

ระบบสนับสนุนกลุ่มกระบวนการการวัดและวิเคราะห์ตามแบบจำลองวุฒิภาวะความสามารถบูรณาการ ระดับ
ความสามารถที่ 1



นางสาวสุทธณี บัญชาวิมลเชษฐ

สถาบันวิทยบริการ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์ ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2550

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A SUPPORT SYSTEM FOR MEASUREMENT AND ANALYSIS PROCESS AREA BASED ON
CAPABILITY MATURITY MODEL[®] INTEGRATION CAPABILITY LEVEL 1



Miss Sutanee Banchawimonchet

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Science Program in Computer Science

Department of Computer Engineering

Faculty of Engineering

Chulalongkorn University

Academic Year 2007

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์

ระบบสนับสนุนกลุ่มกระบวนการการวัดและวิเคราะห์ตามแบบจำลอง
วุฒิภาวะความสามารถบูรณาการ ระดับความสามารถที่ 1

โดย

นางสาวสุทธณี บัญชาวิมลเชษฐ


สาขาวิชา

วิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์


อาจารย์ที่ปรึกษา

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ญาใจ ถิ่นปิยะกรณ์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็น
ส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโท


..... คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์
(ศาสตราจารย์ ดร.ดิเรก ลาวัณย์ศิริ)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


..... ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.สาธิต วงศ์ประทีป)


..... อาจารย์ที่ปรึกษา
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ญาใจ ถิ่นปิยะกรณ์)


..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.บุญเสริม กิ่งศิริกุล)


..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.พรศิริ หมั่นไชยศรี)

ศุภรณี บัญชาวิมลเชษฐ : ระบบสนับสนุนกลุ่มกระบวนการการวัดและวิเคราะห์ตามแบบจำลอง
 วุฒิภาวะความสามารถบูรณาการ ระดับความสามารถที่ 1. (A SUPPORT SYSTEM FOR
 MEASUREMENT AND ANALYSIS PROCESS AREA BASED ON CAPABILITY MATURITY
 MODEL[®] INTEGRATION CAPABILITY LEVEL 1) อ. ที่ปรึกษา : ผศ.ดร. ญาใจ ถิ่นปิยะภรณ์,
 253 หน้า.

การวัดและวิเคราะห์เป็นกลุ่มกระบวนการหนึ่งของแบบจำลองวุฒิภาวะความสามารถบูรณาการ
 หรือซีเอ็มเอ็มไอ ข้อมูลการวัดเป็นประโยชน์ช่วยการประมาณค่าพารามิเตอร์ต่างๆของโครงการ การติดตาม
 ความก้าวหน้าโครงการ วิเคราะห์สมรรถนะกระบวนการ อันจะนำไปสู่กระบวนการซอฟต์แวร์ที่มี
 เสถียรภาพ เห็นได้ว่าการวัดและวิเคราะห์เป็นกิจกรรมพื้นฐานสำคัญของการปรับปรุงกระบวนการอย่าง
 ต่อเนื่อง กล่าวโดยย่อ กิจกรรมเหล่านี้ครอบคลุมการวางแผนทางวัตถุประสงค์ด้านการวัดให้เป็นไปในทาง
 เดียวกันกับวัตถุประสงค์ทางธุรกิจ การวางแผนการวัดโครงการ การระบุตัววัดและวิธีการรวบรวมข้อมูล
 ที่เกี่ยวข้อง และการถ่ายทอดผลลัพธ์ให้ผู้เกี่ยวข้องรับทราบ กิจกรรมเหล่านี้เป็นพื้นฐานในการขยาย
 ความสามารถในการจัดการเชิงปริมาณต่อไป วัตถุประสงค์ของวิทยานิพนธ์นี้ เพื่อพัฒนาระบบเว็บแอป
 พลิกทัศน์ในการอำนวยความสะดวกกิจกรรมการวัดและวิเคราะห์ให้เป็นไปตามวิธีปฏิบัติเฉพาะของกลุ่ม
 กระบวนการการวัดและวิเคราะห์ของแบบจำลองวุฒิภาวะความสามารถบูรณาการ โดยมีการอ้างอิง
 มาตรฐานที่เกี่ยวข้อง คือ ไอเอสไอ/ไออีซี 15939 และแนวทางการปฏิบัติที่ดี คือ การวัดซอฟต์แวร์และ
 ระบบในทางปฏิบัติ หรือ พีเอสเอ็ม เพื่อขยายความรายละเอียดวิธีปฏิบัติให้ชัดเจนและปฏิบัติตามได้ง่าย

สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาควิชา..วิศวกรรมคอมพิวเตอร์..... ลายมือชื่อนิสิต.....
 สาขาวิชา...วิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์..... ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....
 ปีการศึกษา2550.....

4770507121 : MAJOR COMPUTER SCIENCE

KEY WORD: MEASUREMENT AND ANALYSIS / CAPABILITY MATURITY MODEL®
INTEGRATION / ISO/IEC 15939 / PRACTICAL SOFTWARE AND SYSTEMS MEASUREMENT

SUTANEE BANCHAWIMONCHET : A SUPPORT SYSTEM FOR MEASUREMENT AND
ANALYSIS PROCESS AREA BASED ON CAPABILITY MATURITY MODEL®
INTEGRATION CAPABILITY LEVEL 1. THESIS ADVISOR : ASST. PROF. YACHAI
LIMPIYAKORN PH.D., 253 pp.

Measurement and Analysis is a process area residing Capability Maturity Model® Integration or CMMI®. Measurement data is useful for helping the estimation of project parameters, monitor of project progress, analysis of process performances that would lead to stable software processes. Measurement and Analysis is thus considered essential fundamental activities for continuous process improvement. In brevity, the activities include aligning measurement objectives with business objectives, planning for a project measurement, specifying measures and associated data collection methods, and communicating the results with stakeholders. These activities are the basis for further capability of quantitative management. The objective of this thesis is to develop a web-based application system to facilitate the measurement and analysis activities that adhere to Specific Practices of Measurement and Analysis process area of Capability Maturity Model® Integration. The implementation of this work refers to the related standard: ISO/IEC 15939 and best practices: Practical Software and Systems Measurement (PSM) in order to clarify and ease the CMMI practices in Measurement and Analysis.

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Department..Computer Engineering.....Student's signature.....

Field of study..Computer Science.....Advisor's signature.....

Academic year ...2007.....

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยความช่วยเหลืออย่างดียิ่งของผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ญาใจ ลี้มปียะกรณ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผู้สละเวลาให้คำปรึกษาและข้อคิดเห็นต่างๆด้วยความเอาใจใส่เสมอมา และขอกราบขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ ดร.สาธิต วงศ์ประทีป รองศาสตราจารย์ ดร.บุญเสริม กิจศิริกุล และรองศาสตราจารย์ ดร.พรศิริ หมั่นไชยศรี กรรมการวิทยานิพนธ์ที่กรุณาสละเวลาให้คำแนะนำ และตรวจสอบวิทยานิพนธ์ฉบับนี้

ขอขอบคุณเพื่อนๆ พี่ๆ น้องๆ ที่คอยให้กำลังใจ และข้อเสนอแนะต่างๆในการจัดทำวิทยานิพนธ์ และขอขอบพระคุณบิดา มารดา และท่านอื่นๆที่ให้ความช่วยเหลือ ให้การสนับสนุน และเป็นแรงผลักดัน แต่ไม่ได้กล่าวนามมา ณ โอกาสนี้ด้วย



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ฅ
สารบัญภาพ.....	ท
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	2
1.3 ขอบเขตของการวิจัย.....	2
1.4 ขั้นตอนและวิธีดำเนินการวิจัย.....	3
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	4
1.6 ลำดับการจัดเรียงเนื้อหาในวิทยานิพนธ์.....	4
1.7 ผลงานที่ตีพิมพ์จากวิทยานิพนธ์.....	5
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	6
2.1 ทฤษฎีแบบจำลองวุฒิภาวะความสามารถบูรณาการ.....	6
2.1.1 องค์ประกอบและโครงสร้างของซีเอ็มเอ็มไอแบบต่อเนื่อง.....	7
2.1.1.1 ระดับความสามารถ (Capability Level).....	7
2.1.1.2 กลุ่มกระบวนการ.....	8
2.1.1.3 เป้าหมายเฉพาะและแนวปฏิบัติเฉพาะ.....	12
2.1.1.4 เป้าหมายทั่วไปและแนวปฏิบัติทั่วไป.....	13
2.1.1.5 องค์ประกอบอื่นๆ.....	13
2.1.2 ระดับความสามารถของซีเอ็มเอ็มไอ.....	14
2.2 ทฤษฎีการวัดและวิเคราะห์.....	15
2.3 ทฤษฎีมาตรฐานไอเอสโอ/ไออีซี 15939: วิศวกรรมซอฟต์แวร์ - กระบวนการวัดซอฟต์แวร์.....	19
2.4 ทฤษฎีการวัดซอฟต์แวร์และระบบในทางปฏิบัติ.....	21
2.4.1 กิจกรรมของกระบวนการวัด.....	23

	2.4.2 แบบจำลองสารสนเทศการวัด.....	26
	2.5 ทฤษฎีคำอธิบายตัวชี้บอการปฏิบัติกระบวนการ.....	28
	2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	30
	2.6.1 สร้างที่เก็บข้อมูลการวัดแบบหลายมิติและมีความยืดหยุ่นสูง โดยอยู่ในบริบทซีเอ็มเอ็มไอ.....	30
	2.6.2 การบรรลุระดับวุฒิภาวะของแบบจำลองวุฒิภาวะความสามารถบูรณาการระดับวุฒิภาวะที่ 2 โดยใช้ไอบีเอ็ม เรชันแนลซอฟต์แวร์โซลูชัน.....	30
	2.6.3 วิศวกรรมซอฟต์แวร์และมาตรฐาน.....	31
บทที่ 3	การออกแบบขั้นตอนการดำเนินงานของกลุ่มกระบวนการการวัดและวิเคราะห์..	31
	3.1 ภาพรวมของกระบวนการการวัดและวิเคราะห์.....	31
	3.2 กระบวนการวางแผนงานการวัด.....	34
	3.2.1 กิจกรรมการระบุความต้องการสารสนเทศ.....	36
	3.2.2 กิจกรรมการสร้างวัตถุประสงค์ในการวัด.....	39
	3.2.3 กิจกรรมการระบุตัววัด.....	42
	3.2.4 กิจกรรมการระบุกระบวนการงานในการรวบรวมและจัดเก็บข้อมูล.....	46
	3.2.5 กิจกรรมการระบุตัวชี้บอการวัดและกระบวนการงานในการวิเคราะห์.....	52
	3.3 กระบวนการดำเนินงานการวัด.....	57
	3.3.1 กิจกรรมการรวบรวมข้อมูลการวัด.....	58
	3.3.2 กิจกรรมการวิเคราะห์ข้อมูลการวัด.....	62
	3.3.3 กิจกรรมการถ่ายทอดผลลัพธ์จากการวัดและวิเคราะห์.....	65
	3.4 สรุปขั้นตอนการดำเนินงานกระบวนการการวัดและวิเคราะห์.....	67
บทที่ 4	การออกแบบและพัฒนาระบบสนับสนุนกลุ่มกระบวนการการวัดและวิเคราะห์.	68
	4.1 การวิเคราะห์ความต้องการของระบบ.....	68
	4.2 การออกแบบระบบ.....	75
	4.2.1 การออกแบบแอปพลิเคชัน.....	75
	4.2.1.1 โมดูลโปรไฟล์โครงการ (Project Profile).....	77
	4.2.1.2 โมดูลความต้องการสารสนเทศ (Information Need).....	77
	4.2.1.3 โมดูลวัตถุประสงค์ในการวัด (Measurement Objective).....	78
	4.2.1.4 โมดูลตัววัดพื้นฐาน (Base Measure).....	79

4.2.1.5 โมดูลโครงสร้าง (Structure).....	79
4.2.1.6 โมดูลคุณลักษณะ (Attribute).....	80
4.2.1.7 โมดูลตัววัดอนุพันธ์ (Derived Measure).....	80
4.2.1.8 โมดูลการบันทึกข้อมูล (Data Entry).....	81
4.2.1.9 โมดูลตัวชี้บ่งการวัด (Indicator).....	81
4.2.1.10 โมดูลแผนงานการวัด (Measurement Plan).....	83
4.2.2 การออกแบบฐานข้อมูล.....	84
4.2.3 การออกแบบการรักษาความปลอดภัย.....	88
4.2.3.1 โมดูลย่อยออบเจกต์ (Object).....	88
4.2.3.2 โมดูลย่อยเพอร์มิชชัน (Permission).....	89
4.2.3.3 โมดูลย่อยบทบาท (Role).....	89
4.2.3.4 โมดูลย่อยผู้ใช้ (User).....	89
4.3 การพัฒนาระบบ.....	90
4.3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบ.....	90
4.3.2 วิธีการพัฒนาระบบ.....	92
4.3.2.1 การติดตั้งเครื่องมือสำหรับพัฒนาระบบ.....	92
4.3.2.2 การพัฒนาชุดคำสั่ง.....	93
4.3.2.3 การพัฒนาคลาสไลบรารี (Class Library).....	93
4.3.2.4 การพัฒนาเว็บเพจ (Web Page).....	93
บทที่ 5 การทดสอบ.....	94
5.1 กรณีทดสอบ.....	94
5.1.1 โครงการ Tucker Network Management System (TNMS).....	94
5.2 ขั้นตอนปฏิบัติและผลการทดสอบระบบสนับสนุนด้วยกรณีทดสอบ.....	98
5.3 การประเมินด้วยคำอธิบายตัวชี้บ่งการปฏิบัติกระบวนการ.....	108
5.4 สรุปผลการทดลอง.....	111
บทที่ 6 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ.....	112
6.1 สรุปผลการวิจัย.....	112
6.2 ประโยชน์ของเครื่องมือ.....	115
6.3 ปัญหาและข้อจำกัดที่ได้พบจากการวิจัย.....	115

6.4 แนวทางในการพัฒนาต่อ.....	116
รายการอ้างอิง.....	117
ภาคผนวก.....	119
ภาคผนวก ก คำอธิบายตัวชี้บ่งการปฏิบัติกระบวนการ.....	120
ภาคผนวก ข แม่แบบเอกสาร.....	129
ภาคผนวก ค ส่วนติดต่อกับผู้ใช้และรายละเอียด.....	136
ภาคผนวก ง โครงสร้างและรายละเอียดของตารางข้อมูล.....	211
ภาคผนวก จ รายละเอียดการพัฒนาระบบ.....	231
ภาคผนวก ฉ คู่มือการติดตั้งระบบ.....	249
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.....	253



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญตาราง

	หน้า	
ตารางที่ 2.1	เปรียบเทียบระดับความสามารถของซีเอ็มเอ็มไอแบบต่อเนื่องกับระดับวุฒิภาวะของซีเอ็มเอ็มไอแบบขั้นบันได.....	8
ตารางที่ 2.2	เป้าหมายและแนวปฏิบัติเฉพาะของกลุ่มกระบวนการการวัดและวิเคราะห์.....	17
ตารางที่ 2.3	โครงสร้างของกิจกรรมและงานของกระบวนการวัดซอฟต์แวร์.....	21
ตารางที่ 2.4	การวัดซอฟต์แวร์และมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง.....	31
ตารางที่ 3.1	บทบาทและหน้าที่ความรับผิดชอบ.....	32
ตารางที่ 3.2	แหล่งที่มาของข้อมูลการวัด.....	49
ตารางที่ 3.3	รายการตรวจสอบสำหรับการทวนสอบข้อมูล.....	61
ตารางที่ 4.1	รายละเอียดประกอบยุทธศาสตร์กำหนดคสิทธิการใช้งานระบบ.....	69
ตารางที่ 4.2	รายละเอียดประกอบยุทธศาสตร์ระบุความต้องการสารสนเทศ.....	70
ตารางที่ 4.3	รายละเอียดประกอบยุทธศาสตร์ระบุวัตถุประสงค์ในการวัด.....	71
ตารางที่ 4.4	รายละเอียดประกอบยุทธศาสตร์ระบุตัววัดและกระบวนการในการรวบรวมและจัดเก็บข้อมูล.....	71
ตารางที่ 4.5	รายละเอียดประกอบยุทธศาสตร์ระบุตัวชี้บอกการวัดและกระบวนการในการวิเคราะห์.....	72
ตารางที่ 4.6	รายละเอียดประกอบยุทธศาสตร์บันทึกข้อมูลการวัด.....	73
ตารางที่ 4.7	รายละเอียดประกอบยุทธศาสตร์วิเคราะห์ข้อมูลการวัด.....	74
ตารางที่ 4.8	ตารางข้อมูลของระบบสนับสนุนกลุ่มกระบวนการการวัดและวิเคราะห์.....	86
ตารางที่ 5.1	ความสัมพันธ์ระหว่างความต้องการสารสนเทศ และวัตถุประสงค์ในการวัด.....	95
ตารางที่ 5.2	ความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุประสงค์ในการวัด ตัววัดอนุพัทธ์ และตัววัดพื้นฐาน..	95
ตารางที่ 5.3	ความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุประสงค์ในการวัดและตัวชี้บอกการวัด.....	97
ตารางที่ 5.4	ขั้นตอนปฏิบัติการทดสอบ และผลการทดสอบด้วยกรณีทดสอบ.....	98
ตารางที่ 5.5	ขั้นตอนปฏิบัติการทดสอบ และผลการประเมินด้วยพีไอไอดี.....	109
ตารางที่ ก.1	คำอธิบายตัวชี้บอกการปฏิบัติการกระบวนการของกลุ่มกระบวนการการวัดและวิเคราะห์.....	120
ตารางที่ ง.1	ตารางข้อมูลโครงการ.....	211
ตารางที่ ง.2	ตารางข้อมูลความต้องการสารสนเทศ.....	212
ตารางที่ ง.3	ตารางข้อมูลวัตถุประสงค์ในการวัด.....	212

ตารางที่ ง.4	ตารางข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่างความต้องการสารสนเทศและวัตถุประสงค์ในการวัด.....	213
ตารางที่ ง.5	ตารางข้อมูลประวัติวัตถุประสงค์ในการวัด.....	213
ตารางที่ ง.6	ตารางข้อมูลการปรับปรุงแก้ไขวัตถุประสงค์ในการวัด.....	214
ตารางที่ ง.7	ตารางข้อมูลตัววัดอนุพัทธ์.....	214
ตารางที่ ง.8	ตารางข้อมูลฟังก์ชันของตัววัดอนุพัทธ์.....	215
ตารางที่ ง.9	ตารางข้อมูลฟังก์ชันความสัมพันธ์ระหว่างตัววัดอนุพัทธ์และตัววัดพื้นฐาน.....	215
ตารางที่ ง.10	ตารางข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุประสงค์ในการวัดและตัววัด.....	215
ตารางที่ ง.11	ตารางข้อมูลตัววัดพื้นฐาน.....	216
ตารางที่ ง.12	ตารางข้อมูลโครงสร้าง.....	217
ตารางที่ ง.13	ตารางข้อมูลระดับของโครงสร้าง.....	217
ตารางที่ ง.14	ตารางข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่างตัววัดพื้นฐานและโครงสร้าง.....	218
ตารางที่ ง.15	ตารางข้อมูลคุณลักษณะ.....	218
ตารางที่ ง.16	ตารางข้อมูลค่าของคุณลักษณะ.....	218
ตารางที่ ง.17	ตารางข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่างตัววัดพื้นฐานและคุณลักษณะ.....	219
ตารางที่ ง.18	ตารางข้อมูลตัวชี้บอกการวัด.....	219
ตารางที่ ง.19	ตารางข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่างตัวชี้บอกการวัดและวัตถุประสงค์ในการวัด...	220
ตารางที่ ง.20	ตารางข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่างตัวชี้บอกการวัดและตัววัด.....	220
ตารางที่ ง.21	ตารางข้อมูลแผนภูมิ.....	221
ตารางที่ ง.22	ตารางข้อมูลแผนภูมิชั่วคราว.....	222
ตารางที่ ง.23	ตารางข้อมูลแผนงานการวัด.....	223
ตารางที่ ง.24	ตารางข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่างแผนงานการวัดและความต้องการสารสนเทศ	226
ตารางที่ ง.25	ตารางข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่างแผนงานการวัดและวัตถุประสงค์ในการวัด...	226
ตารางที่ ง.26	ตารางข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่างแผนงานการวัดและตัววัดอนุพัทธ์.....	226
ตารางที่ ง.27	ตารางข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่างแผนงานการวัดและตัววัดพื้นฐาน.....	226
ตารางที่ ง.28	ตารางข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่างแผนงานการวัดและโครงสร้าง.....	227
ตารางที่ ง.29	ตารางข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่างแผนงานการวัดและตัวชี้บอกการวัด.....	227
ตารางที่ ง.30	ตารางข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่างแผนงานการวัดและบทบาท.....	227
ตารางที่ ง.31	ตารางข้อมูลประวัติแผนงานการวัด.....	227

ตารางที่ ง.32	ตารางข้อมูลการปรับปรุงแก้ไขแผนงานการวัด.....	228
ตารางที่ ง.33	ตารางข้อมูลออบเจกต์.....	228
ตารางที่ ง.34	ตารางข้อมูลเพอร์มิชชัน.....	228
ตารางที่ ง.35	ตารางข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่างเพอร์มิชชันและออบเจกต์.....	229
ตารางที่ ง.36	ตารางข้อมูลบทบาท.....	229
ตารางที่ ง.37	ตารางข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่างบทบาทและเพอร์มิชชัน.....	229
ตารางที่ ง.38	ตารางข้อมูลผู้ใช้ระบบ.....	230
ตารางที่ ง.39	ตารางข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่างผู้ใช้ระบบ โครงการ และบทบาท.....	230
ตารางที่ จ.1	ชุดคำสั่งของระบบสนับสนุนกลุ่มกระบวนการการวัดและวิเคราะห์.....	231
ตารางที่ จ.2	คลาสไลบรารีของระบบสนับสนุนกลุ่มกระบวนการการวัดและวิเคราะห์.....	241
ตารางที่ จ.3	เว็บเพจของระบบสนับสนุนกลุ่มกระบวนการการวัดและวิเคราะห์.....	242

สารบัญภาพ

	หน้า
รูปที่ 2.1 องค์ประกอบของแบบจำลองวุฒิภาวะความสามารถบูรณาการแบบต่อเนื่อง.....	7
รูปที่ 2.2 แบบจำลองกระบวนการวัดซอฟต์แวร์ของมาตรฐานไอเอสโอ/ไออีซี 15939.....	20
รูปที่ 2.3 กระบวนการวัดของพีเอสเอ็ม.....	22
รูปที่ 2.4 กิจกรรมการปฏิบัติกระบวนการ.....	23
รูปที่ 2.5 กิจกรรมการปรับแต่งตัววัด.....	24
รูปที่ 2.6 กิจกรรมการประยุกต์ตัววัด.....	25
รูปที่ 2.7 กิจกรรมการประเมินการวัด.....	26
รูปที่ 2.8 โครงสร้างการวัด.....	27
รูปที่ 2.9 ความสัมพันธ์เชิงคณิตศาสตร์ของโครงสร้างการวัด.....	28
รูปที่ 2.10 ความสัมพันธ์ระหว่างพีเอสเอ็ม ไอเอสโอ/ไออีซี 15939 และแบบจำลองวุฒิภาวะ ความสามารถบูรณาการ.....	29
รูปที่ 3.1 ภาพรวมของกระบวนการวัดและวิเคราะห์.....	31
รูปที่ 3.2 กระบวนการวางแผนงานการวัด.....	35
รูปที่ 3.3 การระบุความต้องการสารสนเทศ.....	37
รูปที่ 3.4 การสร้างวัตถุประสงค์ในการวัด.....	40
รูปที่ 3.5 การระบุตัววัด.....	43
รูปที่ 3.6 การระบุกระบวนการในการรวบรวมและจัดเก็บข้อมูล.....	47
รูปที่ 3.7 การระบุตัวชี้บอกการวัดและกระบวนการในการวิเคราะห์.....	53
รูปที่ 3.8 กระบวนการดำเนินงานการวัด.....	58
รูปที่ 3.9 การรวบรวมข้อมูลการวัด.....	59
รูปที่ 3.10 การวิเคราะห์ข้อมูลการวัด.....	63
รูปที่ 3.11 การถ่ายทอดผลลัพธ์จากการวัดและวิเคราะห์.....	66
รูปที่ 4.1 แผนภาพยูสเคสความต้องการของระบบสนับสนุน.....	69
รูปที่ 4.2 โครงสร้างของระบบ.....	76
รูปที่ 4.3 ตัวอย่างของแผนภูมิ.....	83
รูปที่ 4.4 ความสัมพันธ์ของข้อมูลระบบสนับสนุนกลุ่มกระบวนการวัดและวิเคราะห์....	85
รูปที่ ข.1 แม่แบบโครงสร้างการวัด.....	130
รูปที่ ข.2 แม่แบบความต้องการสารสนเทศ.....	131

รูปที่ข.3	แม่แบบวัตถุประสงค์ในการวัด.....	132
รูปที่ข.4	แม่แบบข้อกำหนดคุณลักษณะตัววัดพื้นฐาน.....	133
รูปที่ข.5	แม่แบบข้อกำหนดคุณลักษณะตัววัดอนุพัทธ์.....	134
รูปที่ข.6	แม่แบบข้อกำหนดคุณลักษณะตัวชี้บอกการวัด.....	135
รูปที่ค.1	หน้าจอหลักการจัดการ โครงการ.....	136
รูปที่ค.2	หน้าจอการสร้างโครงการ.....	137
รูปที่ค.3	หน้าจอการแก้ไขโครงการ.....	139
รูปที่ค.4	หน้าจอหลักการจัดการความต้องการสารสนเทศ.....	140
รูปที่ค.5	หน้าจอการสร้างความต้องการสารสนเทศ.....	141
รูปที่ค.6	หน้าจอการแก้ไขความต้องการสารสนเทศ.....	142
รูปที่ค.7	หน้าจอการจับคู่ความต้องการสารสนเทศกับวัตถุประสงค์ในการวัด.....	143
รูปที่ค.8	หน้าจอหลักการจัดการวัตถุประสงค์ในการวัด.....	145
รูปที่ค.9	หน้าจอการสร้างวัตถุประสงค์ในการวัด.....	146
รูปที่ค.10	หน้าจอการแก้ไขวัตถุประสงค์ในการวัด.....	147
รูปที่ค.11	หน้าจอการปรับปรุงแก้ไขวัตถุประสงค์ในการวัด.....	148
รูปที่ค.12	หน้าจอการจับคู่วัตถุประสงค์ในการวัดกับตัววัด.....	149
รูปที่ค.13	หน้าจอการจับคู่วัตถุประสงค์ในการวัดกับตัวชี้บอกการวัด.....	150
รูปที่ค.14	รายงานการปรับปรุงแก้ไขวัตถุประสงค์ในการวัด.....	150
รูปที่ค.15	รายงานประวัติวัตถุประสงค์ในการวัด.....	151
รูปที่ค.16	หน้าจอหลักการจัดการตัววัดพื้นฐาน.....	152
รูปที่ค.17	หน้าจอการสร้างตัววัดพื้นฐาน.....	153
รูปที่ค.18	หน้าจอการแก้ไขตัววัดพื้นฐาน.....	155
รูปที่ค.19	หน้าจอหลักการจัดการ โครงสร้าง.....	157
รูปที่ค.20	หน้าจอการสร้างโครงสร้าง.....	158
รูปที่ค.21	หน้าจอการแก้ไขโครงสร้าง.....	159
รูปที่ค.22	หน้าจอหลักการจัดการระดับโครงสร้าง.....	159
รูปที่ค.23	หน้าจอการสร้างระดับโครงการ.....	160
รูปที่ค.24	หน้าจอการแก้ไขระดับโครงสร้าง.....	161
รูปที่ค.25	หน้าจอหลักการจัดการคุณลักษณะ.....	163

รูปที่ค.26	หน้าจอการสร้างคุณลักษณะ.....	163
รูปที่ค.27	หน้าจอการแก้ไขคุณลักษณะ.....	164
รูปที่ค.28	หน้าจอหลักการจัดการค่าคุณลักษณะ.....	165
รูปที่ค.29	หน้าจอการสร้างค่าคุณลักษณะ.....	166
รูปที่ค.30	หน้าจอการแก้ไขค่าคุณลักษณะ.....	167
รูปที่ค.31	หน้าจอหลักการจัดการตัววัดอนุพัทธ์.....	168
รูปที่ค.32	หน้าจอการสร้างตัววัดอนุพัทธ์.....	169
รูปที่ค.33	หน้าจอการแก้ไขตัววัดอนุพัทธ์.....	171
รูปที่ค.34	หน้าจอหลักการบันทึกข้อมูล.....	172
รูปที่ค.35	หน้าจอการเพิ่มข้อมูล.....	173
รูปที่ค.36	หน้าจอหลักการจัดการตัวชี้บอการวัด.....	174
รูปที่ค.37	หน้าจอการสร้างตัวชี้บอการวัด.....	176
รูปที่ค.38	หน้าจอการแก้ไขตัวชี้บอการวัด.....	177
รูปที่ค.39	รายงานตัวชี้บอการวัด.....	179
รูปที่ค.40	หน้าจอการเลือกประเภทแผนภูมิ.....	180
รูปที่ค.41	หน้าจอการกำหนดแกน X และแกน Y.....	180
รูปที่ค.42	หน้าจอการเลือกประเภทวันที่.....	181
รูปที่ค.43	หน้าจอการเลือกตัววัด.....	182
รูปที่ค.44	หน้าจอการเลือกคุณลักษณะ.....	183
รูปที่ค.45	หน้าจอการเลือกโครงสร้าง.....	184
รูปที่ค.46	หน้าจอการกำหนดชื่อแผนภูมิ.....	184
รูปที่ค.47	ตัวอย่างของแผนภูมิ.....	185
รูปที่ค.48	หน้าจอหลักแผนงานการวัด.....	186
รูปที่ค.49	หน้าจอการสร้างแผนงานการวัดและกำหนดส่วนของแผนงาน.....	187
รูปที่ค.50	หน้าจอส่วนข้อมูลสรุปผู้บริหาร.....	188
รูปที่ค.51	หน้าจอส่วนบทนำ.....	188
รูปที่ค.52	หน้าจอส่วนคำอธิบายโครงการ.....	189
รูปที่ค.53	หน้าจอส่วนกลยุทธ์ในการปฏิบัติการวัด.....	190
รูปที่ค.54	หน้าจอส่วนความต้องการสารสนเทศของโครงการ.....	191

รูปที่ค.55	หน้าจอส่วนข้อกำหนดคุณลักษณะการวัด.....	192
รูปที่ค.56	หน้าจอส่วนโครงสร้างรวมของโครงการ.....	193
รูปที่ค.57	หน้าจอส่วนตัวชี้บอการวัดเบื้องต้น.....	193
รูปที่ค.58	หน้าจอส่วนวิธีการรายงานผลและความเป็นช่วงเวลา.....	194
รูปที่ค.59	หน้าจอสรุปขั้นตอน.....	195
รูปที่ค.60	หน้าจอการปรับปรุงแก้ไขแผนงานการวัด.....	195
รูปที่ค.61	รายงานแผนงานการวัด.....	196
รูปที่ค.62	รายงานการปรับปรุงแก้ไขแผนงานการวัด.....	196
รูปที่ค.63	รายงานประวัติแผนงานการวัด.....	197
รูปที่ค.64	หน้าจอการสร้างออบเจกต์.....	198
รูปที่ค.65	หน้าจอหลักการแก้ไขออบเจกต์.....	198
รูปที่ค.66	หน้าจอการแก้ไขออบเจกต์.....	199
รูปที่ค.67	หน้าจอการลบออบเจกต์.....	200
รูปที่ค.68	หน้าจอการสร้างเพอร์มิชชัน.....	201
รูปที่ค.69	หน้าจอหลักการแก้ไขเพอร์มิชชัน.....	201
รูปที่ค.70	หน้าจอการแก้ไขเพอร์มิชชัน.....	202
รูปที่ค.71	หน้าจอการลบเพอร์มิชชัน.....	203
รูปที่ค.72	หน้าจอการสร้างบทบาท.....	204
รูปที่ค.73	หน้าจอหลักการแก้ไขบทบาท.....	205
รูปที่ค.74	หน้าจอการแก้ไขบทบาท.....	205
รูปที่ค.75	หน้าจอการลบบทบาท.....	206
รูปที่ค.76	หน้าจอการสร้างผู้ใช้ (1)	207
รูปที่ค.77	หน้าจอการสร้างผู้ใช้ (2)	208
รูปที่ค.78	หน้าจอการแก้ไขผู้ใช้ (1)	209
รูปที่ค.79	หน้าจอการแก้ไขผู้ใช้ (2)	210
รูปที่ค.80	หน้าจอการลบผู้ใช้.....	210

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ผู้ประกอบการธุรกิจซอฟต์แวร์ในปัจจุบัน ให้ความสนใจกับการนำการปรับปรุงกระบวนการซอฟต์แวร์ หรือ เอสพีไอ (Software process improvement – SPI) มาใช้เพื่อปรับปรุงและแก้ไขกระบวนการในการพัฒนาซอฟต์แวร์ขององค์กรให้ดีขึ้น โดยการปรับปรุงกระบวนการซอฟต์แวร์เกี่ยวข้องกับทั้งกระบวนการทำงาน (Process) บุคลากรขององค์กร (People) และเทคโนโลยี (Technology) รวมทั้งโครงสร้างพื้นฐานขององค์กร [1] วัตถุประสงค์หลักของการปรับปรุงกระบวนการซอฟต์แวร์ คือ เพื่อให้การพัฒนาและบำรุงรักษาซอฟต์แวร์มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลมากขึ้น โดยการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงกระบวนการทำงานให้ดีที่สุดและเหมาะสมที่สุดกับองค์กร [2]

การปรับปรุงกระบวนการซอฟต์แวร์มีหลากหลายวิธีให้องค์กรสามารถเลือกนำมาปฏิบัติได้ ซึ่งวิธีการหนึ่งที่เป็นที่รู้จักกันโดยทั่วไป คือ แบบจำลองวุฒิภาวะความสามารถบูรณาการ หรือ ซีเอ็มเอ็มไอ (Capability Maturity Model[®] Integration - CMMI[®]) ของสถาบันวิศวกรรมซอฟต์แวร์หรือเอสอีไอ (Software Engineering Institute – SEI) แห่งมหาวิทยาลัยคาร์เนกีเมลลอน (Carnegie Mellon) โดยวัตถุประสงค์หลักของซีเอ็มเอ็มไอ คือ เพื่อเป็นแนวทางสำหรับการปรับปรุงกระบวนการทำงานขององค์กร และความสามารถในการจัดการการพัฒนา การได้มา และการบำรุงรักษาผลิตภัณฑ์หรือบริการขององค์กร [3]

เหตุที่แบบจำลองวุฒิภาวะความสามารถบูรณาการได้รับความนิยมและเป็นที่ยอมรับมากขึ้นนั้น เนื่องจากเป็นแนวทางที่เหมาะสมกับงานพัฒนาซอฟต์แวร์ และช่วยเพิ่มความสามารถในการดำเนินงานขององค์กร นำไปสู่ซอฟต์แวร์ที่มีคุณภาพสูง ทำให้ได้รับความพึงพอใจจากลูกค้ามากขึ้น นอกจากนี้ ยังช่วยส่งเสริมภาพลักษณ์ขององค์กรให้เป็นที่น่าเชื่อถือ

การวัดและวิเคราะห์เป็นเพียงคุณสมบัติพื้นฐาน (Common Feature) ของกลุ่มกระบวนการหลัก (Key Process Area) ในแบบจำลองวุฒิภาวะความสามารถ หรือ ซีเอ็มเอ็มไอ (Capability Maturity Model[®] – CMM[®]) แต่เมื่อมีการพัฒนาจากซีเอ็มเอ็มเป็นซีเอ็มเอ็มไอ การวัดและวิเคราะห์ได้ถูกยกระดับความสำคัญขึ้นมาเป็นกลุ่มกระบวนการหนึ่ง เนื่องจากกระบวนการและความรู้ทางด้าน การวัดและวิเคราะห์ได้รับความสนใจและมีการให้ความสำคัญมากขึ้นเรื่อยๆ ดังจะ

เห็นได้จากมาตรฐานใหม่ๆทางด้านการวัดซอฟต์แวร์ และบทความงานวิจัยต่างๆที่มีการตีพิมพ์เผยแพร่เป็นจำนวนมากขึ้นอย่างเห็นได้ชัด [4,5,6,7,8,9,10]

งานวิจัยนี้จะเป็นการศึกษากลุ่มกระบวนการการวัดและวิเคราะห์ของแบบจำลองวุฒิภาวะความสามารถบูรณาการแบบต่อเนื่อง (Continuous Representation) เพื่อออกแบบขั้นตอนการดำเนินงานในการวัดและวิเคราะห์ และพัฒนาเครื่องมือเพื่อช่วยให้องค์กรสามารถบรรลุระดับความสามารถที่ 1 ตามมาตรฐานแบบจำลองวุฒิภาวะความสามารถบูรณาการแบบต่อเนื่อง โดยอ้างอิงจากมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง คือ ไอเอสโอ/ไออีซี 15939 (ISO/IEC 15939) และการวัดซอฟต์แวร์และระบบในทางปฏิบัติ หรือ พีเอสเอ็ม (Practical Software and Systems Measurement – PSM) มาช่วยในการออกแบบและพัฒนาระบบสนับสนุนกระบวนการการวัดและวิเคราะห์ให้มีความชัดเจนและปฏิบัติได้ง่ายขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อนำเสนอขั้นตอนการดำเนินงานของกลุ่มกระบวนการการวัดและวิเคราะห์ตามแบบจำลองวุฒิภาวะความสามารถบูรณาการ ระดับความสามารถที่ 1 ซึ่งมีความชัดเจนและสามารถนำไปปฏิบัติได้
2. เพื่อพัฒนาเครื่องมือสนับสนุนการทำงานของกลุ่มกระบวนการการวัดและวิเคราะห์ตามแบบจำลองวุฒิภาวะความสามารถบูรณาการ ระดับความสามารถที่ 1

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

1. นำเสนอขั้นตอนการดำเนินงานของกลุ่มกระบวนการการวัดและวิเคราะห์ตามแบบจำลองวุฒิภาวะความสามารถบูรณาการ เวอร์ชัน 1.1 ระดับความสามารถที่ 1
2. งานวิจัยนี้ใช้มาตรฐาน ไอเอสโอ/ไออีซี 15939 และพีเอสเอ็ม มาอ้างอิง สนับสนุนและประยุกต์ใช้ในการนำเสนอขั้นตอนการดำเนินงานของกลุ่มกระบวนการการวัดและวิเคราะห์ตามแบบจำลองวุฒิภาวะความสามารถบูรณาการ ระดับความสามารถที่ 1
3. พัฒนาเครื่องมือสนับสนุนการทำงานของกลุ่มกระบวนการการวัดและวิเคราะห์ตามแบบจำลองวุฒิภาวะความสามารถบูรณาการ ระดับความสามารถที่ 1 โดยมีความสามารถต่อไปนี้เป็นอย่างน้อย

- (ก.) บันทึกและแสดงผลความต้องการสารสนเทศ
 - (ข.) บันทึกและแสดงผลวัตถุประสงค์ในการวัดที่สอดคล้องกับความต้องการสารสนเทศ
 - (ค.) สร้างตัววัดพื้นฐานและตัววัดอนุพัทธ์ได้จากข้อมูลที่ได้จากวัฏจักรการพัฒนาซอฟต์แวร์
 - (ง.) บันทึกและแสดงผลตัววัดที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ในการวัด
 - (จ.) จัดเก็บข้อมูลการวัด
 - (ฉ.) วิเคราะห์ข้อมูลการวัดในรูปแบบของตัวชี้บอกการวัด
 - (ช.) บันทึกและแสดงผลตัวชี้บอกการวัด
4. ระบบสนับสนุนที่พัฒนาขึ้น จะถูกประเมินด้วยพีไอไอดี เวอร์ชัน 1.5 ของเขตอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์แห่งประเทศไทย โดยใช้การตรวจสอบความครบถ้วนของพยานหลักฐานทางตรงเท่านั้น ไม่รวมถึงวิธีการสัมภาษณ์
 5. เครื่องมือสนับสนุนที่พัฒนาขึ้น จะถูกทดสอบด้วยกรณีทดสอบอย่างน้อย 1 กรณี นอกเหนือจากการประเมินด้วยพีไอไอดี เวอร์ชัน 1.5 ของเขตอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์แห่งประเทศไทย

1.4 ขั้นตอนและวิธีดำเนินการวิจัย

1. ศึกษาและทำความเข้าใจกลุ่มกระบวนการการวัดและวิเคราะห์ของแบบจำลองวุฒิภาวะความสามารถบูรณาการแบบต่อเนื่อง
2. ศึกษาและทำความเข้าใจมาตรฐานและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการการวัดและวิเคราะห์
3. ศึกษาและทำความเข้าใจกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ และขั้นตอนการดำเนินงานด้านอื่นๆที่เกี่ยวข้อง
4. ออกแบบขั้นตอนการดำเนินงานของกลุ่มกระบวนการการวัดและวิเคราะห์ตามแบบจำลองวุฒิภาวะความสามารถบูรณาการแบบต่อเนื่อง รวมถึงกิจกรรมย่อยและเอกสารโครงแบบ (Document Template) ที่เกี่ยวข้อง

5. ออกแบบและพัฒนาเครื่องมือเพื่อสนับสนุนกลุ่มกระบวนการการวัดและวิเคราะห์ตามแบบจำลองวุฒิภาวะความสามารถบูรณาการแบบต่อเนื่อง
6. ประเมินผลขั้นตอนการดำเนินงานของกระบวนการที่นำเสนอ
7. ทดสอบและทวนสอบเครื่องมือสนับสนุนการทำงาน
8. สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ
9. จัดทำวิทยานิพนธ์

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้ขั้นตอนการดำเนินงานที่ชัดเจนและสามารถนำไปปฏิบัติได้ เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงกระบวนการการวัดและวิเคราะห์ขององค์กรตามแบบจำลองวุฒิภาวะความสามารถบูรณาการ ระดับความสามารถที่ 1
2. ได้เครื่องมือสนับสนุนการทำงานที่พัฒนาขึ้นเพื่อใช้รวบรวม จัดเก็บ และวิเคราะห์ข้อมูลการวัดขององค์กร ให้บรรลุเป้าหมายเฉพาะของกลุ่มกระบวนการการวัดและวิเคราะห์ตามแบบจำลองวุฒิภาวะความสามารถบูรณาการ ระดับความสามารถที่ 1 ได้ง่ายขึ้น

1.6 ลำดับการจัดเรียงเนื้อหาในวิทยานิพนธ์

วิทยานิพนธ์นี้แบ่งเนื้อหาออกเป็น 6 บท ดังต่อไปนี้ บทที่ 1 เป็นบทนำซึ่งกล่าวถึงความ เป็นมาและความสำคัญของปัญหา รวมถึงวัตถุประสงค์ของการวิจัย บทที่ 2 กล่าวถึงทฤษฎีพื้นฐานและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในงานวิจัยนี้ บทที่ 3 กล่าวถึงการออกแบบและพัฒนาขั้นตอนการดำเนินงานของกลุ่มกระบวนการการวัดและวิเคราะห์ตามแบบจำลองวุฒิภาวะความสามารถบูรณาการ บทที่ 4 กล่าวถึงการออกแบบและพัฒนาระบบสนับสนุนกลุ่มกระบวนการการวัดและวิเคราะห์เพื่อรองรับการทำงานตามขั้นตอนการดำเนินงานที่ออกแบบ บทที่ 5 กล่าวถึงการทดสอบระบบสนับสนุนที่พัฒนาขึ้น และบทที่ 6 กล่าวถึงบทสรุปและข้อเสนอแนะที่ได้จากการจัดทำวิทยานิพนธ์

1.7 ผลงานที่ตีพิมพ์จากวิทยานิพนธ์

ส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์นี้ได้รับการตีพิมพ์เป็นบทความทางวิชาการในหัวข้อเรื่อง “การพัฒนาระบบสนับสนุนกลุ่มกระบวนการวัดและวิเคราะห์ตามแบบจำลองวุฒิภาวะความสามารถบูรณาการ ระดับความสามารถที่ 1” โดย สุทธิณี บัญชาวิมลเชษฐ และญาใจ ลิมปิยะกรณ์ ในงานประชุมวิชาการ “The 2nd National Conference on Computer and Information Technology (NCCIT'06)” ณ ห้องประชุมเบญจรัตน์ 2 อาคารนวมินทรราชินี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ระหว่างวันที่ 19-20 พฤษภาคม 2549



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 2

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

บทนี้ อธิบายทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยนี้ คือ ทฤษฎีแบบจำลองวุฒิภาวะความสามารถบูรณาการ ทฤษฎีการวัดและวิเคราะห์ ทฤษฎีมาตรฐานไอเอสโอ/ไออีซี 15939 ทฤษฎีการวัดซอฟต์แวร์และระบบในทางปฏิบัติ และทฤษฎีคำอธิบายตัวชี้บอการปฏิบัติ กระบวนการ รวมทั้งอธิบายงานวิจัยที่เกี่ยวข้องด้วย ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.1. แบบจำลองวุฒิภาวะความสามารถบูรณาการ (Capability Maturity Model[®] Integration - CMMI[®]) [3,11]

แบบจำลองวุฒิภาวะความสามารถบูรณาการหรือซีเอ็มเอ็มไอ เป็นแบบจำลองที่ถูกสร้างขึ้นเพื่อเสนอแนวทางในการปรับปรุงกระบวนการทำงานขององค์กร และความสามารถในการจัดการด้านการพัฒนา การได้มา และการบำรุงรักษาผลิตภัณฑ์หรือบริการขององค์กร แบบจำลองวุฒิภาวะความสามารถบูรณาการเสนอวิธีการที่ได้รับการพิสูจน์แล้วว่าได้ผลจริง เพื่อช่วยให้องค์กรสามารถประเมินวุฒิภาวะ (Maturity) ทางด้านซอฟต์แวร์ขององค์กร หรือความสามารถ (Capability) ของกลุ่มกระบวนการ (Process Area) ช่วยทำให้เห็นลำดับความสำคัญของการปรับปรุงว่าควรปรับปรุงอะไรก่อนหลัง และช่วยให้การลงมือทำการปรับปรุงประสบความสำเร็จ

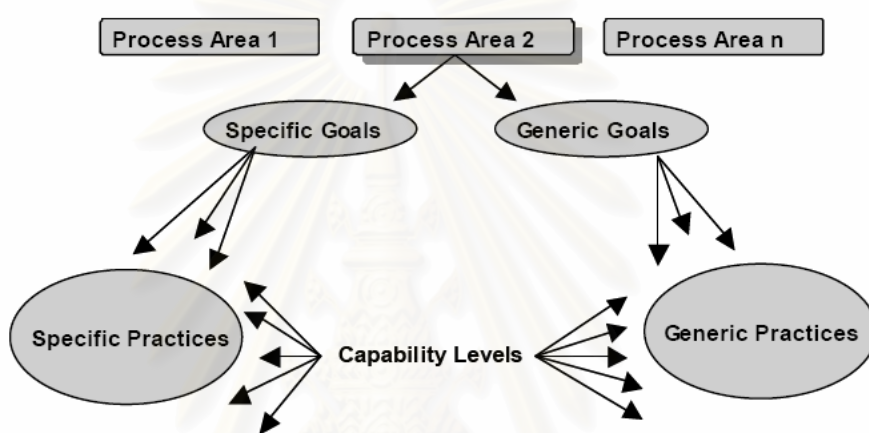
ต้นกำเนิดของแบบจำลองวุฒิภาวะความสามารถบูรณาการ คือ แบบจำลองวุฒิภาวะความสามารถสำหรับซอฟต์แวร์ (Capability Maturity Model for Software - SW-CMM) มาตรฐานระหว่างกาลพันธมิตรอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Industries Alliance Interim Standard - EIA/IS) และแบบจำลองวุฒิภาวะความสามารถการพัฒนาผลิตภัณฑ์เบ็ดเสร็จ (Integrated Product Development Capability Maturity Model - IPD-CMM) จุดมุ่งหมายของการรวม 3 แบบจำลองเข้าด้วยกันก็เพื่อให้กลายเป็นกรอบแนวทางในการปรับปรุงเพียงกรอบแนวทางเดียวสำหรับนำไปใช้กับทั้งองค์กร (Enterprise-wide) แทนที่จะต้องเลือกใช้แบบจำลองใดแบบจำลองหนึ่งของซีเอ็มเอ็มไอ

แบบจำลองวุฒิภาวะความสามารถบูรณาการมีการนำเสนอ (Representation) ใน 2 รูปแบบ คือ แบบต่อเนื่อง (Continuous) และแบบขั้นบันได (Staged) โดยแบบต่อเนื่องจะอนุญาตให้เลือกลำดับในการปรับปรุงกระบวนการที่เหมาะสมกับองค์กรนั้นๆที่นำไปใช้ เพื่อให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ขององค์กรและความเสี่ยงที่องค์กรอาจได้รับ ส่วนแบบขั้นบันไดจะ

กำหนดลำดับในการปรับปรุงไว้เรียบร้อยแล้ว ซึ่งได้รับการพิสูจน์แล้วว่าได้ผลจริงและเป็นไปได้ โดยเริ่มจากแนวทางปฏิบัติขั้นพื้นฐาน และก้าวหน้าขึ้นเรื่อยๆจนถึงระดับสูงสุด ซึ่งการปรับปรุงในระดับล่างจะเป็นพื้นฐานของการปรับปรุงในระดับบนขึ้นไป ในงานวิจัยนี้ จะขอกล่าวถึงรูปแบบการนำเสนอแบบต่อเนื่องเท่านั้น

2.1.1. องค์ประกอบและโครงสร้างของซีเอ็มเอ็มไอแบบต่อเนื่อง

แบบจำลองวุฒิภาวะความสามารถบูรณาการแบบต่อเนื่องแสดงได้ดังรูปที่ 2.1



รูปที่ 2.1 องค์ประกอบของแบบจำลองวุฒิภาวะความสามารถบูรณาการแบบต่อเนื่อง

ดังแสดงในรูปที่ 2.1 ในแต่ละกลุ่มกระบวนการ ประกอบด้วยเป้าหมายเฉพาะ (Specific Goal - SG) และเป้าหมายทั่วไป (Generic Goal - GG) ซึ่งในแต่ละเป้าหมาย มีการกำหนดแนวปฏิบัติ (Practice) ที่องค์กรต้องปฏิบัติตามเพื่อให้บรรลุเป้าหมายนั้น โดยเป้าหมายและแนวปฏิบัติเฉพาะจะประยุกต์ใช้กับกลุ่มกระบวนการหนึ่งๆ ส่วนเป้าหมายและแนวปฏิบัติทั่วไปสามารถประยุกต์ใช้กับกลุ่มกระบวนการได้หลายกลุ่ม

องค์ประกอบของแบบจำลองวุฒิภาวะความสามารถบูรณาการแบบต่อเนื่องมีดังต่อไปนี้

2.1.1.1. ระดับความสามารถ (Capability Level)

ระดับความสามารถเป็นการวัดระดับความสำเร็จของการปรับปรุงกระบวนการขององค์กรในแต่ละกลุ่มกระบวนการ โดยระดับความสามารถถูกกำหนดด้วยแนวปฏิบัติเฉพาะและ

แนวปฏิบัติทั่วไปที่เหมาะสมสำหรับแต่ละกลุ่มกระบวนการ ประกอบด้วย 6 ระดับ ตั้งแต่ระดับ 0 ถึง 5 ได้แก่

- 0 ระดับไม่สมบูรณ์ (Incomplete)
- 1 ระดับปฏิบัติ (Performed)
- 2 ระดับจัดการได้ (Managed)
- 3 ระดับกำหนดกระบวนการได้ (Defined)
- 4 ระดับจัดการได้ในเชิงปริมาณ (Quantitatively Managed)
- 5 ระดับเหมาะสมที่สุด (Optimizing)

ขณะที่แบบจำลองวุฒิภาวะความสามารถบูรณาการแบบต่อเนื่อง ใช้ระดับความสามารถเป็นตัววัดความก้าวหน้าในการปรับปรุงกระบวนการ แต่สำหรับการนำเสนอแบบขั้นบันไดใช้ระดับวุฒิภาวะ (Maturity Level) การเปรียบเทียบระดับความสามารถของแบบต่อเนื่องกับระดับวุฒิภาวะของแบบขั้นบันไดแสดงให้เห็นในตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 เปรียบเทียบระดับความสามารถของซีเอ็มเอ็มไอแบบต่อเนื่องกับระดับวุฒิภาวะของซีเอ็มเอ็มไอแบบขั้นบันได

ระดับความสามารถ / ระดับวุฒิภาวะ	การนำเสนอแบบต่อเนื่อง ระดับความสามารถ	การนำเสนอแบบขั้นบันได ระดับวุฒิภาวะ
0	Incomplete	-
1	Performed	Initial
2	Managed	Managed
3	Defined	Defined
4	Quantitatively Managed	Quantitatively Managed
5	Optimizing	Optimizing

ความหมายและรายละเอียดของแต่ละระดับความสามารถ จะกล่าวโดยละเอียดต่อไปในหัวข้อ 2.1.2. ระดับความสามารถของซีเอ็มเอ็มไอ

2.1.1.2. กลุ่มกระบวนการ

กลุ่มกระบวนการ คือ กลุ่มของแนวปฏิบัติที่เกี่ยวข้องกัน ซึ่งเมื่อได้รับการปฏิบัติอย่างต่อเนื่องจะช่วยให้บรรลุกลุ่มเป้าหมายที่มีความสำคัญต่อการปรับปรุงกระบวนการนั้น โดยซี

เอ็มเอ็มไอเวอร์ชัน 1.1 ประกอบด้วย 25 กลุ่มกระบวนการ ซึ่งจัดแบ่งออกเป็น 4 ประเภทดังต่อไปนี้

(ก.) การจัดการกระบวนการ (Process Management) ประกอบด้วย 5 กลุ่มกระบวนการ ได้แก่

1. การสร้างศูนย์รวมของกระบวนการสำหรับองค์กร (Organizational Process Focus – OPF) เป็นกลุ่มกระบวนการที่ช่วยองค์กรในการวางแผนและลงมือปฏิบัติการปรับปรุงกระบวนการขององค์กร โดยดูจากจุดแข็งกับจุดด้อยของกระบวนการและสินทรัพย์กระบวนการขององค์กร

2. การนิยามกระบวนการขององค์กร (Organizational Process Definition – OPD) เป็นกลุ่มกระบวนการในการสร้างและรักษาชุดกระบวนการมาตรฐานขององค์กร (Organization's Set of Standard Processes) และสินทรัพย์อื่น โดยมีพื้นฐานจากความต้องการของกระบวนการและวัตถุประสงค์ขององค์กร

3. การฝึกอบรมสำหรับองค์กร (Organizational Training – OT) เป็นกลุ่มกระบวนการสำหรับระบุความต้องการในการฝึกอบรมขององค์กร รวมถึงการฝึกอบรมด้านยุทธวิธีที่ใช้กับหลายโครงการและหลายกลุ่มสนับสนุน โดยเฉพาะการฝึกอบรมทักษะในการปฏิบัติชุดกระบวนการมาตรฐานขององค์กร

4. การปฏิบัติกระบวนการขององค์กร (Organizational Process Performance – OPP) เป็นกลุ่มกระบวนการที่ดึงวัตถุประสงค์เชิงปริมาณสำหรับคุณภาพและการปฏิบัติกระบวนการมาจากวัตถุประสงค์ทางธุรกิจขององค์กร โดยองค์กรทำการวิเคราะห์ข้อมูลการปฏิบัติกระบวนการที่รวบรวมจากแต่ละกระบวนการขององค์กร เพื่อทำความเข้าใจเชิงปริมาณในด้านคุณภาพผลิตภัณฑ์ คุณภาพการบริการ และผลการปฏิบัติกระบวนการของชุดกระบวนการมาตรฐานขององค์กร

5. นวัตกรรมและการนำไปใช้ภายในองค์กร (Organizational Innovation and Deployment – OID) เป็นกลุ่มกระบวนการที่นำเสนอแนวทางการปรับปรุงแบบใหม่ๆ และนำไปใช้ปรับปรุงความสามารถขององค์กร เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ด้านคุณภาพและการปฏิบัติกระบวนการ

(ข.) การบริหารโครงการ (Project Management) ประกอบด้วย 8 กลุ่มกระบวนการ ได้แก่

1. การวางแผนโครงการ (Project Planning – PP) เป็นกลุ่มกระบวนการสำหรับจัดทำและดูแลแผนซึ่งกำหนดกิจกรรมของโครงการ โดยทำการพัฒนาแผนโครงการ มีปฏิสัมพันธ์กับผู้มีส่วนเกี่ยวข้องอย่างเหมาะสม ได้รับความยอมรับในแผนงาน และคอยดูแลปรับปรุงแผนโครงการ

2. การเฝ้าสังเกตและควบคุมโครงการ (Project Monitoring and Control – PMC) เป็นกลุ่มกระบวนการที่คอยเฝ้าสังเกตกิจกรรมต่างๆ และทำการแก้ไขอย่างถูกต้องเหมาะสม เมื่อสถานะของโครงการไม่เป็นตามแผนอย่างมีนัยสำคัญ

3. การจัดการข้อตกลงกับซัพพลายเออร์ (Supplier Agreement Management – SAM) เป็นกลุ่มกระบวนการที่ใช้จัดการการซื้อผลิตภัณฑ์จากซัพพลายเออร์ซึ่งมีข้อตกลงกันอย่างเป็นทางการ

4. การจัดการโครงการแบบบูรณาการ (Integrated Project Management – IPM) เป็นกลุ่มกระบวนการสำหรับสร้างและดูแลกระบวนการของโครงการที่สร้างขึ้นโดยปรับแต่งมาจากชุดกระบวนการมาตรฐานขององค์กร ซึ่งการบริหารโครงการจะเป็นไปตามกระบวนการที่กำหนดขึ้น

5. การจัดการความเสี่ยง (Risk Management – RSKM) เป็นกลุ่มกระบวนการที่ใช้วิธมองไปข้างหน้าอย่างต่อเนื่องในการจัดการความเสี่ยง ซึ่งรวมถึงการระบุความเสี่ยง การเฝ้าสังเกตความเสี่ยง การระบุพารามิเตอร์ของความเสี่ยง การประเมินความเสี่ยง และการบรรเทาความเสี่ยง

6. การสร้างทีมแบบบูรณาการ (Integrated Teaming – IT) เป็นกลุ่มกระบวนการที่สร้างทีมแบบบูรณาการสำหรับการพัฒนาผลิตภัณฑ์งาน ซึ่งทีมประกอบด้วยผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในการสร้างและตัดสินใจเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์งานที่กำลังพัฒนา

7. การจัดการซัพพลายเออร์แบบบูรณาการ (Integrated Supplier Management – ISM) เป็นกลุ่มกระบวนการที่ทำการระบุที่มาของผลิตภัณฑ์ตามความต้องการของ

โครงการล่วงหน้า และช่วยในการตรวจสอบผลิตภัณฑ์งานและกระบวนการของซัพพลายเออร์ ขณะที่พยายามรักษาความสัมพันธ์ระหว่างโครงการกับซัพพลายเออร์

8. การจัดการโครงการเชิงปริมาณ (Quantitative Project Management – QPM) เป็นกลุ่มกระบวนการที่ประยุกต์ใช้เทคนิคเชิงปริมาณและเชิงสถิติในการจัดการการปฏิบัติ กระบวนการและคุณภาพผลิตภัณฑ์

(ค.) วิศวกรรม (Engineering) ประกอบด้วย 6 กลุ่มกระบวนการ ได้แก่

1. การพัฒนาความต้องการ (Requirements Development – RD) เป็นกลุ่มกระบวนการสำหรับระบุความต้องการของลูกค้า และแปลงความต้องการเหล่านั้นเป็นความต้องการผลิตภัณฑ์ และคอยจัดการความต้องการของผลิตภัณฑ์และส่วนประกอบผลิตภัณฑ์ของโครงการ

2. การจัดการความต้องการ (Requirements Management – REQM) เป็นกลุ่มกระบวนการที่ใช้ในการดูแลความต้องการ มีทั้งกิจกรรมสำหรับการได้มาและการควบคุมการเปลี่ยนแปลงความต้องการ นอกจากนี้ยังสามารถทำการติดตามความต้องการจากลูกค้าไปยังผลิตภัณฑ์ และจากผลิตภัณฑ์ไปยังส่วนประกอบผลิตภัณฑ์ได้

3. การแก้ปัญหาทางเทคนิค (Technical Solution – TS) เป็นกลุ่มกระบวนการที่ทำการออกแบบ พัฒนาวิธีแก้ปัญหาของความต้องการระบบ และนำวิธีแก้ปัญหานั้นไปปฏิบัติ ทั้งในส่วนผลิตภัณฑ์ ส่วนประกอบผลิตภัณฑ์ และวงจรการพัฒนาผลิตภัณฑ์ซอฟต์แวร์

4. การบูรณาการผลิตภัณฑ์ (Product Integration – PI) เป็นกลุ่มกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับการสร้างลำดับการรวมผลิตภัณฑ์ที่เป็นไปได้ที่ดีที่สุด การรวมส่วนประกอบผลิตภัณฑ์เข้าด้วยกัน และส่งมอบผลิตภัณฑ์ให้กับลูกค้า

5. การทวนสอบ (Verification – VER) เป็นกลุ่มกระบวนการสำหรับการยืนยันว่าผลิตภัณฑ์งานที่เลือกตรงกับความต้องการที่ระบุไว้ โดยถือเป็นกระบวนการแบบส่วนเพิ่ม เริ่มจากการทวนสอบส่วนประกอบผลิตภัณฑ์จนถึงการทวนสอบผลิตภัณฑ์ที่ประกอบเสร็จแล้ว

6. การตรวจสอบความสมเหตุสมผล (Validation – VAL) เป็นกลุ่มกระบวนการในการตรวจสอบผลิตภัณฑ์ว่าเป็นไปตามความต้องการของลูกค้า ขอบเขตของกลุ่มกระบวนการนี้ รวมไปถึง การตรวจสอบผลิตภัณฑ์ ส่วนประกอบผลิตภัณฑ์ ผลิตภัณฑ์งาน และกระบวนการ

(ง.) สนับสนุน (Support) ประกอบด้วย 6 กลุ่มกระบวนการ ได้แก่

1. การจัดการโครงแบบ (Configuration Management – CM) เป็นกลุ่มกระบวนการที่สนับสนุนทุกกลุ่มกระบวนการ โดยการสร้างและรักษาความถูกต้องเป็นอันหนึ่งอันเดียวกันของผลิตภัณฑ์งาน โดยใช้การระบุโครงแบบ การควบคุมโครงแบบ การทำบัญชีสถานะโครงแบบ และการตรวจสอบบัญชีโครงแบบ

2. การประกันคุณภาพกระบวนการและผลิตภัณฑ์ (Process and Product Quality Assurance – PPQA) เป็นกลุ่มกระบวนการที่สนับสนุนการนำส่งผลิตภัณฑ์และบริการที่มีคุณภาพให้กับลูกค้า โดยให้ทัศนวิสัยที่เหมาะสมแก่ผู้บริหารและบุคลากรในโครงการเกี่ยวกับกระบวนการและผลิตภัณฑ์งานที่เกี่ยวข้องตลอดระยะเวลาของโครงการ

3. การวัดและวิเคราะห์ (Measurement and Analysis – MA) เป็นกลุ่มกระบวนการที่ช่วยแนะแนวทางให้กับโครงการและองค์กร ในด้านการปรับความต้องการและวัตถุประสงค์ด้านการวัดให้เป็นไปในแนวทางเดียวกับวิธีการวัด ซึ่งจะให้ผลลัพธ์เชิงวัดวิสัย และนำผลลัพธ์นั้นมาช่วยในการตัดสินใจต่อไป

4. สภาพแวดล้อมขององค์กรสำหรับการบูรณาการ (Organizational Environment for Integration – OEI) เป็นกลุ่มกระบวนการที่สร้างวิธีการและสภาพแวดล้อมสำหรับการนำไอพีพีดี (IPPD) ไปปฏิบัติ

5. การวิเคราะห์และการแก้ปัญหาด้วยการตัดสินใจ (Decision Analysis and Resolution – DAR) เป็นกลุ่มกระบวนการที่ตัดสินใจว่าประเด็นใดควรจะต้องผ่านกระบวนการประเมินอย่างเป็นทางการ และทำการประเมินประเด็นเหล่านั้น

6. การวิเคราะห์และการแก้ปัญหาด้วยสาเหตุ (Causal Analysis and Resolution – CAR) เป็นกลุ่มกระบวนการที่สนับสนุนให้สมาชิกของโครงการระบุสาเหตุของข้อบกพร่องและปัญหาที่เกิดขึ้น และลงมือปฏิบัติเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดซ้ำอีกในอนาคต

2.1.1.3. เป้าหมายเฉพาะ (Specific Goal – SG) และแนวปฏิบัติเฉพาะ (Specific Practice – SP)

เป้าหมายเฉพาะเป็นสิ่งที่บ่งบอกถึงคุณลักษณะเฉพาะของสิ่งที่ต้องปฏิบัติเพื่อให้สอดคล้องกับกลุ่มกระบวนการ เป้าหมายเฉพาะจะถูกนำมาใช้ในการประเมินเพื่อตัดสินว่ากลุ่มกระบวนการนั้นได้บรรลุผลแล้ว

แนวปฏิบัติเฉพาะคือกิจกรรมที่ถือว่ามีความสำคัญต่อการบรรลุเป้าหมายเฉพาะของกลุ่มกระบวนการหนึ่งๆ โดยแนวปฏิบัติเฉพาะจะเกี่ยวข้องกับระดับความสามารถ สำหรับแนวปฏิบัติเฉพาะทั้งหมดที่ระดับความสามารถที่ 1 จะเรียกว่า “แนวปฏิบัติพื้นฐาน” (Base Practice) ส่วนแนวปฏิบัติเฉพาะของระดับความสามารถที่ 2 เป็นต้นไป เรียกว่า “แนวปฏิบัติขั้นสูง” (Advanced Practice)

2.1.1.4. เป้าหมายทั่วไป (Generic Goal – GG) และแนวปฏิบัติทั่วไป (Generic Practice – GP)

เป้าหมายทั่วไปอธิบายถึงคุณลักษณะที่องค์กรต้องบรรลุ เพื่อให้ได้ระดับความสามารถตามระดับของเป้าหมายทั่วไป โดยในแต่ละระดับความสามารถตั้งแต่ 1 ถึง 5 จะมีเป้าหมายทั่วไปอยู่ระดับละ 1 เป้าหมาย โดยเป้าหมายทั่วไปจะถูกนำมาใช้เป็นตัวประเมินว่ากลุ่มกระบวนการนั้นได้บรรลุผลแล้ว

แนวปฏิบัติทั่วไปช่วยในการกำหนดแนวทางปฏิบัติ เพื่อให้แน่ใจว่ากระบวนการที่เกี่ยวข้องกับกลุ่มกระบวนการนั้นมีประสิทธิผล ทำซ้ำได้ และมีการปฏิบัติอยู่เสมอ แนวปฏิบัติทั่วไปถูกจัดกลุ่มตามระดับความสามารถ โดยแต่ละแนวปฏิบัติจะตอบสนองต่อหนึ่งเป้าหมาย

การขยายความแนวปฏิบัติทั่วไป (Generic Practice Elaboration) เป็นอีกองค์ประกอบหนึ่ง ซึ่งจะปรากฏอยู่ในทุกกลุ่มกระบวนการ เพื่อเป็นแนวทางในการประยุกต์ใช้แนวปฏิบัติทั่วไปกับกลุ่มกระบวนการนั้นๆ

2.1.1.5. องค์ประกอบอื่นๆ

ผลิตภัณฑ์งานโดยทั่วไป (Typical Work Product) เป็นผลลัพธ์ตัวอย่างที่ได้จากการปฏิบัติตามแนวปฏิบัติเฉพาะหรือแนวปฏิบัติทั่วไป ที่เรียกว่าเป็นผลิตภัณฑ์งานโดยทั่วไป เนื่องจากผลิตภัณฑ์งานอื่นๆที่มีประสิทธิผลเท่าเทียมกันนั้นก็ยังมี แต่ไม่ได้นำมากล่าวถึง

แนวปฏิบัติย่อย (Subpractice) เป็นคำอธิบายอย่างละเอียดที่ให้แนวทางสำหรับการตีความแนวปฏิบัติเฉพาะหรือแนวปฏิบัติทั่วไป โดยให้แนวคิดที่มีประโยชน์สำหรับการปรับปรุงกระบวนการ

การขยายความสาขาวิชา (Discipline Amplification) เป็นองค์ประกอบที่ให้ข้อมูลเกี่ยวกับสาขาวิชาหนึ่งสาขาใด และเกี่ยวข้องกับแนวปฏิบัติเฉพาะที่ทำการขยายความ

เอกสารอ้างอิง (Reference) เป็นองค์ประกอบที่บอกให้ผู้อ่านสามารถหาข้อมูลเพิ่มเติมหรือหารายละเอียดมากขึ้นได้จากกลุ่มกระบวนการที่เกี่ยวข้อง

2.1.2. ระดับความสามารถของซีเอ็มเอ็มไอ

แบบจำลองวุฒิภาวะความสามารถบูรณาการแบบต่อเนื่อง ใช้ระดับความสามารถเป็นตัวบ่งชี้ถึงระดับของการปรับปรุงกระบวนการขององค์กรในแต่ละกลุ่มกระบวนการ ระดับความสามารถจะมุ่งเน้นที่ความสามารถขององค์กรในการปฏิบัติ ควบคุม และปรับปรุงผลการปฏิบัติงานของกลุ่มกระบวนการต่างๆ ซึ่งช่วยให้องค์กรสามารถติดตามและประเมินความก้าวหน้าขององค์กรในการปรับปรุงกระบวนการในกลุ่มกระบวนการนั้นๆ ได้

ระดับความสามารถแบ่งออกเป็น 6 ระดับ ตั้งแต่ระดับ 0 ถึง 5 ดังนี้

2.1.2.1. ระดับความสามารถที่ 0 ระดับไม่สมบูรณ์

กระบวนการที่ไม่สมบูรณ์ คือ กระบวนการที่ไม่มีการปฏิบัติหรือปฏิบัติแค่บางส่วน จึงไม่บรรลุเป้าหมายเฉพาะของกลุ่มกระบวนการ และเป้าหมายทั่วไปก็ไม่บรรลุเช่นกัน

2.1.2.2. ระดับความสามารถที่ 1 ระดับปฏิบัติ

กระบวนการที่ได้รับการปฏิบัติ คือ กระบวนการที่ตอบสนองเป้าหมายเฉพาะของกลุ่มกระบวนการ ซึ่งสนับสนุนการทำงานในการผลิตผลิตภัณฑ์งานส่งออกที่ระบุโดยใช้ผลิตภัณฑ์งานนำเข้าที่ระบุไว้ในกลุ่มกระบวนการ

2.1.2.3. ระดับความสามารถที่ 2 ระดับจัดการได้

กระบวนการที่จัดการได้ คือ กระบวนการที่ได้รับการปฏิบัติในระดับความสามารถที่ 1 ที่มีการวางแผนและลงมือทำตามนโยบายที่กำหนด จ้างบุคลากรที่มีทักษะตรงกับ

งาน และจัดหาทรัพยากรให้เพียงพอในการสร้างผลงานซึ่งต้องอยู่ภายใต้กระบวนการควบคุม ให้ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องเข้ามามีส่วนร่วมในกระบวนการ และกระบวนการนั้นต้องถูกตรวจสอบ ควบคุม และ ทบทวน และต้องมีการประเมินว่าการปฏิบัติกระบวนการเป็นไปตามคำอธิบายกระบวนการด้วย

2.1.2.4. ระดับความสามารถที่ 3 ระดับกำหนดกระบวนการได้

กระบวนการที่กำหนดได้ หมายถึง กระบวนการที่จัดการได้ในระดับความสามารถ ที่ 2 ที่มีการปรับแต่งจากชุดกระบวนการมาตรฐานขององค์กรตามแนวทางการปรับแต่งขององค์กร (Organization's Tailoring Guideline) และให้ข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์งาน ตัววัด และข้อมูลการ ปรับปรุงกระบวนการอื่นๆ เพื่อก่อให้เกิดเป็นสินทรัพย์กระบวนการขององค์กร (Organizational Process Asset)

2.1.2.5. ระดับความสามารถที่ 4 ระดับจัดการได้ในเชิงปริมาณ

กระบวนการที่จัดการได้ในเชิงปริมาณ หมายถึง กระบวนการที่กำหนดได้ใน ระดับความสามารถที่ 3 ที่มีการควบคุมโดยใช้เทคนิคทางสถิติและเทคนิคเชิงปริมาณอื่นๆ มีการ สร้างวัตถุประสงค์เชิงปริมาณสำหรับผลการปฏิบัติงานด้านคุณภาพและกระบวนการ และใช้เป็น เกณฑ์ในการจัดการกระบวนการ

2.1.2.6. ระดับความสามารถที่ 5 ระดับเหมาะสมที่สุด

กระบวนการที่เหมาะสมที่สุด หมายถึง กระบวนการที่จัดการได้ในเชิงปริมาณใน ระดับความสามารถที่ 4 ที่สามารถเปลี่ยนแปลงและปรับให้เหมาะกับวัตถุประสงค์ทางธุรกิจใน ปัจจุบันและอนาคต โดยมุ่งเน้นที่การปรับปรุงผลการปฏิบัติกระบวนการอย่างต่อเนื่อง มีการระบุ ต้นตอสาเหตุของความแปรปรวนของกระบวนการ และประเมินผลการปรับปรุงกระบวนการของ องค์กรด้วยตัววัดต่างๆ การปรับปรุงนี้จะถูกเลือกโดยดูจากผลตอบแทนที่คาดว่าจะได้รับ เปรียบเทียบกับต้นทุนและผลกระทบที่มีต่อองค์กร

2.2. การวัดและวิเคราะห์ (Measurement and Analysis) [3]

กลุ่มกระบวนการการวัดและวิเคราะห์มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและสนับสนุน ความสามารถทางการวัดที่ใช้เพื่อรองรับความต้องการสารสนเทศทางการจัดการ (Management information needs) การที่รวมการวัดและวิเคราะห์เข้ามาเป็นหนึ่งในกลุ่มกระบวนการในแบบจำลอง วุฒิภาวะความสามารถบูรณาการ ช่วยให้ผู้บริหารขององค์กรมีวิสัยทัศน์และเห็นความสำคัญของ

กระบวนการวัดมากขึ้น และควรใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงกระบวนการทำงาน [5] ในกลุ่มกระบวนการการวัดและวิเคราะห์ ประกอบด้วยเรื่องต่อไปนี้

- (ก.) ระบุวัตถุประสงค์ของการวัดและวิเคราะห์ ให้ตรงกับความต้องการสารสนเทศที่มีอยู่
- (ข.) ระบุตัววัด (Measure) วิธีการรวบรวมและจัดเก็บข้อมูล เทคนิคในการวิเคราะห์ และวิธีการรายงานผล
- (ค.) ทำการรวบรวม จัดเก็บ วิเคราะห์ และรายงานผลของข้อมูลตามที่ได้ระบุไว้
- (ง.) นำเสนอผลลัพธ์เชิงวัตถุวิสัย (Objective results) ที่สามารถนำไปใช้ในการตัดสินใจได้ และทำการแก้ไขให้ถูกต้องอย่างเหมาะสม

การรวมกิจกรรมของการวัดและวิเคราะห์เข้ากับกระบวนการอื่นๆของโครงการจะช่วยสนับสนุนในเรื่องต่อไปนี้

- (ก.) วางแผนและประมาณเชิงวัตถุวิสัย
- (ข.) ติดตามผลการปฏิบัติงานจริงเปรียบเทียบกับแผนและวัตถุประสงค์ที่สร้างขึ้น
- (ค.) ระบุและแก้ไขประเด็นปัญหาที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการ
- (ง.) จัดเตรียมพื้นฐานสำหรับการรวมการวัดเข้าไว้กับกระบวนการอื่นๆในอนาคต

ในระยะเริ่มแรก กิจกรรมของการวัดอาจจะเริ่มที่ระดับโครงการหรือระดับเล็กก่อน และเมื่อความสามารถทางการวัดขององค์กรเพิ่มสูงขึ้น สามารถนำการวัดมาใช้เพื่อตอบสนองความต้องการสารสนเทศในระดับองค์กรได้

องค์กรที่จะบรรลุระดับความสามารถที่ 1 ของกลุ่มกระบวนการการวัดและวิเคราะห์ตามแบบจำลองวุฒิภาวะความสามารถบูรณาการ จะต้องบรรลุเป้าหมายเฉพาะ SG1 และ SG2 โดยมีการกระทำตามแนวปฏิบัติเฉพาะ SP1.1-1 ถึง SP2.4-1 ดังแสดงในตารางที่ 2.2

2.2.1. เป้าหมายเฉพาะที่ 1 วางแนวทางกิจกรรมการวัดและวิเคราะห์ (Align Measurement and Analysis Activities)

ตารางที่ 2.2 เป้าหมายและแนวปฏิบัติเฉพาะของกลุ่มกระบวนการการวัดและวิเคราะห์

เป้าหมายเฉพาะ	แนวปฏิบัติเฉพาะ
SG1 วางแนวทางกิจกรรมการวัดและวิเคราะห์	SP1.1-1 สร้างวัตถุประสงค์ในการวัด
	SP1.2-1 ระบุตัววัด
	SP1.3-1 ระบุกระบวนการงานในการรวบรวมและจัดเก็บข้อมูล
	SP1.4-1 ระบุกระบวนการงานในการวิเคราะห์
SG2 นำเสนอผลลัพธ์จากการวัด	SP2.1-1 รวบรวมข้อมูลการวัด
	SP2.2-1 วิเคราะห์ข้อมูลการวัด
	SP2.3-1 จัดเก็บข้อมูลและผลลัพธ์
	SP2.4-1 ถ่ายทอดผลลัพธ์

เป้าหมายที่ 1 กำหนดว่า วัตถุประสงค์และกิจกรรมด้านการวัดต้องมีการวางแผนทางให้เข้าไปในแนวเดียวกับวัตถุประสงค์และความต้องการสารสนเทศที่ระบุไว้ในแผนโครงการ หรือแผนธุรกิจ

2.2.1.1. แนวปฏิบัติเฉพาะที่ 1 สร้างวัตถุประสงค์ในการวัด (Establish Measurement Objectives)

สร้างวัตถุประสงค์ในการวัด โดยนำมาจากวัตถุประสงค์และความต้องการสารสนเทศที่ระบุ และปรับปรุงแก้ไขให้เข้าไปตามความคืบหน้าของโครงการ ซึ่งวัตถุประสงค์ในการวัดจะเป็นตัวบอกความมุ่งหมายถึงสิ่งที่การวัดและวิเคราะห์ควรจะทำ และระบุการกระทำที่ควรปฏิบัติต่อไป โดยใช้ผลลัพธ์ที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูล

2.2.1.2. แนวปฏิบัติเฉพาะที่ 2 ระบุตัววัด (Specify Measures)

ระบุตัววัดที่ตอบสนองวัตถุประสงค์ในการวัดที่ได้จากแนวปฏิบัติเฉพาะที่ 1 ตัววัดมีอยู่ 2 แบบ คือ แบบพื้นฐานและแบบอนุพัทธ์ ข้อมูลที่ได้มาจากการวัดโดยตรง เรียกว่า “ตัววัดพื้นฐาน” ส่วนข้อมูลที่ได้มาจากทางอื่น เรียกว่า “ตัววัดอนุพัทธ์” ซึ่งโดยปกติ มักเกิดจากการนำตัววัดพื้นฐานตั้งแต่ 2 ตัวขึ้นไปมาประกอบกัน

2.2.1.3. แนวปฏิบัติเฉพาะที่ 3 ระบุกระบวนการในการรวบรวมและจัดเก็บข้อมูล
(Specify Data Collection and Storage Procedures)

เป็นการระบุว่าจะรวบรวมและจัดเก็บข้อมูลการวัดอย่างไร การระบุวิธีการรวบรวมข้อมูลให้ชัดเจนช่วยให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้องและการทำงานเป็นไปอย่างเหมาะสม และการกำหนดวิธีการจัดเก็บและค้นคืนข้อมูลช่วยให้แน่ใจได้ว่า สามารถเข้าถึงข้อมูลได้เสมอเมื่อผู้ใช้ต้องการ

2.2.1.4. แนวปฏิบัติเฉพาะที่ 4 ระบุกระบวนการในการวิเคราะห์ (Specify Analysis Procedures)

เป็นการระบุว่าจะวิเคราะห์และรายงานข้อมูลการวัดอย่างไร การระบุวิธีการวิเคราะห์ล่วงหน้าช่วยให้แน่ใจว่า การวิเคราะห์เป็นไปอย่างเหมาะสมและตอบสนองวัตถุประสงค์ในการวัด

2.2.2. เป้าหมายเฉพาะที่ 2 นำเสนอผลลัพธ์จากการวัด (Provide Measurement Results)

เป้าหมายที่ 2 กำหนดว่า ต้องมีการนำเสนอผลลัพธ์จากการวัดที่ตอบสนองวัตถุประสงค์และความต้องการสารสนเทศที่ระบุ

2.2.2.1. แนวปฏิบัติเฉพาะที่ 1 รวบรวมข้อมูลการวัด (Collect Measurement Data)

การรวบรวมข้อมูลการวัดจะเป็นการรวบรวมตัววัดพื้นฐาน จากนั้นจึงนำตัววัดพื้นฐานที่ได้มาคำนวณหรือสร้างเป็นตัววัดอนุพัทธ์ จะต้องมีการตรวจสอบความครบถ้วนและความสมบูรณ์ของข้อมูลการวัดที่รวบรวมมาด้วย

2.2.2.2. แนวปฏิบัติเฉพาะที่ 2 วิเคราะห์ข้อมูลการวัด (Analyze Measurement Data)

ทำการวิเคราะห์และตีความข้อมูลการวัด โดยวิเคราะห์ตามที่ได้วางแผนไว้ในแนวปฏิบัติเฉพาะที่ 4 ของเป้าหมายเฉพาะที่ 1 สามารถวิเคราะห์เพิ่มเติมได้ตามความจำเป็น และมีการทบทวนผลลัพธ์ที่ได้กับผู้ที่เกี่ยวข้อง

2.2.2.3. แนวปฏิบัติเฉพาะที่ 3 จัดเก็บข้อมูลและผลลัพธ์ (Store Data and Results)

จัดการและจัดเก็บข้อมูลการวัด ข้อกำหนดคุณลักษณะการวัด และผลลัพธ์การวิเคราะห์ นอกจากนี้ยังควรจัดเก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการวัดไว้ด้วย เพื่อใช้เป็นบริบทในการตีความข้อมูลและผลลัพธ์จากการวิเคราะห์

2.2.2.4. แนวปฏิบัติเฉพาะที่ 4 ถ่ายทอดผลลัพธ์ (Communicate Results)

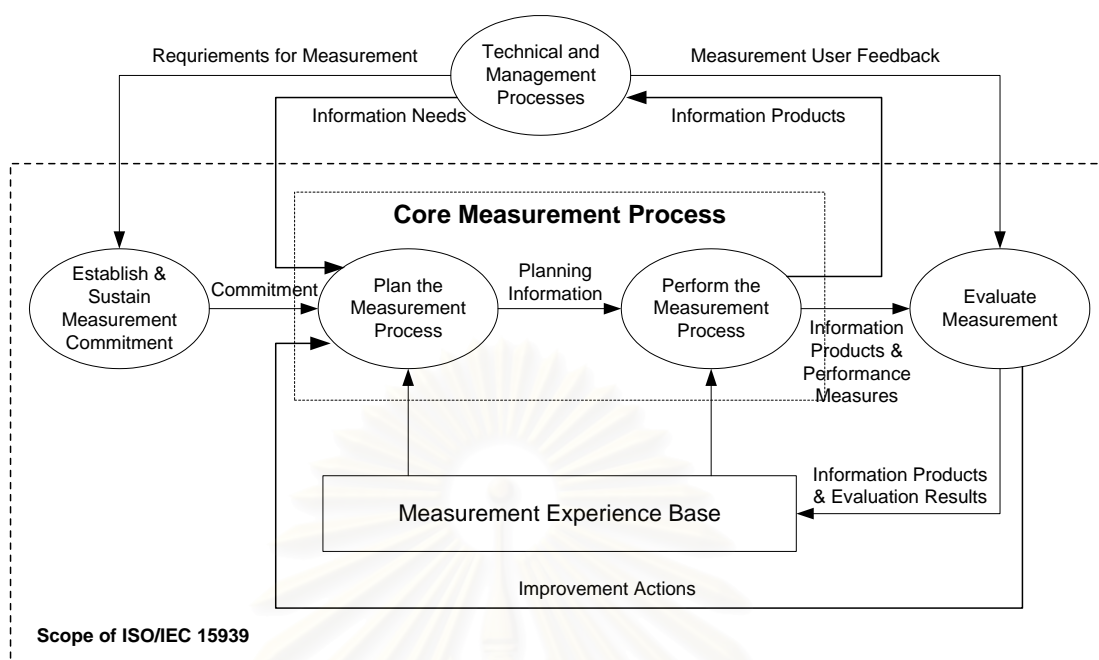
รายงานผลลัพธ์จากกิจกรรมการวัดและวิเคราะห์ให้ผู้เกี่ยวข้องทุกฝ่ายทราบ เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการตัดสินใจ และวางแผนลงมือแก้ไขเมื่อมีข้อผิดพลาดเกิดขึ้น ผู้ที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ผู้ใช้ ผู้สนับสนุน นักวิเคราะห์ข้อมูล และผู้ให้ข้อมูล

2.3. มาตรฐานไอเอสโอ/ไออีซี 15939: วิศวกรรมซอฟต์แวร์ – กระบวนการวัดซอฟต์แวร์ (ISO/IEC 15939: Software Engineering – Software Measurement Process) [9]

มาตรฐานไอเอสโอ/ไออีซี 15939 ได้สร้างกระบวนการวัดซอฟต์แวร์ที่สามารถใช้ได้กับหลักการการจัดการและหลักการวิศวกรรมซอฟต์แวร์ทุกหลักการ กระบวนการที่นำเสนอนี้มีความยืดหยุ่น สามารถนำมาปรับเปลี่ยนให้เหมาะสมกับความต้องการของผู้ใช้แต่ละบุคคลหรือองค์กรได้

เป้าหมายของมาตรฐานนี้คือ เพื่อระบุกิจกรรม (Activity) และงาน (Task) ที่จำเป็นในการวัดซอฟต์แวร์ภายในโครงการหรือที่จำเป็นสำหรับโครงสร้างการวัดขององค์กร เพื่อให้การวัดซอฟต์แวร์ประสบความสำเร็จ ผู้เขียนมาตรฐานยืนยันว่า มาตรฐานนี้ไม่ใช่บัญชีรายชื่อของตัววัดซอฟต์แวร์ และไม่ได้แนะนำตัววัดสำหรับให้ใช้ในโครงการ แต่เป็นการระบุกระบวนการเพื่อสนับสนุนการกำหนดตัววัดที่เหมาะสมซึ่งสามารถตอบสนองความต้องการสารสนเทศได้

มีการนำเสนอแบบจำลองกระบวนการวัดซอฟต์แวร์ ดังแสดงในรูปที่ 2.2 กิจกรรมทั้ง 4 กิจกรรมถูกเรียงอยู่ในรูปของการวนซ้ำ เพื่อให้มีการปรับปรุงกระบวนการและป้อนกลับผลการปฏิบัติอย่างต่อเนื่อง แบบจำลองนี้เป็นการปรับมาจากวงจรวางแผน-ลงมือทำ-ตรวจสอบ-แก้ไข (Plan-Do-Check-Act Cycle) ที่ใช้ทั่วไปในการปรับปรุงคุณภาพ ภายในแต่ละกิจกรรมประกอบไปด้วยงานหลายงานซึ่งงานเหล่านี้ก็อยู่ในรูปของการวนซ้ำเช่นกัน



รูปที่ 2.2 แบบจำลองกระบวนการวัดซอฟต์แวร์ของมาตรฐานไอเอสโอ/ไออีซี 15939

“กระบวนการด้านการจัดการและเทคนิค” (Technical and Management Processes) อยู่นอกเหนือขอบเขตของมาตรฐานนี้ แต่ถือว่าเป็นส่วนต่อประสานที่สำคัญของกิจกรรมการวัด กระบวนการวัดประกอบด้วย 4 กิจกรรมสำคัญ คือ

- (ก.) การสร้างและบำรุงรักษาพันธะสัญญาในการวัด (Establish and Sustain Measurement Commitment)
- (ข.) การวางแผนกระบวนการวัด (Plan the Measurement Process)
- (ค.) การปฏิบัติกระบวนการวัด (Perform the Measurement Process)
- (ง.) การประเมินการวัด (Evaluate Measurement)

กิจกรรมการวางแผนกระบวนการวัดและการปฏิบัติกระบวนการวัด จัดอยู่ในกระบวนการวัดหลัก (Core Measurement Process) ซึ่งมุ่งเน้นความสนใจของผู้ใช้ (Measurement User) เป็นหลัก ส่วนกิจกรรมการสร้างและบำรุงรักษาพันธะสัญญาในการวัดและการประเมินการวัด ถือเป็นรากฐานของกระบวนการวัดหลัก โดยกิจกรรมเหล่านี้มุ่งเน้นที่ความสนใจของเจ้าของกระบวนการวัด (Measurement Process Owner)

โครงสร้างของกิจกรรมและงานของกระบวนการวัดซอฟต์แวร์ที่นำเสนอในมาตรฐานไอเอสโอ/ไออีซี 15939 แสดงอยู่ในตารางที่ 2.3

ตารางที่ 2.3 โครงสร้างของกิจกรรมและงานของกระบวนการวัดซอฟต์แวร์

กิจกรรม	งาน
1. สร้างและบำรุงรักษาพันธะสัญญาในการวัด	1.1 ยอมรับความต้องการในการวัด
	1.2 มอบหมายทรัพยากร
2. วางแผนกระบวนการวัด	2.1 อธิบายลักษณะของหน่วยงาน
	2.2 ระบุความต้องการสารสนเทศ
	2.3 เลือกตัววัด
	2.4 กำหนดกระบวนการงานในการจัดเก็บ วิเคราะห์ และรายงานข้อมูล
	2.5 กำหนดเกณฑ์ในการประเมินผลิตภัณฑ์สารสนเทศและกระบวนการวัด
	2.6 ทบทวน อนุมัติ และจัดหาทรัพยากรสำหรับภารกิจในการวัด
	2.7 จัดหาเทคโนโลยีเพื่อสนับสนุนและใช้อย่างเหมาะสม
3. ปฏิบัติกระบวนการวัด	3.1 รวมกระบวนการงานการวัดเข้ากับกระบวนการต่างๆ
	3.2 รวบรวมข้อมูล
	3.3 วิเคราะห์ข้อมูลและพัฒนาผลิตภัณฑ์สารสนเทศ
	3.4 ถ่ายทอดผลลัพธ์
4. ประเมินการวัด	4.1 ประเมินผลิตภัณฑ์สารสนเทศและกระบวนการวัด
	4.2 ระบุการปรับปรุงกระบวนการที่เป็นไปได้

กิจกรรมที่เสนอในตารางอยู่ในลำดับที่มักจะปฏิบัติกัน แต่โดยปกติมักเกิดการวนซ้ำจากกิจกรรมหนึ่งไปยังกิจกรรมก่อนหน้าอยู่บ่อยๆ และการทำภารกิจไม่จำเป็นต้องเป็นไปตามลำดับที่ปรากฏในตาราง แต่ผู้ปฏิบัติสามารถเลือกปฏิบัติภารกิจใดก่อนหรือหลังก็ได้

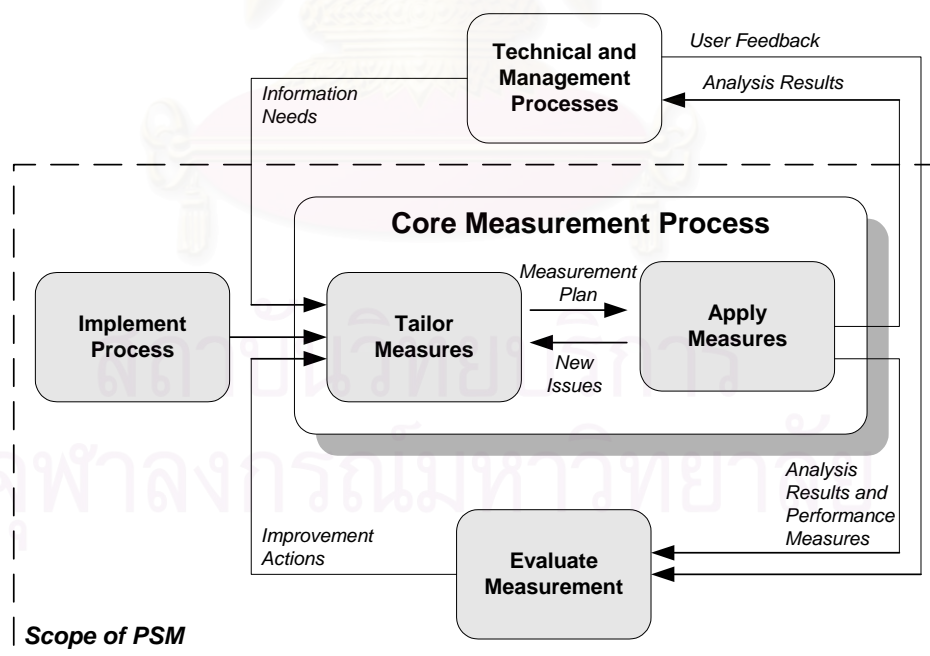
2.4. การวัดซอฟต์แวร์และระบบในทางปฏิบัติ (Practical Software and Systems Measurement – PSM) [4,12,13]

การวัดซอฟต์แวร์และระบบในทางปฏิบัติ หรือ พีเอสเอ็ม (Practical Software and Systems Measurement – PSM) เป็นกระบวนการในการวัดและวิเคราะห์ที่มีประสิทธิผล

สำหรับโครงการพัฒนาซอฟต์แวร์และระบบ เป้าหมายของพีเอสเอ็ม คือ เพื่อจัดเตรียมข้อมูลเชิงปริมาณให้กับผู้บริหารโครงการเพื่อนำไปช่วยในการตัดสินใจ ซึ่งส่งผลกระทบต่อต้นทุนของโครงการ กำหนดการโครงการ และเป้าหมายในการปฏิบัติงาน นอกจากนี้ เป้าหมายอีกหนึ่งข้อ ซึ่งเป็นเป้าหมายของโครงการพีเอสเอ็มมากกว่าที่จะเป็นเป้าหมายของกระบวนการ ก็คือ เพื่อส่งผ่านวิธีการวัดแบบบูรณาการที่ทำให้เกิดการปรับปรุงผลการปฏิบัติงานให้กับสังคมโดยกว้าง

กระบวนการวัดของพีเอสเอ็มเป็นกระบวนการที่ได้รับการพิสูจน์แล้วว่าสามารถทำให้ผู้ปฏิบัติบรรลุเป้าหมายทางธุรกิจและทางการวัดได้ โดยมีพื้นฐานมาจากหลักการวัดที่ได้จากประสบการณ์จริงจากโครงการของรัฐบาลและอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ ซึ่งหลักการวัดเหล่านี้ถือว่าเป็นแนวปฏิบัติที่ดีที่สุด (Best Practices)

องค์ประกอบพื้นฐานของกระบวนการวัดของพีเอสเอ็ม ประกอบด้วย 4 กิจกรรม ดังแสดงในรูปที่ 2.3 ได้แก่ กิจกรรมการปรับแต่งตัววัด (Tailor Measures) กิจกรรมการประยุกต์ตัววัด (Apply Measures) กิจกรรมการปฏิบัติกระบวนการ (Implement Process) และกิจกรรมการประเมินการวัด (Evaluate Measurement) ซึ่ง 2 กิจกรรมแรกถือเป็นกระบวนการหลักของกิจกรรมทั้งหมดที่ต้องทำ



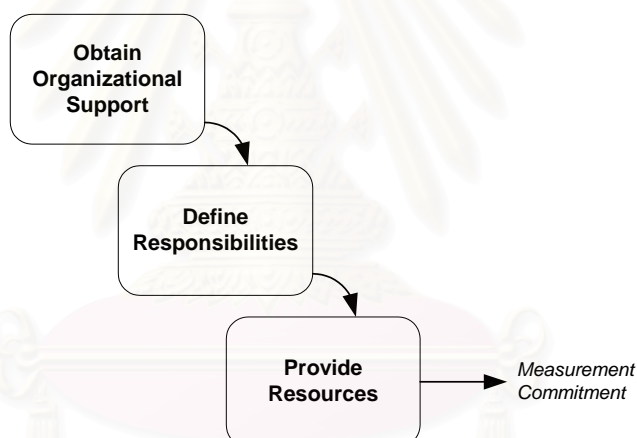
รูปที่ 2.3 กระบวนการวัดของพีเอสเอ็ม

2.4.1. กิจกรรมของกระบวนการวัด

2.4.1.1. กิจกรรมการปฏิบัติกระบวนการ (Implement Process)

การปฏิบัติกระบวนการวัดภายในองค์กรทำให้เกิดความเปลี่ยนแปลงที่สำคัญขึ้นต่อการปฏิบัติงานขององค์กร ซึ่งอาจก่อให้เกิดความต่อต้านขึ้นได้ ดังนั้น องค์กรจึงควรรีความสนับสนุนการปฏิบัติงานการวัด แผนภาพของกิจกรรมแสดงในรูปที่ 2.4

2.4.1.1.1. งานหาความสนับสนุนจากองค์กร เนื่องจากกิจกรรมนี้เป็นกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงวัฒนธรรมและองค์กรตามที่จำเป็นเพื่อรองรับการปฏิบัติกระบวนการวัด ซึ่งจะสำเร็จได้ ต่อเมื่อได้รับความร่วมมือจากทุกฝ่าย ทั้งผู้บริหารขององค์กร ผู้จัดการโครงการ และทีมงานทุกคน



รูปที่ 2.4 กิจกรรมการปฏิบัติกระบวนการ

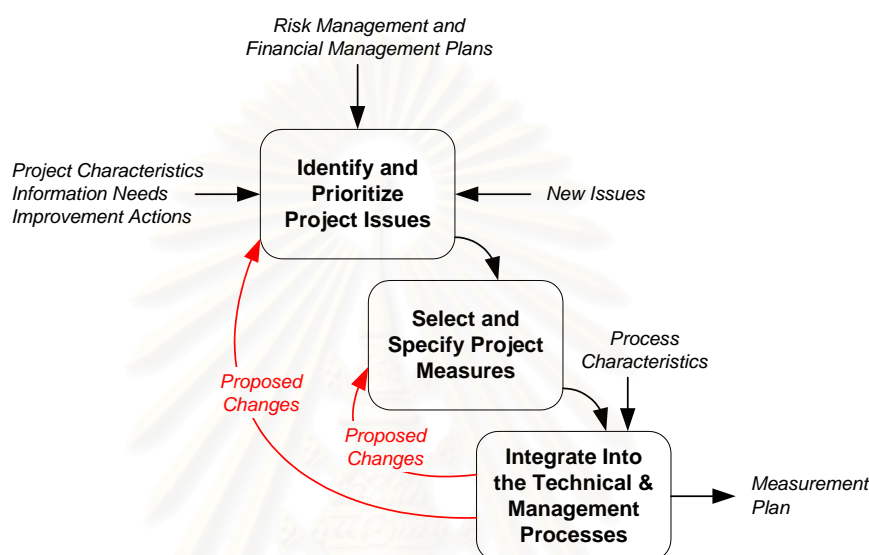
2.4.1.1.2. งานกำหนดหน้าที่ความรับผิดชอบ ตำแหน่งและหน้าที่ความรับผิดชอบที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการวัด โดยปกติจะประกอบด้วย

- (ก.) ผู้จัดการระดับองค์กร
- (ข.) ผู้จัดการระดับโครงการ/ผู้จัดการด้านเทคนิค
- (ค.) นักวิเคราะห์การวัด
- (ง.) ทีมงานโครงการ

2.4.1.1.3. งานจัดหาทรัพยากรที่จำเป็นในการปฏิบัติงาน ทั้งทางด้านเครื่องมือและบุคลากรเพื่อปฏิบัติกระบวนการวัดภายในองค์กร

2.4.1.2. กิจกรรมการปรับแต่งตัววัด (Tailor Measures)

เป็นการกำหนดกลุ่มของตัววัดขึ้นมาเพื่อให้ข้อมูลเกี่ยวกับประเด็นปัญหาต่างๆที่เกิดขึ้นในโครงการ โดยให้มีความสำคัญที่น้อยที่สุด ซึ่งจะมุ่งเน้นประเด็นที่มีลำดับความสำคัญสูงสุดก่อน ผลลัพธ์ที่ได้จากกิจกรรมนี้ คือ แผนงานการวัด แผนภาพของกิจกรรมแสดงในรูปที่ 2.5



รูปที่ 2.5 กิจกรรมการปรับแต่งตัววัด

2.4.1.2.1. งานระบุและจัดลำดับความสำคัญของประเด็นต่างๆ ซึ่งคาดว่าจะส่งผลกระทบต่ออย่างมากต่อการดำเนินงานของโครงการ

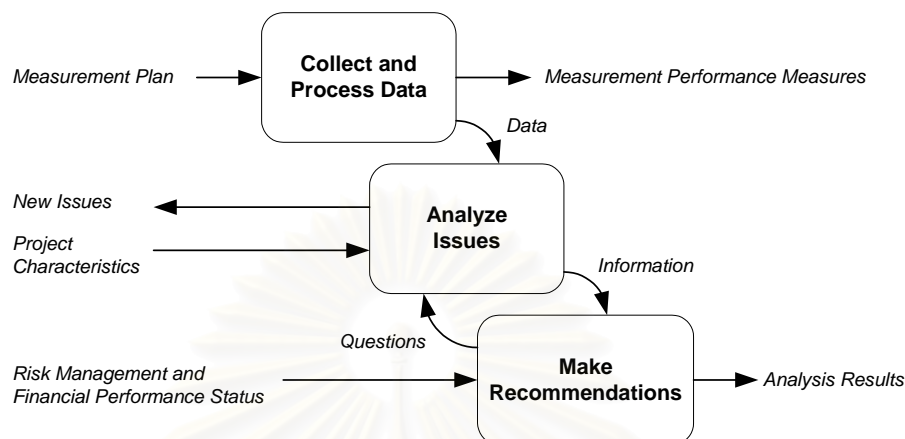
2.4.1.2.2. งานเลือกและระบุตัววัดที่เหมาะสมกับโครงการ

2.4.1.2.3. งานประสานตัววัดเข้ากับกระบวนการทางเทคนิคและการจัดการ เนื่องจากกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ เครื่องมือที่ใช้ วิธีการพัฒนา และกระบวนการทางการจัดการต่างๆ มีผลกระทบต่อข้อกำหนดตัววัดที่จะนำมาใช้และประโยชน์ของตัววัดเหล่านั้น

2.4.1.3. กิจกรรมการประยุกต์ตัววัด (Apply Measures)

ในกิจกรรมนี้ มีการวิเคราะห์ตัววัด และนำผลลัพธ์ที่ได้มาช่วยในการตัดสินใจอย่างมีประสิทธิภาพ โดยประกอบกับข้อมูลเกี่ยวกับความเสี่ยงและผลการปฏิบัติงานด้านการเงิน

ระหว่างกิจกรรมนี้ อาจจะมีประเด็นใหม่ๆเกิดขึ้นในโครงการ กระบวนการก็จะย้อนกลับไปยังกิจกรรมการปรับแต่งตัววัดอีกทีหนึ่ง แผนภาพของกิจกรรมแสดงในรูปที่ 2.6



รูปที่ 2.6 กิจกรรมการประยุกต์ตัววัด

2.4.1.3.1. งานรวบรวมและประมวลผลข้อมูลตามที่ระบุไว้ในกิจกรรมการปรับตัววัด โดยขั้นตอนสำคัญของงานนี้ คือ การเข้าถึงข้อมูล ทวนสอบข้อมูล และนอร์มอลไลซ์ข้อมูล

2.4.1.3.2. งานวิเคราะห์ประเด็น มีการสร้างตัวชี้วัดการวัด (Measurement Indicator) จากข้อมูลที่รวบรวมมา ตัวชี้วัดที่ได้ช่วยให้เข้าใจสถานะของโครงการอย่างถ่องแท้ โดยพิจารณาร่วมกับข้อมูลเชิงคุณภาพของโครงการ เช่น คุณลักษณะโครงการ

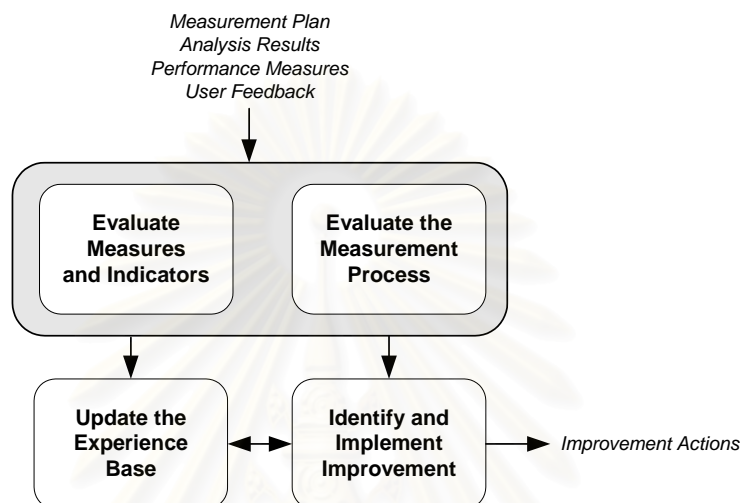
2.4.1.3.3. งานเสนอข้อแนะนำ โดยรายงานข้อมูลการวัดที่ได้ให้กับผู้ตัดสินใจ และระบุทางเลือกในการปรับปรุงหรือแก้ไข

2.4.1.4. กิจกรรมการประเมินการวัด (Evaluate Measurement)

เป็นการประเมินกระบวนการวัดของโครงการและองค์กร และระบุสิ่งที่ควรปรับปรุงแก้ไข แผนภาพของกิจกรรมแสดงในรูปที่ 2.7

2.4.1.4.1. งานประเมินตัววัดและตัวชี้วัด และผลลัพธ์ที่ได้จากการวัด โดยใช้เกณฑ์ความสำเร็จที่กำหนดขึ้นในกิจกรรมการปรับแต่งตัววัด

2.4.1.4.2. งานประเมินกระบวนการวัด โดยประเมิน 3 ด้านด้วยกัน ได้แก่ การประเมินผลการปฏิบัติงานเชิงปริมาณของกระบวนการ การประเมินความสอดคล้องของกระบวนการวัดและแผนงาน และการประเมินความสามารถด้านการวัดเมื่อเทียบกับมาตรฐาน



รูปที่ 2.7 กิจกรรมการประเมินการวัด

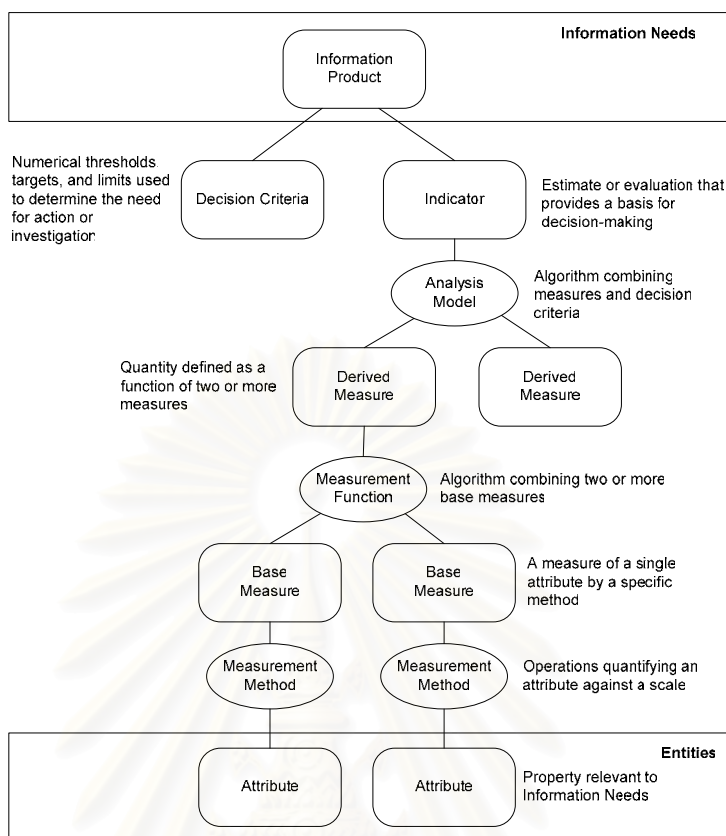
2.4.1.4.3. งานปรับฐานข้อมูลความรู้ของการวัดจากสิ่งที่เรียนรู้ ทั้งด้านกระบวนการวัด และตัววัดกับตัวชี้วัด

2.4.1.4.4. งานระบุงการปรับปรุงกระบวนการวัดและลงมือปฏิบัติ โดยการปรับปรุงจะเกิดขึ้นผ่านกิจกรรมการปรับแต่งตัววัด

2.4.2. แบบจำลองสารสนเทศการวัด (Measurement Information Model)

แบบจำลองสารสนเทศการวัดช่วยในการเชื่อมโยงความต้องการสารสนเทศเข้ากับกระบวนการและผลิตภัณฑ์ทางวิศวกรรมซอฟต์แวร์ ซึ่งสามารถวัดได้ แบบจำลองให้แนวทางในการวางแผนและปฏิบัติกิจกรรมในการรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล โดยสร้างโครงสร้างที่กำหนดได้ขึ้นมาสำหรับแนวคิดการวัดต่างๆที่เกี่ยวข้องกัน

โครงสร้างการวัด (Measurement Construct) เป็นโครงสร้างแบบละเอียดที่เชื่อมโยงสิ่งต่างๆที่สามารถวัดได้เข้ากับความต้องการสารสนเทศที่กำหนด โดยโครงสร้างการวัดอธิบายถึงการกำหนดปริมาณของคุณลักษณะซอฟต์แวร์ที่เกี่ยวข้อง และแปลงเป็นตัวชี้บอกการวัดซึ่งนำมาช่วยในการตัดสินใจ โครงสร้างการวัดแบบละเอียดแสดงดังรูปที่ 2.8



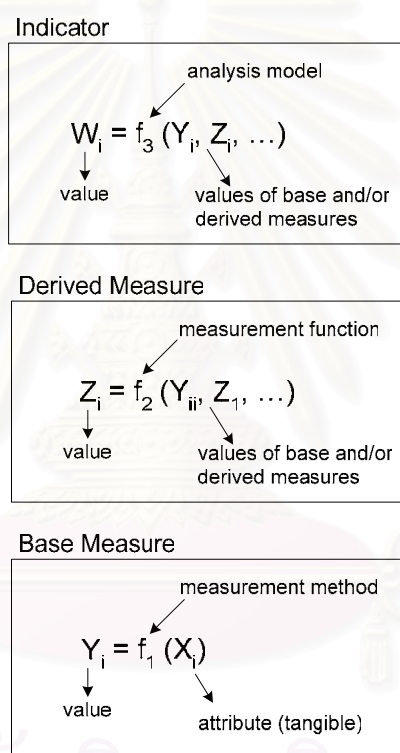
รูปที่ 2.8 โครงสร้างการวัด

องค์ประกอบหลักของโครงสร้างการวัด อันได้แก่ วิธีการวัด ตัววัดพื้นฐาน ฟังก์ชันการวัด ตัววัดอนุพัทธ์ แบบจำลองการวิเคราะห์ และตัวชี้บอกการวัด สามารถนำมาแสดงความสัมพันธ์ระหว่างกันในเชิงคณิตศาสตร์ได้ดังรูปที่ 2.9

พีเอสเอ็มเป็นเสมือนเอกสารต้นแบบในการพัฒนาไอเอสโอ/ไออีซี 15939 ในทางกลับกัน ไอเอสโอ/ไออีซี 15939 ก็มีส่วนในการออกแบบและพัฒนากลุ่มกระบวนการการวัดและวิเคราะห์ของแบบจำลองวุฒิภาวะความสามารถบูรณาการ และเนื่องจากแบบจำลองวุฒิภาวะความสามารถบูรณาการและไอเอสโอ/ไออีซี 15939 เป็นมาตรฐาน บอกเพียงว่าต้องทำอะไรบ้างเท่านั้น แต่ไม่ได้บอกชัดเจนว่าต้องทำอะไร เช่น ไม่มีการระบุเฉพาะเจาะจงลงไปถึงตัววัดหรือแบบจำลองตัววัดที่ควรใช้ เพียงแต่บอกเกณฑ์ในการเลือกตัววัดที่ควรนำมาใช้ เป็นต้น แต่พีเอสเอ็มเป็นแนวทางปฏิบัติ นั่นคือ นอกจากพีเอสเอ็มจะบอกว่าควรทำอะไรแล้ว ยังเสนอแนวทางในการปฏิบัติด้วยว่าควรทำอะไร เช่น มีการจัดหมวดหมู่ประเด็นปัญหาและตัววัดที่ตอบคำถามของประเด็นนั้นๆ โดยนำมาจากประสบการณ์ของรัฐบาลและอุตสาหกรรม เป็นต้น ความสัมพันธ์

ระหว่างพีเอสเอ็ม ไอเอสโอ/ไออีซี 15939 และกลุ่มกระบวนการการวัดและวิเคราะห์ของแบบจำลองวุฒิภาวะความสามารถบูรณาการ เป็นดังรูปที่ 2.10

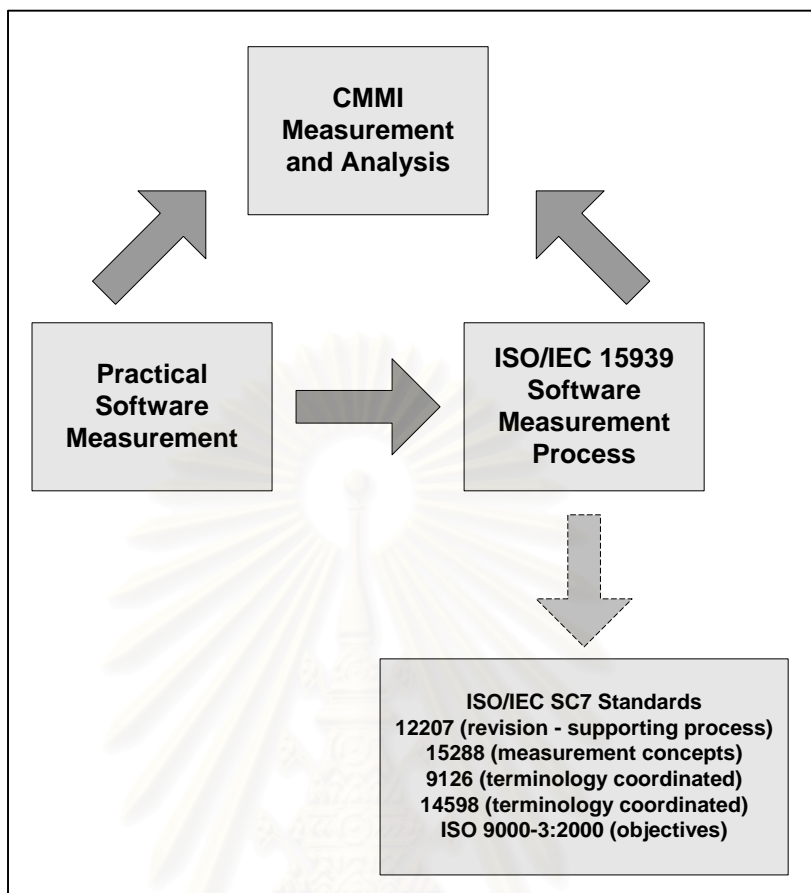
นอกจากนี้ มีการปรับปรุงมาตรฐานไอเอสโอ/ไออีซีหลายมาตรฐาน ซึ่งเป็นผลจากมาตรฐานไอเอสโอ/ไออีซี 15939 ได้แก่ การรวมการวัดเข้าเป็นกระบวนการสนับสนุนของมาตรฐานไอเอสโอ/ไออีซี 12207 การเพิ่มแนวคิดการวัดในมาตรฐานไอเอสโอ/ไออีซี 15288 การประสานศัพท์เฉพาะด้านการวัดกับมาตรฐานไอเอสโอ/ไออีซี 9126 และ 14598 และการรวมวัตถุประสงค์และผลลัพธ์ของกระบวนการวัดในมาตรฐานไอเอสโอ 9000-3



รูปที่ 2.9 ความสัมพันธ์เชิงคณิตศาสตร์ของโครงสร้างการวัด

2.5. คำอธิบายตัวชี้บอกการปฏิบัติกระบวนการ (Process Implementation Indicator Descriptions – PIID) [15]

วิธีประเมินมาตรฐานของซีเอ็มเอ็มไอสำหรับการปรับปรุงกระบวนการ หรือ สแคมพี (Standard CMMI[®] Appraisal Method for Process Improvement – SCAMPI) เป็นส่วนหนึ่งของชุดผลิตภัณฑ์ซีเอ็มเอ็มไอ (CMMI[®] Product Suite) ซึ่งใช้เป็นเครื่องมือในการประเมินระดับความสามารถและระดับวุฒิภาวะขององค์กรซึ่งมีการปรับปรุงกระบวนการด้วยแบบ



รูปที่ 2.10 ความสัมพันธ์ระหว่างพีเอสเอ็ม ไอเอสโอ/ไออีซี 15939 และแบบจำลองวุฒิภาวะ
ความสามารถบูรณาการ [14]

จำลองวุฒิภาวะความสามารถบูรณาการ นอกเหนือจากวัตถุประสงค์หลักในการเป็นเครื่องมือสำหรับการประเมินกระบวนการแล้ว สแคมพียังสามารถนำมาใช้ในแง่ของการระบุจุดแข็งและจุดอ่อนของกระบวนการภายในองค์กร แสดงถึงความเสี่ยงต่างๆที่สำคัญ และช่วยในการจัดลำดับความสำคัญของการปรับปรุงกระบวนการ ได้อีกด้วย

วิธีการประเมินแบบสแคมพีมีพื้นฐานอยู่บนการทวนสอบ (Verification) ข้อมูล ดังนั้น องค์กรที่ถูกประเมินจึงต้องจัดเตรียมข้อมูลและเอกสารเป็นจำนวนมากเพื่อให้ทีมประเมินทำการทวนสอบ และสิ่งที่เป็นตัวชี้บอกว่าองค์กรควรจะต้องจัดเตรียมข้อมูลใดบ้าง เพื่อนำมาใช้ในการประเมินระดับความสามารถหรือระดับวุฒิภาวะของซีเอ็มเอ็มไอ คือ คำอธิบายตัวชี้บอกการปฏิบัติกระบวนการ หรือ พีไอไอดี (Process Implementation Indicator Descriptions – PIID)

แนวความคิดพื้นฐานของพีไอไอดี คือ เป็นเครื่องมือที่ช่วยให้องค์กรรับทราบว่าการปฏิบัติกระบวนการได้ดำเนินการไปอย่างไรในโครงการหนึ่งๆ หรือ ภายในองค์กรทั้งหมด

โดยรวม โดยพีไอไอดีประกอบด้วยรายการของหลักฐานที่สามารถใช้แสดงได้ว่าการปฏิบัติตามแนวปฏิบัติที่กำหนดไว้จริง ในพีไอไอดี มีการระบุเป้าหมายและแนวปฏิบัติไว้ที่ละข้อ โดยในแต่ละข้อ มีการระบุพยานหลักฐานทางตรง (Direct Artifact) พยานหลักฐานทางอ้อม (Indirect Artifact) และการยืนยัน (Affirmation) รายละเอียดพีไอไอดี เวอร์ชัน 1.5 ของเขตอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์แห่งประเทศไทย แสดงในภาคผนวก ก

2.6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.6.1. สร้างที่เก็บข้อมูลการวัดแบบหลายมิติและมีความยืดหยุ่นสูง โดยอยู่ในบริบทซีเอ็มเอ็มไอ [10]

งานวิจัยนี้เป็นการนำเสนอเครื่องมือสนับสนุนการวัดที่มีชื่อว่า “Multidimensional Measurement Repository” หรือเรียกย่อๆว่า “MMR” ซึ่งพัฒนามาจากความต้องการที่แบบจำลองวุฒิภาวะความสามารถบูรณาการระบุไว้ โดยอ้างอิงกลุ่มกระบวนการการวัดและวิเคราะห์ในระดับวุฒิภาวะที่ 2 และกลุ่มกระบวนการนิยามกระบวนการขององค์กร และกลุ่มกระบวนการจัดการโครงการแบบบูรณาการสำหรับไอพีดีในระดับวุฒิภาวะที่ 3

เครื่องมือเอ็มเอ็มอาร์สามารถทำการระบุและติดตามตัววัดได้ ทั้งตัววัดพื้นฐาน (Base Measure) และตัววัดอนุพัทธ์ (Derived Measure) ซึ่งแนวความคิดนี้ได้รับแรงบันดาลใจมาจากพีเอสเอ็มและมาตรฐานไอเอสไอ 15939 วิธีการในการเก็บรวบรวมและจัดเก็บข้อมูลใช้ระบบฐานข้อมูล (Database System) ส่วนการวิเคราะห์ข้อมูลและการรายงานผลลัพธ์ใช้ภาษาเอสคิวแอล (Structured Query Language – SQL) และโอแลป (Online Analytical Process – OLAP) โดยในฐานข้อมูลจะเก็บเฉพาะตัววัดพื้นฐานเท่านั้น ส่วนตัววัดอนุพัทธ์จะถูกคำนวณเมื่อมีการเรียกดูโดยโอแลป

2.6.2. การบรรลุระดับวุฒิภาวะของแบบจำลองวุฒิภาวะความสามารถบูรณาการระดับวุฒิภาวะที่ 2 โดยใช้ไอบีเอ็ม เรชันแนลซอฟต์แวร์โซลูชัน [16]

เรชันแนลยูนิฟายด์โพรเซส หรือ อาร์ยูพี (Rational Unified Process – RUP) เป็นกระบวนการทางวิศวกรรมซอฟต์แวร์ที่ผ่านการพิสูจน์แล้วว่ามีประสิทธิภาพ และง่ายต่อการนำไปปฏิบัติ ซึ่งสามารถใช้เป็นรากฐานในการบรรลุระดับวุฒิภาวะของซีเอ็มเอ็มไอ ไอบีเอ็ม เรชันแนลซอฟต์แวร์โซลูชันได้นำเสนอชุดเครื่องมือซึ่งช่วยสนับสนุนกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์

ด้านต่างๆ ซึ่งชุดเครื่องมือของเรชันแนลที่ช่วยสนับสนุนการทำงานของกลุ่มกระบวนการการวัดและวิเคราะห์ ได้แก่

- (ก.) เรชันแนล เคลียร์เคส (Rational ClearCase[®])
- (ข.) เรชันแนล เคลียร์ควีส (Rational ClearQuest[®])
- (ค.) เรชันแนล รีควิสิทโพร (Rational RequisitePro[®])
- (ง.) เรชันแนล โปรเจคต์คอนโซล (Rational ProjectConsole[®])

2.6.3. วิศวกรรมซอฟต์แวร์และมาตรฐาน [17]

งานเขียนชิ้นนี้เป็นกรกล่าวถึงหัวข้อต่างๆ ในวิศวกรรมซอฟต์แวร์และบทบาทของมาตรฐานที่มีต่อหัวข้อเหล่านั้น เช่น การบริหารโครงการ (Project Management) การวางแผนซอฟต์แวร์ (Software Plan) การจัดทำเอกสารซอฟต์แวร์ (Software Documentation) เป็นต้น โดยมีการสรุปหัวข้อการวัดซอฟต์แวร์และมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง ดังแสดงในตารางที่ 2.4

ตารางที่ 2.4 การวัดซอฟต์แวร์และมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง

มาตรฐาน	ชื่อเรื่อง	องค์กร
IEEE STD 982.1	IEEE Standard Dictionary of Measures to Produce Reliable Software	IEEE
IEEE STD 982.2	IEEE Guide for the Standard Dictionary of Measures to Produce Reliable Software	IEEE
IEEE STD 1045	IEEE Standard for Software Productivity Metrics	IEEE
IEEE STD 1061	IEEE Standard for Software Quality Metrics Methodology	IEEE
ISO/IEC 15939	Software Engineering - Software Measurement Process	ISO

จากงานเขียนนี้ ทำให้ทราบถึงมาตรฐานต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการวัด โดยผู้วิจัยเลือกมาตรฐานไอเอสโอ/ไออีซี 15939 มาศึกษาและใช้เป็นแนวทางในการออกแบบขั้นตอนการดำเนินงานของกระบวนการการวัดและวิเคราะห์ เนื่องจากเป็นมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการวัดซอฟต์แวร์โดยตรง

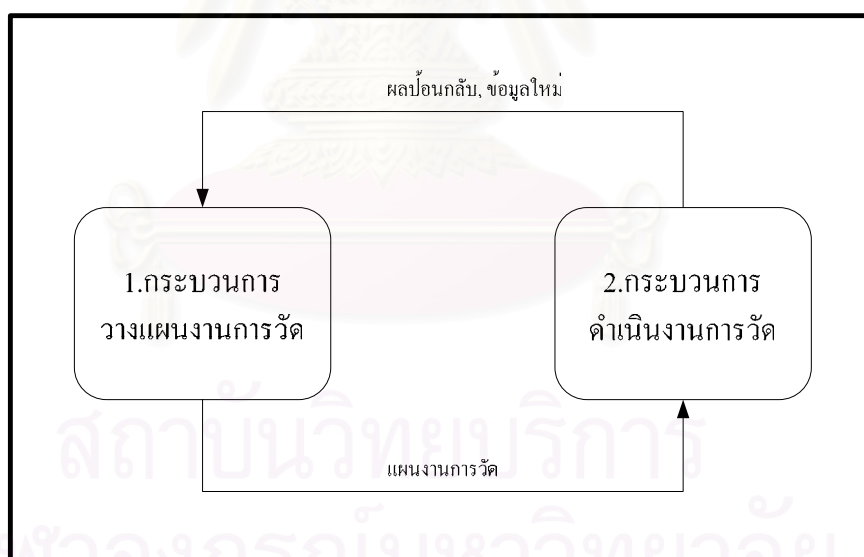
บทที่ 3

การออกแบบขั้นตอนการดำเนินงานของกลุ่มกระบวนการวัดและวิเคราะห์

กระบวนการ¹การวัดและวิเคราะห์ตามแบบจำลองวุฒิภาวะความสามารถบูรณาการเป็นการพัฒนาและสนับสนุนความสามารถทางการวัดขององค์กร เพื่อรองรับความต้องการสารสนเทศทางการจัดการของผู้บริหาร องค์กร บุคคลกลุ่มหนึ่งจะเข้ามามีบทบาทในการทำกิจกรรมและบริหารงานเกี่ยวกับการวัดและวิเคราะห์ ซึ่งบุคคลกลุ่มนี้จะต้องทำงานใกล้ชิดกับทีมพัฒนาซอฟต์แวร์ ทั้งนี้เพื่อสร้างแผนงานการวัดซอฟต์แวร์ (Software Measurement Plan) เพื่อใช้ในการบริการและติดตามงานการวัดและวิเคราะห์โครงการซอฟต์แวร์

กระบวนการการวัดและวิเคราะห์แบ่งออกเป็นสองส่วนหลัก คือ กระบวนการวางแผนงานการวัด และกระบวนการดำเนินงานการวัด

3.1. ภาพรวมของกระบวนการการวัดและวิเคราะห์



รูปที่ 3.1 ภาพรวมของกระบวนการการวัดและวิเคราะห์

¹ กระบวนการ (Process) ในชุดผลิตภัณฑ์ซีเอ็มเอ็มไอ หมายถึง กิจกรรมที่สามารถจัดเป็นการปฏิบัติตามแนวปฏิบัติในแบบจำลองซีเอ็มเอ็มไอ กิจกรรมเหล่านี้สามารถจับคู่กับแนวปฏิบัติได้มากกว่าหนึ่งข้อในกลุ่มกระบวนการซีเอ็มเอ็มไอ เพื่อช่วยให้แบบจำลองมีประโยชน์ต่อการปรับปรุงกระบวนการและการประเมินกระบวนการ [3]

กระบวนการการวัดและวิเคราะห์ ดังอธิบายในรูปที่ 3.1 แบ่งออกได้เป็น 2 กระบวนการหลัก ได้แก่ 1. กระบวนการวางแผนงานการวัด และ 2. กระบวนการดำเนินงานการวัด โดยผลลัพธ์หลักที่ได้จากกระบวนการวางแผนงานการวัด นั่นคือ แผนงานการวัด จะเป็นสิ่งป้อนเข้าหลักสำหรับกระบวนการดำเนินงานการวัดต่อไป โดยผลลัพธ์ที่ได้จากการดำเนินงานการวัดจะเป็นผลป้อนกลับไปยังกระบวนการวางแผนงานการวัด รวมทั้งข้อมูลใหม่ที่เกิดขึ้นจากการดำเนินงานการวัด เพื่อทำการปรับปรุงแผนงานการวัดให้มีประสิทธิภาพและเหมาะสมกับโครงการมากยิ่งขึ้น

บุคลากรที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการการวัดและวิเคราะห์ รวมถึงบทบาทและหน้าที่ความรับผิดชอบของแต่ละฝ่าย แสดงในตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 บทบาทและหน้าที่ความรับผิดชอบ

บทบาท	หน้าที่ความรับผิดชอบ
ผู้บริหารระดับสูง (Senior Management)	
	ทบทวนและอนุมัติแผนงาน ข้อกำหนดคุณลักษณะ วิธีการ และผลลัพธ์ที่ได้จากกระบวนการการวัดและวิเคราะห์ทั้งหมด
	บริหารกระบวนการการวัดและวิเคราะห์
	ให้ความต้องการสารสนเทศ
ผู้อุปถัมภ์โครงการ (Sponsor)	
	ทบทวนและอนุมัติแผนงาน ข้อกำหนดคุณลักษณะ วิธีการ และผลลัพธ์ที่ได้จากกระบวนการการวัดและวิเคราะห์ทั้งหมด
	สนับสนุนการปฏิบัติกระบวนการวัด
ผู้บริหารโครงการ (Project Manager)	
	กำหนดแม่แบบเอกสาร (Document Template) ของโครงการ
	จัดหาและจัดการทรัพยากร
	สร้างแผนงานการวัดและวิเคราะห์ของโครงการ
	ตรวจสอบและติดตามการทำงานของโครงการ
	ระบุและบริหารความเสี่ยง
	ทบทวนข้อกำหนดคุณลักษณะ วิธีการและผลลัพธ์ที่ได้จากกระบวนการการวัดและวิเคราะห์
	ให้ความต้องการสารสนเทศ

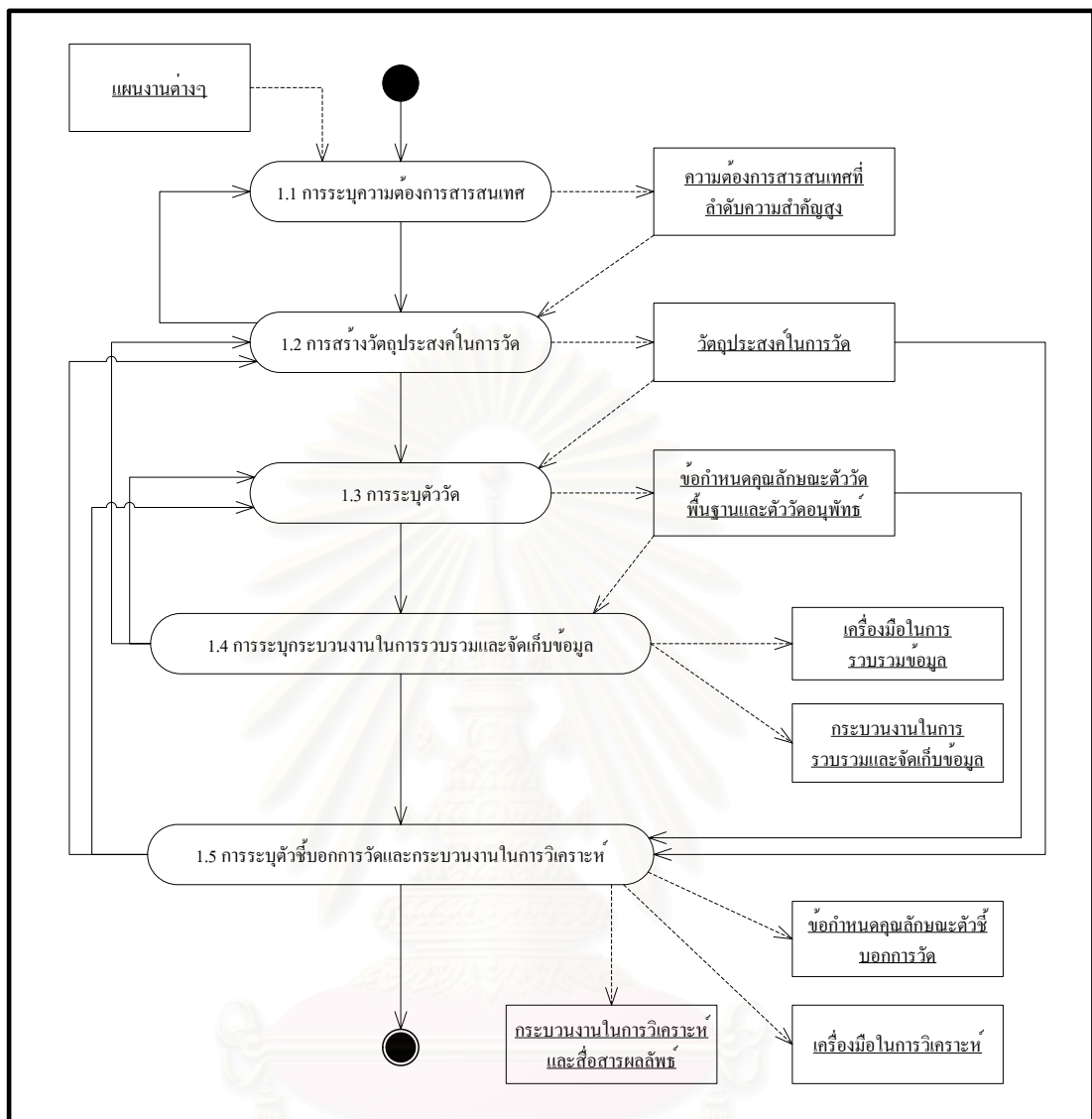
บทบาท	หน้าที่ความรับผิดชอบ
ผู้จัดหา (Acquirer)	
	จัดหาระบบ ผลิตภัณฑ์ซอฟต์แวร์ หรือบริการซอฟต์แวร์จากซัพพลายเออร์
	ให้ความต้องการสารสนเทศ
	ให้ข้อมูลการวัดเกี่ยวกับการพัฒนาซอฟต์แวร์
ซัพพลายเออร์ (Supplier)	
	พัฒนาผลิตภัณฑ์ซอฟต์แวร์ หรือบริการซอฟต์แวร์ให้กับผู้จัดหา
	ให้ความต้องการสารสนเทศ
	ให้ข้อมูลการวัดเกี่ยวกับการพัฒนาซอฟต์แวร์
ผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง (Stakeholder)	
	สนับสนุนการปฏิบัติกระบวนการวัด
	ให้ข้อมูลการวัด
	นำผลลัพธ์ที่ได้จากการวัดและวิเคราะห์มาช่วยในการปฏิบัติงานหรือการตัดสินใจ
	มีส่วนร่วมในการปฏิบัติกระบวนการวัด
ผู้ให้ข้อมูล (Data Provider)	
	ทบทวนข้อกำหนดคุณลักษณะ วิธีการและผลลัพธ์ที่ได้จากกระบวนการวัดและวิเคราะห์
	ทบทวนวิธีการและเครื่องมือในการรวบรวมและจัดเก็บข้อมูล
	ให้ความต้องการสารสนเทศ
	ให้ข้อมูลการวัดเกี่ยวกับการพัฒนาซอฟต์แวร์ ความต้องการ (Requirement) การออกแบบ (Design) ความเสี่ยงทางเทคนิค (Technical Risk) การออกแบบฐานข้อมูล (Database Design) การออกแบบเว็บ (Web Design) โปรแกรมและการโค้ดโปรแกรม การทดสอบ การฝึกอบรม ระบบปฏิบัติการ ฮาร์ดแวร์ เครือข่ายและฐานข้อมูล การขึ้นระบบ
	รวบรวมข้อมูลการวัดของโครงการส่งให้นักวิเคราะห์การวัด
นักวิเคราะห์การวัด (Measurement Analyst)	
	สร้างแผนงานการวัดและวิเคราะห์ของโครงการ
	ปฏิบัติกระบวนการวัดและวิเคราะห์ตามแผน

บทบาท	หน้าที่ความรับผิดชอบ
	ทบทวนและตรวจสอบผลิตภัณฑ์ที่ได้จากกระบวนการ
	ทบทวนและตรวจสอบกระบวนการของโครงการว่าตรงตามแผนและกระบวนการมาตรฐาน
บรรณารักษ์การวัด (Measurement Librarian)	
	บันทึกและจัดเก็บข้อมูลผลิตภัณฑ์ที่ได้จากกระบวนการการวัดและวิเคราะห์
	จัดการฐานข้อมูลผลผลิตงานของกระบวนการการวัดและวิเคราะห์
ผู้ใช้งานการวัด (Measurement User)	
	นำผลลัพธ์ที่ได้จากการวัดและวิเคราะห์มาช่วยในการปฏิบัติงานหรือการตัดสินใจ
	ทบทวนข้อกำหนดคุณลักษณะ วิธีการและผลลัพธ์ที่ได้จากกระบวนการการวัดและวิเคราะห์
การจัดการ โครงแบบ (Configuration Management)	
	ติดตามและควบคุมเวอร์ชันของข้อกำหนดคุณลักษณะ วิธีการ เครื่องมือ และผลลัพธ์การวิเคราะห์
ผู้ฝึกอบรม (Trainer)	
	ฝึกอบรมความรู้ความสามารถเกี่ยวกับการปฏิบัติงานการวัดและวิเคราะห์
	ทบทวนข้อกำหนดคุณลักษณะ วิธีการและผลลัพธ์ที่ได้จากกระบวนการการวัดและวิเคราะห์
	ให้ข้อมูลการวัดเกี่ยวกับการฝึกอบรม

3.2. กระบวนการวางแผนงานการวัด

กระบวนการวางแผนงานการวัด เป็นกระบวนการในการระบุความต้องการสารสนเทศ วัดดูประสงค์ในการวัด และตัววัดที่เกี่ยวข้อง รวมไปถึงตัวชี้บอกการวัด² เพื่อตอบสนองความต้องการสารสนเทศที่ระบุไว้ ขั้นตอนการดำเนินงานสำหรับกระบวนการวางแผนงานการวัดและผลลัพธ์ที่ได้ สามารถแสดงด้วยแผนภาพกิจกรรมดังรูปที่ 3.2

² ตัวชี้บอกการวัด (Indicator) ตัววัดหรือการรวมกลุ่มของตัววัดที่ช่วยให้เข้าใจประเด็นหรือแนวคิดของซอฟต์แวร์อย่างลึกซึ้ง โดยทั่วไป ตัวชี้บอกการวัดจะนำเสนอในรูปแบบของกราฟหรือตาราง [13]



รูปที่ 3.2 กระบวนการวางแผนงานการวัด

คำอธิบายกระบวนการทั้ง 5 ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการวางแผนงานการวัด ได้แก่

- 1.1 การระบุความต้องการสารสนเทศ
- 1.2 การสร้างวัตถุประสงค์ในการวัด
- 1.3 การระบุตัววัด
- 1.4 การระบุกระบวนการ³ในการรวบรวมและจัดเก็บข้อมูล
- 1.5 การระบุตัวชี้บอกการวัดและกระบวนการในการวิเคราะห์

³ กระบวนการ (Procedure) ข้อกำหนดคุณลักษณะของชุดของขั้นตอน การกระทำ หรือการดำเนินการ ซึ่งต้องได้รับการปฏิบัติในทางเดียวกัน เพื่อที่จะได้ผลลัพธ์เหมือนกันทุกครั้ง ภายใต้กรณีสถานการณ์เดียวกัน [3]

ผลลัพธ์ที่ได้จากแต่ละขั้นตอนจะเป็นสิ่งป้อนเข้าของขั้นตอนถัดไป และผลลัพธ์ทั้งหมดที่เกิดขึ้นจากกระบวนการวางแผนงานการวัดจะถูกรวบรวมเข้าด้วยกันเป็นแผนงานการวัดซึ่งจะเป็นสิ่งป้อนเข้าให้กับกระบวนการดำเนินงานการวัดต่อไป

3.2.1 การระบุความต้องการสารสนเทศ

ตามแบบจำลองวุฒิภาวะความสามารถบูรณาการ การระบุความต้องการสารสนเทศอยู่ในแนวปฏิบัติเฉพาะที่ 1.1 สร้างวัตถุประสงค์ในการวัด โดยแบบจำลองได้กำหนดว่า จะต้องมีการระบุความต้องการสารสนเทศขึ้นมา และจัดลำดับความสำคัญของความต้องการใดควรได้รับการตอบสนองก่อนหลัง เนื่องด้วยทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัด

เมื่อนำแนวปฏิบัติย่อยของกลุ่มกระบวนการการวัดและวิเคราะห์ มาตรฐานไอเอสโอ/ไออีซี 15939 และพีเอสเอ็มมาสนับสนุนการระบุความต้องการสารสนเทศ แหล่งที่มาบุคคลที่มีส่วนเกี่ยวข้องและมีบทบาทสำคัญในการช่วยระบุความต้องการสารสนเทศ และวิธีการจัดลำดับความสำคัญ เพื่อให้ได้ผลลัพธ์เป็นความต้องการสารสนเทศที่มีความสำคัญต่อโครงการพัฒนาซอฟต์แวร์ สามารถนำมาเขียนเป็นแผนภาพกิจกรรมได้ดังรูปที่ 3.3

คำอธิบายของแผนภาพกิจกรรมมีการใช้สัญลักษณ์ เพื่อแสดงว่าขั้นตอนการดำเนินงานนี้มาจากซีเอ็มเอ็มไอ มาตรฐานไอเอสโอ/ไออีซี 15939 หรือพีเอสเอ็ม โดยสัญลักษณ์เหล่านี้จะนำมาใช้ตั้งแต่ข้อ 3.2.1 จนถึงข้อ 3.3.3 สัญลักษณ์ที่ใช้ ได้แก่

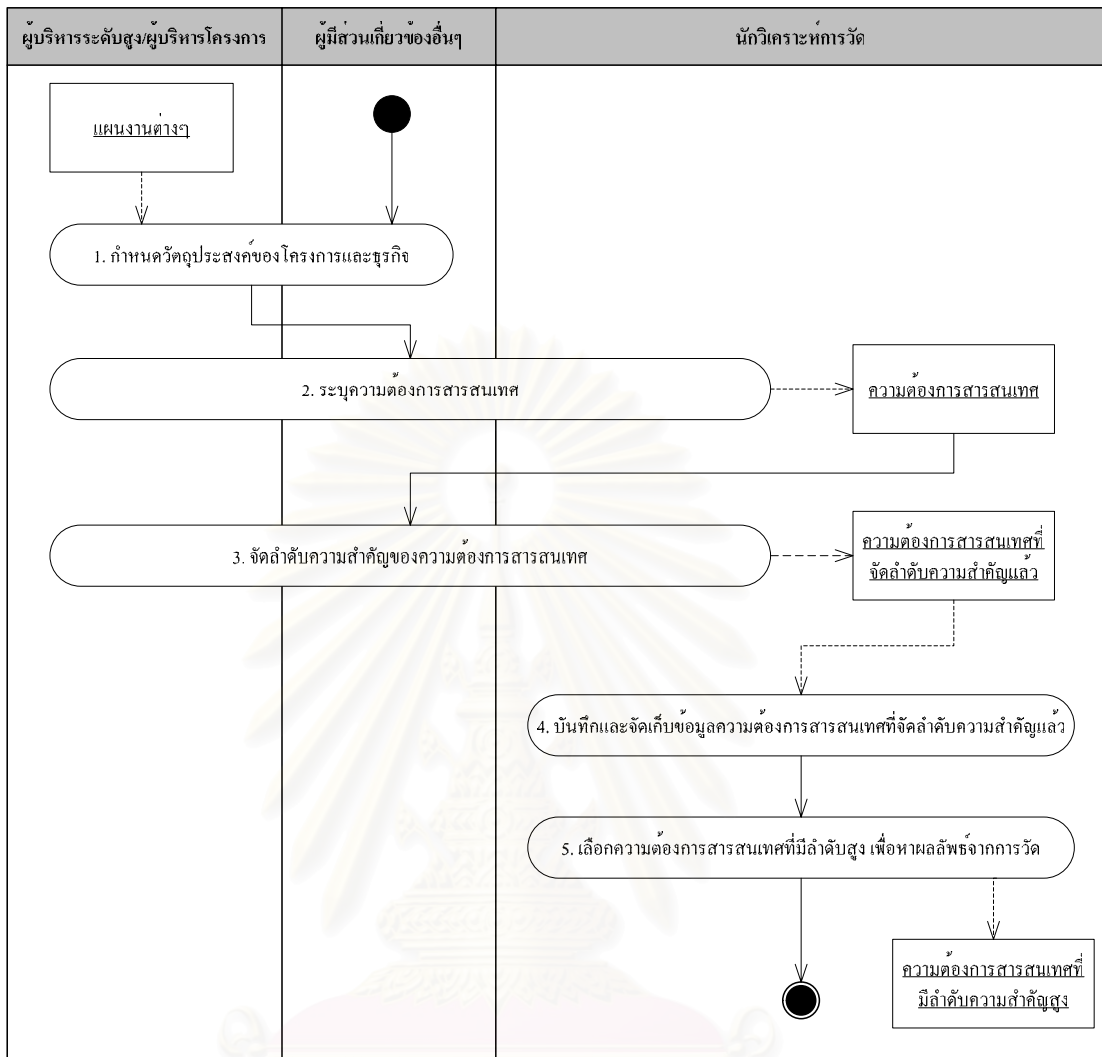
- © ซีเอ็มเอ็มไอ
- Ⓜ ไอเอสโอ/ไออีซี 15939
- Ⓟ พีเอสเอ็ม

คำอธิบายกระบวนการในการระบุความต้องการสารสนเทศ ประกอบด้วย งาน (Task) ข้อมูลเข้า/ข้อมูลออก (Input/Output) เงื่อนไขก่อน (Precondition) และผู้ดำเนินงาน ดังนี้

คำอธิบาย การระบุความต้องการสารสนเทศ

บทบาทและความรับผิดชอบ

1. ผู้บริหารระดับสูง / ผู้บริหารโครงการ



รูปที่ 3.3 การระบุความต้องการสารสนเทศ

- กำหนดวัตถุประสงค์ทางธุรกิจ และวัตถุประสงค์ของโครงการ
- ระบุความต้องการสารสนเทศ
- จัดลำดับความสำคัญของความต้องการสารสนเทศ

2. นักวิเคราะห์การวัด

- ทำงานร่วมกับผู้ที่เกี่ยวข้องในการรวบรวมความต้องการสารสนเทศ
- บันทึกและจัดลำดับความสำคัญของความต้องการสารสนเทศ

3. ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องอื่นๆ (Relevant Stakeholder)

- หมายรวมถึง ผู้บริหารระดับสูง ผู้บริหารโครงการ ผู้อุปถัมภ์โครงการ ผู้จัดการ ทรัพย์หลายเออร์ และผู้ใช้งานวัด

- ระบุความต้องการสารสนเทศ
- จัดลำดับความสำคัญความต้องการสารสนเทศ

เงื่อนไขก่อน

ไม่มี

ข้อมูลเข้า

1. แผนงานโครงการ
2. แผนงานธุรกิจ
3. แผนงานกลยุทธ์
4. แผนงานการปรับปรุงกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์

งาน

- © (P) 1. ผู้บริหารระดับสูง หรือ ผู้บริหาร โครงการ ร่วมกับผู้ใช้ระบบทำการกำหนดวัตถุประสงค์ของโครงการและธุรกิจ เช่น งบประมาณที่จัดสรร กำหนดการและไมล์ส โตน ระดับคุณภาพที่ต้องการ เป้าหมายของผลการปฏิบัติงาน ความสามารถของระบบโดยรวม เป็นต้น
- © (P) 2. จากแหล่งที่มาต่างๆ เช่น เป้าหมาย แผนงาน ข้อจำกัดต่างๆ ความเสี่ยง และปัญหาที่เกิดขึ้น เป็นต้น และอาศัยความร่วมมือจากผู้มีส่วนเกี่ยวข้องอื่นๆ เช่น ผู้ใช้ ผู้จัดการ ซัพพลายเออร์ ช่วยในการระบุความต้องการสารสนเทศ เพื่อตอบคำถามหรือนำมาใช้ช่วยในการตัดสินใจ
- © (i) (P) 3. จัดลำดับความสำคัญ [4] ของความต้องการสารสนเทศที่ระบุได้จากข้อ 2 โดยต้องให้ ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องเข้ามามีส่วนในการช่วยประเมินความสำคัญของความต้องการสารสนเทศ
- (P) 3.1. ประเมินผลกระทบที่คาดว่าจะเกิดขึ้นกับโครงการ หากทราบหรือไม่ทราบข้อมูลที่ตอบสนองความต้องการสารสนเทศ โดยให้คะแนนผลกระทบตั้งแต่ 1 – 10 (1 คือมีผลกระทบน้อย 10 คือมีผลกระทบมาก) ตัวอย่างสิ่งที่ควรพิจารณา เช่น ความวิกฤติหรือความเร่งด่วนของความต้องการสารสนเทศ
- (P) 3.2. ประเมินความน่าจะเป็นที่เป็นไปได้ในการตอบสนองความต้องการสารสนเทศ โดยค่าความน่าจะเป็นอยู่ระหว่าง 0 – 1 ตัวอย่างสิ่งที่ควรพิจารณา เช่น ข้อจำกัดด้านทรัพยากร

- Ⓟ 3.3. กำหนดค่าเอ็กซ์โพเชอร์ (Exposure)⁴ ซึ่งแสดงถึงระดับความสำคัญของความต้องการสารสนเทศ โดยนำค่าผลกระทบ (จากข้อ 3.1) และค่าความน่าจะเป็น (จากข้อ 3.2) มาคูณกัน ดังสมการ

$$\text{Exposure} = \text{Relative Impact} * \text{Probability of Occurrence}$$

- Ⓟ 3.4. จัดลำดับ (rank) ความสำคัญของความต้องการสารสนเทศตามค่าเอ็กซ์โพเชอร์ของความ ต้องการสารสนเทศ
- ⓈⓈ 4. นักวิเคราะห์การวัดหรือผู้ที่รับผิดชอบบันทึกและจัดเก็บข้อมูลความต้องการสารสนเทศที่ระบุและความสำคัญของความต้องการสารสนเทศเหล่านั้น เพื่อใช้ติดตามได้ในภายหลัง โดยบันทึกในรูปแบบของกระดาษหรืออิเล็กทรอนิกส์ก็ได้
- Ⓟ 5. เลือกความต้องการสารสนเทศที่มีค่าเอ็กซ์โพเชอร์ (Exposure) สูง เพื่อนำมาหาผลลัพธ์จากการวัด โดยความต้องการสารสนเทศเหล่านี้จะเป็นสิ่งป้อนเข้าสู่ขั้นตอนถัดไป คือ การสร้างวัตถุประสงค์ในการวัด

ข้อมูลออก

1. ความต้องการสารสนเทศที่มีลำดับความสำคัญสูง

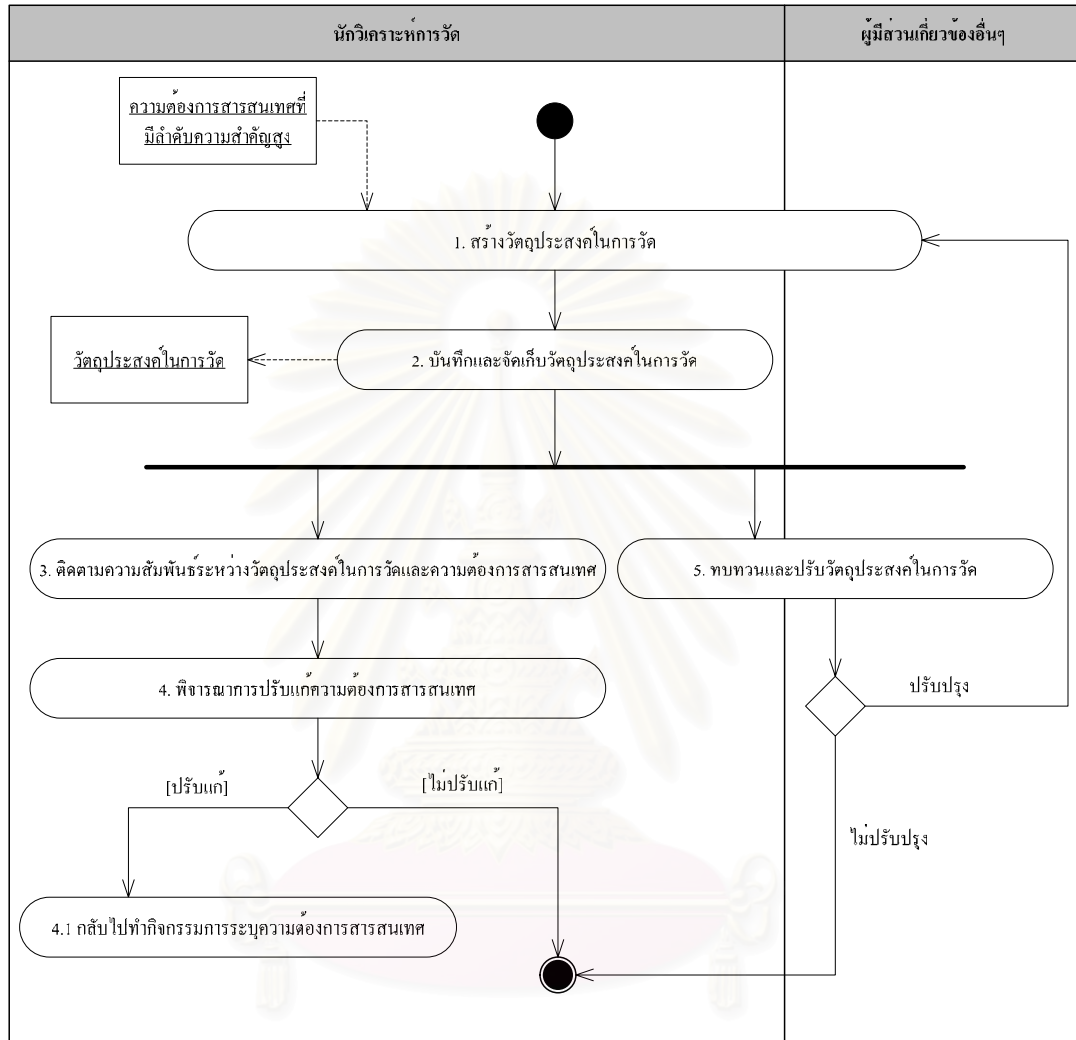
3.2.2 การสร้างวัตถุประสงค์ในการวัด

ตามแบบจำลองวุฒิภาวะความสามารถบูรณาการ แนวปฏิบัติเฉพาะที่ 1.1 คือ การสร้างวัตถุประสงค์ในการวัดที่ได้มาจากความต้องการสารสนเทศที่ระบุ ซึ่งวัตถุประสงค์ในการวัดจะเป็นตัวบอกความมุ่งหมายถึงสิ่งที่การวัดและวิเคราะห์ควรจะทำ และระบุการกระทำที่ควรปฏิบัติต่อไป โดยใช้ผลลัพธ์ที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูล วัตถุประสงค์ในการวัดมักถูกจำกัดด้วยกระบวนการทำงาน ทรัพยากรที่มีจำกัด และปัจจัยอื่นๆ

มีการนำแนวปฏิบัติย่อยของกลุ่มกระบวนการวัดและวิเคราะห์ มาตรฐานไอเอสโอ/ไออีซี 15939 และพีเอสเอ็มมาสนับสนุนการสร้างวัตถุประสงค์ในการวัด ระบุบุคคลที่มีส่วนเกี่ยวข้องและมีบทบาทสำคัญในการช่วยสร้างและทบทวนวัตถุประสงค์ในการวัด เพื่อให้

⁴ เอ็กซ์โพเชอร์ (Exposure) ผลิผลของความน่าจะเป็นและผลกระทบ โดยทั่วไปใช้อ้างถึงเอ็กซ์โพเชอร์ของความเสี่ยง (risk exposure) ขนาดของเอ็กซ์โพเชอร์เป็นพื้นฐานในการจัดลำดับความสำคัญของความเสี่ยง [4]

สอดคล้องกับความต้องการสารสนเทศที่ระบุ และสามารถติดตามย้อนกลับได้ โดยสามารถนำมาเขียนเป็นแผนภาพกิจกรรมได้ดังรูปที่ 3.4



รูปที่ 3.4 การสร้างวัดดูประสงค์ในการวัด

คำอธิบายกระบวนการในการสร้างวัดดูประสงค์ในการวัด ประกอบด้วย งาน ข้อมูลเข้า/ข้อมูลออก เงื่อนไขก่อน และผู้ดำเนินงาน ดังนี้

คำอธิบาย การสร้างวัดดูประสงค์ในการวัด

บทบาทและความรับผิดชอบ

1. นักวิเคราะห์การวัด

- ทำงานร่วมกับผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในการสร้างวัดดูประสงค์ในการวัด

- บันทึกและจัดเก็บวัตถุประสงค้ในการวัด
- ติดตามความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุประสงค้ในการวัดและความต้องการสารสนเทศ

2. ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องอื่นๆ

- หมายรวมถึง ผู้บริหารระดับสูง ผู้บริหารโครงการ ผู้อุปถัมภ์โครงการ ผู้จัดการ ทรัพย์หลายเออร์ ผู้ให้ข้อมูล และ ผู้ใช้การวัด
- ทบทวนและปรับปรุงวัตถุประสงค้ในการวัด

เงื่อนไขก่อน

1. เมื่อมีความต้องการสารสนเทศเกิดขึ้น ไม่ว่าจะจากบุคคลหรือหน่วยงานใดในองค์กร

ข้อมูลเข้า

1. ความต้องการสารสนเทศที่มีลำดับความสำคัญสูง

งาน

1. จากความต้องการสารสนเทศที่เลือกไว้ นักวิเคราะห์การวัดนำมาสร้างเป็นวัตถุประสงค้ในการวัดเพื่อตอบสนองความต้องการสารสนเทศเหล่านั้น โดยผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทั้งหลาย เช่น ผู้บริหารระดับสูง ผู้บริหารโครงการ ผู้ให้ข้อมูล ผู้ใช้การวัด และผู้มีส่วนเกี่ยวข้องอื่นๆ เป็นต้น ควรเข้ามามีส่วนร่วมในการสร้างวัตถุประสงค้ในการวัด
2. นักวิเคราะห์การวัดบันทึกและจัดเก็บวัตถุประสงค้ในการวัด เพื่อใช้ติดตามในภายหลัง โดยบันทึกในรูปแบบของกระดาษหรืออิเล็กทรอนิกส์ก็ได้
3. นักวิเคราะห์การวัดติดตามความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุประสงค้ในการวัดและความต้องการสารสนเทศที่ระบุไว้ โดยวัตถุประสงค้ในการวัดหนึ่งข้ออาจจะตอบสนองความต้องการสารสนเทศได้มากกว่าหนึ่งข้อก็ได้
4. พิจารณาว่าต้องมีการปรับแก้ความต้องการสารสนเทศหรือไม่ ในด้านการจัดเวลาให้ละเอียดมากขึ้นหรือทำให้ชัดเจนขึ้น ถ้าควรปรับแก้ ให้กลับไปทำคำอธิบายกระบวนการระบุความต้องการสารสนเทศ ถ้าไม่ต้องปรับแก้ จะทำงานในข้อถัดไป

- ©5. ผู้บริหารและผู้มีส่วนเกี่ยวข้องควรทบทวนและปรับวัตถุประสงค์ในการวัดให้เป็นปัจจุบัน อยู่เสมอ ถ้าควรมีการปรับปรุง ให้กลับไปทำงานข้อ 1 ใหม่ ถ้าไม่จำเป็นต้องปรับปรุง จะทำขั้นตอนถัดไป คือ การระบุตัววัด โดยมีวัตถุประสงค์ในการวัดเป็นสิ่งป้อนเข้า

ข้อมูลออก

1. วัดวัตถุประสงค์ในการวัด

3.2.3 การระบุตัววัด

การระบุตัววัดเป็นแนวปฏิบัติเฉพาะที่ 1.2 ระบุตัววัด ตามแบบจำลองวุฒิภาวะ ความสามารถบูรณาการ วัดวัตถุประสงค์ในการวัดที่ได้จากกิจกรรมการสร้างวัดวัตถุประสงค์ในการวัด ถูกนำมาถ่วงน้ำหนักเพื่อให้ได้ตัววัดที่เหมาะสมที่จะมาใช้วัดผลการปฏิบัติงานภายในโครงการ ตัววัด มีอยู่ 2 แบบ คือ แบบพื้นฐานและแบบอนุพัทธ์ ข้อมูลที่ได้มาจากการวัดโดยตรง เรียกว่า “ตัววัดพื้นฐาน” ส่วนข้อมูลที่ได้มาจากทางอื่น เรียกว่า “ตัววัดอนุพัทธ์” ซึ่งโดยปกติ มักเกิดจากการนำตัววัดพื้นฐานตั้งแต่ 2 ตัวขึ้นไปมาประกอบกัน

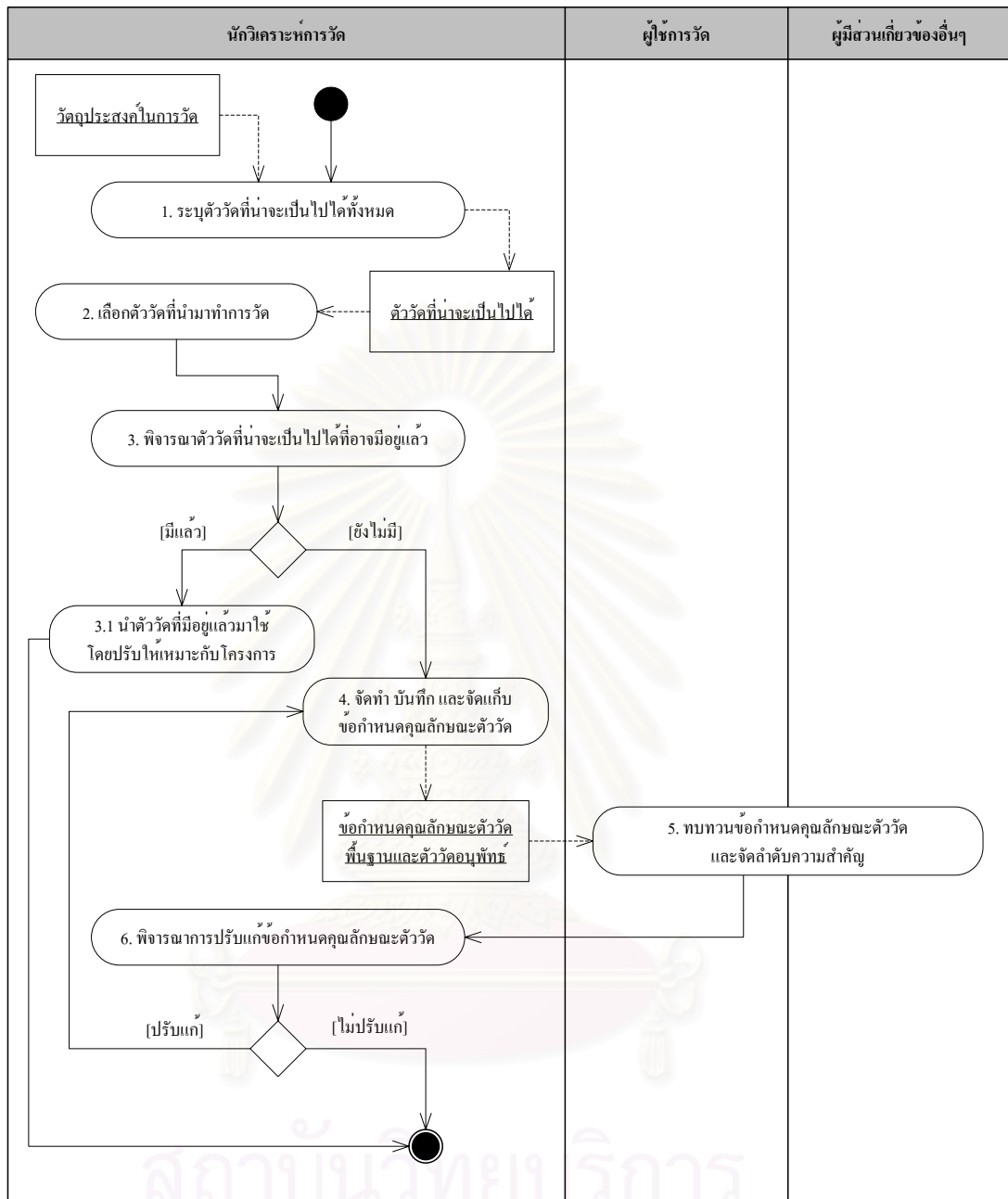
เมื่อนำแนวปฏิบัติย่อยของกลุ่มกระบวนการการวัดและวิเคราะห์ มาตรฐาน ไอเอสโอ/ไออีซี 15939 และพีเอสเอ็มมาสนับสนุนการระบุตัววัด คุณลักษณะของตัววัด วิธีการเลือกตัววัด และวิธีการจัดลำดับความสำคัญ เพื่อให้ได้ตัววัดที่สามารถตอบคำถามของวัดวัตถุประสงค์ในการวัดและความต้องการสารสนเทศของโครงการ สามารถนำมาเขียนเป็นแผนภาพกิจกรรมได้ ดังรูปที่ 3.5

คำอธิบายกระบวนการในการระบุตัววัด ประกอบด้วย งาน ข้อมูลเข้า/ข้อมูลออก เงื่อนไขก่อน และผู้ดำเนินงาน ดังนี้

คำอธิบาย การระบุตัววัด

บทบาทและความรับผิดชอบ

1. นักวิเคราะห์การวัด
 - สร้างและบันทึกข้อกำหนดคุณลักษณะตัววัด
2. ผู้ใช้การวัด
 - จัดลำดับความสำคัญและทบทวนข้อกำหนดคุณลักษณะตัววัด



รูปที่ 3.5 การระบุตัววัด

3. ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องอื่นๆ

- หมายรวมถึง ผู้บริหารระดับสูง ผู้บริการโครงการ ผู้อุปถัมภ์โครงการ ผู้จัดการ ทรัพย์หลายเออร์ และ ผู้ให้ข้อมูล
- ทำงานร่วมกับผู้ใช้งานวัดในการทบทวนและจัดลำดับความสำคัญข้อกำหนดคุณลักษณะตัววัด

เงื่อนไขก่อน

1. เมื่อสร้างวัตถุประสงค์ในการวัดแล้ว

ข้อมูลเข้า

1. วัตถุประสงค์ในการวัด

งาน

- © P 1. จากวัตถุประสงค์ในการวัดที่ได้จากคำอธิบายกระบวนการการสร้างวัตถุประสงค์ในการวัด นักวิเคราะห์การวัดระบุตัววัดที่น่าจะเป็นไปได้ (Candidate Measure) ทั้งหมด โดยตัววัดเหล่านี้แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ ตัววัดพื้นฐาน (Base Measure) และตัววัดอนุพัทธ์ (Derived Measure)
- © i 2. เลือกตัววัดที่จะนำมาทำการวัด โดยพิจารณาจากเกณฑ์ต่อไปนี้ [9]
- ประสิทธิภาพของการวัด (Measurement effectiveness)
 - ลักษณะเฉพาะของโดเมน (Domain characteristics)
 - ความเกี่ยวข้องกับความต้องการสารสนเทศที่จัดลำดับความสำคัญแล้ว
 - ความเป็นไปได้ของการรวบรวมข้อมูลภายในหน่วยงานขององค์กร
 - ความพร้อมในการทำงานของทรัพยากรบุคคลในการรวบรวมและจัดการข้อมูล
 - ความง่ายในการรวบรวมข้อมูล
 - ขอบเขตของการแทรกซอน (Intrusion) และการรบกวน (Disruption) กิจกรรมของบุคลากร
 - สภาพพร้อมใช้งานของเครื่องมือที่เหมาะสม
 - การป้องกันความเป็นส่วนตัว (Protection of privacy)
 - การต่อต้านจากผู้ให้ข้อมูล
 - จำนวนของตัวชี้บอการวัดที่เป็นไปได้ที่สนับสนุนโดยตัววัดพื้นฐานเหล่านี้
 - ขนาดหรือแหล่งกำเนิดของคอมพิวเตอร์ของระบบ
 - การเพิ่มขึ้นหรือลดลงของแหล่งจัดเก็บข้อมูลที่ต้องใช้
 - ความง่ายในการตีความโดยผู้ใช้งานวัดและนักวิเคราะห์การวัด
 - จำนวนของผู้ใช้ผลิตภัณฑ์สารสนเทศที่ได้

- ความพึงใจส่วนตัว (Personal preference)
 - ความเหมาะสมกับวงจรการพัฒนาซอฟต์แวร์ (Life cycle stage applicability)
 - หลักฐานที่บ่งบอกว่าตัววัดนั้นเหมาะสมกับวัตถุประสงค์ในการวัดหรือความต้องการสารสนเทศ
 - ความต้องการภายนอก
 - สภาพไวต่อบริบท (Sensitivity to context)
 - ต้นทุนในการรวบรวม จัดการและวิเคราะห์ข้อมูล
- © ⓘ ⓘ 3. พิจารณาว่าตัววัดที่น่าจะเป็นไปได้มีอยู่แล้วหรือไม่ อาจจะได้มาจากโครงการอื่น หรือเคยสร้างไว้แล้วก่อนหน้านี้ ถ้ามีอยู่แล้ว ให้นำตัววัดที่มีอยู่แล้วมาใช้ โดยอาจมีการปรับเปลี่ยนให้เหมาะสมกับโครงการ แต่ถ้ายังไม่มีตัววัดนั้น ให้ทำงานข้อถัดไป
- © ⓘ ⓘ 4. นักวิเคราะห์การวัดจัดทำ บันทึกและจัดเก็บข้อกำหนดคุณลักษณะตัววัด โดยควรระบุสิ่งต่อไปนี้เป็นอย่างน้อย [9]
- ชื่อตัววัด (Name)
 - หน่วยวัด (Unit of measurement)
 - คำนิยามอย่างเป็นทางการ (Formal definition)
 - วิธีการรวบรวมข้อมูล (Method of data collection)
 - ส่วนเชื่อมโยงกับวัตถุประสงค์ในการวัด (Links to measurement objectives)
- © ⓘ ⓘ 5. ผู้ใช้การวัดและผู้มีส่วนเกี่ยวข้องอื่นๆ ทบทวนข้อกำหนดคุณลักษณะตัววัด และจัดลำดับความสำคัญ [4] ของตัววัดด้วยวิธีการทำนองเดียวกันกับการจัดลำดับความสำคัญความต้องการสารสนเทศ
- ⓘ 5.1. ประเมินผลกระทบที่คาดว่าจะเกิดขึ้นกับโครงการหากทราบหรือไม่ทราบข้อมูลตัววัด โดยให้คะแนนผลกระทบตั้งแต่ 1 – 10 (1 คือมีผลกระทบน้อย 10 คือมีผลกระทบมาก) โดยพิจารณาจากเกณฑ์ในข้อ 2
- ⓘ 5.2. ประเมินความน่าจะเป็นที่เป็นไปได้ในการหาค่าตัววัด โดยค่าความน่าจะเป็นอยู่ระหว่าง 0 – 1 โดยพิจารณาจากเกณฑ์ในข้อ 2
- ⓘ 5.3. กำหนดหาค่าเอ็กซ์โพเชอร์ (Exposure) ซึ่งแสดงถึงระดับความสำคัญของตัววัดโดยนำค่าผลกระทบ (จากข้อ 5.1) และค่าความน่าจะเป็น (จากข้อ 5.2) มาคูณกัน ดังสมการ

$$\text{Exposure} = \text{Relative Impact} * \text{Probability of Occurrence}$$

- Ⓟ 5.4. จัดลำดับความสำคัญของตัววัดตามค่าเอ็กซ์โพเชอร์ (Exposure) ของตัววัด
- Ⓢ6. พิจารณาว่าต้องมีการปรับแก้ข้อกำหนดคุณลักษณะตัววัดที่กำหนดไว้หรือไม่ ถ้าควรปรับแก้ ให้กลับไปทำงานข้อ 4 ถ้าไม่ต้องปรับแก้ จะทำขั้นตอนถัดไป คือ การระบุกระบวนการงานในการรวบรวมและจัดเก็บข้อมูล

ข้อมูลออก

1. ข้อกำหนดคุณลักษณะตัววัดพื้นฐานและตัววัดอนุพัทธ์

3.2.4 การระบุกระบวนการงานในการรวบรวมและจัดเก็บข้อมูล

ตามแบบจำลองวุฒิภาวะความสามารถบูรณาการ แนวปฏิบัติเฉพาะที่ 1.3 คือ การระบุกระบวนการงานในการรวบรวมและจัดเก็บข้อมูลให้ชัดเจน เพื่อจะได้รวบรวมข้อมูลที่ถูกต้องอย่างเหมาะสม และการจัดเก็บข้อมูลที่ดียังช่วยในการค้นหาเมื่อมีความต้องการใช้ข้อมูลเกิดขึ้น

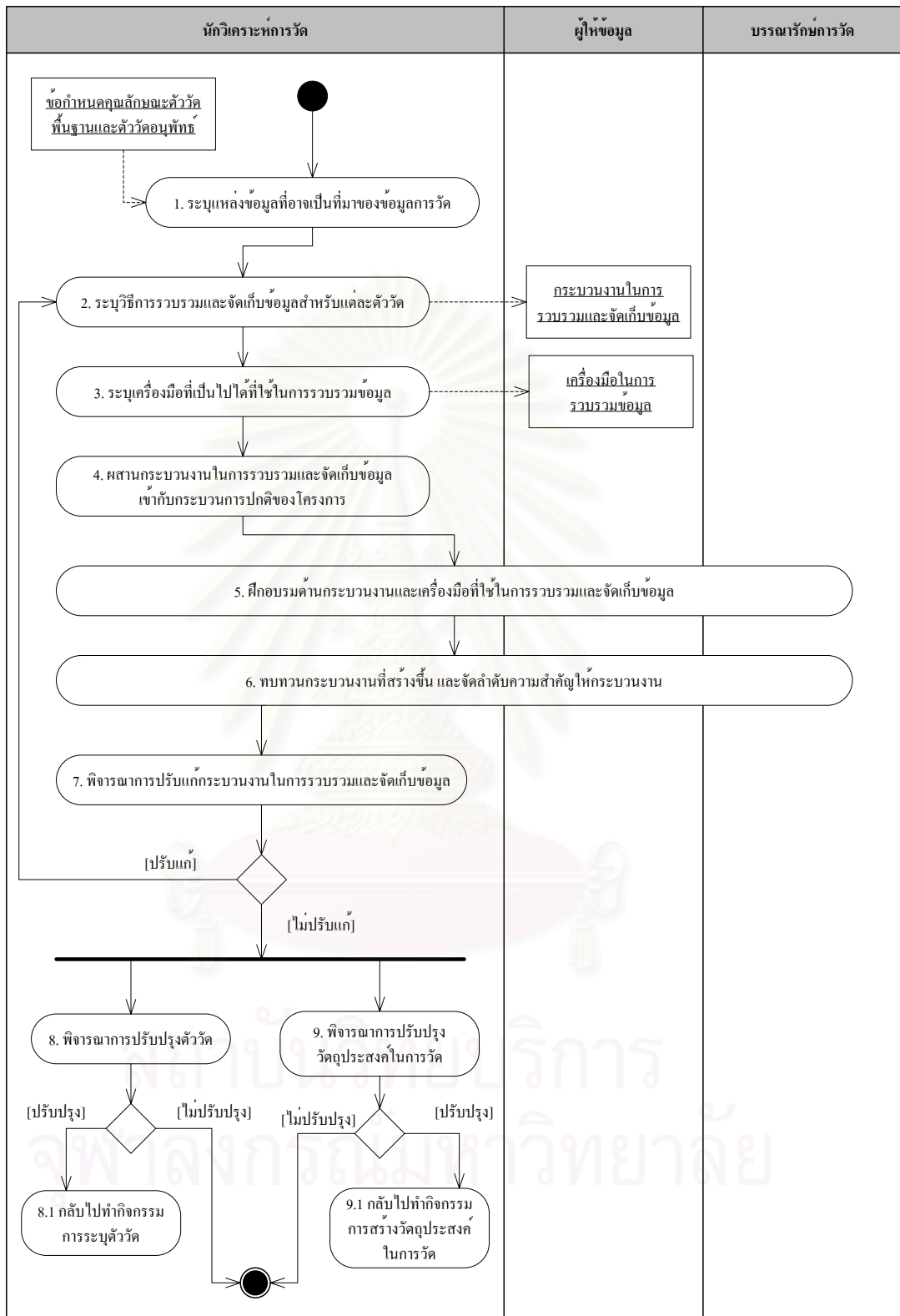
เมื่อนำแนวปฏิบัติย่อยของกลุ่มกระบวนการการวัดและวิเคราะห์ มาตรฐาน ไอเอสโอ/ไออีซี 15939 และพีเอสเอ็มมาสนับสนุนการระบุกระบวนการงานในการรวบรวมและจัดเก็บข้อมูลการวัด แหล่งที่มาของข้อมูล ผู้รับผิดชอบในการรวบรวมและจัดเก็บข้อมูล เครื่องมือที่ใช้ และวิธีการจัดลำดับความสำคัญ สามารถนำมาเขียนเป็นแผนภาพกิจกรรมได้ดังรูปที่ 3.6

คำอธิบายกระบวนการในการระบุกระบวนการงานในการรวบรวมและจัดเก็บข้อมูล ประกอบด้วย งาน ข้อมูลเข้า/ข้อมูลออก เงื่อนไขก่อน และผู้ดำเนินงาน ดังนี้

คำอธิบาย การระบุกระบวนการงานในการรวบรวมและจัดเก็บข้อมูล

บทบาทและความรับผิดชอบ

1. นักวิเคราะห์การวัด
 - ระบุแหล่งข้อมูลที่น่าจะเป็นที่มาจากข้อมูลการวัด
 - ระบุกระบวนการงานและเครื่องมือในการรวบรวมและจัดเก็บข้อมูล
 - จัดการฝึกอบรมกระบวนการงานและเครื่องมือในการรวบรวมและจัดเก็บข้อมูลให้กับผู้ให้ข้อมูลและบรรณารักษ์การวัด



รูปที่ 3.6 การระบุกระบวนการในการรวบรวมและจัดเก็บข้อมูล

- ทำงานร่วมกับผู้ที่เกี่ยวข้องในการทบทวนกระบวนการและเครื่องมือในการรวบรวมและจัดเก็บข้อมูล

2. ผู้ให้ข้อมูล

- เข้ารับการอบรมเรื่องกระบวนการและเครื่องมือในการรวบรวมและจัดเก็บข้อมูล
- ทำงานร่วมกับนักวิเคราะห์การวัดและบรรณารักษ์การวัดในการทบทวนกระบวนการและเครื่องมือในการรวบรวมและจัดเก็บข้อมูล

3. บรรณารักษ์การวัด

- เข้ารับการอบรมเรื่องกระบวนการและเครื่องมือในการรวบรวมและจัดเก็บข้อมูล
- ทำงานร่วมกับนักวิเคราะห์การวัดและผู้ให้ข้อมูลในการทบทวนกระบวนการและเครื่องมือในการรวบรวมและจัดเก็บข้อมูล

เงื่อนไขก่อน

1. เมื่อมีการสร้างวัดอุปสงค์ในการวัดและระบุตัววัดแล้ว

ข้อมูลเข้า

1. ข้อกำหนดคุณลักษณะตัววัดพื้นฐานและตัววัดอนุพัทธ์

งาน

- © ⓘ ⓘ 1. นักวิเคราะห์การวัดระบุแหล่งของข้อมูลที่มีอยู่ซึ่งอาจเกิดจากผลผลิตงาน กระบวนการหรือรายการเปลี่ยนแปลง (Transaction) ในปัจจุบัน ซึ่งสามารถทำได้โดยการศึกษาสิ่งแวดล้อมภายในโครงการหรือองค์กร [9] เช่น
- แบบจำลองวงจรการพัฒนาซอฟต์แวร์ หรือ โครงสร้างกิจกรรมที่ใช้
 - โครงสร้างของผลิตภัณฑ์ซอฟต์แวร์หรือระบบ
 - กิจกรรมด้านการวัดที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน
 - เทคโนโลยีด้านซอฟต์แวร์และระบบ รวมถึงเทคนิคการออกแบบ ภาษาโปรแกรมมิ่งที่ใช้ในการพัฒนาซอฟต์แวร์ และเครื่องมือที่ใช้
 - แหล่งที่มาขององค์ประกอบซอฟต์แวร์และฮาร์ดแวร์ที่วางแผนไว้ เช่น ใช้โค้ดสั (COTS) พัฒนาใหม่ หรือนำกลับมาใช้ใหม่ (Reuse)

- แนวทางการบริหาร โครงการ การให้ความร่วมมือและประสานงาน การทบทวน การทดสอบ และการตรวจสอบ
- มาตรฐานทางวิศวกรรมและการจัดการที่นำมาใช้
- วุฒิภาวะขององค์กร
- โครงสร้างองค์กรของโครงการและโครงสร้างทีมงาน

โดยรูปแบบของข้อมูลมีอยู่ 3 รูปแบบด้วยกัน [13] ได้แก่

- ข้อมูลในอดีต (Historical data)
- ข้อมูลที่วางแผนไว้ (Planning data)
- ข้อมูลที่เกิดจากการปฏิบัติงานจริง (Actual performance data)

ตัวอย่างของแหล่งข้อมูล ดังแสดงในตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 แหล่งที่มาของข้อมูลการวัด [4]

หมวดข้อมูลการวัด	Electronic source	Hard-copy source
ผลการปฏิบัติงานด้านไมล์สโตน (Milestone performance)	ระบบการบริหารโครงการ (Project management system) เครื่องมือการจัดกำหนดการโครงการ (Project scheduling tools)	กำหนดการ
ความก้าวหน้าของหน่วยงาน (Work unit progress)	เครื่องมือการจัดกำหนดการโครงการ ระบบการจัดการโครงแบบ (Configuration management system)	รายงานสถานะ (Status report)
บุคลากร (Personnel)	ระบบบัญชีต้นทุน (Cost accounting system) ระบบรายงานเวลา (Time reporting system)	สมุดจดเวลาทำงาน (Time sheet)

หมวดข้อมูลการวัด	Electronic source	Hard-copy source
	เครื่องมือการประมาณ (Estimation tool)	
ผลการปฏิบัติงานด้านการเงิน (Financial performance)	ระบบการจัดการการ ปฏิบัติงาน (Performance management system) ระบบการเงิน (Financial system)	รายงานมูลค่าที่ได้ (Earned value report) บันทึกทางการเงิน (Financial record)
ขนาดทางกายภาพและ เสถียรภาพ (Physical size and stability)	ระบบวิเคราะห์สถิต (Static analysis systems) ระบบการจัดการ โครงแบบ แบบจำลองคอมพิวเตอร์ (Computer models) ระบบจัดการชิ้นส่วน (Parts management system)	รายการผลิตภัณฑ์ (Product listing) แผ่นบันทึกข้อกำหนด ผลิตภัณฑ์ (Product spec sheets) บันทึกการทดสอบ (Laboratory test records) ใบแสดงรายการวัสดุ (Bill of materials)
ขนาดทางฟังก์ชันและ เสถียรภาพ (Functional size and stability)	ระบบการนับฟังก์ชันพ้อยน์ (Function point counting systems) ระบบการติดตามการร้องขอ เปลี่ยนแปลง (Change request tracking system) ระบบการจัดการ โครงแบบ เครื่องมือเคส (Computer- aided software engineering (CASE) tool)	ข้อกำหนดคุณลักษณะความ ต้องการและการออกแบบ (Requirements & design specification) แบบร้องขอการเปลี่ยนแปลง (Change request)
ประสิทธิภาพ (Efficiency)	เครื่องมือวิเคราะห์พลวัต (Dynamic analysis tool)	รายงานการวิเคราะห์ผลการ ปฏิบัติงาน (Performance

หมวดข้อมูลการวัด	Electronic source	Hard-copy source
	ระบบเฝ้าสังเกต (System monitoring tool)	analysis report)
ประสิทธิภาพของกระบวนการ (Process efficiency)	ระบบการบริหาร โครงการ ระบบรายงานเวลา	สมุดจดเวลาทำงาน สิ่งที่พบจากผลการทบทวน กระบวนการ (Process reviews finding)
ประสิทธิผลของกระบวนการ (Process effectiveness)	ระบบติดตามข้อบกพร่อง/ ปัญหา (Defect/problem tracking system) ระบบรายงานเวลา	รายงานเหตุการณ์ทดสอบ (Test incident report) รายงานการทบทวน/การ ตรวจสอบ (Review/inspection report) สมุดจดเวลาทำงาน

- ©2. ระบุวิธีการรวบรวมและจัดเก็บข้อมูลสำหรับแต่ละตัววัด โดยการตอบคำถาม 5 อย่างคือ อะไร (What) อย่างไร (How) ที่ไหน (Where) เมื่อไร (When) และใคร (Who) โดยเขียนออกมาเป็นกระบวนการที่ชัดเจน
- ©ⁱ3. ระบุเครื่องมือที่เป็นไปได้ที่สามารถนำมาใช้ในการรวบรวมข้อมูลซึ่งอาจจะเป็นอัตโนมัติ โดยสมบูรณ์หรือกึ่งอัตโนมัติ
- ©ⁱ©^P4. ผสานกระบวนการในการรวบรวมและจัดเก็บข้อมูลเข้ากับกระบวนการปกติของโครงการ โดยสร้างแนวทางในการรวบรวมและจัดเก็บข้อมูลที่ชัดเจนและถูกต้อง เพื่อเป็นแนวทางปฏิบัติผู้ที่มีหน้าที่รับผิดชอบ นั่นคือ ผู้ให้ข้อมูลและบรรณารักษ์การวัด
- ©5. จัดการฝึกอบรมทั้งเรื่องกระบวนการและเครื่องมือที่ใช้ให้กับผู้ให้ข้อมูลและบรรณารักษ์การวัด เพื่อให้การทำงานเป็นไปอย่างถูกต้องและเกิดปัญหาตามมาน้อยที่สุด
- ©ⁱ6. ทบทวนกระบวนการที่สร้างขึ้นโดยผู้ที่มีหน้าที่รับผิดชอบ ได้แก่ ผู้ให้ข้อมูล บรรณารักษ์การวัด และนักวิเคราะห์การวัด เพื่อทบทวนความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของกระบวนการ และจัดลำดับความสำคัญก่อนหลังให้กับกระบวนการ

๗. พิจารณาว่าต้องมีการปรับแก้กระบวนงานในการรวบรวมและจัดเก็บข้อมูลหรือไม่ ถ้าควรปรับแก้ ให้กลับไปทำงานข้อ 2 ถ้าไม่ต้องปรับแก้ จะทำงานข้อถัดไป
๘. พิจารณาว่าต้องมีการปรับปรุงตัววัดหรือไม่ ถ้าควรปรับปรุง ให้กลับไปทำขั้นตอนการระบุตัววัด ถ้าไม่ต้องปรับปรุง จะทำขั้นตอนถัดไป คือ การระบุตัวชี้บอกการวัดและกระบวนงานในการวิเคราะห์
๙. พิจารณาว่าต้องมีการปรับปรุงวัตถุประสงค์ในการวัดหรือไม่ ถ้าควรปรับปรุง ให้กลับไปทำขั้นตอนการสร้างวัตถุประสงค์ในการวัด ถ้าไม่ต้องปรับปรุง จะทำขั้นตอนถัดไป คือ การระบุตัวชี้บอกการวัดและกระบวนงานในการวิเคราะห์

ข้อมูลออก

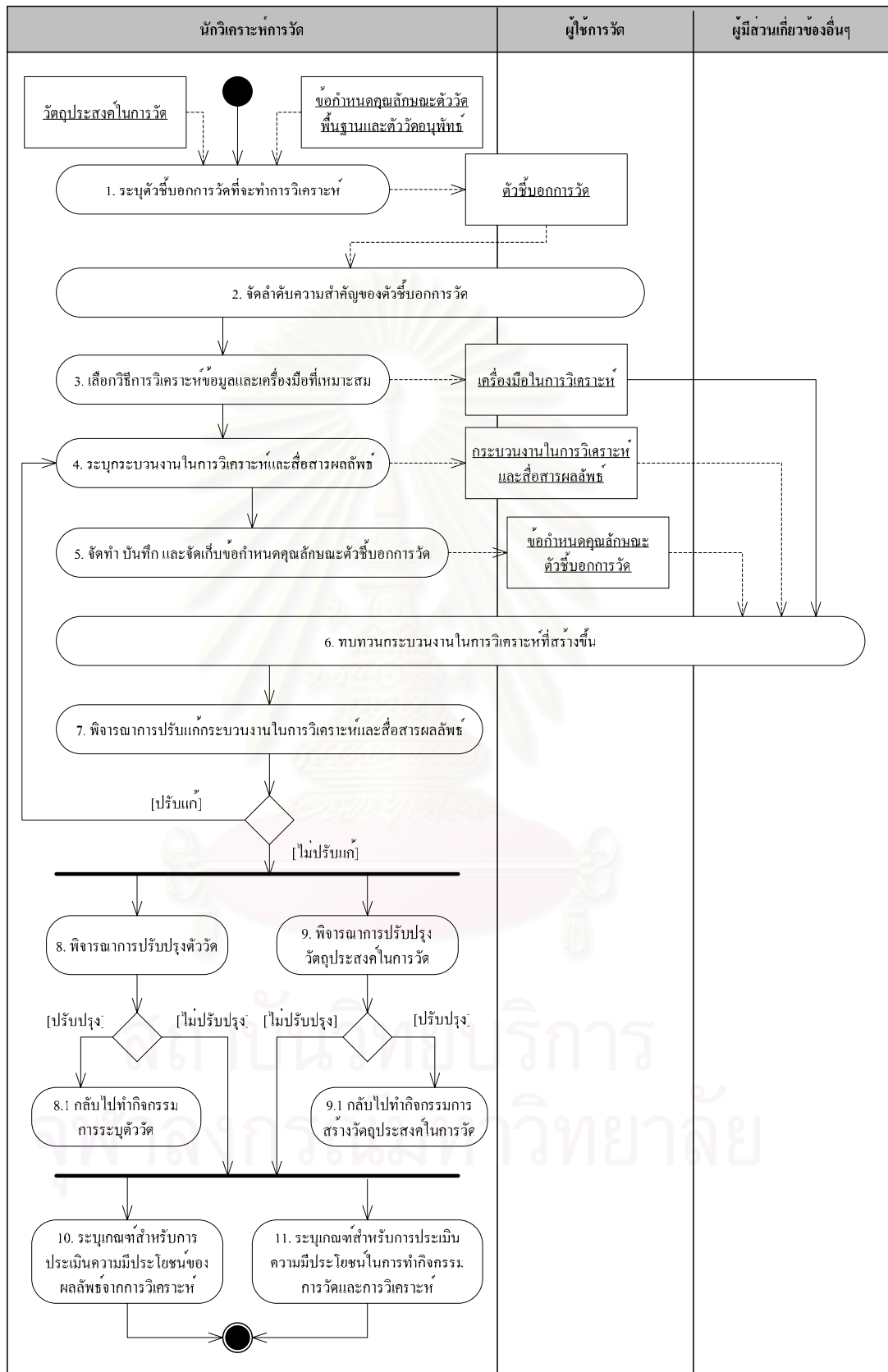
1. กระบวนงานในการรวบรวมและจัดเก็บข้อมูล
2. เครื่องมือในการรวบรวมข้อมูล

3.2.5 การระบุตัวชี้บอกการวัดและกระบวนงานในการวิเคราะห์

ตามแบบจำลองวุฒิภาวะความสามารถบูรณาการ แนวปฏิบัติเฉพาะที่ 1.4 คือ การระบุกระบวนงานในการวิเคราะห์ เป็นการบอกว่าจะวิเคราะห์และรายงานข้อมูลการวัดอย่างไร เพื่อให้การดำเนินการวิเคราะห์เป็นไปอย่างเหมาะสม และผลลัพธ์ที่ได้สามารถตอบสนองต่อวัตถุประสงค์ในการวัด โดยมาตรฐานไอเอสโอ/ไออีซี 15939 และพีเอสเอ็มได้เสนอรูปแบบของผลลัพธ์จากการวิเคราะห์ในรูปของตัวชี้บอกการวัด

เมื่อนำแนวปฏิบัติย่อยของกลุ่มกระบวนการวัดและวิเคราะห์ มาตรฐานไอเอสโอ/ไออีซี 15939 และพีเอสเอ็มมาสนับสนุนการระบุตัวชี้บอกการวัด กระบวนงานในการวิเคราะห์ข้อมูลการวัด เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์ กระบวนงานในการนำเสนอผลลัพธ์ที่ได้ให้ผู้ที่เกี่ยวข้องรับทราบ เกณฑ์ในการประเมินผลการวิเคราะห์ และเกณฑ์ในการประเมินกระบวนการวัดและวิเคราะห์ เพื่อนำไปปรับปรุงกระบวนการวัดและวิเคราะห์ให้มีประสิทธิผลมากยิ่งขึ้น สามารถนำมาเขียนเป็นแผนภาพกิจกรรมได้ดังรูปที่ 3.7

คำอธิบายกระบวนการในการระบุตัวชี้บอกการวัดและกระบวนงานในการวิเคราะห์ ประกอบด้วย งาน ข้อมูลเข้า/ข้อมูลออก เงื่อนไขก่อน และผู้ดำเนินงาน ดังนี้



รูปที่ 3.7 การระบุตัวชี้บอการวัดและกระบวนการในการวิเคราะห์

คำอธิบาย การระบุตัวชี้บอกการวัดและกระบวนการในการวิเคราะห์

บทบาทและความรับผิดชอบ

1. นักวิเคราะห์การวัด
 - สร้างและบันทึกข้อกำหนดคุณลักษณะตัวชี้บอกการวัด
 - จัดลำดับความสำคัญตัวชี้บอกการวัด
 - ระบุกระบวนการและเครื่องมือในการวิเคราะห์และสื่อสารผลลัพธ์
 - ทำงานร่วมกับผู้ที่เกี่ยวข้องในการทบทวนกระบวนการในการวิเคราะห์
 - กำหนดเกณฑ์ในการประเมินผลการดำเนินงานการวัด
2. ผู้ให้ข้อมูล
 - ทำงานร่วมกับผู้ที่เกี่ยวข้องในการทบทวนกระบวนการในการวิเคราะห์
3. ผู้ใช้การวัด
 - จัดลำดับความสำคัญตัวชี้บอกการวัด
 - ทำงานร่วมกับผู้ที่เกี่ยวข้องในการทบทวนกระบวนการในการวิเคราะห์
4. ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องอื่นๆ
 - หมายรวมถึง ผู้บริหารระดับสูง ผู้บริหาร โครงการ ผู้จัดการ และซัพพลายเออร์
 - ทำงานร่วมกับผู้ที่เกี่ยวข้องในการทบทวนกระบวนการในการวิเคราะห์

เงื่อนไขก่อน

1. เมื่อมีการสร้างวัดอุปสงค์ในการวัดและระบุตัววัดแล้ว

ข้อมูลเข้า

1. วัดอุปสงค์ในการวัด
2. ข้อกำหนดคุณลักษณะตัววัดพื้นฐานและตัววัดอนุพัทธ์

งาน

- ©1. การวิเคราะห์และการรายงานผลการวิเคราะห์อยู่ในรูปของตัวชี้บอกการวัด ทำการระบุตัวชี้บอกการวัดที่จะทำการวิเคราะห์ โดยต้องคำนึงถึง 2 เรื่องด้วยกัน คือ

- ตัวชี้บอการวัดสามารถตอบวัตถุประสงค์ในการวัดได้
 - ผลลัพธ์ที่นำเสนอควรอยู่ในรูปที่ผู้ใช้สามารถเข้าใจได้อย่างชัดเจน
- © 2. จัดลำดับความสำคัญ [4] ของตัวชี้บอการวัดด้วยวิธีการทำนองเดียวกันกับการจัดลำดับความสำคัญความต้องการสารสนเทศและตัววัด
- Ⓟ 2.1. ประเมินผลกระทบที่คาดว่าจะเกิดขึ้นกับโครงการหากทราบหรือไม่ทราบข้อมูลตัวชี้บอการวัด โดยให้คะแนนผลกระทบตั้งแต่ 1 – 10 (1 คือมีผลกระทบน้อย 10 คือมีผลกระทบมาก) โดยพิจารณาตามเกณฑ์ในข้อ 1
- Ⓟ 2.2. ประเมินความน่าจะเป็นที่เป็นไปได้ในการหาค่าตัวชี้บอการวัด โดยค่าความน่าจะเป็นอยู่ระหว่าง 0 – 1 โดยพิจารณาตามเกณฑ์ในข้อ 1
- Ⓟ 2.3. คำนวณหาค่าเอ็กซ์โพเชอร์ (Exposure) ซึ่งแสดงถึงระดับความสำคัญของตัวชี้บอการวัด โดยนำค่าผลกระทบ (จากข้อ 2.1) และค่าความน่าจะเป็น (จากข้อ 2.2) มาคูณกัน ดังสมการ

$$\text{Exposure} = \text{Relative Impact} * \text{Probability of Occurrence}$$

- Ⓟ 2.4. จัดลำดับความสำคัญของตัวชี้บอการวัดตามค่าเอ็กซ์โพเชอร์ (Exposure) ของตัวชี้บอการวัด
- © 3. เลือกวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลและเครื่องมือที่เหมาะสม โดยคำนึงถึงประเด็นต่อไปนี้ [9]
- เทคนิคในการนำเสนอและการแสดงผลด้วยภาพ (Visual display) เช่น กราฟแท่ง ฮิสโตแกรม กราฟเส้น แผนภาพการกระจาย เป็นต้น
 - สถิติพรรณนา (Descriptive statistics) ที่เหมาะสม เช่น มัชฌิมเลขคณิต (Arithmetic mean) มัชฐาน (Median) ฐานนิยม (Mode) เป็นต้น
 - เกณฑ์การสุ่มตัวอย่างทางสถิติ ในกรณีที่ไม่สามารถใช้ข้อมูลทุกส่วนได้
 - วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลในกรณีข้อมูลไม่ครบทุกส่วน
 - เครื่องมือในการวิเคราะห์ที่เหมาะสม
- วิธีการทางสถิติที่นิยมใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล [9] เช่น
- ตรวจสอบการกระจายของตัววัด เช่น แนวโน้มสู่ศูนย์กลาง (Central tendency) ขอบเขตการแปรผัน (Extent of variation) เป็นต้น

- ตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างกัน (Interrelationship) ระหว่างตัววัด เช่น เปรียบเทียบข้อบกพร่อง (Defect) ในแต่ละเฟสของวงจรการพัฒนาซอฟต์แวร์ หรือ ข้อบกพร่องในแต่ละคอมโพเนนต์
 - แสดงแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงตามระยะเวลา
- © ⓘ 4. ระบุกระบวนการในการวิเคราะห์และสื่อสารผลลัพธ์ โดยควรระบุผู้ที่รับผิดชอบในการวิเคราะห์ข้อมูล ช่วงเวลาในการทำการวิเคราะห์ วิธีการวิเคราะห์ เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์ รูปแบบของผลลัพธ์ และวิธีการสื่อสารผลลัพธ์
- © 5. นักวิเคราะห์การวัดจัดทำ บันทึกและจัดเก็บข้อกำหนดคุณลักษณะตัวชี้บอกการวัด เพื่อใช้ติดตามในภายหลัง
- © 6. ทบทวนกระบวนการในการวิเคราะห์ที่สร้างขึ้น โดยผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทั้งหมด ได้แก่ ผู้ใช้การวัด ผู้อุปถัมภ์โครงการ นักวิเคราะห์การวัด และผู้ให้ข้อมูล
- © 7. พิจารณาว่าต้องมีการปรับแก้กระบวนการในการวิเคราะห์และสื่อสารผลลัพธ์หรือไม่ ถ้าควรปรับแก้ ให้กลับไปทำงานข้อ 4 ถ้าไม่ต้องปรับแก้ จะทำงานข้อถัดไป
- © 8. พิจารณาว่าต้องมีการปรับปรุงตัววัดหรือไม่ ถ้าควรปรับปรุง ให้กลับไปทำขั้นตอนการระบุตัววัด ถ้าไม่ต้องปรับปรุง จะทำงานข้อ 10
- © 9. พิจารณาว่าต้องมีการปรับปรุงวัตถุประสงค์ในการวัดหรือไม่ ถ้าควรปรับปรุง ให้กลับไปทำขั้นตอนการสร้างวัตถุประสงค์ในการวัด ถ้าไม่ต้องปรับปรุง จะทำงานข้อ 10
- © ⓘ 10. ระบุเกณฑ์สำหรับการประเมินความมีประโยชน์ของผลลัพธ์จากการวิเคราะห์ [3,9] โดยควรคำนึงถึงเรื่องต่อไปนี้
- สามารถนำผลลัพธ์มาใช้ได้ทันกาลหรือไม่
 - ผลลัพธ์เป็นที่สามารถเข้าใจได้หรือไม่
 - สามารถนำผลลัพธ์มาช่วยในการตัดสินใจได้หรือไม่
 - ประโยชน์ที่ได้จากผลลัพธ์คุ้มค่ากับการลงทุนที่ต้องเสียไปหรือไม่
- © ⓘ 11. ระบุเกณฑ์สำหรับการประเมินความมีประโยชน์ในการทำกิจกรรมการวัดและวิเคราะห์ [3,9] โดยควรคำนึงถึงเรื่องต่อไปนี้
- จำนวนของข้อมูลที่หายไป มากหรือน้อยกว่าขีดแบ่ง (Threshold)

- จำนวนของความไม่ตรงกัน มากหรือน้อยกว่าขีดแบ่ง
- มืดคิดในการสุ่มตัวอย่างหรือไม่ เช่น กลุ่มผู้ใช้ที่พึงพอใจเท่านั้นที่ได้รับการสำรวจเพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ (End-user satisfaction) หรือ โครงการที่ไม่ประสบความสำเร็จเท่านั้นที่ได้รับการประเมินเพื่อตัดสินผลิตภาพโดยรวม (Overall productivity) เป็นต้น
- ข้อมูลการวัดที่ได้มาสามารถทำซ้ำได้หรือไม่
- การวัดเป็นไปตามสมมติฐานทางสถิติที่ตั้งไว้หรือไม่

ข้อมูลออก

1. ข้อกำหนดคุณลักษณะตัวชี้บอกการวัด
2. กระบวนการในการวิเคราะห์และสื่อสารผลลัพธ์
3. เครื่องมือในการวิเคราะห์

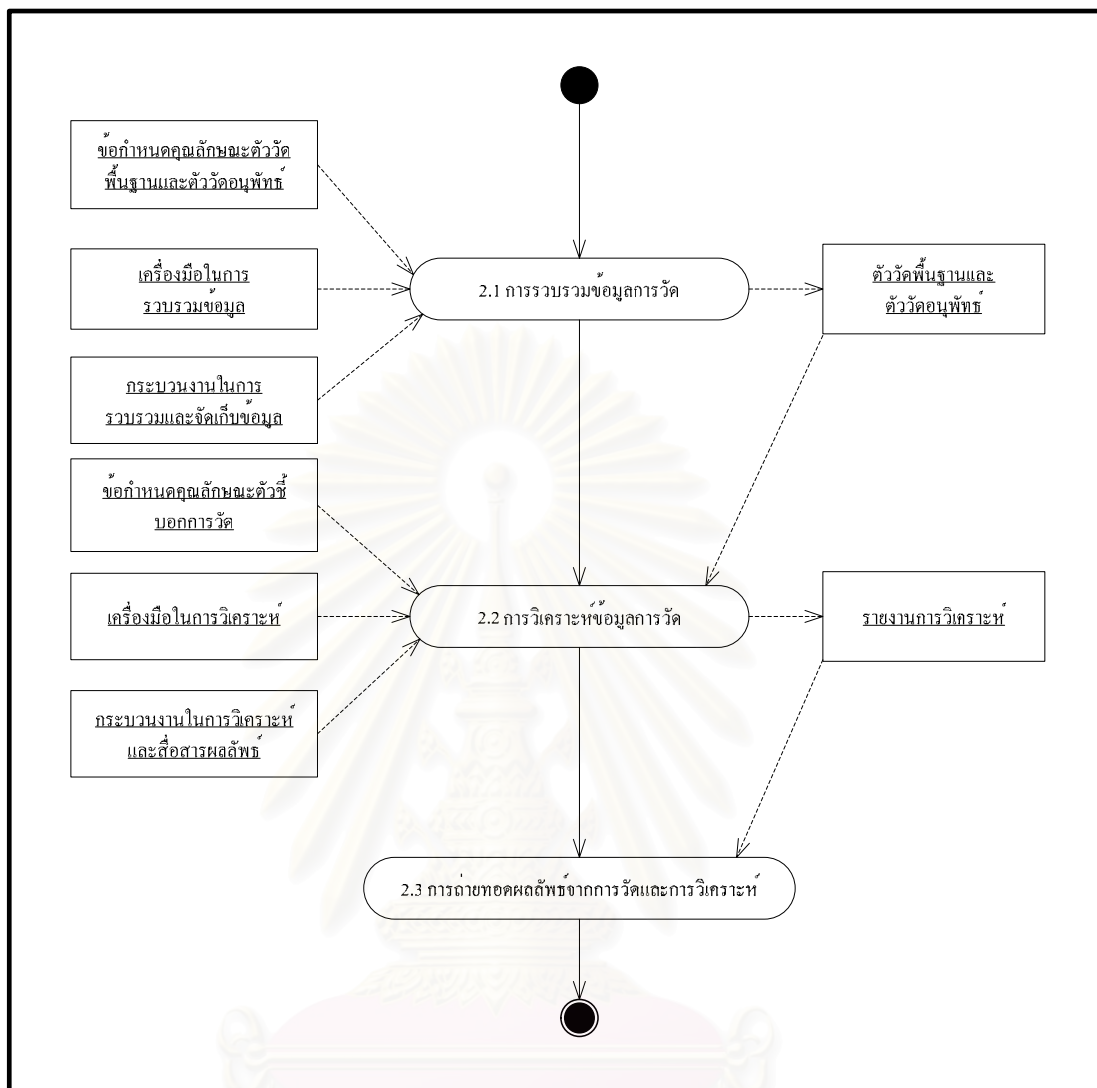
3.3. กระบวนการดำเนินงานการวัด

กระบวนการดำเนินงานการวัด เป็นกระบวนการในการรวบรวมข้อมูลการวัด เพื่อให้ได้ตัววัดพื้นฐานและตัววัดอนุพัทธ์ตามที่วางแผนไว้ในกระบวนการวางแผนงานการวัด วิเคราะห์ข้อมูลการวัดที่ได้มาในรูปของตัวชี้บอกการวัด ดังกำหนดในกิจกรรมการระบุตัวชี้บอกการวัด และจัดทำรายงานการวิเคราะห์ขั้น และนำรายงานนี้ไปกระจายและถ่ายทอดให้ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทั้งหมดรับทราบ ขั้นตอนการดำเนินงานสำหรับกระบวนการดำเนินงานการวัดและผลลัพธ์ที่ได้ สามารถแสดงด้วยแผนภาพกิจกรรมดังรูปที่ 3.8

คำอธิบายกระบวนการทั้ง 3 ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการดำเนินงานการวัด ได้แก่

- 2.1 การรวบรวมข้อมูลการวัด
- 2.2 การวิเคราะห์ข้อมูลการวัด
- 2.3 การถ่ายทอดผลลัพธ์จากการวัดและวิเคราะห์

ผลลัพธ์ที่ได้จากแต่ละขั้นตอนจะเป็นสิ่งป้อนเข้าของขั้นตอนถัดไป โดยท้ายที่สุดแล้ว ผลลัพธ์ที่ได้จะต้องตอบสนองต่อความต้องการสารสนเทศ ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทุกคนรับทราบ ถึงความเป็นไปของโครงการ สถานะโครงการ ประสิทธิภาพในด้านต่างๆ และนำมาปรับปรุงการทำงานและกระบวนการในการพัฒนาซอฟต์แวร์

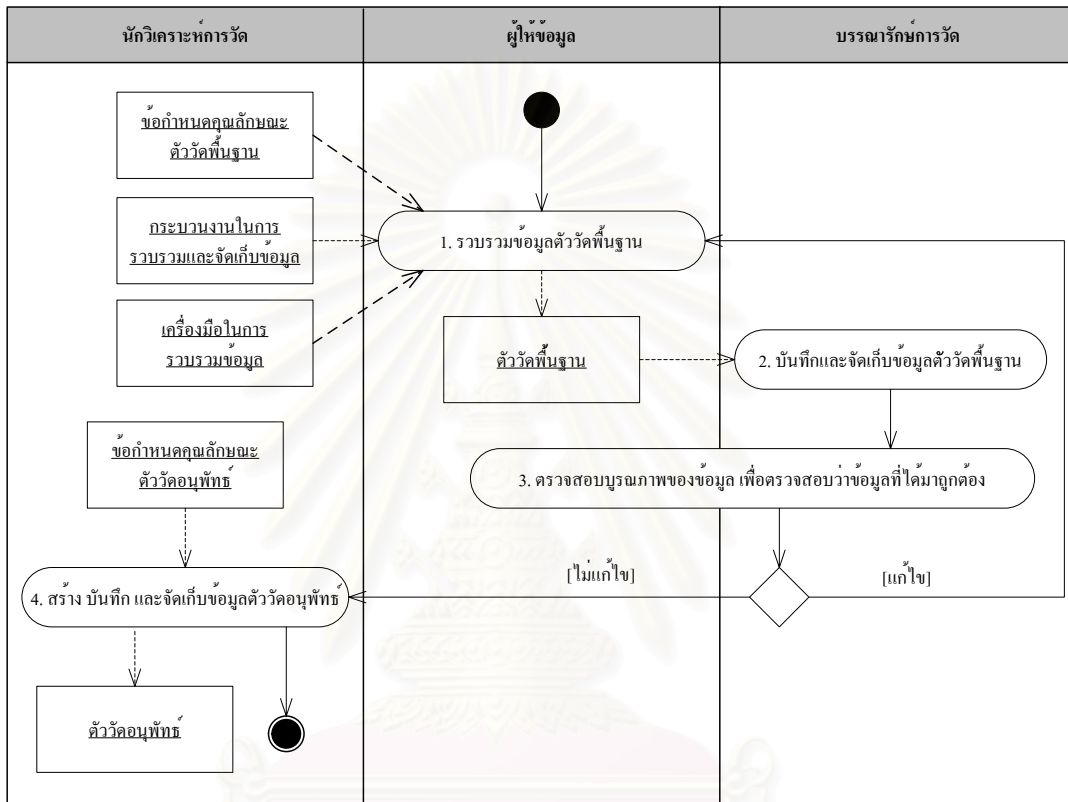


รูปที่ 3.8 กระบวนการดำเนินงานการวัด

3.3.1 การรวบรวมข้อมูลการวัด

ตามแบบจำลองวุฒิภาวะความสามารถบูรณาการ แนวปฏิบัติเฉพาะที่ 2.1 คือ การรวบรวมข้อมูลการวัดตามที่ระบุไว้ในแผนงานการวัด ข้อมูลการวัดที่รวบรวมได้เรียกว่า ตัววัดพื้นฐานจากนั้นจึงนำตัววัดพื้นฐานที่ได้มาคำนวณหรือสร้างเป็นตัววัดอนุพัทธ์ จะต้องมีการตรวจสอบความครบถ้วนและความสมบูรณ์ของข้อมูลการวัดที่รวบรวมมาด้วย ข้อมูลที่รวบรวมได้ควรถูกจัดเก็บอย่างเหมาะสม ตามที่กำหนดในแนวปฏิบัติเฉพาะที่ 2.3 จัดเก็บข้อมูลและผลลัพ์เพื่อให้ง่ายต่อการเรียกดูข้อมูล และใช้เป็นบริบทในการตีความข้อมูลในภายหลัง

เมื่อนำแนวปฏิบัติย่อยของกลุ่มกระบวนการการวัดและวิเคราะห์ มาตรฐาน ไอเอสโอ/ไออีซี 15939 และพีเอสเอ็มมาสนับสนุนการรวบรวมข้อมูลการวัดสำหรับตัววัดพื้นฐาน สร้างตัววัดอนุพัทธ์จากตัววัดพื้นฐาน และตรวจสอบความสมบูรณ์และความเป็นอันหนึ่งอันเดียวกันของข้อมูล สามารถนำมาเขียนเป็นแผนภาพกิจกรรมได้ดังรูปที่ 3.9



รูปที่ 3.9 การรวบรวมข้อมูลการวัด

คำอธิบายกระบวนการในการรวบรวมข้อมูลการวัด ประกอบด้วย งาน ข้อมูลเข้า/ข้อมูลออก เงื่อนไขก่อน และผู้ดำเนินงาน ดังนี้

คำอธิบาย การรวบรวมข้อมูลการวัด

บทบาทและความรับผิดชอบ

1. นักวิเคราะห์การวัด

- กำกับ ดูแลการทำงานของผู้ให้ข้อมูลและบรรณารักษ์การวัดในการรวบรวมข้อมูล และการตรวจสอบบูรณาการของข้อมูล (Data Integrity)
- กำหนดตัววัดอนุพัทธ์

2. ผู้ให้ข้อมูล
 - เป็นผู้ให้ข้อมูลการวัดจากงานที่บุคคลนั้นทำอยู่
 - ทำงานร่วมกับบรรณารักษ์การวัดในการตรวจสอบคุณภาพของข้อมูล
3. บรรณารักษ์การวัด
 - บันทึกและจัดเก็บข้อมูลการวัดที่รวบรวมได้
 - ทำงานร่วมกับผู้ให้ข้อมูลในการตรวจสอบคุณภาพของข้อมูล

เงื่อนไขก่อน

1. เมื่อมีการวางแผนงานการวัดเรียบร้อยแล้ว ได้แก่ ระบุตัววัด วิธีการและเครื่องมือในการรวบรวมและจัดเก็บข้อมูล และระบุตัวชี้บอกการวัด วิธีการและเครื่องมือในการวิเคราะห์

ข้อมูลเข้า

1. ข้อกำหนดคุณลักษณะตัววัดพื้นฐานและตัววัดอนุพัทธ์
2. กระบวนการในการรวบรวมและจัดเก็บข้อมูล
3. เครื่องมือในการรวบรวมข้อมูล

งาน

- © ⓘ ⓘ 1. จากข้อกำหนดคุณลักษณะตัววัดพื้นฐาน กระบวนการในการรวบรวมและจัดเก็บข้อมูล และเครื่องมือในการรวบรวมข้อมูลที่ได้จากกระบวนการวางแผนงานการวัด ผู้ให้ข้อมูลรวบรวมข้อมูลสำหรับตัววัดพื้นฐานส่งให้นักวิเคราะห์การวัดและบรรณารักษ์การวัด
- © ⓘ ⓘ 2. บันทึกและจัดเก็บข้อมูลตัววัดพื้นฐานที่รวบรวมได้ เพื่อนำมาใช้ในการวิเคราะห์และสร้างตัววัดอนุพัทธ์ต่อไป โดยควรจัดเก็บข้อมูลแวดล้อมที่จำเป็นต้องใช้ในการทวนสอบ ทำความเข้าใจและประเมินตัววัดพื้นฐานด้วย
- © ⓘ ⓘ 3. บรรณารักษ์การวัดตรวจสอบคุณภาพของข้อมูลที่รวบรวมมากับแหล่งข้อมูล นั่นคือ ผู้ให้ข้อมูล เพื่อตรวจสอบว่าข้อมูลที่ได้มาถูกต้อง สิ่งที่ควรตรวจสอบมีดังนี้ [9]
 - มีข้อมูลขาดหายหรือไม่ (Missing data)
 - มีค่าของข้อมูลที่อยู่นอกขอบเขต (Out of Bound) หรือไม่
 - มีรูปแบบ (Pattern) ที่ผิดปกติหรือไม่

- ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างตัววัดผิดปกติหรือไม่
- ความสมเหตุสมผลของเกณฑ์ในการวัด

ตัวอย่างของรายการตรวจสอบสำหรับการทวนสอบข้อมูล (Data Verification) แสดงดังตารางที่ 3.3

ตารางที่ 3.3 รายการตรวจสอบสำหรับการทวนสอบข้อมูล [4]

รายการตรวจสอบ	คำอธิบาย
ความทันสมัยของข้อมูล (Data currency)	ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมของโครงการดำเนินไปอย่างปัจจุบันหรือไม่ ข้อมูลที่ได้รับตรงตามกำหนดการหรือไม่
โครงสร้างและคุณลักษณะการรวมกลุ่มข้อมูล (Data aggregation structures and attributes)	ค่าของฟิลด์ที่ใช้ในการรวมกลุ่มข้อมูลสอดคล้องกันระหว่างเรคคอร์ดหรือไม่ เช่น การจำแนกประเภทข้อผิดพลาด กิจกรรมของโครงการ เป็นต้น ค่าของฟิลด์ที่ใช้ในการรวมกลุ่มข้อมูลสอดคล้องกันระหว่างทีมงานหรือองค์กรหรือไม่
หน่วยวัด (Units of measure)	ใช้หน่วยวัดแบบเดียวกันในทุกทีมงานหรือองค์กรหรือไม่ เช่น ชั่วโมงกับวัน และจำนวนบรรทัด (Line of code – LOC) กับจำนวน 1,000 บรรทัด (Thousands line of code – KLOC) เป็นต้น
เนื้อหาของไอเท็มข้อมูล (Data item contents)	ค่าของข้อมูลตกอยู่นอกช่วงที่ยอมรับได้หรือไม่ รูปแบบของค่าไอเท็มข้อมูลไม่ถูกต้องหรือไม่ เช่น ประเภทข้อมูล จำนวนหลักทศนิยม เป็นต้น
ความครบถ้วนของข้อมูล (Data completeness)	มีการจัดเตรียมข้อมูลการวัดที่จำเป็นสำหรับแต่ละประเด็นหรือไม่ มีไอเท็มข้อมูลหายไปสำหรับข้อมูลการวัดหรือไม่ มีการจัดส่งข้อมูลบริบทของโครงการหรือไม่ ข้อมูลได้รับการเห็นพ้องต้องกันหรือไม่
การเปลี่ยนแปลงข้อมูลที่มีอยู่ (Changes to existing data)	ค่าที่มีวางแผนไว้มีการเปลี่ยนแปลงโดยไม่ได้คาดคิดหรือไม่ เช่น วันเริ่มต้นและสิ้นสุดที่วางแผนไว้ ต้นทุนที่วางแผนไว้ เป็นต้น การเปลี่ยนแปลงของค่าที่วางแผนไว้ทำให้ต้องปรับแผนใหม่หรือไม่ ค่าข้อมูลจริงมีการเปลี่ยนแปลงโดยไม่ได้คาดคิดหรือไม่ เช่น วันเริ่มต้นและสิ้นสุดงานจริงสำหรับกิจกรรมที่เสร็จสิ้นแล้ว เป็นต้น
ความผิดปกติของข้อมูล	ข้อมูลดูเป็นปกติเกินไปหรือไม่

ถ้าข้อมูลที่รวบรวมมาถูกต้อง ไม่ต้องมีการแก้ไข ให้ทำงานข้อถัดไป แต่ถ้าข้อมูลมีข้อผิดพลาด จำเป็นต้องได้รับการแก้ไข ให้กลับไปทำงานข้อ 1

4. สร้างข้อมูลตัววัดอนุพัทธ์ จากข้อกำหนดคุณลักษณะตัววัดอนุพัทธ์ที่ได้จากกระบวนการวางแผนงานการวัด และทำการบันทึกและจัดเก็บข้อมูลตัววัดอนุพัทธ์เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ต่อไป ในกิจกรรมการวิเคราะห์ข้อมูลการวัด

ข้อมูลออก

1. ตัววัดพื้นฐาน
2. ตัววัดอนุพัทธ์

3.3.2 การวิเคราะห์ข้อมูลการวัด

ตามแบบจำลองวุฒิภาวะความสามารถบูรณาการ แนวปฏิบัติเฉพาะที่ 2.2 คือ การวิเคราะห์ข้อมูลการวัดตามที่ระบุไว้ในแผนงานการวัด และสามารถทำการวิเคราะห์ข้อมูลเพิ่มเติมได้ตามเห็นสมควร ผลการวิเคราะห์ที่ได้อยู่ในรูปของตัวชี้บอกการวัด และจัดทำเป็นรายงานเพื่อให้ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องรับทราบ ผลการวิเคราะห์และรายงานควรถูกจัดเก็บอย่างเหมาะสม ตามที่กำหนดในแนวปฏิบัติเฉพาะที่ 2.3 จัดเก็บข้อมูลและผลลัพธ์ เพื่ออำนวยความสะดวกในการเรียกดูและตีความผลลัพธ์

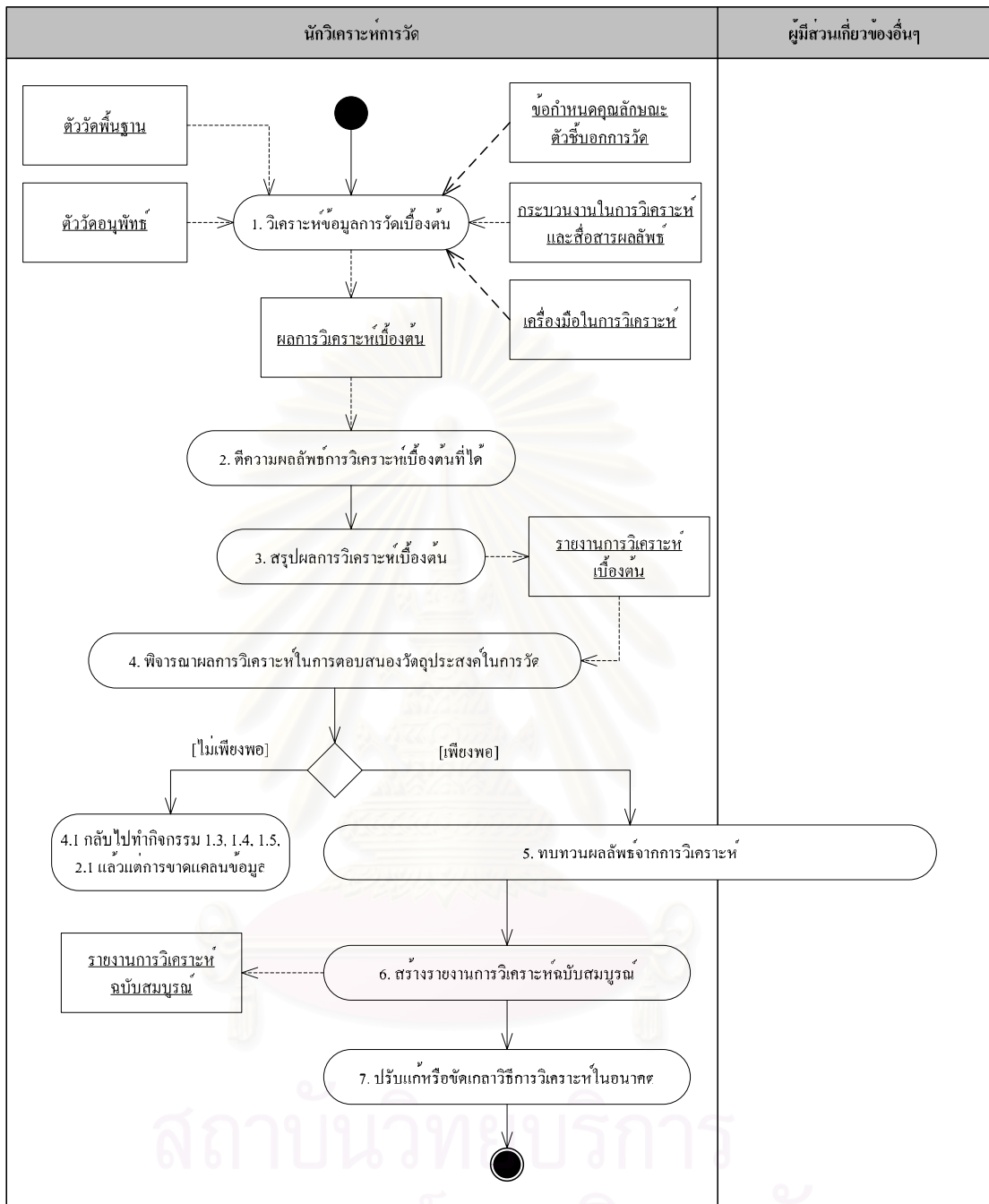
เมื่อนำแนวปฏิบัติย่อยของของกลุ่มกระบวนการการวัดและวิเคราะห์ มาตราฐาน ไอเอสโอ/ไออีซี 15939 และพีเอสเอ็มมาสนับสนุนการวิเคราะห์ข้อมูลการวัด ตีความผลลัพธ์ที่ได้ และวิธีการทบทวนผลการวิเคราะห์เบื้องต้น เพื่อให้ได้ผลลัพธ์สุดท้ายออกมาในรูปแบบรายงานการวิเคราะห์ฉบับสมบูรณ์ สามารถนำมาเขียนเป็นแผนภาพกิจกรรมได้ดังรูปที่ 3.10

คำอธิบายกระบวนการในการวิเคราะห์ข้อมูลการวัด ประกอบด้วย งาน ข้อมูลเข้า/ข้อมูลออก เงื่อนไขก่อน และผู้ดำเนินงาน ดังนี้

คำอธิบาย การวิเคราะห์ข้อมูลการวัด

บทบาทและความรับผิดชอบ

1. นักวิเคราะห์การวัด
 - วิเคราะห์ตัววัด ตีความผลลัพธ์และจัดทำรายงานการวิเคราะห์เบื้องต้น



รูปที่ 3.10 การวิเคราะห์ข้อมูลการวัด

- ทำงานร่วมกับผู้ที่เกี่ยวข้องในการทบทวนผลลัพธ์จากการวิเคราะห์
- จัดทำรายงานการวิเคราะห์ฉบับสมบูรณ์

2. ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องอื่นๆ

- หมายรวมถึง ผู้บริหารระดับสูง ผู้บริหาร โครงการ ผู้อุปถัมภ์โครงการ ผู้จัดการ ทรัพย์พลายเออร์ ผู้ให้ข้อมูล และผู้ใช้ข้อมูลการวัด

- ทำงานร่วมกับผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในการทบทวนผลลัพธ์จากการวิเคราะห์

เงื่อนไขก่อน

1. เมื่อได้ข้อมูลตัววัดพื้นฐานและตัววัดอนุพัทธ์แล้ว

ข้อมูลเข้า

1. ตัววัดพื้นฐานและตัววัดอนุพัทธ์
2. ข้อกำหนดคุณลักษณะตัวชี้บอการวัด
3. กระบวนการในการวิเคราะห์และสื่อสารผลลัพธ์
4. เครื่องมือในการวิเคราะห์

งาน

1. จากข้อกำหนดคุณลักษณะตัวชี้บอการวัด กระบวนการในการวิเคราะห์และสื่อสารผลลัพธ์ และเครื่องมือในการวิเคราะห์ที่ได้จากกระบวนการวางแผนงานการวัด นักวิเคราะห์การวัดทำการวิเคราะห์ข้อมูลตัววัดที่หาได้เบื้องต้น
2. นักวิเคราะห์การวัดตีความผลลัพธ์การวิเคราะห์เบื้องต้นที่ได้ โดยต้องใช้ข้อมูลแวดล้อมร่วมด้วยในการตีความ และระบุเกณฑ์ที่ใช้ในการตีความไว้อย่างชัดเจน
3. นักวิเคราะห์การวัดสรุปผลการวิเคราะห์เบื้องต้น
4. ผลการวิเคราะห์ที่ได้เพียงพอที่จะตอบสนองวัตถุประสงค์ในการวัดหรือไม่ ถ้ายังไม่เพียงพอ ให้กลับไปทำขั้นตอน 1.3, 1.4, 1.5 และ 2.1 ใหม่ ขึ้นอยู่กับว่าขาดแคลนข้อมูล ณ จุดไหน แต่ถ้าผลการวิเคราะห์ที่ได้เพียงพอแล้ว ให้ทำงานในข้อถัดไป
5. ผู้ให้ข้อมูล ผู้ใช้ข้อมูลการวัด นักวิเคราะห์การวัด และผู้อุปถัมภ์โครงการ ทบทวนผลลัพธ์การวิเคราะห์ร่วมกับผู้มีส่วนเกี่ยวข้องอื่นๆ ก่อนที่จะกระจายและสื่อสารผลการวิเคราะห์ต่อไป โดยเกณฑ์ที่ใช้ในการทบทวน [9] อาจเป็นดังนี้
 - ข้อจำกัดของผลลัพธ์ที่ได้และคุณสมบัติอื่นๆ เช่น ข้อจำกัดด้านความสมเหตุสมผลของข้อสรุป เป็นต้น
 - วันที่หรือช่วงเวลาที่ข้อมูลถูกรวบรวม
 - ชื่อและเวอร์ชันของเครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์ทางสถิติ

- จำนวนของข้อสังเกตที่ใช้ในการสรุปผล
 - กระบวนการสุ่มตัวอย่างที่นำมาใช้
 - สมมติฐานของเทคนิคการวิเคราะห์ที่นำมาใช้ และผลลัพธ์ที่ได้จากการวิเคราะห์สภาพ
ไว้ เพื่อตรวจสอบสภาพทนทานต่อการละเมิดสมมติฐาน
 - หน่วยของการสังเกตที่ใช้สรุปผล เช่น ไอเท็มโครงสร้าง เป็นต้น
 - มีการรับมือข้อมูลที่หายไป และค่าผิดปกติอย่างไร
 - มีการรับมือข้อมูลผิดปกติระหว่างการวิเคราะห์อย่างไร
 - มีการรวมข้อมูลระหว่างแต่ละชุดข้อมูลอย่างไร
 - มีการคำนวณค่าความเชื่อมั่นอย่างไร
- ©6. ผลลัพธ์การวิเคราะห์ที่ผ่านการทบทวนแล้ว จะนำมาสร้างเป็นรายงานการวิเคราะห์ฉบับ
สมบูรณ์ ซึ่งควรประกอบด้วยผลลัพธ์การวิเคราะห์ ตัวชี้บอกรวด การตีความและเกณฑ์
ในการตีความ และข้อมูลสนับสนุนอื่นๆ เช่น ข้อมูลแวดล้อมที่ช่วยในการตีความและทำ
ความเข้าใจผลลัพธ์การวิเคราะห์ เป็นต้น และทำการบันทึกและจัดเก็บไว้เพื่อส่งมอบและ
สื่อสารให้ผู้ใช้ทราบต่อไป
- © ⓘ ⓘ 7. จากประสบการณ์ที่ได้จากการทำกิจกรรมการวิเคราะห์และเตรียมผลลัพธ์ นำมาปรับแก้
หรือขัดเกลาวิธีการวิเคราะห์ในอนาคตให้ดีขึ้น

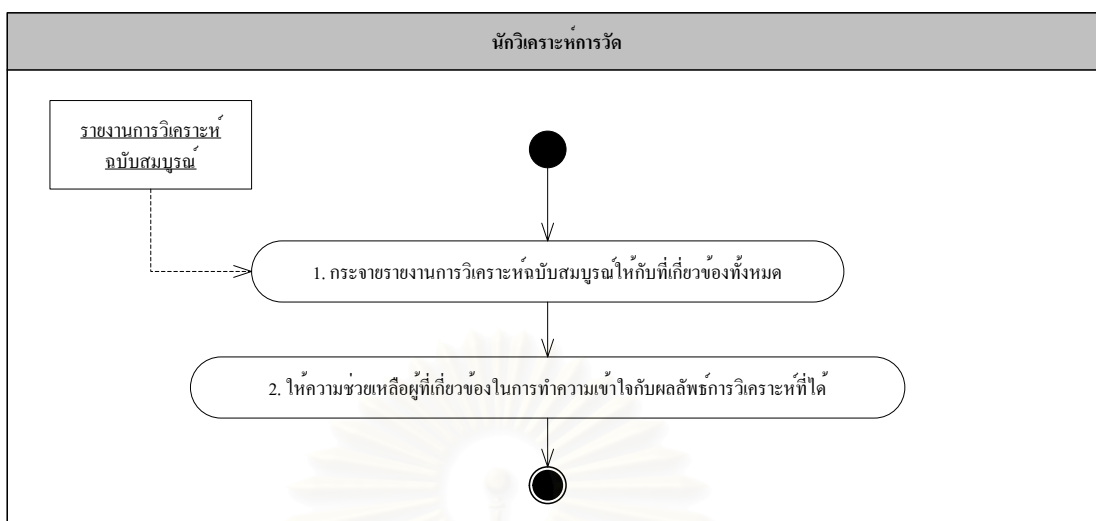
ข้อมูลออก

1. รายงานการวิเคราะห์ฉบับสมบูรณ์

3.3.3 การถ่ายทอดผลลัพธ์จากการวัดและวิเคราะห์

ตามแบบจำลองวุฒิภาวะความสามารถบูรณาการ การถ่ายทอดผลลัพธ์จากการวัด
และวิเคราะห์อยู่ในแนวปฏิบัติเฉพาะที่ 2.4 ถ่ายทอดผลลัพธ์ โดยแบบจำลองกำหนดว่าให้กระจาย
ผลจากกระบวนการการวัดและวิเคราะห์ให้ผู้ที่เกี่ยวข้องทั้งหมดรับทราบ และให้ความช่วยเหลือใน
การทำความเข้าใจกับผลที่ได้

เมื่อนำแนวปฏิบัติย่อยของกลุ่มกระบวนการการวัดและวิเคราะห์ มาตราฐาน
ไอเอสโอ/ไออีซี 15939 และพีเอสเอ็มมาสนับสนุนการถ่ายทอดผลลัพธ์จากการวัดและวิเคราะห์
และการให้ความช่วยเหลือในด้านต่างๆ สามารถนำมาเขียนเป็นแผนภาพกิจกรรมได้ดังรูปที่ 3.11



รูปที่ 3.11 การถ่ายทอดผลลัพธ์จากการวัดและวิเคราะห์

คำอธิบายกระบวนการในการถ่ายทอดผลลัพธ์จากการวัดและวิเคราะห์ ประกอบด้วย งาน ข้อมูลเข้า/ข้อมูลออก เงื่อนไขก่อน และผู้ดำเนินงาน ดังนี้

คำอธิบาย การถ่ายทอดผลลัพธ์จากการวัดและวิเคราะห์

บทบาทและความรับผิดชอบ

1. นักวิเคราะห์การวัด
 - เผยแพร่รายงานการวิเคราะห์ฉบับสมบูรณ์ให้ผู้ที่เกี่ยวข้องทั้งหมด
 - ให้ความช่วยเหลือผู้ที่เกี่ยวข้องในการทำความเข้าใจกับผลลัพธ์การวิเคราะห์

เงื่อนไขก่อน

1. เมื่อสร้างรายงานการวิเคราะห์ฉบับสมบูรณ์แล้ว

ข้อมูลเข้า

1. รายงานการวิเคราะห์ฉบับสมบูรณ์

งาน

- ① 1. กระจายรายงานการวิเคราะห์ฉบับสมบูรณ์ให้กับผู้ที่เกี่ยวข้องทั้งหมดที่ต้องใช้ข้อมูลการวิเคราะห์ เช่น ผู้ให้ข้อมูล ผู้ใช้งานการวัด ผู้อุปถัมภ์โครงการ เป็นต้น

- ©2. ให้ความช่วยเหลือผู้ที่เกี่ยวข้องในการทำความเข้าใจกับผลลัพธ์การวิเคราะห์ที่ได้ โดยอาจให้ความช่วยเหลือในด้านต่อไปนี้
- อภิปรายผลลัพธ์กับผู้ที่เกี่ยวข้อง
 - จัดทำบันทึกที่ให้ภูมิหลังของตัววัดและผลลัพธ์กับคำอธิบาย
 - สรุปสั้นๆให้ผู้ใช้งานฟังเกี่ยวกับผลลัพธ์
 - จัดการฝึกอบรมเกี่ยวกับการใช้งานและการทำความเข้าใจผลลัพธ์การวัดที่ได้

ข้อมูลออก

ไม่มี

3.4. สรุปขั้นตอนการดำเนินงานกระบวนการวัดและวิเคราะห์

จากขั้นตอนการดำเนินงานที่เสนอมาททั้งหมดในข้างต้น สามารถสรุปได้ว่า กระบวนการวัดและวิเคราะห์แบ่งออกเป็น 2 กระบวนการใหญ่ๆ ได้แก่ กระบวนการวางแผนงานการวัด และกระบวนการดำเนินงานการวัด โดยกระบวนการวางแผนงานการวัดประกอบด้วย 5 กระบวนการย่อย นั่นคือ การระบุความต้องการสารสนเทศ การสร้างวัตถุประสงค์ในการวัด การระบุตัววัด การระบุกระบวนการในการรวบรวมและจัดเก็บข้อมูล และการระบุตัวชี้บอกการวัดและกระบวนการในการวิเคราะห์ และสำหรับกระบวนการดำเนินงานการวัดนั้น ประกอบด้วย 3 กระบวนการย่อย คือ การรวบรวมข้อมูลการวัด การวิเคราะห์ข้อมูลการวัด และการถ่ายทอดผลลัพธ์จากการวัดและวิเคราะห์

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 4

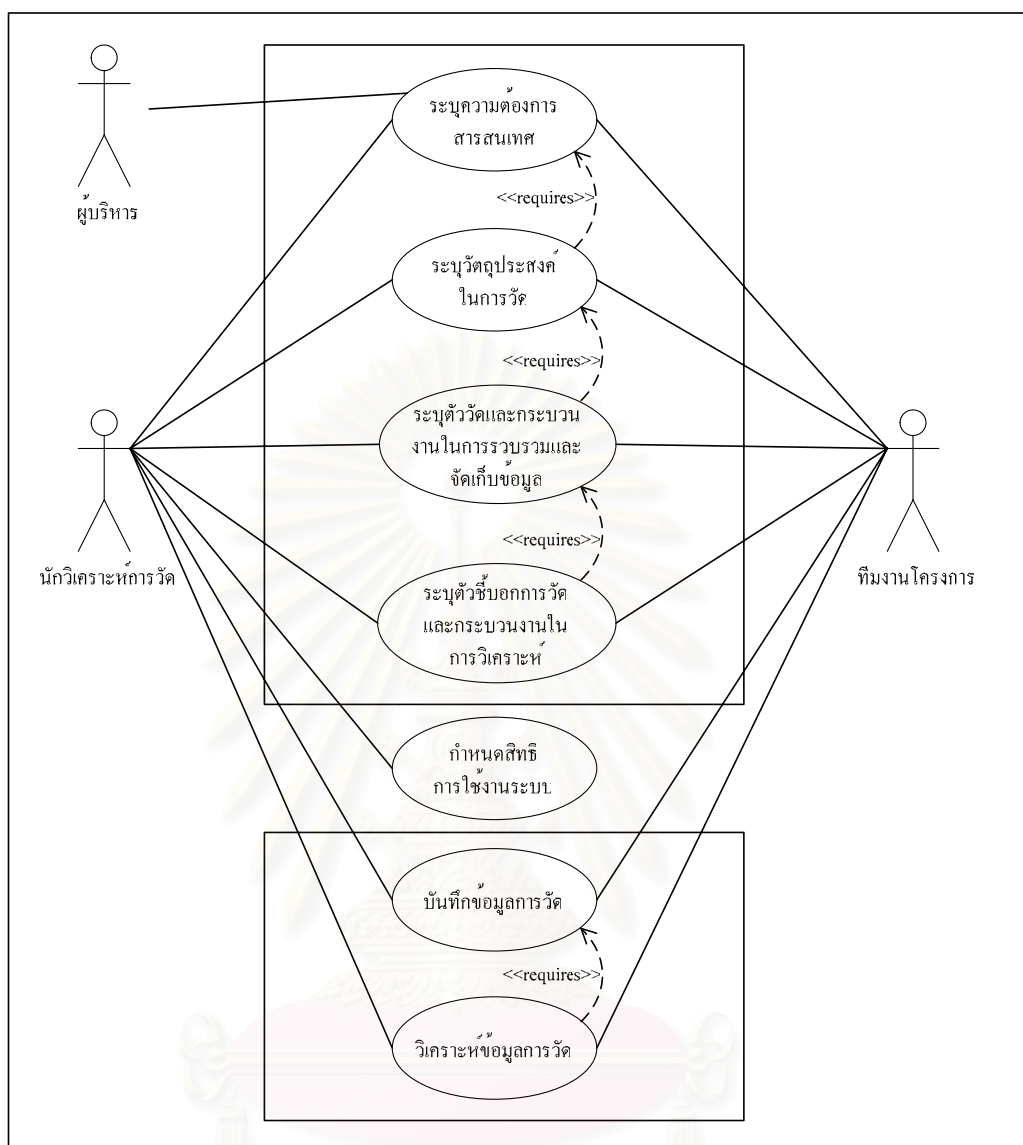
การออกแบบและพัฒนาระบบสนับสนุนกลุ่มกระบวนการการวัดและวิเคราะห์

จากขั้นตอนการดำเนินงานของกลุ่มกระบวนการการวัดและวิเคราะห์ ตามแบบจำลองวุฒิภาวะความสามารถบูรณาการที่ออกแบบไว้ในบทที่ 3 ผู้วิจัยนำสิ่งที่ได้มาวิเคราะห์ความต้องการเพื่อออกแบบและพัฒนาระบบสนับสนุนการทำงานของของกลุ่มกระบวนการ โดยในบทนี้ จะกล่าวถึงการวิเคราะห์ความต้องการ การออกแบบระบบสนับสนุนในด้านแอปพลิเคชัน (Application) ฐานข้อมูล (Database) และการรักษาความปลอดภัย (Security) ของระบบ และการพัฒนาระบบ ทั้งในส่วนเครื่องมือที่ใช้ และวิธีการพัฒนา

4.1. การวิเคราะห์ความต้องการของระบบ

การวิเคราะห์ความต้องการของระบบสามารถอธิบายได้ด้วยแผนภาพยูสเคส (Use-Case Diagram) ในมุมมองของผู้บริหาร ทีมงาน โครงการพัฒนาซอฟต์แวร์ และนักวิเคราะห์การวัด ดังรูปที่ 4.1

จากรูป 4.1 แสดงแผนภาพยูสเคสในมุมมองของผู้บริหาร ซึ่งสามารถระบุความต้องการสารสนเทศได้ และทีมงาน โครงการพัฒนาซอฟต์แวร์และนักวิเคราะห์การวัด สามารถใช้งานระบบในการระบุความต้องการสารสนเทศ ระบุวัตถุประสงค์ในการวัด ระบุตัววัดและกระบวนการในการรวบรวมและจัดเก็บข้อมูล ระบุตัวชี้บอกการวัดและกระบวนการในการวิเคราะห์ บันทึกข้อมูลการวัดและวิเคราะห์ข้อมูลการวัดได้ โดยยูสเคสถัดมาจะต้องการผลลัพธ์ที่เกิดจากยูสเคสก่อนหน้ามาเป็นข้อมูลป้อนเข้า รายละเอียดประกอบยูสเคสแสดงในตารางที่ 4.1 ถึง 4.6



รูปที่ 4.1 แผนภาพยูสเคสความต้องการของระบบสนับสนุน

ตารางที่ 4.1 รายละเอียดประกอบยูสเคสการกำหนดสิทธิ์การใช้งานระบบ

ชื่อยูสเคส : กำหนดสิทธิ์การใช้งานระบบ
แอกเตอร์หลัก : นักวิเคราะห์การวัด
ผู้เกี่ยวข้องและความสนใจ : นักวิเคราะห์การวัด/ผู้จัดการโครงการ - กำหนดสิทธิ์การเข้าใช้งานระบบให้กับทีมงานโครงการ
คำอธิบาย : ยูสเคสนี้อธิบายการกำหนดสิทธิ์การใช้งานระบบให้กับทีมงานโครงการ โดยใช้หลักการควบคุมการเข้าถึงข้อมูลด้วยบทบาท (Role-Based Access Control – RBAC) [18,19]
สิ่งกระตุ้น (Trigger) : เมื่อเกิดโครงการใหม่ มีผู้ใช้งานระบบรายใหม่ แก้ไขสิทธิ์ของผู้ใช้งานเดิม

<p>ขั้นตอนงานโดยทั่วไป :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. นักวิเคราะห์การวัดหรือผู้มีสิทธิเข้าสู่ระบบ และเพิ่มข้อมูลโครงการใหม่หรือข้อมูลผู้ใช้ใหม่ในระบบ หรือแก้ไขข้อมูลผู้ใช้งานเดิม 2. กำหนดบทบาท (Role) ให้ผู้ใช้สำหรับแต่ละโครงการที่ผู้ใช้มีส่วนร่วม
<p>ขั้นตอนงานกรณีพิเศษ :</p> <p>กรณี 1 – ไม่มีบทบาทที่ต้องการกำหนดอยู่ในระบบ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. เพิ่ม/แก้ไขข้อมูลบทบาทในระบบ โดยกำหนดเพอร์มิชชัน (Permission) สำหรับบทบาท <p>กรณี 2 – ไม่มีเพอร์มิชชันที่ต้องการกำหนดอยู่ในระบบ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. เพิ่ม/แก้ไขข้อมูลเพอร์มิชชันในระบบ โดยกำหนดออบเจกต์ (Object) ที่เพอร์มิชชันสามารถใช้งานได้

ตารางที่ 4.2 รายละเอียดประกอบยูสเคสการระบุความต้องการสารสนเทศ

ชื่อยูสเคส : ระบุความต้องการสารสนเทศ
แอกเตอร์หลัก : นักวิเคราะห์การวัด ผู้บริหาร ทีมงานโครงการ
ผู้เกี่ยวข้องและความสนใจ : นักวิเคราะห์การวัด ผู้บริหาร ทีมงานโครงการ - ต้องการระบุความต้องการสารสนเทศ
คำอธิบาย : ยูสเคสนี้อธิบายการเพิ่ม/แก้ไข/ลบความต้องการสารสนเทศในระบบ
สิ่งกระตุ้น (Trigger) : เมื่อต้องการระบุความต้องการสารสนเทศ โดยเลือกจากเมนูหลัก
<p>ขั้นตอนงานโดยทั่วไป :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. นักวิเคราะห์การวัด ทีมงานโครงการและผู้บริหารร่วมกันระบุความต้องการสารสนเทศ โดยการเพิ่ม/แก้ไข/ลบความต้องการสารสนเทศในระบบ 2. เมื่อต้องการเพิ่มความต้องการสารสนเทศ สามารถทำได้โดยการกดปุ่มสร้าง (Create) 3. เมื่อต้องการแก้ไขความต้องการสารสนเทศ สามารถทำได้โดยการกดปุ่มแก้ไข (Edit) 4. เมื่อต้องการลบความต้องการสารสนเทศ สามารถทำได้โดยการกดปุ่มลบ (Delete)
<p>ขั้นตอนงานกรณีพิเศษ :</p> <p>กรณี 1 – เมื่อต้องการลบความต้องการสารสนเทศที่ถูกลำนำไปใช้แล้ว</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ไม่สามารถลบข้อมูลได้ ให้ขึ้นข้อความเตือน (Warning Message)

ตารางที่ 4.3 รายละเอียดประกอบยูสเคสการระบุวัตถุประสงค์ในการวัด

ชื่อยูสเคส : ระบุวัตถุประสงค์ในการวัด
แอกเตอร์หลัก : นักวิเคราะห์การวัด ทีมงาน โครงการ
ผู้เกี่ยวข้องและความสนใจ : นักวิเคราะห์การวัด ทีมงาน โครงการ - ต้องการระบุวัตถุประสงค์ในการวัด
คำอธิบาย : ยูสเคสนี้อธิบายการเพิ่ม/แก้ไข/ลบวัตถุประสงค์ในการวัดในระบบ และจับคู่กับความ ต้องการสารสนเทศ และติดตามประวัติการปรับปรุงแก้ไขวัตถุประสงค์ในการวัดในรูปแบบ ของรีวิชั่น (Revision)
สิ่งกระตุ้น (Trigger) : เมื่อต้องการระบุวัตถุประสงค์ในการวัด โดยเลือกจากเมนูหลัก
ขั้นตอนงานโดยทั่วไป : <ol style="list-style-type: none"> 1. นักวิเคราะห์การวัด และทีมงาน โครงการร่วมกันระบุวัตถุประสงค์ในการวัดที่ ตอบสนองความต้องการสารสนเทศ โดยการเพิ่ม/แก้ไข/ลบวัตถุประสงค์ในการวัดใน ระบบ 2. เมื่อต้องการเพิ่มวัตถุประสงค์ในการวัด สามารถทำได้โดยการกดปุ่มสร้าง (Create) 3. เมื่อต้องการแก้ไขวัตถุประสงค์ในการวัด สามารถทำได้โดยการกดปุ่มแก้ไข (Edit) 4. เมื่อต้องการลบวัตถุประสงค์ในการวัด สามารถทำได้โดยการกดปุ่มลบ (Delete) 5. เมื่อต้องการติดตามประวัติการปรับปรุงแก้ไขวัตถุประสงค์ในการวัด สามารถทำได้ โดยการกดปุ่มประวัติ (History) 6. เมื่อต้องการจับคู่วัตถุประสงค์ในการวัดกับความต้องการสารสนเทศ สามารถทำได้ โดยการกดปุ่มจับคู่ (Map)
ขั้นตอนงานกรณีพิเศษ : <p>กรณี 1 – เมื่อต้องการลบวัตถุประสงค์ในการวัดที่ถูกนำไปใช้แล้ว</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ไม่สามารถลบข้อมูลได้ ให้ขึ้นข้อความเตือน (Warning Message)

ตารางที่ 4.4 รายละเอียดประกอบยูสเคสการระบุตัววัดและกระบวนการในการรวบรวมและจัดเก็บข้อมูล

ชื่อยูสเคส : ระบุตัววัดและกระบวนการในการรวบรวมและจัดเก็บข้อมูล
แอกเตอร์หลัก : นักวิเคราะห์การวัด ทีมงาน โครงการ
ผู้เกี่ยวข้องและความสนใจ : นักวิเคราะห์การวัด ทีมงาน โครงการ - ต้องการระบุตัววัดพื้นฐานและกระบวนการในการรวบรวมและจัดเก็บข้อมูล

- ต้องการระบุตัววัดอนุพัทธ์ จากตัววัดพื้นฐานที่กำหนด
คำอธิบาย : ยูสเคสนี้อธิบายการเพิ่ม/แก้ไข/ลบตัววัดพื้นฐานและตัววัดอนุพัทธ์ในระบบ กระบวนการงานในการรวบรวมและจัดเก็บข้อมูลตัววัดพื้นฐาน และจับคู่ตัววัดพื้นฐานและ ตัววัดอนุพัทธ์กับวัตถุประสงค์ในการวัด
สิ่งกระตุ้น (Trigger) : เมื่อต้องการระบุตัววัดพื้นฐานและตัววัดอนุพัทธ์ โดยเลือกจากเมนูหลัก
ขั้นตอนงานโดยทั่วไป : <ol style="list-style-type: none"> 1. นักวิเคราะห์การวัด และทีมงาน โครงการร่วมกันระบุตัววัดพื้นฐานและกระบวนการงาน ในการรวบรวมและจัดเก็บข้อมูล โดยการเพิ่ม/แก้ไข/ลบตัววัดพื้นฐานในระบบ 2. เมื่อต้องการเพิ่มตัววัดพื้นฐาน สามารถทำได้โดยการกดปุ่มสร้าง (Create) 3. เมื่อต้องการแก้ไขตัววัดพื้นฐาน สามารถทำได้โดยการกดปุ่มแก้ไข (Edit) 4. เมื่อต้องการลบตัววัดพื้นฐาน สามารถทำได้โดยการกดปุ่มลบ (Delete) 5. เมื่อต้องการจับคู่ตัววัดพื้นฐานกับวัตถุประสงค์ในการวัด สามารถทำได้โดยการกดปุ่ม จับคู่ (Map) 6. นักวิเคราะห์การวัด และทีมงาน โครงการร่วมกันระบุตัววัดอนุพัทธ์ที่ตอบสนอง วัตถุประสงค์ในการวัด โดยการเพิ่ม/แก้ไข/ลบตัววัดอนุพัทธ์ในระบบ 7. เมื่อต้องการเพิ่มตัววัดอนุพัทธ์ สามารถทำได้โดยการกดปุ่มสร้าง (Create) 8. เมื่อต้องการแก้ไขตัววัดอนุพัทธ์ สามารถทำได้โดยการกดปุ่มแก้ไข (Edit) 9. เมื่อต้องการลบตัววัดอนุพัทธ์ สามารถทำได้โดยการกดปุ่มลบ (Delete) 10. เมื่อต้องการจับคู่ตัววัดอนุพัทธ์กับวัตถุประสงค์ในการวัด สามารถทำได้โดยการกดปุ่ม จับคู่ (Map)
ขั้นตอนงานกรณีพิเศษ : <ol style="list-style-type: none"> กรณี 1 – เมื่อต้องการลบตัววัดพื้นฐานที่ถูกนำไปใช้แล้ว <ol style="list-style-type: none"> 1. ไม่สามารถลบข้อมูลได้ ให้ขึ้นข้อความเตือน (Warning Message) กรณี 2 – เมื่อต้องการลบตัววัดอนุพัทธ์ที่ถูกนำไปใช้แล้ว <ol style="list-style-type: none"> 1. ไม่สามารถลบข้อมูลได้ ให้ขึ้นข้อความเตือน (Warning Message)

ตารางที่ 4.5 รายละเอียดประกอบยูสเคสการระบุตัวชี้บอกการวัดและกระบวนการงานในการวิเคราะห์

ชื่อยูสเคส : ระบุตัวชี้บอกการวัดและกระบวนการงานในการวิเคราะห์
แอกเตอร์หลัก : นักวิเคราะห์การวัด ทีมงานโครงการ
ผู้เกี่ยวข้องและความสนใจ : นักวิเคราะห์การวัด ทีมงานโครงการ

- ต้องการระบุตัวชี้บอกการวัดและกระบวนการงานในการวิเคราะห์
คำอธิบาย : ยูสเคสนี้อธิบายการเพิ่ม/แก้ไข/ลบตัวชี้บอกการวัดและกระบวนการงานในการวิเคราะห์ในระบบ และจับคู่ตัวชี้บอกการวัดกับวัตถุประสงค์ในการวัด
สิ่งกระตุ้น (Trigger) : เมื่อต้องการระบุตัวชี้บอกการวัด โดยเลือกจากเมนูหลัก
ขั้นตอนงานโดยทั่วไป : <ol style="list-style-type: none"> 1. นักวิเคราะห์การวัด และทีมงาน โครงการร่วมกันระบุตัวชี้บอกการวัดและกระบวนการงานในการวิเคราะห์ โดยการเพิ่ม/แก้ไข/ลบตัวชี้บอกการวัดในระบบ ซึ่งเป็นการวิเคราะห์จากตัววัดพื้นฐานและตัววัดอนุพัทธ์ 2. เมื่อต้องการเพิ่มตัวชี้บอกการวัด สามารถทำได้โดยการกดปุ่มสร้าง (Create) 3. เมื่อต้องการแก้ไขตัวชี้บอกการวัด สามารถทำได้โดยการกดปุ่มแก้ไข (Edit) 4. เมื่อต้องการลบตัวชี้บอกการวัด สามารถทำได้โดยการกดปุ่มลบ (Delete) 5. เมื่อต้องการจับคู่ตัวชี้บอกการวัดกับวัตถุประสงค์ในการวัด สามารถทำได้โดยการกดปุ่มจับคู่ (Map)
ขั้นตอนงานกรณีพิเศษ : <ol style="list-style-type: none"> 1. กรณี 1 – เมื่อต้องการลบตัวชี้บอกการวัดที่ถูกนำไปใช้แล้ว 1. ไม่สามารถลบข้อมูลได้ ให้ขึ้นข้อความเตือน (Warning Message)

ตารางที่ 4.6 รายละเอียดประกอบยูสเคสการบันทึกข้อมูลการวัด

ชื่อยูสเคส : บันทึกข้อมูลการวัด
แอกเตอร์หลัก : นักวิเคราะห์การวัด ทีมงานโครงการ
ผู้เกี่ยวข้องและความสนใจ : นักวิเคราะห์การวัด ทีมงานโครงการ <ol style="list-style-type: none"> - ต้องการบันทึกข้อมูลการวัดของตัววัดพื้นฐานที่รวบรวมมาได้
คำอธิบาย : ยูสเคสนี้อธิบายการเพิ่มข้อมูลตัววัดพื้นฐานที่รวบรวมมาในระบบ
สิ่งกระตุ้น (Trigger) : เมื่อต้องการบันทึกข้อมูลการวัด โดยเลือกจากเมนูหลักหรือจากหน้าจอตัววัดพื้นฐาน
ขั้นตอนงานโดยทั่วไป : <ol style="list-style-type: none"> 1. นักวิเคราะห์การวัด และทีมงาน โครงการร่วมกันบันทึกข้อมูลตัววัดพื้นฐาน โดยการเพิ่มข้อมูลการวัดในระบบ 2. เมื่อต้องการเพิ่มข้อมูลตัววัดพื้นฐาน สามารถทำได้โดยการกดปุ่มเพิ่มข้อมูล (Insert Record) เพื่อเพิ่มข้อมูลผ่านหน้าจอ หรือนำเข้าข้อมูลจากไฟล์เอ็กเซล (excel) โดยกด

<p>ป้อนนำเข้า (Import)</p> <p>3. เมื่อต้องการส่งออกข้อมูลตัววัดพื้นฐาน สามารถทำได้โดยการกดปุ่มส่งออก (Export)</p>
<p>ขั้นตอนงานกรณีพิเศษ :</p> <p>-</p>

ตารางที่ 4.7 รายละเอียดประกอบยูสเคสการวิเคราะห์ข้อมูลการวัด

<p>ชื่อยูสเคส : วิเคราะห์ข้อมูลการวัด</p>
<p>แอกเตอร์หลัก : นักวิเคราะห์การวัด ทีมงานโครงการ</p>
<p>ผู้เกี่ยวข้องและความสนใจ : นักวิเคราะห์การวัด ทีมงานโครงการ</p> <p>- ต้องการวิเคราะห์ข้อมูลการวัด</p>
<p>คำอธิบาย : ยูสเคสนี้อธิบายการวิเคราะห์ข้อมูลตัววัดพื้นฐานและตัววัดอนุพัทธ์ด้วยแผนภูมิ และพิมพ์ตัวชี้บอกการวัดและแผนภูมิในรูปแบบของรายงาน</p>
<p>สิ่งกระตุ้น (Trigger) : เมื่อต้องการวิเคราะห์ข้อมูลการวัด โดยเลือกจากเมนูหลักหรือหน้าจอของตัวชี้บอกการวัด</p>
<p>ขั้นตอนงานโดยทั่วไป :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. นักวิเคราะห์การวัด และทีมงานโครงการร่วมกันวิเคราะห์ข้อมูลตัววัดพื้นฐานและตัววัดอนุพัทธ์ โดยการเลือกพารามิเตอร์ต่างๆเพื่อสร้างแผนภูมิ ผ่านทางการเพิ่ม/แก้ไขตัวชี้บอกการวัด 2. เมื่อต้องการสร้างแผนภูมิแท่งตามแนวตั้ง สามารถทำได้โดยการเลือกแผนภูมิแท่ง (แนวตั้ง) (Bar Chart (Vertical)) 3. เมื่อต้องการสร้างแผนภูมิแท่งตามแนวนอน สามารถทำได้โดยการเลือกแผนภูมิแท่ง (แนวนอน) (Bar Chart (Horizontal)) 4. เมื่อต้องการสร้างแผนภาพการกระจาย สามารถทำได้โดยการเลือกแผนภาพการกระจาย (Scatter Diagram) 5. เมื่อต้องการสร้างแผนภูมิเส้น สามารถทำได้โดยการเลือกแผนภูมิเส้น (Line Chart) 6. เมื่อต้องการพิมพ์รายงาน สามารถทำได้โดยการกดปุ่มพิมพ์รายงาน (Print Report)
<p>ขั้นตอนงานกรณีพิเศษ :</p> <p>-</p>

จากการวิเคราะห์ความต้องการของระบบด้วยแผนภาพยูสเคส สามารถสรุปได้ว่าระบบสนับสนุนการทำงานของกลุ่มกระบวนการการวัดและวิเคราะห์ตามแบบจำลองวุฒิภาวะความสามารถบูรณาการควรมีความสามารถดังต่อไปนี้

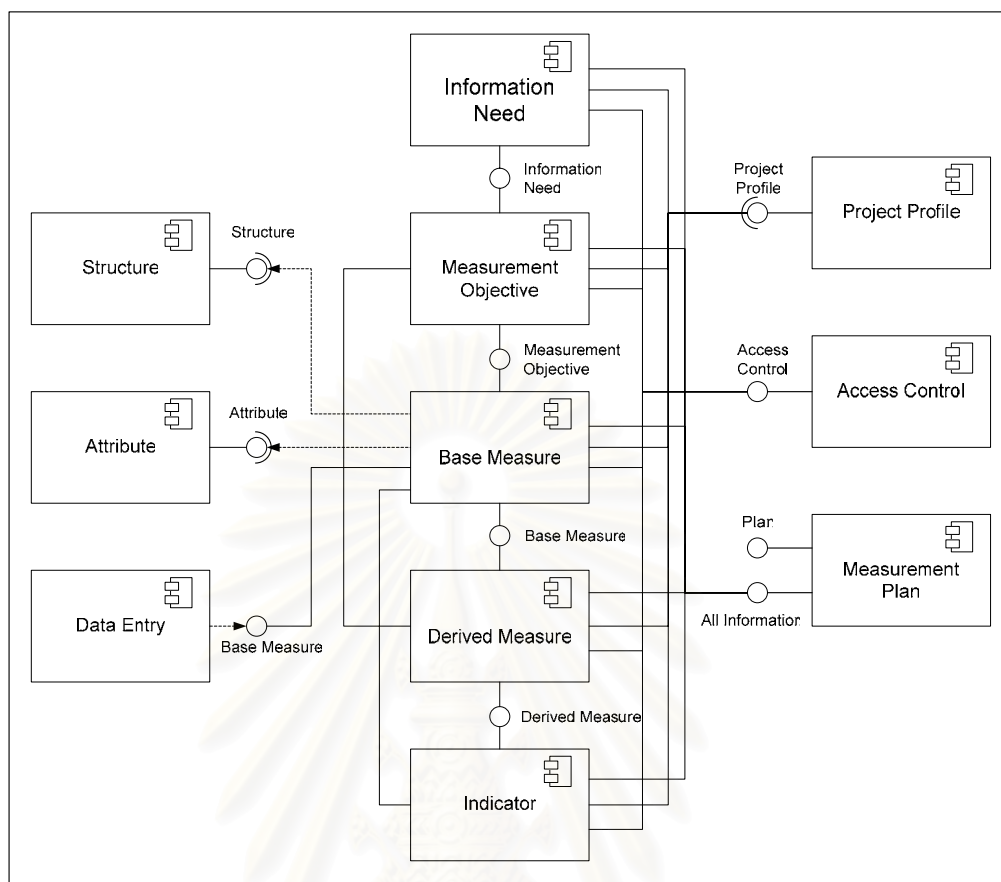
- (ก.) กำหนดสิทธิการใช้งานระบบตามบทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบของผู้ใช้ในแต่ละโครงการ
- (ข.) บันทึกและแสดงผลความต้องการสารสนเทศ
- (ค.) บันทึกและแสดงผลวัตถุประสงค์ในการวัดที่สอดคล้องกับความต้องการสารสนเทศ
- (ง.) บันทึกและแสดงผลตัววัดพื้นฐานและตัววัดอนุพัทธ์ รวมทั้งกระบวนการงานในการรวบรวมและจัดเก็บข้อมูล
- (จ.) บันทึกและแสดงผลตัวชี้บ่งการวัด รวมทั้งกระบวนการงานในการวิเคราะห์
- (ฉ.) จัดเก็บข้อมูลการวัดตามที่ระบุไว้ในข้อกำหนดคุณลักษณะตัววัดพื้นฐาน
- (ช.) วิเคราะห์ข้อมูลการวัดในรูปของตัวชี้บ่งการวัด และแสดงผลด้วยแผนภูมิและพิมพ์รายงานได้

4.2. การออกแบบระบบ

เมื่อทำการวิเคราะห์ความต้องการของระบบแล้ว จึงทำการออกแบบระบบ โดยแบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ การออกแบบแอปพลิเคชัน (Application Design) การออกแบบฐานข้อมูล (Database Design) และการออกแบบการรักษาความปลอดภัย (Security Design) ของระบบ

4.2.1. การออกแบบแอปพลิเคชัน

ระบบที่ออกแบบเป็นระบบที่สนับสนุนการทำงานของกลุ่มกระบวนการการวัดและวิเคราะห์ ดังนั้นผู้วิจัยจึงออกแบบให้มีความเหมาะสมกับขั้นตอนการดำเนินงานและตรงกับความต้องการระบบที่วิเคราะห์ไว้ในข้อ 4.1 โดยโครงสร้างของระบบสนับสนุนแสดงได้ดังแผนภาพองค์ประกอบ (Component Diagram) ดังรูปที่ 4.2



รูปที่ 4.2 โครงสร้างของระบบ

การทำงานของผู้ใช้ในระบบสนับสนุนกลุ่มกระบวนการการวัดและวิเคราะห์ถูกควบคุมด้วยการกำหนดสิทธิตามหลักการของการควบคุมการเข้าถึงข้อมูลด้วยบทบาท (Role-Based Access Control) ซึ่งบทบาทของผู้ใช้แต่ละคนในแต่ละโครงการไม่จำเป็นต้องเหมือนกัน ดังนั้นสิทธิในการใช้งานระบบของผู้ใช้ จึงขึ้นอยู่กับหน้าที่ความรับผิดชอบของผู้ใช้ในโครงการนั้นๆ

เมื่อเริ่มโครงการใหม่ ต้องทำการบันทึกข้อมูลทั่วไปของโครงการ (Project Profile) เข้าไปในระบบก่อน โดยผู้จัดการโครงการเป็นผู้สร้างข้อมูลโครงการในระบบและทำการมอบหมายสิทธิการใช้งานระบบให้กับทีมงานของโครงการตามหน้าที่ความรับผิดชอบของแต่ละคน จากนั้นจึงบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับการวัดและวิเคราะห์ต่างๆเข้าสู่ระบบได้ โดยเริ่มจากการบันทึกความต้องการสารสนเทศ (Information Need) และวัตถุประสงค์ในการวัด (Measurement Objective) ที่เกี่ยวข้องกับความต้องการสารสนเทศ โดยมีการจับคู่ระหว่างกัน มีการบันทึกข้อกำหนดคุณลักษณะตัววัดพื้นฐาน (Base Measure) โดยก่อนที่จะสร้างตัววัดพื้นฐานได้ จะต้อง

มีโครงสร้าง (Structure) ขององค์กร หรือซอฟต์แวร์ หรืออื่นๆ ที่จะทำการวัด และคุณลักษณะ (Attribute) ด้านต่างๆของตัววัด จากนั้นสามารถทำการบันทึกข้อกำหนดคุณลักษณะตัววัดอนุพันธ์ (Derived Measure) จากข้อมูลของตัววัดพื้นฐานที่มีอยู่ในฐานข้อมูล และจับคู่กับวัตถุประสงค์ในการวัดที่เกี่ยวข้อง

เมื่อมีการเก็บรวบรวมข้อมูลตัววัดพื้นฐาน จะนำข้อมูลเหล่านั้นมาบันทึกในส่วนการบันทึกข้อมูล (Data Entry) และเมื่อจะทำการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้ใช้สามารถสร้างตัวชี้บอกการวัด (Indicator) ด้วยการนำเสนอในรูปแบบของแผนภูมิ และทำการจับคู่กับวัตถุประสงค์ในการวัดที่เกี่ยวข้อง

จากข้อมูลที่บันทึกเข้าในระบบ ได้แก่ ความต้องการสารสนเทศ วัตถุประสงค์ในการวัด ตัววัดพื้นฐาน ตัววัดอนุพันธ์ โครงสร้าง คุณลักษณะ และตัวชี้บอกการวัด สามารถนำมาจัดทำเป็นแผนงานการวัด (Measurement Plan) ได้ โดยสามารถระบุรายละเอียดอื่นๆเพิ่มเติม เพื่อให้เป็นแผนงานการวัดฉบับสมบูรณ์

4.2.1.1. โมดูลโพรไฟล์โครงการ (Project Profile)

โมดูลโพรไฟล์โครงการ เป็นการจัดเก็บข้อมูลทั่วไปของโครงการในระบบ โดยก่อนที่จะใช้งานระบบในการจัดเก็บข้อมูลการวัดและวิเคราะห์ได้ จะต้องสร้างโครงการขึ้นมาก่อน ซึ่งโมดูลนี้ สามารถทำงานดังต่อไปนี้

- ผู้ใช้สามารถเรียกดูข้อมูลผ่านหน้าจอหลักของโมดูลโพรไฟล์โครงการได้
- ผู้ใช้สามารถสร้างโครงการใหม่ได้
- ผู้ใช้สามารถแก้ไขข้อมูลโครงการที่มีอยู่ได้
- ผู้ใช้สามารถลบข้อมูลโครงการได้
- ผู้ใช้สามารถเปลี่ยนสถานะของโครงการได้ โดยมี 3 สถานะ ได้แก่ เปิดโครงการ (Open) คงค้าง (Pending) และปิดโครงการ (Close)

ส่วนติดต่อกับผู้ใช้ของโมดูลโพรไฟล์โครงการและรายละเอียด แสดงในภาคผนวก ก

4.2.1.2. โมดูลความต้องการสารสนเทศ (Information Need)

โมดูลความต้องการสารสนเทศใช้สำหรับการจัดเก็บข้อมูลความต้องการสารสนเทศที่ทางผู้บริหาร นักวิเคราะห์การวัด และทีมงาน โครงการได้ระบุขึ้น ซึ่งโมดูลนี้ สามารถทำงานดังต่อไปนี้

- ผู้ใช้สามารถเรียกดูข้อมูลผ่านหน้าจอหลักของโมดูลความต้องการสารสนเทศได้
- ผู้ใช้สามารถสร้างความต้องการสารสนเทศใหม่ได้
- ผู้ใช้สามารถแก้ไขข้อมูลความต้องการสารสนเทศที่มีอยู่ได้
- ผู้ใช้สามารถลบข้อมูลความต้องการสารสนเทศได้
- ผู้ใช้สามารถจับคู่ความต้องการสารสนเทศกับวัตถุประสงค์ในการวัดที่สอดคล้องกันได้

ส่วนติดต่อกับผู้ใช้ของโมดูลความต้องการสารสนเทศและรายละเอียด แสดงในภาคผนวก ก

4.2.1.3. โมดูลวัตถุประสงค์ในการวัด (Measurement Objective)

โมดูลวัตถุประสงค์ในการวัดใช้สำหรับการจัดเก็บข้อมูลวัตถุประสงค์ในการวัดที่ทางนักวิเคราะห์การวัด และทีมงาน โครงการได้ระบุขึ้นจากความต้องการสารสนเทศของโครงการ ซึ่งโมดูลนี้ สามารถทำงานดังต่อไปนี้

- ผู้ใช้สามารถเรียกดูข้อมูลผ่านหน้าจอหลักของโมดูลวัตถุประสงค์ในการวัดได้
- ผู้ใช้สามารถสร้างวัตถุประสงค์ในการวัดใหม่ได้
- ผู้ใช้สามารถแก้ไขข้อมูลวัตถุประสงค์ในการวัดที่มีอยู่ได้
- ผู้ใช้สามารถลบข้อมูลวัตถุประสงค์ในการวัดได้
- ผู้ใช้สามารถเรียกดูประวัติการปรับปรุงแก้ไขวัตถุประสงค์ในการวัดได้
- ผู้ใช้สามารถจับคู่วัตถุประสงค์ในการวัดกับความต้องการสารสนเทศที่สอดคล้องกันได้
- ผู้ใช้สามารถจับคู่วัตถุประสงค์ในการวัดกับตัววัดอนุพัทธ์ที่สอดคล้องกันได้
- ผู้ใช้สามารถจับคู่วัตถุประสงค์ในการวัดกับตัวชี้บอกการวัดที่สอดคล้องกันได้

ส่วนติดต่อกับผู้ใช้ของโมดูลวัตถุประสงค์ในการวัดและรายละเอียด แสดงในภาคผนวก ก

4.2.1.4. โมดูลตัววัดพื้นฐาน (Base Measure)

โมดูลตัววัดพื้นฐานใช้สำหรับการจัดเก็บข้อกำหนดคุณลักษณะตัววัดพื้นฐานที่ทางนักวิเคราะห์การวัด และทีมงานโครงการได้ระบุขึ้นจากวัตถุประสงค์ในการวัดของโครงการ เพื่อนำไปคำนวณเป็นตัววัดอนุพัทธ์และใช้ในการวิเคราะห์ต่อไป ซึ่งโมดูลนี้ สามารถทำงานดังต่อไปนี้

- ผู้ใช้สามารถเรียกดูข้อมูลผ่านหน้าจอหลักของโมดูลตัววัดพื้นฐานได้
- ผู้ใช้สามารถสร้างตัววัดพื้นฐานใหม่ได้
- ผู้ใช้สามารถแก้ไขข้อมูลตัววัดพื้นฐานที่มีอยู่ได้
- ผู้ใช้สามารถลบข้อมูลตัววัดพื้นฐานได้
- ผู้ใช้สามารถกำหนดโครงสร้างและคุณลักษณะของตัววัดพื้นฐานได้
- ผู้ใช้สามารถจับคู่ตัววัดพื้นฐานกับวัตถุประสงค์ในการวัดที่สอดคล้องกันได้
- ผู้ใช้สามารถเชื่อมโยงไปยังโมดูลการบันทึกข้อมูลได้

ส่วนติดต่อกับผู้ใช้ของโมดูลตัววัดพื้นฐานและรายละเอียด แสดงในภาพผนวก ก

4.2.1.5. โมดูลโครงสร้าง (Structure)

โมดูลโครงสร้างใช้สำหรับการจัดเก็บโครงสร้างขององค์กร/โครงการ หรือ องค์ประกอบซอฟต์แวร์ (Software Component) หรือ ฟังก์ชันการทำงาน หรือ กิจกรรมภายในโครงการ เพื่อรวบรวมข้อมูลตัววัดพื้นฐาน ซึ่งโครงสร้างแสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างส่วนต่างๆ ภายในโครงการ และสามารถนำมาใช้ในการวิเคราะห์ตัววัดตามระดับชั้นของโครงสร้าง (Structure Level) ได้ ซึ่งโมดูลนี้ สามารถทำงานดังต่อไปนี้

- ผู้ใช้สามารถเรียกดูข้อมูลโครงสร้างผ่านหน้าจอหลักของโมดูลโครงสร้างได้
- ผู้ใช้สามารถสร้างโครงสร้างใหม่ได้
- ผู้ใช้สามารถแก้ไขข้อมูลโครงสร้างที่มีอยู่ได้
- ผู้ใช้สามารถลบข้อมูลโครงสร้างได้
- ผู้ใช้สามารถเรียกดูข้อมูลระดับโครงสร้างผ่านหน้าจอหลักของการจัดการระดับโครงสร้างได้
- ผู้ใช้สามารถสร้างระดับโครงสร้างใหม่ได้
- ผู้ใช้สามารถแก้ไขข้อมูลระดับโครงสร้างที่มีอยู่ได้

- ผู้ใช้สามารถลบข้อมูลระดับโครงสร้างได้

ส่วนติดต่อกับผู้ใช้ของโมดูล โครงสร้างและรายละเอียด แสดงในภาคผนวก ก

4.2.1.6. โมดูลคุณลักษณะ (Attribute)

โมดูลคุณลักษณะใช้สำหรับการจัดเก็บคุณลักษณะด้านต่างๆของตัววัด เพื่อรวบรวมข้อมูลตัววัดพื้นฐาน และสามารถนำมาใช้ในการวิเคราะห์ตัววัดตามค่าของคุณลักษณะ (Attribute Value) ได้ ซึ่งโมดูลนี้ สามารถทำงานดังต่อไปนี้

- ผู้ใช้สามารถเรียกดูข้อมูลคุณลักษณะผ่านหน้าจอหลักของโมดูลคุณลักษณะได้
- ผู้ใช้สามารถสร้างคุณลักษณะใหม่ได้
- ผู้ใช้สามารถแก้ไขข้อมูลคุณลักษณะที่มีอยู่ได้
- ผู้ใช้สามารถลบข้อมูลคุณลักษณะได้
- ผู้ใช้สามารถเรียกดูข้อมูลค่าคุณลักษณะผ่านหน้าจอหลักของการจัดการค่าคุณลักษณะได้
- ผู้ใช้สามารถสร้างค่าคุณลักษณะใหม่ได้
- ผู้ใช้สามารถแก้ไขข้อมูลค่าคุณลักษณะที่มีอยู่ได้
- ผู้ใช้สามารถลบข้อมูลค่าคุณลักษณะได้

ส่วนติดต่อกับผู้ใช้ของโมดูลคุณลักษณะและรายละเอียด แสดงในภาคผนวก ก

4.2.1.7. โมดูลตัววัดอนุพันธ์ (Derived Measure)

โมดูลตัววัดอนุพันธ์ใช้สำหรับการจัดเก็บข้อกำหนดคุณลักษณะตัววัดอนุพันธ์ที่ทางนักวิเคราะห์การวัด และทีมงาน โครงการ ได้ระบุขึ้นจากตัววัดพื้นฐานที่รวบรวมมา เพื่อนำไปใช้ในการวิเคราะห์ต่อไป ซึ่งโมดูลนี้ สามารถทำงานดังต่อไปนี้

- ผู้ใช้สามารถเรียกดูข้อมูลผ่านหน้าจอหลักของโมดูลตัววัดอนุพันธ์ได้
- ผู้ใช้สามารถสร้างตัววัดอนุพันธ์ใหม่ได้
- ผู้ใช้สามารถแก้ไขข้อมูลตัววัดอนุพันธ์ที่มีอยู่ได้
- ผู้ใช้สามารถลบข้อมูลตัววัดอนุพันธ์ได้
- ผู้ใช้สามารถจับคู่ตัววัดอนุพันธ์กับวัตถุประสงค์ในการวัดที่สอดคล้องกันได้

ส่วนติดต่อกับผู้ใช้ของโมดูลตัววัดอนุพัทธ์และรายละเอียด แสดงในภาคผนวก ก

4.2.1.8. โมดูลการบันทึกข้อมูล (Data Entry)

โมดูลการบันทึกข้อมูลใช้สำหรับจัดเก็บข้อมูลตัววัดพื้นฐานที่ได้รับจากผู้ให้ข้อมูล ซึ่งนักวิเคราะห์การวัดและทีมงานโครงการรวบรวมมาตามกระบวนการรวบรวมและจัดเก็บข้อมูลที่วางแผนไว้ โดยการบันทึกข้อมูลการวัดสามารถทำได้ 2 วิธี ได้แก่ บันทึกที่ละเรคคอร์ดผ่านหน้าจอของแอปพลิเคชัน และทำการนำเข้าข้อมูลจากไฟล์เอกสารประเภทเอ็กเซล ซึ่งโมดูลนี้สามารถทำงานดังต่อไปนี้

- ผู้ใช้สามารถเรียกดูข้อมูลการวัดผ่านหน้าจอหลักของโมดูลการบันทึกข้อมูลได้
- ผู้ใช้สามารถเพิ่มข้อมูลการวัดได้ที่ละหนึ่งเรคคอร์ดผ่านหน้าจอการบันทึกข้อมูล
- ผู้ใช้สามารถเพิ่มข้อมูลการวัดได้โดยนำเข้าข้อมูลจากไฟล์เอกสารประเภทเอ็กเซล
- ผู้ใช้สามารถส่งข้อมูลการวัดออกมาเป็นไฟล์เอกสารประเภทเอ็กเซล

ส่วนติดต่อกับผู้ใช้ของโมดูลการบันทึกข้อมูลและรายละเอียด แสดงในภาคผนวก ก

4.2.1.9. โมดูลตัวชี้บอการวัด (Indicator)

โมดูลตัวชี้บอการวัดใช้สำหรับการจัดเก็บข้อกำหนดคุณลักษณะตัวชี้บอการวัด และกระบวนการในการวิเคราะห์ที่ทางนักวิเคราะห์การวัด และทีมงานโครงการได้ระบุขึ้น และสามารถวิเคราะห์ตัวชี้บอการวัดออกมาในรูปแบบของแผนภูมิ (Chart) และจัดพิมพ์เป็นรายงาน โดยผู้วิจัยได้เลือกประเภทของแผนภูมิมา 4 ประเภทเพื่อใช้ในการนำเสนอตัวชี้บอการวัด ได้แก่ แผนภูมิแท่ง (แนวตั้ง) แผนภูมิแท่ง (แนวนอน) แผนภาพการกระจาย และแผนภูมิเส้น ซึ่งโมดูลนี้สามารถทำงานดังต่อไปนี้

- ผู้ใช้สามารถเรียกดูข้อมูลผ่านหน้าจอหลักของโมดูลตัวชี้บอการวัดได้
- ผู้ใช้สามารถสร้างตัวชี้บอการวัดใหม่ได้
- ผู้ใช้สามารถแก้ไขข้อมูลตัวชี้บอการวัดที่มีอยู่ได้
- ผู้ใช้สามารถลบข้อมูลตัวชี้บอการวัดได้

- ผู้ใช้สามารถสร้างแผนภูมิเพื่อนำเสนอตัวชี้บอกการวัดได้
- ผู้ใช้สามารถเรียกดูแผนภูมิที่สร้างขึ้นได้
- ผู้ใช้สามารถเรียกดูรายงานตัวชี้บอกการวัดได้
- ผู้ใช้สามารถจับคู่ตัวชี้บอกการวัดกับวัตถุประสงค์ในการวัดที่สอดคล้องกันได้

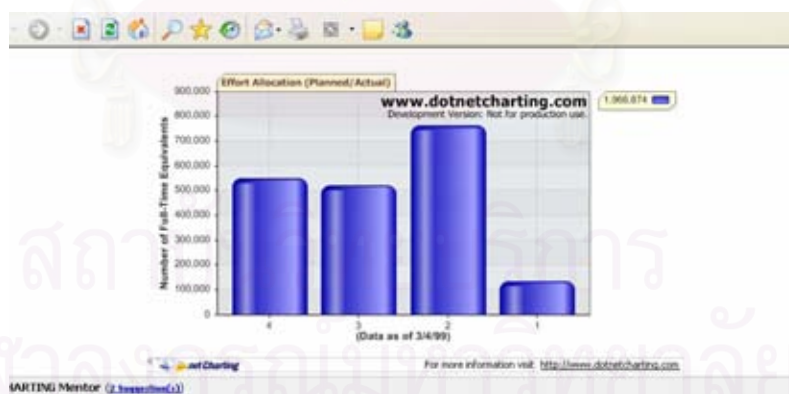
ส่วนติดต่อกับผู้ใช้ของโมดูลตัวชี้บอกการวัดและรายละเอียด แสดงในภาพผนวก ค

ในส่วนของการสร้างแผนภูมิสำหรับนำเสนอตัวชี้บอกการวัด มีส่วนติดต่อกับผู้ใช้ โดยหลักคือ หน้าจอการเลือกประเภทแผนภูมิ ซึ่งมีผลกับพารามิเตอร์ที่ต้องใส่ เพื่อสร้างแผนภูมิ ลำดับถัดมาคือ หน้าจอการกำหนดแกน X และแกน Y ซึ่งเงื่อนไขที่เลือกจะส่งผลกระทบต่อพารามิเตอร์ที่ต้องใส่ถัดไป และลำดับสุดท้ายคือ หน้าจอการกำหนดชื่อแผนภูมิ ส่วนติดต่อกับผู้ใช้ในส่วนการสร้างแผนภูมิสามารถสรุปได้ดังนี้

1. แผนภูมิประเภทแผนภูมิแท่ง (แนวตั้ง)
 - 1.1. การกำหนดแกน X และแกน Y
 - 1.1.1. แกน Y สำหรับตัววัด
 - 1.1.2. แกน X มีพารามิเตอร์ให้เลือก ดังนี้
 - 1.1.2.1. วันที่ (Date)
 - 1.1.2.2. ตัววัด (Measure)
 - 1.1.2.3. คุณลักษณะ (Attribute) (ไม่สามารถใช้กับตัววัดอนุพัทธ์ได้)
 - 1.1.2.4. โครงสร้าง (Structure) (ไม่สามารถใช้กับตัววัดอนุพัทธ์ได้)
 - 1.2. การกำหนดชื่อแผนภูมิ แกน X และ แกน Y
2. แผนภูมิประเภทแผนภูมิแท่ง (แนวนอน)
 - 2.1. การกำหนดแกน X และแกน Y
 - 2.1.1. แกน X สำหรับตัววัด
 - 2.1.2. แกน Y มีพารามิเตอร์ให้เลือก ดังนี้
 - 2.1.2.1. วันที่
 - 2.1.2.2. ตัววัด
 - 2.1.2.3. คุณลักษณะ (ไม่สามารถใช้กับตัววัดอนุพัทธ์ได้)
 - 2.1.2.4. โครงสร้าง (ไม่สามารถใช้กับตัววัดอนุพัทธ์ได้)
 - 2.2. การกำหนดชื่อแผนภูมิ แกน X และ แกน Y

3. แผนภูมิประเภทแผนภาพการกระจาย
 - 3.1. การกำหนดแกน X และแกน Y
 - 3.1.1. แกน Y สำหรับตัววัด
 - 3.1.2. แกน X มีพารามิเตอร์ให้เลือก ดังนี้
 - 3.1.2.1. วันที่
 - 3.1.2.2. ตัววัด
 - 3.1.2.3. คุณลักษณะ (ไม่สามารถใช้กับตัววัดอนุพัทธ์ได้)
 - 3.1.2.4. โครงสร้าง (ไม่สามารถใช้กับตัววัดอนุพัทธ์ได้)
 - 3.2. การกำหนดชื่อแผนภูมิ แกน X และ แกน Y
4. แผนภูมิประเภทแผนภูมิเส้น
 - 4.1. การกำหนดแกน X และแกน Y
 - 4.1.1. แกน Y สำหรับตัววัด
 - 4.1.2. แกน X สำหรับวันที่
 - 4.2. การกำหนดชื่อแผนภูมิ แกน X และ แกน Y

ตัวอย่างหน้าจอของการสร้างแผนภูมิสำหรับตัวชี้บอกการวัดและรายละเอียดสามารถดูได้ที่ภาคผนวก ก ซึ่งตัวอย่างของแผนภูมิที่ได้ แสดงดังรูปที่ 4.3



รูปที่ 4.3 ตัวอย่างของแผนภูมิ

4.2.1.10. โมดูลแผนงานการวัด (Measurement Plan)

โมดูลแผนงานการวัดใช้สำหรับการจัดเก็บแผนงานการวัดที่เกิดจากกระบวนการวางแผนงานการวัดดังที่นำเสนอในบทที่ 3 หัวข้อ 3.2 โดยผลลัพธ์ที่ได้จากกระบวนการนี้คือ

แผนงานการวัด ที่จะนำไปใช้ปฏิบัติในกระบวนการดำเนินงานการวัดต่อไป ซึ่งส่วนต่างๆในแผนงานการวัดที่ได้ออกแบบไว้ทั้ง 9 ส่วนมีข้อมูลมาจาก [4], [9] และ [20] ได้แก่

1. ส่วนข้อมูลสรุปผู้บริหาร (Executive Summary)
2. ส่วนบทนำ (Introduction)
3. ส่วนคำอธิบายโครงการ (Project Description)
4. ส่วนกลยุทธ์ในการปฏิบัติการวัด (Measurement Implementation Strategy)
5. ส่วนความต้องการสารสนเทศของโครงการ (Information Need)
6. ส่วนข้อกำหนดคุณลักษณะการวัด (Measurement Specification)
7. ส่วนโครงสร้างรวมของโครงการ (Project Aggregation Structure)
8. ส่วนตัวชี้บอกการวัดเบื้องต้น (Initial Indicators)
9. ส่วนวิธีการรายงานผลและความเป็นช่วงเวลา (Reporting Mechanism and Periodicity)

ซึ่งโมดูลแผนงานการวัด สามารถทำงานดังต่อไปนี้

- ผู้ใช้สามารถเรียกดูข้อมูลผ่านหน้าจอหลักของโมดูลแผนงานการวัดได้
- ผู้ใช้สามารถสร้างแผนงานการวัดใหม่ได้
- ผู้ใช้สามารถแก้ไขข้อมูลแผนงานการวัดที่มีอยู่ได้
- ผู้ใช้สามารถลบข้อมูลแผนงานการวัดได้
- ผู้ใช้สามารถทำสำเนาข้อมูลแผนงานการวัดได้
- ผู้ใช้สามารถเรียกดูรายงานแผนงานการวัดได้
- ผู้ใช้สามารถเรียกดูประวัติการปรับปรุงแก้ไขแผนงานการวัดได้

ส่วนติดต่อกับผู้ใช้ของโมดูลแผนงานการวัดและรายละเอียด รวมทั้งตัวอย่างรายงานแสดงในภาคผนวก ก

4.2.2. การออกแบบฐานข้อมูล

การออกแบบฐานข้อมูลของระบบสนับสนุนกลุ่มกระบวนการการวัดและวิเคราะห์ ทำขึ้นเพื่อให้รองรับการจัดเก็บข้อมูลของระบบ ซึ่งฐานข้อมูลของระบบมีลักษณะดังรูปที่ 4.4 และระบบฐานข้อมูลระบบสนับสนุนกลุ่มกระบวนการการวัดและวิเคราะห์ประกอบด้วย

ตารางข้อมูลดังตารางที่ 4.8 สำหรับในส่วน โครงสร้างและรายละเอียดของตารางข้อมูลอธิบายไว้ในภาคผนวก ง

ตารางที่ 4.8 ตารางข้อมูลของระบบสนับสนุนกลุ่มกระบวนการการวัดและวิเคราะห์

ลำดับ	ชื่อตารางข้อมูล	คำอธิบาย
1.	PROJECT	ตารางข้อมูลโครงการ
2.	INFORMATION_NEED	ตารางข้อมูลความต้องการสารสนเทศ
3.	M_OBJECTIVE	ตารางข้อมูลวัตถุประสงค์ในการวัด
4.	INFONEED_MOBJ	ตารางข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่างความต้องการสารสนเทศและวัตถุประสงค์ในการวัด
5.	MOBJ_HISTORY	ตารางข้อมูลประวัติวัตถุประสงค์ในการวัด
6.	MOBJ_INCREMENT	ตารางข้อมูลการปรับปรุงแก้ไขวัตถุประสงค์ในการวัด
7.	DERIVED_MEASURE	ตารางข้อมูลตัววัดอนุพัทธ์
8.	DERIVED_FUNCTION	ตารางข้อมูลฟังก์ชันของตัววัดอนุพัทธ์
9.	DERIVED_BASE_FN	ตารางข้อมูลฟังก์ชันความสัมพันธ์ระหว่างตัววัดอนุพัทธ์และตัววัดพื้นฐาน
10.	MOBJ_MEASURE	ตารางข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุประสงค์ในการวัดและตัววัด
11.	BASE_MEASURE	ตารางข้อมูลตัววัดพื้นฐาน
12.	STRUCTURE	ตารางข้อมูลโครงสร้าง
13.	STRUCTURE_LEVEL	ตารางข้อมูลระดับของโครงสร้าง
14.	MEASURE_STRUCTURE	ตารางข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่างตัววัดพื้นฐานและโครงสร้าง
15.	ATTRIBUTE	ตารางข้อมูลคุณลักษณะ
16.	ATTRIBUTE_VALUE	ตารางข้อมูลค่าของคุณลักษณะ
17.	MEASURE_ATTRIBUTE	ตารางข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่างตัววัดพื้นฐานและคุณลักษณะ
18.	INDICATOR	ตารางข้อมูลตัวชี้บอการวัด
19.	INDICATOR_MOBJ	ตารางข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่างตัวชี้บอการวัด

ลำดับ	ชื่อตารางข้อมูล	คำอธิบาย
		และวัตถุประสงค์ในการวัด
20.	INDICATOR_MEASURE	ตารางข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่างตัวชี้บอกการวัดและตัววัด
21.	CHART	ตารางข้อมูลแผนภูมิ
22.	CHART_TEMP	ตารางข้อมูลแผนภูมิชั่วคราว
23.	PLAN	ตารางข้อมูลแผนงานการวัด
24.	PLAN_INFONEED	ตารางข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่างแผนงานการวัดและความต้องการสารสนเทศ
25.	PLAN_MOBJ	ตารางข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่างแผนงานการวัดและวัตถุประสงค์ในการวัด
26.	PLAN_DMEASURE	ตารางข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่างแผนงานการวัดและตัววัดอนุพัทธ์
27.	PLAN_BMEASURE	ตารางข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่างแผนงานการวัดและตัววัดพื้นฐาน
28.	PLAN_STRUCTURE	ตารางข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่างแผนงานการวัดและโครงสร้าง
29.	PLAN_INDICATOR	ตารางข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่างแผนงานการวัดและตัวชี้บอกการวัด
30.	PLAN_ROLE	ตารางข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่างแผนงานการวัดและบทบาท
31.	PLAN_HISTORY	ตารางข้อมูลประวัติแผนงานการวัด
32.	PLAN_INCREMENT	ตารางข้อมูลการปรับปรุงแก้ไขแผนงานการวัด
33.	OBJECT	ตารางข้อมูลออบเจกต์
34.	PERMISSION	ตารางข้อมูลเพอร์มิชชัน
35.	PERMISSION_OBJECT	ตารางข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่างเพอร์มิชชันและออบเจกต์
36.	ROLE	ตารางข้อมูลบทบาท
37.	ROLE_PERMISSION	ตารางข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่างบทบาทและเพอร์มิชชัน

ลำดับ	ชื่อตารางข้อมูล	คำอธิบาย
38.	USER	ตารางข้อมูลผู้ใช้ระบบ
39.	USER_PROJ_ROLE	ตารางข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่างผู้ใช้ระบบโครงการ และบทบาท

4.2.3. การออกแบบการรักษาความปลอดภัย

การออกแบบการรักษาความปลอดภัยของระบบสนับสนุน อาศัยหลักการควบคุมการเข้าถึงข้อมูลด้วยบทบาท โดยทำในรูปของการออกแบบสิทธิการใช้งานของผู้ใช้ โดยพิจารณาจากความรับผิดชอบของผู้ใช้งานแต่ละคนในแต่ละโครงการที่ผู้ใช้งานมีส่วนร่วมอยู่

การสร้างความปลอดภัยของระบบ แบ่งออกเป็น 2 วิธี คือ การกำหนดรหัสผ่าน และการกำหนดสิทธิการใช้งานในส่วนติดต่อกับผู้ใช้ ในการกำหนดรหัสผ่าน ผู้ใช้ทุกคนในระบบจะต้องมีรหัสผู้ใช้เพียงรหัสเดียว และมีรหัสผ่านเพื่อเข้าสู่ระบบตามที่ได้รับสิทธิ ซึ่งขึ้นอยู่กับบทบาทของผู้ใช้ ส่วนการกำหนดสิทธิการใช้งานในส่วนติดต่อกับผู้ใช้ตามบทบาท ระบบถูกออกแบบให้จำกัดสิทธิการเข้าหน้าจอและใช้คำสั่งตามหน้าที่ความรับผิดชอบของผู้ใช้ ถ้าผู้ใช้ไม่มีสิทธิ จะไม่สามารถทำรายการได้ สิทธิการใช้งานแบ่งออกเป็น 2 ระดับ ได้แก่ ระดับระบบ และระดับโครงการ โดยผู้ใช้งานหนึ่ง อาจจะมีบทบาทต่างกันในแต่ละโครงการได้ ดังนั้นสิทธิในการใช้งานระบบสำหรับแต่ละโครงการจึงไม่เหมือนกัน

โมดูลการควบคุมการเข้าถึงข้อมูล (Access Control) ดังรูป 4.2 ประกอบด้วย โมดูลย่อย 4 โมดูล ได้แก่ ออบเจกต์ (Object) เพอร์มิชชัน (Permission) บทบาท (Role) และผู้ใช้ (User) ซึ่งในแต่ละโมดูลย่อย มีรายละเอียดดังนี้

4.2.3.1. โมดูลย่อยออบเจกต์ (Object)

โมดูลย่อยออบเจกต์ใช้สำหรับจัดเก็บออบเจกต์ต่างๆในระบบ เช่น หน้าจอ ฟังก์ชัน เป็นต้น เพื่อใช้ในการกำหนดการเข้าใช้งานออบเจกต์ ซึ่งโมดูลนี้ สามารถทำงานดังต่อไปนี้

- ผู้ใช้สามารถสร้างออบเจกต์ใหม่ได้
- ผู้ใช้สามารถแก้ไขข้อมูลออบเจกต์ที่มีอยู่ได้
- ผู้ใช้สามารถลบข้อมูลออบเจกต์ได้

ส่วนติดต่อกับผู้ใช้ของโมดูลย่อยออบเจกต์และรายละเอียด แสดงในภาคผนวก ก

4.2.3.2. โหมดลยอยเพอร์มิชชัน (Permission)

โหมดลยอยเพอร์มิชชันใช้สำหรับจัดเก็บเรื่องการอนุญาตให้ใช้ออบเจ็กต์ของระบบ เช่น ผู้จัดการระบบ (Systems Administrator) สามารถใช้งานได้ทุกอบเจ็กต์ ดังนั้นเพอร์มิชชันสำหรับผู้จัดการระบบจึงเป็นการอนุญาตให้ใช้ออบเจ็กต์ทั้งหมดของระบบ เป็นต้น ซึ่งโหมดลยอยนี้สามารถทำงานดังต่อไปนี้

- ผู้ใช้สามารถสร้างเพอร์มิชชันใหม่ได้
- ผู้ใช้สามารถแก้ไขข้อมูลเพอร์มิชชันที่มีอยู่ได้
- ผู้ใช้สามารถลบข้อมูลเพอร์มิชชันได้

ส่วนติดต่อกับผู้ใช้ของโหมดลยอยเพอร์มิชชันและรายละเอียด แสดงในภาคผนวก ค

4.2.3.3. โหมดลยอยบทบาท (Role)

โหมดลยอยบทบาทใช้สำหรับจัดเก็บบทบาทของผู้ใช้งานในระบบ เช่น ผู้จัดการระบบ ผู้บริหาร โครงการ นักวิเคราะห์การวัด ผู้ให้ข้อมูล ผู้ใช้งานการวัด เป็นต้น ซึ่งเพอร์มิชชันที่แต่ละบทบาทได้รับอนุญาตให้งานอบเจ็กต์นั้นจะแตกต่างกันไป ขึ้นอยู่กับหน้าที่ความรับผิดชอบของผู้ใช้ ซึ่งโหมดลยอยนี้ สามารถทำงานดังต่อไปนี้

- ผู้ใช้สามารถสร้างบทบาทใหม่ได้
- ผู้ใช้สามารถแก้ไขข้อมูลบทบาทที่มีอยู่ได้
- ผู้ใช้สามารถลบข้อมูลบทบาทได้

ส่วนติดต่อกับผู้ใช้ของโหมดลยอยบทบาทและรายละเอียด แสดงในภาคผนวก ค

4.2.3.4. โหมดลยอยผู้ใช้ (User)

โหมดลยอยผู้ใช้ ใช้สำหรับจัดเก็บรายชื่อผู้ใช้งานในระบบ โดยต้องมีการกำหนดรหัสผ่านเพื่อใช้ในการเข้าสู่ระบบ และกำหนดโครงการที่ผู้ใช้มีสิทธิในการบันทึกข้อมูลต่างๆ ได้ โดยที่บทบาทของผู้ใช้ในแต่ละโครงการขึ้นอยู่กับหน้าที่ความรับผิดชอบของผู้ใช้ในโครงการนั้นๆ ซึ่งโหมดลยอยนี้ สามารถทำงานดังต่อไปนี้

- ผู้ใช้สามารถสร้างผู้ใช้ใหม่ได้
- ผู้ใช้สามารถแก้ไขข้อมูลผู้ใช้ที่มีอยู่ได้

- ผู้ใช้สามารถลบข้อมูลผู้ใช้ได้

ส่วนติดต่อกับผู้ใช้ของโมดูลย่อยผู้ใช้และรายละเอียด แสดงในภาคผนวก ก

4.3. การพัฒนาระบบ

เมื่อออกแบบระบบเรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยทำการพัฒนาซอฟต์แวร์ของระบบตามที่ได้ ออกแบบไว้ ซึ่งการพัฒนาระบบนี้ ได้แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบ และวิธีการพัฒนาระบบ

4.3.1. เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบ

เนื่องจากระบบสนับสนุนกลุ่มกระบวนการการวัดและวิเคราะห์มีลักษณะที่ต้อง รองรับการทำงานของผู้ใช้หลายฝ่าย ทั้งทีมงาน โครงการพัฒนาซอฟต์แวร์ และทีมงาน โครงการการ วัดและวิเคราะห์ รวมทั้งต้องมีการจัดเก็บข้อมูลที่เกิดขึ้นในระบบ ดังนั้นสถาปัตยกรรมที่ผู้วิจัยเลือก มาใช้ในการพัฒนาระบบ คือ สถาปัตยกรรมแบบเว็บแอปพลิเคชัน เพื่อให้รองรับการทำงานใน ลักษณะอินเทอร์เน็ตหรืออินเทอร์เน็ตได้

เทคโนโลยีที่ใช้ในการพัฒนาระบบ คือ

1. ระบบปฏิบัติการ

ระบบปฏิบัติการที่ใช้ในเครื่องที่ทำกรพัฒนา คือ ระบบปฏิบัติการวินโดวส์ เอ็กซ์ พี โพรเฟสชันนอล เซอร์วิสแพ็ค 2 (Windows XP Professional SP2) สำหรับเครื่องเซิร์ฟเวอร์ (Server) กำหนดว่าจะต้องใช้ระบบปฏิบัติการบนวินโดวส์แพลตฟอร์ม (Windows Platform) แต่ สำหรับเครื่องไคลเอนต์ (Client) สามารถใช้งานบนระบบปฏิบัติการใดก็ได้ โดยเครื่องที่ใช้งาน จะต้องมีการติดตั้งโปรแกรมบราวเซอร์ เพื่อเรียกใช้เว็บเพจ

สำหรับเว็บเซิร์ฟเวอร์ (Web Server) ที่ใช้ คือ อินเทอร์เน็ต อินฟอร์มเมชัน เซอร์วิส หรือ ไอไอเอส (Internet Information Services – IIS) ของระบบปฏิบัติการวินโดวส์ เอ็กซ์พี

2. ฐานข้อมูล

ฐานข้อมูลที่ใช้ในการพัฒนา คือ ไมโครซอฟต์ เอสคิวแอล เซิร์ฟเวอร์ 2000 (Microsoft SQL Server 2000) เนื่องจากเป็นระบบฐานข้อมูลขนาดกลางถึงใหญ่ ทำให้มีความ

เหมาะสมที่จะรองรับขนาดของข้อมูลที่ค่อยๆ ใหญ่ขึ้นในอนาคต และมีความเข้ากันได้กับเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันสูงกว่าระบบฐานข้อมูลอื่น

3. เครื่องมือในการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน

เทคโนโลยีที่ใช้ในการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน คือ เทคโนโลยีดอตเน็ต (.NET Technology) เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา คือ ไมโครซอฟต์ วิววล สตูดิโอ ดอตเน็ต 2003 (Microsoft Visual Studio .NET 2003) ซึ่งใช้ไมโครซอฟต์ ดอตเน็ต เฟรมเวิร์ค 1.1 (Microsoft .NET Framework 1.1) เทคโนโลยีที่ใช้ในการสร้างไดนามิกเว็บ คือ เอเอสพี ดอตเน็ต (ASP .NET) และภาษาที่ใช้ในการพัฒนา คือ ไมโครซอฟต์ วิววล ซีชาร์ป ดอตเน็ต (Microsoft Visual C# .NET) สำหรับเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาแผนภูมิ คือ ดอตเน็ตชาร์ตติ้ง (.netCHARTING) เนื่องจากเป็นฟรีแวร์ และง่ายต่อการนำไปใช้ร่วมกับไมโครซอฟต์ วิววล สตูดิโอ ดอตเน็ต

ผู้วิจัยได้เลือกสภาพแวดล้อมที่ใช้ในการพัฒนาเครื่องมือ แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนเซิร์ฟเวอร์ และส่วนไคลเอนต์ เนื่องจากได้เลือกใช้เทคโนโลยีเว็บแอปพลิเคชันในการพัฒนาระบบ ซึ่งสามารถใช้ได้ทั้งในลักษณะโปรแกรมแบบเซิร์ฟเวอร์ และไคลเอนต์ ดังนั้นสภาพแวดล้อมที่ใช้ในการพัฒนาระบบจึงสามารถใช้สภาพแวดล้อมเดียวกันได้ และเพื่อความสะดวก รวดเร็วในการพัฒนาเครื่องมือ และงบประมาณที่มีจำกัด ผู้วิจัยจึงติดตั้งเครื่องพัฒนาให้มีสภาพแวดล้อมเป็นทั้งเครื่องเซิร์ฟเวอร์ และไคลเอนต์ในเครื่องเดียวกัน ซึ่งสภาพแวดล้อมที่ใช้ในการพัฒนาระบบ มีรายละเอียดดังนี้

(ก.) ฮาร์ดแวร์

- คอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก อินเทล เซเลรอน 1.5 กิกะเฮิรซ์ (Intel Celeron 1.5 GHz)
- หน่วยความจำ 512 เมกะไบต์
- ฮาร์ดดิสก์ 100 กิกะไบต์

(ข.) ซอฟต์แวร์

- ระบบปฏิบัติการ ไมโครซอฟต์วินโดวส์ เอ็กซ์พี โพรเฟสชันนอล
- โปรแกรมเว็บเซิร์ฟเวอร์ ไอไอเอส เวอร์ชัน 5.1
- โปรแกรมไมโครซอฟต์ วิววล สตูดิโอ ดอตเน็ต 2003
- โปรแกรมไมโครซอฟต์ ดอตเน็ต เฟรมเวิร์ค 1.1

- โปรแกรมคอตเน็ตชาร์ตดิง เอ็นเตอร์ไพรซ์ อีดิชั่น เวอร์ชัน 3.4
- โปรแกรมระบบฐานข้อมูลไมโครซอฟต์ เอสคิวแอล เซิร์ฟเวอร์ 2000 เพอร์ซันนอล อีดิชั่น
- โปรแกรมอินเทอร์เน็ต เอ็กซ์พลอเรอร์ เวอร์ชัน 6.0

4.3.2. วิธีการพัฒนาระบบ

การพัฒนาระบบเริ่มจากการติดตั้งเครื่องมือสำหรับพัฒนาระบบ และพัฒนาระบบ ซึ่งมีขั้นตอนดังรายละเอียดต่อไปนี้

4.3.2.1. การติดตั้งเครื่องมือสำหรับพัฒนาระบบ

ลำดับการติดตั้งเครื่องมือพัฒนาระบบ เป็นดังนี้

1. ติดตั้งระบบปฏิบัติการไมโครซอฟต์วินโดวส์ เอ็กซ์พี โพรเฟสชันนอล
2. ติดตั้งโปรแกรมเว็บเซิร์ฟเวอร์ไอโอเอส เวอร์ชัน 5.1
3. ติดตั้งโปรแกรมไมโครซอฟต์ วิววล สตูดิโอ คอตเน็ต 2003
4. ติดตั้งโปรแกรมระบบฐานข้อมูลไมโครซอฟต์ เอสคิวแอล เซิร์ฟเวอร์ 2000 เพอร์ซันนอล อีดิชั่น
5. ติดตั้งโปรแกรมคอตเน็ตชาร์ตดิง เอ็นเตอร์ไพรซ์ อีดิชั่น เวอร์ชัน 3.4
6. สร้างฐานข้อมูลของระบบ โดยกำหนดชื่อฐานข้อมูล คือ MA และ
7. สร้างโปรเจกต์เว็บแอปพลิเคชันในโปรแกรมไมโครซอฟต์ วิววล สตูดิโอ คอตเน็ต 2003 ชื่อ MAWebApplication เก็บไว้ที่ไดเรกทอรี <http://localhost/MAWebApplication>
8. สร้างการเชื่อมโยงระหว่างแอปพลิเคชันกับฐานข้อมูล

4.3.2.2. การพัฒนาชุดคำสั่ง

ชุดคำสั่งที่เรียกว่า สตอร์โปรซีเจอร์ (Stored Procedure) เพื่อจัดเก็บไว้ที่ส่วนโปรแกรมของฐานข้อมูล ซึ่งเป็นชุดคำสั่งกลางที่เว็บแอปพลิเคชันสามารถเรียกใช้ได้ โดยรายละเอียดของชุดคำสั่งแสดงในภาคผนวก จ

4.3.2.3. การพัฒนาคลาสไลบรารี (Class Library)

ผู้วิจัยได้พัฒนาคลาสไลบรารีขึ้นมาด้วยภาษาซีชาร์ป ซึ่งเป็นไฟล์นามสกุล .cs เพื่อจัดเก็บคำสั่งส่วนกลางต่างๆที่เว็บเพจสามารถเรียกใช้ร่วมกันได้ ซึ่งไฟล์คลาสไลบรารีทั้งหมดถูกจัดเก็บอยู่ที่ไดเรกทอรีรากของวิซวล สตูดิโอ โปรเจกต์ (Visual Studio Projects) ซึ่งในเครื่องที่พัฒนาจัดเก็บที่ C:\Documents and Settings\...My Documents\Visual Studio Projects\MAWebApplication\ รายละเอียดของแต่ละคลาสไลบรารี แสดงในภาคผนวก จ

4.3.2.4. การพัฒนาเว็บเพจ (Web Page)

เว็บเพจแต่ละหน้า จะประกอบด้วยไฟล์สำคัญ 2 ไฟล์ คือ ไฟล์นามสกุล .aspx ซึ่งเป็นไฟล์เว็บเพจ และไฟล์นามสกุล .aspx.cs ซึ่งเป็นไฟล์คำสั่งเบื้องหลัง ซึ่งใช้เขียนคำสั่งต่างๆด้วยภาษาซีชาร์ป ไฟล์เว็บเพจทั้งหมดจะถูกจัดเก็บอยู่ที่ไดเรกทอรีรากของเว็บแอปพลิเคชัน ซึ่งอยู่ที่ C:\inetpub\wwwroot\MAWebApplication\ รายละเอียดของแต่ละเว็บเพจ แสดงในภาคผนวก จ

บทที่ 5

การทดสอบ

บทนี้แสดงตัวอย่างการทดสอบระบบสนับสนุนกลุ่มกระบวนการการวัดและวิเคราะห์ ด้วยกรณีทดสอบ 1 กรณี พร้อมทำการประเมินด้วยคำอธิบายตัวชี้บ่งชี้การปฏิบัติกระบวนการ หรือ พีไอไอดี เวอร์ชัน 1.5 ของเขตอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์แห่งประเทศไทย โดยตรวจสอบความครบถ้วนของพยานหลักฐานทางตรง

5.1. กรณีทดสอบ

กรณีทดสอบที่นำมาใช้ทดสอบระบบสนับสนุนนี้เป็นกรณีทดสอบจากโครงการตัวอย่างที่ได้มาจากเครื่องมือพีเอสเอ็มอินไซต์ (PSM Insight) [21] ซึ่งเป็นโครงการพัฒนาระบบการจัดการเครือข่าย ซึ่งนำซอฟต์แวร์สำเร็จรูปหลายตัวมาใช้ร่วมกัน โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันในการจัดการเครือข่าย และเพิ่มความสามารถของระบบ

เนื่องจากกรณีทดสอบมาจากโครงการตัวอย่างของต่างชาติ ข้อมูลที่ใช้ทดสอบทั้งหมดจึงเป็นภาษาอังกฤษ

5.1.1 โครงการ Tucker Network Management System (TNMS)

โครงการนี้เป็นโครงการพัฒนาระบบการจัดการเครือข่าย ซึ่งมีการอัปเดตเวอร์ชันของระบบการจัดการฐานข้อมูล และซอฟต์แวร์สำเร็จรูปที่ใช้ภายในโครงการ เพื่อปรับปรุงผลการปฏิบัติงานและเพิ่มความสามารถของระบบ รายละเอียดการวัดและวิเคราะห์ที่เกิดขึ้นภายในโครงการ มีดังนี้

1. ความต้องการสารสนเทศภายในโครงการ

- ความพร้อมใช้งานของพนักงาน (Staff Availability)
- ความพึงพอใจของผู้ใช้กับ TNMS (User Satisfaction with TNMS)
- ผลลัพธ์ที่ส่งมอบเกินกว่าความคาดหมาย (Delivered Product Exceeds Estimates)
- กำหนดการและความก้าวหน้า (Schedule and Progress)

2. วัตถุประสงค์ในการวัด ซึ่งตอบสนองความต้องการสารสนเทศที่ระบุ ได้ดังตารางที่ 5.1

ตารางที่ 5.1 ความสัมพันธ์ระหว่างความต้องการสารสนเทศ และวัตถุประสงค์ในการวัด

ลำดับที่	ความต้องการสารสนเทศ	วัตถุประสงค์ในการวัด
1.	ความพร้อมใช้งานของพนักงาน	บุคลากร (Personnel)
		ผลการปฏิบัติงานด้านการเงิน (Financial Performance)
2.	ความพึงพอใจของผู้ใช้กับ TNMS	คุณภาพผลิตภัณฑ์ ในด้านข้อผิดพลาด (Product Quality – Defect)
3.	ผลิตภัณฑ์ที่ส่งมอบเกินกว่าความคาดหมาย	ขนาดด้านฟังก์ชันและเสถียรภาพ (Functional Size and Stability)
		ขนาดผลิตภัณฑ์และเสถียรภาพ (Product Size and Stability)
4.	กำหนดการและความก้าวหน้า	ผลการปฏิบัติงานด้านไมล์สโตน (Milestone Performance)
		ความก้าวหน้าของหน่วยงาน (Work Unit Progress)

3. ตัววัดพื้นฐานและตัววัดอนุพัทธ์ ซึ่งตอบสนองต่อวัตถุประสงค์ในการวัดที่ระบุได้ โดยความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุประสงค์ในการวัด ตัววัดอนุพัทธ์ และตัววัดพื้นฐาน แสดงดังตารางที่ 5.2

ตารางที่ 5.2 ความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุประสงค์ในการวัด ตัววัดอนุพัทธ์ และตัววัดพื้นฐาน

ลำดับที่	วัตถุประสงค์ในการวัด	ตัววัดอนุพัทธ์	ตัววัดพื้นฐาน
1.	บุคลากร	ความพยายาม (Effort)	จำนวนชั่วโมงแรงงาน (Number of Labor Hours)
2.	ผลการปฏิบัติงานด้านการเงิน	-	ต้นทุน (Cost)
3.	คุณภาพผลิตภัณฑ์ ในด้านข้อผิดพลาด	รายงานปัญหาที่เปิดอยู่ (Problem Reports Open)	รายงานปัญหาซอฟต์แวร์ที่พบ (SW Problem Report Discovered)
			รายงานปัญหาซอฟต์แวร์ที่ปิดแล้ว (SW Problem Report Closed)

ลำดับที่	วัตถุประสงค์ในการวัด	ตัววัดอนุพัทธ์	ตัววัดพื้นฐาน
4.	ขนาดด้านฟังก์ชันและเสถียรภาพ	ความต้องการ (Requirements)	จำนวนของความต้องการ (Number of Requirements)
			ความต้องการที่เพิ่มเข้ามา (Requirements Added)
			ความต้องการที่ตัดทิ้ง (Requirements Deleted)
			ความต้องการที่เปลี่ยนแปลง (Requirements Modified)
5.	ขนาดผลิตภัณฑ์และเสถียรภาพ	บรรทัดของโค้ด (Lines of Code)	จำนวนบรรทัดของโค้ด (Number of Lines of Code)
			บรรทัดของโค้ดที่เพิ่มเข้ามา (Lines of Code Added)
			บรรทัดของโค้ดที่ตัดทิ้ง (Lines of Code Deleted)
			บรรทัดของโค้ดที่เปลี่ยนแปลง (Lines of Code Modified)
6.	ผลการปฏิบัติงานด้านไมล์สโตน	วันที่ไมล์สโตน (Milestone Dates)	วันที่เริ่มต้น (Start Date)
			วันที่สิ้นสุด (End Date)
7.	ความก้าวหน้าของหน่วยงาน	สถานะส่วนประกอบ (Component Status)	จำนวนของหน่วยย่อย (Number of Units)
			หน่วยย่อยที่เสร็จสมบูรณ์แล้ว (Units Completed)
		สถานะของกระบวนการทดสอบ (Test Procedure Status)	จำนวนของกระบวนการทดสอบ (Number of Test Procedures)
			กระบวนการทดสอบที่พยายาม (Test Procedures Attempted)
สถานะของคำร้องขอการเปลี่ยนแปลง (Change)	จำนวนของคำร้องขอการเปลี่ยนแปลงซอฟต์แวร์ (Number of Software)		

ลำดับที่	วัตถุประสงค์ในการวัด	ตัววัดอนุพัทธ์	ตัววัดพื้นฐาน
		Request Status)	Change Requests)
			คำร้องขอการเปลี่ยนแปลงซอฟต์แวร์ที่ แก้ไขแล้ว (Software Change Requests Resolved)

4. ตัวชี้บอกการวัด ซึ่งสามารถตอบสนองวัตถุประสงค์ในการวัดที่กำหนด โดยสามารถแสดงความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุประสงค์ในการวัดและตัวชี้บอกการวัด ได้ดังตารางที่ 5.3

ตารางที่ 5.3 ความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุประสงค์ในการวัดและตัวชี้บอกการวัด

ลำดับที่	วัตถุประสงค์ในการวัด	ตัวชี้บอกการวัด
1.	บุคลากร	การจัดสรรความพยายามจากเอกสารเชิญชวนอื่น
		ข้อเสนอ (Effort Allocation from RFP)
		การจัดสรรความพยายามตามแผนงาน/สิ่งที่เกิดขึ้นจริง (Effort Allocation – Planned/Actual)
		การจัดสรรความพยายามตามกระบวนการซอฟต์แวร์ (Effort Allocation – SW Process)
2.	ผลการปฏิบัติงานด้านการเงิน	การจัดสรรความพยายามตามตำแหน่งหลัก (Effort Allocation – Key Position)
		ข้อมูลต้นทุนจากเอกสารเชิญชวนอื่นข้อเสนอ (Cost Profiles from RFP)
		ข้อมูลต้นทุนตามแผนงาน/สิ่งที่เกิดขึ้นจริง (Cost Profile – Planned/Actual)
		ข้อมูลต้นทุนตามกระบวนการซอฟต์แวร์ (Cost Profile – SW Process)
3.	คุณภาพผลิตภัณฑ์ ในด้านข้อผิดพลาด	สถานะรายงานปัญหาของทั้งโครงการ (Problem Report Status – Overall Project)
		ปัญหาที่เปิดอยู่โดยรายการ โครงแบบ (Open Problems – Overall)
4.	ขนาดด้านฟังก์ชันและเสถียรภาพ	สถานะความต้องการ (Requirement Status)
		เสถียรภาพของความต้องการ (Requirement Stability)

ลำดับที่	วัตถุประสงค์ในการวัด	ตัวชี้บอการวัด
5.	ขนาดผลิตภัณฑ์และเสถียรภาพ	จำนวนบรรทัดของโค้ด ตลอดทั้งโครงการ (Lines of Code – Overall Project)
6.	ผลการปฏิบัติงานด้าน ไมล์สโตน	
7.	ความก้าวหน้าของหน่วยงาน	ความก้าวหน้าหน่วยซอฟต์แวร์จากเอกสารเชิญชวนยื่นข้อเสนอ (Software Unit Progress from RFP)
		ความก้าวหน้าหน่วยงานของทั้งโครงการตามที่วางแผนไว้/สิ่งที่เกิดขึ้นจริง (Work Unit Progress - Overall Project (Planned/Actual))
		สถานะความก้าวหน้าของหน่วยงาน (Work Unit Progress Status)
		สถานะของกระบวนการงานการทดสอบ (Test Procedures Status)

5.2. ขั้นตอนปฏิบัติและผลการทดสอบระบบสนับสนุนด้วยกรณีทดสอบ

ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบระบบสนับสนุนกลุ่มกระบวนการการวัดและวิเคราะห์ โดยใช้กรณีทดสอบที่กล่าวถึงในข้างต้น การทดสอบระบบตามข้อมูลในกรณีทดสอบ มีขั้นตอนปฏิบัติและผลการทดสอบดังตารางที่ 5.4

ตารางที่ 5.4 ขั้นตอนปฏิบัติการทดสอบ และผลการทดสอบด้วยกรณีทดสอบ

ลำดับที่	การทดสอบ	คำอธิบาย	ผลการทดสอบที่คาดหวัง	ผลการทดสอบจริง
1.	สร้างเพอร์มิชชัน	สร้างเพอร์มิชชันสำหรับกำหนดสิทธิการใช้งานระบบให้กับผู้ทดสอบ	ปรากฏเพอร์มิชชันในระบบ	ถูกต้อง
2.	สร้างบทบาท	สร้างบทบาทสำหรับกำหนดสิทธิการใช้งานระบบให้กับผู้ทดสอบ	ปรากฏบทบาทในระบบ	ถูกต้อง
3.	สร้างรายชื่อผู้ใช้	สร้างรายชื่อผู้ใช้ให้กับผู้ทดสอบและทำการกำหนดสิทธิ	ปรากฏรายชื่อผู้ใช้ในระบบ	ถูกต้อง
4.	สร้างโครงการ	สร้างโครงการ Tucker Network Management	ปรากฏโครงการ Tucker Network Management	ถูกต้อง

ลำดับที่	การทดสอบ	คำอธิบาย	ผลการทดสอบ ที่คาดหวัง	ผลการ ทดสอบจริง
		System (TNMS)	Systems ในระบบ	
5.	สร้างความต้องการ สารสนเทศ	สร้างความต้องการ สารสนเทศ – ความพร้อมใช้ งานของพนักงาน	ปรากฏความต้องการ สารสนเทศ – ความพร้อม ใช้งานของพนักงานใน ระบบ	ถูกต้อง
		สร้างความต้องการ สารสนเทศ – ความพึงพอใจ ของผู้ใช้กับ TNMS	ปรากฏความต้องการ สารสนเทศ – ความพึง พอใจของผู้ใช้กับ TNMS ในระบบ	ถูกต้อง
		สร้างความต้องการ สารสนเทศ – ผลกระทบที่ส่ง มองเห็นกว่าความคาดหมาย	ปรากฏความต้องการ สารสนเทศ – ผลกระทบที่ ส่งมองเห็นกว่าความ คาดหมายในระบบ	ถูกต้อง
		สร้างความต้องการ สารสนเทศ – กำหนดการและ ความก้าวหน้า	ปรากฏความต้องการ สารสนเทศ – กำหนดการ และความก้าวหน้าใน ระบบ	ถูกต้อง
6.	สร้างวัตถุประสงค์ ในการวัด	สร้างวัตถุประสงค์ในการวัด – บุคลากร	ปรากฏวัตถุประสงค์ใน การวัด – บุคลากรใน ระบบ	ถูกต้อง
		สร้างวัตถุประสงค์ในการวัด – ผลการปฏิบัติงานด้าน การเงิน	ปรากฏวัตถุประสงค์ใน การวัด – ผลการ ปฏิบัติงานด้านการเงินใน ระบบ	ถูกต้อง
		สร้างวัตถุประสงค์ในการวัด – คุณภาพผลิตภัณฑ์ ในด้าน ข้อผิดพลาด	ปรากฏวัตถุประสงค์ใน การวัด - คุณภาพ ผลิตภัณฑ์ ในด้าน ข้อผิดพลาดในระบบ	ถูกต้อง
		สร้างวัตถุประสงค์ในการวัด – ขนาดด้านฟังก์ชันและ เสถียรภาพ	ปรากฏวัตถุประสงค์ใน การวัด – ขนาดด้าน ฟังก์ชันและเสถียรภาพใน ระบบ	ถูกต้อง

ลำดับที่	การทดสอบ	คำอธิบาย	ผลการทดสอบ ที่คาดหวัง	ผลการ ทดสอบจริง
		สร้างวัตถุประสงค์ในการวัด – ขนาดผลิตภัณฑ์และ เสถียรภาพ	ปรากฏวัตถุประสงค์ใน การวัด – ขนาดผลิตภัณฑ์ และเสถียรภาพในระบบ	ถูกต้อง
		สร้างวัตถุประสงค์ในการวัด – ผลการปฏิบัติงานด้าน ไมล์สโตน	ปรากฏวัตถุประสงค์ใน การวัด – ผลการ ปฏิบัติงานด้านไมล์สโตน ในระบบ	ถูกต้อง
		สร้างวัตถุประสงค์ในการวัด – ความก้าวหน้าของ หน่วยงาน	ปรากฏวัตถุประสงค์ใน การวัด – ความก้าวหน้า ของหน่วยงานในระบบ	ถูกต้อง
7.	สร้างโครงสร้าง	สร้างโครงสร้างระดับ 0 – ส่วนประกอบซอฟต์แวร์	ปรากฏโครงสร้าง – ส่วนประกอบซอฟต์แวร์ ในระบบ	ถูกต้อง
8.	สร้างระดับ โครงสร้าง	สร้างโครงสร้างระดับ 1 – รายการโครงแบบซอฟต์แวร์ คอมพิวเตอร์	ปรากฏโครงสร้าง – รายการโครงแบบ ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ ในระบบ	ถูกต้อง
		สร้างโครงสร้างระดับ 2	ปรากฏโครงสร้างระดับ 2 ในระบบ	ถูกต้อง
		สร้างโครงสร้างระดับ 1 – หน่วยซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์	ปรากฏโครงสร้าง – หน่วยซอฟต์แวร์ คอมพิวเตอร์ในระบบ	ถูกต้อง
		สร้างโครงสร้างระดับ 2	ปรากฏโครงสร้างระดับ 2 ในระบบ	ถูกต้อง
9.	สร้างโครงสร้าง	สร้างโครงสร้างระดับ 0 – ฟังก์ชันซอฟต์แวร์	ปรากฏโครงสร้าง – ฟังก์ชันซอฟต์แวร์ใน ระบบ	ถูกต้อง
10.	สร้างระดับ โครงสร้าง	สร้างโครงสร้างระดับ 1 – ฟังก์ชัน	ปรากฏโครงสร้าง – ฟังก์ชันในระบบ	ถูกต้อง
		สร้างโครงสร้างระดับ 2	ปรากฏโครงสร้างระดับ 2 ในระบบ	ถูกต้อง
		สร้างโครงสร้างระดับ 1 –	ปรากฏโครงสร้าง –	ถูกต้อง

ลำดับที่	การทดสอบ	คำอธิบาย	ผลการทดสอบ ที่คาดหวัง	ผลการ ทดสอบจริง
		ฟังก์ชันย่อย	ฟังก์ชันย่อยในระบบ	
11.	สร้างโครงสร้าง	สร้างโครงสร้างระดับ 0 – กิจกรรมกระบวนการ ซอฟต์แวร์	ปรากฏโครงสร้าง – กิจกรรมกระบวนการ ซอฟต์แวร์ในระบบ	ถูกต้อง
12.	สร้างระดับ โครงสร้าง	สร้างโครงสร้างระดับ 1 – กิจกรรม	ปรากฏโครงสร้าง – กิจกรรมในระบบ	ถูกต้อง
		สร้างโครงสร้างระดับ 2	ปรากฏโครงสร้างระดับ 2 ในระบบ	ถูกต้อง
		สร้างโครงสร้างระดับ 1 – กิจกรรมย่อย	ปรากฏโครงสร้าง – กิจกรรมย่อยในระบบ	ถูกต้อง
13.	สร้างคุณลักษณะ	สร้างคุณลักษณะ – วางแผน/ จริง	ปรากฏคุณลักษณะ – วางแผน/จริงในระบบ	ถูกต้อง
14.	สร้างค่าคุณลักษณะ	สร้างค่าคุณลักษณะของ วางแผน/จริง	ปรากฏค่าคุณลักษณะของ วางแผน/จริงในระบบ	ถูกต้อง
15.	สร้างคุณลักษณะ	สร้างคุณลักษณะ – โครงสร้างองค์กร	ปรากฏคุณลักษณะ – โครงสร้างองค์กรใน ระบบ	ถูกต้อง
16.	สร้างค่าคุณลักษณะ	สร้างค่าคุณลักษณะของ โครงสร้างองค์กร	ปรากฏค่าคุณลักษณะของ โครงสร้างองค์กรใน ระบบ	ถูกต้อง
17.	สร้างคุณลักษณะ	สร้างคุณลักษณะ – เวอร์ชัน	ปรากฏคุณลักษณะ – เวอร์ชันในระบบ	ถูกต้อง
18.	สร้างค่าคุณลักษณะ	สร้างค่าคุณลักษณะของ เวอร์ชัน	ปรากฏค่าคุณลักษณะของ เวอร์ชันในระบบ	ถูกต้อง
19.	สร้างคุณลักษณะ	สร้างคุณลักษณะ – เหตุการณ์ ตามกำหนดการ	ปรากฏคุณลักษณะ – เหตุการณ์ตามกำหนดการ ในระบบ	ถูกต้อง
20.	สร้างค่าคุณลักษณะ	สร้างค่าคุณลักษณะของ เหตุการณ์ตามกำหนดการ	ปรากฏค่าคุณลักษณะของ เหตุการณ์ตามกำหนดการ ในระบบ	ถูกต้อง
21.	สร้างคุณลักษณะ	สร้างคุณลักษณะ – ขั้นตอน ที่เสร็จสมบูรณ์แล้ว	ปรากฏคุณลักษณะ – ขั้นตอนที่เสร็จสมบูรณ์	ถูกต้อง

ลำดับที่	การทดสอบ	คำอธิบาย	ผลการทดสอบ ที่คาดหวัง	ผลการ ทดสอบจริง
			แล้วในระบบ	
22.	สร้างค่าคุณลักษณะ	สร้างค่าคุณลักษณะของ ขั้นตอนที่เสร็จสมบูรณ์แล้ว	ปรากฏค่าคุณลักษณะของ ขั้นตอนที่เสร็จสมบูรณ์ แล้วในระบบ	ถูกต้อง
23.	สร้างคุณลักษณะ	สร้างคุณลักษณะ – ลำดับการ ทดสอบ	ปรากฏคุณลักษณะ – ลำดับการทดสอบใน ระบบ	ถูกต้อง
24.	สร้างค่าคุณลักษณะ	สร้างค่าคุณลักษณะของลำดับ การทดสอบ	ปรากฏค่าคุณลักษณะของ ลำดับการทดสอบใน ระบบ	ถูกต้อง
25.	สร้างคุณลักษณะ	สร้างคุณลักษณะ – ลำดับ ความสำคัญของ SCR	ปรากฏคุณลักษณะ – ลำดับความสำคัญของ SCR ในระบบ	ถูกต้อง
26.	สร้างค่าคุณลักษณะ	สร้างค่าคุณลักษณะของลำดับ ความสำคัญของ SCR	ปรากฏค่าคุณลักษณะของ ลำดับความสำคัญของ SCR ในระบบ	ถูกต้อง
27.	สร้างคุณลักษณะ	สร้างคุณลักษณะ – ประเภท แรงงาน	ปรากฏคุณลักษณะ – ประเภทแรงงานในระบบ	ถูกต้อง
28.	สร้างค่าคุณลักษณะ	สร้างค่าคุณลักษณะของ ประเภทแรงงาน	ปรากฏค่าคุณลักษณะของ ประเภทแรงงานในระบบ	ถูกต้อง
29.	สร้างคุณลักษณะ	สร้างคุณลักษณะ – ตำแหน่ง หลัก	ปรากฏคุณลักษณะ – ตำแหน่งหลักในระบบ	ถูกต้อง
30.	สร้างค่าคุณลักษณะ	สร้างค่าคุณลักษณะของ ตำแหน่งหลัก	ปรากฏค่าคุณลักษณะของ ตำแหน่งหลักในระบบ	ถูกต้อง
31.	สร้างคุณลักษณะ	สร้างคุณลักษณะ – ข้อกำหนดคุณลักษณะความ ต้องการ	ปรากฏคุณลักษณะ – ข้อกำหนดคุณลักษณะ ความต้องการในระบบ	ถูกต้อง
32.	สร้างค่าคุณลักษณะ	สร้างค่าคุณลักษณะของ ข้อกำหนดคุณลักษณะความ ต้องการ	ปรากฏค่าคุณลักษณะของ ข้อกำหนดคุณลักษณะ ความต้องการในระบบ	ถูกต้อง
33.	สร้างคุณลักษณะ	สร้างคุณลักษณะ – ที่มาของ การเปลี่ยนแปลง	ปรากฏคุณลักษณะ – ที่มา ของการเปลี่ยนแปลงใน	ถูกต้อง

ลำดับที่	การทดสอบ	คำอธิบาย	ผลการทดสอบ ที่คาดหวัง	ผลการ ทดสอบจริง
			ระบบ	
34.	สร้างค่าคุณลักษณะ	สร้างค่าคุณลักษณะของที่มาของการเปลี่ยนแปลง	ปรากฏค่าคุณลักษณะของที่มาของการเปลี่ยนแปลงในระบบ	ถูกต้อง
35.	สร้างคุณลักษณะ	สร้างคุณลักษณะ – ประเภทที่มาของซอฟต์แวร์	ปรากฏคุณลักษณะ – ประเภทที่มาของซอฟต์แวร์ในระบบ	ถูกต้อง
36.	สร้างค่าคุณลักษณะ	สร้างค่าคุณลักษณะของประเภทที่มาของซอฟต์แวร์	ปรากฏค่าคุณลักษณะของประเภทที่มาของซอฟต์แวร์ในระบบ	ถูกต้อง
37.	สร้างคุณลักษณะ	สร้างคุณลักษณะ – สถานะการส่งมอบ	ปรากฏคุณลักษณะ – สถานะการส่งมอบในระบบ	ถูกต้อง
38.	สร้างค่าคุณลักษณะ	สร้างค่าคุณลักษณะของสถานะการส่งมอบ	ปรากฏค่าคุณลักษณะของสถานะการส่งมอบในระบบ	ถูกต้อง
39.	สร้างคุณลักษณะ	สร้างคุณลักษณะ – สภาพแวดล้อมการใช้นั้นปลาย	ปรากฏคุณลักษณะ – สภาพแวดล้อมการใช้นั้นปลายในระบบ	ถูกต้อง
40.	สร้างค่าคุณลักษณะ	สร้างค่าคุณลักษณะของสภาพแวดล้อมการใช้นั้นปลาย	ปรากฏค่าคุณลักษณะของสภาพแวดล้อมการใช้นั้นปลายในระบบ	ถูกต้อง
41.	สร้างคุณลักษณะ	สร้างคุณลักษณะ – ภาษา	ปรากฏคุณลักษณะ – ภาษาในระบบ	ถูกต้อง
42.	สร้างค่าคุณลักษณะ	สร้างค่าคุณลักษณะของภาษา	ปรากฏค่าคุณลักษณะของภาษาในระบบ	ถูกต้อง
43.	สร้างคุณลักษณะ	สร้างคุณลักษณะ – ลำดับความสำคัญของ SPR	ปรากฏคุณลักษณะ – ลำดับความสำคัญของ SPR ในระบบ	ถูกต้อง
44.	สร้างค่าคุณลักษณะ	สร้างค่าคุณลักษณะของลำดับความสำคัญของ SPR	ปรากฏค่าคุณลักษณะของลำดับความสำคัญของ SPR ในระบบ	ถูกต้อง

ลำดับที่	การทดสอบ	คำอธิบาย	ผลการทดสอบ ที่คาดหวัง	ผลการ ทดสอบจริง
45.	สร้างคุณลักษณะ	สร้างคุณลักษณะ – กิจกรรมที่ ค้นพบ	ปรากฏคุณลักษณะ – กิจกรรมที่ค้นพบใน ระบบ	ถูกต้อง
46.	สร้างค่าคุณลักษณะ	สร้างค่าคุณลักษณะของ กิจกรรมที่ค้นพบ	ปรากฏค่าคุณลักษณะของ กิจกรรมที่ค้นพบใน ระบบ	ถูกต้อง
47.	สร้างตัววัดพื้นฐาน	สร้างตัววัดพื้นฐาน – จำนวน ชั่วโมงแรงงาน	ปรากฏตัววัดพื้นฐาน – จำนวนชั่วโมงแรงงานใน ระบบ	ถูกต้อง
48.	สร้างตัววัดอนุพัทธ์	สร้างตัววัดอนุพัทธ์ – ความ พยายาม จากจำนวนชั่วโมง แรงงาน	ปรากฏตัววัดอนุพัทธ์ – ความพยายามในระบบ	ถูกต้อง
49.	สร้างตัววัดพื้นฐาน	สร้างตัววัดพื้นฐาน – ต้นทุน	ปรากฏสร้างตัววัด พื้นฐาน – ต้นทุนใน ระบบ	ถูกต้อง
50.	สร้างตัววัดพื้นฐาน	สร้างตัววัดพื้นฐาน – รายงาน ปัญหาซอฟต์แวร์ที่พบ	ปรากฏตัววัดพื้นฐาน – รายงานปัญหาซอฟต์แวร์ ที่พบในระบบ	ถูกต้อง
		สร้างตัววัดพื้นฐาน – รายงาน ปัญหาซอฟต์แวร์ที่ปิดแล้ว	ปรากฏตัววัดพื้นฐาน – รายงานปัญหาซอฟต์แวร์ ที่ปิดแล้วในระบบ	ถูกต้อง
		สร้างตัววัดพื้นฐาน – รายงาน ปัญหาซอฟต์แวร์ที่เปิดอยู่	ปรากฏตัววัดพื้นฐาน – รายงานปัญหาซอฟต์แวร์ ที่เปิดอยู่ในระบบ	ถูกต้อง
51.	สร้างตัววัดอนุพัทธ์	สร้างตัววัดอนุพัทธ์ – รายงาน ปัญหา	ปรากฏตัววัดอนุพัทธ์ – รายงานปัญหาในระบบ	ถูกต้อง
52.	สร้างตัววัดพื้นฐาน	สร้างตัววัดพื้นฐาน – ความ ต้องการที่เพิ่มเข้ามา	ปรากฏตัววัดพื้นฐาน – ความต้องการที่เพิ่มเข้ามา ในระบบ	ถูกต้อง
		สร้างตัววัดพื้นฐาน – ความ ต้องการที่ตัดทิ้ง	ปรากฏตัววัดพื้นฐาน – ความต้องการที่ตัดทิ้งใน ระบบ	ถูกต้อง

ลำดับที่	การทดสอบ	คำอธิบาย	ผลการทดสอบ ที่คาดหวัง	ผลการ ทดสอบจริง
		สร้างตัววัดพื้นฐาน – ความ ต้องการที่เปลี่ยนแปลง	ปรากฏตัววัดพื้นฐาน – ความต้องการที่ เปลี่ยนแปลงในระบบ	ถูกต้อง
53.	สร้างตัววัดอนุพัทธ์	สร้างตัววัดอนุพัทธ์ – ความ ต้องการ	ปรากฏตัววัดอนุพัทธ์ – ความต้องการในระบบ	ถูกต้อง
54.	สร้างตัววัดพื้นฐาน	สร้างตัววัดพื้นฐาน – บรรทัด ของโค้ดที่เพิ่มเข้ามา	ปรากฏตัววัดพื้นฐาน – บรรทัดของโค้ดที่เพิ่มเข้า มาในระบบ	ถูกต้อง
		สร้างตัววัดพื้นฐาน – บรรทัด ของโค้ดที่ตัดทิ้ง	ปรากฏตัววัดพื้นฐาน – บรรทัดของโค้ดที่ตัดทิ้ง ในระบบ	ถูกต้อง
		สร้างตัววัดพื้นฐาน – บรรทัด ของโค้ดที่เปลี่ยนแปลง	ปรากฏตัววัดพื้นฐาน – บรรทัดของโค้ดที่ เปลี่ยนแปลงในระบบ	ถูกต้อง
55.	สร้างตัววัดอนุพัทธ์	สร้างตัววัดอนุพัทธ์ – บรรทัด ของโค้ด	ปรากฏตัววัดอนุพัทธ์ – บรรทัดของโค้ดในระบบ	ถูกต้อง
56.	สร้างตัววัดพื้นฐาน	สร้างตัววัดพื้นฐาน – วันที่ เริ่มต้น	ปรากฏตัววัดพื้นฐาน – วันที่เริ่มต้นในระบบ	ถูกต้อง
		สร้างตัววัดพื้นฐาน – วันที่ สิ้นสุด	ปรากฏตัววัดพื้นฐาน – วันที่สิ้นสุดในระบบ	ถูกต้อง
57.	สร้างตัววัดอนุพัทธ์	สร้างตัววัดอนุพัทธ์ – วันที่ ไมล์สโตน	ปรากฏตัววัดอนุพัทธ์ – วันที่ไมล์สโตนในระบบ	ถูกต้อง
58.	สร้างตัววัดพื้นฐาน	สร้างตัววัดพื้นฐาน – จำนวน ของหน่วยย่อย	ปรากฏตัววัดพื้นฐาน – จำนวนของหน่วยย่อยใน ระบบ	ถูกต้อง
		สร้างตัววัดพื้นฐาน – หน่วย ย่อยที่เสร็จสมบูรณ์แล้ว	ปรากฏตัววัดพื้นฐาน – หน่วยย่อยที่เสร็จสมบูรณ์ แล้วในระบบ	ถูกต้อง
59.	สร้างตัววัดอนุพัทธ์	สร้างตัววัดอนุพัทธ์ – สถานะ ส่วนประกอบ	ปรากฏตัววัดอนุพัทธ์ – สถานะส่วนประกอบใน ระบบ	ถูกต้อง
60.	สร้างตัววัดพื้นฐาน	สร้างตัววัดพื้นฐาน – จำนวน	ปรากฏตัววัดพื้นฐาน –	ถูกต้อง

ลำดับที่	การทดสอบ	คำอธิบาย	ผลการทดสอบ ที่คาดหวัง	ผลการ ทดสอบจริง
		ของกระบวนการทดสอบ	จำนวนของกระบวนการ ทดสอบในระบบ	
		สร้างตัววัดพื้นฐาน – กระบวนการทดสอบที่ พยายาม	ปรากฏตัววัดพื้นฐาน – กระบวนการทดสอบที่ พยายามในระบบ	ถูกต้อง
		สร้างตัววัดพื้นฐาน – กระบวนการทดสอบที่ผ่าน	ปรากฏตัววัดพื้นฐาน – กระบวนการทดสอบที่ ผ่านในระบบ	ถูกต้อง
61.	สร้างตัววัดอนุพัทธ์	สร้างตัววัดอนุพัทธ์ – สถานะ ของกระบวนการทดสอบ	ปรากฏตัววัดอนุพัทธ์ – สถานะของกระบวนการ ทดสอบในระบบ	ถูกต้อง
62.	สร้างตัววัดพื้นฐาน	สร้างตัววัดพื้นฐาน – จำนวน ของคำร้องขอการ เปลี่ยนแปลงซอฟต์แวร์	ปรากฏตัววัดพื้นฐาน – จำนวนของคำร้องขอการ เปลี่ยนแปลงซอฟต์แวร์ ในระบบ	ถูกต้อง
		สร้างตัววัดพื้นฐาน – คำร้อง ขอการเปลี่ยนแปลง ซอฟต์แวร์ที่ แก้ไขแล้ว	ปรากฏตัววัดพื้นฐาน – คำ ร้องขอการเปลี่ยนแปลง ซอฟต์แวร์ที่ แก้ไขแล้วใน ระบบ	ถูกต้อง
63.	สร้างตัววัดอนุพัทธ์	สร้างตัววัดอนุพัทธ์ – สถานะ ของคำร้องขอการ เปลี่ยนแปลง	ปรากฏตัววัดอนุพัทธ์ – สถานะของคำร้องขอการ เปลี่ยนแปลงในระบบ	ถูกต้อง
64.	บันทึกข้อมูลการวัด	บันทึกข้อมูลการวัดของตัววัด พื้นฐานผ่านหน้าจอบริการ พลีเคชัน	ปรากฏข้อมูลการวัดของ ตัววัดพื้นฐานในระบบ	ถูกต้อง
		บันทึกข้อมูลการวัดของตัววัด พื้นฐานผ่านการนำเข้าจาก ไฟล์ประเภทเอ็กเซล (excel)	ปรากฏข้อมูลการวัดของ ตัววัดพื้นฐานในระบบ	ถูกต้อง
65.	สร้างตัวชี้บอการวัด	สร้างตัวชี้บอการวัด – การ จัดสรรความพยายามจาก เอกสารเชิญชวนอื่นข้อเสนอ	ปรากฏตัวชี้บอการวัด – การจัดสรรความพยายาม จากเอกสารเชิญชวนอื่น ข้อเสนอในระบบ	ถูกต้อง

ลำดับที่	การทดสอบ	คำอธิบาย	ผลการทดสอบ ที่คาดหวัง	ผลการ ทดสอบจริง
		สร้างตัวชี้บอการวัด – การ จัดสรรความพยายามตาม แผนงาน/สิ่งที่เกิดขึ้นจริง	ปรากฏตัวชี้บอการวัด – การจัดสรรความพยายาม ตามแผนงาน/สิ่งที่เกิดขึ้น จริงในระบบ	ถูกต้อง
		สร้างตัวชี้บอการวัด – การ จัดสรรความพยายามตาม กระบวนการซอฟต์แวร์	ปรากฏตัวชี้บอการวัด – การจัดสรรความพยายาม ตามกระบวนการ การ ซอฟต์แวร์ในระบบ	ถูกต้อง
		สร้างตัวชี้บอการวัด – การ จัดสรรความพยายามตาม ตำแหน่งหลัก	ปรากฏตัวชี้บอการวัด – การจัดสรรความพยายาม ตามตำแหน่งหลักใน ระบบ	ถูกต้อง
		สร้างตัวชี้บอการวัด – ข้อมูลต้นทุนจากเอกสารเชิญ ชวนยื่นข้อเสนอ	ปรากฏตัวชี้บอการวัด – ข้อมูลต้นทุนจากเอกสาร เชิญชวนยื่นข้อเสนอใน ระบบ	ถูกต้อง
		สร้างตัวชี้บอการวัด – ข้อมูลต้นทุนตามแผนงาน/สิ่ง ที่เกิดขึ้นจริง	ปรากฏตัวชี้บอการวัด – ข้อมูลต้นทุนตาม แผนงาน/สิ่งที่เกิดขึ้นจริง ในระบบ	ถูกต้อง
		สร้างตัวชี้บอการวัด - ข้อมูล ต้นทุนตามกระบวนการ ซอฟต์แวร์	ปรากฏตัวชี้บอการวัด – ข้อมูลต้นทุนตาม กระบวนการซอฟต์แวร์ ในระบบ	ถูกต้อง
		สร้างตัวชี้บอการวัด – สถานะรายงานปัญหาของทั้ง โครงการ	ปรากฏตัวชี้บอการวัด – สถานะรายงานปัญหาของ ทั้งโครงการในระบบ	ถูกต้อง
		สร้างตัวชี้บอการวัด – ปัญหาที่เปิดอยู่โดยรายการ โครงแบบ	ปรากฏตัวชี้บอการวัด – ปัญหาที่เปิดอยู่โดย รายการ โครงแบบใน ระบบ	ถูกต้อง
		สร้างตัวชี้บอการวัด –	ปรากฏตัวชี้บอการวัด –	ถูกต้อง

ลำดับที่	การทดสอบ	คำอธิบาย	ผลการทดสอบ ที่คาดหวัง	ผลการ ทดสอบจริง
		สถานะความต้องการ	สถานะความต้องการใน ระบบ	
		สร้างตัวชี้บอการวัด – เสถียรภาพของความต้องการ	ปรากฏตัวชี้บอการวัด – เสถียรภาพของ ความต้องการในระบบ	ถูกต้อง
		สร้างตัวชี้บอการวัด – จำนวนบรรทัดของโค้ด ตลอดทั้งโครงการ	ปรากฏตัวชี้บอการวัด – จำนวนบรรทัดของโค้ด ตลอดทั้งโครงการใน ระบบ	ถูกต้อง
		สร้างตัวชี้บอการวัด – ความก้าวหน้าหน่วย ซอฟต์แวร์จากเอกสารเชิญ ชวนยื่นข้อเสนอ	ปรากฏตัวชี้บอการวัด – ความก้าวหน้าหน่วย ซอฟต์แวร์จากเอกสาร เชิญชวนยื่นข้อเสนอใน ระบบ	ถูกต้อง
		สร้างตัวชี้บอการวัด – ความก้าวหน้าหน่วยงานของ ทั้งโครงการตามที่วางแผนไว้/ สิ่งที่เกิดขึ้นจริง	ปรากฏตัวชี้บอการวัด – ความก้าวหน้าหน่วยงาน ของทั้งโครงการตามที่ วางแผนไว้/สิ่งที่เกิดขึ้น จริงในระบบ	ถูกต้อง
		สร้างตัวชี้บอการวัด – สถานะความก้าวหน้าของ หน่วยงาน	ปรากฏตัวชี้บอการวัด – สถานะความก้าวหน้าของ หน่วยงานในระบบ	ถูกต้อง
		สร้างตัวชี้บอการวัด – สถานะของกระบวนการ ทดสอบ	ปรากฏตัวชี้บอการวัด – สถานะของกระบวนการ ทดสอบในระบบ	ถูกต้อง
66.	สร้างแผนงานการ วัด	สร้างแผนงานการวัดของ โครงการ TNMS	ปรากฏแผนงานการวัด ของโครงการ TNMS ใน ระบบ	ถูกต้อง

5.3. การประเมินด้วยคำอธิบายตัวชี้บอการปฏิบัติกระบวนการ

ผู้วิจัยได้ทำการประเมินขั้นตอนการดำเนินงานที่ออกแบบไว้และระบบสนับสนุน
กลุ่มกระบวนการการวัดและวิเคราะห์ที่พัฒนาขึ้น ด้วยคำอธิบายตัวชี้บอการปฏิบัติกระบวนการ

หรือพีไอไอดี เวอร์ชัน 1.5 ของเขตอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์แห่งประเทศไทย โดยใช้การตรวจสอบความครบถ้วนของพยานหลักฐานทางตรง ผลการประเมินแสดงในตารางที่ 5.5 ซึ่งอธิบายถึงพยานหลักฐานทางตรงสำหรับแต่ละแนวปฏิบัติเฉพาะ และมีการระบุกิจกรรมของขั้นตอนการดำเนินงาน และ โมดูลของระบบสนับสนุนที่ตรงกับพยานหลักฐานทางตรงในแต่ละข้อ

ตารางที่ 5.5 ขั้นตอนปฏิบัติการทดสอบ และผลการประเมินด้วยพีไอไอดี

ลำดับที่	พยานหลักฐานทางตรงตามพีไอไอดี	ขั้นตอนการดำเนินงาน	ระบบสนับสนุน	ผลการประเมิน
SG 1 วางแนวทางกิจกรรมการวัดและวิเคราะห์				
SP 1.1-1 สร้างวัตถุประสงค์ในการวัด				
1.	วัตถุประสงค์ในการวัด <ul style="list-style-type: none"> การปรับปรุงแก้ไข วัตถุประสงค์ในการวัด 	กิจกรรม 1.2 การสร้าง วัตถุประสงค์ในการวัด	โมดูลวัตถุประสงค์ในการวัด	มี
SP 1.2-1 ระบุตัววัด				
	ข้อกำหนดคุณลักษณะของตัววัดพื้นฐานและตัววัดอนุพัทธ์ <ul style="list-style-type: none"> คำนิยามทางการปฏิบัติสำหรับตัววัดพื้นฐานและตัววัดอนุพัทธ์ 	กิจกรรม 1.3 การระบุตัววัด	โมดูลตัววัดพื้นฐาน และ โมดูลตัววัดอนุพัทธ์	มี
SP 1.3-1 ระบุกระบวนการงานในการรวบรวมและจัดเก็บข้อมูล				
	กระบวนการงานในการรวบรวมและจัดเก็บข้อมูล <ul style="list-style-type: none"> คำอธิบายการรวบรวมข้อมูล ซึ่งรวมถึงใคร (ความรับผิดชอบ) อย่างไร (กระบวนการงานและเครื่องมือ) เมื่อไหร่ (ความถี่) และที่ไหน (ที่จัดเก็บข้อมูล) 	กิจกรรม 1.4 การระบุกระบวนการงานในการรวบรวมและจัดเก็บข้อมูล	โมดูลตัววัดพื้นฐาน	มี
SP 1.4-1 ระบุกระบวนการงานในการวิเคราะห์				
	ข้อกำหนดคุณลักษณะและกระบวนการงานในการวิเคราะห์ <ul style="list-style-type: none"> คำอธิบายการวิเคราะห์ ซึ่ง 	กิจกรรม 1.5 การระบุตัวชี้บอกการวัดและกระบวนการงานในการ	โมดูลตัวชี้บอกการวัด	มี

ลำดับที่	พยานหลักฐานทางตรงตามพีไอไอดี	ขั้นตอนการดำเนินงาน	ระบบสนับสนุน	ผลการประเมิน
	รวมถึงใคร (ความรับผิดชอบ) อย่างไร (กระบวนการและเครื่องมือ) เมื่อไหร่ (ความถี่) ที่ไหน (ที่จัดเก็บข้อมูล และจะนำผลลัพธ์ไปใช้อย่างไร	วิเคราะห์		
SG 2 นำเสนอผลลัพธ์จากการวัด				
SP 2.1-1 รวบรวมข้อมูลการวัด				
	เขตข้อมูลตัววัดพื้นฐานและตัววัดอนุพัทธ์ <ul style="list-style-type: none"> รวบรวมข้อมูลดิบ เวลาและจัดเก็บตามกระบวนการในการรวบรวมข้อมูลที่กำหนด 	กิจกรรม 2.1 การรวบรวมข้อมูลการวัด	โมดูลตัววัดพื้นฐาน และโมดูลการบันทึกข้อมูล	มี
	<ul style="list-style-type: none"> ตัววัดอนุพัทธ์คำนวณจากตัววัดพื้นฐานที่จัดเก็บไว้ 	กิจกรรม 2.1 การรวบรวมข้อมูลการวัด	โมดูลตัววัดอนุพัทธ์	มี
SP 2.2-1 วิเคราะห์ข้อมูลการวัด				
	ผลลัพธ์การวิเคราะห์และรายงานฉบับร่าง <ul style="list-style-type: none"> ผลลัพธ์การวิเคราะห์ (เช่น กราฟรายงาน)และข้อสรุป (เบื้องต้นหรือสุดท้าย) 	กิจกรรม 2.2 การวิเคราะห์ข้อมูลการวัด	โมดูลตัวชี้บอกการวัด	มี
SP 2.3-1 จัดเก็บข้อมูลและผลลัพธ์				
	คลังข้อมูล <ul style="list-style-type: none"> ที่จัดเก็บข้อมูลการวัดรวมทั้งข้อมูลและผลลัพธ์ย้อน หลัง 	กิจกรรม 2.1 การรวบรวมข้อมูลการวัด และกิจกรรม 2.2 การวิเคราะห์ข้อมูลการวัด	โมดูลการบันทึกข้อมูลและโมดูลตัวชี้บอกการวัด	มี
SP 2.4-1 ถ่ายทอดผลลัพธ์				
	รายงานที่ส่งมอบและผลลัพธ์การวิเคราะห์ที่เกี่ยวข้อง	กิจกรรม 2.3 การถ่ายทอดผลลัพธ์จากการวัดและวิเคราะห์	โมดูลตัวชี้บอกการวัด	มี

5.4. สรุปผลการทดลอง

จากผลการทดลองข้างต้น ขั้นตอนการดำเนินงานกระบวนการการวัดและวิเคราะห์ ให้ผลลัพธ์เป็นพยานหลักฐานทางตรงได้ครบถ้วนตามที่พีไอไอดีกำหนด และระบบสนับสนุนกลุ่มกระบวนการการวัดและวิเคราะห์สามารถบันทึก เปลี่ยนแปลง และจัดเก็บข้อมูลต่างๆ รวมทั้งนำมาแสดงผลและสร้างรายงานได้อย่างถูกต้อง นอกจากนี้ การทำงานในส่วนการรักษาความปลอดภัยของระบบสามารถควบคุมสิทธิการใช้งานของผู้ใช้ได้อย่างถูกต้องเช่นกัน



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 6

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาวิจัย ออกแบบ และพัฒนาขั้นตอนการดำเนินงานและระบบสนับสนุนกลุ่มกระบวนการการวัดและวิเคราะห์ ตามแบบจำลองวุฒิภาวะความสามารถบูรณาการ สามารถสรุปผลการวิจัย ประโยชน์ ปัญหา และข้อจำกัดที่พบได้ดังนี้

6.1. สรุปผลการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษากลุ่มกระบวนการการวัดและวิเคราะห์ของแบบจำลองวุฒิภาวะความสามารถบูรณาการแบบต่อเนื่อง เพื่อออกแบบขั้นตอนการดำเนินงานในการวัดและวิเคราะห์ และพัฒนาเครื่องมือเพื่อช่วยให้องค์กรสามารถบรรลุระดับความสามารถที่ 1 โดยอ้างอิงจากมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง คือ ไอเอสโอ/ไออีซี 15939 และการวัดซอฟต์แวร์และระบบในทางปฏิบัติ หรือ พีเอสเอ็ม

จากการวิจัย ได้ออกแบบขั้นตอนการดำเนินงานกระบวนการการวัดและวิเคราะห์ เป็น 2 กระบวนการหลัก คือ กระบวนการวางแผนงานการวัด และกระบวนการดำเนินงานการวัด โดยแต่ละกระบวนการจะประกอบด้วยกิจกรรมย่อย

กระบวนการวางแผนงานการวัดประกอบด้วย 5 กิจกรรม ได้แก่ การระบุความต้องการสารสนเทศ การสร้างวัตถุประสงค์ในการวัด การระบุตัววัด การระบุกระบวนการงานในการรวบรวมและจัดเก็บข้อมูล และการระบุตัวชี้บอกการวัดและกระบวนการงานในการวิเคราะห์

กระบวนการดำเนินงานการวัดประกอบด้วย 3 กิจกรรม ได้แก่ การรวบรวมข้อมูลการวัด การวิเคราะห์ข้อมูลการวัด และการถ่ายทอดผลลัพธ์จากการวัดและวิเคราะห์

จากขั้นตอนการดำเนินงานที่ออกแบบไว้ ผู้วิจัยนำสิ่งที่ได้มาวิเคราะห์ความต้องการเพื่อออกแบบและพัฒนาระบบสนับสนุนการทำงานของกลุ่มกระบวนการ ระบบสนับสนุนกลุ่มกระบวนการการวัดและวิเคราะห์แบ่งออกเป็น 11 โมดูลหลัก ซึ่งแต่ละโมดูลมีหน้าที่การทำงานแตกต่างกันไป

โมดูลโพรไฟล์โครงการทำการจัดเก็บข้อมูลทั่วไปของโครงการในระบบ โดยก่อนที่จะใช้งานระบบในการจัดเก็บข้อมูลการวัดและวิเคราะห์ได้ จะต้องสร้างโครงการขึ้นมาก่อน

ซึ่งผู้จัดการโครงการจะเป็นผู้บันทึกข้อมูลโครงการในระบบ และทำการมอบหมายสิทธิการใช้งานระบบให้กับทีมงานของโครงการตามหน้าที่ความรับผิดชอบของแต่ละคน

โมดูลความต้องการสารสนเทศทำการจัดเก็บข้อมูลความต้องการสารสนเทศที่ทางผู้บริหาร นักวิเคราะห์การวัด และทีมงานโครงการได้ระบุขึ้น

โมดูลวัตถุประสงค์ในการวัดทำการจัดเก็บข้อมูลวัตถุประสงค์ในการวัดที่ทางนักวิเคราะห์การวัด และทีมงานโครงการได้ระบุขึ้นจากความต้องการสารสนเทศของโครงการ โดยสามารถจับคู่กับความต้องการสารสนเทศที่สอดคล้องกันได้ และมีการจัดเก็บประวัติการปรับปรุงแก้ไขวัตถุประสงค์ในการวัดด้วย

โมดูลตัววัดพื้นฐานทำการจัดเก็บข้อกำหนดคุณลักษณะตัววัดพื้นฐานที่ทางนักวิเคราะห์การวัด และทีมงานโครงการได้ระบุขึ้นจากวัตถุประสงค์ในการวัดของโครงการ เพื่อนำไปคำนวณเป็นตัววัดอนุพัทธ์และใช้ในการวิเคราะห์ต่อไป โดยสามารถจับคู่กับวัตถุประสงค์ในการวัดที่สอดคล้องกันได้ และสามารถเชื่อมโยงไปยังโมดูลการบันทึกข้อมูลได้

โมดูลโครงสร้างทำการจัดเก็บโครงสร้างขององค์กร/โครงการ หรือ องค์กรประกอบซอฟต์แวร์ หรือ ฟังก์ชันการทำงาน หรือ กิจกรรมภายในโครงการ เพื่อรวบรวมข้อมูลตัววัดพื้นฐานซึ่งโครงสร้างแสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างส่วนต่างๆภายในโครงการ และสามารถนำมาใช้ในการวิเคราะห์ตัววัดตามระดับชั้นของโครงสร้างได้

โมดูลคุณลักษณะทำการจัดเก็บคุณลักษณะด้านต่างๆของตัววัด เพื่อรวบรวมข้อมูลตัววัดพื้นฐาน และสามารถนำมาใช้ในการวิเคราะห์ตัววัดตามค่าของคุณลักษณะได้

โมดูลตัววัดอนุพัทธ์ทำการจัดเก็บข้อกำหนดคุณลักษณะตัววัดอนุพัทธ์ที่ทางนักวิเคราะห์การวัด และทีมงานโครงการได้ระบุขึ้นจากตัววัดพื้นฐานที่รวบรวมมา เพื่อนำไปใช้ในการวิเคราะห์ต่อไป โดยสามารถจับคู่กับวัตถุประสงค์ในการวัดที่สอดคล้องกันได้

โมดูลการบันทึกข้อมูลทำการจัดเก็บข้อมูลตัววัดพื้นฐานที่ได้รับจากผู้ให้ข้อมูล ซึ่งนักวิเคราะห์การวัดและทีมงานโครงการรวบรวมมาตามกระบวนการรวบรวมและจัดเก็บข้อมูลที่วางแผนไว้ โดยการบันทึกข้อมูลการวัดสามารถทำได้ 2 วิธี ได้แก่ บันทึกที่ละเรคคอร์ดผ่านหน้าจอของแอปพลิเคชัน และทำการนำเข้าข้อมูลจากไฟล์เอกสารประเภทเอ็กเซล

โมเดลตัวชี้บอกรวัดทำการจัดเก็บข้อกำหนดคุณลักษณะตัวชี้บอกรวัดและกระบวนการในการวิเคราะห์ที่ทางนักวิเคราะห์การวัด และทีมงานโครงการได้ระบุขึ้น และสามารถวิเคราะห์ตัวชี้บอกรวัดออกมาในรูปของแผนภูมิและจัดพิมพ์เป็นรายงาน ซึ่งนำเสนอแผนภูมิได้ 4 ประเภท ได้แก่ แผนภูมิแท่ง (แนวตั้ง) แผนภูมิแท่ง (แนวนอน) แผนภาพการกระจาย และแผนภูมิเส้น นอกจากนี้ยังสามารถจับคู่กับวัตถุประสงค์ในการวัดที่สอดคล้องกันได้

โมเดลแผนงานการวัดทำการจัดเก็บแผนงานการวัดที่เกิดจากกระบวนการวางแผนงานการวัด ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้คือ แผนงานการวัด ที่จะนำไปใช้ปฏิบัติในกระบวนการดำเนินงานการวัดต่อไป โดยแบ่งแผนงานการวัดออกเป็น 9 ส่วน ได้แก่ ส่วนข้อมูลสรุปผู้บริหาร ส่วนบทนำ ส่วนคำอธิบายโครงการ ส่วนกลยุทธ์ในการปฏิบัติการวัด ส่วนความต้องการสารสนเทศของโครงการ ส่วนข้อกำหนดคุณลักษณะการวัด ส่วนโครงสร้างรวมของโครงการ ส่วนตัวชี้บอกรวัดเบื้องต้น และส่วนวิธีการรายงานผลและความเป็นช่วงเวลา

โมเดลการควบคุมการเข้าถึงข้อมูลทำการจัดเก็บข้อมูลผู้ใช้และสิทธิการใช้งานของผู้ใช้แต่ละคน โดยพิจารณาจากความรับผิดชอบของผู้ใช้งานแต่ละคนในแต่ละโครงการที่ผู้ใช้งานมีส่วนร่วมอยู่ ซึ่งโมเดลนี้ประกอบด้วยโมเดลย่อย 4 โมเดล ได้แก่ ออบเจกต์ เพอร์มิชชัน บทบาท และผู้ใช้

สถาปัตยกรรมที่ผู้วิจัยใช้ในการพัฒนาระบบ คือ สถาปัตยกรรมแบบเว็บแอปพลิเคชัน เพื่อให้รองรับการทำงานในลักษณะอินเทอร์เน็ตหรืออินเทอร์เน็ตได้ และเทคโนโลยีที่ใช้ในการพัฒนาระบบสนับสนุนกลุ่มกระบวนการการวัดและวิเคราะห์ คือ ระบบปฏิบัติการ วินโดวส์ เอ็กซ์พี โพรเฟสชันนอล เซอร์วิสแพ็คเกจ 2 สำหรับเว็บเซิร์ฟเวอร์ที่ใช้ คือ อินเทอร์เน็ต อินฟอร์เมชัน เซอร์วิสหรือ ไอไอเอส ฐานข้อมูลที่ใช้ คือ ไมโครซอฟต์ เอสคิวแอล เซิร์ฟเวอร์ 2000 และใช้เทคโนโลยีดอตเน็ตในการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน

จากผลการทดลองด้วยกรณีทดสอบ และประเมินด้วยคำอธิบายตัวชี้บอกรวัดปฏิบัติการกระบวนการ หรือ พีไอไอดี ผู้วิจัยสามารถสรุปผลการวิจัยได้ว่า ขั้นตอนการดำเนินงานกระบวนการการวัดและวิเคราะห์ให้ผลลัพธ์เป็นพยานหลักฐานทางตรงได้ครบถ้วนตามที่พีไอไอดีกำหนด และระบบสนับสนุนกลุ่มกระบวนการการวัดและวิเคราะห์สามารถทำงานได้ตามกระบวนการที่ออกแบบไว้ และมีคุณสมบัติครอบคลุมตามวิธีปฏิบัติเฉพาะของกลุ่มกระบวนการการวัดและวิเคราะห์ ตามแบบจำลองวุฒิภาวะความสามารถบูรณาการ ระดับความสามารถที่ 1

6.2. ประโยชน์ของเครื่องมือ

ประโยชน์ที่ได้รับจากการนำระบบสนับสนุนกลุ่มกระบวนการการวัดและวิเคราะห์ไปใช้ คือ

1. ผู้ใช้สามารถทำงานตามกระบวนการการวัดและวิเคราะห์ได้อย่างเป็นขั้นตอน เนื่องจากระบบได้รับการออกแบบให้รองรับขั้นตอนการดำเนินงานของกลุ่มกระบวนการการวัดและวิเคราะห์
2. ผู้ใช้สามารถสร้างแผนงานการวัดจากข้อมูลต่างๆที่บันทึกอยู่ในระบบได้ และสามารถเพิ่มเติมคำอธิบายอื่นๆตามต้องการ
3. ข้อมูลการวัดและวิเคราะห์จากส่วนงานต่างๆของโครงการมีการจัดเก็บไว้ที่ฐานข้อมูลเดียวกัน
4. ผู้ใช้จากพื้นที่ต่างๆสามารถใช้งานเครื่องมือนี้ได้ทั้งทางอินเทอร์เน็ต และ อินเทอร์เน็ต
5. รองรับกับมาตรฐาน ไอเอส โอ/ไออีซี 15939 และพีเอสเอ็ม เนื่องจากเป็นส่วนสำคัญส่วนหนึ่งในการออกแบบและพัฒนาระบบ
6. เป็นแนวทางในการปรับปรุงกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ สำหรับองค์กรที่จะต้องการพัฒนาความสามารถในการวัดให้อยู่ในระดับความสามารถที่ 1 ตามซีเอ็มเอ็มไอ

6.3. ปัญหา และข้อจำกัดที่ได้พบจากการวิจัย

จากการดำเนินการวิจัย ปัญหาและข้อจำกัดที่ผู้วิจัยพบ มีดังต่อไปนี้

1. ผู้ใช้สามารถใช้งานระบบทางอินเทอร์เน็ต และหรืออินเทอร์เน็ตเท่านั้น ซึ่งบางครั้งการแสดงผลหน้าจอหรือการทำงานอาจล่าช้า ตามความสามารถของเน็ตเวิร์คและเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้
2. ข้อมูลการวัดที่มีการนำเข้าข้อมูลจากไฟล์เอกสารประเภทเอ็กเซล จะต้องเป็นไปตามรูปแบบโครงสร้างและคุณลักษณะของตัววัดพื้นฐานที่กำหนดไว้
3. เนื่องจากโดยปกติข้อมูลการวัดมักเป็นข้อมูลที่มีปริมาณสูง การบันทึกข้อมูลทีละเรคคอร์ดผ่านหน้าจอของแอปพลิเคชันจึงอาจก่อให้เกิดความล่าช้า และไม่สะดวกต่อการปฏิบัติงาน

4. การคำนวณตัววัดอนุพัทธ์จากตัววัดพื้นฐานสามารถทำได้ในลักษณะของการบวก ลบ คูณ และหาร เท่านั้น ไม่สามารถทำการคำนวณสูตรคณิตศาสตร์หรือการคำนวณทางสถิติที่ซับซ้อนได้
5. การนำเสนอผลการวิเคราะห์ด้วยแผนภูมิทำได้เพียง 4 ประเภทเท่านั้น คือ แผนภูมิแท่ง (แนวตั้ง) แผนภูมิแท่ง (แนวนอน) แผนภาพการกระจาย และแผนภูมิเส้น ไม่สามารถแสดงผลด้วยแผนภูมิประเภทอื่นได้
6. ผู้ใช้ที่เริ่มใช้งานระบบอาจไม่คุ้นเคยกับการใช้งานภายในระบบ ทำให้อาจก่อให้เกิดปัญหาในการใช้งานเล็กน้อย แต่หากใช้งานไประยะหนึ่ง จะสามารถคุ้นเคยกับการใช้งานได้ และไม่มีปัญหาในการใช้งานอีกต่อไป

6.4. แนวทางการพัฒนาต่อ

ระบบสนับสนุนนี้ได้ออกแบบโดยอ้างอิงจากซีเอ็มเอ็มไอแบบต่อเนื่อง ระดับความสามารถที่ 1 ซึ่งสามารถนำไปพัฒนาต่อโดยอ้างอิงกับระดับความสามารถที่สูงขึ้น หรือสามารถนำไปทำงานร่วมกับระบบสนับสนุนกลุ่มกระบวนการอื่นๆ เพื่อให้บรรลุซีเอ็มเอ็มไอแบบขั้นบันได ระดับวุฒิภาวะที่ 2 หรือสูงกว่าได้ เช่น ระบบสนับสนุนกลุ่มกระบวนการจัดการโครงการ ระบบสนับสนุนกลุ่มกระบวนการจัดการโครงการ โครงแบบ ระบบสนับสนุนกลุ่มกระบวนการประกันคุณภาพผลิตภัณฑ์และกระบวนการ เป็นต้น

นอกจากนี้ ยังสามารถพัฒนาเครื่องมือที่ช่วยในการบันทึกข้อมูลการวัดผ่านหน้าจอบริบทแอปพลิเคชันที่มีความสามารถสูงขึ้น และใช้งานได้ง่ายขึ้น เช่น ในรูปแบบการทำงานแบบแผ่นงาน (Worksheet) เป็นต้น และยังสามารถพัฒนาเครื่องมือที่ขยายขีดความสามารถในการวิเคราะห์ข้อมูลการวัดให้รองรับการคำนวณทางคณิตศาสตร์ที่ซับซ้อน หรือแบบจำลองทางสถิติได้

รายการอ้างอิง

- [1] Rico, D. F. ROI Analysis of Software Process Improvement, Online Education, and Telecommuting. Available from: <http://davidfrico.com/rico03c.pdf>. 2003.
- [2] Solingen, R. V. Measuring the ROI of Software Process Improvement. IEEE Software 21, 3 (2004) : 32-38.
- [3] Chrissis, M. B., Konrad, M. and Shrum, S. CMMI[®] Guidelines for Process Integration and Product Improvement. Boston : Addison-Wesley, 2003.
- [4] Bailey, E., Jones, C., Card, D., Layman, B., Dean, J., McGarry, J. and Hall, F. Practical Software and Systems Measurement: A Foundation for Objective Project Management, Version 4.0c. 2003.
- [5] Brown, M. and Goldenson, D. Measurement and Analysis: What Can and Does Go Wrong?. Software Metrics Proceedings 10th International Symposium 2004 : 131-138.
- [6] Buglione, L., and Abran, A. The Software Measurement Body of Knowledge. Software Measurement European Forum (SMEF) 2004.
- [7] International ISO/IEC Standard 9126. Software Engineering – Product Quality Parts 1-4. 2001-2003.
- [8] International ISO/IEC Standard TR 15504. Information Technology – Software Process Assessment – Parts 1-9. 1998-2004.
- [9] International ISO/IEC Standard 15939. Information Technology – Software Engineering – Software Measurement Process. 2001.
- [10] Palza, E., Fuhrman, C. and Abran, A. Establishing a Generic and Multidimensional Measurement Repository in CMMI context. Software Engineering Workshop Proceedings 28th Annual NASA Goddard 2003 : 12-20.
- [11] CMMI Product Team. Capability Maturity Model[®] Integration (CMMISM) Version 1.1 Continuous Representation. Pittsburgh : Software Engineering Institute, Carnegie Mellon University, 2002.
- [12] Practical Software and Systems Measurement (PSM) Method of Operation Draft Version 2.6. 2005.

- [13] McGarry, J., Card, D., Jones, C., Layman, B., Clark, E., Dean, J. and Hall, F.
Practical Software Measurement: Objective Information for Decision Makers.
 Edition 1st. Addison Wesley Professional, 2001.
- [14] PSM Product Team. PSM and ISO/IEC 15939. Available from:
<http://www.psmc.com/ISO.asp>.
- [15] Ahern, D. M., Armstrong, J., Clouse, A., Ferguson, J. R., Hayes, W. and Nidiffer, K.
 E. CMMI SCAMPISM Distilled Appraisals for Process Improvement. Indiana :
 Addison-Wesley, 2005.
- [16] Reitzig, R. W., Miller, J. B., West, D. and Kile, R. L. Achieving Capability Maturity
 Model[®] Integration (CMMI[®]) Maturity Level 2 Using IBM Rational[®] Software's
 Solutions. Rational Software Whitepaper 2004.
- [17] Kamthan, P. Software Engineering and Standards. Available from:
http://indy.cs.concordia.ca/kb/se_standards.pdf.
- [18] Sandhu, R. S., Coyne, E. J., Feinstein, H. L. and Youman, C. E. Role-Based Access
 Control Models. Feature 1996 : 38-47.
- [19] Hitchens, M. and Varadharajan, V. Tower: A Language for Role Based Access
 Control. Policies for Distributed Systems and Networks: International Workshop
 2001 : 88-106.
- [20] Richins, K. Available from: www.stsc.hill.af.mil/resources/tech_docs/
 Measurement_Planning_Template_v1.0.doc.
- [21] PSM Insight Version 4.2.2. Available from: www.psmc.com, 2005.
- [22] บัญชา ปะสีละเตสัง. การเขียนโปรแกรม ASP.Net ด้วย VB.NET และ C#. ซีไอเอ็มยูเกชั่น,
 2548.



ภาคผนวก

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ก

คำอธิบายตัวชี้บ่งการปฏิบัติกระบวนการ

คำอธิบายตัวชี้บ่งการปฏิบัติกระบวนการ หรือ พีไอไอดี (Process Implementation Indicator Descriptions – PIID) เป็นเครื่องมือที่นำมาใช้ในการประเมินระดับความสามารถและระดับวุฒิภาวะขององค์กรซึ่งมีการปรับปรุงกระบวนการด้วยแบบจำลองวุฒิภาวะความสามารถบูรณาการ โดยพีไอไอดีประกอบด้วยรายการของหลักฐานที่สามารถใช้แสดงได้ว่าการปฏิบัติตามแนวปฏิบัติที่กำหนดไว้จริง ในพีไอไอดี มีการระบุเป้าหมายและแนวปฏิบัติไว้ทีละข้อ โดยในแต่ละข้อ มีการระบุพยานหลักฐานทางตรง (Direct Artifact) พยานหลักฐานทางอ้อม (Indirect Artifact) และการยืนยัน (Affirmation)

พีไอไอดี เวอร์ชัน 1.5 ของเขตอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์แห่งประเทศไทยของกลุ่มกระบวนการการวัดและวิเคราะห์ แสดงในตารางที่ ก.1

ตารางที่ ก.1 คำอธิบายตัวชี้บ่งการปฏิบัติกระบวนการของกลุ่มกระบวนการการวัดและวิเคราะห์

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Goal ID	MA SG 1 Measurement objectives and activities are aligned with identified information needs and objectives.		
Practice ID	MA SP1.1-1. Establish and maintain measurement objectives that are derived from identified information needs and objectives.		
PII Type	Direct Artifacts	Indirect Artifacts	Affirmations / Corrections
Example Evidence (Look Fors / Listen Fors)	[1. Measurement objectives] • Revisions to measurement objectives	<ul style="list-style-type: none"> Alignment between business goals, measurement objectives/goals, information needs/objectives (questions) Identified information needs, objectives, and priorities. Documented sources of information needs (see model, e.g., strategic plans, process improvement plans, management interviews). Reviews of measurement objectives with affected stakeholders (e.g., management, providers, users). 	-
Appraisal Considerations	<ul style="list-style-type: none"> The key concept is to “maintain” the alignment of measurement objectives as the information needs evolve over time. This could be performed on an annual basis, or otherwise. SPs in the MA PA are fairly low level and atomic, relative to other PAs. This puts additional burden on the assessment team to ensure sufficient data and indicators are collected at the practice level, distinct from other practices. It may be difficult to distinguish objective indicators for this PA at the project/organization level on a practice basis; e.g., a single indicator may be used to support implementation of multiple practices. This may also put greater emphasis on interviews as a source of implementation indicators and objective evidence. Consider the project focus vs. organization focus when assessing this SP at ML2/CL2 vs. ML3/CL3 		
Improvement Information << Red: For missing Information, Default Color: For suggestions and recommendations >>	..... : 1.	..... : 1.	..... : 1.
Source << Artifacts: Numbering and identify source name; Affirmations: Identify roles e.g. SM, PM, PL, FAR >>	1.	1.	1.
Implementation Findings << ...findings (source number, page) >> : - : - : -

Goal ID	MA SG 1 Measurement objectives and activities are aligned with identified information needs and objectives.		
Practice ID	MA SP1.2-1 Specify measures to address the measurement objectives.		
PII Type	Direct Artifacts	Indirect Artifacts	Affirmations / Corrections
Example Evidence (Look Fors / Listen Fors)	<p>[1. Specifications of base and derived measures]</p> <ul style="list-style-type: none"> Operational definitions for base and derived measures 	<ul style="list-style-type: none"> Linkage between measures and project / organization measurement objectives and information needs Algorithms, templates, checklists, procedures, ways of consistently collecting and recording measures for the product, project and process attributes identified. (?) Evidence of review of proposed specifications with stakeholders and other end users. List of prioritized measures. 	-
Appraisal Considerations	<ul style="list-style-type: none"> It is likely that operational definitions of measures will be expanded and used to satisfy several SPs; e.g. not only definitions, but data collection source, alignment to information needs, analysis and reporting procedures, etc. The distinction between base and derived measures is significant from an assessment point of view only in that clear direction is provided to providers and users on the data to be collected, generated, analyzed, etc. The role of the assessment team is not to judge the sufficiency of the measurement set itself, but rather to judge that the organization / project has thoughtfully identified measures that meet its needs; the measures are adequately defined to be understandable and repeatable; and that these definitions are consistently used and institutionalized. 		
Improvement Information << Red: For missing Information, Default Color: For suggestions and recommendations >>	..... : 1.	..... : 1.	..... : 1.
Source << Artifacts: Numbering and identify source name; Affirmations: Identify roles e.g. SM, PM, PL, FAR >>	1.	1.	1.
Implementation Findings << ...findings (source number, page) >> : - : - : -

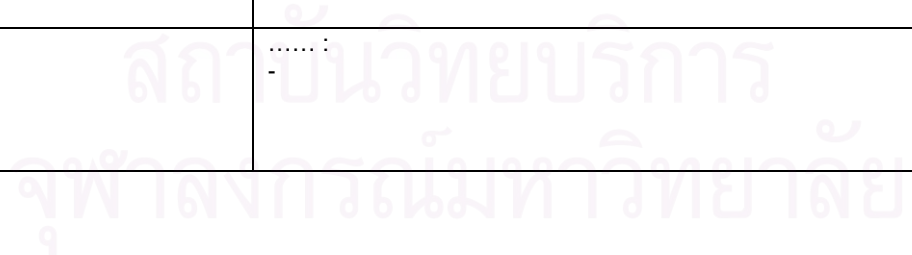
Goal ID	MA SG 1 Measurement objectives and activities are aligned with identified information needs and objectives.		
Practice ID	MA SP 1.3-1 Specify how measurement data will be obtained and stored.		
PII Type	Direct Artifacts	Indirect Artifacts	Affirmations / Corrections
Example Evidence (Look Fors / Listen Fors)	<p>[1. Data collection and storage procedures]</p> <ul style="list-style-type: none"> Data collection descriptions, including who (responsibilities), how (procedures and tools), when (frequency), where (repository). 	<p>[2. Data collection tools]</p> <ul style="list-style-type: none"> Data collection mechanisms and supporting tools (automatic or manual) Raw data collected, time tagged, and stored. Analysis reports and trending indicating completeness of collected data. Measurement repository. Reports of invalid or discarded data. 	-
Appraisal Considerations	<ul style="list-style-type: none"> (see MA SP1.2-1) 		
Improvement Information << Red: For missing Information, Default Color: For suggestions and recommendations >>	..... : 1.	..... : 1.	..... : 1.
Source << Artifacts: Numbering and identify source name; Affirmations: Identify roles e.g. SM, PM, PL, FAR >>	1.	1.	1.
Implementation Findings << ...findings (source number, page) >> : - : - : -

Goal ID	MA SG 1 Measurement objectives and activities are aligned with identified information needs and objectives.		
Practice ID	MA SP1.4-1 Specify how measurement data will be analyzed and reported.		
PII Type	Direct Artifacts	Indirect Artifacts	Affirmations / Corrections
Example Evidence (Look Fors / Listen Fors)	[1. Analysis specification and procedures] <ul style="list-style-type: none"> Analysis descriptions, including who (responsibilities), how (procedures and tools), when (frequency), where (repository), and how the results will be used. 	[2. Data analysis tools] <ul style="list-style-type: none"> Results of data analyses (e.g., graphs, reports). Alignment of data analyses with measurement objectives (e.g., traceability to information needs and decision making) Evidence of evaluations or meetings held to review measurement analyses (minutes, action items, etc.) Criteria for evaluating the utility of measurement and analysis data. Revisions to measures and measurement objectives. 	-
Appraisal Considerations	<ul style="list-style-type: none"> (see MA.SP1.2-1) See model for description of typical contents and coverage of data analysis procedures (e.g., methods, tools, statistics). 		
Improvement Information << Red: For missing Information, Default Color: For suggestions and recommendations >>	..... : 1.	..... : 1.	..... : 1.
Source << Artifacts: Numbering and identify source name; Affirmations: Identify roles e.g. SM, PM, PL, FAR >>	1.	1.	1.
Implementation Findings << ...findings (source number, page) >> : - : - : -

Goal ID	MA SG 2 Measurement results that address identified information needs and objectives are provided.		
Practice ID	MA SP2.1-1 Obtain specified measurement data.		
PII Type	Direct Artifacts	Indirect Artifacts	Affirmations / Corrections
Example Evidence (Look Fors / Listen Fors)	[1. Base and derived measurement data sets] <ul style="list-style-type: none"> Raw data collected, time tagged, and stored in accordance with defined data collection procedures (see SP1.3-1) Derived measures calculated from collected base measures 	[2. Results of data integrity tests] <ul style="list-style-type: none"> Measurement repository populated with the specified measures. Analysis reports and trending indicating completeness of collected data. Results of integrity checks (e.g., tools, forms, reviews); reports of invalid or discarded data. 	-
Appraisal Considerations	<ul style="list-style-type: none"> (see MA.SP1.2-1 and SP1.3-1) Data should be collected according to the procedures defined in SP1.2-1 and SP1.3-1 		
Improvement Information << Red: For missing Information, Default Color: For suggestions and recommendations >>	..... : 1.	..... : 1.	..... : 1.
Source << Artifacts: Numbering and identify source name; Affirmations: Identify roles e.g. SM, PM, PL, FAR >>	1.	1.	1.
Implementation Findings << ...findings (source number, page) >> : - : - : -

Goal ID	MA SG 2 Measurement results that address identified information needs and objectives are provided.		
Practice ID	MA SP2.2-1 <i>Analyze and interpret measurement data.</i>		
PII Type	Direct Artifacts	Indirect Artifacts	Affirmations / Corrections
Example Evidence (Look Fors / Listen Fors)	[1. Analysis results and draft reports] <ul style="list-style-type: none"> Analysis results (e.g., graphs, reports) and conclusions (preliminary or final). 	<ul style="list-style-type: none"> Representations for analysis results (e.g., tables, charts, histograms). Evidence of evaluations or meetings held to review measurement analyses (briefings, minutes, action items, etc.). Follow-up analyses performed to address areas of concern, if necessary. Revisions of criteria for future analysis. 	-
Appraisal Considerations	<ul style="list-style-type: none"> The analysis should be performed according to the analysis specification described in SP1.4 		
Improvement Information << Red: For missing Information, Default Color: For suggestions and recommendations >>	..... : 1.	..... : 1.	..... : 1.
Source << Artifacts: Numbering and identify source name; Affirmations: Identify roles e.g. SM, PM, PL, FAR >>	1.	1.	1.
Implementation Findings << ...findings (source number, page) >> : - : - : -

Goal ID	MA SG 2 Measurement results that address identified information needs and objectives are provided.		
Practice ID	MA SP2.3-1 <i>Manage and store measurement data, measurement specifications, and analysis results.</i>		
PII Type	Direct Artifacts	Indirect Artifacts	Affirmations / Corrections
Example Evidence (Look Fors / Listen Fors)	[1. Stored data inventory] <ul style="list-style-type: none"> Measurement repository with historical data and results. 	<ul style="list-style-type: none"> Contextual information for understanding and interpreting the measures, and assessing them for reasonableness and applicability. Measurement repository, with access restriction to the stored data 	-
Appraisal Considerations	<ul style="list-style-type: none"> See model for typical contents of measurement data stored and available for future use; e.g., plans, measures, analyses, presentations, contextual information. This SP is strongly linked with OPD.SP2.1-1, which provides detailed information regarding an organizational measurement repository. Initially, the MA PA is targeted at the project level. Definition and use of these repositories may vary with the organization. 		
Improvement Information << Red: For missing Information, Default Color: For suggestions and recommendations >>	..... : 1.	..... : 1.	..... : 1.
Source << Artifacts: Numbering and identify source name; Affirmations: Identify roles e.g. SM, PM, PL, FAR >>	1.	1.	1.
Implementation Findings << ...findings (source number, page) >> : - : - : -



Goal ID	MA SG 2 Measurement results that address identified information needs and objectives are provided.		
Practice ID	MA SP2.4-1 Report results of measurement and analysis activities to all relevant stakeholders.		
PII Type	Direct Artifacts	Indirect Artifacts	Affirmations / Corrections
Example Evidence (Look Fors / Listen Fors)	[1. Delivered reports and related analysis results]	[2. Contextual data or guidance to aid in interpretation of analysis results] <ul style="list-style-type: none"> • Presentations of data analyses and reports. • Measurement indicator templates • Distribution lists or web pages for communicating measurement results. 	-
Appraisal Considerations			
Improvement Information << Red: For missing Information, Default Color: For suggestions and recommendations >>	..... : 1.	..... : 1.	..... : 1.
Source << Artifacts: Numbering and identify source name; Affirmations: Identify roles e.g. SM, PM, PL, FAR >>	1.	1.	1.
Implementation Findings << ...findings (source number, page) >> : - : - : -

ภาคผนวก ข

แม่แบบเอกสาร

ขั้นตอนการดำเนินงานของกลุ่มกระบวนการการวัดและวิเคราะห์ที่ออกแบบไว้มีการแบ่งออกเป็น 2 กระบวนการหลัก คือ กระบวนการวางแผนงานการวัด และกระบวนการดำเนินงานการวัด โดยแต่ละกระบวนการจะประกอบด้วยกิจกรรมย่อย นั่นคือ กระบวนการวางแผนงานการวัดประกอบด้วย 5 กิจกรรม ได้แก่ การระบุความต้องการสารสนเทศ การสร้างวัตถุประสงค์ในการวัด การระบุตัววัด การระบุกระบวนการงานในการรวบรวมและจัดเก็บข้อมูล และการระบุตัวชี้บอกการวัดและกระบวนการงานในการวิเคราะห์ และกระบวนการดำเนินงานการวัดประกอบด้วย 3 กิจกรรม ได้แก่ การรวบรวมข้อมูลการวัด การวิเคราะห์ข้อมูลการวัด และการถ่ายทอดผลลัพธ์จากการวัดและวิเคราะห์

ในแต่ละกิจกรรม จะมีการผลิตผลลัพธ์ หรือสิ่งนำออก ซึ่งจะเป็นสิ่งนำเข้าสู่กิจกรรมถัดไป ผลลัพธ์ที่ได้บางส่วนสามารถนำมาแม่แบบเอกสารที่ออกแบบไว้ในภาคผนวกนี้มาช่วยในการปฏิบัติงานตามขั้นตอนการดำเนินงานได้

1. แม่แบบโครงสร้างการวัด (Measurement Construct Template) ใช้ในกระบวนการวางแผนงานการวัด แสดงดังรูปที่ ข.1
2. แม่แบบความต้องการสารสนเทศ (Information Need Template) ใช้ในกิจกรรมการระบุความต้องการสารสนเทศ ของกระบวนการวางแผนงานการวัด แสดงดังรูปที่ ข.2
3. แม่แบบวัตถุประสงค์ในการวัด (Measurement Objective Template) ใช้ในกิจกรรมการสร้างวัตถุประสงค์ในการวัด ของกระบวนการวางแผนงานการวัด แสดงดังรูปที่ ข.3
4. แม่แบบข้อกำหนดคุณลักษณะตัววัดพื้นฐาน (Base Measure Specification Template) ใช้ในกิจกรรมการระบุตัววัด และกิจกรรมการระบุกระบวนการงานในการรวบรวมและจัดเก็บข้อมูล ของกระบวนการวางแผนงานการวัด แสดงดังรูปที่ ข.4
5. แม่แบบข้อกำหนดคุณลักษณะตัววัดอนุพัทธ์ (Derived Measure Specification Template) ใช้ในกิจกรรมการระบุตัววัด ของกระบวนการวางแผนงานการวัด แสดงดังรูปที่ ข.5
6. แม่แบบข้อกำหนดคุณลักษณะตัวชี้บอกการวัด (Indicator Specification Template) ใช้ในกิจกรรมการระบุตัวชี้บอกการวัดและกระบวนการงานในการวิเคราะห์ ของกระบวนการวางแผนงานการวัด แสดงดังรูปที่ ข.6

Measurement Construct Template	
Project :	
1. Information Need	:
2. Measurable Concept	:
3. Relevant Entities	:
4. Attributes	:
5. Base Measures	:
6. Measurement Method	:
7. Type of Method	:
8. Scale	:
9. Type of Scale	:
10. Unit of Measurement	:
11. Derived Measure	:
12. Measurement Function	:
13. Indicator	:
14. Analysis Model	:
15. Decision Criteria	:

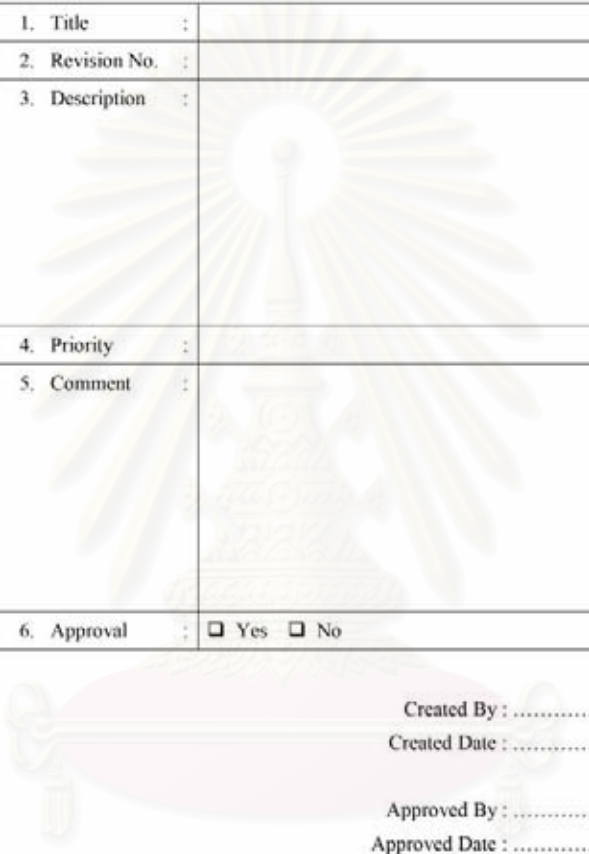
Created By : Created Date :
 Approved By : Approved Date :

สถาบันวิทยบริการ
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ ข.1 แม่แบบโครงสร้างการวัด

Information Need Template	
Project :	
1. Title :	
2. Description :	
3. Priority :	
4. Comment :	
5. Approval :	<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No
Created By :	
Created Date :	
Approved By :	
Approved Date :	
<p style="font-size: 2em; color: #cccccc; margin: 0;">สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย</p>	

รูปที่ ข.2 แม่แบบความต้องการสารสนเทศ

Measurement Objective Template	
Project :	
Information Need :	
1. Title :	
2. Revision No. :	
3. Description :	
4. Priority :	
5. Comment :	
6. Approval :	<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No
Created By : Created Date : Approved By : Approved Date :	
 <p style="font-size: 2em; color: #cccccc; opacity: 0.5;">สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย</p>	

รูปที่ ข.3 แม่แบบวัตถุประสงค์ในการวัด

Base Measure Specification Template	
Project :	
Measurement Objective :	
1. Title	:
2. Description	:
3. Measurement Method	:
4. Type of Measurement Method	: <input type="checkbox"/> Subjective <input type="checkbox"/> Objective
5. Unit of Measurement	:
6. Collection Methodology (How, When, Where, Who)	:
7. Tool	:
8. Frequency (How often)	:
9. Data Verification Method	:
10. Scale (Data Type)	:
11. Type of Scale	: <input type="checkbox"/> Ratio <input type="checkbox"/> Interval <input type="checkbox"/> Ordinal <input type="checkbox"/> Nominal
12. Structure	:
13. Attribute	: 1. 2. 3.
14. Comment	:
15. Priority	:
16. Approval	: <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No
Created By : Created Date :	
Approved By : Approved Date :	

รูปที่ ข.4 แม่แบบข้อกำหนดคุณลักษณะตัววัดพื้นฐาน

Derived Measure Specification Template	
Project :	
Measurement Objective :	
1. Title :	
2. Description :	
3. Measurement Function :	
4. Base Measures :	1. 2. 3. 4.
5. Validation Checks :	
6. Comment :	
7. Priority :	
8. Approval :	<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No

Created By :

Created Date :

Approved By :

Approved Date :

สถาบันวิทยสิริเมธี
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ ข.5 แม่แบบข้อกำหนดคุณลักษณะตัววัดอนุพัทธ์

Indicator Specification Template	
Project :	
Measurement Objective :	
1. Title	:
2. Description	:
3. Analysis Technique/ Method	:
4. Analysis Procedure	:
5. Reporting Procedure	:
6. Decision/Evaluation Criteria	:
7. Measures (Base/Derived)	: 1. 2. 3.
8. Comment	:
9. Priority	:

Created By :
 Created Date :

รูปที่ ข.6 แม่แบบข้อกำหนดคุณลักษณะตัวชี้บอการวัด

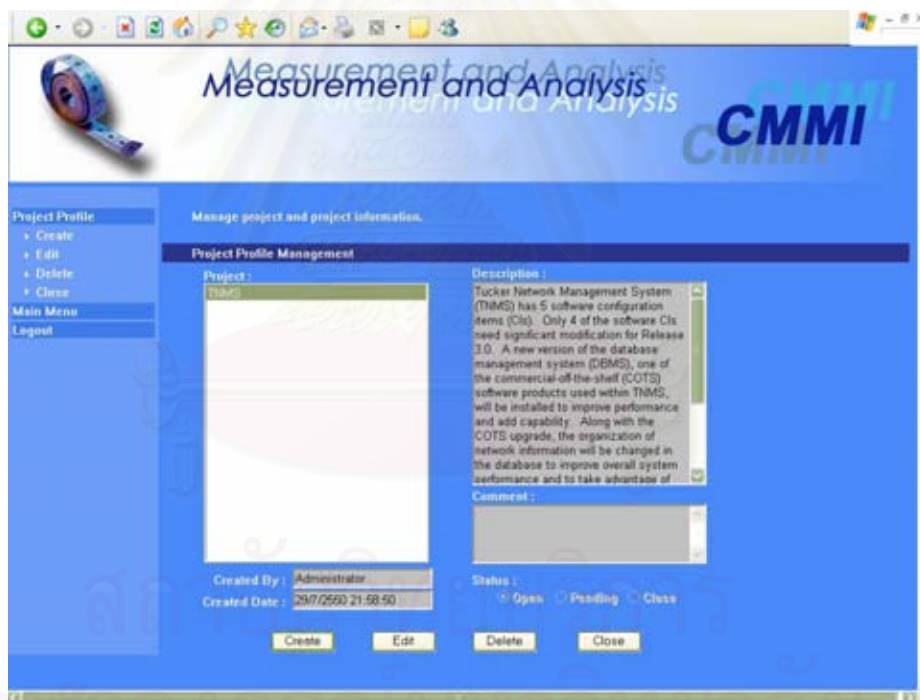
ภาคผนวก ค

ส่วนติดต่อกับผู้ใช้และรายละเอียด

ระบบสนับสนุนการทำงานของกลุ่มกระบวนการการวัดและวิเคราะห์ ประกอบด้วย 2 ส่วน ได้แก่ ส่วนแอปพลิเคชัน 10 โมดูล และส่วนการรักษาความปลอดภัย 1 โมดูล ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ค.1 โมดูลโพรไฟล์โครงการ (Project Profile)

โมดูลโพรไฟล์โครงการ เป็นการจัดเก็บข้อมูลทั่วไปของโครงการในระบบ โดยส่วนติดต่อกับผู้ใช้ของโมดูล มีอยู่ 3 หน้าจอ ได้แก่ หน้าจอหลักการจัดการโครงการ หน้าจอการสร้างโครงการ และหน้าจอการแก้ไขโครงการ ดังรูปที่ ค.1 ค.2 และ ค.3 ตามลำดับ อธิบายได้ดังนี้

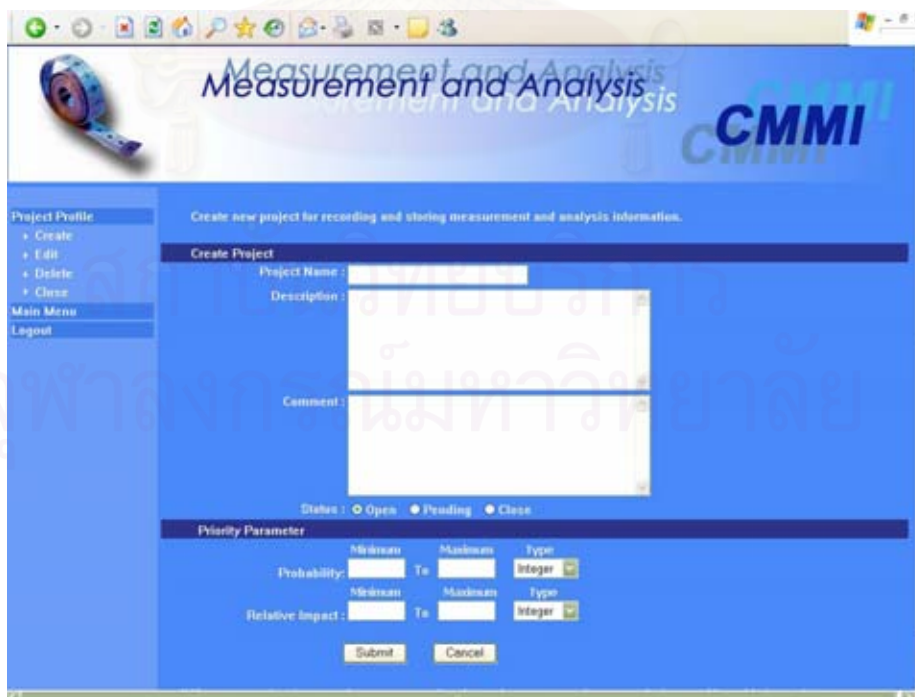


รูปที่ ค.1 หน้าจอหลักการจัดการโครงการ

หน้าจอหลักการจัดการโครงการ

- (ก.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทรายการ “Project” สำหรับรายชื่อของโครงการที่ผู้ใช้มีสิทธิในการเข้าถึงข้อมูล
- (ข.) ส่วนแสดงผลข้อมูลประเภทข้อความ “Description” สำหรับคำอธิบายโครงการ
- (ค.) ส่วนแสดงผลข้อมูลประเภทข้อความ “Comment” สำหรับหมายเหตุโครงการ

- (ง.) ส่วนแสดงผลข้อมูลประเภทข้อความ “Created By” สำหรับชื่อผู้ใช้ที่เป็นคนสร้างข้อมูลโครงการ
- (จ.) ส่วนแสดงผลข้อมูลประเภทข้อความ “Created Date” สำหรับวันที่สร้างข้อมูลโครงการ
- (ฉ.) ส่วนแสดงผลข้อมูลประเภทตัวเลือก “Status” สำหรับสถานะของโครงการ ซึ่งประกอบด้วย
- “Open” หมายถึง โครงการเปิด สามารถบันทึก/แก้ไขข้อมูลต่างๆในโครงการได้
 - “Pending” หมายถึง โครงการค้าง ไม่สามารถบันทึก/แก้ไขข้อมูลต่างๆในโครงการได้ แต่สามารถเปิดโครงการใหม่ได้
 - “Close” หมายถึง โครงการปิด ไม่สามารถบันทึก/แก้ไขข้อมูลต่างๆในโครงการได้ และไม่สามารถเปิดโครงการใหม่ได้
- (ช.) ปุ่ม “Create” สำหรับใช้เรียกหน้าจอการสร้างโครงการ
- (ซ.) ปุ่ม “Edit” สำหรับใช้เรียกหน้าจอการแก้ไขโครงการ
- (ฅ.) ปุ่ม “Delete” สำหรับลบข้อมูลโครงการ
- (ญ.) ปุ่ม “Close” สำหรับเปลี่ยนสถานะโครงการเป็นโครงการปิด



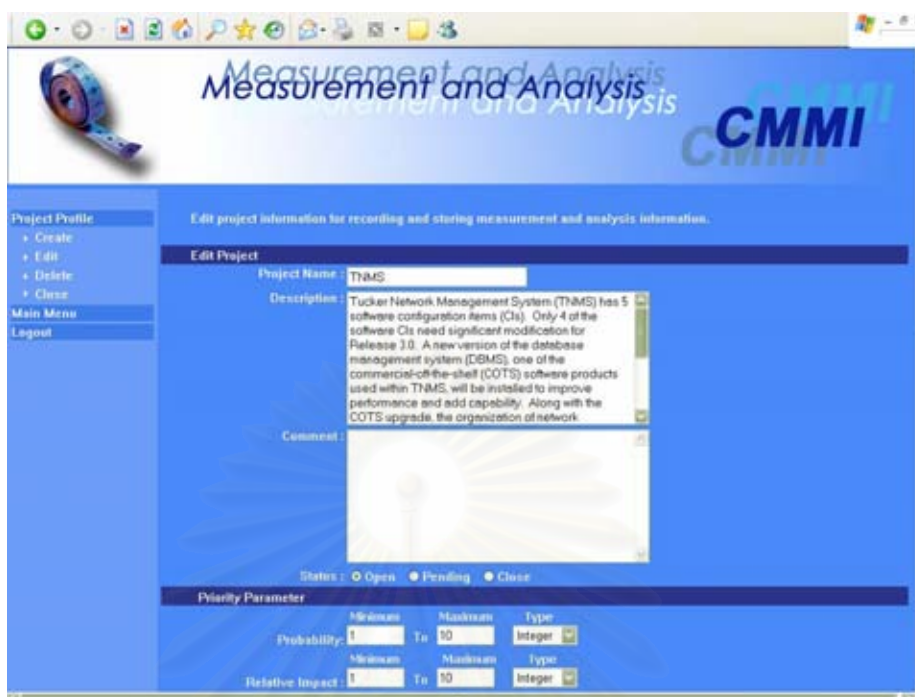
รูปที่ ค.2 หน้าจอการสร้างโครงการ

หน้าจอการสร้างโครงการ

- (ก.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทข้อความ “Project Name” สำหรับกรอกชื่อโครงการ
- (ข.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทข้อความ “Description” สำหรับกรอกคำอธิบายโครงการ
- (ค.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทข้อความ “Comment” สำหรับกรอกหมายเหตุโครงการ
- (ง.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทตัวเลือก “Status” สำหรับกรอกสถานะของโครงการ
- (จ.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทข้อความ “Probability Mininum - Maximum” สำหรับกรอกช่วงต่ำสุดและสูงสุดของความน่าจะเป็นที่จะใช้ภายในโครงการ สำหรับการจัดลำดับความสำคัญ
- (ฉ.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทรายการ “Probability Type” สำหรับกรอกประเภทข้อมูลของช่วงความน่าจะเป็น
 - “Integer” หมายถึง ข้อมูลประเภทจำนวนเต็ม
 - “Float” หมายถึง ข้อมูลประเภทจำนวนทศนิยม
- (ช.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทข้อความ “Relative Impact Mininum - Maximum” สำหรับกรอกช่วงต่ำสุดและสูงสุดของผลกระทบที่เกี่ยวข้องที่จะใช้ภายในโครงการ สำหรับการจัดลำดับความสำคัญ
- (ซ.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทรายการ “Relative Impact Type” สำหรับกรอกประเภทข้อมูลของช่วงผลกระทบที่เกี่ยวข้อง
 - “Integer” หมายถึง ข้อมูลประเภทจำนวนเต็ม
 - “Float” หมายถึง ข้อมูลประเภทจำนวนทศนิยม
- (ณ.) ปุ่ม “Submit” สำหรับบันทึกข้อมูลโครงการลงฐานข้อมูล
- (ญ.) ปุ่ม “Cancel” สำหรับล้างข้อมูลโครงการที่กรอกไว้

หน้าจอการแก้ไขโครงการ

- (ก.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทข้อความ “Project Name” สำหรับกรอกชื่อโครงการ
- (ข.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทข้อความ “Description” สำหรับกรอกคำอธิบายโครงการ
- (ค.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทข้อความ “Comment” สำหรับกรอกหมายเหตุโครงการ
- (ง.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทตัวเลือก “Status” สำหรับกรอกสถานะของโครงการ

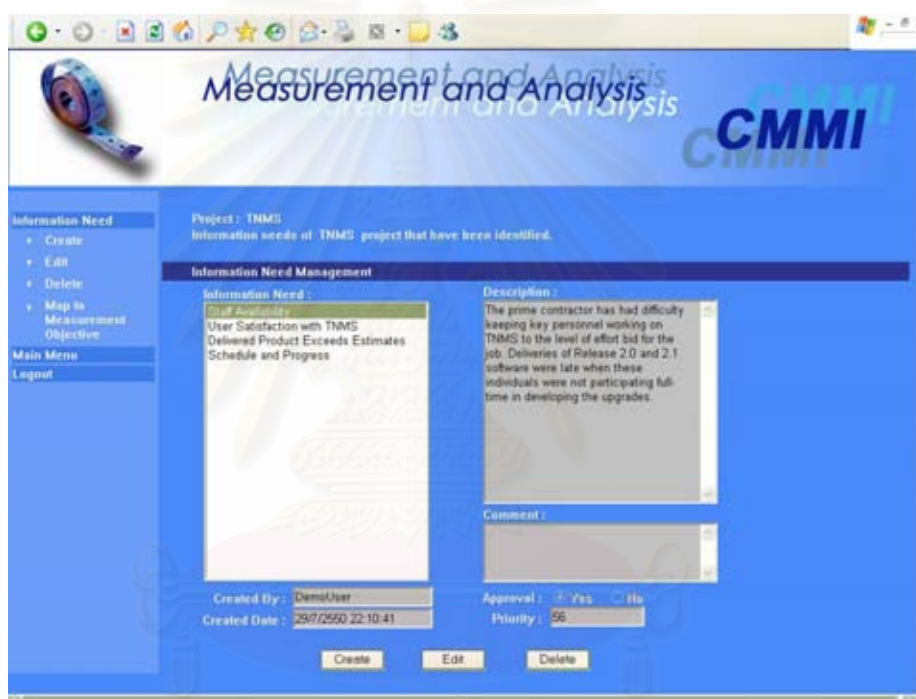


รูปที่ ค.3 หน้าจอการแก้ไขโครงการ

- (จ.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทรายการ “Probability Type” สำหรับกรอกประเภทข้อมูลของช่วงความน่าจะเป็น ซึ่งประกอบด้วย
- “Integer” หมายถึง ข้อมูลประเภทจำนวนเต็ม
 - “Float” หมายถึง ข้อมูลประเภทจำนวนทศนิยม
- (ฉ.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทข้อความ “Relative Impact Minimum - Maximum” สำหรับกรอกช่วงต่ำสุดและสูงสุดของผลกระทบที่เกี่ยวข้องที่จะใช้ภายในโครงการ สำหรับการจัดลำดับความสำคัญ
- (ช.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทรายการ “Relative Impact Type” สำหรับกรอกประเภทข้อมูลของช่วงผลกระทบที่เกี่ยวข้อง
- “Integer” หมายถึง ข้อมูลประเภทจำนวนเต็ม
 - “Float” หมายถึง ข้อมูลประเภทจำนวนทศนิยม
- (ซ.) ปุ่ม “Back” สำหรับย้อนกลับไปหน้าจอก่อนหน้า
- (ฅ.) ปุ่ม “Submit” สำหรับบันทึกข้อมูลโครงการลงฐานข้อมูล
- (ญ.) ปุ่ม “Cancel” สำหรับล้างข้อมูลโครงการที่กรอกไว้

ค.2 โมดูลความต้องการสารสนเทศ (Information Need)

โมดูลความต้องการสารสนเทศใช้สำหรับการจัดเก็บข้อมูลความต้องการสารสนเทศที่ทางผู้บริหาร นักวิเคราะห์การวัด และทีมงานโครงการได้ระบุขึ้น โดยส่วนติดต่อกับผู้ใช้ของโมดูล มีอยู่ 4 หน้าจอ ได้แก่ หน้าจอหลักการจัดการความต้องการสารสนเทศ หน้าจอการสร้างความต้องการสารสนเทศ หน้าจอการแก้ไขความต้องการสารสนเทศ และหน้าจอการจับคู่ความต้องการสารสนเทศกับวัตถุประสงค์ในการวัด ดังรูปที่ ค.4 ค.5 ค.6 และ ค.7 ตามลำดับอธิบายได้ดังนี้

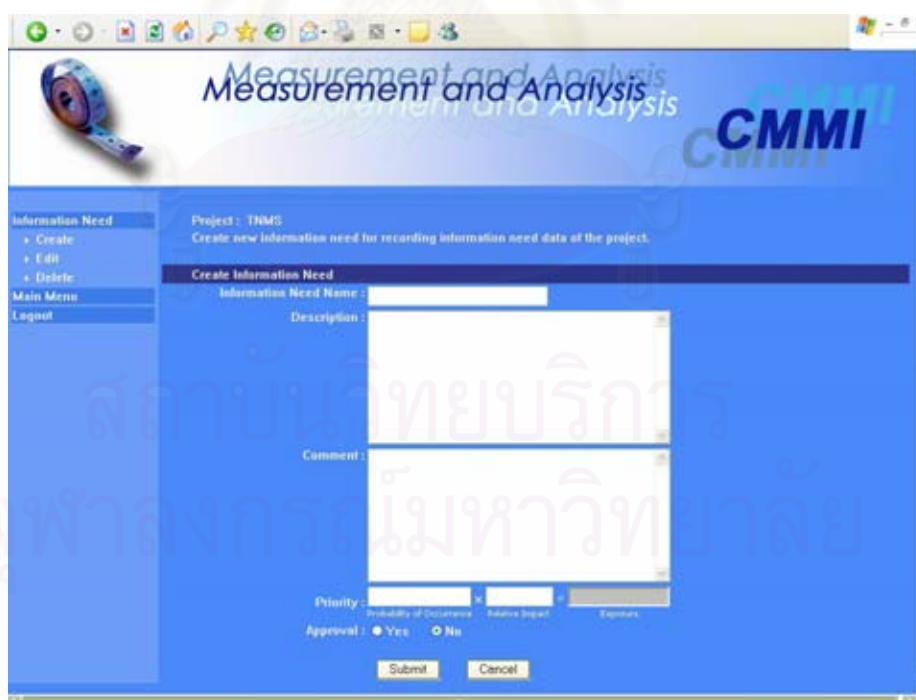


รูปที่ ค.4 หน้าจอหลักการจัดการความต้องการสารสนเทศ

หน้าจอหลักการจัดการความต้องการสารสนเทศ

- (ก.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทรายการ “Information Need” สำหรับรายชื่อของความต้องการสารสนเทศในโครงการ
- (ข.) ส่วนแสดงผลข้อมูลประเภทข้อความ “Description” สำหรับคำอธิบายความต้องการสารสนเทศ
- (ค.) ส่วนแสดงผลข้อมูลประเภทข้อความ “Comment” สำหรับหมายเหตุความต้องการสารสนเทศ

- (ง.) ส่วนแสดงผลข้อมูลประเภทข้อความ “Created By” สำหรับชื่อผู้ใช้ที่เป็นคนสร้างข้อมูลความต้องการสารสนเทศ
- (จ.) ส่วนแสดงผลข้อมูลประเภทข้อความ “Created Date” สำหรับวันที่สร้างข้อมูลความต้องการสารสนเทศ
- (ฉ.) ส่วนแสดงผลข้อมูลประเภทตัวเลือก “Approval” สำหรับสถานะการอนุมัติของความต้องการสารสนเทศ ซึ่งประกอบด้วย
- “Yes” หมายถึง อนุมัติ และสามารถนำความต้องการสารสนเทศไปใช้ได้
 - “No” หมายถึง ไม่อนุมัติ และไม่สามารถนำความต้องการสารสนเทศไปใช้ได้
- (ช.) ส่วนแสดงผลข้อมูลประเภทข้อความ “Priority” สำหรับลำดับความสำคัญของความต้องการสารสนเทศ
- (ซ.) ปุ่ม “Create” สำหรับใช้เรียกหน้าจอการสร้างความต้องการสารสนเทศ
- (ฅ.) ปุ่ม “Edit” สำหรับใช้เรียกหน้าจอการแก้ไขความต้องการสารสนเทศ
- (ญ.) ปุ่ม “Delete” สำหรับลบข้อมูลความต้องการสารสนเทศ



รูปที่ ก.5 หน้าจอการสร้างความต้องการสารสนเทศ

หน้าจอการสร้างความต้องการสารสนเทศ

- (ก.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทข้อความ “Information Need Name” สำหรับกรอกชื่อความต้องการสารสนเทศ
- (ข.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทข้อความ “Description” สำหรับกรอกคำอธิบายความต้องการสารสนเทศ
- (ค.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทข้อความ “Comment” สำหรับกรอกหมายเหตุความต้องการสารสนเทศ
- (ง.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทข้อความ “Priority” สำหรับกรอกความน่าจะเป็นในการเกิดความต้องการสารสนเทศและผลกระทบ เพื่อคำนวณออกมาเป็นลำดับความสำคัญของความต้องการสารสนเทศ
- (จ.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทตัวเลือก “Approval” สำหรับกรอกสถานะการอนุมัติของความต้องการสารสนเทศ
- (ฉ.) ปุ่ม “Submit” สำหรับบันทึกข้อมูลความต้องการสารสนเทศลงฐานข้อมูล
- (ช.) ปุ่ม “Cancel” สำหรับล้างข้อมูลความต้องการสารสนเทศที่กรอกไว้

The screenshot displays a web application window titled "Measurement and Analysis CMMI". The main content area is titled "Edit Information Need" and contains the following fields:

- Project:** TMS
- Information Need Name:** Staff Availability
- Description:** The prime contractor has had difficulty keeping key personnel working on TMS to the level of effort bid for the job. Deliveries of Release 2.0 and 2.1 software were late when these individuals were not participating full-time in developing the upgrades.
- Comment:** (Empty text area)
- Priority:** 2
- Approval:** Yes No

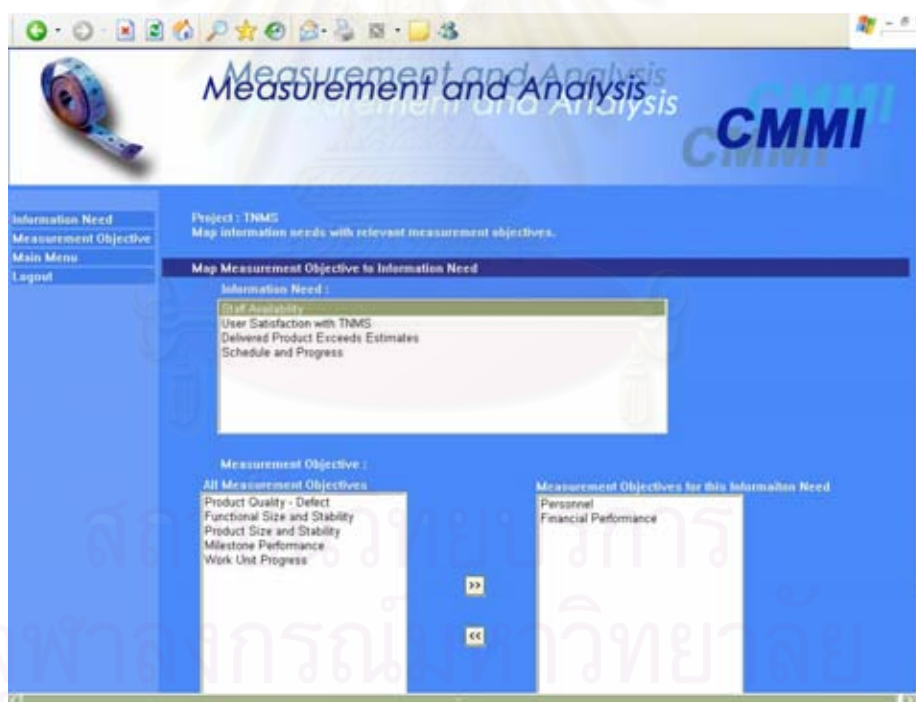
At the bottom of the form, there are three buttons: "Back", "Submit", and "Cancel".

รูปที่ ค.6 หน้าจอการแก้ไขความต้องการสารสนเทศ

หน้าจอการแก้ไขความต้องการสารสนเทศ

- (ก.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทข้อความ “Information Need Name” สำหรับกรอกชื่อความต้องการสารสนเทศ

- (ข.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทข้อความ “Description” สำหรับกรอกคำอธิบายความต้องการสารสนเทศ
- (ค.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทข้อความ “Comment” สำหรับกรอกหมายเหตุความต้องการสารสนเทศ
- (ง.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทข้อความ “Priority” สำหรับกรอกความน่าจะเป็นในการเกิดความต้องการสารสนเทศและผลกระทบ เพื่อคำนวณออกมาเป็นลำดับความสำคัญของความต้องการสารสนเทศ
- (จ.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทตัวเลือก “Approval” สำหรับกรอกสถานะการอนุมัติของความต้องการสารสนเทศ
- (ฉ.) ปุ่ม “Back” สำหรับย้อนกลับไปหน้าจอก่อนหน้า
- (ช.) ปุ่ม “Submit” สำหรับบันทึกข้อมูลความต้องการสารสนเทศลงฐานข้อมูล
- (ซ.) ปุ่ม “Cancel” สำหรับล้างข้อมูลความต้องการสารสนเทศที่กรอกไว้



รูปที่ ๓.7 หน้าจอการจับคู่ความต้องการสารสนเทศกับวัตถุประสงค์ในการวัด

หน้าจอการจับคู่ความต้องการสารสนเทศกับวัตถุประสงค์ในการวัด

- (ก.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทรายการ “Information Need” สำหรับรายชื่อของความต้องการสารสนเทศในโครงการที่ผ่านการอนุมัติแล้ว

- (ข.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทรายการ “All Measurement Objectives” สำหรับรายชื่อของวัตถุประสงค์ในการวัดในโครงการที่ผ่านการอนุมัติแล้วทั้งหมด
- (ค.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทรายการ “Measurement Objectives for this Information Need” สำหรับรายชื่อของวัตถุประสงค์ในการวัดที่สอดคล้องกับความต้องการสารสนเทศ
- (ง.) ปุ่ม “Submit” สำหรับบันทึกข้อมูลการจับคู่ลงฐานข้อมูล
- (จ.) ปุ่ม “Cancel” สำหรับล้างข้อมูลการจับคู่ที่กรอกไว้

ค.3 โมดูลวัตถุประสงค์ในการวัด (Measurement Objective)

โมดูลวัตถุประสงค์ในการวัดใช้สำหรับการจัดเก็บข้อมูลวัตถุประสงค์ในการวัดที่ทางนักวิเคราะห์การวัด และทีมงานโครงการได้ระบุขึ้นจากความต้องการสารสนเทศของโครงการ โดยส่วนติดต่อกับผู้ใช้ของโมดูล มีอยู่ 7 หน้าจอ ได้แก่ หน้าจอหลักการจัดการวัตถุประสงค์ในการวัด หน้าจอการสร้างวัตถุประสงค์ในการวัด หน้าจอการแก้ไขวัตถุประสงค์ในการวัด หน้าจอการปรับปรุงแก้ไขวัตถุประสงค์ในการวัด หน้าจอการจับคู่ความต้องการสารสนเทศกับวัตถุประสงค์ในการวัด (ซึ่งได้นำเสนอแล้วในรูปที่ ค.7) หน้าจอการจับคู่วัตถุประสงค์ในการวัดกับตัววัด และหน้าจอการจับคู่วัตถุประสงค์ในการวัดกับตัวชี้บอกการวัด ดังรูปที่ ค.8 ถึง ค.13 ตามลำดับ และมีรายงานประวัติการปรับปรุงแก้ไขวัตถุประสงค์ในการวัด 2 รายงาน ดังรูปที่ ค.14 และ ค.15 อธิบายได้ดังนี้

หน้าจอหลักการจัดการวัตถุประสงค์ในการวัด

- (ก.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทรายการ “Measurement Objective” สำหรับรายชื่อของวัตถุประสงค์ในการวัดในโครงการ
- (ข.) ส่วนแสดงผลข้อมูลประเภทข้อความ “Description” สำหรับคำอธิบายวัตถุประสงค์ในการวัด
- (ค.) ส่วนแสดงผลข้อมูลประเภทข้อความ “Comment” สำหรับหมายเหตุวัตถุประสงค์ในการวัด
- (ง.) ส่วนแสดงผลข้อมูลประเภทข้อความ “Created By” สำหรับชื่อผู้ใช้ที่เป็นคนสร้างข้อมูลวัตถุประสงค์ในการวัด
- (จ.) ส่วนแสดงผลข้อมูลประเภทข้อความ “Created Date” สำหรับวันที่สร้างข้อมูลวัตถุประสงค์ในการวัด



รูปที่ ค.8 หน้าจอหลักการจัดการวัตถุประสงค์ในการวัด

(ฉ.) ส่วนแสดงผลข้อมูลประเภทตัวเลือก “Approval” สำหรับสถานะการอนุมัติของวัตถุประสงค์ในการวัด ซึ่งประกอบด้วย

- “Yes” หมายถึง อนุมัติ และสามารถนำวัตถุประสงค์ในการวัดไปใช้ได้
- “No” หมายถึง ไม่อนุมัติ และไม่สามารถนำวัตถุประสงค์ในการวัดไปใช้ได้

(ข.) ส่วนแสดงผลข้อมูลประเภทข้อความ “Priority” สำหรับลำดับความสำคัญของวัตถุประสงค์ในการวัด

(ค.) ปุ่ม “Create” สำหรับใช้เรียกหน้าจอการสร้างวัตถุประสงค์ในการวัด

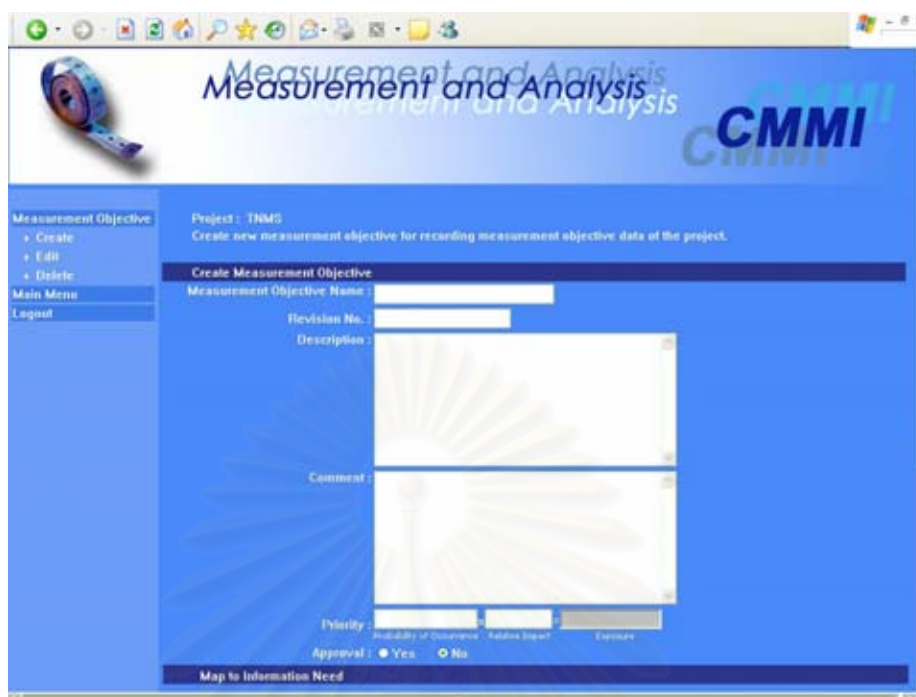
(ง.) ปุ่ม “Edit” สำหรับใช้เรียกหน้าจอการแก้ไขวัตถุประสงค์ในการวัด

(จ.) ปุ่ม “Delete” สำหรับลบข้อมูลวัตถุประสงค์ในการวัด

หน้าจอการสร้างวัตถุประสงค์ในการวัด

(ก.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทข้อความ “Measurement Objective Name” สำหรับกรอกชื่อวัตถุประสงค์ในการวัด

(ข.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทข้อความ “Revision No.” สำหรับกรอกหมายเลขการปรับปรุงแก้ไข



รูปที่ ค.9 หน้าจอการสร้างวัตถุประสงค์ในการวัด

- (ค.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทข้อความ “Description” สำหรับกรอกคำอธิบายวัตถุประสงค์ในการวัด
- (ง.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทข้อความ “Comment” สำหรับกรอกหมายเหตุวัตถุประสงค์ในการวัด
- (จ.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทข้อความ “Priority” สำหรับกรอกความน่าจะเป็นในการเกิดวัตถุประสงค์ในการวัดและผลกระทบ เพื่อคำนวณออกมาเป็นลำดับความสำคัญของวัตถุประสงค์ในการวัด
- (ฉ.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทตัวเลือก “Approval” สำหรับกรอกสถานะการอนุมัติของวัตถุประสงค์ในการวัด
- (ช.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทรายการ “All Information Needs” สำหรับรายชื่อของความต้องการสารสนเทศในโครงการที่ผ่านการอนุมัติแล้วทั้งหมด
- (ซ.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทรายการ “Selected Information Needs” สำหรับรายชื่อของความต้องการสารสนเทศที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ในการวัดนี้
- (ฅ.) ปุ่ม “Submit” สำหรับบันทึกข้อมูลวัตถุประสงค์ในการวัดลงฐานข้อมูล
- (ญ.) ปุ่ม “Cancel” สำหรับล้างข้อมูลวัตถุประสงค์ในการวัดที่กรอกไว้



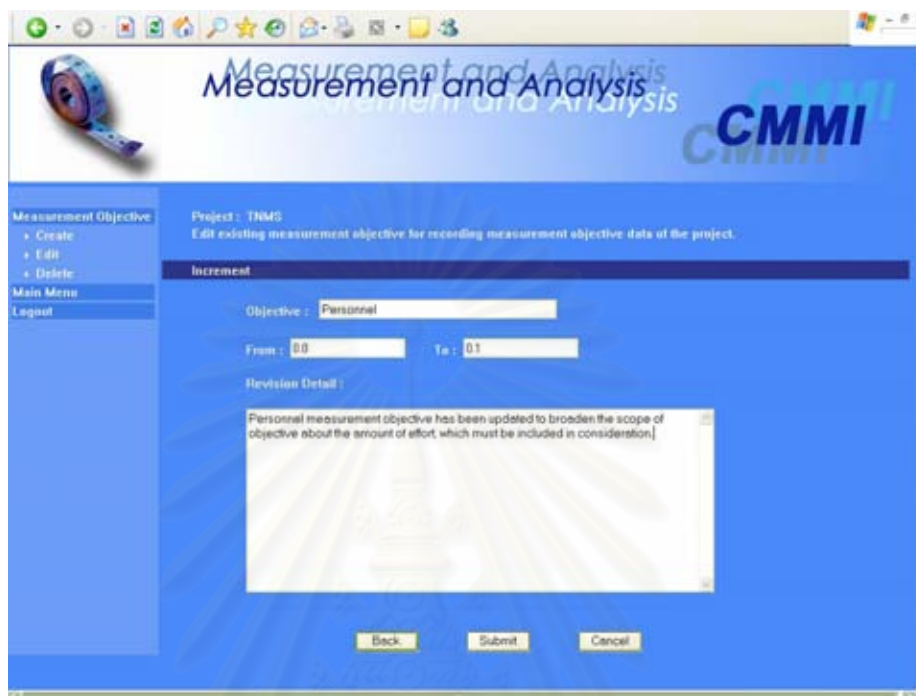
รูปที่ ค.10 หน้าจอการแก้ไขวัตถุประสงค์ในการวัด

หน้าจอการแก้ไขวัตถุประสงค์ในการวัด

- (ก.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทข้อความ “Measurement Objective Name” สำหรับกรอกชื่อวัตถุประสงค์ในการวัด
- (ข.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทข้อความ “Revision No.” สำหรับกรอกหมายเลขการปรับปรุงแก้ไข
- (ค.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทข้อความ “Description” สำหรับกรอกคำอธิบายวัตถุประสงค์ในการวัด
- (ง.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทข้อความ “Comment” สำหรับกรอกหมายเหตุวัตถุประสงค์ในการวัด
- (จ.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทข้อความ “Priority” สำหรับกรอกความน่าจะเป็นในการเกิดวัตถุประสงค์ในการวัดและผลกระทบ เพื่อกำหนดออกมาเป็นลำดับความสำคัญของวัตถุประสงค์ในการวัด
- (ฉ.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทตัวเลือก “Approval” สำหรับกรอกสถานะการอนุมัติของวัตถุประสงค์ในการวัด
- (ช.) ปุ่ม “Back” สำหรับย้อนกลับไปหน้าจอก่อนหน้า
- (ซ.) ปุ่ม “Submit” สำหรับบันทึกข้อมูลวัตถุประสงค์ในการวัดลงฐานข้อมูล

(ฉ.) ปุ่ม “Cancel” สำหรับล้างข้อมูลวัตถุประสงค์ในการวัดที่กรอกไว้

(ญ.) ปุ่ม “Increment” สำหรับใช้เรียกหน้าจอการปรับปรุงแก้ไขวัตถุประสงค์ในการวัด



รูปที่ ก.11 หน้าจอการปรับปรุงแก้ไขวัตถุประสงค์ในการวัด

หน้าจอการปรับปรุงแก้ไขวัตถุประสงค์ในการวัด

(ก.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทข้อความ “Objective” สำหรับกรอกชื่อวัตถุประสงค์ในการวัด

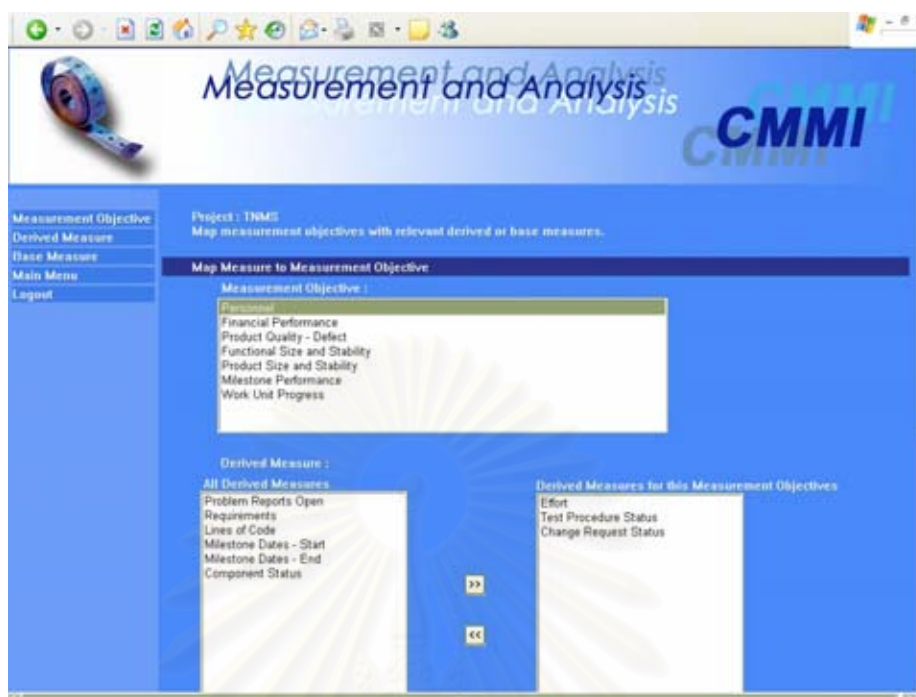
(ข.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทข้อความ “From” และ “To” สำหรับกรอกหมายเลขการปรับปรุงแก้ไขก่อนและหลังการปรับปรุง

(ค.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทข้อความ “Revision Detail” สำหรับกรอกรายละเอียดการปรับปรุงแก้ไขวัตถุประสงค์ในการวัด

หน้าจอการจับคู่วัตถุประสงค์ในการวัดกับตัววัด

(ก.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทรายการ “Measurement Objective” สำหรับรายชื่อของวัตถุประสงค์ในการวัดในโครงการที่ผ่านการอนุมัติแล้ว

(ข.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทรายการ “All Derived Measures” สำหรับรายชื่อของตัววัดอนุพัทธ์ในโครงการที่ผ่านการอนุมัติแล้วทั้งหมด



รูปที่ ค.12 หน้าจอการจับคู่วัตถุประสงค์ในการวัดกับตัววัด

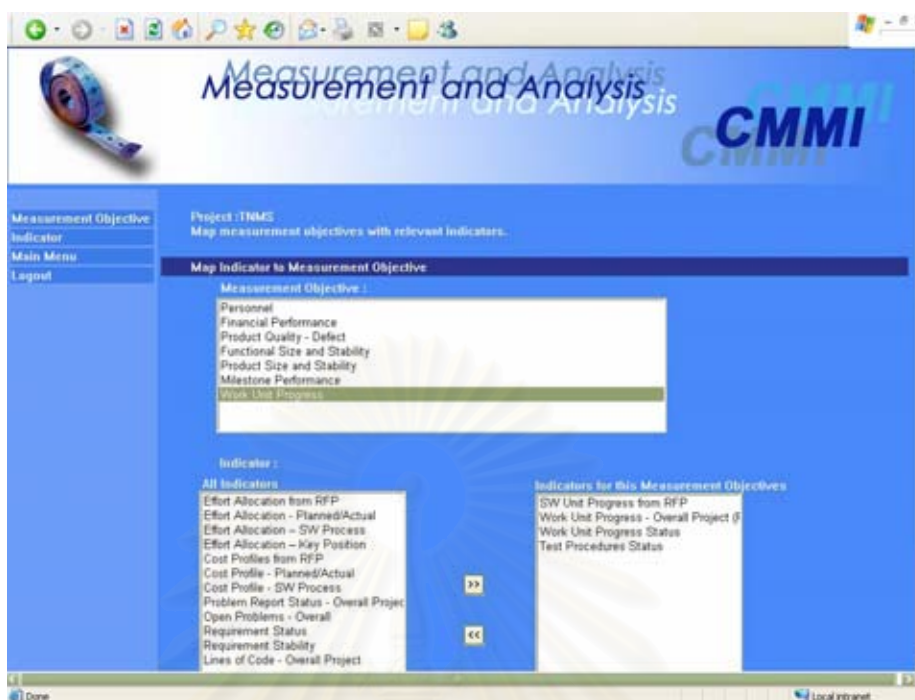
- (ค.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทรายการ “Derived Measures for this Measurement Objectives” สำหรับรายชื่อของตัววัดอนุพัทธ์ที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ในการวัด
- (ง.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทรายการ “All Base Measures” สำหรับรายชื่อของตัววัดพื้นฐานในโครงการที่ผ่านการอนุมัติแล้วทั้งหมด
- (จ.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทรายการ “Base Measures for this Measurement Objectives” สำหรับรายชื่อของตัววัดพื้นฐานที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ในการวัด

(ฉ.) ปุ่ม “Submit” สำหรับบันทึกข้อมูลการจับคู่ลงฐานข้อมูล

(ช.) ปุ่ม “Cancel” สำหรับล้างข้อมูลการจับคู่ที่กรอกไว้

หน้าจอการจับคู่วัตถุประสงค์ในการวัดกับตัวชี้บอกการวัด

- (ก.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทรายการ “Measurement Objective” สำหรับรายชื่อของวัตถุประสงค์ในการวัดในโครงการที่ผ่านการอนุมัติแล้ว
- (ข.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทรายการ “All Indicators” สำหรับรายชื่อของตัวชี้บอกการวัดในโครงการทั้งหมด



รูปที่ ค.13 หน้าจอการจับคู่วัตถุประสงค์ในการวัดกับตัวชี้บอการวัด

- (ค.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทรายการ “Indicators for this Measurement Objectives” สำหรับรายชื่อของตัวชี้บอการวัดที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ในการวัด
- (ง.) ปุ่ม “Submit” สำหรับบันทึกข้อมูลการจับคู่ลงฐานข้อมูล
- (จ.) ปุ่ม “Cancel” สำหรับล้างข้อมูลการจับคู่ที่กรอกไว้



รูปที่ ค.14 รายงานการปรับปรุงแก้ไขวัตถุประสงค์ในการวัด



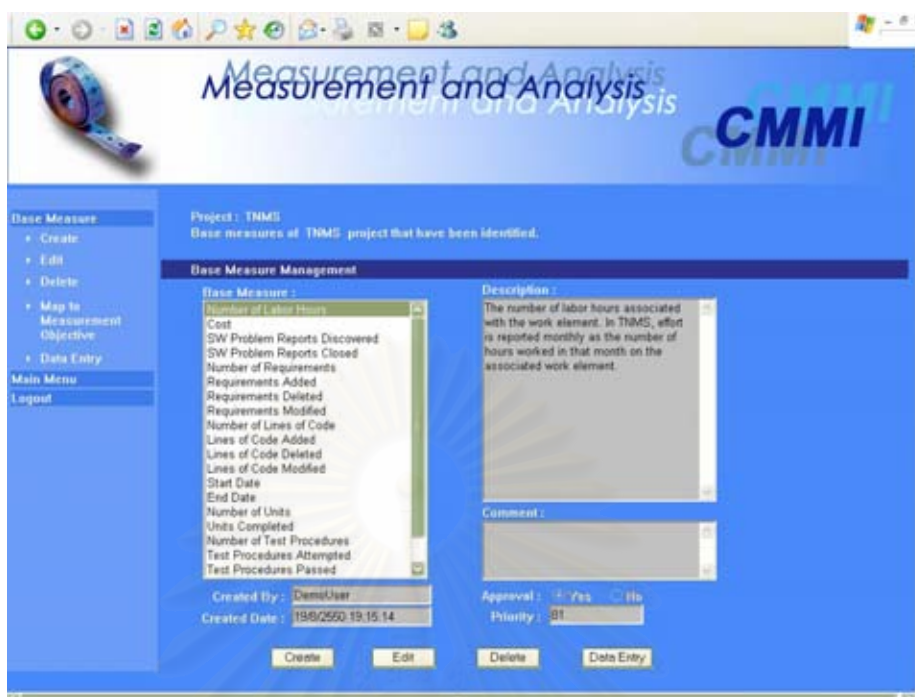
รูปที่ ค.15 รายงานประวัติวัตถุประสงค์ในการวัด

ค.4 โมดูลตัววัดพื้นฐาน (Base Measure)

โมดูลตัววัดพื้นฐานใช้สำหรับการจัดเก็บข้อกำหนดคุณลักษณะตัววัดพื้นฐานที่ทางนักวิเคราะห์การวัด และทีมงานโครงการได้ระบุขึ้นจากวัตถุประสงค์ในการวัดของโครงการ เพื่อนำไปคำนวณเป็นตัววัดอนุพัทธ์และใช้ในการวิเคราะห์ต่อไป โดยส่วนติดต่อกับผู้ใช้ของโมดูลมีอยู่ 4 หน้าจอ ได้แก่ หน้าจอหลักการจัดการตัววัดพื้นฐาน หน้าจอการสร้างตัววัดพื้นฐาน หน้าจอการแก้ไขตัววัดพื้นฐาน และหน้าจอการจับคู่วัตถุประสงค์ในการวัดกับตัววัด (ซึ่งได้นำเสนอแล้วในรูปที่ ค.13) ดังรูปที่ ค.16 ค.17 และ ค.18 ตามลำดับ อธิบายได้ดังนี้

หน้าจอหลักการจัดการตัววัดพื้นฐาน

- (ก.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทรายการ “Base Measure” สำหรับรายชื่อของตัววัดพื้นฐานในโครงการ
- (ข.) ส่วนแสดงผลข้อมูลประเภทข้อความ “Description” สำหรับคำอธิบายตัววัดพื้นฐาน
- (ค.) ส่วนแสดงผลข้อมูลประเภทข้อความ “Comment” สำหรับหมายเหตุตัววัดพื้นฐาน
- (ง.) ส่วนแสดงผลข้อมูลประเภทข้อความ “Created By” สำหรับชื่อผู้ใช้ที่เป็นคนสร้างข้อมูลตัววัดพื้นฐาน
- (จ.) ส่วนแสดงผลข้อมูลประเภทข้อความ “Created Date” สำหรับวันที่สร้างข้อมูลตัววัดพื้นฐาน



รูปที่ ค.16 หน้าจอหลักการจัดการตัววัดพื้นฐาน

- (ฉ.) ส่วนแสดงผลข้อมูลประเภทตัวเลือก “Approval” สำหรับสถานะการอนุมัติของตัววัดพื้นฐาน ซึ่งประกอบด้วย
- “Yes” หมายถึง อนุมัติ และสามารถนำตัววัดพื้นฐานไปใช้ได้
 - “No” หมายถึง ไม่อนุมัติ และไม่สามารถนำตัววัดพื้นฐานไปใช้ได้
- (ซ.) ส่วนแสดงผลข้อมูลประเภทข้อความ “Priority” สำหรับลำดับความสำคัญของตัววัดพื้นฐาน
- (ฅ.) ปุ่ม “Create” สำหรับใช้เรียกหน้าจอการสร้างตัววัดพื้นฐาน
- (ณ.) ปุ่ม “Edit” สำหรับใช้เรียกหน้าจอการแก้ไขตัววัดพื้นฐาน
- (ญ.) ปุ่ม “Delete” สำหรับลบข้อมูลตัววัดพื้นฐาน
- (ฎ.) ปุ่ม “Data Entry” สำหรับใช้เรียกหน้าจอการบันทึกข้อมูลในโมดูลการบันทึกข้อมูล

หน้าจอการสร้างตัววัดพื้นฐาน

- (ก.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทข้อความ “Base Measure Name” สำหรับกรอกชื่อตัววัดพื้นฐาน

รูปที่ ค.17 หน้าจอการสร้างตัววัดพื้นฐาน

- (ข.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทข้อความ “Description” สำหรับกรอกคำอธิบายตัววัดพื้นฐาน
- (ค.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทข้อความ “Measurement Method” สำหรับกรอกวิธีการที่ใช้ในการวัด
- (ง.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทตัวเลือก “Type of Measurement Method” สำหรับกรอกประเภทของวิธีการที่ใช้ในการวัด ซึ่งประกอบด้วย [13]
- “Subjective” หมายถึง การแสดงเชิงปริมาณที่เกี่ยวข้องกับการพิจารณาโดยมนุษย์
 - “Objective” หมายถึง การแสดงเชิงปริมาณที่มีพื้นฐานจากกฎกติกาทางตัวเลข
- (จ.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทข้อความ “Unit of Measurement” สำหรับกรอกหน่วยวัด
- (ฉ.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทข้อความ “Collection Methodology” สำหรับกรอกวิธีการในการรวบรวมข้อมูล
- (ช.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทข้อความ “Tool” สำหรับกรอกเครื่องมือที่ใช้ในการวัด

- (ข.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทข้อความ “Frequency” สำหรับกรอกความถี่ในการวัดข้อมูล
- (ฅ.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทข้อความ “Data Verification Method” สำหรับกรอกวิธีการทวนสอบข้อมูล เพื่อตรวจสอบว่าข้อมูลที่รวบรวมมาตรงกับความเป็นจริง
- (ญ.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทรายการ “Data Type” สำหรับกรอกประเภทข้อมูลของตัววัดพื้นฐาน ได้แก่ ตัวอักษร (Character) จำนวนเต็ม (Integer) จำนวนเลข (Float) วันเวลา (DateTime) และ บูลีน (Boolean)
- (ฎ.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทข้อความ “Lower Limit” สำหรับกรอกค่าต่ำสุดของตัววัด โดยใช้กับสเกลประเภทจำนวนเต็มและจำนวนเลขเท่านั้น
- (ฏ.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทข้อความ “Upper Limit” สำหรับกรอกค่าสูงสุดของตัววัด โดยใช้กับสเกลประเภทจำนวนเต็มและจำนวนเลขเท่านั้น
- (ฐ.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทข้อความ “Priority” สำหรับกรอกความน่าจะเป็นในการเกิดตัววัดพื้นฐานและผลกระทบ เพื่อคำนวณออกมาเป็นลำดับความสำคัญของตัววัดพื้นฐาน
- (ฑ.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทข้อความ “Comment” สำหรับกรอกหมายเหตุตัววัดพื้นฐาน
- (ฒ.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทตัวเลือก “Approval” สำหรับกรอกสถานะการอนุมัติของตัววัดพื้นฐาน
- (ณ.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทรายการ “Structure” สำหรับกรอกโครงสร้างของตัววัดพื้นฐาน
- (ด.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทรายการ “All Attributes” สำหรับรายชื่อของคุณลักษณะในโครงการทั้งหมด
- (ต.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทรายการ “Attributes for this Measure” สำหรับรายชื่อของคุณลักษณะที่กำหนดให้กับตัววัดพื้นฐาน
- (ถ.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทรายการ “All Measurement Objectives” สำหรับรายชื่อของวัตถุประสงค์ในการวัดในโครงการที่ผ่านการอนุมัติแล้วทั้งหมด
- (ท.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทรายการ “Selected Measurement Objectives” สำหรับรายชื่อของวัตถุประสงค์ในการวัดที่สอดคล้องกับตัววัดพื้นฐานนี้
- (ธ.) ปุ่ม “Submit” สำหรับบันทึกข้อมูลตัววัดพื้นฐานลงฐานข้อมูล
- (น.) ปุ่ม “Cancel” สำหรับล้างข้อมูลตัววัดพื้นฐานที่กรอกไว้

The screenshot shows a software window titled 'Measurement and Analysis' with the CMMI logo. The interface is in Thai. On the left is a navigation menu with options: 'Base Measure' (containing 'Create', 'Edit', 'Delete', 'Data Entry'), 'Main Menu', and 'Logout'. The main area is titled 'Project: TNMS' and 'Edit existing base measure specification for recording base measure data of the project.' Below this is the 'Edit Base Measure' form with the following fields:

- Base Measure Name:** Number of Labor Hours
- Description:** The number of labor hours associated with the work element. In TNMS, effort is reported monthly as the number of hours worked in that month on the associated work element.
- Measurement Method:** Count labor hours used for each month on the associated work element.
- Type of Measurement Method:** Subjective Objective
- Unit of Measurement:** Labor Hour
- Collection Methodology:** Collect from timesheet systems entered by each developer.
- Tool:** Timesheet systems
- Frequency:** every month
- Data Verification Method:** (field is partially visible)

รูปที่ ค.18 หน้าจอการแก้ไขตัววัดพื้นฐาน

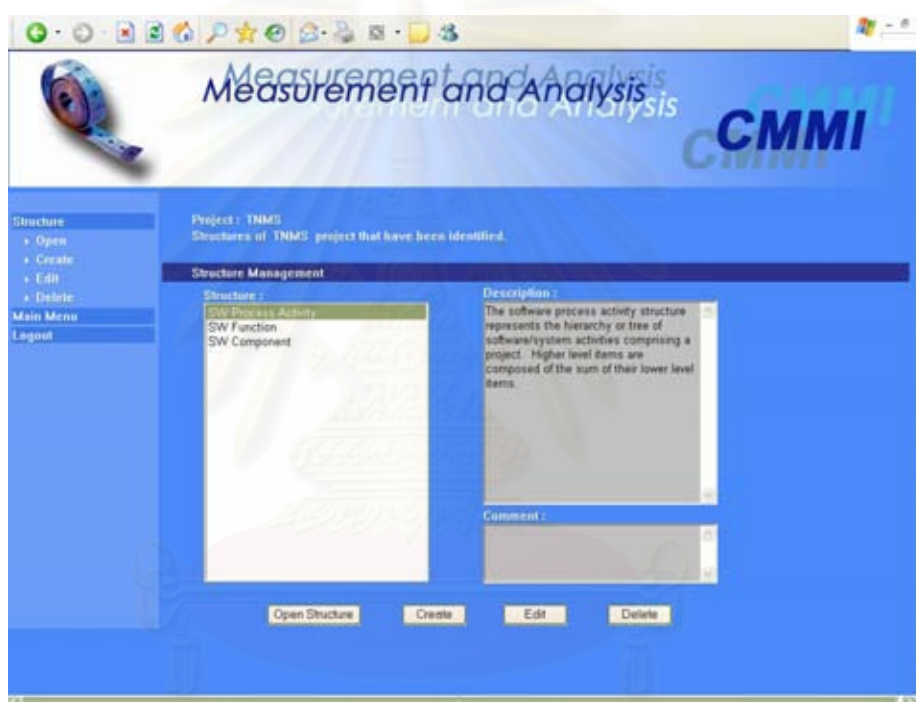
หน้าจอการแก้ไขตัววัดพื้นฐาน

- (ก.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทข้อความ “Base Measure Name” สำหรับกรอกชื่อตัววัดพื้นฐาน
- (ข.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทข้อความ “Description” สำหรับกรอกคำอธิบายตัววัดพื้นฐาน
- (ค.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทข้อความ “Measurement Method” สำหรับกรอกวิธีการที่ใช้ในการวัด
- (ง.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทตัวเลือก “Type of Measurement Method” สำหรับกรอกประเภทของวิธีการที่ใช้ในการวัด ซึ่งประกอบด้วย
 - “Subjective” หมายถึง การแสดงเชิงปริมาณที่เกี่ยวข้องกับการพิจารณาโดยมนุษย์
 - “Objective” หมายถึง การแสดงเชิงปริมาณที่มีพื้นฐานจากกฎกติกาทางตัวเลข
- (จ.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทข้อความ “Unit of Measurement” สำหรับกรอกหน่วยวัด

- (ฉ.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทข้อความ “Collection Methodology” สำหรับกรอกวิธีการในการรวบรวมข้อมูล
- (ช.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทข้อความ “Tool” สำหรับกรอกเครื่องมือที่ใช้ในการวัด
- (ซ.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทข้อความ “Frequency” สำหรับกรอกความถี่ในการวัดข้อมูล
- (ฅ.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทข้อความ “Data Verification Method” สำหรับกรอกวิธีการทวนสอบข้อมูล เพื่อตรวจสอบว่าข้อมูลที่รวบรวมมาตรงกับความเป็นจริง
- (ญ.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทรายการ “Data Type” สำหรับกรอกประเภทข้อมูลของตัววัดพื้นฐาน ได้แก่ ตัวอักษร (Character) จำนวนเต็ม (Integer) จำนวนเลข (Float) วันเวลา (DateTime) และ บูลีน (Boolean)
- (ฎ.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทข้อความ “Lower Limit” สำหรับกรอกค่าต่ำสุดของตัววัด โดยใช้กับสเกลประเภทจำนวนเต็มและจำนวนเลขเท่านั้น
- (ฏ.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทข้อความ “Upper Limit” สำหรับกรอกค่าสูงสุดของตัววัด โดยใช้กับสเกลประเภทจำนวนเต็มและจำนวนเลขเท่านั้น
- (ฐ.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทข้อความ “Priority” สำหรับกรอกความน่าจะเป็นในการเกิดตัววัดพื้นฐานและผลกระทบ เพื่อคำนวณออกมาเป็นลำดับความสำคัญของตัววัดพื้นฐาน
- (ฑ.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทข้อความ “Comment” สำหรับกรอกหมายเหตุตัววัดพื้นฐาน
- (ฒ.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทตัวเลือก “Approval” สำหรับกรอกสถานะการอนุมัติของวัตถุประสงค์ในการวัด
- (ณ.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทรายการ “Structure” สำหรับกรอกโครงสร้างของตัววัดพื้นฐาน
- (ด.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทรายการ “All Attributes” สำหรับรายชื่อของคุณลักษณะในโครงการทั้งหมด
- (ต.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทรายการ “Attributes for this Measure” สำหรับรายชื่อของคุณลักษณะที่กำหนดให้กับตัววัดพื้นฐาน
- (ถ.) ปุ่ม “Back” สำหรับย้อนกลับไปหน้าจอก่อนหน้านี้
- (ท.) ปุ่ม “Submit” สำหรับบันทึกข้อมูลตัววัดพื้นฐานลงฐานข้อมูล
- (ธ.) ปุ่ม “Cancel” สำหรับล้างข้อมูลตัววัดพื้นฐานที่กรอกไว้

ค.5 โมดูลโครงสร้าง (Structure)

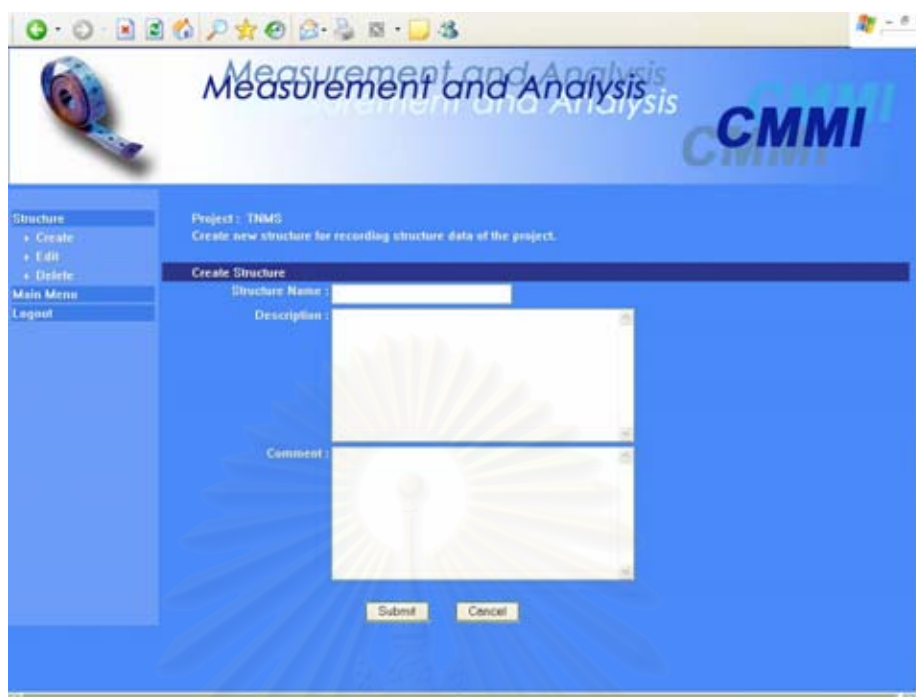
โมดูลโครงสร้างใช้สำหรับการจัดเก็บโครงสร้างขององค์กร/โครงการ หรือ องค์ประกอบซอฟต์แวร์ (Software Component) หรือ ฟังก์ชันการทำงาน หรือ กิจกรรมภายในโครงการ โดยส่วนติดต่อกับผู้ใช้ของโมดูล มีอยู่ 6 หน้าจอ ได้แก่ หน้าจอหลักการจัดการ โครงสร้าง หน้าจอการสร้างโครงสร้าง หน้าจอการแก้ไขโครงสร้าง หน้าจอหลักการจัดการระดับ โครงสร้าง หน้าจอการสร้างระดับ โครงสร้าง และหน้าจอการแก้ไขระดับ โครงสร้าง ดังรูปที่ ค.19 ถึง ค.24 ตามลำดับ อธิบายได้ดังนี้



รูปที่ ค.19 หน้าจอหลักการจัดการ โครงสร้าง

หน้าจอหลักการจัดการ โครงสร้าง

- (ก.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทรายการ “Structure” สำหรับรายชื่อของโครงสร้าง
- (ข.) ส่วนแสดงผลข้อมูลประเภทข้อความ “Description” สำหรับคำอธิบายโครงสร้าง
- (ค.) ส่วนแสดงผลข้อมูลประเภทข้อความ “Comment” สำหรับหมายเหตุโครงสร้าง
- (ง.) ปุ่ม “Open Structure” สำหรับใช้เรียกหน้าจอการจัดการระดับ โครงสร้าง
- (จ.) ปุ่ม “Create” สำหรับใช้เรียกหน้าจอการสร้างโครงสร้าง
- (ฉ.) ปุ่ม “Edit” สำหรับใช้เรียกหน้าจอการแก้ไขโครงสร้าง
- (ช.) ปุ่ม “Delete” สำหรับลบข้อมูลโครงสร้าง



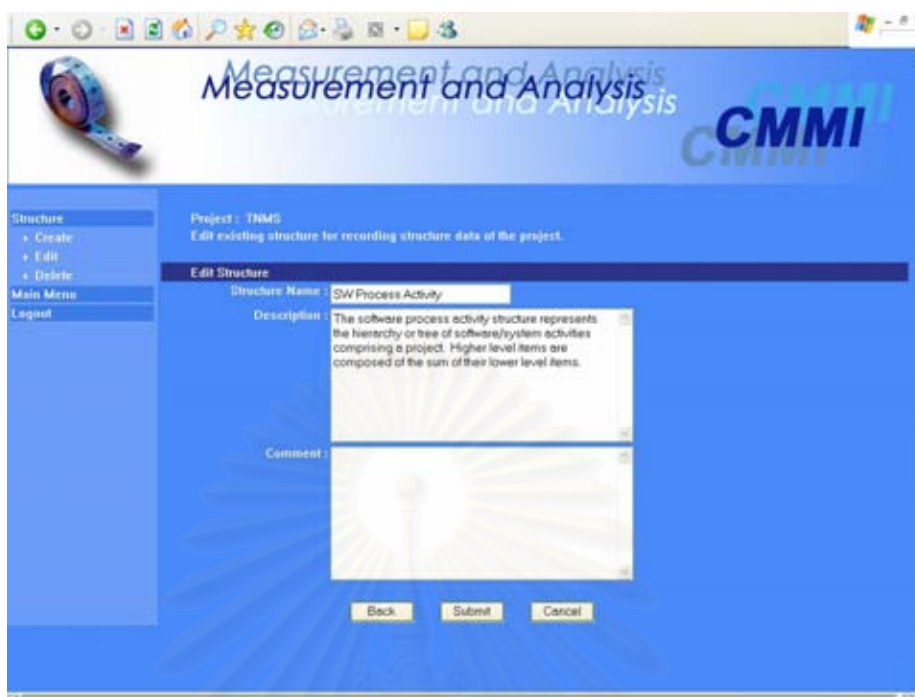
รูปที่ ค.20 หน้าจอการสร้างโครงสร้าง

หน้าจอการสร้างโครงสร้าง

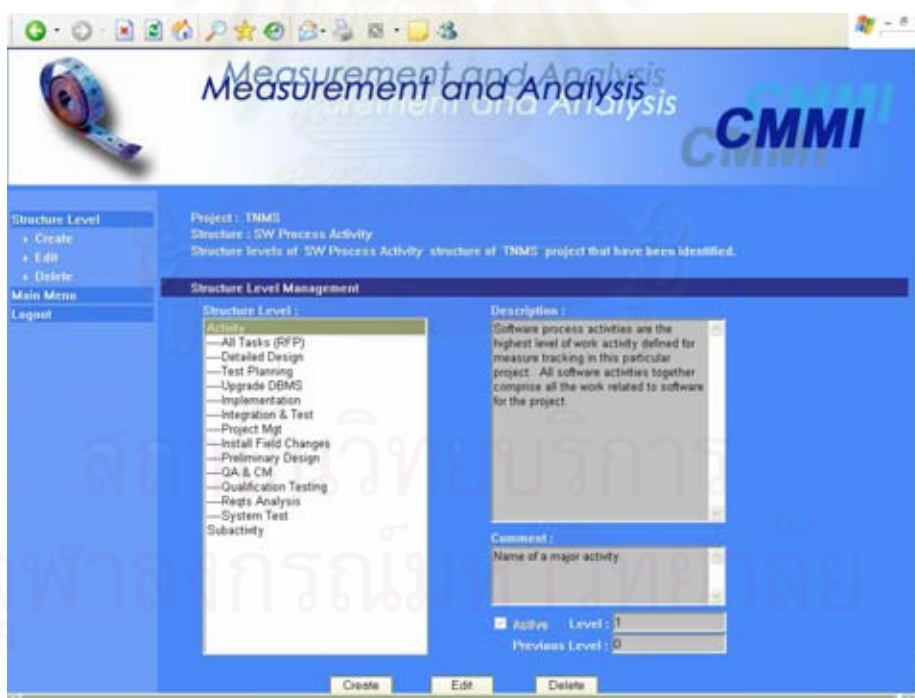
- (ก.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทข้อความ “Structure Name” สำหรับกรอกชื่อโครงสร้าง
- (ข.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทข้อความ “Description” สำหรับกรอกคำอธิบายโครงสร้าง
- (ค.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทข้อความ “Comment” สำหรับกรอกหมายเหตุโครงสร้าง
- (ง.) ปุ่ม “Submit” สำหรับบันทึกข้อมูลโครงสร้างลงฐานข้อมูล
- (จ.) ปุ่ม “Cancel” สำหรับล้างข้อมูลโครงสร้างที่กรอกไว้

หน้าจอการแก้ไขโครงสร้าง

- (ก.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทข้อความ “Structure Name” สำหรับกรอกชื่อโครงสร้าง
- (ข.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทข้อความ “Description” สำหรับกรอกคำอธิบายโครงสร้าง
- (ค.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทข้อความ “Comment” สำหรับกรอกหมายเหตุโครงสร้าง
- (ง.) ปุ่ม “Back” สำหรับย้อนกลับไปหน้าจอก่อนหน้า
- (จ.) ปุ่ม “Submit” สำหรับบันทึกข้อมูลโครงสร้างลงฐานข้อมูล
- (ฉ.) ปุ่ม “Cancel” สำหรับล้างข้อมูลโครงสร้างที่กรอกไว้



รูปที่ ค.21 หน้าจอการแก้ไขโครงสร้าง

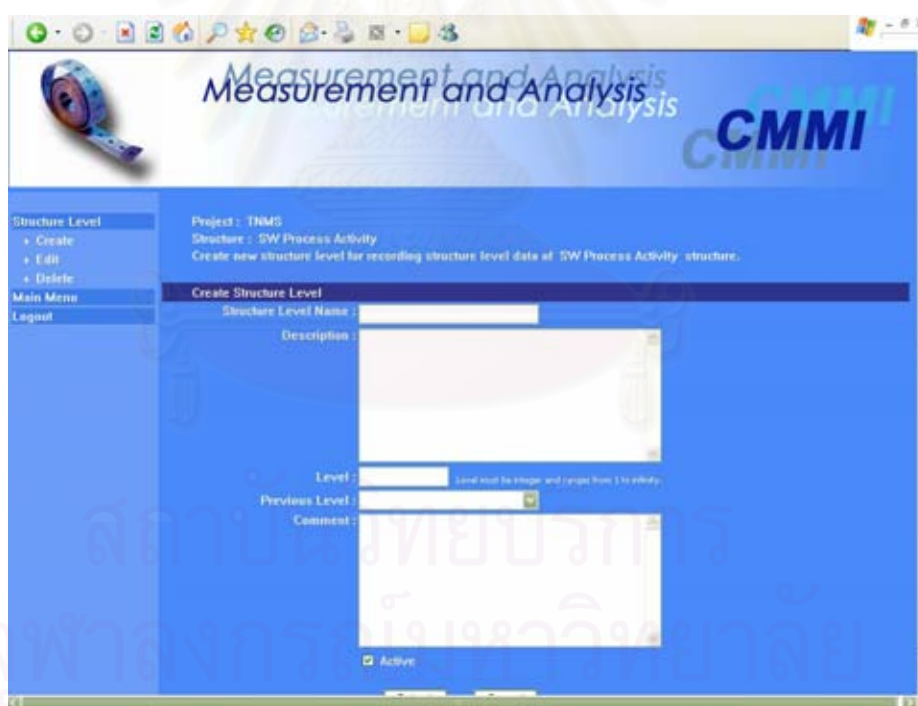


รูปที่ ค.22 หน้าจอหลักการจัดการระดับโครงสร้าง

หน้าจอหลักการจัดการระดับโครงสร้าง

- (ก.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทรายการ “Structure Level” สำหรับรายชื่อของระดับโครงสร้าง

- (ข.) ส่วนแสดงผลข้อมูลประเภทข้อความ “Description” สำหรับคำอธิบายระดับโครงสร้าง
- (ค.) ส่วนแสดงผลข้อมูลประเภทข้อความ “Comment” สำหรับหมายเหตุระดับโครงสร้าง
- (ง.) ส่วนแสดงผลข้อมูลประเภทกล่องเลือก “Active” สำหรับบอกว่าระดับโครงสร้างนี้ใช้งานได้หรือไม่
- (จ.) ส่วนแสดงผลข้อมูลประเภทข้อความ “Level” สำหรับระดับของโครงสร้าง
- (ฉ.) ส่วนแสดงผลข้อมูลประเภทข้อความ “Previous Level” สำหรับระดับก่อนหน้าในโครงสร้าง
- (ช.) ปุ่ม “Create” สำหรับใช้เรียกหน้าจการสร้างระดับโครงสร้าง
- (ซ.) ปุ่ม “Edit” สำหรับใช้เรียกหน้าจการแก้ไขระดับโครงสร้าง
- (ฅ.) ปุ่ม “Delete” สำหรับลบข้อมูลระดับโครงสร้าง

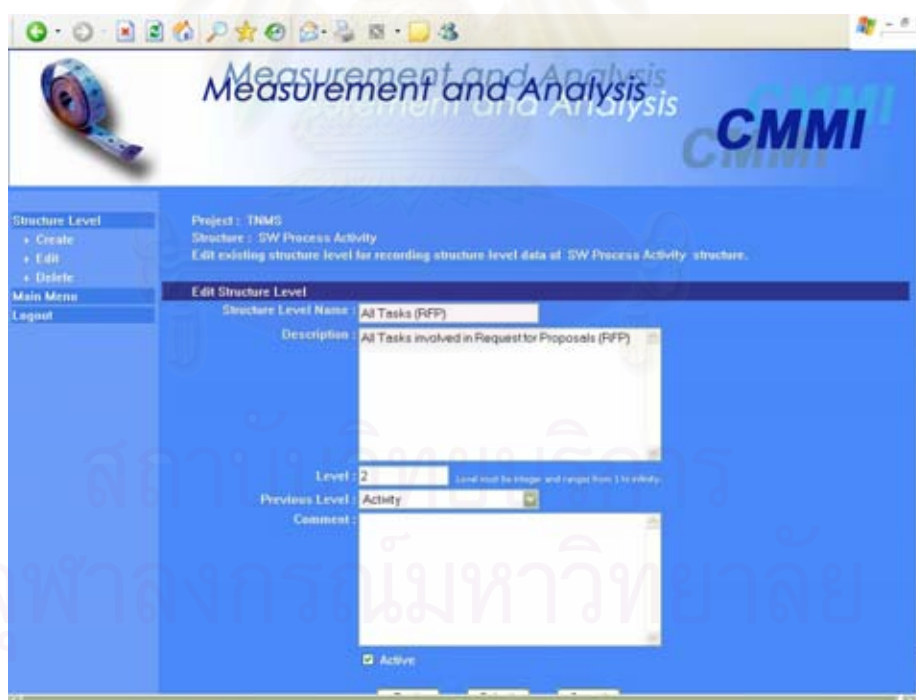


รูปที่ ก.23 หน้าจการสร้างระดับโครงการ

หน้าจการสร้างระดับโครงการ

- (ก.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทข้อความ “Structure Level Name” สำหรับกรอกชื่อระดับโครงสร้าง

- (ข.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทข้อความ “Description” สำหรับกรอกคำอธิบายระดับโครงสร้าง
- (ค.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทข้อความ “Level” สำหรับกรอกระดับของโครงสร้าง โดยค่าต้องเป็นจำนวนเต็มเท่านั้น และมีค่าได้ตั้งแต่ 1 จนถึงอนันต์
- (ง.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทรายการ “Previous Level” สำหรับกรอกระดับก่อนหน้าในโครงสร้าง โดยรายการที่มีให้เลือกจะขึ้นอยู่กับค่าระดับโครงสร้างที่ระบุในข้างต้น
- (จ.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทข้อความ “Comment” สำหรับกรอกหมายเหตุระดับโครงสร้าง
- (ฉ.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทตัวเลือก “Active” สำหรับกรอกว่าระดับโครงสร้างนี้ใช้งานได้หรือไม่
- (ช.) ปุ่ม “Submit” สำหรับบันทึกข้อมูลระดับโครงสร้างลงฐานข้อมูล
- (ซ.) ปุ่ม “Cancel” สำหรับล้างข้อมูลระดับโครงสร้างที่กรอกไว้



รูปที่ ค.24 หน้าจอการแก้ไขระดับโครงสร้าง

หน้าจอการแก้ไขระดับโครงสร้าง

- (ก.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทข้อความ “Structure Level Name” สำหรับกรอกชื่อระดับโครงสร้าง

- (ข.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทข้อความ “Description” สำหรับกรอกคำอธิบายระดับโครงสร้าง
- (ค.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทข้อความ “Level” สำหรับกรอกระดับของโครงสร้าง โดยค่าต้องเป็นจำนวนเต็มเท่านั้น และมีค่าได้ตั้งแต่ 1 จนถึงอนันต์
- (ง.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทรายการ “Previous Level” สำหรับกรอกระดับก่อนหน้าในโครงสร้าง โดยรายการที่มีให้เลือกจะขึ้นอยู่กับค่าระดับโครงสร้างที่ระบุในข้างต้น
- (จ.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทข้อความ “Comment” สำหรับกรอกหมายเหตุระดับโครงสร้าง
- (ฉ.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทตัวเลือก “Active” สำหรับกรอกว่าระดับโครงสร้างนี้ใช้งานได้หรือไม่
- (ช.) ปุ่ม “Back” สำหรับย้อนกลับไปหน้าจอหน้า
- (ซ.) ปุ่ม “Submit” สำหรับบันทึกข้อมูลระดับโครงสร้างลงฐานข้อมูล
- (ฅ.) ปุ่ม “Cancel” สำหรับล้างข้อมูลระดับโครงสร้างที่กรอกไว้

ค.6 โมดูลคุณลักษณะ (Attribute)

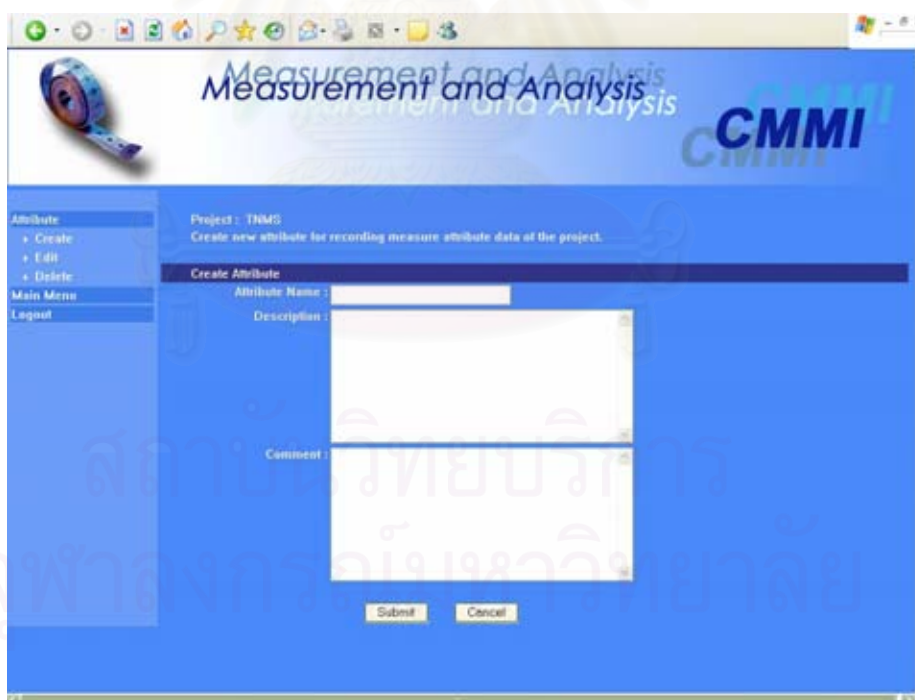
โมดูลคุณลักษณะใช้สำหรับการจัดเก็บคุณลักษณะด้านต่างๆของตัววัด เพื่อรวบรวมข้อมูลตัววัดพื้นฐาน โดยส่วนติดต่อกับผู้ใช้ของโมดูล มีอยู่ 6 หน้าจอ ได้แก่ หน้าจอหลักการจัดการคุณลักษณะ หน้าจอการสร้างคุณลักษณะ หน้าจอการแก้ไขคุณลักษณะ หน้าจอหลักการจัดการค่าคุณลักษณะ หน้าจอการสร้างค่าคุณลักษณะ และหน้าจอการแก้ไขค่าคุณลักษณะ ดังรูปที่ ค.25 ถึง ค.30 ตามลำดับ อธิบายได้ดังนี้

หน้าจอหลักการจัดการคุณลักษณะ

- (ก.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทรายการ “Attribute” สำหรับรายชื่อของคุณลักษณะ
- (ข.) ส่วนแสดงผลข้อมูลประเภทข้อความ “Description” สำหรับคำอธิบายคุณลักษณะ
- (ค.) ส่วนแสดงผลข้อมูลประเภทข้อความ “Comment” สำหรับหมายเหตุคุณลักษณะ
- (ง.) ปุ่ม “Open Attribute” สำหรับใช้เรียกหน้าจอการจัดการค่าคุณลักษณะ
- (จ.) ปุ่ม “Create” สำหรับใช้เรียกหน้าจอการสร้างคุณลักษณะ
- (ฉ.) ปุ่ม “Edit” สำหรับใช้เรียกหน้าจอการแก้ไขคุณลักษณะ
- (ช.) ปุ่ม “Delete” สำหรับลบข้อมูลคุณลักษณะ



รูปที่ ค.25 หน้าจอหลักการจัดการคุณลักษณะ

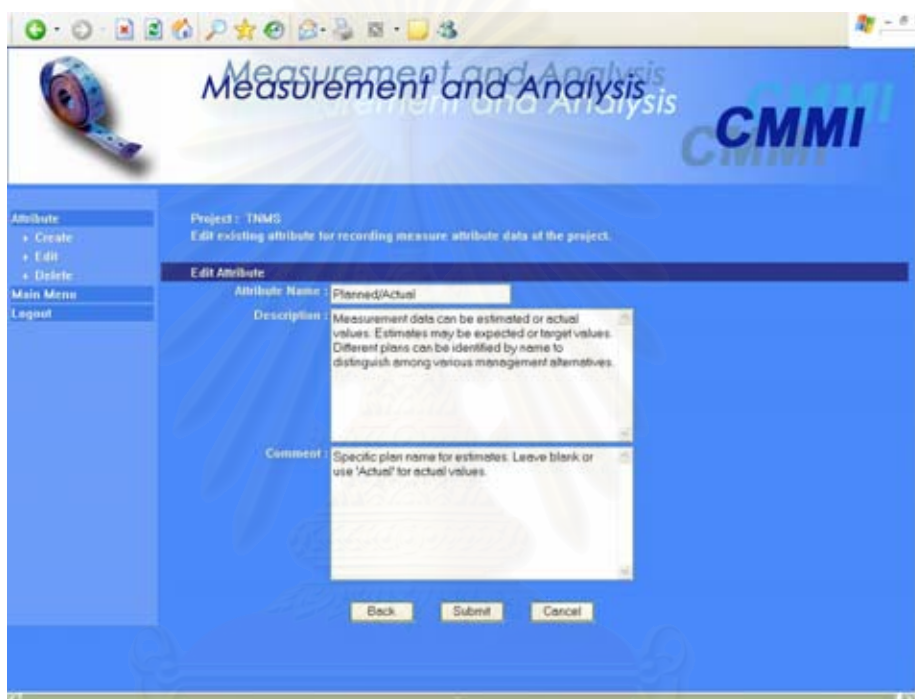


รูปที่ ค.26 หน้าจอการสร้างคุณลักษณะ

หน้าจอการสร้างคุณลักษณะ

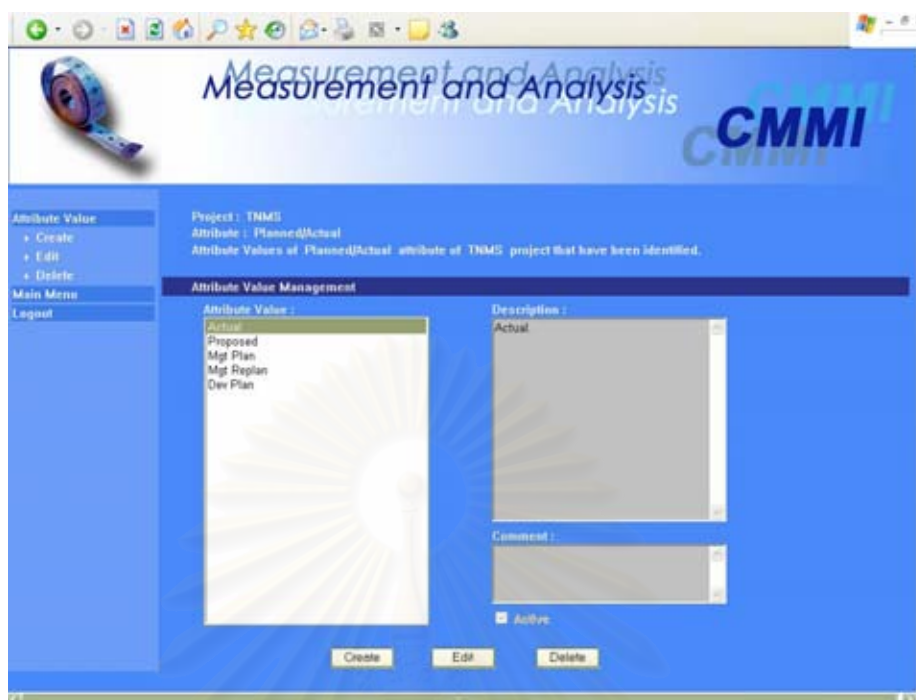
- (ก.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทข้อความ “Attribute Name” สำหรับกรอกชื่อคุณลักษณะ

- (ข.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทข้อความ “Description” สำหรับกรอกคำอธิบายคุณลักษณะ
- (ค.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทข้อความ “Comment” สำหรับกรอกหมายเหตุคุณลักษณะ
- (ง.) ปุ่ม “Submit” สำหรับบันทึกข้อมูลคุณลักษณะลงฐานข้อมูล
- (จ.) ปุ่ม “Cancel” สำหรับล้างข้อมูลคุณลักษณะที่กรอกไว้



รูปที่ ค.27 หน้าจอการแก้ไขคุณลักษณะ

- หน้าจอการแก้ไขคุณลักษณะ
- (ก.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทข้อความ “Attribute Name” สำหรับกรอกชื่อคุณลักษณะ
 - (ข.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทข้อความ “Description” สำหรับกรอกคำอธิบายคุณลักษณะ
 - (ค.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทข้อความ “Comment” สำหรับกรอกหมายเหตุคุณลักษณะ
 - (ง.) ปุ่ม “Back” สำหรับย้อนกลับไปหน้าจอก่อนหน้า
 - (จ.) ปุ่ม “Submit” สำหรับบันทึกข้อมูลคุณลักษณะลงฐานข้อมูล
 - (ฉ.) ปุ่ม “Cancel” สำหรับล้างข้อมูลคุณลักษณะที่กรอกไว้



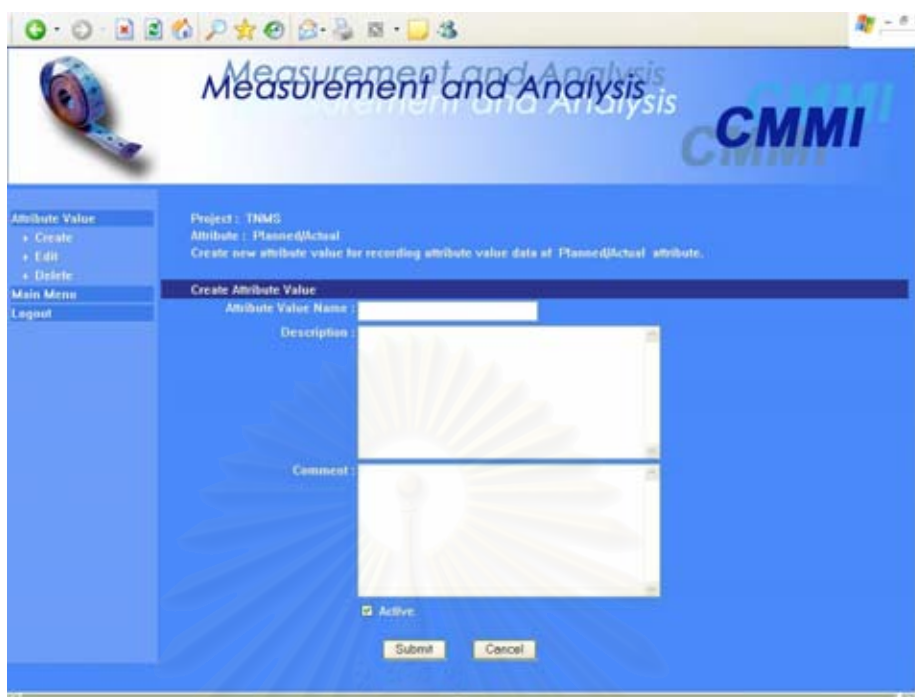
รูปที่ ค.28 หน้าจอหลักการจัดการค่าคุณลักษณะ

หน้าจอหลักการจัดการค่าคุณลักษณะ

- (ก.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทรายการ "Attribute Value" สำหรับรายชื่อของค่าคุณลักษณะ
- (ข.) ส่วนแสดงผลข้อมูลประเภทข้อความ "Description" สำหรับคำอธิบายค่าคุณลักษณะ
- (ค.) ส่วนแสดงผลข้อมูลประเภทข้อความ "Comment" สำหรับหมายเหตุค่าคุณลักษณะ
- (ง.) ส่วนแสดงผลข้อมูลประเภทกล่องเลือก "Active" สำหรับบอกว่าค่าคุณลักษณะนี้ใช้งานได้หรือไม่
- (จ.) ปุ่ม "Create" สำหรับใช้เรียกหน้าจอการสร้างค่าคุณลักษณะ
- (ฉ.) ปุ่ม "Edit" สำหรับใช้เรียกหน้าจอการแก้ไขค่าคุณลักษณะ
- (ช.) ปุ่ม "Delete" สำหรับลบข้อมูลค่าคุณลักษณะ

หน้าจอการสร้างค่าคุณลักษณะ

- (ก.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทข้อความ "Attribute Value Name" สำหรับกรอกชื่อค่าคุณลักษณะ

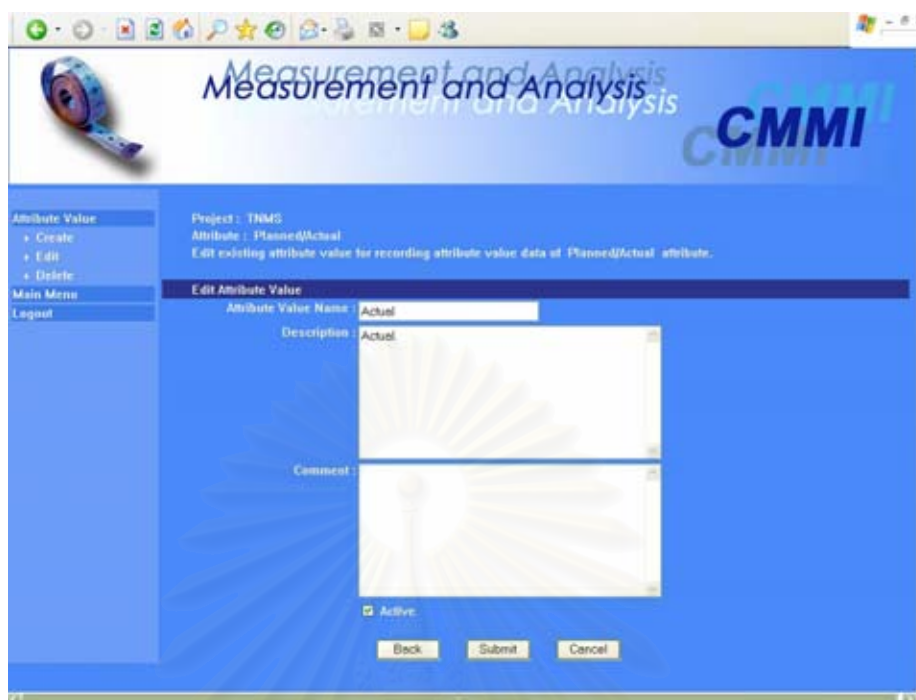


รูปที่ ค.29 หน้าจอการสร้างค่าคุณลักษณะ

- (ข.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทข้อความ “Description” สำหรับกรอกคำอธิบายค่าคุณลักษณะ
- (ค.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทข้อความ “Comment” สำหรับกรอกหมายเหตุค่าคุณลักษณะ
- (ง.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทกล่องเลือก “Active” สำหรับกรอกว่าค่าคุณลักษณะนี้ใช้งานได้หรือไม่
- (จ.) ปุ่ม “Submit” สำหรับบันทึกข้อมูลค่าคุณลักษณะลงฐานข้อมูล
- (ฉ.) ปุ่ม “Cancel” สำหรับล้างข้อมูลค่าคุณลักษณะที่กรอกไว้

หน้าจอการแก้ไขค่าคุณลักษณะ

- (ก.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทข้อความ “Attribute Value Name” สำหรับกรอกชื่อค่าคุณลักษณะ
- (ข.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทข้อความ “Description” สำหรับกรอกคำอธิบายค่าคุณลักษณะ
- (ค.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทข้อความ “Comment” สำหรับกรอกหมายเหตุค่าคุณลักษณะ



รูปที่ ค.30 หน้าจอการแก้ไขค่าคุณลักษณะ

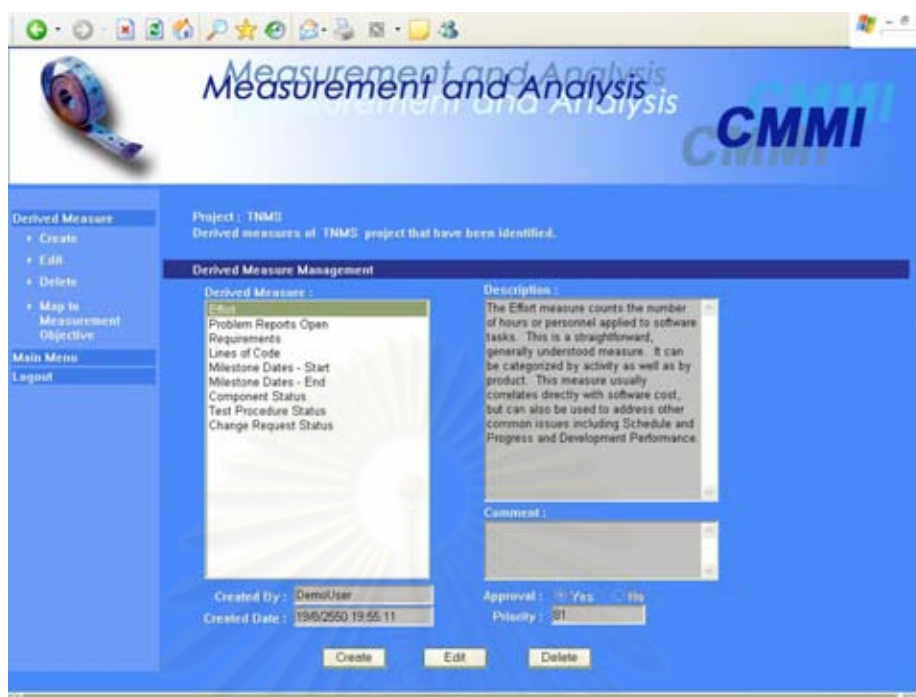
- (ง.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทกล่องเลือก “Active” สำหรับกรอกว่าค่าคุณลักษณะนี้ใช้งานได้หรือไม่
- (จ.) ปุ่ม “Back” สำหรับย้อนกลับไปหน้าจอก่อนหน้า
- (ฉ.) ปุ่ม “Submit” สำหรับบันทึกข้อมูลค่าคุณลักษณะลงฐานข้อมูล
- (ช.) ปุ่ม “Cancel” สำหรับล้างข้อมูลค่าคุณลักษณะที่กรอกไว้

ค.7 โมดูลตัววัดอนุพัทธ์ (Derived Measure)

โมดูลตัววัดอนุพัทธ์ใช้สำหรับการจัดเก็บข้อกำหนดคุณลักษณะตัววัดอนุพัทธ์ที่ทางนักวิเคราะห์การวัด และทีมงานโครงการได้ระบุขึ้นจากตัววัดพื้นฐานที่รวบรวมมา โดยส่วนติดต่อกับผู้ใช้ของโมดูล มีอยู่ 4 หน้าจอ ได้แก่ หน้าจอหลักการจัดการตัววัดอนุพัทธ์ หน้าจอการสร้างตัววัดอนุพัทธ์ หน้าจอการแก้ไขตัววัดอนุพัทธ์ และหน้าจอการจับคู่วัตถุประสงค์ในการวัดกับตัววัด (ซึ่งได้นำเสนอแล้วในรูปที่ ค.12) ดังรูปที่ ค.31 ค.32 และ ค.33 ตามลำดับ อธิบายได้ดังนี้

หน้าจอหลักการจัดการตัววัดอนุพัทธ์

- (ก.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทรายการ “Derived Measure” สำหรับรายชื่อของตัววัดอนุพัทธ์ในโครงการ



รูปที่ ค.31 หน้าจอหลักการจัดการตัววัดอนุพัทธ์

- (ข.) ส่วนแสดงผลข้อมูลประเภทข้อความ “Description” สำหรับคำอธิบายตัววัดอนุพัทธ์
- (ค.) ส่วนแสดงผลข้อมูลประเภทข้อความ “Comment” สำหรับหมายเหตุตัววัดอนุพัทธ์
- (ง.) ส่วนแสดงผลข้อมูลประเภทข้อความ “Created By” สำหรับชื่อผู้ใช้ที่เป็นคนสร้างข้อมูลตัววัดอนุพัทธ์
- (จ.) ส่วนแสดงผลข้อมูลประเภทข้อความ “Created Date” สำหรับวันที่สร้างข้อมูลตัววัดอนุพัทธ์
- (ฉ.) ส่วนแสดงผลข้อมูลประเภทตัวเลือก “Approval” สำหรับสถานะการอนุมัติของตัววัดอนุพัทธ์ ซึ่งประกอบด้วย
- “Yes” หมายถึง อนุมัติ และสามารถนำตัววัดอนุพัทธ์ไปใช้ต่อได้
 - “No” หมายถึง ไม่อนุมัติ และไม่สามารถนำตัววัดอนุพัทธ์ไปใช้ต่อได้
- (ช.) ส่วนแสดงผลข้อมูลประเภทข้อความ “Priority” สำหรับลำดับความสำคัญของตัววัดอนุพัทธ์
- (ซ.) ปุ่ม “Create” สำหรับใช้เรียกหน้าจอการสร้างตัววัดอนุพัทธ์
- (ฌ.) ปุ่ม “Edit” สำหรับใช้เรียกหน้าจอการแก้ไขตัววัดอนุพัทธ์
- (ญ.) ปุ่ม “Delete” สำหรับลบข้อมูลตัววัดอนุพัทธ์

The screenshot shows a web-based interface for 'Measurement and Analysis' with the CMMI logo. The main content area is titled 'Create Derived Measure' and includes the following fields and sections:

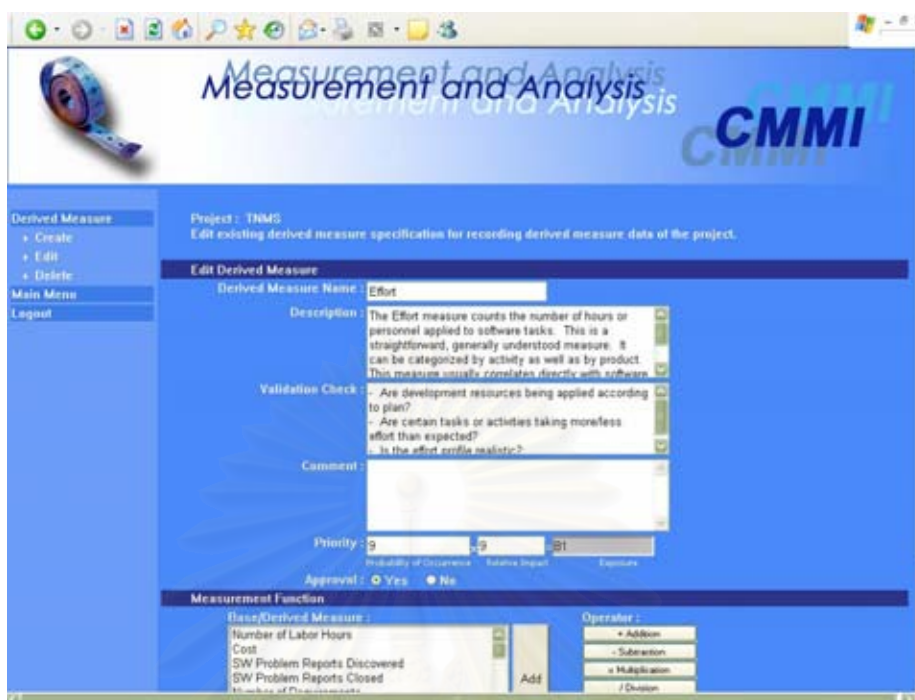
- Project:** TNMS
- Derived Measure Name:** A text input field.
- Description:** A large text area for describing the measure.
- Validation Check:** A text area for specifying validation criteria.
- Comment:** A text area for additional notes.
- Priority:** A dropdown menu with options for 'Probability of Occurrence', 'Relative Impact', and 'Exposure'.
- Approval:** Radio buttons for 'Yes' and 'No'.
- Measurement Function:** A list of base measures including 'Number of Labor Hours', 'Cost', 'SW Problem Reports Discovered', 'SW Problem Reports Closed', and 'Number of Measurements'. An 'Add' button is present.
- Operator:** A list of operators including '+ Admin', '- SubAdmin', '+ Application', and 'J Dutton'.

รูปที่ ค.32 หน้าจอการสร้างตัววัดอนุพัทธ์

หน้าจอการสร้างตัววัดอนุพัทธ์

- (ก.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทข้อความ "Derived Measure Name" สำหรับกรอกชื่อตัววัดอนุพัทธ์
- (ข.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทข้อความ "Description" สำหรับกรอกคำอธิบายตัววัดอนุพัทธ์
- (ค.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทข้อความ "Validation Check" สำหรับกรอกวิธีการตรวจสอบความสมเหตุสมผล
- (ง.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทข้อความ "Comment" สำหรับกรอกหมายเหตุตัววัดอนุพัทธ์
- (จ.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทข้อความ "Priority" สำหรับกรอกความน่าจะเป็นในการเกิดตัววัดอนุพัทธ์และผลกระทบ เพื่อคำนวณออกมาเป็นลำดับความสำคัญของตัววัดอนุพัทธ์
- (ฉ.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทตัวเลือก "Approval" สำหรับกรอกสถานะการอนุมัติของตัววัดอนุพัทธ์
- (ช.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทรายการ "Base Measure" สำหรับเลือกตัววัดพื้นฐานที่จะนำมาใช้คำนวณตัววัดอนุพัทธ์

- (ซ.) ปุ่ม “Add” สำหรับใส่ตัววัดพื้นฐานในฟิลด์ “Formula”
- (ฅ.) ปุ่ม “+ Addition” สำหรับใส่เครื่องหมายบวก (+) ในฟิลด์ “Formula”
- (ญ.) ปุ่ม “- Subtraction” สำหรับใส่เครื่องหมายลบ (-) ในฟิลด์ “Formula”
- (ฎ.) ปุ่ม “x Multiplication” สำหรับใส่เครื่องหมายคูณ (x) ในฟิลด์ “Formula”
- (ฏ.) ปุ่ม “/ Division” สำหรับใส่เครื่องหมายหาร (/) ในฟิลด์ “Formula”
- (ฐ.) ปุ่ม “(Left Parenthesis” สำหรับใส่เครื่องหมายวงเล็บเปิด (() ในฟิลด์ “Formula”
- (ฑ.) ปุ่ม “) Right Parenthesis” สำหรับใส่เครื่องหมายวงเล็บปิด ()) ในฟิลด์ “Formula”
- (ฒ.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทข้อความ “Formula” สำหรับกรอกสูตรการคำนวณตัววัดอนุพัทธ์
- (ณ.) ปุ่ม “Verify” สำหรับตรวจสอบความถูกต้องของสูตรคำนวณในฟิลด์ “Formula”
- (ด.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทรายการ “All Measurement Objectives” สำหรับรายชื่อของวัตถุประสงค์ในการวัดในโครงการที่ผ่านการอนุมัติแล้วทั้งหมด
- (ต.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทรายการ “Selected Measurement Objectives” สำหรับรายชื่อของวัตถุประสงค์ในการวัดที่สอดคล้องกับตัววัดอนุพัทธ์นี้
- (ถ.) ปุ่ม “Submit” สำหรับบันทึกข้อมูลตัววัดอนุพัทธ์ลงฐานข้อมูล
- (ท.) ปุ่ม “Cancel” สำหรับล้างข้อมูลตัววัดอนุพัทธ์ที่กรอกไว้
- หน้าจอการแก้ไขตัววัดอนุพัทธ์
- (ก.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทข้อความ “Derived Measure Name” สำหรับกรอกชื่อตัววัดอนุพัทธ์
- (ข.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทข้อความ “Description” สำหรับกรอกคำอธิบายตัววัดอนุพัทธ์
- (ค.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทข้อความ “Validation Check” สำหรับกรอกวิธีการตรวจสอบความสมเหตุสมผล
- (ง.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทข้อความ “Comment” สำหรับกรอกหมายเหตุตัววัดอนุพัทธ์



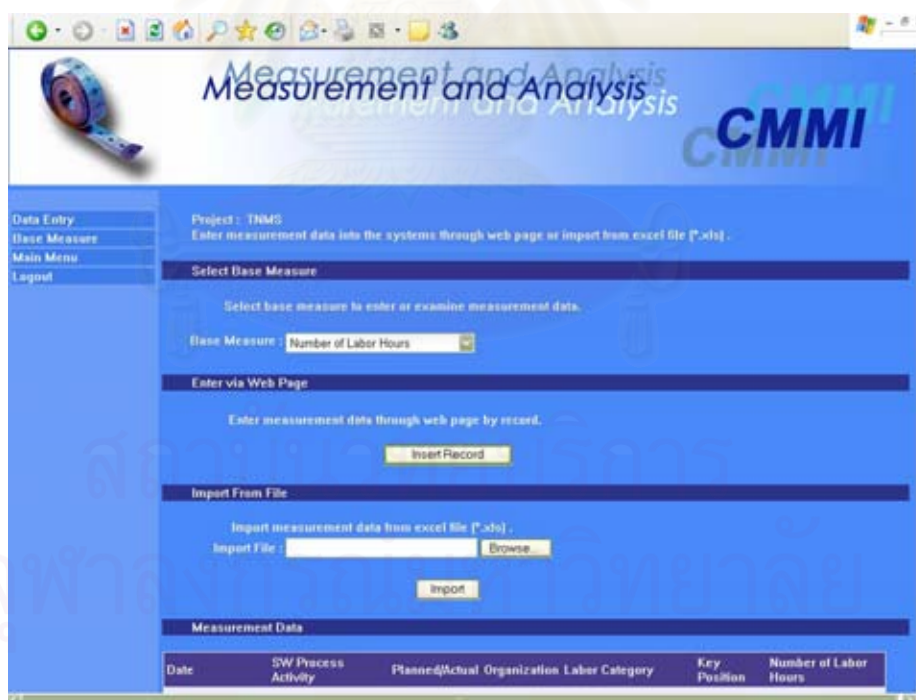
รูปที่ ค.33 หน้าจอการแก้ไขตัววัดอนุพัทธ์

- (จ.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทข้อความ “Priority” สำหรับกรอกความน่าจะเป็นในการเกิดตัววัดอนุพัทธ์และผลกระทบ เพื่อกำหนดออกมาเป็นลำดับความสำคัญของตัววัดอนุพัทธ์
- (ฉ.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทตัวเลือก “Approval” สำหรับกรอกสถานะการอนุมัติของตัววัดอนุพัทธ์
- (ช.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทรายการ “Base Measure” สำหรับเลือกตัววัดพื้นฐานที่จะนำมาใช้คำนวณตัววัดอนุพัทธ์
- (ซ.) ปุ่ม “Add” สำหรับใส่ตัววัดพื้นฐานในฟิลด์ “Formula”
- (ฅ.) ปุ่ม “+ Addition” สำหรับใส่เครื่องหมายบวก (+) ในฟิลด์ “Formula”
- (ญ.) ปุ่ม “- Subtraction” สำหรับใส่เครื่องหมายลบ (-) ในฟิลด์ “Formula”
- (ฎ.) ปุ่ม “x Multiplication” สำหรับใส่เครื่องหมายคูณ (x) ในฟิลด์ “Formula”
- (ฏ.) ปุ่ม “/ Division” สำหรับใส่เครื่องหมายหาร (/) ในฟิลด์ “Formula”
- (ฐ.) ปุ่ม “(Left Parenthesis” สำหรับใส่เครื่องหมายวงเล็บเปิด (() ในฟิลด์ “Formula”
- (ฑ.) ปุ่ม “) Right Parenthesis” สำหรับใส่เครื่องหมายวงเล็บปิด ()) ในฟิลด์ “Formula”

- (ค.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทข้อความ "Formula" สำหรับกรอกสูตรการคำนวณตัววัดอนุพัทธ์
- (ฅ.) ปุ่ม "Verify" สำหรับตรวจสอบความถูกต้องของสูตรคำนวณในฟิลด์ "Formula"
- (ค.) ปุ่ม "Back" สำหรับย้อนกลับไปหน้าจอก่อนหน้านี้
- (ค.) ปุ่ม "Submit" สำหรับบันทึกข้อมูลตัววัดอนุพัทธ์ลงฐานข้อมูล
- (ค.) ปุ่ม "Cancel" สำหรับล้างข้อมูลตัววัดอนุพัทธ์ที่กรอกไว้

ค.8 โมดูลการบันทึกข้อมูล (Data Entry)

โมดูลการบันทึกข้อมูลใช้สำหรับจัดเก็บข้อมูลตัววัดพื้นฐาน โดยการบันทึกข้อมูลการวัดสามารถทำได้ 2 วิธี ได้แก่ บันทึกทีละเรคคอร์ดผ่านหน้าจอของแอปพลิเคชัน และทำการนำเข้าข้อมูลจากไฟล์เอกสารประเภทเอ็กเซล ส่วนติดต่อกับผู้ใช้ของโมดูล มีอยู่ 2 หน้าจอ ได้แก่ หน้าจอหลักการบันทึกข้อมูล และหน้าจอการเพิ่มข้อมูล ดังรูปที่ ค.34 และ ค.35 ตามลำดับ อธิบายได้ดังนี้



รูปที่ ค.34 หน้าจอหลักการบันทึกข้อมูล

หน้าจอหลักการบันทึกข้อมูล

- (ก.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทรายการ “Base Measure” สำหรับกรอกชื่อตัววัดพื้นฐานที่จะบันทึกข้อมูล
- (ข.) ปุ่ม “Insert Record” สำหรับใช้เรียกหน้าจอการเพิ่มข้อมูล
- (ค.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทข้อความ “Import File” สำหรับกรอกชื่อไฟล์เอกสารประเภทเอ็กเซล เพื่อนำเข้าข้อมูลการวัด
- (ง.) ปุ่ม “Browse” สำหรับค้นดูไฟล์เอกสาร
- (จ.) ปุ่ม “Import” สำหรับนำเข้าข้อมูลจากไฟล์เอกสารประเภทเอ็กเซล
- (ฉ.) ส่วนแสดงผลข้อมูลประเภทตาราง “Measurement Data” สำหรับข้อมูลตัววัดพื้นฐานตามโครงสร้างและคุณลักษณะที่กำหนดในข้อกำหนดคุณลักษณะตัววัดพื้นฐาน
- (ช.) ปุ่ม “Export” สำหรับส่งออกข้อมูลการวัดออกมาเป็นไฟล์เอกสารประเภทเอ็กเซล

รูปที่ ค.35 หน้าจอการเพิ่มข้อมูล

หน้าจอการเพิ่มข้อมูล

- (ก.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทข้อความ “Date” สำหรับกรอกวันที่ของข้อมูล โดยสามารถเลือกวันที่จากปฏิทินเมื่อกดปุ่มด้านหลังได้

- (ข.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทรายการ สำหรับโครงสร้างและคุณลักษณะ โดยฟิลด์ต่างๆและรายการค่าในฟิลด์จะเปลี่ยนไป ขึ้นอยู่กับข้อกำหนดคุณลักษณะตัววัดพื้นฐานที่กำหนดไว้ใน โมดูลตัววัดพื้นฐาน
- (ค.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทข้อความ สำหรับตัววัดพื้นฐาน ขึ้นอยู่กับตัววัดพื้นฐานที่เลือกในหน้าจอหลักการบันทึกข้อมูล
- (ง.) ปุ่ม “Back” สำหรับย้อนกลับไปหน้าจอก่อนหน้า
- (จ.) ปุ่ม “Submit” สำหรับบันทึกข้อมูลการวัดลงฐานข้อมูล
- (ฉ.) ปุ่ม “Cancel” สำหรับล้างข้อมูลการวัดที่กรอกไว้

ค.9 โมดูลตัวชี้บอกการวัด (Indicator)

โมดูลตัวชี้บอกการวัดใช้สำหรับการจัดเก็บข้อกำหนดคุณลักษณะตัวชี้บอกการวัดและกระบวนการในการวิเคราะห์ที่ทางนักวิเคราะห์การวัด และทีมงานโครงการได้ระบุขึ้น และสามารถวิเคราะห์ตัวชี้บอกการวัดออกมาในรูปของแผนภูมิ (Chart) และจัดพิมพ์เป็นรายงาน โดยส่วนติดต่อกับผู้ใช้ของโมดูล มีอยู่ 4 หน้าจอ ได้แก่ หน้าจอหลักการจัดการตัวชี้บอกการวัด หน้าจอการสร้างตัวชี้บอกการวัด หน้าจอการแก้ไขตัวชี้บอกการวัด และหน้าจอการจับคู่วัตถุประสงค์ในการวัดกับตัวชี้บอกการวัด (ซึ่งได้นำเสนอแล้วในรูปที่ ค.13) ดังรูปที่ ค.36 ค.37 และ ค.38 ตามลำดับ และมีรายงานตัวชี้บอกการวัด 1 รายงาน ดังรูปที่ ค.39 อธิบายได้ดังนี้



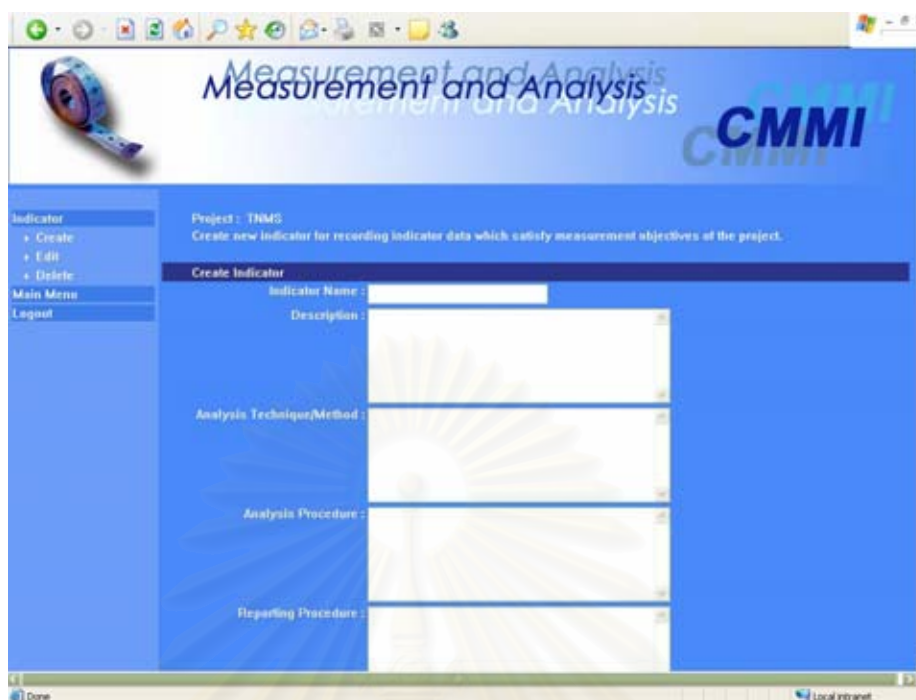
รูปที่ ค.36 หน้าจอหลักการจัดการตัวชี้บอกการวัด

หน้าจอหลักการจัดการตัวชี้บอการวัด

- (ก.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทรายการ “Indicator” สำหรับรายชื่อของตัวชี้บอการวัดในโครงการ
- (ข.) ส่วนแสดงผลข้อมูลประเภทข้อความ “Description” สำหรับคำอธิบายตัวชี้บอการวัด
- (ค.) ส่วนแสดงผลข้อมูลประเภทข้อความ “Comment” สำหรับหมายเหตุตัวชี้บอการวัด
- (ง.) ส่วนแสดงผลข้อมูลประเภทข้อความ “Created By” สำหรับชื่อผู้ใช้ที่เป็นคนสร้างข้อมูลตัวชี้บอการวัด
- (จ.) ส่วนแสดงผลข้อมูลประเภทข้อความ “Created Date” สำหรับวันที่สร้างข้อมูลตัวชี้บอการวัด
- (ฉ.) ส่วนแสดงผลข้อมูลประเภทข้อความ “Priority” สำหรับลำดับความสำคัญของตัวชี้บอการวัด
- (ช.) ปุ่ม “View” สำหรับใช้เรียกดูแผนภูมิที่สร้างขึ้นสำหรับตัวชี้บอการวัด
- (ซ.) ปุ่ม “Create” สำหรับใช้เรียกหน้าจอการสร้างตัวชี้บอการวัด
- (ฌ.) ปุ่ม “Edit” สำหรับใช้เรียกหน้าจอการแก้ไขตัวชี้บอการวัด
- (ฎ.) ปุ่ม “Delete” สำหรับลบข้อมูลตัวชี้บอการวัด
- (ฏ.) ปุ่ม “Print Report” สำหรับใช้เรียกดูรายงานตัวชี้บอการวัด

หน้าจอการสร้างตัวชี้บอการวัด

- (ก.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทข้อความ “Indicator Name” สำหรับกรอกชื่อตัวชี้บอการวัด
- (ข.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทข้อความ “Description” สำหรับกรอกคำอธิบายตัวชี้บอการวัด
- (ค.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทข้อความ “Analysis Technique/Method” สำหรับกรอกเทคนิคหรือวิธีการในการวิเคราะห์
- (ง.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทข้อความ “Analysis Procedure” สำหรับกรอกกระบวนการงานในการวิเคราะห์
- (จ.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทข้อความ “Reporting Procedure” สำหรับกรอกกระบวนการงานในการรายงานผลการวิเคราะห์



รูปที่ ค.37 หน้าจอการสร้างตัวชี้บอการวัด

- (ฉ.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทข้อความ “Decision/Evaluation Criteria” สำหรับกรอกเกณฑ์ในการตัดสินใจหรือเกณฑ์ในการประเมินผลที่ได้จากการวิเคราะห์
- (ช.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทข้อความ “Comment” สำหรับกรอกหมายเหตุตัวชี้บอการวัด
- (ซ.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทข้อความ “Priority” สำหรับกรอกความน่าจะเป็นในการเกิดตัวชี้บอการวัดและผลกระทบ เพื่อคำนวณออกมาเป็นลำดับความสำคัญของตัวชี้บอการวัด
- (ฅ.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทรายการ “All Measurement Objectives” สำหรับรายชื่อของวัตถุประสงค์ในการวัดในโครงการที่ผ่านการอนุมัติแล้วทั้งหมด
- (ญ.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทรายการ “Selected Measurement Objectives” สำหรับรายชื่อของวัตถุประสงค์ในการวัดที่สอดคล้องกับตัวชี้บอการวัดนี้
- (ฎ.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทรายการ “Base/Derived Measure” สำหรับเลือกตัววัดพื้นฐานหรือตัววัดอนุพัทธ์ที่จะนำมาใช้ในการสร้างตัวชี้บอการวัดเพื่อวิเคราะห์ข้อมูลการวัด
- (ฏ.) ส่วนแสดงผลข้อมูลประเภทข้อความ “Base/Derived Measure” สำหรับคำอธิบายของตัววัดพื้นฐานหรือตัววัดอนุพัทธ์

- (จ.) ปุ่ม “Add” สำหรับเพิ่มตัววัดพื้นฐานหรือตัววัดอนุพัทธ์ในฟิลด์ “Selected Measure(s)”
- (ข.) ปุ่ม “Remove” สำหรับลบตัววัดพื้นฐานหรือตัววัดอนุพัทธ์ออกจากฟิลด์ “Selected Measure(s)”
- (ค.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทรายการ “Selected Measure(s)” สำหรับกรอกตัววัดพื้นฐานหรือตัววัดอนุพัทธ์ที่จะนำมาใช้ในการสร้างตัวชี้บอการวัด
- (ง.) ปุ่ม “Submit” สำหรับบันทึกข้อมูลตัวชี้บอการวัดลงฐานข้อมูล
- (ฉ.) ปุ่ม “Chart” สำหรับใช้เรียกหน้าจอการเลือกประเภทแผนภูมิ เพื่อสร้างแผนภูมิสำหรับตัวชี้บอการวัด
- (ช.) ปุ่ม “Cancel” สำหรับล้างข้อมูลตัวชี้บอการวัดที่กรอกไว้

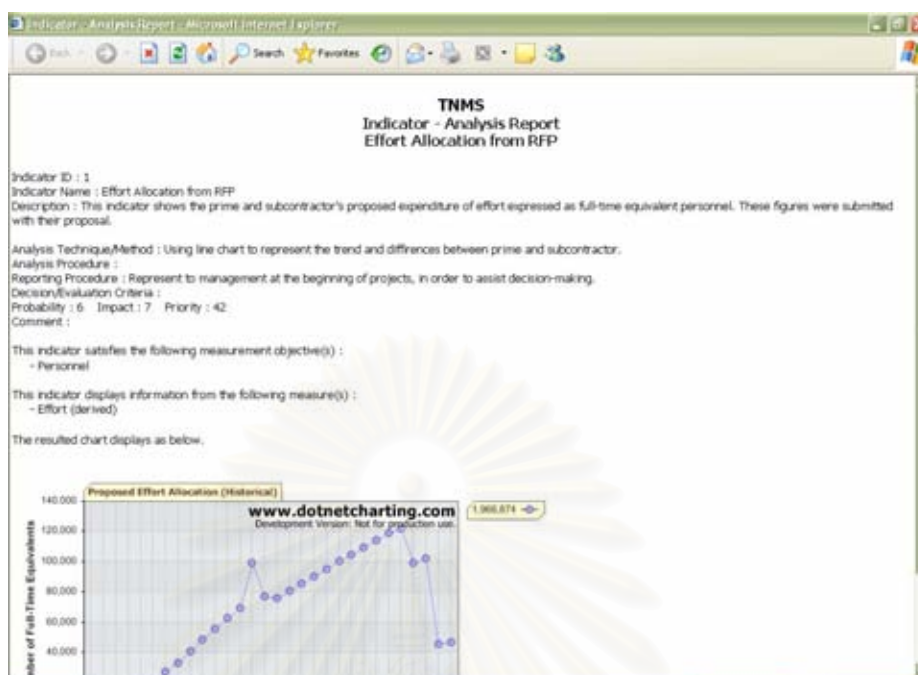


รูปที่ ค.38 หน้าจอการแก้ไขตัวชี้บอการวัด

หน้าจอการแก้ไขตัวชี้บอการวัด

- (ก.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทข้อความ “Indicator Name” สำหรับกรอกชื่อตัวชี้บอการวัด
- (ข.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทข้อความ “Description” สำหรับกรอกคำอธิบายตัวชี้บอการวัด

- (ค.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทข้อความ “Analysis Technique/Method” สำหรับกรอกเทคนิคหรือวิธีการในการวิเคราะห์
- (ง.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทข้อความ “Analysis Procedure” สำหรับกรอกระบวนการในการวิเคราะห์
- (จ.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทข้อความ “Reporting Procedure” สำหรับกรอกระบวนการในการรายงานผลการวิเคราะห์
- (ฉ.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทข้อความ “Decision/Evaluation Criteria” สำหรับกรอกเกณฑ์ในการตัดสินใจหรือเกณฑ์ในการประเมินผลที่ได้จากการวิเคราะห์
- (ช.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทข้อความ “Comment” สำหรับกรอกหมายเหตุตัวชี้บอการวัด
- (ซ.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทข้อความ “Priority” สำหรับกรอกความน่าจะเป็นในการเกิดตัวชี้บอการวัดและผลกระทบ เพื่อคำนวณออกมาเป็นลำดับความสำคัญของตัวชี้บอการวัด
- (ฅ.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทรายการ “Base/Derived Measure” สำหรับเลือกตัววัดพื้นฐานหรือตัววัดอนุพัทธ์ที่จะนำมาใช้ในการสร้างตัวชี้บอการวัดเพื่อวิเคราะห์ข้อมูลการวัด
- (ญ.) ส่วนแสดงผลข้อมูลประเภทข้อความ “Base/Derived Measure” สำหรับคำอธิบายของตัววัดพื้นฐานหรือตัววัดอนุพัทธ์
- (ฎ.) ปุ่ม “Add” สำหรับเพิ่มตัววัดพื้นฐานหรือตัววัดอนุพัทธ์ในฟิลด์ “Selected Measure(s)”
- (ฏ.) ปุ่ม “Remove” สำหรับลบตัววัดพื้นฐานหรือตัววัดอนุพัทธ์ออกจากฟิลด์ “Selected Measure(s)”
- (ฐ.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทรายการ “Selected Measure(s)” สำหรับกรอกตัววัดพื้นฐานหรือตัววัดอนุพัทธ์ที่จะนำมาใช้ในการสร้างตัวชี้บอการวัด
- (ฑ.) ปุ่ม “Submit” สำหรับบันทึกข้อมูลตัวชี้บอการวัดลงฐานข้อมูล
- (ฒ.) ปุ่ม “Chart” สำหรับใช้เรียกหน้าจอการเลือกประเภทแผนภูมิ เพื่อสร้างแผนภูมิสำหรับตัวชี้บอการวัดที่ทำการแก้ไข
- (ณ.) ปุ่ม “Cancel” สำหรับล้างข้อมูลตัวชี้บอการวัดที่กรอกไว้



รูปที่ ค.39 รายงานตัวชี้บอการวัด

ตัวอย่างหน้าจอของการสร้างแผนภูมิสำหรับตัวชี้บอการวัด ได้แก่ หน้าจอการเลือกประเภทแผนภูมิ หน้าจอการกำหนดแกน X และแกน Y หน้าจอการเลือกประเภทวันที่ หน้าจอการเลือกตัววัด หน้าจอการเลือกคุณลักษณะ หน้าจอการเลือกโครงสร้าง และหน้าจอการกำหนดชื่อแผนภูมิ รวมทั้งตัวอย่างของแผนภูมิ แสดงได้ดังรูป ค.40 ถึง ค.47 ตามลำดับ อธิบายได้ดังนี้

หน้าจอการเลือกประเภทแผนภูมิ

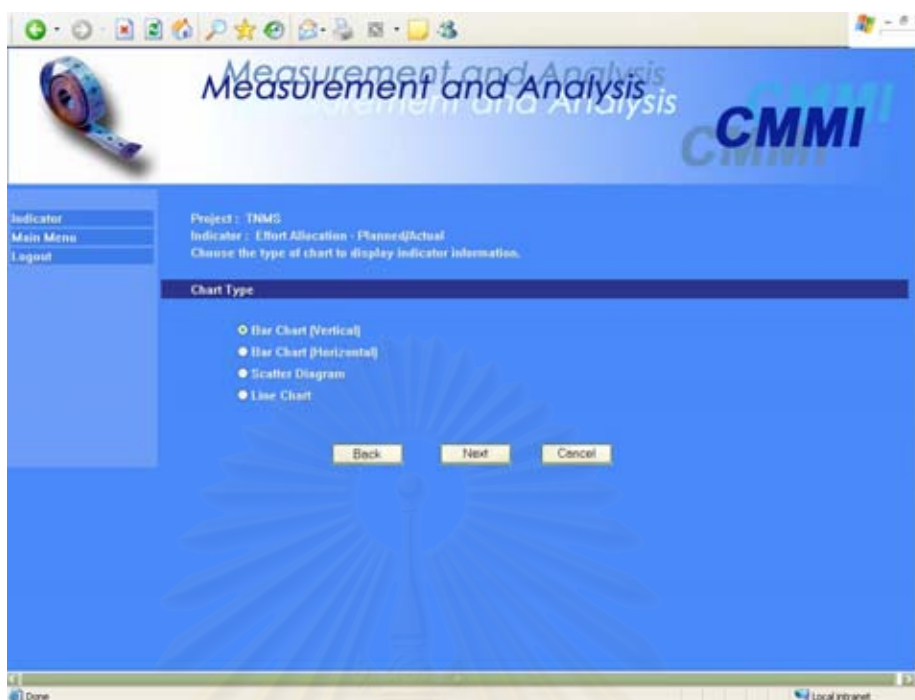
(ก.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทตัวเลือก “Chart Type” สำหรับกรอกประเภทของแผนภูมิที่จะสร้าง ซึ่งประกอบด้วย

- “Bar Chart (Vertical)” หมายถึง แผนภูมิแท่ง แนวตั้ง
- “Bar Chart (Horizontal)” หมายถึง แผนภูมิแท่ง แนวนอน
- “Scatter Diagram” หมายถึง แผนภาพการกระจาย
- “Line Chart” หมายถึง แผนภูมิเส้น

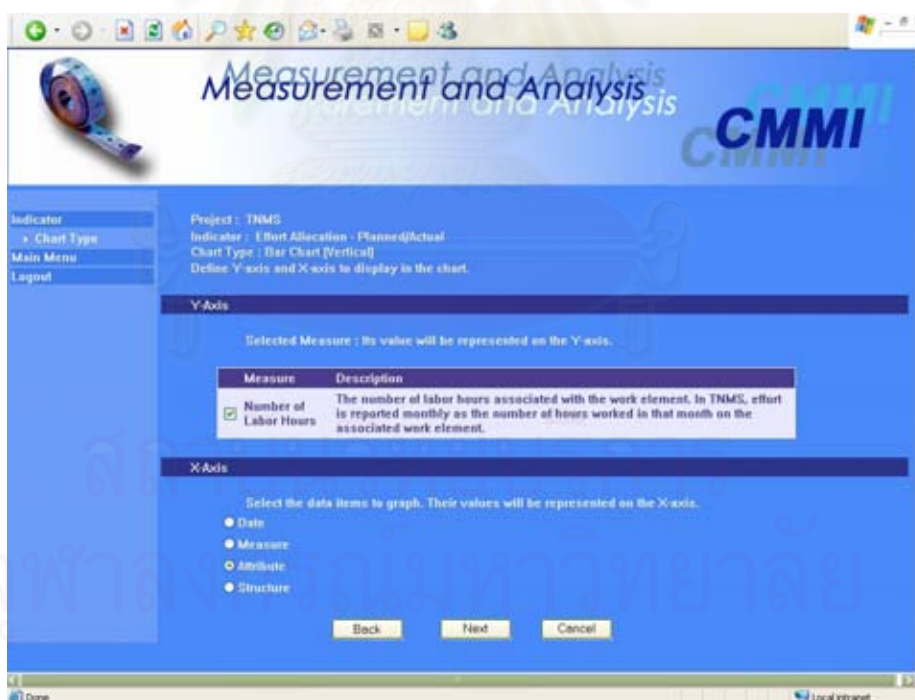
(ข.) ปุ่ม “Back” สำหรับย้อนกลับไปหน้าจอก่อนหน้า

(ค.) ปุ่ม “Next” สำหรับใช้เรียกหน้าจอถัดไป

(ง.) ปุ่ม “Cancel” สำหรับล้างข้อมูลประเภทของแผนภูมิที่กรอกไว้



รูปที่ ค.40 หน้าจอการเลือกประเภทแผนภูมิ



รูปที่ ค.41 หน้าจอการกำหนดแกน X และแกน Y

หน้าจอการกำหนดแกน X และแกน Y

- (ก.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทกล่องเลือก “Y-Axis” สำหรับกรอกข้อมูลตัววัดพื้นฐานหรือตัววัดอนุพัทธ์ที่จะใช้เป็นแกน Y ของแผนภูมิ

- (ข.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทตัวเลือก “X-Axis” สำหรับกรอกเงื่อนไขที่จะใช้เป็นแกน X ของแผนภูมิ ซึ่งประกอบด้วย
- “Date” หมายถึง วันที่ของรายการวัด
 - “Measure” หมายถึง ตัววัดพื้นฐานหรือตัววัดอนุพัทธ์
 - “Attribute” หมายถึง คุณลักษณะของตัววัด
 - “Structure” หมายถึง โครงสร้างของตัววัด
- (ค.) ปุ่ม “Back” สำหรับย้อนกลับไปหน้าจอก่อนหน้านี้
- (ง.) ปุ่ม “Next” สำหรับใช้เรียกหน้าถัดไป
- (จ.) ปุ่ม “Cancel” สำหรับล้างข้อมูลแกน X และแกน Y ที่กรอกไว้

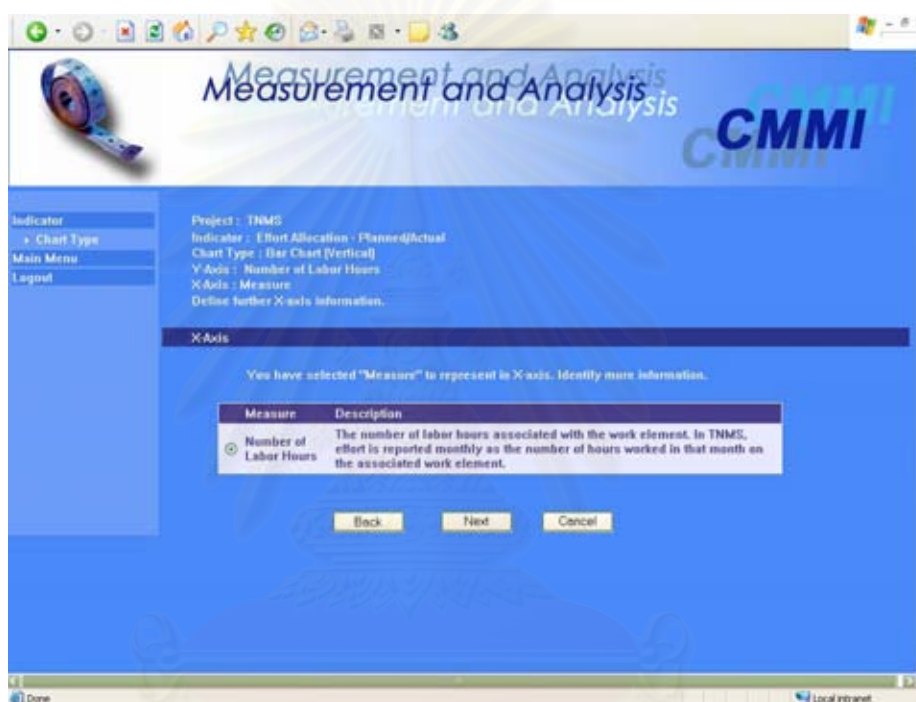


รูปที่ ค.42 หน้าจอการเลือกประเภทวันที่

หน้าจอการเลือกประเภทวันที่ กรณีเลือกเงื่อนไขของแกน X เป็นวันที่

- (ก.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทตัวเลือก “Date grouping option” สำหรับกรอกตัวเลือกในการจัดกลุ่มวันที่รายการวัด ซึ่งประกอบด้วย
- “None” หมายถึง ไม่มีการจัดกลุ่ม
 - “Day” หมายถึง การจัดกลุ่มวันที่ด้วยวัน
 - “Week” หมายถึง การจัดกลุ่มวันที่ด้วยสัปดาห์

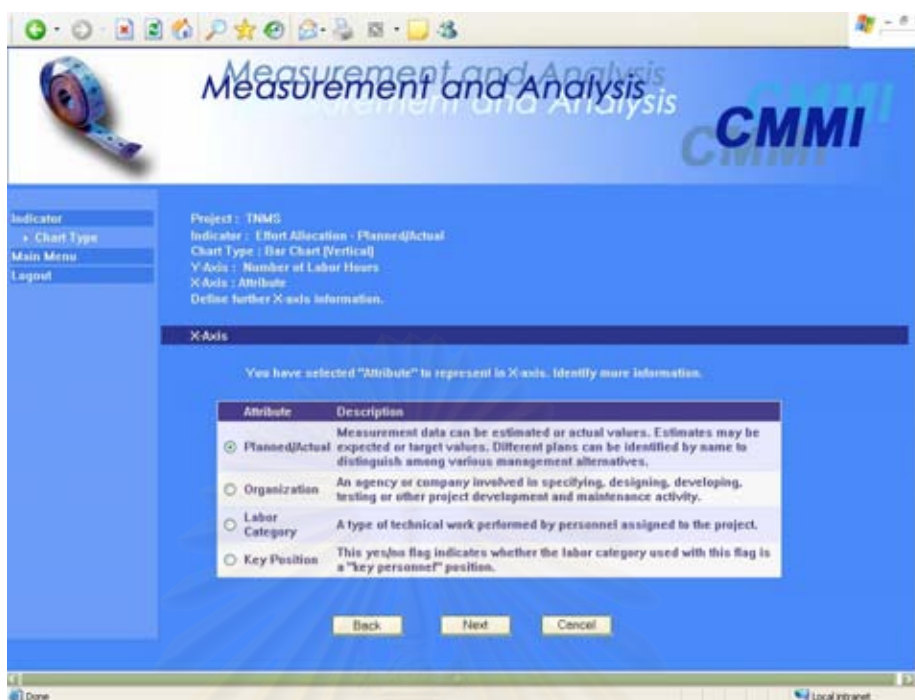
- “Month” หมายถึง การจัดกลุ่มวันที่ด้วยเดือน
 - “Quarter” หมายถึง การจัดกลุ่มวันที่ด้วยไตรมาส
 - “Year” หมายถึง การจัดกลุ่มวันที่ด้วยปี
- (ข.) ปุ่ม “Back” สำหรับย้อนกลับไปหน้าจอก่อนหน้านี้
- (ค.) ปุ่ม “Next” สำหรับใช้เรียกหน้าถัดไป
- (ง.) ปุ่ม “Cancel” สำหรับล้างข้อมูลตัวเลือกในการจัดกลุ่มวันที่ที่กรอกไว้



รูปที่ ค.43 หน้าจอการเลือกตัววัด

- หน้าจอการเลือกตัววัด กรณีเลือกเงื่อนไขของแกน X เป็นตัววัด
- (ก.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทตัวเลือก “Measure” สำหรับกรอกตัววัดพื้นฐานหรือตัววัดอนุพัทธ์ที่จะนำมาแสดงในแกน X
- (ข.) ปุ่ม “Back” สำหรับย้อนกลับไปหน้าจอก่อนหน้านี้
- (ค.) ปุ่ม “Next” สำหรับใช้เรียกหน้าถัดไป
- (ง.) ปุ่ม “Cancel” สำหรับล้างข้อมูลตัววัดที่กรอกไว้

- หน้าจอการเลือกคุณลักษณะ กรณีเลือกเงื่อนไขของแกน X เป็นคุณลักษณะ
- (ก.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทตัวเลือก “Attribute” สำหรับกรอกคุณลักษณะของตัววัดที่จะแสดงในแกน X



รูปที่ ค.44 หน้าจอการเลือกคุณลักษณะ

- (ข.) ปุ่ม “Back” สำหรับย้อนกลับไปหน้าจอก่อนหน้า
- (ค.) ปุ่ม “Next” สำหรับใช้เรียกหน้าจอถัดไป
- (ง.) ปุ่ม “Cancel” สำหรับล้างข้อมูลคุณลักษณะที่กรอกไว้

หน้าจอการเลือกโครงสร้าง กรณีเลือกเงื่อนไขของแกน X เป็นโครงสร้าง

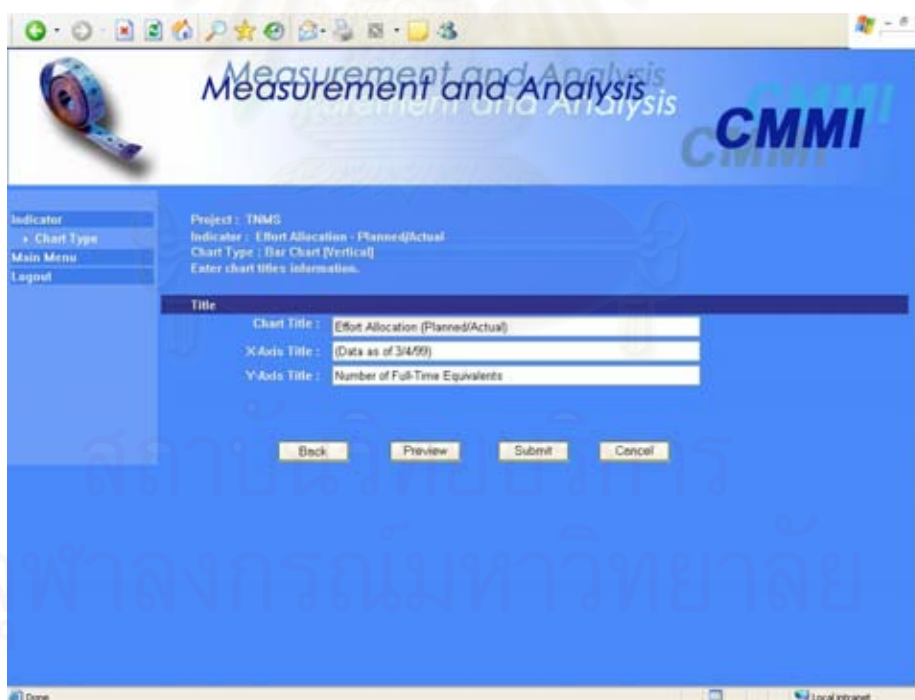
- (ก.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทตัวเลือก “Structure” สำหรับกรอกระดับของโครงสร้างที่จะนำมาแสดง ซึ่งประกอบด้วยระดับชั้นที่ 1 ถึง 5
- (ข.) ปุ่ม “Back” สำหรับย้อนกลับไปหน้าจอก่อนหน้า
- (ค.) ปุ่ม “Next” สำหรับใช้เรียกหน้าจอถัดไป
- (ง.) ปุ่ม “Cancel” สำหรับล้างข้อมูลคุณลักษณะที่กรอกไว้

หน้าจอการกำหนดชื่อแผนภูมิ

- (ก.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทข้อความ “Chart Title” สำหรับกรอกชื่อของแผนภูมิ
- (ข.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทข้อความ “X-Axis Title” สำหรับกรอกชื่อของแกน X
- (ค.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทข้อความ “Y-Axis Title” สำหรับกรอกชื่อของแกน Y
- (ง.) ปุ่ม “Back” สำหรับย้อนกลับไปหน้าจอก่อนหน้า



รูปที่ ค.45 หน้าจอการเลือกโครงสร้าง



รูปที่ ค.46 หน้าจอการกำหนดชื่อแผนภูมิ

- (จ.) ปุ่ม “Preview” สำหรับใช้เรียกดูภาพของแผนภูมิ ก่อนมีการบันทึกลงฐานข้อมูล
- (ฉ.) ปุ่ม “Submit” สำหรับบันทึกข้อมูลแผนภูมิลงฐานข้อมูล

(ข.) ปุ่ม “Cancel” สำหรับล้างข้อมูลชื่อแผนภูมิที่กรอกไว้



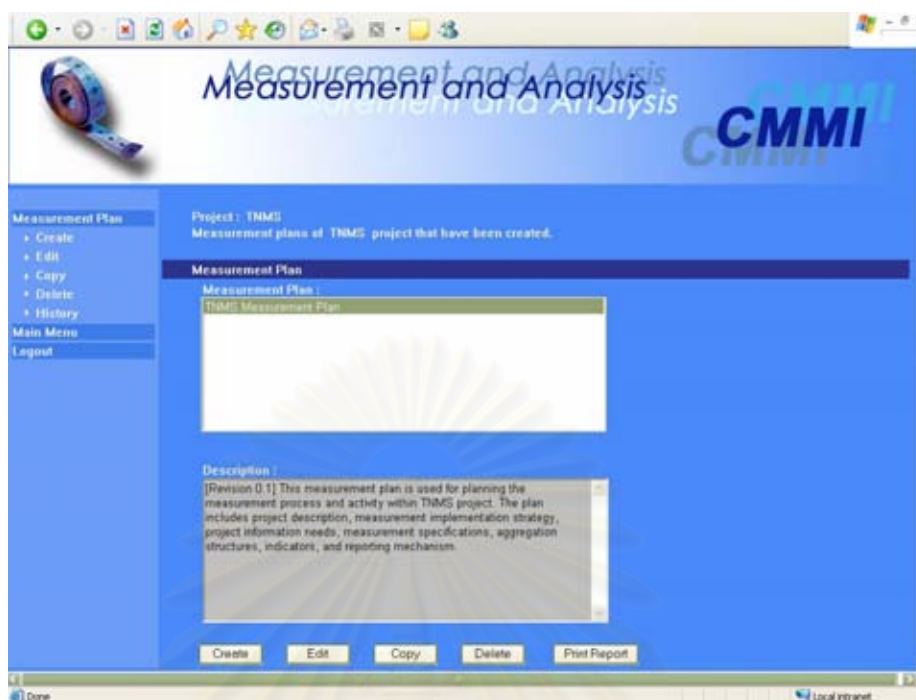
รูปที่ ก.47 ตัวอย่างของแผนภูมิ

ค.10 โมดูลแผนงานการวัด (Measurement Plan)

โมดูลแผนงานการวัดใช้สำหรับการจัดเก็บแผนงานการวัดที่เกิดจากกระบวนการวางแผนงานการวัด โดยส่วนติดต่อกับผู้ใช้ของโมดูล มีอยู่ 13 หน้าจอ ได้แก่ หน้าจอหลักแผนงานการวัด หน้าจอการสร้างแผนงานการวัดและกำหนดส่วน (Section) ของแผนงาน หน้าจอส่วนข้อมูลสรุปผู้บริหาร หน้าจอส่วนบทนำ หน้าจอส่วนคำอธิบายโครงการ หน้าจอส่วนกลยุทธ์ในการปฏิบัติการวัด หน้าจอส่วนความต้องการสารสนเทศของโครงการ หน้าจอส่วนข้อกำหนดคุณลักษณะการวัด หน้าจอส่วนโครงสร้างรวมของโครงการ หน้าจอส่วนตัวชี้บอกการวัดเบื้องต้น หน้าจอส่วนวิธีการรายงานผลและความเป็นช่วงเวลา หน้าจอสรุปขั้นตอน หน้าจอการปรับปรุงแก้ไขแผนงานการวัด และมีรายงานแผนงานการวัด 1 รายงานและรายงานประวัติการปรับปรุงแก้ไขแผนงานการวัด 2 รายงาน ดังรูปที่ ก.48 ถึง ก.63 ตามลำดับ อธิบายได้ดังนี้

หน้าจอหลักแผนงานการวัด

- (ก.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทรายการ “Measurement Plan” สำหรับรายชื่อของแผนงานการวัด
- (ข.) ส่วนแสดงผลข้อมูลประเภทข้อความ “Description” สำหรับคำอธิบายแผนงานการวัด
- (ค.) ปุ่ม “Create” สำหรับใช้เรียกหน้าจอการสร้างแผนงานการวัดและกำหนดส่วนของแผนงาน

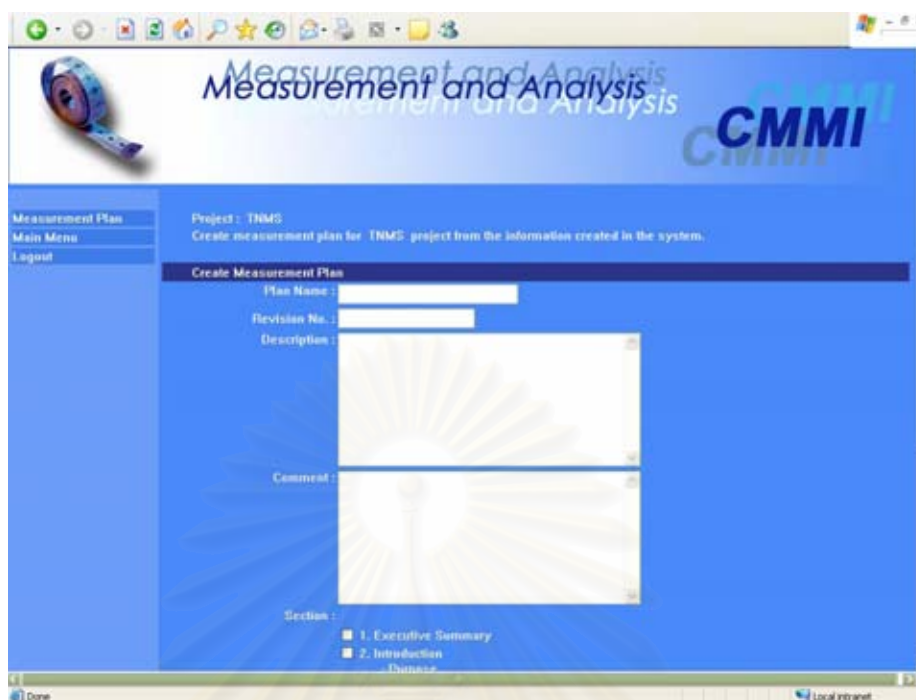


รูปที่ ค.48 หน้าจอหลักแผนงานการวัด

- (ง.) ปุ่ม “Edit” สำหรับใช้เรียกหน้าจอการแก้ไขแผนงานการวัดและกำหนดส่วนของแผนงาน
- (จ.) ปุ่ม “Copy” สำหรับทำสำเนาแผนงานการวัดที่มีอยู่
- (ฉ.) ปุ่ม “Delete” สำหรับลบข้อมูลแผนงานการวัด
- (ช.) ปุ่ม “Print Report” สำหรับใช้เรียกดูรายงานแผนงานการวัด

หน้าจอการสร้างแผนงานการวัดและกำหนดส่วนของแผนงาน

- (ก.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทข้อความ “Plan Name” สำหรับกรอกชื่อแผนงานการวัด
- (ข.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทข้อความ “Revision No.” สำหรับกรอกหมายเลขการปรับปรุงแก้ไข
- (ค.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทข้อความ “Description” สำหรับกรอกคำอธิบายแผนงานการวัด
- (ง.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทข้อความ “Comment” สำหรับกรอกหมายเหตุแผนงานการวัด
- (จ.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทกล่องเลือก “Section” สำหรับกรอกส่วนต่างๆของแผนงาน



รูปที่ ค.49 หน้าจอการสร้างแผนงานการวัดและกำหนดส่วนของแผนงาน

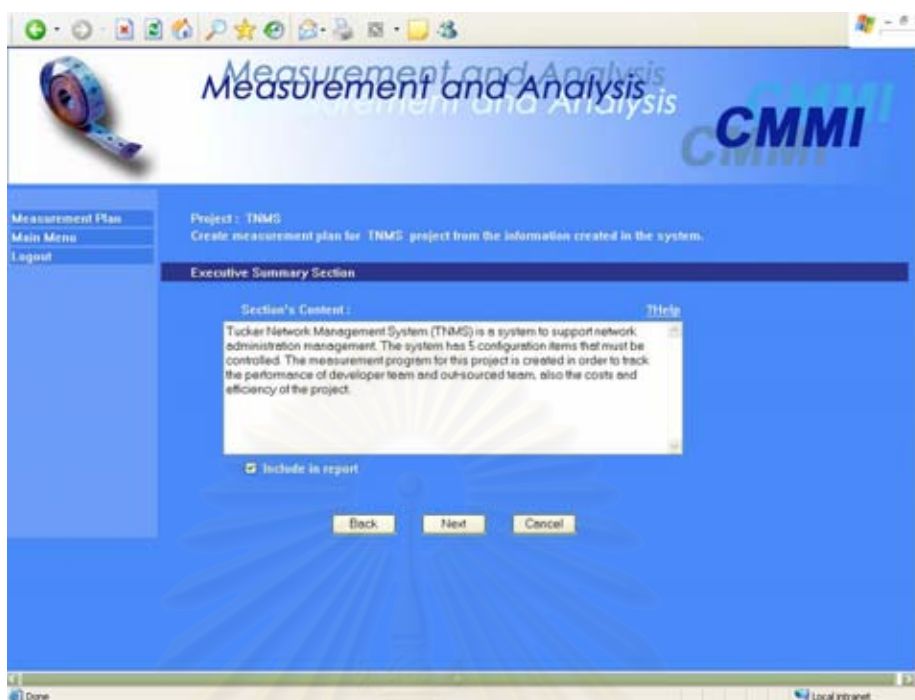
- (จ.) ปุ่ม “Next” สำหรับใช้เรียกหน้าจอถัดไป โดยขึ้นอยู่กับส่วนของแผนงานที่เลือก
- (ข.) ปุ่ม “Cancel” สำหรับล้างข้อมูลแผนงานการวัดที่กรอกไว้

หน้าจอส่วนข้อมูลสรุปผู้บริหาร

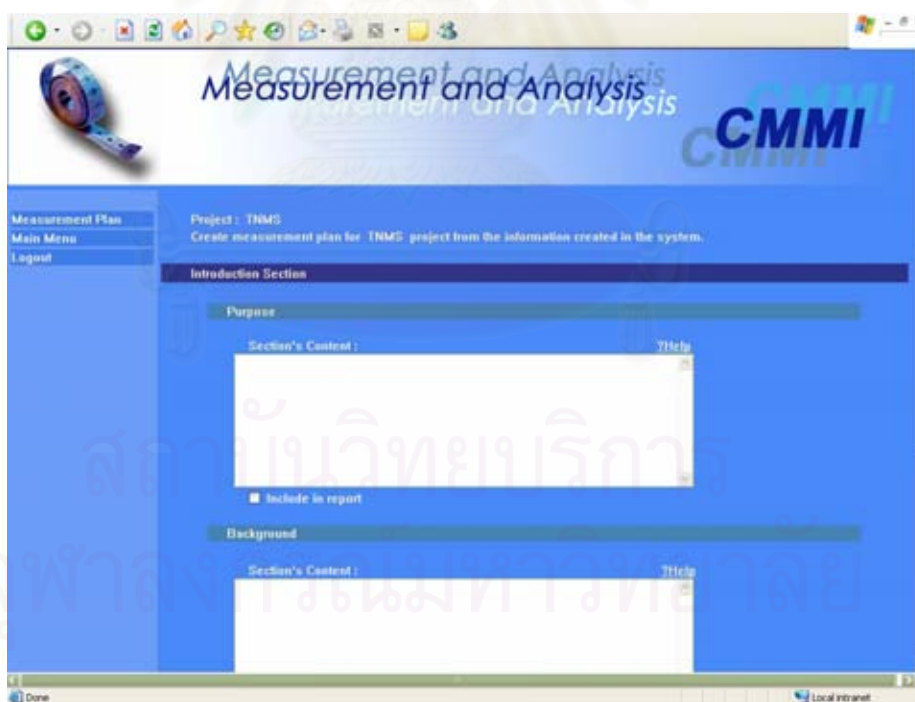
- (ก.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทข้อความ “Executive Summary Section’s Content” สำหรับกรอกข้อมูลสรุปผู้บริหาร
- (ข.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทกล่องเลือก “Include in report” สำหรับกรอกว่ารวมส่วนนี้ในแผนงานการวัดด้วยหรือไม่
- (ค.) ปุ่ม “Back” สำหรับย้อนกลับไปหน้าจอก่อนหน้า
- (ง.) ปุ่ม “Next” สำหรับใช้เรียกหน้าจอถัดไป โดยขึ้นอยู่กับส่วนของแผนงานที่เลือก
- (จ.) ปุ่ม “Cancel” สำหรับล้างข้อมูลแผนงานการวัดที่กรอกไว้

หน้าจอส่วนบทนำ

- (ก.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทข้อความ “Purpose Section’s Content” สำหรับกรอกวัตถุประสงค์ของโครงการการวัดและวิเคราะห์
- (ข.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทข้อความ “Background Section’s Content” สำหรับกรอกภูมิหลังของโครงการการวัดและวิเคราะห์



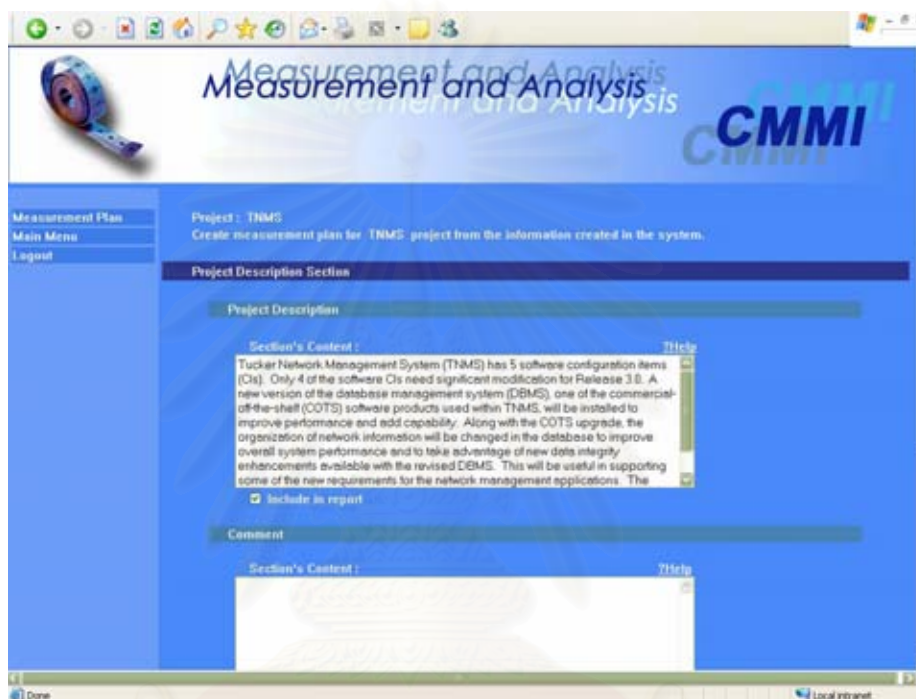
รูปที่ ค.50 หน้าจอส่วนข้อมูลสรุปผู้บริหาร



รูปที่ ค.51 หน้าจอส่วนบทนำ

- (ค.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทข้อความ “Scope Section's Content” สำหรับกรอกขอบเขตของโครงการการวัดและวิเคราะห์

- (ง.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทกล่องเลือก "Include in report" สำหรับกรอกว่ารวมส่วนนี้ในแผนงานการวัดด้วยหรือไม่
- (จ.) ปุ่ม "Back" สำหรับย้อนกลับไปหน้าจอก่อนหน้านี้
- (ฉ.) ปุ่ม "Next" สำหรับใช้เรียกหน้าถัดไป โดยขึ้นอยู่กับส่วนของแผนงานที่เลือก
- (ช.) ปุ่ม "Cancel" สำหรับล้างข้อมูลแผนงานการวัดที่กรอกไว้

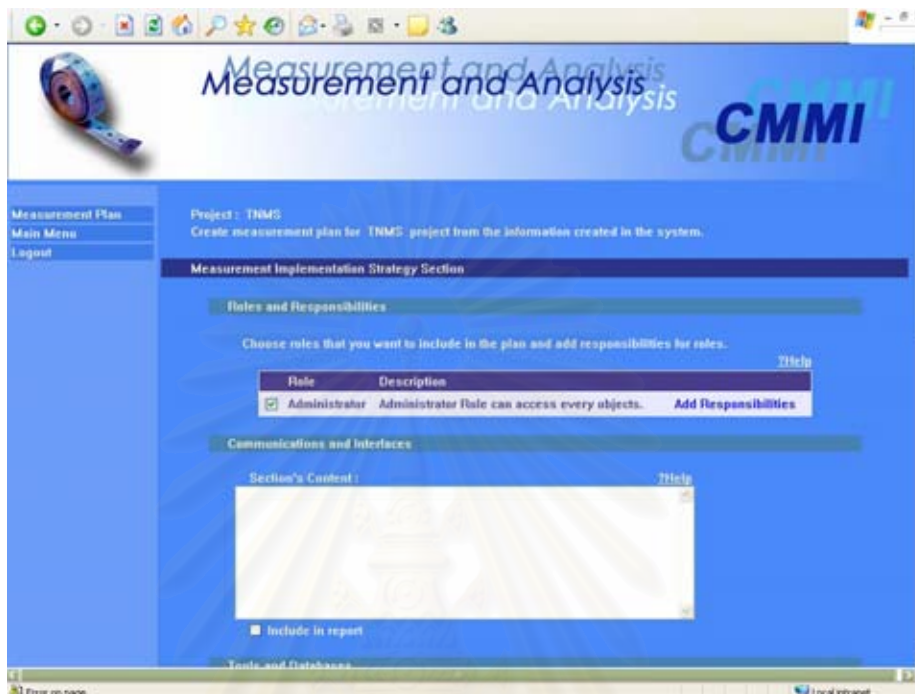


รูปที่ ค.52 หน้าจอส่วนคำอธิบายโครงการ

หน้าจอส่วนคำอธิบายโครงการ

- (ก.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทข้อความ "Project Description Section's Content" สำหรับกรอกคำอธิบายโครงการ
- (ข.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทข้อความ "Comment Section's Content" สำหรับกรอกหมายเหตุของโครงการ
- (ค.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทข้อความ "Additional Description Section's Content" สำหรับกรอกคำอธิบายเพิ่มเติมของโครงการ
- (ง.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทกล่องเลือก "Include in report" สำหรับกรอกว่ารวมส่วนนี้ในแผนงานการวัดด้วยหรือไม่
- (จ.) ปุ่ม "Back" สำหรับย้อนกลับไปหน้าจอก่อนหน้านี้

- (ฉ.) ปุ่ม “Next” สำหรับใช้เรียกหน้าถัดไป โดยขึ้นอยู่กับส่วนของแผนงานที่เลือก
- (ซ.) ปุ่ม “Cancel” สำหรับล้างข้อมูลแผนงานการวัดที่กรอกไว้

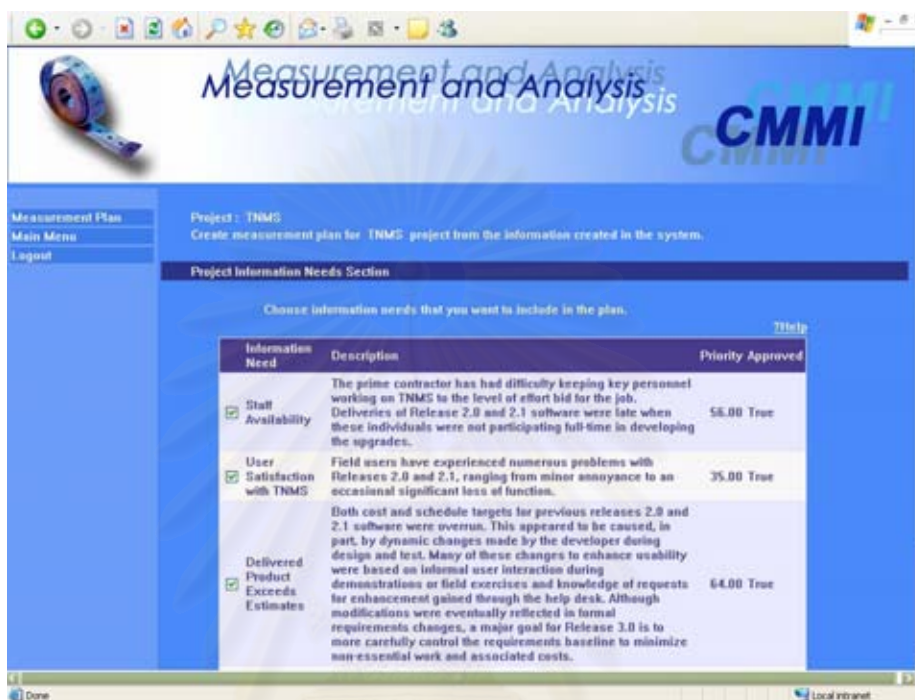


รูปที่ ค.53 หน้าจอส่วนกลยุทธ์ในการปฏิบัติการวัด

หน้าจอส่วนกลยุทธ์ในการปฏิบัติการวัด

- (ก.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทกล่องเลือก “Roles and Responsibilities” สำหรับกรอกบทบาทและหน้าที่ของบุคลากรในโครงการ
- (ข.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทข้อความ “Communications and Interfaces Section's Content” สำหรับกรอกวิธีการสื่อสารและประสานงานระหว่างกัน
- (ค.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทข้อความ “Tools and Databases Section's Content” สำหรับกรอกเครื่องมือและฐานข้อมูลที่ใช้ในการวัด
- (ง.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทข้อความ “Phased Implementation Section's Content” สำหรับกรอกเฟสในการปฏิบัติโครงการการวัดและวิเคราะห์
- (จ.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทข้อความ “Evaluation Criteria Section's Content” สำหรับกรอกเกณฑ์ที่ใช้ในการประเมินตัววัด ผลลัพธ์ และโครงการ
- (ฉ.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทกล่องเลือก “Include in report” สำหรับกรอกว่ารวมส่วนนี้ในแผนงานการวัดด้วยหรือไม่

- (ข.) ปุ่ม “Back” สำหรับย้อนกลับไปหน้าจอก่อนหน้านี้
- (ค.) ปุ่ม “Next” สำหรับใช้เรียกหน้าจอถัดไป โดยขึ้นอยู่กับส่วนของแผนงานที่เลือก
- (ง.) ปุ่ม “Cancel” สำหรับล้างข้อมูลแผนงานการวัดที่กรอกไว้



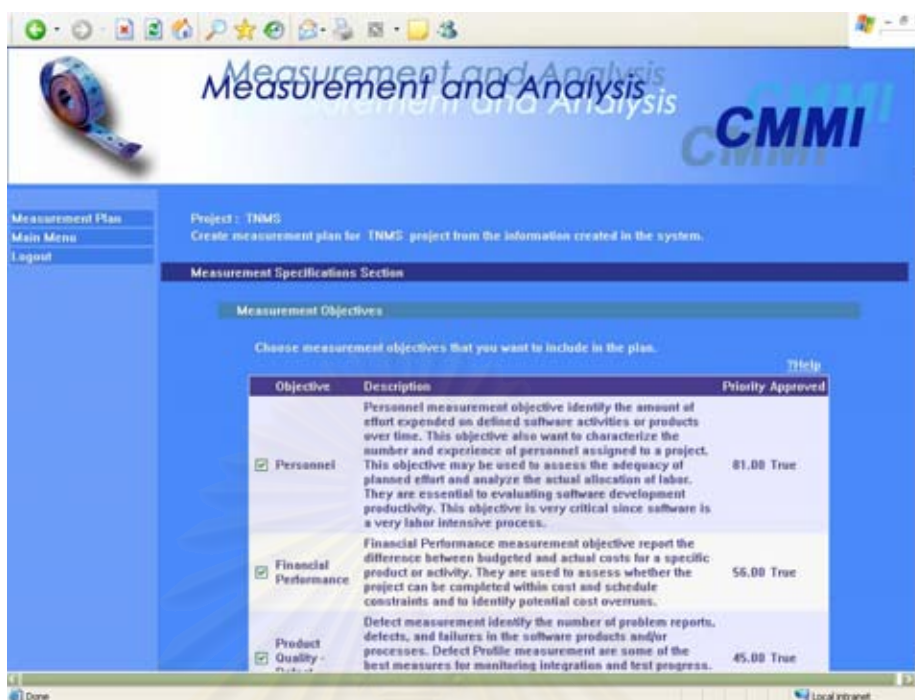
รูปที่ ค.54 หน้าจอส่วนความต้องการสารสนเทศของโครงการ

หน้าจอส่วนความต้องการสารสนเทศของโครงการ

- (ก.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทกล่องเลือก “Project Information Needs” สำหรับกรอกความต้องการสารสนเทศที่ต้องการแสดงในแผนงานการวัด
- (ข.) ปุ่ม “Back” สำหรับย้อนกลับไปหน้าจอก่อนหน้านี้
- (ค.) ปุ่ม “Next” สำหรับใช้เรียกหน้าจอถัดไป โดยขึ้นอยู่กับส่วนของแผนงานที่เลือก
- (ง.) ปุ่ม “Cancel” สำหรับล้างข้อมูลแผนงานการวัดที่กรอกไว้

หน้าจอส่วนข้อกำหนดคุณลักษณะการวัด

- (ก.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทกล่องเลือก “Measurement Objectives” สำหรับกรอกวัตถุประสงค์ในการวัดที่ต้องการแสดงในแผนงานการวัด
- (ข.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทกล่องเลือก “Derived Measures” สำหรับกรอกตัววัดอนุพัทธ์ที่ต้องการแสดงในแผนงานการวัด



รูปที่ ค.55 หน้าจอส่วนข้อกำหนดคุณลักษณะการวัด

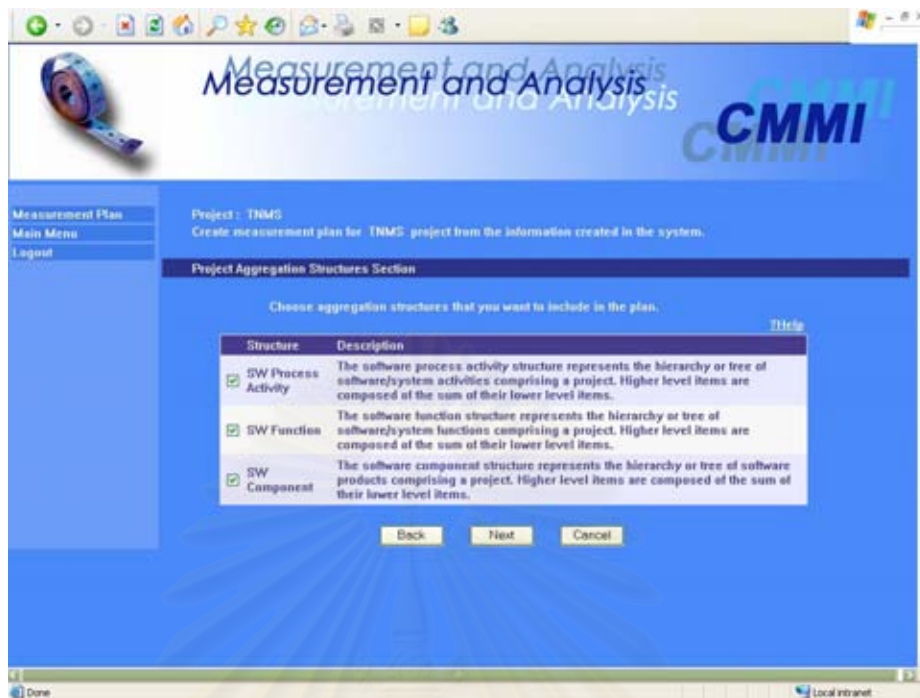
- (ก.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทกล่องเลือก “Base Measures” สำหรับกรอกตัววัดพื้นฐานที่ต้องการแสดงในแผนงานการวัด
- (ง.) ปุ่ม “Back” สำหรับย้อนกลับไปหน้าจอก่อนหน้า
- (จ.) ปุ่ม “Next” สำหรับใช้เรียกหน้าจอถัดไป โดยขึ้นอยู่กับส่วนของแผนงานที่เลือก
- (ฉ.) ปุ่ม “Cancel” สำหรับล้างข้อมูลแผนงานการวัดที่กรอกไว้

หน้าจอส่วนโครงสร้างรวมของโครงการ

- (ก.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทกล่องเลือก “Project Aggregation Structures” สำหรับกรอกโครงสร้างที่ต้องการแสดงในแผนงานการวัด
- (ข.) ปุ่ม “Back” สำหรับย้อนกลับไปหน้าจอก่อนหน้า
- (ค.) ปุ่ม “Next” สำหรับใช้เรียกหน้าจอถัดไป โดยขึ้นอยู่กับส่วนของแผนงานที่เลือก
- (ง.) ปุ่ม “Cancel” สำหรับล้างข้อมูลแผนงานการวัดที่กรอกไว้

หน้าจอส่วนตัวชี้บอกการวัดเบื้องต้น

- (ก.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทกล่องเลือก “Initial Indicator” สำหรับกรอกตัวชี้บอกการวัดที่ต้องการแสดงในแผนงานการวัด
- (ข.) ปุ่ม “Back” สำหรับย้อนกลับไปหน้าจอก่อนหน้า

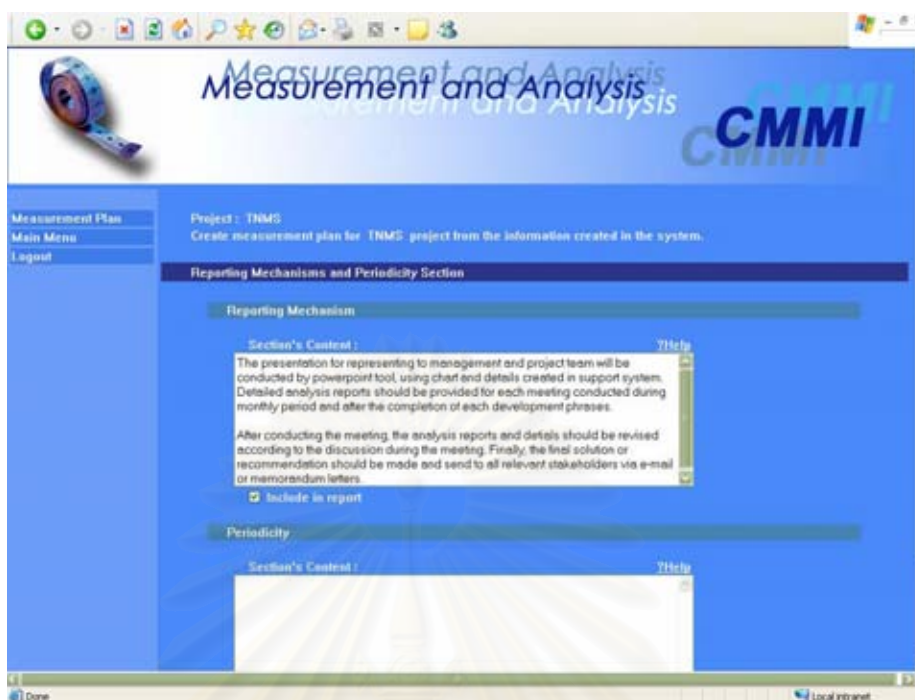


รูปที่ ค.56 หน้าจอส่วน โครงสร้างรวมของโครงการ



รูปที่ ค.57 หน้าจอส่วนตัวชี้บอกการวัดเบื้องต้น

- (ค.) ปุ่ม "Next" สำหรับใช้เรียกหน้าจอถัดไป โดยขึ้นอยู่กับส่วนของแผนงานที่เลือก
- (ง.) ปุ่ม "Cancel" สำหรับล้างข้อมูลแผนงานการวัดที่กรอกไว้



รูปที่ ค.58 หน้าจอส่วนวิธีการรายงานผลและความเป็นช่วงเวลา

หน้าจอส่วนวิธีการรายงานผลและความเป็นช่วงเวลา

- (ก.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทข้อความ “Reporting Mechanism Section’s Content” สำหรับกรอกวิธีการรายงานผลลัพธ์จากการวิเคราะห์
- (ข.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทข้อความ “Periodicity Section’s Content” สำหรับกรอกความเป็นช่วงเวลาหรือความบ่อยในการวิเคราะห์และรายงานผลลัพธ์
- (ค.) ปุ่ม “Back” สำหรับย้อนกลับไปหน้าจอก่อนหน้า
- (ง.) ปุ่ม “Next” สำหรับใช้เรียกหน้าจอสรุปขั้นตอน
- (จ.) ปุ่ม “Cancel” สำหรับล้างข้อมูลแผนงานการวัดที่กรอกไว้

หน้าจอสรุปขั้นตอน

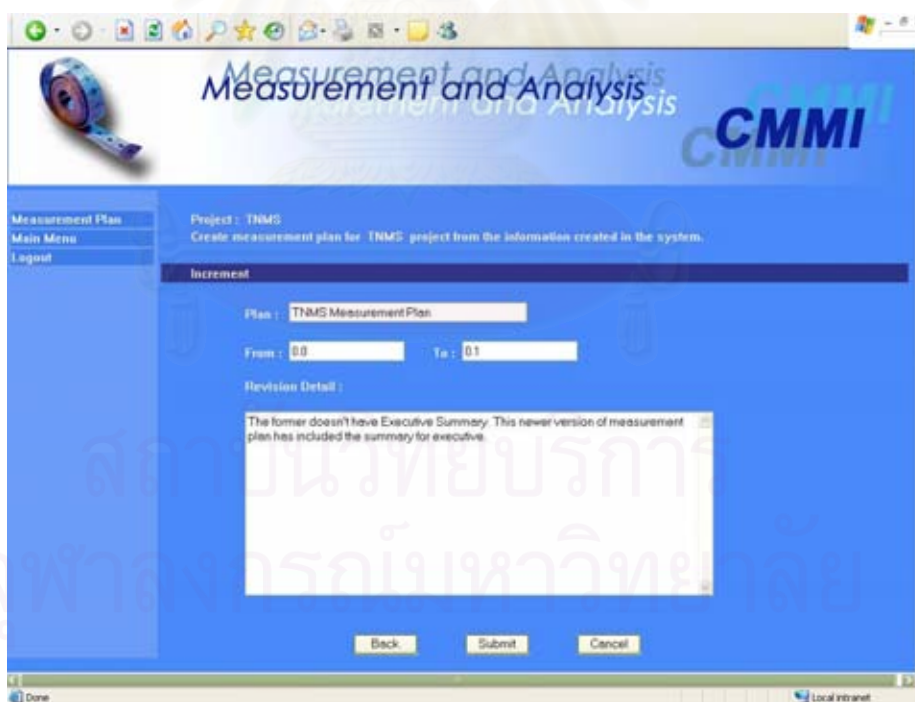
- (ก.) ปุ่ม “Back” สำหรับย้อนกลับไปหน้าจอก่อนหน้า
- (ข.) ปุ่ม “Increment” สำหรับใช้เรียกหน้าจอการปรับปรุงแก้ไขแผนงานการวัด
- (ค.) ปุ่ม “Print Report” สำหรับใช้เรียกดูรายงานแผนงานการวัดตามเนื้อหาที่กำหนด

หน้าจอการปรับปรุงแก้ไขแผนงานการวัด

- (ก.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทข้อความ “Plan” สำหรับกรอกชื่อแผนงานการวัด



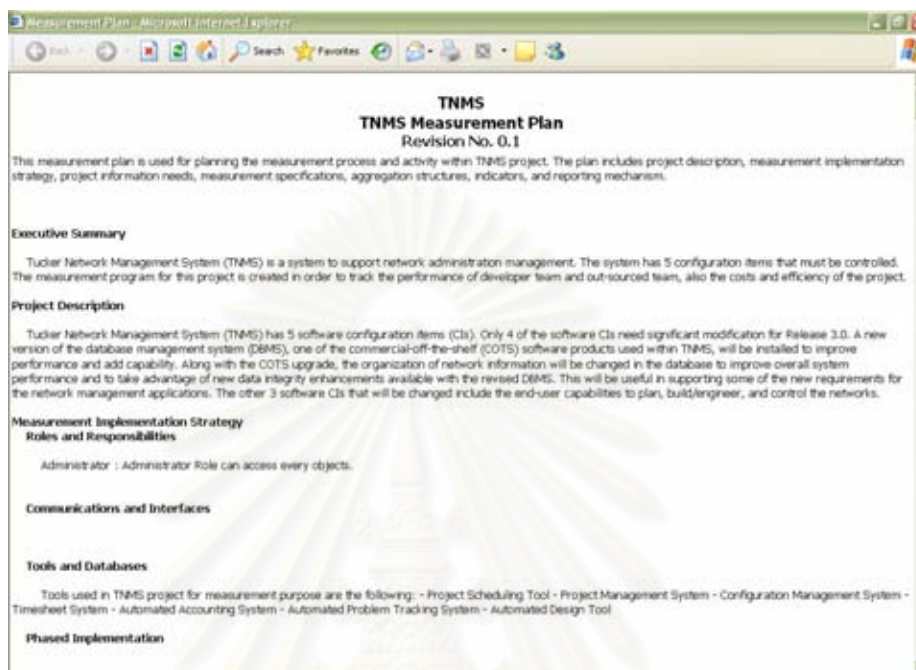
รูปที่ ค.59 หน้าจอสรุปขั้นตอน



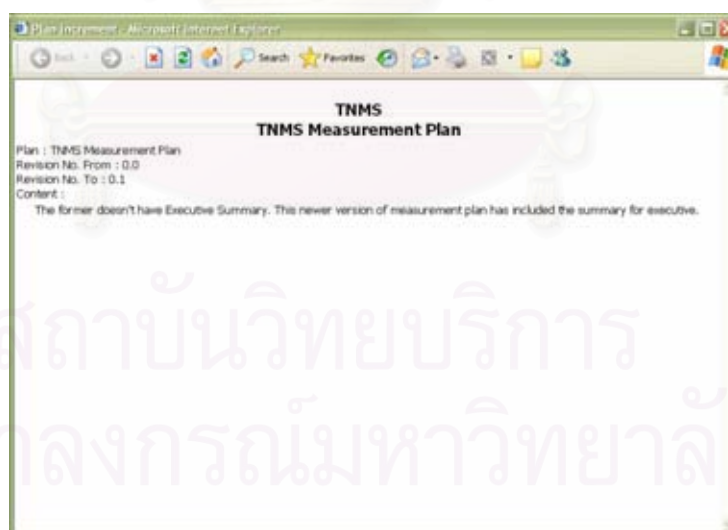
รูปที่ ค.60 หน้าจอการปรับปรุงแก้ไขแผนงานการวัด

- (ข.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทข้อความ “From” และ “To” สำหรับกรอกหมายเลขการปรับปรุงแก้ไขก่อนและหลังการปรับปรุง

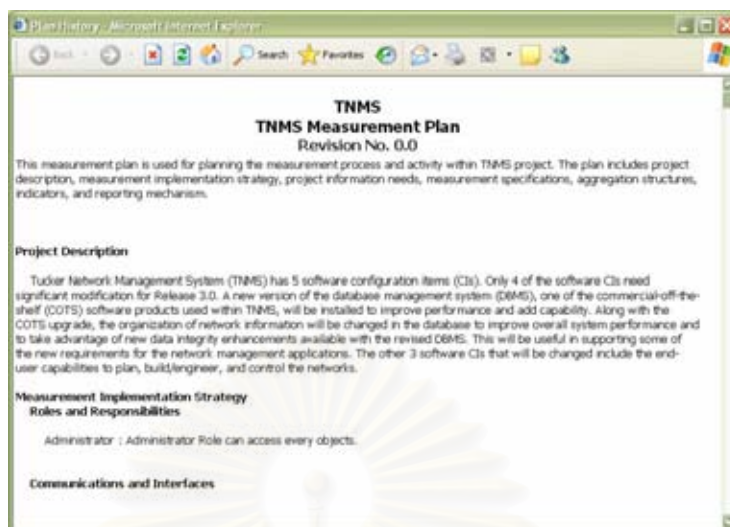
(ก.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทข้อความ “Revision Detail” สำหรับกรอกรายละเอียดการปรับปรุงแก้ไขแผนงานการวัด



รูปที่ ค.61 รายงานแผนงานการวัด



รูปที่ ค.62 รายงานการปรับปรุงแก้ไขแผนงานการวัด



รูปที่ ค.63 รายงานประวัติแผนงานการวัด

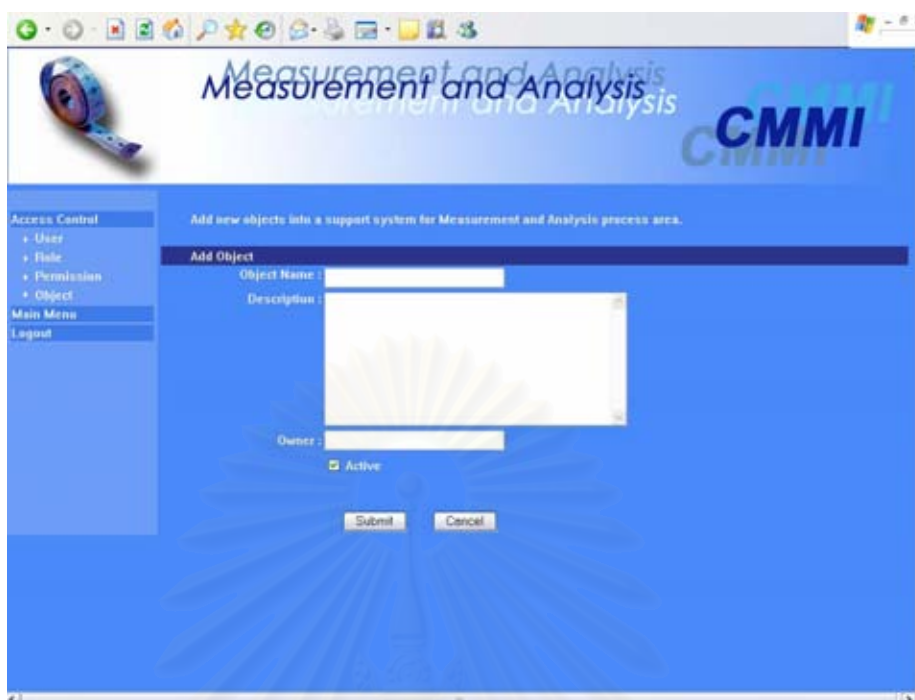
ค.11 โมดูลการควบคุมการเข้าถึงข้อมูล (Access Control)

ค.11.1 โมดูลย่อยออบเจกต์ (Object)

โมดูลย่อยออบเจกต์ใช้สำหรับจัดเก็บออบเจกต์ต่างๆในระบบ เช่น หน้าจอ ฟังก์ชัน เป็นต้น เพื่อใช้ในการกำหนดการเข้าใช้งานออบเจกต์ โดยส่วนติดต่อกับผู้ใช้ของโมดูล มีอยู่ 4 หน้าจอ ได้แก่ หน้าจอการสร้างออบเจกต์ หน้าจอหลักการแก้ไขออบเจกต์ หน้าจอการแก้ไขออบเจกต์ และหน้าจอการลบออบเจกต์ ดังรูปที่ ค.64 ค.65 ค.66 และ ค.67 ตามลำดับ อธิบายได้ดังนี้

หน้าจอการสร้างออบเจกต์

- (ก.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทข้อความ “Object Name” สำหรับกรอกชื่อของออบเจกต์
- (ข.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทข้อความ “Description” สำหรับกรอกคำอธิบายออบเจกต์
- (ค.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทข้อความ “Owner” สำหรับกรอกชื่อเจ้าของออบเจกต์
- (ง.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทกล่องเลือก “Active” สำหรับกรอกว่าออบเจกต์นี้ใช้งานได้หรือไม่
- (จ.) ปุ่ม “Submit” สำหรับบันทึกข้อมูลออบเจกต์ลงฐานข้อมูล
- (ฉ.) ปุ่ม “Cancel” สำหรับล้างข้อมูลออบเจกต์ที่กรอกไว้



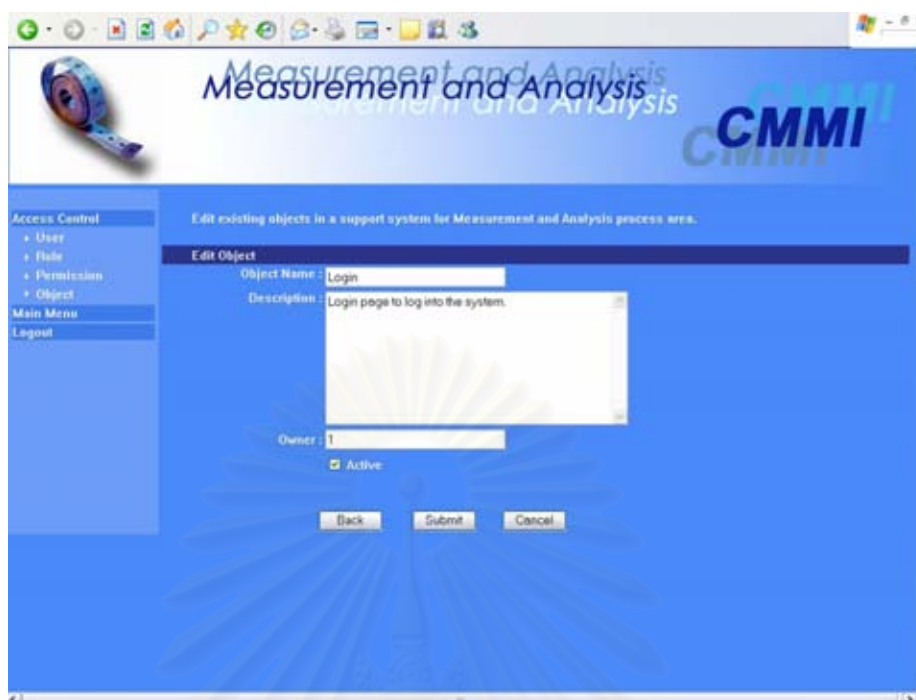
รูปที่ ค.64 หน้าจอการสร้างออบเจกต์



รูปที่ ค.65 หน้าจอหลักการแก้ไขออบเจกต์

หน้าจอหลักการแก้ไขออบเจกต์

- (ก.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทรายการ “Object” สำหรับเลือกออบเจกต์ที่ต้องการแก้ไขข้อมูล โดยกดคำว่า “Edit”



รูปที่ ค.66 หน้าจอการแก้ไขออบเจกต์

หน้าจอการแก้ไขออบเจกต์

- (ก.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทข้อความ “Object Name” สำหรับกรอกชื่อของออบเจกต์
- (ข.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทข้อความ “Description” สำหรับกรอกคำอธิบายออบเจกต์
- (ค.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทข้อความ “Owner” สำหรับกรอกชื่อเจ้าของออบเจกต์
- (ง.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทกล่องเลือก “Active” สำหรับกรอกว่าออบเจกต์นี้ใช้งานได้หรือไม่
- (จ.) ปุ่ม “Back” สำหรับย้อนกลับไปหน้าจอก่อนหน้า
- (ฉ.) ปุ่ม “Submit” สำหรับบันทึกข้อมูลออบเจกต์ลงฐานข้อมูล
- (ช.) ปุ่ม “Cancel” สำหรับล้างข้อมูลออบเจกต์ที่กรอกไว้

หน้าจอการลบออบเจกต์

- (ก.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทรายการ “Object” สำหรับเลือกออบเจกต์ที่ต้องการลบข้อมูล โดยกดคำว่า “Delete”



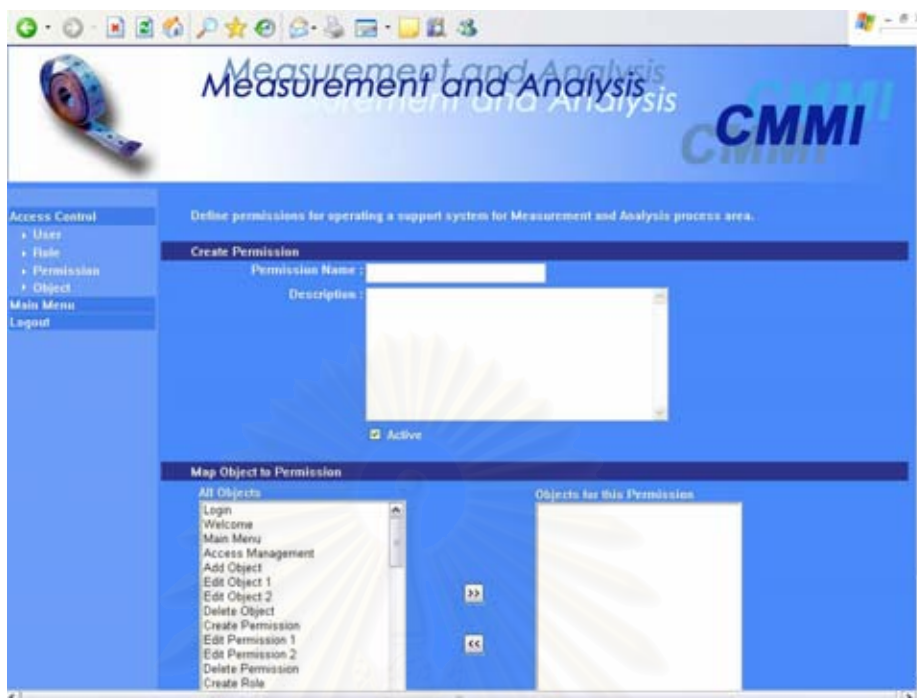
รูปที่ ค.67 หน้าจอการลบออบเจกต์

ค.11.2 โมดูลย่อยเพอร์มิชชัน (Permission)

โมดูลย่อยเพอร์มิชชันใช้สำหรับจัดเก็บเรื่องการอนุญาตให้ใช้ออบเจกต์ของระบบ โดยส่วนติดต่อกับผู้ใช้ของโมดูล มีอยู่ 4 หน้าจอ ได้แก่ หน้าจอการสร้างเพอร์มิชชัน หน้าจอหลักการแก้ไขเพอร์มิชชัน หน้าจอการแก้ไขเพอร์มิชชัน และหน้าจอการลบเพอร์มิชชัน ดังรูปที่ ค.68 ค.69 ค.70 และ ค.71 ตามลำดับ อธิบายได้ดังนี้

หน้าจอการสร้างเพอร์มิชชัน

- (ก.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทข้อความ “Permission Name” สำหรับกรอกชื่อของเพอร์มิชชัน
- (ข.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทข้อความ “Description” สำหรับกรอกคำอธิบายเพอร์มิชชัน
- (ค.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทกล่องเลือก “Active” สำหรับกรอกว่าเพอร์มิชชันนี้ใช้งานได้หรือไม่
- (ง.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทรายการ “All Objects” สำหรับรายชื่อของออบเจกต์ที่ใช้งานได้ทั้งหมด



รูปที่ ค.68 หน้าจอการสร้างเพอร์มิชชัน

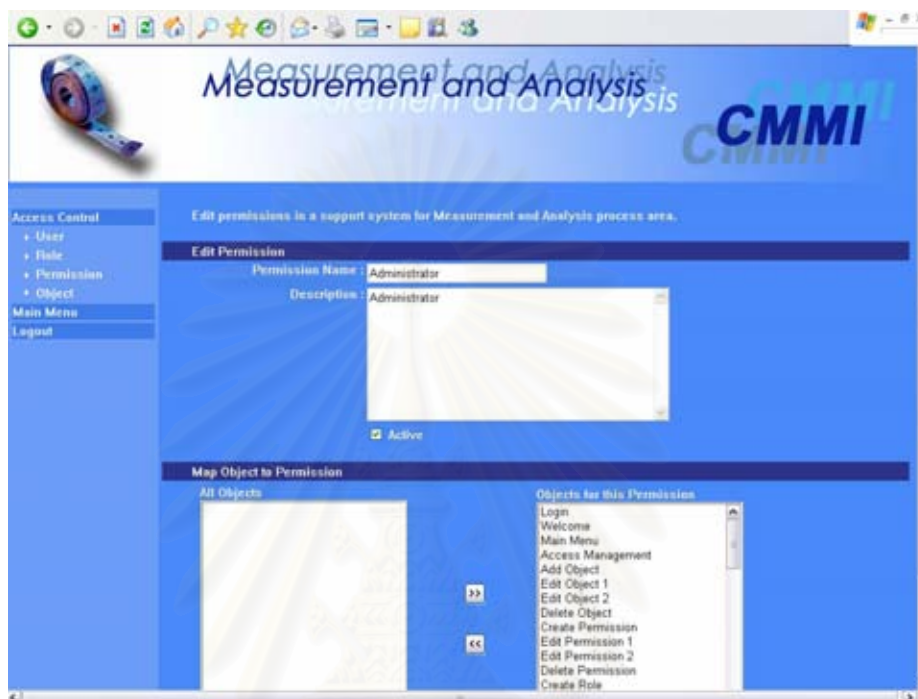
- (จ.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทรายการ “Objects for this Permission” สำหรับรายชื่อของออบเจกต์ที่เพอร์มิชชันนี้อนุญาตให้ใช้งานได้
- (ฉ.) ปุ่ม “Submit” สำหรับบันทึกข้อมูลเพอร์มิชชันลงฐานข้อมูล
- (ช.) ปุ่ม “Cancel” สำหรับล้างข้อมูลเพอร์มิชชันที่กรอกไว้



รูปที่ ค.69 หน้าจอหลักการแก้ไขเพอร์มิชชัน

หน้าจอหลักการแก้ไขเพอร์มิชชัน

- (ก.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทรายการ “Permission” สำหรับเลือกเพอร์มิชชันที่ต้องการแก้ไขข้อมูล โดยกดคำว่า “Edit”



รูปที่ ก.70 หน้าจอการแก้ไขเพอร์มิชชัน

หน้าจอการแก้ไขเพอร์มิชชัน

- (ก.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทข้อความ “Permission Name” สำหรับกรอกชื่อของเพอร์มิชชัน
- (ข.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทข้อความ “Description” สำหรับกรอกคำอธิบายเพอร์มิชชัน
- (ค.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทกล่องเลือก “Active” สำหรับกรอกว่าเพอร์มิชชันนี้ใช้งานได้หรือไม่
- (ง.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทรายการ “All Objects” สำหรับรายชื่อของออบเจกต์ที่ใช้งานได้ทั้งหมด
- (จ.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทรายการ “Objects for this Permission” สำหรับรายชื่อของออบเจกต์ที่เพอร์มิชชันนี้อนุญาตให้ใช้งานได้
- (ฉ.) ปุ่ม “Back” สำหรับย้อนกลับไปหน้าจอก่อนหน้า
- (ช.) ปุ่ม “Submit” สำหรับบันทึกข้อมูลเพอร์มิชชันลงฐานข้อมูล

(ข.) ปุ่ม “Cancel” สำหรับล้างข้อมูลเพอร์มิชชันที่กรอกไว้



รูปที่ ก.71 หน้าจอการลบเพอร์มิชชัน

หน้าจอการลบเพอร์มิชชัน

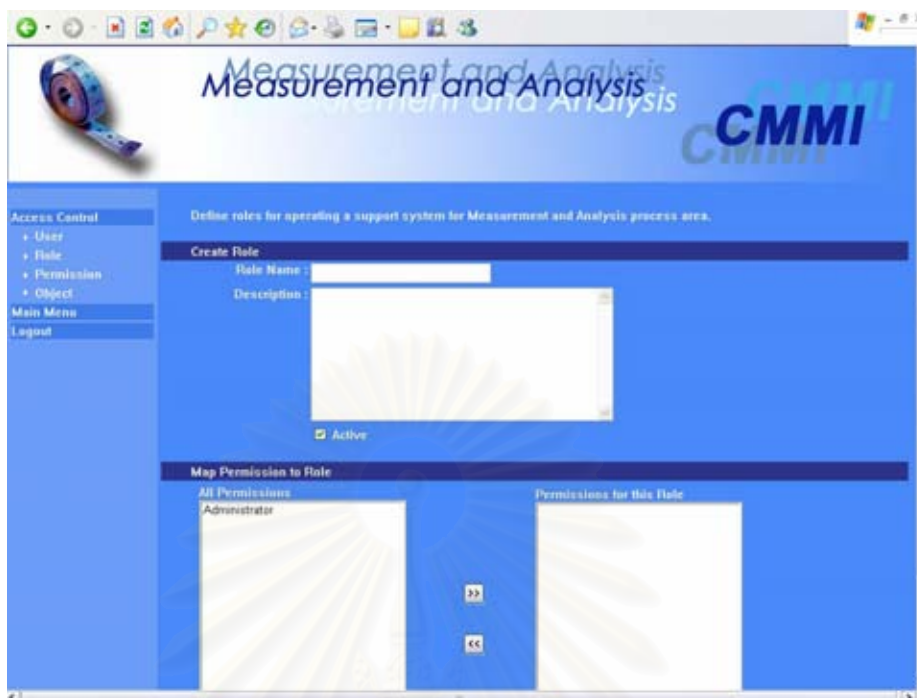
(ก.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทรายการ “Permission” สำหรับเลือกเพอร์มิชชันที่ต้องการลบข้อมูล โดยกดคำว่า “Delete”

ก.11.3 โมดูลย่อยบทบาท (Role)

โมดูลย่อยบทบาทใช้สำหรับจัดเก็บบทบาทของผู้ใช้งานในระบบ โดยส่วนติดต่อกับผู้ใช้ของโมดูล มีอยู่ 4 หน้าจอ ได้แก่ หน้าจอการสร้างบทบาท หน้าจอหลักการแก้ไขบทบาท หน้าจอการแก้ไขบทบาท และหน้าจอการลบบทบาท ดังรูปที่ ก.72 ก.73 ก.74 และ ก.75 ตามลำดับ อธิบายได้ดังนี้

หน้าจอการสร้างบทบาท

- (ก.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทข้อความ “Role Name” สำหรับกรอกชื่อของบทบาท
- (ข.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทข้อความ “Description” สำหรับกรอกคำอธิบายบทบาท
- (ค.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทต้องเลือก “Active” สำหรับกรอกว่าบทบาทนี้ใช้งานได้หรือไม่



รูปที่ ค.72 หน้าจอการสร้างบทบาท

- (ง.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทรายการ “All Permissions” สำหรับรายชื่อของเพอร์มิชชันที่ใช้งานได้ทั้งหมด
- (จ.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทรายการ “Permissions for this Role” สำหรับรายชื่อของเพอร์มิชชันที่บทบาทนี้สามารถทำได้
- (ฉ.) ปุ่ม “Submit” สำหรับบันทึกข้อมูลบทบาทลงฐานข้อมูล
- (ช.) ปุ่ม “Cancel” สำหรับล้างข้อมูลบทบาทที่กรอกไว้

หน้าจอหลักการแก้ไขบทบาท

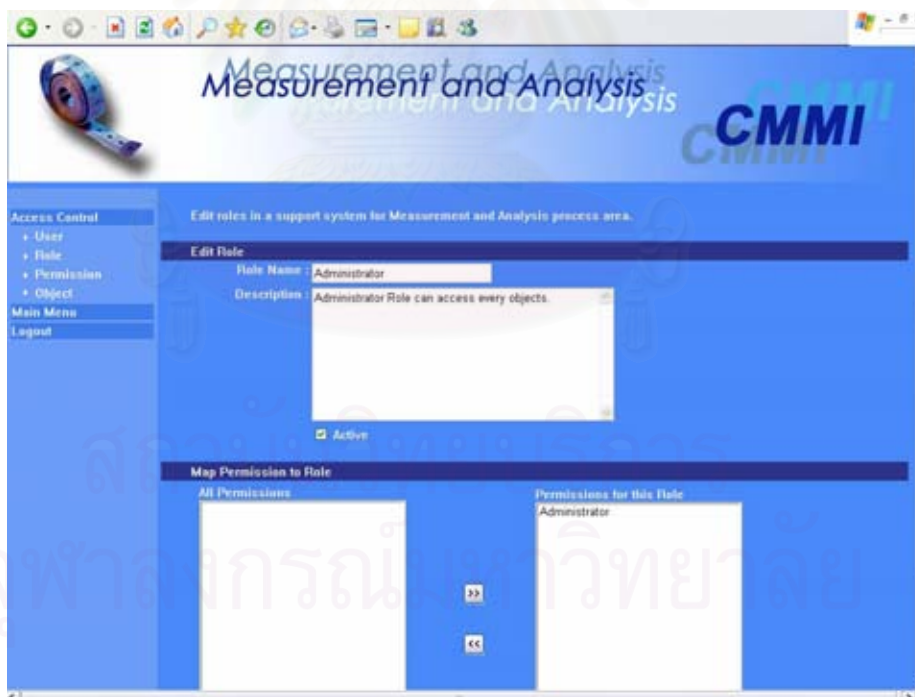
- (ก.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทรายการ “Role” สำหรับเลือกบทบาทที่ต้องการแก้ไขข้อมูล โดยกดคำว่า “Edit”

หน้าจอการแก้ไขบทบาท

- (ก.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทข้อความ “Role Name” สำหรับกรอกชื่อของบทบาท
- (ข.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทข้อความ “Description” สำหรับกรอกคำอธิบายบทบาท
- (ค.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทกล่องเลือก “Active” สำหรับกรอกว่าบทบาทนี้ใช้งานได้หรือไม่



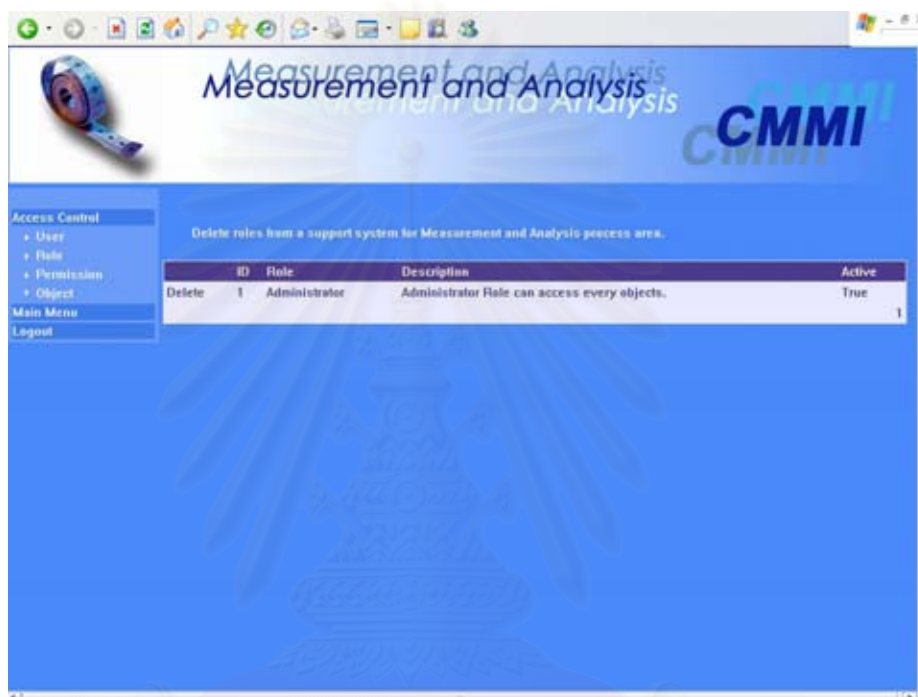
รูปที่ ค.73 หน้าจอหลักการแก้ไขบทบาท



รูปที่ ค.74 หน้าจอการแก้ไขบทบาท

- (ง.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทรายการ “All Permissions” สำหรับรายชื่อของเพอร์มิชชันที่ใช้งานได้ทั้งหมด

- (จ.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทรายการ “Permissions for this Role” สำหรับรายชื่อของเพอร์มิชชันที่บทบาทนี้สามารถทำได้
- (ฉ.) ปุ่ม “Back” สำหรับย้อนกลับไปหน้าจอก่อนหน้า
- (ช.) ปุ่ม “Submit” สำหรับบันทึกข้อมูลบทบาทลงฐานข้อมูล
- (ซ.) ปุ่ม “Cancel” สำหรับล้างข้อมูลบทบาทที่กรอกไว้



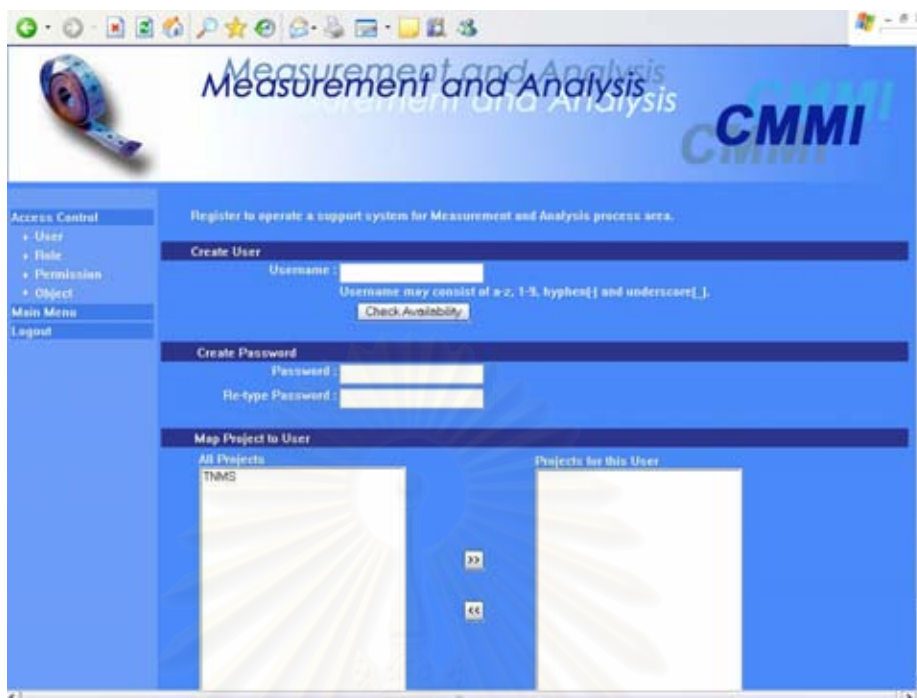
รูปที่ ค.75 หน้าจอการลบบทบาท

หน้าจอการลบบทบาท

- (ก.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทรายการ “Role” สำหรับเลือกบทบาทที่ต้องการลบข้อมูล โดยกดคำว่า “Delete”

ค.11.4 โมดูลย่อยผู้ใช้ (User)

โมดูลย่อยผู้ใช้ ใช้สำหรับจัดเก็บรายชื่อผู้ใช้งานในระบบ โดยต้องมีการกำหนดรหัสผ่านเพื่อใช้ในการเข้าสู่ระบบ โดยส่วนติดต่อกับผู้ใช้ของโมดูล มีอยู่ 5 หน้าจอ ได้แก่ หน้าจอการสร้างผู้ใช้ 2 หน้าจอ หน้าจอการแก้ไขผู้ใช้ 2 หน้าจอ และหน้าจอการลบผู้ใช้ ดังรูปที่ ค.76 ถึง ค.80 ตามลำดับ อธิบายได้ดังนี้



รูปที่ ค.76 หน้าจอการสร้างผู้ใช้ (1)

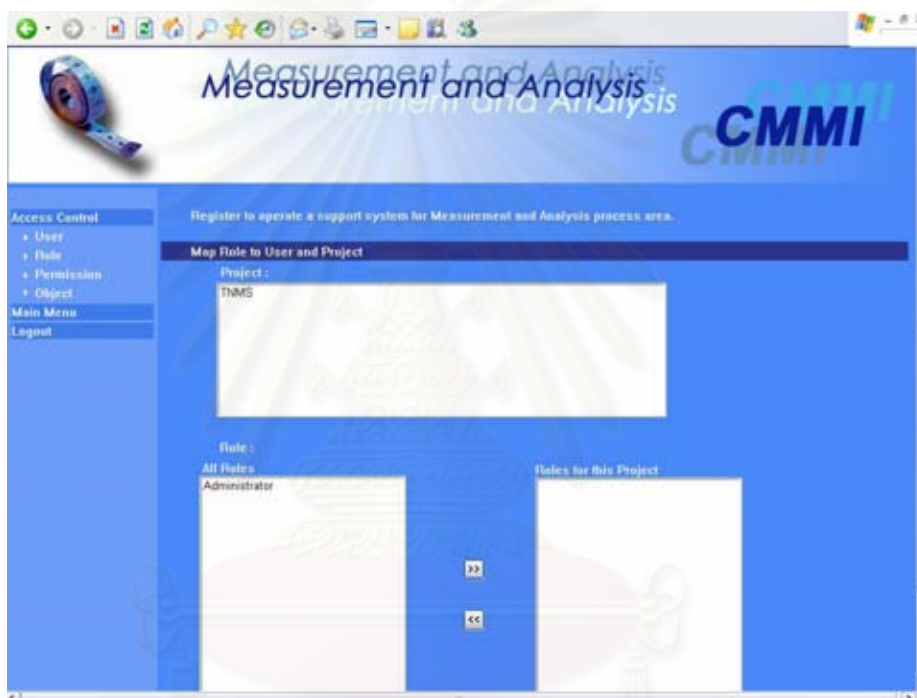
หน้าจอการสร้างผู้ใช้ (1)

- (ก.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทข้อความ “Username” สำหรับกรอกชื่อของผู้ใช้ที่จะใช้ในการเข้าสู่ระบบ
- (ข.) ปุ่ม “Check Availability” สำหรับตรวจสอบว่ามีชื่อผู้ใช้นี้ในระบบแล้วหรือไม่
- (ค.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทข้อความ “Password” สำหรับกรอกรหัสผ่าน
- (ง.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทข้อความ “Re-type Password” สำหรับกรอกรหัสผ่านซ้ำอีกครั้ง
- (จ.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทรายการ “All Projects” สำหรับรายชื่อของโครงการในระบบทั้งหมด
- (ฉ.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทรายการ “Projects for this User” สำหรับรายชื่อของโครงการที่ผู้ใช้สามารถบันทึกข้อมูลได้
- (ช.) ปุ่ม “Continue” สำหรับใช้เรียกหน้าจอถัดไป
- (ซ.) ปุ่ม “Cancel” สำหรับล้างข้อมูลผู้ใช้ที่กรอกไว้

หน้าจอการสร้างผู้ใช้ (2)

- (ก.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทรายการ “Project” สำหรับรายการของโครงการที่เลือกมาจากหน้าที่แล้ว

- (ข.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทรายการ “All Roles” สำหรับรายชื่อของบทบาทที่ใช้งานได้ทั้งหมด
- (ค.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทรายการ “Roles for this Project” สำหรับรายชื่อของบทบาทของผู้ใช้ในโครงการ
- (ง.) ปุ่ม “Back” สำหรับย้อนกลับไปหน้าจอก่อนหน้านี้
- (จ.) ปุ่ม “Submit” สำหรับบันทึกข้อมูลผู้ใช้งานลงฐานข้อมูล
- (ฉ.) ปุ่ม “Cancel” สำหรับล้างข้อมูลผู้ใช้ที่กรอกไว้



รูปที่ ค.77 หน้าจอการสร้างผู้ใช้ (2)

หน้าจอการแก้ไขผู้ใช้ (1)

- (ก.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทข้อความ “Username” สำหรับกรอกชื่อของผู้ใช้ที่จะใช้ในการเข้าสู่ระบบ
- (ข.) ปุ่ม “Find” สำหรับค้นหาชื่อผู้ใช้เพื่อทำการแก้ไขข้อมูล
- (ค.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทข้อความ “Password” สำหรับกรอกรหัสผ่าน
- (ง.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทข้อความ “Re-type Password” สำหรับกรอกรหัสผ่านซ้ำอีกครั้ง
- (จ.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทรายการ “All Projects” สำหรับรายชื่อของโครงการในระบบทั้งหมด

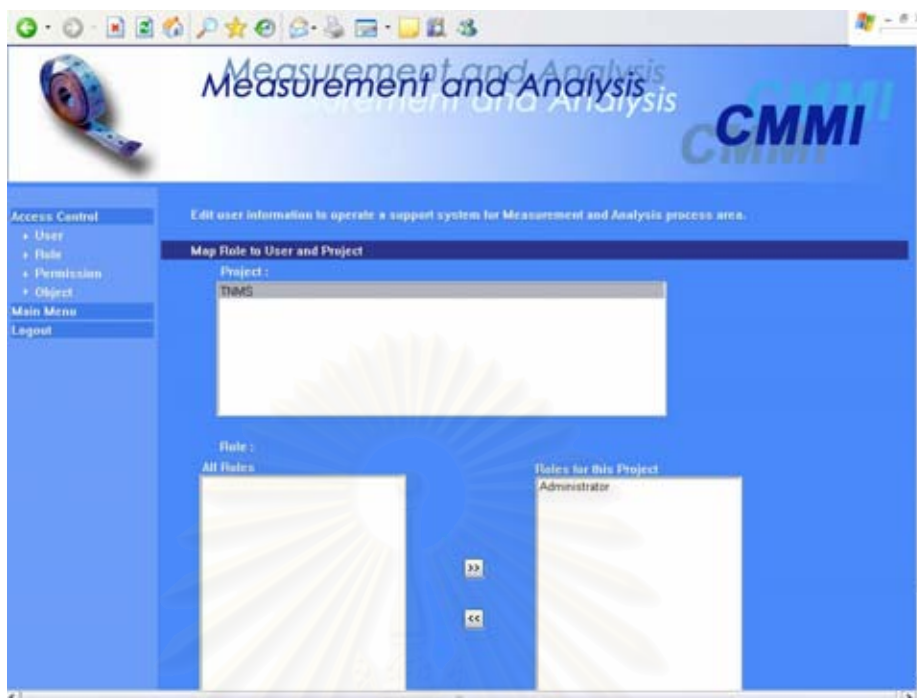


รูปที่ ค.78 หน้าจอการแก้ไขผู้ใช้ (1)

- (ฉ.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทรายการ “Projects for this User” สำหรับรายชื่อของโครงการที่ผู้ใช้สามารถบันทึกข้อมูลได้
- (ซ.) ปุ่ม “Continue” สำหรับใช้เรียกหน้าจอถัดไป
- (ช.) ปุ่ม “Cancel” สำหรับล้างข้อมูลผู้ใช้ที่กรอกไว้

หน้าจอการแก้ไขผู้ใช้ (2)

- (ก.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทรายการ “Project” สำหรับรายการของโครงการที่เลือกมาจากหน้าที่แล้ว
- (ข.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทรายการ “All Roles” สำหรับรายชื่อของบทบาทที่ใช้งานได้ทั้งหมด
- (ค.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทรายการ “Roles for this Project” สำหรับรายชื่อของบทบาทของผู้ใช้ในโครงการ
- (ง.) ปุ่ม “Back” สำหรับย้อนกลับไปหน้าจอก่อนหน้า
- (จ.) ปุ่ม “Submit” สำหรับบันทึกข้อมูลผู้ใช้งานลงฐานข้อมูล
- (ฉ.) ปุ่ม “Cancel” สำหรับล้างข้อมูลผู้ใช้ที่กรอกไว้



รูปที่ ค.79 หน้าจอการแก้ไขผู้ใช้ (2)



รูปที่ ค.80 หน้าจอการลบผู้ใช้

หน้าจอการลบผู้ใช้

- (ก.) ส่วนนำเข้าข้อมูลประเภทรายการ “User” สำหรับเลือกผู้ใช้ที่ต้องการลบข้อมูล โดยกดคำว่า “Delete”

ภาคผนวก ง

โครงสร้างและรายละเอียดของตารางข้อมูล

ตารางที่ ง.1 ตารางข้อมูลโครงการ

TABLE NAME – PROJECT					
NO.	FIELD NAME	TYPE	SIZE	KEY	DESCRIPTION
1.	PROJECT_ID	INT	4	PK	รหัสโครงการ
2.	PROJECT_NAME	VARCHAR	100		ชื่อโครงการ
3.	DESCRIPTION	TEXT	16		คำอธิบาย
4.	COMMENT	TEXT	16		หมายเหตุ
5.	STATUS	CHAR	1		สถานะโครงการ ได้แก่ - O = Open - P = Pending - C = Close
6.	PROB_MIN	FLOAT	8		ค่าต่ำสุดของความน่าจะเป็น
7.	IMPACT_MIN	FLOAT	8		ค่าต่ำสุดของผลกระทบ
8.	PROB_MAX	FLOAT	8		ค่าสูงสุดของความน่าจะเป็น
9.	IMPACT_MAX	FLOAT	8		ค่าสูงสุดของผลกระทบ
10.	PROB_TYPE	CHAR	1		ประเภทข้อมูลของความน่าจะเป็น - I = Integer - F = Float
11.	IMPACT_TYPE	CHAR	1		ประเภทข้อมูลของผลกระทบ - I = Integer - F = Float
12.	CREATE_BY	INT	4		ชื่อผู้สร้างข้อมูล
13.	CREATE_DATE	DATETIME	8		วันที่สร้างข้อมูล
14.	UPDATE_BY	INT	4		ชื่อผู้เปลี่ยนแปลงข้อมูล
15.	UPDATE_DATE	DATETIME	8		วันที่เปลี่ยนแปลงข้อมูล

ตารางที่ ง.2 ตารางข้อมูลความต้องการสารสนเทศ

TABLE NAME – INFORMATION_NEED					
NO.	FIELD NAME	TYPE	SIZE	KEY	DESCRIPTION
1.	INFONEED_ID	INT	4	PK	รหัสความต้องการสารสนเทศ
2.	INFONEED_NAME	VARCHAR	100		ชื่อความต้องการสารสนเทศ
3.	PROJECT_ID	INT	4		รหัสโครงการ
4.	DESCRIPTION	TEXT	16		คำอธิบาย
5.	COMMENT	TEXT	16		หมายเหตุ
6.	PRIORITY	FLOAT	8		ลำดับความสำคัญ
7.	PROBABILITY	FLOAT	8		ความน่าจะเป็นที่จะเกิดความต้องการสารสนเทศขึ้น
8.	IMPACT	FLOAT	8		ผลกระทบของความต้องการสารสนเทศ
9.	APPROVAL	BIT	1		สถานะการอนุมัติข้อมูล
10.	CREATE_BY	INT	4		ชื่อผู้สร้างข้อมูล
11.	CREATE_DATE	DATETIME	8		วันที่สร้างข้อมูล
12.	UPDATE_BY	INT	4		ชื่อผู้เปลี่ยนแปลงข้อมูล
13.	UPDATE_DATE	DATETIME	8		วันที่เปลี่ยนแปลงข้อมูล

ตารางที่ ง.3 ตารางข้อมูลวัตถุประสงค์ในการวัด

TABLE NAME – M_OBJECTIVE					
NO.	FIELD NAME	TYPE	SIZE	KEY	DESCRIPTION
1.	MOBJ_ID	INT	4	PK	รหัสวัตถุประสงค์ในการวัด
2.	MOBJ_NAME	VARCHAR	100		ชื่อวัตถุประสงค์ในการวัด
3.	REV_NO	VARCHAR	10		หมายเลขของการปรับปรุงแก้ไข
4.	PROJECT_ID	INT	4		รหัสโครงการ
5.	DESCRIPTION	TEXT	16		คำอธิบาย
6.	COMMENT	TEXT	16		หมายเหตุ
7.	PRIORITY	FLOAT	8		ลำดับความสำคัญ
8.	PROBABILITY	FLOAT	8		ความน่าจะเป็นที่จะเกิด

TABLE NAME – M_OBJECTIVE					
NO.	FIELD NAME	TYPE	SIZE	KEY	DESCRIPTION
					วัตถุประสงค์ในการวัดขึ้น
9.	IMPACT	FLOAT	8		ผลกระทบของวัตถุประสงค์ในการวัด
10.	APPROVAL	BIT	1		สถานะการอนุมัติข้อมูล
11.	CREATE_BY	INT	4		ชื่อผู้สร้างข้อมูล
12.	CREATE_DATE	DATETIME	8		วันที่สร้างข้อมูล
13.	UPDATE_BY	INT	4		ชื่อผู้เปลี่ยนแปลงข้อมูล
14.	UPDATE_DATE	DATETIME	8		วันที่เปลี่ยนแปลงข้อมูล

ตารางที่ ง.4 ตารางข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่างความต้องการสารสนเทศและวัตถุประสงค์ในการวัด

TABLE NAME – INFONEED_MOBJ					
NO.	FIELD NAME	TYPE	SIZE	KEY	DESCRIPTION
1.	INFONEED_ID	INT	4	PK	รหัสความต้องการสารสนเทศ
2.	MOBJ_ID	INT	4	PK	รหัสวัตถุประสงค์ในการวัด
3.	UPDATE_BY	INT	4		ชื่อผู้เปลี่ยนแปลงข้อมูล
4.	UPDATE_DATE	DATETIME	8		วันที่เปลี่ยนแปลงข้อมูล

ตารางที่ ง.5 ตารางข้อมูลประวัติวัตถุประสงค์ในการวัด

TABLE NAME – MOBJ_HISTORY					
NO.	FIELD NAME	TYPE	SIZE	KEY	DESCRIPTION
1.	MOBJ_ID	INT	4	PK	รหัสวัตถุประสงค์ในการวัด
2.	REV_NO	VARCHAR	10	PK	หมายเลขของการปรับปรุงแก้ไข
3.	CONTENT	TEXT	16		เนื้อหาประวัติของหมายเลขเดิม
4.	UPDATE_BY	INT	4		ชื่อผู้เปลี่ยนแปลงข้อมูล
5.	UPDATE_DATE	DATETIME	8		วันที่เปลี่ยนแปลงข้อมูล

ตารางที่ ง.6 ตารางข้อมูลการปรับปรุงแก้ไขวัตถุประสงค์ในการวัด

TABLE NAME – MOBJ_HISTORY					
NO.	FIELD NAME	TYPE	SIZE	KEY	DESCRIPTION
1.	MOBJ_ID	INT	4	PK	รหัสวัตถุประสงค์ในการวัด
2.	REV_NO_FROM	VARCHAR	10	PK	หมายเลขการปรับปรุงแก้ไขเดิม
3.	REV_NO_TO	VARCHAR	10	PK	หมายเลขการปรับปรุงแก้ไขใหม่
4.	CONTENT	TEXT	16		เนื้อหาของการปรับปรุงแก้ไข
5.	UPDATE_BY	INT	4		ชื่อผู้เปลี่ยนแปลงข้อมูล
6.	UPDATE_DATE	DATETIME	8		วันที่เปลี่ยนแปลงข้อมูล

ตารางที่ ง.7 ตารางข้อมูลตัววัดอนุพัทธ์

TABLE NAME – DERIVED_MEASURE					
NO.	FIELD NAME	TYPE	SIZE	KEY	DESCRIPTION
1.	DMEASURE_ID	INT	4	PK	รหัสตัววัดอนุพัทธ์
2.	DMEASURE_NAME	VARCHAR	100		ชื่อตัววัดอนุพัทธ์
3.	PROJECT_ID	INT	4		รหัสโครงการ
4.	DESCRIPTION	TEXT	16		คำอธิบาย
5.	VALIDATION	VARCHAR	5000		วิธีการตรวจสอบความ สมเหตุสมผลของตัววัดอนุพัทธ์
6.	COMMENT	TEXT	16		หมายเหตุ
7.	PRIORITY	FLOAT	8		ลำดับความสำคัญ
8.	PROBABILITY	FLOAT	8		ความน่าจะเป็นที่จะเกิดตัววัดอนุ พัทธ์ขึ้น
9.	IMPACT	FLOAT	8		ผลกระทบของตัววัดอนุพัทธ์
10.	APPROVAL	BIT	1		สถานะการอนุมัติข้อมูล
11.	CREATE_BY	INT	4		ชื่อผู้สร้างข้อมูล
12.	CREATE_DATE	DATETIME	8		วันที่สร้างข้อมูล
13.	UPDATE_BY	INT	4		ชื่อผู้เปลี่ยนแปลงข้อมูล
14.	UPDATE_DATE	DATETIME	8		วันที่เปลี่ยนแปลงข้อมูล

ตารางที่ ง.8 ตารางข้อมูลฟังก์ชันของตัววัดอนุพัทธ์

TABLE NAME – DERIVED_FUNCTION					
NO.	FIELD NAME	TYPE	SIZE	KEY	DESCRIPTION
1.	DMEASURE_ID	INT	4	PK	รหัสตัววัดอนุพัทธ์
2.	SEQUENCE	INT	4	PK	ลำดับที่ของคำสั่งในฟังก์ชัน
3.	MEASURE_ID	INT	4	FK	รหัสตัววัดพื้นฐาน
4.	B_D	CHAR	1		เครื่องหมายบอกตัววัดพื้นฐาน หรือตัววัดอนุพัทธ์
5.	OPERATOR	VARCHAR	5		เครื่องหมายคำนวณ เช่น + - * /

ตารางที่ ง.9 ตารางข้อมูลฟังก์ชันความสัมพันธ์ระหว่างตัววัดอนุพัทธ์และตัววัดพื้นฐาน

TABLE NAME – DERIVED_BASE_FN					
NO.	FIELD NAME	TYPE	SIZE	KEY	DESCRIPTION
1.	DMEASURE_ID	INT	4	PK	รหัสตัววัดอนุพัทธ์
2.	SEQUENCE	INT	4	PK	ลำดับที่ของคำสั่งในฟังก์ชัน
3.	BMEASURE_ID	INT	4	FK	รหัสตัววัดพื้นฐาน
4.	OPERATOR	VARCHAR	5		เครื่องหมายคำนวณ เช่น + - * /

ตารางที่ ง.10 ตารางข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุประสงค์ในการวัดและตัววัด

TABLE NAME – MOBJ_MEASURE					
NO.	FIELD NAME	TYPE	SIZE	KEY	DESCRIPTION
1.	MOBJ_ID	INT	4	PK	รหัสวัตถุประสงค์ในการวัด
2.	MEASURE_ID	INT	4	PK	รหัสตัววัดอนุพัทธ์
3.	B_D	CHAR	1	PK	เครื่องหมายบอกตัววัดพื้นฐาน หรือตัววัดอนุพัทธ์
4.	UPDATE_BY	INT	4		ชื่อผู้เปลี่ยนแปลงข้อมูล
5.	UPDATE_DATE	DATETIME	8		วันที่เปลี่ยนแปลงข้อมูล

ตารางที่ ง.11 ตารางข้อมูลตัววัดพื้นฐาน

TABLE NAME – BASE_MEASURE					
NO.	FIELD NAME	TYPE	SIZE	KEY	DESCRIPTION
1.	BMEASURE_ID	INT	4	PK	รหัสตัววัดพื้นฐาน
2.	BMEASURE_NAME	VARCHAR	100		ชื่อตัววัดพื้นฐาน
3.	PROJECT_ID	INT	4		รหัสโครงการ
4.	DESCRIPTION	TEXT	16		คำอธิบาย
5.	M_METHOD	VARCHAR	5000		วิธีการที่ใช้ในการวัด
6.	METHOD_TYPE	CHAR	1		ประเภทของวิธีที่ใช้ในการวัด - S = Subjective - O = Objective
7.	UOM	VARCHAR	200		หน่วยวัด
8.	COLL_METHOD	TEXT	16		วิธีการในการรวบรวมข้อมูล
9.	TOOL	VARCHAR	5000		เครื่องมือในการรวบรวมข้อมูล
10.	FREQUENCY	VARCHAR	1000		ความถี่ในการรวบรวมข้อมูล
11.	VERF_METHOD	VARCHAR	5000		วิธีการทวนสอบข้อมูล
12.	SCALE	CHAR	1		สเกลของตัววัด - C = Character - I = Integer - F = Float - D = Datetime - B = Boolean
13.	SCALE_TYPE	CHAR	1		ประเภทของสเกล - R = Ratio - I = Interval - O = Ordinal - N = Nominal
14.	LOWER_LIMIT	FLOAT	8		ค่าต่ำสุดของตัววัดที่เป็นไปได้
15.	UPPER_LIMIT	FLOAT	8		ค่าสูงสุดของตัววัดที่เป็นไปได้
16.	COMMENT	TEXT	16		หมายเหตุ

TABLE NAME – BASE_MEASURE					
NO.	FIELD NAME	TYPE	SIZE	KEY	DESCRIPTION
17.	PRIORITY	FLOAT	8		ลำดับความสำคัญ
18.	PROBABILITY	FLOAT	8		ความน่าจะเป็นที่จะเกิดตัววัดพื้นฐานขึ้น
19.	IMPACT	FLOAT	8		ผลกระทบของตัววัดพื้นฐาน
20.	APPROVAL	BIT	1		สถานะการอนุมัติข้อมูล
21.	CREATE_BY	INT	4		ชื่อผู้สร้างข้อมูล
22.	CREATE_DATE	DATETIME	8		วันที่สร้างข้อมูล
23.	UPDATE_BY	INT	4		ชื่อผู้เปลี่ยนแปลงข้อมูล
24.	UPDATE_DATE	DATETIME	8		วันที่เปลี่ยนแปลงข้อมูล

ตารางที่ ง.12 ตารางข้อมูลโครงสร้าง

TABLE NAME – STRUCTURE					
NO.	FIELD NAME	TYPE	SIZE	KEY	DESCRIPTION
1.	STRUCTURE_ID	INT	4	PK	รหัสโครงสร้าง
2.	STRUCTURE_NAME	VARCHAR	100		ชื่อโครงสร้าง
3.	PROJECT_ID	INT	4		รหัสโครงการ
4.	DESCRIPTION	TEXT	16		คำอธิบาย
5.	COMMENT	TEXT	16		หมายเหตุ
6.	UPDATE_BY	INT	4		ชื่อผู้เปลี่ยนแปลงข้อมูล
7.	UPDATE_DATE	DATETIME	8		วันที่เปลี่ยนแปลงข้อมูล

ตารางที่ ง.13 ตารางข้อมูลระดับของโครงสร้าง

TABLE NAME – STRUCTURE_LEVEL					
NO.	FIELD NAME	TYPE	SIZE	KEY	DESCRIPTION
1.	STRUCLEVEL_ID	INT	4	PK	รหัสระดับโครงสร้าง
2.	STRUCTURE_ID	INT	4	FK	รหัสโครงสร้าง
3.	STRUCLEVEL_NAME	VARCHAR	100		ชื่อระดับโครงสร้าง
4.	DESCRIPTION	TEXT	16		คำอธิบาย
5.	LEVEL	INT	4		ระดับของโครงสร้าง

TABLE NAME – STRUCTURE_LEVEL					
NO.	FIELD NAME	TYPE	SIZE	KEY	DESCRIPTION
6.	PREVIOUS_LEVEL	INT	4		ระดับก่อนหน้าในโครงสร้าง
7.	ACTIVE	BIT	1		สถานะการใช้งาน
8.	COMMENT	TEXT	16		หมายเหตุ
9.	UPDATE_BY	INT	4		ชื่อผู้เปลี่ยนแปลงข้อมูล
10.	UPDATE_DATE	DATETIME	8		วันที่เปลี่ยนแปลงข้อมูล

ตารางที่ ง.14 ตารางข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่างตัววัดพื้นฐานและโครงสร้าง

TABLE NAME – MEASURE_STRUCTURE					
NO.	FIELD NAME	TYPE	SIZE	KEY	DESCRIPTION
1.	BMEASURE_ID	INT	4	PK	รหัสตัววัดพื้นฐาน
2.	STRUCTURE_ID	INT	4	PK	รหัสโครงสร้าง
3.	UPDATE_BY	INT	4		ชื่อผู้เปลี่ยนแปลงข้อมูล
4.	UPDATE_DATE	DATETIME	8		วันที่เปลี่ยนแปลงข้อมูล

ตารางที่ ง.15 ตารางข้อมูลคุณลักษณะ

TABLE NAME – ATTRIBUTE					
NO.	FIELD NAME	TYPE	SIZE	KEY	DESCRIPTION
1.	ATTRIBUTE_ID	INT	4	PK	รหัสคุณลักษณะ
2.	ATTR_NAME	VARCHAR	100		ชื่อคุณลักษณะ
3.	PROJECT_ID	INT	4		รหัสโครงการ
4.	DESCRIPTION	TEXT	16		คำอธิบาย
5.	COMMENT	TEXT	16		หมายเหตุ
6.	UPDATE_BY	INT	4		ชื่อผู้เปลี่ยนแปลงข้อมูล
7.	UPDATE_DATE	DATETIME	8		วันที่เปลี่ยนแปลงข้อมูล

ตารางที่ ง.16 ตารางข้อมูลค่าของคุณลักษณะ

TABLE NAME – ATTRIBUTE_VALUE					
NO.	FIELD NAME	TYPE	SIZE	KEY	DESCRIPTION
1.	ATTRVALUE_ID	INT	4	PK	รหัสค่าของคุณลักษณะ

TABLE NAME – ATTRIBUTE_VALUE					
NO.	FIELD NAME	TYPE	SIZE	KEY	DESCRIPTION
2.	ATTRIBUTE_ID	INT	4	FK	รหัสคุณลักษณะ
3.	ATTRVALUE_NAME	VARCHAR	100		ชื่อค่าของคุณลักษณะ
4.	DESCRIPTION	TEXT	16		คำอธิบาย
5.	ACTIVE	BIT	1		สถานะการใช้งาน
6.	COMMENT	TEXT	16		หมายเหตุ
7.	UPDATE_BY	INT	4		ชื่อผู้เปลี่ยนแปลงข้อมูล
8.	UPDATE_DATE	DATETIME	8		วันที่เปลี่ยนแปลงข้อมูล

ตารางที่ ง.17 ตารางข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่างตัววัดพื้นฐานและคุณลักษณะ

TABLE NAME – MEASURE_ATTRIBUTE					
NO.	FIELD NAME	TYPE	SIZE	KEY	DESCRIPTION
1.	BMEASURE_ID	INT	4	PK	รหัสตัววัดพื้นฐาน
2.	ATTRIBUTE_ID	INT	4	PK	รหัสคุณลักษณะ
3.	UPDATE_BY	INT	4		ชื่อผู้เปลี่ยนแปลงข้อมูล
4.	UPDATE_DATE	DATETIME	8		วันที่เปลี่ยนแปลงข้อมูล

ตารางที่ ง.18 ตารางข้อมูลตัวชี้บอการวัด

TABLE NAME – INDICATOR					
NO.	FIELD NAME	TYPE	SIZE	KEY	DESCRIPTION
1.	INDICATOR_ID	INT	4	PK	รหัสตัวชี้บอการวัด
2.	INDICATOR_NAME	VARCHAR	100		ชื่อตัวชี้บอการวัด
3.	PROJECT_ID	INT	4		รหัสโครงการ
4.	DESCRIPTION	TEXT	16		คำอธิบาย
5.	REPORTING	TEXT	16		กระบวนการในการรายงานผลการวิเคราะห์
6.	A_TECHNIQUE	TEXT	16		เทคนิค/วิธีการในการวิเคราะห์
7.	A_PROCEDURE	TEXT	16		กระบวนการในการวิเคราะห์
8.	CRITERIA	TEXT	16		เกณฑ์ในการตัดสินใจหรือประเมินผลการวิเคราะห์

TABLE NAME – INDICATOR					
NO.	FIELD NAME	TYPE	SIZE	KEY	DESCRIPTION
9.	COMMENT	TEXT	16		หมายเหตุ
10.	PRIORITY	FLOAT	8		ลำดับความสำคัญ
11.	PROBABILITY	FLOAT	8		ความน่าจะเป็นที่จะเกิดตัวชี้บอการวัดขึ้น
12.	IMPACT	FLOAT	8		ผลกระทบของตัวชี้บอการวัด
13.	CHART_ID	INT	4		รหัสแผนภูมิ
14.	CREATE_BY	INT	4		ชื่อผู้สร้างข้อมูล
15.	CREATE_DATE	DATETIME	8		วันที่สร้างข้อมูล
16.	UPDATE_BY	INT	4		ชื่อผู้เปลี่ยนแปลงข้อมูล
17.	UPDATE_DATE	DATETIME	8		วันที่เปลี่ยนแปลงข้อมูล

ตารางที่ ง.19 ตารางข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่างตัวชี้บอการวัดและวัตถุประสงค์ในการวัด

TABLE NAME – INDICATOR_MOBJ					
NO.	FIELD NAME	TYPE	SIZE	KEY	DESCRIPTION
1.	INDICATOR_ID	INT	4	PK	รหัสตัวชี้บอการวัด
2.	MOBJ_ID	INT	4	PK	รหัสวัตถุประสงค์ในการวัด
3.	UPDATE_BY	INT	4		ชื่อผู้เปลี่ยนแปลงข้อมูล
4.	UPDATE_DATE	DATETIME	8		วันที่เปลี่ยนแปลงข้อมูล

ตารางที่ ง.20 ตารางข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่างตัวชี้บอการวัดและตัววัด

TABLE NAME – INDICATOR_MEASURE					
NO.	FIELD NAME	TYPE	SIZE	KEY	DESCRIPTION
1.	INDICATOR_ID	INT	4	PK	รหัสตัวชี้บอการวัด
2.	MEASURE_ID	INT	4	PK	รหัสตัววัดพื้นฐาน/ตัววัดอนุพัทธ์
3.	MEASURE_FLAG	CHAR	1	PK	เครื่องหมายบอว่าเป็นตัววัดพื้นฐานหรือตัววัดอนุพัทธ์ - B = Base Measure - D = Derived Measure
4.	CHART_FLAG	BIT	1		เครื่องหมายบอว่ามีกรนำไปใช้

TABLE NAME – INDICATOR_MEASURE					
NO.	FIELD NAME	TYPE	SIZE	KEY	DESCRIPTION
					ในแผนภูมิ
5.	UPDATE_BY	INT	4		ชื่อผู้เปลี่ยนแปลงข้อมูล
6.	UPDATE_DATE	DATETIME	8		วันที่เปลี่ยนแปลงข้อมูล

ตารางที่ ง.21 ตารางข้อมูลแผนภูมิ

TABLE NAME – CHART					
NO.	FIELD NAME	TYPE	SIZE	KEY	DESCRIPTION
1.	CHART_ID	INT	4	PK	รหัสแผนภูมิ
2.	CHART_TYPE	CHAR	1		ประเภทของแผนภูมิ - V = Bar Chart (Vertical) - H = Bar Chart (Horizontal) - S = Scatter Diagram - L = Line Chart
3.	DATE_FLAG	BIT	1		เครื่องหมายบอกว่าใช้วันเป็นแกน
4.	MEASURE_FLAG	BIT	1		เครื่องหมายบอกว่าใช้ตัววัดเป็นแกน
5.	ATTRIBUTE_FLAG	BIT	1		เครื่องหมายบอกว่าใช้คุณลักษณะเป็นแกน
6.	STRUCTURE_FLAG	BIT	1		เครื่องหมายบอกว่าใช้โครงสร้างเป็นแกน
7.	DATE_GROUPING	CHAR	1		รูปแบบการจัดกลุ่มวันที่ - N = None - D = Day - W = Week - M = Month - Q = Quarter - Y = Year
8.	MEASURE_ID	INT	4		รหัสตัววัดที่ใช้เป็นแกน
9.	B_D	CHAR	1		เครื่องหมายบอกว่าเป็นตัววัด

TABLE NAME – CHART					
NO.	FIELD NAME	TYPE	SIZE	KEY	DESCRIPTION
					พื้นฐานหรือตัววัดอนุพัทธ์ - B = Base Measure - D = Derived Measure
10.	ATTRIBUTE_ID	INT	4		รหัสคุณลักษณะที่ใช้เป็นแกน
11.	STRUC_LEVEL	INT	4		ระดับโครงสร้างที่ใช้เป็นแกน
12.	CHART_TITLE	VARCHAR	500		ชื่อแผนภูมิ
13.	Y_TITLE	VARCHAR	200		ชื่อแกน Y
14.	X_TITLE	VARCHAR	200		ชื่อแกน X
15.	SQL_STATEMENT	TEXT	16		ข้อความสั่งของภาษา SQL
16.	DATA_FIELD	VARCHAR	500		ข้อความสั่งในการสร้างแผนภูมิ
17.	UPDATE_BY	INT	4		ชื่อผู้เปลี่ยนแปลงข้อมูล
18.	UPDATE_DATE	DATETIME	8		วันที่เปลี่ยนแปลงข้อมูล

ตารางที่ ง.22 ตารางข้อมูลแผนภูมิชั่วคราว

TABLE NAME – CHART_TEMP					
NO.	FIELD NAME	TYPE	SIZE	KEY	DESCRIPTION
1.	CHART_SESSION	VARCHAR	50	PK	รหัสแผนภูมิ
2.	CHART_TYPE	CHAR	1		ประเภทของแผนภูมิ - V = Bar Chart (Vertical) - H = Bar Chart (Horizontal) - S = Scatter Diagram - L = Line Chart
3.	DATE_FLAG	BIT	1		เครื่องหมายบอกว่าใช้วันเป็นแกน
4.	MEASURE_FLAG	BIT	1		เครื่องหมายบอกว่าใช้ตัววัดเป็นแกน
5.	ATTRIBUTE_FLAG	BIT	1		เครื่องหมายบอกว่าใช้คุณลักษณะเป็นแกน
6.	STRUCTURE_FLAG	BIT	1		เครื่องหมายบอกว่าใช้โครงสร้าง

TABLE NAME – CHART_TEMP					
NO.	FIELD NAME	TYPE	SIZE	KEY	DESCRIPTION
					เป็นแกน
7.	DATE_GROUPING	CHAR	1		รูปแบบการจัดกลุ่มวันที่ - N = None - D = Day - W = Week - M = Month - Q = Quarter - Y = Year
8.	MEASURE_ID	INT	4		รหัสตัววัดที่ใช้เป็นแกน
9.	B_D	CHAR	1		เครื่องหมายบอกว่าเป็นตัววัด พื้นฐานหรือตัววัดอนุพัทธ์ - B = Base Measure - D = Derived Measure
10.	ATTRIBUTE_ID	INT	4		รหัสคุณลักษณะที่ใช้เป็นแกน
11.	STRUC_LEVEL	INT	4		ระดับโครงสร้างที่ใช้เป็นแกน
12.	CHART_TITLE	VARCHAR	500		ชื่อแผนภูมิ
13.	Y_TITLE	VARCHAR	200		ชื่อแกน Y
14.	X_TITLE	VARCHAR	200		ชื่อแกน X
15.	SQL_STATEMENT	TEXT	16		ข้อความสั่งของภาษา SQL
16.	DATA_FIELD	VARCHAR	500		ข้อความสั่งในการสร้างแผนภูมิ

ตารางที่ ง.23 ตารางข้อมูลแผนงานการวัด

TABLE NAME – PLAN					
NO.	FIELD NAME	TYPE	SIZE	KEY	DESCRIPTION
1.	PLAN_ID	INT	4	PK	รหัสแผนงานการวัด
2.	PLAN_NAME	VARCHAR	200		ชื่อแผนงานการวัด
3.	REV_NO	VARCHAR	10		หมายเลขของการปรับปรุงแก้ไข
4.	PROJECT_ID	INT	4		รหัสโครงการ

TABLE NAME – PLAN					
NO.	FIELD NAME	TYPE	SIZE	KEY	DESCRIPTION
5.	DESCRIPTION	TEXT	16		คำอธิบาย
6.	COMMENT	TEXT	16		หมายเหตุ
7.	SECTION1	BIT	1		เครื่องหมายบอกว่ามีส่วนที่ 1
8.	SECTION2	BIT	1		เครื่องหมายบอกว่ามีส่วนที่ 2
9.	SECTION3	BIT	1		เครื่องหมายบอกว่ามีส่วนที่ 3
10.	SECTION4	BIT	1		เครื่องหมายบอกว่ามีส่วนที่ 4
11.	SECTION5	BIT	1		เครื่องหมายบอกว่ามีส่วนที่ 5
12.	SECTION6	BIT	1		เครื่องหมายบอกว่ามีส่วนที่ 6
13.	SECTION7	BIT	1		เครื่องหมายบอกว่ามีส่วนที่ 7
14.	SECTION8	BIT	1		เครื่องหมายบอกว่ามีส่วนที่ 8
15.	SECTION9	BIT	1		เครื่องหมายบอกว่ามีส่วนที่ 9
16.	EXEC_SUM	TEXT	16		ข้อมูลสรุปผู้บริหาร
17.	EXEC_SUM_R	BIT	1		เครื่องหมายบอกว่ารรวมข้อมูลสรุป ผู้บริหารในแผน
18.	PURPOSE	TEXT	16		วัตถุประสงค์ของโครงการ
19.	PURPOSE_R	BIT	1		เครื่องหมายบอกว่ารรวมวัตถุประสงค์ ของโครงการในแผน
20.	BACKGROUND	TEXT	16		ภูมิหลังของโครงการ
21.	BACKGROUND_R	BIT	1		เครื่องหมายบอกว่ารรวมภูมิหลัง ของโครงการในแผน
22.	SCOPE	TEXT	16		ขอบเขตของโครงการ
23.	SCOPE_R	BIT	1		เครื่องหมายบอกว่ารรวมขอบเขต ของโครงการในแผน
24.	PROJ_DESC_R	BIT	1		เครื่องหมายบอกว่ารรวมคำอธิบาย โครงการในแผน
25.	PROJ_COMMENT _R	BIT	1		เครื่องหมายบอกว่ารรวมหมายเหตุ โครงการในแผน
26.	PROJ_ADD_DESC	TEXT	16		คำอธิบายเพิ่มเติมของโครงการ

TABLE NAME – PLAN					
NO.	FIELD NAME	TYPE	SIZE	KEY	DESCRIPTION
27.	PROJ_ADD_DESC _R	BIT	1		เครื่องหมายบอกรวมคำอธิบาย เพิ่มเติมของโครงการในแผน
28.	COMM_INTERFAC E	TEXT	16		วิธีการสื่อสารและประสานงาน
29.	COMM_INTERFAC E_R	BIT	1		เครื่องหมายบอกรวมวิธีการ สื่อสารและประสานงานในแผน
30.	TOOL_DB	VARCHAR	5000		เครื่องมือและฐานข้อมูลที่ใช้
31.	TOOL_DB_R	BIT	1		เครื่องหมายบอกรวมเครื่องมือ และฐานข้อมูลที่ใช้ในแผน
32.	PHASED_IMP	VARCHAR	5000		เฟสในการปฏิบัติโครงการ
33.	PHASED_IMP_R	BIT	1		เครื่องหมายบอกรวมเฟสใน การปฏิบัติโครงการในแผน
34.	EVALUATION_CRI T	TEXT	16		เกณฑ์ที่ใช้ในการประเมิน
35.	EVALUATION_CRI T_R	BIT	1		เครื่องหมายบอกรวมเกณฑ์ที่ใช้ ในการประเมินในแผน
36.	REPORT_MECH	TEXT	16		วิธีการรายงานผลลัพธ์จากการ วิเคราะห์
37.	REPORT_MECH_R	BIT	1		เครื่องหมายบอกรวมวิธีการ รายงานผลในแผน
38.	PERIODICITY	VARCHAR	5000		ความเป็นช่วงเวลาหรือความบ่อย ในการวิเคราะห์
39.	PERIODICITY_R	BIT	1		เครื่องหมายบอกรวมความเป็น ช่วงเวลาในแผน
40.	UPDATE_BY	INT	4		ชื่อผู้เปลี่ยนแปลงข้อมูล
41.	UPDATE_DATE	DATETIME	8		วันที่เปลี่ยนแปลงข้อมูล

ตารางที่ ง.24 ตารางข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่างแผนงานการวัดและความต้องการสารสนเทศ

TABLE NAME – PLAN_INFONEED					
NO.	FIELD NAME	TYPE	SIZE	KEY	DESCRIPTION
1.	PLAN_ID	INT	4	PK	รหัสแผนงานการวัด
2.	INFONEED_ID	INT	4	PK	รหัสความต้องการสารสนเทศ
3.	UPDATE_BY	INT	4		ชื่อผู้เปลี่ยนแปลงข้อมูล
4.	UPDATE_DATE	DATETIME	8		วันที่เปลี่ยนแปลงข้อมูล

ตารางที่ ง.25 ตารางข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่างแผนงานการวัดและวัตถุประสงค์ในการวัด

TABLE NAME – PLAN_MOBJ					
NO.	FIELD NAME	TYPE	SIZE	KEY	DESCRIPTION
1.	PLAN_ID	INT	4	PK	รหัสแผนงานการวัด
2.	MOBJ_ID	INT	4	PK	รหัสวัตถุประสงค์ในการวัด
3.	UPDATE_BY	INT	4		ชื่อผู้เปลี่ยนแปลงข้อมูล
4.	UPDATE_DATE	DATETIME	8		วันที่เปลี่ยนแปลงข้อมูล

ตารางที่ ง.26 ตารางข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่างแผนงานการวัดและตัววัดอนุพัทธ์

TABLE NAME – PLAN_DMEASURE					
NO.	FIELD NAME	TYPE	SIZE	KEY	DESCRIPTION
1.	PLAN_ID	INT	4	PK	รหัสแผนงานการวัด
2.	DMEASURE_ID	INT	4	PK	รหัสตัววัดอนุพัทธ์
3.	UPDATE_BY	INT	4		ชื่อผู้เปลี่ยนแปลงข้อมูล
4.	UPDATE_DATE	DATETIME	8		วันที่เปลี่ยนแปลงข้อมูล

ตารางที่ ง.27 ตารางข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่างแผนงานการวัดและตัววัดพื้นฐาน

TABLE NAME – PLAN_BMEASURE					
NO.	FIELD NAME	TYPE	SIZE	KEY	DESCRIPTION
1.	PLAN_ID	INT	4	PK	รหัสแผนงานการวัด
2.	BMEASURE_ID	INT	4	PK	รหัสตัววัดพื้นฐาน
3.	UPDATE_BY	INT	4		ชื่อผู้เปลี่ยนแปลงข้อมูล
4.	UPDATE_DATE	DATETIME	8		วันที่เปลี่ยนแปลงข้อมูล

ตารางที่ ง.28 ตารางข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่างแผนงานการวัดและโครงสร้าง

TABLE NAME – PLAN_STRUCTURE					
NO.	FIELD NAME	TYPE	SIZE	KEY	DESCRIPTION
1.	PLAN_ID	INT	4	PK	รหัสแผนงานการวัด
2.	STRUCTURE_ID	INT	4	PK	รหัสโครงสร้าง
3.	UPDATE_BY	INT	4		ชื่อผู้เปลี่ยนแปลงข้อมูล
4.	UPDATE_DATE	DATETIME	8		วันที่เปลี่ยนแปลงข้อมูล

ตารางที่ ง.29 ตารางข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่างแผนงานการวัดและตัวชี้บอการวัด

TABLE NAME – PLAN_INDICATOR					
NO.	FIELD NAME	TYPE	SIZE	KEY	DESCRIPTION
1.	PLAN_ID	INT	4	PK	รหัสแผนงานการวัด
2.	INDICATOR_ID	INT	4	PK	รหัสตัวชี้บอการวัด
3.	UPDATE_BY	INT	4		ชื่อผู้เปลี่ยนแปลงข้อมูล
4.	UPDATE_DATE	DATETIME	8		วันที่เปลี่ยนแปลงข้อมูล

ตารางที่ ง.30 ตารางข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่างแผนงานการวัดและบทบาท

TABLE NAME – PLAN_ROLE					
NO.	FIELD NAME	TYPE	SIZE	KEY	DESCRIPTION
1.	PLAN_ID	INT	4	PK	รหัสแผนงานการวัด
2.	ROLE_ID	INT	4	PK	รหัสวัตถุประสงค์ในการวัด
3.	RESPONSIBILITY	VARCHAR	5000		รายละเอียดความรับผิดชอบของบทบาท
4.	UPDATE_BY	INT	4		ชื่อผู้เปลี่ยนแปลงข้อมูล
5.	UPDATE_DATE	DATETIME	8		วันที่เปลี่ยนแปลงข้อมูล

ตารางที่ ง.31 ตารางข้อมูลประวัติแผนงานการวัด

TABLE NAME – PLAN_HISTORY					
NO.	FIELD NAME	TYPE	SIZE	KEY	DESCRIPTION
1.	PLAN_ID	INT	4	PK	รหัสแผนงานการวัด
2.	REV_NO	VARCHAR	10	PK	หมายเลขการปรับปรุงแก้ไขเดิม

TABLE NAME – PLAN_HISTORY					
NO.	FIELD NAME	TYPE	SIZE	KEY	DESCRIPTION
3.	CONTENT	TEXT	16		เนื้อหาประวัติของหมายเลขเดิม
4.	UPDATE_BY	INT	4		ชื่อผู้เปลี่ยนแปลงข้อมูล
5.	UPDATE_DATE	DATETIME	8		วันที่เปลี่ยนแปลงข้อมูล

ตารางที่ ง.32 ตารางข้อมูลการปรับปรุงแก้ไขแผนงานการวัด

TABLE NAME – PLAN_HISTORY					
NO.	FIELD NAME	TYPE	SIZE	KEY	DESCRIPTION
1.	PLAN_ID	INT	4	PK	รหัสแผนงานการวัด
2.	REV_NO_FROM	VARCHAR	10	PK	หมายเลขการปรับปรุงแก้ไขเดิม
3.	REV_NO_TO	VARCHAR	10	PK	หมายเลขการปรับปรุงแก้ไขใหม่
4.	INCREMENT	TEXT	16		เนื้อหาของการปรับปรุงแก้ไข
5.	UPDATE_BY	INT	4		ชื่อผู้เปลี่ยนแปลงข้อมูล
6.	UPDATE_DATE	DATETIME	8		วันที่เปลี่ยนแปลงข้อมูล

ตารางที่ ง.33 ตารางข้อมูลออบเจกต์

TABLE NAME – OBJECT					
NO.	FIELD NAME	TYPE	SIZE	KEY	DESCRIPTION
1.	OBJECT_ID	INT	4	PK	รหัสออบเจกต์
2.	OBJECT_NAME	VARCHAR	100		ชื่อออบเจกต์
3.	DESCRIPTION	TEXT	16		คำอธิบาย
4.	ACTIVE	BIT	1		สถานะการใช้งาน
5.	OWNER	VARCHAR	100		เจ้าของออบเจกต์
6.	UPDATE_BY	INT	4		ชื่อผู้เปลี่ยนแปลงข้อมูล
7.	UPDATE_DATE	DATETIME	8		วันที่เปลี่ยนแปลงข้อมูล

ตารางที่ ง.34 ตารางข้อมูลเพอร์มิชชัน

TABLE NAME – PERMISSION					
NO.	FIELD NAME	TYPE	SIZE	KEY	DESCRIPTION
1.	PERMISSION_ID	INT	4	PK	รหัสเพอร์มิชชัน

TABLE NAME – PERMISSION					
NO.	FIELD NAME	TYPE	SIZE	KEY	DESCRIPTION
2.	PERMISSION_NAME	VARCHAR	100		ชื่อเพอร์มิชชัน
3.	DESCRIPTION	TEXT	16		คำอธิบาย
4.	ACTIVE	BIT	1		สถานะการใช้งาน
5.	UPDATE_BY	INT	4		ชื่อผู้เปลี่ยนแปลงข้อมูล
6.	UPDATE_DATE	DATETIME	8		วันที่เปลี่ยนแปลงข้อมูล

ตารางที่ ง.35 ตารางข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่างเพอร์มิชชันและออบเจกต์

TABLE NAME – PERMISSION_OBJECT					
NO.	FIELD NAME	TYPE	SIZE	KEY	DESCRIPTION
1.	PERMISSION_ID	INT	4	PK	รหัสเพอร์มิชชัน
2.	OBJECT_ID	INT	4	PK	รหัสออบเจกต์
3.	UPDATE_BY	INT	4		ชื่อผู้เปลี่ยนแปลงข้อมูล
4.	UPDATE_DATE	DATETIME	8		วันที่เปลี่ยนแปลงข้อมูล

ตารางที่ ง.36 ตารางข้อมูลบทบาท

TABLE NAME – ROLE					
NO.	FIELD NAME	TYPE	SIZE	KEY	DESCRIPTION
1.	ROLE_ID	INT	4	PK	รหัสบทบาท
2.	ROLE_NAME	VARCHAR	100		ชื่อบทบาท
3.	DESCRIPTION	TEXT	16		คำอธิบาย
4.	ACTIVE	BIT	1		สถานะการใช้งาน
5.	UPDATE_BY	INT	4		ชื่อผู้เปลี่ยนแปลงข้อมูล
6.	UPDATE_DATE	DATETIME	8		วันที่เปลี่ยนแปลงข้อมูล

ตารางที่ ง.37 ตารางข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่างบทบาทและเพอร์มิชชัน

TABLE NAME – ROLE_PERMISSION					
NO.	FIELD NAME	TYPE	SIZE	KEY	DESCRIPTION
1.	ROLE_ID	INT	4	PK	รหัสบทบาท
2.	PERMISSION_ID	INT	4	PK	รหัสเพอร์มิชชัน

TABLE NAME – ROLE_PERMISSION					
NO.	FIELD NAME	TYPE	SIZE	KEY	DESCRIPTION
3.	UPDATE_BY	INT	4		ชื่อผู้เปลี่ยนแปลงข้อมูล
4.	UPDATE_DATE	DATETIME	8		วันที่เปลี่ยนแปลงข้อมูล

ตารางที่ ง.38 ตารางข้อมูลผู้ใช้ระบบ

TABLE NAME – USER					
NO.	FIELD NAME	TYPE	SIZE	KEY	DESCRIPTION
1.	USER_ID	INT	4	PK	รหัสผู้ใช้
2.	USER_NAME	VARCHAR	20		ชื่อผู้ใช้
3.	PASSWORD	VARCHAR	20		รหัสผ่าน
4.	SESS	VARCHAR	50		เซสชันการใช้งาน
5.	UPDATE_BY	INT	4		ชื่อผู้เปลี่ยนแปลงข้อมูล
6.	UPDATE_DATE	DATETIME	8		วันที่เปลี่ยนแปลงข้อมูล

ตารางที่ ง.39 ตารางข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่างผู้ใช้ระบบ โครงการ และบทบาท

TABLE NAME – ROLE_PERMISSION					
NO.	FIELD NAME	TYPE	SIZE	KEY	DESCRIPTION
1.	USER_ID	INT	4	PK	รหัสผู้ใช้
2.	PROJECT_ID	INT	4	PK	รหัสโครงการ
3.	ROLE_ID	INT	4	PK	รหัสบทบาท
4.	UPDATE_BY	INT	4		ชื่อผู้เปลี่ยนแปลงข้อมูล
5.	UPDATE_DATE	DATETIME	8		วันที่เปลี่ยนแปลงข้อมูล

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก จ

รายละเอียดการพัฒนาระบบ

ตารางที่ จ.1 ชุดคำสั่งของระบบสนับสนุนกลุ่มกระบวนการการวัดและวิเคราะห์

ลำดับที่	ชื่อชุดคำสั่ง	คำอธิบาย
1.	DELETEATTRIBUTE	ชุดคำสั่งเพื่อใช้ลบข้อมูลคุณลักษณะ
2.	DELETEATTRVALUE	ชุดคำสั่งเพื่อใช้ลบข้อมูลค่าของคุณลักษณะ
3.	DELETEBMEASURE	ชุดคำสั่งเพื่อใช้ลบข้อมูลตัววัดพื้นฐาน
4.	DELETECHARTTEMP	ชุดคำสั่งเพื่อใช้ลบข้อมูลแผนภูมิชั่วคราว
5.	DELETEDERIVEDBASEFN	ชุดคำสั่งเพื่อใช้ลบข้อมูลฟังก์ชันความสัมพันธ์ระหว่างตัววัดอนุพัทธ์และตัววัดพื้นฐาน
6.	DELETEDERIVEDFUNCTION	ชุดคำสั่งเพื่อใช้ลบข้อมูลฟังก์ชันการคำนวณตัววัดอนุพัทธ์
7.	DELETEDMEASURE	ชุดคำสั่งเพื่อใช้ลบข้อมูลตัววัดอนุพัทธ์
8.	DELETEINDICATOR	ชุดคำสั่งเพื่อใช้ลบข้อมูลตัวชี้บอกการวัด
9.	DELETEINDICATORMEASURE	ชุดคำสั่งเพื่อใช้ลบข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่างตัวชี้บอกการวัดและตัววัด
10.	DELETEINDICATORMOBJ	ชุดคำสั่งเพื่อใช้ลบข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่างตัวชี้บอกการวัดและวัตถุประสงค์ในการวัด
11.	DELETEINFONEED	ชุดคำสั่งเพื่อใช้ลบข้อมูลความต้องการสารสนเทศ
12.	DELETEINFONEEDMOBJ	ชุดคำสั่งเพื่อใช้ลบข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่างความต้องการสารสนเทศและวัตถุประสงค์ในการวัด
13.	DELETEDMEASUREATTRIBUTE	ชุดคำสั่งเพื่อใช้ลบข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่างตัววัดพื้นฐานและคุณลักษณะ
14.	DELETEDMEASURESTRUCTURE	ชุดคำสั่งเพื่อใช้ลบข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่างตัววัดพื้นฐานและโครงสร้าง
15.	DELETEDMOBJ	ชุดคำสั่งเพื่อใช้ลบข้อมูลวัตถุประสงค์ในการวัด
16.	DELETEDMOBJINCREMENT	ชุดคำสั่งเพื่อใช้ลบข้อมูลการปรับปรุงแก้ไข

ลำดับที่	ชื่อชุดคำสั่ง	คำอธิบาย
		วัตถุประสงค์ในการวัด
17.	DELETEDOBJMEASURE	ชุดคำสั่งเพื่อใช้ลบข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุประสงค์ในการวัดและตัววัดอนุพัทธ์
18.	DELETEOBJECT	ชุดคำสั่งเพื่อใช้ลบข้อมูลออบเจกต์
19.	DELETEPERMISSION	ชุดคำสั่งเพื่อใช้ลบข้อมูลเพอร์มิชชัน
20.	DELETEPERMISSIONOBJECT	ชุดคำสั่งเพื่อใช้ลบข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่างเพอร์มิชชันและออบเจกต์
21.	DELETEPLAN	ชุดคำสั่งเพื่อใช้ลบข้อมูลแผนงานการวัด
22.	DELETEPLANBMEASURE	ชุดคำสั่งเพื่อใช้ลบข้อมูลแผนงานการวัดในส่วนตัววัดพื้นฐาน
23.	DELETEPLANDMEASURE	ชุดคำสั่งเพื่อใช้ลบข้อมูลแผนงานการวัดในส่วนตัววัดอนุพัทธ์
24.	DELETEPLANINCREMENT	ชุดคำสั่งเพื่อใช้ลบข้อมูลการปรับปรุงแก้ไขแผนงานการวัด
25.	DELETEPLANINDICATOR	ชุดคำสั่งเพื่อใช้ลบข้อมูลแผนงานการวัดในส่วนตัวชี้บอกการวัด
26.	DELETEPLANINFONEED	ชุดคำสั่งเพื่อใช้ลบข้อมูลแผนงานการวัดในส่วนของความต้องการสารสนเทศ
27.	DELETEPLANMOBJ	ชุดคำสั่งเพื่อใช้ลบข้อมูลแผนงานการวัดในส่วนวัตถุประสงค์ในการวัด
28.	DELETEPLANROLE	ชุดคำสั่งเพื่อใช้ลบข้อมูลแผนงานการวัดในส่วนบทบาทและหน้าที่ความรับผิดชอบ
29.	DELETEPLANROLEID	ชุดคำสั่งเพื่อใช้ลบข้อมูลแผนงานการวัดในส่วนบทบาทและหน้าที่ความรับผิดชอบ
30.	DELETEPLANSTRUCTURE	ชุดคำสั่งเพื่อใช้ลบข้อมูลแผนงานการวัดในส่วนโครงสร้าง
31.	DELETEPROJECT	ชุดคำสั่งเพื่อใช้ลบข้อมูลโครงการ
32.	DELETEROLE	ชุดคำสั่งเพื่อใช้ลบข้อมูลบทบาท
33.	DELETEROLEPERMISSION	ชุดคำสั่งเพื่อใช้ลบข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่าง

ลำดับที่	ชื่อชุดคำสั่ง	คำอธิบาย
		บทบาทและเพอร์มิชชัน
34.	DELETESTRUCLEVEL	ชุดคำสั่งเพื่อใช้ลบข้อมูลระดับโครงสร้าง
35.	DELETESTRUCTURE	ชุดคำสั่งเพื่อใช้ลบข้อมูลโครงสร้าง
36.	DELETEUSER	ชุดคำสั่งเพื่อใช้ลบข้อมูลผู้ใช้
37.	DELETEUSERPROJROLE	ชุดคำสั่งเพื่อใช้ลบข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่างผู้ใช้ โครงการ และบทบาท
38.	GETALLATTRIBUTE	ชุดคำสั่งเพื่อใช้เรียกข้อมูลคุณลักษณะทั้งหมด
39.	GETALLATTRVALUE	ชุดคำสั่งเพื่อใช้เรียกข้อมูลค่าของคุณลักษณะทั้งหมด
40.	GETALLBMEASURE	ชุดคำสั่งเพื่อใช้เรียกข้อมูลตัววัดพื้นฐานทั้งหมด
41.	GETALLBMEASUREAPPROVED	ชุดคำสั่งเพื่อใช้เรียกข้อมูลตัววัดพื้นฐานที่ผ่านการอนุมัติทั้งหมด
42.	GETALLDMEASURE	ชุดคำสั่งเพื่อใช้เรียกข้อมูลตัววัดอนุพัทธ์ทั้งหมด
43.	GETALLDMEASUREAPPROVED	ชุดคำสั่งเพื่อใช้เรียกข้อมูลตัววัดอนุพัทธ์ที่ผ่านการอนุมัติทั้งหมด
44.	GETALLINDICATOR	ชุดคำสั่งเพื่อใช้เรียกข้อมูลตัวชี้บอการวัดทั้งหมด
45.	GETALLINDICATORMOBJ	ชุดคำสั่งเพื่อใช้เรียกข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่างตัวชี้บอการวัดและวัตถุประสงค์ในการวัด
46.	GETALLINFONEED	ชุดคำสั่งเพื่อใช้เรียกข้อมูลความต้องการสารสนเทศทั้งหมด
47.	GETALLINFONEEDAPPROVED	ชุดคำสั่งเพื่อใช้เรียกข้อมูลความต้องการสารสนเทศที่ผ่านการอนุมัติทั้งหมด
48.	GETALLINFONEEDMOBJ	ชุดคำสั่งเพื่อใช้เรียกข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่างความต้องการสารสนเทศและวัตถุประสงค์ในการวัด
49.	GETALLMOBJ	ชุดคำสั่งเพื่อใช้เรียกข้อมูลวัตถุประสงค์ในการวัดทั้งหมด
50.	GETALLMOBJAPPROVED	ชุดคำสั่งเพื่อใช้เรียกข้อมูลวัตถุประสงค์ในการวัด

ลำดับที่	ชื่อชุดคำสั่ง	คำอธิบาย
		วัดที่ผ่านการอนุมัติทั้งหมด
51.	GETALLOBJECTHISTORY	ชุดคำสั่งเพื่อใช้เรียกข้อมูลประวัติวัตถุประสงค์ในการวัด
52.	GETALLOBJECTMEASURE	ชุดคำสั่งเพื่อใช้เรียกข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุประสงค์ในการวัดและตัววัดอนุพัทธ์
53.	GETALLOBJECT	ชุดคำสั่งเพื่อใช้เรียกข้อมูลออบเจกต์ทั้งหมด
54.	GETALLPERMISSION	ชุดคำสั่งเพื่อใช้เรียกข้อมูลเพอร์มิชชันทั้งหมด
55.	GETALLPLAN	ชุดคำสั่งเพื่อใช้เรียกข้อมูลแผนงานการวัด
56.	GETALLPLANHISTORY	ชุดคำสั่งเพื่อใช้เรียกข้อมูลประวัติแผนงานการวัด
57.	GETALLPROJECT	ชุดคำสั่งเพื่อใช้เรียกข้อมูลโครงการ
58.	GETALLROLE	ชุดคำสั่งเพื่อใช้เรียกข้อมูลบทบาททั้งหมด
59.	GETALLSTRUCTLEVEL	ชุดคำสั่งเพื่อใช้เรียกข้อมูลระดับโครงสร้างทั้งหมด
60.	GETALLSTRUCTURE	ชุดคำสั่งเพื่อใช้เรียกข้อมูลโครงสร้างทั้งหมด
61.	GETALLUSER	ชุดคำสั่งเพื่อใช้เรียกข้อมูลผู้ใช้ทั้งหมด
62.	GETATTRIBUTE	ชุดคำสั่งเพื่อใช้เรียกข้อมูลคุณลักษณะ
63.	GETATTRVALUE	ชุดคำสั่งเพื่อใช้เรียกข้อมูลค่าของคุณลักษณะ
64.	GETBMEASURE	ชุดคำสั่งเพื่อใช้เรียกข้อมูลตัววัดพื้นฐาน
65.	GETBMEASUREID	ชุดคำสั่งเพื่อใช้เรียกข้อมูลรหัสตัววัดพื้นฐาน
66.	GETCHART	ชุดคำสั่งเพื่อใช้เรียกข้อมูลแผนภูมิ
67.	GETCHARTID	ชุดคำสั่งเพื่อใช้เรียกข้อมูลรหัสแผนภูมิ
68.	GETCHARTTEMP	ชุดคำสั่งเพื่อใช้เรียกข้อมูลแผนภูมิชั่วคราว
69.	GETDERIVEDBASEFN	ชุดคำสั่งเพื่อใช้เรียกข้อมูลฟังก์ชันความสัมพันธ์ระหว่างตัววัดอนุพัทธ์และตัววัดพื้นฐาน
70.	GETDERIVEDFUNCTION	ชุดคำสั่งเพื่อใช้เรียกข้อมูลฟังก์ชันการคำนวณตัววัดอนุพัทธ์
71.	GETDMEASURE	ชุดคำสั่งเพื่อใช้เรียกข้อมูลตัววัดอนุพัทธ์
72.	GETDMEASUREID	ชุดคำสั่งเพื่อใช้เรียกข้อมูลรหัสตัววัดอนุพัทธ์

ลำดับที่	ชื่อชุดคำสั่ง	คำอธิบาย
73.	GETINDICATOR	ชุดคำสั่งเพื่อใช้เรียกข้อมูลตัวชี้บอการวัด
74.	GETINDICATORID	ชุดคำสั่งเพื่อใช้เรียกข้อมูลรหัสตัวชี้บอการวัด
75.	GETINDICATORMEASURE	ชุดคำสั่งเพื่อใช้เรียกข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่างตัวชี้บอการวัดและตัววัด
76.	GETINDICATORMEASURECHART	ชุดคำสั่งเพื่อใช้เรียกข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่างตัวชี้บอการวัดและตัววัดที่มีการนำไปใช้สร้างแผนภูมิ
77.	GETINDICATORMOBJ	ชุดคำสั่งเพื่อใช้เรียกข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่างตัวชี้บอการวัดและวัตถุประสงค์ในการวัด
78.	GETINFONEED	ชุดคำสั่งเพื่อใช้เรียกข้อมูลความต้องการสารสนเทศ
79.	GETMEASUREATTRIBUTE	ชุดคำสั่งเพื่อใช้เรียกข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่างตัววัดพื้นฐานและคุณลักษณะ
80.	GETMEASURESTRUCTURE	ชุดคำสั่งเพื่อใช้เรียกข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่างตัววัดพื้นฐานและโครงสร้าง
81.	GETMOBJ	ชุดคำสั่งเพื่อใช้เรียกข้อมูลวัตถุประสงค์ในการวัด
82.	GETMOBJHISTORY	ชุดคำสั่งเพื่อใช้เรียกข้อมูลประวัติวัตถุประสงค์ในการวัด
83.	GETMOBJID	ชุดคำสั่งเพื่อใช้เรียกข้อมูลรหัสวัตถุประสงค์ในการวัด
84.	GETMOBJINCREMENT	ชุดคำสั่งเพื่อใช้เรียกข้อมูลการปรับปรุงแก้ไขวัตถุประสงค์ในการวัด
85.	GETMOBJMAXREVISION	ชุดคำสั่งเพื่อใช้เรียกข้อมูลหมายเลขการปรับปรุงแก้ไขที่ใหม่ที่สุด
86.	GETOBJECT	ชุดคำสั่งเพื่อใช้เรียกข้อมูลออบเจกต์
87.	GETPERMISSION	ชุดคำสั่งเพื่อใช้เรียกข้อมูลเพอร์มิชชัน
88.	GETPERMISSIONID	ชุดคำสั่งเพื่อใช้เรียกข้อมูลรหัสเพอร์มิชชัน
89.	GETPERMISSIONOBJECT	ชุดคำสั่งเพื่อใช้เรียกข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่าง

ลำดับที่	ชื่อชุดคำสั่ง	คำอธิบาย
		เพอร์มิชชันและออบเจกต์
90.	GETPLAN	ชุดคำสั่งเพื่อใช้เรียกข้อมูลแผนงานการวัด
91.	GETPLANBMEASURE	ชุดคำสั่งเพื่อใช้เรียกข้อมูลแผนงานการวัดในส่วนตัววัดพื้นฐาน
92.	GETPLANDMEASURE	ชุดคำสั่งเพื่อใช้เรียกข้อมูลแผนงานการวัดในส่วนตัววัดอนุพัทธ์
93.	GETPLANHISTORY	ชุดคำสั่งเพื่อใช้เรียกข้อมูลประวัติแผนงานการวัด
94.	GETPLANID	ชุดคำสั่งเพื่อใช้เรียกข้อมูลรหัสแผนงานการวัด
95.	GETPLANINCREMENT	ชุดคำสั่งเพื่อใช้เรียกข้อมูลการปรับปรุงแก้ไขแผนงานการวัด
96.	GETPLANINDICATOR	ชุดคำสั่งเพื่อใช้เรียกข้อมูลแผนงานการวัดในส่วนตัวชี้บอกการวัด
97.	GETPLANINFONEED	ชุดคำสั่งเพื่อใช้เรียกข้อมูลแผนงานการวัดในส่วนความต้องการสารสนเทศ
98.	GETPLANMAXREVISION	ชุดคำสั่งเพื่อใช้เรียกข้อมูลหมายเลขการปรับปรุงแก้ไขที่ใหม่ที่สุด
99.	GETPLANMOBJ	ชุดคำสั่งเพื่อใช้เรียกข้อมูลแผนงานการวัดในส่วนวัตถุประสงค์ในการวัด
100.	GETPLANROLE	ชุดคำสั่งเพื่อใช้เรียกข้อมูลแผนงานการวัดในส่วนบทบาท
101.	GETPLANSTRUCTURE	ชุดคำสั่งเพื่อใช้เรียกข้อมูลแผนงานการวัดในส่วนโครงสร้าง
102.	GETPROJECT	ชุดคำสั่งเพื่อใช้เรียกข้อมูลโครงการ
103.	GETPROJWU	ชุดคำสั่งเพื่อใช้เรียกข้อมูลโครงการของผู้ใช้ที่เข้าสู่ระบบ
104.	GETRIGHTWOP	ชุดคำสั่งเพื่อใช้เรียกข้อมูลสิทธิของผู้ใช้โดยไม่สนใจโครงการ
105.	GETRIGHTWP	ชุดคำสั่งเพื่อใช้เรียกข้อมูลสิทธิของผู้ใช้โดย

ลำดับที่	ชื่อชุดคำสั่ง	คำอธิบาย
		สนใจโครงการ
106.	GETROLE	ชุดคำสั่งเพื่อใช้เรียกข้อมูลบทบาท
107.	GETROLEID	ชุดคำสั่งเพื่อใช้เรียกข้อมูลรหัสบทบาท
108.	GETROLEPERMISSION	ชุดคำสั่งเพื่อใช้เรียกข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่างบทบาทและเพอร์มิชชัน
109.	GETSTRUCLEVEL	ชุดคำสั่งเพื่อใช้เรียกข้อมูลระดับโครงสร้าง
110.	GETSTRUCLEVELFROMLEVEL	ชุดคำสั่งเพื่อใช้เรียกข้อมูลระดับโครงสร้างจากเลขระดับ
111.	GETSTRUCTURE	ชุดคำสั่งเพื่อใช้เรียกข้อมูลโครงสร้าง
112.	GETUSERFROMID	ชุดคำสั่งเพื่อใช้เรียกข้อมูลผู้ใช้จากระหัสผู้ใช้
113.	GETUSERFROMNAME	ชุดคำสั่งเพื่อใช้เรียกข้อมูลผู้ใช้จากชื่อผู้ใช้
114.	GETUSERID	ชุดคำสั่งเพื่อใช้เรียกข้อมูลรหัสผู้ใช้
115.	GETUSERPROJROLE	ชุดคำสั่งเพื่อใช้เรียกข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่างผู้ใช้ โครงการ และบทบาท
116.	INSERTATTRIBUTE	ชุดคำสั่งเพื่อใช้เพิ่มข้อมูลคุณลักษณะ
117.	INSERTATTRVALUE	ชุดคำสั่งเพื่อใช้เพิ่มข้อมูลค่าของคุณลักษณะ
118.	INSERTBMEASURE	ชุดคำสั่งเพื่อใช้เพิ่มข้อมูลตัววัดพื้นฐาน
119.	INSERTCHART	ชุดคำสั่งเพื่อใช้เพิ่มข้อมูลแผนภูมิ
120.	INSERTCHARTTEMP	ชุดคำสั่งเพื่อใช้เพิ่มข้อมูลแผนภูมิชั่วคราว
121.	INSERTDERIVEDBASEFN	ชุดคำสั่งเพื่อใช้เพิ่มข้อมูลฟังก์ชันความสัมพันธ์ระหว่างตัววัดอนุพัทธ์และตัววัดพื้นฐาน
122.	INSERTDERIVEDFUNCTION	ชุดคำสั่งเพื่อใช้เพิ่มข้อมูลฟังก์ชันการคำนวณตัววัดอนุพัทธ์
123.	INSERTDMEASURE	ชุดคำสั่งเพื่อใช้เพิ่มข้อมูลตัววัดอนุพัทธ์
124.	INSERTINDICATOR	ชุดคำสั่งเพื่อใช้เพิ่มข้อมูลตัวชี้บอการวัด
125.	INSERTINDICATORMEASURE	ชุดคำสั่งเพื่อใช้เพิ่มข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่างตัวชี้บอการวัดและตัววัด
126.	INSERTINDICATORMOBJ	ชุดคำสั่งเพื่อใช้เพิ่มข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่างตัวชี้บอการวัดและวัตถุประสงค์ในการวัด

ลำดับที่	ชื่อชุดคำสั่ง	คำอธิบาย
127.	INSERTINFONEED	ชุดคำสั่งเพื่อใช้เพิ่มข้อมูลความต้องการสารสนเทศ
128.	INSERTINFONEEDMOBJ	ชุดคำสั่งเพื่อใช้เพิ่มข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่างความต้องการสารสนเทศและวัตถุประสงค์ในการวัด
129.	INSERTMEASUREATTRIBUTE	ชุดคำสั่งเพื่อใช้เพิ่มข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่างตัววัดพื้นฐานและคุณลักษณะ
130.	INSERTMEASURESTRUCTURE	ชุดคำสั่งเพื่อใช้เพิ่มข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่างตัววัดพื้นฐานและโครงสร้าง
131.	INSERTMOBJ	ชุดคำสั่งเพื่อใช้เพิ่มข้อมูลวัตถุประสงค์ในการวัด
132.	INSERTMOBJHISTORY	ชุดคำสั่งเพื่อใช้เพิ่มข้อมูลประวัติวัตถุประสงค์ในการวัด
133.	INSERTMOBJINCREMENT	ชุดคำสั่งเพื่อใช้เพิ่มข้อมูลการปรับปรุงแก้ไขวัตถุประสงค์ในการวัด
134.	INSERTMOBJMEASURE	ชุดคำสั่งเพื่อใช้เพิ่มข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุประสงค์ในการวัดและตัววัดอนุพัทธ์
135.	INSERTOBJECT	ชุดคำสั่งเพื่อใช้เพิ่มข้อมูลออบเจกต์
136.	INSERTPERMISSION	ชุดคำสั่งเพื่อใช้เพิ่มข้อมูลเพอร์มิชชัน
137.	INSERTPERMISSIONOBJECT	ชุดคำสั่งเพื่อใช้เพิ่มข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่างเพอร์มิชชันและออบเจกต์
138.	INSERTPLAN	ชุดคำสั่งเพื่อใช้เพิ่มข้อมูลแผนงานการวัด
139.	INSERTPLANBMEASURE	ชุดคำสั่งเพื่อใช้เพิ่มข้อมูลแผนงานการวัดในส่วนตัววัดพื้นฐาน
140.	INSERTPLANDMEASURE	ชุดคำสั่งเพื่อใช้เพิ่มข้อมูลแผนงานการวัดในส่วนตัววัดอนุพัทธ์
141.	INSERTPLANHISTORY	ชุดคำสั่งเพื่อใช้เพิ่มข้อมูลประวัติแผนงานการวัด
142.	INSERTPLANINCREMENT	ชุดคำสั่งเพื่อใช้เพิ่มข้อมูลการปรับปรุงแก้ไขแผนงานการวัด
143.	INSERTPLANINDICATOR	ชุดคำสั่งเพื่อใช้เพิ่มข้อมูลแผนงานการวัดใน

ลำดับที่	ชื่อชุดคำสั่ง	คำอธิบาย
		ส่วนตัวชี้บอการวัด
144.	INSERTPLANINFONEED	ชุดคำสั่งเพื่อใช้เพิ่มข้อมูลแผนงานการวัดในส่วนความต้องการสารสนเทศ
145.	INSERTPLANMOBJ	ชุดคำสั่งเพื่อใช้เพิ่มข้อมูลแผนงานการวัดในส่วนวัตถุประสงค์ในการวัด
146.	INSERTPLANROLE	ชุดคำสั่งเพื่อใช้เพิ่มข้อมูลแผนงานการวัดในส่วนบทบาท
147.	INSERTPLANSTRUCTURE	ชุดคำสั่งเพื่อใช้เพิ่มข้อมูลแผนงานการวัดในส่วนโครงสร้าง
148.	INSERTPROJECT	ชุดคำสั่งเพื่อใช้เพิ่มข้อมูลโครงการ
149.	INSERTROLE	ชุดคำสั่งเพื่อใช้เพิ่มข้อมูลบทบาท
150.	INSERTROLEPERMISSION	ชุดคำสั่งเพื่อใช้เพิ่มข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่างบทบาทและเพอร์มิชชัน
151.	INSERTSTRUCLEVEL	ชุดคำสั่งเพื่อใช้เพิ่มข้อมูลระดับโครงสร้าง
152.	INSERTSTRUCTURE	ชุดคำสั่งเพื่อใช้เพิ่มข้อมูลโครงสร้าง
153.	INSERTUSER	ชุดคำสั่งเพื่อใช้เพิ่มข้อมูลผู้ใช้
154.	INSERTUSERPROJROLE	ชุดคำสั่งเพื่อใช้เพิ่มข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่างผู้ใช้ โครงการ และบทบาท
155.	UPDATEATTRIBUTE	ชุดคำสั่งเพื่อใช้ปรับปรุงข้อมูลคุณลักษณะ
156.	UPDATEATTRVALUE	ชุดคำสั่งเพื่อใช้ปรับปรุงข้อมูลค่าของคุณลักษณะ
157.	UPDATEBMEASURE	ชุดคำสั่งเพื่อใช้ปรับปรุงข้อมูลตัววัดพื้นฐาน
158.	UPDATECHARTTEMP	ชุดคำสั่งเพื่อใช้ปรับปรุงข้อมูลแผนภูมิชั่วคราว
159.	UPDATECHARTTEMPATTR	ชุดคำสั่งเพื่อใช้ปรับปรุงข้อมูลแผนภูมิชั่วคราวในส่วนคุณลักษณะ
160.	UPDATECHARTTEMPDATE	ชุดคำสั่งเพื่อใช้ปรับปรุงข้อมูลแผนภูมิชั่วคราวในส่วนวันที่
161.	UPDATECHARTTEMPMEASURE	ชุดคำสั่งเพื่อใช้ปรับปรุงข้อมูลแผนภูมิชั่วคราวในส่วนตัววัด

ลำดับที่	ชื่อชุดคำสั่ง	คำอธิบาย
162.	UPDATECHARTTEMPSTRUC	ชุดคำสั่งเพื่อใช้ปรับปรุงข้อมูลแผนภูมิชั่วคราวในส่วนโครงสร้าง
163.	UPDATECHARTTEMPTITLE	ชุดคำสั่งเพื่อใช้ปรับปรุงข้อมูลแผนภูมิชั่วคราวในส่วนชื่อแผนภูมิ
164.	UPDATEDMEASURE	ชุดคำสั่งเพื่อใช้ปรับปรุงข้อมูลตัววัดอนุพัทธ์
165.	UPDATEINDICATOR	ชุดคำสั่งเพื่อใช้ปรับปรุงข้อมูลตัวชี้บอกการวัด
166.	UPDATEINDICATORCHART	ชุดคำสั่งเพื่อใช้ปรับปรุงข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่างตัวชี้บอกการวัดและแผนภูมิ
167.	UPDATEINDICATORMEASURE	ชุดคำสั่งเพื่อใช้ปรับปรุงข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่างตัวชี้บอกการวัดและตัววัด
168.	UPDATEINFONEED	ชุดคำสั่งเพื่อใช้ปรับปรุงข้อมูลความต้องการสารสนเทศ
169.	UPDATEMOBJ	ชุดคำสั่งเพื่อใช้ปรับปรุงข้อมูลวัตถุประสงค์ในการวัด
170.	UPDATEOBJECT	ชุดคำสั่งเพื่อใช้ปรับปรุงข้อมูลออบเจกต์
171.	UPDATEPERMISSION	ชุดคำสั่งเพื่อใช้ปรับปรุงข้อมูลเพอร์มิชชัน
172.	UPDATEPLAN1	ชุดคำสั่งเพื่อใช้ปรับปรุงข้อมูลแผนงานการวัด
173.	UPDATEPLAN10	ชุดคำสั่งเพื่อใช้ปรับปรุงข้อมูลแผนงานการวัด
174.	UPDATEPLAN2	ชุดคำสั่งเพื่อใช้ปรับปรุงข้อมูลแผนงานการวัด
175.	UPDATEPLAN3	ชุดคำสั่งเพื่อใช้ปรับปรุงข้อมูลแผนงานการวัด
176.	UPDATEPLAN4	ชุดคำสั่งเพื่อใช้ปรับปรุงข้อมูลแผนงานการวัด
177.	UPDATEPLAN5	ชุดคำสั่งเพื่อใช้ปรับปรุงข้อมูลแผนงานการวัด
178.	UPDATEPROJECT	ชุดคำสั่งเพื่อใช้ปรับปรุงข้อมูลโครงการ
179.	UPDATEROLE	ชุดคำสั่งเพื่อใช้ปรับปรุงข้อมูลบทบาท
180.	UPDATESESS	ชุดคำสั่งเพื่อใช้ปรับปรุงข้อมูลเซสชันของผู้ใช้
181.	UPDATESTRUCLEVEL	ชุดคำสั่งเพื่อใช้ปรับปรุงข้อมูลระดับโครงสร้าง
182.	UPDATESTRUCTURE	ชุดคำสั่งเพื่อใช้ปรับปรุงข้อมูลโครงสร้าง
183.	UPDATEUSER	ชุดคำสั่งเพื่อใช้ปรับปรุงข้อมูลผู้ใช้

ตารางที่ จ.2 คลาสไลบรารีของระบบสนับสนุนกลุ่มกระบวนการการวัดและวิเคราะห์

ลำดับที่	ชื่อไฟล์	คำอธิบาย
คลาสไลบรารี : BLL (Business Library Layer) เป็นเลเยอร์ที่ติดต่อกับแอปพลิเคชัน		
1.	ATTRIBUTE.CS	คลาสเกี่ยวกับการเพิ่ม แก้ไข ลบข้อมูลคุณลักษณะ
2.	ATTRVALUE.CS	คลาสเกี่ยวกับการเพิ่ม แก้ไข ลบข้อมูลค่าของคุณลักษณะ
3.	BMEASURE.CS	คลาสเกี่ยวกับการเพิ่ม แก้ไข ลบข้อมูลตัววัดพื้นฐาน
4.	DATAENTRY.CS	คลาสเกี่ยวกับการเพิ่ม แก้ไข ลบข้อมูลการวัด
5.	DMEASURE.CS	คลาสเกี่ยวกับการเพิ่ม แก้ไข ลบข้อมูลตัววัดอนุพัทธ์
6.	INDICATOR.CS	คลาสเกี่ยวกับการเพิ่ม แก้ไข ลบข้อมูลตัวชี้บอกการวัด
7.	INFONEED.CS	คลาสเกี่ยวกับการเพิ่ม แก้ไข ลบข้อมูลความต้องการสารสนเทศ
8.	MOBJECTIVE.CS	คลาสเกี่ยวกับการเพิ่ม แก้ไข ลบข้อมูลวัตถุประสงค์ในการวัด
9.	OBJECT.CS	คลาสเกี่ยวกับการเพิ่ม แก้ไข ลบข้อมูลออบเจกต์
10.	PERMISSION.CS	คลาสเกี่ยวกับการเพิ่ม แก้ไข ลบข้อมูลเพอร์มิชชัน
11.	PLAN.CS	คลาสเกี่ยวกับการเพิ่ม แก้ไข ลบข้อมูลแผนงานการวัด
12.	PROJECT.CS	คลาสเกี่ยวกับการเพิ่ม แก้ไข ลบข้อมูลโครงการ
13.	ROLE.CS	คลาสเกี่ยวกับการเพิ่ม แก้ไข ลบข้อมูลบทบาท
14.	STRUCLEVEL.CS	คลาสเกี่ยวกับการเพิ่ม แก้ไข ลบข้อมูลระดับโครงสร้าง
15.	STRUCTURE.CS	คลาสเกี่ยวกับการเพิ่ม แก้ไข ลบข้อมูลโครงสร้าง
16.	USER.CS	คลาสเกี่ยวกับการเพิ่ม แก้ไข ลบข้อมูลผู้ใช้
คลาสไลบรารี : DAL (Data Access Layer) เป็นเลเยอร์ที่ติดต่อกับฐานข้อมูล		
17.	ATTRIBUTE.CS	คลาสเกี่ยวกับการเพิ่ม แก้ไข ลบข้อมูลคุณลักษณะ
18.	ATTRVALUE.CS	คลาสเกี่ยวกับการเพิ่ม แก้ไข ลบข้อมูลค่าของคุณลักษณะ
19.	BMEASURE.CS	คลาสเกี่ยวกับการเพิ่ม แก้ไข ลบข้อมูลตัววัดพื้นฐาน
20.	DATAENTRY.CS	คลาสเกี่ยวกับการเพิ่ม แก้ไข ลบข้อมูลการวัด
21.	DMEASURE.CS	คลาสเกี่ยวกับการเพิ่ม แก้ไข ลบข้อมูลตัววัดอนุพัทธ์
22.	INDICATOR.CS	คลาสเกี่ยวกับการเพิ่ม แก้ไข ลบข้อมูลตัวชี้บอกการวัด
23.	INFONEED.CS	คลาสเกี่ยวกับการเพิ่ม แก้ไข ลบข้อมูลความต้องการ

ลำดับที่	ชื่อไฟล์	คำอธิบาย
		สารสนเทศ
24.	MOBJECTIVE.CS	คลาสเกี่ยวกับการเพิ่ม แก้ไข ลบข้อมูลวัตถุประสงค์ในการวัด
25.	OBJECT.CS	คลาสเกี่ยวกับการเพิ่ม แก้ไข ลบข้อมูลออบเจ็กต์
26.	PERMISSION.CS	คลาสเกี่ยวกับการเพิ่ม แก้ไข ลบข้อมูลเพอร์มิชชัน
27.	PLAN.CS	คลาสเกี่ยวกับการเพิ่ม แก้ไข ลบข้อมูลแผนงานการวัด
28.	PROJECT.CS	คลาสเกี่ยวกับการเพิ่ม แก้ไข ลบข้อมูลโครงการ
29.	ROLE.CS	คลาสเกี่ยวกับการเพิ่ม แก้ไข ลบข้อมูลบทบาท
30.	STRUCLEVEL.CS	คลาสเกี่ยวกับการเพิ่ม แก้ไข ลบข้อมูลระดับโครงสร้าง
31.	STRUCTURE.CS	คลาสเกี่ยวกับการเพิ่ม แก้ไข ลบข้อมูลโครงสร้าง
32.	USER.CS	คลาสเกี่ยวกับการเพิ่ม แก้ไข ลบข้อมูลผู้ใช้
คลาสอื่นๆ		
33.	CONTROL.CS	คลาสเกี่ยวกับการควบคุมสิทธิในการเข้าถึงข้อมูล
34.	INTERPRETER.CS	คลาสเกี่ยวกับการตรวจสอบสูตรคำนวณตัววัดอนุพัทธ์
35.	INTERPRETER2.CS	คลาสเกี่ยวกับการตรวจสอบสูตรคำนวณตัววัดอนุพัทธ์
36.	MESSAGEBOX.CS	คลาสเกี่ยวกับการแสดงข้อความเตือน

ตารางที่ จ.3 เว็บเพจของระบบสนับสนุนกลุ่มกระบวนการการวัดและวิเคราะห์

ลำดับที่	ชื่อไฟล์	คำอธิบาย
1.	A012.ASPX	เว็บเพจเพื่อแสดงแผนภูมิแท่ง (แนวตั้ง)
2.	A392.ASPX	เว็บเพจเพื่อแสดงแผนภูมิเส้น
3.	ADDATTRIBUTE.ASPX	เว็บเพจเพื่อเพิ่มข้อมูลคุณลักษณะ
4.	ADDATTRIBUTEVALUE.ASPX	เว็บเพจเพื่อเพิ่มข้อมูลค่าของคุณลักษณะ
5.	ADDBARH1.ASPX	เว็บเพจเพื่อเพิ่มข้อมูลแผนภูมิแท่ง แนวนอนส่วนที่ 1
6.	ADDBARH2A.ASPX	เว็บเพจเพื่อเพิ่มข้อมูลแผนภูมิแท่ง แนวนอนส่วนที่ 2 (สำหรับกรณีคุณลักษณะ)
7.	ADDBARH2D.ASPX	เว็บเพจเพื่อเพิ่มข้อมูลแผนภูมิแท่ง แนวนอนส่วนที่ 2 (สำหรับกรณีวันที่)

ลำดับที่	ชื่อไฟล์	คำอธิบาย
8.	ADDBARH2M.ASPX	เว็บเพจเพื่อเพิ่มข้อมูลแผนภูมิแท่ง แนวนอนส่วนที่ 2 (สำหรับกรณีตัววัด)
9.	ADDBARH2S.ASPX	เว็บเพจเพื่อเพิ่มข้อมูลแผนภูมิแท่ง แนวนอนส่วนที่ 2 (สำหรับกรณีโครงสร้าง)
10.	ADDBARH3.ASPX	เว็บเพจเพื่อเพิ่มข้อมูลแผนภูมิแท่ง แนวนอนส่วนที่ 3
11.	ADDBARV1.ASPX	เว็บเพจเพื่อเพิ่มข้อมูลแผนภูมิแท่ง แนวตั้งส่วนที่ 1
12.	ADDBARV2A.ASPX	เว็บเพจเพื่อเพิ่มข้อมูลแผนภูมิแท่ง แนวตั้งส่วนที่ 2 (สำหรับกรณีคุณลักษณะ)
13.	ADDBARV2D.ASPX	เว็บเพจเพื่อเพิ่มข้อมูลแผนภูมิแท่ง แนวตั้งส่วนที่ 2 (สำหรับกรณีวันที่)
14.	ADDBARV2M.ASPX	เว็บเพจเพื่อเพิ่มข้อมูลแผนภูมิแท่ง แนวตั้งส่วนที่ 2 (สำหรับกรณีตัววัด)
15.	ADDBARV2S.ASPX	เว็บเพจเพื่อเพิ่มข้อมูลแผนภูมิแท่ง แนวตั้งส่วนที่ 2 (สำหรับกรณีโครงสร้าง)
16.	ADDBARV3.ASPX	เว็บเพจเพื่อเพิ่มข้อมูลแผนภูมิแท่ง แนวนอนส่วนที่ 3
17.	ADDBMEASURE.ASPX	เว็บเพจเพื่อเพิ่มข้อมูลตัววัดพื้นฐาน
18.	ADDCHART.ASPX	เว็บเพจเพื่อเพิ่มข้อมูลประเภทของแผนภูมิ
19.	ADDMEASURE.ASPX	เว็บเพจเพื่อเพิ่มข้อมูลตัววัดอนุพัทธ์
20.	ADDINDICATOR.ASPX	เว็บเพจเพื่อเพิ่มข้อมูลตัวชี้บอกการวัด
21.	ADDINFONEED.ASPX	เว็บเพจเพื่อเพิ่มข้อมูลความต้องการสารสนเทศ
22.	ADDLINE1.ASPX	เว็บเพจเพื่อเพิ่มข้อมูลแผนภูมิเส้น ส่วนที่ 1
23.	ADDLINE2.ASPX	เว็บเพจเพื่อเพิ่มข้อมูลแผนภูมิเส้น ส่วนที่ 2
24.	ADDMOBJECTIVE.ASPX	เว็บเพจเพื่อเพิ่มข้อมูลวัตถุประสงค์ในการวัด
25.	ADDMOBJINCREMENT.APSX	เว็บเพจเพื่อเพิ่มข้อมูลการปรับปรุงแก้ไข วัตถุประสงค์ในการวัด
26.	ADDOBJECT.ASPX	เว็บเพจเพื่อเพิ่มข้อมูลออบเจกต์
27.	ADDPERMISSION.ASPX	เว็บเพจเพื่อเพิ่มข้อมูลเพอร์มิชชัน
28.	ADDPLAN1.ASPX	เว็บเพจเพื่อเพิ่มข้อมูลแผนงานการวัด

ลำดับที่	ชื่อไฟล์	คำอธิบาย
29.	ADDPLAN10.ASPX	เว็บเพจเพื่อเพิ่มข้อมูลแผนงานการวัดในส่วนการ รายงานผลสัมฤทธิ์
30.	ADDPLAN11.ASPX	เว็บเพจเพื่อเพิ่มข้อมูลแผนงานการวัดในส่วนขั้นตอน สุดท้าย เพื่อพิมพ์แผนงานการวัด
31.	ADDPLAN2.ASPX	เว็บเพจเพื่อเพิ่มข้อมูลแผนงานการวัดในส่วนข้อมูล สรุปผู้บริหาร
32.	ADDPLAN3.ASPX	เว็บเพจเพื่อเพิ่มข้อมูลแผนงานการวัดในส่วนบทนำ
33.	ADDPLAN4.ASPX	เว็บเพจเพื่อเพิ่มข้อมูลแผนงานการวัดคำอธิบาย โครงการ
34.	ADDPLAN5.ASPX	เว็บเพจเพื่อเพิ่มข้อมูลแผนงานการวัดในส่วนกลยุทธ์ การปฏิบัติกระบวนการวัด
35.	ADDPLAN6.ASPX	เว็บเพจเพื่อเพิ่มข้อมูลแผนงานการวัดในส่วนความ ต้องการสารสนเทศของโครงการ
36.	ADDPLAN7.ASPX	เว็บเพจเพื่อเพิ่มข้อมูลแผนงานการวัดในส่วน ข้อกำหนดคุณลักษณะการวัด
37.	ADDPLAN8.ASPX	เว็บเพจเพื่อเพิ่มข้อมูลแผนงานการวัดในส่วน โครงสร้างของโครงการ
38.	ADDPLAN9.ASPX	เว็บเพจเพื่อเพิ่มข้อมูลแผนงานการวัดในส่วนตัว ชี้บอกการวัดเบื้องต้น
39.	ADDPLANINCREMENT.ASPX	เว็บเพจเพื่อเพิ่มข้อมูลการปรับปรุงแก้ไขแผนงานการ วัด
40.	ADDPROJECT.ASPX	เว็บเพจเพื่อเพิ่มข้อมูลโครงการ
41.	ADDRESPONSIBILITY.ASPX	เว็บเพจเพื่อเพิ่มข้อมูลหน้าที่ความรับผิดชอบให้กับ บทบาท
42.	ADDROLE.ASPX	เว็บเพจเพื่อเพิ่มข้อมูลบทบาท
43.	ADDSCATTER1.ASPX	เว็บเพจเพื่อเพิ่มข้อมูลแผนภาพการกระจาย ส่วนที่ 1
44.	ADDSCATTER2A.ASPX	เว็บเพจเพื่อเพิ่มข้อมูลแผนภาพการกระจาย ส่วนที่ 2 (สำหรับกรณีคุณลักษณะ)
45.	ADDSCATTER2D.ASPX	เว็บเพจเพื่อเพิ่มข้อมูลแผนภาพการกระจาย ส่วนที่ 2

ลำดับที่	ชื่อไฟล์	คำอธิบาย
		(สำหรับกรณีวันที่)
46.	ADDSCATTER2M.ASPX	เว็บเพจเพื่อเพิ่มข้อมูลแผนภาพการกระจาย ส่วนที่ 2 (สำหรับกรณีตัววัด)
47.	ADDSCATTER2S.ASPX	เว็บเพจเพื่อเพิ่มข้อมูลแผนภาพการกระจาย ส่วนที่ 2 (สำหรับกรณีโครงสร้าง)
48.	ADDSCATTER3.ASPX	เว็บเพจเพื่อเพิ่มข้อมูลแผนภาพการกระจาย ส่วนที่ 3
49.	ADDSTRUCLEVEL.ASPX	เว็บเพจเพื่อเพิ่มข้อมูลระดับโครงสร้าง
50.	ADDSTRUCTURE.ASPX	เว็บเพจเพื่อเพิ่มข้อมูลโครงสร้าง
51.	ADDUSER1.ASPX	เว็บเพจเพื่อเพิ่มข้อมูลผู้ใช้ในส่วนโครงการ
52.	ADDUSER2.ASPX	เว็บเพจเพื่อเพิ่มข้อมูลผู้ใช้ในส่วนบทบาท
53.	B012.ASPX	เว็บเพจเพื่อแสดงแผนภูมิแท่ง (แนวนอน)
54.	DATAENTRY1.ASPX	เว็บเพจเพื่อเพิ่มข้อมูลการวัด
55.	DATAENTRY2.ASPX	เว็บเพจเพื่อเพิ่มข้อมูลการวัดที่ละเรคคอร์ด
56.	DELETEOBJECT.ASPX	เว็บเพจเพื่อลบข้อมูลออบเจกต์
57.	DELETEPERMISSION.ASPX	เว็บเพจเพื่อลบข้อมูลเพอร์มิชชัน
58.	DELETEROLE.ASPX	เว็บเพจเพื่อลบข้อมูลบทบาท
59.	DELETEUSER.ASPX	เว็บเพจเพื่อลบข้อมูลผู้ใช้
60.	EDITATTRIBUTE.ASPX	เว็บเพจเพื่อปรับปรุงข้อมูลคุณลักษณะ
61.	EDITATTRVALUE.ASPX	เว็บเพจเพื่อปรับปรุงข้อมูลค่าของคุณลักษณะ
62.	EDITBMEASURE.ASPX	เว็บเพจเพื่อปรับปรุงข้อมูลตัววัดพื้นฐาน
63.	EDITDMEASURE.ASPX	เว็บเพจเพื่อปรับปรุงข้อมูลตัววัดอนุพัทธ์
64.	EDITINDICATOR.ASPX	เว็บเพจเพื่อปรับปรุงข้อมูลตัวชี้บอการวัด
65.	EDITINFONEED.ASPX	เว็บเพจเพื่อปรับปรุงข้อมูลความต้องการสารสนเทศ
66.	EDITMOBJECTIVE.ASPX	เว็บเพจเพื่อปรับปรุงข้อมูลวัตถุประสงค์ในการวัด
67.	EDITOBJECT1.ASPX	เว็บเพจเพื่อปรับปรุงข้อมูลออบเจกต์ (หน้าหลัก)
68.	EDITOBJECT2.ASPX	เว็บเพจเพื่อปรับปรุงข้อมูลออบเจกต์
69.	EDITPERMISSION1.ASPX	เว็บเพจเพื่อปรับปรุงข้อมูลเพอร์มิชชัน (หน้าหลัก)
70.	EDITPERMISSION2.ASPX	เว็บเพจเพื่อปรับปรุงข้อมูลเพอร์มิชชัน

ลำดับที่	ชื่อไฟล์	คำอธิบาย
71.	EDITPLAN1.ASPX	เว็บเพจเพื่อปรับปรุงข้อมูลแผนงานการวัด
72.	EDITPROJECT.ASPX	เว็บเพจเพื่อปรับปรุงข้อมูลโครงการ
73.	EDITROLE1.ASPX	เว็บเพจเพื่อปรับปรุงข้อมูลบทบาท (หน้าหลัก)
74.	EDITROLE2.ASPX	เว็บเพจเพื่อปรับปรุงข้อมูลบทบาท
75.	EDITSTRUCLEVEL.ASPX	เว็บเพจเพื่อปรับปรุงข้อมูลระดับโครงสร้าง
76.	EDITSTRUCTURE.ASPX	เว็บเพจเพื่อปรับปรุงข้อมูลโครงสร้าง
77.	EDITUSER1.ASPX	เว็บเพจเพื่อปรับปรุงข้อมูลผู้ใช้ (หน้าหลัก)
78.	EDITUSER2.ASPX	เว็บเพจเพื่อ
79.	F01.ASPX	เว็บเพจเพื่อแสดงแผนภาพกระจาย
80.	HISTORY.ASPX	เว็บเพจเพื่อแสดงรายงานประวัติแผนงานการวัด
81.	HP1ES.HTM	เว็บเพจเพื่อแสดงตัวช่วยเหลือสำหรับแผนงานการวัด ในส่วนข้อมูลสรุปผู้บริหาร
82.	HP2B.HTM	เว็บเพจเพื่อแสดงตัวช่วยเหลือสำหรับแผนงานการวัด ในส่วนภูมิหลัง
83.	HP2P.HTM	เว็บเพจเพื่อแสดงตัวช่วยเหลือสำหรับแผนงานการวัด ในส่วนวัตถุประสงค์
84.	HP2S.HTM	เว็บเพจเพื่อแสดงตัวช่วยเหลือสำหรับแผนงานการวัด ในส่วนขอบเขต
85.	HP3AD.HTM	เว็บเพจเพื่อแสดงตัวช่วยเหลือสำหรับแผนงานการวัด ในส่วนคำอธิบายโครงการเพิ่มเติม
86.	HP3PC.HTM	เว็บเพจเพื่อแสดงตัวช่วยเหลือสำหรับแผนงานการวัด ในส่วนหมายเหตุโครงการ
87.	HP3PD.HTM	เว็บเพจเพื่อแสดงตัวช่วยเหลือสำหรับแผนงานการวัด ในส่วนคำอธิบายโครงการ
88.	HP4CI.HTM	เว็บเพจเพื่อแสดงตัวช่วยเหลือสำหรับแผนงานการวัด ในส่วนการสื่อสารและอินเทอร์เน็ต
89.	HP4EC.HTM	เว็บเพจเพื่อแสดงตัวช่วยเหลือสำหรับแผนงานการวัด ในส่วนเกณฑ์การประเมิน
90.	HP4PI.HTM	เว็บเพจเพื่อแสดงตัวช่วยเหลือสำหรับแผนงานการวัด

ลำดับที่	ชื่อไฟล์	คำอธิบาย
		ในส่วนเฟสในการปฏิบัติโครงการ
91.	HP4RR.HTM	เว็บเพจเพื่อแสดงตัวช่วยเหลือสำหรับแผนงานการวัด ในส่วนบทบาทและหน้าที่ความรับผิดชอบ
92.	HP4TD.HTM	เว็บเพจเพื่อแสดงตัวช่วยเหลือสำหรับแผนงานการวัด ในส่วนเครื่องมือและฐานข้อมูล
93.	HP5I.HTM	เว็บเพจเพื่อแสดงตัวช่วยเหลือสำหรับแผนงานการวัด ในส่วนความต้องการสารสนเทศ
94.	HP6BM.HTM	เว็บเพจเพื่อแสดงตัวช่วยเหลือสำหรับแผนงานการวัด ในส่วนตัววัดพื้นฐาน
95.	HP6DM.HTM	เว็บเพจเพื่อแสดงตัวช่วยเหลือสำหรับแผนงานการวัด ในส่วนตัววัดอนุพัทธ์
96.	HP6MO.HTM	เว็บเพจเพื่อแสดงตัวช่วยเหลือสำหรับแผนงานการวัด ในส่วนวัตถุประสงค์ในการวัด
97.	HP7S.HTM	เว็บเพจเพื่อแสดงตัวช่วยเหลือสำหรับแผนงานการวัด ในส่วนโครงสร้างของโครงการ
98.	HP8I.HTM	เว็บเพจเพื่อแสดงตัวช่วยเหลือสำหรับแผนงานการวัด ในส่วนตัวชี้บอการวัดเบื้องต้น
99.	HP9P.HTM	เว็บเพจเพื่อแสดงตัวช่วยเหลือสำหรับแผนงานการวัด ในส่วนช่วงเวลา
100.	HP9R.HTM	เว็บเพจเพื่อแสดงตัวช่วยเหลือสำหรับแผนงานการวัด ในส่วนวิธีการรายงานผล
101.	INCREMENT.ASPX	เว็บเพจเพื่อแสดงรายงานการปรับปรุงแก้ไขแผนงาน การวัด
102.	INDICATOR.ASPX	เว็บเพจเพื่อแสดงรายงานตัวชี้บอการวัด
103.	LOGIN.ASPX	เว็บเพจเพื่อเข้าสู่ระบบ
104.	LOGOUT.ASPX	เว็บเพจเพื่อแสดงสถานะการออกจากระบบ
105.	MAINMENU.ASPX	เว็บเพจเพื่อแสดงเมนูหลัก
106.	MANAGEACCESS.ASPX	เว็บเพจเพื่อจัดการการกำหนดสิทธิ์
107.	MANAGEATTRIBUTE.ASPX	เว็บเพจเพื่อจัดการข้อมูลคุณลักษณะ

ลำดับที่	ชื่อไฟล์	คำอธิบาย
108.	MANAGEATTRVALUE.ASPX	เว็บเพจเพื่อจัดการข้อมูลค่าของคุณลักษณะ
109.	MANAGEBMEASURE.ASPX	เว็บเพจเพื่อจัดการข้อมูลตัววัดพื้นฐาน
110.	MANAGEDMEASURE.ASPX	เว็บเพจเพื่อจัดการข้อมูลตัววัดอนุพัทธ์
111.	MANAGEINDICATOR.ASPX	เว็บเพจเพื่อจัดการข้อมูลตัวชี้บอกการวัด
112.	MANAGEINFONEED.ASPX	เว็บเพจเพื่อจัดการข้อมูลความต้องการสารสนเทศ
113.	MANAGEMOBJ.ASPX	เว็บเพจเพื่อจัดการข้อมูลวัตถุประสงค์ในการวัด
114.	MANAGEPLAN.ASPX	เว็บเพจเพื่อจัดการข้อมูลแผนงานการวัด
115.	MANAGEPROJECT.ASPX	เว็บเพจเพื่อจัดการข้อมูลโครงการ
116.	MANAGESTRUCLEVEL.ASPX	เว็บเพจเพื่อจัดการข้อมูลระดับโครงสร้าง
117.	MANAGESTRUCTURE.ASPX	เว็บเพจเพื่อจัดการข้อมูลโครงสร้าง
118.	MAPDMWMO.ASPX	เว็บเพจเพื่อจับคู่ความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุประสงค์ในการวัดกับตัววัดอนุพัทธ์
119.	MAPMOWID.ASPX	เว็บเพจเพื่อจับคู่ความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุประสงค์ในการวัดกับตัวชี้บอกการวัด
120.	MAPMOWIN.ASPX	เว็บเพจเพื่อจับคู่ความสัมพันธ์ระหว่างความต้องการสารสนเทศกับวัตถุประสงค์ในการวัด
121.	MHISTORY.ASPX	เว็บเพจเพื่อแสดงรายงานประวัติวัตถุประสงค์ในการวัด
122.	MINCREMENT.ASPX	เว็บเพจเพื่อแสดงรายงานการปรับปรุงแก้ไขวัตถุประสงค์ในการวัด
123.	PLAN.ASPX	เว็บเพจเพื่อแสดงรายงานแผนงานการวัด
124.	WELCOME.ASPX	เว็บเพจเพื่อแสดงหน้าจอแรกเมื่อเข้าสู่ระบบ

ภาคผนวก ฉ

คู่มือการติดตั้งระบบ

ฉ.1 การติดตั้งระบบ

ระบบสนับสนุนกลุ่มกระบวนการการวัดและวิเคราะห์มีลักษณะการทำงานแบบเว็บแอปพลิเคชัน ดังนั้น โปรแกรมเซิร์ฟเวอร์ ระบบฐานข้อมูล และเครื่องมือจะถูกติดตั้งอยู่ที่เครื่องให้บริการ สำหรับเครื่องรับบริการของผู้ใช้ ต้องทำการติดตั้งอินเทอร์เน็ตเบราว์เซอร์

ฉ.1.1 ความต้องการขั้นต่ำของเครื่องมือ

ความต้องการขั้นต่ำของเครื่องมือแยกออกเป็น 2 ส่วน คือ เครื่องให้บริการ และเครื่องรับบริการ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

เครื่องให้บริการ

(ก.) ฮาร์ดแวร์

- คอมพิวเตอร์พีซี Pentium IV 1.5 กิกะเฮิร์ตซ์ หรือมากกว่า
- หน่วยความจำ 512 เมกะไบต์ หรือมากกว่า
- ฮาร์ดดิสก์ 40 กิกะไบต์ หรือมากกว่า

(ข.) ซอฟต์แวร์

- ระบบปฏิบัติการไมโครซอฟต์วินโดวส์ เอ็กซ์พี โพรเฟสชันนอล (Microsoft Windows XP Professional) หรือ 2000 เซิร์ฟเวอร์ (2000 Server)
- โปรแกรมเว็บเซิร์ฟเวอร์ไอไอเอส เวอร์ชัน 5.1 (IIS 5.1)
- โปรแกรมไมโครซอฟต์ วิซวล สตูดิโอ ดอตเน็ต 2003 (Microsoft Visual Studio .NET 2003)
- โปรแกรมไมโครซอฟต์ ดอตเน็ต เฟรมเวิร์ค 1.1 (Microsoft .NET Framework 1.1)
- โปรแกรมดอตเน็ตชาร์ตติ้ง เอ็นเตอร์ไพรซ์ อิดิชั่น เวอร์ชัน 3.4 (.netCharting Enterprise Edition 3.4)

- โปรแกรมระบบฐานข้อมูลไมโครซอฟต์ เอสคิวแอล เซิร์ฟเวอร์ 2000 เพอร์ซันนอล อีดิชัน (Microsoft SQL Server 2000 Personal Edition)

เครื่องรับบริการ

(ก.) ฮาร์ดแวร์

- คอมพิวเตอร์พีซี Pentium IV 1.5 กิกกะเฮิร์ซ หรือมากกว่า
- หน่วยความจำ 256 เมกะไบต์ หรือมากกว่า
- ฮาร์ดดิสก์ 20 กิกกะไบต์ หรือมากกว่า

(ข.) ซอฟต์แวร์

- ระบบปฏิบัติการไมโครซอฟต์วินโดวส์ เอ็กซ์พี โพรเฟสชันนอล
- โปรแกรมอินเทอร์เน็ต เอ็กซ์พลอเรอร์ เวอร์ชัน 6.0 (Internet Explorer 6.0) หรือโปรแกรมเบราว์เซอร์อื่นๆ

ฉ.1.2 การติดตั้งซอฟต์แวร์

การติดตั้งซอฟต์แวร์ต้องทำการติดตั้งทั้งในส่วนเครื่องให้บริการ และเครื่องรับบริการ ซึ่งมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

เครื่องให้บริการ

○ ระบบฐานข้อมูล

1. ติดตั้งโปรแกรมระบบฐานข้อมูลไมโครซอฟต์ เอสคิวแอล เซิร์ฟเวอร์ 2000 เพอร์ซันนอล อีดิชัน
2. สร้างฐานข้อมูลของระบบ ด้วยการเลือกคำสั่ง New Database โดยกำหนดชื่อฐานข้อมูลคือ MA
3. รีสโตร (Restore) ตารางข้อมูล สตอร์โปรซีเยอร์ และข้อมูลตัวอย่างจากไฟล์สำรองชื่อ MA.BAK

○ เว็บเซิร์ฟเวอร์

1. ติดตั้งโปรแกรมเว็บเซิร์ฟเวอร์ไอไอเอส เวอร์ชัน 5.1 จากแผ่นซีดีโปรแกรมวินโดวส์ เอ็กซ์พี โพรเฟสชันนอล โดยไปที่ Control Panel >

Add or Remove Programs > Add/Remove Windows Components เลือก Internet Information Services แล้วทำการติดตั้ง โดยกดปุ่ม Next

2. เปิดบริการของไอไอเอส โดยไปที่ Control Panel > Administrative Tools > Internet Information Services เลือก Default Web Site แล้วเปิดบริการโดยกดปุ่ม Start

○ เว็บแอปพลิเคชันและเว็บเพจ

1. ติดตั้งเว็บแอปพลิเคชันและเว็บเพจ [22]
2. Unzip ไฟล์ชื่อ MAWebApplication.zip โดยกำหนดไดเรกทอรีไปที่ C:\inetpub\wwwroot\... ซึ่งจะทำการสำเนาไฟล์ *.dll และเว็บเพจทั้งหมดลงมายังไดเรกทอรีนี้

○ กราฟฟิคคอมพิวเตอร์สำหรับแผนภูมิ

1. ติดตั้งโปรแกรมคอตเน็ตชาร์ตติ้ง เอ็นเตอร์ไพรซ์ อิดชัน เวอร์ชัน 3.4
2. Unzip ไฟล์ชื่อ dotnetcharting.zip โดยกำหนดไดเรกทอรีไปที่ C:\inetpub\wwwroot\...
3. สร้างแอปพลิเคชัน dotnetcharting โดยไปที่ Control Panel > Administrative Tools > Internet Information Services เลือก dotnetcharting แล้วคลิกขวาเลือก Properties ที่แท็บ Directory ทำการกดปุ่ม Create เพื่อสร้างแอปพลิเคชัน
4. กำหนดสิทธิ์ให้กับ user ASP.NET Machine Account ในการเข้าถึงโฟลเดอร์ต่อไปนี้ โดยกำหนดให้สามารถ Read และ Write ได้
 - dotnetcharting/csharp/features/temp
 - dotnetcharting/csharp/classic/temp
 - dotnetcharting/csharp/gallery/temp
 - dotnetcharting/vbnet/features/temp
 - dotnetcharting/vbnet/classic/temp
 - dotnetcharting/vbnet/gallery/temp

เครื่องรับบริการ

1. สร้างโฟลเดอร์ ชื่อ Temp ไว้ภายใต้ Drive C: สำหรับการนำเข้าข้อมูลการวัดจากไฟล์เอกสารประเภทเอ็กซ์เซล
2. สร้างไอคอนของ URL ไว้บนเดสก์ทอป เพื่อให้สะดวกต่อการใช้งาน
<http://servername/MAWebApplication/login.aspx>
โดย *servername* คือ ชื่อของเครื่องให้บริการ

จ.1.3 การทดสอบการติดตั้ง

ผู้ใช้สามารถทดสอบการติดตั้งระบบสนับสนุนกลุ่มกระบวนการการวัดและวิเคราะห์ได้ โดยการดับเบิลคลิกไอคอนที่ติดตั้งไว้ หรือโดยการเรียก URL <http://servername/MAWebApplication/login.aspx>

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นางสาวสุทธณี บัญชาวิมลเชษฐ เกิดเมื่อวันที่ 18 สิงหาคม พ.ศ.2523 ที่ กรุงเทพมหานคร สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีบริหารธุรกิจบัณฑิต (เกียรตินิยมอันดับสอง) สาขาระบบสารสนเทศทางการจัดการ คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2543 มีประสบการณ์ทำงานกับบริษัท คิวซอฟต์ คอนซัลติ้ง จำกัด ในตำแหน่งที่ปรึกษาด้านแอปพลิเคชัน ระหว่างปี พ.ศ.2544 - พ.ศ.2547 และเข้าศึกษาต่อในระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์ ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อปีการศึกษา 2547 ปัจจุบันทำงานที่บริษัท อินฟอร์ โกลบอล โซลูชั่น (ประเทศไทย) จำกัด



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย