รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

ชมรมวิศวกรรมโยธา. เสาเข็มและระบบพื้นสำเร็จรูป. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2521.

ชวลิต นิตยะ. เอกสารประกอบการสอนวิชา Industrialized building. คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2528.

ปฏิกร ณ สงขลา. อีกมุมหนึ่งกับหลังคำโลหะ. อาษา. ตุลาคม-พฤศจิกายน 2544 : 70-72.

ประสาน ศรีศุภชัยยา. สภาพปัจจุบันและความคาดหวังเกี่ยวกับที่อยู่อาศัยชั่วคราวและถาวรของผู้ใช้แรงงานก่อสร้าง. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สาขาวิชาเคหะการ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2539.

ปรีชา เรืองจันทร์. น้ำฝน น้ำฟ้า น้ำตา น้ำก้อ. พิมพ์ครั้งที่2. ราชบุรี : ธรรมรักษ์การพิมพ์. 2544.

พิชิต สุวรรณประกร. ที่ปรึกษากิติมศักดิ์ ฝ่ายนโยบายและแผน ประจำเลขาธิการสภากาชาดไทย, นงลักษณ์ พงศ์พิสุทธิ์. ผู้ช่วยผู้อำนวยการ สำนักงานอาสากาชาดไทย. สัมภาษณ์. 18 ธันวาคม 2544.

พิริยเทพ กาญจนดุล. Managing Director.สัมภาษณ์. 25 ธันวาคม 2544.

มามี โตบารมีกุล. การศึกษาระบบการก่อสร้างอาคารสำเร็จรูปในเขตกรุงเทพมหานคร และปริมณฑล. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมโยธา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2541.

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย. การก่อสร้างอาคารระบบอุตสาหกรรม. กรุงเทพฯ : สถาบัน, 2520.

สมภพ สุวรรณหงส์กุล. Vice President, จิรเดช ยิ่งสุทธิพันธุ์. Market Development Engineer Lysaght PEB, ประมุข ปิยกะพันธ์. สัมภาษณ์. 28 พฤศจิกายน 2544.

สาคร คันธโชติ. การออกแบบเครื่องเรือน. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์, 2528.

ภาษาอังกฤษ

Herz, Rudolph. Architectures' data. London : Crosby, Lockwood, Staples, 1975.

Testa Carlo. The Industrialization of Building. New York : Van Nostrand Reinhold, 1959.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สรุปวันเวลาเหตุการณ์โครงการบ้านพักชั่วคราวต้นแบบ(บ้านพักฉุกเฉิน)

วันที่	เหตุการณ์
11 สค. 2544 4.00 น.	อุทกภัยครั้งที่ 1 เสียชีวิต 131 ศพ, ชาย 48 ศพ, หญิง 83 ศพ, สูญหาย 5 คน
24 สค. 2544	สมเด็จพระเจ้าลูกเธอ เจ้าฟ้าหญิงจุฬาภรณ์วลัยลักษณ์ อัครราชกุมารี เสด็จฯเยี่ยมผู้ประสบภัย
26 สค. 2544	สมเด็จพระบรมโอรสาธิราช สยามมกุฎราชกุมารฯ ทรงพระกรุณาโปรดเกล้าโปรดกระหม่อมให้หม่อมเจ้าหญิงสิริวัณวรีมหิดล เสด็จแทนพระองค์ เยี่ยมผู้ประสบภัย
27 สค. 2544	สภากาชาดไทยเสนอให้ บริษัท BHP Steel Building Products (Thailand) Ltd. เสนอแบบบ้านพักฉุกเฉินตัวอย่าง
29 สค. 2544	บริษัท BHP ทำการก่อสร้างบ้านพักฉุกเฉินตัวอย่าง ที่อ.หล่มสัก (แบบของเวียดนาม ปรับปรุงให้เหมาะกับโรงงานไทย)
30 สค. 2544	พระเจ้าวรวงศ์เธอ พระองค์เจ้าโสมสวลี พระวรราชาทินัดดามาตุ เสด็จฯเยี่ยมผู้ประสบภัย และทรงตรวจอาคารบ้านพักฉุกเฉินตัวอย่าง ที่อ.หล่มสัก พร้อมให้แนวทางปรับปรุงแบบบ้านพักฉุกเฉิน
3 กย. 2544	ประชุมคณะกรรมการการดำเนินการก่อสร้างบ้านพักฉุกเฉินครั้งแรก (แบบบริษัท BHP ปรับปรุงครั้งที่2)
6 กย. 2544	ทดลองประกอบแบบที่ปรับปรุงแล้วที่หน้าโรงงาน BHP
9 กย. 2544	ส่งส่วนประกอบบ้านพักฉุกเฉินไปที่ อ.หล่มสัก ครั้งแรก
14 กย. 2544	เริ่มก่อสร้างบ้านพักฉุกเฉิน
18 กย. 2544 17.00 น.	อุทกภัยครั้งที่ 2
22 กย. 2544 6.00 น.	อุทกภัยครั้งที่ 3
15 ตค. 2544	การก่อสร้างโครงการหมู่บ้านพักฉุกเฉินแล้วเสร็จ
16 ตค. 2544	พระเจ้าวรวงศ์เธอ พระองค์เจ้าโสมสวลี พระวรราชาธินัดดามาตุ เสด็จฯ ทรงเปิดหมู่บ้านอย่างเป็นทางการ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปแบบ หลักเกณฑ์การออกแบบอาคารคอนกรีตสำเร็จรูป

[9]1. ระบบโครงสร้างชิ้นส่วนอาคารสำเร็จรูป

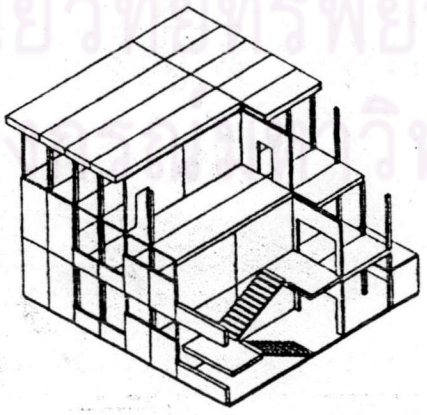
ระบบโครงสร้างแบบต่างๆในปัจจุบันได้มีการจดทะเบียนลิขสิทธิ์วิธีการก่อสร้างอุตสาหกรรมหรือระบบสำเร็จรูปไว้ในประเทศต่างๆมากกว่า1,000ระบบขึ้นไป ส่วนใหญ่เป็นระบบที่พัฒนาขึ้นในประเทศยุโรปทางตะวันออกและประเทศแถบสแกนดิเนเวีย ระบบเหล่านี้อาจจะแยกออกเป็นประเภทใหญ่ได้คือ ระบบแผ่นผนังรับน้ำหนัก, ระบบเสาและคาน, ระบบเสาและแผ่นพื้น และระบบกล่อง

1. ระบบแผ่นผนังรับน้ำหนัก (Load Bearing Structure or Panel System)

ระบบนี้ไม่เป็นที่คุ้นเคยในประเทศไทย แต่ได้ใช้กันกว้างขวางในยุโรปในการก่อสร้างอาคารพักอาศัย วิธีการก่อสร้างนั้น ผนังสำเร็จรูปขนาดเท่าความสูงของชั้นจะถูกนำมาติดตั้งบนพื้นสำเร็จรูป หลังจากนั้นก็จะนำแผ่นพื้นสำเร็จรูปวางบนผนังเช่นนี้เรื่อยๆไป ผนังและพื้นในระบบนี้สามารถผลิตได้ง่ายๆโดยการหล่อกับแบบที่วางนอนกับพื้นในวิธีการหล่อแบบนี้ สามารถจะปรับความหนาของแผ่นได้โดยสะดวกในแบบหล่อชุดเดียวกัน การผลิตผนังอีกแบบหนึ่งก็คือ การหล่อแผ่นในทางตั้งที่เรียกว่า Battery Caseing ในวิธีนี้แบบสำหรับหล่อจะวางตั้งและมีแผ่นเหล็กกั้นเป็นช่องๆตามความหนาของผนังที่ต้องการ การเทเทคอนกรีตครั้งหนึ่งจะได้แผ่นผนังครั้งละจำนวนมากๆ

แผ่นพื้นเหล่านี้จะเสริมเหล็กและมีการฝังท่อเดินไฟฟ้า, ท่อน้ำ ไว้เสร็จก่อนที่จะเทคอนกรีต ผิวคอนกรีต ผิวคอนกรีตจะออกมาเรียบโดยไม่ต้องฉาบปูนอีกครั้ง เมื่อเทคอนกรีตแล้วจะต้องทิ้งระยะบ่มคอนกรีตเพื่อให้คอนกรีตเพื่อให้คอนกรีตแข็งตัวระยะเวลาที่ต้องรอก่อนที่จะสามารถถอดคอนกรีตออกจากแบบนี้สามารถเร่งให้เร็วขึ้นได้ โดยวิธีการอบด้วยไอน้ำซึ่งหลังจาก24ชั่วโมง แล้วก็สามารถถอดออกจากแบบได้ สำหรับผนังที่ต้องเจาะช่องประตูหน้าต่างก็เพียงกั้นแบบเป็นช่องเปิดไว้เท่านั้น ในแบบชุดเดิม

ในขั้นการผลิตชิ้นส่วนผนังและพื้นในระบบนี้ นับเป็นระบบโครงสร้างที่สามารถผลิตชิ้นส่วนได้ง่ายที่สุดมากกว่าระบบอื่นๆทั้งหมด ขั้นตอนต่อไปหลังจากการผลิตก็คือการประกอบและติดตั้งแผ่นผนังเหล่านี้เข้าที่ซึ่งนับรวมตั้งแต่การขนส่งชิ้นส่วนที่มีน้ำหนักมาก จากโรงงานไปถึงบริเวณก่อสร้าง การยกชิ้นส่วนที่มีขนาดใหญ่และน้ำหนักมากขึ้นไปติดตั้งให้ได้วางอยู่ในตำแหน่งที่ต้องการทั้งในแนวราบและแนวดิ่ง เหล่านี้เป็นขั้นตอนต่อมาที่มีปัญหามากจำเป็นต้องใช้ช่างที่มีความชำนาญและมีความปราณีตในการทำงาน



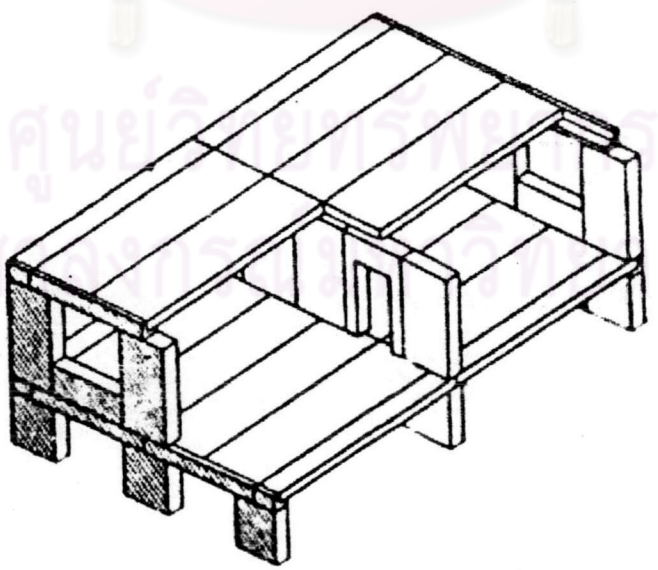
ภาพระบบแผ่นผนังรับน้ำหนัก

[9] ชมรมวิศวกรรมโยธา. เสาเข็มและระบบพื้นสำเร็จรูป. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2521.

การรับแรงทางด้านโครงสร้างของระบบนี้ ก็คือการถ่ายเทแรงจากพื้นมาลงที่แนวผนังรับน้ำหนักทั้งหมดดังนั้นผนังจึงใช้ประโยชน์ไม่เฉพาะเพียงการเป็นผนังกั้นห้องเท่านั้น หากยังจะทำหน้าที่เป็นโครงสร้างแทนเสาและคานไปพร้อมๆกันด้วย นอกจากนี้แผ่นผนังจะทำหน้าที่ทางโครงสร้างอย่างสำคัญในอาคารเพื่อต้านทานแรงลมอย่างมีประสิทธิภาพดีมากกว่าโครงสร้างแบบเสาและคานอีกด้วย

ระบบการวางผนังรับน้ำหนักมี3วิธีคือ ระบบวางแนวผนังรับน้ำหนักไปในทิศทางแนวเดียวกับความยาวของอาคารเรียกว่า long-wall system ระบบวางแนวผนังรับน้ำหนักให้ขวางกับความยาวของอาคารเรียกว่า cross-wall system และระบบที่วางรับน้ำหนักให้รับน้ำหนักจากพื้นทั้ง2แนว เรียกว่า two-way span system

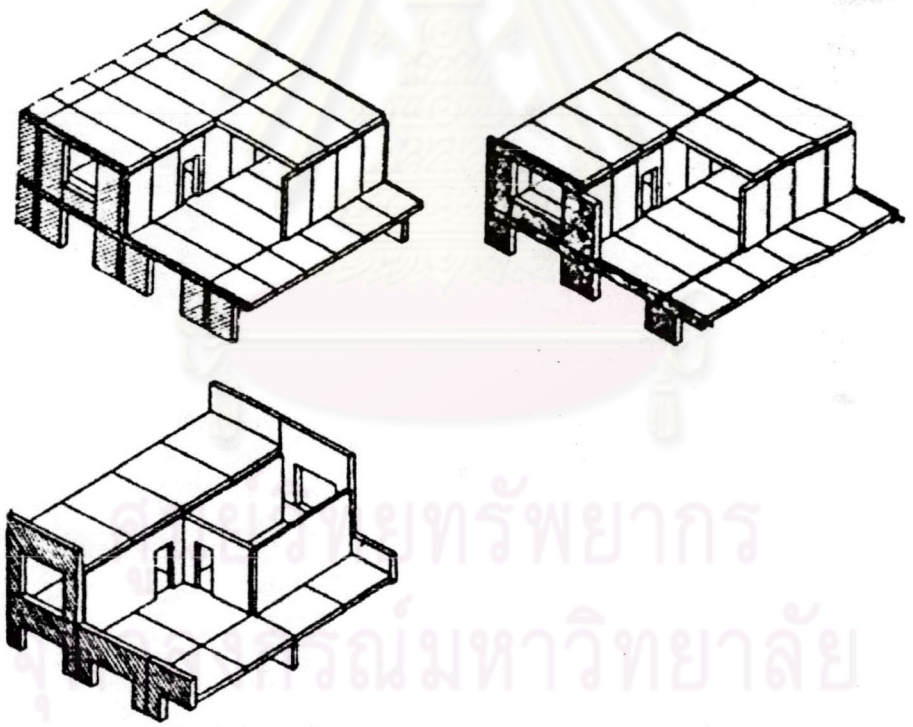
Long-wall system ระบบนี้สังเกตได้โดยดูทิศทางของแผ่นพื้นจะวางพาดน้ำหนักมาลงผนัง ส่วนที่เป็นผนังด้านหน้าและผนังด้านหลังของอาคาร ระบบนี้มีใช้อยู่บ้างในประเทศโปแลนด์ และประเทศในกลุ่มยุโรปตะวันออก อาคารที่ใช้ระบบนี้ว่าจะต้องมีช่องเปิดที่จะเป็นหน้าต่างของห้องเล็กกว่าปกติ เนื่องจากผนังส่วนที่เป็นหน้าต่างนี้จะต้องใช้เป็นผนังที่รับน้ำหนักของพื้นที่ต้องนำมาพาดวางไว้ด้วยจึงไม่เหมะสมสำหรับอาคารที่พักอาศัย โดยเฉพาะในประเทศเขตร้อน เช่น ประเทศไทยที่ต้องการช่องเปิดด้านหน้าและด้านหลังของห้องเพื่อให้อากาศได้พัดถ่ายเทความร้อน ระบบนี้มีข้อดีอยู่ที่สามารถเปิดช่องโล่งได้ตลอดในแนวตามยาวของอาคาร เพราะไม่จำเป็นต้องมีผนังในแนวขวางมากั้นแต่อย่างใด จึงสามารถนำไปใช้กับอาคารประเภทสำนักงานหรือห้องเรียนได้ แต่ความกว้างของห้องอาจถูกจำกัดด้วยความยาวของแผ่นพื้นที่ต้องออกแบบพิเศษหากจะมีช่วงยาวกว่าปกติทั่วไปได้ถึงระยะห่างของผนังที่จะรับน้ำหนักได้ ยกเว้นต้องออกแบบแผ่นพื้นพิเศษสำหรับวางพาดได้ระยะทางมากๆการแก้ไขปัญหานี้ อาจทำได้โดยวางคานพาดลงกำแพงรับน้ำหนักแบบ Long-wall แล้วให้แผ่นพื้นวางพาดลงคานแทนที่จะพาดลงผนังห้องโดยตรง ดังเช่นในรูป ซึ่งจะทำให้ระบบยุ่งยากมากขึ้นเนื่องจากเป็นระบบที่ผสมระหว่างระบบผนังรับน้ำหนักกับผสมเสาคาน ชิ้นส่วนแทนที่จะมีส่วนสำคัญเพียงผนังกับพื้น ก็จำเป็นต้องมีชิ้นส่วนที่เป็นคานเข้ามาเกี่ยวข้องด้วยอีก



ภาพระบบผนังรับน้ำหนักแบบ LONG - WALL STSTEM

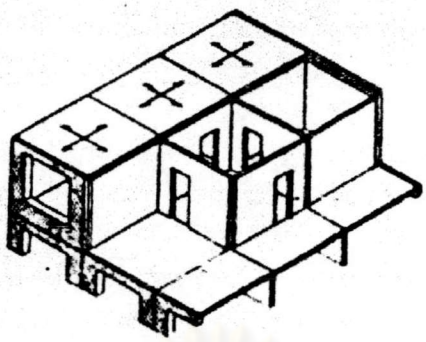
Crass-wall System ระบบผนังรับน้ำหนักในปัจจุบันส่วนใหญ่นิยมวางแนวผนังรับน้ำหนักขวางกับความยาวของตัวอาคาร โดยเฉพาะอย่างยิ่งอาคารประเภทที่อยู่อาศัยซึ่งจำเป็นต้องมีผนังทางด้านขวางทึบตลอด เพื่อเป็นผนังกั้นระหว่างแต่ละหน่วยของที่พักอาศัยอยู่แล้ว ผนังทึบนี้สามารถใช้เป็นผนังรับน้ำหนักได้ดีกว่าผนังที่มีช่องหน้าต่างเปิด อย่างเช่นผนังรับน้ำหนักในระบบ long-wall ระบบ cross-wall นั้น ผนังด้านหน้าจะไม่มีส่วนในการช่วยรับน้ำหนักจากพื้นเลย ดั้งนั้นจึงสามารถเปิดด้านหน้าให้โล่งได้ตลอด หรือใช้เป็นหน้าต่างขนาดใหญ่ได้ตลอดด้านหน้าและหลังของห้อง หรือหากต้องการผนังที่มีความหนาและน้ำหนักมากด้านหน้า ก็อาจใช้วิธีให้ผนังด้านหน้าวางซ้อนกันขึ้นไป เพื่อรับน้ำหนักผนังส่วนนี้ดังที่แสดงไว้ในรูปที่8 หรืออาจใช้วิธีติดตั้งผนังด้านหน้าของห้องด้วยวิธีการอื่นๆก็ได้อีกหลายวิธีดังที่ได้แสดงไว้ในรูปที่ ผนังด้านหน้าจะวางบนแผ่นพื้นโดยมีผนังด้านหน้าชั้นล่างลงไป เป็นโครงสร้างรับน้ำหนัก ในแบบจะใช้คานรับหลังวางบนผนังด้านหน้าตลอดช่องเปิด เพื่อใช้คานนี้เป็นตัวรับน้ำหนักผนังด้านหน้าแล้วส่งน้ำหนักผ่านลงชั้นล่างๆถัดไปตามลำดับ ในแบบใช้วิธีการประกอบผนังด้านหน้าเข้ากับกำแพง cross-wall ที่ใช้เป็นโครงสร้างรับน้ำหนักอยู่แล้วโดยตรง

ระบบ cross-wall ได้มีการทดลองนำมาใช้สร้างอาคารแฟลต12ชั้นของการเคหะแห่งชาติที่บริเวณดินแดง โดยใช้ผนังเป็นคอนกรีตเสริมเหล็กตลอดทุกชั้น เพื่อใช้เป็นโครงสร้างที่รับแรงลม ในขณะเดียวกันก็ใช้รับพื้นสำเร็จรูปไปด้วย



ภาพระบบผนังรับน้ำหนักแบบ CROSS - WALL STSTEM

Two-way Span ระบบนี้เป็นระยะที่ให้น้ำหนักของพื้นลงสู่ผนังทั้ง2แนวคือ ทั้งในแนว cross-wall และ long wall นั้นคือผนังหรือคานทั้ง2แนวจะถูกใช้รับน้ำหนักทั้งหมด ในกรณีนี้พื้นจะออกแบบให้แบ่งน้ำหนักไปลงทั้งสี่ด้าน แทนที่จะเป็นเพียง2ด้าน เช่น ระบบ Cross หรือ long-wall พื้นในระบบ Two-Way นี้จะมีราคาถูกกว่าพื้นที่ใช้ในระบบทั้ง2ระบบเดิมที่กล่าวมาแล้ว และจะประหยัดที่สุดหากขนาดของแผ่นพื้นเป็นสี่เหลี่ยม



ภาพระบบผนังรับน้ำหนักแบบ TWO WAY SYSTEM

ข้อดีอีกประการหนึ่งนอกจากจะได้ระบบพื้นที่ประหยัดแล้ว ก็คือระบบนี้จะเป็นโครงสร้างที่มีความแข็งแรงมากกว่าระบบอื่นๆเนื่องจากมีองค์ประกอบของอาคารที่เป็นโครงสร้างในทุกๆแนว แต่ก็มีข้อเสียที่สำคัญก็คือสถาปนิกจะขาดความเป็นอิสระในการออกแบบเป็นอย่างมาก เช่น ไม่สามารถจะเปิดห้องติดต่อกันโดยตลอดได้ วิธีการแก้ไขปัญหาก็คือ จำเป็นจะต้องใช้ระบบเสาและคานเข้ามาใช้ประกอบด้วย ในส่วนที่ต้องการเปิดโล่งหรือโดยการใช้ผนังแบบที่เป็นกรอบกลวงดังรูป

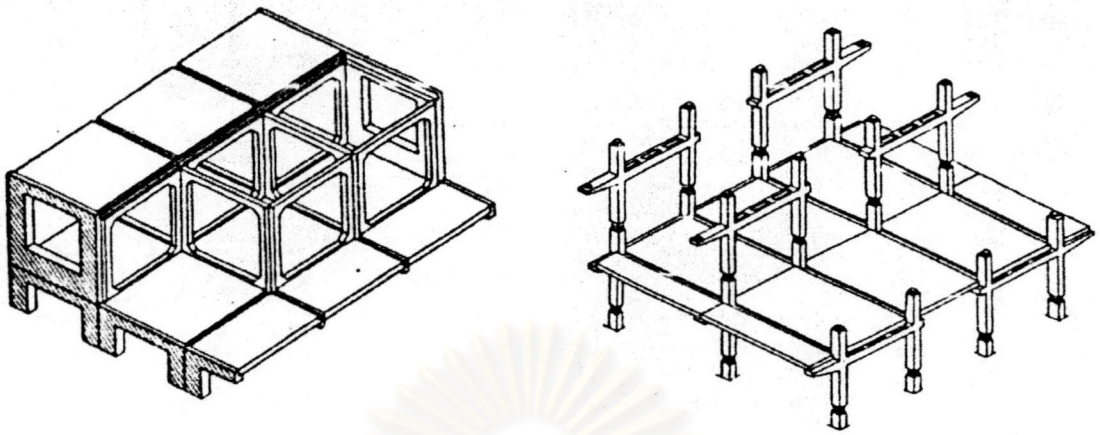
2. ระบบเสาและคาน (Skeleton Frame or Column and Beam)

ระบบนี้ก็คือระบบโครงสร้างที่รู้จักกันและใช้แพร่หลาย จนเกือบเป็นระบบเดียวที่ใช้ในประเทศไทย แม้กระทั้งในอาคารที่สามารถใช้โครงสร้างแบบผนังรับน้ำหนักได้อย่างประหยัดกว่าระบบอื่น เช่น อาคารบ้านแถวก็ยังคงใช้ระบบเสาและคานเป็นส่วนใหญ่ ระบบเสาและคานนิยมใช้สำหรับอาคารที่ไม่สามารถใช้ระบบผนังรับน้ำหนักได้ เนื่องจากความจำเป็นทางด้านการใช้สอยที่ต้องการเปิดเนื้อที่ให้ผ่านถึงกันได้ตลอด เช่น อาคารโรงงาน สำนักงาน โรงเรียน เป็นต้น

หลักการของโครงสร้างแบบเสาและคานก็คือการรับน้ำหนักจากพื้นส่งลงคาน จากคานส่งน้ำหนักลงเสา โครงสร้างเสาและคานแบบสำเร็จรูป นอกจากจะแตกต่างจากโครงสร้างแบบหล่อคอนกรีตกับที่ ในกรณีที่เสาและคานเป็นแบบหล่อสำเร็จรูป แล้วนำมาประกอบกันแล้วยังมีความแตกต่างจากระบบหล่อกับที่อีกประการหนึ่งคือโครงสร้างเสา-คาน สำเร็จรูปมักจะมีแนวคานสำเร็จรูปอยู่เพียงในแนวใดแนวหนึ่งเท่านั้น ไม่มีคานวิ่งเข้ามาหาเสาทั้งสี่ด้าน เหมือนกับหล่อกับที่ ทั้งนี้เพราะจะทำให้เกิดข้อยุ่งยากในการผลิตและติดตั้งชิ้นส่วนสำเร็จรูปเป็นอันมาก ดังนั้นในระบบสำเร็จรูปจะมีคานเฉพาะในแนวที่รับน้ำหนักจากพื้นเท่านั้น ส่วนในอีกแนวหนึ่งซึ่งไม่มีคานยึดนั้นจะถูกยึดโดยแผ่นพื้นหรือผนัง

ในประเทศไทยได้เคยมีผู้พยายามออกแบบโครงสร้างแบบเสาและคาน คอนกรีตสำเร็จรูปได้ใช้วิธีวางชิ้นส่วนกากบากไว้บนหัวเสาเพื่อรับคานสำเร็จรูปออกไปได้4ทิศทางซึ่งจะได้โครงสร้างที่ติดตั้งได้ยากมีชิ้นส่วนมากหลายแบบ และยังมีความแข็งแรงของโครงสร้างไม่เท่าการวางโครงสร้างเสาและคานที่นิยมกันทั่วไปเมื่อใช้กับโครงสร้างชิ้นส่วนสำเร็จรูป ในตัวอย่างที่แสดงไว้ในรูปอีกด้วย

วิธีการต่อชิ้นส่วนของเสาและคานคอนกรีตเข้าด้วยกันมีความยาวมากกว่าระบบแผ่นพื้นรับน้ำหนักเป็นอันมาก วิธีการต่อรอยต่อระหว่างเสากับคาน หลายวิธีก็ได้มาจากการเลียนแบบโครงสร้างไม้และโครงสร้างเหล็ก

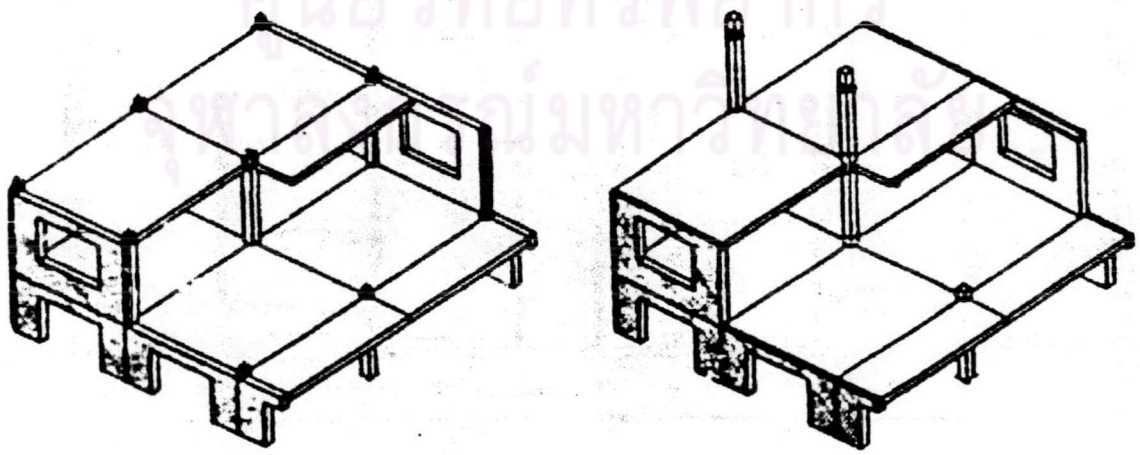


ภาพระบบเสาและคาน

3. ระบบเสาและแผ่นพื้น (Beamless Skeleton)

ระบบโครงสร้างชนิดนี้ แผ่นพื้นจะวางไปบนเสาโดยไม่ต้องมีคาน เช่นเดียวกับโครงสร้างประเภท Fiat-Slab เสาจะต้องวางห่างกันไม่เกินขนาดของแผ่นพื้นสำเร็จรูปที่จะวางบนเสาทั้ง4ได้ ตามหลักการแล้วแผ่นพื้นที่จะสามารถวางอยู่บนปลายของเสาเพียง4จุดนั้น จะต้องการความหนาและปริมาณเหล็กในคอนกรีตมากเป็นพิเศษ กว่าแผ่นนั้นชนิดอื่นๆทั้งหมด แต่จะได้ประโยชน์ในด้านความสะดวกรวดเร็วในการประกอบและติดตั้ง เนื่องจากสามารถตัดองค์ประกอบของโครงสร้างที่สำคัญไปได้1ส่วน นั้นก็คือคาน โดยจะมีพื้นที่ที่จะถูกใช้ให้ทำหน้าที่แทนคานเพื่อยึดเสาให้เป็นโครงสร้างต่อเนื่องทั้งอาคาร โครงสร้างแบบนี้ควรที่จะมีการคำนวณต้านทานแรงลมเป็นพิเศษ หรือต้องการแบบให้มีผนังคอนกรีตเพื่อรับแรงลมรวมอยู่ในโครงสร้างด้วย

ตัวอย่างของโครงสร้างแบบเสาและแผ่นพื้น ที่นำมาใช้ได้แก่โครงการ Wierzbno ในโปแลนด์ ส่วนในรัสเซีย ได้มีการนำระบบเสาและแผ่นพื้นประกอบกับระบบผนังรับน้ำหนักแบบ long-wall ซึ่งจะทำให้ได้อาคารที่มีช่องเปิดโล่ง โดยตลอดได้



ภาพระบบเสาและแผ่นพื้น

4. ระบบกล่อง (Box)

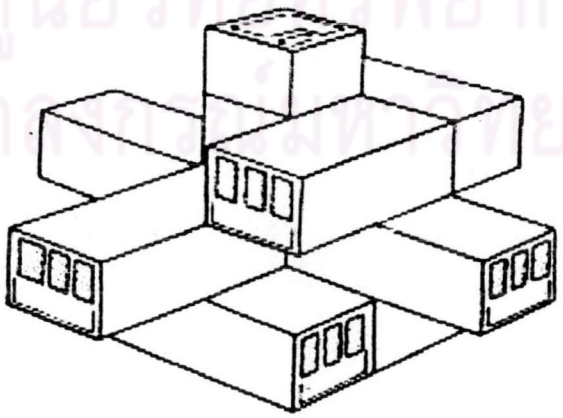
ระบบนี้เป็นระบบที่ประเทศรัสเซียได้พัฒนาขึ้น และต่อมาได้ใช้กันอย่างแพร่หลายในโครงการอาคารสงเคราะห์ของรัสเซียเอง ชิ้นส่วนต่างๆจะถูกประกอบหรือหล่อขึ้นเป็นกล่อง3มิติ ขนาดเท่ากับห้อง1ห้อง จากนั้นก็จะมีการตกแต่งภายใน, ติดอุปกรณ์ไฟฟ้า, ประปาต่างๆเสร็จเรียบร้อยมาจากโรงงาน แล้วจึงนำไปวางประกอบเรียงกันเป็นชั้นๆในบริเวณการก่อสร้างนับว่าเป็นระบบที่สามารถลดแรงงาน และเวลาที่ต้องใช้ในบริเวณก่อสร้างได้มากที่สุดมากกว่าระบบใดๆในปัจจุบัน

ระบบกล่องนี้ในปัจจุบันจะมีน้ำหนักตั้งแต่12ถึง16ตัน และมีขนาดพื้นที่ห้องประมาณ3.50X10.00 เมตร และแบ่งเป็น 2 ระบบย่อย

แบบที่1 ประเภทขนาดเบาหรือประเภทเดี่ยว ส่วนมากใช้กับอาคารบ้านพักอาศัยที่ประกอบด้วย ห้องนอน น้ำส้วม รับแขก ครัว รวมอยู่ในโครงการรูปกล่อง1หรือ2หน่วยต่อกัน ทุกส่วนหรือทั้งหลังทำสำเร็จจากโรงงาน งานที่ที่บ่ลูกสร้างก็มีเพียงเตรียมเสาไว้สำหรับรองรับ เมื่อยกส่วนสำเร็จรูปดังกล่าวเข้าที่ ติดตั้งต่อท่อส้วม ท่อน้ำไฟฟ้าเท่านั้น ก็เข้าอยู่อาศัยได้ทันที วัสดุก่อสร้างที่ใช้เป็นโครงสร้างหลักมักจะเป็นไม้เพื่อต้องการลดน้ำหนักให้เบา สะดวกต่อการเคลื่อนย้าย และที่เลือกใช้โครงเป็นเหล็กหรือคอนกรีตก็มีทำกันแต่เป็นส่วนน้อย

แบบที่2 ประเภทขนาดหนักหรือกลุ่ม ได้แก่ เอาโครงสำเร็จ1หน่วยดังกล่าวมาประกอบต่อร่วมกันเข้าหลายๆหน่วยอาจเรียงกันเป็นแถวทางนอน เป็นอาคารประเภทเรือนแถวหรือเรียงต่อซ้อนกันทางตั้งขึ้นไปหลายๆชั้น วิธีซ้อนต่อกัน อาจจัดเรียงต่อแบบสลับช่องเหมือนตาหมากฮอส์ เพื่อให้เกิดช่องว่างระหว่างหน่วยทำให้ได้หน่วยเพิ่มพิเศษขึ้นจากการใช้ผนัง เพดานร่วมของหน่วยข้างเคียงเป็นการประหยัดวัสดุในตัวหรืออาจจัดวางให้แต่ละหน่วยเรียงชิดกันเลยทั้งทางดิ่งและทางนอน อาคารหลังแรกที่ใช้ระบบ box system คือโรงแรมฮิลตันสร้างที่เมือง san antonio, Texas ซึ่งได้ออกแบบกำหนดให้ห้องพักแขกเป็น1หน่วย ใช้โครงกล่องเป็นคอนกรีตเสริมเหล็กเพื่อให้แต่ละกล่องสามารถรับน้ำหนักการตั้งซ้อนกันได้

Box system ถือได้ว่าเป็นระบบที่เข้าถึงระดับงานอุตสาหกรรมชั้นสูงสุด เพราะงานส่วนใหญ่ทำสำเร็จจากโรงงานทั้งสิ้น แม้กระทั่งการปูพื้นประดับรูปภาพที่ผนังฯลฯ ข้อเสียของระบบนี้อยู่ตรงที่แต่ละหน่วยมีขนาดใหญ่หนักทำให้ขนส่งลำบากมาก ต้องใช้อุปกรณ์ขนยกขนาดใหญ่พิเศษและนำมาใช้ได้กับอาคารบางประเภทเท่านั้น



ภาพระบบกล่อง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2. หลักเกณฑ์การพิจารณาการออกแบบ

[10]ในเชิงวิศวกรรมแล้ว มีหลักเกณฑ์ที่ใช้ในการพิจารณาการออกแบบและเลือกรูปแบบชิ้นส่วนคอนกรีตสำเร็จรูป นำมาเป็นข้อกำหนดในการออกแบบดังนี้

1. น้ำหนักบรรทุก

จะต้องพิจารณาและกำหนดให้ชัดเจนว่า การออกแบบชิ้นส่วนคอนกรีตสำเร็จรูปจะต้องรับแรงกระทำชนิดต่างๆเท่าใด

ก. น้ำหนักบรรทุกคงที่ (Dead Load) ซึ่งจะมีน้ำหนักของชิ้นส่วนคอนกรีตเอง และน้ำหนักโครงสร้างอื่นๆที่ชิ้นส่วนนั้นรองรับอยู่

ข. น้ำหนักบรรทุกจร (Live Load) ทั้งในแนวราบและแนวดิ่ง ซึ่งเป็นน้ำหนักที่เกิดจากการใช้งาน

ค. แรงอันเกิดจากลม (Wind Load) ซึ่งมีทั้งในรูปแบบแรงกระทำในแนวราบและแนวดิ่ง นอกจากนี้ลมอาจจะทำให้เกิดการสั่น การแกว่งหรือโยกตัวของโครงสร้างอาคารได้

ง. แรงอันเนื่องจากแผ่นดินไหว (Earthquake) ปัจจุบันวิศวกรไทยส่วนมากยังไม่คำนึงถึงแรงจากแผ่นดินไหว แต่ในอนาคตอันใกล้จะมีกฎกระทรวงบังคับให้อาคารซึ่งก่อสร้างในจังหวัดซึ่งเคยมีประวัติได้รับความสั่นสะเทือนจากแผ่นดินไหว ต้องออกแบบอาคารรับแรงจากแผ่นดินไหวด้วย ซึ่งได้แก่จังหวัด กาญจนบุรี เชียงราย แม่ฮ่องสอน เชียงใหม่ พะเยา ลำพูน ตาก น่าน แพร่ และลำปาง

จ. แรงจากการสั่นสะเทือน เป็นแรงจากอุบัติเหตุหรือแรงจากสิ่งที่ไม่คาดคิด (Vibration, Accident, Unforseen) ชิ้นส่วนคอนกรีตสำเร็จรูปควรออกแบบให้มีส่วนเผื่อเหลือเพื่อรับแรงที่ไม่คาดคิด หรือแรงจากอุบัติเหตุทั้งขณะก่อสร้าง หรือภายหลังก่อสร้าง ตัวอย่างเช่น แก๊ซระเบิด รถชนผนังอาคาร เป็นต้น

2. ขั้นตอนการก่อสร้าง

เพื่อให้ได้รูปแบบของชิ้นส่วนคอนกรีตสำเร็จรูปที่เหมาะสมที่สุด การออกแบบจะต้องคำนึงถึงขั้นตอนการก่อสร้างดังนี้

ก. พื้นที่ทางเข้าและถนน (Access Area Available) กรณีที่พื้นที่ก่อสร้างอาคารมีถนนทางเข้าที่สะดวกกว้างขวาง ก็สามารถเลือกใช้ชิ้นส่วนคอนกรีตสำเร็จรูปขนาดใหญ่ได้ และหากมีที่ว่างโดยรอบอาคารก็จะสามารถใช้เครื่องมือหนักประเภท รถเครน (Mobile Crane หรือ Crawler Crane) ได้ แต่หากไม่มีที่ว่างเพียงพออาจต้องใช้ ทาวเวอร์เครน (Tower Crane) ซึ่งจะยกชิ้นส่วนคอนกรีตที่หนักมากไม่ได้ ซึ่งขึ้นกับความเหมาะสมกับแต่ละอาคาร

ข. รูปร่างลักษณะของอาคาร (Building Layout) อาคารพักอาศัยที่มีกำแพงจำนวนมากและมีรูปร่างซ้ำๆกัน จะเหมาะสมกับการใช้ระบบโครงสร้างผนังรับแรงที่จะใช้เป็นชิ้น

---

[10] มามี โตบารมีกุล. การศึกษาระบบการก่อสร้างอาคารสำเร็จรูปในกรุงเทพมหานครและปริมณฑล. (วิทยานิพนธ์วิศวกรรมโยธามหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2540), หน้า 10-14.

ส่วนคอนกรีตสำเร็จรูป เพราะสามารถผลิตซ้ำๆกันจำนวนมากจากโรงงาน อาคารสำนักงาน ซึ่งไม่ใคร่มีผนังถาวรย่อมจะไม่เหมาะกับการใช้ระบบโครงสร้างผนังรับแรงได้ แต่อาจจะใช้เป็นระบบโครงเฟรมรับโมเมนต์ (Moment Frame system) และผนังโดยรอบอาคารอาจจะเป็นผนังกันตกสำเร็จรูป (Precast Concrete Façade)

ค. โรงงานผลิตชิ้นส่วนคอนกรีตสำเร็จรูป (Precast Factory) กรณีที่มีโรงงานผลิตชิ้นส่วนคอนกรีตสำเร็จรูปอยู่ใกล้หน่วยงานก่อสร้าง ก็จะให้ความสะดวกรวดเร็วในการก่อสร้าง ถ้าในสถานที่ก่อสร้างมีพื้นที่เพียงพอ ในปัจจุบันเทคโนโลยีและเครื่องมืออุปกรณีดีขึ้นมากทำให้สามารถสร้างโรงงานเฉพาะกิจขึ้นในหน่วยงานก่อสร้างได้ในเวลาอันรวดเร็ว กรณีที่โรงงานผลิตชิ้นส่วนอยู่ไกลจากหน่วยงานก่อสร้าง ควรออกแบบให้ชิ้นส่วนคอนกรีตสำเร็จมีขนาดเล็ก และมีรูปแบบที่ซ้ำๆกันจำนวนมาก เพื่อใช้ทดแทนกันได้ลดปัญหาการจัดลำดับการขนส่งและการเก็บสต็อกที่หน่วยงาน

ง. ขั้นตอนการติดตั้งชิ้นส่วนคอนกรีตสำเร็จรูป (Erection Process) ขั้นตอนการประกอบติดตั้งขณะก่อสร้าง จะเป็นตัวบังคับให้ชิ้นส่วนคอนกรีตมีรูปแบบที่ต่างๆกัน

จ. พื้นที่กองเก็บชิ้นส่วนคอนกรีตสำเร็จรูป (Stocking Area) การก่อสร้างอาคารระบบสำเร็จรูป ควรจะมีพื้นที่กองเก็บชิ้นส่วนคอนกรีตสำเร็จรูปพอสมควร และจะต้องจัดคิวการขนส่งบรรทุกชิ้นส่วนคอนกรีตให้แม่นยำและตรงเวลา ซึ่งจะทำให้เกิดความสะดวกในการยกชิ้นส่วนสำเร็จรูปติดตั้ง กรณีที่ไม่มีพื้นที่กองเก็บชิ้นส่วนสำเร็จรูปอาจทำให้การก่อสร้างล่าช้าออกไปกว่ากำหนดการได้มาก

3. เครื่องจักรกลและขนาดชิ้นส่วนคอนกรีตสำเร็จรูป

ก. เครื่องจักรกลที่มีอยู่ (Equipment Available) เครื่องจักรกลที่มีอยู่ในเวลาและสถานการณ์ขณะก่อสร้าง จะเป็นตัวแปรสำคัญที่กำหนดขนาดชิ้นส่วนคอนกรีตสำเร็จรูปและกำหนดวิธีการขั้นตอนการประกอบติดตั้ง อย่างไรก็ตาม ปัจจุบันปัญหาเหล่านี้จะค่อยๆลดน้อยลง เนื่องจากการติดต่อคมนาคมสะดวกขึ้น นอกจากนี้เทคโนโลยีเครื่องจักรกลก้าวหน้าขึ้นมากทำให้สามารถผลิตชิ้นส่วนคอนกรีตสำเร็จรูปอย่างมีประสิทธิภาพ

ข. น้ำหนักที่มากที่สุดของชิ้นส่วนคอนกรีต (Maximum Weight of Concrete) น้ำหนักของคอนกรีตของชิ้นส่วนที่หนักมากที่สุด จะเป็นตัวบังคับให้ต้องเลือกใช้เครื่องจักรกล (ทั้งในโรงงานและในหน่วยงาน) ที่มีกำลังเพียงพอ รวมทั้งวิธีการประกอบติดตั้งจะเปลี่ยนแปลงตามขนาดของชิ้นส่วนด้วย

ค. ขนาดที่ใหญ่ที่สุดของชิ้นส่วนคอนกรีต (Maximum Size of Element) การเลือกขนาดชิ้นส่วนคอนกรีตที่ใหญ่ที่สุด จะต้องคำนึงถึงขั้นตอนการผลิต การขนส่ง และการประกอบติดตั้งชิ้นส่วนสำเร็จรูป การขนส่งชิ้นส่วนคอนกรีตตามถนนหลวง จะถูกจำกัดความกว้างของตัวรถบรรทุกไม่เกิน 2.50 เมตร และสูงไม่เกิน 4 เมตร ฉะนั้นชิ้นส่วนที่มีขนาดกว้างและความยาวเกิน 2.50 เมตร จะต้องขนส่งในลักษณะตั้งหรือเอียง แต่ความสูงก็ต้องไม่เกิน 4 เมตร ยกเว้นแต่จะมีการขออนุญาตเป็นพิเศษ

ง. ขั้นตอนการประกอบติดตั้ง (Sequence of Erection) ขั้นตอนหรือความสามารถที่จะประกอบติดตั้งชิ้นส่วนสำเร็จรูป จะเป็นตัวแปรสำคัญที่ทำให้การออกแบบชิ้นส่วนมีรูปร่างลักษณะต่างๆกันไป และยังมีผลกับความรวดเร็วในการติดตั้งชิ้นส่วนสำเร็จรูป

จ. พื้นที่ทางเข้าที่ต้องการ (Acess Area Required) การออกแบบชิ้นส่วนคอนกรีตสำเร็จรูปจะต้องคำนึงถึงอย่างมากว่า ขณะประกอบติดตั้งจะมีพื้นที่พอเพียงที่จะทำงานได้จริง Acess Area ไม่ได้หมายถึงเฉพาะที่ดินหรือถนนรอบอาคารเท่านั้น แต่รวมความถึงที่ว่างในอากาศด้วย อาทิเช่น ต้องคำนึงถึงว่าในแต่ละขั้นตอนขณะประกอบติดตั้งชิ้นส่วนสำเร็จรูป เครื่องจักรที่ใช้ยกชิ้นส่วนสำเร็จรูปจะต้องสามารถหิ้วชิ้นส่วนสำเร็จรูปไป วางลงตามตำแหน่งที่ต้องการได้ โดยไม่ถูกกีดขวางจากส่วนอื่นๆของอาคาร

4. ระยะเวลา

ระยะเวลาเป็นสิ่งสำคัญและมีผลกับต้นทุนของการก่อสร้าง และเมื่อต้องการเร่งงานก่อสร้างให้ทันเวลาก็ยิ่งจะมีผลต่อต้นทุนมากขึ้นด้วย

ก. รอบระยะเวลา (Cycle Time) รอบระยะเวลาในการผลิตชิ้นส่วนสำเร็จรูปและระบบระยะเวลาในการประกอบติดตั้งแต่ละส่วนของอาคาร จะเป็นตัวกำหนดให้ต้องใช้เทคโนโลยีในการผลิตและใช้เครื่องจักรในการติดตั้งที่มีความสามารถทำงานให้ทันเวลาที่กำหนดไว้อาทิ เช่น เมื่อต้องการให้สามารถผลิตชิ้นส่วนคอนกรีตสำเร็จรูป โดยมีรอบระยะเวลา 24 ชั่วโมง ย่อมจะต้องใช้คอนกรีตเทคโนโลยี เพื่อเร่งให้คอนกรีตมีกำลังอัดสูงในเวลาที่เร็ว

ข. ระยะเวลาก่อสร้าง (Total Construction Time) ถ้าพิจารณารอบระยะเวลาของการผลิตและการขนส่งกับรอบระยะเวลาของการติดตั้งและการประกอบจุดรอยต่อชิ้นส่วนสำเร็จรูป รอบระยะเวลาทั้งสองส่วนสามารถที่จะดำเนินการไปพร้อมกันได้ ซึ่งถ้าพิจารณาการผลิตและการขนส่งสามารถดำเนินการไว้ก่อนหน้าแล้ว รอบระยะเวลาของการติดตั้งและการประกอบจุดรอยต่อชิ้นส่วนสำเร็จรูป จะเป็นสิ่งควบคุมระยะเวลาของการก่อสร้างแต่ละโครงการว่าเทคโนโลยีการก่อสร้างที่เลือกใช้ทั้งหมด มีความเหมาะสมที่ทำให้สามารถก่อสร้างได้ทันเวลาหรือไม่

5. เสถียรภาพของโครงสร้าง

การเลือกรูปแบบการก่อสร้างอาคารด้วยชิ้นส่วนคอนกรีตสำเร็จรูป จะต้องคำนึงถึงเสถียรภาพและความแข็งแรงของโครงสร้างอาคาร ทั้งในระยะสั้นและระยะยาวดังนี้

ก. ระหว่างการก่อสร้าง (Construction Period) โครงสร้างที่ออกแบบและขั้นตอนการติดตั้งและประกอบจุดรอยต่อ จะต้องทำให้โครงสร้างมีเสถียรภาพเพียงพอไม่ล้มลงหรือพังทลายโดยง่าย ทั้งนี้อาจใช้อุปกรณ์ค้ำยันช่วยค้ำไว้ชั่วคราวขณะก่อสร้าง

ข. ในระยะยาว (Longterm Condition) ในระยะยาวแล้วโครงสร้างจะต้องมีความคงทนต่อสภาพดินฟ้าอากาศ ความสั่นสะเทือนจากแรงต่างๆพอเพียงที่จะไม่พังทลายตลอดอายุของอาคารนั้น

ค. การดัดแปลงในภายหลัง (Later Modification) อาคารคอนกรีตที่ก่อสร้างด้วยระบบสำเร็จรูป ย่อมจะมีขีดจำกัดทำให้การดัดแปลงอาคารในระยะหลัง (หลังจากการก่อสร้าง) ยุ่งยากหรือทำไม่ได้ อย่างไรก็ตามการออกแบบโครงสร้าง โดยเฉพาะจุดรอยต่อจะต้องมีกำลังสำรองไว้พอสมควรที่จะไม่ทำให้โครงสร้างพังทลายเสียหายอย่างร้ายแรง หากมีการดัดแปลงโครงสร้างโดยรู้เท่าไม่ถึงการณ์ และหากเป็นไปได้ควรมีการวางแผนไว้ล่วงหน้าว่าหากต้องการดัดแปลงอาคารในภายหลังจะสามารถทำได้กรณีใดบ้างและทำอย่างไร ตัวอย่างเช่น กรณีทาวเฮ้าส์ อาจเผื่อให้สามารถเจาะผนังรับแรง (Bearing Wall ในตำแหน่งที่กำหนดไว้) เพื่อให้สามารถเดินทะลุจากห้องหนึ่งไปอีกห้องหนึ่งได้

ง. กลไกการพังทลายที่เป็นไปได้ (Possible Failure Mechanism) การออกแบบโครงสร้างควรคำนึงถึงว่า กลไกการพังทลายจะเป็นอย่างไร หากชิ้นส่วนสำเร็จรูปใดชิ้นส่วนหนึ่งแตกหักหรือหายไป การออกแบบที่ดีจะต้องให้โครงสร้างมีความเป็นไปได้ที่จะเกิดการพังทลายได้น้อยที่สุด หรือพังทลายแต่เพียงบางส่วนโดยไม่ทำให้เกิดอันตรายต่อผู้คน นอกจากนี้จะต้องพิจารณาว่าในระหว่างการก่อสร้างจะมีโอกาสเกิดการพังทลายด้วยกลไกอย่างใดบ้าง เพื่อจะได้ป้องกันมิให้เกิดกลไกการพังทลายเช่นนั้น

จ. การพังทลายอย่างต่อเนื่อง (Progressive Failure) การออกแบบโครงสร้างชนิดนี้จะต้องป้องกันมิให้โครงสร้างเกิดการพังทลายอย่างต่อเนื่อง จะเป็นอันตรายต่อผู้อยู่อาศัยโดยเฉพาะอย่างยิ่งกรณีที่เกิดอุบัติเหตุ เช่น ถังแก๊สระเบิด รถบรรทุกพุ่งชนชั้นล่างของอาคาร เป็นต้น

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บ้านพักฉุกเฉิน (Emergency Housing) : TG MODULAR SYSTEM

รายละเอียดบ้านพักฉุกเฉินผลิตส่งประเทศKOSOVO :

1. โครงสร้างเหล็ก
   - เสาเหล็กคาร์บอน ขนาด 150X150X6 มม. เหล็กwide flange ขนาด150X75X7 มม. เชื่อมกับโครงโมดูล่าตามรายละเอียดทางวิศวกรรม ชิ้นส่วนเหล็กทั้งหมดเคลือบด้วยสีกันสนิม.

     หมายเหตุ : All structural steel per JIS G3466 or ASTM 4500-78 and JIS G3192 or BS 4pt.. 1-72.

     โครงสร้างหลักเป็นเหล็กออกแบบให้สามารถรับแรงลมได้ 80 kg.s./sq.m.
2. ระบบพื้น
   - พื้น : เป็นแผ่นพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กสำเร็จรูป ความหนารวมทอปปิ้ง 8 ซม. ในพื้นที่อยู่อาศัยรับน้ำหนักจรได้ 200 kgs./sq.m ในพื้นที่ห้องน้ำรับน้ำหนักได้ 300 kgs./sq.m
3. ระบบผนัง
   - ผนังภายนอก : เป็นไฟเบอร์ซีเมนต์ หนา 7.5 มม. ยึดกับโครงเหล็กgalvanized ขนาด 64 มม.
   - ผนังด้านใน: เป็นแผ่นยิปซั่ม หนา12มม. ภายในบุด้วยฉนวนไฟเบอร์กลาสหนา 2 นิ้ว
   - ผนังภายใน : เป็น TG.Rondo galvanized steel ขนาด 64 มม. ปิดทับด้วยแผ่นยิปซั่ม หนา 12 มม. ทั้ง 2 ด้าน
   - ผนังในที่ชื้น : ในห้องน้ำหรือพื้นที่ที่ต้องโดนน้ำ โครงเป็น TG.Rondo galvanized steel ขนาด 64 มม. ปิดทับด้วยแผ่นยิปซั่มกันน้ำ หนา 12 มม. หรือ แผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์ หนา 6 มม. สามารถเพิ่มแผ่นกันชื้นภายในได้ตามความต้องการ
4. ระบบฝ้าเพดาน
   - ฝ้าเพดานภายใน : ในพื้นที่พักอาศัยเป็นโครง TG. Rondo galvanized ปิดทับด้วยแผ่นยิปซั่ม หนา 12 มม. และปิดทับรอยต่อด้วยเทป ระบบฝ้าเพดานสามารถเอาออกได้ถ้าต้องการ ภายในฝ้าเพดานบุด้วยฉนวนไฟเบอร์กลาส หนา 2 นิ้ว
5. ประตูและหน้าต่าง
   - ประตูและหน้าต่างภายนอก : โครงเป็น TG.SASH color coated galvanized steel หรือโครงอะลูมิเนียม และกระจกใสหรือกระจกฝ้าได้ตามต้องการ อุปกรณ์จับยึด บานพับ ตามมาตราฐานของ TG.SASH หรือเทียบเท่า
   - ประตูภายใน : โครงเป็น TG.SASH color coated galvanized steel หรือโครงอะลูมิเนียม และลูกฟักประตู อุปกรณ์จับยึด บานพับ ตามมาตราฐานของ TG.SASH หรือเทียบเท่า
   - ช่องเปิดประตู : ใช้ช่องเปิดโลหะที่ผลิตตามแบบอุตสาหกรรม

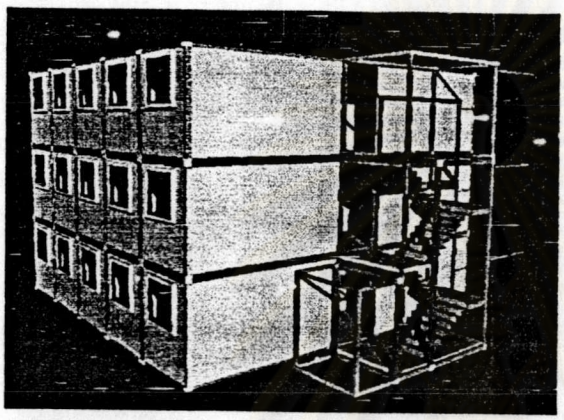
6. ระบบหลังคา
   - หลังคา : ใช้แผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์ หนา 7.5 มม. และแผ่นกันน้ำซึม 1 ชั้น ออกแบบให้สามารถรับแรงจรได้ 100 kgs-sq.m
7. ห้องน้ำ
   - พื้น : เป็นแผ่นพื้นคอนกรีตสำเร็จรูป หรือแผ่นพื้นชนิดปิดผิวด้วยแผ่นเซรามิค ขนาด 200X200 มม.
   - ผนัง : เป็นผิวเซรามิค ขนาด 200X200 มม. บนแผ่นยิปซั่มชนิดกันน้ำ หนา 12 มม. หรือ แผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์ หนา 6 มม. ยึดบนโครงเหล็กgalvanized หรือโครงไม้
   - ห้องน้ำสำเร็จรูป : โถส้วม โถปัสสาวะ อ่างล้างหน้า ฝักบัว ชั้นพลาสติก กระจก ที่วางกระดาษชำระและชั้นวางสบู่ ทั้งหมดของ American Standand
8. วัสดุตกแต่งภายในพื้นที่ต่างๆ
   - พื้นที่อยู่อาศัยและห้องนอน
     พื้น : แผ่นไวนิล
     ผนัง : wall paper
     ฝ้าเพดาน : ทาสี
   - ห้องครัว
     พื้น : กระเบื้องพื้นเซรามิค ขนาด 200X200 มม.
     ผนัง : กระเบื้องผนังเซรามิค ขนาด 200X200 มม. ปิดผิว ½ ของความสูงผนัง
     ฝ้าเพดาน : ทาสี
   - ห้องน้ำ
     พื้น : กระเบื้องพื้นเซรามิค ขนาด 200X200 มม.
     ผนัง : กระเบื้องผนังเซรามิค ขนาด 200X200 มม.
     ฝ้าเพดาน : ยิปซั่มชนิดกันชื้นหนา 12 มม. หรือแผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์หนา 6 มม. ปิดผิวกระดาษไวนิล
9. ระบบไฟฟ้า
   - ระบบสายไฟฟ้า : ใช้ตามมาตราฐานของ MEA 110V AC. (หรือปรับเปลี่ยนตามความต้องการของแต่ละประเทศ) อุปกรณ์สายไฟ สวิทส์ ปลั๊ก ตามมาตราฐาน แผง circuit breaker สำหรับสายไฟ 60 Amp
   - การติดตั้งไฟฟ้า : ใช้ตามมาตราฐานของ MEA 110V AC. (หรือปรับเปลี่ยนตามความต้องการของแต่ละประเทศ)
   - ระบบไฟฟ้าสำหรับอุปกรณ์ทำความร้อน ระบบโทรศัพท์ ระบบรักษาความปลอดภัย หรือระบบเตือนภัย เสริมได้ตามความต้องการ
10. ระบบน้ำและระบบประปา
    - ท่อน้ำดี ท่อน้ำทิ้ง และท่อน้ำโสโครก เป็นท่อPVC
    - ท่อน้ำร้อนเป็นท่อทองแดงหุ้มฉนวน

11. เครื่องเรือน

- ชุดเครื่องครัว : อ่างสแตนเลส และตู้ไม้ อย่างอื่นไม่รวมอยู่ด้วย

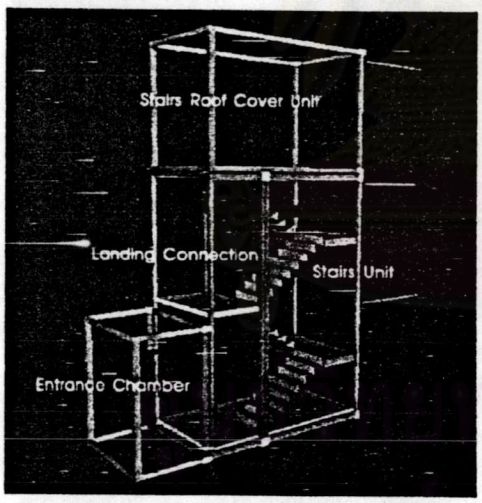
12. กฎข้อบังคับ

- ระบบ TG.Modular สร้างและออกแบบตามข้อบังคับของข้อบัญญัติกรุงเทพมหานคร ระบบประปาและไฟฟ้า ออกแบบตามมาตราฐานวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย (หรือตามของแต่ละประเทศได้ตามความต้องการ)

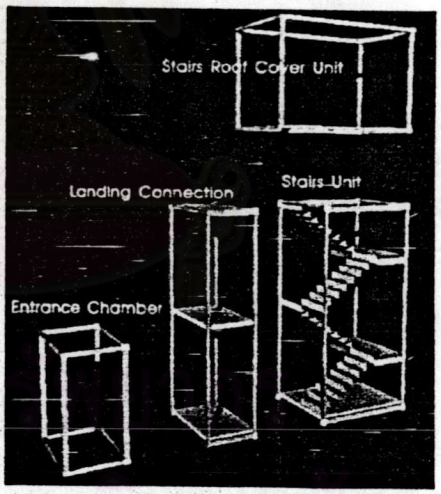


CONCEPT MODULAR FOR KOSOVO

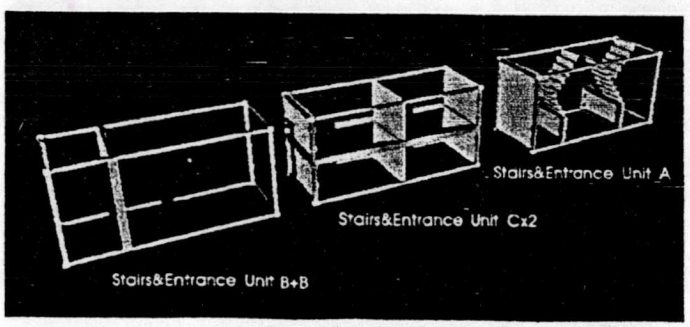
PERSPECTIVE FRAME VIEW



COMPOSITION OF STAIRS UNIT



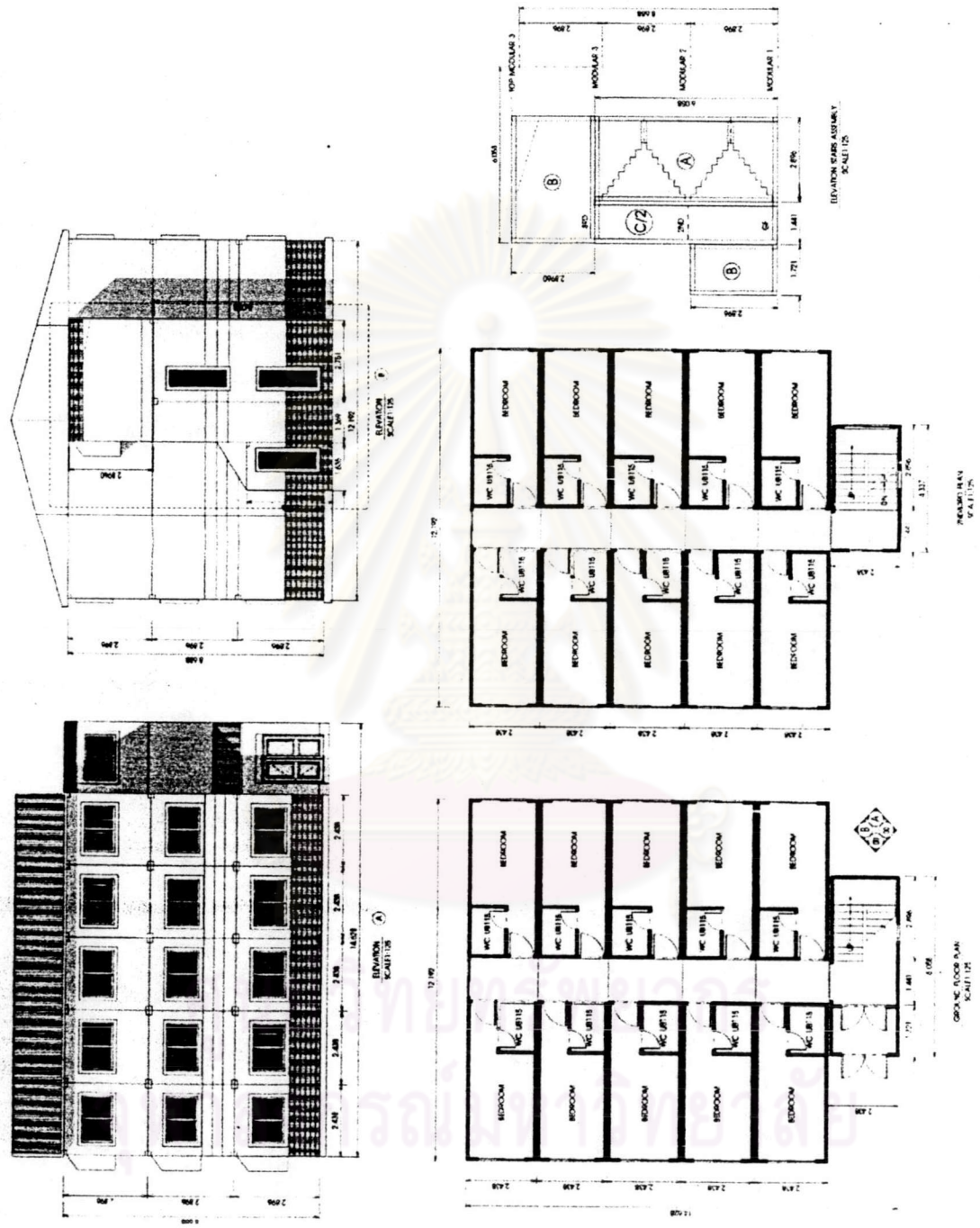
SPLIT STAIRS UNIT



STANDARD MODULAR TRANSPORT

3 X 20FT HIGH CUBE
W2438xL6058xH2896

ภาพบ้าน TG MODULAR SYSTEM



ภาพรูปด้านและรูปตัดบ้าน TG MODULAR SYSTEM

ตัวอย่างแบบสัมภาษณ์

บ้านเลขที่ _____ วันที่ _____ / _____ / 2545 ขณะนี้เวลา _____ น.

รวมเวลาสัมภาษณ์ _____ นาที

A. ภูมิหลังของผู้พักอาศัยบ้านพักชั่วคราว (ควรถามเป็นส่วนสุดท้าย)

1. ครอบครัวของท่านมีจำนวน _____ คน
2. รายละเอียดของผู้พักอาศัยภายในบ้าน

ชาย _____ คน หญิง _____ คน

อายุ 0-10ปี ☐ 10-20ปี ☐ 20-30ปี ☐ 30-40ปี ☐ 40-50ปี ☐ 50-60ปี ☐ 60ปีขึ้นไป ☐

3. อาชีพของหัวหน้าครอบครัว _____ อาชีพของครอบครัว _____
4. รายได้เฉลี่ยของครอบครัวต่อเดือน

☐ ก. น้อยกว่า 5,000บาท ☐ ข. 5,000-10,000บาท ☐ ค. 10,000-15,000บาท

☐ ง. 15,000-20,000บาท ☐ ง. 20,000-25,000บาท ☐ จ. มากกว่า25,000 บาท

B. ความคิดเห็นต่อการจัดความช่วยเหลือของรัฐ

1. ท่านคิดว่าบ้านพักชั่วคราวที่จัดสร้างให้ช้าเกินไปหรือไม่

☐ ก. ช้า ควรใช้เวลา ☐ 1 สัปดาห์ ☐ 2 สัปดาห์ ☐ 3 สัปดาห์ ☐ 4 สัปดาห์

หรือ.....วัน ☐ 5 สัปดาห์ ☐ 6 สัปดาห์ ☐ 7 สัปดาห์ ☐ 8 สัปดาห์

☐ ข. ไม่ช้า (ประมาณ2เดือน)

☐ ค. ไม่ทราบ หรือเฉยๆ

2. ท่านคิดว่าท่านสามารถก่อสร้างบ้านพักชั่วคราวได้เอง ภายหลังจากการประสพภัย 1 เดือนได้หรือไม่ ถ้ารัฐบาลให้อุปกรณ์และวัสดุก่อสร้างมาพร้อมเพรียง

☐ ก. สามารถก่อสร้างเองได้ทั้งหมด ☐ ข. สามารถก่อสร้างเองได้ถ้ามีรัฐแนะนำด้วย

☐ ค. ไม่สามารถก่อสร้างเองได้ อื่นๆ _____

C. ความคิดเห็นต่อลักษณะตำแหน่งพื้นที่บ้านพักชั่วคราว

1. สถานที่ตั้งของกลุ่มบ้านพักชั่วคราวเข้าถึงได้สะดวกหรือไม่

☐ ก. สะดวก ☐ ข. สะดวกพอใช้ ☐ ค. ไม่สะดวก

2. สถานที่ตั้งของกลุ่มบ้านพักชั่วคราวไกลจากที่ทำงานหรือโรงเรียนของบุตรหรือไม่

2.1. สถานที่ทำงาน(ของหัวหน้าครอบครัว)

☐ ก. ไกลมาก ☐ ข. ไกลพอสมควร ☐ ค. ไม่ไกล ☐ ง. ไม่เกี่ยวข้องเพราะ _____

เวลาที่ใช้ในการเดินทาง _____ นาที เดินทางโดย _____

2.2. โรงเรียนของบุตร(เลือกบุตรคนที่โรงเรียนตั้งอยู่ไกลที่สุด)

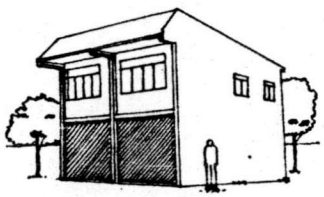
☐ ก. ไกลมาก ☐ ข. ไกลพอสมควร ☐ ค. ไม่ไกล ☐ ง. ไม่เกี่ยวข้องเพราะ _____

เวลาที่ใช้ในการเดินทาง _____ นาที เดินทางโดย _____

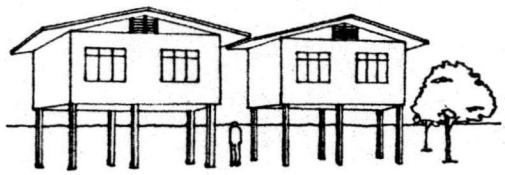
D. ลักษณะที่อยู่อาศัยเดิมของผู้ที่พักอยู่ในชุมชนบ้านพักชั่วคราว

ลักษณะชุมชน

1. ระยะห่างของบ้านผู้อยู่อาศัยกับบ้านที่อยู่ข้างเคียง



☐ ก. บ้าน2หลังอยู่ชิดติดกัน



☐ ข. บ้าน2หลังห่างกัน2-4เมตร

☐ ค. บ้าน2หลังห่างกันพอเห็นกัน(10เมตรขึ้นไป)

☐ ง. บ้านแต่ละหลังไม่เห็นกัน

2. ลักษณะของถนนเข้าสู่ชุมชน

2.1. ถนนที่มีทางเดินเท้า แยกออกจากทางรถยนต์

☐ ก. แยกออกจากกัน ☐ ข. ไม่แยกออกจากกัน ☐ ค. ไม่ทราบ

2.2. ถนนรถยนต์ตัดเข้าถึงบ้านพักอาศัย

☐ ก. เข้าถึง ☐ ข. เข้าไม่ถึง ☐ ค. ไม่ทราบ

2.3. ถนนมีโคมไฟสาธารณะเป็นระยะๆ

☐ ก. มีโคมสาธารณะ ☐ ข. ไม่มีโคมสาธารณะ ☐ ค. ไม่ทราบ

3. บริการสาธารณะในชุมชนที่อยู่อาศัยเดิม

☐ สถานพยาบาล ☐ สถานีตำรวจ ☐ สถานีตำรวจดับเพลิง ☐ บริการไปรษณีย์

☐ บริการจัดเก็บขยะ ☐ บริการห้องสมุด

อื่นๆ _____

4. ลักษณะของห้องน้ำในที่อยู่อาศัย

☐ ก. ห้องน้ำเดี่ยวอยู่ภายในบ้าน ☐ ข. ห้องน้ำเดี่ยวอยู่ภายนอกบ้าน

☐ ค. ห้องน้ำรวมอยู่ภายในบ้าน ☐ ง. ห้องน้ำรวมอยู่ภายนอกบ้าน ☐ จ. อื่นๆ _____

5. ลักษณะของสาธารณูปโภคภายในบ้านพักอาศัย

5.1. มีไฟฟ้าเข้าถึงบ้านพักอาศัย

☐ ก. มี ☐ ข. ไม่มี ใช้อย่างอื่น _____ ☐ ค. ไม่ทราบ

5.2. มีประปาเข้าถึงบ้านพักอาศัย

☐ ก. มี ☐ ข. ไม่มี ใช้อย่างอื่น _____ ☐ ค. ไม่ทราบ

5.3. มีโทรศัพท์เข้าถึงบ้านพักอาศัย

☐ ก. มี ☐ ข. ไม่มี ใช้อย่างอื่น _____ ☐ ค. ไม่ทราบ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ลักษณะบ้านพักอาศัย

6. ลักษณะโครงสร้างและผนังบ้านพักอาศัย

6.1. เสาและคาน

☐ ก. คอนกรีต ☐ ข. ไม้ ☐ ค. อื่นๆ _____

6.2. ผนังบ้านพักอาศัย

☐ ก. อิฐ ☐ ข. ไม้ ☐ ค. สังกะสี ☐ ง. อื่นๆ _____

7. บ้านพักอาศัยเดิมสามารถปรับปรุง ซ่อมแซม และต่อเติมได้ด้วยตนเอง

☐ ก. สามารถทำได้ด้วยตนเอง ☐ ข. ไม่สามารถทำได้ด้วยตนเอง ☐ ค. ไม่ทราบ

8. สัดส่วนของหน้าต่างกับผนังบ้านพักอาศัย

☐ ก. สัดส่วนของหน้าต่างน้อยกว่าผนัง ☐ ข. สัดส่วนของหน้าต่างเท่ากับผนัง(ลักษณะปัจจุบัน) ☐ ค. สัดส่วนของหน้าต่างมากกว่าผนัง

9. บ้านพักอาศัยเดิมสามารถกันแดดกันฝนได้เพียงพอ

☐ ก. กันแดด กันฝนได้ ☐ ข. กันแดดได้ กันฝนไม่ได้

☐ ค. กันแดดไม่ได้ กันฝนไม่ได้ ☐ ง. ไม่ทราบ

10. ลักษณะรูปแบบของบ้านพักอาศัยเดิม

☐ ก. บ้านชั้นเดียว ใต้ถุนเตี้ยใช้งานไม่ได้ ☐ ข. บ้าน2ชั้น ใต้ถุนสูงใช้งานได้

☐ ค. บ้าน2ชั้นชั้นล่างติดดินหรือยกพื้นน้อยมาก ☐ ง. อื่นๆ

11. พื้นที่ใช้สอยภายในบ้านพักอาศัยเดิม

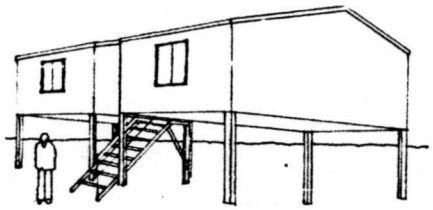
☐ ก. น้อยกว่า 10 ตร.ม. ☐ ข. 10-20 ตร.ม. ☐ ค. 20-30 ตร.ม.

☐ ง. 30-40 ตร.ม. ☐ จ. มากกว่า 40 ตร.ม. ☐ ง. ไม่ทราบ

E. **ความพึงพอใจต่อความช่วยเหลือจากรัฐบาลสำหรับสร้างชุมชนและอาคารบ้านพักชั่วคราว(BHP)**

ลักษณะชุมชน

1. ท่านรู้สึกอย่างไร กับการสร้างบ้านให้มีระยะห่างกันประมาณ1เมตรและใช้บันไดร่วมกัน2หลัง(BHP)



บ้าน2หลังห่างกัน 1 เมตร
(ลักษณะปัจจุบัน)

☐ ก. พอใจมาก ☐ ข. พอใจ
☐ ค. พอใช้ได้ ☐ ง. ไม่พอใจ
☐ จ. ไม่พอใจมาก ☐ ฉ. ไม่ทราบ หรือเฉยๆ

อื่นๆ _____

2. ท่านรู้สึกอย่างไร กับการจัดให้มีต้นไม้อยู่นอกกลุ่มบ้านพักอาศัยชั่วคราว(BHP)

ต้นไม้อยู่นอกกลุ่มบ้าน
(ลักษณะปัจจุบัน)

☐ ก. พอใจมาก ☐ ข. พอใจ
☐ ค. พอใช้ได้ ☐ ง. ไม่พอใจ
☐ จ. ไม่พอใจมาก ☐ ฉ. ไม่ทราบ หรือเฉยๆ

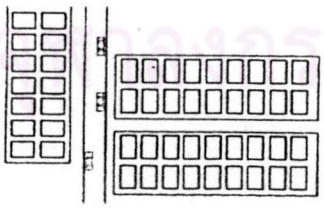
อื่นๆ _____

3. ท่านรู้สึกอย่างไร กับลักษณะถนนในชุมชน

3.1. การจัดให้ถนนกับทางเดินเท้าใช้ร่วมกันในชุมชน

☐ ก. พอใจมาก ☐ ข. พอใจ ☐ ค. พอใช้ได้
☐ ง. ไม่พอใจ ☐ จ. ไม่พอใจมาก ☐ ฉ. ไม่ทราบ หรือเฉยๆ อื่น_____

3.1. การจัดให้มีถนนสำหรับรถยนต์อยู่นอกกลุ่มบ้านชั่วคราว



ถนนอยู่ด้านนอกของกลุ่มบ้าน
(ลักษณะปัจจุบัน)

☐ ก. พอใจมาก ☐ ข. พอใจ
☐ ค. พอใช้ได้ ☐ ง. ไม่พอใจ
☐ จ. ไม่พอใจมาก ☐ ฉ. ไม่ทราบ หรือเฉยๆ

อื่นๆ _____

3.2. การจัดให้มีโคมไฟสาธารณะในชุมชน

☐ ก. พอใจมาก ☐ ข. พอใจ ☐ ค. พอใช้ได้
☐ ง. ไม่พอใจ ☐ จ. ไม่พอใจมาก ☐ ฉ. ไม่ทราบ หรือเฉยๆ อื่นๆ _____

4. ท่านรู้สึกอย่างไร กับการจัดบริการสาธารณะในชุมชน

4.1. อาคารพยาบาล

☐ ก. พอใจมาก ☐ ข. พอใจ ☐ ค. พอใช้ได้

☐ ง. ไม่พอใจ ☐ จ. ไม่พอใจมาก ☐ ฉ. ไม่ทราบ หรือเฉยๆ อื่นๆ _____

4.2. หน่วยรักษาความปลอดภัย

☐ ก. พอใจมาก ☐ ข. พอใจ ☐ ค. พอใช้ได้

☐ ง. ไม่พอใจ ☐ จ. ไม่พอใจมาก ☐ ฉ. ไม่ทราบ หรือเฉยๆ อื่นๆ _____

4.3. สถานดูแลเด็กเล็ก

☐ ก. พอใจมาก ☐ ข. พอใจ ☐ ค. พอใช้ได้

☐ ง. ไม่พอใจ ☐ จ. ไม่พอใจมาก ☐ ฉ. ไม่ทราบ หรือเฉยๆ อื่นๆ _____

4.4. การจัดเก็บขยะ

☐ ก. พอใจมาก ☐ ข. พอใจ ☐ ค. พอใช้ได้

☐ ง. ไม่พอใจ ☐ จ. ไม่พอใจมาก ☐ ฉ. ไม่ทราบ หรือเฉยๆ อื่นๆ _____

5. ท่านรู้สึกอย่างไร กับการจัดให้มีห้องน้ำรวมรอบๆบ้านพักชั่วคราว

กลุ่มห้องน้ำรวมเป็นกลุ่ม
แต่ละกลุ่มบ้าน(ลักษณะปัจจุบัน)

☐ ก. พอใจมาก ☐ ข. พอใจ

☐ ค. พอใช้ได้ ☐ ง. ไม่พอใจ

☐ จ. ไม่พอใจมาก ☐ ฉ. ไม่ทราบ หรือเฉยๆ

อื่นๆ _____

6. ท่านรู้สึกอย่างไร กับสาธารณูปโภคภายในชุมชนบ้านพักอาศัย

6.1. จัดให้มีไฟฟ้าเข้าถึงบ้านทุกหลัง

☐ ก. พอใจมาก ☐ ข. พอใจ ☐ ค. พอใช้ได้

☐ ง. ไม่พอใจ ☐ จ. ไม่พอใจมาก ☐ ฉ. ไม่ทราบ หรือเฉยๆ อื่นๆ _____

6.2. จัดให้มีประปาเข้าถึงบ้านทุกหลัง

☐ ก. พอใจมาก ☐ ข. พอใจ ☐ ค. พอใช้ได้

☐ ง. ไม่พอใจ ☐ จ. ไม่พอใจมาก ☐ ฉ. ไม่ทราบ หรือเฉยๆ อื่นๆ _____

6.3. จัดให้มีโทรศัพท์สาธารณะรวมของชุมชน บริเวณด้านหน้าทางเข้าหมู่บ้าน

☐ ก. พอใจมาก ☐ ข. พอใจ ☐ ค. พอใช้ได้

☐ ง. ไม่พอใจ ☐ จ. ไม่พอใจมาก ☐ ฉ. ไม่ทราบ หรือเฉยๆ อื่นๆ _____

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ลักษณะบ้านพักชั่วคราว

7. ท่านรู้สึกอย่างไร กับวัสดุและวิธีการก่อสร้างบ้านพักอาศัยชั่วคราว(BHP)

☐ ก. พอใจมาก ☐ ข. พอใจ ☐ ค. พอใช้ได้

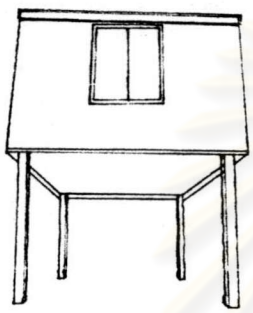
☐ ง. ไม่พอใจ ☐ จ. ไม่พอใจมาก ☐ ฉ. ไม่ทราบ หรือเฉยๆ อื่นๆ _____

8. ท่านคิดว่าท่านสามารถปรับปรุง ซ่อมแซม และต่อเติม บ้านพักชั่วคราว(BHP)ได้ด้วยตนเอง

☐ ก. สามารถทำได้ด้วยตนเอง ☐ ข. ไม่สามารถทำได้ด้วยตนเอง ☐ ค. ไม่ทราบ

อื่นๆ _____

9. ท่านรู้สึกอย่างไร กับสัดส่วนของหน้าต่างกับผนังบ้านพักอาศัยชั่วคราว(BHP)



สัดส่วนของหน้าต่าง
น้อยกว่าผนัง(ลักษณะปัจจุบัน)

☐ ก. พอดีแล้ว ☐ ข. หน้าต่างน้อยไป

☐ ค. หน้าต่างมากไป ☐ ง. ไม่ทราบ หรือเฉยๆ

อื่นๆ _____

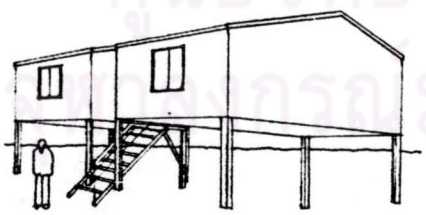
10. ท่านรู้สึกอย่างไร กับการกันแดด กันฝนของบ้านพักอาศัยชั่วคราว(BHP)

☐ ก. กันแดดได้ กันฝนได้ ☐ ข. กันแดดได้ กันฝนไม่ได้

☐ ค. กันแดดไม่ได้ กันฝนไม่ได้ ☐ ง. ไม่ทราบ

อื่นๆ _____

11. ท่านรู้สึกอย่างไร กับรูปแบบของบ้านพักอาศัยชั่วคราว(BHP)



บ้าน2ชั้น ชั้นบนมีผนัง ชั้นล่างโล่ง

☐ ก. พอใจมาก ☐ ข. พอใจ

☐ ค. พอใช้ได้ ☐ ง. ไม่พอใจ

☐ จ. ไม่พอใจมาก ☐ ฉ. ไม่ทราบ หรือเฉย

อื่นๆ _____

12. ท่านรู้สึกอย่างไร กับปริมาณพื้นที่ใช้สอยของบ้านพักชั่วคราว(BHP)

☐ ก. พอดี ☐ ข. เล็กเกินไป ☐ ค. ใหญ่เกินไป ☐ ง. ไม่ทราบ หรือเฉยๆ

อื่นๆ _____

F. สิ่งที่ผู้อยู่อาศัยในบ้านพักอาศัยชั่วคราว(BHP)ในปัจจุบันต้องการให้มีการแก้ไข

FA. สิ่งที่ผู้อยู่อาศัยในบ้านพักอาศัยชั่วคราวต้องการให้มีการแก้ไข (คำถามให้ตอบแบบปลายเปิด)

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

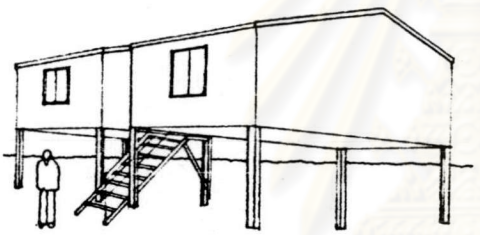
FB. สิ่งที่ผู้อยู่อาศัยในบ้านพักอาศัยชั่วคราวต้องการให้มีการแก้ไข (คำถามให้ตอบแบบเลือกตอบ)

ลักษณะชุมชน

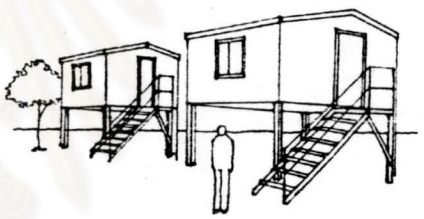
1. ระยะห่างระหว่างบ้านพักอาศัยชั่วคราว และบันไดบ้าน

☐ ก. อยากแก้ไข ☐ ข.ไม่อยากแก้ไข ☐ ค. ไม่ทราบ หรือเฉยๆ

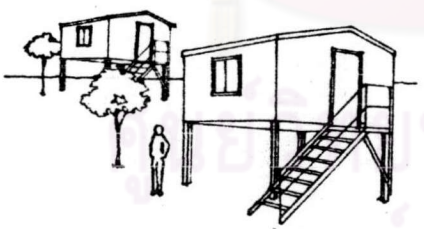
อื่นๆ _____



☐ ก1. บ้าน2หลังห่างกัน 1 เมตร
(ลักษณะปัจจุบัน)



☐ ก2. บ้าน2หลังห่างกัน 1 ช่วงหลัง
(ประมาณ4เมตร)



☐ ก3. บ้าน2หลังห่างกันพอเห็นกัน
(10เมตรขึ้นไป)

☐ ก4. บ้านแต่ละหลังไม่เห็นกัน

2. ลักษณะต้นไม้ในบริเวณบ้านพักอาศัยชั่วคราว

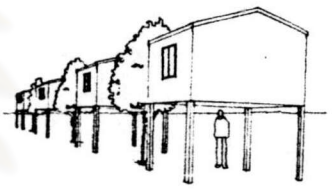
☐ ก. อยากแก้ไข ☐ ข.ไม่อยากแก้ไข ☐ ค. ไม่ทราบ หรือเฉยๆ

อื่นๆ _____

☐ ก1. ต้นไม้อยู่นอกกลุ่มบ้าน (ลักษณะปัจจุบัน)

☐ ก2. ต้นไม้อยู่ส่วนกลางของกลุ่มบ้าน

☐ ก3. ต้นไม้อยู่ระหว่างบ้านแต่ละหลัง



3. ลักษณะถนนในชุมชน

3.1. ถนนกับทางเดินเท้า

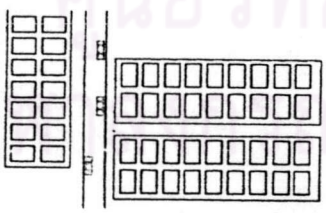
☐ ก. อยากแก้ไข ☐ ข.ไม่อยากแก้ไข ☐ ค. ไม่ทราบ หรือเฉยๆ

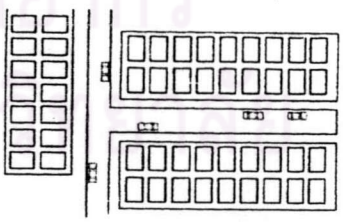
อื่นๆ _____

3.2. ถนนสำหรับรถยนต์ในบริเวณบ้านพักอาศัยชั่วคราว

☐ ก. อยากแก้ไข ☐ ข.ไม่อยากแก้ไข ☐ ค. ไม่ทราบ หรือเฉยๆ

อื่นๆ _____





☐ ก1. ถนนอยู่ด้านนอกของกลุ่มบ้าน (ลักษณะปัจจุบัน)

☐ ก2. ถนนอยู่ด้านในระหว่างกลุ่มบ้าน

3.3. โคมไฟสาธารณะในชุมชน

☐ ก. อยากแก้ไข ☐ ข.ไม่อยากแก้ไข ☐ ค. ไม่ทราบ หรือเฉยๆ

อื่นๆ _____

4. ลักษณะบริการสาธารณะในชุมชนบ้านพักอาศัยชั่วคราว

4.1. อาคารพยาบาล

☐ ก. อยากแก้ไข ☐ ข.ไม่อยากแก้ไข ☐ ค. ไม่ทราบ หรือเฉยๆ

อื่นๆ _____

4.2. หน่วยรักษาความปลอดภัย

☐ ก. อยากแก้ไข ☐ ข.ไม่อยากแก้ไข ☐ ค. ไม่ทราบ หรือเฉยๆ

อื่นๆ _____

4.3. สถานดูแลเด็กเล็ก

☐ ก. อยากแก้ไข ☐ ข.ไม่อยากแก้ไข ☐ ค. ไม่ทราบ หรือเฉยๆ

อื่นๆ _____

4.4. การจัดเก็บขยะ

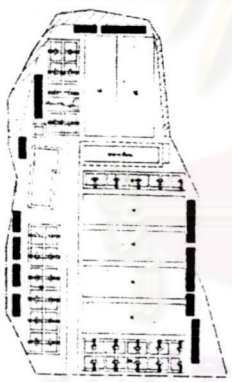
☐ ก. อยากแก้ไข ☐ ข.ไม่อยากแก้ไข ☐ ค. ไม่ทราบ หรือเฉยๆ

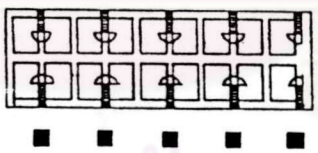
อื่นๆ _____

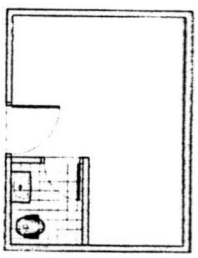
5. ลักษณะห้องน้ำในชุมชนบ้านพักอาศัยชั่วคราว

☐ ก. อยากแก้ไข ☐ ข.ไม่อยากแก้ไข ☐ ค. ไม่ทราบ หรือเฉยๆ

อื่นๆ _____







☐ ก1. กลุ่มห้องน้ำรวมเป็นกลุ่มแต่ละกลุ่มบ้าน(ลักษณะปัจจุบัน)

☐ ก2. ห้องน้ำใช้สำหรับ 4-5ครอบครัวต่อห้อง

☐ ก3. ห้องน้ำอยู่ภายในบ้านพักอาศัย

6. ลักษณะสาธารณูปโภคภายในชุมชน

6.1. ไฟฟ้าภายในชุมชน

☐ ก. อยากแก้ไข ☐ ข.ไม่อยากแก้ไข ☐ ค. ไม่ทราบ หรือเฉยๆ

อื่นๆ _____

6.2. ประปาหรือน้ำใช้ภายในชุมชน

☐ ก. อยากแก้ไข ☐ ข.ไม่อยากแก้ไข ☐ ค. ไม่ทราบ หรือเฉยๆ

อื่นๆ _____

6.3. โทรศัพท์ภายในชุมชน

☐ ก. อยากแก้ไข ☐ ข.ไม่อยากแก้ไข ☐ ค. ไม่ทราบ หรือเฉยๆ

อื่นๆ _____

ลักษณะบ้านพักอาศัยชั่วคราว

7. ลักษณะวัสดุและวิธีการก่อสร้างบ้านพักอาศัยชั่วคราว

☐ ก. อยากแก้ไข ☐ ข.ไม่อยากแก้ไข ☐ ค. ไม่ทราบ หรือเฉยๆ

อื่นๆ _____

8. ลักษณะการปรับปรุง ซ่อมแซม และต่อเติม บ้านพักอาศัยชั่วคราว

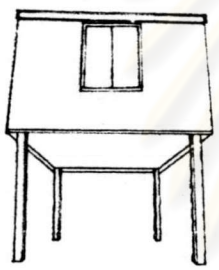
☐ ก. อยากแก้ไข ☐ ข.ไม่อยากแก้ไข ☐ ค. ไม่ทราบ หรือเฉยๆ

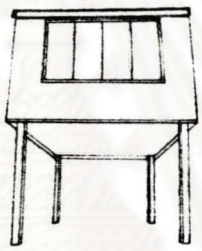
อื่นๆ _____

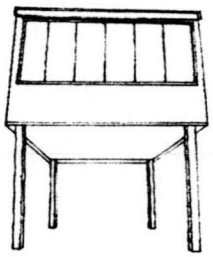
9. ลักษณะของหน้าต่างของบ้านพักอาศัยชั่วคราว

☐ ก. อยากแก้ไข ☐ ข.ไม่อยากแก้ไข ☐ ค. ไม่ทราบ หรือเฉยๆ

อื่นๆ _____







☐ ก1. สัดส่วนของหน้าต่างน้อยกว่าผนัง(ลักษณะปัจจุบัน)

☐ ก2. สัดส่วนของหน้าต่างเท่ากับผนัง

☐ ก3. สัดส่วนของหน้าต่างมากกว่าผนัง

10. ลักษณะการกันแดด กันฝนของบ้านพักอาศัยชั่วคราว

☐ ก. อยากแก้ไข ☐ ข.ไม่อยากแก้ไข ☐ ค. ไม่ทราบ หรือเฉยๆ

อื่นๆ _____

11. ลักษณะรูปแบบของบ้านพักอาศัยชั่วคราว

☐ ก. อยากแก้ไข ☐ ข.ไม่อยากแก้ไข ☐ ค. ไม่ทราบ หรือเฉยๆ

อื่นๆ _____

12. ขนาดพื้นที่ใช้สอยของบ้านพักชั่วคราว

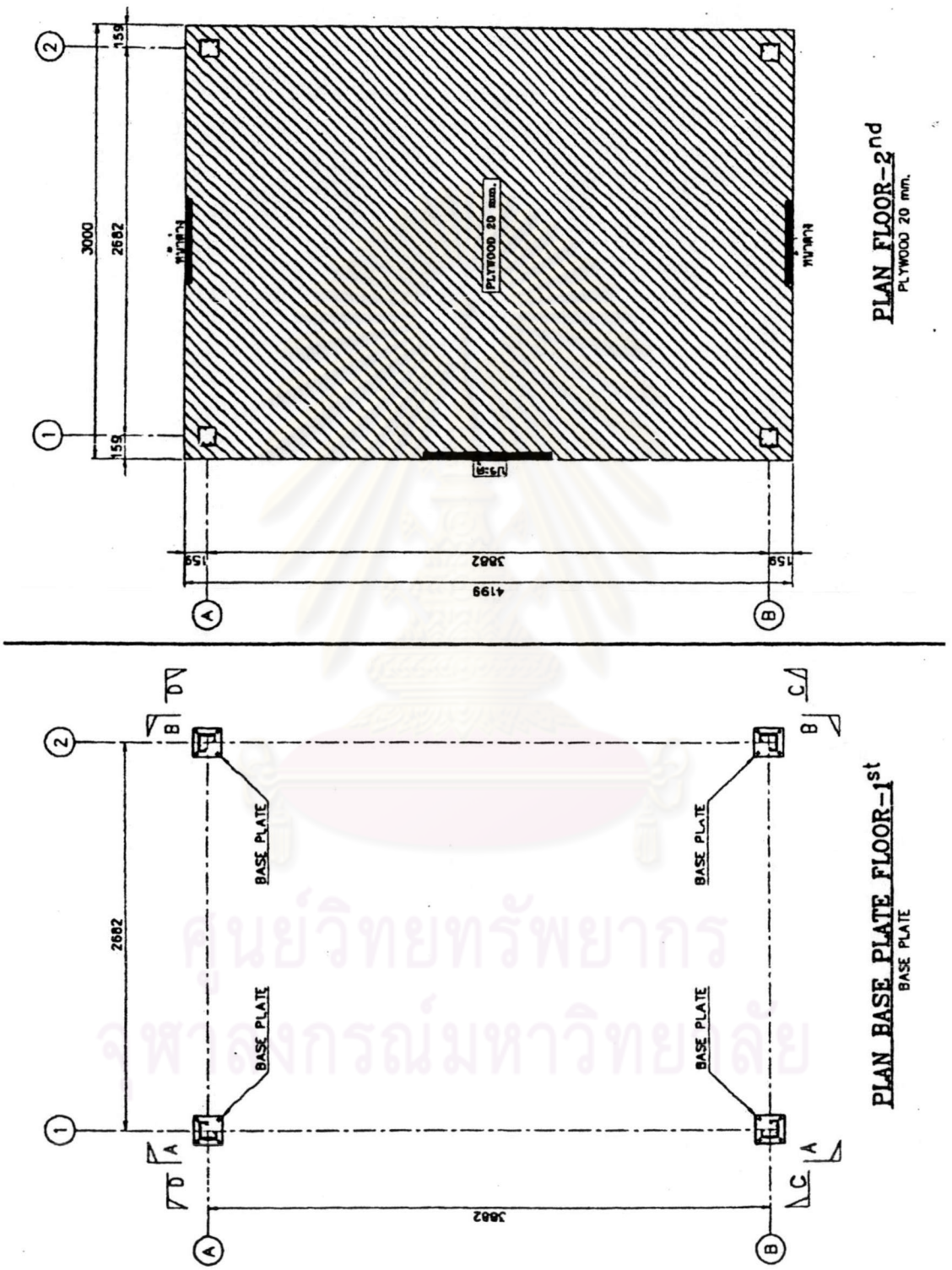
☐ ก. อยากแก้ไข ☐ ข.ไม่อยากแก้ไข ☐ ค. ไม่ทราบ หรือเฉยๆ

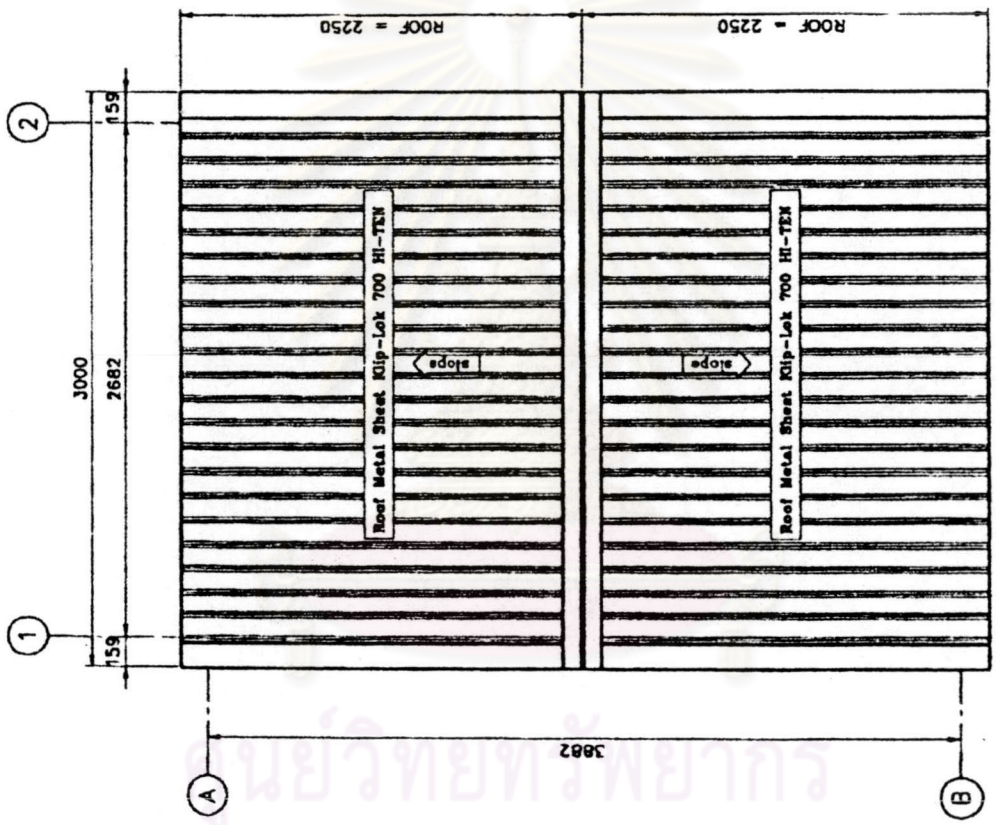
อื่นๆ _____

☐ ก1.พื้นที่ใหญ่ขึ้น ☐ ก2. พื้นที่เล็กลง

สัมภาษณ์เสร็จเวลา _____ น.

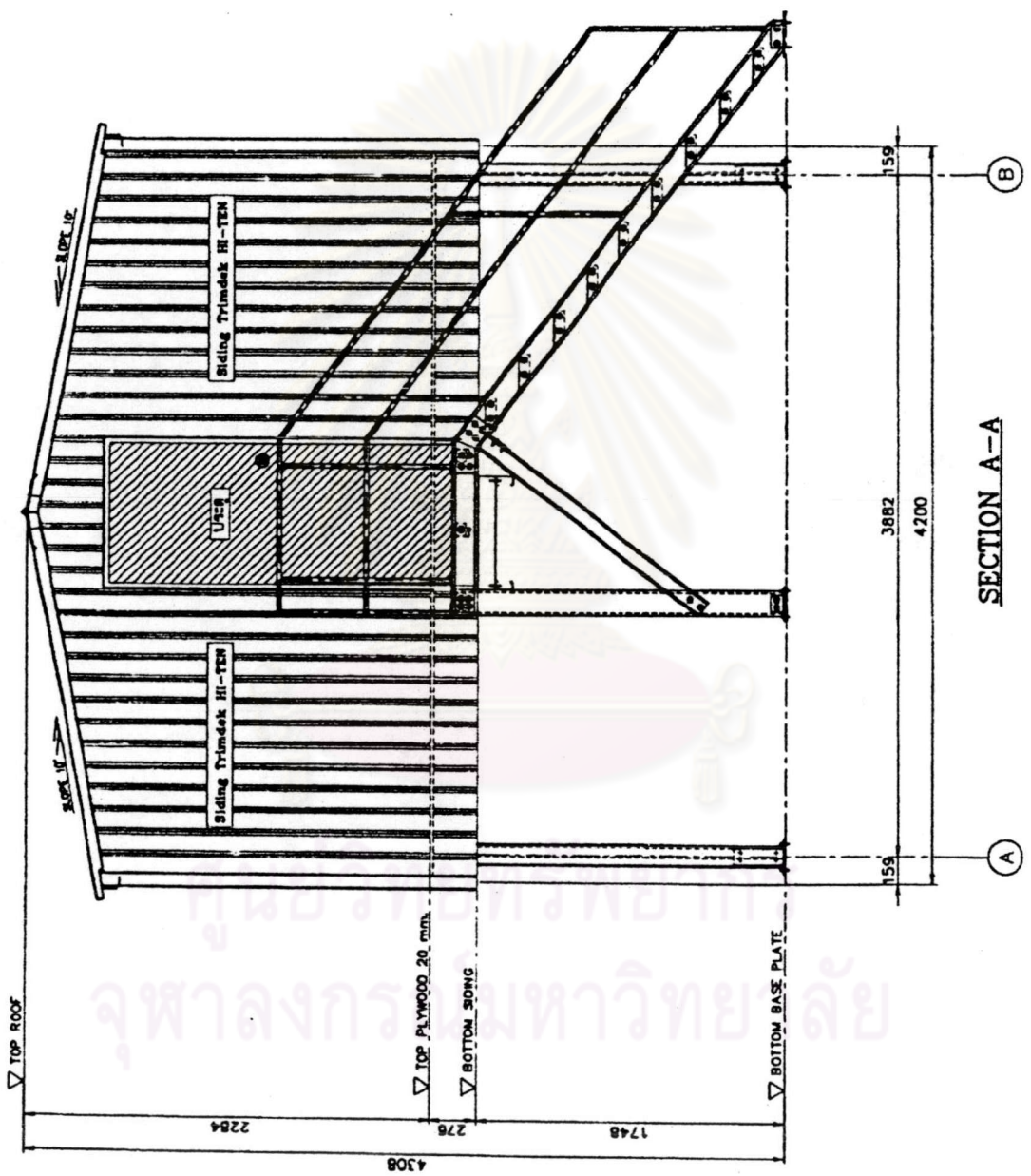
แบบบ้านฉุกเฉิน บ้านน้ำก้อ เพชรบูรณ์

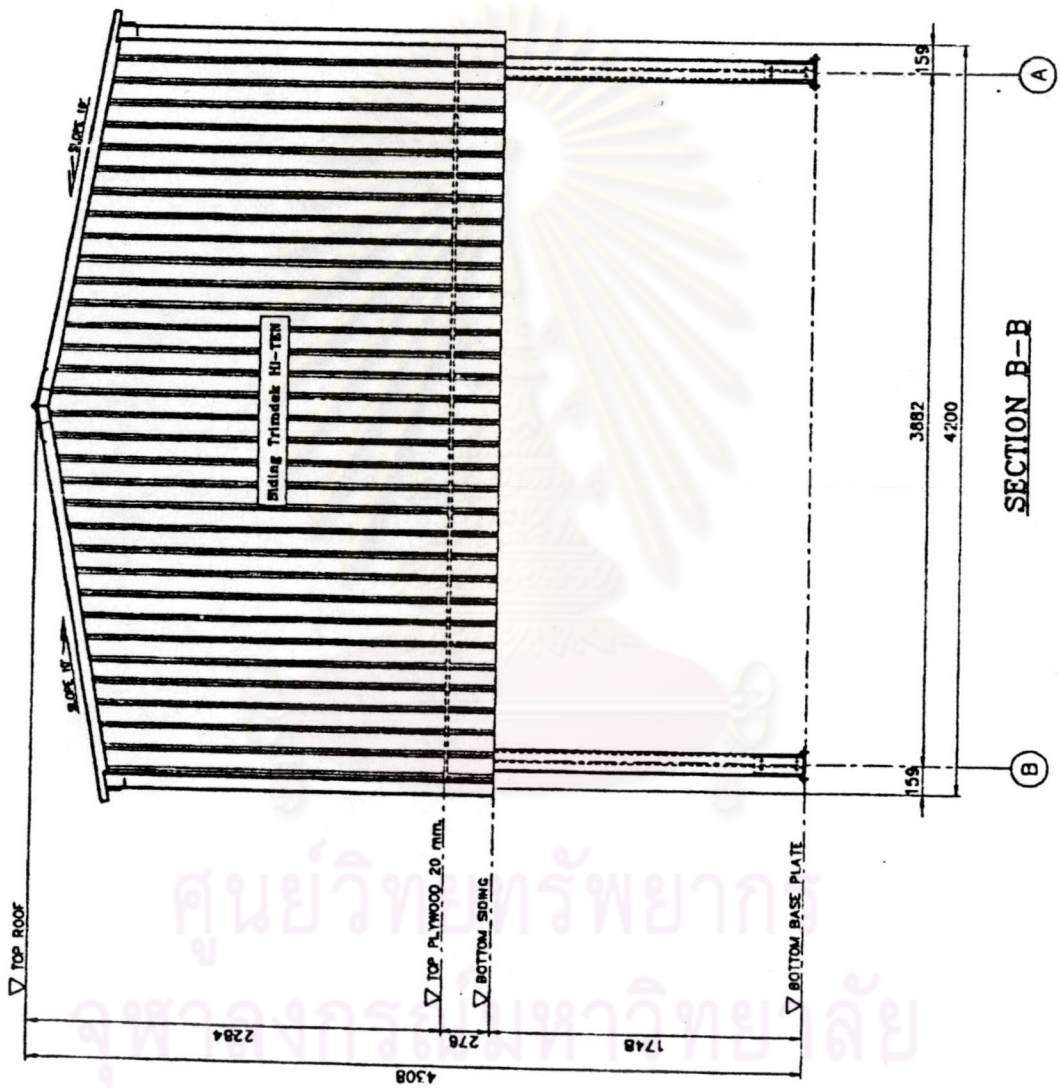




ROOF PLAN

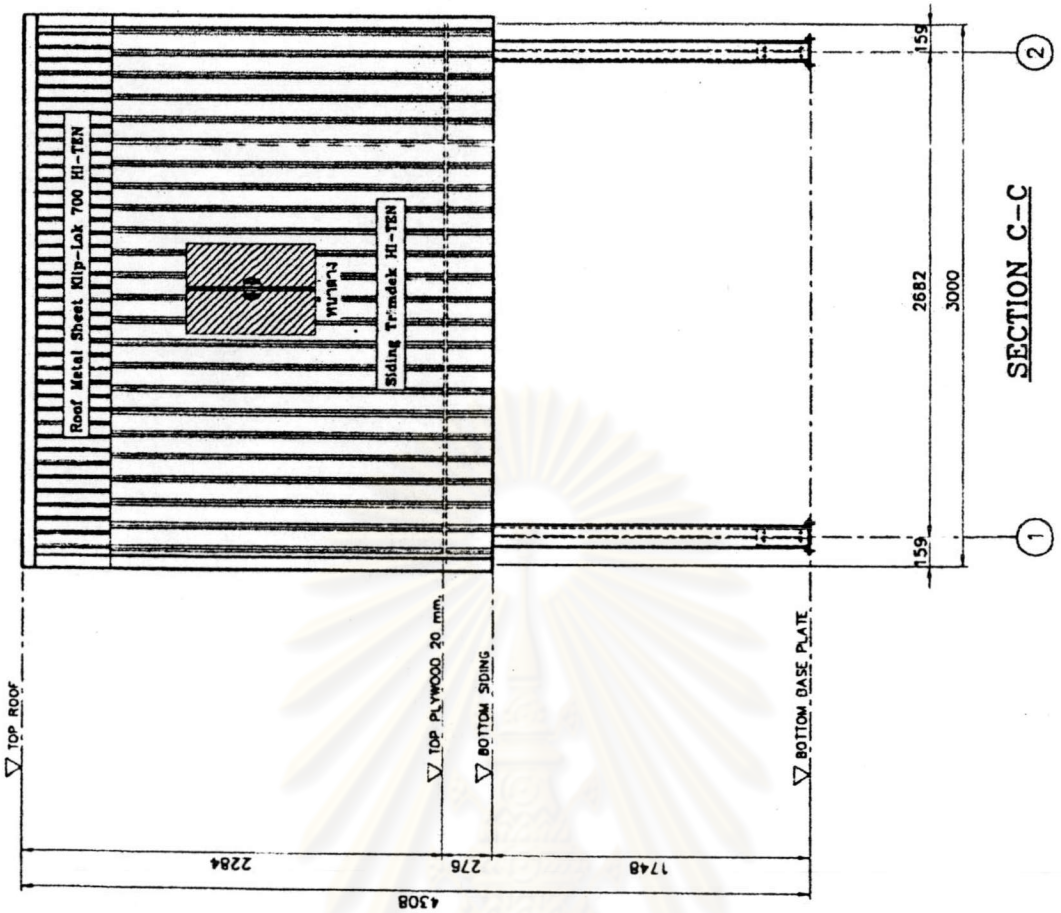
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย


SECTION A-A
Siding Trimdek Hi-TEN
Siding Trimdek Hi-TEN
SLOPE UP
SLOPE UP
TOP ROOF
TOP PLYWOOD 20 mm.
BOTTOM SIDING
BOTTOM BASE PLATE
159
3882
4200
159
2284
276
1748
4308

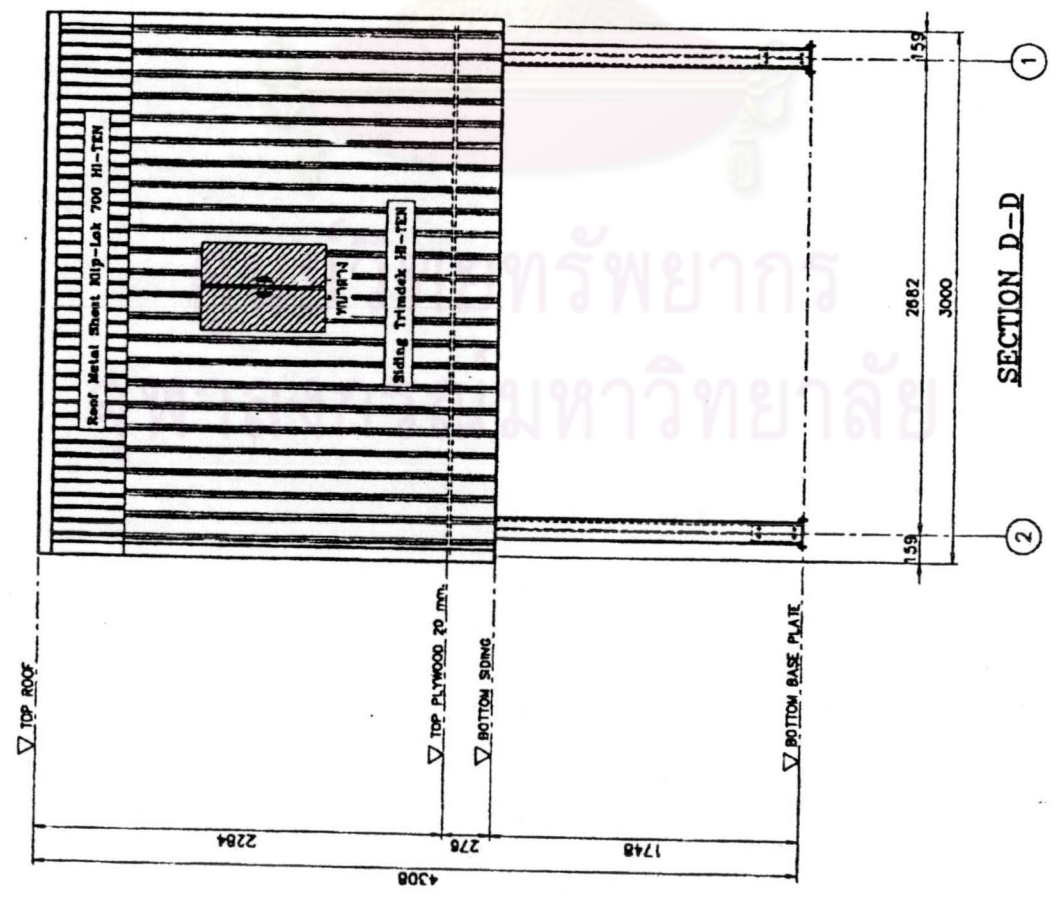


SECTION B-B

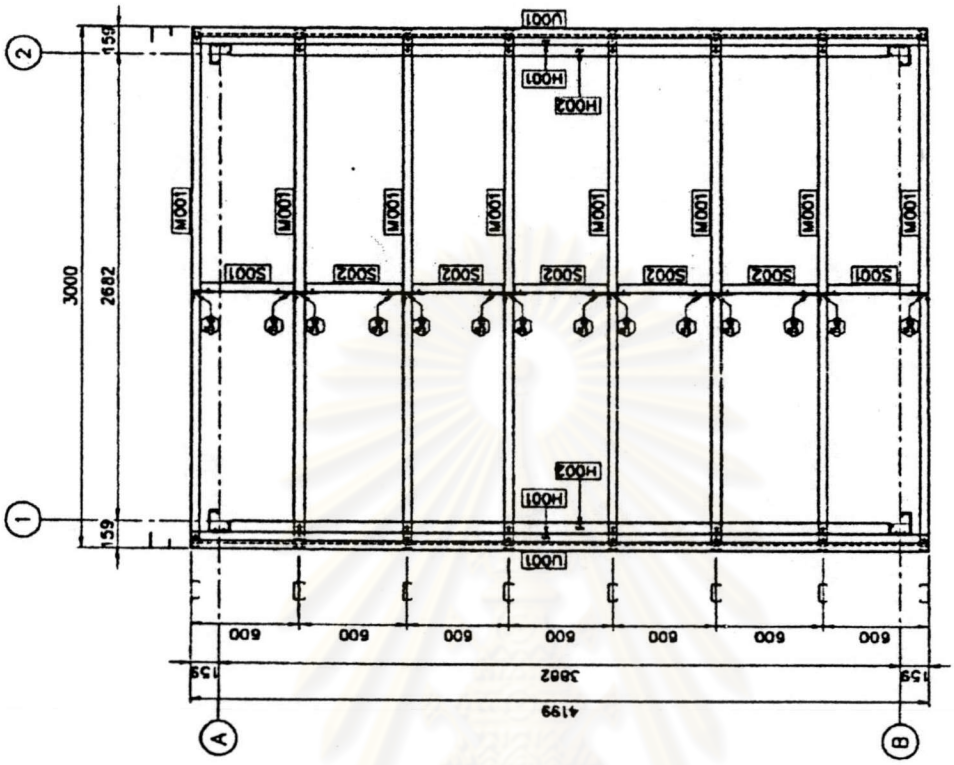
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



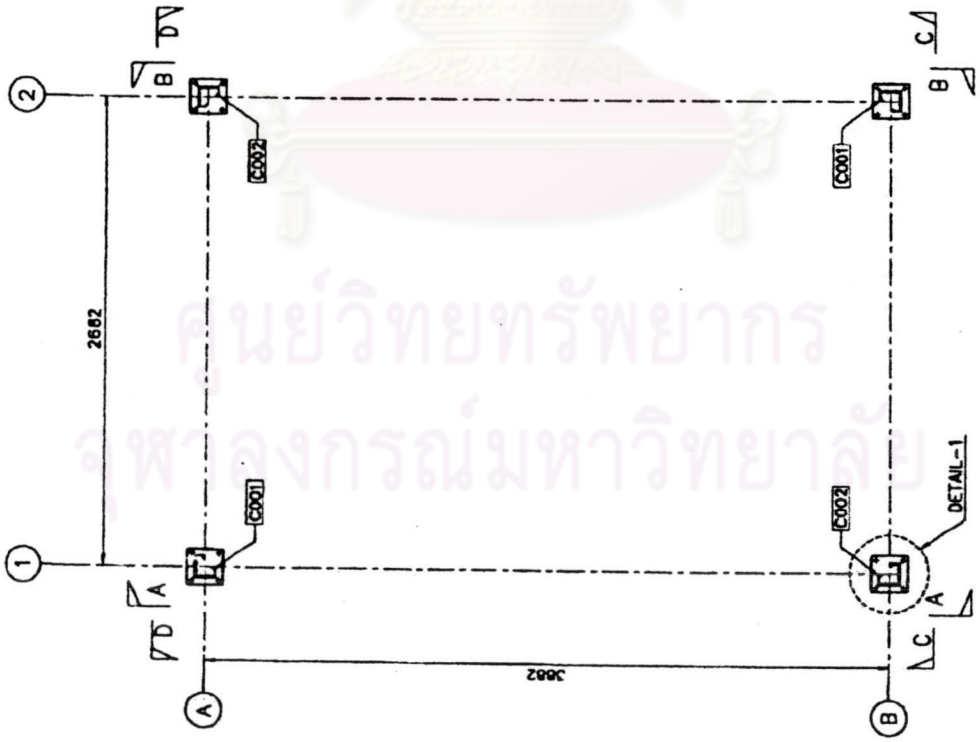
SECTION C–C



SECTION D–D

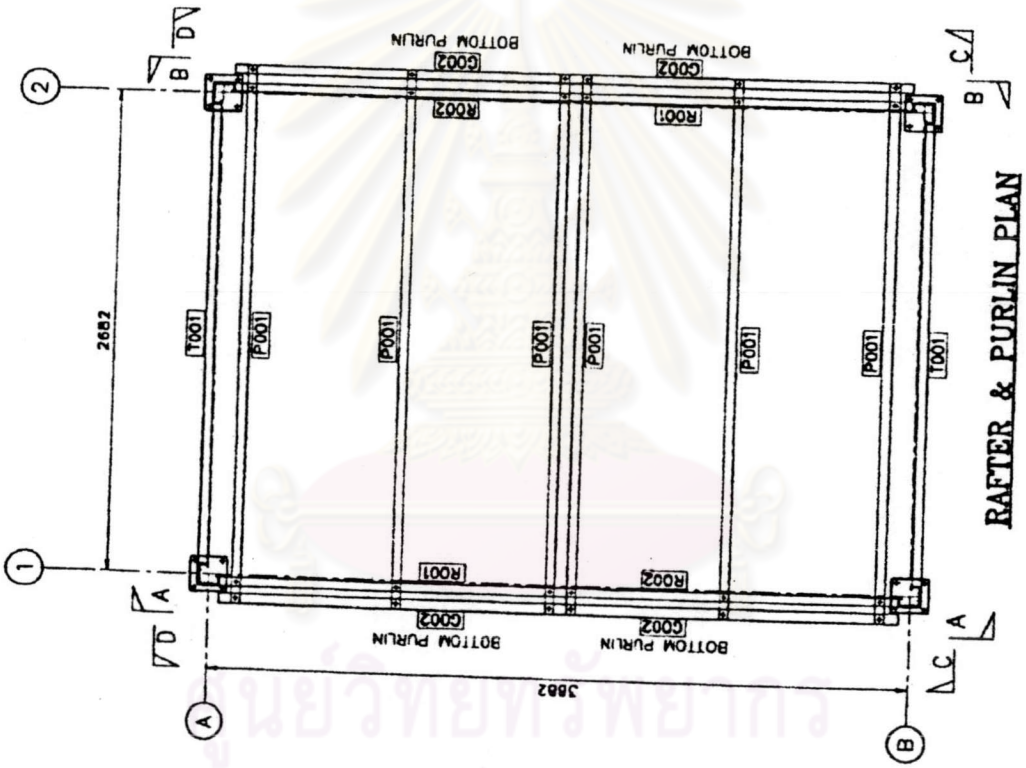


PLAN FLOOR-2nd

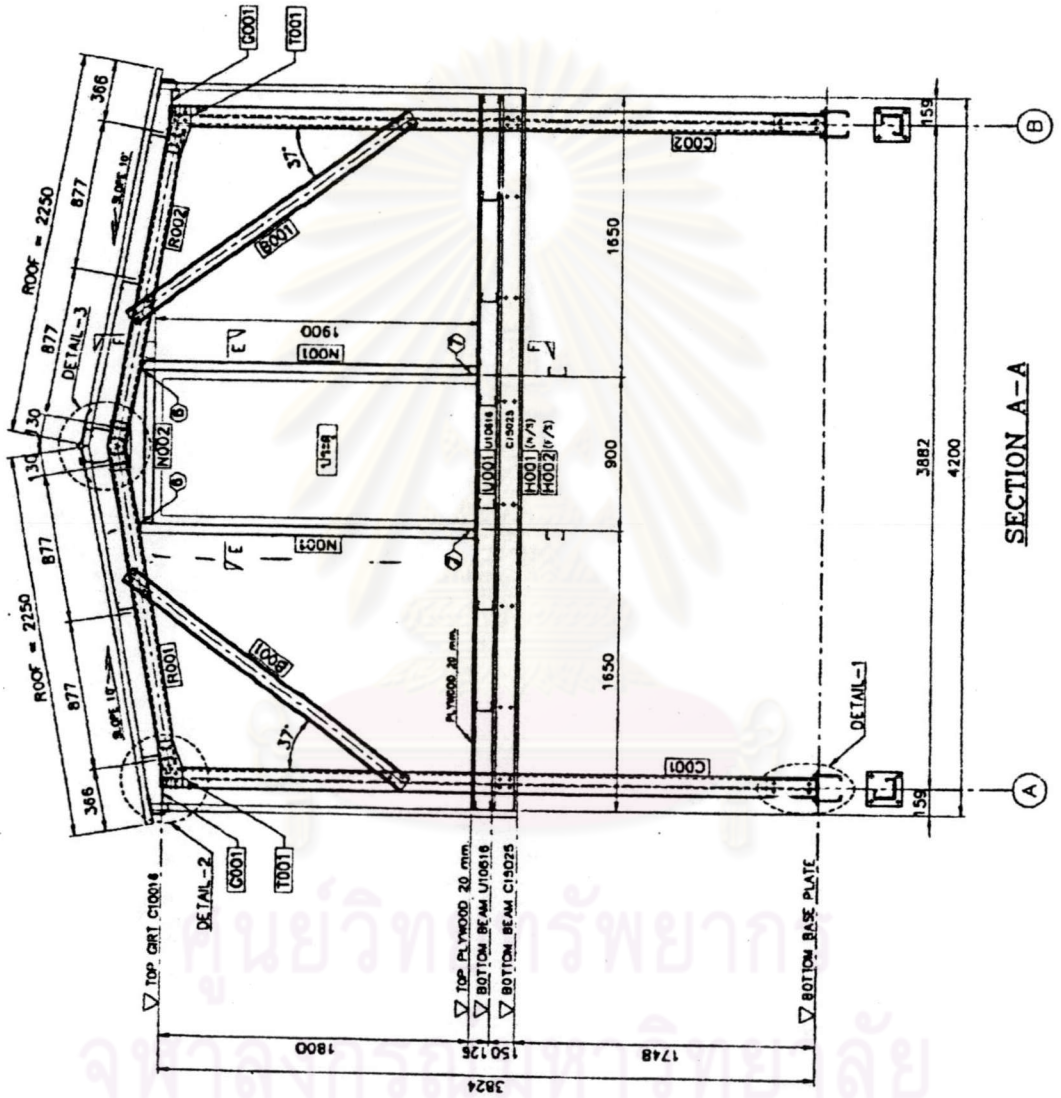


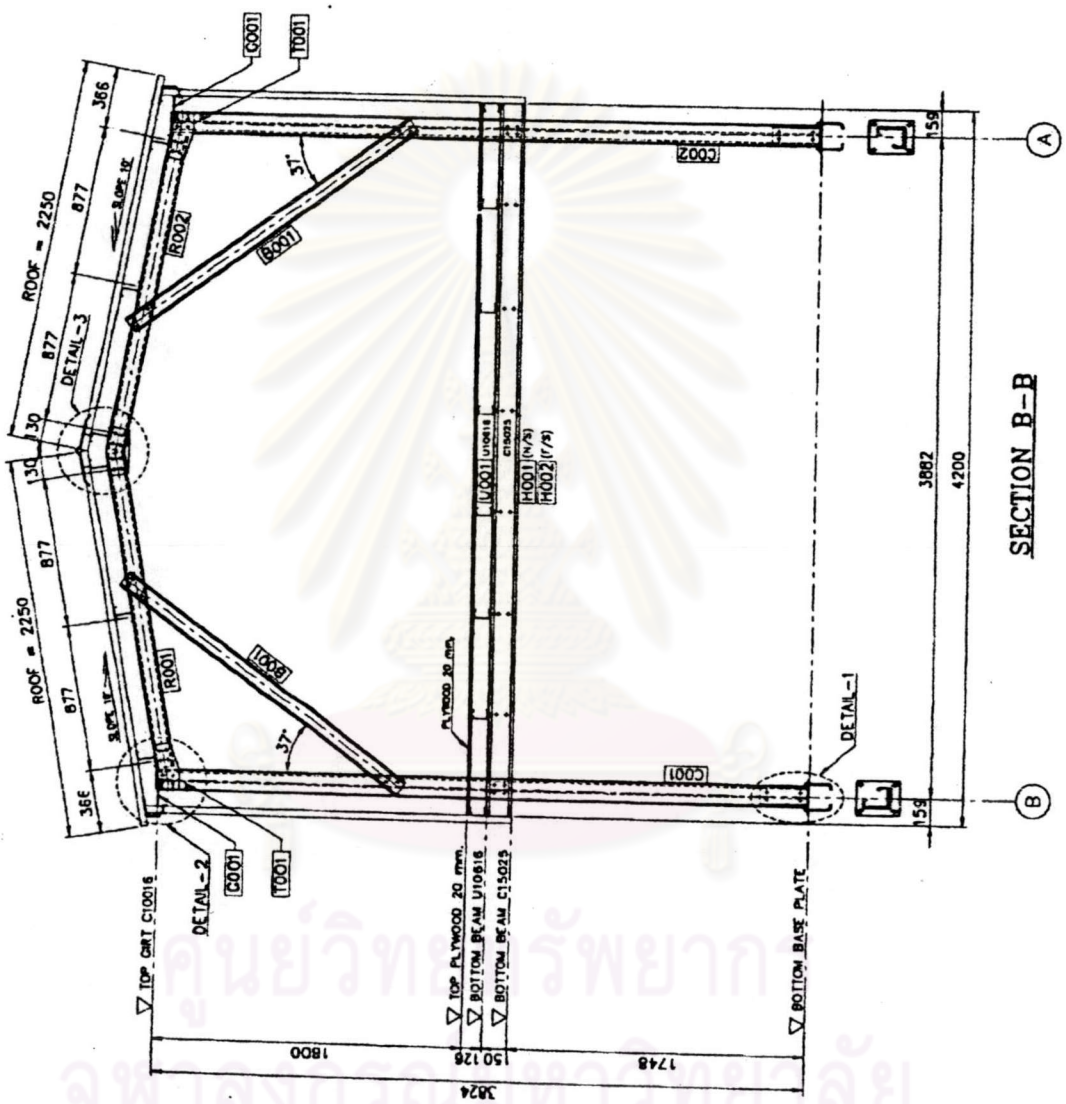
PLAN BASE PLATE FLOOR-1st

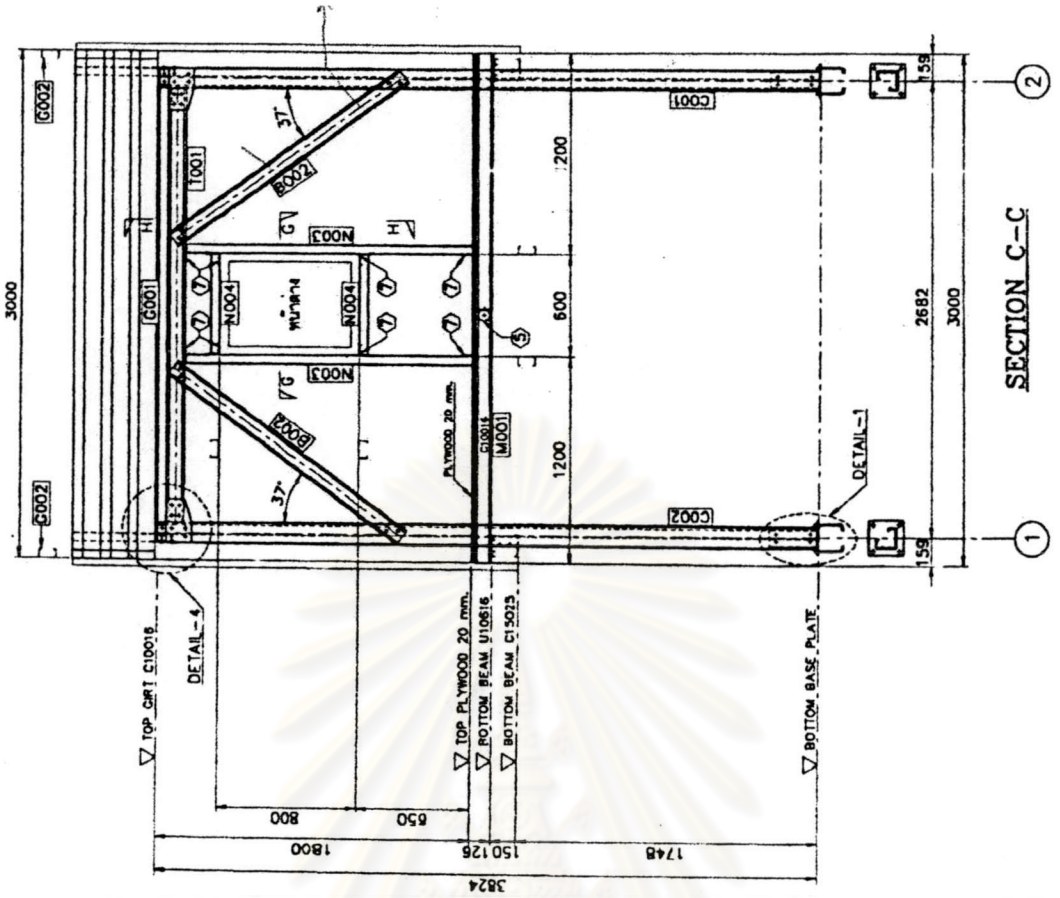
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

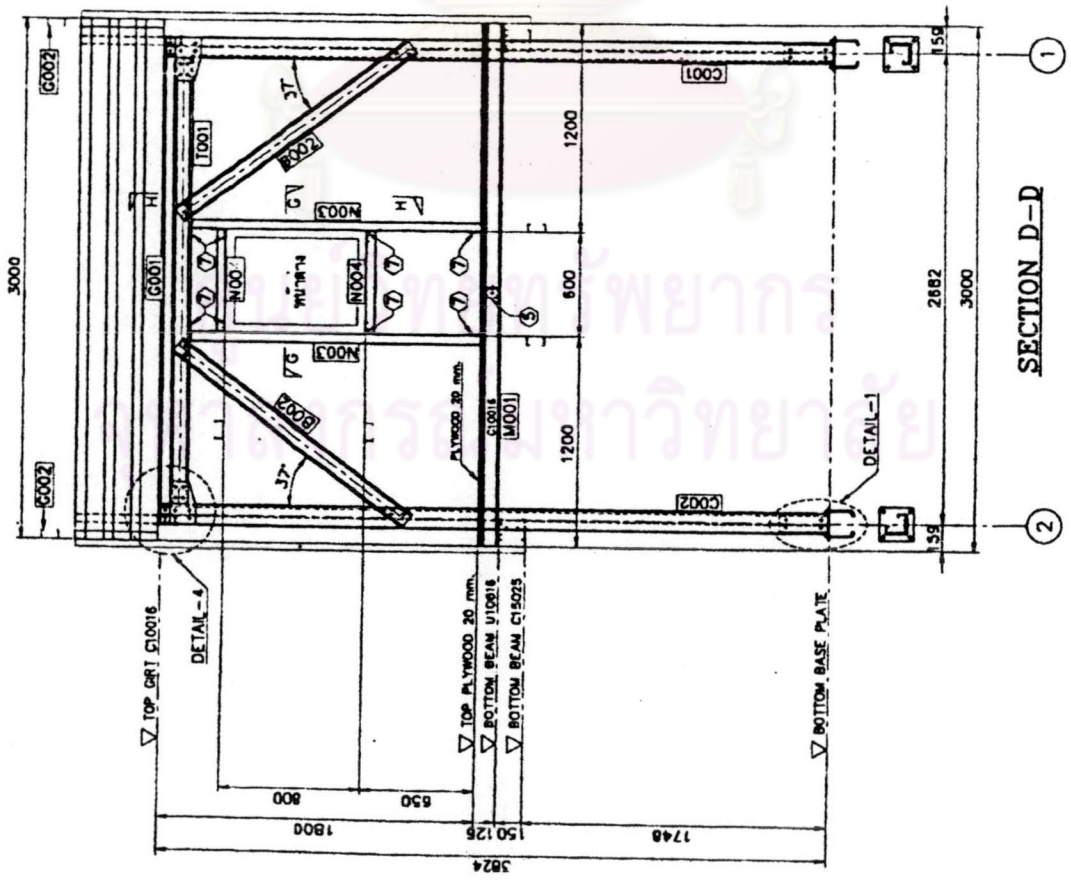


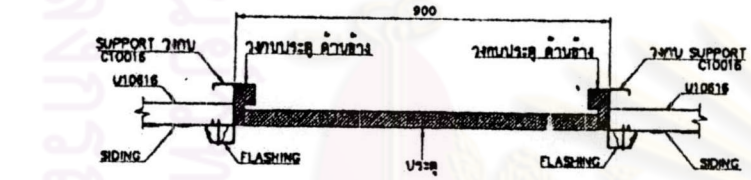
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย


SECTION A-A
TOP GIRT C10018
TOP PLYWOOD 20 mm.
BOTTOM BEAM U10618
BOTTOM BEAM C19025
BOTTOM BASE PLATE
DETAIL-1
DETAIL-2
DETAIL-3
ROOF = 2250
3824
1800
150 125
1748
3882
4200
1650
900
1900
159
366
877
130
37°
G001
T001
R001
R002
C001
C002
N001
N002
U001
U159
H001
H002
C19025
A
B

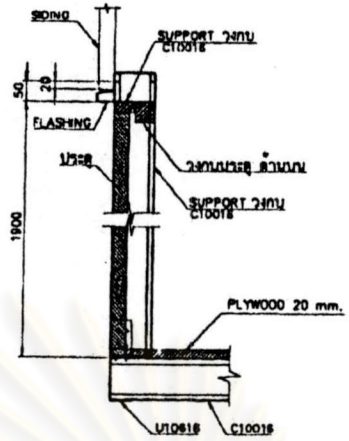

SECTION B-B
ROOF = 2250
ROOF = 2250
DETAIL-1
DETAIL-2
DETAIL-3
TOP CHRT C10016
TOP PLYWOOD 20 mm.
BOTTOM BEAM U10016
BOTTOM BEAM C15025
BOTTOM BASE PLATE
C0001
C0002
T0001
R0001
R0002
U0001
H0001
H0002
A
B
3824
1800
50 126
1748
3882
4200


SECTION C-C
DETAIL-1
DETAIL-4
TOP GRT C10016
TOP PLYWOOD 20 mm.
BOTTOM BEAM U10016
BOTTOM BEAM C15023
BOTTOM BASE PLATE
C001
C002
G001
G002
T001
B002
N003
N004
M001
3000
2682
1200
600
800
650
1800
150
126
1748
3824

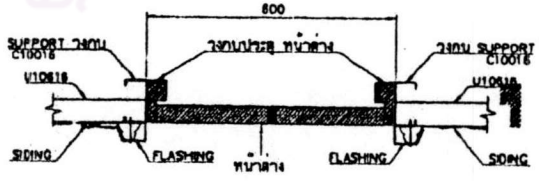

SECTION D-D
DETAIL-1
DETAIL-4
TOP GRT C10016
TOP PLYWOOD 20 mm.
BOTTOM BEAM U10016
BOTTOM BEAM C15023
BOTTOM BASE PLATE
C001
C002
G001
G002
T001
B002
N003
N004
M001
3000
2682
1200
600
800
650
1800
150
126
1748
3824



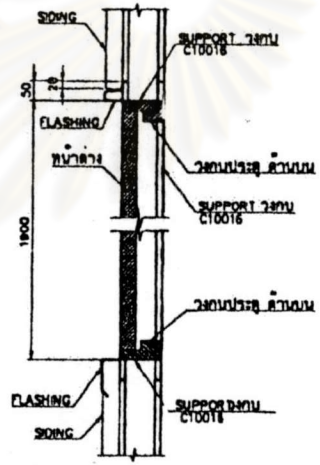
SECTION E-E



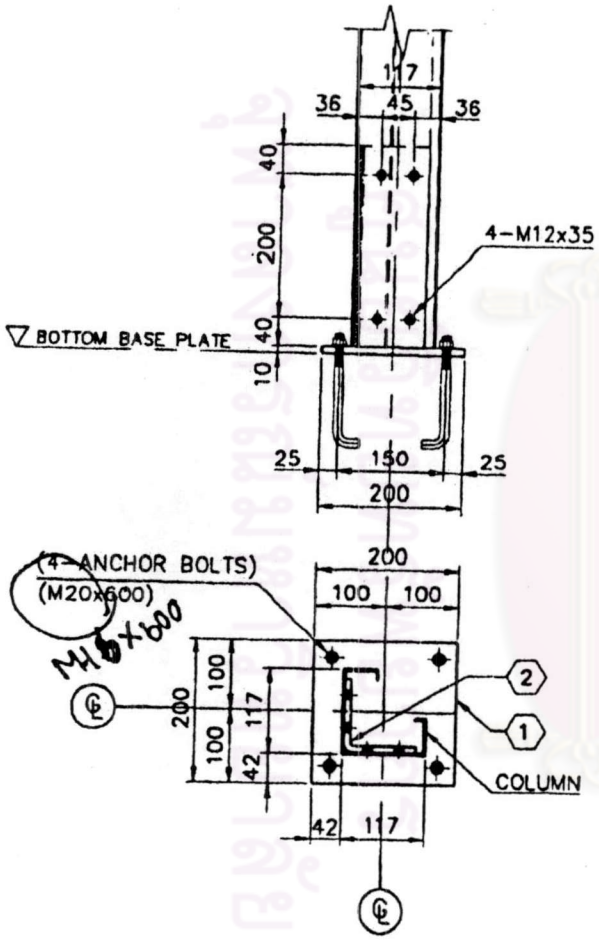
SECTION F-F



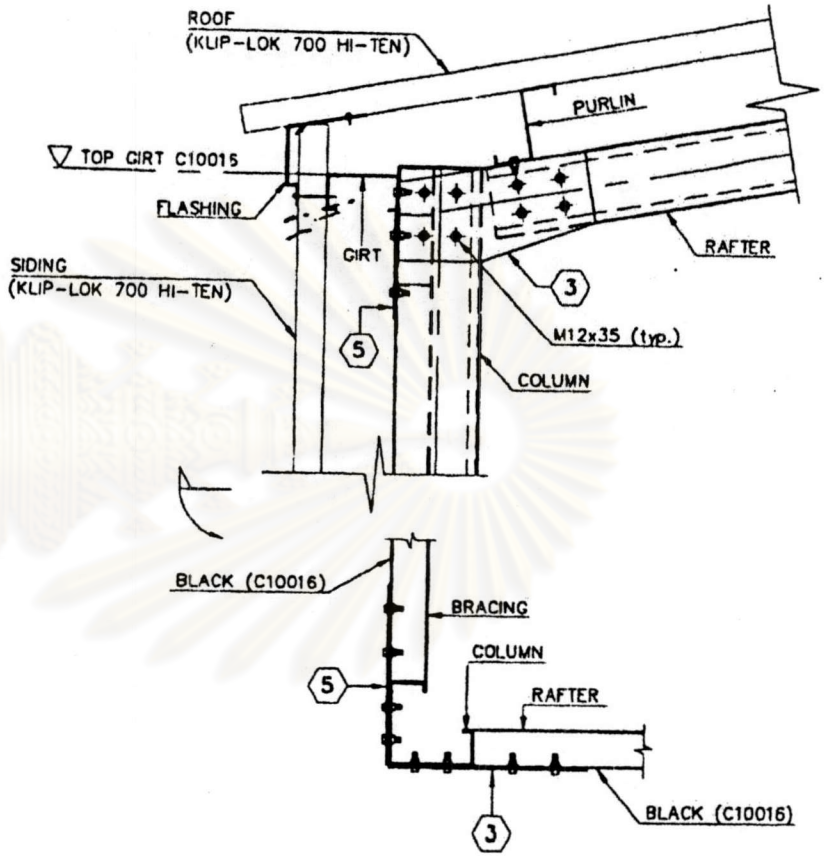
SECTION G-G



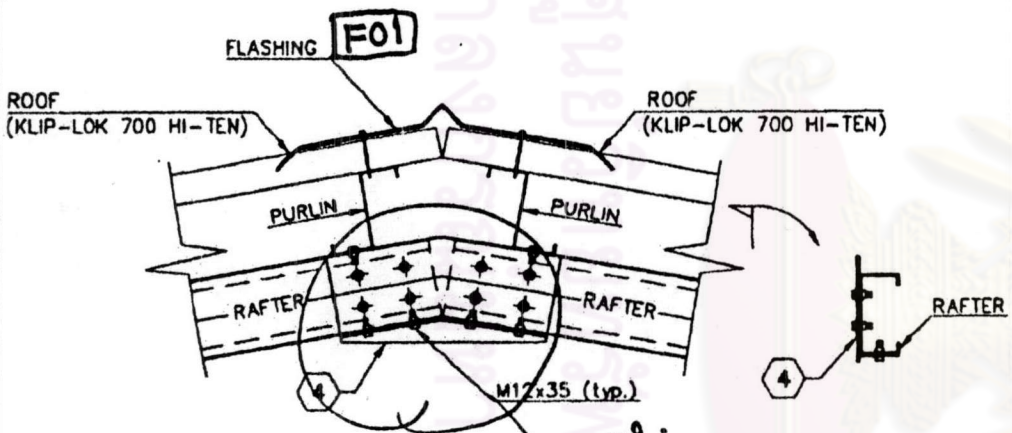
SECTION H-H



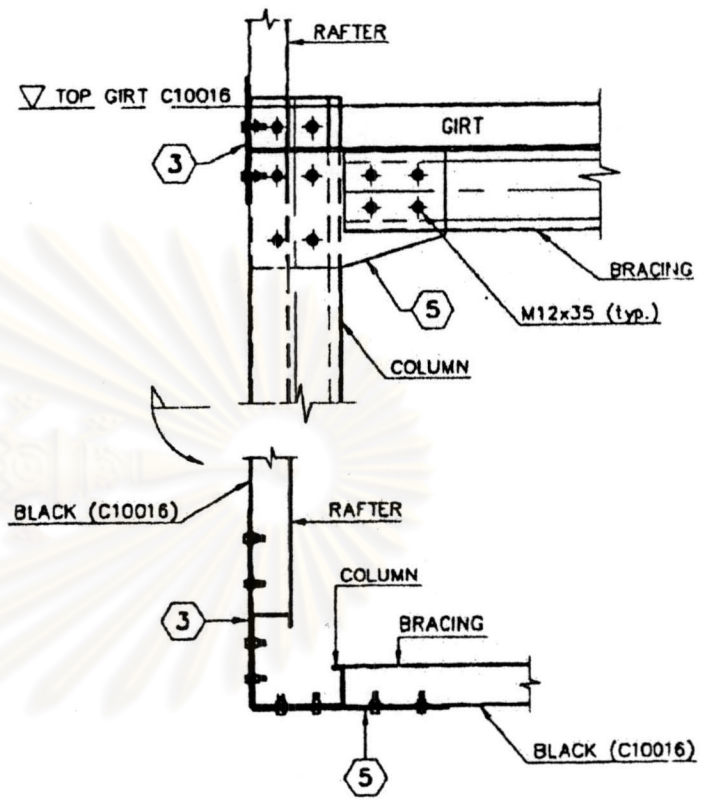
DETAIL-1



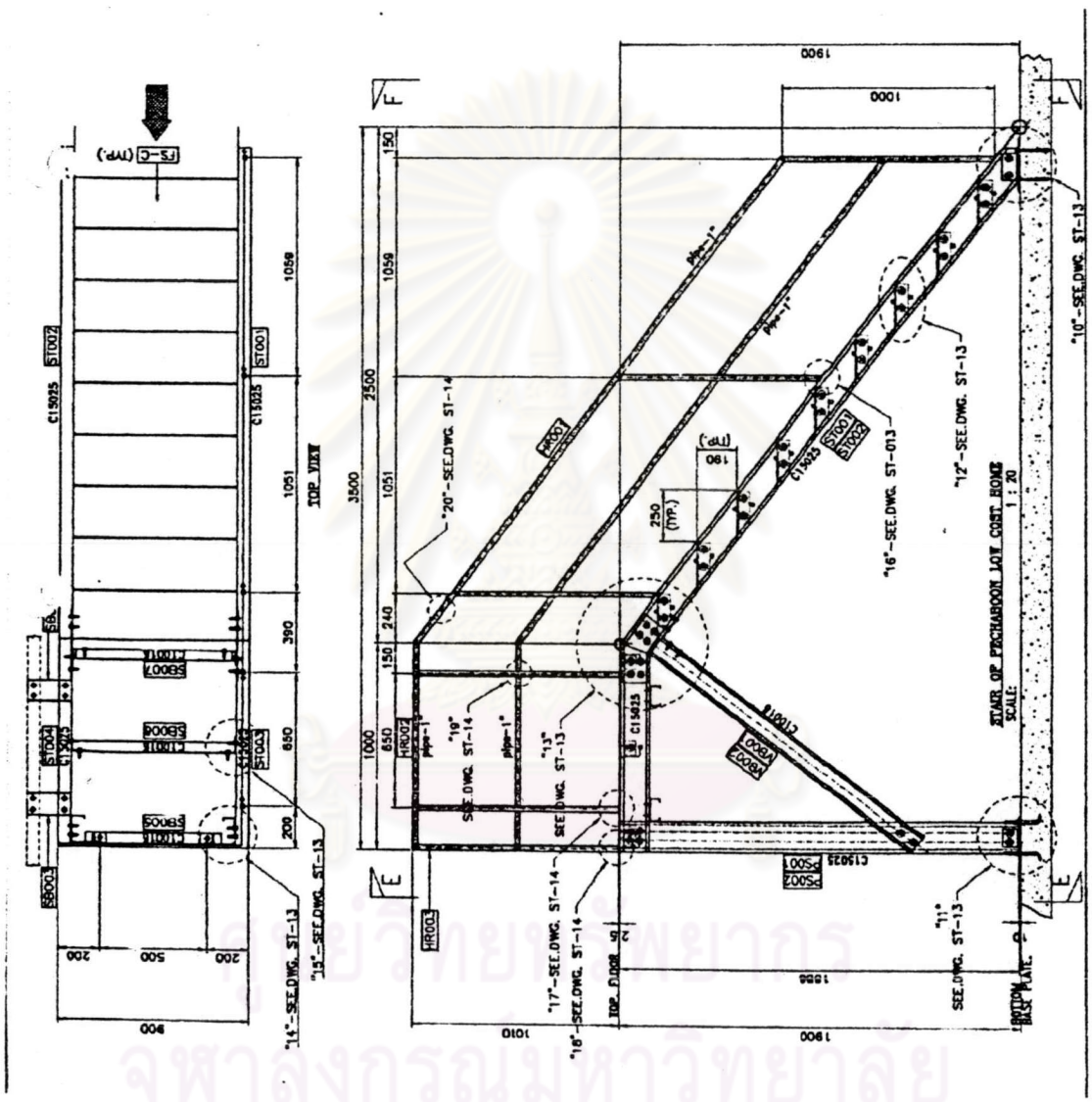
DETAIL-2

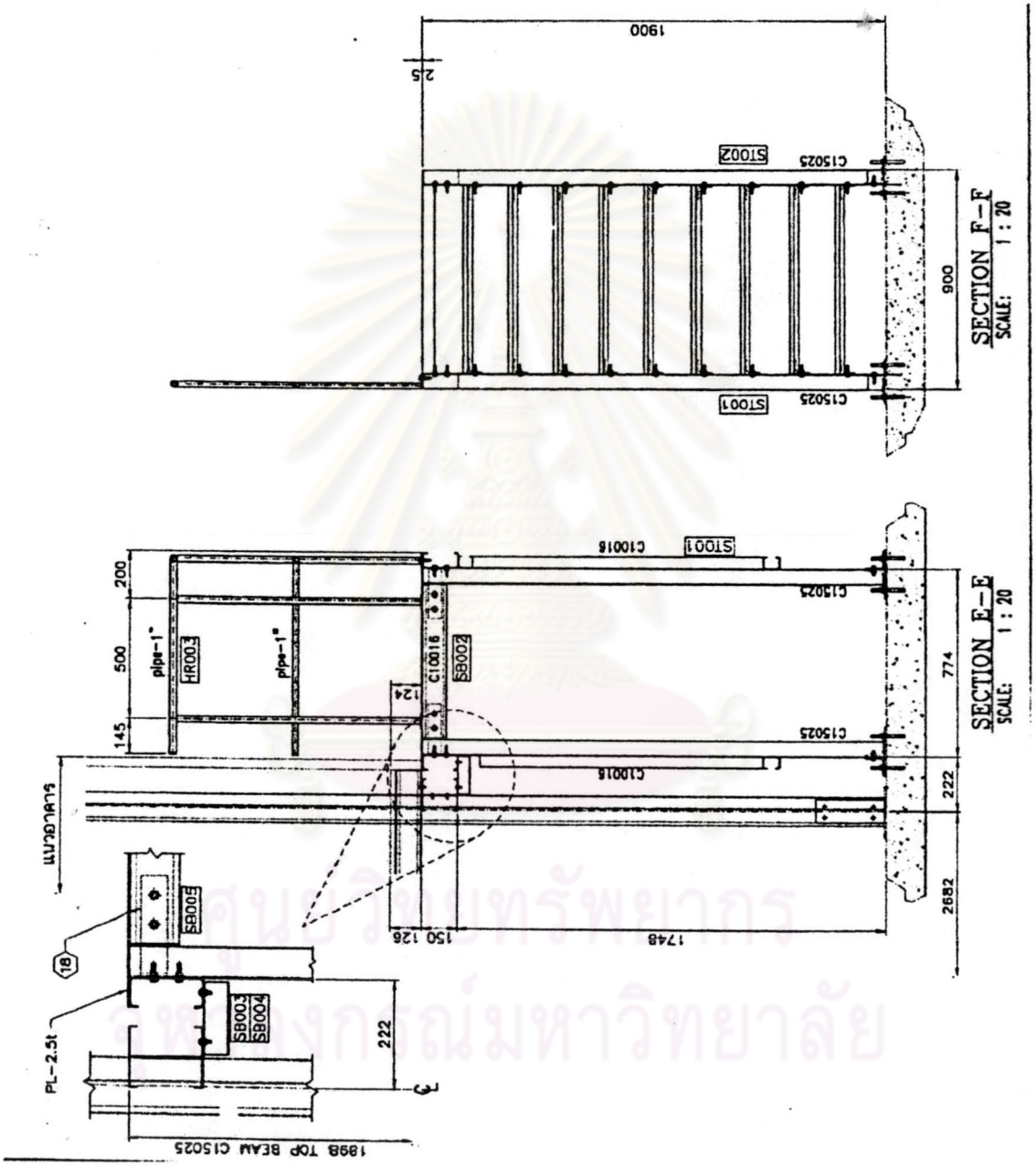


DETAIL-3 Revise.

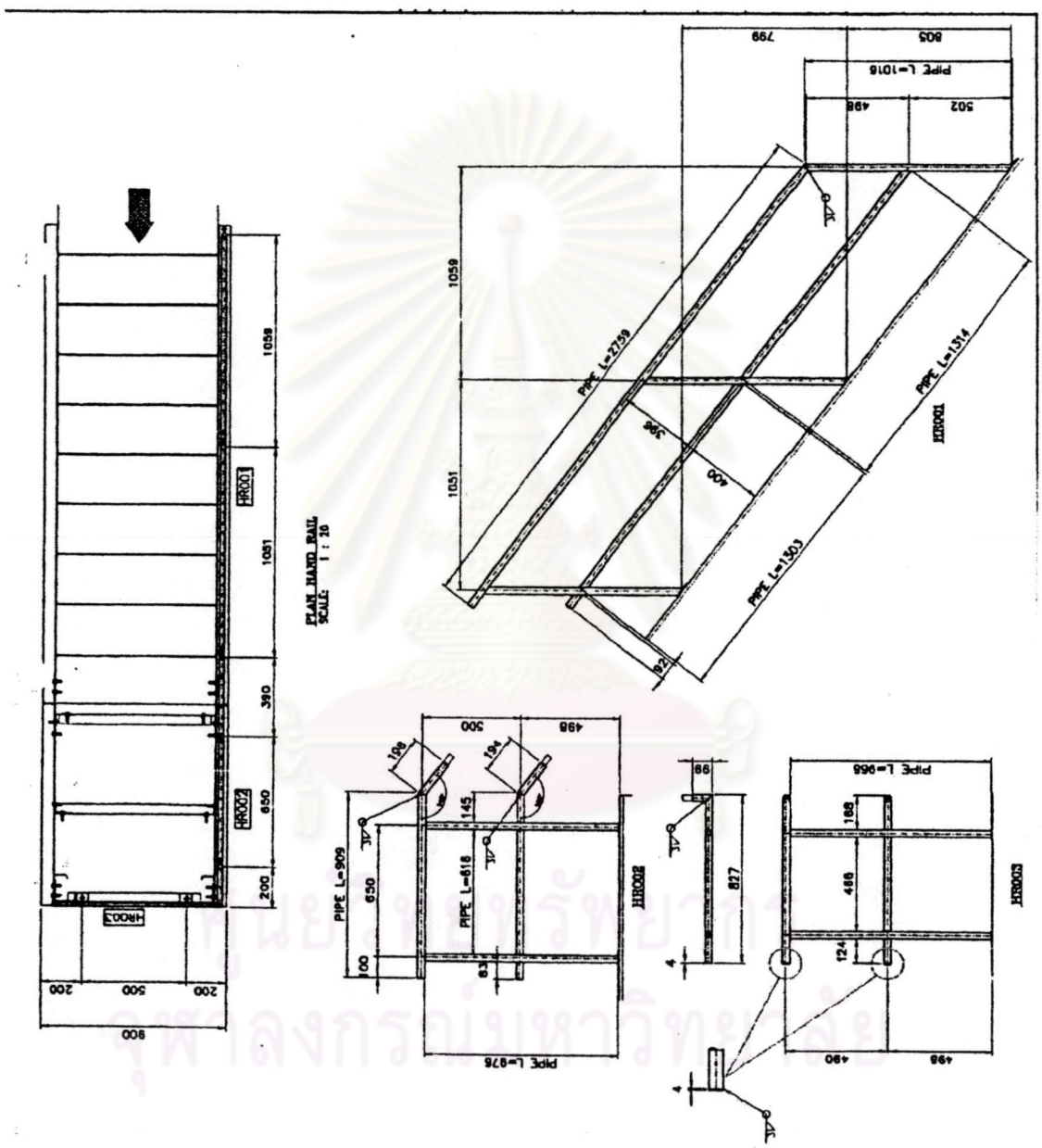


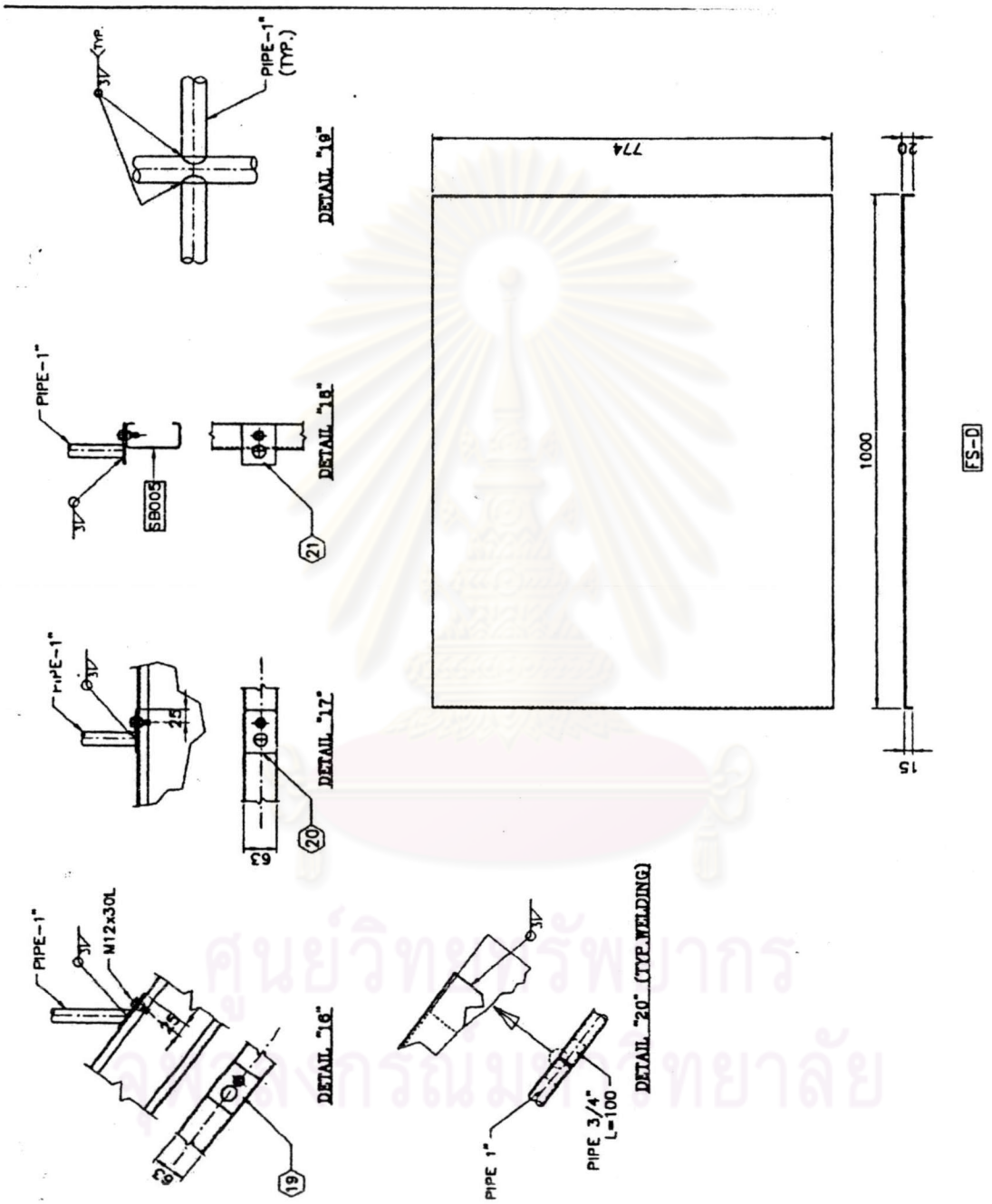
DETAIL-4


TOP VIEW
STAIR OF PRCHABOOK 1A/F COST HOUSE
SCALE: 1 : 20
"10"-SEE.DWG. ST-13
"12"-SEE.DWG. ST-13
"16"-SEE.DWG. ST-13
"20"-SEE.DWG. ST-14
"19" SEE.DWG. ST-14
"13" SEE.DWG. ST-13
"17"-SEE.DWG. ST-14
"18"-SEE.DWG. ST-14
"14"-SEE.DWG. ST-13
"15"-SEE.DWG. ST-13
"11" SEE.DWG. ST-13
BOTTOM BASE PLATE
TOP FLOOR SLAB
FS-C (TYP.)
1900
1000
3500
2500
1059
1051
390
650
200
240
150
1010
1858
500
250 (TYP.)
180 (TYP.)

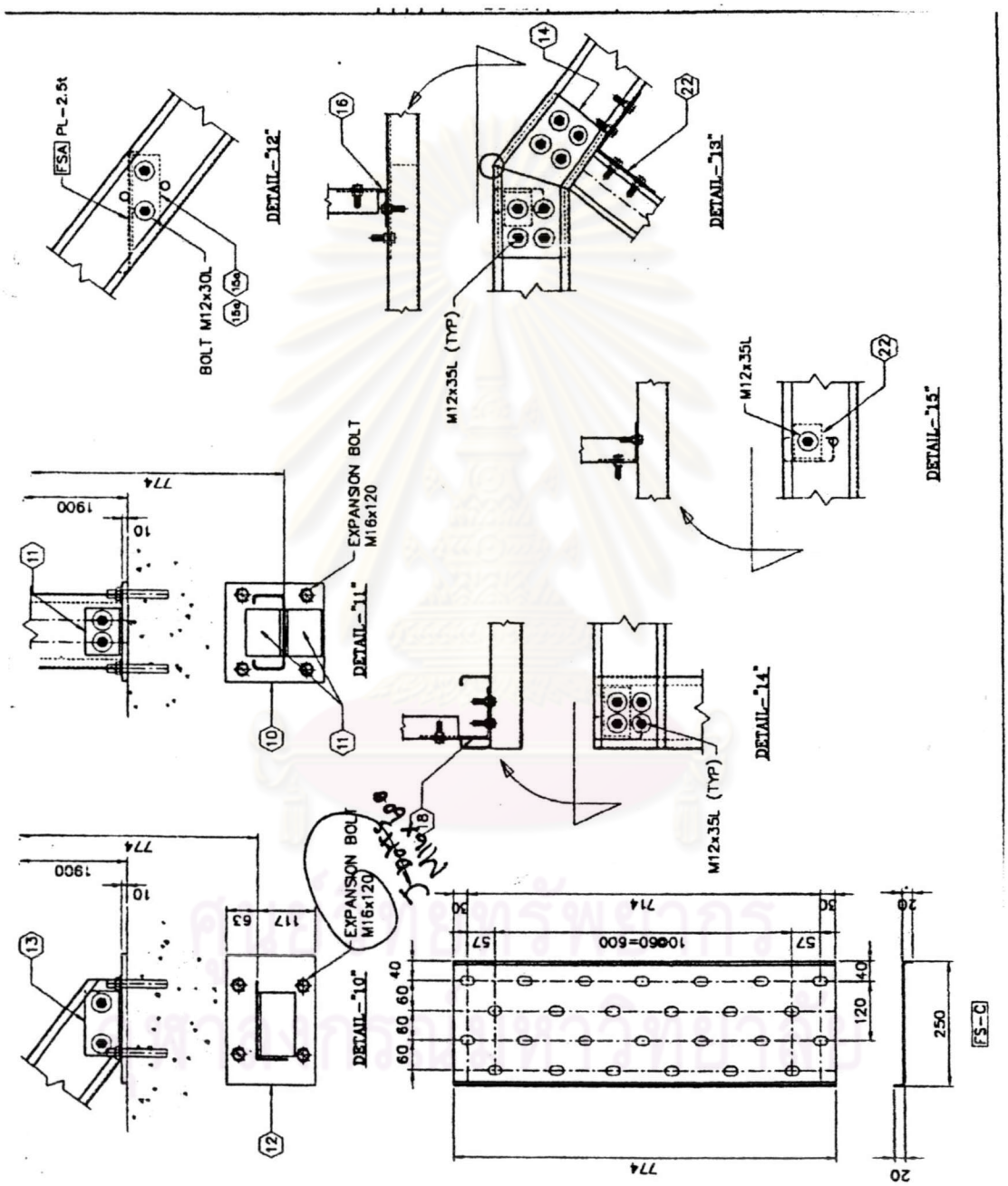


ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย


PLAN HAND RAIL
SCALE 1 : 20
HR001
HR002
HR003
PIPE L=2759
PIPE L=1514
PIPE L=1303
PIPE L=909
PIPE L=618
PIPE L=878
PIPE L=966
1059
1051
390
650
200
800
500
498
502
805
799
1018
398
400
82
198
194
145
650
100
83
827
88
4
188
466
124
480



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย


FSA PL-2.5t
BOLT M12x30L
DETAIL-"12"
M12x35L (TYP)
DETAIL-"13"
M12x35L
DETAIL-"15"
EXPANSION BOLT M16x120
DETAIL-"11"
M12x35L (TYP)
DETAIL-"14"
EXPANSION BOLT M16x120
DETAIL-"10"
FS-C

รายการประมาณราคา

โครงการ บ้านพักชั่วคราวต้นแบบ วันที่ 31 กรกฎาคม 2545

สถานที่ โรงเรียนบ้านห้วยปูน ตำบลน้ำก้อ อำเภอหล่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์ ประมาณการโดย นายจักรภัทร สุวิชาเชิดชู

เจ้าของ สภากาชาดไทย แผ่นที่ 1

ลำดับที่	รายการ	จำนวน	หน่วย	ค่าวัสดุ		ค่าแรง		รวมเงิน.	หมายเหตุ
				ราคา/หน่วย	ราคารวม	ราคา/หน่วย	ราคารวม		
A	งานฐานรากคอนกรีต				10,675		1,512	12,187	
B	งานโครงสร้างบ้านและงานพื้น				24,850		9,940	34,790	
C	งานโครงสร้างหลังคาและแผ่นหลังคา				12,017		6,078	18,095	
D	อุปกรณ์ยึด				3,735		-	3,735	
E	งานผนัง				14,430		9,470	23,900	
F	งานบันได				13,060		5,464	18,524	
G	งานประตูและหน้าต่าง				3,900		900	4,800	
H	งานฝ้าเพดาน				1,980		550	2,530.00	
I	งานไฟฟ้า				1,200		600	1,800	
	รวมเป็นเงิน				85,847		34,514	120,361	
	ค่าดำเนินการและกำไร 20%							24,072	
	ภาษี 7%							10,110	
	รวมเป็นเงินทั้งหมด	(หนึ่งแสนห้าหมื่นสี่พันห้าร้อยสี่สิบสามบาทถ้วน)						154,543	

โครงการ บ้านพักชั่วคราวต้นแบบ

สถานที่ โรงเรียนบ้านห้วยปูน ตำบลน้ำก้อ อำเภอหล่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์

เจ้าของ สภากาชาดไทย

วันที่ 31 กรกฎาคม 2545

ประมาณการโดย นายจักรภัทร สุวิชาเชิดชู

แผ่นที่ 2

ลำดับที่	รายการ	จำนวน	หน่วย	ค่าวัสดุ		ค่าแรง		รวมเงิน.	หมายเหตุ
				ราคา/หน่วย	ราคารวม	ราคา/หน่วย	ราคารวม		
1	คอนกรีตโครงสร้าง 210 ksc	4	ลบม.	2100	8,400	250	1,000	9,400	
2	ทรายหยาบ	2	ลบม.	300	600	35	70	670	
3	ไม้แบบ	3	ตรม.	180	540	75	225	765	
4	เหล็กเสริม RB 6 mm.	31	เส้น	35	1,085	7	217	1,302	
5	ลวดผูกเหล็ก	2	กก.	25	50			50	
A	**งานฐานรากคอนกรีต**				**10,675**		**1,512**	**12,187**	
1	เสาเหล็ก 20020 C001	4	ต้น	1500	6,000	600	2,400	8,400	
2	คานรับตง C15016 H001	2	ท่อน	910	1,820	364	728	2,548	
3	คานรับตง C15016 H002	2	ท่อน	780	1,560	312	624	2,184	
4	ตงพื้น C10016 M001	8	ท่อน	315	2,520	126	1,008	3,528	
5	ค้ำยัน B001	4	ท่อน	230	920	92	368	1,288	
6	ค้ำยัน B002	4	ท่อน	170	680	68	272	952	

โครงการ บ้านพักชั่วคราวต้นแบบ วันที่ 31 กรกฎาคม 2545

สถานที่ โรงเรียนบ้านห้วยปูน ตำบลน้ำก้อ อำเภอหล่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์ ประมาณการโดย นายจักรภัทร สุวิชาเชิดชู

เจ้าของ สภากาชาดไทย แผ่นที่ 3

ลำดับที่	รายการ	จำนวน	หน่วย	ค่าวัสดุ		ค่าแรง		รวมเงิน.	หมายเหตุ
				ราคา/หน่วย	ราคารวม	ราคา/หน่วย	ราคารวม		
7.	ตัว U ปิดหัวคาน U001	2	ท่อน	550	1100	220	440	1,540	
8	เหล็กยึดคาน C10016 S001	1	ท่อน	480	480	192	192	672	
9	เหล็กยึดคาน C10016 S002	5	ท่อน	500	2500	200	1000	3,500	
10	เหล็กยึดคาน C10016 S003	1	ท่อน	480	480	192	192	672	
11	ไม้อัดหนา 15 มม.	6	แผ่น	650	3,900	260	1,560	5,460	
12	BASE PLATE 200 x 200 x 10 mm. (1+2)	4	ชุด	330	1,320	132	528	1,848	
13	PL 155 x 277 x 4 mm. (3)	4	แผ่น	125	500	50	200	700	
14	PL 135 x 290 x 4 mm. (4)	2	ชุด	185	370	74	148	518	
15	PL 145 x 252 x 4 mm. (5)	4	แผ่น	85	340	34	136	476	
16	PL 60 x 183 x 2.5 mm. (5a)	14	แผ่น	20	280	8	112	392	
17	PL 50 x 185 x 3 mm. (6)	2	แผ่น	10	20	4	8	28	
18	PL 50 x 180 x 3 mm. (7)	6	แผ่น	10	60	4	24	84	
B	งานโครงสร้างบ้านและงานพื้น				24,830		9,940	34,790	

โครงการ บ้านพักชั่วคราวต้นแบบ

สถานที่ โรงเรียนบ้านห้วยปูน ตำบลน้ำก้อ อำเภอหล่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์

เจ้าของ สภากาชาดไทย

วันที่ 31 กรกฎาคม 2545

ประมาณการโดย นายจักรภัทร สุวิชาเชิดชู

แผ่นที่ 4

ลำดับที่	รายการ	จำนวน	หน่วย	ค่าวัสดุ		ค่าแรง		รวมเงิน.	หมายเหตุ
				ราคา/หน่วย	ราคารวม	ราคา/หน่วย	ราคารวม		
1	คานอะเสยึดหัวเสา T001	2	ท่อน	320	640	128	256	896	
2	โครงเตร่าจั่ว C 10016 R001	4	ท่อน	275	1,100	110	440	1,540	
3	แป Z 10016 P001	6	ท่อน	580	3,480	232	1,392	4,872	
4	หลังคาแผ่น Matal Sheet Kliplok	14	ตรม.	235	3,290	150	2,100	5,390	R01
5	อุปกรณ์ล็อคแผ่นหลังคา Matal Sheet	30	ชุด	50	1,500	20	600	2,100	
6	ครอบสันจั่ว Metal Sheet	3	ม.	235	705	150	450	1,155	F01
7	ครอบมุม Matal Sheet	8.4	ม.	155	1,302	100	840	2,142	F03
C	งานโครงสร้างหลังคาและแผ่นหลังคา				12,017		6,078	18,095	
1	Bolt & Nut M12x30	429	ชุด	5	2,145		0	2,145	
2	สกรู รุ่น CSP 14-14 x 22 HWFS	160	ชุด	5	800		0	800	
3	สกรู รุ่น CTEK 12-14 x 20 HWFS	70	ชุด	4	280		-	280	
4	สกรู รุ่น MTEK 10-14 x 16 WAFER	170	ชุด	3	510		0	510	
D	อุปกรณ์ยึด				3,735			3,735	

โครงการ บ้านพักชั่วคราวต้นแบบ วันที่ 31 กรกฎาคม 2545

สถานที่ โรงเรียนบ้านห้วยปูน ตำบลน้ำก้อ อำเภอหล่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์ ประมาณการโดย นายจักรภัทร สุวิชาเชิดชู

เจ้าของ สภากาชาดไทย แผ่นที่ 5

ลำดับที่	รายการ	จำนวน	หน่วย	ค่าวัสดุ		ค่าแรง		รวมเงิน.	หมายเหตุ
				ราคา/หน่วย	ราคารวม	ราคา/หน่วย	ราคารวม		
1	โครงเคร่าผนัง 4 ด้าน G001	2	ท่อน	310	620	124	248	868	
2	โครงเคร่าผนัง 4 ด้าน G002	4	ท่อน	220	880	88	352	1,232	
3	โครงบานหน้าต่าง N003, N004 (N003A)	1	ท่อน	1050	1,050	420	420	1,470	
4	โครงบานประตู N001	2	ท่อน	180	360	72	144	504	
5	โครงบานประตู N002	1	ท่อน	90	90	36	36	126	
6	ครอบข้าง Matal Sheet	9	ม.	190	1,710	100	900	2,610	F02
7	ครอบปลายผนัง Matal Sheet	6	ม.	120	720	70	420	1,140	F04
8	ครอบล่าง Matal Sheet	5	ม.	80	400	70	350	750	F05, F06, F07
9	ผนังแผ่น Matal Sheet Trim Dex	37	ตรม.	200	7,400	150	5,550	12,950	S01, S02, S03
10	Flashing กรอบประตู-หน้าต่าง	15	ม.	80	1,200	70	1,050	2,250	
E	งานผนัง				**14,430**		**9,470**	**23,900**	

โครงการ บ้านพักชั่วคราวต้นแบบ
สถานที่ โรงเรียนบ้านห้วยปูน ตำบลน้ำก้อ อำเภอหล่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์
เจ้าของ สภากาชาดไทย

วันที่ 31 กรกฎาคม 2545
ประมาณการโดย นายจักรภัทร สุวิชาเชิดชู
แผ่นที่ 6

ลำดับที่	รายการ	จำนวน	หน่วย	ค่าวัสดุ		ค่าแรง		รวมเงิน.	หมายเหตุ
				ราคา/หน่วย	ราคารวม	ราคา/หน่วย	ราคารวม		
1	เสาบันได C 15025 PS001, PS002	1	ท่อน	730	730	292	292	1,022	
2	ค้ำยันบันได C 10016 VB001, VB002	1	ท่อน	350	350	140	140	490	
3	แม่บันได C 15025 ST001, ST002	2	ท่อน	760	1,520	304	608	2,128	
4	คานชานพักบันได C 15025 ST003, ST004	4	ท่อน	300	1,200	120	480	1,680	
5	ตงรับชานพัก SB005, 006, 007	1	ท่อน	270	270	108	108	378	
6	ชานพักแผ่นเหล็ก FSD 1035x774x2.5 mm.	1	แผ่น	470	470	188	188	658	
7	ขั้นบันไดแผ่นเหล็ก FSC 290x774x2.5 mm.	9	แผ่น	470	4,230	188	1,692	5,922	
8	เหล็กยึดบันได SB003, 004	2	จุด	200	400	80	160	560	
9	PL 200 x 200 x 10 mm.+ L 75 x 75 x 6mm. (10+11)	2	ชุด	190	380	76	152	532	
10	PL 180 x 260 x 10 mm.+ L 75 x 75 x 6mm. (12+13)	2	ชุด	180	360	72	144	504	
11	PL 217 x 336 x 4mm. (14)	4	แผ่น	160	640	64	256	896	
12	รับขั้นบันไดเหล็ก L-60 x 60 x 6mm. (15a)	18	ตัว	80	1,440	32	576	2,016	
13	เหล็ก L-75 x 75 6mm. (16,17,23,24)	10	ตัว	40	400	16	160	560	

โครงการ	บ้านพักชั่วคราวต้นแบบ	วันที่	31 กรกฎาคม 2545
สถานที่	โรงเรียนบ้านห้วยปูน ตำบลน้ำก้อ อำเภอหล่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์	ประมาณการโดย	นายจักรภัทร สุวิชาเชิดชู
เจ้าของ	สภากาชาดไทย	แผ่นที่	7

ลำดับที่	รายการ	จำนวน	หน่วย	ค่าวัสดุ		ค่าแรง		รวมเงิน.	หมายเหตุ
				ราคา/หน่วย	ราคารวม	ราคา/หน่วย	ราคารวม		
14	PL 63 x 85 x 4mm. (19)	7	แผ่น	10	70	4	28	98	
15	PL 63 x 300 x 4mm. (22)	2	แผ่น	35	70	14	28	98	
16	PL 50 x 240 x 4mm. (25)	3	แผ่น	20	60	8	24	84	
17	PL 100 x 168 x 4mm. (26)	2	แผ่น	35	70	14	28	98	
18	ราวบันไดท่อเหล็กกลม 1"	5	ม.	80	400	80	400	800	
F	**งานบันได**				**13,060**		**5,464**	**18,524**	
1	ประตูบานเปิดเดี่ยว 0.80 x 2.00 ม. วงกบไม้ 2" x 4"	1	ชุด	1500	1,500	300	300	1,800	ไม่ทำสี
2	หน้าต่างบานเปิดคู่ไม้เนื้อแข็ง 0.25 x 0.70 x 2	2	ชุด	1200	2400	300	600	3,000	ไม่ทำสี
G	**งานประตูและหน้าต่าง**				**3,900**		**900**	**4,800**	
H	**ฝ้ายิปซัม 9 มม. ยึดติดโครงสร้างหลังคา**	11	ตรม.	180	**1980**	50	**550**	**2,530**	
1	หลอดไฟฟลูออเรสเซนต์ 1 x 36 W.	2	ชุด	500	1,000	150	300	650	
2	เต้ารับไฟฟ้า	2	ชุด	100	200	150	300	500	
I	**งานไฟฟ้า**				**1,200**		**600**	**1,150**	

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นายสยามศักดิ์ จารุอาภรณ์ประทีป เกิด พฤษภาคม พ.ศ.2517 ที่จังหวัดกรุงเทพมหานคร สำเร็จการศึกษาปริญญาตรี สถาปัตยกรรมศาสตร์ สาขาสถาปัตยกรรมหลัก มหาวิทยาลัยรังสิต ในปีการศึกษา 2540 ทำงานเป็นผู้ช่วยสถาปนิก บริษัท กรีนดีชานย์ จำกัด เข้าศึกษาต่อในหลักสูตร สถาปัตยกรรมศาสตร์มหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิยาลัย ปีการศึกษา 2543

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย