

ความสัมพันธ์ของระดับมาตรการความปลอดภัยกับค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัย
ของโครงการก่อสร้างอาคารสูง



นาย เสริมสิน วชิราพรพฤษ

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา ภาควิชาวิศวกรรมโยธา

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2543

ISBN 974-13-0206-1

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

29 ส.ค. 2546

120080098

THE RELATIONSHIP BETWEEN SAFETY MEASURE INDICATORS AND
SAFETY - RELATED COSTS IN HIGH - RISE BUILDING CONSTRUCTION

Mr. Sermsin Wachirapornprut

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Engineering in Civil Engineering

Department of Civil Engineering

Faculty of Engineering

Chulalongkorn University

Academic Year 2000

ISBN 974-13-0206-1

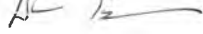
เสริมสิน วชิราพรพุดม : ความสัมพันธ์ของระดับมาตรการความปลอดภัยกับค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้อง
กับความปลอดภัยของโครงการก่อสร้างอาคารสูง (THE RELATIONSHIP BETWEEN SAFETY
MEASURE INDICATORS AND SAFETY - RELATED COSTS IN HIGH - RISE BUILDING
CONSTRUCTION .) อ.ที่ปรึกษา : ผศ. ดร. วิสุทธิ ช่อวิเชียร , 125 หน้า ISBN 974-13-0206-1

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาถึงความสัมพันธ์ของระดับมาตรการความปลอดภัยกับค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยของโครงการก่อสร้างอาคารสูง โดยแสดงถึง ลักษณะความสัมพันธ์ ระดับมาตรการความปลอดภัยที่ทำให้เกิดค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยต่ำสุด และระดับมาตรการความปลอดภัยที่เหมาะสม ในส่วนของระดับมาตรการความปลอดภัย ศึกษาถึงความสำคัญในแต่ละข้อของมาตรการความปลอดภัย ในส่วนของค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัย ศึกษาเกี่ยวกับมูลค่าความสูญเสียจากการเกิดอุบัติเหตุ และมูลค่าการลงทุนในการป้องกันอุบัติเหตุ

ในการศึกษาดังนี้ทำการศึกษาเฉพาะโครงการก่อสร้างอาคารสูง ที่จัดทะเบียนไว้กับสำนักงานกองทุนเงินทดแทน ในกรุงเทพมหานคร จำนวน 8 โครงการ ตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน 2542 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2543 เป็นระยะเวลา 4 เดือน ในการสำรวจระดับมาตรการความปลอดภัย ทำการสำรวจโดยใช้แบบสำรวจระดับมาตรการความปลอดภัยที่มีการให้คะแนนความสำคัญของแต่ละมาตรการความปลอดภัยที่ได้จัดทำขึ้น ส่วนในการสำรวจมูลค่าการลงทุนในการป้องกันอุบัติเหตุ ทำการสำรวจทั้งมูลค่าการลงทุนในมาตรการความปลอดภัยของสภาพการทำงานที่เป็นอันตราย และมาตรการความปลอดภัยส่วนบุคคล ส่วนการสำรวจมูลค่าความสูญเสียจากการเกิดอุบัติเหตุ ทำการสำรวจมูลค่าความสูญเสียทางตรงทั้งหมดและมูลค่าความสูญเสียทางอ้อมบางส่วนที่สามารถจัดเก็บข้อมูลได้

จากผลการศึกษาพบว่า มูลค่าการลงทุนในการป้องกันอุบัติเหตุเฉลี่ยน้อยกว่าค่าเฉลี่ยของมูลค่าความสูญเสียจากการเกิดอุบัติเหตุตามทฤษฎีทั้งหมด มาตรการความปลอดภัยที่มีระดับมาตรการความปลอดภัยต่ำ แต่มีคะแนนความสำคัญสูง ได้แก่ มาตรการความปลอดภัยเกี่ยวกับไฟฟ้า มาตรการความปลอดภัยเกี่ยวกับเครื่องจักร และมาตรการความปลอดภัยในการทำงานก่อสร้างว่าด้วยนั่งร้าน และจากการศึกษาความสัมพันธ์ของระดับมาตรการความปลอดภัยกับค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัย พบว่า มีความสัมพันธ์กันในรูปของสมการเอ็กโปเนนเชียล โดยเมื่อระดับมาตรการความปลอดภัยสูงขึ้น มูลค่าการลงทุนในการป้องกันอุบัติเหตุมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น แต่มูลค่าความสูญเสียจากการเกิดอุบัติเหตุมีแนวโน้มลดลง และยังพบว่าในบางกรณีมีค่าระดับมาตรการความปลอดภัยที่ทำให้เกิดค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยทั้งหมดต่ำสุด

ภาควิชา วิศวกรรมโยธา

ลายมือชื่อนิสิต..... 

สาขาวิชา วิศวกรรมโยธา

ปีการศึกษา 2543

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา..... 

4070488221 : MAJOR CIVIL ENGINEERING

KEY WORD : SAFETY - RELATED COSTS / SAFETY MEASURES / SAFETY MEASURE INDICATOR

SERMSIN WACHIRAPORNPRUT : THE RELATIONSHIP BETWEEN SAFETY MEASURE INDICATORS AND SAFETY - RELATED COSTS IN HIGH - RISE BUILDING CONSTRUCTION .

THESIS ADVISOR : ASSIST. PROF. VISUTH CHOVICHEN , Ph.D. 125 pp. ISBN 974-13-0206-1

The purpose of the research is to study the relationship between safety measure indicators and safety - related costs in high - rise building construction . The objective is to express the characteristics of relationship , safety measure indicator relating to the lowest safety - related costs , and the suitable safety measure indicator range . The significance of each safety measures were studied . The safety - related costs in terms of accident costs and accident prevention costs were also studied .

The subject of the study are eight high - rise building construction sites having registration with Workmen ' s Compensation Fund , Department of Labor , during the period of November 1999 to February 2000 . The safety measure indicator was surveyed using questionnaires by which weighting scores were applied to each safety measures . The accident prevention costs related to different levels of safety measures and personal safety measures were collected . The accident costs were surveyed as to the direct costs and parts of the indirect costs available .

It was confirmed from the analysis that the average accident prevention costs are lower than the average total theoretical accident costs . The safety measures with low safety measure indicator but high significance scores are scaffolding safety measures , mechanical safety measures and electrical safety measures . From the analysis of relationship between safety measure indicators and safety - related costs , it was indicated that the relationship is in the exponential form ; the increase of safety measure indicator leads to the increase of accident prevention costs and the decrease of accident costs . Moreover , it was found that there exists a safety measure indicator which corresponds to the lowest total safety - related costs in some case .

Department Civil Engineering

Field of study Civil Engineering

Academic year 2000

Student's signature..... 

Advisor's signature..... 

กิตติกรรมประกาศ

ผู้เขียนขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ต่อ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วิสุทธิ์ ช่อวิเชียร อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาให้คำแนะนำต่างๆทั้งทางด้านความรู้และประสบการณ์ ตลอดจนชี้แนะแนวทางต่างๆในการจัดทำวิทยานิพนธ์ พร้อมทั้งช่วยตรวจสอบและแก้ไข ทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์ และขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ต่อ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ปิง คุณะวัฒน์สถิตย์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สมบูรณ์ ลูวิระ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ธนิต รัชทอง ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วิศณุ ทรัพย์สมพล คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาช่วยตรวจสอบวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

สุดท้ายนี้ ผู้เขียนขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงต่อผู้ที่ให้ความช่วยเหลือที่หน่วยงานก่อสร้างต่างๆ ที่กรุณาให้ข้อมูลและให้ความสะดวกในการเก็บรวบรวมข้อมูล และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงต่อผู้ที่ให้ความช่วยเหลือที่สำนักงานกองทุนเงินทดแทนและสถาบันความปลอดภัยในการทำงาน ที่กรุณาให้ข้อมูลต่างๆที่เป็นประโยชน์ ทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ประสบผลสำเร็จได้ด้วยดี

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
สารบัญ	ช
สารบัญตาราง	ญ
สารบัญรูป	ฎ
บทที่ 1	
บทนำ	1
1.1 ความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์	5
1.3 ขอบเขตการศึกษา	5
1.4 วิธีการศึกษา	5
1.5 ประโยชน์ของการศึกษา	6
บทที่ 2	
ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	7
2.1 อุบัติเหตุในงานก่อสร้าง	7
2.2 ความปลอดภัยในงานก่อสร้าง	13
2.3 ค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยในงานก่อสร้าง	19
2.4 ระดับมาตรการความปลอดภัยในงานก่อสร้าง	29
2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัย และระดับมาตรการความปลอดภัยในงานก่อสร้าง	30
2.6 ความสัมพันธ์ระหว่างงานวิจัยที่กำลังศึกษากับงานวิจัยที่ผ่านมา	35
2.7 สรุป	35
บทที่ 3	
แนวความคิดและแนวทางในการศึกษา	37
3.1 แนวความคิดเกี่ยวกับค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัย	37
3.2 แนวความคิดเกี่ยวกับระดับมาตรการความปลอดภัย	38
3.3 แนวความคิดเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของระดับมาตรการความ ปลอดภัยกับค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัย	39
3.4 แนวทางในการศึกษา	39
3.5 การจัดทำแบบสำรวจและวิธีการสำรวจค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องกับ ความปลอดภัย	43

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.6 การจัดทำแบบสำรวจและวิธีการสำรวจระดับมาตรการความปลอดภัย	45
3.7 สรุป	54
บทที่ 4 ค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยและระดับมาตรการความปลอดภัย	
ความปลอดภัย	55
4.1 ลักษณะของอุบัติเหตุที่เกิดขึ้น	55
4.2 มูลค่าความสูญเสียจากการเกิดอุบัติเหตุ	60
4.3 มูลค่าการลงทุนในการป้องกันอุบัติเหตุ	63
4.4 ความสำคัญของมาตรการความปลอดภัย	65
4.5 ระดับมาตรการความปลอดภัย	65
4.6 สรุป	69
บทที่ 5 ความสัมพันธ์ของระดับมาตรการความปลอดภัยกับค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้อง	
กับความปลอดภัย	72
5.1 วิธีการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของระดับมาตรการความปลอดภัยกับค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัย	72
5.2 ความสัมพันธ์ของระดับมาตรการความปลอดภัยกับค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัย	73
5.3 ระดับมาตรการความปลอดภัยที่ทำให้เกิดค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยต่ำสุด	90
5.4 ระดับมาตรการความปลอดภัยที่เหมาะสม	92
5.5 การนำผลของความสัมพันธ์ของระดับมาตรการความปลอดภัยกับค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยไปใช้ในทางปฏิบัติ	93
5.6 สรุป	94
บทที่ 6 สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ	96
6.1 สรุปผลการศึกษา	96
6.2 ข้อจำกัดในการศึกษา	100
6.3 ข้อเสนอแนะในการศึกษา	101
6.4 ข้อเสนอแนะในเรื่องความปลอดภัย	101
รายการอ้างอิง	103

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ภาคผนวก	105
ภาคผนวก ก.	106
ภาคผนวก ข.	116
ภาคผนวก ค.	120
ประวัติผู้เขียน	125

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1.1 ร้อยละของจำนวนลูกจ้างที่ประสบอันตรายจากการก่อสร้างต่อจำนวนลูกจ้าง ที่ประสบอันตรายทั้งหมดตั้งแต่ปี พ.ศ. 2536 - 2540 ในประเทศไทย	2
1.2 10 ลำดับมาตรฐานความปลอดภัยในการทำงานในเรื่องต่างๆที่ถูกกละเลยใน ประเทศสหรัฐอเมริกา ปี ค.ศ. 1997 โดย Occupational Safety and Health Association	3
2.1 แสดงวันสูญเสียเทียบเท่าเนื่องจากอุบัติเหตุในการทำงานของสถาบัน มาตรฐานแห่งชาติของสหรัฐอเมริกา	11
2.2 อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลสำหรับสถานประกอบกิจการ ก่อสร้าง	17
3.1 แสดงการคำนวณหาค่าความถี่ ความรุนแรง และดัชนีการประสบอันตราย ...	46
3.2 แสดงความสัมพันธ์ของอุบัติเหตุกับมาตรการความปลอดภัยและ สรุปคะแนนความสำคัญของแต่ละมาตรการความปลอดภัย	48
4.1 แสดงจำนวนรายของผู้ประสบอันตรายของโครงการก่อสร้าง A,B,C,D,E,F,G,H แยกตามลักษณะการประสบอันตราย	56
4.2 แสดงจำนวนรายของผู้ประสบอันตรายของโครงการก่อสร้าง A,B,C,D,E,F,G,H แยกตามส่วนของร่างกายที่ประสบอันตราย	58
4.3 แสดงการหาอัตราความถี่, อัตราความรุนแรง, ดัชนีความรุนแรงเฉลี่ย และ ดัชนีการประสบอันตรายของโครงการก่อสร้าง A,B,C,D,E,F,G,H	59
4.4 แสดงมูลค่าความสูญเสียจากการเกิดอุบัติเหตุกรณีนายจ้างจ่ายเงินทดแทน ให้กับลูกจ้างโดยตรง	61
4.5 แสดงมูลค่าความสูญเสียจากการเกิดอุบัติเหตุกรณีนายจ้างจ่ายเงินสมทบ เข้ากองทุนเงินทดแทน	62
4.6 แสดงมูลค่าการลงทุนในการป้องกันอุบัติเหตุ	64
4.7 แสดงคะแนนรวมในแต่ละหัวข้อของมาตรการความปลอดภัยและ ลำดับความสำคัญของมาตรการความปลอดภัย	66
4.8 แสดงมาตรการความปลอดภัยที่มีคะแนนความสำคัญสูง 3 อันดับแรก ในแต่ละหัวข้อของมาตรการความปลอดภัยที่มีความสำคัญ	67

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.9 แสดงระดับมาตรการความปลอดภัยในแต่ละหัวข้อ	68
5.1 แสดงค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยกรณีนายจ้างจ่ายเงินทดแทน ให้กับลูกจ้างโดยตรง	74
5.2 แสดงค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยกรณีนายจ้างจ่ายเงินสมทบ เข้ากองทุนเงินทดแทน	75
5.3 แสดงความสัมพันธ์ของระดับมาตรการความปลอดภัยกับมูลค่าการลงทุนใน การป้องกันอุบัติเหตุ และความสัมพันธ์ของระดับมาตรการความปลอดภัย กับมูลค่าความสูญเสียจากการเกิดอุบัติเหตุ กรณีนายจ้างจ่ายเงินทดแทน ให้กับลูกจ้างโดยตรง	77
5.4 แสดงความสัมพันธ์ของระดับมาตรการความปลอดภัยกับมูลค่าการลงทุนใน การป้องกันอุบัติเหตุ และความสัมพันธ์ของระดับมาตรการความปลอดภัย กับมูลค่าความสูญเสียจากการเกิดอุบัติเหตุ กรณีนายจ้างจ่ายเงินสมทบเข้า กองทุนเงินทดแทน	78
5.5 แสดงความสัมพันธ์ของระดับมาตรการความปลอดภัยกับค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้อง กับความปลอดภัย กรณีนายจ้างจ่ายเงินทดแทนให้กับลูกจ้างโดยตรง.....	80
5.6 แสดงความสัมพันธ์ของระดับมาตรการความปลอดภัยกับค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้อง กับความปลอดภัย กรณีนายจ้างจ่ายเงินสมทบเข้ากองทุนเงินทดแทน.....	81
5.7 แสดงระดับมาตรการความปลอดภัยที่ทำให้ค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัย ต่ำสุด	91

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1 แสดงตัวอย่างแบบสำรวจมูลค่าความสูญเสียทางอ้อม	23
2.2 แสดงตัวอย่างแบบวิเคราะห์มูลค่าความสูญเสียทางอ้อม	25
2.3 แสดงการเปรียบเทียบมูลค่าความสูญเสียจากการเกิดอุบัติเหตุเหมือนกับ ก้อนน้ำแข็งที่ลอยอยู่ในมหาสมุทร	27
2.4 แสดงความสัมพันธ์ของระดับมาตรการความปลอดภัย (การลดภัยเสี่ยง) กับค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัย	31
5.1 แสดงความสัมพันธ์ของระดับมาตรการความปลอดภัยกับค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้อง กับความปลอดภัย (กรณีนายจ้างจ่ายเงินทดแทนให้กับลูกจ้างโดยตรง และความสูญเสียทางอ้อมได้จากการเก็บข้อมูล)	82
5.2 แสดงความสัมพันธ์ของระดับมาตรการความปลอดภัยกับค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้อง กับความปลอดภัย (กรณีนายจ้างจ่ายเงินทดแทนให้กับลูกจ้างโดยตรง และความสูญเสียทางอ้อมเป็น 2 เท่าของความสูญเสียทางตรง)	83
5.3 แสดงความสัมพันธ์ของระดับมาตรการความปลอดภัยกับค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้อง กับความปลอดภัย (กรณีนายจ้างจ่ายเงินทดแทนให้กับลูกจ้างโดยตรง และความสูญเสียทางอ้อมเป็น 3 เท่าของความสูญเสียทางตรง)	84
5.4 แสดงความสัมพันธ์ของระดับมาตรการความปลอดภัยกับค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้อง กับความปลอดภัย (กรณีนายจ้างจ่ายเงินทดแทนให้กับลูกจ้างโดยตรง และความสูญเสียทางอ้อมเป็น 4 เท่าของความสูญเสียทางตรง)	85
5.5 แสดงความสัมพันธ์ของระดับมาตรการความปลอดภัยกับค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้อง กับความปลอดภัย (กรณีนายจ้างจ่ายเงินสมทบเข้ากองทุนเงินทดแทน และความสูญเสียทางอ้อมได้จากการเก็บข้อมูล)	86
5.6 แสดงความสัมพันธ์ของระดับมาตรการความปลอดภัยกับค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้อง กับความปลอดภัย (กรณีนายจ้างจ่ายเงินสมทบเข้ากองทุนเงินทดแทน และความสูญเสียทางอ้อมเป็น 2 เท่าของความสูญเสียทางตรง)	87
5.7 แสดงความสัมพันธ์ของระดับมาตรการความปลอดภัยกับค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้อง กับความปลอดภัย (กรณีนายจ้างจ่ายเงินสมทบเข้ากองทุนเงินทดแทน และความสูญเสียทางอ้อมเป็น 3 เท่าของความสูญเสียทางตรง)	88

สารบัญรูป (ต่อ)

หน้า

รูปที่

- 5.8 แสดงความสัมพันธ์ของระดับมาตรการความปลอดภัยกับค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้อง
กับความปลอดภัย (กรณีนายจ้างจ่ายเงินสมทบเข้ากองทุนเงินทดแทน
และความสูญเสียทางอ้อมเป็น 4 เท่าของความสูญเสียทางตรง) 89