

การศึกษาผลิตภาพและแนวทางในการวัดผลิตภาพในงานก่อสร้างอาคาร



นายฉัฐพล ขวัญทองกุล

ศูนย์วิจัยทรัพยากร

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา ภาควิชาวิศวกรรมโยธา

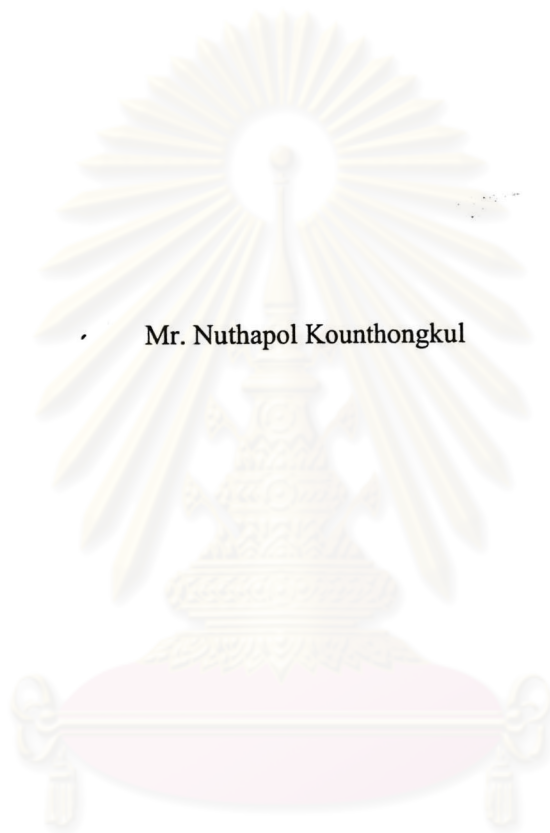
คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2546

ISBN 974-17-4192-8

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A STUDY OF PRODUCTIVITY AND GUIDELINES FOR MEASURING
PRODUCTIVITY IN BUILDING CONSTRUCTION PROJECTS



Mr. Nuthapol Kounthongkul

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

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 2003

ISBN 974-17-4192-8

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การศึกษาผลผลิตภาพและแนวทางในการวัดผลผลิตภาพในงาน
ก่อสร้างอาคาร

โดย

นายณัฐพล ขวัญทองกุล


สาขาวิชา

วิศวกรรมโยธา

อาจารย์ที่ปรึกษา


รองศาสตราจารย์ ดร. ธนิต ชงทอง

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้หัวข้อวิทยานิพนธ์ฉบับนี้
เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทบริหารบัณฑิต


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

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


..... ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร. วิสุทธิ์ ช่อวิเชียร)


..... อาจารย์ที่ปรึกษา
(รองศาสตราจารย์ ดร. ธนิต ชงทอง)


..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ปิง คุณะวัฒน์สถิตย์)


..... กรรมการ
(อาจารย์ ดร. วีระศักดิ์ ลิขิตเรืองศิลป์)

ฉัฐพล ขวัญทองกุล : การศึกษาผลิตภาพและแนวทางในการวัดผลิตภาพในงานก่อสร้างอาคาร. (A STUDY OF PRODUCTIVITY AND GUIDELINES FOR MEASURING PRODUCTIVITY IN BUILDING CONSTRUCTION PROJECTS)

อาจารย์ที่ปรึกษา : รองศาสตราจารย์ ดร.ธนิต ธงทอง, 261 หน้า. ISBN 974-17-4192-8

ผลิตภาพ (Productivity) เป็นข้อมูลสำคัญในการบริหารงานก่อสร้าง แต่ปัจจุบันข้อมูลผลิตภาพของงานก่อสร้างที่มีการเผยแพร่และใช้งานอยู่ในประเทศมีอยู่ค่อนข้างน้อย และค่าผลิตภาพที่ใช้อ้างอิงมีความแตกต่างกันค่อนข้างมาก อีกทั้งไม่มีการระบุองค์ประกอบที่มีผลต่อค่าผลิตภาพดังกล่าว ดังนั้นหลักการในการจัดทำระบบการวัดผลิตภาพและข้อมูลผลิตภาพของงานก่อสร้างที่ใช้เป็นแนวทางปฏิบัติของอุตสาหกรรมก่อสร้างในประเทศไทยยังไม่มีกำหนดอย่างชัดเจน โครงการวิจัยนี้จึงได้ศึกษาถึงลักษณะของข้อมูลผลิตภาพในปัจจุบันและปัญหาอุปสรรคในการจัดเก็บข้อมูลผลิตภาพของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับงานก่อสร้างอาคาร นอกจากนี้ยังได้ศึกษาถึงแนวทางในการเก็บข้อมูลผลิตภาพของกิจกรรมพื้นฐานในงานก่อสร้างอาคาร รวมถึงองค์ประกอบและปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อผลิตภาพ

โครงการวิจัยนี้แบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอนหลัก โดยขั้นตอนแรกจะดำเนินการโดยสัมภาษณ์บุคลากรที่มีความรู้และรับผิดชอบข้อมูลผลิตภาพของหน่วยงานก่อสร้างอาคารจำนวน 31 หน่วยงาน เพื่อศึกษาข้อมูลผลิตภาพในปัจจุบันและปัญหาอุปสรรคในการจัดเก็บข้อมูลผลิตภาพ ขั้นตอนที่สองคือ การศึกษาแนวทางในการเก็บข้อมูลผลิตภาพของกิจกรรมพื้นฐานในงานก่อสร้างอาคาร รวมถึงองค์ประกอบและปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อผลิตภาพ โดยนำปัจจัยที่สำคัญมาพัฒนาแบบฟอร์มสำหรับเก็บข้อมูลผลิตภาพของกิจกรรมพื้นฐานในงานก่อสร้างอาคารจำนวน 8 กิจกรรม เพื่อใช้เป็นต้นแบบที่สามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการเก็บข้อมูลผลิตภาพได้ และได้นำแบบฟอร์มที่พัฒนาขึ้นไปเก็บข้อมูลในโครงการก่อสร้าง และนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ผลทางสถิติเพื่อหาผลิตภาพ จำนวนกิจกรรมพื้นฐานละ 10 ตัวอย่าง

ผลการศึกษาพบว่าหน่วยงานที่ได้สัมภาษณ์ส่วนมาก ไม่ได้จัดเก็บข้อมูลผลิตภาพไว้เป็นสถิติของหน่วยงานอย่างเป็นระบบ สาเหตุที่สำคัญได้แก่ ปริมาณงานที่ได้จากกลุ่มคนงานไม่คงที่เนื่องจากคุณภาพของช่าง การทำงานที่ไม่ต่อเนื่องหรือมีการหยุดงาน และการไม่มีผู้ได้รับมอบหมายให้รับผิดชอบในการเก็บข้อมูล ผลการศึกษาและพัฒนาแบบฟอร์มเก็บข้อมูลผลิตภาพของกิจกรรมพื้นฐาน ได้ทำการพัฒนาแบบฟอร์มซึ่งได้อ้างอิงจากแนวทางการวัดปริมาณงานก่อสร้างอาคารในส่วนของงานโครงสร้าง และงานสถาปัตยกรรม ผลิตภาพงานก่อสร้างในประเทศสหรัฐอเมริกา และวิธีการทำงานซึ่งได้จากการสำรวจการทำงานก่อสร้างในประเทศไทย ทำให้แบบฟอร์มเก็บข้อมูลผลิตภาพของกิจกรรมพื้นฐานที่พัฒนาขึ้น สามารถใช้เป็นแนวทางเบื้องต้นในการเก็บข้อมูลผลิตภาพให้ครบถ้วน และมีความชัดเจนของข้อมูลเพื่อเหมาะสมต่อการใช้งานมากยิ่งขึ้น ซึ่งจะทำให้ข้อมูลที่เก็บได้จากกิจกรรมต่างๆ ในโครงการก่อสร้างมีความครบถ้วนมากยิ่งขึ้นกว่าข้อมูลผลิตภาพที่เผยแพร่ในปัจจุบัน และสามารถนำข้อมูลไปใช้อ้างอิงในงานก่อสร้างต่างๆ ต่อไปได้อย่างมีระบบมากขึ้น

ภาควิชา วิศวกรรมโยธา ลายมือชื่อนิสิต.....
 สาขาวิชา วิศวกรรมโยธา ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....
 ปีการศึกษา 2546

4570309021 : MAJOR CONSTRUCTION MANAGEMENT

KEY WORD : CONSTRUCTION PRODUCTIVITY / PRODUCTIVITY



NUTHAPOL KOUNTHONGKUL : A STUDY OF PRODUCTIVITY AND GUIDELINES FOR
MEASURING PRODUCTIVITY IN BUILDING CONSTRUCTION PROJECTS.

THESIS ADVISOR : ASSOC.PROF.TANIT TONGTHONG, Ph.D. 261 pp. ISBN 974-17-4192-8

Productivity data are very crucial information for management of construction activities. However, in Thailand there are currently few information regarding productivity of construction work which are published and revealed to the public. Moreover, there are a lot of differences in each set of such existing information in terms of job definitions, productivity values, numbers and qualification of crew members. Some of existing productivity data are provided with neither referable sources nor numbers of samples used in process of data collection. The most concerned problem under this issue is that there are no obvious guidelines to be used in establishing a productivity measurement system and data collection for construction work in Thailand. Therefore, this research aims to study the current situations of productivity data and limitations which many contractors found in collecting productivity data. Additionally, this research reveals the guidelines for data collection in fundamental activities performed in construction of buildings including major elements and factors which have an effect to productivity.

There are two major phases in this study. First, interviewing knowledgeable personnel who are responsible for productivity data in 31 building projects were conducted to reveal the current productivity data and obstacles in collecting productivity data. Second, a study of guidelines for data collection in common activities performed in construction of buildings, including major elements and factors affecting productivity, was conducted. Suitable forms were developed to be used in collecting productivity data of 8 fundamental activities in building construction in order to generate a framework for productivity data collection. The proposed forms were used in field data collection and 10 samples of each fundamental activity were statistically analyzed.

From the research, it is found that most of interviewed organizations do not have systematic productivity data collection. The main reasons are 1) inconsistent amount of work produced from group of works due to differences of their qualities, 2) discontinuity of work processes, and 3) no assigned persons for data collection. From the study in the development of forms to be used in productivity data collection of fundamental activities, it is systematically conducted by referring to a guideline of measurement in amount of work in building construction, productivity of building construction in the U.S. (R.S. Mean handbook) and working methods from a survey of construction work in Thailand. Therefore, the proposed forms can be used as a guideline for more detailed and completed productivity data collection. This will help users in terms of correctness of collected data and future uses as reference for other construction projects.

Department	Civil Engineering	Student's signature..... 
Field of Study	Civil Engineering	Advisor's signature..... 
Academic Year	2003	

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ได้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี เนื่องจากผู้วิจัยได้รับความอนุเคราะห์ คำแนะนำ ความร่วมมือ และกำลังใจจากผู้ที่เกี่ยวข้องหลายฝ่าย โดยเฉพาะอย่างยิ่ง รองศาสตราจารย์ ดร. ธนิต ฆงทอง ผู้เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ซึ่งคอยดูแลการทำงานวิจัยอย่างใกล้ชิด ให้คำปรึกษา และชี้แนะแนวทางแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น พร้อมให้กำลังใจในการทำงาน ตลอดจนขอขอบพระคุณอย่างสูงต่อคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ที่ทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สมบูรณ์และถูกต้องยิ่งขึ้น

ในการสำรวจและเก็บข้อมูลเพื่อทำวิทยานิพนธ์นั้น ผู้วิจัยขอขอบพระคุณอย่างสูงต่อบิดาของผู้วิจัย บริษัท โฟร์เอส จำกัด หจก. วัฒนาวิศวกรรมเอนด์ซัพพลาย และคุณจิราวุฒน์ จันทร์จร ที่ได้แนะนำหน่วยงานต่างๆ ทำให้ผู้วิจัยสามารถเข้าเก็บข้อมูลได้อย่างสะดวกยิ่งขึ้น รวมถึงหน่วยงานต่างๆที่ผู้วิจัยเข้าสำรวจข้อมูลที่อำนวยความสะดวกและให้ความอนุเคราะห์ข้อมูลเป็นอย่างดี

ผู้วิจัยมีความสำนึกในพระคุณของคณาจารย์ทุกท่าน คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ และ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยที่ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้แก่ผู้วิจัย และขอกราบขอบพระคุณอย่างสูงต่อ บิดามารดา ญาติพี่น้องของผู้ทำวิจัย ที่ได้เอาใจใส่ดูแลและให้ความอนุเคราะห์แก่ผู้วิจัยจนสำเร็จการศึกษา

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ฅ
สารบัญรูป.....	ฐ
บทที่	
1	บทนำ..... 1
	1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา..... 2
	1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย..... 4
	1.3 ขอบเขตของงานวิจัย..... 5
	1.4 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย..... 5
	1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ..... 7
2	ทบทวนผลงานที่ผ่านมา..... 8
	2.1 ทบทวนความรู้เกี่ยวกับผลิตภาพ (Productivity)..... 8
	2.2 ทบทวนความรู้เกี่ยวกับวิธีการวัด และวิธีการเก็บข้อมูลผลิตภาพ..... 14
	2.3 ทบทวนความรู้เกี่ยวกับวิธีการวัดร้อยละการทำงานของกลุ่มคนงาน..... 22
	2.4 บทสรุป..... 26
3	วิธีการดำเนินการวิจัย..... 28
	3.1 แนวทางการดำเนินการวิจัย..... 28
	3.2 แบบฟอร์มที่ใช้สัมภาษณ์เพื่อศึกษาผลิตภาพในปัจจุบันและปัญหาอุปสรรค ในการเก็บข้อมูลผลิตภาพ..... 30
	3.3 การสัมภาษณ์..... 31
	3.4 แบบฟอร์มการเก็บข้อมูลผลิตภาพของกิจกรรมพื้นฐาน..... 32
	3.5 การสำรวจและเก็บข้อมูลภาคสนาม..... 32
	3.6 การวิเคราะห์ข้อมูลและการประมวลผล..... 33
	3.7 บทสรุป..... 36
4	ผลการศึกษาผลิตภาพและแนวทางการเก็บข้อมูลผลิตภาพ..... 38
	4.1 สถิติที่เกี่ยวข้องกับการเลือกผู้ถูกสัมภาษณ์และตัวอย่างข้อมูลผลิตภาพ..... 38

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่

4.2	ผลการวิจัยและการวิเคราะห์ข้อมูลของการศึกษาข้อมูลผลผลิตภาพในปัจจุบัน และปัญหาอุปสรรคในการจัดเก็บข้อมูลผลผลิตภาพของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับ งานก่อสร้างอาคาร.....	41
4.3	การพัฒนาแนวทางสำหรับการเก็บข้อมูลผลผลิตภาพของกิจกรรมพื้นฐาน.....	73
4.4	บทสรุป.....	95
5	ผลการวิจัยและการวิเคราะห์ข้อมูลของการศึกษาแนวทางการจัดเก็บข้อมูลผลผลิตภาพ....	96
5.1	บทนำ.....	96
5.2	ค่าสถิติของข้อมูลในงานวิจัย.....	96
5.3	ข้อมูลผลผลิตภาพและร้อยละการทำงานของกลุ่มคนงานจากการเก็บข้อมูลภาคสนาม	97
5.4	การประมาณค่าผลผลิตภาพและร้อยละการทำงานของประชากร จากข้อมูลตัวอย่างภาคสนาม.....	143
5.5	ผลสรุปค่าผลผลิตภาพที่ได้ของกิจกรรมพื้นฐาน.....	147
5.6	บทสรุป.....	151
6	สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ.....	152
6.1	สรุปผลการวิจัย.....	152
6.2	ข้อจำกัดการวิจัย.....	160
6.3	ข้อเสนอแนะของการวิจัย.....	160
	รายการอ้างอิง.....	162
	ภาคผนวก.....	166
	ภาคผนวก ก. ตารางแสดงผลผลิตภาพของงานก่อสร้างของประเทศไทยและต่างประเทศ.....	167
	ภาคผนวก ข. ตัวอย่างแบบฟอร์มและวิธีการพัฒนาแบบฟอร์มสัมภาษณ์เบื้องต้น แบบฟอร์มสัมภาษณ์รอบที่สอง และแบบฟอร์มเก็บข้อมูลผลผลิตภาพ.....	186
	ภาคผนวก ค. แบบฟอร์มเก็บข้อมูลผลผลิตภาพของกิจกรรมพื้นฐาน และแบบฟอร์มเก็บข้อมูล ร้อยละการทำงานของกลุ่มคนงานด้วยวิธี Five-minute rating	238
	ภาคผนวก ง. การวัดปริมาณงานของกิจกรรมพื้นฐาน ตามแนวทางการวัดปริมาณงาน ก่อสร้างอาคาร ในส่วนของงาน โครงสร้างและงานสถาปัตยกรรม.....	248
	ภาคผนวก จ. ภาพกิจกรรมพื้นฐานจากการสำรวจภาคสนาม.....	252
	ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.....	261

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่

1.1	สาเหตุที่อาจทำให้ผลึกภาพเป็น คน-ชั่วโมง ต่อหน่วยของประเทศไทยมากกว่า ค่าผลึกภาพมาตรฐานเป็น คน-ชั่วโมง ต่อหน่วยของสหรัฐอเมริกา.....	4
2.1	คำนิยามของผลึกภาพ.....	13
2.2	Suggested Sampling Intervals for a GTT Study.....	24
4.1	การเก็บข้อมูลผลึกภาพในลักษณะอื่นๆ.....	41
4.2	เหตุผลที่หน่วยงานไม่เก็บข้อมูลผลึกภาพ.....	42
4.3	รูปแบบการเก็บข้อมูลผลึกภาพของ หน่วยงาน ในการสัมภาษณ์รอบที่ 2.....	44
4.4	ผู้เก็บข้อมูลผลึกภาพของหน่วยงานหรือ โครงการ.....	45
4.5	การปรับปรุงข้อมูลผลึกภาพในลักษณะอื่น.....	46
4.6	เหตุผลที่ไม่ปรับปรุงข้อมูลผลึกภาพ.....	46
4.7	แหล่งข้อมูลผลึกภาพจากหนังสืออ้างอิง.....	47
4.8	แหล่งข้อมูลผลึกภาพอื่นๆ.....	47
4.9	ความคิดเห็นเพิ่มเติมเกี่ยวกับข้อมูลผลึกภาพ.....	49
4.10	ลักษณะอื่นๆ จากปัจจัยทางด้านแรงงาน.....	50
4.11	ข้อคิดเห็นเพิ่มเติมเกี่ยวกับปัจจัยด้านแรงงาน.....	51
4.12	ลักษณะอื่นๆ จากปัจจัยทางด้านเครื่องมือเครื่องจักร.....	52
4.13	ลักษณะอื่นๆ จากปัจจัยทางด้านขั้นตอนการทำงาน.....	53
4.14	ข้อคิดเห็นเพิ่มเติมเกี่ยวกับปัจจัยด้านขั้นตอนการทำงาน.....	53
4.15	ลักษณะอื่นๆ จากปัจจัยทางด้านวิธีการหรือกระบวนการจัดเก็บข้อมูล.....	55
4.16	เหตุผลที่รับช่างฝีมือโดยมีผู้จัดหาช่างมาให้จากต่างจังหวัด หรือมาสมัครด้วยตนเอง....	57
4.17	เหตุผลที่หน่วยงานส่วนใหญ่ไม่มีการทดสอบฝีมือก่อนรับเข้าทำงาน.....	57
4.18	ข้อมูลประกอบที่ได้จากการสัมภาษณ์เกี่ยวกับเรื่องการจัดกลุ่มคนงาน.....	59
4.19	เปอร์เซ็นต์ของงานที่ทำได้ของช่างก่ออิฐ และผู้ช่วยช่าง.....	60
4.20	เปอร์เซ็นต์ของงานที่ทำได้ของช่างฉาบปูน และผู้ช่วยช่าง.....	61
4.21	เปอร์เซ็นต์ของงานที่ทำได้ของช่างทอและสุขภัณฑ์ และผู้ช่วยช่าง.....	62
4.22	เปอร์เซ็นต์ของงานที่ทำได้ของช่างปูกระเบื้องเซรามิค และผู้ช่วยช่าง.....	63
4.23	เปอร์เซ็นต์ของงานที่ทำได้ของช่างไม้ก่อสร้าง และผู้ช่วยช่าง.....	64
4.24	เปอร์เซ็นต์ของงานที่ทำได้ของช่างสีอาคาร และผู้ช่วยช่าง.....	64
4.25	เปอร์เซ็นต์ของงานที่ทำได้ของช่างเหล็กเสริมคอนกรีต และผู้ช่วยช่าง.....	65

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.26	ผลผลิตภาพที่ได้จากแบบฟอร์มกรอกข้อมูลผลผลิตภาพ..... 66
4.27	การให้คะแนนกิจกรรมที่สามารถใช้เป็นตัวอย่างได้ของงานทางด้านโครงสร้าง..... 76
4.28	การให้คะแนนกิจกรรมที่สามารถใช้เป็นตัวอย่างได้ของงานทางด้านสถาปัตยกรรม.... 77
5.1	จำนวนกิจกรรมพื้นฐานที่เก็บข้อมูลในแต่ละโครงการ..... 97
5.2	ผลผลิตภาพและร้อยละการทำงานของงานคอนกรีต : คอนกรีตหล่อในที่..... 100
5.3	ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลผลิตภาพและร้อยละการทำงาน ของตัวอย่างที่ได้จากงานวิจัยของงานคอนกรีต : คอนกรีตหล่อในที่..... 101
5.4	ผลผลิตภาพและร้อยละการทำงานของงานเสาเข็มเจาะ เส้นผ่าศูนย์กลาง 0.60 ม..... 106
5.5	ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลผลิตภาพและร้อยละการทำงาน ของตัวอย่างที่ได้จากงานวิจัยของงานเสาเข็มเจาะ เส้นผ่าศูนย์กลาง 0.60 ม..... 107
5.6	เปอร์เซ็นต์ของงานที่ทำได้ของช่างไม้ก่อสร้าง และผู้ช่วยช่างจากการสำรวจภาคสนาม. 112
5.7	ผลผลิตภาพและร้อยละการทำงานของงานไม้แบบคาน..... 113
5.8	ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลผลิตภาพและร้อยละการทำงาน ของตัวอย่างที่ได้จากงานวิจัยของงานไม้แบบคาน..... 114
5.9	เปอร์เซ็นต์ของงานที่ทำได้ของช่างก่ออิฐ จากการสำรวจภาคสนาม..... 118
5.10	ผลผลิตภาพและร้อยละการทำงานของงานก่ออิฐ..... 118
5.11	ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลผลิตภาพและร้อยละการทำงาน ของตัวอย่างที่ได้จากงานวิจัยของงานก่ออิฐ..... 119
5.12	เปอร์เซ็นต์ของงานที่ทำได้ของช่างฉาบ จากการสำรวจภาคสนาม..... 123
5.13	ผลผลิตภาพและร้อยละการทำงานของงานฉาบ..... 124
5.14	ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลผลิตภาพและร้อยละการทำงาน ของตัวอย่างที่ได้จากงานวิจัยของงานฉาบ..... 124
5.15	เปอร์เซ็นต์ของงานที่ทำได้ของช่าง ไม้ และผู้ช่วยช่าง ไม้จากการสำรวจภาคสนาม..... 129
5.16	ผลผลิตภาพและร้อยละการทำงานของงานติดตั้งบานหน้าต่าง..... 130
5.17	ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลผลิตภาพและร้อยละการทำงาน ของตัวอย่างที่ได้จากงานวิจัยของงานติดตั้งบานหน้าต่าง..... 130
5.18	เปอร์เซ็นต์ของงานที่ทำได้ของช่างปูกระเบื้อง และผู้ช่วยช่างปูกระเบื้อง จากการสำรวจภาคสนาม..... 135
5.19	ผลผลิตภาพและร้อยละการทำงานของงานปูกระเบื้องพื้น..... 136

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
5.20	ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลผลิตภาพและร้อยละการทำงาน ของตัวอย่างที่ได้จากงานวิจัยของงานปูกระเบื้องพื้น..... 136
5.21	เปอร์เซ็นต์ของงานที่ทำได้ของช่างสี จากการสำรวจภาคสนาม..... 140
5.22	ผลผลิตภาพและร้อยละการทำงานของงานทาสี..... 140
5.23	ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลผลิตภาพและร้อยละการทำงาน ของตัวอย่างที่ได้จากงานวิจัยของงานทาสี..... 141
5.24	ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลผลิตภาพและร้อยละการทำงาน ของประชากร ที่ได้จากการประมาณแบบช่วงของงานคอนกรีต : คอนกรีตหล่อในที่..... 144
5.25	ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลผลิตภาพและร้อยละการทำงาน ของประชากร ที่ได้จากการประมาณแบบช่วงของงานเสาเข็ม : เสาเข็มเจาะเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.60 ม.... 144
5.26	ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลผลิตภาพและร้อยละการทำงาน ของประชากร ที่ได้จากการประมาณแบบช่วงของงานไม้แบบ : คานชั้นสอง 0.20 X 0.40 ม..... 145
5.27	ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลผลิตภาพและร้อยละการทำงาน ของประชากร ที่ได้จากการประมาณแบบช่วงของงานอิฐและงานบล็อกลอก : งานก่ออิฐมอญครึ่งแผ่น ไม้โชว์แนว..... 145
5.28	ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลผลิตภาพและร้อยละการทำงาน ของประชากร ที่ได้จากการประมาณแบบช่วงของงานฉาบ : งานฉาบผนังเรียบภายในอาคาร..... 146
5.29	ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลผลิตภาพและร้อยละการทำงาน ของประชากร ที่ได้จากการประมาณแบบช่วงของงานประตู หน้าต่าง : งานติดตั้งบานหน้าต่าง..... 146
5.30	ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลผลิตภาพและร้อยละการทำงาน ของประชากร ที่ได้จากการประมาณแบบช่วงของงานวัสดุปูพื้น กระเบื้องและงานหินขัด : งานปูกระเบื้องพื้น 12X12 นิ้ว..... 147
5.31	ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลผลิตภาพและร้อยละการทำงาน ของประชากร ที่ได้จากการประมาณแบบช่วงของงานสี : งานทาสีรองพื้นภายนอกอาคาร..... 147
ผ.1	ข้อมูลผลผลิตภาพของงานก่อสร้างในประเทศสหรัฐอเมริกา..... 168
ผ.2	ความสามารถในการทำงานก่อสร้างต่อวัน..... 171
ผ.3	สถิติการทำงานต่อวัน..... 174
ผ.4	สถิติประสิทธิภาพการทำงานก่อสร้าง..... 175

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
ผ.5	ผลิตภาพของช่างก่อสร้าง โดยเฉลี่ยในประเทศไทย..... 178
ผ.6	หน่วยของการวัดทางกายภาพของงานก่อสร้าง..... 181
ผ.7	มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติที่ได้รับการอนุมัติจากคณะกรรมการส่งเสริม การฝึกอาชีพ..... 193
ผ.8	สาขาอาชีพมาตรฐานช่างก่อสร้าง ลำดับชั้น เกณฑ์มาตรฐานฝีมือแรงงาน โดยสังเขป และคุณสมบัติผู้เข้ารับการทดสอบ..... 194
ผ.9	งานที่สามารถทำได้ของช่างก่ออิฐ..... 212
ผ.10	งานที่สามารถทำได้ของช่างฉาบปูน..... 212
ผ.11	งานที่สามารถทำได้ของช่างทอและสุขภัณฑ์..... 212
ผ.12	งานที่สามารถทำได้ของช่างปูกระเบื้องเซรามิก..... 213
ผ.13	งานที่สามารถทำได้ของช่างไม้ก่อสร้าง..... 213
ผ.14	งานที่สามารถทำได้ของช่างสีอาคาร..... 213
ผ.15	งานที่สามารถทำได้ของช่างเหล็กเสริมคอนกรีต..... 214
ผ.16	ตัวอย่างการกำหนดงานที่ทำได้ของช่างก่ออิฐ..... 221

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1	แบบฟอร์มการเก็บข้อมูลวิธี Five-minutes rating..... 25
4.1	ประเภทของอาคารหน่วยงานก่อสร้างในการสัมภาษณ์รอบที่สอง..... 40
4.2	ตำแหน่งของผู้ถูกสัมภาษณ์ในการสัมภาษณ์รอบที่สอง..... 40
4.3	การเก็บข้อมูลผลผลิตภาพของหน่วยงาน ในการสัมภาษณ์รอบที่ 2..... 43
4.4	การปรับปรุงข้อมูลผลผลิตภาพของหน่วยงาน..... 46
4.5	แหล่งข้อมูลผลผลิตภาพที่ผู้ถูกสัมภาษณ์รอบที่ 2 ใช้ประกอบการทำงาน..... 47
4.6	การใช้งานข้อมูลผลผลิตภาพของผู้ถูกสัมภาษณ์รอบที่ 2..... 48
4.7	ปัญหาอุปสรรคจากปัจจัยทางด้านแรงงาน..... 50
4.8	ปัญหาอุปสรรคจากปัจจัยทางด้านเครื่องมือเครื่องจักร..... 52
4.9	ปัญหาอุปสรรคจากปัจจัยทางด้านขั้นตอนการทำงาน..... 54
4.10	ปัญหาอุปสรรคจากปัจจัยทางด้านวิธีการหรือขบวนการจัดเก็บข้อมูล..... 55
4.11	จำนวนพนักงานและลูกจ้างในหน่วยงาน..... 56
4.12	การทดสอบฝีมือของช่างก่อนรับเข้าทำงาน..... 58
4.13	การจัดกลุ่มคนงาน..... 59
4.14	การให้คะแนนกิจกรรมที่สามารถใช้เป็นตัวอย่างไม่ดีของงานทางด้านโครงสร้าง..... 78
4.15	การให้คะแนนกิจกรรมที่สามารถใช้เป็นตัวอย่างไม่ดีของงานทางด้านสถาปัตยกรรม.... 79
5.1	แผนภาพแสดงกระบวนการทำงานของการเทคอนกรีตคาน โดยกลุ่มคนงาน 17 คน..... 102
5.2	แผนภาพแสดงกระบวนการทำงานของการเทคอนกรีตคาน โดยกลุ่มคนงาน 12 คน..... 103
5.3	แผนภาพแสดงกระบวนการทำงานเข็มเจาะ Dry process..... 109
5.4	แผนภาพแสดงกระบวนการทำงานติดตั้งไม้แบบคาน..... 115
5.5	แผนภาพแสดงกระบวนการทำงานก่ออิฐ..... 120
5.6	แผนภาพแสดงกระบวนการทำงานฉาบปูน..... 126
5.7	แผนภาพแสดงกระบวนการติดตั้งบานหน้าต่างโดยช่างไม้ 2 คน..... 131
5.8	แผนภาพแสดงกระบวนการติดตั้งบานหน้าต่างโดยช่างไม้ 1 คนและผู้ช่วย 1 คน..... 132
5.9	แผนภาพแสดงกระบวนการปูกระเบื้องพื้น..... 137
5.10	แผนภาพแสดงกระบวนการทาสีรองพื้น โดยช่างทาสี..... 142
5.11	แผนภาพแสดงกระบวนการทาสีรองพื้น โดยกรรมกร..... 142
ผ.1	งานคอนกรีตหล่อในที่..... 253
ผ.2	งานเสาเข็มเจาะเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.60 ม..... 254

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
ผ.3 งานไม้แบบ.....	255
ผ.4 งานก่ออิฐมอญครึ่งแผ่นไม้โซ่วแนว.....	256
ผ.5 งานฉาบ.....	257
ผ.6 งานติดตั้งบานหน้าต่าง.....	258
ผ.7 งานปูกระเบื้องพื้นขนาด 12X12 นิ้ว.....	259
ผ.8 งานทาสีรองพื้นอาคาร.....	260



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย