

การประยุกต์ใช้แนวคิดอุตสาหกรรมการผลิตในการวางแผนและการควบคุมการก่อสร้าง



นางสาวอรนุช โสภาสีทธิ

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2556

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



5 4 7 1 0 3 2 5 2 1

APPLICATION OF INDUSTRIAL MANUFACTURING CONCEPT IN  
CONSTRUCTION PLANNING AND CONTROL

Miss Oranuch Sopasit

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

Department of Engineering

Faculty of Engineering

Chulalongkorn University

Academic Year 2013

Copyright of Chulalongkorn University

560915



อรนุช โสภาสัทธี : การประยุกต์ใช้แนวคิดอุตสาหกรรมการผลิตในการวางแผนและ  
การควบคุมการก่อสร้าง (APPLICATION OF INDUSTRIAL MANUFACTURING  
CONCEPT IN CONSTRUCTION PLANNING AND CONTROL) อ. ที่ปรึกษา  
วิทยานิพนธ์หลัก : ผศ.ดร.วิภาวี ธรรมารณณ์พิลาศ, 224 หน้า.

งานวิจัยนี้ได้สร้างมาตรฐานการทำงานในการบริหารโครงการ และประยุกต์ใช้  
หลักการจัดสมดุลสายการผลิตในอุตสาหกรรมก่อสร้าง โดยใช้โครงการก่อสร้างทาวน์เฮาส์  
3 ชั้นเป็นกรณีศึกษา ทาวน์เฮาส์ 3 ชั้นก่อสร้างโดยวิธีใช้การติดตั้งแผ่นคอนกรีตสำเร็จรูป  
จากการศึกษาที่ผ่านมาพบว่า การวางแผนและควบคุมการก่อสร้างยังขาดประสิทธิภาพ  
โดยวัดจากจำนวนวันทำงาน จำนวนวันทำงานที่ใช้ในการก่อสร้างบ้านทาวน์เฮาส์ 1 หลัง  
แล้วเสร็จ เท่ากับ 310 วัน-คน โดยมีเวลาการรอคอยของคนทำงานเกิดขึ้น จำนวน 17 วัน  
สาเหตุหลักเกิดจากการวางแผนการก่อสร้าง กล่าวคือ ระยะเวลาที่ใช้ในแต่ละกลุ่มงานไม่  
เท่ากัน ทำให้การไหลของงานไม่ต่อเนื่อง และขาดการควบคุมการก่อสร้างด้วยการมอง

งานวิจัยนี้จึงมุ่งเน้นการประยุกต์ใช้การจัดสมดุลสายการผลิตสำหรับโครงการ  
ก่อสร้างทาวน์เฮาส์ 3 ชั้น เพื่อปรับระยะเวลาที่ใช้ในแต่ละกลุ่มงานให้มีความใกล้เคียงกัน  
และสอดคล้องกับอัตราการผลิตที่ต้องการ เริ่มจากการคำนวณแท็คไทม์ (Takt time)  
กำหนดลำดับงานก่อสร้างที่เหมาะสม จัดกลุ่มงาน และกำหนดทรัพยากรที่ต้องการใช้ในแต่ละ  
กลุ่มงาน นอกจากนี้ป้ายควบคุมยังถูกพัฒนาขึ้นเพื่อใช้ติดตามการก่อสร้าง สุดท้าย  
งานวิจัยนี้ได้สร้างมาตรฐานการทำงาน ซึ่งประกอบด้วย คู่มือปฏิบัติงาน จุดควบคุมและ  
วิธีการควบคุมงาน

ผลงานวิจัยพบว่า โครงการมีมาตรฐานในการบริหารงานที่ชัดเจน และสามารถลด  
จำนวนวันทำงานเหลือ 298 วัน-คน และไม่มีเวลาการรอคอยของคนทำงานของคนทำงาน  
เกิดขึ้น เพราะระยะเวลาที่ใช้ในแต่ละกลุ่มมีความใกล้เคียงกัน และมีการควบคุมการก่อสร้าง  
ด้วยการมอง

ภาควิชา วิศวกรรมอุตสาหกรรม .....ลายมือชื่อนิสิต อ.อรนุช โสภาสัทธี.....  
สาขาวิชา วิศวกรรมอุตสาหกรรม .....ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก.....  
ปีการศึกษา 2556

## # 5471032521 : MAJOR INDUSTRIAL ENGINEERING

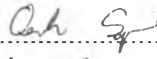
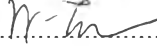
KEYWORDS : Line Balancing, Construction Manufacturing, Construction Planning and Resource Allocation

ORANUCH SOPASIT: APPLICATION OF INDUSTRIAL MANUFACTURING CONCEPT IN CONSTRUCTION PLANNING AND CONTROL. ADVISOR: ASST.PROF. WIPAWEE THARMMAPHORNPHILAS, Ph.D., 224 pp.

This research develops standard of work in a project management and applies line-balancing concept in a construction manufacturing. A construction of three-story townhouse is used as a case study. The three-story townhouse is built by using a fully pre-cast technique. In the previous study, it is lack of standard of work and the planning and control is inefficient, which can be measured by the numbers of working days. The number of working days to complete one townhouse is 310 man-days with the waiting time of 17 days. The root cause of this problem is due to a construction planning method, which allows different cycle time among work groups resulting in unsmooth workflow. Also it is lack of visual control system.

This research applies a line balance technique in a construction process of three-story townhouse. In order to adjust the cycle time of each task group to be in line with production target rate, the process starts from calculating takt time, determining suitable construction task sequence, assigning tasks to task groups and assigning resources to task groups. Moreover, visual control boards are developed to monitor construction. Finally, this research develops standard of work which includes work instruction, control point and control procedure.

The result shows that the project has standard of worked and the number of working days is reduced to 298 man-days without worker waiting time. This is due to cycle time of work-groups are similar and visual control system is applied.

Department : INDUSTRIAL ENGINEERING      Student's Signature   
Field of Study : INDUSTRIAL ENGINEERING      Advisor's Signature   
Academic Year : 2013

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี โดยความช่วยเหลือและเสียสละเวลาให้คำแนะนำจากผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิภาวี ธรรมาภรณ์พิลาศ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ซึ่งได้กรุณาให้ความรู้ทางทฤษฎี หลักการ ตลอดจนคำแนะนำแก้ไขและชี้แนวทางในการทำวิทยานิพนธ์นี้เป็นอย่างดีมาโดยตลอด และขอกราบขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ สุทัศน์ รัตน์ เกื้อกังวาน ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นภัสสวงศ์ โรจนโรวรรณ กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ และ ดร.ต่อศักดิ์ เลิศศรีสกุลรัตน์ กรรมการสอบผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกมหาวิทยาลัย และคุณพูนศักดิ์ ต้นสกุล ที่กรุณาให้คำแนะนำ ทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีความถูกต้อง สมบูรณ์และสำเร็จลุล่วงด้วยดี

ขอขอบพระคุณผู้บริหารโครงการกรณีศึกษาที่ให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกในการเก็บข้อมูลรวมถึงการทำการทดลอง และขอขอบคุณคณะทำงานที่ช่วยกันในการระดมความคิด คำแนะนำและความช่วยเหลือที่เป็นประโยชน์ต่อวิทยานิพนธ์นี้

สุดท้ายขอกราบขอบพระคุณมารดาและครอบครัวที่สนับสนุน และให้กำลังใจตลอดการทำวิทยานิพนธ์นี้ รวมถึงความช่วยเหลือจากเพื่อนนิสิตทุกท่าน

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ญ
สารบัญรูป.....	ฎ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	10
1.3 ขอบเขตของงานวิจัย.....	10
1.4 ขั้นตอนและวิธีดำเนินงานวิจัย.....	11
1.5 ระยะเวลาดำเนินงาน.....	12
1.6 ผลที่คาดว่าจะนำเสนอ.....	13
1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	13
บทที่ 2 งานวิจัยและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง.....	14
2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง.....	14
2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	18
บทที่ 3 สภาพทั่วไปและปัญหาของทาว์นเฮาส์ 3 ชั้นกรณีศึกษา.....	24
3.1 แผนผังการไหลของการก่อสร้างทาว์นเฮาส์ 3 ชั้น.....	24
3.2 สํารวจโครงสร้างการบริหารจัดการก่อสร้างทาว์นเฮาส์ 3 ชั้น.....	25
3.3 รูปแบบและวิธีการควบคุมงานก่อสร้างทาว์นเฮาส์ 3 ชั้น.....	27
3.4 สภาพปัญหาที่พบ.....	29
บทที่ 4 วิธีการดำเนินงานวิจัย และผลการดำเนินงานวิจัย.....	33
4.1 การจัดสมดุลงาน (Line Balance).....	33
4.2 การควบคุมด้วยการมอง (Visual Control).....	69

	หน้า
4.3 คู่มือมาตรฐานการทำงาน.....	73
บทที่ 5 สรุปผลการดำเนินงานวิจัย.....	164
5.1 ระบบมาตรฐานของการก่อสร้างบ้านทาว์นเฮาส์ 3 ชั้น.....	164
5.2 ข้อเสนอแนะที่ได้รับจากการดำเนินงานวิจัย.....	171
รายการอ้างอิง.....	173
ภาคผนวก.....	175
ภาคผนวก ก แบบฟอร์มหมวดงานลานซักล้าง.....	176
ภาคผนวก ข แบบฟอร์มหมวดงานถนนโรงจอดรถ.....	177
ภาคผนวก ค แบบฟอร์มหมวดงานบ่อบำบัดในครัวเรือน - บ่อดักไขมัน – ถัง เก็บน้ำใต้ดิน.....	178
ภาคผนวก ง แบบฟอร์มหมวดงานติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้า.....	179
ภาคผนวก จ แบบฟอร์มหมวดงานวัสดุแต่งผิวชั้นบน – ชั้นล่าง.....	180
ภาคผนวก ฉ แบบฟอร์มหมวดงานเดินสายไฟ.....	181
ภาคผนวก ช แบบฟอร์มหมวดงานฐานรากและคานคอดิน.....	182
ภาคผนวก ซ แบบฟอร์มหมวดงานแต่งคอนกรีตเปลือย (ภายใน, ภายนอก)....	183
ภาคผนวก ฌ แบบฟอร์มหมวดงานเคาน์เตอร์, บันไดซานพัก (Request ก่อน เทคอนกรีต), หลังเคาน์เตอร์ห้องน้ำ, เคาน์เตอร์ห้องครัว, ม้านั่ง, ซานพักบันได.....	185
ภาคผนวก ฎ แบบฟอร์มหมวดงานก่ออิฐ (Request หลังเสร็จงาน).....	186
ภาคผนวก ฏ แบบฟอร์มหมวดงานตั้งวงกบ (Request หลังเสร็จงาน).....	187
ภาคผนวก ฐ แบบฟอร์มหมวดงานประปา, ท่อน้ำทิ้งห้องน้ำล่าง - บน (Request หลังเสร็จงาน).....	188
ภาคผนวก ฑ แบบฟอร์มหมวดงานโครงหลังคารอบบน.....	189
ภาคผนวก ท แบบฟอร์มหมวดงานพื้นชั้นล่าง - ห้องน้ำล่าง.....	190
ภาคผนวก ฒ เอกสารตรวจสอบความสมบูรณ์ของแผ่นพื้นและผนังสำเร็จรูป (ก่อนเท Joint Concrete).....	191
ภาคผนวก ณ แบบฟอร์มหมวดงานวางผังก่อนดอกเสาเข็ม.....	193
ภาคผนวก ด แบบฟอร์มหมวดงานวางพื้นสำเร็จชั้น2 (หลังเชื่อม PC แล้ว).....	195
ภาคผนวก ต แบบฟอร์มหมวดงานผนังสำเร็จรูปชั้น2 (หลังเชื่อม PC แล้ว).....	196



	หน้า
ภาคผนวก ถ แบบฟอร์มหมวดงานผนังสำเร็จรูปชั้น1 (หลังเชื่อม PC แล้ว).....	197
ภาคผนวก ท แบบฟอร์มหมวดงานระบบท่อชั้นล่าง.....	198
ภาคผนวก ฐ แบบฟอร์มบันทึกการตอกเสาเข็ม.....	199
ภาคผนวก น คู่มือการตรวจ QC Plan.....	200
ภาคผนวก บ เอกสารประกอบการติดตั้งผนังสำเร็จรูป.....	220
ภาคผนวก ป คำศัพท์ประกอบการติดตั้งผนังสำเร็จรูป.....	223
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.....	224

## สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1.1	รูปแบบวิธีการก่อสร้างแยกตามประเภทของผลิตภัณฑ์..... 1
ตารางที่ 1.2	เปอร์เซ็นต์รายได้บริษัทปีพ.ศ. 2555..... 2
ตารางที่ 1.3	รายละเอียดของชื่องานย่อย จำนวนคนงาน จำนวนวันทำงาน ที่ใช้ในการก่อสร้างบ้านทาวน์เฮาส์ 3 ชั้น จำนวน 1 หลัง..... 6
ตารางที่ 1.4	ระยะเวลาในการดำเนินงานวิจัย..... 12
ตารางที่ 2.1	ความแตกต่างระหว่างการบริหารโครงการและการบริหารงานในสายงานปกติ..... 15
ตารางที่ 3.1	รายละเอียดของชื่องานย่อย จำนวนคนงาน จำนวนวันทำงาน ที่ใช้ในการก่อสร้างทาวน์เฮาส์ 3 ชั้น จำนวน 1 หลัง..... 27
ตารางที่ 3.2	เวลาการรอคอยของคนทำงาน โดยเคลื่อนย้ายจากหลังที่ 1 ไปหลังที่ 2... 31
ตารางที่ 3.3	สรุปรายชื่อกิจกรรมที่มีจำนวนวันรอคอยและจำนวนวันทำงานเหลือมกัน. 32
ตารางที่ 4.1	รายละเอียดของชื่องานย่อย สัญลักษณ์ชื่องานย่อย งานก่อนหน้า และประเภทของงานย่อย..... 35
ตารางที่ 4.2	สรุปผลของแต่ละงานย่อยที่ทำการปรับเวลาการทำงานและจำนวนคนงานที่ใช้ในการก่อสร้างทาวน์เฮาส์ 3 ชั้น จำนวน 1 หลัง หลังการปรับปรุง..... 43
ตารางที่ 4.3	รายละเอียดรายการวัสดุที่ต้องการวางแผนในตารางการวางแผนความต้องการวัสดุของกลุ่มงานที่ 1 ถึงกลุ่มงานที่ 10..... 47
ตารางที่ 4.4	แผนวันที่ต้องการใช้วัสดุในแต่ละงานย่อยของกลุ่มงานที่ 1 ถึงกลุ่มงานที่ 10 จำนวน 1 บล็อก ของการก่อสร้างทาวน์เฮาส์ 3 ชั้น..... 52
ตารางที่ 4.5	แผนรวมวันที่ต้องการใช้วัสดุของกลุ่มงานที่ 1 ถึงกลุ่มงานที่ 10 ของการก่อสร้างทาวน์เฮาส์ 3 ชั้น (208 หลัง = 26 บล็อก)..... 54
ตารางที่ 4.6	ตารางการวางแผนความต้องการวัสดุแบบปริมาณสั่งซื้อขั้นต่ำ..... 58
ตารางที่ 4.7	ตารางการวางแผนความต้องการวัสดุแบบปริมาณสั่งได้ตามต้องการ..... 62
ตารางที่ 4.8	รายละเอียดของป้ายควบคุม..... 70
ตารางที่ 4.9	มาตรฐานการทำงานของการก่อสร้างทาวน์เฮาส์ 3 ชั้น..... 74
ตารางที่ 5.1	การเคลื่อนที่แบบไม่ต่อเนื่องก่อนการปรับปรุงของการก่อสร้างทาวน์เฮาส์ 3 ชั้น จำนวน 208 หลัง คิดเป็น 26 บล็อก..... 165

	หน้า
ตารางที่ 5.2 การเคลื่อนที่แบบต่อเนื่องหลังการปรับปรุงของการก่อสร้างทาว์นเฮาส์ 3 ชั้น จำนวน 208 หลัง คิดเป็น 26 บล็อก.....	166
ตารางที่ 5.3 ผลการเปรียบเทียบก่อนและหลังการปรับปรุงของระบบการควบคุมด้วย การมองเห็น.....	167
ตารางที่ 5.4 จำนวนวันทำงานและจำนวนคนงานที่ใช้ในแต่ละงานย่อยของการ ก่อสร้างทาว์นเฮาส์ 1 หลัง.....	168

## สารบัญรูป

	หน้า
รูปที่ 1.1	ผังโครงสร้างงานของการก่อสร้างทาว์นเฮาส์ 1 โครงการ..... 4
รูปที่ 1.2	งานย่อยของกลุ่มงานก่อสร้างทาว์นเฮาส์..... 5
รูปที่ 1.3	ตัวอย่างภาพถ่ายของงานย่อยที่ศึกษาเคลื่อนที่จากห้องที่ 1 ไปห้องที่ 2..... 9
รูปที่ 3.1	แผนผังแสดงการไหลของงานก่อสร้างทาว์นเฮาส์ 3 ชั้น..... 24
รูปที่ 3.2	โครงสร้างการบริหารจัดการงานก่อสร้างทาว์นเฮาส์ 3 ชั้น..... 25
รูปที่ 4.1	จำนวนวันทำงานที่ใช้ในแต่ละงานย่อย (วัน)..... 33
รูปที่ 4.2	เวลาเฉลี่ยในการติดตั้งแผ่นผนัง 1 แผ่น..... 39
รูปที่ 4.3	มาตรฐานป้ายควบคุมการก่อสร้าง..... 70
รูปที่ 4.4	รูปแบบสื่อที่ใช้ควบคุมคนทำงาน..... 71
รูปที่ 4.5	ตัวอย่างป้ายควบคุมที่ใช้หน้างานก่อสร้าง..... 72
รูปที่ 4.6	ตัวอย่างป้ายควบคุมที่วางไว้หน้าบ้านแต่ละหลัง..... 72
รูปที่ 4.7	คนทำงานใส่เสื้อตามสีและลำดับงานย่อยที่กำหนด..... 72
รูปที่ 4.8	คนทำงานใส่เสื้อตามสีและลำดับงานย่อยที่กำหนดในระหว่างก่อสร้าง..... 73
รูปที่ 5.1	เปรียบเทียบสถานะความคืบหน้าของบ้านที่กำลังก่อสร้างก่อนและหลังการปรับปรุง..... 165
รูปที่ 5.2	เปรียบเทียบประเภทของงานและทีมงานของบ้านที่กำลังก่อสร้างก่อนและหลังการปรับปรุง..... 166