

เทคนิคการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป กรณีศึกษา บริษัท ซี-โพส จำกัด

Precast Concrete Wall Production Techniques

A Case Study of C-Post Co., Ltd.

รับบทความ 10/03/2020

แก้ไขบทความ 08/04/2020

ยอมรับบทความ 08/04/2020

ชัยธันน วงศ์ชัยนิจกุล ทรงเกียรติ เทียธิทรัพย์

ภาควิชาสถาปัตยกรรมและการวางแผน คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

Chaithanun Wongchaititikul, Songkiat Teartisup

Department of Architecture and Planning, Faculty of Architecture

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

chaithanun.wongchaititikul@gmail.com, kiatss@hotmail.com

บทคัดย่อ

บทความเรื่อง เทคนิคการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป กรณีศึกษา บริษัท ซี-โพส จำกัด มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษารวบรวมกระบวนการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูปของช่างโดยทำการจำแนก วิเคราะห์ระดับเครื่องมือช่าง และแรงงานช่างผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป เก็บบันทึกข้อมูลโดยการสัมภาษณ์ การสำรวจ การจดบันทึก การวาดภาพ การถ่ายภาพ เพื่อแสดงกระบวนการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูปของช่าง โดยนำข้อมูลที่ได้เก็บรวบรวมนำมาวิเคราะห์ระดับแรงงานช่าง เครื่องมือช่างที่ใช้ในขั้นตอนการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป และสรุประดับเทคนิคการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูปต่อไป

จากการศึกษาและสำรวจพบว่า กระบวนการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูปแบ่งออกเป็น 7 ขั้นตอน¹ ได้แก่ (1) ขั้นตอนการทำความสะอาดและทาน้ำมัน (2) ขั้นตอนการประกอบแบบหล่อ (3) ขั้นตอนการติดตั้งวัสดุฝังและวางโครงเหล็กเสริม (4) ขั้นตอนการเทคอนกรีต (5) ขั้นตอนการขัดผิวหน้าคอนกรีต (6) ขั้นตอนการถอดแบบ (7) ขั้นตอนการยกชิ้นงานเพื่อนำไปจัดเก็บ และสามารถแบ่งเครื่องมือช่างที่ใช้ในกระบวนการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูปได้ 2 ส่วน ดังต่อไปนี้ (1) งานเหล็ก มีเครื่องมือที่ใช้ส่วนใหญ่ ได้แก่ ขอลค์ เต้า ตลับเมตร ดึง ที่วัดระดับน้ำ กล้องวัดระดับ กรรไกรตัดเหล็ก ชูตตัดและเชื่อมแก๊ส ตู้เชื่อมไฟฟ้า กระดาษทราย ค้อนหงอน ค้อนปอนด์ ชะแล คีม ประแจตัด ประแจเลื่อย ประแจปากตาย ประแจลูกบล็อก C-clamp ฟองน้ำ เป็นต้น และ (2) งานคอนกรีต มีเครื่องมือที่ใช้ส่วนใหญ่ ได้แก่ ตลับเมตร ที่วัดระดับน้ำ เกรียงโป้ว เกรียงขัดมัน ฟองน้ำ ลอกโซ่ เครื่องจักรคอนกรีต สเก้น บักเก็ต overhead crane เป็นต้น โดยมีระดับของเครื่องมือช่างที่ใช้ผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูปอยู่ในระดับล่างไปถึงระดับสูง และมีระดับแรงงานช่างผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูปอยู่ในระดับล่างไปถึงระดับสูงเช่นเดียวกัน

คำสำคัญ: เทคนิค การผลิต ผนังคอนกรีตสำเร็จรูป เครื่องมือ กระบวนการ

¹ ศศิวิมล วิวิชานนท์, “การลดข้อบกพร่องในการผลิตแผ่นคอนกรีตสำเร็จรูป” (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2553), 7-9.

Abstract

The article entitled “PRECAST CONCRETE WALL PRODUCTION TECHNIQUES : A CASE STUDY OF C-POST CO., LTD. ” aimed to study and accumulate data of the process of precast concrete wall production of the construction workers by classifying and analyzing construction tool level and manpower of precast concrete wall production. The data were collected by the interview, survey, record, drawings, and photographs to present the process of precast concrete wall production of the construction workers. The collected data were then used to analyze the construction tool level and manpower of precast concrete wall production to the further conclusion.

The results of this study indicated that the process of precast concrete wall production was divided into 7 steps¹ which were (1) Cleaning and oil vanishing. (2) Assembling the formwork. (3) Installing the inlay materials and reinforcement. (4) Cementing. (5) Concrete polishing. (6) Demolding (7) Work lifting for the storage. The construction tools in process of precast concrete wall production were divided into 2 parts which were – (1) Steel work tools such as chalk, reel, measuring tape, plump, water level, surveyor’s telescope, steel cutter, gas welding torch set, welding machine, sandpaper, claw hammer, sledge hammer, crow bar, plier, bending wrench, chainsaw wrench, fixed wrench, block wrench, c-clamp, sponge, supporting steel for formwork. (2) Concrete work tools which most of them were measuring tape, water measurer, trowel, polishing towel, hard broom, sponge, chain hoist, concrete vibrator, shackle, bucket, overhead crane. The tools level of precast concrete wall production was in the low to high level. The manpower of precast concrete wall production level was also in the low to high level.

Keywords: *Techniques, Production, Precast concrete wall, Tools, Process*

¹ Sasivimol Vivitchanont, “*Defect Reduction in Precast Concrete Production*” (Master’s thesis, Department of Industrial Engineering, Faculty of Engineering, Chulalongkorn University, 2010), 7-9.

บทนำ

ในปัจจุบันระบบอุตสาหกรรมก่อสร้างในประเทศไทย ได้มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องโดยเฉพาะการหาวิธีเพื่อที่จะก่อสร้างให้มีประสิทธิภาพสูง รวดเร็ว ลดขั้นตอนการทำงาน ลดต้นทุนค่าก่อสร้างลง ลดระยะเวลาในการก่อสร้าง ลดการพึ่งพาแรงงาน แต่ยังคงไว้ซึ่งคุณภาพตามมาตรฐาน โครงการธุรกิจประเภทอสังหาริมทรัพย์มีการแข่งขันด้านการผลิตที่อยู่อาศัยออกสู่ตลาดในรูปแบบโครงการบ้านจัดสรร และคอนโดมิเนียมเป็นจำนวนมากเพื่อตอบสนองความต้องการที่เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง จึงมีการนำเอาระบบขั้นส่วนสำเร็จรูปเข้ามาใช้ในวงการก่อสร้างมากขึ้น การศึกษาเบื้องต้นพบว่าเครื่องมือที่ใช้ในการก่อสร้างมีความสำคัญกับกระบวนการระบบขั้นส่วนสำเร็จรูป มีหลายปัจจัยในการใช้งานที่แตกต่างกันออกไปในแต่ละกิจกรรมและระดับความสามารถของช่างฝีมือแรงงาน โดยทั้งหมดจะกลายเป็นตัวกำหนดรายละเอียดขององค์ประกอบเทคโนโลยีการก่อสร้างบ้านในระบบขั้นส่วนสำเร็จรูป กระบวนการในการก่อสร้างอาคารพักอาศัยด้วยระบบขั้นส่วนสำเร็จรูปประกอบด้วย 4 ขั้นตอนหลัก¹ คือ (1) ขั้นตอนการออกแบบ (2) ขั้นตอนการผลิต (3) ขั้นตอนการขนส่ง (4) ขั้นตอนการติดตั้ง โดยในแต่ละขั้นตอนจะมีรายละเอียดและข้อคำนึงที่แตกต่างกันออกไป นอกจากนั้นในกระบวนการขั้นตอนการผลิตจะประกอบด้วย 7 ขั้นตอน² โดยมีรายละเอียดดังนี้ (1) ขั้นตอนการทำความสะอาดและทาน้ำมัน (2) ขั้นตอนการประกอบแบบหล่อ (3) ขั้นตอนการติดตั้งวัสดุฝังและวางโครงเหล็กเสริม (4) ขั้นตอนการเทคอนกรีต (5) ขั้นตอนการขัดผิวหน้าคอนกรีต (6) ขั้นตอนการถอดแบบ (7) ขั้นตอนการยกชิ้นงานเพื่อนำไปจัดเก็บ ณ ลานสต็อก



ภาพ 1 โรงงานผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป บจก.ซี-โพส

ที่มา : ผู้วิจัย

ซึ่งกระบวนการผลิตเหล่านี้ถือเป็นขั้นตอนที่สำคัญขั้นตอนหนึ่งสำหรับงานก่อสร้างเนื่องจากชิ้นส่วนสำเร็จรูปจะต้องถูกผลิตจากโรงงาน มีเป้าหมายของการผลิตคือการควบคุมคุณภาพ มีขนาดที่ถูกต้องตามแบบผลิต มีความมั่นคงแข็งแรงตามหลักวิศวกรรมที่วิศวกรได้ออกแบบคำนวณไว้ มีการผลิตตามลำดับที่สอดคล้องกับความต้องการของโครงการก่อสร้าง โดยองค์ประกอบของความสำเร็จในกระบวนการผลิตขั้นส่วนสำเร็จรูปผู้ปฏิบัติงานจะต้องมีความรู้ ความเข้าใจทักษะต่าง ๆ ในขั้นตอนการทำงานอยู่เสมอ จากที่กล่าวมาข้างต้นผู้วิจัยได้เลือกศึกษาเทคนิคการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูปของช่างกรรมศึกษา บจก.ซี-โพส มีทุนจดทะเบียนทั้งสิ้น 80 ล้านบาท มีผลประกอบการปีงบการเงิน พ.ศ. 2561 เป็นจำนวนเงิน 695 ล้านบาท และได้ทำการผลิต ขนส่ง และติดตั้งผนังคอนกรีตสำเร็จรูปมากกว่า 26 ปี ทั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาระบบการขั้นตอนในการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูปของช่าง ทำการจำแนกระดับของเครื่องมือช่าง ความสามารถในการใช้เครื่องมือช่าง

¹ เทอมธรรม ยอดพฤติการณ์, *การก่อสร้างโดยใช้ระบบโครงสร้างคอนกรีตสำเร็จรูป*, พิมพ์ครั้งที่ 1 (กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์บริษัท สุนทรพิสัย จำกัด, 2555), 31-91

² ศศิวิมล วิวิชานนท์, *“การลดข้อบกพร่องในการผลิตแผ่นคอนกรีตสำเร็จรูป”* (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2553), 7-9.

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงเก็บรวบรวมข้อมูลองค์ความรู้จากการวิจัยในครั้งนี้เพื่อให้เป็นสื่อกลางให้แก่ผู้ที่สนใจไม่มากนักน้อยได้ทำการพัฒนาและใช้องค์ความรู้เหล่านี้ต่อไป

วัตถุประสงค์ของการศึกษา

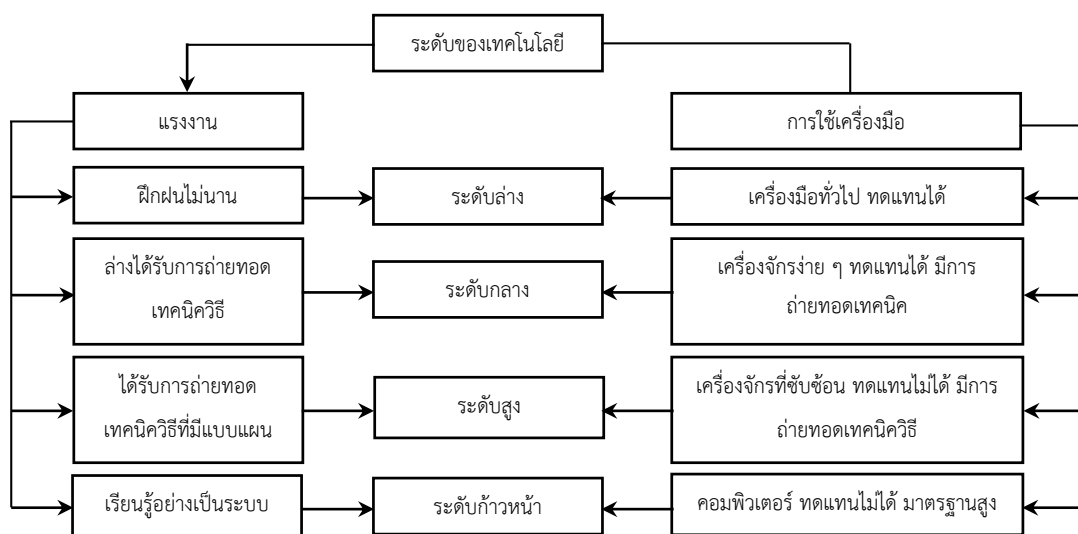
เพื่อศึกษาและรวบรวมกระบวนการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป และจำแนกระดับของเทคนิคการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป บจก.ซี-โพส โดยพิจารณาจากเครื่องมือช่าง และความสามารถในการใช้เครื่องมือของช่าง

ขอบเขตการศึกษา

สามารถแบ่งขอบเขตการศึกษาได้เป็น 2 ส่วน ดังต่อไปนี้ (1) ขอบเขตด้านพื้นที่ ศึกษากระบวนการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูปที่โรงงาน บจก.ซี-โพส ในด้านของเครื่องมือช่างและความสามารถในการใช้เครื่องมือของช่าง (2) ขอบเขตด้านเนื้อหา ศึกษาและทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องเพื่อนำมากำหนดเกณฑ์ในการพิจารณา และวิเคราะห์ต่อไป

วิธีดำเนินการศึกษา

ทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการขั้นตอนในผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป และเทคโนโลยีการก่อสร้าง ทำการลงพื้นที่เก็บข้อมูลภาคสนาม กรณีศึกษา บจก.ซี-โพส เก็บบันทึกข้อมูลทั้งการสัมภาษณ์ สํารวจ จดบันทึก สอบถาม ถ่ายภาพ วาดภาพ เพื่อแสดงถึงขั้นตอนในการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป ซึ่งนำไปสู่การจำแนกในกระบวนการผลิต ทั้งทางด้านเครื่องมือช่าง แรงงานช่าง ความสามารถในการใช้เครื่องมือ เพื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์ระดับ ร่วมกันกับการพิจารณาในทฤษฎีเทคโนโลยีการก่อสร้างเพื่อทำการสรุปผลระดับเทคนิคการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูปต่อไป

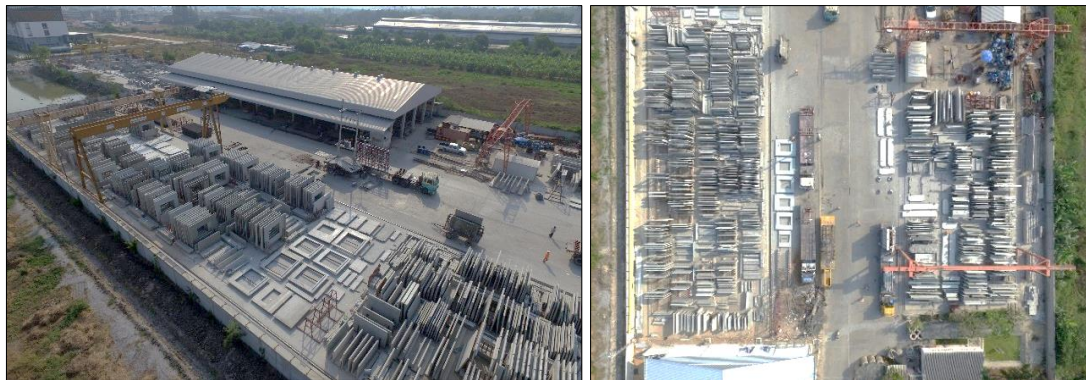


ภาพ 2 กรอบแนวคิดความสัมพันธ์ในการศึกษาระดับของแรงงาน และเครื่องมือช่าง

ที่มา : ผู้วิจัย



ภาพ 3 ที่ตั้งและบริบทโดยรอบ บจก.ซี-โพส จำกัด ถ.พหลโยธิน-บางเลน ต.คลองลากค้อน อ.ลาดหลุมแก้ว จ.ปทุมธานี
ที่มา : ผู้วิจัย



ภาพ 4 โรงงานผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป และลานสต็อกเก็บผนังคอนกรีตสำเร็จรูป บจก.ซี-โพส
ที่มา : ผู้วิจัย

จากการสำรวจและเก็บข้อมูลด้านช่างผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป สามารถเก็บข้อมูลได้ทั้งสิ้น 8 คน ดังต่อไปนี้



ภาพ 5 ทีมงานช่างผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป บจก.ซี-โพส
ที่มา : ผู้วิจัย

ผลการศึกษา

ตาราง 1 รายละเอียดกระบวนการขั้นตอนการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูปของช่าง บจก.ซี-โพส

ขั้นตอนการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูปของช่าง	
1. การทำความสะอาดและทาน้ำมัน	
รายละเอียด	- คนงานเข้าทำความสะอาดพร้อมทั้งตรวจสอบเศษเหล็ก และเศษคอนกรีตที่ผิวแบบหล่อ โดยใช้แปรงทำความสะอาดให้เรียบร้อย ไม่มีผิวที่ขรุขระ หลังจากนั้นทำการชโลมน้ำมันทาแบบหล่อ โดยจะมีผู้ควบคุมงาน (QC) ตรวจสอบดูว่า แบบหล่ออยู่ในสภาพที่สะอาด และมีน้ำมันทาแบบหล่อจนทั่วแล้วเสร็จ
ภาพประกอบ	
2. การประกอบแบบหล่อ	
รายละเอียด	- ทำการประกอบแบบข้างตามขนาดที่ได้รับมาในแบบที่ใช้ผลิต หากเป็นผนังหน้าต่างมีบัวเหนือหน้าต่าง ผนังระแนง และผนังที่มีบัวแนวตั้ง จะต้องทำหลุมที่โต๊ะแบบหล่อ และช่องเปิด ตามแบบผลิตให้ถูกต้อง จากนั้นผู้ควบคุมงาน (QC) จะทำการตรวจสอบความกว้าง ความยาว ความลึก และค่าแฉงมุมของแบบหล่อด้วยตลับเมตรว่าถูกต้องตามแบบหรือไม่ และสามารถปรับระยะของแบบข้างโดยการหมุนเกลียวแรงได้
ภาพประกอบ	
3. การติดตั้งวัสดุฝังและวางโครงเหล็กเสริม	
รายละเอียด	- คนงานประกอบเหล็กเสริม Wire mesh 6 mm. โดยใช้กรรไกรตัดเหล็กตามขนาดที่ได้รับจากแบบผลิต และทำการผูกเหล็กกับวัสดุฝังต่าง ๆ เช่น หุยก socket ท่อไฟฟ้า ปลั๊กไฟ เป็นต้น เมื่อคนงานประกอบแล้วเสร็จ นำโครงเหล็กเสริมโดยใช้ overhead crane ในการเคลื่อนย้ายไปวางในแบบหล่อ และทางผู้ควบคุมงาน (QC) จะทำการตรวจสอบความถูกต้อง ระยะตำแหน่งของวัสดุฝังที่ยึดติดกับ wire mesh ให้ถูกต้องตามแบบผลิต และทำการหนุนด้วยลูกปูนให้ระยะ covering ตามหลักวิศวกรรม โดยมีระยะห่างกันตามความเหมาะสมของขนาดชิ้นงาน เพื่อป้องกันตะแกรงเหล็ก และวัสดุฝังติดกับพื้นผิวแบบหล่อ
ภาพประกอบ	
4. การเทคอนกรีต	
รายละเอียด	- ก่อนการเทคอนกรีตผู้ควบคุมงาน (QC) จะทำการตรวจสอบช่องว่างหรือรอยต่อของแบบข้าง หากมีช่องว่างที่รอยต่อให้ทำการซิลิโคนปิด เพื่อป้องกันไม่ให้น้ำปูนไหลออกจากช่องว่าง - ในการเริ่มเทงานคอนกรีตนั้นต้องทาน้ำมันที่ตัว bucket บริเวณด้านในที่ต้องสัมผัสกับคอนกรีตให้ทั่วทั้งหมด เพื่อป้องกันการทำความสะอาดหลังจากเทคอนกรีต และต้องตรวจสอบ bucket เทคอนกรีตทุกครั้งให้อยู่ในสภาพที่พร้อมใช้งาน หลังจากนั้นช่างเทคนิคงานคอนกรีตจะตรวจสอบปริมาณคอนกรีตที่ต้องใช้ เพื่อความรวดเร็วในการเทคอนกรีต พนักงานควบคุม bucket เทคอนกรีตไปที่แบบหล่อที่ต้องการเทคอนกรีต และทำการเปิดหัวจ่ายของ bucket ตามความเหมาะสมของรูปแบบชิ้นงาน และควบคุมให้เทคอนกรีตเคลื่อนที่ด้วยความเร็วสม่ำเสมอ เพื่อให้ปริมาณคอนกรีตในแต่ละจุดไม่ล้นออกจากแบบหล่อ และใช้จอบทำการเกลี่ยคอนกรีตให้เสมอทั่วชิ้นงาน หลังจากนั้นทำการเขย่าคอนกรีตด้วยการจี้วยให้คอนกรีตลงไปทั่วแบบหล่อให้เสมอกัน และทำการปาดหน้าปูนให้เสมอขอบบนของแบบข้าง

ตาราง 1 รายละเอียดกระบวนการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูปของช่าง บจก.ซี-โพส (ต่อ)

ขั้นตอนการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูปของช่าง	
ภาพประกอบ	
5. การขัดผิวหน้าคอนกรีต	
รายละเอียด	- เมื่อคอนกรีตเซตตัวในระดับที่ต้องการแล้วจึงทำการเก็บรายละเอียดผิวหน้าคอนกรีตส่วนที่ขาด และเกิน พร้อมทั้งใช้เกรียงขัดมันเก็บรายละเอียดให้เรียบร้อยโดยใช้ฟองน้ำแห้งถูผิวคอนกรีตให้เรียบสม่ำเสมอทั่วทั้งแผ่นคอนกรีต ในระหว่างที่ขัดมันคนงานต้องชูดเก็บปูนที่เกินออกมาจากแบบหล่อ เพื่อให้เหลือ้มคมของคอนกรีตบริเวณแผ่นคอนกรีตออกมาสวย และทำการปาดคอนกรีตตำแหน่งเข้าเพลท เข้าหูก ออกให้เรียบร้อย และผู้ควบคุมงาน (QC) ทำการตรวจสอบความเรียบร้อยของผิวหน้าคอนกรีต
ภาพประกอบ	
6. การถอดแบบ	
รายละเอียด	- เมื่อคอนกรีตได้กำลังตามหลักวิศวกรรมแล้วจึงเริ่มทำการถอดแบบข้างของแบบผลิต โดยการใช้ประแจไขน็อต และคลายเกี่ยวเร่งออก
ภาพประกอบ	
7. การยกชิ้นงานเพื่อนำไปจัดเก็บ ณ ลานสต็อก	
รายละเอียด	- พนักงานควบคุม overhead crane ทำการจัดเตรียมเครื่องมือที่ใชยกผนังคอนกรีต ได้แก่ สะเก็น ลอกโซ่ สลิง ขนาดที่สามารถรับแรงได้ตามขนาดของชิ้นงาน และทำการเกี่ยวเข้ากับหูกที่ยึดไว้กับผนังคอนกรีต ทำการยกแผ่นคอนกรีตออกจากแบบผลิตมาวางที่พื้นที่มีโครงเหล็กหนุนแผ่น และใช้ฝารองผนังคอนกรีตที่สัมผัสกับโครงเหล็กหนุนเพื่อป้องกันการกระแทกของชิ้นงานไม่ให้เกิดความเสียหาย จากนั้นทางผู้ควบคุมงาน (QC) ทำการตรวจสอบคุณภาพผนังคอนกรีตสำเร็จรูปอย่างละเอียดอีกครั้ง และทำการยกแผ่นคอนกรีตสำเร็จรูปวางใส่ทางลากของรถในการเคลื่อนย้ายไปเก็บ ณ ลานสต็อก
ภาพประกอบ	

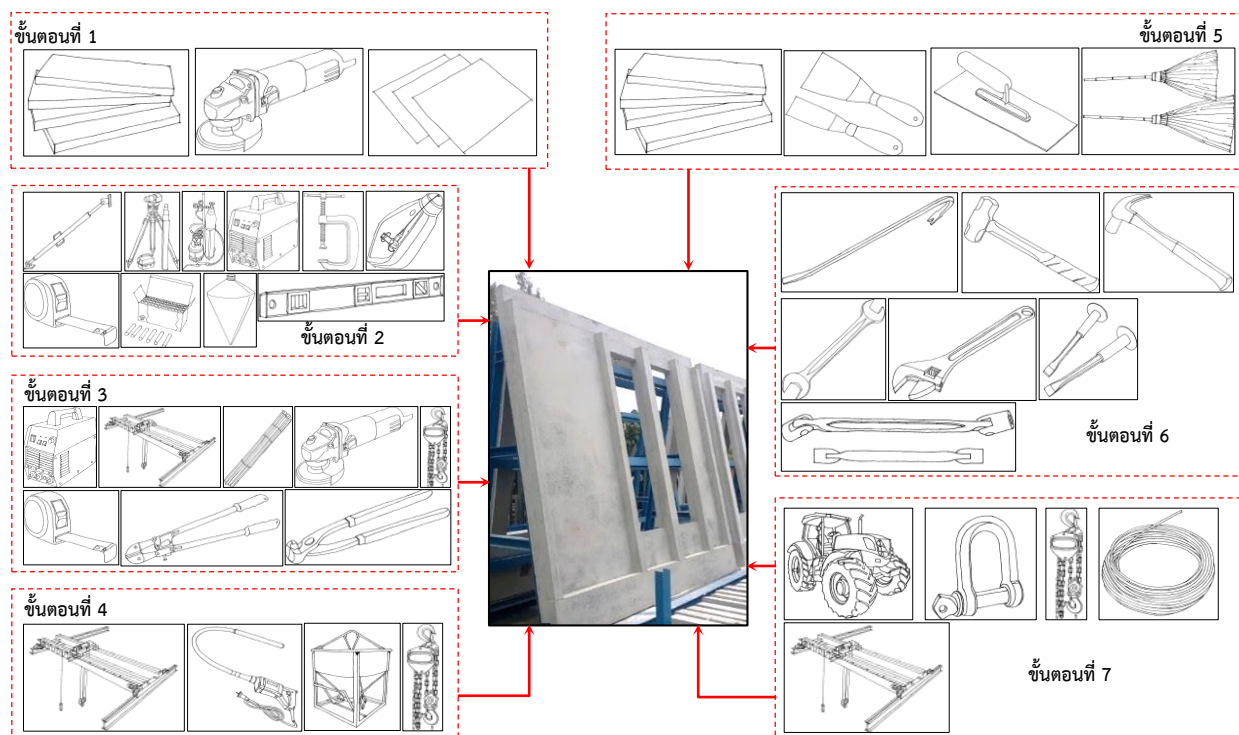
ที่มา : ผู้วิจัย

อภิปรายผล

ตาราง 2 ระดับแรงงานช่าง และระดับเครื่องมือช่างในการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป

ระดับ	แรงงานช่างในการถ่ายทอด	เครื่องมือในการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป	ตัวอย่างเทคนิค
ล่าง	ไม่ต้องฝึกฝนที่ใช้เวลานาน	เรียนรู้ง่ายสามารถใช้เครื่องมือทดแทนได้	เครื่องมือที่ใช้มือ เช่น ขอล็ค เค้า ตลับเมตร เกรียงขัด กระดาษทราย เป็นต้น
กลาง	ต้องได้รับการถ่ายทอด เรียนรู้ในระดับนี้	เรียนรู้แบบมีขั้นตอนสามารถใช้เครื่องมือ ทดแทนได้	เครื่องมือที่ใช้ไฟฟ้า เช่น เครื่องเจียรไฟฟ้า ลอกโซ เครื่องจักรคอนกรีต เป็นต้น
สูง	ต้องได้รับการถ่ายทอดเทคนิควิธีการอย่างมีแบบแผน	เรียนรู้เป็นระบบใช้เครื่องมือที่ซับซ้อน ทดแทนไม่ได้	เครื่องจักรที่ควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์ เช่น เคร, เครื่องเชื่อมแก๊ส เป็นต้น

ที่มา : ผู้วิจัย



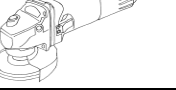
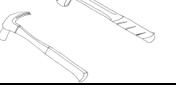
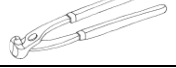
ภาพ 6 เครื่องมือที่ใช้ในขั้นตอนการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป 7 ขั้นตอน วิทยาลัย บจก.ซี-โพส

ที่มา : ผู้วิจัย

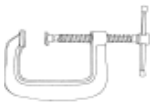
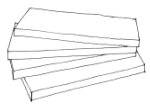
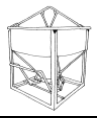
ตาราง 3 ข้อมูลเครื่องมือการใช้งานตามระดับเครื่องมือช่างและระดับการถ่ายทอดกระบวนการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป

เครื่องมือ		การใช้งาน	ใช้โดย	ระดับเครื่องมือ	เทคนิคการใช้งาน	ระดับการถ่ายทอด
ชื่อ	ภาพประกอบ					
ขอล็ค		ใช้ขีดทำเครื่องหมายที่ steel plate	มือ	ล่าง	เรียนรู้ง่ายไม่ต้องฝึกฝน	ล่าง
เค้า		ใช้ขีดทำเครื่องหมายที่ steel plate	มือ	ล่าง	เรียนรู้ง่ายไม่ต้องฝึกฝน	ล่าง
ตลับเมตร		ใช้วัดระยะชิ้นงานต่าง ๆ	มือ	ล่าง	เรียนรู้ง่ายไม่ต้องฝึกฝน	ล่าง

ตาราง 3 ข้อมูลเครื่องมือการใช้งานตามระดับเครื่องมือช่างและระดับการถ่ายทอดกระบวนการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป (ต่อ)

เครื่องมือ		การใช้งาน	ใช้ โดย	ระดับ เครื่องมือ	เทคนิคการใช้ งาน	ระดับการ ถ่ายทอด
ชื่อ	ภาพประกอบ					
ดิ่ง		ใช้วัดหาระดับแนวตั้งของ โตะผลิตแบบหล่อ และ ผนังที่ผลิตแล้วเสร็จ	มือ	กลาง	ต้องได้รับการ ถ่ายทอดมีขั้นตอน	กลาง
ที่วัดระดับน้ำ		ใช้วัดหาระดับแนวระนาบ steel plate และผนังที่ ผลิตแล้วเสร็จ	มือ	ล่าง	เรียนรู้โดยไม่ต้อง ฝึกฝน	ล่าง
กล้องส่อง ระดับ		ใช้วัดหาระดับสูงต่ำของ โตะผลิตแบบหล่อขึ้นงาน	มือ	กลาง	ต้องได้รับการ ถ่ายทอดมีขั้นตอน	กลาง
กรรไกร ตัดเหล็ก		ใช้ตัดเหล็กเส้น และเหล็ก ตะแกรงให้ขาดออกจาก กัน	มือ	ล่าง	เรียนรู้โดยไม่ต้อง ฝึกฝน	ล่าง
เครื่องเจียร ไฟฟ้า		ใช้แต่งผิว steel plate แบบหล่อ และผิวผนัง คอนกรีตที่ผลิตแล้วเสร็จ	มือ ไฟฟ้า	กลาง	ต้องได้รับการ ถ่ายทอดมีขั้นตอน	กลาง
ชุดตัดและ เชื่อมแก๊ส		ใช้ตัดและเชื่อม steel plate โตะผลิตแบบหล่อ	มือ แก๊ส	สูง	เรียนรู้เป็นระบบ ถ่ายทอดอย่างมี แบบแผน	สูง
ตู้เชื่อมไฟฟ้า		ใช้เชื่อม steel plate โตะผลิตแบบหล่อ และ เหล็กเส้นกับตะแกรง เหล็ก	มือ ไฟฟ้า	สูง	เรียนรู้เป็นระบบ ถ่ายทอดอย่างมี แบบแผน	สูง
กระดาษ ทราย		ใช้ขัดผิวผนังคอนกรีต สำเร็จรูปและผิวเหล็ก steel plate	มือ	ล่าง	เรียนรู้โดยไม่ต้อง ฝึกฝน	ล่าง
เกรียงโป้ว		ใช้ตกแต่งผิวผนัง คอนกรีตสำเร็จรูป	มือ	ล่าง	เรียนรู้โดยไม่ต้อง ฝึกฝน	ล่าง
เกรียงขัด		ใช้ปาดหน้าคอนกรีตให้ เรียบและมันเงาหลังจาก เทคอนกรีตแล้วเสร็จ	มือ	ล่าง	เรียนรู้โดยไม่ต้อง ฝึกฝน	ล่าง
ค้อนหงอน ค้อนปอนด์		ใช้ตอกแบบหล่อที่มีการ คลาดเคลื่อนออกจาก แบบผลิต	มือ	ล่าง	เรียนรู้โดยไม่ต้อง ฝึกฝน	ล่าง
ชะแลง		ใช้จัดเหล็กเส้น และ ตะแกรงเหล็ก ไม้ให้ติด กับโตะแบบหล่อ	มือ	ล่าง	เรียนรู้โดยไม่ต้อง ฝึกฝน	ล่าง
เหล็กสกัด		ใช้ตอกหรือสกัด ผนัง คอนกรีตที่มีขนาดเกิน ออกมาจากแบบหล่อ หลังจากเทคอนกรีตแล้ว	มือ	ล่าง	เรียนรู้โดยไม่ต้อง ฝึกฝน	ล่าง
คีม		ใช้ผูก ดึง ตัด เหล็กเสริม กับตะแกรง	มือ	ล่าง	เรียนรู้โดยไม่ต้อง ฝึกฝน	ล่าง

ตาราง 3 ข้อมูลเครื่องมือการใช้งานตามระดับเครื่องมือช่างและระดับการถ่ายทอดกระบวนการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป (ต่อ)

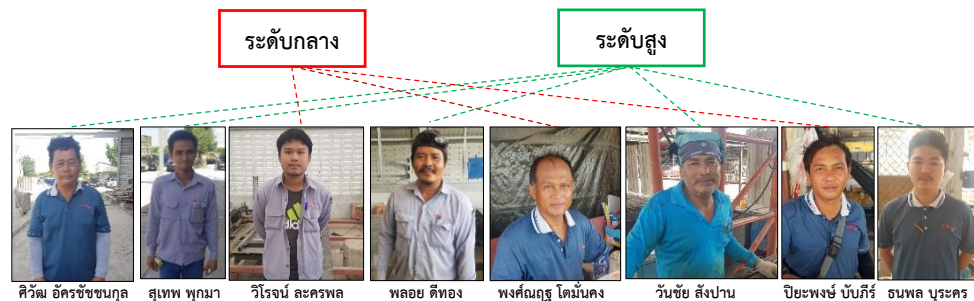
เครื่องมือ		การใช้งาน	ใช้โดย	ระดับเครื่องมือ	เทคนิคการใช้ งาน	ระดับการ ถ่ายทอด
ชื่อ	ภาพประกอบ					
ประแจตัด		ใช้ตัดเหล็กเส้น ตาม รูปแบบของแบบผลิต ผนังคอนกรีตสำเร็จรูป	มือ	ล่าง	เรียนรู้ง่ายไม่ต้อง ฝึกฝน	ล่าง
ประแจเลื่อน		ใช้ยึด ชันน็อตเกลียวแรง ปรับขนาดแบบข้างที่ใช้ ผลิตผนังคอนกรีต	มือ	ล่าง	เรียนรู้ง่ายไม่ต้อง ฝึกฝน	ล่าง
ประแจ ปากตาย		ใช้ขันน็อตเกลียวแรง ปรับขนาดแบบข้างที่ใช้ ผลิตผนังคอนกรีต	มือ	ล่าง	เรียนรู้ง่ายไม่ต้อง ฝึกฝน	ล่าง
ประแจ ลูกบล็อกล็อก		ใช้ขันน็อตเกลียวแรง ปรับขนาดแบบข้างที่ใช้ ผลิตผนังคอนกรีต	มือ	ล่าง	เรียนรู้ง่ายไม่ต้อง ฝึกฝน	ล่าง
C-clamp		ใช้จับยึด steel plate ทำแบบหล่อผนัง คอนกรีตสำเร็จรูป	มือ	ล่าง	เรียนรู้ง่ายไม่ต้อง ฝึกฝน	ล่าง
ฟองน้ำ		ใช้ทาน้ำมันที่แบบหล่อ และใช้บ่มผิวคอนกรีต	มือ	ล่าง	เรียนรู้ง่ายไม่ต้อง ฝึกฝน	ล่าง
ล็อกโซ่		ใช้ยก-ดึง เคลื่อนย้าย วัสดุอุปกรณ์ไปยังจุดที่ ต้องการและใช้ปรับ ระดับแนวตั้ง	มือ	กลาง	ต้องได้รับการ ถ่ายทอดมีขั้นตอน	กลาง
สเกน		ใช้คล้องยึดในการยก ผนังคอนกรีตสำเร็จรูป	มือ	กลาง	ต้องได้รับการ ถ่ายทอดมีขั้นตอน	กลาง
เครื่องฉี คอนกรีต		ใช้อัดแน่นคอนกรีต ตลอดความลึกของ ชั้นงานให้คอนกรีตลง ไปทั่วบริเวณแบบหล่อ	มือ ไฟฟ้า	กลาง	ต้องได้รับการ ถ่ายทอดมีขั้นตอน	กลาง
บักเก็ต		ใช้บรรจุคอนกรีตจาก แพลนท์คอนกรีต และ นำมาเทลงบนแบบหล่อ	มือ เครน	กลาง	ต้องได้รับการ ถ่ายทอดมีขั้นตอน	กลาง
overhead crane 5 ตัน		ใช้ยกผนังคอนกรีต สำเร็จรูป เหล็กตะแกรง Steel Plate	มือ ไฟฟ้า	สูง	เรียนรู้เป็นระบบ ถ่ายทอดอย่างมี แบบแผน	สูง
gantry crane 7.5 ตัน		ใช้ยกผนังคอนกรีต สำเร็จรูป	มือ ไฟฟ้า	สูง	เรียนรู้เป็นระบบ ถ่ายทอดอย่างมี แบบแผน	สูง
รถไถ หางลาก		ใช้ขนส่งเพื่อนำไป จัดเก็บผนังคอนกรีต สำเร็จรูป ณ ลานสต็อก	มือ เครื่องจักร	สูง	เรียนรู้เป็นระบบ ถ่ายทอดอย่างมี แบบแผน	สูง

ที่มา : ผู้วิจัย

ตาราง 4 ระดับความสามารถในการใช้เครื่องมือของช่างผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป บจก.ซี-โพส

ลำดับ	ชื่อ-นามสกุล	อายุ (ปี)	ประสบการณ์ (ปี)	ระดับความสามารถในการใช้เครื่องมือช่างในกระบวนการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูปของช่าง																	
				ระดับล่าง													ระดับกลาง				
				จอสัด	ตัก	ตักไม่ตรง	ตั้ง	ใช้ระดับน้ำ	การวัดระดับเหล็ก	การตักทราย	เกลี่ยผิว	เกลี่ยแข็ง	ต้อนหน้า	ต้อน	เซาะ	เหล็กมัด	ตี	ประตัก	ประตัก	ประตัก	ประตัก
1.	นายพลอย ดีทอง	45	+25																		
2.	นายศิวฒ อัครชัยชนกุล	52	+15																		
3.	นายวิโรจน์ ละครพล	25	+1																		
4.	นายสุเทพ พุกมา	33	+6																		
5.	นายปิยะพงษ์ บัปภีร์	32	+2																		
6.	นายธนพล บุระคร	35	+1																		
7.	นายวันชัย	55	+23																		
8.	นายพงศ์ณฤ โดมนันคง	48	+3																		

ที่มา : ผู้วิจัย



ภาพ 7 สรุปการจำแนกช่างผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป ตามระดับความสามารถในการใช้เครื่องมือ

ที่มา : ผู้วิจัย

ตาราง 5 ระดับความสามารถแต่ละขั้นตอนตามกระบวนการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป บจก.ซี-โพส

งานผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป							
รายชื่อ	ระดับล่าง			ระดับกลาง	ระดับสูง		
	ขั้นตอนที่ 1	ขั้นตอนที่ 5	ขั้นตอนที่ 6	ขั้นตอนที่ 4	ขั้นตอนที่ 2	ขั้นตอนที่ 3	ขั้นตอนที่ 7
นายพลอย ดีทอง							
นายศิวฒ อัครชัยชนกุล							
นายวิโรจน์ ละครพล							
นายสุเทพ พุกมา							
นายปิยะพงษ์ บัปภีร์							
นายธนพล บุระคร							
นายวันชัย สังปาน							
นายพงศ์ณฤ โดมนันคง							

ที่มา : ผู้วิจัย

บทสรุป

1. กระบวนการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป บจก.ซี-โพส จำกัด แบ่งออกได้ทั้งสิ้น 7 ขั้นตอน ตามลำดับกระบวนการผลิต
2. ระดับความสามารถในการใช้เครื่องมือของช่างผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป บจก.ซี-โพส ช่าง 8 คน มีเครื่องมือช่างรวมทั้งสิ้น 30 ชนิด ช่างทุกคนสามารถใช้เครื่องมือระดับล่างได้ทั้งหมด เครื่องมือระดับกลางมี 6 ชนิด มีเพียงช่าง 2 คนที่สามารถใช้เครื่องมือระดับกลางได้ทั้งหมด และช่าง 6 คน เครื่องมือบางชนิดไม่สามารถใช้ได้เนื่องจากขาดทักษะ ประสบการณ์ และหน้าที่ได้รับมอบหมายที่แตกต่างกัน เครื่องมือระดับสูงมี 5 ชนิด มีเพียงช่าง 2 คน ที่สามารถใช้เครื่องมือระดับสูงได้ทั้งหมด และมีช่าง 3 คน สามารถใช้เครื่องมือระดับสูงได้ด้วยกันเนื่องจากมีทักษะ และประสบการณ์มาก่อน
3. เครื่องมือช่างที่ใช้ในการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป บจก.ซี-โพส สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ส่วน ดังต่อไปนี้ (1) งานเหล็ก มีเครื่องมือที่ใช้ส่วนใหญ่ ได้แก่ ขอลค์ เต้า ตลับเมตร ดึง ที่วัดระดับน้ำ กล้องวัดระดับ กรรไกรตัดเหล็ก ชุดตัดและเชื่อม แก๊ส ตู้เชื่อมไฟฟ้า กระดาษทราย ค้อนหงอน ค้อนปอนด์ ชะแลง คีม ประแจตัด ประแจเลื่อย ประแจปากตาย ประแจลูกบล็อก C - clamp ฟองน้ำ เป็นต้น และ (2) งานคอนกรีต มีเครื่องมือที่ใช้ส่วนใหญ่ ได้แก่ ตลับเมตร ที่วัดระดับน้ำ เกรียงโป้ว เกรียงขัดมัน ฟองน้ำ ลอกโซ่ เครื่องจักรคอนกรีต สเกน บักเก็ต overhead crane เป็นต้น
4. ระดับช่างผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป บจก.ซี-โพส แบ่งเป็นช่างระดับกลางได้ 3 คน คือ นายวิโรจน์ ละครพล นายพงศ์ณัฐ โตมั่นคง นายปิยะพงษ์ บัณเฑียร และแบ่งเป็นช่างระดับสูงได้ 5 คน คือ นายศิริวัฒน์ อัครชัยชนกุล นายสุเทพ พุกมา นายพลอย ดิทอง นายวันชัย สัมปาน และนายธนพล บุระคร
5. เทคนิคการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป บจก.ซี-โพส มีระดับเทคนิคการผลิตอยู่ในระดับล่างตามกระบวนการผลิตจำนวน 3 กระบวนการ ได้แก่ ขั้นตอนที่ 1 การทำความสะอาดและทาน้ำมัน ขั้นตอนที่ 5 การขัดผิวหน้าคอนกรีต ขั้นตอนที่ 6 การถอดแบบ มีระดับเทคนิคการผลิตอยู่ในระดับกลาง จำนวน 1 กระบวนการ ได้แก่ ขั้นตอนที่ 4 การเทคอนกรีต และมีระดับเทคนิคการผลิตอยู่ในระดับสูงตามกระบวนการผลิตจำนวน 3 กระบวนการ ได้แก่ ขั้นตอนที่ 2 การประกอบแบบหล่อ ขั้นตอนที่ 3 การติดตั้งวัสดุฝังและวางโครงเหล็กเสริม ขั้นตอนที่ 7 การยกชิ้นงานเพื่อนำไปจัดเก็บ ณ ลานสต็อก

ข้อค้นพบ และข้อเสนอแนะ

1. ภายในโรงงาน บจก.ซี-โพส มีแรงงานช่างทั้งชาวไทย และชาวต่างชาติ (เมียนมา กัมพูชา) ซึ่งในการเก็บข้อมูลการสัมภาษณ์ สอบถาม สามารถเก็บได้เฉพาะคนไทย เนื่องจากชาวต่างชาติพูดและฟังภาษาไทยไม่ได้ หรือบางคนสามารถฟังได้แต่สื่อสารไม่ได้
2. ในการเก็บข้อมูลด้านกระบวนการผลิตค่อนข้างที่จะใช้เวลานาน เพราะช่วงเช้าเวลาโดยประมาณ 8.00น. - 12.00น. จะเป็นช่วงในการทำความสะอาดแบบหล่อ ประกอบแบบหล่อ ประกอบโครงเหล็กเสริมและวัสดุฝังต่าง ๆ เพื่อเตรียมใส่ในแบบหล่อ ช่วงบ่าย - กลางคืน เวลาโดยประมาณ 13.00น. - 24.00น. จะเป็นช่วงเวลาในการยกเหล็กเสริมติดตั้งใส่ในแบบหล่อ เทคอนกรีต ขัดผิวหน้าคอนกรีต และวันรุ่งขึ้นช่วงเวลาโดยประมาณ 7.00น. - 10.00น. จะเป็นช่วงเวลาที่ถอดแบบเพื่อยกผนังคอนกรีตสำเร็จรูปออกจากแบบผลิตเพื่อนำไปจัดเก็บ ณ ลานสต็อก ซึ่งจะวนเป็นลักษณะนี้ในทุก ๆ วัน เป็นต้น
3. ช่างผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป บจก.ซี-โพส มีการก้าวข้ามระดับซึ่งมีผลมาจากสามารถใช้เทคนิคการก่อสร้างทักษะ ประสบการณ์ ที่ตนเองเคยมีอยู่มาประยุกต์ให้เข้ากับกระบวนการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป และผลที่ได้ก็เป็นที่ยอมรับในคุณภาพของชิ้นงาน โดยช่างหนึ่งคนอาจมีเทคนิคในการผลิตที่หลายระดับ สามารถใช้เทคนิคการผลิตที่ระดับต่ำกว่าได้ขึ้นอยู่กับสถานการณ์ และขั้นตอนการทำงานต่าง ๆ ซึ่งสามารถพัฒนาเทคนิคการผลิตนั้นให้สูงขึ้นได้

บรรณานุกรม

- ชวลิต นิตยะ. *เอกสารประกอบการสอนวิชาการก่อสร้างในระบบอุตสาหกรรม*. กรุงเทพฯ: สาขาวิชาเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, 2559.
- ทรงเกียรติ เทียธิทรัพย์. “เทคโนโลยีการก่อสร้างอาคารพักอาศัยที่เหมาะสม สำหรับพื้นที่ปากแม่น้ำเจ้าพระยา: กรณีศึกษา หมู่บ้านสาขลา ต.นาเกลือ อ.พระสมุทรเจดีย์ จ.สมุทรปราการ.” วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิตศึกษาด้านสถาปัตยกรรมศาสตร์ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2549.
- เทิดธรรม ยอดพุดดิการณ์. *การก่อสร้างโดยใช้ระบบโครงสร้างคอนกรีตสำเร็จรูป*. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์บริษัท สุนทรฟิล์ม จำกัด, 2555.
- ปิยะ ดโนทัย. “รอยต่อชิ้นส่วนก่อสร้างสำเร็จรูป กรณีศึกษา: บ้านพักอาศัย 4 โครงการ.” วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิตศึกษาด้านสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, 2555.
- ศักดิ์ดา ทองหวั่น. “การศึกษาการใช้เครนในกระบวนการก่อสร้างบ้านพักอาศัยด้วยระบบชิ้นส่วนสำเร็จรูป.” วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิตศึกษาด้านสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, 2557.
- ศศิวิมล วิวิชานนท์. “การลดข้อบกพร่องในการผลิตแผ่นคอนกรีตสำเร็จรูป.” วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิตศึกษาด้านวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2553.
- Congdon, R.J. *Introduction to Appropriate Technology*. Emmaus, PA.: Rodale Press, 1977.
- Richard, S. Eckuas. *Appropriate Technologies for Developing Countries*. Washington, D.C.: National Academy of Sciences, 1977.
- Spence, Robin. *Building Material in Developing Countries*. London: John Wiley & Son, 1983.