



การเคลื่อนไหวการก่อสร้าง เพื่อเพิ่มผลผลิตภาพงานก่อสร้าง โดยการเก็บข้อมูลจากกล้อง TIME LAPSE

THE STUDY OF MOTION OF MASONRY CONSTRUCTION TO IMPROVE

THE CONSTRUCTION PRODUCTIVITY USING TIME LAPES CAMERA

ประกาศิต เงินทิพย์¹ และ รองศาสตราจารย์ ดร.ต่อตระกูล ยมนาค²

¹นักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารงานก่อสร้าง

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีปทุม, Prakaxit@gmail.com

²ผู้อำนวยการหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารงานก่อสร้าง

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีปทุม

บทคัดย่อ

วิทยานิพนธ์นี้ เป็นการวิจัย “การเคลื่อนไหววิธีการก่อสร้าง เพื่อเพิ่มผลผลิตภาพงานก่อสร้าง โดยการเก็บข้อมูลจากกล้อง Time Lapse” ผู้วิจัยทำการเก็บข้อมูลการก่อสร้างมวลเบาจากโครงการแม่น้ำเรสซิเดนซ์ คอนโดมิเนียม แบ่งกลุ่มการทดลองเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ การก่อสร้าง โดย 1) มีการวางแผนงานจากผู้วิจัย และ 2) ไม่มีการวางแผนงานจากผู้วิจัย สำหรับกล้อง Time Lapse นอกจากจะมีคุณสมบัติในการบันทึกภาพเคลื่อนไหวจาก ชั่วโมง วัน เดือน หรือ ปี ให้เหลือเพียงไม่กี่วินาทีแล้ว ยังมีคุณสมบัติที่โดดเด่นกว่ากล้องวิดีโอทั่วไป คือ มีหน่วยความจำที่มาก และมีแบตเตอรี่อยู่ได้ยาวนานกว่า ทำให้สามารถบันทึกข้อมูลได้จำนวนมาก และนำมาวิเคราะห์ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้บันทึกพฤติกรรมคนงานทั้งสองกลุ่ม ในการก่อผนังอิฐมวลเบาพื้นที่ประมาณ 11 ตารางเมตร ทุกๆ 5 นาที ตั้งแต่เวลา 14.00-20.00 น. ผลการวิจัย พบว่า สาเหตุหลักการสูญเปล่าในการก่อสร้าง คือ การขาดประสิทธิภาพในการใช้อุปกรณ์และแรงงาน โดยการก่อสร้างที่มีการวางแผนงานที่ผู้วิจัยได้กำหนดให้มีการใช้อุปกรณ์ที่เหมาะสม วางแผนการทำงานให้แรงงานแต่ละคนอย่างชัดเจน ก่อให้เกิดงานที่มีประสิทธิผลกว่า 71.67% ในขณะที่แรงงานที่ไม่ได้รับการวางแผนงานจากผู้วิจัย มีงานที่เกิดประสิทธิผลเพียง 32.87% เนื่องจากแรงงานกลุ่มที่ไม่ได้รับการวางแผนงาน จะมีพฤติกรรมการนั่งพักนั่งรอคอยระหว่างวันค่อนข้างมาก ทำงานซ้ำซ้อนไม่เป็นระบบ ด้านโครงสร้างการจัดแบ่งงานการก่อสร้าง (Work Breakdown Structure) พบว่า การก่อสร้างของแรงงานทั้งสองกลุ่มใช้เวลาในการดำเนินงานที่ใกล้เคียงกันที่ประมาณ 6 ชั่วโมง ต่อการก่อสร้างในพื้นที่ประมาณ 11 ตารางเมตร แต่การก่อสร้างที่ไม่มีการวางแผนงาน ใช้แรงงานมากกว่า 3-4 คน และจากการวิจัยยังพบว่า ช่วงเวลาที่เหมาะสมสำหรับการสังเกตพฤติกรรมคนงานในการก่อสร้างมวลเบาคือการสังเกตพฤติกรรมทุก ๆ 5-15 นาที

คำสำคัญ: การก่อสร้าง, ผลผลิตภาพงานก่อสร้าง, กล้อง TIME LAPSE

ABSTRACT

This thesis involves the study of the “motion of masonry construction to improve the construction productivity with data recorded by time-lapse camera.” Data regarding construction with light-weight bricks was collected at the Menam Residences Condominium Project. The sample group was divided into two groups, which were the masonry construction: 1) with planning by the author and 2) without planning. For the time-lapse camera,



apart from the qualification to reduce the time of motion from hour, day, month or year to a few seconds, it contains a large amount of memory units and a longer-lasting battery, resulting in more data recorded and more efficient analysis.

In this research, every five minutes, from 14.00 – 20.00, the behaviors of workers of the two groups at the site of 11 square meters were recorded during the construction with light-weight bricks. According to the research, it was found that the main factor that causes the loss of productivity in this masonry construction is the lack of efficiency in using the equipment and manpower. The masonry construction planned by the author used the appropriate equipment and clear working plans, resulting in a level of efficiency at 71.67%. Meanwhile, the laborers working in the group without a plan had an efficiency level at 32.87%, due to the fact that when they did not have a plan, they had the behavior of sitting and waiting for work most of the day, resulting in a working process that caused repetition without an effective system. As for the breakdown of the work structure, the two groups spent a similar duration of time for the masonry works, which was approximately six hours per masonry construction within the 11-square-meter size area. However, the masonry construction without planning employed 3 to 4 workers. Regarding the research, the optimal duration for observing their behavior during masonry construction was determined to be every 5 to 15 minutes.

Keywords: masonry construction, construction productivity, time lapse camera

1. บทนำ

ความสูญเปล่าเป็นปัญหาสำคัญในอุตสาหกรรมก่อสร้าง ไม่เพียงแต่จะส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพการก่อสร้างยังส่งผลกระทบต่อภาวะเศรษฐกิจโดยรวมของประเทศด้วย บริษัทผู้รับเหมาในประเทศไทยได้หาวิธีทางเพิ่มผลผลิตโดยการขจัดปัญหาความสูญเสียดังกล่าว ในกระบวนการก่อสร้างโดยการใช้เทคนิควิธีการปฏิบัติงาน (Lean construction techniques) งานวิจัยนี้ช่วยในการจำแนกชนิดของการสูญเปล่าหลัก ๆ ที่เป็นสาเหตุในอุตสาหกรรมก่อสร้างของประเทศไทยเพื่อที่จะช่วยสร้างกรอบการทำงานในอนาคตในการพัฒนาวิธีการป้องกัน และกำจัดสาเหตุของความสูญเปล่าในกระบวนการก่อสร้าง

หนึ่งในสาเหตุหลักของการสูญเปล่าในการก่อสร้าง (Waste in construction) คือ การขาดประสิทธิภาพในการใช้อุปกรณ์, วัสดุ, แรงงาน หรือ ทุน ในปริมาณที่มากกว่าสิ่งที่ได้พิจารณาไว้แล้วในงานก่อสร้าง (ชูเกียรติ ชูสกุล, 2549) ซึ่งในงานก่อสร้างนั้น “งานผนังก่ออิฐ” จัดอยู่ในงานที่มีการสูญเปล่าในการก่อสร้างเป็นอย่างมาก เนื่องจากเป็นงานก่อสร้างที่ใช้แรงงานคนสูง (กมลวัลย์ ธีประเสริฐ, 2550) เครื่องมือ และอุปกรณ์ยังคงใช้รูปแบบเดิมตั้งแต่ในอดีตจนถึงปัจจุบันมีการพัฒนาเปลี่ยนแปลงขึ้นน้อยมาก

มีการศึกษาวิธีเพิ่มผลผลิตภาพในการก่อสร้าง โดยศึกษาการเคลื่อนไหวของวิธีการก่ออิฐ (Gilbreth, 1885) และได้ปรับปรุงผลผลิตภาพในการก่ออิฐ จากเดิมที่ต้องก้มลงหยิบก้อนอิฐและปูนทรายจำนวน 125 ครั้งต่อชั่วโมงเป็น 125-350 ครั้งต่อชั่วโมง ซึ่งสำหรับวิธีการศึกษาการเคลื่อนไหวนั้นได้ใช้ คนสังเกตการณ์พร้อมนาฬิกาจับบันทึก ถ่ายรูปทุกช่วงเวลานำเดินการ และถ่ายวิดีโอในช่วงเวลาดำเนินการ



ซึ่งในกระบวนการศึกษาการเคลื่อนไหวของวิถีการก่ออิฐทั้ง 3 วิธีนั้นได้นำผลมาปรับปรุงผลิต ภาพไปในทางที่ดีขึ้น แต่ทั้งนี้ก็ยังเป็นขั้นตอนที่ค่อนข้างลำบากในการเก็บข้อมูล และอาจมีการบันทึกข้อมูลที่ยังไม่ครบถ้วนตามข้อจำกัดของเครื่องมือที่ใช้เก็บข้อมูล

ในปัจจุบันได้มีกล้องวิดีโอรุ่นใหม่ ๆ หรือแม้แต่ในโทรศัพท์สมาร์ตโฟน (Smartphone) มีความสามารถในการปรับความเร็วของการบันทึกวิดีโอ ทำให้ภาพยนตร์เล่นออกมาช้าก็ได้ เร็วก็ได้ และยังมีซอฟต์แวร์ตัดต่อวิดีโอที่ปรับเปลี่ยนความเร็วการเล่นได้ ทำให้การทำภาพยนตร์เร่งความเร็ว มีผลออกมคล้ายกับเทคนิค Time Lapse แต่ก็ยังมีหลีกเลี่ยงข้อจำกัดของการบันทึกวิดีโอไม่ได้ กล่าวคือ การสิ้นเปลืองหน่วยความจำมาก

จึงมีผู้ผลิตกล้อง Time Lapse Photography นับเป็นเทคนิคที่ตรงกันข้ามกับ High Speed Photography ทำให้เราสามารถศึกษารายละเอียดของกระบวนการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นอย่างช้า ๆ เกินกว่าที่ตาคนเราจะสังเกตเห็นได้ เช่น การเคลื่อนไหวของพืช (การงอกของเมล็ด), การเคลื่อนที่ของวัตถุ, การเนาของผลไม้ และ การก่อสร้าง เป็นต้น (พิธานสิงห์เสน่ห์, 2552)

จึงเป็นที่มาของการทำวิจัยในครั้งนี้ โดยผู้วิจัยจะนำเสนอกล้อง Time Lapse มาศึกษาการเคลื่อนไหววิถีการก่ออิฐ เพื่อเพิ่มผลิตภาพงานก่อสร้าง กรณีศึกษางานผนังก่ออิฐมวลเบาของผนังภายในอาคาร

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

- 2.1 เพื่อประยุกต์ใช้กล้อง Time Lapse มาศึกษาการเคลื่อนไหววิถีการก่ออิฐ เพื่อเพิ่มผลิตภาพงานก่อสร้าง
- 2.2 เพื่อประเมินผลกระทบต่อผลต่อการสูญเสียผลิตภาพงานก่ออิฐในหน้างาน
- 2.3 เพื่อประเมินระยะเวลาที่เหมาะสมจากการใช้กล้อง Time Lapse มาศึกษาการเคลื่อนไหววิถีการก่ออิฐ
- 2.4

3. การดำเนินการวิจัย

การได้มาซึ่งข้อมูลในการศึกษาจากการวิเคราะห์งานก่อสร้างด้วยการสังเกตการณ์ด้วยกล้อง Time Lapse นั้น จะศึกษาเวลาและการเคลื่อนไหวของวิถีการก่ออิฐมวลเบา ผนังก่ออิฐมวลเบาของห้องพักซึ่งมีความสูง 3.20 เมตร กว้าง 4.10 เมตรและมีช่องเปิดประตูขนาด 0.90 x 2.40 เมตร คิดเป็นพื้นที่ก่ออิฐมวลเบาประมาณ 11 ตารางเมตร ของโครงการแม่น้ำเรสซิเดนซ์ คอนโดมิเนียม โดยมีรายละเอียดหลักๆ ตามลำดับขั้นตอนการศึกษาและวิเคราะห์ดังนี้

3.1 ขั้นตอนการเก็บข้อมูล โดยกล้อง Time Lapse

ทำการรวบรวมข้อมูลโดยตรงจากสถานที่ก่อสร้าง เพื่อเป็นข้อมูลใช้ในการวิเคราะห์ถึงกระบวนการและวิธีการเพิ่มผลิตภาพงานก่อสร้างของบริษัทฯ ด้วยการสังเกตการณ์ด้วยกล้อง Time Lapse มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

- 3.1.1 กำหนดตำแหน่งการติดตั้งกล้อง Time Lapse โดยให้ครอบคลุมสามารถมองเห็นถึงทีมงานในขณะทำงาน
- 3.1.2 เลือกกลุ่มคนงาน ตำแหน่งการทำงานที่สามารถเก็บข้อมูลได้
- 3.1.3 บันทึกลักษณะการทำงานของคนงานด้วยกล้อง Time Lapse ตั้งแต่ช่วงเริ่มต้นจนจบงาน โดยทำการเก็บข้อมูล 2 ครั้ง ดังนี้
 - ครั้งที่ 1 : ให้คนงานเริ่มก่ออิฐ โดยไม่มีการวางแผนงานจากผู้วิจัย



- ครั้งที่ 2 : ให้คนงานเริ่มก่ออิฐ โดยผู้วิจัย วางแผนการทำงาน โดยการแบ่งหน้าที่ และกรอบการทำงานตามแผนงานที่กำหนด ดังนี้

- แรงงานหลัก 1 คน ทำหน้าที่ งานเช็ดคั้ง-ระดับ ,งานวัดระยะ และงานก่ออิฐทั้งหมด ได้แก่ เสียบเหล็กยึดผนังกับโครงสร้าง ,งานเคาะอิฐมงาน ,ตัดอิฐ ,งานทา/ละเลงปูนทราย,งานวางอิฐ,งานปาดแต่งผิวปูนและงานอุดรอยต่อ
- แรงงานสนับสนุน 2 คน ทำหน้าที่ ในการขนอิฐโดยใช้รถเข็นทุนแรง (หากทำงานที่ได้รับมอบหมายแล้วเสร็จให้ไปทำงานอื่นๆ ที่ไม่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยในครั้งนี้ได้)

ตาราง 3.1 แสดงครั้งที่เก็บข้อมูล วันที่เก็บข้อมูล การวางแผนงานจากผู้วิจัย และจำนวนแรงงาน

ครั้งที่	วันที่เก็บข้อมูล	การวางแผนงานจากผู้วิจัย	แรงงานหลัก (คน)	แรงงานสนับสนุน (คน)
1	30 ส.ค. 2556	ไม่มี	2	3-4
2	7 ก.ย. 2556	มี	1	1-2*

*ทำงานในช่วงเวลาที่ผู้วิจัยกำหนดเท่านั้น

3.2 ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลที่ได้จากกล้อง Time Lapse มาสังเกตถึงพฤติกรรมการก่ออิฐ ทุก 5 นาที แล้วนำมาวิเคราะห์หาค่างานที่ได้ประสิทธิผลและวิเคราะห์ถึงสาเหตุที่ทำให้เกิดงานที่ไร้ประสิทธิผล ตามวิธีการประเมินค่าผลิตภาพ ตามแบบฟอร์มที่กำหนด

4. ผลการวิจัย

4.1 วิเคราะห์ข้อมูลการเคลื่อนไหวของแรงงานในการก่ออิฐ

ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลการเคลื่อนไหวของแรงงานในการก่ออิฐ ประกอบด้วย ลักษณะการขนอิฐ ตำแหน่งและปริมาณการวางอิฐ จำนวนแรงงานที่ใช้ในการก่ออิฐ และพฤติกรรมอื่นๆ ดังนี้

ตาราง 4.1 แสดงการวิเคราะห์ข้อมูลการเคลื่อนไหวของแรงงานในการก่ออิฐ

การเคลื่อนไหวของแรงงาน	ไม่มีการวางแผนงานจากผู้วิจัย	มีการวางแผนงานจากผู้วิจัย
1. การขนอิฐ	- ใช้แรงงาน 3-4 คน - ขนอิฐด้วยมือที่ละ 2-3 ชั้น	- ใช้แรงงาน 2 คน - ขนอิฐได้จำนวนมาก โดยใช้อุปกรณ์ทุนแรงที่
2. ตำแหน่งการวางอิฐ	- อยู่ในตำแหน่งที่ไม่สะดวกต่อการใช้งาน ทำให้แรงงานสนับสนุนต้องขนส่งอิฐส่งต่อให้กับแรงงานก่ออิฐอีกครั้ง เกิดเป็นการทำงานซ้ำซ้อน	- อยู่ในตำแหน่งที่แรงงานก่ออิฐสามารถหยิบใช้ได้โดยไม่มีแรงงานสนับสนุนช่วยขนส่งอิฐซ้ำ



การเคลื่อนไหวของแรงงาน	ไม่มีการวางแผนงานจากผู้วิจัย	มีการวางแผนงานจากผู้วิจัย
3. ปริมาณอิฐที่จัดเตรียมสำหรับก่อผนัง	- การขนอิฐ 1 ครั้ง มีปริมาณไม่เพียงพอต่อการก่ออิฐทั้งผนัง ทำให้แรงงานสนับสนุนต้องขนอิฐหลายรอบ ใน 1 วัน	- การขนอิฐ 1 ครั้ง มีปริมาณเพียงพอสำหรับการก่ออิฐทั้งผนัง
4. จำนวนแรงงานที่ใช้งาน	- ใช้แรงงาน 5-6 คน แบ่งเป็นแรงงานหลักในการก่ออิฐ 2 คน และแรงงานสนับสนุน 3-4 คน ที่คอยเคาะอิฐ ขนอิฐ ตัดอิฐ และส่งอุปกรณ์ ตลอดช่วงระยะเวลาในการก่ออิฐ	- ใช้แรงงานช่วยในการขนอิฐในช่วงเริ่มต้น 2 คน หลังจากนั้นจะใช้แรงงานหลักเพียง 1 คน ในการเคาะอิฐ ขนอิฐ ตัดอิฐ และก่ออิฐ
5. พฤติกรรมอื่นๆ	- แรงงานมีการรอกอย / การพักผ่อนระหว่างการทำงาน of แรงงานค่อนข้างมาก	

4.2 วิเคราะห์ข้อมูลผลผลิตภาพงานก่ออิฐ

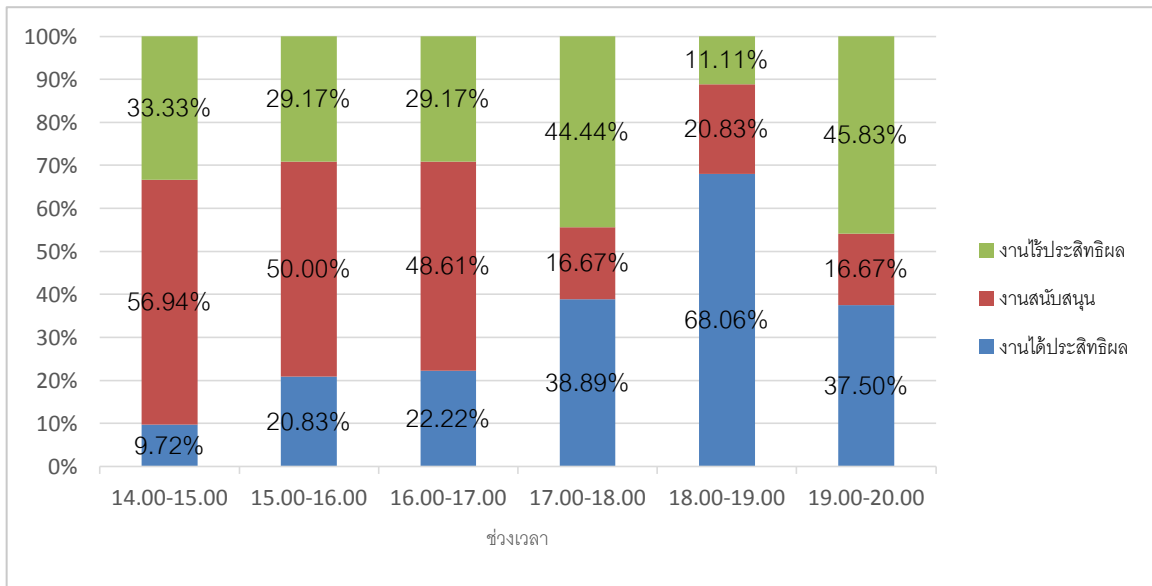
ตาราง 4.2 แสดงจำนวนร้อยละผลผลิตภาพรวมของแรงงานที่ “มี และ ไม่มี การวางแผนงานจากผู้วิจัย”

ประเภทงาน	ไม่มีการวางแผนงานจากผู้วิจัย	มีการวางแผนงานจากผู้วิจัย
งานได้ประสิทธิผล	32.87%	71.63%
งานสนับสนุน	34.95%	11.31%
งานไร้ประสิทธิผล	32.18%	17.06%
รวม	100.00%	100.00%

จากตาราง พบว่า ผลผลิตภาพรวมของแรงงานที่ไม่มีการวางแผนงานจากผู้วิจัย ก่อให้เกิดงานที่ได้ประสิทธิผล งานสนับสนุน และงานไร้ประสิทธิผลที่ 32.87% ,34.95% และ 32.18% ตามลำดับ ขณะที่ผลผลิตภาพรวมของแรงงานที่มีการวางแผนงานจากผู้วิจัย ก่อให้เกิดงานที่ได้ประสิทธิผล งานสนับสนุน และงานไร้ประสิทธิผลที่ 71.63% ,11.31% และ 17.06% ตามลำดับ

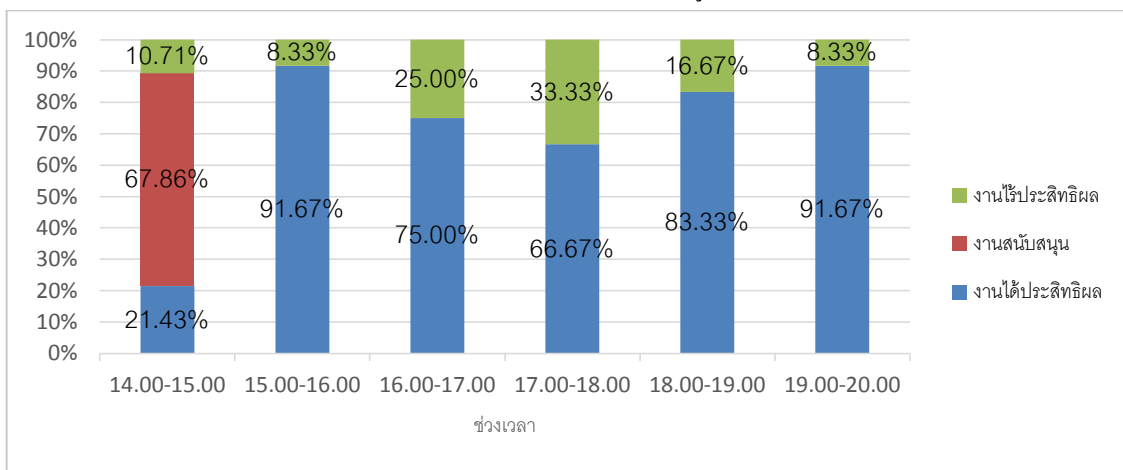


ภาพประกอบ 4.1 แสดงภาพรวมผลิตภาพแรงงานที่ไม่มีการวางแผนจากผู้วิจัย



จากภาพประกอบ พบว่า แรงงานที่ไม่มีการวางแผนงานจากผู้วิจัย มีผลิตภาพแรงงานที่เป็นงานได้ประสิทธิผล สูงสุด อยู่ในช่วงเวลา 18.00-19.00 น. ที่ 68.06% และต่ำสุดในช่วงเวลา 14.00-15.00 น. ที่ 9.72% , ผลิตภาพแรงงานที่เป็นงานสนับสนุน สูงสุดในช่วงเวลา 14.00-15.00 น. ที่ 56.94% และต่ำสุดใน 2 ช่วงเวลาคือ 17.00-18.00 น. และ 19.00-20.00 น. ที่ 16.67% ด้านผลิตภาพแรงงานที่เป็นงานไร้ประสิทธิผลสูงสุด อยู่ในช่วงเวลา 19.00-20.00 น. ที่ 45.83% และต่ำสุดในช่วงเวลา 18.00-19.00 น. ที่ 11.11% จากการสังเกตการณ์พบว่าในช่วงเวลา 17.00-19.00 น. เป็นช่วงเวลาเลิกงานของแรงงานทั่วไป ทำให้ในช่วงเวลาดังกล่าวแรงงานจะพักผ่อน นิ่งพัก หรือทำงานที่ไร้ประสิทธิผลค่อนข้างมาก และภายหลังจากนั้นจะเร่งทำงานเต็มกำลังขึ้นเพื่อให้งานแล้วเสร็จตามที่ได้รับมอบหมาย ทำให้ระดับงานไร้ประสิทธิผลในช่วงสุดท้ายที่เวลา 19.00-20.00 น. ลดต่ำลง

ภาพประกอบ 4.2 แสดงภาพรวมผลิตภาพแรงงานที่มีการวางแผนจากผู้วิจัย





จากภาพประกอบ พบว่างานสนับสนุนจะดำเนินงานในเริ่มต้นเท่านั้น เนื่องจากผู้วิจัยได้กำหนดให้แรงงานสนับสนุน 1-2 คน ทำหน้าที่ในการขนอิฐโดยใช้รถเข็นทุ่นแรง ตั้งแต่เวลา 14.0-15.00 น. เมื่อทำการขนอิฐแล้วเสร็จจะออกจากพื้นที่วิจัย (ไปทำหน้าที่อื่นๆ ที่ไม่เกี่ยวข้องกับการวิจัยในครั้งนี้แทน) ทั้งนี้ แรงงานที่มีการวางแผนงานจากผู้วิจัย มีผลิตภาพแรงงานที่เป็นงานได้ประสิทธิผล สูงสุด อยู่ในช่วงเวลา 15.00-16.00 น. และ 19.00-20.00 น. ที่ 91.67% และต่ำสุดในช่วงเวลา 14.00-15.00 น. ที่ 21.43% ด้านผลิตภาพแรงงานสนับสนุน มีเพียง 1 ช่วงเวลาคือ 14.00-15.00 น. ที่ 67.86%, และผลิตภาพแรงงานที่เป็นงานไร้ประสิทธิผล สูงสุด อยู่ในช่วงเวลา 17.00-18.00 น. ที่ 33.33% และต่ำสุดในช่วงเวลา 15.00-16.00 น. และเวลา 19.00-20.00 น. ที่ 8.33% จากการสังเกตพบว่า ในช่วงเวลา 15.00-16.00 น. เป็นช่วงเริ่มต้นของการก่ออิฐของแรงงานหลักจึงมีงานไร้ประสิทธิผลค่อนข้างน้อย และในช่วงเวลา 19.00-20.00 น. ซึ่งเป็นช่วงท้ายสุดของการทำงานแรงงานจะทำงานเต็มกำลังขึ้นเพื่อให้งานแล้วเสร็จตามที่ได้รับมอบหมาย

4.3 วิเคราะห์โครงสร้างการจัดแบ่งงานการก่ออิฐ (work Breakdown Structure (WBS))

ภาพประกอบ 4.3 โครงสร้างการจัดแบ่งงานการก่ออิฐ (work Breakdown Structure (WBS)) ระหว่างการก่ออิฐแบบที่มีการวางแผนงานจากผู้วิจัย และการก่ออิฐที่ไม่มีการวางแผนงานจากผู้วิจัย

ประเภทงาน	รายละเอียดกิจกรรม		14.00-15.00	15.00-16.00	16.00-17.00	17.00-18.00	18.00-19.00	19.00-20.00
งานมีประสิทธิผล	งานตัดอิฐ, งานเคาะอิฐ, งานวางอิฐ, งานปาดแต่งผิวปูน,	ไม่วางแผนงาน	[Bar chart showing high productivity in 15.00-16.00 and 19.00-20.00]					
	งานทาหรือละเลงปูนทราย, งานอุครรอยต่อ	วางแผนงาน	[Bar chart showing productivity in 14.00-15.00]					
งานสนับสนุน	งานขนอิฐ	ไม่วางแผนงาน	[Bar chart showing productivity in 14.00-15.00]					
		วางแผนงาน	[Bar chart showing productivity in 14.00-15.00]					
	เสียบเหล็กยึดผนังกับ โครงสร้าง	ไม่วางแผนงาน	[Bar chart showing productivity in 14.00-15.00]					
		วางแผนงาน	[Bar chart showing productivity in 14.00-15.00]					
	งานเช็คตั้ง-ระดับ	ไม่วางแผนงาน	[Bar chart showing productivity in 14.00-15.00]					
		วางแผนงาน	[Bar chart showing productivity in 14.00-15.00]					
	งานวัดระยะ	ไม่วางแผนงาน	[Bar chart showing productivity in 14.00-15.00]					
		วางแผนงาน	[Bar chart showing productivity in 14.00-15.00]					
	งานรับ-ส่งเครื่องมือ อุปกรณ์	ไม่วางแผนงาน	[Bar chart showing productivity in 14.00-15.00]					
		วางแผนงาน	[Bar chart showing productivity in 14.00-15.00]					

จากภาพประกอบ พบว่า การก่ออิฐทั้งที่ “มีการวางแผนงานจากผู้วิจัย และไม่มีการวางแผนงานจากผู้วิจัย” จะใช้เวลาในการทำงานมีประสิทธิผลใกล้เคียงกัน (ใช้เวลาตั้งแต่ 14.00-20.00 น. หรือประมาณ 6 ชม.) ในขณะที่งานสนับสนุน ซึ่งได้แก่ การขนอิฐ เสียบเหล็กยึดผนังกับ โครงสร้าง งานเช็คตั้ง – ระดับ งานวัดระยะ และงานรับ-ส่งเครื่องมือ พบว่าการก่ออิฐที่ไม่มีการวางแผนงานจากผู้วิจัย ใช้เวลา ตั้งแต่ 14.00 – 19.30 น. (5.30 ชม.) ในขณะที่การก่ออิฐแบบที่มีการวางแผนงานจากผู้วิจัย ใช้ระยะ ตั้งแต่ 14.00-15.00 น. (1 ชม.)



4.4 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาการบันทึกพฤติกรรมคนงาน

ตาราง 4.3 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาการบันทึกพฤติกรรมคนงานจากกล้อง Time Lapse กับผลิตภาพงานก่อนอัฐ กรณีการก่ออัฐที่มีการวางแผนจากผู้วิจัย

ประเภทงาน/เวลา	5 นาที	10 นาที	15 นาที	20 นาที	25 นาที	30 นาที	60 นาที
ได้ประสิทธิผล	83%	85%	82%	89%	96%	83%	83%

จากตาราง 4.5 พบว่า ระยะเวลาการบันทึกพฤติกรรมคนงานจากกล้อง Time Lapse กับผลิตภาพงานก่อนอัฐ กรณีการก่ออัฐที่มีการวางแผนจากผู้วิจัย ในช่วง 5 นาที ,10 นาที และ 15 นาที ให้ผลิตภาพงาน ที่ได้ประสิทธิผลใกล้เคียงกันที่ 82% - 85% และการบันทึกพฤติกรรมทุกๆ 20 นาที , 25 นาที, 30 นาที และ 60 นาที ให้ผลิตภาพแรงงานลดลงสลับกับเพิ่มขึ้นที่ 89%,96%,83% และ 83% ตามลำดับ

5. บทสรุปและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.1.1 สรุปการเคลื่อนไหวของแรงงานในการก่ออัฐ

5.1.1.1 กรณี ไม่มีการวางแผนงานจากผู้วิจัย : แรงงานจะขนอัฐโดยใช้มือที่ละ 2 - 3 ชัน ใช้จำนวนแรงงานประมาณ 3-4 คน และวางอัฐในตำแหน่งที่ไม่สะดวกต่อการหยิบใช้งาน ทำให้ต้องเกิดการขนย้ายซ้ำซ้อน อีกทั้งปริมาณอัฐที่สำรองไว้ใช้สำหรับการก่อมีปริมาณค่อนข้างน้อย โดยภาพรวมการก่ออัฐโดยไม่มีการวางแผนงานจากผู้วิจัย จะใช้แรงงานรวมประมาณ 5-6 คน ซึ่งมากกว่าปริมาณงานที่ได้รับมอบหมาย ส่งผลให้แรงงานเกิดการรอกอยพักผ่อน ค่อนข้างมาก

5.1.1.2 กรณี มีการวางแผนงานจากผู้วิจัย : แรงงานจะขนอัฐโดยใช้รถเข็นทุ่นแรง ทำให้ขนอัฐได้ในปริมาณที่มาก และใช้เวลาน้อย อาศัยแรงงานประมาณ 2 คน และวางอัฐในตำแหน่งที่สะดวกต่อการหยิบใช้งาน ปริมาณอัฐที่สำรองไว้ใช้สำหรับการก่อมีปริมาณเพียงพอ โดยภาพรวมการก่ออัฐโดยมีการวางแผนงานจากผู้วิจัย จะใช้แรงงานรวมประมาณ 2 - 3 คน ซึ่งเหมาะสมต่อปริมาณงานที่กำหนด

5.1.2 ผลิตภาพงานก่อนอัฐ

ผลการวิจัยพบว่า ภาพรวมผลิตภาพของแรงงานที่ไม่มีการวางแผนงานจากผู้วิจัย ก่อให้เกิดงานที่ได้ประสิทธิผลที่ 32.87% ซึ่งต่ำกว่าแรงงานที่มีการวางแผนงานจากผู้วิจัย ที่เท่ากับ 71.67% โดยช่วงเวลาแรงงานที่ไม่มีการวางแผนงานจากผู้วิจัยสร้างงานที่ได้ประสิทธิผลสูงสุดอยู่ในช่วงเวลา 18.00 -19.00 น. ในขณะที่แรงงานที่มีการวางแผนงานจากผู้วิจัยสร้างงานที่ได้ประสิทธิผลสูงสุดอยู่ในช่วงเวลา 15.00 - 16.00 น. และช่วงเวลา 19.00 - 20.00 น.

สำหรับงานที่ไร้ประสิทธิผล พบว่า แรงงานที่ไม่มีการวางแผนงานจากผู้วิจัย มีงานไร้ประสิทธิผลสูงสุดอยู่ในช่วงเวลา 19.00 - 20.00 น. ในขณะที่แรงงานที่มีการวางแผนงานจากผู้วิจัย มีงานไร้ประสิทธิผลสูงสุดอยู่ในช่วงเวลา 17.00 - 18.00 น.

นอกจากนี้งานวิจัยยังพบว่า การก่ออัฐทั้งแบบที่มีการวางแผนงานจากผู้วิจัย และไม่มีแผนงานจากผู้วิจัย จะใช้เวลาในการทำงานมีประสิทธิผลใกล้เคียงกัน (ประมาณ 6 ชม.) ส่วนงานสนับสนุน ซึ่งได้แก่ การขนอัฐ เสียขบเหล็ก



ยึดผนังกับโครงสร้าง งานเช็ดคิ่ง - ระดับ งานวัดระยะ และงานรับ-ส่งเครื่องมือ พบว่า การก่ออิฐที่ไม่มีการวางแผนงานจากผู้วิจัย จะใช้เวลาในการทำงานยาวนานกว่า เนื่องจากแรงงานมีการทำงานในลักษณะซ้ำซ้อนหลายรายการ เช่น การขนอิฐวางในตำแหน่งที่ไม่พร้อมใช้งาน ทำให้ต้องขนอิฐจากจุดพักไปยังพื้นที่ก่ออิฐอีกครั้ง

ผู้วิจัยสังเกตพฤติกรรมพนักงานโดยใช้เวลาน้อยที่สุดคือ ทุกๆ 5 นาที พบว่ามีแรงงานที่ได้ประสิทธิผลที่ 83% ซึ่งใกล้เคียงกับการสังเกตทุก ๆ 10 นาที และ 15 นาที ซึ่งมีงานประสิทธิผลที่ 85% และ 82% ตามลำดับ ในขณะที่การบันทึกพฤติกรรมโดยใช้ระยะเวลาเพิ่มขึ้น เช่น ทุก ๆ 20 นาที 25 นาที 30 นาที และ 60 นาที พบว่า ผลผลิตภาพแรงงานมีแนวโน้มลดลงสลับเพิ่มขึ้น ไม่สัมพันธ์กัน

5.2 การนำไปใช้

1. จากผลการวิจัย ที่ได้จากการบันทึกของกล้อง Time Lapse ในการสังเกตพฤติกรรมการก่ออิฐของแรงงาน พบว่า หนึ่งในสาเหตุหลักของการสูญเปล่าในการก่ออิฐ ครั้งนี้ คือ การขาดประสิทธิภาพในการใช้อุปกรณ์ และแรงงาน โดยในพื้นที่การก่ออิฐและระยะเวลาที่เท่ากัน การไม่ได้รับการวางแผนงาน จะใช้แรงงานในจำนวนที่มากกว่า เนื่องจากแรงงานใช้มือในการขนอิฐ แทนการใช้อุปกรณ์ทุ่นแรง จัดวางอิฐในตำแหน่งที่ไม่สะดวกต่อการใช้งาน และปริมาณอิฐที่สำรองในการก่อมีปริมาณไม่เหมาะสม อีกทั้ง จำนวนแรงงานที่มีมากกว่าปริมาณงาน ทำให้เกิดการดำเนินงานซ้ำซ้อน การรอคอย และการพักผ่อน ระหว่างการทำงาน ซึ่งเหล่านี้เป็นงานที่ไร้ประสิทธิผลและก่อให้เกิดการสูญเปล่าในงานก่ออิฐ การวางแผนการทำงาน การกำหนดกรอบการทำงาน และจำนวนแรงงานที่เหมาะสม จึงเป็นสิ่งที่ผู้ควบคุมงานก่อสร้างจึงควรให้ความสำคัญ เพื่อลดงานที่ไร้ประสิทธิผลดังกล่าว

2. แม้ภาพรวมผลผลิตภาพของแรงงานที่มีการวางแผนงานจากผู้วิจัย ก่อให้เกิดงานที่ได้ประสิทธิผล สูงกว่าแรงงานที่ไม่มีการวางแผนงานจากผู้วิจัย แต่จากงานวิจัยยังพบว่าผลผลิตภาพของแรงงานมีการวางแผนงานจากผู้วิจัย ยังมีงานที่ไร้ประสิทธิผลกว่า 17.06% และช่วงเวลาที่ก่อให้เกิดงานไร้ประสิทธิผลสูงสุดอยู่ในช่วงเวลา 17.00 - 18.00 น. สอดคล้องกับช่วงเวลาที่ไร้ประสิทธิผลสูงสุดของแรงงานที่ไม่มีการวางแผนงานจากผู้วิจัย จากการสังเกตการณ์พบว่าในช่วงเวลา 17.00 - 18.00 น. เป็นช่วงเวลาเลิกงานของแรงงานทั่วไป แรงงานจึงอาจเกิดความเคยชินในการพักผ่อน จึงหยุดพักงาน หรือทำงานไร้ประสิทธิผลสูงในช่วงเวลาดังกล่าว ผู้ควบคุมงานก่อสร้างจึงควรพิจารณาช่วงเวลาการทำงานที่เหมาะสม เพื่อลดงานที่ไร้ประสิทธิผลดังกล่าว โดยอาจจะเริ่มงานก่อสร้างเร็วขึ้น และกำหนดเวลาพักให้ชัดเจน เป็นต้น

3. ด้านโครงสร้างการจัดแบ่งงานการก่ออิฐ (Work Breakdown Structure) พบว่า การก่ออิฐทั้งแบบที่มีการวางแผนงานจากผู้วิจัย และไม่มีแผนงานจากผู้วิจัย จะใช้เวลาในการก่ออิฐในพื้นที่ประมาณ 11 ตารางเมตร เป็นงานที่มีประสิทธิผลใกล้เคียงกันที่ประมาณ 5.30 - 6 ชั่วโมง แต่จะใช้เวลาแตกต่างกันแค่ในส่วนของงานสนับสนุน อันได้แก่ การขนอิฐ การเสียบเหล็กยึดผนังกับโครงสร้าง งานเช็ดคิ่ง - ระดับ งานวัดระยะ และงานรับ - ส่งเครื่องมือ โดยการก่ออิฐทั้งแบบที่มีการวางแผนงานจากผู้วิจัยจะกำหนดให้แรงงานทำงานดังกล่าวแล้วเสร็จภายใน 30 นาที - 1 ชั่วโมง แรกของการทำงาน ในขณะที่แรงงานสนับสนุนของการก่ออิฐที่ไม่มีแผนงานจากผู้วิจัย จะทำงานดังกล่าวตลอดช่วงเวลาของการก่ออิฐทำให้เกิดการรอคอยงาน และการสูญเปล่าค่อนข้างมาก การวางแผน และกำหนดขั้นตอนการทำงานที่เหมาะสม จะช่วยลดงานที่ไร้ประสิทธิผลดังกล่าว

4. จากงานวิจัย พบว่า ช่วงเวลาการสังเกตพฤติกรรมแรงงานทุกๆ 5 นาที, 10 นาที และ 15 นาที ให้ผลผลิตภาพแรงงานที่ใกล้เคียงกันที่ 82 - 85% ในขณะที่การสังเกตพฤติกรรมแรงงานโดยใช้ระยะเวลาเพิ่มขึ้น เช่น ทุกๆ 20 นาที



25 นาที 30 นาที และ 60 นาที พบว่า ผลผลิตภาพแรงงานมีแนวโน้มลดลงสลับเพิ่มขึ้น ไม่สัมพันธ์กัน จึงอาจพิจารณาได้ว่าช่วงเวลาที่เหมาะสมสำหรับการสังเกตพฤติกรรมคนงานในการก่ออิฐมวลเบาคือการสังเกตพฤติกรรมทุก ๆ 5 - 15 นาที

5. กล้อง Time Lapse มีคุณสมบัติในการช่วยย่อเวลาภาพเคลื่อนไหวให้เหลือเพียงไม่กี่วินาที เหมือนกล้องวิดีโอรุ่นใหม่ๆ แต่มีจุดเด่นเรื่องหน่วยความจำที่มาก และมีแบตเตอรี่อยู่ได้ยาวนานกว่า จึงมีความเหมาะสมที่จะนำมาใช้ในการเก็บข้อมูลงานก่อสร้างที่ต้องใช้ระยะเวลาในการบันทึกที่ยาวนาน

5.3 ข้อจำกัด

การศึกษาวิจัยเรื่อง “การศึกษาการเคลื่อนไหววิธีการก่ออิฐ เพื่อเพิ่มผลผลิตงานก่อสร้าง โดยการเก็บข้อมูลจากกล้อง Time Lapse” ผู้วิจัยได้ทำการตั้งกล้องเพื่อบันทึกข้อมูลการก่ออิฐมวลเบาจากโครงการแม่น้ำเรสซิเดนซ์ คอนโดมิเนียม ซึ่งเจ้าของโครงการและทีมที่ปรึกษาโครงการมีกรอบการทำงานและระยะเวลาการทำงานที่ชัดเจน ทำให้จำนวนข้อมูลที่นำมาพิจารณาเปรียบเทียบมีค่อนข้างจำกัด (เก็บข้อมูลเพียง 2 ครั้ง) นอกจากนี้ ผู้วิจัยยังมีข้อจำกัดเรื่องจำนวนกล้อง Time Lapse ที่มีเพียง 1 เครื่อง ทำให้ไม่สามารถติดตั้งกล้องและบันทึกภาพการก่ออิฐได้ทุกมุมและทุกขั้นตอนของการทำงาน

5.4 ข้อเสนอแนะของการศึกษาในอนาคต

เพื่อให้มีข้อมูลสำหรับการนำมาวิเคราะห์เปรียบเทียบที่ชัดเจนขึ้น ควรทำการบันทึกข้อมูลสำหรับนำมาเปรียบเทียบมากกว่า 2 ครั้ง และเพิ่มจุดในการติดตั้งกล้อง Time Lapse ให้เห็นภาพการทำงานของแรงงานที่ครอบคลุมการทำงานของแรงงานทั้งหมด

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี จากการช่วยเหลืออย่างดีจากผู้ที่เกี่ยวข้องหลายฝ่าย โดยเฉพาะอย่างยิ่งคำแนะนำทรงคุณค่าจาก รองศาสตราจารย์ ดร.ต่อตระกูล ชมนาค ซึ่งกรุณารับเป็นอาจารย์ที่ปรึกษา รวมถึงผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพจิตร ผาวัน และ พันโท ดร.อำพันธ์ จันทรพิ่งเพ็ญ ผู้ซึ่งให้คำแนะนำ และคำปรึกษาในงานวิจัย รวมถึงคณาจารย์ผู้สอนหลักสูตร วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารงานก่อสร้าง มหาวิทยาลัยศรีปทุมทุกท่าน ผู้วิจัยจึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้ด้วย

เอกสารอ้างอิง

- กมลวัลย์ ลือประเสริฐ. (2550). การศึกษาระดับฝีมือและจัดมาตรฐานช่างก่ออิฐและฉาบปูน. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- ชูเกียรติ ชูสกุล. (2549). การประเมินค่าผลิตภาพของคนงานในงานก่อสร้าง. กรุงเทพฯ: วิศวกรรมโยธา.
- พิธาน สิงห์เสนห์. (2552). ความเป็นมาและหลักการทำงานกล้อง Time – lapse, Science for Fun.
- วิสูตร จิระคำกิ่ง. (2553). การบริหารงานวิศวกรรมโยธา.
- วุฒิไกร กวีธรรมวงษ์. (2557). การศึกษาเปรียบเทียบผลิตภาพระหว่างระบบผนังคอนกรีตเบาสำเร็จรูปกับระบบผนังก่ออิฐมวลเบา. สถาบันพัฒนวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีปทุม.