

บทที่ 5

การวิเคราะห์ข้อมูลทางการยศาสตร์ในสภาวะจำลอง

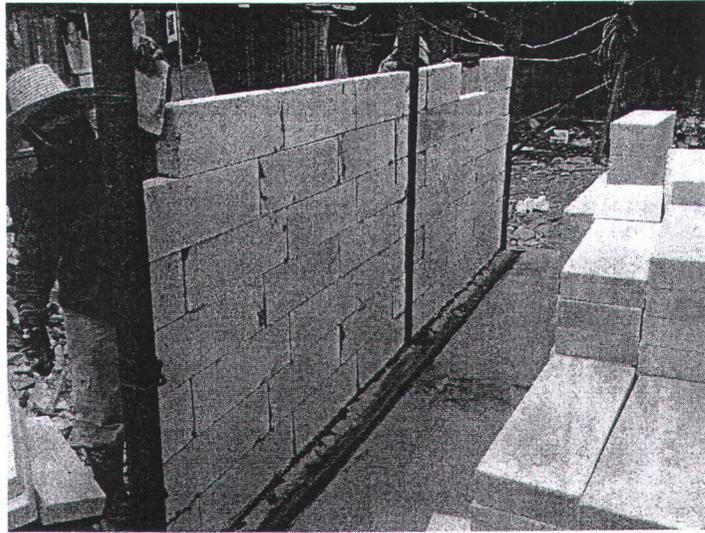
บทที่ 5 เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลทางการยศาสตร์ของกระบวนการก่ออิฐที่เก็บข้อมูลในสภาวะจำลองการก่ออิฐ มีวัตถุประสงค์เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลด้านสภาพทางการยศาสตร์ และอัตราผลผลิตในสภาวะจำลองการก่ออิฐ ซึ่งงานวิจัยได้แบ่งศึกษาในอิฐ 2 ชนิด ได้แก่ การก่ออิฐมวลเบา และการก่ออิฐมอญ วิธีการดำเนินการวิจัยทำตามรายละเอียดในบทที่ 3 ลักษณะข้อมูลที่ได้รับสามารถแบ่งออกเป็น ข้อมูลด้านสภาพทางการยศาสตร์ และข้อมูลด้านอัตราผลผลิตที่ได้รับ ข้อมูลที่ได้รับนำมาวิเคราะห์ และนำเสนอในรายละเอียดตามหัวข้อ ทั้งหมด 7 หัวข้อ ดังนี้

- (1) ลักษณะของข้อมูล
- (2) การวิเคราะห์อัตราส่วนของค่าระดับความอันตราย
- (3) การวิเคราะห์ค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์
- (4) การวิเคราะห์องค์ประกอบของท่าทาง
- (5) การวิเคราะห์รหัสท่าทาง
- (6) อัตราผลผลิตของกิจกรรมก่ออิฐมวลเบา
- (7) การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของปัจจัยที่มีผลกระทบต่อสภาพการยศาสตร์

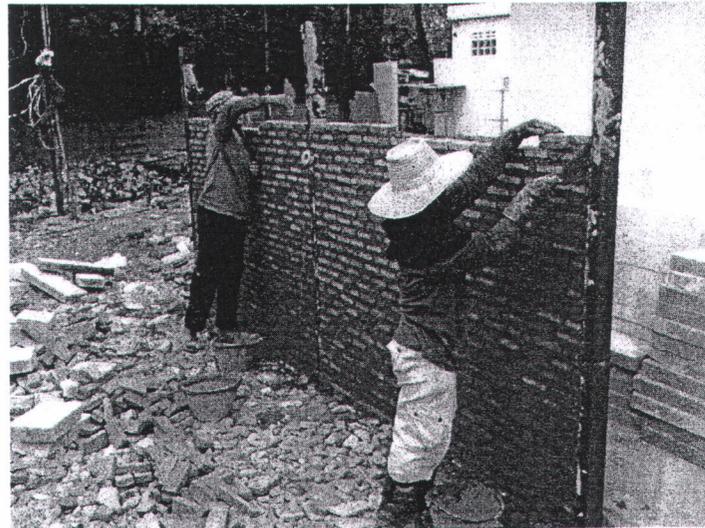
ซึ่งสามารถนำเสนอรายละเอียดในแต่ละหัวข้อ ได้ดังนี้

5.1 ลักษณะของข้อมูล

ข้อมูลที่ใช้ในงานวิจัย ประกอบด้วยข้อมูลด้านสภาพทางการยศาสตร์ และข้อมูลอัตราผลผลิตในการทำงาน โดยข้อมูลทั้งสองจะเก็บรวบรวมจากการสร้างสภาวะจำลองการก่ออิฐ ซึ่งวิธีการดำเนินการวิจัย ได้กล่าวมาแล้วในบทที่ 3 กลุ่มตัวอย่างที่เก็บข้อมูลประกอบด้วย คนงานก่ออิฐ จำนวน 4 คน แบ่งเป็นเพศชาย 1 คน เพศหญิง 3 คน และได้ทำการศึกษาในอิฐ 2 ประเภท คือ อิฐมวลเบา และอิฐมอญ ตามรูปที่ 5.1 และ 5.2 ตามลำดับ



รูปที่ 5.1 แสดงสภาพการทำงานของคนงานก่ออิฐมวลเบา



รูปที่ 5.2 แสดงสภาพการทำงานของคนงานก่ออิฐมอญ

การนำเสนอผลการวิจัยจะแยกตามประเภทของอิฐ ซึ่งรายละเอียด สามารถนำเสนอได้
ดังนี้

5.2 ข้อมูลที่ได้รับจากงานก่ออิฐมวลเบาในสภาวะจำลอง

หัวข้อนี้เป็นการนำเสนอข้อมูลที่ได้รับจากการเก็บข้อมูลสำหรับอิฐมวลเบา ซึ่งอิฐมวลเบา
ดังกล่าว มีขนาด 60x20x7.50 เซนติเมตร มีน้ำหนักก้อนละ 5.58 กิโลกรัม รายละเอียดของกลุ่ม
ข้อมูลที่ได้รับนั้น สามารถแสดงในรายละเอียดได้ ดังตารางที่ 5.1

ตารางที่ 5.1 แสดงรายละเอียดของกลุ่มข้อมูล

กลุ่มข้อมูล	คนที่	เพศ	อายุ (ปี)	ประสบการณ์ ทำงาน (ปี)	ระยะเวลา ในการเก็บข้อมูล	จำนวนข้อมูล ที่ได้รับ
1-1	1	หญิง	45	10	40 นาที	79
1-2		หญิง	45	10	32 นาที	64
2-1	2	หญิง	42	8	40 นาที	79
2-2		หญิง	42	8	35 นาที	69
3-1	3	หญิง	47	6	37 นาที	73
3-2		หญิง	47	6	34 นาที	67
4-1	4	ชาย	52	14	36 นาที	72
4-2		ชาย	52	14	34 นาที	67

ตารางที่ 5.1 แสดงข้อมูลของกลุ่มข้อมูลที่ทำการศึกษา โดยกลุ่มข้อมูลประกอบด้วยคนงานที่มีอายุเฉลี่ย 39 ปี มีประสบการณ์ในการทำงานเฉลี่ย 9.5 ปี และกลุ่มข้อมูลมีความสูงโดยเฉลี่ย 154.5 เซนติเมตร

เพื่อให้เกิดความสะดวกในการนำเสนอสำหรับขั้นตอนต่อไป ผู้วิจัยเรียงลำดับของกลุ่มข้อมูลตามค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์จากมากไปน้อย ซึ่งสามารถแสดงในรายละเอียดได้ตามตารางที่ 5.2

ตารางที่ 5.2 แสดงรายละเอียดของกลุ่มข้อมูล เรียงลำดับตามค่าดัชนีความเสี่ยง จากมากไปน้อย

กลุ่มข้อมูล	เพศ	อายุ (ปี)	ประสบการณ์ ทำงาน (ปี)	ระยะเวลาในการเก็บ ข้อมูล (นาที)	จำนวนข้อมูลที่ได้รับ	ค่าดัชนีความเสี่ยง ทางการยศาสตร์
2-1	หญิง	42	8	40 นาที	79	199
4-1	ชาย	52	14	36 นาที	72	191
3-2	หญิง	47	6	34 นาที	67	189
1-2	หญิง	45	10	32 นาที	64	186
1-1	หญิง	45	10	40 นาที	79	183
3-1	หญิง	47	6	37 นาที	73	182
2-2	หญิง	42	8	35 นาที	69	175
4-2	ชาย	52	14	34 นาที	67	161

การเก็บข้อมูลท่าทางของคนงานใช้การถ่ายภาพด้วยกล้องวีดิทัศน์ เพื่อบันทึกภาพวิถีทัศน์ของการทำงานก่อนอิฐมวลเบา ระยะเวลาการเก็บข้อมูลในแต่ละกลุ่มตัวอย่างใช้เวลาโดยเฉลี่ยประมาณ 36 นาที นอกจากนี้ผู้วิจัยจะบันทึกจำนวนก้อนอิฐที่ก่อได้ในแต่ละช่วงเวลา เพื่อนำข้อมูลดังกล่าวไปประเมินอัตราผลผลิตของการก่ออิฐควบคู่กันไปด้วย ซึ่งตัวอย่างตารางที่ใช้เก็บข้อมูลสามารถแสดงได้ดังนี้

ตารางที่ 5.3 แสดงตัวอย่างตารางเก็บข้อมูล “กลุ่มข้อมูล 1”

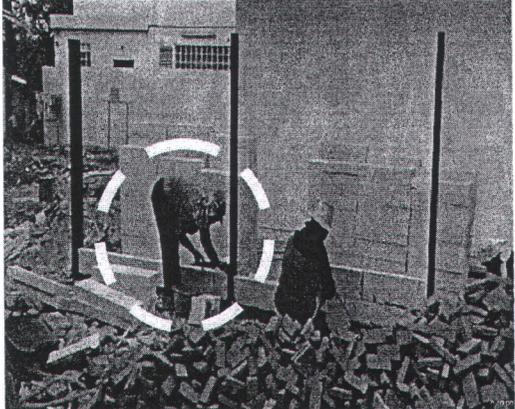
ลำดับ	ความสูง (ก้อน)	จำนวนก้อน	เวลา (นาที:วินาที)
1	1	4	7:00
2	2	8	12:00
3	3	12	14:11
4	4	16	17:00
5	5	20	21:00
6	6	24	27:31
7	7	28	30:08
8	8	32	33:30
9	9	36	35:59
10	10	40	40:16

หลังจากนั้นนำภาพที่ได้จากกล้องวีดีทัศน์ มาสร้างเป็นภาพนิ่ง ทุก 30 วินาที ซึ่งได้รับภาพนิ่งทั้งหมด 570 ภาพ ภาพนิ่งดังกล่าวจะนำไปวิเคราะห์รหัสท่าทาง และนำข้อมูลรหัสท่าทางดังกล่าวไปวิเคราะห์ถึงสภาพทางการยศาสตร์ในการทำงานต่อไป นอกจากนี้ผู้วิจัยได้นำข้อมูลสภาพทางการยศาสตร์ ไปวิเคราะห์ความสัมพันธ์กับอัตราผลผลิต ซึ่งในรายละเอียดจะนำเสนอต่อไป

5.2.1 การวิเคราะห์อัตราส่วนของค่าระดับความอันตรายในสภาวะจำลอง

การวิเคราะห์อัตราส่วนของค่าระดับความอันตรายเป็นการวิเคราะห์ถึงอัตราส่วนของแต่ละค่าระดับความอันตราย ซึ่งสามารถแบ่งระดับความอันตรายได้ 4 ระดับ จากระดับที่ไม่อันตราย จนถึงระดับอันตรายมากที่สุด และนำไปเปรียบเทียบกับกลุ่มข้อมูลซึ่งเรียงลำดับตามค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์จากมากไปน้อย เพื่อทราบถึงระดับความอันตรายของแต่ละท่าทาง ต้องนำภาพนิ่งที่ได้รับมาวิเคราะห์รหัสท่าทาง และนำรหัสท่าทางที่ได้ ไปเปรียบเทียบกับตารางแสดงการแบ่งระดับความอันตรายของท่าทางเปรียบเทียบกับรหัสของท่าทาง (ตารางที่ 2.9) เพื่อให้เกิดความเข้าใจยิ่งขึ้น สามารถพิจารณาตัวอย่างการนำภาพที่ได้รับจากกล้องวีดีทัศน์ มาคำนวณหา รหัสท่าทาง และระดับความอันตราย ตามตารางที่ 5.4 ดังนี้

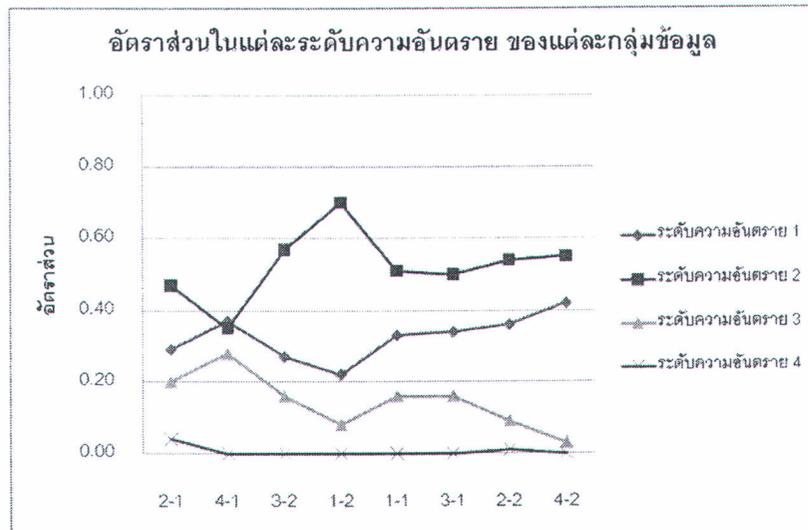
ตารางที่ 5.4 แสดงตัวอย่างการหารหัสทำทาง และค่าระดับความอันตราย จากรูปภาพ กลุ่มข้อมูล
ที่ 1-1

รูปภาพ	รหัสทำทาง	ค่าระดับความอันตราย
	2-1-2-1	2

เมื่อวิเคราะห์รหัสทำทาง และคำนวณระดับความอันตรายครบทุกข้อมูลแล้ว ผลการ
คำนวณสามารถนำมาแสดงในรูปตาราง โดยแบ่งตามกลุ่มข้อมูลซึ่งเรียงลำดับตามค่าดัชนีความ
เสี่ยงทางการยศาสตร์จากมากไปน้อย ตามตารางที่ 5.5 และสามารถแสดงผลในรูปแบบของ
แผนภูมิได้ ตามรูปที่ 5.3 ดังนี้

ตารางที่ 5.5 แสดงอัตราส่วนของค่าระดับความอันตรายในแต่ละระดับ

กลุ่มข้อมูล	อัตราส่วนของทำทางที่มี ระดับความอันตราย 1	อัตราส่วนของทำทางที่มี ระดับความอันตราย 2	อัตราส่วนของทำทางที่มี ระดับความอันตราย 3	อัตราส่วนของทำทางที่มี ระดับความอันตราย 4
2-1	0.29	0.47	0.20	0.04
4-1	0.37	0.35	0.28	0.00
3-2	0.27	0.57	0.16	0.00
1-2	0.22	0.70	0.08	0.00
1-1	0.33	0.51	0.16	0.00
3-1	0.34	0.50	0.16	0.00
2-2	0.36	0.54	0.09	0.01
4-2	0.42	0.55	0.03	0.00
ค่าเฉลี่ย	0.33	0.52	0.15	0.01



รูปที่ 5.3 แสดงอัตราส่วนของแต่ละค่าระดับความอันตราย ของแต่ละกลุ่มข้อมูล

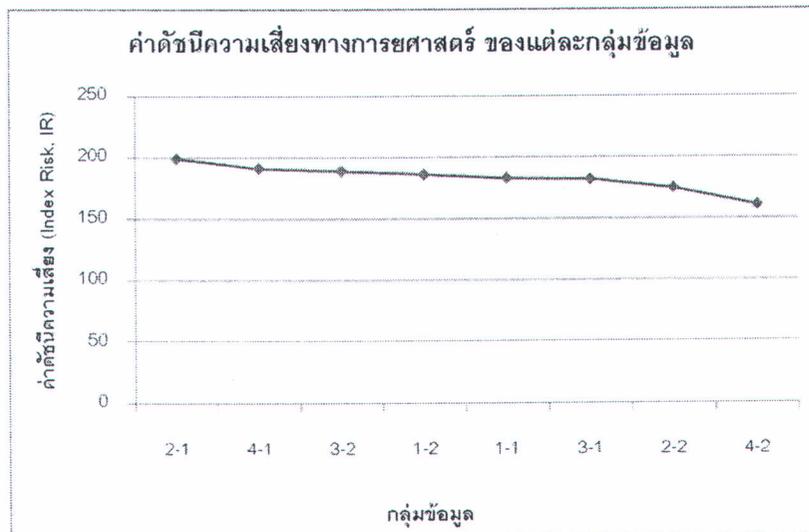
ผลการศึกษาทำให้ทราบว่ากิจกรรมก่ออิฐมวลเบา เป็นกิจกรรมที่มีอัตราส่วนระดับความอันตรายระดับ 1 และ 2 ที่ค่อนข้างสูง โดยมีอัตราส่วนของระดับความอันตรายระดับ 3 อยู่ที่ประมาณร้อยละ 15 และอัตราส่วนระดับความอันตรายระดับ 4 อยู่ที่ระดับ ร้อยละ 1 ซึ่งผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่ากิจกรรมก่ออิฐมวลเบา สามารถปรับปรุงสภาพทางกายศาสตร์ให้ดียิ่งขึ้นได้ ซึ่งจะได้นำเสนอถึงรายละเอียดต่อไป

5.2.2 การวิเคราะห์ค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์ในสภาวะจำลอง

การวิเคราะห์ค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์ เป็นดัชนีที่แสดงความเสี่ยงของการเกิดอาการบาดเจ็บ โดยค่าที่สูงแสดงถึงความเสี่ยงของการเกิดอาการบาดเจ็บที่เพิ่มสูงขึ้น สำหรับค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์ในแต่ละกลุ่มข้อมูล สามารถแสดงได้ดังตารางที่ 5.6 และสามารถแสดงในรูปแบบของแผนภูมิ ได้ตามรูปที่ 5.4 นอกจากนี้ผลการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สัน ระหว่างค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์ และค่าอัตราส่วนในแต่ละระดับความอันตราย สามารถแสดงได้ ดังตารางที่ 5.7 ตามลำดับ

ตารางที่ 5.6 แสดงค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์ ของแต่ละกลุ่มข้อมูล

กลุ่มข้อมูล	จำนวนข้อมูล	ดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์
2-1	79.00	199
4-1	72.00	191
3-2	67.00	189
1-2	64.00	186
1-1	79.00	183
3-1	73.00	182
2-2	69.00	175
4-2	67.00	161



รูปที่ 5.4 แสดงการเรียงกลุ่มข้อมูล โดยเรียงจากค่าดัชนีความเสี่ยงมาก ไปยังค่าน้อย

ตารางที่ 5.7 แสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สัน ระหว่างค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์ และค่าอัตราส่วนในแต่ละระดับความอันตราย

	IR	Category 1	Category 2	Category 3	Category 4
IR	1	-0.641	-0.270	0.773	0.486

ตารางที่ 5.6 และรูปที่ 5.4 แสดงให้ทราบว่า ค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์ของกิจกรรมการก่อกวนมวลเบาในสภาวะจำลอง แปรผันอยู่ในช่วงระหว่าง 161 ถึง 199 และมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 183.25

เมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สันในตารางที่ 5.7 พบว่าอัตราส่วนของระดับความอันตรายระดับ 3 และค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกัน อาจกล่าวได้ว่าหากต้องการปรับปรุงท่าทางให้ค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์ลดลง

สามารถทำได้โดยการลดอัตราส่วนระดับความอันตราย 3 โดยอาจปรับปรุงไปเป็นท่าทางที่จัดอยู่ในระดับความอันตราย 1 หรือ 2 เป็นต้น

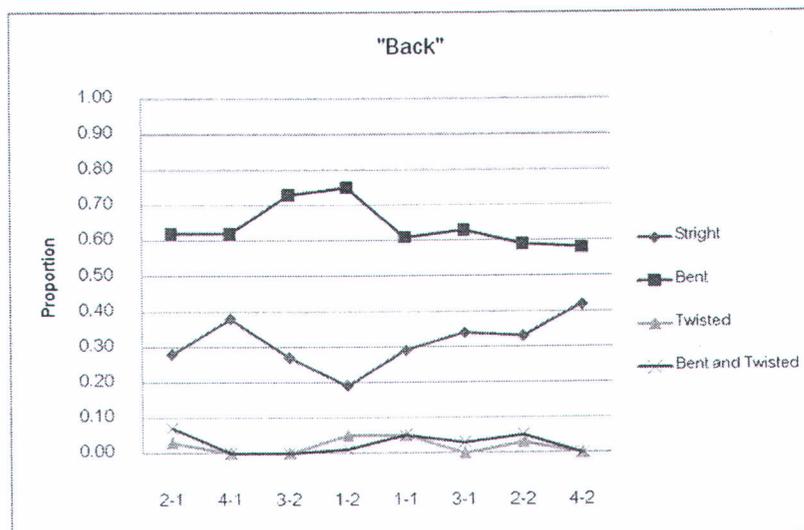
5.2.3 การวิเคราะห์องค์ประกอบของท่าทางในสภาวะจำลอง

การวิเคราะห์ท่าทาง เป็นการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างท่าทางในแต่ละองค์ประกอบของร่างกาย ได้แก่ หลัง แขน ขา และน้ำหนักที่แบกทาน กับค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อต้องการทราบถึงความสัมพันธ์ระหว่างท่าทางในแต่ละองค์ประกอบของร่างกาย กับค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์ที่เกิดขึ้น

การศึกษาศาสตร์หลักการประเมินค่าทางการยศาสตร์ด้วยวิธี OWAS ซึ่งแบ่งองค์ประกอบร่างกายเป็น 4 ส่วนตามที่ได้กล่าวมาแล้ว และแยกวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างท่าทางในร่างกายแต่ละองค์ประกอบ กับค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์ ซึ่งรายละเอียดของผลการศึกษาในแต่ละองค์ประกอบของร่างกาย มีรายละเอียดดังนี้

5.2.3.1 ท่าทางของหลัง

ท่าทางของหลัง แบ่งออกเป็น 4 รูปแบบ คือ 1) หลังอยู่ในสภาพที่ตรง 2) หลังอยู่ในสภาพที่โค้ง 3) หลังอยู่ในสภาพที่บิด และ 4) หลังอยู่ในสภาพที่บิด และโค้ง จากข้อมูลอัตราส่วนท่าทางของหลังสำหรับแต่ละกลุ่มข้อมูล สามารถแสดงผลได้ดังรูปที่ 5.5 และแสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สัน ระหว่างค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์ และค่าอัตราส่วนของท่าทางหลังได้ ดังตารางที่ 5.8



รูปที่ 5.5 แสดงอัตราส่วนของแต่ละท่าทางของ "หลัง"

ตารางที่ 5.8 แสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สัน ระหว่างค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์ และค่าอัตราส่วนของท่าทางหลัง

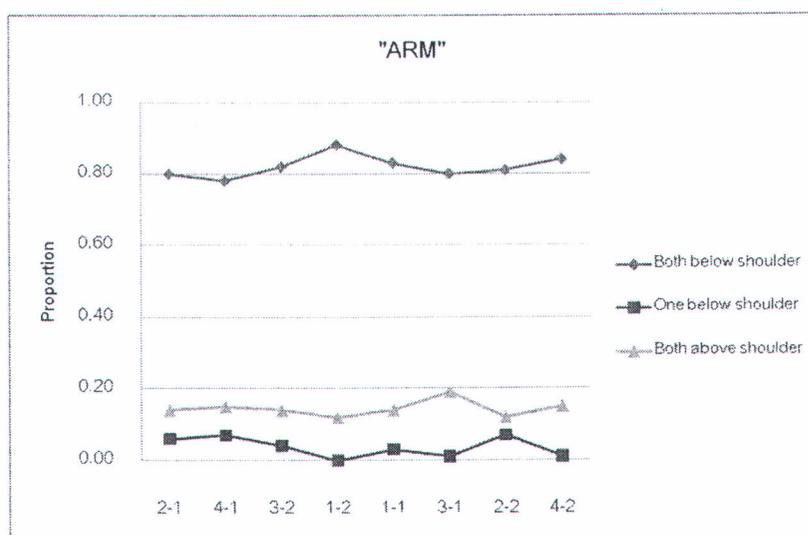
	IR	Straight	Bent	Twisted	Bent and Twisted
IR	1	-0.550	0.418	0.193	0.301

ผลการศึกษาพบว่าอัตราส่วนของท่าทาง “หลังอยู่ในสภาพที่โค้ง” มีอัตราส่วนที่สูง (ร้อยละ 58 ถึงร้อยละ 75) สำหรับท่าทางอื่น เช่น “หลังอยู่ในสภาพที่บิด” และ “หลังอยู่ในสภาพที่ บิดและโค้ง” นั้น พบว่ามีอัตราส่วนที่เปลี่ยนแปลงอยู่ในกรอบแคบๆ (ประมาณร้อยละ 0 ถึงร้อยละ 5 และร้อยละ 0 ถึงร้อยละ 8 ตามลำดับ) จากการคำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สัน ไม่พบว่าค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์มีความสัมพันธ์ที่ชัดเจนกับท่าทางหลังแต่อย่างไร

อย่างไรก็ดีพบว่าท่าทาง “หลังอยู่ในสภาพโค้ง” เป็นท่าทางที่ก่อให้เกิดปัญหาด้านการยศาสตร์ และมีอัตราส่วนที่มากที่สุด ดังนั้นการปรับปรุงหรือเปลี่ยนแปลงรูปแบบท่าทางการทำงาน ควรพิจารณาปรับปรุง หรือลดอัตราส่วนรูปแบบท่าทาง “หลังอยู่ในสภาพโค้ง” ไปสู่ท่าทางอื่นที่มีสภาพทางการยศาสตร์ที่ดีกว่ากว่า เช่น “หลังอยู่ในสภาพที่ตรง” ซึ่งสามารถช่วยปรับปรุงสภาพทางการยศาสตร์ให้ดียิ่งขึ้นได้

5.2.3.2 ท่าทางของแขน

ท่าทางของแขน แบ่งออกเป็น 3 รูปแบบ คือ 1) แขนทั้งสองข้างอยู่ต่ำกว่าไหล่ 2) แขนหนึ่งข้างอยู่สูงกว่าไหล่ อีกข้างอยู่ต่ำกว่าไหล่ และ 3) แขนทั้ง 2 ข้างอยู่สูงกว่าไหล่ ข้อมูลอัตราส่วนของท่าทางของแขนสำหรับแต่ละกลุ่มข้อมูล สามารถแสดงได้ดังรูปที่ 5.6 และแสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สัน ระหว่างค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์ และค่าอัตราส่วนของท่าทางแขน ได้ ดังตารางที่ 5.9



รูปที่ 5.6 แสดงอัตราส่วนของแต่ละท่าทางของ “แขน”

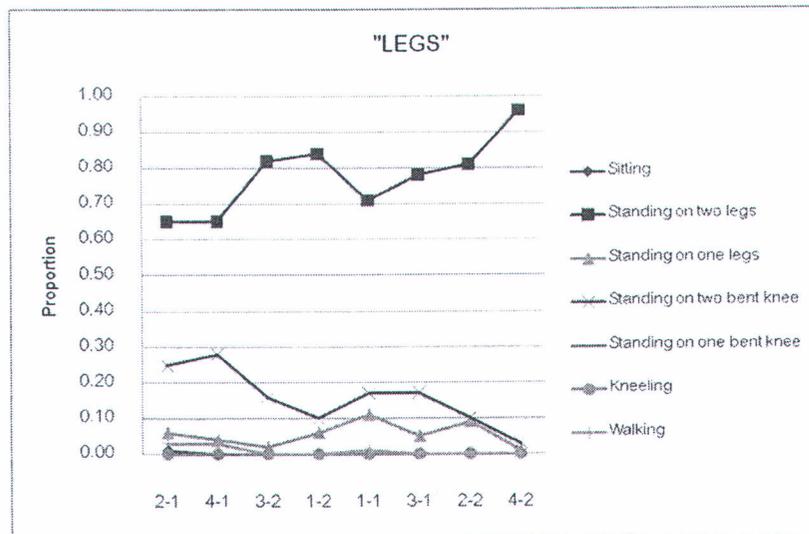
ตารางที่ 5.9 แสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สัน ระหว่างค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์ และค่าอัตราส่วนของท่าทางหลัง

	IR	Both below shoulder	One below shoulder	Both above shoulder
IR	1	-0.326	0.397	-0.055

ผลการศึกษาพบว่าค่าอัตราส่วนของแต่ละท่าทางค่อนข้างคงที่ นอกจากนี้ ผลการศึกษาพบว่าค่าอัตราส่วนของท่าทาง “แขนทั้งสองข้าง อยู่ต่ำกว่าไหล่” มีอัตราส่วนที่สูง (ร้อยละ 78 ถึง ร้อยละ 88) แสดงให้ทราบว่า กิจกรรมก่ออิฐฉาบปูนมีสภาพทางการยศาสตร์ที่ดี ในองค์ประกอบของร่างกายส่วนแขน และไม่พบการเปลี่ยนแปลงของอัตราส่วนท่าทางของแขนเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์

5.2.3.3 ท่าทางของขา

ท่าทางของขา สามารถแบ่งออกเป็น 7 รูปแบบ คือ 1) นั่ง 2) ยืน ถ่ายน้ำหนักลงขาทั้งสองข้าง 3) ยืน ถ่ายน้ำหนักลงขาข้างเดียว 4) ยืน ถ่ายน้ำหนักลงขาทั้งสองข้างโดยการงอเข่า 5) ยืน ถ่ายน้ำหนักลงขาเดียวโดยการงอเข่า 6) เข่าหนึ่ง หรือทั้งสองข้างสัมผัสกับพื้น และ 7) ขาอยู่ในลักษณะการเดิน ข้อมูลอัตราส่วนของท่าทางของขาในแต่ละรูปแบบสำหรับแต่ละกลุ่มข้อมูลสามารถแสดงได้ดังรูปที่ 5.7 และแสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สัน ระหว่างค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์ และค่าอัตราส่วนของท่าทางขาได้ ดังตารางที่ 5.10



รูปที่ 5.7 แสดงอัตราส่วนของแต่ละท่าทางของ “ขา”

ตารางที่ 5.10 แสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สัน ระหว่างค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์ และค่าอัตราส่วนของท่าทางขา

	IR	Sitting	Standing on two legs	Standing on one legs	Standing on two bent knee	Standing on one bent knee	Kneeing	Walking
IR	1	0.577	-0.821	0.180	0.850	X	X	0.648

ผลการศึกษาพบว่าท่าทางของขา “ยืน ถ่ายน้ำหนักลงขาทั้งสองข้าง” ซึ่งเป็นท่าทางที่มีความเสี่ยงทางการยศาสตร์น้อยมาก มีอัตราส่วนสูงที่สุด (ร้อยละ 64 ถึงร้อยละ 96) แสดงให้ทราบว่างานก่ออิฐฉาบปูนมีความเสี่ยงทางการยศาสตร์จากท่าทางของขาอยู่ในระดับต่ำ หากพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สัน ระหว่างค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์ และค่าอัตราส่วนของท่าทางขา “ยืน ถ่ายน้ำหนักลงขาทั้งสองข้าง” พบความสัมพันธ์ที่ชัดเจน โดยเป็นความสัมพันธ์ในทิศทางตรงกันข้าม

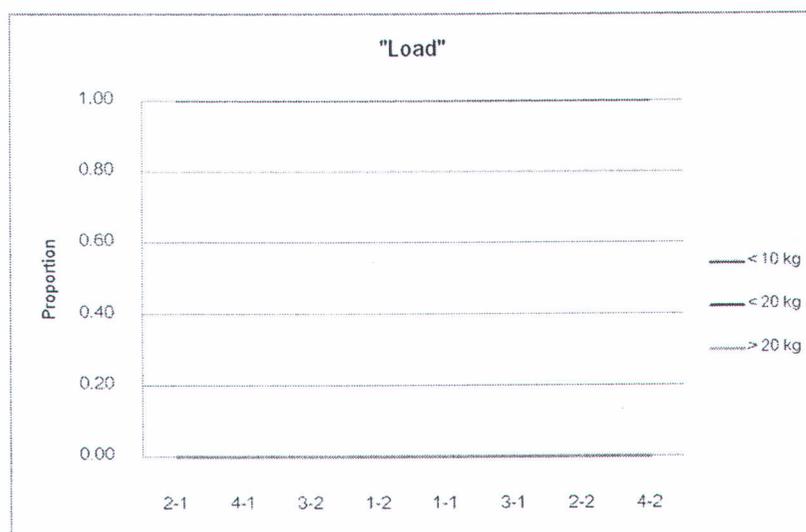
นอกจากนี้ อัตราส่วนของท่าทางของขา “ยืน ถ่ายน้ำหนักลงขาทั้งสองข้างโดยการงอเข่า” มีอัตราส่วนที่สูงรองลงมา (ร้อยละ 3 ถึงร้อยละ 29) และพบว่าอันตรารสส่วนท่าทางดังกล่าวมีความสัมพันธ์กับค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์ โดยเป็นความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกัน สำหรับท่าทางอื่น พบว่ามีอัตราส่วนที่เปลี่ยนแปลงอยู่ในกรอบแคบๆ (ประมาณ ร้อยละ 0 ถึงร้อยละ 11) โดยผลการศึกษาไม่พบความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์ กับอัตราส่วนของลักษณะท่าทางขาในรูปแบบอื่นแต่อย่างใด

ท่าทาง “ยืน ถ่ายน้ำหนักลงขาทั้งสองข้าง” เป็นท่าทางที่มีความเสี่ยงทางการยศาสตร์น้อย ดังนั้นการพิจารณาเพื่อปรับปรุงท่าทางการทำงานจึงพิจารณาท่าทาง “ยืน ถ่ายน้ำหนักลงขาทั้ง

สองข้างโดยการงอเข่า” เป็นหลัก ซึ่งนอกจากท่าทางดังกล่าวมีความสัมพันธ์กับค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์แล้ว ยังเป็นท่าทางที่เกิดปัญหาทางการยศาสตร์มาก ดังนั้นการปรับปรุงหรือเปลี่ยนแปลงท่าทาง “ยืน ถ้าย่น้ำหนักลงขาทั้งสองข้างโดยการงอเข่า” ไปสู่ท่าทางอื่นที่มีความเสี่ยงทางการยศาสตร์น้อยกว่า เช่น “ยืน ถ้าย่น้ำหนักลงขาทั้งสองข้าง” สามารถช่วยปรับปรุงสภาพทางการยศาสตร์ของการทำงานก่อนอิฐให้ดีขึ้นได้

5.2.3.4 น้ำหนักที่แบกทาน

น้ำหนักที่แบกทานแบ่งได้เป็น 3 รูปแบบ คือ 1) น้อยกว่า 10 กิโลกรัม 2) ระหว่าง 10 ถึง 20 กิโลกรัม และ 3) มากกว่า 20 กิโลกรัม จากข้อมูลอัตราส่วนในแต่ละรูปแบบของน้ำหนักที่แบกทาน สำหรับแต่ละกลุ่มข้อมูล สามารถแสดงได้ดังรูปที่ 5.8



รูปที่ 5.8 แสดงอัตราส่วนของแต่ละรูปแบบน้ำหนักที่แบกทาน

ตารางที่ 5.11 แสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สัน ระหว่างค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์ และค่าอัตราส่วนของรูปแบบน้ำหนักที่แบกทาน

	IR	< 10 kg.	< 20 kg.	> 20 kg.
IR	1	X	X	X

ผลการศึกษาพบว่า อัตราส่วนของรูปแบบน้ำหนัก “น้อยกว่า 10 กิโลกรัม” มีอัตราส่วนสูงสุด (ร้อยละ 100) ซึ่งข้อมูลดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า กิจกรรมก่อนอิฐมวลเบา มีสภาพทางการยศาสตร์ที่ดี สำหรับน้ำหนักที่แบกทาน ทั้งนี้เนื่องจากก่อนอิฐมวลเบาที่ศึกษา มีน้ำหนัก 5.58 กิโลกรัม ต่อหนึ่งก้อน ซึ่งอยู่ในลักษณะของน้ำหนักที่แบกทาน “น้อยกว่า 10 กิโลกรัม”

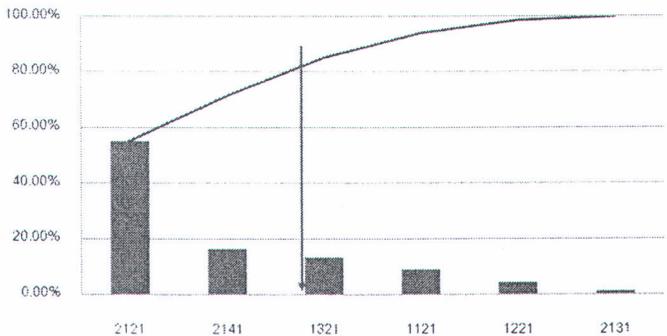
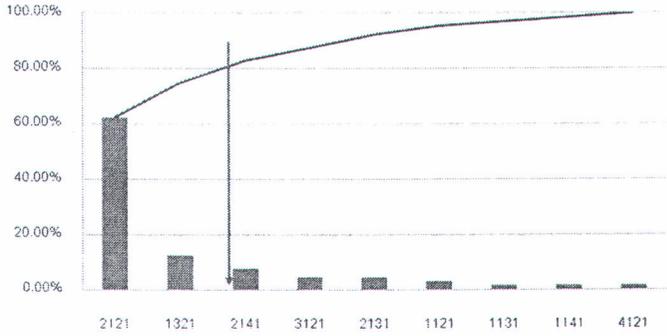
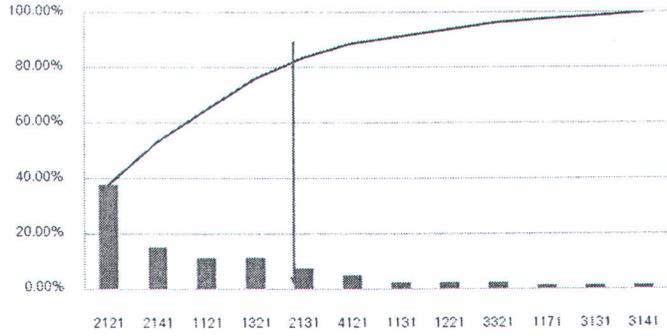
5.2.4 การวิเคราะห์รหัสท่าทางของการก่อกิจกรรมเวลา ในสภาวะจำลอง

หัวข้อนี้เป็นการวิเคราะห์รหัสท่าทางที่เกิดขึ้นในสภาวะจำลองการก่อกิจกรรมเวลา โดยวิเคราะห์รหัสท่าทางที่มีความสำคัญต่อค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์ โดยใช้แผนภูมิ Pareto เพื่อพิจารณา โดยอาศัยเกณฑ์เลือกกลุ่มรหัสท่าทางที่ให้ผลรวมความถี่สะสมเป็นร้อยละ 80 โดยกลุ่มรหัสท่าทางดังกล่าว ถือว่ามีความสำคัญต่อค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์ ซึ่งสามารถแสดงแผนภูมิ Pareto ของแต่ละกลุ่มข้อมูลได้ ดังนี้

ตารางที่ 5.12 แสดงแผนภูมิ Pareto ของแต่ละกลุ่มข้อมูล

ลำดับ	Pareto Chart	รหัสท่าทางที่มีความสำคัญ
1	<p>Pareto Chart กลุ่มข้อมูล 1-2</p>	2121*** 2141*** 1321*** 1121*** 1221 2131
2	<p>Pareto Chart กลุ่มข้อมูล 4-1</p>	2121*** 2141*** 1121*** 1321***

ตารางที่ 5.12 (ต่อ) แสดงแผนภูมิ Pareto ของแต่ละกลุ่มข้อมูล

ลำดับ	Pareto Chart	รหัสท่าทางที่มี ความสำคัญ																										
3	<p style="text-align: center;">Pareto Chart กลุ่มข้อมูล 3-2</p>  <table border="1" data-bbox="353 405 1020 741"> <caption>Data for Pareto Chart 3-2</caption> <thead> <tr> <th>Category</th> <th>Cumulative Percentage (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>2121</td><td>~55</td></tr> <tr><td>2141</td><td>~75</td></tr> <tr><td>1321</td><td>~85</td></tr> <tr><td>1121</td><td>~90</td></tr> <tr><td>1221</td><td>~95</td></tr> <tr><td>2131</td><td>100</td></tr> </tbody> </table>	Category	Cumulative Percentage (%)	2121	~55	2141	~75	1321	~85	1121	~90	1221	~95	2131	100	2121*** 2141*** 1321***												
Category	Cumulative Percentage (%)																											
2121	~55																											
2141	~75																											
1321	~85																											
1121	~90																											
1221	~95																											
2131	100																											
4	<p style="text-align: center;">Pareto Chart กลุ่มข้อมูล 1-2</p>  <table border="1" data-bbox="353 864 1020 1200"> <caption>Data for Pareto Chart 1-2</caption> <thead> <tr> <th>Category</th> <th>Cumulative Percentage (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>2121</td><td>~60</td></tr> <tr><td>1321</td><td>~70</td></tr> <tr><td>2141</td><td>~75</td></tr> <tr><td>3121</td><td>~78</td></tr> <tr><td>2131</td><td>~80</td></tr> <tr><td>1121</td><td>~82</td></tr> <tr><td>1131</td><td>~84</td></tr> <tr><td>1141</td><td>~86</td></tr> <tr><td>4121</td><td>100</td></tr> </tbody> </table>	Category	Cumulative Percentage (%)	2121	~60	1321	~70	2141	~75	3121	~78	2131	~80	1121	~82	1131	~84	1141	~86	4121	100	2121*** 1321*** 2141***						
Category	Cumulative Percentage (%)																											
2121	~60																											
1321	~70																											
2141	~75																											
3121	~78																											
2131	~80																											
1121	~82																											
1131	~84																											
1141	~86																											
4121	100																											
5	<p style="text-align: center;">Pareto Chart กลุ่มข้อมูล 1-1</p>  <table border="1" data-bbox="353 1317 1020 1653"> <caption>Data for Pareto Chart 1-1</caption> <thead> <tr> <th>Category</th> <th>Cumulative Percentage (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>2121</td><td>~40</td></tr> <tr><td>2141</td><td>~55</td></tr> <tr><td>1121</td><td>~65</td></tr> <tr><td>1321</td><td>~75</td></tr> <tr><td>2131</td><td>~85</td></tr> <tr><td>4121</td><td>~90</td></tr> <tr><td>1131</td><td>~92</td></tr> <tr><td>1221</td><td>~94</td></tr> <tr><td>3321</td><td>~96</td></tr> <tr><td>1171</td><td>~98</td></tr> <tr><td>3131</td><td>~99</td></tr> <tr><td>3141</td><td>100</td></tr> </tbody> </table>	Category	Cumulative Percentage (%)	2121	~40	2141	~55	1121	~65	1321	~75	2131	~85	4121	~90	1131	~92	1221	~94	3321	~96	1171	~98	3131	~99	3141	100	2121*** 2141*** 1121*** 1321*** 2131
Category	Cumulative Percentage (%)																											
2121	~40																											
2141	~55																											
1121	~65																											
1321	~75																											
2131	~85																											
4121	~90																											
1131	~92																											
1221	~94																											
3321	~96																											
1171	~98																											
3131	~99																											
3141	100																											

ตารางที่ 5.12 (ต่อ) แสดงแผนภูมิ Pareto ของแต่ละกลุ่มข้อมูล

ลำดับ	Pareto Chart	รหัสท่าทางที่มี ความสำคัญ
6	<p>Pareto Chart กลุ่มข้อมูล 3-1</p>	2121*** 1321*** 2141*** 1121
7	<p>Pareto Chart กลุ่มข้อมูล 2-2</p>	2121*** 1121*** 1321*** 2141*** 1221
8	<p>Pareto Chart กลุ่มข้อมูล 4-2</p>	2121*** 1121*** 1321***

เมื่อพิจารณาผลลัพธ์จากแผนภูมิ Pareto ข้างต้น พบว่ารหัสท่าทางที่มีความสำคัญต่อค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์ของแต่ละกลุ่มข้อมูลมีความหลากหลาย ผู้วิจัยจำเป็นต้องพิจารณาว่าท่าทางใดที่มีความสำคัญต่อค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์โดยรวม ซึ่งแนวทางการพิจารณาท่าทางที่มีความสำคัญต่อค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์โดยรวมนั้นผู้วิจัยจะ

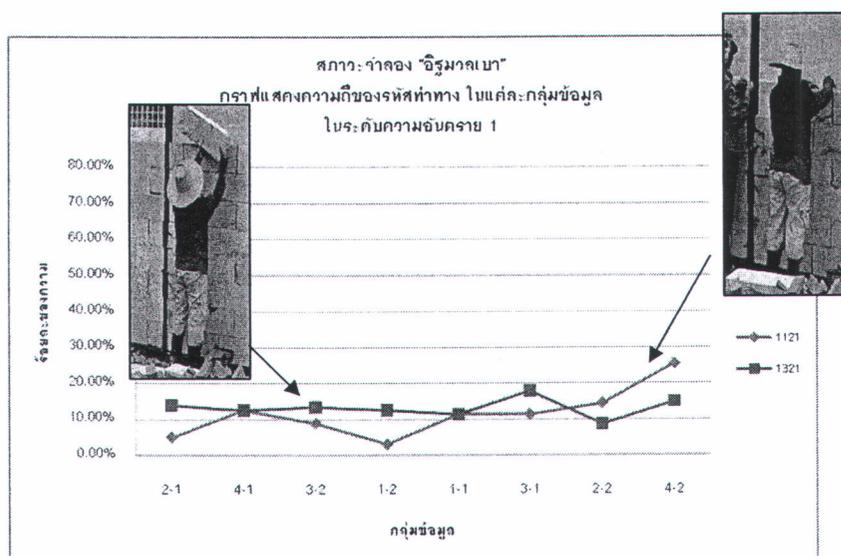
พิจารณาเลือกท่าทางที่มีความสำคัญต่อค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์ในแต่ละกลุ่มข้อมูล และท่าทางดังกล่าวต้องถูกพิจารณาว่ามีความสำคัญต่อค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์ในแต่ละกลุ่มข้อมูล มากกว่าร้อยละ 80 ของจำนวนกลุ่มข้อมูลทั้งหมด (ในกรณีนี้คือมากกว่า 6 กลุ่มข้อมูล)

จากแนวทางการพิจารณาดังกล่าว ผู้วิจัยสามารถเลือกท่าทางได้ ดังนี้ ท่าทางรหัส 1121, ท่าทางรหัส 1321, ท่าทางรหัส 2121 และท่าทางรหัส 2141 ท่าทางดังกล่าวถูกเลือกมาเพื่อวิเคราะห์ในลำดับถัดไป โดยการวิเคราะห์ท่าทางแบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม ตามระดับความอันตราย ตั้งแต่ระดับความอันตรายระดับ 1 ถึงระดับความอันตรายระดับ 4 และพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างอัตราส่วนของแต่ละรหัสท่าทาง กับกลุ่มข้อมูลซึ่งเรียงลำดับตามค่าดัชนีความเสี่ยงจากมากไปน้อย สามารถแสดงผลได้ ตามตารางที่ 5.13 ดังนี้

ผู้วิจัยนำข้อมูลจากตารางที่ 5.13 มาสร้างแผนภูมิเปรียบเทียบอัตราส่วนความถี่ของแต่ละรหัสท่าทาง กับกลุ่มข้อมูลซึ่งเรียงลำดับตามค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์จากค่ามาก ไปค่าน้อย ซึ่งนำเสนอรายละเอียดในแต่ละระดับความอันตราย ดังนี้

5.2.4.1 ความอันตรายระดับ 1

ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราส่วนความถี่ของรหัสท่าทางที่ถูกพิจารณาว่ามีความสำคัญ กับกลุ่มข้อมูลซึ่งเรียงกลุ่มข้อมูลจากค่าดัชนีความเสี่ยงจากมากไปน้อย สำหรับระดับความอันตรายระดับ 1 สามารถแสดงในรูปแบบของแผนภูมิได้ตามรูปที่ 5.9



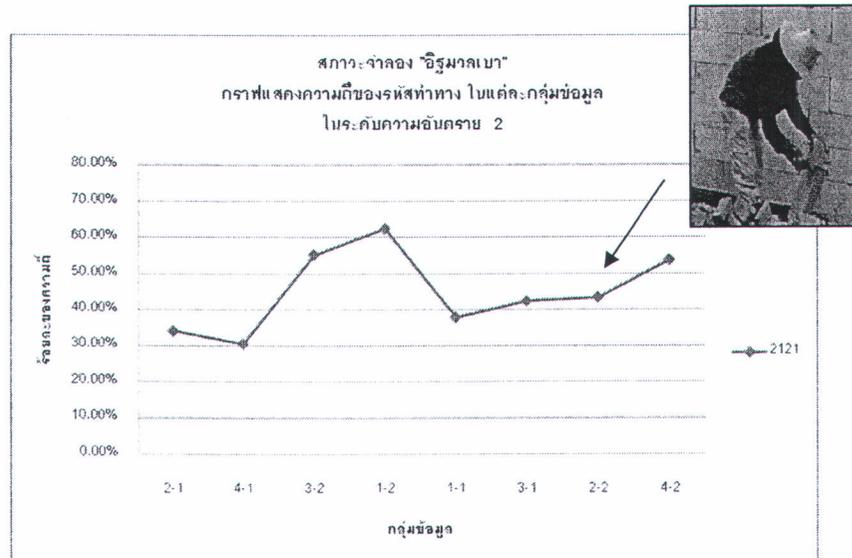
รูปที่ 5.9 แผนภูมิแสดงความถี่ของรหัสท่าทาง ในแต่ละกลุ่มข้อมูลระดับความอันตราย 1

รหัสท่าทางที่มีอัตราส่วนความถี่สูงสุดคือ 1121 ซึ่งมีอัตราส่วนความถี่เฉลี่ยของทุกกลุ่มข้อมูล ร้อยละ 13.15 และความถี่ของรหัสท่าทางดังกล่าวมีแนวโน้มสูงขึ้น เมื่อค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์มีค่าลดลงตามลำดับของกลุ่มข้อมูล นอกจากนี้รหัสท่าทางหนึ่งที่มีอัตราส่วนความถี่สูงเป็นอันดับรองลงมา คือรหัสท่าทาง 1321 ซึ่งจากการศึกษาพบว่า ความถี่ของรหัสท่าทางดังกล่าวมีแนวโน้มที่ค่อนข้างคงที่ ในขณะที่ค่าดัชนีความเสี่ยงมีค่าลดลงดังรูปที่ 5.9

จากการศึกษาสามารถสรุปได้ว่าความถี่ของรหัสท่าทาง 1121 มีความสัมพันธ์ที่แปรผกผันกับค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์ การพิจารณาปรับปรุงท่าทางในการทำงานให้คนงานใช้ท่าทางรหัส 1121 ให้มากขึ้นสามารถช่วยให้สภาพการทำงานมีสภาพทางการยศาสตร์ที่ดีขึ้นได้

5.2.4.2 ความอันตรายระดับ 2

ในหัวข้อนี้เป็นการวิเคราะห์รูปแบบความสัมพันธ์ระหว่างความถี่ของรหัสท่าทางที่ถูกพิจารณาว่ามีความสำคัญ กับกลุ่มข้อมูลซึ่งเรียงลำดับตามค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์จากมากไปน้อย ในระดับความอันตรายระดับ 2 สามารถแสดงในรูปแบบของแผนภูมิ ตามรูปที่ 5.10



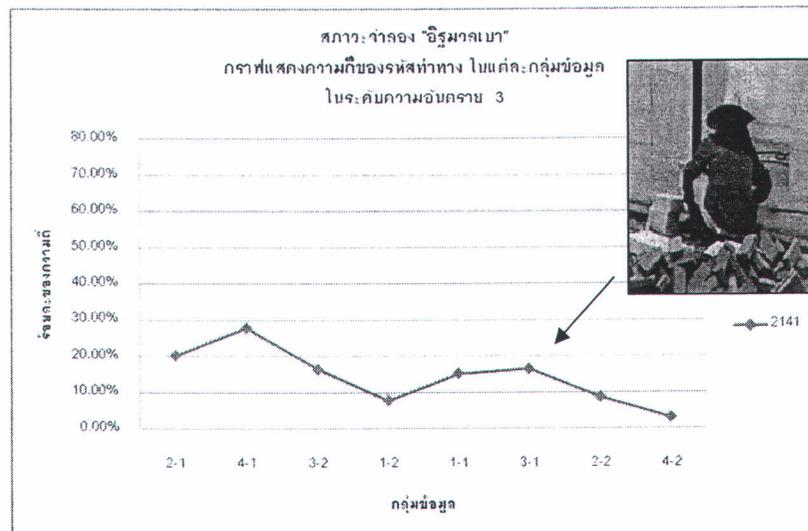
รูปที่ 5.10 แผนภูมิแสดงความถี่ของรหัสท่าทาง ในแต่ละกลุ่มข้อมูลระดับความอันตราย 2

รหัสท่าทาง 2121 เป็นรหัสท่าทางที่มีผลกระทบต่อค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์มากที่สุดในระดับความอันตราย 2 จากรูปที่ 5.10 พบว่า ความถี่ของรหัสท่าทาง 2121 มีแนวโน้มมีค่าสูงขึ้น เมื่อค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์มีค่าลดลงตามลำดับกลุ่มข้อมูล

ดังนั้น สามารถสรุปได้ว่าความถี่ของรหัสท่าทาง 2121 มีความสัมพันธ์ที่แปรผกผันกับค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์ การพิจารณาปรับปรุงท่าทางในการทำงานให้คนงานใช้ท่าทางรหัส 2121 ให้มากขึ้นสามารถช่วยให้การทำงานมีสภาพทางการยศาสตร์ที่ดีขึ้นได้

5.2.4.3 ความอันตรายระดับ 3

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างความถี่ของรหัสท่าทางที่ถูกพิจารณาว่ามีความสำคัญ กับกลุ่มข้อมูลซึ่งเรียงกลุ่มข้อมูลจากค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์จากมากไปน้อย สำหรับระดับความอันตรายระดับ 3 ซึ่งสามารถแสดงได้ ตามรูปที่ 5.11 ดังนี้



รูปที่ 5.11 แผนภูมิแสดงความถี่ของรหัสท่าทาง ในแต่ละกลุ่มข้อมูลระดับความอันตราย 3

รหัสท่าทาง 2141 เป็นรหัสท่าทางที่มีผลกระทบต่อค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์มากที่สุดสำหรับในระดับความอันตราย 3 จากรูปที่ 5.11 พบว่าความถี่ของรหัสท่าทาง 2141 มีแนวโน้มที่มีค่าลดลง เมื่อค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์มีค่าลดลงตามกลุ่มข้อมูลที่เรียงลำดับตามค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์จากมากไปน้อย

การศึกษาสามารถสรุปได้ว่าความถี่ของรหัสท่าทาง 2141 มีความสัมพันธ์ในลักษณะแปรผันตรงกับค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์ การพิจารณาปรับปรุงท่าทางในการทำงานให้คนงานลดการใช้ท่าทาง 2141 ซึ่งจะช่วยให้สภาพทางการยศาสตร์ของการทำงานดีขึ้นได้

5.2.5 อัตราผลผลิตของกิจกรรมก่ออิฐมวลเบาในสภาวะจำลอง

อัตราผลผลิตของงานก่ออิฐมวลเบาในสภาวะจำลอง เก็บข้อมูลจากการบันทึกจำนวนอิฐที่ก่อได้ และระยะเวลาที่ใช้ การเก็บข้อมูลอัตราผลผลิตดังกล่าวกระทำในระหว่างการถ่ายวิดีโอเพื่อบันทึกท่าทางของคนงานการก่ออิฐมวลเบา โดยการนับจำนวนก้อนอิฐที่ก่อได้ในแต่ละช่วงเวลา เพื่อนำข้อมูลดังกล่าวไปคำนวณค่าอัตราผลผลิต แสดงตัวอย่างได้ตามตารางที่ 5.14

ตารางที่ 5.14 แสดงตัวอย่างการข้อมูลอัตราผลผลิต “กลุ่มข้อมูล 1-2”

No.	เวลา			เวลารวม (วินาที)	อิฐที่ก่อได้ (ก้อน)	เวลาในการก่อ เฉลี่ย (วินาที / ก้อน)	เวลาในการก่อ (วินาที / ก้อน)	ความสูงอิฐ (ก้อน)
	ชั่วโมง	นาที	วินาที					
1	0	3	37	217	4	54.25	54.25	1
2	0	8	0	480	8	60.00	65.75	2
3	0	12	55	775	12	64.58	73.75	3
4	0	16	10	970	16	60.63	48.75	4
5	0	19	5	1,145	20	57.25	43.75	5
6	0	21	5	1,265	24	52.71	30.00	6
7	0	23	0	1,380	28	49.29	28.75	7
8	0	25	44	1,544	32	48.25	41.00	8
9	0	28	23	1,703	36	47.31	39.75	9
10	0	31	27	1,887	40	47.18	46.00	10

สำหรับรายละเอียดข้อมูลอัตราผลผลิต สำหรับกลุ่มข้อมูลอื่น แสดงในภาคผนวก ข

เมื่อวิเคราะห์ข้อมูลอัตราผลผลิตจนครบทุกกลุ่มข้อมูลพบว่า การก่ออิฐมวลเบาในสภาวะจำลองใช้เวลาเฉลี่ย 53.58 วินาที ต่อการก่ออิฐจำนวน 1 ก้อน หรืออาจกล่าวได้ว่าการก่ออิฐมวลเบาในสภาวะจำลองมีค่าอัตราผลผลิตเฉลี่ย 0.0188 ก้อน ต่อวินาที

อิฐมวลเบา ใช้จำนวนก้อนอิฐ 8.33 ก้อน ต่อการก่อแผงอิฐ 1 ตารางเมตร จากข้อมูลอัตราผลผลิตข้างต้น สามารถแสดงได้ว่า คนงานใช้เวลาเฉลี่ย 446.28 วินาที ต่อการก่ออิฐมวลเบาพื้นที่ 1 ตารางเมตร หรือคนงานสามารถก่ออิฐมวลเบาได้พื้นที่ 8.06 ตารางเมตร ต่อระยะเวลา 1 ชั่วโมง ในสภาวะจำลอง หากคำนวณเป็นอัตราผลผลิตต่อวัน ในกรณีที่คนงานทำงาน 8 ชั่วโมงต่อวัน อัตราผลผลิตดังกล่าวจะเท่ากับ 64.48 ตารางเมตร ต่อวัน เมื่อเปรียบเทียบกับข้อมูลอัตราผลผลิตโดยทั่วไป ซึ่งมีค่าเท่ากับ 15 ถึง 20 ตารางเมตร ต่อวัน (สยามซีแพคบล็อก, 2008) พบว่าค่าอัตราผลผลิตในสภาวะจำลองการก่ออิฐมวลเบา มีค่ามากกว่าอัตราผลผลิตโดยทั่วไปร้อยละ 222.4

จากข้อมูลดังกล่าว ช่วยให้ทราบถึงอัตราผลผลิตในแต่ละช่วงของการทำงานอย่างละเอียด การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างอัตราผลผลิต และสภาพทางการยศาสตร์จะนำข้อมูลดังกล่าว ไปทำการวิเคราะห์รูปแบบของความสัมพันธ์ นอกจากนี้เพื่อศึกษาถึงรูปแบบความสัมพันธ์ดังกล่าว ผู้วิจัยได้ทำการศึกษารูปแบบความสัมพันธ์ของปัจจัยที่สำคัญ 3 ปัจจัย คือ สภาพทางการยศาสตร์ อัตราผลผลิต และความสูงในการก่ออิฐ ซึ่งจะได้กล่าวในรายละเอียดต่อไป

5.2.6 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของปัจจัยที่มีผลกระทบต่อสภาพการยศาสตร์

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของปัจจัยที่มีผลกระทบต่อสภาพการยศาสตร์ เป็นการหาความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบต่างๆ อันได้แก่ ดัชนีความเสี่ยง (IR), ความสูงของการก้มอวัยวะ และอัตราผลผลิตที่ได้รับ โดยแยกการวิเคราะห์ ที่ละความสัมพันธ์ ตามลำดับ ดังนี้

1. ความสัมพันธ์ระหว่างความสูงของการก้มอวัยวะ และดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์
2. ความสัมพันธ์ระหว่าง ความสูง และอัตราผลผลิต
3. ความสัมพันธ์ระหว่าง ดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์ และอัตราผลผลิต

โดยสามารถนำเสนอในรายละเอียดของแต่ละความสัมพันธ์ ได้ดังนี้

5.2.6.1 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ ความสูงของการก้มอวัยวะ และค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์

การวิเคราะห์รูปแบบความสัมพันธ์ ระหว่างค่าความสูงของการก้มอวัยวะ และค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์ มีวัตถุประสงค์เพื่อทราบถึงรูปแบบความสัมพันธ์ และผลของความสูงของการก้มอวัยวะมวเลา ที่มีผลกระทบต่อค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์ที่คนงานมีโอกาสได้รับ

การวิเคราะห์กระทำโดยการคำนวณค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์ในแต่ละช่วงความสูง เพื่อหาค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์สำหรับช่วงความสูงนั้น โดยตัวอย่างการวิเคราะห์สามารถแสดงได้ในตารางที่ 5.1

ตารางที่ 5.15 แสดงตัวอย่างการคำนวณค่าดัชนีความเสี่ยงในช่วงความสูง 1 ก้อน กลุ่มข้อมูล 1-1

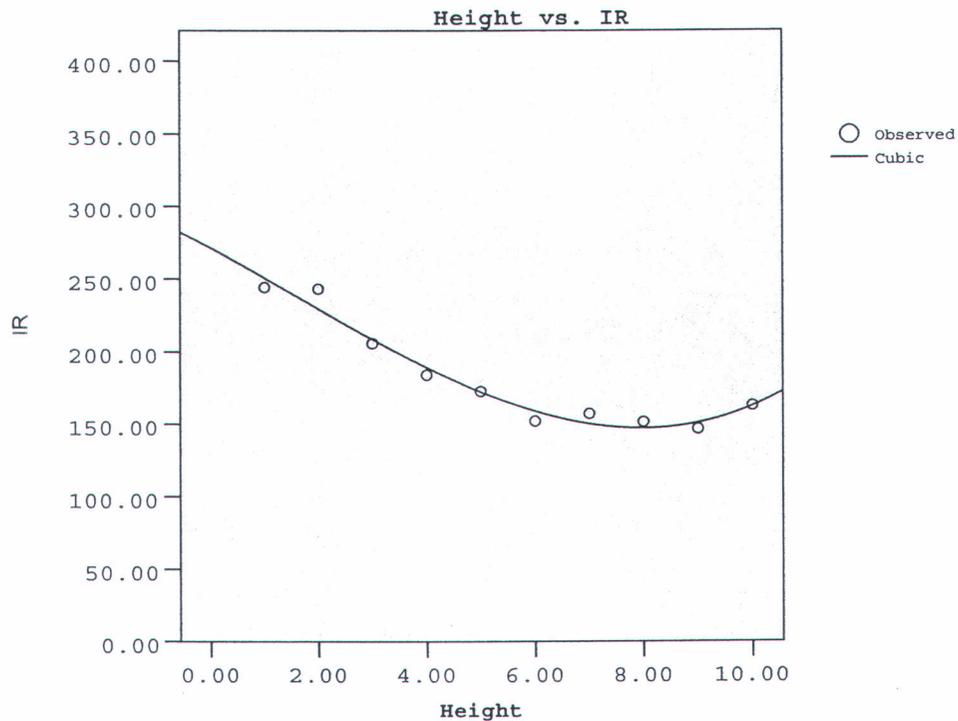
ลำดับ	CODE				ระดับความอันตราย	IR	ความสูง (ก้อน)
	BACK	ARM	LEGS	LOAD			
1	2	1	2	1	2	257.14	1
2	2	1	2	1	2		1
3	2	1	2	1	2		1
4	2	1	2	1	2		1
5	2	1	4	1	3		1
6	2	1	3	1	2		1
7	2	1	4	1	3		1
8	2	1	4	1	3		1
9	2	1	3	1	2		1
10	2	1	4	1	3		1
11	2	1	4	1	3		1
12	3	1	4	1	3		1
13	2	1	4	1	3		1
14	2	1	4	1	3		1

ตารางที่ 5.15 แสดงข้อมูลสำหรับกลุ่มข้อมูล 1-1 ในช่วงความสูงอิฐมวลเบา 1 ก้อน ที่แสดงโดยลำดับข้อมูล 1-14 ซึ่งมีค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์เท่ากับ 257.14 โดยค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์ที่คำนวณได้ สามารถนำมาหาความสัมพันธ์กับความสูง เมื่อคำนวณครบทุกกลุ่มข้อมูลทั้ง 8 กลุ่ม สามารถสรุปในรูปแบบตาราง โดยจัดแบ่งตามความสูงของการก่ออิฐ แสดงดังในตารางที่ 5.16 ได้ดังนี้

ตารางที่ 5.16 แสดงค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์ ของแต่ละระดับความสูงในการก่ออิฐ

กลุ่มข้อมูล	ค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์									
	ความสูง 1 ก้อน	ความสูง 2 ก้อน	ความสูง 3 ก้อน	ความสูง 4 ก้อน	ความสูง 5 ก้อน	ความสูง 6 ก้อน	ความสูง 7 ก้อน	ความสูง 8 ก้อน	ความสูง 9 ก้อน	ความสูง 10 ก้อน
1-1	257.14	230.00	200.00	200.00	170.00	138.46	120.00	114.29	162.50	175.00
1-2	214.29	233.33	200.00	214.29	150.00	200.00	200.00	100.00	150.00	142.86
2-1	269.23	255.06	220.00	150.00	171.43	150.00	171.43	175.00	120.00	175.00
2-2	233.33	250.00	188.89	100.00	160.00	150.00	166.67	140.00	145.45	166.67
3-1	220.00	240.00	271.43	225.00	214.29	150.00	142.86	136.36	137.50	142.86
3-2	260.00	270.00	200.00	216.67	183.33	142.86	157.14	157.14	133.33	157.14
4-1	250.00	283.33	200.00	183.33	185.71	142.86	150.00	190.00	162.50	200.00
4-2	250.00	183.33	166.67	183.33	142.86	142.86	150.00	140.00	162.50	142.86
ค่าเฉลี่ย	244.25	243.19	205.87	184.08	172.83	152.13	157.26	151.60	146.72	162.80

จากตารางข้างต้น สามารถนำมาสร้างแผนภูมิ แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความสูง และค่าดัชนีความเสี่ยงทางการเกษตร พร้อมเส้นแนวโน้ม ได้ดังนี้



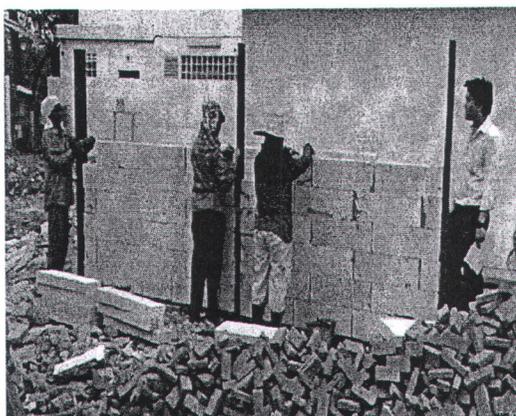
รูปที่ 5.12 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความสูง และค่าดัชนีความเสี่ยงทางการเกษตร

ผลการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างค่าดัชนีความเสี่ยงทางการเกษตร กับความสูงของการก่ออิฐมวลเบา พบว่าเมื่อความสูงในการก่ออิฐมวลเบาที่อยู่ในระดับต่ำ (ความสูง 1 ถึง 3 ก้อน) จะมีค่าดัชนีความเสี่ยงทางการเกษตรสูงกว่าการก่ออิฐมวลเบาในระดับสูง จากการวิเคราะห์ท่าทางที่คนงานใช้ในการก่ออิฐพบว่า เมื่อคนงานก่ออิฐมวลเบาในระดับต่ำ คนงานอาจต้องนั่งยองหรืออาจต้องก้มตัว เพื่อให้สามารถทำงานก่ออิฐมวลเบาที่อยู่ในระดับต่ำได้ ลักษณะท่าทางดังกล่าวเป็นท่าทางที่มีสภาพทางการเกษตรไม่ดี ส่งผลให้ค่าดัชนีความเสี่ยงทางการเกษตรของการก่ออิฐมวลเบาที่อยู่ในระดับต่ำ มีค่าสูงถึงประมาณ 250 ซึ่งค่าดัชนีความเสี่ยงทางการเกษตรจะมีค่าลดลงประมาณร้อยละ 67 จนมีระดับต่ำสุดที่ระดับความสูงประมาณอก ซึ่งคนงานก่ออิฐมวลเบาสามารถยืนก่อได้ โดยค่าดัชนีความเสี่ยงทางการเกษตรเฉลี่ยมีค่าต่ำสุดที่ระดับความสูงของอิฐมวลเบา ประมาณ 7-8 ก้อน (140-160 เซนติเมตร) ซึ่งมีค่าดัชนีความเสี่ยงทางการเกษตรประมาณ 150 หลังจากนั้นค่าดัชนีความเสี่ยงมีค่าเพิ่มขึ้นตามระดับความสูงที่เพิ่มขึ้น ประมาณร้อยละ 7 มีค่าดัชนีความเสี่ยงทางการเกษตรประมาณ 160 ที่ระดับความสูงอิฐมวลเบาประมาณ 10 ก้อน ทั้งนี้เป็นเพราะเมื่อระดับความสูงมากเกินไประดับหัวไหล่ คนงาน

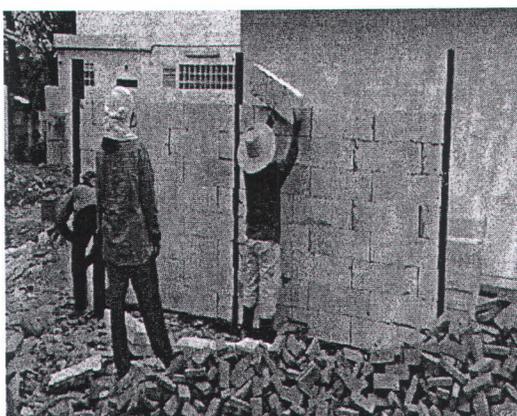
จำเป็นต้องเอื้อมยกแซนขึ้นเหนือกว่าระดับไหล่ ซึ่งท่าทางดังกล่าวเป็นท่าทางที่มีสภาพทางกายศาสตร์ที่ไม่ดีนัก รูปที่ 5.13, 5.14 และ 5.15 แสดงให้ทราบท่าทางของคนงานก่ออิฐมวลเบาที่ระดับความสูงต่างๆ กันตามลำดับ



รูปที่ 5.13 แสดงสภาพการก่ออิฐมวลเบาที่ระดับความสูงต่ำ คนงานต้องนั่งยอง หรือต้องก้ม

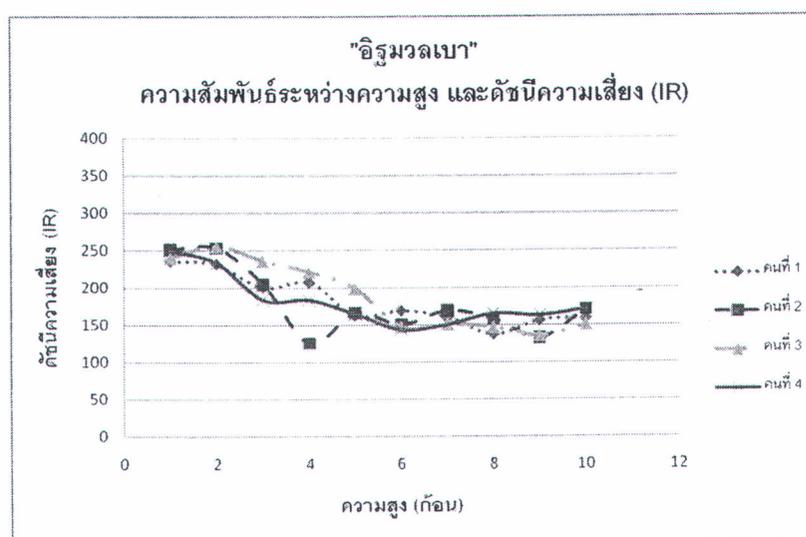


รูปที่ 5.14 แสดงการก่ออิฐมวลเบาที่ระดับความสูงระดับหน้าอก คนงานยืนก่ออิฐได้ปกติ



รูปที่ 5.15 แสดงการก่ออิฐมวลเบาที่ระดับสูง คนงานจำเป็นต้องเอื้อมเพื่อก่ออิฐมวลเบาที่ระดับสูง

รูปที่ 5.12 เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลที่เป็นการเฉลี่ยค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์ของกลุ่มข้อมูลทุกกลุ่ม อย่างไรก็ตามการวิเคราะห์ทำทางพบความแตกต่างในแต่ละกลุ่มข้อมูล ดังนั้นงานวิจัยจึงทำการวิเคราะห์ในรายละเอียด และพิจารณาความแตกต่างของผลลัพธ์ที่ได้ สำหรับคนงานแต่ละคน จากข้อมูลที่ได้รับในตารางที่ 5.11 ผู้วิจัยสามารถสร้างแผนภูมิที่แสดงข้อมูลของคนงานแต่ละคน โดยสามารถแสดงผลลัพธ์ได้ ตามรูปที่ 5.16 ดังนี้



รูปที่ 5.16 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความสูง และดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์ สำหรับคนงานแต่ละคน

การวิเคราะห์ข้อมูลของคนงานแต่ละคนพบแนวโน้มความสัมพันธ์ระหว่างความสูง และดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์ มีแนวโน้มรูปแบบความสัมพันธ์ที่ใกล้เคียงกัน กล่าวคือเมื่อความสูงของการก่ออิฐมวลเบาอยู่ในระดับต่ำ ค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์จะมีค่าสูงมาก (ค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์ประมาณ 200 ถึง 250) สามารถกล่าวได้ว่าการก่ออิฐมวลเบาที่ระดับต่ำ มีโอกาสที่อาจก่อให้เกิดอาการบาดเจ็บสูง และความเสี่ยงดังกล่าวมีค่าลดลงตามลำดับจนมีค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์ต่ำสุดที่ระดับความสูงในช่วง 7 ถึง 8 ก้อน โดยมีค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์ประมาณ 150 ซึ่งเป็นค่าที่น้อยกว่าการก่ออิฐในระดัต่ำถึงร้อยละ 67 หลังจากนั้นค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์จะมีค่าสูงขึ้น ทั้งนี้เป็นเพราะการก่ออิฐมวลเบาที่ระดับสูงมากนั้น คนงานจำเป็นต้องยกแขนขึ้นเหนือกว่าระดับไหล่ ซึ่งเป็นท่าทางที่มีสภาพทางการยศาสตร์ที่ไม่เหมาะสม

จากรูปที่ 5.12 และ 5.16 สามารถสรุปได้ว่าเมื่อเริ่มต้นการก่ออิฐที่อยู่ในระดับต่ำ เป็นการทำงานที่มีความเสี่ยงต่อการบาดเจ็บสูง (ค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์สูง) เนื่องจากการก่ออิฐในระดับต่ำ คนงานต้องใช้ท่าทางที่มีสภาพทางการยศาสตร์ที่ไม่ดี เช่น การก้มตัว หรือการนั่ง

ของ ซึ่งเป็นท่าทางที่มีสภาพทางกายศาสตร์ที่ไม่ดี และเมื่อคนงานก่ออิฐในระดับที่สูงขึ้นค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์จะมีค่าลดลง หมายความว่าความเสี่ยงต่อการบาดเจ็บจากการทำงานมีแนวโน้มลดลง และค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์จะลดลงอย่างต่อเนื่อง จนถึงระดับความสูงประมาณ 7 ถึง 8 ก้อน ซึ่ง ณ ความสูงดังกล่าวค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์มีค่าต่ำที่สุด โดยมีค่าน้อยกว่าค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์ในระดับต่ำถึงร้อยละ 67 โดยอาจกล่าวได้ว่า คนงานที่ก่ออิฐในระดับความสูง 7 ถึง 8 ก้อน เป็นช่วงความสูงที่คนงานมีความเสี่ยงต่อการเกิดอาการบาดเจ็บจากการทำงานต่ำที่สุด

อย่างไรก็ตาม การก่ออิฐในระดับความสูงมากขึ้น (ความสูง 8 ถึง 10 ก้อน) พบว่าค่าดัชนีความเสี่ยงมีแนวโน้มที่สูงขึ้นเล็กน้อย ประมาณร้อยละ 7 เนื่องจากคนงานจำเป็นต้องยกแขนขึ้นเหนือหัวไหล่ เพื่อทำการก่ออิฐมวลเบาที่ระดับความสูงมากนั่นเอง

5.2.6.2 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างความสูง และอัตราผลผลิต

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างความสูง และอัตราผลผลิต มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาถึงรูปแบบความสัมพันธ์ และผลของความสูงในการก่ออิฐมวลเบา ที่มีต่ออัตราผลผลิตที่ได้รับจากการทำงาน

จากที่ได้ศึกษามาแล้วในหัวข้อ 5.2.5 เกี่ยวกับอัตราผลผลิตในการก่ออิฐมวลเบาในสภาวะจำลอง พบว่าข้อมูลอัตราผลผลิตในแต่ละช่วงความสูงของแต่ละกลุ่มข้อมูลสามารถนำมาทำการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างความสูง และอัตราผลผลิตได้ ซึ่งสามารถสรุปถึงอัตราผลผลิต และความสูง ของแต่ละกลุ่มข้อมูลได้ ดังตารางที่ 5.17 ดังนี้

ตารางที่ 5.17 แสดงค่าอัตราผลผลิต และความสูงของแต่ละกลุ่มข้อมูล (สภาวะจำลองการก่อกออิฐมวลเบา)

กลุ่มข้อมูล 1-1

ลำดับ	อัตราผลผลิต (ก้อน / วินาที)	ระดับความสูง (ก้อน)
1	0.00952	1
2	0.01333	2
3	0.03053	3
4	0.02367	4
5	0.01667	5
6	0.01023	6
7	0.02548	7
8	0.01980	8
9	0.02685	9
10	0.01556	10

กลุ่มข้อมูล 1-2

ลำดับ	อัตราผลผลิต (ก้อน / วินาที)	ระดับความสูง (ก้อน)
1	0.01843	1
2	0.01521	2
3	0.01356	3
4	0.02051	4
5	0.02286	5
6	0.03333	6
7	0.03478	7
8	0.02439	8
9	0.02516	9
10	0.02174	10

กลุ่มข้อมูล 2-1

ลำดับ	อัตราผลผลิต (ก้อน / วินาที)	ระดับความสูง (ก้อน)
1	0.00995	1
2	0.01538	2
3	0.01342	3
4	0.02222	4
5	0.01905	5
6	0.01702	6
7	0.02299	7
8	0.01810	8
9	0.02235	9
10	0.01660	10

กลุ่มข้อมูล 2-2

ลำดับ	อัตราผลผลิต (ก้อน / วินาที)	ระดับความสูง (ก้อน)
1	0.02222	1
2	0.01231	2
3	0.01587	3
4	0.02797	4
5	0.02667	5
6	0.02222	6
7	0.02222	7
8	0.02564	8
9	0.01190	9
10	0.01550	10

กลุ่มข้อมูล 3-1

ลำดับ	อัตราผลผลิต (ก้อน / วินาที)	ระดับความสูง (ก้อน)
1	0.02424	1
2	0.02817	2
3	0.01794	3
4	0.01747	4
5	0.01739	5
6	0.01843	6
7	0.01843	7
8	0.01187	8
9	0.01786	9
10	0.01932	10

กลุ่มข้อมูล 3-2

ลำดับ	อัตราผลผลิต (ก้อน / วินาที)	ระดับความสูง (ก้อน)
1	0.02516	1
2	0.01338	2
3	0.02326	3
4	0.02083	4
5	0.02260	5
6	0.01961	6
7	0.01843	7
8	0.01852	8
9	0.02395	9
10	0.02260	10

กลุ่มข้อมูล 4-1

ลำดับ	อัตราผลผลิต (ก้อน / วินาที)	ระดับความสูง (ก้อน)
1	0.02174	1
2	0.02500	2
3	0.02062	3
4	0.02469	4
5	0.01487	5
6	0.02326	6
7	0.01102	7
8	0.02235	8
9	0.01626	9
10	0.02703	10

กลุ่มข้อมูล 4-2

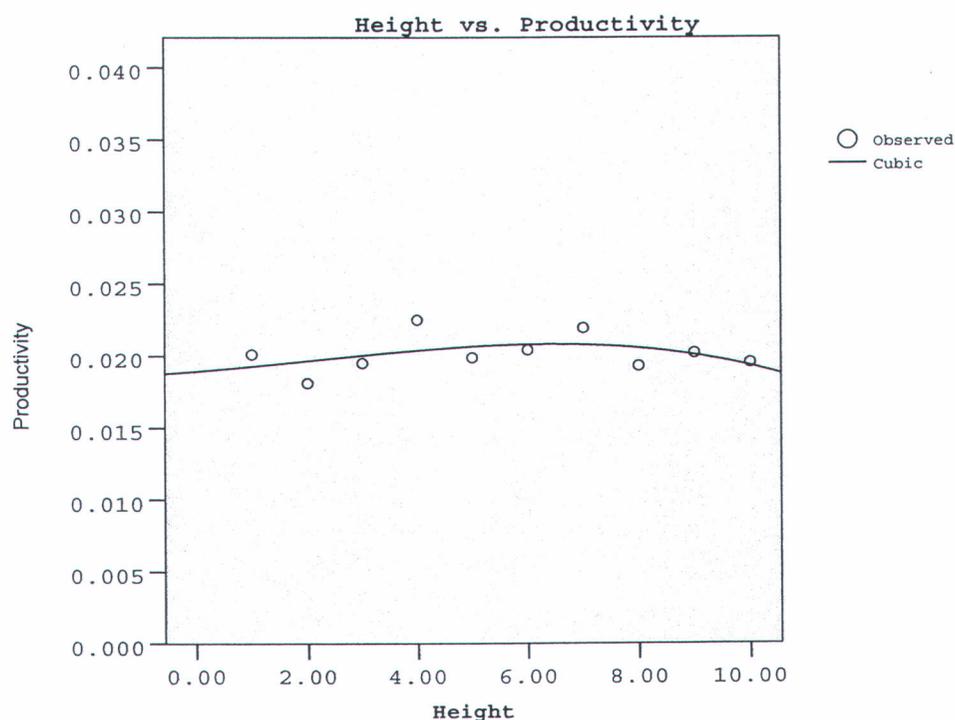
ลำดับ	อัตราผลผลิต (ก้อน / วินาที)	ระดับความสูง (ก้อน)
1	0.02963	1
2	0.02210	2
3	0.02083	3
4	0.02260	4
5	0.01896	5
6	0.01914	6
7	0.02210	7
8	0.01370	8
9	0.01732	9
10	0.01786	10

หลังจากนั้นนำข้อมูลจากตารางที่ 5.17 มาทำการสรุป โดยจัดหมวดหมู่ตามความสูงของการก่ออิฐ เพื่อให้ทราบถึงความสัมพันธ์ดังกล่าวได้ชัดเจนยิ่งขึ้น ตามที่แสดงในตารางที่ 5.18 ดังนี้

ตารางที่ 5.18 ตารางสรุปอัตราผลผลิตในแต่ละระดับความสูงของการก่ออิฐมวลเบา

กลุ่มข้อมูล	อัตราผลผลิต (ก้อน/วินาที)									
	ความสูง 1 ก้อน	ความสูง 2 ก้อน	ความสูง 3 ก้อน	ความสูง 4 ก้อน	ความสูง 5 ก้อน	ความสูง 6 ก้อน	ความสูง 7 ก้อน	ความสูง 8 ก้อน	ความสูง 9 ก้อน	ความสูง 10 ก้อน
1-1	0.00952	0.01333	0.03053	0.02367	0.01667	0.01023	0.02548	0.01980	0.02685	0.01556
1-2	0.01843	0.01521	0.01356	0.02051	0.02286	0.03333	0.03478	0.02439	0.02516	0.02174
2-1	0.00995	0.01538	0.01342	0.02222	0.01905	0.01702	0.02299	0.01810	0.02235	0.01660
2-2	0.02222	0.01231	0.01587	0.02797	0.02667	0.02222	0.02222	0.02564	0.01190	0.01550
3-1	0.02424	0.02817	0.01794	0.01747	0.01739	0.01843	0.01843	0.01187	0.01786	0.01932
3-2	0.02516	0.01338	0.02326	0.02083	0.02260	0.01961	0.01843	0.01852	0.02395	0.02260
4-1	0.02174	0.02500	0.02062	0.02469	0.01487	0.02326	0.01102	0.02235	0.01626	0.02703
4-2	0.02963	0.02210	0.02083	0.02260	0.01896	0.01914	0.02210	0.01370	0.01732	0.01786
ค่าเฉลี่ย	0.02011	0.01811	0.01950	0.02250	0.01988	0.02041	0.02193	0.01930	0.02020	0.01953

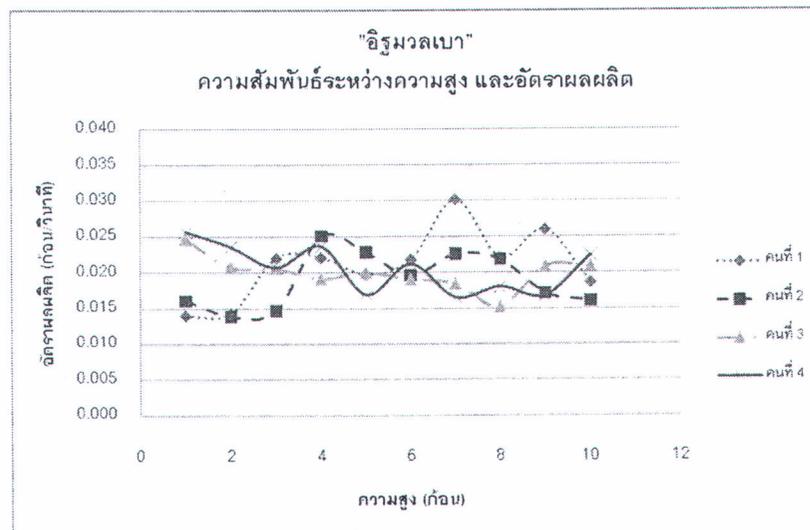
เพื่อประกอบความเข้าใจให้ชัดเจนขึ้นเรื่องความสัมพันธ์ระหว่างความสูงในการก่ออิฐมวลเบา และอัตราผลผลิต ผู้วิจัยได้สร้างแผนภูมิความสัมพันธ์ของปัจจัยทั้ง 2 โดยอาศัยข้อมูลจากตารางที่ 5.18 พร้อมแสดงเส้นแนวโน้มที่เหมาะสม ได้ผลลัพธ์ตามรูปที่ 5.17 ดังนี้



รูปที่ 5.17 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความสูง และอัตราผลผลิต

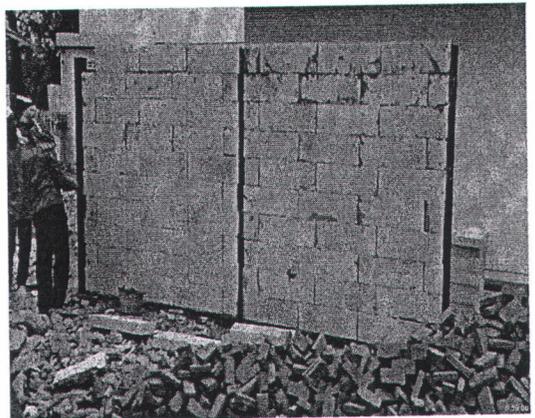
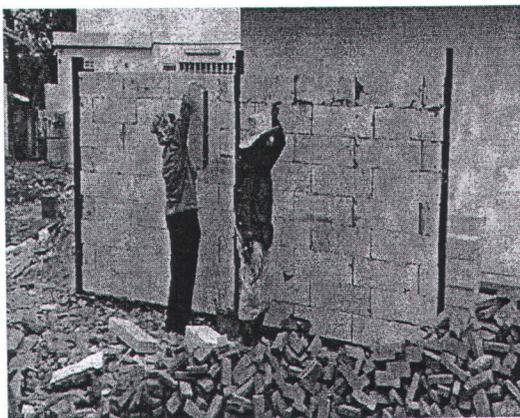
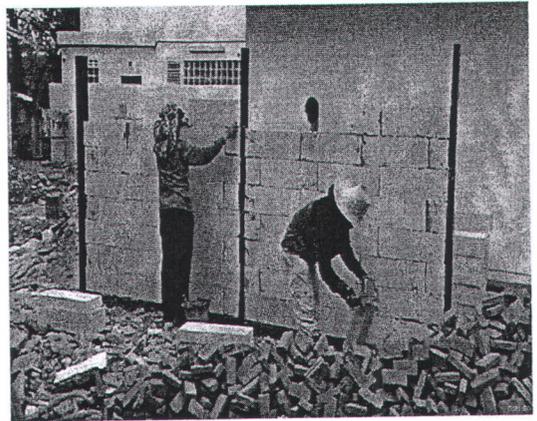
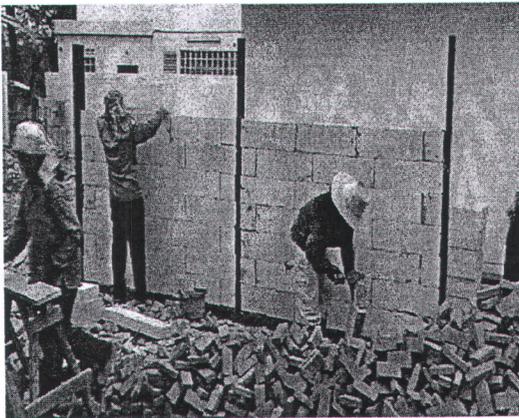
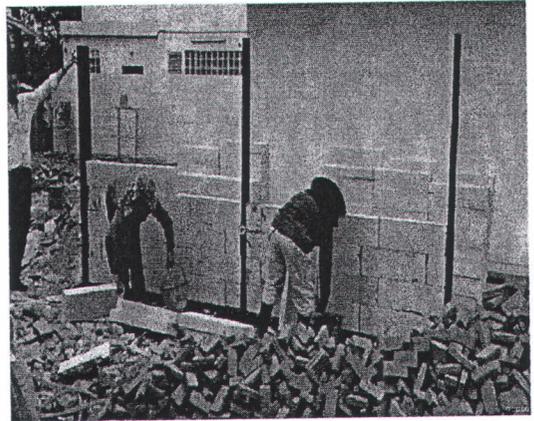
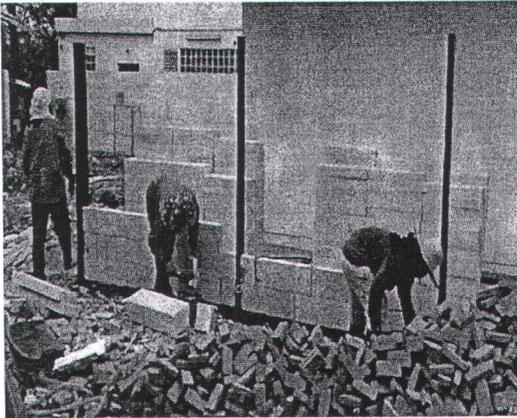
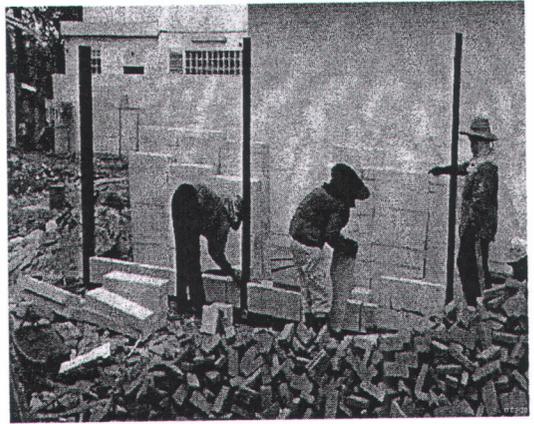
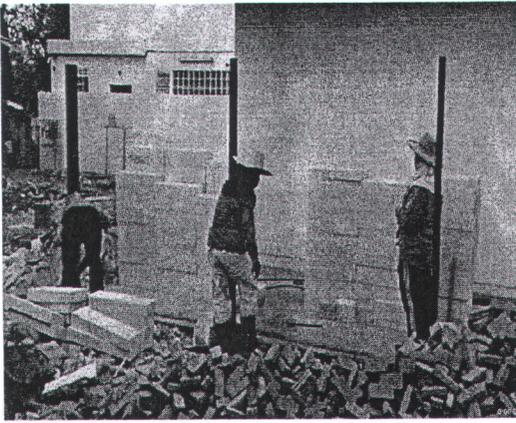
จากการศึกษา รูปที่ 5.17 พบว่าเมื่อความสูงของการก่ออิฐอยู่ในระดับต่ำ ค่าอัตราผลผลิตจะมีค่าน้อย อัตราผลผลิตมีค่าสูงขึ้นตามระดับความสูงที่เพิ่มขึ้น อัตราผลผลิตมีค่าสูงสุดที่ระดับความสูง 6 ก้อน และเมื่อระดับความสูงของการก่อมากกว่า 6 ก้อนขึ้นไป ค่าอัตราผลผลิตจะมีค่าลดน้อยลงตามลำดับ

อย่างไรก็ดี จากรูปที่ 5.17 จะพบว่ามีความแตกต่างระหว่างอัตราผลผลิตค่อนข้างน้อย กล่าวคือ อัตราผลผลิตในช่วงความสูง 1 ก้อน มีค่าต่างกับอัตราผลผลิตในช่วงความสูง 6 ก้อนอยู่เพียง 5% ซึ่งถือว่าค่อนข้างน้อย เมื่อเปรียบเทียบกับผลจากการเก็บข้อมูลจากหน่วยงานก่อสร้างซึ่งมีความแตกต่างระหว่างอัตราผลผลิตต่ำสุด และอัตราผลผลิตสูงสุดถึงร้อยละ 33 ดังนั้นผู้วิจัยจึงทำการศึกษาเพิ่มเติมสำหรับข้อมูลในแต่ละบุคคล ซึ่งข้อมูลจากตารางที่ 5.18 สามารถสร้างเป็นแผนภูมิได้ตามรูปที่ 5.18

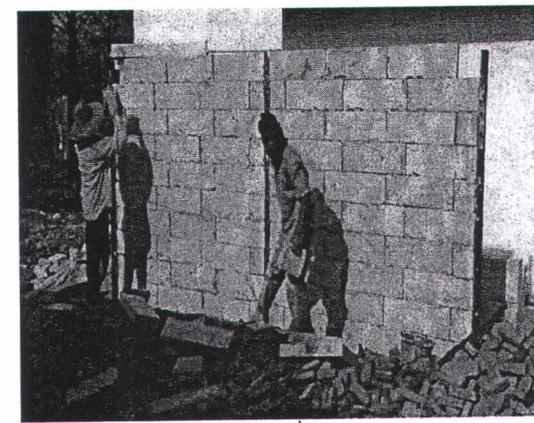
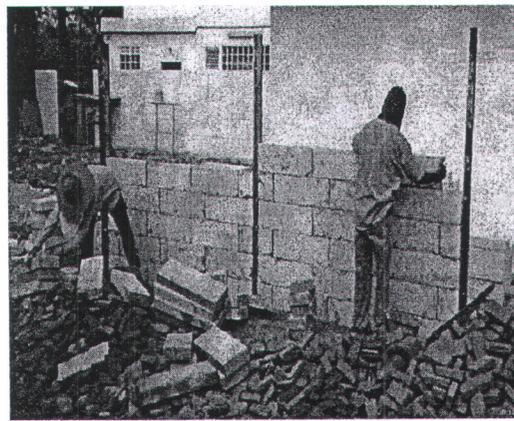
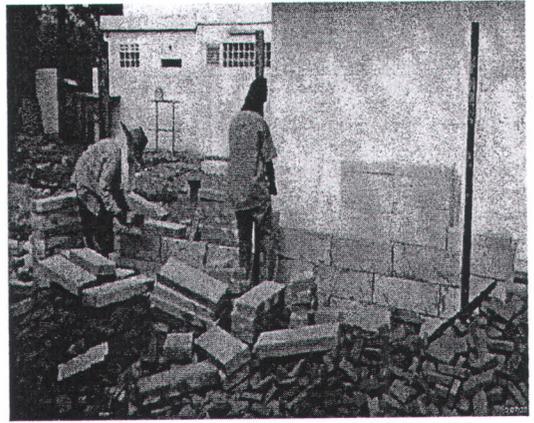
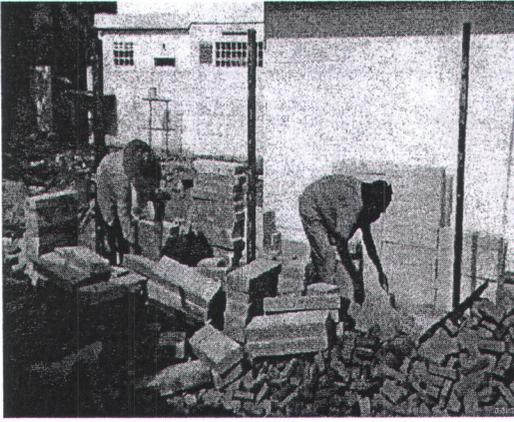


รูปที่ 5.18 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความสูง และอัตราผลผลิตสำหรับคนงานแต่ละคน

จากรูปที่ 5.18 พบว่า อัตราผลผลิตในระดับต่ำมีความแตกต่างค่อนข้างมาก ระหว่างแรงงานคนที่ 1 และ 2 กับ แรงงานคนที่ 3 และ 4 ซึ่งเมื่อวิเคราะห์หาสาเหตุของความแตกต่างที่เกิดขึ้น จะพบว่าสาเหตุหลักมาจากลักษณะขั้นตอนของการทำงานที่แตกต่างกัน สามารถแสดงขั้นตอนการทำงานได้ ตามรูปที่ 5.19 และ 5.20 ดังนี้



รูปที่ 5.19 แสดงลักษณะท่าทางในการทำงานของคนงาน คนที่ 1 และ 2

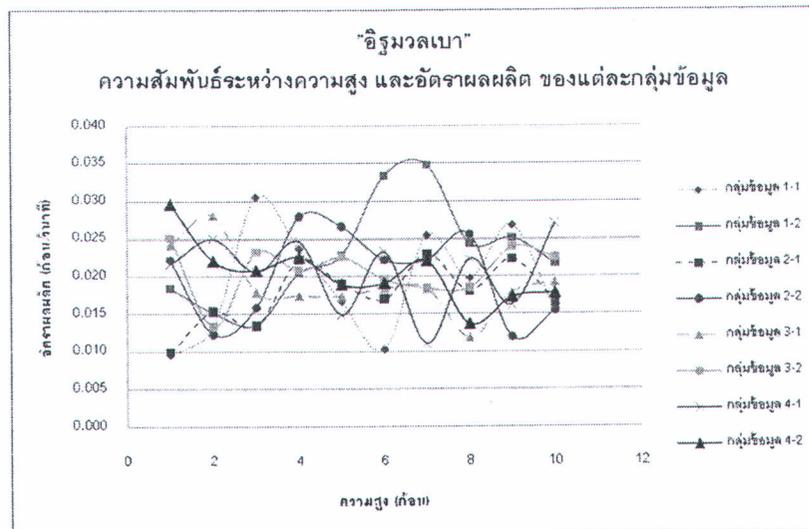


รูปที่ 5.20 แสดงลักษณะท่าทางในการทำงานของคนงาน คนที่ 3 และ 4

จากการสังเกตในภาพที่บันทึกการทำงานของคนงานก่ออิฐมวลเบาพบว่า กลุ่มข้อมูลที่ 1-1 และ 2-1 มีลักษณะการทำงานที่มีความแตกต่างกับคนงานกลุ่มอื่น กล่าวคือในการก่อกำแพงอิฐแต่ละแถว เมื่อคนงานก่อไปจนใกล้จะเต็มแถว คนงานต้องวัดขนาดช่องที่เหลือ เพื่อใส่ก้อนอิฐก้อนสุดท้ายของแถว อิฐก้อนสุดท้ายดังกล่าว คนงานจำเป็นต้องตัดก้อนอิฐมวลเบาเพื่อให้ได้ขนาดตามขนาดช่องที่เหลืออยู่

เนื่องจากกลุ่มข้อมูลที่ 1-1 และ 2-1 เป็นกลุ่มข้อมูลที่ทำการก่อเป็นกลุ่มข้อมูลแรก ดังนั้นคนงานดังกล่าวจึงต้องเสียเวลาในการตัดอิฐก้อนสุดท้ายดังกล่าว ส่งผลให้อัตราผลผลิตในการก่ออิฐมวลเบาในระดับต่ำ มีค่าน้อยกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มข้อมูลอื่นนอกเหนือจากกลุ่มข้อมูล 1-1 และ 2-1 คนงานนำอิฐมวลเบาเก่ามาทำการก่ออิฐซ้ำ จึงสามารถใช้ก้อนอิฐก้อนสุดท้ายในแต่ละแถว ที่ได้ตัดไว้แล้ว มาทำการก่ออิฐมวลเบาได้เลย โดยไม่จำเป็นต้องเสียเวลาในการตัดอิฐดังกล่าวอีก

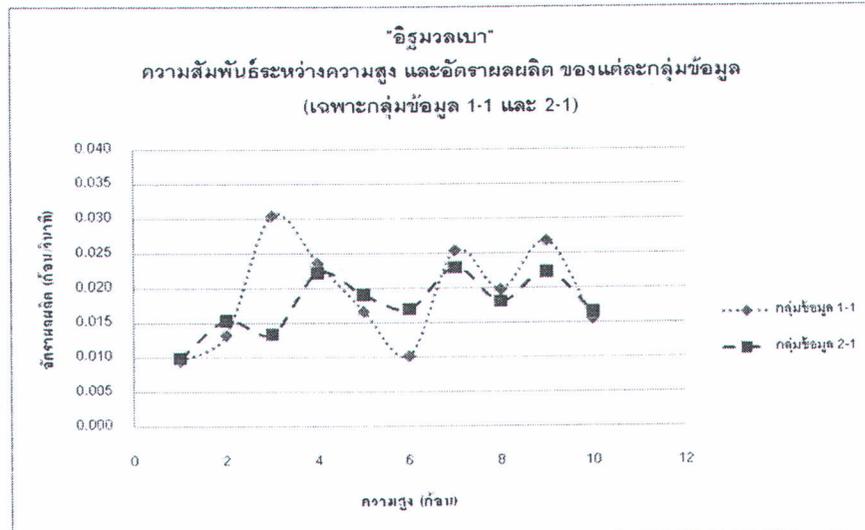
เพื่อเป็นการยืนยันแนวความคิดดังกล่าว ผู้วิจัยได้สร้างแผนภูมิแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความสูง และอัตราผลผลิตในแต่ละกลุ่มข้อมูล ซึ่งสามารถแสดงได้ ดังนี้



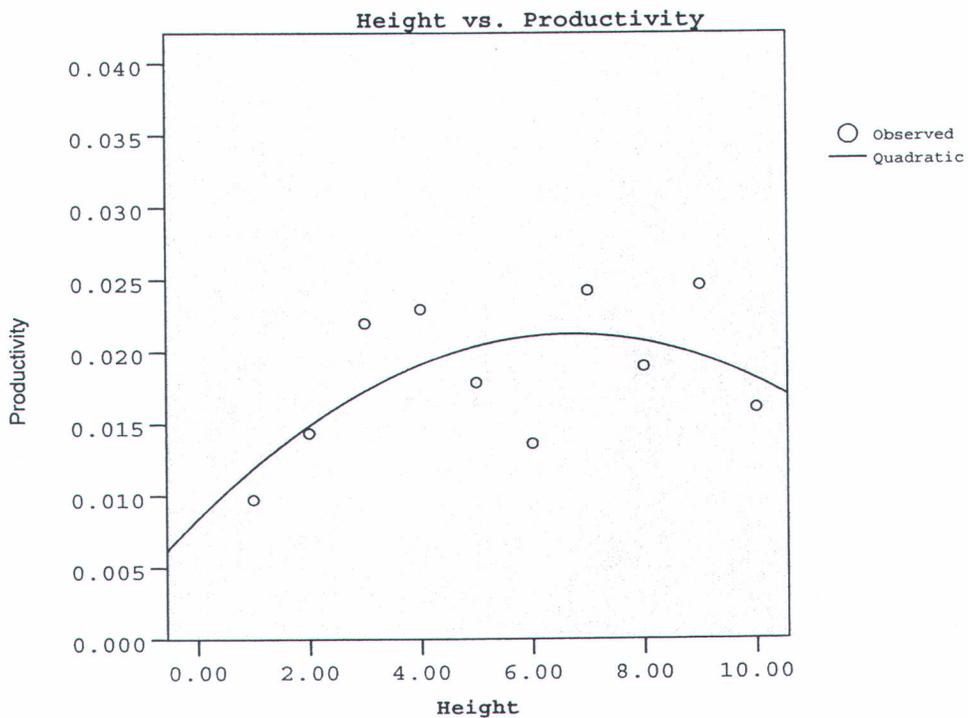
รูปที่ 5.21 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความสูง และอัตราผลผลิตของแต่ละกลุ่มข้อมูล

จากที่ได้กล่าวมาแล้วว่าวิธีการทำการวิจัย คนงานคนที่ 1 และ 2 ทำการก่ออิฐมวลเบาพร้อมกัน โดยในครั้งแรกของการทดลองจะใช้ก้อนอิฐมวลเบาใหม่ คนงานจึงจำเป็นต้องตัดอิฐก้อนสุดท้ายในแต่ละแถว เพื่อให้ได้ขนาดตามช่องว่างที่เหลือในแต่ละแถวของการก่ออิฐ เวลาที่คนงานต้องใช้ในการตัดอิฐก้อนสุดท้ายดังกล่าวส่งผลให้การก่ออิฐทำได้ช้าลง และส่งผลให้อัตราผลผลิตที่ได้รับของกลุ่มข้อมูล 1-1 และ 2-1 มีค่าลดลง

เพื่อแสดงให้เห็นชัดเจนยิ่งขึ้น ผู้วิจัยได้แยกข้อมูลกลุ่มข้อมูล 1-1 และ 2-1 (คนงานคนที่ 1 และ 2 ที่ก่ออิฐมวลเบาในครั้งแรก) ออกมาศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างความสูง และอัตราการผลิต สามารถแสดงได้ดังรูปที่ 5.22 และเมื่อนำค่าอัตราการผลิตของทั้ง 2 มาทำการเฉลี่ยสามารถแสดงพร้อมเส้นแนวโน้มที่เหมาะสม ได้ตามรูปที่ 5.23 ตามลำดับ



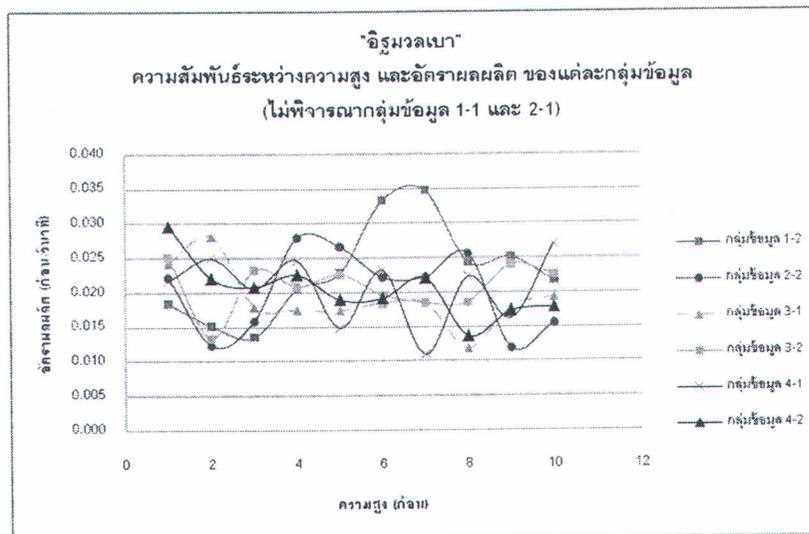
รูปที่ 5.22 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความสูง และอัตราการผลิตของแต่ละกลุ่มข้อมูล (เฉพาะข้อมูล 1-1 และ 2-1)



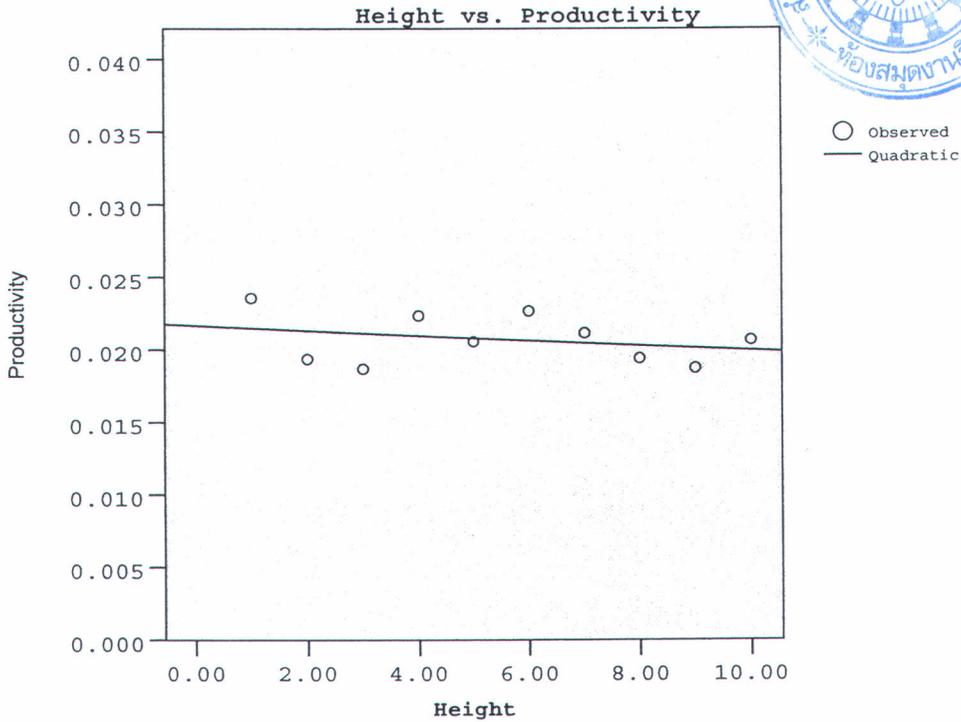
รูปที่ 5.23 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความสูง และอัตราการผลิตของค่าเฉลี่ยของแต่ละกลุ่มข้อมูล (เฉพาะข้อมูล 1-1 และ 2-1)

จากรูปที่ 5.22 และ 5.23 ค่าอัตราผลผลิตมีค่าน้อยในช่วงแรก และเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องจนถึงระดับความสูงประมาณ 6 ถึง 8 ก่อน หลังจากนั้นค่าอัตราผลผลิตจะมีค่าลดลง ซึ่งเป็นไปตามแนวคิดที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้น

จากนั้นเพื่อเป็นการวิเคราะห์ค่าอัตราผลผลิตสำหรับกลุ่มข้อมูลอื่น นอกจากกลุ่มข้อมูล 1-1 และ 2-1 ผู้วิจัยจึงทำการวิเคราะห์ข้อมูลที่เหลือ โดยไม่พิจารณาข้อมูลที่ได้รับจากคนงานคนที่ 1 และคนที่ 2 ที่ทำการก่ออิฐมวลเบาในครั้งแรก (กลุ่มข้อมูลที่ 1-1 และ 2-1) ผลลัพธ์สามารถแสดงในรูปแบบแผนภูมิได้ดังรูปที่ 5.24 และแสดงผลลัพธ์ที่ได้จากการเฉลี่ยค่าอัตราผลผลิตจากข้อมูลดังกล่าว พร้อมแสดงเส้นแนวโน้ม ดังรูปที่ 5.25



รูปที่ 5.24 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความสูง และอัตราผลผลิตของแต่ละกลุ่มข้อมูล (ไม่พิจารณากลุ่มข้อมูลเลขประจำตัว 1 และ 2)



รูปที่ 5.25 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความสูง และอัตราผลผลิตของค่าเฉลี่ยของแต่ละกลุ่มข้อมูล (ไม่พิจารณากลุ่มข้อมูลเลขประจำตัว 1 และ 2)

จากการศึกษารูปที่ 5.24 และ 5.25 พบว่าในช่วงเริ่มต้นการทำงานค่าอัตราผลผลิตมีค่าสูง เนื่องจาก กองอิฐมวลเบาอยู่ที่ระดับพื้น ทำให้การก่ออิฐในระดับต่ำคนงานสามารถหยิบอิฐที่กองอยู่ที่พื้น มาทำการก่ออิฐได้อย่างรวดเร็วทำให้คนงานมีอัตราผลผลิตในการทำงานสูง และเนื่องจากอิฐกองอยู่ที่พื้น ทำให้อัตราผลผลิตมีแนวโน้มลดลง เมื่อก่ออิฐมวลเบาในระดับที่สูงขึ้น เนื่องจากคนงานจำเป็นต้องหยิบก้อนอิฐที่ระดับพื้นขึ้นมาทำการก่ออิฐที่ระดับสูง ดังที่ทราบจากรูปที่ 5.25

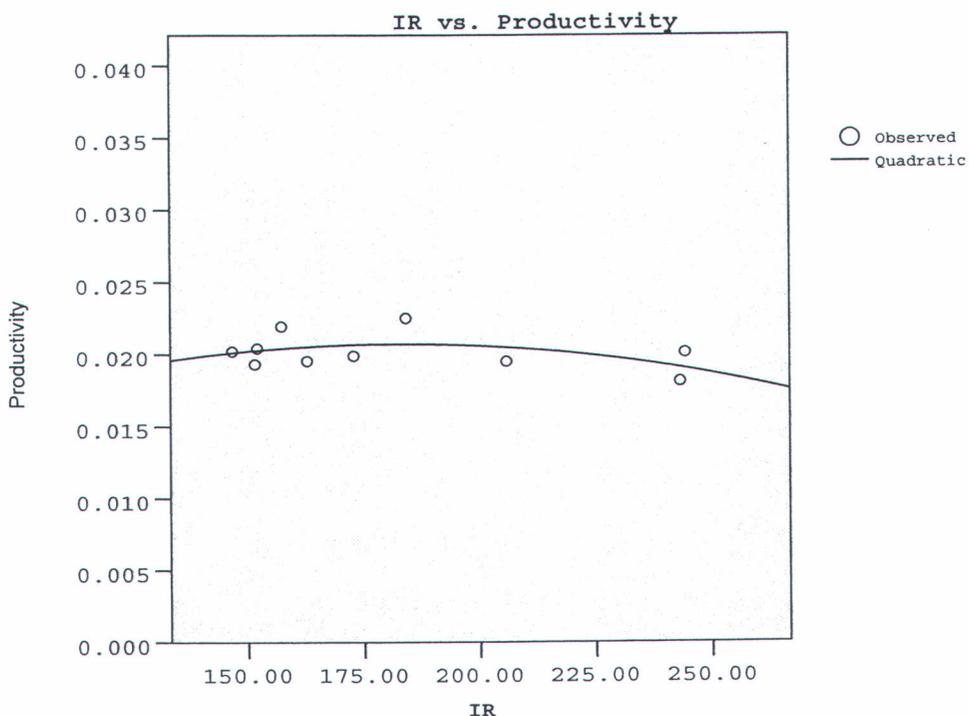
5.2.6.3 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์ และอัตราผลผลิต

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์ และอัตราผลผลิต เป็นการนำผลลัพธ์ที่ได้รับจากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างความสูง และดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์ กับความสัมพันธ์ระหว่างความสูง และอัตราผลผลิต มาทำการวิเคราะห์ร่วมกัน เพื่อสร้างรูปแบบความสัมพันธ์ระหว่างค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์ และอัตราผลผลิต โดยข้อมูลดังกล่าว สามารถแสดงได้ตามตารางที่ 5.19

ตารางที่ 5.19 แสดงข้อมูลอัตราผลผลิต และค่าดัชนีความเสี่ยง

ลำดับ	ค่าดัชนีความเสี่ยงทางการเกษตร	อัตราผลผลิต (กอน/วินาที)
1	244.25	0.02011
2	243.19	0.01811
3	205.87	0.01950
4	184.08	0.02250
5	172.83	0.01988
6	152.13	0.02041
7	157.26	0.02193
8	151.60	0.01930
9	146.72	0.02020
10	162.80	0.01953

จากข้อมูลในตารางที่ 5.19 สามารถนำมาสร้างแผนภูมิความสัมพันธ์ระหว่างค่าดัชนีความเสี่ยงทางการเกษตร และอัตราผลผลิตได้ พร้อมแสดงเส้นแนวโน้มที่ได้รับจากการพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจที่มีค่าใกล้เคียง 1 มากที่สุด ดังนี้



รูปที่ 5.26 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าดัชนีความเสี่ยง (IR) และอัตราผลผลิต

จากรูปที่ 5.26 พบว่าค่าอัตราผลผลิตมีแนวโน้มลดลงเล็กน้อยเมื่อค่าดัชนีความเสี่ยงทางการเกษตรมีค่าเพิ่มขึ้น อย่างไรก็ตาม จากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างความสูง และ

อัตราผลผลิต พบว่าลักษณะการทำงานที่จำเป็นต้องตัดอิฐขึ้นสุดท้ายในแต่ละแถวของกลุ่มข้อมูล
ที่ 1-1 และ 2-1 มีผลทำให้ค่าอัตราผลผลิตลดลง

ในหัวข้อนี้จึงพิจารณารูปแบบความสัมพันธ์โดยอาศัยแนวความคิดดังกล่าวด้วย ดังนั้น
ผู้วิจัยจึงได้สร้างแผนภูมิความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์ และอัตราผลผลิต
โดยแยกข้อมูลสำหรับกลุ่มข้อมูล 1-1 และ 2-1 ออกมาพิจารณาแยกกับกลุ่มข้อมูลอื่นๆ ผลลัพธ์ที่
ได้รับ แสดงได้ตามตารางที่ 5.20 และ 5.21 ดังนี้

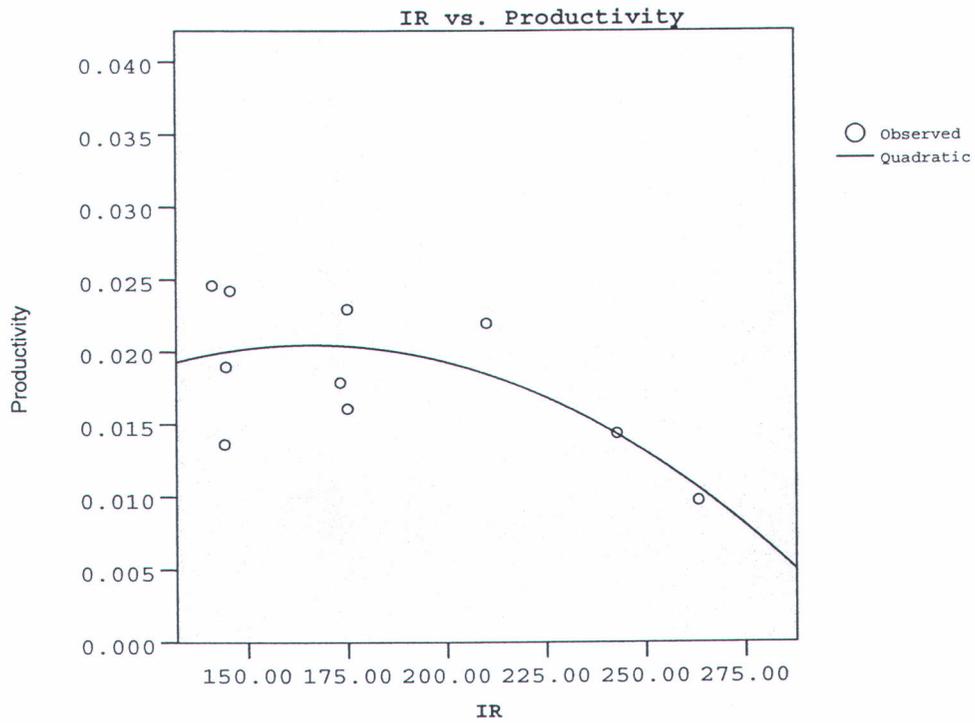
ตารางที่ 5.20 แสดงข้อมูลอัตราผลผลิต และค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์
(ข้อมูลเฉลี่ยจากกลุ่มข้อมูล 1-1 และ 2-1)

ลำดับ	ค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์	อัตราผลผลิต (ก้อน/วินาที)
1	263.19	0.00974
2	242.78	0.01436
3	210.00	0.02198
4	175.00	0.02295
5	173.21	0.01786
6	144.23	0.01363
7	145.71	0.02423
8	144.64	0.01895
9	141.25	0.02460
10	175.00	0.01608

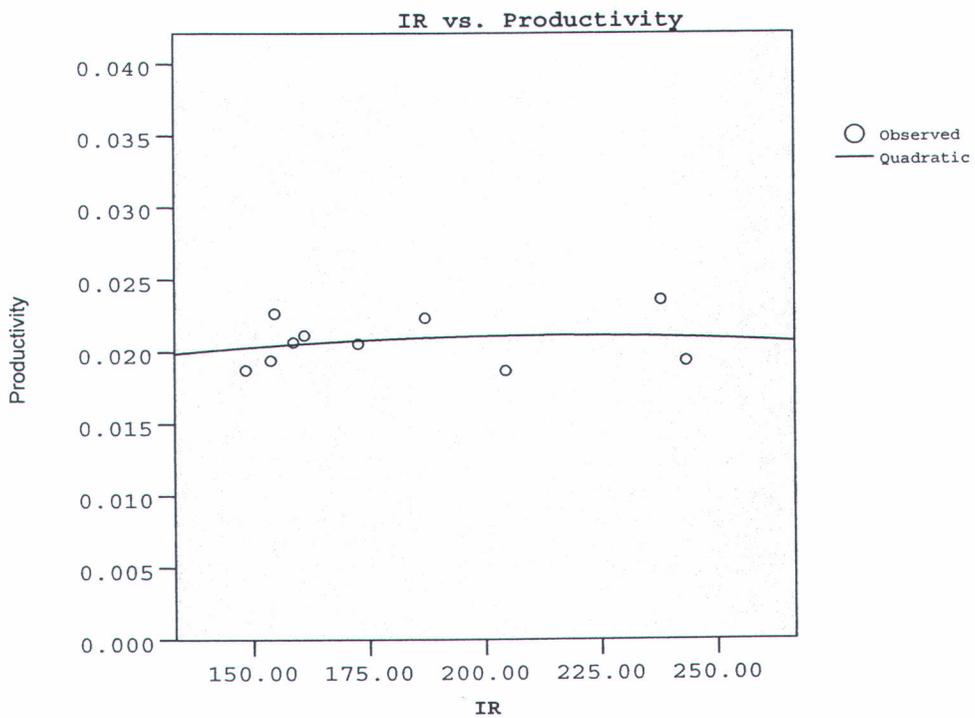
ตารางที่ 5.21 แสดงข้อมูลอัตราผลผลิต และค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์
(ข้อมูลเฉลี่ยจากกลุ่มข้อมูลทุกกลุ่มยกเว้นกลุ่มข้อมูล 1-1 และ 2-1)

ลำดับ	ค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์	อัตราผลผลิต (ก้อน/วินาที)
1	237.94	0.02357
2	243.33	0.01936
3	204.50	0.01868
4	187.10	0.02235
5	172.70	0.02056
6	154.76	0.02267
7	161.11	0.02116
8	153.92	0.01941
9	148.55	0.01874
10	158.73	0.02067

จากข้อมูลตามตารางที่ 5.20 และ 5.21 เพื่อให้เกิดความเข้าใจมากขึ้นสามารถสร้างเป็น
แผนภูมิพร้อมแสดงเส้นแนวโน้มได้ ตามรูปที่ 5.27 และ 5.28 ตามลำดับ ดังนี้



รูปที่ 5.27 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าดัชนีความเสี่ยงทางการเกษตร และอัตราการผลิต
(ข้อมูลเฉลี่ยจากกลุ่มข้อมูล 1-1 และ 2-1)



รูปที่ 5.28 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าดัชนีความเสี่ยงทางการเกษตร และอัตราการผลิต
(ข้อมูลเฉลี่ยจากทุกกลุ่มข้อมูล ยกเว้นกลุ่มข้อมูล 1-1 และ 2-1)

จากข้อมูลข้างต้นพบว่า ลักษณะความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์ และอัตราผลผลิต ของกลุ่มข้อมูล 1-1 และ 2-1 มีความแตกต่างกับความสัมพันธ์ดังกล่าวในกลุ่มข้อมูลอื่นๆ โดยรูปแบบความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์ และอัตราผลผลิต ของกลุ่มข้อมูล 1-1 และ 2-1 มีลักษณะคือ เมื่อค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์มีค่าสูงขึ้น ค่าอัตราผลผลิตจะมีค่าลดลง ทั้งนี้เป็นเพราะช่วงที่มีค่าความเสี่ยงทางการยศาสตร์สูงนั้นเป็นช่วงการก่อกออิฐในระดับต่ำ และกลุ่มข้อมูล 1-1 และ 2-1 มีอัตราผลผลิตค่อนข้างต่ำในการก่อกออิฐระดับต่ำ ตามสาเหตุที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้น

ในทางกลับกัน สำหรับกลุ่มข้อมูลอื่น เมื่อพิจารณาลักษณะความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์ และอัตราผลผลิต พบว่าเมื่อค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์สูงขึ้น ค่าอัตราผลผลิตกลับมีค่าสูงขึ้นเล็กน้อย สาเหตุเป็นเพราะลักษณะการทำงานของกลุ่มข้อมูลอื่น นอกเหนือจากกลุ่มข้อมูล 1-1 และ 2-1 เป็นการหยิบก้อนอิฐที่กองอยู่ที่ระดับพื้นขึ้นมาทำการก่อกอ โดยไม่ต้องเสียเวลาในการตัดก้อนอิฐก่อนสุดท้ายในแต่ละแถว ส่งผลให้การก่อกออิฐสามารถทำได้อย่างรวดเร็ว ถึงแม้ว่าการก่อกออิฐในระดับต่ำเป็นการใช้ท่าทางในการทำงานที่มีค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์สูงก็ตาม

5.3 ข้อมูลที่ได้รับจากงานก่อกออิฐมอญในสภาวะจำลอง

หัวข้อนี้เป็นการนำเสนอข้อมูลที่ได้รับจากการเก็บข้อมูลงานก่อกออิฐมอญในสภาวะจำลอง การก่อกออิฐ อิฐมอญที่ทำการศึกษา มีขนาด 7x15x3 เซนติเมตร มีน้ำหนักประมาณ 1 กิโลกรัมต่อก้อน รายละเอียดของกลุ่มข้อมูลที่ได้รับนั้น สามารถสรุปได้ดังตารางที่ 5.22

ตารางที่ 5.22 แสดงรายละเอียดของกลุ่มข้อมูล

กลุ่มข้อมูล	เพศ	อายุ (ปี)	ประสบการณ์ทำงาน (ปี)	ระยะเวลาในการเก็บข้อมูล	จำนวนข้อมูลที่ได้รับ
1-1	หญิง	45	10	1 ชั่วโมง 55 นาที	230
1-2	หญิง	45	10	1 ชั่วโมง 57 นาที	234
2-1	หญิง	42	8	1 ชั่วโมง 55 นาที	230
2-2	หญิง	42	8	1 ชั่วโมง 56 นาที	232
3-1	หญิง	47	6	1 ชั่วโมง 42 นาที	203
3-2	หญิง	47	6	1 ชั่วโมง 35 นาที	189
4-1	ชาย	52	14	2 ชั่วโมง	239
4-2	ชาย	52	14	1 ชั่วโมง 58 นาที	235

ตารางข้างต้นแสดงข้อมูลของกลุ่มข้อมูลที่ทำการศึกษา กลุ่มข้อมูลประกอบด้วยคนงานจำนวน 4 คน มีอายุเฉลี่ย 39 ปี และมีประสบการณ์ในการทำงานเฉลี่ย 9.5 ปี

เพื่อความสะดวกในการนำเสนอสำหรับขั้นตอนต่อไป ผู้วิจัยจัดเรียงลำดับของกลุ่มข้อมูลตามค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์จากมากไปน้อย สามารถแสดงผลการจัดเรียงได้ ดังนี้

ตารางที่ 5.23 แสดงรายละเอียดของกลุ่มข้อมูล เรียงลำดับตามค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์จากมากไปน้อย

กลุ่มข้อมูล	เพศ	อายุ (ปี)	ประสบการณ์ทำงาน (ปี)	ระยะเวลาในการเก็บข้อมูล	จำนวนข้อมูลที่ได้รับ	ค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์
3-1	หญิง	47	6	1 ชั่วโมง 42 นาที	203	208
2-2	หญิง	42	8	1 ชั่วโมง 56 นาที	232	190
4-2	ชาย	52	14	1 ชั่วโมง 58 นาที	235	188
1-2	หญิง	45	10	1 ชั่วโมง 57 นาที	234	186
3-2	หญิง	47	6	1 ชั่วโมง 35 นาที	189	184
4-1	ชาย	52	14	2 ชั่วโมง	239	181
2-1	หญิง	42	8	1 ชั่วโมง 55 นาที	230	172
1-1	หญิง	45	10	1 ชั่วโมง 55 นาที	230	171

การเก็บข้อมูลท่าทางใช้การถ่ายวีดิทัศน์ด้วยกล้องวีดิทัศน์ เพื่อบันทึกภาพการทำงานของคนงานก่อนอิฐมอญในสภาวะจำลองการก่ออิฐ โดยใช้ระยะเวลาในการเก็บข้อมูลแต่ละกลุ่มข้อมูลเฉลี่ย 1 ชั่วโมง 52.25 นาที นอกจากนี้ผู้วิจัยได้เก็บข้อมูลจำนวนก้อนอิฐที่ก่อได้ในแต่ละช่วงเวลาเพื่อนำข้อมูลดังกล่าวไปคำนวณอัตราผลผลิต ซึ่งแสดงตัวอย่างการเก็บข้อมูลอัตราผลผลิตได้ในตารางที่ 5.24

ตารางที่ 5.24 แสดงตัวอย่างตารางเก็บข้อมูล “กลุ่มข้อมูล 1-1”

ลำดับ	จำนวนแถว (ก้อน)	จำนวนก้อน	เวลา (วินาที)
1	1	14	267
2	2	28	511
3	3	42	708
4	4	56	876
5	5	70	1,065
6	6	84	1,224
7	7	98	1,472
8	8	112	1,695
9	9	126	1,935
10	10	140	2,178
11	11	154	2,400
12	12	168	2,630
13	13	182	2,858
14	14	196	3,128
15	15	210	3,355
16	16	224	3,646
17	17	238	3,820
18	18	252	4,081
19	19	266	4,318
20	20	280	4,560
21	21	294	4,769
22	22	308	5,046
23	23	322	5,260
24	24	336	5,504
25	25	350	5,758
26	26	364	6,280
27	27	378	6,527
28	28	392	6,763
29	29	406	7,084

ภาพที่ได้รับจากกล้องวีดิทัศน์ถูกนำมาสร้างเป็นภาพนิ่ง ทุก 30 วินาที ซึ่งได้รับข้อมูลทั้งหมด 1,792 ข้อมูล ข้อมูลดังกล่าวสามารถนำมาคำนวณรหัสท่าทาง และข้อมูลดังกล่าวนำไปวิเคราะห์ถึงสภาพทางการยศาสตร์ของการทำงานก่อนอิฐมอญ

นอกจากนี้ข้อมูลรหัสท่าทาง และสภาพทางการยศาสตร์ที่ได้รับ สามารถนำไปวิเคราะห์องค์ประกอบของท่าทาง และทำการวิเคราะห์ความสัมพันธ์กับอัตราผลผลิต สำหรับในรายละเอียดนั้น จะกล่าวถึงในลำดับต่อไป

5.3.1 การวิเคราะห์อัตราส่วนของค่าระดับความอันตรายในสถานะจำลอง

การวิเคราะห์อัตราส่วนของค่าระดับความอันตรายเป็นการหาอัตราส่วนของระดับความอันตรายที่เกิดขึ้นในการก่ออริฐ ซึ่งสามารถแบ่งระดับความอันตรายได้ 4 ระดับ จากระดับที่ไม่อันตราย จนถึงระดับอันตรายที่สุด เพื่อทราบถึงระดับความอันตรายของกิจกรรมนั้น ต้องนำภาพนิ่งที่ได้รับ มาวิเคราะห์รหัสท่าทาง และนำรหัสท่าทางไปคำนวณระดับความอันตรายในตาราง แสดงการแบ่งระดับความอันตรายของท่าทางเปรียบเทียบกับรหัสของท่าทาง (ตารางที่ 2.9) เพื่อให้เกิดความเข้าใจมากขึ้น ผู้วิจัยขอยกตัวอย่างการนำภาพนิ่งมาคำนวณหาระดับความอันตราย ซึ่งผลลัพธ์สามารถแสดงตัวอย่างได้ตามตารางที่ 5.25 ดังนี้

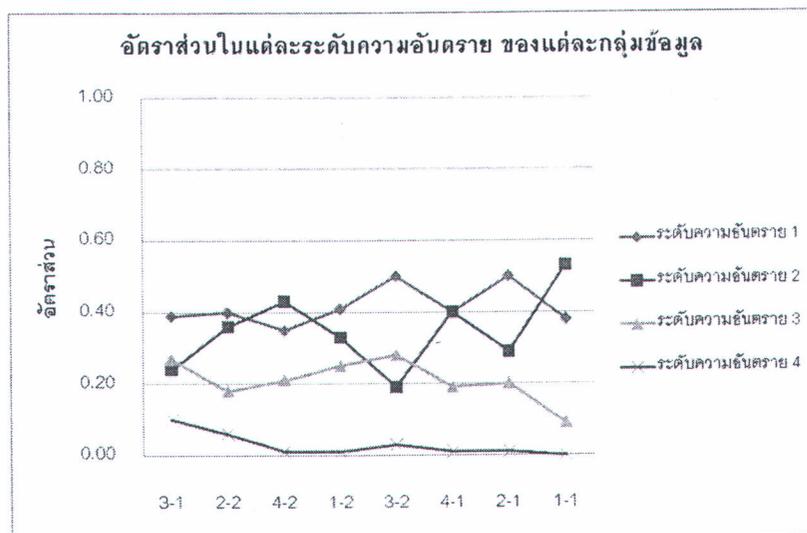
ตารางที่ 5.25 แสดงตัวอย่างการหารหัสท่าทาง และค่าระดับความอันตราย จากรูปภาพ

รูปภาพ	รหัสท่าทาง	ค่าระดับความอันตราย
	2-1-2-1	2

หลังจากที่วิเคราะห์รหัสท่าทาง และคำนวณระดับความอันตรายครบทุกข้อมูลแล้ว ผลการศึกษาสามารถนำมาแสดงในรูปตาราง โดยแบ่งตามกลุ่มข้อมูลซึ่งเรียงลำดับตามค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์จากมากไปน้อย ดังตารางที่ 5.26 และสามารถแสดงผลลัพธ์ในรูปแบบของแผนภูมิได้ตามรูปที่ 5.30 ดังนี้

ตารางที่ 5.26 แสดงอัตราส่วนของค่าระดับความอันตรายในแต่ละระดับ

กลุ่มข้อมูล	อัตราส่วนของท่าทางที่มีระดับความอันตราย 1	อัตราส่วนของท่าทางที่มีระดับความอันตราย 2	อัตราส่วนของท่าทางที่มีระดับความอันตราย 3	อัตราส่วนของท่าทางที่มีระดับความอันตราย 4
3-1	0.39	0.24	0.27	0.10
2-2	0.40	0.36	0.18	0.06
4-2	0.35	0.43	0.21	0.01
1-2	0.41	0.33	0.25	0.01
3-2	0.50	0.19	0.28	0.03
4-1	0.40	0.40	0.19	0.01
2-1	0.50	0.29	0.20	0.01
1-1	0.38	0.53	0.09	0.00
ค่าเฉลี่ย	0.41	0.35	0.21	0.03



รูปที่ 5.29 แสดงอัตราส่วนของแต่ละค่าระดับความอันตราย ตามแต่ละกลุ่มข้อมูล

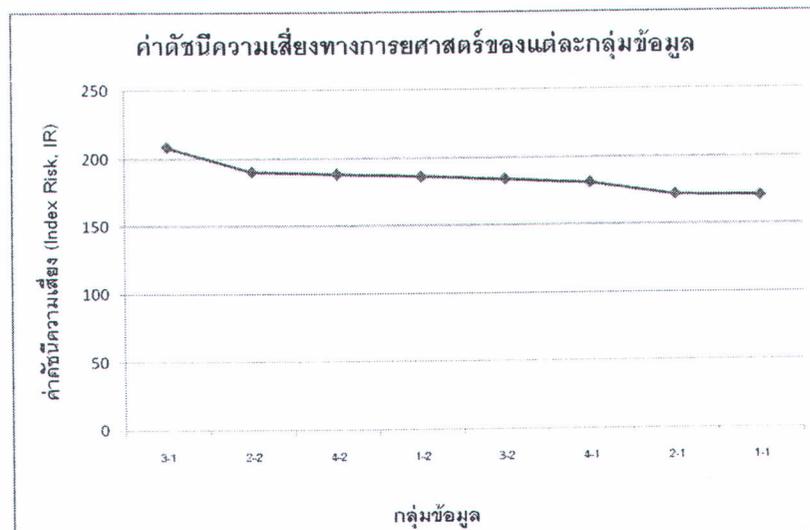
จากตารางที่ 5.21 และรูปที่ 5.29 พบว่ากิจกรรมก่ออิฐมอดูในสภาวะจำลอง เป็นกิจกรรมที่มีอัตราส่วนระดับความอันตรายระดับ 1 และ 2 ที่ค่อนข้างสูง โดยมีอัตราส่วนของระดับความอันตรายระดับ 3 ประมาณร้อยละ 21 และอัตราส่วนระดับความอันตรายระดับ 4 ประมาณร้อยละ 3 ผลการศึกษาแสดงว่า กิจกรรมการก่ออิฐมอดูสามารถปรับปรุงสภาพทางการยศาสตร์ให้ดีขึ้นได้ และนอกจากนี้ เมื่อเปรียบเทียบกับกิจกรรมการก่ออิฐมอดูในตารางที่ 5.5 และรูปที่ 5.3 แล้ว พบว่าการก่ออิฐมอดูมีอัตราส่วนระดับความอันตรายระดับ 3 และ 4 มากกว่าการก่ออิฐมอดูในตารางที่ 5.5 ซึ่งในรายละเอียดการเปรียบเทียบระหว่างข้อมูลที่ได้รับจากสภาวะจำลองการก่ออิฐมอดูและอิฐมอดูนั้น ผู้วิจัยได้นำเสนอในบทที่ 6

5.3.2 การวิเคราะห์ค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์ในสภาวะจำลอง

การวิเคราะห์ค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์ เป็นดัชนีที่แสดงระดับความเสี่ยงของการเกิดอาการบาดเจ็บ ค่าที่สูงแสดงถึงระดับความเสี่ยงของการเกิดอาการบาดเจ็บที่สูงขึ้น สำหรับค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์ของแต่ละกลุ่มข้อมูลนั้นสามารถแสดงได้ตาม ตารางที่ 5.27 และสามารถแสดงในรูปแบบของแผนภูมิ ได้ตามรูปที่ 5.30 นอกจากนี้ สามารถแสดงตารางสรุปค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สัน ระหว่างค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์ และอัตราส่วนของแต่ละค่าระดับความอันตรายได้ ดังตารางที่ 5.28 ตามลำดับ

ตารางที่ 5.27 แสดงค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์ แต่ละกลุ่มข้อมูล

กลุ่มข้อมูล	จำนวนข้อมูล	ดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์
3-1	203.00	208
2-2	232.00	190
4-2	235.00	188
1-2	234.00	186
3-2	189.00	184
4-1	239.00	181
2-1	230.00	172
1-1	230.00	171



รูปที่ 5.30 แสดงการเรียงกลุ่มข้อมูล โดยเรียงจากค่าดัชนีความเสี่ยงมาก ไปยังค่าน้อย

ตารางที่ 5.28 แสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สัน ระหว่างค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์ และค่าอัตราส่วนในแต่ละระดับความอันตราย

	IR	Category 1	Category 2	Category 3	Category 4
IR	1	-0.334	-0.456	0.624	0.871

ตารางที่ 5.22 และรูปที่ 5.30 แสดงให้ทราบว่า ค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์ของ กิจกรรมการก่อกองค้ำในสภาวะจำลอง แปรผันอยู่ในช่วงระหว่าง 171 ถึง 209 และมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 185

จากผลการคำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สันในตารางที่ 5.28 พบว่าค่าดัชนี ความเสี่ยงทางการยศาสตร์มีความสัมพันธ์ที่ชัดเจนกับค่าอัตราส่วนในระดับความอันตราย 4 โดย เป็นความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกัน กล่าวคือหากลดค่าอันตรายส่วนในระดับความอันตราย 4 จะมี ผลให้ค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์ลดลงได้

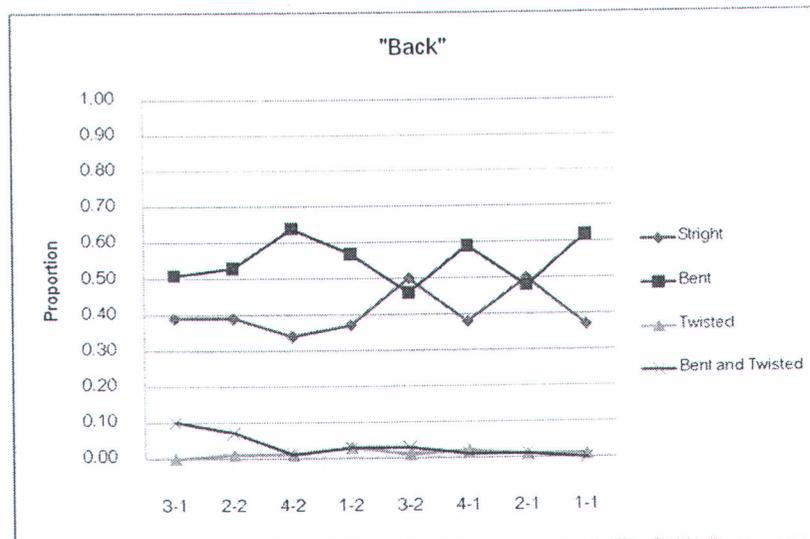
5.3.3 การวิเคราะห์ท่าทางในสภาวะจำลอง

การวิเคราะห์ท่าทางเป็นการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างท่าทางของแต่ละองค์ประกอบ ของร่างกาย ได้แก่ หลัง แขน ขา และรูปแบบของน้ำหนักที่แบกทาน กับค่าดัชนีความเสี่ยง ทางการยศาสตร์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อทราบถึงความสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบของท่าทางในแต่ละ องค์ประกอบของร่างกาย กับค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์

การศึกษาอาศัยหลักการการประเมินสภาพทางการยศาสตร์ด้วยวิธี OWAS โดยแบ่ง องค์ประกอบร่างกายเป็น 4 ส่วน ตามที่ได้กล่าวมาแล้ว และแยกวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่าง ท่าทางในแต่ละองค์ประกอบของร่างกาย กับค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์ รายละเอียดของ ผลการศึกษาในแต่ละองค์ประกอบของร่างกาย สามารถแสดงผลการศึกษาได้ ดังนี้

5.3.3.1 ท่าทางของหลัง

ท่าทางของหลัง สามารถแบ่งออกเป็น 4 รูปแบบ คือ 1) หลังอยู่ในสภาพที่ตรง 2) หลังอยู่ใน สภาพที่โค้ง 3) หลังอยู่ในสภาพที่บิด และ 4) หลังอยู่ในสภาพที่บิด และโค้ง จากข้อมูล อัตราส่วนในแต่ละรูปแบบของลักษณะท่าทางของหลัง ในแต่ละกลุ่มข้อมูล สามารถแสดงผลได้ดัง รูปที่ 5.31 และแสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สัน ระหว่างค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์ และค่าอัตราส่วนของท่าทางหลังได้ ดังตารางที่ 5.29



รูปที่ 5.31 แสดงอัตราส่วนของแต่ละท่าทางของ "หลัง"

ตารางที่ 5.29 แสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สัน ระหว่างค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์ และค่าอัตราส่วนของท่าทางหลัง

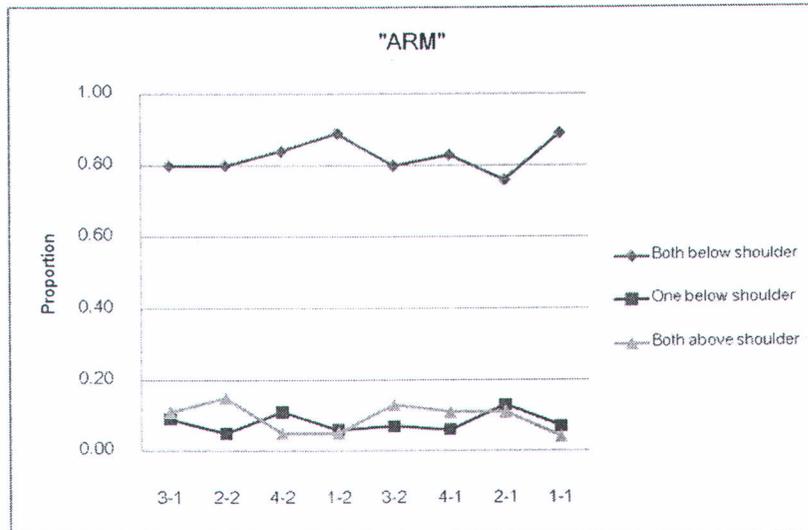
	IR	Straight	Bent	Twisted	Bent and Twisted
IR	1	-0.281	-0.163	-0.347	0.883

ผลการศึกษาพบว่า อัตราส่วนท่าทาง "หลังอยู่ในสภาพที่โค้ง" เป็นท่าทางที่มีอัตราส่วนสูงสุด (ร้อยละ 46 ถึงร้อยละ 64) เมื่อเปรียบเทียบกับท่าทางอื่นๆ นอกจากนี้ จากการคำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สันในตารางที่ 5.29 พบว่ามีความสัมพันธ์ที่ชัดเจน ระหว่างค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์ และค่าอัตราส่วนท่าทาง "หลังอยู่ในสภาพที่โค้ง" สำหรับท่าทางอื่นนั้นมีการเปลี่ยนแปลงอัตราส่วนที่ไม่คงที่ และจากการพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สันในตารางที่ 5.29 ไม่พบความสัมพันธ์ที่ชัดเจน

ผลการศึกษาพบว่าท่าทาง "หลังอยู่ในสภาพบิด และโค้ง" เป็นท่าทางที่ก่อให้เกิดปัญหา ด้านการยศาสตร์ และมีความสัมพันธ์กับค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์ ดังนั้นการปรับปรุง หรือเปลี่ยนแปลงท่าทางในการทำงาน ควรพิจารณาปรับปรุงท่าทาง "หลังอยู่ในสภาพบิด และโค้ง" ไปเป็นท่าทางอื่นๆ ที่มีค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์ต่ำกว่า เช่น "หลังอยู่ในสภาพที่ตรง" ซึ่งสามารถช่วยให้สภาพทางการยศาสตร์ในการทำงานดังกล่าวดีขึ้นได้

5.3.3.2 ท่าทางของแขน

ท่าทางของแขน สามารถแบ่งออกเป็น 3 รูปแบบ คือ 1) แขนทั้งสองข้าง อยู่ต่ำกว่าไหล่ 2) แขนหนึ่งข้างอยู่สูงกว่าไหล่ อีกข้างอยู่ต่ำกว่าไหล่ และ 3) แขนทั้ง 2 ข้างอยู่สูงกว่าไหล่ จากข้อมูลอัตราส่วนในแต่ละท่าทางของแขน ในแต่ละกลุ่มข้อมูล สามารถแสดงได้ดังรูปที่ 5.32 และแสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สัน ระหว่างค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์ และค่าอัตราส่วนของท่าทางหลังได้ ดังตารางที่ 5.30



รูปที่ 5.32 แสดงอัตราส่วนของแต่ละท่าทางของ "แขน"

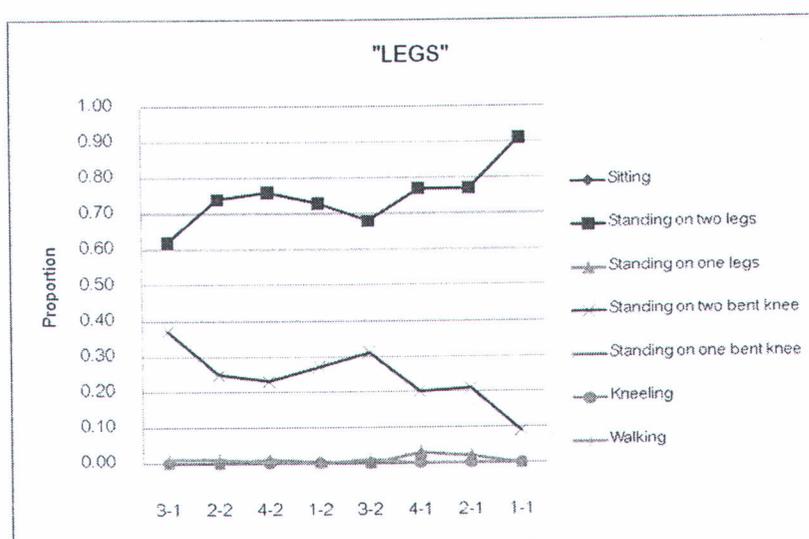
ตารางที่ 5.30 แสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สัน ระหว่างค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์ และค่าอัตราส่วนของท่าทางหลัง

	IR	Both below shoulder	One below shoulder	Both above shoulder
IR	1	-0.174	-0.119	0.273

ผลการศึกษาไม่พบความสัมพันธ์ที่ชัดเจนระหว่างค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์ และค่าอัตราส่วนของท่าทางหลัง นอกจากนี้ผลการศึกษาพบว่าค่าอัตราส่วนของรูปแบบท่าทาง "แขนทั้งสองข้าง อยู่ต่ำกว่าไหล่" มีอัตราส่วนสูงสุด (ร้อยละ 76 ถึงร้อยละ 89) แสดงว่ากิจกรรมก่ออริสุขมอญ มีสภาพทางการยศาสตร์ที่ดี สำหรับองค์ประกอบของร่างกายส่วนแขน

5.3.3.3 ท่าทางของขา

ท่าทางของขา สามารถแบ่งออกเป็น 7 รูปแบบ คือ 1) นั่ง 2) ยืน ถ่ายน้ำหนักลงขาทั้งสองข้าง 3) ยืน ถ่ายน้ำหนักลงขาข้างเดียว 4) ยืน ถ่ายน้ำหนักลงขาทั้งสองข้างโดยการงอเข่า 5) ยืน ถ่ายน้ำหนักลงขาเดียวโดยการงอเข่า 6) เข่าหนึ่ง หรือ ทั้งสองข้างสัมผัสกับพื้น และ 7) ขาอยู่ในลักษณะการเดิน จากข้อมูลอัตราส่วนท่าทางของขา สำหรับแต่ละกลุ่มข้อมูล สามารถแสดงได้ดังรูปที่ 5.33 และแสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สัน ระหว่างค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์ และค่าอัตราส่วนของท่าทางหลังได้ ดังตารางที่ 5.31



รูปที่ 5.33 แสดงอัตราส่วนของแต่ละท่าทางของ “ขา”

ตารางที่ 5.31 แสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สัน ระหว่างค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์ และค่าอัตราส่วนของท่าทางขา

	IR	Sitting	Standing on two legs	Standing on one legs	Standing on two bent knee	Standing on one bent knee	Kneeing	Walking
IR	1	X	-0.816	-0.369	0.835	X	X	0.641

ผลการศึกษาพบว่าอัตราส่วนของท่าทางขา “ยืน ถ่ายน้ำหนักลงขาทั้งสองข้าง” มีอัตราส่วนสูงที่สุด (ร้อยละ 62 ถึงร้อยละ 91) และจากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สัน ยังแสดงให้เห็นว่ามีความสัมพันธ์ที่ชัดเจนระหว่างค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์ และอัตราส่วนของท่าทางขา “ยืน ถ่ายน้ำหนักลงขาทั้งสองข้าง” โดยเป็นความสัมพันธ์ในทิศทางตรงกันข้าม

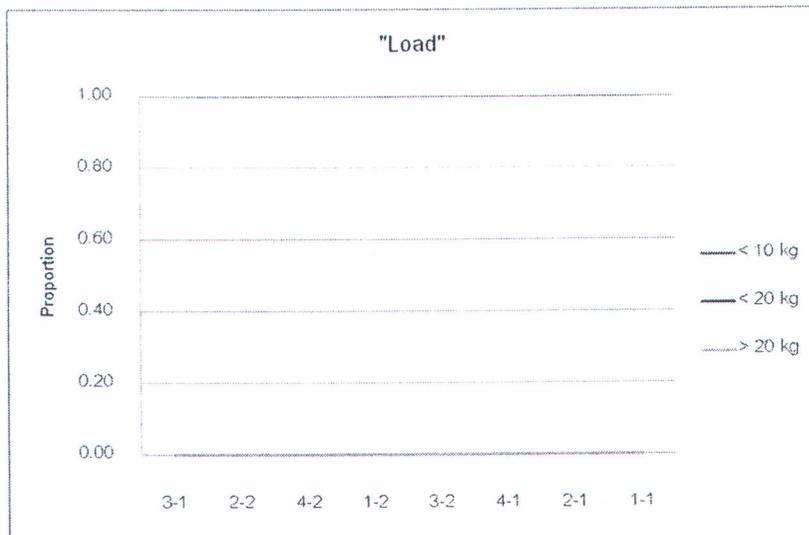
สำหรับอัตราส่วนท่าทางขา “ยืน ถ่ายน้ำหนักลงขาทั้งสองข้างโดยการงอเข้า” นั้น มีอัตราส่วนที่สูงรองลงมา (ร้อยละ 9 ถึงร้อยละ 36) และพบความสัมพันธ์ที่ชัดเจนระหว่างค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์ และอัตราส่วนของท่าทางขา “ยืน ถ่ายน้ำหนักลงขาทั้งสองข้าง งอเข้า” โดยเป็นความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกัน

สำหรับท่าทางอื่นๆ พบว่ามีอัตราส่วนที่เปลี่ยนแปลงอยู่ในกรอบแคบๆ (ร้อยละ 0 ถึงร้อยละ 3) จากตารางแสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สัน พบว่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์ ไม่มีความสัมพันธ์กับอัตราส่วนท่าทางของทุกรูปแบบอื่นนอกจากรูปแบบ “ยืน ถ่ายน้ำหนักลงขาทั้งสองข้าง” และ “ยืน ถ่ายน้ำหนักลงขาทั้งสองข้างโดยการงอเข้า”

อย่างไรก็ตาม ท่าทาง “ยืน ถ่ายน้ำหนักลงขาทั้งสองข้าง” เป็นท่าทางที่มีความเสี่ยงน้อยมากทางการยศาสตร์ ดังนั้นการพิจารณาปรับปรุงท่าทางในการก่อกิจที่มีความเสี่ยงทางการยศาสตร์ จะพิจารณาท่าทางขา “ยืน ถ่ายน้ำหนักลงขาทั้งสองข้างโดยการงอเข้า” เพราะนอกจากมีความสัมพันธ์ที่ชัดเจนกับค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์แล้ว ยังเป็นท่าทางที่เกิดความเสี่ยงทางการยศาสตร์ค่อนข้างมาก การปรับปรุงหรือเปลี่ยนแปลงท่าทาง “ยืน ถ่ายน้ำหนักลงขาทั้งสองข้างโดยการงอเข้า” ไปเป็นท่าทางอื่นๆ ที่ปลอดภัยกว่า เช่น “ยืน ถ่ายน้ำหนักลงขาทั้งสองข้าง” สามารถช่วยปรับปรุงสภาพทางการยศาสตร์ให้ดียิ่งขึ้นได้

5.3.3.4 น้ำหนักที่แบกทาน

น้ำหนักที่แบกทาน สามารถแบ่งได้เป็น 3 รูปแบบ คือ 1) น้อยกว่า 10 กิโลกรัม 2) ระหว่าง 10 ถึง 20 กิโลกรัม และ 3) มากกว่า 20 กิโลกรัม จากข้อมูลอัตราส่วนลักษณะของน้ำหนักที่แบกทาน ในแต่ละกลุ่มข้อมูล สามารถแสดงได้ดังรูปที่ 5.34 และแสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สัน ระหว่างค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์ และค่าอัตราส่วนของท่าทางหลังได้ ดังตารางที่ 5.32



รูปที่ 5.34 แสดงอัตราส่วนของแต่ละระดับน้ำหนักที่แบกทาน

ตารางที่ 5.32 แสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สัน ระหว่างค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์ และค่าอัตราส่วนของรูปแบบน้ำหนักที่แบกทาน

	IR	< 10 kg.	< 20 kg.	> 20 kg.
IR	1	X	X	X

ผลการศึกษาพบว่าอัตราส่วนของรูปแบบน้ำหนัก “น้อยกว่า 10 กิโลกรัม” มีอัตราส่วนสูงสุด (ร้อยละ 100) จากข้อมูลดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า กิจกรรมก่อกออิฐมอญมีสภาพทางการยศาสตร์ที่ดีมาก สำหรับลักษณะของน้ำหนักที่แบกทาน ทั้งนี้เนื่องจากก่อกออิฐมอญที่ทำการศึกษามีน้ำหนักเฉลี่ยประมาณ 0.92 กิโลกรัม ต่อหนึ่งก้อน ซึ่งจัดอยู่ในลักษณะของน้ำหนักที่แบกทาน “น้อยกว่า 10 กิโลกรัม”

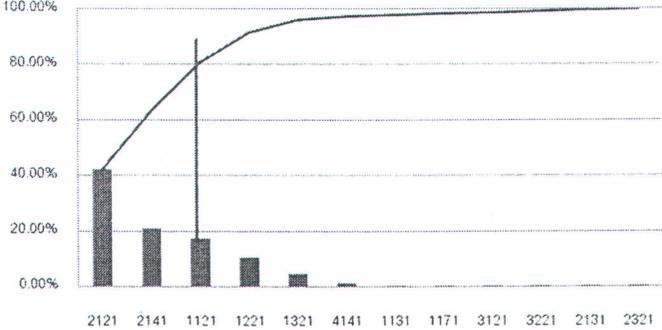
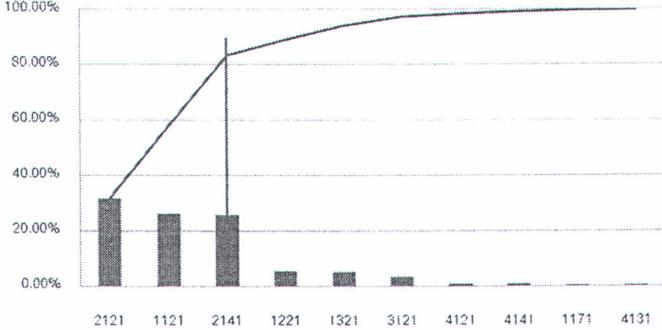
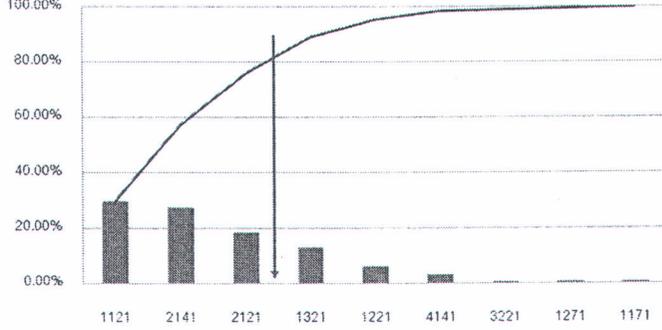
5.3.4 การวิเคราะห์รหัสท่าทางของการก่อกออิฐมอญ ในสภาวะจำลอง

หัวข้อนี้เป็นการวิเคราะห์รหัสท่าทางที่เกิดขึ้นในสภาวะจำลองการก่อกออิฐมอญ ซึ่งคนงานใช้รหัสท่าทางที่หลากหลายในการทำงาน ดังนั้นผู้วิจัยจึงจำเป็นต้องเลือกเฉพาะรหัสท่าทางที่มีความสำคัญต่อค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์ โดยพิจารณาตามหลักของแผนภูมิ Pareto เพื่อพิจารณาเลือกรหัสท่าทางที่มีความสำคัญต่อค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์ โดยอาศัยเกณฑ์คัดเลือกกลุ่มรหัสท่าทางที่ให้ผลรวมความถี่สะสมเป็นร้อยละ 80 โดยกลุ่มรหัสท่าทางดังกล่าวถือว่ามีความสำคัญต่อค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์ ซึ่งสามารถแสดงแผนภูมิ Pareto ของแต่ละกลุ่มข้อมูล ได้ดังนี้

ตารางที่ 5.33 แสดงแผนภูมิ Pareto ของแต่ละกลุ่มข้อมูล

ลำดับ	Pareto Chart	รหัสท่าทางที่มี ความสำคัญ																						
1	<p style="text-align: center;">Pareto Chart กลุ่มข้อมูล 3-1</p> <table border="1" style="display: none;"> <caption>Data for Pareto Chart 3-1</caption> <thead> <tr> <th>Defect Code</th> <th>Approx. Percentage</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>2141</td><td>25%</td></tr> <tr><td>2121</td><td>22%</td></tr> <tr><td>1121</td><td>18%</td></tr> <tr><td>1321</td><td>10%</td></tr> <tr><td>4141</td><td>8%</td></tr> <tr><td>1221</td><td>7%</td></tr> <tr><td>1171</td><td>1%</td></tr> <tr><td>2131</td><td>1%</td></tr> <tr><td>2171</td><td>1%</td></tr> <tr><td>2123</td><td>1%</td></tr> </tbody> </table>	Defect Code	Approx. Percentage	2141	25%	2121	22%	1121	18%	1321	10%	4141	8%	1221	7%	1171	1%	2131	1%	2171	1%	2123	1%	<p>2141*** 2121*** 1121*** 1321 4141</p>
Defect Code	Approx. Percentage																							
2141	25%																							
2121	22%																							
1121	18%																							
1321	10%																							
4141	8%																							
1221	7%																							
1171	1%																							
2131	1%																							
2171	1%																							
2123	1%																							
2	<p style="text-align: center;">Pareto Chart กลุ่มข้อมูล 2-2</p> <table border="1" style="display: none;"> <caption>Data for Pareto Chart 2-2</caption> <thead> <tr> <th>Defect Code</th> <th>Approx. Percentage</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>2121</td><td>35%</td></tr> <tr><td>2141</td><td>18%</td></tr> <tr><td>1121</td><td>17%</td></tr> <tr><td>1321</td><td>12%</td></tr> <tr><td>4141</td><td>5%</td></tr> <tr><td>1221</td><td>3%</td></tr> <tr><td>1171</td><td>1%</td></tr> <tr><td>3121</td><td>1%</td></tr> <tr><td>1141</td><td>1%</td></tr> <tr><td>1241</td><td>1%</td></tr> </tbody> </table>	Defect Code	Approx. Percentage	2121	35%	2141	18%	1121	17%	1321	12%	4141	5%	1221	3%	1171	1%	3121	1%	1141	1%	1241	1%	<p>2121*** 2141*** 1121*** 1321</p>
Defect Code	Approx. Percentage																							
2121	35%																							
2141	18%																							
1121	17%																							
1321	12%																							
4141	5%																							
1221	3%																							
1171	1%																							
3121	1%																							
1141	1%																							
1241	1%																							

ตารางที่ 5.33 (ต่อ) แสดงแผนภูมิ Pareto ของแต่ละกลุ่มข้อมูล

ลำดับ	Pareto Chart	รหัสท่าทางที่มี ความสำคัญ
3	<p style="text-align: center;">Pareto Chart กลุ่มข้อมูล 4-1</p> 	<p>2121*** 2141*** 1121***</p>
4	<p style="text-align: center;">Pareto Chart กลุ่มข้อมูล 1-2</p> 	<p>2121*** 1121*** 2141***</p>
5	<p style="text-align: center;">Pareto Chart กลุ่มข้อมูล 3-2</p> 	<p>1121*** 2141*** 2121*** 1321</p>

ตารางที่ 5.33 (ต่อ) แสดงแผนภูมิ Pareto ของแต่ละกลุ่มข้อมูล

ลำดับ	Pareto Chart	รหัสท่าทางที่มี ความสำคัญ
6	<p style="text-align: center;">Pareto Chart กลุ่มข้อมูล 4-1</p>	2121*** 1121*** 2141*** 1321
7	<p style="text-align: center;">Pareto Chart กลุ่มข้อมูล 2-1</p>	2121*** 1121*** 2141*** 1221
8	<p style="text-align: center;">Pareto Chart กลุ่มข้อมูล 1-1</p>	2121*** 1121*** 2141***

เมื่อพิจารณาผลลัพธ์จากแผนภูมิ Pareto ข้างต้น พบว่ารหัสท่าทางที่ถูกพิจารณาว่ามีความสำคัญต่อค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์ของแต่ละกลุ่มข้อมูลมีหลายรหัสท่าทางซึ่งมีความแตกต่างกันในแต่ละกลุ่มข้อมูล ผู้วิจัยจำเป็นต้องพิจารณารหัสท่าทางใดที่มีความสำคัญต่อค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์โดยรวม ซึ่งแนวทางการพิจารณารหัสท่าทางที่มี

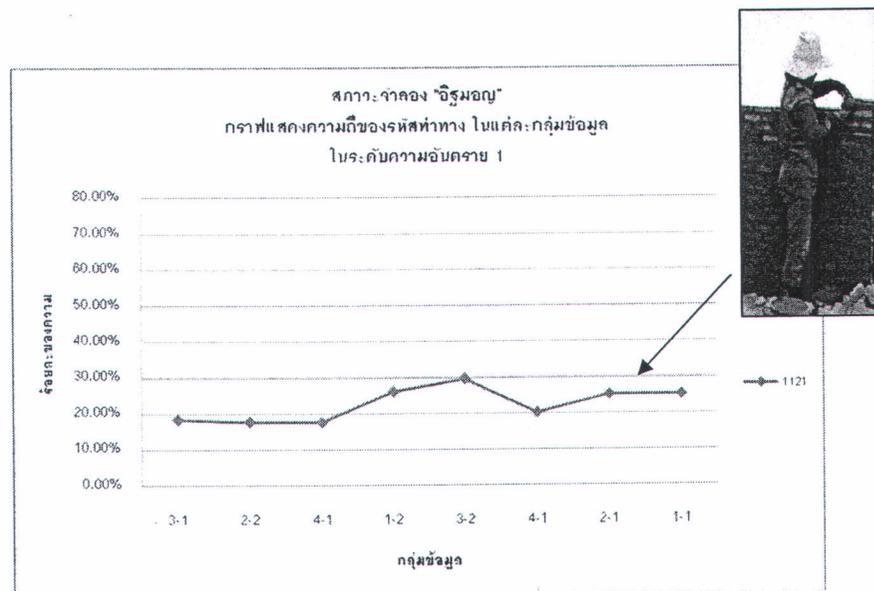
ความสำคัญต่อค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์โดยรวมนั้นผู้วิจัยจะพิจารณาเลือกรหัสท่าทางที่มีความสำคัญต่อค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์ในแต่ละกลุ่มข้อมูล และท่าทางดังกล่าวต้องถูกพิจารณาว่ามีความสำคัญต่อค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์ในแต่ละกลุ่มข้อมูล มากกว่าร้อยละ 80 ของจำนวนกลุ่มข้อมูลทั้งหมด (ในกรณีนี้คือมากกว่า 6 กลุ่มข้อมูล)

จากแนวทางการพิจารณาข้างต้น ผู้วิจัยสามารถเลือกรหัสท่าทางได้ดังนี้ ท่าทางรหัส 1121, ท่าทางรหัส 2121 และท่าทางรหัส 2141 ท่าทางดังกล่าวถูกเลือกมาเพื่อวิเคราะห์ในลำดับถัดไป โดยการวิเคราะห์รหัสท่าทางแบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม ตามระดับความอันตราย ตั้งแต่ระดับความอันตรายระดับ 1 ถึงระดับความอันตรายระดับ 4 โดยการนำอัตราส่วนความถี่ของรหัสท่าทางในแต่ละกลุ่มข้อมูลมาพิจารณา ซึ่งสามารถแสดงรายละเอียดในรูปแบบตารางได้ ดังนี้

จากนั้นผู้วิจัยได้นำข้อมูลจากตารางที่ 5.34 มาสร้างแผนภูมิเปรียบเทียบอัตราส่วนความถี่ของแต่ละรหัสท่าทางที่ถูกพิจารณาว่ามีความสำคัญ กับกลุ่มข้อมูล โดยแบ่งการนำเสนอตามระดับความอันตราย ตั้งแต่ระดับความอันตราย 1 ถึงระดับความอันตราย 4 มีรายละเอียดดังนี้

5.3.4.1 ความอันตรายระดับ 1

หัวข้อนี้เป็นการแสดงรูปแบบความสัมพันธ์ระหว่างความถี่ของรหัสท่าทางที่ถูกพิจารณาว่ามีความสำคัญ กับกลุ่มข้อมูลซึ่งเรียงกลุ่มข้อมูลจากค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์จากมากไปน้อย ในระดับความอันตรายระดับ 1 ซึ่งสามารถแสดงในรูปแบบของแผนภูมิได้ตามรูปที่ 5.35 ดังนี้



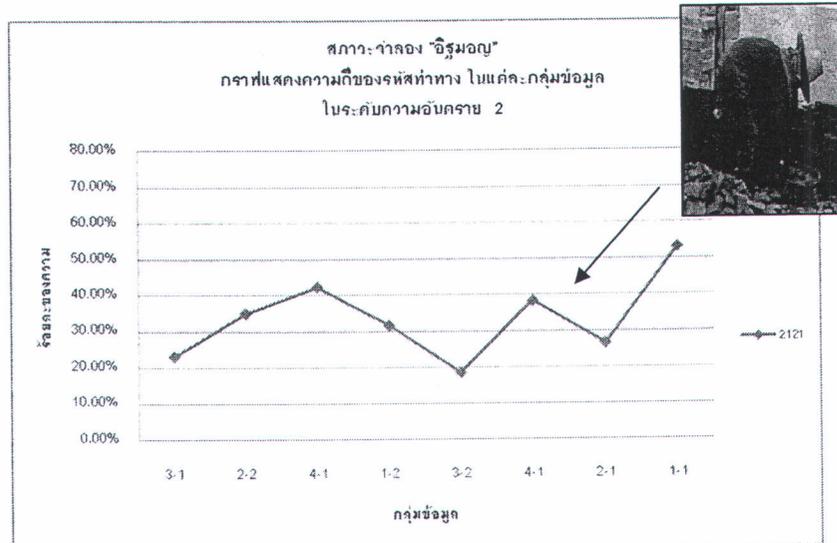
รูปที่ 5.35 แผนภูมิแสดงความถี่ของรหัสท่าทาง ในแต่ละกลุ่มข้อมูลระดับความอันตราย 1

รหัสท่าทาง 1121 มีอัตราส่วนของความถี่เฉลี่ยทุกกลุ่มข้อมูล ร้อยละ 22.47 และความถี่ของรหัสท่าทางดังกล่าวมีแนวโน้มสูงขึ้นไปเล็กน้อย เมื่อค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์มีค่าลดลงตามลำดับของกลุ่มข้อมูล

จากการศึกษาสามารถสรุปได้ว่าความถี่ของรหัสท่าทาง 1121 มีความสัมพันธ์ที่แปรผกผันกับค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์ การพิจารณาปรับปรุงท่าทางในการทำงานให้คนงานใช้ท่าทางรหัส 1121 ให้มากขึ้นสามารถช่วยลดค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์ ซึ่งหมายความว่าคนงานจะมีสภาพทางการยศาสตร์ในการทำงานที่ดีขึ้น

5.3.4.2 ความอันตรายระดับ 2

หัวข้อนี้เป็นการแสดงรูปแบบความสัมพันธ์ระหว่างความถี่ของรหัสท่าทางที่ถูกพิจารณาว่ามีความสำคัญ กับกลุ่มข้อมูลซึ่งเรียงกลุ่มข้อมูลจากค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์จากมากไปน้อย สำหรับระดับความอันตรายระดับ 2 ซึ่งสามารถแสดงในรูปแบบของแผนภูมิได้ ตามรูปที่ 5.36 ดังนี้



รูปที่ 5.36 แผนภูมิแสดงความถี่ของรหัสท่าทาง ในแต่ละกลุ่มข้อมูลระดับความอันตราย 2

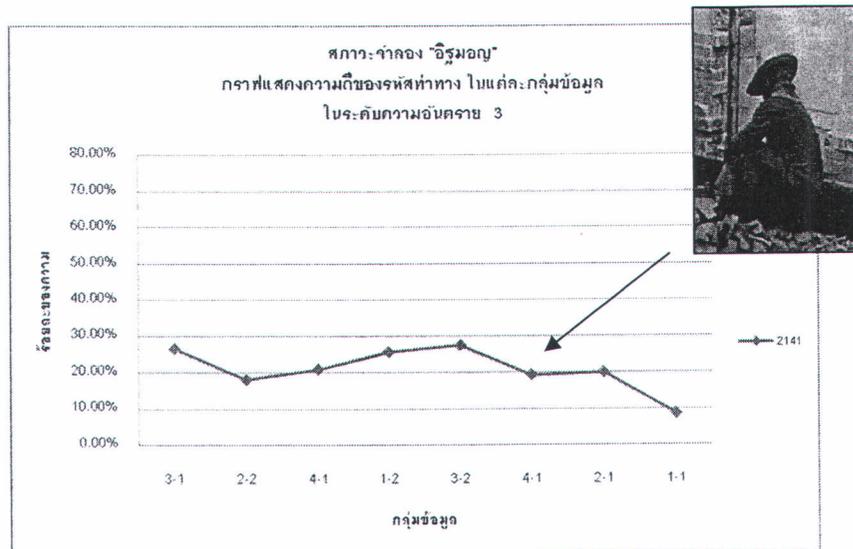
ผลศึกษาพบว่า รหัสท่าทาง 2121 มีอัตราส่วนเฉลี่ยของทุกกลุ่มข้อมูล ร้อยละ 33.54 ซึ่งอัตราส่วนของความถี่รหัสท่าทาง 2121 มีแนวโน้มสูงขึ้น เมื่อค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์มีค่าลดลงตามกลุ่มข้อมูลที่เรียงตามค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์ที่เรียงจากมากไปน้อย

จากการศึกษาสามารถสรุปได้ว่าอัตราส่วนความถี่ของรหัสท่าทาง 2121 มีความสัมพันธ์แบบแปรผกผันกับค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์ การพิจารณาปรับปรุงท่าทางในการทำงาน โดยให้คนงานใช้ท่าทางรหัส 2121 ให้มากขึ้นสามารถช่วยลดค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์ ซึ่งหมายความว่าคนงานจะมีสภาพทางการยศาสตร์ในการทำงานที่ดีขึ้น

5.3.4.3 ความอันตรายระดับ 3

หัวข้อนี้เป็นการแสดงรูปแบบความสัมพันธ์ระหว่างความถี่ของรหัสท่าทางที่ถูกพิจารณาว่ามีความสำคัญ กับกลุ่มข้อมูลซึ่งเรียงกลุ่มข้อมูลจากค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์จากมาก

ไปน้อย ในระดับความอันตรายระดับ 3 ซึ่งสามารถแสดงผลลัพธ์ในรูปแบบภูมิได้ ตามรูปที่ 5.37 ดังนี้



รูปที่ 5.37 แผนภูมิแสดงความถี่ของรหัสท่าทาง ในแต่ละกลุ่มข้อมูลระดับความอันตราย 3

การศึกษาพบว่า รหัสท่าทาง 2141 มีอัตราส่วนเฉลี่ยของทุกกลุ่มข้อมูล ร้อยละ 20.85 และพบว่า อัตราส่วนความถี่ของรหัสท่าทาง 2141 มีแนวโน้มที่ลดลง เมื่อค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์มีค่าลดลงตามกลุ่มข้อมูลที่เรียงลำดับตามค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์ จากมากไปน้อย

จากการศึกษาสามารถสรุปได้ว่าอัตราส่วนความถี่ของรหัสท่าทาง 2141 มีความสัมพันธ์แบบแปรผันตรงกับค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์ การพิจารณาปรับปรุงท่าทางในการทำงานให้คนงานลดการใช้ท่าทาง 2141 สามารถช่วยลดค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์ ซึ่งหมายความว่าคนงานจะมีสภาพทางการยศาสตร์ในการทำงานที่ดีขึ้น

5.3.5 อัตราผลผลิตของกิจกรรมก่ออิฐมอญในสภาวะจำลอง

หัวข้อนี้เป็นการบรรยายถึงสภาพทั่วไปของอัตราผลผลิตในงานก่ออิฐมอญ ซึ่งผู้วิจัยจะเก็บข้อมูลอัตราผลผลิตในกิจกรรมการก่ออิฐมอญในระหว่างการถ่ายเทปโทรทัศน์เพื่อบันทึกท่าทางการก่ออิฐมอญ โดยใช้วิธีการนับจำนวนก้อนของอิฐมอญที่ก่อได้ในแต่ละช่วงเวลา เพื่อนำไปคำนวณค่าอัตราผลผลิตต่อไป ดังแสดงตัวอย่างตามตารางที่ 5.25

ตารางที่ 5.35 แสดงตัวอย่างการเก็บข้อมูลอัตราผลผลิต "กลุ่มข้อมูลที่ 1-1"

ลำดับ	เวลา			เวลารวม (วินาที)	อิฐที่ก่อได้ (ก้อน)	เวลาในการ ก่อ เฉลี่ย (วินาที / ก้อน)	เวลาในการก่อ (วินาที / ก้อน)	ความสูงอิฐ (ก้อน)
	ชั่วโมง	นาที	วินาที					
1	0	4	27	267	14	19.07	19.07	1
2	0	8	31	511	28	18.25	17.43	2
3	0	11	48	708	42	16.86	14.07	3
4	0	14	36	876	56	15.64	12.00	4
5	0	17	45	1,065	70	15.21	13.50	5
6	0	20	24	1,224	84	14.57	11.36	6
7	0	24	32	1,472	98	15.02	17.71	7
8	0	28	15	1,695	112	15.13	15.93	8
9	0	32	15	1,935	126	15.36	17.14	9
10	0	36	18	2,178	140	15.56	17.36	10
11	0	40	0	2,400	154	15.58	15.86	11
12	0	43	50	2,630	168	15.65	16.43	12
13	0	47	38	2,858	182	15.70	16.29	13
14	0	52	8	3,128	196	15.96	19.29	14
15	0	55	55	3,355	210	15.98	16.21	15
16	1	0	46	3,646	224	16.28	20.79	16
17	1	3	40	3,820	238	16.05	12.43	17
18	1	8	1	4,081	252	16.19	18.64	18
19	1	11	58	4,318	266	16.23	16.93	19
20	1	16	0	4,560	280	16.29	17.29	20
21	1	19	29	4,769	294	16.22	14.93	21
22	1	24	6	5,046	308	16.38	19.79	22
23	1	27	40	5,260	322	16.34	15.29	23
24	1	31	44	5,504	336	16.38	17.43	24
25	1	35	58	5,758	350	16.45	18.14	25
26	1	44	40	6,280	364	17.25	37.29	26
27	1	48	47	6,527	378	17.27	17.64	27
28	1	52	43	6,763	392	17.25	16.86	28
29	1	58	4	7,084	406	17.45	22.93	29

สำหรับรายละเอียดการเก็บข้อมูลอัตราผลผลิต สำหรับกลุ่มข้อมูลอื่น อยู่ในภาคผนวก ข
เมื่อวิเคราะห์ข้อมูลอัตราผลผลิตจนครบทุกกลุ่มข้อมูล พบว่าการก่ออิฐมอญใช้เวลาเฉลี่ย
167.68 วินาที ต่อการก่ออิฐจำนวน 1 ก้อน หรืออาจกล่าวได้ว่าการก่ออิฐมอญในสภาวะจำลองมี
ค่าอัตราผลผลิตเฉลี่ย 0.0625 ก้อน ต่อวินาที

อิฐมอญมีขนาดโดยประมาณ $6.5 \times 14 \times 4$ เซนติเมตร ใช้จำนวนก้อนอิฐประมาณ 110 ก้อน ต่อการก่อแผงอิฐ 1 ตารางเมตร จากข้อมูลอัตราผลผลิตข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า คนงานใช้เวลาเฉลี่ย 1,760 วินาที ต่อการก่ออิฐมอญ พื้นที่ 1 ตารางเมตร หรือคนงานสามารถก่ออิฐมอญได้พื้นที่ 2.05 ตารางเมตร ต่อระยะเวลา 1 ชั่วโมง ในสภาวะจำลองการก่ออิฐ หากคำนวณเป็นอัตราผลผลิตต่อวัน ในกรณีที่คนงานทำงาน 8 ชั่วโมงต่อวัน อัตราผลผลิตดังกล่าวจะเท่ากับ 16.40 ตารางเมตร ต่อวัน เมื่อเปรียบเทียบกับข้อมูลอัตราผลผลิตโดยทั่วไปของอิฐมอญ ซึ่งมีค่าเท่ากับ 6 ถึง 12 ตารางเมตร ต่อวัน (สยามซีแพคบล็อก, 2008) พบว่าอัตราผลผลิตในสภาวะจำลองการก่ออิฐมอญมีค่ามากกว่าข้อมูลอัตราผลผลิตของการก่ออิฐมอญโดยทั่วไป

5.3.6 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของปัจจัยที่มีผลกระทบต่อสภาพการยศาสตร์

หัวข้อนี้เป็นการวิเคราะห์ถึงรูปแบบความสัมพันธ์ของปัจจัยที่มีผลกระทบต่อสภาพการยศาสตร์ ได้แก่ ดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์, ความสูงของการก่ออิฐ และอัตราผลผลิตที่ได้รับ โดยทำการวิเคราะห์ที่ละความสัมพันธ์ตามลำดับ ดังนี้

1. ความสัมพันธ์ระหว่างความสูงของการก่ออิฐ และดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์
2. ความสัมพันธ์ระหว่างความสูง และอัตราผลผลิต
3. ความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์ และอัตราผลผลิต

สามารถนำเสนอรายละเอียดได้ ดังนี้

5.3.6.1 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ ระหว่างความสูงของการก่ออิฐ และดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์

การวิเคราะห์รูปแบบความสัมพันธ์ ระหว่างความสูงของการก่ออิฐ และดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาถึงรูปแบบความสัมพันธ์ และผลของระดับความสูงของการก่ออิฐมอญ ที่มีผลกระทบต่อค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์ที่คนงานได้รับ

การวิเคราะห์ทำโดยการจัดกลุ่มข้อมูลตามระดับความสูง จากนั้นคำนวณค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์ในระดับความสูงดังกล่าว เพื่อคำนวณค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์ของระดับความสูงนั้น ดังแสดงตัวอย่างตามตารางที่ 5.36

ตารางที่ 5.36 แสดงตัวอย่างการคำนวณค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์ในแต่ละช่วงความสูง
กลุ่มข้อมูล 1-1

ลำดับ	CODE				ระดับความ อันตราย	IR	ความสูง (ก้อน)
	BACK	ARM	LEGS	LOAD			
1	2	1	2	1	2	237.50	1
2	2	1	2	1	2		1
3	2	1	2	1	2		1
4	2	1	4	1	3		1
5	2	1	2	1	2		1
6	2	1	2	1	2		1
7	2	1	4	1	3		1
8	2	1	4	1	3		1
9	2	1	4	1	3	277.78	2
10	2	1	4	1	3		2
11	2	1	4	1	3		2
12	2	1	4	1	3		2
13	2	1	2	1	2		2
14	2	1	2	1	2		2
15	2	1	4	1	3		2
16	2	1	4	1	3		2
17	2	1	4	1	3		2

จากตารางที่ 5.36 พบว่าที่ระดับความสูงในการก่อกองอิฐมอญ 1 ก้อน, ลำดับข้อมูล 1-8 ค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์สำหรับระดับความสูงดังกล่าวมีค่า 237.50 หลังจากที่ทำการวิเคราะห์ค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์ในแต่ละช่วงความสูงของแต่ละกลุ่มข้อมูลแล้วเสร็จสามารถนำข้อมูลที่ได้รับมาสรุปในรูปแบบตาราง โดยแบ่งตามความสูงของการก่อกองอิฐมอญ ดังตารางที่ 5.37 มีรายละเอียด ดังนี้

ตารางที่ 5.37 ตารางสรุปดัชนีความเสียหายทางการศึกษาสตรีในแต่ละระดับความสูงของการก่อเหตุรุนแรงของแต่ละกลุ่มข้อมูล

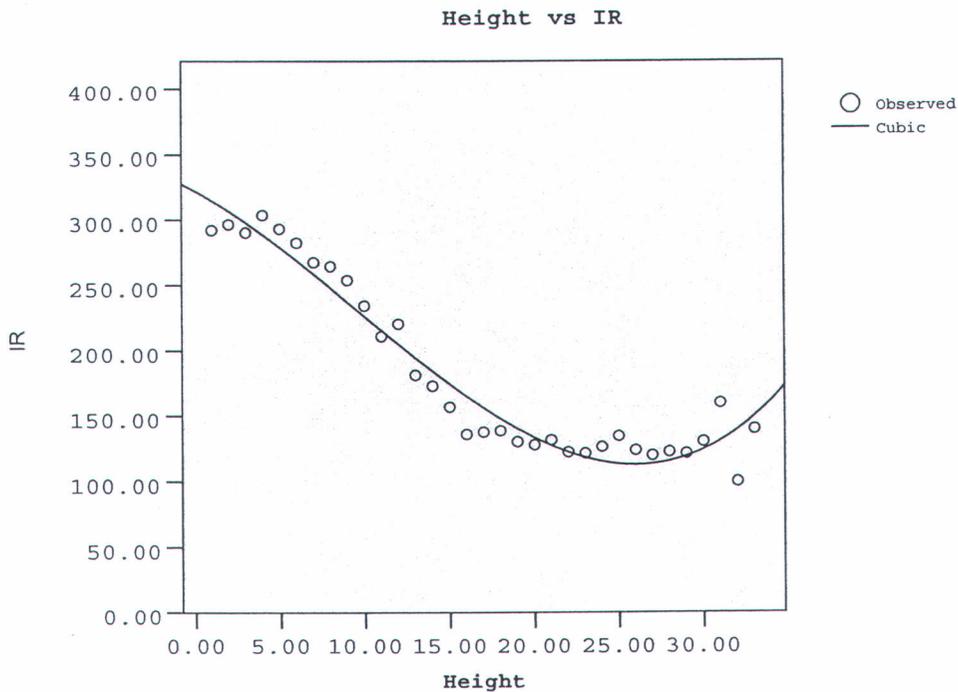
กลุ่มข้อมูล	ดัชนีความเสียหาย (IR)														
	ความสูง (ก่อน)														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1-1	237.50	277.78	233.33	250.00	250.00	240.00	200.00	171.43	200.00	187.50	187.50	185.71	175.00	177.78	157.14
1-2	257.14	285.71	271.43	300.00	300.00	287.50	275.00	275.00	250.00	250.00	200.00	250.00	183.33	166.67	166.67
2-1	287.50	288.89	300.00	300.00	271.43	257.14	228.57	237.50	228.57	183.33	188.89	200.00	137.50	133.33	112.50
2-2	328.57	342.86	312.50	337.50	325.00	314.29	242.86	285.71	242.86	225.00	200.00	200.00	185.71	162.50	175.00
3-1	287.50	285.71	366.67	328.57	300.00	300.00	328.57	342.86	350.00	337.50	300.00	300.00	200.00	200.00	150.00
3-2	320.00	333.33	300.00	300.00	300.00	300.00	316.67	271.43	300.00	316.67	233.33	242.86	180.00	157.14	150.00
4-1	300.00	300.00	240.00	300.00	300.00	300.00	262.50	266.67	211.11	191.67	180.00	200.00	175.00	180.00	166.67
4-2	320.00	260.00	300.00	314.29	300.00	262.50	287.50	266.67	250.00	185.71	200.00	187.50	214.29	208.33	177.78



ตารางที่ 5.37 (ต่อ) ตารางสรุปดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์ในแต่ละระดับความสูงของการก่ออริฐมอย ของแต่ละกลุ่มข้อมูล

กลุ่มข้อมูล	ดัชนีความเสี่ยง (IR)																	
	ความสูง (กอน)																	
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
1-1	140.00	150.00	144.44	142.86	133.33	133.33	130.00	157.14	137.50	112.50	144.44	125.00	112.50	160.00				
1-2	112.50	116.67	185.71	150.00	112.50	133.33	128.57	112.50	135.71	137.50	142.86	100.00	133.33	116.67	133.33	160.00	100.00	140.00
2-1	122.22	130.00	133.33	100.00	118.18	112.50	122.22	120.00	133.33	125.00	120.00	112.50	100.00					
2-2	150.00	183.33	137.50	116.67	154.55	142.86	122.22	100.00	100.00	157.14	128.57	100.00	122.22	100.00	140.00			
3-1	133.33	133.33	128.57	116.67	114.29	116.67	114.29	128.57	116.67	128.57	128.57	142.86	125.00	114.29	137.50			
3-2	133.33	100.00	100.00	116.67	133.33	150.00	100.00	114.29	125.00	128.57	100.00	100.00	100.00	137.50	111.11			
4-1	157.14	114.29	118.18	144.44	112.50	140.00	137.50	122.22	130.00	133.33	112.50	122.22	125.00					
4-2	140.00	175.00	162.50	155.56	144.44	125.00	125.00	117.65	133.33	155.56	114.29	157.14	163.64	100.00				

จากตารางที่ 5.37 สามารถนำมาสร้างแผนภูมิ ความสัมพันธ์ระหว่างความสูง และค่าดัชนี ความเสี่ยงทางการยศาสตร์ พร้อมแสดงเส้นแนวโน้ม ได้ดังนี้



รูปที่ 5.38 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์ และความสูงของการก่อกออิฐมอญ

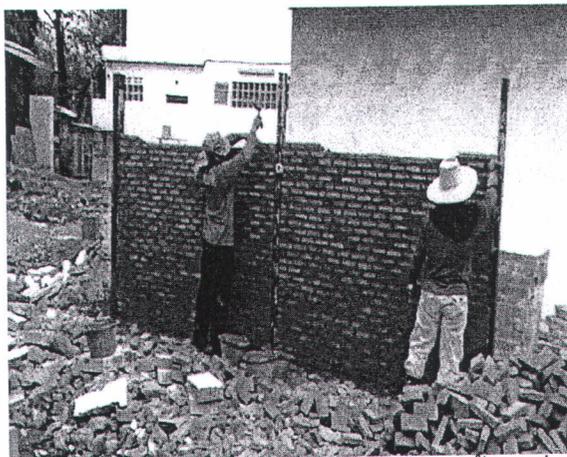
ผลการศึกษาพบว่า เมื่อระดับความสูงในการก่อกออิฐมอญอยู่ในระดับต่ำจะมีค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์สูงกว่าการก่อกออิฐมอญที่ระดับสูง เนื่องจากขณะที่คนงานก่อกออิฐในระดับต่ำ คนงานต้องนั่งยอง หรือก้มตัว เพื่อให้สามารถก่อกออิฐมอญในระดับต่ำได้ ทำทางลักษณะดังกล่าว เป็นท่าทางที่มีค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์สูง โดยมีค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์สูงสุด มีค่าประมาณ 300 เมื่อเปรียบเทียบกับก่อกออิฐมอญที่ระดับความสูงประมาณระดับอกที่ระดับความสูงประมาณ 25-30 ก้อน (125 - 152 เซนติเมตร) ซึ่งเป็นระดับที่มีค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์ต่ำสุด โดยค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์ของระดับความสูงดังกล่าวต่ำกว่าค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์ของก่อกออิฐที่ระดับต่ำถึง ร้อยละ 150 (มีค่าดัชนีความเสี่ยงประมาณ 120) จากนั้นค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์จะมีค่าเพิ่มขึ้นตามระดับความสูงที่เพิ่มขึ้น เนื่องจากคนงานจำเป็นต้องยกแขนขึ้นเหนือกว่าระดับไหล่ในการก่อกออิฐ ทำทางดังกล่าว เป็นท่าทางที่มีสภาพทางการยศาสตร์ที่ไม่ดี ภาพที่ 5.39, 5.40 และ 5.41 แสดงท่าทางที่คนงานก่อกออิฐมอญที่ระดับความสูงต่างๆ ตามลำดับ ดังนี้



รูปที่ 5.39 แสดงสภาพการก่ออิฐมอญที่ระดับความสูงต่ำ คนงานต้องนั่งยอง หรือต้องก้ม

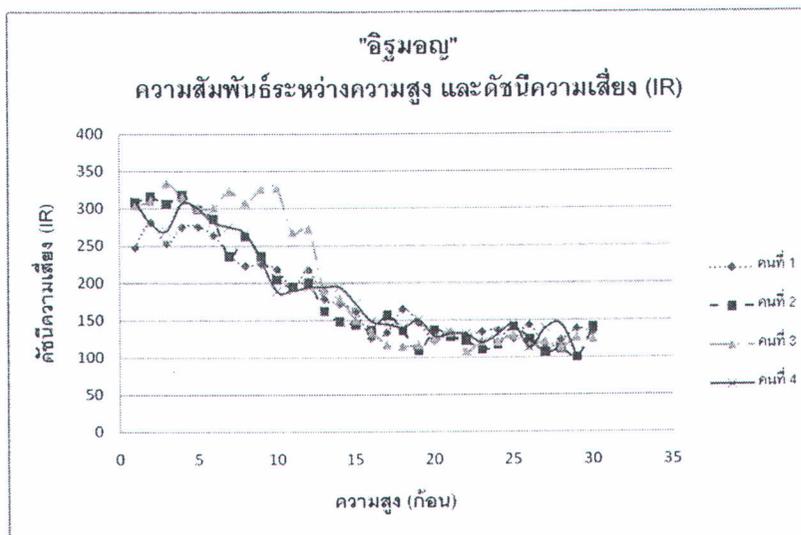


รูปที่ 5.40 แสดงการก่ออิฐมอญที่ระดับความสูงระดับหน้าอก คนงานยืนก่ออิฐได้ปกติ



รูปที่ 5.41 แสดงการก่ออิฐมอญที่ระดับสูง คนงานจำเป็นต้องเอื้อมเพื่อก่ออิฐที่ระดับดังกล่าว

ข้อมูลข้างต้นเป็นการเฉลี่ยข้อมูลที่ได้รับจากคนงานทุกกลุ่มข้อมูล อย่างไรก็ตามก็เพื่อวิเคราะห์ในรายละเอียดของคนงานแต่ละคน ผู้วิจัยได้สร้างแผนภูมิความสัมพันธ์ระหว่างความสูง และดัชนีความเสี่ยงทางกายศาสตร์สำหรับคนงานในแต่ละคน ซึ่งสามารถแสดงผลลัพธ์ได้ ตามรูปที่ 5.42



รูปที่ 5.42 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความสูง และดัชนีความเสี่ยงทางกายศาสตร์

จากการศึกษา พบว่าแนวโน้มของความสัมพันธ์ระหว่างความสูง และดัชนีความเสี่ยงทางกายศาสตร์ของคนงานแต่ละคน มีแนวโน้มรูปแบบของความสัมพันธ์ที่ใกล้เคียงกัน เมื่อความสูงของการก่ออิฐมอญอยู่ในระดับต่ำ ค่าดัชนีความเสี่ยงทางกายศาสตร์จะมีค่าสูง ซึ่งอาจกล่าวได้ว่าการก่ออิฐมอญที่ระดับความสูงต่ำ มีโอกาสก่อให้เกิดอาการบาดเจ็บมากกว่า และโอกาสได้รับบาดเจ็บดังกล่าวมีค่าลดลงตามลำดับ จนค่าดัชนีความเสี่ยงทางกายศาสตร์มีค่าต่ำที่สุดที่ระดับความสูงช่วง 20 ถึง 25 กอน ซึ่งเป็นช่วงความสูงระดับหน้าอก หลังจากนั้นค่าดัชนีความเสี่ยงทางกายศาสตร์จะมีค่าสูงขึ้นอีก ทั้งนี้เพราะการก่ออิฐที่ระดับความสูงมากนั้น คนงานจำเป็นต้องยกแขนขึ้นเหนือกว่าระดับไหล่ ซึ่งเป็นท่าทางที่มีค่าดัชนีความเสี่ยงทางกายศาสตร์สูง

จากการศึกษาข้างต้นสรุปได้ว่า เมื่อเริ่มต้นการก่ออิฐมอญที่ระดับต่ำเป็นการทำงานที่มีความเสี่ยงต่อการบาดเจ็บสูง (ค่าดัชนีความเสี่ยงทางกายศาสตร์สูง) เนื่องจากการก่ออิฐมอญในระดับต่ำ คนงานจำเป็นต้องใช้ท่าทางที่มีสภาพทางกายศาสตร์ที่ไม่ดี มีโอกาสก่อให้เกิดการบาดเจ็บกับคนงานสูง และเมื่อก่ออิฐในระดับที่สูงขึ้น ค่าดัชนีความเสี่ยงทางกายศาสตร์มีค่าลดลง ส่งผลให้ความเสี่ยงต่อการบาดเจ็บมีแนวโน้มลดลง และค่าดัชนีความเสี่ยงทางกายศาสตร์จะมีค่าลดลงอย่างต่อเนื่อง จนถึงระดับความสูงประมาณ 20 ถึง 25 กอน เป็นช่วงระดับความสูงที่ค่าดัชนีความเสี่ยงทางกายศาสตร์มีค่าต่ำที่สุด โดยอาจกล่าวได้ว่าคนงานที่ทำการก่ออิฐที่ระดับความสูง ประมาณ 20 ถึง 25 กอน เป็นช่วงความสูงที่คนงานมีความเสี่ยงต่อการบาดเจ็บจาก

การทำงานต่ำสุด หลังจากนั้นเมื่อความสูงเพิ่มขึ้น (ความสูง 25-30 ก้อน) ค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์มีแนวโน้มที่สูงขึ้น ทั้งนี้เพราะคนงานจำเป็นต้องยกแขนขึ้นเหนือหัวไหล่ เพื่อทำการก่ออิฐมอญที่ระดับความสูงมาก

5.3.6.2 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างความสูง และอัตราผลผลิต

การวิเคราะห์ถึงความสัมพันธ์ระหว่างความสูง และอัตราผลผลิต มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาถึงรูปแบบความสัมพันธ์ และผลของความสูงของการก่ออิฐมอญที่มีผลกระทบต่ออัตราผลผลิตที่ได้รับจากการทำงาน

จากที่ได้ศึกษาในหัวข้อ 5.3.5 เกี่ยวกับอัตราผลผลิตในการก่ออิฐมอญในสภาวะจำลอง ผลการศึกษาในหัวข้อดังกล่าวแสดงให้เห็นทราบว่า สามารถนำข้อมูลอัตราผลผลิตในแต่ละช่วงความสูงของทุกกลุ่มข้อมูลมาทำการวิเคราะห์รูปแบบความสัมพันธ์ระหว่างความสูง และอัตราผลผลิตได้ ผู้วิจัยได้ทำการสรุปถึงอัตราผลผลิต และความสูงของแต่ละกลุ่มข้อมูล ตามตารางที่ 5.38 ดังนี้

ตารางที่ 5.38 แสดงค่าอัตราผลผลิต และความสูงของแต่ละกลุ่มข้อมูล (สภาวะจำลองการก่ออิฐ
มอญ)

กลุ่มข้อมูล 1-1

ลำดับ	อัตราผลผลิต (ก้อน / วินาที)	ระดับความสูง (ก้อน)
1	0.05243	1
2	0.05738	2
3	0.07107	3
4	0.08333	4
5	0.07407	5
6	0.08805	6
7	0.05645	7
8	0.06278	8
9	0.05833	9
10	0.05761	10
11	0.06306	11
12	0.06087	12
13	0.06140	13
14	0.05185	14
15	0.06167	15
16	0.04811	16
17	0.08046	17
18	0.05364	18
19	0.05907	19
20	0.05785	20
21	0.06699	21
22	0.05054	22
23	0.06542	23
24	0.05738	24
25	0.05512	25
26	0.02682	26
27	0.05668	27
28	0.05932	28
29	0.04361	29
30	0.04046	30

กลุ่มข้อมูล 1-2

ลำดับ	อัตราผลผลิต (ก้อน / วินาที)	ระดับความสูง (ก้อน)
1	0.06306	1
2	0.06452	2
3	0.07107	3
4	0.05809	4
5	0.05534	5
6	0.05645	6
7	0.06604	7
8	0.05344	8
9	0.07609	9
10	0.06542	10
11	0.06222	11
12	0.05957	12
13	0.07107	13
14	0.05534	14
15	0.07254	15
16	0.06335	16
17	0.07692	17
18	0.06667	18
19	0.07330	19
20	0.05983	20
21	0.07955	21
22	0.06393	22
23	0.06087	23
24	0.03382	24
25	0.05645	25
26	0.06763	26
27	0.06604	27
28	0.07568	28
29	0.07107	29
30	0.08434	30

กลุ่มข้อมูล 2-1

ลำดับ	อัตราผลิต (ก้อน / วินาที)	ระดับความสูง (ก้อน)
1	0.05385	1
2	0.05323	2
3	0.05556	3
4	0.06667	4
5	0.07254	5
6	0.06222	6
7	0.06604	7
8	0.06222	8
9	0.06573	9
10	0.07778	10
11	0.05243	11
12	0.06667	12
13	0.05447	13
14	0.05691	14
15	0.05668	15
16	0.05166	16
17	0.04844	17
18	0.04912	18
19	0.05185	19
20	0.04444	20
21	0.05600	21
22	0.04965	22
23	0.04605	23
24	0.05534	24
25	0.05691	25
26	0.04516	26
27	0.05809	27
28	0.04605	28
29	0.03457	29

กลุ่มข้อมูล 2-2

ลำดับ	อัตราผลิต (ก้อน / วินาที)	ระดับความสูง (ก้อน)
1	0.06087	1
2	0.06512	2
3	0.05932	3
4	0.05957	4
5	0.06061	5
6	0.06573	6
7	0.06364	7
8	0.06829	8
9	0.06699	9
10	0.06195	10
11	0.05932	11
12	0.05833	12
13	0.07487	13
14	0.05714	14
15	0.05907	15
16	0.04473	16
17	0.08000	17
18	0.05761	18
19	0.08140	19
20	0.04023	20
21	0.06635	21
22	0.05761	22
23	0.06452	23
24	0.05578	24
25	0.06965	25
26	0.06250	26
27	0.05957	27
28	0.05263	28
29	0.06306	29
30	0.04605	30

กลุ่มข้อมูล 3-1

ลำดับ	อัตราผลิต (ก้อน / วินาที)	ระดับความสูง (ก้อน)
1	0.05556	1
2	0.06897	2
3	0.07865	3
4	0.06481	4
5	0.08000	5
6	0.07107	6
7	0.07035	7
8	0.06829	8
9	0.07487	9
10	0.05983	10
11	0.07292	11
12	0.06195	12
13	0.07254	13
14	0.07107	14
15	0.07735	15
16	0.07609	16
17	0.07865	17
18	0.06034	18
19	0.08537	19
20	0.07071	20
21	0.07071	21
22	0.06481	22
23	0.06931	23
24	0.08140	24
25	0.06481	25
26	0.06364	26
27	0.07071	27
28	0.05600	28
29	0.06863	29
30	0.05534	30

กลุ่มข้อมูล 3-2

ลำดับ	อัตราผลผลิต (ก้อน / วินาที)	ระดับความสูง (ก้อน)
1	0.09032	1
2	0.07735	2
3	0.09589	3
4	0.09211	4
5	0.09790	5
6	0.07692	6
7	0.08917	7
8	0.06863	8
9	0.10606	9
10	0.08284	10
11	0.07330	11
12	0.06604	12
13	0.08537	13
14	0.06931	14
15	0.07865	15
16	0.07447	16
17	0.08917	17
18	0.07527	18
19	0.07035	19
20	0.07735	20
21	0.07778	21
22	0.06667	22
23	0.07107	23
24	0.06034	24
25	0.06796	25
26	0.05447	26
27	0.06863	27
28	0.06306	28
29	0.06422	29
30	0.05185	30

กลุ่มข้อมูล 4-1

ลำดับ	อัตราผลผลิต (ก้อน / วินาที)	ระดับความสูง (ก้อน)
1	0.05714	1
2	0.13084	2
3	0.04828	3
4	0.09790	4
5	0.04242	5
6	0.08187	6
7	0.06140	7
8	0.05426	8
9	0.05018	9
10	0.03857	10
11	0.08537	11
12	0.05385	12
13	0.06140	13
14	0.09032	14
15	0.05091	15
16	0.06604	16
17	0.07143	17
18	0.04118	18
19	0.05469	19
20	0.05405	20
21	0.04965	21
22	0.05405	22
23	0.05166	23
24	0.02401	24
25	0.04795	25
26	0.06965	26

กลุ่มข้อมูล 4-2

ลำดับ	อัตราผลผลิต (ก้อน / วินาที)	ระดับความสูง (ก้อน)
1	0.08485	1
2	0.08805	2
3	0.18919	3
4	0.06452	4
5	0.06965	5
6	0.05469	6
7	0.06364	7
8	0.04982	8
9	0.05691	9
10	0.07000	10
11	0.05490	11
12	0.05907	12
13	0.05364	13
14	0.04575	14
15	0.05344	15
16	0.04487	16
17	0.06167	17
18	0.05600	18
19	0.05364	19
20	0.05385	20
21	0.05364	21
22	0.02783	22
23	0.05691	23
24	0.07568	24
25	0.05645	25
26	0.06393	26
27	0.06167	27
28	0.04651	28
29	0.05882	29

จากนั้น นำค่าอัตราผลผลิตในแต่ละความสูงมาสร้างตารางสรุป จัดหมวดหมู่ตามความสูงของการก่ออิฐมอดู เพื่อให้ทราบถึงความสัมพันธ์ดังกล่าวได้ชัดเจนยิ่งขึ้น ดังตารางที่ 5.39 ดังนี้

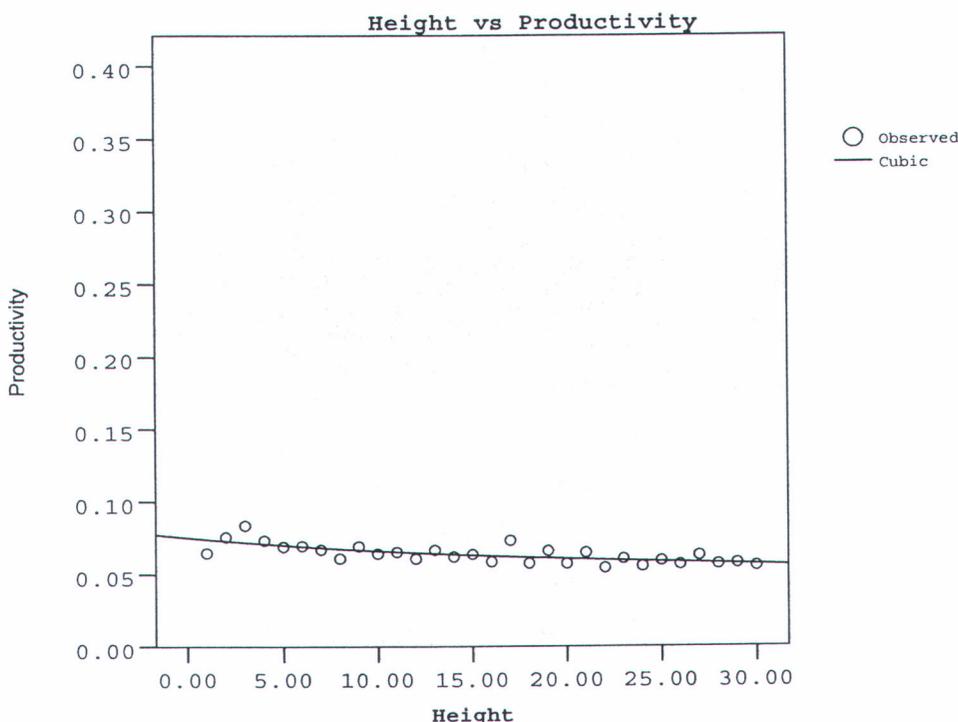
ตารางที่ 5.39 ตารางสรุปอัตราผลตอบแทนในแต่ละระดับความสูงของการก่อสร้างขี้นมอญ

กลุ่มข้อมูล	อัตราผลตอบแทน (ก่อน / วินาที)														
	ความสูง (ก่อน)														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1-1	0.05243	0.05738	0.07107	0.08333	0.07407	0.08805	0.05645	0.06278	0.05833	0.05761	0.06306	0.06087	0.06140	0.05185	0.06167
1-2	0.06306	0.06452	0.07107	0.05809	0.05534	0.05645	0.06604	0.05344	0.07609	0.06542	0.06222	0.05957	0.07107	0.05534	0.07254
2-1	0.05385	0.05323	0.05556	0.06667	0.07254	0.06222	0.06604	0.06222	0.06573	0.07778	0.05243	0.06667	0.05447	0.05691	0.05668
2-2	0.06087	0.06512	0.05932	0.05957	0.06061	0.06573	0.06364	0.06829	0.06699	0.06195	0.05932	0.05833	0.07487	0.05714	0.05907
3-1	0.05556	0.06897	0.07865	0.06481	0.08000	0.07107	0.07035	0.06829	0.07487	0.05983	0.07292	0.06195	0.07254	0.07107	0.07735
3-2	0.09032	0.07735	0.09589	0.09211	0.09790	0.07692	0.08917	0.06863	0.10606	0.08284	0.07330	0.06604	0.08537	0.06931	0.07865
4-1	0.05714	0.13084	0.04828	0.09790	0.04242	0.08187	0.06140	0.05426	0.05018	0.03857	0.08537	0.05385	0.06140	0.09032	0.05091
4-2	0.08485	0.08805	0.18919	0.06452	0.06965	0.05469	0.06364	0.04982	0.05691	0.07000	0.05490	0.05907	0.05364	0.04575	0.05344

ตารางที่ 5.39 (ต่อ) ตารางสรุปอัตราผลตอบแทนในแต่ละระดับความสูงของการก่อสร้าง

กลุ่มข้อมูล	อัตราผลตอบแทน (ก่อน / วินาที)																													
	ความสูง (ก่อน)																													
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30															
1-1	0.04811	0.08046	0.05364	0.05907	0.05785	0.06699	0.05054	0.06542	0.05738	0.05512	0.02682	0.05668	0.05932	0.04361	0.04046															
1-2	0.06335	0.07692	0.06667	0.07330	0.05983	0.07955	0.06393	0.06087	0.03382	0.05645	0.06763	0.06604	0.07568	0.07107	0.08434															
2-1	0.05166	0.04844	0.04912	0.05185	0.04444	0.05600	0.04965	0.04605	0.05534	0.05691	0.04516	0.05809	0.04605	0.03457																
2-2	0.04473	0.08000	0.05761	0.08140	0.04023	0.06635	0.05761	0.06452	0.05578	0.06965	0.06250	0.05957	0.05263	0.06306	0.04605															
3-1	0.07609	0.07865	0.06034	0.08537	0.07071	0.07071	0.06481	0.06931	0.08140	0.06481	0.06364	0.07071	0.05600	0.06863	0.05534															
3-2	0.07447	0.08917	0.07527	0.07035	0.07735	0.07778	0.06667	0.07107	0.06034	0.06796	0.05447	0.06863	0.06306	0.06422	0.05185															
4-1	0.06604	0.07143	0.04118	0.05469	0.05405	0.04965	0.05405	0.05166	0.02401	0.04795	0.06965																			
4-2	0.04487	0.06167	0.05600	0.05364	0.05385	0.05364	0.02783	0.05691	0.07568	0.05645	0.06393	0.06167	0.04651	0.05882																

นอกจากนี้เพื่อให้สามารถเห็นภาพได้ชัดเจนขึ้นเรื่องความสัมพันธ์ระหว่างความสูงในการก่ออิฐมอญ และอัตราผลผลิต ผู้วิจัยได้สร้างแผนภูมิความสัมพันธ์ของปัจจัยทั้ง 2 พร้อมแสดงเส้นแนวโน้ม ได้ผลลัพธ์ตามรูปที่ 5.43 ดังนี้

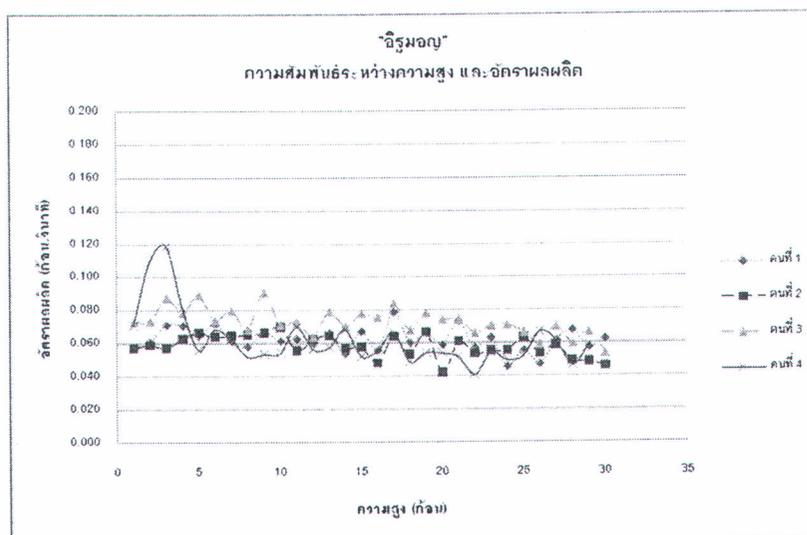


รูปที่ 5.43 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความสูง และอัตราผลผลิต

จากรูปข้างต้นพบว่าเมื่อความสูงของการก่ออิฐอยู่ในระดับต่ำ จะมีค่าอัตราผลผลิตสูง เมื่อความสูงของการก่อสูงขึ้น ค่าอัตราผลผลิตมีค่าลดต่ำลง จากการสังเกตท่าทางคนงานขณะเก็บข้อมูลในงานวิจัย พบว่าลักษณะการก่ออิฐมอญ เป็นการวางอิฐไว้เป็นกองเตี้ยๆ ที่ระดับพื้น จากลักษณะการก่อดังกล่าว ทำให้การหยิบก้อนอิฐมอญจากกองเตี้ยๆ เมื่อทำการก่ออิฐในระดับต่ำสามารถกระทำได้อย่างรวดเร็ว โดยคนงานสามารถหยิบอิฐมอญมาทำการก่อในระดับต่ำได้อย่างรวดเร็ว ในทางกลับกันเมื่อก่ออิฐในระดับสูงขึ้น คนงานต้องใช้เวลาในการหยิบอิฐขึ้นมาก่อมากขึ้น เนื่องจากต้องหยิบก้อนอิฐมอญที่กองอยู่ในระดับต่ำ ทำให้อัตราผลผลิตค่าลดลงกว่าตอนที่ทำการก่อในระดับต่ำ จากผลลัพธ์ดังกล่าวสามารถสรุปได้ว่ากระบวนการทำงานมีผลต่ออัตราผลผลิตมากกว่าสภาพทางการยศาสตร์

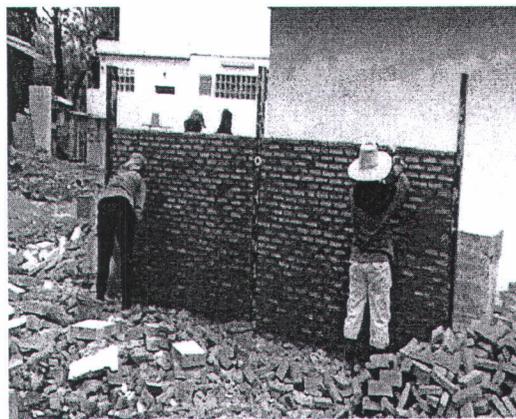
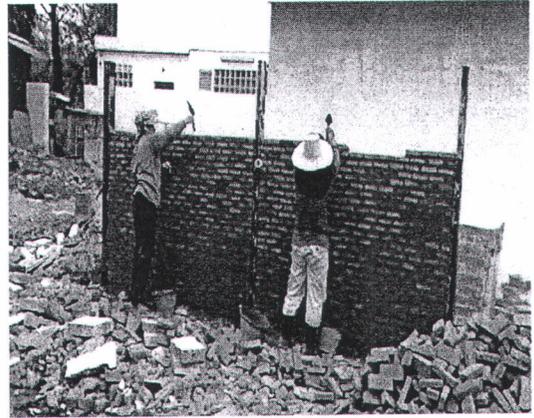
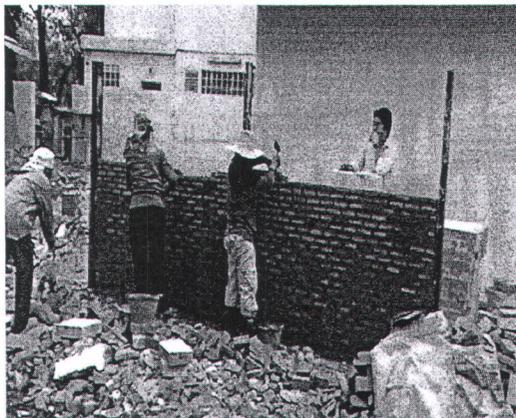
ข้อมูลข้างต้น เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากค่าเฉลี่ยของกลุ่มข้อมูลทุกกลุ่ม และนำข้อมูลที่ได้รับมาทำการวิเคราะห์ อย่างไรก็ดีเพื่อวิเคราะห์ในรายละเอียดของข้อมูลที่ได้รับจาก

คนงานแต่ละคน ผู้วิจัยจึงได้สร้างแผนภูมิที่แสดงข้อมูลของคนงานแต่ละคน และสามารถแสดงได้ตามรูปที่ 5.44 ดังนี้

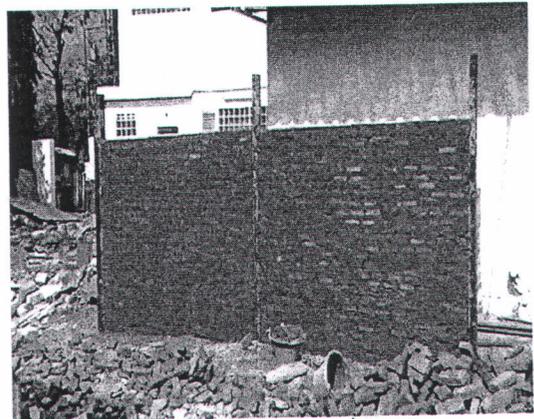
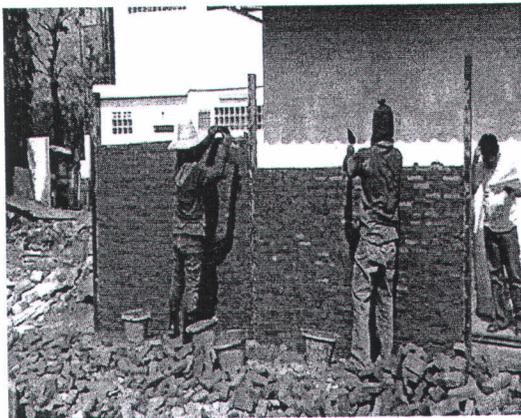
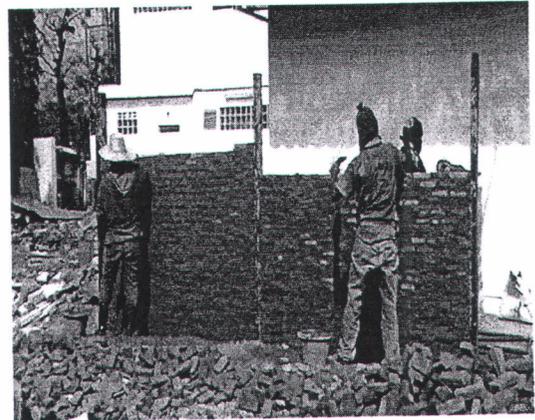
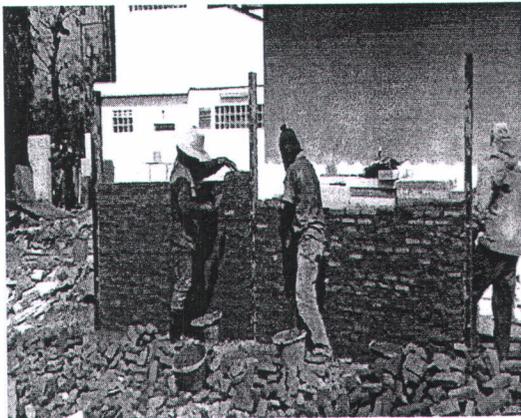
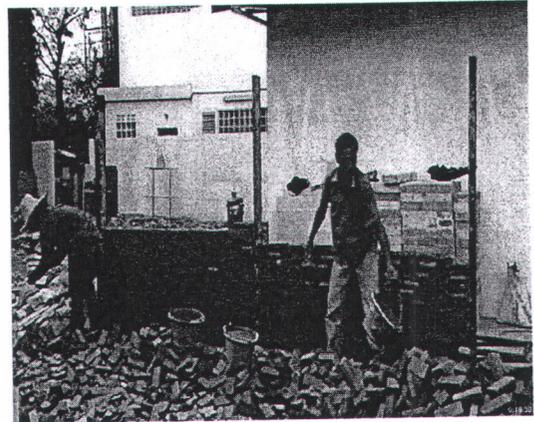
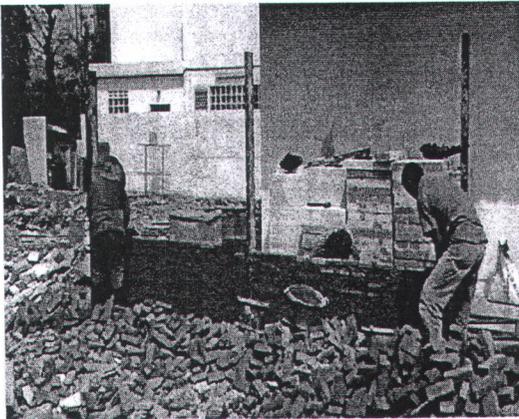
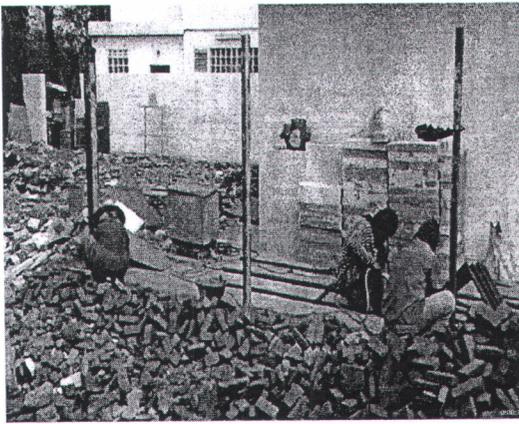


รูปที่ 5.44 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความสูง และอัตราผลผลิตสำหรับคนงานแต่ละคน

ผลการศึกษา ข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่างความสูง และอัตราผลผลิตของคนงานแต่ละคน มีรูปแบบความสัมพันธ์ที่ใกล้เคียงกัน กล่าวคือค่าอัตราผลผลิตมีค่ามากที่สุดที่ความสูงต่ำ และมีแนวโน้มลดลงตามลำดับ ทั้งนี้เป็นเพราะสาเหตุตามที่กล่าวไปแล้วข้างต้น และเพื่อประกอบคำอธิบายดังกล่าว สามารถแสดงรูปภาพแสดงลักษณะการทำงาน ได้ตามรูปที่ 5.45 และ 5.46 ตามลำดับ



รูปที่ 5.45 แสดงลักษณะสภาพแวดล้อมในการทำงานของคนงาน คนที่ 1 และ 2



รูปที่ 5.46 แสดงลักษณะสภาพแวดล้อมในการทำงานของคนงาน คนที่ 3 และ 4

จากรูปที่ 5.45 และ 5.46 พบว่าการทำงานมีลักษณะรูปแบบที่คล้ายคลึงกัน โดยจะเป็น การหยิบอัฐมอญจากกองที่กองอยู่บนพื้น ขึ้นมาทำการก่อ ลักษณะการทำงานก่ออัฐมดังกล่าวส่งผล ให้อัตราผลผลิตมีค่าสูงในช่วงระดับต่ำ เนื่องจากการหยิบอัฐมอญสามารถทำได้รวดเร็ว ต่อมาเมื่อ ก่ออัฐมอญที่ระดับความสูงมากขึ้นอัตราผลผลิตจะมีค่าลดลงตามลำดับ เนื่องจากคนงานต้องใช้ เวลานานขึ้นในการหยิบก้อนอัฐมจากระดับพื้นดินมาทำการก่ออัฐม

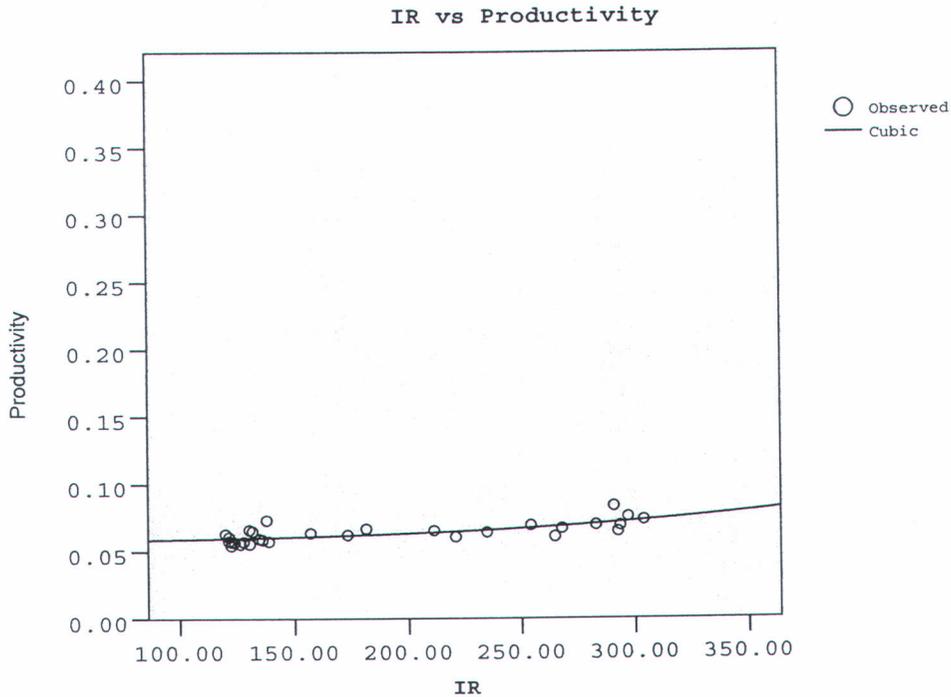
5.3.6.3 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างค่าดัชนีความเสี่ยงทางการย ศาสตร์ และอัตราผลผลิต

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์ และอัตราผลผลิต เป็นการนำข้อมูลที่ได้รับจากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างความสูง และดัชนีความเสี่ยง ทางการยศาสตร์ กับความสัมพันธ์ระหว่างความสูง และอัตราผลผลิต มาทำการวิเคราะห์ร่วมกัน โดยข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์ และอัตราผลผลิตสามารถแสดง ได้ตามตารางที่ 5.40

ตารางที่ 5.40 แสดงข้อมูลอัตราผลผลิต และค่าดัชนีความเสี่ยงทางการเกษตร

ลำดับ	ค่าดัชนีความเสี่ยงทางการเกษตร	อัตราผลผลิต (กอน/วินาที)
1	292.28	0.06476
2	296.79	0.07568
3	290.49	0.08363
4	303.79	0.07338
5	293.30	0.06907
6	282.68	0.06962
7	267.71	0.06709
8	264.66	0.06097
9	254.07	0.06939
10	234.67	0.06425
11	211.22	0.06544
12	220.76	0.06079
13	181.35	0.06684
14	173.22	0.06221
15	156.97	0.06379
16	136.07	0.05866
17	137.83	0.07334
18	138.78	0.05748
19	130.36	0.06621
20	127.89	0.05729
21	131.71	0.06508
22	122.48	0.05439
23	121.55	0.06073
24	126.44	0.05547
25	134.77	0.05941
26	123.90	0.05673
27	119.97	0.06306
28	122.71	0.05704
29	121.41	0.05771
30	130.49	0.05561

ข้อมูลในตารางที่ 5.40 สามารถนำมาสร้างแผนภูมิความสัมพันธ์ระหว่างค่าดัชนีความเสี่ยงทางการเกษตร และอัตราผลผลิตได้ พร้อมเส้นแนวโน้ม ดังนี้



รูปที่ 5.47 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าดัชนีความเสี่ยงทางการเกษตร และอัตราผลผลิต

จากแผนภูมิข้างต้น พบว่าความสัมพันธ์ระหว่างค่าดัชนีความเสี่ยงทางการเกษตร และอัตราผลผลิตมีลักษณะที่แปรผันตามกัน เมื่อค่าดัชนีความเสี่ยงทางการเกษตรเพิ่มขึ้น ค่าอัตราผลผลิตมีค่าสูงขึ้นด้วย เนื่องจากเมื่อคนงานทำงานก่อนอิฐในระดับต่ำ ซึ่งเป็นช่วงที่ค่าดัชนีความเสี่ยงทางการเกษตรมีค่าสูง คนงานมีอัตราผลผลิตสูงเพราะคนงานสามารถนำก้อนอิฐที่กองอยู่ที่พื้นมาทำการก่ออิฐในระดับต่ำได้อย่างรวดเร็ว อัตราผลผลิตในช่วงระดับต่ำจึงมีค่าสูงกว่าอัตราผลผลิตของคนงานก่ออิฐในระดับที่สูงขึ้น ซึ่งคนงานจำเป็นต้องหยิบก้อนอิฐในระดับต่ำ เพื่อนำไปทำการก่ออิฐในระดับที่สูง ส่งผลให้ค่าอัตราผลผลิตในการก่ออิฐในระดับสูงมีค่าต่ำลง

5.4 สรุป

จากการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้รับจากการเก็บข้อมูลในสภาวะจำลองการก่ออิฐ พบว่ากิจกรรมการก่ออิฐเป็นกิจกรรมหนึ่งที่มีค่าดัชนีความเสี่ยงทางการเกษตรสูงปานกลาง โดยเมื่อนำข้อมูลมาเรียงลำดับตามค่าดัชนีความเสี่ยงทางการเกษตรจากมากไปน้อย สามารถทราบได้ว่าระดับความอันตรายระดับ 1 เป็นระดับความอันตรายที่มีความสัมพันธ์กับค่าดัชนีความเสี่ยงทางการเกษตรในลักษณะแปรผกผันกัน เมื่ออัตราส่วนของระดับความอันตรายระดับ 1 มีค่าเพิ่มขึ้น ค่าดัชนีความเสี่ยงทางการเกษตรจะมีค่าต่ำลง ในทางกลับกันอัตราส่วนระดับความ

อันตรายระดับ 3 และ 4 มีความสัมพันธ์กับค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์ในลักษณะที่แปรผันตามกัน เมื่ออัตราส่วนระดับความอันตรายระดับ 3 และ 4 มีค่าลดลง ค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์จะมีค่าสูงขึ้น สำหรับค่าระดับความอันตรายระดับ 2 นั้น ไม่พบว่ามีความสัมพันธ์กับค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์แต่อย่างไร

การวิเคราะห์ท่าทางในองค์ประกอบต่างๆของร่างกายสามารถแสดงให้เห็นท่าทางบางท่าทางในองค์ประกอบร่างกายบางส่วนมีความสัมพันธ์กับค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์ แต่บางท่าทางก็เป็นท่าทางที่มีสภาพทางการยศาสตร์ที่ดี การพิจารณาปรับปรุงท่าทางนอกจากพิจารณาท่าทางที่มีความสัมพันธ์กับค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์แล้ว ท่าทางดังกล่าวควรเป็นท่าทางที่มีสภาพทางการยศาสตร์ที่ไม่ดี เพื่อให้การปรับปรุงท่าทางนั้นได้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุด ท่าทางดังกล่าวได้แก่ ท่าทางหลังอยู่ในสภาพที่โค้ง และบิด, ท่าทางขา ยืนถ่ายน้ำหนักลงขาทั้งสองข้างโดยการงอเข่า ท่าทางดังกล่าวนอกจากมีความสัมพันธ์กับค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์แล้ว ยังเป็นท่าทางที่มีสภาพทางการยศาสตร์ที่ไม่ดี ดังนั้นท่าทางเหล่านี้ควรได้รับการปรับปรุง โดยปรับปรุงเป็นท่าทางที่มีสภาพทางการยศาสตร์ที่ดีขึ้น ได้แก่ ท่าทางหลังอยู่ในสภาพที่ตรง ท่าทางขา ยืนถ่ายน้ำหนักลงขาทั้งสองข้าง ตามลำดับ

จากการศึกษาข้างต้นพบว่า บางรหัสท่าทางเป็นท่าทางที่มีความสำคัญกับค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์ เมื่อจัดกลุ่มข้อมูลตามระดับความอันตรายพบว่า ในระดับความอันตรายระดับ 1 รหัสท่าทาง 1121 เป็นรหัสท่าทางที่มีความสัมพันธ์กับค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์ในลักษณะที่แปรผันกัน นอกจากนี้สำหรับสภาวะจำลองการก้มอริฐมวลงเบา รหัสท่าทาง 1321 เป็นรหัสท่าทางที่มีความสำคัญต่อค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์ โดยอัตราส่วนรหัสท่าทาง 1321 มีค่าค่อนข้างคงที่ ไม่เปลี่ยนแปลงตามค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์ที่เปลี่ยนแปลงไป, สำหรับระดับความอันตรายระดับ 2 รหัสท่าทาง 2121 เป็นรหัสท่าทางที่ถูกพิจารณาว่าเป็นรหัสท่าทางที่มีความสัมพันธ์กับค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์ในลักษณะที่แปรผันกัน และในระดับความอันตราย 3 รหัสท่าทาง 2141 เป็นรหัสท่าทางที่มีความสัมพันธ์กับค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์ในลักษณะแปรผันตามกัน ข้อมูลเหล่านี้สามารถช่วยในการตัดสินใจในการปรับปรุงท่าทาง อาทิเช่น การปรับปรุงท่าทางควรปรับปรุงท่าทางรหัส 2141 เป็นท่าทางรหัส 1121 หรือหากไม่สามารถกระทำได้ ควรปรับปรุงเป็นท่าทางรหัส 2121 เพื่อลดค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างความเสี่ยง และค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์ พบว่าการเปลี่ยนแปลงระดับความเสี่ยงในการก้มอริฐมวลงมีผลกับค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์อย่างชัดเจน คนงานจำเป็นต้องใช้ท่าทางที่มีดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์สูงเมื่อทำการก้มอริฐมวลงในระดับต่ำ และค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์จะมีค่าลดลงเมื่อคนงานทำการก้มอริฐมวลงในระดับ

ที่สูงขึ้น อย่างไรก็ตามเมื่อระดับที่คนงานก่ออิฐสูงเกินกว่าระดับไหล่ ค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์กลับมีค่าสูงขึ้นเล็กน้อย ทั้งนี้เป็นเพราะคนงานต้องยกแขนขึ้นสูงกว่าระดับหัวไหล่ ซึ่งเป็นท่าทางที่มีสภาพทางการยศาสตร์ไม่ดี

สำหรับความสัมพันธ์ระหว่างความสูง และอัตราผลผลิตนั้น พบว่าลักษณะความสัมพันธ์แบ่งได้เป็น 2 รูปแบบ ได้แก่ ความสัมพันธ์ที่ได้จากกลุ่มข้อมูลในสภาวะจำลองการก่ออิฐมวลเบา กลุ่มข้อมูลที่ 1-1 และ 2-1 เมื่อทำการก่ออิฐในระดับต่ำ ค่าอัตราผลผลิตจะมีค่าต่ำ และค่าอัตราผลผลิตจะมีค่าสูงขึ้นตามความสูงในการก่ออิฐที่มากขึ้น และค่าอัตราผลผลิตกลับมีค่าลดลงอีกครั้ง เมื่อความสูงในการก่ออิฐเกิดกว่าระดับความสูง ประมาณ 4 ถึง 6 ก้อน อีกรูปแบบความสัมพันธ์ที่ได้จากข้อมูลในสภาวะจำลองการก่ออิฐมวลเบากลุ่มข้อมูลอื่น ที่ไม่รวมกลุ่มข้อมูล 1-1 และ 2-1 และความสัมพันธ์ที่ได้รับจากสภาวะจำลองการก่ออิฐมอญ มีลักษณะความสัมพันธ์คือ อัตราผลผลิตมีค่าลดลงเมื่อความสูงในการก่ออิฐสูงขึ้น เมื่อพิจารณาการทำงานของคนงานก่ออิฐสามารถทราบถึงสาเหตุของรูปแบบความสัมพันธ์ที่แยกออกเป็น 2 รูปแบบ ทั้งนี้สาเหตุเกิดจากการที่คนงานในสภาวะจำลองการก่ออิฐ กลุ่มข้อมูลที่ 1-1 และ 2-1 ต้องใช้เวลาในการตัดก้อนอิฐก้อนสุดท้ายในแต่ละแถว โดยเฉพาะที่ระดับต่ำ ซึ่งคนงานยังไม่แน่ใจในขนาดก้อนอิฐที่ต้องตัดแต่งให้ได้ขนาด จึงเสียเวลาค่อนข้างมาก ดังนั้นค่าอัตราผลผลิตจึงมีค่าต่ำกว่าสภาวะจำลองการก่ออิฐมวลเบากลุ่มข้อมูลอื่น และสภาวะจำลองการก่ออิฐมอญ ซึ่งกลุ่มข้อมูลดังกล่าวไม่ต้องตัดแต่งอิฐมวลเบาก่อนสุดท้ายในแต่ละแถว เนื่องจากใช้อิฐก้อนเดิมมาทำการก่อ สำหรับอิฐมอญนั้นสามารถตัดก้อนอิฐก้อนสุดท้ายในแต่ละแถวได้อย่างรวดเร็วโดยการเคาะให้ก้อนอิฐแตกออกมีขนาดตามต้องการ

สำหรับความสัมพันธ์ระหว่างค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์ และอัตราผลผลิต สำหรับข้อมูลที่ได้รับจากสภาวะจำลองการก่ออิฐนั้น แบ่งได้เป็น 2 รูปแบบ คือความสัมพันธ์ที่ได้จากกลุ่มข้อมูลในสภาวะจำลองการก่ออิฐมวลเบา กลุ่มข้อมูลที่ 1-1 และ 2-1 มีลักษณะแปรผกผันระหว่างค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์ และอัตราผลผลิต สำหรับความสัมพันธ์ที่ได้รับจากสภาวะจำลองการก่ออิฐมวลเบากลุ่มข้อมูลอื่น ที่ไม่รวมกลุ่มข้อมูล 1-1 และ 2-1 และสภาวะจำลองการก่ออิฐมอญ นั้น มีลักษณะแปรผันตามระหว่างค่าดัชนีความเสี่ยงทางการยศาสตร์ และอัตราผลผลิต