บทที่ 4
ผลการวิจัย

4.1 สภาพการทำงานปัจจุบันและขั้นตอนในการขึ้นรูปชิ้นงานล้อเหล็กรถไถนา

ปัจจุบันโรงงานเกษตรบ้านกร่าง ทำการผลิตล้อเหล็กรถไถนาทุกวันโดยสามารถผลิตได้ 20-30 ล้อ/วัน โดยการผลิตจะทำการผลิตตามใบสั่งของลูกค้าและทำการผลิตเก็บเป็นสต็อกไว้ ประเภทของล้อเหล็กรถไถนาที่ผลิตในโรงงานเกษตรบ้านกร่างมีหลายแบบหลายขนาดจึงส่งผลกระทบต่อการใช้งานของ FIXTURE คือ หากทำการผลิตล้อเหล็กรถไถที่มีขนาดของใบล้อใหญ่และวงล้อใหญ่ขนาดของ FIXTURE ก็จะมีขนาดใหญ่เพิ่มขึ้นด้วย ในลักษณะเดียวกันเมื่อทำการผลิตล้อเหล็กรถไถนาที่มีขนาดเล็ก FIXTURE ก็จะมีขนาดเล็กเช่นเดียวกันแต่ขั้นตอนในการทำงานของคนงานยังคงทำงานในลักษณะเช่นเดิม

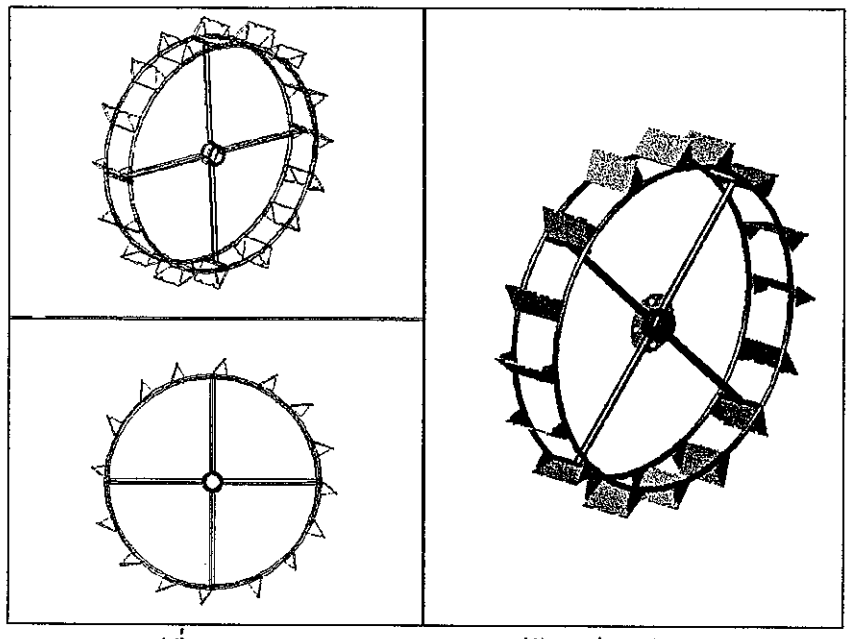
4.1.1 ลักษณะของสถานีงานในการผลิตล้อเหล็กรถไถนา

ลักษณะของสถานีงานจากรูปที่ 4-1 มีพื้นที่ประมาณ 12 ตารางเมตรชิ้นส่วนต่าง ๆ ในการนำมาประกอบขึ้นรูปล้อเหล็กรถไถนา เป็นลักษณะของการนำชิ้นส่วนมาวางกองไว้รอบ ๆ ดังรูปที่ 4-1

รูปที่ 4-1 ลักษณะของสถานีงานในการผลิตล้อเหล็กรถไถนา

4.1.2 ลักษณะของผลิตภัณฑ์

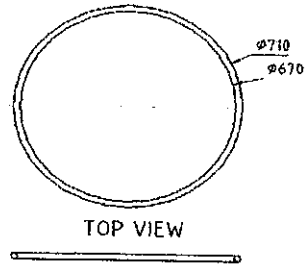
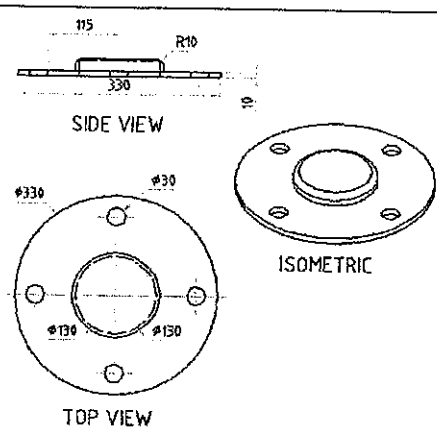
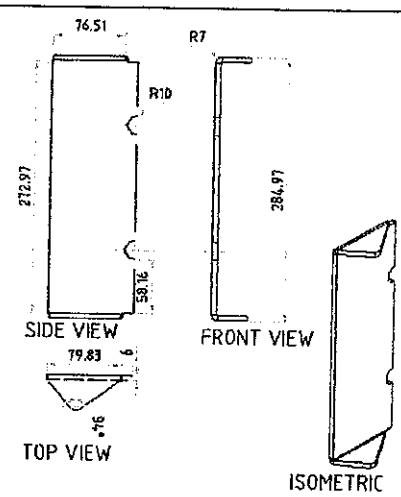
ลักษณะของล้อเหล็กรถไถที่ทำการผลิตโดยโรงงานเกษตรบ้านกร่างมีหลายรูปแบบ ขึ้นอยู่กับลักษณะของการทำงานและความต้องการของลูกค้า เช่น การทำนาในสภาพดินที่มีสภาพเป็นดินโคลน ลักษณะของใบล้อจะมีความกว้างของใบล้อมาก และการทำนาในสภาพดินที่มีสภาพเป็นดินเหนียวทั่วไปลักษณะของใบล้อจะมีความกว้างดังตารางที่ 4 – 1 ส่วนขนาดของชิ้นส่วนอื่นๆมีขนาดเท่าเดิม ลักษณะของล้อเหล็กรถไถนาแสดงดังรูปที่ 4 – 2



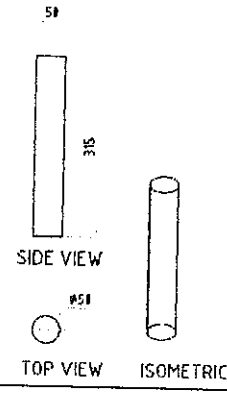
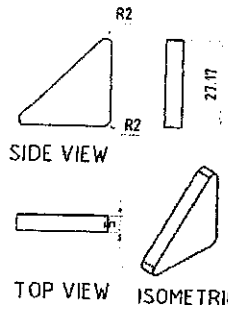
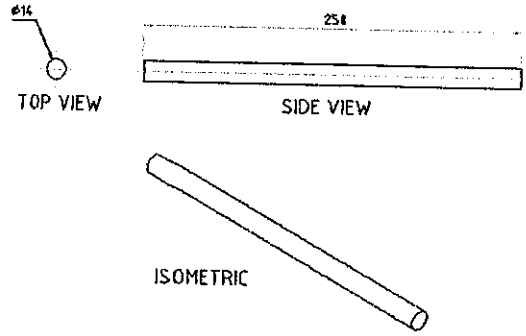
รูปที่ 4 – 2 ลักษณะของผลิตภัณฑ์ล้อเหล็กรถไถนา

ลักษณะการประกอบขึ้นรูปล้อเหล็กรถไถนาใช้การเชื่อมทั้งหมดโดยชิ้นส่วนที่นำมาประกอบขึ้นรูปล้อเหล็กรถไถนามีลักษณะดังตารางที่ 4 – 1

ตารางที่ 4 -1 แสดงชิ้นส่วนที่นำมาประกอบขึ้นรูปล้อเหล็กรถไถนามีลักษณะดังนี้

ชื่อชิ้นส่วน	ลักษณะของชิ้นส่วน (มิลลิเมตร)	จำนวนชิ้นที่ใช้ในการประกอบ
เหล็กวงกลม		2 ชิ้น ทำการผลิตในโรงงานโดยการตัดเหล็กเส้นหลังจากนั้นทำการม้วนกลม โดยใช้เครื่องม้วนเหล็ก
เหล็กหน้าแป้น		1 ชิ้น ทำการสั่งซื้อจากโรงงานอื่นทั้งแผ่นเหล็กวงกลมและถ้วยด้านบนแล้วนำมาประกอบเชื่อมติดกันที่โรงงานเกษตรบ้านกร่าง
ใบล้อเหล็ก		16 ชิ้น ตัวใบล้อทำการสั่งซื้อจากโรงงานอื่นส่วนเหล็กแท่งกลมผลิตเองในโรงงานและทำการเชื่อมติดกันเป็นใบเหล็กหลัก

ตารางที่ 4 –1 แสดงชิ้นส่วนที่นำมาประกอบขึ้นรูปล้อเหล็กรถไถนามีลักษณะดังนี้(ต่อ)

ชื่อชิ้นส่วน	ลักษณะของชิ้นส่วน	จำนวนชิ้นที่ใช้ในการประกอบ
ซี่ล้อเหล็ก		4 ชิ้น ทำการผลิตในโรงงานโดยการตัดเหล็กข้ออ้อยให้ได้ขนาดตามที่ต้องการ
เหล็กสามเหลี่ยม		4 ชิ้น ทำการผลิตในโรงงาน โดยการตัดขึ้นรูปตามขนาด
แท่งเหล็กกลมยึดใบล้อเหล็ก		4 ชิ้น ทำการผลิตในโรงงาน โดยการตัดขึ้นรูปหลังจากนั้นเชื่อมติดกับใบล้อเหล็กเป็นใบล้อเหล็กหลัก

4.1.3 ขั้นตอนการผลิตล้อเหล็กรถไถนา

ขั้นตอนการผลิตล้อเหล็กรถไถนา มีขั้นตอนดังนี้คือ

1. การตัดขึ้นรูปชิ้นส่วนต่างๆ ตามขนาดมาตรฐานของชิ้นส่วนนั้นๆ ดังตารางที่ 4 – 1 โดยบางชิ้นส่วนทำการสั่งซื้อจากโรงงานอื่น คือ ใบล้อเหล็ก และเหล็กหน้าแป้น

2. การนำชิ้นส่วนต่างๆ มาประกอบขึ้นรูปเป็นล้อเหล็กรถไถโดยการเชื่อมแต้ม

3. ขั้นตอนการเชื่อมยาวเพื่อความแข็งแรงของชิ้นงาน

4. การตกแต่งชิ้นงาน โดยการเคาะเศษลวดเชื่อมออกและทำการขุปสี

จากขั้นตอนการผลิตล้อเหล็กรถไถทั้ง 4 ขั้นตอนพบว่าในส่วนของขั้นตอนการนำชิ้นส่วนต่างๆ มาประกอบขึ้นรูปเป็นล้อเหล็กรถไถโดยการเชื่อมแต้ม ซึ่งมีแนวโน้มจะสามารถทำการปรับปรุงให้ดียิ่งขึ้นได้ คือ การทำงานโดยการใช้อุปกรณ์ในการจับยึดชิ้นงาน (JIG FIXTURE) รวมทั้งสถานีงานในการทำงานของขั้นตอนการเชื่อมแต้มไม่เหมาะสมกับการทำงาน

การขึ้นรูปล้อเหล็กรถไถนาโดยการเชื่อมแต้มมีขั้นตอนดังนี้ คือ

1. หยิบเหล็กวงกลมใส่ใน FIXTURE บนฐานรอง ทำการขันสกรูให้แน่น

2. วางเหล็กหน้าแป้นลงบน FIXTURE ตรงกลางและทำการขันสกรูยึด

3. หยิบใบล้อเหล็กหลักมาใส่ FIXTURE โดยการประกอบกับเหล็กฉากจับยึดโดยตัวยึดขันสกรู แล้วทำการเชื่อม

4. วางซี่ล้อเหล็กลงบน FIXTURE ให้ได้ฉาก ทำการเชื่อมติดกับใบล้อเหล็กหลักและเหล็กหน้าแป้น

5. นำเหล็กสามเหลี่ยมมาเชื่อมติดระหว่างซี่และแกนใบล้อเหล็กหลัก

6. นำเหล็กวงกลมวงที่ 2 มาวางบนใบล้อเหล็กหลักแล้วทำการเชื่อมติด

7. หยิบใบล้อเหล็กย่อยครั้งละ 1 ใบมาประกบกับ FIXTURE โดยใช้มือทำการจับแล้วเชื่อมจนครบทั้ง 12 ใบ

8. ยกชิ้นงานล้อเหล็กรถไถนาที่แต้มเสร็จออกจาก FIXTURE ส่งไปสถานีงานเชื่อมยาว

4.2 การวิเคราะห์และการปรับปรุงการผลิตล้อเหล็กรถไถนาในส่วนของการเชื่อมแต้ม

4.2.1 การวิเคราะห์และการปรับปรุงการผลิตล้อเหล็กรถไถนา

หลังจากทราบถึงข้อมูลต่างๆของชิ้นส่วนที่จะนำมาประกอบขึ้นรูปล้อเหล็กรถไถนาทั้งหมด ส่งผลให้การทำความเข้าใจในขั้นตอนการขึ้นรูปและเวลาทำได้ง่ายขึ้นโดยขั้นตอนการขึ้นรูปจะเริ่มจากการตัดเหล็กให้ได้ขนาดแล้วนำมาประกอบด้วยการเชื่อมติดจากนั้นทำการตบแต่งและชุบสี ในขั้นตอนการประกอบแบ่งสถานีงานการเชื่อมติดเป็น 2 สถานีงาน คือ สถานีงานเชื่อมแต้มและเชื่อมยาว ซึ่งสถานีงานเชื่อมแต้ม มีขั้นตอนการขึ้นรูปชิ้นงาน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1.

หยิบเหล็กวงกลมใส่ใน FIXTURE บนฐานรอง ทำการขันสกรูทั้ง 4 ตัวแสดงดังรูปที่ 4-3

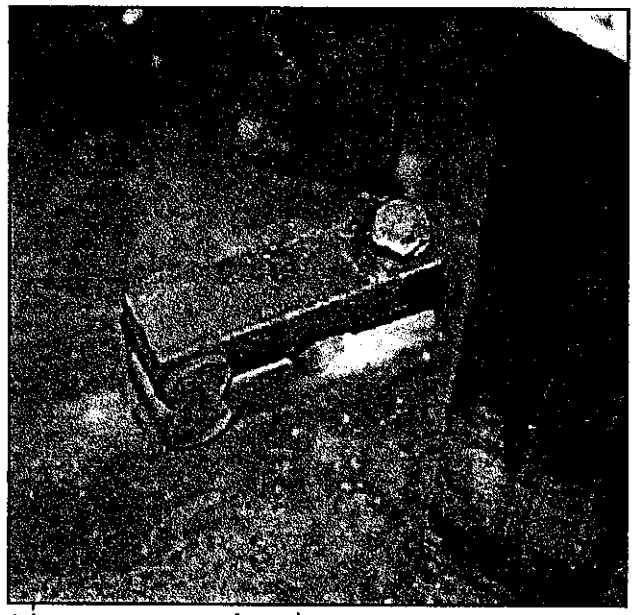
รูปที่ 4-3 แสดงการประกอบล้อเหล็กขั้นตอนที่ 1

การวิเคราะห์การทำงาน ในขั้นตอนนี้ตำแหน่งการจัดวางเหล็กวงกลมอยู่นอกสถานีงาน ทำให้การทำงานแต่ละครั้งต้องเดินมาหยิบเหล็กวงกลมมาวางเตรียมไว้ครั้งละ 2 วงในการขึ้นรูปล้อเหล็ก 1 ล้อ ซึ่งจะส่งผลให้การทำงานช้าลง การยึดเหล็กวงกลมโดยการหมุนสกรูช่วงแรกใช้มือหมุนก่อนหลังจากนั้นใช้ประแจขันให้แน่น โดยสกรูยึดมี 4 ตัวแต่คนงานไม่ต้องเอื้อมไปหมุนทั้ง 4 ตัวเพราะ FIXTURE สามารถหมุนได้ คนงานจึงนั่งอยู่ที่ตำแหน่งเดิม

การปรับปรุงแก้ไข

ใช้ลูกเบี้ยวมายึดเหล็กวงกลมแทนการหมุนด้วยสกรู เพื่อลดความล้า และลดเวลาในการทำงาน

ในขั้นตอนนี้การจับยึดเหล็กวงกลมวงล่าง FIXTURE แบบเดิมนั้นจะใช้วิธีการจับยึดด้วยการใช้ร่องรูปครึ่งวงกลมประกบเข้าด้วยกันแล้วขันสกรูให้แน่นดังรูปที่ 4-4



รูปที่ 4-4 แสดงตัวจับยึดเหล็กวงกลมของ FIXTURE แบบเดิม

ข้อเสนอแนะ FIXTURE แบบใหม่นั้นหากใช้วิธีการจับยึดด้วยสกรู(แบบเกลียวสองปาก) มีจุดจับยึด 2 จุด และมีจุดกำหนดระดับ 2 จุด ซึ่งการจับยึดด้วยกลไกดังกล่าวจะช่วยลดระยะเวลาในการการประกอบเหล็กวงกลมเข้ากับ FIXTURE

FIXTURE แบบเดิมใช้เวลา 40.76 วินาที

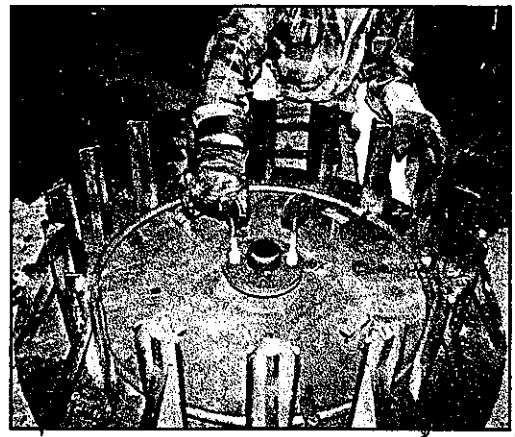
FIXTURE แบบใหม่ใช้เวลา 21.25 วินาที

เวลาที่ใช้ในการทำงานลดลง 19.51 วินาที

คิดเป็น 47.86% ของการทำงานเดิม

ขั้นตอนที่ 2.

นำเหล็กหน้าแป้นและฝาครอบมาวางลงบน FIXTURE ตรงกลางวางให้ได้ตำแหน่งและทำการขันสกรูยึดแสดงดังรูปที่ 4-5 จากนั้นทำการเชื่อมแต้มเหล็กหน้าแป้นและฝาครอบให้ติดกัน

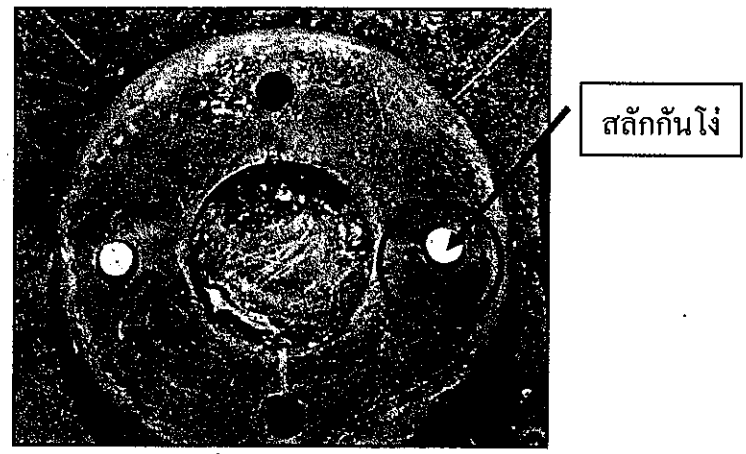


รูปที่ 4-5 แสดงการประกอบล้อเหล็กขั้นตอนที่ 2

การวิเคราะห์การทำงาน จุดบกพร่องของการทำงานในขั้นตอนนี้ คนงานต้องมองหาตำแหน่งในการวางเหล็กหน้าแป้นให้ตรงรูยึดทั้ง 4 รูหลังจากนั้นจึงใช้สกรูหมุนยึดเหล็กหน้าแป้นให้แน่นอีกครั้ง ส่งผลให้ใช้เวลาในการทำงานมาก

การปรับปรุงแก้ไข

FIXTURE ที่ใช้ควรเพิ่มส่วนที่ช่วยลดการมองหาตำแหน่งของการวางเหล็กหน้าแป้นการปรับปรุงในขั้นตอนนี้ใช้วิธีการจับยึดเหล็กหน้าแป้นด้วยสลักกันโง่ (Foolproofing pin) ดังรูปที่ 4-6 โดยคนงานจะนำเอาเหล็กหน้าแป้นมาวางสวมลงในตัวกันโง่ได้เลยส่งผลให้การทำงานของคนงานง่ายและสะดวกขึ้นใช้เวลาในการทำงานน้อยลง



รูปที่ 4-6 แสดงตัวจับยึดเหล็กหน้าแป้นของ FIXTURE แบบใหม่

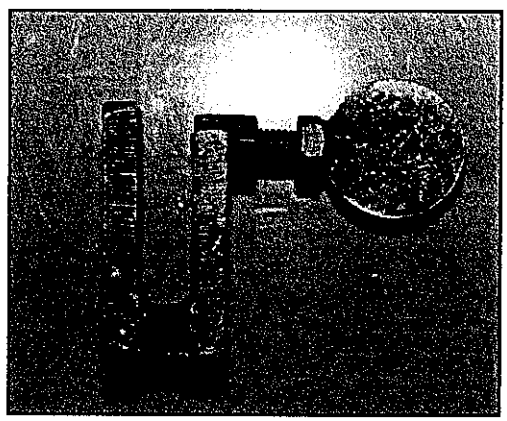
FIXTURE แบบเดิมใช้เวลา	22.98	วินาที
FIXTURE แบบใหม่ใช้เวลา	3.22	วินาที
เวลาที่ใช้ในการทำงานลดลง	19.76	วินาที
คิดเป็น 85.98%	ของการทำงานเดิม	

ขั้นตอนที่ 3.

หยิบใบล้อเหล็กหลักมาใส่ FIXTURE โดยการประกอบกับเหล็กฉากจับยึดโดยตัวยึดขันสกรู แล้วทำการเชื่อมติดกับเหล็กวงกลมวงล่างแสดงดังรูปที่ 4-7

รูปที่ 4-7 แสดงการประกอบล้อเหล็กขั้นตอนที่ 3

ขั้นตอนนี้การติดตั้งใบล้อเหล็กหลักจะติดตั้งทั้งหมด 4 ด้านโดย FIXTURE ที่ใช้ติดตั้งนั้นจะอยู่ตรงข้ามกันและอยู่ในแนวของแกนล้อเหล็ก จับยึดใบล้อเหล็กกับ FIXTURE ด้วยตัวจับยึดแสดงดังรูปที่ 4-8



รูปที่ 4-8 แสดงตัวจับยึดใบล้อเหล็กหลักของ FIXTURE แบบเดิม

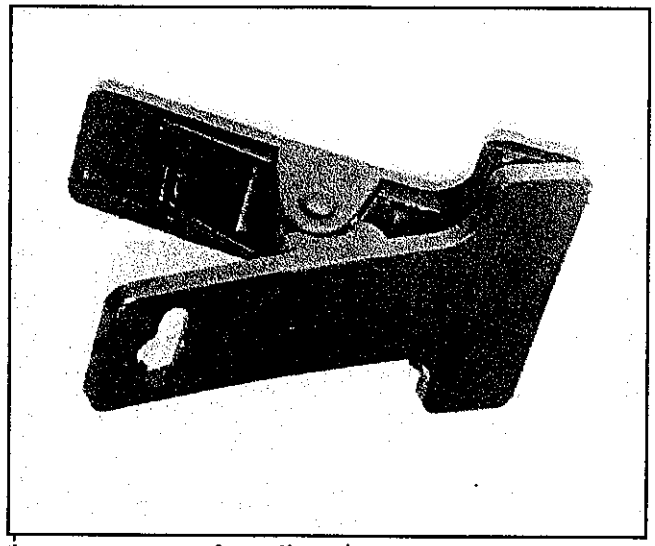
การวิเคราะห์การทำงาน การประกบเพื่อยึดใบล้อเหล็กหลักทำได้ล้าช้า เพราะการเชื่อมใบล้อเหล็กทั้ง 4 ด้านต้องเชื่อมให้ได้ฉากแต่ FIXTURE ที่ใช้อยู่คนงานต้องใช้ความชำนาญเข้ามาช่วย และบางครั้ง คนงานต้องใช้เหล็กฉากวัดเพื่อความแน่ใจ ทำให้เกิดความล้าช้าในการทำงาน เมื่อจับได้ระยะคนงานจะทำการเชื่อมแต้มก่อน หลังจากนั้นจะใช้ค้อนเคาะหาตำแหน่งที่ได้ฉากแล้วใช้ตัวจับยึดบีบเข้ากับ FIXTURE ให้แน่นเพราะการเชื่อมเป็นการเชื่อมแบบแต้มหากไม่มีตัวยึดอาจหลุดได้ขณะทำการเชื่อมตัวอื่น และการใช้ตัวจับยึดต้องใช้การหมุนสกรูใบล้อเหล็กหลักมีส่วนแตกต่างกับใบย่อยทั้ง 12 คือมีแกนเหล็กขนาดยาวเท่ากับใบล้อเพื่อเป็นแกนหลักในการเชื่อมติดกับแกนล้อทั้ง 4 แต่การเชื่อมประกอบใบล้อเหล็กกับแกนจะเชื่อมไว้ก่อนนำมาเชื่อมประกอบเป็นล้อรถไถ

การปรับปรุงแก้ไข

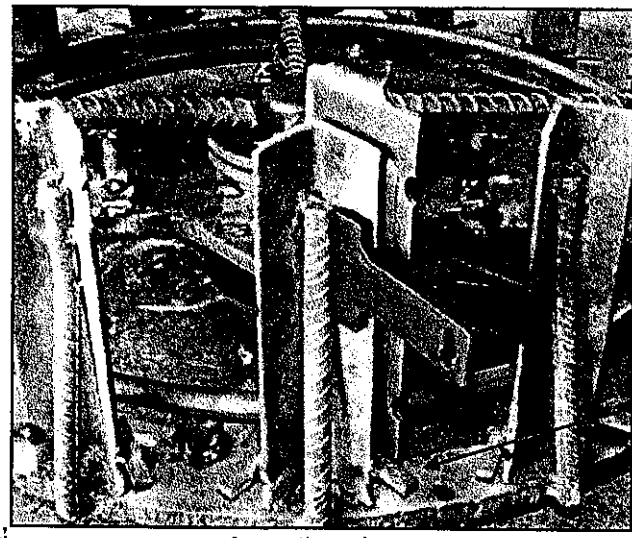
1. FIXTURE แบบใหม่ควรลดกระบวนการทำงานในส่วนของการเคาะหาตำแหน่งเพราะถือว่าเป็นการทำงานที่ซ้ำซ้อน FIXTURE ควรจะลดการใช้เหล็กฉากในการวัดฉาก คือ FIXTURE ต้องทำการจับยึดให้ใบล้อเหล็กหลักให้ได้ฉากพอดี ไม่ต้องให้คนงานใช้เวลาในการมองหาตำแหน่งที่เหมาะสมเพื่อเป็นการลดเวลาในการ ทำงาน

2. ตัวจับยึดใบล้อเหล็กกับ FIXTURE แบบเดิมไม่ควรใช้ตัวยึดแบบสกรูควรจะไม่มีขั้น ตอนการทำงานในลักษณะนี้ FIXTURE แบบใหม่ควรทำการจับยึดใบล้อเหล็กให้แน่นและได้ฉากพอดี

มีการปรับปรุง FIXTURE แบบใหม่โดยใช้วิธีการจับยึดด้วยตัวหนีบดังรูปที่ 4-9 และในขั้นตอนการจับยึดใบล้อเหล็กนั้น FIXTURE แบบใหม่จะมีเหล็กกำหนดระดับความสูงของใบล้อเหล็กเพิ่มเข้ามาทางด้านล่างของใบล้อเหล็ก



รูปที่ 4-9 แสดงตัวจับยึดใบล้อเหล็กหลักของ FIXTURE แบบใหม่



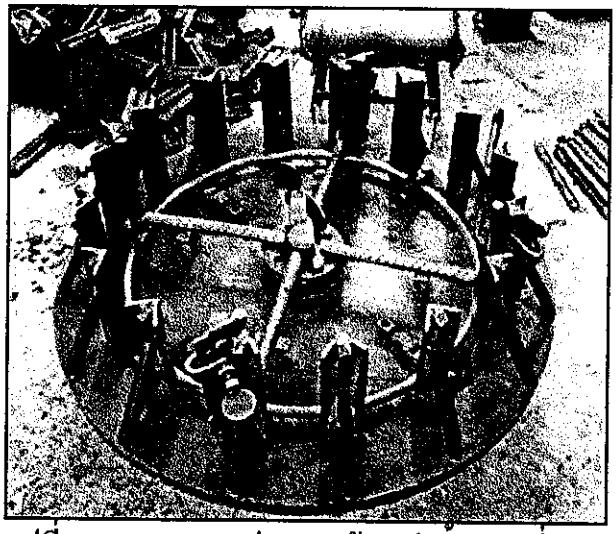
รูปที่ 4-10 แสดงการจับยึดใบล้อเหล็กหลักของ FIXTURE แบบใหม่

การปรับปรุงในขั้นตอนที่ 3. ด้วยการทดลองใช้ตัวหนีบและเหล็กกำหนดระดับแสดงดังรูปที่ 4-10 จะช่วยลดเวลาการประกอบในขั้นตอนนี้

FIXTURE แบบเดิมใช้เวลา		72.35	วินาที
FIXTURE แบบใหม่ใช้เวลา		24.22	วินาที
เวลาที่ใช้ในการทำงานลดลง		48.13	วินาที
คิดเป็น	66.52%	ของการทำงานเดิม	

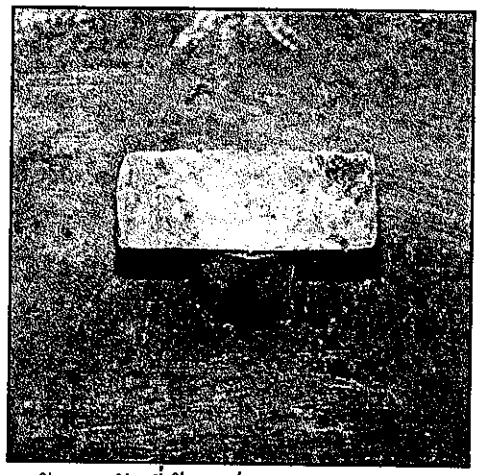
ขั้นตอนที่ 4.

นำแกนเหล็กมาวางบน FIXTURE ให้ได้ฉากและตำแหน่งที่ต้องการ ทำการเชื่อมติดกับใบล้อเหล็กหลักและเหล็กหน้าแป้น นำเหล็กสามเหลี่ยมมาเชื่อมติดระหว่างซี่และแกนใบล้อเหล็กหลัก แสดงดังรูปที่ 4-11



รูปที่ 4-11 แสดงการประกอบล้อเหล็กขั้นตอนที่ 4

FIXTURE แบบเดิมใช้ตัวรองรับซี่ล้อเหล็กเหล็กมีลักษณะดังรูปที่ 4-12 มีการรองรับทั้งหมด 4 จุด



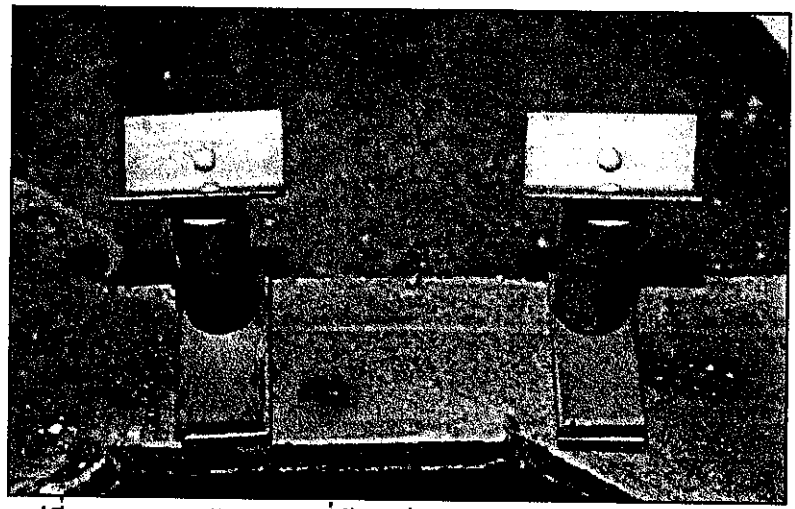
รูปที่ 4-12 แสดงตัวรองรับซี่ล้อเหล็กหลักของ FIXTURE แบบเดิม

การวิเคราะห์การทำงาน การปฏิบัติงานในขั้นตอนนี้ ท่าทางในการปฏิบัติงานของคนงานยังต้องมีการก้มตัวบ่อยครั้งในการปฏิบัติงาน FIXTURE ไม่มีส่วนช่วยในการวางแกนเหล็กให้ได้ตำแหน่งที่แน่นอนต้องมีการเคาะปรับตำแหน่งบ่อยครั้ง ทำให้การทำงานกระทำได้อย่างล้าช้า

การปรับปรุงแก้ไข

มีการปรับเปลี่ยนรูปแบบของ FIXTURE ให้มีลักษณะเป็นแบบร่องตัววี ซึ่งจะช่วยให้การกำหนดตำแหน่งมีความแน่นอนมากขึ้น และลดการเสียเวลาในการเคาะ ปรับให้ได้ตำแหน่ง

FIXTURE แบบใหม่ใช้วิธีการจับยึดด้วยตัวรองรับแบบร่องตัววีดังรูปที่ 4-12 โดยที่ภายในร่องตัววีนั้นจะประกอบด้วยสกรูปรับระดับ 2 ตัวซึ่งจะใช้เป็นตัวที่ช่วยให้การกำหนดระดับและตำแหน่งของแกนล้อเหล็กหลักให้มีความถูกต้องมากขึ้น



รูปที่ 4-12 แสดงตัวรองรับซี่ล้อเหล็กหลักของ FIXTURE แบบใหม่

การปรับปรุงด้วยวิธีการจับยึดด้วยตัวรองรับแบบร่องตัววี จะช่วยลดเวลาในการประกอบในขั้นตอนนี้

FIXTURE แบบเดิมใช้เวลา	131.05	วินาที
FIXTURE แบบใหม่ใช้เวลา	72.14	วินาที
เวลาที่ใช้ในการทำงานลดลง	58.91	วินาที
คิดเป็น 44.95%	ของการทำงานเดิม	

ขั้นตอนที่ 5.

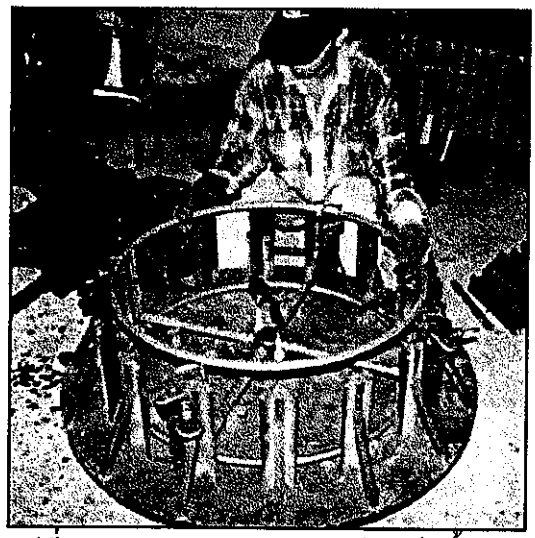
นำเหล็กสามเหลี่ยมมาเชื่อมติดระหว่างซี่และแกนใบล้อเหล็กหลัก แสดงดังรูปที่ 4-14

รูปที่ 4-14 แสดงการประกอบล้อเหล็กขั้นตอนที่ 5

ขั้นตอนนี้ไม่มีการปรับปรุงเพราะในการประกอบเหล็กสามเหลี่ยมไม่จำเป็นต้องได้ตำแหน่งที่แน่นอนหรือได้มาตรฐาน เป็นการเชื่อมติดเพื่อเพิ่มความแข็งแรงให้กับโครงเชื่อมเท่านั้น

ขั้นตอนที่ 6.

นำเหล็กวงกลมวงที่ 2 มาวางบนใบล้อเหล็กหลักแล้วทำการเชื่อมติด แสดงดังรูปที่ 4-15



รูปที่ 4-15 แสดงการประกอบล้อเหล็กขั้นตอนที่ 6

การวิเคราะห์การทำงาน ในส่วนของขั้นตอนนี้ทำให้การทำงานขาดประสิทธิภาพ เป็นการทำงานที่ซ้ำซ้อน และใช้เวลาในการทำงานค่อนข้างมาก ควรตัดขั้นตอนในการเคาะหาตำแหน่งก่อนทำการเชื่อมออก

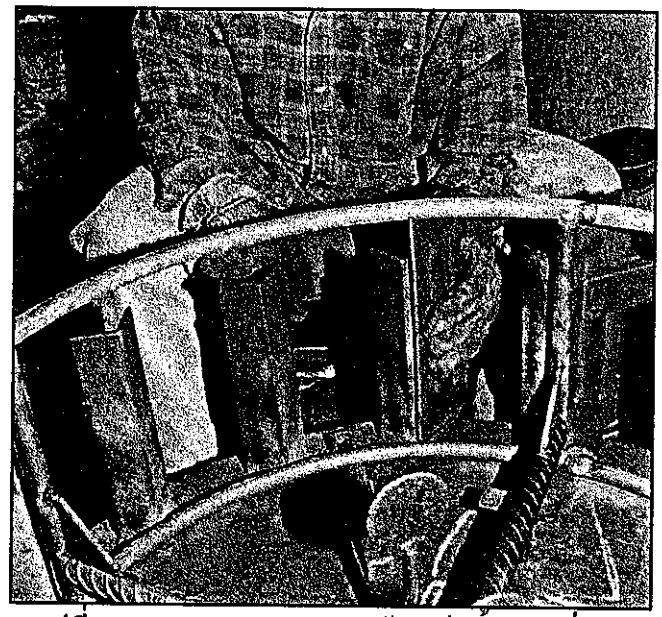
ข้อเสนอแนะ

1. การเคาะหาตำแหน่งก่อนทำการเชื่อมถือเป็นการเสียเวลาในขั้นตอนนี้ จึงควรจะมี FIXTURE ที่ช่วยให้สามารถจัดวางเหล็กวงกลมให้ได้ตำแหน่งและโดยที่ไม่ต้องมีการเคาะหาตำแหน่งอีก

2. อีกกรณีหนึ่งคือหลังจากทำการเชื่อมเสร็จแล้วคนงานทำการเคาะเพื่อให้เหล็กวงกลมวางได้ฉากขึ้นตอนนี้ควรตัดออกไปเช่นกัน

ขั้นตอนที่ 7.

หยิบใบล้อเหล็กย่อยครั้งละ 1 ใบมาประกบกับ FIXTURE โดยใช้มือทำการจับแล้วเชื่อมจนครบทั้ง 12 ใบ แสดงดังรูปที่ 4-16

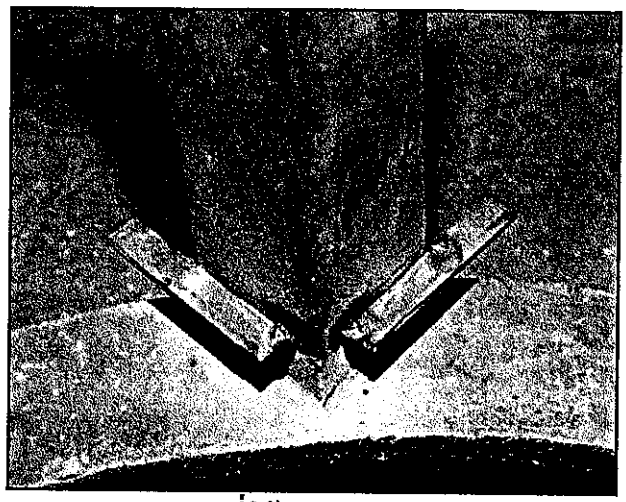


รูปที่ 4-16 แสดงการประกอบล้อเหล็กขั้นตอนที่ 7

การวิเคราะห์การทำงาน ในขั้นตอนนี้การประกบติดใบล้อเหล็กย่อยกับด้านข้างของ FIXTURE โดยการใช้มือจับทำให้ไม่มีความแน่นอนในการกำหนดตำแหน่ง คนงานต้องออกแรงในการยกใบล้อเหล็กขึ้นให้ได้ตำแหน่งในการเชื่อม เมื่อมีการทำงานตลอดส่งผลให้คนงานเกิดความล้าและการทำงานที่ได้ไม่มีประสิทธิภาพ

การปรับปรุงแก้ไข

การปรับปรุงแก้ไข FIXTURE ในขั้นตอนนี้ได้เพิ่มเหล็กกำหนดระดับเข้ามา แสดงดังรูปที่ 4- 17 เพื่อช่วยลดขั้นตอนย่อยในการทำงานคือการยกใบล้อเหล็กขึ้นให้ได้ตำแหน่งก่อนการเชื่อม ลดความล้าในการทำงาน และช่วยลดการมองหาตำแหน่งในการทำงาน



รูปที่ 4-17 แสดง FIXTUR ที่ใช้กำหนดแนวเอียงและระดับใบล้อเหล็ก

การนำเอาเหล็กกำหนดระดับเพิ่มเข้ามาใน FIXTURE จะมีทำให้การกำหนดตำแหน่งของใบล้อเหล็กจะมีความแน่นอนมากขึ้น ซึ่งเมื่อนำเอา FIXTURE แบบมีตัวกำหนดระดับมาทดลองสามารถลดเวลาในการประกอบลงได้

FIXTURE แบบเดิมใช้เวลา	165.78	วินาที
FIXTURE แบบใหม่ใช้เวลา	70.85	วินาที
เวลาที่ใช้ในการทำงานลดลง	94.93	วินาที
คิดเป็น 57.26%	ของการทำงานเดิม	

ขั้นตอนที่ 8.

ยกชิ้นงานล้อเหล็กรถไถนาที่แต้มเสร็จออกจาก FIXTURE ส่งไปสถานีงานเชื่อมยาว แสดงดังรูปที่ 4-18

รูปที่ 4-18 แสดงการประกอบล้อเหล็กขั้นตอนที่ 8

วิเคราะห์การทำงาน ในส่วนนี้หลังจากคนงานทำการเชื่อมแต้มเสร็จแล้วการยกชิ้นงานออกจาก FIXTURE ต้องใช้คนงาน 2 คนช่วยกันในการยกออกเพราะน้ำหนักของชิ้นงานมีมาก ทำให้การทำงานของการเชื่อมยาวมีมากขึ้นเพราะคนงานที่ทำการเชื่อมยาวต้องเข้ามาช่วยในการนำชิ้นงานออกจาก FIXTURE และคนงานจะเสียเวลาในการคลายสกรูมาก ซึ่งเดิมใช้สกรูในการจับยึดทั้งหมด 10 จุด

การปรับปรุงแก้ไข

การปรับปรุงในขั้นตอนนี้คือ ลดจำนวนการจับยึดด้วยสกรู 10 จุด เหลือ 2 จุด และเปลี่ยนแปลงจากสกรูเป็นตัวหนีบอีก 4 จุด ซึ่งการปรับปรุงดังกล่าวจะทำให้ลดเวลาในการยกชิ้นงานออกจาก FIXTURE

FIXTURE แบบเดิมใช้เวลา	25.83	วินาที
FIXTURE แบบใหม่ใช้เวลา	14.89	วินาที
เวลาที่ใช้ในการทำงานลดลง	10.94	วินาที
คิดเป็น 42.35%	ของการทำงานเดิม	

4.2.2 สรุปลักษณะของ FIXTURE แบบใหม่ที่ทำการออกแบบปรับปรุง

FIXTURE แบบเดิมเป็น FIXTURE ที่สร้างจากคนงาน ซึ่งลักษณะเรียบง่ายและมีความสะดวกในการทำงานในบางขั้นตอน ชิ้นส่วนในการสร้าง FIXTURE มาจากวัสดุในโรงงานทั้งหมด

FIXTURE แบบใหม่เป็น FIXTURE ที่ทำการปรับปรุงจาก FIXTURE แบบเดิมมีลักษณะคล้ายคลึงกันบางส่วน แต่สามารถช่วยให้คนงานทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพทุกขั้นตอนการประกอบ สาเหตุหลักที่ทำให้เปลี่ยนแปลงตัว FIXTURE ทั้งหมดก็คือ เพื่อไม่ให้คนงานเกิดการต่อต้านในวิธีการทำงานแบบใหม่ ลักษณะขั้นตอนการทำงานยังคงเดิม แต่สามารถทำงานได้สะดวกขึ้น เช่น จากการที่ต้องขันสกรูยึดใบเหล็กหลักเปลี่ยนมาเป็นการใช้ตัวหนีบแทนและ FIXTURE แบบเก่าสามารถก่อให้เกิดอุบัติเหตุได้ง่าย และ FIXTURE มีน้ำหนักมากการเปลี่ยนและเคลื่อนย้าย FIXTURE ทำได้ยาก และสถานีงานไม่มีความปลอดภัยเนื่องจากการจัดวางวัสดุไม่ได้ตำแหน่ง

FIXTURE แบบใหม่ ใช้การปรับปรุง FIXTURE แบบเดิม โดยใช้เหล็กแผ่นวงกลมที่มีขนาดและน้ำหนักที่น้อยกว่า ทำให้การทำงานสามารถทำได้คล่องตัวกว่าและช่วยลดขั้นตอนในการประกอบ ลดเวลาในการเชื่อมแต้ม

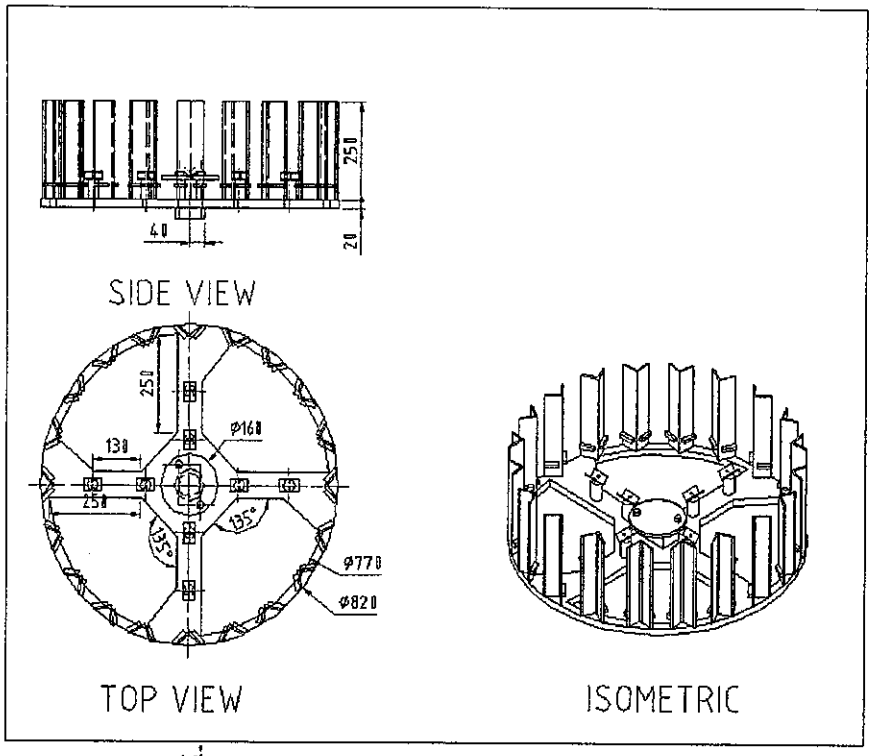
เมื่อทราบถึงจุดบกพร่องต่าง ๆ ของ FIXTURE แบบเดิมแล้วและทำการวิเคราะห์ข้อมูลต่างๆ ที่ได้จากคนงานและเจ้าของโรงงาน จึงได้ทำการสรุปและออกแบบ FIXTURE ขึ้นมา เพื่อที่จะสามารถได้ FIXTURE ที่ดีและมีประสิทธิภาพในการใช้งานมากที่สุด คือ ช่วยลดขั้นตอนการทำงานของคนงาน ลดความล้าในการทำงาน หลังจากการปรับปรุงทำให้ลักษณะของ FIXTURE มีลักษณะดังนี้

ซึ่ง FIXTURE แบบใหม่ แสดงดังรูปที่ 4-19 จะมีลักษณะการวางคล้าย FIXTURE แบบเดิม แสดงดังรูปที่ 4-20 แต่น้ำหนักของ FIXTURE ลดลงใช้กำลังในการออกแรงหมุนน้อยสามารถหมุนได้ง่ายขึ้น ทำให้การใช้งานของคนงานสะดวกขึ้น แต่การเชื่อมจะมีลักษณะของการเชื่อมแบบแต้มและเชื่อมยาวบางจุดคือจุดที่สามารถทำการเชื่อมต่อได้เลย คือ บริเวณ เหล็กหน้าแป้น เชื่อมติดกับซี่ล้อเหล็กเพราะจุดนี้เมื่อทำการเชื่อมยาวแล้วจะไม่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงรูปร่างของผลิตภัณฑ์

ข้อดีของ FIXTURE แบบใหม่

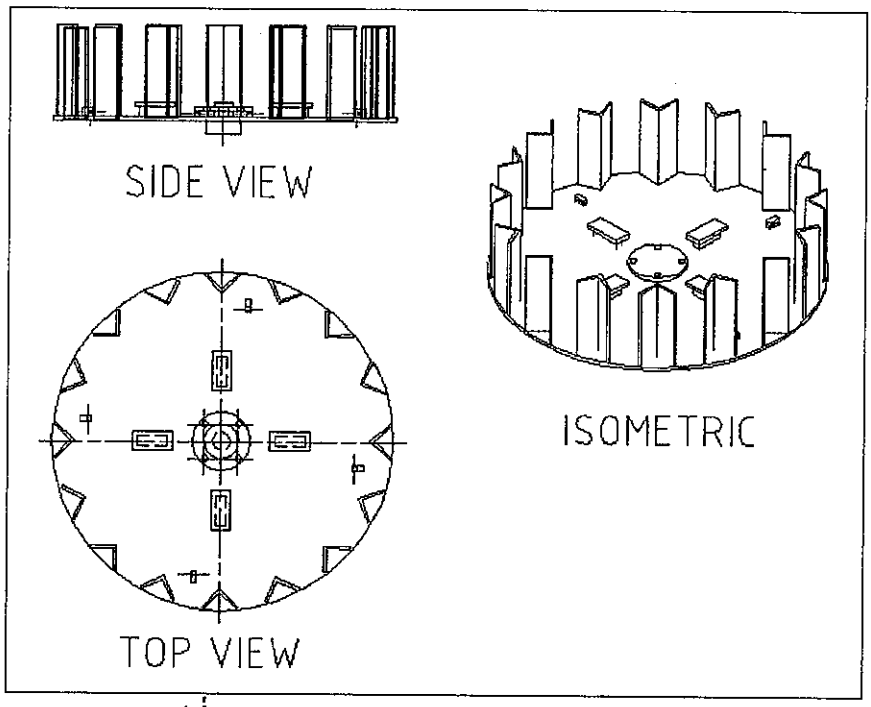
1. มีร่องตัววีช่วยในการหาตำแหน่งในการวางซี่ล้อทำได้ง่ายและรวดเร็วขึ้น
2. ตัวยึดเหล็กวงกลมใช้เวลาในการติดตั้งน้อยลง
3. มีฐานรองรับใบล้อเหล็กทั้ง 16 ใบ ลดขั้นตอนการยกใบล้อเหล็กเพื่อทำการเชื่อมและทำให้ได้ระดับความสูงของใบล้อเหล็กที่มีมาตรฐาน
4. ไม่เปลี่ยนแปลงขั้นตอนการทำงานของคนงานมากเกินไป แต่ลดเวลาในการทำงานและคนงานทำงานได้ง่ายและสะดวกขึ้น

ภาพลักษณะของ FIXTURE แบบใหม่



รูปที่ 4-19 แสดงลักษณะของ FIXTURE แบบใหม่

ภาพลักษณะของ FIXTURE แบบเดิม

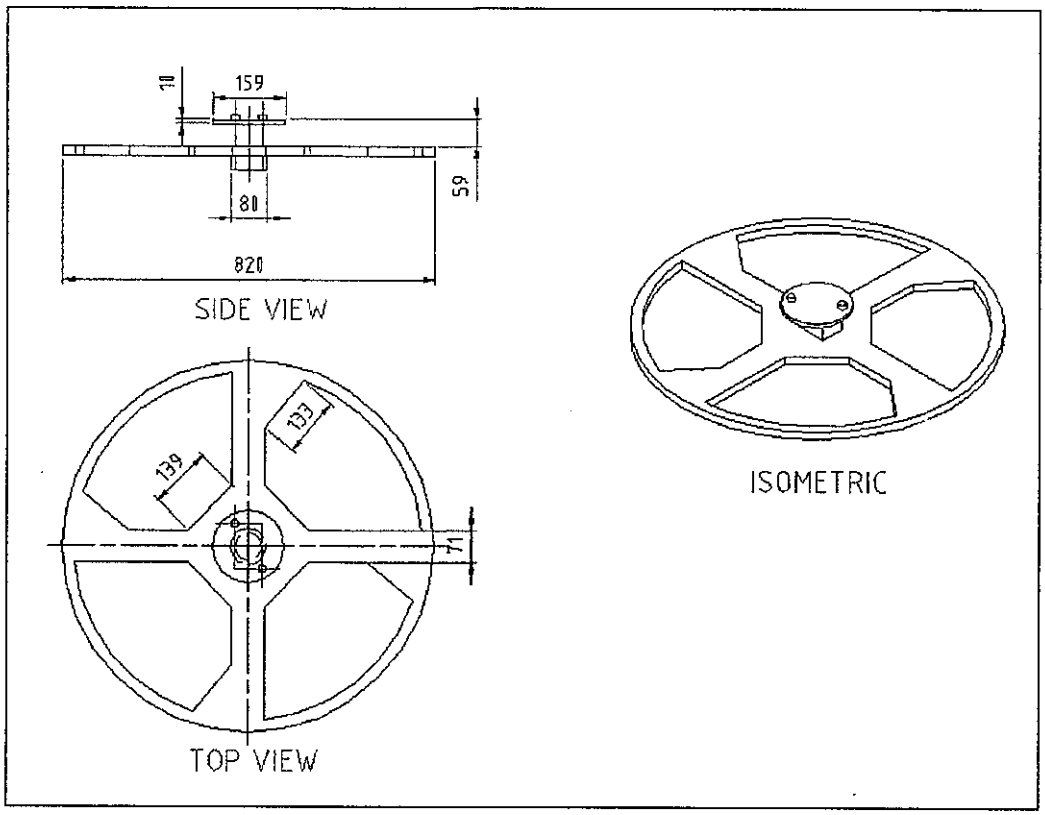


รูปที่ 4-20 แสดงลักษณะของ FIXTURE แบบเดิม

4.2.3 ส่วนประกอบของ FIXTURE แบบขนานที่ได้ออกแบบ

1. ฐานรองของ FIXTURE

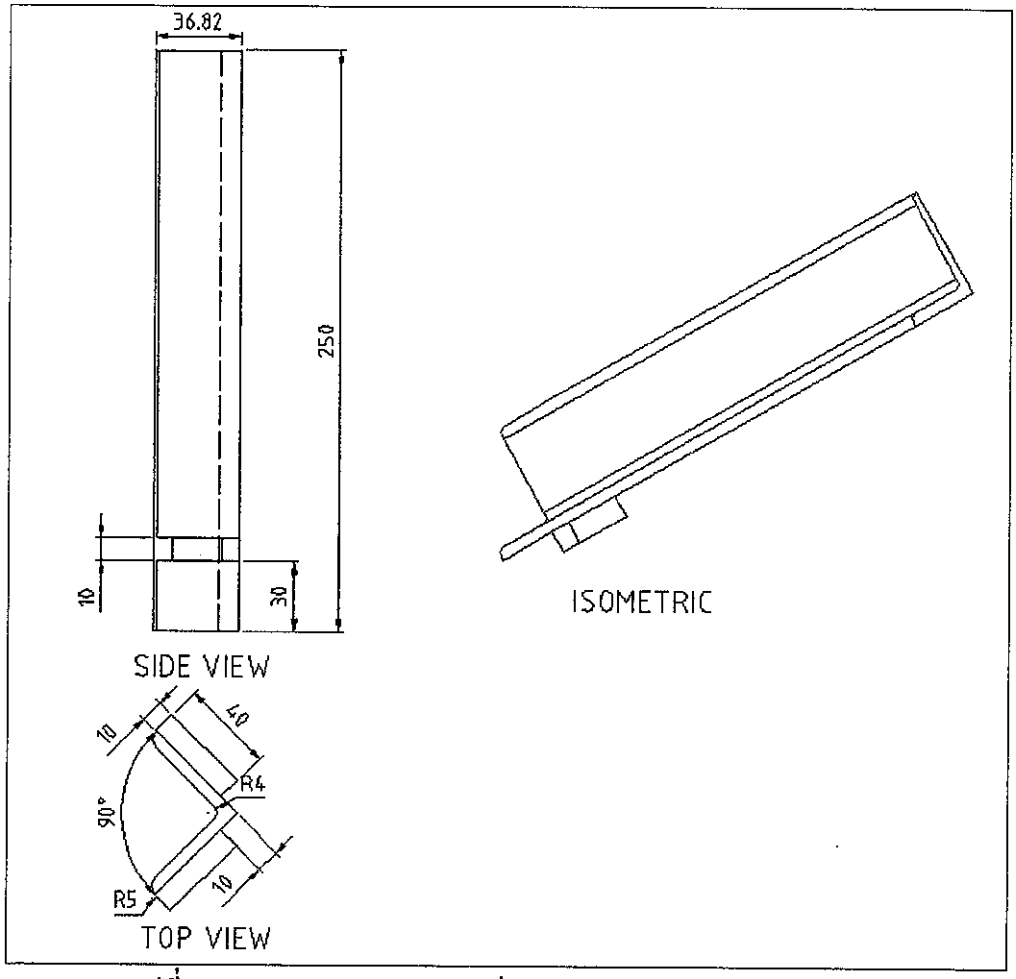
ลักษณะคล้ายฐานรอง FIXTURE แบบเดิม แต่ฐานบางส่วนที่ไม่ใช้งานถูกตัดออก เพื่อเป็นการลดน้ำหนัก FIXTURE ทำให้การใช้งานคล่องตัวขึ้น อีกทั้งบริเวณที่วางเหล็กหน้าแป้นมีตัวกันโจ่ทำให้การทำงานสะดวกและรวดเร็วขึ้น



รูปที่ 4-21 แสดงลักษณะของ ฐานรอง FIXTURE

2. เหล็กฉากกำหนดตำแหน่งใบล้อเหล็กหลักและใบล้อเหล็กย่อย

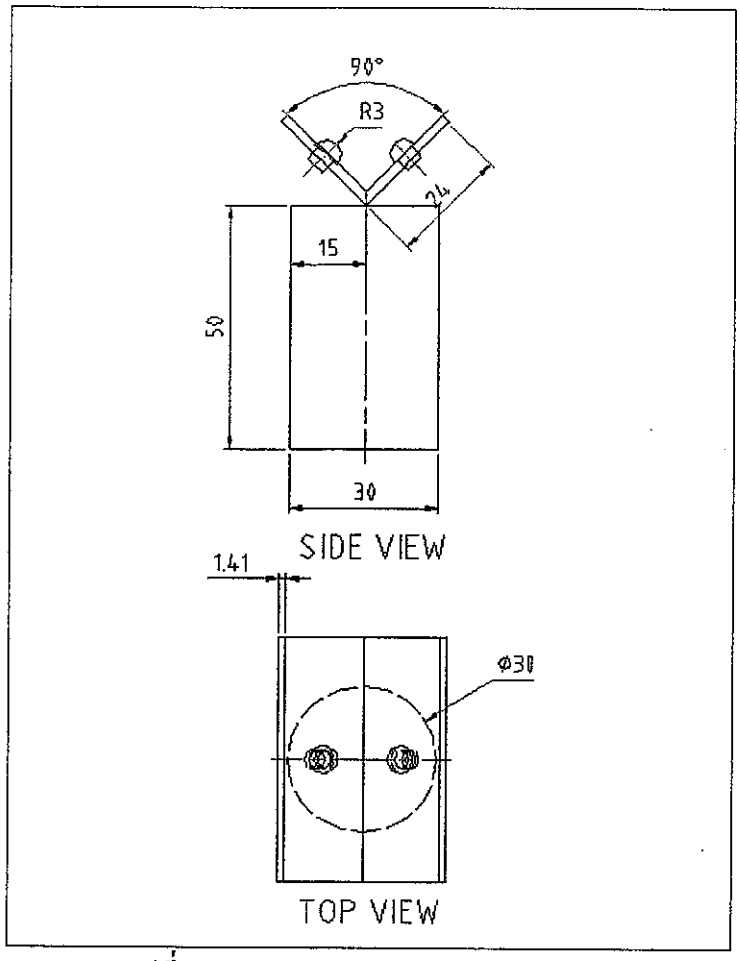
มีการเพิ่มฐานรองใบล้อเหล็กขึ้นมาจากฐานรอง FIXTURE ช่วยให้คนงานไม่ต้องมองหาตำแหน่งการเชื่อมและลดความล้าในการยกใบล้อเหล็กขึ้น ส่วนใบล้อเหล็กจะมีตัวหนีบเพื่อป้องกันการเคลื่อนตำแหน่งของใบล้อ



รูปที่ 4-22 แสดงลักษณะของเหล็กฉากกำหนดตำแหน่งใบล้อเหล็ก

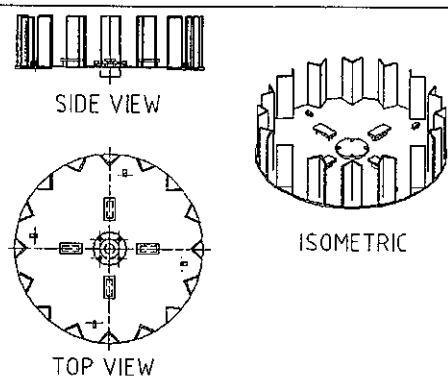
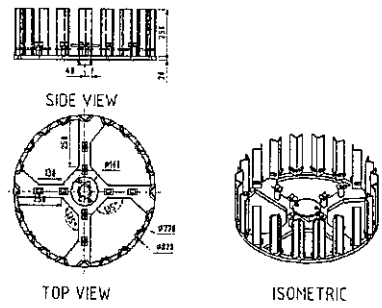
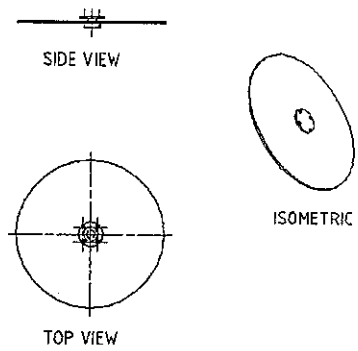
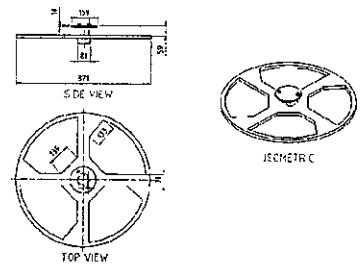
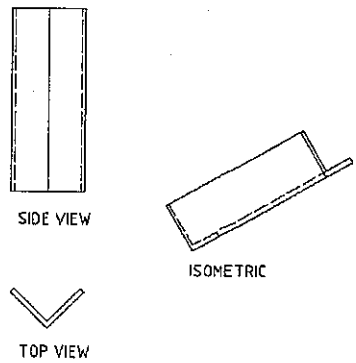
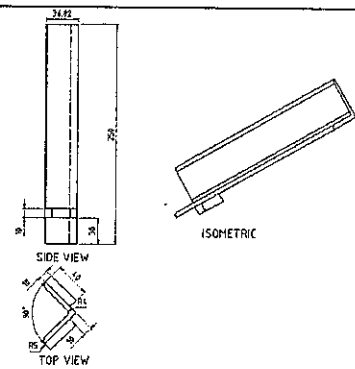
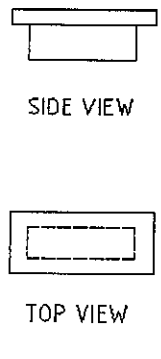
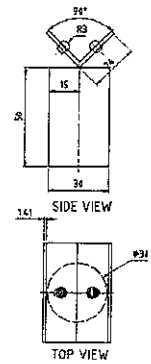
3. ฐานร่องตัว วี

เปลี่ยนแปลงจากฐานรองเหล็กธรรมดามาเป็นร่องตัววี เพื่อลดการมองหาตำแหน่ง อีกทั้งบริเวณร่องตัววี มีน๊อตกำหนดตำแหน่งในกรณีที่มีการคลาดเคลื่อนของตำแหน่งคนงานสามารถปรับแต่งระดับได้



รูปที่ 4-23 แสดงลักษณะของ ฐานร่องตัว วี

ตารางที่ 4 -2 แสดงการเปรียบเทียบลักษณะของ FIXTURE แบบใหม่และแบบเดิม

ชื่อชิ้นส่วน	FIXTURE แบบเดิม	FIXTURE แบบใหม่
แบบของ FIXTURE		
ฐานรองของ FIXTURE		
เหล็กฉากกำหนดตำแหน่งใบล้อเหล็กหลักและใบล้อเหล็กย่อย		
ฐานร่องซี่ล้อเหล็ก		

4.3 การเปรียบเทียบความแตกต่างของ FIXTURE แบบเดิมและแบบใหม่ในด้านเวลา

ในการเปรียบเทียบประสิทธิภาพการทำงาน การใช้เวลาเข้ามาเปรียบเทียบส่งผลให้การทำความเข้าใจสะดวกขึ้น ทำให้ทราบถึงความแตกต่างของขั้นตอนการทำงานต่างๆ ว่าส่งผลกระทบกับประสิทธิภาพของการผลิตหรือไม่อย่างไร การเปรียบเทียบความแตกต่างของ FIXTURE ตัวเดิมและตัวใหม่ ในด้านเวลา แสดงดังตารางที่ 4 – 3

ตารางที่ 4 – 3 แสดงการเปรียบเทียบความแตกต่างของ FIXTURE ในด้านเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงานแต่ละขั้นตอนการผลิตล้อเหล็กรถไถนาในการเชื่อมแบบแต้ม

ขั้นตอนที่	วิธีการทำงาน	เวลา(วินาที)	
		FIXTURE แบบเดิม	FIXTURE แบบใหม่
1	หยิบเหล็กวงกลมใส่ใน FIXTURE บนฐานรอง ทำการขันสกรูให้แน่น	40.76	21.25
2	วางเหล็กหน้าแป้นลงบน FIXTURE ตรงกลางและทำการขันสกรูยึด	22.98	3.22
3	หยิบใบล้อเหล็กหลักมาใส่ FIXTURE โดยการประกอบกับเหล็กฉากจับยึดโดยตัวยึดขันสกรู แล้วทำการเชื่อม	72.35	24.22
4	วางซี่ล้อเหล็กลงบน FIXTURE ให้ได้ฉาก ทำการเชื่อมติดกับใบล้อเหล็กหลักและเหล็กหน้าแป้น	131.05	72.14
5	นำเหล็กสามเหลี่ยมมาเชื่อมติดระหว่างซี่และแกนใบล้อเหล็กหลัก	-	-
6	นำเหล็กวงกลมวงที่ 2 มาวางบนใบล้อเหล็กหลักแล้วทำการเชื่อมติด	-	-
7	หยิบใบล้อเหล็กย่อยครั้งละ 1 ใบมาประกบกับ FIXTURE โดยใช้มือทำการจับแล้วเชื่อมจนครบทั้ง 12 ใบ	165.78	70.85
8	ยกชิ้นงานล้อเหล็กรถไถนาที่แต้มเสร็จออกจาก FIXTURE ส่งไปสถานีงานเชื่อมยาว	25.83	14.89
	เวลารวมในขั้นตอนการเชื่อมแต้มทั้งหมด	458.75	206.57

หมายเหตุ : จากตารางที่ 4-3 สาเหตุที่ขั้นตอนที่ 5 และ 6 ไม่มีการเปรียบเทียบเพราะมีขั้นตอนการทำงานของ FIXTURE แบบเดิมและแบบใหม่เหมือนกัน

เวลาในการเชื่อมยาวซึ่ง FIXTURE แบบเดิมและแบบใหม่มีเวลาในการทำงานเท่ากัน เนื่องจากการทำงานในขั้นตอนเชื่อมยาวมีจุดบกพร่องที่น้อยมาก เวลาที่ได้จากการทดลองอาจวัดไม่ได้ค่าที่เท่ากันเสมอแต่ค่าที่ได้ใกล้เคียงกันมากตารางเวลาในการเชื่อมยาวแสดงดังตารางที่ 4 – 4

ตารางที่ 4 – 4 แสดงเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงานแต่ละขั้นตอนการผลิตล้อเหล็กรถไถนาในการเชื่อมแบบยาว

ขั้นตอนที่	วิธีการทำงาน	เวลา(วินาที)
1.	นำชิ้นงานที่ทำการเชื่อมแต้มไปสถานีงานเชื่อมยาว	6.24
2.	ทำการเชื่อมยาว ด้านในบริเวณเหล็กหน้าแป้น	20.52
3.	ยกชิ้นงานเข้า FIXTURE เชื่อมยาว ทำการเชื่อมยาวด้านที่ 1	580.08
4.	ยกชิ้นงานออกจาก FIXTURE กลับด้านเพื่อทำการเชื่อมยาวด้านที่ 2	592.56
5.	ยกชิ้นงานออกจาก FIXTURE เชื่อมยาว เพื่อนำไปวางรอการเคาะเศษลวดเชื่อม	12.24
	เวลารวมในขั้นตอนการเชื่อมยาวทั้งหมด	1211.64

ดังนั้นการคำนวณประสิทธิภาพการทำงานของ FIXTURE จึงทำการคิดในส่วนของขั้นตอนการเชื่อมแต้ม โดยเวลาในการเชื่อมแต้มของ FIXTURE แบบเดิม ใช้เวลา 7 นาที 39 วินาทีเวลาในการเชื่อมยาวของ FIXTURE แบบใหม่ ใช้เวลา 3 นาที 27 วินาที

จากตารางและข้อมูลข้างต้นพบว่าการทำงานด้วย FIXTURE แบบเดิม นั้นมีขั้นตอนการทำงานทั้งหมด 8 ขั้นตอนหลัก ส่วน FIXTURE แบบใหม่มีขั้นตอนหลักเท่ากันแต่ลดขั้นตอนย่อยบางขั้นตอน ขั้นตอนนั้นๆ ก็คือ การใช้ FIXTURE แบบใหม่ในการผลิตล้อเหล็กรถไถนา การขันสกรูยึดเหล็กหน้าแป้น การมองหาตำแหน่ง การเคาะหาตำแหน่ง ก่อนทำการเชื่อม เพราะ FIXTURE แบบใหม่จะช่วยให้การจัดวางชิ้นส่วนมีความถูกต้องและสะดวกมากขึ้น

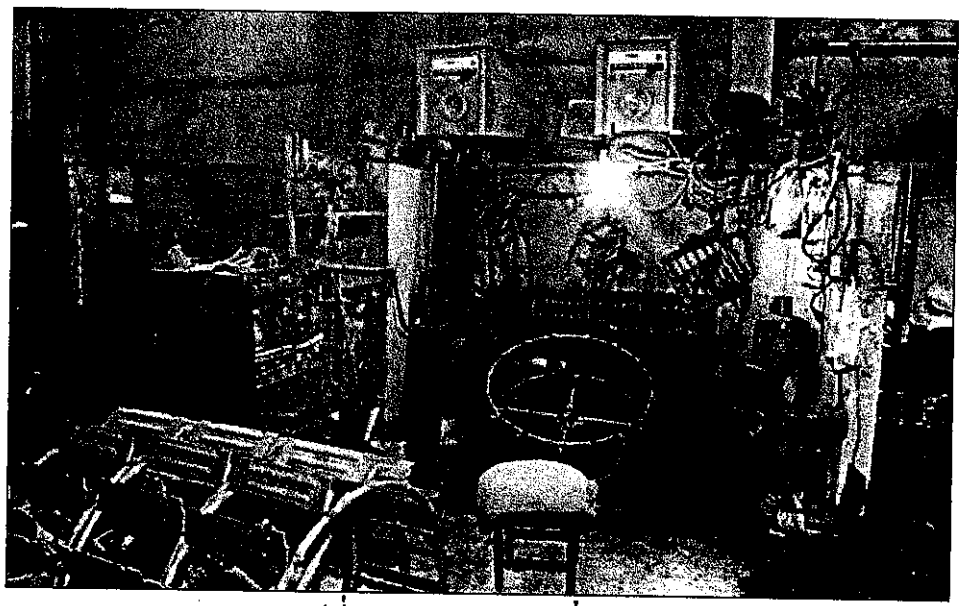
4.4 การออกแบบและปรับปรุงสถานีงานเชื่อมแต้มให้เป็นไปตามหลักเศรษฐศาสตร์การเคลื่อนไหว

สถานีงานมีส่วนช่วยในการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของคนงานเป็นอย่างมากกล่าวคือ ช่วยลดความล้าในการทำงาน ส่งผลให้ผลิตภัณฑ์ที่ได้มีคุณภาพ ลดเวลาในการผลิต สถานีงานที่ดีต้องจัดวางอุปกรณ์ต่างๆในที่ที่เหมาะสมและตำแหน่งที่ถูกต้อง

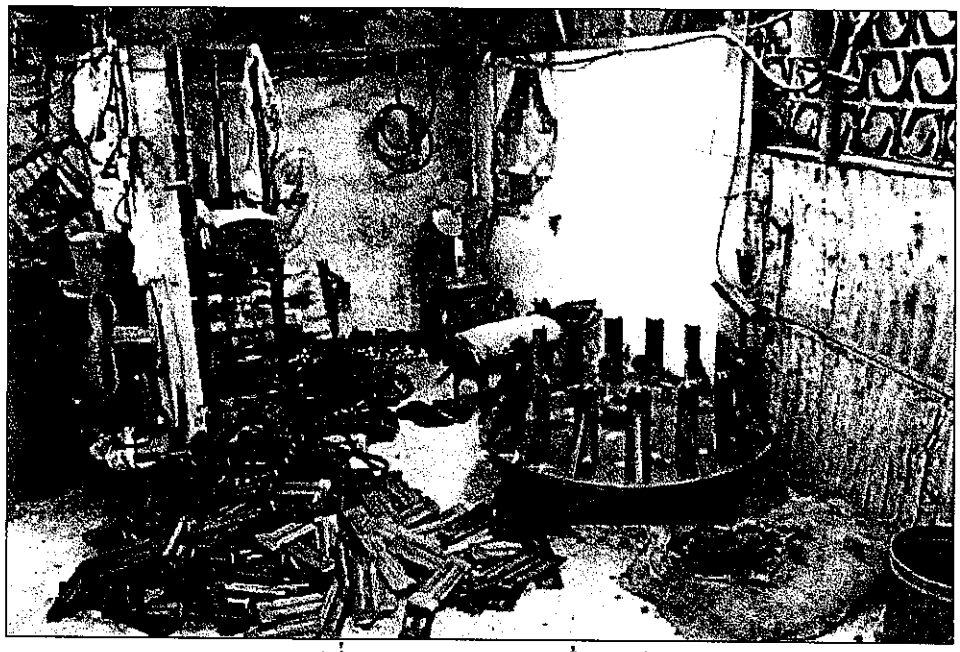
4.4.1 ลักษณะของสถานีงานเดิม

การวิจัยในส่วนนี้จึงมีความสำคัญอีกปัจจัยหนึ่งในการใช้แก้ไขปัญหาการทำงานที่ขาดประสิทธิภาพโดยการวิเคราะห์สถานีงานเดิมมีข้อมูลที่เป็นจุดบกพร่องของสถานีงานเดิม ดังนี้

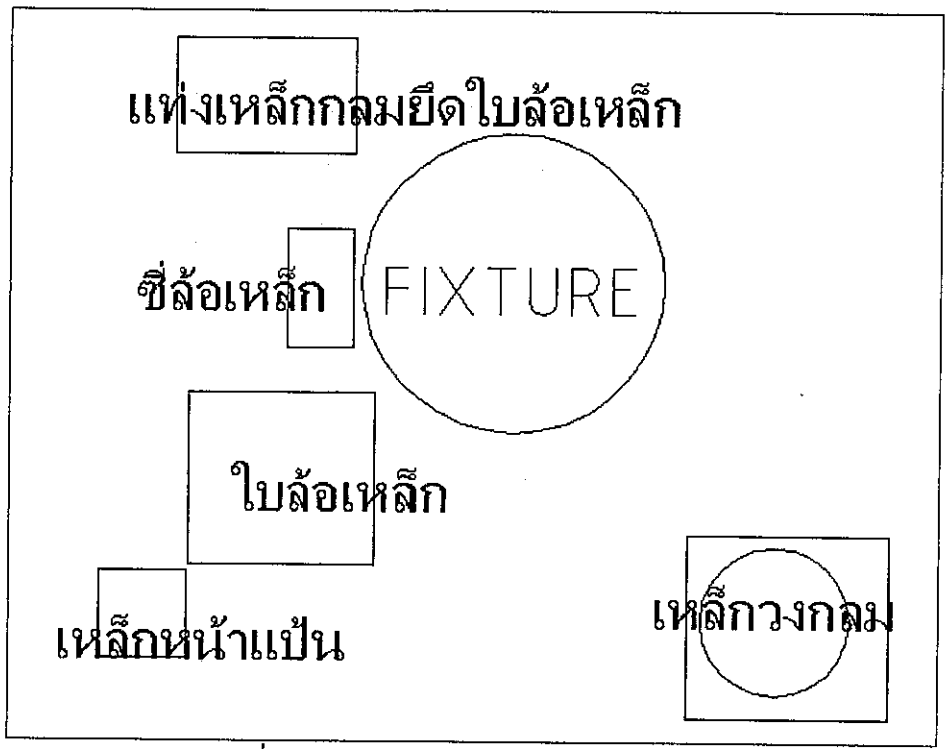
1. ไม่มีอุปกรณ์ในการจัดวางชิ้นส่วนที่จะนำมาเชื่อมเป็นผลิตภัณฑ์ล้อเหล็ก
2. ชิ้นส่วนต่าง ๆ เปลี่ยนตำแหน่งในการวาง เช่น ซี่แกนล้อเหล็กมีการจัดวางทั้งด้านหน้าและหลังพนักงาน
3. คนงานต้องทำการหาชิ้นส่วนมาประกอบทำให้ขาดความต่อเนื่องในการทำงาน
4. ชิ้นส่วนที่นำมาประกอบไม่มีความสัมพันธ์กัน คือ ใบล้อเหล็กมีมากเกินความจำเป็น
5. เนื่องจากชิ้นส่วนทำการกองไว้ ทำให้คนงานต้องหยิบจับในหลายลักษณะ เช่น การก้มหยิบใบล้อเหล็ก เอื้อมหยิบแกนใบล้อเหล็ก



รูปที่ 4 – 24 สถานีงานเชื่อมยาว



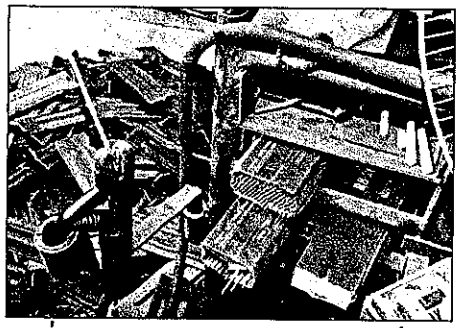
รูปที่ 4 – 25 สถานีงานเชื่อมแต้ม



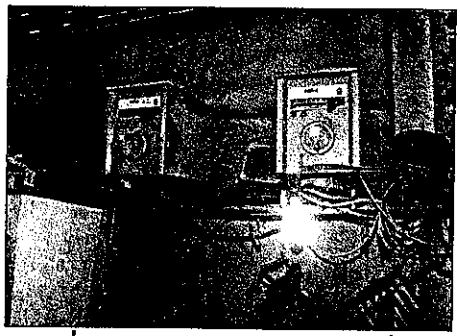
รูปที่ 4 - 26 ภาพ TOP VIEW ของสถานีงานเชื่อมแต้ม

รูปที่ 4 – 27 แสดงการจัดวางแกนใบล้อเหล็กหลัก

รูปที่ 4 – 28 แสดงการจัดวางใบล้อเหล็ก



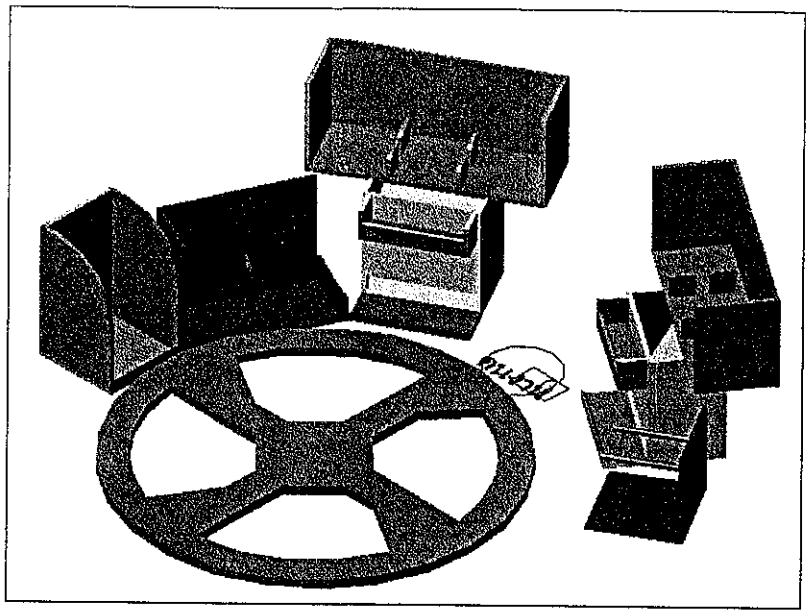
รูปที่ 4 – 29 แสดงการจัดวางลวดเชื่อม



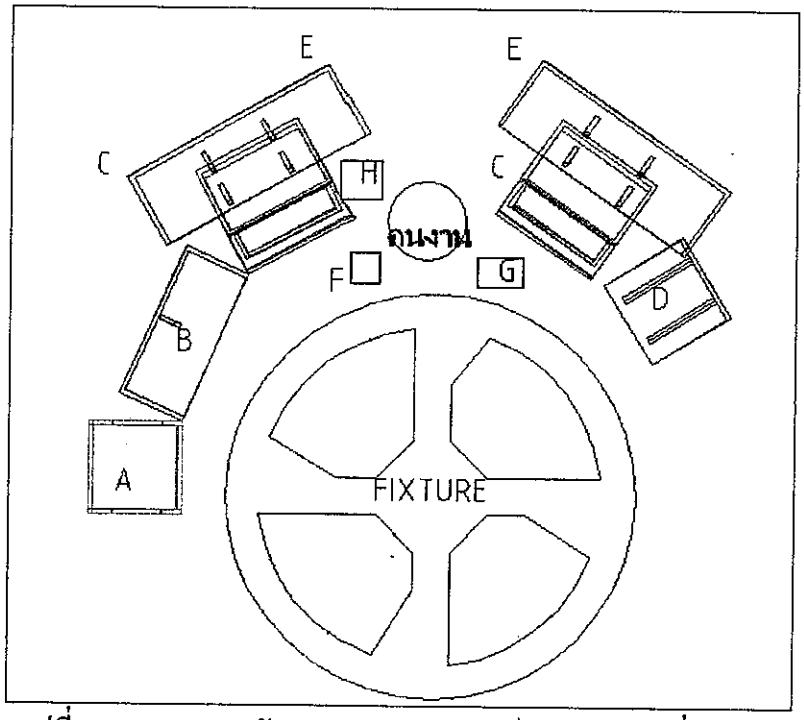
รูปที่ 4 – 30 แสดงการจัดวางตู้เชื่อม

4.4.2 ลักษณะของสถานีงานเชื่อมแต้มใหม่

เมื่อทราบถึงจุดบกพร่องต่าง ๆ ของสถานีงานเดิม การปรับปรุงสถานีงานให้เป็นไปตามหลัก MOTION ECONOMY จึงมีความจำเป็นสูง ซึ่งจากข้อมูลที่มีสามารถออกแบบสถานีงานใหม่รวมคือ อุปกรณ์ในการบรรจุและส่งจ่ายชิ้นส่วนในการประกอบมีดังนี้



รูปที่ 4-31 ลักษณะสถานีงานเชื่อมแต้มที่ได้รับการออกแบบ

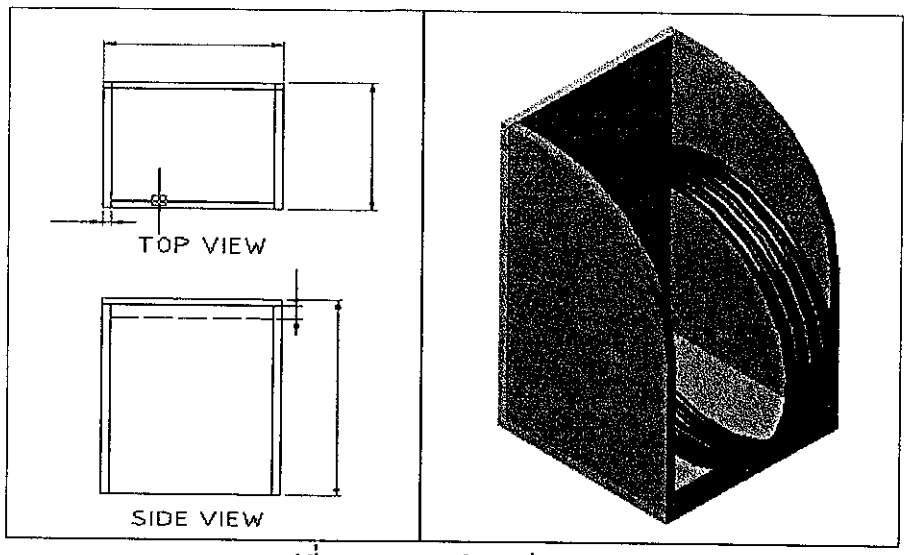


รูปที่ 4-32 แสดงการจัดวางตำแหน่งอุปกรณ์ในสถานีงานเชื่อมแต้ม

4.4.3 การใช้งานของอุปกรณ์ต่างๆ ในสถานีงานใหม่

จากการออกแบบอุปกรณ์ในสถานีงานใหม่ ลักษณะการทำงานของแต่ละอุปกรณ์มีการใช้งาน และการวางตัวของชิ้นส่วนต่างๆ ดังนี้

1. กล่องใส่เหล็กวงกลม (A)



รูปที่ 4-33 กล่องใส่เหล็กวงกลม

เหล็กวงกลมปกติสถานีงานเดิมจะวางเหล็กวงกลมแบบนอนราบกับพื้นแล้วทำการเรียงซ้อนกันขึ้น เมื่อคนงานจะนำไปใช้ในการประกอบก็จะหยิบมาวางกองไว้กับชิ้นส่วนอื่นครั้งละ 2 ชิ้น

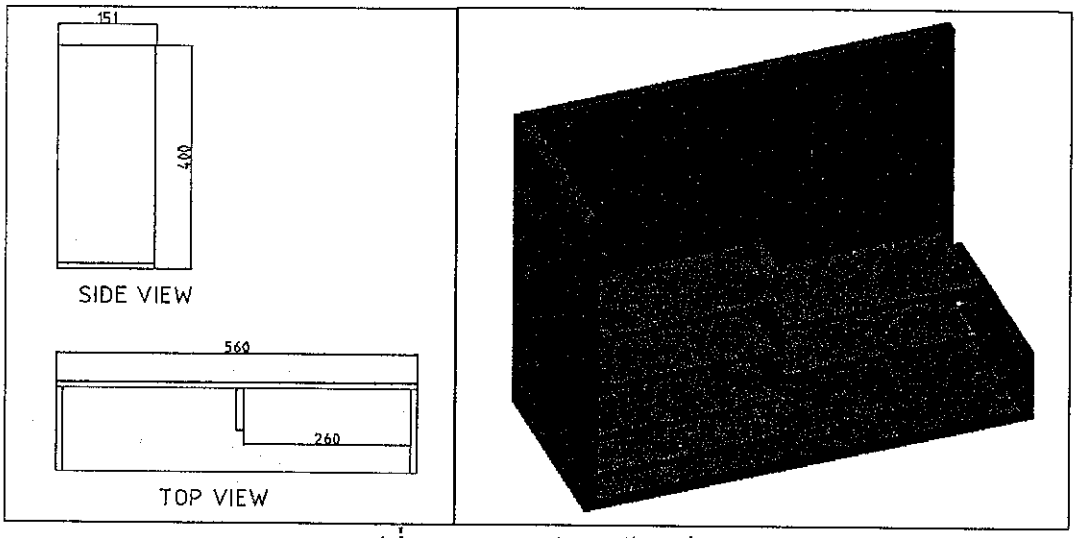
เมื่อทำการปรับปรุงสถานีงานใหม่ ได้ออกแบบกล่องใส่เหล็กวงกลมขึ้นมามีลักษณะดังรูปที่ 4-33

การใช้งาน : คนงานที่ทำการม้วนเหล็กขึ้นรูปเหล็กวงกลมจะต้องเป็นผู้บรรจุเหล็กวงกลมใส่ในกล่องไส้เหล็กวงกลม ซึ่งสามารถใส่ได้ทั้งหมด 30 ชิ้น หรือสามารถผลิตได้ 15 ล้อ ซึ่งปกติโรงงานจะทำการผลิตล้อเหล็กรถไถนาทั้งหมดอยู่ในช่วงประมาณ 25 - 30 ล้อ/วัน ดังนั้นในช่วงการทำงานช่วงที่ 2 จะมีการเปลี่ยนกล่องใส่เหล็กวงกลมเพื่อช่วยให้การผลิตดำเนินไปอย่างต่อเนื่อง การวางตัวของล้อเหล็กวงกลมจะวางในลักษณะตั้งอยู่ คนงานใช้มือกลิ้งเหล็กวงกลมเข้าหาตัวเองแล้วทำการยกเหล็กวงกลมใส่ใน FIXTURE การกลิ้งจะช่วยลดความล้าในการเดินไปยกเหล็กวงกลม ส่งผลให้คนงานทำงานได้ง่ายและสะดวกขึ้น ส่วนการหยิบเหล็กวงกลมที่ 2 วงมาวางก็ใช้หลักการทำงานเช่นเดียวกัน

2. กล่องใส่ใบล้อเหล็กหลัก (B)

ปกติสถานีงานเดิมใบล้อเหล็กจะถูกวางกองอยู่ไม่เป็นระเบียบ การหยิบจับมาใส่ FIXTURE จะทำได้ลำบากมากเพราะชิ้นงานมีน้ำหนักมากพอสมควร และการวางตัวของใบล้อเหล็กหลักไม่มีตำแหน่งที่แน่นอน

เมื่อทำการปรับปรุงสถานีงานใหม่ ได้ทำการออกแบบกล่องสำหรับใส่ใบล้อเหล็กให้มีลักษณะการใช้งานที่สะดวกขึ้น ลักษณะของอุปกรณ์ใส่ใบล้อเหล็กหลักและสามเหลี่ยม มีลักษณะดังรูปที่ 4-34

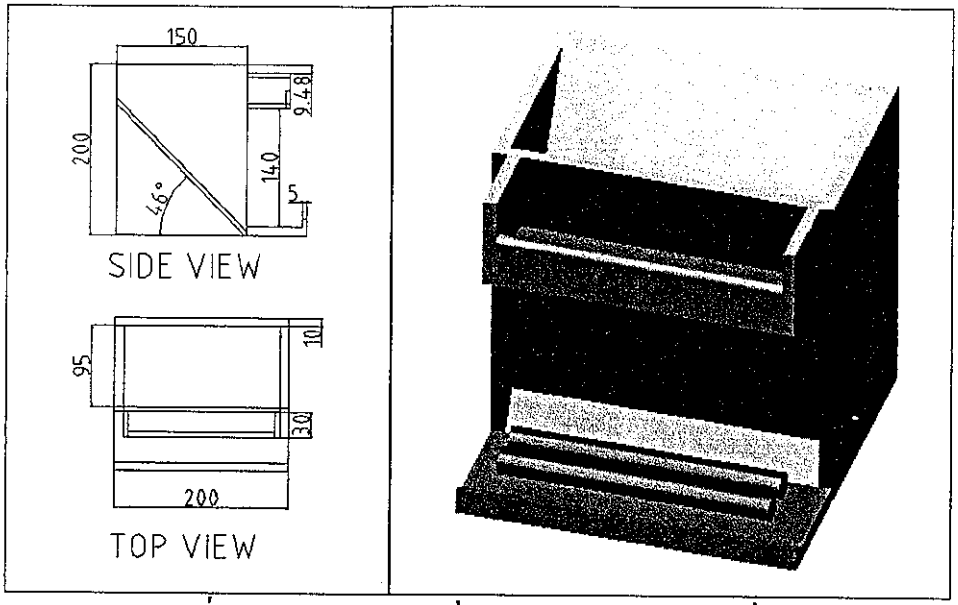


รูปที่ 4-34 กล่องใส่ใบล้อเหล็กหลัก

การใช้งาน : กล่องอุปกรณ์ใส่ใบล้อเหล็กจะมีช่องให้ใบล้อเหล็กวางในลักษณะแนวนอนซ้อนกันขึ้น มือและนิ้วสามารถหยิบจับได้โดยที่ไม่ต้องทำการบิดมือ และกล่องอุปกรณ์ 1 กล่องสามารถบรรจุใบล้อเหล็กหลักได้ทั้งหมด 60 ชิ้นคือช่องละ 30 ใบ สามารถผลิต ผลิตภัณฑ์ล้อเหล็กรถไถได้ 15 ล้อ จะมีการเพิ่มชิ้นส่วนในช่วงบ่ายของการทำงาน

3. กล่องอุปกรณ์ซี่ล้อเหล็กและเหล็กสามเหลี่ยม (C)

สถานีงานเดิมจะวางซี่ล้อเหล็กและเหล็กสามเหลี่ยมไว้อย่างกระจัดกระจาย โดยเฉพาะเหล็กสามเหลี่ยมมีขนาดเล็กทำให้การหยิบขึ้นมาเชื่อมทำได้ยากและล่าช้า ส่วนการหยิบซี่ล้อเหล็กต้องเกิดการบิดมือมากหากการวางของซี่ล้อเหล็กไม่เหมาะสมเมื่อทำการปรับปรุงสถานีงานใหม่ ได้ทำการออกแบบกล่องอุปกรณ์ใส่ซี่ล้อเหล็กและเหล็กสามเหลี่ยมลักษณะของกล่องอุปกรณ์ดังรูปที่ 4-35



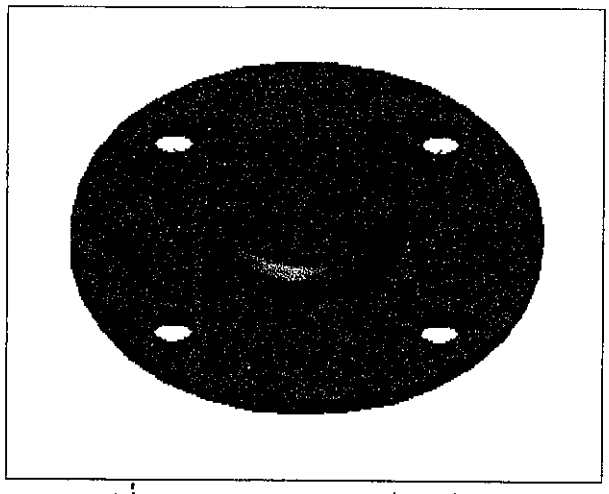
รูปที่ 4-35 กล่องอุปกรณ์ซี่ล้อเหล็กและเหล็กสามเหลี่ยม

การใช้งาน : ซี่ล้อเหล็กที่วางเรียงตัวกันในกล่องจะไหลลงมายังจุดพักทีละชิ้นติดต่อกัน คือ เมื่อหยิบชิ้นหนึ่งออกอีกชิ้นก็จะไหลมาแทนที่ตามลักษณะการอาศัยหลักของแรงโน้มถ่วง ช่วยลดการมองหาชิ้นส่วนก่อนนำมาประกอบ ซึ่ง 1 กล่องจะบรรจุซี่ล้อเหล็กได้ 30 ซี่

ส่วนบนบริเวณด้านหน้าจะเป็นบริเวณที่ใช้บรรจุเหล็กสามเหลี่ยม โดยจะวางเรียงกันในแนวตั้ง จำนวน 30 ชิ้น โดยคนงานที่ทำการตัดเหล็กซี่ล้อจะเป็นผู้บรรจุให้และนำมาส่งที่สถานีงาน กล่องอุปกรณ์ซี่ล้อเหล็กจะวางอยู่ทั้ง 2 ข้างของ FIXTURE เพราะในการทำงานคนงานจะใช้ทั้งมือซ้ายและมือขวาในการหยิบซี่ล้อเหล็กและเหล็กสามเหลี่ยม ชิ้นส่วนทั้ง 2 ชนิดมีจำนวน 60 ชิ้น ในการประกอบล้อเหล็กสามารถผลิตล้อเหล็กได้ทั้งหมด 15 ล้อในการทำงานช่วงแรก

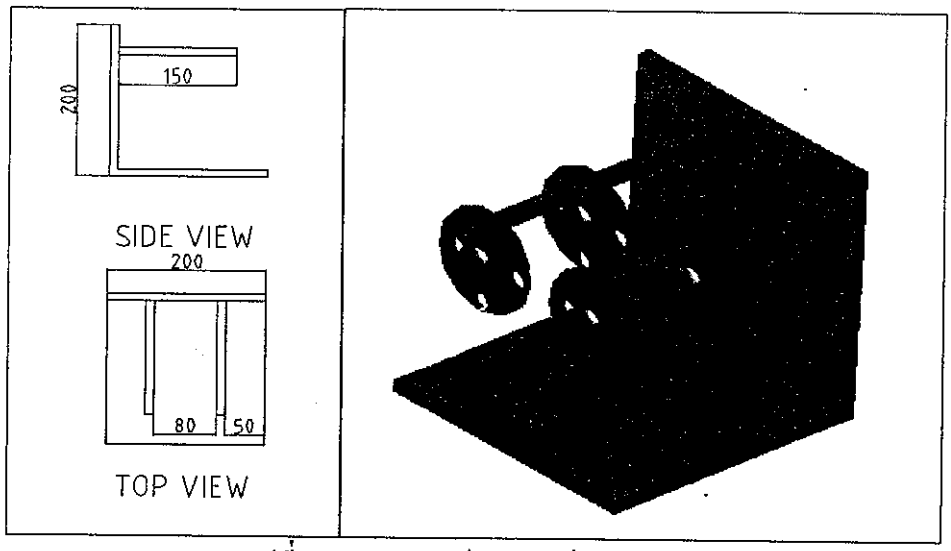
4. กล่องบรรจุเหล็กหน้าแป้น (D)

ชิ้นส่วนของเหล็กหน้าแป้นที่ประกอบกับฝาครอบแล้วจะทำการหยิบจับได้ลำบากเนื่องจากมีน้ำหนักมากและรูปร่างเป็นแผ่นทรงกลมแบนราบแสดงดังรูปที่ 4-36 สถานีงานเดิมใช้ลักษณะการกองไว้เหมือนชิ้นส่วนอื่น ๆ ทำให้การหยิบชิ้นส่วนมาประกอบต้องเสียเวลามาก



รูปที่ 4-36 ลักษณะของเหล็กหน้าแป้น

หลังจากการวิเคราะห์ข้อมูลต่าง ๆสามารถออกแบบอุปกรณ์ใส่เหล็กหน้าแป้นเพื่อให้การทำงานเกิดประสิทธิภาพสูงสุด กล่องอุปกรณ์ใส่เหล็กหน้าแป้นแสดงดังรูปที่ 4- 37

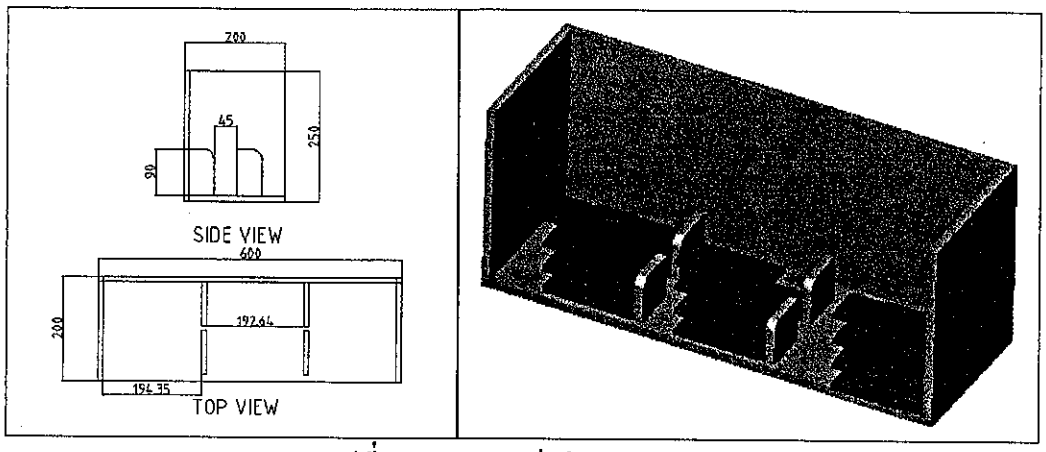


รูปที่ 4- 37 อุปกรณ์บรรจุเหล็กหน้าแป้น

การใช้งาน : จากรูปที่ 4-37 คนงานที่เป็นผู้เชื่อมติดเหล็กหน้าแป้นกับฝาครอบต้องเป็นผู้นำชิ้นส่วนนี้มาบรรจุไว้โดยสอดเหล็กหน้าแป้นเข้ากับแกนเหล็กทั้งสอง จะเห็นได้ว่าการจัดเรียงแบบดังกล่าวสามารถหยิบจับออกมาได้สะดวกและมีความเป็นระเบียบในการจัดวาง ซึ่งความยาวของแกนจะสามารถบรรจุชิ้นส่วนนี้ได้แถวละ 15 ชิ้น สามารถผลิตล้อเหล็กรถไถนาได้ 30 ล้อต่อวัน

5. กล่องเก็บใบย่อย 12 ใบ (E)

ใบล้อเหล็กย่อยถือเป็นชิ้นส่วนที่มีปริมาณมากที่สุดที่ใช้ในการผลิตฉะนั้นปัญหาในการจัดเก็บจึงมีมากซึ่งปกติใบล้อเหล็กย่อยจะจัดวางโดยกองไว้เมื่อทำการปรับปรุงสถานีงานใหม่ ได้ทำการออกแบบกล่องสำหรับใส่ใบล้อเหล็กให้มีลักษณะการใช้งานที่สะดวกขึ้น ลักษณะอุปกรณ์ใส่ใบล้อเหล็กย่อยมีลักษณะดังรูปที่ 4-38

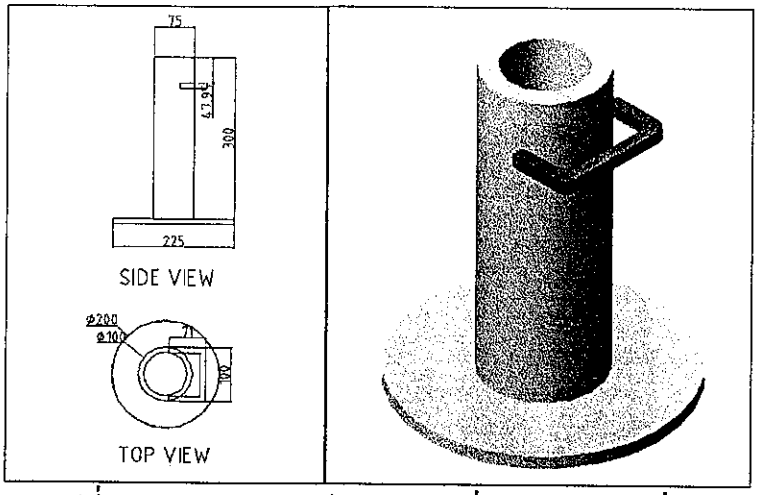


รูปที่ 4-38 กล่องเก็บใบย่อย 12 ใบ

การใช้งาน : กล่องอุปกรณ์ใส่ใบล้อเหล็กย่อยจะมีหลักการทำงานคล้ายกับอุปกรณ์ใส่ใบล้อเหล็กหลักกล่าวคือ ช่องให้ใบล้อเหล็กจะวางใบล้อซ้อนกันในแนวนอนทั้งหมด 3 ช่อง มือและนิ้วสามารถหยิบจับได้โดยที่ไม่ต้องทำการบิดมือ และกล่องอุปกรณ์ แตกต่างกันเพียงกล่องอุปกรณ์ใส่ใบล้อเหล็กย่อยจะมีขนาดใหญ่กว่าเพราะใบล้อเหล็กย่อยมีปริมาณมากโดย 1 กล่องบรรจุใบล้อเหล็กได้ 90 ชิ้น ช่องละ 30 ชิ้นและกล่องเก็บใบล้อเหล็กย่อยมีอยู่ 2 กล่อง ดังนั้นจะมีใบล้อเหล็กย่อยในสถานีงาน 180 ชิ้นสามารถผลิตล้อเหล็กได้ 15 ล้อในช่วงการทำงานช่วงแรก

6. ที่วางหัวลวดเชื่อม (F)

จากปกติคนงานใช้การวางหัวลวดเชื่อมบน FIXTURE ส่งผลให้การหยิบจับหัวลวดเชื่อมมาใช้งานทำได้ช้า ลักษณะของที่วางหัวลวดเชื่อม ที่ได้รับการออกแบบแล้วมีลักษณะดังรูปที่ 4-39



รูปที่ 4-39 แสดงอุปกรณ์วางหัวลวดเชื่อมและใส่ลวดเชื่อม

การใช้งาน : ที่วางหัวลวดเชื่อม สามารถใส่ลวดเชื่อมได้ด้วยสามารถช่วยให้คนงานสามารถหยิบมาใส่ได้ง่าย และระดับความสูงของที่วางลวดเชื่อมอยู่ในตำแหน่งที่พอเหมาะกับการหยิบของคนงาน

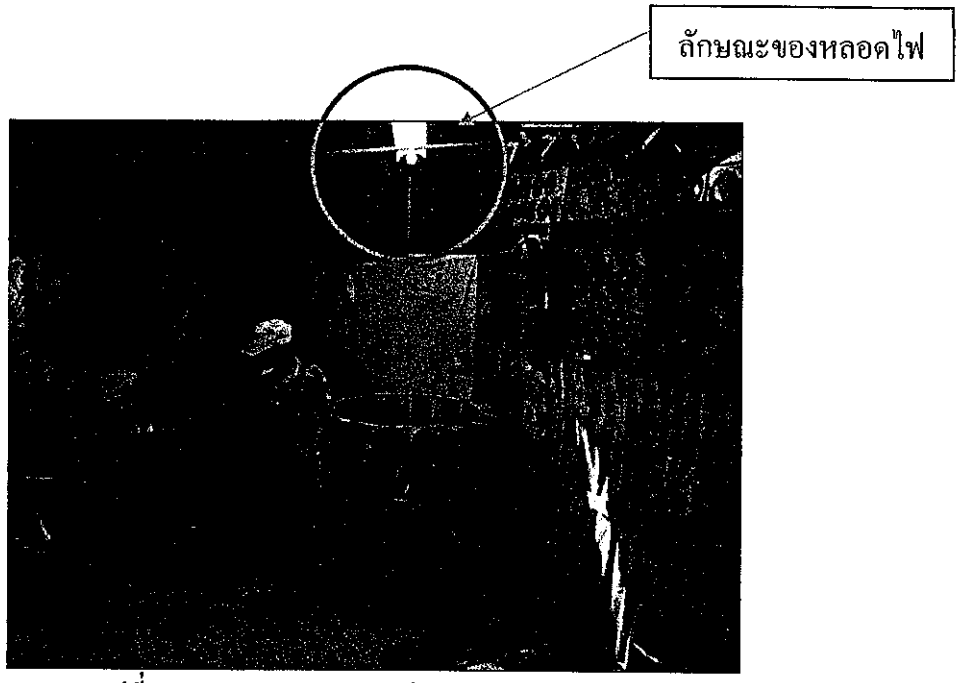
7. ที่วางหน้ากากกันแสง (G)

จากการทำงานเดิมและสถานีงานเดิมมีอุปกรณ์ช่วยในการวาง หน้ากากกันแสง ที่เหมาะสมแล้วเพียงทำการย้ายมาวางในตำแหน่งที่เหมาะสมเท่านั้น แสดงดังรูปที่ 4-40

รูปที่ 4- 40 ที่วางหน้ากากกันแสง

8. ลักษณะของแสงสว่างในการทำงาน

ภายในสถานีงานเดิมนั้นใช้หลอดฟลูออเรสเซนต์ให้ขนาด 36 วัตต์ ซึ่งความสว่างเพียงพอและก็มีความเหมาะสมไม่ทำให้เกิดเงาที่ส่งผลกระทบต่อการทำงาน แสดงดังรูปที่ 4-41 ส่วนในบริเวณสถานีงานใหม่นั้นลักษณะเป็นพื้นที่เปิดโล่งสามารถรับแสงสว่างจากภายนอกได้จึงไม่เกิดปัญหาในด้านของแสงสว่างในการทำงาน



รูปที่ 4-41 แสดงความสว่างในสถานีงาน

จากรูปที่ 4-41 สถานีงานเชื่อมแต้มจะมีแสงสว่างเพียงพอเฉพาะเวลาที่เปิดไฟเท่านั้น ในเวลากลางวันอาจจะมีการเปิดช่องรับแสงธรรมชาติหรือช่องระบายอากาศเพื่อลดการใช้แสงสว่างจากหลอดไฟ

จากการศึกษาและการวิเคราะห์รวบทั้งการรวบรวมข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการทำงานของคนงาน การออกแบบสถานีงานใหม่จะมีผลต่อการทำงานของคนงานและกระบวนการผลิตของโรงงานในหลาย ๆ ด้านคือ

1. การลดอุบัติเหตุที่จะเกิดขึ้นต่อคนงาน เนื่องจากมีการจัดเก็บอุปกรณ์ที่เป็นระเบียบไม่กีดขวางบนพื้นที่การทำงานของคนงานอื่น
2. ช่วยเพิ่มผลผลิตในการผลิตล้อเหล็กรถไถนาได้ เพราะหากมีการสร้างและทดลองการทำงานจริงคนงานสามารถนำอุปกรณ์หรือชิ้นส่วนมาประกอบได้อย่างสะดวกและรวดเร็วขึ้น
3. ช่วยลดขั้นตอนย่อยในการทำงาน คือลดขั้นตอนการมองหาชิ้นส่วนมาประกอบ ลดการเอื้อมหยิบชิ้นงานที่อยู่นอกพื้นที่การทำงาน เป็นต้น