บทที่ 4

โรงงานที่เป็นกรณีศึกษา

ในบทนี้จะกล่าวถึงข้อมูลทั่วไปของโรงงานที่เป็นกรณีศึกษาในการวิจัยนี้ ปัญหาด้านการผลิตเฉพาะในส่วนที่เกี่ยวกับการวางผังโรงงาน ข้อมูลที่ต้องการในการปรับปรุงผังโรงงาน และการจัดเก็บข้อมูล เพื่อใช้ในการปรับปรุงผังโรงงาน

ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับโรงงาน

1. ประวัติโรงงาน

โรงงานผลิตรถจักรยานที่เป็นกรณีศึกษานี้ ตั้งอยู่ที่อำเภอบางพลี จังหวัดสมุทรปราการ โดยเริ่มแรกเป็นธุรกิจหนึ่งของกลุ่มอุตสาหกรรมการผลิตเหล็กที่มีชื่อเสียงกลุ่มหนึ่งของประเทศไทย จนปี พ.ศ.2531 กลุ่มอุตสาหกรรมดังกล่าวได้ร่วมทุนกับนักลงทุนต่างชาติจาก 3 ประเทศ ได้แก่ สหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น และไต้หวัน ก่อตั้งเป็นบริษัทใหม่ ภายใต้การส่งเสริมการลงทุนจากสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน (Board of Investment: BOI) และได้เปลี่ยนแปลงวัตถุประสงค์การผลิตจากเดิม ที่เป็นการผลิตรถจักรยานเพื่อจำหน่ายภายในประเทศ เป็นการผลิตเพื่อการส่งออกเป็นหลัก

ปัจจุบัน รถจักรยานที่ส่งไปจำหน่ายยังต่างประเทศ มีสัดส่วนมากกว่าร้อยละ 70 ของจำนวนรถที่ผลิตได้ ส่วนที่เหลืออีกประมาณร้อยละ 30 จะถูกจัดจำหน่ายภายในประเทศ โดยได้มีการแต่งตั้งบริษัทตัวแทนจำหน่าย เพื่อรับหน้าที่ในการด้านจัดจำหน่าย และด้านการตลาดภายในประเทศทั้งหมด

2. กำลังการผลิต โครงสร้างองค์กรและจำนวนคนงาน

2.1 ปัจจุบันโรงงานมีกำลังการผลิตประมาณ 800-1,000 คันต่อวัน ทั้งนี้แล้วแต่ความยากง่ายในการผลิตที่แตกต่างกันของรถแต่ละรุ่น

2.2 โครงสร้างองค์กรของโรงงานนี้แสดงไว้ในผังโครงสร้างองค์กร ดังรูปที่ 4.1 ทั้งนี้ ในผังดังกล่าวได้แสดงหน่วยงานย่อยเฉพาะในฝ่ายผลิตเท่านั้น

2.3 จำนวนคนงานในฝ่ายผลิตปัจจุบันมีพนักงานอยู่ 304 คน แยกตามหน่วยงานต่าง ๆ ดังแสดงในตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 จำนวนพนักงานในฝ่ายผลิต

ลำดับที่	แผนก	จำนวนพนักงาน
1	แผนกปั๊มขึ้นรูป	46
2	แผนกเชื่อม	74
3	แผนกสี	49
4	แผนกประกอบ	107
5	แผนกวิจัยและพัฒนา	6
6	แผนกควบคุมคุณภาพ	14
7	แผนกซ่อมบำรุง	12
	รวมมีพนักงานในฝ่ายผลิต	308

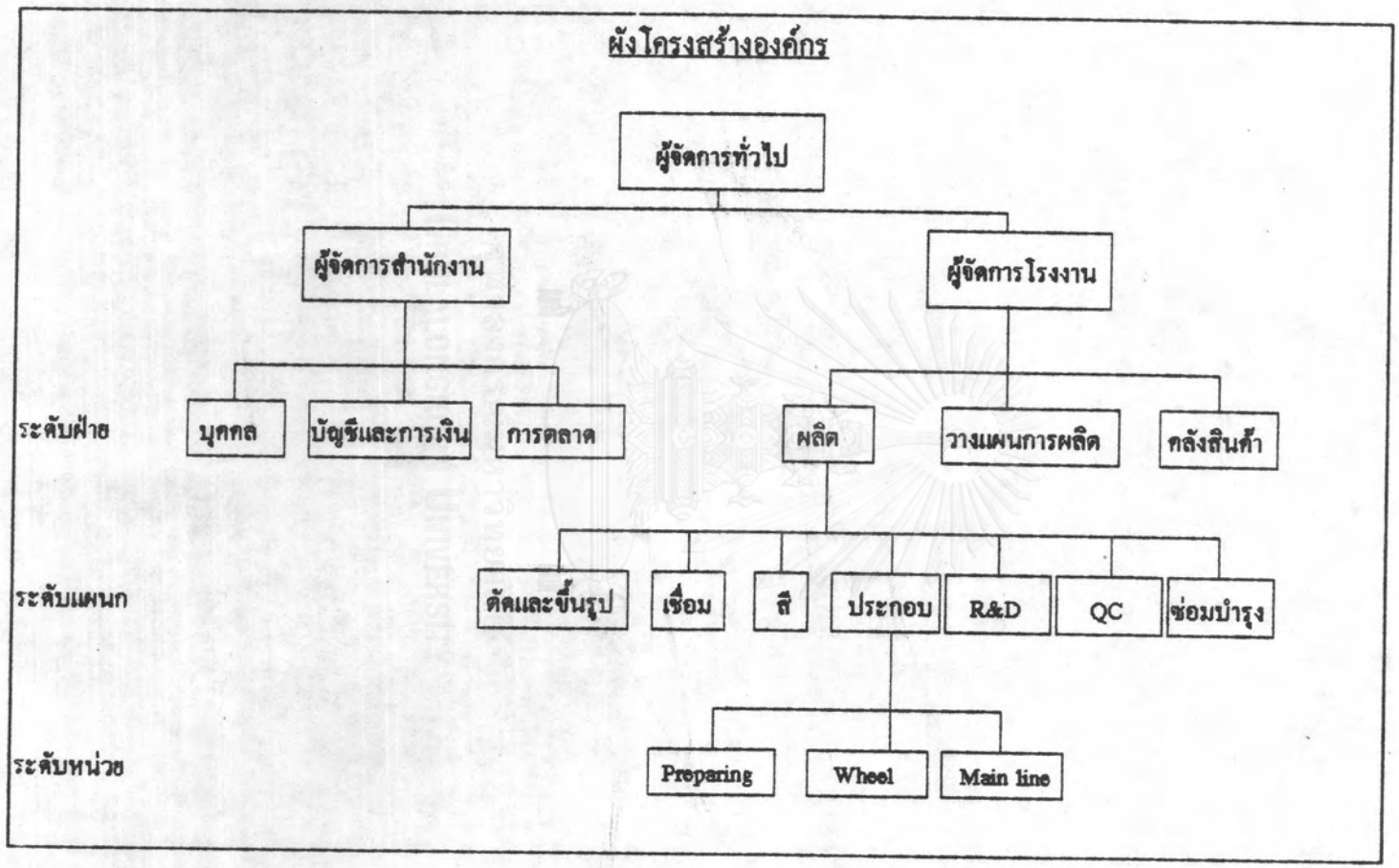
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

3. <u>ผลิตภัณฑ์</u>

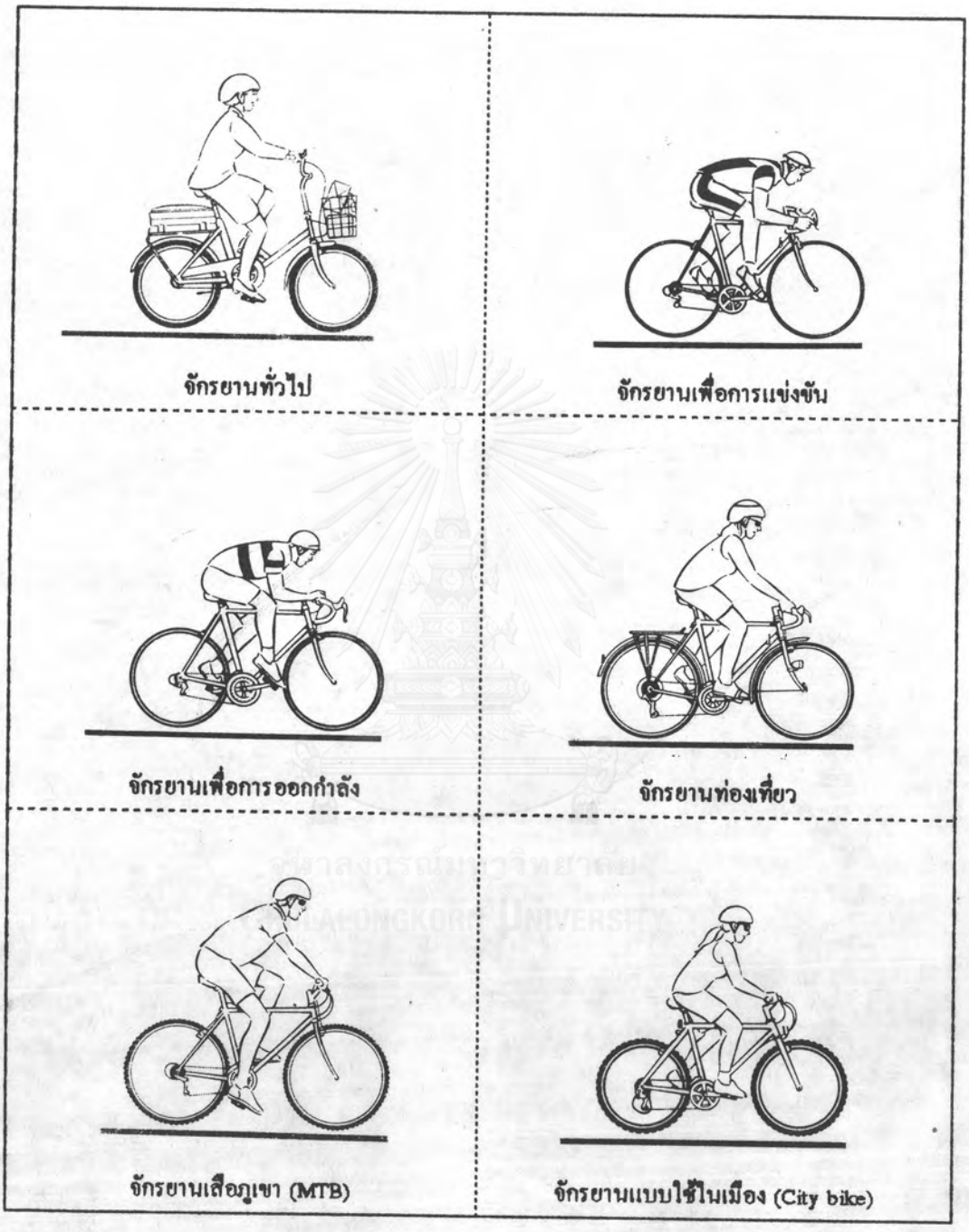
ผลิตภัณฑ์ของโรงงานแห่งนี้ คือ รถจักรยานสองล้อประเภทต่าง ๆ ซึ่งมีรูปแบบ ขนาด และสีสันต่าง ๆ กันมากมาย

การจัดแบ่งประเภทรถจักรยาน (ธงชัย, 2537 ; Marino,1981) อาจแบ่งตามลักษณะการใช้งาน ได้เป็น 3 ประเภทใหญ่ ๆ ดังนี้ (ดูรูปที่ 4.2)

1. รถจักรยานทั่วไป หมายถึง รถจักรยานแบบธรรมดาสำหรับการขับขี่ทั่วไป รถจักรยานประเภทนี้จะไม่มีชุดปรับความเร็วหรือที่เรียกว่าเกียร์ ตัวอย่างเช่น รถจักรยานรุ่น BMX เป็นต้น รถประเภทนี้มักจำหน่ายในลักษณะสำเร็จรูปพร้อมกับอุปกรณ์ประกอบต่าง ๆ อาทิเช่น บังโคลน ไฟหน้า ขาตั้ง บังโซ่ อานซ้อนท้าย และตะแกรงหน้า เป็นต้น รถจักรยานแบบนี้มีน้ำหนักค่อนข้างมากเมื่อเปรียบเทียบกับรถจักรยานแบบอื่น ๆ



รูปที่ 4.1 ผังโครงสร้างองค์กรของโรงงานในกรณีศึกษา



รูปที่ 4.2 ลักษณะของรถจักรยานประเภทต่าง ๆ

2. รถจักรยานสำหรับการแข่งขัน (racing bicycle) เป็นรถจักรยานที่ได้รับการออกแบบให้ผู้ขับอยู่ในท่าที่ต้านลมน้อยที่สุดคือท่าที่หลังขนานกับพื้น รถจักรยานจึงถูกออกแบบให้อานนั่งและมือจับอยู่ในระดับเดียวกัน รถจักรยานแบบนี้นิยมเรียกกันว่า รถจักรยานแบบเสือหมอบ รถจักรยานสำหรับการแข่งขันยังแบ่งออกเป็นอีก 2 แบบ ตามลักษณะการแข่งขัน คือ

2.1 รถจักรยานเพื่อการแข่งขันแบบลู่ (track racing) ซึ่งไม่มีชุดปรับความเร็ว

2.2 รถจักรยานสำหรับการแข่งขันบนถนน (road racing) ที่มีชุดปรับความเร็วตั้งแต่ 5 ถึง 14 ระดับ

ตัวถังของรถจักรยานสำหรับการแข่งขันมีลักษณะเล็กเพรียวลม และทำจากวัสดุที่มีน้ำหนักเบา เช่น โลหะอัลลอยด์และกราฟไฟต์ เป็นต้น ยางของรถประเภทนี้เป็นแบบเส้นเล็กและทนแรงได้มากเพื่อให้สูบลมได้แข็ง และไม่มีอุปกรณ์ตกแต่ง เช่น บังโคลน ขาตั้ง เป็นต้น

3. รถจักรยานเพื่อการออกกำลังและการท่องเที่ยว เป็นรถที่ได้รับการปรับปรุงให้สามารถขับขี่ได้เบาแรง โดยเพิ่มระบบปรับความเร็วและปรับปรุงตัวถังให้เบาลง รถประเภทนี้มักมีจำหน่ายแยกตัวถังและอุปกรณ์ เพื่อให้ผู้ใช้เลือกอุปกรณ์แต่ละส่วนได้ตามความต้องการ รถจักรยานประเภทนี้ยังแบ่งย่อยออกเป็น

3.1 รถจักรยานออกกำลังแบบเสือหมอบ มีรูปร่างคล้ายกับรถจักรยานสำหรับการแข่งขัน แต่คุณภาพของตัวถังและอุปกรณ์ต่าง ๆ ด้อยกว่า เหมาะสำหรับการขับขี่บนทางเรียบ

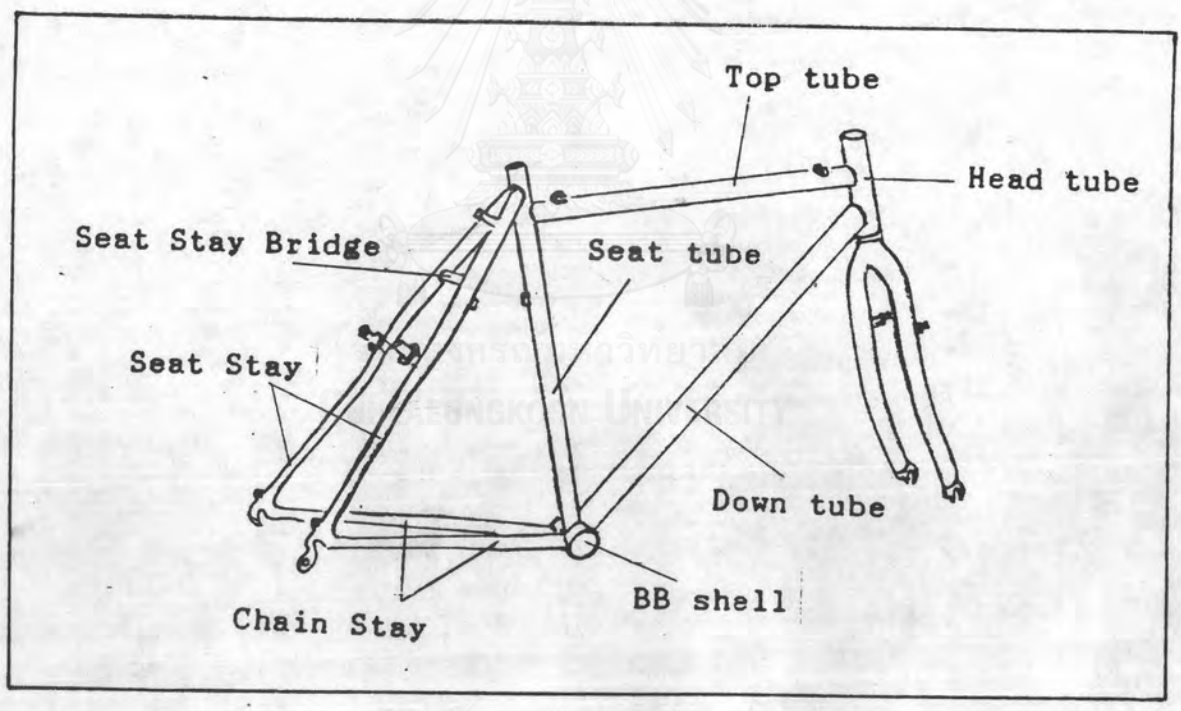
3.2 รถจักรยานท่องเที่ยว ลักษณะสำคัญคือมีการติดตั้งตะแกรงท้ายสำหรับวางสัมภาระ โดยทั่วไปมักจำหน่ายพร้อมชุดบังโคลนและขาตั้ง มีระบบปรับความเร็วให้เลือกได้ตั้งแต่ 10 ถึง 18 ระดับ

3.3 รถจักรยานเสือภูเขา (mountain bicycle; MTB) ได้รับการออกแบบเพื่อการขับขี่ขึ้นลงภูเขาหรือที่ลาดชันโดยเฉพาะ คือมีตัวถังแข็งแรง ใช้ยางที่มีลักษณะใหญ่ หน้ายางกว้าง ดอกยางใหญ่และหนา เพื่อให้ยึดเกาะพื้นถนนเวลาขึ้นเนิน ใช้ชุดปรับความเร็วตั้งแต่ 10 ถึง 24 ระดับ สามารถใช้ได้ดีกับทุกสภาพถนน จึงเรียกว่ารถจักรยานแบบ ATB (all-terrain bicycle; ATB) บางครั้งก็เรียกว่า รถจักรยานแบบ CTB (city bicycle; CTB)

นอกจากจำแนกตามลักษณะการใช้งานแล้ว รถจักรยานยังสามารถจำแนกตามรูปทรงของตัวถังและขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของวงล้อ โดยรูปทรงที่ใช้กันทั่วไป ได้แก่ ตัวถังแบบสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน ตัวถังแบบผู้หญิง ส่วนขนาดของเส้นผ่าศูนย์กลางของวงล้อก็มีตั้งแต่ 16 18 20 24 และ 26 นิ้วตามลำดับ โดยทั่วไปการกล่าวถึงรถจักรยานแต่ละรุ่น มักระบุถึงชื่อรุ่น ประเภท และขนาดวงล้อควบคู่กัน

4. <u>วัตถุดิบและชิ้นส่วน</u>

โครงสร้างหลักของรถจักรยานแยกได้เป็น 2 ส่วน ได้แก่ ตัวถังรถจักรยาน และตะเกียบหน้า วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตรถจักรยาน คือ ท่อเหล็กขนาดต่าง ๆ กัน ตั้งแต่ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5/8 นิ้วจนถึง $1\frac{3}{8}$ นิ้ว ซึ่งจะนำไปผลิตเป็นชิ้นส่วนต่าง ๆ ดังแสดงในรูปที่ 4.3



รูปที่ 4.3 โครงสร้างหลักของรถจักรยาน

นอกจากโครงสร้างหลักทั้งสองส่วนแล้ว รถจักรยานยังประกอบด้วยชิ้นส่วนอื่น ๆ ได้แก่ ล้อหน้าและล้อหลัง ชุดจานโซ่และขาบันได ระบบเบรค ชุดอุปกรณ์ในการควบ

คุมทิศทาง ตลอดจนส่วนประกอบอื่น ๆ เพื่อให้การขับขี่เป็นไปอย่างปลอดภัย เช่น กระดิ่ง ทับทิมสะท้อนแสง ไฟหน้า เป็นต้น

5. กระบวนการผลิต

การผลิตรถจักรยานแบ่งกระบวนการผลิตออกได้เป็น 7 ขั้นตอน ดังรูปที่ 4.4 คือ

1. การตัดท่อวัตถุดิบให้ได้ความยาวตามแบบที่กำหนดไว้

2. การขึ้นรูปท่อที่ตัดแล้วให้อยู่ในลักษณะที่ต้องการ ได้แก่ การตัดปากท่อเป็นรอยโค้งเว้าเหมาะกับการเชื่อมต่อเข้าด้วยกัน ดัดโค้ง ลบคมรอยตัด กลึงส่วนปลายท่อให้เรียวลง เจาะรู รวมไปถึงการปั๊มหมายเลขที่ BB shell อีกด้วย จากนั้นจึงนำไปล้างไขมันก่อนส่งต่อไปทำการเชื่อมต่อเป็นตัวถังและตะเกียบหน้า

3. การเชื่อมประสานชิ้นส่วนต่าง ๆ เข้าด้วยกันให้เป็นตัวถังรถจักรยานและตะเกียบหน้า

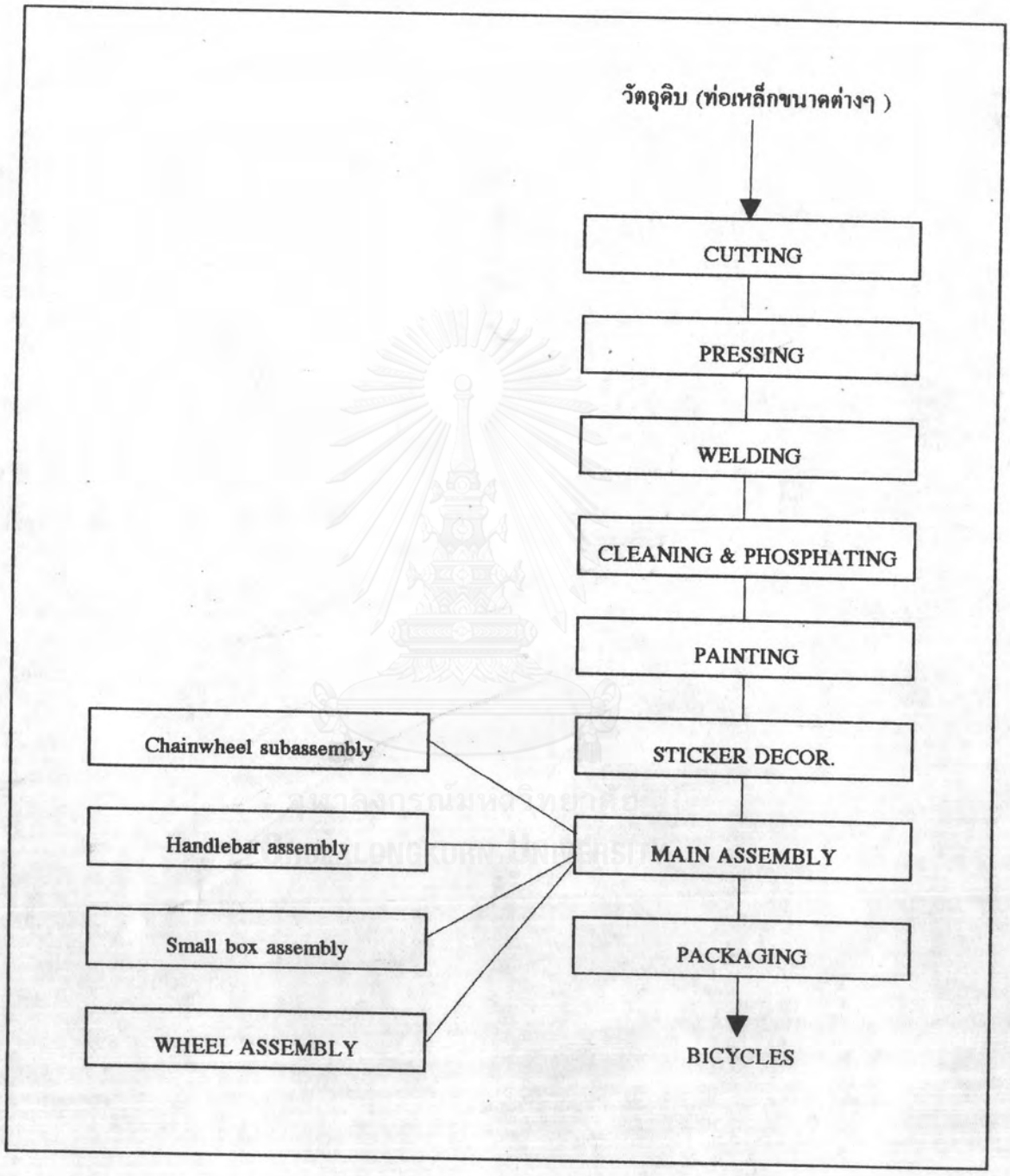
4. การล้างและการเคลือบฟอสเฟตเพื่อป้องกันการเกิดสนิม แยกเป็นการกัดล้างสนิม คราบไขมันจากสารหล่อลื่น และเคลือบผิวด้วยฟอสเฟต นอกจากกระบวนการนี้จะป้องกันการเกิดสนิมแล้วยังช่วยให้สียึดติดกับชิ้นงานได้ดีขึ้นด้วย

5. การพ่นและอบสี วิธีที่ใช้ในการพ่นสีมีสองวิธี ได้แก่ การพ่นสีด้วยเครื่องและการพ่นสีด้วยแรงงานคน ซึ่งในการผลิตต้องใช้ทั้งสองวิธีควบคู่กัน เพื่อให้ได้สีที่เรียบเสมอกันทุกส่วนของชิ้นงาน การพ่นสีแบ่งเป็น 2 ชั้นคือ การพ่นสีพื้นและการพ่นสีจริง ซึ่งรถจักรยานทั่วไปมักมี 2-3 สีในหนึ่งคัน และบางคันอาจมีถึง 5 สี

6. การตกแต่งด้วยสติกเกอร์ รถจักรยานที่ผ่านกระบวนการพ่นสีและอบสีจนแห้งดีแล้ว จะถูกนำมาติดสติกเกอร์ตามส่วนต่าง ๆ เพื่อความสวยงาม และหุ้มด้วยกระดาษลูกฟูกในบางส่วน เพื่อป้องกันการเสียดสีในขณะขนส่ง

7. การประกอบชิ้นส่วนต่าง ๆ เข้าด้วยกัน แบ่งเป็น 3 ส่วนย่อยคือ

7.1 การประกอบส่วนประกอบย่อย ได้แก่ การประกอบระบบเบรคและคันบังคับ (brake set and handlebar assembly) การประกอบจานโซ่และขาบันได (chainwheel and crank assembly) การประกอบชิ้นส่วนย่อยและบรรจุลงกล่องอุปกรณ์ (small box assembly)



รูปที่ 4.4 ขั้นตอนการผลิตรถจักรยาน

7.2 การประกอบล้อหน้าและล้อหลัง ได้แก่การประกอบดุมล้อ ซี่ล้อ วงล้อ ยางในและยางนอก จนเป็นล้อรถจักรยานรวมทั้งสูบลมยางด้วย ในกรณีที่เป็นรถจักรยานแบบขับขี่บนภูเขาจะต้องเพิ่มชุดปรับความเร็วเข้าที่ดุมล้อด้วย

7.3 การประกอบขั้นสุดท้าย ได้แก่ การประกอบตะเกียบหน้า และด้ามตะเกียบเข้ากับตัวถัง การประกอบชุดจานโซ่และขาบันได โซ่ ล้อหลังและระบบเบรค เข้าด้วยกัน และติดตั้งอุปกรณ์อื่น ๆ ได้แก่ มือจับ ขาตั้ง ชุดบังโคลน ตะแกรงท้าย ไฟหน้า และทับทิมสะท้อนแสง เป็นต้น รวมทั้งผูกยึดล้อหน้าไว้กับด้านข้างของตัวถังด้วย

8. การบรรจุหีบห่อ เป็นบรรจุรถจักรยาน ล้อหน้าและกล่องอุปกรณ์ลงในกล่อง เพื่อส่งเข้าตู้คอนเทนเนอร์หรือพักรอการขนส่งต่อไป

<u>ปัญหาการผลิตที่พบในกรณีศึกษา</u>

จากการศึกษาเบื้องต้นพบว่า โรงงานที่เป็นกรณีศึกษานี้มีปัญหาเกี่ยวกับการดำเนินการในหลายด้าน นับแต่การบริหาร การเงิน การตลาด และการผลิต ในส่วนของปัญหาด้านการผลิต แบ่งออกได้เป็น 3 ส่วนคือ

1. <u>ปัญหาด้านระบบฐานข้อมูลการผลิต</u> (production database)

โดยทั่วไป ระบบฐานข้อมูลการผลิตที่ดี ควรประกอบด้วยข้อมูลเกี่ยวกับการผลิตในด้านต่าง ๆ ทั้งหมด อาทิเช่น ข้อมูลด้านการขาย ด้านผลิตภัณฑ์ ด้านกระบวนการผลิต ผังโรงงาน การควบคุมคุณภาพ และการซ่อมบำรุง เป็นต้น นอกจากระบบข้อมูลพื้นฐานนี้จะจำเป็นสำหรับการดำเนินงานของฝ่ายผลิตโดยตรงแล้ว ยังเป็นประโยชน์ต่อการดำเนินงานของฝ่ายอื่น ๆ ด้วย การใช้ข้อมูลดังกล่าวในฝ่ายอื่น ๆ เช่น การกำหนดเวลาส่งมอบสินค้าของฝ่ายการตลาด การคำนวณต้นทุนและกำหนดราคาขายของฝ่ายบัญชีและการเงิน รวมถึงการกำหนดอัตราค่าจ้างของฝ่ายบุคคล เป็นต้น

ปัญหาที่พบในโรงงานแห่งนี้คือ ไม่มีการรวบรวมข้อมูลการผลิตต่างๆ ดังกล่าวให้อยู่ในระบบเดียวกัน โดยข้อมูลบางส่วนมีอยู่แล้วแต่กระจัดกระจายอยู่ตามหน่วยงานต่าง ๆ บางส่วนก็มีการจัดทำซ้ำซ้อนกัน ในขณะที่บางส่วนยังขาดแคลนอยู่ การขาดระบบฐานข้อมูลการผลิตเป็นผลให้การบริหารการผลิตขาดประสิทธิภาพ เห็นได้จากระบบการผลิตยุ่งเหยิง การ

วางแผนและการควบคุมการผลิตทำได้ยาก การผลิตล่าช้าจนต้องเสียค่าปรับเนื่องจากส่งสินค้าไม่ทันกำหนดอยู่เสมอ

2. ปัญหาด้านการวางผังโรงงาน แยกออกเป็น 2 ส่วนคือ

2.1 การจัดผังโรงงานไม่เหมาะสม เห็นได้จากเส้นทางการไหลของวัสดุวกวน และมีระยะทางยาว

2.2 วิธีการเคลื่อนย้ายวัสดุไม่เหมาะสม โดยพบว่ามีการเคลื่อนย้ายด้วยแรงงานคนอยู่ในหลายขั้นตอน เช่น การเคลื่อนย้ายตัวถังจักรยานระหว่างแผนก เป็นต้น

2.3 ปัญหาเกี่ยวกับตัวอาคารโรงงาน พบว่าพื้นของโรงงานมีการทรุดตัวในหลายบริเวณอย่างเห็นได้ชัด โดยเฉพาะอย่างยิ่งภายในคลังชิ้นส่วน ซึ่งพบว่าชั้นวาง pallet มีรูปร่างที่บิดเบี้ยวอย่างชัดเจน เนื่องจากการเสียสมดุล

3. ปัญหาการผลิตอื่น ๆ ได้แก่

3.1 ปัญหาที่เกี่ยวกับพนักงาน ได้แก่

- การขาดแคลนแรงงานที่มีฝีมือและพนักงานระดับหัวหน้างาน
- มีอัตราการเปลี่ยนพนักงาน (turnover) มาก

3.2 ปัญหาที่เกี่ยวกับเครื่องจักร ได้แก่

- ปัญหาเครื่องจักรเก่าต้องมีการซ่อมแซมบ่อย ๆ
- ปัญหาเครื่องจักรชำรุดที่ไม่สามารถซ่อมแซมได้ เนื่องจากต้องอาศัยช่างผู้ชำนาญและอะไหล่จากต่างประเทศเป็นการเฉพาะ
- ปัญหาเกี่ยวกับแม่พิมพ์ปั๊มขึ้นรูปที่ไม่ได้มาตรฐาน ทำให้ต้องใช้เวลาในการเชื่อมมาก

3.3 ปัญหาด้านชิ้นส่วนและวัตถุดิบที่มักส่งมอบไม่ทันกำหนด

3.4 ปัญหาด้านวิธีการทำงานที่ไม่ได้มาตรฐาน เนื่องจากการเปลี่ยนพนักงานบ่อยและขาดการฝึกอบรมก่อนทำงาน

จากปัญหาต่าง ๆ ข้างต้น การวิจัยนี้ได้เลือกแก้ไขปัญหาด้านการจัดวางผังโรงงาน ซึ่งจะช่วยลดปัญหาการขาดข้อมูลการผลิตในบางส่วนได้ด้วย เนื่องจากข้อมูลที่ต้องใช้ในการปรับ

ปรุงผังโรงงานก็เป็นส่วนหนึ่งของระบบฐานข้อมูลการผลิต การจัดทำแฟ้มข้อมูลเพื่อใช้ในการปรับปรุงผังโรงงานจึงสามารถใช้เป็นแนวทางสำหรับการจัดระบบฐานข้อมูลต่อไปได้ด้วย

<u>ข้อมูลที่ต้องใช้ในการปรับปรุงผังโรงงาน</u>

เนื่องจากการปรับปรุงผังโรงงานเป็นกรณีหนึ่งของการวางผังโรงงาน จึงต้องการข้อมูลในลักษณะเดียวกับการวางผังโรงงาน ดังนี้คือ

1. <u>ข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์</u> เนื่องจากผลิตภัณฑ์แต่ละชนิดมีลักษณะและส่วนประกอบที่ต่างกัน ดังนั้นแต่ละผลิตภัณฑ์จึงต้องมีข้อมูลเฉพาะเพื่อใช้ในการอ้างอิง ซึ่งประกอบด้วย

1.1 รูปภาพเหมือนจริงหรือรูปถ่าย

1.2 ผลิตภัณฑ์ต้นแบบ (prototype)

1.3 แบบพิมพ์เขียว (drawing) ชนิดต่าง ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งชนิดที่เรียกว่า exploded-view drawing ซึ่งจะแสดงให้เห็นชิ้นส่วนทั้งหมดและลักษณะในการจัดวางชิ้นส่วนเหล่านั้นเพื่อประกอบขึ้นเป็นผลิตภัณฑ์

1.4 รายการชิ้นส่วน (parts list) เป็นตารางแสดงข้อมูลเกี่ยวกับชิ้นส่วนทั้งที่ผลิตเองและสั่งซื้อจากภายนอก ข้อกำหนดต่าง ๆ และจำนวนที่ต้องการต่อสินค้าหนึ่งหน่วย ทั้งนี้รายการชิ้นส่วนนี้ถือเป็นเอกสารสำคัญชิ้นหนึ่งในการผลิต

2. <u>ข้อมูลเกี่ยวกับกระบวนการผลิต</u> เนื่องจากความแตกต่างของผลิตภัณฑ์ ทำให้กระบวนการที่ใช้ในการผลิตแตกต่างกันไป จึงต้องมีข้อมูลเกี่ยวกับกระบวนการผลิตของแต่ละผลิตภัณฑ์ด้วย โดยได้จากเอกสารต่อไปนี้ คือ

2.1 แบบแสดงเส้นทางงาน (route sheet) เป็นตารางแสดงข้อมูลเกี่ยวกับการดำเนินงานทั้งหมดของทุกชิ้นส่วนที่ผลิตขึ้นเองในโรงงาน

2.2 แผนภูมิการประกอบ (assembly chart) เป็นแผนภูมิแสดงลำดับการไหลของชิ้นส่วน และส่วนประกอบย่อยทั้งหมดในการประกอบผลิตภัณฑ์

2.3 แผนภูมิกระบวนการดำเนินงาน (operation process chart) เป็นเอกสารที่แสดงขั้นตอนการดำเนินงานการผลิตและการประกอบช่วยให้เห็นภาพการผลิตได้สมบูรณ์ที่สุด

ประกอบด้วยข้อมูลจากแบบแสดงเส้นทางงาน แผนภูมิการประกอบ และเพิ่มเติมข้อมูลเกี่ยวกับการตรวจสอบ (inspection) เข้าไปด้วย

3. ข้อมูลเกี่ยวกับการไหลของวัสดุ จากข้อมูลเกี่ยวกับกระบวนการผลิตที่ได้กล่าวมาแล้ว จะเห็นได้ว่าได้แสดงการไหลของวัสดุบางส่วนไว้แล้ว โดยแสดงการไหลของวัสดุระหว่างการดำเนินงาน (operation) ในแต่ละขั้นตอน ซึ่งข้อมูลที่ต้องการเพิ่มเติม คือ ข้อมูลเกี่ยวกับการเคลื่อนย้ายวัสดุแต่ละครั้งได้แก่ เส้นทางของการเคลื่อนที่ (route) ปริมาณวัสดุ (volume) ความถี่ (frequency) วิธีการ (method) อัตราเร็ว (speed or rate) และต้นทุนในการเคลื่อนย้ายวัสดุ ข้อมูลต่าง ๆ ดังกล่าวจะแสดงอยู่ในเอกสารต่อไปนี้

3.1 แผนภูมิกระบวนการ (process chart) เป็นตารางแสดงขั้นตอนการผลิตทั้งหมดที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต โดยใช้สัญลักษณ์แทนกิจกรรม 5 กิจกรรม คือการทำงาน (operation) การขนส่ง (transportation) การตรวจสอบ (inspection) การรอคอย (delay) และการเก็บรักษา (storage) การใช้แผนภูมิกระบวนการผลิตนี้ถือได้ว่าเป็นเทคนิคการเก็บข้อมูลแบบหนึ่งที่เก่าแก่และใช้กันมากในการวางแผนและวิเคราะห์การไหลของวัสดุ

3.2 แผนภาพการไหล (flow diagram) เป็นภาพแสดงเส้นทางการไหลของวัสดุในโรงงาน โดยใช้สัญลักษณ์แทนกิจกรรมทั้งห้าประเภทที่ได้กล่าวไปแล้ว ควบคู่กับผังหรือภาพวาดของบริเวณที่เกี่ยวข้อง

3.3 แผนภูมิจาก-ไป (from-to chart) หรือแผนภูมิเดินทาง (travel chart) เป็นตารางแสดงจำนวนครั้งในการเคลื่อนย้ายวัสดุระหว่างแผนกหรือระหว่างหน่วยงาน แผนภูมินี้มีประโยชน์มากสำหรับการกำหนดตำแหน่งที่ตั้งที่เหมาะสมของแผนกต่าง ๆ ในโรงงาน โดยเฉพาะเมื่อนำไปใช้สำหรับการวางผังด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

4. ข้อมูลเกี่ยวกับความต้องการใช้พื้นที่ เพื่อบอกขนาดและรูปร่างที่ต้องการทั้งของแผนกต่าง ๆ และทั้งโรงงาน ซึ่งในกรณีการปรับปรุงผังโรงงาน นอกจากต้องทราบความต้องการดังกล่าวแล้วยังมีข้อมูลเกี่ยวกับโครงสร้างเดิมของอาคารที่มีผลต่อพื้นที่ใช้สอย เช่น เสา บันได ผนัง และทางเข้าออก เป็นต้น ซึ่งข้อมูลเหล่านี้ดูได้จากแบบผังโรงงานเดิม

จะเห็นได้ว่า การวางผังโรงงานต้องการข้อมูลในหลาย ๆ ด้าน จึงต้องอาศัยการเก็บรวบรวมข้อมูลที่เป็นระบบและมีขั้นตอนที่เหมาะสม เพื่อให้ข้อมูลที่ถูกต้องและครบถ้วน รวม

ทั้งช่วยให้อยู่ในลักษณะที่ง่ายต่อการนำไปใช้ สะดวกต่อการตรวจสอบความถูกต้องและการอ้างอิงในภายหลัง

<u>วิธีการเก็บข้อมูล</u>

การเก็บข้อมูลเพื่อใช้ในการปรับปรุงผังโรงงานนี้ ยังคงใช้การเก็บข้อมูลตามเทคนิควางผังโรงงานแบบดั้งเดิม (conventional technique) ซึ่งเป็นที่ยอมรับกันว่าใช้ได้ผลดี กล่าวคือ ทำให้ได้ข้อมูลที่ชัดเจน ถูกต้องและครบถ้วน โดยการเก็บข้อมูลดังกล่าวจะเป็นการใช้ตาราง แผนภูมิ หรือแผนภาพต่าง ๆ ในการรวบรวมและนำเสนอข้อมูล

เพื่อให้ข้อมูลที่ได้อยู่ในลักษณะที่เป็นระบบระเบียบ การวิจัยนี้จึงได้เสนอให้มีการจัดข้อมูลการผลิตต่าง ๆ เป็นหมวดหมู่ เรียกว่าแฟ้มข้อมูล (datafile) โดยแฟ้มข้อมูลที่อยู่ในระบบฐานข้อมูลการผลิตนี้แยกออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. แฟ้มข้อมูลเฉพาะของผลิตภัณฑ์ ซึ่งอาจเรียกชื่อแฟ้มข้อมูลนี้ตามชื่อผลิตภัณฑ์ โดยในหนึ่งแฟ้มข้อมูลจะประกอบไปด้วยข้อมูลเฉพาะของผลิตภัณฑ์ใดผลิตภัณฑ์หนึ่งเพียงชนิดเดียว ในแฟ้มข้อมูลนี้ยังแยกออกแฟ้มข้อมูลย่อยอีก 2 แฟ้มข้อมูลคือ

   1.1 แฟ้มข้อมูลเกี่ยวกับตัวผลิตภัณฑ์โดยตรง

   1.2 แฟ้มข้อมูลเกี่ยวกับกระบวนการผลิตของผลิตภัณฑ์นั้น ๆ

2. แฟ้มข้อมูลทั่วไปของการผลิต ซึ่งใช้ในการเก็บข้อมูลการผลิตที่ไม่เกี่ยวกับตัวผลิตภัณฑ์ ได้แก่ แฟ้มข้อมูลเกี่ยวกับการเคลื่อนย้ายวัสดุ แฟ้มข้อมูลเกี่ยวกับความต้องการใช้พื้นที่ แฟ้มข้อมูลเกี่ยวกับการควบคุมคุณภาพ และแฟ้มข้อมูลเกี่ยวกับการซ่อมบำรุง เป็นต้น

<u>การจัดทำแฟ้มข้อมูลเฉพาะของผลิตภัณฑ์</u>

เพื่อแสดงตัวอย่างของการจัดทำแฟ้มข้อมูลเฉพาะเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์แต่ละชนิดตามที่กล่าวมาข้างต้น การวิจัยนี้จึงได้จัดทำแฟ้มข้อมูลสำหรับรถจักรยานรุ่นต่าง ๆ จำนวน 4 รุ่น ได้แก่ รถจักรยานแบบ BMX ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางวงล้อ 20 นิ้ว รถแบบ MTB ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางวงล้อ 24 นิ้วและ 26 นิ้ว และรถแบบ CTB ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางวงล้อ 26 นิ้ว ทั้งนี้ เนื่องจากข้อจำกัดของเวลาในการทำวิจัย จึงได้จัดทำเพียงบางส่วนของแฟ้มข้อมูลเท่านั้น รายละเอียดต่าง ๆ เกี่ยวกับการจัดทำแฟ้มข้อมูลเฉพาะผลิตภัณฑ์ มีดังนี้

1. <u>แฟ้มข้อมูลด้านผลิตภัณฑ์</u>

แม้รถจักรยานจะเป็นผลิตภัณฑ์เพียงชนิดเดียวของบริษัทนี้ แต่รถจักรยานที่ผลิตก็มีรูปแบบ รุ่นและขนาดต่าง ๆ มากมาย จำนวนชิ้นส่วนที่ใช้ในรถแต่ละรุ่นมีอยู่ประมาณ 50 ถึง 80 รายการ ในการผลิตรถจักรยานจึงสามารถทำให้แตกต่างกันได้ ตามความหลากหลายของชิ้นส่วนต่าง ๆ ตั้งแต่ส่วนที่เป็นโครงสร้างหลัก เช่น ตัวถัง วงล้อ คันบังคับ ไปจนถึงอุปกรณ์อื่น ๆ เช่น ระบบเบรค จานโซ่ และทับทิมสะท้อนแสง เป็นต้น การมีแฟ้มข้อมูลเฉพาะของรถจักรยานแต่ละรุ่น จะช่วยให้ผู้เกี่ยวข้องทุกฝ่ายเกิดความเข้าใจตรงกันในการอ้างอิง

ในแฟ้มข้อมูลด้านผลิตภัณฑ์ของรถจักรยานแต่ละรุ่น ประกอบด้วยเอกสารดังต่อไปนี้

1.1 <u>รูปภาพของรถจักรยาน</u> ใช้เพื่อแสดงลักษณะของรถที่เป็นผ่านกระบวนการผลิตจนออกมาเป็นผลิตภัณฑ์ โดยเฉพาะรายละเอียดที่เกี่ยวกับสีของตัวถัง สติกเกอร์ที่ใช้ในการตกแต่ง ตลอดจนอุปกรณ์อื่น ๆ เช่น เบาะที่นั่ง มือจับ ระบบจานโซ่ และบันได เป็นต้น

1.2 <u>แบบพิมพ์เขียวชนิดต่าง ๆ</u> นอกจากแบบพิมพ์เขียวทางวิศวกรรมที่บอกถึงความยาวและระยะต่าง ๆ ของรถจักรยานแล้ว ยังต้องมีแบบพิมพ์เขียวชนิดที่เรียกว่า exploded-view drawing ด้วย ซึ่งแบบพิมพ์เขียวชนิดนี้จะแสดงให้เห็นภาพชิ้นส่วนทั้งหมดของรถ หมายเลขชิ้นส่วน ชื่อของแต่ละชิ้นส่วน และลักษณะที่ชิ้นส่วนเหล่านั้นประกอบกันขึ้นเป็นรถจักรยาน ทั้งนี้หมายเลขชิ้นส่วนและชื่อชิ้นส่วนใน exploded-view drawing จะต้องสอดคล้องกับเอกสารข้อมูลอื่น ๆ ในแฟ้มเดียวกันด้วย

1.3 <u>รายการชิ้นส่วน</u> เป็นตารางแสดงข้อมูลเกี่ยวกับชิ้นส่วนทั้งหมดที่ใช้ในการผลิตรถจักรยาน

ในส่วนของการจัดทำรูปภาพ สามารถจัดทำได้ไม่ยากนัก เช่น การใช้กล้องถ่ายรูป เป็นต้น ส่วนการจัดทำแบบพิมพ์เขียว เป็นงานที่ต้องอาศัยความรู้ ทักษะเฉพาะ และประสบการณ์ในการทำงานของพนักงานเขียนแบบ จึงจะได้แบบพิมพ์เขียวที่นำเสนอข้อมูลได้ชัดเจน จึงจะขอไม่กล่าวถึงรายละเอียดในการจัดทำแบบพิมพ์เขียวดังกล่าว

ในการวิจัยนี้จึงจะกล่าวถึงเฉพาะการจัดทำรายการชิ้นส่วนเท่านั้น โดยได้เสนอรูปแบบที่เหมาะสมของรายการชิ้นส่วนดังรูปที่ 4.5 ซึ่งประกอบด้วย

BICYCLE COMPANY

PARTS LIST

PRODUCT : _____ p. __ / __

Model No: _____ Customer : _____

Prepared By : _____ Checked By : _____

Date : _____ Date : _____

Part No.	Part Name	Drwg. No.	Quant/ Unit	Unit of measure	Description	Make or Buy	Remarks

รูปที่ 4.5 ตัวอย่างแบบฟอร์มของรายการชิ้นส่วน

1. ส่วนหัวของเอกสาร ประกอบด้วย ชื่อบริษัท ชื่อเอกสาร เลขหน้าของเอกสาร ลักษณะของรถจักรยานโดยย่อ (product description) หมายเลขรุ่น (model number) ชื่อลูกค้า (customer name) ชื่อผู้จัดทำและผู้ตรวจสอบ วันที่จัดทำและวันที่ตรวจสอบ

2. ส่วนตาราง ประกอบด้วย หมายเลขชิ้นส่วน (parts number) ชื่อชิ้นส่วน (part name) หมายเลขแบบพิมพ์เขียวที่อ้างอิง (drawing number) จำนวนที่ต้องการต่อหน่วย (quatity per unit) หน่วยที่ใช้ในการนับ (unit of measurement) ลักษณะของชิ้นส่วน (description) ชิ้นส่วนนั้น ๆ ได้จากการผลิตเองหรือจากการสั่งซื้อ(make or buy) และช่องหมายเหตุ (remarks)

2. <u>แฟ้มข้อมูลด้านกระบวนการผลิต</u>

แม้ในโรงงานนี้จะผลิตสินค้าชนิดเดียวคือรถจักรยาน และกระบวนการผลิตหลักของรถจักรยานทั้งหมดจะเหมือนกัน แต่รายละเอียดปลีกย่อยที่ต่างกันในการผลิตรถจักรยานแต่ละรุ่นตามความความแตกต่างของตัวผลิตภัณฑ์ ก็เป็นสิ่งที่ไม่อาจละเลยได้ เนื่องจากมีความสำคัญต่อคุณภาพของสินค้า และยังบ่งชี้ถึงประสิทธิภาพในการบริหารการผลิตด้วย

แฟ้มข้อมูลด้านกระบวนการผลิต เป็นเอกสารที่รวบรวมรายละเอียดของการผลิตทั้งหมดไว้ด้วยกัน ประกอบด้วย แบบแสดงเส้นทางงาน แผนภูมิการประกอบและแผนภูมิกระบวนการดำเนินงาน มีรูปแบบของเอกสารดังนี้

1. <u>แบบแสดงเส้นทางงาน</u> (ดูรูปที่ 4.6) ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ

1.1 ส่วนหัวของเอกสาร ประกอบด้วย ชื่อบริษัท ชื่อเอกสาร เลขหน้าของเอกสาร ลักษณะของรถจักรยานโดยย่อ (product description) หมายเลขรุ่น (model number) ชื่อชิ้นส่วน (part name) หมายเลขชิ้นส่วน (part number) หมายเลขแบบพิมพ์เขียวที่อ้างอิง (drawing number) ขนาดรุ่นในการผลิต (lot size) ชื่อผู้จัดทำ ชื่อผู้ตรวจสอบ วันที่จัดทำและวันที่ตรวจสอบ

1.2 ส่วนตารางซึ่งแสดงข้อมูลของแต่ละขั้นตอนการดำเนินงาน ประกอบด้วย หมายเลขการดำเนินงาน (operation number) รายละเอียดการดำเนินงาน (operation description) หมายเลขและชื่อเครื่องจักร (machine code and name) อุปกรณ์นำแนว (jig) เครื่องมือ (tool) อุปกรณ์จับยึด (fixture) หรืออุปกรณ์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง เวลาตั้งเครื่อง

BICYCLE COMPANY

ROUTE SHEET

PRODUCT: _____ PRODUCT DESCRIPTION : _____ p.__ / __

PART NAME : _____ DRAWING NO. : _____ Prepared by : _____ Date : _____

PART NO. : _____ LOT SIZE : _____ Checked by : _____ Date : _____

Oper. No.	Operation Description	Machine		Jig,Tool, Fixturer,etc.	Setup time (min.)	Standard time (min.)	Machine capacity per hr. (pcs.)	Material		Parts		Remarks
		Code	Name					Requirement	Quantity	Requirement	Quantity	

รูปที่ 4.6 ตัวอย่างแบบฟอร์มของแบบแสดงเส้นทางงาน

(setup time) เวลามาตรฐานในการดำเนินงาน (standard time) กำลังการผลิตของเครื่องจักรต่อชั่วโมง (machine capacity per hour) ลักษณะและจำนวนวัสดุที่ใช้ (material requirement and quantity) ลักษณะและจำนวนชิ้นส่วนที่ใช้ (parts requirement and quantity) และช่องหมายเหตุ (remarks)

ในการจัดทำแบบแสดงเส้นทางงาน ข้อมูลส่วนใหญ่ได้จากการรวบรวมและการจดบันทึกข้อมูลจากการผลิต ยกเว้นข้อมูลเกี่ยวกับเวลามาตรฐานที่มีวิธีการจัดเก็บที่ต่างออกไป

เนื่องจากในโรงงานนี้ยังไม่มีเวลามาตรฐานไว้ใช้ในการอ้างอิง อีกทั้งการวิจัยนี้จำเป็นต้องใช้เวลามาตรฐานเพื่อการจัดดุลสายการประกอบด้วย จึงได้เพิ่มเติมการจัดทำเวลามาตรฐานไว้ในการจัดทำแฟ้มข้อมูลการผลิตด้วย

ในการจัดทำเวลามาตรฐานในกรณีศึกษานี้ เป็นการศึกษาเวลาของการผลิตรถจักรยานเพียงรุ่นเดียวคือ รถแบบ MTB ขนาดวงล้อ 26 นิ้ว เนื่องจากรถจักรยานดังกล่าวมีจำนวนชิ้นส่วนและความยากในการผลิตอยู่ในระดับที่ไม่มากหรือน้อยเกินไป เมื่อเทียบกับรถรุ่นอื่น ๆ ที่ผลิตขึ้นในโรงงาน และจัดทำเวลามาตรฐานเฉพาะส่วนของการดำเนินงาน (operation) ที่อยู่ในแผนกปั๊มและแผนกประกอบเท่านั้น ข้อมูลต่าง ๆ ของการจัดทำเวลามาตรฐานได้แสดงไว้ในภาคผนวก ก

นอกจากการใช้รถจักรยานแบบ MTB ขนาดวงล้อ 26 นิ้ว เป็นตัวแทนของรถจักรยานทั้งหมดในการจัดทำเวลามาตรฐานแล้ว ในการวิจัยนี้ยังจะใช้รถรุ่นดังกล่าวเป็นตัวแทนการวิเคราะห์และปรับปรุงผังโรงงานที่จะกล่าวถึงในบทต่อไปด้วย

2. <u>แผนภูมิการประกอบ</u> เป็นแผนภูมิแสดงลำดับก่อนหลังในการประกอบชิ้นส่วนทั้งหมดทั้งที่ผลิตเองและที่ได้จากการสั่งซื้อ โดยสร้างจากข้อมูลที่อยู่ในรายการชิ้นส่วนและแบบแสดงเส้นทางงาน และใช้การวิเคราะห์แบบการรื้อส่วนประกอบออกจากผลิตภัณฑ์ กล่าวคือเขียนในลักษณะย้อนจากการประกอบขั้นสุดท้ายไปหาขั้นแรก

3. <u>แผนภูมิกระบวนการดำเนินงาน</u> เป็นเอกสารที่แสดงให้เห็นภาพการผลิตได้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น โดยการเพิ่มเติมขั้นตอนการตรวจสอบเข้าไปในแผนภูมิการประกอบ

ในภาคผนวก ข ได้แสดงแฟ้มข้อมูลต่าง ๆ ที่กล่าวมาแล้วของรถจักรยานแบบ MTB ขนาดวงล้อ 26 นิ้ว ซึ่งการวิจัยนี้ใช้เป็นตัวแทนของรถจักรยานทั้งหมดในการผลิต

การจัดทำแฟ้มข้อมูลทั่วไปของการผลิต

แฟ้มข้อมูลทั่วไป ในที่นี้หมายถึง แฟ้มข้อมูลที่รวบรวมข้อมูลการผลิตของทั้งโรงงาน ซึ่งแฟ้มข้อมูลทั่วไปที่จะใช้การวิจัยนี้ ได้แก่ แฟ้มข้อมูลด้านการเคลื่อนย้ายวัสดุและแฟ้มข้อมูลด้านผังโรงงาน

1. แฟ้มข้อมูลด้านการเคลื่อนย้ายวัสดุ ประกอบด้วยข้อมูลต่อไปนี้ ข้อมูลด้านการไหลของวัสดุ ข้อมูลเกี่ยวกับอุปกรณ์การเคลื่อนย้ายวัสดุ และต้นทุนในการเคลื่อนย้ายวัสดุ เป็นต้น ในที่นี้จะขอกล่าวถึงเฉพาะการจัดทำแผนภูมิเดินทางเพื่อแสดงการไหลของวัสดุระหว่างแผนกเท่านั้น

จากการศึกษาโรงงานในกรณีศึกษา จึงได้จัดทำแผนภูมิเดินทางของหน่วยงานที่มีการไหลของวัสดุระหว่างกัน 7 หน่วยงาน ดังนี้คือ

1. แผนกปั๊ม
2. แผนกเชื่อม
3. แผนกสี
4. คลังชิ้นส่วน
5. หน่วยเตรียมส่วนประกอบย่อย
6. สายการประกอบล้อ
7. สายการประกอบหลัก

จากการแยกวัสดุในโรงงานออกเป็น 2 ประเภทคือ วัสดุที่ผลิตเอง และวัสดุที่ได้จากการสั่งซื้อ วัสดุแต่ละประเภทมีเส้นทางการไหลดังนี้

1. วัสดุประเภทที่ผลิตเอง หมายถึงวัสดุที่ใช้ในการผลิตตัวถังรถจักรยาน ได้แก่ ท่อเหล็กขนาดต่าง ๆ การไหลของวัสดุกลุ่มนี้จะเริ่มตั้งแต่การตัดท่อวัตถุดิบและการขึ้นรูปในแผนกปั๊ม ไปยังแผนกเชื่อมจนกลายเป็นโครงรถจักรยาน แล้วจึงส่งต่อไปยังแผนกสี เพื่อเคลือบสีพื้นและพ่นสีจริง และส่งต่อไปยังแผนกประกอบ

2. วัสดุประเภทที่ได้จากการสั่งซื้อ ได้แก่ ตะเกียบหน้าและชิ้นส่วนอื่น ๆ ทั้งหมดที่ใช้ในการประกอบ วัสดุประเภทนี้ก็ยังแยกตามเส้นทางการไหลออกเป็นอีก 2 กลุ่มย่อยได้อีกคือ

2.1 วัสดุสั่งซื้อที่ต้องชุบพ่นสีก่อนใช้งาน เพื่อให้ได้สีที่สอดคล้องกับสีของโครงรถจักรยาน ได้แก่ วงล้อ (rim) คันบังคับ (handlebar) แกนของคันบังคับ (stem) ท่อใต้เบาะนั่ง (seat post) แท่นยึดทับทิมสะท้อนแสง (reflector bracket) ตะขอคล้องสายเบรค

(hanger) และตะเกียบหน้า (fork) ชิ้นส่วนเหล่านี้จะมีจุดเริ่มต้นจากคลังชิ้นส่วนไปยังแผนกสี แล้วจึงส่งต่อไปยังแผนกประกอบ

2.2 วัสดุสั่งซื้อที่ใช้งานได้เลย ได้แก่ ชิ้นส่วนประกอบโดยทั่วไป ชิ้นส่วนเหล่านี้จะเริ่มจากคลังสินค้าแล้วส่งไปยังหน่วยงานต่าง ๆ ในแผนกประกอบ

ในการจัดทำแผนภูมิเดินทางเพื่อแสดงการไหลของวัสดุต่าง ๆ ข้างต้น มีขั้นตอนดังนี้

1. เก็บข้อมูลการเคลื่อนย้ายของวัสดุแต่ละชิ้นส่วน โดยอาศัยจากข้อมูลในรายการชิ้นส่วน (parts list) และแผนภูมิกระบวนการดำเนินงาน (operation process chart) ประกอบกับการเก็บข้อมูลจากการดำเนินงานจริง

2. บันทึกจำนวนชิ้นในการเคลื่อนย้ายแต่ละครั้ง (bulk factor) จำนวนครั้งในการเคลื่อนย้ายวัสดุระหว่างแผนกต่างๆ ภายในหนึ่งเดือน วิธีการและเส้นทาง จากการศึกษาพบว่าวิธีการในการเคลื่อนย้ายวัสดุระหว่างทั้ง 7 หน่วยงานข้างต้น มีอยู่ 5 วิธีคือ

2.1 การใช้รถเข็นอุตสาหกรรมซึ่งมี 4 ล้อในแบบต่าง ๆ กัน เพื่อการขนย้ายวัสดุที่ต่างกันดังนี้

2.1.1 รถเข็นสำหรับตัวถังรถจักรยาน ซึ่งบรรทุกได้ครั้งละ 50 ชิ้น

2.1.2 รถเข็นสำหรับตะเกียบหน้าที่พ่นสีแล้ว บรรทุกได้ครั้งละ 200 ชิ้น

2.1.3 รถเข็นสำหรับชุดคันบังคับที่ประกอบแล้ว บรรทุกได้ครั้งละ 100 ชุด

2.1.4 รถเข็นสำหรับกล่องอุปกรณ์ บรรทุกได้ครั้งละ 200 กล่อง

2.1.5 รถเข็นสำหรับล้อที่ประกอบแล้ว บรรทุกได้ครั้งละ 70 วง

2.1.6 รถเข็นสำหรับชุดจานโซ่ บรรทุกได้ครั้งละ 300 ชุด

2.2 การใช้รถยกอุตสาหกรรม (fork lift truck) สำหรับเส้นทางต่อไปนี้

2.2.1 จากคลังชิ้นส่วนไปยังแผนกสี

2.2.2 จากคลังชิ้นส่วนไปยังสายการประกอบล้อ

2.3 การใช้รถสามล้อซึ่งดัดแปลงให้มีกระบะบรรทุก ในเส้นทางต่อไปนี้

2.3.1 จากคลังชิ้นส่วนไปหน่วยเตรียมส่วนประกอบย่อย

2.3.2 จากคลังชิ้นส่วนไปสายการประกอบล้อ

2.4 การใช้รถยกแบบใช้มือโยก (two-hand lift jack) สำหรับการยกย้ายภาชนะบรรจุชิ้นส่วนจากแผนกปั๊มขึ้นรูปไปยังแผนกเชื่อม

2.5 การใช้แรงงานคน สำหรับการเคลื่อนย้ายตัวถังรถจักรยานที่พ่นสีเรียบร้อยแล้ว ในเส้นทางต่อไปนี้

2.5.1 จากแผนกสีไปยังหน่วยเตรียมส่วนประกอบย่อย

2.5.2 จากหน่วยเตรียมส่วนประกอบย่อยไปยังสายการประกอบหลัก

ทั้งนี้ตารางสรุปข้อมูลในการเคลื่อนย้ายวัสดุที่กล่าวมานี้ ได้แสดงไว้ในภาคผนวก ค

3. จัดทำเป็นแผนภูมิเดินทาง ซึ่งการไหลของวัสดุระหว่างหน่วยงานต่าง ๆ ในตารางที่ 4.2 เป็นแผนภูมิเดินทาง ซึ่งแสดงให้เห็นจำนวนครั้งของการเคลื่อนย้ายวัสดุระหว่างหน่วยงานทั้งเจ็ดภายในเวลาหนึ่งเดือน

2. <u>แฟ้มข้อมูลด้านผังโรงงาน</u> ประกอบด้วย ข้อมูลเกี่ยวกับอาคารโรงงาน ขนาดพื้นที่ของแผนกต่าง ๆ ตำแหน่งที่ตั้งของเครื่องจักร และความต้องการใช้พื้นที่ของหน่วยงานต่าง ๆ ซึ่งข้อมูลดังกล่าวดูได้จากผังโรงงานปัจจุบัน ในรูปที่ 4.7

สรุปข้อมูลที่ได้จัดทำขึ้นในการวิจัยนี้ ได้แก่ รายการชิ้นส่วน แบบแสดงเส้นทางงาน แผนภูมิประกอบ แผนภูมิกระบวนการดำเนินงาน แผนภูมิเดินทางที่แสดงจำนวนครั้งในการเคลื่อนย้ายวัสดุ และเวลามาตรฐาน ซึ่งข้อมูลทั้งหมดนี้จะนำไปใช้ในการออกแบบปรับปรุงผังโรงงานและการจัดดุลสายการประกอบในบทต่อไป

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 4.2 การเคลื่อนย้ายวัสดุระหว่างหน่วยงานต่าง ๆ (หน่วยเป็นจำนวนครั้งต่อเดือน)

TO / FROM	แผนกปั๊ม 1	แผนกเชื่อม 2	คลังสินค้า 3	แผนกสี 4	หน่วยเตรียมส่วนประกอบย่อย 5	สายการประกอบล้อ 6	สายการประกอบหลัก 7
1. แผนกปั๊ม	****	400 (HL)					
2. แผนกเชื่อม	****	****	****	325 (รถ)			
3. คลังสินค้า	****	****	****	325 (รถ) + 100 (FL)	350 (3W) + 50 (FL)	125 (3W) + 125 (FL)	150 (3W)
4. แผนกสี	****	****	****	****	450 (รถ) + 25 (FL) + 12,500 (คน)	100 (รถ)	
5.หน่วยเตรียมส่วนประกอบย่อย	****	****	****	****	****	****	600 (รถ) + 12,500 (คน)
6. สายการประกอบล้อ	****	****	****	****	****	****	725 (รถ)
7. สายการประกอบหลัก	****	****	****	****	****	****	****

<u>หมายเหตุ</u>

คำในวงเล็บที่ต่อท้ายตัวเลขต่าง ๆ หมายถึง วิธีการในการเคลื่อนย้ายวัสดุจำนวนนั้น ซึ่งมีความหมายดังนี้

1. รถ หมายถึงวิธีการเคลื่อนย้ายวัสดุด้วยรถเข็นอุตสาหกรรม
2. FL หมายถึงวิธีการเคลื่อนย้ายวัสดุด้วยรถยกอุตสาหกรรม
3. 3W หมายถึงวิธีการเคลื่อนย้ายวัสดุด้วยรถสามล้อเครื่อง
4. HL หมายถึงวิธีการเคลื่อนย้ายวัสดุด้วยรถยกแบบใช้มือโยก
5. คน หมายถึงวิธีการเคลื่อนย้ายวัสดุด้วยแรงงานคน