

บทที่ 5

การกำหนดงานสำหรับสายการประกอบรถจักรยานยนต์

การกำหนดงานสำหรับสายการประกอบรถจักรยานยนต์โดยผ่านโครงสร้าง การออกแบบการจัดสาย การประกอบรถจักรยานยนต์ที่ได้จัดทำไว้ในบทที่ 4 ซึ่งงานย่อยภายใต้โครงสร้างที่ได้ออกแบบเอาไว้จะถูกนำมาเรียงกันเข้าเป็นกลุ่มงาน เพื่อนำกลุ่มงานที่สร้างขึ้นไปใช้ในการกำหนดเป็นจุดปฏิบัติงานในสายการประกอบรถจักรยานยนต์ ในการจัดเรียงงานตามโครงสร้างที่ได้กำหนดขึ้น เนื่องจากในการจัดสรรงานย่อยเข้าเป็นกลุ่มงานภายใต้เงื่อนไขเวลาที่ต้องการในแต่ละกลุ่มงานนั้นคือ รอบเวลาการผลิต(Cycle Time) จะต้องจัดกลุ่มงานจนสามารถจัดสรรงานย่อย ได้ครบทุกงานนั้นคือ จำนวนงานย่อยจำนวน 202 งานย่อย จะถูกจัดสรรให้เข้าไปอยู่ในกลุ่มงาน ซึ่งเห็นได้ว่ากลุ่มงานถูกกำหนดขึ้นหลายกลุ่ม ทำให้เกิดปัญหาตามมาอีกปัญหาหนึ่งคือ ปัญหาคอขวดในขบวนการประกอบภายใต้กลุ่มงานที่กำหนดขึ้นมาหลายกลุ่ม เพื่อเป็นการขจัดปัญหานี้ในการจัดสรรงานย่อยให้กับกลุ่มงานจะทำการจัดสมดุลไปพร้อม ๆ กัน เพื่อให้การจัดสรรงานย่อยให้กับกลุ่มงานแต่ละกลุ่มมีเวลาในการดำเนินการในกลุ่มใกล้เคียง หรือเท่ากับรอบเวลาที่กำหนดขึ้นซึ่งเมื่อพิจารณาโครงสร้างการออกแบบการจัดสายการประกอบรถจักรยานยนต์จะเห็นความแตกต่างของลักษณะกิจกรรมงานย่อยอยู่ 2 ลักษณะคือ

- กิจกรรมงานย่อยที่ไม่มีความยืดหยุ่น
- กิจกรรมงานย่อยที่มีความยืดหยุ่น

การจัดสมดุลสายการประกอบรถจักรยานยนต์ จึงต้องใช้กิจกรรมย่อยที่มีความยืดหยุ่นในการจัดสมดุลให้เวลาของแต่ละกลุ่มงานเป็นไปตามเวลาที่กำหนดขึ้นดังนั้นในบทนี้จะได้กล่าวถึงการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปในการจัดกลุ่มงานโดยผ่านโครงสร้างการออกแบบการจัดสายการประกอบรถจักรยานยนต์ โดยกำหนดรอบเวลาการผลิต 2 ระดับ คือ 1.5 นาที (90 วินาที) และ 0.78 นาที (46.8 วินาที) เพื่อทำการเปรียบเทียบผลความแตกต่างระหว่างกำหนดรอบเวลาที่แตกต่างกัน และการนำโครงสร้างการออกแบบการจัดสายการประกอบรถจักรยานยนต์ในรุ่นตัวอย่าง(ในรุ่น A) เพื่อนำไปใช้ในรุ่น B และ C เพื่อรองรับสมมุติฐานของโครงสร้างการออกแบบการจัดสายการประกอบรถจักรยานยนต์ ที่กำหนดขึ้นภายใต้ขอบเขตการประกอบบนสายการผลิตหลักสามารถนำไปใช้ เพื่อจัดสายการประกอบสำหรับรถจักรยานยนต์ในประเภทเดียวกันได้

5.1 การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการจัดกลุ่มงาน

การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปในการจัดกลุ่มงาน โดยพิจารณา ร่วมกับการจัดสมดุลสายการผลิต

(Line Balancing Technique) โดยวิธีทางHeuristic ซึ่งเป็นวิธีที่ให้ผลลัพธ์ที่ดี และมีหลายวิธีคือ

- Column Rule Technique
- Ranked Positional Weight Method
- Hoffman Technique
- Optimum Seeking Back Technique
- COMSOAL Technique

ในการทำวิจัยนี้ได้เลือกเอาวิธี COMSOAL Technique มาใช้ในการจัดสรรงานย่อยสำหรับกลุ่มงานในสายการประกอบรถจักรยานยนต์ โดยขั้นตอนการทำงานของ COMSOAL(Computer Method of Sequencing Operation for Assembly Line) แสดงไว้ในรูปที่ 5.1 แสดงขั้นตอนการทำงานของเทคนิค COMSOAL และเหตุผลในการเลือกใช้เทคนิคของ COMSOAL เพื่อใช้ในการทำวิจัยมีดังนี้

1. โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้เขียนเป็นภาษา C ซึ่งทำให้สามารถแก้ไขโครงสร้างการคำนวณการจัดสายการประกอบได้ง่าย การทำวิจัยนี้ได้ทำการพัฒนาโปรแกรมโดยให้สอดคล้องกับพฤติกรรมของการประกอบรถจักรยานยนต์ดังนี้ -

- 1.1 ปริมาณงานย่อยที่สามารถรับงานย่อยเพื่อจัดกลุ่มงานได้ถึง 500 งานย่อย
- 1.2 สร้างเงื่อนไขในการจัดกลุ่มงานย่อยโดยรองรับข้อกำหนดในการประกอบรถจักรยานยนต์ที่ต้องมีการดำเนินกิจกรรมการประกอบบนสายการผลิตด้านซ้ายและขวา ซึ่งโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นนี้จะสามารถจัดกลุ่มงานตามข้อกำหนดนี้ได้

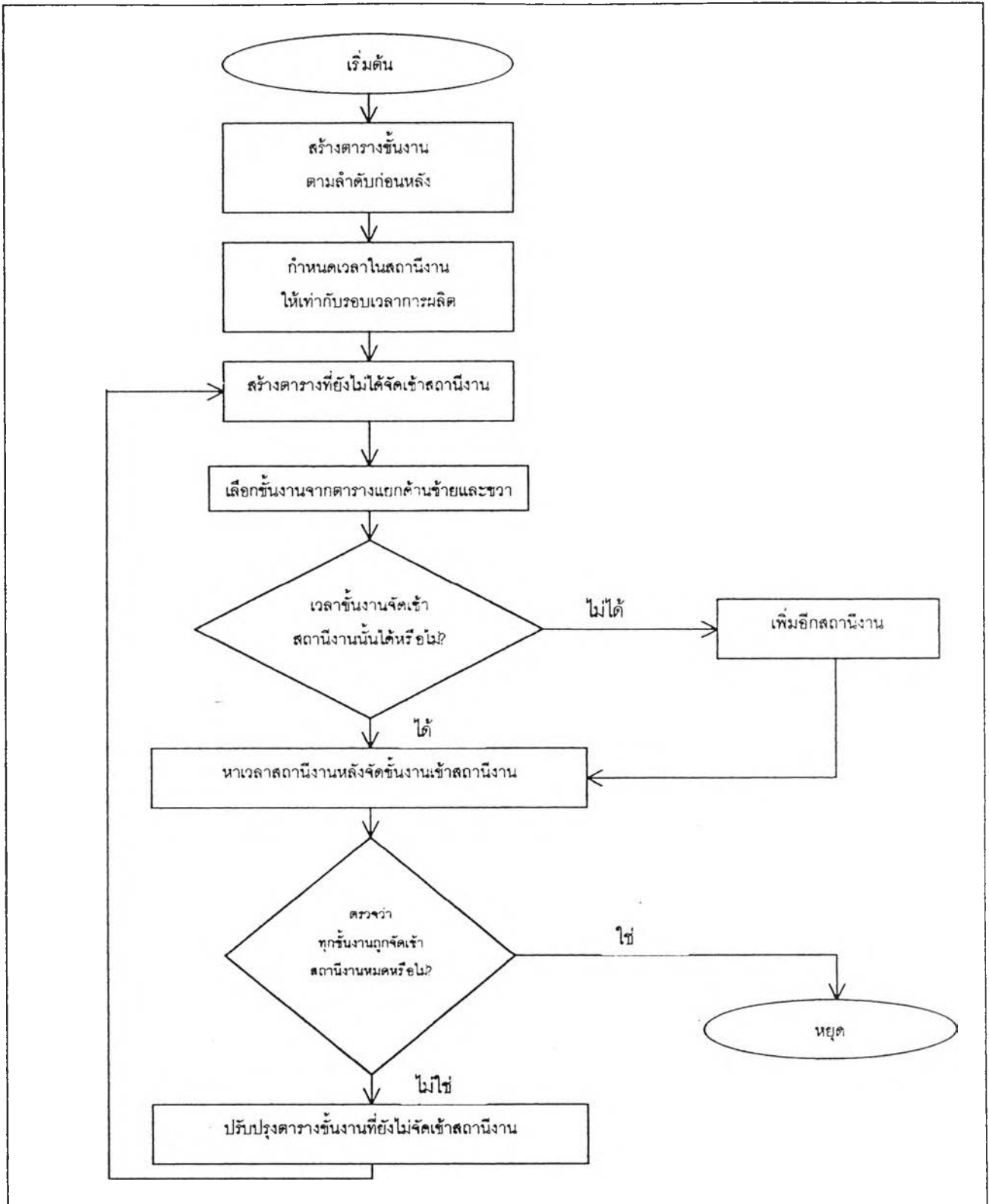
2. ผลจากการเปรียบเทียบเทคนิคCOMSOAL กับ เทคนิคอื่น 10 วิธี คือ

- 2.1 HELD, KARP AND SHARESIAN, DYNAMIC PROGRAMMING TECHNIQUE
- 2.2 ARCUS, COMSOAL TECHNIQUE
- 2.3 HOFFMAN TECHNIQUE
- 2.4 JACKSON, DYNAMIC PROGRAMMING ALGORITM
- 2.5 RANDOM SAMPLING RULE
- 2.6 WORK ELEMENT TIME ORDERED RULE
- 2.7 COLUMN RULE, KILBRIDGE AND WESTER
- 2.8 NUMBER OF IMMEDIATE FOLLERS WORK ELEMENT RULE
- 2.9 HELGESON AND BIRNIE, RANKED POSITIONAL WEIGHTS

2.10 LEXICOGRAPHIC ORDER RULE

โดยเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การว่างงานและเวลาในการใช้ประเมินผล โดยเรียงลำดับจากที่ข้อที่ดีที่สุดในข้อ 2.1 เรียงลงมาถึงข้อ 2.10 เป็นข้อที่แย่ที่สุด

3. เวลาในการประเมินผล ใช้เวลาน้อยศึกษาเปรียบเทียบโดยการใช้เทคนิค COMSOAL เทียบกับ HOFFMAN ผลการศึกษาสรุปว่า COMSOAL ใช้เวลาน้อยกว่าในการประเมินผล



รูปที่ 5.1 แสดงขั้นตอนการทำงานของเทคนิค COMSOAL

- ขั้นที่ 1 จำแนกชื่องานทุกงานที่มีอยู่ในสายการผลิต พร้อมทั้งรายชื่อของงานย่อยทุกงานต้องตามหลังงานนั้น โดยทันที(Immediate Following Tasks)
- ขั้นที่ 2 สร้าง List A ซึ่งประกอบด้วยชิ้นงานทุกงานที่ยังไม่ได้จัดให้อยู่ในสถานีงานใดและจำนวนชิ้นงานที่ต้องทำทันทีก่อนหน้าชิ้นงานนั้น ๆ (Immediate Preceding Tasks) ถ้าใน List A ไม่มีงานอยู่เลย ก็แสดงว่าการจัดสมดุลของสายการผลิตเสร็จเรียบร้อยแล้ว
- ขั้นที่ 3 สร้าง List B โดยเลือกชิ้นงานที่ไม่มีชิ้นงานทำก่อนหน้าจาก List A มาลงใน List B ดังนั้น List B จึงเปรียบเสมือนการรวบรวมชิ้นงานที่พร้อมที่จะจัดสายงานได้เอาไว้
- ขั้นที่ 4 เลือกชิ้นงานจาก List B มาเพียงชิ้นงานเดียว โดยวิธีการสุ่ม(Random Selection) แบบมีกฎเกณฑ์ซึ่งจะได้กล่าวต่อไป ชิ้นงานที่เลือกมานี้จะถือเป็นชิ้นงานที่จัดเข้าในสถานีงานอย่างถาวรและในการเลือกจะต้องตรวจดูเวลาที่เหลืออยู่ในสถานีงานกับเวลาของชิ้นงานที่เลือกนั้นด้วย ชิ้นงานที่เลือกมานั้นจะต้องใช้เวลาไม่เกินเวลาที่เหลืออยู่ ถ้าหากงานที่เลือกมาในครั้งแรกใช้เวลามากกว่าเวลาที่เหลืออยู่ก็ให้เลือกชิ้นงานต่อไปที่มีอยู่ใน List B ซึ่งถ้าหากไม่มีงานที่ใช้เวลาน้อยกว่าหรือเท่ากับเวลาที่เหลืออยู่ ก็ให้เพิ่มสถานีงานใหม่ขึ้นอีกสถานีงานหนึ่งในลำดับต่อจากสถานีงานเดิม และมีเวลาที่เหลือสำหรับสถานีงานใหม่นี้เท่ากับรอบเวลาการผลิต หลังจากนั้นจึงไปเริ่มต้นขั้นที่ 4 ใหม่โดยเลือกงานในสถานีงานใหม่นี้ งานที่ได้รับเลือกในขั้นตอนนี้จะใส่ลงใน List C ซึ่งในแต่ละครั้งจะมีการเลือกเพียงงานเดียว โดยในการเลือกจะตรวจสอบ work station ที่กำลังจัดงานอยู่ด้านซ้ายหรือขวา ในกรณีไม่ตรงกัน จะทำการเลือกงานใหม่
- ขั้นที่ 5 ลบชิ้นงานที่จัดไว้ใน List C ออกจาก List A และ List B เนื่องจากชิ้นงานนั้นได้ถูกกำหนดให้ อยู่ในสถานีทำงานอย่างถาวรแล้ว
- ขั้นที่ 6 จัด List A ใหม่ โดยเอา 1 ไปลบออกจำนวนชิ้นงานทุกชิ้นงานที่ตามหลังชิ้นงานที่จัดเข้าสถานีงานทันที
- ขั้นที่ 7 จัดชิ้นงานเข้า List B จากนี้ก็ทำซ้ำขั้นตอนที่ 4 – 7 จนกระทั่งสถานีงานที่ 1 ไม่มีเวลาเหลือพอที่จัดชิ้นงานลงไปได้อีก จึงเริ่มจัดชิ้นงานเข้าสถานีงานที่ 2 ไปเรื่อย ๆ จนกว่าชิ้นงานทั้งหมดจะถูกจัดเข้าสถานีงาน

หลักเกณฑ์ในการเลือกชิ้นงานของ COMSOAL Technique

เนื่องจากขั้นตอนที่ 4 เป็นการเลือกชิ้นงานแบบสุ่ม ประสิทธิภาพของสายงานจึงไม่แน่นอนเพราะไม่มี

หลักเกณฑ์ในการเลือก ดังนั้น A.L. Arcus ได้แนะนำการเลือกชิ้นงานจาก List B เข้า List C ใหม่ซึ่งเรียกว่า

Bias Selection แล้วตั้งเป็นกฎ 9 ข้อคือ

- กฎที่ 1 เลือกชั้นงานที่มีเวลามากที่สุดก่อน เพื่อต่อการบรรจุชั้นงานที่มีเวลาน้อยที่เหลือ
- กฎที่ 2 เลือกชั้นงานที่มีชั้นงานตามหลังทันทีมากที่สุดก่อน เพื่อเปิดโอกาสให้มีงานเข้า List B ได้มากขึ้น
- กฎที่ 3 เลือกชั้นงานที่มีเวลาน้อยที่สุดก่อน เพื่อให้สามารถบรรจุชั้นงานได้เป็นจำนวนมาก
- กฎที่ 4 เลือกชั้นงานที่สอดคล้องกับ $1/x$ เมื่อ $x =$ จำนวนชั้นงานทั้งหมดที่มีอยู่ในสายงานลบด้วยชั้นงานทั้งหมดที่ต้องตามหลัง หรือนำหน้าชั้นงานนั้นโดยทันที
- กฎที่ 5 เลือกชั้นงานที่สอดคล้องกับ $1/x'$ เมื่อ $x' =$ จำนวนชั้นงานทั้งหมดที่ยังไม่ได้จัดเข้าสถานีงานลบด้วยชั้นงานที่ต้องตามหลังชั้นงานนั้นทั้งหมด
- กฎที่ 6 เลือกชั้นงานที่สอดคล้องกับจำนวนชั้นงานที่ตามหลังชั้นงานนั้นทั้งหมดบวกหนึ่ง
- กฎที่ 7 เลือกชั้นงานโดยพิจารณาจากกฎข้อ 1 และข้อ 6 พร้อม ๆ กัน
- กฎที่ 8 เลือกชั้นงานที่มีชั้นงานอยู่ก่อนหน้ามากที่สุด
- กฎที่ 9 เลือกชั้นงานที่สอดคล้องกับผลคูณของกฎข้อที่ 1, 5, 6, 7 และ 8

5.2 การจัดกิจกรรมย่อยตามรอบเวลาที่กำหนด

จากบทที่ 4 ได้ทำการคำนวณรอบเวลาสำหรับการผลิตเพื่อรองรับความต้องการเฉลี่ย 9,300 คัน/เดือน โดยเฉลี่ยวันทำงานต่อเดือน 21 วัน และมีเวลาในการทำงานในแต่ละวัน 460 นาที ที่ประสิทธิภาพรวม(OFOR) 75% ซึ่งจากการคำนวณจะต้องใช้รอบเวลาในการผลิต 0.78 นาที(46.8 วินาที) สำหรับการจัดสรรงานย่อยให้กับกลุ่มงานในสายการประกอบ ดังมีรายละเอียดของกิจกรรมการประกอบย่อยในแต่ละกลุ่มงานและจำนวนกลุ่มงาน(จุดปฏิบัติงาน Work Station) ดังแสดงไว้ข้างล่างนี้ (การป้อนข้อมูลเพื่อประเมินผลด้วย COMSOAL และตัวอย่างโปรแกรมแสดงไว้ใน ภาคผนวก ข)

Result file : c:\e[1]\a.csl

Product : c:\e[1]\a.dat

Technique : comsoal

Criteria 7

Station number #1 The assigned task ->1 2 3 4 5 6 7

Idle time = 0.80 Efficiency = 98.29

Station number #2 The assigned task ->8 9 10 11 12

Idle time = 9.85 Efficiency = 78.95

Station number #3 The assigned task ->13 19
Idle time = 3.44 Efficiency = 92.65

Station number #4 The assigned task ->15 14 16
Idle time = 1.37 Efficiency = 97.07

Station number #5 The assigned task ->29 30
Idle time = 22.60 Efficiency = 51.71

Station number #6 The assigned task ->17 18 121 20 21 86 87
Idle time = 0.57 Efficiency = 98.78

Station number #7 The assigned task ->42 22 27
Idle time = 0.00 Efficiency = 100.00

Station number #8 The assigned task ->23 45 52
Idle time = 1.47 Efficiency = 96.86

Station number #9 The assigned task ->88 89 117 24 139 25 53
Idle time = 1.00 Efficiency = 97.86

Station number #10 The assigned task ->112 84 104 32 26 79 44
Idle time = 0.33 Efficiency = 99.29

Station number #11 The assigned task ->85 122 46 47 194
Idle time = 0.60 Efficiency = 98.72

Station number #12 The assigned task ->90 35 48 55
Idle time = 0.07 Efficiency = 99.85

Station number #13 The assigned task ->80 28 81 113
Idle time = 0.35 Efficiency = 99.25

Station number #14 The assigned task ->34 91 36 37 54

Idle time = 0.26 Efficiency = 99.44

Station number #15 The assigned task ->94 95 96 101

Idle time = 1.05 Efficiency = 97.76

Station number #16 The assigned task ->31 125 49 115 126 82 83 60 61

Idle time = 1.62 Efficiency = 96.54

Station number #17 The assigned task ->152 50 38 132 133 56 57

Idle time = 0.17 Efficiency = 99.64

Station number #18 The assigned task ->105 153 154 106 107 108 109 110

Idle time = 0.94 Efficiency = 97.99

Station number #19 The assigned task ->58 39 40

Idle time = 0.50 Efficiency = 98.93

Station number #20 The assigned task ->59 62 97

Idle time = 0.23 Efficiency = 99.51

Station number #21 The assigned task ->114 63 98 41 99 102 103

Idle time = 1.80 Efficiency = 96.15

Station number #22 The assigned task ->43 51 118

Idle time = 0.04 Efficiency = 99.91

Station number #23 The assigned task ->100 64 65 66 127 128 111 176

Idle time = 1.24 Efficiency = 97.35

Station number #24 The assigned task ->67 130 68 69 70 71 72

Idle time = 2.70 Efficiency = 94.23

Station number #25 The assigned task ->73 74 75 76 77 78 119 120 93

Idle time = 1.60 Efficiency = 96.58

Station number #26 The assigned task ->123 124 179 157 92 163 158

Idle time = 0.33 Efficiency = 99.29

Station number #27 The assigned task ->155 129 156 159 134 135 136 33 116

Idle time = 3.54 Efficiency = 92.44

Station number #28 The assigned task ->138 168 137 191

Idle time = 10.33 Efficiency = 77.93

Station number #29 The assigned task ->140 141 142 193

Idle time = 4.42 Efficiency = 90.56

Station number #30 The assigned task ->199 143

Idle time = 3.96 Efficiency = 91.54

Station number #31 The assigned task ->144 145 146 147 148 149 150 151 164

Idle time = 0.70 Efficiency = 98.50

Station number #32 The assigned task ->175 177 178 169 170 173

Idle time = 3.81 Efficiency = 91.86

Station number #33 The assigned task ->174 171 172

Idle time = 23.64 Efficiency = 49.49

Station number #34 The assigned task ->165 166 167 160 131 161 162

Idle time = 3.90 Efficiency = 91.67

Station number #35 The assigned task ->180 181 182 183 184 192

Idle time = 2.99 Efficiency = 93.61

Station number #36 The assigned task ->185 186 195 187 189 190

Idle time = 1.64 Efficiency = 96.50

Station number #37 The assigned task ->188 196 197 198

Idle time = 4.54 Efficiency = 90.30

Station number #38 The assigned task ->200 201

Idle time = 3.69 Efficiency = 92.12

Station number #39 The assigned task ->202

Idle time = 16.98 Efficiency = 63.72

Number of station = 39

Total idle time = 139.07

Efficiency = 92.38

5.2.1 การจัดกิจกรรมย่อยตามรอบเวลาที่กำหนดเพื่อการเปรียบเทียบ

ในหัวข้อที่ 5.2 ได้ทำการจัดกลุ่มตามรอบเวลาการผลิตที่กำหนด เพื่อรองรับความต้องการกำลังการผลิต ในหัวข้อนี้จะได้ทำการทดสอบโครงสร้างการประกอบที่ได้ทำการออกแบบการจัดสายการประกอบจะสามารถให้ผลลัพธ์ที่แตกต่างกันหรือไม่ เมื่อเปรียบเทียบกับผลลัพธ์ที่ได้ทำการประเมินไว้ในหัวข้อที่ 5.2 ในการทดสอบจะทำการกำหนดรอบเวลาการผลิตที่แตกต่างไปจากที่ได้กำหนดไว้ในหัวข้อที่ 5.2 คือ รอบเวลาการผลิตจะกำหนดที่ 1.50 นาที (90 วินาที) ผลลัพธ์ดังแสดงไว้ด้านล่างนี้

Result file : c:\e[1]\model_aa.csl

Product : c:\e[1]\model_aa.dat

Technique : comsoal

Criteria 7

Station number #1 The assigned task ->1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

Idle time = 7.05 Efficiency = 92.17

Station number #2 The assigned task ->13 19 15 14 16

Idle time = 1.21 Efficiency = 98.66

Station number #3 The assigned task ->29 30

Idle time = 65.80 Efficiency = 26.89

Station number #4 The assigned task ->17 18 121 20 21 22 23 27 24 132

Idle time = 1.15 Efficiency = 98.72

Station number #5 The assigned task ->42 112 84 104 32 25 26 28 79

Idle time = 2.76 Efficiency = 96.93

Station number #6 The assigned task ->85 34 90 133 54

Idle time = 0.06 Efficiency = 99.93

Station number #7 The assigned task ->80 91 31 36 101 81 37 82 83 60 61 38 113 39 41 33

Idle time = 0.29 Efficiency = 99.68

Station number #8 The assigned task ->40 152 35 117 86 87

Idle time = 0.16 Efficiency = 99.82

Station number #9 The assigned task ->45 52 88 89 139 53 122 46 47 194 48 44 55 56 57

Idle time = 2.56 Efficiency = 97.16

Station number #10 The assigned task ->105 94 95 96 125 153 49 115 154 126 106

Idle time = 0.38 Efficiency = 99.58

Station number #11 The assigned task ->58 50 176 93 179 157 92 163 164 165 166 158 159

Idle time = 2.61 Efficiency = 97.10

Station number #12 The assigned task ->59 62 43 51 107 127

Idle time = 0.11 Efficiency = 99.88

Station number #13 The assigned task ->114 134 63 128 108 135 64 65 66 109 110 136 97 98 99 102

Idle time = 3.02 Efficiency = 96.64

Station number #14 The assigned task ->67 118 130 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 119 120

Idle time = 0.04 Efficiency = 99.96

Station number #15 The assigned task ->123 124

Idle time = 79.55 Efficiency = 11.61

Station number #16 The assigned task ->103 100 156 111 155 129 138 191 116 168 137

Idle time = 8.18 Efficiency = 90.91

Station number #17 The assigned task ->140 199 141 142 143 144 193

Idle time = 0.14 Efficiency = 99.84

Station number #18 The assigned task ->145 167 160 131 146 147 148 149 150 151 161 162

Idle time = 29.11 Efficiency = 67.66

Station number #19 The assigned task ->175 177 178 169 170 173 174 171 172

Idle time = 23.85 Efficiency = 73.50

Station number #20 The assigned task ->180 181 182 183 184 185 186 195 192 187 189 190

Idle time = 1.03 Efficiency = 98.86

Station number #21 The assigned task ->188 196 197 198 200 201

Idle time = 4.63 Efficiency = 94.86

Station number #22 The assigned task ->202

Idle time = 60.18 Efficiency = 33.13

Number of station = 22

Total idle time = 293.87

Efficiency = 85.16

5.2.2 สรุปผลการจัดกลุ่มงานสำหรับรุ่น A

การจัดกลุ่มงานที่ได้แสดงไว้ในหัวข้อที่ 5.2 เป็นการจัดกลุ่มงานสำหรับรุ่น A โดยมีข้อกำหนดเวลาในการดำเนินการผลิต คือ รอบเวลาการผลิต(Cycle Time) ที่ 0.78 นาทีหรือ 46.80 นาที โดยใช้คอมพิวเตอร์ในการจัดกลุ่มงาน โดยจะให้ผลลัพธ์ของการประเมินผลด้วยโปรแกรม COMSOAL ใน 9 ทางเลือกที่แตกต่างกันดังได้แสดงไว้ในข้างต้น ผลลัพธ์ในการจัดกลุ่มงานจะให้ผลลัพธ์ที่มีประสิทธิภาพในการจัดสมดุลสายการประกอบแตกต่างกัน จากผลลัพธ์ในหัวข้อที่ 5.2 ทั้ง 9 ทางเลือก ทางเลือกที่ให้ประสิทธิภาพในการจัดสมดุลสายการประกอบได้ดีที่สุด คือ ทางเลือกที่ 3 ให้ประสิทธิภาพในการจัดสมดุลสายการประกอบที่ 78.68 เปอร์เซ็นต์ โดยจะต้องใช้พนักงานในการปฏิบัติงานบนสายการประกอบจำนวน 46 คน เมื่อเปรียบเทียบกับทางเลือกที่ 9 ที่ให้ผลลัพธ์ในการจัดสมดุลสายการประกอบที่ 90.47 เปอร์เซ็นต์ โดยจะต้องใช้พนักงานในการปฏิบัติงานบนสายการประกอบจำนวน 40 คน ดังนั้นในการเลือกที่จะนำไปปฏิบัติจึงต้องเลือกจากทางเลือกที่ให้ผลลัพธ์ที่มีประสิทธิภาพในการจัดสมดุลสายการประกอบสูงสุด

5.2.3 เปรียบเทียบผลที่ได้จากการกำหนดรอบเวลาต่างกัน

จากการกำหนดรอบเวลาที่ต่างกัน ให้ผลในการจัดกลุ่มงานดังรายละเอียดที่แสดงไว้ในตารางที่ 5.1 ข้างล่างนี้

ตารางที่ 5.1 แสดง ความแตกต่างของการกำหนดรอบเวลาต่างกัน

หัวข้อเปรียบเทียบ	รอบเวลาการผลิต 0.78 นาที	รอบเวลาการผลิต 1.5 นาที
จำนวนกลุ่มงาน	39	22
ประสิทธิภาพในการ Balance ไลน์จาก criteria ต่ำสุด	78.32 %	60.16 %
ประสิทธิภาพในการ Balance ไลน์จาก criteria สูงสุด	92.38 %	85.16 %
เวลาสูญเสียเปล่าที่เกิดจากการ Balance ไลน์ที่ประสิทธิภาพสูงสุด	139.07 วินาที	293.87 วินาที

5.2.4 เปรียบเทียบผลที่ได้จากการดำเนินการที่รอบเวลา 1.5 นาที

การเปรียบเทียบผลจากการจัดกลุ่มงานโดยผ่านโครงสร้างการประกอบที่ได้ออกแบบไว้นำไปปฏิบัติเปรียบเทียบกับข้อมูลการผลิตที่ดำเนินการผลิตดังรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 5.2 แสดงผลการดำเนินการผลิตที่รอบเวลา 1.5 นาที

หัวข้อเปรียบเทียบ	ข้อมูลการผลิตเดิม	ข้อมูลการผลิตที่ได้จากการจัดโครงสร้างใหม่
จำนวนพนักงาน	24	22
ประสิทธิภาพในการจัดสมดุลสายการประกอบ	80 %	85.16 %
เวลาสูญเสียที่เกิดจากการจัดสมดุลสายการประกอบ(วินาที)	450.74	293.87
ผลจากการทดลองประกอบที่ 230 นาที(จำนวนคัน)	146	143 Nut ยึดท่อไอเสียเกลียวรูด
เวลาสูญเสียเนื่องจากการผลิต	- Nut ยึดกุกญแจเบาะเอียงทำให้สายการผลิตหยุด 8 นาที	- Nut ยึดท่อไอเสียรูด หยุดสายการประกอบ 7 นาที - Nut ยึด Oil tank เสียหยุดสายการประกอบ 5 นาที

จากตารางแสดงผลการดำเนินการประกอบผลผลิตที่ได้จากเดิมที่ใช้พนักงาน 24 คน ได้ยอดการผลิตจำนวน 146 คัน จากการใช้เวลาผลิต 230 นาที มีเวลาสูญเสียจากการเปลี่ยนชิ้นส่วน 8 นาที เปรียบเทียบกับการจัดโครงสร้างที่ใช้พนักงาน 22 คน ได้ยอดการผลิต 143 คัน จากการใช้เวลาการผลิต 230 นาที เท่ากัน แต่มีเวลาสูญเสียจากปัญหาคุณภาพของชิ้นส่วน 12 นาที จึงทำให้ได้ผลผลิตที่แตกต่าง ซึ่งในการดำเนินการผลิตการกำหนดความเร็วสายพานการประกอบเท่ากันคือ 1.5 นาที ต่อระยะทาง 2 เมตร

5.3 การใช้โครงสร้างในการจัดกลุ่มงานสำหรับรุ่น B

การใช้โครงสร้างที่ได้จากการออกแบบการจัดสายการประกอบในรุ่น A เพื่อนำไปใช้ในรุ่น B จะต้องทำการแก้ไขโครงสร้างบางส่วนเพื่อให้สอดคล้องกับลักษณะเฉพาะในรุ่น B มีรายละเอียดดังนี้

5.3.1 ลักษณะเฉพาะของรุ่น B

- เครื่องยนต์ แบบ 2 จังหวะพาวเวอร์สก็๊ป ระบายความร้อนด้วยอากาศ
 - ปริมาณกระบอกสูบ 122 ซี.ซี
 - ลูกสูบ x ระยะเวลาชัก 50 x 52 mm.
 - กำลังชัก 7 : 1
 - ระบบเกียร์ 4 เกียร์
 - จุดระเบิด CDI Outside Pluser Coil
 - ระบบคลัทช์ Auto Release Clutch
- โครงรถ กว้าง x ยาว x สูง 630 x 1870 x 1010 mm.
 - ความสูงจากพื้นถึงเบาะ 745 mm.
 - ความสูงจากพื้นถึงเครื่อง 140 mm.
- ระบบกันสะเทือน หน้า เชมิ-เทลสโกปิค , คอยล์สปริง
 - หลัง สร้างอาร์มเหล็ยมโซ่คัพคู่
- ระบบเบรค หน้า กงห้ามล้อ (drum brake)
 - หลัง กงห้ามล้อ (drum brake)

5.3.2 ความแตกต่างของชิ้นส่วนของรุ่น A กับรุ่น B

ความแตกต่างของชิ้นส่วนของรุ่น A และ B ภายใต้ขอบเขตของการประกอบบนสายการผลิตหลัก(Main Assembly Line) มีรายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 5.3 รายการชิ้นส่วนที่แตกต่างระหว่างระหว่างรุ่น A กับ B ซึ่งเป็นรายการชิ้นส่วนที่มีผลกระทบต่อโครงสร้างการประกอบ

ตารางที่ 5.3 แสดงรายการชิ้นส่วนที่แตกต่างกันระหว่างรุ่น A กับรุ่น B

ลำดับ	รุ่น A		รุ่น B		Part Name
	Part No.	Q'ty	Part No.	Q'ty	
1	4VJ-E9001-10	1	4VK-E9001-10	1	ENGINE ASS'Y
2	99530-10114-00-00-1B	2	-	-	PIN DOWEL A
3	9850L-06040-00-1B	1	-	-	SCREW CROSS PAN
4	9850L-06030-00-1B	1	-	-	SCREW PAN HEAD
5	9850L-06050-00-1B	1	-	-	SCREW PAN HEAD
6	90501-125E9-00-1B	1	-	-	SPRING COMPRESSION
7	90201-126L0-00-1B	1	-	-	WASHER , PLATE
8	4VJ-E8111-10-00-1B	1	4VJ-E8111-10	1	PEDAL SHIFT
9	4VJ-H5540-00-00-1B	1	4VK-H5540-00	1	CDI UNIT ASS'Y
10	4VJ-S2110-00-00-1B	1	4VK-S2110-00	1	BATTERY ASS'Y
11	-	-	95027-06008-00-1B	1	BOLT FLANG
12	-	-	90154-06024	3	SCREW CROSS BINDING
13	97607-06320-00-1B	1	97607-06320-00-1B	2	SCREW PAN HEAD
14	-	-	4VK-H2116-00-00-1B	1	WIRE MINUS LEAD 2

รายการที่แสดงในตารางที่ 5.3 เป็นชิ้นส่วนที่มีผลกระทบทำให้รายละเอียดในกิจกรรมการประกอบเปลี่ยนไปซึ่งจะต้องนำไปแก้ไขโครงสร้างในส่วนที่แตกต่างของรุ่น A ให้เป็นรายละเอียดของรุ่นที่ B สำหรับชิ้นส่วนอื่น ๆ ที่มีความแตกต่างกันที่ไม่ได้อยู่ในขอบเขตของการประกอบบนไลน์ผลิตหลักไม่มีผลกระทบในลำดับขั้นตอนการประกอบบนไลน์ผลิตหลักเช่น Graphic ที่แตกต่างกันของรุ่น A และ B ที่ต้องติดมากับชิ้นส่วน Side Cover 3 , 4 ทั้ง 2 รุ่นมีขั้นตอนการประกอบเหมือนกันทุกประการ ซึ่งไม่มีผลกระทบกับโครงสร้างของการประกอบ

5.3.3 การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างการประกอบสำหรับรุ่น B

จากความแตกต่างของชิ้นส่วนย่อย 14 รายการตามตารางที่ 5.3 ทำให้กระทบกับโครงสร้างในการประกอบชิ้นส่วนย่อยเข้ากับโครงสร้างรถจักรยานยนต์ จึงต้องนำโครงสร้างการออกแบบขั้นตอนการประกอบรถจักรยานยนต์มาทำการปรับเปลี่ยนโดยการตัดบางขั้นตอนของรุ่น A และเพิ่มขั้นตอนในบางขั้นตอน เพื่อให้สามารถใช้โครงสร้างในรุ่นตัวอย่าง จัดสรรงานย่อยสำหรับรุ่น B ดังรายละเอียดที่แสดงไว้ในตารางที่ 5.4 การปรับเปลี่ยนโครงสร้างการประกอบรุ่น A เพื่อการประกอบรุ่น B โดยอ้างอิงการแก้ไขจาก

ตารางที่ 4.5 ดังแสดงไว้ข้างล่างนี้

ตารางที่ 5.4 แสดงขั้นตอนที่เปลี่ยนโครงสร้างการประกอบรุ่น A เพื่อการประกอบรุ่น B

No.	ขั้นตอนงานย่อย	เงื่อนไข	ชิ้นส่วนที่ใช้			เครื่องมือที่ใช้
			รหัส	ชื่อ	Q'ty	
5	วาง E/G บนแท่น แล้วดึงยางสาย Stator Relay	-				
13	ช่วยประกอบ E/G กับ Frame และร้อยสาย Stator Relay เข้ากับ Frame ไต่ยางสาย Stator Relay ขึ้น Bolt ดึงยางหุ้ม	R	95027-06008-00-1B	Bolt Flange	1	Impact UW-6SC Block No.8
25	ไม่มี					
28	ต่อสาย CDI Unit กับสายไฟ E/G 3 สาย แดง - ขาว แดง - ดำ ฟ้า - ขาว	L	4VK-H5543-00-00-1B	CDI Unit Case 1	1	
32	ขัน Screw ยึด CDI Unit กับ Brkt. ที่ Sub มา กับ Frame		97607-06320-00-1B	Screw Pan Head	2	Impact US5
33	ไม่มี					
85	เดินสายไฟร้อย Stay Air Filter รอดสาย 2T และต่อสาย Stator Relay	R				
87	ขัน Bolt ยึด Oil Tank กับ Frame 2 ตัว	R	90119-06044-00-1B	Bolt Hex W/Washer	2	Impact UW-6SLK
	ร้อยสาย Wire Minus Lead 2		4VK-H2116-00-00-1B	Minus Lead 2	1	Block No.10
116	ไม่มี					
133	ประกอบ Battery ในช่องมัดคาดหันด้าน Hose ไว้ด้านนอกแล้วรัด Hose กับ Battery ด้วย Band ให้ตรงเครื่องหมายที่อยู่ด้านนอก ห้ามดึงจุกยางออก	R	4VK 52110-00-00-1B 2W8-H2130-00-00-1B	Battery Ass'Y Band Ass'Y	1 1	
169	ขัน Screw ยึด ฝาครอบกับเครื่องยนต์ 4 ตัว	L	90157-06102-00-1B	Screw Cross Pan	1	Impact US5

ตารางที่ 5.4 (ต่อ) แสดงขั้นตอนที่เปลี่ยนโครงสร้างการประกอบรุ่น A เพื่อการประกอบรุ่น B

No.	ขั้นตอนงานย่อย	เงื่อนไข	ชิ้นส่วนที่ใช้			เครื่องมือที่ใช้
			รหัส	ชื่อ	Q'ty	
	ขันสกรูให้ขันตรงข้ามกัน					Driver Bit No.3
173	ประกอบ Pedal Shift กับ Engine ให้อยู่ในตำแหน่ง	L	4VK-E8111-10-00-1B	Padal Shift	1	

จากตารางที่ 5.4 จะเห็นว่าการเปลี่ยนแปลงในรายละเอียดของโครงสร้างในรุ่น A เพื่อนำไปใช้ในการออกแบบการจัดสายการประกอบรุ่น B จำนวน 11 จุด ซึ่งจำนวน 2 จุด ถูกตัดออกไปและ 9 จุด มีการเปลี่ยนแปลงรายละเอียดในการทำงานและชิ้นส่วนรวมถึงเครื่องมือ

5.3.4 การพิจารณาเวลาย่อยสำหรับกิจกรรมที่มีการเปลี่ยนแปลง

ในการเปลี่ยนโครงสร้างจากรุ่นตัวอย่างเพื่อใช้ในรุ่น B นั้นมีลักษณะการเปลี่ยนแปลงที่กระทบกับเวลาในการดำเนินกิจกรรมย่อยอยู่ 3 ลักษณะคือ

- ลักษณะการติดตั้งงานย่อยออกจากโครงสร้างจะทำให้ไม่มีลำดับงานย่อยอยู่ในโครงสร้างของการประกอบหรือมีการเปลี่ยนแปลงของเวลาในการประกอบทั้งหมดทุกงานย่อยลดลงในกิจกรรมงานย่อยที่ถูกตัดออกเวลาที่ใช้จากเดิมในรุ่น A จะเปลี่ยนเป็น 0 ในรุ่น B ตามโครงสร้างเลขที่ 33 และ 116
- ลักษณะการเปลี่ยนรหัสชิ้นส่วนดังที่ได้เปลี่ยนในโครงสร้างเลขที่ 28 , 133 , 169 และ 173 จุดที่มีการเปลี่ยนคือ รหัสของชิ้นงานย่อยที่ใช้ในการประกอบในจุดงานย่อยแต่กิจกรรมการประกอบไม่มีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างของชิ้นส่วนย่อยมีลักษณะเหมือนกัน ดังนั้นในลำดับงานย่อยเลขที่ดังกล่าวจึงสามารถใช้เวลาตามรุ่นตัวอย่างได้ โดยไม่มีการเปลี่ยนแปลง
- ลักษณะการเปลี่ยนแปลงกิจกรรมย่อย ทำให้มีผลกระทบกับเวลาที่ใช้ตามลำดับงานย่อยเลขที่ 5 , 13 , 32 , 85 และ 87 ซึ่งจะต้องทำการหาเวลาตัวแทนของกิจกรรมย่อยเพื่อนำมาใช้ในการจัดสรรงานในรุ่น B ดังมีรายละเอียดแสดงในตารางที่ 5.5 เวลางานย่อยในรุ่น B

ตารางที่ 5.5 แสดงเวลางานย่อยในรุ่น B

No.	ขั้นตอนงานย่อย	X1	X2	X3	X4	X5	ΣX	μ	Sx	Sx/\sqrt{N}	rel.acc.
5	วาง E/G บนแท่น แล้วตั้งยาง สาย Stator Relay	9.87	10.08	10.78	11.32	10.55	52.60	10.52	0.58	0.26	5.22
13	ช่วยประกอบ E/G กับ Frame และร้อย	19.58	19.72	20.05	19.88	19.98	99.21	19.84	0.19	0.09	0.92
	สาย Stator Relay เข้ากับ Frame										
	ใส่ยางสาย Stator Relay ขึ้น Bolt ตั้งยางหุ้ม										
35	ขัน Screw ยึด CDI กับ Brkt. ที่ Sub มากับ Frame	10.09	10.11	9.87	9.98	10.28	50.33	10.07	0.15	0.07	1.45
103	เดินสายไฟร้อย Stay Air Filter รอดสาย 2T	30.87	30.54	30.93	31.12	31.09	154.55	30.91	0.23	0.10	0.72
	และต่อสาย Stator Relay										
106	ขัน Bolt ยึด Oil Tank กับ Frame 2 ตัว	9.87	9.75	10.09	9.77	10.11	49.59	9.92	0.17	0.08	1.66
	ร้อยสาย Wire Minus Lead 2										

5.3.5 โครงสร้างการประกอบสำหรับรุ่น B

จากโครงสร้างความสัมพันธ์ของงานย่อยในการประกอบรถจักรยานยนต์ในรุ่น A เมื่อนำมาใช้ในรุ่น B จะมีการเปลี่ยนแปลง 2 ลักษณะดังนี้คือ

- ลักษณะของการเปลี่ยนการดำเนินงานของกิจกรรมย่อยซึ่งจะมีผลทำให้เวลาในการดำเนินกิจกรรมเปลี่ยนไปแต่โครงสร้างความสัมพันธ์เหมือนกับรุ่น A
- ลักษณะของการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างการประกอบซึ่งจะมีกิจกรรมย่อยที่ใช้กับรุ่น A เมื่อนำโครงสร้างไปใช้กับรุ่น B จะต้องตัดออกไปทำให้โครงสร้างความสัมพันธ์ของกิจกรรมย่อยบางส่วนเปลี่ยนไปดังแสดงในตารางที่ 5.6 แสดงความสัมพันธ์ของกิจกรรมการประกอบรุ่น B และรูปที่ 5.2 แสดงโครงสร้างการประกอบรุ่น B ได้ดังนี้

ตารางที่ 5.6 แสดงความสัมพันธ์ของกิจกรรมการประกอบรุ่น B

ลำดับการประกอบ	ลำดับงานที่ต้องทำก่อน	เงื่อนไขในการประกอบ	เวลาที่ใช้ในการประกอบ
1	-	0	4.64
2	1	0	10.02
3	2	0	15.29
4	3	0	3.96
5	4	0	10.52
6	5	0	3.22
7	6	0	3.50
8	7	0	4.34
9	8	0	6.01
10	9	0	11.94
11	10	1	10.62
12	11	0	4.04
13	12	2	19.84
14	13	2	12.80
15	13	2	21.65
16	15	2	10.98
17	16	2	7.67
18	17	2	5.19
19	13	0	27.45
20	18,19	0	6.30
21	20	0	6.35
22	21	0	14.45
23	24	0	17.69
24	25	0	6.61
25	26	0	5.72
26	27	0	3.95
27	21	0	13.79
28	26	1	19.45
29	11	1	14.47
30	29	1	9.73

ตารางที่ 5.6 (ต่อ) แสดงความสัมพันธ์ของกิจกรรมการประกอบรุ่น B

ลำดับการประกอบ	ลำดับงานที่ต้องทำก่อน	เงื่อนไขในการประกอบ	เวลาที่ใช้ในการประกอบ
31	26	1	8.75
32	27	1	10.07
34	28	2	25.63
35	26	2	17.12
36	34	0	5.80
37	36	0	3.77
38	37	0	2.96
39	38	0	2.22
40	39 , 27	0	32.32
41	39	0	2.66
42	18	1	18.56
43	40 , 41 , 88 , 62	0	32.26
44	18 , 87	0	5.99
45	87	0	13.88
46	45	0	3.29
47	46	0	3.42
48	47	0	4.80
49	48	1	3.77
50	49	0	3.27
51	43	0	8.67
52	18 , 86	2	13.76
53	52	2	5.02
54	42	2	1.95
55	53	2	2.46
56	54 , 55	2	2.23
57	56	2	5.30
58	57 , 43 , 62	2	11.76
59	58	1	30.40
60	82	1	5.02
61	60	1	4.05
62	59	1	13.43

ตารางที่ 5.6 (ต่อ) แสดงความสัมพันธ์ของกิจกรรมการประกอบรุ่น B

ลำดับการประกอบ	ลำดับงานที่ต้องทำก่อน	เงื่อนไขในการประกอบ	เวลาที่ใช้ในการประกอบ
63	62	1	5.63
64	51, 63	1	4.48
65	64	1	3.85
66	65	1	4.46
67	66	2	16.65
68	67	2	3.27
69	68	2	3.67
70	69	2	5.66
71	70	2	4.35
72	71	2	6.21
73	56, 72	2	8.77
74	73	2	4.77
75	74	2	8.61
76	75	2	4.50
77	76	2	3.27
78	77	2	3.84
79	26	0	12.24
80	79	1	19.61
81	80	1	4.51
82	81	1	3.31
83	82	1	5.45
84	14, 18	1	7.00
85	26	2	30.91
86	18	2	4.28
87	86	2	9.92
88	87	2	8.26
89	88	2	7.99
90	85	2	22.35
91	90	0	9.39
92	89	0	3.80
93	82	0	5.17

ตารางที่ 5.6 (ต่อ) แสดงความสัมพันธ์ของกิจกรรมการประกอบรุ่น B

ลำดับการประกอบ	ลำดับงานที่ต้องทำก่อน	เงื่อนไขในการประกอบ	เวลาที่ใช้ในการประกอบ
94	26 ,44 , 84 , 79	1	15.61
95	94	1	10.86
96	95	1	14.66
97	83 , 96	1	2.74
98	97	1	3.86
99	98	1	2.44
100	99	1	4.68
101	91	1	4.62
102	99	1	16.52
103	102	1	5.36
104	18	1	6.52
105	42 , 57	1	18.60
106	105	1	2.79
107	106	1	2.82
108	107	1	4.79
109	108	1	3.65
110	109	1	4.71
111	96	1	15.60
112	42	1	7.97
113	112	1	2.88
114	59 , 113	1	8.53
115	96	1	3.76
117	42	2	7.08
118	114 , 117	2	5.83
119	118	2	3.06
120	119	2	3.21
121	18	2	8.41
122	121	2	4.14
123	120	2	8.22
124	123	2	2.23
125	96	1	7.73

ตารางที่ 5.6 (ต่อ) แสดงความสัมพันธ์ของกิจกรรมการประกอบรุ่น B

ลำดับการประกอบ	ลำดับงานที่ต้องทำก่อน	เงื่อนไขในการประกอบ	เวลาที่ใช้ในการประกอบ
126	125	1	3.34
127	126	1	2.31
128	127	0	5.00
129	155	1	5.31
130	128	2	4.29
131	167	2	4.21
132	18	2	2.39
133	132	2	9.47
134	159	1	7.94
135	134	1	4.73
136	135	1	3.65
137	18 , 168	1	5.47
138	32,50,61,72,100,101,103,104,110, 115,129,133,136	1	17.69
139	89	2	5.98
140	138,139	2	21.96
141	140	2	10.43
142	122,124,141	2	7.74
143	142	2	10.34
144	143	2	4.14
145	144	2	5.13
146	145	2	3.28
147	146	2	10.44
148	147	0	4.09
149	148	2	2.86
150	149	2	5.54
151	150	2	4.99
152	30 , 82	2	21.01
153	152	1	4.95
154	153	1	3.55
155	111	1	6.89

ตารางที่ 5.6 (ต่อ) แสดงความสัมพันธ์ของกิจกรรมการประกอบรุ่น B

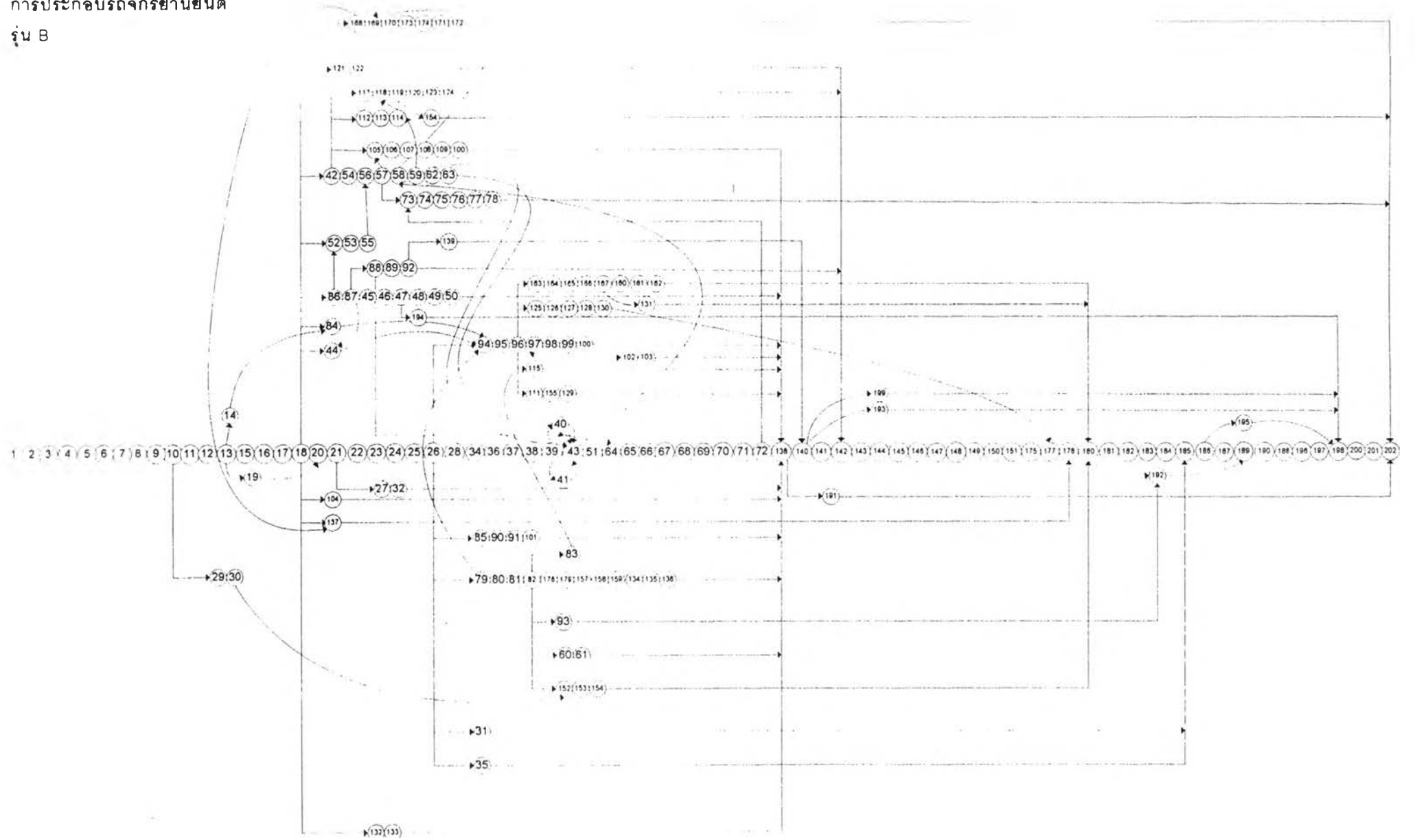
ลำดับการประกอบ	ลำดับงานที่ต้องทำก่อน	เงื่อนไขในการประกอบ	เวลาที่ใช้ในการประกอบ
156	119	1	3.57
157	179	2	21.10
158	157	2	2.34
159	158	0	2.52
160	167	2	4.52
161	160	0	2.47
162	161	2	9.24
163	96	2	3.71
164	163	2	4.50
165	164	2	12.61
166	165	2	6.36
167	166	2	3.49
168	58	1	8.59
169	168	1	11.54
170	169	1	2.31
171	174	1	13.61
172	174	1	2.85
173	170	1	4.15
174	173	1	6.70
175	151	1	5.81
176	82	0	5.18
177	130,175	1	11.02
178	177 , 137	1	8.16
179	176	0	5.07
180	131,154,162,178	2	12.94
181	180	2	10.66
182	181	2	7.43
183	182	2	2.97
184	183	0	3.16
185	31,35,184	0	15.92
186	185	2	5.67

ตารางที่ 5.6 (ต่อ) แสดงความสัมพันธ์ของกิจกรรมการประกอบรุ่น B

ลำดับการประกอบ	ลำดับงานที่ต้องทำก่อน	เงื่อนไขในการประกอบ	เวลาที่ใช้ในการประกอบ
187	186	2	3.44
188	190	2	3.03
189	187,192	0	6.54
190	189	0	9.30
191	138	1	4.72
192	93,180	0	6.65
193	140	0	2.25
194	47	0	4.81
195	186	0	4.29
196	188	1	3.46
197	196	1	3.62
198	194,195,197 , 199 , 193	1	32.15
199	140	0	25.90
200	198	0	37.19
201	200	0	5.92
202	78 ,156 ,172 ,191 ,201	0	29.82

จากตารางความสัมพันธ์ที่แสดงไว้ในตารางที่ 5.4 เพื่อให้สามารถเข้าใจกับโครงสร้างการประกอบรถจักรยานยนต์ในรุ่น B ได้ง่ายขึ้นจึงนำมาเขียนให้อยู่ในรูปของแผนภูมิการประกอบ(Assembly Flow Chart) ดังแสดงไว้ในรูปที่ 5.2 แสดงโครงสร้างการประกอบรุ่น B

รูปที่ 5.2 แสดงโครงสร้าง
การประกอบรถจักรยานยนต์
รุ่น B



5.3.6 การจัดสรรงานโดยผ่านโครงสร้างการประกอบรุ่น B

จากการแก้ไขโครงสร้างบางส่วนดังได้กล่าวไปแล้ว ในข้างต้นของโครงสร้างการประกอบรถจักรยานยนต์รุ่นตัวอย่าง(A)เพื่อใช้จัดสรรงานย่อยให้กับกลุ่มงานบนไลน์ผลิตหลักสำหรับผลิตรถจักรยานยนต์รุ่น B โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป COMSOAL ผ่านโครงสร้างการประกอบที่แก้ไขสำหรับรุ่น B ได้ผลลัพธ์ของจัดกลุ่มงานย่อยดังนี้

Result file : c:\e[1]\model_b.csl

Product : c:\e[1]\model_b.dat

Technique : comsoal

Criteria 6

Station number #1 The assigned task ->1 2 3 4 5

Idle time = 2.37 Efficiency = 94.94

Station number #2 The assigned task ->6 7 8 9 10 11 12

Idle time = 3.13 Efficiency = 93.31

Station number #3 The assigned task ->13 15

Idle time = 5.31 Efficiency = 88.65

Station number #4 The assigned task ->16 17 18 86 52 53

Idle time = 0.76 Efficiency = 98.38

Station number #5 The assigned task ->19 20 21 55 132

Idle time = 1.85 Efficiency = 96.05

Station number #6 The assigned task ->22 23 24 25

Idle time = 2.33 Efficiency = 95.02

Station number #7 The assigned task ->26 42 79 112 113

Idle time = 1.20 Efficiency = 97.44

Station number #8 The assigned task ->54 56 57 87 58 14 44

Idle time = 1.77 Efficiency = 96.22

Station number #9 The assigned task ->84 59 114

Idle time = 0.87 Efficiency = 98.14

Station number #10 The assigned task ->94 28 95

Idle time = 0.88 Efficiency = 98.12

Station number #11 The assigned task ->34 36 37 88 38

Idle time = 0.38 Efficiency = 99.19

Station number #12 The assigned task ->96 39 27 62 41

Idle time = 0.04 Efficiency = 99.91

Station number #13 The assigned task ->80 81 82 63 83 97 98

Idle time = 1.69 Efficiency = 96.39

Station number #14 The assigned task ->40 45

Idle time = 0.60 Efficiency = 98.72

Station number #15 The assigned task ->43 51 64

Idle time = 1.39 Efficiency = 97.03

Station number #16 The assigned task ->65 66 105 46 106 47 107

Idle time = 0.44 Efficiency = 99.06

Station number #17 The assigned task ->67 68 69 70 71 72 48

Idle time = 2.19 Efficiency = 95.32

Station number #18 The assigned task ->99 108 109 102 60 49 115 110

Idle time = 2.14 Efficiency = 95.43

Station number #19 The assigned task ->85 133 50

Idle time = 3.52 Efficiency = 92.48

Station number #20 The assigned task ->90 91 117 118

Idle time = 2.15 Efficiency = 95.41

Station number #21 The assigned task ->104 103 101 100

Idle time = 0.07 Efficiency = 99.85

Station number #22 The assigned task ->89 139 119 120 123 121 124 122

Idle time = 3.56 Efficiency = 92.39

Station number #23 The assigned task ->61 32 168 125 126 127 29

Idle time = 0.48 Efficiency = 98.97

Station number #24 The assigned task ->128 30 137 31 194 169

Idle time = 1.50 Efficiency = 96.79

Station number #25 The assigned task ->152 130 35 163 164

Idle time = 3.22 Efficiency = 93.12

Station number #26 The assigned task ->153 154 170 176 179 173 174 171

Idle time = 1.28 Efficiency = 97.26

Station number #27 The assigned task ->73 74 165 75 166 167

Idle time = 2.19 Efficiency = 95.32

Station number #28 The assigned task ->160 161 162 131 157 76

Idle time = 0.76 Efficiency = 98.38

Station number #29 The assigned task ->158 159 93 77 78 92

Idle time = 25.86 Efficiency = 44.74

Station number #30 The assigned task ->134 135 136 111 155 129

Idle time = 2.68 Efficiency = 94.27

Station number #31 The assigned task ->138 191 172 156

Idle time = 17.97 Efficiency = 61.60

Station number #32 The assigned task ->140 141 142 193

Idle time = 4.42 Efficiency = 90.56

Station number #33 The assigned task ->143 144 145 146 147 148

Idle time = 1.65 Efficiency = 96.47

Station number #34 The assigned task ->149 150 151 199

Idle time = 7.51 Efficiency = 83.95

Station number #35 The assigned task ->175 177 178

Idle time = 21.81 Efficiency = 53.40

Station number #36 The assigned task ->180 181 182 183 184 192

Idle time = 2.99 Efficiency = 93.61

Station number #37 The assigned task ->185 186 195 187 189 190

Idle time = 1.64 Efficiency = 96.50

Station number #38 The assigned task ->188 196 197 198

Idle time = 4.54 Efficiency = 90.30

Station number #39 The assigned task ->200 201

Idle time = 3.69 Efficiency = 92.12

Station number #40 The assigned task ->202

Idle time = 16.98 Efficiency = 63.72

Number of station = 40

Total idle time = 159.81

Efficiency = 91.46

5.4 การใช้โครงสร้างในการจัดกลุ่มงานสำหรับรุ่น C

การใช้โครงสร้างที่ได้จากการออกแบบการจัดสายการประกอบในรุ่น A เพื่อนำไปใช้ในรุ่น B จะทำการแก้ไขโครงสร้างบางส่วนเพื่อให้สอดคล้องกับลักษณะเฉพาะในรุ่น C มีรายละเอียดดังนี้

5.4.1 ลักษณะเฉพาะของรุ่น C

- เครื่องยนต์แบบ		4 จังหวะสูบเดี่ยว SOHC
ปริมาตรกระบอกสูบ		102 ซี.ซี
ลูกสูบ x ระยะชัก		50 x 52
กำลังอัด		7 : 1
ระบบเกียร์		4 เกียร์
ระบบจุดระเบิด		C.D.I.
ระบบคลัตช์		Automatic Double Clutch
- โครงรถ กว้าง x ยาว x สูง		650 x 1,880 x 1,050 มม.
ความสูงจากพื้นถึงเบาะ		750 มม.
ความสูงจากพื้นถึงเครื่องยนต์		140 มม.
- ระบบกันกระแทก	หน้า	เทเลสโกปิค
	หลัง	โซคส์พู่
- ระบบเบรก	หน้า	กงห้ามล้อ (drum brake)
	หลัง	กงห้ามล้อ (drum brake)

5.4.2 ความแตกต่างของชิ้นส่วนประกอบในรุ่น A กับรุ่น C

ความแตกต่างของชิ้นส่วนประกอบ ทำให้มีผลกระทบต่อโครงสร้างการประกอบในการนำเอาโครงสร้างการประกอบ ที่ได้ทำการออกแบบไว้สำหรับการประกอบรถจักรยานยนต์ A จึงต้องมีการนำมา

ปรับเปลี่ยนตามลักษณะเฉพาะของรุ่น C ซึ่งในการเปลี่ยนแปลงชิ้นส่วนย่อยสามารถแบ่งแยกออกเป็น 3 ลักษณะ ของผลกระทบในการดำเนินกิจกรรมการประกอบดังมีรายละเอียด คือ

5.4.2.1 ชิ้นส่วนย่อยเปลี่ยนแต่ไม่กระทบกับการประกอบลักษณะเฉพาะของการผลิตรถจักรยานยนต์ในแต่ละรุ่นจะมีความแตกต่างกันออกไป ความแตกต่างของชิ้นส่วนประกอบย่อยในกลุ่มนี้จะเปลี่ยนแปลงที่รหัสที่เข้เรียกชิ้นส่วนนั้น ๆ โดยหน้าที่การทำงานของชิ้นส่วนและรูปร่างภายนอกของชิ้นส่วนยังมีรูปแบบที่คล้ายกันกับรุ่นอื่น ๆ จึงไม่ทำให้เกิดผลกระทบกับขั้นตอนการดำเนินกิจกรรมย่อยในการประกอบ สำหรับการประกอบในรุ่น C โดยใช้โครงสร้างการออกแบบการจัดสายการประกอบของรุ่น A มีรายละเอียดของชิ้นส่วนย่อยในกลุ่มนี้ดังแสดงในตารางที่ 5.7 แสดงรายการชิ้นส่วนย่อยที่แตกต่างกันระหว่างรุ่น A กับรุ่น C

ตารางที่ 5.7 แสดงรายการชิ้นส่วนย่อยที่แตกต่างกันระหว่างรุ่น A กับรุ่น C

ลำดับ	รุ่น A		รุ่น C		Part Name
	Part No.	Q'ty	Part No.	Q'ty	
1	2JG-25181-00	1	3NA-F5181-00-00-1B	1	AXLE WHEEL FRONT
2	4VJ-32110-00-00-1B	1	4VK-32110-00-00-1B	1	BATTERY ASS'Y
3	3NA-E4410-00-00-1B	1	4YS-E4410-00-00-6D	1	AIR FILTER ASS'Y
4	4VJ-H5540-00-00-1B	1	4YS-H5540-00-00-1B	1	CDI UNIT ASS'Y
5	2XF-F2311-00-00-1B	1	4YS-E5418-00-00-1B	1	CHAIN CASE
6	9S568-39099-00-1B	1	94568-39098-00-2B	1	CHAIN DRIVE
7	90460-37812-00-1B	1	90460-43179-00-1B	1	CLAMP HOSE
8	90387-063W1-00-2B	1	90387-061M1-00-2B	2	COLLAR
9	2JH-F3416-00-00-1B	1	4NR-F3416-00-00-1B	1	COVER BALL RACE 2
10	4VK-S4730-10-00-1B	1	4YS-S4730-00-00-1B	1	DOUBLE SEAT ASS'Y
11	4VK-S5100-00-00-6B	1	4YS-S5100-01-00-6B	1	FRONT WHEEL
12	3PP-E4613-00-00-1B	1	4YS-E4613-00-00-1B	1	GASKET EXHAUST 1
13	4VJ-E5620-00-00-6B	1	4YS-E5620-00-00-7B	1	KICK CRANK
14	4VJ-E8111-10-00-1B	1	4YS-E8111-00-00-1B	1	PEDAL SHIFT
15	4VK-S5300-10-00-6B	1	4YS-S5300-11-00-6B	1	REAR WHEEL
16	4VK-F2210-00-00-1B	2	4YS-F2210-00-00-1B	2	SHOCK ABSORBER
17	4LY-H2530-00-00-1B	1	4UL-H2530-00-00-1B	1	STOP SWITCH
18	4VK-F8100-00-00-1B	1	4YS-F8100-00-00-1B	1	TOOL KIT

ตารางที่ 5.7 (ต่อ) แสดงรายการชิ้นส่วนย่อยที่แตกต่างกันระหว่างรุ่น A กับรุ่น C

ลำดับ	รุ่น A		รุ่น C		Part Name
	Part No.	Q'ty	Part No.	Q'ty	
19	4VJ-F4773-00-98-1B	1	4VK-F4773-00-33-1B	1	HANDLE SEAT
20	4VJ-F8311-70	1	4YS-F8311-60	1	SHIELD LEG 1
21	4VJ-F8312-70	1	4YS-F8312-60	1	SHIELD LEG 2
22	4VJ-F1721-10	1	4YS-F1721-11	1	SIDE COVER 2
23	4VJ-F1731-E0	1	4YS-F1731-E0	1	SIDE COVER 3
24	4VJ-F1741-E0	1	4YS-F1741-E1	1	SIDE COVER 4

5.4.2.2 รายการชิ้นส่วนย่อยที่จะต้องตัดออกของรุ่น A เมื่อนำมาใช้ในรุ่น C

รายการชิ้นส่วนที่ต้องตัดออกจากโครงสร้างการประกอบในรุ่น A เมื่อนำมาใช้ในรุ่น C เป็นชิ้นส่วน ที่มีลักษณะเฉพาะสำหรับรุ่น A ไม่มีความต้องการใช้ในการประกอบกับรุ่น C ซึ่งผลกระทบในส่วนนี้จะทำให้เกิดความเปลี่ยนแปลงโครงสร้างในการดำเนินกิจกรรมการประกอบ ทั้ง 2 ส่วน คือ ขั้นตอนในการประกอบย่อยและเวลาที่ใช้ในการดำเนินการประกอบ รายการชิ้นส่วนย่อยที่จะต้องตัดออกไปจากโครงสร้างการประกอบ ดังมีรายละเอียดแสดงไว้ในตารางที่ 5.8 ในส่วนของผลกระทบที่ทำให้ลำดับขั้นตอนการประกอบเปลี่ยนแปลงจะได้กล่าวในหัวข้อถัดไป

ตารางที่ 5.8 แสดงรายการชิ้นส่วนที่ต้องตัดออกเมื่อทำการประกอบรุ่น C

ลำดับ	Part No.	Part Name	Q'ty
1	90101-06135-00-1B	BOLT , HEX	1
2	90101-06207-00-1B	BOLT , HEX	1
3	97007-08025-00-1B	BOLT HEXAGON	2
4	90106-10025-00-1B	BOLT ROUND HEX.	2
5	9701L-06025-00-1B	BOLT , HEX	1
6	9702L-06020-00-1B	BOLT , HEX	1
7	97504-06520-00-1B	BOLT , HEX.HEAD WW	4
8	97527-08520-00-1B	BOLT, HEX.HEAD W/W	4
9	90467-08003-00-1B	CLIP	1
10	3NA-E5416-00-00-1B	COVER 1	1

ตารางที่ 5.8 (ต่อ) แสดงรายการชิ้นส่วนที่ต้องตัดออกเมื่อทำการประกอบรุ่น C

ลำดับ	Part No.	Part Name	Q'ty
11	4VK-F842M-00-00-1B	COVER 1	1
12	4VK-F842N-00-00-1B	COVER 2	1
13	4VK-H4527-00-00-1B	DAMPER	2
14	4VK-H4553-00-00-1B	DAMPER	2
15	4VK-H4559-00-00-1B	DAMPER	2
16	90480-21038-00-1B	GROMMET	1
17	23U-F1770-00-00-1B	OIL TANK CAP ASS'Y	1
18	99530-10114-00-1B	PIN DOWEL A	2
19	90338-30800-00-1B	PLUG.	1
20	90157-06102-00-1B	SCREW CROSS PAN	1
21	9850L-06030-00-1B	SCREW PAN HEAD	1
22	9850L-06040-00-1B	SCREW PAN HEAD	1
23	9850L-06050-00-1B	SCREW PAN HEAD	1
24	9760L-06212-00-1B	SCREW PAN HEAD WW	1
25	9770L-50012-00-1B	SCREW TRUSS TAPPING	3
27	90159-06058-00-1B	SCREW WWASHER	5
28	97607-06210-00-1B	SCREW , PAN HEAD W/W	4
29	97607-06320-00-1B	SCREW , PAN HEAD W/W	1
30	4VK-F4198-00-00-1B	SEAT , RUBBER	1
31	90501-125E9-00-1B	SPRING COMPRESSION	1
32	4VK-F8321-00-00-1B	STAY	2
33	2A1-H4554-00-00-1B	WASHER SPECIAL	2
34	90201-05725-00-1B	WASHER , PLATE(PLAIN)	2
35	90201-126L0-00-1B	WASHER , PLATE(PLAIN)	1
36	4VK-F8385-00	COVER UNDER	1
37	2JH-15417-00	COVER 1	1
38	2JH-F139R-00	COVER 2	1

5.4.2.3 รายการชิ้นส่วนย่อยที่ต้องเพิ่มจากโครงสร้างรุ่น A เมื่อนำไปใช้ในรุ่น C

รายการชิ้นส่วนย่อยที่ต้องเพิ่มขึ้นจากโครงสร้างของรุ่น A เมื่อนำมาใช้ในการจัดโครงสร้างการประกอบในรุ่น C ซึ่งจะส่งผลให้ลำดับขั้นตอนการประกอบและเวลาที่ใช้เปลี่ยนแปลงตามกันไปซึ่งลักษณะของผลกระทบในการเปลี่ยนแปลงชิ้นส่วนย่อยจะคล้ายกับการตัดชิ้นส่วนออกจากโครงสร้างการประกอบรุ่น A โดยมีผลลัพธ์ในทางกลับกัน รายการชิ้นส่วนย่อยที่เพิ่มขึ้นแสดงไว้ในตารางที่ 5.9 ในส่วนของผลกระทบกับลำดับขั้นตอนในการดำเนินการประกอบจะได้กล่าวในหัวข้อถัดไป

ตารางที่ 5.9 แสดงรายการที่เพิ่มขึ้นในโครงสร้างการประกอบรุ่น A เพื่อใช้ในรุ่น C

ลำดับ	Part No.	Part Name	Q'ty
1	90105-08024-00-1B	BOLT , FLG.	3
2	90105-10778-00-1B	BOLT , FLG.	2
3	95827-06012-00-1B	BOLT , FLANGE	2
4	95827-06016-00-1B	BOLT , FLANGE	2
5	95827-08016-00-1B	BOLT , FLANGE	4
6	95807-08020-00-1B	BOLT , FLG.	1
7	4YS-E5492-00-00-1B	COVER	1
8	4NR-F836T-00-00-1B	DAMPER LOCATING 1	1
9	4NR-F1398-00-00-1B	HANGER HELMET	1
10	950707-06500-00-1B	NUT , FLANGE	4
11	9850L-06025-00-2B	SCREW PAN HEAD	2
12	9760L-06210-00-1B	SCREW PAN HEAD WW	4
13	90159-06067-00-1B	SCREW W/WAHER	2
14	90159-06838-00-1B	SCREW W/WAHER	5
15	97607-06120-00-1B	SCREW , PAN HEAD WW	2
16	4YS-F2141-00-00-1B	SHAFT , PIVOT	1
17	92903-12600-00-1B	WASHER , PLAIN	1
18	90201-06071-00-1B	WASHER , PLATE(PLAIN)	2
19	4YS-F8385-60	COVER UNDER 1	1
20	4YS-F8395-60	COVER UNDER 2	1
21	4YS-F834V-00	PROTACTOR	1
22	4NR-F171E-00	COVER 5	1
23	4YS-F1711-10	SIDE COVER 1	1

จากจำนวนรายการที่ได้แสดงไว้ในตารางที่ 5.7 , 5.8 , 5.9 จะมีผลกระทบกับโครงสร้างการประกอบที่ได้ทำการออกแบบการจัดสายการประกอบสำหรับรุ่น A ที่จะต้องเปลี่ยนเพื่อให้สามารถใช้โครงสร้างการประกอบกับรุ่น C ได้ รายการชิ้นส่วนที่แตกต่างกันทั้ง 3 กลุ่มของรุ่น A กับรุ่น C รวมทั้งสิ้น 85 รายการ

5.4.3 การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างการประกอบสำหรับรุ่น C

การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างที่ได้ทำการออกแบบการจัดสายงานการประกอบรถจักรยานยนต์สำหรับรุ่น A เพื่อนำมาใช้ในรุ่น C จะทำการปรับเปลี่ยนตามรายการชิ้นส่วนที่แตกต่างกันระหว่างรุ่น A กับรุ่น C ในการเปลี่ยนแปลงจะทำการเปลี่ยนจากโครงสร้างที่กำหนดไว้สำหรับรุ่น A ในบางจุดงานที่แตกต่างกันดังแสดงไว้ในตารางที่ 5.10 แสดงขั้นตอนที่เปลี่ยนโครงสร้างการประกอบรุ่น A เพื่อการประกอบรุ่น C ดังนี้

ตารางที่ 5.10 แสดงขั้นตอนที่เปลี่ยนโครงสร้างการประกอบรุ่น A เพื่อการประกอบรุ่น C

No.	ขั้นตอนงานย่อย	เงื่อนไข	ชิ้นส่วนที่ใช้			เครื่องมือที่ใช้
			รหัส	ชื่อ	Q'ty	
3	ประกอบ Footrest		95827-08016-00-1B	BOLT FLG.	4	
11	ประกอบ E/G เข้ากับ Frame ด้วย Bolt	L	90105-08024-00-1B	BOLT FLG.	3	
14	ประกอบ Stop Switch โดยเกี่ยว Stop Switch กับ Pedal Brake แล้วดึง Switch Stop ประกอบ กับ Frame	R	4VL-H2530-00-00-1B	STOP SWITCH ASSY	1	
22	ประกอบ Rack Ball 1 และไดเวอร์บอลแรค กับแกน Front Fork แล้วหมุน Nut 1 ตัว		22F-23411-01	RACE BALL 1	1	
			4NR-F3416-00-00-1B	COVER BALL RACE 2	1	
26	ไม่มี					
28	ต่อสาย CDI Unit กับสายไฟ Engine 3 เส้น แดง - ขาว แดง - ดำ ฟ้า - ขาว	L	4YS-H5540-00-00-1B	CDI UNIT CASE 1	1	
33	ไม่มี					
34	ประกอบชุด Front Wheel เข้ากับ Front Fork		4YS-S5100-00-00-6B	FRONT W/ASSY SET W/S	1	
	ร้อย Axle Wheel Front ให้ผ่านทะลุไปด้านตรงข้าม	R	3NA-F5181-00-00-1B	AXLE WHEEL FRONT	1	PLASTIC HAMMER
40	ประกอบ Tail Light กับเฟรมโดยใส่ Collar 2 ตัว		90387-060M1-00-2B	COLLAR	2	
	กับ Tail Light แล้วประกอบกับ Frame ใส่ Washer		90201-06071-00-1B	WASHER PLATE	2	

ตารางที่ 5.10 (ต่อ) แสดงขั้นตอนที่เปลี่ยนโครงสร้างการประกอบรุ่น A เพื่อการประกอบรุ่น C

No.	ขั้นตอนงานย่อย	เงื่อนไข	ชิ้นส่วนที่ใช้			เครื่องมือที่ใช้
			รหัส	ชื่อ	Q'ty	
	ขันยึดด้วย Nut ให้แน่น		95707-06500-00-1B	NUT FLG.	2	
42	ร้อย Axle เข้า BK. Footrest 1		3PP-F5381-00-00-1B	AXLE WHEEL REAR	1	
43	ประกอบ Rear Fender กับ Frame ให้ด้านหน้า Lock กับ Mud Guard ที่ประกอบมากับ Frame แล้วขันด้วย Bolt 2 ตัว รอง Washer 2 ตัว ด้าน หลัง และขัน Bolt ด้านหน้า 2 ตัว และ ประกอบ Hanger Helmet ด้วย Bolt 2 ตัว		97507-06520-00-1B	REAR FENDER SUB ASSY	1	IMPACT UW-6SSL BLOCK NO.10
			90201-06557-00-1B	BOLT HEX.W/W	2	
			90119-06044-00-1B	WASHER PLATE(PLAIN)	2	
			4NR-F1398-00-00-1B	BOLT HEX.W/W	2	
			95827-06012-00-1B	HANGER HELMET	1	
				BOLT FLG.	2	
45	ขัน Bolt ยึด Fuel Tank กับ Frame 2 ตัว และประกอบ Box ยึดด้วย Bolt Fig. 2 ตัว		95827-06016-00-1B	BOLT FLG.	2	IMPACT UW6SLKK
			4YS-F160E-00-00-1B	BOX	2	BLOCK NO.10
52	หมุน Bolt ยึดไว้กับ R/Arm รองด้วย Washer 1 ตัว	R	90105-10778-00-1B	BOLT FLG.	1	
			92907-10600-00-1B	WASHER PLAIN	1	
58	ประกอบ R/Wheel กับ R/Arm ให้ด้านตรงข้าม ร้อย Axle ผ่าน Spocket		4YS-S5300-11-00-6B	REAR WHEEL ASSY SET W/SF	1	
59	คล้อง Chain Drive กับ Spocket Drive ที่ E/G และปลายอีกด้านหนึ่งอยู่ด้านในของ Rear Arm ส่วนปลายอีกด้านหนึ่งร้อยเข้าระหว่าง Frame กับ BK Footrest 1 แล้วต่อปลาย Chain Drive เข้าด้วยกันให้ด้านบนของ Clip Lock Chain Drive วิงทวนเข็มนาฬิกา เพื่อไม่ให้ Clip หลุด	L	94568-39098-00-2B	CHAIN DRIVE	1	PINCERS
64	ประกอบ Chain Case กับ R/Arm ให้ Chain Case เข้า Lock ทั้งด้านบนและล่าง	L	4YS-E5418-00-00-1B	COVER CHAIN	1	
65	ขัน Screw ยึด chain case ยึดข้างหน้า	L	9760L-0621-00-1B	SCREW PAN HEAD W/W	4	IMPACT UW-6SLK DRIVER BIT NO.2
66	ไม่มี					
86	ไม่มี					
87	ไม่มี					
88	ไม่มี					
89	ไม่มี					

ตารางที่ 5.10 (ต่อ) แสดงขั้นตอนที่เปลี่ยนโครงสร้างการประกอบรุ่น A เพื่อการประกอบรุ่น C

No.	ขั้นตอนงานย่อย	เงื่อนไข	ชิ้นส่วนที่ใช้			เครื่องมือที่ใช้
			รหัส	ชื่อ	Q'ty	
92	ไม่มี					
105	ประกอบใช้คหลังกับเฟรมและ R/Arm โดยที่ R/Arm หันด้านมีขอบออกด้านนอก	L	4YS-F2210-00-00-1B	SHOCK ABSORBER RR.	1	
	หมุน Bolt ยึดหูโซ่ กับ R/Arm รอง Washer 1 ตัว	L	90105-10778-00-1B	BOLT FLG.	1	
			92907-10060-00-1B	WASHER PLAIN	1	
116	ไม่มี					
118	ขัน Nut ยึด Axle Wheel Rear รองด้วย Washer 1 ตัว	R	90185-12046	NUT SELF LOCKING	1	IMPACT UX-1300
			92903-12600-00-1B	WASHER, PLAIN	1	BLOCK NO.19
147	ขัน Bolt ยึด Kick Crank กับ Engine	R	97507-06512-00-1B	BOLT HEX.	1	IMPACT UW-6SLK BLOCK NO.19
125	หยิบหม้อกรองออกจาก Rack และประกอบ Clamp Hose เข้ากับหม้อกรองโดยหัน Screw ให้อยู่ด้านซ้ายแล้วประกอบกับ Caburator	L	4YS-E4410-00-00-1B	AIR FILTER ASSY	1	
			90460-43179-00-1B	CLAMP HOSE	1	
129	ขัน Screw ยึด Fuel Cock กับ Frame 2 ตัว	L	97605-06512-00-1B	SCREW PAN HEAD WW	2	IMPACT US-5 DRIVER BIT NO.3
131	ไม่มี					
132	หยิบ Manual ออกจากช่องมัดกาด วางบน Box	R				
133	ประกอบ Battery ในช่องมัดกาด หันด้าน Hose ไว้ด้านนอก แล้วรัด Hose กับ Battery ด้วย Band ให้ตรงเครื่องหมายฆ่าที่อยู่ด้านนอก ห้ามดึง จุกยางออก	R	4VK-52110-00-00-1B	BATTERY ASSY	1	
			2WE-H2130-00-00-1B	BAND ASSY	1	
138	ขัน Screw ยึด Side 3 กับ Frame และประกอบ Cover Side 1 ยึดด้วย Screw	L	90159-06058-00-1B	SCREW WWASHER	1	IMPACT US-5
			90159-06067-00-1B	SCREW WWASHER	2	DRIVER BIT NO.3
			4YS-F1711-10	SIDE COVER 1	1	
139	ไม่มี					
142	ขัน Screw ยึด Side 3 กับ 4 ที่จุด Tail Light 1 ตัว และประกอบ Side Cover 5 ยึดกับ Screw 2 ตัว	R	97707-50012-00-1B	SCREW TRUSS TAPPING	4	IMPACT US-5 DRIVER BIT NO.2
143	ประกอบ Ext.Pipe Ass'y กับ BK, Footrest 2	R	4YS-E4510-00-00-DB	EXT. PIPE	1	
	ร้อย Bolt BK.Footrest 2 ผ่าน Stay Ext. Pipe Ass'y รอง Washer	R	90110-08221	BOLT HEX.SOCKET/HD	1	
			90201-086P8-00-1B	WASHER, PLATE(PLAIN)	3	

ตารางที่ 5.10 (ต่อ) แสดงขั้นตอนที่เปลี่ยนโครงสร้างการประกอบรุ่น A เพื่อการประกอบรุ่น C

No.	ขั้นตอนงานย่อย	เงื่อนไข	ชิ้นส่วนที่ใช้			เครื่องมือที่ใช้
			รหัส	ชื่อ	Q'ty	
	หมุน Nut ยึด Bolt Stay Ext.Pipe รอง Washer 1 ตัว	R	95707-08500	NUT FLANGE	1	
			90201-080P6	WASHER	1	
144	ไม่มี					
145	หมุน Nut Flg. ยึด กับ engine 2 ตัว รองแหวน Spring 2 ตัว	R	95707-06500-00-1B	NUT FLG.	2	
			92907-08100-00-1B	WASHER SPRING	2	
148	ไม่มี					
149	ไม่มี					
150	ไม่มี					
151	ดึง Spring Break เกี่ยวกับ Ext.Pipe	R				SPRING HOOK
163	ไม่มี					
164	ไม่มี					
165	ไม่มี					
167	ไม่มี					
173	ประกอบ Pedal Shift กับ Engine ให้อยู่ในตำแหน่ง	L	4YS-E8111-10-00-1B	PADAL SHIFT	1	
177	ประกอบ Leg Shiled กับ Panal Front และ Frame ขัน Screw ยึดให้แน่นกับ Stay Panal Front	L	4YS-F8311-50-33-GB	LEG SHILED 1	1	IMPACT US-5
			90159-06085-00-1B	SCREW WWASHER	2	DRIVER BIT NO.3
180	ประกอบ Leg Shiled 2 กับ Stay Panal Front กับ Frame ขันด้วย Screw กับ Stay Panal Front	R	90159-06085-00-1B	SCREW WWASHER	2	IMPACT US-5
			4YS-F8312-50-33-GB	SHILED , LEG 2	1	DRIVER BIT NO.3
185	ประกอบ Cover Under 2 ให้เข้า Lock Leg Shiled 2 ยึดด้วย Screw	R	4YS-F8395-60	COVER UNDER 2	1	IMPACT US 5
			90159-06838-00-1B	SCREW WWASHER	1	DRIVER BIT NO.3
186	ประกอบ Cover Main Switch กับ Cover Under 2 และหมุนเข้า Lock	R				
188	ประกอบ Cover Under 1 ให้เข้า Lock Leg Shield 1 ยึดด้วย Screw	L	4YS-F8385-60	COVER UNDER 1	1	IMPACT US-5
			90159-06838-00-1B	SCREW WWASHER	1	DRIVER BIT NO.3
189	ประกอบ Protector 1 เข้า Lock กับ Cover Under 1 ,2		4YS-F834V-00-00-1B	PROTECTOR 1	1	
190	ขัน Screw ยึด Protector กับ Cover Under 1,2		90159-06838-00-1B	SCREW/WASHER	2	IMPACT US-3.5A DRIVER BIT NO.3
191	ขัน Screw ยึด ไฟท้าย 1 ตัว และ	L	97707-50012-00-1B	SCREW TRUSS HD/TAP	3	IMPACT US-3.5A

ตารางที่ 5.10 (ต่อ) แสดงขั้นตอนที่เปลี่ยนโครงสร้างการประกอบรุ่น A เพื่อการประกอบรุ่น C

No.	ขั้นตอนงานย่อย	เงื่อนไข	ชิ้นส่วนที่ใช้			เครื่องมือที่ใช้
			รหัส	ชื่อ	Q'ty	
	Cover Side 3,4					DRIVER BIT NO.2
192	ไม่มี					
194	วาง Tool Kit ในช่อง Box		4VK-F8100-00-00-1B	TOOL KIT	1	
196	ขัน Screw ยึด Cover Under 2 กับ Frame 1 ตัว	R	90159-06800-00-1B	SCREW WWASHER	1	IMPACT US-5 DRIVER BIT NO.3
197	ไม่มี					
198	ประกอบ Double Seat กับ Hing Seat		4YS-S4730-10-00-1B	DOUBLE SEAT ASSY		

ตารางที่ 5.10 แสดงขั้นตอนที่เปลี่ยนแปลงสำหรับโครงสร้างการประกอบที่ออกแบบขั้นตอนการจัดสายการประกอบรถจักรยานยนต์ในรุ่น A เพื่อนำไปใช้ในการจัดขั้นตอนการประกอบสำหรับรุ่น C โดยอ้างถึงลำดับการประกอบจากตารางที่ 4.5 ในบทที่ 4 ซึ่งการเปลี่ยนโครงสร้างการประกอบให้สอดคล้องกับรุ่น C จะทำให้ต้องเปลี่ยนขั้นตอนการประกอบย่อยทั้งสิ้น 66 ขั้นตอนของกิจกรรมการประกอบและชิ้นส่วนที่ใช้เฉพาะรุ่น

5.4.4 การพิจารณาเวลาย่อยสำหรับกิจกรรมที่มีการเปลี่ยนแปลง

ในการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างจากรุ่นตัวอย่างเพื่อใช้ในรุ่น C มีลักษณะการเปลี่ยนแปลงที่กระทบกับเวลาในการดำเนินกิจกรรมย่อย 3 ลักษณะ คือ

- ลักษณะของการตัดงานย่อยออกจากโครงสร้าง จะทำให้ไม่มีลำดับงานย่อยอยู่ในโครงสร้างการประกอบหรือมีการเปลี่ยนแปลงของเวลาในการประกอบทั้งหมดทุกงานย่อย ลดลงในกิจกรรมงานย่อยที่ถูกตัดออกเวลาที่ใช้จากเดิมในรุ่น A จะเปลี่ยนเป็น " 0 " ในรุ่น C ตามโครงสร้างเลขที่ 32 , 45 , 66 , 86 ,87 ,88 ,89 ,92 ,116 ,131 ,139 ,144 ,148 ,149 ,150 ,163 ,164 ,165 ,167 ,192 และ 197 รวมกิจกรรมงานย่อยที่ถูกตัดออกจากโครงสร้างเดิม 21 กิจกรรมย่อย
- ลักษณะการเปลี่ยนรหัสชิ้นส่วน ดังที่ได้เปลี่ยนในโครงสร้างเลขที่ 3 ,11 ,13 ,22 , 28 , 34 , 42 ,52 ,58,59,105,118,122,125,129,132,133,143,151,173,177,180,194,195, 196 และ 198 รวมทั้งสิ้น 24 รายการ จุดที่เปลี่ยนแปลงของกิจกรรมย่อยคือ รหัสของชิ้นส่วนงานย่อยที่เปลี่ยนไปจากเดิมโดยมีขั้นตอนการปฏิบัติเช่นเดิม ดังนั้นในลำดับงานย่อยในกลุ่มนี้ตามลำดับงานข้างต้น จึงสามารถใช้เวลาตามที่ได้กำหนดไว้ตามรุ่นตัวอย่างได้ โดยไม่มีการเปลี่ยนแปลง

ตารางที่ 5.11 (ต่อ) แสดงเวลาในการดำเนินกิจกรรมย่อยเฉพาะรุ่น C

Time (sec.)											
No.	ขั้นตอนงานย่อย	X1	X2	X3	X4	X5	ΣX	μ	Sx	S	rel.acc.
186	ประกอบ Cover Main Switch กับ Cover Under 2 และหมุนเข้า Lock	6.73	7.02	7.11	6.89	7.04	34.79	27.63	0.15	0.07	0.52
188	ประกอบ Cover Under 1 ให้เข้า Lock Leg Shield 1 ยึดด้วย Screw	7.84	8.05	8.11	7.93	7.75	39.68	27.63	0.15	0.07	0.51
189	ประกอบ Protector 1 เข้า Lock กับ Cover Under 1,2	11.08	10.92	11.12	10.87	10.93	54.92	27.63	0.11	0.05	0.38
190	ขัน Screw ยึด Protector กับ Cover Under 1,2	14.23	14.18	14.59	13.87	14.52	71.39	27.63	0.29	0.13	1.00
191	ขัน Screw ยึด ไฟท้าย 1 ตัว และ Cover Side 3,4	11.28	10.95	11.14	11.08	10.88	55.33	27.63	0.16	0.07	0.54

5.4.5 โครงสร้างในการประกอบสำหรับรุ่น C

จากโครงสร้างความสัมพันธ์ของงานย่อยในการประกอบรถจักรยานยนต์ในรุ่น A เมื่อนำมาใช้ในรุ่น C จะมีการเปลี่ยนแปลง 3 ลักษณะดังนี้คือ

- ลักษณะของการเปลี่ยนแปลงการดำเนินงานของกิจกรรมย่อย ซึ่งจะมีผลทำให้เวลาการดำเนินกิจกรรมการประกอบเปลี่ยนไปแต่โครงสร้างความสัมพันธ์เหมือนกับรุ่น A
- ลักษณะของการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างการประกอบซึ่งจะมีกรรมย่อยที่ใช้กับรุ่น A เมื่อนำมาใช้กับรุ่น C จะต้องตัดออกไปทำให้โครงสร้างความสัมพันธ์บางส่วนเปลี่ยนไป
- ลักษณะของการเปลี่ยนแปลงที่เพิ่มขึ้นของกิจกรรมงานย่อย ซึ่งจะส่งผลให้เวลาในการดำเนินกิจกรรมเพิ่มขึ้น โดยโครงสร้างความสัมพันธ์เหมือนดังรุ่นตัวอย่าง(รุ่น A)

การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างการประกอบทั้ง 3 ส่วนที่ได้กล่าวไว้ข้างต้นแสดงไว้ในตารางที่ 5.12 แสดงความสัมพันธ์ของกิจกรรมการประกอบรุ่น C และรูปที่ 5.3 แสดงโครงสร้างการประกอบรุ่น C ดังนี้

ตารางที่ 5.12 แสดงความสัมพันธ์ของกิจกรรมการประกอบรุ่น C

ลำดับการประกอบ	ลำดับงานที่ต้องทำก่อน	เงื่อนไขในการประกอบ	เวลาที่ใช้ในการประกอบ
1	-	0	4.64
2	1	0	10.02
3	2	0	15.29
4	3	0	3.96
5	4	0	5.37
6	5	0	3.22
7	6	0	3.50
8	7	0	4.34
9	8	0	6.01
10	9	0	11.94
11	10	1	10.62
12	11	0	4.04
13	12	2	15.91
14	13	2	12.80
15	13	2	21.65
16	15	2	10.98
17	16	2	7.67
18	17	2	5.19
19	13	0	27.45
20	18,19	0	6.30
21	20	0	6.35
22	21	0	14.45
23	24	0	17.69
24	25	0	6.61
25	26	0	5.72
26	27	0	3.95
27	21	0	13.79
28	26	1	19.45
29	11	1	14.47
30	29	1	9.73

ตารางที่ 5.12 (ต่อ) แสดงความสัมพันธ์ของกิจกรรมการประกอบรุ่น C

ลำดับการประกอบ	ลำดับงานที่ต้องทำก่อน	เงื่อนไขในการประกอบ	เวลาที่ใช้ในการประกอบ
31	26	1	8.75
32	27	1	5.83
34	28	2	25.63
35	26	2	17.12
36	34	0	5.80
37	36	0	3.77
38	37	0	2.96
39	38	0	2.22
40	39 , 27	0	27.63
41	39	0	2.66
42	18	1	18.56
43	40 , 41 , 88 , 62	0	34.48
44	18 , 87	0	5.99
46	18	0	3.29
47	46	0	3.42
48	47	0	4.80
49	48	1	3.77
50	49	0	3.27
51	43	0	8.67
52	18 , 86	2	13.00
53	52	2	5.02
54	42	2	1.95
55	53	2	2.46
56	54 , 55	2	2.23
57	56	2	5.30
58	57 , 43 , 62	2	11.76
59	58	1	30.40
60	82	1	5.02
61	60	1	4.05
62	59	1	13.43
63	62	1	5.63

ตารางที่ 5.12 (ต่อ) แสดงความสัมพันธ์ของกิจกรรมการประกอบรุ่น C

ลำดับการประกอบ	ลำดับงานที่ต้องทำก่อน	เงื่อนไขในการประกอบ	เวลาที่ใช้ในการประกอบ
64	51 , 63	1	10.72
65	64	1	3.85
67	65	2	16.65
68	67	2	3.27
69	68	2	3.67
70	69	2	5.66
71	70	2	4.35
72	71	2	6.21
73	56 , 72	2	8.77
74	73	2	4.77
75	74	2	8.61
76	75	2	4.50
77	76	2	3.27
78	77	2	3.84
79	26	0	12.24
80	79	1	19.61
81	80	1	4.51
82	81	1	3.31
83	82	1	5.45
84	14 , 83	1	7.00
85	26	2	30.54
90	85	2	22.35
91	90	0	9.39
93	82	0	5.17
94	26 , 44 , 84 , 79	1	15.61
95	94	1	10.86
96	95	1	14.66
97	83 , 96	1	2.74
98	97	1	3.86
99	98	1	2.44
100	99	1	4.68

ตารางที่ 5.12 (ต่อ) แสดงความสัมพันธ์ของกิจกรรมการประกอบรุ่น C

ลำดับการประกอบ	ลำดับงานที่ต้องทำก่อน	เงื่อนไขในการประกอบ	เวลาที่ใช้ในการประกอบ
101	91	1	4.62
102	99	1	16.52
103	102	1	5.36
104	18	1	6.52
105	42 , 57	1	18.60
106	105	1	2.79
107	106	1	2.82
108	107	1	4.79
109	108	1	3.65
110	109	1	4.71
111	96	1	15.60
112	42	1	7.97
113	112	1	2.88
114	59 , 113	1	8.53
115	96	1	3.76
117	42	2	7.08
118	114 , 117	2	5.83
119	118	2	3.06
120	119	2	3.21
121	18	2	8.41
122	121	2	4.14
123	120	2	8.22
124	123	2	2.23
125	96	1	7.73
126	125	1	3.34
127	126	1	2.31
128	127	0	5.00
129	155	1	5.31
130	128	2	4.29
132	18	2	2.39
133	132	2	9.47

ตารางที่ 5.12 (ต่อ) แสดงความสัมพันธ์ของกิจกรรมการประกอบรุ่น C

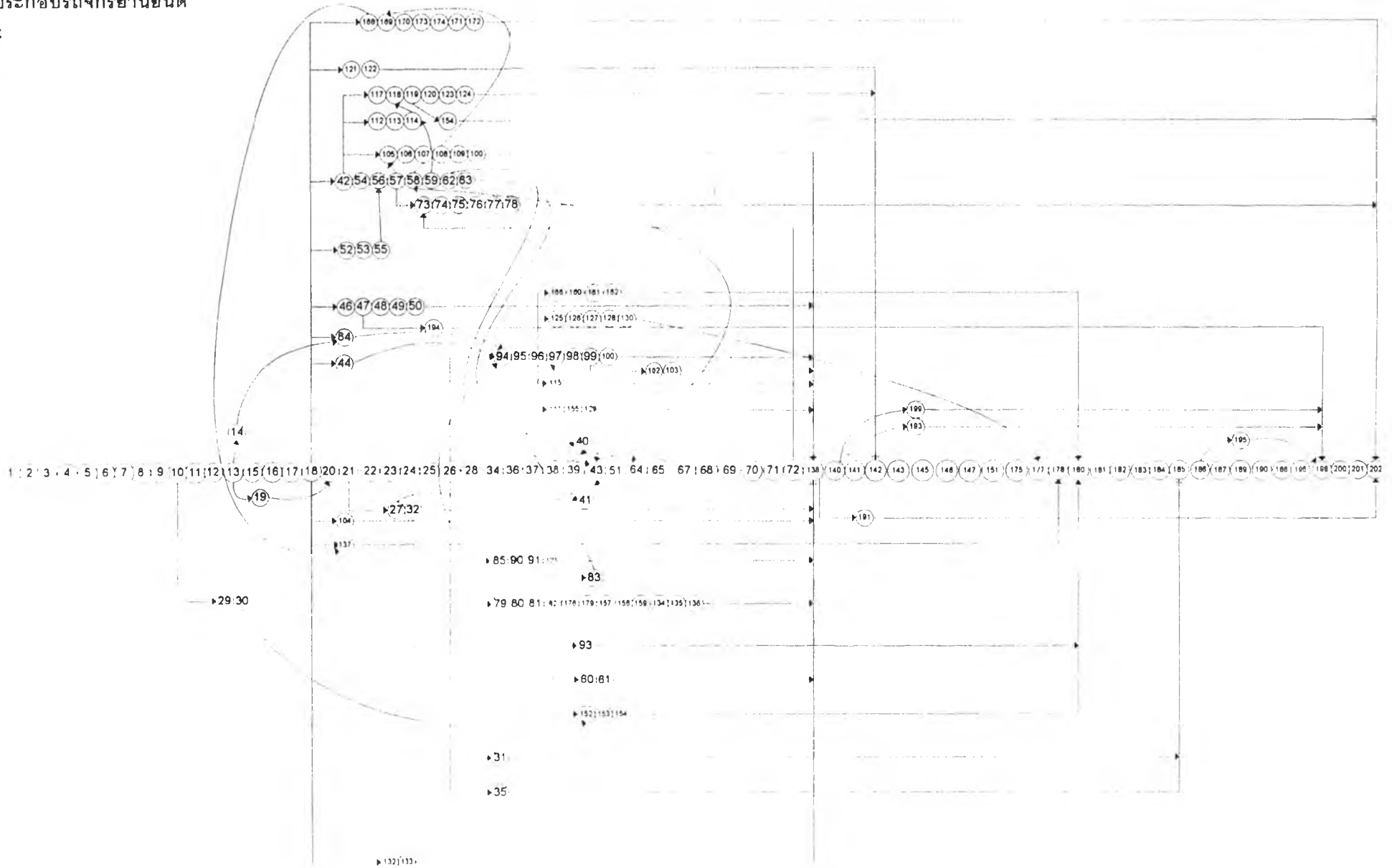
ลำดับการประกอบ	ลำดับงานที่ต้องทำก่อน	เงื่อนไขในการประกอบ	เวลาที่ใช้ในการประกอบ
134	159	1	7.94
135	134	1	4.73
136	135	1	3.65
137	18 , 168	1	5.47
138	32,50,61,72,100,101,103,104,110, 115,129,133,136	1	8.90
140	138	2	21.96
141	140	2	10.43
142	122,124,141	2	20.98
143	142	2	13.76
145	143	2	5.78
146	145	2	3.28
147	146	2	10.44
151	147	2	4.99
152	30 , 82	2	21.01
153	152	1	4.95
154	153	1	3.55
155	111	1	6.89
156	119	1	3.57
157	179	2	21.10
158	157	2	2.34
159	158	0	2.52
160	166	2	4.52
161	160	0	2.47
162	161	2	9.24
166	96	2	6.36
168	18, 58	1	8.59
169	168	1	11.54
170	169	1	2.31
171	174	1	13.61
172	174	1	2.85

ตารางที่ 5.12 (ต่อ) แสดงความสัมพันธ์ของกิจกรรมการประกอบรุ่น C

ลำดับการประกอบ	ลำดับงานที่ต้องทำก่อน	เงื่อนไขในการประกอบ	เวลาที่ใช้ในการประกอบ
173	170	1	4.15
174	173	1	6.70
175	151	1	5.81
176	82	0	5.18
177	130,175	1	11.02
178	177 , 137	1	8.16
179	176	0	5.07
180	154,162,178	2	12.94
181	180	2	10.66
182	181	2	7.43
183	182	2	2.97
184	183	0	3.16
185	31,35,184	0	23.29
186	185	2	6.96
187	186	2	3.44
188	190	2	7.94
189	187	0	10.98
190	189	0	14.28
191	138	1	11.07
193	140	0	2.25
194	47	0	4.81
195	186	0	4.29
196	188	1	3.46
198	194,195,196 , 199 , 193	1	32.15
199	140	0	25.90
200	198	0	37.19
201	200	0	5.92
202	78 ,156 ,172 ,191 ,201	0	29.82

จากตารางความสัมพันธ์ที่แสดงไว้ในตารางที่ 5.12 เพื่อให้สามารถเข้าใจกับโครงสร้างการประกอบรถจักรยานยนต์ในรุ่น C ได้ง่ายขึ้นจึงนำมาเขียนให้อยู่ในรูปของแผนภูมิการประกอบ(Assembly Flow Chart) ดังแสดงไว้ในรูปที่ 5.3 แสดงโครงสร้างการประกอบรุ่น C

รูปที่ 5.3 แสดงโครงสร้างการประกอบรถจักรยานยนต์รุ่น C



5.4.6 การจัดสรรงานโดยผ่านโครงสร้างการประกอบรุ่น C

จากการแก้ไขโครงสร้างบางส่วน ดังได้กล่าวไปแล้วในข้างต้นของโครงสร้างการประกอบรถจักรยานยนต์รุ่นตัวอย่าง(A) เพื่อใช้จัดสรรงานย่อยให้กับกลุ่มงานบนไลน์ผลิตหลักสำหรับผลิตรถจักรยานยนต์รุ่น C โดยใช้ Program สำเร็จรูป COMSOAL ผ่านโครงสร้างการประกอบที่แก้ไขสำหรับรุ่น C ได้ผลลัพธ์ของกลุ่มงานย่อยดังนี้

Result file : c:\e[1]\model_c.csl

Product : c:\e[1]\model_c.dat

Technique : comsoal

Criteria 6

Station number #1 The assigned task ->1 2 3 4 5 6 7

Idle time = 0.80 Efficiency = 98.29

Station number #2 The assigned task ->8 9 10 11 12

Idle time = 9.85 Efficiency = 78.95

Station number #3 The assigned task ->13 15

Idle time = 9.24 Efficiency = 80.26

Station number #4 The assigned task ->16 17 18 52 53 55 132

Idle time = 0.19 Efficiency = 99.59

Station number #5 The assigned task ->19 20 21 44

Idle time = 3.74 Efficiency = 92.01

Station number #6 The assigned task ->22 23 24 25

Idle time = 2.33 Efficiency = 95.02

Station number #7 The assigned task ->26 42 79 112 113

Idle time = 1.20 Efficiency = 97.44

Station number #8 The assigned task ->54 56 57 58 14 133 35
Idle time = 3.29 Efficiency = 92.97

Station number #9 The assigned task ->84 59 114
Idle time = 0.87 Efficiency = 98.14

Station number #10 The assigned task ->94 28 95
Idle time = 0.88 Efficiency = 98.12

Station number #11 The assigned task ->34 36 37 38 39 41
Idle time = 3.76 Efficiency = 91.97

Station number #12 The assigned task ->96 27 62 115
Idle time = 1.16 Efficiency = 97.52

Station number #13 The assigned task ->80 81 82 63 83 97 98
Idle time = 1.69 Efficiency = 96.39

Station number #14 The assigned task ->40 45 46 99
Idle time = 0.44 Efficiency = 99.06

Station number #15 The assigned task ->43 51 47
Idle time = 0.23 Efficiency = 99.51

Station number #16 The assigned task ->64 65 105 106 107 108
Idle time = 3.23 Efficiency = 93.10

Station number #17 The assigned task ->67 68 69 70 71 72 48
Idle time = 2.19 Efficiency = 95.32

Station number #18 The assigned task ->85 117 118 119
Idle time = 0.29 Efficiency = 99.38

Station number #19 The assigned task ->90 91 120 123 124

Idle time = 1.40 Efficiency = 97.01

Station number #20 The assigned task ->109 102 60 49 110 104 103

Idle time = 1.25 Efficiency = 97.33

Station number #21 The assigned task ->101 100 61 50 32 125 126 127 128

Idle time = 1.26 Efficiency = 97.31

Station number #22 The assigned task ->121 122 130 73 74 194 75

Idle time = 3.00 Efficiency = 93.59

Station number #23 The assigned task ->168 29 30 137 176

Idle time = 3.36 Efficiency = 92.82

Station number #24 The assigned task ->152 179 166 160 161 76

Idle time = 2.87 Efficiency = 93.87

Station number #25 The assigned task ->153 154 31 169 170 173 174 156

Idle time = 1.28 Efficiency = 97.26

Station number #26 The assigned task ->162 157 158 159 93 77

Idle time = 3.16 Efficiency = 93.25

Station number #27 The assigned task ->134 135 136 171 111

Idle time = 1.27 Efficiency = 97.29

Station number #28 The assigned task ->155 129 138 191 172

Idle time = 2.99 Efficiency = 93.61

Station number #29 The assigned task ->140 141 193 78

Idle time = 9.85 Efficiency = 78.95

Station number #30 The assigned task ->142 143 145 146

Idle time = 3.02 Efficiency = 93.55

Station number #31 The assigned task ->147 151 199

Idle time = 5.47 Efficiency = 88.31

Station number #32 The assigned task ->175 177 178

Idle time = 21.81 Efficiency = 53.40

Station number #33 The assigned task ->180 181 182 183 184

Idle time = 9.64 Efficiency = 79.40

Station number #34 The assigned task ->185 186 195 187

Idle time = 8.82 Efficiency = 81.15

Station number #35 The assigned task ->189 190 188 196

Idle time = 10.14 Efficiency = 78.33

Station number #36 The assigned task ->198

Idle time = 14.65 Efficiency = 68.70

Station number #37 The assigned task ->200 201

Idle time = 3.69 Efficiency = 92.12

Station number #38 The assigned task ->202

Idle time = 16.98 Efficiency = 63.72

Number of station = 38

Total idle time = 171.29

Efficiency = 90.37

5.5 การนำผลลัพธ์ที่ได้จากการออกแบบเพื่อใช้ในการผลิต

ในการดำเนินการตามโครงสร้างการประกอบที่ได้ทำการออกแบบไว้จะทำการจัดทำ Operation - Standard เพื่อใช้ในการอ้างอิงในการประกอบในแต่ละจุดงานที่กำหนดดังแสดงตัวอย่างของ Operation STD. ในภาคผนวก ค สำหรับการดำเนินการประกอบตามโครงสร้างในแต่ละรุ่น มีรายละเอียดดังนี้

5.5.1 การประกอบในรุ่น A

ในการประกอบรถจักรยานยนต์ในรุ่น A กำหนดให้ทำการประกอบตามจุดงานโดยใช้พนักงานในการประกอบ 39 คน และกำหนดความเร็วของสายพานการประกอบที่ 2.56 เมตร/นาที หรือที่ Pitch Time 46.8 วินาที ในกาจัดชิ้นส่วนย่อยเพื่อใช้ในการประกอบและเครื่องมือสามารถจัดให้การทำงานแต่ละจุดมีพื้นที่ความยาว 1 เมตร ถึง 1.5 เมตร ทำการบันทึกผลการประกอบโดยใช้เวลาในการทดสอบ 230 นาที มีผลลัพธ์ดังแสดงในตารางที่ 5.13

ตารางที่ 5.13 แสดงผลลัพธ์ในการประกอบ รุ่น A

การประกอบในรุ่น A (230 นาที)		
1	ผลการประกอบ	258 คัน
2	จำนวนครั้งของการหยุดไลน์	6 ครั้ง
	2.1 Cover Side 4 เป็นรอย(เปลี่ยน)	5 นาที
	2.2 Axle Wheel Rear เกลียวรูต	5 นาที
	2.3 Shield Lay 1 เป็นรอย	2 นาที
	2.4 Screw ยึด Cover Side 3 ชันไม่ได้	2 นาที
	2.5 Screw ยึด Cover Under ชันไม่ได้	4 นาที
	2.6 Bolt ยึด Handle Comp. เกลียวรูต	4 นาที

5.5.2 การประกอบในรุ่น B

ในการประกอบรถจักรยานยนต์ในรุ่น B กำหนดให้ทำการประกอบตามจุดงานโดยใช้พนักงานในการประกอบ 40 คน และกำหนดความเร็วของสายพานการประกอบที่ 2.56 เมตร/นาที หรือที่ Pitch Time 46.8 วินาที ในกาจัดชิ้นส่วนย่อยเพื่อใช้ในการประกอบและเครื่องมือสามารถจัดให้การทำงานแต่ละจุดมีพื้นที่ความยาว 1 ถึง 1.5 เมตร ทำการบันทึกผลการประกอบโดยใช้เวลาในการทดสอบ 230 นาที มีผลลัพธ์ดังนี้

ตารางที่ 5.14 แสดงผลลัพธ์ในการประกอบ รุ่น B

การประกอบในรุ่น B (230 นาที)		
1	ผลการประกอบ	260 คัน
2	จำนวนครั้งของการหยุดไลน์	3 ครั้ง
	2.1 Nut ยึด Handle Comp. เกลียวรูต	6 นาที
	2.2 Brkt. Rear Footrest เป็นรอยเปลี่ยน	9 นาที
	2.3 Rear Arm ผิดขนาดประกอบไม่ได้	11 นาที

5.5.3 การประกอบในรุ่น C

ในการประกอบรถจักรยานยนต์ในรุ่น C กำหนดให้ทำการประกอบตามจุดงานโดยใช้พนักงานในการประกอบ 38 คน และกำหนดความเร็วของสายพานการประกอบที่ 2.56 เมตร/นาที หรือที่ Pitch Time 46.8 วินาที ในการจัดชั้นส่วนย่อยเพื่อใช้ในการประกอบและเครื่องมือสามารถจัดให้การทำงานแต่ละจุดมีพื้นที่ความยาว 1 เมตร ถึง 1.5 เมตร ทำการบันทึกผลการประกอบโดยใช้เวลาในการทดสอบ 230 นาที มีผลลัพธ์ดังนี้

ตารางที่ 5.15 แสดงผลลัพธ์ในการประกอบ รุ่น C

การประกอบในรุ่น C (230 นาที)		
1	ผลการประกอบ	268 คัน
2	จำนวนครั้งของการหยุดไลน์	5 ครั้ง
	2.1 Bolt Fuel Tank เกลียวรูต(เปลี่ยน)	8 นาที
	2.2 Cover Main Switch ประกอบไม่ได้	2 นาที
	2.3 Cover Side 3 เป็นรอย(เปลี่ยน)	2 นาที
	2.4 Nut ยึด Muffler รูต(เปลี่ยน)	3 นาที
	2.5 Stay Shield Lay เกลียวเสียบ	4 นาที

5.6 สรุปผลการใช้งานโครงสร้างการออกแบบสายการประกอบ

จากหัวข้อที่ 5.4 ได้นำขั้นตอนการประกอบที่ได้จากการออกแบบไปใช้ และได้ผลลัพธ์ดังที่แสดงไว้แล้วนั้น สามารถสรุปได้ว่า ผลลัพธ์ของการออกแบบขั้นตอนการประกอบรถจักรยานยนต์สามารถนำไปปฏิบัติได้ เนื่องจากสาเหตุของการหยุดไลน์ผลิตมาจากปัญหาคุณภาพของชิ้นส่วนประกอบย่อย ซึ่งในการประกอบไม่มีสาเหตุการหยุดไลน์ผลิต อันเนื่องจากการปฏิบัติงานไม่ทันต้องหยุดไลน์เพื่อแก้ไขและในลำดับขั้นตอนที่กำหนดขึ้นมาเพื่อทำการประกอบไม่มีขั้นตอนงานที่ขัดแย้งกัน ซึ่งจะส่งผลให้ดำเนินการประกอบไม่ได้