บรรณานุกรม

ภาษาไทย

กิตติ อินทรานนท์. แบบสำรวจสุขภาพพนักงาน 2536. 7 หน้า (อัดสำเนา).

กองวิชาการและวางแผน กรมแรงงาน. ผู้ประสบอันตรายที่วินิจฉัยแล้วมีสิทธิได้รับเงินจำแนกตามส่วนของร่างกายที่ประสบอันตราย และความร้ายแรงทั่วราชอาณาจักร. สถิติแรงงาน (มิถุนายน 2534): 191 หน้า.

ชูศักดิ์ เวชแพศย์. อีเล็คโทรมัยโอกราฟีย์ พิมพ์ครั้งที่ 2: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยมหิดล, 2523.

_____ และ กันยา ปาละวิวัธน์. สรีรวิทยาของการออกกำลังกาย: โรงพิมพ์เทพรัตน์การพิมพ์, 2528.

ชาติชาย อัศดรศักดิ์. ผลกระทบของงานและกะการทำงานต่อระดับความล้า กรณีศึกษาโรงงานเครื่องสุขภัณฑ์. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2536.

ดร.ชัยยุทธ ชวลิตนิธิกุล, นางเบญจมาศ ทองไข่มุกด์, นางสาวจิตติมา วีระเดชเกรียงไกร, รศ.นพ.วิชัย วนดุรงค์วรรณ, นางมาลี สังขะวัดร์ และนางสาวอัญชลี วัฒนศรานนท์. การศึกษาสาเหตุของกลุ่มอาการปวดหลังในผู้ใช้แรงงาน. กรมแรงงาน, 2528, (อัดสำเนา).

ดำรง กุศลกิจ. ปวดหลัง พิมพ์ครั้งที่ 1. โครงการตำรา-ศิริราช: โรงพิมพ์เรือนแก้วการพิมพ์, 2528.

นิวิท เจริญใจ. การออกแบบเชิงการยศาสตร์ของท่านั่งสำหรับการเชื่อมท่อ. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2534.

วิรุฬห์ เหล่าพัทรเกษม. โรคปวดหลัง, วารสารศูนย์แพทย์ศาสตร์. มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2523. (ม.ป.ท.)

ศรีรักษ์ ศรีทองชัย. การประเมินความล้าทางจิตใจในการทำงานตัดท่อและกลิ้งท่อโดยใช้ฟัซซีเซต. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2535.

ภาษาอังกฤษ

Andersson, B.J. Assessment of back load in asemblyline work using electromyography. Ergonomics vol.27 No.11 1984: 1157-1168.

_____, Herberts, P., and Ortengren, R. Myolectric back muscle activity in standardized lifting postures. Biomechanics 5. Baltimore: University Park, 1976a.

_____, Ortengren, R., and Herberts, P. Quantitative electromyographic studies of back muscle activity related to posture and loading. Orthopedic Clinics of North America 8(1) 1977: 85-96

_____, Ortengren, R., and Nachemson, A. Quantitative studies of back loadss in lifting. Spine 1 1976b. (n.p.)

Chaffin, D. B. Localized muscle fatique - definition and measurement. Occup Med Vol 15 1973: 63-71.

_____. Biomechanical modelling of the low back during load lifting. Ergonimics Vol 31 1988: 685-697.

Dury, C. G. A biomechanical evaluation of the repetitive motion injury potential of industrial jobs. Semin Occup Med Vol 2 No 1 1987: 41-47.

David, G. National statistics on handling accidents and lumbar injuries at work. Ergonomics Vol 28 1985: 9-16

Davis, P.R. and Stubbs, D.A. Effects on the trunk of handling loads in defferent postures. Proc. 2 nd int. Ergonomics congress 1973: 323-327

Grandjean, E. Fitting the task to the man. London: Faylor & Francis, 1988.

Hagberg, M. Electromyographic signs of shoulder muscular fatigue in two elevated arm positions. Am J Phys Med Vol 60 1981: 111-121.

Haig, A.J., Linton, P., McIntogh, M., Moneta, L., Mead, Ph.B. Aggressive early medical management by a specialist in physical medicine and rehabilitation: effects on lost time due to injuries in hospital employees. Journal of Occupational Medecine Vol 32 1990: 241-244

Harms-Ringdahl, K. and Schuldt, K. Neck and shoulder load and load-elicited pain in sitting work postures. Ergonomics 1990: 133-148

Intaranont, K. and Srithongchai, S. An application of Fuzzy set theory for prediction of contributing factors to work strain from Handling tasks. W.S. Marras, W. - Karwowski, J. L. Smith, and L. Pacholski (eds.), The Ergonomics of Manual Work, pp. 103-106. London: Taylor & Francis, 1993.

Kahn J.F. and Monod. H. Fatique induced by static work. Ergonomics Vol 32 No.7 1989: 839-846.

Kilbom, A., Persson, I. and Jonsson, B G. Disorders of the cervicobrachial region among female workers in the electronics industry. Int J Ind Ergon Vol 1 1986: 37-47

McAtamney, L. and Corlett, E. RULA: a survey method for the investigation of work-related upper limb disorders. Applied Ergonomics Vol 24 1993: 91-99.

McGrill, S.M. and Norman, R.W. Partitioning of the L4-L5 dynamic moment into disc, ligamentous, and musclar compcnents during lifting. Spine 11(7), 1986: 666-678.

Mega Electronics Ltd. ME3000 Muscle Tester user's Manual V.1.4 1990. (n.p.)

Montgomery, D.C. Design and analysis of experiments second edition. Singapore: John Wiley & Sons, 1984.

Ortengren, R., Cedergvist, T., Lindberg, M., and Magnusson, B. Workload in lower arm and shouder when using manual and powered screwdrivers at different working heights. International Journal of Industrial Ergonomics Vol 8 1991: 225-235.

Roozbazar, A. Biomechanics of lifting. Biomechanics IV vol 1 1975: 37-43.

Schuldt, K., Ekthom, J., Harms-Ringdahl, K., Arborelius, U P. and Nemeth, G. Influence of sitting postures on neck and shoulder EMG during arm-hand work movements. Clin Biomech Vol 2 1987: 126-139.

Silverstein, B.A., Fine, L.J. and Armstrong, JJ. Hand wrist cumulative trauma disorders in industry. British Journal of Industrial Medicine 43 1986: 779-784.

Stevenson, M G. Reading in RSI. The ergonomics approach to repetition strain injuries. Sydney: New South Wales University Press, 1987.

Tichauer, E R. Some aspects of stress on forearm and hand in industry. J Occup Med Vol 8 1966: 63-71.

_____. Ergonomics sustains occupational safety and health. Ind eng Vol 8 1976: 45-46.

Wang, M.J., Sharit, J. and Drury, C.G. An application of fuzzy set theory for evaluation of human performance on inspection task. Application of Fuzzy Set Thery in Human Factor (W. Karwowski and A.Mital, Eds.). New York: Elsevier Science Publishers B.V., 1986.

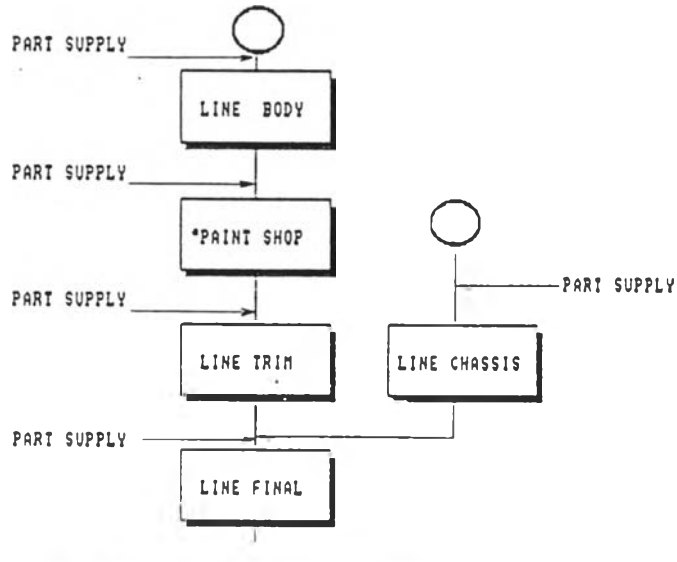
ภาคผนวก ก.

ประวัติโรงงานที่เข้าไปศึกษา

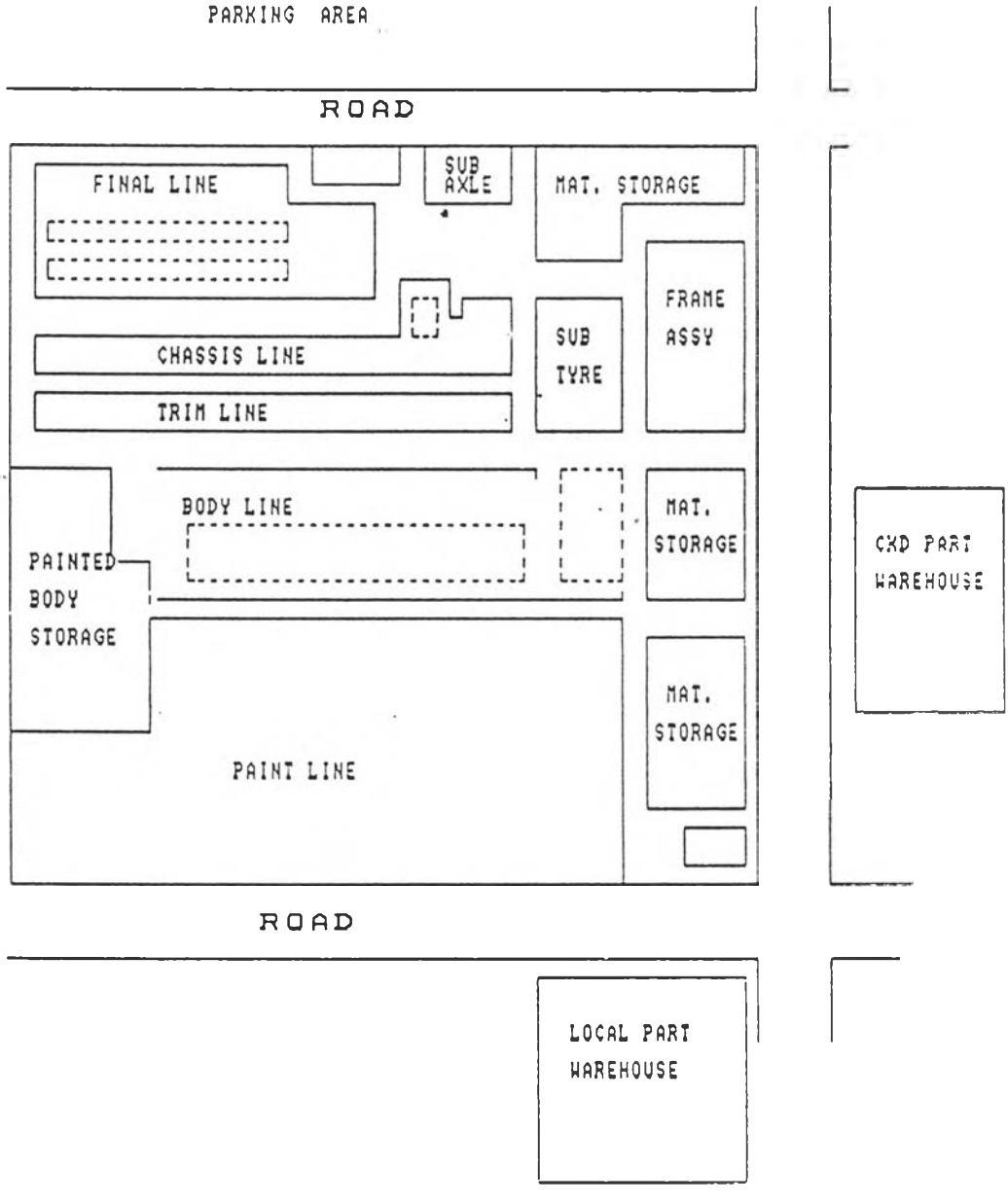
โรงงานที่เข้าไปศึกษาในงานวิจัยนี้เป็นโรงงานประกอบรถยนต์ขนาดใหญ่แห่งหนึ่งในประเทศไทย อยู่ในพื้นที่จังหวัดสมุทรปราการ มีการประกอบรถทั้งรถยนต์นั่ง รถปิกอัพ และรถบรรทุกหนัก กำลังการผลิตรวมมากกว่า 6,400 คันต่อเดือน จำนวนลูกจ้างประมาณ 2,500 คน โดยมีการทำงานเป็น 2 ผลัด คือ ผลัดเช้าเริ่มตั้งแต่ 8.00 น. ถึง 17.00 น. และผลัดกลางคืนเริ่มตั้งแต่ 20.00 น. ถึง 5.00 น.

ภายในพื้นที่โรงงานจะแบ่งเป็นโรงงานย่อย คือโรงประกอบรถยนต์นั่ง 1,2 โรงปั๊มขึ้นรูปชิ้นส่วนตัวถัง และโรงประกอบรถปิกอัพ โดยโรงงานที่ผู้วิจัยได้เข้าไปเก็บข้อมูลคือโรงประกอบรถปิกอัพ ซึ่งมีพื้นที่ 76,800 ตารางเมตร (ดูแผนผังโรงงานในรูปที่ ก.2)

การทำงานในโรงงานนี้มีทั้งการนำระบบอัตโนมัติ และการประกอบโดยอาศัยแรงงานคน โดยในการทำงานจะใช้ระบบสายพานลำเลียง และมีการนำระบบขนถ่ายวัสดุต่าง ๆ มาใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในการทำงาน มีสวัสดิการและอุปกรณ์ป้องกันอันตรายในการทำงานที่จุดต่าง ๆ ที่จำเป็น ขั้นตอนการทำงานแสดงในรูปที่ ก.1



รูปที่ ก.1 : ขั้นตอนการทำงาน

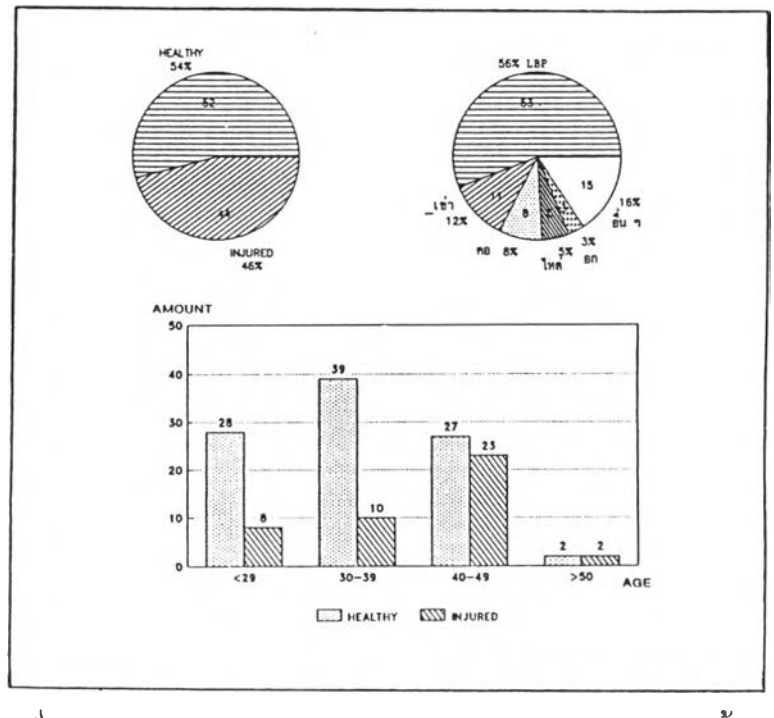


รูปที่ ก.2 : แผนผังของโรงงานที่เข้าไปศึกษา

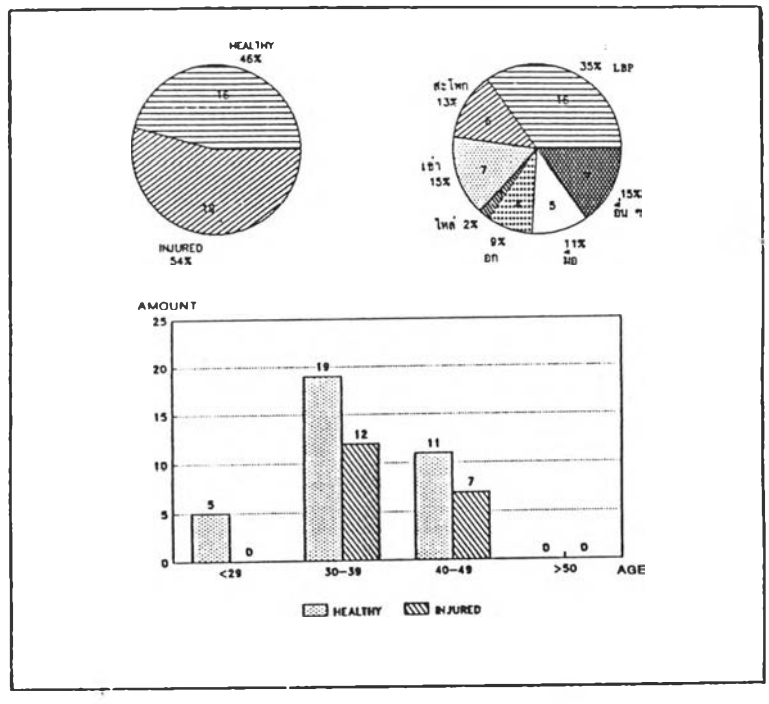
การสำรวจสภาพและปัญหาในเบื้องต้น ผู้วิจัยได้สำรวจประวัติทางการแพทย์ในเรื่องเกี่ยวกับการบาดเจ็บทางโครงสร้างกล้ามเนื้อ-กระดูก ในห้องพยาบาลภายในโรงงาน โดยค้นข้อมูลย้อนหลัง 5 ปี ในหน่วยงานต่าง ๆ และพบว่ามีจำนวนคนงานที่ป่วยด้วยโรงทางโครงสร้างกล้ามเนื้อ-กระดูกในหน่วยงานต่อไปนี้

1. ส่วนประกอบตัวถังและชิ้นส่วน
2. ส่วนประกอบและตกแต่ง - ทริม
3. ส่วนประกอบและตกแต่ง - แชชชีส์
4. ส่วนประกอบและตกแต่ง - ไฟแนล
5. ส่วนพัสดุและจัดส่ง
6. ส่วนบำรุงรักษา
7. ส่วนผลิต - สีพื้น
8. ส่วนผลิต - สีจริง
9. ส่วนวิศวกรรมการผลิต
10. ส่วนวิศวกรรมคุณภาพ

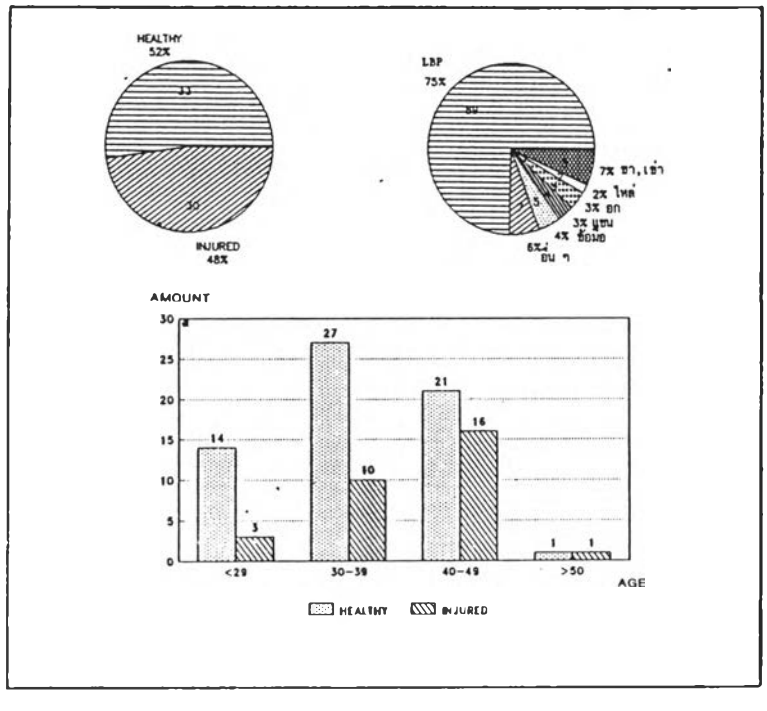
รายละเอียดของข้อมูลแสดงไว้ในรูปที่ ก.3 -ก.12



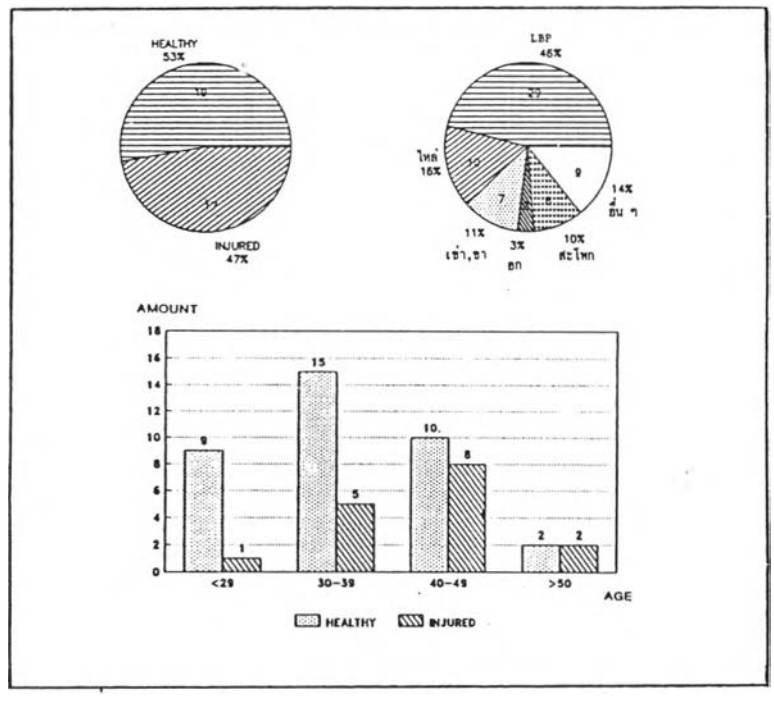
รูปที่ ก.3 : ประวัติข้อมูลของคนงานในส่วนประกอบตัวถังและชิ้นส่วน



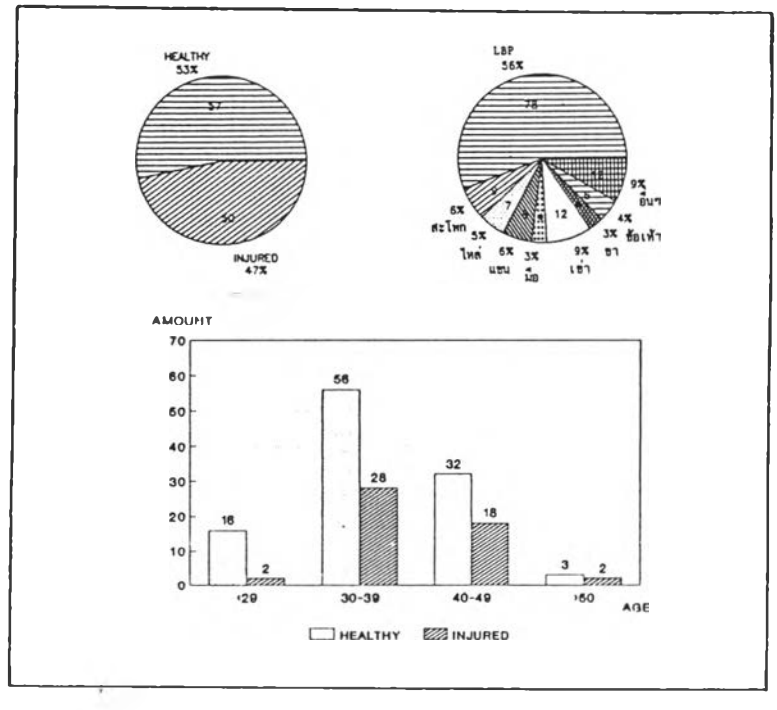
รูปที่ ก.4 : ประวัติข้อมูลของคนงานในส่วนประกอบตัวถังและตกแต่ง - ทริม



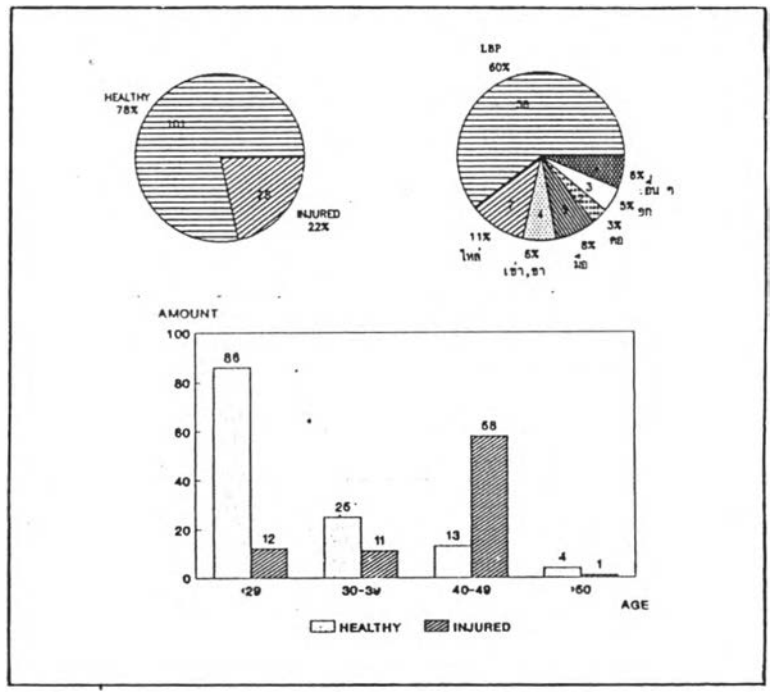
รูปที่ ก.5 : ประวัติข้อมูลของคนงานในส่วนประกอบตัวถังและตกแต่ง - แชชซีส์



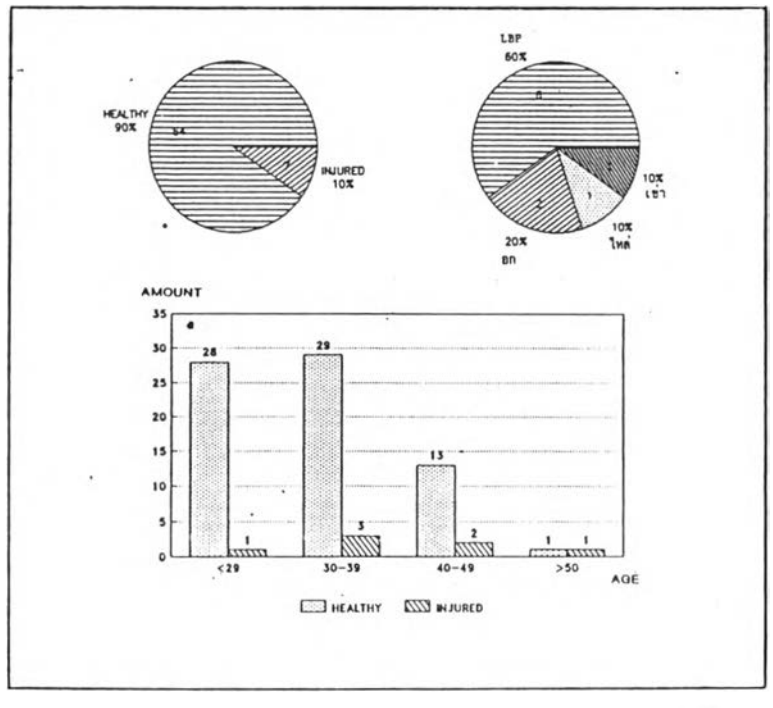
รูปที่ ก.6 : ประวัติข้อมูลของคนงานในส่วนประกอบตัวถังและตกแต่ง - ไฟแนล



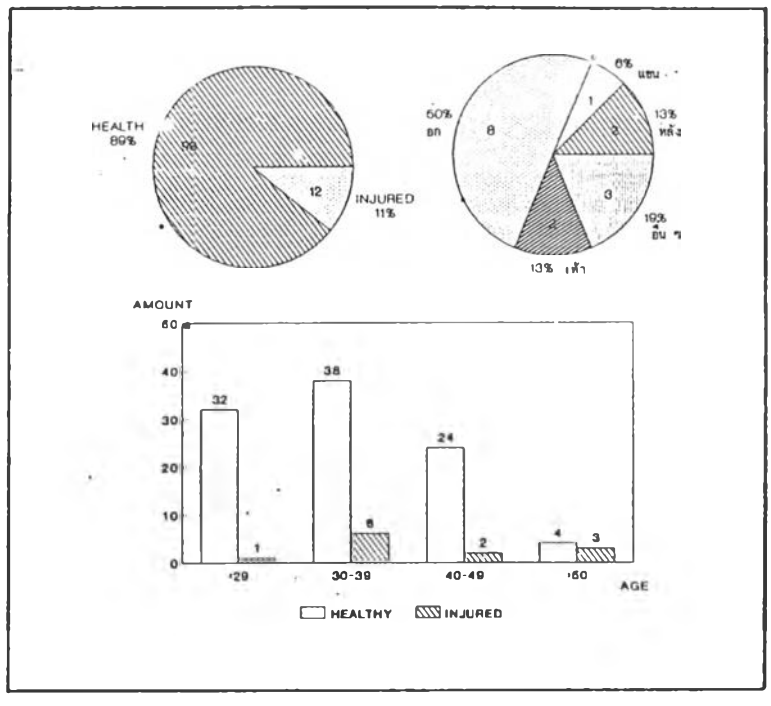
รูปที่ ก.7 : ประวัติข้อมูลของคนงานในส่วนพ่นสีและจัดส่ง



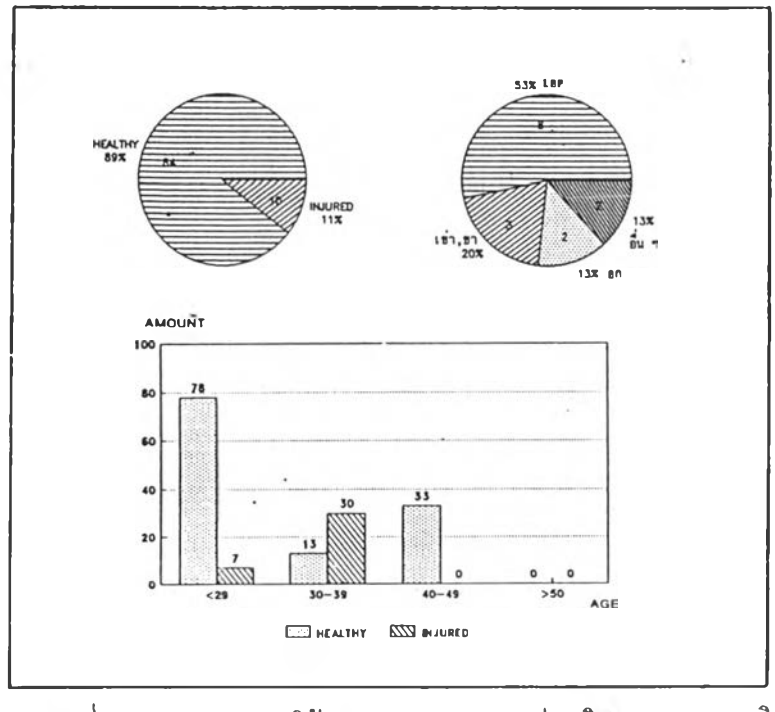
รูปที่ ก.8 : ประวัติข้อมูลของคนงานในส่วนบำรุงรักษา



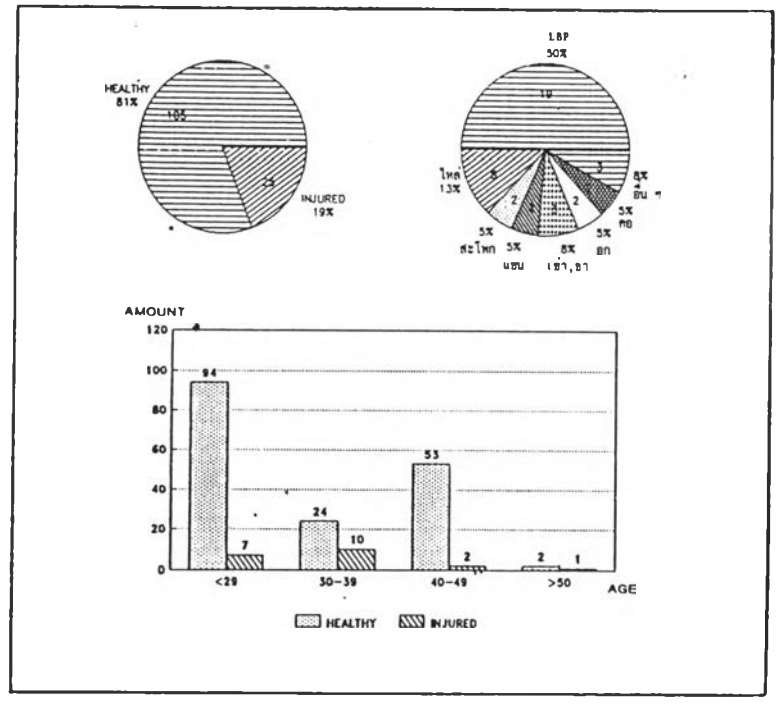
รูปที่ ก.9 : ประวัติข้อมูลของคนงานในส่วนผลิต - สีฟัน



รูปที่ ก.10 : ประวัติข้อมูลของคนงานในส่วนผลิต - สีจริง



รูปที่ ก.11 : ประวัติข้อมูลของคนงานในส่วนวิศวกรรมการผลิต



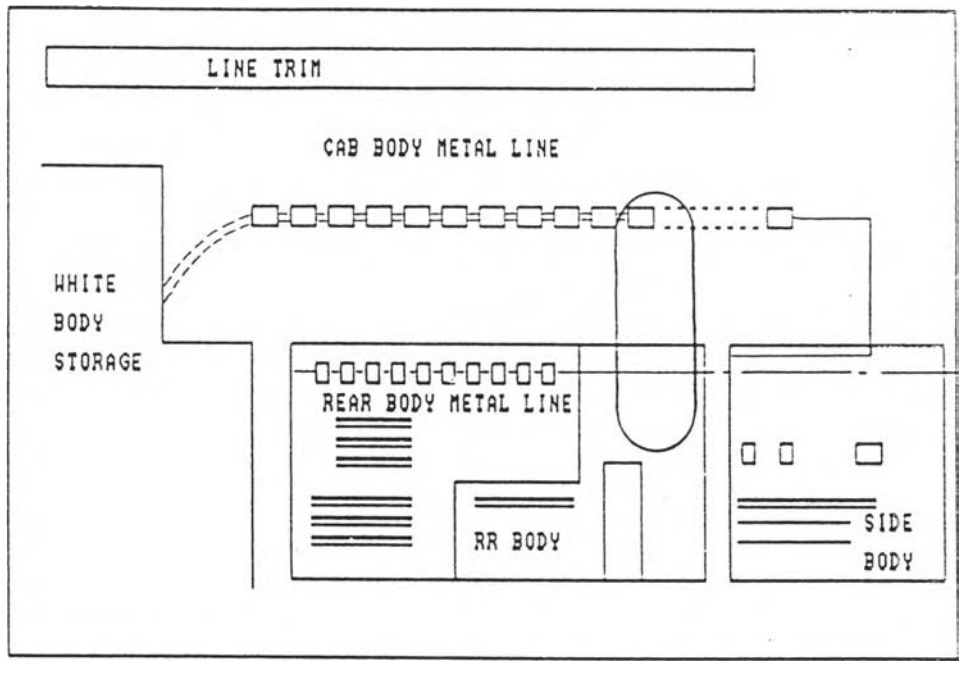
รูปที่ ก.12 : ประวัติข้อมูลของคนงานในส่วนวิศวกรรมคุณภาพ

จากการศึกษาพบว่ามีจำนวนคนงานที่ป่วยด้วยโรคทางโครงสร้างกล้ามเนื้อ-กระดูกสูงในหน่วยงาน 5 หน่วย ซึ่งผู้วิจัยจะได้เข้าไปศึกษาและทำการทดลองเก็บข้อมูลในหน่วยงานต่าง ๆ 5 หน่วยดังนี้

1. ส่วนประกอบตัวถังและชิ้นส่วน
2. ส่วนประกอบและตกแต่ง - ทริม
3. ส่วนประกอบและตกแต่ง - แชชซีส์
4. ส่วนประกอบและตกแต่ง - ไฟแนล
5. ส่วนพัสดุและจัดส่ง

พื้นที่โรงงานที่จะเข้าไปศึกษา แบ่งเป็นหน่วยงานต่าง ๆ ดังแสดงไว้ในรูปที่ ก.1 และรายละเอียดการทำงานของแต่ละหน่วยงานไว้ในหัวข้อ ก.1 - ก.5

ก.1) ส่วนประกอบตัวถังและชิ้นส่วน



รูปที่ ก.13 : แผนผังโรงงานของส่วนประกอบตัวถังและชิ้นส่วน

การทำงานของหน่วยงานนี้จะเป็นการประกอบชิ้นส่วนตัวถังเข้าด้วยกันโดยการใช้ spot welding และส่งเข้าหน่วยงานตกแต่ง ซึ่งใช้หินเจียรลบรอยต่างๆ ดูความเรียบร้อยก่อนที่จะส่งเข้าไปยังห้องสีเพื่อทำการพ่นสีต่อไป การทำงานจะแบ่งออกเป็น 2 หน่วยงานใหญ่ ๆ คือ

ก.1.1 หน่วยงานประกอบกระบะท้าย (Rear body)

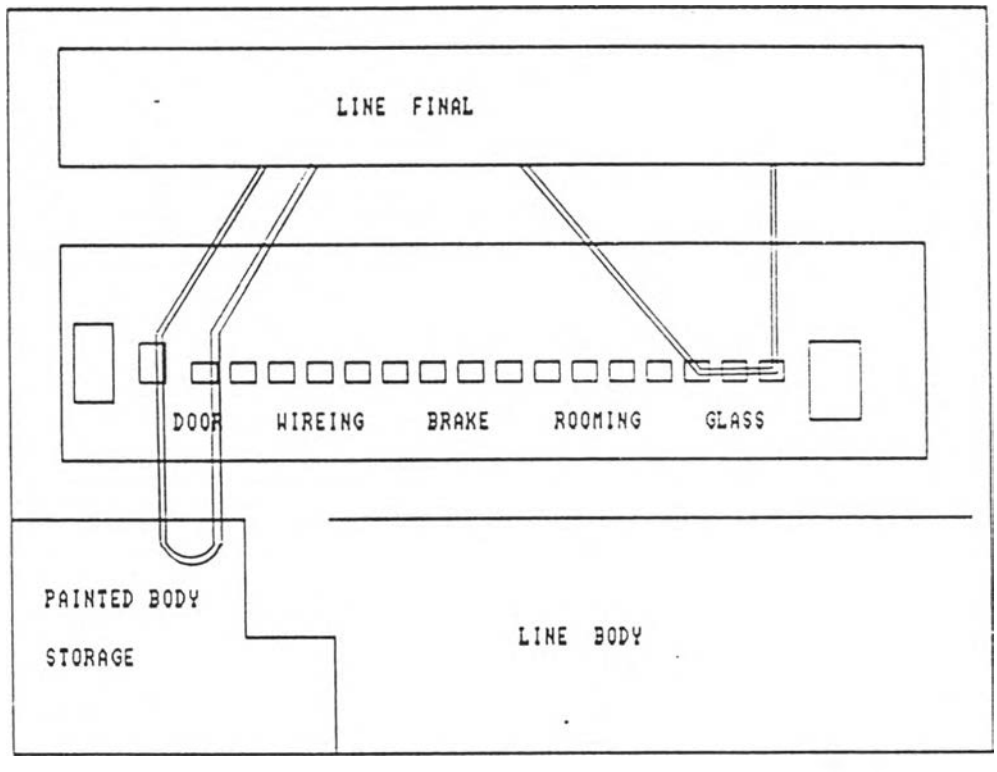
ลักษณะการทำงานจะเป็นระบบกึ่งอัตโนมัติ โดยคนงานจะยกชิ้นเหล็กที่ปั๊มเป็นรูปร่างกระบะท้ายวางบน JIG และส่งผ่านเข้าไปเครื่องเชื่อมซึ่งเป็นระบบอัตโนมัติ และจะเชื่อมชิ้นงานเข้าเป็นรูปร่าง หลังจากนั้นจะส่งเข้าไปในแผนก METAL LINE เพื่อลบรอยตำหนิต่าง ๆ จากนั้นจะใช้ ROLLER CONVEYOR ยกไปวางบนรถเข็นที่หน่วยงาน CAB BODY METAL LINE ต่อไป การทำงานจะเป็นระบบกึ่งอัตโนมัติ โดยมีเป้าการประกอบ 100 คัน / 8 ชั่วโมง

ก.1.2 หน่วยงานประกอบหัวเก๋ง (Cab body)

การทำงานของหน่วยงานนี้ จะมีการเชื่อมยึดชิ้นส่วนประตู หลังคา แก้มตัวถัง

เข้าด้วยกัน โดยใช้ JIG ยึดแผ่นเหล็กที่ปั๊มขึ้นรูปมา และใช้หัวปืนเชื่อมยึดให้ติดกัน โดยปืนเชื่อมนี้จะถูกยึดไว้โดยใช้ลวดสลิงที่ยึดบน ROLLER สามารถลากไปมาได้ และเมื่อเชื่อมยึดตัวถังเข้าด้วยกันแล้วจะถูกส่งผ่านเข้าไปในแผนก METAL LINE ที่ทำการตกแต่งรายละเอียดต่างๆ ลักษณะงานที่น่าสนใจคือการตกแต่งที่ต้องให้หินเจียรลบรอยต่าง ๆ ซึ่งจะมีมากกว่าในแผนก Rear body รวมทั้งต้องเก็บรายละเอียดทั้งคันอีกครั้ง การทำงานบนแผนก METAL LINE รถจะเลื่อนบนสายพานที่เคลื่อนที่บนพื้นราบจนสุดทาง และคนงานจะเข็นรถเพื่อไปเก็บในพื้นที่ก่อนส่งเข้าห้องพ่นสีต่อไป

ก.2 <u>ส่วนประกอบและตกแต่ง ทริม</u>



รูปที่ ก.14 : แผนผังโรงงานของส่วนประกอบและตกแต่ง ทริม

ลักษณะการทำงานของหน่วยงานนี้จะเป็นการประกอบชิ้นส่วนต่าง ๆ เข้าในตัวรถ โดยการทำงานจะทำบนตัวรถที่วางอยู่บนสายพานที่เคลื่อนที่บนพื้นราบ โดยใช้เครื่องมือเป็นปืนลม มีเป้าการประกอบ 100 คัน / 8 ชั่วโมง (รายละเอียดดูในรูปที่ ก.14) แบ่งหน้าที่การทำงานคร่าว ๆ ออกเป็น 5 หน่วยงานคือ

ก.2.1 หน่วยงานประกอบประตู (Door)

การทำงานของหน่วยงานนี้จะเริ่มจากคนงาน 2 - 3 คนไปเข็นรถซึ่งมีชิ้นส่วน Cab และกระบะท้าย จากพื้นที่เก็บเข้ามาในสายการประกอบ ระยะทางประมาณ 8 เมตร และเริ่มประกอบกระจกประตู,อุดช่องว่างต่าง ๆ และใส่สายไฟหลัก ลักษณะงานที่น่าสนใจคือการเข็นรถเข้ามาในสายการประกอบ เพราะต้องใช้แรงมาก และที่สถานีประกอบประตู ทั้งนี้เพราะมีการก้มทำงานเป็นส่วนใหญ่

ก.2.2 หน่วยงานประกอบเครื่องยนต์ สายไฟ (wiring)

การทำงานที่หน่วยงานนี้คนงานจะทำการเดินสายไฟในห้องเครื่องยนต์ ประกอบหม้อพักน้ำ สายเบรค-คลัทช์ และเก็บรายละเอียดต่าง ๆ ในห้องโดยสาร

ก.2.3 หน่วยงานประกอบเบรค (brake)

การทำงานจะเป็นการประกอบชิ้นส่วน ขาเบรค ขาคลัทช์ และแป้นเหยียบ รวมทั้งต้องมีการเตรียมแผงหน้าปัดให้ขั้นต่อไปด้วย

ก.2.4 หน่วยงานประกอบรายละเอียดในห้องโดยสาร (rooming)

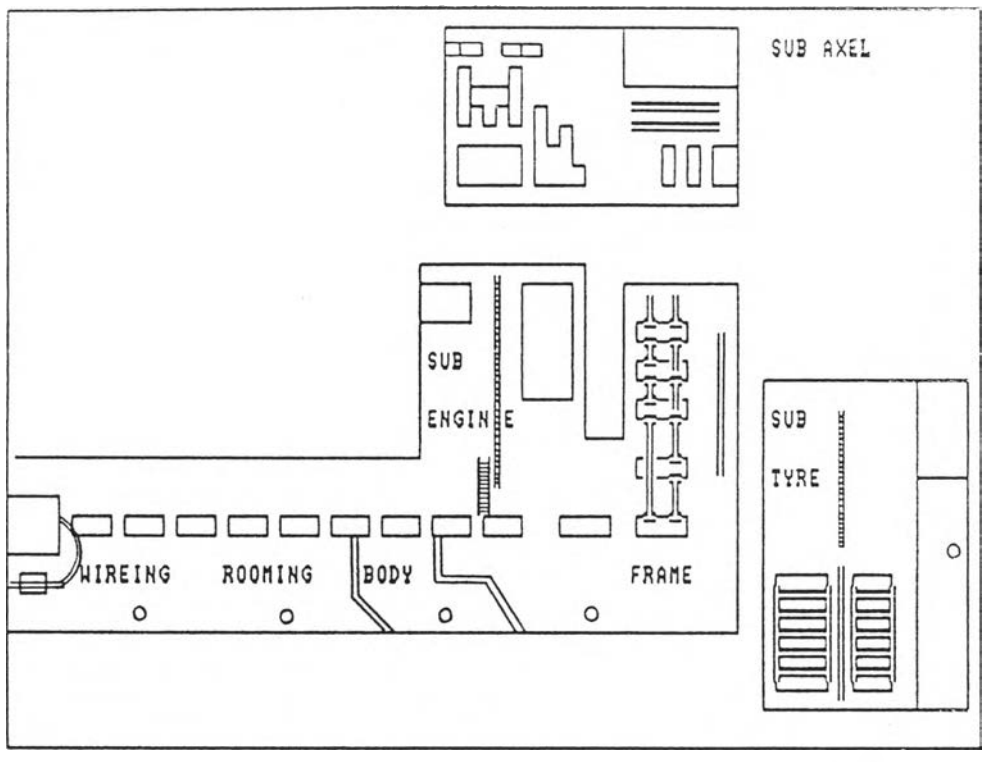
การทำงานจะเป็นการประกอบรายละเอียดในห้องโดยสาร พวงมาลัย แผงประตู แผงหน้าปัด เบรคมือ และบุหลังคา การทำงานคนงานจะเข้าไปนั่งในตัวรถเพื่อทำงานสลับกับเดินออกมาหยิบชิ้นส่วนต่าง ๆ

ก.2.5 หน่วยงานประกอบกระจก (glass)

การทำงานจะเป็นการประกอบกระจกหน้า-หลัง โดยมีคนงาน 2 คนช่วยกันยกซ้าย-ขวา และติดไฟหน้า,ไฟเลี้ยวต่าง ๆ การทำงานที่น่าสนใจคือการติดตั้งกระจก เพราะมีน้ำหนักมาก ประมาณ 8-10 กก. และมีขนาดใหญ่

ก.3 ส่วนประกอบและตกแต่ง แชชซีส์

ลักษณะการทำงานของหน่วยงานนี้จะเป็นการประกอบชิ้นส่วนต่าง ๆ ของตัวรถเข้าด้วยกัน การทำงานจะมีหน่วยงานประกอบชิ้นส่วนย่อย และป้อนเข้าสู่สายการประกอบ การประกอบจะทำงานบนสายพานที่เคลื่อนที่ แบ่งการทำงานเป็นหน่วยงานประกอบย่อย 3 หน่วย และหน่วยงานในสายการประกอบ 4 หน่วย



รูปที่ ก.15 : แผนผังโรงงานของส่วนประกอบและตกแต่ง แชชซีส์

ก.3.1 <u>หน่วยงานประกอบย่อยเพลา</u> (sub axel)

การทำงานของหน่วยงานนี้จะประกอบด้วยคนงานประมาณ 5-6 คน โดยการประกอบชิ้นส่วนเพลาหน้า เพลาหลัง เบรค เพื่อส่งเข้าสายการประกอบ การทำงานคนงานจะยืนอยู่กับที่หน้าเครื่อง press ความสูงจากพื้นประมาณ 1.0 - 1.2 เมตร ประกอบชิ้นส่วนต่าง ๆ เข้าด้วยกันโดยใช้ปืนลมขันสกรูให้แน่น ลักษณะงานที่น่าสนใจคือการประกอบเพลาหลัง เพราะเป็นงานที่มีน้ำหนักและชิ้นโต การประกอบต้องใช้กำลังโยกให้เข้าที่ก่อนขันสกรู ความถี่ในการทำงาน 100 ชิ้น / 8 ชั่วโมง

ก.3.2 <u>หน่วยงานประกอบย่อยยาง</u> (sub tyre)

การทำงานของหน่วยงานนี้เป็นงานที่ค่อนข้างหนัก ประกอบด้วยคนงาน 4 คนทำหน้าที่นำยางใส่เข้ากับล้อ เติมลม ถ่วงล้อ และจัดเรียงเพื่อเตรียมส่งเข้าสายการประกอบ โดยน้ำหนักยางประมาณ 12 กก. น้ำหนักล้อ 20 กก. การทำงานจะเริ่มจากการลำเลียงยางจากพัลเลทขึ้น roller (ความสูงประมาณ 0.9 เมตร) เพื่อป้อนยางเข้าบริเวณที่ประกอบล้อเข้ากับยาง และส่งผ่านไปที่คนเช็คศูนย์ล้อ โดยผ่าน roller เช่นกัน ลักษณะงานเป็นการยกยางล้อ ขึ้นลงเกือบตลอดเวลา โดยมีเป้าหมาย 500 ชุด/ 8 ชั่วโมง

ก.3.3 หน่วยงานประกอบย่อยเครื่องยนต์ (sub engine)

การทำงานจะประกอบชิ้นส่วนสายไฟ ท่อ สกรูต่าง ๆ และเกียร์บล็อคเข้ากับเครื่องยนต์ ประกอบด้วยคนงาน 5 คน ใช้เครนยกเครื่องยนต์มาวางบน roller (ความสูงประมาณ 80 ซม.) และประกอบชิ้นส่วนต่าง ๆ เข้าไป ลักษณะงานที่สนใจคือการประกอบเกียร์บล็อค ซึ่งมีน้ำหนัก 42 กก. โดยคนงานจะยกเพียงคนเดียวไปสวมเข้ากับเครื่องยนต์ บางครั้งต้องมีการโยกเพื่อให้เข้าที่

ก.3.4 หน่วยงานประกอบเฟรมและแชซซีส์ (frame)

การทำงานจะทำบน JIG ที่สูงจากพื้นประมาณ 50 ซม. โดยเริ่มจากคนงานไปลากรถเข็นเฟรมเข้ามา และใช้เครนยกชิ้นงานวางบน JIG ประกอบชุด tension rod , เพลาหน้า-หลัง torsion bar และแหนบ ลักษณะงานที่น่าสนใจคือการลากรถเข็นเฟรมเข้ามาในหน่วยงาน

ก.3.5 หน่วยงานประกอบตัวถัง (body)

หน่วยงานนี้จะประกอบระบบท่อไอเสีย วางเครื่องยนต์ ล้อและยาง และยกหัวกระบะจากหน่วยงานทริมมาครอบบนแชซซีส์ การทำงานจะทำบนสายพานที่เลื่อนบนพื้นราบ (ยกเว้นบริเวณประกอบท่อไอเสียที่ยกขึ้นสูงประมาณ 30 ซม.) และจะใช้เครนในการยกชิ้นงานหนักหนัก

ก.3.6 หน่วยงานประกอบห้องโดยสาร (rooming)

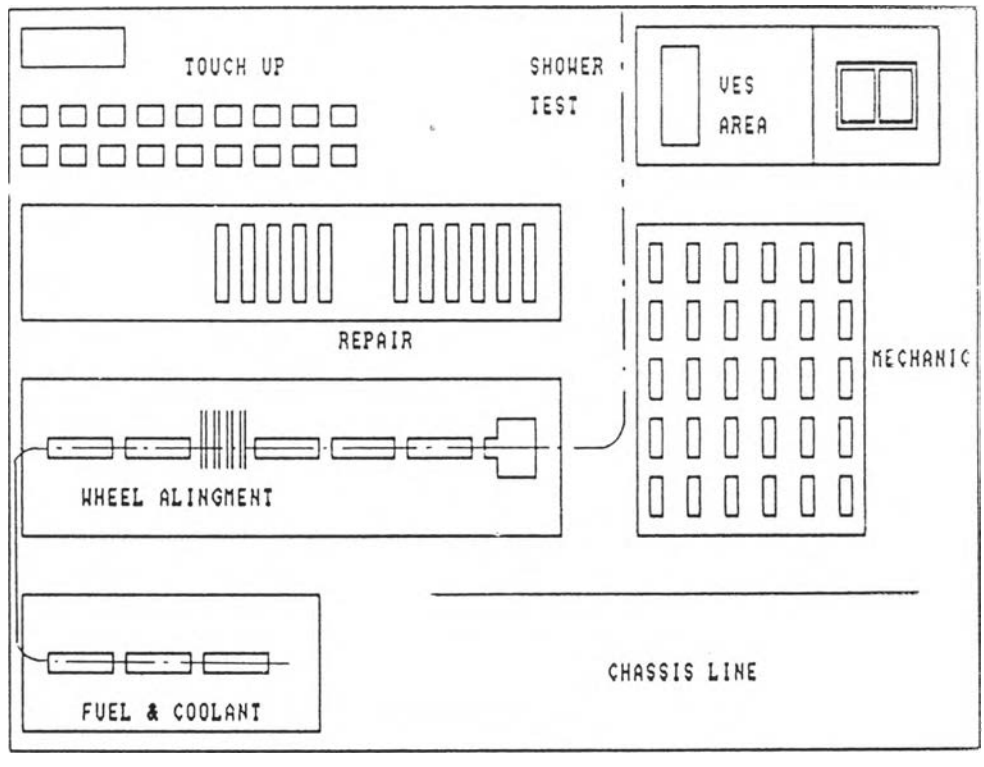
หน่วยงานนี้จะประกอบเบาะเข้าในห้องโดยสาร และเก็บรายละเอียดภายในห้องโดยสารให้เรียบร้อย การทำงานที่น่าสนใจคือการยกเบาะจากพัลเลทเข้าไปในห้องโดยสาร ซึ่งมีระยะห่างประมาณ 5 เมตร โดยเบาะมีน้ำหนักประมาณ 10 - 12 กก. และมีขนาดใหญ่ คนงานต้องก้มลงอุ้ม

ก.3.7 หน่วยงานประกอบสายไฟ (wiring)

หน่วยงานนี้จะประกอบรายละเอียดขั้นสุดท้าย ใส่หม้อน้ำ แบตเตอรี่ และตอกหมายเลขตัวถัง

ก.4 ส่วนประกอบและตกแต่ง ไฟนัล

ลักษณะการทำงานของหน่วยงานนี้จะเป็นการตรวจสภาพและเช็คคุณภาพของรถก่อนจะปล่อยออกไปสู่ลูกค้า การทำงานจะเป็นการทำงานบนสายพานผสมกับการรื้อขึ้นรถและยกรถออกไป แบ่งการทำงานออกเป็น 5 หน่วยงานย่อย ๆ คือ



รูปที่ ก.16 : แผนผังโรงงานของส่วนประกอบและตกแต่ง ไฟแนล

ก.4.1 <u>หน่วยงานเติมน้ำมันเชื้อเพลิงและน้ำในหม้อน้ำ</u> (fuel & coolant)

การทำงานจะเป็นสายงานที่ต่อจากส่วนแชชซีส์ โดยคนงาน 4-5 คนจะไปเข็นรถจากสถานีสุดท้ายของส่วนแชชซีส์มาที่หัวปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิง (ระยะทางประมาณ 20 เมตร) และทำการเติมน้ำในระบบหล่อเย็น ปรับตั้งระยะเบรค,คลัทช์,เติมน้ำมันเชื้อเพลิง,น้ำมันเกียร์, น้ำมันเฟืองท้าย,ไล่ลมเบรค และตั้งประตู ลักษณะงานที่น่าสนใจคืองานฉากรถเข้ามาที่หัวปั๊ม และงานตั้งประตู เพราะต้องทำงานที่เกี่ยวข้องกับน้ำหนัก ความถี่ในการเข็นรถ 12.5 คันต่อชั่วโมง

ก.4.2 <u>หน่วยงานตั้งศูนย์ล้อ</u> (wheel alignment)

หลังจากเติมน้ำมันแล้ว คนงานจะขับรถออกไปเพื่อส่งเข้าหน่วยงานตั้งศูนย์ล้อ รถจะเคลื่อนที่ไปบนสายพาน โดยคนงานจะทำหน้าที่ปรับตั้งฝากระโปรงซ้าย-ขวา,ฝาท้าย,คุณภาพของระบบช่วงล่าง,ปริมาณควันดำ และปรับตั้งศูนย์ล้อ ลักษณะงานที่น่าสนใจคืองานปรับตั้งศูนย์ล้อ เพราะมีท่าการทำงานที่ต้องนั่งกับพื้น และมีการบิดล้อเพื่อเช็คศูนย์

ก.4.3 <u>หน่วยงานตรวจซ่อม</u> (mechanics)

หลังจากตรวจเช็คศูนย์ล้อแล้ว คนงานจะขับรถเข้าสู่บริเวณตรวจซ่อม การทำงานของหน่วยงานนี้จะประกอบด้วยช่างเทคนิค 4 คน โดยตรวจสภาพการทำงานของเครื่องยนต์,คุณภาพการประกอบ,ตรวจเช็คการขันสกรูต่าง ๆ , ปรับตั้งประตู ฝาท้าย และเช็คน้ำรั่ว การทำงานของหน่วยงานนี้นับเป็นงานหนักอีกหน่วยหนึ่ง เพราะการทำงานต้องมีการก้ม เงย ตลอดเวลา

ก.4.4 หน่วยงานซ่อมแซม (repair)

หน่วยงานนี้จะมีคนงานเพียง 1 คนเท่านั้น โดยคอยซ่อมรถที่มีปัญหามากต้องใช้เวลานาน ไม่อาจทำในหน่วยงาน mechanics ได้

ก.4.5 หน่วยงานเช็คคุณภาพสี (touch up)

หน่วยงานนี้จะเป็นการตรวจคุณภาพของสีตัวถัง และติดสติกเกอร์ โดยคนงานทั้งหมดจะเป็นคนงานจากบริษัทรับเหมาเข้ามาทำ

ก.5 ส่วนพัสดุและจัดส่ง

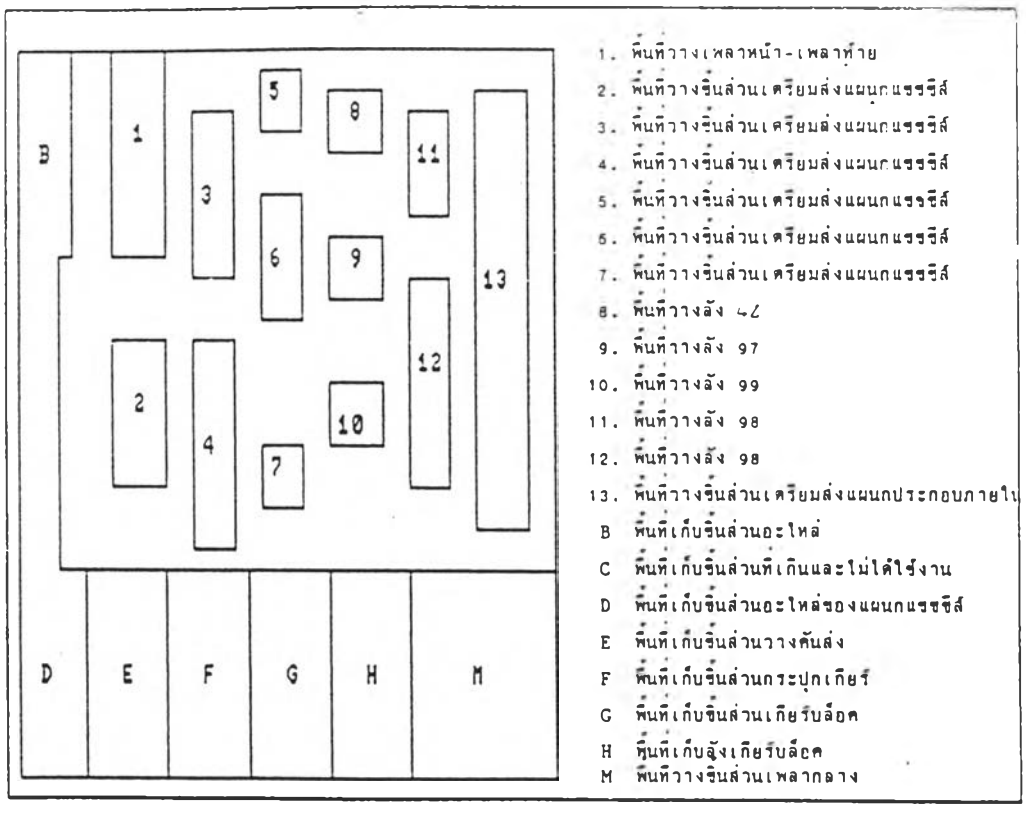
พื้นที่ของส่วนนี้จะแยกต่างหากออกจากพื้นที่โรงงาน เนื่องจากต้องใช้พื้นที่ในการจัดเตรียมและเก็บของ โดยการทำงานจะแยกออกเป็น 2 หน่วยงาน คือ ส่วนพัสดุและจัดส่งชิ้นส่วนต่างประเทศ (CKD part) และส่วนพัสดุและจัดส่งชิ้นส่วนภายในประเทศ (Local part)

ก.5.1 ส่วนพัสดุและจัดส่งชิ้นส่วนต่างประเทศ (CKD part)

รายละเอียดของพื้นที่โรงงานแสดงไว้ในรูปที่ ก.12 โดยชิ้นส่วนจะสั่งนำเข้าจากต่างประเทศซึ่งถูกบรรจุใส่ลังไม้ และส่งมาทางเรือ โดยได้จ้างบริษัทอื่นขนจากท่าเรือมาเก็บไว้ในพื้นที่หลังโรงงาน บริเวณ D,E,F,G,H,M และคนงานของบริษัทที่รับจ้างจะนำลังไม้นี้มารื้อตามบัญชีการสั่งงาน ที่บริเวณพื้นที่ 1-12 และเก็บเศษไม้ออกไป

หลังจากนั้นคนงานของโรงงานนี้จะเข้าไปตรวจนับจำนวน,คุณภาพ และจัดชิ้นส่วนใส่รถเข็น แยกส่งตามหน่วยงานต่าง ๆ การจัดส่งจะใช้รถโฟล์คลิฟยกไปหรือใช้รถสามล้อเครื่องลากรถเข็นนี้โดยการพ่วงไปส่งในสายการประกอบ

ลักษณะงานที่น่าสนใจ คือการจัดลำเลียงชิ้นส่วนจากลังใส่รถเข็น เพราะบางชิ้นมีน้ำหนักมาก เช่นเกียร์บล็อค,เพลาส่งกำลัง เป็นต้น แต่ความถี่ในการจัดก็ไม่มากเหมือนกับในสายการประกอบ



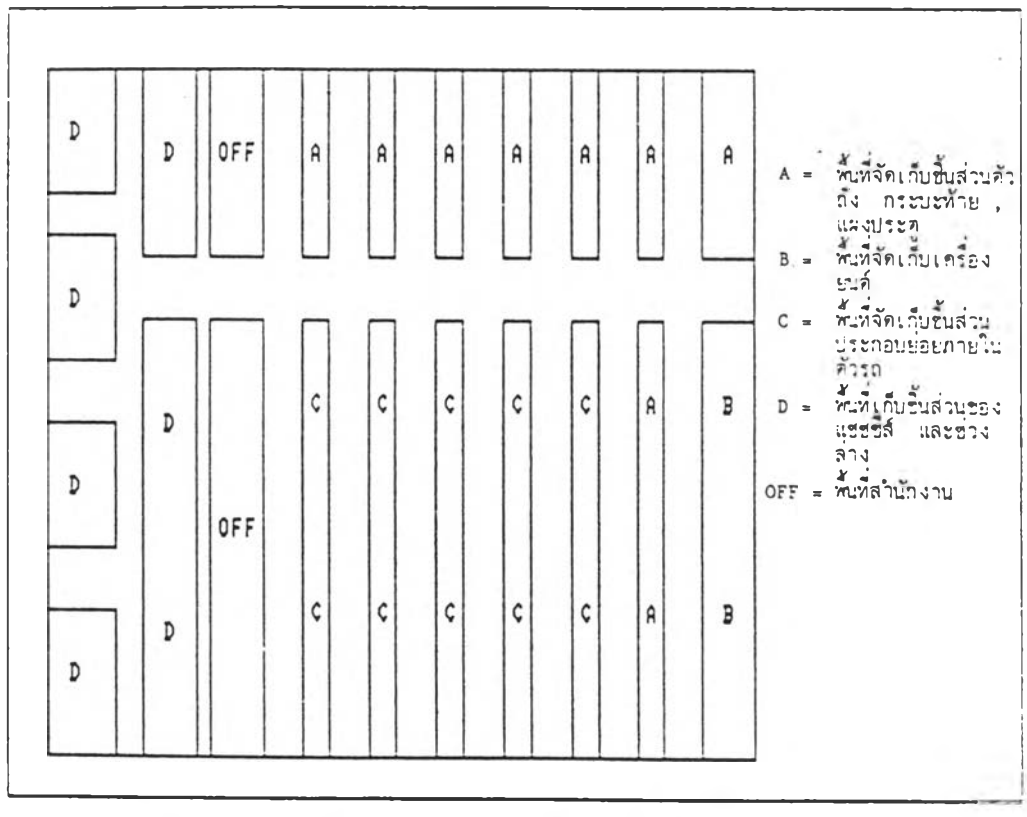
รูปที่ ก.17 : แผนผังโรงงานของส่วนพัสดุและจัดส่งชิ้นส่วนต่างประเทศ

ก.5.2 <u>ส่วนพัสดุและจัดส่งชิ้นส่วนในประเทศ (Local part)</u>

รายละเอียดของพื้นที่โรงงานแสดงไว้ในรูปที่ ก.18 ชิ้นงานจะเป็นชิ้นส่วนที่จ้างผู้ผลิตรายย่อยผลิตและจัดบรรจุใส่ลังพลาสติกวางบนพัลเลท และส่งเข้ามาเก็บในพื้นที่ตามรายละเอียดในรูปที่ ก.18

หลังจากนั้นคนงานจะเข้าไปตรวจนับจำนวน คุณภาพเช่นเดียวกับส่วนจัดส่งชิ้นส่วนต่างประเทศ การทำงานจะสะดวกกว่า แต่อย่างไรก็ตามต้องมีการขนจากพื้นที่เก็บใส่รถเข็นเพื่อเตรียมส่งเข้าไปในสายงานประกอบ

ลักษณะงานที่น่าสนใจ จะเหมือนกับในส่วนชิ้นส่วนต่างประเทส เพราะเป็นงานประเภทเดียวกัน



รูปที่ ก.18 : แผนผังโรงงานของส่วนพัสดุและจัดส่งชิ้นส่วนภายในประเทศ

ภาคผนวก ข

<u>แบบสำรวจสุขภาพพนักงาน</u>

ประเภทของงาน แผนกงาน ชื่อหัวหน้างานโดยตรง หน้าที่งาน

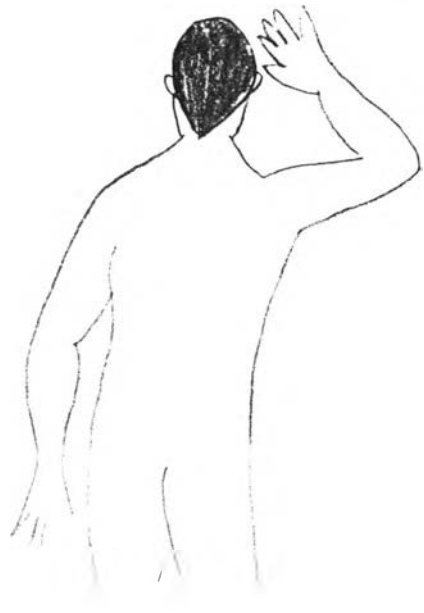
(ระบุ) ....

อายุ ..... ปี ได้มาทำงานในหน่วยงานนนี้เป็นเวลา ..... ปี/เดือน
เพศ ชาย/หญิง ได้มาทำงานในหน้าที่งานนี้เป็นเวลา ..... ปี/เดือน

1. ท่านเคยมีความเจ็บปวดบริเวณ ส่วนหลัง ส่วนแขน ส่วนข้อมือ <u>หรือ</u> ส่วนมือ บ้างไหม

เคย ไม่เคย

ถ้าท่านตอบว่า **ไม่เคย** ให้ส่งคืนแบบสอบถามนี้ทันทีโดยไม่ต้องตอบข้ออื่น ๆ
ถ้าท่านตอบว่า **เคย** ให้ตอบคำถามต่อไปนี้ทุกข้อ
วงกลมบริเวณที่ท่านมีความปวดเมื่อย <u>หรือ</u> เจ็บปวด บนรูปภาพต่อไปนี้



2. ความเจ็บปวดตามที่ท่านรู้สึกในข้อ 1 นั้น ท่านเจ็บมากในช่วงเวลา เช้า
กลางวัน
เย็น

3. ระดับความเจ็บปวดที่ท่านได้รับ ท่านรู้สึกว่า พอทนได้
เจ็บปวดมาก

4. ขณะที่กำลังตอบแบบสอบถามอยู่ ความเจ็บปวดดังกล่าว หายไปหมดแล้ว
ยังคงมีอยู่

5. ท่านรู้สึกเจ็บปวด เมื่อเร็ว ๆ นี้เอง
เมื่อ 6 เดือนที่แล้ว
เมื่อประมาณ 1 ปีมาแล้ว
มากกว่า 1 ปีมาแล้ว

6. ท่านรักษาความเจ็บปวดของท่านอย่างไร ไม่ทำอะไรเลย
การนวดด้วยยาและครีม
ไปพบแพทย์เพื่อรักษา

7. การรักษาของท่าน หายขาด
ไม่ดีขึ้นเลย
เป็น ๆ หาย ๆ

8. ท่านทำงานในหน้าที่ปัจจุบันโดย นั่ง ทำงาน
ยืน ทำงาน
ทั้งนั่งและยืน ทำงาน

9. ท่านเล่นกีฬา <u>หรือ</u> ออกกำลังกายประเภทใด บ้างหรือไม่ เล่น
ไม่เล่น

10. ปกติท่านนอนหลับพักผ่อนที่บ้านในห้องปรับอากาศ ใช่
ไม่ใช่

กิตติ อินทรานนท์

2 มกราคม 2536

แบบสัมภาษณ์เพื่อใช้ในการประเมินระดับความรุนแรงของปัญหา

ชื่อ-สกุล ..... อายุ ..... ปี เพศ ชาย/หญิง
ความสูง ..... ซม. น้ำหนักตัว ..... กก.

ได้มาทำงานในหน่วยงานนี้เป็นเวลา ..... ปี/เดือน
ได้มาทำงานในหน้าที่งานนี้เป็นเวลา ..... ปี/เดือน
ระดับการศึกษา ประถมปีที่ ..... มัธยมปีที่ ..... ปวช ปวส ปริญญาตรี

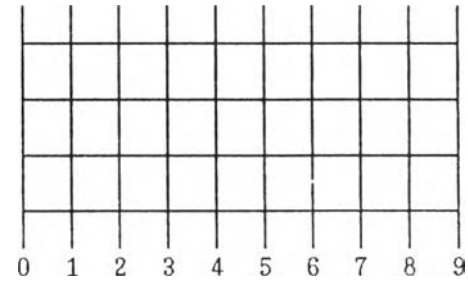
มีครอบครัวแล้วหรือยัง มีแล้ว ยังไม่มี
ถ้ามีครอบครัวแล้ว มีบุตร ..... คน ยังไม่มีบุตร
ลักษณะของครอบครัว แยกกันอยู่ หย่าขาดจากกัน ยังอยู่ด้วยกันเป็นปกติ
คู่สมรส ทำงานที่เดียวกัน แยกที่ทำงานกัน ทำงานที่บ้าน

1. ความล้าโดยทั่วไป (GENERAL FATIQUE)

สบายมาก สุดแสนจะทนทาน

แบ่งการทำงานออกเป็นกิจกรรมย่อย ๆ ในรอบการทำงานหนึ่ง ๆ (ถ้าทำได้)
แล้วระบุระดับความล้าของแต่ละกิจกรรม กล่าวคือ

กิจกรรมที่ 1 .....
กิจกรรมที่ 2 .....
กิจกรรมที่ 3 .....
กิจกรรมที่ 4 .....



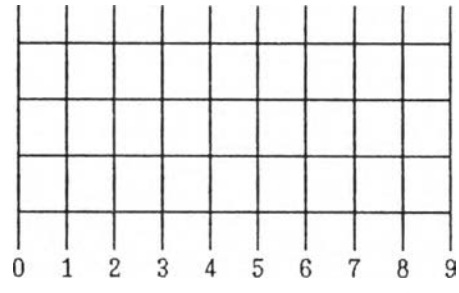
สบายมาก สุดแสนจะทนทาน

2. ความเสี่ยงต่อการเจ็บปวด บาดเจ็บ

ไม่เสี่ยงเลย มีความเสี่ยงสูงมาก

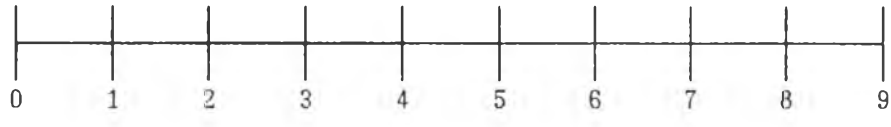
แบ่งการทำงานออกเป็นกิจกรรมย่อย ๆ ในรอบการทำงานหนึ่ง ๆ (ถ้าทำได้) แล้วระบุระดับความเสี่ยงของแต่ละกิจกรรม กล่าวคือ

กิจกรรมที่ 1 .....
กิจกรรมที่ 2 .....
กิจกรรมที่ 3 .....
กิจกรรมที่ 4 .....



ไม่เสี่ยงเลย มีความเสี่ยงสูงมาก

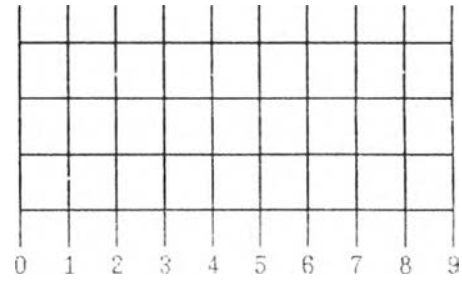
3. ระดับความสนใจต่องานที่ทำ



ไม่น่าสนใจเลย น่าสนใจมากที่สุด

แบ่งการทำงานออกเป็นกิจกรรมย่อย ๆ ในรอบการทำงานหนึ่ง ๆ (ถ้าทำได้) แล้วระบุระดับความสนใจของแต่ละกิจกรรม กล่าวคือ

กิจกรรมที่ 1 .....
กิจกรรมที่ 2 .....
กิจกรรมที่ 3 .....
กิจกรรมที่ 4 .....



ไม่น่าสนใจเลย น่าสนใจมากที่สุด

4. ความซับซ้อนของลักษณะงาน

ไม่ซับซ้อนเลย ซับซ้อนจนเวียนหัว

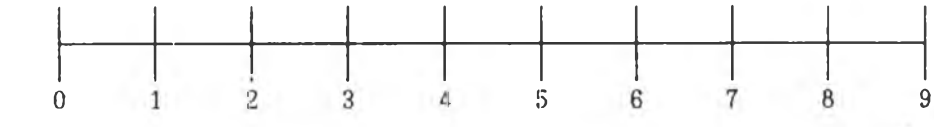
5. ความยากง่ายของการทำงาน

ง่ายมากที่สุด ยากมากที่สุด

6. จังหวะของการทำงาน

ไม่มีปัญหา มีปัญหามาก

7. ความรับผิดชอบในการทำงาน



ไม่ต้องรับผิดชอบ ต้องรับผิดชอบสูง

8. ความเป็นอิสระในการทำงาน

ต้องทำตามคำสั่งเท่านั้น จะทำงานอย่างไรก็ได้

การคำนวณ

$$\frac{SUM\ [1,2,4,5,6,7] - SUM[3,8]}{8} = AI \text{ ดัชนีความไม่ปกติ}$$

<= 0	ไม่มีปัญหาอะไรเลย
0 < AI <= 2	มีปัญหาเล็กน้อยพอทน
2 < AI <= 3	ต้องระมัดระวัง เอาใจใส่
3 < AI <= 4	เริ่มเป็นปัญหามากจนจะทนไม่ไหว
AI > 4	ผิดปกติ ต้องรีบดำเนินการแก้ไขทันที

กิตติ อินทรานนท์

2 มกราคม 2536

ภาคผนวก ค

การหาจำนวนซ้ำจาก OC CURVE

$$\phi^2 = n\Sigma t^2 / a\sigma^2$$

ตารางที่ ค.1 แสดงข้อมูลคลื่น EMG ของงานยกล้อแมกซ์

ครั้งที่	EMG (μV)	t^2
1	63	27.56
2	71	7.56
3	68	0.06
4	71	7.56
5	63	27.56
6	69	0.56
7	71	7.56
8	70	3.06
	$\bar{X}$ = 68.25	Σt^2 = 81.48

$$\phi^2 = n\Sigma t^2 / a\sigma^2$$

t^2 = 81.48 μV

a = 8

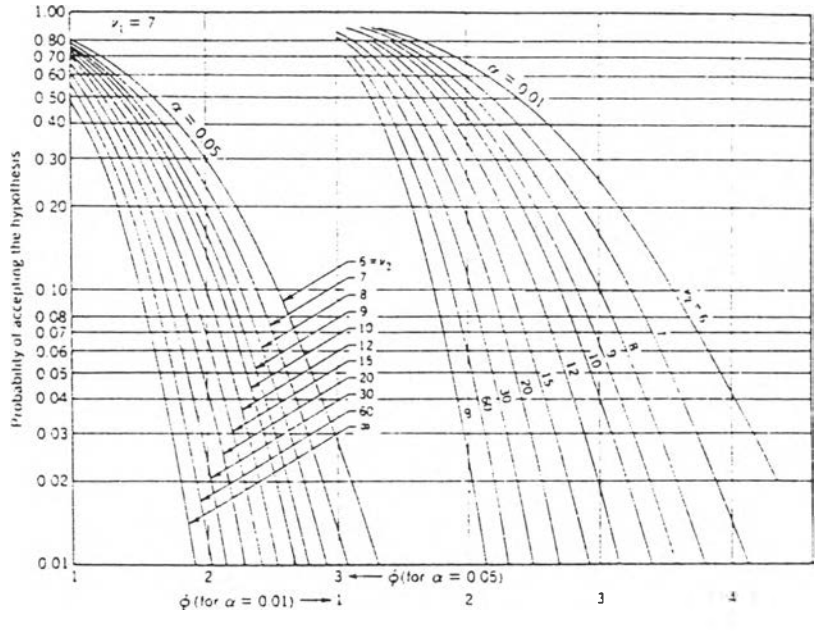
σ^2 = 8 μV

ϕ^2 = 1.27 n

n	ϕ^2	ϕ	a(n-1)	β	POWER(1-β)
2	2.54	1.59	8	0.78	0.22
3	3.81	1.95	16	0.25	0.75
4	5.08	2.25	24	0.04	0.96

เก็บข้อมูลซ้ำ 4 ครั้ง ที่ความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ ค.1 : OC CURVES สำหรับ Fixed Effects Model Analysis of Variance (Montgomery,1984)



ภาคผนวก ง.

ตารางแสดงการบันทึกค่าอิริยาบทด้วยเทคนิค RULA

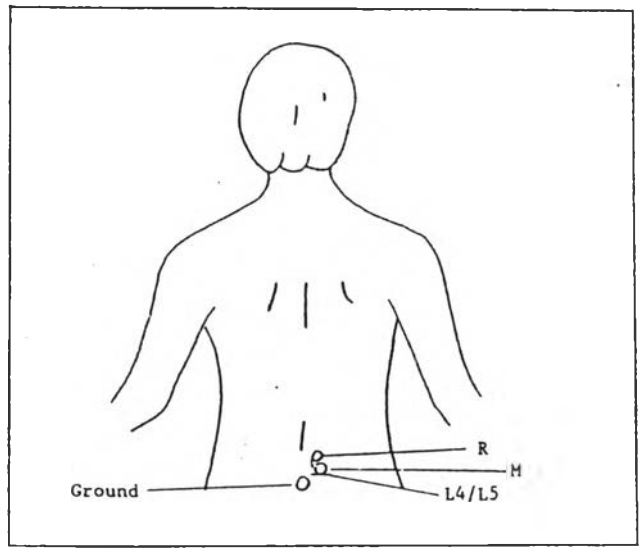
ชื่อพนักงาน ..... แผนก .....

ลำดับที่	กลุ่ม A				กลุ่ม B		
	แขนท่อนบน	แขนท่อนล่าง	ข้อมือ	ข้อมือบิด	คอ	ลำตัว	ขา

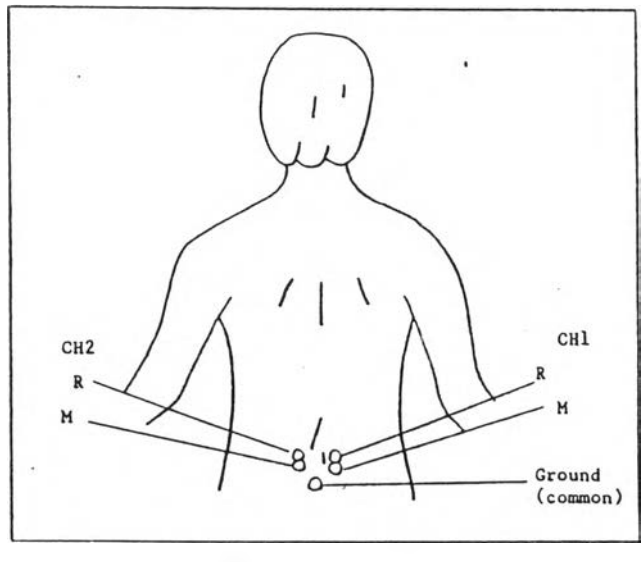
ภาคผนวก จ.

ตำแหน่งการติดตั้งอิเลคโทรด

a)



b)



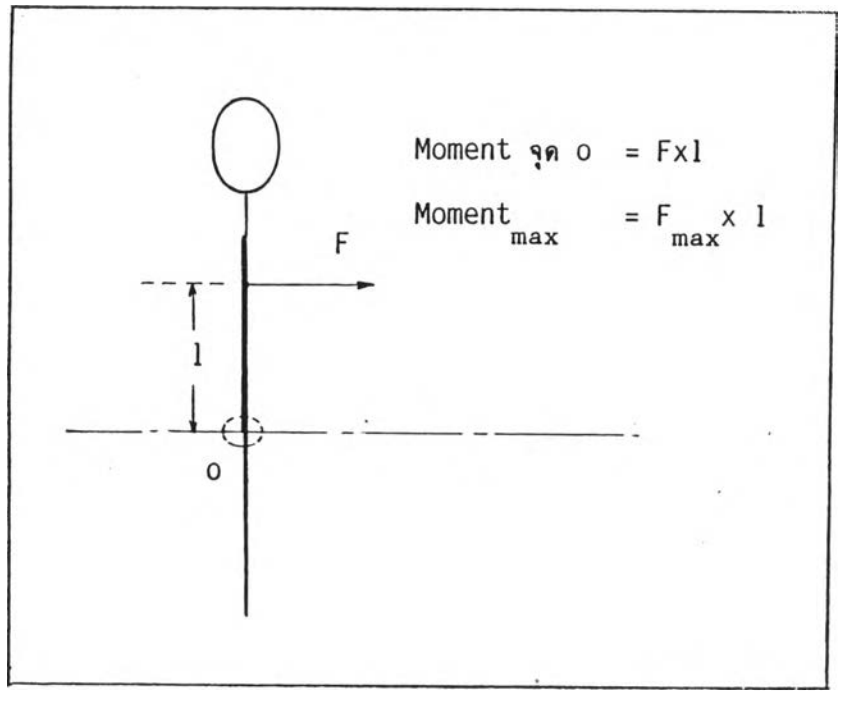
รูปที่ ฉ.1 : รูป a) การติดอิเลคโทรดเพื่อวัดเพียง channel 1

รูป b) การติดอิเลคโทรดเพื่อวัดทั้ง channel 1 และ 2

ภาคผนวก ฉ.

<u>การหาคลื่นไฟฟ้าของกล้ามเนื้อสูงสุด</u>

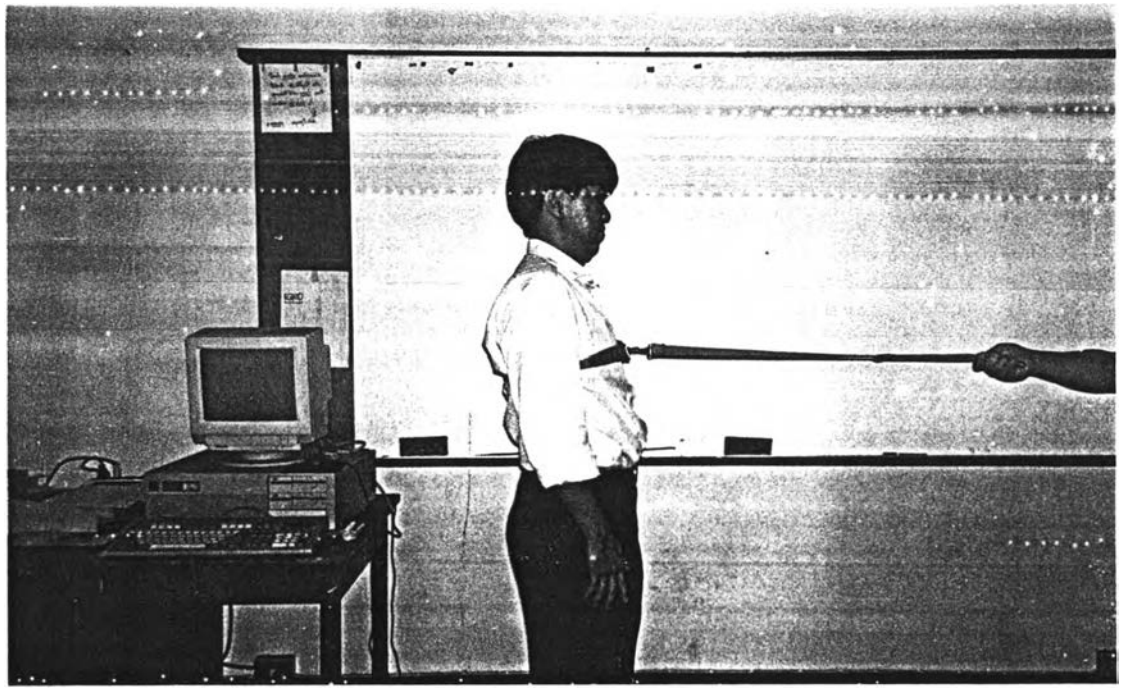
ในการทดลองวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาหาวิธีการวัดเพื่อดูความสามารถสูงสุดในการรับแรงของกล้ามเนื้อหลัง (MVE , maximum voluntary electromyography) โดยการศึกษาเบื้องต้น ผู้วิจัยได้ทำการทดลองเบื้องต้น โดยใช้ผู้ถูกทดสอบเป็นชาย 3 คน อายุ 26 ปี, 27 ปีและ 27 ปี สภาพร่างกายแข็งแรง โดยพิจารณาโครงสร้างทางกลศาสตร์ของแรงที่กระทำต่อกล้ามเนื้อหลัง ซึ่งเป็นจุดหมุนดังแสดงในรูปที่ ฉ.1 ซึ่งโมเมนต์สูงสุดที่จะกระทำต่อกล้ามเนื้อหลังที่จุด L4/L5 ต่อเมื่อใช้แรง F สูงสุด



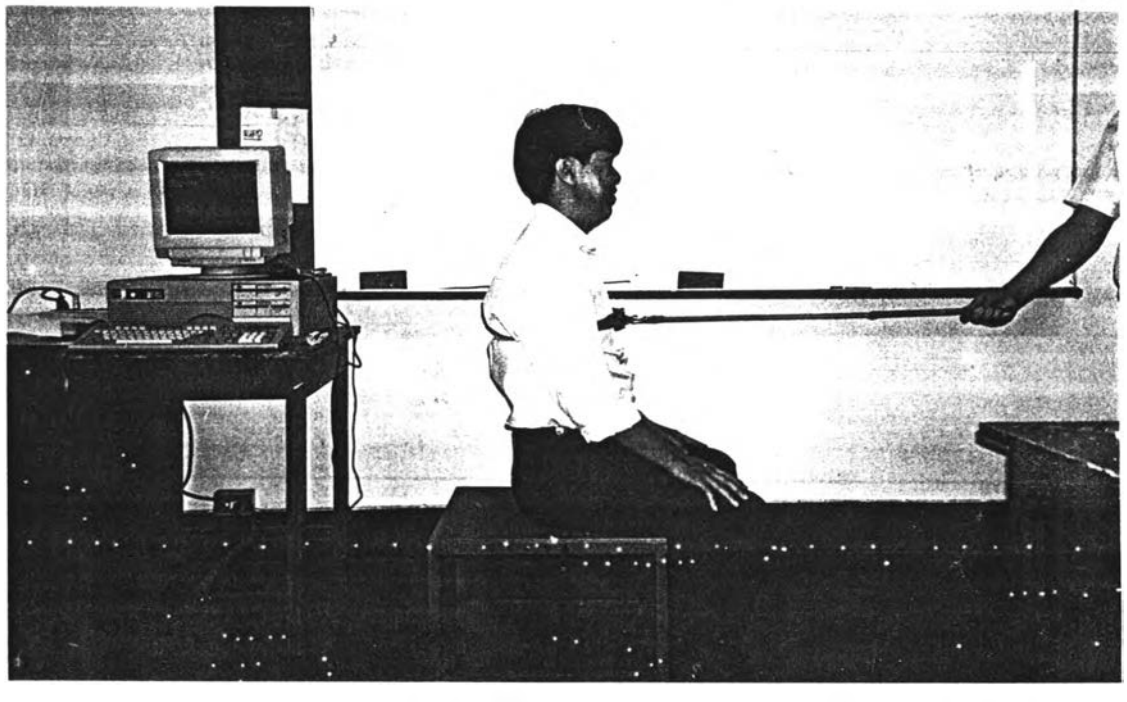
รูปที่ ฉ.1 : กลศาสตร์ของโมเมนต์ที่กระทำต่อหลัง

ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ทำการทดลองโดยใช้แรงดึง และให้ผู้ถูกทดสอบออกแรงต้านไว้จน

ทนไม่ได้ต้องล้มลงมา และวัดค่า EMG ณ จุดที่ลำตัวเคลื่อนออกจากแนวดิ่ง ผลการทดลองแสดงไว้ในตารางที่ ฉ.1



รูปที่ ฉ.2 : ท่าการทดสอบแรงดึงเพื่อให้เกิดโมเมนต์สูงสุด (กรณีผู้ถูกทดสอบยืน)



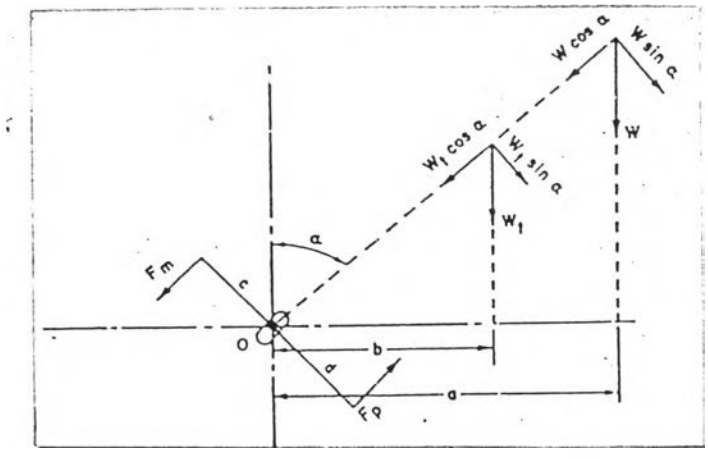
รูปที่ ฉ.3 : ท่าการทดสอบแรงดึงเพื่อให้เกิดโมเมนต์สูงสุด (กรณีผู้ถูกทดสอบนั่ง)

ตารางที่ ฉ.1 : ค่า EMG ที่ได้จากการทดลองใช้แรง F สูงสุดในการดึงตัวผู้ถูกทดสอบ

ผู้ถูกทดสอบ	ค่า EMG (μV)	
	ขวา	ซ้าย
ขณะยืน		
สุขชีพ	41	53
สุชาติ	50	56
นิรพันธ์	50	35
ขณะนั่ง		
สุขชีพ	39	47
สุชาติ	30	49
นิรพันธ์	33	46

ค่าที่ได้จากการทดลองในตารางที่ ฉ.1 มีค่าน้อยเกินไป ซึ่งไม่น่าจะนำมาใช้เป็นค่า MVE ได้ และการทดลองด้วยวิธีนี้อาจมีความผิดพลาดจากผู้ถูกทดสอบ เพราะขึ้นกับความตั้งใจในการเกร็งกล้ามเนื้อหลังเพื่อต้านแรงดึงของแต่ละบุคคล อาจทำให้ไม่ได้ค่าสูงสุดของคนคนนั้น

ผู้วิจัยจึงได้ปรับปรุงการทดลองใหม่ โดยจะใช้ตุ้มน้ำหนักแทนแรงดึง F และใช้การก้มหลังเพื่อลดความผิดพลาดที่อาจเกิดจากความตั้งใจเกร็งกล้ามเนื้อหลังเพื่อต้านแรงดึงของผู้ถูกทดสอบ ดังที่ได้กล่าวไว้ข้างต้น



รูปที่ ฉ.4 : โครงสร้างของแรงและโมเมนต์ที่กระทำต่อหลัง
(Roozbazar, 1975)

F_m = muscle tension , C กำหนดให้ใช้ 6 ซม. (Troup and Chapman, 1969 อ้างถึงใน Roozbazar, 1975)

F_p = abdominal pressure ไม่มีค่าเมื่อยืนหลังตรง และมีค่าประมาณ 100 มม.Hg เมื่อก้มหลังลงต่ำสุด, d กำหนดให้ใช้ 11 ซม. (Morris, Lucas and Bresler, 1961 อ้างถึงใน Roozbazar, 1975) พื้นที่ของหมอนรองกระดูก L4/L5 : 17.5 ซม.^{2} (Orne and Liu, 1971 อ้างถึงใน Roozbazar) 1975); l = ระยะของจุดศูนย์ถ่วงน้ำหนักศีรษะ แขนทั้งสอง และลำตัวช่วงบนถึงตำแหน่ง L4/L5; b = แขนของโมเมนต์ W_t ซึ่งเปลี่ยนแปลงตามค่า α หรือ = lxSIN α

สมการแรงและโมเมนต์ที่พื้นที่ L4/L5

$$-F_c + F_m - F_p + W_t \cos\alpha + W\cos\alpha = 0 \qquad \text{---------- (1)}$$

$$F_m xc + F_p xd - W_t xb - Wxa = 0 \qquad \text{---------- (2)}$$

F_c = compressive forces ที่กระทำต่อ L4/L5 disc

หาค่า F_c สูงสุดโดย diff สมการที่ 1 ให้เท่ากับศูนย์

$$\text{SIN } \alpha = 0$$

$$\alpha = 90^\circ$$

สมการที่ 2 ค่า F_m และ F_b จะแปรผันตามน้ำหนัก W_t และ W แต่ W_t เป็นน้ำหนักของร่างกายซึ่งมีค่าคงที่ ดังนั้นจึงแปรผันกับ W เพียงค่าเดียว

ดังนั้นการหาค่าแรงที่กระทำสูงสุดต่อกล้ามเนื้อและหมอนรองกระดูกบริเวณ L4/L5 เพื่อวัดคลื่นไฟฟ้าของกล้ามเนื้อสูงสุด (MVE) นั้นจะต้องใช้ น้ำหนัก W ที่สูงสุด และมุมของหลังต้องก้ม 90 องศา

ในการวิจัยนี้ซึ่งเป็นการเก็บข้อมูลในโรงงานจริง ไม่สามารถใช้น้ำหนัก (W) ที่สูงมากนักได้ เพราะจะทำให้เกิดการบาดเจ็บของกล้ามเนื้อหลังเฉียบพลันได้ และมุมการก้มของหลัง 90 องศาก็ไม่สามารถกระทำกับคนงานทุกคน เนื่องจากมีข้อจำกัดด้านโครงสร้างสรีระร่างกาย ดังนี้ในการเก็บข้อมูลครั้งนี้จึงจำเป็นต้องใช้น้ำหนักคงที่ ซึ่งน้ำหนักสูงสุดที่สามารถยกได้อย่างปลอดภัยสำหรับผู้ชาย ข้อมูลจาก The International Occupational Safty and Health Center (Thacker, 1972 อ้างถึงใน Roozbazar, 1975) เท่ากับ 55 ปอนด์ ดังนั้นในการทดลองครั้งนี้ จึงได้ให้ผู้ถูกทดสอบทำการยกน้ำหนัก 20 lb, 40 lb และ 50 lb ด้วยมือข้างละครั้งหนึ่ง และทดลองก้มหลังโดยทั้งแขนในตรง เข่าและต้นขาเหยียดตรง (ดูรูปที่ ฉ.5) หลังจะก้มทำมุม 0° และเพิ่มทีละ 10° จนถึง 90°

รูปที่ ฉ.5 : ท่าการยกน้ำหนักเพื่อหาค่าคลื่นไฟฟ้าของกล้ามเนื้อสูงสุด

จากการทดลองพบว่า 2 ใน 3 ของผู้ทดสอบยกน้ำหนัก 50 lb แล้วเกิดอาการปวดหลังขึ้นทันทีที่ก้มหลังต่ำกว่า 30 องศา และในท่าการก้มที่น้ำหนัก 40 lb ในมุม 60 องศา ไม่สามารถทรงตัวได้ เพราะถูกน้ำหนักด้านหน้ารั้งให้ล้มลง

ดังนั้น ในการวิจัยครั้งนี้จึงไม่สามารถหาค่าคลื่นไฟฟ้าของกล้ามเนื้อสูงสุดได้จริง เพราะทำให้เกิดอันตรายมาก และทำไม่ได้ในการเก็บข้อมูลในภาคสนาม ดังนั้นจึงจะใช้น้ำหนักที่กำหนดไว้คือ 40 lb ทำการทดลองโดยการก้มหลัง (bending) โดยเพิ่มมุมทีละ 10 องศา จนถึง 50 องศา จากนั้นใช้สมการคณิตศาสตร์ Linear regression คำนวณหาค่าที่มุม 90 องศา โดยจะเรียกค่านี้เป็น sub-maximum voluntary electromyography ซึ่งจากการทดลองคาดว่าน่าจะใกล้เคียงกับค่าสูงสุดที่ต้องการ

ตารางที่ ฉ.2 : ค่าของ EMG จากการทดลอง โดยใช้น้ำหนัก 20 lb

ผู้ถูกทดสอบ	ค่า EMG (μV) แปรเปลี่ยนตามมุมการก้มของหลัง (องศา)													
	0		10		20		30		40		50		90*	
	R	L	R	L	R	L	R	L	R	L	R	L	R	L
สุชีพ	10	10	44	56	46	60	49	64	52	66	59	73	93.8	113.9
													r=0.85	r=0.93
สุชาติ	7	6	34	32	48	37	50	41	54	45	57	49	99.0	83.0
													r=0.90	r=0.90
นิรพันธ์	13	13	37	39	41	52	43	53	53	66	64	103	98.5	111.9
													r=0.95	r=0.94

ตารางที่ ฉ.3 : ค่าของ EMG จากการทดลอง โดยใช้น้ำหนัก 40 lb

ผู้ถูกทดสอบ	ค่า EMG (μV) แปรเปลี่ยนตามมุมก้มของหลัง (องศา)													
	0		10		20		30		40		50		90	
	R	L	R	L	R	L	R	L	R	L	R	L	R	L
สุชีพ	9	15	30	48	53	64	57	77	62	81	64	85	115.5	142.0
													r=0.92	r=0.91
สุชาติ	8	6	42	33	56	37	71	49	74	56	81	60	144.0	112.0
													r=0.94	r=0.97
นิรพันธ์	15	13	51	62	57	64	71	84	72	85	99	102	153.0	167.5
													r=0.95	r=0.92

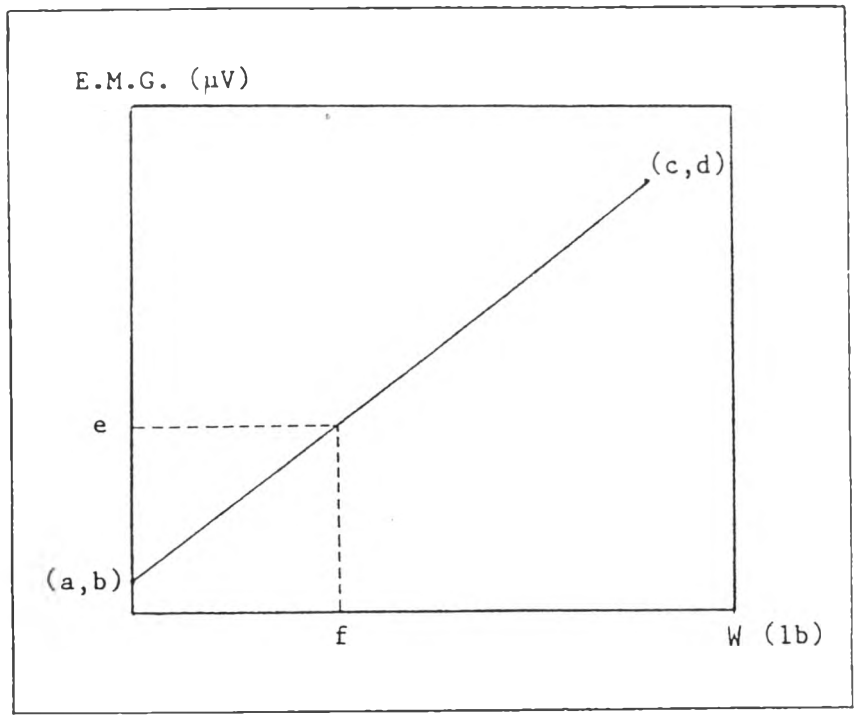
คลื่นไฟฟ้าของกล้ามเนื้อสูงสุดที่ได้จากการวัดด้วยวิธีนี้เป็นค่าที่ได้จากการทดลอง และใช้คณิตศาสตร์พยากรณ์ไปที่มุมก้ม 90 องศา ดังนั้นในรายงานฉบับนี้จะเรียกค่านี้ว่า Sub-MVE (Sub-maximum voluntary electromyography) โดยใช้น้ำหนัก 40 lb แต่อย่างไรก็ตาม เนื่องจากเป็นค่าที่หลังทำมุมก้ม 90 องศา ดังนี้จะต้องมีน้ำหนักของร่างกายเข้ามาเกี่ยวข้องด้วย ซึ่งน้ำหนักของชิ้นส่วน แขนส่วนบน แขนส่วนล่าง มือทั้งซ้ายและขวา รวมทั้งศีรษะ คอ และลำตัว คิดเป็นน้ำหนัก 67.72 % ของน้ำหนักตัวซึ่งต้องนำเข้าไปรวมกับน้ำหนัก 40 lb ที่ใช้ (ดูรายละเอียดในตารางที่ ฉ.4)

ตารางที่ ฉ.4 : การเปรียบเทียบมวลของส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย (นิวิท เจริญใจ,2534)

ส่วนของร่างกาย	Braune and Fischer (1989)		Braune and Fischer (1893)		Dempster (1855)		นิวิท เจริญใจ (1991)	
	มวล (กก.)	สัดส่วนเมื่อเทียบกับมวลของร่างกาย (%)	มวล (กก.)	สัดส่วนเมื่อเทียบกับมวลของร่างกาย (%)	มวล (กก.)	สัดส่วนเมื่อเทียบกับมวลของร่างกาย (%)	มวล (กก.)	สัดส่วนเมื่อเทียบกับมวลของร่างกาย (%)
แขนขวาส่วนบน	2.127	3.30	1.51	2.93	1.614	2.77	1.869	3.37
แขนซ้ายส่วนบน					1.526	2.63	1.804	3.24
แขนขวาส่วนล่าง	1.335	2.10	1.30	2.54	0.954	1.64	0.922	1.67
แขนซ้ายส่วนล่าง					0.914	1.57	0.878	1.58
มือขวา	0.533	0.85			0.388	0.67	0.362	0.65
มือซ้าย					0.383	0.66	0.338	0.61
ขาขวาส่วนบน	6.793	10.75	5.78	11.23	5.756	9.86	5.745	10.23
ขาซ้ายส่วนบน					5.812	9.95	5.652	10.06
ขาขวาส่วนล่าง	3.025	4.80	2.32	4.53	2.714	4.69	2.826	5.06
ขาซ้ายส่วนล่าง					2.732	4.68	2.728	4.88
เท้าขวา	1.607	1.70	0.95	1.88	0.832	1.42	0.866	1.56
เท้าซ้าย					0.872	1.49	0.836	1.50
ลำตัว	29.55	46.30					27.179	48.72
ศีรษะและคอ	–				4.61	7.90	4.096	7.88
มวลของร่างกาย	63.85	100.00	51.28	100.00	58.363	100.00	55.75	100.00

หมายเหตุ
* ทำการศึกษาจากศพจำนวน 3 ศพ เมื่อปี ค.ศ.1889
** ทำการศึกษาจากศพจำนวน 2 ศพ เมื่อปี ค.ศ.1893
*** ทำการศึกษาจากศพจำนวน 7 ศพ เมื่อปี ค.ศ.1955
**** การศึกษาครั้งนี้ทำกับบุคคลที่มีชีวิต จำนวน 12 คน

ข้อมูล Sub-MVE และน้ำหนักที่ใช้ (40 lb + 67.72% ของน้ำหนักตัว) จะนำไปสร้างกราฟเพื่อใช้หาสัดส่วนของ ค่า EMG ที่วัดได้จากการทำงาน เทียบกับค่า Sub-MVE



รูปที่ ฉ.6 : กราฟความสัมพันธ์ของ ค่า EMG กับภาระงาน (W)

a = ค่า EMG ต่ำสุดขณะที่ผู้ถูกทดสอบอยู่ระหว่างการนั่งพัก

b = 0 lb เนื่องจากเป็นการพัก ไม่มีภาระงาน

c = W ที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้

(40 lb + 67.72% ของน้ำหนักตัว)

d = Sub-MVE ที่วัดได้จากการวัดและใช้สมการคณิตศาสตร์ช่วย

หน่วยเป็น μV

e = ค่า EMG ที่วัดได้จากการทำงาน

f = ค่า work load ที่อ่านได้จากกราฟ

เมื่อได้กราฟนี้แล้ว จะนำไปใช้ในการหาผลว่า ค่า EMG ที่วัดได้จากการทำงาน จะเทียบกับ work load เป็นเท่าไร และ work load ที่หาได้นี้เป็นกี่เปอร์เซ็นต์ของค่า w มาตรฐาน เรียกค่าที่หานี้ว่า %Sub MVE และนำไปใช้ในการวิเคราะห์ผล

ภาคผนวก ช.

ตารางที่ ช.1 : ผลการประเมินความรุนแรงของปัญหาโดยใช้แบบสัมภาษณ์

ชื่อผู้ถูกสัมภาษณ์	ข้อมูลการสัมภาษณ์แยกตามหัวข้อ								ดัชนีความไม่ปรกติ
	1	2	3	4	5	6	7	8	
แผนกชิ้นส่วน-ตัวถัง									
อำนวย	5	3	7	6	5	6	6	3	2.625
บุญส่ง	4	7	5	5	5	6	9	6	3.125
คนึง	6	5	4	5	2	6	8	3	3.125
บุญมี	4	7	6	7	4	6	8	8	2.750
บุญมี	4	6	6	7	4	6	8	8	2.625
ถาวร	5	5	6	4	4	4	9	5	2.500
ทรงฤทธิ์	9	7	7	6	6	8	9	5	4.125
เสนอ	7	6	6	5	6	8	7	5	3.500
แผนกทริม									
สมศักดิ์	6	8	7	5	2	5	9	7	2.625
ประพิศ	4	5	5	6	6	5	8	7	2.750
สุทธนา	7	7	5	5	5	7	7	5	3.500
ประสูร	5	6	6	4	4	6	9	7	2.625
จำเริญ	7	5	4	4	6	4	8	7	2.875
พรชัย	7	8	5	6	6	8	9	5	4.250

ตารางที่ ช.1(ต่อ) : ผลการประเมินความรุนแรงของปัญหาโดยใช้แบบสัมภาษณ์

ชื่อผู้ถูกสัมภาษณ์	ข้อมูลการสัมภาษณ์แยกตามหัวข้อ								ดัชนีความไม่ปรกติ
	1	2	3	4	5	6	7	8	
แผนกแซชชีส์									
วีระพัฒน์	6	5	6	5	6	6	8	8	2.750
ชาลี	6	5	9	7	5	5	8	5	2.750
สมศักดิ์	6	5	6	3	7	7	9	8	2.875
ละเอียด	7	9	9	8	5	7	9	9	3.375
อำนาจ	8	7	5	6	7	6	8	6	3.875
สมควร	8	9	5	9	8	8	8	6	4.875
สุบรรณ	8	8	5	7	5	7	9	5	4.250
วสุพล	7	5	7	5	5	6	9	9	2.625
ชงชัย	8	9	5	3	4	4	8	6	3.125
บุญยืน	8	5	9	3	5	6	7	3	2.750
จรูญ	7	8	8	4	6	6	9	8	3.000
มานิต	5	4	3	5	5	5	7	7	2.625
แผนกไฟแนล									
สนั่น	4	4	7	6	6	3	9	4	2.625
ประวิทย์	8	7	7	4	4	4	9	7	2.750
ณรงค์	5	7	9	6	5	6	9	8	2.625
ถวิล	7	8	7	4	3	4	8	7	2.500
คมสันต์	6	7	9	7	5	6	9	8	2.875
สมชาย	7	8	8	5	5	6	9	7	3.125

ตารางที่ ช.1(ต่อ) : ผลการประเมินความรุนแรงของปัญหาโดยใช้แบบสัมภาษณ์

ชื่อผู้ถูกสัมภาษณ์	ข้อมูลการสัมภาษณ์แยกตามหัวข้อ								ดัชนีความไม่ปรกติ
	1	2	3	4	5	6	7	8	
แผนกพัสดุ									
อัสนัย	4	9	4	5	5	4	9	7	3.125
เฉลิม	7	6	6	9	6	2	8	7	3.125

ตารางที่ ช.2 : ค่า SUB-MVE ที่น้ำหนัก 40 lb และน้ำหนักตัวของผู้ถูกทดสอบ

ชื่อผู้ถูกทดสอบ	SUB-MVE* ที่น้ำหนัก 40 lb +67.72% ของน้ำหนักตัว (μV)				EMG ขณะพัก (μV)		น้ำหนักตัวของผู้ถูกทดสอบ (kg)
	ด้านขวา	r	ด้านซ้าย	r	ด้านขวา	ด้านซ้าย	
แผนกชิ้นส่วน-ตัวถัง							
ถาวร	127	0.95	97	0.97	4	3	61.0
ทรงฤทธิ์	115	0.98	144	0.92	2	2	57.5
เสนอ	83	0.94	107	0.99	2	1	64.0
แผนกทริม							
สมศักดิ์	111	0.98	112	0.90	3	4	61.0
ประพิศ	114	0.94	103	0.98	8	6	69.0
สุทธนา	93	0.74	125	0.87	1	7	53.0
ประสูร	121	0.87	107	0.82	9	6	59.0
จำเริญ	130	0.99	120	1.00	7	4	71.0
พรชัย	115	0.88	120	0.94	2	2	67.0
แผนกแชชซีส์							
วีระพัฒน์	121	0.85	114	0.89	8	5	67.0
ชาลี	119	0.91	109	0.89	3	2	72.0
สมศักดิ์	106	0.91	102	0.94	3	3	64.0
ละเอียด	76	0.98	73	0.94	1	1	59.0
อำนาจ	100	0.96	132	0.96	2	5	56.0
สมควร	121	0.87	104	0.82	4	1	60.0
สุบรรณ	141	0.99	158	0.99	2	4	59.0
วสุพล	144	0.98	217	0.86	7	18	63.5

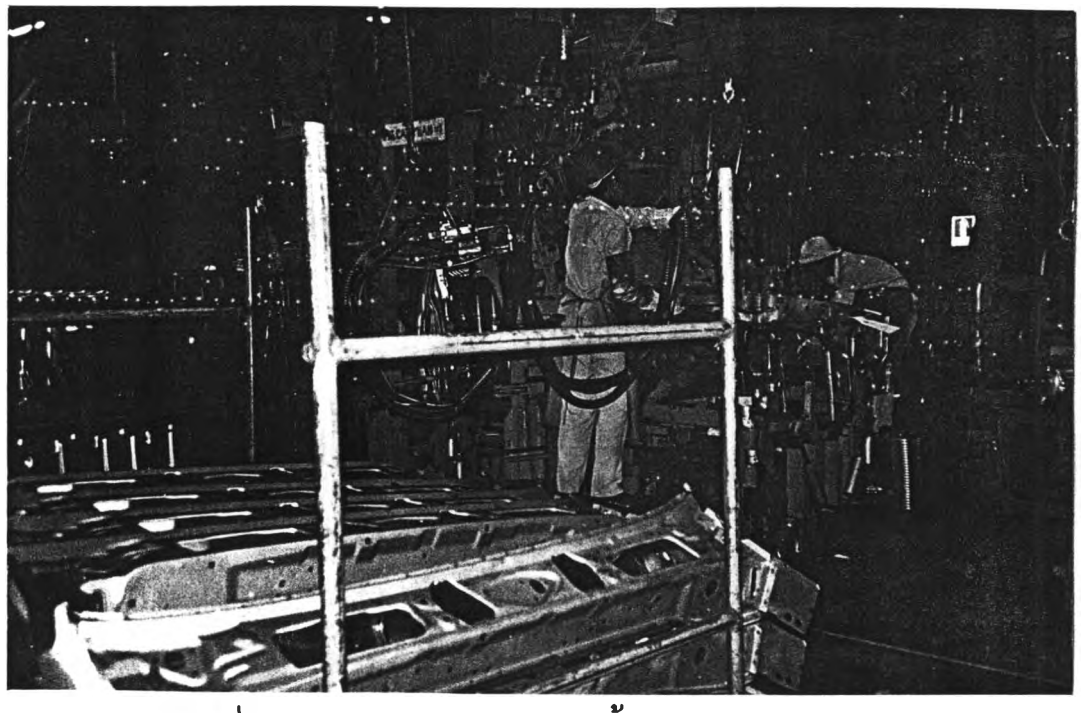
ตารางที่ ช.2 (ต่อ) : ค่า SUB-MVE ที่น้ำหนัก 40 lb และน้ำหนักตัวของผู้ถูกทดสอบ

ชื่อผู้ถูกทดสอบ	SUB-MVE* ที่น้ำหนัก 40 lb +67.72% ของน้ำหนักตัว (μV)				EMG ขณะพัก (μV)		น้ำหนักตัวของผู้ถูกทดสอบ (kg)
	ด้านขวา	r	ด้านซ้าย	r	ด้านขวา	ด้านซ้าย	
แผนกแชชชีส์							
ชงชัย	127	0.95	101	0.98	2	5	68.0
บุญยืน	115	0.98	114	0.92	3	6	61.5
จรูญ	112	0.90	97	0.91	4	2	65.5
มานิต	129	0.88	108	0.98	3	2	59.0
แผนกไฟแนล							
สนั่น	104	0.98	113	0.96	3	3	58.0
ประวิทย์	109	0.97	119	0.85	4	6	54.0
ณรงค์	115	0.98	123	0.97	2	3	69.0
ถวิล	95	0.98	118	0.99	1	4	64.0
คมสันต์	127	0.82	115	0.81	5	4	57.0
สมชาย	101	0.96	86	0.93	3	2	53.0
แผนกพัสดุ							
อัสนัย	137	0.91	164	0.98	4	8	57.0
เฉลิม	119	0.95	105	0.95	2	2	59.0

หมายเหตุ : ค่า SUB-MVE ได้จากการทดสอบโดยใช้น้ำหนัก 40 lb และใช้วิธี Linear regression หาค่าที่มุมก้ม 90° (ดูภาคผนวก ฉ)

ช.1) ข้อมูลของผู้ถูกทดสอบในแผนกเชื่อมประกอบตัวถัง

ช.1.1) นายทรงฤทธิ์



รูปที่ ช.1.1 : ลักษณะการประกอบชิ้นส่วน CAB MAIN

ลักษณะการทำงาน

การทำงานประกอบชิ้นส่วน CAB MAIN โดยผู้ถูกทดสอบจะยกชิ้นส่วน AIR BOX ซึ่งหนัก 14 กก. มาวางบนแม่พิมพ์ยึด ใช้น้ำยาทารอบ ๆ รอยต่อ ล็อคแม่พิมพ์ที่ยึด และช่วยยกโครงประตูมาวางบนแม่พิมพ์ยึดเช่นกัน จัดตำแหน่งชิ้นงานให้เรียบร้อย และใช้ปืนเชื่อม (spot welding gun) เชื่อมรอยต่อเป็นระยะ ๆ ห่างกันประมาณ 4 ซม. ไปตามแนว หลังจากนั้นจะเชื่อมชิ้นส่วน rein force เข้ากับโครงสร้างของตัวถังด้วยวิธีคล้ายกัน ลักษณะงานที่น่าสนใจคือการเชื่อมซึ่งต้องมีท่าการทำงานที่แตกต่างกัน เพราะชิ้นงานมีขนาดใหญ่ ดังนั้นจึงต้องเปลี่ยนท่าทางการทำงานแทนการเปลี่ยนตำแหน่งชิ้นงาน ความสูงในการทำงาน 93 ซม. อุณหภูมิขณะทำการเก็บข้อมูล = 32 °C

ผลการประเมินอิริยาบถจากภาพถ่ายในวีดีโอเทป

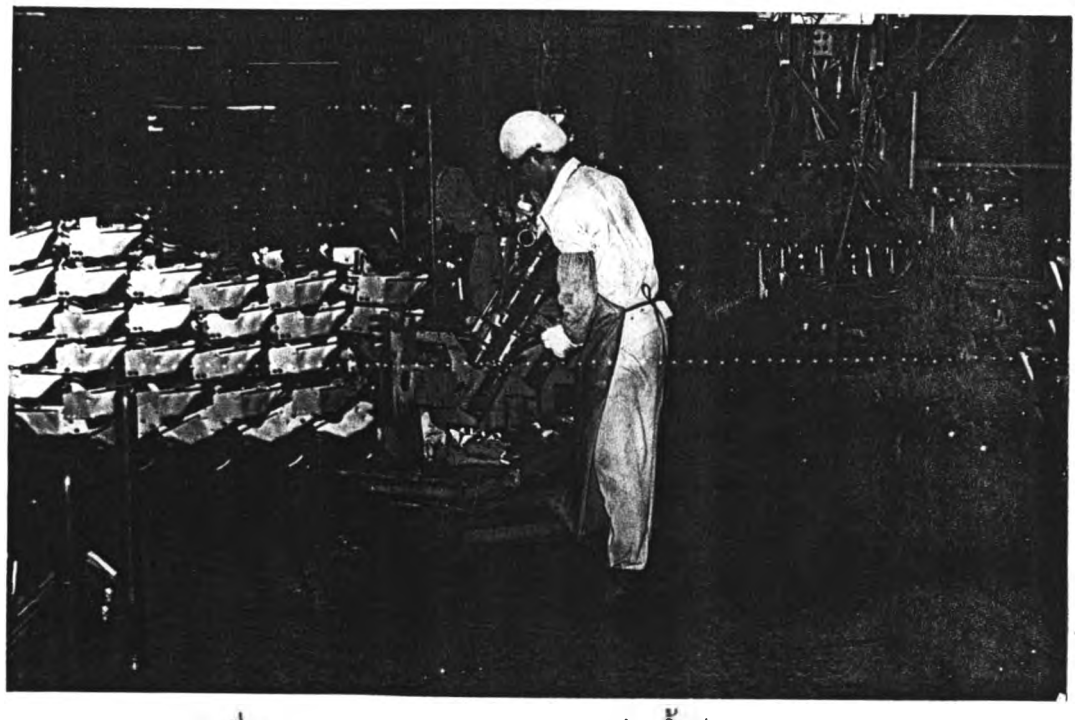
งานประกอบชิ้นส่วน CAB MAIN

อวัยวะต่าง ๆ	สัดส่วนการใช้งานของอวัยวะต่าง ๆ (ตัวเลขแสดงเป็นค่าร้อยละ)				
	1	2	3	4	5
แขนท่อนบน	17.78	20.00	46.67	15.55	-
แขนท่อนล่าง	15.55	62.22	22.23	-	-
ข้อมือ	40.00	53.33	6.67	-	-
การบิดของข้อมือ	95.56	4.44	-	-	-
คอ	40.00	55.56	4.44	-	-
ลำตัว	17.78	28.89	26.67	26.66	-
ขา	100.00	-	-	-	-
Muscle use score/Load score	0 / 0				

คะแนนประเมิน (Grand score) = 5

คะแนนประเมินของลำตัว = 4

ช.1.2) นายถาวร



รูปที่ ช.1.2 : ลักษณะการประกอบย่อยชิ้นส่วน AIR BOX

ลักษณะการทำงาน

งานประกอบย่อยชิ้นส่วน AIR BOX โดยผู้ถูกทดสอบจะยกชิ้นส่วน AIR BOX ซึ่งเป็นแผ่นเหล็กที่ขึ้นรูปมาแล้วมาวางบนแม่พิมพ์ยึด ใช้น้ำยาทารอบ ๆ รอยต่อ จัดชิ้นงานให้เข้าที่ ล็อคแม่พิมพ์ที่ยึดให้เรียบร้อย และใช้ปืนเชื่อม (spot welding gun) เชื่อมตามแนวตะเข็บเป็นระยะ ๆ ห่างกันประมาณ 4 ซม. และปลดล็อคยกไปวางให้หน่วยงานต่อไป น้ำหนักของชิ้นงาน = 14 กก. ความสูงในการทำงาน = 86 ซม. อุณหภูมิขณะทำการเก็บข้อมูล = 32 °C

ผลการประเมินอิริยาบถจากภาพถ่ายในวีดีโอเทป

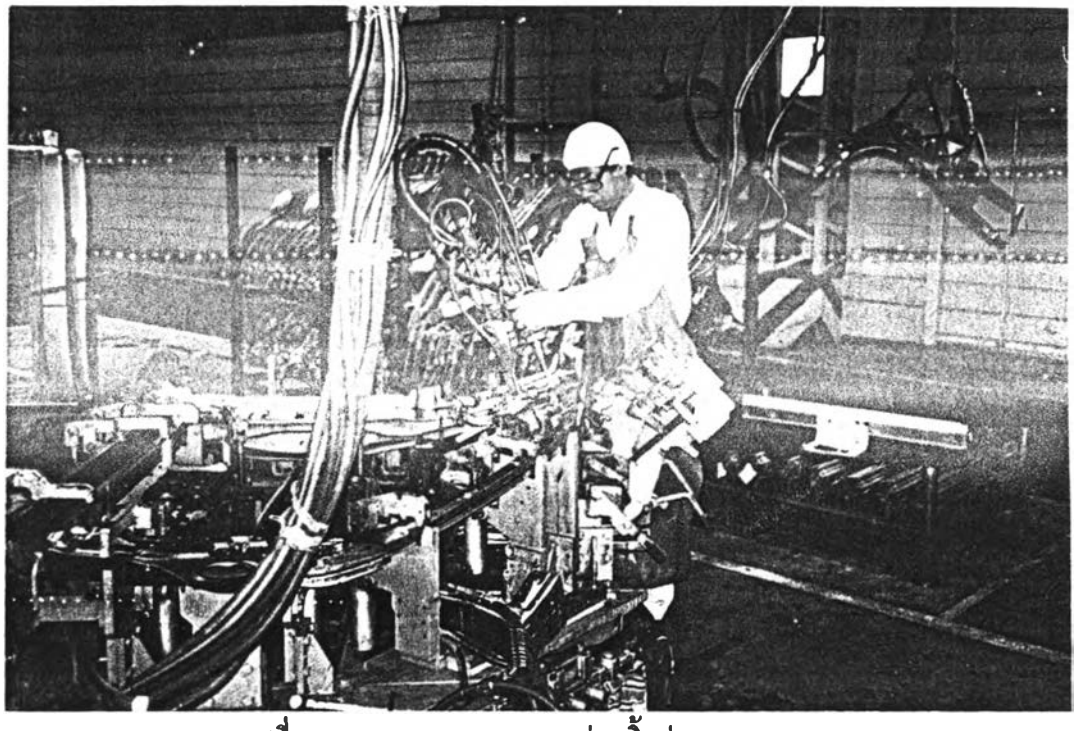
งานประกอบย่อยชิ้นส่วน AIR BOX

อวัยวะต่าง ๆ	สัดส่วนการใช้งานของอวัยวะต่าง ๆ (ตัวเลขแสดงเป็นค่าร้อยละ)				
	1	2	3	4	5
แขนท่อนบน	24.44	31.11	20.00	24.45	-
แขนท่อนล่าง	40.38	52.72	6.90	-	-
ข้อมือ	40.91	52.29	6.80	-	-
การบิดของข้อมือ	74.26	25.74	-	-	-
คอ	22.70	66.80	10.50	-	-
ลำตัว	24.44	48.89	15.56	11.11	-
ขา	100.00	-	-	-	-
Muscle use score/Load score			3 / 0		

คะแนนประเมิน (Grand score) = 3

คะแนนประเมินของลำตัว = 2

ช.1.3) นายเสนอ



รูปที่ ช.1.3 : การประกอบย่อยชิ้นส่วนโครงประตู

ลักษณะการทำงาน

งานประกอบย่อยชิ้นส่วนโครงประตู ผู้ถูกทดสอบจะจัดชิ้นงานเหล็กที่ขึ้นรูปมาวางบนแม่พิมพ์ยึดโดยมีชิ้นงานต่าง ๆ 5 ชิ้น จัดชิ้นงานให้เข้าที่และกดปุ่มให้ตัวล็อคจับยึดชิ้นงานให้แน่น ใช้ปืนเชื่อม (spot welding gun) เชื่อมตามแนวตะเข็บเป็นระยะ ๆ ห่างกันประมาณ 4 ซม. ตัวแม่พิมพ์ยึดจะหมุนได้รอบ 360 องศา และสูงจากพื้น = 79 ซม. ปืนเชื่อมที่ใช้จะมี 2 ตัว ซึ่งออกแบบหัวเชื่อมในตำแหน่งที่ต่างกัน ลักษณะงานที่น่าสนใจคือการยกโครงประตูซึ่งมีขนาดใหญ่และน้ำหนัก = 13 กก. เป้าหมายการผลิต 100 ชิ้นต่อ 8 ชม. อุณหภูมิขณะเก็บข้อมูล = 32 °C

ผลการประเมินอิริยาบถจากภาพถ่ายในวีดีโอเทป

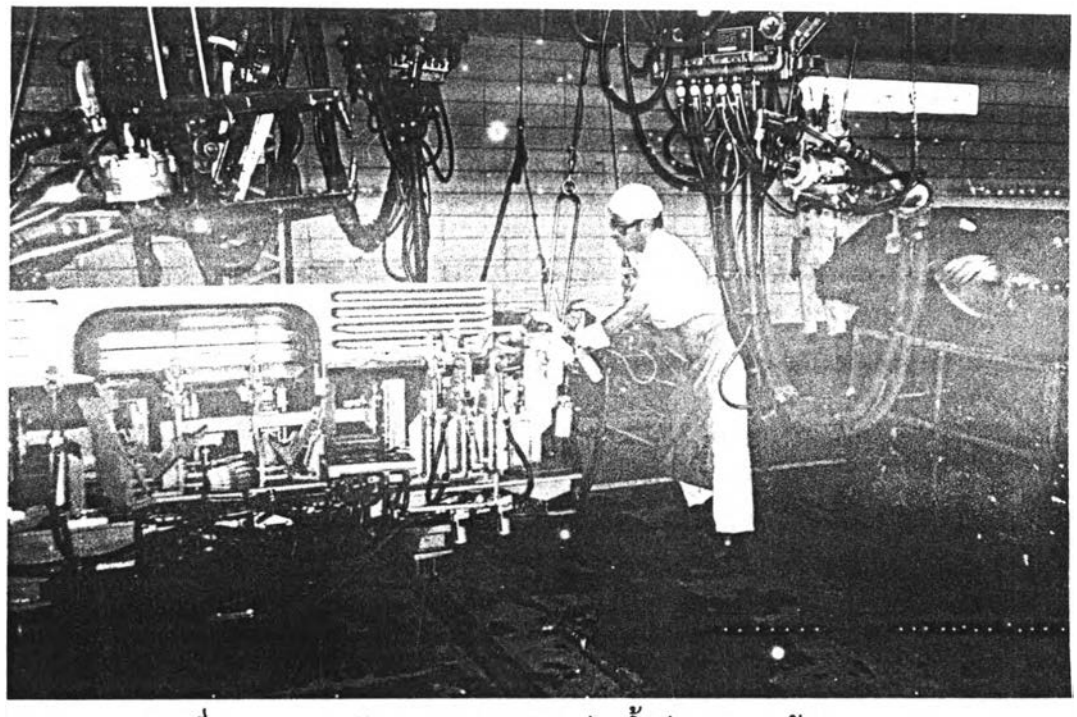
งานประกอบย่อยชิ้นส่วนโครงประตู

อวัยวะต่าง ๆ	สัดส่วนการใช้งานของอวัยวะต่าง ๆ (ตัวเลขแสดงเป็นค่าร้อยละ)				
	1	2	3	4	5
แขนท่อนบน	20.00	26.67	33.33	20.00	-
แขนท่อนล่าง	8.89	80.00	11.11	-	-
ข้อมือ	40.00	60.00	-	-	-
การบิดของข้อมือ	100.00	-	-	-	-
คอ	35.56	62.22	2.22	-	-
ลำตัว	11.11	22.22	55.56	11.11	-
ขา	100.00	-	-	-	-
Muscle use score/Load score	0 / 0				

คะแนนประเมิน (Grand score) = 4

คะแนนประเมินของลำตัว = 3

ช.1.4 นายคนึง



รูปที่ ช.1.4 : ลักษณะการประกอบย่อยชิ้นส่วนกระบะข้าง

ลักษณะการทำงาน

งานประกอบย่อยชิ้นส่วนตัวถังด้านข้างของกระบะท้าย คนงานจะยกเหล็กตัวถังที่ปั๊มขึ้นรูปมาวางบนแม่พิมพ์ยึด และรับชิ้นส่วน wheel house ที่ได้จากหน่วยงานข้างหน้ามาวางซ้อนกัน ใช้ชิ้นส่วน reinforce ใส่ในตำแหน่งที่กำหนด ล็อคแม่พิมพ์ยึดและใช้ปืนเชื่อมเชื่อมตามแนวตะเข็บห่างกันประมาณ 4 ซม. ความสูงของการทำงาน = 89 ซม. ลักษณะงานที่น่าสนใจคือระหว่างการเชื่อมต้องใช้แรงในการโน้มเครื่องเชื่อมซึ่งมีขนาดใหญ่กว่าหน่วยงานอื่นเข้าไปเชื่อมในตำแหน่งที่ต้องการ และเมื่อเสร็จแล้วจะถอดออกไปวางบน roller เพื่อป้อนให้หน่วยงานอื่นต่อไป โดยจะช่วยกันยก 2 คน น้ำหนักชิ้นงาน = 35 กก.

ผลการประเมินอิริยาบถจากภาพถ่ายในวีดีโอเทป

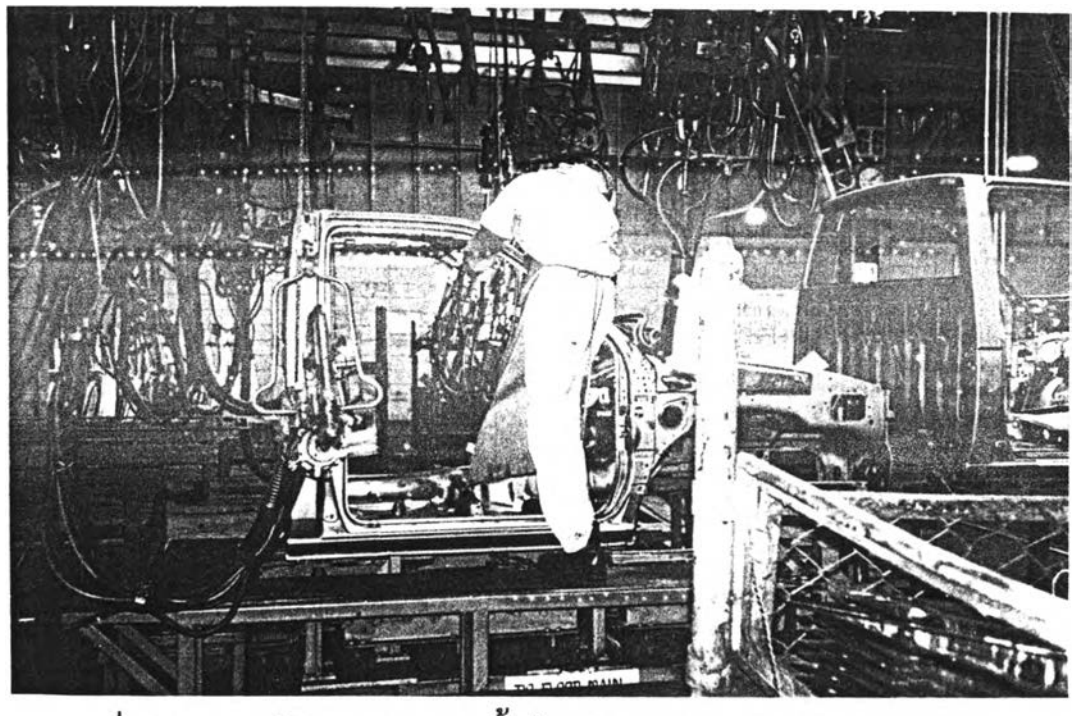
งานประกอบย่อยชิ้นส่วนกระบะข้าง

อวัยวะต่าง ๆ	สัดส่วนการใช้งานของอวัยวะต่าง ๆ (ตัวเลขแสดงเป็นค่าร้อยละ)				
	1	2	3	4	5
แขนท่อนบน	27.42	33.87	30.65	8.06	-
แขนท่อนล่าง	22.58	66.13	11.29	-	-
ข้อมือ	51.61	30.65	17.74	-	-
การบิดของข้อมือ	100.00	-	-	-	-
คอ	74.19	20.97	4.84	-	-
ลำตัว	24.19	27.42	33.87	14.52	-
ขา	100.00	-	-	-	-
Muscle use score/Load score	0 / 0				

คะแนนประเมิน (Grand score) = 7

คะแนนประเมินของลำตัว = 3

ช.1.5) นายบุญมี



รูปที่ ช.1.5 : ลักษณะการประกอบชิ้นส่วน reinforce ของโครงประตู

ลักษณะการทำงาน

งานประกอบย่อยชิ้นส่วน reinforce โครงประตู ผู้ถูกทดสอบจะยกโครงประตูมาวางบนแม่พิมพ์ยึด และหยิบชิ้นส่วน reinforce มาวางบนตำแหน่งที่ต้องการ ล็อคชิ้นงานให้เข้าที่ และใช้ปืนเชื่อมเชื่อมตามแนวตะเข็บให้เรียบร้อย ความสูงในการทำงาน = 79 ซม. น้ำหนักของชิ้นงาน = 13 กก. ลักษณะงานที่น่าสนใจคือการใช้กำลังในการเหนี่ยวปืนเชื่อมไปตามตำแหน่งต่าง ๆ

ผลการประเมินอิริยาบถจากภาพถ่ายในวีดีโอเทป

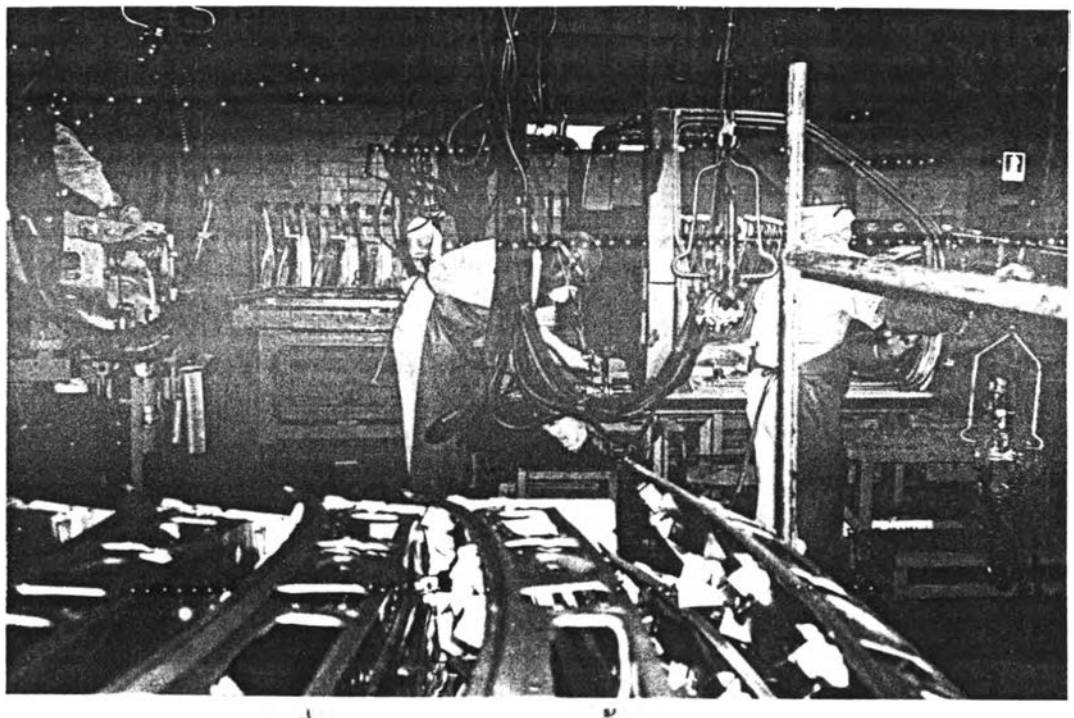
งานประกอบย่อยชิ้นส่วน reinforce ของโครงประตู

อวัยวะต่าง ๆ	สัดส่วนการใช้งานของอวัยวะต่าง ๆ (ตัวเลขแสดงเป็นค่าร้อยละ)				
	1	2	3	4	5
แขนท่อนบน	15.56	28.89	33.33	22.22	-
แขนท่อนล่าง	2.22	88.89	8.89	-	-
ข้อมือ	37.78	57.78	4.44	-	-
การบิดของข้อมือ	100.00	-	-	-	-
คอ	11.11	86.67	2.22	-	-
ลำตัว	6.67	33.33	46.67	13.33	-
ขา	100.00	-	-	-	-
Muscle use score/Load score		0 / 0			

คะแนนประเมิน (Grand score) = 4

คะแนนประเมินของลำตัว = 3

ช.1.6) นายบุญมี



รูปที่ ช.1.6 : การประกอบชิ้นส่วนหลังคา

ลักษณะการทำงาน

งานประกอบชิ้นส่วนโครงหลังคา การทำงานในหน่วยงานนี้ตัวถังจะวางบน roller สูง 182 ซม. ผู้ถูกทดสอบจะยืนบนเก้าอี้สูง 34 ซม. และใช้ปืนเชื่อมเชื่อมตามแนวตะเข็บของผนังด้านหลังของห้องโดยสาร (ที่หน่วยงานนี้จะเชื่อมยึดมาให้แล้ว) และเดินไปหยิบแผ่นเหล็กที่ปั๊มขึ้นรูปหลังคาไว้ มาครอบบนตัวถังและใช้ปืนเชื่อมเชื่อมตามรอยตะเข็บ ลักษณะงานที่น่าสนใจคือการเชื่อมรอบ ๆ ผนังด้านหลังของห้องโดยสารเพราะต้องใช้ท่าการเชื่อมต่าง ๆ กัน หลังคาหนัก 7 กก. อุณหภูมิขณะเก็บข้อมูล = 32 °C

ผลการประเมินอิริยาบถจากภาพถ่ายในวีดีโอเทป

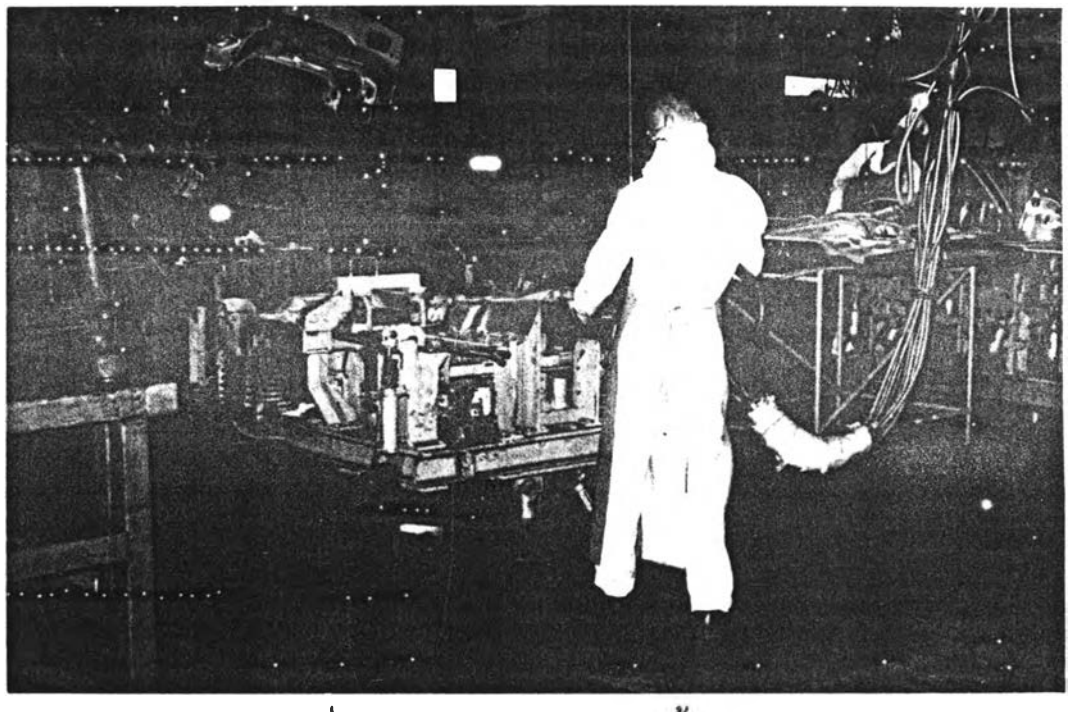
งานประกอบชิ้นส่วนหลังคา

อวัยวะต่าง ๆ	สัดส่วนการใช้งานของอวัยวะต่าง ๆ (ตัวเลขแสดงเป็นค่าร้อยละ)				
	1	2	3	4	5
แขนท่อนบน	11.11	64.45	20.00	4.44	-
แขนท่อนล่าง	6.67	75.56	17.77	-	-
ข้อมือ	44.44	55.56	-	-	-
การบิดของข้อมือ	100.00	-	-	-	-
คอ	53.33	37.78	8.89	-	-
ลำตัว	4.44	53.33	24.44	17.79	-
ขา	100.00	-	-	-	-
Muscle use score/Load score	0 / 0				

คะแนนประเมิน (Grand score) = 3

คะแนนประเมินของลำตัว = 2

ช.1.7) นายบญส่ง



รูปที่ ช.1.7 : การประกอบย่อยพื้นตัวถัง

ลักษณะการทำงาน

การเชื่อมประกอบย่อยพื้นตัวถัง ผู้ถูกทดสอบจะหยิบชิ้นส่วน reinforce มาวางบนแม่พิมพ์ยึด จัดตำแหน่งให้ถูกต้อง และไปยกแผ่นเหล็กที่ปั๊มขึ้นรูปเป็น floor มาวางทับและล็อคแม่พิมพ์ให้แน่น ใช้ปืนเชื่อมเชื่อมตามแนวตะเข็บ จากนั้นถอดชิ้นงานออกและยกไปให้หน่วยงานอื่นต่อไป ความสูงของการทำงาน = 72 ซม. ชิ้นงานหนัก = 6 กก. อุณหภูมิขณะเก็บข้อมูล = 32 °C

ผลการประเมินอิริยาบถจากภาพถ่ายในวีดีโอเทป

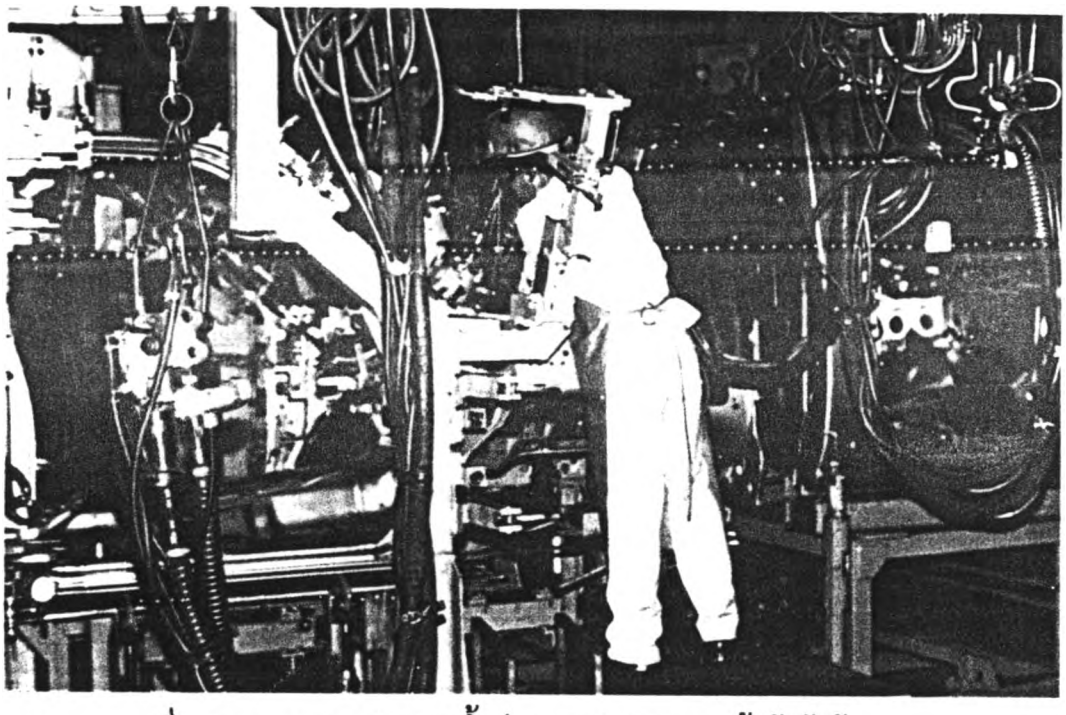
งานเชื่อมประกอบย่อยพื้นตัวถัง

อวัยวะต่าง ๆ	สัดส่วนการใช้งานของอวัยวะต่าง ๆ (ตัวเลขแสดงเป็นค่าร้อยละ)				
	1	2	3	4	5
แขนท่อนบน	26.67	24.44	42.22	6.67	-
แขนท่อนล่าง	8.89	73.33	17.78	-	-
ข้อมือ	37.78	53.33	8.89	-	-
การบิดของข้อมือ	100.00	-	-	-	-
คอ	35.56	48.89	15.55	-	-
ลำตัว	2.22	24.45	60.00	13.33	-
ขา	100.00	-	-	-	-
Muscle use score/Load score	0 / 0				

คะแนนประเมิน (Grand score) = 4

คะแนนประเมินของลำตัว = 3

ช.1.8 นายอำนวย



รูปที่ ช.1.8 : การประกอบชิ้นส่วน reinforce เข้ากับตัวถัง

ลักษณะการทำงาน

งานประกอบชิ้นส่วน reinforce เข้ากับตัวถัง โดยคนงานจะทำงานบนโครงตัวรถที่วางบน roller หยิบชิ้นส่วน reinforce จำนวน 4 ชิ้น มาวางบนโครงรถ และใช้คีมล็อคจับชิ้นงาน reinforce ให้อยู่ ใช้ปืนเชื่อมเชื่อมตามแนวให้ติดกัน จากนั้นใช้ปืนเชื่อมเชื่อมเก็บรายละเอียดของโครงประตูให้เรียบร้อย ความสูงในการทำงาน = 79 ซม. ชิ้นงานหนัก = 4.5 กก.

ผลการประเมินอิริยาบถจากภาพถ่ายในวีดีโอเทป

งานประกอบชิ้นส่วน reinforce เข้ากับตัวถัง

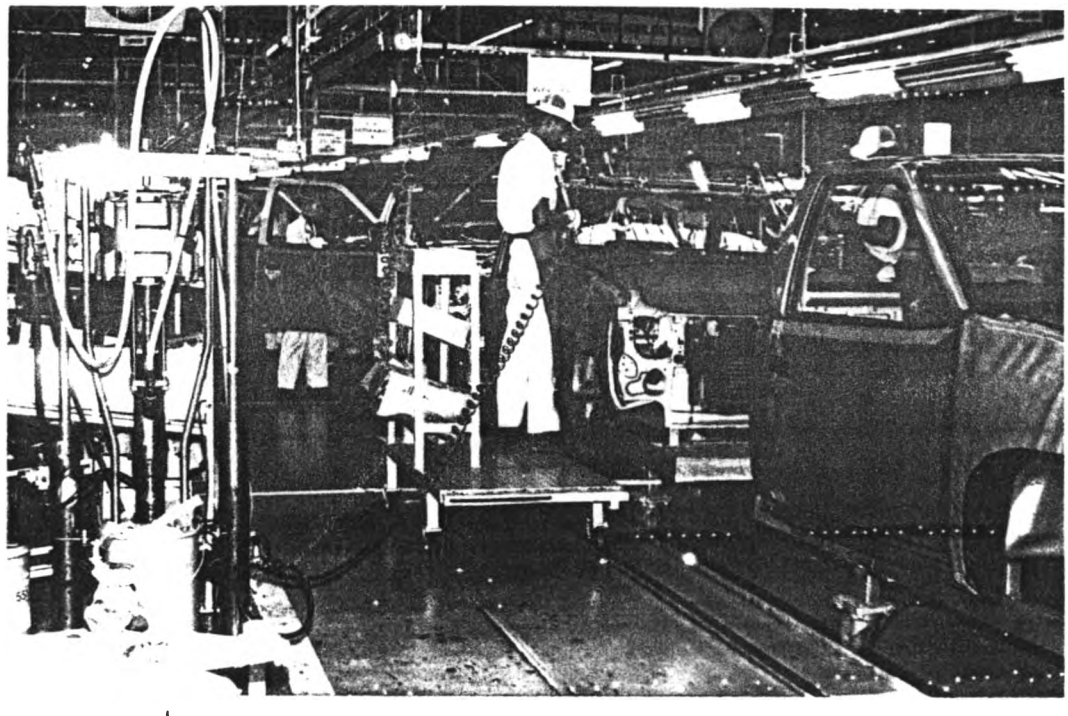
อวัยวะต่าง ๆ	สัดส่วนการใช้งานของอวัยวะต่าง ๆ (ตัวเลขแสดงเป็นค่าร้อยละ)				
	1	2	3	4	5
แขนท่อนบน	22.22	33.33	26.67	17.78	-
แขนท่อนล่าง	11.11	68.89	20.00	-	-
ข้อมือ	44.44	55.56	-	-	-
การบิดของข้อมือ	100.00	-	-	-	-
คอ	40.00	53.33	6.67	-	-
ลำตัว	11.11	24.44	46.67	17.78	-
ขา	100.00	-	-	-	-
Muscle use score/Load score	0 / 0				

คะแนนประเมิน (Grand score) = 4

คะแนนประเมินของลำตัว = 3

ช.2) ข้อมูลของผู้ถูกทดสอบในแผนกทริม

ช.2.1) นายสมศักดิ์



รูปที่ ช.2.1 : ลักษณะการทำงานประกอบกระจกบังลมหน้า-ขวา

ลักษณะการทำงาน

งานประกอบกระจกบังลมหน้า - หลัง ด้านขวา โดยคนงานจะยกกระจกจากแท่นที่ทากาวไว้ โดยการยกจะยก 2 คนคนละข้างไปติดบนตัวรถ ระยะทางประมาณ 5 เมตร และปลดแท่นยึดบานกระจกออก ติดคิ้วกระจก และติดชาแท่นยึดใบปัดน้ำฝน และอ้อมไปติดกระจกหลังด้วยวิธีเดียวกัน ระหว่างการทำงาน คนงานจะยืนบนรถเข็นที่สูงจากพื้น 34 ซม. ความสูงในการทำงานประมาณ 108 ซม. ลักษณะงานที่น่าสนใจคือการยกบานกระจกเพราะมีขนาดใหญ่และน้ำหนัก 11 กก. อุณหภูมิขณะทำการเก็บข้อมูล = 28 °C การทำงานเป้าหมาย 100 คันต่อวัน

ผลการประเมินอิริยาบถจากภาพถ่ายในวีดีโอเทป

งานประกอบกระจกบังลมหน้า-ขวา

อวัยวะต่าง ๆ	สัดส่วนการใช้งานของอวัยวะต่าง ๆ (ตัวเลขแสดงเป็นค่าร้อยละ)				
	1	2	3	4	5
แขนท่อนบน	19.6	15.2	43.5	21.7	-
แขนท่อนล่าง	20.0	44.4	35.6	-	-
ข้อมือ	16.7	55.0	28.3	-	-
การบิดของข้อมือ	80.5	19.5	-	-	-
คอ	40.9	38.6	20.5	-	-
ลำตัว	36.6	43.9	19.5	-	-
ขา	78.3	21.7	-	-	-
Muscle use score/Load score	0 / 0				

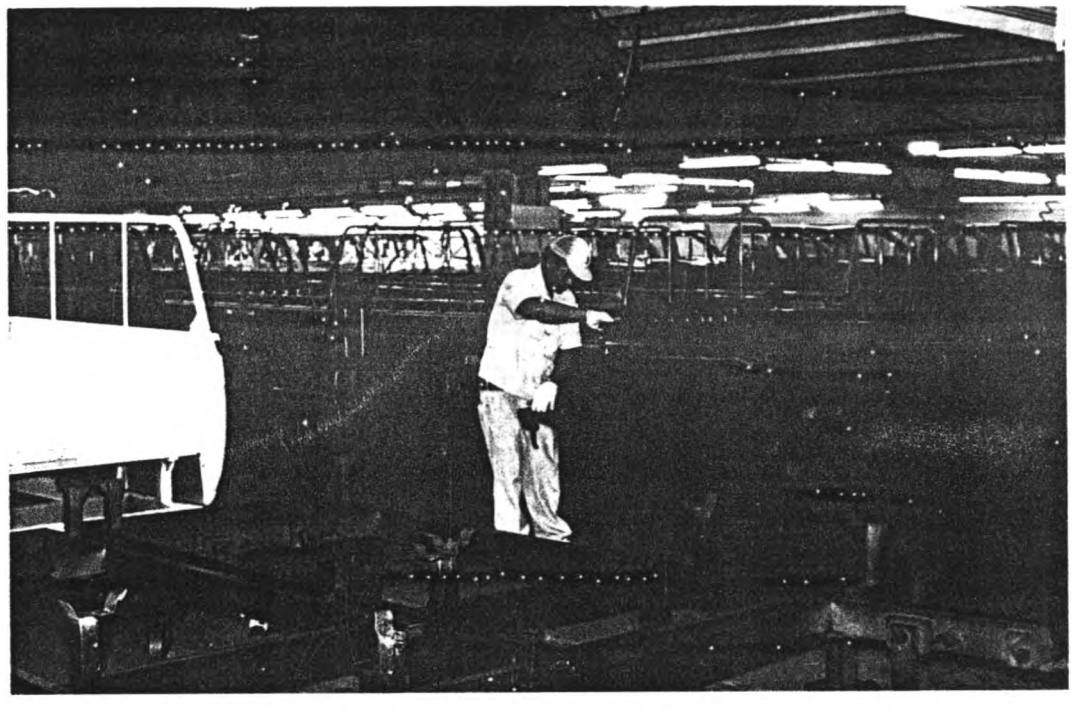
คะแนนประเมิน (Grand score) = 3

คะแนนประเมินของลำตัว = 2

ผลการวัดค่า E.M.G.

ลักษณะงาน	working E.M.G.		%Sub-M.V.E.		เวลาเฉลี่ย (นาที)
	ขวา(μV)	ซ้าย(μV)	ขวา	ซ้าย	
งานประกอบกระจกบังลมหน้า-ขวา	19.5	19.8	15.28	14.52	54.03

ช.2.2) นายประพิศ



รูปที่ ช.2.2 : ลักษณะการทำงานเตรียมชิ้นส่วนตัวถัง กระบะท้าย

ลักษณะการทำงาน

งานเตรียมชิ้นส่วนตัวถัง กระบะท้าย คนงานจะขันสกรูและใส่จุกยางของฝาท้ายและพื้นกระบะหลัง ลากรถเข็นมาที่ตำแหน่งเครนเพื่อใช้เครนยกไปครอบในหน่วยงานประกอบต่อไป ระยะทางในการลากรถเข็นเป็นระยะทางใกล้ ๆ 1-3 เมตร ความสูงของพื้นกระบะหรือความสูงในการทำงาน 117 ซม. อิริยาบทจะเป็นการเดินตลอดเวลา ไม่ต้องยกน้ำหนักและเครื่องมือที่ใช้มีเพียงปืนลมซึ่งมีน้ำหนักน้อย 1 กก. คนงานมีเวลาว่างพอสมควร ลักษณะการทำงานที่น่าสนใจคือการลากรถเข็นเพราะต้องออกแรงกระชาก อุณหภูมิ = 28 °C เป้า 100 คัน

ผลการประเมินอิริยาบถจากภาพถ่ายในวีดีโอเทป

งานเตรียมชิ้นส่วนตัวถัง กระบะท้าย

อวัยวะต่าง ๆ	สัดส่วนการใช้งานของอวัยวะต่าง ๆ (ตัวเลขแสดงเป็นค่าร้อยละ)				
	1	2	3	4	5
แขนท่อนบน	45.5	20.5	31.8	2.2	-
แขนท่อนล่าง	47.7	50.0	2.3	-	-
ข้อมือ	74.4	25.6	-	-	-
การบิดของข้อมือ	93.0	7.0	-	-	-
คอ	52.2	13.0	32.6	2.2	-
ลำตัว	41.3	30.4	23.9	4.4	-
ขา	100.0	-	-	-	-
Muscle use score/Load score		0 / 0			

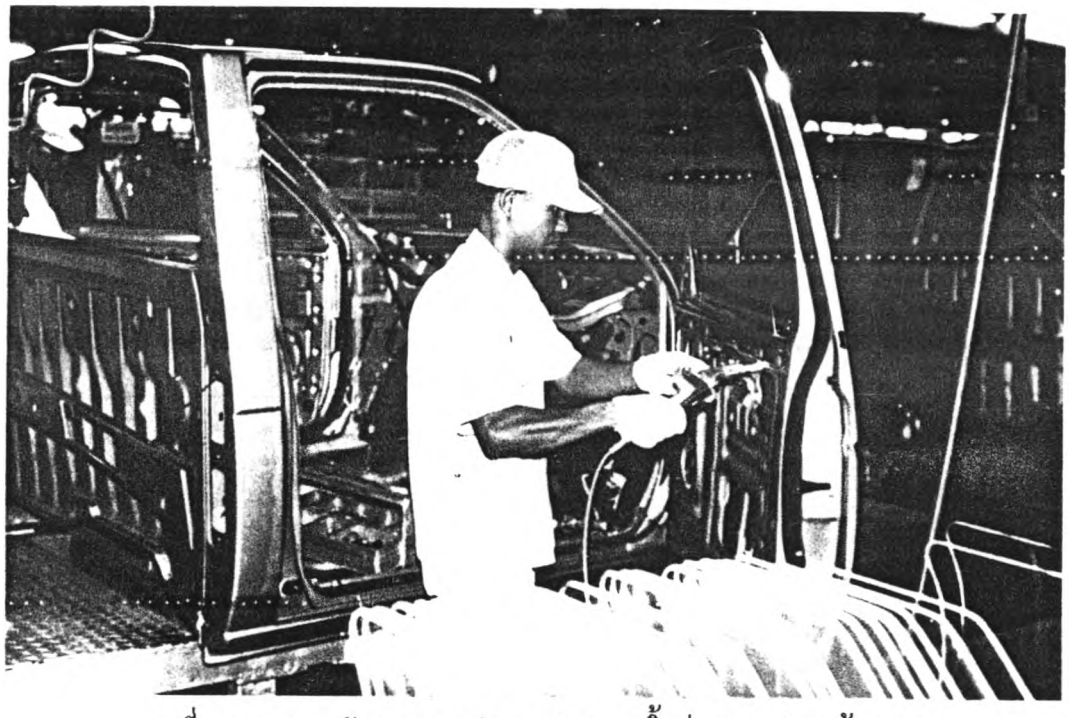
คะแนนประเมิน (Grand score) = 2

คะแนนประเมินของลำตัว = 1

ผลการวัดค่า E.M.G.

ลักษณะงาน	working E.M.G.		%Sub-M.V.E.		เวลาเฉลี่ย (นาที)
	ขวา(μV)	ซ้าย(μV)	ขวา	ซ้าย	
งานเตรียมชิ้นส่วนตัวถังกระบะท้าย	17.0	20.75	7.01	7.70	49.84

ช.2.3) นายยุทธนา



รูปที่ ช.2.3 : ลักษณะการทำงานประกอบชิ้นส่วนแผงประตูด้านขวา

ลักษณะการทำงาน

งานประกอบชิ้นส่วนแผงประตูด้านขวา โดยประกอบยางขอบกระจก กลอนประตู รางเลื่อนกระจก การทำงานจะยืนประกอบชิ้นส่วนต่าง ๆ ของแผงประตูบนรถที่วางบนสายพานรางเลื่อน ความสูงของการทำงานประมาณ 1.2 เมตร แผงประตูมีน้ำหนัก 4 กก. งานที่น่าสนใจคือการประกอบต้องมีการก้ม ๆ เงย ๆ เกือบตลอดเวลา เพื่อสอดชิ้นส่วนต่าง ๆ เข้าไปในแผงประตูและมีการบิดตัวบ่อยครั้ง อุณหภูมิขณะทำการเก็บข้อมูล = 28 องศาเซลเซียส เป้าการประกอบ 100 คันต่อวัน

ผลการประเมินอิริยาบถจากภาพถ่ายในวีดีโอเทป

งานประกอบแผงประตูด้านขวา

อวัยวะต่าง ๆ	สัดส่วนการใช้งานของอวัยวะต่าง ๆ (ตัวเลขแสดงเป็นค่าร้อยละ)				
	1	2	3	4	5
แขนท่อนบน	32.0	34.0	32.0	2.0	-
แขนท่อนล่าง	24.0	76.0	-	-	-
ข้อมือ	66.0	26.0	8.0	-	-
การบิดของข้อมือ	94.0	6.0	-	-	-
คอ	20.4	32.7	34.7	12.2	-
ลำตัว	12.2	24.5	40.9	16.3	6.1
ขา	100.0	-	-	-	-
Muscle use score/Load score	0 / 0				

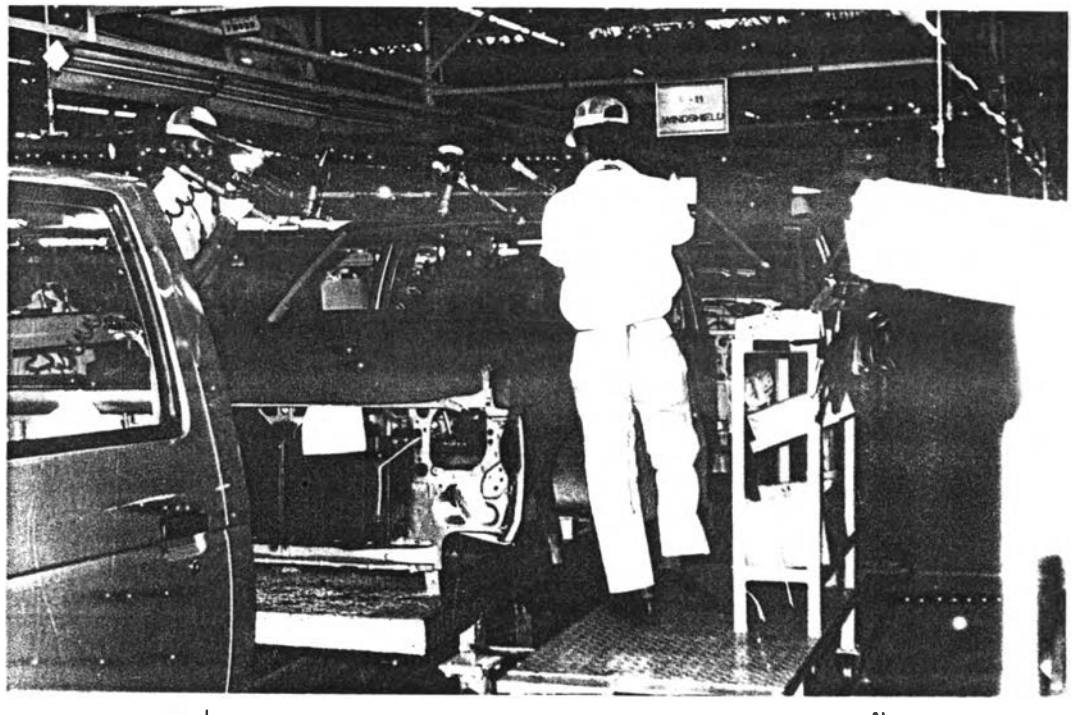
คะแนนประเมิน (Grand score) = 4

คะแนนประเมินของลำตัว = 3

ผลการวัดค่า E.M.G.

ลักษณะงาน	working E.M.G.		%Sub-M.V.E.		เวลาเฉลี่ย (นาที)
	ขวา(μV)	ซ้าย(μV)	ขวา	ซ้าย	
งานประกอบแผงประตูด้านขวา	23.75	36.0	24.47	24.47	80.21

ช.2.4) นายประยูร



รูปที่ ช.2.4 : ลักษณะการทำงานการประกอบกระจกบังลม-ซ้าย

ลักษณะการทำงาน

งานประกอบกระจกบังลมหน้าด้านซ้าย โดยคนงานจะยกกระจกจากแท่นที่ทากาวไว้ โดยการยกจะยก 2 คนคนละข้างไปติดบนตัวรถ ระยะทางประมาณ 5 เมตร ปลดแท่นยึดบานกระจกออก ติดคิ้วกระจก และใช้ปืนลมขันสกรูของขาแท่นยึดใบปัดน้ำฝน การทำงานจะเป็นการยืนและเดินตลอดเวลา ระหว่างการทำงาน คนงานจะยืนบนรถเข็นที่สูงจากพื้น 34 ซม. ความสูงในการทำงานประมาณ 108 ซม. ลักษณะงานที่น่าสนใจคือการยกบานกระจกเพราะมีขนาดใหญ่และน้ำหนักประมาณ 11 กก. อุณหภูมิขณะทำการเก็บข้อมูล = 28 °C เป้าหมาย 100 คันต่อวัน

ผลการประเมินอิริยาบถจากภาพถ่ายในวีดีโอเทป

งานประกอบกระจกบังลม - ซ้าย

อวัยวะต่าง ๆ	สัดส่วนการใช้งานของอวัยวะต่าง ๆ (ตัวเลขแสดงเป็นค่าร้อยละ)				
	1	2	3	4	5
แขนท่อนบน	42.3	13.5	38.5	5.7	-
แขนท่อนล่าง	32.7	55.8	11.5	-	-
ข้อมือ	65.1	23.3	11.6	-	-
การบิดของข้อมือ	90.7	9.3	-	-	-
คอ	36.5	44.3	19.2	-	-
ลำตัว	42.3	42.3	11.6	3.8	-
ขา	100.0	-	-	-	-
Muscle use score/Load score	0 / 0				

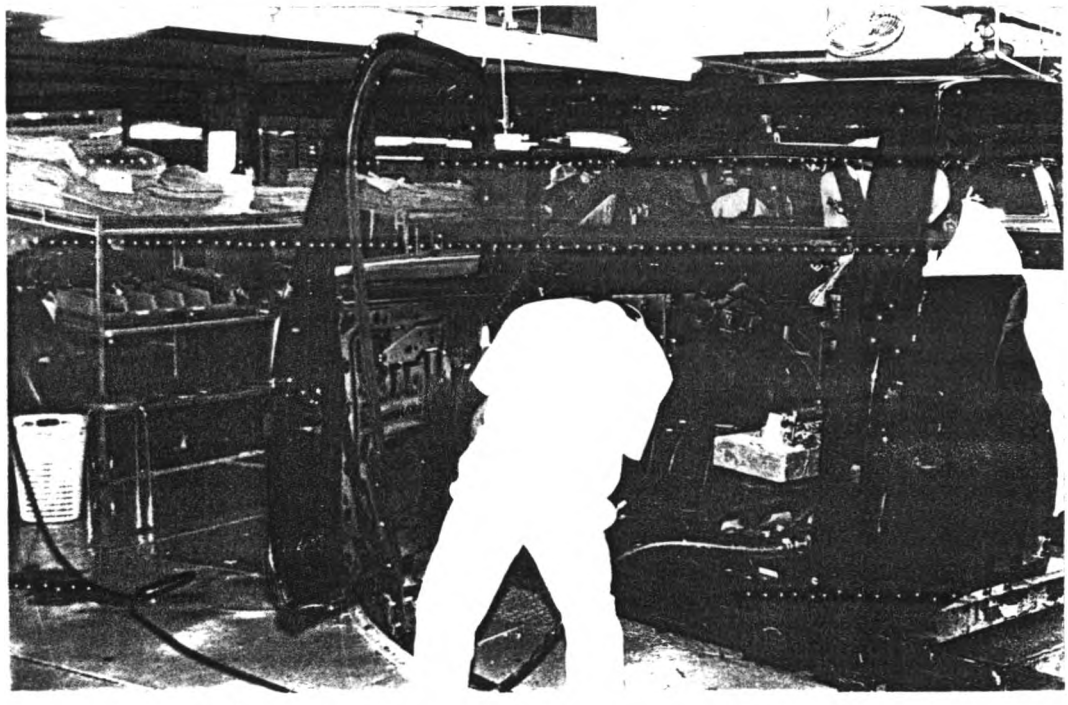
คะแนนประเมิน (Grand score) = 3

คะแนนประเมินของลำตัว = 2

ผลการวัดค่า E.M.G.

ลักษณะงาน	working E.M.G.		%Sub-M.V.E.		เวลาเฉลี่ย
	ขวา(μV)	ซ้าย(μV)	ขวา	ซ้าย	(นาที)
งานประกอบกระจกบังลม–ซ้าย	22.40	26.75	11.73	19.55	57.92

ช.2.5) นายจำเริญ



รูปที่ ช.2.5 : ลักษณะการทำงานประกอบยางขอบประตู

ลักษณะการทำงาน

งานประกอบยางขอบประตู โดยคนงานจะประกอบแผ่นฉนวนของแผงหน้าปัด ไฟในห้องโดยสาร ชาเบค,คลัช การทำงานจะเป็นการประกอบชิ้นส่วนบนรถ โดยจะมีการยืนสลับกันการนั่งรวมทั้งมุดเข้าไปในห้องโดยสาร อุปกรณ์ที่ใช้จะเป็นกล่องเครื่องมือ น้ำหนักประมาณ 2 กก. ความสูงในการทำงานประมาณ 80 ซม. งานที่น่าสนใจคือการประกอบชิ้นส่วนในห้องโดยสาร เพราะต้องมีการเข้า-ออกเกือบตลอดเวลา และเป็นงานที่ต้องแหงนหน้าทำ (overhead) อุณหภูมิขณะทำการเก็บข้อมูล = 28 องศาเซลเซียส เป้าหมายการทำงาน 100 คันต่อ 8 ชม.

ผลการประเมินอิริยาบถจากภาพถ่ายในวีดีโอเทป

งานประกอบยางขอบประตู

อวัยวะต่าง ๆ	สัดส่วนการใช้งานของอวัยวะต่าง ๆ (ตัวเลขแสดงเป็นค่าร้อยละ)				
	1	2	3	4	5
แขนท่อนบน	40.0	20.0	34.0	6.0	-
แขนท่อนล่าง	18.0	74.0	8.0	-	-
ข้อมือ	77.1	22.9	-	-	-
การบิดของข้อมือ	86.7	13.3	-	-	-
คอ	32.7	34.6	30.8	1.9	-
ลำตัว	26.9	32.7	26.9	13.5	-
ขา	75.0	25.0	-	-	-
Muscle use score/Load score	0 / 0				

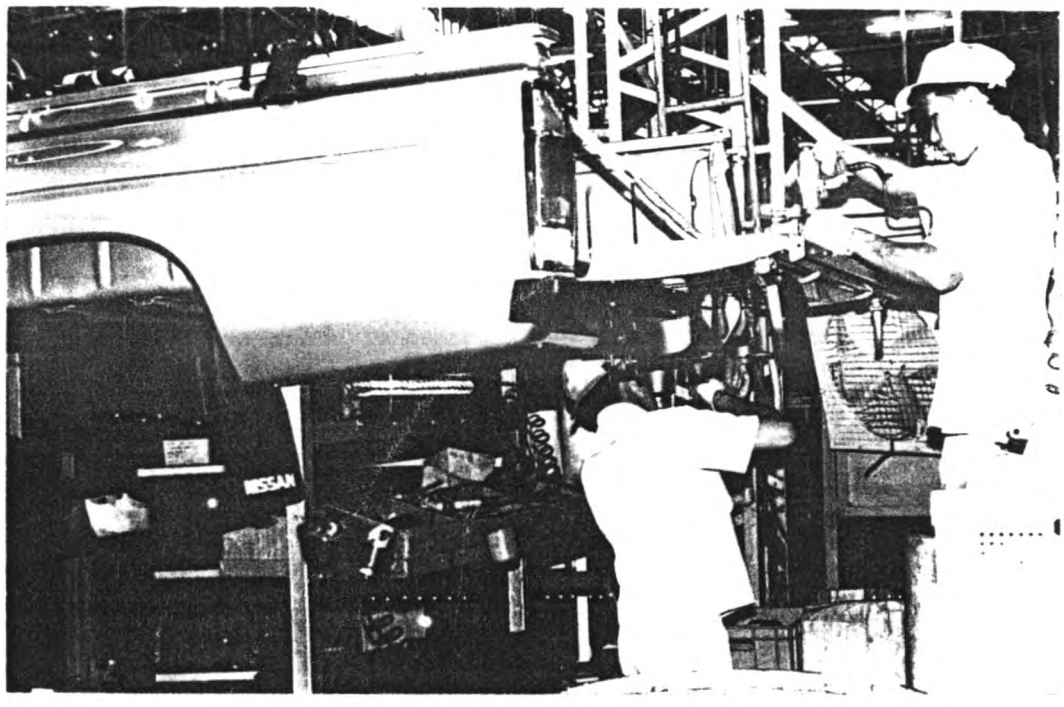
คะแนนประเมิน (Grand score) = 4

คะแนนประเมินของลำตัว = 3

ผลการวัดค่า E.M.G.

ลักษณะงาน	working E.M.G.		%Sub-M.V.E.		เวลาเฉลี่ย (นาที)
	ขวา(μV)	ซ้าย(μV)	ขวา	ซ้าย	
งานประกอบยางขอบประตู	35.0	25.0	22.98	17.84	62.5

ช.2.6) นายพรชัย



รูปที่ ช.2.6 : ลักษณะการทำงานประกอบแผ่นบังโคลนหน้า

ลักษณะการทำงาน

งานประกอบแผ่นบังโคลนหน้า คนงานจะประกอบรถที่ไหลมาตามสายพานการผลิต และประกอบแผ่นบังโคลนเข้ากับตัวรถ และใช้มือติดคลิปยึดให้แน่น ลักษณะการทำงานต้องนั่งยอง ๆ เกือบตลอดเวลา และมีการบิดตัวซ้ายขวาสลับกัน อุปกรณ์ที่ใช้มีน้ำหนักเบาประมาณหนึ่งกิโลกรัม ความสูงในการทำงาน 91 ซม. อุณหภูมิขณะทำการเก็บข้อมูล = 28 องศาเซลเซียส เป้าหมายการประกอบ 100 คันต่อวัน (8 ชม.)

ผลการประเมินอิริยาบถจากภาพถ่ายในวีดีโอเทป

งานประกอบแผ่นบังโคลนหน้า

อวัยวะต่าง ๆ	สัดส่วนการใช้งานของอวัยวะต่าง ๆ (ตัวเลขแสดงเป็นค่าร้อยละ)				
	1	2	3	4	5
แขนท่อนบน	22.9	31.2	41.7	4.2	-
แขนท่อนล่าง	22.9	64.6	12.5	-	-
ข้อมือ	39.6	47.9	12.5	-	-
การบิดของข้อมือ	95.8	4.2	-	-	-
คอ	20.8	50.0	22.9	6.3	-
ลำตัว	4.2	29.1	47.9	16.7	2.1
ขา	100.0	-	-	-	-
Muscle use score/Load score		0 / 0			

คะแนนประเมิน (Grand score) = 4

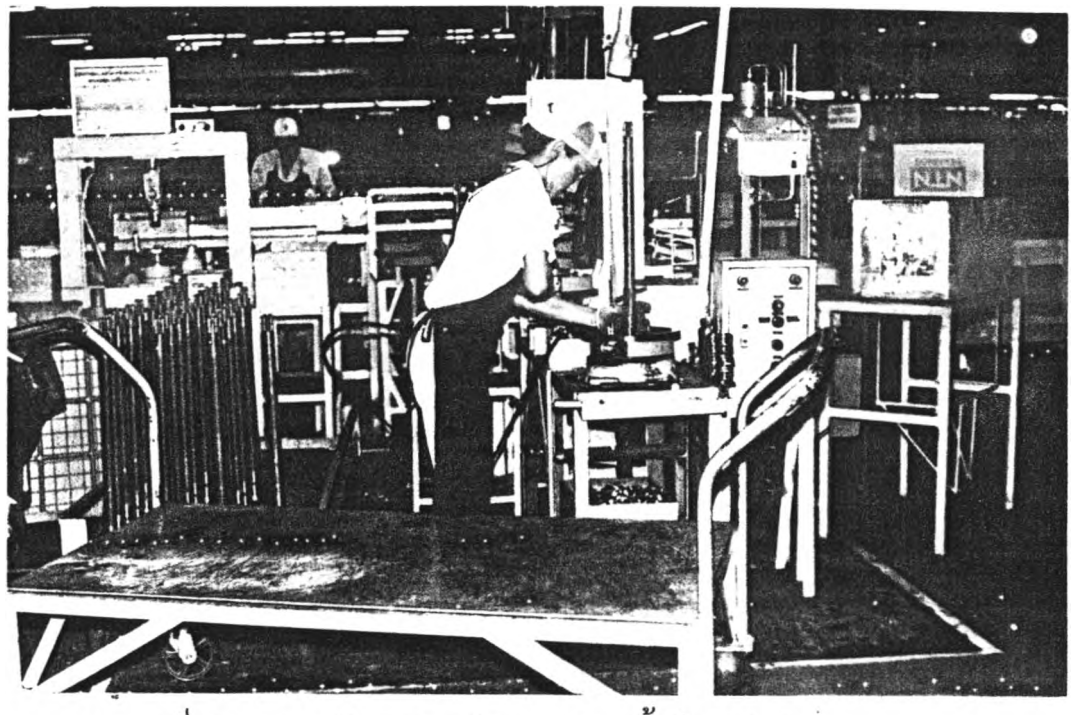
คะแนนประเมินของลำตัว = 3

ผลการวัดค่า E.M.G.

ลักษณะงาน	working E.M.G.		%Sub-M.V.E.		เวลาเฉลี่ย (นาที)
	ขวา(μV)	ซ้าย(μV)	ขวา	ซ้าย	
งานประกอบแผ่นบังโคลนหน้า	32.75	25.25	27.18	20.03	66.04

ช.3) ข้อมูลของผู้ถูกทดสอบในแผนกแชชซีส์

ช.3.1) นายวีระพัฒน์



รูปที่ ช.3.1 : ลักษณะการทำงานประกอบชิ้นส่วนดรัมเบรค

ลักษณะการทำงาน

งานประกอบชิ้นส่วนย่อยดรัมเบรค คนงานจะยืนประกอบบนเครื่อง press ซึ่งมีแม่พิมพ์ยึดชิ้นงาน ซึ่งสูงจากพื้น 102 ซม. การทำงานจะใส่ดรัมเบรคเข้ากับเพลา (shaft) และยกชุดเพลานี้ไปวางบนแท่นยึดชิ้นงาน ใส่แหวนล็อค ขันสกรูพร้อมกับเช็คทอร์คของสกรูด้วย จากนั้นแต้มสีที่หัวสกรู และยกลงวางบนรถเข็นเพื่อป้อนเข้างานสถานีต่อไป งานที่ทำไม่สามารถจับเป็นรอบการทำงานได้ เพราะเป็นการทำงานที่ไม่ได้ทำบนสายพานการผลิต คนงานจะเร่งทำให้เสร็จตามเป้าคือ 200 ชิ้นต่อ 8 ชั่วโมง และว่างเมื่อใกล้เวลาพัก น้ำหนักของชุดเพลาที่ประกอบใส่ดรัมเบรคแล้วมีน้ำหนัก 5 กก. เครื่องมือที่ใช้มีน้ำหนักเบาและอุณหภูมิขณะเก็บข้อมูล =28 °C

ผลการประเมินอิริยาบถจากภาพถ่ายในวีดีโอเทป

งานประกอบชิ้นส่วนดรัมเบรค

อวัยวะต่าง ๆ	สัดส่วนการใช้งานของอวัยวะต่าง ๆ (ตัวเลขแสดงเป็นค่าร้อยละ)				
	1	2	3	4	5
แขนท่อนบน	54.2	32.2	11.9	1.7	-
แขนท่อนล่าง	27.1	62.7	10.2	-	-
ข้อมือ	43.9	50.9	5.2	-	-
การบิดของข้อมือ	68.4	31.6	-	-	-
คอ	45.0	40.0	15.0	-	-
ลำตัว	21.6	56.7	16.7	5.0	-
ขา	100.0	-	-	-	-
Muscle use score/Load score	0 / 0				

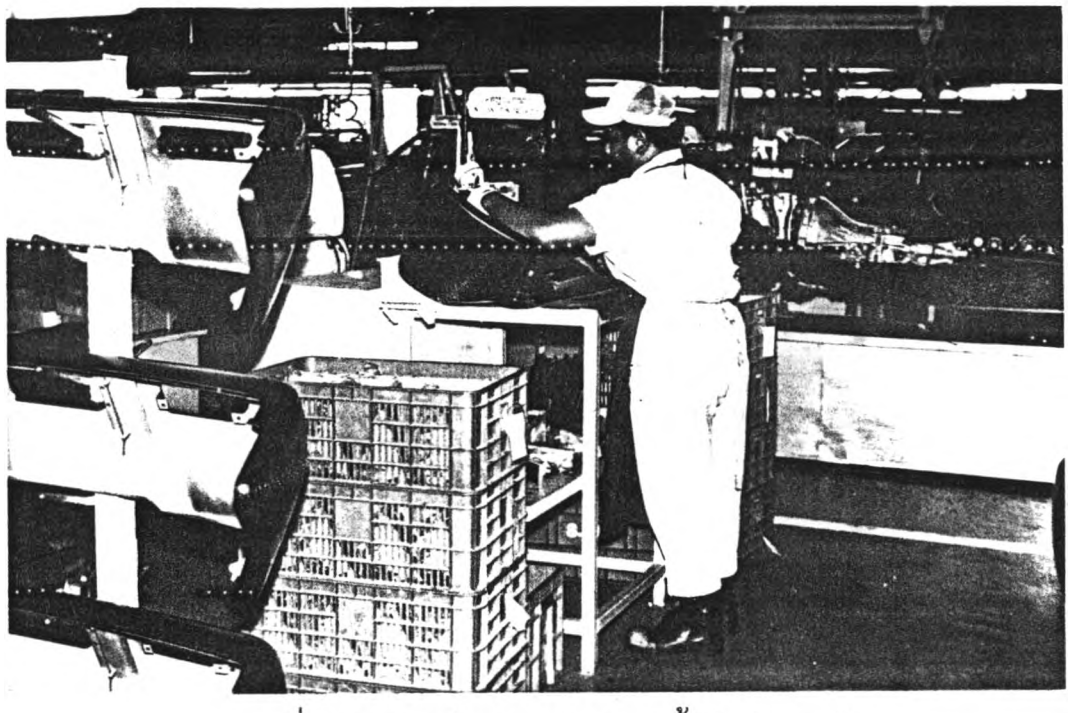
คะแนนประเมิน (Grand score) = 2

คะแนนประเมินของลำตัว = 2

ผลการวัดค่า E.M.G.

ลักษณะงาน	working E.M.G.		%Sub-M.V.E.		เวลาเฉลี่ย
	ขวา(μV)	ซ้าย(μV)	ขวา	ซ้าย	(%)
งานประกอบชิ้นส่วนดรัมเบรค	19	19	8.58	12.87	46.15

ช.3.2) นายชาลี



รูปที่ ช.3.2 : ลักษณะการประกอบชิ้นส่วนกันชนหน้า

ลักษณะการทำงาน

งานยกกระบะท้ายและประกอบชิ้นส่วนย่อยกันชนหน้า คนงานจะเดินไปใช้เครนยกกระบะท้ายจากสายการประกอบ-ทริม ยกข้ามศีรษะมาในหน่วยงานครอบกระบะ (เครนนี้จะตั้งระยะการเคลื่อนที่ให้เป็นอัตโนมัติ โดยเมื่อกดสวิทช์ให้ยกขึ้นก็เดินไปทำงานอื่นต่อได้) และกลับมาประกอบชิ้นส่วนกันชนหน้า โดยยกกันชนจากรถเข็นมาวางบนโต๊ะซึ่งสูงจากพื้น 1 เมตร ใส่ไฟเลี้ยวซ้าย-ขวา และยกไปวางบนแชชซีส์ในสายการประกอบ เพื่อให้คนงานสถานีต่อไปประกอบ ลักษณะงานที่น่าสนใจคือการยกชิ้นส่วนกันชนหน้า เพราะมีขนาดใหญ่ และมีน้ำหนักประมาณ 11กก. ระยะทางในการยกใกล้ ๆ ประมาณ 2 เมตร อุณหภูมิขณะเก็บข้อมูล = 28 °C

ผลการประเมินอิริยาบถจากภาพถ่ายในวีดีโอเทป

งานประกอบชิ้นส่วนกันชนหน้า

อวัยวะต่าง ๆ	สัดส่วนการใช้งานของอวัยวะต่าง ๆ (ตัวเลขแสดงเป็นค่าร้อยละ)				
	1	2	3	4	5
แขนท่อนบน	38.8	20.4	34.7	6.1	-
แขนท่อนล่าง	20.4	79.6	-	-	-
ข้อมือ	42.2	57.8	-	-	-
การบิดของข้อมือ	95.6	4.4	-	-	-
คอ	73.5	26.5	-	-	-
ลำตัว	49.0	34.7	10.2	6.1	-
ขา	100.0	-	-	-	-
Muscle use score/Load score	0 / 0				

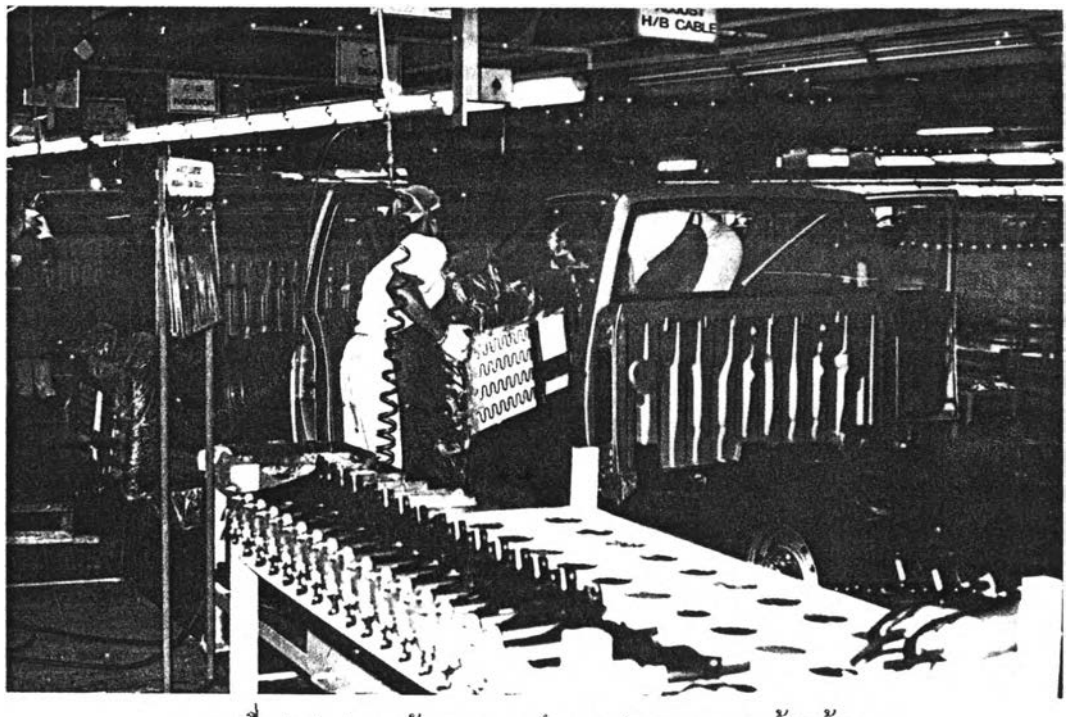
คะแนนประเมิน (Grand score) = 3

คะแนนประเมินของส่วนลำตัว = 2

ผลการวัดค่า E.M.G.

ลักษณะงาน	working E.M.G.		%Sub-M.V.E.		เวลาเฉลี่ย (%)
	ขวา(μV)	ซ้าย(μV)	ขวา	ซ้าย	
งานประกอบชิ้นส่วนกันชนหน้า	10.75	11.75	8.15	8.15	37.71

ช.3.3) นายสมศักดิ์



รูปที่ ช.3.3 : ลักษณะการทำงานประกอบเบาะด้านซ้าย

ลักษณะการทำงาน

งานประกอบชุดเบาะด้านซ้าย การทำงานคนงานจะประกอบรถที่วางบนสายพานรางเลื่อน ประกอบฐานรองแบตเตอรี่ในห้องโดยสาร ล็อคสายไฟเข้ากับตัวถัง ใส่ backet ยึดหม้อน้ำ ฝาปิดถังน้ำมันเชื้อเพลิง และนำเบาะเข้าไปประกอบในห้องโดยสาร ขันสกรูยึดฐานเบาะให้แน่น ลักษณะงานที่น่าสนใจคือการยกเบาะจากพัลเลทไปใส่ในห้องโดยสาร ตัวเบาะมีน้ำหนักประมาณ 16กก. ความสูงในการยกเบาะเข้าในห้องโดยสาร = 53 ซม. อุณหภูมิขณะทำการเก็บข้อมูล = 28 องศาเซลเซียส

ผลการประเมินอิริยาบถจากภาพถ่ายในวีดีโอเทป

งานประกอบชิ้นส่วนในห้องเครื่องยนต์

อวัยวะต่าง ๆ	สัดส่วนการใช้งานของอวัยวะต่าง ๆ (ตัวเลขแสดงเป็นค่าร้อยละ)				
	1	2	3	4	5
แขนท่อนบน	55.81	6.98	34.88	2.33	-
แขนท่อนล่าง	16.28	60.47	23.25	-	-
ข้อมือ	71.43	11.63	23.26	-	-
การบิดของข้อมือ	96.43	3.57	-	-	-
คอ	59.52	35.71	4.77	-	-
ลำตัว	32.68	28.85	29.82	8.65	-
ขา	98.08	1.92	-	-	-
Muscle use score/Load score		0 / 0			

คะแนนประเมิน (Grand score) = 3

คะแนนประเมินของส่วนลำตัว = 3

ผลการวัดค่า E.M.G.

ลักษณะงาน	working E.M.G.		%Sub-M.V.E.		เวลาเฉลี่ย (%)
	ขวา(μV)	ซ้าย(μV)	ขวา	ซ้าย	
งานประกอบชิ้นส่วนในห้องเครื่องยนต์	29.75	27.50	25.48	24.77	63.02

ผลการประเมินอิริยาบถจากภาพถ่ายในวีดีโอเทป

งานประกอบเบาะ

อวัยวะต่าง ๆ	สัดส่วนการใช้งานของอวัยวะต่าง ๆ (ตัวเลขแสดงเป็นค่าร้อยละ)				
	1	2	3	4	5
แขนท่อนบน	44.44	22.22	33.34	2.33	-
แขนท่อนล่าง	11.11	66.68	22.21	-	-
ข้อมือ	25.00	37.50	37.50	-	-
การบิดของข้อมือ	100.00	-	-	-	-
คอ	44.44	44.44	11.12	-	-
ลำตัว	22.22	33.33	12.33	32.12	-
ขา	100.00	-	-	-	-
Muscle use score/Load score	0 / 3				

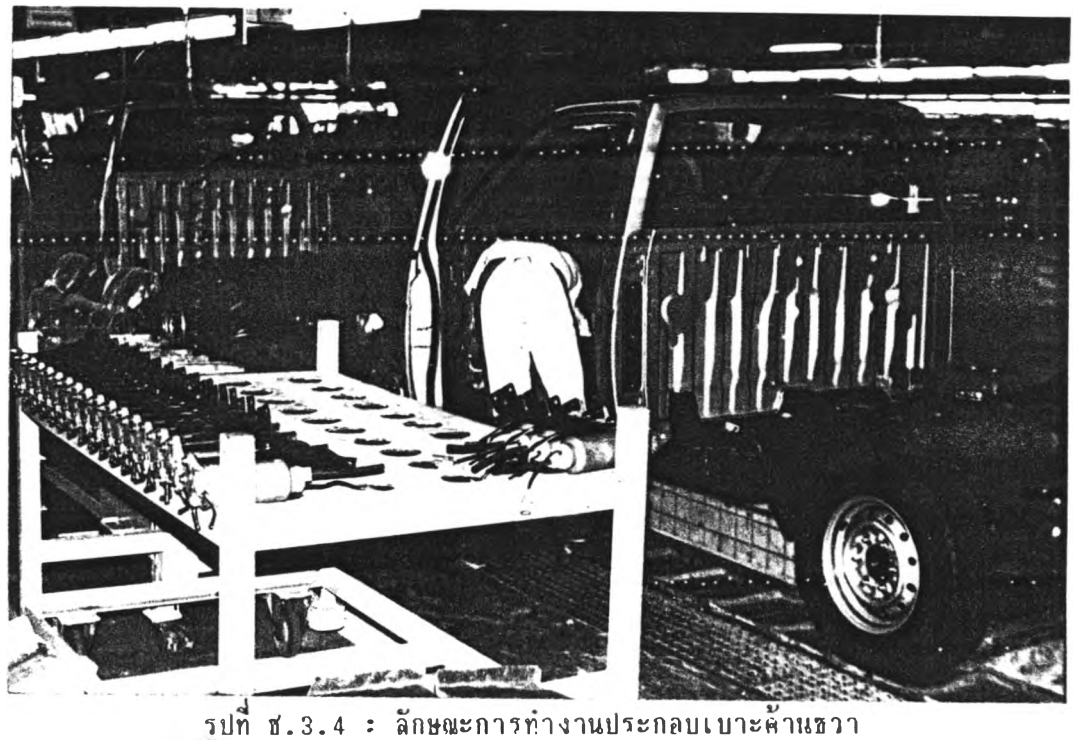
คะแนนประเมิน (Grand score) = 7

คะแนนประเมินของส่วนลำตัว = 4

ผลการวัดค่า E.M.G.

ลักษณะงาน	working E.M.G.		%Sub-M.V.E.		เวลาเฉลี่ย (%)
	ขวา(μV)	ซ้าย(μV)	ขวา	ซ้าย	
งานประกอบเบาะ	58.75	58.75	53.07	56.61	7.29

ช.3.4) นายจรูญ



รูปที่ ช.3.4 : ลักษณะการทำงานประกอบเบาะด้านขวา

ลักษณะการทำงาน

งานประกอบเบาะด้านขวา การทำงานคนงานจะประกอบรถที่เลื่อนบนสายพานราง เลื่อนที่วางบนแนวราบ ขันสกรูและเช็คทอร์คของชิ้นส่วนยึดต่าง ๆของโครงแชชซีส์ และนำเบาะเข้าไปประกอบในห้องโดยสาร ขันสกรูยึดฐานเบาะให้แน่น ลักษณะงานที่น่าสนใจคือ การยกเบาะจากพัลเลทไปใส่ในห้องโดยสาร ตัวเบาะมีน้ำหนัก 16 กก. ความสูงในการยกเบาะเข้าไปในห้องโดยสาร = 53 ซม. อุณหภูมิขณะทำการเก็บข้อมูล = 30 องศาเซลเซียส

ผลการประเมินอิริยาบถจากภาพถ่ายในวีดีโอเทป

งานเช็คจุดยึดต่าง ๆของโครงแชสซีส์

อวัยวะต่าง ๆ	สัดส่วนการใช้งานของอวัยวะต่าง ๆ (ตัวเลขแสดงเป็นค่าร้อยละ)				
	1	2	3	4	5
แขนท่อนบน	52.85	36.08	10.31	1.03	-
แขนท่อนล่าง	32.99	56.70	10.31	-	-
ข้อมือ	58.89	41.11	-	-	-
การบิดของข้อมือ	93.21	6.79	-	-	-
คอ	5.94	62.38	31.68	-	-
ลำตัว	29.70	17.82	24.75	26.73	1.00
ขา	99.00	1.00	-	-	-
Muscle use score/Load score	0 / 0				

คะแนนประเมิน (Grand score) = 4

คะแนนประเมินของส่วนลำตัว = 4

ผลการวัดค่า E.M.G.

ลักษณะงาน	working E.M.G.		%Sub-M.V.E.		เวลาเฉลี่ย (%)
	ขวา(μV)	ซ้าย(μV)	ขวา	ซ้าย	
งานเช็คจุดยึดโครงแชสซีส์	36.00	28.0	29.07	26.89	48.36

ผลการประเมินอิริยาบถจากภาพถ่ายในวีดีโอเทป

งานประกอบเบาะ

อวัยวะต่าง ๆ	สัดส่วนการใช้งานของอวัยวะต่าง ๆ (ตัวเลขแสดงเป็นค่าร้อยละ)				
	1	2	3	4	5
แขนท่อนบน	43.75	56.25	-	-	-
แขนท่อนล่าง	18.75	75.00	6.25	-	-
ข้อมือ	46.67	53.33	-	-	-
การบิดของข้อมือ	93.75	6.25	-	-	-
คอ	3.85	34.62	61.53	-	-
ลำตัว	24.00	4.00	8.00	64.00	-
ขา	100.00	-	-	-	-
Muscle use score/Load score	0 / 3				

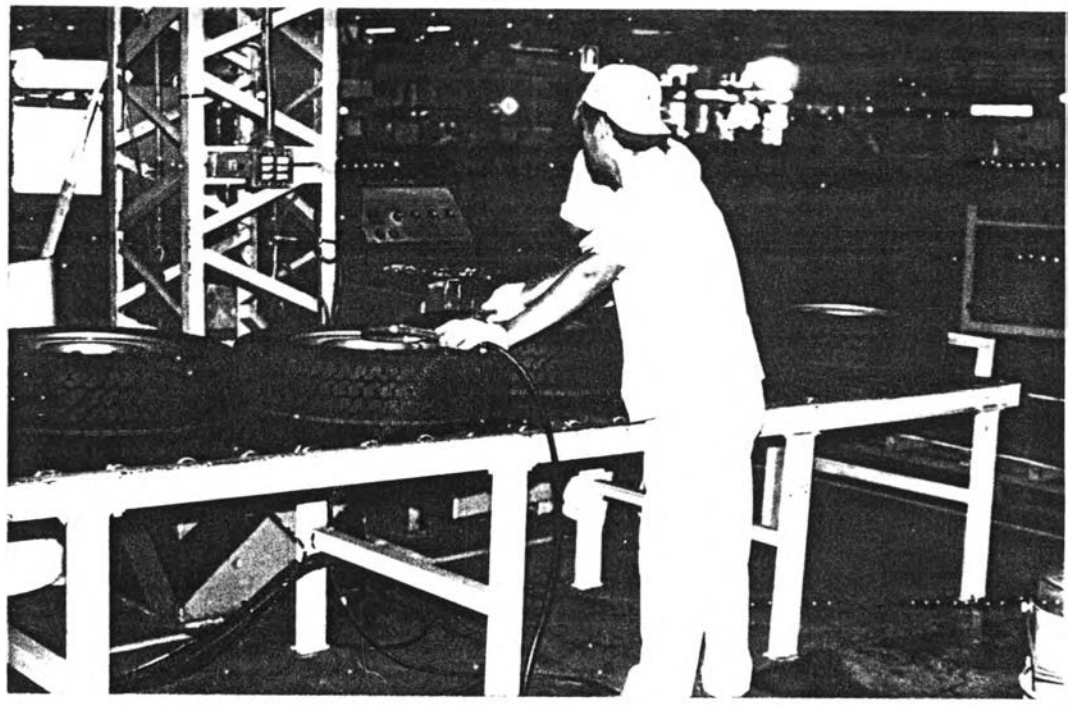
คะแนนประเมิน (Grand score) = 7

คะแนนประเมินของส่วนลำตัว = 4

ผลการวัดค่า E.M.G.

ลักษณะงาน	working E.M.G.		%Sub-M.V.E.		เวลาเฉลี่ย (%)
	ขวา(μV)	ซ้าย(μV)	ขวา	ซ้าย	
งานประกอบเบาะ	70.50	40.0	61.06	39.25	16.88

ช.3.5) นายละเอียด



รูปที่ ช.3.5 : ลักษณะการทำงานเติมลมยาง

ลักษณะการทำงาน

งานประกอบย่อยชุดล้อและยาง คนงานจะทำหน้าที่เติมลมยางที่ส่งผ่าน ROLLER ซึ่งสูงจากพื้น 76 ซม. ใส่จุ๊ปปิดลมยาง และโยนไปกองไว้บนพัลเล็ท ประมาณ 8 - 10 วงก็จะไปเรียงครั้งหนึ่ง การเรียงจะเรียงชุดล้อเป็นชั้น ๆ ชั้นละ5 วง สูงประมาณ 122 ซม. ลักษณะงานที่น่าสนใจคือการเรียงงานบนพัลเลท เพราะน้ำหนักของล้อที่ใส่ยางและเติมลมมีน้ำหนัก 20 กก. เป้าหมายการผลิต 250 ชุดต่อ 8 ชั่วโมง (500 ชุดต่อ 2 คนต่อ 8 ชั่วโมง) อุณหภูมิขณะทำการเก็บข้อมูล 27.5 องศาเซลเซียส

ผลการประเมินอิริยาบถจากภาพถ่ายในวีดีโอเทป

งานเติมลมยาง

อวัยวะต่าง ๆ	สัดส่วนการใช้งานของอวัยวะต่าง ๆ (ตัวเลขแสดงเป็นค่าร้อยละ)				
	1	2	3	4	5
แขนท่อนบน	41.22	27.78	25.00	-	-
แขนท่อนล่าง	8.33	88.89	2.78	-	-
ข้อมือ	50.00	33.33	16.67	-	-
การบิดของข้อมือ	88.89	11.11	-	-	-
คอ	64.86	29.73	5.41	-	-
ลำตัว	30.56	41.67	27.77	-	-
ขา	100.00	-	-	-	-
Muscle use score/Load score	0 / 0				

คะแนนประเมิน (Grand score) = 2

คะแนนประเมินของลำตัว = 2

ผลการวัดค่า E.M.G.

ลักษณะงาน	working E.M.G.		%Sub-M.V.E.		เวลาเฉลี่ย (%)
	ขวา(μV)	ซ้าย(μV)	ขวา	ซ้าย	
งานเติมลมยาง	9.25	12.0	10.16	14.86	22.57

ผลการประเมินอิริยาบถจากภาพถ่ายในวีดีโอเทป

งานเรียงล้อ

อวัยวะต่าง ๆ	สัดส่วนการใช้งานของอวัยวะต่าง ๆ (ตัวเลขแสดงเป็นจำร้อยละ)				
	1	2	3	4	5
แขนท่อนบน	26.32	10.53	63.16	-	-
แขนท่อนล่าง	-	100.00	-	-	-
ข้อมือ	31.58	15.79	52.63	-	-
การบิดของข้อมือ	84.21	15.79	-	-	-
คอ	38.09	33.33	28.58	-	-
ลำตัว	23.81	14.29	19.05	42.85	-
ขา	100.00	-	-	-	-
Muscle use score/Load score		0 / 0			

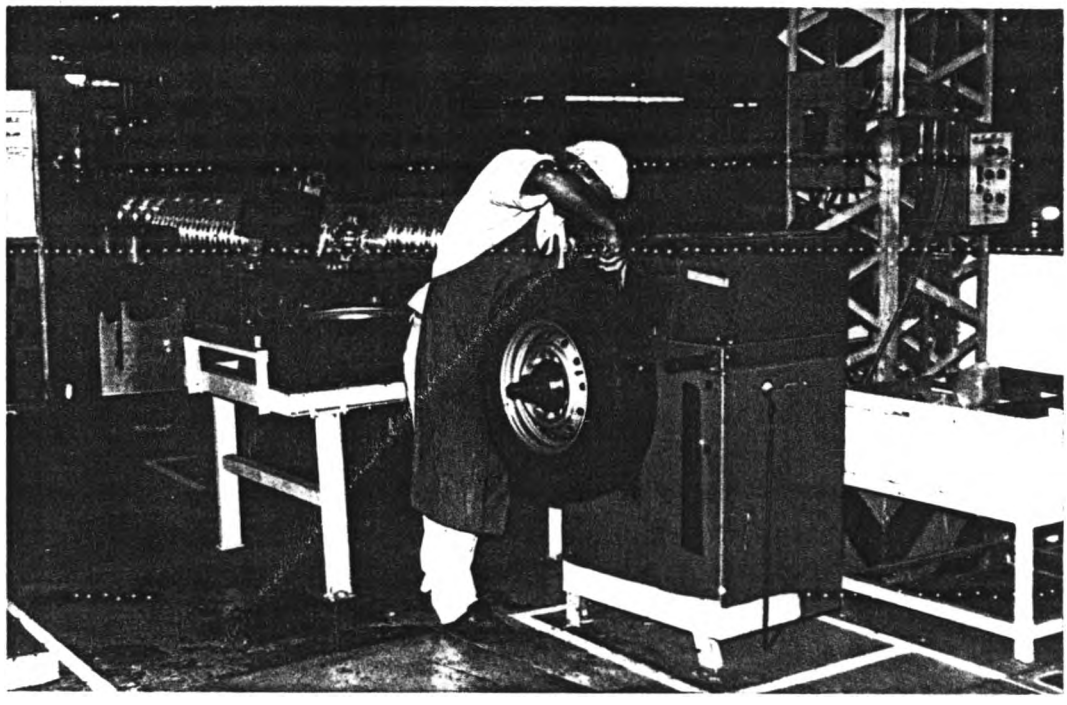
คะแนนประเมิน (Grand score) = 7

คะแนนประเมินของลำตัว = 4

ผลการวัดค่า E.M.G.

ลักษณะงาน	working E.M.G.		%Sub-M.V.E.		เวลาเฉลี่ย (%)
	ขวา(μV)	ซ้าย(μV)	ขวา	ซ้าย	
งานเรียงล้อ	24.75	28.0	31.24	36.75	8.95

ช.3.6) นายธงชัย



รูปที่ ช.3.6 : ลักษณะการทำงานถ่วงล้อ

ลักษณะการทำงาน

งานประกอบย่อยชุดล้อและยาง คนงานจะทำหน้าที่ถ่วงล้อและโยนลงมากองไว้หน้าพัลเลท และคนงานจะไปจัดวางบนพัลเลทให้เรียบร้อย ความสูงของ ROLLER ที่ทำหน้าที่ถ่วงล้อและเติมลมยางจะสูงจากพื้น 76 ซม. งานอีกอย่างหนึ่งคือการจัดเรียงยาง โดยการรับยางมาจัดวางบน ROLLER โดยวางซ้อนกัน 7 ชั้นสูงประมาณ 1.2 เมตรและผลักให้เลื่อนไปตำแหน่งที่ใส่ล้อเข้ากับยาง น้ำหนักยางประมาณ 12 กก. และน้ำหนักล้อที่ใส่ยางเรียบร้อย 20 กก. อุณหภูมิขณะเก็บข้อมูล = 27 องศาเซลเซียส

ผลการประเมินอิริยาบถจากภาพถ่ายในวีดีโอเทป

งานจัดเรียงล้อ

อวัยวะต่าง ๆ	สัดส่วนการใช้งานของอวัยวะต่าง ๆ (ตัวเลขแสดงเป็นค่าร้อยละ)				
	1	2	3	4	5
แขนท่อนบน	53.85	34.62	11.54	-	-
แขนท่อนล่าง	34.62	50.0	15.38	-	-
ข้อมือ	56.0	44.0	-	-	-
การบิดของข้อมือ	80.00	20.0	-	-	-
คอ	36.00	48.0	16.0	-	-
ลำตัว	20.00	44.0	20.0	16.0	-
ขา	80.00	20.0	-	-	-
Muscle use score/Load score		0 / 3			

คะแนนประเมิน (Grand score) = 6

คะแนนประเมินของลำตัว = 2

ผลการวัดค่า E.M.G.

ลักษณะงาน	working E.M.G.		%Sub-M.V.E.		เวลาเฉลี่ย (%)
	ขวา(μV)	ซ้าย(μV)	ขวา	ซ้าย	
งานจัดเรียงล้อ	39.0	33.0	29.72	38.31	9.21

ผลการประเมินอิริยาบถจากภาพถ่ายในวีดีโอเทป

งานถ่วงล้อ

อวัยวะต่าง ๆ	สัดส่วนการใช้งานของอวัยวะต่าง ๆ (ตัวเลขแสดงเป็นค่าร้อยละ)				
	1	2	3	4	5
แขนท่อนบน	82.76	10.34	6.90	-	-
แขนท่อนล่าง	41.38	51.72	6.90	-	-
ข้อมือ	65.52	34.48	-	-	-
การบิดของข้อมือ	72.41	27.59	-	-	-
คอ	10.34	79.32	10.34	-	-
ลำตัว	41.38	41.38	17.24	-	-
ขา	93.10	6.90	-	-	-
Muscle use score/Load score		0 / 0			

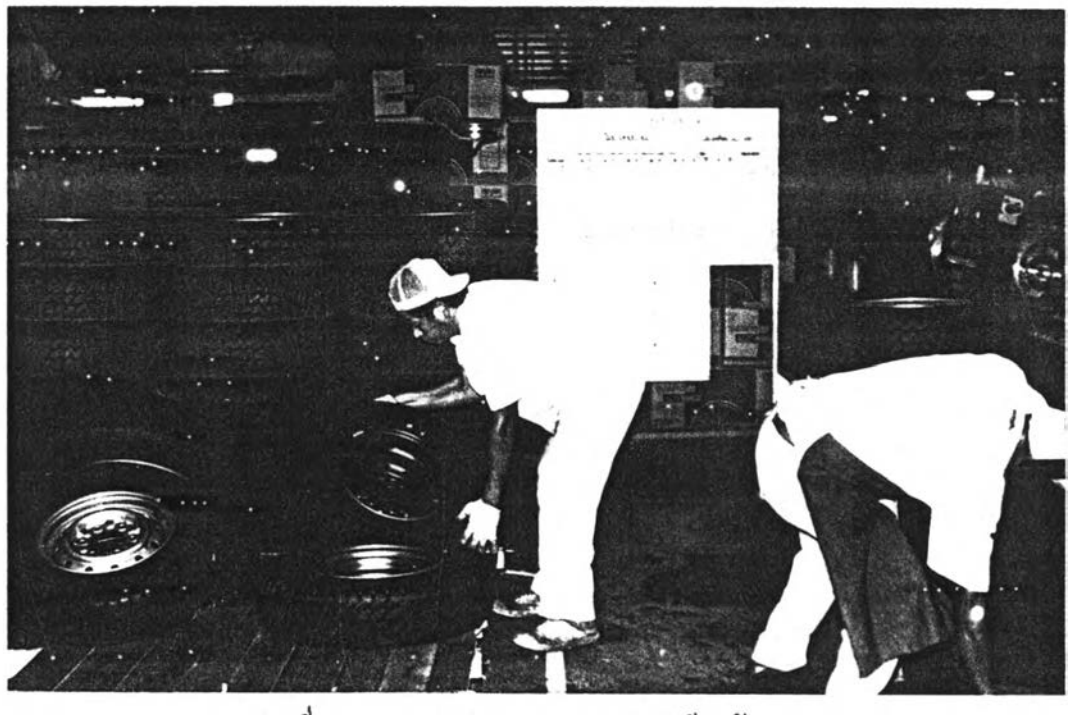
คะแนนประเมิน (Grand score) = 2

คะแนนประเมินของลำตัว = 2

ผลการวัดค่า E.M.G.

ลักษณะงาน	working E.M.G.		%Sub-M.V.E.		เวลาเฉลี่ย (%)
	ขวา(μV)	ซ้าย(μV)	ขวา	ซ้าย	
งานถ่วงล้อ	24.0	21.0	17.69	15.57	31.36

ช.3.7) นายอำนาจ



รูปที่ ช.3.7 : ลักษณะการทำงานเรียงล้อ

ลักษณะการทำงาน

งานประกอบย่อยชุดล้อและยาง คนงานจะทำหน้าที่ถ่วงล้อและโยนลงมากองไว้หน้าพัลเลท และคนงานจะไปจัดงานบนพัลเลทให้เรียบร้อย ความสูงของ ROLLER ที่ทำหน้าที่ถ่วงล้อและเติมลมยางจะสูงจากพื้น 76 ซม. งานอีกอย่างหนึ่งคือการจัดเรียงยาง โดยการรับยางมาจัดวางบน ROLLER โดยวางซ้อนกัน 7 ชั้นสูงประมาณ 1.2 เมตรและผลักให้เลื่อนไปตำแหน่งที่ใส่ล้อเข้ากับยาง น้ำหนักยางประมาณ 12 กก. และน้ำหนักล้อที่ใส่ยางเรียบร้อย 20 กก. อุณหภูมิขณะเก็บข้อมูล = 27 องศาเซสเซียส

ผลการประเมินอิริยาบถจากภาพถ่ายในวีดีโอเทป

งานเรียงยาง

อวัยวะต่าง ๆ	สัดส่วนการใช้งานของอวัยวะต่าง ๆ (ตัวเลขแสดงเป็นค่าร้อยละ)				
	1	2	3	4	5
แขนท่อนบน	26.67	33.33	26.67	13.33	-
แขนท่อนล่าง	6.67	99.93	-	-	-
ข้อมือ	46.67	46.67	6.66	-	-
การบิดของข้อมือ	90.00	10.00	-	-	-
คอ	55.17	41.38	3.45	-	-
ลำตัว	10.34	34.48	3.45	51.73	-
ขา	100.00	-	-	-	-
Muscle use score/Load score	1 / 2				

คะแนนประเมิน (Grand score) = 7

คะแนนประเมินของลำตัว = 4

ผลการวัดค่า E.M.G.

ลักษณะงาน	working E.M.G.		%Sub-M.V.E.		เวลาเฉลี่ย (%)
	ขวา(μV)	ซ้าย(μV)	ขวา	ซ้าย	
งานเรียงยาง	35.0	54.0	34.03	38.89	4.49

ผลการประเมินอิริยาบถจากภาพถ่ายในวีดีโอเทป

งานถ่วงล้อ

อวัยวะต่าง ๆ	สัดส่วนการใช้งานของอวัยวะต่าง ๆ (ตัวเลขแสดงเป็นค่าร้อยละ)				
	1	2	3	4	5
แขนท่อนบน	18.75	62.50	18.75	-	-
แขนท่อนล่าง	12.50	68.75	18.75	-	-
ข้อมือ	62.50	31.25	6.25	-	-
การบิดของข้อมือ	93.75	6.25	-	-	-
คอ	43.75	37.50	18.75	-	-
ลำตัว	12.50	56.25	31.25	-	-
ขา	100.00	-	-	-	-
Muscle use score/Load score	0 / 0				

คะแนนประเมิน (Grand score) = 3

คะแนนประเมินของลำตัว = 2

ผลการวัดค่า E.M.G.

ลักษณะงาน	working E.M.G.		%Sub-M.V.E.		เวลาเฉลี่ย (%)
	ขวา(μV)	ซ้าย(μV)	ขวา	ซ้าย	
งานถ่วงล้อ	29.0	36.0	27.55	24.31	21.33

ผลการประเมินอิริยาบถจากภาพถ่ายในวีดีโอเทป

งานจัดเรียงล้อ

อวัยวะต่าง ๆ	สัดส่วนการใช้งานของอวัยวะต่าง ๆ (ตัวเลขแสดงเป็นค่าร้อยละ)				
	1	2	3	4	5
แขนท่อนบน	25.0	25.0	50.0	-	-
แขนท่อนล่าง	25.0	12.5	62.5	-	-
ข้อมือ	25.0	62.5	12.5	-	-
การบิดของข้อมือ	100.00	-	-	-	-
คอ	62.50	37.5	-	-	-
ลำตัว	12.50	25.0	37.5	25.0	-
ขา	100.00	-	-	-	-
Muscle use score/Load score		0 / 3			

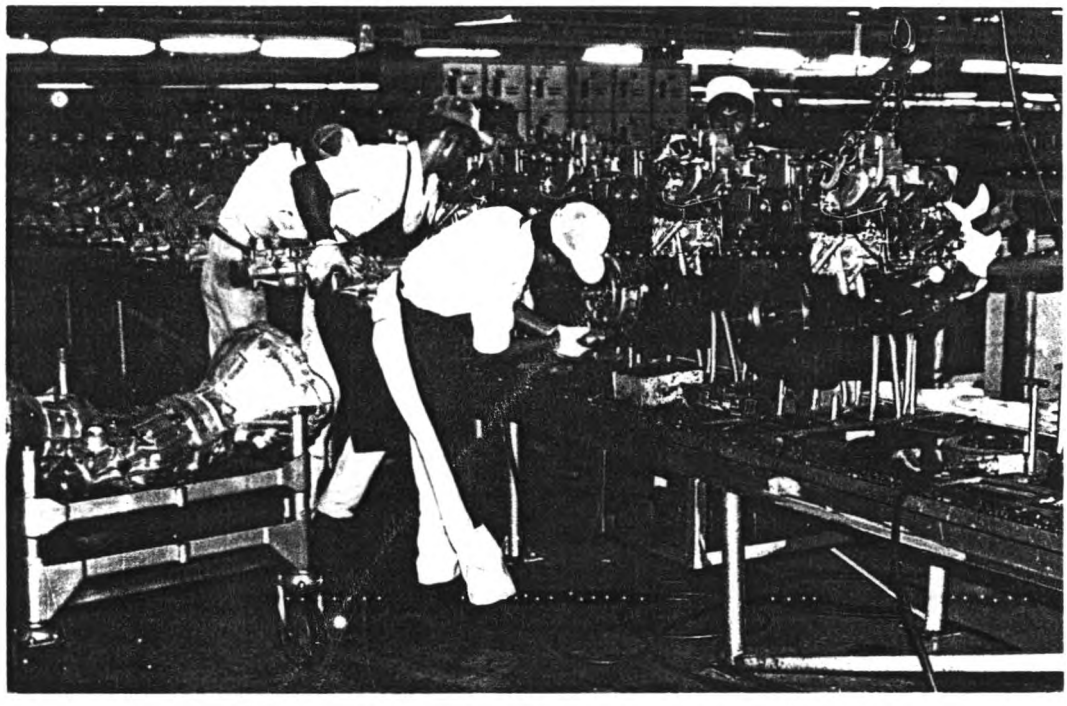
คะแนนประเมิน (Grand score) = 7

คะแนนประเมินของลำตัว = 3

ผลการวัดค่า E.M.G.

ลักษณะงาน	working E.M.G.		%Sub-M.V.E.		เวลาเฉลี่ย (%)
	ขวา(μV)	ซ้าย(μV)	ขวา	ซ้าย	
งานจัดเรียงล้อ	41.0	54.0	39.70	38.89	7.67

ช.3.8) นายสมควร



รูปที่ ช.3.8 : ลักษณะการทำงานการประกอบเครื่องยนต์

ลักษณะการทำงาน

งานประกอบเครื่องยนต์ลักษณะการทำงานจะเป็นการประกอบเครื่องยนต์บน ROLLER ที่สูงจากพื้น 93 ซม. โดยคนงานจะยกแท่นรองเครื่องยนต์ขึ้นจัดบน ROLLER ประกอบแผ่นคลัชและยกเกียร์บล็อคมาใส่บนตัวเครื่อง ใส่ปั๊มคลัช มอเตอร์สตาร์ท ยันสกรูมอเตอร์ และใส่คลิปสายไฟ ลักษณะงานที่น่าสนใจคือการสวมเกียร์บล็อคเข้าในเครื่องยนต์ เพราะเป็นชิ้นส่วนที่มีขนาดใหญ่และมีน้ำหนักมาก 42 กก. และต้องมีการโยกให้ตัวเกียร์บล็อคเข้าที่ให้ดีล้วย อุณหภูมิขณะทำการเก็บข้อมูล = 28 °C

ผลการประเมินอิริยาบถจากภาพถ่ายในวีดีโอเทป

งานประกอบเครื่องยนต์

อวัยวะต่าง ๆ	สัดส่วนการใช้งานของอวัยวะต่าง ๆ (ตัวเลขแสดงเป็นค่าร้อยละ)				
	1	2	3	4	5
แขนท่อนบน	31.43	34.29	31.43	2.85	-
แขนท่อนล่าง	17.14	74.29	8.57	-	-
ข้อมือ	31.25	37.50	31.25	-	-
การบิดของข้อมือ	71.43	28.57	-	-	-
คอ	61.76	17.65	20.59	-	-
ลำตัว	26.47	38.24	26.47	8.82	-
ขา	100.00	-	-	-	-
Muscle use score/Load score	0 / 0				

คะแนนประเมิน (Grand score) = 3

คะแนนประเมินของลำตัว = 2

ผลการวัดค่า E.M.G.

ลักษณะงาน	Working E.M.G.		%Sub-M.V.E.		เวลาเฉลี่ย
	ขวา(μV)	ซ้าย(μV)	ขวา	ซ้าย	(%)
งานประกอบเครื่องยนต์	34.0	29.75	25.50	26.67	41.57

ผลการประเมินอิริยาบถจากภาพถ่ายในวีดีโอเทป

งานประกอบเกียร์บล็อค

อวัยวะต่าง ๆ	สัดส่วนการใช้งานของอวัยวะต่าง ๆ (ตัวเลขแสดงเป็นค่าร้อยละ)				
	1	2	3	4	5
แขนท่อนบน	22.22	55.56	22.22	-	-
แขนท่อนล่าง	66.67	33.33	-	-	-
ข้อมือ	29.42	58.82	11.76	-	-
การบิดของข้อมือ	70.59	29.41	-	-	-
คอ	5.56	55.56	38.88	-	-
ลำตัว	5.56	16.67	33.33	44.44	-
ขา	100.00	-	-	-	-
Muscle use score/Load score		0 / 3			

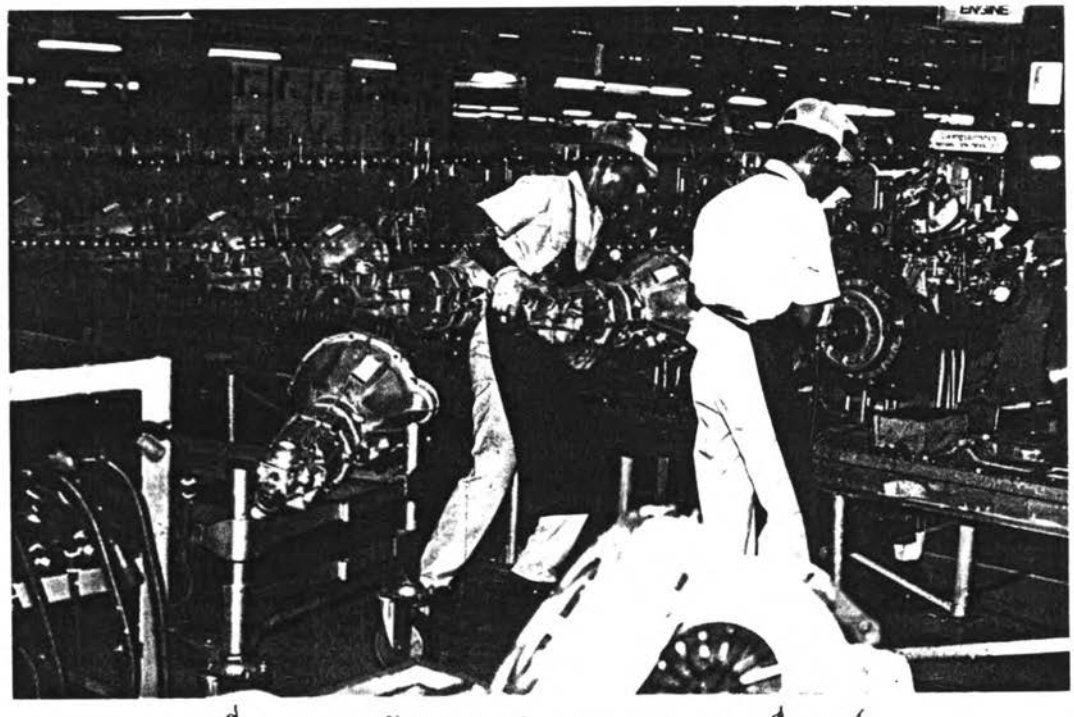
คะแนนประเมิน (Grand score) = 7

คะแนนประเมินของลำตัว = 4

ผลการวัดค่า E.M.G.

ลักษณะงาน	working E.M.G.		%Sub-M.V.E.		เวลาเฉลี่ย (%)
	ขวา(μV)	ซ้าย(μV)	ขวา	ซ้าย	
งานประกอบเกียร์บล็อค	63.5	63.0	51.01	59.51	6.92

ช.3.9) นายสุบรรณ



รูปที่ ช.3.9 : ลักษณะการทำงานการประกอบเครื่องยนต์

ลักษณะการทำงาน

งานประกอบเครื่องยนต์ลักษณะการทำงานจะเป็นการประกอบเครื่องยนต์บน ROLLER ที่สูงจากพื้น 93 ซม. โดยคนงานจะยกแท่นรองเครื่องยนต์ขึ้นจัดบน ROLLER ประกอบแผ่นคลัชและยกเกียร์บล็อคมาใส่บนตัวเครื่อง ใส่ปั๊มคลัช มอเตอร์สตาร์ท ชันสกรูมอเตอร์ และใส่คลิปสายไฟ ลักษณะงานที่น่าสนใจคือการสวมเกียร์บล็อคเข้าในเครื่องยนต์ เพราะเป็นชิ้นส่วนที่มีขนาดใหญ่และมีน้ำหนักมาก 42 กก. และต้องมีการโยกให้ตัวเกียร์บล็อคเข้าที่ให้ดีด้วย อุณหภูมิขณะทำการเก็บข้อมูล = 28 °C

ผลการประเมินอิริยาบถจากภาพถ่ายในวีดีโอเทป

งานประกอบเครื่องยนต์

อวัยวะต่าง ๆ	สัดส่วนการใช้งานของอวัยวะต่าง ๆ (ตัวเลขแสดงเป็นค่าร้อยละ)				
	1	2	3	4	5
แขนท่อนบน	39.02	26.83	34.15	-	-
แขนท่อนล่าง	24.39	56.10	19.51	-	-
ข้อมือ	26.47	64.71	8.82	-	-
การบิดของข้อมือ	79.41	20.59	-	-	-
คอ	55.00	35.00	10.00	-	-
ลำตัว	20.00	27.50	35.00	17.50	-
ขา	97.50	2.50	-	-	-
Muscle use score/Load score	0 / 0				

คะแนนประเมิน (Grand score) = 3

คะแนนประเมินของลำตัว = 3

ผลการวัดค่า E.M.G.

ลักษณะงาน	working E.M.G.		%Sub-M.V.E.		เวลาเฉลี่ย (%)
	ขวา(μV)	ซ้าย(μV)	ขวา	ซ้าย	
งานประกอบเครื่องยนต์	23.8	35.0	15.82	19.78	43.39

ผลการประเมินอิริยาบถจากภาพถ่ายในวีดีโอเทป

งานประกอบเกียร์บล็อค

อวัยวะต่าง ๆ	สัดส่วนการใช้งานของอวัยวะต่าง ๆ (ตัวเลขแสดงเป็นค่าร้อยละ)				
	1	2	3	4	5
แขนท่อนบน	21.74	60.87	17.39	-	-
แขนท่อนล่าง	4.35	73.91	21.74	-	-
ข้อมือ	13.04	82.61	4.35	-	-
การบิดของข้อมือ	82.61	17.39	-	-	-
คอ	39.13	52.17	8.70	-	-
ลำตัว	16.67	12.50	37.50	33.33	-
ขา	100.00	-	-	-	-
Muscle use score/Load score	0 / 0				

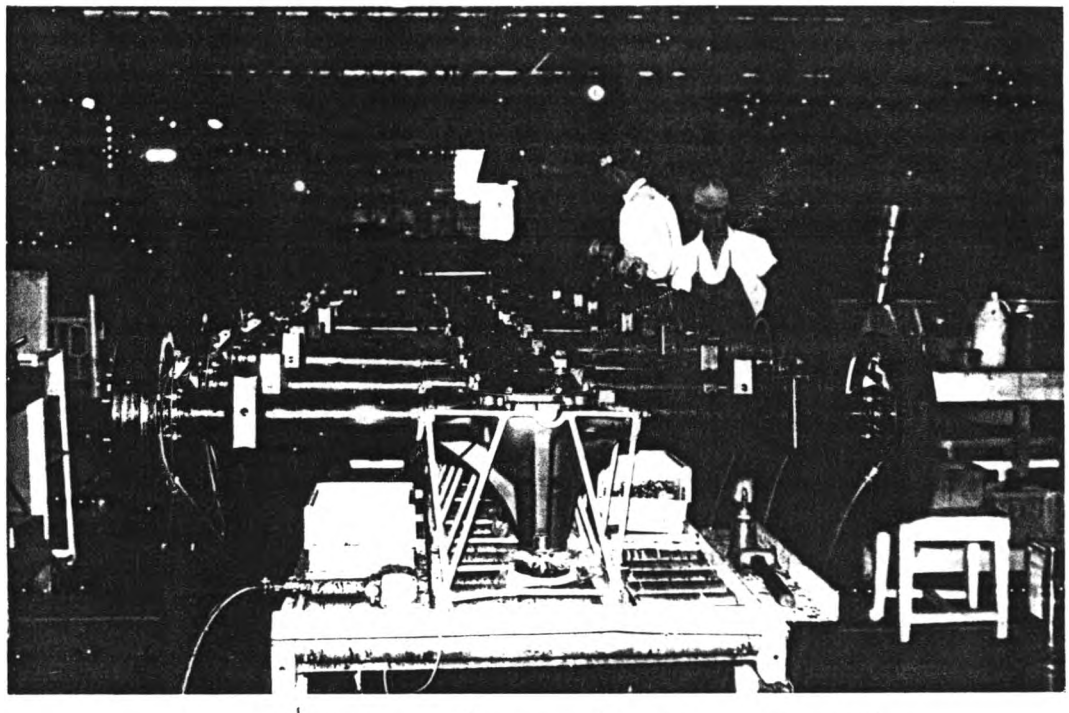
คะแนนประเมิน (Grand score) = 7

คะแนนประเมินของลำตัว = 4

ผลการวัดค่า E.M.G.

ลักษณะงาน	working E.M.G.		%Sub-M.V.E.		เวลาเฉลี่ย (%)
	ขวา(μV)	ซ้าย(μV)	ขวา	ซ้าย	
งานประกอบเกียร์บล็อค	32.0	83.25	22.15	51.42	5.29

ช.3.10) นายวสุพล



รูปที่ ช.3.10 : ลักษณะการทำงานประกอบชุดเพลาท้าย

ลักษณะการทำงาน

งานประกอบย่อยชิ้นส่วนเพลาท้าย คนงานจะทำงานบนรางเลื่อน (ROLLER) ความสูงจากพื้นประมาณ 86 เมตร การทำงานทั้งหมดเป็นอิริยาบทยืนประกอบ ในการยกชิ้นส่วนที่มีน้ำหนักมากโดยจะใช้เครนในการช่วยยก อุปกรณ์ที่ใช้เป็นสกรูลมที่มีน้ำหนักเบา ลักษณะงานที่น่าสนใจคือการประกอบจานเบรคเข้ากับเพลาท้าย โดยคนงานต้องโยกเพื่อให้เข้าที่เก้าอี้ฐานรองเฟืองท้ายหนัก = 13 กก. อุณหภูมิขณะทำการเก็บข้อมูล = 30 องศาเซลเซียส

ผลการประเมินอิริยาบถจากภาพถ่ายในวีดีโอเทป

งานประกอบชุดเฟืองท้าย

อวัยวะต่าง ๆ	สัดส่วนการใช้งานของอวัยวะต่าง ๆ (ตัวเลขแสดงเป็นค่าร้อยละ)				
	1	2	3	4	5
แขนท่อนบน	78.32	17.48	4.20	-	-
แขนท่อนล่าง	34.43	53.28	12.29	-	-
ข้อมือ	49.61	41.73	8.66	-	-
การบิดของข้อมือ	94.54	5.46	-	-	-
คอ	0.74	46.67	52.59	-	-
ลำตัว	37.78	48.89	10.37	2.96	-
ขา	82.96	17.04	-	-	-
Muscle use score/Load score	0 / 0				

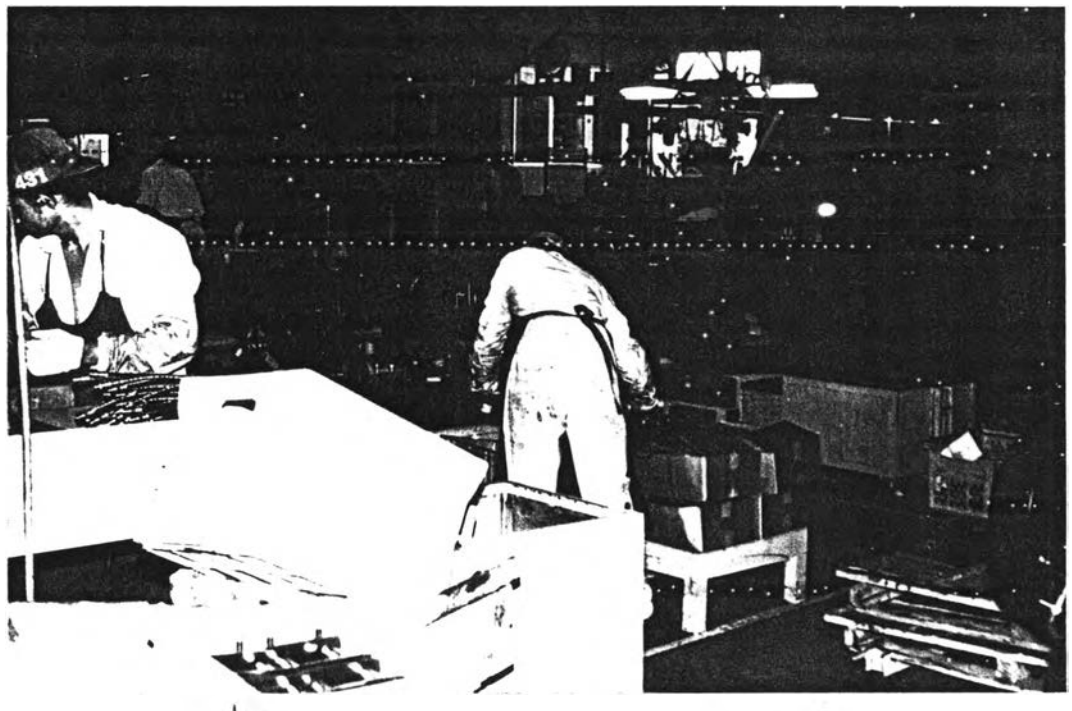
คะแนนประเมิน (Grand score) = 3

คะแนนประเมินของลำตัว = 2

ผลการวัดค่า E.M.G.

ลักษณะงาน	working E.M.G.		%Sub-M.V.E.		เวลาต่อวัน (%)
	ขวา(μV)	ซ้าย(μV)	ขวา	ซ้าย	
งานประกอบชุดเฟืองท้าย	64	96	40.12	38.63	51.86

ช.3.11) นายบุญยืน



รูปที่ ช.3.11 : ลักษณะการทำงานประกอบชุดกันสะเทือนหลัง

ลักษณะการทำงาน

งานประกอบชุดกันสะเทือนหลัง คนงานจะประกอบชิ้นส่วนกันสะเทือนต่าง ๆ บนเฟรมแชชซีส์ที่วางบนแม่พิมพ์ยึดซึ่งสูงจากพื้น 86 ซม. โดยจะทำหน้าที่ประกอบยางกันกระแทกซ้ายขวา โช๊คอัพหลังซ้าย-ขวา เหล็กกันโคลง การยกงานต่อให้สถานีต่อไปจะใช้เครนยก ลักษณะงานที่น่าสนใจคืองานลากรถเข็นเฟรมแชชซีส์ ซึ่งห่างจากสถานีที่ทำงานเป็นระยะทาง 20 เมตร ในการลากรถต้องออกแรงกระชากให้ตัวรถเคลื่อนที่ งานลากรถเข็นเฟรมนี้ไม่ได้ทำเป็นงานประจำ อัตราการลากรถเพียง 9-10 ครั้งต่อวัน และความสูงของการทำงานจะต่ำทำให้อิริยาบทส่วนมากต้องก้มทำงาน อุปกรณ์ที่ใช้น้ำหนักเบา 1 กก. อุณหภูมิขณะทำการเก็บข้อมูล = 27.5 องศาเซลเซียส

ผลการประเมินอิริยาบถจากภาพถ่ายในวีดีโอเทป

งานประกอบชุดกันสะเทือนหลัง

อวัยวะต่าง ๆ	สัดส่วนการใช้งานของอวัยวะต่าง ๆ (ตัวเลขแสดงเป็นค่าร้อยละ)				
	1	2	3	4	5
แขนท่อนบน	41.70	15.00	40.00	3.30	-
แขนท่อนล่าง	13.30	58.30	28.40	-	-
ข้อมือ	52.30	40.90	6.80	-	-
การบิดของข้อมือ	100.00	-	-	-	-
คอ	49.10	44.10	6.80	-	-
ลำตัว	33.90	15.30	30.50	18.60	1.70
ขา	100.00	-	-	-	-
Muscle use score/Load score	0 / 0				

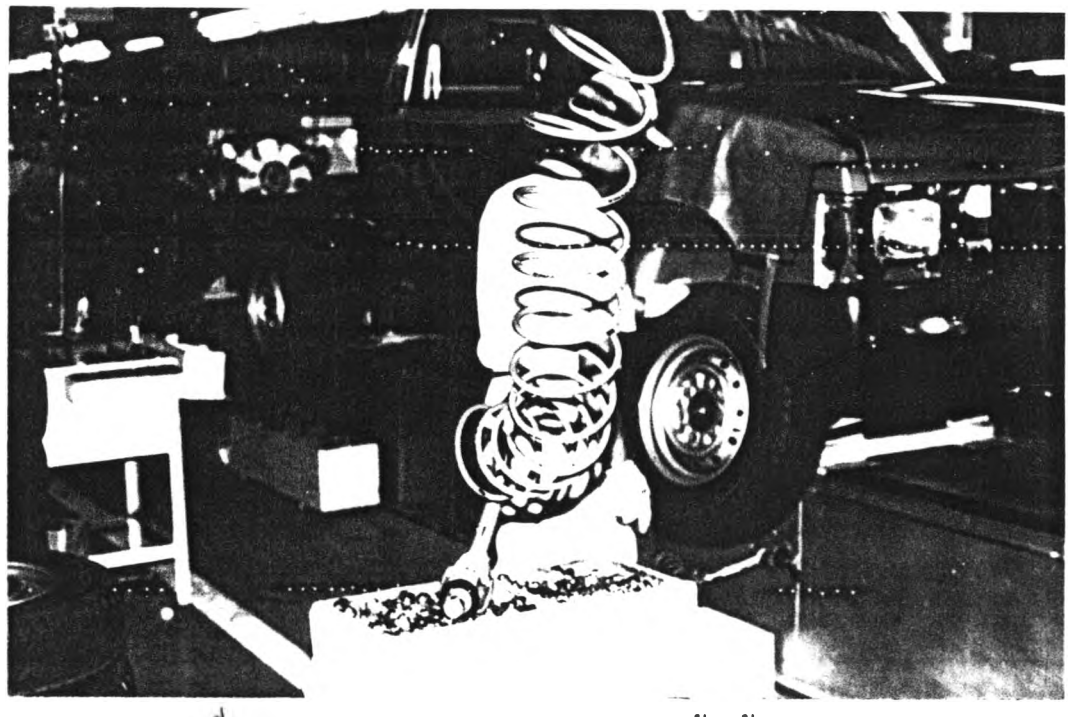
คะแนนประเมิน (Grand score) = 4

คะแนนประเมินของลำตัว = 3

ผลการวัดค่า E.M.G.

ลักษณะงาน	working E.M.G.		% SUB-M.V.E.		เวลาต่อวัน (%)
	ขวา(μV)	ซ้าย(μV)	ขวา	ซ้าย	
งานประกอบชุดกันสะเทือนหลัง	23.75	35.75	16.71	21.72	65.21

ช.3.12) นายมานิตย์



รูปที่ ช.3.12 : ลักษณะการทำงานประกอบล้อเข้ากับตัวรถ

ลักษณะการทำงาน

งานประกอบล้อเข้ากับตัวรถ การทำงานของคนงานจะทำงานบนรถที่เลื่อนบนสายพานรางเลื่อนที่ยกระดับขึ้นสูงจากพื้น 76 ซม. ยกหัวเก๋งที่ส่งมาจากแผนกทริมมาครอบบนโครงแชชซีส์ ขันสกรูยึดหัวเก๋งให้ติดกับแชชซีส์ และไปยกล้อซึ่งกองอยู่บนพัลเลทข้าง ๆ มาใส่ในล้อหน้า ใส่น็อตยึดให้แน่น ลักษณะงานที่น่าสนใจคืองานยกล้อมาใส่ เพราะมีน้ำหนักมาก = 20 กก. อุณหภูมิขณะทำการเก็บข้อมูล = 31°C

ผลการประเมินอิริยาบถจากภาพถ่ายในวีดีโอเทป

งานประกอบล้อเข้ากับตัวรถ

อวัยวะต่าง ๆ	สัดส่วนการใช้งานของอวัยวะต่าง ๆ (ตัวเลขแสดงเป็นค่าร้อยละ)				
	1	2	3	4	5
แขนท่อนบน	13.14	23.62	47.76	15.48	-
แขนท่อนล่าง	17.43	58.50	24.07	-	-
ข้อมือ	96.02	3.98	-	-	-
การบิดของข้อมือ	92.00	8.00	-	-	-
คอ	37.23	56.32	6.45	-	-
ลำตัว	18.62	12.20	51.60	17.58	-
ขา	100.00	-	-	-	-
Muscle use score/Load score	0 / 0				

คะแนนประเมิน (Grand score) = 4

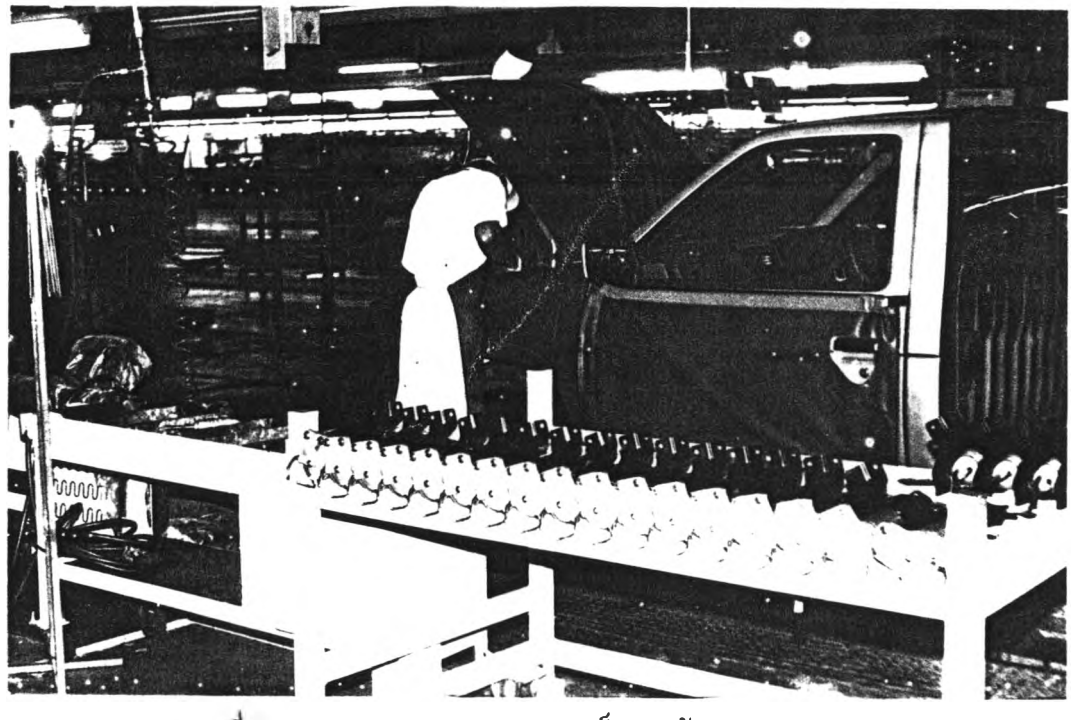
คะแนนประเมินของลำตัว = 3

ผลการวัดค่า E.M.G.

ลักษณะงาน	working E.M.G.		% SUB-M.V.E.		เวลาต่อวัน (%)
	ขวา(μV)	ซ้าย(μV)	ขวา	ซ้าย	
งานประกอบล้อเข้ากับตัวรถ	35.0	26.33	25.02	22.67	48.76

ช.4 ข้อมูลของผู้ถูกทดสอบในแผนกไฟแนล

ช.4.1) นายสนั่น



รูปที่ ช.4.1 : การทำงานตรวจเช็คทางด้าน Mechanics

ลักษณะการทำงาน

งานตรวจเช็คทางด้าน MECHANICS ของแผนกไฟแนลโดยมีการตรวจช่องว่างและการเปิดปิด รวมทั้งการดัดประตู,การหมุนพวงมาลัย,ไฟท้าย และประตูกระบะหลัง การประกอบชิ้นส่วนต่าง ๆ ในห้องเครื่อง,การยิดสกรู และขับรถออกไปเพื่อทดสอบรอยน้ำรั่ว การทำงานเกือบทั้งหมดจะเป็นการยืนและเดินทำงานรอบตัวรถตลอดเวลา ความสูงของระดับการทำงานประมาณ 1.1 เมตร อุปกรณ์ที่ใช้มีน้ำหนักเบา 1 กก. และไม่มีการยกของหนัก อุณหภูมิขณะทำการเก็บข้อมูล = 28 °C การทำงานเป้าหมาย 50 คันต่อวัน

ผลการประเมินอิริยาบถจากภาพถ่ายในวีดีโอเทป

งานตรวจเช็คทางด้าน MECHANICS

อวัยวะต่าง ๆ	สัดส่วนการใช้งานของอวัยวะต่าง ๆ (ตัวเลขแสดงเป็นค่าร้อยละ)				
	1	2	3	4	5
แขนท่อนบน	55.00	24.30	19.80	0.90	-
แขนท่อนล่าง	37.00	49.10	13.90	-	-
ข้อมือ	72.10	19.00	8.90	-	-
การบิดของข้อมือ	93.60	6.40	-	-	-
คอ	46.10	43.30	9.60	1.00	-
ลำตัว	52.90	18.30	25.00	3.80	-
ขา	99.00	1.0	-	-	-
Muscle use score/Load score		0 / 0			

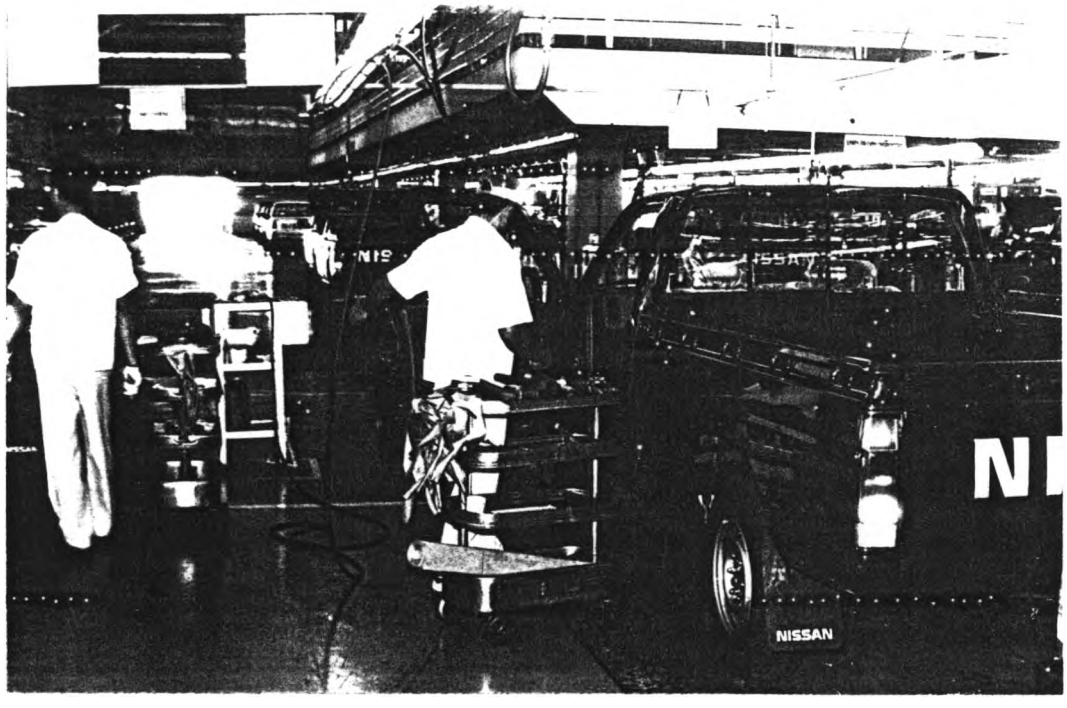
คะแนนประเมิน (Grand score) = 2

คะแนนประเมินของลำตัว = 1

ผลการวัดค่า E.M.G.

ลักษณะงาน	working E.M.G.		%Sub-M.V.E.		เวลาต่อวัน (%)
	ขวา(μV)	ซ้าย(μV)	ขวา	ซ้าย	
งานตรวจเช็ค MECHANICS	14.50	16.50	10.61	12.74	51.35

ช.4.2) นายประวิทย์



รูปที่ ช.4.2 : การทำงานตรวจเช็คทางด้าน MECHANICS

ลักษณะการทำงาน

งานตรวจเช็คทางด้าน MECHANICS ของแผนกไฟแนลโดยมีการตรวจเช็คสกรูที่ยึดใต้ท้องรถ และการประกอบชิ้นส่วนต่าง ๆ ในห้องเครื่องและขับรถออกไปเพื่อทดสอบรอยน้ำรั่ว การทำงานส่วนใหญ่จะเป็นการนั่งยอง ๆ สลับกับการนั่งบนพื้นราบ การเอื้อมเข้าไปขันสกรูใต้ท้องรถ และมีการเดินรอบตัวรถ เพราะต้องเช็คทั้งซ้ายและขวา ความสูงในการทำงานต่ำประมาณ 30 ซม. ต้องนั่งและใช้มือคลำและเอื้อมสอดเข้าไปทำงาน เครื่องมือที่ใช้มีน้ำหนักเบา และไม่มีการยกของหนัก อุณหภูมิขณะทำการเก็บข้อมูล = 28 °C เป้าหมายการผลิต 50 คันต่อวัน

ผลการประเมินอิริยาบถจากภาพถ่ายในวีดีโอเทป

งานตรวจเช็คทางด้าน MECHANICS

อวัยวะต่าง ๆ	สัดส่วนการใช้งานของอวัยวะต่าง ๆ (ตัวเลขแสดงเป็นค่าร้อยละ)				
	1	2	3	4	5
แขนท่อนบน	39.70	32.90	23.30	4.10	-
แขนท่อนล่าง	19.10	63.20	17.70	-	-
ข้อมือ	73.00	18.90	8.10	-	-
การบิดของข้อมือ	89.50	10.50	-	-	-
คอ	54.90	14.10	4.20	25.40	-
ลำตัว	36.60	19.70	31.00	12.70	-
ขา	74.60	25.40	-	-	-
Muscle use score/Load score	0 / 0				

คะแนนประเมิน (Grand score) = 3

คะแนนประเมินของลำตัว = 3

ผลการวัดค่า E.M.G.

ลักษณะงาน	working E.M.G.		% SUB-M.V.E.		เวลาต่อวัน (%)
	ขวา(μV)	ซ้าย(μV)	ขวา	ซ้าย	
งานตรวจเช็ค MECHANICS	25.75	18.00	23.25	11.62	33.02

ช.4.3) นายสรงค์

รูปที่ ช.4.3 : ลักษณะการทำงานตั้งศูนย์ล้อด้านซ้าย

ลักษณะการทำงาน

งานตั้งศูนย์ล้อด้านซ้ายของแผนกไฟแนล การทำงานแบ่งเป็น 2 หน้าที่ คือการประกอบฝาครอบกรองอากาศ โดยยกชิ้นงานน้ำหนักประมาณ 1 กก. ไปประกอบลงในห้องเครื่องและกลับมาตั้งศูนย์ล้อด้านซ้าย การทำงานจะนั่งลงกับพื้นราบและปรับให้ศูนย์ล้อได้ตามมาตรฐาน ระดับการทำงานของงานตั้งศูนย์ล้อต่ำ 72 ซม. เครื่องมือที่ใช้มีน้ำหนักเบา และไม่มีการยกของหนัก อุณหภูมิขณะทำการเก็บข้อมูล = 28 °C

ผลการประเมินอิริยาบถจากภาพถ่ายในวีดีโอเทป

งานตั้งศูนย์ล้อด้านซ้าย

อวัยวะต่าง ๆ	สัดส่วนการใช้งานของอวัยวะต่าง ๆ (ตัวเลขแสดงเป็นค่าร้อยละ)				
	1	2	3	4	5
แขนท่อนบน	57.90	18.20	23.90	-	-
แขนท่อนล่าง	23.90	69.30	6.80	-	-
ข้อมือ	80.90	14.70	4.40	-	-
การบิดของข้อมือ	97.10	2.90	-	-	-
คอ	41.80	23.10	30.80	4.30	-
ลำตัว	47.80	18.90	30.00	3.30	-
ขา	100.00	-	-	-	-
Muscle use score/Load score	0 / 0				

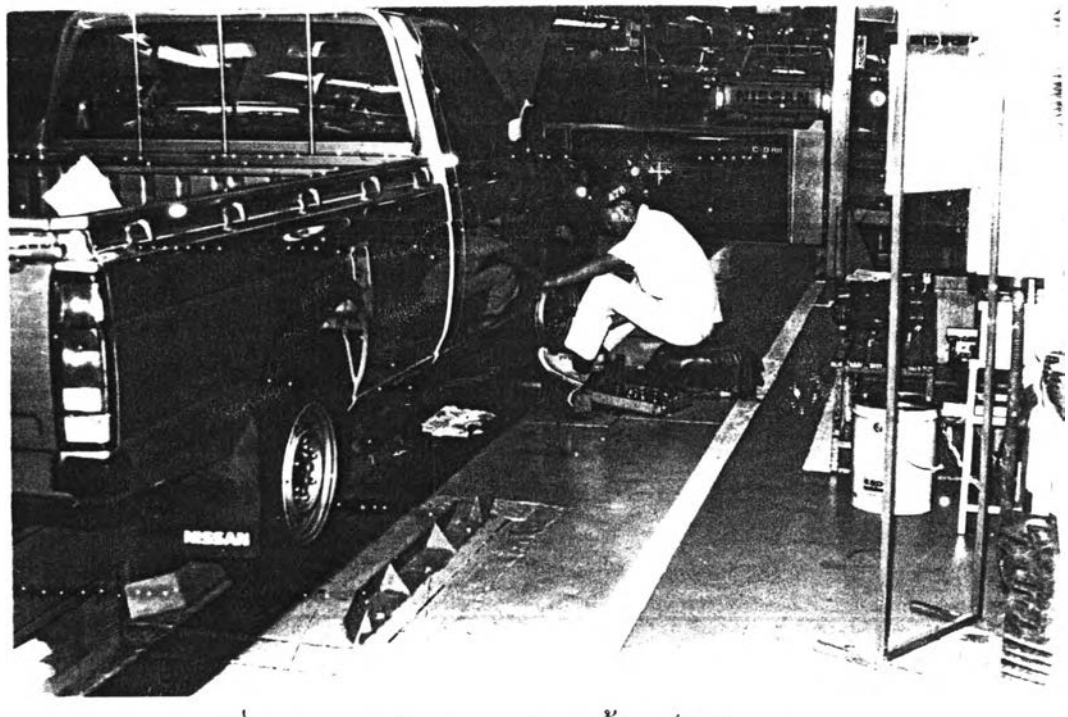
คะแนนประเมิน (Grand score) = 2

คะแนนประเมินของลำตัว = 1

ผลการวัดค่า E.M.G.

ลักษณะงาน	working E.M.G.		% SUB-M.V.E.		เวลาต่อวัน (%)
	ขวา(μV)	ซ้าย(μV)	ขวา	ซ้าย	
งานตั้งศูนย์ล้อรถ	19.75	18.75	15.41	13.31	51.25

ช.4.4) นายกวิล



รูปที่ ช.4.4 : ลักษณะการทำงานตั้งศูนย์ล้อด้านขวา

ลักษณะการทำงาน

งานตั้งศูนย์ล้อด้านขวาของแผนกไฟแนล การทำงานแบ่งเป็น 2 หน้าที่ คือการประกอบท่อทางเดินอากาศเข้าและขันสกรูด้วยปืนลม น้ำหนักของชิ้นงานหนักประมาณ 1 กก. นำไปประกอบในห้องเครื่อง และกลับมาตั้งศูนย์ล้อ ความสูงในการทำงาน 72 ซม. โดยคนงานจะนั่งลงกับพื้นราบ และปรับให้ศูนย์ล้อได้มาตรฐาน เครื่องมือที่ใช้มีน้ำหนักเบา ประมาณ 1 กก. และไม่มีงานยกของหนัก อุณหภูมิขณะทำการเก็บข้อมูล = 28 °C

ผลการประเมินอิริยาบถจากภาพถ่ายในวีดีโอเทป

งานตั้งศูนย์ล้อด้านขวา

อวัยวะต่าง ๆ	สัดส่วนการใช้งานของอวัยวะต่าง ๆ (ตัวเลขแสดงเป็นค่าร้อยละ)				
	1	2	3	4	5
แขนท่อนบน	63.60	15.90	15.90	4.60	-
แขนท่อนล่าง	34.10	61.30	4.60	-	-
ข้อมือ	68.40	29.00	2.60	-	-
การบิดของข้อมือ	83.80	16.20	-	-	-
คอ	39.50	23.30	34.90	2.30	-
ลำตัว	48.80	18.60	27.90	2.30	2.40
ขา	97.70	2.30	-	-	-
Muscle use score/Load score	0 / 0				

คะแนนประเมิน (Grand score) = 3

คะแนนประเมินของลำตัว = 1

ผลการวัดค่า E.M.G.

ลักษณะงาน	working E.M.G.		% SUB-M.V.E.		เวลาต่อวัน (%)
	ขวา(μV)	ซ้าย(μV)	ขวา	ซ้าย	
งานตั้งศูนย์ล้อรถ	18.25	23.50	17.73	16.93	61.35

ช.4.5) นายคมสันต์

รูปที่ ช.4.5 : ลักษณะการทำงานตั้งประตูด้านซ้าย

ลักษณะการทำงาน

งานตรวจและตั้งประตูด้ายซ้าย โดยคนงานจะต้องไปเข็นรถที่สถานีถัดไปร่วมกับคนงานอื่นอีก 3 คน ระยะทางประมาณ 20 เมตร มาถึงจุดที่ทำงาน เติมน้ำมันเชื้อเพลิงและตั้งประตู ถ้าระยะห่างไม่ได้มาตรฐานจะต้องใช้ค้อนยางช่วยตัดให้เข้ารูป และเดินไปปิดฝากระโปรงหน้า ความสูงของระดับการทำงานประมาณ 108 ซม. ลักษณะการทำงานจะยืนและเดินตลอดเวลา ลักษณะงานที่น่าสนใจคือการตัดประตู อุปกรณ์ที่ใช้มีเพียงค้อนยางน้ำหนัก 1 กก. อุณหภูมิขณะทำการเก็บข้อมูล = 28 °C

ผลการประเมินอิริยาบถจากภาพถ่ายในวีดีโอเทป

งานตั้งประตูซ้าย

อวัยวะต่าง ๆ	สัดส่วนการใช้งานของอวัยวะต่าง ๆ (ตัวเลขแสดงเป็นค่าร้อยละ)				
	1	2	3	4	5
แขนท่อนบน	44.90	14.30	22.40	18.40	-
แขนท่อนล่าง	4.10	95.90	-	-	-
ข้อมือ	57.10	24.50	18.40	-	-
การบิดของข้อมือ	98.00	2.00	-	-	-
คอ	47.90	31.30	18.70	2.10	-
ลำตัว	50.00	29.20	16.70	4.10	-
ขา	100.00	-	-	-	-
Muscle use score/Load score	0 / 1				

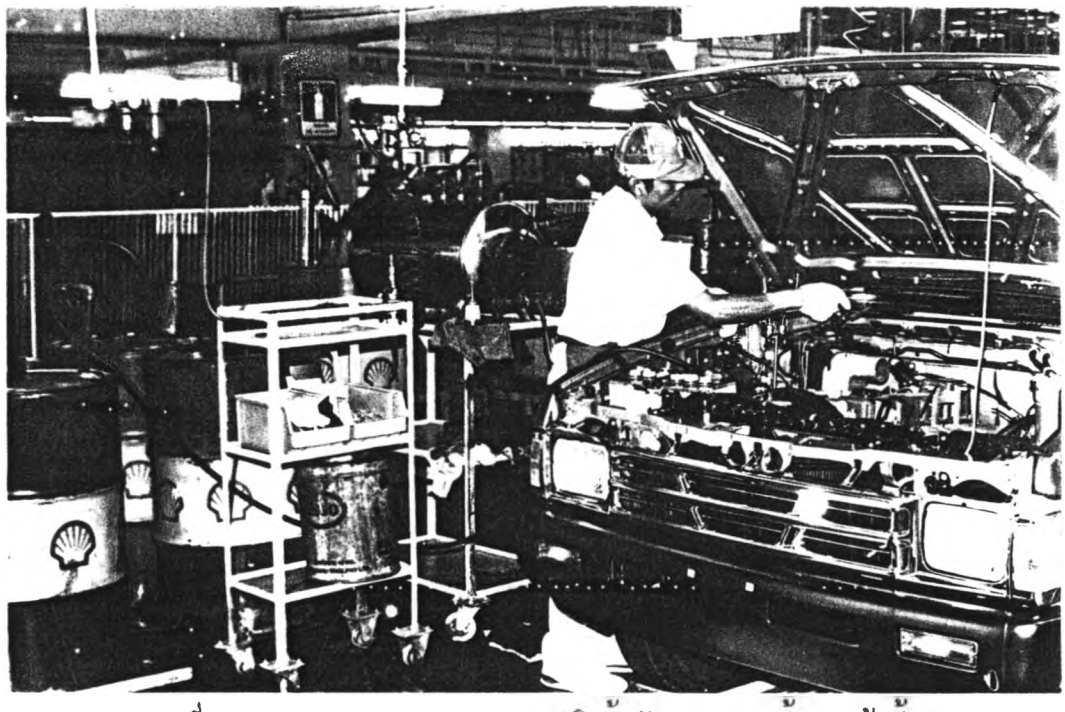
คะแนนประเมิน (Grand score) = 3

คะแนนประเมินของลำตัว = 1

ผลการวัดค่า E.M.G.

ลักษณะงาน	working E.M.G.		% SUB-M.V.E.		เวลาต่อวัน (%)
	ขวา(μV)	ซ้าย(μV)	ขวา	ซ้าย	
งานตั้งประตูซ้าย	41.75	40.00	28.82	32.02	64.38

ช.4.6) นายสมชาย



รูปที่ ช.4.6 : ลักษณะการทำงานเติมน้ำมันเบรคและน้ำในหม้อน้ำ

ลักษณะการทำงาน

งานเติมน้ำมันเบรค น้ำในหม้อน้ำ โดยผู้ถูกทดสอบจะต้องไปช่วยเข็นรถระยะทางประมาณ 20 เมตรมาถึงจุดที่ทำงาน และเติมน้ำในหม้อน้ำและน้ำมันเบรค ความสูงของระดับการทำงาน = 92 ซม. เนื่องจากผู้ถูกทดสอบเป็นคนที่มีรูปร่างเตี้ย และตำแหน่งของถังพักน้ำมันเบรคอยู่ไกลจากตัวรถ ทำให้ในการทำงานต้องมีการเอื้อมไกล อุปกรณ์ที่ใช้มีน้ำหนักเบาประมาณ 1 กก. อุณหภูมิขณะทำการเก็บข้อมูล = 28 °C

ผลการประเมินอิริยาบถจากภาพถ่ายในวีดีโอเทป

งานเติมน้ำมันเบรค

อวัยวะต่าง ๆ	สัดส่วนการใช้งานของอวัยวะต่าง ๆ (ตัวเลขแสดงเป็นค่าร้อยละ)				
	1	2	3	4	5
แขนท่อนบน	22.90	31.20	41.70	4.20	-
แขนท่อนล่าง	22.90	64.60	12.50	-	-
ข้อมือ	39.60	47.90	12.50	-	-
การบิดของข้อมือ	95.80	4.20	-	-	-
คอ	20.80	50.00	22.90	6.30	-
ลำตัว	4.20	29.10	47.90	16.70	2.10
ขา	100.00	-	-	-	-
Muscle use score/Load score	0 / 1				

คะแนนประเมิน (Grand score) = 6

คะแนนประเมินของลำตัว = 3

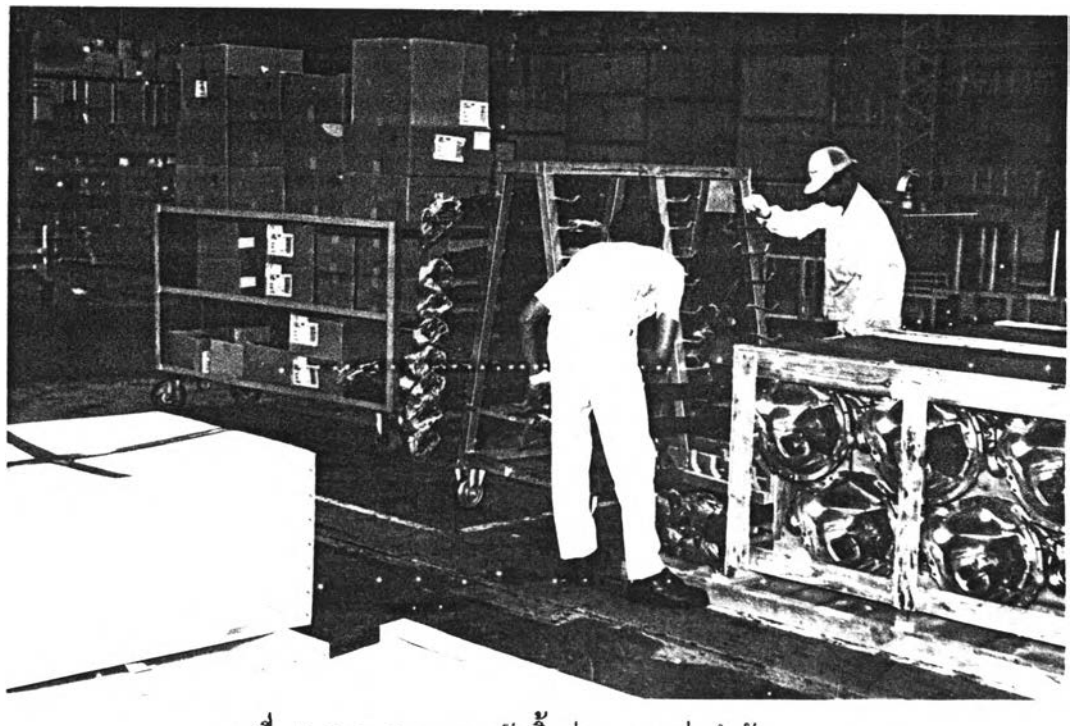
ผลการวัดค่า E.M.G.

ลักษณะงาน	working E.M.G.		% SUB-M.V.E.		เวลาต่อวัน (%)
	ขวา(μV)	ซ้าย(μV)	ขวา	ซ้าย	
งานเติมน้ำมันเบรค	44.75	28.75	48.76	31.10	63.44

ช.5) ข้อมูลของผู้ถูกทดสอบในแผนกจัดส่งพัสดุ

ช.5.1) นายเฉลิม

รูปที่ ช.5.1.1 : การจัดชิ้นส่วนเกียร์บล็อค



รูปที่ ช.5.1.2 : การจัดชิ้นส่วนเพลาส่งกำลัง

รูปที่ ช.5.1.3 : การจัดชิ้นส่วนแผงหน้าปัด

ลักษณะการทำงาน

การจัดชิ้นส่วนเกียร์บล็อค โดยคนงานจะยกเกียร์บล็อคที่บรรจุในลังไม้ซึ่งส่งมาจากประเทศญี่ปุ่น และยกออกมาใส่ในรถเข็นที่สูงจากพื้น 64 เซนติเมตร โดยจะช่วยกันยกกับคนงานอีกคน จัดใส่รถเข็นคันละ 8 ชิ้น น้ำหนักของเกียร์บล็อค = 42 กก. (21 กก. ต่อคน)

การจัดชิ้นส่วนเพลาส่งกำลัง คนงานจะยกเพลาส่งกำลังที่ถูกรื้อออกจากลัง CKD ที่กองไว้กับพื้นไปใส่ในรถเข็นที่ออกแบบไว้เป็นชั้น ๆ สูง 148 เซนติเมตร โดยจะช่วยกันยกกับคนงานอีกคน น้ำหนักของเพลา = 7 กก. การทำงานต้องมีการก้มมาก

การจัดชิ้นส่วนแผงหน้าปัด คนงานจะยกแผงหน้าปัดที่ถูกรื้อออกมาจากลังไปจัดบนรถเข็นที่สูงจากพื้น = 148 เซนติเมตร โดยช่วยกันยกข้างละคน น้ำหนักของชิ้นงาน = 8 กก.

อุณหภูมิขณะเก็บข้อมูล = 30 °C

หอสมุดกลาง จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ผลการประเมินอิริยาบถจากภาพถ่ายในวีดีโอเทป

งานจัดส่งแผงหน้าปัด

อวัยวะต่าง ๆ	สัดส่วนการใช้งานของอวัยวะต่าง ๆ (ตัวเลขแสดงเป็นค่าร้อยละ)				
	1	2	3	4	5
แขนท่อนบน	10.53	36.84	47.37	5.26	-
แขนท่อนล่าง	22.22	61.11	16.67	-	-
ข้อมือ	30.00	50.00	20.00	-	-
การบิดของข้อมือ	100.00	-	-	-	-
คอ	33.33	26.67	33.33	6.67	-
ลำตัว	25.00	18.75	37.50	18.75	-
ขา	100.00	-	-	-	-
Muscle use score/Load score	0 / 0				

คะแนนประเมิน (Grand score) = 4

คะแนนประเมินของลำตัว = 3

ผลการวัดค่า E.M.G.

ลักษณะงาน	working E.M.G.		%Sub-M.V.E.		เวลาต่อวัน (%)
	ขวา(μV)	ซ้าย(μV)	ขวา	ซ้าย	
งานจัดส่งแผงหน้าปัด	37	34.67	25.02	28.15	4.11

ผลการประเมินอิริยาบถจากภาพถ่ายในวีดีโอเทป

งานจัดส่งเพลาส่งกำลัง

อวัยวะต่าง ๆ	สัดส่วนการใช้งานของอวัยวะต่าง ๆ (ตัวเลขแสดงเป็นค่าร้อยละ)				
	1	2	3	4	5
แขนท่อนบน	15.38	15.38	61.54	7.69	-
แขนท่อนล่าง	15.38	30.77	53.85	-	-
ข้อมือ	71.43	28.57	-	-	-
การบิดของข้อมือ	100.00	-	-	-	-
คอ	9.09	18.18	63.64	9.09	-
ลำตัว	9.09	9.09	9.09	72.73	-
ขา	100.00	-	-	-	-
Muscle use score/Load score	0 / 0				

คะแนนประเมิน (Grand score) = 5

คะแนนประเมินของลำตัว = 4

ผลการวัดค่า E.M.G.

ลักษณะงาน	working E.M.G.		% SUB-M.V.E.		เวลาต่อวัน (%)
	ขวา(μV)	ซ้าย(μV)	ขวา	ซ้าย	
งานจัดส่งเพลาส่งกำลัง	36.00	37.00	26.58	29.71	1.08

ผลการประเมินอิริยาบถจากภาพถ่ายในวีดีโอเทป

งานจัดส่งเกียร์บล็อค

อวัยวะต่าง ๆ	สัดส่วนการใช้งานของอวัยวะต่าง ๆ (ตัวเลขแสดงเป็นค่าร้อยละ)				
	1	2	3	4	5
แขนท่อนบน	38.89	18.52	31.48	11.11	-
แขนท่อนล่าง	11.11	72.22	16.67	-	-
ข้อมือ	60.00	23.33	16.67	-	-
การบิดของข้อมือ	97.06	2.94	-	-	-
คอ	18.60	39.53	39.53	2.34	-
ลำตัว	16.28	20.83	32.56	25.58	4.75
ขา	97.67	2.33	-	-	-
Muscle use score/Load score		0 / 3			

คะแนนประเมิน (Grand score) = 7

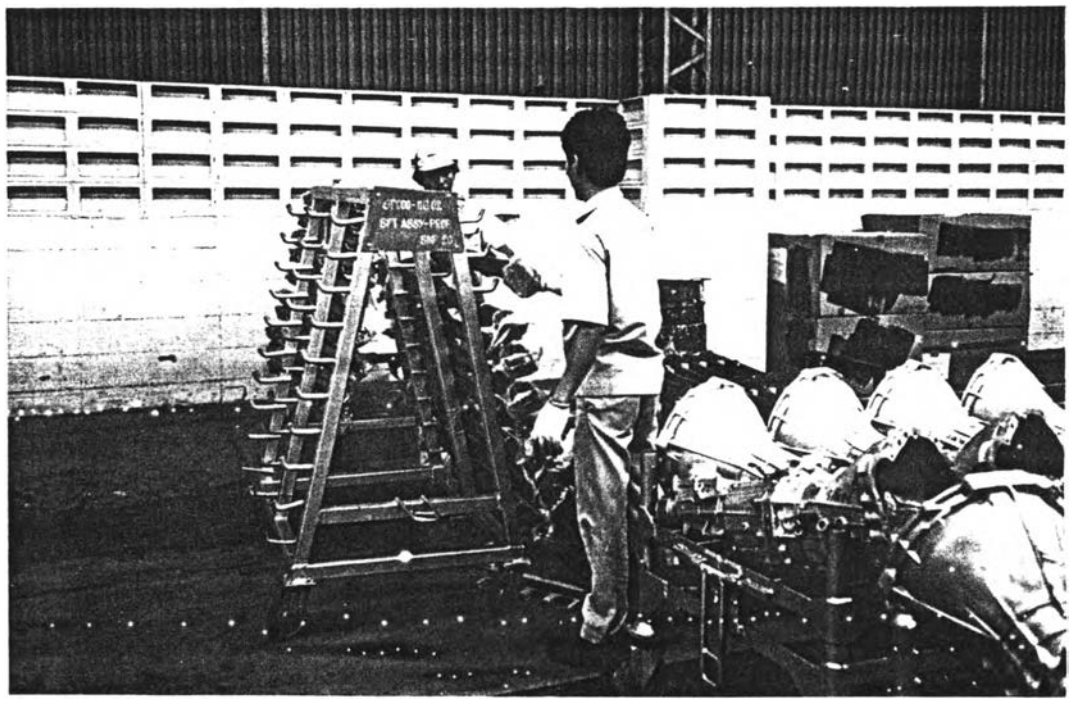
คะแนนประเมินของลำตัว = 4

ผลการวัดค่า E.M.G.

ลักษณะงาน	working E.M.G.		% SUB-M.V.E.		เวลาต่อวัน (%)
	ขวา(μV)	ซ้าย(μV)	ขวา	ซ้าย	
งานจัดส่งเกียร์บล็อค	53.00	62.67	34.40	45.30	2.08

ช.5.2) นายอัสนัย

รูปที่ ช.5.2.1 : การจัดชิ้นส่วนจานดรัมเบรค



รูปที่ ช.5.2.2 : การจัดชิ้นส่วนเพลาส่งกำลัง

ลักษณะการทำงาน

การจัดส่งชิ้นส่วนจานดรัมเบรค คนงานจะยกชิ้นงานออกจากลังไม้ที่ส่งมาจากญี่ปุ่นมาใส่ในรถเข็นโดยจะหยิบทีละ 2 อันด้วยมือข้างละอัน รถเข็นที่ใส่ชิ้นงานสูง = 94 ซม. น้ำหนักชิ้นงานหนัก = 4 กก. การทำงานต้องก้มมากเพราะชิ้นงานถูกรื้อกองไว้ต่ำ

การจัดชิ้นส่วนเพลา คนงานจะยกชิ้นงานออกจากลังไม้ที่ส่งมาจากญี่ปุ่นมาใส่ในรถเข็นทีละ 1 - 2 อัน น้ำหนักชิ้นงานอันละ 1. กก. รถเข้นที่ใส่ชิ้นงานสูง = 82 ซม.

การจัดชิ้นส่วนเกียร์บล็อค การทำงานเช่นเดียวกับนายเฉลิม แดงนารา

ผลการประเมินอิริยาบถจากภาพถ่ายในวีดีโอเทป

งานจัดส่งชิ้นส่วนจานดรัมเบรค

อวัยวะต่าง ๆ	สัดส่วนการใช้งานของอวัยวะต่าง ๆ (ตัวเลขแสดงเป็นค่าร้อยละ)				
	1	2	3	4	5
แขนท่อนบน	13.33	60.00	26.67	-	-
แขนท่อนล่าง	20.00	73.33	6.67	-	-
ข้อมือ	92.31	7.61	-	-	-
การบิดของข้อมือ	100.00	-	-	-	-
คอ	15.38	61.54	23.08	-	-
ลำตัว	15.38	15.38	53.86	15.38	-
ขา	100.00	-	-	-	-
Muscle use score/Load score	0 / 0				

คะแนนประเมิน (Grand score) = 4

คะแนนประเมินของลำตัว = 3

ผลการวัดค่า E.M.G.

ลักษณะงาน	working E.M.G.		% SUB-M.V.E.		เวลาต่อวัน (%)
	ขวา(μV)	ซ้าย(μV)	ขวา	ซ้าย	
งานจัดส่งชิ้นส่วนจานดรัมเบรค	49.5	20.5	40.03	27.22	2.08

ผลการประเมินอิริยาบถจากภาพถ่ายในวีดีโอเทป

งานจัดส่งชิ้นส่วนเพลาส่งกำลัง

อวัยวะต่าง ๆ	สัดส่วนการใช้งานของอวัยวะต่าง ๆ (ตัวเลขแสดงเป็นค่าร้อยละ)				
	1	2	3	4	5
แขนท่อนบน	15.00	20.00	65.00	-	-
แขนท่อนล่าง	10.00	85.00	5.00	-	-
ข้อมือ	76.92	15.38	7.70	-	-
การบิดของข้อมือ	100.00	-	-	-	-
คอ	25.00	20.00	55.00	-	-
ลำตัว	20.00	5.00	35.00	40.00	-
ขา	100.00	-	-	-	-
Muscle use score/Load score	0 / 0				

คะแนนประเมิน (Grand score) = 4

คะแนนประเมินของลำตัว = 4

ผลการวัดค่า E.M.G.

ลักษณะงาน	working E.M.G.		% SUB-M.V.E.		เวลาต่อวัน (%)
	ขวา(μV)	ซ้าย(μV)	ขวา	ซ้าย	
งานจัดส่งชิ้นส่วนเพลา	30.75	32.50	10.41	27.22	1.05

ผลการประเมินอิริยาบถจากภาพถ่ายในวีดีโอเทป

งานจัดส่งเกียร์บล็อค

อวัยวะต่าง ๆ	สัดส่วนการใช้งานของอวัยวะต่าง ๆ (ตัวเลขแสดงเป็นค่าร้อยละ)				
	1	2	3	4	5
แขนท่อนบน	16.00	48.00	36.50	-	-
แขนท่อนล่าง	4.00	96.00	-	-	-
ข้อมือ	73.68	26.32	-	-	-
การบิดของข้อมือ	100.00	-	-	-	-
คอ	17.39	47.83	34.78	-	-
ลำตัว	8.69	8.69	60.88	21.74	-
ขา	100.00	-	-	-	-
Muscle use score/Load score	0 / 3				

คะแนนประเมิน (Grand score) = 7

คะแนนประเมินของลำตัว = 3

ผลการวัดค่า E.M.G.

ลักษณะงาน	working E.M.G.		% SUB-M.V.E.		เวลาต่อวัน (%)
	ขวา(μV)	ซ้าย(μV)	ขวา	ซ้าย	
งานจัดส่งเกียร์บล็อค	44.00	29.00	33.62	17.61	2.03

ภาคผนวก ช

ตารางที่ ช.1 : ข้อมูลของปัจจัยต่าง ๆ ของงานที่ศึกษา

R_G = Grand score RULA
R_T = trunk score
R_H = กล้ามเนื้อหลังด้านขวา
L_H = กล้ามเนื้อหลังด้านซ้าย
W_L = น้ำหนักของชิ้นงาน (กก.)
H_L = ความสูงของการทำงาน (ซม.)
T = เวลาในการทำงานเฉลี่ยต่อวัน (%)
t = อุณหภูมิขณะเก็บข้อมูล (°C)

งาน	R_G	R_T	%SUB-MVE (μV)		W_L	H_L	T	t
			R_H	L_H				
แผนกเชื่อมตัวถัง								
เชื่อมชิ้นส่วน CAB MAIN	5	4	-	-	14	93	52.34	32
เชื่อมชิ้นส่วน AIR BOX	3	2	-	-	14	86	48.34	32
เชื่อมชิ้นส่วนโครงประตู	4	3	-	-	13	79	60.12	32
เชื่อมชิ้นส่วนกระบะข้าง	7	3	-	-	35	89	55.36	32
เชื่อมชิ้นส่วน REINFORCE ประตู	4	3	-		13	79	57.41	32
เชื่อมชิ้นส่วนหลังคา	3	2	-	-	7	148	42.36	32
เชื่อมชิ้นส่วนพื้น	4	3	-	-	6	72	58.11	32
เชื่อมชิ้นส่วน REINFORCE ตัวถัง	4	3	-	-	4.5	79	57.13	32
แผนกประกอบ ทริม								
งานประกอบกระจก	3	2	15.28	14.52	11	108	54.03	28
งานเตรียมตัวถัง	2	1	7.01	7.07	1	117	49.84	28
งานประกอบแผงประตู	4	3	24.47	24.47	4	120	80.21	28

ตารางที่ ช.1(ต่อ) : ข้อมูลของปัจจัยต่าง ๆ ของงานที่ศึกษา

งาน	R_a	R_T	%SUB-MVE (μV)		W_c	H_c	T	t
			R_H	L_H				
งานประกอบกระจก	3	2	11.73	19.55	11	108	57.92	28
งานประกอบยางขอบประตู	4	3	22.98	17.84	2	80	62.5	28
งานประกอบแผ่นบังโคลนหน้า	4	3	27.18	20.03	1	91	66.04	28
แผนกประกอบแชซซีส์								
งานประกอบดรัมเบรค	2	2	8.58	12.87	5	102	46.15	28
งานประกอบชิ้นส่วนกันชนหน้า	3	2	8.15	8.15	11	100	87.71	28
งานประกอบชิ้นส่วนในห้องเครื่อง	3	3	25.48	24.77	1	108	63.02	28
งานประกอบเบาะ	7	4	53.07	56.61	16	3	7.29	28
งานเช็คจุดยึดโครงแชซซีส์	4	4	29.07	26.89	1	92	48.36	28
งานประกอบเบาะ	7	4	61.06	39.25	16	53	16.88	30
งานเติมลมยาง	2	2	10.16	14.86	1	76	22.57	28
งานเรียงล้อ	7	4	31.24	36.75	20	122	8.95	28
งานถ่วงล้อ	2	2	17.69	15.57	20	76	31.36	30
งานเรียงล้อ	6	2	29.72	28.31	20	122	9.21	30
เรียงยาง	7	4	34.03	38.89	12	120	4.49	27
งานถ่วงล้อ	3	2	27.55	24.31	20	76	21.33	27
งานเรียงล้อ	7	3	39.70	38.89	20	122	7.67	27
งานประกอบเครื่องยนต์	3	2	25.50	26.67	1	93	41.57	28
งานประกอบเกียร์บล็อค	7	4	51.01	59.51	42	93	6.92	28
งานประกอบเครื่องยนต์	3	3	15.82	19.78	1	93	43.39	28
งานประกอบเกียร์บล็อค	7	4	22.15	51.42	42	93	5.29	28
งานประกอบเฟืองท้าย	3	2	40.12	38.63	13	86	51.86	30

ตารางที่ ช.1(ต่อ) : ข้อมูลของปัจจัยต่าง ๆ ของงานที่ศึกษา

งาน	R_a	R_T	%SUB-MVE (μV)		W_c	H_c	T	t
			R_H	L_H				
งานประกอบชุดกันสะเทือนหลัง	4	3	16.71	21.72	1	86	65.21	28
งานประกอบล้อ	4	3	25.02	22.67	20	76	49.76	31
แผนกประกอบไฟแนล								
งานตรวจ Mechanics	2	1	10.61	12.74	1	110	51.35	28
งานตรวจ Mechanics	3	3	23.25	11.62	1	110	33.02	28
งานตั้งศูนย์ล้อซ้าย	2	1	15.41	13.31	1	72	51.25	28
งานตั้งศูนย์ล้อขวา	3	1	17.73	16.93	1	72	61.35	28
งานตั้งประตู	3	1	28.82	32.02	1	72	64.38	28
งานเติมน้ำมันเบรค , coolant	6	3	48.76	31.10	1	108	63.44	28
แผนกจัดส่งพัสดุ								
งานจัดส่งแผงหน้าปัด	4	3	25.02	28.15	9	148	4.11	30
งานจัดส่งเพลาส่งกำลัง	5	4	26.58	29.71	7	148	1.08	30
งานจัดส่งเกียร์บล็อค	7	4	34.40	45.30	21	54	2.08	30
งานจัดส่งจานดรัมเบรค	4	3	40.03	27.22	4	94	2.08	30
งานจัดส่งเพลาส่งกำลัง	4	4	10.41	27.22	7	148	1.05	30
งานจัดส่งเกียร์บล็อค	7	3	33.62	17.61	21	54	2.03	30

ช.1) อุณหภูมิ

เนื่องจากอุณหภูมิมีผลน้อยมากต่อภาวะปวดหลัง (สถาบันความปลอดภัย กรมแรงงาน ,2528) และผู้วิจัยได้พยายามเก็บข้อมูลในการวิจัยในช่วงเวลาเดียวกัน โดยให้มีช่วงอุณหภูมิที่แตกต่างกันน้อยมาก จากตารางที่ ช.1 พบว่าค่าอุณหภูมิเฉลี่ย = 29.098 °C กับอุณหภูมิที่วัดได้ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

ที่วัดได้ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

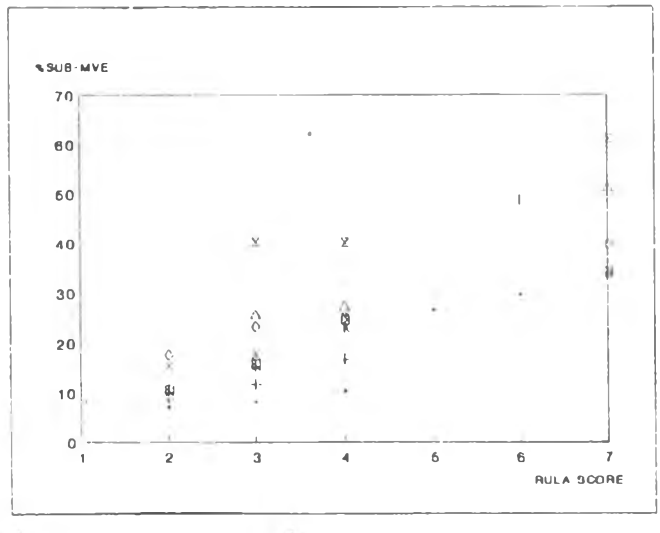
Ttest Procedure

Variable : TEMP

TYPE	N	Mean	Std Dev	Std Err	Min	Max
1	44	29.1477	1.6898	0.2548	27.0000	32.0000
2	44	29.0980	0.0000	0.0000	29.0980	29.0980

Variances	T	DF	Prob > |T|
Unequal	0.1952	43.0	0.8462
Equal	0.1952	86.0	0.8457

ช.2) ความสัมพันธ์ของ Grand score RULA และค่า %Sub-MVE



รูปที่ ช.2.1) ความสัมพันธ์ระหว่าง Grand score Rula กับ %SUB-MVE ด้านขวา

General Linear Models Procedure

Dependent Variable: RIGHT

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	1	3442.2751	3442.2751	41.18	0.0001
Error	36	3009.5894	83.5997		
Corrected Total	37	6451.8645			

R-Square	C.V.	Root MSE	RIGHT Mean
0.5335	34.9149	9.1433	26.1874

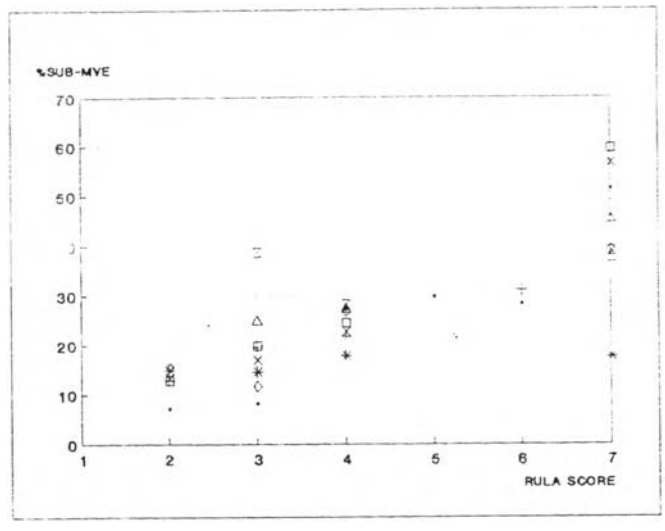
จากค่าทางสถิติสามารถเขียนสมการได้เป็น

$$Y_R = 3.7617 + 5.293X \quad \text{..... (ช.1)}$$

เมื่อ

Y_R = %SUB-MVE ด้านขวา (μV)

X = Grand score RULA



รูปที่ ซ.2.2) : ความสัมพันธ์ระหว่าง Grand score RULA กับ %SUB-MVE ด้านซ้าย

General Linear Models Procedure

Dependent Variable: LEFT

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	1	3680.6505	3680.6505	55.90	0.0001
Error	36	2370.1976	65.8388		
Corrected Total	37	6050.8482			

R-Square	C.V.	Root MSE	LEFT Mean
0.6083	30.7243	8.1141	26.4095

จากค่าทางสถิติสามารถเขียนสมการได้เป็น

$$Y_L = 3.2203 + 5.4732x \quad \text{..... (ช.2)}$$

เมื่อ

Y_L = %SUB-MVE ด้านซ้าย (μV)

X = Grand score RULA

ช.3) <u>การวิเคราะห์ปัจจัยการทำงานกับค่า %SUB-MVE</u>

จากการวิจัยสาเหตุของกลุ่มอาการปวดหลังในผู้ใช้แรงงาน (สถาบันความปลอดภัย กรมแรงงาน 2528) พบว่าเกิดจากการยกและเคลื่อนย้ายวัสดุที่หนักและอิริยาบถในการทำงาน ซึ่งในการศึกษาของผู้วิจัยครั้งนี้ จะสนใจในปัจจัยการทำงานของอิริยาบถ (Posture) น้ำหนักชิ้นงาน ความสูงในการทำงาน และสัดส่วนของระยะเวลาในการทำงานนี้ต่อวัน

การประเมินอิริยาบถ ผู้วิจัยได้ใช้หลักการของเทคนิค RULA โดยคะแนนจะเพิ่มขึ้นเมื่อหลังมีการก้มมากขึ้น และสอดคล้องกับผลการทดลองของผู้วิจัย ดังได้แสดงไว้ในตารางที่ ฉ.2 ดังนั้นในการวิจัยครั้งนี้จะใช้ตารางในเทคนิค RULA ในการประเมินคะแนนของลำตัว (trunk score)

ช.3.1) ความสัมพันธ์ระหว่าง %Sub-MVE ด้านขวากับ คะแนนของลำตัว (trunk score), น้ำหนักงาน, ความสูงในการทำงาน และสัดส่วนของระยะเวลาในการทำงานนี้ต่อวัน

General Linear Models Procedure

Dependent Variable: RIGHT

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	4	3317.7802	829.4450	8.73	0.0001
Error	33	3134.0844	94.9723		
Corrected Total	37	6451.8645			

R-Square	C.V.	Root MSE	RIGHT Mean
0.5142	37.2140	9.7454	26.1874

จากค่าทางสถิติสามารถเขียนสมการได้เป็น

$$Y_R = 23.4784 + 4.702X_1 - 0.153X_2 - 0.13X_3 - 0.00005X_4 \quad ..(ช.3)$$

เมื่อ

Y_R = %SUB-MVE ของกล้ามเนื้อหลังด้านขวา (μV)

X_1 = Trunk score

X_2 = น้ำหนักชิ้นงาน (กก.)

X_3 = ความสูงของการทำงาน (ซม.)

X_4 = สัดส่วนของระยะเวลาในการทำงานต่อวัน (%)

ช.3.2) ความสัมพันธ์ระหว่าง %Sub-MVE ด้านซ้ายกับ คะแนนของลำตัว (trunk score),น้ำหนักงาน,ความสูงในการทำงาน และสัดส่วนของระยะเวลาในการทำงานนี้ต่อวัน

General Linear Models Procedure

Dependent Variable: LEFT

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	4	3917.1318	979.2829	15.15	0.0001
Error	33	2133.7164	64.6581		
Corrected Total	37	6050.8482			

R-Square	C.V.	Root MSE	RIGHT Mean
0.6474	30.4475	8.0410	26.4095

จากค่าทางสถิติสามารถเขียนสมการได้เป็น

$$Y_L = 8.1624 + 4.074X_1 + 0.273X_2 + 0.006X_3 + 0.008X_4 \quad ..(ช.4)$$

เมื่อ

Y_L = %SUB-MVE ของกล้ามเนื้อหลังด้านซ้าย (μV)

X_1 = Trunk score

X_2 = น้ำหนักชิ้นงาน (กก.)

X_3 = ความสูงของการทำงาน (ซม.)

X_4 = สัดส่วนของระยะเวลาในการทำงานต่อวัน (%)

ช.4) ความสัมพันธ์ระหว่าง %SUB-MVE ข้างขวาและซ้าย

Ttest Procedure

Variable: LH

RH	N	Mean	Std Dev	Std Error	Minimum	Maximum
1	38	26.18736842	13.20510194	2.14215040	7.0100000	61.0600000
2	38	26.40949474	12.81343107	2.07861300	7.0700000	59.5100000

Variances	T	DF	Prob > |T|
Unequal	-0.0689	73.9	0.9453
Equal	-0.0689	74.0	0.9453

จากผลการทดสอบ Ttest พบว่าค่า %SUB-MVE ของกล้ามเนื้อหลังด้านขวาและซ้ายไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

ประวัติผู้เขียน

นายอำนาจ เสตสุวรรณ เกิดเมื่อวันที่ 19 มิถุนายน 2509 ที่กรุงเทพมหานคร สำเร็จการศึกษาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (เกียรตินิยมอันดับสอง) สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ จากคณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า ธนบุรี เมื่อปีการศึกษา 2533 เข้าศึกษาต่อในระดับมหาบัณฑิต ที่ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อ พ.ศ.2534