

ประจวบ กล่อมจิตร 2552: ระบบผู้เชี่ยวชาญสำหรับงานยกของด้วยมือ ปรินญาวิศวะกรรมศาสตรดุษฎีบัณฑิต (วิศวกรรมอุตสาหการ) สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ
 วิทยานิพนธ์ที่ปรึกษา: รองศาสตราจารย์ ก้องกิติ พุสวัตต์, Ph.D. 295 หน้า

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจ รวบรวม ทดลอง วิเคราะห์และทดสอบเกณฑ์ในงานยกของด้วยมือ แล้วสร้างระบบผู้เชี่ยวชาญโดยใช้แนวทางของสมการงานยกของ *RLE* และร่วมกับเกณฑ์อื่น ให้ใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

ผลการสำรวจงานยกของด้วยมือจำนวน 7 โรงงาน แบ่งลักษณะงานได้เป็น 31 งาน จำนวนพนักงานที่สำรวจ 81 คน พบว่า มีลักษณะงานบางส่วนอยู่นอกเหนือเกณฑ์ของสมการ *RLE* จากฐานความรู้ที่มีอยู่ ทั้งในเรื่องสภาพแวดล้อมและลักษณะท่าทางการยก จากนั้นทดลองหาความสามารถในการยกของด้วยมือที่สภาวะต่างๆ ตามเกณฑ์ทางด้านชีวกลศาสตร์ สรีรวิทยา และจิตฟิสิกส์ พบว่าค่าความสามารถในการยกของชายไทยมีค่าใกล้เคียงกับชาวตะวันตกและมีความสัมพันธ์กับค่าเปอร์เซ็นต์ไคล์ที่ 95 ของตารางของ Mital จึงปรับปรุงสมการ *RLE* เป็น สมการ *RLE'* ที่เพิ่มปัจจัยตัวคูณกลุ่มประชากรและตัวคูณอุณหภูมิให้ใช้งานได้ครอบคลุมการประเมินมากยิ่งขึ้น

จากฐานความรู้ที่มีอยู่เดิมและฐานความรู้ที่ได้ใหม่ จึงสร้างระบบผู้เชี่ยวชาญด้วย *JESS* ชื่อ *ML-Expert* ที่ประกอบด้วยเกณฑ์หลักคือสมการ *RLE'* สำหรับประเมินปัจจัยเสี่ยงต่างๆ *OWAS* สำหรับประเมินท่าทางที่อันตราย มาตรฐานที่ต้องการประเมิน และคำแนะนำต่างๆ ในรูปของกฎและแผนภาพต้นไม้การตัดสินใจ ให้ประเมินผลครอบคลุมการใช้งานมากขึ้นและสามารถประเมินค่าคาดหวังการปรับปรุงของทางเลือกในการปรับปรุงให้ชัดเจน อันนำไปสู่การปรับปรุงงานที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น หลังจากนั้นนำไปทดสอบในโรงงานโดยใช้กระบวนการปรับปรุงงาน เปรียบเทียบกันระหว่างกลุ่มที่ใช้โปรแกรมและกลุ่มที่ใช้วิธีการอื่น ในระยะเวลาสั้น 6 เดือน และดูแนวโน้มอีก 9 เดือน ใน 9 ประเด็นคือ จากแบบสัมภาษณ์พนักงาน *AI* การวิเคราะห์ทางชีวกลศาสตร์ การวิเคราะห์ตามสมการ *RLE'* ร้อยละของการนำไปใช้งาน ความพอใจในระบบ สมรรถนะในการปรับปรุง เวลาที่ใช้ในการคำนวณ อัตราการผลิตและสัดส่วนของเสีย พบว่ามีแนวโน้มลดลงอย่างชัดเจน มีผลการทดสอบที่ดีกว่าวิธีอื่น โดยส่วนใหญ่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) เมื่อวิเคราะห์ผลกระทบต่อเป้าหมายของหน่วยงาน สมรรถนะ คุณภาพ คุณภาพชีวิตในการทำงานและความปลอดภัย ต้นทุน และสิ่งแวดล้อม ด้วยวิธี *AHP* พบว่า ดีกว่าวิธีการเดิมและโปรแกรมที่นำมาเปรียบโดยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$)

Prachuab Klomjit 2009: A Knowledge-Based System for Manual Lifting Task. Doctor of Engineering (Industrial Engineering), Major Field: Industrial Engineering, Department of Industrial Engineering. Thesis Advisor: Associate Professor Kongkiti Phusavat, Ph.D. 295 pages.

The objectives of this research were to survey the manual lifting tasks in Thai factories, to collect and analyze manual lifting task criteria, to conduct the experiments for verifying the *RLE* (*NIOSH* Revised Lifting Equation 1991), and to develop the expert system by the framework from the *RLE*.

From 7 factories surveyed, there were 31 separated tasks and 81 subjects. The results showed that these liftings required workers to work outside the limitation to appropriately use *RLE* equation, including the conditions, the environments and the postures. Then, the experimental biomechanics, physiology, and psychophysics approach were conducted and found that the capacity of Thai male was as same as western male. In addition, the *RLE* equation was related to the 95th percentile of Mital's table, so that it can be used to estimate the percentile multiplier, temperature multiplier for the new *RLE* referred as "*RLE'*".

After combining between existing knowledge base and new knowledge base, the prototype of an expert system for manual lifting task was developed, to be called the "ML-Expert", by *RLE'* framework, *OWAS* (for postures evaluation), other criteria, and recommendation intervention, in the rule base form and decision tree (to evaluate the recommendation before improvement). This system was developed by Java Expert System Shell (*JESS*). Then, the system was evaluated by comparing between two groups: ML-Expert system using and another group using work improvement technique every month in 6 months period (for short time comparison) and 9 months period (for trend analysis). The results showed that (9 topics) Abnormal Index (*AI*), Lifting Index (*LI*), Biomechanics compressive force on *L5/S1* disc, % of suggestion to be used, user satisfaction, efficiency of improvement, time usage of improvement, production efficiency and loss, quality of work life (fatigue, sickness, absence) of ML-Expert system using group were better in all cases. Especially, user satisfaction, efficiency of improvement, time usage of improvement, and production efficiency were better at 95% significant level. Additionally, the target impact was analyzed by *AHP* (Analytic Hierarchy Process) method. The result showed that performance, quality, quality of work life, safety, cost, and environment were better than those obtained from another method, at 95% significant level.