

สมดุลความปลอดภัยระหว่างความต้องการของงาน กับความสามารถในการทำงานของคนงานก่อสร้างอาคารสูง

Safety Equilibrium between Task Demand and Capability of High-Rise Building Construction Workers

นารถ สุขศีล* และวชรภูมิ เบญจโอฬาร

สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตำบลสุรนารี อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา 30000

Nart Sooksil* and Vacharapoom Benjaoran

School of Civil Engineering, Faculty of Engineering, Suranaree University of Technology.

Suranaree, Muang, Nakhon Ratchasima 30000

บทคัดย่อ

งานก่อสร้างประกอบไปด้วยงานที่มีกิจกรรมหลากหลายและสลับซับซ้อน อีกทั้งมีสภาพแวดล้อมการทำงานที่เปลี่ยนแปลงไปตามเงื่อนไขและข้อกำหนดของแต่ละโครงการ ส่งผลให้มีโอกาสในการประสบอุบัติเหตุสูงขึ้นและทำให้ความเสี่ยงในการประสบอุบัติเหตุเปลี่ยนแปลงตามไปด้วย จึงจำเป็นต้องมีการจัดการบริหารงานบุคคลหรือแรงงานก่อสร้างให้เหมาะสมและสมดุลกับงานที่ได้รับมอบหมาย งานวิจัยนี้เป็นการนำเสนอแบบจำลองสมดุลความปลอดภัยในงานก่อสร้าง (construction safety equilibrium model) ระหว่างความต้องการของงาน (task demand) กับความสามารถในการทำงาน (capability) โดยใช้แบบจำลองการเกิดอุบัติเหตุบนท้องถนนเป็นพื้นฐานในการพัฒนาแบบจำลอง ทำการศึกษาปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลต่อความต้องการของงาน และความสามารถในการทำงาน พร้อมทั้งนำเสนอน้ำหนักแต่ละปัจจัยด้วยวิธีการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น (analytic hierarchical process, AHP) โดยการสัมภาษณ์เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในงานก่อสร้าง จากนั้นจึงนำแบบจำลองที่สร้างขึ้นไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างคนงานก่อสร้างอาคารสูงที่มีประวัติการเกิดอุบัติเหตุระหว่างการทำงานในอดีตที่ผ่านมาจำนวน 15 ราย ผลจากการวิจัยพบว่า (1) ปัจจัยหลักที่มีน้ำหนักมากที่สุดสำหรับความต้องการของงาน คือ ปัจจัยพฤติกรรมการทำงาน (work behavior factor) โดยปัจจัยย่อยด้านกฎความปลอดภัยในโครงการ เป็นปัจจัยที่มีความสำคัญสูงสุด ส่วนความสามารถในการทำงานนั้น ปัจจัยหลักที่มีน้ำหนักมากที่สุด คือ ปัจจัยด้านมนุษย์ (human factor) โดยมีปัจจัยย่อยที่มีความสำคัญสูงสุดคือ ความหุนหันพลันแล่น (2) ระดับความต้องการของงาน (task demand level) เฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างมีค่าอยู่ที่ 1.99 โดยที่ค่าระดับความสามารถในการทำงาน (capability level) อยู่ที่ 1.77 จากคะแนนเต็ม 3.00 หมายความว่างานที่กลุ่มคนงานกำลังปฏิบัติงานแล้วประสบอุบัติเหตุเป็นงานที่ยากเกินกว่าความสามารถคนงานในการทำงาน โดยผลดังกล่าวสอดคล้องกับหลักการสมดุลความปลอดภัยในงานก่อสร้าง

คำสำคัญ : ความปลอดภัยในงานก่อสร้าง; สมดุลความปลอดภัย; ความต้องการของงาน; ความสามารถในการทำงาน

Abstract

Construction work involves a large number of work processes and also unpredictable environment that needs to adapt by project requirements and context. These things create more chances of accident and variation of risks, and require the workforce resource management to balance between task demand and capability of workers and adapt to the changing situation. This research proposed the construction safety equilibrium model of task demand and capability which is based on the car accident model. This study investigated the factors that influence on task demand and capability and also determined the weight of each factor by analytic hierarchical process via interviewing construction safety officers. The 15 accident case studies of workers who worked in high-rise building construction projects were applied for the validation of the model. The results come up with (1) the highest weight of the main factor of task demand contributes to work behavior factor and rule of safety is the mostly weighted sub-factor; for capability, the dominant main factor is human factor and frustration is for the sub-factor. (2) The overall average task demand level and capability level of the group sample is 1.99 and 1.77 of the 3.00 point interval. These scores can reflect the works that workers were doing during suffering accidents were more difficult than the workers' capability according to the principle of construction safety equilibrium.

Keywords: construction safety; safety equilibrium; task demand; capability

1. บทนำ

อุตสาหกรรมก่อสร้างเป็นอุตสาหกรรมที่มีกิจกรรมในการทำงานหลากหลายและสลับซับซ้อน จึงมีโอกาที่จะทำให้เกิดอุบัติเหตุในระหว่างการทำงานได้สูง จากข้อมูลสถิติการประสบอันตรายหรือเจ็บป่วยอันเนื่องมาจากการทำงานจำแนกตามความรุนแรงและประเภทกิจการปี 2554 ของสำนักงานประกันสังคม [1] พบว่าอุตสาหกรรมก่อสร้างเป็นอุตสาหกรรมที่มีอัตราการเสียชีวิตจากการประสบอันตรายอยู่ในอันดับที่ 3 รองจากอุตสาหกรรมขนส่งและการค้าด้วยยอดผู้เสียชีวิต 87 ราย จากจำนวนผู้เสียชีวิตทั้งสิ้น

590 ราย ส่วนประเทศสหรัฐอเมริกาจากข้อมูลของกรมสถิติแรงงาน [2] ชี้ให้เห็นว่าอุตสาหกรรมดังกล่าวเป็นอันดับสองในด้านการมีจำนวนผู้ประสบอันตรายจากการทำงานถึงขั้นเสียชีวิตด้วยยอดผู้เสียชีวิตจำนวน 738 ราย จากยอดผู้เสียชีวิตทั้งสิ้น 4,693 ราย

นอกจากนี้ข้อมูลจากกรมสถิติแรงงานของสหรัฐอเมริกายังระบุว่าการเสียชีวิตด้วยการตกจากที่สูงนั้นมียอดผู้เสียชีวิตจำนวน 553 รายจากผู้เสียชีวิตทั้งหมด 4,693 ราย [2] ในอุตสาหกรรมก่อสร้างนั้นการประสบอุบัติเหตุโดยการตกจากที่สูงเป็นรูปแบบการประสบอุบัติเหตุที่ส่งผลให้เสียชีวิตบ่อยครั้งมาก

ที่สุด [3] ในทำนองเดียวกัน Haslam และคณะ [4] กล่าวว่าอุตสาหกรรมการก่อสร้างในสหราชอาณาจักรมีระดับการเสียชีวิตจากการทำงานในปี 2002/2003 อยู่ที่ระดับ 31 % จากอัตราการเสียชีวิตจากการทำงานของทุกอุตสาหกรรม โดยสาเหตุหลักของการเสียชีวิตจากงานก่อสร้างในปีดังกล่าวมีสาเหตุมาจากการตกจากที่สูง 46 % ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Hsu และคณะ [5] ที่รายงานว่าคนงานซึ่งทำงานในงานก่อสร้างอาคารสูงเป็นหนึ่งในสถานที่ทำงานที่มีความเสี่ยงสูงสุดของประเทศไต้หวัน โดยมีจำนวนคนงานที่เสียชีวิตในระหว่างการทำงานมากกว่า 150 คนต่อปี จำนวนดังกล่าวคิดเป็นสัดส่วน 1 ใน 4 ของการเสียชีวิตจากการทำงานทั้งหมดของประเทศไต้หวัน

นอกจากประเด็นเรื่องสถิติการเกิดอุบัติเหตุในงานก่อสร้างแล้ว เรื่องความต้องการของงาน และความสามารถในการทำงานยังเป็นเรื่องที่สำคัญในงานก่อสร้างซึ่งเป็นอุตสาหกรรมที่ยังคงใช้แรงงานคนเป็นหลักในการปฏิบัติงาน

ความต้องการของงานหมายถึงการต้องการความรู้ ความชำนาญ และความอดทนในการปฏิบัติงานให้ประสบความสำเร็จ [6] เมื่อไรก็ตามที่ความต้องการของงานสามารถเข้ากับรูปแบบกระบวนการคิดของจิตใจที่เหมือนเดิม ความผิดพลาดก็จะไม่เกิดขึ้น แต่ถ้าความต้องการต่างออกไปหรือไม่สามารถเข้ากันได้ ก็จะมีการตอบสนองจนเป็นสาเหตุให้เกิดความผิดพลาดมากขึ้น [7]

ความสามารถคือการบ่งชี้ถึงสมรรถนะโดยสามารถเพิ่มขึ้นหรือลดลงได้ตามการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยมนุษย์ เช่น ความล้า การตื่นตัว หรือแรงจูงใจ การที่สมรรถนะมากขึ้นเกิดจากเพิ่มพูนความรู้ผ่านการศึกษอบรม และการเพิ่มความชำนาญผ่านประสบการณ์ [8]

การทำงานก่อสร้างมีสภาพแวดล้อมของการทำงานเปลี่ยนแปลงไปตามเงื่อนไขและข้อกำหนดของแต่ละโครงการ ย่อมทำให้ความเสี่ยงในการประสบอุบัติเหตุเปลี่ยนแปลงตามไปด้วย ดังนั้นจึงต้องมีการจัดการบริหารงานบุคคลหรือแรงงานก่อสร้างให้เหมาะสมกับความสามารถและเกิดสมดุลกับความต้องการของงานที่ได้รับผิดชอบ เพื่อเป็นการลดอัตราความเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุลงให้มากที่สุด

งานวิจัยนี้เป็นการนำเสนอแบบจำลองสมดุลความปลอดภัยในงานก่อสร้าง ระหว่างความต้องการของงานกับความสามารถในการทำงานของคนงาน โดยทำการศึกษาปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลต่อความต้องการของงาน และความสามารถในการทำงานพร้อมทั้งนำเสนอน้ำหนักแต่ละปัจจัยโดยวิธีการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น (AHP) จากนั้นจึงนำแบบจำลองที่สร้างขึ้นไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างคนงานก่อสร้างอาคารสูงที่มีประวัติการประสบอุบัติเหตุในระหว่างการทำงานที่ผ่านมา

2. พื้นฐานแบบจำลองสมดุลความปลอดภัยในงานก่อสร้าง

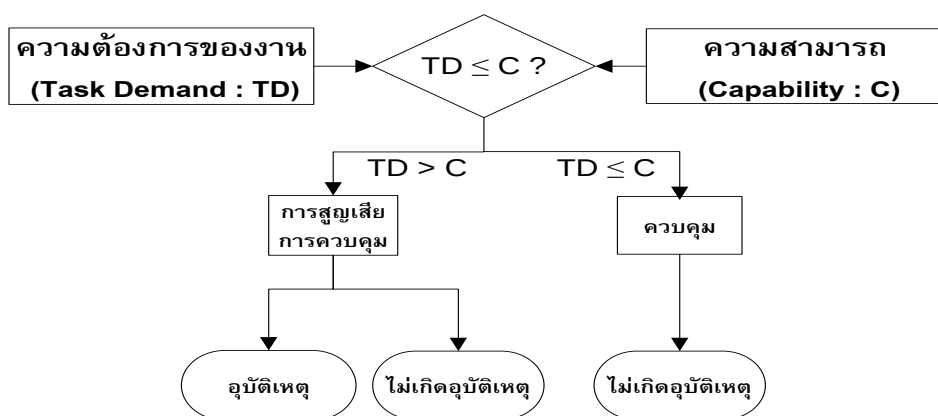
การศึกษางานวิจัยที่ผ่านมาได้เริ่มต้นที่การศึกษาแบบจำลองการเกิดอุบัติเหตุบนท้องถนนของ Fuller [8] ซึ่งมีลักษณะของสภาพแวดล้อมในการเดินทางที่เปลี่ยนแปลงตลอดเวลาคล้ายกับการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมในระหว่างการค้าเนื้องานก่อสร้าง แบบจำลองนี้ได้อธิบายถึงหลักการของกระบวนการเกิดอุบัติเหตุและใช้เป็นพื้นฐานการสร้างแบบจำลองที่นำเสนอในงานวิจัยนี้ ต่อมา Mitropoulos และ Cupido [9] ได้นำหลักการของแบบจำลองดังกล่าวไปประยุกต์ใช้ในงานก่อสร้าง สุดท้ายเป็นการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อแบบจำลองสมดุลความปลอดภัยในงานก่อสร้าง โดยได้ศึกษาจากงานวิจัยของ Haslam และคณะ [4] ซึ่งได้ศึกษาปัจจัยที่เป็นสาเหตุการเกิด

อุบัติเหตุจากเหตุการณ์อุบัติเหตุ 100 เหตุการณ์ที่ผ่านมา

2.1 แบบจำลองการเกิดอุบัติเหตุบนท้องถนน

จากการศึกษางานวิจัยของ Fuller ได้ทำให้เกิดแนวคิดของกระบวนการทำให้เกิดอุบัติเหตุ โดยแบบจำลองดังกล่าวอธิบายว่าการเกิดอุบัติเหตุคือสถานการณ์ที่ความต้องการของงาน (task demand) เกินกว่าขีดความสามารถที่มี (capability) (รูปที่ 1) จะเห็นได้ว่าหัวใจหลักของแบบจำลอง task demand-

capability interface model (TCI) คือความสัมพันธ์ระหว่างความต้องการของงานกับความสามารถที่มีในระหว่างการขับขี่ยานพาหนะ ทั้งนี้เมื่อใดก็ตามถ้าความสามารถที่มีเกินกว่าความต้องการของงานแล้ว ผู้ขับขี่ก็จะสามารถควบคุมสถานการณ์ได้ แต่ถ้าหากอยู่ในสถานการณ์ที่ความต้องการของงานเกินกว่าความสามารถที่มีก็จะส่งผลให้เกิดการสูญเสียการควบคุมยานพาหนะจนทำให้เกิดอุบัติเหตุขึ้นในที่สุด หรือถ้าหากโชคดียังอาจจะไม่เกิดอุบัติเหตุขึ้น



รูปที่ 1 แบบจำลอง task demand-capability interface (TCI) (ประยุกต์จาก Fuller [8])

แบบจำลองงานวิจัยข้างต้นนี้ได้ทำการทดลองโดยให้ผู้เข้าร่วมการทดสอบดูวิดีโอในแต่ละเส้นทางจราจร ซึ่งเป็นมุมมองของตำแหน่งคนขับที่ใช้ความเร็วในการเดินทางแตกต่างกัน จากนั้นจึงให้ผู้เข้าร่วมการทดสอบทำการกำหนดระดับค่าความยากของงาน (task difficult level) และค่าความเสี่ยงของการเกิดอุบัติเหตุในทางสถิติ (statistical risk of collision) ของแต่ละเหตุการณ์ ผลการทดลองสรุปได้ว่าการเลือกความเร็ว (speed of choice) เป็นสิ่งที่ผู้ขับขี่ใช้ในการควบคุมระดับความยากของงาน โดยที่ความยากของงานหรือความต้องการของงานดังกล่าวจะปรับระดับความสมดุลไปตามความสามารถที่ใช้ในการขับขึ้นเอง

2.2 การประยุกต์ใช้แบบจำลองของ Fuller ในงานก่อสร้าง

Mitropoulos และ Cupido [9] ได้นำแบบจำลองของ Fuller มาประยุกต์ใช้กับหลักการเกิดอุบัติเหตุในงานก่อสร้าง โดยความต้องการของงานและความสามารถในการทำงานจะประกอบไปด้วยรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.2.1 ความต้องการของงาน

สามารถระบุได้จากระดับของความยากในการทำงานให้ประสบผลสำเร็จภายใต้สภาวะการทำงาน ต้องหลีกเลี่ยงความเสี่ยงต่าง ๆ ความต้องการของงานของงานนี้จะรวมถึงปัจจัยทางกายภาพและด้านจิตใจ นั่นคือ ยิ่งความต้องการของงานมากเท่าไรยิ่งมี

ความเป็นไปได้ของข้อผิดพลาดและการสูญเสียการควบคุมของกระบวนการ

รูปที่ 2 แสดงถึงกลุ่มของปัจจัยในความต้องการของงานโดยแบ่งออกเป็น 3 หมวด คือ (ก) ปัจจัยของงาน (ข) ปัจจัยสิ่งแวดล้อม และ (ค) พฤติกรรมการทำงาน ยกตัวอย่าง เช่น ความ

ต้องการของงานสำหรับคนยกของจะขึ้นอยู่กับลักษณะปัจจัยของงาน (น้ำหนักที่ยก ระยะทาง และมุมในการยก) ปัจจัยสิ่งแวดล้อม (ลม ความมั่นคงของดิน พลังงานไฟฟ้า) และปัจจัยด้านพฤติกรรมการทำงาน (ความเร็วของงาน หรือการมีงานอื่นที่ต้องทำร่วมด้วย)



รูปที่ 2 ตัวแปรของความต้องการของงานและความสามารถในการทำงาน (ประยุกต์จาก Mitropoulos และ Cupido [9])

2.2.2 ความสามารถในการทำงาน

เป็นการประยุกต์ความสามารถในการทำงานเพื่อรองรับกับความต้องการของงานซึ่งจะขึ้นอยู่กับ (ก) สมรรถนะ (competency) ไม่ว่าจะเป็นประสบการณ์การทำงานในหน้างานเดียวกัน การฝึกฝนทักษะและความแข็งแรง (ข) ปัจจัยทางด้านมนุษย์ (human factor) ซึ่งจะสามารถลดความสามารถในการทำงานของคนงานลงได้ โดยเฉพาะปัจจัยด้านจิตใจที่มีผลโดยตรงต่อการเกิดอุบัติเหตุรวม 4 ปัจจัยด้วยกัน ได้แก่ ความเร่งรีบ ความล้า ความหงุดหงิดและความพึงพอใจ (ค) ความสนใจ (attention) ที่มีให้งานและต่อความเสี่ยงในการทำงาน ทั้งนี้ความสนใจนับเป็นทรัพยากรที่มีจำกัด นั่นคือ เมื่อมีความต้องการของงานที่มากขึ้น ความสนใจในงานซึ่งมีอย่างจำกัดจะถูกจัดสรรไปให้ความต้องการของงานที่เพิ่มขึ้น ส่งผลให้ความสนใจในงานลดลง และการไม่ให้ความสนใจต่อความเสี่ยงของงานที่กำลังจะยิ่งทำให้ระดับความตื่นตัวลดลง

Mitropoulos และ Nambodiri [10] ได้ทำการประเมินความต้องการของงาน (task demand assessment, TDA) ด้วยการวัดความเสี่ยงในกิจกรรมของงานก่อสร้างและวิเคราะห์ความเปลี่ยนแปลงของกระบวนการที่ส่งผลต่อศักยภาพการเกิดอุบัติเหตุ กระบวนการดังกล่าวเป็นการระบุจำนวนความต้องการของงานโดยมีพื้นฐานอยู่บนลักษณะของกิจกรรมแต่ละชนิดและความสามารถของคนงาน ความต้องการของงานดังกล่าวจะแสดงถึงความยากในการปฏิบัติงานให้ปลอดภัย ทั้งนี้ผู้วิจัยทั้งสองได้นำไปประยุกต์ใช้กับงานก่อสร้าง 2 กิจกรรม ที่ต่างกัน คือ งานหลังคา (roofing activity) และงานเทคอนกรีตถนน (concrete paving) การประยุกต์ดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าวิธี TDA นั้นสามารถวัดตัวแปรการผลิตที่มีผลกระทบต่อศักยภาพการเกิดอุบัติเหตุได้ อย่างไรก็ตาม งานวิจัยดังกล่าวไม่ได้ทำการศึกษาแนวทางการประเมินความสามารถในการทำงานของทั้งสองกิจกรรม

จากผลการศึกษาดังกล่าวพบว่าหลักการของ Fuller นั้นถึงแม้จะสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้

กิจกรรมงานก่อสร้างได้ แต่จำเป็นต้องมีการศึกษาในเรื่องวิธีการประเมินความสามารถในการทำงาน รวมไปถึงการระบุปัจจัยแต่ละตัวที่เป็นส่วนประกอบของความต้องการของงานและความสามารถในการทำงาน

2.3 สาเหตุของอุบัติเหตุในงานก่อสร้าง

บทความวิจัยของ Haslam และคณะ [4] ได้นำเสนอภาพรวมของสิ่งที่ค้นพบ รวมทั้งคำแนะนำในรายงานการวิจัยฉบับเต็มของ Loughborough University and UMIST [11] ที่ได้ศึกษาปัจจัยอันเป็นสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุในงานก่อสร้าง การวิจัยนี้ใช้รูปแบบการสนทนากลุ่ม (focus group) จากผู้ซึ่งมีส่วนได้ส่วนเสียที่หลากหลายในงานก่อสร้างโดยทำการอภิปรายและเสนอความคิดเห็นเกี่ยวกับสาเหตุของปัญหาการเกิดอุบัติเหตุในงานก่อสร้าง แล้วทำการตรวจสอบสิ่งที่มีอิทธิพลต่อการเกิดอุบัติเหตุรวมทั้งหมด 100 เหตุการณ์ พร้อมทั้งประเมินความเป็นไปได้ของผลที่จะตามมาของแต่ละเหตุการณ์ จากการศึกษาพบว่ามากกว่า 1 ใน 3 ของเหตุการณ์ทั้งหมดมีศักยภาพที่จะส่งผลให้เกิดอุบัติเหตุถึงขั้นเสียชีวิต และ 2 ใน 3 ของเหตุการณ์ทั้งหมดมีศักยภาพที่จะส่งผลให้เกิดการบาดเจ็บขั้นรุนแรง สาเหตุที่เป็นปัจจัยหลักในการเกิดอุบัติเหตุจำนวน 100 เหตุการณ์นั้นมีทั้ง (ก) ปัจจัยที่เกิดขึ้นจากคนงานและทีมงานเอง โดยเฉพาะอย่างยิ่งพฤติกรรมการทำงานและความสามารถของคนงาน (ข) ปัจจัยด้านสถานที่ก่อสร้าง ไม่ว่าจะเป็นความไม่สะอาดหรือความไม่เรียบร้อยของโครงการก่อสร้าง และปัญหาทางด้านผังโครงการและพื้นที่การทำงาน (ค) ปัจจัยทางด้านการขาดสนของอุปกรณ์ (รวมไปถึงอุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล, PPE) (ง) ปัจจัยทางด้านความเหมาะสมและสภาพของวัสดุหลักที่ใช้ในการก่อสร้าง รวมถึงวิธีการบรรจุภัณฑ์ของวัสดุหลักดังกล่าว และ (จ) ปัจจัยในด้านการจัดการความเสี่ยงที่เป็นสาเหตุในการเกิด

อุบัติเหตุ ทั้งนี้ในการศึกษาดังกล่าวยังได้นำเสนอแบบจำลองลำดับขั้นของสาเหตุของอุบัติเหตุอีกด้วย

จากบทความวิจัยของ Haslam และคณะ ผู้วิจัยจึงได้ทำการจำแนกปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลต่อความต้องการของงานและความสามารถในการทำงานลงในแบบจำลองสมดุลความปลอดภัยในงานก่อสร้างที่ผู้วิจัยจะนำเสนอในหัวข้อถัดไป

3. การอภิปรายแบบจำลอง

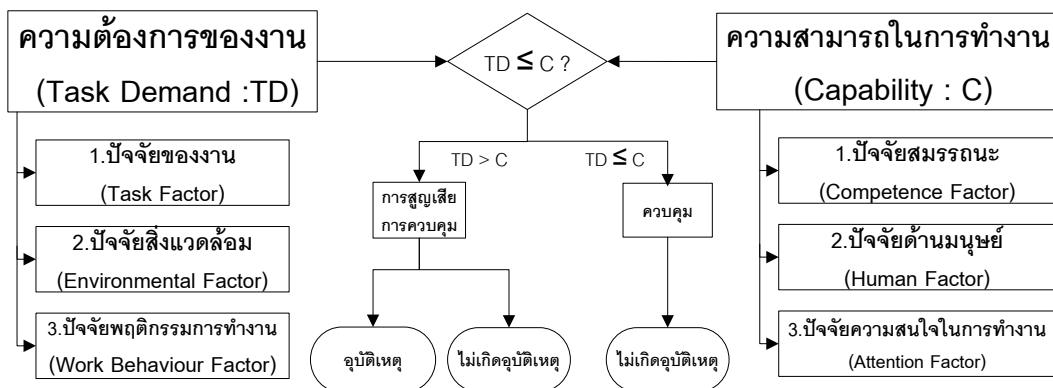
จากการศึกษาผลงานวิจัยทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับสมดุลความปลอดภัยและปัจจัยต่าง ๆ อันเป็นสาเหตุของอุบัติเหตุในงานก่อสร้าง ผู้วิจัยขอเสนอแบบจำลองสมดุลความปลอดภัยในงานก่อสร้าง (construction safety equilibrium model) ที่มีพื้นฐานมาจากแบบจำลองการเกิดอุบัติเหตุบนท้องถนนของ Fuller โดยใช้หลักการที่ว่า “อุบัติเหตุจะไม่เกิดขึ้นหากความต้องการของงานไม่มากเกินไปความสามารถในการทำงานของคนงาน ณ ขณะนั้น” ตามสมการสมดุลที่ว่า : ความต้องการของงาน (task demand) $\leq$ ความสามารถในการทำงาน (capability) (1)

ในทางกลับกัน เมื่อไรก็ตามที่ความต้องการของงานเกินกว่าความสามารถในการทำงาน งานนั้นก็มีโอกาสที่จะเกิดหรืออาจจะไม่เกิดอุบัติเหตุขึ้นก็ได้ ทั้งนี้เป็นเพราะการสูญเสียการควบคุม และงานดังกล่าวก็เป็นงานที่ยากเกินกว่าความสามารถของคนงานที่ปฏิบัติงานได้ แต่ถ้าเมื่อไรก็ตามที่ความต้องการของงานไม่เกินความสามารถในการทำงานแล้ว งานดังกล่าวย่อมไม่มีโอกาสที่จะเกิดอุบัติเหตุขึ้น และเป็นงานที่ง่ายกว่าความสามารถของคนงานนั้น (รูปที่ 3)

แบบจำลองสมดุลความปลอดภัยในงานก่อสร้างข้างต้นนี้ประกอบไปด้วยความต้องการของงานและความสามารถในการทำงาน พร้อมทั้งปัจจัยหลัก 6

ตัวซึ่งรวบรวมได้จากการศึกษาของ Mitropoulos และ Cupido [9] ส่วนปัจจัยรองที่เป็นองค์ประกอบในปัจจัยหลักดังกล่าวนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาจากงานวิจัยของ Haslam และคณะ [4] ผสมกับงานวิจัยของ Loughborough University and UMIST [11] แล้วดำเนินการจัดกลุ่มปัจจัยรองที่ได้จากการศึกษาดังกล่าว

เข้ากับกลุ่มของปัจจัยหลักทั้ง 6 ตัว นำเสนอปัจจัยรองในแต่ละปัจจัยหลักของความต้องการของงานและความสามารถในการทำงาน พร้อมทั้งนำเสนอค่าน้ำหนักแต่ละปัจจัยที่ได้จากกระบวนการ AHP โดยสรุปได้ดังรูปที่ 4



รูปที่ 3 แบบจำลองสมดุลความปลอดภัยในงานก่อสร้างระหว่างความต้องการของงานและความสามารถในการทำงาน

ขั้นที่ 3		ขั้นที่ 2		ขั้นที่ 1
7.62%	ความสลับซับซ้อนของงาน	14.41%	ปัจจัยงาน (Task Factor)	ความต้องการ ของงาน (Task Demand)
7.56%	การขนส่งวัสดุ			
9.97%	การประสานงานกับงานอื่นๆ			
14.85%	พื้นที่ในการทำงาน			
9.94%	วัสดุหลักที่ใช้ในการปฏิบัติงาน			
17.54%	เครื่องจักร/อุปกรณ์ที่ใช้ในการปฏิบัติงาน			
9.89%	เครื่องมือที่ใช้ในการปฏิบัติงาน			
11.26%	การออกแบบ			
11.37%	วิธีการก่อสร้าง	24.25%	ปัจจัยสภาพแวดล้อม (Environment Factor)	
10.25%	สภาพอากาศ			
25.89%	สภาพแวดล้อมทางกายภาพของโครงการ			
29.28%	ความสะอาด/มีระเบียบเรียบร้อย			
15.51%	มีงานอื่นที่ทำงานบริเวณพื้นที่เดียวกัน			
19.07%	สวัสดิการในโครงการ			
34.60%	การร้องของงาน			
51.70%	กฎความปลอดภัยในโครงการ			
13.70%	การทำงานเป็นกลุ่มหรือทำเดี่ยว			



ขั้นที่ 1	ขั้นที่ 2		ขั้นที่ 3	
ความสามารถ ในการทำงาน (Capability)	ปัจจัยสมรรถนะ (Competence Factor)	35.44%	ประสบการณ์และความชำนาญในงานที่ทำ	26.13%
			การฝึกอบรมในงานที่ทำ	39.95%
			สภาพร่างกายและความแข็งแรง	33.92%
	ปัจจัยด้านมนุษย์ (Human Factor)	37.91%	การรับฟังงานของตัวบุคคล	12.13%
			ความอ่อนแอร่างกาย	24.26%
			ความหุนหันพลั้งใจ	45.90%
			ความพึงพอใจในงานที่ทำ	17.71%
	ปัจจัยความสนใจในการทำงาน (Attention Factors)	26.65%	ความตั้งใจในการทำงาน	31.84%
			การตื่นตัวและตระหนักในตนเอง	68.16%

รูปที่ 4 ปัจจัยความต้องการของงานและความสามารถในการทำงานในแต่ละลำดับชั้นพร้อมแสดงค่าน้ำหนักในแต่ละปัจจัยที่ได้จากกระบวนการ AHP

4. การหาค่าน้ำหนักปัจจัย

เมื่อได้แบบจำลองการสมมูลความปลอดภัยในงานก่อสร้างที่ประกอบไปด้วยปัจจัยความต้องการของงาน และปัจจัยความสามารถในการทำงานแล้ว การหาค่าน้ำหนักในแต่ละปัจจัยก็จะสามารถระบุค่าดัชนีทั้งหมดที่สามารถสะท้อนภาพความสำคัญของปัจจัยอย่างแท้จริง [12] และจากการศึกษาของ Shapira และ Simcha [13] ใช้วิธีการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น (AHP) เป็นเครื่องมือในการช่วยตัดสินใจเพื่อที่จะดึงความรู้จากผู้เชี่ยวชาญเพื่อที่จะสร้างเป็นน้ำหนักปัจจัยความปลอดภัยของปั้นจั่นหอคอย (tower crane) ในงานก่อสร้าง โดยนำปัจจัยที่มีผลต่อการปฏิบัติงานของปั้นจั่นหอคอยที่ได้ศึกษามาทำการให้น้ำหนักในแต่ละปัจจัย โดยสัมภาษณ์ผู้ชำนาญการความปลอดภัยและผู้ชำนาญการเครื่องจักรงานก่อสร้าง ทำให้สามารถระบุน้ำหนักในแต่ละปัจจัยที่มีผลต่อความปลอดภัยของปั้นจั่นหอคอยในงานก่อสร้างได้

สำหรับกระบวนการหาค่าน้ำหนักของปัจจัยของแบบจำลองที่นำเสนอ นั้น ใช้กระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น (AHP) [14] โดยกลุ่มผู้เชี่ยวชาญกระบวนการดังกล่าว ได้แก่ ผู้ชำนาญการด้านความปลอดภัยในงานก่อสร้างอาคารสูงจำนวน 5 ท่าน โดยเป็นการสัมภาษณ์เป็นการส่วนตัวพร้อมทั้งมีการบันทึกเสียงการสัมภาษณ์

นำข้อมูลที่ได้จากแบบฟอร์มการสัมภาษณ์มาวิเคราะห์ลำดับความสำคัญในแต่ละปัจจัย พร้อมทั้งตรวจสอบความสมเหตุสมผล (consistency) ของข้อมูลจากอัตราส่วนความสอดคล้อง (consistency ratio, CR) มีรายละเอียดของกระบวนการดังต่อไปนี้

4.1 การเปรียบเทียบรายคู่ปัจจัย

ดำเนินการหาน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยด้วยวิธีการเปรียบเทียบรายคู่ในแต่ละลำดับชั้น ผลที่ได้จะถูกบันทึกในตารางเปรียบเทียบแบบเมตริกซ์

เพื่อเปรียบเทียบตามหลักเกณฑ์ที่ว่าปัจจัยเหล่านั้นมีความสำคัญหรือมีอิทธิพลมากกว่ากันเท่าไร ในการเปรียบเทียบนี้ได้แบ่งระดับความสำคัญออกเป็น 9 ระดับด้วยกัน (เช่น 1 = สำคัญเท่ากัน 3 = สำคัญกว่าปานกลาง 5 = สำคัญกว่ามาก 7 = สำคัญกว่ามากที่สุด และ 9 = สำคัญกว่าสูงที่สุด) ค่าที่ได้จะอยู่ในรูปสัดส่วนของกันละกัน ยกตัวอย่าง เช่น การเปรียบเทียบระหว่างปัจจัยสภาพแวดล้อม (TD2) กับปัจจัยพฤติกรรมการทำงาน (TD3) ผู้เข้าร่วมการสัมภาษณ์ให้น้ำหนักปัจจัยพฤติกรรมการทำงานมากที่สุด (7) มากกว่าปัจจัยสภาพแวดล้อม ดังนั้นค่า TD2/TD3 = 1/7 โดยเปรียบเทียบรายคู่จนครบทุกคู่ และในแต่ละคู่ต้องมาหาค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 5 คนด้วย

4.2 การคำนวณหาค่าน้ำหนักของปัจจัย

หลักการสำคัญของ Saaty [15] ระบุว่า ไอเกนเวกเตอร์ (eigenvector) ของตารางเมตริกซ์แบบเปรียบเทียบ (comparison matrix) จะเป็นตัวแทนน้ำหนักความสำคัญที่ได้ทำการจับคู่เปรียบเทียบกันของปัจจัย การคำนวณค่าไอเกนเวกเตอร์ $\bar{w}$ ของตารางเมตริกซ์แบบเปรียบเทียบมีอยู่หลายวิธีด้วยกัน ทั้งนี้ Saaty [15] กล่าวว่าวิธี average of normalized columns (ANC) เป็นวิธีการที่มีความถูกต้องสูง การคำนวณหาค่า $\bar{w}$ ด้วยวิธี ANC สำหรับน้ำหนักความสำคัญในแถว i ของเมตริกซ์ $n \times n$ สามารถแสดงดังสมการที่ (2)

$$w_i = \frac{1}{n} \cdot \sum_{j=1}^n \frac{a_{ij}}{\sum_{k=1}^n a_{kj}} \quad (2)$$

โดย a_{ij} = ค่าที่อยู่ในแถว i และหลัก j ของตารางเมตริกซ์แบบเปรียบเทียบ และ a_{kj} = ค่าที่อยู่ในแถว k ของ normalized column j เมื่อ $(i, j, k = 1, 2, \dots, n)$

ตัวอย่าง การคำนวณหาค่าน้ำหนักของปัจจัยด้วยตารางเมตริกซ์เปรียบเทียบรายคู่ของปัจจัยแสดงในรูปที่ 5

ตารางเมตริกซ์เปรียบเทียบรายคู่ของปัจจัยที่มีผลต่อความต้องการของงาน

คำถาม : ปัจจัยตัวไหนที่มีผลต่อความต้องการของงานมากกว่ากัน?

TD1	=	ปัจจัยงาน
TD2	=	ปัจจัยสภาพแวดล้อม
TD3	=	ปัจจัยพฤติกรรมการทำงาน

ตารางเปรียบเทียบแบบเมตริกซ์ (Comparison Matrix) :

	TD1	TD2	TD3
TD1	1.00	0.52	0.27
TD2	1.92	1.00	0.34
TD3	3.76	2.90	1.00
ผลรวมของหลัก	6.69	4.42	1.61

(n=3)

ตารางเมตริกซ์ผลรวมของหลักเท่ากับ 1 (Normalized-Column Matrix) :

	TD1	TD2	TD3	ผลรวมของแถว	น้ำหนัก	$\lambda_{\max}$ (Eigenvalue)	=	3.077
TD1	0.15	0.12	0.16	0.43	0.14	CI (Consistency Index)	=	0.03874
TD2	0.29	0.23	0.21	0.73	0.24	RI (Random Index)	=	0.580
TD3	0.56	0.66	0.62	1.84	0.61	CR (Consistency Ratio)	=	0.066794
ผลรวมของหลัก	1.00	1.00	1.00	3.00	1.00	CR	<	0.10

(n=3)

OK

รูปที่ 5 ตัวอย่างการคำนวณหาน้ำหนักปัจจัยงาน ปัจจัยสภาพแวดล้อม และปัจจัยพฤติกรรมการทำงานด้วยตารางเมตริกซ์เปรียบเทียบรายคู่

4.3 การตรวจสอบความสมเหตุสมผล

ค่าอัตราส่วน ความสอดคล้อง (CR, consistency ratio) ใช้เพื่อตรวจสอบความสมเหตุสมผลของข้อมูลที่ได้ จากการศึกษาของ Saaty [15] ระบุว่าค่า CR ที่ยอมรับได้นั้นน้อยกว่า 0.10 ถ้าค่า CR ที่คำนวณได้มีค่าเกินกว่าค่าที่กำหนดจะต้องมีการปรับแก้การเปรียบเทียบของปัจจัยใหม่ อย่างไรก็ตามค่า CR ที่ยอมรับได้นั้นไม่ได้ยืนยันค่าน้ำหนักของปัจจัย แต่เป็นการตรวจสอบเพื่อให้แน่ใจว่าไม่มีข้อขัดแย้งที่ไม่สามารถยอมรับได้ระหว่างกระบวนการเปรียบเทียบปัจจัย

ผลของค่าน้ำหนักแต่ละปัจจัยที่ได้จากกระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น (AHP) ของกลุ่มตัวอย่างดังกล่าวในแต่ละลำดับชั้นของปัจจัยระบุอยู่ในรูปเปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักแสดงในรูปที่ 4

5. การทดลองใช้งานแบบจำลอง

เมื่อได้น้ำหนักของปัจจัยในแต่ละลำดับชั้นของ

ปัจจัยแล้ว ขั้นตอนต่อไปคือการนำแบบจำลองที่ได้ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างคนงานก่อสร้างอาคารสูงที่มีประวัติการประสบอุบัติเหตุในระหว่างการทำงานที่ผ่านมามีจำนวน 15 ราย ซึ่งไม่ใช่ในรายที่ประสบอุบัติเหตุถึงแก่ชีวิต คนงานผู้ถูกสัมภาษณ์นั้นต้องนิกยอนเวลาถึงสถานการณ์ในขณะที่ตนประสบอุบัติเหตุขณะนั้นว่าความต้องการของงานและความสามารถในการทำงานเป็นอย่างไร เมื่อเก็บรวบรวมข้อมูลกลุ่มตัวอย่างได้แล้ว ก็ทำการวิเคราะห์หาระดับความต้องการของงาน และระดับความสามารถในการทำงาน เพื่อนำค่าทั้งสองมาทำการเปรียบเทียบกันสำหรับอุบัติเหตุแต่ละเหตุการณ์

5.1 ระดับความต้องการของงาน (task demand level)

จากตารางที่ 1 พบว่าค่าระดับความต้องการของงานเฉลี่ยจากกลุ่มตัวอย่างคนงานที่ประสบอุบัติเหตุในระหว่างการทำงานก่อสร้างจำนวน 15 ราย นั้นมีค่าเท่ากับ 1.99 จากค่าคะแนนเต็ม 3.00 ซึ่งค่าที่คำนวณได้มีเกินครึ่งหนึ่ง (1.50) นั้นสามารถแปล

ความหมายได้ว่างานที่ได้รับผิดชอบขณะเกิดอุบัติเหตุเป็นงานที่ยากสำหรับการปฏิบัติงาน

ปัจจัยพฤติกรรมการทำงานเป็นปัจจัยหลักที่มีน้ำหนักมากที่สุดอยู่ที่ 61.34 % โดยกฎความปลอดภัยในโครงการ เป็นปัจจัยย่อยที่เมื่อคูณด้วยน้ำหนักปัจจัยที่ได้จากกระบวนการ AHP แล้วจะมีค่าสูงที่สุดคือ 0.634 หรือคิดเป็น 31.81 % จากผลรวมความต้องการของงานเฉลี่ย (1.99) ค่าดังกล่าวนี้หมายความว่าภาพรวมของกลุ่มตัวอย่างที่ประสบอุบัติเหตุทั้ง 15 ราย นั้น ปัจจัยย่อยที่ส่งผลให้ระดับความต้องการของงาน หรือระดับความยากของงานนั้นสูงขึ้นจะเป็นเรื่องของกฎความปลอดภัยในโครงการที่

อาจมีการปล่อยปะละเลย ไม่เข้มงวดในการปฏิบัติตามกฎความปลอดภัย จึงส่งผลให้ระดับความต้องการของงานสูงขึ้น นอกจากนี้ยังมีปัจจัยย่อยอีกตัวที่อยู่ในปัจจัยหลักด้านพฤติกรรมการทำงานซึ่งมีผลต่อระดับความต้องการของงานค่อนข้างสูง (ประมาณ 22.73 %) ก็คือปัจจัยย่อยในเรื่องการเร่งรัดงาน นั่นคือยังมีการเร่งงานมากเท่าใดก็ยิ่งทำให้การปฏิบัติงานยากมากขึ้นตามมา (ความต้องการของงานสูงขึ้น) ซึ่งคล้ายคลึงกับการศึกษาอุบัติเหตุบนท้องถนนของ Fuller [8] ที่พบว่า การเลือกความเร็วเป็นสิ่งที่ผู้ขับขี่ใช้ในการควบคุมระดับความยากของงาน

ตารางที่ 1 ค่าที่ได้ในแต่ละปัจจัยของความต้องการของงาน

ปัจจัยความต้องการของงาน		ความต้องการของงาน (Task Demand)																	
		14.41%									24.25%						61.34%		
		ปัจจัยงาน (Task Factor)									ปัจจัยสภาพแวดล้อม (Environment Factor)						ปัจจัยพฤติกรรมการทำงาน (Work Behaviour Factor)		
		7.62%	7.56%	9.97%	14.85%	9.94%	17.54%	9.89%	11.26%	11.37%	10.25%	25.89%	29.28%	15.51%	19.07%	34.60%	51.70%	13.70%	
		ความสลับซับซ้อนของงาน	การขนส่งวัสดุ	การประสานงานกับงานอื่นๆ	พื้นที่ในการทำงาน	วัสดุหลักที่ใช้ในการปฏิบัติงาน	เครื่องจักร/อุปกรณ์ที่ใช้ในการปฏิบัติงาน	เครื่องมือที่ใช้ในการปฏิบัติงาน	การออกแบบ	วิธีการก่อสร้าง	สภาพอากาศ	สภาพแวดล้อมทางกายภาพของโครงการ	ความสะดวกสบายหรือเป็นระเบียบเรียบร้อย	มีงานอื่นที่ทำงานบริเวณพื้นที่เดียวกัน	สวัสดิการในโครงการ	การเร่งของงาน	กฎความปลอดภัยในโครงการ	การทำงานเป็นกลุ่มหรือทำเดี่ยว	
ความถี่ของระดับที่ถูกเลือก	ต่ำ	1	4	4	0	4	5	6	4	4	2	8	3	9	0	2	0	0	
	ปานกลาง	2	12	7	11	12	11	7	9	10	10	11	5	11	4	9	9	15	12
	สูง	3	2	4	0	3	0	3	0	1	1	2	2	1	2	6	4	0	3
ค่าเฉลี่ยที่ได้ของแต่ละปัจจัยย่อย (เต็ม 3)		2.07	2.00	1.73	2.20	1.73	1.87	1.60	1.80	1.80	2.00	1.60	1.87	1.53	2.40	2.13	2.00	2.20	
น้ำหนักปัจจัย		0.011	0.011	0.014	0.021	0.014	0.025	0.014	0.016	0.016	0.025	0.063	0.071	0.038	0.046	0.212	0.317	0.084	
ค่าที่ได้ (เมื่อคูณน้ำหนักปัจจัย)		0.023	0.022	0.025	0.047	0.025	0.047	0.023	0.029	0.029	0.050	0.100	0.133	0.058	0.111	0.453	0.634	0.185	
ระดับความต้องการของงานเฉลี่ย (Average Task Demand Level)		1.993																	

ตัวอย่าง การคำนวณหาค่าน้ำหนักปัจจัยในตารางที่ 1 และ 2 : เมื่อพิจารณาจากรูปที่ 4 ในปัจจัยย่อยด้านกฎความปลอดภัยของโครงการจะได้ค่า

น้ำหนักที่อยู่ในระดับขั้นที่ 3 เท่ากับ 51.70 % นอกจากนี้ปัจจัยย่อยดังกล่าวยังอยู่ในปัจจัยหลักพฤติกรรมการทำงานที่มีค่าน้ำหนักที่ได้ในระดับขั้นที่ 2

เท่ากับ 61.34 % ดังนั้นปัจจัยย่อยดังกล่าวจึงมีค่าน้ำหนักปัจจัยที่แท้จริงเท่ากับ $51.70 \% \times 61.34 \% = 0.317$

ในทำนองเดียวกันปัจจัยย่อยด้านความสะดวก/มีระเบียบเรียบร้อย เป็นปัจจัยย่อยที่มีค่าน้ำหนักแท้จริงสูงที่สุดคือ 0.133 และมีผลต่อระดับความต้องการของงานเฉลี่ยสูงที่สุดในปัจจัยหลักด้านสภาพแวดล้อม ค่าที่ได้ดังกล่าวตรงกับข้อมูลของ Haslam และคณะ [4] ที่ค้นพบว่าความไม่มีระเบียบเรียบร้อยของโครงการก่อสร้างนั้นเป็นสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุถึง 49 %

สำหรับปัจจัยหลักด้านปัจจัยงาน ปัจจัยย่อยที่มีค่าน้ำหนักแท้จริงมากที่สุด คือปัจจัยย่อยเรื่องเครื่องจักร/อุปกรณ์ที่ใช้ในการปฏิบัติงาน และปัจจัยย่อยด้านพื้นที่ในการทำงาน โดยมีค่าเท่ากับ 0.047 ทั้ง 2 ปัจจัยย่อย ในกรณีของเครื่องจักร/อุปกรณ์ที่ใช้ในการปฏิบัติงานดังกล่าวมักถูกเลือกบนพื้นฐานของราคา ความทนทาน การใช้งาน และประสิทธิภาพ แต่มองข้ามด้านความปลอดภัย จึงทำให้มีความเสี่ยงที่จะเกิดอุบัติเหตุได้มากขึ้นในขณะที่ปฏิบัติงาน ส่วนประเด็นเรื่องพื้นที่การทำงานที่ไม่เพียงพอก็เป็นอีกสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุในงานก่อสร้างได้มากเช่นกัน [4]

ตารางที่ 2 ค่าที่ได้ในแต่ละปัจจัยของความสามารถในการทำงาน

ปัจจัย ความสามารถในการทำงาน ความถี่		ความสามารถในการทำงาน (Capability)									
		35.44%			37.91%				26.65%		
		ปัจจัยสมรรถนะ (Competence Factor)			ปัจจัยด้านมนุษย์ (Human Factor)				ปัจจัยความสนใจในการทำงาน (Attention Factors)		
		26.13%	39.95%	33.92%	12.13%	24.26%	45.90%	17.71%	31.84%	68.16%	
ความถี่ของระดับที่ถูกเลือก	ต่ำ	7	8	0	4	4	3	0	2	6	
	ปานกลาง	4	6	15	10	11	12	13	13	9	
	สูง	4	1	0	1	0	0	2	0	0	
	ค่าเฉลี่ยที่ได้ของแต่ละปัจจัยย่อย (เต็ม 3)	1.80	1.53	2.00	1.80	1.73	1.80	2.13	1.87	1.60	
น้ำหนักปัจจัย		0.093	0.142	0.120	0.046	0.092	0.174	0.067	0.085	0.182	
ค่าที่ได้ (เมื่อคูณน้ำหนักปัจจัย)		0.167	0.217	0.240	0.083	0.159	0.313	0.143	0.158	0.291	
ระดับความสามารถในการทำงานเฉลี่ย (Average Capability Level)		1.772									

5.2 ระดับความสามารถในการทำงาน (capability level)

สำหรับระดับความสามารถในการทำงานของกลุ่มตัวอย่างที่มีประวัติการประสบอุบัติเหตุระหว่างการทำงานจำนวน 15 ราย นั้น เมื่อพิจารณาเฉพาะในแต่ละปัจจัยหลักพบว่า

ในเรื่องปัจจัยด้านมนุษย์ ระดับความสามารถในการทำงานจะขึ้นอยู่กับปัจจัยย่อยในเรื่องความหงุดหงิดของจิตใจ โดยกลุ่มตัวอย่างคนงาน ณ ขณะที่ประสบอุบัติเหตุมีเรื่องทำให้หงุดหงิดจิตใจอยู่ในระดับสูง ทั้งนี้สังเกตได้จากค่าความถี่ที่ถูกเลือกอยู่ในช่วงปานกลางไปถึงต่ำ และมีค่าน้ำหนักที่แท้จริงของปัจจัยย่อยที่ 0.313

ปัจจัยด้านการตื่นตัวและตระหนักไม่ผิดใจเป็นปัจจัยย่อยที่อยู่ในปัจจัยหลักด้านปัจจัยความสนใจในการทำงานที่มีค่าที่ได้สูงที่สุดในกลุ่ม และจากการสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่างพบว่าในช่วงเวลาที่ประสบอุบัติเหตุ นั้น กลุ่มตัวอย่างทำงานด้วยความประมาท จึงส่งผลทำให้ระดับความสามารถในการทำงานลดลงค่อนข้างสูง ทั้งนี้สอดคล้องกับทฤษฎีการหันเหความสนใจของ Hinze [16]

ในส่วนปัจจัยหลักเรื่องปัจจัยสมรรถนะ พบว่าการฝึกอบรมในงานที่ทำเป็นปัจจัยย่อยที่มีค่าเฉลี่ยที่ได้ของแต่ละปัจจัยย่อยน้อยที่สุด (1.53 จากคะแนนเต็ม 3.00) และส่วนใหญ่กลุ่มตัวอย่างมีค่าความถี่ของระดับที่ถูกเลือกอยู่ในช่วงปานกลางถึงต่ำ ส่งผลในค่าระดับความสามารถในการทำงานลดลงและสะท้อนสถานการณ์การไม่ส่งเสริมการฝึกอบรมให้กับแรงงานก่อสร้างของบริษัทก่อสร้าง

5.3 การเปรียบเทียบระหว่างค่าระดับความต้องการของงานและระดับความสามารถในการทำงานในแต่ละเหตุการณ์อุบัติเหตุ

ตารางที่ 3 ซึ่งแสดงการเปรียบเทียบระหว่าง

ระหว่างค่าระดับความต้องการของงานกับระดับความสามารถในการทำงานซึ่งคำนวณได้จากการนำค่าความถี่ของระดับที่ถูกเลือกคูณกับน้ำหนักปัจจัยที่ได้จากกระบวนการ AHP ของแต่ละเหตุการณ์อุบัติเหตุพบว่าค่าเฉลี่ยระดับความต้องการของงานของกลุ่มตัวอย่างมีค่าเท่ากับ 1.99 ซึ่งสูงกว่าค่าเฉลี่ยระดับความสามารถในการทำงานที่มีค่า 1.77 อยู่เท่ากับ 0.22 โดยภาพรวมในแต่ละเหตุการณ์อุบัติเหตุทั้งหมด 15 เหตุการณ์ นั้น จะเห็นได้ว่าระดับความต้องการของงานมีค่ามากกว่าค่าระดับความสามารถในการทำงาน จึงแปลความหมายได้ว่างานที่คนงานกำลังปฏิบัติงานแล้วประสบอุบัติเหตุอยู่นั้นเป็นงานที่ยากเกินกว่าความสามารถของคนงานในการทำงาน ซึ่งสอดคล้องกับหลักการสมดุลความปลอดภัยในงานก่อสร้างที่ผู้วิจัยได้นำเสนอไว้ ยกเว้นในเหตุการณ์ที่ 4 ซึ่งมีค่าระดับความต้องการของงานน้อยกว่าค่าระดับความสามารถในการทำงานอยู่ที่ -0.17 ในกรณีดังกล่าวอาจเกิดจากข้อผิดพลาดในเรื่องการสื่อสารกับผู้ให้ข้อมูลที่เป็นคนงานต่างชาติ การที่ต้องใช้ล่ามช่วยในการแปลภาษาอาจทำให้ข้อมูลคลาดเคลื่อนไปจากที่ควรจะเป็น

จากตารางที่ 3 นั้น เหตุการณ์ที่มีผลต่างระหว่างค่าระดับความต้องการของงานกับค่าระดับความสามารถในการทำงานที่มากที่สุดคือเหตุการณ์ที่ 1 ซึ่งมีความแตกต่างอยู่ 0.96 ทั้งนี้เนื่องมาจากเป็นคนงานที่อายุน้อยขาดความรู้และประสบการณ์ในการทำงาน จึงส่งผลให้ความสามารถในการทำงานค่อนข้างต่ำ

ส่วนเหตุการณ์ที่มีผลต่างที่น้อยที่สุด มีอยู่ 3 เหตุการณ์ด้วยกัน คือ เหตุการณ์ที่ 7, 11 และ 12 โดยมีความแตกต่างอยู่ 0.02 จากการวิเคราะห์พบว่าเป็นงานที่มีความเหมาะสมกับความสามารถของคนงาน อย่างไรก็ตาม คนงานถ้าหากทำงานด้วยความ

ประมาณเส้นเลื่อ หรือเสียสมาธิเพียงเล็กน้อยก็อาจ
ส่งผลให้ประสบอุบัติเหตุในระหว่างการทำงานได้

เช่นกัน

ตารางที่ 3 การเปรียบเทียบระหว่างค่าระดับความต้องการของงานและค่าระดับความสามารถในการทำงานในแต่ละเหตุการณ์อุบัติเหตุ

เหตุการณ์อุบัติเหตุ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	เฉลี่ย
ระดับความต้องการของงาน (Task Demand Level)	2.29	1.67	2.23	1.69	2.22	1.90	2.11	2.08	2.18	1.92	1.93	2.02	1.88	1.85	1.90	1.99
ระดับความสามารถในการ ทำงาน (Capability Level)	1.33	1.63	1.69	1.86	2.14	1.50	2.09	2.00	1.59	1.70	1.91	2.00	1.77	1.68	1.68	1.77
ผลต่าง	0.96	0.05	0.53	-0.17	0.08	0.40	0.02	0.08	0.59	0.22	0.02	0.02	0.12	0.17	0.23	0.22

6. สรุปและอภิปรายผล

งานวิจัยนี้มีเป้าหมายหลักในการนำเสนอหลักการสมมูลความปลอดภัยในงานก่อสร้าง โดยทำการศึกษาปัจจัยและให้น้ำหนักในแต่ละปัจจัยที่เป็นส่วนประกอบของแบบจำลอง จากนั้นได้นำแบบจำลองที่สร้างขึ้นไปทดลองใช้งานกับกลุ่มตัวอย่าง ผลที่ได้สามารถสรุปได้ดังต่อไปนี้

6.1 ค่าน้ำหนักแต่ละปัจจัย

กลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นผู้ให้ข้อมูลมีความคิดเห็นว่าปัจจัยหลักที่มีผลต่อความต้องการของงานหรือความยากของงาน นั่นคือ ปัจจัยพฤติกรรมการทำงาน โดยให้น้ำหนักมากกว่าปัจจัยในด้านงานและปัจจัยด้านสภาพแวดล้อม ผลที่ได้นี้ขัดแย้งกับงานวิจัยของ Loughborough University and UMIST [11] ที่รายงานไว้ว่าปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุจะเกี่ยวข้องกับปัจจัยด้านงาน ไม่ว่าจะเป็นการออกแบบหรือวิธีการก่อสร้าง อาจเป็นไปได้ว่ากลุ่มตัวอย่างที่ให้ข้อมูลมีความคิดเห็นว่าปัจจัยด้านงานดังกล่าวนี้ไม่สามารถเปลี่ยนแปลงได้ เนื่องจากเป็นงานที่ต้องดำเนินการตามแบบที่ได้ออกแบบไว้ ส่วน

วิธีการก่อสร้างที่ใช้ก็จะเน้นในวิธีการซึ่งประหยังบประมาณที่สุดโดยไม่คำนึงถึงอันตรายที่อาจเกิดขึ้นในระหว่างดำเนินการก่อสร้าง

สำหรับปัจจัยหลักที่มีผลต่อความสามารถในการทำงานนั้นจะเป็นปัจจัยด้านมนุษย์และปัจจัยสมรรถนะ โดยให้น้ำหนักอยู่ที่ 37 % และ 35 % ตามลำดับ กลุ่มตัวอย่างที่ให้ข้อมูลไม่ได้ให้น้ำหนักของปัจจัยย่อยด้านประสบการณ์และความชำนาญในงานที่ทำมากนัก สะท้อนให้เห็นถึงสถานการณ์เรื่องการขาดแคลนช่างก่อสร้างที่มีประสบการณ์และความชำนาญผู้รับเหมาส่วนใหญ่จึงเน้นไปที่การใช้งานแรงงานต่างชาตินามากกว่า

6.2 ความสมมูลระหว่างความต้องการของงาน และความสามารถในการทำงาน

ระดับความต้องการของงานและระดับความสามารถในการทำงานของกลุ่มตัวอย่าง 15 รายที่ประสบอุบัติเหตุในงานก่อสร้างมีค่าอยู่ที่ 1.99 และ 1.77 จากคะแนนเต็ม 3.00 จึงพิจารณาได้ว่างานที่คนงานกลุ่มดังกล่าวได้ปฏิบัติแล้วประสบอุบัติเหตุ นั้นเป็นงานที่ยากเกินกว่าความสามารถของคนงานใน

ขณะนั้น ปัจจัยที่ส่งผลให้งานดังกล่าวมีระดับความยากของงานสูงขึ้น ได้แก่ กฎความปลอดภัยในโครงการที่ยังไม่เข้มงวด และการเร่งงานของโครงการเนื่องจากความล่าช้ากว่าแผนงาน ในทำนองเดียวกันสิ่งที่ทำให้ระดับความสามารถในการทำงานของกลุ่มตัวอย่างไม่สูงมากนัก คือ สภาพจิตใจที่ไม่เหมาะสมต่อการทำงาน ขณะนั้น และความประมาทในการทำงาน (ขาดการตื่นตัว ไม่ตระหนักและเผลอเรอ) จึงส่งผลให้ความสามารถในการทำงานลดลงและเกิดอุบัติเหตุในที่สุด

กล่าวโดยภาพรวม ในแต่ละเหตุการณ์อุบัติเหตุทั้ง 15 เหตุการณ์ นั้น มีความสอดคล้องกับหลักการสมดุลความปลอดภัยในงานก่อสร้างที่ผู้วิจัยได้นำเสนอไว้ กล่าวคือ ในกรณีที่ค่าความสามารถในการทำงานของคนงานมีค่ามากกว่าค่าความต้องการของงานนั้นก็จะหมายความว่าคนงานสามารถทำงานนั้นได้ตามเป้าหมายและมีความปลอดภัยในการทำงาน หรือในอีกทางหนึ่งก็อาจสามารถตีความได้ว่างานนั้นง่ายกว่าความสามารถของคนงานคนดังกล่าว และสามารถที่จะปรับปรุงผลิตภาพในการทำงานให้สูงขึ้นอีกได้ โดยที่ความปลอดภัยในการทำงานยังคงมีอยู่ด้วย

7. การศึกษาในอนาคตและข้อจำกัดงานวิจัย

การศึกษาในอนาคตควรมุ่งศึกษาในเรื่องการนิยามระดับค่าคะแนนในแต่ละปัจจัยที่ใช้ในการสัมภาษณ์ โดยการสัมภาษณ์ดังกล่าวใช้วิธีการให้ค่าคะแนน (rating scale) 3 ระดับ คือ ต่ำ (1) ปานกลาง (2) และสูง (3) ถึงแม้ว่าในแต่ละปัจจัยนั้นผู้วิจัยได้ระบุนิยามแจ้งไว้ว่าแต่ละระดับหมายถึงอะไร แต่ในระหว่างการเก็บข้อมูลยังมีการเข้าใจผิดพลาดของความหมายนิยามดังกล่าว ทำให้ผู้วิจัยต้องมีการอธิบายเพิ่มเติม จึงจำเป็นต้องมีการปรับปรุงค่านิยามดังกล่าวให้ชัดเจนมากยิ่งขึ้น

ค่าน้ำหนักที่ได้แต่ละปัจจัยนี้ เป็นความคิดเห็น

จากกลุ่มตัวอย่าง 5 ท่าน จึงอาจจะสะท้อนภาพรวมของอุตสาหกรรมก่อสร้างไม่ครอบคลุม ทำให้กลายเป็นข้อจำกัดของงานวิจัยนี้ ดังนั้นจึงควรเพิ่มจำนวนกลุ่มตัวอย่างให้มากขึ้น พร้อมทั้งคัดกรองคุณสมบัติผู้ที่จะเข้าร่วมการสัมภาษณ์ ทั้งในด้านประสบการณ์การทำงานและความรู้ในการทำงาน

8. รายการอ้างอิง

- [1] สำนักงานประกันสังคม, สถิติการประสบอันตรายหรือเจ็บป่วยเนื่องจากการทำงานจำแนกตามความรุนแรงและประเภทกิจการ ปี 2554, แหล่งที่มา : <http://www.sso.go.th/wpr/uploads/uploadImages/file/AnnualReportBook%202554.pdf>, 5 สิงหาคม 2556
- [2] Bureau of Labor Statistics (BLS), 2011, Census of Fatal Occupational Injuries (CFOI): Current and Revised Data, U.S. Department of Labor, Washington, D.C.
- [3] Huang, X. and Hinze, J., 2003, Analysis of construction worker fall accidents, J. Construct. Eng. Manage. 129: 262-271.
- [4] Haslam, R.A., Hide, S.A., Gibb, A.G.F., Gyi, D.E., Pavitt, T., Atkinson, S. and Duff, A.R., 2005, Contributing factors in construction accidents, Appl. Ergon. 36: 401-415.
- [5] Hsu, D.J., Sun, Y.M., Chuang, K.H., Juang, Y.J. and Chang, F.L., 2008, Effect of elevation change on work fatigue and physiological symptoms for high-rise building construction workers, Safety Sci. 46: 833-843.
- [6] Wood, R.E., 1986, Task complexity: Definition of the construct, Organ. Bbehav. Hum. Decis. Process. 37: 37-60.

- [7] McLain, D.L. and Jarrell, K.A., 2007, The perceived compatibility of safety and production expectations in hazardous occupations, *J. Safety Res.* 38: 299-309.
- [8] Fuller, R., 2005, Towards a general theory of driver behavior, *Accident Anal. Prevent.* 37: 461-472.
- [9] Mitropoulos, P.T. and Cupido, G., 2009, The role of production and teamwork practices in construction safety: A cognitive model and an empirical case study, *J. Safety Res.* 40: 265-275.
- [10] Mitropoulos, P. and Namboodiri, M., 2011, New method for measuring the safety risk of construction activities: Task demand assessment, *J. Construct. Eng. Manage.* 137: 30-38.
- [11] Loughborough University and UMIST, 2003, *Causal Factors in Construction Accidents*, HSE Books, Suffolk, Sudbury, RR 156.
- [12] Shapira, A. and Goldenberg, M., 2005, AHP-based equipment selection model for construction projects, *J. Construct. Eng. Manage.* 131: 1263-1273.
- [13] Shapira, A. and Simcha, M., 2009, AHP-based weighting of factors affecting safety on construction sites with tower cranes, *J. Construct. Eng. Manage.* 135: 307-318.
- [14] Saaty, T.L., 2008, Decision making with the analytic hierarchy process, *Int. J. Serv. Sci.* 1: 83-98.
- [15] Saaty, T.L., 1980, *The analytic hierarchy process*, McGraw-Hill, London.
- [16] Hinze, J., 1996, The distraction theory of accident causation, pp. 357-384, In Alvez Diaz, L.M. and Coble, R.J. (Eds.), *Proceedings of the International Conference On Implementation of Safety and Health on Construction Sites*, CIB Working Commission W99: Safety and Health on Construction Sites, Balkema, Rotterdam.