กรณีศึกษาการนำเชือกมะนิลามาทำต้นแบบตาข่ายกันตกเพื่อเพิ่มความปลอดภัยในงานก่อสร้างที่สูง

Study of Manila Rope to Make a Guard Netting Model for Increased Safety in Working at the Height in the Construction

ณัฐกิตติ์ เหมือนโพธิ์, ประวิทย์ ยอดมะลิ*, วรัญญู เหลาโชติ

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการออกแบบ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์ 73170

*E-mail: Hope2256@gmail.com

บทคัดย่อ

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาวิธีการนำเชือกมะนิลามาทำต้นแบบตาข่ายกันตกเพื่อเพิ่มความปลอดภัยในงานก่อสร้างที่สูง และรับน้ำหนักได้ตามมาตรฐานที่ตั้งไว้100กิโลกรัม เชือกมะนิลาเป็นวัสดุที่สามารถหาได้ง่ายในประเทศไทยเป็นเชือกที่มีความแข็งแรงเหมาะแก่การนำมาถักเป็นตาข่ายกันตกหลังจากทำการศึกษาวิธีการทำตาข่ายกันตกแล้วผู้ศึกษาจึงได้สร้างตาข่ายขึ้นมาแล้วนำไปทดสอบประสิทธิภาพในการใช้งาน การทดสอบประสิทธิภาพมีการทดสอบด้วยกัน 2 วิธีคือ 1.การทดสอบแรงดึงการรับน้ำหนักสูงสุดของเชือกที่นำมาใช้ ด้วยเครื่องทดสอบอเนกประสงค์ Universal testing machine เป็นเครื่องทดสอบแบบใช้แรงไฮดรอลิก 2.การทดสอบจริงหน้างานโดยทำการสร้างที่ทดสอบขึ้นมา ผลการศึกษาพบว่า จากการทดสอบประสิทธิภาพของตาข่ายกันตกพบว่าสามารถรับน้ำหนักได้มากกว่า100กิโลกรัมได้อย่างปลอดภัย ซึ่งตาข่ายกันตกไม่มีความเสียหายใดๆเกิดขึ้น

คำสำคัญ: เชือกมะนิลา, ตาข่ายกันตก, ความเค้นคราก, ความยืด, ความต้านแรงดึง

Abstract

The objective of this study was aimed to examine how the Manila rope is used to make a guard netting model to increase safety for working at the height in the construction and it is capable of carrying up to 100 kg weight as to the target standard. Manila rope is off-the-shelves in Thailand. With its strength, the Manila rope is ideal to be woven as guard netting. After experimental study, the guard netting was developed and testing performance was conducted. The performance testing included two methods; 1) tension test is to determine the maximum safety load of the rope, using a universal hydraulic testing machine, and 2) on-site actual test; using a developed testing machine. The performance testing showed that the guard netting was capable of carrying more than 100kg safely without damages occurred.

Keyword: Manila rope, safety net, Yield Stress, Elongation, Tensile Strength

1. ที่มาและความสำคัญ

ปัจจุบันประเทศไทยมีการขยายตัวทางเศรษฐกิจอย่างมาก อุตสาหกรรมก่อสร้างมีปริมาณเพิ่มขึ้นและได้มีการนำเทคโนโลยีใหม่ๆ และอุปกรณ์ที่ทันสมัยเข้ามาใช้อย่างครบครัน แต่สิ่งที่ยังละเลยและบกพร่องอยู่คือการป้องกันอุบัติเหตุต่างๆ ที่อาจจะเกิดขึ้นในงานก่อสร้างได้ตลอดเวลา การเกิดอุบัติเหตุในแต่ละครั้งก่อให้เกิดความสูญเสียทั้งชีวิตและทรัพย์สินอย่างประมาณค่ามิได้ ปัจจุบันความสูญเสียในงานก่อสร้างจากอุบัติเหตุของคนงานก็ยังมีให้เห็นอยู่บ่อยครั้งอาจเนื่องมาจากสาเหตุหลายประการ อาทิ คนงานก่อสร้างส่วนใหญ่ยังขาดความรู้เกี่ยวกับการดูแลสุขภาพและการมีพฤติกรรมเสี่ยงในการทำงาน

การป้องกันอุบัติเหตุในงานก่อสร้างนับว่าเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่ง ทั้งนี้เพื่อความปลอดภัยของชีวิตและทรัพย์สินที่ต้องสูญเสียไป ซึ่งถ้าเกิดอุบัติเหตุขึ้นมาแล้วจะทาให้มีผลกระทบหลาย ๆ ด้าน เป็นต้นว่า ทำให้งานก่อสร้างล่าช้า ขาดแคลนคนงาน เสียค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น สูญเสียอวัยวะ บั่นทอนขวัญและกาลังใจของคนงานเป็นอย่างยิ่งอย่างไรก็ตามการเกิดอุบัติเหตุในการก่อสร้างนั้น มีหลากหลายปัจจัยที่ก่อให้เกิดอุบัติเหตุในงานก่อสร้างไม่ว่าจะเป็น อุบัติเหตุเนื่องจากลักษณะงาน สิ่งแวดล้อมในการทำงานคนงานตกจากที่สูง สิ่งของตกใส่ศีรษะของคนงานได้รับบาดเจ็บ ซึ่งสาเหตุเหล่านี้ก็ทำให้คนงาน พิการหรือ เสียชีวิตได้เหมือนกัน และในปัจจุบันอุตสาหกรรมงานก่อสร้างมีค่าใช้จ่ายค่อนข้างสูงจึงทำให้อุตสาหกรรมทางด้านงานก่อสร้างเน้นการใช้หลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงในการทำงานจึงเริ่มมีบทบาทมากยิ่งขึ้นโดยการณ์ประยุกต์ใช้ วัสดุ อุปกรณ์ และเครื่องมือในการทำงานที่มีภายในประเทศไทยและสามารถหาได้ง่ายและราคาถูกประหยัดค่าใช้จ่ายและลดต้นทุนในการทำงาน

จากปัญหาดังกล่าวจึงทำให้ผู้ศึกษามีความมีความสนในการป้องกันอุบัติเหตุจากงานก่อสร้างในเรื่องการตกจากที่สูงของคนงาน และการตกของสิ่งของที่เป็นอันตรายต่อชีวิตและเพื่อลดต้นทุนการผลิตผู้ศึกษาจึงนำหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงเข้ามาช่วยในการผลิต ตาข่ายกันตก

2. วัตถุประสงค์

2.1. เพื่อศึกษาวิธีการสร้างต้นแบบตาข่ายกันตกจากที่สูงโดยใช้เชือกมะนิลาที่สามารถหาได้ง่ายตามท้องตลาดมาประยุกต์ใช้

2.2. เพื่อทดสอบประสิทธิภาพในการใช้งานของตาข่ายกันตกที่นำเชือกมะนิลามาประยุกต์ใช้

3. ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3.1. ทฤษฎี

3.1.1. ความปลอดภัยในสถานที่ก่อสร้าง

3.1.1.1. สำนักความปลอดภัยแรงงาน (www.oshthai.org) สถานที่ก่อสร้าง หมายถึงอาณาบริเวณทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับการก่อสร้างมิใช่เฉพาะบริเวณที่กาลังดาเนินการก่อสร้างเท่านั้น แต่รวมไปถึงบริเวณที่จัดเก็บวัสดุโกดังเก็บเครื่องมือ เครื่องจักร และอื่นๆ เป็นต้นจึงควรมีข้อกำหนดละแนวปฏิบัติในสถานที่ก่อสร้างขึ้นเพื่อให้เกิดความปลอดภัยกับคนงาน ดังนี้

- การทำรั้วกั้นโดยรอบบริเวณก่อสร้างทั้งหมดเพื่อป้องกันผู้ไม่เกี่ยวข้องเข้ามาในเขตก่อสร้างถ้าเป็นอาคารสูงอยู่ใกล้ชุมชนนอกจากการทารั้วกั้นแล้วควรทาหลังคาคลุมทางเดินที่ติดรั้วกั้นนั้นด้วยเพื่อป้องกันเศษวัสดุตกใส่ผู้สัญจรไปมาภายนอก

- ในสถานที่ก่อสร้างต้องมีการแบ่งเขตก่อสร้างอย่างชัดเจนโดยแบ่งเขตที่พักอาศัยออกจากบริเวณก่อสร้างที่จัดเก็บเครื่องมือ เครื่องจักรที่เก็บวัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้แล้วหรือยังไม่ใช้ออกเป็นระเบียบ

- ป้ายสัญลักษณ์ หรือป้ายเตือนภัยต่างๆสถานที่ที่อันตรายทุกแห่งในเขตก่อสร้างต้องมีป้ายแสดงอันตรายหรือข้อควรปฏิบัติสาหรับผู้จะเข้าไปในบริเวณดังกล่าวซึ่งป้ายสัญลักษณ์นี้ต้องมีขนาดพอเหมาะและเห็นได้ชัดเจนภาพแสดงและตัวอักษรต้องเป็นสื่อสากลที่ทุกคนสามารถเข้าใจได้ง่าย

- รอบตัวอาคารมีแผ่นกั้นกันวัตถุตกลงมาและมีตาข่ายคลุมอีกชั้น

- อาคารขณะก่อสร้างในที่มีช่องเปิดหรือที่ไม่มีแผงกั้นควรทาราวกั้นและมีตาข่ายเสริมเพื่อป้องกันการตก (นายบุญชัย สอนพรหม 2555)

3.1.2. มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน ผลิตภัณฑ์จากป่านศรนารายณ์

3.1.2.1. ป่านศรนาราย คือ พืชใบเลี้ยงเดียว ใบมีสีเขียวยามประมาณ 1.20 เมตร ปลายใบเรียวเล็กเป็นพืชที่ให้เส้นใยจากใบประเภทเส้นใยแข็ง จึงนิยมนำมาใช้เป็นผลิตเชือก และนำมาใช้ประดิษฐ์ในงานหัตถกรรมต่างๆ โดยนำใบป่านศรนารายณ์ที่มีอายุและความยาวเหมาะสมมาทำให้เป็นเส้นใย นำไปตากหรืออบให้แห้ง อาจมีการย้อมสีหรือไม่ก็ได้ ผลิตภัณฑ์จากป่านศรนารายณ์ หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ถักสานหรือประดิษฐ์ขึ้นจากป่านศรนารายณ์เป็นวัสดุหลัก อาจมีการประกอบด้วยวัสดุอื่น เช่น ไม้ ผ้า เพื่อใช้เป็นโครงสร้างของรูปแบบผลิตภัณฑ์ และอาจทำการเคลือบเงา เพื่อความสวยงาม คงทน นำมาใช้ประโยชน์ เช่น เชือก(สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมกระทรวงอุตสาหกรรม)

3.1.3. เครื่องมือและอุปกรณ์การทดสอบแรงดึง

3.1.3.1. เครื่องมือทดสอบที่ใช้ในการทดสอบแรงดึงนั้นสามารถทำได้ง่ายๆ โดยใช้หลักของการให้ภาระงานแก่ชิ้นงานทดสอบ เครื่องมือทดสอบชนิดนี้เป็นที่รู้จักกันโดยมีชื่อเรียกว่า เครื่องทดสอบอเนกประสงค์ (Universal testing machine) เครื่องมือชนิดนี้จะทำการให้แรงดึงแก่ชิ้นงานในแนวแกนและวัดความยาวของชิ้นงานที่เปลี่ยนแปลงไป เครื่องทดสอบอเนกประสงค์เป็นเครื่องมือทดสอบสมบัติทางกลที่นิยมอย่างแพร่หลายที่สุด เพราะสามารถนำไปทดสอบสมบัติทางกลประเภทอื่นได้อีกนอกเหนือจากการทดสอบแรงดึง เช่น การทดสอบแรงอัด การทดสอบแรงบิด การทดสอบแรงเฉือน และการทดสอบแรงดัด เป็นต้น (หนังสือการทดสอบแรงดึง Tensile Testing เสกศักดิ์ อัศวะวิสิทธิ์ชัย 2550)

3.1.4. ขั้นตอนในการทดสอบ (หนังสือการทดสอบวัสดุ Material Testing รศ. สมนึก วัฒนศรียกุล 2549)

3.1.4.1. การหาค่าความต้านแรงดึง Rm (Tensile Strength)ค่าความต้านแรงดึง หรือ ค่าความเค้นสูงสุด Rm ของวัสดุหาได้โดยการนำค่าแรงดึงสูงสุด Fm หารด้วยพื้นที่หน้าตัดเริ่มต้น SO

$$Rm = \frac{Fm}{So} = (N/mm^2) \qquad (1)$$

3.1.4.2. การหาค่าความเค้นคราก Re (Yield Stress) ค่าความเค้นครากได้จากการคำนวณโดยนำแรงที่จุดคราก Fe หารด้วยพื้นที่หน้าตัดเริ่มต้นของชิ้นทดสอบ So

$$Re = \frac{Fe}{So} = (N/mm^2) \qquad (2)$$

3.1.4.3. การหาค่าความยืด (Elongation) ความความยาวชิ้นทดสอบหลังถูกดึงขาด Lu วัดได้โดยการนำชิ้นทดสอบที่ถูกดึงขาดมาต่อเข้ากันโดยต้องระวังให้แกนของส่วนที่ขาดอยู่ในแนวเดียวกัน และต้องถูกประกบกันให้สนิทขณะทำการวัด ค่าเปอร์เซ็นต์การยืดตัวหลังดึงขาด A คำนวณจาก

$$A = \frac{Lu-Lo}{Lo} \times 100 \qquad (3)$$

3.1.4.4. การลดทอนพื้นที่หน้าตัด (Reduction of Area) เป็นค่าที่บ่งบอกของความเหนียวของวัสดุรวมถึงความสามารถในการขึ้นรูปเย็น

$$Z = \frac{so-su}{so} \times 100 \qquad (4)$$

3.2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

(สุนันท์ มนต์แก้ว 2549) ได้ศึกษาเรื่องแนวทางการป้องกันและควบคุมอุบัติเหตุในงานก่อสร้างเป็นแนวทางหนึ่งในการพัฒนางานความปลอดภัยในการทำงานก่อสร้างให้เป็นระบบและชัดเจนมากขึ้น เพราะนอกจากจะเป็นการป้องกันอุบัติเหตุและความสูญเสียที่จะเกิดขึ้นแล้ว ยังช่วยลดค่าใช้จ่าย รวมทั้งทำให้บุคคลากรในหน่วยงานมีขวัญและกำลังใจมากขึ้น ย่อมส่งผลให้มีโอกาสทำกำไรได้มากขึ้น ระบบจัดการความปลอดภัยในงานก่อสร้าง เป็นเรื่องที่สำคัญต่อชีวิตและทรัพย์สินอย่างยิ่ง ทั้งนี้เพราะงานก่อสร้างเป็นงานที่มีการเปลี่ยนแปลง

กิจกรรมและสิ่งแวดล้อมการทำงานตลอดเวลา หากไม่มีระบบการจัดการที่ดีก็จะทำให้เกิดอุบัติเหตุขึ้นได้ ระบบจัดการความปลอดภัยในงานก่อสร้าง เป็นประเด็นที่ได้รับความสนใจอย่างมาก ทั้งนี้เนื่องจากเกิดผลกระทบทางด้านข้อกำหนดตามกฎหมาย ด้านเศรษฐศาสตร์และมนุษยธรรมสำนักงานกองทุนเงิน-ทดแทนสำนักงานประกันสังคม (2549) ได้ศึกษาเรื่อง การแบ่งลักษณะของอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นไว้ทั้งหมดส่วนที่เกี่ยวข้องกับงานก่อสร้างอาคารขนาดใหญ่ สรุปไว้ได้ดังนี้

1. ตกจากที่สูง เป็นอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นเสมอในงานก่อสร้าง และมักจะมีความรุนแรงถึงขั้นพิการหรือเสียชีวิต เช่น ตกจากนั่งร้าน ตกจากปล่องลิฟต์ ช่องเปิด ตกจากการปีนเครื่องจักรตอกเสาเข็ม ตกจากการปีนทาวเวอร์เครน เป็นต้น

2. หกล้ม ลื่นล้ม มักเกิดจากความไม่เป็นระเบียบเรียบร้อยในการทำงาน มีสิ่งของกีดขวางทางเดิน ลื่นจากรอยน้ำหรือน้ำมันในพื้นที่การทำงาน เป็นต้น

3. วัตถุสิ่งของหล่นทับหรือตกใส่ มักเกิดจากการวางหรือการมัดวัสดุ อุปกรณ์หรือเครื่องมือไม่แน่นหนาในการขนย้าย เช่น ของตกจากการขนย้ายโดยทาวเวอร์เครน เป็นต้น

(นายบุญชัย สอนพรหม 2555) ได้ศึกษาเพื่อศึกษาทัศนคติของคนงานก่อสร้างที่มีต่อสาเหตุการเกิดอุบัติเหตุ และหาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความปลอดภัยในงานก่อสร้าง ผลศึกษาสามารถนาไปใช้เป็นแนวทางในการวางแผนป้องกันอุบัติเหตุในงานก่อสร้าง ซึ่งทาให้สามารถลดความสูญเสียในการเกิดอุบัติเหตุในงานก่อสร้าง กลุ่มตัวอย่างเป็นแรงงานก่อสร้างจานวน 89 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบสอบถามทัศนคติของคนงานก่อสร้างที่มีต่อสาเหตุการเกิดอุบัติเหตุ ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ

1. ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

2. ความคิดเห็นในการเกิดอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นว่ามาจากสาเหตุใด ผลการศึกษาพบว่า คนงานส่วนใหญ่ให้ความเห็นว่าสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุเกิดจาก ความประมาท เป็นอันดับหนึ่ง รองลงมาได้แก่ ปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อมและลักษณะงาน และพบว่าตาแหน่งงานที่แตกต่างกันจะมีความเห็นเกี่ยวกับการเกิดอุบัติเหตุแตกต่างกัน

Hyttinen (1993) ได้ศึกษาแนวคิดของจิตวิทยาการทางานและความปลอดภัยจากหน่วยงานก่อสร้าง กลุ่มตัวอย่างคือ คนงานก่อสร้างชายและคนคุมงานในประเทศฟินแลนด์จาก 16 หน่วยงาน โดยแต่ละหน่วยงานมีคนงานก่อสร้างประมาณ 206-214 คน และมีผู้คุมงานหรือผู้จัดการหน่วย 30-31 คน เพื่อศึกษาการทางานของคนงานก่อสร้างอย่างปลอดภัย (ข้อมูลและทัศนคติ) อุบัติการณ์จากงานสัมพันธ์กับอุบัติเหตุ บทบาทของคนงานก่อสร้างการประเมินความปลอดภัยในงาน ผลการศึกษาอธิบายในแง่ของการจัดการความปลอดภัยในงานก่อสร้าง ยุทธิวิธีเพื่อสนับสนุนพฤติกรรมความปลอดภัย การแนะนาโปรแกรมความปลอดภัย และการป้องกันอุบัติเหตุในงานอุตสาหกรรม จิตวิทยาการทางาน ระบบการประกันความปลอดภัย การประเมินความเสี่ยงในสถานที่ทางาน และการรับรู้อันตรายจากอุบัติเหตุจากการทำงาน

4. วิธีดำเนินการวิจัย

4.1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง คือ กลุ่มโฟร์แมนผู้ควบคุมงานก่อสร้างในเขตพื้นที่ตำบลศาลายาจำนวนผู้ตอบแบบสอบถาม 5 ท่าน

4.2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล แบบสอบถามในด้านความเหมาะสมของวัสดุอุปกรณ์ในการสร้างรูปแบบของตัวตาข่าย และด้านการเลือกใช้ตาข่ายกันตก

4.2.1. แบบสอบถามแบ่งออกเป็น 4 ตอนดังนี้

4.2.1.1. ตอนที่1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

4.2.1.2. ตอนที่2 แบบสอบถามเกี่ยวกับการศึกษาค้นคว้าการนำเชือกมะนิลามาประยุกต์ใช้เพื่อเป็นต้นแบบตาข่าย กันตกเพื่อเพิ่มความปลอดภัยในงานก่อสร้างที่สูง

4.2.1.3. ตอนที่3 แบบสอบถามเกี่ยวกับการประยุกต์อุปกรณ์การนำเชือกมะนิลามาประยุกต์ใช้เพื่อเป็นต้นแบบตาข่ายกันตกเพื่อเพิ่มความปลอดภัยในงานก่อสร้างที่สูง

4.2.1.4. ตอนที่4 ความคิดเห็นของผู้ตอบแบบสอบถาม

4.3. สถิติที่ใช้ในการศึกษา

4.3.1. ข้อมูลที่ได้จากการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ หาค่าความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามแต่ละข้อกับจุดประสงค์หรือเนื้อหา (Index of Item-Objective Congruence หรือ IOC) จากสูตร

$$IOC = \frac{\Sigma R}{N} \qquad (5)$$

เมื่อ ΣR แทน ผลรวมของคะแนนการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

เกณฑ์การตัดสินค่า IOC ถ้ามีค่า 0.50 ขึ้นไป แสดงว่าข้อคาถามนั้นวัดได้ตรงจุดประสงค์หรือตรงตามเนื้อหานั้น แสดงว่า ข้อคาถามข้อนั้นใช้ได้

5. ผลและวิจารณ์

5.1. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

5.1.1. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้านเพศของกลุ่มประชากรตัวอย่าง จากการศึกษาพบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมดเป็นเพศชาย ร้อยละ 100 มีอายุตั้งแต่ 40-60 ปี ระดับการศึกษาปริญญาตี ร้อยละ 40ระดับต่ำกว่าปริญญาตรี ร้อยละ 60

5.2. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลตอนที่ 2 ผลการทดสอบแรงดึงของเชือกในห้องปฏิบัติการทดสอบวัสดุและการทดสอบหน้างานจริง

5.2.1. ผลการศึกษาพบว่า เชือกมะนิลาขนาด 14 mm. เชือกหูตาข่าย สามารถรับแรงดึงสูงสุดได้ถึง 1647 กิโลกรัม เชือกมะนิลาขนาด 6 mm. เชือกที่นำมาถักเป็นตัวตาข่ายรับแรงดึงสูงสุดได้ถึง 251 กิโลกรัม ตาข่ายจำลองขนาด 0.50 x 0.50 m สามารถรับแรงดึงสูงสุดได้ถึง 2684 กิโลกรัม และจากการทดสอบประสิทธิภาพในการใช้งานจริง ผลการทดสอบพบว่า ตาข่ายกันตกสามรถน้ำหนักปลอดภัยได้ถึง200 กิโลกรัม มากกว่ามาตรฐานที่ตั้งไว้ 100 กิโลกรัม

6. สรุปผล

6.1. สรุปผลการศึกษาจากวัตถุประสงค์ในการศึกษา

6.1.1. จากวัตถุประสงค์ข้อที่ 1เพื่อศึกษาวิธีการสร้างต้นแบบตาข่ายกันตกจากที่สูงโดยใช้เชือกมะนิลาที่สามารถหาได้ง่ายตามท้องตลาดมาประยุกต์ใช้ พบว่า การสร้างตาข่ายกันต้องทำการศึกษาด้านความแข็งแรงของเชือก วัสดุอุปกรณ์ เงื่อนที่ใช้ในการถักคือเงื่อน ถักแบบรัดก้อย

6.1.2. จากวัตถุประสงค์ข้อที่ 2 เพื่อทดสอบประสิทธิภาพในการใช้งานของตาข่ายกันตกที่นำเชือกมะนิลามาประยุกต์ใช้ ผลการทดสอบประสิทธิภาพของ ตาข่ายกันตกพบว่า สามารถรับน้ำหนักได้ตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ 100กิโลกรัม และได้ทดสอบไปถึง 200 กิโลกรัม ตาข่ายไม่มีความเสียหายใดๆ

7. กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาโครงงานเรื่องกรณีศึกษาการนำเชือกมะนิลามาทำต้นแบบตาข่ายกันตกเพื่อเพิ่มความปลอดภัยในงานก่อสร้างที่สูงโดยได้รับความช่วยเหลืออย่างดียิ่งในการให้คำแนะนำและคำปรึกษา รวมถึงข้อคิดเห็นข้อเสนอแนะต่างๆ ผู้ศึกษาขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์วรัญญู เหลาโชติ ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานฉบับนี้ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำ คำชี้แนะและให้คำปรึกษาตลอดจนให้ความช่วยเหลือ ในการแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ เพื่อให้โครงงานฉบับนี้มีความสมบูรณ์ และสำเร็จลงด้วยดี ขอกราบขอบพระคุณต่อคณะกรรมการสอบโครงงานทุกท่าน คุณพิชัย พงษ์วิรัตน์ ผู้เชี่ยวชาญสิ่งถักทอและสอบถามความเหมาะสมของเชือกมะนิลามาทำต้นแบบตาข่ายกันตก อาจารย์พีระพงษ์ เพร็ชพัน ที่ปรึกษาด้านการทดสอบวัสดุ และผู้ตอบแบบสอบถาม ที่กรุณาเสียเวลาให้ข้อมูล และแสดงความคิดเห็นที่เป็นประโยชน์ต่อความถูกต้องสมบูรณ์ของโครงงานนี้เป็นอย่างมาก รวมทั้งอาจารย์ทุกท่านในสาขาการจัดการงานก่อสร้างและอาจารย์สาขาอื่นที่แนะนำในการแก้ไขเพื่อให้โครงงานฉบับนี้สมบูรณ์ ผู้ศึกษาขอกราบขอบพระคุณ เป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้ ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา ครูบาอาจารย์ ที่คอยเป็นกำลังใจ ให้แก่ผู้ศึกษาเสมอมา จนสำเร็จการศึกษา ประโยชน์และคุณค่าของโครงงานฉบับนี้ ขอมอบเป็นกตัญญูบูชาบิดา มารดา ครูบาอาจารย์ และผู้ที่มีพระคุณทุกท่านเสมอมา

8. เอกสารอ้างอิง

[1] ธนพล โตโพธิ์ไทย, วราพล เทพสุริยานนท์, อณุพร วันตาแสง. 2555. ทัศนคติและพฤติกรรมความปลอดภัยในการปฏิบัติงานก่อสร้าง. คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น.

[2] บุญชัย สอนพรหม. 2555. การศึกษาทัศนคติของคนงานก่อสร้างต่อสาเหตุการเกิดอุบัติเหตุในอุตสาหกรรมก่อสร้าง : กรณีศึกษา บริษัท เอส ดับบลิว ที เทคโนโลยี แอนด์ คอนสตรัคชั่น จำกัด. สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา สานักวิชาวิศวกรรมศาสตร์มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, นครราชสีมา.

[3] สมนึก วัฒนศรียกุล. 2549. การทดสอบวัสดุ Material Testing. , มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, กรุงเทพฯ.

[4] สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมกระทรวงอุตสาหกรรม. มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน ผลิตภัณฑ์จากป่านศรนารายณ์ ฉบับที่ 61พ.ศ.2546 มาตรฐานเลขที่ (มผช55/2546).

[5] สุนันท์ มนต์แก้ว. 2549. แนวทางการป้องกันและควบคุมอุบัติเหตุในงานก่อสร้าง. สาขาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร, กรุงเทพฯ.

[6] เสกศักดิ์ อัสวะวิสิทธิ์ชัย. 2550. การทดสอบแรงดึง Tensile Testing. สถาบันเหล็กและเหล็กกล้าแห่งประเทศไทย, กรุงเทพฯ.

[7] Hattingen. 1993. ความถี่ของความไม่ปลอดภัยประเภทต่างๆในการก่อสร้างอาคารห้องปลอดเชื้อของโรงงานผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์.