

การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของวัสดุดูดซับในการลดความสั่นสะเทือน ของพนักงานที่ใช้เครื่องบล็อกลมในอู่ซ่อมรถยนต์ อำเภอเมืองพะเยา จังหวัดพะเยา

A COMPARISON OF PERFORMANCE OF VIBRATION ABSORBED MATERIALS IN CAR REPAIR SHOPS MUEANG PHAYAO DISTRICT, PHAYAO PROVINCE

ณัฐพงศ์ ม้าเทศ¹, ณัฐพงษ์ อุดนัน², ณัฐกานต์ เกิดพร³, เสาวลักษณ์ แจ่มสว่าง, สายฝน ผุดผ่อง พรรณวดี สิงห์แก้ว, ศุภกาญจน์
แก่นท้าว, ประภาสิต ทอนช่วย, น้าเงิน จันทรมณี, และ ศศิวิมล บุตรสีเขียว*

Nutthaphong Mated, Nattapong Odnan, Nattagan Gerdpron, Sauwaluk Jamsawang, Saifon Pudpong,
Pannawadee Singkaew, Supakan Kantaw, Prakasit Tonchay, Namngern Chantaramanee, and Sasivimol Bootsikeaw*

สาขาวิชาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา อำเภอเมือง จังหวัดพะเยา 56000

Occupational Health and Safety Department, School of Medicine, University of Phayao,

Mueang District, Phayao Province 56000

*(Corresponding author's email: shompoo_koy@hotmail.com)

บทคัดย่อ

การศึกษาแบบกึ่งทดลองนี้ (Quasi-Experimental Research) มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินระดับความสั่นสะเทือนเฉพาะมือและแขนในกลุ่มพนักงานอู่ซ่อมรถยนต์ที่ใช้เครื่องบล็อกลม จำนวน 30 คนในอำเภอเมืองจังหวัดพะเยา และเปรียบเทียบระดับความสั่นสะเทือนที่พนักงานได้รับสัมผัสในขณะปฏิบัติงานโดยใช้วัสดุดูดซับ และไม่ใช้วัสดุดูดซับความสั่นสะเทือน (มือเปล่า) ผลการศึกษา พบว่า ระดับความสั่นสะเทือนเมื่อไม่ใช้วัสดุดูดซับ (มือเปล่า) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3 m/s^2 มีค่าเกินมาตรฐาน ISO5349 Exposure Action Value (2.5 m/s^2) ผลการเปรียบเทียบระดับความสั่นสะเทือนเมื่อใช้วัสดุดูดซับความสั่นสะเทือน 4 ชนิด กับการไม่ใช้วัสดุดูดซับ (มือเปล่า) โดย paired t-test พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\text{-value} < 0.05$) โดยระดับความสั่นสะเทือนเมื่อมีการใช้วัสดุดูดซับความสั่นสะเทือน 4 ชนิด คือ ถุงมือยางบิวทิล ถุงมือโฟมยาง ปลอกหุ้มยางบิวทิล และปลอกหุ้มโฟมยาง มีค่าเฉลี่ย 2.13, 2.05, 2.39 และ 2.30 m/s^2 ซึ่งถุงมือโฟมยาง สามารถลดระดับความสั่นสะเทือนได้มากที่สุด (2.05 m/s^2) นอกจากนี้ยังพบว่าพนักงานมีความพึงพอใจในการใช้ปลอกหุ้มยางบิวทิลมากที่สุด รองลงมา คือ ปลอกหุ้มโฟมยาง และถุงมือยางบิวทิล

คำสำคัญ : ความสั่นสะเทือนเฉพาะมือและแขน / เครื่องบล็อกลม / วัสดุดูดซับความสั่นสะเทือน

Abstract

This quasi-experimental research aimed to measure the levels of hand and arm vibration in thirty workers by using anti-vibration materials consist of anti-vibration gloves and insulator compared with non-antivibration material(bared hand) during working with air block machine in car repair shops where were in Mueang Phayao district, Phayao Province. The results showed that the average levels of hand and arm vibration whiledid not use anti-vibration materials was 3 m/s^2 (exceed limit value ISO5349, Exposure Action Value 2.5 m/s^2). The comparison of vibration levelby paid t-test between using anti-vibration 4 types materials was differrent significantly with non using anti-vibration/barehand($p\text{-value} < 0.05$). Furthermore,the average vibrations levels ofair block machine which was usedanti-vibration materials such as butyl rubber gloves, polyethylene vinyl acetaterubber gloves,butyl rubber insulator, polyethylene vinyl acetaterubber insulator were 2.13, 2.05, 2.39 and 2.30 m/s^2 respectively. Finally, we found that polyethylene vinyl acetaterubber gloves had highest absorbed vibration during work with air block machine (2.05 m/s^2) and almost of workers satisfied butyl rubber insulator, polyethylene vinyl acetaterubber insulator andbutyl rubber gloves, respectively.

Keyword : Hand and arm vibration, / Air block machine, / Anti-vibration materials

บทนำ

ประเทศไทยมีอุตสาหกรรมหลากหลายประเภทที่คนงานต้องสัมผัสกับความสั่นสะเทือนที่มีมือและแขน หากสัมผัสเป็นระยะเวลานาน อาจทำให้เกิดกลุ่มอาการผิดปกติจากความสั่นสะเทือนเฉพาะมือและแขน (Hand-Arm Vibration Syndrome : HAVS) รวมถึงส่งผลต่อร่างกายส่วนบนที่เกิดจากแรงสั่นสะเทือนของเครื่องมือที่ผู้ป่วยสัมผัสส่งผ่านทางมือ (hand transmitted vibration) โดยทั่วไปจะเกิดความผิดปกติต่อระบบหลอดเลือด ระบบประสาท และระบบกล้ามเนื้อโครงร่าง ผู้ป่วยที่ได้รับความสั่นสะเทือนที่มีมือและแขนจะเกิดปรากฏการณ์ “Raynaud’s Phenomenon” โดยทั่วไปเรียกอาการนี้ว่าโรคนิ้วมือซีดขาวจากความสั่นสะเทือน (Vibration-induced white finger) ซึ่งยังไม่ทราบกลไกการเกิดที่แน่ชัดแต่มีกรณีศึกษาพบว่าแรงสั่นสะเทือนที่มีมือและแขนจะเกิดความผิดปกติที่ระบบประสาทส่วนกลางและระบบประสาทส่วนปลายทำให้ไม่สามารถควบคุมการหดตัวของหลอดเลือดในร่างกายได้ (2) ปัจจุบันมีอุโมงค์รถยนต์เกิดขึ้นจำนวนมากซึ่งในขั้นการทำงานเปลี่ยนล้อรถนั้นมีการใช้เครื่องบล็อกกลมเพื่อขึ้นล้อ ซึ่งพนักงานมีโอกาสในการสัมผัสความสั่นสะเทือนที่บริเวณมือและแขน ผลการศึกษาของในประเทศอังกฤษพบว่าประชากรประมาณ 4.2 ล้านคนพบว่ามีประชากรอย่างน้อย 1.2 ล้านคน ที่คาดว่าจะได้รับสัมผัสความสั่นสะเทือนใน $(A(8) > 5 \text{ เมตร/วินาที}^2)$ โดยจะพบการเกิดโรคมามากในกลุ่มช่างไม้ ช่างไฟฟ้า ช่างซ่อมบำรุงไฟฟ้า และผู้รับเหมาก่อสร้าง ในภาคอุตสาหกรรมกลุ่มอาชีพที่มีความเสี่ยงในการสัมผัสความสั่นสะเทือนในระดับสูง เช่น อุตสาหกรรมก่อสร้าง การซ่อมแซมยานยนต์และความบำรุงรักษา การผลิตโลหะขึ้นต้น และการเกษตร จากการใช้เครื่องมือที่มีการเจาะแบบใช้ค้อนมือถือวิธีการทำงานกับค้อนมือถือเครื่องบดแบบพกพา เป็นต้น ผลการศึกษาความชุกของอาการสั่นสะเทือนที่ส่งผลต่อมือและแขนของพนักงานประกอบรถยนต์พบว่าเกิดกลุ่มอาการผิดปกติจากความสั่นสะเทือนเฉพาะมือและแขน (HAVS) ร้อยละ โดยพบมากในกลุ่มพนักงานที่ใช้เครื่องมือในอุตสาหกรรมยานยนต์แม้ว่าจะอยู่ที่ระดับต่ำ แต่ผลการศึกษาในกลุ่มผู้ปฏิบัติงานนี้สามารถแสดงให้เห็นถึงผลกระทบของการใช้เครื่องมือในอุตสาหกรรมยานยนต์ที่ทำให้เกิดความสั่นสะเทือนบริเวณปลายนิ้วมือได้ (4)

การใช้วัสดุดูดซับความสั่นสะเทือนสามารถลดการส่งผ่านระดับความสั่นสะเทือน ซึ่งโดยทั่วไปจะติดตั้งที่วัสดุหรืออุปกรณ์ (Vibration Absorber) จากผลการวิจัยประสิทธิภาพในการลดความสั่นสะเทือนของเครื่องมือไฟฟ้าแบบพกพา โดยจะติดตั้งบริเวณส่วนที่เป็นตัวยึดซึ่งทำมาจากยางบิวทิลที่มีคุณสมบัติดูดซับความสั่นสะเทือน คงทน แข็งแรง และมีความยืดหยุ่นสูง เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานได้รับสัมผัสน้อยที่สุด โดยผลการวิจัยพบว่ายางบิวทิลสามารถลดความสั่นสะเทือนจากเดิมคิดเป็นร้อยละ 31(3) นอกจากยางบิวทิลที่สามารถลดความสั่นสะเทือนได้แล้ว ยังมีวัสดุดูดซับความสั่นสะเทือนที่ผลิตจากยางธรรมชาติคือโพลีเอทิลีนไวนิลอะซิเตท (Ethylene-Vinyl Acetate, EVA) ซึ่งมีคุณสมบัติ

กันความร้อนได้ดี ทนทานต่อสภาวะอากาศ น้ำ รวมทั้งมีอายุการใช้งานยาวนานขึ้น เหมาะสมสำหรับนำมาทำวัสดุกันกระแทกและลดความสั่นสะเทือนได้ดีอีกด้วย (1)

จากที่กล่าวมาข้างต้นว่าความสั่นสะเทือนนั้นนอกจากจะทำให้เกิดกลุ่มอาการผิดปกติที่มีมือและแขน แล้วยังส่งผลกระทบต่อระบบต่างๆ ภายในร่างกายต่อผู้ปฏิบัติงาน ดังนั้น คณะผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาประสิทธิภาพของวัสดุดูดซับความสั่นสะเทือนทั้งหมด 2 ชนิดคือ โพลีเอทิลีนไวนิลอะซิเตท (Ethylene-Vinyl Acetate, EVA) ซึ่งมีคุณสมบัติกันความร้อนได้ดี ทนทานต่อสภาวะอากาศ น้ำ รวมทั้งมีอายุการใช้งานยาวนานขึ้น เหมาะสมสำหรับนำมาทำวัสดุกันกระแทกและลดความสั่นสะเทือนได้ดี แต่มีข้อจำกัดในการใช้งานคือ ความหนาของวัสดุจะทำให้เกิดขวางการทำงานและยางบิวทิลซึ่งมีคุณสมบัติสามารถลดความสั่นสะเทือนได้และหาได้ง่ายตามท้องถื่น แต่มีข้อจำกัดในการใช้งานคือ มีอายุการใช้งานค่อนข้างสั้นต้องเปลี่ยนวัสดุบ่อย คณะผู้วิจัยจึงจะจัดทำวัสดุออกเป็น 2 แบบ คือ แบบถूंมือ และแบบบล็อกหุ้ม โดยคำนึงถึงความสะดวกสบายในการนำมาใช้งาน และเพื่อนำมาเปรียบเทียบระดับความสั่นสะเทือนเมื่อไม่ใช้วัสดุดูดซับ (มือเปล่า) ในพนักงานปฏิบัติงานกับเครื่องบล็อกกลม โดยประเมินความพึงพอใจในการใช้วัสดุดูดซับความสั่นสะเทือน เพื่อเสนอแนะแนวทางในการควบคุมความสั่นสะเทือนจากการใช้เครื่องบล็อกกลม

วิธีการดำเนินการวิจัย

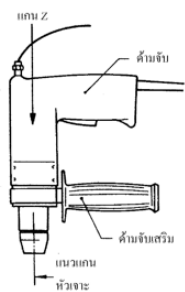
การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงกึ่งเชิงทดลอง (Quasi Experimental Research) แบบกลุ่มเดียววัดผลก่อน-หลังเพื่อประเมินระดับความสั่นสะเทือนเฉพาะมือและแขนในกลุ่มพนักงานอุโมงค์รถยนต์ที่ใช้เครื่องบล็อกกลมและเปรียบเทียบระดับความสั่นสะเทือนที่พนักงานได้รับสัมผัสในขณะที่ปฏิบัติงานโดยใช้วัสดุดูดซับ 4 ชนิด และไม่ใช้วัสดุดูดซับความสั่นสะเทือน (มือเปล่า) ในกลุ่มพนักงานอุโมงค์รถยนต์ที่ใช้เครื่องบล็อกกลมจำนวน 30 คน โดยเก็บข้อมูลแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive-sampling) โดยกลุ่มตัวอย่างที่เลือกเข้าศึกษา (Inclusion criteria) คือ พนักงานที่ปฏิบัติงานใช้เครื่องบล็อกกลม ในอุโมงค์รถยนต์ภายในอำเภอเมืองพะเยาสามารถอ่าน ฟัง เขียนภาษาไทยได้ยินยอมเข้าร่วมการวิจัยการควบคุมคุณภาพของวัสดุที่ใช้ทดสอบการลดความสั่นสะเทือน วัสดุที่ใช้เป็นยางบิวทิลความหนา 0.1 มิลลิเมตร และโพลีเอทิลีน 0.3 มิลลิเมตร ไม่มีรอยฉีกขาด โดยนำวัสดุทั้งสองชนิด มาตัดเย็บเป็นถूंมือ และบล็อกหุ้มด้ามจับของเครื่องบล็อกกลม

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ

1. แบบสัมภาษณ์ประกอบไปด้วย ข้อมูลทั่วไป ข้อมูลการทำงาน ความพึงพอใจในการใช้งานเมื่อใช้วัสดุดูดซับแบบถूंมือและแบบบล็อกหุ้มด้ามจับ การให้คะแนนความพึงพอใจแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Likert Rating Scales) 3 ระดับ ได้แก่ มาก (3 คะแนน) ปานกลาง (2 คะแนน) และน้อย (1คะแนน) การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัย

คณะผู้วิจัยได้สร้างแบบสัมภาษณ์และได้นำไปทดสอบความเที่ยงของเนื้อหา (Content Validity) โดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน เพื่อให้แบบสัมภาษณ์มีความสมบูรณ์ครอบคลุมเนื้อหาตามวัตถุประสงค์การวิจัย โดยมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 0.75

2. เครื่องวัดความสั่นสะเทือนที่มือและแขน (Vibration Meter) ยี่ห้อ SVANTEK รุ่น SV 103 วันที่เปรียบเทียบความถูกต้องเครื่องมือ 9 สิงหาคม 2562 ทำการวัดความเร่ง (m/s^2) ในการวัดความสั่นสะเทือนที่เกิดขึ้นที่มือโดยจะติดตั้งหัววัด (Transducer) แนวแกน x, y หรือ z ทั้งสามแกนนี้ตั้งฉากซึ่งกันและกัน ตามมาตรฐาน ISO 5349-1, 2001 (4) ที่ด้านของเครื่องบล็อกกลม และถ่วงน้ำหนักตามความถี่ โดยใช้เวลาในการตรวจวัด 5 นาที 3 ซ้ำ แล้วนำค่าระดับความเร่ง มาหาค่าเฉลี่ย



ภาพ 2 การติดตั้งหัววัดระดับความสั่นสะเทือน

ผลการศึกษา

กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีอายุน้อยกว่า 20 ปี และมีอายุ 40 ปีขึ้นไป คิดเป็นร้อยละ 33.33 โดยมีอายุเฉลี่ย 32 ปี ส่วนใหญ่โสด คิดร้อยละ 66.67 เรียนจบชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย คิดเป็นร้อยละ 50.00 มีประสบการณ์ทำงานตั้งแต่ 1-10 ปีคิดเป็นร้อยละ 50.00 ซึ่งมีระยะเวลาการทำงานเฉลี่ย 9 ปี ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง(n=30)

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน (คน)	ร้อยละ
อายุ		
ต่ำกว่า 20 ปี	10	33.33
21-29 ปี	6	20.00
30-39 ปี	4	13.33
40 ปีขึ้นไป	10	33.33
$\bar{X}$ = 32.97 ปี, S.D. = 12.02, Min-Max = 18.00-62.00 ปี		
สถานภาพสมรส		
โสด	20	66.67
สมรส	9	30.00
หม้าย	0	0.00

ตารางที่ 1 แสดงข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง(n=30)

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน (คน)	ร้อยละ
หย่าร้าง	1	3.33
ระดับการศึกษา		
ต่ำกว่าระดับมัธยมศึกษาตอนต้น	5	16.67
ระดับมัธยม ตอนปลาย/ปวช.	15	50.00
ปริญญาตรี/ปวส.	9	30.00
สูงกว่าระดับปริญญาตรี	1	3.33
ประสบการณ์ทำงาน		
ต่ำกว่า 1 ปี	5	16.67
1-10 ปี	15	50.00
11-20 ปี	7	23.33
มากกว่า 20 ปี	3	10.00
$\bar{X}$ = 9.07 ปี, S.D. = 9.00, Min-Max = 0.00-35.00 ปี		
รวม	30	100.00

หมายเหตุ : $\bar{X}$ หมายถึง ค่าเฉลี่ย S.D. หมายถึง ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน Min หมายถึง ค่าเฉลี่ยต่ำสุด Max หมายถึง ค่าเฉลี่ยสูงสุด

ค่าเฉลี่ยระดับความพึงพอใจของพนักงานที่ใช้วัสดุดูดซับเพื่อลดความสั่นสะเทือนจากเครื่องบล็อกกลมในแต่ละชนิดพบว่า ระดับความพึงพอใจของพนักงานส่วนใหญ่มีระดับความพึงพอใจในระดับ 2.00 - 3.00 ซึ่งอยู่ในระดับที่มากดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงค่าเฉลี่ย $\pm$ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Mean $\pm$ S.D.) ของความพึงพอใจของพนักงานที่ใช้วัสดุ ดูดซับเพื่อลดความสั่นสะเทือนจากเครื่องบล็อกกลมในแต่ละชนิด

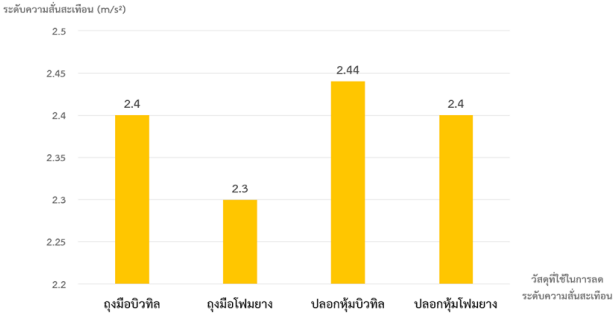
รายการ	ถู่มือ		บล็อกหุ้ม	
	บิลทิล Mean (S.D.)	โพมยาง Mean (S.D.)	บิลทิล Mean (S.D.)	โพมยาง Mean (S.D.)
1. ความสวยงามของสิ่งประดิษฐ์บล็อกหุ้ม	2.17 (0.46)	2.30 (0.53)	2.20 (0.48)	2.50 (0.51)
2. ขนาดของวัสดุพอดีกับมือของผู้ปฏิบัติงาน	2.57 (0.57)	2.53 (0.63)	2.63 (0.56)	2.40 (0.62)
3. วัสดุไม่ขัดขวางการปฏิบัติงาน	2.10 (0.71)	2.13 (0.57)	2.43 (0.63)	2.00 (0.63)
4. วัสดุง่ายต่อการใช้งาน	2.23 (0.73)	2.20 (0.66)	2.60 (0.62)	2.63 (0.55)
5. วัสดุมีความคงทนในการใช้งาน	2.27 (0.68)	2.30 (0.65)	2.53 (0.57)	2.33 (0.60)

ตารางที่ 2 แสดงค่าเฉลี่ย $\pm$ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Mean $\pm$ S.D.) ของความพึงพอใจของพนักงานที่ใช้วัสดุ ดูดซับเพื่อลดความสั่นสะเทือนจากเครื่องบล็อกลมในแต่ละชนิด (ต่อ)

6. วัสดุหาซื้อง่ายในท้องถิ่น	2.90 (0.31)	2.27 (0.52)	2.57 (0.50)	2.40 (0.56)
7. ง่ายต่อการเปลี่ยนเมื่อวัสดุหมดอายุการใช้งาน	2.47 (0.68)	2.27 (0.55)	2.40 (0.67)	2.30 (0.53)
8. ความรู้สึกสั่นสะเทือนลดลง	2.47 (0.57)	2.63 (0.56)	2.13 (0.43)	2.67 (0.53)
รวม	2.40 (0.59)	2.33 (0.58)	2.44 (0.56)	2.40 (0.56)

หมายเหตุ : 0. 00-0.99 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับน้อย

1. 00-1.99 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับปานกลาง
2. 00-3.00 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับมาก
S. D. หมายถึง ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน



ภาพ 2 แสดงระดับความพึงพอใจของวัสดุดูดซับแต่ละชนิด

ระดับความสั่นสะเทือนที่ตรวจวัดในวัสดุแต่ละชนิด พบว่าเมื่อไม่ใช้วัสดุดูดซับมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3m/s² และเมื่อใช้วัสดุดูดซับความสั่นสะเทือน 4 ชนิด คือ ดึงมือยางบิวทิล ดึงมือโฟมยางพอลิเอทิลีนไวนิลอะซีเตท ปลอกหุ้มยางบิวทิล และปลอกหุ้มโฟมยางพอลิเอทิลีนไวนิลอะซีเตท มีค่าเฉลี่ยความเร่ง เท่ากับ 2.13, 2.05, 2.39 และ 2.30 m/s² ตามลำดับ ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ระดับความสั่นสะเทือนไม่ใช้วัสดุดูดซับ (มือเปล่า) และการใช้วัสดุดูดซับความสั่นสะเทือน ทั้ง 4 ชนิด (m/s²)

วัสดุดูดซับ	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	$\bar{X}$ (S.D.)
1. ไม่ใช้วัสดุดูดซับ(มือเปล่า)	2.96	3.03	3.03	3.00 (0.48)
2. ดึงมือยางบิวทิล	2.14	2.12	2.11	2.13 (0.15)
3. ดึงมือโฟมยางพอลิเอทิลีนไวนิลอะซีเตท	2.32	2.32	2.32	2.05 (0.54)
4. ปลอกหุ้มยางบิวทิล	2.05	2.06	2.05	2.39 (0.54)
5. ปลอกหุ้มโฟมยางพอลิเอทิลีนไวนิลอะซีเตท	2.30	2.88	2.31	2.30 (0.61)

หมายเหตุ : $\bar{X}$ หมายถึง ค่าเฉลี่ย S.D. หมายถึง ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ paired t-test ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 แสดงข้อมูลการเปรียบเทียบระดับความสั่นสะเทือนระหว่างใช้วัสดุดูดซับและไม่ใช้วัสดุดูดซับ โดยดึงมือยางบิวทิลสามารถลดความสั่นสะเทือนได้ร้อยละ 29 (t = 6.988, p-value < 0.001) ดึงมือโฟมยางพอลิเอทิลีนไวนิลอะซีเตทสามารถลดความสั่นสะเทือนได้ร้อยละ 31.67 (t = 6.021, p-value < 0.001) ปลอกหุ้มยางบิวทิลสามารถลดความสั่นสะเทือนได้ร้อยละ 20.33 (t = 5.068, p-value < 0.001) และปลอกหุ้มโฟมยางพอลิเอทิลีนไวนิลอะซีเตทสามารถลดความสั่นสะเทือนได้ร้อยละ 23.33 (t = 5.671, p-value < 0.001) ดังตาราง 4

ตารางที่ 4 แสดงข้อมูลการเปรียบเทียบระดับความสั่นสะเทือนระหว่างใช้วัสดุดูดซับและไม่ใช้วัสดุดูดซับ

ชนิดวัสดุดูดซับ	%change	t	P-value
ไม่ใช้วัสดุดูดซับ (มือเปล่า)	100.00	-	<0.001*
ดึงมือยางบิวทิล	29.00	6.988	<0.001*
ปลอกหุ้มยางบิวทิล	20.33	5.068	<0.001*
ดึงมือโฟมยางพอลิเอทิลีนไวนิลอะซีเตท	31.67	6.021	<0.001*
ปลอกหุ้มยางพอลิเอทิลีนไวนิลอะซีเตท	23.33	5.671	<0.001*

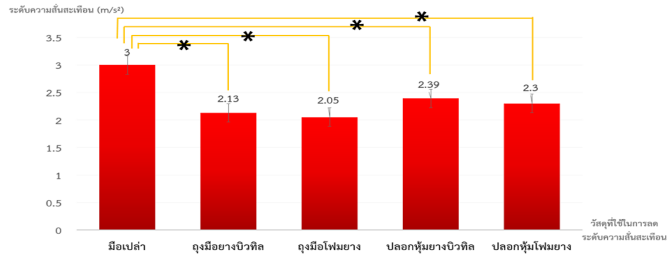
หมายเหตุ : *ระดับนัยสำคัญทางสถิติ p-value <0.05

%change หมายถึง ร้อยละระดับความสั่นสะเทือนที่เปลี่ยนแปลงไปภายหลังใช้วัสดุดูดซับเมื่อเทียบกับระดับความสั่นสะเทือนที่ตรวจวัดโดยใช้มือเปล่าในการจับเครื่องบล็อกลม

หมายถึง ค่าเฉลี่ย

t หมายถึง ค่าการทดสอบ t-test

*ระดับนัยสำคัญทางสถิติ p-value <0.05 (วัสดุดูดซับ ทั้ง 4 ชนิด เปรียบเทียบกับ ไม่ใช้วัสดุดูดซับ/มือเปล่า)



ภาพ 3 การเปรียบเทียบระดับความสั่นสะเทือนระหว่างการใช้วัสดุดูดซับและไม่ใช้วัสดุดูดซับ

วิจารณ์และสรุปผล

กลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจในการใช้ปลอกหุ้มด้ามจับ ชนิด ยางบิวทิลมากที่สุด นอกจากนี้การเปรียบเทียบระดับความสั่นสะเทือน ระหว่างใช้วัสดุดูดซับและไม่ใช้วัสดุดูดซับ พบว่าระดับความสั่นสะเทือน ที่ตรวจวัดในวัสดุแต่ละชนิด โดยมีมือเปล่ามีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3 m/s^2 ซึ่ง ค่าเฉลี่ยระดับความสั่นสะเทือนที่มือและแขนขณะปฏิบัติงาน ปฏิบัติงาน โดยใช้เครื่องบล็อกลม มีค่าเกิน Exposure Action Value (2.5 m/s^2) ของมาตรฐาน ISO5349 (4) นอกจากนี้ยังพบว่าระดับความสั่นสะเทือน เมื่อใช้วัสดุดูดซับความสั่นสะเทือน คือ ถุงมือยางบิวทิล ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.13 m/s^2 ถุงมือโฟมยางพอลิเอทิลีนไวนิลอะซีเตทค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.05 m/s^2 ปลอกหุ้มด้ามจับยางบิวทิล ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.39 m/s^2 ปลอกหุ้มด้ามจับโฟมยางพอลิเอทิลีนไวนิลอะซีเตท ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.30 m/s^2 จากการศึกษาประสิทธิภาพของวัสดุดูดซับความสั่นสะเทือน มีประสิทธิภาพในการลดระดับความสั่นสะเทือนจากเครื่องบล็อกลม พบว่า ถุงมือยางพอลิเอทิลีนไวนิลอะซีเตทสามารถลดระดับความสั่นสะเทือนได้มากที่สุด รองลงมาคือ ถุงมือบิวทิล สามารถลดระดับความสั่นสะเทือนจากเครื่องบล็อกลมได้ ดังนั้นการใช้วัสดุแบบยางพอลิเอทิลีนไวนิลอะซีเตท และยางบิวทิลโดยการทำให้เป็นแบบถุงมือ สามารถลดความสั่นสะเทือนได้ดีกว่าการแบบปลอกหุ้มด้ามจับ เนื่องจากแบบถุงมือสามารถป้องกันการสั่นสะเทือนได้ครอบคลุมมือและแขนของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด ซึ่งสอดคล้องกับ (3) พบว่า ยางพอลิเอทิลีนไวนิลอะซีเตท สามารถดูดซับความสั่นสะเทือนของเครื่องมือได้ ซึ่งวัสดุที่ใช้ยางบิวทิลมีความสามารถในการลดความสั่นสะเทือนมีความใกล้เคียงกัน เนื่องจากพื้นผิวของยางพอลิเอทิลีนไวนิลอะซีเตทมีฟองอากาศจำนวนมากจึงช่วยดูดซับความสั่นสะเทือนได้ดีกว่ายางบิวทิล ผลการศึกษานี้เสนอแนะให้เจ้าของสถานประกอบการควรมีการจัดหาถุงมือชนิดโฟมยาง และให้พนักงานที่ต้องปฏิบัติงานกับเครื่องบล็อกลม ใช้งานเพื่อลดความสั่นสะเทือนที่พนักงานอาจจะได้รับจากการทำงาน ป้องกันการเกิดการบาดเจ็บ

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณกลุ่มตัวอย่างทุกท่านที่ให้ความร่วมมือในการเข้าร่วมการศึกษาในครั้งนี้ และ อ.ศศิวิมล บุตรสีเขียว อาจารย์ที่ปรึกษา ตลอดจนคณาจารย์และเจ้าหน้าที่ประจำสาขาวิชาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย มหาวิทยาลัยพะเยา ทุกท่าน ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำความรู้ในการใช้เครื่องมือ ตลอดจนติดตามการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้ อย่างใกล้ชิดตลอดมาจนกระทั่งงานวิจัยได้สำเร็จลุล่วงด้วยดี ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งความกรุณาของท่านเป็นอย่างยิ่งสุดท้ายนี้ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา ที่ให้การอุปการะอบรมเลี้ยงดู ตลอดจนส่งเสริมการศึกษา และให้กำลังใจเป็นอย่างดี อีกทั้งขอขอบคุณเพื่อน ๆ ที่ให้การสนับสนุน และช่วยเหลือด้วยดีเสมอมา และขอขอบพระคุณเจ้าของเอกสารและงานวิจัยทุกท่าน ที่ผู้ศึกษาค้นคว้าได้นำมาอ้างอิงในการทำวิจัยจนงานวิจัยฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

1. ณัฐนี โล่พัฒนานนท์. (2558). การผลิตแผ่นฉนวนกันความร้อนจากโพลียเอทิลีนเทอร์ฟทาเลตผสมเอทิลีนไวนิลอะซีเตท. สืบค้นเมื่อ 26 สิงหาคม 2561, จาก <http://www.p2s.psu.ac.th/index.php/psu-research/2014-09-09-02-01-15/34-2015-07-02-02-53-52>
2. มารุต คำหนักโพธิ์. (2560). กลุ่มอาการผิดปกติจากความสั่นสะเทือนเฉพาะมือและแขน ในกลุ่มอาชีพต่าง ๆ บทความพินพิววิชาการ. วารสารสมาคมเวชศาสตร์ป้องกันแห่งประเทศไทย.7 (3), 292-301.
3. Anirban C, Akshay D, Akash B, Vipul R, Sudhir G. Experimental Vibration Analysis of Isolator Material on Hand-Handle Interface for CHOPSAW Machine. *Science Direct*, 5, 5438-5444.
4. International Organization for Standardization (ISO), Mechanical vibration-Measurement and evaluation of human exposure to hand-transmitted vibration. ISO 5349-1 (2001).
5. Shamsul BMT, Nor MY, Anita AR, Dayana MSN, Mansour A. The prevalence of hand arm vibration syndrome among automobile assembly workers. *Malaysian Journal of Public Health Medicine*, 16, 128-136.