

การออกแบบหมวกกันน็อกเสริมยางพาราแบบพับเก็บได้

โดย นายครรณชิต สุจิตร

นางสาวศิริณา พละศักดิ์

นางสาวศิริวรรณ วิมลพันธ์

บทคัดย่อ

โครงการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและสร้างต้นแบบหมวกกันน็อกเสริมยางพาราแบบพับเก็บได้ โดยใช้โปรแกรมช่วยออกแบบ Solid work 2016 สร้างต้นแบบหมวกกันน็อกที่แตกต่างกัน 2 รูปแบบ คือ รูปแบบเลื่อน และรูปแบบพับ วัสดุเสริมภายในหมวกกันน็อกประยุกต์ใช้ยางพาราที่เป็นแผ่นรองสำหรับออกกำลังกายหรือเสื้อโยคะ หนา 1 cm หมวกกันน็อกแบบพับ ได้นำไปพิมพ์ ด้วยเครื่องพิมพ์ 3 มิติ และทำการตัดแผ่นรองสำหรับออกกำลังกายเพื่อใส่ด้านใต้หมวกเพื่อช่วยรับแรงกระแทก ส่วนหมวกกันน็อกแบบเลื่อนไม่สามารถพิมพ์ 3 มิติได้เนื่องจากข้อจำกัดของเครื่องพิมพ์ที่มี จากนั้นได้นำหมวกกันน็อกที่พิมพ์แบบไปทำการทดสอบการกระแทก ในส่วนของการทดสอบ มีการทดสอบเพื่อศึกษาคุณลักษณะเท่านั้น โดยคำนึงถึงมาตรฐานอุตสาหกรรมและเปรียบเทียบกับหมวกกันน็อกเต็มใบมาตรฐาน โดยการทดสอบจะทำภายใต้แรงกระแทกด้วยเครื่อง Impact Testing Machine ความสูงที่ใช้ทดสอบคือ 2 m น้ำหนักของมวลที่ใส่ลงไปในค้อน คือ 7.5 kg

ผลจากทดสอบพบว่าหมวกกันน็อกที่ออกแบบใหม่มีความสามารถในการรับแรงน้อยกว่าหมวกกันน็อกแบบมาตรฐานโดยเกิดการเสียหายเร็วกว่าและมากกว่า ซึ่งดูได้จากการมีภาวะสูงสุดที่มากกว่าหมวกกันน็อกมาตรฐานเกือบ 2 เท่า ทั้งนี้เนื่องจากหมวกที่ออกแบบใหม่มีชิ้นส่วนหลายชิ้นและการยึดตัวยังไม่ดีมากพอ ดังนั้นจึงต้องพัฒนาส่วนนี้ต่อไป

The design and development of foldable helmet

By Mr.Khanchit Sujit

Ms.Sirina Palasak

Ms.Siriwan Wimonpan

ABSTRACT

This project was aimed to design and construct a prototype of foldable helmet. It was designed to have natural rubber as an impact absorber. The Solid work 2016 software was used to design the prototype. 2 models were designed, which were the sliding and folding types. The folding types was selected to printed by 3D printing technique .The rubber foam absorber was attached beneath the helmet with 1.0 cm thickness. The helmet was tested with impact hammer of 7.5 kg dropped from 2 m height. The result was compared with commercial helmet. The result shown that the foldable helmet cannot absorp enough impact energy compared to the commercial one. This is because there are too many parts and the joints are too weak. This can be improved by redesign of the joints.

Faculty Of Engineering, UBU

กิตติกรรมประกาศ

รายงานฉบับนี้ จัดทำขึ้นตามโครงการโครงงานนักศึกษา ชั้นปีที่ 4 ซึ่งรายงานฉบับนี้ ได้สำเร็จลุล่วงด้วยดีโดยได้รับความอนุเคราะห์จากหลายฝ่าย ทั้งทางด้านการออกแบบและการสร้างแบบ ในโอกาสนี้ผู้จัดทำโครงการขอแสดงความขอบคุณเป็นอย่างสูงมายัง รองศาสตราจารย์ ดร.ชวลิต ถิ่นวงศ์พิทักษ์ อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการที่ให้ความช่วยเหลือให้คำแนะนำในการออกแบบและสร้างหมวกกันน็อกรูปแบบพับ จนสำเร็จได้ ขอขอบพระคุณอาจารย์ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี ที่ให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกในด้านเครื่องมือและสถานที่

ท้ายสุดขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา และขอบคุณเพื่อนๆ ที่คอยเป็นกำลังใจเสมอมาจนสามารถทำโครงงานสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี



คณะผู้จัดทำ

นายครรชิต สุจิตร์

นางสาวศิริณา พละศักดิ์

นางสาวศิริวรรณ วิมลพันธ์

Faculty Of Engineering, UBU

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง-จ
สารบัญรูปภาพ	ฉ-ช
สารบัญตาราง	ซ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ	1
1.2 วัตถุประสงค์	1
1.3 ขอบเขตของโครงการ	1
1.4 ขั้นตอนและระยะเวลาในการดำเนินงาน/ศึกษา/ทดสอบ	2
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	4
2.1 แบบและลักษณะของหมวกกันน็อก	4
2.2 มาตรฐานการทดสอบหมวกกันน็อก	7
2.3 ยางธรรมชาติ	8
2.4 คุณสมบัติวัสดุที่ใช้ในการขึ้นรูปเปลือกหมวกกันน็อก	9
2.5 ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา	10

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 3 วิธีการออกแบบและชิ้นงานต้นแบบ	13
3.1 โปรแกรมช่วยออกแบบ	13
3.2 เครื่องพิมพ์ 3 มิติ	14
3.3 รูปแบบหมวกกันน็อก	16
3.4 การขึ้นรูปชิ้นงานจริง	20
3.5 เครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบ	27
บทที่ 4 ผลการทดสอบ	30
4.1 การตอบสนองของต้นแบบหมวกกันน็อกรูปแบบพับ	30
บทที่ 5 สรุปผลการทดลอง	33
5.1 สรุปผลการศึกษา	33
5.2 ข้อเสนอแนะ	33
บรรณานุกรม	34



สารบัญรูปภาพ

	หน้า
รูปที่ 2.1 แสดงหมวกนิรภัยแบบเต็มใบปิดหน้า	4
รูปที่ 2.2 แสดงหมวกนิรภัยแบบเต็มใบเปิดหน้า	5
รูปที่ 2.3 หมวกนิรภัยแบบครึ่งใบ	5
รูปที่ 2.4 แสดงส่วนประกอบหลักของหมวกนิรภัย	6
รูปที่ 2.5 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าภาระและระยะยุบตัว	11
รูปที่ 3.1 แสดง Creality Ender 5 plus 3D Printer	14
รูปที่ 3.2 แสดงลักษณะของหมวกกันน็อกรูปแบบเลื่อน	16
รูปที่ 3.3 แสดงการตัดในแนวตรงของหมวกกันน็อกรูปแบบเลื่อน เมื่อมองจากด้านหน้า แบบขยาย	16
รูปที่ 3.4 แสดงขั้นตอนการพับเก็บของหมวกกันน็อกแบบเลื่อน	17
รูปที่ 3.5 ลักษณะของหมวกกันน็อกที่ออกแบบได้	18
รูปที่ 3.6 ลักษณะหมวกกันน็อกทั้งใบ	18
รูปที่ 3.7 แสดงขั้นตอนการพับหมวกกันน็อก	19
รูปที่ 3.8 ลักษณะหมวกกันน็อกเมื่อพับเก็บแล้ว	20
รูปที่ 3.9 แผ่นรองสำหรับการออกกำลังหรือเสื่อโยคะ	20
รูปที่ 3.10 ลักษณะของแผ่นรองสำหรับการออกกำลังหรือเสื่อโยคะ เมื่อตัดตามชิ้นส่วนของหมวกกันน็อก	21-22
รูปที่ 3.11 ชิ้นส่วนของหมวกกันน็อกเมื่อขึ้นรูปเสร็จ	23-24
รูปที่ 3.12 แสดงรูปทรงต้นแบบหมวกกันน็อกเมื่อประกอบชิ้นส่วนสำเร็จ	25
รูปที่ 3.13 แสดงรูปทรงต้นแบบหมวกกันน็อกเมื่อพับเก็บ	26
รูปที่ 3.14 แสดงเครื่องทดสอบการกระแทก (Impact Testing Machine)	27

สารบัญรูปภาพ (ต่อ)


	หน้า
รูปที่ 3.15 แสดงอุปกรณ์การทดลองของเครื่องทดสอบ	29
รูปที่ 3.16 แสดงการติดตั้งอุปกรณ์การทดลองของเครื่องทดสอบแรงกระแทก	29
รูปที่ 4.1 แสดงกราฟความสัมพันธ์ระหว่าง Load – Time ของหมวกกันน็อก เต็มใบมาตรฐานและต้นแบบหมวกกันน็อกรูปแบบพับ	31



Faculty Of Engineering, UBU

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1.1 ตารางแสดงแผนการดำเนินงาน	2
ตารางที่ 2.1 แสดงตารางสมบัติสัมพัทธ์ของอีลาสโตเมอร์ยางธรรมชาติ	9
ตารางที่ 2.2 แสดงตารางคุณสมบัติวัสดุที่ใช้ในการขึ้นรูปเปลือกหมวกกันน็อก	10
ตารางที่ 3.1 แสดงตารางข้อกำหนดทางเทคนิคของเครื่อง	15
ตารางที่ 4.1 แสดงพฤติกรรมกราฟรับแรงกระแทกทางกายภาพของต้นแบบ หมวกกันน็อกรูปแบบพับ	30
ตารางที่ 4.2 แสดงพฤติกรรมกราฟรับแรงกระแทกทางกายภาพของหมวกกัน น็อกเต็มใบมาตรฐาน	30
ตารางที่ 4.3 ผลการทดสอบหมวกที่ออกแบบเทียบกับหมวกมาตรฐาน	32



Faculty of Engineering, UBU