ชาญวิชญ์ พาอาจ : การศึกษาคุณสมบัติเชิงกลของเรซินผสมสารประกอบคาร์บอนที่พิมพ์ด้วยเครื่องพิมพ์สามมิติ (STUDY OF MECHANICAL PROPERTIES OF 3D PRINT CARBON-BASED COMPOSITE RESIN) อาจารย์ที่ปรึกษา : อาจารย์ ดร.วิวัฒน์ นวลสิงห์, 121 หน้า

คำสำคัญ: การพิมพ์สามมิติ, การพิมพ์แบบเสริมความแข็งแรง, สารประกอบคาร์บอน, คุณสมบัติเชิงกล

การพิมพ์สามมิติมีบทบาทสำคัญในหลากหลายอุตสาหกรรม เนื่องจากเป็นเทคโนโลยีที่ช่วยสร้างชิ้นงานได้อย่างรวดเร็วและยืดหยุ่น แต่ข้อจำกัดสำคัญของเรซินที่ใช้ในกระบวนการพิมพ์สามมิติแบบแอลซีดี (LCD 3D Printing) คือ สมบัติเชิงกลที่ยังไม่แข็งแรงเพียงพอสำหรับการใช้งานที่ต้องรับแรงมาก การพัฒนาสารเติมแต่งเพื่อปรับปรุงสมบัติเชิงกลของเรซินจึงเป็นหัวข้อที่ได้รับความสนใจอย่างมาก วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มุ่งเน้นการศึกษาคุณสมบัติและประสิทธิภาพของ รีดิวซ์กราฟีนออกไซด์ (rGO) และ มัลติวอลล์คาร์บอนนาโนทิวบ์ (MWCNT) ซึ่งเป็นวัสดุนาโนคาร์บอนที่มีคุณสมบัติโดดเด่น เช่น ความแข็งแรงและความยืดหยุ่นสูง ในการใช้เป็นสารเติมแต่งเพื่อเสริมสมบัติเชิงกลของเรซินสำหรับการพิมพ์สามมิติ วัตถุประสงค์ของวิทยานิพนธ์นี้คือ เพื่อศึกษาผลลัพท์ที่ได้จากการผสม rGO และ MWCNT ในอัตราส่วน 0.1% w/w โดยคุณสมบัติเชิงกลที่ทำการศึกษาคือมอดูลัสของยัง (Young's modulus) และค่าความทนต่อแรงดึง (maximum tensile strength) ของชิ้นงานที่พิมพ์จากเครื่องพิมพ์สามมิติ การทดสอบแรงดึงดำเนินการตามมาตรฐาน ASTM D638 type V ผลการวิจัยพบว่าชิ้นงานที่ใช้เรซินเสริมสาร rGO และ MWCNT มีค่ามอดูลัสของยังและค่าความทนต่อแรงดึงเพิ่มขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับเรซินทั่วไป ผลลัพธ์เหล่านี้แสดงให้เห็นว่าสารประกอบคาร์บอนนาโนทั้งสองชนิดมีศักยภาพสูงในการเพิ่มสมบัติเชิงกลของชิ้นงานที่พิมพ์ด้วยเครื่องพิมพ์สามมิติได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผลการทดลองนี้สามารถนำไปต่อยอดเพื่อการวิจัยและพัฒนาเกี่ยวกับวัสดุเพื่อการเสริมประสิทธิภาพหรือการใช้วัสดุคาร์บอนอื่นๆได้ในอนาคต

สาขาวิชาฟิสิกส์ ลายมือชื่อนักศึกษา_____

ปีการศึกษา 2565 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา_____

CHANWIT PA-ART : STUDY OF MECHANICAL PROPERTIES OF 3D PRINT CARBON-BASED COMPOSITE RESIN. THESIS ADVISOR : WIWAT NUANSING, Ph.D. 121 PP.

Keyword: 3D printing; reinforced printing; carbon composite; mechanical properties

3D printing is an important technology in many industries because it allows for quick and flexible production of parts. However, resins used in LCD 3D printing often lack the mechanical strength needed for high load-bearing applications. Adding materials to improve the mechanical properties of these resins has become a key area of research. This study examines the use of reduced graphene oxide (rGO) and multi-wall carbon nanotube (MWCNT) as additives. These carbon-based nanomaterials are known for their high strength and flexibility. The research focuses on adding 0.1% w/w of rGO or MWCNT to resin to enhance its mechanical properties. The mechanical properties studied include the Young's modulus and maximum tensile strength of 3D-printed samples. Tensile testing was performed using the ASTM D638 type V standard. The results show that resin with rGO or MWCNT has higher Young's modulus and maximum tensile strength compared to regular resin. This demonstrates that these carbon-based nanomaterials can effectively improve the mechanical properties of 3D-printed parts. The findings confirm that rGO and MWCNT are promising additives for strengthening resins used in LCD 3D printing. Future research could focus on refining the additive ratios and exploring other carbon-based materials to achieve even better results.

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

School of Physics

Academic Year 2022

Student's Signature _____

Advisor's Signature _____