

กรณีศึกษา : การทำนายความต้านทานแรงดัดของวัสดุคอมโพสิตเสริมแรงด้วยเส้นใยคาร์บอนด้วยวิธีการเรียนรู้เชิงลึก ( THE FLEXURAL STRENGTH PREDICTION OF CARBON FIBER COMPOSITE USING DEEP LEARNING APPROACH )

อาจารย์ที่ปรึกษา: ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิณา พันเพ็ง, 85 หน้า.

คำสำคัญ : วัสดุคอมโพสิต/เส้นใยคาร์บอนกับอีพ็อกซี/การเรียนรู้เชิงลึก

ในปัจจุบันมีการใช้วัสดุเพื่อสนองความต้องการต่าง ๆ ทางด้านอุตสาหกรรม คริว เรือ โลจิสติกส์ และอื่น ๆ โดยวัสดุที่นำมาใช้จะทำมาจากวัสดุธรรมชาติและวัสดุสังเคราะห์ ซึ่งในกระบวนการผลิตวัสดุรวมถึงกระบวนการทดสอบวัสดุเพื่อที่จะได้วัสดุที่มีความแข็งแรงและมีความปลอดภัยในการใช้งานจะต้องมีการประเมินพฤติกรรมของวัสดุจากการทดสอบ โดยประเภทการทดสอบจะมีการทดสอบแรงดึง การทดสอบแรงดัด และการทดสอบแรงกระแทก เป็นต้น หากวัสดุที่ต้องการมีหลายประเภทการตรวจสอบความแข็งแรงของวัสดุแต่ละชนิดจะต้องใช้เวลาในการทดสอบเป็นเวลานาน และทำให้มีการใช้วัสดุอย่างสิ้นเปลือง งานวิจัยนี้จึงได้ทำการศึกษาวิธีการทำนายความต้านทานแรงดัดของวัสดุคอมโพสิตเสริมแรงด้วยเส้นใยคาร์บอนกับอีพ็อกซีโดยใช้วิธีการเรียนรู้เชิงลึก (Deep Learning) เนื่องจากสามารถหาความสัมพันธ์ของข้อมูลต่างรูปแบบกันได้และมีความแม่นยำในการวิเคราะห์ข้อมูล โดยข้อมูลเข้าจะมีการพิจารณาทิศทางการวางเส้นใยคาร์บอน จำนวนชั้นของเส้นใยคาร์บอน กระบวนการขึ้นรูป ความกว้าง ความหนา และเปอร์เซ็นต์การเติมสารตัวเติมแกรไฟต์ เพื่อให้ได้ข้อมูลออกเป็นค่าความต้านทานแรงดัด โดยนำมาเปรียบเทียบกับผลการทดลอง ซึ่งเป็นการตรวจสอบความถูกต้องและความแม่นยำของการใช้วิธีการเรียนรู้เชิงลึกจากโปรแกรม MATLAB เมื่อมีการเปรียบเทียบค่าความต้านทานแรงดัดเรียบร้อยแล้วจึงทำการนำค่ามาวิเคราะห์ ซึ่งผลการทำนายค่าความต้านทานแรงดัดโดยพิจารณาจากค่า MSE และ  $R^2$  ของข้อมูลทั้งหมดมีค่าเท่ากับ 0.003039 และ 0.95274 บ่งบอกถึงการทำนายค่าความต้านทานแรงดัดมีความผิดพลาดในการทำนายต่ำและมีความแม่นยำในการทำนายผลที่ดี ซึ่งสามารถนำตัวโปรแกรมของงานวิจัยนี้ไปทำนายค่าความต้านทานแรงดัดที่มีขอบเขตข้อมูลเข้าเป็นไปดังงานวิจัยนี้ได้ด้วยวิธีการเรียนรู้เชิงลึก

สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล

ปีการศึกษา 2565

ลายมือชื่อนักศึกษา กรกมล งาม  
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา กัต พันเพ็ง

KARUNAMIT SAENSURIWONG : THE FLEXURAL STRENGTH PREDICTION OF  
CARBON FIBER COMPOSITE USING DEEP LEARNING APPROACH.

THESIS ADVISOR : ASST. PROF. VEENA PHUNPENG, D.Eng., 85 PP.

Keyword: Composite materials/Carbon fiber/epoxy resin/Deep learning

Nowadays, materials are used for human demand in industry, building, logistics, etc. The materials in daily life are made of natural and synthetic materials. In the material manufacturing process, including the material testing process to obtain a material that is strong and safe to use must be considering the behavior of the material from the test. The type of test has a lot of types (i.e., tensile test, bending test and impact testing) to get the mechanical properties. If the required material has more types, checking the strength of each material will require a long testing time and a waste of materials. In this study, the prediction of the flexural strength of carbon fiber composites with epoxy resin was studied using a deep learning method. Because the deep learning method has high accuracy in data analysis. The input data is ply orientation, manufacturing, width, thickness and percentage of graphite filler to obtain the data out is the flexural strength. This prediction is validated by deep learning methods from MATLAB programs. The prediction result is compared with the result from the experiment for checking the accuracy of the prediction data. Once the flexural strength was compared with the experimental, the values of MSE and R2 were analyzed. The flexural strength prediction results based on the MSE and R2 values of all data were 0.003039 and 0.95274, respectively. Indicating that the flexural strength prediction had a low predictive error and predictive good accuracy. The program by using the deep learning method to the prediction of this research can be used to predict the flexural strength of carbon fiber composite with the input data boundary as in this research by deep learning

School of Mechanical Engineering  
Academic year 2022

Student's Signature

Advisor's Signature

  
