

บทคัดย่อ

รหัสโครงการ: TRG5780262

ชื่อโครงการ: การหาค่าเหมาะที่สุดด้วยวิธีเมตาฮิวริสติกแบบผสมสำหรับการออกแบบ

กระบวนการขึ้นรูปโลหะ

ชื่อนักวิจัย และสถาบัน ดร.ณัฐวิวัฒน์ พลดี มหาวิทยาลัยขอนแก่น

อีเมล: nantiwat@kku.ac.th

ระยะเวลาโครงการ: 2 ปี

บทคัดย่อ:

เมตาฮิวริสติกมีใช้กันอย่างแพร่หลายในการออกแบบหาค่าเหมาะที่สุดทางวิศวกรรม ปัจจุบันเนื่องจากมีจุดเด่นในเรื่องของกลไกในการค้นหาคำตอบไม่ต้องการอนุพันธ์ของฟังก์ชัน ทำให้ใช้งานได้ง่ายและสามารถประยุกต์ใช้ได้กับปัญหาและตัวแปรออกแบบในทุกรูปแบบ โดยเฉพาะอย่างยิ่งกับปัญหาทางวิศวกรรม แต่อย่างไรก็ตาม เมตาฮิวริสติกก็ยังมีจุดด้อยในเรื่องของการลู่เข้าหาคำตอบได้ช้าและความไม่คงเส้นคงวาได้การหาคำตอบ จึงทำให้มีการพัฒนาเมตาฮิวริสติกเพื่อแก้ไขจุดด้อยดังกล่าวกันอย่างแพร่หลายในปัจจุบันและหนึ่งในวิธีการที่เป็นที่นิยมใช้ในการพัฒนาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพให้กับเมตาฮิวริสติกคือการใช้วิธีแบบผสม อย่างไรก็ตามแม้ว่ามีเมตาฮิวริสติกจำนวนไม่น้อยได้ถูกพัฒนาขึ้นมาเพื่อใช้ในการออกแบบทางด้านวิศวกรรม แต่ก็ยังไม่มีเมตาฮิวริสติกชนิดใดที่สามารถหาคำตอบได้ดีที่สุดสำหรับในทุกๆปัญหา การพัฒนาเมตาฮิวริสติกให้เหมาะสมกับแต่ละปัญหาใหม่ๆที่ยังไม่เคยมีการประยุกต์ใช้เมตาฮิวริสติกสำหรับปัญหานั้นๆมาก่อนจึงยังเป็นประเด็นที่น่าสนใจ ในงานวิจัยนี้จึงมีแนวความคิดในการที่จะพัฒนาเมตาฮิวริสติกแบบผสมสำหรับการออกแบบเพื่อหาค่าเหมาะที่สุดในกระบวนการขึ้นรูปโลหะซึ่งในที่นี้คือกระบวนการม้วนเก็บแผ่นโลหะ (Strip coiling process) และกระบวนการดึงขึ้นรูปเส้นลวด (Wire drawing process) โดยในที่นี้ฟังก์ชันเป้าหมายจะถูกนำเสนอขึ้นมาเพื่อเพิ่มคุณภาพให้กับผลิตภัณฑ์จากทั้งสองกระบวนการ โดยตัวแปรออกแบบได้แก่ตัวแปรที่ใช้ในการควบคุมกระบวนการ (Processing parameter) ไฟไนท์เอลิเมนต์จะถูกนำมาใช้เพื่อคำนวณค่าฟังก์ชันเป้าหมายและฟังก์ชันข้อจำกัด เมตาฮิวริสติกแบบผสมที่ถูกพัฒนาขึ้นมาและเมตาฮิวริสติกรูปแบบอื่นๆที่มีใช้กันในปัจจุบันจะถูกนำมาใช้เพื่อหาคำตอบของปัญหาที่กำหนดขึ้นเพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของเมตาฮิวริสติกที่ได้พัฒนาขึ้นมา จากงานวิจัยชิ้นนี้จะทำให้ได้เมตาฮิวริสติกแบบผสมที่เหมาะสมกับปัญหาการออกแบบหาค่าเหมาะที่สุดในกระบวนการขึ้นรูปโลหะทั้งสองกระบวนการรวมถึงค่าตัวแปรที่เหมาะสมที่สุดสำหรับแต่ละกระบวนการ

คำหลัก : เมตาฮิวริสติกแบบผสม แบบจำลองเซอโรเกทแบบผสม กระบวนการม้วนเก็บแผ่นโลหะ กระบวนการดึงขึ้นรูปเส้นลวด

Abstract

Project Code : TRG5780262

Project Title : Hybrid meta-heuristic for design of metal forming processes

Investigator : Dr. Nantiwat Pholdee

E-mail Address : nantiwat@kku.ac.th

Project Period : 2 Years

Abstract:

Meta-heuristics (MHs) are widely used in design optimisation of various engineering applications. MH main advantage is its search mechanism that requires no function derivatives; therefore, it can deal with any kind of optimisation problems particularly for the real engineering applications. However, a lack of search consistency and slow convergent rate are inevitable in an MH search procedure. Therefore, there have been a number of algorithms of this kind, which aim for search performance enhancement. One of the most popular ways used to enhance the search performance of MHs is the use of a hybrid concept. Although many researchers and engineers have successfully developed and applied MHs in various practical applications, there is no single method that can always have outstanding performance for solving all kinds of problems. In this work, newly developed MHs based on hybridisation concepts will be developed for design optimisation of metal forming processes including a strip coiling process and a non-circular wire drawing process. The optimisation objective function will be introduced in order to improve the product quality of the two processes while processing parameters will be set as design variables. Finite element analysis (FEA) software will be used to evaluate optimisation objective values and constraint functions of the design problems. The proposed hybrid MH and several well-establish MHs in literature will be used to solve the proposed optimisation problems. The performance of the proposed MH will be investigated. Based on this study, efficient hybrid optimisers as well as optimal processing parameters of the two processes are obtained.

Keywords : Hybrid meta-heuristic algorithm, Hybrid surrogate model, Strip coiling process, Wire drawing process