

บทคัดย่อ

รหัสโครงการ: MRG5380288

ชื่อโครงการ: การวิเคราะห์เสถียรภาพของคานและแผ่นบางที่เชื่อมติดกับแม็คโครไฟเบอร์คอมโพสิตแอ็คซูเอเตอร์

ชื่อนักวิจัย และสถาบัน:

- | | |
|----------------------------|--|
| 1. ผศ.ดร.สนธิ์พีร์ เอ็มมณี | ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี |
| 2. นายกษานต์ ทิชากร | ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี |
| 3. ศ.ดร.สมชาย วงศ์วิเศษ | ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี |

อีเมล: sontipee.aim@mail.kmutt.ac.th

ระยะเวลาโครงการ: 15 มิถุนายน 2553 – 9 กุมภาพันธ์ 2561

บทคัดย่อ: งานวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาการเคลื่อนที่โดยฉับพลันของคานโก่งเดาะโดยใช้แม็คโครไฟเบอร์คอมโพสิตแอ็คซูเอเตอร์หรือเอ็มเอฟซี ในการทดลองคานระยะกดปลายของคานโก่งเดาะถูกควบคุมเครื่องทดสอบวัสดุยูนิเวอร์ซอลเทสติ้งแมชชีน ความต่างศักย์จะถูกจ่ายผ่านเอ็มเอฟซีที่ติดบนคานโก่งเดาะเพื่อเปลี่ยนรูปคานโก่งทำให้เกิดการเคลื่อนที่โดยฉับพลันจากสภาวะเสถียรแรกไปยังสภาวะเสถียรที่สอง หลังจากนั้นความต่างศักย์นี้จะถูกบันทึก สัญญาณความต่างศักย์แบบกึ่งสถิตและแบบไดนามิก จะถูกใช้ในการศึกษากรณีสถิตและไดนามิกซ์ การวิเคราะห์เชิงคอมพิวเตอร์ถูกดำเนินการจำลองเชิงไฟไนต์เอลิเมนต์ด้วยโปรแกรมอาร์บาคัสและวิเคราะห์ผ่านโมเดลเชิงคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมแมททาแมติกกาเพื่อทำนายความต่างศักย์ของการเคลื่อนที่แบบฉับพลัน จากการเปรียบเทียบเชิงแนวโน้มของข้อมูลความต่างศักย์ของการเคลื่อนที่แบบฉับพลันที่เพิ่มขึ้นตามระยะกดปลายของคานโก่งเดาะที่เพิ่มขึ้น จากการทดลอง, จำลองไฟไนต์เอลิเมนต์และการจำลองเชิงคณิตศาสตร์แสดงการเกาะกลุ่มในแนวโน้มเดียวกัน ได้ด้วยดี การจัดรูปแบบเอ็มเอฟซีแบบสมมาตรให้แนวโน้มค่าความต่างศักย์ของการเคลื่อนที่แบบฉับพลันน้อยกว่าการจัดรูปแบบสมมาตร ผลของกรณีไดนามิกซ์ให้แนวโน้มค่าความต่างศักย์ของการเคลื่อนที่แบบฉับพลันน้อยกว่ากรณีสถิต การวิเคราะห์แบบไร้มิติถูกใช้ในการสร้างสูตรอย่างง่ายของกรณีสถิต ตัวแปรแบบไร้มิตินี้สามารถนำไปใช้ในการออกแบบกลไกคานโก่งเดาะที่มีสองสภาวะเสถียรที่มีการรองรับแบบหมุนที่ในการจัดรูปแบบที่ต่างกันกรณีสมมาตร

คำหลัก : การเคลื่อนที่แบบฉับพลัน, แม็คโครไฟเบอร์คอมโพสิต ,กลไกสองสภาวะเสถียร, กลไกโครงสร้าง

Abstract

Project Code : MRG5380288

Project Title : Stability Analysis of Beams and Plates Bonded with Macro-fiber Composite Actuator under Buckling Condition

Investigator :

Asst. Prof. Dr. Sontipee Aimmanee Mechanical Engineer Department KMUTT

Mr. Kasarn Tichakorn Mechanical Engineer Department KMUTT

Prof. Dr. Somchai Wongwise Mechanical Engineer Department KMUTT

E-mail Address : sontipee.aim@mail.kmutt.ac.th

Project Period : 15 June 2010 – 9 February 2018

Abstract: This project studied about snap-through mechanism of a buckled plate activated by using Macro Fiber Composite (MFC) as an actuator. Voltage was applied to the MFC which is attached on the buckled plate to transform buckled shape from the first to the second stable position. Experiments were completed by controlling end-displacement of the buckled utilizing a universal testing machine. Voltage was adjusted until occurred and the snapping voltage were recorded. Ramp and static signal were used in static cases and ramp sinusoidal signal was used in dynamic cases. Computational analyses were performed with finite element package ABAQUS™ and mathematical code in model Mathematica™ to predict snapping voltage. The results from experiments, finite element models and mathematical models showed a good agreement among one another. The larger end-displacement, the higher snapping voltage. Configuration of symmetric MFC attachment on the buckle plate resulted in lower snapping voltage than asymmetric configuration. Snapping voltages of dynamic cases are lower than those of static cases. Non-dimensional analysis was applied to the obtained results from symmetric static cases which are empirical formulation can be created. The dimensionless parameters can be useful for the design of bistable buckled plate mechanism with both end simply supports with different symmetric configurations and geometry.

Keywords: Snap-through, Macro Fiber Composite, Bistable mechanism, Structural mechanism