



## ข้อสรุปและข้อเสนอแนะ

ในการวิเคราะห์การโก่งงอของเปลือกบางแบบตันรูปไฮปาร์ มีวัตถุประสงค์ที่จะหาวิธีการตรวจสอบในการออกแบบโครงสร้างต่าง ๆ ที่เป็นเปลือกบางรูปไฮปาร์เพื่อให้เกิดความสะดวกกว่าที่มีใช้อยู่ในปัจจุบัน โดยการเริ่มต้นด้วยการเขียนสมการดิฟเฟอเรนเชียลของเปลือกบางแบบตันรูปไฮปาร์ แล้วแก้สมการโดยใช้วิธีของกาเลอกินหาคำตอบของเปลือกบางที่มีอยู่ภายใต้แรงที่กระจายออกไปอย่างสม่ำเสมอต่อพื้นที่ภาพฉาย และมีการรองรับขอบแบบธรรมดา โดยสมมติฟังก์ชันของดิฟเฟอเรนเชียลเป็นแบบคอมพอสิตีแควนซ์และสอดคล้องกับสภาพของขอบทั้งหมด คำตอบที่ได้จะเป็นคำตอบที่แน่นอนต่อเมื่อทำการรวมเทอมของสมการจนถึงอินฟินิตี้ แต่สำหรับผลที่ได้นี้ได้ใช้การคำนวณจากดิเทอร์มิแนนท์  $9 \times 9$  จึงทำให้คำตอบที่  $\beta$  น้อย ๆ ยังมีความผิดพลาดอยู่พอสมควร แต่ความผิดพลาดของคำตอบก็น้อยจนถึงได้ว่าเป็นคำตอบที่ใช้ได้แล้วในทางทฤษฎี ส่วนผลจากการคำนวณก็นำมาเขียนเป็นกราฟในรูปของเทอมไร้มิติ เพื่อใช้ในการออกแบบโดยที่เปลือกบางรูปไฮปาร์มีขนาดต่าง ๆ กันจาก  $a/b = 0.2$  จนถึง  $1.0$  และ  $c/h = 0.0$  จนถึง  $100$  ซึ่งสามารถใช้ออกแบบได้แม้ว่า  $c/h$  จะไม่มีค่าแสดงไว้ในกราฟก็สามารถหาคำตอบได้โดยใช้การอินเทอร์โพลेट (interpolate) จากค่าในกราฟ

ผลที่ได้จากการวิจัยนี้พบว่า การสมมติฟังก์ชันเพื่อใช้หาคำตอบโดยใช้วิธีการของกาเลอกินจะหาคำตอบได้ยากเนื่องจากการแก้สมการดิเทอร์มิแนนท์ที่มีออร์เดอร์สูง ๆ ทำให้เสียเวลาในการคำนวณมาก ถึงแม้ว่าจะใช้เครื่องคอมพิวเตอร์เข้าช่วยในการคำนวณก็ยังทำให้เสียเวลาในการคำนวณมาก ยิ่งถ้าต้องการคำตอบของเปลือกบางที่มีขนาดยาว ๆ มาก ๆ จำเป็นต้องใช้สมการดิเทอร์มิแนนท์ที่มีออร์เดอร์สูง ๆ ขึ้นไปอีก จะทำให้เสียเวลาในการคำนวณมาก

จากผลการวิจัยนี้ สามารถที่จะระบุได้ว่าเปลือกบางรูปไฮปาร์มีความไวต่อความไม่สมบูรณ์สูง ดังนั้นในการนำไปใช้งานจึงควรจะลดค่าลงอย่างน้อย 50% ข้อเสนอแนะสำหรับวิจัยใน

ขั้นต่อไปก็คือ การหาความไวต่อความไม่สมบูรณ์ของเปลือกบางชนิดนี้ โดยใช้ Large Deflection Theory



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย