หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 5

การอภิปรายผลการวิจัย

การคำนวณในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ทำโดยการกระจายสมการ (2.17) ออกเป็นดีเทอร์มิ-เนนท์ การคำนวณได้ใช้การคำนวณด้วยดีเทอร์มิเนนท์สองขนาดคือคำนวณโดยการกระจายสมการ (2.17) โดยคิด m = 1,...5 และ n = 1,...5 ซึ่งจะทำให้ได้ดีเทอร์มิเนนท์ขนาด 13 × 13 แต่ตัดตอนคิดแค่ 9 × 9 และ 10 × 10 เท่านั้น

สำหรับการคำนวณนั้น ตัวเปลือกบางมีรูปเป็นสี่เหลี่ยมจัตุรัสหรือมีความยาวใกล้เคียงกับ-ความกว้างมาก ๆ แล้วจะทำให้สมการที่คำนวณคอนเวิจเร็วมาก เพียงแต่ใช้ดีเทอร์มิเนนท์ที่มีออร์เดอร์ห้าก็สามารถให้คำตอบที่ถูกต้องใกล้เคียงซึ่งจะผิดพลาดไปไม่เกิน 1% แต่ถ้าเปลือกบางมีความยาว ยาวกว่าความกว้างมาก ๆ แล้วจะต้องใช้สมการของดีเทอร์มิเนนท์ที่มีขนาดของออร์เดอร์ - สูง ๆ จึงจะทำให้ได้คำตอบที่ถูกต้อง จากการคำนวณเปลือกบางที่มีขนาดยาวมาก ๆ ปรากฏว่าสมการคอนเวิจช้า เมื่อการคำนวณทำการคำนวณที่ดีเทอร์มิเนนท์ที่มีออร์เดอร์เก้าและสิบ แล้วนำผลของเปลือกบางที่มี $\beta = 0.2$ มาเปรียบเทียบกันปรากฏว่ามีความผลิดพลาดไปน้อยมาก และเมื่อนำเปลือกบางที่มี $c/h = 0$ และ $\beta = 0.2$ ไปเปรียบเทียบกับผลที่แท้จริงของแผ่นแบนปรากฏว่าผิดพลาดไปไม่เกิน 2% ซึ่งก็ถือว่าเป็นคำตอบที่ดีเพียงพอแล้ว ดังนั้นการคำนวณที่ $\beta < 0.6$ จึงใช้การคำนวณด้วยดีเทอร์มิเนนท์ที่มีออร์เดอร์สิบ ส่วนเปลือกบางที่มี $\beta > 0.6$ จะใช้การคำ-นวณด้วยดีเทอร์มิเนนท์ออร์เดอร์เก้า

ส่วนเปลือกบางที่มีขนาด $\beta = 0.1$ ซึ่งเป็นเปลือกบางที่มีขนาดยาวมาก และการคำนวณดีเทอร์มิเนนท์ที่มีออร์เดอร์เก้าและสิบเมื่อนำผลมาเปรียบเทียบกันแล้วปรากฏว่า ผลยังมีความแตกต่างกันอยู่ 20% ซึ่งแสดงว่าดีเทอร์มิเนนท์ออร์เดอร์เก้ายังไม่ให้คำตอบที่ใกล้เคียง ส่วนดีเทอร์-มิเนนท์ที่มีออร์เดอร์สิบเมื่อนำผลของแรงวิกฤติที่ $c/h = 0$ ไปเปรียบเทียบกับค่าที่ถูกต้องของแผ่น-

แบนแล้วปรากฏว่ายังมีความผิดพลาดอยู่ประมาณ 48% ซึ่งแสดงว่าสมการที่ได้จากดีเทอร์มิเนนท์ที่มีออร์เดอร์สิบยังไม่คอนเวิจ ดังนั้นถ้าจะทำให้สมการคอนเวิจ ก็จะต้องใช้เทอมที่กระจายของสม - การ (2.17) มากขึ้น ซึ่งจะทำให้ดีเทอร์มิเนนท์ที่ได้มีออร์เดอร์สูง แล้วจะทำให้การคำนวณทำได้ช้า และต้องใช้เวลาในการคำนวณมาก ปกติแล้วในการก่อสร้างเปลือกบางประเภทนี้มักจะไม่ทำ - การก่อสร้างให้มีขนาดของเปลือกบางยาวมาก ๆ แบบนี้เพราะขาดความสวยงามและจะทำให้ - เปลือกบางเกิดการโก่งงอได้ง่าย เพราะจะสังเกตว่าเปลือกบางที่มี β น้อย ๆ จะมีแรงวิกฤติที่ทำให้เกิดการโก่งงอต่ำ ด้วยเหตุนี้ในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จึงไม่แสดงผลการคำนวณแรงวิกฤติที่ทำให้- เกิดการโก่งงอของเปลือกบางที่มี $\beta = 0.1$ ไว้

จากกราฟที่แสดงไว้ในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จะเห็นได้ว่าเปลือกบางทุกขนาดของ c/h ที่ $\beta = 1$ จะให้ผลของ q^* สูงที่สุด ซึ่งก็แสดงว่าเปลือกบางที่เป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสจะเกิดการโก่ง งอได้ยากกว่าเปลือกบางที่เป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้า ดังนั้นเมื่อมีความจำเป็นที่จะต้องสร้างเปลือกบางที่มี ขนาดยาว ๆ ควรจะใส่ขอบของเปลือกบางด้วยคานเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการโก่งงอได้ง่าย ซึ่งจะ เป็นไปตามการคำนวณของดายาราทนามและเกิสเติล

ถึงแม้ว่าผลทางทฤษฎีและการทดลองจะมีความแตกต่างกันถึง 55% แต่เมื่อเปรียบเทียบ กับผลทางทฤษฎีด้วยกันแล้ว จะเห็นว่ามีความสอดคล้องกันดี ซึ่งชี้บ่งให้เห็นว่า เปลือกบางชนิดนี้มี ความไวต่อความไม่สมบูรณ์มากดังที่ลีทได้ทดลอง ดังนั้นการนำกราฟเหล่านี้ไปตรวจสอบแรงวิกฤติ- ทางด้านปฏิบัติจึงต้องระมัดระวังเป็นอย่างมาก และควรจะลดค่าลงจากกราฟอย่างน้อย 50% จึงจะ พอยึดถือตัวเลขได้ด้วยความมั่นใจ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย