



ข้อสรุปและข้อเสนอแนะ

ในการวิเคราะห์ความเค้นดัดของหลังคาเปลือกบางรูปไฮเปอร์โบลิกพาราโบลอยด์นี้ มีวัตถุประสงค์ที่จะหาวิธีการออกแบบหลังคาเปลือกบางรูปไฮเปอร์โบลิกพาราโบลอยด์ให้สะดวกกว่า ที่มีใช้อยู่โดยจะรวมเอาความเค้นดัดเข้าไปด้วย เพื่อที่จะให้ได้คำตอบที่แน่นอนยิ่งขึ้นแทนการใช้ทฤษฎีเมมเบรนในการออกแบบ โดยเริ่มตั้งแต่เขียนสมการดิฟเฟอเรนเชียลของเปลือกบางแบบต้นรูปไฮเปอร์โบลิกพาราโบลอยด์ที่รวมความเค้นดัดเข้าไปด้วย แล้วแก้สมการโดยใช้วิธีของกาเลอกินหาคำตอบของเปลือกบางที่อยู่ภายใต้แรงที่กระจายออกไปอย่างสม่ำเสมอต่อพื้นที่ภาพฉาย และยึดขอบให้แน่นด้วยคาน โดยสมมติฟังก์ชันของดิฟเฟอเรนเชียลเป็นแบบคอมพลีทซี เควนซ์และสอดคล้องกับสภาพของขอบทั้งหมด คำตอบที่ได้จึงใกล้เคียงจะเป็นคำตอบที่แน่นอนเพราะมีค่าผิดพลาดเกิดขึ้นเพียง 0.01 % เท่านั้นและคำตอบก็ค่อนข้างเร็วดีมาก การคำนวณในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ทำโดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ และได้จัดทำคำตอบที่ได้จากการคำนวณเป็นกราฟในรูปของเทอมไร้มิติเพื่อใช้ในการออกแบบโดยที่หลังคารูปไฮเปอร์โบลิกพาราโบลอยด์มีขนาดต่างๆกัน จาก $a/b = 1.00, 1.25, 1.50, 1.75, 2.00$ และ c/h จาก 10, 20 และ 30 ซึ่งสามารถใช้ออกแบบได้แม้ว่า c/h จะมีค่าระหว่าง 10 ถึง 20 หรือ 20 ถึง 30 โดยใช้การอินเทอร์โพลेट (interpolate) จากค่าในกราฟ

ผลที่ได้จากการวิจัยนี้พบว่า การใช้วิธีวาริเอชันนี้ได้คำตอบที่มีความถูกต้องมากและคำตอบค่อนข้างเร็วดีมาก ซึ่งทั้งนี้ขึ้นอยู่กับทางเลือกฟังก์ชันที่จะนำมาใช้ในการคำนวณ ดังนั้นสิ่งสำคัญของการคำนวณจึงขึ้นอยู่กับทางเลือกฟังก์ชัน เป็นสำคัญ

ผลจากการวิจัยนี้ได้เขียนเป็นกราฟไว้ในรูปของเทอมไร้มิติเพื่อความสะดวกในการใช้ออกแบบเปลือกบางรูปไฮปาร์ขนาดต่างๆโดยเพียงแต่แทนค่าขนาดกว้างยาวของเปลือกบางลงไปเท่านั้น ผลที่ได้นี้มีความถูกต้องและสะดวกในการใช้งานมากกว่าวิธีการวิเคราะห์ความเค้นดัดที่ได้ทำการวิเคราะห์มาแล้วทั้งหมดจนถึงปัจจุบัน

จากการวิจัยนี้พบว่าสเตรสรีซิลแลนต์และสเตรสคัปเปิลมีค่าสูงที่บริเวณขอบและกึ่งกลางของเปลือกบางมากกว่าในบริเวณอื่น ดังนั้นในการปฏิบัติควรได้มีการทำให้บริเวณนี้แข็งแรงเป็นพิเศษเพื่อรับสเตรสรีซิลแลนต์และสเตรสคัปเปิลเอาไว้ให้ได้

การวิจัยนี้เป็นการวิเคราะห์แต่เพียงทางด้านทฤษฎีโดยกระทำตามข้อสมมติฐานที่ตั้งขึ้น ดังนั้นจึงอาจมีข้อผิดพลาดจากการใช้งานจริงๆบ้างเนื่องจากข้อสมมติฐาน ในโอกาสต่อไปควรจะได้ มีการวิจัยหาข้อผิดพลาดนี้โดยใช้วิธีการทดลองจากชิ้นงานจริงๆซึ่งอาจทำการทดลองกับขนาดย่อยส่วนก็ได้ เพื่อจะได้บทสรุปที่แท้จริงออกมาเทียบกับทางด้านทฤษฎีซึ่งจะเป็นการดีกว่าการวิเคราะห์ทางด้านทฤษฎีแต่เพียงอย่างเดียว และสิ่งสำคัญคือถ้าสามารถหาสูตรเอมไพริคัล (Empirical Formula) ได้จากการทดลองก็จะมีประโยชน์มากขึ้นอีกมิใช่น้อย เพราะจะช่วยทำให้การออกแบบหลังคาเปลือกบางรูปไฮเปอร์โบลิกพาราโบลอยด์สะดวกยิ่งขึ้นอีกมาก .