

การวิจารณ์, สรุปผล และข้อเสนอแนะ

การวิจารณ์

ผลของการวิเคราะห์ สำหรับโครงสร้างที่ประกอบด้วย โครงสร้างทั้งสามประเภท ซึ่งได้แก่ โครงข้อแข็ง ผนังรับแรงเฉือนเดียว และผนังรับแรงเฉือนคู่ และผลการวิเคราะห์ที่โครงสร้างที่ประกอบด้วยโครงสร้างเพียงสองประเภทในจำนวนสามประเภทที่กล่าวมาแล้วนั้น ต่างก็มีความสัมพันธ์ต่อกัน ทั้งนี้ เพราะในการวิเคราะห์ที่โครงสร้างที่ประกอบด้วยโครงสร้างเพียงสองประเภท ได้มาจากการกำหนดให้คุณสมบัติเชิงกลและเชิงเรขาคณิตของโครงสร้างที่ไม่ปรากฏให้ค่าเข้าใกล้ศูนย์ และผลของการวิเคราะห์นี้ ได้แสดงไว้ในรูปของฟังก์ชันทางคณิตศาสตร์ สำหรับกรณีที่แรงกระทำคานข้างกระจายลงมา เสมอตลอดความสูงของอาคารได้แสดงความสัมพันธ์ของฟังก์ชันในรูปของกราฟไว้ด้วยแล้ว

จากการลดรูปทางคณิตศาสตร์ของฟังก์ชันที่ได้ เมื่อกำหนดให้ คุณสมบัติเชิงกลและเชิงเรขาคณิตของผนังรับแรงเฉือนคู่เป็นศูนย์ จะได้คำตอบสำหรับโครงสร้างที่ประกอบด้วยผนังรับแรงเฉือนเดียวและโครงข้อแข็ง และจากการเปรียบเทียบฟังก์ชันทางคณิตศาสตร์ชุดนี้ กับผลการวิเคราะห์ของไฮเบรชท์และสมิท¹⁷ จะเห็นได้ว่าผลที่ได้คือฟังก์ชันที่เหมือนกัน

¹⁷ Arthur C. Heidebrecht, and Bryan Stafford Smith,

"Approximate Analysis of Tall-Wall Frame Structures," pp. 210- 214.

นอกจากนี้ผลการคำนวณเปรียบเทียบระหว่าง วิธีการและค่าตอบตัวอย่างของ วิทยานิพนธ์นี้ กับผลการวิเคราะห์ของแมคส์ออกคินตัวอย่างการคำนวณที่ 1 จะเห็นได้ว่า ผลการคำนวณผิดพลาดไปจากผลของการวิเคราะห์โดยการใช่ เพลนเฟรม โปรแกรม (plane frame program) มากที่สุดเพียง 2.3% ซึ่งใกล้เคียงกว่าผลการวิเคราะห์ของ แมคส์ออกคิน ทั้งนี้เพราะแมคส์ออกคินถึงความต่อเนื่องของโครงสร้างที่ประกอบกันเข้า เป็นโครงอาคารเฉพาะจุดยกเพียงจุดเดียว

ในตัวอย่างการคำนวณที่ 2 ซึ่งเป็นการเปรียบเทียบผลการคำนวณที่ได้จาก ค่าตอบตัวอย่างในวิทยานิพนธ์นี้ เมื่อกำหนดให้คุณสมบัติเชิงกลและเชิงเรขาคณิตของผนัง รับแรงเฉือนเดียว และโครงข้อแข็งมีค่าเป็นศูนย์ ก็จะได้ค่าตอบสำหรับโครงอาคารที่ ประกอบด้วย ผนังรับแรงเฉือนคู่ ผลการคำนวณปรากฏว่า ค่าความแตกต่างมากที่สุดคือ 3.8% ทั้งนี้อาจเป็นเพราะ ตัวเลขที่นำมาเปรียบเทียบ มาจากการอ่านค่าจากกราฟ ซึ่ง อาจเกิดความผิดพลาดเล็ก ๆ น้อย ๆ ได้

สำหรับตัวอย่างการคำนวณที่ 3 เพื่อแสดงถึงผลการวิเคราะห์โครงอาคารที่ ประกอบด้วยโครงสามประเภทโดยวิธีนี้ แล้วเปรียบเทียบกับกรณีต่าง ๆ ที่ไม่ คำนึงถึงคุณสมบัติเชิงกลและเชิงเรขาคณิตขององคอาคารบางส่วน ตลอดจนโครงข้อแข็ง จะเห็นได้ว่าการไม่คำนึงถึงผลของ ความเครียดเชิงแกนในผนังรับแรงเฉือนคู่ หรือการที่ ไม่คำนึงถึงผลของคานเชื่อม อย่างใดอย่างหนึ่ง ทำให้ผลการวิเคราะห์ผิดพลาดไปมาก แต่ส่งผลกระทบกันข้ามคือ โครงสร้างจะมีความแข็งมากกว่าความเป็นจริง ถ้าไม่คำนึงถึง ความเครียดเชิงแกนและจะอ่อนตัวกว่าความเป็นจริง หากไม่คำนึงถึงผลของคานเชื่อม

ผลของการวิเคราะห์บางส่วนได้แสดงไว้ในรูปของกราฟ ซึ่งแสดงถึงความสัมพันธ์ ของปริมาณต่าง ๆ (พารามิเตอร์) ของโครงอาคารหลายชั้น ที่ประกอบด้วยโครงสาม ประเภท คือ โครงข้อแข็งผนังรับแรงเฉือนเดียวและผนังรับแรงเฉือนคู่ หรืออาจน้อยกว่านั้น

ทั้งนี้ ขึ้นอยู่กับการศึกษาของตัวพหุรามิเตอร์ที่จะกำหนด ลักษณะของแรงคานข้างที่กระทำที่ใช้ในการเขียนกราฟเหล่านี้คือ แรงกระจายสม่ำเสมอตลอดความสูงของอาคาร

กราฟแสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณต่าง ๆ นี้ จะช่วยได้มากในการศึกษาถึงพฤติกรรมของโครงสร้างอาคารหลายชั้นประเภทนี้และจะช่วยให้สามารถตัดสินใจในการเลือกใช้โครงสร้างได้รวดเร็วขึ้น กราฟเหล่านี้ได้แสดงไว้ในรูปที่ 10 - 28 ในภาคผนวก

สรุปผลการวิจัย

วิธีการวิเคราะห์โครงสร้างอาคารหลายชั้นในวิทยานิพนธ์นี้เป็น การนำเอาหลักการของ คอนทินัม เข้ามาประยุกต์กับโครงสร้างที่ประกอบด้วย โครงข้อแข็ง ผนังรับแรงเฉือนเดี่ยวยและผนังรับแรงเฉือนคู่ ผลที่ได้จากการวิเคราะห์วิธีนี้ได้เสนอไว้ในรูปของฟังก์ชันทางคณิตศาสตร์ และในรูปของกราฟ จากการเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์กับผลงานของผู้อื่นแล้ว จะโดยการลดรูปของฟังก์ชันทางคณิตศาสตร์เพื่อการเปรียบเทียบ หรือจะเป็นโดยผลการคำนวณ เปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ในลักษณะของตัวเลขก็ตาม ปรากฏว่าวิธีนี้นั้นตลอดจนผลการวิเคราะห์ในรูปของฟังก์ชัน ให้ผลการคำนวณที่มีความละเอียดถูกต้องสูงเป็นที่น่าเชื่อถือได้ ใช้เวลาน้อย และสะดวกต่อการใช้งาน

ผลการวิเคราะห์ ในลักษณะของฟังก์ชันทางคณิตศาสตร์นี้ ได้ทำไว้สำหรับแรงกระทำคานข้าง สามลักษณะคือ แรงกระทำคานกระจายสม่ำเสมอตลอดความสูงของอาคาร แรงกระทำกระจายเป็นรูปสามเหลี่ยมโดยที่คานมาอยู่ที่จุดยอดของอาคาร และแรงกระทำที่กระทำเป็นจุด ที่จุดยอดของอาคาร

นอกจากนี้ ปรากฏว่าผลที่ได้หาไว้ในลักษณะของฟังก์ชันในบทที่ 3 เรื่องผลการวิเคราะห์นั้น สามารถนำไปใช้ได้ทันทีกับโครงสร้างที่ประกอบด้วย โครงสร้างเพียงสองประเภท ในสามประเภทที่ได้กล่าวมาแล้วคือ โครงอาคารที่ประกอบด้วยผนังรับแรงเฉือนคู่ และโครงข้อแข็ง และค่าคอบสำหรับโครงสร้างที่ประกอบด้วยผนังรับแรงเฉือนคู่กับผนังรับแรงเฉือนเดี่ยวยก็สามารถที่จะใช้กับโครงสร้างที่เป็นผนังรับแรงเฉือนคู่ แต่เพียงอย่างเดียวได้ด้วย โดยที่ลักษณะของฟังก์ชันที่ใช้ยังคงรูปเดิม

สำหรับ กราฟ แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณต่างๆ ซึ่งเป็นคุณสมบัติขององค์อาคาร จะช่วยในการศึกษาถึงผลของการเปลี่ยนแปลงขนาดขององค์อาคาร ที่มีต่อพฤติกรรมของโครงสร้างได้รวดเร็วยิ่งขึ้น

ข้อเสนอแนะ

เรื่องที่น่าสนใจและควรทำการวิเคราะห์ต่อไป ควรเป็นการศึกษาถึงตัวพารามิเตอร์ต่างๆ ซึ่งจะอยู่ในรูปของคุณสมบัติขององค์อาคาร การศึกษาในเรื่องนี้จะทำให้เข้าใจพฤติกรรม ตลอดจนการใช้โครงสร้างอย่างมีประสิทธิภาพและทำให้การศึกษาเรื่องอาคารสูงหลายๆชั้น ที่ประกอบด้วยโครงสร้างย่อย แต่ละประเภทเหล่านี้ง่ายขึ้น และการศึกษาถึงวิธีการวิเคราะห์โดยประมาณ สำหรับโครงสร้างอาคารสูงประเภทอื่นๆ ที่จะให้ผลการวิเคราะห์ที่น่าเชื่อถือได้ ซึ่งเป็นสิ่งที่น่ากระทำสำหรับประเทศเราที่ใช้เครื่องจักรประมวลผลยังไม่เป็นที่กว้างขวาง

นอกจากนี้ การศึกษาถึงการใช้วิธีการของพลังงาน ในการวิเคราะห์โครงสร้างอาคารหลายชั้น โดยการใช้หลักการของ คอนตินัม หรืออื่น ๆ ก็เป็นสิ่งที่น่าสนใจ เพราะโดยวิธีการของพลังงาน ซึ่งอาจจะเป็นวิธีของ Rayleigh และ Ritz ตลอดจน Galerkin และอื่น ๆ ทำให้การวิเคราะห์โครงสร้างหรือองค์อาคารต่างๆ ง่ายขึ้น ซึ่งถ้าเป็นไปได้ก็จะทำให้การศึกษาเรื่องการวิเคราะห์โครงสร้างอาคารหลายชั้นนี้ เป็นเรื่องที่จะเข้าใจง่ายยิ่งขึ้น..