

การพัฒนาผนังสลายพลังงานแบบวิสโคอีลาสติก DEVELOPMENT OF VISCOELASTIC WALL DAMPERS

ฐิติพงศ์ เจริญสุข^{1,*} และ ทศพล ปิ่นแก้ว¹

¹ ภาควิชาวิศวกรรมโยธา, คณะวิศวกรรมศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพมหานคร, ประเทศไทย

*Corresponding author address: bigosk133@gmail.com

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ในการศึกษาพัฒนาผนังสลายพลังงานแบบวิสโคอีลาสติก (Viscoelastic wall dampers) ด้วยวัสดุ Asphalt (ยางมะตอย) และ Polyisobutene (PIB) แม้ว่าในปัจจุบันมีอุปกรณ์สลายพลังงานสำหรับอาคารเพื่อต้านทานแผ่นดินไหวและแรงลมวางจำหน่าย แต่อุปกรณ์เหล่านั้นล้วนต้องนำเข้าจากต่างประเทศและมีราคาแพง อีกทั้งส่วนใหญ่มีรูปแบบที่อาจไม่สวยงาม ทั้งมีค่าติดตั้งและค่าบำรุงรักษาที่สูง ในงานวิจัยนี้จึงพิจารณาถึงความเป็นไปได้ในการพัฒนาผนังสลายพลังงานแบบวิสโคอีลาสติกด้วยวัสดุที่มีราคาที่ไม่แพง และไม่กระทบต่อความสวยงามของอาคารเดิม โดยทำการพัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของผนังสลายพลังงานจากการทดสอบชิ้นงานตัวอย่างขนาดย่อส่วนในห้องปฏิบัติการ ด้วยการทดสอบภายใต้แรงกระทำแบบวัฏจักร (Cyclic testing) ตามมาตรฐาน ASCE 7-16 ผลการทดลองแสดงให้เห็นว่า PIB มีคุณสมบัติในการสลายพลังงานที่ดี มีเสถียรภาพภายใต้การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ จากนั้นจึงนำแบบจำลองทางคณิตศาสตร์มาปรับขนาดเท่าจริง เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการสลายพลังงานกับผลิตภัณฑ์ผนังสลายพลังงานแบบหนืด (Viscous Wall Damper) ที่มีจำหน่ายของต่างประเทศ ผลการศึกษาพบว่าผนังสลายพลังงานแบบวิสโคอีลาสติกที่พัฒนามีประสิทธิภาพในการสลายพลังงานได้ดีกว่าผนังสลายพลังงานแบบหนืดอย่างมีนัยสำคัญ จึงสามารถลดขนาดและจำนวนผนังสลายพลังงานที่ต้องติดตั้งในอาคารได้ ทำให้ต้นทุนและค่าใช้จ่ายในการติดตั้งผนังสลายพลังงานในอาคารลดลง จนอาจประหยัดกว่าการเพิ่มขนาดส่วนโครงสร้างให้มีกำลังและสติฟเนสสูงขึ้นเพื่อต้านทานแรงแผ่นดินไหวและแรงลมได้

คำสำคัญ: ผนังสลายพลังงานแบบวิสโคอีลาสติก, วัสดุวิสโคอีลาสติก, การวิเคราะห์การตอบสนองของโครงสร้างไม่เชิงเส้นแบบประวัติเวลา