

ชื่อเรื่อง : การทำนายพฤติกรรมทางกลของระบบพื้นคอมโพสิตกรณีถูกเพลิงไหม้

โดย นายไชยวัฒน์ เจนจบ
 นายประพฤทธิ์ ชาวมูล
 นายสมชาย พุทธาสมศรี

ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์ : รองศาสตราจารย์ ดร.กิตติศักดิ์ ชันติยวิชัย

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาพฤติกรรมของระบบพื้นคอมโพสิตกรณีถูกเพลิงไหม้โดยใช้แบบจำลองไฟไนต์เอลิเมนต์ การศึกษาเริ่มจากการสอบเทียบความถูกต้องของแบบจำลองโดยการสอบเทียบการกระจายของอุณหภูมิของแผ่นพื้นคอมโพสิตกับผลการทดลองที่ได้จากการทบทวนวรรณกรรม เพื่อให้แบบจำลองมีความถูกต้อง จะแบ่งกรณีศึกษาออกเป็นกรณีศึกษาการกระจายอุณหภูมิของหน้าตัดที่แตกต่างกันกรณีถูกเพลิงไหม้ และกำลังรับน้ำหนักของพื้นคอมโพสิตกรณีถูกเพลิงไหม้ โดยศึกษาหน้าตัด 2 รูปแบบ คือ หน้าตัด Trapezoidal และ Re-entrant ในการศึกษาได้ทำการจำลองสถานการณ์เพลิงไหม้โดยอิงตามมาตรฐาน ISO 834 และวิเคราะห์การกระจายอุณหภูมิภายในแผ่นพื้นคอมโพสิต รวมถึงการลดลงของกำลังรับน้ำหนักที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงของคุณสมบัติทางกลของวัสดุเนื่องจากอุณหภูมิ ผลการศึกษาพบว่าหน้าตัด Re-entrant มีความต้านทานความร้อนได้ดีกว่าหน้าตัด Trapezoidal ส่งผลให้อุณหภูมิภายในแผ่นพื้นต่ำกว่าเมื่อเผาไหม้เป็นระยะเวลา 50 นาที ในส่วนกำลังรับน้ำหนักคงเหลือพบว่าหน้าตัด Trapezoidal และ Re-entrant มีกำลังรับน้ำหนักคงเหลือร้อยละ 33.48 และ 36.59 ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกำลังรับน้ำหนักคงเหลือของทั้งสองหน้าตัดหลังเกิดเพลิงไหม้พบว่าหน้าตัด Re-entrant มีกำลังรับน้ำหนักคงเหลือมากกว่าหน้าตัด Trapezoidal จากผลการศึกษาสรุปได้ว่า รูปแบบของหน้าตัดมีผลต่อความสามารถในการทนไฟของแผ่นพื้นคอมโพสิต และการเลือกใช้หน้าตัดที่เหมาะสมสามารถช่วยเพิ่มความปลอดภัยของโครงสร้างภายใต้สภาวะเพลิงไหม้ได้ นอกจากนี้ข้อมูลที่ได้รับจากการศึกษาสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการออกแบบ แผ่นพื้นคอมโพสิตให้มีประสิทธิภาพในการทนไฟมากขึ้น

Title : Prediction of mechanical behavior of composite flooring systems in case of fire

By Mr. Chaiwat Jenjob
 Mr. Praphuet Chawmoon
 Mr. Somchai Phutthasomsri

Thesis Advisor: Associate Professor Dr. Kittisak Kuntiyawichai

ABSTRACT

This research aims to investigate the behavior of composite floor systems under fire conditions using finite element (FE) modeling. The study began with the validation of the numerical model by comparing the temperature distribution of the composite slabs with experimental results obtained from a literature review. To ensure the accuracy of the model, the study was categorized into two main analyses: the temperature distribution across different cross-sections and the load-bearing capacity of the composite slabs during fire exposure. Two specific profiles were examined: Trapezoidal and Re-entrant cross-sections. Fire scenarios were simulated based on the ISO 834 standard fire curve to analyze the internal temperature distribution and the subsequent reduction in load-bearing capacity resulting from the degradation of mechanical properties at elevated temperatures. The results indicate that the Re-entrant cross-section exhibits superior thermal resistance compared to the Trapezoidal cross-section, resulting in lower internal slab temperatures after 50 minutes of fire exposure. Regarding the residual load-bearing capacity, the Trapezoidal and Re-entrant sections retained 33.48% and 36.59%, respectively. Comparing the two, the Re-entrant profile maintains a higher residual strength post-fire. This study concludes that the cross-sectional geometry significantly influences the fire resistance of composite slabs. Selecting an appropriate profile can enhance structural safety under fire conditions, and these findings can be applied to optimize the fire-resistant design of composite floor systems.