

## การศึกษาเชิงทดลองและวิเคราะห์แผ่นพื้นหล่อสำเร็จแบบแบ่งส่วนและรอยต่อแบบห้วง

ชำนาญ ดวงจรัส<sup>1\*</sup> และ สิทธิชัย แสงอาทิตย์<sup>2</sup>

### บทคัดย่อ

บทความนี้นำเสนอผลการทดสอบและผลการวิเคราะห์แผ่นพื้นสำเร็จแบบแบ่งส่วนซึ่งประกอบด้วยแผ่นคอนกรีตหล่อสำเร็จพร้อมคานกว้างจำนวน 4 แผ่นประกบต่อกันด้วยรอยต่อแบบห้วง ทำการทดสอบจำนวน 3 ชุดแต่ละชุดเป็นพื้นช่วงเดียวขนาด 3200x3200 มิลลิเมตร รองรับด้วยเสาเหล็กขนาด 200x200 มิลลิเมตร ที่มุมพื้น การทดสอบกระทำภายใต้น้ำหนักกระจายสม่ำเสมอโดยใช้ตุ้มน้ำทราย ทำการวิเคราะห์ระบบพื้นด้วยวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์โดยสมมุติสมบัติของวัสดุแบบไม่เชิงเส้น จากผลการทดลองพบว่าแผ่นคอนกรีตมีพฤติกรรมเชิงเส้นถึง 40% ของกำลังสูงสุด หลังจากเกิดรอยร้าว แผ่นพื้นมีพฤติกรรมไม่เป็นเชิงเส้นและเหล็กเสริมหลักเกิดการครากเมื่อรับน้ำหนักประมาณ 65% ของน้ำหนักสูงสุดที่อัตราส่วนการแอ่นตัวสูงสุดบริเวณกลางช่วงพื้นต่อความยาวช่วงเสาประมาณ 0.003 แผ่นพื้นทั้งหมดมีความเหนียวสูงเมื่อเกิดพิบัติโดยมีแฟกเตอร์ความเหนียวประมาณ 6 และรูปแบบการพิบัติเป็นแบบก้าวหน้า เมื่อเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์กับผลการทดลองสรุปได้ว่าแผ่นพื้นสำเร็จรูปแบบแบ่งเป็นส่วนสามารถสร้างให้แข็งแรงเช่นเดียวกับการสร้างแบบเดิมเพื่อรองรับการใช้งาน 3.0 ถึง 4.0 กิโลนิวตันต่อตารางเมตร เมื่อรอยต่อแบบห้วงเชื่อมต่อกันได้อย่างสมบูรณ์

**คำสำคัญ:** ไม่เชิงเส้น, หล่อสำเร็จ, แผ่นพื้น, ความลึกทั้งหมด, ไฟไนต์เอลิเมนต์

<sup>1</sup> นักศึกษาปริญญาเอก สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

<sup>2</sup> รองศาสตราจารย์ สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

\* ผู้รับผิดชอบประสานงาน โทร. +669 7014 1960 อีเมล: chamnand@gmail.com

## Experimental and Analytical Study of Segmental Precast Slabs with Loop Joints

Chamnan Duangjaras<sup>1\*</sup> and Sittichai Seangatith<sup>2</sup>

### Abstract

This paper presents the testing results and analytical results of segmental precast slabs, formed by four panels of segmental precast units with band beams and connected together with loop joints. Three sets of the single span of 3200x3200 mm slabs were tested. They were simply supported at each corner by steel columns of size 200x200 mm and were tested under uniformly distributed load steps by means of sand bags. The slabs were also analyzed by using the nonlinear finite element method with assuming nonlinear material properties. From the experiments, it was found that the slabs have a linear behavior up to 40% of its ultimate load. After cracks occurred, the slabs behave nonlinearly and yielding of the main steel reinforcement occurred at the load about 65% of its ultimate load at the ratio of the maximum deflections to span length about 0.003. Also, all slabs have very high ductility at their failure with the ductility factor about 6 and the mode of failure can be considered as a progressive failure. Comparing the analytical results with the experimental results, it can be concluded that the segmental precast slabs can be built as strong as the conventional slabs to sustain service loads for the ranges of 3.0 to 4.0 kN/m<sup>2</sup>, providing that the loop joints connect the precast units perfectly.

**Keywords:** nonlinear, precast, slabs, full depth, finite element

<sup>1</sup> Doctoral student, School of Civil Engineering, Institute of Engineering, Suranaree University of Technology

<sup>2</sup> Associate Professor, School of Civil Engineering, Institute of Engineering, Suranaree University of Technology

\* Corresponding Author, Tel. +669 7014 1960 e-mail: chamnand@gmail.com