

# พฤติกรรมการรับแรงอัดในแนวแกนและสมการออกแบบของเสาคอนกรีตเสริมเหล็กที่ใช้ท่อซีเมนต์ใยหินเป็นแบบหล่อถาวร

สิทธิชัย แสงอาทิตย์<sup>1\*</sup> และศรัณย์ กำจัดโรค<sup>2</sup>

*Sittichai Seangatith<sup>1\*</sup> and Saran Kumjadrok<sup>2</sup>. (2006). Axially Compressive Behaviors and Design Equation of Reinforced Concrete Columns Having Asbestos Cement Pipe as Permanent Formwork. Suranaree J. Sci. and Technol. 13(4):351-362.*

Received:

## Abstract

The objectives of this research work are to study the behaviors and modes of failure of reinforced concrete columns using asbestos cement pipes as permanent formwork and to compare the test results with a modified EIT's design equation. The test specimens with diameters of 0.15 and 0.20 m, height of 0.75, 2.30 and 2.80 m, and steel reinforcements of 1.5, 2.0, 2.15, 2.64, 3.53 and 3.84% of the column's cross sectional area were used. The total of 46 specimens was tested under axial compression with pinned-pinned supports. From the test, it was found that the columns exhibited a linear behavior up to approximately 80 to 90% of the ultimate compressive loads. Then, the behavior of columns was nonlinear and the longitudinal cracks at both ends of the columns started to increase drastically. All of the columns were failed by the yielding of the steel reinforcement and the crushing of the asbestos cement pipe and concrete at the end of the columns. In addition, the column's strength increased as the steel reinforcement increased and decreased as the slenderness ratio increased. Finally, the factors of safety between the test results and the modified EIT's design equation were obtained in the range of 3.20 to 4.48.

**Keywords:** Reinforced concrete column, asbestos cement pipe, compressive load

## บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีจุดประสงค์เพื่อศึกษาพฤติกรรมและลักษณะการวิบัติของเสาคอนกรีตเสริมเหล็กที่ใช้ท่อซีเมนต์ใยหินเป็นแบบหล่อถาวรภายใต้แรงอัดในแนวแกนและเปรียบเทียบผลการทดสอบที่ได้กับสมการออกแบบเสาของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ (ว.ส.ท.) ที่ดัดแปลง ตัวอย่างที่ใช้

---

<sup>1</sup> สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา 30000 E-mail: sitichai@sut.ac.th

<sup>2</sup> มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี วิทยาเขตตาด อำเภอเมือง จังหวัดตาด 63000

\* ผู้เขียนที่ให้การติดต่อ

ในการทดสอบมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.15 และ 0.20 เมตร ความสูง 0.75, 2.30 และ 2.80 เมตร โดยมีปริมาณเหล็กเสริมร้อยละ 1.5, 2.0, 2.15, 2.64, 3.53 และ 3.84 ของพื้นที่หน้าตัดเสา โดยมีจำนวนทดสอบทั้งสิ้น 46 ตัวอย่าง และทดสอบภายใต้แรงอัดในแนวแกน โดยมีจุกรองรับแบบหมุดที่ปลายทั้งสองด้านของเสา จากผลการทดสอบ พบว่า เสาโดยส่วนใหญ่มีพฤติกรรมการรับแรงอัดและค่าการหดตัวเป็นแบบเชิงเส้นตรงถึงประมาณร้อยละ 80 ถึง 90 เปอร์เซ็นต์ ของกำลังรับแรงอัดสูงสุด จากนั้น พฤติกรรมการรับแรงจะเป็นแบบไร้เชิงเส้น และเกิดรอยแตกร้าวในแนวแกนบริเวณปลายเสาทั้งสองข้างอย่างต่อเนื่อง จนกระทั่งเกิดการวิบัติในที่สุดโดยเสาทั้งหมดมีการวิบัติเนื่องจากการครากของเหล็กเสริมและเกิดการอัดแตกของท่อซีเมนต์ใยหินและคอนกรีตที่ปลายทั้งสองด้าน นอกจากนั้นยังพบอีกว่า กำลังรับแรงอัดของเสามีค่าเพิ่มขึ้นตามปริมาณเหล็กเสริมและมีค่าลดลงเมื่อเสามีอัตราส่วนความชะตูดเพิ่มขึ้น สุดท้าย เมื่อเปรียบเทียบกำลังรับแรงอัดของเสาที่คำนวณโดยใช้สมการออกแบบเสาของ ว.ส.ท. ที่ดัดแปลงกับผลทดสอบพบว่า สมการดังกล่าวให้ส่วนความปลอดภัยอยู่ในช่วง 3.20 ถึง 4.48