

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์	การวิเคราะห์ความกว้างประสิทธิผลของแผ่นพื้นไร้คานห้องเรียนในโครงที่รับแรงทางด้านข้าง โดยวิธีไฟไนต์อีลีเมนต์แบบไม่เชิงเส้น
ชื่อผู้เขียน	นาย โสภณ คณิตจินดา
วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต	สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา
คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์	อ.ดร.อภิวัฒน์ โอภารัตนชัย ประธานกรรมการ รศ.ดร.เกษฎา เกษมเศรษฐ์ กรรมการ อ.ดร.อนุสรณ์ อินทร์ขี้ กรรมการ ผศ.ดร.บัญชา สุปรินายก กรรมการ

### บทคัดย่อ

วิทยานิพนธ์นี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาหาค่าสัมประสิทธิ์ความกว้างประสิทธิผลของแผ่นพื้นไร้คานห้องเรียนรับแรงทางด้านข้างที่กำหนดให้วัสดุในแผ่นพื้นเป็นคอนกรีตเสริมเหล็กและคุณสมบัติของวัสดุเป็นแบบไม่เป็นเชิงเส้นแบบไบลิเนียร์

วิธีการในการวิเคราะห์หาค่าสัมประสิทธิ์ความกว้างประสิทธิผลนั้น ใช้กระบวนการทางไฟไนต์อีลีเมนต์ ซึ่งแบบจำลองของแผ่นพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กไร้คานห้องเรียนนี้ ถูกสร้างขึ้นจากอีลีเมนต์รูปล่องที่สามารถวิเคราะห์คอนกรีตเสริมเหล็กได้ เหล็กเสริมที่อยู่ในคอนกรีตจะกระจายอยู่อย่างสม่ำเสมอในเนื้อคอนกรีต แบบจำลองที่สร้างขึ้นเพื่อการศึกษาในครั้งนี้มีสองประเภทด้วยกัน ประเภทแรกใช้ศึกษาผลกระทบทางด้านรูปร่างเสาและรูปร่างพื้นที่มีต่อค่าสัมประสิทธิ์ ส่วนประเภทที่สองใช้ศึกษาผลกระทบที่เกิดจากปริมาณการเสริมเหล็กในแผ่นพื้น

ผลการวิจัยสรุปว่า ค่าสัมประสิทธิ์ความกว้างประสิทธิผลจะถูกแบ่งออกเป็นสองช่วงคือ ช่วงอีลาสติกซึ่งค่าสัมประสิทธิ์จะมีค่าคงที่และช่วงอินอีลาสติกซึ่งค่าสัมประสิทธิ์จะเริ่มมีค่าลดลง

ในช่วงอีลาสติคพบว่าแผ่นพื้นที่มีรูปร่างยาว จะให้ค่าสัมประสิทธิ์ความกว้างประสิทธิผลสูงกว่าแผ่นพื้นที่มีแผ่นพื้นที่มีรูปร่างกว้าง, เสาที่มีขนาดใหญ่ จะให้ค่าสัมประสิทธิ์ความกว้างประสิทธิผลสูงกว่าเสาที่มีขนาดเล็กกว่า และสำหรับความกว้างเสาด้านที่ขนานกับด้านยาวแผ่นพื้นจะมีผลกระทบต่อค่าสัมประสิทธิ์สูงกว่าความกว้างเสาด้านที่ขนานกับด้านกว้างของแผ่นพื้น และผลของปริมาณการเสริมเหล็กในแผ่นพื้นจะช่วยเพิ่มค่าสัมประสิทธิ์ความกว้างประสิทธิผลโดยที่ทุกๆ 1% ของการเสริมเหล็กที่เพิ่มขึ้นจะทำให้ค่าสัมประสิทธิ์เพิ่มขึ้นประมาณ 3.5-4.0 % เมื่อเทียบกับค่าสัมประสิทธิ์ของแผ่นพื้นที่ไม่มีการเสริมเหล็ก และสำหรับช่วงอินอีลาสติคจะเกิดขึ้นเมื่อคอนกรีตเริ่มมีการแตกร้าวซึ่งจะส่งผลทำให้ค่าสัมประสิทธิ์มีการลดลง ซึ่งพบว่าค่าสัมประสิทธิ์จะลดลงจากค่าเริ่มต้นได้มากที่สุดอยู่ในช่วงประมาณ 15-35% โดยสำหรับเสาสี่เหลี่ยมจัตุรัสถ้ามีขนาดใหญ่ขึ้นจะให้เปอร์เซ็นต์การลดลงของค่าสัมประสิทธิ์นี้มีค่าน้อยลง และการเพิ่มขนาดเสาในด้านที่ขนานกับความยาวของแผ่นพื้นก็จะทำให้เปอร์เซ็นต์การลดลงนี้มีค่าน้อยลงเช่นกัน ปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อค่าสัมประสิทธิ์ความกว้างประสิทธิผลในช่วงอินอีลาสติคคือปริมาณเหล็กเสริมในแผ่นพื้น การเสริมเหล็กจะช่วยชะลอการแตกร้าวได้มากดังนั้นจึงทำให้อัตราการลดลงของค่าสัมประสิทธิ์มีค่าต่ำลง และยังช่วยเพิ่มความสามารถในการรับแรงดัดของแผ่นพื้นได้

<b>Thesis Title</b>	Analysis of Effective Width of Flat Plate in Laterally Loaded Frame by Non-Linear Finite Element	
<b>Author</b>	Mr. Sobhon Kanitjinda	
<b>M.Eng.</b>	Civil Engineering	
<b>Examining Committee</b>	Lect. Dr. Apiwat Oranratnachai	Chairman
	Assoc.Prof. Dr. Chesada Kasemset	Member
	Lect. Dr. Anuson Intarangsi	Member
	Asst.Prof. Dr. Bancha Suparinayok	Member

### ABSTRACT

The purpose of this research is to study the behavior and find out the value of effective width coefficient for flat plates in laterally loaded frames. The material of flat plates is reinforced concrete and its property is considered bilinear

The finite element method has been used to analyze the effective width coefficient value of flat plates. The element type is 3-D reinforced concrete solid with the reinforcement assumed to be "smear" throughout the element.

In this study, two sets of flat plate model were analyzed. The first set is set for studying the effects of column size and plate aspect ratio. The other one is set for studying the effect of reinforcement.

The result indicated that the coefficient value is separated to two phases, which depend on the material property of the plate. In the first phase, the value of effective width coefficient is constant and material property is elastic. The second phase, the value of coefficient declines

until the plate collapses, and the material property is inelastic. When the material property is elastic, the large value of plate aspect ratio and column size will give high value of effective width. The dimension of column which is parallel to the plate length has more effect on the value of effective width coefficient than the dimension which is perpendicular to plate length. Every 1% of reinforcement in plate increases the value of effective width coefficient about 3.5 – 4.0 % compared with unreinforced concrete plate. The phase of inelastic material property occurs when concrete material cracks and the value of effective width decreases. The highest percentage for the reduction of the coefficient is about 15 – 35 % . The reduction factor is affected by the dimension of column that is parallel to the slab length. If the column size in this direction is expanded, this percentage reduces. The important factor that affect the value of effective width coefficient in term of inelastic property is reinforcement. The reinforcement decreases the rate of cracking and increases the capacity of moment resistance.