ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์	การวิเคราะห์ผลของคานเอ็นต่อพฤติกรรมของกำแพงคอนกรีตบล็อก ภายใต้น้ำหนักบรรทุกสม่ำเสมอ โดยวิธีไฟไนท์อิลลิเมนต์
ชื่อผู้เขียน	นายสนธยา ทองอรุณศรี
วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต	สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา
คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์	อ.ดร.อนุสรณ์ อินทรังษี ประธานกรรมการ
	รศ.ดร.เจษฎา เกษมเศรษฐ์ กรรมการ
	อ.ดร.อภิวัฒน์ โอพารรัตนชัย กรรมการ
	ศ.ดร.เอกสิทธิ์ ลิ้มสุวรรณ กรรมการ

บทคัดย่อ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา ผลของคานเอ็นต่อพฤติกรรมของกำแพงคอนกรีตบล็อก ภายใต้น้ำหนักบรรทุกสม่ำเสมอ โดยใช้วิธีไฟไนท์อิลลิเมนต์ การศึกษานี้สร้างแบบจำลองสามมิติของกำแพงคอนกรีตบล็อก ที่มีการใส่ปูนก่อเฉพาะเปลือก โดยแบ่งกำแพงออกเป็น 5 ชุด ดังนี้

ชุดทดสอบทั้งหมดมีความกว้าง 0.89 ม. ชุดทดสอบ SN เป็นกำแพงที่มีความสูง 0.89 ม. และไม่มีคานเอ็นเสริมในกำแพง ชุดทดสอบ S, M และ C เป็นกำแพงที่มีความสูง 0.89, 1.19 และ 1.64 ม. ตามลำดับ มีคานเอ็นเสริมด้านบนและล่างของกำแพง และชุดทดสอบ T เป็นกำแพงที่มีความสูง 1.64 ม. มีคานเอ็นเสริมด้านบน กลางและล่างของกำแพง

ในแต่ละชุด แยกเป็น 2 กรณี คือ กรณีที่ 1 มีการยึดที่ฐานเฉพาะแนวดิ่ง กรณีที่ 2 มีการยึดที่ฐานแบบยึดแน่น ยกเว้นในชุดทดสอบ SN ซึ่งแยกเป็น 3 กรณี โดยเพิ่มกรณีการยึดการขยายตัวด้านข้างของกำแพง การยึดปลายบนยึดแบบปลายอิสระในทุกชุด การวิเคราะห์กำแพงใช้โปรแกรม

ANSYS (Version 5.4) ซึ่งสามารถวิเคราะห์แบบจำลองสามมิติที่มีพฤติกรรมแบบไม่เป็นเส้นตรง รวมถึงการขยายของรอยแตกได้

ผลการวิจัยสรุปได้ว่า เมื่อเสริมคานเอ็นเข้าไปในกำแพงจะทำให้กำลังรับแรงอัดของกำแพงเพิ่มขึ้นเล็กน้อย กำแพงที่มีค่าอัตราส่วนระยะห่างระหว่างคานเอ็นต่อความกว้างของกำแพง (h/w) สูง จะมีพฤติกรรมคล้ายคลึงกับกำแพงที่ไม่มีคานเอ็น การเสริมคานเอ็นเข้าไปที่กึ่งกลางความสูงของกำแพงที่มีค่า h/w สูง เพื่อลดค่า h/w ทำให้กำแพงสามารถรับกำลังอัดได้มากขึ้น คานเอ็นช่วยกระจายแรงลงไปยังคอนกรีตบล็อกที่อยู่ด้านล่าง ช่วยลดการแตกร้าวด้านบนของกำแพง ซึ่งเกิดในกรณีที่กำแพงไม่มีคานเอ็น การวิบัติของกำแพงที่มีค่า h/w ต่ำ (น้อยกว่าหรือ เท่ากับ 1.02) เกิดเนื่องจากการวิบัติของ คอนกรีตบล็อก ปูนก่อในแนวราบและการแยกตัวกลางระนาบของกำแพง ร่วมกัน ส่วนกำแพงที่มีค่า h/w สูง (มากกว่า 1.02) การวิบัติจะเกิดเนื่องจาก การแยกตัวกลางระนาบ เมื่อเปรียบเทียบผลที่ได้จากการวิจัยกับการทดสอบกำแพง ของ วัจน์วงศ์ (2542) พบว่า การวิเคราะห์ด้วยวิธีไฟไนท์อิลลิเมนต์ สามารถทำนายพฤติกรรมการแตกร้าวของกำแพงได้ใกล้เคียงกับผลการทดลอง ส่วนค่ากำลังอัดประลัยที่ได้จากการวิจัยมีค่าน้อยกว่า ค่าที่ได้จากการทดสอบกำแพงจริง

Thesis Title	The Analysis of the Effect of Bond Beam on the Behavior of Masonry Walls Subjected to Uniform Load by the Finite Element Method
Author	Mr. Sontaya Tongaroonsri
M. Eng.	Civil Engineering

Examining Committee		
	Dr. Anuson Intarangsi	Chairman
	Assoc.Prof.Dr. Chesada Kasemsad	Member
	Dr. Apiwat Oranratanachai	Member
	Prof. Dr. Ekasit Limsuwan	Member

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Chiang Mai University

ABSTRACT

The purpose of this research is to study the effect of bond beam on the behavior of masonry walls subjected to uniform load by the finite element method. This study constructed three dimensional models of face-shell bedded hollow masonry walls. Five sets of models were constructed, namely,

All of the sets are 0.89 m. wide. SN-set are 0.89 m. high without bond beam. Set S, M and C are 0.89, 1.19 and 1.64 m. high, respectively with bond beams at the top and bottom. And T-set are 1.64 m. high with bond beam at the top, middle and bottom.

Each set comprise two cases; only vertical restraint and fixed-end at the base of the wall. For the SN- set a case of restrained lateral expansion was added. All of the walls were free at the top. The models were analyzed using ANSYS (Version 5.4) program which can analyze a non- linear three dimensional finite element models including the progressive cracking.

The results showed that the compressive strength slightly increased due to the presence of the bond beams. The behavior of the walls that have high ratio of the bond beam vertical spacing and the width of wall (h/w) was similar to the walls without bond beam. Adding a bond beam at the middle of the high h/w ratio's wall to reduce h/w ratio increased the compressive strength of the wall. Bond beams distributed the stress to the concrete blocks below to reduce cracking on the top which normally happened on the walls without bond beams. Failure of low h/w ratio walls (≤ 1.02) was due to failure of concrete block, horizontal mortar and splitting of the wall. Failure of high h/w ratio walls (> 1.02) was caused by splitting of the walls. Comparison between the results from this study and Vatwong's (1999) experimental data shows that cracking behavior of the wall predicted by the finite element analysis is similar to that of the experiment but the ultimate strength from this study is less than the experimental result.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Chiang Mai University