

## บทที่ 1

### บทนำ

#### 1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา

จากเหตุการณ์แผ่นดินไหวที่เกิดขึ้นในหลายครั้งที่มีผลกระทบต่อประเทศไทยโดยมีจุดศูนย์กลางของแผ่นดินไหวในบริเวณภาคเหนือของประเทศไทยและประเทศเพื่อนบ้าน ทำให้เกิดการสั่นสะเทือนต่ออาคารและสิ่งปลูกสร้างในหลายพื้นที่ในประเทศไทย และก่อให้เกิดความตระหนักตกใจแก่สาธารณชนทุกครั้งโดยปรากฏเป็นข่าวในสื่อมวลชนอยู่เสมอ ภัยจากแผ่นดินไหวจึงเป็นสิ่งที่ทุกคนควรให้ความสำคัญและมีความเข้าใจเพื่อป้องกันความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นกับอาคารหรือสิ่งปลูกสร้างได้

ในด้านการออกแบบอาคารและสิ่งปลูกสร้างเพื่อต้านทานแรงแผ่นดินไหวในประเทศได้มีกฎหมายควบคุมคือ กฎกระทรวงฉบับที่ 49 (พ.ศ. 2540) โดยมีพื้นที่บังคับบริเวณภาคเหนือ 9 จังหวัดและภาคตะวันตก 1 จังหวัดโดยกฎกระทรวงฉบับที่ 49 นี้มีพื้นฐานจากมาตรฐาน Uniform building code ฉบับปี ค.ศ.1985 (UBC1985) ของประเทศสหรัฐอเมริกา หลังจากได้ใช้กฎกระทรวงฉบับที่ 49 มาระยะหนึ่งได้มีการปรับปรุงกฎกระทรวงฉบับนี้ขึ้นใหม่เพื่อให้สอดคล้องกับข้อมูลและสถานการณ์ในปัจจุบัน โดยเปลี่ยนเป็น"กฎกระทรวงกำหนดการรับน้ำหนัก ความต้านทาน ความคงทนของอาคารและพื้นดินที่รองรับอาคารในการต้านทานแรงสั่นสะเทือนของแผ่นดินไหว (พ.ศ. 2550)" โดยต่อไปนี้เรียกว่า "กฎกระทรวงแผ่นดินไหว พ.ศ. 2550" โดยกฎกระทรวงนี้ได้แบ่งพื้นที่เสี่ยงภัยจากแผ่นดินไหวเป็น 3 บริเวณคือ บริเวณเฝ้าระวังโดยมี 7 จังหวัดทางภาคใต้, บริเวณที่ 1 คือ พื้นที่ที่เป็นดินอ่อนมากที่อาจได้รับผลกระทบจากแผ่นดินไหวในระยะไกล คือจังหวัดกรุงเทพมหานครและปริมณฑล 5 จังหวัดและบริเวณที่ 2 คือ พื้นที่ที่อยู่ใกล้รอยเลื่อนที่อาจได้รับผลกระทบจากแผ่นดินไหวได้แก่จังหวัดทางภาคตะวันตกและจังหวัดทางภาคเหนือรวม 10 จังหวัดและจากการพิจารณากฎกระทรวงทั้ง 2 ฉบับนั้นเนื้อหาภายในมีเพียงการกำหนดแรงสถิตเทียบเท่าเท่านั้นแต่โดยหลักสำคัญของโครงสร้างต้านทานแผ่นดินไหวนั้นต้องจัดรูปทรงเรขาคณิตของอาคารให้เสถียรภาพต่อการสั่นสะเทือนของแผ่นดินไหว, โครงสร้างต้องไม่วิบัติด้วยแรงเฉือนและต้องทำให้โครงสร้างมีความเหนียว(Ductility) เพื่อให้โครงสร้างมีความสามารถในการสลายพลังงานในขณะที่เกิดแผ่นดินไหว ดังนั้นทางกรมโยธาธิการและผังเมืองได้กำหนดมาตรฐานประกอบการออกแบบอาคารเพื่อต้านทานการสั่นสะเทือนของแผ่นดินไหว (มยผ.1301-50) ซึ่งมีเนื้อหาอธิบายลักษณะของโครงสร้างแบบต่างๆเช่นกำแพงรับแรงเฉือน, โครง

แก่งแย่ง, โครงต้านแรงดัดที่มีความเหนียวจำกัด อธิบายลักษณะรูปทรงที่เหมาะสมในการต้านทาน แผ่นดินไหวและอธิบายความไม่สม่ำเสมอของโครงสร้างทั้งในแนวตั้งและความไม่สม่ำเสมอของผัง ของโครงสร้าง ในส่วนของข้อกำหนดรายละเอียดเหล็กเสริมนั้นแสดงทั้งในส่วนของคาน, เสาและ จุดต่อของโครงสร้างซึ่งรายละเอียดต่างๆของข้อกำหนดการเสริมเหล็กขององค์อาคารนั้นอ้างอิงมา จากมาตรฐาน Uniform building code ปีค.ศ.1997 (UBC1997) และ American Concrete Institute ปี ค.ศ. 2002 (ACI 318-02) ในส่วนของโครงข้อแข็งต้านทานแผ่นดินไหวในระดับปาน กลางทั้งสองมาตรฐาน

สำหรับมาตรฐานสำหรับอาคารคอนกรีตเสริมเหล็กโดยวิธีกำลัง (ว.ส.ท. 1008-38) นั้นมีพื้นฐานมาจากมาตรฐาน ACI 318-89 ในหัวข้อที่ไม่ได้พิจารณาผลกระทบของแผ่นดินไหว และในหัวข้อรายละเอียดเหล็กเสริมนั้นไม่พบข้อกำหนดที่ทำให้โครงสร้างอยู่ในสภาวะอินอีลาสติก ซึ่งมาตรฐานนี้เหมาะสมในการใช้ออกแบบโครงสร้างในพื้นที่ที่มีความเสี่ยงภัยของแผ่นดินไหวใน ระดับต่ำดังนั้นมาตรฐานนี้สามารถใช้ออกแบบอาคารนอกบริเวณความเสี่ยงภัยที่กฎกระทรวง กำหนด

เนื่องจากการกำหนดการให้รายละเอียดเหล็กเสริมในโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก ต้านทานแผ่นดินไหว เป็นเรื่องใหม่สำหรับวิศวกรในประเทศรวมทั้งผลกระทบเชิงเศรษฐศาสตร์ของ การก่อสร้างอาคารที่ได้รับการออกแบบตามข้อบังคับนี้ งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์ที่จะนำเสนอ ประเด็นสำคัญของรายละเอียดตามข้อกำหนดดังกล่าวเพื่อเป็นการเผยแพร่แก่วิศวกรและผู้สนใจ ทั่วไป

## 1.2 วัตถุประสงค์ของการทำวิทยานิพนธ์

1.2.1. เปรียบเทียบข้อกำหนดด้านรายละเอียดเหล็กเสริมและรูปทรงขององค์อาคาร ของโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กในการต้านทานแผ่นดินไหวของมาตรฐาน มยผ. 1301-50, UBC1997, ACI 318-02 และ ว.ส.ท. 1008-38

1.2.2. ศึกษาผลเชิงเศรษฐศาสตร์ของการออกแบบโครงสร้างต้านทานแผ่นดินไหว ภายในประเทศไทย

## 1.3 ขอบเขตของการทำวิทยานิพนธ์

1.3.1 ศึกษาวิธีการคำนวณแรงสถิตเทียบเท่าสำหรับการออกแบบโครงสร้างต้านทาน แผ่นดินไหวจากข้อบังคับของกฎกระทรวง กำหนดการรับน้ำหนัก ความต้านทาน ความคงทนของ อาคารและพื้นดินที่รองรับอาคารในการต้านทานแรงสั่นสะเทือนของแผ่นดินไหว (พ.ศ. 2550) และ มาตรฐาน Uniform Building Code (UBC1997)

1.3.2 ศึกษารายละเอียดของข้อกำหนดสำหรับโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก  
ต้านทานแผ่นดินไหวจากมาตรฐาน ว.ส.ท. 1008-38, มยผ. 1301-50, UBC1997 และ ACI318-  
02

1.3.3 ตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาผลเชิงเศรษฐศาสตร์ของการออกแบบโครงสร้าง  
ต้านทานแผ่นดินไหวจากการปฏิบัติตามข้อบังคับในประเทศไทยรวมทั้งสิ้น 24 กรณีศึกษา

อาคารที่ใช้ประกอบด้วย

- อาคารโกดังสินค้า 3 ชั้น
- อาคารพักอาศัย 7 ชั้น
- อาคารพักอาศัย 15 ชั้น

พื้นที่ที่ตั้งของอาคารในการศึกษาอ้างตามกฎกระทรวงแผ่นดินไหว พ.ศ. 2550

- บริเวณที่ 1
- บริเวณที่ 2
- บริเวณเฝ้าระวัง
- อาคารนอกพื้นที่ควบคุม

การรวมน้ำหนักบรรทุก (Load combination) ที่ใช้ในการศึกษา

- กฎกระทรวงฉบับที่ 6
- ว.ส.ท. 1008-38