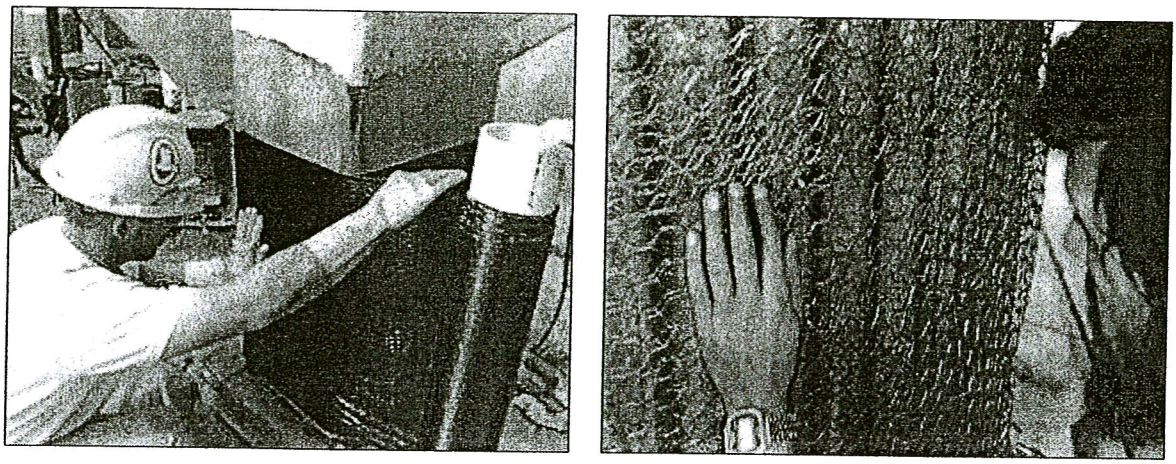
บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหาการวิจัย

ในประเทศไทย อาคารประเภทต่างๆ เช่น บ้าน ทาวเฮาส์ และอาคารพาณิชย์ เป็นต้น มักจะถูกก่อสร้างด้วยคอนกรีตเสริมเหล็ก โดยเฉพาะเป็นการก่อสร้างแบบหล่อในที่ (cast-in-place construction) ซึ่งมีข้อดีหลายประการคือ ประหยัด - เนื่องจากคอนกรีตเป็นวัสดุที่มีราคาที่ค่อนข้างต่ำหาซื้อได้ง่าย และต้องการการดูแลรักษาน้อย ความเหมาะสมของวัสดุสำหรับงานสถาปัตยกรรมและโครงสร้าง - เนื่องจากคอนกรีตเป็นวัสดุที่สามารถทำให้เป็นรูปร่าง ลักษณะ และขนาดที่ต้องการได้ง่าย ความต้านทานต่อไฟไหม้ - คอนกรีตมีความต้านทานต่อไฟไหม้ได้ดี โดยไม่ต้องมีถูกพ่นทับด้วยฉนวนกันไฟ และความแกร่ง (rigidity) – เนื่องจากโครงสร้างคอนกรีตมีมวลมากและความแกร่งสูง ดังนั้น การสั่น (vibration) ที่เกิดขึ้นในโครงสร้างจึงมีน้อยกว่าในโครงสร้างเหล็ก อย่างไรก็ตาม การก่อสร้างอาคารคอนกรีตเสริมเหล็กจะต้องดำเนินการเป็นขั้นตอนตามลำดับคือ ติดตั้งแบบหล่อและค้ำยัน ผูกเหล็ก เทคอนกรีต และรอให้คอนกรีตแข็งตัวจนมีกำลังเพียงพอจึงทำการถอดแบบ ซึ่งการก่อสร้างลักษณะนี้มักจะใช้ระยะเวลาก่อสร้างนานและทำให้ต้นทุนในการก่อสร้างสูง โดยเฉพาะระหว่างขั้นตอนการเทคอนกรีตและถอดแบบหล่อคอนกรีต นอกจากนั้นแล้ว การก่อสร้างดังกล่าวจะต้องมีการจัดเตรียมไม้แบบเพื่อทำแบบหล่อและติดตั้งค้ำยัน ซึ่งมักจะต้องใช้แรงงานที่มีฝีมือค่อนข้างสูง ไม่เช่นนั้นแล้วจะเกิดปัญหาอื่นๆ ตามมา เช่น แบบหล่อไม่ได้ขนาดตามที่กำหนด แบบรั่วทำให้คอนกรีตไหลออกในตอนเทคอนกรีต และแบบแตก เป็นต้น ซึ่งจะทำให้เสียเงินและเสียเวลาในการดำเนินการเพิ่มขึ้น ซึ่งไม่สอดคล้องพลวัตทางด้านเศรษฐกิจในปัจจุบัน ซึ่งมีการแข่งขันกันในด้านฝีมือ ราคา และความรวดเร็วในการดำเนินการ ในทางอ้อม การใช้ไม้เป็นแบบหล่อคอนกรีตก่อให้เกิดปัญหาการตัดไม้ ซึ่งเป็นผลเสียต่อสภาวะแวดล้อมอีกด้วย

เนื่องจากปัญหาในการก่อสร้างอาคารที่กล่าวข้างต้น จึงเกิดการพัฒนารูปแบบการก่อสร้างแบบต่างๆ ขึ้นมา โดยเฉพาะการนำระบบการก่อสร้างสำเร็จรูป (prefabrication) มาช่วยเสริมในบางส่วนของโครงสร้าง เช่น แผ่นพื้นสำเร็จรูป และคานสำเร็จรูป (กรรณและสิทธิชัย, 2548 และจักษดาและสิทธิชัย, 2548) เป็นต้น และการใช้แบบหล่อสำเร็จรูปที่ใช้เป็นส่วนหนึ่งการใช้ชิ้นส่วนโครงสร้างสำเร็จเป็นแบบหล่อให้กับโครงสร้างและให้รับแรงกระทำร่วมกับโครงสร้างโดยไม่มีการถอดแบบหล่อดังกล่าวออกจากโครงสร้าง เช่น การใช้ท่อเหล็ก (Johansson, 2000 และ 2001) หรือท่อซีเมนต์ใยหิน (ศรัณย์และสิทธิชัย, 2547) เป็นแบบหล่อสำเร็จรูปถาวรของเสา เป็นต้น

วัสดุที่ถูกนิยมนำมาใช้ในการเสริมกำลังมีหลายประเภท เช่น เหล็ก พลาสติกเสริมเส้นใยและเฟอร์โรซีเมนต์ ดังแสดงในรูปที่ 1.1 แสดงการเสริมกำลังเสาคอนกรีตเสริมเหล็กโดยใช้พลาสติกเสริมเส้นใยและเฟอร์โรซีเมนต์



(ก) พลาสติกเสริมเส้นใย (ข) เฟอร์โรซีเมนต์

รูปที่ 1.1 การเสริมกำลังเสาคอนกรีตเสริมเหล็ก

โดยในปัจจุบัน เสาเชิงประกอบหรือเสาคอมโพสิท (composite column) เช่น เสาปลอกเหล็กกรอกคอนกรีต (concrete-filled steel tube column) และเสาคอนกรีตเสริมเหล็กที่ถูกห่อหุ้มด้วยปลอกเหล็ก (steel-encased reinforced concrete column) ได้ถูกนำมาใช้ในงานโครงสร้างเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องทั่วโลก ดังปรากฏรายละเอียดที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบในมาตรฐานต่างๆ เช่น มาตรฐานสำหรับออกแบบอาคารคอนกรีตเสริมเหล็กโดยวิธีกำลัง ว.ส.ท. 1008-38 ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยฯ Manual of Steel Construction: Load and Resistance Factor Design ของ American Institute of Steel Construction และ Recommendations for Design and Construction of Concrete-Filled Steel Tubular Structures ของ Architectural Institute of Japan โดยมีข้อดีที่สำคัญคือ เสาเชิงประกอบดังกล่าวช่วยทำให้การก่อสร้างมีความสวยงามและรวดเร็ว โดยใช้ท่อเหล็กหรือปลอกเหล็กเป็นแบบหล่อถาวรให้โครงสร้าง และปลอกเหล็กดังกล่าวยังร่วมกับแกนคอนกรีตหรือแกนคอนกรีตเสริมเหล็กในการรับแรงกระทำโดยอาศัย composite action ซึ่งเป็นผลทำให้เสาดังกล่าวมีกำลังรับแรงกดอัด (compressive strength) และความเหนียว (ductility) สูงกว่าเสาเหล็กรูปพรรณและเสาคอนกรีตเสริมเหล็กมาก นอกจากนั้นแล้ว composite action ยังช่วยทำให้เสาดังกล่าวมีความสามารถในการดูดซึมพลังงานได้มากก่อนที่จะเกิดการวิบัติ และเหมาะสำหรับโครงสร้างที่อยู่ในพื้นที่ที่มีแผ่นดินไหว (Council on Tall Buildings and Urban Habitat, 1992) ซึ่งพฤติกรรม composite action ดังกล่าวจะมี

ประโยชน์เป็นอย่างยิ่งในการใช้เป็นพื้นฐานในการเสริมกำลังหรือซ่อมแซมอาคารต่างๆ ซึ่งมีความเสี่ยงต่อแรงเนื่องจากแผ่นดินไหวในประเทศไทย โดยเฉพาะในพื้นที่ในแถบภาคตะวันตกและภาคเหนือของประเทศไทย เช่น จังหวัดกาญจนบุรี ตาก เชียงใหม่ และแม่ฮ่องสอน ตลอดจนในกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ซึ่งในปัจจุบันพื้นที่ดังกล่าวได้ถูกพิจารณาเป็นพื้นที่ที่มีความเสี่ยงต่อแผ่นดินไหวระดับปานกลางแล้ว ดังนั้น การศึกษาเพื่อให้เข้าใจถึงพฤติกรรม composite action จึงมีประโยชน์ทั้งทางด้านเศรษฐกิจและสังคม โดยที่การเสริมกำลังหรือซ่อมแซมอาคารต่างๆ จะช่วยทำให้อาคารดังกล่าวมีความปลอดภัยต่อการกระทำของแรงแผ่นดินไหวมากขึ้น อีกทั้งจะช่วยลดความสูญเสียทางด้านชีวิตและทรัพย์สินที่อาจเกิดขึ้นเนื่องจากภัยแผ่นดินไหว นอกจากนั้น การเสริมกำลังหรือซ่อมแซมอาคารต่างๆ จะช่วยให้ไม่ต้องทำการรื้อถอนและสร้างอาคารขึ้นมาใหม่ ซึ่งจะช่วยลดการสูญเสียทางด้านเศรษฐกิจได้เป็นอย่างมาก

ในการใช้งานอีกรูปแบบหนึ่ง ท่อเหล็กและปลอกเหล็กข้างต้นยังได้ถูกนำมาเสริมกำลังแบบภายนอก (external strengthening) ให้กับเสาคอนกรีตเสริมเหล็กเดิมที่มีความบกพร่องทางด้านโครงสร้าง (structurally deficient) เช่น เกิดจากการกัดกร่อนของสภาวะแวดล้อม เป็นต้น หรือเสาคอนกรีตเสริมเหล็กเดิมที่ไม่สามารถใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์ (functionally obsolete) ที่ได้ออกแบบไว้ เช่น มีการเปลี่ยนสภาพการใช้งานโครงสร้างที่ต้องรองรับแรงกระทำที่สูงขึ้น เป็นต้น วิธีการเสริมกำลังดังกล่าวสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 รูปแบบคือ รูปแบบที่มี composite action ระหว่างปลอกเหล็กและเสาคอนกรีตเสริมเหล็ก และรูปแบบที่ไม่มี composite action โดยรูปแบบที่หนึ่งจะเป็นรูปแบบที่มีประสิทธิภาพมากกว่ารูปแบบที่ 2 เนื่องจากข้อดีของ composite action ดังที่กล่าวข้างต้นจะช่วยทำให้เสาคอนกรีตเสริมเหล็กที่ถูกเสริมกำลังมีค่ากำลัง ความเหนียว และมีความสามารถในการดูดซึมพลังงานได้สูงขึ้นกว่าในรูปแบบที่ 2 การเสริมกำลังแบบภายนอกให้กับเสาคอนกรีตเสริมเหล็กเดิมที่มีความบกพร่องทางด้านโครงสร้างและที่ไม่สามารถใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์นั้นมีผลดีทางด้านเศรษฐกิจเช่นเดียวกับที่กล่าวไปแล้วข้างต้น กล่าวคือ จะช่วยทำให้อาคารเดิมสามารถใช้งานได้ต่อไป โดยสามารถถูกออกแบบเสริมกำลังให้เป็นไปตามข้อบังคับของพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร (ดูรายละเอียดสำหรับอาคารที่จะต้องถูกตรวจสอบความมั่นคงแข็งแรงของอาคารได้ที่ http://www.inspector-engineering.com/building-inspector-standard-engineering.asp) ได้ทำให้ไม่ต้องทำการรื้อถอนและสร้างอาคารขึ้นมาใหม่

โดยสรุปแล้ว การใช้ปลอกเหล็กในการห่อหุ้มเสาคอนกรีตหรือเสาคอนกรีตเสริมเหล็กภายนอกดังที่กล่าวข้างต้นนั้นสามารถนำมาประยุกต์ใช้ได้ทั้งในการก่อสร้างโครงสร้างใหม่และปรับปรุง/ซ่อมแซมโครงสร้างเดิมที่มีอยู่แล้ว ซึ่งก่อให้เกิดผลดีทั้งทางด้านสังคมและเศษรฐกิจ อย่างไรก็ตาม จากการทบทวนเอกสารที่เกี่ยวข้องและมาตรฐานการออกแบบของ ว.ส.ท. 1008-38

พบว่า สมการออกแบบของ ว.ส.ท. ก็ไม่ได้พิจารณาถึง composite action โดยข้อกำหนดที่ 4314 กำหนดให้ออกแบบเสาเชิงประกอบโดยใช้เงื่อนไขเช่นเดียวกับการออกแบบเสาคอนกรีตเสริมเหล็กทั่วไป ซึ่งการไม่ได้พิจารณาถึง composite action ของมาตรฐานการออกแบบของ ว.ส.ท. 1008-38 นั้นน่าจะมีสาเหตุหลักมาจากความไม่แน่นอนในการพัฒนา composite action ที่เกิดขึ้นในเสาคอนกรีตเสริมเหล็กโดยอาศัยความแกร่งและความหนาของปลอกเหล็กเป็นหลัก ตลอดจนมาตรฐานการควบคุมการก่อสร้างในประเทศไทยยังไม่สมบูรณ์มากนัก ตลอดจนวิศวกรไทยยังขาดความรู้ความเข้าใจในพฤติกรรม composite action จึงเป็นสาเหตุของความไม่แน่นอนมากขึ้น ดังนั้น การไม่พิจารณาถึง composite action จึงน่าเป็นเรื่องที่เหมาะสม แต่จะทำให้ขาดประสิทธิภาพในการใช้องค์อาคารดังกล่าวและก่อให้เกิดความสิ้นเปลืองทางเศรษฐกิจ ดังนั้น เพื่อก่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจในพฤติกรรม composite action ที่มากขึ้น ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดในการให้หน่วยแรงโอบรัดแก่คอนกรีตและเสาคอนกรีตเสริมเหล็กโดยการให้ pre-confinement แก่คอนกรีตและเสาคอนกรีตเสริมเหล็ก โดยจะทำการพัฒนาระบบการให้ pre-confinement แก่คอนกรีตและเสาคอนกรีตเสริมเหล็กที่ง่ายและสามารถปฏิบัติได้ในสนามและทำการทดสอบ เพื่อช่วยให้เกิดความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับพฤติกรรมการรับแรงกดอัดและการวิบัติของคอนกรีตและเสาคอนกรีตเสริมเหล็กดังกล่าว

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาระบบการให้หน่วยแรงโอบรัดก่อน (pre-confinement) แก่คอนกรีตและเสาคอนกรีตเสริมเหล็ก โดยใช้ปลอกเหล็ก (steel jacket)

2. เพื่อศึกษาถึงผลของ pre-confinement ที่มีต่อกำลัง (strength) และความเหนียว (ductility) ของคอนกรีตภายใต้แรงกดอัดในแนวแกน และได้ข้อมูลของความหนาของปลอกเหล็กและหน่วยแรงโอบรัดก่อนที่เหมาะสมเพื่อใช้ในการศึกษาขั้นต่อไป

3. เพื่อศึกษาพฤติกรรมการรับแรงกดอัดในแนวแกนและลักษณะการวิบัติของตัวอย่างเสาคอนกรีตเสริมเหล็กที่ถูกห่อหุ้มด้วยปลอกเหล็กและถูกโอบรัดก่อน โดยอาศัยข้อมูลของความหนาของปลอกเหล็กและหน่วยแรงโอบรัดก่อนที่เหมาะสมที่ได้จากวัตถุประสงค์ข้อที่ 2

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

งานวิจัยเป็นการศึกษาถึงการพัฒนาระบบการให้หน่วยแรงโอบรัดก่อน (Preconfinement) แก่ตัวอย่างทดสอบคอนกรีตและเสาคอนกรีตเสริมเหล็กโดยใช้แบบปลอกเหล็ก (Steel jacket) มุ่งเน้นในการเสริมกำลังให้กับโครงสร้างเพื่อปรับปรุง/ซ่อมแซมสำหรับอาคารที่มีความบกพร่องทางด้านโครงสร้างและองค์อาคารที่ไม่สามารถใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์โดยขั้นตอนในการศึกษาแบ่ง

ออกเป็น 3 ส่วนคือ (1) การทดสอบคุณสมบัติทางกลของวัสดุ (2) การทดสอบตัวอย่างทดสอบคอนกรีตที่ถูกโอบรัดก่อนด้วยปลอกเหล็กภายใต้แรงกดอัดในแนวแกนและ (3) การทดสอบเสาคอนกรีตเสริมเหล็กที่ถูกโอบรัดก่อนด้วยปลอกเหล็กภายใต้แรงกดอัดในแนวแกน โดยมีกำลังรับแรงกดอัดในแนวแกนซึ่งมีค่าอย่างน้อย 300 kN และไม่เกิน 1800 kN เนื่องจากข้อจำกัดของเครื่องมือทดสอบ

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องนั้น พบว่าพฤติกรรมของตัวอย่างทดสอบคอนกรีตและเสาคอนกรีตเสริมเหล็กในลักษณะข้างต้นขึ้นอยู่กับตัวแปรหลายตัว เช่น กำลังอัดประลัยของคอนกรีต (Ultimate compressive strength of concrete) รวมถึงหน่วยแรงคราก (Yielding stress) และโมดูลัสยืดหยุ่น (Modulus of elasticity) ของเหล็ก ลักษณะวิธีการให้แรงกดอัดกระทำต่อเสา อัตราส่วนของความกว้างของปลอกเหล็กต่อความหนาของปลอกเหล็ก (B/t) อัตราส่วนความสูงของเสาต่อความกว้างของหน้าตัดเสา (L/B) รวมทั้งอัตราส่วนกำลังคอนกรีตต่อกำลังของเหล็กและรูปร่างหน้าตัดของปลอกเหล็ก (Huang et al., 2002) ดังนั้นในการศึกษานี้จึงกำหนดขอบเขตของงานวิจัยโดยมีรายละเอียดของดังนี้

1) ตัวแปรหลักที่ใช้ศึกษาในงานวิจัยมีทั้งสิ้น 3 ตัวแปรคือ กำลังอัดประลัยของคอนกรีต (Ultimate compressive strength of concrete) ความหนาของปลอกเหล็ก (Thickness of steel jacket) การให้หน่วยแรงโอบรัดก่อน (Preconfinement)

2) การทดสอบคุณสมบัติทางกล และพฤติกรรมทางกลของวัสดุที่ใช้ศึกษาในงานวิจัย ได้แก่ การทดสอบกำลังรับแรงกดอัดสูงสุดของคอนกรีต (อ้างอิงการทดสอบตามมาตรฐาน ASTM C39 และ ASTM C469) การทดสอบกำลังรับแรงดึงของปลอกเหล็กและเหล็กเสริมคอนกรีต (อ้างอิงการทดสอบตามมาตรฐาน ASTM E8)

3) คอนกรีตที่ใช้ศึกษาในงานวิจัยเป็นคอนกรีตผสมเสร็จ (Ready - mixed concrete) โดยใช้กำลังรับแรงกดอัดสูงสุด 3 ค่าคือ 18 25 32 MPa ซึ่งคอนกรีตดังกล่าวมีขายในเชิงพาณิชย์และมักถูกใช้ในการก่อสร้างอาคารในประเทศไทย

4) กำหนดให้แรงกระทำมีลักษณะเป็นแรงกดอัดในแนวแกนที่กระทำต่อแกนคอนกรีตหรือแกนคอนกรีตเสริมเหล็กของตัวอย่างทดสอบโดยที่ถูกรองรับโดยแผ่นเหล็กรับแรงแบกทาน (Bearing plate) ซึ่งสามารถเทียบได้กับการกระทำของแรงกดอัดต่อเสาเชิงประกอบตามข้อกำหนดของมาตรฐาน ว.ส.ท.1008 - 38 ข้อ 4314(ค)

5) ปลอกเหล็ก (Steel jacket) ที่ใช้ในงานวิจัยใช้เหล็กแผ่นโครงสร้างแบบเย็น (Cold - formed) ซึ่งเป็นเหล็กตามมาตรฐานเหล็กโครงสร้างของมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.) ที่มีความหนา 3.2 4.5 และ 6.0 mm โดยมีค่า B/t ของเสาเชิงประกอบอยู่ในช่วง 26 ถึง 48 ซึ่งพบว่าเป็น

ที่นิยมใช้ในอาคารเตี้ยและสูงปานกลางโดยมีการใช้ในประเทศสหรัฐอเมริกา (Schneider, S.P., 1998) และมีอัตราส่วนของปริมาณปลอกเหล็กต่อพื้นที่หน้าตัดเสามากกว่า 4% ตามข้อกำหนดของAISC LRFD

6) การให้หน่วยแรงโอบรัดก่อน (Preconfinement) จะได้มาจากระบบการให้แรงกระทำซึ่งประกอบด้วยนอตและแบบปลอกเหล็ก ซึ่งแกนคอนกรีตจะถูกห่อหุ้มด้วยปลอกเหล็กก่อนจากนั้นจะถูกนำมาโอบรัดด้วยแบบปลอกเหล็กโดยใช้ใช้นอตยึดแบบปลอกเหล็กเข้าหากันเพื่อช่วยในการถ่ายแรงเข้าหากัน และทำการให้หน่วยแรงบิดต่อนอต ซึ่งทำให้แบบปลอกเหล็กส่งถ่ายแรงอัดกระทำต่อปลอกเหล็กและแกนคอนกรีต ตามลำดับ ซึ่งแรงที่ใช้ดังกล่าวเป็นหน่วยแรงโอบรัดก่อนที่ใช้ในงานวิจัย

7) การทดสอบในงานวิจัยแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ *ในส่วนแรก* เป็นการทดสอบตัวอย่างทดสอบคอนกรีต ซึ่งผลการทดสอบที่เหมาะสมจะถูกนำไปศึกษาต่อ *ในส่วนที่สอง* เป็นการทดสอบตัวอย่างทดสอบเสาคอนกรีตเสริมเหล็ก โดยมีรายละเอียดดังนี้

<u>**ส่วนที่ 1**</u> *การทดสอบตัวอย่างทดสอบคอนกรีตที่ถูกโอบรัดก่อนด้วยปลอกเหล็ก*

- ตัวอย่างทดสอบคอนกรีต***หน้าตัดสี่เหลี่ยมจัตุรัส*** ขนาด 150x150 mm ความสูง 300 mm โดยใช้ปลอกเหล็กที่มีความหนา 3.2 4.5 และ 6.0 mm และการให้หน่วยแรงโอบรัดก่อนที่ 0.05 f'_{co} และ 0.1 f'_{co}
- ตัวอย่างทดสอบคอนกรีต***หน้าตัดกลม*** ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 150 mm ความสูง 300 mm โดยใช้ปลอกเหล็กที่มีความหนา 3.2 4.5 และ 6.0 mm และการให้หน่วยแรงโอบรัดก่อนที่ 0.05 f'_{co} และ 0.08 f'_{co}

<u>**ส่วนที่ 2**</u> *การทดสอบเสาคอนกรีตเสริมเหล็กที่ถูกโอบรัดก่อนด้วยปลอกเหล็ก*

- ตัวอย่างทดสอบเสาคอนกรีตเสริมเหล็ก ***หน้าตัดสี่เหลี่ยมจัตุรัส*** มีขนาด 150 x 150 mm ความสูง 750 mm โดยใช้ปลอกเหล็กที่มีความหนา 6.0 mm และการให้หน่วยแรงโอบรัดก่อนที่ 0.1 f'_{co}
- ตัวอย่างทดสอบเสาคอนกรีตเสริมเหล็ก ***หน้าตัดกลม*** มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 150 mm ความสูง 750 mm โดยใช้ปลอกเหล็กที่มีความหนา 4.5 mm และการให้หน่วยแรงโอบรัดก่อนที่ 0.05 f'_{co}

โดยในความสูงดังกล่าวพบว่ามีค่า L/B เท่ากับ 5.0 ซึ่งเป็นค่าที่นิยมมักใช้การก่อสร้างอาคารเตี้ยและสูงปานกลางใช้ในประเทศสหรัฐอเมริกาซึ่งมักอยู่ในช่วง 5 ถึง 9 (Schneider, S.P., 1998) และถูกจำกัดโดยความสูงของเครื่องมือทดสอบ อีกทั้งเสาตัวอย่างทดสอบทั้งหมดไม่มีระบบที่ใช้ในการถ่ายแรงเฉือนระหว่างแกนคอนกรีตเสริมเหล็กและปลอกเหล็ก

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

การวิจัยนี้เป็นการสร้างองค์ความรู้โดยการวิจัยเพื่อพัฒนาระบบการให้แรงโอบรัดก่อน (preconfinement) แก่เสาคอนกรีตเสริมเหล็ก โดยใช้ปลอกเหล็ก (steel jacket) เพื่อให้ได้รูปแบบการก่อสร้างที่ง่ายและรวดเร็วอีกทั้งยังช่วยประหยัดเวลาและปลอกเหล็กที่นำมาใช้ยังช่วยเป็นไม้แบบที่ใช้ในการก่อสร้างและยังเป็นการรักษาสิ่งแวดล้อมไปอีกทางหนึ่งด้วย และศึกษาพฤติกรรมการรับแรงกดอัดในแนวแกน กำลัง ความเหนียว และลักษณะการวิบัติของเสาคอนกรีตเสริมเหล็กที่ถูกโอบรัดก่อนด้วยปลอกเหล็ก เพื่อนำเสนอสมการที่เหมาะสมในการวิเคราะห์หากำลังของเสาคอนกรีตเสริมเหล็กที่ถูกโอบรัดก่อนภายใต้แรงกดอัดในแนวแกน โดยสามารถนำไปใช้ในการเสริมกำลัง (strengthening) ให้กับเสาคอนกรีตเสริมเหล็กเดิมที่มีความบกพร่องทางด้านโครงสร้าง (structurally deficient) เช่น เกิดจากการกัดกร่อนของสภาวะแวดล้อม เป็นต้น หรือเสาคอนกรีตเสริมเหล็กเดิมที่ไม่สามารถใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์ (functionally obsolete) ที่ได้ออกแบบไว้ เช่น มีการเปลี่ยนสภาพการใช้งานโครงสร้างที่ต้องรองรับแรงกระทำที่สูงขึ้น เป็นต้น นอกจากนั้นแล้ว องค์ความรู้ที่ได้ยังสามารถใช้เป็นพื้นฐานในการเสริมกำลังหรือซ่อมแซมอาคารต่าง ๆ ซึ่งมีความเสี่ยงต่อแรงเนื่องจากแผ่นดินไหวในประเทศไทย โดยเฉพาะในพื้นที่ในแถบภาคตะวันตกและภาคเหนือของประเทศไทย เช่น จังหวัดกาญจนบุรี ตาก เชียงใหม่ และแม่ฮ่องสอน ตลอดจนในกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ซึ่งจะส่งผลดีทั้งทางด้านเศรษฐกิจและสังคม

โดยหน่วยงานหรือผู้ที่จะนำผลงานการวิจัยไปใช้ประโยชน์ได้แก่

1 ประชาชนทั่วไปที่ต้องการเสริมกำลัง/ซ่อมแซมโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก

2 เอกชนที่ทำธุรกิจเกี่ยวข้องกับการก่อสร้าง/ซ่อมแซมโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก

3 หน่วยงานของรัฐที่รับผิดชอบด้านงานก่อสร้าง/ซ่อมแซมโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก เช่น กรมโยธาธิการและผังเมือง การเคหะแห่งชาติ เทศบาลและ อบต. ต่าง ๆ เป็นต้น