

## บทที่ 1

### บทนำ

#### ความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบัน อาคารคอนกรีตเสริมเหล็กได้มีการก่อสร้างอย่างต่อเนื่องและขยายเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากไม้หรือวัสดุที่ได้จากธรรมชาติ เช่น ไม้เนื้อแข็งต่างๆหายากและลดจำนวนลงอย่างมาก จึงส่งผลให้พฤติกรรมการก่อสร้างอาคารเปลี่ยนไปและขยายเข้าสู่ชนบท โดยสังเกตได้จากร้านวัสดุก่อสร้างที่มีเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ซึ่งโดยส่วนใหญ่แล้ว โครงสร้างบ้านหรืออาคารจะใช้ เป็นคอนกรีตเสริมเหล็กวัสดุหลัก เนื่องจากมีความแข็งแรง ทนทาน รับน้ำหนักบรรทุกได้มาก และเมื่ออาคารสูงหรือใหญ่ขึ้น จำนวนวัสดุจะเพิ่มขึ้นตามปริมาณและขนาดที่ก่อสร้าง นอกจากการก่อสร้างอาคารขนาดใหญ่แล้ว ยังมีอาคารขนาดเล็กและงานก่อสร้างอื่น ๆ ที่ยังใช้คอนกรีตเสริมเหล็ก เช่น รั้ว พื้น ถนน คอนกรีต เป็นต้น และถ้าสังเกตบ้านเรือน ตามชนบทแล้ว จะพบว่า บ้านส่วนใหญ่จะเป็นบ้าน กึ่งไม้ กึ่งคอนกรีต คือ ชั้นบนเป็นบ้านไม้ ชั้นล่างเป็นคอนกรีตเสริมเหล็กสำเร็จรูป ซึ่งมีหลายแบบหลายขนาด ขึ้นอยู่กับความต้องการของผู้บริโภค เช่น ขนาด 10x10x150 ซม. 15x15x300 ซม. เป็นต้น ดังแสดงในภาพประกอบที่ 1 โดยเสาคอนกรีตเสริมเหล็กสำเร็จรูปจะมีรอยบากเพื่อไว้สำหรับเชื่อมกับองค์อาคารอื่นตรงบริเวณปลายเสา และมีฐานรากเล็ก ๆ ไว้ตรงกันเสาเพื่อตั้งเสาและเชื่อมกับฐานราก



ภาพประกอบที่ 1 เสาสำเร็จรูป

และเนื่องจากส่วนใหญ่ใช้เป็นเสารั้ว และเสาบ้านเดี่ยวชั้นเดียว มีน้ำหนักบรรทุกกลางเสาไม่มาก การใช้วัสดุทดแทนจึงมีความเป็นไปได้ และจากงานวิจัยที่ผ่านมาพบว่าได้มีการนำเอาไม้ไผ่มาใช้ในงานคอนกรีต ในองค์อาคารต่าง ๆ เช่น คาน เสา เป็นต้น

ไม้ไผ่เป็นพืชยืนต้นที่พบทั่วไปมีลำต้นกลมและกลวงตรงกลาง มีข้อกระจายอยู่ทั่วไปเพื่อเสริมให้ลำต้นเหนียวขึ้น ทำให้สามารถผ่าทางยาวให้มีขนาดเล็กได้เท่าที่ต้องการเปลือกหรือผิวของลำไม้ไผ่แข็งและเรียบเป็นมัน โดยปราศจากการตกแต่ง ไม้ไผ่บางชนิดมีสีดําหรือมีสีอื่นต่าง ๆ กันรวมทั้งเป็นจุด ๆ ทำให้ดูสวยงามยิ่งขึ้น มีกาบหุ้มลำตามข้อซึ่งกาบนี้จะหลุดไปเมื่อลำไม้ไผ่เริ่มมีอายุ ลักษณะที่ปรากฏภายนอกที่เห็นชัดเหล่านี้จะแตกต่างกันไปไม้ไผ่แต่ละชนิด ดังแสดงในภาพประกอบ 2 จึงสามารถนำมาใช้ในการจำแนกพันธุ์ไม้ไผ่ได้ชนิดของไม้ไผ่ที่ใช้ในการก่อสร้างที่ควรทราบ ไม้ไผ่ที่ใช้ในการก่อสร้าง นั้นมีดังต่อไปนี้ 1). ไผ่ตง นิยมปลูกกันในภาคกลางโดยเฉพาะที่จังหวัดปราจีนบุรี ปลูกกันมาก เป็นไม้ขนาดใหญ่ ลำต้นมีเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 6-12 เซนติเมตร ไม่มีหนามปล้องยาวประมาณ 20 เซนติเมตร โคนต้นมีลายขาวสลับเทา มีขนเล็กๆ อยู่ทั่วไปของลำ มีหลายพันธุ์ เช่น ไผ่ตงหม้อ ไผ่ตง ดํา ไผ่ตงเขียว ไผ่ตงหนู เป็นต้น หน่อใช้รับประทานได้ ลำต้นใช้สร้างอาคาร เช่น เป็นเสาโครง หลังคา เพราะแข็งแรงดี ไผ่ตงมีต้นกำเนิดจากประเทศจีนชาวจีนนำมาปลูกในประเทศไทย ประมาณ ปี พ.ศ. 2450 ปลูกครั้งแรกที่ตำบลพระราม จังหวัดปราจีนบุรี 2). ไผ่สีสุก ไผ่ชนิดนี้มีอยู่ทั่วไปและมีมากในภาคกลางและภาคใต้ลำต้นเขียวสดเป็นไผ่ ขนาดสูงใหญ่มีเส้นผ่านศูนย์กลางของต้นประมาณ 7-10 เซนติเมตร ปล้องยาวประมาณ 4-10 เซนติเมตร บริเวณข้อมีกิ่งเหมือนหนาม ลำต้นเนื้อหนา ทนทานดี ใช้ทำนํ้ารั้วในการก่อสร้าง เช่น นํ้ารั้วทาสี นํ้ารั้วฉาบปูน 3). ไผ่ลํามะลอก มีทั่วทุกภาคแต่ในภาคใต้จะมีน้อยมาก ลำต้นสีเขียวแก่ไม่มีหนาม ข้อเรียบ จะแตกใบสูงจากพื้นดินประมาณ 6-7 เมตร ปล้องขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 7-10 เซนติเมตร ลำต้น สูงประมาณ 10-15 เมตร ลำต้นใช้ทำนํ้ารั้วในงานก่อสร้างได้ดี 4). ไผ่ป่าหรือไผ่หนาม มีทั่วทุกภาคของประเทศต้นแก่มีสีเขียวเหลือง เป็นไม้ขนาดใหญ่ มีหนามและแขนง ปล้องขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 10 -15 เซนติเมตร ใช้ทำโครงบ้าน ใช้ทำนํ้ารั้ว 5). ไผ่ดําหรือไผ่ตาดํา มีในป่าที่แถบจังหวัดกาญจนบุรีและจันทบุรี ลำต้นสีเขียวแก่ ค่อนข้างดํา ไม่มีหนาม ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของปล้องประมาณ 7-10 เซนติเมตร ปล้องยาว 30-40 เซนติเมตร เนื้อหนา ลำต้นสูง 10-12 เมตร เหมาะจะใช้ในการก่อสร้าง จักสาน 6). ไผ่เหี้ยะ มีทางภาคเหนือ ลำต้นขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5-10 เซนติเมตร ปล้องยาวขนาด 50-70 เซนติเมตร ข้อเรียบ มีกิ่งก้านเล็กน้อย เนื้อหนา 1-2 เซนติเมตร ลำต้นสูงประมาณ 10-18 เมตร ลำต้นใช้ทำโครงสร้างอาคาร เช่น เสา โครงคลังคาน คาน 7). ไผ่รวก มีมากทางจังหวัดกาญจนบุรี ลำต้นเล็กขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 2.7 เซนติเมตร สูงประมาณ 5-10 เมตร ลักษณะเป็นกอ ลำต้นใช้ทำรั้ว ทำเยื่อกระดาษ 8). ไผ่รวล มีทางภาคเหนือ สูง 10-25 เมตร เกิดลำห่างๆ เส้นผ่าศูนย์กลาง

ยาว 5-12 ซม. ปล้อง ยาว 20-40 เซนติเมตร ลำหนา 0.5-1 เซนติเมตร ลำอ่อนมีไขสีขาวปกคลุมตลอดลำ แต่ละข้อมี 3-7 กิ่ง กิ่งเด่น 1 กิ่ง ข้อล่างๆ ของลำโดยทั่วไปไม่มีรากอากาศ แผ่นใบ รูปแถบแกมรูปใบหอก กว้าง 0.82 เซนติเมตร ยาว 5-20 เซนติเมตร กาบหุ้มลำสีเหลืองอมส้มหรือสีส้ม มีไขและขนปกคลุมใบยอด กาบรูปใบหอกแคบสีน้ำตาลอมม่วง กางออกถึงพับลง ลิ้นกาบเป็นแถบ ขอบจักซี่ฟัน หูกาบ จีบพับ เป็นคลื่น มีขนยาวปกคลุม ลำต้นใช้ทำเฟอร์นิเจอร์, เครื่องจักรสาน, ไม้ระแนง, ทำโรงเรือนเป็นวัสดุหลักใช้ผลิตก้านธูป, ไม้จิ้มฟัน, ตะเกียบ, ไม้เสียบลูกชิ้น เป็นต้น



ภาพประกอบที่ 2 ไม้ไผ่

จากพฤติกรรมมารับแรงของเสาสำเร็จและประโยชน์และการทำงานง่าย หาได้ง่ายของไม้ไผ่แล้ว ผู้วิจัยจึงเห็นการใช้ประโยชน์จากวัสดุท้องถิ่นในการทำโครงสร้างอาคารเสาคอนกรีตสำเร็จรูปเพื่อลดต้นทุน ค่าใช้จ่ายในการผลิตเสาสำเร็จรูป อีกทั้งยังลดการใช้ การนำเข้าเหล็ก ลดพลังงาน ลดภาวะที่เป็นพิษต่อสิ่งแวดล้อมจากการถลุงเหล็ก และพลังงานในการขนส่งเหล็กเส้น นอกจากนี้ยังสามารถให้อุตสาหกรรมชุมชนสามารถผลิตเสาสำเร็จรูปได้

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ ในการใช้ไม้ไผ่แทนเหล็กเสริมในเสาคอนกรีตเสริมเหล็กสำเร็จรูป
2. ศึกษาผลของคุณสมบัติทางกายภาพ, เชิงกล ความทนทาน ของเสาคอนกรีตที่มีไม้ไผ่เป็นส่วนผสม
3. เพื่อให้ทราบปริมาณที่เหมาะสมของไม้ไผ่ในการใช้แทนเหล็กเสริม

### ขอบเขตการวิจัย

1. ทดสอบกำลังอัดของคอนกรีต (Compressive strength) ตามมาตรฐาน ASTM C773-88 ที่อายุ 28 วัน
2. ศึกษาคุณสมบัติของเหล็กและไม้ไผ่ ได้แก่ ความสามารถในการรับแรงดึง
3. ศึกษาความสามารถรับแรงในแนวแกน (axial load) ของเสา ตามมาตรฐาน ASTM D 1143 ที่อายุ 28 วัน
4. ศึกษารูปแบบการวิบัติ ของเสา ที่อายุ 28 วัน
5. เปรียบเทียบคุณสมบัติของเสาระหว่างการใส่เหล็กเสริมกับการใช้ไม้ไผ่

### สมมติฐานงานวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นการนำวัสดุจากธรรมชาติที่หาได้ง่ายอย่างต้นไผ่ มาใช้ในงานก่อสร้างที่เป็นโครงสร้างขนาดเล็กเพื่อลดต้นทุนการผลิต โดยการนำเอาไม้ไผ่มาแทนเหล็กเสริม ในเสาสำเร็จรูป จากนั้นนำเสาสำเร็จรูปที่ได้มาทดสอบตามมาตรฐานการทดสอบเสาด้วยวิธีต่าง ๆ เพื่อหาค่าที่เหมาะสมในการใช้ไม้ไผ่แทนเหล็กเส้น

### นิยามศัพท์เฉพาะ

1. ไม้ไผ่ หมายถึง ไม้ไผ่ ตง และ สีสุก ผ่าเป็นขนาดต่างๆเพื่อใช้ทดสอบ
2. เสา หมายถึง เสาขนาด ต่าง ๆ เสริมด้วยเหล็กเส้นและไม้ไผ่
3. กำลังอัด หมายถึง กำลังอัดประลัยของคอนกรีตที่อายุการทดสอบต่าง ๆ
4. ความสามารถรับแรงในแนวแกน (axial load) หมายถึง การทดสอบเสาตามมาตรฐาน ASTM D 1143 ที่อายุ 28 วัน
5. รูปแบบการวิบัติ หมายถึง ลักษณะการแตกร้าวตามผิวคอนกรีตของเสา

### ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เป็นการส่งเสริมนำวัสดุในท้องถิ่นเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด และลดต้นทุนการผลิต นอกจากนี้ยังเป็นการช่วยรักษาสิ่งแวดล้อมในระยะยาวให้ดีขึ้น
2. เป็นการสร้างองค์ความรู้ใหม่ และสามารถทำได้จริงนำไปสู่การผลิตในเชิงพาณิชย์ได้

3. เป็นการส่งเสริมให้เกิดการวิจัยอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะการนำวัสดุใช้ในท้องถิ่นหรือชุมชนเอามาใช้ให้เกิดประโยชน์ อีกทั้งเป็นการถ่ายทอดความรู้ที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้จริงกับอุตสาหกรรมการผลิตเสาสำเร็จรูป และสอดคล้องกับโครงการวิจัยและนโยบายรวมถึงยุทธศาสตร์การวิจัยของชาติ

4. เป็นการสร้างฐานวิจัยภายในประเทศ และสามารถนำข้อมูลที่ได้ไปเผยแพร่ในเวทีระดับชาติและ/หรือนานาชาติ ทั้งในรูปแบบของการเข้าร่วมประชุมวิชาการและการตีพิมพ์ในวารสารระดับชาติและ/หรือนานาชาติ เพื่อสร้างชื่อเสียงให้กับหน่วยงานหรือองค์กรที่นักวิจัยสังกัด