บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาของปัญหา

เนื่องจากตามท้องถิ่นชนบทในหลายประเทศ เหล็กเสริมหาได้ยากหรือไม่ก็มีราคาสูง และมีแนวโน้มว่าราคาจะสูงขึ้นอีกเรื่อย ๆ ด้วยเหตุนี้จึงได้มีการทดลองเพื่อหาวัสดุชนิดใหม่ที่มีคุณสมบัติเหมาะสม หาง่ายและราคาถูก เพื่อเอามาใช้แทนเหล็กเสริมในองค์อาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก ไม้ไผ่เป็นวัสดุที่น่าสนใจมากอย่างหนึ่ง ซึ่งในหลาย ๆ ประเทศได้มีการทดสอบศึกษาถึงคุณสมบัติด้านต่าง ๆ ของไม้ไผ่ โดยเฉพาะอย่างยิ่งประเทศในแถบเอเชียซึ่งหาไม้ไผ่ได้ง่ายและมีราคาถูก

มนุษย์เราได้ใช้ประโยชน์จากไม้ไผ่มาเป็นเวลานานแล้วในรูปแบบอื่น ๆ การนำเอาไม้ไผ่มาใช้แทนเหล็กเสริมนั้น กองทัพบกของสหรัฐอเมริกาและญี่ปุ่น ได้เคยใช้มาก่อนทางแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ และหมู่เกาะบางหมู่เกาะในมหาสมุทรแปซิฟิคระหว่างสงครามโลกครั้งที่ 2 ต่อจากนั้นมาก็มีการศึกษาทดลองหาคุณสมบัติและพฤติกรรมของไม้ไผ่ด้านต่าง ๆ อย่างจริงจัง เพื่อนำมาใช้แทนเหล็กเสริม ซึ่งจากข้อสรุปของแต่ละคนหรือแต่ละหน่วยงานเท่าที่ได้ทดลองมาชี้ให้เห็นว่า การใช้ไม้ไผ่เสริมแทนเหล็กในคอนกรีตนั้นเป็นไปได้ แต่ยังมีอุปสรรคบางประการเกี่ยวกับคุณสมบัติของไม้ไผ่ ซึ่งให้ผลออกมายังไม่ชัดเจน อาทิ เช่น ค่าแรงยึดเหนี่ยว ค่าการเปลี่ยนแปลงปริมาตรของไม้ไผ่เมื่อเสริมในคอนกรีต และพฤติกรรมการรับน้ำหนักบรรทุกระยะยาวขององค์อาคารคอนกรีตเสริมด้วยไม้ไผ่ เป็นต้น ดังนั้น ผู้ที่ได้ทำการทดลองเรื่องไม้ไผ่ผ่านไปแล้วได้เสนอแนะว่า การจะเอาไม้ไผ่ไปใช้แทนเหล็กเสริมให้กว้างขวางออกไปอีกนั้น ควรจะได้ทดลองทำต่อไปอีก เพื่อจะได้ทราบถึงพฤติกรรมอันแท้จริงของมันมากขึ้น ทำให้สามารถสรุปได้ว่า การใช้ไม้ไผ่เสริมในคอนกรีตเฉพาะงานนั้น ๆ เป็นไปได้มากน้อยแค่ไหน เพียงใด

การนำเอาไม้ไผ่มาใช้แทนเหล็กเสริมในท่อน้ำในการวิจัยครั้งนี้ก็เช่นกัน เพื่อพิจารณาถึงความเหมาะสมของไม้ไผ่ที่จะนำไปใช้ในงานด้านนี้ได้หรือไม่ โดยการศึกษาถึงพฤติกรรมในการรับน้ำหนักบรรทุกของท่อน้ำเสริมไม้ไผ่เมื่อเปรียบเทียบกับท่อน้ำคอนกรีตเสริมเหล็ก ลักษณะของการใช้งานที่เหมาะสม อีกทั้งเป็นแนวทางสำหรับผู้ที่จะสนใจศึกษาค้นคว้าเรื่องนี้ต่อไปได้ด้วย

1.2 <u>วัตถุประสงค์และขอบเขตของการวิจัย</u>

1.2.1 เพื่อวิจัยทดลองทำท่อน้ำที่ประหยัด ใช้งานได้ดี ใช้วัสดุที่หาง่ายในท้องถิ่น หลีกเลี่ยงการใช้เทคนิคหรือเครื่องจักรโดยใช้แรงงานให้มากที่สุด ทำให้เหมาะสมสำหรับการใช้งานในชนบท

1.2.2 เพื่อศึกษาถึงการรับน้ำหนักของท่อน้ำเสริมด้วยไม้ไผ่ เปรียบเทียบกับข้อกำหนดเรื่องน้ำหนักบรรทุกของท่อน้ำมาตรฐานของ ASTM C76-72 ชั้น 2 A หรือของสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก 128-2518 ชั้น 4

ก. เนื่องจากท่อน้ำคอนกรีตเสริมเหล็กที่ได้มาตรฐานนั้น กรรมวิธีในการผลิตออกมาต้องใช้เทคนิคสูง และต้องอาศัยเครื่องจักรเข้าช่วย ดังนั้น การที่จะออกแบบท่อน้ำคอนกรีตเสริมไม้ไผ่ให้รับน้ำหนักบรรทุกเท่ากับท่อน้ำมาตรฐานเลยนั้นจึงไม่เหมาะสม ทั้งลักษณะการใช้งานและกรรมวิธีการผลิต ซึ่งต้องการให้สามารถผลิตท่อน้ำเสริมไม้ไผ่ได้โดยทั่วไปไม่ต้องอาศัยกรรมวิธีที่ยากและเทคนิคสูงด้วย เพื่อที่ชาวบ้านในชนบทก็สามารถทำการผลิตเองได้

ข. การหาน้ำหนักบรรทุกสำหรับท่อน้ำเสริมด้วยไม้ไผ่ เมื่อเปรียบเทียบกับท่อน้ำมาตรฐาน เพื่อสะดวกในการใช้แบบหล่อท่อ ทั้งคอนกรีตที่ใช้สำหรับหล่อท่อน้ำดังกล่าวให้ผสมด้วยมือได้ โดยไม่จำเป็นต้องใช้เครื่องจักรก็ได้ และการใช้ไม้ไผ่แทนเหล็กเสริม จึงพิจารณาลดค่าน้ำหนักบรรทุกของท่อน้ำเสริมไม้ไผ่เป็น 70 % ของน้ำหนักบรรทุกที่กำหนดไว้สำหรับท่อมาตรฐาน ซึ่งเท่ากับค่าน้ำหนักบรรทุกของท่อตามท้องตลาดทั่ว ๆ ไป ที่มีผลิตอยู่หลายแห่งโดยได้สุ่มตัวอย่างท่อขนาด ø 30 ซม. 60 ซม. 80 ซม. และ 100 ซม. ขนาดละ 2 ตัวอย่าง มาทำการทดสอบหาน้ำหนักบรรทุกดู พบว่า ค่าเฉลี่ยของน้ำหนักบรรทุกที่ท่อน้ำเหล่านี้สามารถรับได้ มีค่าประมาณ 50-70 %

ของน้ำหนักบรรทุกของท่อมาตรฐาน

ค. ท่อน้ำคอนกรีตเสริมไม้ไผ่ที่ทดลองวิจัยในครั้งนี้ จึงใช้น้ำหนักบรรทุกเท่ากับ 70 % ของน้ำหนักบรรทุกของท่อมาตรฐาน ASTM ชั้นน2 A หรือ มอก. 128-2518 ชั้น 4 เป็นค่าสำหรับการออกแบบและคำนวณต่อไป

ง. ข้อกำหนดการรับน้ำหนักบรรทุกของท่อน้ำมาตรฐาน มอก. 128-2518 ชั้น 4

1. แรงที่ทำให้ท่อแยกกว้าง 0.25 มิลลิเมตร ไม่น้อยกว่า 0.488xD กก/ซม. ของความยาวท่อ (เมื่อ D คือเส้นผ่าศูนย์กลางภายในของท่อ)

2. แรงประลัยไม่น้อยกว่า .732xD กก./ซม. ของความยาวท่อ

จ. ข้อกำหนดการรับน้ำหนักบรรทุกของท่อน้ำที่ใช้วิจัย ใช้ค่า 70 % ของข้อ ง.

1. แรงที่ทำให้ท่อแยกกว้าง 0.25 มิลลิเมตร ไม่น้อยกว่า .342xD กก/ซม. ของความยาวท่อ (เมื่อ D คือเส้นผ่าศูนย์กลางภายในของท่อ)

2. แรงประลัยไม่น้อยกว่า 0.512xD กก/ซม. ของความยาวท่อ

1.2.3 ออกแบบคำนวณท่อน้ำเสริมไม้ไผ่ขนาดต่าง ๆ กันให้รับน้ำหนักบรรทุกได้ตามข้อกำหนด จ. แล้วทำการหล่อท่อน้ำเสริมไม้ไผ่ดังกล่าวขึ้นทดสอบเพื่อเปรียบเทียบกับที่ได้ออกแบบไว้ดังนี้ ท่อน้ำ ø 30 ซม., ø 60 ซม., ø 80 ซม., และ ø 100 ซม. ขนาดละ 2 ตัวอย่าง

1.3 <u>ประโยชน์ที่จะได้รับจากการวิจัย</u>

1.3.1 เหมาะสมกับการผลิตขึ้นใช้เองในชนบท ไม่ยุ่งยากเหมือนใช้เหล็กเสริม เนื่องจากเหล็กเสริมเมื่อขดเป็นวงกลมแล้วถ้าไม่ยึดกับเหล็กยืนด้วยการเชื่อมแล้ว เมื่อทำการ

หล่อท่อ จะทำให้เหล็กรูดลงไปอยู่รวมกันได้ อีกทั้งไม้ไผ่ก็หาได้ง่ายและราคาถูกกว่าเหล็กเสริมมากด้วย การทำไม้ไผ่อาศัยเฉพาะแรงงานคนอย่างเดียวก็สามารถทำเป็นโครงสานเสริมในท่อได้

1.3.2 ทำให้ทราบถึงพฤติกรรมของท่อน้ำที่เสริมด้วยไม้ไผ่ เพื่อเป็นแนวทางสำหรับผู้สนใจที่จะได้ศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับเรื่องนี้ได้ต่อไปในอนาคต