



บทที่ 1

บทนำ

วัสดุที่ใช้ในงานทางด้านวิศวกรรมมีมากมายหลายชนิด โดยทั่วไปจะแบ่งวัสดุออกเป็นโลหะ (metallic) ซึ่งมีเหล็กเป็นตัวหลัก และ อโลหะ (non-metallic) ซึ่งมีหลายประเภท เช่น ยาง พลาสติก ซีเมนต์

ในอดีตผลิตภัณฑ์ส่วนใหญ่จะทำจากวัสดุพวกโลหะ แต่ในปัจจุบัน ความสนใจและพัฒนาในการผลิตผลิตภัณฑ์จากอโลหะทดแทนโลหะ โดยที่มีคุณภาพดีกว่า และต้นทุนต่ำกว่ามีมากขึ้น จนกระทั่งนึกไม่ถึงว่าจะมีผลิตภัณฑ์บางอย่างที่ทำจากอโลหะจะทดแทนโลหะได้อย่างสมบูรณ์ เช่น ชิ้นส่วนในเครื่องยนต์บางชิ้น เริ่มเปลี่ยนเป็นพลาสติกและเซรามิก ใบพัดใหญ่ของเฮลิคอปเตอร์เป็นพลาสติก ประเภทพอกซีที่เสริมแรงด้วยใยแก้ว หรือที่ส่วนหัวของเครื่องบินบางรุ่นก็เป็นพลาสติกเสริมแรง

ในประเทศไทย ความรู้เกี่ยวกับพลาสติกเสริมแรง (reinforced plastics) ไม่กว้างขวางนัก ถึงแม้จะมีการผลิตผลิตภัณฑ์จากพลาสติกเสริมแรงในประเทศออกสู่ตลาดเป็นเวลาหลายสิบปีแล้ว ส่วนใหญ่จะรู้จักกันในนามของไฟเบอร์กลาส ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของชื่อวัสดุประเภทนี้ คือ มาจากคำว่า Fiberglass Reinforced Plastics หรือย่อว่า FRP คำย่อ FRP นี้ เป็นคำที่รู้จักและใช้กันในสหรัฐอเมริกาและญี่ปุ่น ส่วนทางด้านอังกฤษ และยุโรป จะใช้คำว่า GRP - Glassfiber Reinforced Plastics ซึ่งหมายถึงผลิตภัณฑ์ประเภทเดียวกัน

ผลิตภัณฑ์ที่ทำจากพลาสติกเสริมแรง และสามารถเห็นได้อยู่เป็นประจำ ในท้องถนน คือ หลังคาารถกระบะเล็ก โดยมีรูปทรง และสีต่าง ๆ กัน นอกจากนี้ก็มีหลังคาตามป้ายรถโดยสารประจำทาง ป้ายจราจรของกรุงเทพมหานคร ที่นั่งบนรถดีเซลรางรุ่นใหม่ของการรถไฟ

### 1.1 วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับคุณสมบัติของวัสดุที่นำมาผลิตเป็นพลาสติกเสริมแรง และคุณสมบัติทางกายภาพของพลาสติกเสริมแรง
2. ศึกษาเกี่ยวกับขบวนการผลิตพลาสติกเสริมแรงแบบต่าง ๆ
3. ศึกษาการนำเอาพลาสติกเสริมแรงมาทำเป็นผลิตภัณฑ์ชนิดหนึ่ง คือ ถังเก็บของเหลว โดยเน้นการวิเคราะห์ในเชิงวิศวกรรม พิจารณาในด้านการออกแบบ ขนาด รูปทรง ขบวนการผลิต การวางผังโรงงาน ต้นทุนการผลิตด้านโรงงาน และความเหมาะสมในการลงทุน

### 1.2 แนวความคิด

พลาสติกเสริมแรงเป็นวัสดุประสม (composite material) อย่างหนึ่ง เช่นเดียวกับคอนกรีตเสริมแรง แหล่งวัตถุดิบของพลาสติกเสริมแรงมาจากพลาสติก และวัสดุเสริมแรง พลาสติกมีต้นกำเนิดจากถ่านหินและน้ำมันดิบ และโดยที่ประเทศไทยกำลังเริ่มมีอุตสาหกรรมเกี่ยวกับปิโตรเคมี จึงเป็นไปได้ที่วัตถุดิบสำหรับทำพลาสติกจะผลิตขึ้นได้เองในประเทศ ไม่ต้องสั่งเข้ามาดังในปัจจุบันนี้ ส่วนวัสดุเสริมแรงนั้น โดยมากเป็นใยแก้ว ซึ่งทำมาจากซิลิกา และส่วนประกอบอื่น ๆ วัสดุเหล่านี้ส่วนใหญ่มีแหล่งอยู่ในประเทศแล้ว แต่ยังไม่มีความรู้ถึงความเหมาะสมในการตั้งโรงงานที่ผลิตวัสดุเสริมแรงประเภทนี้ วัสดุเสริมแรงอื่น ๆ ที่นอกจากใยแก้วแล้วอาจเป็น ปอ ใยคาร์บอน หรืออื่น ๆ สำหรับวิทยานิพนธ์นี้จะเน้นถึงการนำเอาเรซินมาเสริมแรงด้วยใยแก้ว เพื่อผลิตเป็นถัง โดยเลือกชนิดของเรซิน ประเภทของใยแก้ว กำหนดความหนาของถัง ขบวนการผลิต.

### 1.3 ความสำคัญ หรือ ประโยชน์

การวิจัยนี้จะเป็นการเพิ่มแนวทางการค้นคว้าของวัสดุวิศวกรรมอีกแบบหนึ่ง นอกเหนือจากโลหะ อโลหะ ที่ใช้กันอยู่ และแนวทางที่นำไปสู่การสร้างโรงงานพลาสติกเสริมแรง การพัฒนาและออกแบบผลิตภัณฑ์ของพลาสติกเสริมแรงในการใช้งานให้เหมาะสม เพื่อทดแทนวัสดุอื่น เช่น เหล็ก ไม้ ฯ โดยที่ทำได้ต้นทุนในการผลิตต่ำกว่า นอกจากนี้ยังมีประโยชน์จากการศึกษา

ขบวนการผลิตแบบต่าง ๆ ที่สามารถเลือกให้เหมาะกับปริมาณการผลิตที่ต้องการ และเทคโนโลยีที่สามารถทำได้

#### 1.4 ขั้นตอน และวิธีดำเนินการวิจัย

1. ศึกษาเกี่ยวกับวัสดุประสมต่าง ๆ โดยเน้นถึงพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว ซึ่งเป็นวัสดุวิศวกรรมประเภทหนึ่ง รายละเอียดวัตถุดิบที่นำมาเป็นพลาสติกเสริมแรง คุณสมบัติด้านต่าง ๆ

2. ศึกษาเกี่ยวกับขบวนการผลิตพลาสติกเสริมแรง เปรียบเทียบข้อดี ข้อเสีย ปริมาณการผลิตที่เหมาะสมกับชนิดของขบวนการผลิตแต่ละประเภท

3. การออกแบบถัง โดยการกำหนดปริมาณความจุ รูปร่างที่เหมาะสม เช่น การคำนวณความแข็งแรงของวัสดุ เพื่อหาความหนาของตัวถัง ความประหยัด คุณลักษณะของการใช้งาน กำหนดขบวนการผลิต ปริมาณวัสดุที่ใช้ อุปกรณ์ประกอบอื่น ๆ แรงงาน ค่าใช้จ่ายอื่นๆ เปรียบเทียบต้นทุนจากโรงงานของถังพลาสติกเสริมแรง

4. ศึกษาการวางผังโรงงาน ความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวกับพลาสติกเสริมแรง

#### 5. สรุป

#### 1.5 การค้นคว้าที่เกี่ยวข้อง

การค้นคว้าและวิจัยเกี่ยวกับวัสดุประสมในปัจจุบัน ทำให้ได้วัสดุที่มีความแข็งแรงต่อน้ำหนักสูง และพลาสติกเสริมแรงก็เป็นวัสดุประเภทนี้

การทำเส้นใยแก้วจากแก้วที่หลอมเหลว มีมากกว่า 3000 ปีแล้ว ในสมัยโชนีเซียนและต้นสมัยเวนิเทียน ซึ่งนานกว่าการค้นคว้าทางพลาสติกมาก การพัฒนาเซลลูโลสซึ่งเป็นพลาสติกชนิดเทอร์โมพลาสติกชนิดหนึ่งโดยจอห์น เวสเลย์ ไฮแอท ในปี พ.ศ. 2411 และการค้นพบฟิโนลิก ซึ่งเป็นพลาสติกชนิดเทอร์โมเซตติง ในปี พ.ศ. 2452 เป็นการเริ่มมีวัสดุประสมขึ้น การเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วของอุตสาหกรรมวัสดุประสมที่ทำเป็นโครงสร้างที่ใช้ใยแก้วเป็นวัสดุเสริมแรง เริ่มอย่างจริงจังเมื่อปี พ.ศ. 2483

ปริมาณการใช้พลาสติกเสริมแรงใต้วีปริมาณมากขึ้นทุกปี โดยมีตัวเลข จาก The Society of the Plastics Industry ของสหรัฐอเมริกาว่า ในปี พ.ศ. 2488 ปริมาณการผลิตพลาสติกเสริมแรงที่ใช้ในงานในด้านต่าง ๆ มี น้ำหนักประมาณ 3,40,000 กิโลกรัม และได้เพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ จนในปี พ.ศ. 2500 เป็น 82,000,000 กิโลกรัม และในปี พ.ศ. 2515 เป็น 544,000,000 กิโลกรัม

ในประเทศไทย ขบวนการผลิตที่ใช้ในประเทศไทยยังเป็นการใช้แรงงานคน การใช้เครื่องจักรสำหรับการผลิตในประเทศไทยยังไม่จริงจัง การใช้แรงงานคนทำให้ผลิตภัณฑ์มีคุณภาพไม่คงที่ การควบคุมปริมาณวัสดุที่ใช้ไม่แน่นอน การศึกษาขบวนการผลิตในแบบต่าง ๆ เพื่อให้ทันเทคโนโลยีที่กำลังก้าวหน้าในต่างประเทศจึงเป็นสิ่งจำเป็น มีวารสารหลายเล่มในต่างประเทศ ที่ออกมาเพื่อเผยแพร่ผลงานทางด้านพลาสติกเสริมแรงโดยเฉพาะ ทั้งยังมีองค์การหรือสมาคมที่ตั้งขึ้นเพื่อวางข้อกำหนดหรือมาตรฐานเกี่ยวกับพลาสติกเสริมแรงหลายสมาคม ตำราก็มีผู้เขียนออกเผยแพร่หลายเล่ม ดังนั้นจึงมีแหล่งค้นคว้า มากพอสมควร การค้นคว้าบางอย่างอาจต้องประกอบกับการทดลองจึงจะได้ผล เพราะเกี่ยวกับด้านขบวนการผลิตนั้น ถ้าไม่มีการทดลองทำแล้วจะไม่ทราบผลที่ถูกต้อง และเพื่อที่จะได้พัฒนาแก้ไขข้อ ให้ได้ผลเต็มที่ตามความมุ่งหมาย