

### บทที่ 3

#### อุปกรณ์และวิธีการศึกษา

##### Research Material and Methodology

งานวิจัยนี้เป็นการประยุกต์ใช้น้ำยางพาราในงานพัฒนาแหล่งน้ำขนาดเล็ก โดยการใช้น้ำยางพาราผสมดินซีเมนต์พัฒนาสระน้ำด้านภัยแล้ง ซึ่งจะทำการศึกษาคูณสมบัติของดินลูกรังและปรับปรุงคุณภาพด้วยปริมาณการแทนที่ดินลูกรังด้วยปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภท 1 และน้ำยางพาราธรรมชาติในอัตราส่วนโดยน้ำหนักวัสดุผง และมีการต่อยอดและประยุกต์งานวิจัย RDG4850062 “การศึกษาการสูญเสียน้ำจากการรั่วซึมในแบบจำลองคลองชลประทานผสมน้ำยางพารา” ในงานวิจัยครั้งนั้น คณะผู้วิจัยได้พัฒนาคอนกรีตผสมน้ำยางพารา (Concrete Rubber Latex) ใช้หล่อแบบจำลองคลองชลประทาน และมีแนวคิดที่จะประยุกต์และพัฒนาต่อยอดงานวิจัยในครั้งนั้นโดยการใช้ Concrete Rubber Latex และดินซีเมนต์ผสมน้ำยางพารา (Soil Cement-Rubber Latex) ใช้ลาดสระน้ำเพื่อป้องกันการรั่วซึมและกักเก็บน้ำในสระน้ำและเป็นการพัฒนางานวิจัยให้สมบูรณ์และสอดคล้องกับการวิจัยแบบมุ่งเป้าจึงจำเป็นต้องมีการวิจัยระดับห้องปฏิบัติการ (รูปที่ 3.1) และการวิจัยในภาคสนาม (รูปที่ 3.2) โดยการมีส่วนร่วมของภาคเกษตรกร

#### 3.1 วิจัยระดับห้องปฏิบัติการ

การประยุกต์ใช้น้ำยางพาราผสมดินซีเมนต์พัฒนาสระน้ำด้านภัยแล้งการทดสอบระดับห้องปฏิบัติการมีความสำคัญอย่างยิ่งซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ทำการทดสอบที่ภาควิชาวิศวกรรมโยธาคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยามซึ่งประกอบไปด้วยห้องปฏิบัติการ

- ห้องปฏิบัติการปฐพีกลศาสตร์
- ห้องปฏิบัติการชลศาสตร์
- ห้องปฏิบัติการคอนกรีตเทคโนโลยี
- ห้องปฏิบัติการทดสอบวัสดุ

การพัฒนาดินซีเมนต์ผสมน้ำยาง (Soil Cement-Rubber Latex) ใช้ลาดพื้นสระน้ำเพื่อกักเก็บน้ำไว้ในฤดูแล้งนั้น การทดสอบในห้องปฏิบัติการมีความสำคัญอย่างยิ่งสำหรับการพัฒนา Rubber Latex-Soil Cement การทดสอบนั้นยึดหลักมาตรฐาน ASTM (American Society for Testing and Materials) [14] การทดสอบคุณสมบัติขั้นพื้นฐานและคุณสมบัติทางด้านวิศวกรรมของดินลูกรังประกอบไปด้วย

1. ทดสอบหาพิกัดเหลวและพิกัดพลาสติก (Plastic Limit) ของดิน
2. ทดสอบหาความถ่วงจำเพาะของเม็ดดิน (Specific gravity test)
3. ทดสอบหาการกระจายตัวของเม็ดดิน (Grain size distribution test)
4. ทดสอบการบดอัดดินแบบสูงกว่ามาตรฐาน (Modified compaction test)
5. ทดสอบกำลังรับแรงอัดแบบไม่จำกัด (Unconfined compression test)
6. ทดสอบหาค่าสัมประสิทธิ์การซึมผ่านของน้ำ (Permeability test)

การปรับปรุงคุณภาพของดินเป็นการศึกษาคุณสมบัติทางด้านวิศวกรรมของดินซีเมนต์ผสมน้ำ ยางพาราซึ่ง สมบัติทางด้านวิศวกรรมนั้นสามารถทราบค่าต่างๆ ของดินได้โดยการคำนวณและทำใน ห้องปฏิบัติการเพื่อให้ทราบค่าสมบัติของดินในด้านกำลังรับน้ำหนัก ด้านกำลังรับแรงดัด ด้านกำลังรับแรงเฉือน และด้านการดูดซึมน้ำของดินซีเมนต์ผสมน้ำยาง ดังแสดงในรูปที่ 3.1

### 3.2 การเตรียมตัวอย่างการทดสอบในห้องปฏิบัติการ

#### 3.2.1 วัสดุที่ใช้ในการทดสอบ

1. น้ำยางชั้น 60% - ชนิดไฮแอมโมเนีย (HA)
2. ดินลูกรังบดละเอียด
3. ปูนซีเมนต์ ประเภทที่ 1
4. น้ำ

#### 3.2.2 อัตราส่วนระหว่างปูนซีเมนต์ต่อดินลูกรังต่อน้ำ

งานวิจัยนี้ใช้อัตราส่วนระหว่างปูนซีเมนต์ต่อดินลูกรัง 1 ต่อ 6 น้ำหนัก (กรมโยธาธิการ) โดยใช้ปูนซีเมนต์ประเภทที่ 1 เนื่องจากเป็นปูนซีเมนต์ที่มีคุณสมบัติรับแรงอัดได้ดี ปริมาณน้ำที่ใช้ผสมดิน ซีเมนต์อัตราส่วนระหว่าง 10-15% ต่อน้ำหนักมวลผสม (กรมโยธาธิการ) สำหรับงานวิจัยนี้กำหนดอัตราส่วน น้ำที่ผสมดินซีเมนต์ที่ 10% ต่อน้ำหนักมวลผสม และเพิ่มสัดส่วน 1.5 : 5.5 : 0.7 และ 2 : 5 : 0.7 เพื่อใช้ในการ เปรียบเทียบ

ตั้งหน้าอัตราส่วน ปูนซีเมนต์ : ดินลูกรัง : น้ำ (โดยน้ำหนัก) = 1 : 6 : 0.7

ปูนซีเมนต์ : ดินลูกรัง : น้ำ (โดยน้ำหนัก) = 1.5 : 5.5 : 0.7

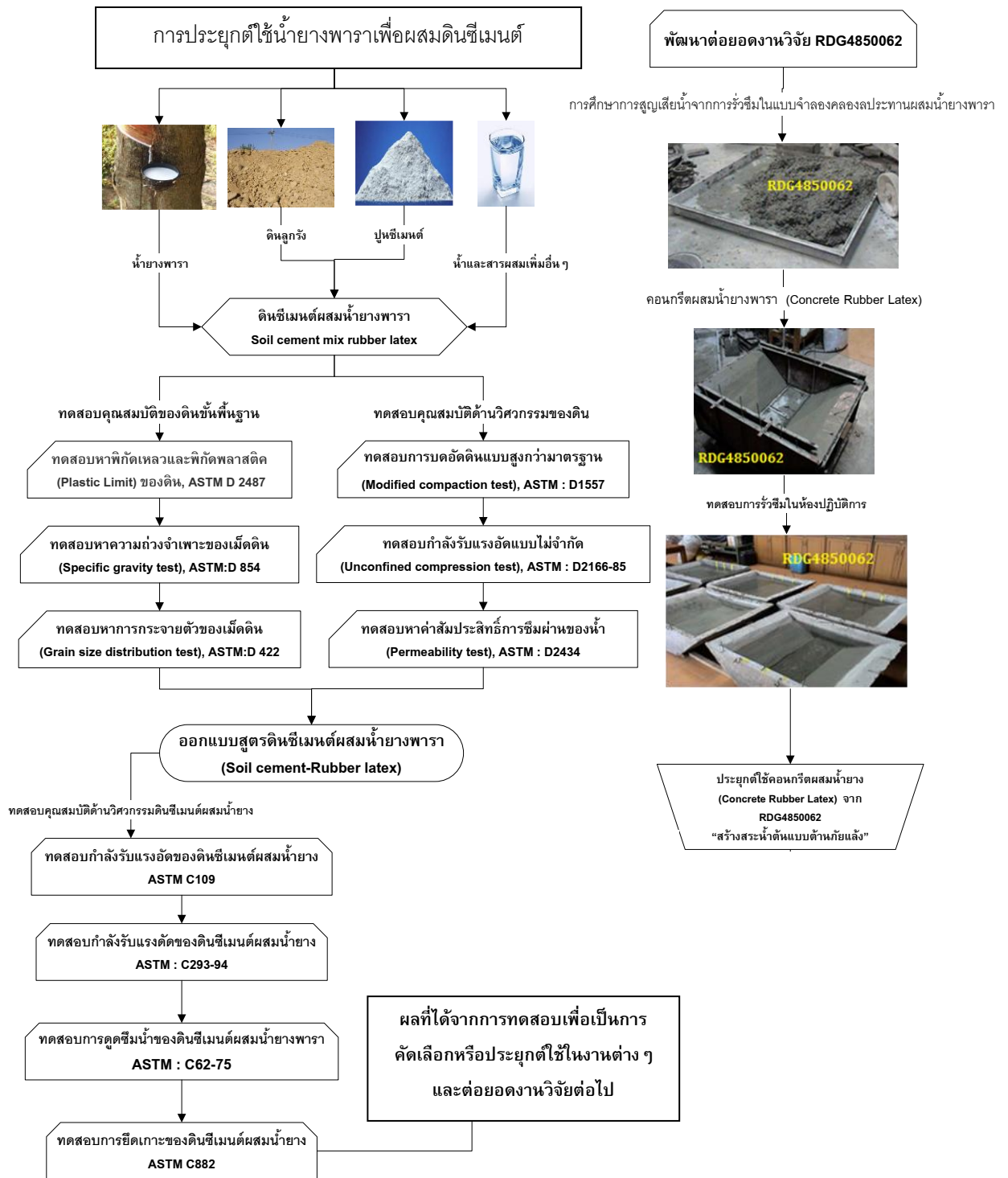
ปูนซีเมนต์ : ดินลูกรัง : น้ำ (โดยน้ำหนัก) = 2 : 5 : 0.7

### 3.2.3 การเตรียมส่วนผสมดินซีเมนต์ผสมน้ำยาง

การเตรียมตัวอย่างดินซีเมนต์โดยใช้อัตราส่วนปูนซีเมนต์ต่อดินลูกรัง 1: 6 โดยน้ำหนักและ จากงานวิจัย พีรวัฒน์ (2554, 2548) ได้แนะนำปริมาณน้ำยางชั้นที่ผสมปูนซีเมนต์อยู่ระหว่าง 10 – 15% ของปริมาณน้ำที่ใช้ผสม ถ้าผสมน้ำยางในอัตราส่วนที่มากกว่า 15% จะให้ปูนซีเมนต์เมื่อผสมน้ำยางแล้วจับตัวเป็นก้อน ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงกำหนดปริมาณน้ำยางชั้น 5, 10, 15% ของปริมาณน้ำที่ใช้ผสมดินซีเมนต์ และก่อนที่จะผสมดินซีเมนต์จะต้องมีการปรับค่า pH ของน้ำให้ใกล้เคียงกับน้ำยางก่อนโดยใช้สารละลาย Potassium hydroxide, 10%

ตารางที่ 3.1 อัตราส่วนผสมของดินซีเมนต์ผสมน้ำยาง

% น้ำยางชั้น	ปูนซีเมนต์ (kg)	ดินลูกรัง (kg)	น้ำ (kg)	น้ำยางชั้น (kg)
0%	10	60	7.000	0.000
5%	10	60	6.650	0.350
7.5%	10	60	6.475	0.525
10%	10	60	6.300	0.700
12.5%	10	60	6.125	0.875



รูปที่ 3.1 แผนผังการวิจัยในระดับห้องปฏิบัติการ