

บทที่ 2

วิธีการดำเนินงานวิจัย

2.1 วัสดุที่ใช้ในการทดสอบ

ดินเหนียวปากพนัง (ในงานวิจัยนี้เรียกว่า Control) ดินตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาวิจัยเป็นดินชั้นดินเดิม (Subgrade) ความลึกของดินตัวอย่างในการทำการศึกษาวิจัยอยู่ที่ระดับความลึกประมาณ 2–3 เมตร จากผิวดินเดิม ที่บริเวณโครงการประจักษ์บายน้ำปากพนัง อำเภอปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช โดยเก็บตัวอย่างแบบเปลี่ยนสภาพ (Disturbed Sample) และตัวอย่างแบบคงสภาพ (Undisturbed Sample) การเก็บตัวอย่างทำโดยใช้เครื่องเจาะเก็บด้วยมือหรือใช้รถขุดดิน เก็บตัวอย่างบรรจุในถุงพลาสติกที่มีดปากถุงปิดสนิท จากนั้นนำดินตัวอย่างใส่ถังพลาสติกปิดฝาเพื่อป้องกันความชื้นระเหยออกจากตัวอย่างดิน

ถ้ำไยปาล์มน้ำมัน ได้รับการสนับสนุนจากโรงงานผลิตน้ำมันปาล์มแห่งหนึ่งใน จ.กระบี่ โดยนำมาร่อนผ่านตะแกรงมาตรฐานเบอร์ 200 (ในงานวิจัยนี้เรียกว่า OPF)

ถ้ำไยยางพารา ได้รับการสนับสนุนจากโรงงานที่ใช้ไยยางพาราเป็นเชื้อเพลิงในการอบไยยางพาราแห่งหนึ่งใน จ.นครศรีธรรมราช โดยนำมาร่อนผ่านตะแกรงมาตรฐานเบอร์ 200 (ในงานวิจัยนี้เรียกว่า RW)

2.2 การเตรียมตัวอย่างในการทดสอบ

การเตรียมตัวอย่างในการทดสอบเป็นการเตรียมตัวอย่างจากการเก็บตัวอย่างแบบเปลี่ยนสภาพ (Disturbed Sample) นำมาผสมถ้ำไยปาล์มน้ำมันและถ้ำไยยางพารา แล้วทำการทดสอบการบดอัดแบบมาตรฐาน (Standard Proctor) การเตรียมตัวอย่างสำหรับการทดสอบกำลังอัดแกนเดียว (Unconfined Compression Test) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 3.80 cm สูง 8.41 cm ปริมาตรเท่ากับ 96.4 cm^3 ตามมาตรฐาน ASTM D 698 โดยใช้ Mini Compactor น้ำหนักเหล็กกระทุ้ง (Hammer) 0.97 kg, ระยะยก 7.5 cm, จำนวนชั้นในการกระทุ้ง 4 ชั้น, จำนวนครั้งที่กระทุ้งในแต่ละชั้น 20 ครั้ง/ชั้น, ปริมาตรของ Mold และพลังงานในการบดอัด เท่ากับ 6 kg.cm/cm^3 ดังรูปที่ 2.1 โดยค่าเปรียบเทียบพลังงานของการบดอัดแบบมาตรฐาน (Standard Proctor) กับพลังงานที่ได้จากการบดอัดโดยใช้ Mini Compactor ดังตารางที่ 2.1

การเตรียมตัวอย่างทุกอย่างได้รับพลังงานในการบดอัดเท่ากัน ตัวอย่างที่ใช้จะประกอบไปด้วย กรณีของดินเหนียวปากพั้งกรณีที่ยังมิได้ปรับปรุงคุณภาพและของดินเหนียวปากพั้งกรณีที่ปรับปรุงคุณภาพด้วยเถ้าเียงปาล์มน้ำมันและเถ้าเียงพารา โดยจากงานวิจัยในอดีตการใส่สารผสมเพิ่มหากไม่ใช่ปูนซีเมนต์ค่ากำลังอัดสูงสุดที่อัตราส่วนการผสมประมาณ 15 - 20 % งานวิจัยนี้จึงกำหนดอัตราส่วนการผสมเพื่อจะให้เห็นแนวโน้มการลดลงของค่ากำลังอัด ที่อัตราส่วนการผสมด้วยเถ้าเียงปาล์มน้ำมันและเถ้าเียงพารา 30 % เนื่องจากตัวอย่างที่ใช้ในการทดสอบในการศึกษานี้แยกออกเป็นหลายอัตราส่วน โดยผสมต่อน้ำหนักดินแห้ง ดังนั้นจึงกำหนดสัญลักษณ์ที่ใช้เพื่อความชัดเจน ดังตารางที่ 2.2 ในการเตรียมตัวอย่างจะใช้ปริมาณน้ำที่จุด Optimum Moisture Content ตัวอย่างที่เตรียมเสร็จแล้วจะทำการห่อหุ้มด้วยแผ่นพลาสติกสำหรับถนอมอาหารเพื่อป้องกันความชื้นไม่ให้ระเหยออกและห่อด้วยแผ่นอลูมิเนียมเพื่อกันแสงอีกชั้นหนึ่ง โดยใส่ถุงพลาสติกและเก็บไว้ในภาชนะที่มีฝาปิดมิดชิด ภายในภาชนะควบคุมความชื้น โดยการเทน้ำรอบตัวอย่างเพื่อความคุมความชื้นในอากาศ บ่มตัวอย่างเป็นเวลา 0, 7, 14, 28 และ 56 วัน ตามลำดับ ดังรูปที่ 2.2

ตารางที่ 2.1 พลังงานที่ใช้ในการบดอัดโดยวิธีบดอัดแบบมาตรฐาน (Standard Proctor) และการบดอัดโดยใช้ Mini Compactor

ค่าแสดงหรือปริมาณ	Standard Proctor	Mini Compactor
ปริมาตรของ Mold (cm ³)	944	96.4
น้ำหนักเหล็กกระทุ้ง (kg)	2.5	0.97
จำนวนชั้นในการกระทุ้ง (ชั้น)	3	4
จำนวนครั้งที่กระทุ้งในแต่ละชั้น (ครั้ง/ชั้น)	25	20
ระยะยก (cm)	30.5	7.5
พลังงานในการบดอัด (kg.cm/cm ³)	6	6

ที่มา: ธนิต และคณะ (2548)

ตารางที่ 2.2 สัญลักษณ์ที่ใช้ในการศึกษาของทุกอัตราส่วน

ปริมาณ OPF (% by wt.)	ปริมาณ RW (% by wt.)	สัญลักษณ์
0	0	Control
	5	OPF0:RW5
	10	OPF0:RW10
	15	OPF0:RW15
5	0	OPF5:RW0
	5	OPF5:RW5
	10	OPF5:RW10
	15	OPF5:RW15
10	0	OPF10:RW0
	5	OPF10:RW5
	10	OPF10:RW10
	15	OPF10:RW15
15	0	OPF15:RW0
	5	OPF15:RW5
	10	OPF15:RW10
	15	OPF15:RW15



(ก)



(ข)



(ค)

รูปที่ 2.1 อุปกรณ์ Mini Compactor สำหรับการเตรียมตัวอย่าง (ก) ชิ้นส่วน Mini Compactor (ข) การประกอบ Mini Compactor (ค) ตัวอย่างสำหรับการทดสอบกำลังอัดแกนเดียว



(ก)



(ข)



(ค)

รูปที่ 2.2 การบ่มตัวอย่างสำหรับการทดสอบกำลังอัดแกนเดียว (ก) ตัวอย่างหุ้มด้วยแผ่นพลาสติก สำหรับถนอมอาหารและแผ่นอลูมิเนียม (ข) เก็บตัวอย่างบรรจุในถุงพลาสติก (ค) การบ่มตัวอย่าง ในลังโฟมเพื่อควบคุมอุณหภูมิ

2.3 การทดสอบดินเหนียวปากพนักงรณที่ขงมีได้ปรับปรุณคุณภาพ

2.3.1 การทดสอบสมบัติทางกายภาพของดินเหนียวปากพนักง

1) การทดสอบหาหน่วยน้ำหนักรวม (Total Unit Weight) ตามมาตรฐาน ASTM D 3282

2) การทดสอบหาปริมาณความชื้นในมวลดิน (Water Content) ตามมาตรฐาน ASTM D 2216

3) การทดสอบค่าพิักัดเหลว (Liquid Limit) และค่าพิักัดพลาสติก (Plastic Limit) ตามมาตรฐาน ASTM D 4318

4) การทดสอบค่าความถ่วงจำเพาะ (Specific Gravity) ตามมาตรฐาน ASTM D 854

5) การวิเคราะห์การกระจายขนาดเม็ดดิน (Grain Size Distribution) เทคนิคการทดสอบการวิเคราะห์การกระจายตัวของขนาดอนุภาคด้วยลำแสงเลเซอร์ เครื่องมือทดสอบ Laser Particle Size Analyzer (COULTER LS 230), Dry Powder Module วิธีการทดสอบอ้างอิง WI - RES - LSPA - 001 สภาวะการทดสอบการวัดการกระจายของอนุภาคตัวอย่างตัวของเหลว (น้ำ) Run Speed 60 % Model Garnet.rfd PIDS included ตามมาตรฐานการปฏิบัติการวิเคราะห์ดิน โดยศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

6) การทดสอบกำลังอัดแกนเดี่ยว (Unconfined Compression Test) ตามมาตรฐาน ASTM D 2166

7) การจำแนกดินแบบ Unified Soil Classification System ตามมาตรฐาน ASTM D 2487

2.3.2 การทดสอบสมบัติทางเคมีของดินเหนียวปากพนักง

1) การทดสอบหาปริมาณสารอินทรีย์ (Organic Matter) ตามมาตรฐาน ASTM D 632 - 84

2) การทดสอบค่า pH เครื่องมือทดสอบ pH meter (Sension 1) วิธีการทดสอบอ้างอิง REF - RES - 003 Rev.0 สภาวะการทดสอบการวัดการกระจายของอนุภาคตัวอย่างตัวของเหลว (น้ำ) Run Speed 60 % Model Garnet.rfd PIDS included ตามมาตรฐานการปฏิบัติการวิเคราะห์ดิน โดยศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

3) การทดสอบหาปริมาณคลอไรด์ (Chloride) เทคนิคการทดสอบ Spectroquant เครื่องมือทดสอบ Spectroquant NOVA 60 วิธีการทดสอบอ้างอิง REF - RES - Wet Lab - 001

Rev.0 ตามมาตรฐานการปฏิบัติการวิเคราะห์ดิน โดยศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

4) การทดสอบหาปริมาณซัลเฟต (Sulphate) เทคนิคการทดสอบ Spectroquant เครื่องมือทดสอบ Spectroquant NOVA 60 วิธีการทดสอบอ้างอิง REF - RES - Wet Lab - 001 Rev.0 ตามมาตรฐานการปฏิบัติการวิเคราะห์ดิน โดยศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

2.3.3 การวิเคราะห์หองค์ประกอบแร่ของดินเหนียวปากพั้ง

การวิเคราะห์หองค์ประกอบแร่เพื่อศึกษาแร่พื้นฐานของดิน เทคนิคการทดสอบเอ็กซ์เรย์ ดิฟแฟรกชัน เครื่องมือทดสอบเอ็กซ์เรย์ ดิฟแฟรกโตมิเตอร์ (PHILIPS X'Pert MPD) วิธีการทดสอบตามรายละเอียดในการปฏิบัติงานการใช้เครื่อง XRD (WI - RES - XRD - 001) ตามมาตรฐานการปฏิบัติการวิเคราะห์ดิน โดยศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

2.3.4 การวิเคราะห์หองค์ประกอบทางเคมีของดินเหนียวปากพั้ง

การวิเคราะห์หองค์ประกอบทางเคมีเพื่อศึกษาเบื้องต้น ซึ่งเป็นการประเมินถึงเหมาะสมของการปรับปรุงคุณภาพดินด้วยวิธีทางเคมี เทคนิคการทดสอบ X-Ray fluorescence spectrometer เครื่องมือทดสอบเอ็กซ์เรย์ฟลูออเรสเซนซ์ สเปกโตรมิเตอร์ (PHILIPS PW2400) วิธีการทดสอบอ้างอิง WI - RES - XRF - 001 และ WI - RES - XRF - 002 ตามมาตรฐานการปฏิบัติการวิเคราะห์ดิน โดยศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

2.4 การทดสอบเอ้าโยปาล์มน้ำมันและเอ้าไม้อย่างพารา

2.4.1 การทดสอบหาค่าสมบัติของเอ้าโยปาล์มน้ำมันและเอ้าไม้อย่างพารา

1) การทดสอบหาปริมาณความชื้น (Water Content) ตามมาตรฐาน ASTM D 2216

2) การทดสอบค่าความถ่วงจำเพาะ (Specific Gravity) ตามมาตรฐาน ASTM D 854

3) การวิเคราะห์การกระจายขนาดเม็ดดิน (Grain Size Distribution) เทคนิคการทดสอบการวิเคราะห์การกระจายตัวของขนาดอนุภาคด้วยลำแสงเลเซอร์ เครื่องมือทดสอบ Laser Particle Size Analyzer (COULTER LS 230), Dry Powder Module วิธีการทดสอบอ้างอิง WI - RES - LSPA - 001 สภาวะการทดสอบการวัดการกระจายของอนุภาคตัวอย่างด้วยของเหลว (น้ำ)

Run Speed 60 % Model Garnet.rfd PIDS included ตามมาตรฐานการปฏิบัติการวิเคราะห์ โดยศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

2.4.2 การวิเคราะห์องค์ประกอบแร่ของเถ้าเฝ้าปล้ำมน้ำมันและเถ้าเฝ้าย่างพารา

การวิเคราะห์องค์ประกอบแร่เพื่อศึกษาแร่ของเถ้าเฝ้าปล้ำมน้ำมันและเถ้าเฝ้าย่างพารา เทคนิคการทดสอบเอ็กซ์เรย์ ดิฟแฟรคชัน เครื่องมือทดสอบเอ็กซ์เรย์ ดิฟแฟรคโตมิเตอร์ (PHILIPS X'Pert MPD) วิธีการทดสอบตามรายละเอียดในการปฏิบัติงานการใช้เครื่อง XRD (WI - RES - XRD - 001) ตามมาตรฐานการปฏิบัติการวิเคราะห์ โดยศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

2.4.3 การวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของเถ้าเฝ้าปล้ำมน้ำมันและเถ้าเฝ้าย่างพารา

การวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีเพื่อศึกษาองค์ประกอบทางเคมี ที่ทำให้เกิดปฏิกิริยา Pozzolanic Reaction และปฏิกิริยา Cement Hydration ทำให้เกิดเป็นสารประกอบใหม่คือ Calcium Silicate Hydrate (CSH) และ Calcium Aluminate Hydrate (CAH) ซึ่งมีสมบัติเชื่อมเกาะ (Cementitious) เพิ่มขึ้นตามเวลา โดยใช้เทคนิคการทดสอบ X - Ray fluorescence spectrometer เครื่องมือทดสอบเอ็กซ์เรย์ฟลูออเรสเซนซ์ สเปกโตรมิเตอร์ (PHILIPS PW2400) วิธีการทดสอบอ้างอิง WI - RES - XRF - 001 และ WI - RES - XRF - 002 ตามมาตรฐานการปฏิบัติการวิเคราะห์ โดยศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

2.4.4 การวิเคราะห์โครงสร้างจุลภาคของเถ้าเฝ้าปล้ำมน้ำมันและเถ้าเฝ้าย่างพารา

การวิเคราะห์โครงสร้างจุลภาคเพื่อเป็นการศึกษาโครงสร้างพื้นฐานของวัสดุที่นำมาปรับปรุงดินถึงความเหมาะสมทางรูปร่างและผลของรูปร่างในการเกิดปฏิกิริยา เทคนิคการทดสอบถ่ายภาพอิเล็กตรอนไมโครกราฟ เครื่องมือทดสอบถ่ายภาพจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด (JSM - 5800LV, JEOL) วิธีการทดสอบอ้างอิง WI - RES - SEM5800 - 001 และ WI - RES - SEM - 001 สภาวะการทดสอบ High Vacuum mode ตามมาตรฐานการปฏิบัติการวิเคราะห์ โดยศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

2.5 การทดสอบดินเหนียวปากพนักงรณัที่ปรับปรุุงคุณภาพด้วยเ้าไยปล่าม่น้ำมันและเ้าไม้ยางพารา

2.5.1 การทดสอบสมบัติทางกายภาพของดินเหนียวปากพนักงรณัที่ปรับปรุุงคุณภาพ

- 1) การทดสอบค่าความถ่วงจำเพาะ (Specific Gravity) ตามมาตรฐาน ASTM D 854
- 2) การทดสอบค่าพิกัคเหลว (Liquid Limit) และค่าพิกัคพลาสติก (Plastic Limit) ตามมาตรฐาน ASTM D 4318

2.5.2 การทดสอบการบดอัดของดินเหนียวปากพนักงรณัที่ปรับปรุุงคุณภาพ

การทดสอบการบดอัดแบบมาตรฐาน (Standard Proctor) ตามมาตรฐาน ASTM D 698 เพื่อหาค่า Maximum Dry Density และ Optimum Moisture Content ในการเตรียมตัวอย่าง โดยทำการทดสอบการบดอัดแบบมาตรฐานในทุกอัตราส่วนการผสม

2.5.3 การทดสอบกำลังอัดแกนเดี่ยว (Unconfined Compression Test) ของดินเหนียวปากพนักงรณัที่ปรับปรุุงคุณภาพ

การทดสอบกำลังอัดแกนเดี่ยว (Unconfined Compression Test) ตามมาตรฐาน ASTM D 2166 การเตรียมตัวอย่างในการทดสอบเป็นการเตรียมตัวอย่างจากการเก็บตัวอย่างแบบเปลี่ยนสภาพ (Disturbed Sample) นำมาผสมเ้าไยปล่าม่น้ำมันและเ้าไม้ยางพารา พลังงานที่ใช้ในการบดอัดแบบมาตรฐาน (Standard Proctor) ตามมาตรฐาน ASTM D 698 ในการเตรียมตัวอย่างจะใช้ปริมาณน้ำที่จุด Optimum Moisture Content บ่มตัวอย่างเป็นเวลา 0, 7, 14, 28 และ 56 วัน ตามลำดับ ในทุกอัตราส่วนการผสม แต่ละกรณัทดสอบ 3 ตัวอย่าง เพื่อวิเคราะห์ค่ากำลังอัด (Unconfined Compressive Strength), ค่า Modulus of Elasticity และ ค่า Strain at Failure ของดินเหนียวปากพนักงรณัที่ปรับปรุุงคุณภาพด้วยเ้าไยปล่าม่น้ำมันและเ้าไม้ยางพารา

2.5.4 การทดสอบ California Bearing Ratio (CBR) ของดินเหนียวปากพนักงรณัที่ปรับปรุุงคุณภาพ

การทดสอบ California Bearing Ratio (CBR) ตามมาตรฐาน ASTM D 1883 การเตรียมตัวอย่างในการทดสอบเป็นการเตรียมตัวอย่างจากการเก็บตัวอย่างแบบเปลี่ยนสภาพ (Disturbed Sample) นำมาผสมเ้าไยปล่าม่น้ำมันและเ้าไม้ยางพารา พลังงานที่ใช้ในการบดอัดแบบมาตรฐาน (Standard Proctor) ตามมาตรฐาน ASTM D 698 ในการเตรียมตัวอย่างจะใช้

ปริมาณน้ำที่จุด Optimum Moisture Content บ่มตัวอย่างเป็นเวลา 0, 7, 14, 28 และ 56 วัน ตามลำดับ เฉพาะดินเหนียวปากพั้งกรณีที่ไม่ปรับปรุงคุณภาพ (Control) และอัตราส่วนที่ให้ค่ากำลังอัดสูงสุดเท่านั้น แต่ละกรณีทดสอบ 3 ตัวอย่าง เพื่อวิเคราะห์ในการใช้เป็นวัสดุงานทาง

2.5.5 การทดสอบ Consolidation Test ของดินเหนียวปากพั้งกรณีปรับปรุงคุณภาพ

การทดสอบ Consolidation Test ตามมาตรฐาน ASTM D 2435 การเตรียมตัวอย่างในการทดสอบเป็นการเตรียมตัวอย่างจากการเก็บตัวอย่างแบบเปลี่ยนสภาพ (Disturbed Sample) นำมาผสมเถ้าเถ้าปาล์มน้ำมันและเถ้าเถ้าขี้เถ้า พลังงานที่ใช้ในการบดอัดแบบมาตรฐาน (Standard Proctor) ตามมาตรฐาน ASTM D 698 ในการเตรียมตัวอย่างจะใช้ปริมาณน้ำที่จุด Optimum Moisture Content บ่มตัวอย่างเป็นเวลา 28 วัน เฉพาะดินเหนียวปากพั้งกรณีที่ไม่ปรับปรุงคุณภาพ (Control) และอัตราส่วนที่ให้ค่ากำลังอัดสูงสุดเท่านั้น เพื่อวิเคราะห์ห้อทธิพลของเถ้าเถ้าปาล์มน้ำมันและเถ้าเถ้าขี้เถ้าในการช่วยลดอัตราการทรุดตัว

โดยค่าคงตัวของการอัดตัวได้ประกอบด้วย

- 1) ค่าความดันดินเคอัดตัวมาก่อน (Preconsolidation Pressure, P_c)
- 2) ค่าสัมประสิทธิ์การอัดตัว (Coefficient of Consolidation, C_v)
- 3) ค่าดัชนีอัดตัว (Compression Index, C_c)
- 4) ค่าดัชนีอัดตัวซ้ำ (Recompression Index, C_r)
- 5) ค่าสัมประสิทธิ์การซึม (Coefficient of Permeability, k)

2.5.6 การวิเคราะห์ห้อคงประกอบแร่ของดินเหนียวปากพั้งกรณีปรับปรุงคุณภาพ

1) การวิเคราะห์ห้อคงประกอบแร่เฉพาะกรณีปรับปรุงด้วยเถ้าเถ้าปาล์มน้ำมันและเถ้าเถ้าขี้เถ้า ที่อายุการบ่ม 28 วัน เทคนิคการทดสอบเอ็กเรย์ ดิฟแฟรกชัน เครื่องมือทดสอบเอ็กเรย์ ดิฟแฟรกโตมิเตอร์ (PHILIPS X'Pert MPD) วิธีการทดสอบตามรายละเอียดในการปฏิบัติงานการใช้เครื่อง XRD (WI - RES - XRD - 001) ตามมาตรฐานการปฏิบัติการวิเคราะห์ โดยศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

2) การวิเคราะห์ห้อคงประกอบแร่เฉพาะอัตราส่วนที่ให้ค่ากำลังอัดสูงสุดเท่านั้น ที่อายุการบ่ม 7, 14, 28 และ 56 วัน ตามลำดับ เทคนิคการทดสอบเอ็กเรย์ ดิฟแฟรกชัน เครื่องมือทดสอบเอ็กเรย์ ดิฟแฟรกโตมิเตอร์ (PHILIPS X'Pert MPD) วิธีการทดสอบตามรายละเอียดในการปฏิบัติงานการใช้เครื่อง XRD (WI - RES - XRD - 001) ตามมาตรฐานการปฏิบัติการวิเคราะห์ โดยศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

2.5.7 การวิเคราะห์โครงสร้างจุลภาคของดินเหนียวปากพนักงรณีที่ปรับปรุงคุณภาพ

การวิเคราะห์โครงสร้างจุลภาคที่อายุการบ่ม 7, 14, 28 และ 56 วัน ตามลำดับ เฉพาะอัตราส่วนที่ให้ค่ากำลังอัดสูงสุดเท่านั้น การวิเคราะห์โครงสร้างจุลภาคเพื่อเป็นการศึกษาการเปลี่ยนแปลงของโครงสร้างและการเกิดแร่ Calcium Silicate Hydrate (CSH) และ Calcium Aluminate Hydrate (CAH) เทคนิคการทดสอบถ่ายภาพอิเล็กตรอนไมโครกราฟ เครื่องมือทดสอบถ่ายภาพจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด (JSM - 5800LV, JEOL) วิธีการทดสอบ อ้างอิง WI - RES - SEM5800 - 001 และ WI - RES - SEM - 001 สภาวะการทดสอบ High Vacuum mode ตามมาตรฐานการปฏิบัติการวิเคราะห์ โดยศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์