

ภาคผนวก ก

ตารางที่ ก.1 แสดงผลการทดสอบหาขนาดเม็ดของวัสดุโดยผ่านตะแกรงแบบล้างของตัวอย่างชุดที่ 1

สำนักวิเคราะห์วิจัยและพัฒนาทาง

SIEVE ANALYSIS OF FINE COARSE AGGREGATES

Type and No .ot test ชุดที่ 1 ตัวอย่างจากการขุดเจาะจากสายทาง Project การศึกษา

เปรียบเทียบการออกแบบเปอร์เซ็นต์ปูนซีเมนต์ที่ใช้ผสมในงานการปรับปรุงชั้นทางเดิมในที่ (Pavement In-Place Recycling)

Type of materials ผิวทาง AC+ ชั้นพื้นทาง To be used for -

Location of Sampling ทางหลวงหมายเลข 1 พหลโยธิน ช่วง กม.368-369

Test by นายปริญญา เข้มกันชู และ นายภัทรภูมิ ชิตพันธ์ Dated 22/03/47

Sieve	wt.	wt.	%					
NO	retained	Passing	Passing					
50.00(2")	-	3623.90	100.00	COARSE AGGREGATES				
				Total wt. Of aggregate	= 3647 g			
				(Wet Sample)				
25.00(1")	130	3493.90	96.41	Total coarse aggregate	= 1689 g			
19.00(3/4")	243	3250.90	89.71	(retained on No.4)				
9.50(3/8")	681	2569.90	70.92	Total fine aggregate	= 1958 g			
4376(#4)	635	1934.90	53.39	(passing No.4 =1-2)				
				Water content of fine (w)	= 1.194%			
				(3/((100+w)/100))				
				Dry wt.of fine aggregate	= 1934.9 g			
Pan	1559	-	-	Total wt. Aggregate (2+5)	= 3623.9 g			
FINE AGGREGATES				Sieve	wt.	wt.	%	Total %
Total wt.of fine aggregate = 1958 g				NO	retained	Passing	Passing	passing
Wet wt.of fine aggregate used = 1521 g				#4		1503.05	100.00	53.39
Water content of fine aggregate = 1.194%				#10	762	741.05	49.30	26.32
Dry wt.of fine aggregate = 1503.05 g				#40	602	139.05	9.25	4.94
Remarks	Wet .Soil + Can	=	314.6 g	#200	136	3.05	0.20	0.11
	Dry soil + Can	=	311.4 g					
	Wt.of Water	=	3.2 g					
	Wt.of Can	=	43.4 g					
	Wt.of Dry Soil	=	268 g					
	% Wc	=	1.194%	Pan	3			

ตารางที่ ก.2 แสดงผลการทดลองหาขนาดเม็ดของวัสดุโดยผ่านตะแกรงแบบล้างของตัวอย่างชุดที่ 2

### สำนักวิเคราะห์วิจัยและพัฒนางานทาง

#### SIEVE ANALYSIS OF FINE COARSE AGGREGATES

Type and No. of test ชุดที่ 2 ตัวอย่างจากรถรีไซเคิลแบบเย็น Project การศึกษาเปรียบเทียบ  
การออกแบบเปอร์เซ็นต์ปูนซีเมนต์ที่ใช้ผสมในงานการปรับปรุงชั้นทางเดิมในที่ (Pavement In-Place Recycling)

Type of materials ผิวทาง AC + ชั้นพื้นทาง To be used for \_\_\_\_\_

Location of Sampling ทางหลวงหมายเลข 1 พหลโยธิน ช่วง กม.368-369

Test by นายปริญญา แยมกันชู และ นายภัทรภูมิ หิตพันธ์ Dated 22/03/47

NO	retained	Passing	Passing	Total wt. Of aggregate	=	
50.00(2")	-	2410.00	100.00	(Wet Sample)	=	1852 g
25.00(1")	87	2323.00	96.39	Total coarse aggregate	=	1130 g
19.00(3/4")	224	2099.00	87.10	(retained on No.4)		
9.50(3/8")	410	1689.00	70.08	Total fine aggregate	=	722 g
4376(#4)	409	1280.00	53.11	(passing No.4 =1-2)		
				Water content of fine (w)	=	0.000%
				(3/((100+w)/100))		
				Dry wt.of fine aggregate	=	558 g
Pan	1130	-	-	Total wt. Aggregate (2+5)	=	2410 g

FINE AGGREGATES		Sieve	wt.	wt.	%	Total %
		NO	retained	Passing	Passing	passing
Total wt. Of fine aggregate	= 722 g	#4	-	558.00	100.00	53.11
Wet wt.of fine aggregate used	= 558 g	#10	314	244.00	43.73	23.22
Water content of fine aggregate	= 0.000%	#40	175	69.00	12.37	6.57
Dry wt.of fine aggregate	= 0 g	#200	66	3.00	0.54	0.29
Remarks	Wet Soil + Can = 237.5 g					
	Dry soil + Can = 237.5 g					
	Wt.of Water = 0 g					
	Wt.of Can = 42.4 g					
	Wt.of Dry Soil = 195.1					
	% Wc = 0.000%	Pan	3			

ตารางที่ ก 3. Sieve Analysis % Passing ของตัวอย่างชุดที่ 1

Bureau of Materials Research & Development  
Department of Highways

Project :การศึกษาร่วมเทียบการออกแบบแอสฟัลต์เป็นชั้นบนที่ใส่เศษไม้ในงานการปรับปรุงชั้นทางเดิมในที่ (Pavement In-Place Recycling)

Type and No. of test ชุดที่ 1 ตัวอย่างจากการขุดเจาะจากสายทาง

NO.	Source	Depth M.	Description of Sample	Estimate Quantity M3	HRB Classification	Sieve Analysis % Passing							Plasticity		comp.	pd	Re	
						25	19	9.5	4.76	2	0.425	0.075	LL.	PI.				Opl.
-	AC+Base					100.00	96.41	89.71	70.92	53.39	26.32	4.94	0.11	-	-	-	-	-
	1:2 ทางหลวงหมายเลข 1																	
	พลโยธิน.ช่วง กม.368-369																	



ตารางที่ ก.5 แสดงค่า Water Content และ Dry Density ของตัวอย่างชุดที่1 ตัวอย่างจากการขุดเจาะ  
จากสายทาง

สำนักงานวิเคราะห์วิจัยและพัฒนาทาง

อันดับทดลองที่ \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_ -

เข้าของตัวอย่าง \_\_\_\_\_ วันที่รับหนังสือ \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_ -

ทางสาย ทางหลวงหมายเลข 1 พลโยธิน ช่วง กม.368-369

Test by นายปริญญา แยมกันชู และ นายภัทรภูมิ ชิตพันธ์ Dated 22/03/47

Type and No. of test ชุดที่1 ตัวอย่างจากการขุดเจาะจากสายทาง

Compaction Test

Soil Sample : AC + BASE ; 1:2

Location : ทางหลวงหมายเลข 1 พลโยธิน ช่วง กม.368-369

Type Test : Mod. Proctor Mold Wt. : 2200 Kg Volume : 903.208 cc

Density

Trial (water added) (g)	2%	4%	6%	8%
Wt.Mold+Soil (g)=	4300	4415	4384	4360
Wt.Mold (g)=	2200	2200	2200	2200
Wt.Soil (g)=	2100	2215	2184	2160
Wet.Density (g/cc)=	2.325	2.452	2.418	2.391
Dry Density (g/cc)=	2.264	2.354	2.284	2.223
Void Ratio (e)=				
Porosity (n)=				

Water Content

Can No.	669	621	677	656
Wt.Can+Wet Soil (g)=	310.00	307.40	292.20	346.00
Wt.Can+Dry Soil (g)=	303.10	296.80	277.10	322.60
Wt.Water (g)=	6.90	10.60	15.10	23.40
Wt.Can (g)=	46.80	43.50	42.50	45.70
Wt.Dry Soil (g)=	256.30	253.30	234.60	276.9
Water Content %=	2.692	4.185	6.436	8.451

ตารางที่ ก.6 แสดงค่า Water Content และ Dry Density ของตัวอย่าง ชุดที่ 2 ตัวอย่างจากระเบียง  
 คลังแบบเย็น (Cold Recycler)

### สำนักงานวิเคราะห์วิจัยและพัฒนาทาง

อันดับทดลองที่ \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_

เจ้าของตัวอย่าง \_\_\_\_\_ วันที่รับหนังสือ \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_

ทางสาย ทางหลวงหมายเลข 1 พหลโยธิน ช่วง กม.368-369

Test by นายปริญญา เข้มกันชู และ นายภัทรภูมิ ชิตพันธ์ Dated 22/03/47

Type and No. of test ชุดที่ 2 ตัวอย่างจากระเบียงคลังแบบเย็น

### Compaction Test

Soil Sample : AC + BASE : 1:2

Location : ทางหลวงหมายเลข 1 พหลโยธิน ช่วง กม.368-369

Type Test : Mod. Proctor Mold Wt. : 2200 Kg Volume : 903.208 cc

### Density

Trial (water added) (g)	2%	4%	6%	8%
Wt.Mold+Soil (g)=	4286	4405	4392	4340
Wt.Mold (g)=	2200	2200	2200	2200
Wt.Soil (g)=	2086	2205	2192	2140
Wet.Density (g/cc)=	2.310	2.441	2.427	2.369
Dry Density (g/cc)=	2.249	2.334	2.278	2.178
Void Ratio (e)=				
Porosity (n)=				

### Water Content

Can No.	661	636	431	618
Wt.Can+Wet Soil (g)=	307.00	301.30	250.80	307.10
Wt.Can+Dry Soil (g)=	300.00	290.00	238.00	285.90
Wt.Water (g)=	7.00	11.30	12.80	21.20
Wt.Can (g)=	43.40	43.10	42.30	45.20
Wt.Dry Soil (g)=	256.60	246.90	195.70	240.70
Water Content %=	2.728	4.577	6.541	8.808

### UNCONFINED COMPRESSIVE STRENGTH

Sample AC + BASE ; 1:2 No. - of -

Source ทางหลวงหมายเลข 1 พหลโยธิน ช่วง กม.368-369

Type Modified Compaction test ,Mold wt: - Kg ,Volume: - ml

Type and No .ot test ชุดที่ 1 ตัวอย่างจากการขุดเจาะจากสายทาง

Cement (%)	Wt.Soil (gm)	Water Content in Soil (%)	Wt.of Dry Soil (gm)	Wt.of Cement and Dry Soil (gm)	Optimum Water Content (%)	Water add. (gm)
1 %	3000	1.2%	2964.43	2994.07	4.19	125.45

ตารางที่ ก.7 แสดงค่าปริมาตรน้ำที่เปอร์เซ็นต์ปูนซีเมนต์ที่ 1 %ของตัวอย่างชุดที่ 1 ตัวอย่างจากการขุดเจาะจากสายทาง

Curs Specimen 7 day and Soak in Water 2hrs.

Sample	Ultimate Load.	Area of Specimen	Ultimate Compressive Strength
NO.	Dial Reading	(Kg)	(sq.cm.)
1	192	641.45	75.43
2	225	752.89	75.43
		Average U.C.S =	
			9.24

ตารางที่ ก.8 แสดงค่าผลการกำลัง Uitimate Compressive Strength ที่เปอร์เซ็นต์ปูนซีเมนต์ที่ 1 %ของตัวอย่างชุดที่ 1 ตัวอย่างจากการขุดเจาะจากสายทาง

Remark      Dial Reading \* 7.4449 – 15.274 =..... lb  
 X (lb) = [0.45359237 \* X ] (Kg)  
 Wt. of dry Soil = Wt. Soil / [(100+Water Content)/100]

### UNCONFINED COMPRESSIVE STRENGTH

Sample AC + BASE ; 1:2 No. - of -

Source ทางหลวงหมายเลข 1 พหลโยธิน ช่วง กม.368-369

Type. Modified Compaction test ,Mold wt: - Kg, Volume: - ml

Type and No. of test ชุดที่ 1 ตัวอย่างจากการขุดเจาะจากสายทาง

Cement (%)	Wt. Soil (gm)	Water Content in Soil (%)	Wt. of Dry Soil (gm)	Wt. of Cement and Dry Soil (gm)	Optimum Water Content (%)	Water add. (gm)
2 %	3000	1.2%	2964.43	3023.72	4.19	126.70

ตารางที่ ก.9 แสดงค่าปริมาณน้ำที่เปอร์เซ็นต์ปูนซีเมนต์ที่ 2 % ของตัวอย่างชุดที่ 1 ตัวอย่างจากการขุดเจาะจากสายทาง

Curs Specimen 7 day and Soak in Water 2hrs.

Sample NO.	Ultimate Load. (Kg)	Area of Specimen (sq.cm.)	Ultimate Compressive Strength (kg./sq.cm.)
1	370	1242.54	75.43
2	400	1343.85	75.43
Average U.C.S =			17.15

ตารางที่ ก.10 แสดงค่าผลการกำลัง Uitimate Compressive Strength ที่เปอร์เซ็นต์ปูนซีเมนต์ที่ 2 % ของตัวอย่างชุดที่ 1 ตัวอย่างจากการขุดเจาะจากสายทาง

Remark      Dial Reading \* 7.4449 – 15.274 = ..... lb  
 X (lb) = [0.45359237 \* X ] (Kg)  
 Wt. of dry Soil = Wt. Soil / [(100+Water Content)/100]



### UNCONFINED COMPRESSIVE STRENGTH

Sample AC + BASE ; 1:2 No.                      -                      of                      -                     

Source ทางหลวงหมายเลข 1 พหลโยธิน ช่วง กม.368-369

Type. Modified Compaction test ,Mold wt:                      Kg ,Volume:                      ml

Type and No. of test ชุดที่ 1 ตัวอย่างจากการขุดเจาะจากสายทาง

Cement (%)	Wt. Soil (gm)	Water Content in Soil (%)	Wt. of Dry Soil (gm)	Wt. of Cement and Dry Soil (gm)	Optimum Water Content (%)	Water add. (gm)
3 %	3000	1.2%	2964.43	3053.36	4.19	127.94

ตารางที่ ก.11 แสดงค่าปริมาณน้ำที่เปอร์เซ็นต์ปูนซีเมนต์ที่ 3 % ของตัวอย่างชุดที่ 1 ตัวอย่างจากการขุดเจาะจากสายทาง

Curs Specimen 7 day and Soak in Water 2hrs.

Sample	Ultimate Load.	Area of Specimen	Ultimate Compressive Strength
NO.	Dial Reading (Kg)	(sq.cm.)	(kg./sq.cm.)
1	397	1333.72	75.43
2	395	1326.97	75.43
	Average U.C.S =		17.64

ตารางที่ ก.12 แสดงค่าผลการกำลัง Ultimate Compressive Strength ที่เปอร์เซ็นต์ปูนซีเมนต์ที่ 3 % ของตัวอย่างชุดที่ 1 ตัวอย่างจากการขุดเจาะจากสายทาง

Remark      Dial Reading \* 7.4449 – 15.274 = ..... lb  
 X (lb) = [0.45359237 \* X ] (Kg)  
 Wt. of dry Soil = Wt. Soil / [(100+Water Content)/100]

### UNCONFINED COMPRESSIVE STRENGTH

Sample AC + BASE : 1:2 No. - of -

Source ทางหลวงหมายเลข 1 พหลโยธิน ช่วง กม.368-369

Type Modified Compaction test, Mold wt: \_\_\_\_\_ Kg., Volume: \_\_\_\_\_ ml

Type and No. of test ชุดที่ 1 ตัวอย่างจากการขุดเจาะจากสายทาง

Cement (%)	Wt. Soil (gm)	Water Content in Soil (%)	Wt. of Dry Soil (gm)	Wt. of Cement and Dry Soil (gm)	Optimum Water Content (%)	Water add. (gm)
4 %	3000	1.2%	2964.43	3083.00	4.19	129.18

ตารางที่ ก.13 แสดงค่าปริมาตรน้ำที่เปอร์เซ็นต์ปูนซีเมนต์ที่ 4 % ของตัวอย่างชุดที่ 1 ตัวอย่างจากการขุดเจาะจากสายทาง

Curs Specimen 7 day and Soak in Water 2hrs.

Sample NO.	Ultimate Load. (Kg)	Area of Specimen (sq.cm.)	Ultimate Compressive Strength (kg./sq.cm.)
1	1722.07	75.43	22.83
2	1559.98	75.43	20.68
Average U.C.S =			21.76

ตารางที่ ก.14 แสดงค่าผลการกำลัง Ultimate Compressive Strength ที่เปอร์เซ็นต์ปูนซีเมนต์ที่ 4 % ของตัวอย่างชุดที่ 1 ตัวอย่างจากการขุดเจาะจากสายทาง

Remark      Dial Reading \* 7.4449 – 15.274 = ..... lb  
 X (lb) = [0.45359237 \* X] (Kg)  
 Wt. of dry Soil = Wt. Soil / [(100+Water Content)/100]

### UNCONFINED COMPRESSIVE STRENGTH

Sample AC + BASE : 1:2 No. \_\_\_\_\_ of \_\_\_\_\_

Source ทางหลวงหมายเลข 1 พหลโยธิน ช่วง กม.368-369

Type. Modified Compaction test ,Mold wt: \_\_\_\_\_ Kg ,Volume: \_\_\_\_\_ ml

Type and No .ot test ชุดที่1 ตัวอย่างจากการขุดเจาะจากสายทาง

Cement (%)	Wt. Soil (gm)	Water Content in Soil (%)	Wt. of Dry Soil (gm)	Wt. of Cement and Dry Soil (gm)	Optimum Water Content (%)	Water add. (gm)
5 %	3000	1.2%	2964.43	3112.65	4.19	130.42

ตารางที่ ก.15 แสดงค่าปริมาตรน้ำที่เปอร์เซ็นต์ปูนซีเมนต์ที่ 5 % ของตัวอย่างชุดที่1 ตัวอย่างจากการขุดเจาะจากสายทาง

Curs Specimen 7 day and Soak in Water 2hrs.

Sample	Ultimate Load.	Area of Specimen	Ultimate Compressive Strength
NO.	Dial Reading (Kg)	(sq.cm.)	(kg./sq.cm.)
1	557	1874.03	75.43
2	565	1901.05	75.43
		Average U.C.S =	25.02

ตารางที่ ก.16 แสดงค่าผลการกำลัง Ultimate Compressive Strength ที่เปอร์เซ็นต์ปูนซีเมนต์ที่ 5 % ของตัวอย่างชุดที่1 ตัวอย่างจากการขุดเจาะจากสายทาง

Remark      Dial Reading \* 7.4449 – 15.274 = ..... lb  
 X (lb) = [0.45359237 \* X] (Kg)  
 Wt. of dry Soil = Wt. Soil / [(100+Water Content)/100]

### UNCONFINED COMPRESSIVE STRENGTH

Sample AC + BASE ; 1:2 No. \_\_\_\_\_ of \_\_\_\_\_

Source ทางหลวงหมายเลข 1 พลโยชิน ช่วง กม.368-369

Type. Modified Compaction test ,Mold wt: \_\_\_\_\_ Kg ,Volume: \_\_\_\_\_ ml

Type and No .ot test ชุดที่1 ตัวอย่างจากการขุดเจาะจากสายทาง

Cement (%)	Wt.Soil (gm)	Water Content in Soil (%)	Wt.of Dry Soil (gm)	Wt.of Cement and Dry Soil (gm)	Optimum Water Content (%)	Water add. (gm)
6 %	3000	1.2%	2964.43	3142.30	4.19	131.66

ตารางที่ ก.17 แสดงค่าปริมาตรน้ำที่เปอร์เซ็นต์ปูนซีเมนต์ที่ 6 %ของตัวอย่างชุดที่1 ตัวอย่างจากการขุดเจาะจากสายทาง

Curs Specimen 7 day and Soak in Water 2hrs.

Sample	Ultimate Load.	Area of Specimen	Ultimate Compressive Strength
NO.	Dial Reading	(Kg)	(kg./sq.cm.)
1	610	2053.01	27.22
2	640	2154.32	28.56
		Average U.C.S =	27.89

ตารางที่ ก.18 แสดงค่าผลการกำลัง Uitimate Compressive Strength ที่เปอร์เซ็นต์ปูนซีเมนต์ที่ 6 % ของตัวอย่างชุดที่1 ตัวอย่างจากการขุดเจาะจากสายทาง

Remark Dial Reading \* 7.4449 – 15.274 = ..... lb

X (lb) = [0.45359237 \* X ] (Kg)

Wt. of dry Soil = Wt. Soil / [(100+Water Content)/100]

### UNCONFINED COMPRESSIVE STRENGTH

Sample AC + BASE ; 1:2 No.                      of                       
 Source ทางหลวงหมายเลข 1 พโยชิน ช่วง กม.368-369  
 Type. Modified Compaction test ,Mold wt:                      Kg ,Volume:                      ml  
 Type and No .ot test ชุดที่ 1 ตัวอย่างจากการขุดเจาะจากสายทาง

Cement (%)	Wt.Soil (gm)	Water Content in Soil (%)	Wt.of Dry Soil (gm)	Wt.of Cement and Dry Soil (gm)	Optimum Water Content (%)	Water add. (gm)
7 %	3000	1.2%	2964.43	3171.94	4.19	132.90

ตารางที่ ก.19 แสดงค่าปริมาณน้ำที่เปอร์เซ็นต์ปูนซีเมนต์ที่ 7 % ของตัวอย่างชุดที่ 1 ตัวอย่างจากการขุดเจาะจากสายทาง

Curs Specimen 7 day and Soak in Water 2hrs.

Sample NO.	Ultimate Load.		Area of Specimen (sq.cm.)	Ultimate Compressive Strength (kg./sq.cm.)
	Dial Reading	(Kg)		
1	645	2171.20	75.43	28.78
2	690	2323.17	75.43	30.80
Average U.C.S =				29.79

ตารางที่ ก.20 แสดงค่าผลการกำลัง Uitimate Compressive Strength ที่เปอร์เซ็นต์ปูนซีเมนต์ที่ 7 % ของตัวอย่างชุดที่ 1 ตัวอย่างจากการขุดเจาะจากสายทาง

Remark      Dial Reading \* 7.4449 – 15.274 = ..... lb  
 X (lb) = [0.45359237 \* X] (Kg)  
 Wt. of dry Soil = Wt. Soil / [(100+Water Content)/100]

### UNCONFINED COMPRESSIVE STRENGTH

Sample AC + BASE ; 1:2 No.                      -                      of                      -                     

Source ทางหลวงหมายเลข 1 พลโยธิน ช่วง กม.368-369

Type Modified Compaction test , Mold wt:                      Kg, Volume:                      ml

Type and No. of test ชุดที่2 ตัวอย่างจากรณีไซคลิ่งแบบเย็น (Cold Recycler)

Cement (%)	Wt. Soil (gm)	Water Content in Soil (%)	Wt. of Dry Soil (gm)	Wt. of Cement and Dry Soil (gm)	Optimum Water Content (%)	Water add. (gm)
1 %	3000	0%	3000	3030	4.58	138.77

ตารางที่ ก.21 แสดงค่าปริมาตรน้ำที่เปอร์เซ็นต์ปูนซีเมนต์ที่ 1 % ของตัวอย่าง ชุดที่2 ตัวอย่างจากรณีไซคลิ่งแบบเย็น (Cold Recycler)

Curs Specimen 7 day and Soak in Water 2hrs.

Sample NO.	Ultimate Load.		Area of Specimen (sq.cm.)	Ultimate Compressive Strength (kg./sq.cm.)
	Dial Reading	(Kg)		
1	210	702.23	75.43	9.30
2	220	736.00	75.43	9.76
Average U.C.S =				9.53

ตารางที่ ก.22 แสดงค่าผลการกำลัง Ultimate Compressive Strength ที่เปอร์เซ็นต์ปูนซีเมนต์ที่ 1 % ของตัวอย่าง ชุดที่2 ตัวอย่างจากรณีไซคลิ่งแบบเย็น (Cold Recycler)

Remark            Dial Reading \* 7.4449 – 15.274 = ..... lb  
                          X (lb) = [0.45359237 \* X ] (Kg)  
                          Wt. of dry Soil = Wt. Soil / [(100+Water Content)/100]

### UNCONFINED COMPRESSIVE STRENGTH

Sample AC + BASE ; 1:2 No. \_\_\_\_\_ of \_\_\_\_\_

Source ทางหลวงหมายเลข 1 พลโยธิน ช่วง กม.368-369

Type. Modified Compaction test ,Mold wt: \_\_\_\_\_ Kg, Volume: \_\_\_\_\_ ml

Type and No. of test ชุดที่ 2 ตัวอย่างจากระณีไซคลิ่งแบบเย็น (Cold Recycler)

Cement (%)	Wt. Soil (gm)	Water Content in Soil (%)	Wt. of Dry Soil (gm)	Wt. of Cement and Dry Soil (gm)	Optimum Water Content (%)	Water add. (gm)
2%	3000	0%	3000	3060	4.58	140.15

ตารางที่ ก.23 แสดงค่าปริมาตรน้ำที่เปอร์เซ็นต์ปูนซีเมนต์ที่ 2 % ของตัวอย่าง ชุดที่ 2 ตัวอย่างจากระณีไซคลิ่งแบบเย็น (Cold Recycler)

Cure Specimen 7 day and Soak in Water 2hrs.

Sample NO.	Ultimate Load.		Area of Specimen (sq.cm.)	Ultimate Compressive Strength (kg./sq.cm.)
	Dial Reading	(Kg)		
1	395	1326.97	75.43	17.59
2	400	1343.85	75.43	17.82
Average U.C.S =				17.70

ตารางที่ ก.24 แสดงค่าผลการกำลัง Ultimate Compressive Strength ที่เปอร์เซ็นต์ปูนซีเมนต์ที่ 2 % ของตัวอย่าง ชุดที่ 2 ตัวอย่างจากระณีไซคลิ่งแบบเย็น (Cold Recycler)

Remark      Dial Reading \* 7.4449 – 15.274 = ..... lb  
                   X (lb) = [0.45359237 \* X] (Kg)  
                   Wt. of dry Soil = Wt. Soil / [(100+Water Content)/100]

### UNCONFINED COMPRESSIVE STRENGTH

Sample AC + BASE ; 1:2 No. - of -

Source ทางหลวงหมายเลข 1 พหลโยธิน ช่วง กม.368-369

Type Modified Compaction test Mold wt: - Kg, Volume: - ml

Type and No. of test ชุดที่2 ตัวอย่างจากรถรีไซเคิลแบบเย็น (Cold Recycler)

Cement (%)	Wt. Soil (gm)	Water Content in Soil (%)	Wt. of Dry Soil (gm)	Wt. of Cement and Dry Soil (gm)	Optimum Water Content (%)	Water add. (gm)
3%	3000	0	3000	3090	4.58	141.52

ตารางที่ ก.25 แสดงค่าปริมาณน้ำที่เปอร์เซ็นต์ปูนซีเมนต์ที่ 3 % ของตัวอย่าง ชุดที่ 2 ตัวอย่างจากรถรีไซเคิลแบบเย็น (Cold Recycler)

Curs Specimen 7 day and Soak in Water 2hrs.

Sample	Ultimate Load.	Area of Specimen	Ultimate Compressive Strength
NO.	Dial Reading (Kg)	(sq.cm.)	(kg./sq.cm.)
1	410	1377.62	75.43
2	435	1462.04	75.43
	Average U.C.S =		18.82

ตารางที่ ก.26 แสดงค่าผลการกำลัง Ultimate Compressive Strength ที่เปอร์เซ็นต์ปูนซีเมนต์ที่ 3 % ของตัวอย่าง ชุดที่ 2 ตัวอย่างจากรถรีไซเคิลแบบเย็น (Cold Recycler)

Remark      Dial Reading \* 7.4449 – 15.274 = ..... lb  
                   X (lb) = [0.45359237 \* X ] (Kg)  
                   Wt. of dry Soil = Wt. Soil / [(100+Water Content)/100]



### UNCONFINED COMPRESSIVE STRENGTH

Sample AC + BASE ; 1:2 No. - of -

Source ทางหลวงหมายเลข 1 พลโยธิน ช่วง กม.368-369

Type. Modified Compaction test ,Mold wt: - Kg, Volume: - ml

Type and No .ot test ชุดที่2 ตัวอย่างจาครถรีไซเคิลแบบเย็น (Cold Recycler)

Cement (%)	Wt. Soil (gm)	Water Content in Soil (%)	Wt. of Dry Soil (gm)	Wt. of Cement and Dry Soil (gm)	Optimum Water Content (%)	Water add. (gm)
4%	3000	0	3000	3120	4.58	142.90

ตารางที่ ก.27 แสดงค่าปริมาตรน้ำที่เปอร์เซ็นต์ปูนซีเมนต์ที่ 4 % ของตัวอย่าง ชุดที่2 ตัวอย่างจาครถรีไซเคิลแบบเย็น (Cold Recycler)

Curs Specimen 7 day and Soak in Water 2hrs.

Sample	Ultimate Load.	Area of Specimen	Ultimate Compressive Strength
NO.	Dial Reading (Kg)	(sq.cm.)	(kg./sq.cm.)
1	540	1816.63	75.43
2	535	1799.74	75.43
Average U.C.S =			23.97

ตารางที่ ก.28 แสดงค่าผลการกำลัง Ultimate Compressive Strength ที่เปอร์เซ็นต์ปูนซีเมนต์ที่ 4 % ของตัวอย่าง ชุดที่2 ตัวอย่างจาครถรีไซเคิลแบบเย็น (Cold Recycler)

Remark Dial Reading \* 7.4449 – 15.274 = ..... lb  
 $X \text{ (lb)} = [0.45359237 * X] \text{ (Kg)}$   
 Wt. of dry Soil = Wt. Soil / [(100+Water Content)/100]

### UNCONFINED COMPRESSIVE STRENGTH

Sample AC + BASE ; 1:2 No. - of -

Source ทางหลวงหมายเลข 1 พหลโยธิน ช่วง กม.368-369

Type. Modified Compaction test Mold wt: - Kg, Volume: - ml

Type and No. of test ชุดที่2 ตัวอย่างจากระณีไซคลิ่งแบบเย็น (Cold Recycler)

Cement (%)	Wt. Soil (gm)	Water Content in Soil (%)	Wt. of Dry Soil (gm)	Wt. of Cement and Dry Soil (gm)	Optimum Water Content (%)	Water add. (gm)
5 %	3000	0%	3000	3150	4.58	144.27

ตารางที่ ก.29 แสดงค่าปริมาณน้ำที่เปอร์เซ็นต์ปูนซีเมนต์ที่ 5 % ของตัวอย่าง ชุดที่2 ตัวอย่างจากระณีไซคลิ่งแบบเย็น (Cold Recycler)

Curs Specimen 7 day and Soak in Water 2hrs.

Sample NO.	Ultimate Load.		Area of Specimen (sq.cm.)	Ultimate Compressive Strength (kg./sq.cm.)
	Dial Reading	(Kg)		
1	588	1978.72	75.43	26.23
2	610	2053.01	75.43	27.22
Average U.C.S =				26.73

ตารางที่ ก.30 แสดงค่าผลการกำลัง Ultimate Compressive Strength ที่เปอร์เซ็นต์ปูนซีเมนต์ที่ 5 % ของตัวอย่าง ชุดที่2 ตัวอย่างจากระณีไซคลิ่งแบบเย็น (Cold Recycler)

Remark Dial Reading \* 7.4449 – 15.274 = ..... lb  
 $X \text{ (lb)} = [0.45359237 * X] \text{ (Kg)}$   
 Wt. of dry Soil = Wt. Soil / [(100+Water Content)/100]

### UNCONFINED COMPRESSIVE STRENGTH

Sample AC+BASE ; 1:2 No. - of -

Source ทางหลวงหมายเลข 1 พหลโยธิน ช่วง กม.368-369

Type Modified Compaction test ,Mold wt: - Kg ,Volume: - ml

Type and No .ot test ชุดที่2 ตัวอย่างจากรณีไซคลิ่งแบบเย็น (Cold Recycler)

Cement (%)	Wt.Soil (gm)	Water Content in Soil (%)	Wt.of Dry Soil (gm)	Wt.of Cement and Dry Soil (gm)	Optimum Water Content (%)	Water add. (gm)
6 %	3000	0%	3000	3180	4.58	145.64

ตารางที่ ก.31 แสดงค่าปริมาตรน้ำที่เปอร์เซ็นต์ปูนซีเมนต์ที่ 6 % ของตัวอย่าง ชุดที่2 ตัวอย่างจากรณีไซคลิ่งแบบเย็น (Cold Recycler)

Curs Specimen 7 day and Soak in Water 2hrs.

Sample	Ultimate Load.	Area of Specimen	Ultimate Compressive Strength
NO.	Dial Reading (Kg)	(sq.cm.)	(kg./sq.cm.)
I	637	2144.19	28.43
2	650	2188.09	29.00
Average U.C.S =			28.72

ตารางที่ ก.32 แสดงค่าผลการกำลัง Ultimate Compressive Strength ที่เปอร์เซ็นต์ปูนซีเมนต์ที่ 6 % ของตัวอย่าง ชุดที่2 ตัวอย่างจากรณีไซคลิ่งแบบเย็น (Cold Recycler)

Remark      Dial Reading \* 7.4449 – 15.274 =..... lb  
 X (lb) = [0.45359237 \* X ] (Kg)  
 Wt. of dry Soil = Wt. Soil / [(100+Water Content)/100]

### UNCONFINED COMPRESSIVE STRENGTH

Sample AC + BASE ; 1:2 No.                      -                      of                      -                     

Source ทางหลวงหมายเลข 1 พหลโยธิน ช่วง กม.368-369

Type. Modified Compaction test ,Mold wt:                      Kg, Volume:                      ml

Type and No .ot test ชุดที่2 ตัวอย่างจากรถรีไซเคิลแบบเย็น (Cold Recycler)

Cement (%)	Wt. Soil (gm)	Water Content in Soil (%)	Wt. of Dry Soil (gm)	Wt. of Cement and Dry Soil (gm)	Optimum Water Content (%)	Water add. (gm)
7 %	3000	0%	3000	3210	4.58	147.02

ตารางที่ ก.33 แสดงค่าปริมาตรน้ำที่เปอร์เซ็นต์ปูนซีเมนต์ที่ 7 % ของตัวอย่าง ชุดที่2 ตัวอย่างจากรถรีไซเคิลแบบเย็น (Cold Recycler)

Curs Specimen 7 day and Soak in Water 2hrs.

Sample	Ultimate Load.	Area of Specimen	Ultimate Compressive Strength
NO.	Dial Reading (Kg)	(sq.cm.)	(kg./sq.cm.)
1	670	2255.63	75.43
2	695	2340.05	75.13
	Average U.C.S =		30.47

ตารางที่ ก.34 แสดงค่าผลการกำลัง Ultimate Compressive Strength ที่เปอร์เซ็นต์ปูนซีเมนต์ที่ 7 % ของตัวอย่าง ชุดที่2 ตัวอย่างจากรถรีไซเคิลแบบเย็น (Cold Recycler)

Remark      Dial Reading \* 7.4449 – 15.274 = ..... lb  
                   X (lb) = [0.45359237 \* X ] (Kg)  
                   Wt. of dry Soil = Wt. Soil / [(100+Water Content)/100]

## ภาคผนวก ข

ภาพประกอบในการดำเนินโครงการวิศวกรรมโยธาเรื่องการศึกษาเปรียบเทียบการออกแบบ  
เปอร์เซ็นต์ปูนซีเมนต์ที่ใช้ผสม ในงานการปรับปรุงชั้นทางเดิมในที่(Pavement In-Place Recycling)



รูปที่ ข.1 การเตรียมเจาะถนนเพื่อนำตัวอย่างไปทดลอง



รูปที่ ข.2 การวางแนวเพื่อเจาะถนนสำหรับเป็นตัวอย่าง



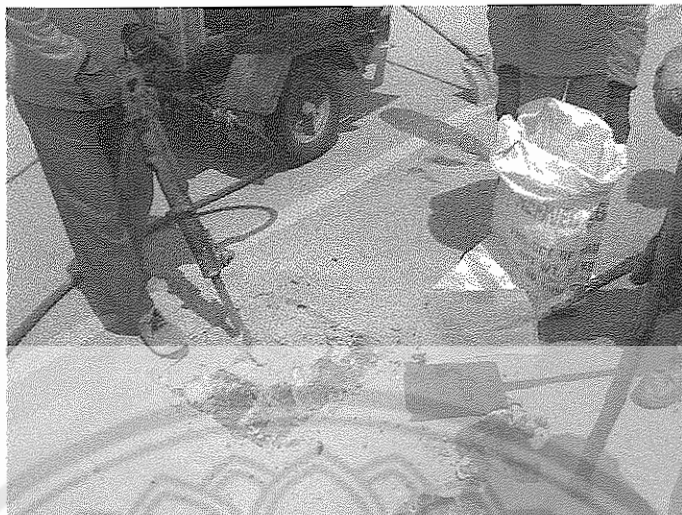
รูปที่ ข.3 ลักษณะการเจาะถนน



รูปที่ ข.4 การเจาะถนนกว้าง20ซม.ยาว20ซม.



รูปที่ ข.5 การตัดผิวทางและชั้นทางลึก30 ซม.



รูปที่ ข.6 การเจาะเอาผิวทาง AC.ออก



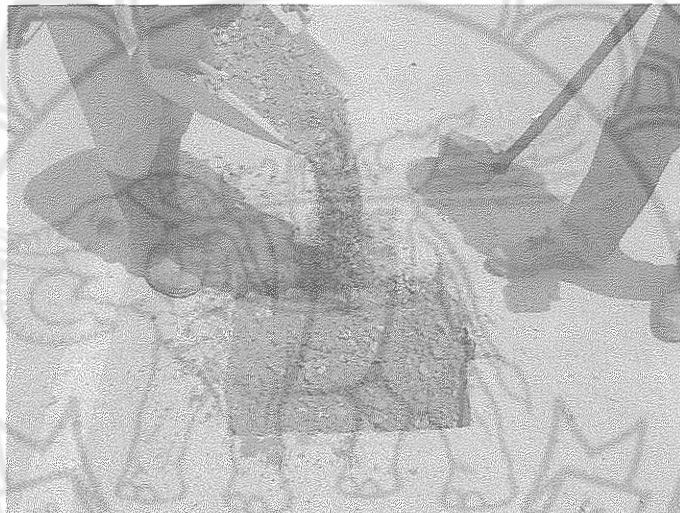
รูปที่ ข.7 ผิวทางบางส่วนที่หลุดออกมา



รูปที่ ข.8 สภาพถนนที่ถูกเจาะและกำลังเก็บตัวอย่าง



รูปที่ ข.9 สภาพถนนที่ถูกเจาะและเก็บตัวอย่างเรียบร้อยแล้ว

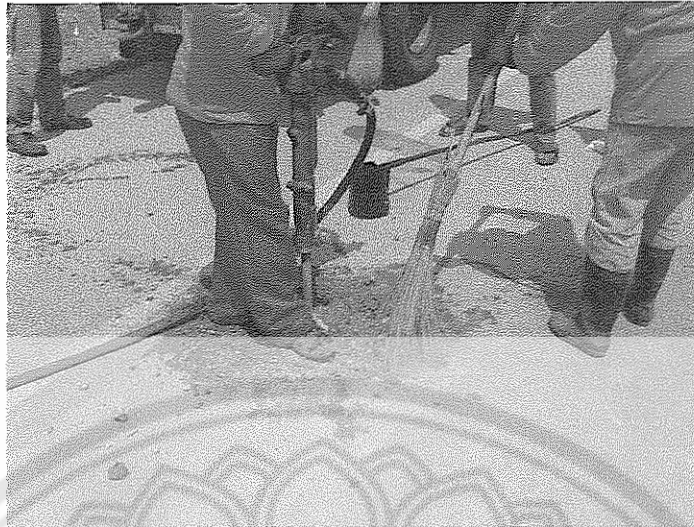


รูปที่ ข.10 คนงานนำดินมากลบหลุมเพื่อความปลอดภัยแก่ผู้ใช้ถนน

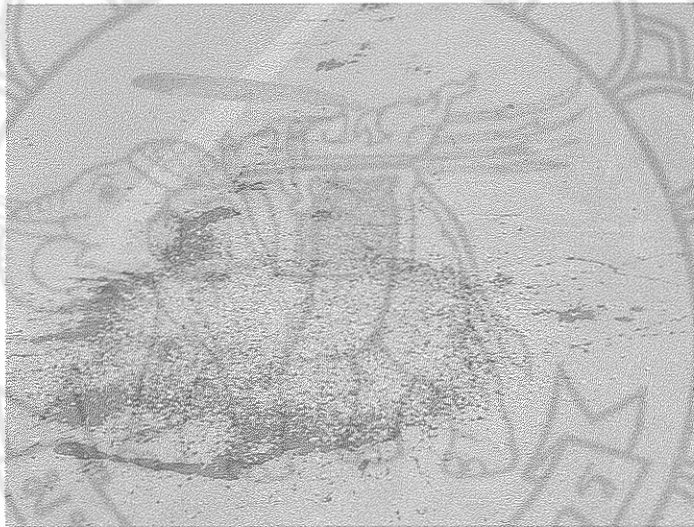


รูปที่ ข.11 ทำการCompacดินที่ใช้กบหลุม





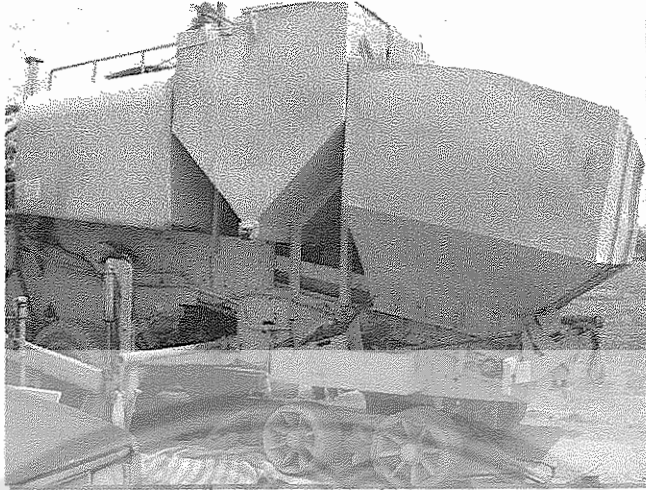
รูปที่ ข.12 การทำความสะอาดและทำการ Prime Coat



รูปที่ ข.13 สภาพถนนหลังจากกบและ Prime Coat แล้ว



รูปที่ ข.14 ใช้รถบรทุกทำการอัดบดอีกครั้ง



รูปที่ ข.15 รถรีไซเคิลแบบเย็น



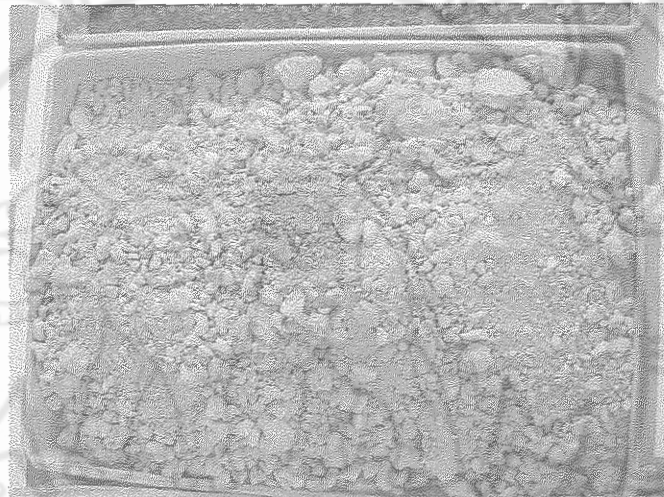
รูปที่ ข.16 ตัวอย่างดินชั้นพื้นทาง Baseบางส่วน



รูปที่ ข.17 ผิวทาง AC.มีความหนา10 ซม.



รูปที่ ข.18 ตัวอย่างชุดที่1 ที่ได้จากการขุดเจาะถนนโดยแรงงานคน



รูปที่ ข.19 ตัวอย่างชุดที่2 ที่ได้จากการเก็บตัวอย่างจากกรณีใช้เครื่องแบบเย็น(Cold Recycler)



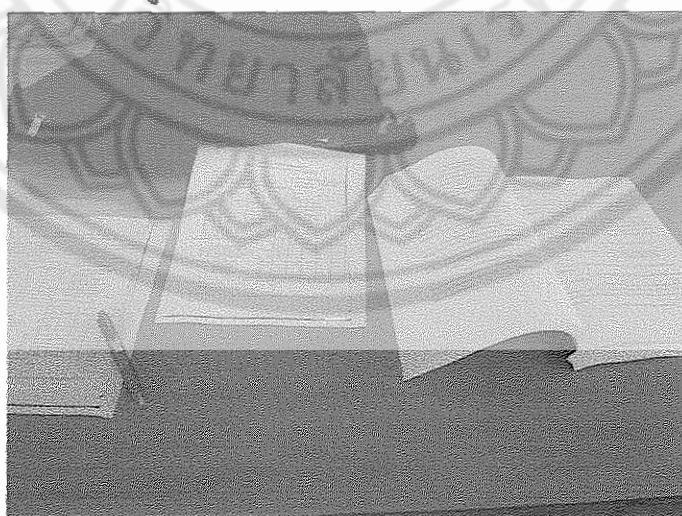
รูปที่ ข.20 ดินตัวอย่างสำหรับการทดลองหาขนาดเม็ดวัสดุโดยผ่าน ตะแกรงแบบถ้ำ



รูปที่ ข.21 การแยกดินที่ผ่านตะแกรงเบอร์ต่างๆ



รูปที่ ข.22 การดินที่ล้างตะแกรงเบอร์4



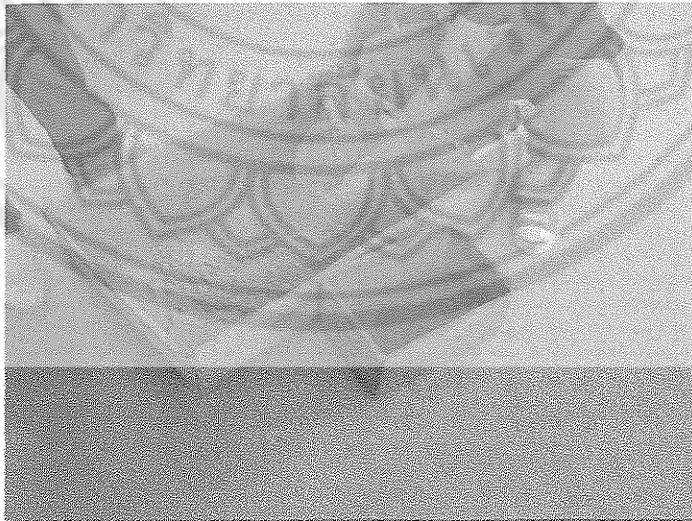
รูปที่ ข.23 DATA ต่างๆของกรมทางหลวง



รูปที่ ข.24 การร่อนดินเพื่อทำCompaction Test



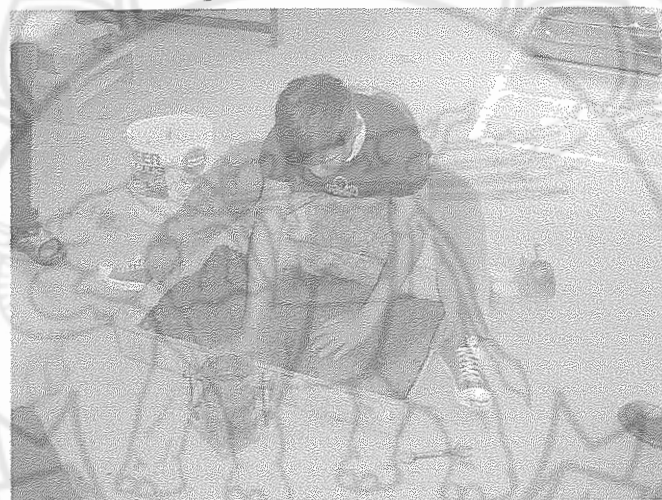
รูปที่ ข.25 บริเวณห้อง LAB กรมทางหลวงที่4



รูปที่ ข.26 การผสม ดินกับน้ำ



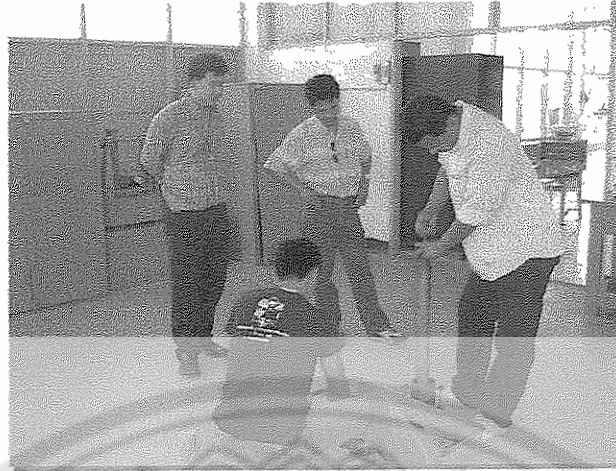
รูปที่ ข.27 การ Proctor ดิน



รูปที่ ข.28 การผสมดินตัวอย่างกับปูนซีเมนต์



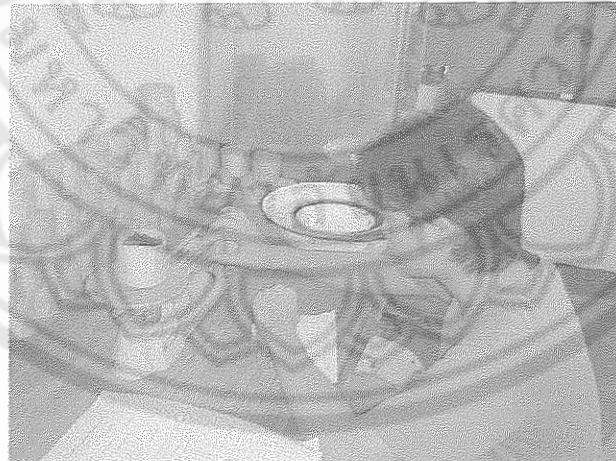
รูปที่ ข.29 การ Proctor ดินที่ผสมกับปูนซีเมนต์แล้ว



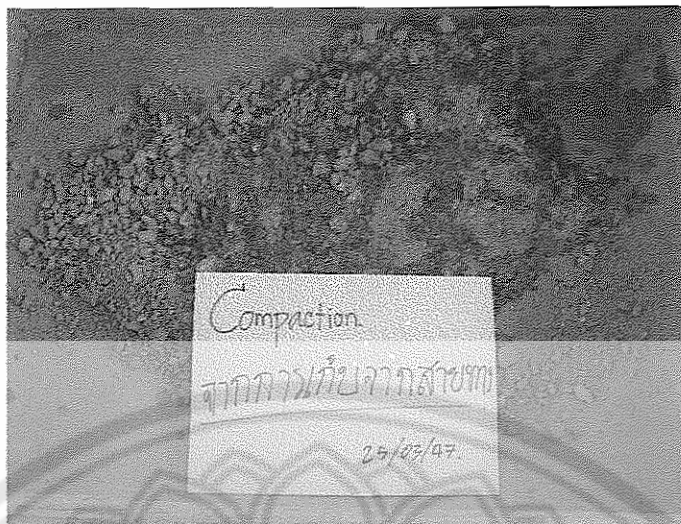
รูปที่ ข.30 การ Check Proctor ขณะอัดดิน



รูปที่ ข.31 ตัวอย่างดินชุดที่2เมื่อผสมกับซีเมนต์



รูปที่ ข.32 การหาค่า Density และ Moisture Content

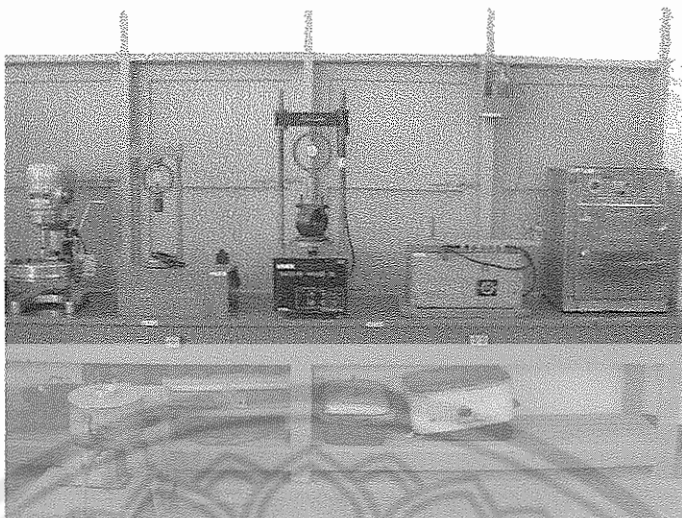


รูปที่ ข.33 ตัวอย่างดินชุดที่2เมื่อผสมกับซีเมนต์



รูปที่ ข.34 บริเวณที่เก็บตัวอย่าง





รูปที่ ข.35 อุปกรณ์ต่างๆของLABกรมทางฯ



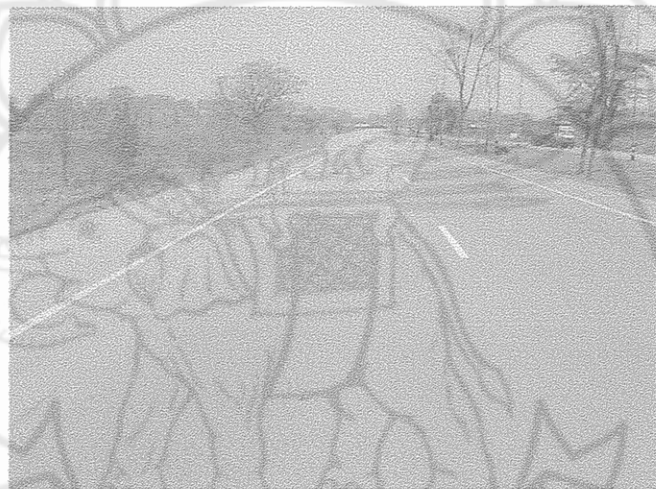
รูปที่ ข.36ผิวของดินทั้งสองชุด ซ้ำชุดที่1 ขวาชุดที่2



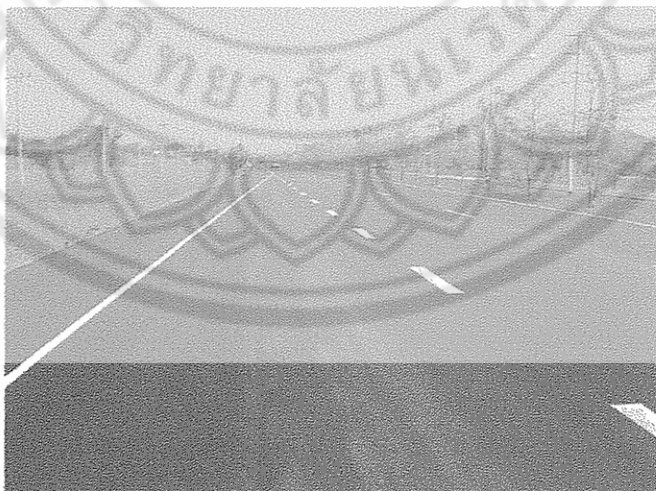
รูปที่ ข.37การjack ตัวอย่างออกจาก Mold



รูปที่ ข.38 ลักษณะการบ่มฝนของแท่งตัวอย่าง



รูปที่ ข.39 สภาพถนนก่อนถูกปรับปรุง โดยวิธีการปรับปรุงชั้นทางเดิมในที่  
(Pavement In-Place Recycling)



รูปที่ ข.40 สภาพถนนหลังจากถูกปรับปรุง โดยวิธีการปรับปรุงชั้นทางเดิมในที่  
(Pavement In-Place Recycling)