

ภาคผนวก

ตารางผนวก ก. ความถ่วงจำเพาะของปูนซีเมนต์

ตัวอย่าง		1	2	3
ค่า (มก.) ของน้ำมันก๊าดในคอนแรก	n1	250	250.5	250
น้ำหนักของตัวอย่างปูนซีเมนต์ (g)	A	65	65	65
ค่า (มก.) ของน้ำมันก๊าดในคอนหลังใส่ปูนซีเมนต์	n2	270.8	271.2	270.8
ถพ.ของปูนซีเมนต์ $A/(n2-n1)$		3.12	3.14	3.13
ถพ.ของปูนซีเมนต์เฉลี่ย		3.13		

ตารางผนวก ข. ความถ่วงจำเพาะของซีเมนต์แกลบ

ตัวอย่าง		1	2	3
ค่า (มก.) ของน้ำมันก๊าดในคอนแรก	n1	250.4	250.7	250.5
น้ำหนักของตัวอย่างซีเมนต์แกลบ (g)	A	45	45	45
ค่า (มก.) ของน้ำมันก๊าดในคอนหลังใส่ซีเมนต์แกลบ	n2	271.9	272.1	271.8
ถพ.ของซีเมนต์แกลบ $A/(n2-n1)$		2.09	2.10	2.11
ถพ.ของซีเมนต์แกลบเฉลี่ย		2.10		

ตารางผนวก ค. ความถ่วงจำเพาะของซีเมนต์ลอย

ตัวอย่าง		1	2	3
ค่า (มก.) ของน้ำมันก๊าดในคอนแรก	n1	250.6	250.4	250.5
น้ำหนักของตัวอย่างซีเมนต์ลอย (g)	A	64	60	60
ค่า (มก.) ของน้ำมันก๊าดในคอนหลังใส่ซีเมนต์ลอย	n2	274.5	272.8	273.0
ถพ.ของซีเมนต์ลอย $A/(n2-n1)$		2.68	2.68	2.67
ถพ.ของซีเมนต์ลอยเฉลี่ย		2.68		

ตารางผนวก ง. ความถ่วงจำเพาะและการดูดซึมของมวลรวมหยาบ

ตัวอย่าง	1	2	3
น้ำหนักวัสดุที่สภาพอบแห้ง+น้ำมันถาด(กรัม)	4677	4862	4638
น้ำหนักถาด (กรัม)	306	277	371
น้ำหนักวัสดุที่สภาพอบแห้ง (กรัม) A	4371	4585	4267
น้ำหนักวัสดุที่สภาพผิวแห้ง+น้ำหนักถาด (กรัม)	4686	4868	4645
น้ำหนักวัสดุที่สภาพผิวแห้ง B	4380	4591	4274
น้ำหนักวัสดุในน้ำ (กรัม) C	2776	2908	2707
ความถ่วงจำเพาะรวม (แห้ง) $A/(B-C)$	2.73	2.72	2.72
% การดูดซึม $(B-A)/A \times 100$	0.21	0.13	0.16
ความถ่วงจำเพาะเฉลี่ย	2.72		
% การดูดซึมเฉลี่ย	0.17		

ตารางผนวก จ. ความถ่วงจำเพาะและการดูดซึมของมวลรวมละเอียด

Flask No.	1	2	3
ปริมาตรของ Flask (ml) (V)	500	500	500
น้ำหนัก Flask + วัสดุที่ S.S.D(g)	676	747	712.5
น้ำหนัก Flask (g)	176	247	212.5
วัสดุที่ S.S.D. (g) (D)	500	500	500
น้ำหนัก Flask+วัสดุที่ S.S.D.+น้ำหนักน้ำ	979	1051	1018
นน.Flask+วัสดุที่ S.S.D.+น้ำหนักน้ำ (หลังแช่ 1 ชม.)	980	1052	1018.5
น้ำหนักน้ำ (กรัม) (W)	303.00	304.00	305.50
น้ำหนักวัสดุที่อบแห้ง (E)	498.50	498.50	498.60
ความถ่วงจำเพาะรวม(แห้ง) $E/(V-W)$	2.53	2.54	2.56
% การดูดซึม $(D-E)/E \times 100$	0.30	0.30	0.28
ความถ่วงจำเพาะเฉลี่ย	2.54		
% การดูดซึมเฉลี่ย	0.29		

ตารางผนวก จ. ขนาดผลของมวลรวมหยาบ

ขนาดของ ตะแกรง (เบอร์)	น้ำหนักที่ค้าง (กรัม)	ร้อยละที่ค้าง (เปอร์เซ็นต์)	ร้อยละค้าง สะสม (เปอร์เซ็นต์)	ร้อยละผ่าน สะสม (เปอร์เซ็นต์)
1"	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	3660	32.82	32.82	67.18
3/8"	3900	34.98	67.80	32.20
4	3550	31.84	99.64	0.36
ถัด	40	0.36	100.00	0.00

ตารางผนวก ข. ขนาดผลของมวลรวมละเอียด

ขนาดของ ตะแกรง (เบอร์)	น้ำหนักที่ค้าง (กรัม)	ร้อยละที่ค้าง (เปอร์เซ็นต์)	ร้อยละค้าง สะสม (เปอร์เซ็นต์)	ร้อยละผ่าน สะสม (เปอร์เซ็นต์)
4	10.00	2.00	0.20	99.80
8	60.20	12.04	14.04	85.96
16	98.00	19.60	33.64	66.36
30	104.00	20.80	54.44	45.56
50	100.00	20.00	74.44	25.56
100	115.50	23.10	97.54	2.46
200	9.50	1.90	99.44	0.56
ถัด	2.80	0.56	100.00	0.00

ค่าโมดูลัสความละเอียด = 2.74

ตารางผนวก ข. การคำนวณปฏิภาคส่วนผสมของRCC ตามวิธีของ ACI 207.5R-89

ส่วนผสมที่ 1 (C : RHA : FA = 100 : 0 : 0)

คุณสมบัติของวัสดุ

- มวลรวมหยาบ	→	ขนาดใหญ่สุดของมวลรวม(MSA)	=	1/2"
		ความถ่วงจำเพาะ	=	2.72
- มวลรวมละเอียด	→	โมดูลัสความละเอียด	=	2.24
		ความถ่วงจำเพาะ	=	2.54
- ปูนซีเมนต์	→	ความถ่วงจำเพาะ	=	3.13
- ซีเมนต์กลบ	→	ความถ่วงจำเพาะ	=	2.10
- ซีเมนต์ลอย	→	ความถ่วงจำเพาะ	=	2.68

การออกแบบ

- กำหนดปริมาณเพสต์ที่น้อยที่สุด (Minimum Paste Volume , Pv)

$$Pv = 0.400$$
- กำหนดอัตราส่วนผสมของ (ซีเมนต์กลบ + ซีเมนต์ลอย) / ปูนซีเมนต์ (p/c)

$$p/c = 0.000 \text{ โดยน้ำหนัก} \quad 0.000 \text{ โดยปริมาตร}$$
- กำหนดอัตราส่วนของน้ำ : วัสดุเชื่อมประสาน (Water to Cementitious Material Ratio, w/(c+p))

$$w/(c+p) = 0.720 \text{ โดยน้ำหนัก} \quad 2.254 \text{ โดยปริมาตร}$$
- กำหนดปริมาณของมวลรวมหยาบที่ใช้ (Volume of Coarse Aggregate , Vca)

$$Vca = 52.000 \% \text{ โดยปริมาตร สำหรับมวลรวมที่มีขนาดใหญ่ที่สุด 1/2"}$$
- คำนวณปริมาตรของมอร์ตาร์ (Volume of Air Free Mortar , Vm) กำหนด 2% entrapped air

$$Vm = Cv*(0.98) - Vca = 0.460 \text{ ลบ.ม.}$$
- คำนวณปริมาตรของเพสต์ (Air - Free Paste Volume , Vpaste)

$$Vpaste = Vm*(Pv) = 0.184 \text{ ลบ.ม.}$$
- คำนวณปริมาตรของมวลรวมละเอียด (Vfa)

$$Vfa = Vm - Vpaste = 0.276 \text{ ลบ.ม.}$$
- คำนวณปริมาตรน้ำ (Water Volume , Vw)

$$Vw = Vpaste*(w/(c+p))/(1+w/(c+p)) = 0.127 \text{ ลบ.ม.}$$
- คำนวณหาปริมาณปูนซีเมนต์ (Vc)

$$Vc = Vw/(w/(c+p))(1+p/c) = 0.057 \text{ ลบ.ม.}$$
- คำนวณหาปริมาณของซีเมนต์กลบ (Vrha)

$$Vrha = Vc*(p(rha)/c) = 0.000 \text{ ลบ.ม.}$$
- คำนวณหาปริมาณของซีเมนต์ลอย (Vfa)

$$Vfa = Vc*(p(fa)/c) = 0.000 \text{ ลบ.ม.}$$

สรุป

วัสดุ	โดยน้ำหนัก (กก./ลบ.ม.)	โดยปริมาตร (ลบ.ม.)
น้ำ	127.447	0.127
ปูนซีเมนต์	177.010	0.057
ซีเมนต์กลบ	0.000	0.000
ซีเมนต์ลอย	0.000	0.000
มวลรวมหยาบ	1414.400	0.520
มวลรวมละเอียด	701.040	0.276
อากาศ	-	0.147

ตารางผนวก ข. การคำนวณปริมาณส่วนผสมของRCC ตามวิธีของ ACI 207.5R-89

ส่วนผสมที่ 2 (C : RHA : FA = 80 : 20 : 0)

คุณสมบัติของวัสดุ

- มวลรวมหยาบ	ขนาดใหญ่สุดของมวลรวม(MSA)	= 1/2"
	ความถ่วงจำเพาะ	= 2.72
- มวลรวมละเอียด	โมดูลัสความละเอียด	= 2.24
	ความถ่วงจำเพาะ	= 2.54
- ปูนซีเมนต์	ความถ่วงจำเพาะ	= 3.13
- ซีเมนต์กลบ	ความถ่วงจำเพาะ	= 2.10
- ซีเมนต์ลอย	ความถ่วงจำเพาะ	= 2.68

การออกแบบ

1. กำหนดปริมาณเฟสค์ที่น้อยที่สุด(Minimum Paste Volume , Pv)

$$P_v = 0.400$$

2. กำหนดอัตราส่วนผสมของ(ซีเมนต์กลบ + ซีเมนต์ลอย) / ปูนซีเมนต์ (p/c)

$$p/c = 0.250 \text{ โดยน้ำหนัก} \quad 0.373 \text{ โดยปริมาตร}$$

3. กำหนดอัตราส่วนของน้ำ : วัสดุเชื่อมประสาน (Water to Cementitious Material Ratio, w/(c+p))

$$w/(c+p) = 0.720 \text{ โดยน้ำหนัก} \quad 2.052 \text{ โดยปริมาตร}$$

4. กำหนดปริมาณของมวลรวมหยาบที่ใช้ (Volume of Coarse Aggregate , Vca)

$$V_{ca} = 52.000 \% \text{ โดยปริมาตร สำหรับมวลรวมที่มีขนาดใหญ่ที่สุด 1/2"} \quad 0.184 \text{ ลบ.ม.}$$

5. คำนวณปริมาตรของมอร์ต้า (Volume of Air Free Mortar , Vm) กำหนด 2% entrapped air

$$V_m = C_v(0.98) - V_{ca} = 0.460 \text{ ลบ.ม.}$$

6. คำนวณปริมาตรของเฟสค์ (Air - Free Paste Volume , Vpaste)

$$V_{paste} = V_m(P_v) = 0.184 \text{ ลบ.ม.}$$

7. คำนวณปริมาตรของมวลรวมละเอียด (Vfa)

$$V_{fa} = V_m - V_{paste} = 0.276 \text{ ลบ.ม.}$$

8. คำนวณปริมาณน้ำ (Water Volume , Vw)

$$V_w = V_{paste}(w/(c+p))/(1+w/(c+p)) = 0.124 \text{ ลบ.ม.}$$

9. คำนวณหาปริมาณปูนซีเมนต์ (Vc)

$$V_c = V_w/(w/(c+p))(1+p/c) = 0.044 \text{ ลบ.ม.}$$

10. คำนวณหาปริมาณของซีเมนต์กลบ (Vrha)

$$V_{rha} = V_c(p(rha)/c) = 0.016 \text{ ลบ.ม.}$$

11. คำนวณหาปริมาณของซีเมนต์ลอย (Vfa)

$$V_{fa} = V_c(p(fa)/c) = 0.000 \text{ ลบ.ม.}$$

สรุป

วัสดุ	โดยน้ำหนัก (กก./ลบ.ม.)	โดยปริมาตร (ลบ.ม.)
น้ำ	123.717	0.124
ปูนซีเมนต์	137.464	0.044
ซีเมนต์กลบ	34.366	0.016
ซีเมนต์ลอย	0.000	0.000
มวลรวมหยาบ	1414.400	0.520
มวลรวมละเอียด	701.040	0.276
อากาศ	-	0.144

ตารางผนวก ข. การคำนวณปริมาณส่วนผสมของRCC ตามวิธีของ ACI 207.5R-89

ส่วนผสมที่ 3 (C : RHA : FA = 80 : 0 : 20)

คุณสมบัติของวัสดุ

- มวลรวมหยาบ	➔	ขนาดใหญ่สุดของมวลรวม(MSA)	=	1/2"
- มวลรวมละเอียด	➔	ความถ่วงจำเพาะ	=	2.72
		โมดูลัสความละเอียด	=	2.24
- ปูนซีเมนต์	➔	ความถ่วงจำเพาะ	=	2.54
- ซีเมนต์กลบ	➔	ความถ่วงจำเพาะ	=	3.13
- ซีเมนต์ลอย	➔	ความถ่วงจำเพาะ	=	2.10
			=	2.68

การออกแบบ

- กำหนดปริมาณเพสต์ที่น้อยที่สุด (Minimum Paste Volume, P_v)
 $P_v = 0.400$
- กำหนดอัตราส่วนผสมของ (ซีเมนต์กลบ + ซีเมนต์ลอย) / ปูนซีเมนต์ (p/c)
 $p/c = 0.250$ โดยน้ำหนัก 0.292 โดยปริมาตร
- กำหนดอัตราส่วนของน้ำ : วัสดุเชื่อมประสาน (Water to Cementitious Material Ratio, $w/(c+p)$)
 $w/(c+p) = 0.720$ โดยน้ำหนัก 2.180 โดยปริมาตร
- กำหนดปริมาณของมวลรวมหยาบที่ใช้ (Volume of Coarse Aggregate, V_{ca})
 $V_{ca} = 52.000$ % โดยปริมาตร สำหรับมวลรวมที่มีขนาดใหญ่ที่สุด 1/2"
- คำนวณปริมาตรของมอร์ตาร์ (Volume of Air Free Mortar, V_m) กำหนด 2% entrapped air
 $V_m = C_v(0.98) - V_{ca} = 0.460$ ลบ.ม.
- คำนวณปริมาตรของเพสต์ (Air - Free Paste Volume, V_{paste})
 $V_{paste} = V_m(P_v) = 0.184$ ลบ.ม.
- คำนวณปริมาตรของมวลรวมละเอียด (V_{fa})
 $V_{fa} = V_m - V_{paste} = 0.276$ ลบ.ม.
- คำนวณปริมาณน้ำ (Water Volume, V_w)
 $V_w = V_{paste}(w/(c+p))/(1+w/(c+p)) = 0.126$ ลบ.ม.
- คำนวณหาปริมาณปูนซีเมนต์ (V_c)
 $V_c = V_w/(w/(c+p))(1+p/c) = 0.045$ ลบ.ม.
- คำนวณหาปริมาณของซีเมนต์กลบ (V_{rha})
 $V_{rha} = V_c(p(rha)/c) = 0.000$ ลบ.ม.
- คำนวณหาปริมาณของซีเมนต์ลอย (V_{fa})
 $V_{fa} = V_c(p(fa)/c) = 0.013$ ลบ.ม.

สรุป

วัสดุ	โดยน้ำหนัก (กก./ลบ.ม.)	โดยปริมาตร (ลบ.ม.)
น้ำ	126.145	0.126
ปูนซีเมนต์	140.161	0.045
ซีเมนต์กลบ	0.000	0.000
ซีเมนต์ลอย	35.040	0.013
มวลรวมหยาบ	1414.400	0.520
มวลรวมละเอียด	701.040	0.276
อากาศ	-	0.146

ตารางผนวก ข. การคำนวณปริมาณส่วนผสมของRCC ตามวิธีของ ACI 207.5R-89

ส่วนผสมที่ 4 (C : RHA : FA = 60 : 40 : 0)

คุณสมบัติของวัสดุ

- มวลรวมหยาบ	ขนาดใหญ่สุดของมวลรวม(MSA)	=	1/2"
	ความถ่วงจำเพาะ	=	2.72
- มวลรวมละเอียด	โมดูลัสความละเอียด	=	2.24
	ความถ่วงจำเพาะ	=	2.54
- ปูนซีเมนต์	ความถ่วงจำเพาะ	=	3.13
- ซีเมนต์กลบ	ความถ่วงจำเพาะ	=	2.10
- ซีเมนต์ลอย	ความถ่วงจำเพาะ	=	2.68

การออกแบบ

- กำหนดปริมาณเพสต์ที่น้อยที่สุด(Minimum Paste Volume , Pv)

$$Pv = 0.400$$
- กำหนดอัตราส่วนผสมของ(ซีเมนต์กลบ + ซีเมนต์ลอย) / ปูนซีเมนต์ (p/c)

$$p/c = 0.667 \text{ โดยน้ำหนัก} \quad 0.994 \text{ โดยปริมาตร}$$
- กำหนดอัตราส่วนของน้ำ : วัสดุเชื่อมประสาน (Water to Cementitious Material Ratio, w/(c+p))

$$w/(c+p) = 0.720 \text{ โดยน้ำหนัก} \quad 1.884 \text{ โดยปริมาตร}$$
- กำหนดปริมาณของมวลรวมหยาบที่ใช้ (Volume of Coarse Aggregate , Vca)

$$Vca = 52.000 \% \text{ โดยปริมาตร สำหรับมวลรวมที่มีขนาดใหญ่ที่สุด 1/2"}$$
- คำนวณปริมาตรของมอร์ตาร์ (Volume of Air Free Mortar , Vm) กำหนด 2% entrapped air

$$Vm = Cv*(0.98) - Vcu = 0.460 \text{ ลบ.ม.}$$
- คำนวณปริมาตรของเพสต์ (Air - Free Paste Volume , Vpaste)

$$Vpaste = Vm*(Pv) = 0.184 \text{ ลบ.ม.}$$
- คำนวณปริมาตรของมวลรวมละเอียด (Vfa)

$$Vfa = Vm - Vpaste = 0.276 \text{ ลบ.ม.}$$
- คำนวณปริมาณน้ำ (Water Volume , Vw)

$$Vw = Vpaste*(w/(c+p))/(1+w/(c+p)) = 0.120 \text{ ลบ.ม.}$$
- คำนวณหาปริมาณปูนซีเมนต์ (Vc)

$$Vc = Vw/(w/(c+p))(1+p/c) = 0.032 \text{ ลบ.ม.}$$
- คำนวณหาปริมาณของซีเมนต์กลบ (Vrha)

$$Vrha = Vc*(p(rha)/c) = 0.032 \text{ ลบ.ม.}$$
- คำนวณหาปริมาณของซีเมนต์ลอย (Vfa)

$$Vfa = Vc*(p(fa)/c) = 0.000 \text{ ลบ.ม.}$$

สรุป	วัสดุ	โดยน้ำหนัก (กก./ลบ.ม.)	โดยปริมาตร (ลบ.ม.)
	น้ำ	120.199	0.120
	ปูนซีเมนต์	100.166	0.032
	ซีเมนต์กลบ	66.777	0.032
	ซีเมนต์ลอย	0.000	0.000
	มวลรวมหยาบ	1414.400	0.520
	มวลรวมละเอียด	701.040	0.276
	อากาศ	-	0.140

ตารางผนวก ข. การคำนวณปฏิภาคส่วนผสมของRCC ตามวิธีของ ACI 207.5R-89

ส่วนผสมที่ 5 (C : RHA : FA = 60 : 20 : 20)

คุณสมบัติของวัสดุ

- มวลรวมหยาบ ----->	ขนาดใหญ่สุดของมวลรวม(MSA)	=	1/2"
	ความถ่วงจำเพาะ	=	2.72
- มวลรวมละเอียด ----->	โมดูลัสความละเอียด	=	2.24
	ความถ่วงจำเพาะ	=	2.54
- ปูนซีเมนต์ ----->	ความถ่วงจำเพาะ	=	3.13
- ซีเมนต์กลบ ----->	ความถ่วงจำเพาะ	=	2.10
- ซีเมนต์ลอย ----->	ความถ่วงจำเพาะ	=	2.68

การออกแบบ

- กำหนดปริมาณเพสต์ที่น้อยที่สุด(Minimum Paste Volume , Pv)
 $Pv = 0.400$
- กำหนดอัตราส่วนผสมของ(ซีเมนต์กลบ + ซีเมนต์ลอย) / ปูนซีเมนต์ (p/c)
 $p/c = 0.667$ โดยน้ำหนัก 0.886 โดยปริมาตร
- กำหนดอัตราส่วนของน้ำ : วัสดุเชื่อมประสาน (Water to Cementitious Material Ratio,w/(c+p))
 $w/(c+p) = 0.720$ โดยน้ำหนัก 1.991 โดยปริมาตร
- กำหนดปริมาณของมวลรวมหยาบที่ใช้ (Volume of Coarse Aggregate , Vca)
 $Vca = 52.000$ % โดยปริมาตร สำหรับมวลรวมที่มีขนาดใหญ่มากที่สุด 1/2"
- คำนวณปริมาตรของมอร์ตาร์ (Volume of Air Free Mortar , Vm) กำหนด 2% entrapped air
 $Vm = Cv*(0.98) - Vca = 0.460$ ลบ.ม.
- คำนวณปริมาตรของเพสต์ (Air - Free Paste Volume , Vpaste)
 $Vpaste = Vm*(Pv) = 0.184$ ลบ.ม.
- คำนวณปริมาตรของมวลรวมละเอียด (Vfa)
 $Vfa = Vm - Vpaste = 0.276$ ลบ.ม.
- คำนวณปริมาณน้ำ (Water Volume , Vw)
 $Vw = Vpaste*(w/(c+p))/(1+w/(c+p)) = 0.122$ ลบ.ม.
- คำนวณหาปริมาณปูนซีเมนต์ (Vc)
 $Vc = Vw/(w/(c+p))(1+p/c) = 0.033$ ลบ.ม.
- คำนวณหาปริมาณของซีเมนต์กลบ (Vrha)
 $Vrha = Vc*(p(rha)/c) = 0.016$ ลบ.ม.
- คำนวณหาปริมาณของซีเมนต์ลอย (Vfa)
 $Vfa = Vc*(p(fa)/c) = 0.013$ ลบ.ม.

สรุป

วัสดุ	โดยน้ำหนัก (กก./ลบ.ม.)	โดยปริมาตร (ลบ.ม.)
น้ำ	122.490	0.122
ปูนซีเมนต์	102.075	0.033
ซีเมนต์กลบ	34.025	0.016
ซีเมนต์ลอย	34.025	0.013
มวลรวมหยาบ	1414.400	0.520
มวลรวมละเอียด	701.040	0.276
อากาศ	-	0.142

ตารางผนวก ๕. การคำนวณปริมาณส่วนผสมของRCC ตามวิธีของ ACI 207.5R-89

ส่วนผสมที่ 6 (C : RHA : FA = 60 : 0 : 40)

คุณสมบัติของวัสดุ

- มวลรวมหยาบ

- มวลรวมละเอียด

- ปูนซีเมนต์

- ซีเมนต์กลบ

- ซีเมนต์ลอย

ขนาดใหญ่สุดของมวลรวม(MSA)

ความถี่จําเพาะ

โมดูลัสความละเอียด

ความถี่จําเพาะ

ความถี่จําเพาะ

ความถี่จําเพาะ

ความถี่จําเพาะ

= 1/2"

= 2.72

= 2.24

= 2.54

= 3.13

= 2.10

= 2.68

การออกแบบ

1. กำหนดปริมาณเพสต์ที่น้อยที่สุด(Minimum Paste Volume, Pv)
Pv = 0.400

2. กำหนดอัตราส่วนผสมของซีเมนต์กลบ + ซีเมนต์ลอย / ปูนซีเมนต์ (p/c)
p/c = 0.667 โดยน้ำหนัก

3. กำหนดอัตราส่วนของน้ำ : วัสดุเชื่อมประสาน (Water to Cementitious Material Ratio, w/(c+p))
w/(c+p) = 0.720 โดยน้ำหนัก

4. กำหนดปริมาณของมวลรวมหยาบที่ใช้ (Volume of Coarse Aggregate, Vca)
Vca = 52.000 % โดยปริมาตร สำหรับมวลรวมที่มีขนาดใหญ่ที่สุด 1/2"

5. กำหนดปริมาตรของมอร์ต้า (Volume of Air Free Mortar, Vm) กำหนด 2% entrapped air
Vm = Cv*(0.98) - Vca = 0.460 ลบ.ม.

6. กำหนดปริมาตรของเพสต์ (Air - Free Paste Volume, Vpaste)
Vpaste = Vm*(Pv) = 0.184 ลบ.ม.

7. กำหนดปริมาตรของมวลรวมละเอียด (Vfa)
Vfa = Vm - Vpaste = 0.276 ลบ.ม.

8. กำหนดปริมาณน้ำ (Water Volume, Vw)
Vw = Vpaste*(w/(c+p))/(1+w/(c+p)) = 0.125 ลบ.ม.

9. กำหนดหาปริมาณปูนซีเมนต์ (Vc)
Vc = Vw/(w/(c+p))(1+p/c) = 0.033 ลบ.ม.

10. กำหนดหาปริมาณของซีเมนต์กลบ (Vrha)
Vrha = Vc*(p(rha)/c) = 0.000 ลบ.ม.

11. กำหนดหาปริมาณของซีเมนต์ลอย (Vfa)
Vfa = Vc*(p(fa)/c) = 0.026 ลบ.ม.

สรุป

วัสดุ	โดยน้ำหนัก (กก./ลบ.ม.)	โดยปริมาตร (ลบ.ม.)
น้ำ	124.870	0.125
ปูนซีเมนต์	104.058	0.033
ซีเมนต์กลบ	0.000	0.000
ซีเมนต์ลอย	69.372	0.026
มวลรวมหยาบ	1414.400	0.520
มวลรวมละเอียด	701.040	0.276
อากาศ		0.145

ตารางผนวก ข. การคำนวณปริมาณส่วนผสมของRCC ตามวิธีของ ACI 207.5R-89

ส่วนผสมที่ 6 (C : RHA : FA = 60 : 0 : 40)

คุณสมบัติของวัสดุ

- มวลรวมหยาบ	ขนาดใหญ่สุดของมวลรวม(MSA)	= 1/2"
	ความถ่วงจำเพาะ	= 2.72
- มวลรวมละเอียด	โมดูลัสความละเอียด	= 2.24
	ความถ่วงจำเพาะ	= 2.54
- ปูนซีเมนต์	ความถ่วงจำเพาะ	= 3.13
- ซีเมนต์กลบ	ความถ่วงจำเพาะ	= 2.10
- ซีเมนต์ลอย	ความถ่วงจำเพาะ	= 2.68

การออกแบบ

- กำหนดปริมาณพาสต์ที่น้อยที่สุด (Minimum Paste Volume, P_v)
 $P_v = 0.400$
- กำหนดอัตราส่วนผสมของ (ซีเมนต์กลบ + ซีเมนต์ลอย) / ปูนซีเมนต์ (p/c)
 $p/c = 0.667$ โดยน้ำหนัก 0.779 โดยปริมาตร
- กำหนดอัตราส่วนของน้ำ : วัสดุเชื่อมประสาน (Water to Cementitious Material Ratio, $w/(c+p)$)
 $w/(c+p) = 0.720$ โดยน้ำหนัก 2.112 โดยปริมาตร
- กำหนดปริมาณของมวลรวมหยาบที่ใช้ (Volume of Coarse Aggregate, V_{ca})
 $V_{ca} = 52.000$ % โดยปริมาตร สำหรับมวลรวมที่มีขนาดใหญ่ที่สุด 1/2"
- คำนวณปริมาตรของมอร์ตาร์ (Volume of Air Free Mortar, V_m) กำหนด 2% entrapped air
 $V_m = C_v(0.98) - V_{ca} = 0.460$ ลบ.ม.
- คำนวณปริมาตรของพาสต์ (Air - Free Paste Volume, V_{paste})
 $V_{paste} = V_m(P_v) = 0.184$ ลบ.ม.
- คำนวณปริมาตรของมวลรวมละเอียด (V_{fa})
 $V_{fa} = V_m - V_{paste} = 0.276$ ลบ.ม.
- คำนวณปริมาณน้ำ (Water Volume, V_w)
 $V_w = V_{paste}(w/(c+p))/(1+w/(c+p)) = 0.125$ ลบ.ม.
- คำนวณหาปริมาณปูนซีเมนต์ (V_c)
 $V_c = V_w/(w/(c+p))(1+p/c) = 0.033$ ลบ.ม.
- คำนวณหาปริมาณของซีเมนต์กลบ (V_{rha})
 $V_{rha} = V_c(p(rha)/c) = 0.000$ ลบ.ม.
- คำนวณหาปริมาณของซีเมนต์ลอย (V_{fa})
 $V_{fa} = V_c(p(fa)/c) = 0.026$ ลบ.ม.

สรุป

วัสดุ	โดยน้ำหนัก (กก./ลบ.ม.)	โดยปริมาตร (ลบ.ม.)
น้ำ	124.870	0.125
ปูนซีเมนต์	104.058	0.033
ซีเมนต์กลบ	0.000	0.000
ซีเมนต์ลอย	69.372	0.026
มวลรวมหยาบ	1414.400	0.520
มวลรวมละเอียด	701.040	0.276
อากาศ	-	0.145

ตารางผนวก ๗. บัญชีส่วนผสมของ Roller Compacted Concrete

ส่วนผสมที่	C : RHA : FA	มวลรวมหยาบ (กก./ลบ.ม.)	มวลรวมละเอียด (กก./ลบ.ม.)	ปูนซีเมนต์ (กก./ลบ.ม.)	ซีเมนต์กลับ (กก./ลบ.ม.)	ซีเมนต์ลอย (กก./ลบ.ม.)
1	100 : 0 : 0	1414.4	701.04	177.01	0	0
2	80 : 20 : 0	1414.4	701.04	137.46	34.37	0
3	80 : 0 : 20	1414.4	701.04	140.16	0	35.04
4	60 : 40 : 0	1414.4	701.04	100.17	66.78	0
5	60 : 20 : 20	1414.4	701.04	102.08	34.03	34.03
6	60 : 0 : 40	1414.4	701.04	104.06	0	69.37

ตารางผนวก ๑. ผลการทดสอบกำลังรับแรงอัดของแท่งตัวอย่าง Roller Compacted Concrete

ส่วนผสมที่	C:RHA:FA	ปริมาณน้ำ (เปอร์เซ็นต์)	กำลังรับแรงอัดที่อายุ 7 วัน			กำลังรับแรงอัดที่อายุ 28 วัน			กำลังรับแรงอัดที่อายุ 90 วัน		
			ของแท่งตัวอย่างที่ (กก./ตร.ซม.)			ของแท่งตัวอย่างที่ (กก./ตร.ซม.)			ของแท่งตัวอย่างที่ (กก./ตร.ซม.)		
			1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	100:0:0	4	143	147	149	211	220	206	*	*	*
		5	162	181	155	254	254	267	260	213	263
		6	149	152	153	221	221	239	240	224	236
		7	112	113	110	190	190	187	198	195	202
2	80:20:0	4	112	117	110	171	181	170	*	*	*
		5	150	128	133	181	215	147	191	196	232
		6	133	115	110	184	166	154	171	179	187
		7	104	105	104	123	127	121	164	154	158
3	80:0:20	4	154	131	143	146	195	151	*	*	*
		5	162	174	160	204	200	210	218	233	226
		6	151	149	150	181	171	159	212	199	218
		7	94	117	116	150	127	129	182	166	189

หมายเหตุ 1. C:RHA:FA = ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ : ซีเมนต์ : ซีเถ้าลอย

2. * = ไม่ได้ทำการทดสอบ

3. ปริมาณน้ำ 4 % เป็นผลการทดสอบเพิ่มเติม เพื่อใช้ประกอบการหาค่าปริมาณน้ำที่เหมาะสมของเส้นกราฟกำลังรับแรงอัด

ตารางผนวก ญ. ผลการทดสอบกำลังรับแรงอัดของแท่งตัวอย่าง Roller Compacted Concrete (ต่อ)

ตัวผสมที่	C:RHA:FA	ปริมาณน้ำ (เปอร์เซ็นต์)	กำลังรับแรงอัดที่อายุ 7 วัน			กำลังรับแรงอัดที่อายุ 28 วัน			กำลังรับแรงอัดที่อายุ 90 วัน		
			ของแท่งตัวอย่างที่ (กก./ตร.ซม.)			ของแท่งตัวอย่างที่ (กก./ตร.ซม.)			ของแท่งตัวอย่างที่ (กก./ตร.ซม.)		
			1	2	3	1	2	3	1	2	3
4	60:40:0	4	84	84	85	109	96	105	*	*	*
		5	88	76	89	131	136	132	136	146	157
		6	81	84	83	95	119	115	131	115	123
		7	77	80	82	96	102	90	117	122	127
5	60:20:20	4	121	109	121	139	141	138	*	*	*
		5	157	158	156	181	179	181	226	231	204
		6	125	106	131	148	149	152	190	180	172
		7	101	94	97	131	127	129	160	166	156
6	60:0:40	4	112	120	121	197	246	196	*	*	*
		5	162	159	160	216	215	217	253	261	237
		6	125	141	151	180	187	175	222	220	220
		7	101	106	108	140	146	143	196	191	184

หมายเหตุ 1. C:RHA:FA = ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ : ซีเมนต์กลบ : ซีเมนต์ลอย

2. * = ไม่ได้ทำการทดสอบ

3. ปริมาณน้ำ 4 % เป็นผลการทดสอบเพิ่มเติม เพื่อให้ได้ปริมาณที่เหมาะสมของเส้นกราฟกำลัง

12.12.61

-

144

123

122

-

220

181

161

-

50

221

184