



การหาสัดส่วนที่เหมาะสมของการใช้ดินตะกอน เป็นส่วนผสมในการผลิตอิฐ ด้วยการออกแบบการทดลอง

นายจิรัชย์ วงศ์แก่นจันทร์

อ. ณรงค์ เพชรซารี

ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

บทนำ

ในปัจจุบันนั้น ดินตะกอนจากกระบวนการผลิตน้ำประปาไม่ค่อยนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์เท่าที่ควรและการประปาต้องเสียค่าใช้จ่ายในการกำจัดอย่างสิ้นเปลือง ดังนั้นแล้วผู้วิจัยจึงมีความประสงค์ที่จะใช้ดินตะกอนจากการประปาส่วนภูมิภาคสาขาเชียงใหม่ (ชั้นพิเศษ) เป็นส่วนผสมในการผลิตอิฐมอญ เพื่อลดต้นทุนวัตถุดิบในการผลิตอิฐมอญ เป็นแนวทางในการนำไปใช้ในอุตสาหกรรมผลิตอิฐมอญ และ อุตสาหกรรมต่อเนื่องอื่น ๆ ต่อไป

ศึกษากระบวนการผลิตอิฐสามัญ

1

ส่วนผสมของการผลิตอิฐโดยทั่วไป ได้แก่



ผู้วิจัยต้องการทดแทนดินเหนียวด้วยดินตะกอน ดังนั้นจึงหาสัดส่วนที่เหมาะสมที่เป็นไปตามมาตรฐาน มอก. 77-2545



ปัจจัย	รหัส	ระดับของปัจจัย (กรัม)
ดินเหนียว	1	760
	-1	570
ดินตะกอน	1	372
	-1	186
ซีเมนต์	1	280
	-1	186
น้ำ	1	30 (%ของมวลhydratรวม)
	-1	25 (%ของมวลhydratรวม)

ตาราง 2 ปัจจัยและระดับของปัจจัยในการทดลอง

ผลการทดลอง

3

ผสมส่วนผสมทั้งหมดตาม Run Order นำอิฐทั้งหมดเข้าเตาเผาพร้อมกัน เพื่อลดความแปรปรวน นับเป็น 1 บล็อกกึ่ง หลังจากนั้นทำการทดสอบค่าความต้านแรงอัด ได้ผลการทดลองตามตาราง 2

StdOrder	RunOrder	PtType	Blocks	ดินเหนียว	ดินตะกอน	ซีเมนต์	น้ำ	ค่าความต้านแรงอัด
21	1	1	1	-1	-1	1	-1	22.05
9	2	1	1	-1	-1	-1	1	19.90
30	3	1	1	1	-1	1	1	23.85
8	4	1	1	1	1	1	-1	23.50
19	5	1	1	-1	1	-1	-1	19.50
28	6	1	1	1	1	-1	1	26.30
2	7	1	1	1	-1	-1	-1	20.20
22	8	1	1	1	-1	1	-1	20.70
31	9	1	1	-1	1	1	1	23.00
13	10	1	1	-1	-1	1	1	20.60
5	11	1	1	-1	-1	-1	1	18.75
14	12	1	1	1	-1	1	1	23.10
1	13	1	1	-1	-1	-1	-1	18.30
16	14	1	1	1	1	1	1	25.55
29	15	1	1	-1	-1	1	1	21.60

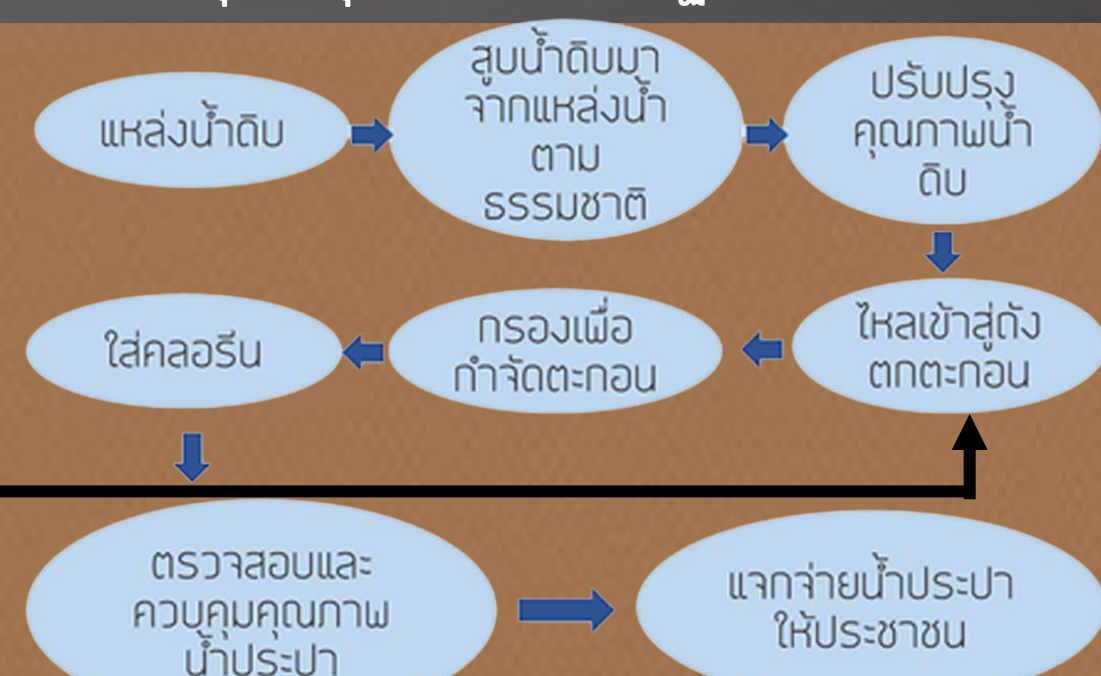
StdOrder	RunOrder	PyType	Blocks	ดินเหนียว	ดินตะกอน	ซีเมนต์	น้ำ	ค่าความต้านแรงอัด
7	16	1	1	-1	1	1	-1	17.70
23	17	1	1	-1	1	1	-1	19.50
10	18	1	1	1	-1	-1	1	23.40
20	19	1	1	1	1	1	-1	22.05
24	20	1	1	1	1	1	-1	23.10
11	21	1	1	-1	1	-1	1	24.10
3	22	1	1	-1	1	-1	-1	18.45
26	23	1	1	1	-1	-1	-1	23.10
12	24	1	1	1	1	-1	1	25.50
6	25	1	1	1	-1	1	-1	20.70
17	26	1	1	-1	-1	-1	-1	17.70
18	27	1	1	1	-1	-1	-1	20.10
25	28	1	1	-1	-1	-1	1	20.10
32	29	1	1	1	1	1	1	25.95
27	30	1	1	-1	1	-1	1	21.60
4	31	1	1	1	1	-1	-1	19.5
15	32	1	1	-1	1	1	1	22.50

ภาพ 2 ผลการทดลองจากการทดสอบค่าความต้านแรงอัด



วัตถุประสงค์

เพื่อหาสัดส่วนที่เหมาะสมในสูตรการผลิตอิฐมอญที่มีคุณภาพตามมาตรฐาน มอก. 77-2545 กำลังต้านแรงอัดเพื่อลดต้นทุนวัตถุดิบในการผลิตอิฐ



ภาพ 1 กระบวนการผลิตน้ำประปา

จากงานวิจัยของดวงกมล สุริยฉัตร และคณะ (2547) แล้วนั้นพบว่าสามารถนำดินตะกอนของเสียจากการผลิตน้ำประปา ดังภาพ 1 มาใช้ทดแทนดินเหนียวในการผลิตอิฐมอญได้ เนื่องจากมีแร่ธาตุที่ใกล้เคียงกัน ดังตารางที่ 1

	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	MnO
ดินเหนียว	55.53	0.77	24.44	5.30	0.42	0.37	<0.10	2.26	0.09
ดินตะกอน	52.62	0.81	24.40	5.90	0.79	0.44	0.24	1.61	0.10

ตาราง 1 แร่ธาตุในดินเหนียวและดินตะกอน

ออกแบบการทดลอง

2

ดำเนินการทดลองโดยใช้การทดลองแบบ “ฟูลแฟกทอเรียล 2 ระดับ 4 ปัจจัย” จะได้จำนวนการทดลอง 32 การทดลอง ดังตาราง 2

เปรียบเทียบต้นทุนอิฐก่อน-หลังการปรับปรุง

4

ประเภท	ก่อนปรับปรุง		หลังปรับปรุง	
	กรัม	บาท	กรัม	บาท
ดินเหนียว	950	0.7125	760	0.57
ซีเมนต์	280	0.28	280	0.28
ดินตะกอน	0	0	372	0.13
น้ำ	370	0.0031	381	0.0032
ค่าความต้านแรงอัดเฉลี่ย (เมกะปาสกาล)	28		23	
มูลค่าต้นทุนต่อก้อน (บาท)	0.996		0.983	

ตาราง 3 ต้นทุนอิฐก่อน-หลังการปรับปรุง

จากตาราง 3 แสดงให้เห็นว่าการใช้ดินตะกอนน้ำประปาจะลดต้นทุนได้ 0.013 บาท ต่อก้อน หรือลดต้นทุนได้ถึงอาทิตย์ละ 208 บาท ต่อก้อน 16,000 ก้อน