

บทที่ 4

ผลการทดสอบและวิเคราะห์ผล

1. ผลการทดสอบคุณสมบัติพื้นฐานทางด้านวิศวกรรม

1.1 ผลการทดสอบหาค่า ชีดการไหลตัวและขีดความอ่อนตัวของดิน (Atterberg Limit)

การทดสอบหาค่า ชีดการไหลตัวและขีดความอ่อนตัวของดิน (Atterberg Limit) ผลการทดสอบที่ได้ คือ ค่า ชีดการไหลตัว (Liquid Limit) เท่ากับ 47.9 ค่าขีดความอ่อนตัวของดิน (Plastic Limit) เท่ากับ 32.10 ค่าดัชนีความเหนียว (Plastic Index ; PI) เท่ากับ 15.8 ซึ่งมีรายละเอียดดังตารางที่ 12 ในภาคผนวก ก.

1.2 ผลการทดสอบหาค่าปริมาณความชื้น (Water Content)

ผลการทดสอบการหาปริมาณความชื้น (Water Content) ของดินและเส้นใยต้นธูปฤาษีได้ค่าเฉลี่ยจาก 4 ตัวอย่างคือ เท่ากับ 22.8 % และ 45.32 % ซึ่งมีรายละเอียดดังตารางที่ 13 และ 14 ในภาคผนวก ก.

1.3 ผลการหาค่าความถ่วงจำเพาะของดินเหนียว (Specific Gravity of Soil Testing)

ผลการหาค่าความถ่วงจำเพาะของดินเหนียว และเส้นใยต้นธูปฤาษี (Specific Gravity of Soil Testing) โดยการทดสอบ 3 ตัวอย่าง แล้วนำมาหาค่าเฉลี่ยปรากฏว่า ค่าความถ่วงจำเพาะของดินเหนียว และเส้นใยต้นธูปฤาษี มีค่าเท่ากับ 2.59 และ 0.90 ตามลำดับ ซึ่งมีรายละเอียดดังตารางที่ 15 และ 16 ในภาคผนวก ก.

1.4 ผลการทดสอบการวิเคราะห์หาขนาดของเม็ดดินโดยใช้ Hydrometer

ผลการทดสอบการวิเคราะห์หาขนาดของเม็ดดินโดยใช้ Hydrometer มีขนาดโตสุด 0.043 mm. และมีขนาดเล็กสุดที่ 0.0009 mm. ซึ่งมีรายละเอียดดังตารางที่ 17 ในภาคผนวก ก.

2. ผลการทดสอบคุณสมบัติทางด้านวิศวกรรม

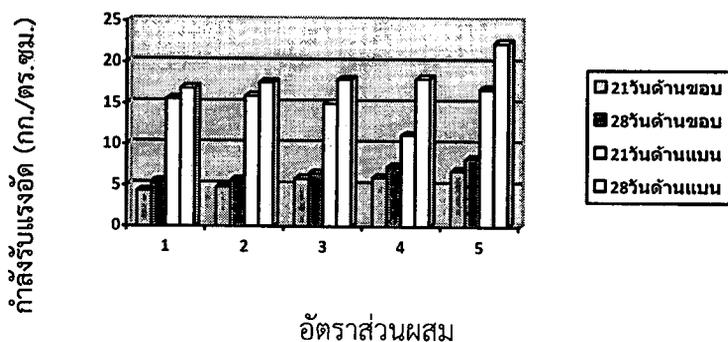
2.2 ผลการทดสอบกำลังรับแรงอัด

ตารางที่ 7 การเปรียบเทียบกำลังรับแรงอัดของอิฐดินเหนียวที่อายุการตากแดด 21 และ 28 วัน (ด้านแบน)

ตัวอย่างการทดสอบ	กำลังรับแรงอัด (กก./ ตร.ซม.)	
	21 วัน	28 วัน
อิฐดินเหนียวผสมต้นธูปฤาษี อัตราส่วนผสมที่ 1	15.60	16.93
อิฐดินเหนียวผสมต้นธูปฤาษี อัตราส่วนผสมที่ 2	15.97	17.64
อิฐดินเหนียวผสมต้นธูปฤาษี อัตราส่วนผสมที่ 3	15.05	18.02
อิฐดินเหนียวผสมต้นธูปฤาษี อัตราส่วนผสมที่ 4	11.16	18.13
อิฐดินเหนียวผสมต้นธูปฤาษี อัตราส่วนผสมที่ 5	16.82	22.41

ตารางที่ 8 การเปรียบเทียบกำลังรับแรงอัดของอิฐดินเหนียวที่อายุการตากแดด 21 และ 28 วัน (ด้านขอบ)

ตัวอย่างการทดสอบ	กำลังรับแรงอัด (กก./ตร.ซม.)	
	21 วัน	28 วัน
อิฐดินเหนียวผสมต้นธูปฤาษี อัตราส่วนผสมที่ 1	4.35	5.44
อิฐดินเหนียวผสมต้นธูปฤาษี อัตราส่วนผสมที่ 2	4.84	5.65
อิฐดินเหนียวผสมต้นธูปฤาษี อัตราส่วนผสมที่ 3	5.87	6.47
อิฐดินเหนียวผสมต้นธูปฤาษี อัตราส่วนผสมที่ 4	6.01	7.32
อิฐดินเหนียวผสมต้นธูปฤาษี อัตราส่วนผสมที่ 5	6.87	8.31



ภาพที่ 31 การเปรียบเทียบกำลังรับแรงอัดอิฐดินเหนียว

จากภาพที่ 31 พบว่าการที่ทำการฝั่งแห้งของอิฐดินดิบที่ระยะเวลามากขึ้นก่อนอิฐดินดิบนั้นสามารถรับน้ำหนักได้เพิ่มมากขึ้นและสามารถรับกำลังแรงอัดได้ดีในด้านแบน ซึ่งสภาพตามความ

เป็นจริงการก่อสร้างบ้านดินด้วยก้อนอิฐดินดิบนั้นจะใช้การก่อทางด้านแบนจึงช่วยให้บ้านดินสามารถรับน้ำหนักได้ดี

4.2.2 ผลการทดสอบกำลังรับแรงดัด

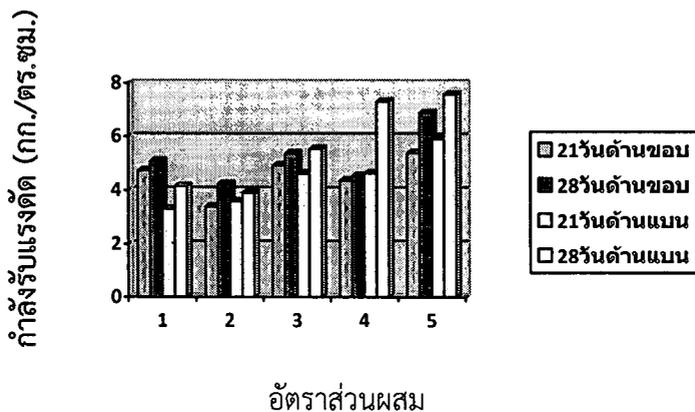
จาก ภาพที่ 32 พบว่าทั้งด้านขอบ และด้านแบนที่แต่ละอายุการบ่ม มีค่าการรับกำลังดัด มีค่าใกล้เคียงกัน แต่ค่าที่ได้จากการรับกำลังแรงดัดด้านขอบนั้นจะมากกว่า เนื่องจากด้านขอบมีค่าโมเมนต์ของความเฉื่อย (Moment of Intertie) ที่สูงกว่าด้านแบนจึงทำให้สามารถรับกำลังแรงดัดได้สูงกว่า

ตารางที่ 9 การเปรียบเทียบกำลังรับแรงดัดของอิฐดินเหนียวที่อายุการตากแดด 21 และ 28 วัน (ด้านแบน)

ตัวอย่างการทดสอบ	กำลังรับแรงดัด (กก./ตร.ซม.)	
	21 วัน	28 วัน
อิฐดินเหนียวผสมต้นธูปฤาษี อัตราส่วนผสมที่ 1	3.30	4.16
อิฐดินเหนียวผสมต้นธูปฤาษี อัตราส่วนผสมที่ 2	3.58	3.91
อิฐดินเหนียวผสมต้นธูปฤาษี อัตราส่วนผสมที่ 3	4.64	5.54
อิฐดินเหนียวผสมต้นธูปฤาษี อัตราส่วนผสมที่ 4	4.65	7.31
อิฐดินเหนียวผสมต้นธูปฤาษี อัตราส่วนผสมที่ 5	5.91	7.57

ตารางที่ 10 การเปรียบเทียบกำลังรับแรงดัดของอิฐดินเหนียวที่อายุการตากแดด 21 และ 28 วัน (ด้านขอบ)

ตัวอย่างการทดสอบ	กำลังรับแรงดัด (กก./ตร.ซม.)	
	21 วัน	28 วัน
อิฐดินเหนียวผสมต้นธูปฤาษี อัตราส่วนผสมที่ 1	4.74	5.10
อิฐดินเหนียวผสมต้นธูปฤาษี อัตราส่วนผสมที่ 2	3.39	4.24
อิฐดินเหนียวผสมต้นธูปฤาษี อัตราส่วนผสมที่ 3	4.93	5.38
อิฐดินเหนียวผสมต้นธูปฤาษี อัตราส่วนผสมที่ 4	4.37	4.55
อิฐดินเหนียวผสมต้นธูปฤาษี อัตราส่วนผสมที่ 5	5.40	6.87



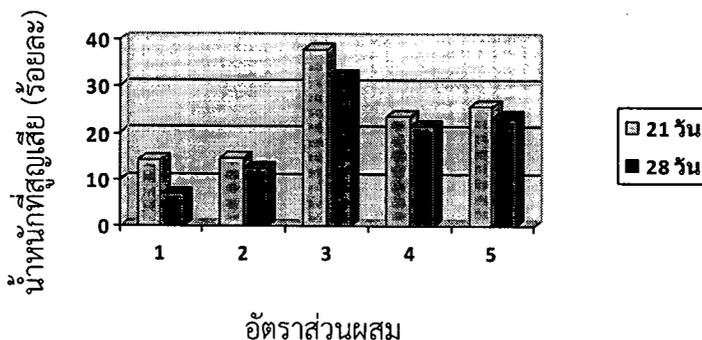
ภาพที่ 32 การเปรียบเทียบกำลังรับแรงตัดอิฐดินเหนียว

4.2.1 ผลการทดสอบการชะล้างของดินเหนียว

ตารางที่ 11 การเปรียบเทียบน้ำหนักที่สูญเสียไปในการทดสอบการป้องกันน้ำของอิฐดินเหนียวที่อายุการตากแดด 21 และ 28 วัน

ตัวอย่างการทดสอบ	น้ำหนักที่สูญเสียไป (ร้อยละ)	
	21 วัน	28 วัน
อิฐดินเหนียวผสมต้นธูปฤาษี อัตราส่วนผสมที่ 1	14.06	12.69
อิฐดินเหนียวผสมต้นธูปฤาษี อัตราส่วนผสมที่ 2	14.83	14.40
อิฐดินเหนียวผสมต้นธูปฤาษี อัตราส่วนผสมที่ 3	37.8	32.03
อิฐดินเหนียวผสมต้นธูปฤาษี อัตราส่วนผสมที่ 4	23.74	21.36
อิฐดินเหนียวผสมต้นธูปฤาษี อัตราส่วนผสมที่ 5	25.67	23.39

ผลของการทดสอบการรับกำลังอัด กำลังตัด และการป้องกันน้ำของอิฐดินเหนียว สังเกตได้ว่า ส่วนผสมที่ 5 จะมีประสิทธิภาพมากกว่าอัตราส่วนอื่นๆ และเมื่อเวลาที่ทำการบ่มอิฐดินเหนียวมากขึ้น ก็ส่งผลต่อการเพิ่มประสิทธิภาพของก้อนอิฐดินเหนียวด้วย



ภาพที่ 33 การเปรียบเทียบค่าการสูญเสียค่าการชะล้าง

จากภาพที่ 33 น้ำหนักที่สูญเสียไปของก้อนอิฐดินเหนียวที่อัตราส่วนผสม ที่ 1 อายุการบ่ม 28 วันมีความสามารถในการป้องกันน้ำที่ดีที่สุดจะได้ร้อยละการสูญเสียที่น้อยที่สุด ซึ่งค่าการสูญเสียที่ได้นั้น อยู่ที่ ร้อยละ 12.69 และค่าความลึกของผิวหน้าก้อนอิฐที่โดนน้ำเฉลี่ยอยู่ที่ 15.46 เซนติเมตร ซึ่งถือว่าอยู่ในเกณฑ์ที่ควรปรับปรุงในเรื่องการชะล้าง

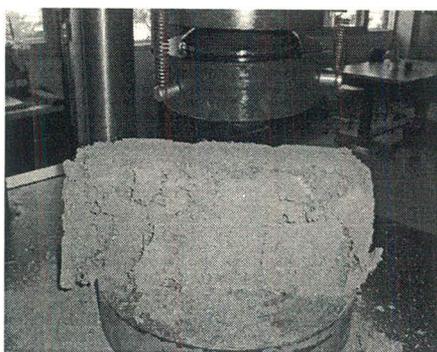
4.3 ผลการเปรียบเทียบคุณสมบัติด้านวิศวกรรมของอิฐดินดิบที่ผสมเส้นใยต้นธูปฤาษี

โดยเปรียบเทียบผลการทดสอบที่ได้จากการทดสอบแรงอัด แรงดัด และค่าการชะล้างมีอัตราส่วนผสมที่ดีที่สุด ซึ่งมีการเปรียบเทียบดัง ภาพที่ 31 – 33 ซึ่งมีรายละเอียดผลการทดสอบทั้งหมด ในภาคผนวก ข, ค, ง

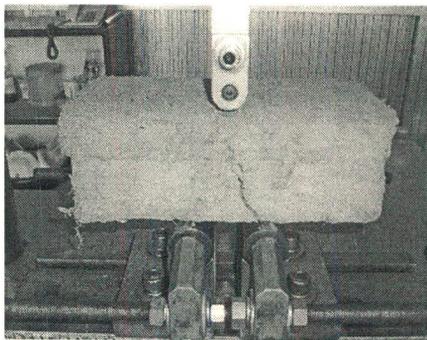
4.4 ผลการศึกษาและการวิเคราะห์ผล

ในโครงการนี้ได้ผลการทดสอบค่อนข้างน่าพอใจ เพราะผลการทดสอบที่ได้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้ เมื่อนำเส้นใยต้นธูปฤาษีมาผสมกับ ดินเหนียว ทราย และ น้ำ ที่อัตราส่วนผสมต่างๆ พบว่า ที่อัตราส่วนผสม ดินเหนียว : ทราย : ใยต้นธูปฤาษี : น้ำ ที่ 1 : 0.5 : 0.05 : 0.45 มีคุณสมบัติค่อนข้างเป็นที่น่าพอใจ มีค่าหน่วยแรงอัด 22.41 kg/cm^2 หน่วยแรงดัด 7.57 kg/cm^2 และ ค่าการชะล้างมีค่าการสูญเสียอยู่ที่ร้อยละ 12.69

โดยผลจากการศึกษาใน การนำเส้นใยของต้นธูปฤาษี ซึ่งยังไม่มีการนำไปใช้ประโยชน์ทางด้านวิศวกรรม มาเป็นส่วนผสมในการทำอิฐดินดิบ ซึ่งสามารถเพิ่มค่าหน่วยแรงอัด หน่วยแรงดัด และค่าการสูญเสียการชะล้างได้ดีขึ้น ซึ่งน่าจะเป็นประโยชน์ต่อการนำไปพัฒนา และการนำไปใช้



ภาพที่ 34 การวัดของชิ้นทดสอบค่าหน่วยแรง



ภาพที่ 35 การวิบัติของชิ้นทดสอบค่าหน่วยแรงอัด



ภาพที่ 36 การวิบัติของชิ้นทดสอบค่าการสูญเสียการชะล้าง