

กำลังรับแรงอัดของคอนกรีตที่ใช้กรวด

ผศ.นิพนธ์ สุวรรณสุขโรจน์

อ.เฉลิมชัย พาวังณา

ภาควิชาวิศวกรรมโยธา

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

นายศิริ มุขสมบัติ

นางนฤมล เหลืองวิฑิตกุล

วิศวกร

บริษัท ผลิภัณฑ์และวัสดุก่อสร้าง จำกัด

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ เป็นการทดสอบการใช้กรวดแทนหินในการผลิตคอนกรีต โดยใช้กรวดจาก จ.อุดรธานี ปรากฏว่าคอนกรีตที่ออกแบบให้สามารถรับกำลังอัด 18, 21, 24, 28, 32, 35, 38, และ 40 N/mm² สามารถรับแรงอัดได้เกินกว่าที่ออกแบบไว้

Compressive Strength of Concrete Using Gravel as Coarse Aggregate

Asst. Prof.N. Suwansukroad

C. Pawattana

Department of Civil Engineering
Faculty of Engineering Khon Kaen University
Khon Kaen Thailand 40002

K. Mooksombat

N. Leungvithkool

Engineer
The Concrete Products and Aggregate Co.,Ltd.

Abstract

This research has written for testing of using gravel instead of stone in producing concrete. The testing gravel are from Udonthanee. The result shows that compressive strength which designed 18, 21, 24, 28, 32, 35, 38 and 40 N/mm² concrete which used gravel is more compressive strength than the designed one.

บทนำ

หลายพื้นที่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีแหล่งกรวด ซึ่งในหลายๆ โครงการก่อสร้างได้นำกรวดมาใช้แทนหินในการผลิตคอนกรีต เพื่อให้ผู้เกี่ยวข้องเกิดความมั่นใจถึงความสามารถในการรับกำลังอัดของคอนกรีต จึงได้วิจัยกำลังรับแรงอัดของคอนกรีต ที่ใช้กรวดแทนหินขึ้น

กรรมวิธีในการวิจัย

ใช้กรวดจาก จ.อุดรธานี และทรายจาก จ.ขอนแก่น ใช้เป็นมวลรวมในการผสมคอนกรีตและออกแบบให้ส่วนผสมคอนกรีต สามารถรับกำลังอัด 18, 21, 24, 28, 32, 35, 38

และ 40 N/mm^2 โดยใช้ค่ายุบตัว 50-90 มม. และ 80-100 มม. ทดสอบแท่งคอนกรีตตัวอย่างที่อายุ 7 และ 28 วัน อย่างละ 3 แท่ง รวมแท่งทดสอบ 96 แท่ง

โดยในการออกแบบส่วนผสมได้ใช้วิธีที่ใช้หินเป็นมวลรวมหยาบ แต่ในการวิจัยใช้กรวดจำนวนเท่ากับหินที่คำนวณได้จากวิธีการออกแบบ

กรวดและทรายที่ใช้ ได้ทดสอบคุณสมบัติที่สำคัญได้ผลดังนี้

คุณสมบัติ	ทราย	กรวด
- ค่าโมดูลัสความละเอียด	2.08	-
- % ความชื้น	5.14	0.3
- หน่วยน้ำหนัก		
แห้ง	1,525	1,542
หกลม	1,426	1,381
- Bulk S.G. (Dry Basis)	2.42	2.57

ผลการทดสอบ

กำลังรับแรงอัดของคอนกรีตที่ใช้กรวดแทนหิน สำหรับค่ากำลังอัดที่ต้องการมีดังนี้
slump = 5-10 cm

MIX #	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8
Slump (cm)	5.0	5.0	5.5	5.0	6.5	7.5	9.0	8.0
Strength (N/mm^2)	18	21	24	28	32	35	38	40
#1 (7 days)								
average	18.1	20.8	23.4	27.3	31.0	32.6	37.4	38.5
S.D.	0.75	1.35	1.23	0.19	1.39	2.63	0.82	1.34
#2 (28 days)								
average	23.4	27.9	34.5	38.3	39.0	32.6	37.4	38.5
S.D.	1.86	1.02	1.65	0.93	0.62	1.64	3.67	3.55

slump = 8-12 cm

MIX #	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8
Slump (cm)	8.0	9.0	8.0	8.0	8.0	8.0	9.0	9.0
Strength (N/mm ²)	18	21	24	28	32	35	38	40
#1 (7 days)								
average	17.6	19.9	22.7	27.9	31.6	35.7	35.4	38.9
S.D.	0.14	0.42	1.02	0.82	0.66	0.76	4.27	0.74
#2 (28 days)								
average	23.3	25.5	30.1	31.7	37.1	41.6	42.6	43.4
S.D.	0.47	0.47	0.79	1.00	1.30	2.49	1.84	3.15

สรุปและข้อเสนอแนะ

จากผลการทดสอบงานวิจัยนี้ สรุปได้ว่า กรวดสามารถนำมาใช้แทนหินได้เพราะกำลังรับแรงอัดของคอนกรีตที่ใช้กรวดแทนหินเกินที่ออกแบบไว้ทุกค่ากำลังรับแรงอัดที่ออกแบบส่วนผสม แต่อาจจะเป็นเพราะการออกแบบส่วนผสมคอนกรีตนั้น หลักการออกแบบทำให้คอนกรีตที่ได้มีความสามารถในการรับแรงอัดเกินกว่าที่ต้องการไว้อยู่แล้วและควรจะเปรียบเทียบกันโดยตรงกับการใช้หิน คือ ทดสอบกำลังรับแรงอัดของคอนกรีตที่ใช้หิน โดยใช้ทรายปูนซีเมนต์ น้ำ สารผสมเพิ่มเติมเท่ากับที่ใช้กรวดผสมและหล่อเท่งตัวอย่างในวันเดียวกัน บ่อในวิธีเดียวกันระยะเวลาเท่ากัน ทดสอบด้วยเครื่องทดสอบเดียวกันและถ้าสามารถใช้จำนวนตัวอย่างมากกว่า 3 ตัวอย่าง ก็จะทำให้ผลการทดสอบชัดเจนมากขึ้น แต่เนื่องจากมีข้อจำกัดด้านงบประมาณและเวลาจึงไม่สามารถกระทำได้ อย่างไรก็ตามผลการทดสอบที่ได้ก็ทำให้เชื่อมั่นได้ในระดับหนึ่งว่ากรวดสามารถใช้แทนหินในการผลิตคอนกรีต

คำขอบคุณ

คณะผู้วิจัย ขอขอบพระคุณ บริษัท ผลิตภัณฑ์และวัตถุก่อสร้าง จำกัด (CPAC) ที่ได้สนับสนุนด้านงบประมาณ กำลังคน เครื่องมือทดสอบ สำหรับงานวิจัยนี้ ไว้ ณ ที่นี้

เอกสารอ้างอิง

1. ชยาทิพย์ วัฒนวิทย์กิจ, "วัสดุก่อสร้าง", คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น, 2529
2. ชัชวาลย์ เศรษฐบุตร, "คอนกรีตเทคโนโลยี", บริษัท ผลิตภัณฑ์และวัตถุก่อสร้าง จำกัด, กรุงเทพมหานคร, 2536
3. นิพนธ์ สุวรรณสุขโรจน์, "คอนกรีตวิทยา", คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น, 2537
4. ปริญญา จินดาประเสริฐ, "ปูนซีเมนต์และคอนกรีต", คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น, 2529
5. วินิต ช่อวิเชียร, "คอนกรีตเทคโนโลยี", คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพมหานคร, 2529