

混合骨材を用いたコンクリートの諸性質

岩手大学 学生員 ○ 氏家 邦夫
 岩手大学 正 員 藤原 忠司
 岩手大学 正 員 帷子 國成

1. まえがき

低品質骨材を有効に利用するひとつの方法は、良質骨材との混合使用であると考えられる。本研究では、粗骨材として混合砕石を用いたコンクリートの諸性質をしらへ、その方法の有用性を検討している。

2. 実験概要

表-1に示すような3種類の砕石を用いた。砕石A, Bは極めて低品質であり、これらに良質の砕石Cを表-2に示すように、20%刻みで混合する。同表にはコンクリートの配合および実験項目も示してある。

表-1 使用砕石

	比重	吸水率 (%)	すりへり減量 (%)	安定性損失 (%)	実積率 (%)	圧縮強度 (Kg/cm ²)	静弾性係数 (×10 ⁵ Kg/cm ²)
A	2.28	10.28	34.3	33.1	60.8	676	0.28
B	2.42	7.87	33.4	57.1	60.2	317	1.37
C	2.95	0.76	8.3	7.7	56.7	2206	9.93

3. 実験結果および考察

レデーミクストコンクリートのJISには、骨材を混合して使用する場合の規定が設けられており、それによれば、同一種類の骨材を混合するときは、混合後の骨材の品質が規格を満たせばよいとされている。この規定は規格外の骨材

表-2 コンクリートの配合および実験項目

砕石の組み合わせ	Cの混合割合 (%)	コンクリートの配合			実験項目
		水セメント比 (%)	単位水量 (Kg/m ³)	単位粗骨材量 (l/m ³)	
A-C	0,20	30	194	386	力学試験
	40,60	50	194	386	力学試験 乾燥収縮 耐凍害性
	80,100	70	194	386	力学試験
B-C	50	50	194	386	力学試験 乾燥収縮

でも良質骨材との混合によって使用可能であることを是認しており、低品質骨材の積極利用を意図しているとも解釈できよう。本実験の場合、砕石A, Bとも、砕石Cとの混合割合によっては、比重2.5以上、吸水率3%以下の規格を満たすことができる。

図-1は、コンクリートの圧縮強度を示している。図の縦軸は、低品質骨材を単品で使用した場合（混合割合：0%）を基準とした強度比で示しており、以下図4まで同様の取り方をしている。

総体的に言えば、良質骨材の混合割合が増すに従い、圧縮強度が増加する傾向が見受けられる。しかし、その増加の程度は混合割合50%程度までは極く僅かであり、混合による効果はそれほど見受けられない。また、比重および吸水率の規格を満たすまでに良質骨材を混合すれば圧縮強度は著しく増大するが、それでも良質骨材を単品使用した場合に比べ、極めて劣る強度となる。この結果は、良質骨材を基本とし、それに低品質骨材を加えて有効利用を図る場合に、低品質骨材の量が僅かであつても、圧縮強度は大幅に低下することを示唆しており、注意を要する。圧縮強

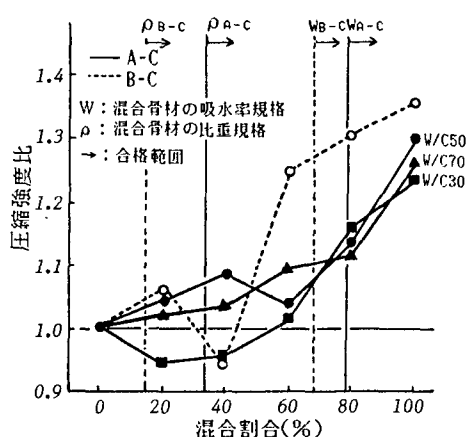


図-1 圧縮強度

度は、混合骨材の平均的な性質よりも、品質の劣る骨材によって大きく影響を受けると考えられるため、混合によりコンクリートの圧縮強度を著しく改善することは期待できない。

図-2は、コンクリートの引張強度を示している。圧縮強度の場合と同様に、混合割合が50%程度までは混合による効果が認められず、砕石Aでは逆に混合によって引張強度が低下するという傾向を示している。これは、コンクリート中において混合骨材が比重の違いにより、不均一に分散し、強度に部分的なかたよりが生じるためと推定され、この傾向は圧縮強度の場合にも若干見受けられる。また、水セメント比によっても混合の効果の違いがあり、水セメント比が大きいかほど混合割合が大きい場合に、引張強度の増加が著しい。試験後の供試体の破断面を観察すると、小さな水セメント比では骨材がモルタルとともに割れているのに対し、大きな水セメント比では良質骨材が割れておらず、骨材とモルタルの付着面積が増えるため、強度の改善が顕著にあらわれると考えられる。砕石A、Bどちらの場合についても比重および吸水率の規格を満たす範囲であれば一応の効果が見受けられるが、全体として混合による引張強度の改善はそれほど期待できない。

図-3は、コンクリートの動弾性係数を示している。混合割合が増すに従い、動弾性係数も直線的に増加しており、混合による効果が顕著にあらわれている。弾性的な性質については、強度特性と異なり、混合骨材の平均的な物性が直接関連していると考えられる。

図-4は、乾燥15週におけるコンクリートの乾燥収縮を示している。砕石A、Bどちらの場合も、良質骨材の混合割合の増加に従い、収縮はほぼ直線的に減少しており、乾燥収縮についても、動弾性係数と同様、混合骨材の平均的な物性が関連すると推察される。

図-5は、凍結融解繰り返し100サイクルにおけるコンクリートの相対動弾性係数を示している。このサイクルまでは、良質骨材混合の効果が顕著にあらわれているが、さらにサイクルを増した場合の挙動を見極める必要があるだろう。

4・あとがき

低品質の骨材に良質骨材を混合した場合、収縮特性や弾性的性質などは、混合に見合った改善が期待されるものの、強度特性の改良には限界が見受けられ、注意を要する。これは、混合後の骨材の性質が規格を満たせばよいとするJISの規定が、必ずしも妥当とは言えないことを示唆していると考えられる。

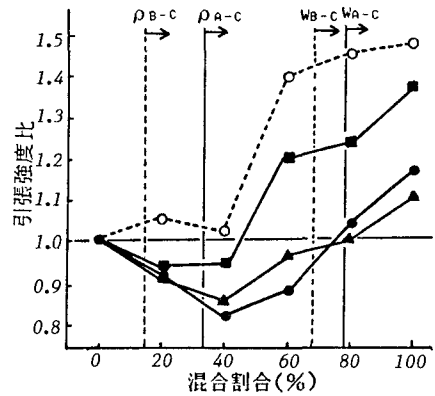


図-2 引張強度

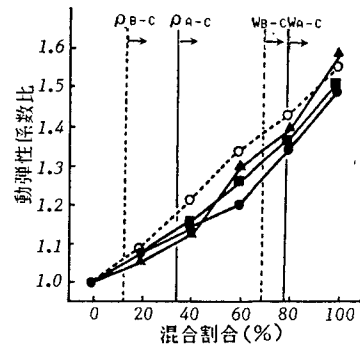


図-3 動弾性係数

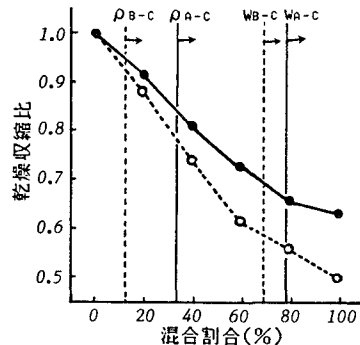


図-4 乾燥収縮

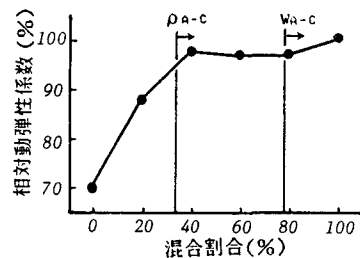


図-5 耐凍害性