

V-224

再生骨材の性質が耐凍害性に及ぼす影響

新潟大学 学生員 猪口 泰彦
 同上 フェロ-会員 長瀧 重義
 同上 正会員 佐伯 竜彦

1. はじめに

現在、供用期間を終えたコンクリート構造物の解体により、多量のコンクリート廃棄物が発生している。その量は増加の一途をたどっており、再利用もされてはいるが、殆どが路盤材としてであり、本来のリサイクルの形にはなっていない。一方、資源の枯渇、骨材採取の環境への影響という面から、良質の天然骨材の入手も困難になっており、コンクリート廃棄物のリサイクルが急務とされている。リサイクルを確立するためには、コンクリートの基本的品質を把握する必要がある。そこで、本研究ではコンクリートの耐久性を採り挙げ、主として再生粗骨材を使用したコンクリートの耐凍害性について検討した。

2. 実験概要

本研究で用いた粗骨材は、原コンクリート強度を強いものから A,B,C, モルタル混入率の高いものから 1,2,3 と各々 3 段階に設定して作製した 9 種類の再生骨材と、実際の構造物のコンクリートを破碎して得られた再生骨材、比較のための碎石である(表.1)。また、細骨材としては川砂を用いた。コンクリートの配合は、水セメント比 55%, 目標スランプ 8cm, 目標空気量 4%とした。粗骨材は、これらを単独で用いるものの他、VC と B2 を 3:1・1:1・1:3, B2 と C2 を 1:1 の割合で混合したものについても実験を行った。初期養生 28 日終了後、ASTM C666 に基づいて凍結融解試験を行い、供試体の質量、寸法及びたわみ振動の一次共鳴振動数を測定した。

表.1 各粗骨材の物理的性質

記号	A1	A2	A3	B1	B2	B3	C1	C2	C3	VC	R	D
原コンクリート	高強度 (56.1N/mm ²)			中強度 (40.5N/mm ²)			低強度 (24.4N/mm ²)			碎石	実構造物	再生細骨材
比重	2.43	2.47	2.52	2.42	2.46	2.49	2.40	2.43	2.47	2.65	2.28	2.32
吸水率 (%)	5.03	4.38	3.40	5.96	4.96	4.30	5.95	5.08	4.35	2.59	7.64	9.93
モルタル混入率 (%)	34.3	23.0	19.8	34.5	27.4	21.4	33.8	26.7	17.3	—	—	29.5
安定性 (%)	34.1	24.9	22.8	57.0	52.9	34.7	52.0	44.3	35.3	9.1	—	2.3

3. 実験結果と考察

各種粗骨材を用いたコンクリートの耐久性指数を図.1 に示す。碎石(VC)に比べ、再生骨材を使用したものは劣化していることが分かる。また、モルタル混入率の高いものが劣化しており、原コンクリート強度の影響は殆どないことが分かる。再生細骨材を用いると川砂の場合よりも劣化するが、粗骨材に再生骨材を使用する場合よりも劣化の程度は小さかった。300 サイクル以降も引き続き実験を行った結果、再生粗骨材を用いたものは劣化が激しくなり、半数以上が耐久性指数にして 60 を下回った。510 サイクルにおける耐久性指数を図.2 に示す。

骨材の性質のうちでも安定性と耐久性指数との間には図.3 のような相関が見られた。ここで注目すべきことは、骨材を混合した

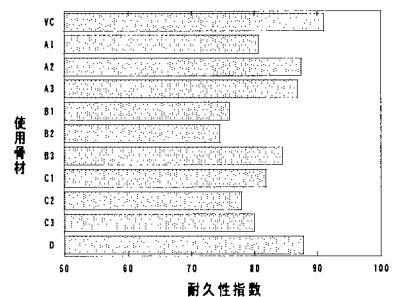


図.1 各供試体の耐久性指数

キーワード：再生骨材，凍結融解，安定性

連絡先 〃 950-2181 新潟市五十嵐 2-8050 Tel: 025-262-7279

場合でも単独で使用情况と同様の関係にあることである。従って再生骨材を用いる場合でも安定性試験を行うことで耐凍害性を予測できるものと考えられる。

今回用いた再生骨材では碎石を使用した場合よりも劣化しているとはいえ、300 サイクルにおける耐久性指数にして 60 を上回っており、一応の耐凍害性を有するという結果が得られた。但し、この再生骨材はあくまでも実験用に作製したものであるため、実際の構造物より得られた再生骨材でも実験を行った。図.4 にその耐久性指数を示す。図中のデータは同一配合、同一バッチで作製した供試体の試験結果であるが、その劣化は実験用に作製した再生骨材を用いた場合よりも激しく、そのうち 3 本は耐久性指数が 40 程度まで低下している。極めて耐久性の低い、かつ、品質にばらつきのあるコンクリートであると言える。

この理由として、個々の骨材の性質のばらつきが考えられる。それぞれの再生骨材を 100 個ずつ無作為に取り出して測定した各粒毎の吸水率の分布を図.5 に示す。実験用に作製したものは吸水率が最大で 12%程度なのに対し、実際の再生骨材は同じく 32%程度とその分布が広範囲に及んでいる。全体の吸水率は実験用のものが 3.4 ~ 6%程度で、実際のものも 7.6%程度であり、それほど差はない。従って、この様に少数の劣悪な骨材がコンクリート中に存在することによって、その箇所が劣化の起点となり、全体の劣化へとつながってゆくものと考えられる。また、吸水率に限らず、個々の骨材の性質にはばらつきがある。従って、この結果は骨材の性質を平均値をもって代表とすることの危険性を示唆しているものであると言える。

4.まとめ

本研究の結果をまとめると次のようになる。

- (1) 骨材の吸水率は耐凍害性に大きく影響するため、再生骨材コンクリートの耐凍害性は普通のコンクリートよりも劣る。また、再生骨材のモルタル混入率は耐凍害性に大きく影響し、原コンクリートの強度は影響が少ない。
- (2) 粗骨材の安定性試験を行うことで耐凍害性を予測し得る。
- (3) 本研究で実験用に作製した再生骨材では一応の耐凍害性を有することが確認されたが、実際の再生骨材では必ずしも耐久性を保証できない。
- (4) 骨材の性質を全体で把握していても、少数の劣悪な骨材が混入しているとその影響が大きく反映される。

謝辞

本研究は、日本学術振興会未来開拓学術研究推進事業「ライフサイクルを考慮した建設材料のリサイクル方法の開発」（プロジェクトリーダー：長瀧重義、研究プロジェクト番号:96R07601）の一環として行われたものである。

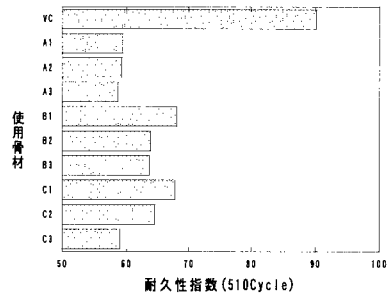


図.2 510サイクルにおける耐久性指数

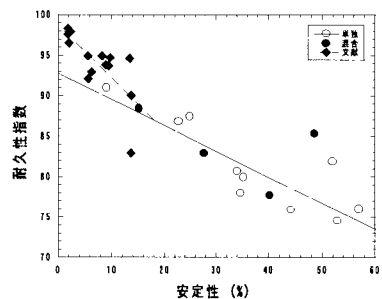


図.3 安定性と耐久性指数の関係

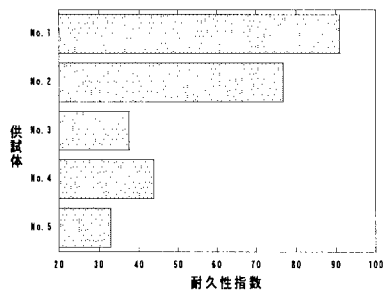


図.4 実際の再生骨材の耐久性指数

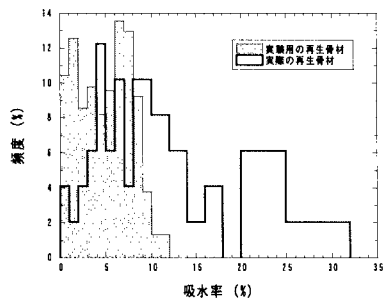


図.5 再生骨材の吸水率の分布