

各種コンクリート塊から造られた再生骨材の品質

福岡大学 学生会員 下川智宏
福岡大学 正会員 江本幸雄
福岡大学 正会員 大和竹史
樋口産業 (株) 牛尾和之

1. まえがき

近年、産業廃棄物の排出が急増する中で、コンクリート構造物の老朽化や機能低下、あるいは都市の再開発に伴って排出される廃材の産出量は膨大であり、その処理方法が大きな社会問題となっている。コンクリート廃材は、再利用率が平成7年度で65%とかなり高くなってきているが、そのほとんどが路盤材としてしか利用されていない。コンクリート用骨材としての利用が進まない1つの要因として再生骨材の比重、吸水率などの物理的性質が原料となる廃材の種類、粒度などによりかなり異なることが考えられる。本研究は構造物の種類や建設年度が相違するコンクリートから製造された再生骨材の品質を調べるによりコンクリート用骨材としての問題点の検討を行ったものである。

2. 実験概要

再生骨材は、コンクリート構造物破碎後そのままコンクリート用骨材として使用するとコンクリートの強度損失が大きくなることが一般に知られている。この強度損失は、骨材に付着しているモルタル部分の組織の一部がコンクリート破碎時の衝撃で破壊されて弱くなるためと考えられる。そこで各種コンクリートから製造された再生骨材の物理的性質を調べ、その再生細骨材を用いたモルタルによる7,28および91日の強度試験を行い、曲げ強度、圧縮強度を求めた。また、原コンクリート中の塩分含有量試験、コア強度試験などを行い、再生骨材の品質変動に及ぼす原コンクリートの影響を検討した。

3. 結果および考察

3. 1 再生骨材の塩化物含有量試験

塩化物含有量試験は、JSCE C 502 に準じて行った。コンクリート標準示方書の細骨材の塩化物イオンの限度は、質量百分率で最大0.02%、NaCl換算で0.03%に相当する。また、練混ぜ時にコンクリート中に含まれる塩化物イオンの総量は、 0.30kg/m^3 以下である。本実験で用いた再生骨材のNaCl換算の塩化物含有量は表1に示すように、コンクリート廃材の排出場所によりかなり大きいものもあり、コンクリートの粗骨材として用いた場合、塩化物総量の規定値を上廻ることも考えられる。また、塩化物量と供用年数との関係を示した図1から供用年数20年以上のものは塩化物が多いが、塩化物規制が行われてからは減少する傾向が認められる。

表1 各種骨材の品質

	経過年数	粗骨材の比重	粗骨材の吸水率	粗骨材の実積率	粗骨材の割合	安定性試験	塩分含有量	モルタル付着量
F駅	47	2.34	6.83	64.1	70.9	62.8	0.013	46.5
阪神橋	0	2.46	6.11	63.2	69.9	68.7	0.012	55.5
Rの側溝	15	2.51	5.88	62.5	70.4	66.9	0.011	42.0
B寺	8	2.46	5.85	63.1	71.0	42.8	0.009	44.8
K大学	64	2.40	5.92	63.1	70.9	56.2	0.018	42.6
Iの建築物	26	2.41	5.96	61.8	73.4	61.0	0.039	51.9
W病院	10	2.38	7.60	60.1	70.6	72.4	0.006	62.9
Dの建築物	38	2.41	5.89	59.2	71.0	56.2	0.053	49.5
N公園	32	2.45	6.52	60.4	68.0	56.0	0.012	58.8
空港	26	2.38	6.40	58.0	78.9	70.3	0.017	48.8
魚市場	42	2.39	8.38	60.8	68.8	63.5	0.167	44.3
F造船所	43	2.45	6.94	61.5	66.1	54.7	0.053	44.3
Eの建築物	44	2.42	6.19	61.4	75.5	58.6	0.016	36.1
Oの建築物	44	2.52	5.97	58.9	71.9	62.8	0.033	35.9

3. 2 コア強度と再生骨材のモルタル付着量
 モルタル付着率 (%) = $(V_1 - V_2) / V_1 \times 100$
 V_1 = モルタルが付着した状態における試料の絶乾質量

V_2 = モルタルを取り除いた後の試料の絶乾質量

図2は上式で求めたモルタル付着率とコア強度の関係を示している。原コンクリートの強度別に比較すると高強度になるにしたがい、粗骨材のモルタル付着率は多くなるようである。また、水セメント比を変化させて製作したコンクリートから製造した再生骨材のモルタル付着率は、図3のようになり、強度の高い低水セメント比の方が大きいことがわかる。二次破碎した場合も低強度になるほどモルタル付着率の低下が大きくなる傾向が認められる。

3. 3 コア強度とモルタル強度

図4はコア強度と再生細骨材を用いた材令91日のモルタル強度との関係を示している。曲げ強度は、原コンクリートの強度が高強度の場合でもあまり差が見られないが圧縮強度においては高強度になるに従い高くなる傾向が認められる。

3. 4 その他の物性

再生骨材の塩化物量、モルタル付着率、コア強度について検討したが、その他の品質も表1に示すように一般の骨材と比較して比重、単位容積質量は小さく、吸水率と硫酸ナトリウムによる安定性試験での損失量は極めて大きかった。特に、16mm 以下の骨材にモルタル付着量が多く、再生骨材の品質を大きく左右していると考えられる。そこで、再生骨材の品質向上にはモルタル分の除去が最も有効かつ必要不可欠であるものと思われる。

4. あとがき

今後これらの骨材を使いコンクリート打設を行いコンクリート用骨材として使用する場合の強度特性について検討を行いたい。

参考文献

- 1) 土木学会：コンクリート標準示方書 施工編 p.22, p.33
- 2) 日本コンクリート工学協会：コンクリート構造物の腐食・防食に関する試験方法ならびに規準(案) pp23～33

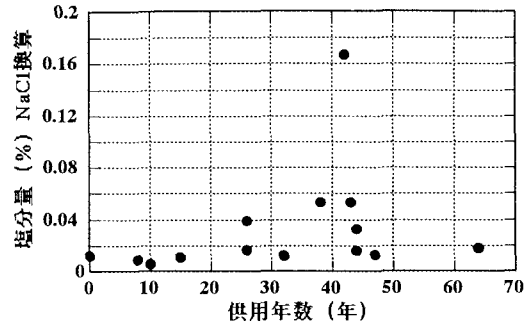


図1 供用年数と塩分量の関係

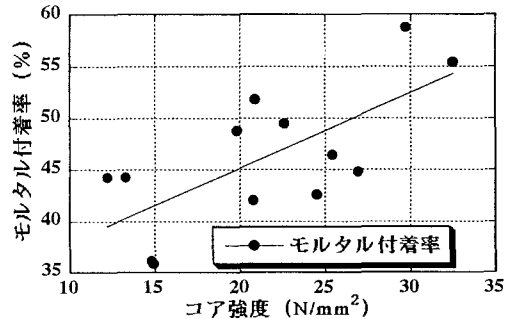


図2 コア強度とモルタル付着率の関係

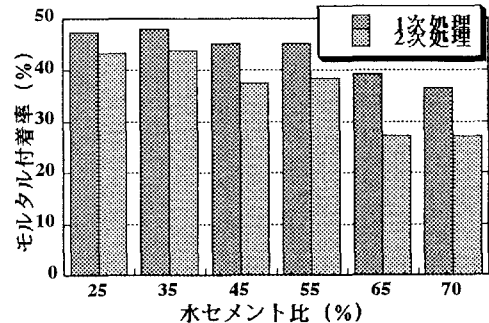


図3 粗骨材のモルタル付着率と水セメント比の関係

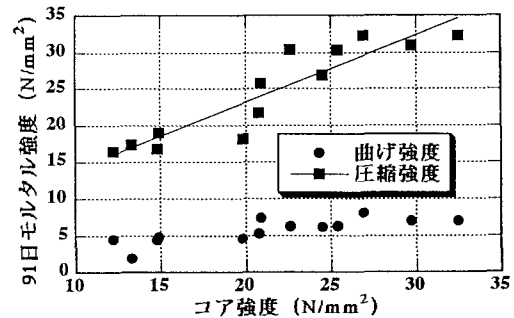


図4 コア強度と91日モルタル強度の関係