

論文 再生骨材コンクリートの適用範囲拡大に向けた耐久性に関する研究

竹内 博幸*1・高橋 祐一*2・河野 政典*3・山田 雅裕*4

要旨: 筆者らは、これまでに杭を適用対象とする再生骨材コンクリートの製造と品質確保を実証し、実用化に到ったが、今回は、さらに地下部分の基礎や躯体への適用範囲拡大を目的として、長さ変化や中性化など同コンクリートの耐久性について検討した。その結果、単位水量を低減し、適切に管理された中品質の再生骨材を用いることにより、長さ変化や中性化などの性状を一定範囲にとどめ、ひび割れを低減できる再生骨材コンクリートの製造が可能であることを実証することができた。また、塩化物量やアルカリ量を所定量以内に抑制するために、再生骨材の不溶出塩分や付着モルタル量について検討した。

キーワード: 再生骨材コンクリート, 耐久性, 長さ変化, 中性化, 不溶出塩分, 付着モルタル

1. はじめに

筆者らは、これまでに杭を適用対象とする再生骨材コンクリートの製造と品質確保を実証することを目的として、再生骨材プラント 2 工場の再生骨材を用いて生コン工場 4 社にて 3 期にわたり再生骨材コンクリートの実機試験練りを行い、それらによる性状が実用化に際し問題ないことを実証した。¹⁾

本報では、再生骨材コンクリートをさらに基礎や地下躯体へ適用範囲を拡大するために、フレッシュ性状や強度性状に加えて、長さ変化や中性化など同コンクリートの耐久性について検討した結果について述べる。また、再生骨材は出所を特定しないものを対象としているため、使用するセメントはアルカリ骨材反応性対策として高炉 B 種を標準仕様としているが、今回は躯体への適用の可能性を考慮して、使用頻度の高い普通ポルトランドの適用について、再生骨材の不溶出塩分や付着モルタル量を対象に含めて検討を行った。

2. 実験概要

2.1 使用材料

試験練りにおける使用材料を表-1 に示す。再生骨材以外の使用材料は、次段階における実機製造を考慮して実施予定の生コン工場で通常使用しているものを用いた。また、粗骨材は、当該工場の常備品と再生材 2 種類およびそれらを混合したものの 4 種類とした。

2.2 実験因子と水準

試験練りにおける実験因子と水準を表-2 に示す。再生粗骨材は、再生骨材プラント 2 工場のものを単独および混合して吸水率を 3 段階に設定し、普通粗骨材と合わせて骨材吸水率を 4 水準とした。なお、細骨材は、基本的には当該工場の常備品を用いたが、1 調査

のみについては、再生細骨材に 100%置換したものとした。また、長さ変化を一定範囲内に抑えるために、単位水量の上限を 185kg/m³とし、単位水量の設定をスランプ 18 cm の基本調合から順次低減し、180kg/m³と 170kg/m³を加えた 3 水準とした。水セメント比は普通コンクリートの場合の呼び強度 24, 30, 36N/mm²に相当する 3 水準とした。セメントの種類は、杭適用にあたってはアルカリ骨材反応性対策として高炉 B 種としたが、今回は躯体への適用可能性を考慮して使用頻度

表-1 使用材料

| 名称 | 種類・記号 | 銘柄・産地 | 品質 |
|------|-----------|-------------------------|--|
| セメント | 普通ポルトランド | SOC 社製 | 密度: 3.16 g/cm ³ 比表面積: 3,340 cm ² /g |
| | 高炉 B 種 | SOC 社製 | 密度: 3.04 g/cm ³ 比表面積: 4,080 cm ² /g |
| 細骨材 | 工場品 JS | 君津産山砂 : 上磯産細砂 = 70 : 30 | 表乾密度: 2.65g/cm ³ 吸水率: 1.92% |
| | 再生細骨材 RS | MD 社製 | 表乾密度: 2.59g/cm ³ 吸水率: 3.19% 塩化物: 0.003% |
| 粗骨材 | 工場品 JG | 上磯産石灰碎石 | 表乾密度: 2.71g/cm ³ 吸水率: 0.22% |
| | 再生粗骨材 RGM | MD 社製 | 表乾密度: 2.63g/cm ³ 吸水率: 2.18% 塩化物: 0.005% |
| | 再生粗骨材 RGS | SS 社製 | 表乾密度: 2.44g/cm ³ 吸水率: 5.82% 塩化物: 0.006% |
| 混和剤 | AE 減水剤 | FR 社製 | 密度: 1.07g/cm ³ |

*1 五洋建設 (株) 建築本部建築エンジニアリング部 (正会員)

*2 五洋建設 (株) 建築本部建築エンジニアリング部

*3 (株) 奥村組 技術研究所 (正会員)

*4 東亜建設工業 (株) 技術開発研究センター

の高い普通ポルトランドを加えた。さらに、長さ変化が一定範囲内に制限できなかった場合の対策として、1調合のみについては、収縮低減剤を適用する計画とした。試験練りは、これらの組合せによる計22調合について実施した。

2.3 実施調合

実施調合を表-3に示す。所要調合は、基本的には表-2に示す実験要因と水準の組合せにより設定し、各要因につき相対比較が可能ないように実施分を抽出した。なお、実施調合のW/Cは、当該生コン工場の実績を参考にして設定した。なお、表-3中の調合記号の末尾2桁は使用している粗骨材の吸水率の範囲を示している。(例えば02:吸水率0~2%、23:同2~3%)

2.4 試験項目

試験練りにおいて実施した試験の項目と実施内容を表-4に示す。硬化コンクリートについては、圧縮強度とヤング係数の各試験に加えて、コンクリートを試験対象とするアルカリ骨材反応性試験の迅速法(ZKT-206)を実施した。また、塩化物量については、コンクリート中の全塩分量を測定する試験(JIS A 1154)を実施した。耐久性に関しては、中性化と長さ変化をそれぞれ該当するJIS規格の試験法により測定し、評価した。耐久性に関する試験のうち、長さ変化試験はひび割れ低減に関し重要な指標となるため全調合に対し実施した。一方、中性化試験は、骨材種類を実験因子とし、高炉セメントB種、普通ポルトランドセメントについてそれぞれ実施し、それら要因の中性化性状に対する影響を確認した。また、全塩分試験は普通ポルトランドセメントを用いたものとセメント量の多いものを主な対象として実施した。適用範囲の拡大に向けて影響が大きいと考えられるこれらの要因に対し、検討を行った。

表-2 実験因子および水準

| 因子 | 水準 |
|------------------------------|--|
| 粗骨材種類 および 吸水率 (%) | 普通(JG):0.22 MD社製(RGM):2.18 MD社+SS社製(RGM+RGS):4.00 SS社製(RGS):5.82 |
| セメント種類 | 普通ポルトランド(N) 高炉B種(B) |
| 単位水量 (kg/m ³) | 170, 180, 185 |
| 水セメント比 (%) | N:56.5(呼び強度30N/mm ²) N:49.0, B:48.5(呼び強度30N/mm ²) B:42.0(呼び強度36N/mm ²) |
| 収縮低減 対策 | 収縮低減剤(混入タイプ) |

表-3 実施調合

| 調合記号 | セメント W/C 単位水量 | 粗骨材 | |
|-----------------------------------|--|-----------------------|------------|
| | | 種類 | 吸水率 (%) |
| B30-185-SC02 | 高炉B種 48.5% 185kg/m ³ | JG | 0.22 |
| B30-185-SR23 | | RGM | 2.18 |
| B30-185-SR35 | | RGM+RGS ¹⁾ | 4.00 |
| B30-185-SR56 | | RGS | 5.82 |
| B30-180-SR23 | 高炉B種 48.5% 180kg/m ³ | RGM | 2.18 |
| B30-180-SR56 | | RGS | 5.82 |
| B30-170-SR23 | 高炉B種 48.5% 170kg/m ³ | RGM | 2.18 |
| B30-170-SR56 | | RGS | 5.82 |
| N30-185-SC02 | 普通ポルト 49.0% 185kg/m ³ | JG | 0.22 |
| N30-185-SR23 | | RGM | 2.18 |
| N30-185-SR35 | | RGM+RGS ¹⁾ | 4.00 |
| N30-185-SR56 | | RGS | 5.82 |
| N30-170-SR23 | 普通ポルト 49.0% 170kg/m ³ | RGM | 2.18 |
| N30-170-SR56 | | RGS | 5.82 |
| N24-185-SC02 | 普通ポルト 56.5% 185kg/m ³ | JG | 0.22 |
| N24-185-SR23 | | RGM | 2.18 |
| N24-185-SR56 | | RGS | 5.82 |
| B36-185-SC02 | 高炉B種 42.0% 185kg/m ³ | JG | 0.22 |
| B36-185-SR23 | | RGM | 2.18 |
| B36-185-SR56 | | RGS | 5.82 |
| B30-185-RR23 ²⁾ | 高炉B種 48.5% 185kg/m ³ | RGM | 2.18 |
| RS-B30-185 -SR56 ³⁾ | | RGS | 5.82 |

注] 1) RGM:RGS=50:50(容積比)

2) 細骨材,粗骨材ともに再生材

3) 収縮低減剤混入

表-4 試験項目

| 対象 | 項目 | 試験方法 | 摘要 | 備考 |
|-------|--------------|----------------|--|-----------------|
| フレッシュ | スランブ | JIS A 1101 | スランブ フローとも | 練り 上がり 直後 |
| | 空気量 | JIS A 1128 | | |
| | コンクリート 温度 | JIS A 1156 | | |
| | 塩化物量 | JASS5T -502 | | |
| 硬化 | 圧縮強度 | JIS A 1108 | 標準養生 | 7・28・ 56・91日 |
| | ヤング係数 | JIS A 1149 | 現場封緘 | |
| | アルカリ 骨材反応 | ZKT-206 | 迅速法 | セメント ・骨材別 |
| 耐久性 | 塩化物量 | JIS A 1154 | 再生骨材 | セメント ・骨材別 |
| | 中性化 | JIS A 1153 | 温度 20±2℃ 湿度 60±5% CO ₂ 5±0.2% | |
| 耐久性 | 長さ変化 | JIS A 1129 | コンタクト ゲージ | セメント ・骨材別 |

3. 実験結果

3.1 試験練り結果

試験練りを実施した調合に対するフレッシュコンクリート試験結果を表-5 に示す。また、セメント種類ごとの標準養生供試体による圧縮強度の発現傾向を図-1, 2 に示す。

W/C および単位水量が同一で、粗骨材の種類を変えた場合、いずれのセメントの調合についてもその吸水率が増大するに従い、スランプ、あるいはスランプフローが若干低下する傾向にある。これは、骨材の吸水率自体よりも、製造方法の違いによる再生骨材の粒形による影響の方が大きいものと推察される。即ち、再生骨材 RGM は比較的丸味を帯びているが、同 RGS は角がやや粗いことから、所要のスランプが得難いと考えられる。また、吸水率が 3.0%以下に設定された再生骨材 RGM を用いた調合(-SR23)については、単位水量 170kg/m^3 の場合も通常の建築工事で使える範囲のフレッシュ性状であった。

圧縮強度については、普通骨材と比較的吸水率の小さい再生骨材 RGM では、同じ調合であってもセメン

表-5 フレッシュコンクリート試験結果

| 試験項目 調合記号 | スランプ (cm) | フロー (cm×cm) | 空気量 (%) |
|-----------------|--------------|----------------|------------|
| B30-185-SC02 | 19.5 | 34.0×33.0 | 4.1 |
| B30-185-SR23 | 20.0 | 34.0×34.0 | 4.2 |
| B30-185-SR35 | 18.0 | 32.0×32.0 | 4.2 |
| B30-185-SR56 | 16.0 | 29.5×28.5 | 4.3 |
| B30-180-SR23 | 17.0 | 25.5×27.5 | 4.5 |
| B30-180-SR56 | 10.0 | 24.0×24.0 | 4.5 |
| B30-170-SR23 | 12.0 | 25.0×25.0 | 4.3 |
| B30-170-SR56 | 8.0 | — | 4.8 |
| N30-185-SC02 | 19.5 | 35.5×33.5 | 4.5 |
| N30-185-SR23 | 19.5 | 36.0×33.0 | 4.7 |
| N30-185-SR35 | 18.0 | 33.0×30.0 | 4.7 |
| N30-185-SR56 | 15.5 | 29.5×29.0 | 5.7 |
| N30-170-SR23 | 8.5 | — | 4.0 |
| N30-170-SR56 | 6.0 | — | 5.0 |
| N24-185-SC02 | 20.5 | 34.0×34.0 | 5.2 |
| N24-185-SR23 | 17.0 | 31.0×30.0 | 5.0 |
| N24-185-SR56 | 12.5 | 27.0×27.0 | 6.1 |
| B36-185-SC02 | 18.0 | 31.0×29.0 | 4.7 |
| B36-185-SR23 | 17.0 | 28.5×28.5 | 4.4 |
| B36-185-SR56 | 13.0 | 25.0×25.0 | 3.9 |
| B30-185-RR23 | 20.0 | 35.5×35.0 | 3.9 |
| RS-B30-185-SR56 | 12.0 | 26.0×26.0 | 2.2 |

トの種類に係わらず明確な差異は見られないことからこの範囲における骨材吸水率の違いは再生粗骨材コンクリートの強度性状に有意な影響は及ぼさないものと考えられる。

3.2 耐久性について

(1) 長さ変化

図-3 および 4 に、セメント種類ごとの材齢 182 日までの長さ変化の履歴を示す。

これらより、再生骨材を用いた調合(-SR23, -SR35, -SR56)による長さ変化は、普通骨材による調合(-SC02)のそれよりも大きい、特に吸水率の比較的小さい再生骨材 RGM の調合(-SR23)による長さ変化は、材齢 182 日において 8×10^{-4} を下回り、また、単位水量低減 ($185\text{kg/m}^3 \Rightarrow 170\text{kg/m}^3$) による効果も見られる。なお、普通骨材 JG は石灰石系であることから、長さ変化に寄与している可能性が考えられる。収縮低減剤を適用した調合 (RS-B30-185-SR56) の長さ変化は、適用していない同調合 (B30-185-SR56) のそれに比較して 1×10^{-4} 以上小さく、有意な差と考えられる。

(2) 中性化深さ

図-5 および 6 に、セメント種類ごとの材齢 182 日までの中性化深さの履歴を示す。

これらより、再生骨材を用いた調合による中性化深さは、普通骨材による調合のそれと明確な傾向の差異は見られない。また、いずれのセメント種類において

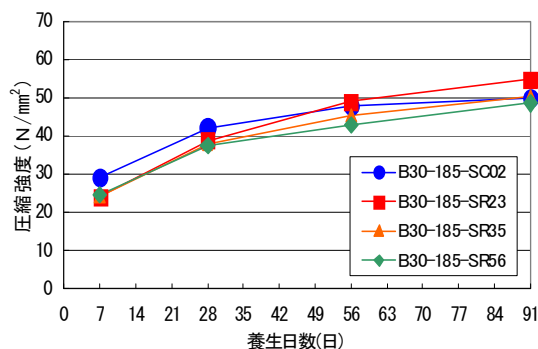


図-1 材齢と圧縮強度 (高炉B種)

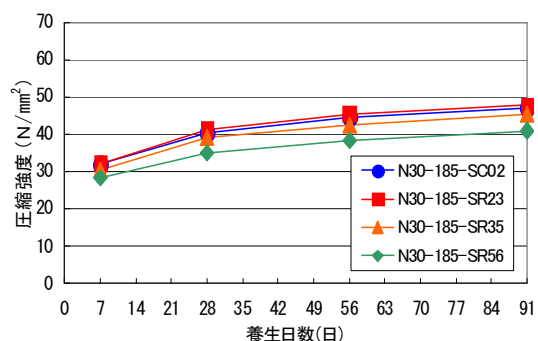


図-2 材齢と圧縮強度 (普通ポルトランド)

も再生粗骨材 RGM による調合 (-SR23) の方が普通骨材 JG による調合 (-SC02) よりも小さく、有意な差が見られる。なお、普通ポルトランドセメントによる調合の中性化深さは、高炉 B 種の 1/2 程度であった。材齢に対する傾向では、高炉 B 種の方が、91 日以降も中性化深さが増大しているのに対し、普通ポルトランドの方は一定値内にほぼ落ち着いている。

(3) 塩化物量

図-7 に、セメント量が多いなど塩化物量が多くなると考えられる主な調合についてコンクリートの全塩分試験 (JIS A 1154) を行った結果を示す。

これより、再生骨材コンクリートの全塩分は、普通骨材コンクリートのそれよりも大きくなるが、塩化物量自体は $0.30\text{kg}/\text{m}^3$ を下回った。ただし、同一セメント種類、同一調合の場合、吸水率の大きい再生骨材 RGS による調合 (-SR56) の方が、普通骨材 JG や吸水率の小さい再生骨材 RGM による調合 (-SR23) より、全塩分量は若干大きくなる傾向にある。これは、再生骨材の溶出塩分量はいずれも小さい (表-1 参照) ことから、付着モルタルに含まれる不溶出塩分量による影響と考えられる。なお、RGM と RGS の付着モルタルを測定したところ、11%と 44%であった。また、その測定方法を表-6 に示す。

(4) アルカリ骨材反応性

表-7 に、主な調合についてアルカリ骨材反応性迅速試験 (ZKT-206) を行った結果を示す。

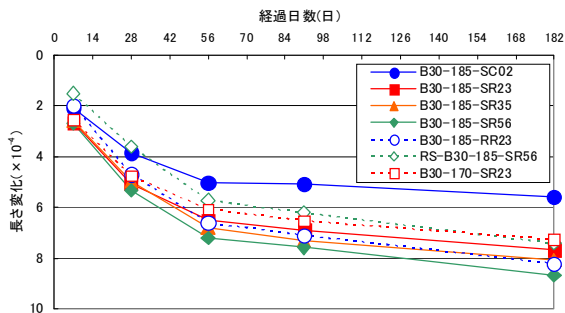


図-3 長さ変化 (高炉 B 種)

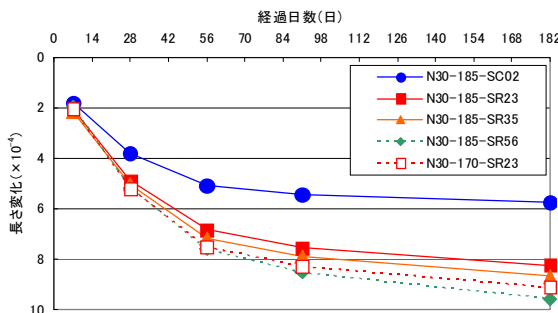


図-4 長さ変化 (普通ポルトランド)

これより、再生骨材コンクリートの相対動弾性係数はすべて 80%を上回ることから「反応性なし A」と判定された。

表-6 塩酸溶解処理方法

| 方法 | 試料 | 塩酸濃度・使用量 | 塩酸交換 |
|--------|------------------------|----------------|---------------------------|
| 塩酸溶解処理 | 5 mm以上の絶乾試料 250g×2回 | 3.65% 750cc | [24時間塩酸浸漬 ⇒ 絶乾] 3回繰り返す |

付着率 = 処理後減少質量 / 処理前再生骨材質量 × 100 (%)

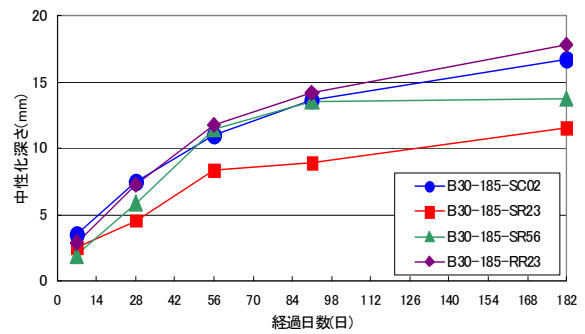


図-5 中性化深さ (高炉 B 種)

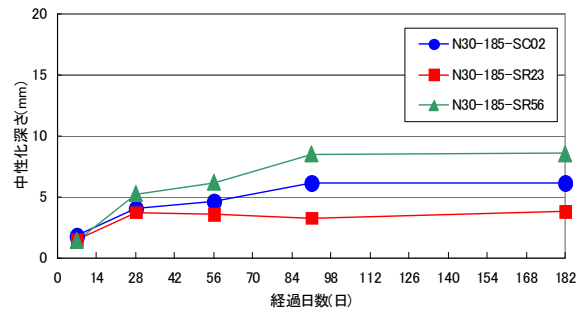


図-6 中性化深さ (普通ポルトランド)

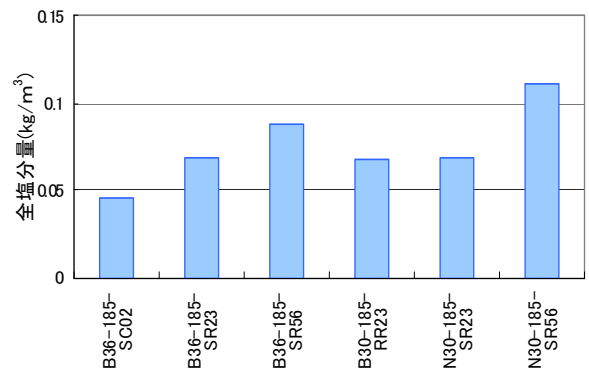


図-7 全塩分量

4. 付着モルタルを考慮したアルカリ総量の検討

4.1 概要

再生骨材コンクリートに普通ポルトランドセメントを適用した場合、高炉B種に比較して塩化物量やアルカリ量が多いことが耐久性上大きな問題となる。その場合、再生骨材に付着しているモルタル分は相当量が見込まれることから、そこに含まれている同成分を定量的に把握しなければならない。そこで、本章では、再生骨材の付着モルタル量を同吸水率との関係より統計的に求め、さらにモルタルに含まれるセメント量やアルカリ量を合理的に推定し、最終的に再生骨材コンクリート調合の総アルカリ量を求める。

4.2 再生骨材のモルタル付着率と吸水率の関係

再生骨材の吸水率とモルタル付着率の関係について、文献²⁾、³⁾、⁴⁾、⁵⁾におけるデータと今回実施した試験(3.65%塩酸溶解)結果によるデータをプロットしたものを図-8に示す。なお、文献²⁾では溶解する塩酸濃度が10%と大きいため、原骨材も溶解減量する。その減量は、別途分析したところ約4%であったため、図中データについても原骨材の溶解減量を4%として補正している。図中の回帰直線は、文献²⁾のデータによる。

4.3 アルカリ総量の推定

(1) 再生骨材の付着モルタルのアルカリ量の計算

再生骨材は、吸水率が高いほど付着モルタル量も多くなる。そこで、今回の管理値である吸水率4.0%における付着モルタルのアルカリ量を推定した。

付着モルタルのアルカリ量は、式(1)により算出する。

$$Radm = RGw \times ADM_r \times Cr \times Rc \quad (1)$$

表-7 アルカリ骨材反応性迅速試験結果

| 試験項目 調合記号 | 相対動弾性係数 (%) | | | 判定 ≥80 |
|--------------|-------------|------|------|-----------|
| | 係数 | 平均 | 差 | |
| N30-185-SR23 | 86.1 | 86.6 | -0.5 | 反応なし A |
| | 84.7 | | -1.9 | |
| | 89.1 | | 2.5 | |
| N30-185-SR56 | 86.1 | 85.0 | 1.1 | 反応なし A |
| | 82.7 | | -2.3 | |
| | 86.1 | | 1.1 | |
| B36-185-SR23 | 87.6 | 88.1 | -0.5 | 反応なし A |
| | 90.5 | | 2.4 | |
| | 86.1 | | -2.0 | |
| B36-185-SR56 | 86.1 | 85.2 | 0.9 | 反応なし A |
| | 84.7 | | -0.5 | |
| | 84.7 | | -0.5 | |
| B30-185-RR23 | 89.1 | 86.6 | 2.5 | 反応なし A |
| | 86.1 | | -0.5 | |
| | 84.7 | | -1.9 | |

ここに、

$Radm$: 付着モルタルのアルカリ量 (kg/m³)

RGw : 再生粗骨材単位数 (kg/m³)

ADM_r : 再生粗骨材のモルタル付着率

Cr : モルタルに含まれるセメント含有率

Rc : モルタル中のセメントのアルカリ量 (kg/m³)

(2) 再生骨材の吸水率とモルタル付着率の関係

4.2および4.3における検討により、今回対象となる吸水率4%の再生骨材に対するモルタル付着率は、図-8に示すように、回帰式では34.1%、95%信頼区間の上限では51.0%となる。なお、本書では、モルタル付着率は、塩酸処理前の試料質量、即ち再生骨材の質量に対する比率で表している。

(3) モルタルに含まれるセメント量(含有率)

ここでは、原コンクリートの標準的な調合を表-8と仮定し、セメント質量の40%に相当する水分が結合水としてコンクリートに固定化されているとして、再生骨材に付着しているモルタル分のセメント含有率(C/M)を算定したところ、式(2)に示す値が得られた。

$$\text{セメント含有率} = \frac{298}{1.4 \times 298 + 840} = 0.237 \quad (2)$$

(4) セメントのアルカリ量

原コンクリートの供給元となる構造物を1975年における建設と仮定し、その近傍10年間におけるセメントの最大アルカリ量の0.95%を用いる⁶⁾。

(5) 再生骨材コンクリートの総アルカリ量の計算

再生骨材コンクリートの総アルカリ量は式(3)による。

$$Rr = Rc + Rs + Rm + Radm \quad (3)$$

ここに、

Rr : アルカリ総量 (kg/m³)

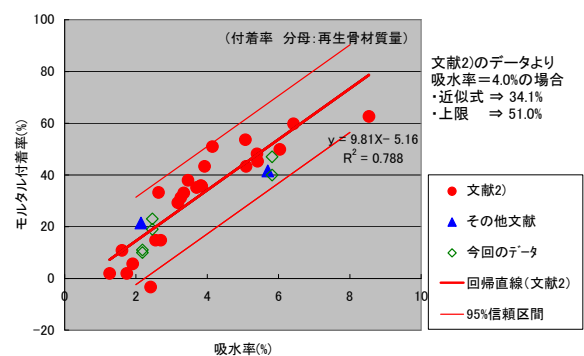


図-8 吸水率とモルタル付着率の関係

表-8 コンクリートの調合

| W/C (%) | s/a (%) | 単位数(kg/m ³) | | | |
|---------|---------|-------------------------|-----|-----|-----|
| | | W | C | S | G |
| 60 | 47.2 | 179 | 298 | 840 | 963 |

表-9 再生骨材コンクリートの総アルカリ量の計算 (95%信頼区間上限による場合)

| 付着モルタル率 | セメント含有率 | セメントのアルカリ量 | 付着モルタルのアルカリ量 |
|---------|---------|------------|--------------|
| 0.51 | 0.237 | 0.0095 | 0.00115 |

| F_o | W | C | S | RG | R_c | R_s | R_m | $R_c+R_s+R_m$ | R_{adm} | R_t | 判定 |
|-------|-----|-----|-----|-----|--------|--------|-------|---------------|-----------|-------|------------|
| 30 | 185 | 378 | 746 | 910 | 0.0065 | 0.0001 | 0.010 | | | | ≤ 3.0 |
| 27 | 185 | 353 | 767 | 910 | 2.457 | 0.039 | 0.038 | 2.534 | 1.045 | 3.579 | NG |
| 24 | 185 | 327 | 788 | 910 | 2.295 | 0.041 | 0.035 | 2.370 | 1.045 | 3.415 | NG |
| | | | | | 2.126 | 0.042 | 0.033 | 2.200 | 1.045 | 3.245 | NG |

注] F_o : 呼び強度(N/mm²), 表中右の使用材料の単位はkg/m³, R_t : アルカリ総量(kg/m³),
 R_c : コンクリート中のセメントのアルカリ量(kg/m³), R_s : 再生骨材の原コンクリート骨材によるアルカリ量(kg/m³),
 R_m : コンクリート中の混和剤のアルカリ量(kg/m³), R_{adm} : 再生骨材の付着モルタルによるアルカリ量(kg/m³)

R_c : コンクリート中のセメントの全アルカリ量*1 (kg/m³)

R_s : コンクリート中の骨材の全アルカリ量 (kg/m³)
 = 単位骨材量 (kg/m³) × 0.87 × 骨材中の CI の量 (%)

R_m : コンクリート中の混和剤のアルカリ量 (kg/m³)

注] *1 Na_2O および K_2O の含有量の和を、これと等価な Na_2O の量 (Na_2O_{eq}) に換算して表した値で、 Na_2O_{eq} (%) = Na_2O (%) + 0.658 K_2O (%) とする。

今回、各種データより推定したモルタル付着率により算定されるアルカリ量について普通ポルトランドセメントによる当該工場の調査に対し検定した結果を表-9に示す。なお、モルタルの付着量は、図-8における平均回帰直線の95%信頼区間の上限により算定した51.0%とした場合について、再生骨材コンクリートに含まれる総アルカリ量を検定している。

これより、いずれの調査もアルカリ総量の規定値を満足することはできなかった。したがって、確率上の安全性を考慮した場合、出所を特定しない再生骨材を使用する普通ポルトランドセメントによる再生骨材コンクリートは、設定強度が小さい範囲においても実用化は難しいと判断される。

5. まとめ

再生骨材コンクリートを杭からさらに基礎や地下躯体へ適用範囲を拡大するために、フレッシュ性状や強度性状に加えて、長さ変化や中性化など同コンクリートの耐久性状について検討した結果、以下の事項が明らかになった。

- (1) 再生骨材を用いた調査による長さ変化は、普通骨材による調査よりも大きい。吸水率の小さい再生骨材の調査による長さ変化は、材齢182日において 8×10^{-4} を下回っていた。
- (2) 再生骨材を用いた調査による中性化深さは、普通骨材による調査と明確な傾向の差異は見られなかった。
- (3) 再生骨材コンクリートの全塩分は、普通骨材コンクリートのそれよりも大きくなるものの、塩化物量自

体は 0.30kg/m^3 を大きく下回った。

- (4) 既往文献のデータに基づき、今回対象となる吸水率4%の再生骨材に対するモルタル付着率を推定したところ、95%信頼区間の上限では51.0%となった。
- (5) 各種データより推定したモルタル付着率により算定されるアルカリ量について、当該工場の普通ポルトランドセメントによる調査を95%信頼区間上限で検定した結果、いずれの調査もアルカリ総量の規定値 3.0kg/m^3 を満足することはできなかった。

なお、本研究は、五洋建設(株)、(株)奥村組および東亜建設工業(株)の3社の共同研究による。また、研究にあたり、再生骨材コンクリート製造について御協力いただいた宮松エスオーシー(株)川崎工場、関東宇部コンクリート工業(株)神奈川工場および武蔵野土木工業(株)ならびにフローリック(株)の関係各位には謝意を表します。

参考文献

- 1) 竹内博幸ほか: 再生骨材コンクリートの実用化に関する研究 その1~3, 日本建築学会大会学術講演梗概集(関東), pp.637-642, 2006.9
- 2) 嵩英雄ほか: 再生骨材品質に及ぼす付着モルタルの影響に関する実験研究 その3, 日本建築学会大会学術講演梗概集(九州), pp.689-690, 1998.9
- 3) 石倉武ほか: 高品質再生骨材の製造技術 [II] その1, 日本建築学会大会学術講演梗概集(九州), pp.697-698, 1998.9
- 4) 國府勝郎ほか: 再生細粗骨材コンクリートの性質と有効活用方法, 建材試験情報, pp.6-11, 1997.7
- 5) 新谷彰ほか: 再生骨材と副産微粉末を用いたコンクリートの構造用部材への適用検討実験, 日本建築学会大会学術講演梗概集(関東), pp.639-640, 2006.9
- 6) 日本コンクリート工学協会: 再生骨材コンクリートの現状と将来展望, pp.198, 2006.11