

V-93

再生骨材利用コンクリートの強度改善に関する研究

群馬大学工学部 学生会員 成澤篤史

群馬大学工学部 正会員 渡辺智秀

群馬大学工学部 正会員 黒田正和

1.はじめに

建設廃棄物の中で量的に非常に多いコンクリート塊をコンクリート用骨材として再利用することは環境面から重要かつ緊急課題である。しかし再生骨材を使用したコンクリートの圧縮強度は、天然骨材を使用した普通コンクリートに比べかなり低下する場合が多く、用途拡大の妨げとなっている。これは再生骨材とセメントペーストとの界面（遷移帯）の付着力が小さいことが一因と考えられ、再生骨材とセメントペーストの界面付着力を改善すれば再生骨材コンクリートの圧縮強度を大きくすることも可能であると考えられる。著者らは先に、種々の反応性物質を混合したセメントペーストをコーティング材として、模擬再生骨材表面に塗布し、打ち継いだセメントペーストとの付着力改善の効果を検討した¹⁾。その結果、ポゾラン物質や石こうを混合したセメントペーストを骨材界面にコーティング材として用いることで付着強度が増大することが示唆された。本研究では、さらに種々のコーティング材を用いて一軸引張試験を行い、付着強度向上の効果について検討を行うとともに、付着強度試験の結果をふまえてコーティング材およびコーティングの方法が圧縮強度に及ぼす影響について検討した。

2.実験方法

今回実験に用いたコーティング材は表1に示すとおりで、水結合材比は38%とした。なお、付着強度試験用供試体の作製方法は既報¹⁾と同様である。一方、圧縮強度試験用供試体は、天然骨材（渡良瀬産川砂利）表面に表1のコーティング材を均一に塗布した後、直ちにモルタルと混練しφ10×20の型枠内に流し込んで作製した。コンクリートの配合は粗骨材の最大寸法:20mm、スランプ:10.0cm、空気量:2.0%、W/C=55.0%、s/a=42.9%とし、養生条件はキャッピングの24時間後脱型し、所定の材齢まで水中養生した。また、対照試料として、コーティング材を粗骨材表面に塗布しない供試体（未処理）も作製した。また、コーティング方法の影響を検討するために、粗骨材表面にコーティング材を塗布後、4時間経過してからモルタルと混練し作製した供試体についても試験を行った。

3.結果および考察

図1にポゾラン物質が添加されたコーティング材のシリカ含有量が付着強度に及ぼす影響について示す。これよりコーティング材にポゾラン物質を添加した場合、付着強度はポゾラン物質中のシリカ含有量に影響されることがわかる。図2にコーティング材BおよびCを模擬再生骨材表面に塗布した場合の付着強度試験結果を示す。本図より、コーティング材Cを用いた供試体は未処理の供試体に比べて7日および28日とも付着強度が大きく増大しているのがわかる。これはコーティング材中の半水石こうの反応性により水酸化カルシウム結晶の析出が抑制され、フライアッシュと水酸化カルシウム

表1. コーティング材の配合表

コーティング材	成 分
コーティング材A	セメント+シリカフューム
コーティング材B	セメント+半水石こう
コーティング材C	セメント+流動床燃焼のフライアッシュ+半水石こう
コーティング材D	セメント+微粉炭燃焼のフライアッシュ+半水石こう

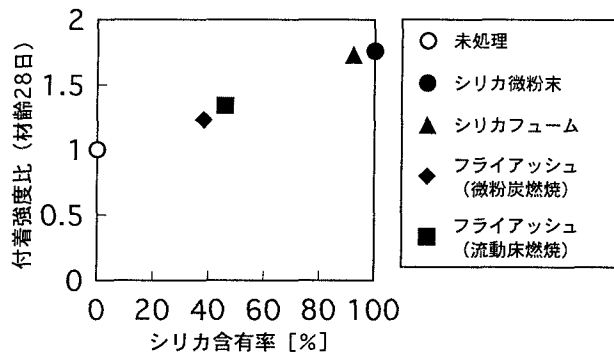


図1. ポゾラン物質が添加されたコーティング材のシリカ含有量が付着強度に及ぼす影響

とのポゾラン反応が進行し、遷移帯が密になったためだと考えられる。図3にコーティング材B、C、Dを粗骨材表面に塗布した場合の圧縮強度試験結果を示す。図からわかるように、コーティング材Bを用いた供試体は未処理のものに比べ圧縮強度が増大した。一方、コーティング材Cを用いた供試体は圧縮強度が大きく増大した。これは、付着強度試験結果と同様にフライアッシュと半水石膏を添加したことによる相乗効果によるものと考えられる。しかしながら、微粉炭フライアッシュを用いたコーティング材Dでは、圧縮強度の増加は見られなかった。この理由として、用いた微粉炭アッシュの反応性が低いことも考えられるが、混和材の混合組成も重要な因子であることが考えられる。図4にコーティング材Aを粗骨材表面に塗布した後の混練方法の相違が圧縮強度に及ぼす影響について示す。シリカフュームをコーティング材に添加すると圧縮強度が増加するが、粗骨材に塗布後4時間経過した後に混練した供試体では、より強度が向上した。これは、コーティング後ある程度時間が経過してもコーティング材の反応性の低下は小さく、さらに、時間をおくことによって混練の際に粗骨材表面からコーティング材が剥離しにくくなっていることが一因として挙げられる。

4.まとめ

本実験により次のような結果を得た。

(1) 引張試験において付着力の増大がみられたコーティング材を用いると圧縮強度の増大も図られた。(2) フライアッシュと半水石膏を混合したセメントペーストをコーティング材として用いたものは、フライアッシュの化学組成をふまえた混合割合も重要な因子であることが示唆された。(3) 粗骨材表面にコーティング材を塗布した後、ある程度時間が経過してからモルタルと混練すると強度はやや増大したことからコーティング材の反応性の低下は小さいことが推察された。

5.参考文献

- 1) 黒田正和ら（1995）コンクリート塊の再利用に関する基礎的研究、第50回年次学術講演概要集・

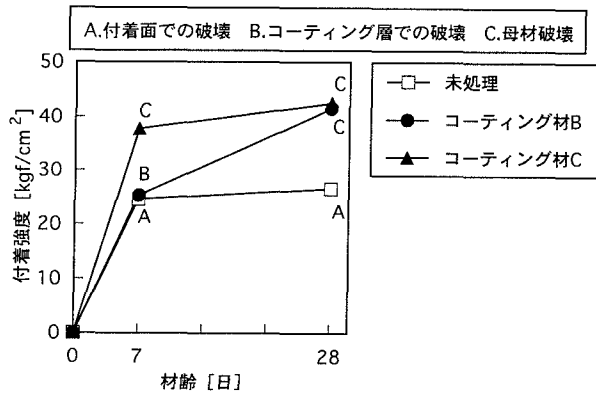


図2. コーティング材BおよびCを再生骨材表面に塗布したときの再生骨材とセメントペーストの付着強度

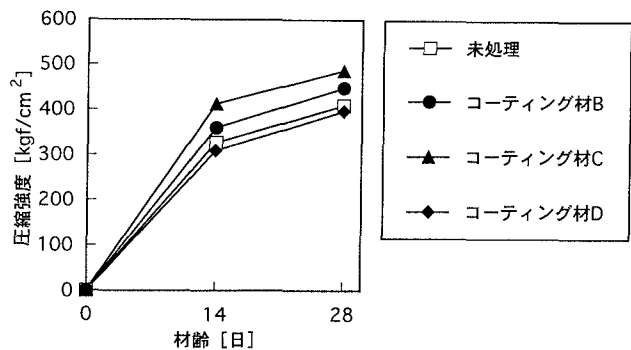


図3. コーティング材B、C、Dを粗骨材表面に塗布したときの圧縮強度

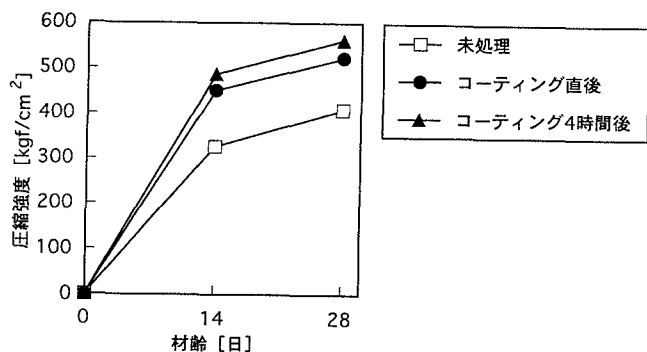


図4. コーティング材Aを粗骨材表面に塗布したときのコーティング方法が圧縮強度に及ぼす影響