

高知工科大学 学生員 ○福田道也
高知工科大学 正会員 大内雅博

1. はじめに

現在、自己充填コンクリートはその性能の高さにもかかわらず、コスト的な問題から使用をためらうことが多い。自己充填コンクリートにコストがかかるのは、従来のコンクリートよりセメントが多く使用されていることと、高性能 AE 減水剤（以後、SP とする）が多量に使用されるためである（図-1 参照）。

そこで筆者は自己充填コンクリートの普及を図るため、従来のコンクリートと、粉体としてセメントを 100% 使用した場合の自己充填コンクリートとの強度の差に着目して、自己充填コンクリートのセメント量を減らし、減らしたセメントを他の安価な粉体で置換することでセメント量と SP 添加量を抑えて、自己充填性と必要強度を保ったまま、今までよりも安価な自己充填コンクリートを作ることを検討した。今回は高知県で豊富に産出されていて、セメントとほぼ同じ粒形、大きさであり、水和反応しない石灰石微粉末を混入した自己充填コンクリートの性状と強度を確認することで実用性の検討を行った。



図-1：自己充填コンクリートと普通コンクリートの配合（容積）

2. 自己充填コンクリートの強度

粉体にセメントを 100% 使用した時の自己充填コンクリートの圧縮強度は最低でも 60N/mm² を超える。通常の構造物に要求されるコンクリートの圧縮強度は 20～30N/mm² なので、自己充填コンクリートは普通コンクリートに比べて強度が高く、通常の構造物としては十分すぎる。

3. 実験概要

3-1. 使用材料および配合の設定

使用材料は表-1 に示す。

配合の設定条件は実積容積に対する粗骨材量を 50%、モルタル中の細骨材容積比 45%、細骨材の構成割合を砕砂：海砂＝1:1、使用粉体を普通セメント＋石灰石微粉末と低熱セメント＋石灰石微粉末の 2 種類とし、石灰石微粉末を置換率（全粉体容積に占める石粉の割合）20%～60%とした。

表-1 使用材料

粗骨材の実積率(%)	62.6	粗骨材(大)の比率	3
粗骨材の比重	2.71	粗骨材(小)の比率	7
砕砂の比重	2.45	海砂の比重	2.58
砕砂の吸水率(%)	2.40	海砂の吸水率(%)	2.00
低熱セメントの比重	3.23	普通セメントの比重	3.15
石灰石微粉末の比重	2.60		

3-2. 自己充填性と強度の確認

自己充填性は、スランプフロー試験：最大フロー値とその直角方向のフロー値を計測してその平均が 650 ±30mm となること、V ロート試験：出口幅 65mm のもので流下時間 10～20 秒の間に収まること、BOX 試験：鉄筋 5 本が 300mm 以上上昇することの 3 つの条件を確認することにより行った。

強度については、自己充填性が得られた各配合の自己充填コンクリートで供試体を作成し、材齢 3 日、7

日、28 日、91 日の圧縮試験を行い、強度の確認をした。

4、実験結果

4-1. SP 添加量

SP 添加量と石灰石微粉末の置換率との関係を示す（図-2）。石灰石微粉末の置換率が上がると SP 添加量が減ること確認された。

4-2. 圧縮強度

図-3 は普通セメント+石灰石微粉末、図-4 は低熱セメント+石灰石微粉末の置換率別の圧縮試験の結果である。石灰石微粉末置換率 60%であっても十分な自己充填性が確保されていることが確認された。

石灰石微粉末の置換率が 60%の時でも 28 日強度で 30N/mm²を超えた。

5. 結論

以上の結果から、セメントを石灰石微粉末で60%置換しても一般の構造物用としては十分な強度を確保できることが確認された。石灰石微粉末のメリット（単価がセメントよりも安い、SP添加量が少なくて済む）を活かしながら、実用上必要な強度が確保されている。よって安価な自己充填コンクリートが作ることが可能であり、普及の可能性を高めることができそうである。

今後は石灰石微粉末以外の実用性や、中性化、塩分浸透等についての検討を行っていきたい。

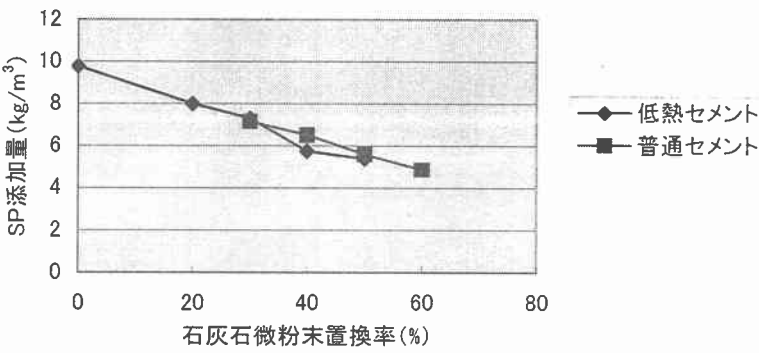


図-2: SP添加量と石灰石微粉末の置換率の関係

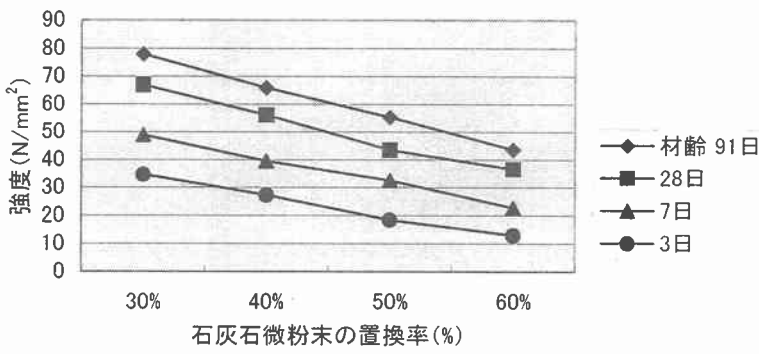


図-3: 圧縮強度 (普通セメント使用)

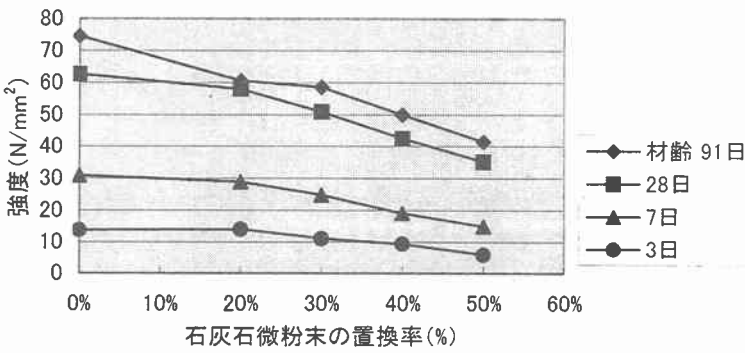


図-4: 圧縮強度 (低熱セメント使用)

謝辞

本研究の一部は、社団法人四国建設弘済会「平成 10 年度 建設事業の技術開発に関する助成事業」助成金により行われたものである。また、実験に当たっては、高知工科大学工学部社会システム工学科の稲田暁氏、桑田恭章氏、坂元陽祐氏、林聡子氏にご協力いただきました。心より御礼申し上げます。

参考文献

全国生コンクリート工業組合連合会：高流動（自己充填コンクリート）製造マニュアル、1998 年 7 月