

生コンスラッジの外割混入がモルタル特性に及ぼす影響

山口大学工学部 学生会員 今川奈緒子 学生会員 岩本千佳
山口大学大学院 正会員 高海克彦 学生会員 柏原麻貴

1. はじめに

生コンクリート工場では、ミキサーの洗浄の洗い水に脱水処理を施すため、大量のスラッジケーキが発生する。これを乾燥処理したものがスラッジであるが、発生する時期によって配合が異なり安定供給に欠けるため、再資源化に向けての取り組みが遅れている。洗い水の一部は回収水として再利用されるものの、スラッジケーキの大部分は産業廃棄物として処理されている。

本研究では、衝撃波をあて超音速微粉体処理を施して製造された乾燥スラッジの再資源化(コンクリートへの混入)に向けて、砂部分置換によるモルタルフロー試験ならびに強度試験を行った。この試験結果がモルタル特性に及ぼす影響について検討することを目的とする。

2. 実験概要

生コン工場で発生するスラッジケーキを6日分採取し、前述の装置で処理された乾燥スラッジを使用した。

2.1 乾燥スラッジのメチレンブルー吸着量試験

乾燥スラッジに見合う水量と混和剤の量を、フライアッシュの薬剤吸着量試験を利用して測定した。

2.2 湿分測定

スラッジなどの微粉は水分を吸収しやすい性質がある。そこで1年間ビニール袋で保管した場合の湿分の増減の変化を水分計により測定した。今回使用する試料の物性を表-1に示す。

2.3 モルタル試験

JIS R 5201に従い、砂置換率0, 3, 5および8%においてフロー試験ならびに強度試験を行った。また、水セメント比は0.5とし一定としたが、砂置換率8%以上については粘性が強く実験できなかった。これより、施工性を考慮しスラッジを混入したモルタルであっても、標準モルタル(以下 OPC)と同等のフロー値(140mm前後)が出るよう配合設計を行った。実験結果より、水粉体比が0.46の場合 OPC と同等のモルタルフロー値であったのでこれを本研究の基準値とした。

表-1 使用試料

試料名	密度 (g/cm ³)	比表面積 (cm ² /g)
0727C	2.16	9141
0730C	2.18	9618
0803C	2.16	8701
0901C	1.99	9498
0915C	2.24	8663
1021C	2.47	7086

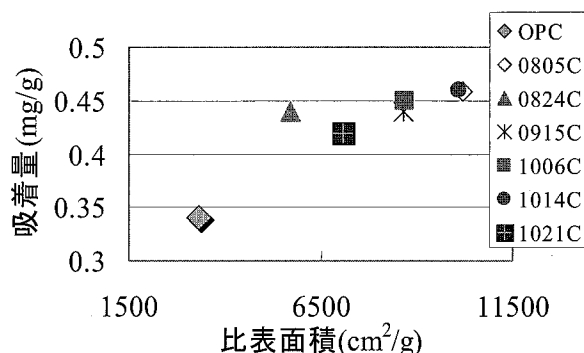


図-1 比表面積と吸着量の関係

表-2 湿分測定結果

試料名	湿分(H17)	湿分(H18)
0727C	6.03	5.23
0730C	2.97	3.27
0803C	1.96	4.05
0901C	4.00	3.88
0915C	5.25	4.04
1021C	1.08	1.59

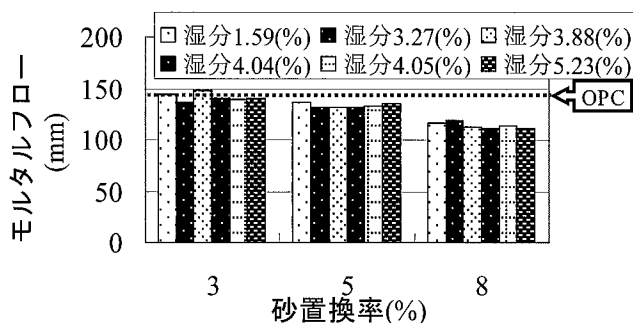


図-2 モルタルフロー試験結果

3. 実験結果

3.1 乾燥スラッジのメチレンブルー吸着量試験

図-1 に薬剤吸着量試験結果を示す。これより、現段階ではスラッジの比表面積とメチレンブルー吸着量との間に相関性はないと推察される。

3.2 湿分測定

表-2 に湿分測定結果を示す。乾燥スラッジを1年間ビニール袋で保管した結果、湿分の増減に変化はほとんどみられなかった。これより長期保存してもスラッジの粉体特性に及ぼす影響は少ないと考えられる。また、乾燥スラッジの密度と湿分、比表面積と湿分との間に相関性はみられなかった。

3.3 モルタル試験

図-2 にモルタルフロー試験結果を示す。モルタルフロー値は砂置換率に影響を与えているが、スラッジ品質のばらつきには直接影響を与えていないと考えられる。これは、発生する時期により配合が異なるため安定供給に欠けるスラッジの再資源化に向けて、優位な結果と考えられる。

3.4 強度試験結果

OPC と比較し、砂置換率 3, 5 および 8% のいずれの置換率においても圧縮強度の増加が期待できた。また、図-3~4 より砂置換率 5 および 8% において、圧縮強度は密度と相関していると考えられる。

3.5 施工性を考慮したモルタル試験

水粉体比 0.46 を基準値として強度試験を行った結果砂置換率 10% までは圧縮強度の増加が期待できた。しかし、OPC と同等のフロー値が出ても砂置換率が高いとモルタルの粘性は増加する傾向がある。(写真-1~2)

4. 結論

- 1) スラッジなど微粉をコンクリートに混入する場合のメチレンブルーの吸着量について、吸着量と比表面積の間に現段階では相関性はないと推察される。
- 2) 微粉末乾燥スラッジを1年間ビニール袋に保存した結果、湿分の増減の変化はほとんどみられない。
- 3) モルタルフロー値は砂置換率が大きくなると低下するが、スラッジの湿分との相関性はみられなかった。
- 4) 本研究では密度と圧縮強度には相関関係がみられた。
- 5) スラッジを混入させたモルタルの場合、水粉体比が 0.46 になるよう配合設計を行うと OPC と同等のフロー値が得られた。また、OPC と比較し、砂置換率 10% までは圧縮強度の増加が期待できた。

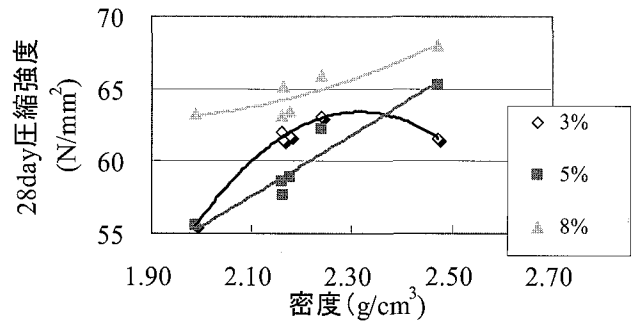


図-3 密度と圧縮強度の関係

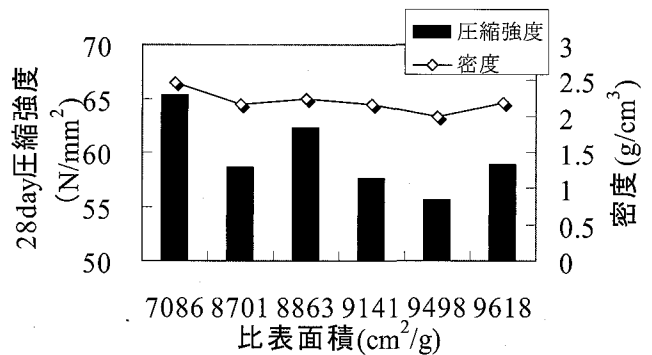


図-4 比表面積に対する圧縮強度と密度の関係

表-3 圧縮試験結果

置換率(%)	圧縮強度 7day (N/mm ²)	圧縮強度 28day (N/mm ²)
8	44.87	59.43
10	44.72	58.84
12	42.39	51.66
16	41.38	51.45
20	41.04	51.49
OPC	42.39	56.19

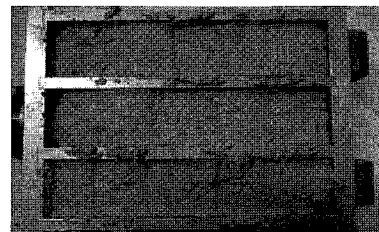


写真-1 OPC

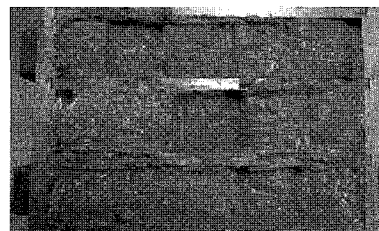


写真-2 砂置換率 20%