

V - 1

高流動コンクリート用粉体としての鑄物ダストの適用性について

岩手大学 学生員○藤井 英樹
 岩手大学 学生員 江 東
 岩手大学 正会員 帷子 國成
 岩手大学 正会員 藤原 忠司

1. まえがき

鑄物工場では、製造工程のいくつかの段階でダスト類が発生し、その処理に苦慮している。本研究では、仕上げダストを対象にし、高流動コンクリートの粉体としての適用可能性を検討してみた。

2. 実験概要

高流動コンクリート用粉体としての適性に関し、基礎的な資料を得るため、本実験では、ダストを用いたペーストおよびモルタルの流動特性に注目することとした。使用した仕上げダストは、自動車のエンジンを製造している工場から採取したものであり、製造の仕上げ工程で発生する粉体（比重：2.88、ブレン値：2800cm²/g）である。セメントには普通ポルトランドセメント（比重：3.16、ブレン値：3800cm²/g）、細骨材には砕砂（比重：2.70、粗粒率：3.39）、混和剤にはポリカルボン酸系の高性能AE減水剤（減水剤と略記）を用いた。

これらの材料を用いて、ペーストおよびモルタルを練り混ぜ、流動性を調べる。ペーストの流動性はフロー値で評価し、モルタルの場合は、これにVロート流下時間を加える。粉体系高流動コンクリートの問題点のひとつとして、流動性の経時変化が指摘されている。そのため、練混ぜ後のペーストおよびモルタルを、水分の蒸発を防いだ状態で恒温（20℃）に放置し、2時間までの流動性の経時変化を調べる実験も行った。

流動性は、配合に大きく関わる。配合要因のうち、セメントとダストの容積割合を 60:40、モルタル中の細骨材が占める容積割合を 40% に固定し、水粉体容積比や減水剤の添加割合を変えて、適切な流動性を得るための条件を見いだそうとした。

3. 実験結果および考察

図-1は、セメント単独で、およびセメントとダストを混合して、ペースト状にしたときの単位水量とフロー値の関係を示している。この場合は、減水剤を添加していない。フロー値は、いずれのペーストでも、単位水量に比例している。ただし、同一のフロー値を得るために必要な水量は大きく異なり、セメントにダストを混ぜた方が、水量を少なくできる。換言すれば、ダ

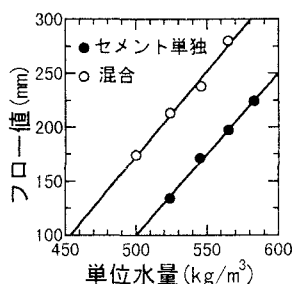


図-1 単位水量とフロー値の関係

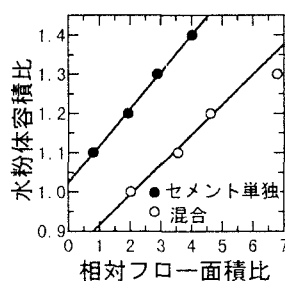


図-2 相対フロー面積比と水粉体容積比の関係

ストの混合により、ペーストの流動性が高まることになり、流動性の観点から、ダストは優れた特質を有すると評価できる。

この結果から、相対フロー面積比と水粉体容積比との関係を求めたのが、図-2である。両者は、ほぼ直線関係にあり、縦軸の切片が、拘束水比に相当する。セメント単独のペーストに比べ、これにダストを混ぜたペーストの拘束水比がきわめて小さく、ここにも、ダストを混合することの利点が見られる。次に、セメントとダストを混合し、減水剤を添加したペーストの流動性の経時変化を調べてみた。水粉体容積比（V_w/V_p）をいくつかの段階に設定し、さらに、それぞれの水粉体容積比で、減水剤の添加割合（粉体に対す

る質量割合)を変えてみたが、相対的に良好な結果となった2つの例を、図-3に示す。減水剤の量が少ない場合は、時間の経過とともに、フロー値が低下し、流動性が損なわれる傾向にある。流動性の低下には、セメントの水和や凝集などが関連していると思われる。さらに、減水剤の分散効果も次第に低下することが、その理由に挙げられる。減水剤の量をわずかに増やせば、練混ぜ直後のフロー値はそれほど増大しないにもかかわらず、経時変化が少なくなっており、増やした減水剤は、分散効果の低下を補う働きをするとも解釈

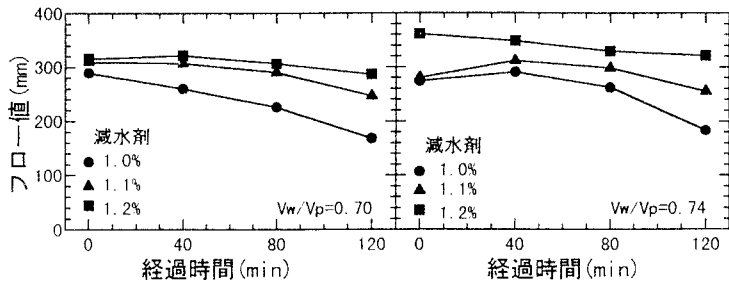


図-3 ペーストの流動性の経時変化

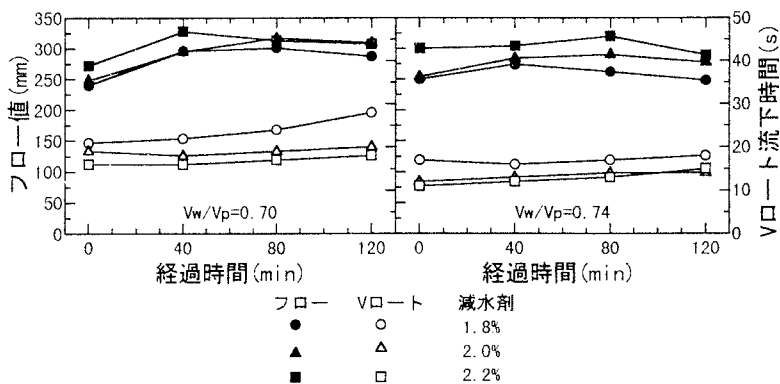


図-4 モルタルの流動性の経時変化

できる。いずれにせよ、減水剤の量を適切に設定すれば、流動性の経時変化の少ないペーストが得られることは疑いない。

この図と同じペーストに、細骨材を加えて、流動性を調べてみたところ、モルタルはほとんど流動しなかった。これは、細骨材中に細粒分が含まれており、これと粉体とを流動させるのに必要な水あるいは減水剤が、不足していたためであると考えられる。そこで、減水剤の量を増やして、モルタルの流動性を測定したところ、図-4のような結果が得られた。設定した減水剤の量の範囲で、練混ぜ直後のフロー値はほぼ妥当であり、その後の経時的な変化もほとんど見られない。水粉体容積比の違いによっても、フロー値はほぼ同程度となっている。これに対し、Vロート流下時間では、水粉体容積比による違いが見られ、この比が大きいほど、流下時間が短くなっている。

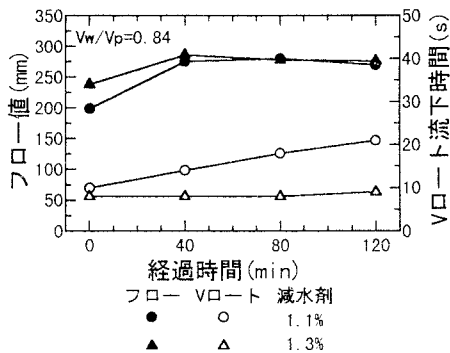


図-5 モルタルの流動性の経時変化

さらに水粉体容積比を大きくし、替わりに減水剤の量を減らした結果が、図-5である。条件によっては、10秒を下回るVロート流下時間が可能であることを示している。このように、モルタルのフロー値およびVロート流下時間は、水粉体容積比や減水剤の添加量によって異なり、これらを適切に設定すれば、適当な流動性を有し、しかも経時変化の少ないモルタルを得ることは、十分に可能である。

以上の結果をまとめれば、対象とした仕上げダストは、高流動コンクリート用粉体として優れた性質を有しており、配合を適切に設定することにより、適用可能性は高いと評価でき、有効活用が望まれる。ただし、本実験は、モルタルの流動性を調べた段階までであり、コンクリートを対象とした実験によって、さらに有用性を確認する必要がある。

終わりに、本研究の遂行に際し、多大なご支援を賜った(株)いすゞキャステックに深甚の謝意を表します。