

V-9 石灰石超微粉末を用いた高強度コンクリートモルタルの改善効果

高松工業高等専門学校 ○竹下治之

高松工業高等専門学校 松原三郎

前田道路（株） 森本卓二

1. まえがき

近年、高強度コンクリートや高流動コンクリートの混和材として石灰石微粉末を活用して、これらの特性を改善する方法が試みられている。本研究で対象とする石灰石超微粉末（重炭酸カルシウム）は、特殊な湿式製法によって製造される粒径 $2\mu\text{m}$ 以下の超微粉末であり、これを活用することによって施工性の改善や高強度化などの改善が期待される。本研究では、高強度コンクリートに対するこれらの特性の改善効果を調査し、コンクリート用混和材としての有用性について検討した。

2. 実験概要

使用材料を表-1に示す。なお、細骨材はS1:S2を8:2に混合して使用した。実験は、高強度コンクリート用のモルタルを対象に、水セメント比を、45、35、28%と変化させ、それぞれの水セメント比の各配合に対して、細骨材の一部を石灰石超微粉末（以下LSPと称す）と置換した。そのLSP添加量は、セメント重量の0、2.5、5.0、7.5、10.0%と変化させた。なお、各水セメント比の添加量0%の配合に対し、フローが200~250mmになるように高性能AE減水剤で調整したものを基本とし、各配合はLSPの添加量の他は同一の組成とした。フレッシュモルタルの試験として、フロー試験（フローコーンを引き抜いた状態および所定の15回の打撃を与えた状態で計測した。以後、それぞれ0打フローおよび15打フローと称す。）、空気量測定試験および粘性試験を、硬化モルタルの試験として圧縮強度試験（材令28日）を行った。また、練り混ぜ方法は図-1のように行った。

表-1 使用材料

セメント C	普通ポルトランドセメント 比重 3.16
細骨材 S1	比重2.56 吸水率1.21% FM3.00
S2	比重2.50 吸水率2.49% FM1.10
石灰石超微粉末	粒径 $1\mu\text{m}$ 以下60%以上、液体（固形分66%）
高性能AE減水剤	ポリカルボン酸系

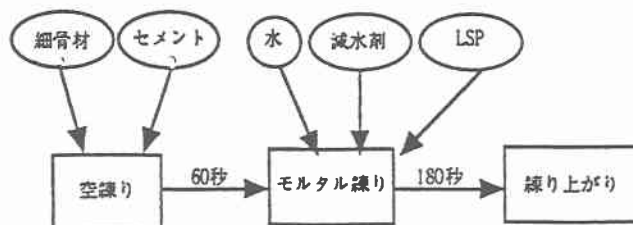


図-1 練り混ぜ方法

3. 実験結果および考察

3.1 フレッシュモルタルの試験

図-2にLSP添加量とフローとの関係を示す。LSP添加量が大きくなれば、フローも増大しており、LSPが流動性の向上に寄与していることが分かる。

図-3に水セメント比と粘度の関係を示す。同図から、粘度は水セメント比が減少すると急速に大きくなることが分かる。

図-4はLSP添加量と粘度の関係を示す。同図からLSP添加量が増加すると粘度は幾分減少する傾向にあるが、その影響は小さい

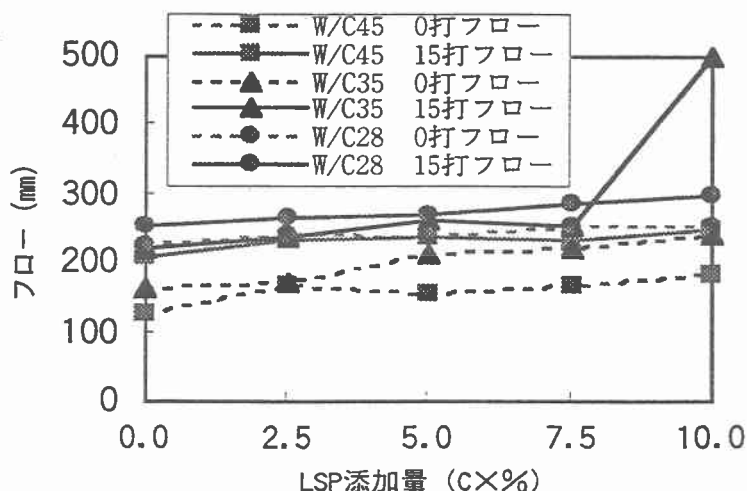


図-2 LSP添加量とフローの関係

ことが分かる。

図-5は、水セメント比28%の場合のLSP添加量と空気量の関係を示す。同図から、LSPの添加量は空気量にはほとんど影響しないことが分かる。これは、上述したように粘度がほとんど変化しないことによるものと考えられる。

3.2 硬化モルタルの試験

図-6は、LSPの添加量と圧縮強度の関係を示す。同図から、いずれの水セメント比の配合においてもLSP添加量による強度の向上が認められ、本試験の結果では、7.5%の添加量の場合が最も強度が向上したが、水セメント比が28%の場合で約20%の強度増加が見られた。

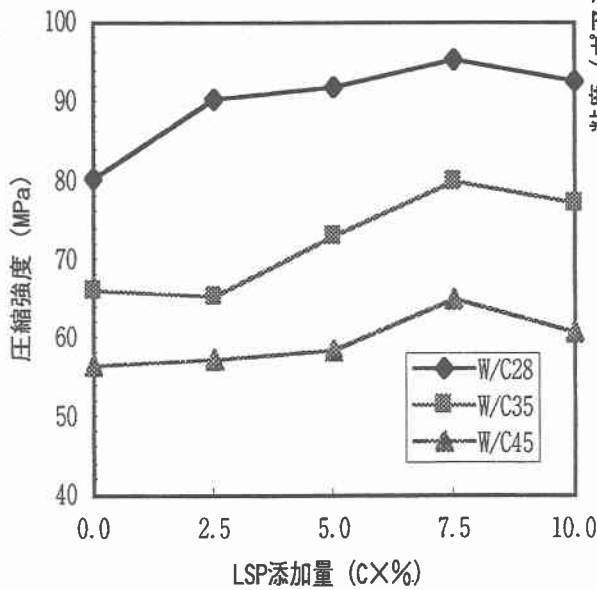


図-6 LSP添加量と圧縮強度の関係

4. まとめ

セメントより1オーダ粒径が小さい石灰石超微粉末

を細骨材と置換して実験を行った結果、次のことが明らかとなった。

- (1) 本実験の範囲では、LSP添加量は増加するほどモルタルの作業性の向上が認められた。
- (2) 粘度は水セメントが小さくなるに従い急速に高くなる傾向にある。
- (3) LSPの添加は粘度の低下に幾分影響するが、空気量にはほとんど影響を及ぼさない。
- (4) LSPの添加はモルタルの圧縮強度を増加させる効果があり、本実験の範囲では、添加量が7.5%の場合に最も強度が向上したが、W/Cが28%の場合で約20%の強度増加が見られた。
- (5) 一連の実験の結果から、LSPを添加することにより、モルタルの流動性と強度の向上が確認され、コンクリート用混和材として有効であることが確認された。

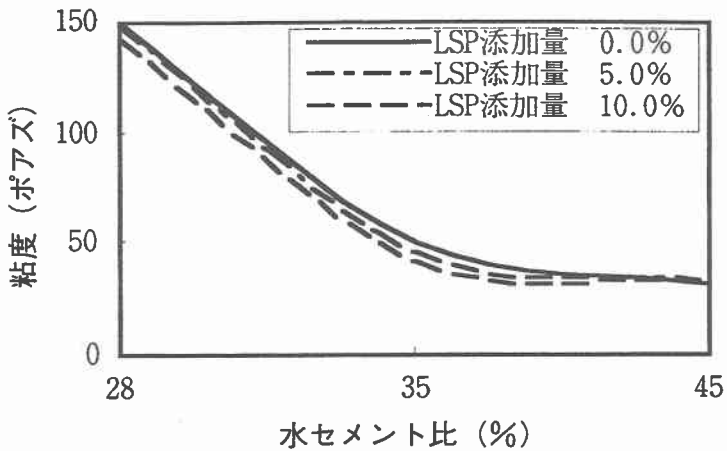


図-3 水セメント比と粘度の関係

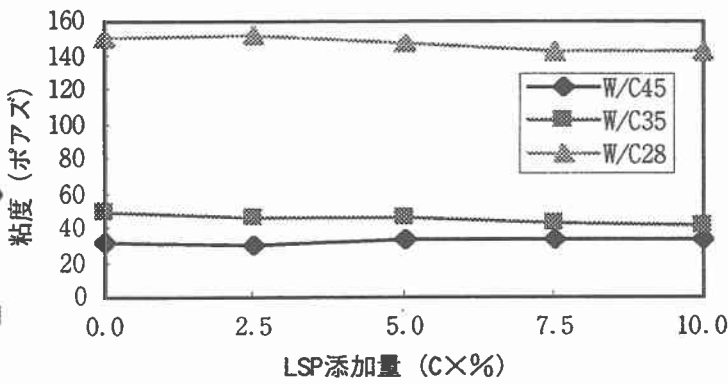


図-4 LSP添加量と粘度の関係

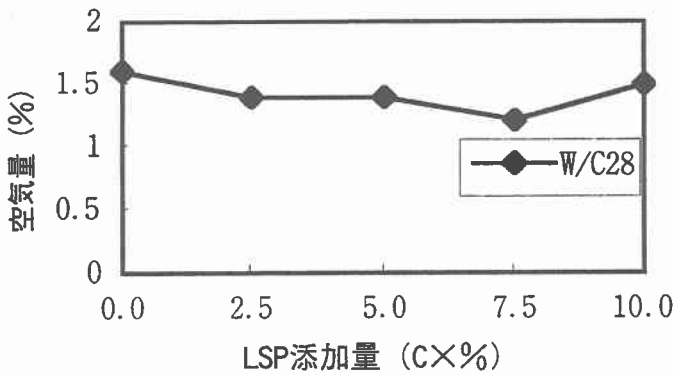


図-5 LSP添加量と空気量の関係