

大阪市立大学工学部 学生員○西村潤一
大阪市立大学工学部 正 員 眞嶋光保

1. まえがき

近年、コンクリート構造物の大規模化・高層化・複雑化および労働力の質・量の低下に対応し、高流動コンクリートの研究開発が盛んに行われている。高流動コンクリートでは、配合よりレオロジー特性がどのように変化するか定量的に把握されていない。このため本研究では高流動コンクリートのモルタル部分に着目し、モルタルの配合要因の変化がフレッシュ状態および経時変化による流動性にどのように影響を及ぼすかを定量的に測定して挙動特性を考察しようとするものである。

2. 実験

1) 実験計画

本実験の目的に基づき実験計画を決定するに当たり、要因と水準を表-1に示す。珪砂の種類、高炉スラグ微粉末、高性能AE減水剤および増粘剤の量を変化させることによりモルタルの流動性をスランプフロー試験により定量的に測定し、同時に空気量試験も行った。また、Jロート試験も行ったが紙面の都合上、割愛した。

表-1 実験の要因と水準

要 因	水 準
珪 砂	4号、5号、6号、7号
高炉スラグ微粉末	0%、20%、40%、60%
高性能AE減水剤	0.7%、1.4%
増 粘 剤	0.1%、0.2%、0.3%

2) 使用材料

セメントは早強ポルトランドセメント、細骨材は珪砂、粉体は高炉スラグ微粉末、高性能AE減水剤はポリカルボン酸系のもの、そして増粘剤はセルロース系のものを使用した。

3) 配合

モルタルの基本となる配合を表-2に示す。

表-2 基本配合(重量比)

セメント	珪 砂	水 量
1	1	0.55

4) 実験方法

スランプフロー試験はミニスランプコーン(上端円:φ5cm、下端円:φ10cm、高さ:15cm)を用いて練上がり直後を測定し、以後、経時的に測定した。また、空気量試験はモルタルエアメーターを用いて測定を同時に行った。

3. 実験結果と考察

1) 経時変化

珪砂6号、高性能AE減水剤の添加率0.7%、増粘剤の混和率0.2%と固定にして、高炉スラグ微粉末の置換率を0%、20%、40%、60%と変化させたときの時間経過とスランプフローの関係を図-1に、空気量との関係を図-2示す。図-1より、置換率の増加に伴い流動性がよくなり、測定開始時のスランプフローは増加し、時間経過によるスランプフローは測定開始からの数時間はあまり変化しないが4~5時間ぐらいからスランプフローの減少が徐々に大きくなっていった。そして、置換率の増加に伴いスランプフローの減少は穏やかになっていった。測定開始からの2~3時間ではスランプフローにあまり変がみられない。スランプフローの減少が小さいのは、増粘剤などによる凝結

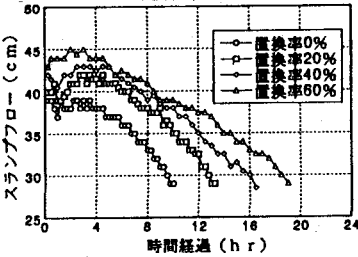


図-1 時間経過とスランプフローの関係

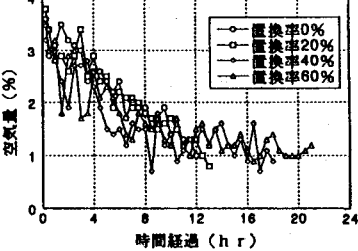


図-2 時間経過と空気量の関係

の遅延効果があるためであろう。図-2より、高炉スラグ微粉末の置換率の増加に伴い、空気量の減少にかかる時間は長くなるが、時間経過に伴い減少していく傾向を示し、置換率の変化にかかわらず、1.0%前後の値におちついた。

2) 高炉スラグ微粉末の変化

珪砂6号、増粘剤の混和率を0.2%と固定にして、高性能A E減水剤の添加率を0.7%、1.4%と変化させたときの高炉スラグ微粉末の置換率とスランプフローの関係を図-3に示す。添加率が0.7%のときは、置換率が20%増加するにつれ、1~2cm増加した。また、添加率が1.4%のときは、置換率が20%増加すれば、スランプフローは4cm、3cm、2.5cmと増加するが増加の割合が減少している。これは、モルタルの量が一定で流動性がよくなるためにスランプフローの広がりが限界に近づくためだと思われる。また、高性能A E減水剤の添加率が0.7%、1.4%それぞれのスランプフローは高炉スラグ微粉末の置換率が増加するにつれ、その差が大きくなっているのがわかる。高炉スラグ微粉末の置換率が増加すれば高性能A E減水剤の効果が大きくなるためであろう。

3) 増粘剤の混和率の変化

珪砂6号、高性能A E減水剤の添加率を0.7%と固定にして、高炉スラグ微粉末の置換率を0%、40%と変化させたときの増粘剤混和率とスランプフローの関係を図-4に示す。増粘剤の混和率の増加により、スランプフローは減少していき、置換率0%、40%それぞれの増粘剤の増加によるスランプフローの差は、5cm、3cm、4cmと差はあるが似た傾向を示している。

4) 珪砂の粒度の変化

高炉スラグ微粉末の置換率を40%、高性能A E減水剤の添加率を0.7%、増粘剤の混和率を0.2%と一定にしたときの珪砂の種類とスランプフローの関係を図-5に示す。珪砂の号数が大きくなると粒度が細くなり、スランプフローは減少していった。また、4号、5号では材料分離が認められた。増粘剤もしくは高炉スラグ微粉末の量を増やして行けば、これに対処できると思われる。

4. 結論

1) 時間経過によりスランプフローは、測定開始からの数時間は大きく変化せず、空気量は減少して1.0%前後におちつく。

2) 高性能A E減水剤の添加率が大きいほど、高炉スラグ微粉末の置換率が増加すれば、スランプフローは広がる。また、増粘剤の増加、珪砂粒度の細粒化によって、スランプフローは減少する。

参考文献

- 1) 超流動コンクリート研究委員会報告書(Ⅰ)、日本コンクリート工学協会、1993年5月
- 2) 堂園昭人、藤原浩巳、下山善秀：高流動コンクリートの配合組成に関する研究、超流動コンクリートに関するシンポジウム論文報告集、日本コンクリート工学協会、1993年5月

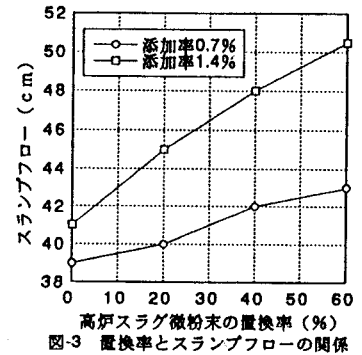


図-3 置換率とスランプフローの関係

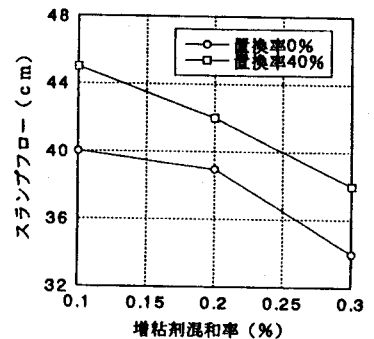


図-4 増粘剤混和率とスランプフローの関係

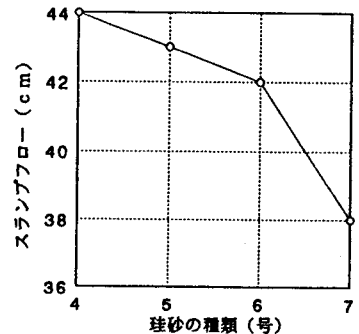


図-5 珪砂の種類とスランプフローの関係