

(67) 分割練りませ方法による
高品質PCグラウトの性状

群馬大学 ○浦野 真次
群馬大学 辻 幸和
群馬大学 橋本 親典
群馬大学 池田 正志

1. はじめに

PCグラウトの製造において、分割練りませ方法を採用すると、水の分割比率などの条件が最適の場合、従来の一括練りませ方法に比べ、ブリージングが減少することが報告されているが¹⁾、その他の流動性、膨張性状、圧縮強度などに及ぼす影響については明らかでない。そこで、本研究では、最適とされる一次水セメント比でまず一次練りませを行い、その後高性能減水剤を二次水と一緒に混入して二次練りませを行って製造するPCグラウトの品質に及ぼす分割練りませ方法の改善効果を、水セメント比および高性能減水剤の使用量を主要因にとり、実験的に検討した結果を報告するものである。

2. 実験の概要

(1) 使用材料

セメントは、比重が3.16、ブレン値が3230cm²/gの普通ポルトランドセメントを使用した。混和剤としては、主成分がアリスルホネートの高性能減水剤と反応遅延性のアルミニウム粉末の膨張剤を用いた。練りませ水は上水道水を用いた。

(2) 配合

膨張剤の添加率は、0.008%とし、水セメント比と高性能減水剤の使用量が、流動性、ブリージング率、膨張率および圧縮強度に及ぼす影響を検討するため、水セメント比を29%から44%の範囲で6ケースに、高性能減水剤の添加率を{0.0, 0.25, 0.50, 0.75, 1.0}の5ケースにそれぞれ変化させ、合計30種類の配合を用いた。なお、高性能減水剤および膨張剤の使用量は、セメントに対する重量比の添加率で表す。

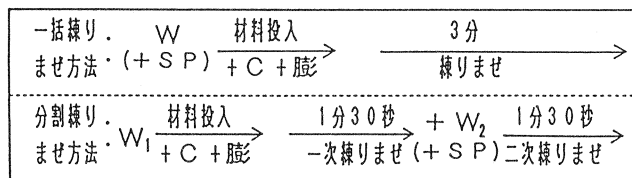
1バッチ当りの量は、2.0ℓで統一した。

(3) 練りませ方法

PCグラウトの練りませには、JIS R 5201「セメントの物理試験方法」で用いる練りませ機を使用し、バドルは葉脈状羽、練り鉢はステンレス鋼製で、最大容量が4.5ℓのものを用いた。

一括練りませ方法と分割練りませ方法を図-1に示す。分割練りませ方法において、一次練りませにおける一次水セメント比は、

22%とした。また、練りませ時間は、一括練りませ方法の場合を3分間とし、分割練りませ方法の場合は一次練りませと二次練りませをそれぞれ1分30秒の合計3分間とした。



C : セメント SP : 高性能減水剤 W : 水 膨 : 膨張剤

図-1 練りませ方法

(4) 試験方法

流動性(Jロート、JAロートによるロート方法)、ブリージング率および膨張率(ポリエチレン袋とメスシリンダーによる方法)、および強度(重り拘束によるφ5×10cm円柱型枠を用いた材令28日の圧縮強度)

の各試験は、土木学会標準「P Cグラウト試験方法 (JSCE-1986)」に準拠した。

3. 圧縮強度

一括練りませ方法と分割練りませ方法によるP Cグラウトの、圧縮強度と高性能減水剤の添加率との関係を図-2に示す。この図から、高性能減水剤の添加率の小さい配合においては、分割練りませ方法による改善はほとんど認められない。逆に高性能減水剤の添加量が多くなると、材料分離を起こし一括練りませ方法で製造したものに比べ、強度は低下してしまう場合が多い。また、本実験では練りませ方法にかかわらず、圧縮強度が400kgf/cm²程度のもは得られたが、500kgf/cm²を超えるP Cグラウトは得られなかった。これは、次の膨張性状で示すように、本実験で製造したP Cグラウトの膨張剤の影響が大きいために、強度が低下したと思われる。実際の载荷試験後の観察においても、かなりの気泡が確認できた。プレストレストコンクリートが高性能化している中で、高強度なP Cグラウトを製造する必要があると思われる。

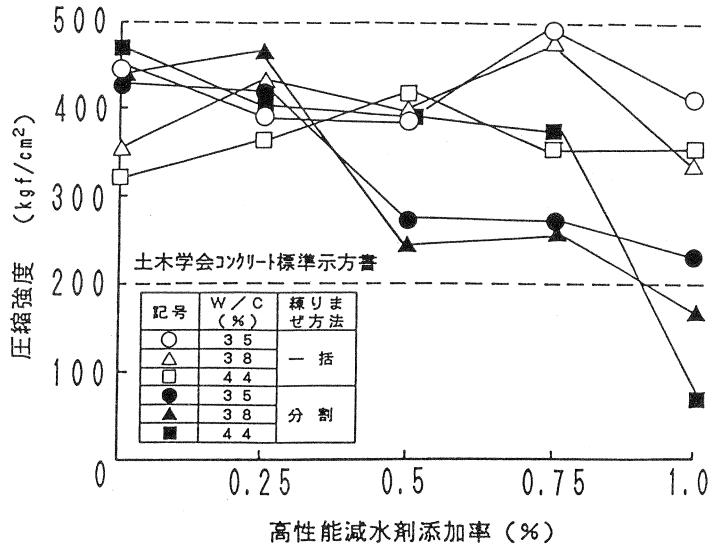


図-2 圧縮強度と高性能減水剤添加率の関係

4. 膨張性状

図-3は、各練りませ方法における、膨張率と高性能減水剤の添加率の関係の1例を示したものである。高性能減水剤の添加率が0.5%までは、いずれの配合も膨張量の変化は少なく、圧縮強度と同様、練りませ方法による差はほとんど見られない。しかし、0.75%以上の添加率になると、分割練りませ方法によると材料分離が起こり、膨張剤も分離し、グラウト上部で集中して発泡してしまい、膨張率は低下した。

本実験では、膨張剤をセメント重量に対し0.008%と一定にして添加したが、材料分離を起こしたものの、および水セメント比が大きい配合以外のものは、膨張率が8%以上と大きくなり、圧縮強度の低下が著しくなるため、膨張剤の使用量を最小限度にする必要があると思われる。

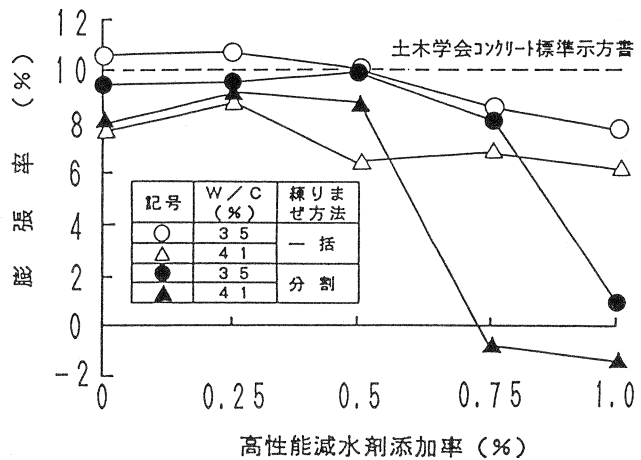


図-3 膨張率と高性能減水剤添加率の関係

5. 流動性

著者らはすでに、分割練りませ方法は、セメント粒子の分散あるいは凝集状態を変化させ、流動性を向上させることを報告した²⁾。そこで、高性能減水剤の添加率が主として1%以下の範囲内における流下時間の1例として、図-4に水セメント比が38%の時の、Jロートの流下時間と高性能減水剤の添加率との関係を示す。一括練りませ方法によると、高性能減水剤の添加量が多くなると、電気層の電位が上がり静電的反発力が増大し、セメント粒子の吸着量が限界に達してしまい³⁾、高性能減水剤を3%添加しても、流下時間を8.0秒程度までしか下げることが出来ない。これに対して、分割練りませ方法によると、高性能減水剤の添加率が0.5%の配合で、先ほどの一括練りませ方法の添加率が3%の配合よりも流動性が改善されており、6.4秒で流下した。

また、図-5に示すように、分割練りませ方法によると、高性能減水剤の添加率が1%以下の配合において、その多くがJAロートでの流下時間が30秒以下となった。これらのことより、分割練りませ方法を用いると、高性能減水剤の添加量を減少できることが確認された。

6. ブリージング性状

図-6には、各練りませ方法における、ブリージングと高性能減水剤の添加率の関係を示している。分割練りませ方法において、高性能減水剤の添加率が1%の時は材料分離が著しく、凝結が遅れ、ブリージングは測定不可能であった。高性能減水剤の添加率の小さい配合では、分割練りませ方法の方が、セメント粒子の分散が良く、ブリージング率は減

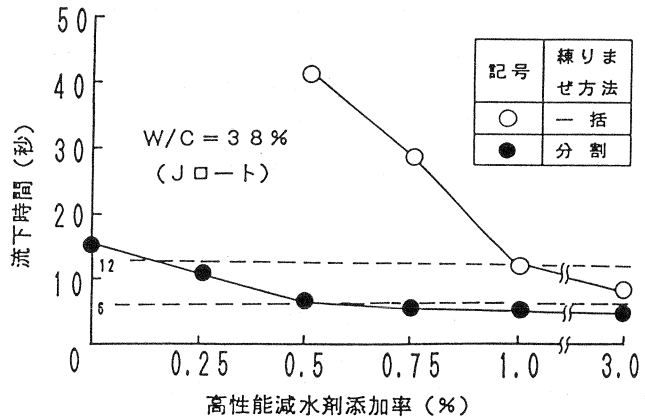


図-4 Jロートの流下時間と高性能減水剤添加率の関係

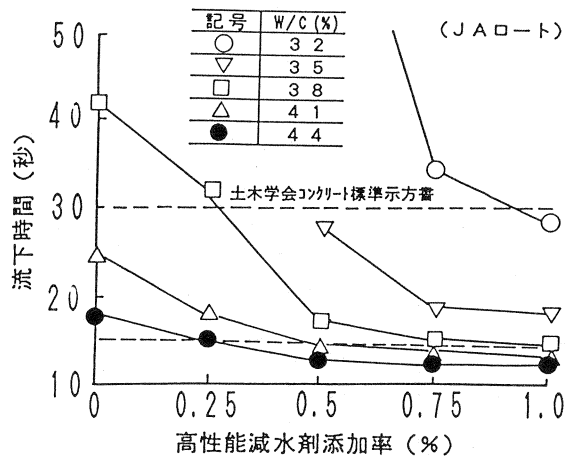


図-5 JAロートの流下時間と高性能減水剤添加率の関係

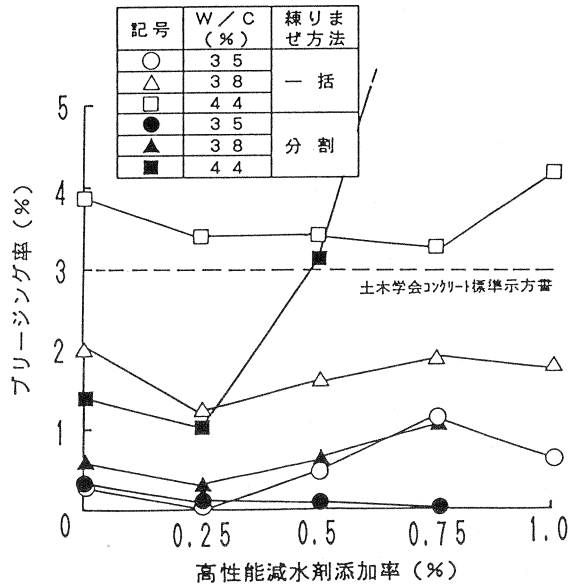


図-6 ブリージング率と高性能減水剤添加率の関係

