

高品質グラウトに関する基礎的研究

徳島大学大学院 学生員 〇多田 孔充

徳島大学工学部 正会員 島 弘

㈱ピー・エス 正会員 久野 公徳

1. はじめに

PCグラウトは、ポストテンション方式のプレストレストコンクリート(PC)構造物において、シース内を完全に充填し、緊張定着されたPC鋼材を腐食から保護するとともに、その付着性により、コンクリートとシース中のPC鋼材を一体化させる重要な役割を持つ。そのため、注入作業時における流動性、充填性、材料分離抵抗性、および硬化後の強度がPCグラウトに要求され、ブリーディングの低減を目的とした方法が数多く報告されている¹⁾。しかし、近年のPC構造物の大型化、多様化、各種工法の導入開発などプレストレストコンクリート技術の高度化は著しく進んでおり、それに伴って、より高品質なPCグラウトが求められてきている。

本研究ではPCグラウトの高強度化を主目的とし、練り混ぜ方法、シリカフューム置換率などがPCグラウトの諸性状に及ぼす影響について実験的に検討を行ったものである。

2. 実験概要

2.1 使用材料および配合

使用材料としては、普通ポルトランドセメント(比重:3.15, 比表面積:3180cm²/g)、シリカフューム(比重:2.2, 比表面積:20m²/g)を用いた。練り混ぜ水には水道水を、高性能減水剤は、アリールスルホネートを主成分とするものを使用した。1バッチあたりの量は、5.0リットルで統一した。

2.2 PCグラウトの製造方法

グラウトの練り混ぜには、羽根の回転により練り混ぜる羽根式回転ミキサ(1300rpm)を用い、粉体材料を投入後、高性能減水剤の投入された練り混ぜ水を投入し、所定の時間練り混ぜた。練り混ぜ方法は、図-1に示す連続練り混ぜ方法とリミックス式練り混ぜ方法を採用した。

2.3 試験項目および試験方法

コンシステンシー(JAロートとJ₁₄ロートによる流下方法)、ブリーディング率(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(φ5×10cm 円柱型わくを用いた材齢28日の圧縮強度)の各試験は、土木学会規準「PCグラウト試験方法(JSCE-F531-1993, JSCE-F532-1993)」に準拠した。流下時間の経時変化は、練り混ぜ直後にグラウトをプラスチック容器に移し、濡れた布を被せて静置し、30分、60分、90分後に測定した。

3. 実験結果および考察

(1) 練り混ぜ方法の影響

連続練り混ぜ方法とリミックス式練り混ぜ方法により製造した高性能減水剤添加率が2%におけるのJ₁₄ロートの流下時間の経時変化を図-2に示す。リミックス式練

	連続練り混ぜ方法		3分練り混ぜ			
	材料投入	→	2分 一次練り混ぜ	→	15分 放置	→ 1分 二次練り混ぜ
リミックス式練り混ぜ方法	材料投入	→				

図-1 PCグラウトの練り混ぜ方法

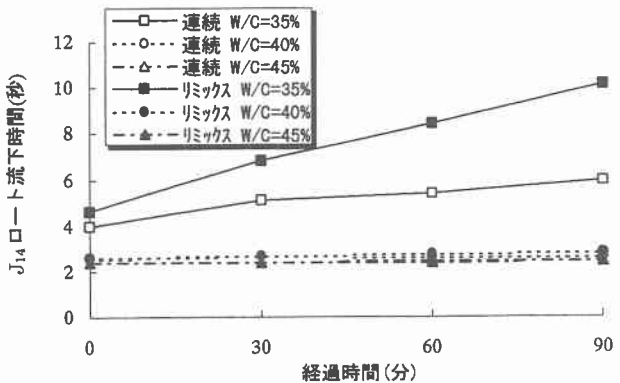


図-2 各練り混ぜ方法を用いたグラウトの流下時間の経時変化

り混ぜ方法によると、水セメント比が40%以上の配合においては、連続練り混ぜ方法とほぼ同程度の流動性を得ているが、水セメント比が35%となると、連続練り混ぜ方法よりリミックス式練り混ぜ方法のほうが流下時間が著しく大きい結果となった。ブリーディングについては、図-3に示すように、いずれの練り混ぜ方法においても、水セメント比が大きくなるほどブリーディングは増加し、リミックス式練り混ぜ方法で製造したものは、連続練り混ぜ方法で製造した同一の配合のものよりもブリーディングが減少し、ブリーディングの低減に有効であることがわかる。圧縮強度については、図-4に示すように、練り混ぜ方法の強度に及ぼす影響はほとんど認められなかった。

(2) シリカフューム添加率の影響

シリカフュームをセメントに対して、3、5、10%置換した場合のグラウトについて、水結合材比が40%の場合のシリカフューム置換率とブリーディング率の関係を図-5に示す。シリカフュームの置換率を増すことにより、急激にブリーディング率が減少することが、これまでの十河らの報告により明らかにされている²⁾。本実験においても、シリカフューム置換率が大きくなるに従って、シリカフューム置換率の増加とともに、ブリーディング率が大幅に減少していることがわかる。圧縮強度に及ぼす影響については、図-6に示すように、シリカフュームでセメントを置換することにより、強度は増加しているが、置換率を5%、10%と増加させても3%のときの強度と比較した圧縮強度の増加は少なかった。なお、これらの配合における練り混ぜ直後のJA ロートおよびJ₁₄ ロートの流下時間は15~30、2.5~3.5秒であり、シリカフューム置換率に伴って増加したがシリカフュームと置き換えない場合とほぼ同程度の流動性であった。

4. まとめ

PCグラウトの高性能化を目的として、配合および練り混ぜ方法に関する実験を行った結果、以下の結論が得られた。

- (1) リミックス式練り混ぜ方法は、ブリーディング率を減少させるのに有効である。
- (2) 混和材としてシリカフュームを用いると、ブリーディング率は減少し、圧縮強度も改善され、流動性の良好な50MPa程度の高強度のPCグラウトを得ることができる。

【参考文献】

- 1) 辻・浦野・池田・橋本：高品質PCグラウトの配合選定と練り混ぜ方法，コンクリート工学年次論文集，13-1，pp155~160，1991
- 2) 十河・玉田：材料分離のない高品質PCグラウトに関する研究，土木学会論文集，No.414，pp145~153，1990

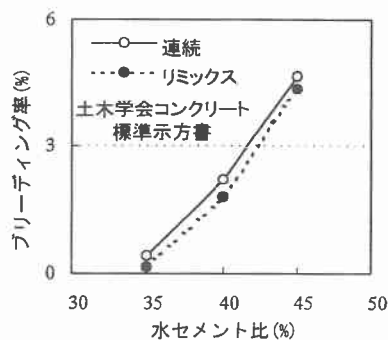


図-3 水セメント比とブリーディング率の関係

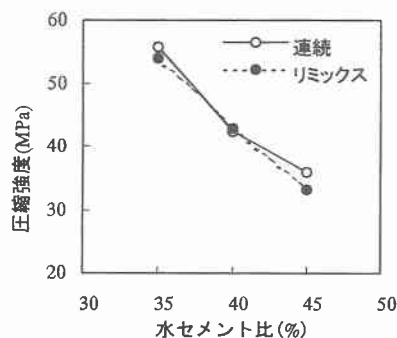


図-4 水セメント比と圧縮強度の関係

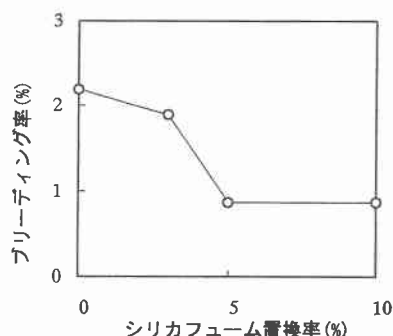


図-5 シリカフューム置換率とブリーディング率の関係

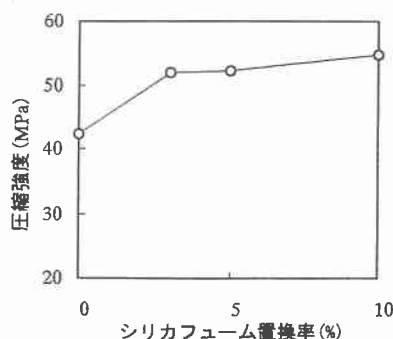


図-6 シリカフューム置換率と圧縮強度の関係