

(V-31) グラウトの練りまぜに関する実験的研究

日本国土開発(株) ○庄司 芳之

同 上 浅沼 潔

同 上 竹下 治之

1. はじめに

PCグラウトは、セメントあるいは混和材などの微粉末材料を水および混和剤と混合・分散させ、流動性のあるスラリーとして、シース内を完全に充填して緊張材を包み錆びさせないように保護するとともに、セメント硬化体と緊張材とを付着により一体化するものでなければならない。よって、グラウトの注入を容易にかつ確実にを行うためには、注入に適した流動性と材料分離抵抗性を備えていることが必要である。

本研究は、グラウトの練りまぜ条件の相違がグラウトの流動性およびブリージングに及ぼす影響について、高性能減水剤の添加量および添加時期、分離低減剤の添加量を変化させて実験を行い検討したものである。

2. 実験概要

(1) 使用材料および基本配合

セメントは、一般に市販されている普通ポルトランドセメントを使用し、高性能減水剤は高縮合トリアジン系化合物を使用した。また、分離低減剤はセルロースエーテルを主成分とするものを使用した。基本配合を表-1に示す。

表-1 基本配合

W/C (%)	Air (%)	W (kg/m ³)	C (kg/m ³)
45	1.0	581	1292

(2) 練りまぜ方法

グラウトの練りまぜには、容量6ℓのモルタルミキサを使用し、練りまぜ量を3ℓとした。練りまぜ方法および練りまぜ時間は表-2のとおりである。

なお、ミキサの攪拌回転数は165rpm、全練りまぜ時間はいずれのケースとも3分間とした。

表-2 練りまぜ方法

記号	一次添加量 (%)	一次混合時間 (分)	二次添加 (%)	二次混合時間 (分)	一次水 混合量
A	W _{100N} +C _{100N}	1.5	SP _{100N}	1.5	100%
B	W _{100N} +SP _{100N} +C _{100N}	3.0	-	-	
C	W _{100N} +SP _{50N} +C _{100N}	1.5	SP _{50N}	1.5	
D	W _{75N} +C _{100N}	1.5	W _{25N} +SP _{100N}	1.5	75%
E	W _{75N} +SP _{100N} +C _{100N}	1.5	W _{25N}	1.5	
F	W _{75N} +SP _{75N} +C _{100N}	1.5	W _{25N} +SP _{25N}	1.5	
G	W _{50N} +C _{100N}	1.5	W _{50N} +SP _{100N}	1.5	50%
H	W _{50N} +SP _{100N} +C _{100N}	1.5	W _{50N}	1.5	
I	W _{50N} +SP _{50N} +C _{100N}	1.5	W _{50N} +SP _{50N}	1.5	

W:水 SP:高性能減水剤
C:セメント X:添加割合

(3) 測定項目

グラウトの流動性の評価は、一般に、J Aロートを用いて行うが、粘性が特に高い配合の場合は測定に時間がかかるため、ここでは、Pロートによる流下時間(秒)によって行った。また、ブリージング試験は、土木学会規準に準じて、練り上がり3時間後と24時間後に測定を行った。

3. 実験結果および考察

3.1 練りまぜ方法の影響

練りまぜ方法の相違によるグラウトの流動性(Pロートによる流下時間(秒))を図-1に、3時間後のブリージング率を図-2に示す。図中には、土木学会規準の「PCグラウト」に示される推奨値を基に、J AロートとPロートの関係から求めた推奨値を示した。同図より、水量は分割添加した方が流動性、ブリージング率ともに小さくなる傾向がある。特に、高性能減水剤の使用量が少ない場合はその傾向が強い。また、一次水は

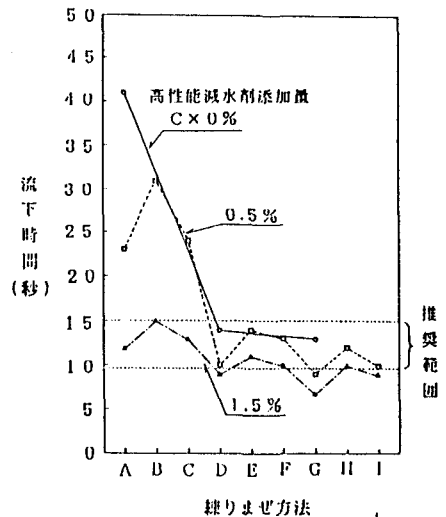


図-1 グラウトの流下時間

全水量の75%よりも50%とした方が、流動性は大きく異なるもののブリージング率は小さくなる傾向を示す。しかし、ブリージング率が3%以下となるような推奨すべき練りませ方法としては、ミキサの攪拌状態、混和剤等の添加の容易性、製造時間などを考慮すると、一次水は75%とする方法がよいと思われる。

3.2 高性能減水剤の影響

図-1、2からわかるように、高性能減水剤を添加すると流動性は向上するが、ブリージングは増加する傾向を示す。また、その添加時期は後添加した方が流動性に対して効果が大きくなる。ただし、添加量が $C \times 1.5\%$ で後添加した場合(A、D、G)は、材料分離を生じた。したがって、高性能減水剤の添加量はフロー値を満足する範囲内で最小量とするのがよいと思われる。

3.3 分離低減剤の影響

斜めあるいは水平アンカーに対しては、できる限りブリージングが少ないことが望ましい。このため、分離低減剤の影響について検討した。高性能減水剤の添加量を1.0%とした場合の分離低減剤の添加量とグラウトの流動性およびブリージング率の関係を図-3に示す。なお、分離低減剤は高性能減水剤に溶解して使用した。同図より、分離低減剤を添加した場合も、高性能減水剤を後添加した方が流動性は大きく異なるもののブリージングでは増加する傾向にあることがわかる。また、ブリージング率を0%とするためには、分離低減剤をセメント重量に対して0.3%以上とする必要がある。

3.4 圧縮強度

高性能減水剤の添加量を0.25%とした場合の圧縮強度を図-4に示す。同図より、練りませ方法Dの圧縮強度が幾分か大きい値を示したが、練りませ方法による差はほとんどなかった。

4. まとめ

本研究によって以下のようなことがわかった。

(1) 水量を分割添加することによって、流動性を向上させブリージングを減少させることができる。一次水量は、ミキサの攪拌状態、製造の容易性などから75%程度とするのがよい。

(2) 高性能減水剤の添加量の増加とともに流動性は向上するが、ブリージングは増加する傾向にある。したがって、その添加量は流動性を満足する範囲内で最小量とするのが望ましい。

(3) 必要に応じて分離低減剤を用いてブリージングを減少させることができ、セメント重量に対して0.3%以上添加することによってこれをゼロにすることができる。

(4) 練りませ方法の相違による強度の差はほとんどない。

【参考文献】

- 1) 土木学会編：コンクリート標準示方書・施工編 昭和61年版
- 2) 田沢栄一、丹義幸：ダブルミキシング効果に関する2、3の実験と考察 セメント技術年報 昭和58年

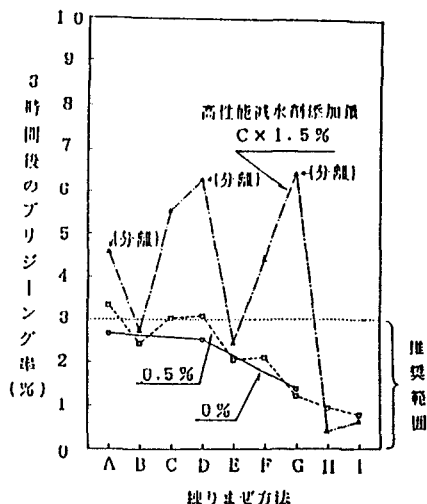


図-2 グラウトのブリージング率

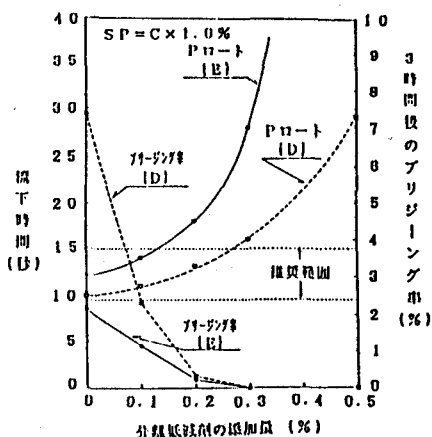


図-3 分離低減剤の影響

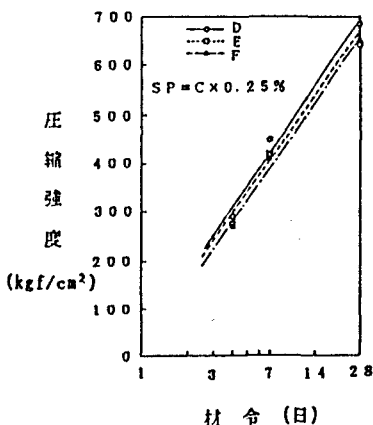


図-4 圧縮強度の経時変化