

神鋼鋼線工業株式会社 正会員 小林 剛
 同 上 児玉 一吉
 同 上 坪野 秀良
 京都大学 工学部 正会員 岡田 清

1. はじめに プレストレストコンクリートのグラウトや斜張橋ケーブルのグラウトにはこれまでセメント系グラウト材が使用されてきている。グラウトの目的は鋼材をつつみこみ、防食することであるが、従来材は伸び特性が小さいので、荷重作用時ひびわれが発生する可能性が考えられる。これは通常問題とならないが、何らかの理由で腐食媒がグラウト位置まで達する時はひびわれが無い方がよい。また、鋼材として亜鉛めっき鋼線が使用されることがあるが、両性金属である亜鉛は高アルカリのセメントペーストと反応する。ここでは、セメント系グラウト材の一種であるポリマーセメントを改良し、伸び特性があり、亜鉛と反応し難いグラウト材について研究したので、その特性について発表する。

2. 供試材および試験方法

(1) 供試材 供試材として

下記のを主として用いた。

(i)、グラウト材料

(a)、ポリマーエマルジョン

予備試験の結果、ポリアクリル酸エステル(PAE)エマルジョンを用いたポリマーセメントグラウトが一

番伸び特性が優れているため、PAEを中心として実験した。

(b)、セメント———早強ポルトランドセメント又は普通ポルトランドセメントの結果を発表する。

(c)、混和剤———亜硝酸カルシューム(鉄筋コンクリート用防錆剤)

(d)、消泡剤———シリコン系消泡剤 これらの配合例を表-1に示す。

(ii)、鋼材 鋼材としてはPC鋼線7mmおよび亜鉛めっき鋼線7mm又は5mmを用いた。

(2) 試験方法 JIS法又は土木学会PCグラウト試験法でおこなったが引張試験はASTM C

190-1977によりおこなった。

表-1 ポリマーセメントグラウトの配合例

ポリマーセメント比 P/C (%)	水・セメント比 W/C (%)	混和剤セメント比 a/c (%)	配 合 (kg)				
			セメント C	水 W	ポリマーエマルジョン P	混和剤 a	消泡剤 d
25	28	3	40	0	20	1.2	0.2

3. 試験結果 各種実験結果のうち、ここでは、グラウト材としての基本特性である次の3項目についてのみ、紹介する。

(1) グラウトの注入性に関する特性 グラウト注入のための必要条件は、(i)、流動性があること、(ii)、ブリージングが発生しない事、(iii)、収縮しないこと等があげられる。

(i)、流動性 流動性の指標としてフローテーブルによるフロー値を採用した。図-1のaにP/CおよびW/Cを変えた時のフロー値を示している。この結果より、W/Cが一番フロー値に影響を与えており、P/Cが増加してもフロー値が増加する傾向を示している事が判る。これまでの経験により、注入のためにはフロー値が少なくとも250mm以上である事が望ましい。このためには、P/Cを大きくして、W/Cを30%に近づければ良い事がわかる。

(ii)、ブリージング率 図-1のbのグラフにP/CおよびW/Cを変えた時のブリージング率の

変化を調べた結果を示している。これより、ブリージング率を小さくするためには、前のフロー値とは逆に、W/Cを小さくするか、またはP/Cを大きくすることが必要なことが判かる。

(ii)、収縮率 P/CおよびW/Cにあまり影響されず1%以下の値を示す。

以上、3つの特性より、グラウト注入性の観点からは最適条件として、W/Cが30%弱P/Cが約25%があげられる。

(2)、グラウトの強度特性 グラウトの強度特性として、圧縮強度、曲げ強度、引張強度および引張ひずみを調査した。このうち、本実験の目的のひとつである伸びのでるグラウト材としての指標である引張ひずみ（最高引張荷重下での引張ひずみ）の変化を図-1のCのグラフに示す。

この結果は材令28日、気乾養生の結果であるが、ポリマーセメントは従来のセメント系グラウトに比較して10倍以上の伸び能力があることがわかる。特に、P/Cを25%にすると2,000μ以上のひずみ特性があることがわかる。

(3)、亜鉛との反応性 亜鉛は硬化中のセメントとペーストと反応して水素ガスを発生する。

JIS Z 3113 による金属の吸蔵水素量を調べる試験法に準じて、ペーストとの反応で発生する水素ガスの量を調査した。その結果が図-1のdのグラフである。これよりP/Cの増加にともない発生量が減少し、25%ではほとんど発生していないことがわかる。

また、亜硝酸カルシウムを添加すると亜鉛との反応がさらにおさえられる事がわかった。

(図示せず。)

4. まとめ PAEを用いたポリマーセメントでP/Cが25%前後、W/Cが30%弱にすることにより、グラウト注入性が良く、伸び特性も従来のセメント系グラウト材に比較して10倍以上あり、かつ亜鉛めっきとも反応しないグラウト材が得られた。本グラウト材を活用する事により、鋼材の防食方法がさらに向上することが期待できる。

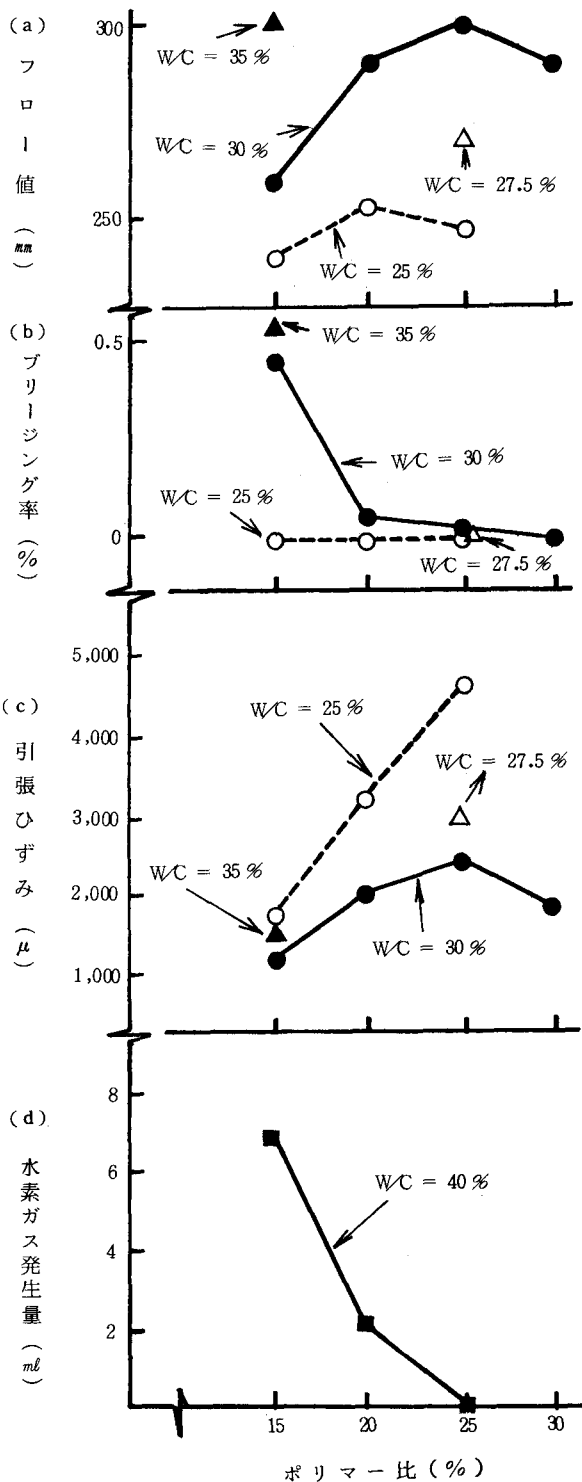


図-1 ポリマー比と各種特性の関係