

山陽パルプ株式会社総合研究所 正員 岡部 次郎

正員 中島 浩二

白木 淳雄

I はじめに

セメント注入工法とくに砂層中への注入は、現在でもかなり困難な工法と云われている。それは土質の複雑さ、セメント粒子の大きさのために小さい間隙への注入が不可能であること以外に、とくに注入を容易にするために水セメント比(W/C)を200%以上にする時、その粘性は非常に小さいため、かなり小さい空隙まで注入可能になる反面セメントグラウトの安定性が非常に悪くなり、砂層中で目詰まりして以後のグラウトの浸入を妨害したり、材料分離のため長距離の注入が困難になったりさらに作業時パイプやホースを詰まらせたりする。一方間隙が大きい時には不必要に多量のグラウトを注入しなければならなかつたりする。この欠点を改良するためにベントナイトが助剤として使用されている。しかるにベントナイトを添加するとグラウトの粘性が非常に増大し、浸透性が悪くなる。

これらの困難をこくくするためにベントナイトと分散剤を併用して、安定なしかも粘性の小さい砂層への浸透性の優れたセメントグラウトを調製することができた。

II 実験方法

1. 材料 セメント(C)は普通ポルトランドセメント、ベントナイト(B)はフニゲルV₂(150メッシュ)、セメント分散剤はリグニン系セメント減水剤(サンフロ-S:ASTM A型減水剤)を使用した。砂は錦川(山口県)の砂を3.3mm分け5~1.2mm、1.2~0.6mm、0.6~0.3mmの粒度範囲の3種を使用した。それぞれ間き率は37、41、47%、透水係数は2.86、0.44、0.33cm/secである。

2. 粘度の測定 東京計器製B型回転粘度計(VA-1型)を使用し、20℃、60rpmで測定した⁽¹⁾

3. 安定性試験 500mlのメスシリンダー中にグラウトを入れて20℃の恒温室に静置し、所定時間後に上澄量を測定して、全量に対する容量%を上澄率として示した。

4. 模型地盤への浸透実験 径10cm、高さ20cmのコンクリート供試体用型枠中に10cmの高さまで砂を詰め砂層の中央まで達するパイプ(径2.5cm、長さ56cm)より種々の W/C のセメントグラウトを注入し砂表面への液の浸透をみた。液高は常にパイプ上面にあるようにグラウトミルクを補給した。

III 実験結果及び考察

1. ベントナイトおよび分散剤がグラウトの安定性および粘度におよぼす影響 図-1および図-2に示した様に、セメントグラウトは非常に不安定で急速に材料分離が生ずるが、少量のベントナイト添加によりこれを著しく改善することができる。分散剤との併用によりさらに安定性は増大する。しかし(図-3

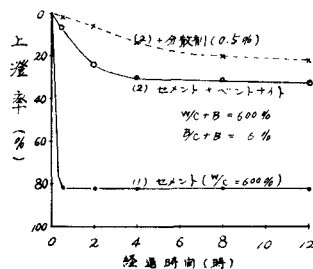


図-1 各種グラウトの安定性

に示したように、ベントナイト添加はグラウトの粘度を着しく増大するという欠点があり、これは分散剤の添加により減少することが可能である。分散剤を使用するとき、その添加方法が重要である。種々の添加方法が考えられるが、膨潤するベントナイトに分散剤と水を加えて1分間攪拌し、最後にセメントを加えて2分間攪拌する方法が最もよい。分散剤の添加率は図-4から分る様に最適値がありセメント+ベントナイトに対し0.5%が適当である。

この分散剤を使用すると、0.5%までは添加率の増大にとどまればセメントおよびベントナイトが分散されて、粘度、安定性ともに向上する。しかし最適値を過ぎると、粘度は低下するが、安定性が悪くなる。これは添加率の増大によりベントナイトの膨潤度が低下したためと考えられる。

2 モデル注入実験 浸透性を比較するために、C、C+B、C+B+分散剤の各グラウトを粒径の異なる砂層に注入して、上面まで浸透可能なグラウトのW/C、B/C+Bの肉保を求めた。粒径0.6~0.3mmの砂にはW/Cを100%まで上げて、いずれのグラウトも注入可能であり、5.0~1.2mmの砂にはCグラウトはW/Cを100%まで下げて注入可能であった。粒径1.2~0.6mmの砂につき、上面まで浸透可能な分散剤添加グラウトは

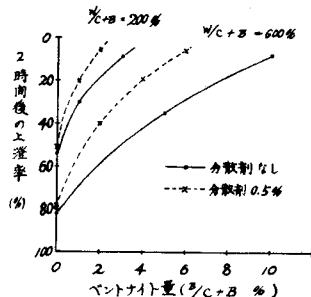


図-2 ベントナイト添加量と安定性との関係

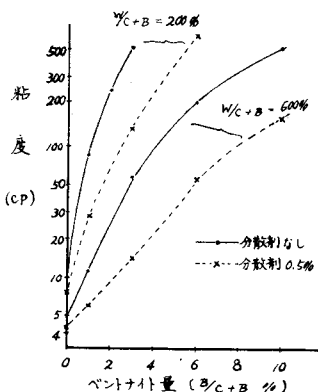


図-3 ベントナイト添加量と粘度の関係

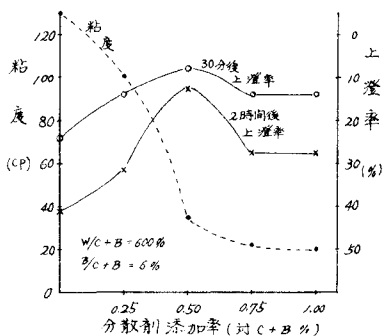


図-4 分散剤添加率と粘度上澄率との関係

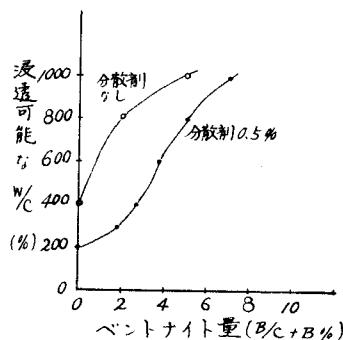


図-5 グラウトの浸透性に及ぼす分散剤の影響

無添加グラウトとのW/CとB/C+Bの肉保を図-5に示したが、分散剤添加によりW/Cも相当小さくできることが分る。

なお、C+B+分散剤グラウトはCグラウトに比し材料の分離が少なく一様に注入される。

引用文献

- 1) 田中 田沢, 橋本 セメントコンクリート No. 187, 1. (1962, 9月)