

VI-196 事前混合処理工法による大型水槽打設実験(その2)

— 混合プラントの運転管理について —

東京湾横断道路㈱

米沢栄蔵

日本国土開発㈱

○正会員

芳沢秀明

日本国土開発㈱

正会員

片野英雄

1. まえがき

事前混合処理工法は、自然含水比状態の山砂に事前に粉体のセメントを添加・混合し、セメントを土粒子表面に十分付着させた後、分離防止剤溶液をスプレー添加して水中に投入し、そのまま固化させて安定した地盤を築造する工法である。横断道路木更津人工島平坦部の島内盛土の施工の検討を進める過程で事前混合処理工法の適用を検討することとなり、大型水槽打設実験(時間当たり打設量 250 m³/H)を実施した。本稿では実施工に使用する混合プラントの運転管理手法について、実験での混合プラントの運転管理状況、ベルコン混合状況、打設固化土中のセメント含有率の観点から考察する。

2. 実験概要

2.1 使用材料及び配合 表-1 に使用材料を示し、表-2 に配合を示す。山砂の主な物理試験結果は次のとおりである。土粒子の比重=2.72, 自然含水比=6.5~8.4%, 細粒分含有率=3.0~3.4%, 均等係数=1.9~2.0, 最大密度=1.580~1.583 g/cm³, 最小密度=1.282~1.302 g/cm³

表-1 使用材料

材 料 名	種 類
山 砂	千葉県鬼沼山産山砂
セメント	高炉セメントB種
分離防止剤	強アニオン性ポリアクリルアミド (0.1%濃度——水溶液)
使用水	水道水

2.2 混合プラント 図-1 に使用した混合プラントを示す。

表-2 配合(打設固化土1 m³当り)

山砂(乾燥重量)	セメント	分離防止剤
1330 kg	100 kg	40 l

混合プラントは大容量での連続混合が可能のように、コンベヤ上の山砂が持つ動エネルギーを利用して混合する設備とすると共に、粉体のセメント添加の際に粉塵の発生を防止する方法とした。混合はコンベヤ乗り継ぎ部に設けた混合用ダンバシュートを通して行い、ダンバシュートの形状は従来の実験¹⁾で良好な混合ができたせん断型、平板サイド型を使用した。分離防止剤は最終コンベヤから落下する処理土に水溶液としてスプレー添加した。

2.3 打設シュート 図-1 に示すように打設シュートは、水深変化に追従可能な伸縮式の2重筒構造になっている。

内筒は処理土が連続投入される伸縮式鋼管であり、外筒は処理土から発生する濁りを外部に出さないための集濁部で汚濁防止膜からなっている。また、内筒

下部は2方向に分流した後、衝突させる形で合流させて落下エネルギーを減少させる方式となっている。

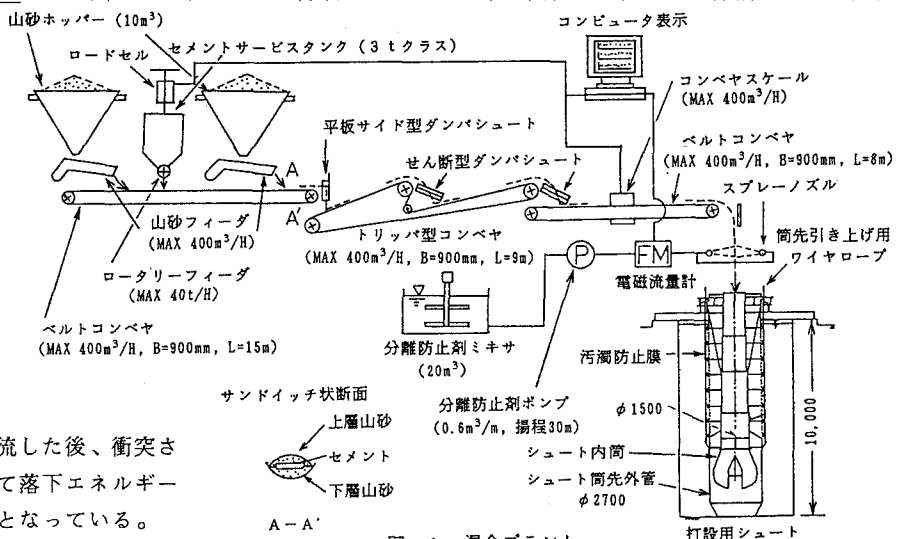


図-1 混合プラント

3. 実験結果及び考察

3.1 混合プラントの運転管理状況

各材料の供給量は、コンベヤスケール、ロードセル、電磁流量計によりリアルタイムに計測した。図-2にセメントと山砂の時間当り供給量を示す。セメント供給量はロータリーフィーダの回転数を調整（インバータ制御）してあらかじめ目標設定量にセットできたため、ほぼ予定どおり約20t/Hで管理できた。山砂乾燥重量に対するセメント重量の百分率であるセメント添加率の調整はセメント供給量を一定とし、山砂供給量を制御（スライダックによる手動制御）する方式としたため、フィードバックするのに時間がかかり誤差が生じたりして目標値7.5%に対し、5.7~9.4%（平均値7.53%）となり、やや変動が大きくなった。

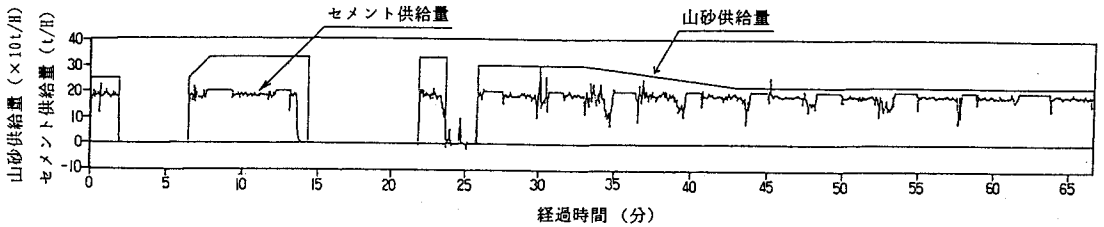


図-2 セメントと山砂の時間当り供給量

3.2 ベルコン混合状況

ベルコン上での混合状況を検討するため、最終ベルコンから放出された処理土を5分間隔に1kgを採取し、その内50gをEDTA滴定でカルシウム分析し、セメント添加率を測定した。図-3に混合プラントとベルコン上でのセメント添加率の比較を示す。図から、ベルコン混合は混合プラントのセメント添加率の変動の影響を受け、セメント添加率の小さい所ではベルコン上と混合プラントでやや差が生じ、大きくなると概ね一致することが分った。

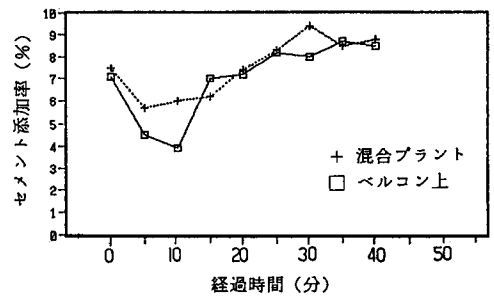


図-3 セメント添加率の比較

3.3 打設固化土中のセメント含有率分布

打設固

化土中のセメント含有率分布と混合プラントのセメント添加率の関係を検討するため、両方のセメント含有率を比較した。その結果を図-4に示す。図から、打設固化土中のセメント含有率分布は、混合プラントのセメント添加率の変動と一致することが分った。

4. まとめ

混合プラントのセメント添加率の変動は、ベルコン上の混合度や打設固化土中のセメント含有率分布に影響する。したがって、打設固化土の品質の均一性を確保するためには、混合プラントでのセメント添加率の変動を小さくする自動制御方式などの運転管理手法を採用するのが良いと考える。本実験は運輸省港湾技術研究所・動土質研究室・善室長の指導のもとに事前混合処理工法共同研究グループの協力を得て行ったものである。【参考文献】1) 善功企：液状化対策としての事前混合処理工法の開発，土と基礎，Vol.38，No.6，PP27~32，1990。

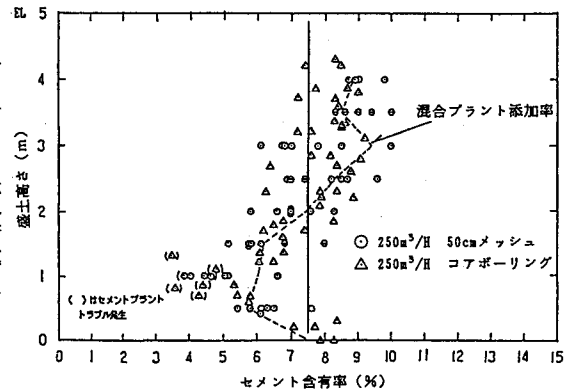


図-4 セメント含有率の比較