

III-800 事前混合処理工法（PREM工法）の人工島埋立工事への適用

(株)大林組 技術研究所 ○森 拓雄、島井原 誠
 東京湾横断道路(株) 宮崎 七郎
 日本国土開発(株) 山本 信悟

1.はじめに

事前混合処理工法は土砂とセメントを混合し、分離防止剤を加え、水中に投入することによって安定した地盤を造成する工法である。筆者らは、これまでに、実規模の打設実験を実施し、施工性や地盤の動的・静的物性について種々の検討を行ってきた¹⁾。今回、東京湾横断道路木更津人工島において事前混合処理工法の施工を行い、原位置およびボーリング試料による室内試験を実施し、出来上がった地盤の物性について調査した。

2.工事の概要

工事は図-1に示す鋼矢板セル式護岸で囲まれた延長約400m、幅約60m、水深約25mの水域の埋立て、施工後はボックスカルバートの基礎となる。施工は護岸内に吊り込んだプラント船で混合を行い、シュート船で所定の位置に打設を行った²⁾。材料は母材に浅間山産山砂、安定材に高炉セメントB種（1m³当たり100kg）を用いた。

施工量：437,000 m³

工期：12 カ月

施工能力：250 m³/h

3.事前調査

本工事に先立ち、実規模打設実験および試験施工を実施した。

①実規模打設実験：水深10mの水槽に実規模のプラントで地盤を作成し、原位置および室内試験を実施した³⁾

②試験工事：実機で試験施工を行い、プラントの混合状況、混合土の流動形状、混合土の強度発現性などを調査した。

③本工事：日常の品質管理として混合後抜き取り検査（セメント含有率、一軸圧縮強度）を行った。また施工途中に標準貫入試験およびボーリング試料による室内試験（一軸・三軸圧縮試験）を実施した。

4.施工後の品質調査

4.1調査項目

調査は、原位置で標準貫入試験5地点、クロスホール法による原位置弾性波速度測定試験（PS検層、孔間2m）4孔、平板載荷試験10地点、ボーリング4地点を行った（図-1）。ボーリング試料（φ86mm）は室内でφ5cm×10cmの円柱に成形し、一軸圧縮

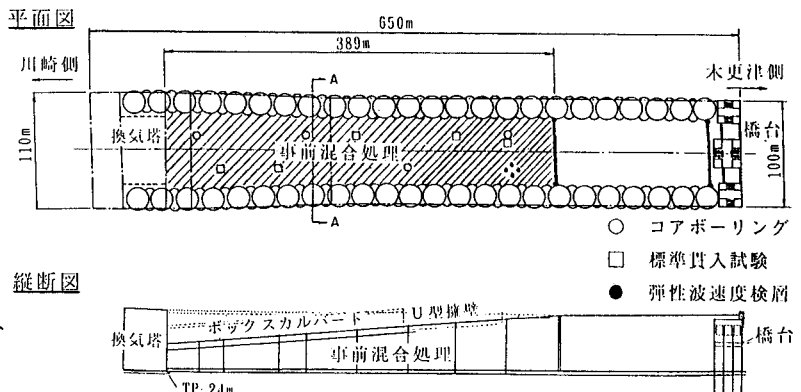


図-1 原位置調査位置図

表-1 室内試験条件

試験名	試験条件
一軸圧縮試験	ボーリング2mごとに3供試体
三軸圧縮試験	拘束圧：0.5, 1.0, 2.0 kgf/cm ² せん断速度：0.06 %/min 排水条件：CD, CU
三軸圧縮試験 (LDT使用)	拘束圧：土被り圧相当 せん断速度：0.06 %/min 排水条件：CD, CU
繰返し三軸試験 LDT使用 (変形試験)	拘束圧：土被り圧相当 周波数：0.1 Hz
繰返し三軸試験 (液状化試験)	拘束圧：0.5 kgf/cm ² 周波数：0.1 Hz 応力比：2.0 載荷回数：180回

※三軸試験のB値はすべて95%以上

試験、三軸圧縮試験、室内弾性波速度測定試験(超音波パルス)、局所変位計(LDT)⁴⁾を用いた三軸圧縮試験、繰り返し三軸試験を実施した。その試験条件を表-1に示す。

4.2調査結果

図-2に原位置試験結果の一部を示す。なお地盤の材齢は28日以上(最大200日)である。深度方向のN値は20~40の間に分布しており、同じ材料を未改良で埋め立てる場合に比べて大きい。原位置弾性波速度測定試験から求めた変形係数 E_f は、約20,000~30,000kgf/cm²程度であり、室内試験で求めた変形係数も同様の傾向を示している。

図-2 原位置試験結果

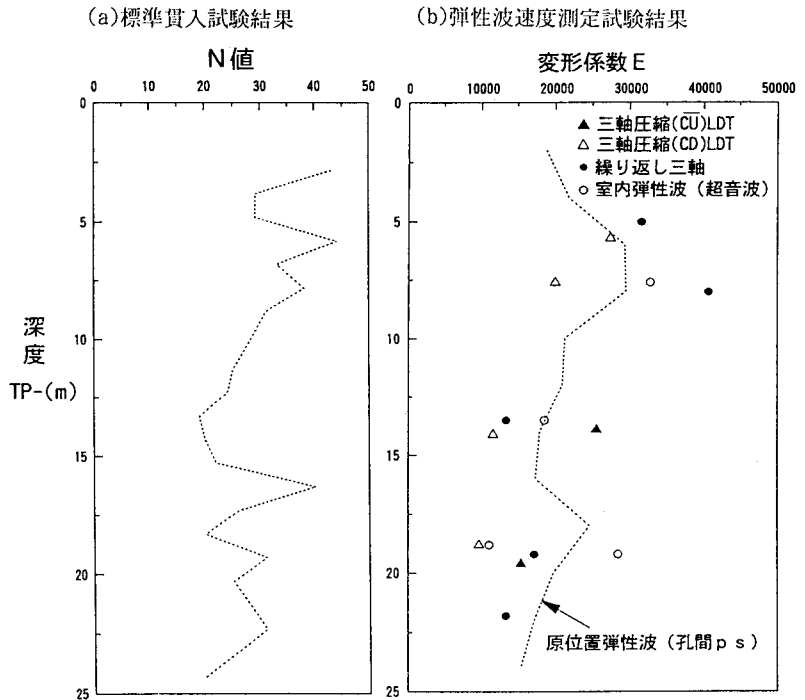


図-3に、三軸圧縮試験のピーク強度 q_{max} とLDTでひずみを測定して求めた初期変形係数 E_{max} および弾性波速度測定試験から求めた変形係数 E_f (原位置)、 E_d (室内)の関係を示す。各変形係数と圧縮強度の関係は、 $E=2,000q$ の関数にあり、実規模打設実験結果⁵⁾とほぼ一致し、設計値を満足している。また、他のセメント改良土⁶⁾と比較すると、 $q_{max}=5\sim 10\text{kgf/cm}^2$ の領域ではピーク強度に対して変形係数が大きい。

5.おわりに

この調査は、運輸省港湾技術研究所と共同研究が $\mu-7^\circ$ (株)大林組・五洋建設(株)・東亜建設工業(株)・東洋建設(株)・日本国土開発(株)との共同研究の一環として行ったものである。調査にあたり、運輸省港湾研査室長、山崎研究官ならびに東京大学生研龍岡教授、木幡助手に多大なご指導ご助言を頂いたことに謝意を表します。

参考文献

- 1) 鳥井原誠他：室内および原位置試験から求めたセメント改良砂質土の変形係数の比較、第47回土木学会
- 2) 橋本文男他：ドライ状事前混合処理盛土による海中盛土、基礎工(1993.1)
- 3) 橋本文男他：事前混合処理工法による大型打設水槽実験、第47回土木学会
- 4) 佐藤剛司他：三軸および一軸供試体の微小ひずみでの変形係数の測定方法、三軸試験方法に関するシンポジウム発表論文集(1991)、土質工学会
- 5) 橋本文男他：化学的固化に対する新しい考え方—東京湾横断道路におけるセメント改良土工法—、土と基礎Vol. 42, No. 433
- 6) 森拓雄他：セメント改良砂質土の変形強度特性、第47回土木学会

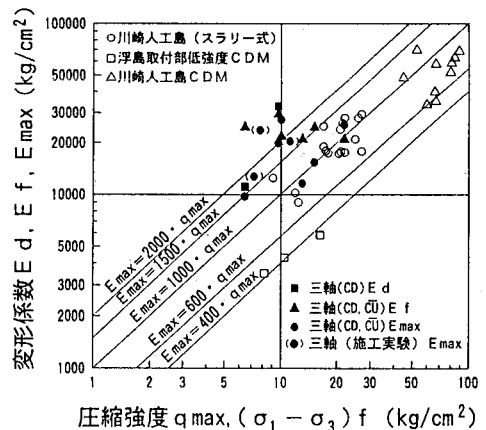


図-3 変形係数 E_d , E_f , E_{max} と圧縮強度 q の関係