

## 自走式土質改良機を用いた事前混合処理工法の施工事例

五洋建設（株） 正会員 ○宮本 健児  
 同上 正会員 大久保泰宏  
 コマツ ○会員 白井 教男

### 1. はじめに

事前混合処理工法<sup>1)</sup>は、土砂に少量の安定材（セメント等）と分離防止剤を事前に添加・混合し、所定の場所に運搬・投入して、そのまま安定した地盤を造成する工法である。静岡県戸田漁港鬼川地区において、液状化対策および土圧低減を目的として事前混合処理工法が適用された。従来では、対象土量が数万 $m^3$ と大規模の場合は、プラント設置型のベルトコンベヤ形式による施工法を採用していたが、本工事では、対象土量が約1700 $m^3$ と小規模であることから、自走式土質改良機（以下リテラと称す）を用いて施工を行った。以下、本文では、リテラによる事前混合処理工法の施工事例を報告する。

なお、リテラによる改良土の品質管理については、参考文献<sup>2)</sup>を参照されたい。

### 2. 工事の概要

図-1に本工事の施工対象断面を示す。本工事は、既設のブロック式岸壁背面の土砂を掘削し、その掘削土および購入土を用いて事前混合処理土を打設した。図-2に、掘削土、購入土の粒度分布を示す。従来の本工法では砂分が80%以上の原料土を対象としていたが、本工事では、砂分が30%程度で礫分が50%、細粒分が20%の細粒分混じり砂礫を原料土として施工した。

### 3. 事前配合試験

本工事の設計基準強度は $q_{udd}=160kN/m^2$ であり、事前配合試験はこの強度を満足する安定材添加率を求めるために実施した。配合試験での目標強度 $q_{udi}$ は、 $q_{udd}$ に割増係数 $\alpha$ を乗じたものである。本工事では、使用土砂が細粒分混じり砂礫で、土性のバラツキが大きいことから、改良地盤の均一性が劣ることが予想される施工条件と想定して $\alpha=2.2$ と設定し、 $q_{udi}=352kN/m^2$ とした。配合試験結果を図-3～5に示す。本工事では試験工事を実施しないため、処理土の埋立後地盤を緩詰め状態と想定し、掘削土では乾燥密度 $\rho_d=1.35g/cm^3$ とし、購入土では $\rho_d=1.45g/cm^3$ として安定材添加率を算出した。その結果、掘削土で安定材添加率は12%（約160 $kg/m^3$ ）、購入土で7.5%（約110 $kg/m^3$ ）となった。なお、使用した安定材は高炉セメントB種であり分離防止剤はポリアクリルアミドである。分離防止剤の添加率は、過去の実績より90 $mg/kg$ （乾燥土重量比）と設定した。

### 4. 施工状況

図-6に本工事で使用したリテラの外形図を、写真-1にリテラで改良した処理土の状況を示す。本工事ではタイヤショベルを使用して、片押しで処理土を打設した。その状況を写真-2に示す。

### 5. 事後調査結果

処理土打設後、28日間養生の後、ボーリングにより不攪乱試料を採取し処理土の一軸圧縮強さを調査した。その結果を表-1に示す。事後調査結果より、平均改良強度は $q_{udf-ave}=1213kN/m^2$ となり、十分な改良効果が確認できた。

キーワード 事前混合処理工法, 地盤改良, 施工事例, 粗粒土, 施工機械

連絡先 〒329-2746 栃木県那須郡西那須野町四区町1534-1 五洋建設（株）技術研究所 TEL0287-39-2116

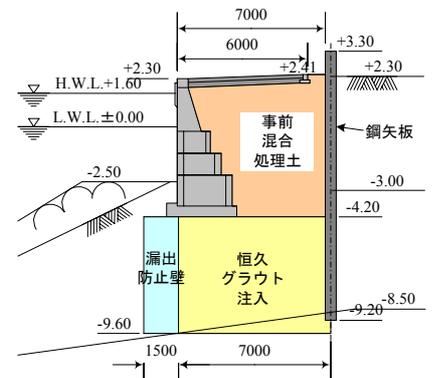


図-1 施工断面図

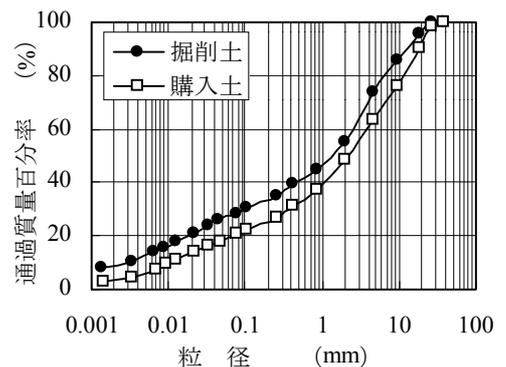


図-2 原料土の粒径加積曲線

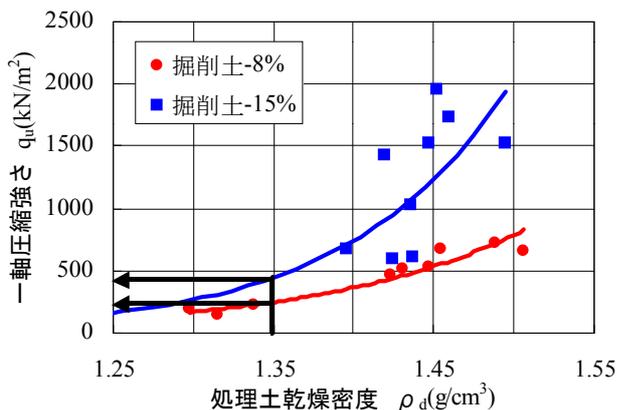


図-3 配合試験結果 (ρ<sub>d</sub>~q<sub>u</sub>関係) (掘削土)

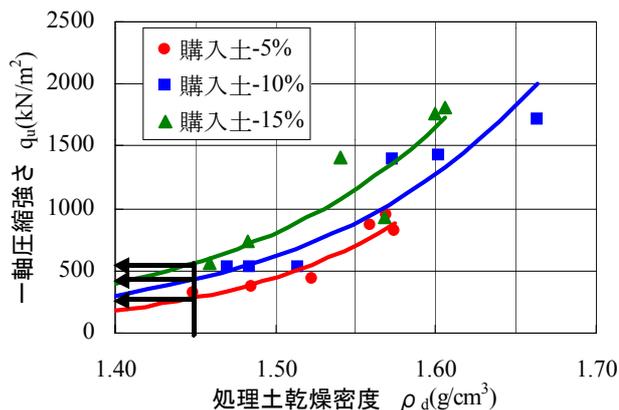


図-4 配合試験結果 (ρ<sub>d</sub>~q<sub>u</sub>関係) (購入土)

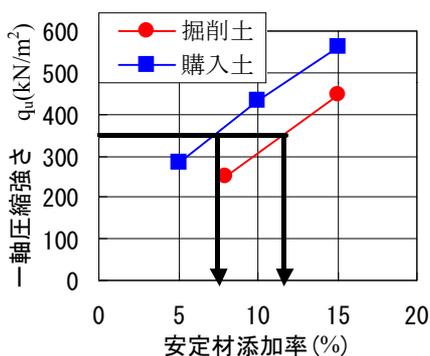


図-5 安定材添加率の設定

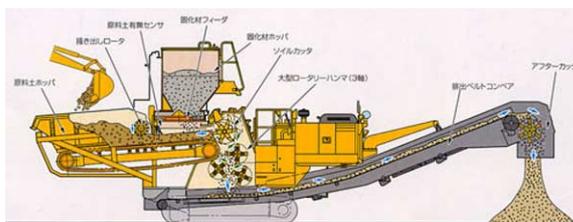


図-6 自走式土質改良機 (リテラ)



写真-1 リテラで改良した処理土



写真-2 処理土の打設状況

しかし、設計基準強度  $q_{udd}=160\text{kN/m}^2$  と比較すると、かなり大きな強度となっている。これは、配合試験時に割増係数を  $\alpha=2.2$  と設定し、さらに密度の設定において、緩詰め ( $\rho_d=1.35\sim 1.45\text{g/cm}^3$ ,  $\rho_t=1.80\sim 1.85\text{g/cm}^3$ ) と設定したが、実際の施工ではタイヤショベルで十分に転圧をし、湿潤密度が表-1 に示すように、平均して  $\rho_{t-ave}=1.90\text{g/cm}^3$  ( $\rho_d=1.50\sim 1.60\text{g/cm}^3$ ) と密詰め状態となったことが原因であると考えられる。

表-1 事後調査結果

採取位置	B-4		B-11		B-18		全平均				
	No.	$\rho_t(\text{g/cm}^3)$	$q_u(\text{kN/m}^2)$	No.	$\rho_t(\text{g/cm}^3)$	$q_u(\text{kN/m}^2)$	No.	$\rho_t(\text{g/cm}^3)$	$q_u(\text{kN/m}^2)$	$\rho_t(\text{g/cm}^3)$	$q_u(\text{kN/m}^2)$
結果	1	1.978	1846	1	1.892	1441	1	1.913	2466	1.900	1213
	2	1.932	822	2	1.871	1360	2	1.827	842		
	3	1.852	774	3	1.959	773	3	1.878	594		
	平均	1.921	1147	平均	1.907	1192	平均	1.873	1301		

6. まとめ

以上の結果より、本工事のような小規模な施工の場合、自走式土質改良機を用いることで効率的な施工が可能であることがわかった。しかし、本工事では、小規模施工のため試験施工を行わず、十分な安全率を考慮したため、現場強度が大きめとなった。今後は、施工事例を増やし、安全率の考え方、特に設定密度の考え方を整理し、技術マニュアルに反映していく必要がある。

最後に、本工事全般について適切な御指導、御指摘を頂いた静岡県沼津土木事務所に謝意を表します。

【参考文献】

- 1) 沿岸開発技術センター：事前混合処理工法技術マニュアル，1999.
- 2) 河村他：自走式土質改良機を用いた事前混合処理土の品質管理，土木学会第59回年次学術講演会（投稿中），2004.