

## 自走式土質改良機を用いた事前混合処理土の品質管理

五洋建設（株） 正会員 ○河村 健輔  
 同上 正会員 長津 辰男  
 コマツ 非会員 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・混合して、埋立地内に投入し、安定した地盤を造成する工法であり、目的は液状化対策や土圧低減などである。対象土量が数万 m<sup>3</sup>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することが多いが、対象土量が小規模の場合は現場条件等の制約から、こうした大規模な施工機械を用いることが難しくなってくる。そこで、静岡県の子田漁港鬼川地区の工事においては、小規模対応が可能な自走式土質改良機（以下リテラと称す）を用いた施工を実施し、その適用性を確認するとともに、処理土の品質に関する試験を行った。本文では、リテラによる処理土の品質管理について示す。なお、施工に関する詳細は、参考文献<sup>2)</sup>を参照されたい。

## 2. 施工配合

事前に実施した配合試験より、乾燥土重量に対して、安定材添加率は7.5%（約110kg/m<sup>3</sup>）、分離防止剤は90mg/kgと決定した。なお、これは参考文献<sup>2)</sup>に示す購入土の結果である。しかし、リテラの土量管理は巻き出しロータによる一定量供給の容積管理であるため、重量割合で設定される上記の配合を容積割合に再設定するためには、原料土の乾燥密度が必要となった。そこで、現地で1.5m<sup>3</sup>の容器に原料土を投入しその容積と重量を測定することで湿潤密度を計測し、電子レンジ法（JGS 0122）で含水比を測定して乾燥密度を算定した。そして、施工配合は、図-1に示すフローに示すように、乾燥密度からリテラの時間当たりの作業土量を設定し、安定材および分離防止剤の時間当たりの使用量を設定した。

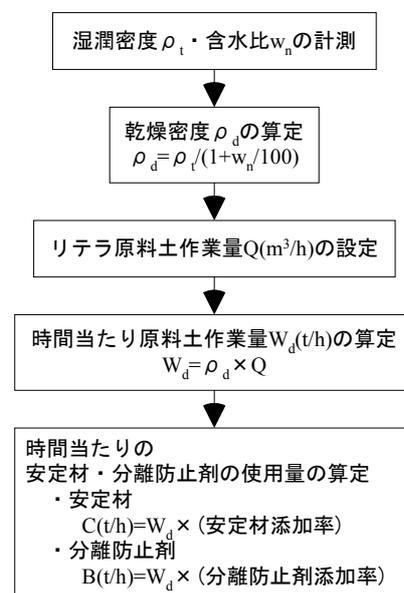


図-1 施工配合の算定フロー

## 3. 原料土の品質管理

原料土は、最大粒径40mm、礫分52%、砂分28%、細粒分20%の粒度組成であるが、土性のバラツキが大きいと想定された。よって、施工期間を通して2回/日の頻度で原料土の品質管理を行った。その結果を表-1、図-2に示す。含水比は施工期間を通して数%の変動に収まっており、配合に大きな影響はないが、原料土の密度は変動が大きいと想定されたため、配合に大きく影響することがわかった。

## 4. 処理土の品質管理

施工期間中に、リテラで混合された処理土の安定材含有率と処理土の一軸圧縮強さを調査した。安定材含有率は2検体/日の頻度で、処理土のカルシウム分析（JIS R 5202）を実施し、処理土中のCaO含有量を計算した。

表-1 原料土の品質管理および施工配合

施工日時	湿潤密度 ρ <sub>t</sub> (g/cm <sup>3</sup> )	含水比 w(%)	乾燥密度 ρ <sub>d</sub> (g/cm <sup>3</sup> )	施工配合		
				安定材 (kg/m <sup>3</sup> )	分離防止剤 (L/min)	
1日目	AM	1.425	20.0	1.188	89	6680
	PM	1.425	20.1	1.187	89	6674
2日目	AM	1.318	18.7	1.110	83	6246
	PM	1.318	18.6	1.112	83	6254
3日目	AM	1.326	19.3	1.111	83	6252
	PM	1.427	22.6	1.164	87	6547
4日目	AM	1.439	22.4	1.176	88	6613
	PM	1.463	21.8	1.201	90	6756
5日目	AM	1.426	22.1	1.168	88	6569
	PM	1.443	21.8	1.185	89	6664
6日目	AM	1.435	21.4	1.182	89	6649
	PM	1.451	22.0	1.189	89	6690

キーワード 事前混合処理工法、地盤改良、現場試験、品質管理、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

なお、カルシウム分析試験に使用する試料は数 g と少量であることから、4.75mm 以下の粒径の試料を分析試料とした。一軸圧縮強さは 1 供試体/日の頻度で、処理土をモールドに詰めて供試体を作製し、28 日の養生後に試験を実施した。

### (1) 安定材含有率

処理土の安定材含有率の試験結果を図-3 に示す。安定材含有率は、平均値  $9.7 \pm 2.5\%$  に分布しており、設計配合の 7.5% と比較して若干大きくなった。これは、分析試験を礫分を除いた試料で行っているために相対的に含有率が大きくなったものと考えられる。また、原料土が礫分および細粒分を多く含有していることから、バラツキの程度は変動係数で 0.24 とベルトコンベヤ方式における過去の実績の最大値 0.20<sup>1)</sup> と比較して大きい値となった。

### (2) 一軸圧縮強さ

処理土の一軸圧縮試験結果を図-4 に示す。室内配合<sup>2)</sup>での安定材含有率 7.5% の一軸圧縮強さ  $352 \text{ kN/m}^2$  に対し、平均して  $502 \text{ kN/m}^2$  とやや大きい改良強度が確認できた。しかし、変動係数で 0.38 のバラツキがあり、強度のバラツキは原料土の粒度組成、密度、および安定材含有率などの変動によるものと考えられる。

平均値	1.164
標準偏差	0.032
変動係数	0.03

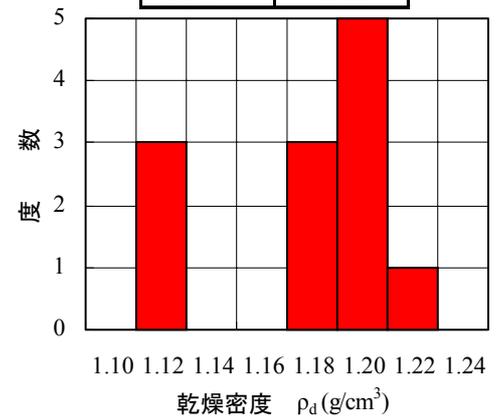


図-2 原料土の乾燥密度

平均値	9.7
標準偏差	2.4
変動係数	0.24

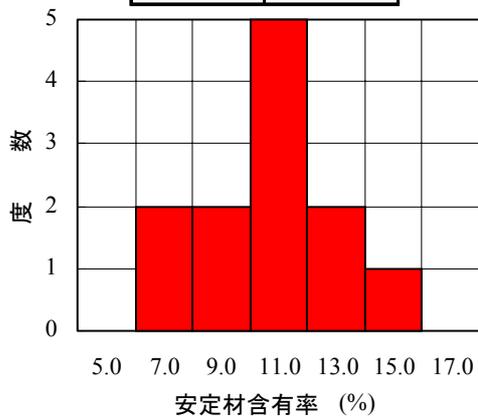


図-3 処理土の安定材含有率

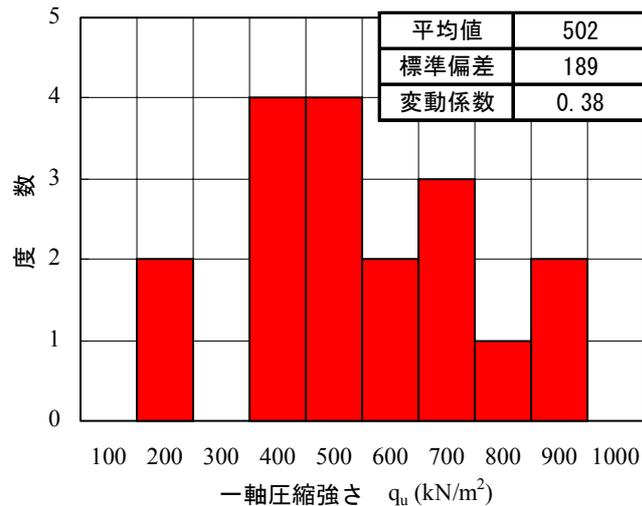


図-4 処理土の一軸圧縮強さ

## 5. まとめ

自走式土質改良機（リテラ）による事前混合処理工法について、処理土の品質の評価を安定材含有率と一軸圧縮強さにより行なった。その結果、機械的な混合性能は従来の機械練りミキサやベルトコンベヤ方式と比較して同等の性能を有すると考えられる。

しかし、自走式土質改良機（リテラ）は、土量管理が掻き出しロータによる容積管理であるために、重量配合で設定されている事前混合処理工法を施工する場合には原料土の密度を把握する必要がある。本工事では、原料土が細粒分混じり砂礫であることから、頻繁に、原料土の品質管理を実施し乾燥密度および施工配合の見直しを実施した結果、良好な施工を行うことができた。

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) 宮本他：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，土木学会第59回年次学術講演会（投稿中），2004。