

Ⅲ - 703

安定処理土を用いた盛土に対する品質管理の一方法について

東京電力(株) 奥 山 一 夫
同 上 正会員 ○今 津 貴 嗣
(株) 奥 村 組 正会員 井戸田 芳 昭

1. はじめに

変電所の高盛土造成工事に際し、斜面安定性確保の目的からセメント系固化材を使用した安定処理土による盛土を計画した。盛土の品質確認試験は設計で用いたU U三軸圧縮試験となるが、総盛土量（約30万 m^3 ）を考えると多くの費用と時間が必要となる。また、所定の材令（28日材令）まで品質が確認できないことから、これを補うため必然的に固化材添加量の増量につながるものが考えられた。

本報告は上記で述べた事項の改善を図るため、安定処理土による盛土地盤に対して比較的簡易で早期に所定材令後の品質を予測する試験方法の検討並びにその結果に基づく本施工での適用状況について報告する。

2. 対象土質

安定処理対象土は下総層群に属する洪積粘性土（Dc）と洪積の砂泥層（Dsc）から成る。洪積の砂泥層は粘性土の卓越した層（Dsc-c）と砂質土の卓越した層（Dsc-s）の互層となって堆積している。

対象土質の諸物性値を表-1に示す。

表-1 対象土質の諸物性値

土質名	土粒子の密度 ρ_s (g/cm^3)	自然含水比 w_n (%)	液性限界 w_L (%)	塑性指数 I_P	湿 潤 密 度 ρ_t (g/cm^3)	間 隙 比 e	細粒分含有率 P (%)
Dc	2.709	65.2	81.2	43.2	1.627	1.693	85
Dsc-c	2.685	54.9	66.2	33.2	1.707	1.374	85
Dsc-s	2.709	32.1	—	—	1.780	1.090	40

3. 試験概要

土質およびコンクリート双方の観点から品質を早期に確認できる可能性のある試験項目を抽出した。抽出した試験項目を測定方法および測定時期と合わせ表-2に示す。なお、測定時期は施工サイクルや各試験の測定にかかる時間を考慮して設定した。

表-2 早期に所定材令後の強度を予測するために抽出した試験項目

試 験 項 目	測 定 方 法	測 定 時 期
①静的コーン貫入試験	単管式のポータブルコンパネトマーにより貫入抵抗を測定	翌日（転圧後約15時間）
②ポッター 貫入抵抗試験	ASTM Procedure for Testing Soil 1958に準拠した試験器により貫入量 3inch時の貫入抵抗を測定	翌日（転圧後約15時間）
③簡易貫入試験	5kgの重錘を25cmの高さから落下させ $\phi 20\text{mm}$ の貫入棒（先端角90度）を打撃し、貫入量20cm時の打撃回数を測定	翌日（転圧後約15時間）
④一軸圧縮試験	JSF T 511	材令1日
⑤弾性波探査試験	ハンマー打撃による簡易弾性波探査	材令1日
⑥塩酸溶解熱試験	安定処理土と塩酸を化学反応させ、その反応による温度上昇を測定	混合から 3-4時間後
⑦水和熱映像判定試験	安定処理土の水和反応による発熱状況を赤外線カメラにより撮影	転圧から約5時間後
⑧pH試験	JSF T 211	混合から 3-4時間後

〔①～⑤に対しては所定材令後のせん強度、⑥～⑧に対しては固化材添加量との関係を求める。〕

4. 試験結果および品質管理試験方法の選定

4-1 試験結果

各試験の品質管理試験への適応性をみるため、相関係数を中心に試験の選択を行った。所定材令後の三軸圧縮試験から得られるせん断強度もしくは固化材添加量との相関係数を表-3に示す。

静的コーン貫入試験は先端コーン低面積 3.23cm^2 により実施したが人力では貫入不可能($q_c=21\text{kgf/cm}^2$ 以上)であり、今回、対象とした地盤には適用できない結果となった。水和熱映像判定試験は地表面の撮影となるため、気温の影響により明確な差が認められない結果となった。pH試験については相関係数は高いもののpH値の幅が狭く管理には不適と判断した。その他の試験については早期に所定材令後の品質を予測することが可能であることが判った。

4-2 品質管理試験方法の選定

今回のようにバラツキが大きくなる安定処理土の品質を全体的に把握するには数多くの試験数を必要とすることから、相関性に加え、試験に必要なコスト、時間等を総合的に評価し、当現場に最も適した試験として簡易貫入試験を採用することとした。

簡易貫入試験はせん断強度との相関性が認められたことに加え、貫入量20cm時の打撃回数を測定値とすることから地盤の平均的な強さが測定でき、電気式の動的貫入試験であるため人為的誤差がなく、操作方法も簡易な試験である。

簡易貫入試験装置の概要を図-1に示す。

5. 本施工での適用状況

盛立試験時に得られたせん断強度と簡易貫入値の相関図に本施工での結果をプロットしたものを図-2に示す。

この関係図から本施工においても盛立試験で設定した相関関係が適用できていることが確認できた。

6. まとめ

当現場では相関性、試験に費やすコストや時間等を総合的に評価し、日常の品質管理試験として簡易貫入試験を採用した。

現在、盛土の進捗は約70%であり、本施工での適応性についても定期的に確認しながら品質管理を実施している。また、日常の品質管理を実施することにより、品質を確認してから次層の盛立を行うステップとなるため、確実な施工ができるとともに、セメント固化材量のミニマム化が指向できた。

表-3 各試験の相関係数

試験項目	相関係数	
	Dc	Dsc
静的コーン貫入試験	—	—
ポッター 貫入抵抗試験	0.969	0.613
簡易貫入試験	0.789	0.819
一軸圧縮試験	0.677	0.914
弾性波探査試験	0.957	—
塩酸溶解熱試験	0.961	0.928
水和熱映像判定試験	—	—
pH試験	0.998	—

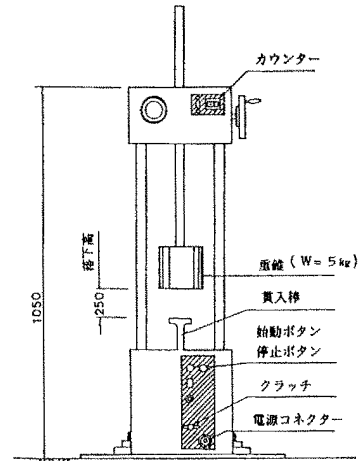


図-1 簡易貫入試験装置の概要

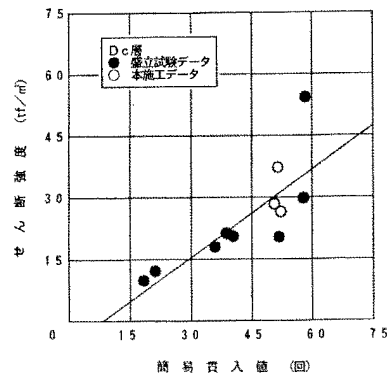


図-2 せん断強度と簡易貫入値の関係