

技術者番号 CPDS 99302

工事名 平成23年度 伊豆縦貫玉沢道路建設工事

題名 改良土盛土の施工について

三島地区 小野建設株式会社
平川 真也

工事概要 道路土工、路体盛土(改良土)60,000m³ 盛土(埋土)92,700m³
法面工1式 舗装工1式 排水構造物工1式 縁石工1式
防護柵工1式 区画線工1式 道路付属施設工1式 緑化工1式
構造物撤去工1式 仮設工1式

発注者 国土交通省中部地方整備局沼津河川国道事務所
工事場所 静岡県三島市竹倉
工期 自 平成24年3月7日 ~ 至 平成26年1月31日

1. はじめに

本工事は、伊豆縦貫自動車道関連工事にて発生する残土処理を目的とした工事であり、主工種の盛土(改良土・埋土)に使用する土は他工事で発生し運搬された残土である。

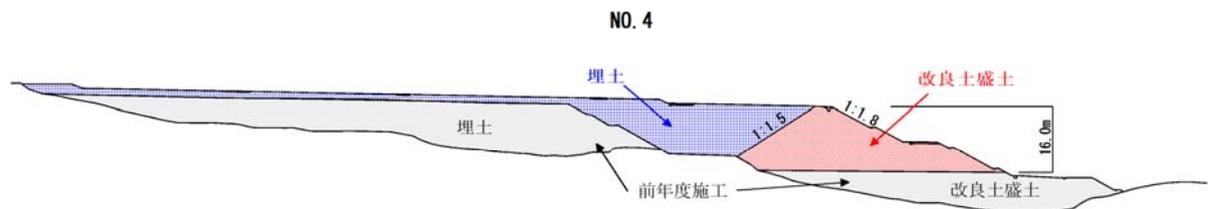
工事場所は、伊豆縦貫自動車道・三島玉沢IC近傍の山林内の窪地で、伊豆縦貫自動車道工事箇所から工事用道路を利用し、直接乗入可能な立地条件だった。

この工事は継続工事であり、前年度で改良土盛土を高さH=10m程度施工済だった。当工事ではその上に高さH=16mの改良土盛土を行い土堤防盛土を完了させ、背面に確保したヤード内に埋土を施工した。



至 大場IC

横断面図



2. 現場照査

施工に先立ち現場条件・起工測量等照査を行った。

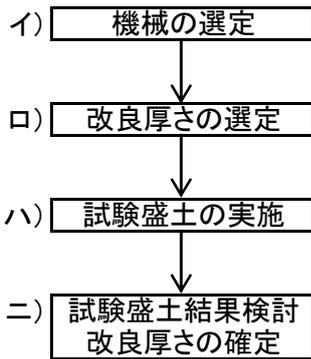
改良土盛土はセメント系固化材による施工を行うため、添加量決定の配合試験を事前に行わなければならないが、使用予定の残土に配合実績があり、それを利用することが可能となった。

埋土はヤード奥側の施工がほぼ完了していたため、改良土盛土を施工しなければ埋土の施工ができなかった。

また、事前に行われた残土調整会議では早急な残土搬出を希望する工事もあり、改良土盛土の早期施工が求められた。

3, 試験盛土による施工方法の決定

改良土盛土の施工性向上を図るため、施工方法の検討を行った。今回の改良は原位置において土と混合するスタビライザによる工法のため、1層当りの改良厚さに着目し下記フローにて検討した。



- イ) 市場にて確保できるスタビライザの最大攪拌厚を検討し、攪拌厚 H=1.0mが可能なスタビライザを選定した。転圧機械は、重量・起振性能等を考慮し10t振動ローラーを選定した。
- ロ),ハ) 上記機械により改良厚H=1.0mとし、転圧回数を変化させ試験盛土を実施した。

攪拌厚さの確認を行った。H=1.0m



スタビライザー攪拌混合状況



転圧回数を2・4・6回に変化させ、それぞれ試験・測定を実施。



各転圧完了後、転圧面の高さを確認し、改良前の高さと比較することにより、土量の管理・締固めの目安として利用した。

各転圧ごとに下記の試験を実施し改良土盛土の合否判定を行った。

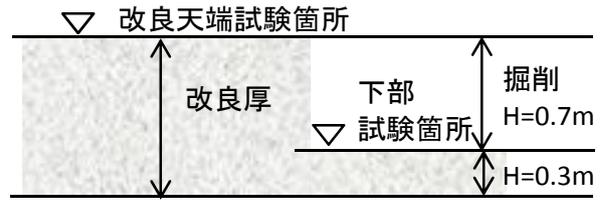
- ・一軸圧縮強度試験
σ7及びσ28を実施。σ7は配合試験時のσ28/σ7の伸び率にて推定値を算出し判定。現場での目標強度は120KN/m²以上。
- ・現場密度試験
一軸圧縮強度試験に比べ合否判定に時間を要さないため路体盛土に準じて実施。締固め度Dc=85%以上。
- ・六価クロム溶出試験
セメント系固化材による改良を行う為実施。試験は、一軸圧縮試験σ28の品質管理に用いた試料から行う。土壤環境基準より0.05mg/l以下。

現場密度試験実施状況



また、盛土下部まで所定の品質が確保できているか確認を行うため、転圧完了後H=0.7m掘削し、下部H=0.3mの品質試験を実施した。

H=0.7m掘削確認



下部一軸圧縮試験抜き取り状況

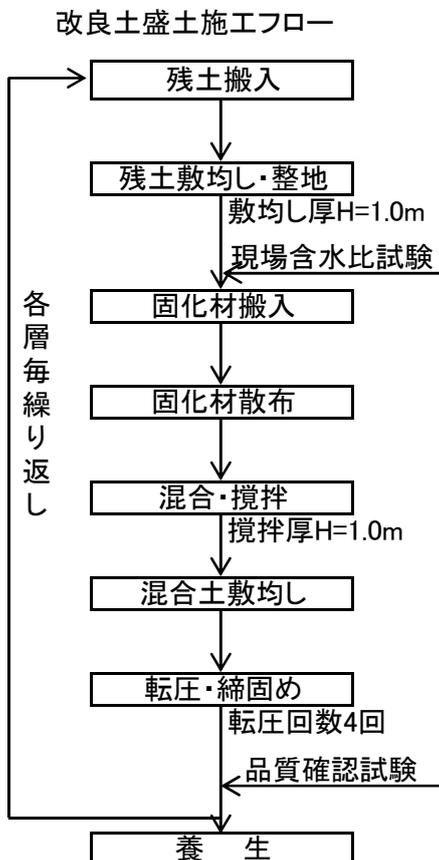


下部H=0.3mにおいても、一軸圧縮強度試験・現場密度試験・六価クロム溶出試験を実施し、合否判定を行った。

- 二) 上記試験盛土から転圧回数4回・6回にて所定の品質を満足できたため、改良厚をH=1.0mに確定した。また、施工時の転圧回数は試験結果・施工性を考慮し4回を採用した。

4. 施工時の品質確保

上記試験盛土から確定した改良厚・転圧回数・使用機械により下記フローにて改良土盛土を実施した。



施工量は事前の起工測量から60,000m³となった。改良厚をH=1.0mに確定した事で1層の改良が最大5,000m³超となる場合もあり、施工性は向上したが、施工量の増加に伴う品質のバラツキが懸念された。

残土受入では数日に亘ることとなり、降雨等の影響による含水比の変化が考えられた。このため、改良当日に改良前の土について現場含水比試験を行った。

事前準備として良否を判定するため、含水比を調整した一軸圧縮強度試験を4種類行った。試験は自然含水比を基に-20%~+40%の範囲で20%毎含水比を調整した試料を作成し、それぞれの一軸圧縮強さσ₇を求めた。

含水比を調整した一軸圧縮強度試験結果σ₇

表1 試験結果一覧表

試料名	添加前の含水比 (%)	一軸圧縮強さ* (kN/m ²)
流用土 GS-200 99kg/ m ³ 添加 自然含水比-20%	43.3	135.27
流用土 GS-200 99kg/ m ³ 添加 自然含水比±0%	66.3	143.60
流用土 GS 200 99kg/ m ³ 添加 自然含水比+20%	79.0	123.50
流用土 GS-200 99kg/ m ³ 添加 自然含水比+40%	94.8	9.41

*一軸圧縮強さ (材齢7日)

σ7からσ28を試験盛土同様推定し、「セメント系固化材による地盤改良マニュアル」(社)セメント協会)による〈現場/室内〉強度比から室内目標強度185KN/m²を満足する含水比を算出した。

右記のグラフより施工可能含水比は47.6%~75.3%となった。

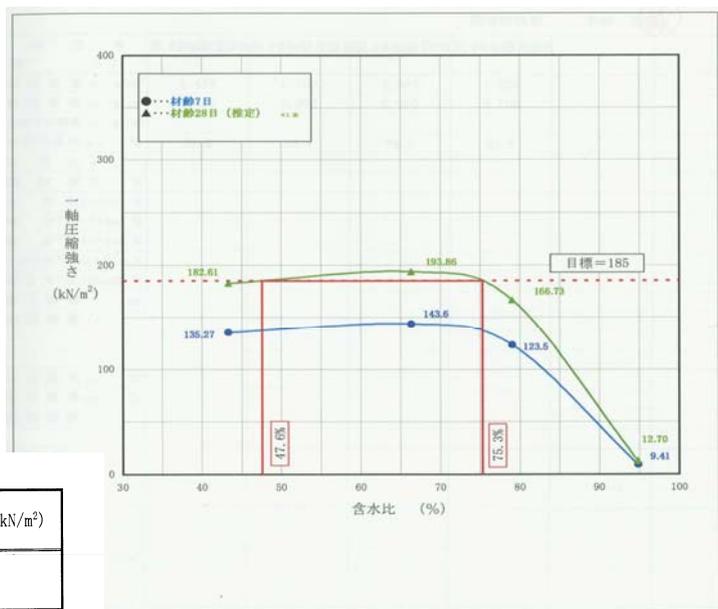


図1 一軸圧縮強さ-含水比

表3 施工可能含水比

試料名	含水比 (%)	一軸圧縮強さ* (kN/m ²)
流用土 GS-200 99kg/ m ³ 添加	47.6 以上 75.3 以下	185

*一軸圧縮強さ (材齢 28 日推定値)

現場含水比試験の試料は、厚さ1mに敷均した残土から30cm程度掘削を行い採取した。含水比試験は即答を必要とするため「電子レンジを用いた土の含水比試験方法」(地盤工学会)に基づき行った。

含水比試験試料採取状況



含水比計測状況



今回現場含水比を改良毎に実施したが、施工可能含水比から外れることなく改良土盛土へ進む事ができた。

施工時では試験盛土で確定した改良厚さ・転圧回数を確認。また試験盛土同様、一軸圧縮強度試験・現場密度試験・六価クロム溶出試験を行い品質の確保に努めた。

・攪拌厚さ管理 H=1.0m(改良施工毎)



- ・転圧回数確認 4回目
転圧毎にマーキングを実施



- ・一軸圧縮強度試験、現場密度試験
各層天端1,000m³に1回実施



一軸圧縮強度試験は、各層天端にて60回以上実施し下部H=0.3mについても各層行った。結果は規格値120KN/m²以上に対し、127.83KN/m²～148.88KN/m²となり全てで規格値を満足した。

現場密度試験も各層天端にて60回以上実施し、全て90%以上を満足した。また、下部H=0.3mでは90%以下となった箇所があったが、規格値の85%を満足できた。

H=70cm掘削を行い、下部H=0.3mにて各層毎実施



- ・六価クロム溶出試験

国土交通省の直轄工事ではセメント系固化材を使用する場合実施対象となるため、1,000m³に1回実施した。結果は全てにおいて溶出量が土壤環境基準の0.05mg/l以下となった。

また、施工後にタンクリーチング試験を実施した。六価クロム溶出試験の内、溶出量が最も高い箇所について実施したが、土壤環境基準以下となった。

六価クロム試験も60回以上行ったが、半分以上が0.02mg/l以下となり、環境面においても満足できる結果となった。



5. おわりに

今回改良厚をH=1.0mにした結果、1回の施工量を増加させ、施工時のロスを減らすことにより、改良土盛土の早期施工を行う事ができた。これにより残土を他工事の工程に合わせ受取ることができたと思う。

また、改良土では施工量が多く1層の改良厚が厚いため、品質の確保について懸念されたが、試験盛土を実施し、含水比試験・各層上下に分けての品質試験等、施工条件に応じた管理を行い、規格を満足した盛土を施工する事ができた。

今回は改良土盛土だったが、工種・条件に応じ今後とも現場管理に努めていきたい。

完 成

