

高強度置換材料（セメント改良土）の施工実績（1）

－盛土施工結果－

日本原燃株式会社 正会員 ○今 建太郎
 日本原燃株式会社 正会員 宮下 伊織
 日本国土開発株式会社 正会員 佐藤 泰
 日本国土開発株式会社 正会員 羽賀研太郎

1. はじめに

当現場では、新設道路や抑え盛土の設置に際して、健全な岩盤まで掘削し、他工事等で発生する材料を用いたセメント改良土で置換する計画である。当該道路および抑え盛土は耐震設計上、比較的高強度の盛土が要求され、場所により異なるが、一軸圧縮強さ（設計基準強度 qu_{ck} ）2, 4, 10MPa が必要となった。本稿では主に 4MPa のセメント改良土を対象とした抑え盛土の盛土施工結果を報告する。また、高強度置換材料（セメント改良土）の施工実績（2）¹⁾では盛土施工時に調査した品質管理内容を報告する。

2. 目的

抑え盛土は、全体で約 27,000m³ の盛土量となる。これらの盛土が要求品質に対して適切に施工されていることを管理する目的で、使用材料（セメント改良土）の品質確認、盛土の施工管理を行った。具体的には、製造したセメント改良土は突固め試料による一軸圧縮強さの測定、盛土では ICT ブルドーザ、ICT 振動ローラによる撒出し厚管理、転圧回数管理を行った。最終確認のために、盛土時には RI による密度管理、盛土後にはコア試料による一軸圧縮強さ試験を行った。

3. 施工概要

3.1 抑え盛土計画

図-1 に示すように、既存の法面の滑りを防止するため、セメント改良土を用いた高さ約 30m、幅約 15m の抑え盛土を計画した。具体的には、基礎岩盤まで掘り下げて、セメント改良土で置き換え、その後の法面は段切りを行ってセメント改良土の盛土を行う。セメント改良土の一軸圧縮強さは $qu_{ck}=4MPa$ とした。

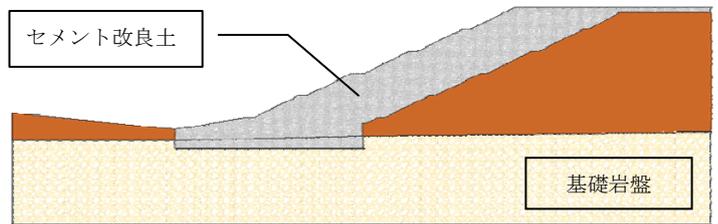


図-1 抑え盛土断面概念図

3.2 施工手順

図-2 に示すように、セメント改良土の母材は、種類別に分類して現場にストックする。使用量、品質、含水比等を考慮して混合プラントに運搬し、セメント改良土を製造後盛土ヤードに運搬、盛土を行うという手順を進める。品質管理手順については、高強度置換材料（セメント改良土）の施工実績（2）¹⁾で述べる。

3.3 使用材料

他工事から発生する礫混り砂岩を主に使用してセメント改良土 $qu_{ck}=4MPa$ を製造する。発生時期や数量によっては、他工事および自工事から発生する段丘堆積層砂質土（以後、「段丘砂」という）、砂子又層砂質土（以後、「砂子又砂」という）も使用する計画とした。

なお、同じ母材の種類でも掘削箇所によって物性は異なっていた。

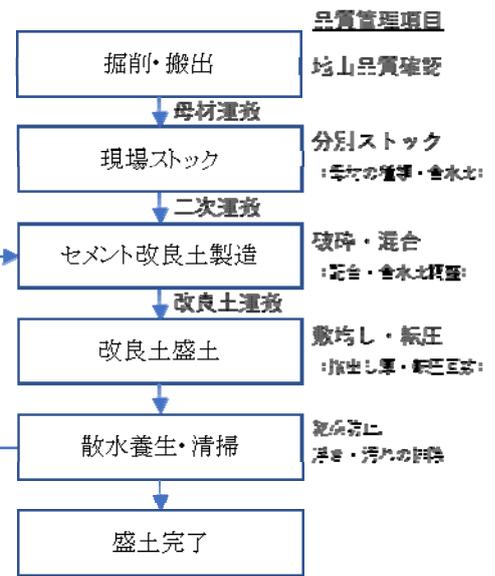


図-2 施工フロー

キーワード 試験盛土, 高強度置換材料, セメント改良土, 抑え盛土, 回転式破砕混合法, TS・GPS

連絡先 〒039-3212 青森県上北郡六ヶ所村 日本原燃(株) 再処理事業部土木建築部土木課 TEL.0175-71-2115

セメントには B 種高炉セメント，加水調整用の水は工業用水を用いた．なお，設計基準強度 (qu_{ck}) は 4MPa，配合強度 (qu) は 6.5MPa として実施した．

3.4 使用機械

(1) 改良土製造プラント

岩，粘土塊とセメントを同時に破碎・混合するため，図-3 に示す回転式破碎混合工法 (NETIS 登録番号：KT-090048-VE) のプラントを使用した．

(2) 盛土機械

運搬にはダンプトラック 10t，敷均しには 8t 級湿地ブルドーザ，転圧には 10t 級振動ローラを使用した．

なお，本施工においては，TS・GPS を用いた盛土の締固め情報化施工管理を行った．

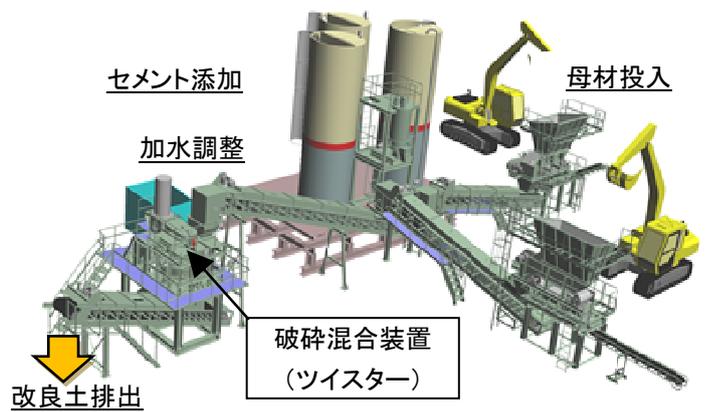


図-3 改良土製造プラント概念図

4. 盛土結果

本報では，製造したセメント改良土の突固め試料による一軸圧縮試験結果 (最終確認のためのコア試料の結果を含む)，確認のために行った RI による密度試験結果を報告する．施工管理値を表-1 に示す．

表-1 施工管理値 ($qu_{ck}=4MPa$)

| 母材の種類 | 改良土最大乾燥密度 (g/cm^3) | 改良土最適含水比 (%) | 設定含水比 (%) | 1層の仕上り厚さ (cm) | 転圧回数 (回) | RI目標値 締固め度Dc (%) |
|--------|------------------------|--------------|-----------|---------------|----------|------------------|
| 礫混り砂岩 | 1.677 | 21.8 | 21~27 | 30 | 4 | 94.0 |
| 礫混り砂岩3 | 1.623 | 22.9 | 22~28 | 30 | 4 | 94.0 |
| 段丘砂 | 1.843 | 14.8 | 13~19 | 30 | 8 | 92.0 |
| 段丘砂3 | 1.621 | 23.5 | 21~27 | 30 | 8 | 92.0 |
| 砂子又砂 | 1.798 | 16.5 | 13~19 | 30 | 4 | 92.0 |
| 砂子又砂3 | 1.657 | 23.9 | 22~28 | 30 | 4 | 92.0 |

4.1 一軸圧縮試験結果

一軸圧縮試験は 1,000m³ に 1 回，7 日強度，28 日強度を測定した．事前に 91 日強度まで測定したが，28 日強度の 1.2 倍程度であったため，裕度として取り扱うこととした．試験結果を図-4 に示す．全ての 28 日強度は 4MPa を超えていた．

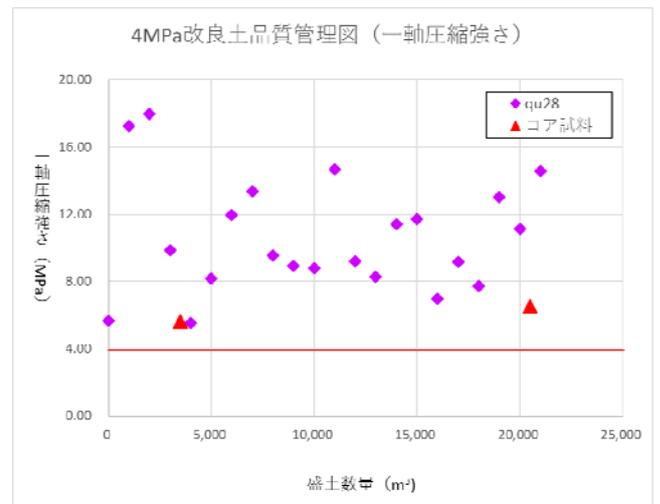


図-4 改良土の一軸圧縮試験結果

4.2 RI による密度測定結果

透過型 RI による締固め度測定結果を図-5 に示す．密度確認結果は全ての箇所管理値 $Dc \geq 94\%$ を満足していた．

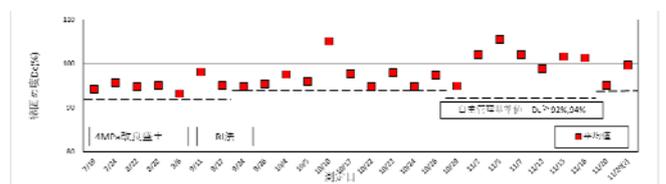


図-5 盛土位置での RI 締固め度測定結果

5. まとめ

室内配合試験，試験盛土を行って求めた配合および盛土施工管理によって，要求していた一軸圧縮強度は 4MPa を超えており，適切な製造，盛土がなされていたことが証明された．抑え盛土はほぼ完了したが，今後施工する設計基準強度 2MPa，10MPa の盛土に対しても同様の品質管理を行っていく予定である．

6. おわりに

設計基準強度 (qu_{ck}) は 4MPa，配合強度 (qu) は 6.5MPa として実際の盛土を施工し，設計基準強度が発現していることを確認した．また，このような高強度セメント改良土の施工においても，製造 (回転式破碎混合工法) および盛土施工方法が適切であったことが示された．

参考文献

1) 大西，宮下他：高強度置換材料(セメント改良土)の検討(2)―品質管理内容―，土木学会第 74 回年次学術講演会講演概要集，2018.9(投稿中)