コスト縮減を図った道路盛土構造の設計事例

神門　誠
藤井 俊逸
基礎設計室　藤井 次郎

1．検討の目的

安来道路の高盛土箇所の盛土量は、約 50 万 m^3 あり、その盛土材料は隣接工区の現地発生土を使用する。盛土高は最大で 30m 程度に及ぶため、土工上の注意の必要な施工区間である。

また、現地発生土は、赤色風化した安山岩質の粘性土が主体で、これまでに実施されている土質試験結果によると高含水比の土であり、盛土材料には適さない土である。そのため、当初設計では、現地発生土を安定処理（地盤改良）した土を使用して実施する計画である。

本設計は、コスト縮減という観点から盛土構造を見直すことを目的として検討を行った。

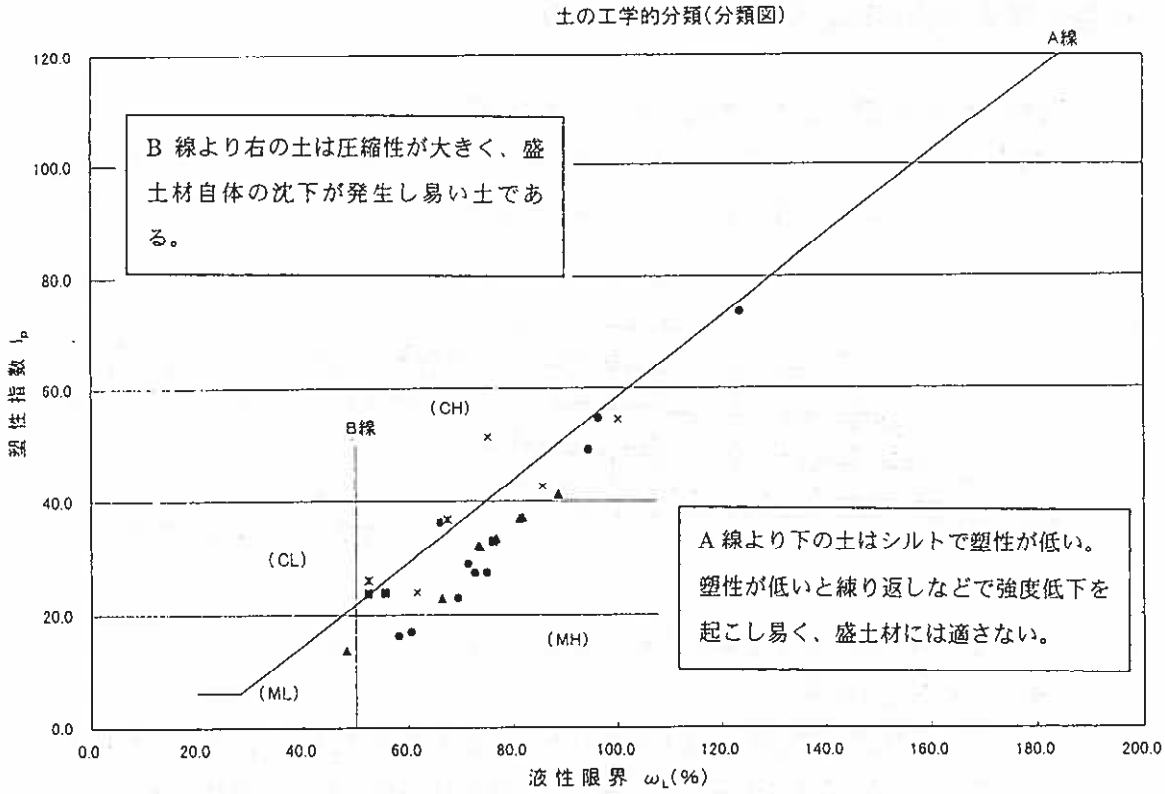
2．設計上の主な留意点

設計では、①高盛土であること、②盛土材が高含水比の粘土質であることを踏まえて、考えられる問題点を抽出･整理し、それらに対する対応策を検討した。

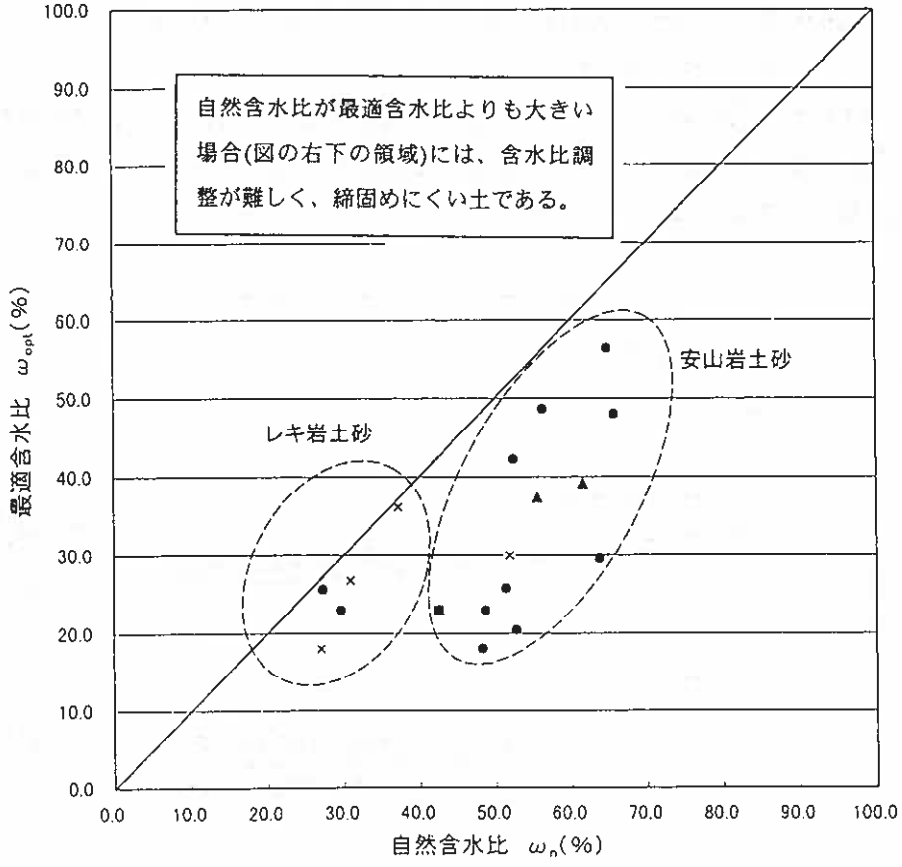
- ◆ 現地発生土は全体に含水比の高い土質であるが、地質によって異なるため地質特性を評価し分類分けをする。
- ◆ 高盛土であり、盛土材の強度が低いため、盛土材の強度･沈下特性を把握した上で、盛土材料の特性を生かした盛土構造とする。
- ◆ 盛土構造の検討にあたっては、盛土施工方法（トラフィカビリティーの確保等）及び管理方法（盛土の沈下管理等）をふまえて実施する。

3．盛土材の土質　(図－1、図－2 参照)

盛土材の土質は、隣接工区から発生するレキ岩土砂と安山岩土砂に大別される。このうち安山岩土砂は、高含水比の粘土質(w＝50～70％)なもので盛土材には適さず、発生量のうち半分以上を占めることが予想される。礫岩土砂は、盛土材に適した良質なものではないが、含水量を調整することにより、良質な材料として取り扱うことができることがわかった。



図―1　塑性図(現地発生土)

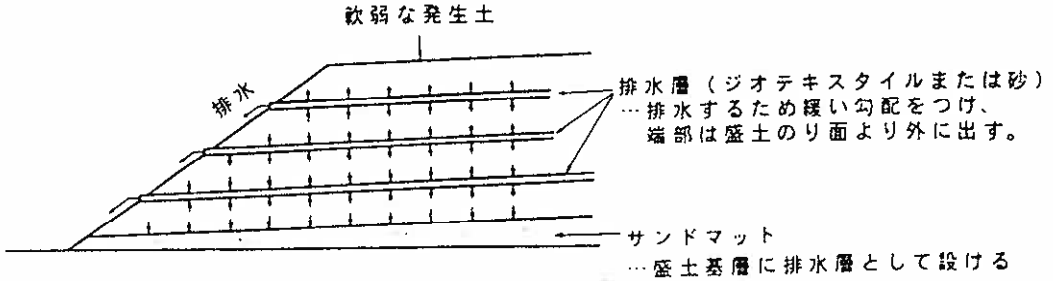


図－2　含水比相関図(現地発生土)

4. 盛土構造の基本的な考え方(図－3 参照)

①高含水比の現地発生土の水を絞って盛土材に使用

高含水比の現地発生土を盛土材に有効利用するために、下図のように発生土と排水層(排水シート)とを交互に盛り立て、盛土材の圧密促進･強度増加を図った。



提案工法の特徴（下図参照）を整理すると、次の通りである。

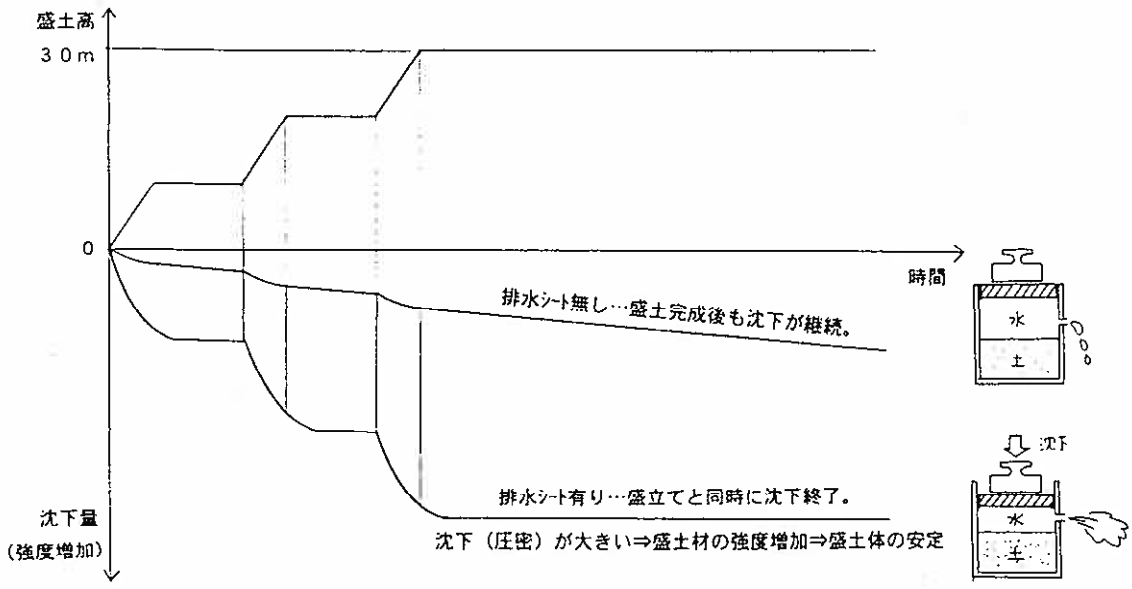
◆ 圧密時間の短縮

高含水比の粘性土を高盛土の材料として使う場合には、たとえ盛土が施工できたとしても完了後に圧密沈下が継続し、道路構造物に悪い影響を与えることが予想される。

提案工法は 1.8m ピッチで排水シートを敷設することにより、盛土荷重に対して約 1 週間程度（シート無しの場合, この 250 倍）で圧密を終了させることができる。

◆ 圧密による盛土体の安定化

盛土内の間隙水は、盛土の自重による圧密によって排水シートにより外部に絞り出される。水が絞り出されることで盛土材の強度が増加し、盛土の安定化を図ることができる。



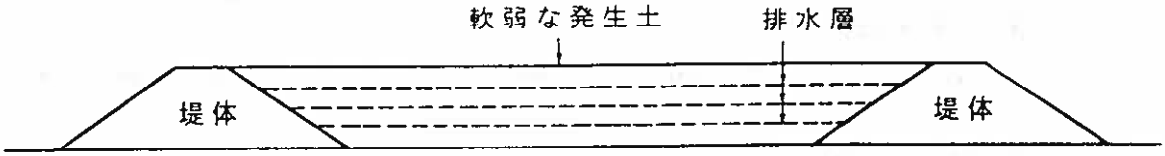
②盛土の周囲に強固な堤体を築造し盛土の安定化を図る

当初の設計では、高含水比の粘土である現地発生土を使用することを前提に、盛土材すべてを地盤改良した安定処理土とする計画になっていた。

提案工法は、コスト縮減を図るために安定処理土の使用は必要最小限になるように計画した。

◆ 盛土の周囲に強固な堤体を築造

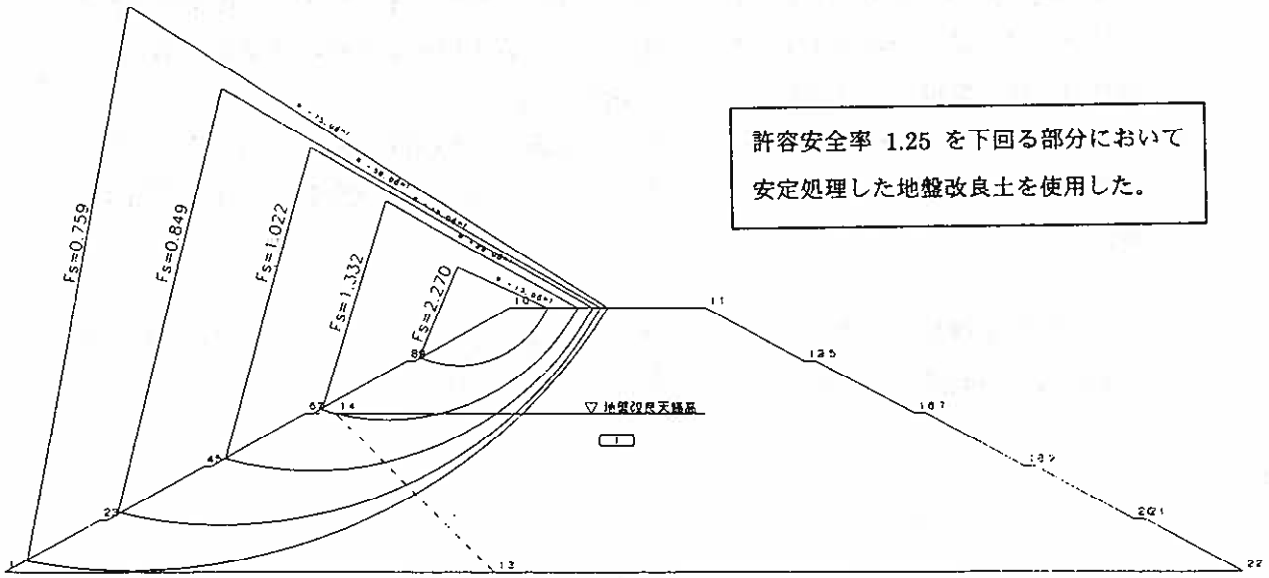
盛土体のすべりに対する安定上、最もせん断抵抗力が必要となる盛土末端部に強固な堤体を築くことで、盛土の安定化を図ることができるとともに、経済的な盛土構造(ゾーニング設計)とすることができる。



埋立ヤード

◆ 現地発生土の強度を生かした盛土構造の提案

現地発生土は盛土材に適さない土であっても、いくらかのせん断強度は持っている。本設計では現地発生土の強度増加を最大限生かした盛土構造を提案した。ただし、盛土材の圧密による強度増加を見込んだ盛土安定上ぎりぎりの設計としているため、盛土築造時には観測施工を前提とした。



盛土内すべり計算結果

③施工時及び供用後も機能する排水施設を計画

盛土の安定確保のためには、盛土材の圧密促進・強度増加を目的として設置される排水シートから絞り出された水を外部へ速やかに排水できる排水施設を設置する必要がある。

盛土高が大きくなれがなるほど排水施設が重要となり、これらを十分に行えば施工時及び供用時の盛土崩壊等の被害の大半を防止することができる。提案した盛土構造において計画した排水施設（図－３参照）の留意点を以下に整理する。

・水平排土材の勾配

盛土間隙水の排水は、1.8m ピッチに敷き均した水平排水材により行う。その勾配は「道路土工 排水溝指針」より、縦断・横断共に、5.0%程度とした。

・排水管の構造

盛土外部への排水は、縦断方向 40m 間隔に鉛直排水管及び水平排水管を設置して行う。

・基盤排水層の構造

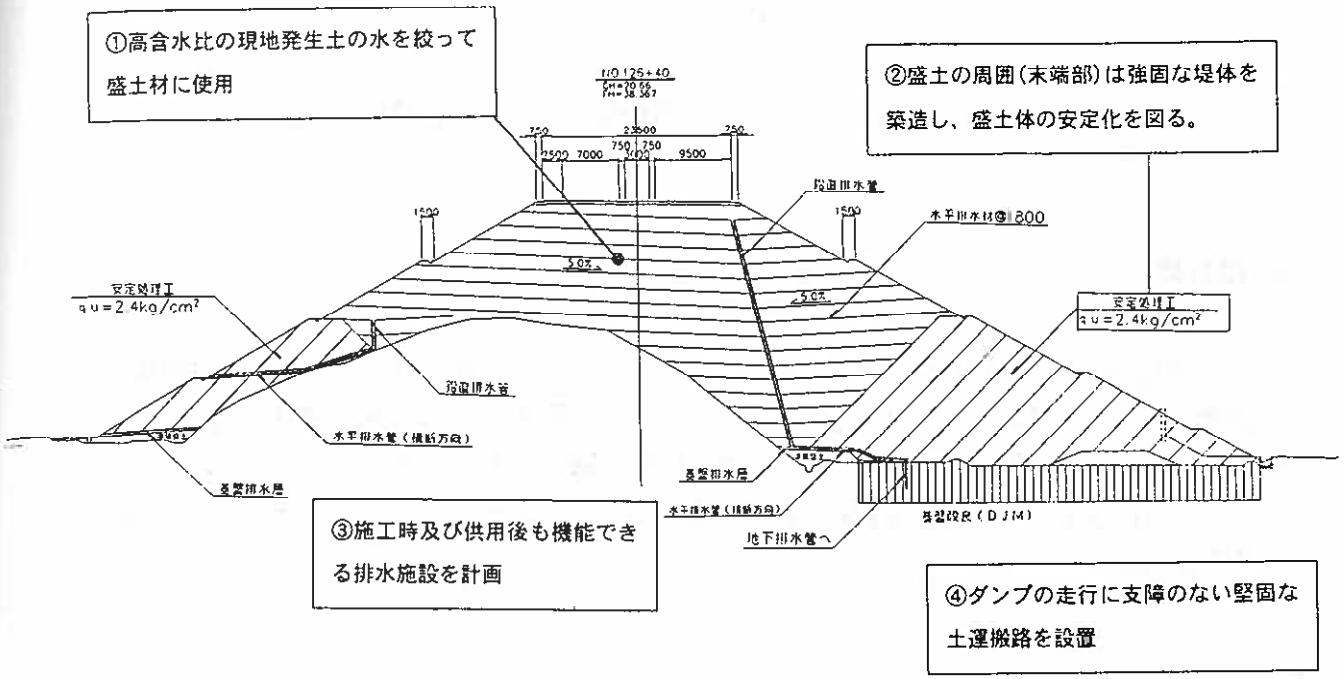
未改良盛土部の底面部は、基盤排水層（サンドマット t＝30cm）により排水する。

④ダンプの走行に支障のない堅固な土運搬路を設置

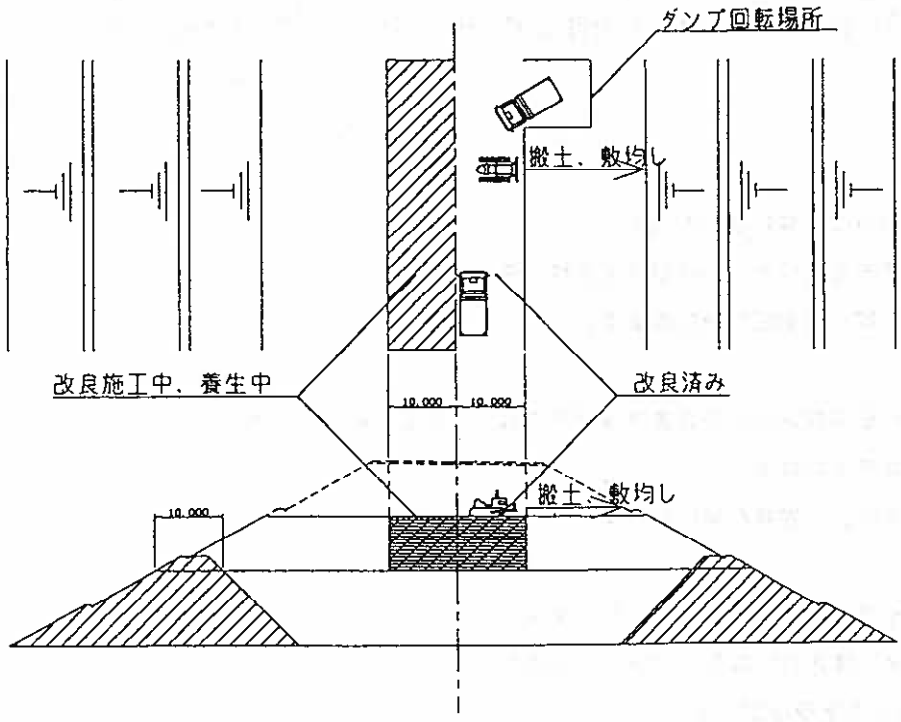
建設機械が軟弱な土の上を走行する場合、土の種類や含水比によって作業能率が大きく変わる、特に現地発生土として最も多い安山岩土砂のような高含水比の粘土の場合には、施工機械のトラフカビリティーが問題となる。

現地発生土は、採取地点によってばらつきはあるものの概ね q_c＝7～8（走行可能な建設機械はブルドーザ程度）であり、ダンプトラックによる運搬ができないと判断された。

そこで施工機械のトラフィカビリティーを確保するために、ダンプ走行に支障のない堅固な土運搬路を設置することとした。･･･図－4 参照



図－3 提案工法 盛土構造図



図－4　土運搬路の施工計画図

＊奥村組土木工業(株)
検討資料より引用