

Ⅲ－28 軟弱な地盤からなる斜面部での浅層混合処理工について

鹿島建設 東北支店	正会員	○小野塚 大輔
日本鉄道建設公団 盛岡支社		山 内 登
鹿島建設 東北支店	正会員	佐 藤 直人

1. はじめに

東北新幹線八甲田トンネルは、八戸～新青森間に建設される全長 26.455km の長大山岳トンネルである。施工については、6 工区に分割されており、本工事は八戸側坑口より 3 つめの大坪工区を担当している。トンネル工事において発生する掘削ずりは、当工区の場合、約 2km 離れた土捨場にて盛土される。この土捨場の一部には基礎地盤に遮水構造が採用されている。

当土捨場の地質は、八甲田ロームに代表される火山灰性粘性土が地表から約 7m ほど堆積しており、N 値 5 以下の軟弱地盤である。また、土捨場内の遮水構造部には、全長 30m の傾斜地を含んでおり、背斜地からの水の流入による含水比の変動が大きい地質となっている。

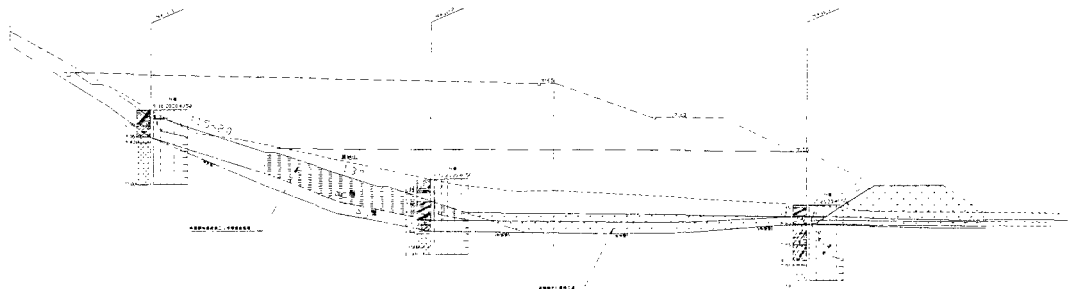
この軟弱な地盤において土捨場の遮水構造が沈下により破損しないよう、スラリー噴射攪拌方式による浅層混合処理を実施した。今回はこの実績について報告する。

2. 設計条件及び工法選定

当該地点は、表層から約 7m がシルト及び火山灰質粘性土（以下 Ac 層）で N 値 0～5、鋭敏比が 4～5 の軟弱な地盤、その下部に砂礫層（以下 Ag 層）で $N > 50$ 、第 3 紀中新世の凝灰角礫岩で構成されている。また、立地条件として 27,000m² の流域を背負う傾斜地であり、沢が 4 系統流入することからも、含水比の変動が大きい。Ac 層の含水比については $w = 46.5 \sim 71.7\%$ と非常に変動している。図・1 に示すように土捨場の盛土高さは最大 25m となり、有効上載荷重 $q = 6\text{N/mm}^2$ が基礎地盤に載荷することとなる。沈下検討を実施した結果、最大 25cm の沈下が生じ、土捨場の遮水構造に影響を及ぼす結果となった。このため、遮水構造が沈下により破損しないよう、底盤部においては、トンネル掘削ずりによる置換工法の採用（図・1 参照）斜面部においては、置換工法を実施した場合、切土面の斜面安定確保が出来ないことから地盤

改良工法による沈下抑制を図ることとした。また、地盤改良工法の選定にあたっては、①改良地盤の均一性、②斜面部(1:3.0)で施工可能なこと、③施工時期が降雨期となるため施工スピードに優れていること。以上を考慮し、機動性に富んだパワーブレンダー工法を採用し、攪拌方法はスラリー噴射攪拌方式をした。

改良強度としては、遮水構造に破損が生じない許容沈下量を設定し、設計強度 0.2N/mm^2 とし、室内目標強度については、パワーブレンダー工法の過去の実績より、安全率を 2 として 0.4N/mm^2 とした。固化材の添加量については、室内配合試験及び現場試験施工により算定した（表・1 参照）。



図・1 標準断面図

添加量			
室内配合試験（室内目標強度 0.4N/mm ² ）			現地試験施工（現場目標強度 0.2N/mm ² ）
w=57.7% （自然含水比）	w=80.0% （含水比調整）	w=100.0% （含水比調整）	175kg/m ³
204 kg/m ³	289 kg/m ³	299 kg/m ³	* 添加量 135～300kg/m ³ を実施し、現場目標強度に達した添加量）

室内配合試験の結果としては、室内目標強度を満たすためには 200kg/m³ を超える添加量となったが、現地試験施工において、175kg/m³ の添加量で設計強度を満足する結果が得られた。これより、室内強度／現場強度の比は 1.6 となり、これにより添加量の設定を行った。

3. 施工方法

施工方法としては、改良深度を押え（H=4.0m 以下）、改良土量を減少させるため、切土掘削完了後の斜面部改良を行うこととし、60～70m³ 程度に区画割を行い、斜面の上段より各段毎に施工する。施工手順は、トンネル掘削ずりにより重機足場を設け、改良体（スラリー状）の流出を防ぐため、堰堤を設置してからパワーブレンダーによる改良を行う。固化後に法面を整形し、次の段に移行する（図-2、3 参照）。

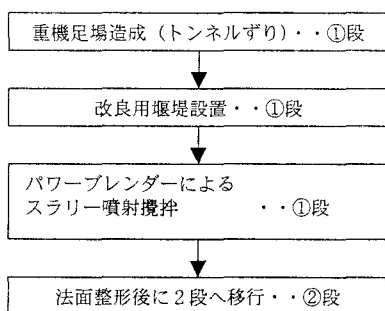


図-2 施工フロー

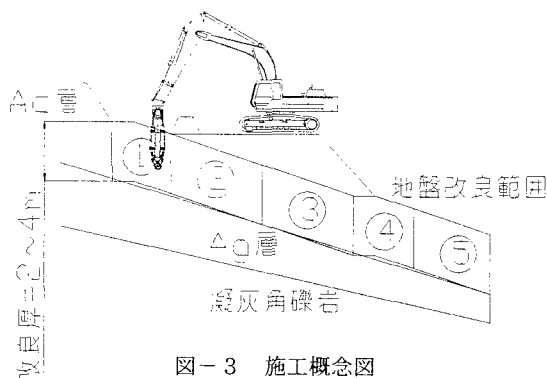


図-3 施工概念図

4. おわりに

今回斜面部での施工にあたり、攪拌速度を 3.5 分/m³ で施工したが、改良後に強度試験、現場コーン試験、フェノールフタレイン試験等を実施し、均一性を確認できた。また、現場試験施工を実施することにより含水比の変化が大きい火山灰質粘性土においても、適切な添加量を設定できた。

これらの施工方法、施工手順が今後の軟弱地盤からなる斜面部の地盤改良工事の参考となれば幸いである。

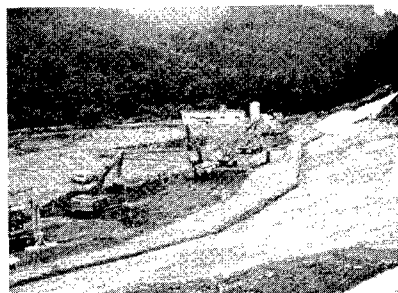


写真-1 全景写真