

寒冷地の凍上にも配慮した新形式切取土留壁の現地施工

日本鉄道建設公団	正	○野	口	守
日本鉄道建設公団		伊	藤	浩
日本鉄道建設公団	正	米	澤	豊司
(財)鉄道総合技術研究所	正	館	山	勝

1. はじめに

東北新幹線，盛岡・八戸間に採用した新形式の切取土留壁は，従来の裏込め栗石を用いた形式に代えて透水マット、補強材（耐震対策）、断熱材（凍上対策）を用いるものである。開発に係る実験及び解析等については報告済みであり，今回は，現地での実施工の概要について述べる。

2. 新形式切取土留壁の概要

新形式切取土留壁の標準断面を図 - 1 に示す。特徴として、
(1)地震時に壁体が前傾しないように，地山強度に応じて補強材（引き留め材）を配置した。
(2)従来型に用いられてきた裏込め栗石の良好な施工を期待出来ない状況に配慮し、栗石の排水層としての機能を合成樹脂製の透水マットで補った。
(3)盛岡以北のような寒冷地に採用するに際し，土留壁背面地山の地質状況が凍上対策を必要とする箇所については，硬質ウレタンフォーム断熱材を配置した。

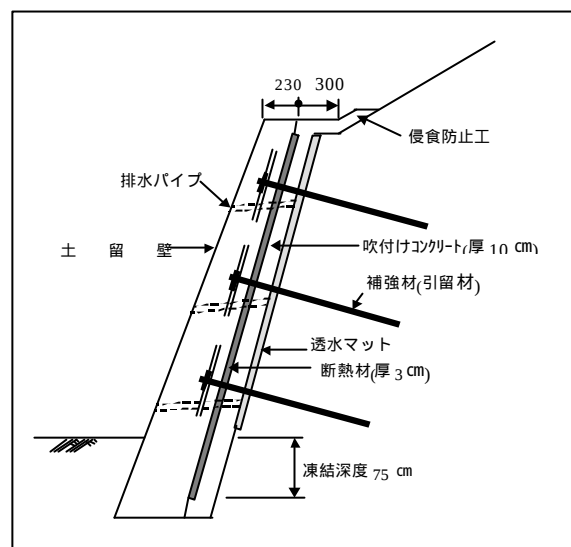


図 - 1 新形式土留壁標準断面

3. 実施工の概要

実施工の概要を以下に述べる。

(1)補強材（引留め材）

切取斜面の安定計算（円弧すべり計算）を実施し，自立性地山については，細径補強材としてロックボルト $L=1.5\text{m}$ を 2m^2 に 1 本程度設置している（以下，引留め土留壁タイプという）。非自立性地山については，地山強度に応じて適宜細径補強材の長さ及び本数を選定して検討し，所要の安全率を確保出来る配置とした。ただし，地山強度が小さく，非常に密で長い補強材の配置となる場合は，大径補強材（ラディッシュアンカー）を採用している（以下，補強土留壁タイプという）。

細径補強材の定着方式は全面定着型とし，定着材は膨張性・流動性を有したものとし，坑口部に空隙が残らないように固練りモルタルで口元処理をしている（図 - 2）。また，頭部端から地山内 50cm 間に溶融亜

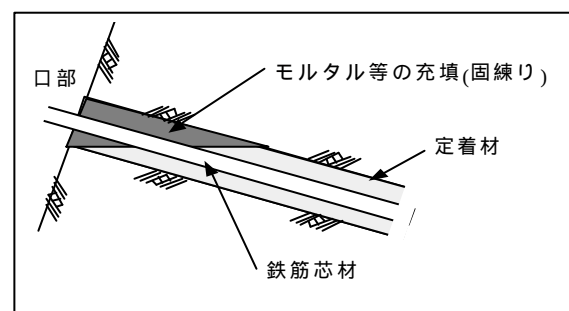


図 - 2 細径補強材の口元処理

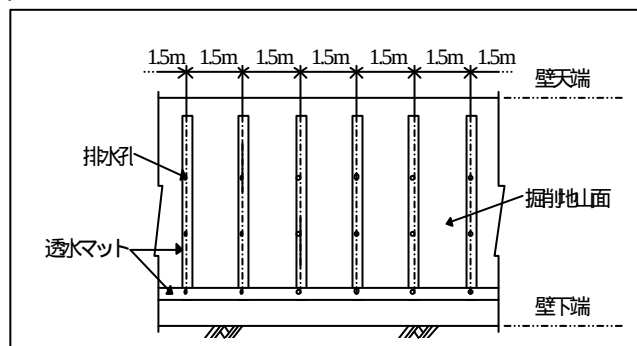


図 - 3 透水マット配置正面図

キーワード：土留壁、凍上、ローム

連絡先（〒020-0834 岩手県盛岡市盛岡駅前通り 1 - 41 JRビル 5F 019-626-9638

鉛メッキを施し、耐久性に配慮した。なお、地山芯材とのかぶりを確保するためのスペーサーを坑口部と中央以深の2箇所に設置している。

(2) 透水マット

透水マットの配置を図 - 3 に示す。形状は厚 50mm、幅 250mm とし、性能は透水係数で $1 \times 10^0 \text{ cm/sec}$ 以上とした。地山側に不織布フィルター、コンクリート側に遮水シートが付く構造とし、排水パイプの取り付け部は遮水シートを切り開き、差し込んだパイプを粘着テープでシールしている。

(3) 断熱材（硬質ウレタンフォーム）

材料規格は、密度 $\rho = 30 \text{ kg/m}^3$ 以上、かつ熱伝導係数 $K = 0.11 \text{ kJ/m} \cdot \text{hr}$ 以下を満足するものとしている。吹付厚は、現地の設計凍結指数の大きさに応じて決定しており、331・day である当地では 3 cm 以上としている。^{2)~4)} 施工範囲は、現地の設計凍結深度までとしており、当地では根入れ部 75 cm までとした。断熱材の耐久性は、施工環境や初期の直射日光による劣化が心配されることから、次の点に注意して施工した。

) 施工面（吹付コンクリート）の湧水処理を十分に行い、完全に水を切ってから吹付作業を行う。

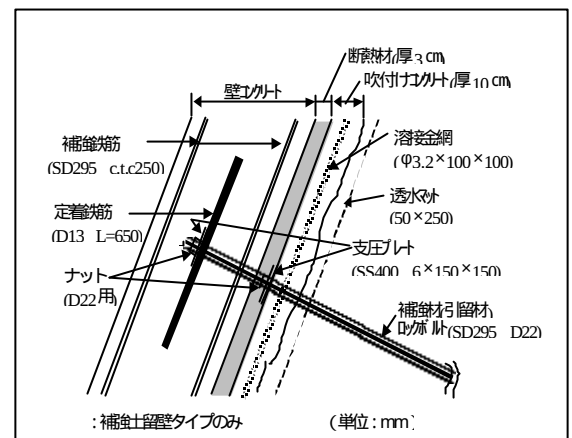
) 施工後の長期間の直射日光に対する放置を避け、早期に壁コンクリートを打設する。やむを得ず長期間放置する場合には、表面に劣化防止材を塗布する。

(4) 吹付コンクリート

吹付コンクリートは、厚 10cm、 $f'_{ck} = 18 \text{ N/mm}^2$ とし、溶接金網 $\phi 3.2 \times 100 \times 100 \text{ mm}$ を用いている。凍結融解による断熱材の劣化を防止するため、土留壁天端部から法面に侵食防止用の吹付コンクリートを施工している（図 - 1 参照）。

(5) 壁面工

壁体と補強材との連結部を図 - 4 に示す。補強材頭部の支圧プレートに定着用鉄筋を 2 本溶接し、壁体との一体性を図っている。コンクリート強度は、引留め土留壁タイプは無筋のため $f'_{ck} = 18 \text{ N/mm}^2$ 、補強土留壁タイプは土圧に対する鉄筋を配置しており、有筋のため $f'_{ck} = 21 \text{ N/mm}^2$ とした。なお、引留め土留壁タイプは、無筋のためコンクリート打継目に差筋を配置している（図 - 5）。



図—4 壁体・補強材連結部

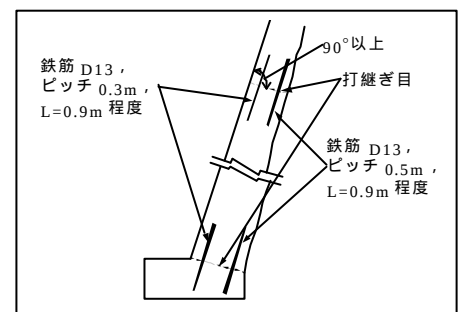


図 - 5 土留壁打継ぎ目

4. おわりに

現在、耐震性・施工性に配慮し、寒冷地での凍害にも対処出来る新形式の切取土留壁を開発し、東北新幹線において昨年末から本格的な施工を行っているところである。さらに、今冬を利用して実構造物を用いての各種計測を実施し、実設計の妥当性を確認したいと考えている。

最後に、本工法の開発にあたり御指導・御協力をいただいた関係者に対し、ここに記して謝意を表します。

参考文献

- 1) 日本鉄道建設公団：ロックボルトと吹付けコンクリートによる仮土留工設計・施工の手引き（案），平成7年10月
- 2) 山岸，加瀬，野口，青木，米澤，館山：ローム地盤における切取土留壁の現地凍上計測結果，土木学会第54回年次学術講演会，pp.372～373，1999.9.
- 3) 野口，青木，米澤，山岸，館山，堀井：ローム地盤における切取土留壁の凍上計測結果の考察，土木学会第54回年次学術講演会，pp.374～375，1999.9.
- 4) 貝瀬，蔣，館山，青木，米澤：ロームの室内凍上試験，土木学会第54回年次学術講演会，pp.700～701，1999.9.