

まえがき

土砂斜面ののり面工としては、本質的には植生工によるのが自然であり好ましい。しかし現実ののり面では土質条件、気象条件、環境条件などから植生工を行なうことが不能の場合がある。この対応策として考えたものが三層被覆によるのり面防護工である。以下、現地試験施工と追跡調査の経過について述べる。

1. 目的と構造

現地は塩尻市上面糸地区の両側切取斜面で標高750m。冬期寒風が強く最低気温 -10°C 以下の日もしばしばである。斜面切取りの設計に当り次の各点が問題となった。1) 地山土質が酸性の強い火山灰質粘性土で、植生の活着状態が悪い。2) 寒冷地で冬期間凍害を起し、植生の根切れ、地表面の剝離脱落、表層のり面崩壊などが発生する。3) 植生内に蝗などの害虫が発生し、集近農作物に被害を与える恐れがあり、定期的雑草刈取りが必要となる。これら3点を勘案し、経済的、合理的で寒冷地にも使用可能なのり面防護工として考えたのが、保護層、防草層、排水層の三層重ね合せによりのり面を被覆する工法である。各層の目的と材料は次のとおりである。

排水層：のり面からの湧水、降雨浸透水を速やかに斜面外に排除し、地山の安定を保つため切取り面に密着して設ける排水用被覆層である。材料はスパンボンド法長繊維不織布で、物性値が国鉄路盤用排水層材料規格に合格したものの中から耐酸性に強いポリプロピレン系不織布(タフネルR-90K)の4mm厚を使用した。

防草層：地山からの雑草発生を防止するため排水層上面に設ける防草被覆層である。材料はポリプロピレンを素材としたキャンバスで厚さ1.6mm、重量780g/m²の織布(CBシート)を使用した。

保護層：雨雪の浸透を遮断し、断熱効果により斜面の凍結を防ぎ、風塵等の外部環境からのり面を保護する目的で最上部に設ける保護用被覆層である。材料はポリプロピレンを主材とした不織布に特殊アスファルトを含浸させた止水シート(アコシート)の厚さ3mmのもので、600回の凍結融解繰返し後の疲労試験で十分な強度と伸びを有する物性のものを使用した。

なお、被覆層は1mピッチで地山にピン止めで固定し、保護層表面は視覚を考えラテックス系緑色塗料を塗布した。施工概要を写真1および図1に示す。

2. 凍害調査

1) 室内予備試験：予かじめ被覆層の断熱効果を知るため保護層、排水層について室内試験を行なった。結果は図2である。 -10°C の冷凍室内での温度変化状況は、保護層表面が1時間後で -6.5°C と外気温との間に 3.5°C の差があり、7時間後で差は 2°C 、16時間後もその差は 2°C であった。これは保護層以下に予かじめ貯えられていた熱の放散効果によるもので、各測定部の温度降下状況についても同様な事が考えられる。これらから現地状況

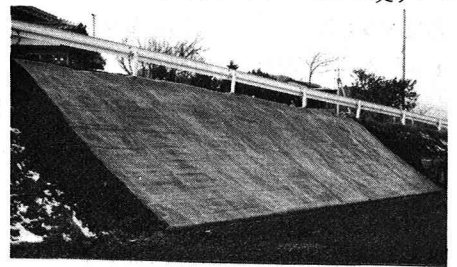


写真1 のり面防護工施工現場

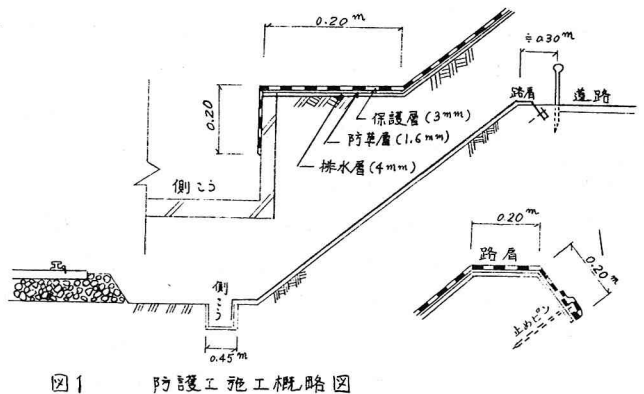


図1 防護工施工概略図

を推測すると、外気温が10数時間連続して -10°C ということ
は現実にはなく、保護層が晝間に貯熱し、また 0°C の土
中水が 0°C の氷になる時間を考え合せると保護層が外部か
らの水を遮断し、排水層が地山の余剰水分を排除すれば、
三層被覆工法で斜面の凍害防止は可能であると判断した。

2) 現地温度測定結果：現地での温度測定は、防護工各
部と比較のため隣接した切取露出部について行なった。測
定位置および記号は次のとおりである。

- θ_0 : 外気温 (百葉箱内, GL + 1300 mm)
- R_T : 保護層表面 E : 地表面 (排水層下面)
- R_U : 保護層下面 E_{100} : 地中 (地表面 - 100 mm)
- E_f : 露出部地表面
- E_{f100} : 露出部地中 (地表面 - 100 mm)

現地斜面は北々東向き勾配 1:1.2 である。
図3は3月10日～13日の4日間の防護工各部
の温度記録である。この間の各部での最高、
最低の平均温度を示したものが図4である。

写真2 切取のり面の土質状態
両図から θ_0 の変動幅 12.4°C に対し、 R_T で 43.3°C 、 E で 13.6°C 、 E_{100} でわずかに 1.6°C であ
った。地表面の平均温度は、防護工で $+1.9^{\circ}\text{C}$ に対し露出部では -1.5°C で零下であ
った。このため写真2のように露出部表土は凍結しているが、防護工表土は凍害は見
れなかった。これは保護層はPm 3'00 ~ Am 6'00'間は熱放散により表面温度は急降下する
が、日照エネルギーの蓄熱により賄われるため、地表面では凍結を防ぐことができ、
防護工の効果を実証することができた。なおEの温度降下は $0.62\theta_0 + 0.5(^{\circ}\text{C})$ であった。
あとがき

三層被覆工法は、植生工が不能な寒冷地土砂斜面ののり面防護工として考えたもの
である。試験施工の結果は、施工も容易で断熱効果もあり、温暖地は勿論寒冷地への
適用も十分

可能である
ことが確認
できた。今
後も追跡調
査を続け、
防草効果も
確かめ、早
急に実用工
法としたい。
終に関係
各位に深く
感謝する次
第である。

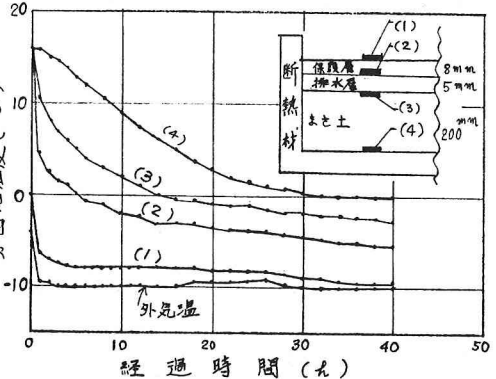


図2 室内温度測定試験結果

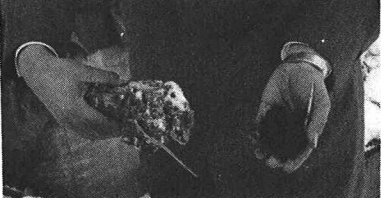


写真2 切取のり面の土質状態

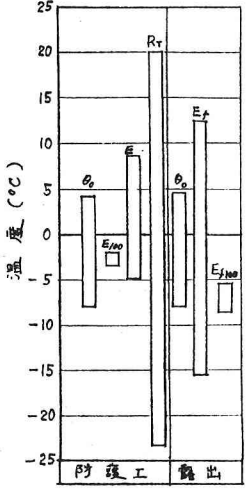


図4 3月10日～13日、4日間の
最高・最低の平均温度

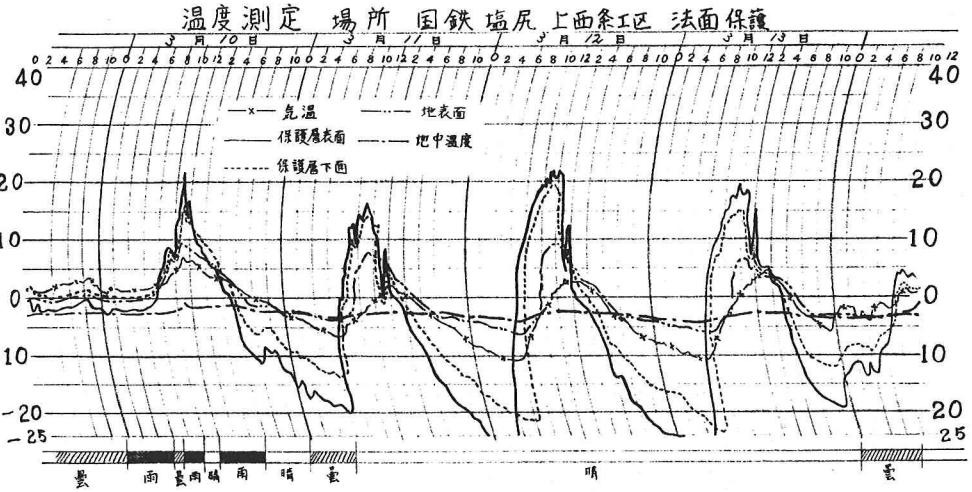


図3 防護工各部の温度測定記録