

暗きょ工の機能向上とコスト軽減を旨として

大町・白馬治山事業所○山本文男
松沢洋司

要 旨

地すべり地における融雪、降雨等の浸透水を速やかに排水し、すべり面のせん断力を軽減するため軽量発泡体を暗きょ工に使用して施工したところ、排水機能及び経済性等について一応の成果が得られたので、その成果について述べるとともに、今後も地況や自然条件を考慮し地すべり地をはじめとする、暗きょ工の必要な箇所には積極的に軽量発泡体を導入していく考えである。

はじめに

現在の国有林野事業の厳しい情勢の中で、治山事業も年々予算が減少してきつつあり、最小の投資で最大の効果を発揮する治山工法が求められてきているのが現状である。

そこで当事業所では、「機能の向上とコストの軽減」を旨として暗きょ工の目的である浸透水・地下水を速やかに排出することをより高いものとするため、透水と保水の効果を持ち軽量のため作業がし易く、また資材単価の安い軽量発泡体を地すべり地の暗きょ工に使用することを試み、従来から当事業地で使用されてきたフィンドレピンを使用した暗きょ工と比較検討をしたものである。

I 調査地の概要

位置：北安曇郡白馬村 白馬山国有林124林班内、標高：970～1,200m、傾斜：21°～30°（平均26°）、地すべり面積：3.40ha、年間降水量：約1,500mm、冬期間積雪：約4～6m、経過：昭和53年5月の融雪により、幅60m、斜面長600mの規模で崩壊し、崩壊した土砂は土石流となって流下し、スギ・カラマツの造林木をなぎ倒すとともに、末端部に位置する県道白馬岳線を約40mにわたって埋没させたものである。

その後の調査から、この崩壊の主要因は融雪や降雨等の浸透水により地下水が飽和して発生した地すべり性の崩壊と判断された。この地下水処理を最大の課題とし、昭和54年度から暗きょ工をはじめとする土留工、集水井、集排水ボーリング等の地すべり防止工法によって現在復旧中である。

II 使用資材及び施工方法

1. 軽量発泡体

今回使用した軽量発泡体は、商品名「フォーライト」・「ネットライト」の2種で、主として断熱建材や造園緑化用等に使用されており、治山工事の暗きょ工に使用されたのは、全国でも初めてである。

この製品の原料は黒曜石で、この黒曜石を粉碎し約800～1,000℃に加熱をし数倍に発泡させたものがフォーライトで、フォーライトを長さ1m、直径15cmのネットの袋に入れたものがネットライトである。

施工方法は、定められた寸法に床掘を行い漏水防止のため、底の部分へビニールを敷きフォーライト・ネットライトをそれぞれ均等に布設し、床掘土砂をもって埋もどしを行う方法である。

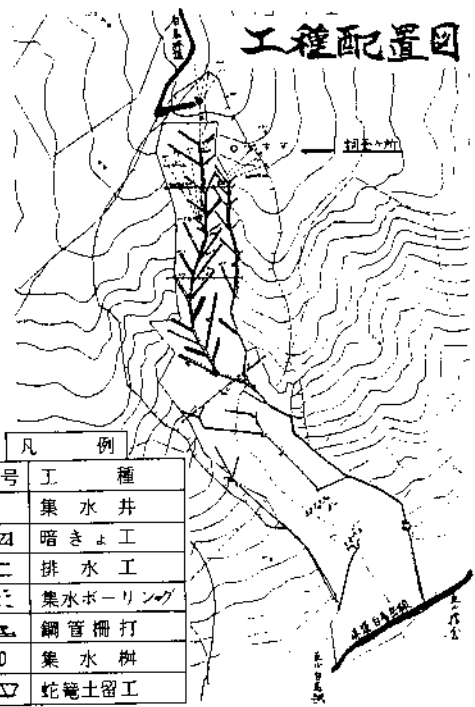


図-1 平面図 工種配置図



写-1 フォーライト



写-2 ネットライト



写-3 フォーライト布設



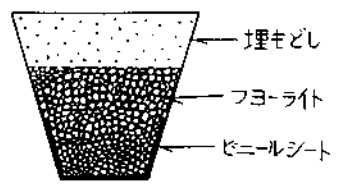
写-4 ネットライト布設

2. フィンドレビン

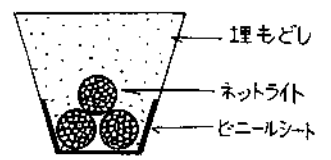
従来から使用されてきたフィンドレビンは、長さ4~5m、直径2cmのS字型をしたプラスチック製品である。

施工方法は、定められた寸法に床掘を行い漏水防止のため、底の部分へビニールを敷き、フィンドレビン束を布設し、その上へ洗砂利を敷き並べ、又は、そだを布設する。そだを布設した場合はその上へ床掘土砂をもって埋もどしを行う方法である。

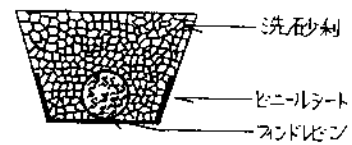
1. フォーライト



2. ネットライト



3. フィンドレビン+洗砂利



4. フィンドレビン+そだ

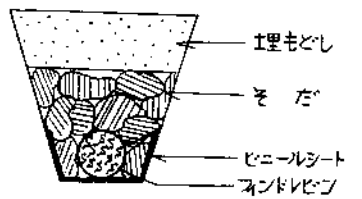


図-2 工種別暗きょ断面図

Ⅲ 調査方法及び結果

調査は、暗きょに使用した資材別にフォーライト、ネットライト、フィンドレビンと洗砂利及び、フィンドレビンとそだ暗きょ、20mづつ、4ブロックに分け集排水の機能性、施工性、経済性、について調査を行った。

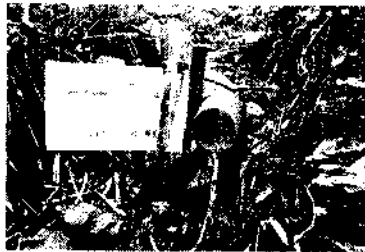
その調査方法と調査結果は、次のとおりである。

1. 集排水の機能性

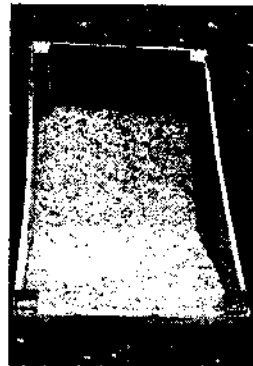
(1) 調査方法・内容

ア 排水量観測のためそれぞれに排水口を取付け、約2カ月間にわたり定められた日と雨の降った翌日に、それぞれの暗きょを流れる一定時間内の排水量をメシリンダーに採り工種ごとに比較をし、雨量調査を基に降水量と排水量との因果関係を検討した。(写-5)

イ フォーライトの目づまり状態や資材の耐久性を調査するために、観測箱を設置し観測を行った。(写-6)



写-5 排水量観測



写-6 観測箱設置

(2) 調査結果

ア 雨量の少ない時でも軽量発泡体の排水量は多く、しかも徐々に排水しフィンドレビンとそだを使用した場合と比べ、約2倍もの排水量があり暗きょ工の使命である排水能力は非常に高い。(表-1)

イ 現在、目づまりは確認されていないが、目づまりを調べるため簡単な実験を行ったところ目づまりは確認されなかった。(写-7)

2. 施工性

(1) 調査方法・内容

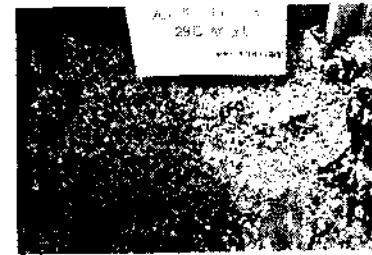
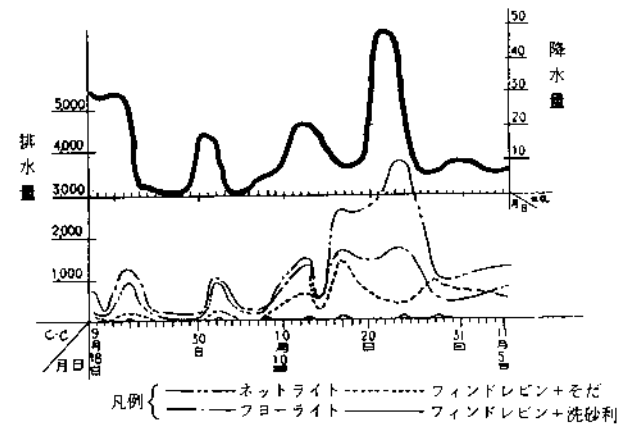
ア 実際に工事に従事した作業員の人達に、従来の作業工程と比較しての聞き込み調査を行った。

イ それぞれの暗きょ工、1m当りにかかった延人員を調査した。

(2) 調査結果

ア 軽量発泡体は軽量のため作業がし易く、今まで奥地等で索道を張らなければ資材の搬入が

表-1 降水量・排水量調査表



写-7 目づまり状況



写-8 資材運搬

できなかった箇所でも、歩道さえあれば少数の人力で資材の搬入ができ、誰にでも容易に作業が進められる。(写-8)

イ、軽量発泡体を使用した場合、1m当りにかかった延人員が従来の工法と比べ20%少なくてすむため、作業期間が短縮できる。(表-2)

表-2 資材別 暗きょメーター当り延人員

	フォーライト	ネットライト	フィンドレビン + 洗砂利	フィンドレビン + そだ
1m当り 延人員	(人/m) 0.375	(人/m) 0.300	(人/m) 0.464	(人/m) 0.383

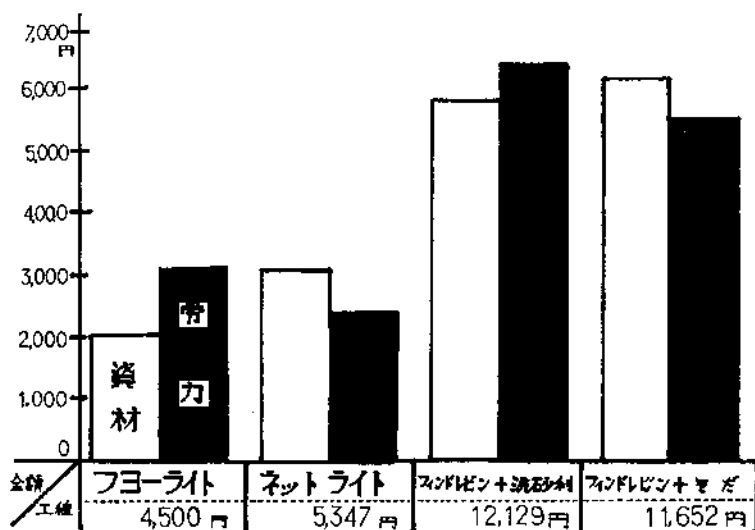


図-3 工種別 経費比較図

3. 経済性

(1) 調査方法・内容

ア それぞれ同一条件での積算単価を算出し、資材単価の比較と運搬費の比較を行った。

(2) 調査結果

ア 軽量発泡体は従来の約2分の1と資材単価が安いうえ、軽量のため運搬費も少なく、極めて経済的である。(図-3)

VI まとめ

今回の調査は工事の完了した後の調査のため短期間の調査であり、また、各調査ブロックの暗きょ施工年度あるいは地況等の自然条件が異り、一概に集排水の機能に優劣をつけ判断するのは困難であるが、今回の調査結果から軽量発泡体を暗きょ工に使用した場合、次のことがいえる。

1. 従来の工法の約2倍の排水量があり、排水機能が極めて高い。
2. 軽量のため奥地でも資材の搬入が人力で簡単にでき、手軽に作業ができることから作業期間の短縮ができる。
3. 資材単価が従来の約2分の1で運搬費も少なく、極めて経済的である。
4. 地すべり地における、土圧や地形の凹凸等にも柔軟に対応できる。

以上を総合して判断すると、軽量発泡体の暗きょ工への利用価値は非常に高いといえる。

おわりに

今後、当事務所ではこの試験地の観察を続けるとともに、このような地すべり地をはじめとする暗きょ工の必要な箇所には、積極的に軽量発泡体を導入していきたいと考えている。