

山之坊地区地すべり防止工事の概要と連結ブロック水路工について

大町署・姫川治山事業所 ○奥原 英
佐々木 克芳
山下 勝好

はじめに

姫川治山事業所は新潟県糸魚川市にあり、管轄区域は新潟県糸魚川市の大所川流域と、長野県小谷村の土谷川、中谷川流域の2つに区別され、いずれも姫川の上流で長野、新潟2県にまたがっているのが特徴である。

このようなことから当事業所は、昭和48年に長野営林局の直轄治山事業所として開設され、昭和56年からは大町営林署の実行となり現在に至っている。

この18年間の工事経過を振り返ってみると各種対策工事の成果が確実に実を結んできていることがいえる。又、初めて施工した連結ブロック水路工について、地すべり地のような地盤が不安定な箇所での水路工としては適当であるという結果が得られた。

1 施工地の概要及び被害状況

山之坊地すべり防止区域は糸魚川市の西南、大所川が姫川に合流する地点にあり姫川の左岸でフォッサマグナの西側に位置し、基岩は第3紀層の岩類で構成されており複雑な地質構造に加え、裏日本特有の気象条件が作用し2km四方の広大な範囲にわたる大規模な地すべり地となっている。この地すべり地形の上に集落が発達し多くの人々が生活しており、先端部にはJR大

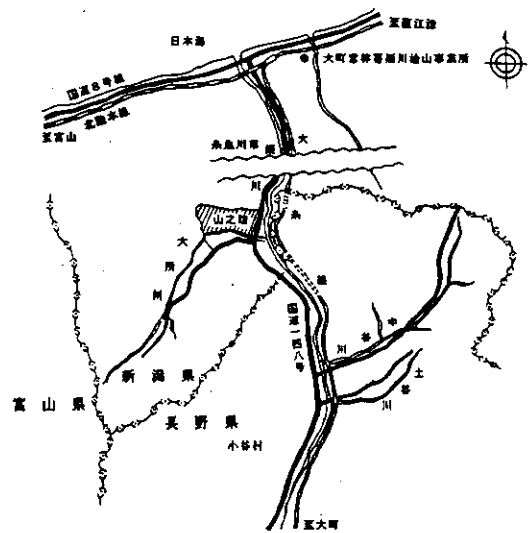


図-1 位置図

糸線や大町、糸魚川两市を結ぶ国道148号線が走っている。

国道のそばの山之坊小学校では校舎の壁面や床等に亀裂が生じ、集落内では県道路面の押出しや、沈下、ブロック擁壁の亀裂、建物の土台の狂い等各地に地すべりの徴候が現れてきている。

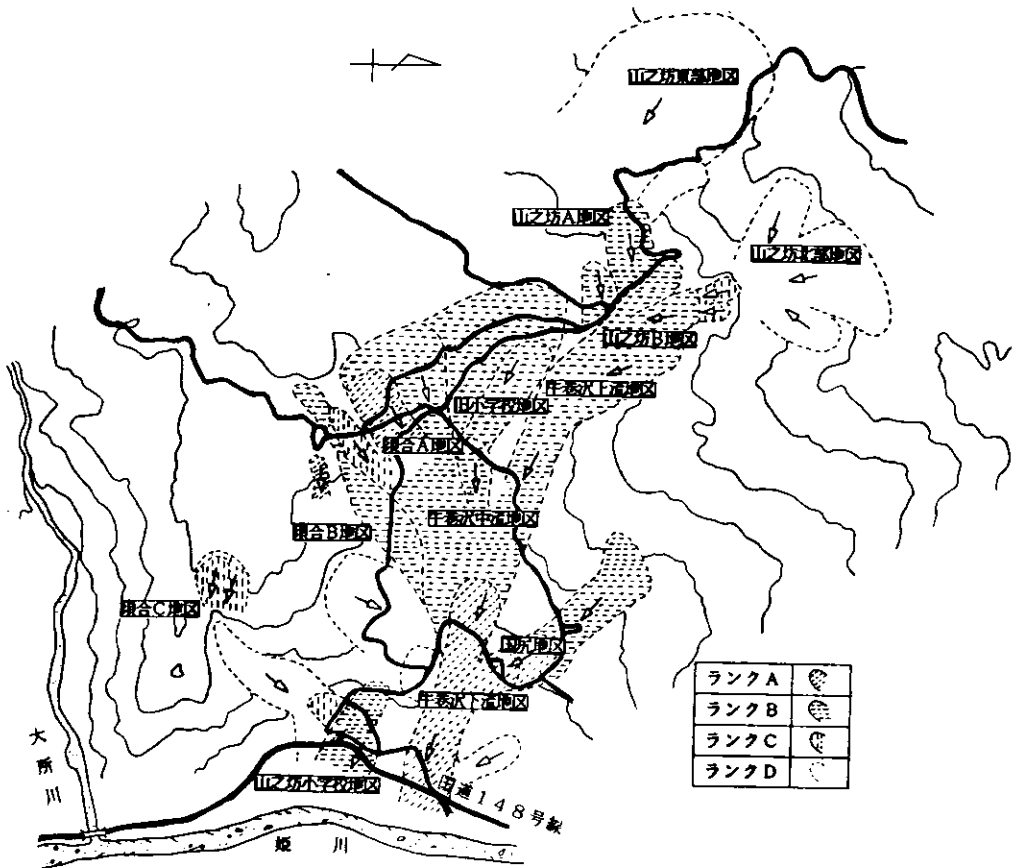


図-2 山之坊地区地すべり状況図

2 対策工事及び施工結果

広大な地すべり地域を地すべりブロックの分布状況から区分すると図-2の通り概ね13の地区に区分することができ、その内10地区について優先度を考慮し地すべり防止工事を実施してきた。

各ブロックは地すべり危険度から表-1の通り4つのランクに区分出来る。

Aランクは、地表にクラック等顕著な変状が認められ激しい滑動を続けている最

も不安定なブロック。Bランクは、地表の変状は比較的小規模であるが、緩慢な活動を続けている不安定なブロック。Cランクは、地表部の変状は認められないが計器観測等によってわずかな変動が認められるやや不安定なブロック。Dランクは新しい変状は全く認められず、現状ではほぼ安定したブロックである。

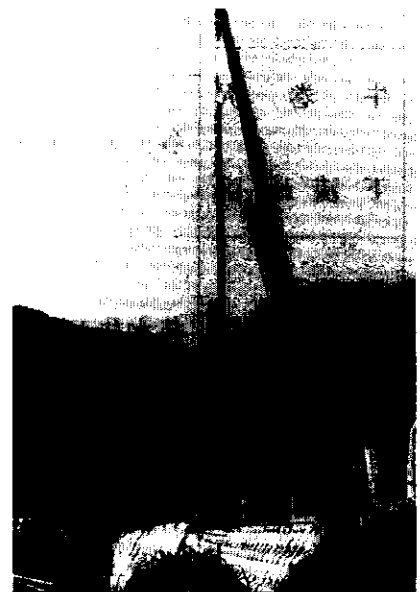
表-1 地すべりブロック危険度区分

ランクA	地表にクラック等顕著な変状が認められ、激しい滑動を続けている最も不安定なブロック
ランクB	地表の変状は比較的小規模であるが、緩慢な滑動を続けている不安定なブロック
ランクC	地表部の変状は認められないが、計器観測等によってわずかな変動が認められるやや不安定なブロック
ランクD	新しい変状は全く認められず、現状ではほぼ安定したブロック

校舎の壁面や床等に亀裂が生じ、13地区の中でも特に地すべり活動が激しかった山之坊小学校地区については、昭和56年度から集水井4基、鋼管杭打工70本集排水ボーリング工等数々の対策工を施工した結果、Aランクから一挙にDランクへ大幅に安定が図られ学校側からも感謝されている。

又、須合C地区についても集水井1基、谷止工等8基を施工した結果、Aランクから一挙にDランクへと大幅に安定し現在監視を続けている。

牛巻沢下流地区、須合C地区及び国尻地区については、山之坊小学校地区の上流部にあたり沈下現象、水平変位が随所に見られるいわゆるAランク地区で昭和48年度からコン



写-1 鋼管杭打工施工状況

クリート谷止工等15基、集水井3基、水路工300mを施工し、今後は鋼管杭打
工を計画しており、現在なお防止工事を集中的に実施している地区でいずれその効
果が現れてくるものと思われる。

これらのように各種の対策工事を行った結果、当初危険度がAランクに区分され
ていた地区が7地区から2地区へ、Bランクに区分していた地区は3地区のまま、
Cランクに区分していた地区が1地区から4地区へ、Dランクに区分していた地区
が2地区から4地区へとなり、Aランクであった最も不安定なブロックが5地区減
り逆に、C・Dランクの比較的安定したブロックが5地区増えてきている。

表-2 山之坊地区地すべり概要

地 区 名	既設の対策工事	危険度区分	地 す べ り 状 況
山之坊小学校 地 区	集水井工 4基 集水ホリツグ 4群 杭打工 70本	A→D (一部C)	○対策工事によって大幅に安定化 した ○計器の変動も落ち着いている
須合C地区	集水井工 1基 谷止工 8基	A→D	○対策工事によって小康を保って いる ○計器の変動も落ち着いている
牛 卷 沢 下 流 地 区	谷止工 14基	A	○活発な滑動を続けている →国道・県道に被害発生
須合A地区	集水井工 4基	A	○活発な滑動が継続している →県道の沈下等、被害が著しい
国 尻 地 区	集水井工 4基 谷止工 1基 水路工130m	A～B	○沈下現象、水平変位が随所で発 生している →県道の著しい被 害が継続している

3 施工方針

防止対策は危険度区分でAランクのブロックであること、保全対象である人家、公共施設、生活道路等の重要度を考慮して実行してきた。

第1段階として、全域の溪流の安定を図るため、抑制工としてコンクリート谷止工、鋼製谷止工の施工。第2段階として、主要部での集中的な地下水の排除を図るため集水井、集排水ボーリング工の施工。第3段階として重要度の高い地区から集中的に対策工を施工し確実に安定を図る。以上の3点である。

昭和48年から地すべり防止事業に着手して以来18年の歳月を経た現在は、この第3段階である。

4 連結ブロック水路工

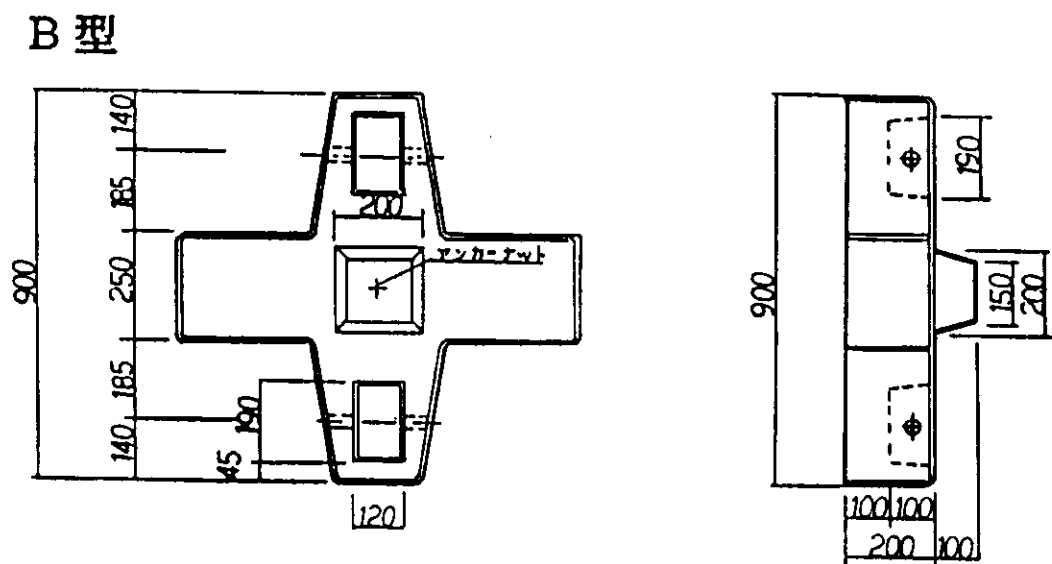
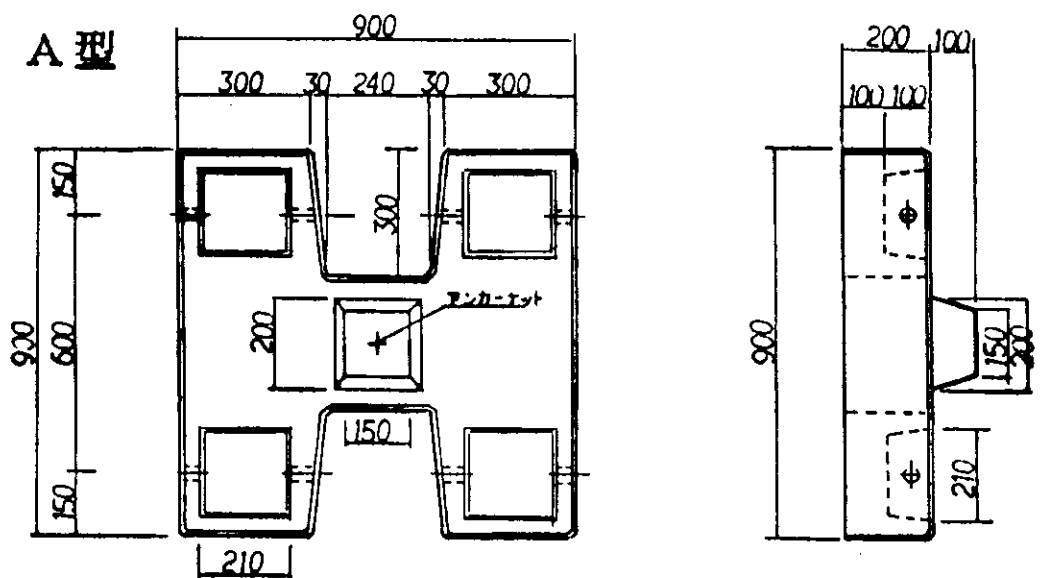
地すべり防止工事で最も大切なことは、地すべり発生の主因である地表水や地下水の排除である。その中でも抑制工の一つである水路工は、地すべり地内の地表水及び地すべり地外から流入する地表水を地すべり地外に排除し、地表水の浸透を防止するために計画する重要な工種である。

山之坊地すべり防止区域内で連結ブロック水路工を採用するにあたって、表-3の適性比較表に示すように、各水路工について適応性、施工性、耐久性、経済性、調和性の5点について検証し、適当であると判断し試験的に採用してみた。

連結ブロック水路工とは、4つのコンクリートブロックを使い基本的には図-3の通りA型というH形をしたブロックとB型という十字形をした2つのブロックをボルトを使って連結させていくもので、残りの2つのコンクリートブロックはそれぞれ、A-1型、B-1型と言い天端に使用するものである。

表-3 山之坊地区における水路工の適性比較表

	連結ブロック	鉄線かご	コンクリート	コンクリートブロック	木製
適応性	○	○	×	×	△
施工性	○	×	○	×	△
耐久性	○	△	○	○	×
経済性	×	○	△	△	○
調和性	○	○	×	△	○



屈折断面図

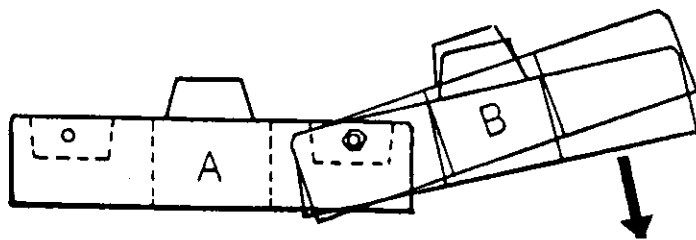
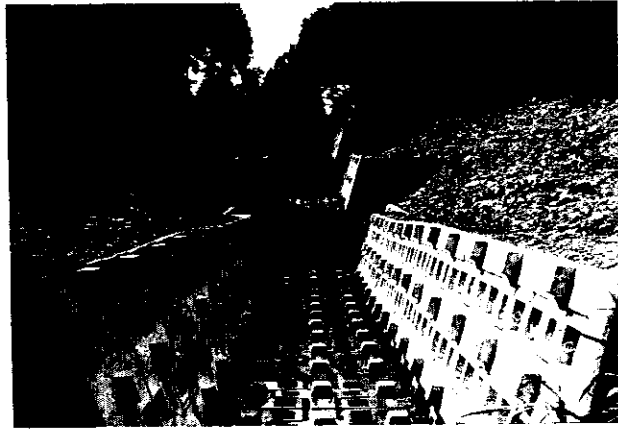


図-3 連結ブロック定規図

(1) 長所

1. フレキシブルな構造であるため地盤が軟弱又は不安定な場所にも適応性が高い。
2. ブロックの凹凸によって流水の減速効果大きい。
3. 省力かつ施工性に富み冬期間施工も容易で、工期の短縮が図られた。



写-2 連結ブロック水路工竣工状況

4. 品質が均一で等規格なため仕上がり良く美しい。
5. 水路床部にあっては凹面に土砂が溜り、魚類の棲息や植物の侵入の可能性が高く自然景観上も好ましい。

(2) 短所

1. 他の工種に比べ単位当り単価が高い。
2. ブロックの型が4種類に限定されているため帯工等との接合部にできる不整形部分にコンクリートを充填しなくてはならずその数量を把握するのに苦労した。

これらのことから連結ブロック水路工は他の工種に比べ多少高くついても、地盤が滑動する地すべり地内の水路工としては長所も多いことから適当な工種であることが言える。

おわりに

山之坊地すべり防止区域は前述した通り、昭和48年から今日まで18年間に渡って調査を行ってきた成果に基づき、各種の対策工事を実施してきておりその効果は確実に実を結んできている。

しかし、地すべり防止区域は400haにもおよぶ広大なものであるため、集落内全域の安定を確保するに至ってはいないが、今後とも今までの経験を基に技術の研鑽に努め、現地の実態に即した工種を確立し一日も早い地域の安定のために頑張りたい。