

鋼製自在枠の構造とその応用について

付知営林署 岸 国 祐

1. はじめに

(1) 本工種施工箇所の特徴

4林班の大崩壊地は、付知営林署管内で最大の規模をもち、場所は加子母裏木曽国有林の入口にあたり面積は約8ha、山腹傾斜は上部で40～60度、下部堆積面では25～35度と極めて急峻である。

崩壊地はA・B・C・Dの4つから構成されており、現在なお進行中で多量の土砂を生産しつつある。(図-1参照)

この崩壊地の発生原因は、付知町、加子母村をNW方向に、縦断している阿寺断層から分かれた無数の断層が、国有林内に概ねNE方向に向かって入りこんでおり、その一つである高樽谷断層が、幅40～50mにわたり、この崩壊地の中腹を斜めに横断し、高樽谷を経て真門峠付近に達していて、この影響によるものと考えられ、10万年以上前に発生したものと推定されている。

(2) 過去に行われた治山工事

この崩壊地の復旧工事は、既に昭和20年代(それ以前から行われてきたが記録がない)から行われており、五色沢には谷止等の溪間工が10個内外作設されているが、下流部は崩落土砂により埋没しており、中間流送地帯は、基礎地盤の軟弱さが起因して破壊され、残ったのはわずかに2個という現状である。

この外、山腹面には練積土留工、空積土留工等が無数に施工されており、諸先輩の苦勞の跡がいたるところに残されている。

(3) 地質開発コンサルタントの調査

昭和51年度にこの崩壊地の診断を、地質開発コンサルタントに依頼した。この調査結果によると、C・D崩壊地は、大規模断層の破砕帯及び変質帯の影響によるもので、今後も急激な崩壊を繰り返しながら規模を拡大し、やがてA・B・C・Dの崩壊地が一つになる可能性が強く、現在の山地管理技術の範囲内では、「源頭部からの生産土砂の調整管理と、崖錐堆積面に流下する土砂留、あるいはこれの移動を調整する程度にとどめる」「崖錐堆積地帯内を通過する地下水の移動を、極力防止する必要がある」との2点が指摘された。

2. 治山工事の検討と鋼製自在枠の採用

この調査結果を基に昭和53年度より、復旧治山工事に取り組むこととなり、B・C・Dの崩壊地を

うけた五色沢の口元に、床固工を作設することにした。

ここは崖錐堆積地帯で、基礎地盤が極めて軟弱であるが、位置的にはこの場所以外には適地はない。

最初はコンクリート構造物で計画したが、過去に現地で行われた治山工事の現状と、基礎地盤の軟弱なところから安定が、むづかしく、この対策を検討した結果、鋼製自在枠に着目した。

鋼製自在枠の特徴

- (1) 軟弱地盤への対応性に富む。
- (2) 地形に合せ自由な組立が可能。
- (3) 湧水の分散効果がある。

この特徴を生かせば、前述の地質開発コンサルタントの指摘が、十分生かし得るものと判断し、これを採用することとした。

3. 一般的な構造と署採用の構造との比較

(1) 計画高及び一般的な構造

この床固工の高さは、上部に残された数少ない既設谷止との安定勾配と、B崩壊地の活動状況を勘案し6mとした。

これを一般的な構造とすると、「図-2」の点線のようになり、現地の石礫径と溪床勾配等を考慮すると、水たたき工が必要となる。

最初はこれによって設計に入ったが、鋼材を多量に要し、床掘量も多くなり多額の経費となるので、これを自在枠の名のとおり、安定計算の範囲内で現地に適合した組立て方法が、ないかと検討した結果、次のような構造とすることにした。

(2) 署で採用した構造

現地は、崖錐堆積地帯で溪床堆積物がこまかいことと、溪床勾配が35%と急であるため、せん掘及が滑動の危険が大きいため、その対応策として、計画高6mを確保するために本堤を4mとし、併せて下流側にむかって階段式とし、その下流に高さ2mの副床固を計画した。副床固は本堤の基礎地盤が弱くなるので、その基礎を固めるためのものである。

本一副床固の間隔を3mとし、ここに蛇籠による水たたき工で連結し、本副一体のものとするこことによって、地盤の固定とせん掘防止を図った。この結果、副床固の高さ2mまで本堤の鋼材を減ずることができた。

「図-2」は中心線における床掘断面に構造断面を記入したもので、実線が署採用の断面、点線が一般的な断面である。

この図でわかるように、副床固方式を採用したことによって断面の上では次のような差となった。

工 種	一 般 構 造	採 用 構 造	差
自 在 枠	6 基	2 基	-2 基
床 掘 断 面 積	37 m ²	8 m ²	-29 m ²
水 た た き 長	9 m	3 m	-6 m

鋼製自在枠床固工全体では、「表-3」のとおりで、約800万円の節減となり大きな経済効果をあげ、かつ当初目的も十分達成することができた。

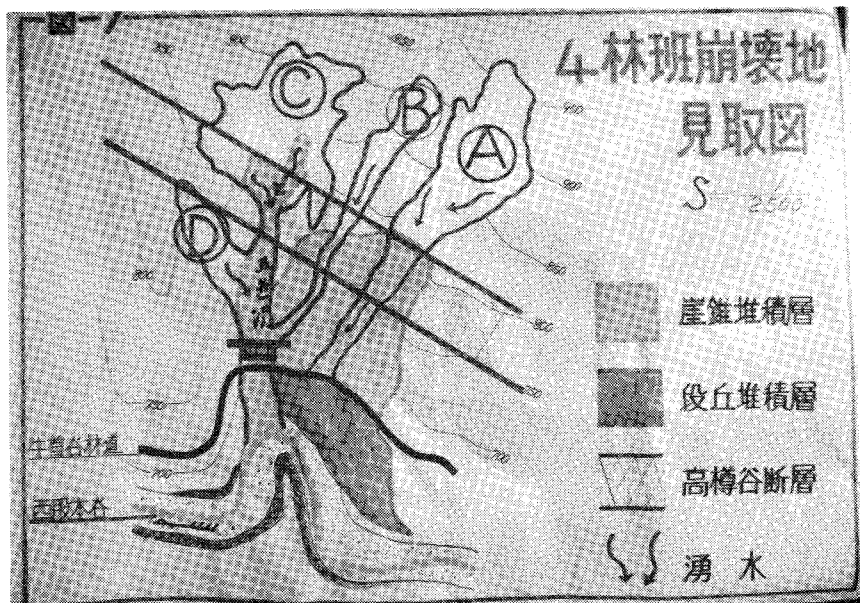
4. ま と め

以上のように鋼製自在枠は、地形・地質に応じ、自由に組み替えが可能で、これを如何に活用するかは、現地第一線に働く私たち事業担当者の責務であり、設計にあたって極く一般的と云われていることであっても、現場の実態に応じ、ひと工夫も、ふた工夫もしてみる必要がある。

本工種を実行して気がついた点は、前記のような地形、地質であるため常に施工中において災害の危険がある。

鋼材組立て後のまだ詰石が終了しないうちに、降雨による山地災害に見舞われると鋼材が動く恐れがあり、復元が極めてむづかしい。

コンクリート構造物の場合、型枠の組替えだけで済むが、自在枠は鋼材の動いた部分を全部分解、組替が必要で、場合によっては鋼材そのものを取替えなくてはならないので、天候には特段の配慮を要することが考えられる。



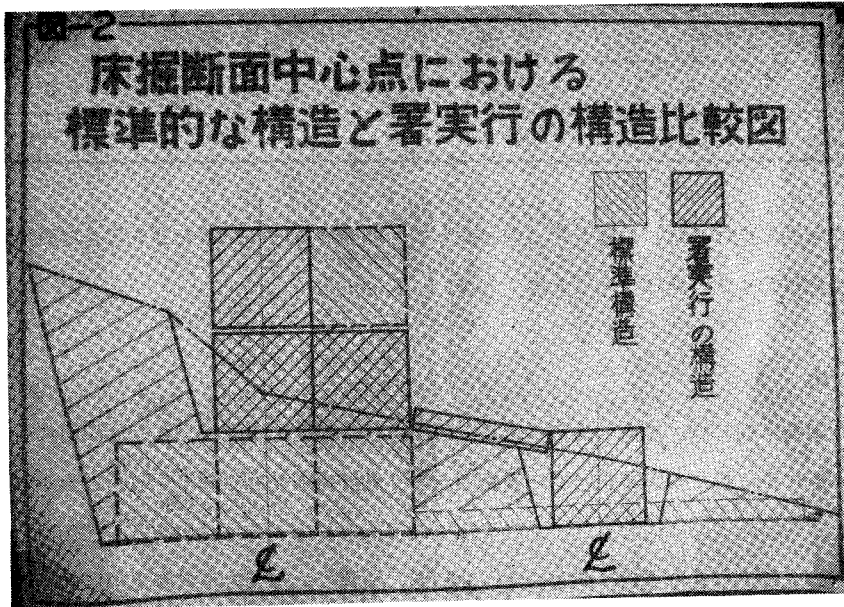
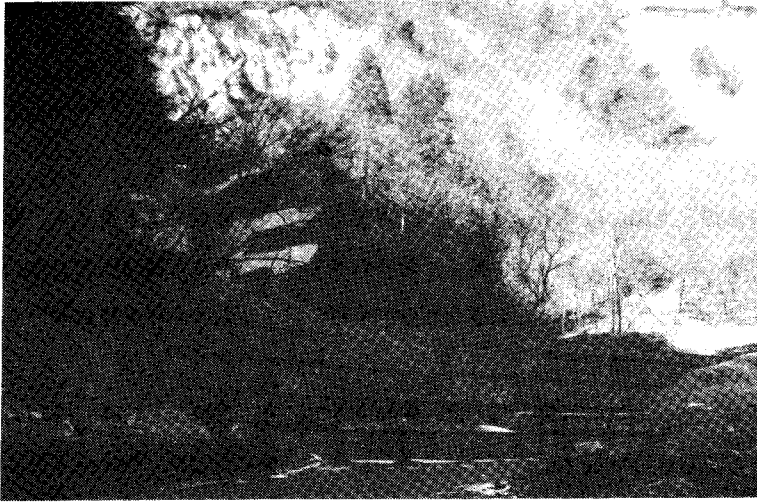


図-3
経費比較表

工種	標準構造		実行構造		備考
	数量	金額 千円	数量	金額 千円	
鉄筋 H-20	122	29,435	98 [※]	23,162	鉄筋 H-20
H-10	21	2,621	31	3,869	
床掘	123 [※]	1,003	610 [※]	496	鉄筋 H-20
型枠 50x50x10	57 [※]	1,349	18 [※]	426	鉄筋 H-20
その他	0	0	4	61	鉄筋 H-20
小計		34,408		28,014	
雑費		8,691		7,076	鉄筋 H-20
小計		43,099		35,090	
		節減額		8,009千円	

完成した五色沢 第1号鋼製自在枠床固工



同 上(右岸より写す)

