

カルドレーン施工について

岐阜営林署 山崎 勇
森 努

1. はじめに

岐阜営林署管内川上国有林は、図-1のとおり岐阜県の西北部で、滋賀・福井両県の県境に位置している。昭和47年以降幼令造林地内に崩壊地が多発し、崩壊か所は335か所、崩壊面積18.27haに及んでいる。当地方は、豪雪地帯で3.0m～3.5mの積雪があり、しかも重い湿雪である。この崩壊の原因には地形、地質的な素因、雪の匍行、なだれ、降雨、樹根の土壌緊縛力の低下、等の誘因が考えられ、色々な因子が複雑に作用し合って崩壊が発生したものと想定されるが、崩壊の原因を究明し、原因にかなった山腹工法によって復旧緑化をはかる必要がある。近年とくに労働力の不足が大きな社会問題となっているとき、国有林内に点在する崩壊地は、いずれも山間へき地であって、施工にあたっては、ほとんど人力によって、実行されている実情にある。ここに施工方法の省力化、効率化をはかって、最小の経費で最大の効果を挙げる方法の考究が必要となった。

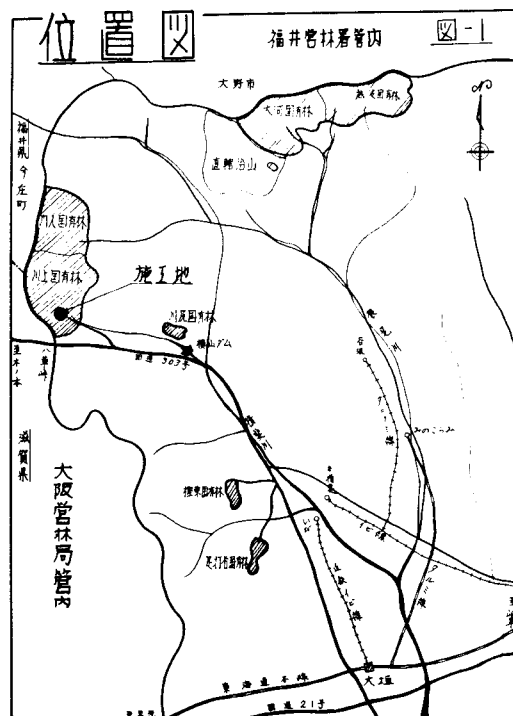
2. 目的

上述の理由からブロック練積土留工に、カルドレーン工法を導入し、経費の節減、工程アップ等効率的な山腹工事を積極的に実行し、崩壊地の早期復旧をはかる。

3. 工種および施工方法

(1) 工種

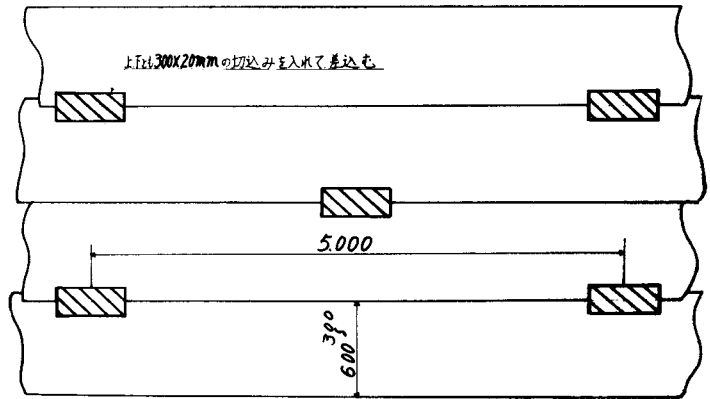
工種の決定にあたっては、特に豪雪地帯における既往の山腹工事施工結果の問題点などについて、現地調査を行い、その実態を十分究明し、特殊性に応じた適切妥当な工法として、従来のブロック練積土留工に使用していた裏型枠と、裏込礫を兼ねそなえた、カルドレーンを採用した。



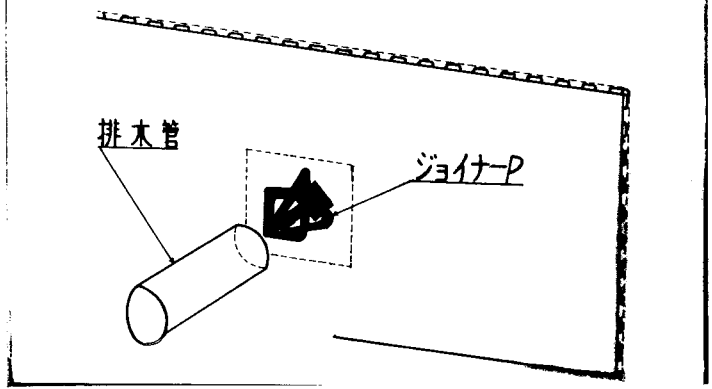
(2) 施工方法

最初に、山腹崩壊地に幅70cmの床掘を施し、根石ブロックを据え付けて、控えに沿って、カルドレーンを組み立て、胴込コンクリートを、てん充搗固め、順次上部へ積み上げていくが、カルドレーンは図-2のとおり、ジョイナHを使用し、カルドレーンに、300×20mmの切込みを入れ、上側のカルドレーンを表にかぶせて差込む。この場合、ジョイナHは5m間隔で千鳥に配置する。さらに排水方法は、図-3のように、カルドレーンに、50×50mmの穴を切り取り、ジョイナPを裏から差込み、これに塩ビパイプを取付けて仕上げる。このような、施工方法で図-4のように、規定の法高まで、積上げて仕上げる。

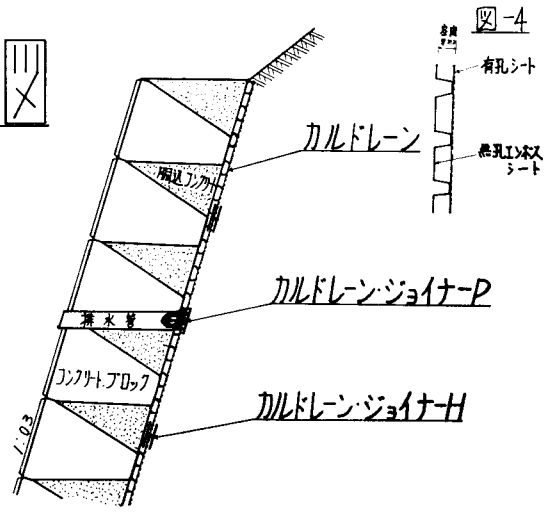
カルドレーン・ジョイナHの使用ピッチ



カルドレーン・ジョイナPの使い方



断面図



4. 従来工法と本工法との比較

最初に、従来工法と、カドレン工法による設計結果を1㎡当りで比較すると表-1のとおりである。

この結果、従来工法で設計した場合16,099円に対して、カドレン工法設計結果は、14,404円で、約10.5%の経費節減となり、また労務者数においても30.9%の省力ができる。

次に実行結果から労務比較と、床掘量比較をしてみると表-2のとおりである。この結果からみるに、1㎡

当り労務数では、従来工法では、1.27人であるのに対してカドレン工法では0.89人であり、30%の省力ができることが明確となり、設計当初とほぼ同じ値を得た。又、カドレン加工歩掛は、設計では1㎡当り0.04人であるが、実行では、0.042人であり、これも設計値と同じであった。さらに床掘量では、従来工法で

は幅1.0mで、1㎡当り0.21㎡の掘削が必要であるが、カドレン工法では、幅0.7mで、1㎡当り0.11㎡となり、1㎡当り0.1㎡の省力および経費節減が計れることが明確となり、当初目的を十分満たす結果が、得られた。

5. ま と め

今までの説明をまとめてみると次のとおりである。

利点としては、

ブロック練積土留工単価表

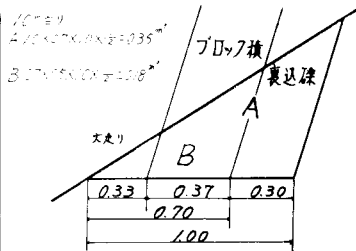
表-1
(10㎡当り)

名 称	従来工法				カドレン使用による工法			
	数量	単位	単価	金額	数量	単位	単価	金額
コンクリートブロック	1.00	㎡	3628	3628	1.00	㎡	3628	3628
コンクリート裏込礫	0.19	㎡	246283	4689	0.19	㎡	246727	4689
カドレン	0.30	㎡	3227	1118	1.67	㎡	960	1603
カドレンジョイナー					0.30	個	240	72
					0.20	個	220	44
裏型板	1.00	㎡	50	50				
排水管	0.30	本	50	15	0.30	本	50	15
エラストイト	0.02	㎡	1000	20	0.02	㎡	1000	20
ブロック工	0.10	人	11520	1152	0.10	人	11520	1152
山林砂防工	0.95	㎡	8770	3987	0.28	㎡	8770	2456
機械経費(ケガル)	0.36	㎡	2014	725	0.36	㎡	2014	725
計				16099				14404
比率				100				895

実行労務比較

床掘量比較

工 業 別	従来工法	カドレン工法
実行数量	6657㎡	9707㎡
実行労務	843人	860人
10㎡当り労務数	1.27人	0.89人
比率	100.0	70.0
カドレン加工	設計歩掛 0.04人	実行歩掛(実務) 0.04人



区 分	工 法	10㎡当り計算	床掘量
A	従来	$\frac{0.35 \times 576.35}{970.7}$ ㎡	0.21㎡
B	カドレン	$\frac{0.18 \times 576.55}{970.7}$ ㎡	0.11
差			0.10

(1) 効率的な工法である。

排水効果もよく、軽量で運搬も簡易で、しかも経費の節減、工程アップをはかる等経済的である。

(2) 床掘土砂量の減少をはかる。

従来工法では 1 m^2 当り 0.21 m^3 の床掘量が本工法では 0.11 m^3 となり、省力化、経済性もよい。

(3) 裏込礫の運搬が省力される。

点在する崩壊地への運搬は、ケーブルクレーンによる搬入であるため、相当な労務および集積場所を要したが、カルドレーン採用により、運搬経費が大幅に、軽減できる。

(4) コンクリートのロスが減少できる。

カルドレーンは硬質であり裏型枠の役目を十分に果たすのでコンクリートのロスが少なくなる。

(5) 施工が簡単で特殊技術者を要しない。

近年特殊技術者が不足している現状であるが、カルドレーン工法は、素人でも簡単に施工（加工）できる。

また問題点としては、

(1) ブロック工の作業動作に制約を受ける。

従来工法の場合は 70 cm 位の作業幅があったが、カルドレーン工法では半分の 35 cm 位しか作業幅がなく、しかも最初にカルドレーンを固定するため、ブロック積上げ作業に多少制約を受けるので、転落防止、足場確保に万全を期す必要がある。

(2) 粘土質土壌か所は排水能力がおちる。

カルドレーンの有孔シートの穴は細かいが、微粒なものは通過し、両シートの間、目づまりをする。又粘板状の背面土壌では密着し、目づまりするので、排水能力が多少減少するので、砂質土を背面客土する必要がある。こうしたか所では、施工が、やや不適當と考えられる。

(3) カルドレーンの高さは 30 cm が限度である。

施工が急峻な山腹崩壊地内であるため、 60 cm 幅のカルドレーンでは、積上げ作業に支障となり、安全上もこのましくないので、 30 cm 幅カルドレーンを使用するのが、適切である。

以上の点を考察して、

「普通土質で、資材運搬の距離も長く、複雑で、しかも、湧水が少なく、裏込礫が現地採取できないようなか所」

では、省力化・効率化に沿った、適切な工法と考えられた。

なお、今後排水能力と、背面土質との関連など、実行段階で検討を重ねるとともに、技術の練磨と進歩によって、さらに効率的な工法を導入し、考察を重ねて行きたいと考えている。