

2. ネズコの混交歩合が高い

この林分は、ネズコの混交歩合が非常に高いが、これはヒノキを主体に択伐したことに起因するものと思われる。

3. 天然更新状態

地床条件はコケ型であり、ササ・かん木等は少ないにもかかわらず、後継稚樹の発生は極めて少ない。これは上木のうっ閉度が高く林内照度が不足しているためであると考えられる。

4. 天然林の生長状態

樹高、直径、材積生長の樹幹析解の結果、収穫表とは×同等の生長を示している。この林分に人工林に近い施業を行えば、良好な生長が期待できるものと考えられる。

5. 更新樹種の選定について

現在鹿島山国有林の人工林の現況は、スギ91ha、ヒノキ42ha、カラマツ474haとなっている。今回の調査成果からみて、相当ヒノキの導入が可能と考える。

したがって、今後は十分現地精査を重ねて造林樹種の転換を図り、森林内容の質的向上を目指して行きたい。

むすび

今回の調査により、貴重な森林の構成状況等がほぼ解明できたと考える。

今後は、森林の推移等を観察するなかから、適切な管理を行うとともに、鹿島山国有林の将来的な樹種構成の指標として、十分役立てて参りたいと考えている。

皆様の御批判と御助言を頂ければ幸いです。

なお、今回の調査に当り御指導御援助を頂いた、長野管林局計画課の林業試験係長・同土壌調査係長に厚く御礼申し上げる次第です。

2次製品を利用したダム工の開発

大町・高瀬治山事業所 清水利美

はじめに

治山事業、とりわけ溪間工事を代表する治山ダムは、その施工効果、公共に及ぼす直接、間接の見地からみたと、現在はもちろんであるが将来においても、治山治水工事の根幹をなすものと確信している。

当署管内における治山ダム施工の歴史は古く、昭和10年に石積ダムを施工した記録が残っており、当時人力と馬の背で工事を完成させた先輩に頭の下がる思いがする。

その後、基材を主体とする施工の難易性や提体そのものの不安全性などが追究され、空石積から混合積、練積、玉石コンクリート、コンクリートダムへと変換して現在に至っている。しかもそのコンクリートは、高密路網の整備、索道技術の進歩、重機械の普及、2次製品の一般化によって、現練りコンクリートよりも効率的、経済的に優れているレミコンによるダムが恒常的に施工されるようになったのが今日の実態である。

しかし、レミコンによるコンクリート工事においても、コンクリートの難しきや、工事施工上の問題点も数多くあるため、今回当署管内において2次製品を利用した治山ダムを設計施工したので、今後の一助になればと思ひ発表する。

1 開発の発端

コンクリートダム施工に当たり、コンクリートを「毎日、計画通り打設する」ことが提体構造上及び作業効率上理想的であり、現場担当者が最も重点をおいて工程を組むところである。しかし一連の作業仕組みの中で型枠作業（搬入—取付—取除き—ケレン）のウエイトが高く、とりわけ体積500 m^3 以下の小規模ダムにおいてはこの傾向が顕著で、一貫作業の流れを阻害していることが多い。即ちシビアなプラント管理のもとから生産されるレミコン、高性能を備えたアジテーター車の使用そして仕様書に基づくコンクリート打設技術の向上を図るにしても、なお施工結果による不確実性が残る。

たまたま他官庁実行の林道土留よう壁に、コンクリートブロック（通称 π ブロック）を使用している工事現場に遭遇し、治山ダムに採用できないものかと、検討の結果確信を得たので利用に取り組んだものである。

2 工事内容

1. 工事名
一ノ沢復旧治山工事
2. 工種名
コンクリートブロック積谷止
3. 数量
一基、体積80.8 m^3
4. 施工場所
大町市平区鹿島山国有林4林班一ノ沢地籍
5. 施工地の概況

本か所は、糸魚川—静岡構造線の西側鹿島槍ヶ岳（2,890 m ）のふもとに位置している。基岩は浸食に弱い花こう岩類からなり、急峻険阻な山系に加えて表土が浅いため、流域の荒廃は著しく

高い。

施工か所は、標高1,100 m であるが寒冷で降雪時期は早く、降雪量も多い。集水面積は9.30 ha で附近は溪岸沿いに崩壊地が点在し、溪床にはこれら崩壊地から生産された土砂礫が所どころに不安定に堆積している。

6. 設計方針

現地の状況から、山脚の固定と不安定土砂の抑止調節を図る谷止工を計画した。

提高はダムサイト、計画勾配より3.33 m に定め、放水路は2倍の安全率をもって設定し、提体の上下流側にコンクリートブロック積をし、中詰コンクリートを打設して一体とする構造とした。なお、中詰コンクリートは135 kg/m^3 —8—40 $\frac{mm}{\phi}$ を指定した。

断面は安定計算に基づき決定した。

7. 工事期間

着手 昭和54年10月1日

完成 昭和54年10月31日

図-2 位置図

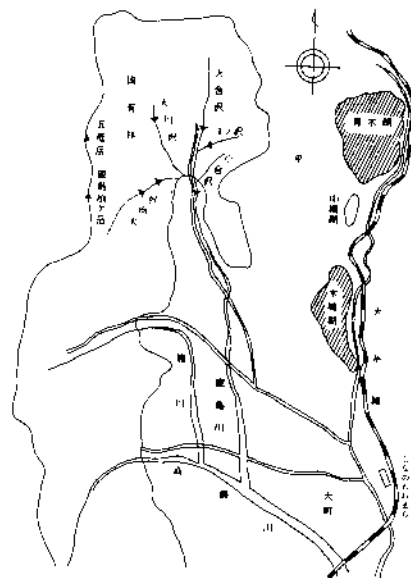


図-1 コンクリートブロック規格（標準型）

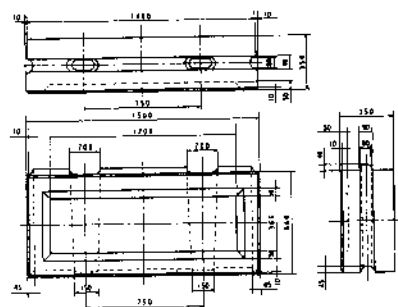


図-3 ブロック積谷止構造図

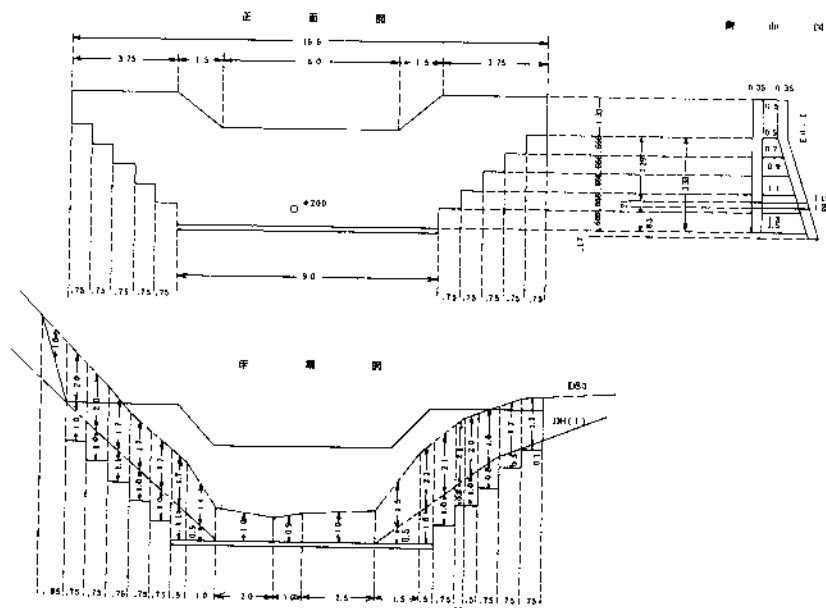
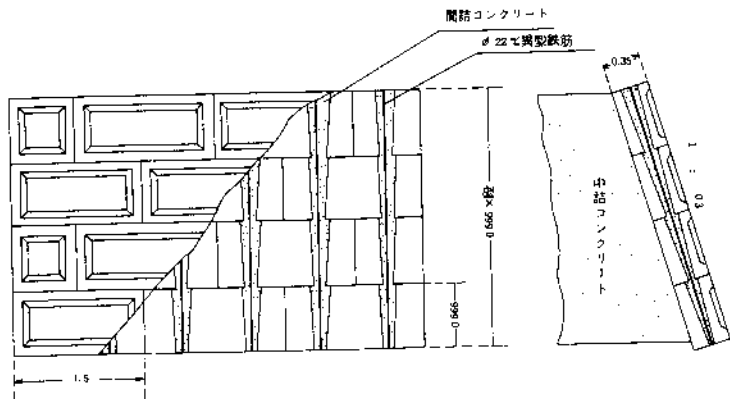


図-4 標準施工図



Ⅲ コンクリート谷止との比較

1. 経済比較

表-1 ブロック積谷止とコンクリート谷止の経済比較

堤長16.5m 堤高33.3m 堤冠厚1.2m 法〔上流直, 下流3分〕									
ブロック積谷止					コンクリート谷止				
種別	数量	単位	単価	金額	種別	数量	単位	単価	金額
体積	80.8	m ³		¥円	体積	80.8	m ³		¥円
コンクリート	44.2	〃	14,503	641	コンクリート	80.8	〃	15,132	1,222
ブロック積	106.0	m ³	307,918 / 30 m ³	1,087	型枠	110.4	m ²	3,836	423
水抜	2.0	m	3,728	7	水抜	2.0	m	3,728	7
型枠	3.0	枚	1,000	3	磯交り土床掘	84.2	m ²	648	54
磯交り土床掘	84.2	m ²	648	54	散岩(1)床掘	24.2	〃	3,737	90
散岩(1)床掘	24.2	〃	3,737	90	計				1,796
計				1,882	間接工事費				451
間接工事費				372	合計				2,247
合計				2,254	現場管理費				374
現場管理費				351	合計				2,621
合計				2,605	一般管理費				403
一般管理費				401	総計				3,024
総計				3,006					

設計金額を、コンクリート谷止と比較したところ、ブロック積谷止が0.5%低廉となった。

2. 労務比較

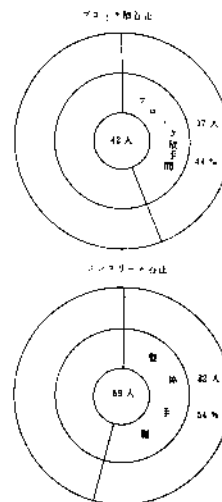
コンクリート谷止に比べて29%省力で施工出来る。また、ブロック積手間のしめる割合も、全労務の4.4%となっている。なお、工事実行の結果、ブロック積には熟練を要せず、堤底部の最下段一段目を規定通り積み据えれば容易に積み上げ施工することが出来る。

3. 強度比較

重力ダム設計であるので梁、桁としての許容応力にもとづく経済断面の設計は必要としないので強度比較は要さないが、レミコン打設後の初期強度は低く、 σ_1 で所定の48%程度の強度である。

既設施工のコンクリート構造物が表面から侵食される実態から、当初より強度の高い耐久性に富むコンクリートで覆うのが理想的である。

図-5 ブロック積谷止とコンクリート谷止の労務比較

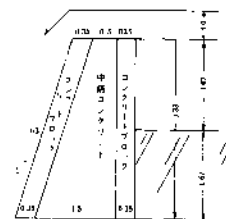


Ⅳ 安定計算

設計条件

溢流水深	1.0 m
コンクリート単位重量	2.3 t/m ³
コンクリートブロック1個当り重量	0.708 t
堆砂単位重量	1.8 t/m ³
水の単位重量	1.0 t/m ³
内部摩擦角	30°
土圧係数	0.33
摩擦係数	0.7
地盤支持力(砂交り砂利)	3.5 t/m ²

図-6 安定計算



1. 転倒に対する安定

表-2 モーメント計算表

種別	区分	外力	モーメントアーム	モーメント
垂直	上流側ブロック	2.36 t	0.18 m	0.42 t m
	下流側ブロック	2.36	1.53	3.61
	コンクリート	7.51	0.72	5.41
	越流水圧	1.20	0.60	0.72
水平	計	13.43		10.16
	水平水圧	3.06	2.38	7.28
	水平土圧	2.30	0.56	1.29
合計		5.36		8.57
合計				18.73

合力の作用点

$$\frac{1.8.7.3 \text{ t m}}{1.3.4.3 \text{ t}} = 1.3.9 \text{ m} \quad \therefore \text{転倒に対して安定である。}$$

2. 滑動に対する安定

$$0.7 > \frac{5.3.6}{1.3.4.3} \quad \therefore \text{滑動に対して安定である。}$$

3. 破壊に対する安定

$$\text{下流側端} \quad \frac{2 \times 1.3.4.3}{2.2} \left(2 - \frac{3 \times 0.8.1}{2.2} \right) \\ = 1.1.0.0 \text{ t/m}^2$$

$$\text{上流側端} \quad \frac{2 \times 1.3.4.3}{2.2} \left(\frac{3 \times 0.8.1}{2.2} - 1 \right) \\ = 1.2.2 \text{ t/m}^2$$

コンクリート許容圧縮応力 $3.4.0 \text{ t/m}^2$ \therefore 破壊に対して安定である。

4. 基礎地盤支持に対する安定

$$1.1.0.0 \text{ t/m}^2 < \text{砂交り砂利} 3.5 \text{ t/m}^2 \quad \therefore \text{安定である。}$$

以上はブロックとコンクリートとは一体である仮定で安定計算をしたが、ブロックとコンクリートは異質であるため、せん断による剥離現象が起ると想定される。文献によれば新旧コンクリートの引張付着程度は引張程度の2分の1程度には容易に達するとされているので、

$$\frac{2.3.0}{1.0} \div 2 = 1.1.5 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\text{安全率} 4 \text{ とし } 3 \text{ Kg/cm}^2 = 3.0 \text{ t/m}^2$$

したがって堤体上下流側端に作用する圧縮応力に対しせん断による剥離は起らない。

しかし、堤体全体としては地盤支持に対して安定であっても断面別には m^2 ブロック自体が地盤支持に安定であるとはいえない。このためブロックの自重による沈下がコンクリートとの剥離をまわくおそれがあるので、ブロックの積上げ高を基礎地盤支持力にもとづき限界高を定める必要がある。

引張付着強度を0とした場合

$$\text{ブロック単位} m^2 \text{ 当りの自重 } 1.3.3 \text{ t/m}^2$$

積上げ限界段数(安全率2)

$$1.7 \text{ t/m}^2 \div 1.3.3 \text{ t/m}^2 = 1.1 \text{ 段}$$

VI 工事の実行結果

1. 長所

(1) 作業及び工程管理が容易である。

ア ブロック積は技術、熟練をさほど必要としないで容易に積上げられる。

イ 中詰コンクリート打設をもって仕上り、出来型が容易に確認出来る。

(2) 省力省にすぐれている。

ア ブロック積は少人数で積み上げられ、積上げてすぐコンクリート打設に移行が可能で作業仕組がよい。



写-1 工事施工中

イ 工期の短縮が図れる。

(3) 強度的にすぐれている。

ア ブロックには2.2%鉄筋が2本入りコンクリートで間詰してあるため、ある程度の引張力、せん断力には許容出来る。

イ ブロックはすべて耐圧強度が2.3.0 Kg/cm²以上の工場管理の製品であるので、施工初期から所要強度を有し確実である。

(4) その他

ア コンクリート寒中養生が容易に出来るので集中工事にも適する。

イ 工場製品であるので出来型がよい。

2. 問題点

(1) 現場ではトラッククレーン車等の重機械との組み合わせが必要である。

(2) 構造

ア 規格品を採用するため、堤高、堤長の寸法は製品に拘束される。

イ ブロックと中詰コンクリートとの一体化はむづかしい。

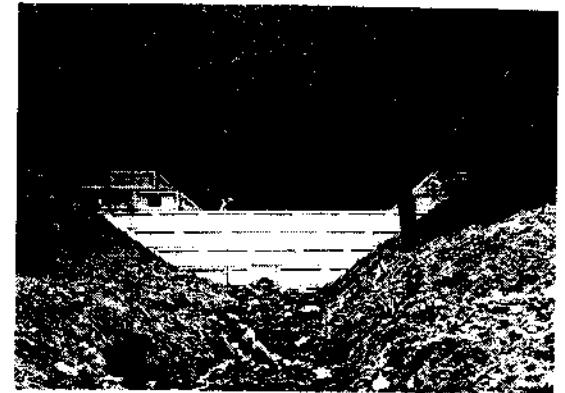
3. 問題点の解決

本来、土留よう壁、護岸の積工用として近年開発された製品である。従って厚さ3.5cmと、石積の規格で製品化されたものであるため一個7.0.8Kgで重く取り扱いに不便である。浚間工事に採用する場合は型枠としての機能で充分である。又、ブロックと中詰コンクリートとの接着については構造上、鉄筋挿入等わずかな加工で解決出来ると思われるので、ブロックの軽量化と併せ、生産工場へ希望した。

VI まとめ

請負工事における就労者の高齢化と自主管理施工の国有林治山にあっては、重機械や2次製品に頼らざるを得ない現状にある。今回発表したブロック利用のダムもこれからのダム工事に取り入れられる工種であると確信した。

同時に、今回の実行結果ブロックの加工等の希望に基づき工場でダム用ブロックが製品化されればこれを採用し、懸案としている中詰基材の開発に取り組みたい。



写-2 完成