ＩＳＳＮ　0386—5878
土木研究所資料第2819号

2024

土木研究所資料

砂防における新技術・新工法に関する事例集

平成２年９月

建設省土木研究所
砂防部砂防研究室

「Copyright © (1990) by P. W. R. I.
All rights reserved. No part of this book may be reproduced by any means, nor transmitted,
nor translated into a machine language without the written permission of the Director General of P. W. R. I.
この報告書は，土木研究所長の承認を得て刊行したものである。したがって，本報告書の全部又は一部の転載，
複製は，土木研究所長の文書による承認を得ずしてこれを行ってはならない。」

土木研究所資料
第2819号平成2年9月

砂防における新技術・新工法に関する事例集

砂防研究室　室　長　水山　高久*
主任研究員　井良沢道也
福本　晃久

要　旨

本報告書は、砂防における新技術・新工法及び現場における工夫についての事例を収録したものである。掲載されている事例数は、全部で１８５事例である。本書より新技術、新工法を導入する際のヒントが得られることを期待している。

キーワード：砂防、事例集、新技術、新工法、工夫

＊現京都大学農学部助教授

Technical Memorandum
of P.W.R.I. No.2819
Sep.1990

Examples of New Technology and New Construction Method applied to Sabo Works

Erosion control Division,Erosion control Department
Head of Division : Takahisa Mizuyama
Senior Researcher : Michiya Irasawa
Akihisa Fukumoto

Synopsis

This report puts together cases of new technology, new construction methods and practical ideas applied to sabo works. The number of collected cases is 185 in all. This report is expected to be used when we get hints for future sabo works.

KEY WORD : Sabo, Examples, New Technology, New Construction method,

ま　え　が　き

砂防事業の実施においては従来より新しい技術・新しい工法の開発につとめ、アイデアに富んだ工夫をしながら社会的ニーズに応え、かつ効率的に取り組んでいるところであります。しかし、最近地域ニーズの多様化、経済社会の変容等砂防をとりまく環境も大きく変化しております。こうしたことから今後、より付加価値の高い施設の追求、より困難な条件の克服など砂防における技術・工法の向上、開発に寄せる期待はますます大きくなりつつあります。

こうしたことから、砂防の推進及び砂防技術の向上のために全国の直轄及び都道府県の砂防に関するアイデアの事例を集め、ここに収録しました。砂防においては実施している場所、計画対象となる土砂生産、土砂流出の状況など大きく異なり、今後、新工法、新技術を取り入れる素地は大きいものと考えます。また本書には現場でのちょっとした工夫についても収録しております。なにも画期的な新工法、新技術ばかりでなくこうした工夫も大切と考えます。日常の多忙な業務のなかではありますが、「基準ではそうだが、現場ではこうしたい。」「なにか工夫できないか。」などもっと事業実施において、自己主張してよいと思います。そうしてうまく事業に反映され、地域住民に一層貢献できるようになれば我々の仕事もより楽しいものになるのではないかと考えます。

本書をとりまとめるにあたって資料を寄せていただいた関係者の方々に謝意を表すと共に、広く砂防に携わる方々の交流や情報交換が行われ、今後の砂防技術の一層の向上に資する事ができれば幸甚に思うものであります。

目　　次

本書の利用にあたって
1．環境に配慮した砂防施設 …… 20
1) 修景に配慮した施設 …… 20
2) 親水性の向上を図った施設 …… 44
3) ホタル護岸 …… 114
4) 河川・渓流プール …… 120
5) 歴史的な砂防施設の保存と利用 …… 122
2．緑の砂防ゾーン創出事業 …… 128
3．多目的利用 …… 144
1) 発　　電 …… 144
2) 水 利 用 …… 152
3) 橋梁基礎及び水利用 …… 160
4．魚　　道 …… 164
5．雪 対 策 …… 176
1) 流雪流路工 …… 176
2) 雪 崩 対 策 …… 192
6．新工法及び特殊な工法 …… 196
7．工法において工夫したもの …… 236
8．施工法において工夫したもの …… 272
9．鋼製砂防施設 …… 300
10．透過型砂防ダム等（鋼製以外） …… 324
11．山 腹 工 …… 342
12．流木対策 …… 360
13．砂防調査 …… 366
14．砂防情報システム …… 386
15．広　　報 …… 402
1) 砂防資料館等 …… 402
2) 工夫した銘板、ＰＲ看板 …… 410
16．そ の 他 …… 418

本書の利用にあたって

砂防における新工法・新技術に関する事例の収集は、砂防事業を実施している建設省各地方建設局、北海道開発局、沖縄総合事務局及び各都道府県へのアンケート調査によった。アンケートの結果は内容により下表のように分類した。なお事例については今後の事業への寄与する度合いを中心に選定した。本書に載せた事例数は次の通りである。

新工法・新技術事例の分類と件数

分　　類	件　　数		
	直　轄	都道府県	合　計
1．環境に配慮した砂防施設	13	40	53
1) 修景に配慮した施設	7	5	12
2) 親水性の向上を図った施設	6	29	35
3) ホタル護岸	0	3	3
4) 河川・渓流プール	0	1	1
5) 歴史的な砂防施設の保存と利用	0	2	2
2．緑の砂防ゾーン創出事業	5	2	7
3．多目的利用	1	8	9
1) 発　電	1	3	4
2) 水利用	0	4	4
3) 橋梁基礎と水利用	0	1	1
4．魚　道	2	3	5
5．雪対策	3	6	9
1) 流雪流路工	2	6	8
2) 雪崩対策	1	0	1
6．新工法及び特殊な工法	11	8	19
7．工法において工夫したもの	13	4	17
8．施工法において工夫したもの	12	1	13
9．鋼製砂防施設	8	3	11

新工法・新技術事例の分類と件数

分　　類	件　　数		
	直　轄	都道府県	合　計
10. 透過型砂防ダム等（鋼製以外）	7	1	8
11. 山腹工	4	4	8
12. 流木対策	1	1	2
13. 砂防調査	9	0	9
14. 砂防情報システム	7	0	7
15. 広報	7	0	7
1) 砂防資料館	4	0	4
2) 工夫した銘板、PR看板	3	0	3
16. その他	1	0	1
合　　計	１０４	８１	１８５

本書の構成

事例は左右２ページに配し、左ページに、①技術・工法名　②箇所名・所在地　③実施年度　④実施機関・連絡先　⑤概要　⑥背景・経緯　⑦工法・技術の概要　⑧従来のものに対してのメリット　⑨今後の課題・方針を、右ページに⑩図・写真等を掲載した。全体に見やすく参考としやすいように図表を多くした。

本書の効果としては①工夫された事例を参考に現在直面している問題解決の方法または手がかりを得ることができる。②先例をベースにさらに改良した工法・アイデアを生み出す事ができる。③日頃より問題意識をもつ事により新しいアイデアを生み出すきっかけとなる。④砂防に関するアイデアの情報源となるなどがあげられる。

本書により砂防事業において新技術・新工法を積極的に導入するヒントが得られれば幸いである。

1．環境に配慮した砂防施設

工法、技術名	箇所名	実施機関名（地建、都道府県）	ページ
1)　修景に配慮した砂防施設			
修景を考えた遊砂地・流路工の護岸、テラスの設置、案内板の設置	オカバルシ川遊砂地	北海道開発局 石狩川開発建設部	20
階段護岸に壁画	苫水川流路工	東北地方建設局 新庄工事事務所	22
修景を考えた護岸	松川流路工	東北地方建設局 福島工事事務所	24
景観・環境に配慮した床固工群	梓川本川上流床固工群	北陸地方建設局 松本砂防工事事務所	26
砂防ダム袖部の修景、工夫した銘板	左俣谷第1号下流砂防ダム	北陸地方建設局神通川水系砂防工事事務所	28
陰影の大きい化粧型枠	左俣谷第5号砂防ダム	〃	30
人工滝の創出	中御所第2砂防ダム	中部地方建設局 天竜川上流工事事務所	32
ダム壁面への石張パネル	桜草の沢川砂防ダム	北海道	34
ダム壁面に壁画	豊郷砂防ダム	長野県	36
ダム壁面に壁画	向川砂防ダム	富山県	38
化粧型枠、つたによる植栽、岩組護岸工岩張床固工	赤岩川砂防ダム	愛知県	40
自然石利用による修景	八幡川砂防ダム	香川県	42
2)　親水性の向上を図った施設			
床固工周辺の親水広場の整備	戸沢川流路工	東北地方建設局 新庄工事事務所	44
転石護岸	柳谷下流砂防ダム群	北陸地方建設局 金沢工事事務所	46
石積み砂防ダム、自然石を使った階段護岸、ベンチ・テーブルの設置	滝谷流路工	北陸地方建設局神通川水系砂防工事事務所	48
巨石を使った護岸	与田切流路工	中部地方建設局 天竜川上流工事事務所	50

1．環境に配慮した砂防施設

工法、技術名	箇所名	実施機関名 （地建、都道府県）	ページ
自然石を使った護岸	持越流路工	中部地方建設局 沼津工事事務所	52
転石を使った護岸	西の内谷川護岸工	九州地方建設局 川辺川工事事務所	54
石張・丸太護岸	琴似発寒川流路工	北海道	56
親水護岸（観覧席護岸）、ジャブジャブ池の設置、広場の創出	大和沢川流路工	青森県	58
自然石護岸・床固工、自然石を利用した魚道、中州の設置	蔦川砂防ダム	青森県	60
間知石張砂防ダム	大川岱沢砂防ダム	秋田県	62
転石護床工、水叩工	馬見ヶ崎流路工	山形県	64
庭園風砂防ダム・流路工	龍王沢砂防ダム・流路工	山形県	66
自然石護岸	又次沢砂防流路工	茨城県	68
自然石護岸	追沢川流路工	栃木県	70
水と景観ゾーン、水と魚ゾーン、緑の庭園ゾーン、水の広場ゾーンの創出	七久保沢流路工	栃木県	72
デザインに配慮した親水性流路工	望月川流路工	埼玉県	74
巨石積護岸工法	滝沢川流路工	山梨県	76
転石護岸工	王竜寺川流路工	長野県	78
自然石護岸工法	御手洗川流路工	富山県	80
岩組護岸工法	名札谷流路工	岐阜県	82
巨石積護岸工法	桃沢川砂防ダム	静岡県	84
岩組護岸工、岩張床固工、渡り石遊歩道、水遊び場の設置	丸山川流路工	愛知県	86
野面石積護岸工	五十鈴川護岸工	三重県	88
色彩に配慮した石張護岸工	夙川護岸工	兵庫県	90
雑割石積護岸、遊歩道、階段工	大谷川流路工	和歌山県	92

1．環境に配慮した砂防施設

工法、技術名	箇所名	実施機関名（地建、都道府県）	ページ
自然石護岸	素鷲川流路工	島根県	94
野面石積工	井風呂川砂防ダム	岡山県	96
転石張ダム工法、転石練積流路工法	中村川砂防ダム・流路工	岡山県	98
石張流路工	砂川流路工	岡山県	100
河床庭園工法	小高下谷川流路工	岡山県	102
転石護岸工法	津谷川流路工	岡山県	104
庭園風流路工	紅葉谷川流路工	広島県	106
石積護岸工	大元川流路工	広島県	108
階段護岸工、高水敷遊歩道、植栽	春木川流路工	大分県	110
緩傾斜床固工、自然石を利用した低水護岸、階段工、石張の流路工、法枠に壁画	長岩屋川流路工	大分県	112
3）ホタル護岸			
ホタル護岸	名草川流路工	栃木県	114
ホタル水路	鴨川流路工	東京都	116
ホタル護岸	壇具川流路工	山口県	118
4）河川・渓流プール			
河川プール	佐谷川河川プール	鳥取県	120
5）歴史的な砂防施設の保存と利用			
歴史的堰堤の保護及び周辺の整備	不動川砂防ダム	京都府	122
歴史的砂防堰堤、周辺の環境整備	堂々川流路工	広島県	124

本事例集に記載されなかったもの

転石張低水護岸	今市上流流路工	関東地建日光砂防工事事務所
化粧型枠	横川砂防ダム	〃
自然石を使った護岸	尾白川護岸	関東地建富士川砂防工事事務所
化粧型枠、自然石	広河原第２ダム	〃
階段ブロック張護岸	大源太川流路工	北陸地建湯沢砂防工事事務所
化粧型枠	三国砂防ダム	〃
自然石	登川流路工	〃
自然石	称名下流床固工	北陸地建立山砂防工事事務所
親水護岸	荒川流路工	北陸地建飯豊山系砂防工事事務所
親水護岸	猪の窪沈砂池工	中部地建富士砂防工事事務所
親水護岸	太田切流路工	中部地建天竜川上流工事事務所

自然石護岸	大ザレ護岸	中部地建静岡河川工事事務所
親水護岸	上細峰流路工	中部地建多治見工事事務所
自然石護岸	深沢流路工	中部地建沼津工事事務所
環境整備	ナンノ谷床固工群	中部地建越美山系砂防工事事務所
化粧型枠	妙賀山第3堰堤	近畿地建六甲砂防工事事務所
自然石を使った護岸	洞川流路工	〃
化粧型枠	朝谷第2堰堤	四国地建吉野川砂防工事事務所
化粧型枠	にかこべ谷川第4ダム	九州地建川辺川工事事務所
化粧型枠	小原川護岸工	〃
自然石護岸	ポンサヌシベツ川流路工	北海道
化粧型枠	ノフア沢砂防ダム	岩手県
転石張護岸	松川流路工	宮城県
間知石張緩傾斜護岸	滝の沢流路工	秋田県
玉石張緩傾斜護岸	黒森沢流路工	〃
転石護岸工、水叩き工	置賜白川砂防ダム	山形県
化粧型枠	雪の下地区	神奈川県
巨石張護岸工法	立場川流路工	長野県
自然石、擬石による護岸工、床固工の表面の自然石化	所沢川流路工	〃
巨石積護岸工法	大泉川流路工	〃
乱れ積工	三滝川流路工	三重県
岩組護岸工法	射矢谷川流路工	和歌山県
化粧型枠	岩野川砂防ダム	岡山県
化粧型枠	大谷川流路工	〃
転石護岸工法	宇良川流路工	沖縄県

2．緑の砂防ゾーン創出事業

工法、技術名（主な特色）	箇所名	実施機関名（地建、都道府県）	ページ
緑の砂防ゾーン（床固工に化粧型枠）	松川遊砂地	東北地方建設局 福島工事事務所	128
緑の砂防ゾーン（肥料木の導入・ピクニックテーブルの導入）	大畑沢流路工	関東地方建設局 渡良瀬川工事事務所	130
緑の砂防ゾーン（鋼製オープンスリットダムによる樹林帯補強工）	大沢扇状地樹林帯	中部地方建設局 富士砂防工事事務所	132
緑の砂防ゾーン（耐湿性樹種の導入）	市之倉流路工	中部地方建設局 多治見工事事務所	134
緑の砂防ゾーン（水辺キャンプ場、林間トリム広場）	高千穂流路工	九州地方建設局 宮崎工事事務所	136
緑の砂防ゾーン（修景に配慮した導流堤、アスレチックとしての活用）	要の沢流路工	栃木県	138
緑の砂防ゾーン（耐湿性樹種の導入）	前田谷川砂防ダム	宮崎県	140

本事例集に記載されなかったもの

立谷沢流路工	東北地建新庄工事事務所
高湯沢第１号砂防ダム	東北地建福島工事事務所
千俣川床固工群	関東地建利根川水系砂防工事事務所
松川流路工	北陸地建松本砂防工事事務所
中田切砂防林	中部地建天竜川上流工事事務所
与田切砂防林	〃
奥の沢砂防ダム	中部地建静岡河川工事事務所
音無川	三重県
白水川	大分県
加江田川沈砂池	宮城県

3．多目的利用

工法、技術名	箇所名	実施機関名（地建、都道府県）	ページ
1）発電			
発電（副ダムからの取水）	御所平第２砂防ダム	中部地方建設局 天竜川上流工事事務所	144
発電	胎内川第１号砂防ダム	新潟県	146
発電	阿波川砂防堰堤	岡山県	148
発電	梶並堰堤	岡山県	150
2）水利用			
水利用（下流維持用水の確保）	館川砂防ダム	埼玉県	152
水利用（溶岩先端への注水）	長沢砂防ダム	東京都	154
水利用（下流維持用水の確保）、工夫した銘版	平沢川砂防ダム	石川県	156
水利用（農業用水）	苦無谷川砂防ダム	京都府	158
3）橋梁基礎と水利用			
橋梁基礎、水利用（農業用水）	牛伏寺砂防ダム	長野県	160

本事例集に記載されなかったもの

橋梁基礎	立岩砂防ダム	長野県	五十鈴川砂防ダム　山口県
水利用	田房川砂防ダム	広島県	
橋梁基礎、水利用（農業用水）	掛渕川砂防ダム	山口県	
橋梁基礎	山崎川砂防ダム	大分県	

4．魚道

工法、技術名	箇所名	実施機関名（地建、都道府県）	ページ
魚道管による簡易型魚道	万太郎谷砂防ダム	北陸地方建設局 湯沢砂防工事事務所	164
自然石を利用した魚道	登川流路工	〃	166
スリットタイプ魚道	ペンケルペシュペ川流路工	北海道	168
魚道工、澱みの施工	ペンケ川流路工	北海道	170
ラセン式魚道	追良瀬川砂防ダム	青森県	172

5．雪対策

工法、技術名	箇所名	実施機関名 （地建、都道府県）	ページ
1）流雪流路工			
除排雪機能を有する流路工	各流路工	北海道開発局 石狩川開発建設部	176
除排雪機能を有する流路工	七助沢砂防ダム	北陸地方建設局飯豊山系砂防工事事務所	178
除排雪機能を有する流路工 （スリット式落差工）	宮の沢川流路工	北海道	180
除排雪機能を有する流路工	水汲沢流路工	青森県	182
除排雪機能を有する流路工	小国沢川流路工	山形県	184
除排雪機能を有する流路工	横江谷流路工	富山県	186
除排雪機能を有する流路工	深山谷川流路工	石川県	188
除排雪機能を有する流路工	西谷川流路工	福井県	190
2）雪崩対策			
雪崩による復旧対策工	黒又沢砂防ダム	北陸地方建設局 湯沢砂防工事事務所	192

6．新工法及び特殊な工法

工法、技術名	箇所名	実施機関名 （地建、都道府県）	ページ
CS橋（コンクリート合成鋼床橋）	野々沢川２号橋	北海道開発局 石狩川開発建設部	196
砂溜工	大武川砂溜工	関東地方建設局 富士川砂防工事事務所	198
ローラ転圧コンクリート舗装（RCCP）	広河内川工事用道路	〃	200
新粗石コンクリートダム	南股第３号砂防ダム	北陸地方建設局 松本砂防工事事務所	202
濁水対策試験施工	別当谷砂防ダム	北陸地方建設局 金沢工事事務所	204
RCD工法	日影第１号上流砂防ダム	北陸地方建設局神通川 水系砂防工事事務所	206
土砂分散堆積工（土砂堆積促進工）	大西砂防ダム	中部地方建設局 天竜川上流工事事務所	208
土石流発生抑制工（埋設集排水工）	野笹地区	〃	210
ポスト水制	大河原床固工群	〃	212
土石流堆積工	富士下流路工	中部地方建設局 多治見工事事務所	214
濁水対策試験施工	儀生谷堰堤、長又堰堤	四国地方建設局 吉野川砂防工事事務所	216
沈砂池工	昭和川砂防沈砂池	北海道	218
中空中詰重力式砂防ダム	小菅沢砂防ダム	神奈川県	220
重力式コンクリートダムと均一型フィルダムの複合ダム	火打山川砂防ダム	新潟県	222
重力式コンクリートダムとロックフィルダムの複合ダム	月沢砂防ダム	長野県	224
バッフルピア、水褥池による減勢工法、床固工前面を斜路	直海谷川流路工	石川県	226
バッフルピア付砂防ダム	谷出川砂防ダム	和歌山県	228
水中コンクリート工法	日登砂防ダム	島根県	230
中空中詰重力式ダム	久井谷砂防ダム	徳島県	232

7．工法において工夫したもの

工法、技術名	箇所名	実施機関名（地建、都道府県）	ページ
鋼製矢板セルによる基礎工	ドニゲ沢砂防ダム	東北地方建設局 新庄工事事務所	236
耐酸工法・砂防ダムに橋梁設置	谷沢川砂防ダム	関東地方建設局利根川 水系砂防工事事務所	238
落下水騒音対策	足尾ダム下流床固工群	関東地方建設局 渡良瀬川工事事務所	240
水通し天端保護工	上戸四郎街道沢砂防ダム	〃	242
ブロック護岸の水抜き工法	登川流路工	北陸地方建設局 湯沢砂防工事事務所	244
ラバースチール堤冠保護工	祖母谷第６号砂防ダム	北陸地方建設局 金沢工事事務所	246
２つの砂防ダムを連結したダム	栗田砂防ダム	中部地方建設局 天竜川上流工事事務所	248
パラペット護岸	清水沢導流堤	中部地方建設局 静岡河川工事事務所	250
落下水騒音対策	坂内砂防ダム	中部地方建設局越美山 系砂防工事事務所	252
コンクリートダブルウォール床固工	大江床固工群	中国地方建設局 倉吉工事事務所	254
深礎工、基礎工	つえ谷砂防ダム	四国地方建設局 吉野川砂防工事事務所	256
対土石流摩耗工法	持木川流路工	九州地方建設局 大隅工事事務所	258
転石コンクリート、根固めブロック工	第２、３黒神川導流堤	〃	260
グレーチング蓋付U型流路工	寺の下川流路工	愛知県	262
排水トンネルによる前庭部の摩耗防止、洪水のピークカット	評議砂防ダム	三重県	264
滝保護のための前庭保護工	新子流路工	和歌山県	266
インパクトボックスによる前庭保護工	中町川砂防ダム	山口県	268

8．施工法において工夫したもの

工法、技術名	箇所名	実施機関名（地建、都道府県）	ページ
ポンプ打設	横道沢第7砂防ダム	東北地方建設局 新庄工事事務所	272
無線操作式油圧シャベル（建設機械の開発）	立山砂防工事事務所管内	北陸地方建設局 立山砂防工事事務所	274
大型ブロック積み擁壁工	龍川第2号下流砂防ダム	北陸地方建設局 松本砂防工事事務所	276
トンネル補強工	鬼ヶ城トンネル	北陸地方建設局 立山砂防工事事務所	278
砂防ダムによる地すべり抑止対策	黒谷第1号砂防ダム	北陸地方建設局神通川水系砂防工事事務所	280
工事中の濁水処理	外ヶ谷第3号上流ダム トヤ谷第6号砂防ダム	〃	282
分割型コンクリートプラント	祖母谷砂防ダム	北陸地方建設局 黒部工事事務所	284
砂防ダム仮設備等計画	中ノ川下流第2号砂防ダム	北陸地方建設局 金沢工事事務所	286
袖部止水対策工事	頼母木川第2号砂防ダム	北陸地方建設局飯豊山系砂防工事事務所	288
自然公園内の工事施工計画	梅花皮沢第4砂防ダム	〃	290
地すべり抑圧対策工	桃平上流砂防ダム	中部地方建設局 天竜川上流工事事務所	292
土石処理船	桜島	九州地方建設局 大隅工事事務所	294
沈降促進剤の利用による工事中の濁水防止対策	白川砂防ダム	愛知県	296

本事例集に記載されなかったもの

杭基礎　　田平砂防ダム　　九州地建宮崎工事事務所

9．鋼製砂防施設

工法、技術名	箇所名	実施機関名（地建、都道府県）	ページ
鋼製簡易ダブルウォール工法による導流堤	戸蔦別川床固工群	北海道開発局 帯広開発建設部	300
パイプ林工法	八右衛門沢下流床固工	北陸地方建設局 松本砂防工事事務所	302
底面水抜きスクリーンダム	上々堀沢	〃	304
鋼製ネット砂防ダム	〃	〃	306
底面水抜きスクリーンダム	岩樋スクリーンダム	中部地方建設局 富士砂防工事事務所	308
鋼製セル群ダム	飯島第7砂防ダム	中部地方建設局 天竜川上流工事事務所	310
格子スクリーンダム	能郷谷第3砂防ダム	中部地方建設局越美山系砂防工事事務所	312
底面水抜きスクリーンダム	野尻川4号砂防ダム	九州地方建設局 大隅工事事務所	314
鋼製スリットダム	小有珠右の川2号スリットダム	北海道	316
底面水抜きスクリーンダム	富良野川4号砂防ダム	北海道	318
オープンバータイプの鋼製透過型砂防ダム	皿鉢谷川砂防ダム	三重県	320

本事例集に記載されなかったもの

A型スリット	仁加又沢第2砂防ダム	関東地建利根川水系砂防工事事務所
立体格子型鋼製ダム	小友3号砂防ダム	関東地建渡良瀬川工事事務所
スーパーダブルウォール工法	割谷第6号砂防ダム	北陸地建神通川水系砂防工事事務所
鋼製自在枠ダム	伊勢沢砂防ダム	北陸地建飯豊山系砂防工事事務所
小型鋼製砂防ダム	田土谷砂防ダム	中部地建越美山系砂防工事事務所
鋼製ダブルウォール	つえ谷第2堰堤	四国地建吉野川砂防工事事務所
鋼製スリットダム	白田切川5号ダム	新潟県
鋼製ダブルウォール工法	三粒谷川砂防ダム	石川県
鋼製を利用したバットレス砂防ダム	多志谷川堰堤	三重県

10. 通過型砂防ダム（鋼製以外）

工法、技術名	箇所名	実施機関名（地建、都道府県）	ページ
大暗渠ダム	尾添川砂防ダム 尾添川第1号砂防ダム	北陸地方建設局 金沢工事事務所	324
スリットダム	日影第1号上流砂防ダム	北陸地方建設局神通川水系砂防工事事務所	326
大暗渠ダム	祖母谷第6号砂防ダム	北陸地方建設局 黒部工事事務所	328
大暗渠ダム	樋ノ沢第2号砂防ダム	北陸地方建設局飯豊山系砂防工事事務所	330
スリットダム	小黒第5砂防ダム	中部地方建設局 天竜川上流工事事務所	332
スクリーンダム	蓬沢砂防ダム	中部地方建設局 静岡河川工事事務所	334
スリットダム	金床1号スリットダム	九州地方建設局 大隅工事事務所	336
コンクリートスリットダム	白田切川第6号砂防ダム	新潟県	338

本事例集に記載されなかったもの

スリットダム　　津之浦下流砂防ダム　　北陸地建立山砂防工事事務所

11. 山腹工

工法、技術名	箇所名	実施機関名（地建、都道府県）	ページ
シラス層における山腹工	大曲沢山腹工	東北地方建設局 新庄工事事務所	342
テールアルメ工法	大雄山腹工	関東地方建設局 日光砂防工事事務所	344
標高の高い地域における山腹緑化工	別当谷山腹緑化工	北陸地方建設局 金沢工事事務所	346
標高の高い地域における山腹工と案内板	大谷山腹工	中部地方建設局 静岡河川工事事務所	348
H鋼杭土留柵工	新湯川山腹工	青森県	350
アンカー工法と吹付工による山腹工	湯の谷川砂防ダム	石川県	352
鉄筋挿入による補強土工	御坊谷川山腹工	石川県	354
鋼製枠による土留工	軽井川山腹工	和歌山県	356

本事例集に記載されなかったもの

等高線壕工法　　団子山、虎渓山山腹工　　中部地建多治見工事事務所

12. 流木対策

工法、技術名	箇所名	実施機関名（地建、都道府県）	ページ
流木止め （副ダムに流木止めを設置）	鈴蘭第2砂防ダム	近畿地方建設局 六甲砂防工事事務所	360
流木止め （維持管理を考慮した流木止め）	新開砂防ダム	長野県	362

本事例集に記載されなかったもの

副ダムに流木止めを設置　　奥川第2砂防ダム　　中部地建多治見工事事務所

13. 砂防調査

工法、技術名	箇所名	実施機関名（地建、都道府県）	ページ
空中ガンマ線による不安定土砂の調査	春木川	関東地方建設局 富士川砂防工事事務所	366
焼岳・浦川土石流観測	上々堀沢	北陸地方建設局 松本砂防工事事務所	368
白水谷土石流観測	白水谷	北陸地方建設局神通川 水系砂防工事事務所	370
温泉影響調査	湯谷第1号砂防ダム	北陸地方建設局 金沢工事事務所	372
ランドサットの活用	天竜川	中部地方建設局 天竜川上流工事事務所	374
空中写真利用による崩壊調査と土石流観測	滑川（北股沢）流域	中部地方建設局 多治見工事事務所	376
光ファイバーケーブルを利用した土石流観測	大沢川岩樋部	中部地方建設局 富士砂防工事事務所	378
土石流観測システム	野尻川他6河川	九州地方建設局 大隅工事事務所	380
土石流流体力調査	野尻川6号ダム	〃	382

14. 砂防情報システム

工法、技術名	箇所名	実施機関名（地建、都道府県）	ページ
砂防ダムの自動設計システム		北陸地方建設局	386
土砂流対策指針（案）による砂防ダムの設計プログラムの開発		北陸地方建設局 松本砂防工事事務所	388
調査業務委託積算システム		北陸地方建設局 湯沢砂防工事事務所	390
砂防情報システム	神通川水系高原川	北陸地方建設局神通川 水系砂防工事事務所	392
データベースを利用した施設配置システム	住吉川	近畿地方建設局 六甲砂防工事事務所	394
砂防情報のデータベースシステム	六甲山系	〃	396
パソコンを利用した土砂収支計算システム	重信川	四国地方建設局 松山工事事務所	398

本事例集に記載されなかったもの

砂防情報管理システム　　渡良瀬川流域　　関東地建渡良瀬川工事事務所

15. 広　報

工法、技術名	箇所名	実施機関名（地建、都道府県）	ページ
1）砂防資料館等			
砂防資料館	新庄砂防資料館	東北地方建設局 新庄工事事務所	402
砂防資料館	立山砂防資料館	北陸地方建設局 立山砂防工事事務所	404
砂防資料館	神通砂防資料館	北陸地方建設局神通川水系砂防工事事務所	406
砂防公園	大崖砂防公園	中部地方建設局 多治見工事事務所	408
2）工夫した銘版、PR看板			
銘版の工夫	笠科川砂防ダム	関東地方建設局利根川水系砂防工事事務所	410
陶器製銘版	ナンノ谷第２砂防ダム	中部地方建設局越美山系砂防工事事務所	412
PR看板	六甲山系	近畿地方建設局 六甲砂防工事事務所	414

本事例集に記載されなかったもの

銘版の工夫	西俣沢第１砂防ダム	関東地方建設局利根川水系砂防工事事務所
銘版の工夫	高石上流砂防ダム	北陸地方建設局湯沢砂防工事事務所
PR看板	太田切流路工	中部地方建設局天竜川上流工事事務所
PR看板	富士下川・落合川流路工	中部地方建設局多治見工事事務所

16. その他

工法、技術名	箇所名	実施機関名（地建、都道府県）	ページ
土石流災害自主防災会の設置	中津川市	中部地方建設局 多治見工事事務所	418

1．環境に配慮した砂防施設

(1) 修景に配慮した施設

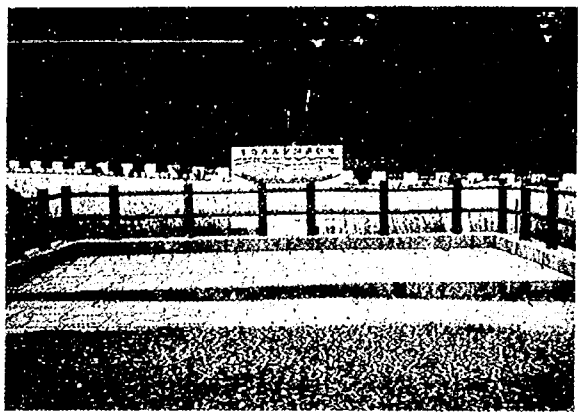
様式－1

砂防新技術・新工法　実施事例

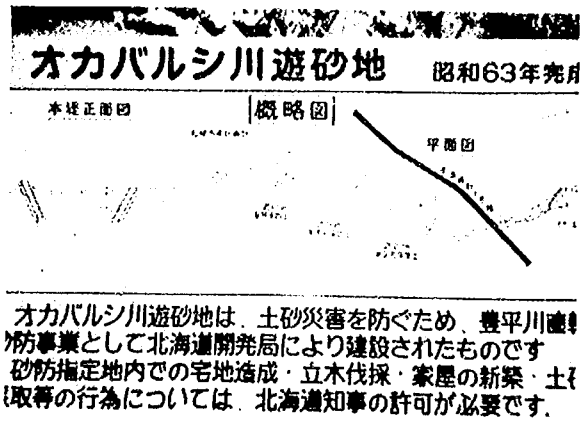
技術・工法名		修景を考えた遊砂地・流路工の護岸、テラスの設置、案内板の設置	箇所名	オカバルシ川遊砂地
			水系名	石狩川水系・豊平川
			所在地	北海道札幌市南区藤野
実施年度	昭和60年度～昭和62年度	実施機関	北海道開発局石狩川開発建設部	
		連絡先（TEL）	札幌市中央区北2条西19丁目（011-621-1541）	
概要		オカバルシ川遊砂地周辺は人口の急増している住宅地に隣接しており、遊砂地の計画に際しては、修景に配慮した構造とした。また、より親しみを持ってもらえるようテラスを設置し、案内板にも工夫をこらした。		
新技術・新工法を採用した背景・経緯		豊平川直轄砂防事業により整備を進めている本渓流は、市街化の著しい地域を貫流しており、施設が住宅に近い状況にある。したがって利用の可能性・景観に対する配慮も含めた施設計画が必要である。 また、オカバルシ川遊砂地周囲には良好な森林が形成されており、当初から公園機能を兼ねた砂防施設として計画されており、これらの機能にマッチする修景を考えた護岸、フェンス等を必要とした。		
新技術・新工法の概要		・遊砂地内へのアクセスを重視し、右岸は2割勾配の階段護岸、左岸にも5分勾配護岸に2カ所階段を設けた。 ・親水性という面から右岸には曲線を導入したレンガ色のカラーブロックを、左岸には岩模様をデザインした大型積のブロックを用いた。 ・遊砂地内には、空間の機能的活用が図られるよう、融雪出水程度を十分に流下させられる断面をもった低水路を設けている。 ・床固工の落差を滝のように見せるためその上流部に遊水池を設けた。 ・遊砂地を全望できるテラスを設けた。 ・案内板を設けた。		
従来のものに対してのメリット		・生活環境の改善 ・広い砂防施設空間を利用して付加価値を高めることができる。 ・景観の調和や親しみやすい自然空間や水辺を確保することができる。 ・フェンスは、鉄筋コンクリートを使用したため、機械（除雪）等による損傷が少なくなり維持費がかからない。		
今後の検討課題及び取り組み方針		遊砂地は、国道230号線より約2.5 km離れているため、遊砂地までへの案内標示板が必要。		
備考（問題点）		公園施設の整備については、札幌市が昭和63年度から平成2年度の3カ年で実施中であり、計画では遊砂地のオープンスペースを活用したホタル緑地公園として、池や築山の造成、石張り園路の設置、芝やかん木等の緑化を行う予定である。		

砂防新技術・新工法　実施事例

平面図・構造図の概要・及び写真等



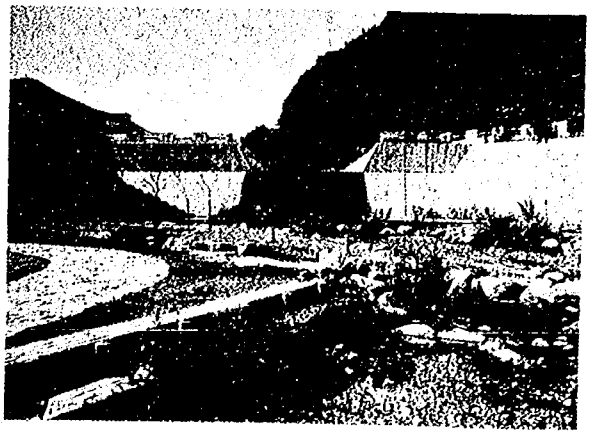
遊砂地を全望できるテラス・案内板



オカバルシ川遊砂地の案内板



鉄筋コンクリートを使用したフェンス



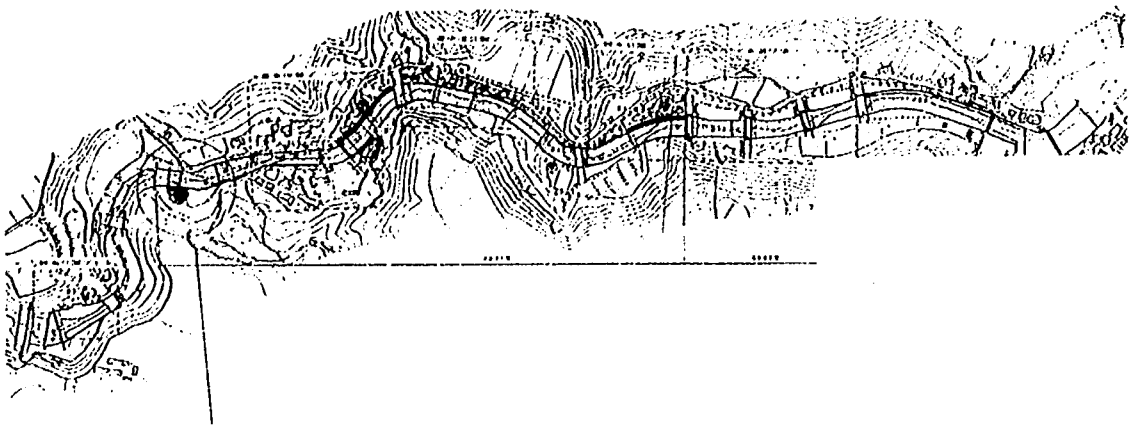
低水路を設けている遊砂地

砂防新技術・新工法　実施事例

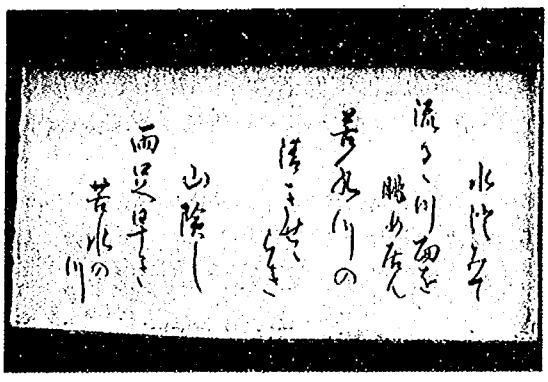
技術・工法名		階段護岸に壁面	箇所名	苦水川流路工
			水系名	最上川水系左支銅山川左支苦水川
			所在地	山形県最上郡大蔵村大字南山地内
実施年度	昭和63年度	実施機関	東北地方建設局新庄工事事務所	
		連絡先（TEL）	山形県新庄市小田島15の55　(0233-22-0251)	
概要		苦水川は、赤砂山及び高倉山に源を発し、肘折温泉付近で銅山川に合流する流路延長4.5㎞流域面積11.0㎢の銅山川左支川である。苦水川は、苦水第一ダム下流300ｍ地点から金山温泉を流下し、苦水橋付近は河幅が14ｍと狭く、これより下流は、湾曲、蛇行を有している河床勾配1/30～1/40の急流河川である。このため、床固工と護岸を施工している。砂防環境整備事業の一環として地域住民に身近な川を再認識してもらうため階段護岸に壁画を設置した。		
新技術・新工法を採用した背景・経緯		山形県の霊峰、月山を水源とする銅山川、葉山を水源とする赤松川が中央部を北流し、最上川に合流している。銅山川の小松淵は、渓谷美をほこり銅山川の上流には、肘折温泉の他に、黄金温泉、石抱温泉があり肘折温泉郷を形成しており、昔ながらの温泉情緒を残している。肘折温泉周辺の環境整備と整合を図り、施設配置を計画的、系統的に行うことによって流路工を広域的な集積のあるリクリエーション基地とする計画があり、その一環として階段護岸に壁面を設置した。		
新技術・新工法の概要		・文字の色が風化等により、あせることがなく摩耗に強いＲＣセラストン工法を使用した。 下地を清掃し、コンクリートの表面にＲＣトップシーラー20を塗布し、セラコン材で基礎吹付け（白色）し、文字（緑色）をセラストン骨材で吹付けた。 その表面をＲＣトップコートＤＸで仕上げ吹付けした。 ・子供達が書いた原画（魚の絵）をそのまま陶板シルクスクリーンで焼付け（1枚30㎝×30㎝×3㎝）した。これを縦1.5ｍ×横3.0ｍの箱抜き護岸にショーボンドで張り付けた。		
従来のものに対してのメリット				
今後の検討課題及び取り組み方針				
備考（問題点）				

砂防新技術・新工法　実施事例

平面図・構造図の概要・及び写真等



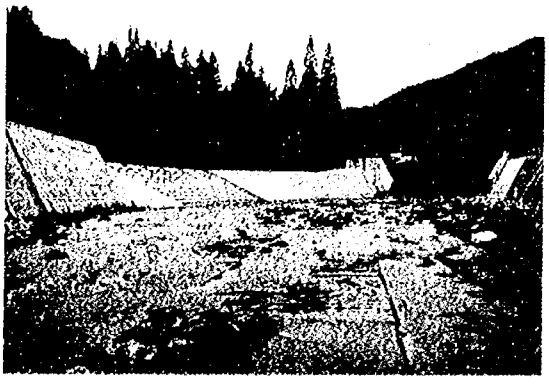
実施ヶ所



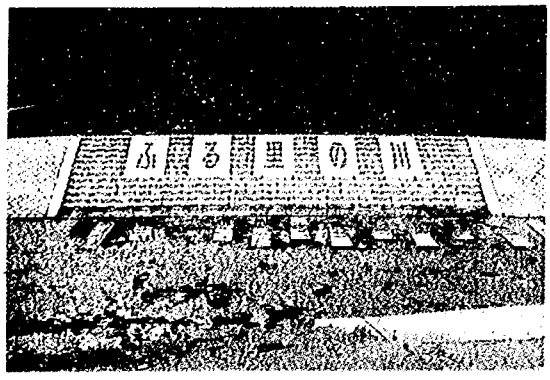
壁画



壁画



下流より上流を望む



壁画

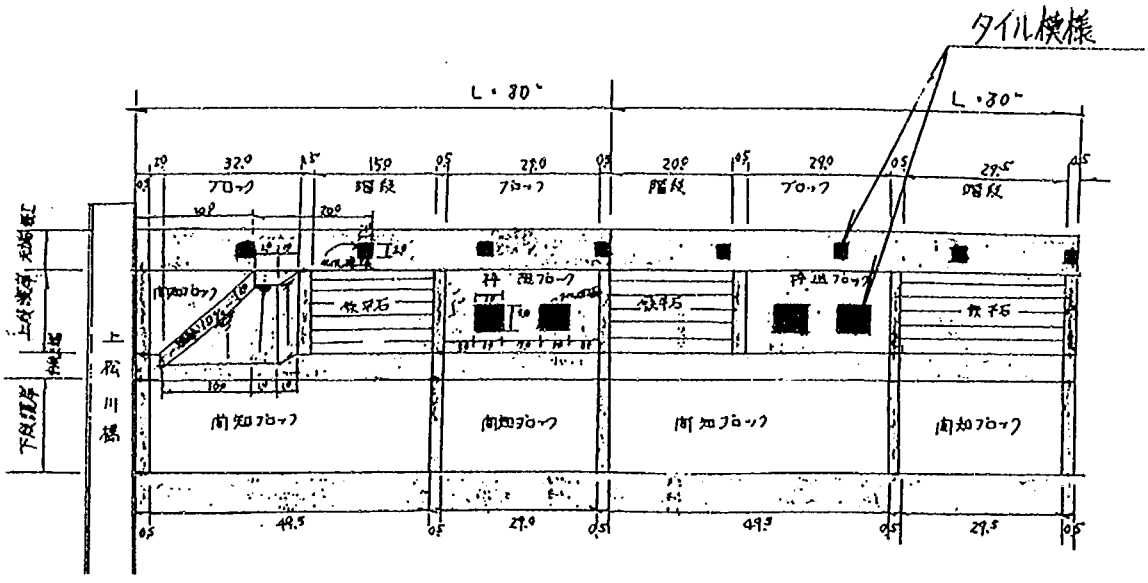
砂防新技術・新工法　実施事例

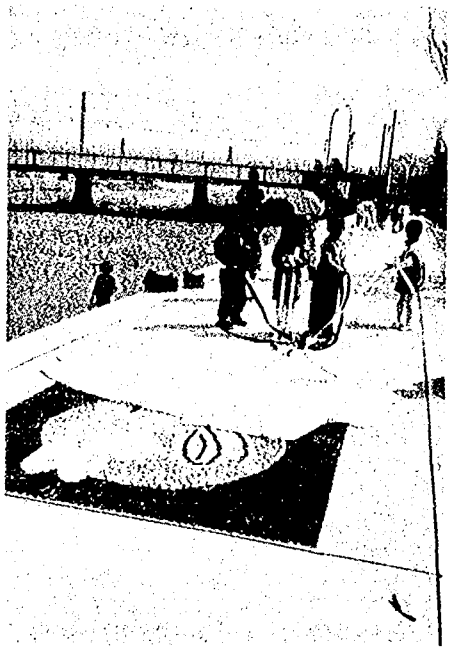
技術・工法名		修景を考えた護岸	箇所名	松川流路工
			水系名	阿武隈川左支川松川
			所在地	福島県福島市南沢又
実施年度	昭和63年	実施機関	東北地方建設局　福島工事事務所	
		連絡先（TEL）	福島市黒岩字榎平36　（0245-46-4331）	
概要		県都福島市街地を貫流する松川は、奥羽山脈の東大嶺（1928 m）等の山々を源とする流域面積78.4 ㎢（基礎点上流）の荒廃河川である。 松川の上流域では、凝灰岩類が基盤をなし、その上部を新第4紀の吾妻火山活動に伴う噴出物が厚く覆っており、また温泉作用による荒廃も著しく、絶えず下流に多量の土砂を供給している。このため、砂防ダム・流路工が施工されており、流路工上流には遊砂地が計画されている。 流路工は、単断面区間（7.6 k～8.9 k付近）と複断面区間（4.6 k～7.4 k付近）に区分され、複断面区間に位置する当該地では、護岸法面及び天端等に階段・タイル模様等を取り入れ、整備を進めている。		
新技術・新工法を採用した背景・経緯		松川流路工は、昭和39年度より護岸工を中心とする整備が進められているが、近年の中小出水により、流路工上流部では局所的な河床低下、また下流部では河床上昇による蛇行が著しくなってきたため、河道を安定させるべく流路工計画の検討が昭和61～62年に実施された。 当該地が位置する流路工下流部は、砂防空間の積極的な活用を図るべく複断面河道とされており、昭和62年度に設置された「松川土地利用検討委員会」では、周辺地域の要望に応えるため「利用ゾーン」として位置付け、積極的な活用を図ることとしている。 本箇所では、護岸天端・法面にタイル模様又は階段護岸等を取り入れ、流路工空間を活かした環境造りを行うことを目的とする。		
新技術・新工法の概要		２ｍ×２ｍの動物を形どったタイル模様を護岸天端に８箇所、護岸法面には、童話の絵柄のパネルを４箇所設置すると共に鉄平石を用いた階段護岸を施工し、砂防事業のＰＲ・親水性を図った。		
従来のものに対してのメリット		砂防事業による地域の安全度向上と合わせて、都市域における砂防空間の有効活用（将来的には、高水敷の利用）を図ることにより、地域住民のニーズに応えることとなる。また、砂防空間の積極的な活用を図ることにより、砂防事業のＰＲにもつながる。		
今後の検討課題及び取り組み方針		・今後もこのような護岸の整備を積極的に進める。 ・流路工（全体）の整備にあたり、関係部局と調整を行う。		
備考（問題点）				

砂防新技術・新工法実施事例

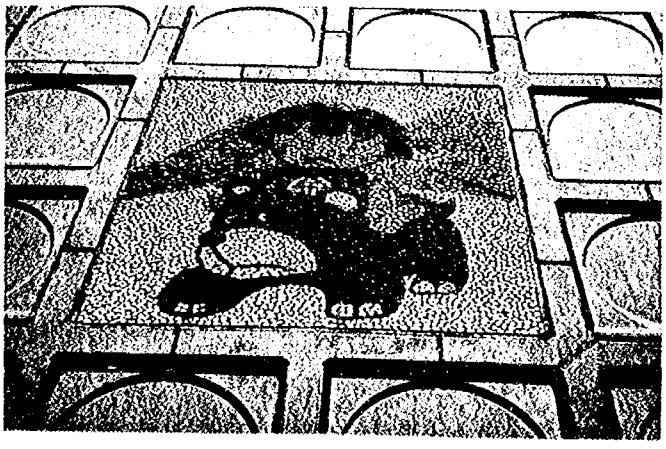
平面図・構造図の概要・及び写真等

パネル配置図（平面図）





護岸で遊ぶ子供達



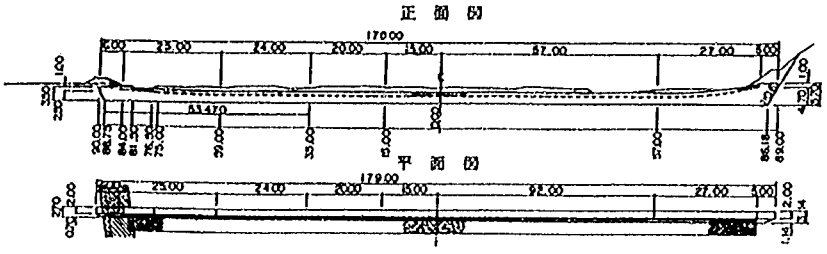
タイル模様

砂防新技術・新工法　実施事例

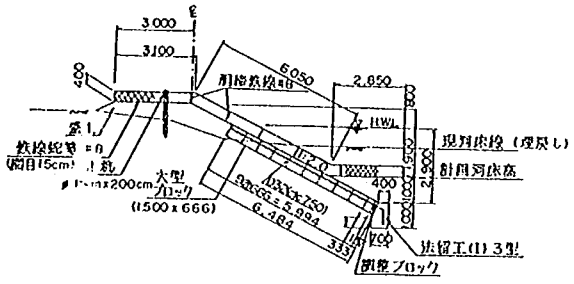
技術・工法名	景観・環境に配慮した床固工群	箇所名	梓川本川上流床固工群
		水系名	信濃川水系梓川本川
		所在地	長野県南安曇郡安曇村上高地
実施年度	昭和62年度～平成元年度（継続中）	実施機関	北陸地方建設局松本砂防工事事務所
		連絡先（TEL）	長野県松本市元町1-8-28　(0263-33-1115)
概要	上高地は、槍・穂高連峰に囲まれ、槍ケ岳を水源とする信濃川の上流梓川の渓谷沿いに開けた標高1,500mの山岳の谷底盆地で、我が国でも有数な景勝地として有名である。この流域を形成する地質は、古生層の粘板岩、砂岩等の堆積岩の他、水源部並びに流域の一部は、安山岩、花崗岩等の火成岩により構成されている。これらの地質は急峻な地形と山岳気象特有の凍結、融解により崩壊を引起し斜面、支川から大量な土砂を本川に供給している。このため、支川渓流からの土石流による道路の不通や本川の氾濫による施設災害等の被害が生じている。このような背景から、人命保護と荒廃していく上高地の景観及び自然維持・保全のための、災害対策を実施すべく砂防計画を樹立した。		
新技術・新工法を採用した背景・経緯	上高地は周辺を3,000m級の山地に囲まれた谷底盆地で、中部山岳国立公園の中心をなし、春から秋にかけ160万人を超す観光客や登山者が訪れている、我が国でも有数な景勝地として有名な所である。近年、上流支川からの土砂の流出により梓川本川の河床が上昇し、梓川両岸に点在する旅館、ホテル、道路等の公共施設への洪水氾濫の危険性が高まっており、上高地を訪れる観光客や集団施設地区の保全が防災上の重要な課題となった。しかし、上高地は自然公園法に基づく国立公園特別保護地区、文化財保護法による特別名勝特別天然記念物等に指定されており種々の制約があったため、関係機関(国土庁、環境庁、林野庁、建設省)が国土総合開発事業費により「上高地保全対策整備計画」を取りまとめた。これにより上高地の景観・自然環境の特性が明らかとなり、上高地梓川本川における砂防施設について、構造の基本方針が決定されたものである。		
新技術・新工法の概要	上高地梓川本川における砂防施設の基本は、現状の景観・環境を維持しつつ実施することとし、配慮した点は以下の通りである。 1)梓川の澪筋が蛇行し、変動する状態は景観上重要なウエイトを占めており、構造物によって完全に固定しないこととし、横工（帯工・床固工）は蛇行を規制する袖は設けない。 2）横工（帯工・床固工）の構造物は形状、素材、修景に配慮することとし、構造物の表面は現地河床材料を用いた自然な玉石張とした。また、護岸工の表面は植生の自然回復が可能な蛇籠張構造とし修景する。 3)保全すべき動植物の中で、砂防事業の影響が大きいとされる、ケショウヤナギの群落については、護岸法線・構造物の位置・形状に留意する。また、イワナの遡上で特に問題となる落差工(床固工)は水瀑による景観変化を解消する目的も兼ね前庭保護工は、違和感の少ない斜路構造とする。 4）集団施設地区内等で公園利用者が盛んに川原を利用する場所については、施設によって利用を阻害しないように、親水性を高めるような護岸形状とし法勾配は１：２程度にする。		
従来のものに対してのメリット	1)土砂処理の方針に従い、河川の蛇行による砂礫堆の移動を抑制することを主目的とした施設配置としており景観上、圧迫感及び違和感を与えない構造としたため、上高地の自然にマッチし、更に河川環境に対しても影響が少ないと考えている。 2)修景等の玉石材料は現地材料を使用しているため、若干であるが資源の有効利用を図っている。		
今後の検討課題及び取り組み方針	対環境庁との間で試験施工という位置付けで施工したものであり、今後砂防施設の効果、景観、環境の変化を追跡調査をしていきたい。また、施工に伴う景観変化に対しては、植生の自然回復の助長等の処置を行いたいと考えているが構造物が馴染むまでの対応処置の方法の確立を図る必要がある。		
備考（問題点）	1）施設の耐久性について更に検討する必要がある。 2）過去に於ける、省力化、簡素化に反し手作業が多い。 3）砂防施設効果が規制される。		

砂防新技術・新工法実施事例

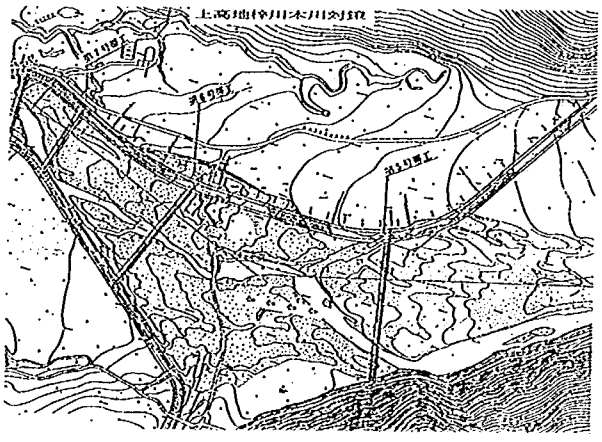
平面図・構造図の概要・及び写真等



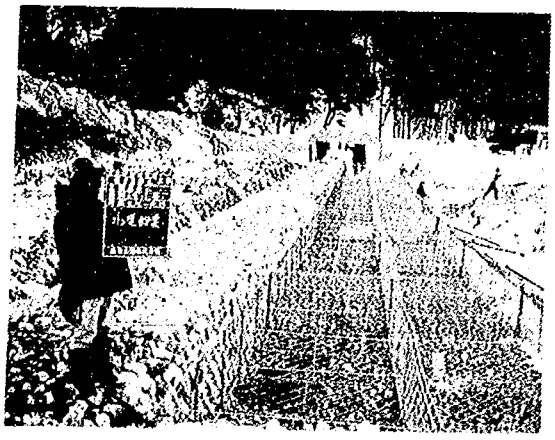
横工構造図



護岸工標準断面図



梓川平面図



横工の施工状況

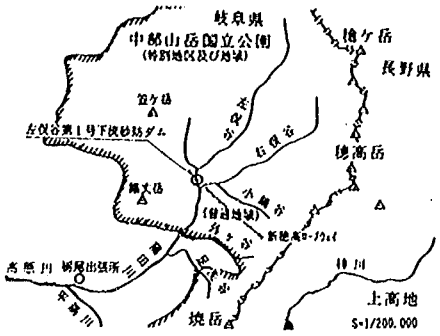
様式－1

砂防新技術・新工法　実施事例

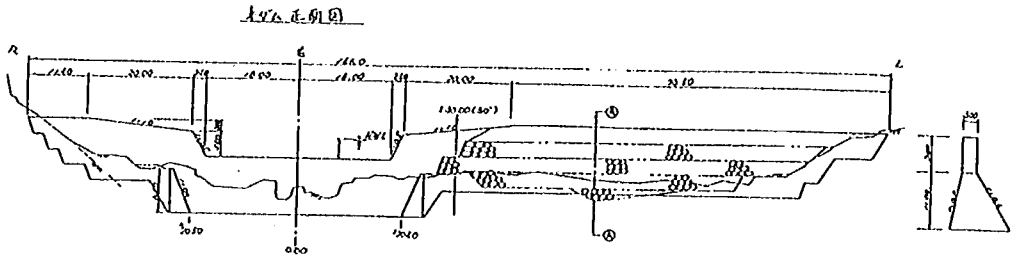
技術・工法名		砂防ダム袖部の修景、工夫した銘版	箇所名	左俣谷第１号下流砂防ダム
			水系名	神通川水系高原川右支蒲田川右小支左俣谷
			所在地	岐阜県吉城郡上宝村神坂地先
実施年度	昭和63年度	実施機関	北陸地方建設局神通川水系砂防工事事務所	
		連絡先（TEL）	岐阜県吉城郡神岡町坂巻　（0578-2-1220）	
概要		左俣谷第２号下流砂防ダムは、神通川水系高原川右支蒲田川の左俣谷に施工した砂防ダムであるが、左岸袖部下流面に現場で発生した転石を階段上に積み上げ、掘削残土を利用して盛土し白樺の植樹、種子吹き付けを行い、緑化を促進するとともに周辺景観との一体化を図った。		
新技術・新工法を採用した背景・経緯		左俣谷第１号下流砂防ダムの施工箇所である岐阜県吉城郡上宝村周辺は、一般に奥飛騨と呼ばれ中部山岳国立公園の南東部にあたり、緑豊かな自然環境と豊富な温泉資源に恵まれていることから、年間百万人以上の人々が訪れるところである。特に、当ダムの直下流にある左俣谷と右俣谷の合流点は、双六岳、笠ケ岳、槍・穂高岳等への登山基地として、また、東洋一の長さを誇る新穂高ロープウェイ、キャンプ場など観光の重要地点として発展しており、今後も地域開発が進められていく所である。 一方、左俣谷は樅沢岳を水源とし蒲田川流域の最上流部に位置し、北アルプス重荒廃地域の中枢をなしている。急峻な山岳地形と地質が脆弱であることから、崩壊土砂が河道に崖錐状に堆積しており、大洪水時には一挙に流出する可能性があり、土石流危険渓流に指定されている。 このような状況から、左俣谷では昭和60年までに砂防ダム３基を完成しているが、依然として崩壊地からの土砂流出が多く、下流域は危険な状態にあるため昭和61年度より穴毛谷から流出する恐れのある不安定土砂に対処するため、左俣谷第１号下流砂防ダムに着手し、昭和63年度に完成させたものである。 ダムは構造的に右岸袖部のコンクリート面が地表に露出するため、周辺の自然環境になじまない恐れがあり、観光地ということから、何らかの対策が必要であった。また、掘削残土が多量に発生するが、その土捨て場の確保も困難と考えられた。		
新技術・新工法の概要		周辺の自然環境となじませるため、また、掘削残土の土捨て場として、袖部の下流面に現場で発生した直径１ｍ前後の転石を積み上げ、掘削残土を盛土材に使用し、白樺を植樹するとともに種子吹き付けを施工して緑化の促進、環境との調和を図った。		
従来のものに対してのメリット		コンクリートの面を露出させないことにより、不自然さをなくすと共に、土捨て場の確保ができた。		
今後の検討課題及び取り組み方針		植樹した樹木の維持管理、観光客が現地に入り込んだ場合の安全確保の問題がある。		
備考（問題点）		完成に際してダムに設置した銘版は、ダムのＰＲを兼ねて地元の小学生に書いてもらい、設置基礎に石積みを使い自然環境になじむよう工夫した。		

砂防新技術・新工法　実施事例

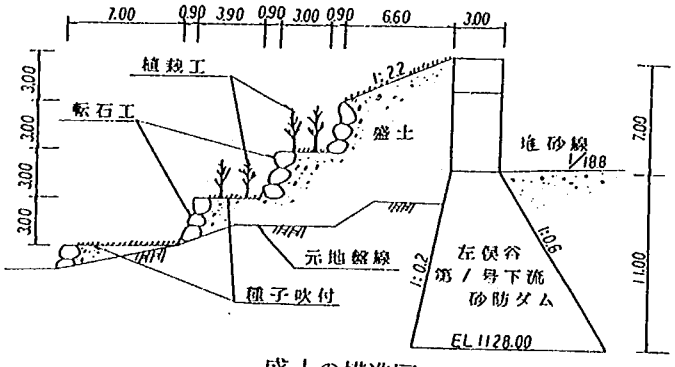
平面図・構造図の概要・及び写真等



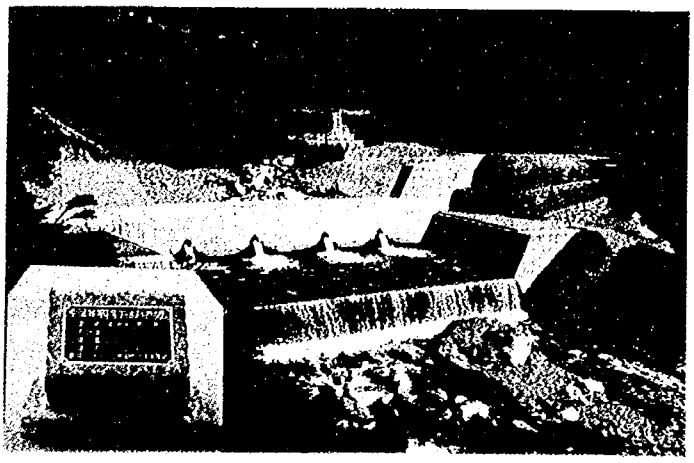
位置図



ダムの構造図



盛土の構造図



銘版の写真

盛土部の全景写真

様式－1

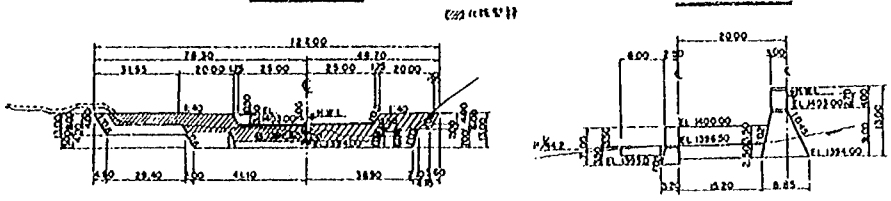
砂防新技術・新工法　実施事例（平成２年まで計画のかたまったものを含む）

技術・工法名		陰影の大きい化粧型枠	箇所名	左俣谷第５号砂防ダム
			水系名	神通川水系高原川右支蒲田川右小支左俣谷
			所在地	岐阜県吉城郡上宝村神坂地先
実施年度	昭和63年度～平成３年度	実施機関	北陸地方建設局　神通川水系砂防工事事務所	
		連絡先（TEL）	岐阜県吉城郡神岡町坂巻　(0578-2-1220)	
概要		左俣谷第５号砂防ダムは、神通川水系高原川右支蒲田川上流の左俣谷に昭和63年度より着工したダムである。ダムの地表に露出する部分に石積み模様の化粧型枠を使用し、石積みのダムに似せることにより自然景観との調和を図った。		
新技術・新工法を採用した背景・経緯		当ダムの施行箇所の右岸側には槍ヶ岳や双六岳などへの登山道を兼ねた林道が通っており、大勢の登山者が通るところである。また、付近にはワサビ平小屋キャンプ場があり、ブナの原生林があることから、手軽なハイキングコースとして多くの自然愛好者が訪れるところである。このようなことから砂防ダムの計画にあたっては自然景観を破壊しないような配慮が求められた。 このため、ダム面が地表に露出する部分には石積み模様の化粧型枠を使用し、自然景観との調和を図った。当ダムで使用した化粧型枠は、一般の化粧型枠より彫りが深く、遠望でも模様が判別でき自然景観とマッチするものである。		
新技術・新工法の概要		当ダムで使用した化粧型枠は次頁のとおりである。		
従来のものに対してのメリット		従来の化粧型枠と比較して、凹凸差が大きく（５cm）遠くから見ても模様がはっきりと識別できるので自然景観とよく合う。		
今後の検討課題及び取り組み方針		今後は、経済性の面から転用できるタイプの型枠の開発が望まれる。他社製品で転用できるものがあるが、問題点もあるようであり、改良が望まれる。		
備考（問題点）		・当事務所管内では他の「白谷第１号砂防ダム」でも同じ型枠を使用している。 ・使用後の型枠の廃棄処理の方法が問題である。		

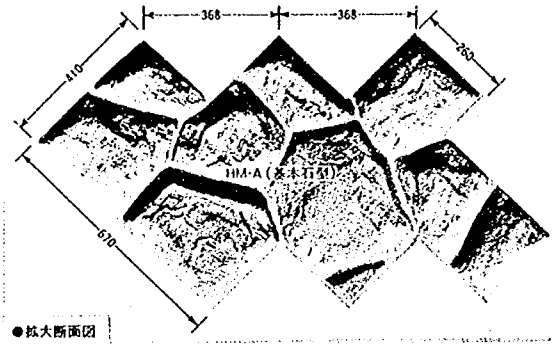
砂防新技術・新工法実施事例

平面図・構造図の概要・及び写真等

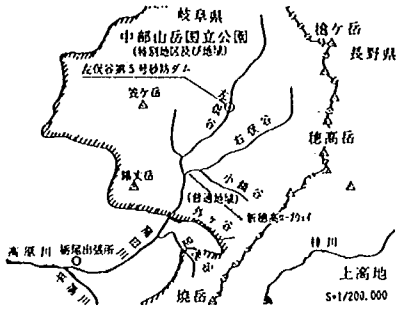
正面図　　断面図



ダム構造図



化粧型枠写真



位置図



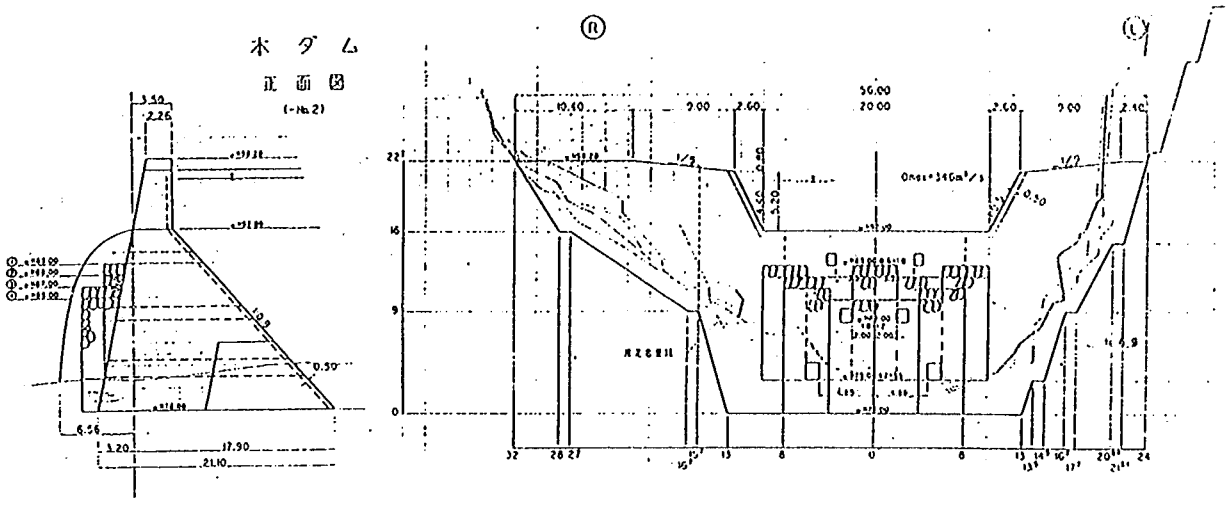
下流からみた袖部の写真

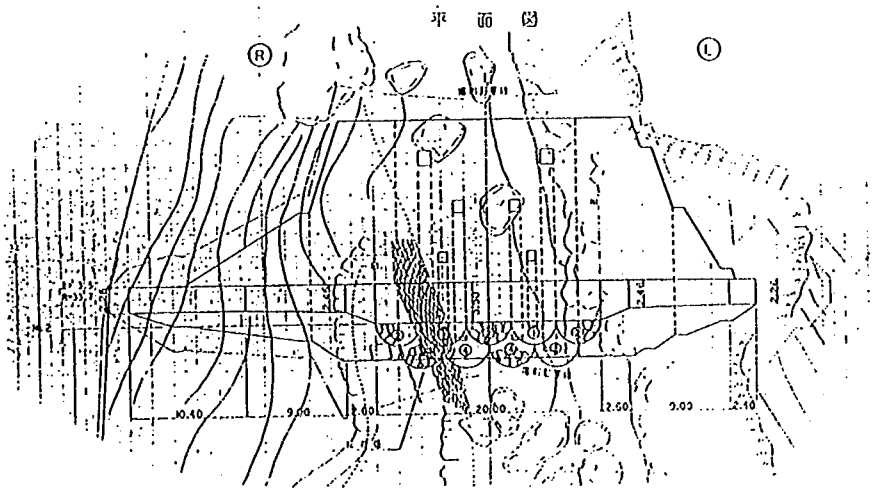
砂防新技術・新工法　実施事例

技術・工法名		人工滝の創出	箇所名	中御所第2砂防ダム
			水系名	天竜川水系太田切川
			所在地	長野県駒ヶ根市赤穂 〃　上伊那郡宮田村
実施年度	平成元年度～平成4年度	実施機関	中部地方建設局天竜川上流工事事務所	
		連絡先（TEL）	長野県駒ヶ根市上穂南（0265-82-3251）	
概要		太田切川の様に自然の状態が良好に残され、個性のある河川において河道の特徴の魅力を活用し、景観保全を検討している。		
新技術・新工法を採用した背景・経緯		中御所第2砂防ダム計画地点は、駒ヶ根市周辺の重要な観光拠点である駒ヶ岳ロープウェイに通ずる観光道路沿いに位置している。太田切川下流部では、通年観光を目指して人工スキー場、家族旅行村、温泉開発等が行われている地域である。		
新技術・新工法の概要		現河床にある巨石の有効利用、下流法勾配を変えての落下水の変化を楽しめる構造とすべく検討している。 また構造のより、自由な発想や材料色彩等も検討している。		
従来のものに対してのメリット		単調で殺風景でない変化に富んだ自然味が出せるのでは。		
今後の検討課題及び取り組み方針		平成元年度構造等検討中		
備考（問題点）				

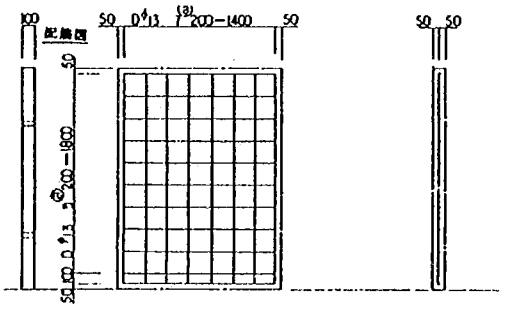
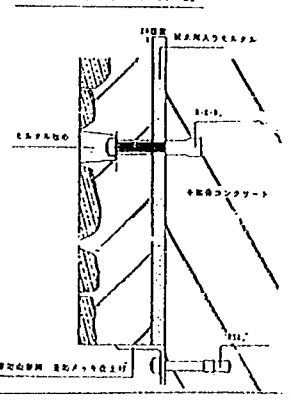
砂防新技術・新工法　実施事例

平面図・構造図の概要・及び写真等



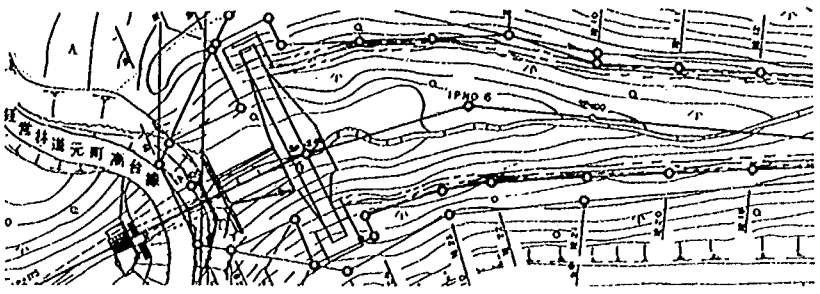


砂防新技術・新工法　実施事例

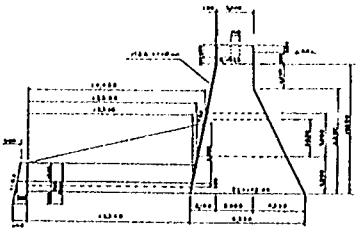
技術・工法名		ダム壁面への石張パネル	箇所名	桜草の沢川砂防ダム
			水系名	渚滑川水系左支サクルー川左支桜草の沢川
			所在地	北海道紋別郡滝上町サクルー原野
実施年度	昭和62年度〜昭和63年度	実施機関	北海道網走土木現業所	
		連絡先（TEL）	北海道紋別市新生39－42　(01582-4-2196)	
概要		桜草の沢川は渚滑川水系サクルー川の支流で、流域面積0.4km²の荒廃河川である。河岸はほぼV字型をなし、中〜上流域にかけて河川決壊、山腹崩壊などが見受けられ、次期出水時には、下流家屋及び道路等に多大な被害が予想される。このため、ダム工を実施したが、ダム工前面に石張パネルを施工し、環境に配慮している。		
新技術・新工法を採用した背景・経緯		当渓流は、滝上町公園のシバザクラ大群落に隣接し、開花シーズンには約14万人の観光客が訪れている。又、桜草の沢川を挟んだ対岸には水子観音、滝上盛園、これらを望む滝上神社があり、町民の信仰、供養域として利用されている。更にその上流域には滝上渓谷自然休養林の指定を受け施設の整備も行われている。こうした事からコンクリートを打ちっぱなしの工法ではなく周囲と環境との調和させるために石張パネルを採用した。又町の構想として「童話村構想」が提唱されており、今後の町の整備の方向をにらみながら石張の絵を入れる事とした。		
新技術・新工法の概要		基本的パネルは1.5m×2.0mで厚さ10cmで自然石を埋め込んで、ボルトによってダムに取付けるものである。  		
従来のものに対してのメリット		コンクリートの白い肌をみせず、周辺の景観にマッチし、車を止めて立ち止まってみていく人も多く効果は充分あったと思われる。 又、砂防ダムが単に大きい白いかたまりというイメージを脱却し地域住民に砂防事業について目を向けてもらえる事を願っている。		
今後の検討課題及び取り組み方針		ダム周辺へのアプローチ、例えば近くに駐車場を作る、あるいはダム周辺の散策道の整備等を検討すべきであろう。		
備考（問題点）		間詰コンクリートや、側壁、垂直壁など、コンクリート打設と同年度にパネルを張ったために、パネルの大きさをきちんと合わせるのに、現地で切断したりしなければならず、苦労した。		

砂防新技術・新工法　実施事例

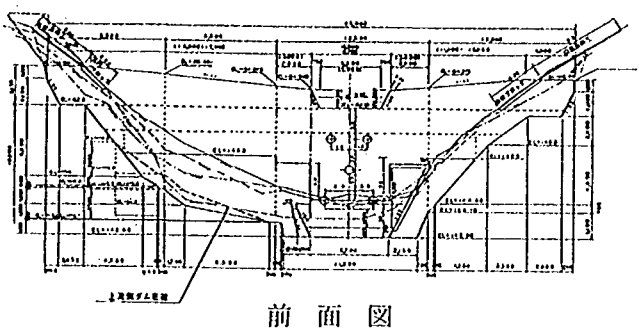
平面図・構造図の概要・及び写真等



平　面　図

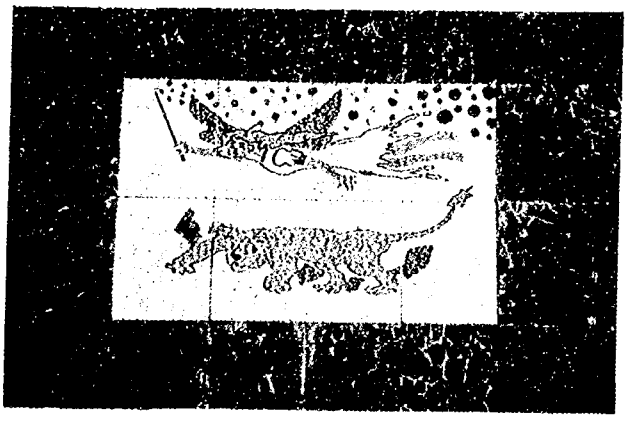


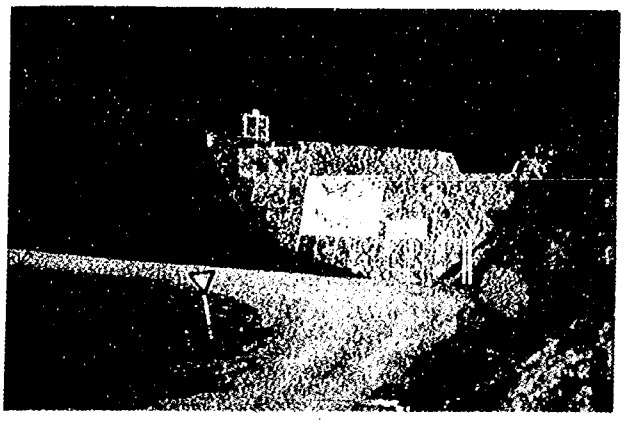
側　面　図

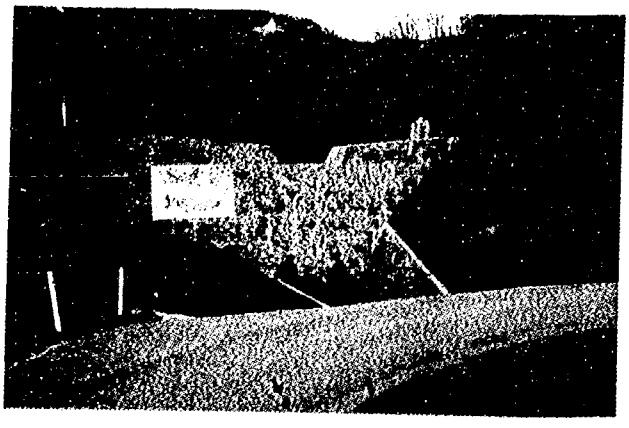


前　面　図









施設完成写真

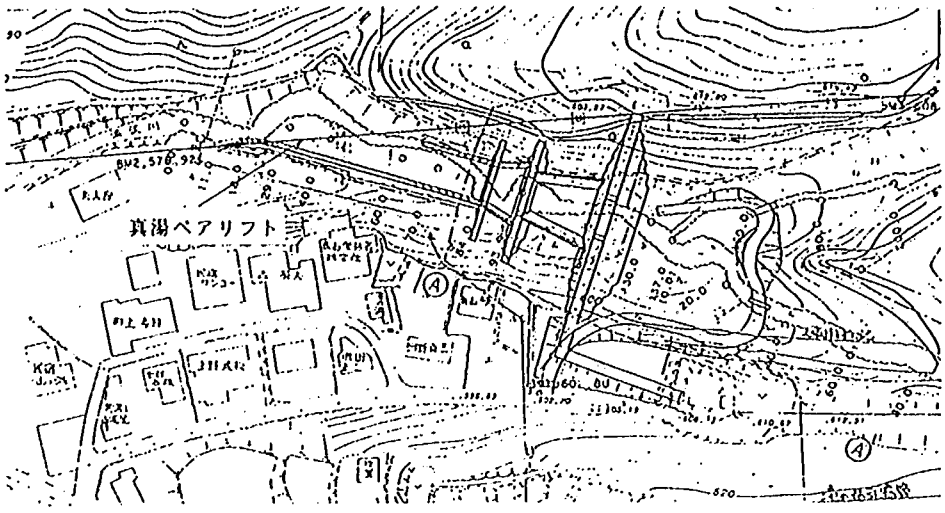
砂防新技術・新工法　実施事例

技術・工法名		ダム壁面に壁画	箇所名	豊郷砂防ダム
			水系名	信濃川水系千曲川支湯沢川
			所在地	長野県下高井郡野沢温泉村大字豊郷
実施年度	平成元年～平成3年度	実施機関	長野県飯山建設事務所	
		連絡先（TEL）	長野県飯山市南町5－4　(0269-62-4111)	
概要		湯沢川は千曲川の支川で毛無山を源とする流域面積8.9㎢の荒廃支川である。このうち3.6㎢は野沢温泉スキー場となっており、立木の伐採、地山の切取りによって土石流の発生が極めて高くなっている。このような事から湯沢川とその支川の滝沢川の合流点に砂防ダムを施工しているが、施工位置が、スキー場と温泉街とを結ぶリフトの真下にあり、又すぐ下流には民宿街がある為景観を考慮した堤体へのコンクリートアートを採用した。		
新技術・新工法を採用した背景・経緯		本河川は全国的に知られているスキーのメッカ、野沢温泉スキー場の約6割を流域としており、スキー場の麓には、古くから湯治場として栄えた温泉街があり、特産物のあけび細工、郷土玩具の鳩車、本場野沢菜漬を買い求める人達で賑わい、年間を通じ毎年100万人以上の観光客が訪れる。このダム施工位置もスキー場と温泉街とを結ぶリフトの真下にあり、又すぐ下流には村内にある13の外湯の一つの、滝の湯があり、着工当時から周辺環境と調和する対策を求められていた。 今回は壁面全体を自然石に模した型枠なども検討したが、地元の要望等を参考に本堤前面の両側に絵と文字を入れる事にした。		
新技術・新工法の概要		堤体を利用し、観光資源の湯泉と特産の鳩車をデザイン化して、表示し地元のイメージアップと、コンクリートの異和感を小さくしたい。 コンクリートアートには2種類あり、1つはコンクリート打設時にデザインを逆掘りした発砲スチロールを型枠に取り付け、コンクリートを打設をする工法、もう1つは、コンクリート打設後にデザインを掘り込む工法がある。双方とも着色が可能である。 今年度は費用的に安い前者を採用した。		
従来のものに対してのメリット		従来の砂防ダムの多くは重力式のコンクリートダムの為、近くで生活をしている人達にとっては安心感よりも重圧感の方が強く生活環境でのデメリットになっている。周囲の環境を考慮し、ダムを1つのモニュメント的なものにすれば、地区の名勝となり、又、砂防のＰＲにもなるのではないか。		
今後の検討課題及び取り組み方針		1．本堤だけでなく、施設全体を周囲の環境に合わせたものにする必要がある。 2．人家が近く、低周波振動騒音対策を検討する必要がある為、水通しの部分に対策工と合わせた水通しのデザインを考えたい。		
備考（問題点）		1．ダムの壁面に逆掘り工法を実施した例がなく、骨材の大きいコンクリートで表面細部が予定通りの仕上がりとなるか。 2．コンクリートアートの費用が高い（1㎡当り6万円～20万円）		

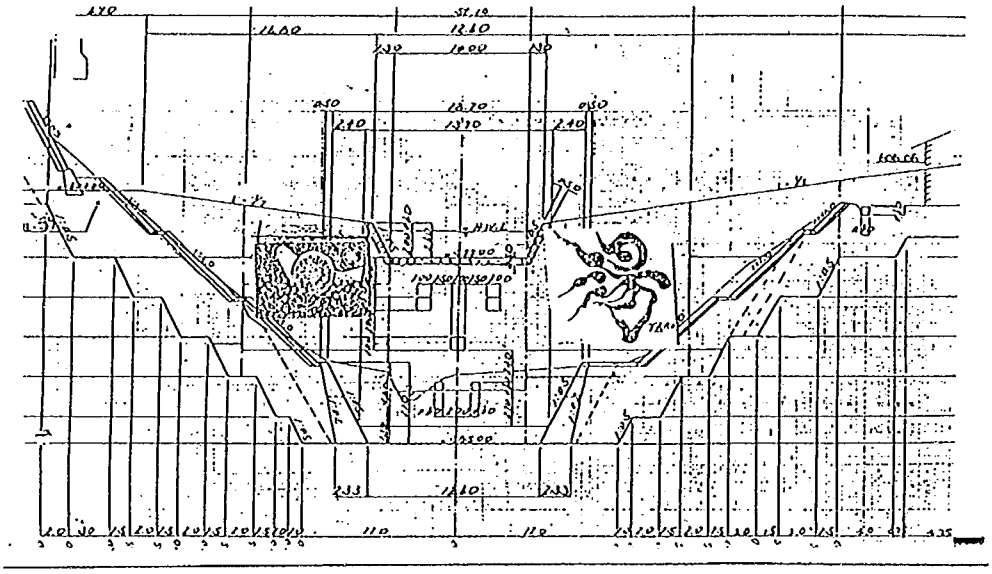
砂防新技術・新工法　実施事例

平面図・構造図の概要・及び写真等

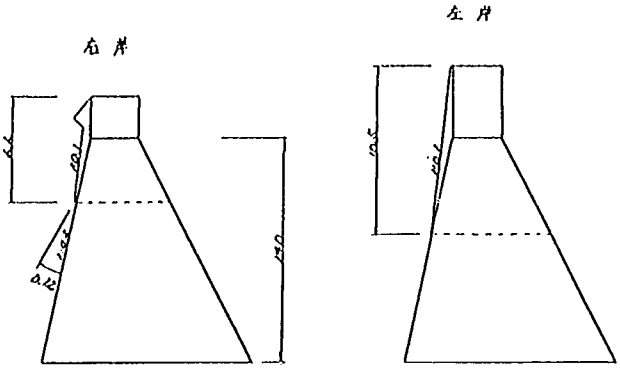
平　面　図



構　造　図



断　面　図



様式－1

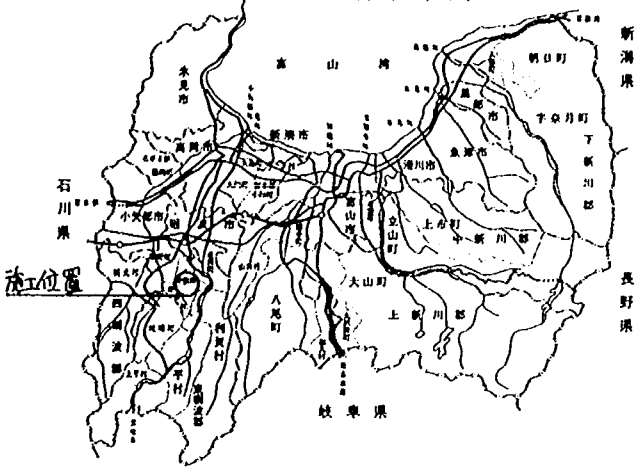
砂防新技術・新工法　実施事例

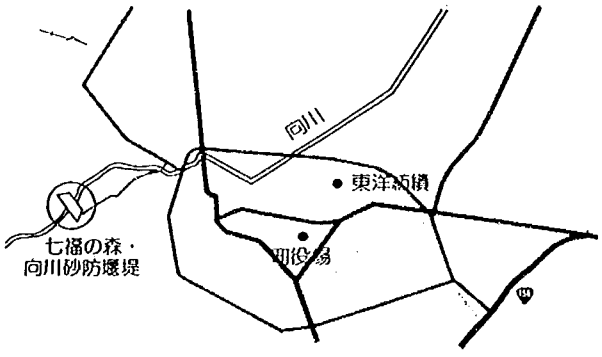
技術・工法名		ダム壁面に壁画	箇所名	向川砂防ダム
			水系名	小矢部川
			所在地	富山県東礪波郡井波町志観寺
実施年度	昭和62年度	実施機関	富山県土木部砂防課	
		連絡先（TEL）	富山市新総曲輪１の７（0764-31-4111）	
概要		井波町は、富山県の西南、礪波平野の南端八乙女山麓に位置し、礪波の散居村を一望に望むことができる風光明媚な町である。街では「井波の街並みと景観を守る会」が組織され、景観や街並みの保全を地域ぐるみですすめている。その運動のひとつとして、向川砂防堰堤に壁画を描いたものである。		
新技術・新工法を採用した背景・経緯		都市対策砂防事業で完成した砂防ダムが、市街地からみて山麓にむきだしになっていることから、自然景観と調和させる方法として考え出したのが壁画であり、七福神が描かれた。		
新技術・新工法の概要		壁画の大きさは、幅38m、高さ６ｍであり、壁画のテーマは地域の人々に信仰されている「七福神」が選ばれた。壁画の原画は彫刻家、板橋一歩氏（井波町在住、井波彫刻伝統産業会館館長、二科展審査員）の手によるものである。		
従来のものに対してのメリット		このユニークな壁は、遠く礪波平野にある散居村からもながめることができ、砂防事業への理解と啓蒙を深めるためにも役立っている。		
今後の検討課題及び取り組み方針		現在この周辺が「七福の森」ということで公園化が進められており、町としても新しい名所となるよう整備に努力している。		
備考（問題点）				

砂防新技術・新工法実施事例

平面図・構造図の概要・及び写真等

福野土木事務所管内位置図





向川砂防堰堤の位置図



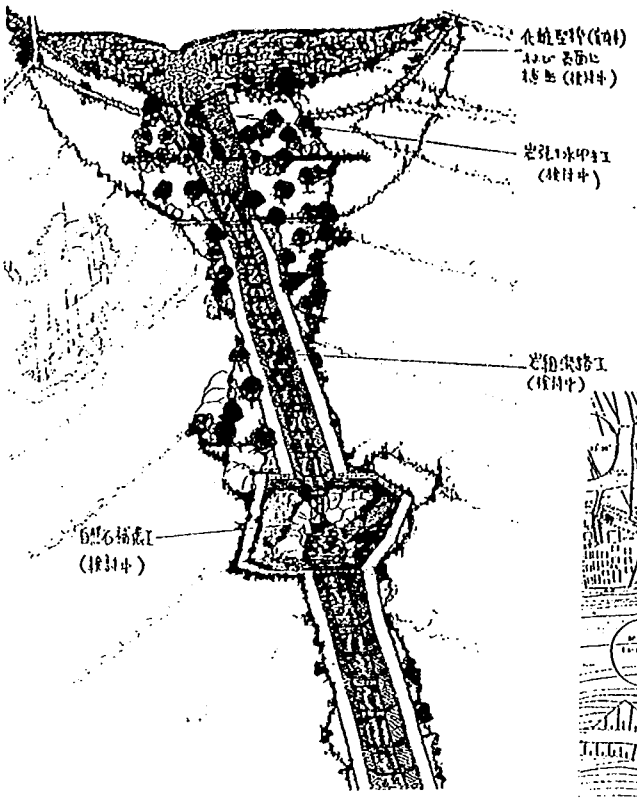
下流よりみた完成写真

砂防新技術・新工法　実施実例

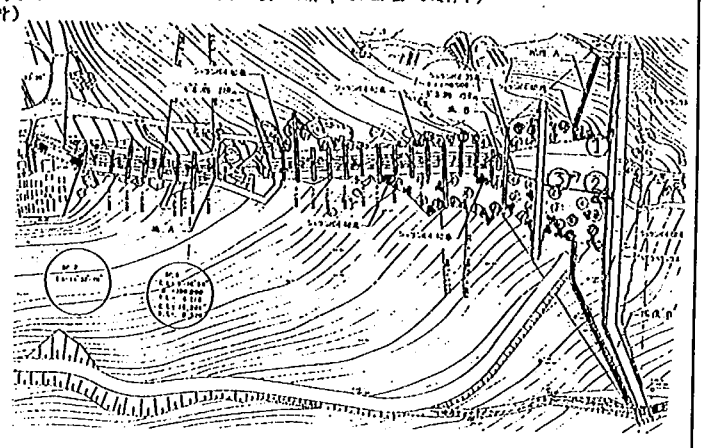
技術・工法名		化粧型枠、つたによる植栽、岩組護岸工、岩張床固工	箇所名	赤岩川砂防ダム（水と緑の砂防モデル事業）
			水系名	豊川水系左支朝倉川右支赤岩川
			所在地	愛知県豊橋市多米町地内
実施年度	昭和63年度〜平成2年度	実施機関	愛知県豊橋土木事務所	
		連絡先（TEL）	愛知県豊橋市今橋町6　（0532-52-1331）	
概要		赤岩川は1級河川豊川の支川で豊橋市の東部に源を発する流域面積0.17㎢の河川である。流域の地質は秩父古生層であり、急峻な地形のため崩壊地も多い。このため砂防ダムと流路工により土砂流出を防ぐべく昭和63年より着手しているものであるが周辺が公園区域であり訪れる人も多いため景観に配慮した施設とするものである。		
新技術・新工法を採用した背景・経緯		本渓流の周辺は石巻山多米県立自然公園区域であり、砂防ダム計画地点付近には豊橋市によって整備されている赤岩公園がある。また谷出口には東三河地方では著名な赤岩寺があり、豊橋市の中心部から近いこともあり季節を問わず多くの人々が訪れている。このため景観に配慮した砂防施設とするものである。ダム本体の景観対策としては岩張り、化粧型枠などを検討したが、単価や施工性の点から化粧型枠とした。下流流路工部については耐久性や景観から岩組みを検討している。また、本渓流は転石が比較的多く、途中自然の落差工となっている部分があるため、この岩組を補強し自然の滝を残すことも検討している。		
新技術・新工法の概要		人々のやすらぎの場として、水辺空間は近年とみに重要になってきている。本施設の景観対策は以下のようである。 1.砂防ダム：化粧型枠により表面の擬石化をはかり、また表面にツタ類などの植生をはわせることを検討中。 昭和63年度は本体の打ち上げを行った。水叩き部は岩張りとし側壁は緩勾配とする予定。 2.流路工：岩組護岸と岩張床固工による。構造としては三面張とし、護床工として石を張る。途中で自然の岩組を残す工法をとる。		
従来のものに対してのメリット		人々の河川に対するイメージの一新と、やすらぎの場の提供。		
今後の検討課題及び取り組み方針		1.砂防ダム周辺の環境整備について市との調整 2.自然の落差工の補強方法についての検討		
備考（問題点）		景観対策の場合、現場と構想のギャップが大きくなることがあるので、それに注意し、現場とのコンタクトを怠らないことが必要であろう。		

砂防新技術・新工法実施事例

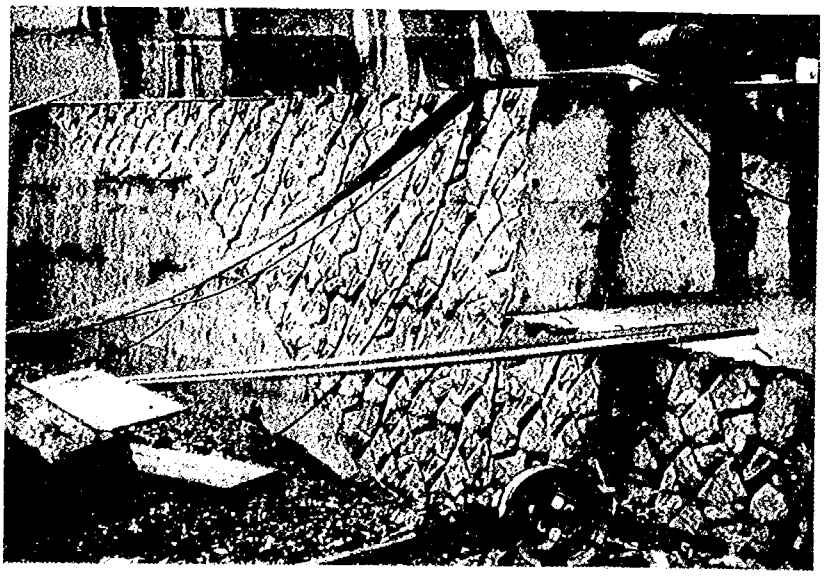
平面図・構造図の概要・及び写真等



鳥　観　図



平　面　図



施工中の状況

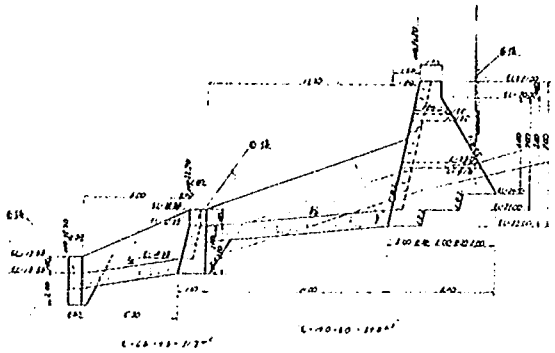
砂防新技術・新工法　実施実例

技術・工法名		自然石利用による修景	箇所名	八幡川砂防ダム
			水系名	財田川水系八幡川
			所在地	香川県観音寺市八幡町地先
実施年度	昭和51年度	実施機関	香川県観音寺土木事務所	
		連絡先（TEL）	香川県観音寺市観音寺町九六六　(0875-25-1001)	
概要		八幡川は２級河川財田川の支川で、流域面積0.02㎢の荒廃支川である。同支川は昭和５１年の台風１７号により、風化花崗岩質の脆弱な地質とも相まって著しい被害を受けた。こうしたことから、「昭和５１年度激甚災害特別緊急事業」として、砂防ダム、山腹工、及び流路工を施工している。		
新技術・新工法を採用した背景・経緯		本渓流は、「瀬戸内海国立公園」区域内であると共に、四国八十八番札所の神恵院（６８番）、観音寺（６９番）にきわめて隣接しており、近隣には県立公園「琴弾公園」がある。とりわけ、施工箇所は神恵院の境内と言ってもよく、環境保全を特に考慮することが求められた。そこで、次の条件を満たすものとして、当該工法を採用することとした。 1.神恵院の境内と同様であるとの位置づけから、参拝客に違和感を与えられない。 2.そのために、自然石をできるだけ使用する。 3.「激特事業」であるため、工期に支障をきたさない材料、工法でなければならない。 4.景観を重視するあまり、強度の不足するものであってはならない。等々		
新技術・新工法の概要		ダム本堤、流路工、床固工は基本的にコンクリートをベースとし、その表面を自然石（安山岩）で被覆している（添付図面参照）。施工にあたっては、石材が胴込コンクリート、裏込コンクリートと一体になるよう注意し、石材自体も８０cm程度の大きさに形状を合わせることに留意した。 石材については、施工箇所より３kmほどのところに採石場があり、ここが許可期限切れを迎え、山の整地中であったことから、その残石を安価に入手することができた。		
従来のものに対してのメリット		第一に上げられることは、その景観である。寺院という特殊な周辺環境には特に違和感なく調和している。 第二に上げられることは、時期的に恵まれていたとはいえ、経済的に安価であったということである。 第三には、砂防施設が非常に身近なものとして理解されるだろうということである。 第四としては、出水時には巨礫が流下することも考えられるが、転石護岸とすることで磨耗にも効果が期待できる。		
今後の検討課題及び取り組み方針		この八幡川砂防ダムは、地元の評価も高く、香川の砂防として象徴的な存在である。このことは、なにより周辺環境とのマッチングがうまくいっていることの証でもある。裏返して考えれば、今後の砂防事業の重要ポイントともなってくる。		
備考（問題点）				

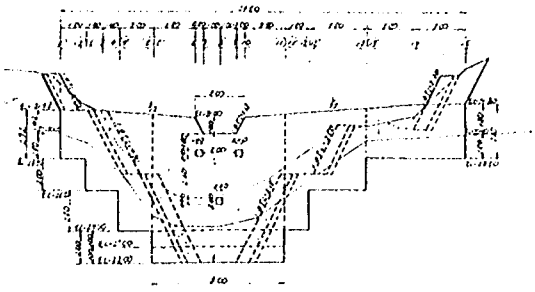
砂防新技術・新工法実施事例

平面図・構造図の概要・及び写真等

堰堤側面図



本堤正面図

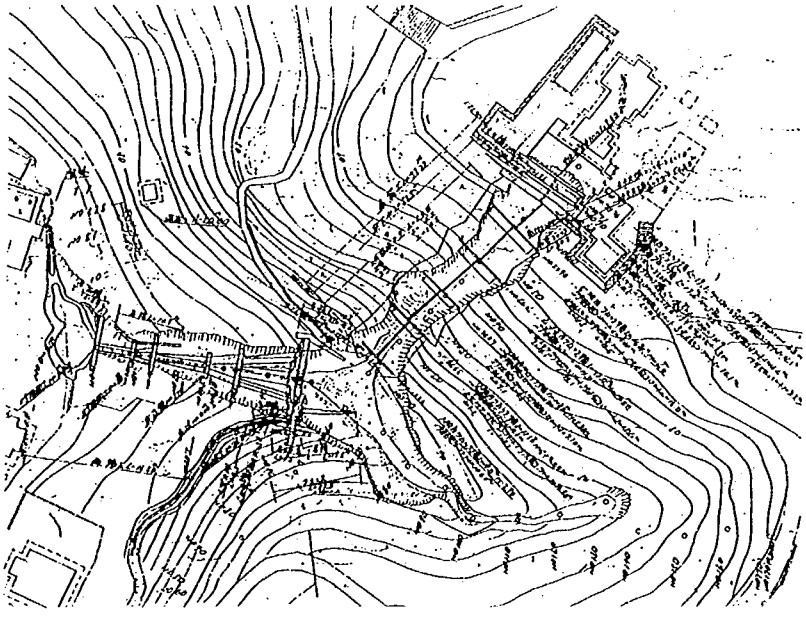




完成写真（側面より）



完成写真（下流より正面を望む）



平　面　図

(2) 親水性の向上を図った施設

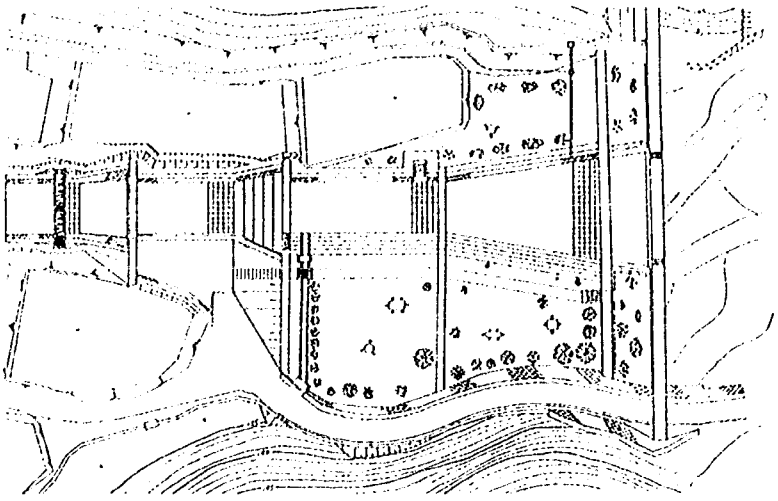
様式－1

砂防新技術・新工法　実施実例

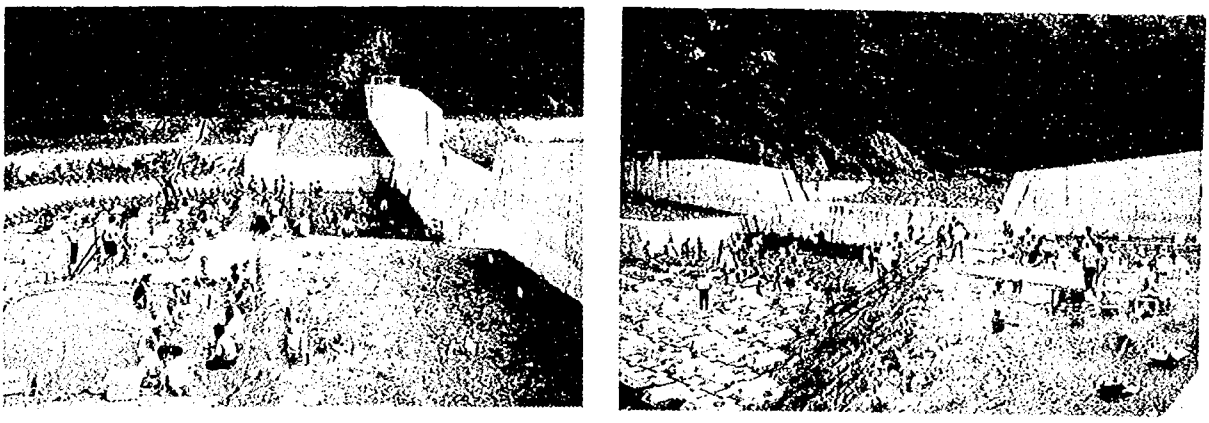
技術・工法名		床固工周辺の親水広場の整備	箇所名	戸沢川流路工
			水系名	赤川水系左支東大鳥川左支戸沢川
			所在地	山形県東田川郡朝日村大字砂川地内
実施年度	平成1年度～平成2年度	実施機関	東北地方建設局新庄工事事務所	
		連絡先（TEL）	山形県新庄市小田島町五の五五 (0233-22-0251　マイクロ 8-82-62-355)	
概要		本流路工は、S 62年に施工した戸沢川ダムと既設流路工を結ぶ物とし計画され、この計画で旧川敷が残地となるため、有効的に利用できないか考えられた。		
新技術・新工夫を採用した背景・経緯		国土保全、生命と財産を守るための治水・砂防事業は従来のような物をつくるという考え方から、地域の視野に立ったソフトな感覚をもった物への転化が必要と考えられた。		
新技術・新工法の概要		本箇所は、バーベキューと地元特産の月山ワインを楽しむことができる親水広場として計画され、階段護岸、床固工を階段にし地域住民が水辺に親しめるような施設が計画されている。 ・主ダムと副ダムの間に山ぶどうを植樹（H．1） ・親水護岸６０m（H．1） ・床固工１基（H．2）		
従来のものに対してのメリット		地域住民が今まで見向きもしなかった当地区が、砂防ダム及び流路工に親水性を持たせたことにより、今までに無かったイベントが開催されるようになった。		
今後の検討課題及び取り組み方針		人が集まるようになったとこにより、施設の安全管理をどうするか。		
備考（問題点）				

砂防新技術・新工法実施事例

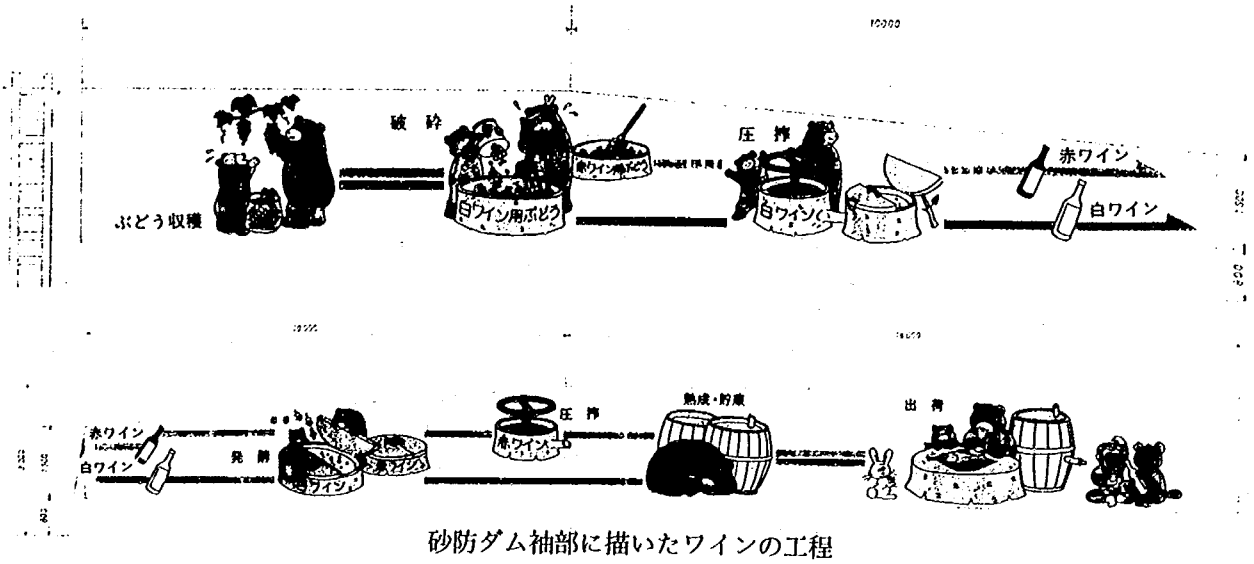
平面図・構造図の概要・及び写真等



平　面　図



完成した施設を利用したピクニックの状況



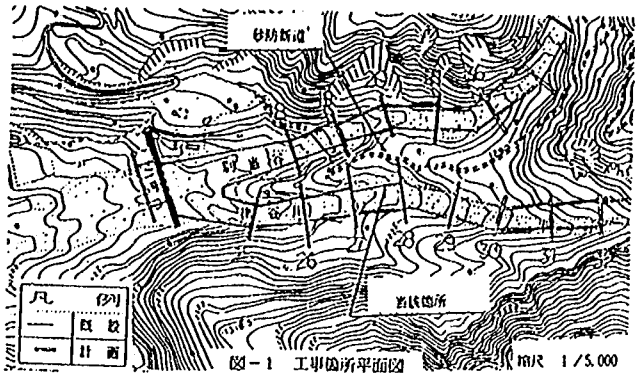
砂防ダム袖部に描いたワインの工程

砂防新技術・新工法　実施実例

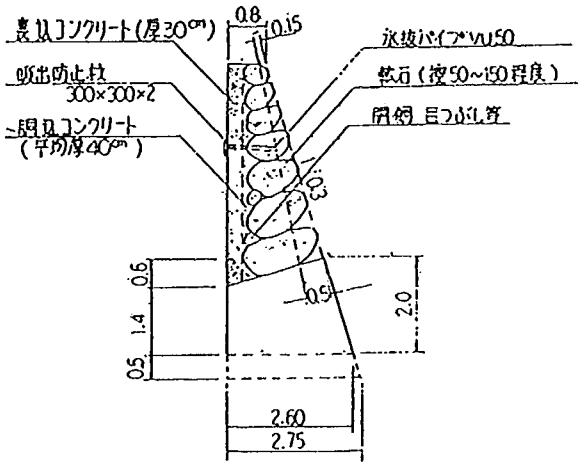
技術・工法名		転石護岸	箇所名	柳谷下流砂防ダム群
			水系名	手取川水系牛首川左支柳谷
			所在地	石川県石川郡白峰村大字白峰
実施年度	昭和62年度～平成3年度	実施機関	北陸地方建設局金沢工事事務所	
		連絡先（TEL）	石川県金沢市泉本町　(0762-41-2115)	
概要		柳谷は1級河川手取川の支川で白山を源とする流域面積15㎢の荒廃支川である。河床には昭和9年7月洪水時に流出した土砂が厚く堆積しているほか、渓岸部は脆弱な地質で形成されていることから、崩壊箇所が多い。このようなことから、砂防ダム群と護岸を施工しているものであるが、護岸については河床の巨礫を利用した転石積工法としている。		
新技術・新工法を採用した背景・経緯		本渓流は、白山公園特別保護区であって、白山への登山口となっており、年間約3万人の登山者が訪れる。この付近は登山口として休息する人達が多く、森林・小鳥・清流等の豊かな自然を満喫している。こうしたことから、従来ほとんどコンクリート・ブロックで作られてきた構造物を周辺環境と調和させるため次のようなものを検討した。 1)自然石、鋼材などコンクリート以外の材料を使う。 2)色を着ける、表面に凹凸を着ける、壁面に絵を描くなど、コンクリート表面を処理する。 3)つたなどをはわせる、土砂を盛る、自然石を貼る、自然石で覆うなど、コンクリート表面を自然物で被覆する。 この中から、現地に石が豊富にあり耐久性に富む転石護岸工法を採用した。		
新技術・新工法の概要		転石（φ50～150㎝程度）を利用した護岸と河床へのアプローチを設け、自然との調和と親水性を図った。護岸は現地材（φ50～150㎝程度）を使い、胴込コンクリートと裏込コンクリートと一体になるよう入念に施工した。現地は荒廃渓流であり流出土砂が多いが摩耗にも優れ、かつ自然と調和している。表面は起伏に富み、コンクリートの表面仕上げの砂防ダムに比べると異和感が少ない。石材には、価格が安価であること、耐久性に富むこと、強度が大きいこと等が要求されるが、現在では、石工が少ない、石材の加工に多大な手間を要する、コンクリート打設に比べて施工が面倒で工事費がかさむこと等の理由で、自然環境の調和を図る設備以外の施工例は少なくなっている。今回の施工を通じ、今回同様の箇所においてもより周囲の環境に調和させるべく検討していきたい。		
従来のものに対してのメリット		従来は河床へのアプローチがなく、河川は危険な所として人の出入りを遠ざけるが如く、H＝5～7ｍの重力式コンクリート護岸の施工であったが、今回の護岸は、今迄と逆のイメージを与えることを期待し、砂防事業が身近なものとして理解されていることを願うものである。また、出水時に巨礫が流下するが転石護岸とすることで摩耗にも効果が期待できる。		
今後の検討課題及び取り組み方針		1．周辺環境とより調和した砂防ダムの構造も併せて考える必要がある。 2．親水区域の維持管理（雑木、雑草等）をどうするか検討中であるが、現段階では、地元の自治会の協力をあおごうと考えている。 3．保安施設の検討（手すりなど）をしているが、極力景観にマッチするようなアメニティの高いものを考えている。		
備考（問題点）		1．現地には適当な転石が意外となく集めるのに苦労した。 2．通常のコンクリート護岸に比べ施工手間がかかる。		

砂防新技術・新工法実施事例

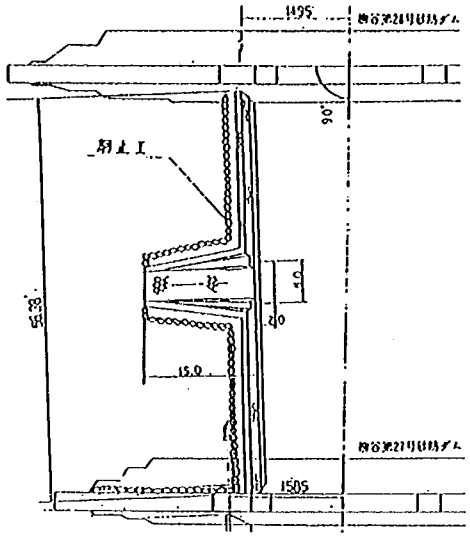
平面図・構造図の概要・及び写真等



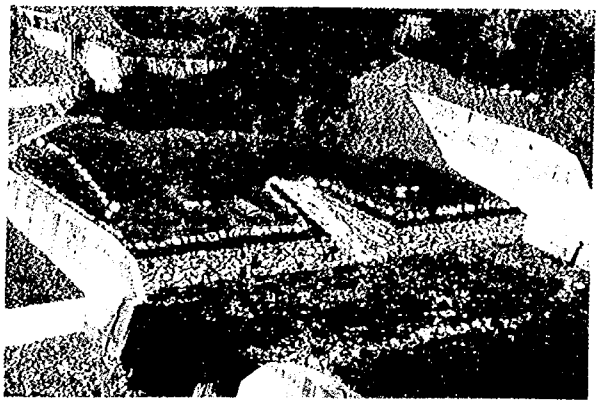
図－1　工事箇所平面図　縮尺　1／5,000



図－2　石積工標準断面図



工事施工区間平面図



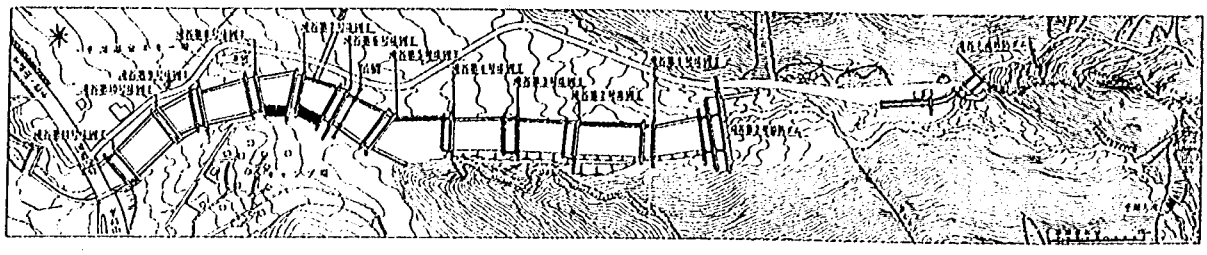
完成写真（右岸側を望む）

砂防新技術・新工法　実施実例

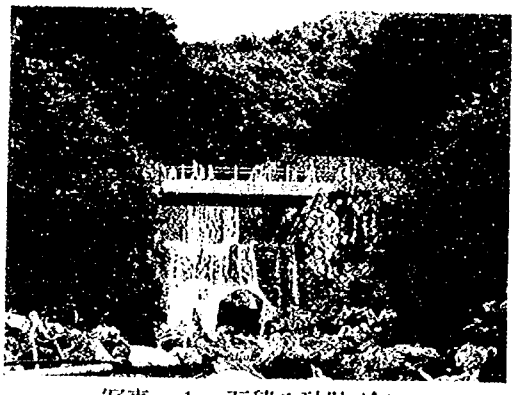
技術・工法名		石積み砂防ダム、自然石を使った階段護岸、ベンチ・テーブルの設置	箇所名	滝谷流路工
			水系名	神通川水系高原川左支平湯川右小支滝谷
			所在地	岐阜県吉城郡上宝村平湯地先
実施年度	昭和53年度〜昭和63年度	実施機関	北陸地方建設局神通川水系砂防工事事務所	
		連絡先（TEL）	岐阜県吉城郡神岡町坂巻　(0578-2-1220)	
概要		大滝谷は、北アルプス重荒廃地を土砂生産源とする流域面積8.9㎢、流路延長4.9kmの土石流危険渓流である。中部山岳国立公園（特別地域第2種）に位置するこの地域一帯は、雄大な自然景観を誇る北アルプスと豊富な温泉源に代表される「奥飛騨温泉郷」であり、多くの観光客が入域していることから、流路工の設計計画にあたっては、砂防機能を活かしながら「水と緑のオープンスペース」としての環境づくりにも積極的に取り組んだ。		
新技術・新工法を採用した背景・経緯		土砂整備の進捗により、土砂の整備手法が変遷する。すなわち、当初は上流域における土砂の扞止、貯砂、調節を目的とした砂防ダムの建設を主体として砂防事業の進捗を図るのに対して、土砂整備がある程度進捗した後においては、下流域の扇状地の縦横侵食防止および乱流防止を目的とした流路工に着手する場合がある。扇状地上やその周辺は、多くの人々の生活の場であると同時に、当地区においては、多くの観光客が入域する場であり、「いこい」「うるおい」のある砂防空間が求められた。		
新技術・新工法の概要		(1)石積み砂防ダムの建設　…ダム下流面に平湯川から採取した安山岩質の転石を積み上げた。 (2)階段護岸の設置…自然石による緩勾配の階段護岸を設置した。 (3)化粧型枠の採用…コンクリート表面に凹凸を付けた。 (4)植栽…流路工の周辺に白樺やナナカマドを植樹した。 (5)背後地の整備…背後地にベンチ、テーブルを設けた。 (6)防護柵および標示板の設置…流路工の周辺にはギ木による防護柵および標示板を設置した。 (7)　その他　…記念碑の設置、砂防銘版の作成等。		
従来のものに対してのメリット		「水辺とのふれあいの場」として設置した階段護岸や「いこいの場」として設置したベンチ、テーブルが利用され、また、流路工の役割や周辺の地形・地質・植生等を示した標示板などが活用されている。このことが、「砂防」を理解し、防災意識の高揚に役立つものと思われる。		
今後の検討課題及び取り組み方針		種々施設および樹木等の維持管理の方法について今後検討する必要がある。		
備考（問題点）		一般観光客等第三者が多い工事現場での安全管理。 公園内における工事仮設計画の立案。		

砂防新技術・新工法実施事例

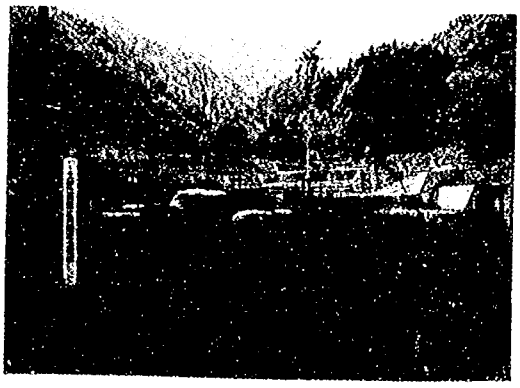
平面図・構造図の概要・及び写真等



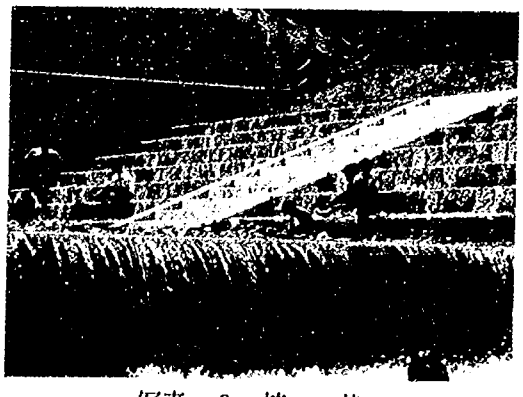
平　面　図



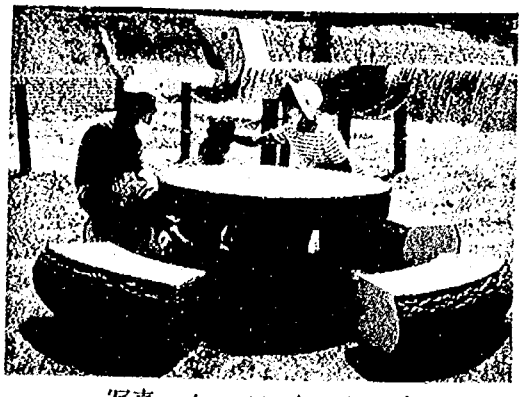
写真－1　石積み砂防ダム



写真－2　階段護岸



写真－3　植　　栽



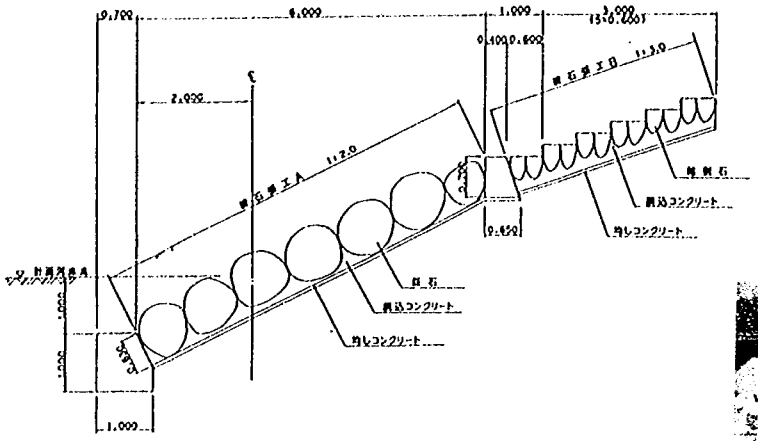
写真－4　ベンチ・テーブル

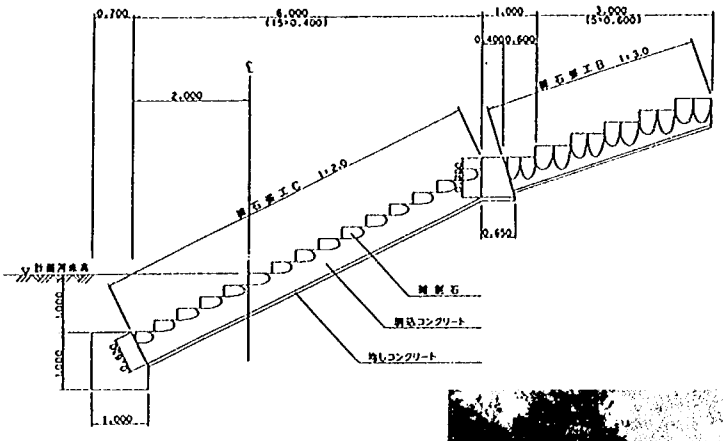
砂防新技術・新工法　実施実例

技術・工法名		巨石を使った護岸	箇所名	与田切流路工
			水系名	天竜川水系与田切川
			所在地	長野県上伊那郡飯島町
実施年度	昭和58～	実施機関	中部地方建設局　天竜川上流工事事務所	
		連絡先（TEL）	駒ヶ根市上穂南7番10号　（0265-82-3251）	
概要		与田切川は、南駒ヶ岳（2841 m）を源を発し、流域面積 42.7 km²・流路延長約 16 km・平均河床勾配 1/9.5 の天竜川右支川である。南駒ヶ岳眼下には、通称百間ナギと呼ばれる大崩壊地があり、下流に多量の土砂供給している。また河川勾配が急なため、中・下流部は河岸段丘を開析する田切地形を形成している。この中、下流部には、伊那谷の重要な交通機関であるJR飯田線・国道 153 号線・中央自動車道が横断するとともに、飯島町の中心部が存在している。与田切流路工計画は、河道内に堆積している土砂の流出防止、河床の安定、乱流の防止を目的として、土木研究所による模型実験等を経て策定され昭和 58 年度より着手され現在に至っている。		
新技術・新工法を採用した背景・経緯		与田切流路工計画区間内に、飯島町の手により都市計画公園与田切公園の建設が進められている。この公園は、テニスコート・プール・多目的広場等の建設よりなり、現在、テニスコート・プールが完成し年間 20,000 人を超える利用者がある。今後、キャンプ場・子供の広場・多目的広場・野外ステージの造成を計画している。また、与田切川周辺には千人塚公園・与田切渓谷キャンプ場・ワンパットゴルフ場・マレットゴルフ場等のレクレーション施設が多数立地しており、このような状況の中で流路工施工をするにあたり、公園計画等と整合を計りつつ周辺環境と調和した施設設備計画を検討するものである。		
新技術・新工法の概要		与田切流路工計画にあたっては、与田切公園計画を考慮するとともに、周辺の自然条件を把握し環境面を考慮したものとしたい。 ①護岸工…巨石を利用した石積護岸、及び親水性を持たせた階段護岸の検討 ②床固工・護床工…巨石を利用した構造物の検討 ③現存林地の保全…流路工計画区間に存在する林地を保全し、グリーンベルトの設置を検討		
従来のものに対してのメリット		現地の河道状況にマッチさせる一方、通常では搬出すべき転石を利用し、一石二鳥となっている。		
今後の検討課題及び取り組み方針		・立看板の設置 ・公園利用者に対するリーフレットの配布 ・周辺環境にマッチした防護柵の設置 ・床固工の景観対策		
備考（問題点）				

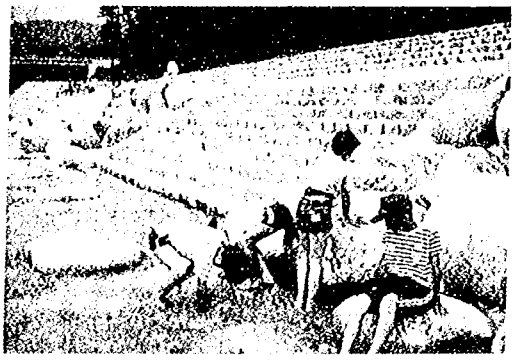
砂防新技術・新工法実施事例

平面図・構造図の概要・及び写真等

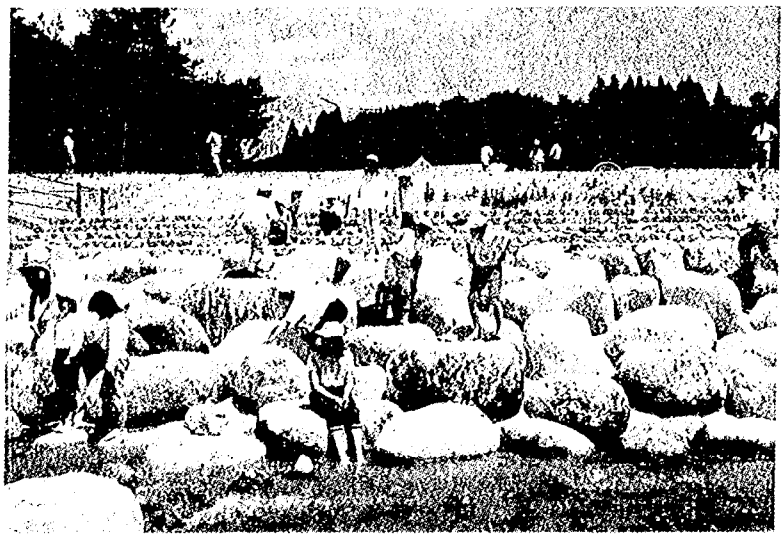




護岸工標準断面図



水遊びをする子供達



護岸工で遊ぶ子供達

砂防新技術・新工法　実施実例

技術・工法名		自然石を使った護岸	箇所名：持越流路工
			水系名：狩野川水系持越川
			所在地：静岡県田方郡天城湯ヶ島持越地先
実施年度	平成元年～	実施機関	中部地方建設局　沼津工事事務所
		連絡先（TEL）	沼津市下香貫外原 3244-2　(0559-34-2005)
概要		持越川は、狩野川直轄砂防区域の最上流に位置する左支川であり、この上流域は、昭和３３年の狩野川台風では山地崩壊が著しく、又渓岸及び渓床の侵食も著しく、流路工や床固工が部分的に施工されており、今回の流路工計画は極端に蛇行している箇所もある未整備区間において、法線修正による流路の安定維持、渓岸の保護を図るために計画されたものである。	
新技術・新工法を採用した背景・経緯		本流路工計画地点周辺は「主要地方道伊東西伊豆線」が通っており、車の往来も多く直下流左岸側には町営のテニスコート（８面）が造成されており、更にキャンプ場やカーコート遊歩道などの地域の活性化に配慮した整備計画もあり、多くの人が集まる状況が作られつつあります。 こうした地域条件の中で、流路工計画として、従来からのコンクリート構造物によるものでなく、周囲の河岸の樹林ともマッチした環境護岸を考えここを通る人への親しみのある砂防施設にしようとするものである。	
新技術・新工法の概要		流路工本来の治水砂防上の目的、あるいは機能を保ちつつ、地域との調和を図るために、下記の点に配慮しながら施工しようとするものである。 1)床固工及び護岸工等の人目につき易い箇所には自然石（φ 30～80 cm程度）を用い、その外についても、模擬型枠を使用したものとし、周辺環境との違和感を軽減する。 2)親水的要素を兼ねた階段護岸（勾配１：３程度）を施工する。 3)周辺の土地空間を利用し、関係町役場の協力も得て広場の造成、遊び場、駐車場を確保する。 4)砂防事業PR看板を設置する。	
従来のものに対してのメリット		従来、流路工施工はH＝３～５ｍのコンクリート重力式擁壁やブロック積（１：0.5）の護岸であり、河床への積極的なアプローチもなく、河川は危険な所として、人の出入りを遠ざける感が強かった。しかし、今回計画した護岸は、これまでのイメージをとり払い、流路工周辺を通る人に身近なものに感じてもらえることを期待できる。	
今後の検討課題及び取り組み方針		１．砂防施設周辺整備を地元関係町役場の協力のもとに実施することとしているが、具体化が遅れており、早急に協議を進めていく考えである。	
備考（問題点）		１．通常のコンクリート護岸に比べ施工手間がかかる。	

砂防新技術・新工法実施事例

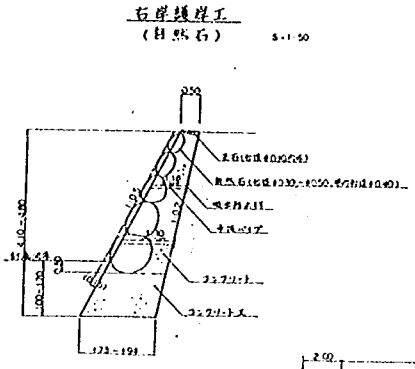
平面図・構造図の概要・及び写真等

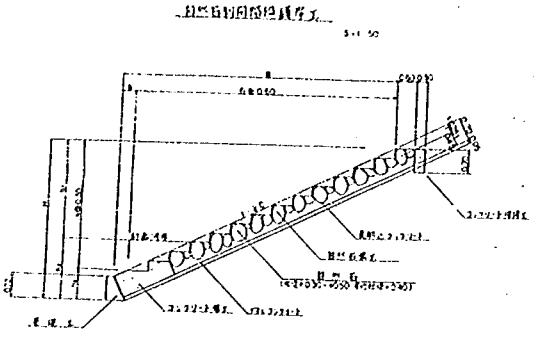


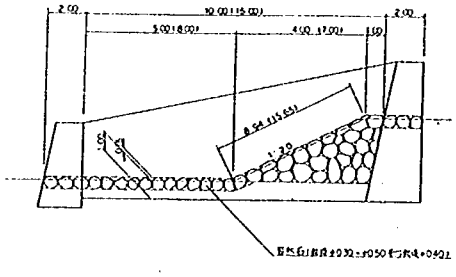
完成写真（下流右岸護岸）

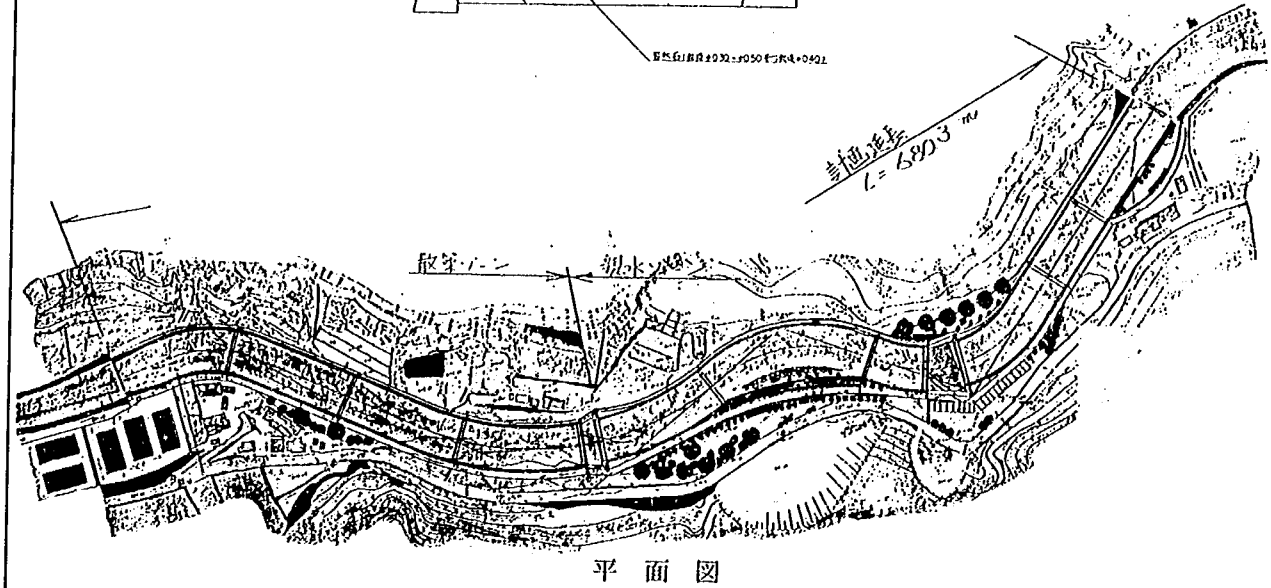


完成写真（下流左岸護岸）









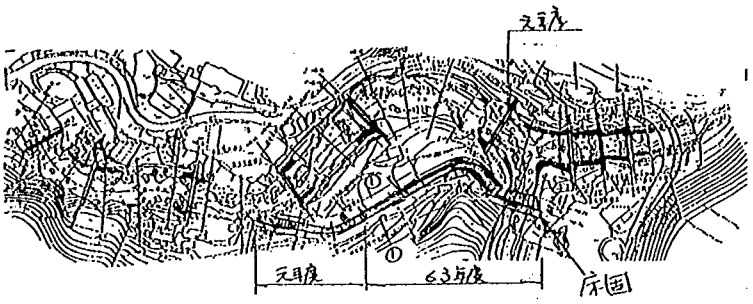
平　面　図

砂防新技術・新工法　実施実例

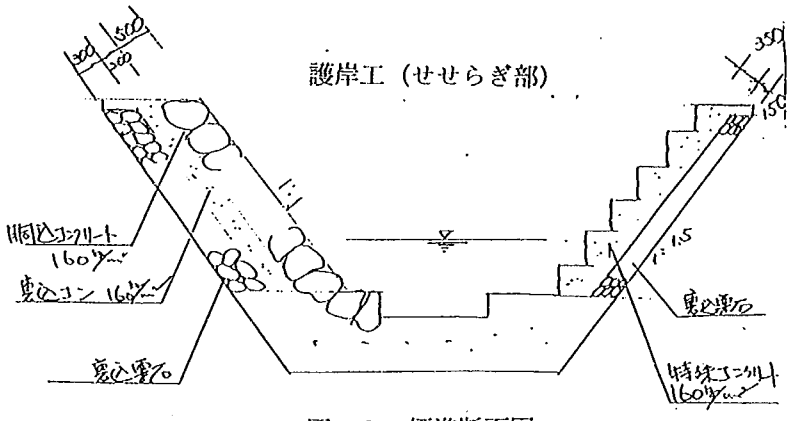
技術・工法名		転石を使った護岸	箇所名	西の内谷川護岸工
			水系名	球磨川水系右支川川辺川左支西ノ四谷川
			所在地	熊本県八代郡泉村大字樅木
実施年度	昭和62年度〜平成4年度	実施機関	九州地方建設局川辺川工事事務所	
		連絡先（TEL）	熊本県球磨郡相良村大字柳瀬3313（0966-23-3174）	
概要		西の内谷川は、1級河川川辺川支川で、流域面積14.8㎢にかこべ谷川7.8㎢で土石流危険渓流の荒廃河川である。当護岸工は西の内谷川にかこべ谷川合流点附近に位置し、河床には転石が点在していることから、巨礫を利用した転石護岸工法及び特殊型枠（ハママット）及び特殊コンクリート（着色）を使用し自然石風に仕上げている。		
新技術・新工法を採用した背景・経緯		本渓流は、九州中央山地国定公園及び県立自然公園に指定されている。又秘境五家荘として観光の一大拠点となっており、村おこしの一環として周辺の整備を進めており、ダムで発生する掘削残土を利用して周辺の護岸整備を行い避難場所として地域住民の不安を解消し集会場避難場所として利用する。通常はレクリエーションの場(キャンプ場、アスレチック場etc)として利用する。工法について従来まではコンクリートブロックで施工していたが、この附近は原生林、清流豊かな自然を満喫するよう周辺環境と調和させるため、次のような検討をした。 1)現地に自然石が豊富であることから、耐久性に富む転石護岸工法を採用した。 2)自然石及び特殊型枠（ハママット）、又特殊コンクリート（着色）を使用し自然石風に仕上げた。		
新技術・新工法の概要		転石（φ50 cm〜150 cm程度）を利用した護岸と特殊型枠（ハママット）を使用した階段護岸で河床へアプローチを設け自然との調和と親水性を図った。護岸は現地材料（φ50〜150 cm程度)を用い、胴込コンクリート及び裏込コンクリートで入念に施工した。又、現地の自然と調和させるように自然石風に仕上げた。		
従来のものに対してのメリット		従来は河川へのアプローチがなく河川は危険な所として親水を妨げる様なコンクリートブロック護岸の施工であったが、今回は今迄と逆のイメージで河川が身近なもの、又、砂防事業が身近なものと理解されることを期待し親水性をもたせた転石護岸工法にしたが、耐久性にも期待できる。		
今後の検討課題及び取り組み方針		工事対象区間内に転石既存の場合安価となるが、運搬距離が長くなると経済面に問題がある。親水区域の維持管理(雑木・雑草等)については、地元行政機関に依頼する。		
備考（問題点）		通常のコンクリート護岸に比べ施工に手間がかかる。		

砂防新技術・新工法実施事例

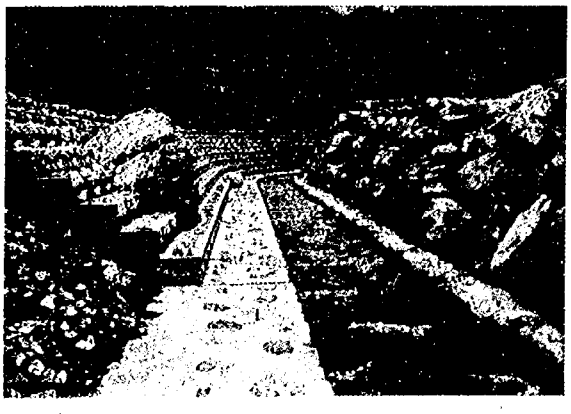
平面図・構造図の概要・及び写真等



図－1　全体平面図



図－2　標準断面図



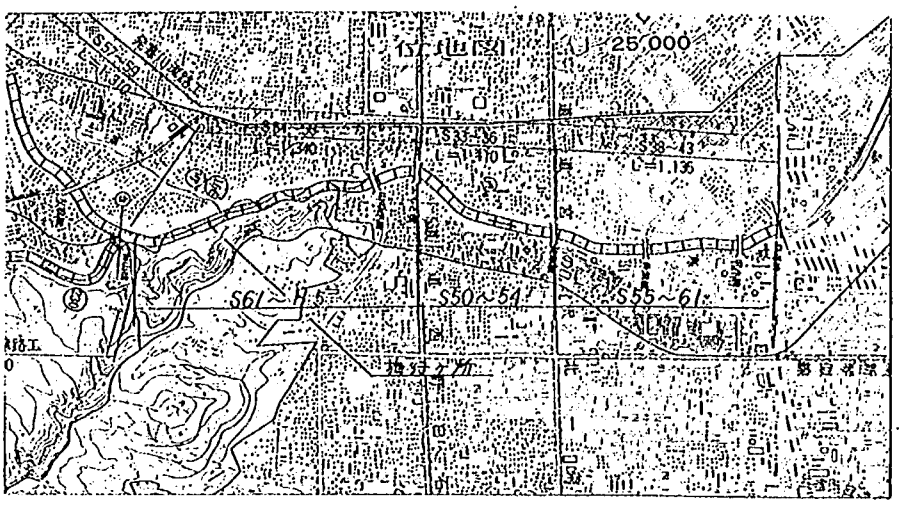
護岸工（せせらぎ部）

砂防新技術・新工法　実施実例

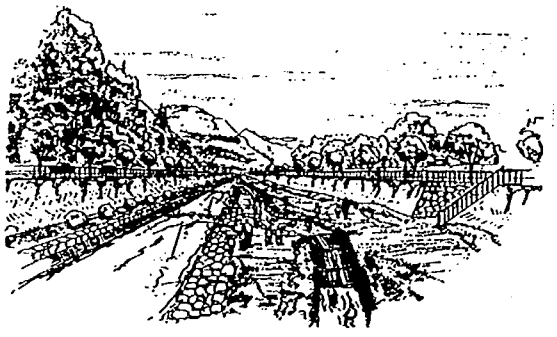
技術・工法名	石張・丸太護岸	箇所名	琴似発寒川流路工（発寒川砂防環境整備工事）
		水系名	新川水系琴似発寒川
		所在地	北海道札幌市西区西野
実施年度	昭和50年度～平成5年度	実施機関	北海道札幌土木現業所
		連絡先（TEL）	北海道札幌市中央区南十一条西十六　（011-662-1161）
概要	琴似発寒川は、札幌市の西部に位置し、主峰手稲山にその源を発し、市街地を6.2㎞流れ、新川に合流し、日本海に注ぐ流域面積67.8㎢の清流である。過去から土砂害の多い所で昭和29年より砂防ダムに着手、昭和33年より流路工の整備を行ない、昭和50年より砂防環境整備事業に取り組んでいる。平成元年度より低々水路を分水し、遊水路工を北海道産のカラマツ間伐材の丸太にて施工している。		
新技術・新工法を採用した背景・経緯	流路工整備後、都市化が進み、緑地空間が減少の中、社会生活の高度化、余暇活動の活発化に伴い、自然(川)と人間、水とのふれあいの場、水と緑の憩いの場が求められた。これからも防災施設としての流路工が固定された水路としての位置づけにより、人々が川から遠ざかる現状であった。そこで、従来の施設を周辺環境と調和させる水辺の利用ができる様検討した。 1)　川へのアプローチとして階段工を設ける。 2)　低々水路を設け、水辺利用、マウンド利用を可能とする。 3)　コンクリートの固いイメージから、自然石、木材等の材料にて、ソフトなイメージのものとする。 4)　川に生息する生物にも対応できる構造を検討する。		
新技術・新工法の概要	自然石の野面石（φ30㎝内外）を使い、階段状に布設し、胴込コンクリートを投入し低々水路の護岸工とした。流路工の中でもあり、洪水、土石流にも摩耗し、ハク離しない様、野面石とし親水性を図った。水辺利用には巾広い年令層があるため、幼児対応の遊水路をカラマツ間伐材丸太に樹脂注入を施こした材料にて、ソフトで変化のある水路を施工した。 この清流には魚類の生息もあり、魚道工、魚巣ブロックもあわせて低々水路に施工している。 階段工については、健康者だけでなく、車イスを利用する障害者も利用できる様、スロープの降り口を設け、散策をも可能とした。		
従来のものに対してのメリット	従来は河道内へのアプローチがなく、河川は危険な所として人の出入をH＝3.00ｍの積ブロック護岸にて妨げていたが、今度の施工により、人間と川との本来の姿を復元することができ多くの人々が四季を通じ利用することが可能となった。これらのことがこれからの子供たちにとってかけがえのない心の財産となる事を念願している。		
今後の検討課題及び取り組み方針	1.　周辺環境、住民のニーズを考慮して、調和のとれたよりよい環境整備を考える必要がある。そのため、計画と実際の状況により改良を重ねて行きたい。 2.　親水区域の維持管理をどうするか検討中であるが、現段階では自治会の協力を求め官民一体の体制づくりと考えている。 3.　植生等の復元も検討していく。		
備考（問題点）	1.　施工後のメンテナンスに資金が必要となる。 2.　パトロール等、洪水時の広報等		

砂防新技術・新工法実施事例

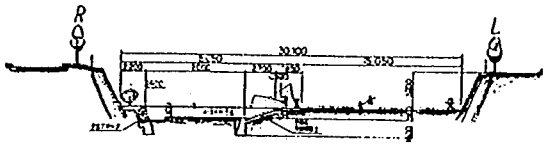
平面図・構造図の概要・及び写真等



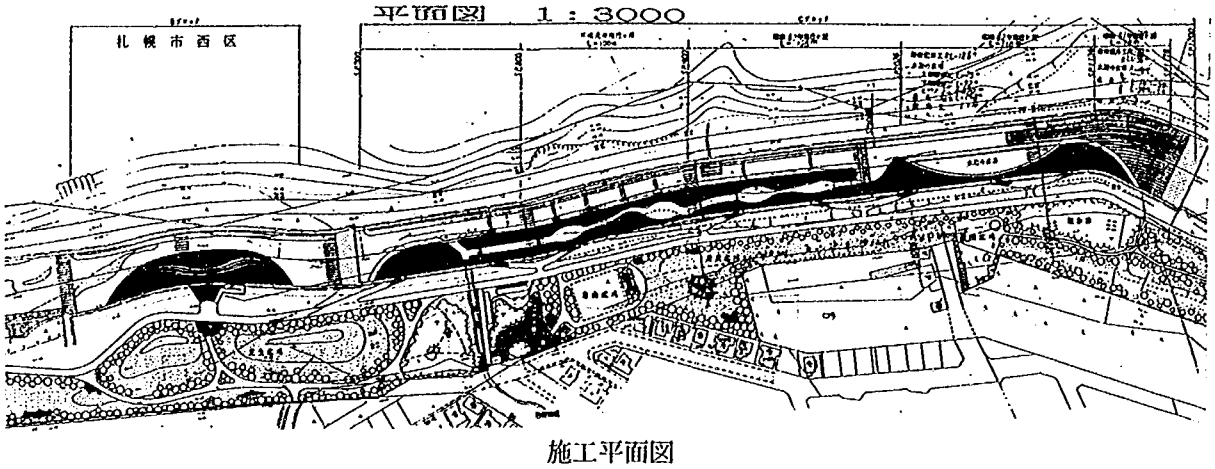
施工位置図



鳥　観　図



標準断面図



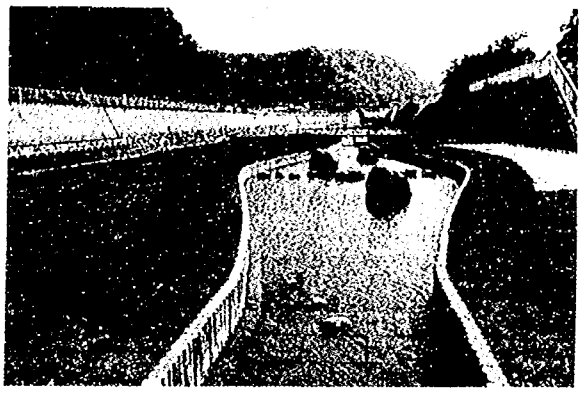
施工平面図

砂防新技術・新工法　実施実例

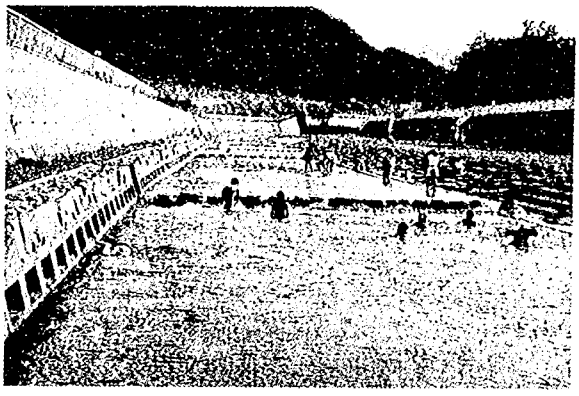
技術・工法名		親水護岸（観覧席護岸）ジャブジャブ池の設置、広場の創出	箇所名	大和沢川流路工
			水系名	岩木川水系平川支大和沢川
			所在地	青森県弘前市大字清水森
実施年度	昭和57年度～平成2年度	実施機関	青森県弘前土木事務所	
		連絡先（TEL）	青森県弘前市蔵主町四　（0172-32-1131　内212）	
概要		砂防設備の整備がある程度進んだ都市周辺の渓流に対する環境整備事業は周囲の景観と調和した工作物を作り、土砂害の防除をはかるとともに地域住民が水に親しみ緑豊かな安らぎの場を提供することを目的に弘前市の市街化区域東南端を流れる1級河川大和沢川に計画されたもので立案にあたっては弘前市の緑のマスタープラン・世論調査を検討するとともに地域住民の要望に合致するよう努めた。		
新技術・新工法を採用した背景・経緯		計画基本方針として次の点を整備した。 1.広域レクリエーション利用の体系を重視する。 2.弘前市の公園緑地体系の整備の一環として位置づける 3.市民のニーズにあった施設整備とする 4.水に親しむことのできるレクリエーション施設の整備を重視する。 5.利便施設用地としての堤内地の確保に努める。 計画基本方針を前提として4つのゾーニングとした。 1.スポーツレクリエーション広場整備ゾーン（多目的スポーツ広場、石ころ広場） 2.河川景観整備ゾーン（花ダン広場、彫刻広場、水路、修景植栽） 3.コミュニティ広場整備ゾーン（ジャブジャブ池、ゲートボール場、芝生広場、相撲場） 4.風致公園整備ゾーン（レストハウス、あずまや、駐車場）		
新技術・新工法の概要		治水のために確保された空間を利用し、自然とふれあい、川遊びやスポーツを楽しむことを目的にステップブロックを採用したことは、工場製品のために品質が安定しており美観もよく、法面における作業は簡単な配列組立てだけでコンクリート、モルタル作業はほとんど必要とせず、斜面における作業の能率・精度・安全性の向上を図るとともに、だれでも河床に近づくことで水に親しむことに配慮した。		
従来のものに対してのメリット		1.現場打ち階段工にくらべて施工性・品質・外観がよい。 2.階段を構成する路面とその支持脚は適度な粗度となって減勢効果を高める。 3.水位以下に配列されたブロックの踏板は魚等へ適度な陰影を与え生息空間を形成する。		
今後の検討課題及び取り組み方針		建設後の公園緑地がその効用と機能を充分に発揮するためには管理が不可欠の条件である。これを大別すると財産管理（青森県）維持管理・運営管理である。事業完了後の維持管理・運営管理については原則として地元弘前市に移管されることになるため今後財政的・人的裏づけについて協議を行うことが必要となる。		
備考（問題点）				

砂防新技術・新工法実施事例

平面図・構造図の概要・及び写真等



低水路護岸工



遊水路工　丸太護岸工



丸太を使った落差工

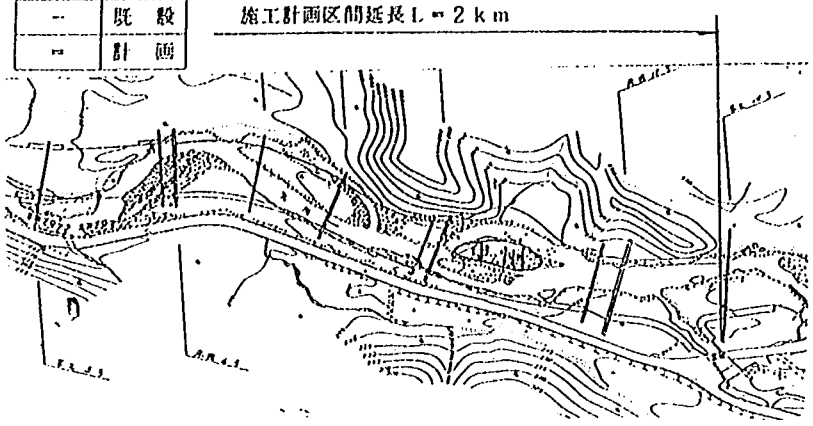
砂防新技術・新工法　実施実例

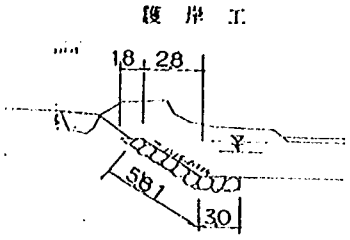
技術・工法名		自然石護岸・床固工、自然石を利用した魚道、中洲の設置	箇所名	蔦川砂防ダム
			水系名	相板川水左支川蔦川
			所在地	青森県上北郡十和田湖町字焼山
実施年度	昭和62年度〜平成5年度	実施機関	青森県十和田土木事務所	
		連絡先（TEL）	青森県十和田市西十二番二十の十二　(0176-22-8111)	
概要		蔦川は、十和田・八幡平国立公園の一画に位置し日本有数の景勝地である、十和田湖より流入する二級河川相坂河川（奥入瀬川）水系の左支川であり八甲田山系の各火山を水源とし、途中相坂川と合流する流域面積A＝38.8㎢、流路延長L＝10㎞の砂防荒廃河川である。流域は、八甲田火山噴出物に覆われており右岸部の大部分は広大な地すべり地帯となっている。そのため河岸部には、地すべりに伴う土砂の押し出しが多く河道には大小無数の転石（径0.5〜3m程度）が堆積している。自然石を利用すべく床固工群と護岸工については河床の巨礫を利用した寄石工法としている。		
新技術・新工法を採用した背景・経緯		十和田・八幡平国立公園（自然公園法第2種特別地域）内かつ青森市から奥入瀬渓流（十和田湖）に至る観光ルート上でもあることから、この付近で、休息をする人達があとを立たない。 1）自然景観要因：水の流れ、色が、周辺の樹木と相俟って爽やかな景勝地をクリエイトしている。抵抗なく歩ける距離（L＝300m）によってスペースが確保出来る。 2）許可要因：環境庁の工作物許可条件『自然環境保全』 3）施工条件要因：現地で、工事使用材料として適しかつ大量に採取可能な転石がある。従来のコンクリート製よりも工費的に安価である。 このようなことを踏まえて各種砂防施設に現河床に存在する転石を利用した工法を採用した。		
新技術・新工法の概要		護岸工：法勾配2割、河床礫（径1.0m内外）を使用し自然との調和、親しみ潤いのある親水性を図った。 床固工：コンクリート表面にも、現河床に存在する転石を利用した石張工、水叩工にも転石を敷ならべた。当該渓流には、アユ、イワナ等の川魚の魚影が濃い為釣り人も多数集まっている。このため川魚の習性を利用し棲息しやすい空間を創出するためこれも転石を利用した魚道、水溜池を築造した。（釣り人は、もとより観光客の好評を博している） 現渓流幅が最も広い区間には、中州（W＝30.　l＝75cm程度）を設け、この周囲にも自然石を利用し、渓流にアクセントをつけた。 その他：護岸工と道路（国道）間のスペースに、植栽工、散策道、芝生工を施工し、より周辺自然環境との調和を図った。		
従来のものに対してのメリット		1.親水性が増す。 2.砂防事業のPRが出来るため、他砂防ダム実施の際住民のコンセンサスが得られやすい。 3.出水時に巨礫が流下するが、転石護岸とすることで、摩耗、耐久性にも効果が期待出来る。		
今後の検討課題及び取り組み方針		1.名実とも“水と緑の砂防ゾーン”とすべく周辺姿勢計画を含めた事業を、国・県・地元市町村と一体となって展開する必要がある。 2.より当該事業に高付加価値をつけ、より周囲環境との調和を図るべく砂防ダムの規模、構造も併せて考える必要がある。		
備考（問題点）		1.設計上構造物毎に転石サイズを使い分けているため同一サイズを選別するのに手間・時間がかかった。 2.護岸工において耐久性、施工性等を追及して同一サイズの転石を使用したため、一部景観が単調になりがちであった。 3.通常コンクリート護岸に比し施工手間がかかる。		

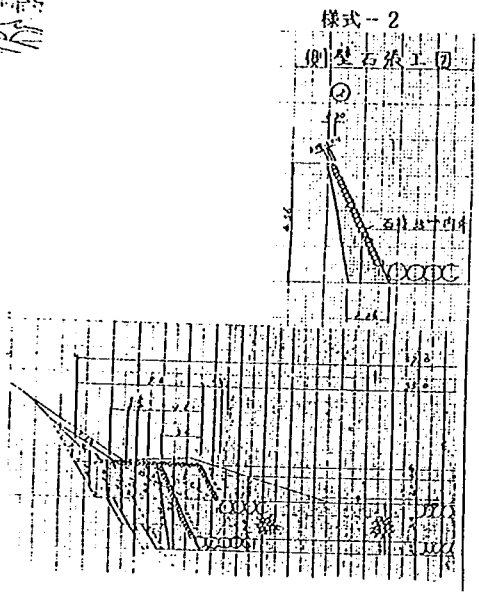
砂防新技術・新工法実施事例

平面図・構造図の概要・及び写真等

図－1 工事箇所平面図

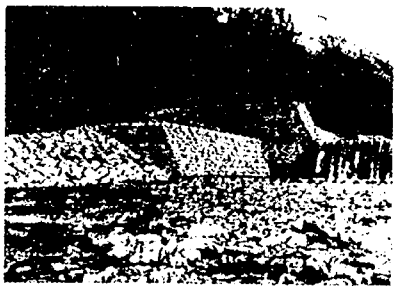








写真－1 全景写真（施工済み区間中州付近）



写真－2 床固工



写真－3 護岸工



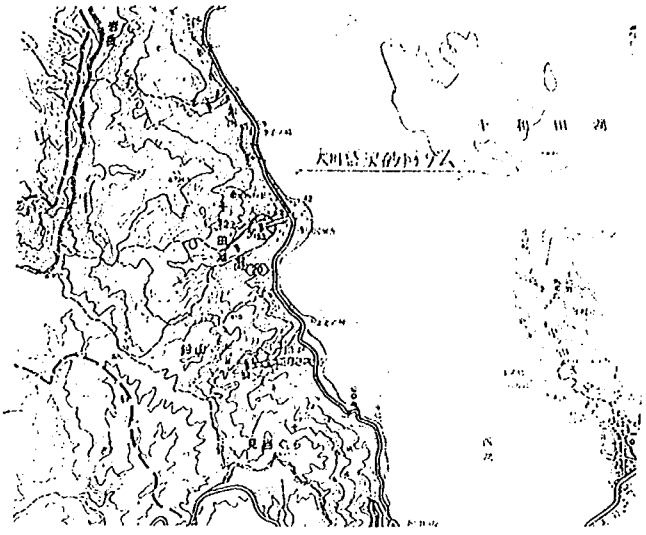
写真－4 植栽工

砂防新技術・新工法　実施実例

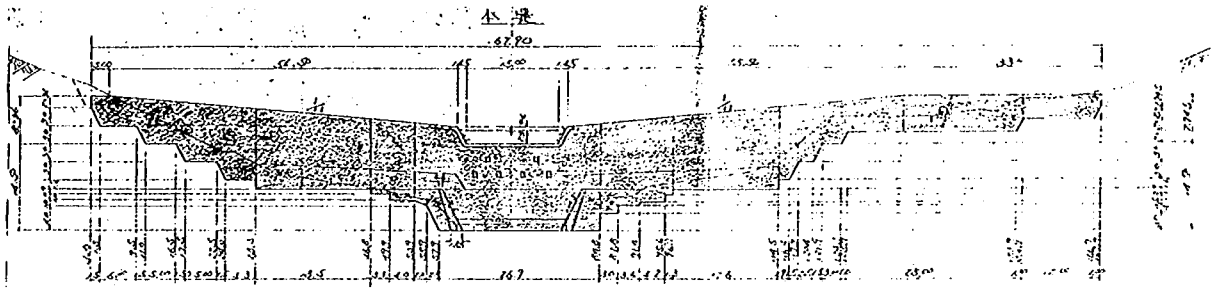
技術・工法名		間知石張砂防ダム	箇所名	大川倍沢砂防ダム
			水系名	大川倍沢川
			所在地	秋田県鹿角郡小坂町字大川岳
実施年度	昭和63年度～平成3年度	実施機関	秋田県鹿角土木事務所	
		連絡先（TEL）	秋田県鹿角市花輪字月田一（0186-23-2301）	
概要		大川倍沢川は、十和田湖に注ぐ流域面積3.9㎢の二級河川であり、流域は十和田火山に起因する軽石堆積物・火山灰等に支配されており土砂生産、流出が激しい、土石流対策としてのダムではあるが、国立公園内に位置することから周囲の環境にマッチする工法を採択した。		
新技術・新工法を採用した背景・経緯		国立公園の十和田湖は、湖と背後の山々とが一体となった風光明眉な眺望が観光の目玉の一つであり、当ダム地点はこの眺望の中の比較的目立つ位置にあることから、自然景観を損わない工法の検討が行われたが、周囲の山々の四季の変化、十和田湖の深々とした湖水との調和を考慮し、暗色系の安山岩の間知石をダムに張る工法を採用した。		
新技術・新工法の概要		周囲の緑、湖水のダークブルーとの調和を考え、安山岩の間知石（25×30㎝）で本ダム、副ダム、側壁を張ったが、景観上従来のコンクリートの表面仕上げの砂防ダムに比べると全く不自然さを感じさせない点で、環境上大きなメリットがある。これに加えて、土砂流出の激しい当河川では天端部における耐摩耗性にも極めて優れている。		
従来のものに対してのメリット		国立公園十和田湖の景観の中に灰白色の砂防ダムがあることは極めて不自然で、景観を著しく損なうのに対し、この工法は周囲の自然と調和し、その存在すら感じさせない。また流出土砂の著しい当河川においては耐摩耗性にも優れている。		
今後の検討課題及び取り組み方針		比較的近い位置から見ると、幾何学的な構造はどうしても目立つ。日本的景観に調和するようなダムの構造を今後検討したい。		
備考（問題点）		①現地での石材採取は苦労する。 ②石工が少なくなり、施工等に非常に手間がかかる。 ③維持管理・補修が大変である。		

砂防新技術・新工法実施事例

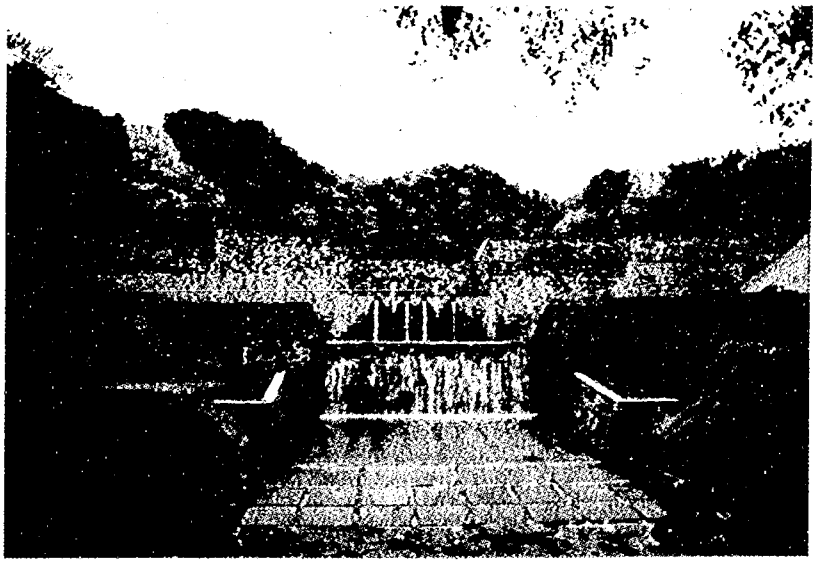
平面図・構造図の概要・及び写真等



位　置　図



正　面　図



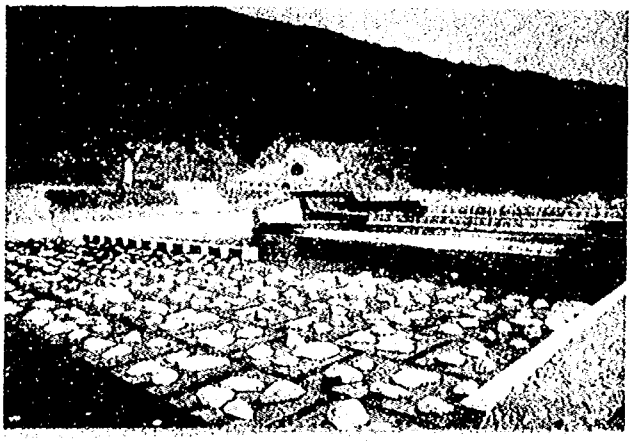
完成写真

砂防新技術・新工法　実施実例

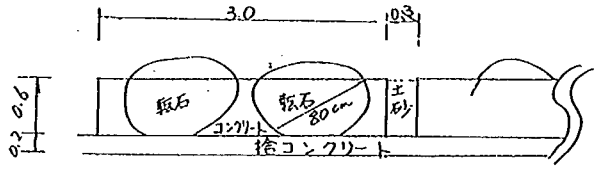
技術・工法名		転石護床工・水叩工	箇所名	馬見ヶ崎川流路工
			水系名	最上川水系左支須川左支馬見ヶ崎川
			所在地	山形県山形市釈迦堂
実施年度	昭和63年度	実施機関	山形県山形建設事務所	
		連絡先（TEL）	山形市鉄砲町二丁目19番68番　（0236-21-8228）	
概要		馬見ヶ崎川は、蔵王山を源とし、西流し山形市内を流下する流域面積69.7㎢の砂防河川である。上流からの多量の土砂流出により古くから市街地に災害をもたらしてきた。そのため昭和10年ころから上流の砂防ダム工に着手し、現在都市部の流路工を施工中であるが、護床工・水叩工については、転石を利用した工法としている。		
新技術・新工法を採用した背景・経緯		本渓流は、鈴川公園及び馬見ヶ崎風致地と隣接しており、春は花見、夏は親水と花火大会、秋には山形名物「いも煮会」というように市民の憩の場となっている。こうしたことから従来ほとんどコンクリート・ブロックで作られてきた構造物を周辺環境と調和させるため、次のようなものを検討した。 1)自然石、擬木などコンクリート以外の材料を使う。 2)表面に凸凹をつける。 3)植性を図る。 この中から、現地に石が豊富にあり、耐久性に富み、渡河として利用できる転石の護床工、水叩工を採用した。		
新技術・新工法の概要		転石（ϕ 80～100 cm程度）を利用した護床工・水叩工を設け自然の調和と親水性を図った。現地は荒廃渓流であり、流出土砂が多いが摩耗に優れ、かつ自然と調和している。又コスト面でも現地に転石が豊富にあり、コンクリート打設に比べてもほぼ同等になっている。又昭和63年度は北陸地方建設局で開発した粗石つかみ機を借用させていただき、施工しいる。		
従来のものに対してのメリット		今年の8月6～7日に台風13号により413㎜の雨量となり、流域に災害をもたらしたが、従来工法のものが流失したり、摩耗しているのに比べ、十分効果を発揮した。又景観にすぐれ、見る人の注目をあびている。		
今後の検討課題及び取り組み方針		特になし		
備考（問題点）		特になし		

砂防新技術・新工法実施事例

平面図・構造図の概要・及び写真等



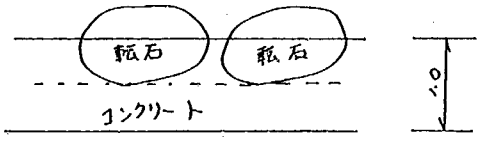
完成写真（護床工）



護床工のポンチ絵



完成写真（水叩工）



水叩工のポンチ絵

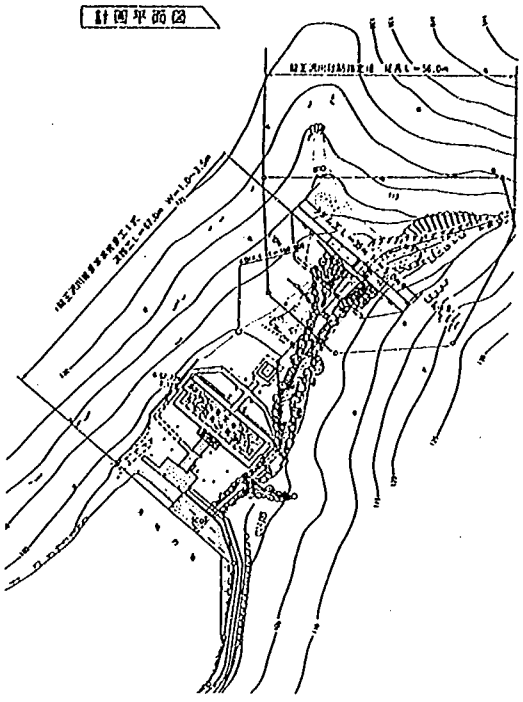
砂防新技術・新工法　実施実例

技術・工法名		庭園風砂防ダム・流路工	箇所名	龍王沢砂防ダム・流路工
			水系名	赤川水系大山川左支龍王沢
			所在地	山形県鶴岡市大字関根地内
実施年度	昭和62年度〜昭和63年度	実施機関	山形県庄内支庁建設部河川砂防課	
		連絡先（TEL）	山形県東田川郡三川町　(0235-66-2111)	
概要		当龍王沢は、県北西部庄内平野の日本海沿に位置し、標高250m程度の低山地を水源とする流域面積0.04㎢の小流域急峻渓流である。そこに、台風崩れの低気圧に伴う梅雨前線の通過による局地的集中豪雨が襲い、土石流災害を発生させ、大きな被害を受けたもので、復旧事業として、災害関連緊急砂防事業並びに、県単独砂防事業を併わせて実施し、ダム工及び流路工を整備したものである。		
新技術・新工法を採用した背景・経緯		本渓流の下流保全区域には、老松、古杉に覆れ、蒼茫として鎮もる古刹龍澤山善宝寺があり、海の守護神として漁民や海洋関係者の信仰は根強く、日本の三大祈禱所として年間百万人からの観光客が訪れる。このように自然景観にもすぐれた環境にあることから、砂防施設により景観を損うことなく、森閑な周辺の自然と調和を図りつつ、治水上の機能をも有する復旧方法を検討した。		
新技術・新工法の概要		自然景観のすぐれた環境のなかで、砂防工事を施工するにあたって、集中豪雨により崩壊し渓流に堆積した不安定土砂及び新たな崩壊による土砂の流出による災害の防止、すなわち治水機能を主体に周辺景観に砂防施設が違和感なく調和されるような砂防計画をした。 (1) 渓流の上下流分断感を、与えないダム規模とし自然に融和させる。 (2) ダム表面露出部は、自然石で覆う。 (3) 渓流及び流域空間を利用し修正された景観が安定し、調和するよう樹木は切らず、流路工は、渓流で生産された材料（石材）を使用した。 (4) 参拝者(観光客)が、施設に接したとき、温かく親しみを感じ安堵する庭園風の修景に配慮した。		
従来のものに対してのメリット		(1) 地元協力が一層得られ、砂防事業の関心が高まる。 (2) 従来の近寄り難い(「近ずくな！」)防災一辺倒なイメージが払拭され、親しみのあるそして、種々の資源・資本として重要視される砂防に変化しつつある。 (3) 管理面についても、積極的に地元参加が得られる。		
今後の検討課題及び取り組み方針		(1)砂防設備管理者及び、管理者以外が施工した、植栽工等についての管理区分・方法などで、今後の取扱い。 (2)砂防設備管理者以外が行おうとする植栽工等の砂防指定地内行為の許可限度。 (3)他地域から、これら事業の要求を受けた場合、該当地区（公園・風致地区等）の明確化。		
備考（問題点）				

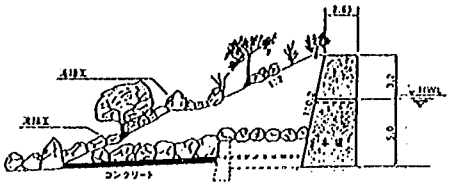
砂防新技術・新工法実施事例

平面図・構造図の概要・及び写真等

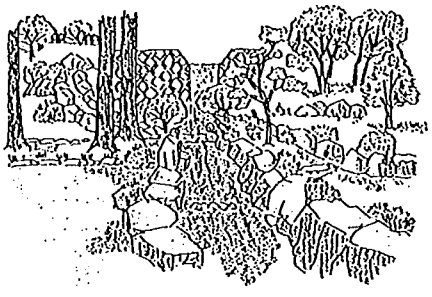
計画平面図



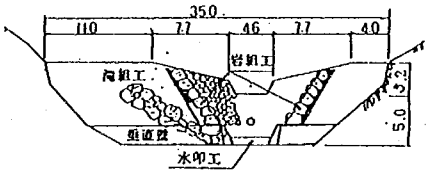
断面図



部分スケッチ（イメージを作りながら実施した）

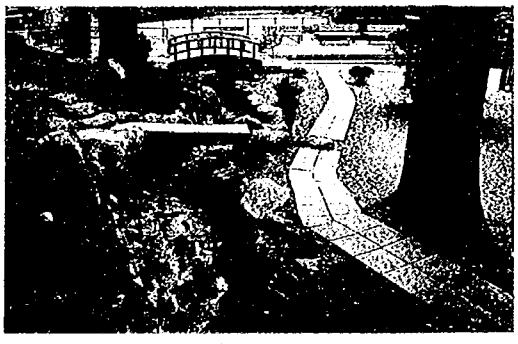


正面図





完成写真



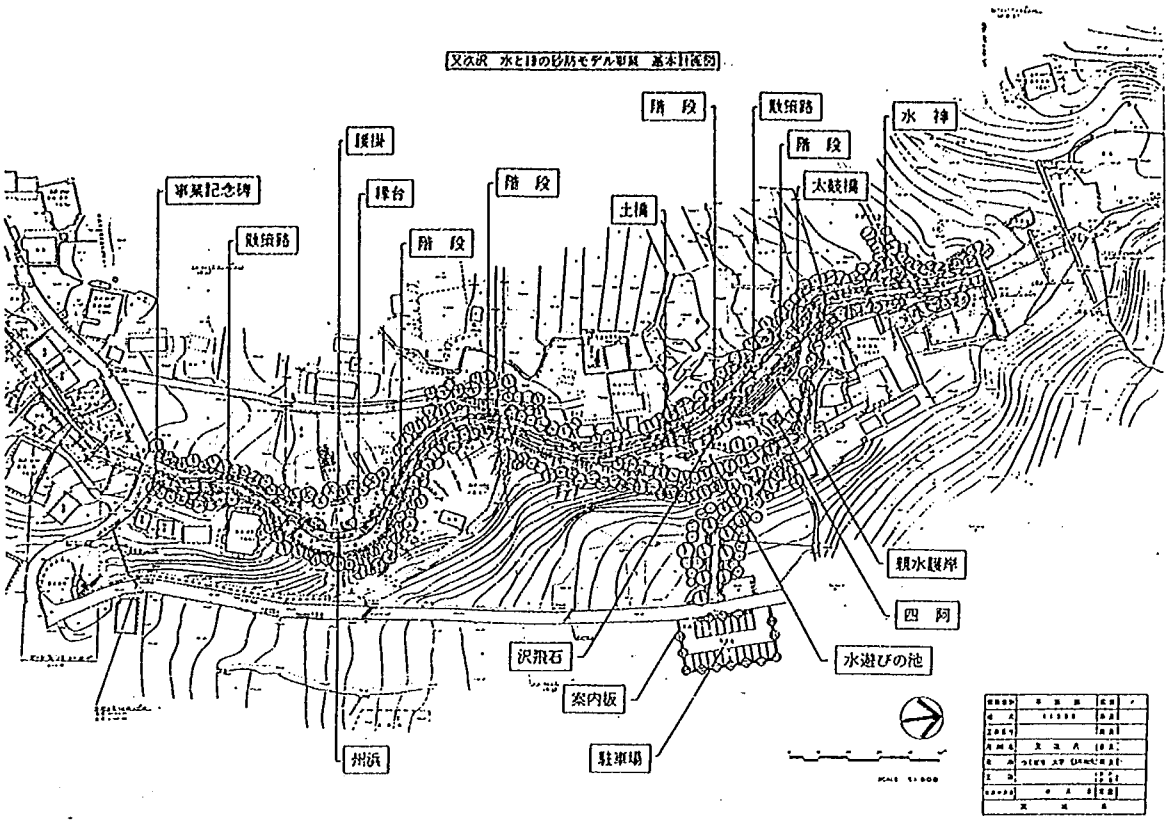
完成写真

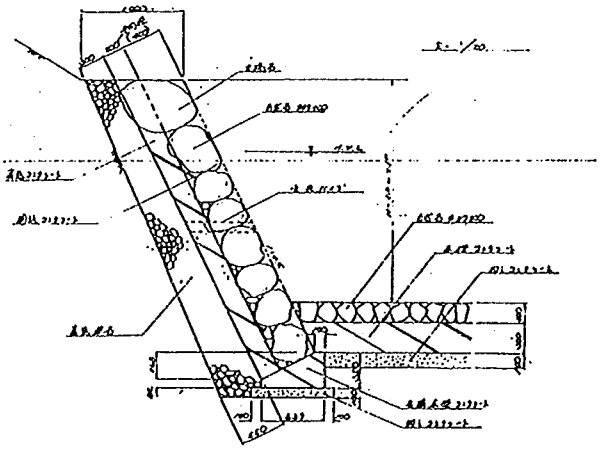
砂防新技術・新工法　実施実例

技術・工法名		自然石護岸工	箇所名	又次沢砂防流路工
			水系名	利根川水系桜川支又次沢
			所在地	茨城県つくば市臼井
実施年度	平成元年度～平成3年度	実施機関	茨城県土浦土木事務所	
		連絡先（TEL）	茨城県土浦市富津3－11－5　(0298-22-4340)	
概要		又次沢は、1級河川逆川の支川で筑波山を源とする流域面積1.4㎢の荒廃支川である。現河床には、玉石等が多量に堆積し、河川縦横方向の洗堀・荒廃が進んでいる。このようなことから、砂防流路工として護岸、河床の玉石等を利用した自然石護岸工とし、元年度より施工する予定である。		
新技術・新工法を採用した背景・経緯		本渓流は、水郷筑波国定公園（筑波地区）にあって、筑波山には年間200万人の観光客が訪れる。又次沢砂防指定地上流には、自然活用型の体験農業、体験学習をテーマにした「新農業構造改善事業・伝説の里つくば」が推進されている。これらの施設との連帯を図り、豊かな自然環境保全と土砂災害に強い砂防施設及び修景施設を施工し、自然に親しむタイプのレクリエーション需要を満たすものである。これらのことから、現地に豊富にある自然石を利用した自然石護岸工法により周辺環境との調和を図るものである。		
新技術・新工法の概要		全区間にわたり現地自然石40㎝内外にて護岸を積み、胴込コンクリート、裏込コンクリートで補強し、河床には均しコンクリートを敷き、その上に自然石20㎝内外を張る構造としている。また、管理用通路を兼用した散策道を流路工に沿って配置している。 そして、上流部に水際へのアプローチ施設として、自然石を利用した階段護岸を設け、沢へ降りられるよう配慮している。		
従来のものに対してのメリット		従来の砂防流路工は、コンクリートブロック積護岸により施工していた。この施設は、単に土砂流を安全に流下させるだけの流路工となり、自然環境と調和のない、人を水際から遠ざけるものであった。しかし、今回の自然石護岸工流路工ではこの人々をふたたび水際へ戻し、やすらぎの環境造りに寄与できるものである。		
今後の検討課題及び取り組み方針		施設の維持管理及び駐車場については、地元や市の方へ協力してもらうよう協議している。		
備考（問題点）		現地発生自然石が設計分採取できるかわからない。		

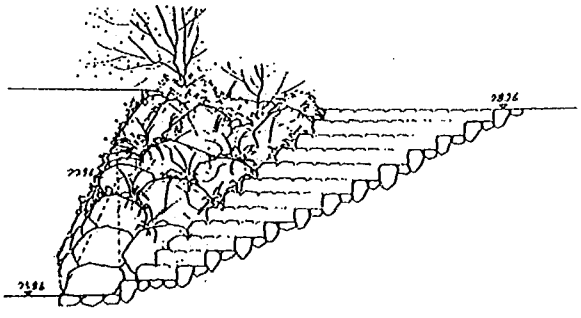
砂防新技術・新工法実施事例

平面図・構造図の概要・及び写真等





護岸河床構造図



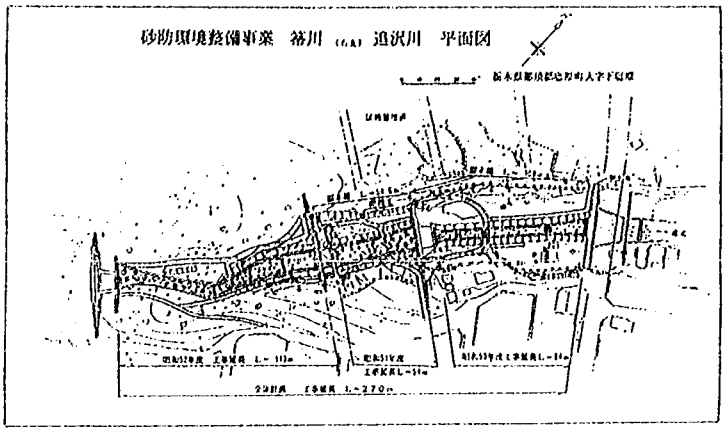
親水護岸構造図

砂防新技術・新工法　実施実例

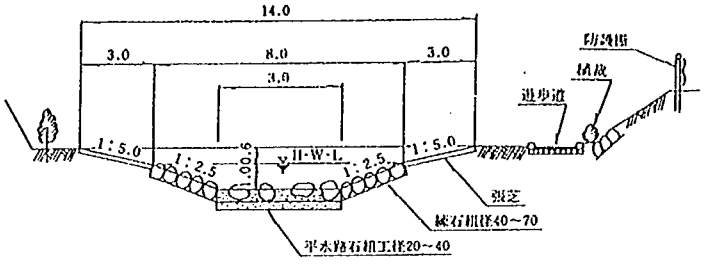
技術・工法名	自然石護岸	箇所名	追沢川流路工
		水系名	那珂川水系右支箒川右支追沢川
		所在地	栃木県塩谷郡塩原町大字下塩原
実施年度	昭和50年度〜昭和52年度	実施機関	栃木県大田原土木事務所
		連絡先（TEL）	栃木県大田原市荥塚2－2564－1　TEL（0287-23-6541）
概要	追沢川は、1級河川箒川の右支川で、流域面積2.8㎢、流路延長2.3㎞の小渓流である。土地利用状況は、水源台地の一部が、戦後開拓農地となっているが、大部分は、桧等の人工林であり、V字谷の急斜面は、天然林が多い。 過去の災害をみると、昭和13年及び昭和41年に土石流が発生している。砂防設備は、昭和14年度にダム1基、流路工160m、昭和43年度〜昭和47年度に階段ダム3基、貯砂ダム2基を施工している。		
新技術・新工法を採用した背景・経緯	追沢川は、日光国立公園内にあって、豊かな温泉と自然美に恵まれた塩原温泉の中心街に流入している。一方、沿川は、区画整理され、近い将来住宅や旅館街化し、河川の持つ治水や利水に次ぐ第三の機能としての休養娯楽に供されたり、火災時の避難場所等としての役割が大きくなってきた。 町当局も、何とかこの川を有効に街づくりの中に採り入れたい希望を前々から持っておられ、緑地、公園的利用を検討されていた。 こうしたことから、追沢川が、この地区で果たしている、また果たすべき役割を考えると次のようになる。 ① 土石流その他の砂防災害を確実に防止すること。　② 防火、防風の機能。　③ 火災時等の避難の場となること。　④ 地域住民や滞在者等の散策憩いの場となること。　⑤ 自然環境の保全、育成の場となること。		
新技術・新工法の概要	上記のような役割を達成するため、次のような内容を計画に盛り込んだ。 ① 砂防ダムの貯砂、遊砂機能を害しないこと。　② 防火、防風林を有すること。　③ 広場を有すること。　④ 散策者等の安全を図ること。　⑤ 上下流、左右岸住居地域、街路等と有効安全に連絡した通路を設けること。　⑥ 平常の流れを利用した水路、池等を設けること。　⑦ 現地の樹木は極力保存し、自然石も利用すること。　⑧ 整備区間は、1号ダムより4号ダムに至る約270mの間とし、これを三区間に分け、各々次のような特徴を持たせるものとした。 第1区画（1〜2号ダム）…下流市街地より導入部とし、開放地区を多くして遊戯施設等動的機能を持たせる。 第2区画（2〜3号ダム）…豊富な転石を利用し、流水を主体とした庭園的景観を造成し、静的機能を持たせる。 第3区画（3〜4号ダム）…山地への移行区間とし、もっとも閑静な、深山幽谷の感を持たせる。		
従来のものに対してのメリット	顕著な効果として (1) 公園として利用できるようになったこと。工事完了後町では、ここを追沢防災公園と名付け、順次植栽、遊器具等の設置を進めており、娯楽休養の場となっている。 (2) 避難場所となったこと。町では、昭和53年12月にここの地区を防災計画による避難場所に指定、火災等に備えることが出来るようになった。 (3) 区画整理事業における保留地の処分が円滑に進められた。保留地の処分は、事業遂行上重要であるが、この場合追沢川に面して設けられた保留地が、環境良好のため好評を得て忽ちにして処分されたもので、町当局や地元民は、この事業による変化に驚いている。 (4) 消防に役立つこと。昭和53年2月にこの付近に火災が発生したが、消防活動も円滑に行われ、水路や池の水を利用して早期に消火することが出来た。		
今後の検討課題及び取り組み方針	維持管理については、町で行うとなっており、随時、草刈り、塵拾い等を行っているが、なかなか行き届かない。		
備考（問題点）	区域内に民地が散在しており、障害となることが予想されたが、町が全面的に買収して下さった。 現地産の石材が意外と少なく、石集めに苦労し、また大きさ、形等の選定に気を遣った。		

砂防新技術・新工法実施事例

平面図・構造図の概要・及び写真等

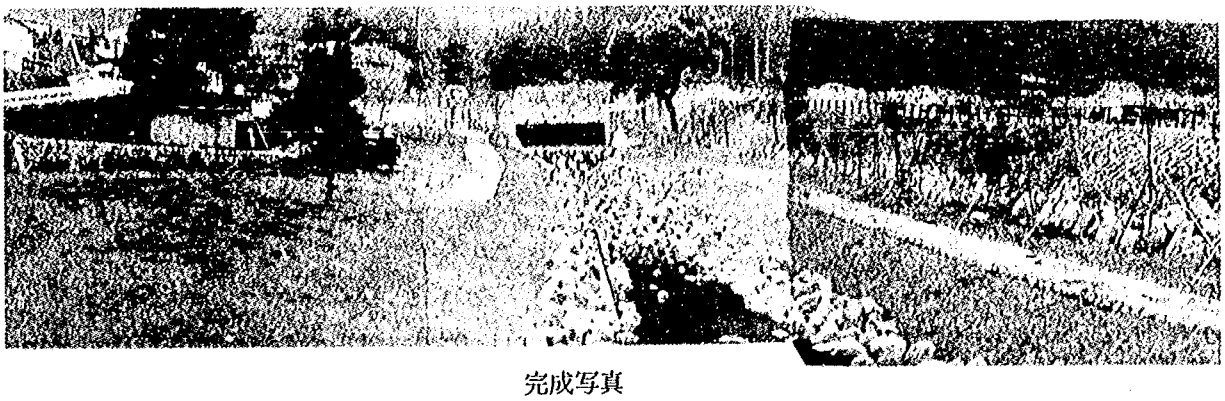


標準横断図





完成写真



完成写真

様式－1

砂防新技術・新工法　実施実例

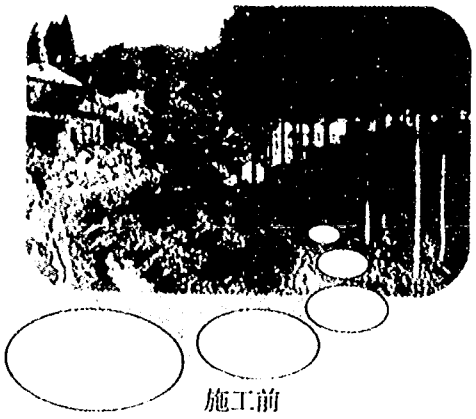
技術・工法名		水と景観ゾーン、水と魚ゾーン、緑の庭園ゾーン、水の広場ゾーンの創出	箇所名	七久保沢流路工
			水系名	利根川水系支堰場川右支七久保沢
			所在地	栃木県塩谷郡藤原町大字藤原
実施年度	昭和63年度〜平成3年度	実施機関	栃木県日光土木事務所	
		連絡先（TEL）	栃木県日光市萩垣面2390－1　（0288-53-1211）	
概要		七久保沢は、1級河川堰場川の右支川で、流域面積2.13㎢、平均河床勾配1/4.8の荒廃渓流である。既設砂防工作物は、上流部に砂防ダム2基（昭和57〜昭和59年度、昭和60〜62年度）が施工されている。地質は、第三紀層安山岩、林相は、ミズナラを主とした広葉樹林及びスギの植林地である。		
新技術・新工法を採用した背景・経緯		本渓流の位置する藤原地区は、日光国立公園内にあり、鬼怒川温泉と言われる温泉地として古くから発展し、現在では、日本第三位の入浴客を誇る大観光地となっている。また、近くには、文化財や渓谷美で名高い龍王峡等があり、観光客の利用も多い。 こうしたことから、従来、ほとんどコンクリートブロックで作られてきた構造物を、新しい試みとして、現地に適合した緑豊かでかつ親水性に富んだ流路工を計画することとした。		
新技術・新工法の概要		利用の対象は、主に周辺住民を想定したが、本計画区域は、文化財、史跡名勝等の地であり、鬼怒川温泉が一大観光地であることを配慮し、観光客の利用も含め十分に魅力のある自然環境、景観を考慮した砂防施設づくりを目標にした。 計画ゾーンは、それぞれの自然環境、景観の特性により、①水と景観ゾーン、②水と魚のゾーン、③緑の庭園ゾーン、④水の広場ゾーンの4つのゾーンを設定した。『水と景観のゾーン』は後背山地を借景とし水の流れの美しさや水生植物などを見て楽しむ静的空間とした。『水と魚のゾーン』は旧河道敷を利用し人と水と魚とのふれあい、又イベント的な催しも行うことのできるふれあいの空間とした。『緑の庭園ゾーン』は住宅地が近いため、現在ある用水路を滝、池、小川等に利用した施設を中心に、緑の多い散策の場としての空間とした。『水の広場ゾーン』は広いスペースを有効に利用し、広い川幅に中州、岩の山、滝等を配置し、水の遊び場の利用を主体としたレクリェーション空間とした。 水路は、野面石乱積を基本として野面石の大小を組み合わせて、自然景観にマッチするような石組みに配石し、又、床固工は人と水とのふれあいの場として自由に登り降りができる階段状の滝を模して、表面に自然石を配し自然渓流の景観を演出した。		
従来のものに対してのメリット		従来の流路工は、土砂災害を防ぐと言うことで人と切り離して考えられていたが、ここでは、平常時には、砂防施設が身近なものとして考えられるよう、親しみのある憩いの場として利用できることを目的として計画をした。		
今後の検討課題及び取り組み方針		樹木や施設の維持管理、また人が入ることを前提にしているため、安全管理や水質管理の問題について、地域住民と共に考えていく必要がある。		
備考（問題点）				

砂防新技術・新工法実施事例

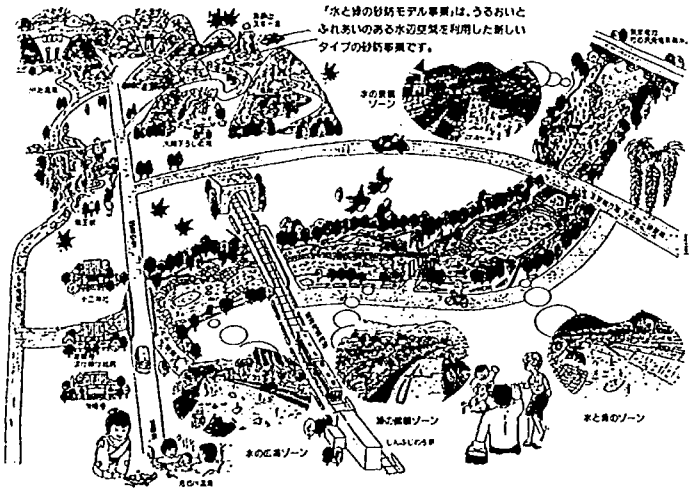
平面図・構造図の概要・及び写真等

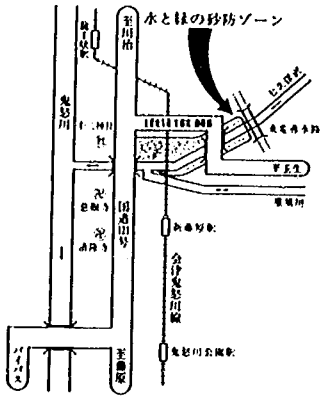


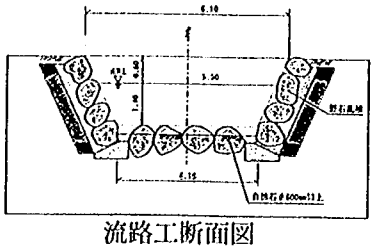
完成予想図



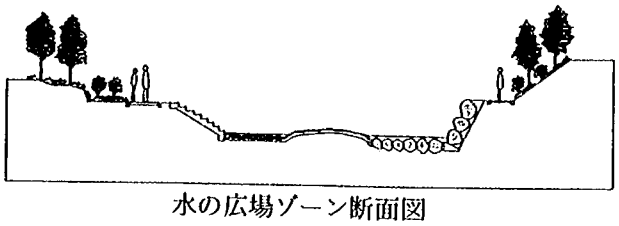
施工前







流路工断面図



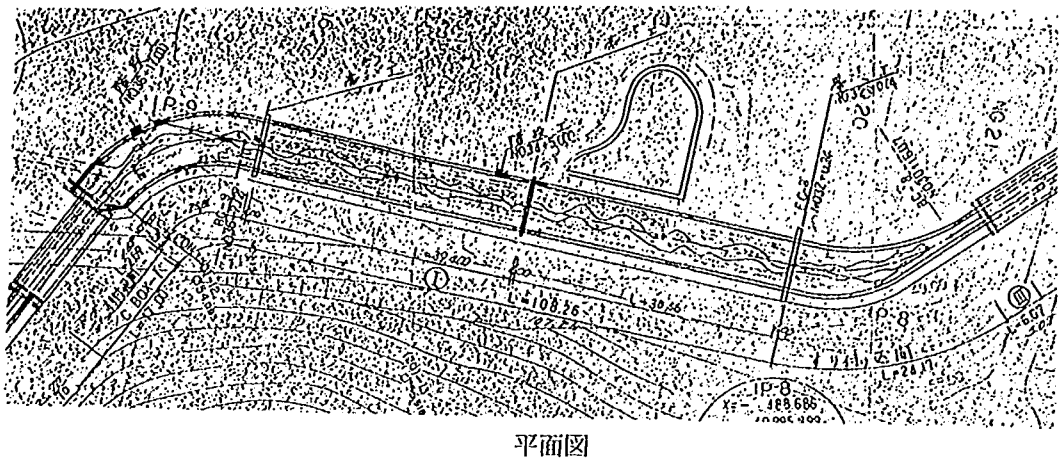
水の広場ゾーン断面図

砂防新技術・新工法　実施実例

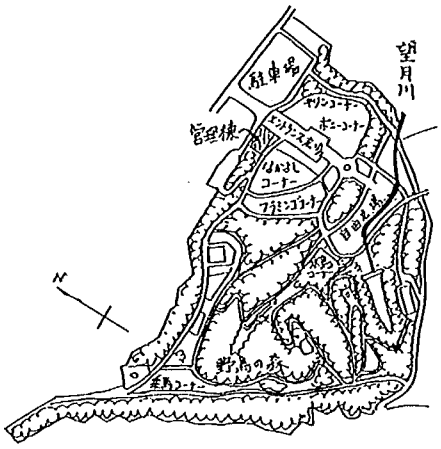
技術・工法名	デザインに配慮した親水性流路工	箇所名	望月川流路工
		水系名	荒川水系右支越辺川左支望月川
		所在地	埼玉県東松山市大字岩殿
実施年度	昭和54年度	実施機関	埼玉県東松山土木事務所
		連絡先（TEL）	埼玉県ダム砂防課　(048-824-2111)
概要	県のほぼ中央に位置する東松山市の南西部の丘陸地帯を、流域面積0.55㎢の望月川が東へと流れている。		
新技術・新工法を採用した背景・経緯	昭和48年、この流域を含む比企丘陵に「こども動物自然公園」が計画され、昭和53年建設に着手、その一部が、昭和55年5月に開園した。望月川は、この公園区域内を流れるため、公園建設に伴い、まわりの景観に適合し、かつ、水遊びのできるような流路工を施工した。		
新技術・新工法の概要	流路工施工延長305ｍのうち、135ｍを公園に適合する水路とした。施工内容として①流路工の幅を広くとり、低水敷と高水敷を設ける。②石積護岸にする③水溜を設ける。④自然石を配置する⑤高水敷の表面を亀甲型の石張りとする。		
従来のものに対してのメリット	公園には、多くの人々が、遊びに来るため、流路工の深さを浅くし、親水性を持たせることによって、より多くの遊び場を提供できる。		
今後の検討課題及び取り組み方針			
備考（問題点）	1．施工費用がかかる。		

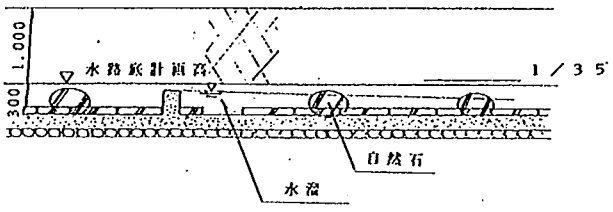
砂防新技術・新工法実施事例

平面図・構造図の概要・及び写真等

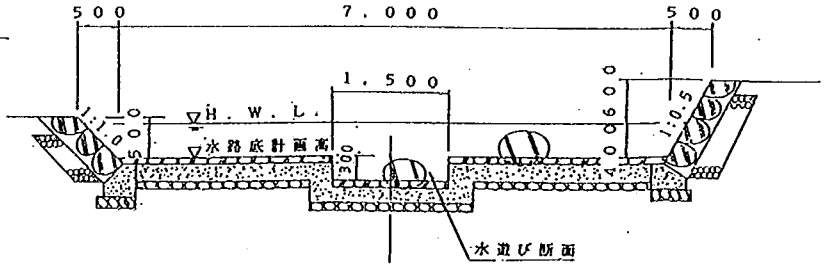


平面図





縦断図





完成写真



完成写真

砂防新技術・新工法　実施実例

技術・工法名		巨石積護岸工	箇所名	滝沢川流路工
			水系名	富士川水系右支坪川左支滝沢川
			所在地	山梨県中巨摩郡櫛形町小笠原
実施年度	昭和63年度	実施機関	山梨県甲府土木事務所	
		連絡先（TEL）	山梨県甲府市貢川二丁目　（0552-24-5391）	
概要		滝沢川は昭和54年度から砂防環境整備事業として延長980mにわたり改修を行ってきたが、計画の最上流部にあたる昭和63年度施工部分は、巨石積護岸工とした。		
新技術・新工法を採用した背景・経緯		滝沢川は下流から砂防環境整備事業によりコンクリートブロック張りの複断面に改修してきたが、本地区は周囲の環境との調和を考慮してコンクリートを表にださず、護岸工の材料に自然石を使用することとした。 また本地区は地元櫛形町の「櫛形町総合公園」計画（昭和59年度～）に隣接しており将来は地域住民及び公園利用者の憩いの場となることが予想されるため、親水性を考慮して階段工、飛石工等も計画した。		
新技術・新工法の概要		護岸工の材料に自然石を用いるとこによりコンクリートの与える人工的なイメージを排し、周囲の自然環境に調和した構造物となるよう計画した。また自然石による階段工、これに続く河床に飛石を対岸まで配置し親水性の増進を図った。		
従来のものに対してのメリット		従来のコンクリート構造物により人と水とが完全に隔てられていたが、自然石を使うことにより人工的な印象が薄れ、水と人との隔絶感が無くなった。また周囲の環境との違和感も無くなった。		
今後の検討課題及び取り組み方針		現在巨石積護岸工の施工歩掛りの明確なものがないので、標準歩掛りの設定が望まれる。		
備考（問題点）		施工に手間がかかり、費用も大きくなる。 材料の自然石が不足がちである。また巨石積の技術を持っている人が少ない。		

砂防新技術・新工法実施事例

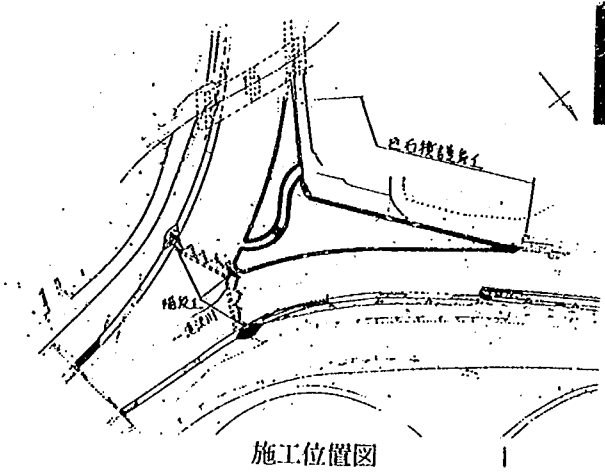
平面図・構造図の概要・及び写真等



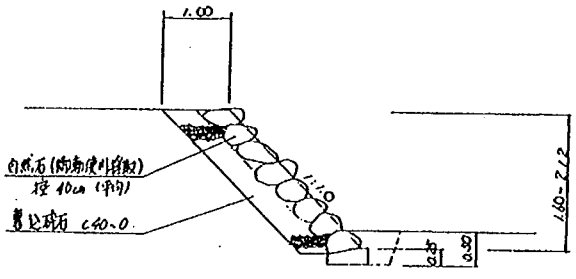
完成写真



完成写真



施工位置図



標準断面図

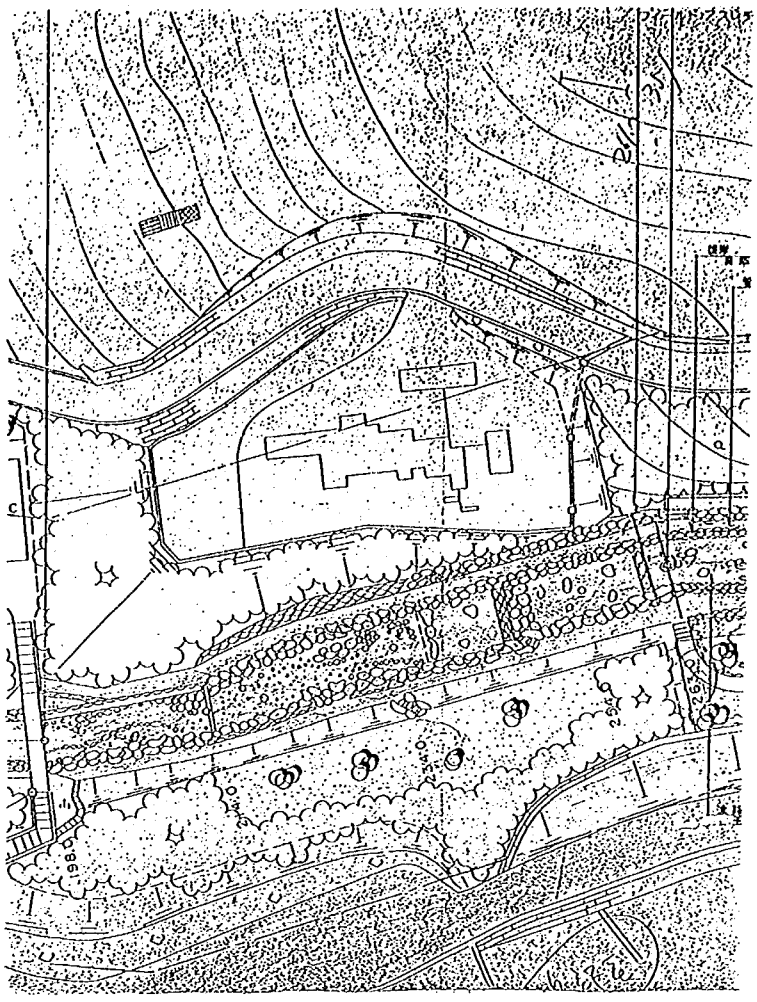
様式－1

砂防新技術・新工法　実施実例

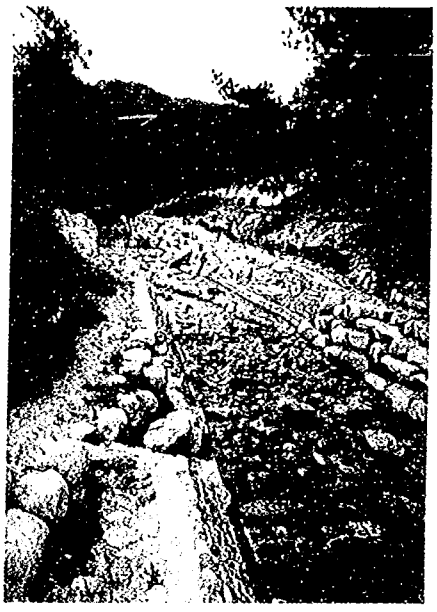
技術・工法名	転石護岸工	箇所名	主竜寺川流路工
		水系名	天竜川水系松川支川主竜寺川
		所在地	長野県飯田市風越
実施年度 昭和62年度	実施機関	長野県飯田建設事務所	
	連絡先（TEL）	長野県飯田市追手町2－678　（0265-22-5492）	
概要	主竜寺川は虚空蔵山を源とする流域面積0.77㎢の河川である。この河川は流路長が比較的短かく河床勾配が急で直線的に流下するため縦横侵食が激しく流出土砂が下流市街地を直撃し土砂災害を起こす恐れがある。このため土砂流出を防止し、河道の安定を図る流路工を施工したが護岸には自然石を利用した転石護岸とした。		
新技術・新工法を採用した背景・経緯	本渓流は風越山麓都市公園内を流下している。公園内には県民運動公園、フィールドアスレチック等が整備され、市民の憩の場として利用されている。又、この河川の上流域は砂防設備も整備が進んできていること及び市街地の周辺河川であるので公園景観として一体化させるため自然石による護岸工を採用した。		
新技術・新工法の概要	転石を利用した護岸と河床へのアプローチを設け、自然との調和と親水性を図った。護岸は胴込コンクリートと裏込コンクリートが一体となるよう入念に施工した。現地は荒廃渓流であり流出土砂が多いが摩耗にも優れ、かつ自然と調和している。表面は起伏に富み、コンクリートブロック積に比べると異和感が少ない。石材には、価格が低廉であること耐久性に富むこと、強度が大きいこと等が要求されるが、現在では、石工が少ない、石材加工に多大な手間を要する、コンクリート打設に比べて、施工が面倒で工事費がかさむ等の理由で、自然環境の調和を図る設備以外の施工例は少なくなっいる。今回の施工を通じ、今回と同様の箇所においてもより周囲の環境に調和させるべく検討していきたい。		
従来のものに対してのメリット	従来は河床へのアプローチがなく、河川は危険な所として人の出入りを遠ざけるが如く、コンクリートブロック積護岸の施工であったが、今回の護岸は今迄と逆のイメージを与えることを期待し、砂防事業が身近なものとして理解されることを願うものである。また、出水時に巨礫が流下するが転石護岸とすることで摩耗にも効果が期待できる。		
今後の検討課題及び取り組み方針	1.親水区域の維持管理（雑木、雑草等）をどうするか検討中であるが、現段階では、地元の自治会の協力を要請中。 2.石の積み方が規則的になり過ぎ、人工的な感じを与えてしまう。今後は積み方に工夫をするとともに、石の大きさをランダムにしたいと考えている。		
備考（問題点）	1.現地には適当な転石が意外となく集めるのに苦労した。 2.通常のコンクリートブロック積護岸に比べ施工手間がかかる。		

砂防新技術・新工法実施事例

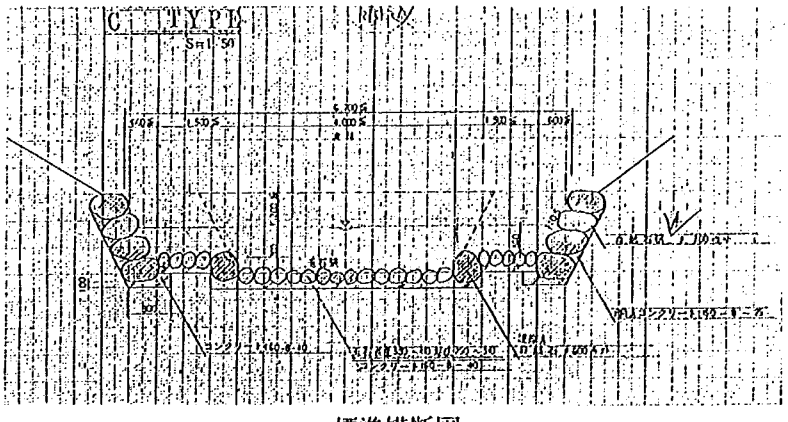
平面図・構造図の概要・及び写真等



平　面　図



完成写真



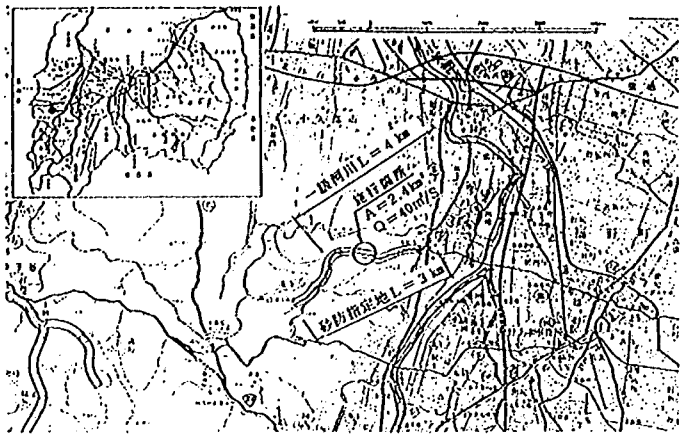
標準横断図

砂防新技術・新工法　実施実例

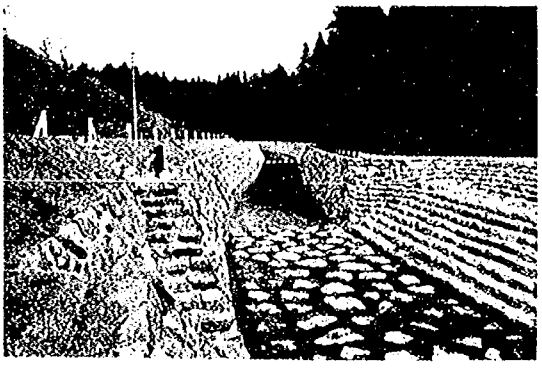
技術・工法名		自然石護岸工法	箇所名	御手洗川流路工
			水系名	小矢部川水系御手洗川
			所在地	富山県東砺波郡福野町安居
実施年度	昭和63年度 環境護岸部	実施機関	富山県福野土木事務所	
		連絡先（TEL）	富山県土木砂防課　（0764-31-4111）	
概要		御手洗川については、1級河川小矢部川の支川で流域面積4㎢の荒廃河川である。昭和62年度より下流から流路工を施工しており、福野町立安居寺公園に近接する部分L＝205mについて『水と緑の砂防モデル事業』により自然石護岸を採用している。		
新技術・新工法を採用した背景・経緯		自然石護岸を採用した区間は、福野町立安居寺公園に近接しており、また河岸には富山の名水『妃の清水』が注いでいて、自然環境が豊かな区間である。このため『水と緑の砂防モデル事業』により“自然な感じ”を出すため自然石護岸工法を採用した。		
新技術・新工法の概要		従来のブロック積護岸を石積に変えたものであるが、石は雑石（山の採石場からの破砕石）を使っている。 さらに親水の点から、石積の階段工で河床へ降りることが出来る。さらに富山の名水『妃の清水』を生かすためせせらぎを設けている。		
従来のものに対してのメリット		・公園や清水と流路工が調和する。（景観の向上） ・平時は水にふれることができる。（親水性）		
今後の検討課題及び取り組み方針		・用地の制約があったが、勾配のゆるい護岸が出来ないか。		
備考（問題点）				

砂防新技術・新工法実施事例（様式－１に該当するもの全て記入願います）

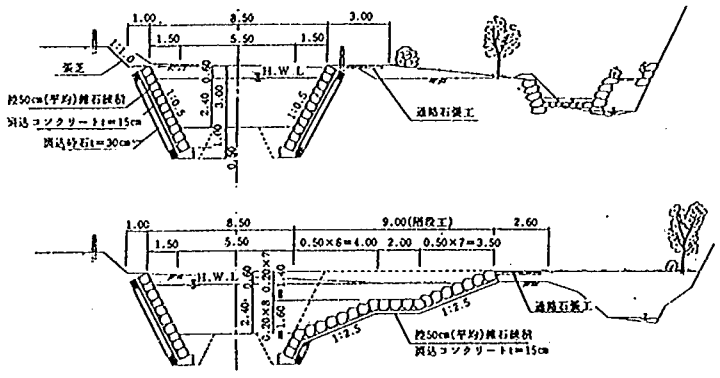
平面図・構造図の概要・及び写真等



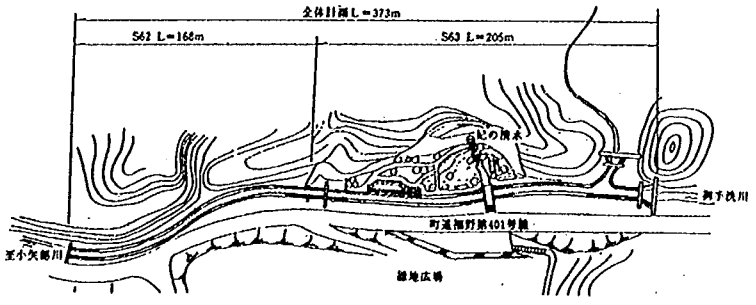
位置図



完成写真



標準断面図



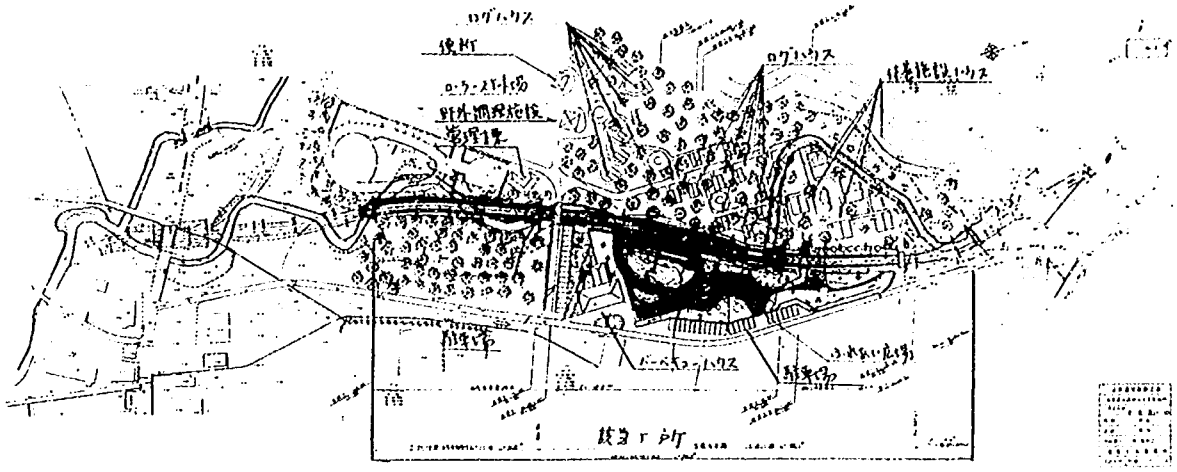
平　面　図

砂防新技術・新工法　実施実例

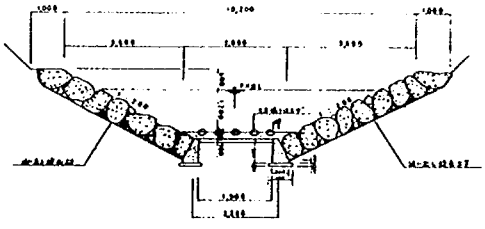
技術・工法名		岩組護岸工法	箇所名	名礼谷流路工
			水系名	木曽川水系右支管瀬川左支名礼谷
			所在地	岐阜県揖斐郡谷汲村名礼
実施年度	昭和63年度～平成2年度	実施機関	岐阜県揖斐土木事務所	
		連絡先（TEL）	岐阜県揖斐郡揖斐川町上南方1の1　(0585-23-1111)	
概要		名礼谷は1級河川管瀬川の支川で標高600mの山を源とする流域3.0㎢の荒廃支川である。河床には、洪水時に流出した土砂が厚く堆積しているほか、縦侵食、横侵食が、甚だしく進む地質で形成されているので、崩壊箇所が多い。このようなことから、昭和52年度及び昭和60年度にダム工を施工している。昨年より河床の縦侵食、横侵食を防ぎ下流民家を洪水から守ために、流路工を施工している。尚その付近が揖斐関ヶ原養老国定公園区域であり、また谷汲緑地公園（現在施工中）となっているため、周辺環境と調和した岩組護岸工法としている。		
新技術・新工法を採用した背景・経緯		本渓流の上流計画区域は、揖斐関ヶ原国定公園区域であり、村が整備している谷汲緑地公園である。キャンプ場（平成元年度オープン済）、昆虫ウオッチング、芝生広場等があり、年間利用者数5万人が公園完成時には推定される。森林、昆虫（主にギブチョウ）、小鳥、清流等の豊かな自然を満喫できるように整備を進めている。 従来ほとんどコンリート・ブロックで作られてきた構造物を周辺環境と調和させるため次のようなものを検討した。 1）破砕岩にて岩組を行う。 2）自然石にて岩組を行う。 3）コンクリート護岸工法とし表法面を化粧型枠にて施工する。 4）岩組工法及びコンクリート護岸（化粧型枠）の両方を利用度によって考える。 以上4件のうち、近くに破砕場があり、運賃安価であること、そして破砕岩の岩組護岸を利用することで、人々が水と親しみをもつ空間を多く作ることによって安らぎを感じさせることを考え4）を採用した。また採用にあたり、人々が多く集まる所は岩組で、そうでない所はコンリクート護岸（化粧型枠）で施工することとした。		
新技術・新工法の概要		岩組護岸は、破砕石の平均0.70m×0.70m×0.70mを組合せて一体化させ、かつ調和も考えた。また、水と親しみをもつ空間を設けることで人々にやすらぎを感じさせる。河床は、玉石（控0.3m）のものを敷並べ裸足で歩いても怪我もなく、岩組護岸ともよく調和がとれている。一定区間の河床については、子供達が自由に歩けるよう床固工の落差を利用し、1ヶ所に小さな滝を設けた。（今年の夏は子供達にはとても好評であった。）床固工構造は、コンクリート構造で肉眼で見える所は化粧型枠を使用し石積のように見せかける。岩組護岸と比べてもあまり異和感はない。あまり人々の集まらない森林の所はコンクリート護岸で施工し、表法面は化粧型枠で施工する。概要については以上であるが、岩組護岸の構造については、組み合せを考え一体化させているが、洪水時等に裏へ水が回っても吸い出しされないよう、裏面には吸い出し防止材を施工している。また常時河床に水がきれいに流れるよう直高20cmの所まで目地コンクリートで施工している。破砕岩は、自然石（庭石）と比べ安いし、また数年経つと自然石と見分けられなくなる所から破砕岩を利用した。 岩とマッチする芝桜を岩と岩との間に植え、切土法面については、種子吹付（ホワイトクローバー主体）をし数多くのチョウチョを呼ぶものと考えられる。		
従来のものに対してのメリット		従来は、人々が水と親しむ空間がなくまた河床へのアプローチも横侵食が著しかったため、危険な状態であった。たとえ河床に降りて歩いても雑木等茂っていて虫に刺される状況であった。今回の護岸はこれらを解消させ今年の夏に利用した人々にはとても好評であった。		
今後の検討課題及び取り組み方針		1.親水区域及びその周辺部の維持管理（雑木、雑草等）をどうするか検討中であるが、現段階では公園の管理者に協力をあおごうと考えている。		
備考（問題点）		1.破砕岩が重いため一回に多くの破砕岩を運ぶことができない。 2.破砕岩の組み合せを考えて施工するため時間がかかった。 3.河床の玉石を敷並べるのに、調和をとるのがむずかしかった。		

砂防新技術・新工法実施事例

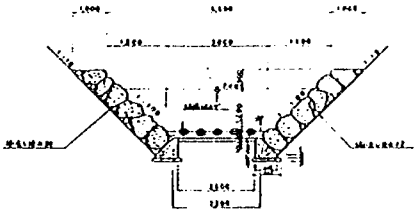
平面図・構造図の概要・及び写真等



平　面　図



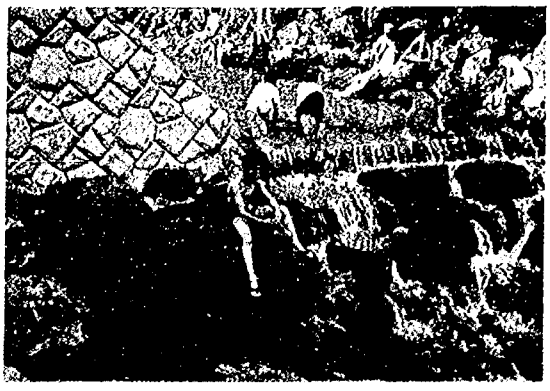
標準断面図



標準断面図



施工写真



施工写真

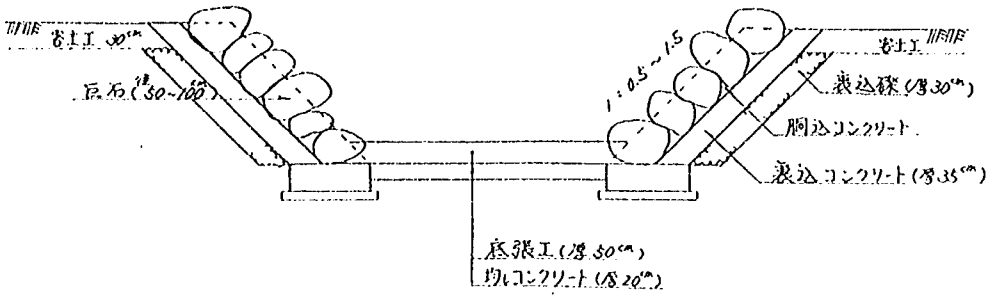
砂防新技術・新工法　実施実例

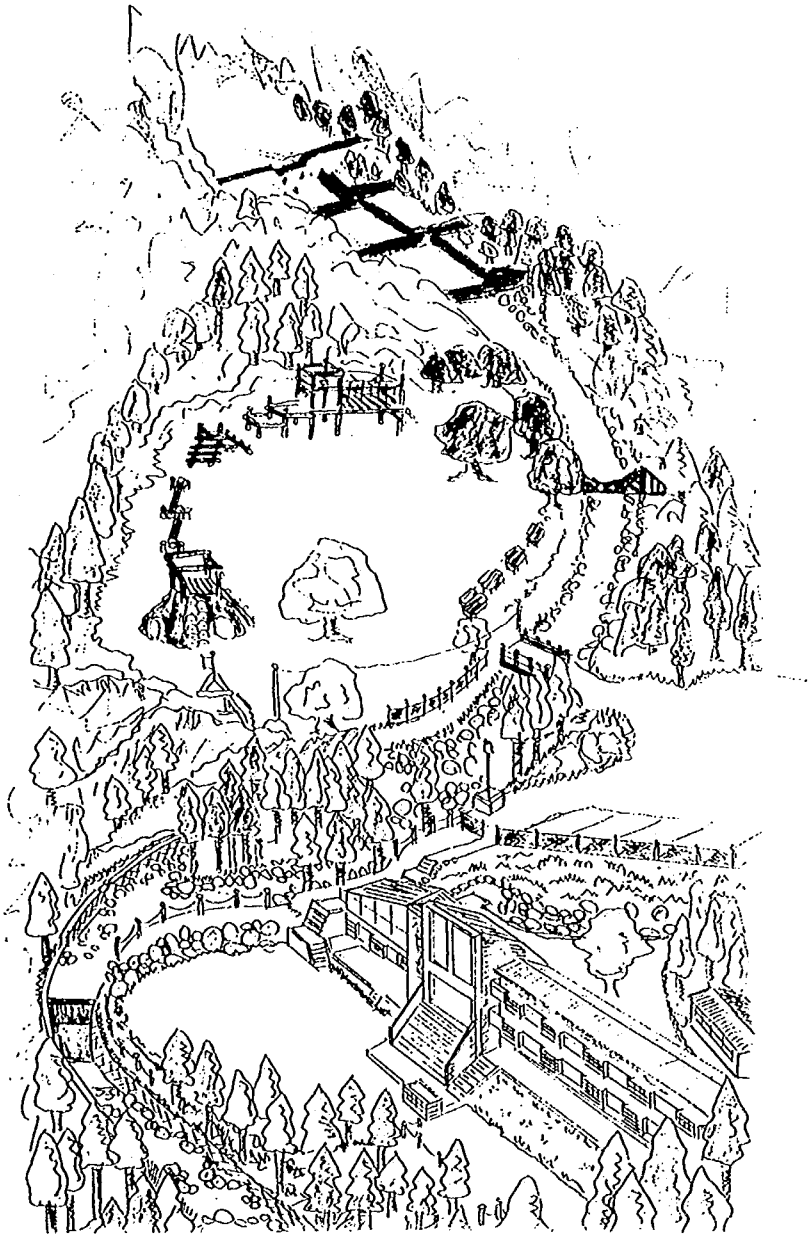
技術・工法名		巨石積護岸工法	箇所名	桃沢川砂防ダム
			水系名	狩野川水系黄瀬川支川桃沢川
			所在地	静岡県駿東郡長泉町元長窪
実施年度	昭和63年度～平成4年度	実施機関	静岡県沼津土木事務所	
		連絡先（TEL）	静岡県沼津市高島本町　(0559-20-2211)	
概要		桃沢川は愛鷹山系の位牌岳（標高1458 m）に源を発し、黄瀬川に合流する流域面積15.2 km²の渓流である。地質は愛鷹火山の噴出物で安山岩質と火山灰よりなり、脆弱な地質で形成されていることから、崩壊箇所が多い。このため昭和21年度より砂防ダム1基、流路工が施工されているが、護岸については河床の転石を利用した巨石積工法としている。		
新技術・新工法を採用した背景・経緯		本渓流の上流域は愛鷹山環境保全地域（静岡県）に指定され、愛鷹山、位牌岳へのハイキングコースとなっており年間6万人の登山者が訪れる。登山口周辺には青少年の野外教育施設（桃沢少年自然の家）があり、地域住民の文化教養、レクレーション地区として、野外活動施設（キャンプ場、アスレチックコース、渓流遊びコーナー）が利用されている。このため、流路工の構造物を周辺環境と調和させ、親水性も考慮するよう検討した。 1）自然石、木材等コンクリート以外の材料を使う。 2）表面に着色する、凹凸をつける等コンクリート表面を処理する。 この中より、現地に材料があり、耐久性に富む巨石を護岸工に採用した。		
新技術・新工法の概要		転石（径50～100 cm程度）を利用した護岸と河床へのアプローチを設け、自然との調和と、親水性を図った。 護岸は現地材を使用し、胴込、裏込コンクリートと一体になるよう施工する。		
従来のものに対してのメリット		従来、河川は流水を安全に下流に流すことを主体としていたので、河床へのアプローチもなく、人の出入りを遠ざけていたが、親水性を考慮することにより、砂防事業を身近なものとして理解してもらう。又護岸の使用材料も施工性、経済性を考慮して、コンクリートブロック等の人工的な材料が使用され、違和感を与えているが、現地に存する転石を使用することにより、周囲にとけこんだ景観にする効果がある。		
今後の検討課題及び取り組み方針		・親水区域の維持管理（雑木、雑草、水草）及び安全対策をどうするか検討中である。		
備考（問題点）		・通常のコンクリート護岸に比べ施工手間がかかる。		

砂防新技術・新工法実施事例

平面図・構造図の概要・及び写真等

巨石積流路工（案）



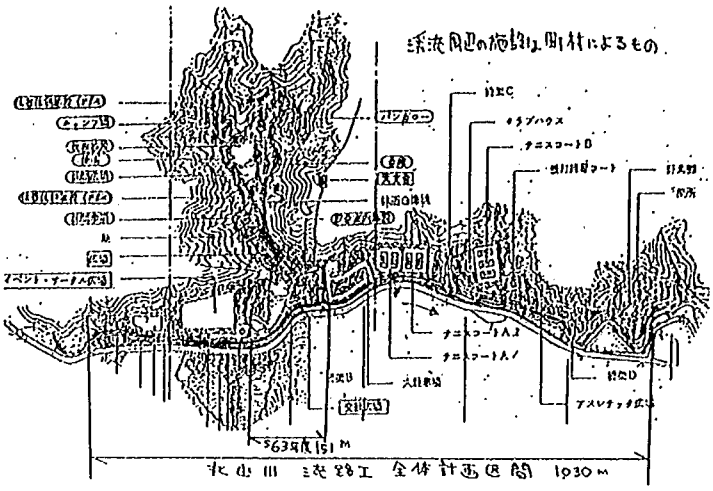


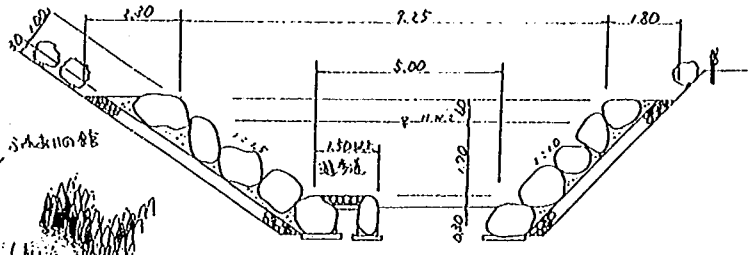
砂防新技術・新工法　実施実例

技術・工法名		岩組護岸工、岩張床固工、渡り石遊歩道、水遊び場の設置流路工	箇所名	丸山川流路工
			水系名	矢作川水系左支根羽川左支丸山川
			所在地	愛知県北設楽郡津具村東山地内
実施年度	昭和63年度～平成4年度	実施機関	愛知県新城土木事務所	
		連絡先（TEL）	愛知県新城市片山字西野畑532の1　(05362-3-5111)	
概要		丸山川は、1級河川矢作川の支川で、津具村の北西部に源を発し、流域面積3.40㎢の河川である。流域の地質は先新生代の花崗岩で風化が著しく、渓岸崩壊をひきおこしている。このため砂防施設による整備を検討していたところであるが、本渓流に接する地区で地元町村による保養施設の整備が進められることもあり、親水性に配慮した砂防施設を実施するものである。		
新技術・新工法を採用した背景・経緯		本渓流のある東山地区は長野県境に近い山あいの森林地域であり、天竜奥三河国定公園内にある。このため自然を求めて訪れる人も多い。この豊かな自然を生かして地元の津具村と、山と海の交流を続けてきた渥美郡田原町では丸山川に接する地区で国のモデル定住圏事業に指定されている「ふれあいの里」の建設を進めている。このため丸山川の整備には水辺空間から「うるおい」と「やすらぎ」が得られるように、周辺の自然景観にマッチしかつ水に親しめるものという点に配慮し、岩組護岸工、岩張床固工、遊歩道などを設置するものである。		
新技術・新工法の概要		従来のコンクリートで固められた河川というイメージを払うため、護岸を岩組とし床固には岩を張り景観上自然にマッチしたものとするとともに、平水時には河床へおりて水に親しめるよう、護岸にアプローチの階段をところどころ設けるとともに、河床には遊歩道を設ける。また全区間同一構造とするのではなく、スポットとして水がたまるような構造とし水あそびの場となるところも設ける。 護岸の岩組はほとんど経験のないことであり、度々協議を行い配石をきめるとともに、現場においては試験積を行うなど試行錯誤を繰り返した。		
従来のものに対してのメリット		岩組構造をメインにすることによって庭園的な雰囲気がだせ、これまで人の立入を拒絶していたイメージが一新するものと思う。また、遊歩道や水あそび場の設置によって、人々が河川に親しむことにより、河川愛護および防災意識の高揚に寄与するものと思う。		
今後の検討課題及び取り組み方針		最上流側と最下流側に設置予定の水あそび場としての最適な構造（現在検討中）。		
備考（問題点）		机上での計画と現場でできあがるもののあいだに、特に今回のような景観に関するものの場合では、ギャップが大きくなることがあり、常に現場とのコンタクトをとっておく必要があることを感じた。		

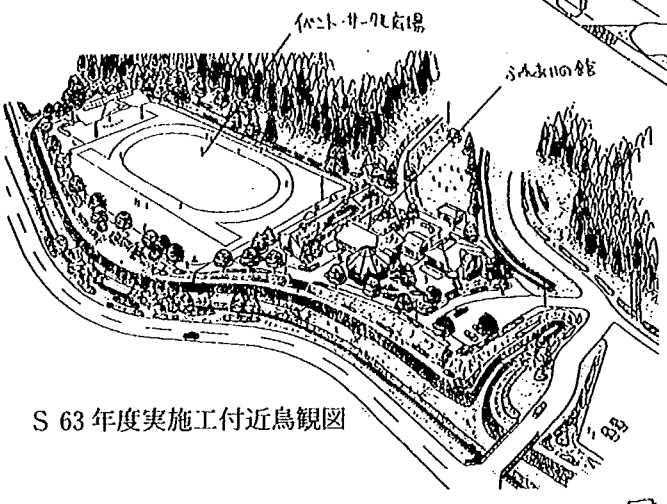
砂防新技術・新工法実施事例

平面図・構造図の概要・及び写真等

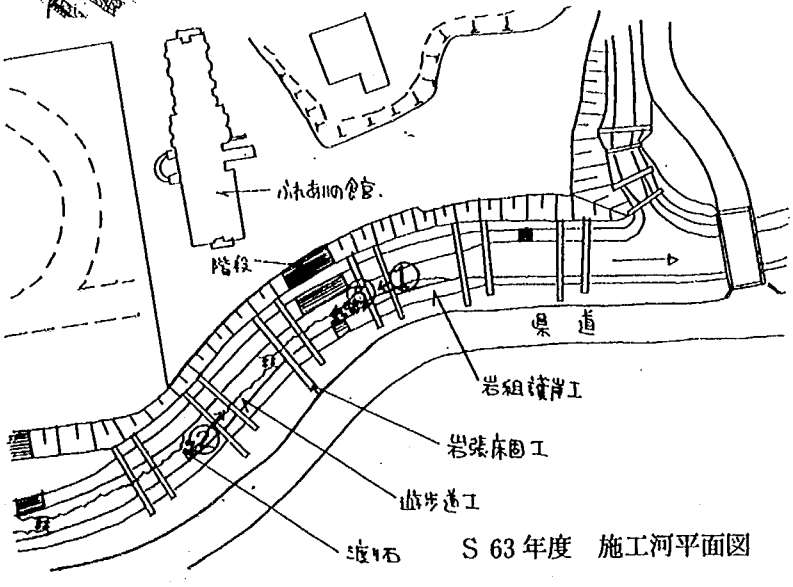




標準断面図



S 63 年度実施工付近鳥観図



S 63 年度　施工河平面図

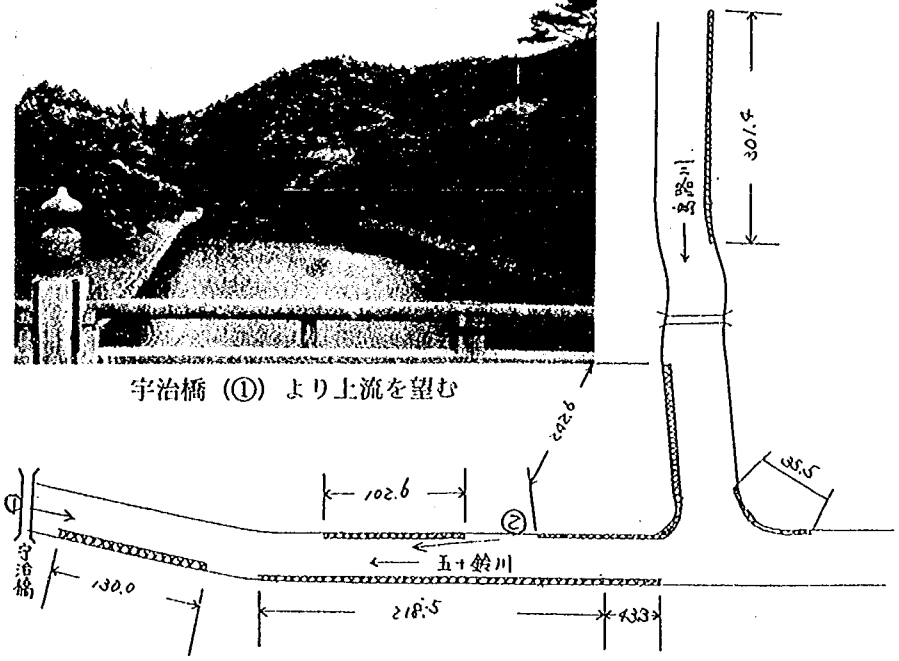
砂防新技術・新工法　実施実例

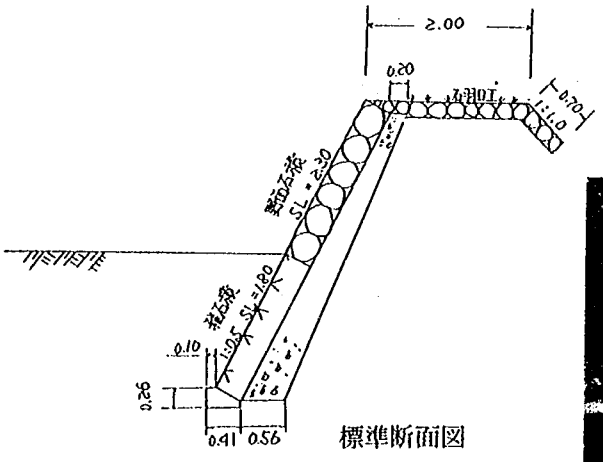
技術・工法名		野面石積護岸工	箇所名	五十鈴川護岸工
			水系名	宮川水系五十鈴川支川
			所在地	三重県伊勢市宇治今在家
実施年度	昭和58年度〜昭和61年度	実施機関	三重県伊勢土木事務所	
		連絡先（TEL）	三重県砂防課砂防係　(0592-24-2698)	
概要		五十鈴川は一級河川宮川の支川で流域面積60.8㎢の荒廃支川で、上流にはすでにいくつかの砂防ダムが建設されている。同支川は、昭和57年、台風10号とそれに続く集中豪雨により溢水し、護岸の決壊等の被害が発生し、また、一部箇所の護岸が老朽破損し、台風等の豪雨により崩壊等の被害が発生するおそれもあり、護岸工を施工した。		
新技術・新工法を採用した背景・経緯		五十鈴川上流には砂防ダムが設置されているがその下流は伊勢神宮域内を貫流するため、特に自然との調和を考慮して、護岸工を施工した。		
新技術・新工法の概要		護岸工延長1073.9ｍ、高さ1.8〜2ｍ総面積4,387.7㎡という大掛りなもので神宮域内の施工ということで自然石（四国産青石）を用いた。 伏流水が多く床堀床から水深20㎝までしか水替えができないため、基礎コンクリートの石積み設置面が水中になり、さらに水中での打設をすると、セメント水の放流されている鯉への影響が懸念されるなど工事は慎重さを要求された。結局、水中打設は断念、2ｍのロケット状基礎を製作、ジョイント部とカット、さらにジョイント穴には薄いビニール袋にコンクリートを入れて打ち込む方法を採った。 仕上げの天端部の土の流出防止には、石羽口用の通常の山土を避け、（施工中で一雨で流出してしまうため）比重の重いスクモ土（伊勢地方の呼名）を用い芝のつくのを待って施工した。		
従来のものに対してのメリット		従来のものと比べ周囲の環境にマッチした護岸ができる。		
今後の検討課題及び取り組み方針				
備考（問題点）		施工は一般河川工事と同じに床堀・基礎打、石積みと順と追うものだが排水に濁りが出るため、参拝客の少ない週初めに行うよう工程を組んだ。 青石自然石は採取箇所が少なく同質のものを大型摩耗機にかけて、自然石に近く加工した。		

砂防新技術・新工法実施事例

平面図・構造図の概要・及び写真等

宇治橋（①）より上流を望む





標準断面図



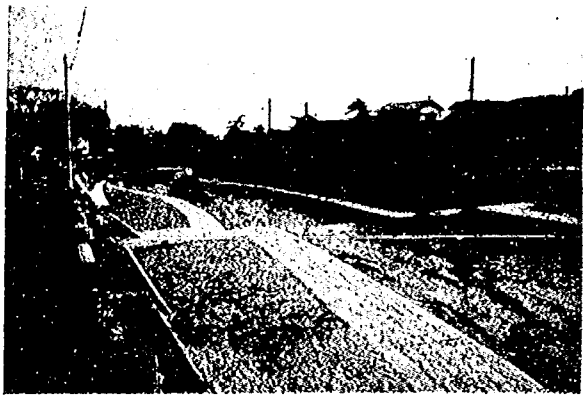
②より下流を望む

砂防新技術・新工法　実施実例

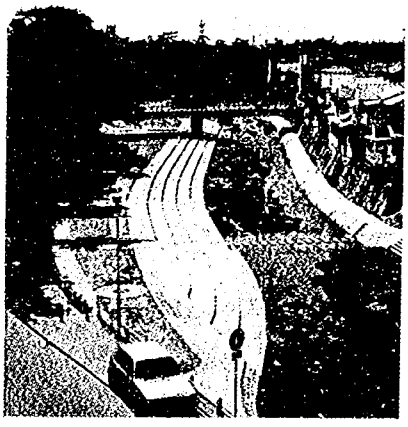
技術・工法名		色彩に配慮した石張護岸工	箇所名	夙川護岸工
			水系名	夙川水系
			所在地	西宮市（石刎町、松風町、西平町、北名次町、獅子ヶ口町）
実施年度	昭和57年度〜昭和63年度	実施機関	兵庫県西宮土木事務所	
		連絡先（TEL）	兵庫県西宮市木戸塚町　(0798-23-7788)	
概要		夙川は六甲山系に源を発し、西宮市の市街地を北から南へ貫流する河川である。計画地点は中流部に位置し、流域面積は4.7㎢であり、市街地での防災空間の確保、環境整備、親しみのある水辺空間の創造と多様化する地域の要望に応えて複断面工法の石張り護岸工とした。		
新技術・新工法を採用した背景・経緯		既設護岸が石を素材に使用していること、さらに本地区が夙川河川敷緑地として都市計画決定を得ていることから次の点に着目した。 1．周囲の景観になじむもの、　2．水辺と緑の空間創造に調和したもの　3．既設（石）床固工の利用に際して違和感のないもの、 以上の点からコンクリートを表面に出さないように配慮し石張り工法を採用した。		
新技術・新工法の概要		親水護岸とするため階段式護岸とした。変化をつけるため階段巾を1.5m〜0.7mとし、さらに水際については曲線部をできるだけ採用しやわらかさを出すとともに平場空間を創造するため加工ならびに取合せが容易な石材を使用した。特色として角石と雑割石との組み合わせにより角石（みかげ石）の白色と雑割石（凝灰岩）のうす緑色との色彩のコントラストを出すようにした。垂直壁、帯工を利用して天端部分に石張りし飛石的に徒渉できるようにした。遊歩道としても利用できるように管理用通路（2m）を護岸の法肩に石張りにて作った。この石張りにおいても角石と雑割石を組み合わせ遊歩道として導びきやすいように工夫した。		
従来のものに対してのメリット		色彩のコントラストにより水際線が強調でき曲線部が美しいことと、単調にならず景観としてもすぐれている。		
今後の検討課題及び取り組み方針		地域の活性化に役立つように施設をどんどん利用してもらえれば結構ではないかと考えているので、平場空間の利用に際してのPRそれにともなう管理体制などの整備をはかりたい。		
備考（問題点）		角石はみかげ石で小豆島産のため高くつく。角石が重たくかつ石がかたいため施工に苦労した。平張り部の胴込めコンクリートの施工に苦労した。市との管理協定を充実さすことにより、質の高いものができるので検討を加えていくようにすればよいと考えている。		

砂防新技術・新工法実施事例

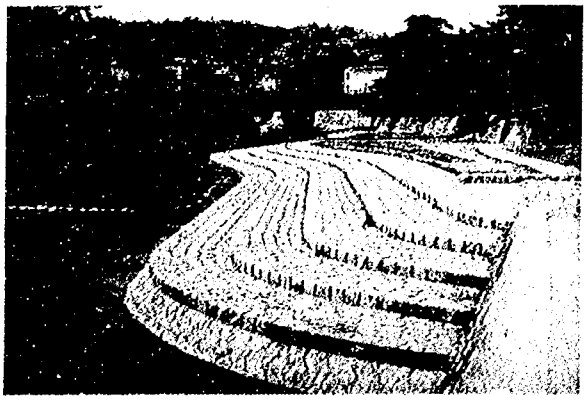
平面図・構造図の概要・及び写真等



角石（白）と雑割石（うす緑）との
コントラスト



階段護岸工（巾1.5ｍ）の角石、雑割石のコントラスト



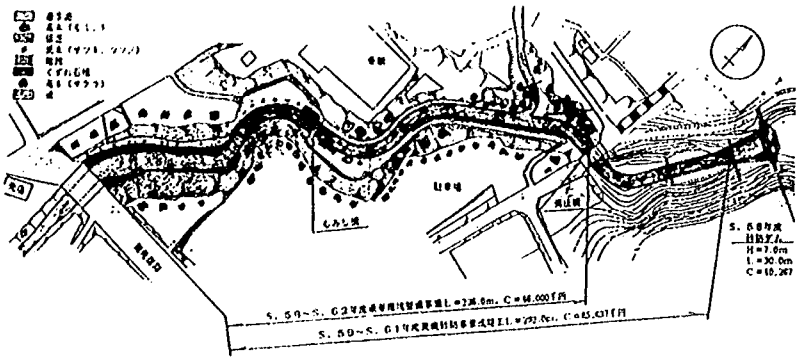
美しい曲線の護岸工

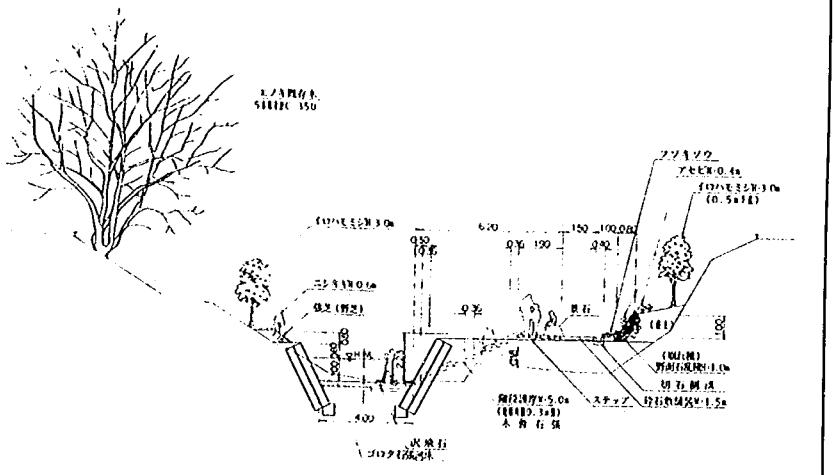
砂防新技術・新工法　実施実例

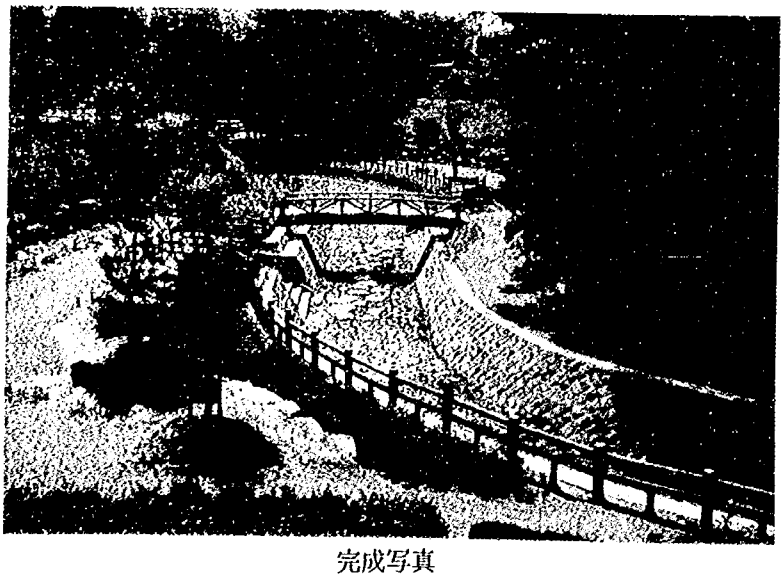
技術・工法名	雑割石積護岸、遊歩道、階段工	箇所名	大谷川流路工
		水系名	紀の川水系右支利根川左支大谷川
		所在地	和歌山県那賀郡岩出町根来
実施年度		実施機関	和歌山県岩出土木事務所
		連絡先（TEL）	和歌山県那賀郡岩出町　(0736-63-0100)
概要	大谷川は１級河川紀の川の支川で和泉山脈を源とする流域面積 1.31 ㎢の荒廃渓流である。渓岸部が脆弱であることから、侵食が激しく屈曲部では諸建造物の基礎を危うくする状況にあった。このため砂防ダムと流路工を施工しているが、流路工については周辺海峡に配慮した工法としている。		
新技術・新工法を採用した背景・経緯	本渓流は紀伊郷県立自然公園及び近郊緑地保全区域となっており、また新義真言宗総本山根来寺の境内を流下している渓流でもある。根来寺へは年間約 50 万人の観光客が訪れており、春の桜・秋の紅葉の名所ともなっている。このため根来寺の歴史的環境と調和するよう流路工が計画された。		
新技術・新工法の概要	大谷川の自然環境を可能な限り保全する。すなわちカエデ・サクラをはじめとする既存の植生はできるだけ保存するとともに補植・新規植栽もとり入れ、流路工沿いの遊歩道及び階段工を設けた。また玉石護岸も検討されたが、川巾が狭いため雑割石積の方が美観上よいとされた。		
従来のものに対してのメリット	従来は河床へのアプローチがなく、大谷河は隔絶の存在であったが、遊歩道や階段工により人々が接しやすい存在へと変化している。また出水時の砂礫の摩耗に対してコンクリートブロックよりずっと強い。		
今後の検討課題及び取り組み方針	施設が砂防設備であると認識してもらい砂防のPRをはかる。		
備考（問題点）	維持管理に手間がかかる。 平水流量が少ない。		

砂防新技術・新工法実施事例

平面図・構造図の概要・及び写真等







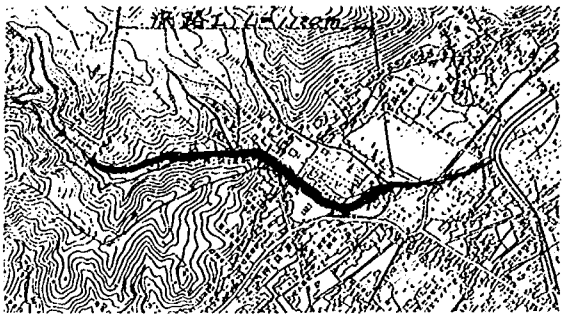
完成写真

砂防新技術・新工法　実施実例

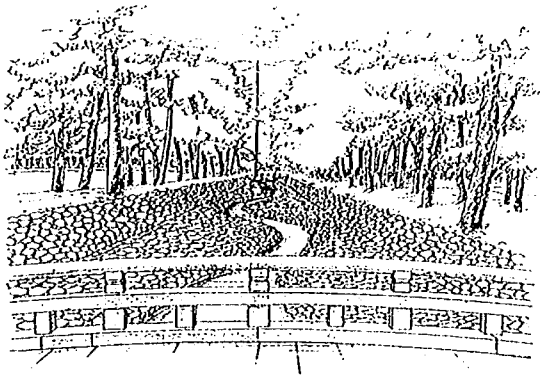
技術・工法名		自然石護岸	箇所名	素鵞川流路工
			水系名	堀川水系右支素鵞川
			所在地	島根県大社町大字杵築東
実施年度	昭和59年度～平成5年度	実施機関	島根県出雲土木建築事務所	
		連絡先（TEL）	島根県出雲市大津町１１３９　TEL（0853-23-1515）	
概要		素鵞川は2級河川堀川の支川で島根半島の西端南面に位置し、大黒主命を祭る国譲りの神話、出雲大社の社域を貫流する1.3㎢に満たない小支渓である。地質的には新三紀層に属し、流域の破壊は赤色風化が進み中流渓谷部では、粗粒玄武岩、頁岩等亀裂の多い岩層が屹立露呈し下部に岩屑による崖錐がある、また下流平担部は沖積層に属し渓流は極端に緩勾配化され上流から土砂、岩屑の流出により荒廃が進み天井川的傾向が見られる。 砂防工事については、地域の環境等考慮し石張（転石護岸）工法とした。		
新技術・新工法を採用した背景・経緯		本渓流付近は古くから出雲文化の中心として栄てきた地域であり、各地に遺跡建造物民族文化財など貴重な文化遺産が数多く存在している。中でも出雲大社は壮大さにおいては神社建築中比類がなく全国的にもその名を知られている。また大山隠岐国立公園特別地域にも指定されており、年間200万人以上の参拝者、観光客を迎える。こうしたことから地域との調和、歴史的な釣合いなど景観と品位の保持に配慮したもの、即ち自然石による石張(転石)護岸工を施工し憩いと安らぎの場を提供することとし一層魅力ある観光地として整備して行きたい。 1．材料　　自然石（比較的大きい石φ30センチ程度)。 2．施工　　護岸を自然石で覆う。		
新技術・新工法の概要		自然石（転石φ30センチ程度）を使用した緩勾配護岸と河床へも張石としプロムナード的空間を狭いながらも持たせた。施工について自然石は胴込めコンクリートと裏込めコンクリートとが一体となるよう入念に仕上げた。また当地区は前にも述べた様に出雲大社境内にあり、出雲大社との打合せ等慎重に検討なされ同工法で了解が得られ昭和59年度より実施した。なお現時点では今回のような工法は当県にはなく、今後この様な環境保全地域では積極的に実施することが必要であると思います。		
従来のものに対してのメリット		現在の護岸は未改修の自然護岸となっており、近年この素鵞川の荒廃が進み土砂災害防止及び豪雨のたび付近の越流する洪水防止のため砂防事業の施工が必要となった。その護岸工にあたっては水辺に親しむよう配慮し昇降段及び河床の一部を散策路的な構造とし、水と緑のモデル事業に相応しい環境など住民及び観光客の憩いと安らぎの場になるよう期待している。		
今後の検討課題及び取り組み方針		1.完成後の河川及び周辺の維持管理(雑木、雑草等)を地元自治会の協力を得ようと考えている。 2.素鵞川支川奥谷川も、整備する必要があり出雲大社との協議も十分にしながら協力を得ながら改修を進めたい。		
備考（問題点）		1.現地に適当な転石がなく、広島県より搬入しておりその搬入代金は県単費で対応しておる。 2.コンクリートが表面に見えないように施工しなければならず、施工手間が掛かった。		

砂防新技術・新工法実施事例

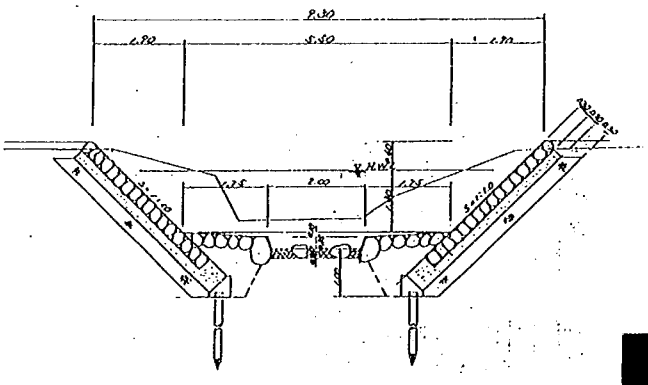
平面図・構造図の概要及び写真等



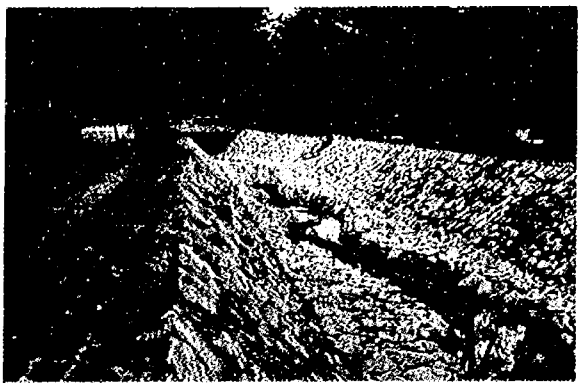
位　置　図



ポンチ絵



標準断面図



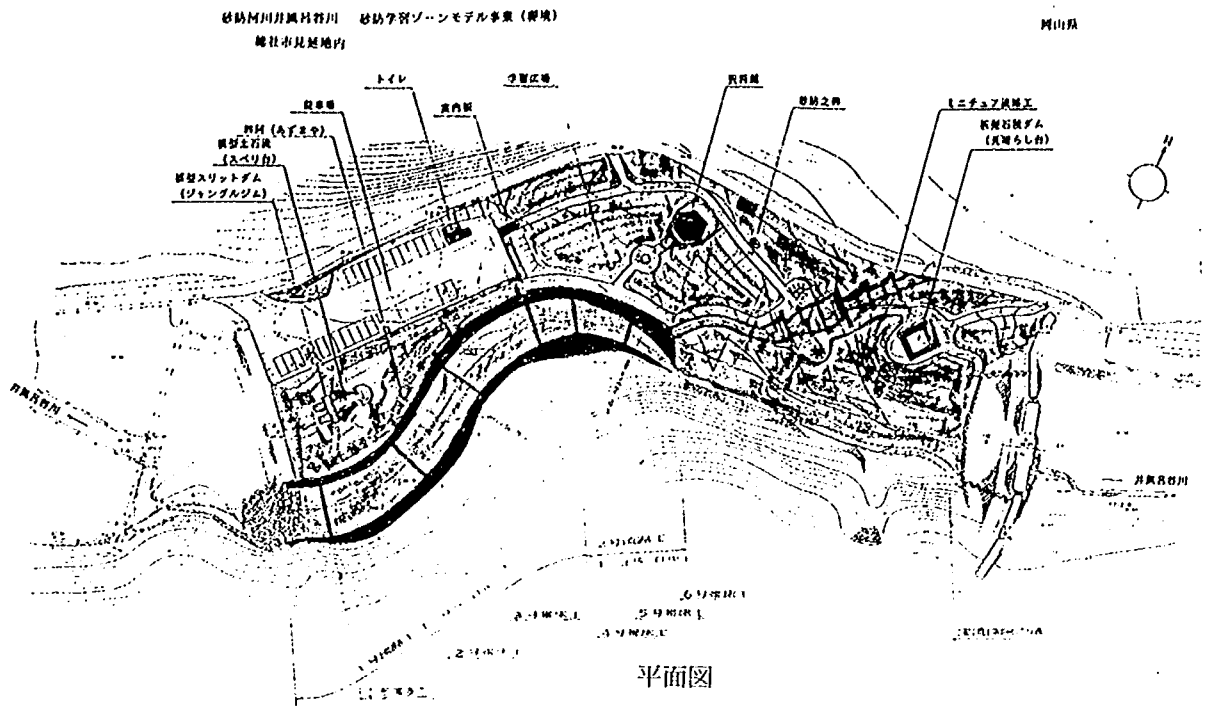
施工写真

砂防新技術・新工法　実施実例

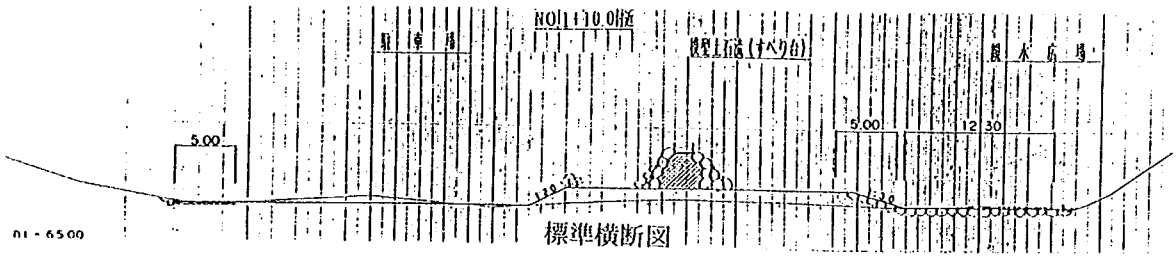
技術・工法名		野面石積工	箇所名	井風呂谷川砂防ダム（環境整備）
			水系名	高梁川水系左支槇谷川井左支風呂谷川
			所在地	岡山県総社市見延地内
実施年度	平成元年度～平成2年度	実施機関	岡山県倉敷振興局建設部	
		連絡先（TEL）	岡山県倉敷市羽島1083　　(0864-25-2111　内302)	
概要		井風呂谷川は、1級河川高梁川の支川で吉備高原にその源を発し、槇谷川をへて高梁川に流入する流域面積A＝2.28㎢の小河川である。花崗岩地帯のため昔からハゲ山の多かった旧池田村（井風呂谷川周辺）は慶応3年の乱伐により明治13年及び15年未曾有の大災害を受け、近代砂防工事の先駆者である岡山県が生んだ治山・治水の恩人〔宇野円三郎先生〕によって当時の岡山県令高橋五六に明治15年4月6日治水建言書が提出された。これを契機に明治16年制定された岡山県砂防工施工規則により砂防工事が施工され、井風呂谷川上流も転石による谷止、堰堤工が22基も施工されている。		
新技術・新工法を採用した背景・経緯		いままで私たち土木技術者の大半は経済性・安全性・施工性等を主として環境面は後回しになっていたが今後は周辺の環境に解け合った施設を作ることが最も重要なことと考えられる。上記のようなことから本渓流の石積砂防ダム群と周辺の土地を利用して砂防環境整備（砂防学習ゾーンモデル）事業をこの環境にマッチした工法で施工し、砂防事業に関係がある種々な模型、遊具を整備する。またここを起点に単独市費の事業として吉備津彦と温羅の伝説で有名な、鬼ノ城をへて砂川にいたるハイキングコース等を整備し、周辺1体を1つの学習ゾーンとして整備する。 1)自然石、既植の松等を利用して周辺の環境にマッチした工法を採用した。 2)上流側にある20数基の石積ダムをいかにして利用するかが今後の問題である。		
新技術・新工法の概要		自然石を利用した親水護岸、砂防ダム（展望台、トンネル）、土石流（スベリ台、トンネル）、スリットダム（ジャングルジム）等の模型、ミニチュア流路工、自然落差を利用した噴水広場、砂防資料館としてのログハウス、四阿、又自然環境を配慮した駐車場、園路のカラー舗装、現在植えている松を整形、間採して風致木とし、石積ダム、谷止工を観察する探検の道等を整備する。 現地は自然渓流であり明治初期に施工された石積ダム、谷止等があり自然石を利用した護岸、模型等を採用することによって周辺との違和感が無いように配慮した。 鬼ノ城を経て砂川公園（砂防環境整備S 60年完成）に至る山道を整備し、春若葉・夏渓流・秋モミジ・冬の雪景等四季を通して上流にある20数基の石積ダム・谷止め工を見学しながら渓流ぞいの山道を散策出来るハイキングコースとして一般住民にも砂防事業に親しむ場所を提供する。		
従来のものに対してのメリット		従来砂防ダム、流路工等は周辺住民になじみが薄くとくに砂防ダムは危険な所として人々の出入を遠ざけていた。今回の事業は今迄とは逆に親水護岸、種々の模型等と、上流にある20数基の砂防施設によって砂防事業が身近なものとして学習され、理解されることを願うものである。又、出水時に巨礫が流下するが転石護岸とすることにより摩耗にも効果が期待出来る。		
今後の検討課題及び取り組み方針		1)全体の維持管理をどうするか、（雑木・雑草）・市・地元自治会との調整が必要 2)周辺の松林が松茸山なので秋の管理が重要と思われる。		
備考（問題点）		1)転石は、他工区から流用する。 2)現在植えている松、雑木を如何に上手に利用して環境を壊さないようにするか、十分な配慮が必要である。 3)周辺の整備を今後どのようにしていくか、オートキャンプ場、山菜植物園等地元市の対応が重要といえる。		

砂防新技術・新工法実施事例

平面図・構造図の概要・及び写真等



平面図



標準横断図



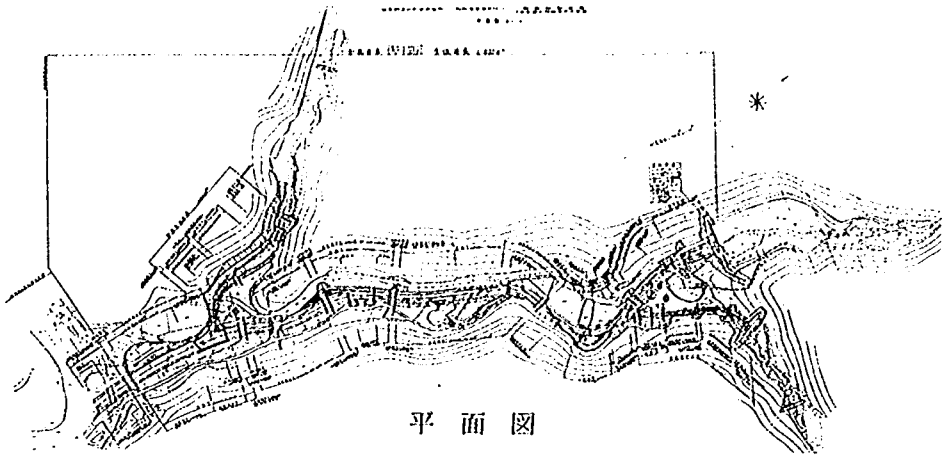
完成写真

砂防新技術・新工法　実施実例

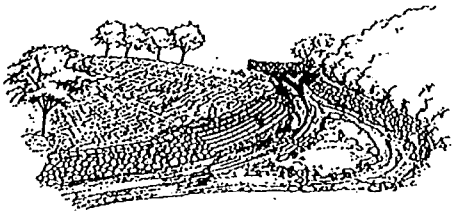
技術・工法名		転石張ダム工法・転石練積流路工法	箇所名	中村川砂防ダム・流路工（水と緑の砂防モデル事業）
			水系名	高梁川水系右支小田川左支中村川
			所在地	岡山県後月郡芳井町吉井
実施年度	昭和63年度	実施機関	岡山県井笠地方振興局建設部	
		連絡先（TEL）	岡山県笠岡市六番町２－５　（08656-3-5252）	
概要		中村川は、1級河川小田川の支川で流域面積3.6㎢の荒廃支川である。計画地上流部には、昭和48年度施工した既設コンクリートダムが在り、既に満砂状態にあり、下流域に多大の土砂礫を流出させている。このため下流流路約500ｍは縦横侵食され護岸の崩壊等もみられる。 このようなことから、既設砂防ダムの嵩上げ、下流流路工の整備と併せ仁郷川、上大段川の中村川支川処理を行うこととした。		
新技術・新工法を採用した背景・経緯		本渓流は、高梁川上流県立自然公園（天神峡）内に位置しており、春秋の行楽シーズンには、新緑、紅葉を求める観光客、夏季には涼と水辺を求めたキャンプ、水泳客が県内外より多数おとづれにぎわいを見せている。芳井町では町の活性化を図るため、この天神峡を開発整備する広大な計画を樹立し62年度よりこれに取り組んでいる。 中村川はこの計画区域内に位置しており町の開発計画との調和を図り水と緑の自然空間を創出するため「水と緑の砂防モデル事業」の認可を受け流路改修行うこととした。従来このような工事はコンクリート構造物主体で実施されてきたが、自然との調和あたたかみのある水辺の創出を図るため次の検討を行った。 ①自然石を使った砂防ダムと流路工計画。 ②人と水とのふれあいを高めるため流路工法勾配の緩和（1：1.0よりゆるくする計画）を図ることとした。 ③使用する自然石の選定（採取場所を含む）。		
新技術・新工法の概要		初年度（昭和63年度）の実積より既設コンクリートダム工前面を張コンクリート方式で嵩上げする。その前面を自然石（転石）より130～70㎝で覆う計画であり、既設コンクリートと張コンクリートの一体化、張コンクリートと自然石胴込コンクリートとの一体化がダムの強度低下とならないよう入念な施工が要求される。 又、使用する石が大径であることから合羽が大きくなりがちであり、玉石等の間づめが必要となり美感上の配慮にも苦労する点が多い、施工は事実上造園技術者が担当しているものの計画、勾配等に規制され土木構造物としての許容範囲を守る必要がある。自然石を使用しているため合羽合せ、レッカーによる石のつり上げ、横もちが大変な手間と労力技術を要している。 現段階では出来高が小規模なため見た目には感じがつかめにくい。		
従来のものに対してのメリット		コンクリートのつめたい感じは無く、暖かみのある構造物になると期待している。		
今後の検討課題及び取り組み方針		合羽詰めの玉石の使用がどこまで許されるか（設計に対する控不足）		
備考（問題点）				

砂防新技術・新工法実施事例

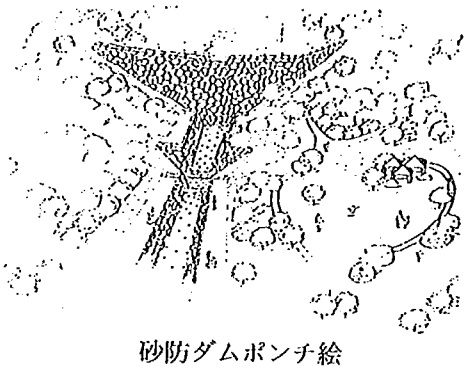
平面図・構造図の概要・及び写真等



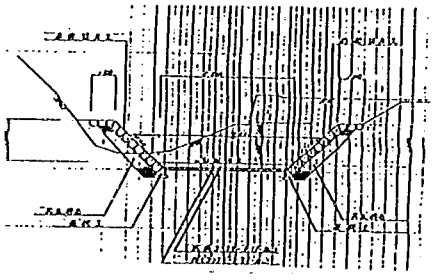
平　面　図



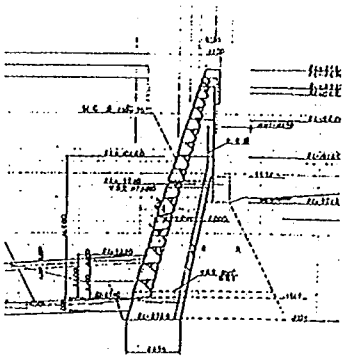
流路工ポンチ絵



砂防ダムポンチ絵



標準横断図



断面図



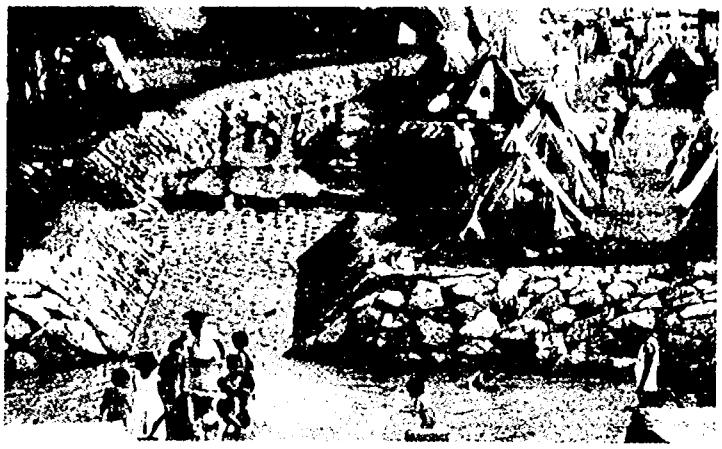
砂防ダム施工状況写真

砂防新技術・新工法　実施実例

技術・工法名		石張流路工（野面石張）	箇所名	砂川流路工
			水系名	笹ヶ瀬川水系右支足守川右支砂川
			所在地	岡山県総社市久米
実施年度	昭和53年度～昭和54年度	実施機関	岡山県倉敷振興局建設部	
		連絡先（TEL）	岡山県倉敷市羽島1083　(0864-25-2111　〔内〕302)	
概要		砂川は、古代吉備文化発祥の地として知られている総社市の北部に位置し、温羅伝説（古事記）にでてくる鬼ノ城（古代山城）跡が残る鬼城山にその源を発し、吉備津彦尊との戦いに敗れた温羅の血が流れて川の水に真赤に染まったといわれる血吸川に合流し、足守川、笹ヶ瀬川を経て児島湖に流入する流域面積A＝8.0㎢、流路延長L＝4.5kmの小河川である。 風化花崗岩と急峻な山腹のため昔からハゲ山の多かったこの地方は県下でも早くから砂防事業が行われており、砂川も昭和7年には砂防指定地に指定され、石積の堰堤、床止め等が整備され、現在もその効用は充分に発揮されている。		
新技術・新工法を採用した背景・経緯		造山、作山をはじめとする多くの古墳群、国府、総社宮、吉備津神社、吉備津彦、高松稲荷、国分寺、雪舟で有名な宝福寺など、数多くの伝説と史実に彩られた優れた文化遺産に恵まれているほか、竜王山、鬼ノ城と自然環境に恵まれたハイキングコース（吉備路自然歩道）にもなっている。 このような地理的条件のため周辺環境と調和させた構造とした。 1）この地を訪れる多くの観光客、地元民の憩いの場となるような所としたい。 2）極力周辺の観光池と調和させるため野面転石積護岸とした。		
新技術・新工法の概要		転石（計50cm内外）を利用した護岸と河床へのアプローチを設け、自然との調和と親水性を図った。 1）渓流の流心を自然に近い曲線とし、低水護岸を自然石張として遊水地、貯砂池を設けて底張も殖石とし水に親しめる構造とした。 2）石張り堰堤の堆砂敷を利用して高水敷に芝生を張り、高水敷に植生していた赤松を出来るだけ利用して極力自然に近いものとした。 砂川の広い河川敷を利用して、この地を訪れる多くの観光客、地元民の憩いの場とし、キャンプもでき、周辺観光地へのハイキングコースの起点となるような施設として砂防環境整備事業で整備した。		
従来のものに対してのメリット		従来砂防ダム、流路工などは周辺住民に対して馴染みが薄く逆に危険なものとして人々を遠ざけていた。今回の事業は今までとは逆に護岸の法勾配の緩くし、転石で積むことにより親水護岸とし、遊水池や貯水池を設け流路工の中で遊ぶことにより砂防施設が身近なものとして理解されることを願うものである。 堆砂敷を利用することにより相当に広い広場がとれ、そこでキャンプなど野外活動をすることにより観光客、付近住民の憩いの場となった。		
今後の検討課題及び取り組み方針		1）親水区間の維持管理をどうするか（雑草・雑木）地元自治体・市との調整が必要。 2）下流の堆砂敷を利用して同じような環境整備をするか、今後検討の必要あり。 3）下流が天井川になってから、堤防に植生している延長3kmにもおよぶ赤松並木をいかに利用するか今後地元との検討課題である。		
備考（問題点）		1）現地に適当な転石がなく集めるのに苦労した。 2）通常のコンクリート護岸に比べて施工手間がかかるのと、工費が高くついた。 3）観光客の出すゴミ処理とトイレが問題である、市の協力が必要。		

砂防新技術・新工法実施事例

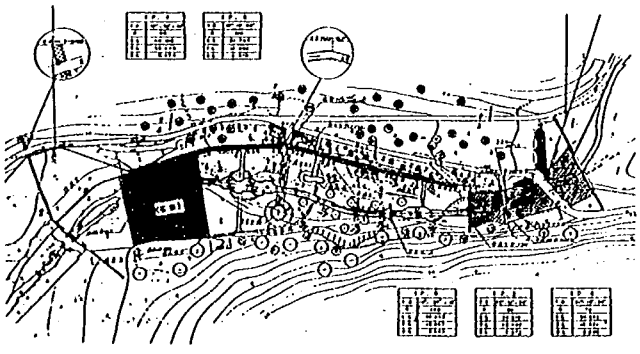
平面図・構造図の概要・及び写真等



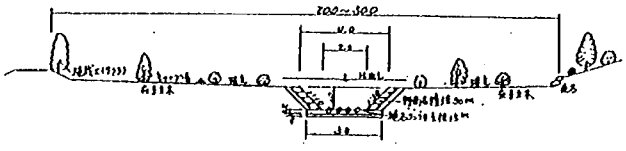
水辺で遊んでいる子供達



位　置　図



平　面　図



標準横断図

砂防新技術・新工法　実施実例

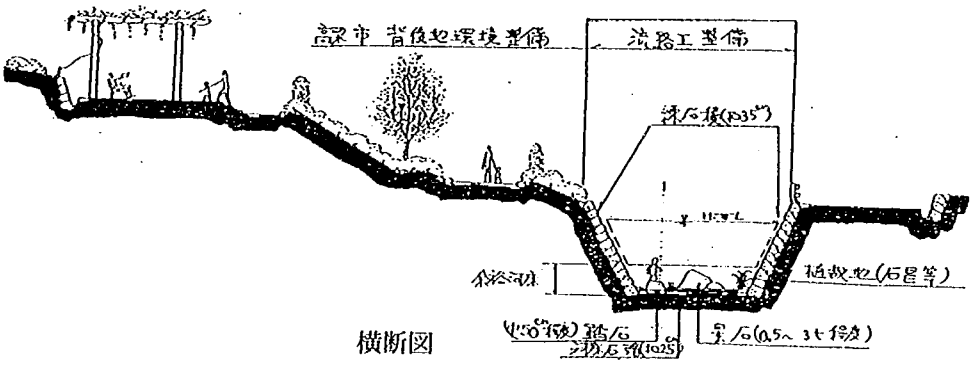
技術・工法名		河床庭園工法	箇所名	小高下谷川流路工(砂防環境整備)
			水系名	高梁川水系左支小高下谷川
			所在地	岡山県高梁市小高下地内
実施年度	昭和61年度～平成元年度	実施機関	岡山県高梁地方振興局	
		連絡先（TEL）	岡山県高梁市落合町近似288の1　(0866-22-4111)	
概要		小高下谷川は県下三大河川の一つである一級河川高梁川の支川で臥牛山を源とする流域面積2㎢延長約15㎞の清流である。		
新技術・新工法を採用した背景・経緯		本渓流は国の重要文化財備中松山城の登山道に沿い周辺には頼久寺庭園、城郭構えの松蓮寺、武家屋敷の旧いたたずまいを残す県指定の「石火矢町ふるさと村」を中心に史跡等がよく保存されており年間約30万人の観光客が訪れている。このため岡山県は高梁市と共同して県側については景観、親水性などの環境形成を配慮した小高下谷川流路工の整備、市側については背後地の環境整備のため人工滝、公園、多目的広場、郷土館等の建設を行うこととした。		
新技術・新工法の概要		計画区間600ｍの護岸、床固等の砂防施設は全て自然石を用い河床へは随処にアプローチを設け庭園として散策出来る様起点へ終点迄河床上に遊歩道として踏石、飛石を設置し、自然としたしみ、目を楽しめる様、人工滝、景石、遊水池、植栽地等を配置した。		
従来のものに対してのメリット		従来の工法はブロック積設岸とコンクリートによる底張工法であり水害防止を主体としたものであるが、今回の流路工計画は河床へのアプローチを設け、庭園化することで人と自然がふれあう機会をふやし、砂防事業が周辺の環境と調和し又地域の活性化を図るためのものとなることが期待できる。		
今後の検討課題及び取り組み方針		個人の取水パイプ、在来の私道橋が全体としての美観を損ねており、地元町内会と協議中であるがこれらの修景美化も必要とされる。		
備考（問題点）		通常の工法に比べ施工手間がかかる。 短期間に多量の景石等を必要としたため大部分を産地より購入した。		

砂防新技術・新工法実施事例

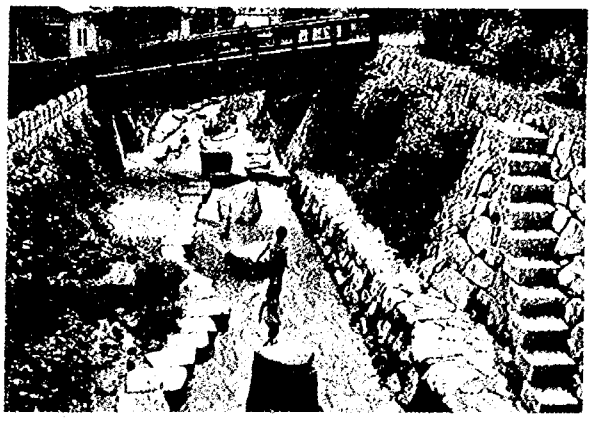
平面図・構造図の概要・及び写真等



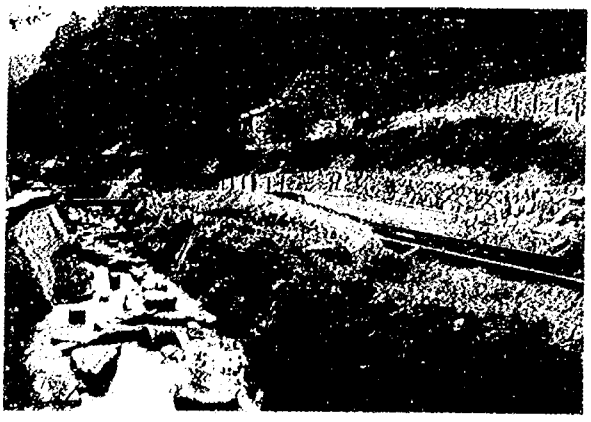
工事箇所平面図



横断図



完成写真



完成写真

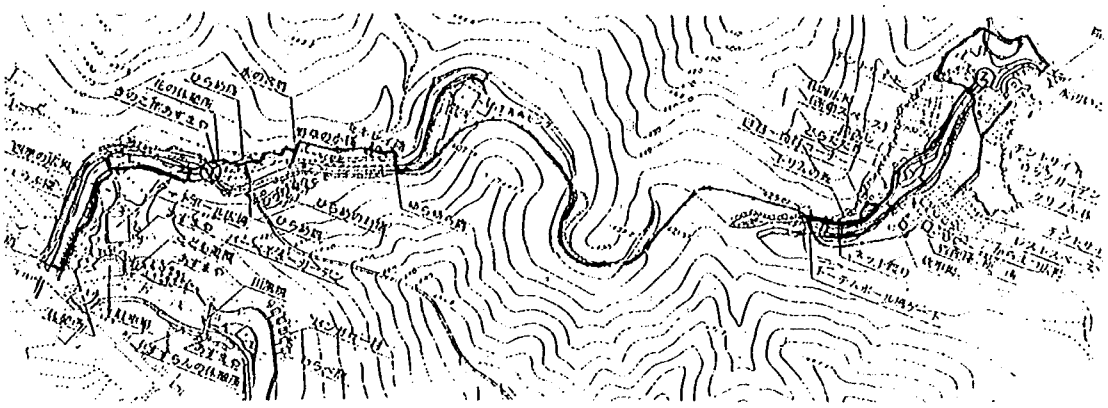
砂防新技術・新工法　実施実例

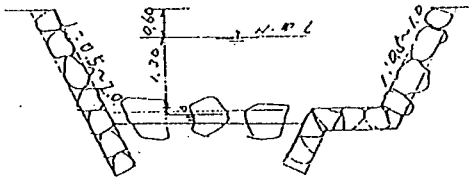
技術・工法名		転石護岸工法	箇所名	津谷川流路工
			水系名	吉井川水系右支梶並川右支津谷川
			所在地	岡山県勝田郡勝田町右手
実施年度	昭和61年度〜平成元年度	実施機関	岡山県勝英振興局建設部	
		連絡先（TEL）	岡山県英田郡美作町入田291の1　(08687-2-0911)	
概要		津谷川は、一級河川の吉井川の支川で中国山脈を源とする流域面積4.11㎢の砂防河川である。この一帯約4,200ヘクタールが氷ノ山、後山那岐国定公園に指定されており、勝田町の振興計画の中で河川公園整備事業による津谷川公園として位置づけられている。津谷川は水量豊富で、河床には巨岩、奇岩がいたる所に露出しており、周辺には、自然の巨木がそびえ原始の姿を今だ多く残している。これら、自然状況を基調にして、治水、砂防目的の流下断面を確保しつつ、岩組転石護岸整備を行ない。橋梁は凝木材を使用し、自然景観をそこなわない渓流としての魅力を十分に生かす計画をした。		
新技術・新工法を採用した背景・経緯		本渓流の附近は、町営津谷川キャンプ場、ヤマメ養魚場と釣り場等の施設が実在しており、年間を通して多くの人々が森林・小鳥・清流等の豊かな自然を満喫している。こうしたことから、周辺環境と調和させるため、次のようなことを検討に 1)自然石による岩組み、護岸とした。 2)橋梁は自然景観をそこなわないよう擬木材を使用した。 3)河床は、ヤマメ釣り及び水遊びが出来るよう自然石にて考慮した。 4)河川周辺は、遊歩道を設け、自然を満喫出来るよう考慮した。		
新技術・新工法の概要		転石（φ50〜120 cm）程度を利用した護岸と河床へのアプローチを設け、自然との調和と親水性を図った。護岸は現地材（φ50〜120 cm程度）を使い、胴込コンクリートと裏込コンクリートと一体になるよう入念に施工した。現地は自然林に囲まれており調和と考慮し、表面は起伏に富んでおり、護岸積ブロックに比べ異和感が少ない。価格は低廉であること、耐久性に富むこと、強度が大きいとこ等要求されるが岩組には多大な人件費を要するため、コンクリート打設に比べて施工が面倒で工事費がかさむが自然環境の調和を図るべく、今後も今回同様周囲の環境に調和させるべく検討していきたい。		
従来のものに対してのメリット		従来は河床へのアプローチがなく、河川は危険な所として人の出入りを遠ざけるが如く、H＝3〜4 mの積ブロック護岸の施工であったが今回の護岸は今迄の逆のイメージを与えることを期待し、砂防事業が身近なものとして理解されることを願うものである。また、出水時に巨礫が流下するが転石護岸とすることで摩耗にも効果が期待できる。		
今後の検討課題及び取り組み方針		1.既設堰堤の検討する必要がある。 2.道路は現在砂利道であるが、雨による洗堀が激しく、周辺環境とマッチした舗装を行なう必要がある。 3.全体計画による予算は執行したが未だ積残があり、早急に予算化を行ない初期目的を達成するよう考えたい。		
備考（問題点）		1.現地だけの転石では不足なため、下流浚渫工事等により、転石を集めたが、転石集めに苦労した。 2.通常の積ブロック護岸に比べ施工手間がかかる。		

砂防新技術・新工法実施事例

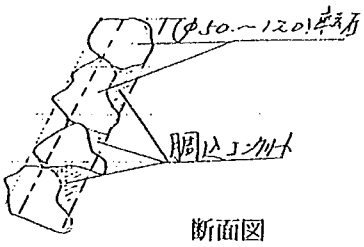
平面図・構造図の概要・及び写真等

津谷川平面図





横断面図



断面図



完成写真

完成写真

砂防新技術・新工法　実施実例

技術・工法名		庭園風流路工	箇所名	紅葉谷川流路工
			水系名	紅葉谷川
			所在地	広島県佐伯郡宮島町宮島公園内
実施年度	昭和23年度〜昭和25年度	実施機関	広島県土木建築部砂防課廿日市土木建築事務所（工務課）	
		連絡先（TEL）	広島県廿日市市桜尾二丁目2－68　（0829-32-1141）	
概要		紅葉谷川は、弥山を源とする流域1.19㎢渓流長さ2.6㎞の荒廃支川である。地質は花崗岩で崩壊しやすく昭和20年の枕崎台風で土石流が発生し大災害となった。現在まで砂防ダム15基、流路工1,392ｍを整備した。		
新技術・新工法を採用した背景・経緯		宮島は、松島、天の橋立と共に日本三景の一つで有名な観光の名所である。なかでも紅葉谷は古くから風光佳絶の地として親しまれてきた。 全島が国立公園で史跡名勝地という規制があり、治水上の機能復旧だけでなく周辺の環境に調和した、巨石を組み合わせた庭園砂防として昭和23〜25年に復旧した。		
新技術・新工法の概要		工事にあたり、岩石公園築造趣意書がつくられその内容は以下のとおりである。 1.巨石、大小の石材は絶対に傷つけず、又、割らない。野面のまま使用する。 2.樹木は切らない。 3.コンクリートの面は眼にふれないよう野面石で包む。 4.石材は他地方より運び入れない。現地にあるものを使用する。 5.庭園師に仕事をしてもらう。いわゆる石屋さんも、のみや金槌は使用しない。 との事により、自然環境との調和が図られ、庭園風の渓流工事が行われた。このような事から、全国の環境整備の先駆をなすものとなった。		
従来のものに対してのメリット		ウイーン項工科大学の砂防専門家アウリッキー教授が、紅葉谷川を“自然美と工学的技術の融合した紅葉谷川”と絶せんの言葉を残したとおり、人工的なものが自然美として見られ、より一層の調和が生まれた。		
今後の検討課題及び取り組み方針		なし		
備考（問題点）		なし		

砂防新技術・新工法実施事例

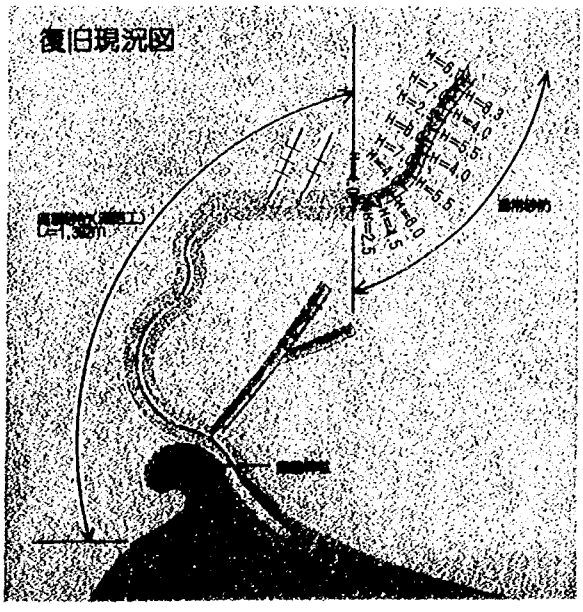
平面図・構造図の概要・及び写真等



上の岩石公園



下の岩石公園



様式－1

砂防新技術・新工法　実施実例

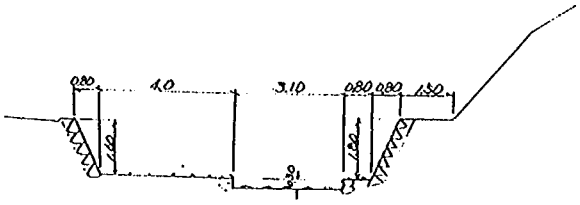
技術・工法名		石積護岸工 (流路工)	箇所名	大元川流路工
			水系名	大元川
			所在地	広島県佐伯郡宮島町大元
実施年度	昭和53年度 〜 昭和54年度	実施機関	廿日市土木建築事務所（工務課）	
		連絡先（TEL）	広島県廿日市市桜尾2の2の68　(0829-32-1141)	
概要		この大元川は、弥山を源とする流域面積0.61 ㎢の荒廃渓流である。全島が花崗岩で、昭和20年の枕崎台風で荒廃し、渓流は縦・横断侵食がいちじるしい。		
新技術・新工法を採用した背景・経緯		日本三景安芸の宮島で、全島が国立公園である。 観光シーズン、行楽シーズンには、多数の人々に散策の場として良く利用されている。 この為に、文化財保護審議会の意見を聞くなど、周囲の環境に配慮した石積護岸とした。		
新技術・新工法の概要		自然石は宮島町と同じ色で岩質も同じという事で島外から集めるのに多大な費用を要した。 又既設流路工が施工されていた為、低水路とのバランスに配慮した。		
従来のものに対してのメリット		直線的な既設流路工の中に、曲線的低水路を設けたものでありかたいイメージから、やわらかいイメージに変わり周囲の環境にマッチし、より一層の親水性が出来た。		
今後の検討課題及び取り組み方針		なし		
備考(問題点)		なし		

砂防新技術・新工法実施事例

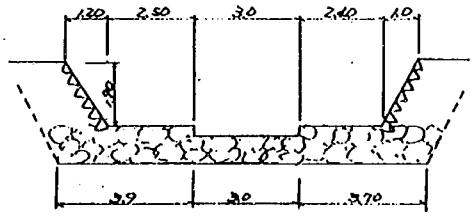
平面図・構造図の概要・及び写真等



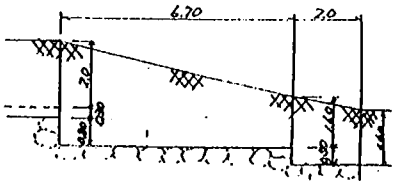
位置図



A－A'断面



正面図



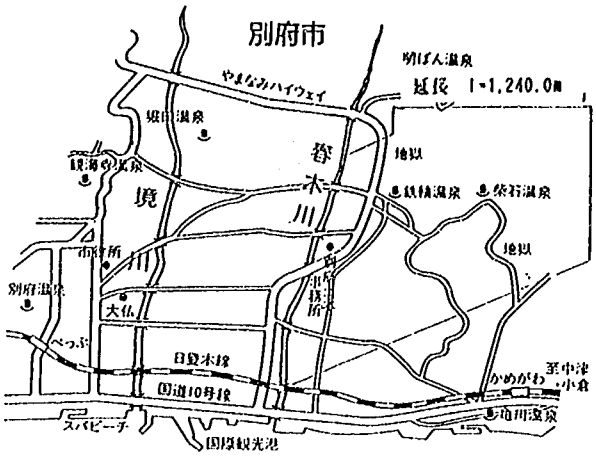
側面図

砂防新技術・新工法　実施実例

技術・工法名		階段護岸工、高水敷遊歩道、植栽	箇所名	春木川流路工
			水系名	春木川
			所在地	大分県別府市
実施年度	昭和56年度〜平成7年度	実施機関	大分県別府土木事務所	
		連絡先（TEL）	大分県別府市鶴見下田井　(0977-67-0211)	
概要		春木川は、活火山鶴見山山麓の内山を水源とし、国際観光温泉文化都市である別府市を流下、別府湾に注ぐ2級河川である。流域は、侵食崩壊が多く、豪雨のたびに土石流による災害が発生していた。このため、昭和14年より砂防事業に着手しダム群と護岸を施工することにより河道を安定化した。一方、春木川のオープンスペースを活用した水辺空間の創造を図るため、環境整備を実施中である。		
新技術・新工法を採用した背景・経緯		国際観光温泉文化都市である別府市にふさわしい景観を創造し、地元の人達はもちろんのこと観光客も気楽に立寄り、川とのふれあいを通じて自然に接する憩いとやすらぎの場となるように検討した。 ・低水護岸工……親水性を高めるため階段護岸工とした。 ・高水敷　……張芝工やタイル張りの遊歩道を設け水辺空間を利用する。 ・堤防　……低高木を植栽し潤いを与える。		
新技術・新工法の概要		都市計画区域内で住宅・旅館が密集しているため、遊歩道を散策しながら四季の草花を楽しむとともに、階段護岸工により水に親しむ。		
従来のものに対してのメリット		従来は、河床へのアプローチがなく、河川は危険な所として人の出入りを遠ざける石積ブロックの護岸（H＝3m〜4m）があったが、今回の施工により、砂防事業がより身近なものとなっている。		
今後の検討課題及び取り組み方針		芝や、草木の維持管理については、地元自治会の協力によって『春木川を守る会』を結成し協力していただいているが、より充実したものにするため、方策の検討をしている。		
備考（問題点）		環境整備によって景観がある程度整備されているが、下水道の未整備のため、水質が年々悪化している。水質・ゴミ等による河川浄化対策を検討する必要がある。		

砂防新技術・新工法実施事例

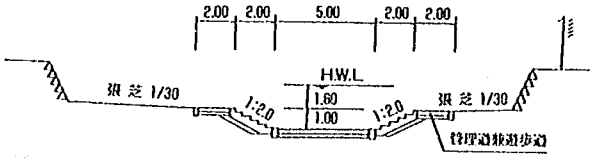
平面図・構造図の概要・及び写真等



位置図

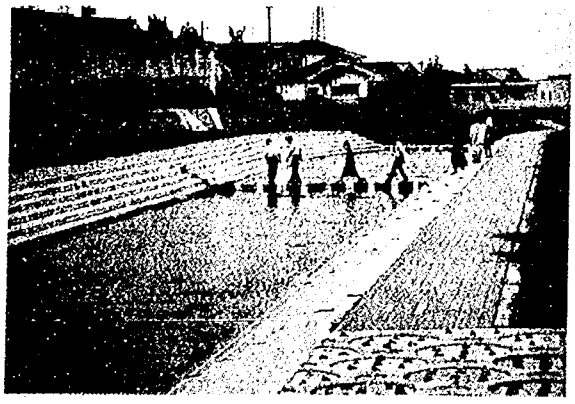


完成写真



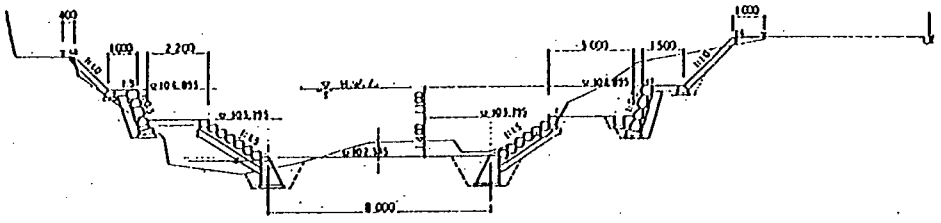
規模年（高水数 $\frac{1}{100}$・低水路 $\frac{1}{5}$）	時間雨量 80mm・低水巾 9.0m
計画流量 168.0m³/S	高水巾 25.0m
計画水深（高水計画 1.2m～1.8m・低水 1.0m）	計画河床勾配 $\frac{1}{30}$～$\frac{1}{60}$

標準断面図



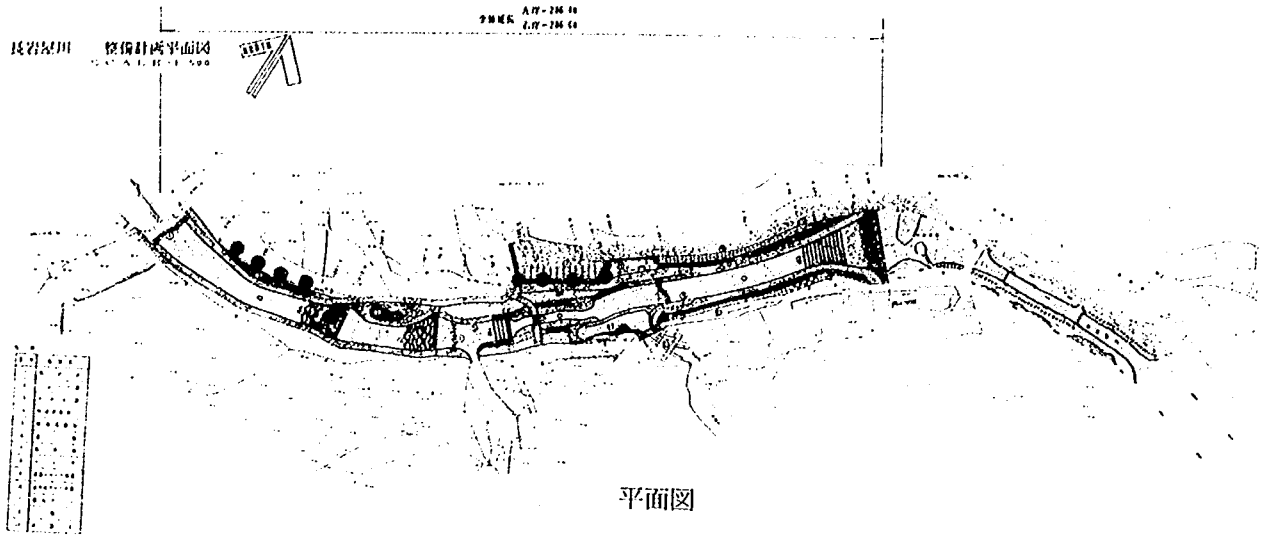
完成写真

砂防新技術・新工法　実施実例

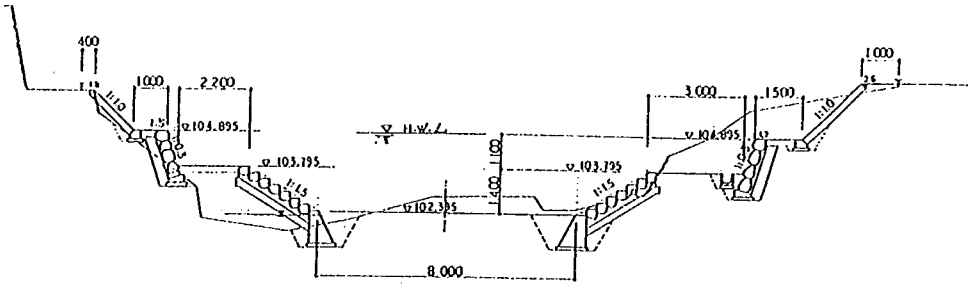
技術・工法名		緩斜面床固工、自然石を利用した低水護岸、階段工、石張の流路工、法枠に壁画	箇所名	長岩屋川流路工
			水系名	桂川水系
			所在地	大分県豊後高田市大字長岩屋
実施年度	昭和63年度～平成元年度	実施機関	大分県高田土木事務所	
		連絡先（TEL）	大分県豊後高田市大字高田39　(0978-22-2285)	
概要		長岩屋川は、仏教文化の里、国東半島の中央部に位置する両子山を源とし、周防灘に流入する、渓流である。流域は荒廃し豪雨の度に、下流域に、多大な被害を与えてきた。このため昭和27年にダム工を、昭和55年から流路工に着手し、河道の安定を図ってきたが、昭和63年度から"川中不動"周辺を環境にマッチした潤いと安らぎのある、"水と緑の砂防モデル事業"を実施中である。		
新技術・新工法を採用した背景・経緯		この地域は仏教文化の里であるため、周辺には"六郷満山"と呼ばれる数多くの寺院が点在し、藤原時代の優れた文化財が残されている、その周辺渓流に於いて、文化財と自然景観が調和した。砂防設備の整備を図り、地元市による背後地の整備と併せ、水辺の整備を検討した。  標準断面図 ・低水護岸…渓流の自然性を考慮し、自然石を使用した、護岸や階段工とした。 ・高水敷…張石の遊歩道や菖蒲池を造り、親しみのある空間を創出した。 ・土留工…法枠に地区の祭り(修正鬼会)をアート板に表し、村おこし及び観光にも一役買う工夫をした。		
新技術・新工法の概要		仏教文化の里にふさわしく、渓流の自然の中にとけこみ、住民の日常生活に馴んだせせらぎ、又、子供達の水浴び場ホタルの飛び交う川を、市と一体となって水と緑の砂防モデル事業を創出する。		
従来のものに対してのメリット		以前は、河床護岸に草木が、うっそうと繁り、土石が堆積し、人をも寄せつけない、危険な所となっていたが、砂防事業により、地区民はもとより、観光客も気楽に水と親しみ、潤いのある砂防河川へと変身しつつある。		
今後の検討課題及び取り組み方針		完成後の芝や植木の維持管理については、地元の"守る会"に協力をお願いしているが、より充実したものにするため、検討中である。		
備考（問題点）				

砂防新技術・新工法実施事例

平面図・構造図の概要・及び写真等



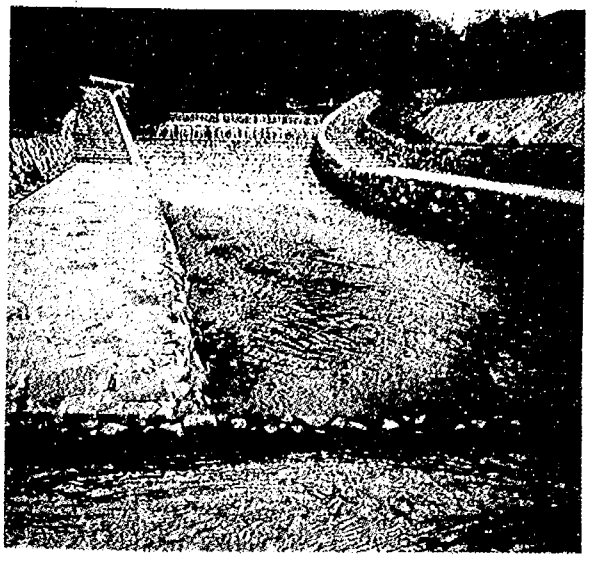
平面図



標準断面図



完成写真（アート板）



完成写真（低水護岸工）

砂防新技術・新工法　実施実例

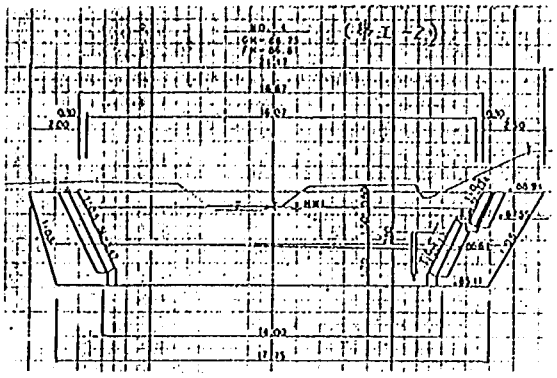
技術・工法名	ホタル護岸	箇所名	名草川流路工
		水系名	利根川水系左支袋川左小支名草川
		所在地	栃木県足利市名草上町大字江保地
実施年度	昭和63年度～平成元年度	実施機関	栃木県足利土木事務所
		連絡先（TEL）	栃木県足利市元学町824の3　（0284-41-2331）
概要	名草川は、栃木県の県南の古都・足利学校発足の地として知られている足利市郊外を流過し、流域面積19㎢の足尾山地の南側辺縁部に位置する小河川である。川床には、出水時の縦横侵食により流出した土砂が厚く堆積しているほか、渓岸部は脆弱な地質で形成されていることから、崩壊箇所が多い。このようなことから、流路工を施工しているものであるが、護岸についてはホタルの生息可能な植生の導入できるホタルブロック積工法としている。		
新技術・新工法を採用した背景・経緯	本河川は、環境庁により「小動物保護地域（ホタルの里）」に指定された地域であって、名草川上流にある名草巨石群へ訪れる人々の通り道となっている。また古くから川沿いの住民は、この地をホタルの生息地として親しんできたが砂防工事によってホタルの生息地保存が難しくなりはしないか？在来の工法でコンクリートで固められるとホタルは名草の地には二度と戻ってこないのではないか？という不安が住民より持ち上がってきた。そのためにホタルの生態をさぐり改修と保存の両立出来る工事工法の検討をした。 1)減水期にもある程度の水深を保ち急流は適さない。 2)河川の護岸は自然石の積み上げか土砂混じりの堤がよく、堤岸には草木が茂り、水面は直射日光を余りうけない、いわゆる日陰が適地である。 3)河川には中洲・寄洲等があった方がよい。 このような条件を満たす為、今回のホタル護岸工法を採用した。		
新技術・新工法の概要	計画上検討すべき点として、次のことがあげられる。 ・減水期にもある程度の水深のとれる本流を河床幅の中に作る。 ・用地の取得の関係で計画定規外の用地の取得は難しいため複断面方式はとりがたい。 ・計画横断定規で既に護岸の法勾配は、1：0.5となっており、土を加味した堤岸を計画する余裕は見出せない。 ・玉石空積工法等、ホタルの習性を受け入れやすい工法も考えられるが、現実的に、玉石の取得が難しく強度的にも不安がある。 以上の様な問題点から種々検討の結果、次のような工法とした。 ・当該区間に予定されている帯工の左岸側の計画水通し高さを0.20～0.30ｍ程度切り下げ河床を逆カントとして、流れが片側に集まり易くする。 ・この区間の左岸側は、山脚の裾を走るため自然の地形を利用して日陰も取りやすくする。 ・河床を片勾配とするため、流水部の河床に接する部分が長くなり、水深の浅い側は著しく緩流となり、流速の自然的調節が可能となる。 ・左岸側に低水小段をとり、生物の生息と植生可能なスペースをつくり護岸は、木の詰杭工とする。高水護岸は、土砂を堆留させることができ、植生が活着し易い様なブロック積で施工した。		
従来のものに対してのメリット	終戦後の国土復興作業は、零からの出発であったと言っても決して言い過ぎでない。戦争が物資の消耗に終始した結果、国土は疲弊し、たびかさなる異常出水で各地の河川・渓流の荒廃も著しいものがあり、当時の日本は、その乏しい経済力のなかから不断の努力でこれら河川の整備を急がなければならなかった。日本の経済力が世界の衆目をあつめ、社会資本が更に充実してくるにつれて、これらの資本の保護のために治水行政は、ますます事業の伸長と、出来る限り速やかな民生安定の確保を実現する責務を負わされている。しかし、こうした飽かず、弛ゆまずの努力の影に多少のことに眼を瞑り、あるものは余儀ないものとして犠牲を強いてきた面が、多くあったことも事実である。この結果が、ある意味では公害の問題としてあるいは自然喪失と非難されているいくつかの遠因となっていることも認めざるを得ないことである。 今回住民の声が、行政側の理解を引き出した。しかし、それだけで住民の熱意が鎮静することなく、ホタルをシンボルとして、水環境の保全を目的として、水辺に親しむ機会を更に育て上げて欲しいものである。		
今後の検討課題及び取り組み方針	1.下流においても周辺環境とより調和し親水性のある流路工の構造も併せて考える必要がある。（構造についてはコンサル委託中） 2.低水小段の維持管理（雑木・雑草等）をどうするか検討中であるが、現段階では、地元のホタル保存会の協力をあおごうと考えている。		
備考（問題点）	名草川のような山に囲まれた郊外地区では、交通路・人家・耕地そして河川が狭い平地を、それぞれきわどい攻め合いの中にバランスをとっている。河川の改良もこうした地形を配慮すれば、限られた幅の中に効率よく安全性の高い流過能力を考えてゆかなければならないが、ホタルの生息地の条件はかなりの部分で、これらの点と相反する要素をもっている。		

砂防新技術・新工法実施事例

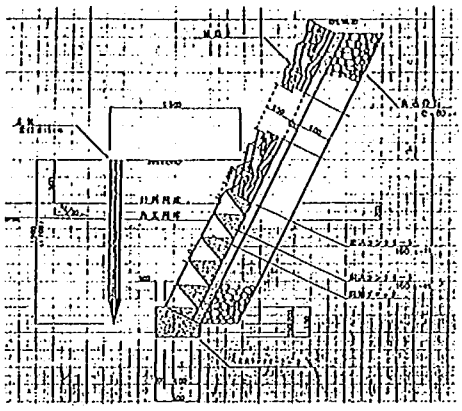
平面図・構造図の概要・及び写真等



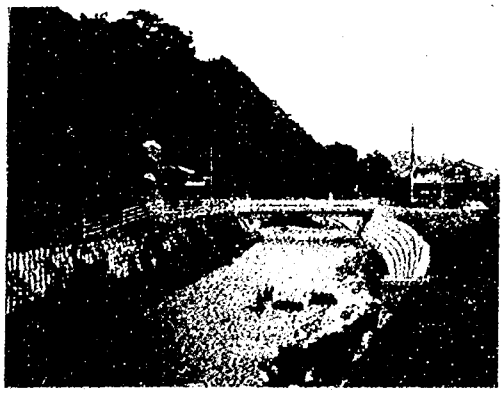
図－1　工事箇所平面図



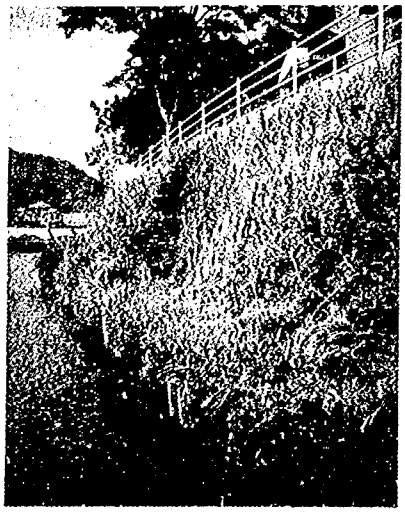
図－2　標準断面図



図－3　ホタル護岸標準断面図



写真－1　工事箇所付近写真



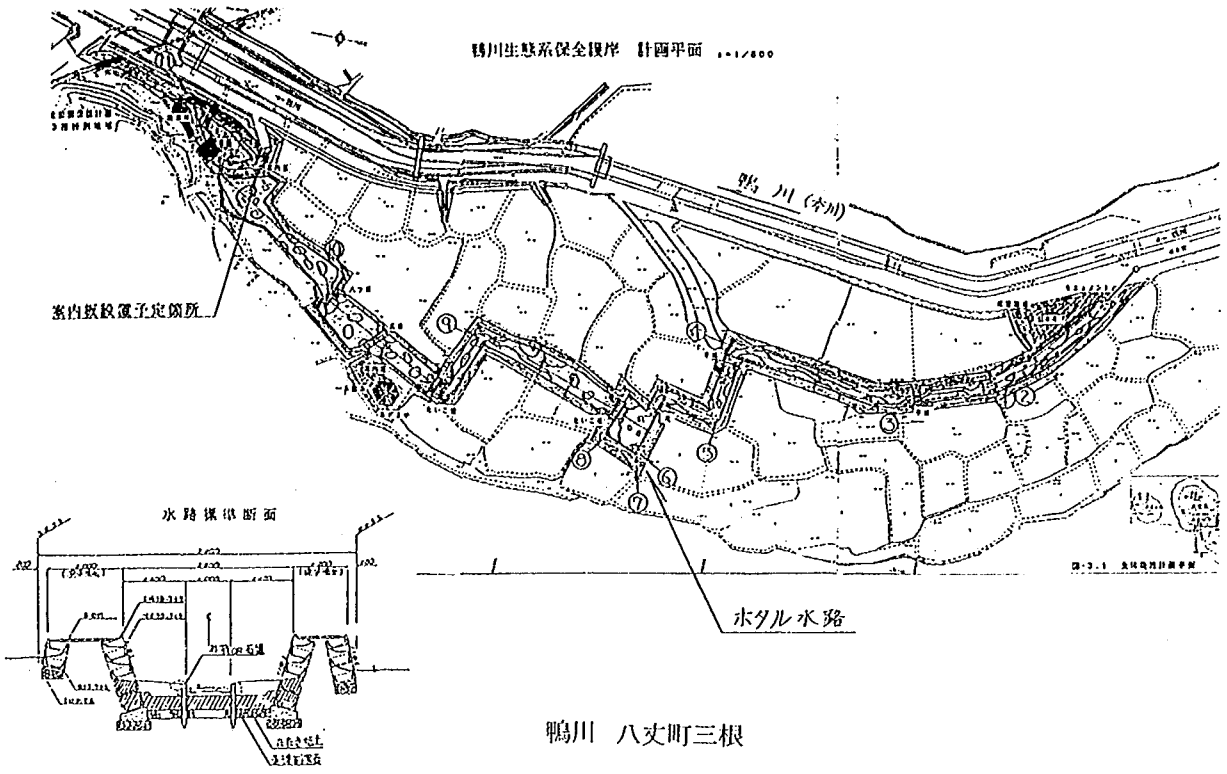
写真－2　ホタル護岸の状況

砂防新技術・新工法　実施実例

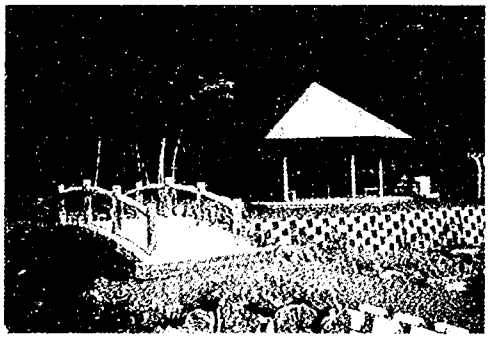
技術・工法名		ホタル水路	箇所名	鴨川流路工
			水系名	鴨川水系（その他水系）
			所在地	東京都八丈島八丈町三根
実施年度	昭和63年度〜平成元年度	実施機関	東京都建設局河川部	
		連絡先（TEL）	東京都千代田区丸の内3の5の1　(03-212-5111　内34-592)	
概要		鴨川は伊豆諸島八丈島の三原山を水源とする、流域面積6㎢の渓流である。昭和23年度から砂防ダム6基と沈砂池1基、昭和47年度から流路工2.5㎞を施工し、平成元年度に全川完成となった。本渓流は古くから、飲料水、潅漑用水、発電用水として利用されており、日常生活に深いかかわりをもっている反面、台風等の大雨の際は洪水による被害を度々被っている。		
新技術・新工法を採用した背景・経緯		本渓流が山間部から平野部に流れ出たところには、従来からヘイケボタルが生息している。そこで、当該箇所の流路工着手に先立って、生態系の調査を行い、新しいホタルのすみか「ホタル水路」を検討した。		
新技術・新工法の概要		「ホタル水路」は、本川から分水させた水路で、幅約2m、延長約300mの規模をもち、水路の両側に歩道を設けて野鳥や昆虫に身近に接することができるようになっている。また、水路には「たまり」、「よどみ」、「滝」を所々に設置し、ヘイケボタルだけでなく、当地域には生息していないゲンジボタルも住むことができるように、水流の変化等も考慮して設計されている。そのほか、あずまや、水飲み場、トイレ、案内板、ベンチ等も設置して、周辺の自然と一体化させ、うるおいのある環境をつくり出している。		
従来のものに対してのメリット		当地域は、観光やレクリエーションのポイントとは無縁のところで、農耕関係者以外の人々にはあまり知られていなかった。それが、本工事の完成により、当地域が島民に知られるようになり、自然に親しむことが容易になった。また、これを通じて、砂防事業の効果を島民に周知させることができた。		
今後の検討課題及び取り組み方針		このホタル水路は、鴨川全川のうちの一部での事業である。今後は、鴨川の他の地域において、旧川処理や管理用通路の確保を行い、これらの施設を利用して、他の観光ポイントとのネットワーク化を図っていく。そして、島民はもとより観光客に対しても、砂防事業への理解度を高めさせ、地域の活性化となるような環境整備を進めていく。		
備考（問題点）		今後は、ホタル等の水生生物が住み着きやすい環境を維持するため、水路の管理当局に生物の専門知識を有する職員を配置する必要がある。		

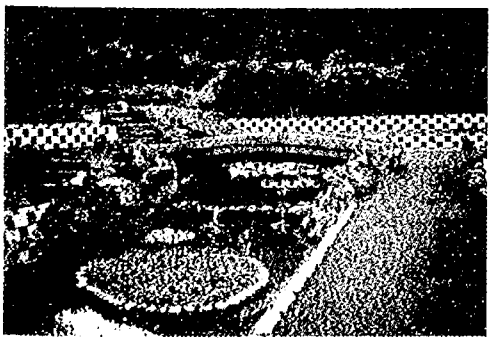
砂防新技術・新工法実施事例

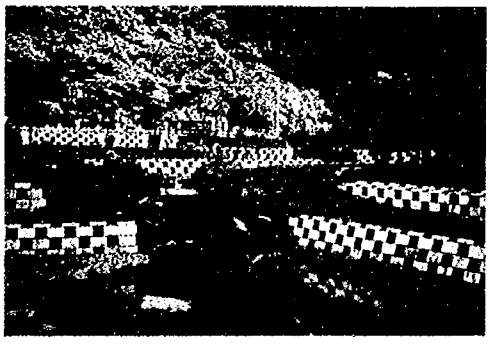
平面図・構造図の概要・及び写真等

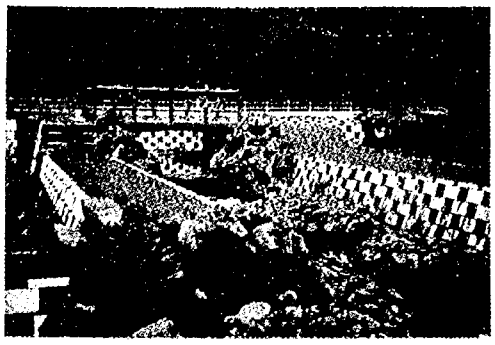


鴨川　八丈町三根









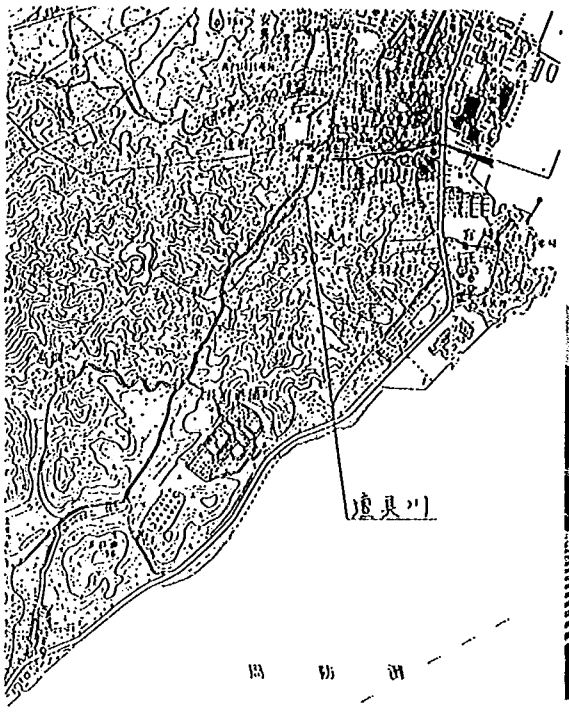
完成写真

砂防新技術・新工法　実施実例

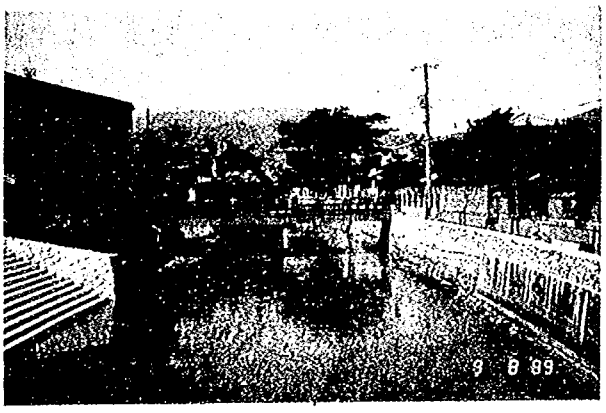
技術・工法名		ホタル護岸	箇所名	塊具川流路工
			水系名	塊具川水系塊具川
			所在地	下関市長府
実施年度	昭和58年度〜昭和59年度	実施機関	山口県下関土木事務所	
		連絡先（TEL）	山口県庁砂防課　(0839-22-3111)	
概要		塊具川は、下関市の東部、長府城下町の中を流れる流域面積0.89㎢の渓流で、上流には砂防ダムが設置されている。川沿いには武家屋敷の土塀等があり城下町としてのたたずまいを今に残している。		
新技術・新工法を採用した背景・経緯		本県では、「うるおいのあるふるさとづくり」をめざし、砂防指定地についても環境整備を推進していることろである。市としても当河川を中心とした周辺の環境整備に力を入れているため、砂防事業も市の計画と連携をとりながら、古い町並みに調和する砂防の水辺を創造する一環として、ホタル護岸を計画したものである。 塊具川は、市民がうるおいとやすらぎを感じる水辺空間として、四季を通じて親しまれているが、特に乱舞するホタルは夏の風物詩となっており、その成果は「昭和63年度手づくり郷土賞」に選定された。		
新技術・新工法の概要		下流部の通水断面に余裕のある区間において、河床部に土留杭（詰杭工）を施工し、低水路と落差をつけ、流速の低減を図るとともに、高水敷部には草を繁茂させ、ホタルの生育に必要な日陰を確保する。		
従来のものに対してのメリット		ホタル護岸の構造として特殊なものではない。		
今後の検討課題及び取り組み方針		護岸の改修についても、階段護岸を採用するなど、親水性を考慮し、周辺環境との調和を図る。		
備考（問題点）				

砂防新技術・新工法実施事例

平面図・構造図の概要・及び写真等



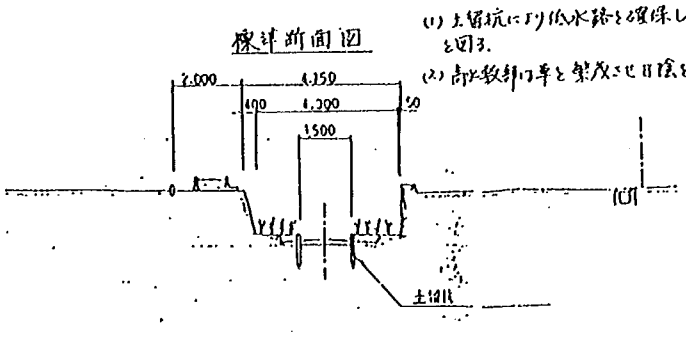
施工位置図



完成写真



完成写真

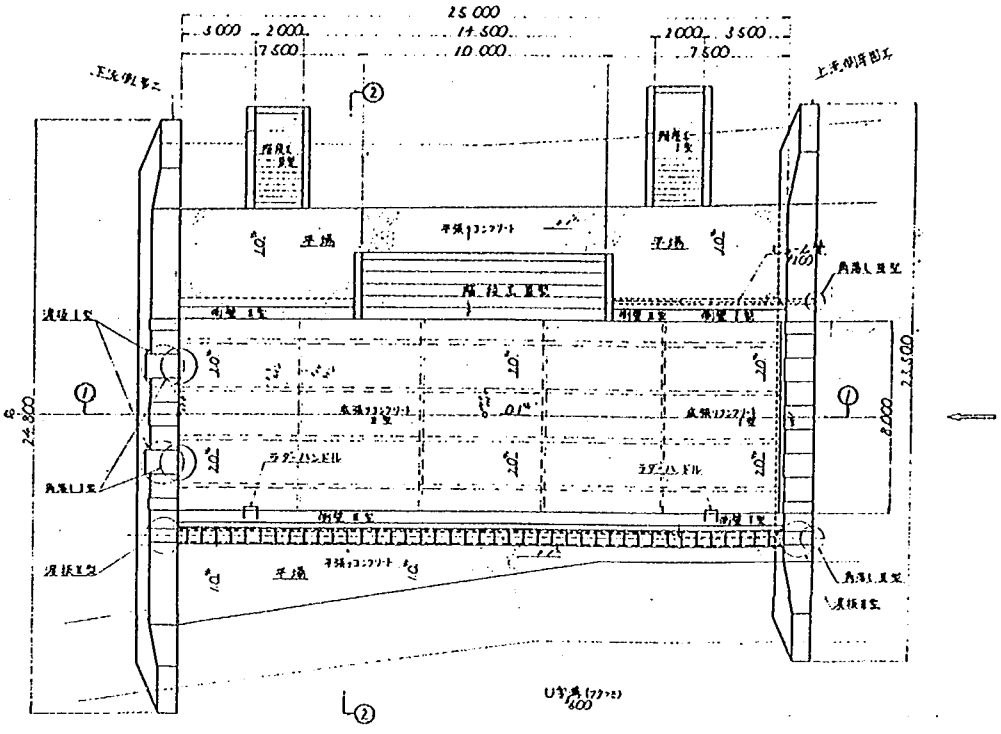


砂防新技術・新工法　実施実例

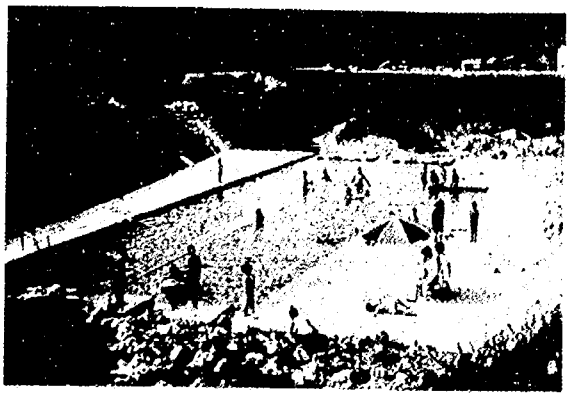
技術・工法名		河川プール	箇所名	佐谷川河川プール
			水系名	河内川水系佐谷川
			所在地	鳥取県気高郡鹿野町河内
実施年度	昭和57年度	実施機関	鳥取土木事務所	
		連絡先（TEL）	鳥取市東町1の271　(0857-26-7668)	
概要		災害防止、県土の保全上必要な砂防施設に環境的機能を加えて山間地域住民にプールの機能を加えた施設を設置し、地域住民の水に親しむ機会の増加を図る。		
新技術・新工法を採用した背景・経緯		上記の事項を踏まえ、①既存の小中学校プール等からの距離が2km以上であること。②小中学生等の通常利用する者が20名以上であること。　③「遊泳用プールの水質基準について（S 53.5.25厚生省環境衛生局長通知」を満足すること　④魚、水鳥、ホタル、天然記念樹等の動植物に支障とならない地点とすること　⑤利用期間中は施設の管理を市町村に委託する。 構造　①既存床固工の上流側を根継、底張りにより河床を固め、上流側に帯工を設置する（L＝25 m、W＝10 mまで深さ70 cm程度）。		
新技術・新工法の概要		既存の落差工の上流にL＝25 m、W＝8 m（4コース）水深70 cm、底張りコンクリート厚30 cm、プールの左岸側に水路工（70 cm×70 cm）及び張りコンクリート厚さ30 cmを打ち、甲羅干し場、左岸側には階段工及び甲羅干し場、プールの上流に帯工設置、帯工の天端は常時水が入るように、H＝10 cm程度の切り込みを入れる。又プール底張りにコースに沿ってカラータイルを敷く。		
従来のものに対してのメリット		従来、夏休み期間中の児童は2km～3kmも離れた学校のプールに行っていたが、身近に河川プールが出来たことにより、いつでも水泳が出来るため、地元及び子供会より感謝されている。		
今後の検討課題及び取り組み方針		出水により、プール内に堆砂がしばしばあり土砂取除きに費用がかかるため、土砂及び石が流れ込まないよう、プール上流側に護床工等の対策が必要である。		
備考（問題点）		土砂取り除き等の維持管理にかなりの費用がかかる。 プール上流側の土石流出防止工（護床工等）の延長が長くなり、かなりの費用が必要である。		

砂防新技術・新工法実施事例

平面図・構造図の概要・及び写真等



平　面　図



河川プールで遊ぶ子供達

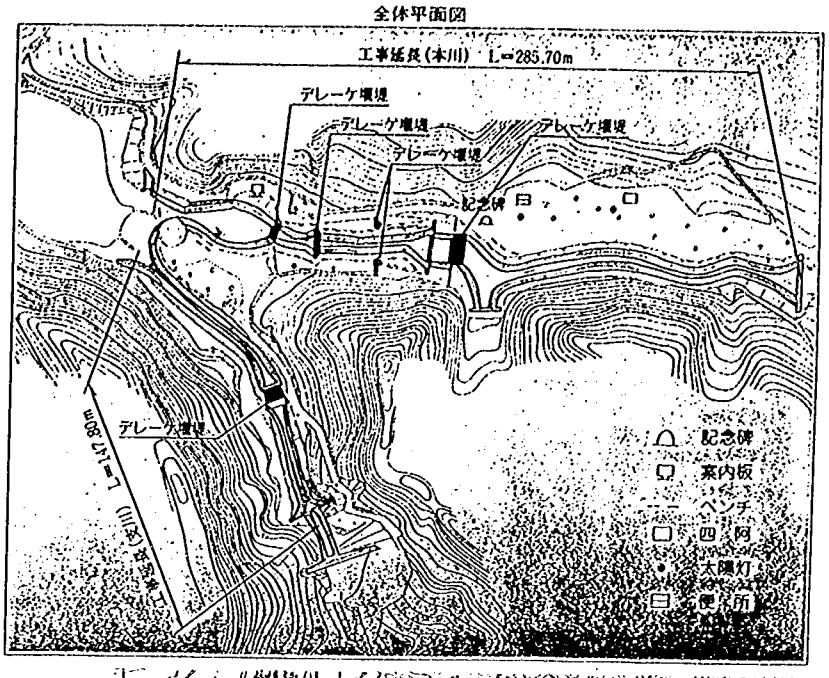
砂防新技術・新工法　実施実例

技術・工法名		歴史的堰堤の保護及び周辺の整備	箇所名	不動川砂防ダム
			水系名	一級淀川水系左支木津川右支不動川
			所在地	京都府相楽郡山城町字平尾
実施年度	昭和57年度 〃 61 〃 平成元年度 〃 2 〃	実施機関	京都府木津土木事務所	
		連絡先（TEL）	京都府相楽郡木津町大字木津小字上戸18（07747-2-1151）	
概要		不動川は、京都府相楽郡山城町を東から西へ流下し木津川に合流する延長5.5kmの河川である。流域内は大半が風化花崗岩で占められており土砂流下が著しく、下流部は典型的な天井川を形成している。流域内には、淀川の治水のために政府の招きで来日したオランダ人工師デレーケの施工・指導による近代砂防施設が明治初期の施工以来その多くが現存しており今もその機能を果たしている。		
新技術・新工法を採用した背景・経緯		デレーケの作った近代堰堤は不動川の後、全国各地において築造されたが、不動川の場合は最古のもので、いわば我が国の近代砂防の発祥の地と言える。これらの歴史的・学術的価値を有するデレーケ堰堤を積極的に保存し、さらには砂防事業の啓蒙を図るために、デレーケ堰堤の保護工および周辺の環境整備を実施した。		
新技術・新工法の概要		構造物は雑割石や化粧型枠を使用して、デレーケ堰堤との調和を図るなど環境に配慮したものである。デレーケ堰堤自体は構築以来百年以上経過していたにもかかわらず構造はしっかりしたものであったため、保護工としてはデレーケ堰堤の袖部の地山侵食を防止するための巻き込み護岸を施工した。 デレーケ堰堤の石積と調和を図るために雑割石により施工した。 これと一連の流路工においても、環境を配慮し高水位以下は緩勾配の雑割石張工で施工し、河床も植石張工とし、余裕高部分には張芝工を用いて親水機能の回復を図った。 また、新設した床固工についても周辺の環境を配慮し化粧型枠を使用した。		
従来のものに対してのメリット		当渓流は明治初期以来砂防設備が施工されていたが、その多くは雑木に覆われて一般には目立たぬ存在であった。環境整備事業の実施により当渓流へ一般住民の訪れる機会ができ、キャンプ・ハイキング等訪問者に憩いの場を提供している。さらには、デレーケ堰堤の紹介に役立ち、砂防事業の広報に役立っていると思われる。		
今後の検討課題及び取り組み方針		環境整備事業により一定の整備は完了しているが、砂防事業の啓蒙を更に図るため今年度から砂防学習ゾーンモデル事業を実施する。デレーケ堰堤という歴史的・学術的に貴重な砂防設備を通して広く一般に砂防事業を紹介するために、それに必要な補助設備を施工する。一例としては、現存の砂防設備の周辺にその機能や経緯を記述した説明板を設置する。形状等は現在検討中である。		
備考（問題点）				

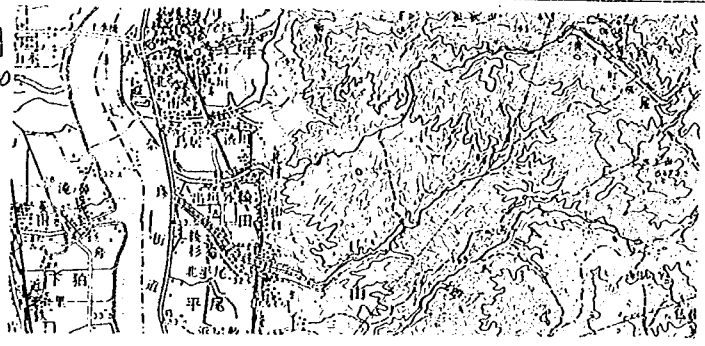
砂防新技術・新工法実施事例

平面図・構造図の概要・及び写真等

全体平面図



位置図 S=1:50,000





本川デレーケ堰堤



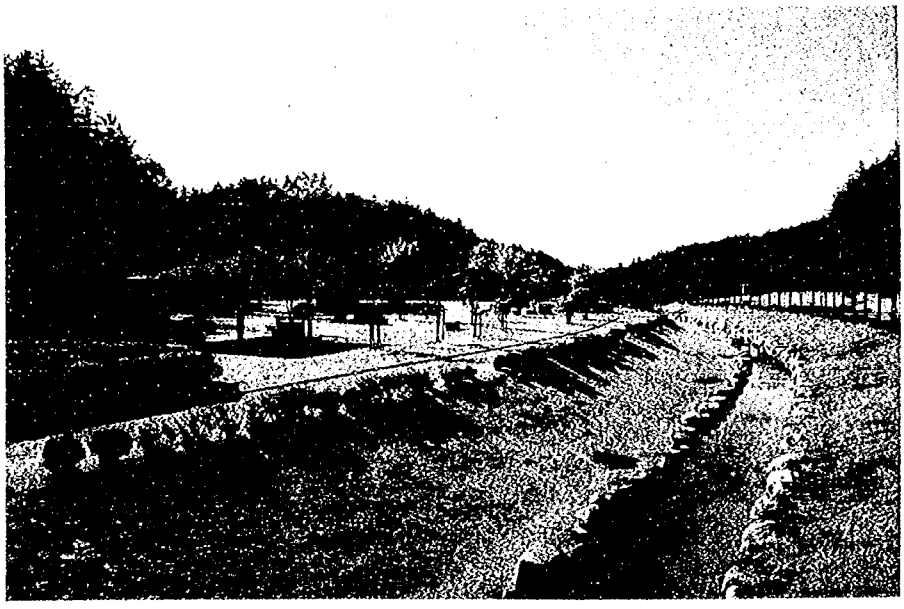
支川デレーケ堰堤
下流の床固工は化粧型枠による施工

砂防新技術・新工法　実施実例

技術・工法名		歴史的砂防堰堤、周辺の環境整備	箇所名	堂々川流路工
			水系名	芦田川水系高屋川支川堂々川
			所在地	広島県深安郡神辺町大字西中条字堂々谷地内
実施年度	昭和51年度～昭和52年度	実施機関	福山土木建築事務所（工務課）	
		連絡先（TEL）	福山市三吉町１－１－１　(0849-21-1311)	
概要		堂々川は東山に源を発し、一級河川芦田川の支川高屋川に合流する渓流である。流域は風化花崗岩地帯で土砂の流出が激しいため、江戸時代に16基の砂留が築造されている。		
新技術・新工法を採用した背景・経緯		本事業は流れ出る砂との、ひるみない闘いの中で築造した先人の業績をしのぶとともに、緑と石と水の調和のとれた憩の場とするため江戸時代の由緒ある堂々川6番砂留の堆砂敷を利用して流路工を計画した。		
新技術・新工法の概要		堂々川6番砂留の堆砂敷を利用して、公園風に造ろうという事で流路工を整備した。 1)石材は変化に富んだ野面石を選別して庭園風の石組とした。 2)小川のせせらぎの感じをもたせるために低水路を設けて、河川という感じをもたせないために、護岸はきわめて緩く3割勾配として、児童が水辺で遊べるようにした。 3)人々が砂と水と遊べるよう、また出会の場所とするために、プールサイド的に砂溜工を設けた。 4)渓流の流心は直線とせず緩くカーブした法線を選定した。		
従来のものに対してのメリット		低水路と護岸勾配3割ということで親水性が生まれた。又背後他に多目的広場を造ったという事で、自由空間の確保が出来た事により、一層の親水性が生まれた。		
今後の検討課題及び取り組み方針		なし		
備考（問題点）		なし		

砂防新技術・新工法実施事例

平面図・構造図の概要・及び写真等



完成写真（あずま屋、低水路工）



完成写真（砂溜工）

2．緑の砂防ゾーンモデル事業

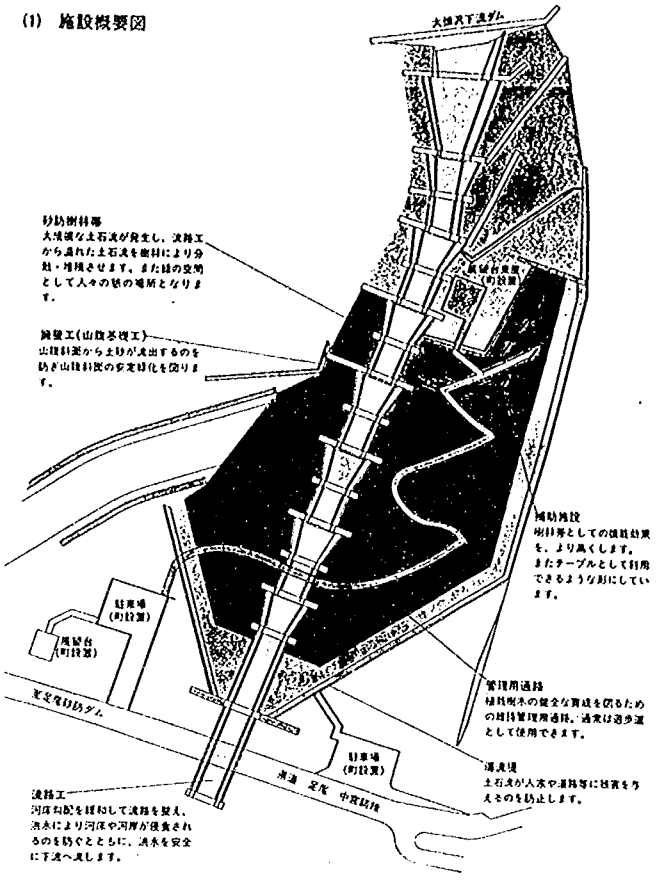
砂防新技術・新工法　実施実例

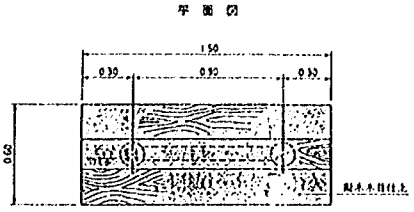
技術・工法名		緑の砂防ゾーン （床固工に化粧型枠）	箇所名	松川遊砂地
			水系名	阿武隈川左支川松川
			所在地	福島県福島市大笹生
実施年度	平成元年度～	実施機関	東北地方建設局　福島工事事務所	
		連絡先（TEL）	福島市黒岩字榎平36（0245-46-4331）	
概要		県都福島市街地を貫流する松川は、奥羽山脈の東大嶺（1,928 m）等の山々を源とする流域面積78.4 ㎢（基準点上流）の荒廃河川である。松川の上流域では、凝灰岩類が基盤をなし、その上部を新第4紀の吾妻火山活動に伴う噴出物が厚く覆っており、また温泉作用による荒廃も著しく、絶えず下流をに多量の土砂を供給している。このため、砂防ダム・流路工が施工されており、流路工上流端には遊砂地が計画されている。 遊砂地については、現地の自然特性を利用した砂防ゾーンを設定している他、床固工の表面を化粧型枠によるものとしている。		
新技術・新工法を採用した背景・経緯		松川は、福島市街地と吾妻を結ぶ緑の軸として、福島県の「緑のマスタープラン」に位置付けされている他、当該地は昭和62年度に設置された「松川土地利用検討委員会」において、「自然保全ゾーン」とされ自然特性を活かした整備が望まれている。 当該地は、アカマツを主体とする良好な樹林地が形成されているため、これらの自然特性を活かした「緑の砂防ゾーン」を整備すると共に、都市近郊における貴重な自然空間を維持するため、基幹となる砂防設備については、化粧型枠等により自然との調和を図りつつ整備を進めることとしている。		
新技術・新工法の概要		当該地は、遊砂地として床固工（3基）・導流堤が計画されており、化粧型枠等により、親水性のあるものとしている。 さらに「緑の砂防ゾーン」として、低水路（常水路）・砂防林等が「緑の砂防ゾーン計画策定指針（案）」に基づき計画されている。 低水路（常水路）の規模については、下流の流路工低水路流量と同じQ＝400 ㎥／s（10年確率流量）とし、フトン篭・石積・化粧型枠等親水性のあるものとしている。 利用導入樹種については、現地に生育しているアカマツを採用するものとし、樹林の密度については、現地植生を生かすものとしている。		
従来のものに対してのメリット		砂防事業による地域の安全度向上と合わせて、都市近郊の貴重なアメニティースペースを確保し、地域住民のニーズに応えることとなる。また、砂防空間の積極的な利活用を図ることにより、砂防設備及び指定地の良好な管理に資すると考えられる。		
今後の検討課題及び取り組み方針		・整備にあたり関係部局間の調整 ・早期利用に向けた工程の検討 ・将来の維持、管理		
備考（問題点）				

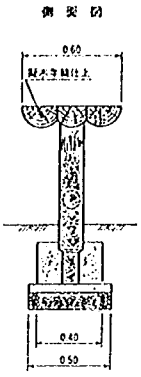
砂防新技術・新工法実施事例

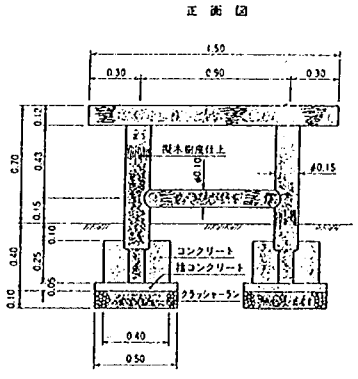
平面図・構造図の概要・及び写真等

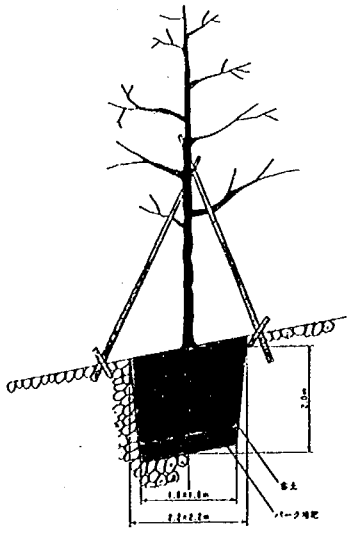
(1) 施設概要図



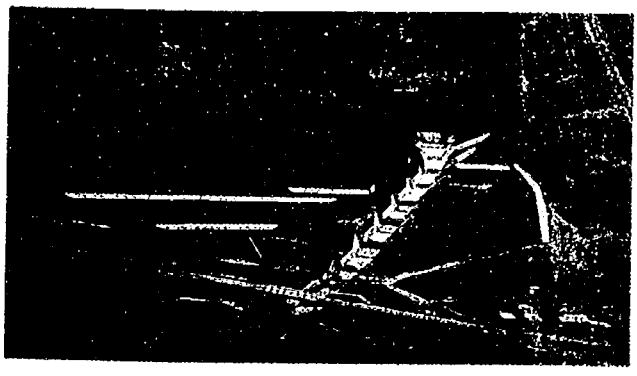








植栽図



施工箇所写真

砂防新技術・新工法　実施実例

技術・工法名		緑の砂防ゾーン（肥料木の導入・ピクニックテーブルの導入）	箇所名	大畑沢流路工
			水系名	利根川水系左支渡良瀬川上流松木川
			所在地	栃木県上都賀郡足尾町愛宕下地先
実施年度	昭和63年度～平成元年度	実施機関	関東地方建設局渡良瀬川工事事務所	
		連絡先（TEL）	栃木県足利市通5丁目2815（0284-21-6151）	
概要		足尾地区は、渡良瀬川最上流部の松木川流域に位置し、流域内は足尾重荒廃地といわれるように極度に荒廃が進んでおり、流域面積の50%が裸地化され山容の荒廃には著しいものがある。このような状況下において植生の自然侵入は極めて困難であり、その結果表層土壌の流亡が進み、流域の大部分は基岩の露出した広大な荒廃地となっている。		
新技術・新工法を採用した背景・経緯		大畑沢は近年に至るまで活発な土砂流出を行なってきた荒廃渓流であり現在までに上流には5基の砂防ダム、下流扇状地には流路工・導流堤の整備がなされている。しかし大規模な土石流が発生した場合直線的な渓流を流下して最下流の家屋及び県道に重大な被害を与える恐れがある。このため現在設置されている導流堤により囲まれた堆砂空間に樹木を植栽することにより土石流の分散、堆積を図り地域の保全を行なうことを目的とした。		
新技術・新工法の概要		土石流緩衝林とするため、樹木の耐寒性、移植難易度、荒地に対する強さを考慮し、クロマツ、ケヤキ、サクラを選定した。また緩衝林の密度については主林木が成長し、樹木帯としての造林学的見地から樹間を決定することとし、樹木帯を形成するまでは肥料木と下層木として植栽することとした。また樹林帯としての機能効果をより高めるため補助施設を導入し、通常時はピクニックテーブルとして利用できるようにした。		
従来のものに対してのメリット		コンクリート構造物と土石流緩衝林が一体となって緑豊かで良好な環境を創出できる。		
今後の検討課題及び取り組み方針				
備考（問題点）		樹林帯となるまでどのようしにして樹木を維持・管理するか。		

砂防新技術・新工法実施事例

平面図・構造図の概要・及び写真等

高千穂川を水と緑としぶきのふれあい広場に!!
みんなで力をあわせてつくりましょう!!

■ 対象地域の現状

高千穂川流路工計画区間は、大峰園に指定国立公園の普通地域、右岸側一帯が放牧地区となっている自然環境に恵まれた地域です。

また、上流には、高原町の「水と生活の神武の夢づくり」構想に基づく皇子原公園（いこいの広場）があり、既に第一期公園整備を終え、現在、第二期公園整備が行なわれています。

河川改修は急流で、水量豊かな美しい渓流景観を有し、特に自然林の老樹広葉樹が分布する自然に包まれた渓流でもあります。

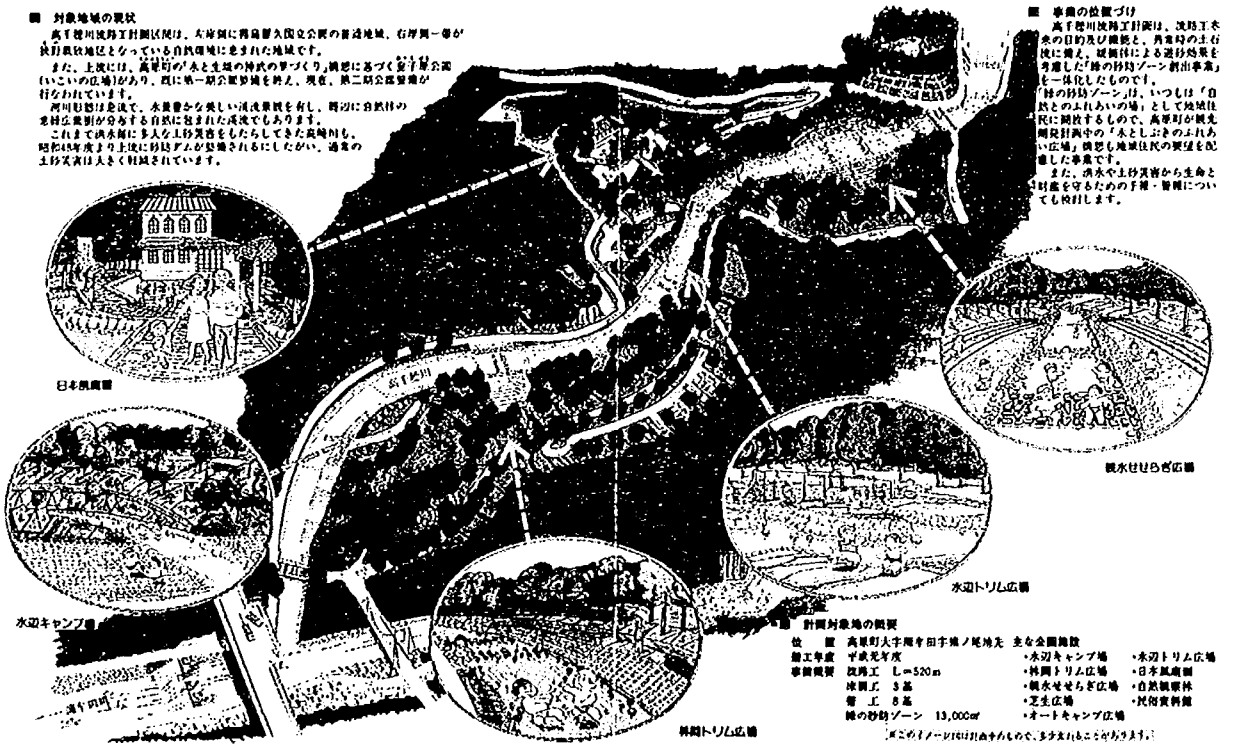
これまで洪水毎に多大な土砂災害をもたらしてきた高崎川も、昭和58年度より上流に砂防ダムが整備されるにしたがい、過去の土砂災害は大きく軽減されています。

■ 事業の位置づけ

高千穂川流路工計画は、流路工本来の目的及び機能と、再生時の土石流に備え、破砕体による遊砂効果を考慮した「緑の砂防ゾーン創出事業」を一体化したものです。

「緑の砂防ゾーン」は、いつもは「自然とのふれあいの場」として地域住民に開放するもので、高原町が観光開発計画中の「水としぶきのふれあい広場」構想も地域住民の要望を配慮した事業です。

また、洪水や土砂災害から生命と財産を守るための予報・警報についても検討します。



■ 計画対象地の概要

位　置　高原町大字広原字田字猪ノ尾地先　主な公園施設

施工年度　平成元年度

事業概要　流路工　L＝520m
　　床固工　3基
　　護　工　8基
　　緑の砂防ゾーン　13,000㎡

・水辺キャンプ場　・水辺トリム広場
・林間トリム広場　・日本庭園
・親水せせらぎ広場　・自然観察林
・芝生広場　・民俗資料館
・オートキャンプ広場

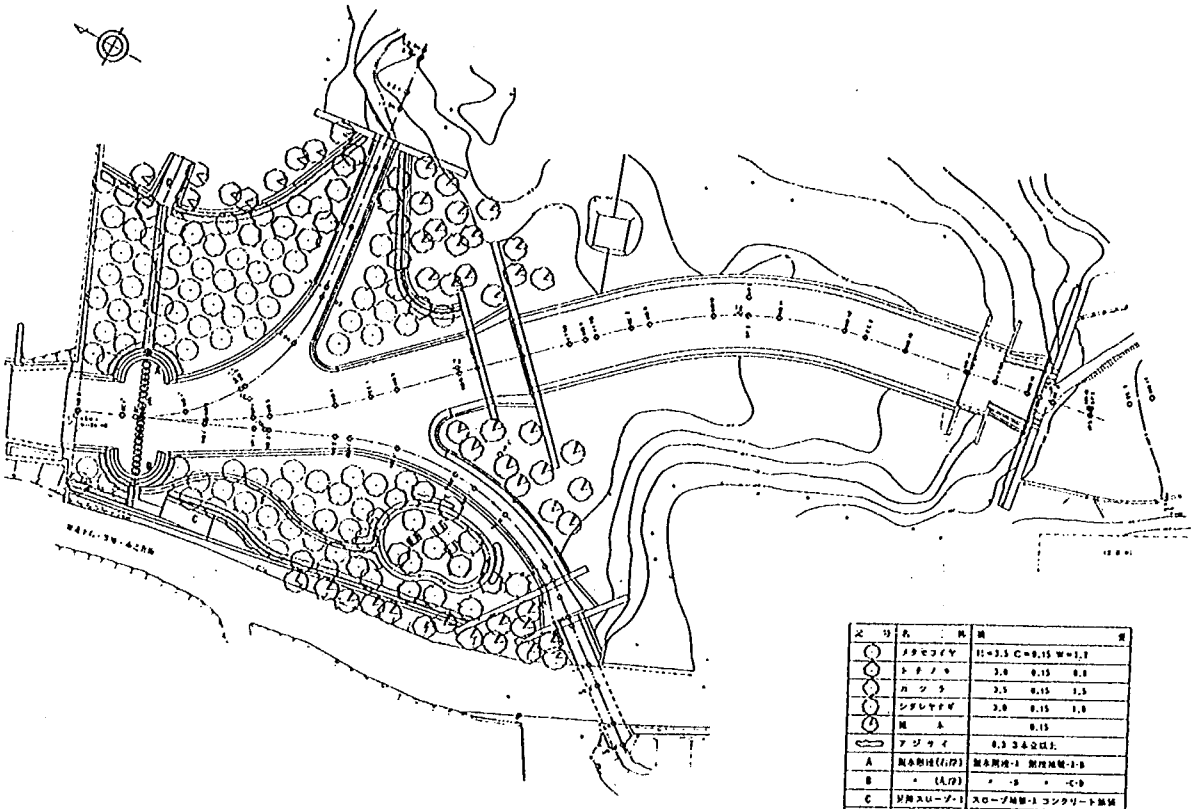
（※このイメージ図は計画中のもので、多少変わることがあります。）

砂防新技術・新工法　実施実例

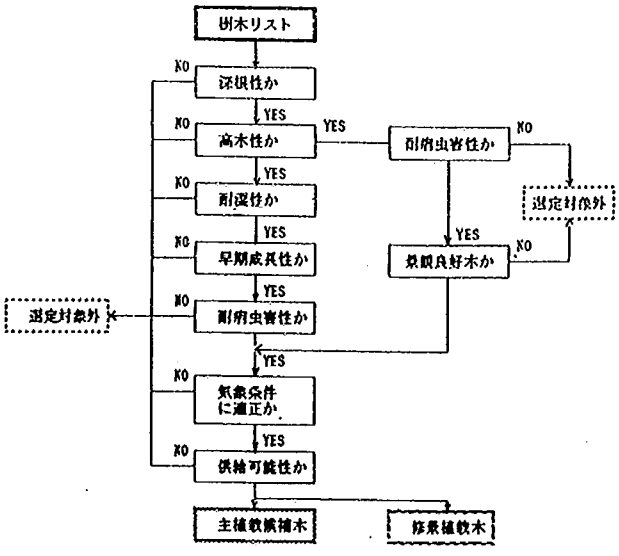
技術・工法名	緑の砂防ゾーン（鋼製オープンスリットダムによる樹林帯補強工）	箇所名	大沢川扇状地樹林帯
		水系名	富士川水系大沢川
		所在地	静岡県富士宮市上井出
実施年度 昭和53年度	実施機関	中部地方建設局富士砂防工事事務所	
	連絡先（TEL）	静岡県富士宮市万野原新田　（0544-27-5221）	
概要	大沢川は富士山頂を水源とする流域面積13㎢流路延長14㎞の河川である。同河川はEL 2200 m～EL 3730 mに大規模崩壊地大沢くずれをもつために、土砂流出がきわめて多く、EL 500 m～EL 900 mにはこの土砂流出による大沢扇状地が形成されている。大沢川は扇状地において潤井川筋と芝川筋に分かれている。		
新技術・新工法を採用した背景・経緯	大沢扇状地樹林帯は、大沢扇状地砂防工事に着手した昭和44年の時点から「土石流の氾濫区域を自然に存在する樹木を育成することにより隔離する」との考え方の基に砂防計画の中に取り入れられてきた。そして自然木の存在している扇状地芝川筋において、(1)土石流の停止効果・流量の低減効果　(2)土砂の沈砂効果を目的として堤外樹林帯を整備するものである。		
新技術・新工法の概要	樹林帯現地優先木であるコナラ、アカマツ、ヤシャブシについて現地強度試験を行い、樹木のもつエネルギー強度を算定し、想定する土石流が停止し下流に減勢された流水が流下するように立木の必要直径、育成間隔、必要本数を計算により求めてある。また現地樹林が必要諸元に達するまでには長時間かかること、一度被害を受けた樹林帯の復旧にも長時間を要することより、鋼製オープンスリットダムによる樹林帯補強工を2ヶ所設置してある。		
従来のものに対してのメリット	現地に存在する自然木を利用するため、樹林の伐開を行なわず環境面を損ねない。 構造物設置に比べ、安価である。		
今後の検討課題及び取り組み方針	今年度から計画に沿った樹林帯にすべく不用木の際伐、下草刈り等を実施する予定である。		
備考（問題点）	樹木帯としての必要強度を発揮するまで長時間かかり、またその後も樹林帯の維持管理が半永久的に必要である。 現地試験を行ない、計画を決定しているが、樹林帯強度、補強工の評価が全国的にオーソライズされていない。		

砂防新技術・新工法実施事例

平面図・構造図の概要・及び写真等



平　面　図



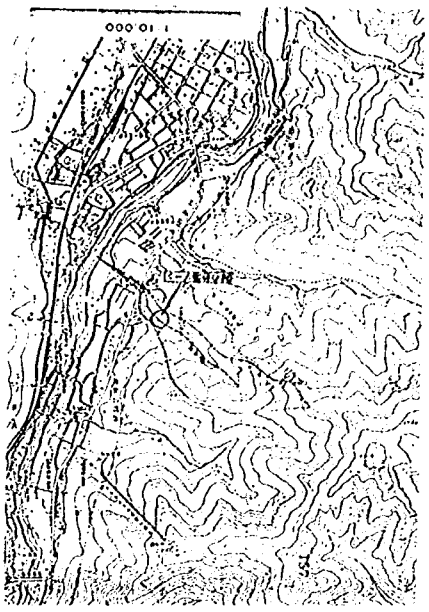
樹種の選定フロー

砂防新技術・新工法　実施実例

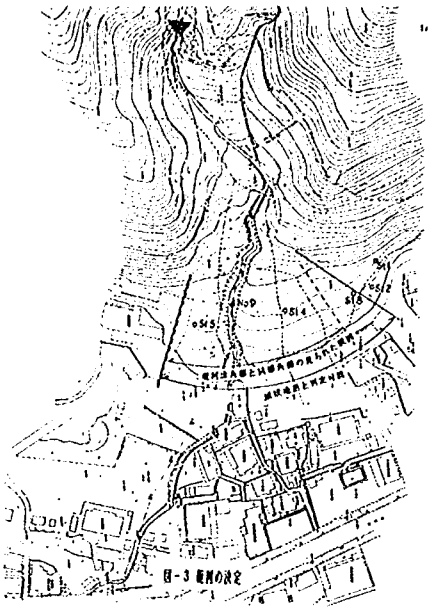
技術・工法名		緑の砂防ゾーン、創出事業 （耐湿性樹種の導入）	箇所名	市之倉流路工
			水系名	庄内川水系市之倉川
			所在地	岐阜県土岐郡笠原町
実施年度	昭和62年度～	実施機関	中部地方建設局多治見工事事務所砂防調査課	
		連絡先（TEL）	岐阜県多治見市坂上町6の34（0572-22-0211）	
概要		「緑の砂防ゾーン創出事業」は、樹林が土砂の流出抑制、拡散、堆積などに効果があるのに着目して、この樹林を砂防設備（砂防林）として計画し、地域の安全をはかるとともに緑豊かな環境をつくり出す事業である。		
新技術・新工法を採用した背景・経緯		市之倉第1砂防ダム上流1㎞区間は湿地帯で天然河岸のため流出土砂が大であった。その後下流流路沿に人家が集中し河岸の安定を図るべく下流に流路工を完成させ、また上流の土砂を固定させるため流路工を施工してきた。過去、ダムは大きな土砂コントロールを行ってきたが、地域の改変によりやむなく堆砂地の土砂を固定せざるなってきた。 そこで、堆砂地を有効に用い遊砂地として、上流および支川より流出する土砂を下流に流すことなく堆積させる工法として緑の砂防ゾーンとした。		
新技術・新工法の概要		1．常水路は5年確率とした。（少なくとも1/5確率程度の降雨では土砂流出は少ない） 2．堆砂空間は、ダム堆砂域を基本とした。 3．樹林はa．根が深根性 b．湿地に耐える c．在来性が樹種 d．苗木の供給が容易を条件とし選定を行った。 4．樹木間隔は樹木が大きくなっても健全に育成する間隔と土砂の調節効果の高くなる樹木密度より決定した。		
従来のものに対してのメリット				
今後の検討課題及び取り組み方針				
備考（問題点）				

砂防新技術・新工法実施事例

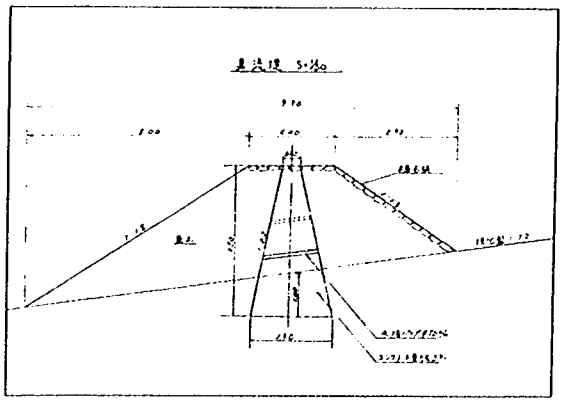
平面図・構造図の概要・及び写真等



位　置　図



範囲の検討のための平面図



導流堤の横断図



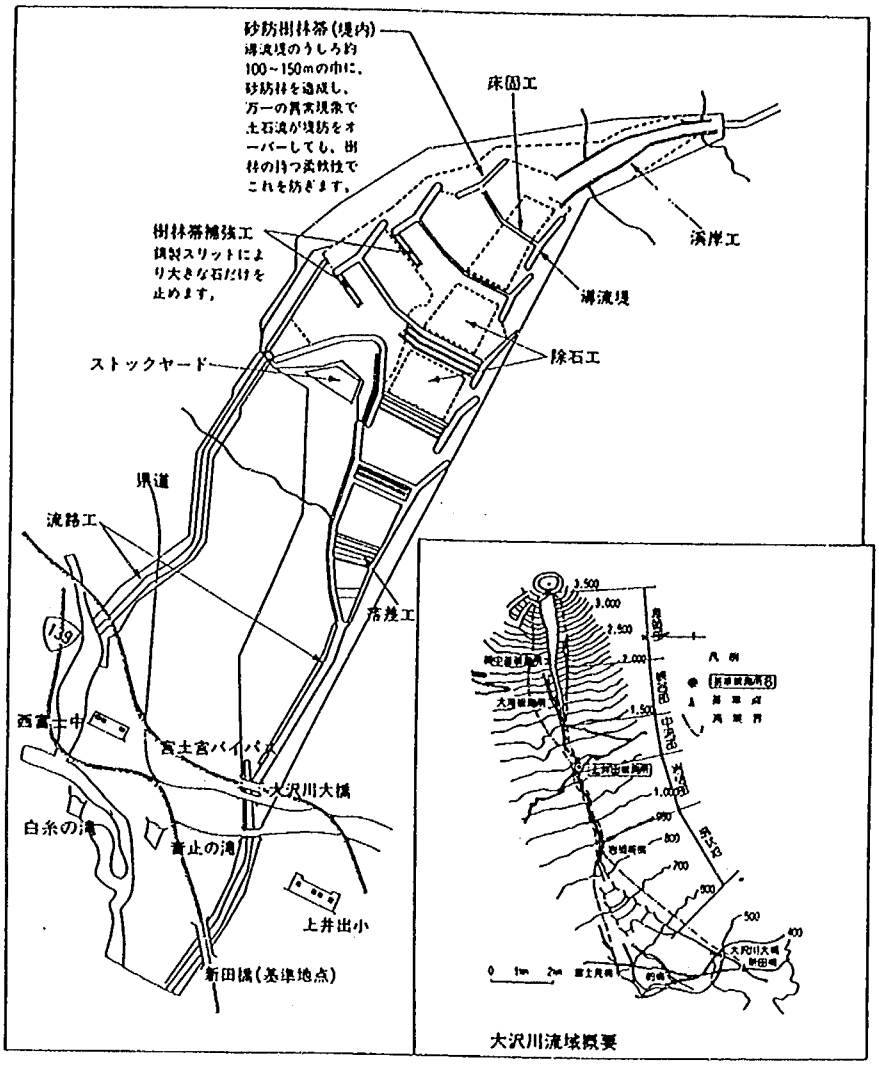
平　面　図

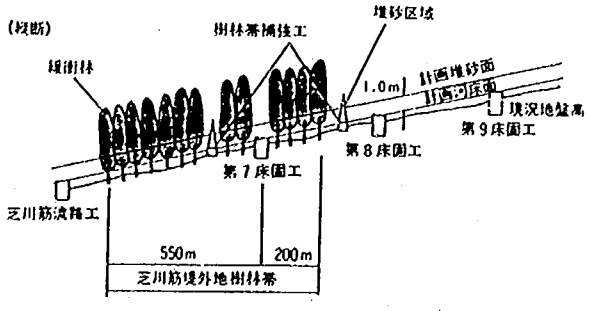
砂防新技術・新工法　実施実例

技術・工法名		緑の砂防ゾーン (水辺キャンプ場 林間トリム広場)	箇所名	高千穂流路工
			水系名	大淀川水系高崎川支川高千穂川
			所在地	宮崎県西諸県郡高原町大字蒲牟田字猪之尾
実施年度	平成元年度 ～ 平成2年度	実施機関	九州地方建設局宮崎工事事務所	
		連絡先（TEL）	宮崎市大工2-23　TEL（0985-24-8221）	
概要		高千穂川は、大淀川の左支川高崎川の支渓で高千穂峰を水源とする流域面積7.6㎢の渓流である。流域は霧島屋久国立公園の中で自然に恵まれている一方、高千穂峰を中心とするガリ侵食や裸地侵食からのスコリヤ流出が著しく、既設ダム5基のうち4基は満砂状態にある。		
新技術・新工法を採用した背景・経緯		高千穂流路工は基本計画に基づく施設配置であるが、計画検討中に新規施策『緑の砂防ゾーン創出事業』として取組み、上流域における計画土砂整備の軽減と砂防事業の地域との結びつきを求めて、下記の背景から着手した。 ①流路工計画周辺が土砂流出抑制、堆積等遊砂効果が期待できること。 ②この地域一帯が高原町の地域整備計画の中心となっていること。 ③既に上流に皇子原公園『いこいの広場』第一期公園整備が終わり第二期公園整備に着手していること等である。		
新技術・新工法の概要		高千穂流路工区域は、自然豊かな環境を有し、渓流は常に水量が豊富で『明るく開けた自然環境』のイメージを持っており、この渓流を地域の憩いの広場として整備してゆくため『高原のふるさとまもる水と緑としぶきのふれあい広場を求めて』を基本理念とした。 緑の砂防ゾーンは遊砂効果、自然環境特性、土地利用の状況等から、3ゾーンに区分し、総面積約13,000㎡。また砂防林については樹種、配置等検討中である 水辺は流域の自然石を主に施工し、周辺には町の整備計画との調整を図りながら親水せせらぎ広場等の整備を進める。		
従来のものに対してのメリット		従来の流路工は流下能力主体であり、周辺環境や地域との調和などには配慮されずにいた。当該流路工については、自然環境や親水性を重視した計画は、河川へのイメージを疎外から親近へと変化させ、地域住民の砂防事業に対する評価、見方が大きく変わるものと期待している。		
今後の検討課題及び取り組み方針		実際の遊砂地の堆砂状況や効果的な樹種の配置・形状などについて、水理模型実験等を実施する。 出水時における予警報及び警戒避難等のソフト面での検討も必要。		
備考（問題点）				

砂防新技術・新工法実施事例

平面図・構造図の概要・及び写真等





芝川筋堤外土石流緩衝林計画範囲



施工箇所写真（ストックヤードより上流を望む）

砂防新技術・新工法　実施実例

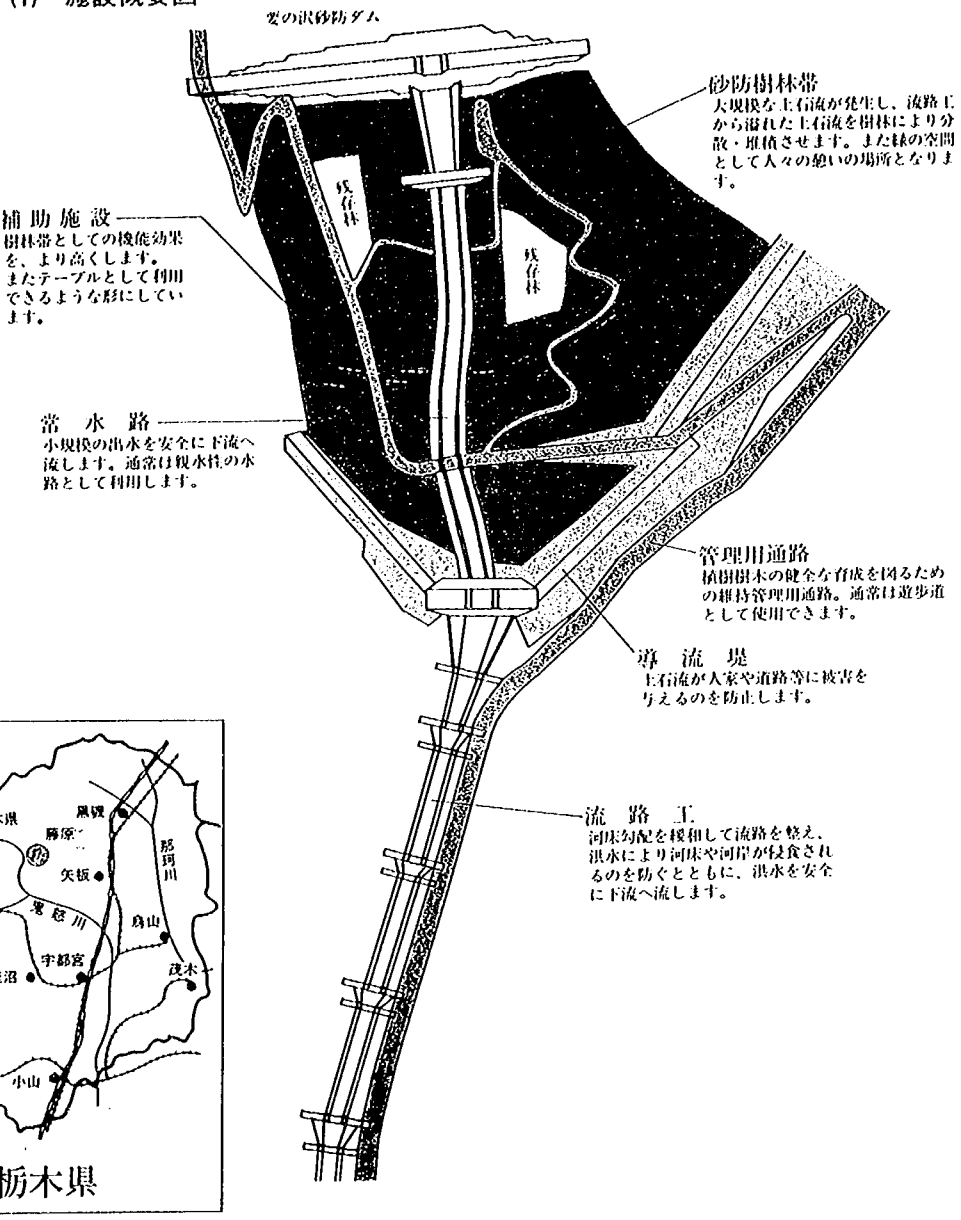
技術・工法名		緑の砂防ゾーン（修景に配慮した導流堤、アスレチックとしての活用）	箇所名	要の沢流路工
			水系名	利根川水系支鬼怒川右支要の沢
			所在地	栃木県塩谷郡藤原町大字滝
実施年度	昭和63年～平成4年度	実施機関	栃木県日光土木事務所	
		連絡先（TEL）	栃木県日光市荻垣面2390-1　（0288-53-1211）	
概要		要の沢は、1級河川鬼怒川の右支川で、流域面積0.20㎢、1次谷の最遠点までの距離880 m、流域平均幅180 mの荒廃渓流である。流域一帯は、第三紀、新第三紀の安山岩系を基盤とし、急峻な地形を呈した土石流危険渓流で、随所に河床の変動と多くの崩壊地が見られ、活発な土砂生産が行われており、下流部では土石流の氾濫堆積による扇状地形が認められる。植生は温～冷帯山地林に属し、ミズナラ林地域であり流域の中～上流部は全体にミズナラを主体としヤマハンノキ、カエデ類が混じる。下流部はスギの植林地となっている。		
新技術・新工法を採用した背景・経緯		本渓流の位置する藤原町滝地区は、日光国立公園内にあり、鬼怒川温泉と言われる温泉地として古くから発展し、現在では、日本第三位の入浴客を誇る大観光地となっている。鬼怒川温泉周辺には文化財・史蹟名勝も多く年間を通じて観光・保養の利用客が絶えない。「要の沢」は、土石流危険渓流で上流部でV字谷の形状を呈し、随所に河床の変動と多くの崩壊地がみられ、活発な土砂生産が行われており、下流部では土石流の氾濫堆積による扇状地形がみとめられる。上流部に既設ダムが4基設置されており、うち3基が満砂であり、急峻な渓流は集中豪雨等による土石流の流下により最下流部の人家・国道に重大な被害を与える恐れがある。このため、その対策として、「地形」及び「周辺自然環境」を考慮した『緑の砂防ゾーン創出事業』を計画した。		
新技術・新工法の概要		基本的な考え方として、扇状地頭部に砂防ダム1基を配し、超過土砂量を扇状地部でカットするものである。遊砂地の位置、範囲は「土石流危険渓流及び危険区域調査要領」に準じ現地調査により決定した。氾濫開始点は現地形勾配が10度、堆積終息点は現地形勾配が3度の地点とし、範囲は現地の材料調査により流水による石礫の運搬と認められた区域内とした。常水路は現在の水路を尊重し、横断方向の両岸は導流堤方式を採用するため規模は10年確率の高水流量の流下能力を有するものとした。導流堤の構造は、安全性を十分に考慮し、中心部に重力式コンクリートコアを設け導流堤の滑動及び崩壊に対処し、表土は盛土で覆い、また上流法面及び天端面は、土石流に対する抵抗を考慮して石張りとした。 緑の砂防ゾーンの計画区域内は現在スギの植林地となっており、工事による伐採は極力おさえ、スギをそのまま生かせるようにした。しかし一部伐採を伴うため、景観を整える意味で現地周辺に育成しているヤマザクラ・トチノキ・カエデ等の樹木を新たに導入した。また伐採木を利用して、樹木の保護や土砂の流出保全を兼ねた施設づくりを行うものとした。 植栽樹木の維持管理及び土石流発生後の樹林帯に堆積した土砂を排除するため、管理用道路を計画した。管理用道路は通常、遊歩道として利用することとした。		
従来のものに対してのメリット		従来の砂防事業は、土砂災害を防ぐと言うことで周辺環境との調和についてはあまり考えていなかったが、ここでは、砂防ダム下流部の扇状地に育成する樹木を積極的に活用し、樹木により土石流の分散・堆積を図り地域の保全を行うと共に、平常時には砂防施設（堆砂ゾーン）が緑豊かな環境として利用できることを目的としており、砂防施設と周辺環境との調和の取れた砂防事業を計画している。		
今後の検討課題及び取り組み方針		樹木や施設の維持管理の問題について、地域住民と共に考えていく必要がある。		
備考（問題点）				

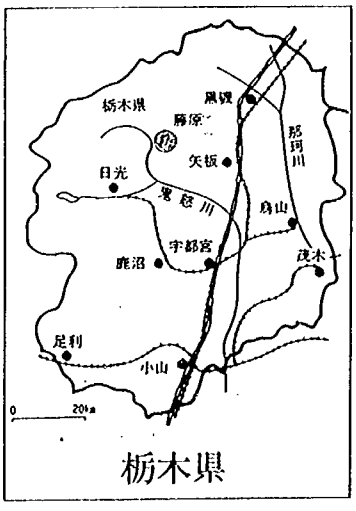
砂防新技術・新工法実施事例

平面図・構造図の概要・及び写真等

緑の砂防ゾーン計画図

(1) 施設概要図



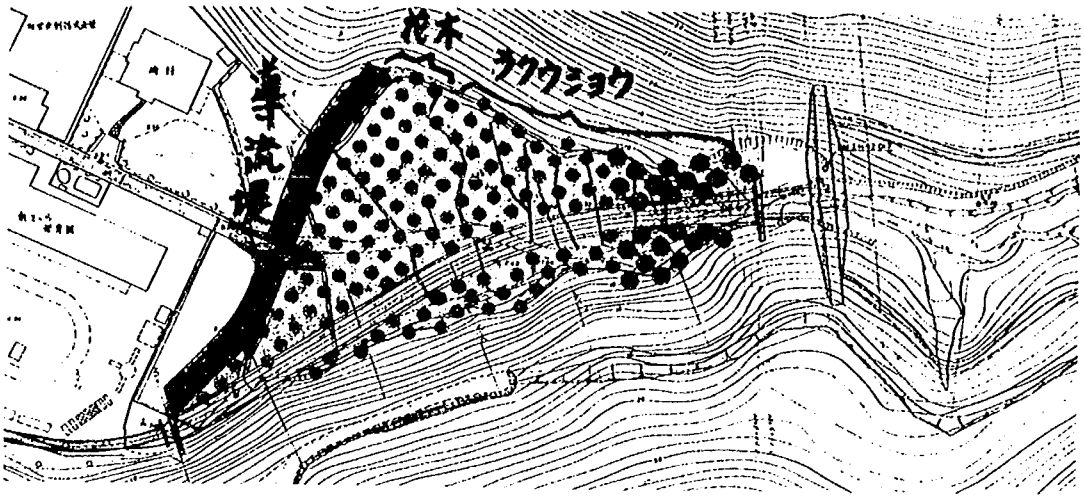


砂防新技術・新工法　実施実例

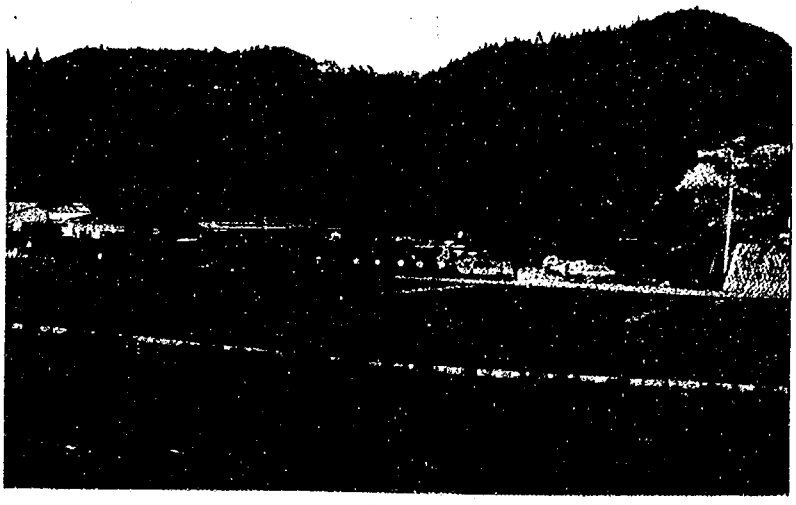
技術・工法名		緑の砂防ゾーン（地下水位が高くても生育できる樹種の導入）	箇所名	前田谷川砂防ダム
			水系名	福島川水系福島川左支前田谷川
			所在地	宮崎県串間市大字北方字前田
実施年度	平成元年度～平成2年度	実施機関	宮崎県串間土木事務所	
		連絡先（TEL）	宮崎県串間市大字西方8970　(0987-72-2486)	
概要		前田谷川は、2級河川福島川の支川で流域面積0.08㎢の荒廃支川である。流域の地質は、四万十層郡で山腹の崩壊が見られる。このため砂防ダムを施工して、土砂流出を防止するものであるが、ダムサイトから下流に扇形に広がった部分に、樹木を植栽することにより、土砂の分散・堆積を図るとともに、豊かな環境を創出するものである。		
新技術・新工法を採用した背景・経緯		下流の保全区域に、工場・保育園等があり、砂防ダム下流の扇状地の湿田跡地に植栽することにより、附近の人々のいこいの広場を創出することとした。		
新技術・新工法の概要		当計画地点は、元来沢沿いの湿田跡地であるので、地下水位が高くても生育する樹種とし、案として落羽松（ラクウショウ）を考えている。砂防ダム直下流部の25～30ｍの区間は、当初より大きめの樹木を使用し、それより下流側は、将来の成長を見込んで、樹高2～3ｍ程度のものとする。また、最下流部は、景観を考慮して、花木を植栽する。樹木の植栽方法は、土砂の捕捉をよくするために、縦断間隔を6ｍ程度とし、横断間隔を1.5ｍ前後とする。樹木の成長状況によっては、横断間隔を3ｍとなるよう間伐する。		
従来のものに対してのメリット		土砂の流出・抑制・拡散・堆積に効果のある樹林帯を設けることにより、従来のコンクリート製の砂防施設に比べ自然と調和した砂防のイメージを生み出すことができる。		
今後の検討課題及び取り組み方針		堆積土砂の排除及び樹木の維持管理の方法（地元委託）等の課題がある。		
備考（問題点）		現地にあった樹木が必要数確保出来るかどうか不明な点がある。		

砂防新技術・新工法実施事例

平面図・構造図の概要・及び写真等



平　面　図



現況写真

3．多目的利用

砂防新技術・新工法　実施実例（平成2年まで計画のかたまったものを含む）

技術・工法名	発電 （副ダムからの取水）	箇所名	御所平第2砂防ダム
		水系名	天竜川水系小渋川
		所在地	長野県下伊那郡大鹿村
実施年度	砂防ダム 昭和47年～昭和54年 取水堰 昭和61年～平成2年	実施機関	砂防ダム・天竜川上流、取水堰・長野県企業局
		連絡先（TEL）	長野県駒ヶ根市上穂南7－10　（0265-82-3251）
概要	御所平第2砂防ダムはS47からS54にかけて建設されている。長野県企業局により大鹿発電所建設が進められているが、当砂防ダムの副ダムが取水堰の一部として利用されている。		
新技術・新工法を採用した背景・経緯	地形、地質、水量、各施設（発電所、取水堰、既設砂防ダム等）との位置関係よりサイトが決定されるが、砂防ダム下流にサイトを求める事で、上流部ダム堆砂敷により、河直状況が安定し取水堰の維持管理が容易となる。		
新技術・新工法の概要			

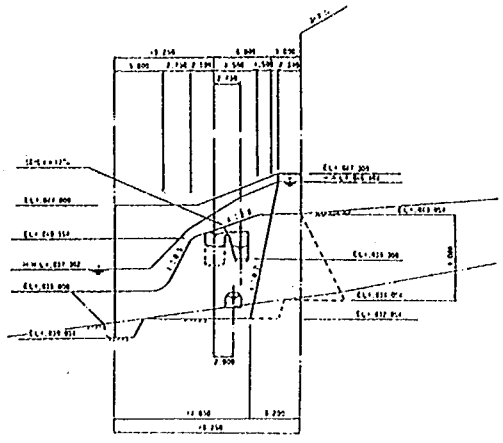
項目	諸元				
所在地	長野県下伊那郡大鹿村大字大河原				
河川名	天竜川水系小渋川				
流域面積　(km²)	54.2	小渋川	御所平		
		35.8	18.4		
総落差　(m)	276.50	取水位	EL.1,038.00	放水位	EL.761.50
使用水量　(m/s)	最大	4.50	常時	0.60	
有効落差　(m)	最大出力時	266.4	常時出力時	270.20	
出力　(kW)	最大	10,000	常時	1,200	
水車	型式：立操単輪四射ペルトン水車、最大出力：10,310kW 1台、定格回転数：400rpm				
発電機	型式：立軸回転界磁型三相交流同期発電機、容量：10,600kVA 1台、電圧6.6kV				

従来のものに対してのメリット	河直状況が安定するため、維持管理が容易となり建設費も軽減出来る。
今後の検討課題及び取り組み方針	
備考（問題点）	

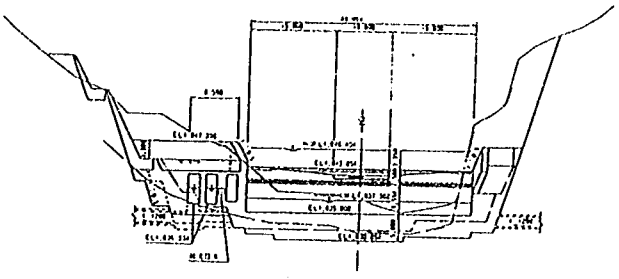
砂防新技術・新工法実施事例

平面図・構造図の概要・及び写真等

御所平取水堰標準断面図

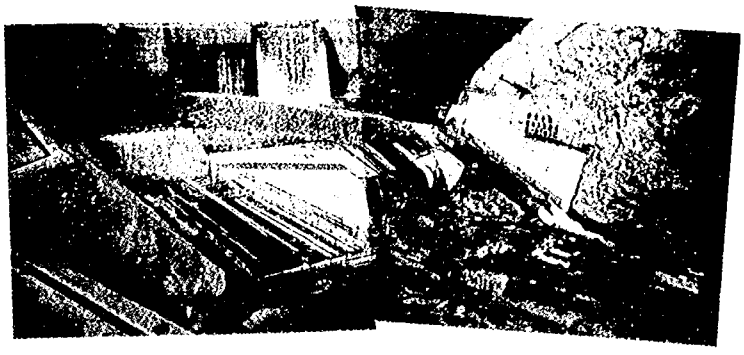


御所平取水堰下流面図





施工中の写真



施工中の写真

砂防新技術・新工法　実施実例（平成2年まで計画のかたまったものを含む）

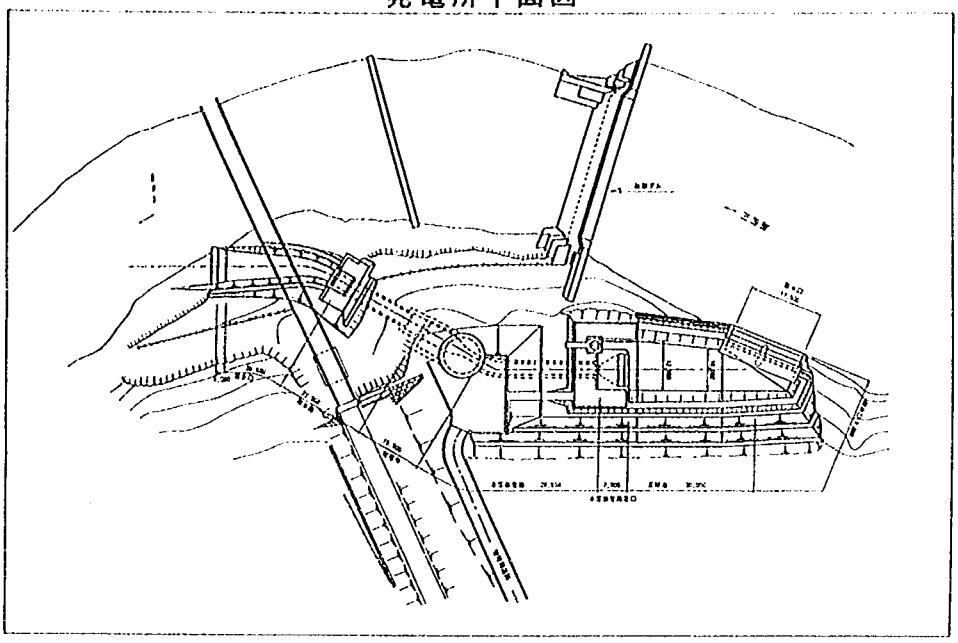
<table>
<tr><td colspan="2" rowspan="3">技術・工法名</td><td rowspan="3">発電</td><td>箇所名</td><td>胎内川第1号砂防ダム</td></tr>
<tr><td>水系名</td><td>胎内川水系</td></tr>
<tr><td>所在地</td><td>新潟県北蒲原郡黒川村</td></tr>
<tr><td rowspan="2">実施年度</td><td>ダム工
昭和26年～昭和34年
発電
昭和57年～昭和58年</td><td>実施機関</td><td colspan="2">新潟県企業局</td></tr>
<tr><td>連絡先（TEL）</td><td colspan="2">新潟県土木部砂防課　(025-285-5511)</td></tr>
<tr><td colspan="2">概要</td><td colspan="3">既設砂防ダム（胎内川第1号砂防ダム、ダム高14.06 m堤長64.10 m）によって生ずる落差を利用することにより、最大使用量17.50 m³／S、最大出力2,000 KW及び年間発生電力量10.510 MWHの小水力発電を行っている。</td></tr>
<tr><td colspan="2">新技術・新工法を採用した背景・経緯</td><td colspan="3">火力発電にかわる代替エネルギーとして、国産エネルギーでクリーンな水力発電による電力供給の安定確保をはかる必要がある。しかし経済的に有利な大水力地点の開発が殆んど完了してしまっていた当時である。当然小規模の新規水力発電計画は割高になるため、既存施設をできるだけ利用して、建設費の節約を図る必要があり、砂防ダムの利用を検討したものである。</td></tr>
<tr><td colspan="2">新技術・新工法の概要</td><td colspan="3">胎内川の本川には既に胎内川第1、第2砂防ダム及び治水ダムが完成し、本川上流からの大量の土砂流失はないものと思われ、また当砂防ダムは既に満砂状態にあり、現況で充分発電可能である。しかし当ダムは昭和34年度完成のダムであるため現行の「河川砂防技術基準」により、再度安定計算を行う事とした。その結果ダム前面に補強を行う事とした。その際に既設水抜穴の閉塞状況が不明のあり、抜け出しの危険があるため補強工と同時に閉塞する事とした。さらに発電利用者サイドは、取水の安定を計るため左右岸にリムグラウトの施工し、止水効果を上昇させた。</td></tr>
<tr><td colspan="2">従来のものに対してのメリット</td><td colspan="3">・発電専用ダムの新規建設に対し、砂防ダムの補強のみで発電する事ができた。
・砂防ダムの補強工は、完成後、砂防設備管理者に財産引渡しを行い、砂防設備とした。

<table><tr><td>発電所名</td><td>胎内第三発電所</td></tr><tr><td>出力（最大時）</td><td>2,000 kW</td></tr><tr><td>使用水量（最大時）</td><td>17.5 m³/S</td></tr><tr><td>有効落差（最大時）</td><td>14.16 m</td></tr><tr><td>発電型式</td><td>水路式</td></tr></table></td></tr>
<tr><td colspan="2">今後の検討課題及び取り組み方針</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td colspan="2">備考（問題点）</td><td colspan="3"></td></tr>
</table>

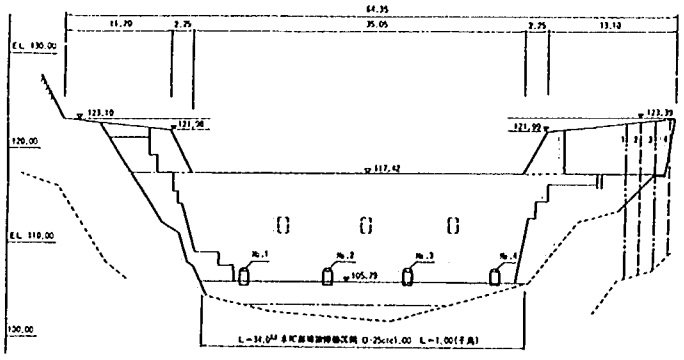
砂防新技術・新工法実施事例

平面図・構造図の概要・及び写真等

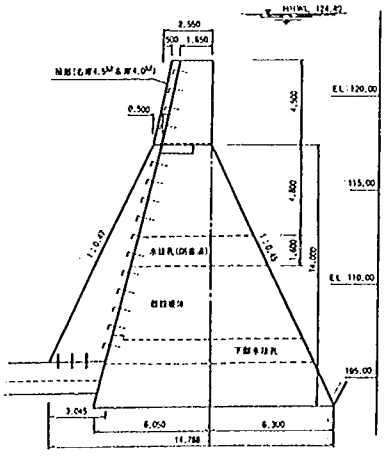
発電所平面図



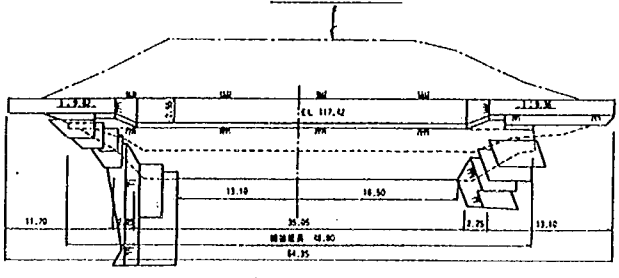
下流正面図



砂防ダム堤体補強工
一般断面図



平面図





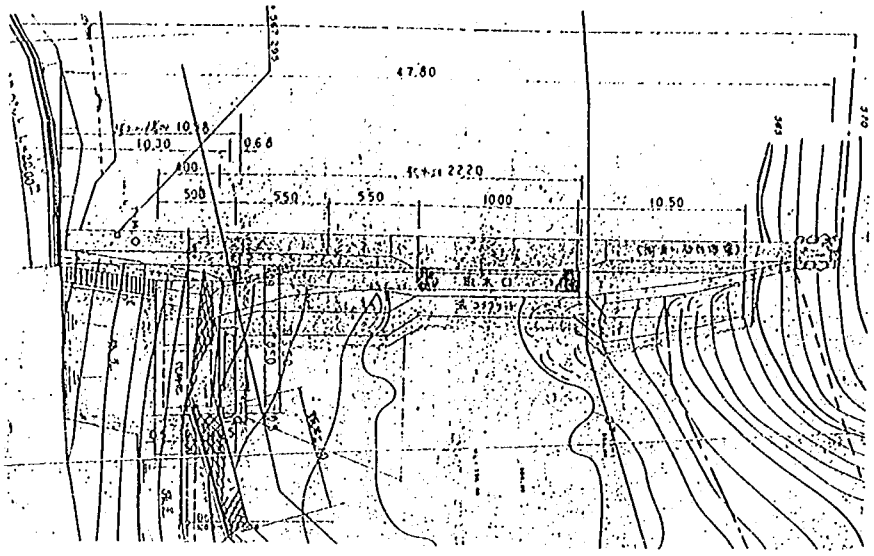
完成写真

砂防新技術・新工法　実施実例

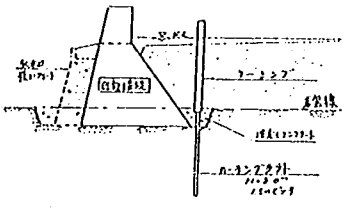
技術・工法名		発電	箇所名	阿波川砂防堰堤
			水系名	吉井川水系加茂川
			所在地	岡山県苫田郡阿波村字トドロ
実施年度	昭和60年度〜昭和61年度	実施機関	岡山県企業局	
		連絡先（TEL）	岡山市山下2の4の6（0862-24-2111　内3056）	
概要		阿波発電所は、吉井川水系加茂川で、流域面積12.6㎢の既設阿波川砂防堰堤を利用して最大0.85㎥／Sを取水、さらに約1,200ｍの導水路で導水し、最大出力360㎾の小水力発電所である。		
新技術・新工法を採用した背景・経緯		昭和48年のオイルショック以降原油価格の高騰により純国産のクリーンエネルギーであり、自然の循環性を持った水力エネルギーが見直された。こうした状況の中で岡山県では、国家的要請でもある国産エネルギーの開発と水資源の有効活用の一環として小水力発電に積極的に取り組み昭和59年までに計6つの発電所を完成させた。 阿波発電所は、昭和59年7月5日に電源調整審議会で決定された砂防ダム利用の流れ込み式発電所である。		
新技術・新工法の概要		既設砂防堰堤の越流部の下流側に取水樋を設け取水する。右岸側の沈砂池で維持流量を放流、必要量を圧力導水管（FRPM　φ900）にて約1,200ｍ下流の上部水槽に導水し水圧鉄管、発電機、放水路を経て源川に放流する。基礎処理として既設堰堤の上流側にL＝8.0ｍ　1.5ｍピッチでカーテングラウトを施工した。 取水量　最大　0.85㎥/S、有効落差　最大　55.85ｍ、取水位　EL　563.45ｍ　出力　最大　360㎾ 取水量　常時　0.21㎥/S、有効落差　常時　54.90ｍ、放水位　EL　503.95ｍ　出力常時　49㎾		
従来のものに対してのメリット		・既設堰堤を利用するので、取水設備の建設費が縮小できる。 ・既設堰堤の利用とすることで、地元の了解等、手続的な要素が省力化できる。		
今後の検討課題及び取り組み方針				
備考（問題点）				

砂防新技術・新工法実施事例

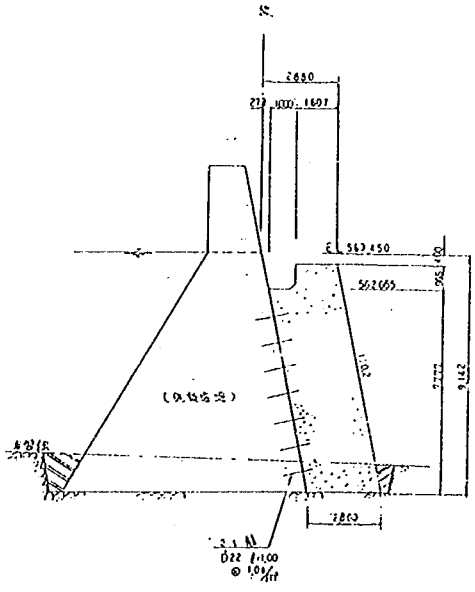
平面図・構造図の概要・及び写真等



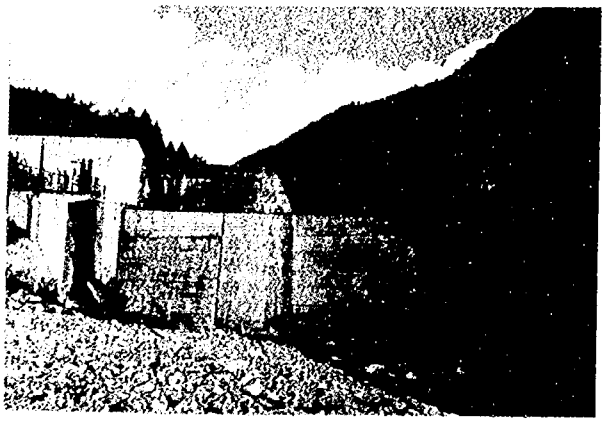
平　面　図



グラウトの状況図



砂防ダムの補強断面図



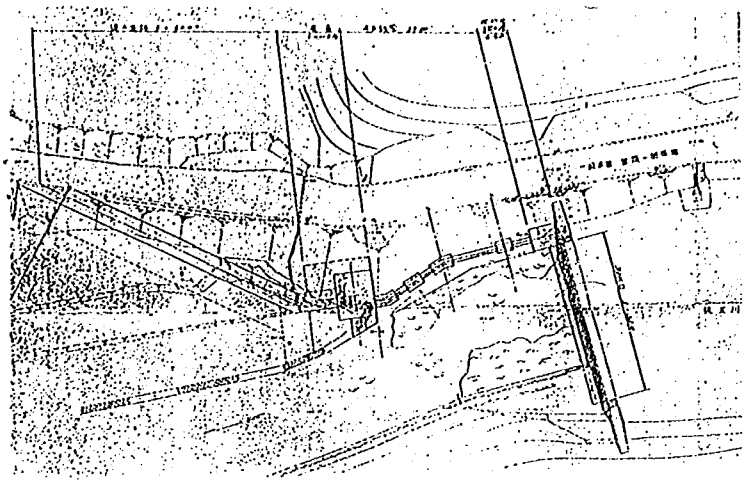
完成写真

砂防新技術・新工法　実施実例

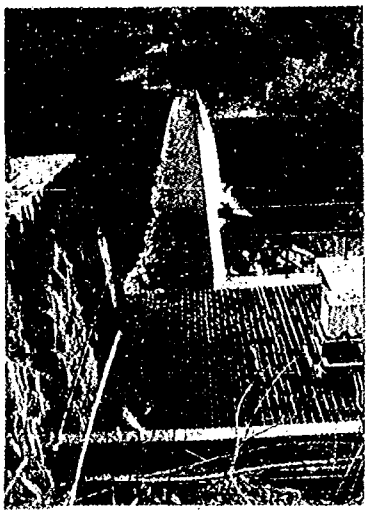
技術・工法名		発電	箇所名	梶並堰堤
			水系名	吉井川水系梶並川
			所在地	岡山県勝田郡勝田町大字梶並字下ノ鳴
実施年度	昭和58年度～昭和59年度	実施機関	岡山県企業局	
		連絡先（TEL）	岡山市山下2の4の6（0862-24-2111　内3056）	
概要		梶並発電所は、吉井川水系梶並川で、域面積53.7㎢の既設梶並堰堤を利用して最大2.6㎥/Sを取水し、下流約37ｍの発電所まで水圧鉄管で導水する最大出力180㎾の小水力発電所である。		
新技術・新工法を採用した背景・経緯		昭和48年のオイルショック以降原油価格の高騰により純国産のクリーンエネルギーであり、自然の循環性を持った水力エネルギーが見直された。こうした状況の中で岡山県では、国家的要請でもある国産エネルギーの開発と水資源の有効活用の一環として小水力発電に積極的に取り組み昭和59年までに計6つの発電所を完成させた。 梶並発電所は、昭和57年12月8日に電源調整審議会で決定された砂防ダム利用の流れ込み式発電所である。		
新技術・新工法の概要		既設砂防堰堤の越流部に水平スクリーン式取水樋を設け河川の流れ込みをそのまま集水し上部水槽経て約37ｍ下流の発電所に水圧鉄管（ϕ 1,200）で導水し、発電機、放水路を経て源川に放流する。基礎処理として既設堰堤の上流側にカーテングラウトを施工した。 取水量　最大　2.60㎥/S、有効落差　最大　9.70ｍ、取水位　EL　208.50ｍ 出力　最大　180㎾ 取水量常時　0.82㎥/S、有効落差　常時　9.88ｍ、放水位　EL　198.60ｍ 出力常時　37㎾		
従来のものに対してのメリット				
今後の検討課題及び取り組み方針				
備考（問題点）				

砂防新技術・新工法実施事例

平面図・構造図の概要・及び写真等



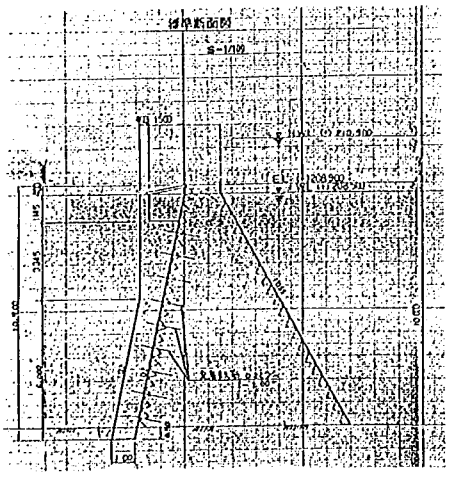
平　面　図



完成写真（スクリーン）



完成写真



標準断面図

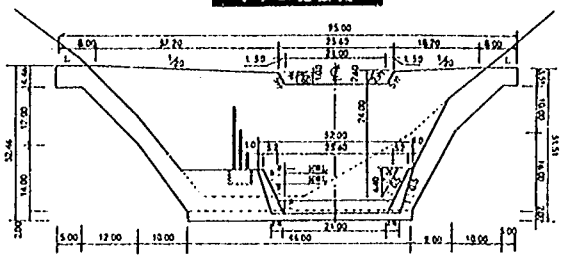
砂防新技術・新工法　実施実例

技術・工法名		水利用 (下流維持用水の確保)	箇所名	館川砂防ダム
			水系名	荒川水系槻川右支川館川
			所在地	埼玉県比企郡小川町大字腰越
実施年度	昭和51年度 ～ 昭和57年度	実施機関	埼玉県東松山土木事務所	
		連絡先（TEL）	埼玉県ダム砂防課　(048-824-2111)	
概要		館川は、堂平に源を発し、一級河川槻川に合流するまでの延長約5kmの河川で、山あいから丘陸地帯へと流れている。流域の古い既設ダムはすべて満砂状態となり新たに大型砂防ダムが施工された。(流域面積2.59㎢)		
新技術・新工法を採用した背景・経緯		下流域に広がる小川町市街地周辺は、近年、急激に都市化が進み、開発は丘陸地から山間部へと押し寄せている。このような状況に鑑み、集中豪雨等による土砂災害を防止し、また、満砂するまでの間、貯水された流水が下流の維持用水として利用できるように水溜の大型砂防ダムが計画された。		
新技術・新工法の概要		ダム高　26.0m　長さ　95.0m 取水施設　3コ 貯水量　140,000㎥ 取水可能量　120,000㎥		
従来のものに対してのメリット		渇水時に維持用水が確保できる。 市民の憩の場として利用できる。		
今後の検討課題及び取り組み方針		満砂後の利用方法		
備考 (問題点)		1．水利権の問題 2．漏水対策費がかかる。		

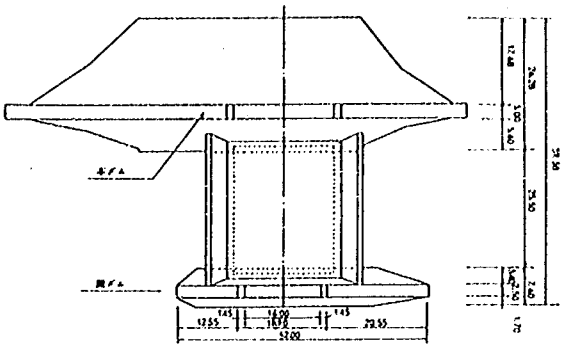
砂防新技術・新工法実施事例

平面図・構造図の概要・及び写真等

本ダム正面図



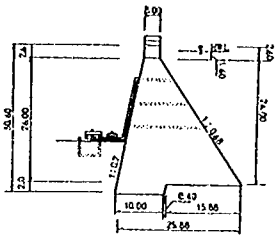
ダム平面図



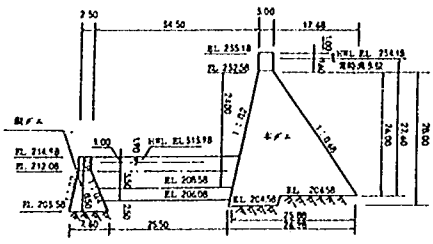
諸元

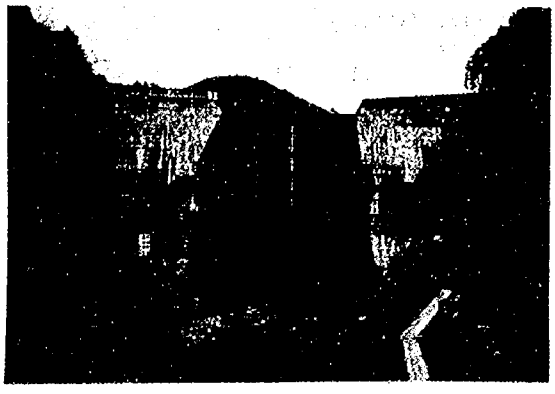
砂防ダム		
河川名	荒川水系横川右支川緑川	
位置	比企郡小川町大字横瀬	
流域面積	2.59km²	
地質	砂岩	
型式	砂防ダイプ重力式ダム	
堤高	本ダム 26.00m	副ダム 8.50m
堤頂長	95.00m	52.00m
堤頂幅	3.00m	2.50m
堤底巾	25.88m	7.60m
堤体積	24,204.53m³	2,100.00m³
貯砂量	300,000.00m³	
越流水深	1.60m	
貯水量	140,000.00m³	
取水可能量	120,000.00m³	
施工関係		
山林	3.37ha	
町道付替	1.25km 巾員3.0m	
工程		
予備調査	昭和50年 4月	
事業着手	昭和51年 4月	
完成	昭和58年 3月	
総事業費10億円		

本ダム側面図



ダム横断図





下流側より砂防ダムを望む



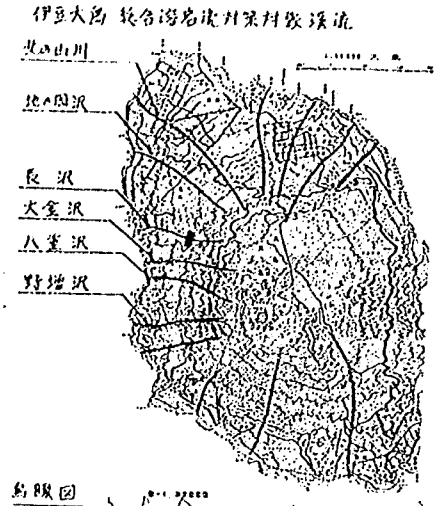
上流より砂防ダムを望む

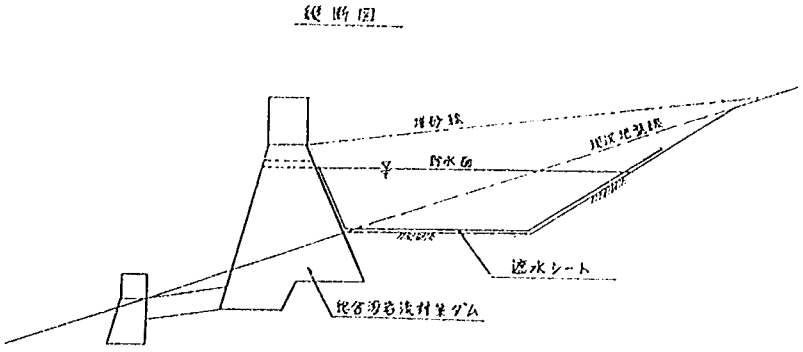
砂防新技術・新工法　実施実例

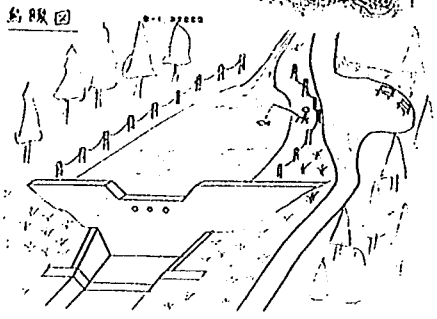
技術・工法名		水利用（溶岩先端への注水）	箇所名	長沢砂防ダム
			水系名	長谷川水系（その他）
			所在地	東京都大島町元町
実施年度	平成2年度～平成3年度	実施機関	東京都建設局河川部	
		連絡先（TEL）	東京都千代田区丸之内3の5の1（03-212-5111　内線34-592）	
概要		伊豆大島の三原山は昭和61年11月に噴火し、側噴火による溶岩流は長沢に流れ込み、元町の直前で止まった。この溶岩流で閉塞された長沢では、災害復旧工事による砂防ダム工および流路工が施工され、整備率30%に至っている。その後、大島は昭和63年度に総合溶岩流対策事業に採択され、当渓流を含む大島の多数の渓流において、土石流、泥流および溶岩流に対する対策を検討している。そして、平成2年度より工事に着手する。		
新技術・新工法を採用した背景・経緯		先般の噴火では、溶岩流の食い止め、または流速を落とすための方法の一つとして、溶岩流先端への海水の注水をおこなった。そこで、砂防ダム上流の空ポケットの地面に遮水シートを張り、ここに水を溜めておいて、側噴火溶岩流流出時の緊急対策として注水を行うという構想を考えた。平常時は、このダム池を砂防環境施設の一つとして利用することができる。		
新技術・新工法の概要		当渓流の砂防ダムは、総合溶岩流対策の一つであるため、土石流や泥流の他に溶岩流に対する機能も考慮する。その各機能を下記に示す。 1．土石流対策：通常の渓流と同様に、土砂のかん止、貯砂、調節の機能を有する。 2．泥流対策：噴火時の火山灰の堆積の厚さと量、また、その流出量を想定し、ダムにその貯留機能を持たせる。 3．溶岩流対策 ①溶岩の貯留：ポケットに土砂が堆積した場合は除石を行い、溶岩流出時に貯留できるような状態にしておく。 ②溶岩流先端への注水：ポケットの地盤に遮水シートを張り、常時貯水をしておく。溶岩流出時にはこの水を注水に利用し、流速を落として、避難の時間を稼ぐ。また、平常時には、溶岩見学コース（管理用通路）の途中にある池となり、砂防環境を向上させるために役立つ。		
従来のものに対してのメリット		上記に示した溶岩流対策を行うことによって、溶岩を食い止め、あるいは止められない場合でも、集落への流出を遅らせることで、防災上の効果が期待できる。また平常時においては、砂防施設への親しみやすさの向上が図られる。		
今後の検討課題及び取り組み方針		大島三原山の噴火は、小規模なもので30年に1回程度の確率で起こっている。したがって、その頻度が非常に少ないことから、平常時における砂防施設のありかたが重要なものとなる。関係住民や地元自治体に本事業を理解してもらうためにも、施設計画を充分に検討する必要がある。		
備考（問題点）				

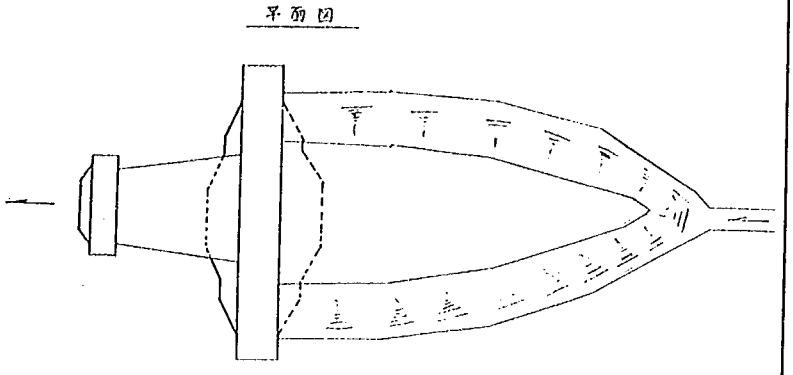
砂防新技術・新工法実施事例

平面図・構造図の概要・及び写真等

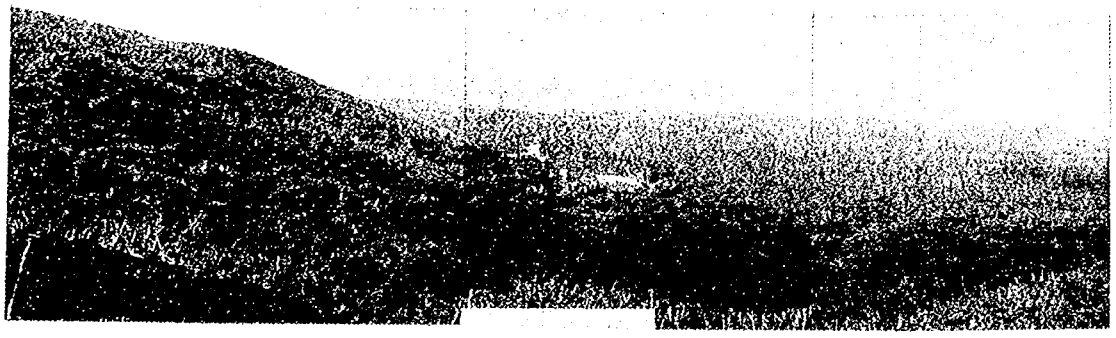




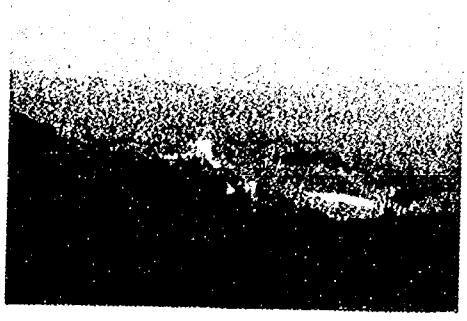


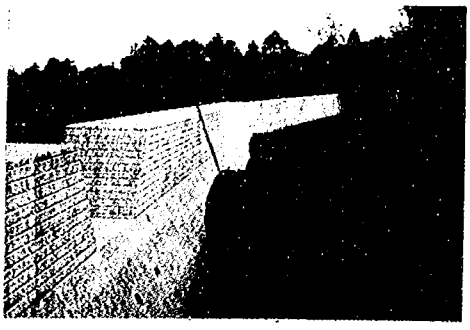


長沢　大島町元町



施工ケ所写真





ダム上流側（２年度に除石工予定）

・写真のダムは 61～63 年度施工、砂防災害復旧による。
・溶岩流対策による多目的工法は２年度着工。
・写真の溶岩流は 61 年の側噴火による。

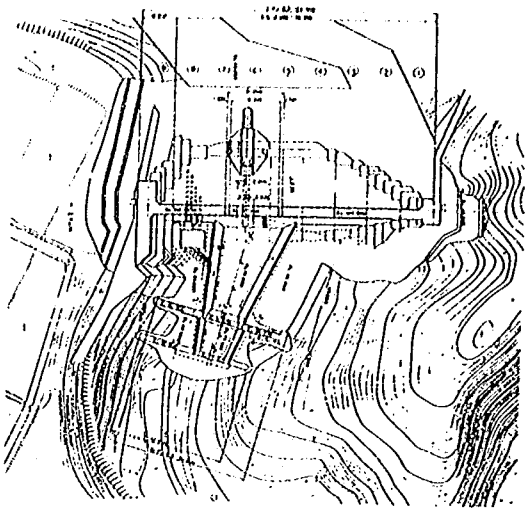
砂防新技術・新工法　実施実例

技術・工法名	水利用（下流維持用水の確保）、工夫した銘版	箇所名	平沢川砂防ダム
		水系名	二級河川犀川水系内川小支平沢川
		所在地	石川県金沢市中戸町地内
実施年度	昭和53年度〜昭和57年度	実施機関	石川県金沢土木事務所
		連絡先（TEL）	石川県金沢市和泉本町6－34　(0762-41-8201)
概要	平沢川は、金沢市の南東部にある水葉山（標高898 m）を源とする流域面積10.8 ㎢の直線状都市河川で、地質は新第三紀中新世凝灰岩類が基盤岩で第四紀の段丘堆積物及び沖積層が覆っており、地形は右岸側が急峻で左岸側が比較的穏やかな非対称U字谷を形成し融雪期等には、左岸斜面の崩壊が多いため県内最大規模の都市型砂防ダム（堤体積約40,000 ㎥）を築造した。		
新技術・新工法を採用した背景・経緯	平沢川ダムは、県都金沢市の中心部から約8 kmと比較的市街地に近接しており、郷土の文豪『室生犀星』が詩情豊かに歌った犀川への土砂流出を防止し、加えて犀川のせせらぎを守るため満砂までの間その貯流水を一時的に利用する砂防ダムである。 付近は秋の紅葉が美しい風光明美な場所であり堤銘版は、右岸フィレット上の駐車スペース上に設置し、付近の景色にマッチした黒御影石を使用し同ダムを訪れた人々にすぐ目に付くよう配慮されている。		
新技術・新工法の概要	平沢川砂防ダムは、流域面積10.8 ㎢、堤高22.5 m、堤長109.0 m、計画堆砂量460,000 ㎥、有効貯水量300,000 ㎥、湛水面積38,500 ㎡の砂防ダムである。下流は、金沢市の市街地が開けており、また平沢川の流入する犀川は、金沢市民の憩いの場となっている。この犀川は、上流に犀川ダム、内川ダムの両治水ダムが完成しているが、夏期の渇水期には河川の水量が少なくなるので平沢川ダムを満砂までの間一時的に水溜めとすることにより、この貯留水を河川の維持用水として利用するものである。付近は紅葉の名所であり、砂防ダムにより創られた湖面に色とりどりの紅葉が映え、金沢市街地から近いという立地条件から訪れる人は多く、右岸フィレット上にある堤銘版は、すぐ目に付くようになっている。この堤銘版は、インド産黒御影石を使用し砂防ダムの白と明確なコントラストを描いている。 付近を訪れる人々は、砂防ダムのモニュメントとしてこの堤銘版をよく親しんでいる。		
従来のものに対してのメリット	水溜めとすることで従来の砂防ダムに付加価値を持たせ下流市民への憩いを提供することにより砂防事業の広報に役立つ。		
今後の検討課題及び取り組み方針	水溜めとすることで基礎処理の問題、湛水池内の地滑りの発生の問題、ゲート操作の問題、治水ダムとの位置付けの問題等を事前に解決する必要がある。 また、堤銘版については、砂防ダムの記念碑としてその重要性は高まっていくと思われるので今後も積極的に対応して行くべきであると思われる。		
備考（問題点）			

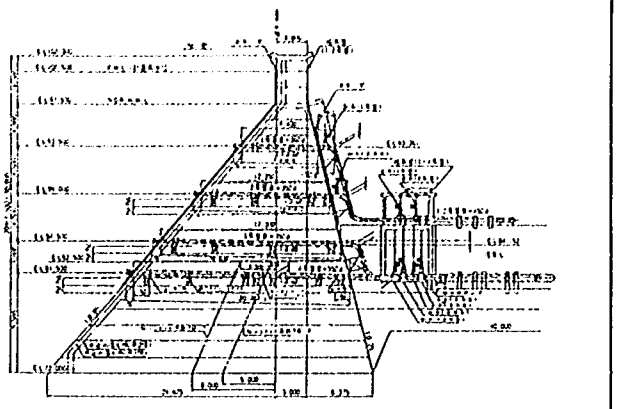
砂防新技術・新工法実施事例

平面図・構造図の概要・及び写真等

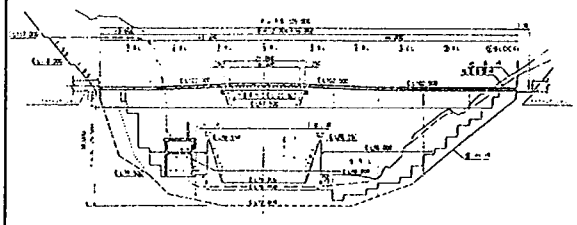
ダム平面図

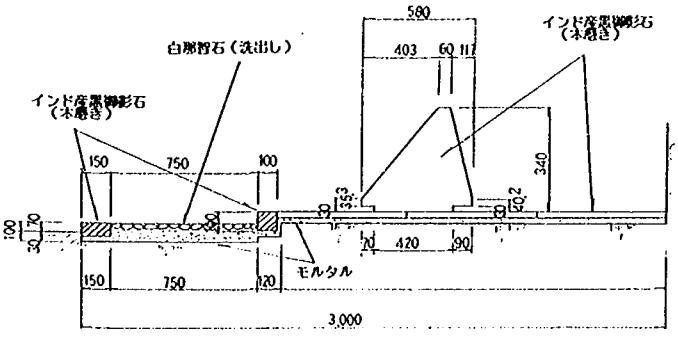


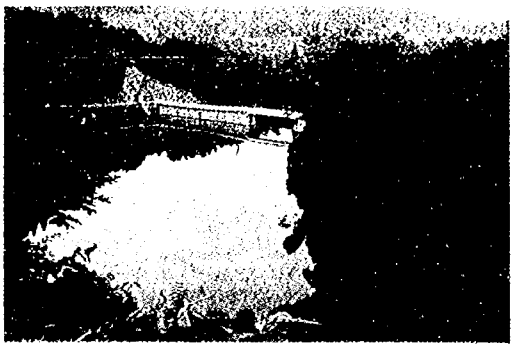
取水設備概要図



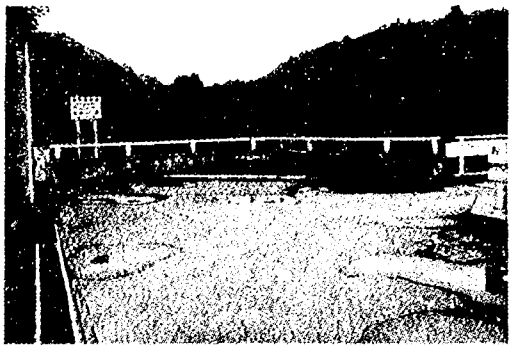
主ダム正面図（下流面図）







上流より平沢川を望む



右岸フィレット上堤銘版

砂防新技術・新工法　実施実例

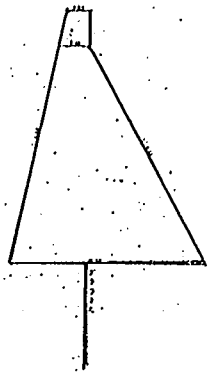
様式－1

技術・工法名	水利用（農業用水）	箇所名	苦無谷川砂防ダム
		水系名	二級男山川水系　男山川右支苦無谷川
		所在地	京都府与謝郡岩滝町字男山
実施年度 昭和57年度～昭和58年度	実施機関	京都府宮津土木事務所	
	連絡先（TEL）	京都府宮津市吉原（07722-2-3244）	
概要	苦無谷川は、日本三景の一つである天の橋立の西約3kmに位置し、京都府与謝郡岩滝町男山地内を貫流する男山川の右支川である。流域面積は0.5㎢である。		
新技術・新工法を採用した背景・経緯	当流域の地質は、全般にわたり白亜紀～古第三紀の宮津花崗岩からなっている。地質構造的には2級河川野田川にほぼ平行に走っている山田断層の北部に位置している。また、風化が進んでおりマサ化が著しい。 このような地質条件のもと男山川水系では5基の砂防堰堤と2基の治山施設が施工されている。今回、男山川流域の砂防施設計画の一連のものとして未整備の苦無谷川に砂防堰堤を施工するものである。あわせて、本堰堤の満砂までの間、貯水ダムとして利用したいという地元町当局の考えも含み、貯水機能を有した砂防堰堤を施工することになった。 このため、ボーリングおよびルジオンテストを行った結果、堰堤の基礎地盤としては現状の基礎で十分満足しているが貯水に対する所要の耐水能を恒久的に維持させるために、基礎地盤処理としてカーテングラウチングを実施した。		
新技術・新工法の概要	基礎地盤の耐水能の改良のために、カーテングラウチングを実施し1～2ルジオン値程度の透水度を示す岩盤に達するまでを処理の目標とした。 ①グラウト深　$d=\alpha \times H$　d：孔深　α：定数　H：ダム最大水深 $d=0.5\times14.0=7.0$ m　　但し両岸袖部は5.0 m ②グラウト孔間隔　堰堤高が14.0 mと低いためグラウト間隔を2.0 mの2列配置とする。但し中央部は3列配置とした。 ③グラウト　二重管式薬液注入工法、使用薬液：デンカＥＳ2001溶液、総注入量102.0001 ④結果　透水係数$K=n\times10^{-4}\sim10^{-5}\rightarrow n\times10^{-7}$　cm／sec ルジオン値Ｌｕ＝13.7～20.0→Ｌｕ＜2.0 なお、基礎処理に関する工事およびそれに係る費用は、岩滝町の単独施工である。		
従来のものに対してのメリット	花崗岩地帯で河川等から取水の困難な当地域に砂防堰堤を副次的に貯水機能を有したことで、現在も農業用水として利用されている。		
今後の検討課題及び取り組み方針			
備考（問題点）			

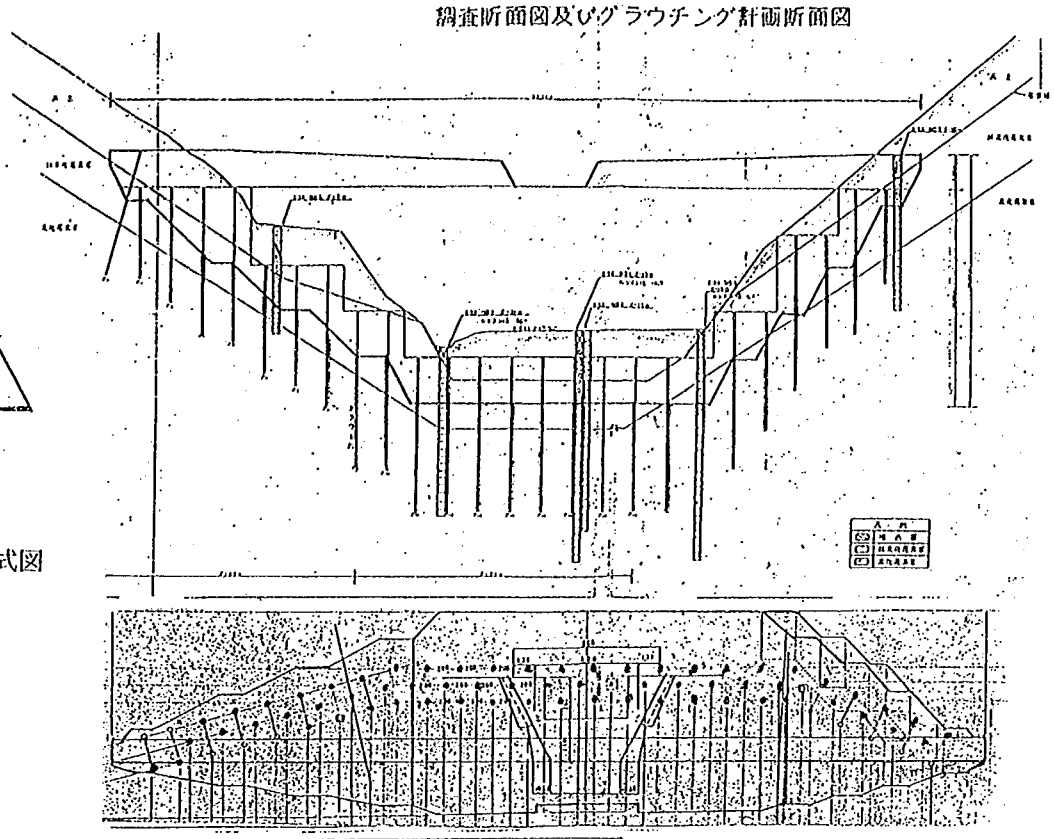
砂防新技術・新工法実施事例（様式－1に該当するもの全て記入願います）

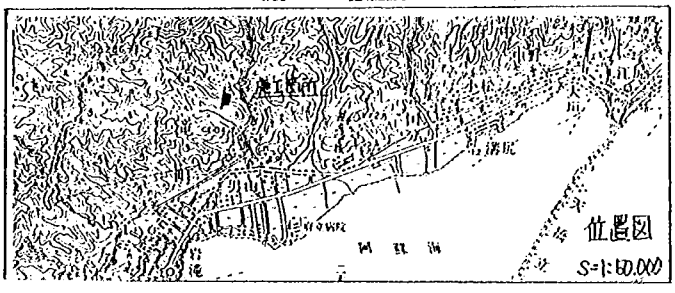
平面図・構造図の概要・及び写真等

調査断面図及びグラウチング計画断面図



グラウト模式図





※
コンクリートにグラウト注入孔として、あらかじめ3か所2"ビニールのちどり配列で設計通と配置した。
● 実施したグラウト注入孔
⊠ 止水鉄筋孔



堰堤上流より望む

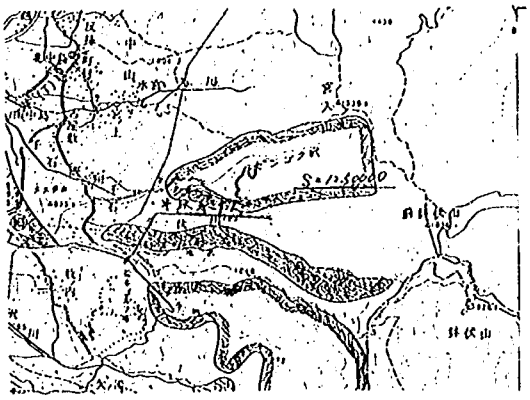


堰堤下流より望む

砂防新技術・新工法　実施実例

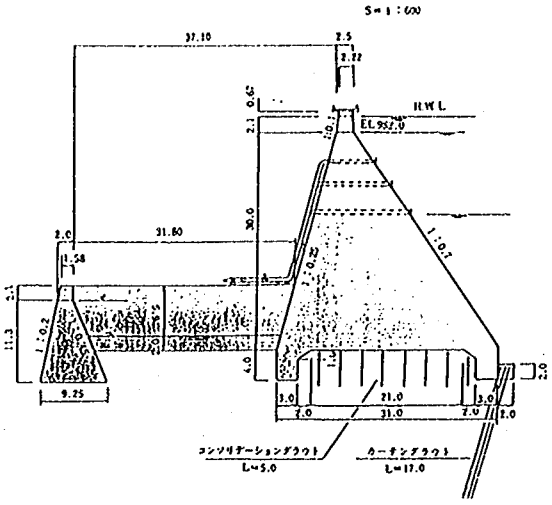
技術・工法名		橋梁基礎、水利用(農業用水)	箇所名	牛伏寺砂防ダム
			水系名	信濃川水系奈良井川支田川小支牛伏川
			所在地	長野県松本市北内田字牛伏寺
実施年度	昭和42年度～昭和46年度	実施機関	長野県松本建設事務所	
		連絡先（TEL）	長野県松本市島立1020番地　(0263-47-7800)	
概要		牛伏川は、水源を横峰(1.581 m)に発し西進して松本平に流入する荒廃渓流であり、流域は風化度の高い花崗閃緑岩地帯である。上流には、崩壊地があり、流下危険性を有する土量が532.000 m³存在している事が確認されているがここには、一基の貯砂堰堤もないため近時の土石流に対処出来る様、高さ30.0 m、長さ127.0 mの大型砂防ダムを建設し、この下流にあり急速に発展をみておる松本市を土石流の害から守るべくこの砂防ダムを計画完成させた。		
新技術・新工法を採用した背景・経緯		貯水利用施設においては、当時、水利統制の中、水田を守るためにも水の開発が営農上必須の条件となり、牛伏寺堰堤は満砂するまで下流の利水のため松本市によって貯水利用施設が設けられている。 橋梁においては、牛伏寺ダムの近くには、鉢伏山の中腹、標高1,000 mの幽谷の地に千三百年の法灯を今日に継承する、信仰と自然の寺、牛伏寺があり、観光客も多いこと、またダムの管理上からダム天端を道路と併用し、水通し及び天端勾配部には、橋梁を設置している。		
新技術・新工法の概要		ダムの放水口はSS 41（一般構造用圧延鋼材）の箇所ϕ 200 m/m 1箇所、ϕ 400 m/m 2箇所の合計3箇所設けている。 管路入口にはスリクーンを設け、雑物を除去し、堤体より曲管突出部はアスファルトマットを巻き付け、後コンクリートを打設している。側水弁の設置位置は転倒に積雪雪崩防護を施し、冬期間に管路内水の凍結防止の為の施設を施している。 放水管出口はオリフィスを設けている。 管路支承部コンクリート鉄筋コンクリート巻き立てをしている。 水通し及び天端勾配部の橋梁は鋼桁橋にて架設している。		
従来のものに対してのメリット				
今後の検討課題及び取り組み方針				
備考（問題点）				

平面図・構造図の概要・及び写真等

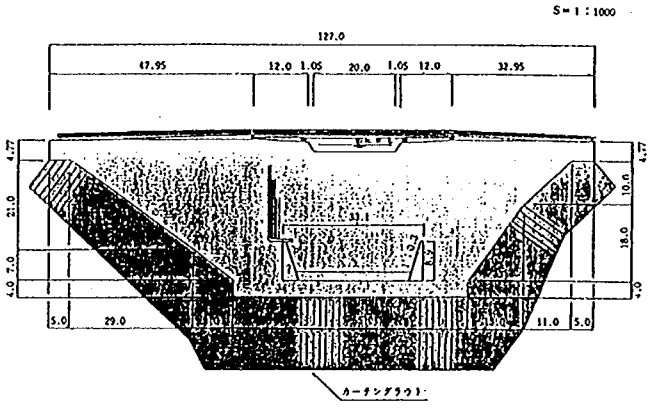


位置図

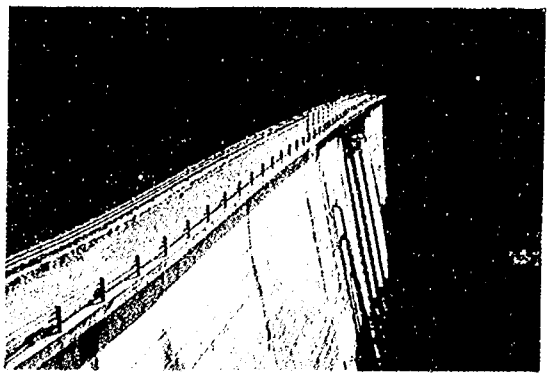
側面図



正面図



完成写真（側面より）



完成写真（下流より）



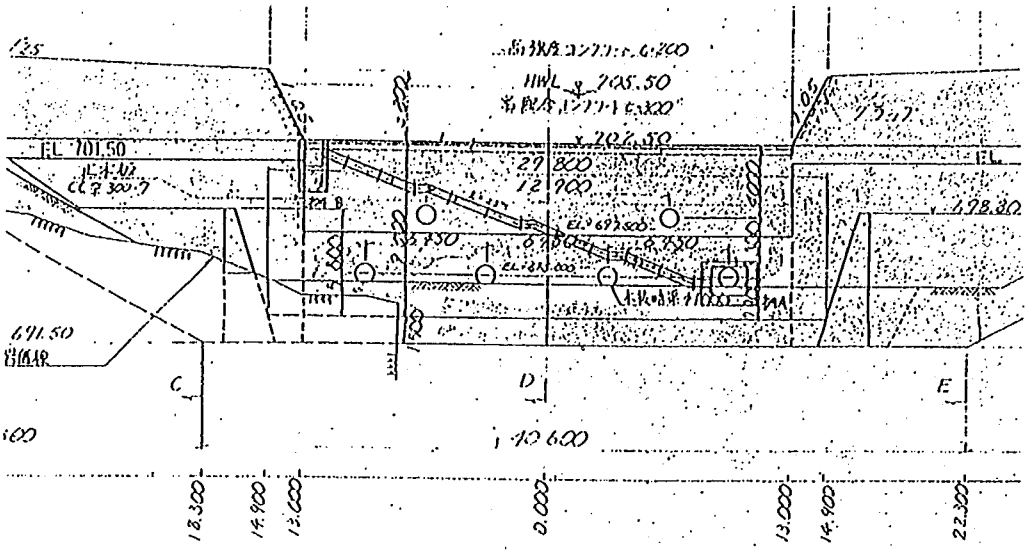
4．魚　　道

砂防新技術・新工法　実施実例（平成2年まで計画のかたまったものを含む）

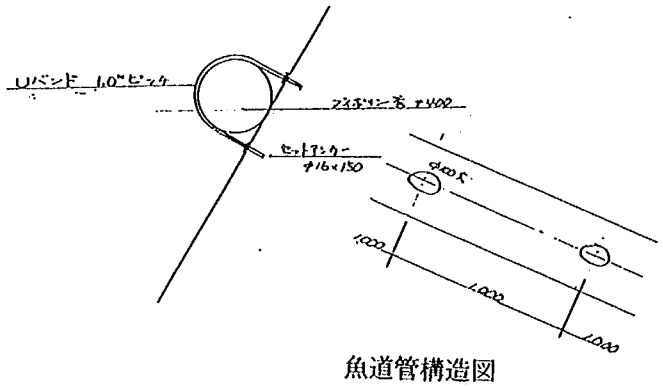
技術・工法名		魚道管による簡易型魚道	箇所名	万太郎谷砂防ダム
			水系名	信濃川水系魚野川左支万太郎谷
			所在地	新潟県南魚沼郡湯沢町土樽
実施年度	昭和63年度	実施機関	北陸地方建設局湯沢砂防工事事務案	
		連絡先（TEL）	新潟県南魚沼郡湯沢町大字神立23　(0257-84-2263)	
概要		万太郎谷砂防ダム（H＝11 m、L＝96 m）は昭和61～63年度に道路公団より受託し施工したものであるが、砂防ダムの施工に伴い渓流魚の遡上が不可能になることから試験的に砂防ダムに簡易型の魚道を設置したものである。		
新技術・新工法を採用した背景・経緯		当管内渓流には、イワナ、ヤマメ等の渓流魚が多数生息しこれらは当地域にとって重要な自然資源となっている。砂防ダム、流路工等砂防施設の設置により、これら渓流魚に悪影響を与える場合がある。 特に砂防ダムは、これら渓流魚の遡上を阻止することから、漁協関係者からも何らかの方策をとる様強い要望が出されている。こうしたことから、砂防ダム本来の機能を維持しつつ魚類が遡上可能となる簡易型魚道を試験施工したものである。		
新技術・新工法の概要		砂防ダムは、堆砂前は本副間水ジョク池から本ダム最下段の水抜暗渠により魚類は自由に遡上出来るが堆砂の進行に伴っても遡上が可能となる様ダム背面に魚道枡及び魚道管（ダイポリン管ϕ 400）を設置し、魚道管には長さ1.0 mピッチに流水の取り入れ口（ϕ 10 cm）を設け、この穴から魚類の出入りが自由に出来る構造とした。		
従来のものに対してのメリット		遡上効果が発揮できれば従来の階段式魚道に比してより簡易な構造で経済的である。（工費約1,000千円）		
今後の検討課題及び取り組み方針		本砂防ダムは完成直後であり、また堆砂は進行していない。堆砂後も、階段での魚類の遡上の確認調査及び魚道構造の再検討を考えている。		
備考（問題点）				

砂防新技術・新工法実施事例

平面図・構造図の概要・及び写真等



正面図



魚道管構造図



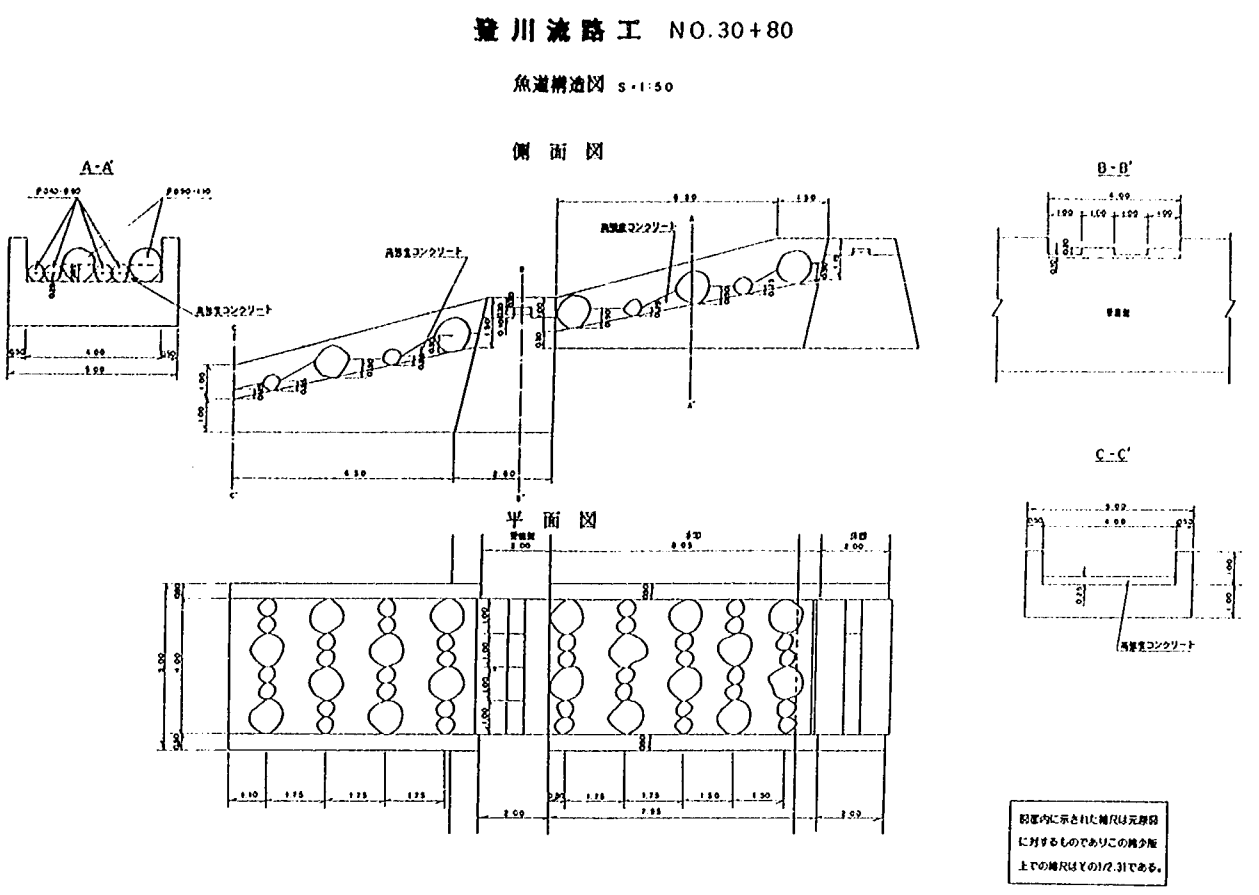
砂防ダム上流より魚道管設置箇所を望む

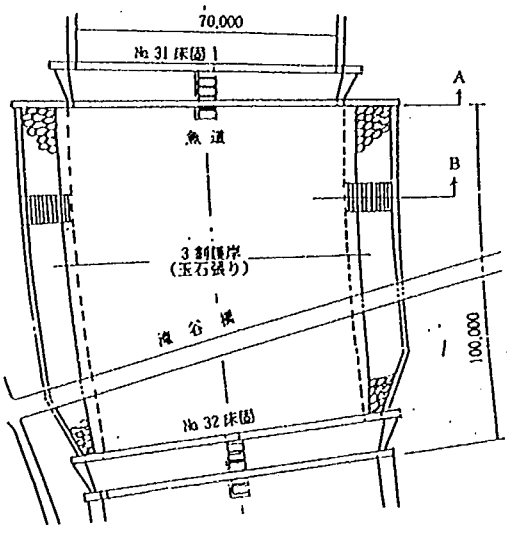
砂防新技術・新工法　実施実例

技術・工法名	自然石を利用した魚道	箇所名	登川流路工
		水系名	信濃川水系魚野川右支登川
		所在地	新潟県南魚沼郡塩沢町長崎
実施年度 昭和61年度	実施機関	北陸地方建設局湯沢砂防工事事務所	
	連絡先（TEL）	新潟県南魚沼郡湯沢町　(0257-84-2263)	
概要	登川は、信濃川水系魚野川の右支川で上流部は砂防ダム等の施工により河床は比較的安定しているが、下流部は不安定土砂の堆積により流路が固定せず洪水のたびに乱流し、河岸侵食や河床洗堀で異状堆積を助長している。このため流路の固定を図り河岸侵食の防止と流出土砂の抑止を目的として流路工が施工されている。 また当流域にはイワナ、ヤマメ、アユ等の渓流魚が多数生息し、流路工には魚道が施工されているが、魚道構造を耐摩耗性と合せ魚類が異和感なく遡上できるよう自然石を利用した工法とした。		
新技術・新工法を採用した背景・経緯	従来の魚道は、コンクリート階段式でプールを作る為の隔壁（厚さ50㎜）及び隔壁上部を一部切り欠き流水の落下口を設けた簡単な構造であった。しかし、これだと流水や土石による摩耗が著しく、また切込み部も魚が遡上しずらいうえ、魚体を傷つける恐れもあった。このため、従来の魚道に見られた欠点を補うため現地にある転石を利用し、耐久性を向上させるとともに魚数の遡上により効果のある構造としたものである。		
新技術・新工法の概要	魚道隔壁部に転石（控0.4～1.1ｍ）を階段式に計画的に配置し、耐摩耗性を向上させるとともに転石の大小の組合せにより、水流をより自然的にすることにより、魚数の遡上効果を高めた。		
従来のものに対してのメリット	耐摩耗性の増大及び遡上性の向上。		
今後の検討課題及び取り組み方針			
備考（問題点）			

砂防新技術・新工法実施事例（様式－１に該当するもの全て記入願います）

平面図・構造図の概要・及び写真等（切り張りあるいはポンチ絵でも可）





床固間構造図



完成写真（魚道下流より望む）

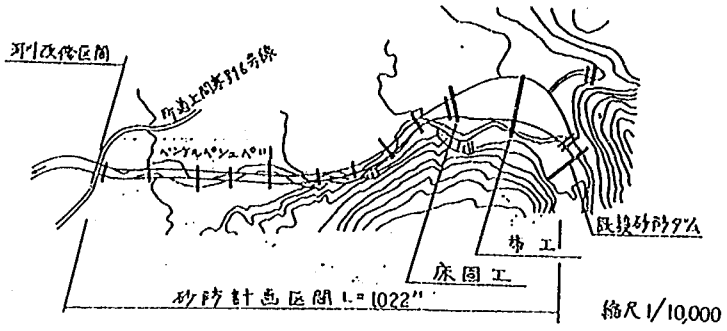
砂防新技術・新工法　実施実例

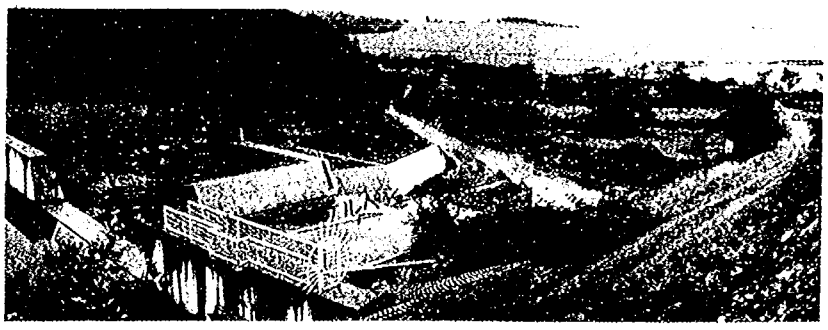
技術・工法名		スリットタイプ魚道	箇所名	ペンケルペシュペ川流路工
			水系名	天塩川水系右支間寒別川左支ペンケルペシュペ川
			所在地	北海道天塩郡幌延町字上間寒
実施年度	平成元年度～平成2年度	実施機関	北海道留萌土木現業所	
		連絡先（TEL）	北海道留萌市寿町　(01644-2-1370)	
概要		ペンケルペシュペ川は1級河川天塩川の支川でインサンヌプリ山を源とする流域面積16.4㎢の荒廃支川である。現河川の上流には既設砂防ダムがあり、下流では河川改修工事が行われている。今回の事業はこれらの既改修になる河川を守る為に施工された。工区は大きく分けて砂溜工と流路工区間から成り、砂溜工区間に設けられる帯工及び床固工にスリットタイプの魚道を設置する。		
新技術・新工法を採用した背景・経緯		本渓流上流部は、北海道大学第2天塩演習林内に位置している。特にテシオソウ、テシオコザクラはこの地帯にしか発見されていないという極めて珍しい植物である。魚類もサクラマス、イトウ、ウグイ等多数生息している。 北大の研究として、動植物の調査、昆虫類の調査、森林分布調査、ヒグマ活動調査などがあり魚道についても極力自然の形態を残すため、次の点を考慮に入れて検討した。 1．中小洪水後も魚が遡上できること。 2．魚道の維持管理を少なくすること。		
新技術・新工法の概要		全体巾15.30ｍ、スリット間隔1.5ｍのスリットを帯工には中央と左右の3ヶ所、床固工には中央に1ヶ所設置する。スリット間隔1.5ｍでは1/10年超過確率流量によって流出する礫でスリット内が詰まることがなく事業の計画である1/100年超過確率流量による流出土砂は十分堆積する。さらに位置について、帯工では流出土砂によって流路が変動するため、3ヶ所に設けなければ魚道として機能できない。これらの事が模型実験の結果明らかとなった。		
従来のものに対してのメリット		平水時には魚道としての機能を有し、中小洪水時には砂溜工内にできるだけ土砂を堆積させず、大洪水時の貯砂容量を確保することができる。		
今後の検討課題及び取り組み方針		スリットの位置間隔については実験より決定したが、完成後ある程度の期間は、スリットの閉塞状況等について調査をする必要がある。		
備考（問題点）				

砂防新技術・新工法実施事例

平面図・構造図の概要・及び写真等

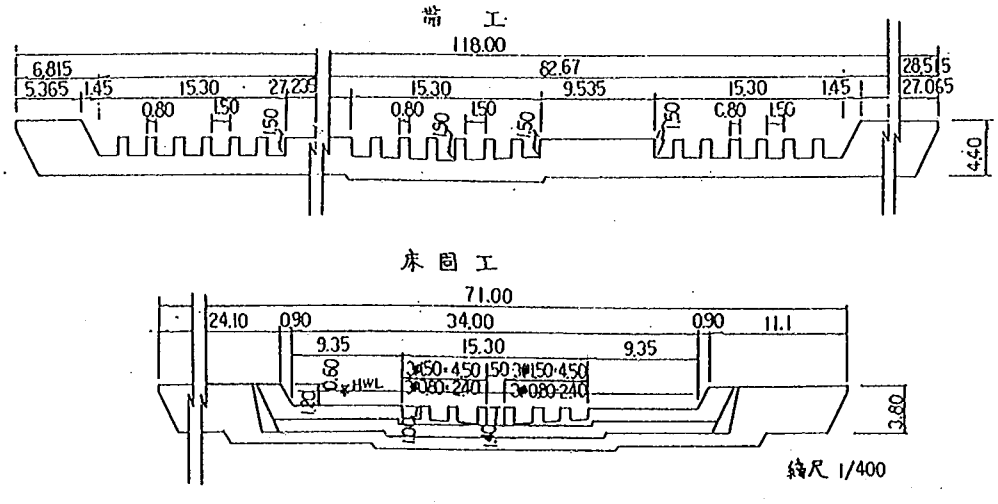
図－1　工事箇所平面図



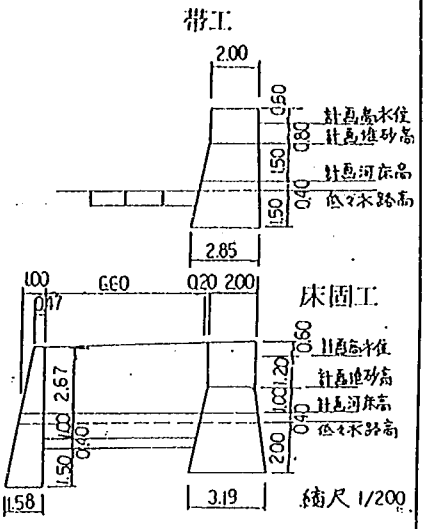


写真－1　工事箇所俯瞰写真

図－2　正面図



図－3　断面図



砂防新技術・新工法　実施実例（平成２年まで計画のかたまったものを含む）

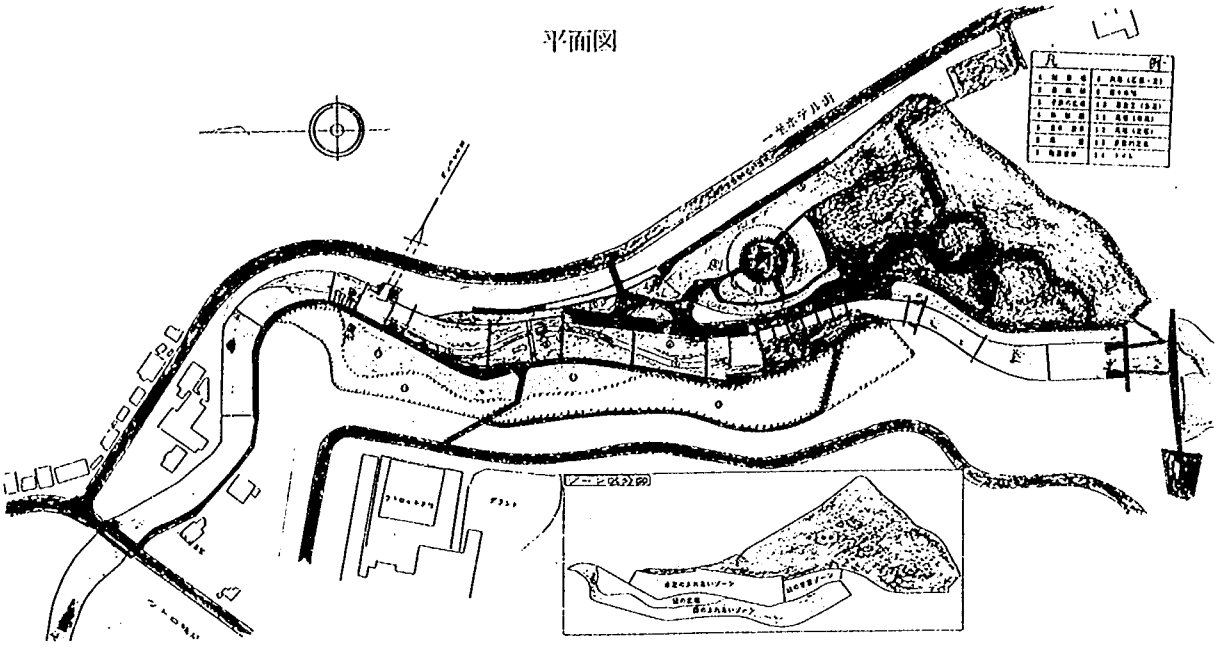
様式－１

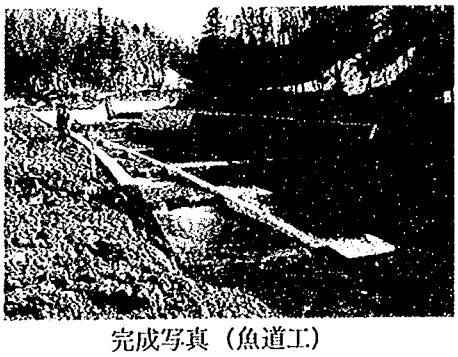
技術・工法名		魚道工、澱みの施工	箇所名	ペレケ川流路工
			水系名	ペレケ川水系ペレケ川
			所在地	北海道斜里郡斜里町字宇登呂
実施年度	昭和63年度〜平成元年度	実施機関	北海道網走土木現業所	
		連絡先（TEL）	北海道網走市七条西３丁目　（0152-44-7171）	
概要		ペレケ川は、知西別岳を源とする流域面積13.6㎢の荒廃河川である。河状は砂・礫・粘土等、比較的新しい土砂が堆積し、山腹部もウトロ層からなる軟弱地質となっており、渓岸崩壊が多く見られる。昭和56年８月の寒冷前線と台風の影響により、宇登呂市街地中心部に位置する国道橋が落橋するなど、観光ルートが遮断され多大な被害を及ぼした。 昭和61〜63に第２号砂防ダムを設置したが、流域で生産される土砂を抑えるまでにはなっておらず、又、その下流に不安定土砂を抱えており流路工により整備する。 本工事は、砂防意識はもとより鮭・鱒・ヤマベ等水産資源を対象とする魚道・底々水路や、宇登呂住民・観光客を呼び込む環境配慮を目的とした化粧護岸・階段護岸等を取り入れ宇登呂になじむ河川造りを目的とする。		
新技術・新工法を採用した背景・経緯		本渓流は知床国立公園に隣接し羅臼岳の登山口でもあることから、夏は観光や登山に、冬はクロスカントリーや流氷に接する等、季節を問わず年間10万人の観光客が訪れる。 この状況を踏まえ、人工的なコンクリート構造物からの脱皮を図り、周囲の環境配慮・観光客・地域住民になじむ構造物を取り入れることとした。 1)現況渓流・河状・背後に見合う護岸表面の化粧や形式の工夫 2)鮭・鱒の遡上、回帰、産卵や回遊魚の移動を目的とした魚道工・澱みの施工 3)上記2)にかかわる“人”の水辺への進出を目的とした、親水性の配慮		
新技術・新工法の概要		転石（現場採取）を利用した河川横断の為の飛石を設け、自然の調和と親水性を高める。既設取合護岸表面を化粧パネル・積みブロックは、石張模様の化粧ブロックとし自然感あふれた物とする。魚道工と共に観賞の為の“澱み”を設け水への恐怖感を取り除く。又、魚道工は、従来の機械的な魚梯が折り返すものから、スマートで柔らかい物へと工夫する。“澱み”への侵入口として護岸法線を広く取り、階段護岸と植栽ブロックにより興味をうえつける様配慮する。 床止の上下流を石張の底々水路とし魚類に対しても違和感の無いよう努める。 昭和63年から始まった計画だが、砂防工事の名目にとらわれず、ニーズに対応出来る計画を今後取り入れ検討していきたい。		
従来のものに対してのメリット		水辺への進出性や親水性が容易となり、近寄りがたかった従来の砂防施設からは、かなり親近感が持てると思われる。ただし、護岸形式の変更や表面処理、底々水路の施工等、コストが高いものとなるであろう。		
今後の検討課題及び取り組み方針		砂防事業（又は敷地）の枠の中での施工の限界に対する処理。 河川背後（他機関区域）との調和が取れるかどうかの検討。		
備考（問題点）		本計画は、斜里町公園計画とタイアップにより発足したが、地元斜里町との協議を重ねる必要がある。		

砂防新技術・新工法実施事例

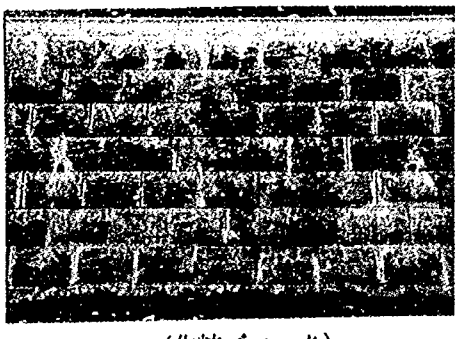
平面図・構造図の概要・及び写真等（切り張りあるいはポンチ絵でも可）

平面図

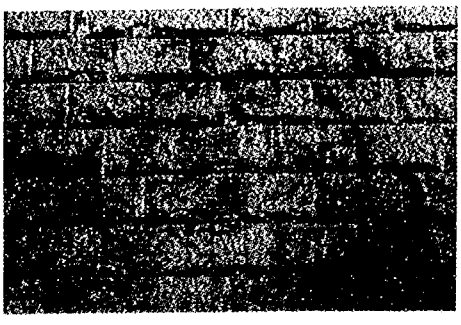




完成写真（魚道工）



（化粧ブロック）



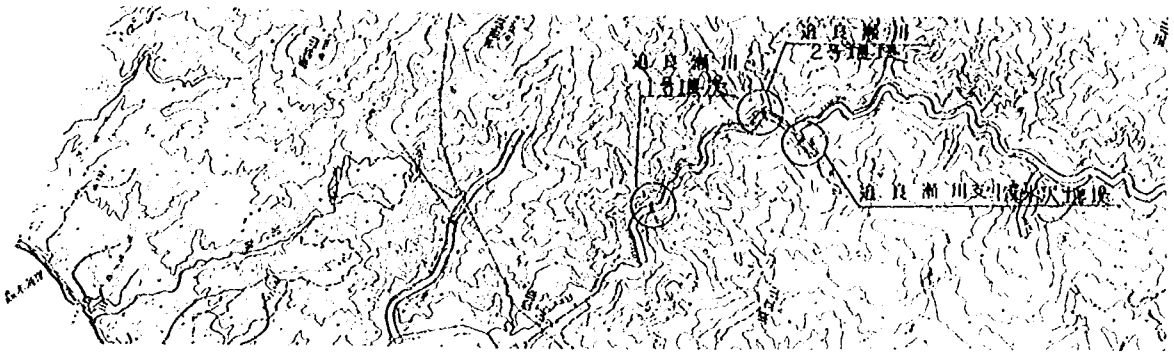
（化粧ブロック）

砂防新技術・新工法　実施実例

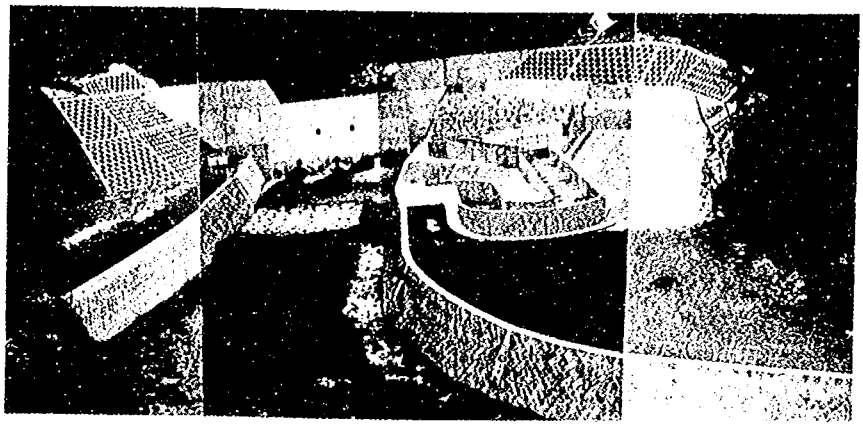
技術・工法名		ラセン式魚道	箇所名	追良瀬川砂防ダム
			水系名	追良瀬川
			所在地	青森県西津軽郡深浦町大字松原
実施年度	昭和45年度〜昭和60年度	実施機関	青森県鯵ヶ沢土木事務所	
		連絡先（TEL）	青森県西津軽郡鯵ヶ沢大字舞戸町（01737-2-3135）	
概要		追良瀬川は、2級河川で標高886.0ｍを源として秋田県山本郡八森町と青森県西津軽郡深浦町を県境とする流域面積98.0㎢の荒廃河川である。川床には昭和41.43の洪水時に流出した土石が堆積しており崩壊箇所が多い。このようなことから砂防ダム群を施工しているものであるが当該河川に於いては内水面魚業権が設定されていることから砂防ダム郡に魚道設置が必要とされ魚類の習性に重点をおいたラセン魚道を考案して施工している。		
新技術・新工法を採用した背景・経緯		本渓流はあゆ、うぐい、やまめ、いわな、さけ等の魚類が豊富で年間約5,000人〜8,000人の釣り客が県内外から訪れる。このダム群地域は、清流で水量も豊富であることから魚道を設置して、さらに魚類を豊富にしたい。こうしたことから次のようなことを検討した。 1．本ダム、副ダム区間内に於いて魚道最急勾配10%で副ダム現川床に取付可能であること。 2．側壁背後地の有効利用と砂防施設の背景の尊重。 3．魚類の習性で副ダム下流護床工部泡立区間の魚道吐口（遡上口）設置を設けること。 4．魚道施設の管理が容易であること。		
新技術・新工法の概要		・従来直線式よりラセン式であれば、地域住民及び釣り客に対して砂防工事に関する認識を新にできる。 ・ダム周辺の環境整備が自然との調和のとれた工法にできる、特に魚道周辺間詰工は植石コンクリート等、現地発生材の使用可能である。		
従来のものに対してのメリット		ラセン式とした場合、従来直線方式よりカーブ区間での泡立が激しく魚類の遡上効果が良好と思われる。		
今後の検討課題及び取り組み方針		堆砂後の魚道機能発揮により魚道の呑口の2段3段の取付の検討。		
備考（問題点）		現在では水抜穴を閉塞しながら越流部よりの放流で魚道機能を発揮させている。このようにした場合堆砂の進行が早めとなる。		

砂防新技術・新工法実施事例

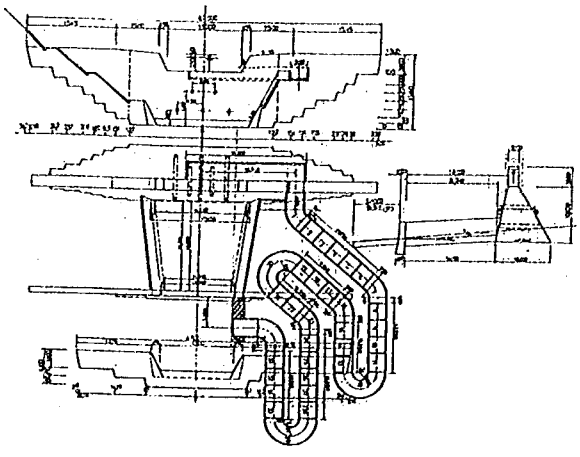
平面図・構造図の概要・及び写真等



位置図



追良瀬川支川濁水水沢堰堤



魚道構造図

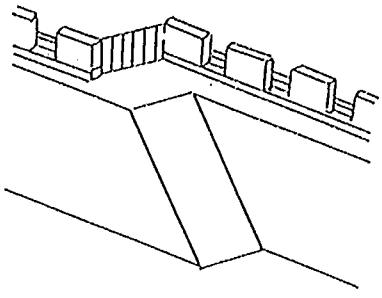
5. 雪　対　策

砂防新技術・新工法　実施事例

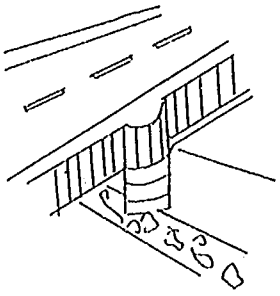
技術・工法名		除排雪機能を有する流路工	箇所名	各流路工
			水系名	豊平川水系
			所在地	北海道札幌市南区
実施年度	平成2年度～	実施機関	北海道開発局石狩川開発建設部	
		連絡先（TEL）	札幌市中央区北2条西19丁目（011-621-1541）	
概要		急速に都市化の進んでいる札幌市豊平川水系各流路工においてはオープンスペースが乏しく、除排雪機能を有した流路工の施工を計画するものである。		
新技術・新工法を採用した背景・経緯		都市化の進んだ寒冷多雪地域の豊平川上流域では、急速な宅地開発によりオープン・スペースが乏しく、冬期間の雪捨場の確保が難しくなって来ている。その為、住家の前や、道路の脇に、雪が山積となっており、景観上、交通安全上、問題が多い。住民からも、雪捨場としてのスペースの確保が要望されており、流路工の実施に供い、これに流雪機能を持たせ、広いスペースを確保することなく、スムーズな排雪を可能とするものである。		
新技術・新工法の概要		◦流雪機能を考慮した低水路断面を設ける。 ◦排雪作業をしやすくするために流路工にスロープを設ける。 ◦機械による除雪によって損傷を受けないフェンスを設ける。		
従来のものに対してのメリット		◦排雪による歩行障害がなくなる。 ◦交通安全対策 ◦都市景観の向上 ◦冬期間の快適な生活空間の創造 ◦冬期間以外が親水空間として利用できる。		
今後の検討課題及び取り組み方針		◦流雪に必要な冬期間流量の確保 ◦有効利用のためのPR		
備考（問題点）		管理（維持）		

砂防新技術・新工法　実施事例

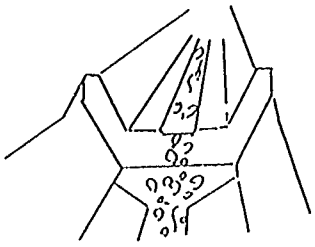
平面図・構造図の概要・及び写真等



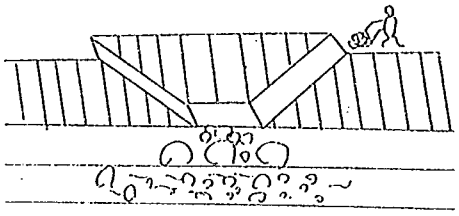
排雪用フェンス



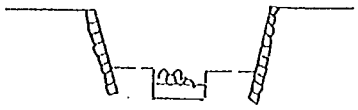
歩道の排雪口



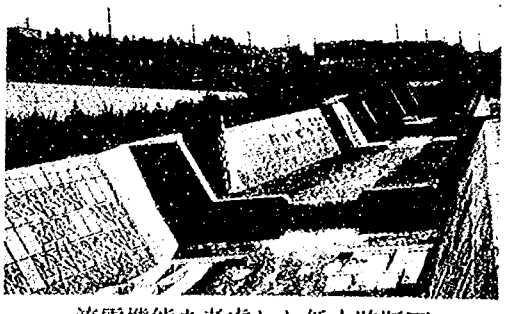
流路工の横断面



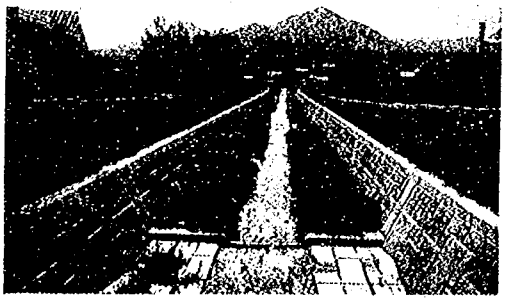
雪捨て場の概念図



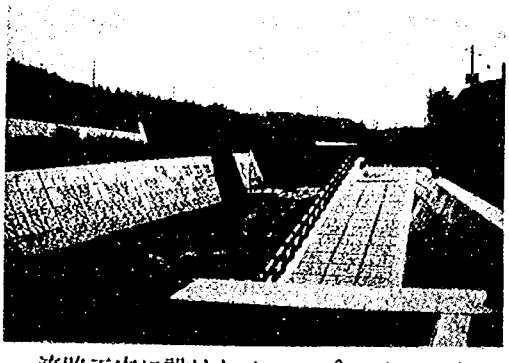
流路工横断図



流雪機能を考慮した低水路断面



流雪機能を考慮した低水路断面



流路工内に設けたスロープ・フェンス

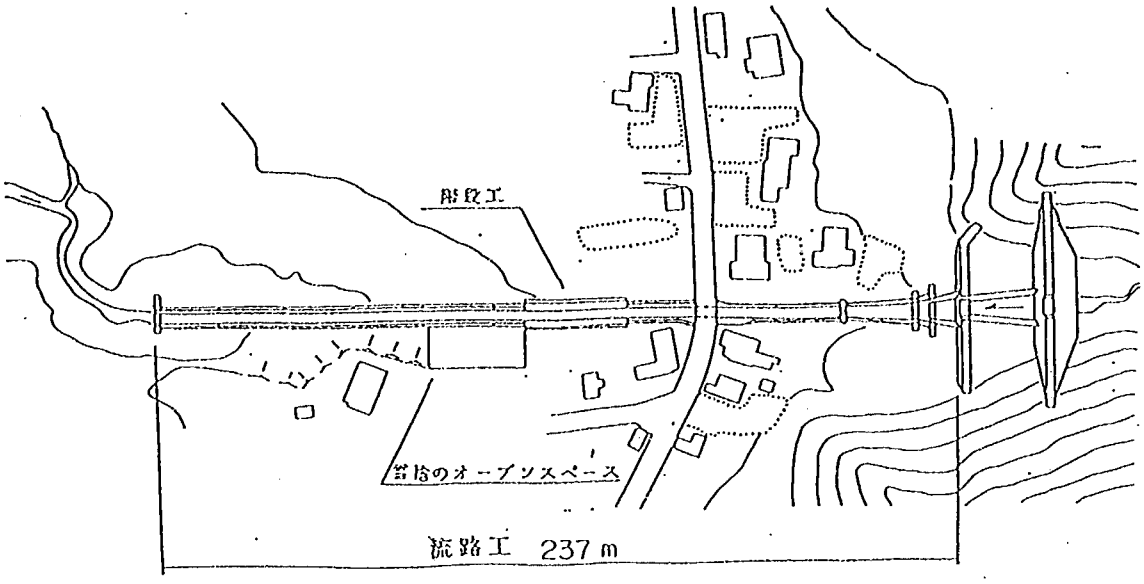
様式－1

砂防新技術・新工法　実施事例

技術・工法名		除排雪機能を有する流路工	箇所名	七助沢砂防ダム
			水系名	荒川水系荒川左支玉川左小支七助沢
			所在地	山形県西置賜郡小国町大字玉川新田
実施年度	平成元年度	実施機関		北陸地方建設局飯豊山系砂防工事事務所
		連絡先（TEL）		山形県西置賜郡小国町大字小国小坂町３－48 (0238-62-2566)
概要		七助沢は、飯豊山系と朝日山系の境界となる国道133号線沿いであり、横根山、黒石山等の山すそを流下し玉川へ合流する土石流危険渓流である。流域面積0.28㎢，計画対象流量8.4㎥/sの七助沢砂防ダムより下流に計画した流路工である。		
新技術・新工法を採用した背景・経緯		七助沢の流れは部落の中央部を貫通し、蛇行しながら玉川に合流している。ダム下流部の氾濫防止を合わせ積雪地域での重要な課題である。克雪対策の一貫として雪処理を考慮した砂防施設とした。		
新技術・新工法の概要		冬期間は水量が減るため次の点を配慮した。 (延長237m、幅3.0m、高さ1.1m、勾配1/20である。) ① 河床までおりて雪を流せるように左右岸に階段を設置した。 ② 雪捨てのためオープンスペースを設けた。 ③ 隔壁工に角落し材で「せき止め」が出来る構造とした。		
従来のものに対してのメリット		① 階段により河床までおりられること。 ② 水の「せき止め」が出来るため、冬期間以外での利用も考えられる。		
今後の検討課題及び取り組み方針		冬期間の水量確保に砂防ダムの貯水等の検討が必要である。		
備考（問題点）				

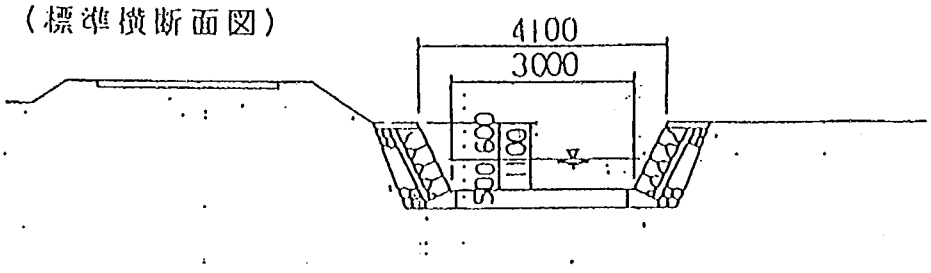
砂防新技術・新工法　実施事例

平面図・構造図の概要・及び写真等

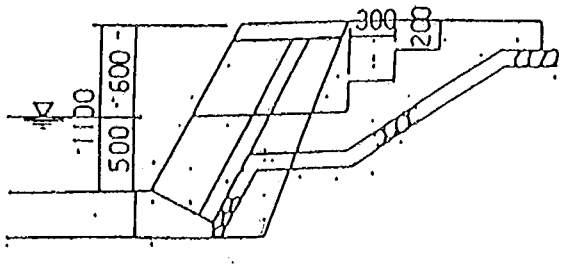


平　面　図

（標準横断面図）



（階段工標準面図）



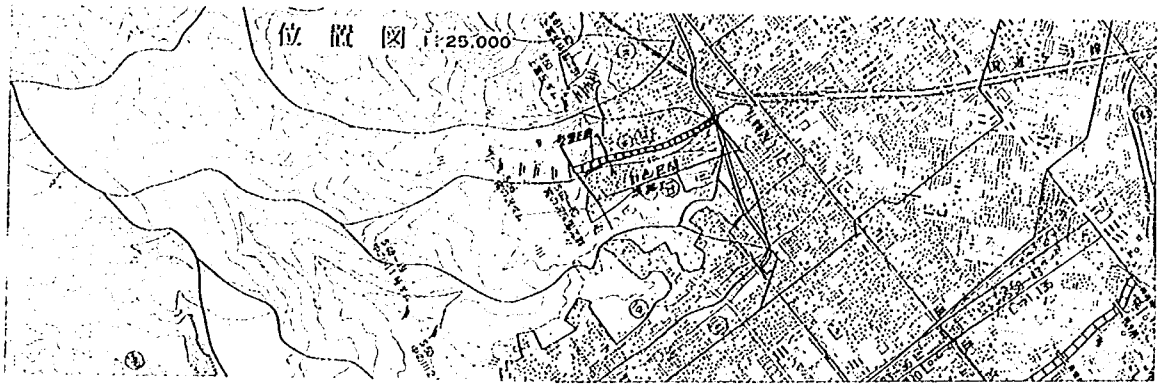
砂防新技術・新工法　実施事例

技術・工法名		除排雪機能を有する流路工（スリット式落差工）	箇所名	宮の沢川流路工
			水系名	新川水系宮の沢川
			所在地	北海道札幌市西区手稲宮の沢
実施年度	平成元年度～平成7年度	実施機関	北海道札幌土木現業所	
		連絡先（TEL）	北海道札幌市西区西野（011-662-1161）	
概要		宮の沢川は、石狩湾の南西部に連なる山地帯の一部、手稲山を水源として発し、東に流路をとり、市街地を流下し、中の川・新川を経て、日本海に注ぐ、流域面積2.5㎢、平均河床勾配1/10という急峻な準用河川である。当渓流は、昭和56年度緊急砂防の堰堤から着手し、現在砂防ダム1基、床固工群4基が建設され平成元年度より市街地の都市化が進んでいる現状にある。河岸侵食による大多の被害も予想されることにより流路工の施工をもって民生の安定を図るものである。		
新技術・新工法を採用した背景・経緯		本来砂防事業の目的は、国土の保全、人命財産の保護といった使命であるが、それに加えて、安全で潤いのある環境をとの願いから、沈砂スペースと親水性を考慮した空間を創造すると共に、豪雪地帯であることから、地域住民の克雪対策の一つとして除排雪スペース機能を合わせもつ施設計画とした。 その中で川の状況として河床低下もあることから沈砂空間における機能として、常時においては、土砂の調節を行ない、洪水時のみ沈砂効果を持たせる構造とするスリット式落差工とした。（沈砂池として多く下流の河床低下をひきおこすため）また、川巾を広げることにより、常水時の水深が低くなるため、水がよどみ、水質の悪化も予想されるため、低水路により、水みちを固定し、水辺空間の利用をも可能とすることとした。		
新技術・新工法の概要		落差工の水通し底面においてスリット構造のものとした。また周辺の環境と調和されるべく化粧型枠にて表面処理を行なう。落差工本体（スリットを含む）は、コンクリート構造で行なう。		
従来のものに対してのメリット		従来、沈砂空間下流においては、土砂の供給がないため、河床が低下する現象がよく見られていた。スリットにより常時の土砂供給を可能としたため、河床低下の対策としての効果が期待できる。また常水の集水化も可能となる。		
今後の検討課題及び取り組み方針		空間における排雪スペースとして、維持管理の考え方について、地元町内会、札幌市と協議し検討中である。（排雪可能となるのが平成3年以降からのため） 親水空間として、人が立入る際の安全面において落差工での落下の恐れがあるためスロープまたは、階段式としたく現在検討中である。		
備考（問題点）				

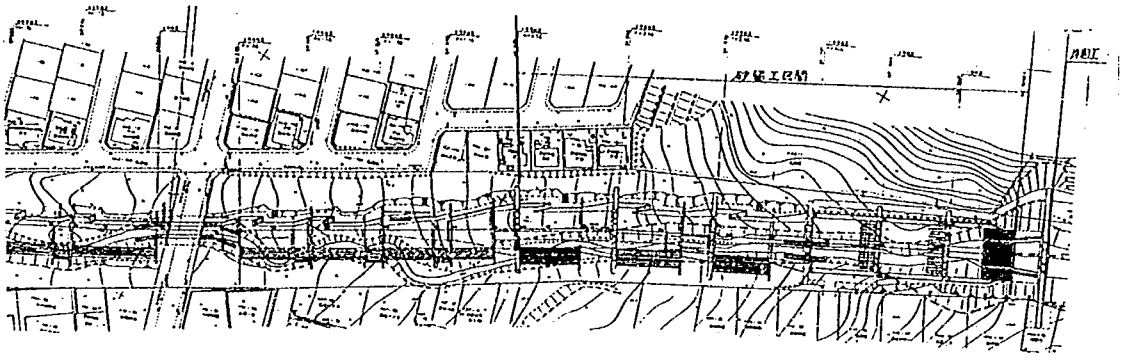
砂防新技術・新工法　実施事例

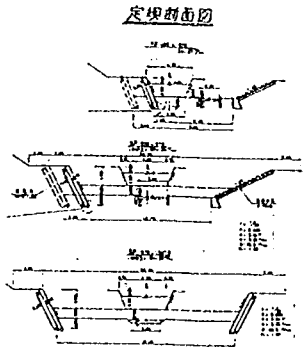
平面図・構造図の概要・及び写真等

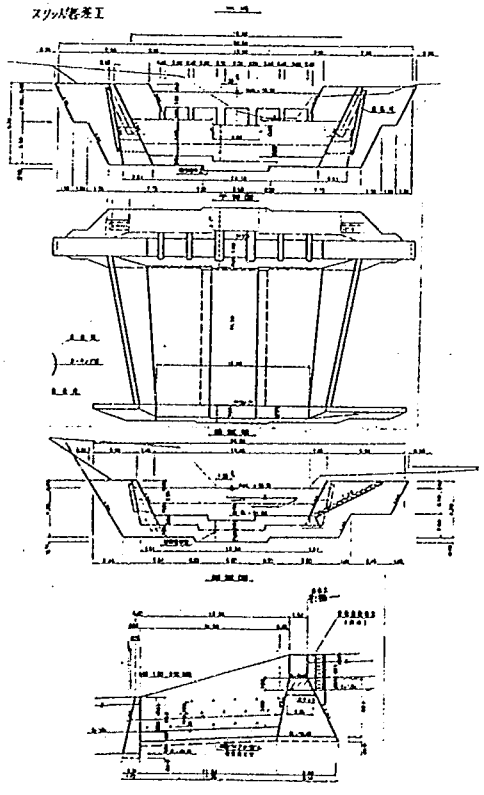
位　置　図　1:25,000



平　面　図





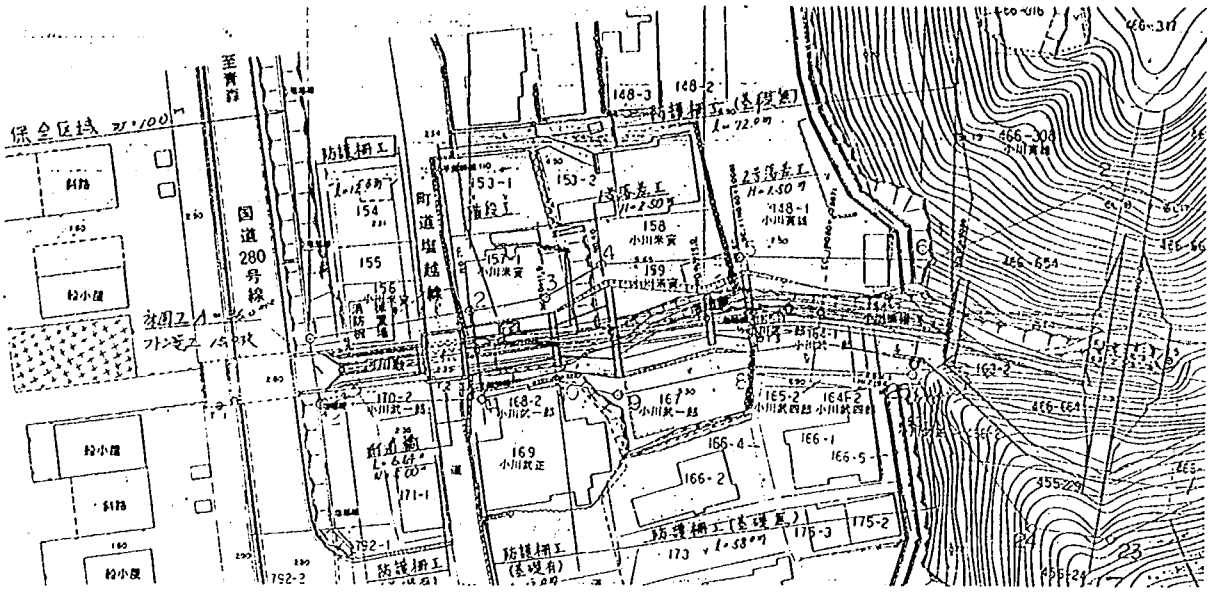


砂防新技術・新工法　実施事例

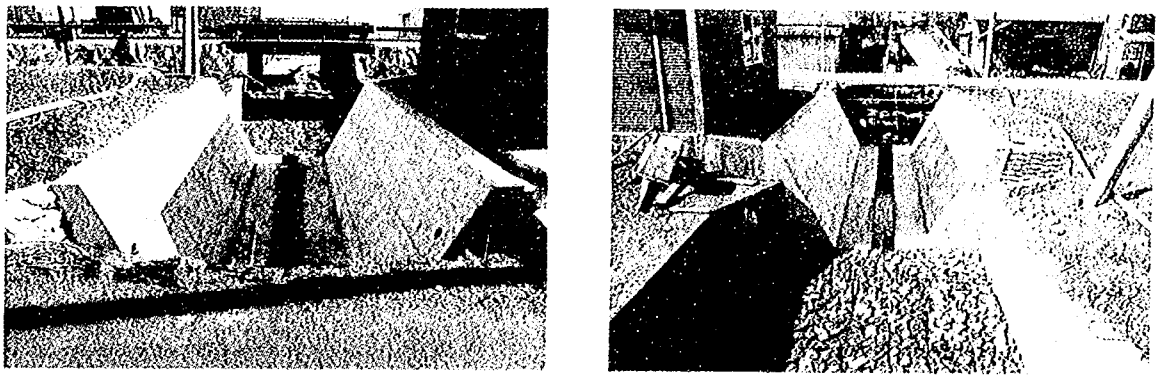
技術・工法名		除排雪機能を有する流路工	箇所名	水汲沢流路工
			水系名	水汲沢水系（その他）
			所在地	青森県東津軽郡蟹田町大字塩越
実施年度	昭和63年度～平成2年度	実施機関	青森県青森土木事務所	
		連絡先（TEL）	青森県青森市大字石江字江渡97-2　(0177-81-0191)	
概要		当該渓流について昭和61～62年度で砂防ダム1基を設置し、引続き昭和63年度から流路工を実施し、平成2年度の完成予定である。当流路工は底巾も狭く、三面張の計画としていたが、本来は豪雪地帯であるので、除排雪を考慮した流路工とした。		
新技術・新工法を採用した背景・経緯		青森県全体が豪雪地帯に指定（S 38・11・1）されて居り、砂防事業に於ても工事の早期着手等について配慮し事業を効率的に実施してきたところである。 当地はまた過疎地域にも指定（S 55・4・1）され年々人口の減少が見込まれ就職人口の½が1次産業に従事している。 工事箇所は国道280号と既設ダム間約90mの流路工を計画したが、人家連担地であり、冬期間の除排雪に多大の労力を要している。 今回流路工で除排雪を行うことにより砂防事業の付加価値を高めると共に地域住民の砂防事業への認識を高めたい。		
新技術・新工法の概要		平常時の流下水は底版部に設置したU型部を流下させ、夏期間の河川美化を計り、冬期間は流路工へ雪の除排雪を行い、流下水を利用して自然消雪を計画した。 また、雑用水の利用として洗場を1箇所設置する。		
従来のものに対してのメリット		従来の流路工は、渓岸侵食の防止として地域住民に理解されていたが、今回の流路工は冬期間に流路工へ除排雪することで労力の節減が計られ、又夏期には野菜等の洗滌に洗場が利用出来る構造としたので砂防事業が身近なものとして親しまれると思う。		
今後の検討課題及び取り組み方針		昭和63年度は例年にない暖冬で降雪が少なく、施工延長も短かいので効果が得られなかった。今後降雪状況によっては横断方向にも溝を作り溜水させながら消雪効果を高める方法も考慮したい。		
備考（問題点）				

砂防新技術・新工法実施事例

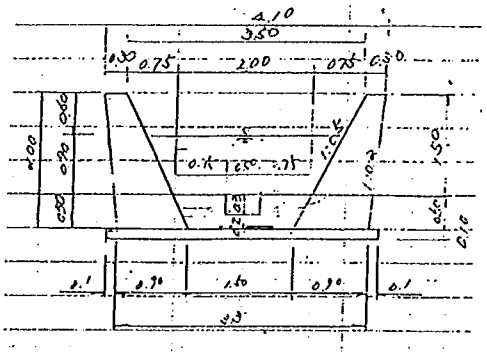
平面図・構造図の概要・及び写真等



平　面　図



施工写真



標準断面図

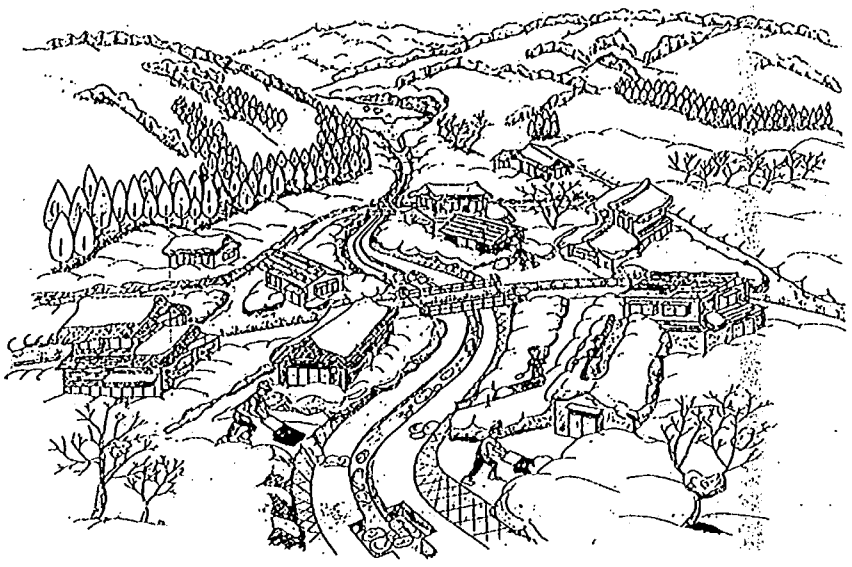
砂防新技術・新工法　実施事例

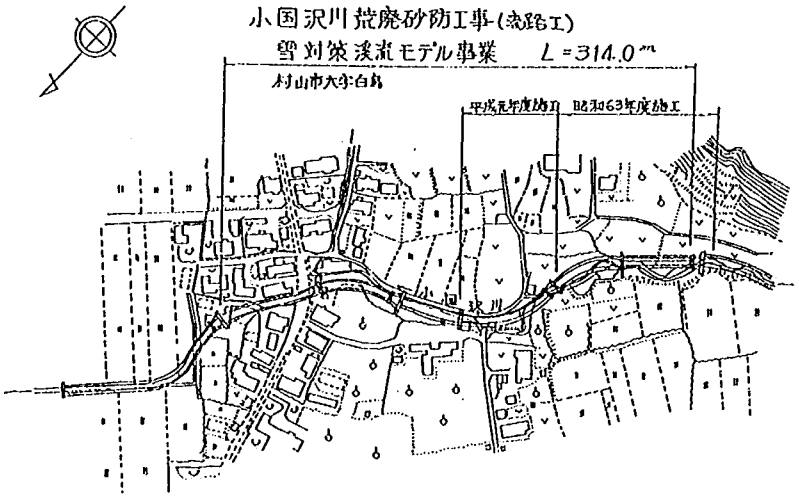
技術・工法名		除排雪機能を有する流路工	箇所名	小国沢川流路工
			水系名	最上川水系右支小国沢川
			所在地	山形県村山市大字白鳥地内
実施年度	昭和63年度～平成3年度	実施機関	山形県村山建設事務所	
		連絡先（TEL）	山形県村山市楯岡二日町6-24　（0237-55-3121）	
概要		小国沢川荒廃砂防事業は昭和61年度より流路工に着手したが、昭和63年度から「雪対策渓流モデル事業」の採択を受け、家屋の密集区間314mについて融雪機能を備えた流路工を施工することにより、多積地域の克雪対策事業の一環として期待されるものである。		
新技術・新工法を採用した背景・経緯		当地域は村山市の西部、葉山山麓に位置し、県内屈指の豪雪地帯であり、特に集落地における除排雪に大変苦慮しているところである。現在は、既存の水路、堰、河川等を利用して雪を排雪しているが、水量が少なく、又凍結等により流雪及び融雪が殆んど出来ない状況となっている。このような中で、流雪機能の優れた複断面流路工を検討し「雪対策渓流モデル事業」の採択により施工しているものである。		
新技術・新工法の概要		1) 標準の流路工は三面張ブロックの小断面であり、底張コンクリートと一体となった流雪機能を有する溝を造った。 2) 溝の幅及び溝の深さは、冬期間における水量等により、流量計算を行ないながら雪塊の大きさ、融雪するための最小水深の検討及び管理等を考慮して断面を決定した。（最小 深さ40cm×幅60cm） 3) より流雪機能を有効にする為、融雪し、必要な水深を確保する為の角落し及びプールを随時設ける事とした。		
従来のものに対してのメリット		従来の三面張流路工と比べると、必要な水深を確保する事により、水が絶えることなく流れ、流路工全体に雪が積っている状況は見られない。従って当工法は流雪及び融雪に非常に有効である。		
今後の検討課題及び取り組み方針		排雪対象が限られる為、地区全体としてもっと有効的に使用できるような方策が必要では。（例えば排雪する為の用地の確保等。）		
備考（問題点）		家屋に接近している為、防護棚等があり、排雪時に障害となる。冬期間に簡単に取り外す事が出来る棚を検討。		

砂防新技術・新工法実施事例

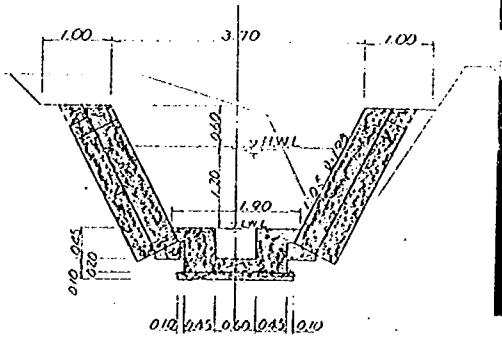
平面図・構造図の概要・及び写真等

小国沢川　雪対策モデル事業





標準断面図





排雪状況写真

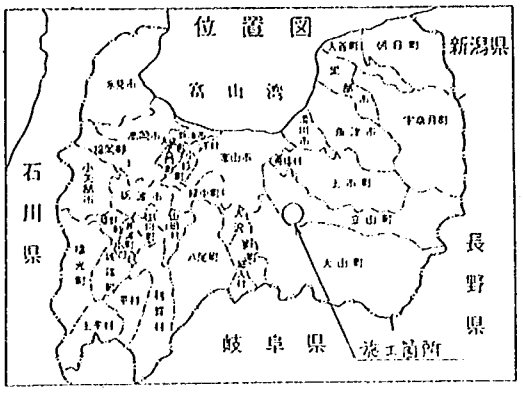
砂防新技術・新工法　実施事例

技術・工法名		除排雪機能を有する流路工	箇所名	横江谷流路工
			水系名	常願寺川水系横江谷
			所在地	富山県中新川郡立山町横江
実施年度	昭和62年度〜平成3年度	実施機関	富山県立山土木事務所	
		連絡先（TEL）	富山県土木部砂防課　（0764-31-4111）	
概要		横江谷は集落に係る部分について屈曲が激しく既設石積護岸も古く、住民は流路工の改修を強く望んでいた。また当地区は、我が国有数の豪雪地帯でもある立山の山麓に位置しているため、積雪量が多く住民は雪処理にも大変苦慮していた。このようなことから昭和62年度から雪対策モデル事業として、流雪機能を持たせた複断面工法としている。		
新技術・新工法を採用した背景・経緯		流路工に流雪機能を持たせるにあたり、一番必要となるのは雪を流し得るだけの充分な水量の確保であるが、横江谷の冬期間の水量は極めて少なかった。その対策として (a)他からの引水により水量を確保する。 (b)必要な水を貯水しておいて除雪時に放流する。 (c)断面形状を複断面とし、低水敷に水を集中させ水深を大きくする。 (d)融雪池を設けてためた水の中で時間をかけてとかす。 このうち(a)、(b)は現地の状況から困難なため、(c)、(d)を併用した構造とした。		
新技術・新工法の概要		複断面の形状寸法決定の際は、簡単な実験を行なったが、低水敷の幅60cmでは雪がブリッジ状となり人為的に上から雪を砕いてやらなければならなかった。このため雪のブリッジ化を防ぐ目的とあまり幅を狭くすると低水敷への雪の投入が難しくなることがあり、低水路断面を幅0.9m高さ0.3mと決定した。 人家の出入口付近にプール部を設けて融雪池を設置し、多量の雪による閉塞が起こらないようにした。これは床版橋に雪の投入口を設けて鉄筋の網を敷いた構造とした。		
従来のものに対してのメリット		当地区の克雪対策に寄与できる。		
今後の検討課題及び取り組み方針		護岸の肩から低水路まで雪を投入するには、やや無理があり、護岸勾配を5分から3分にすることを検討中である。今後の実験の結果を見たうえで工夫していく予定である。		
備考（問題点）				

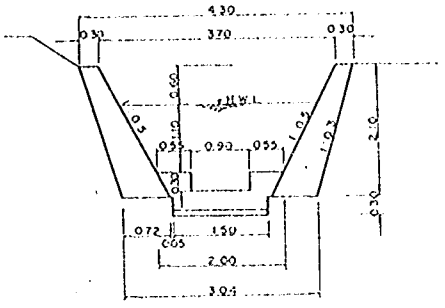
砂防新技術・新工法実施事例

平面図・構造図の概要・及び写真等

位置図

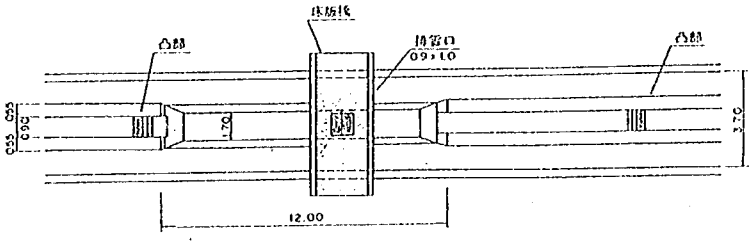


標準断面図

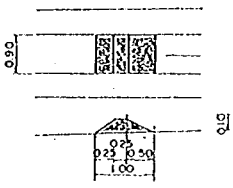


プール部詳細図

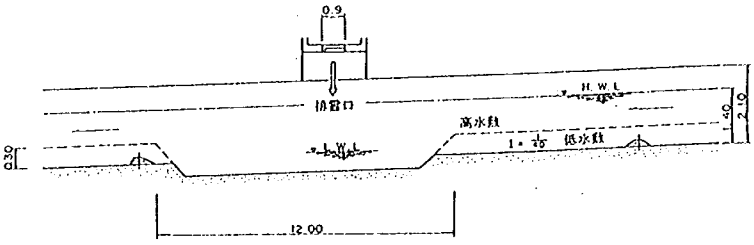
平面図

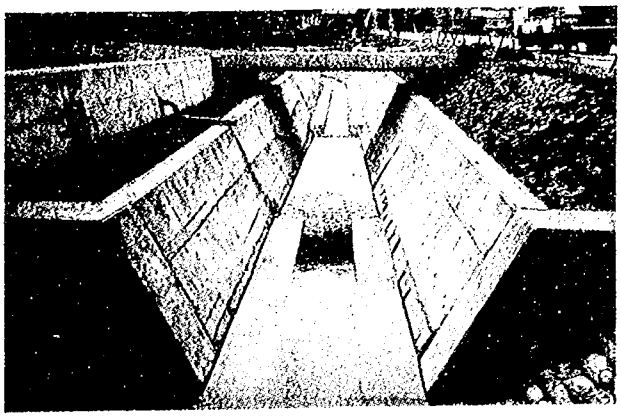


凸部詳細図



断面図





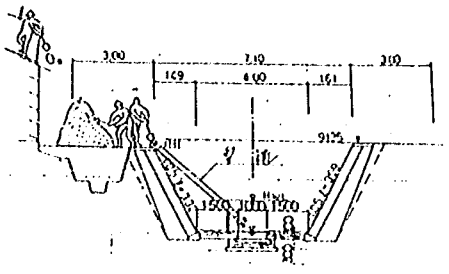
プール部全景

砂防新技術・新工法　実施事例

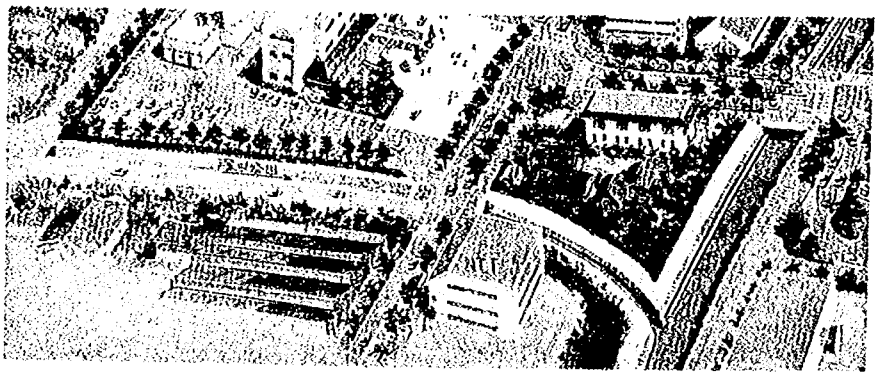
技術・工法名		除排雪機能を有する流路工	箇所名	深山谷川流路工
			水系名	犀川水系深山谷川
			所在地	石川郡鶴来町本田４丁目地内
実施年度	昭和61～平成元年度	実施機関	石川県鶴来土木事務所	
		連絡先(TEL)	石川県石川郡鶴来町八幡町イ 20　(07619-2-1188)	
概要		深山谷川は流域面積 0.83 ㎢流路延長 5.9 ㎢の小渓流であり、深山谷川渓口部の砂防ダム下流の県道鶴来水島美川線から高橋川合流点までの約 250 mの流路工の施工をおこなうものである。		
新技術・新工法を採用した背景・経緯		本地区は、主要地方道金沢鶴来線沿いに発展した密集市街地で、鶴来町役場、北陸鉄道鶴来駅に隣接し、町工場、業務施設が混在する住宅地となっており、現在鶴来駅南地区土地区画整理事業が進められている。また本地域は県内でも有数の積雪地であり従来より屋根雪下ろし、路面排雪に困難をきわめていた。それにより当事業において雪対策として流路工断面内に流雪溝をもうけて流路工への排雪を考えるものである。		
新技術・新工法の概要		本工法は通常の流路工の断面内の底打ちコンクリート(W＝3.0 m～4.0 m)内に巾 1.0 m深さ 0.3 mの低水路を設け、角落しにより堰上げすることにより水位を上昇させ、隔雪機能を付加するものであり、各落差工の間には階段工を設け、流路工内での作業を容易にしている。又流路工のブロック積、落差工においても周辺にマッチするように、化粧ブロック、疑岩型枠等を使用している。		
従来のものに対してのメリット		近年の砂防工事においては「水と緑の砂防」というように親水性にとんだ工法がとり入れられているが、それをさらに進めて雪対策をを含めた工法をとり入れることにより住民と密接な砂防事業となると思われる。		
今後の検討課題及び取り組み方針		冬期間の隔雪水の確保のため角落しを設けているが、さらに一年を通しての水量確保のため上流に貯水ダム的なものを考える必要があると思われる。		
備考(問題点)		当事業は鶴来市街地で都市砂防として施行するため(町道改良工事と合併施工)建物移転等に多くの日数を用し、建物の移転時期とあわせて施工計画をたてねばならず施工順及び工期の設定がむずかしい。		

砂防新技術・新工法実施事例

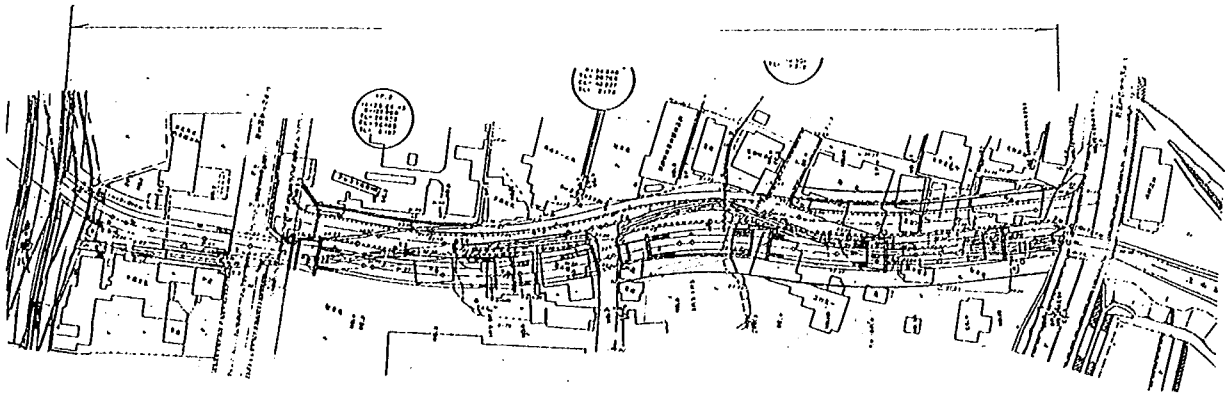
平面図・構造図の概要・及び写真等



標準断面図



深山谷川通常砂防工事ポンチ絵



平面図

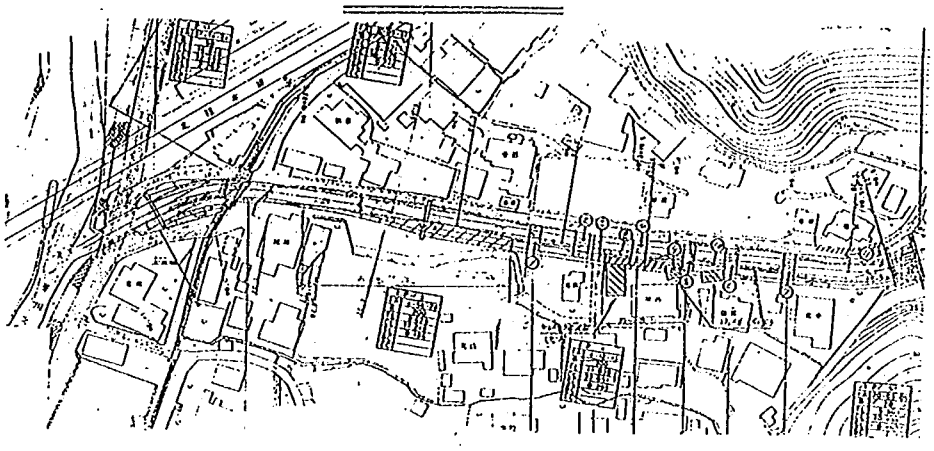
砂防新技術・新工法　実施事例

技術・工法名		除排雪機能を有する流路工	箇所名	西谷川流路工
			水系名	2級笙の川水系木ノ川支西谷川
			所在地	福井県敦賀市谷口
実施年度	昭和62年度～昭和63年度	実施機関	福井県敦賀土木事務所	
		連絡先(TEL)	福井県福井市大手3丁目17番1号福井県土木部砂防課 (0776-21-1111)	
概要		西谷川は、2級河川木の芽川の支川で流域面積3.2㎢の荒廃渓流である。本渓流は河床勾配が急峻であることから縦横侵食が激しく、集中豪雨、融雪等による出水時には、渓流沿いに形成された集落に被害を及ぼしている。このようなことから、流路工の施工をもって、災害の発生を未然に防止し、民生の安定を図るものであるが、河床については、複断面工法としている。		
新技術・新工法を採用した背景・経緯		当地域は、豪雪地帯対策特別措置法に基づく豪雪地帯に指定されており、昭和56年には、積雪深が2mにも達し、明治31年に観測を開始して以来最も深い記録となった。本渓流沿いの集落は、山あいに形成されていることから除、排雪作業が困難な状況となり、日常生活に支障をきたした。このようなことから、従来の単断面流路工から、河床部に低水路を設けた複断面流路工とすることにより、流雪機能を高め、豪雪地帯における安全で快適な日常生活を営なめる工法を採用した。		
新技術・新工法の概要		河床部に低水路を設けて、流水を集めることにより流雪能力を高め、豪雪地帯における除、排雪作業の効率化を図った。低水路断面の決定にあたっては、冬期間の流量観測を実施し、新防雪工学ハンドブック(社団法人 日本建設機械化協会)の流雪溝を準用して低水路断面の設計を行った。また、低水路法面については、流雪、隔雪効果を高めるため緩勾配とした。		
従来のものに対してのメリット		流路工の持つ副次的な機能効果を最大限に発揮できる施設構造とすることにより、豪雪地帯における冬期間の日常生活を安全で快適なものとする。		
今後の検討課題及び取り組み方針		冬期間は流量が少ないため、流雪に必要な流量を確保する必要がある(水溜ダム等)今後の利用状況を考慮しながら、沿線集落より排雪をしやすいように工夫する必要がある。完成後の積雪が少ないため、効果については実証されていないが、今後は問題点を検討しながら改良を加えていきたい。		
備考(問題点)				

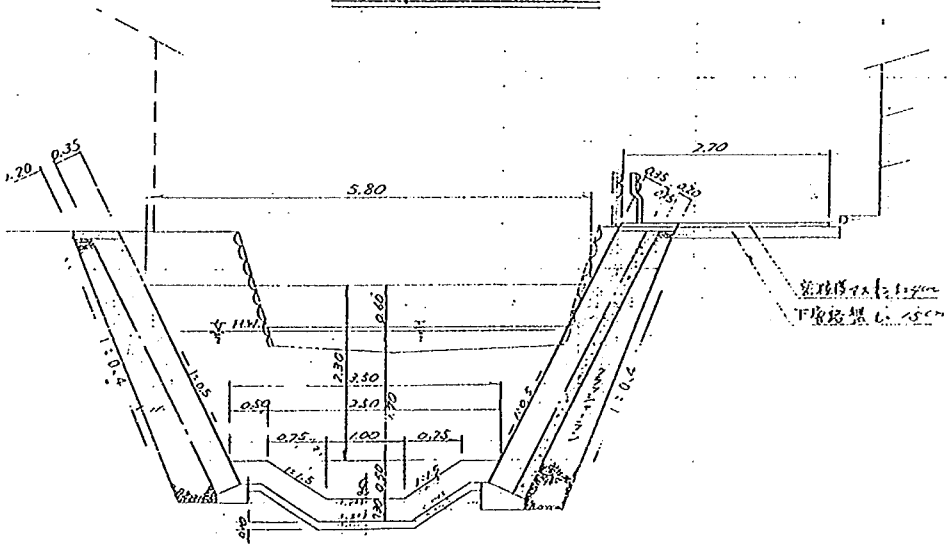
砂防新技術・新工法実施事例

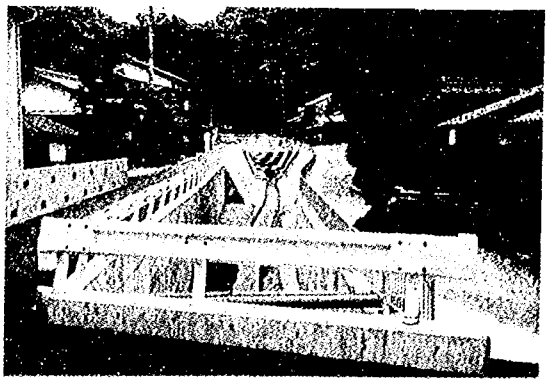
平面図・構造図の概要・及び写真等

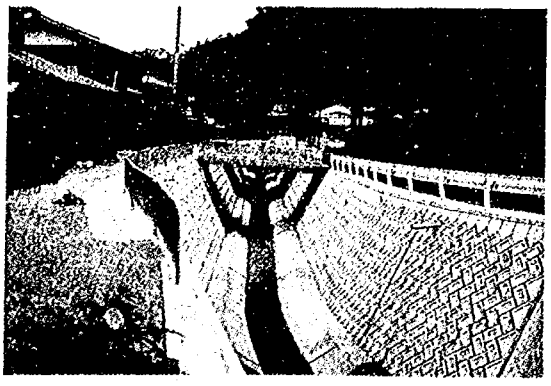
平　面　図



標準断面図







完成写真

砂防新技術・新工法　実施事例

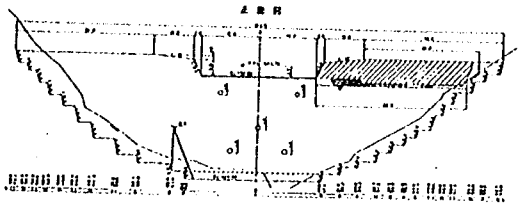
技術・工法名		雪崩による復旧対策工	箇所名	黒又沢砂防ダム
			水系名	信濃川水系清津川右支三国川右小支黒又沢
			所在地	新潟県南魚沼郡六日町大字わらび野
実施年度	昭和60年度	実施機関	北陸地方建設局湯沢砂防工事事務所	
		連絡先(TEL)	新潟県南魚沼郡湯沢町大字神立23　(0725-84-2263)	
概要		黒又沢砂防ダムは昭和54年度に完成した重力ダムで(H＝25 m、L＝125 m)あるが、昭和59年2月に発生した大規模な雪崩により左岸袖部が破壊し、その復旧を行ったものである。		
新技術・新工法を採用した背景・経緯		砂防ダムの復旧に当り、雪崩発生時の気象現象、位置的条件、現場に残された被害の痕跡等から、今回の雪崩の実態と災害現象のメカニズムを推定し、砂防ダムの復旧に生かしたものである。		
新技術・新工法の概要		現地調査及び空中写真判読等により今回の雪崩メカニズムを推定し、推定した衝撃力は40.1 t/㎡であり、復旧工法としては、 (1)断面を大きくする。 (2)鉄筋等により補強する。 などが考えられるが、断面を大きくする場合は既設ダムの一部を取り壊す必要があることなどから今回は鉄筋による補強工法とした。		
従来のものに対してのメリット				
今後の検討課題及び取り組み方針		雪崩は発生予測が困難なことと短時間に終る現象のため一般にその実態が不明であるが、今回の雪崩災害は、多雪地域における砂防ダムサイト選定及び構造等の雪崩に対する対策が不可欠であることを示しており今後これらをふまえた検討を行っていく必要がある。		
備考(問題点)				

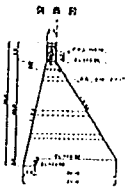
砂防新技術・新工法実施事例

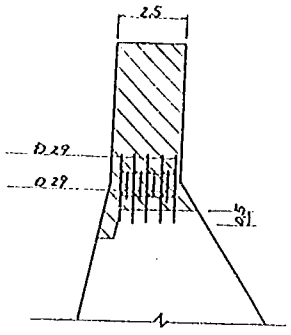
平面図・構造図の概要・及び写真等



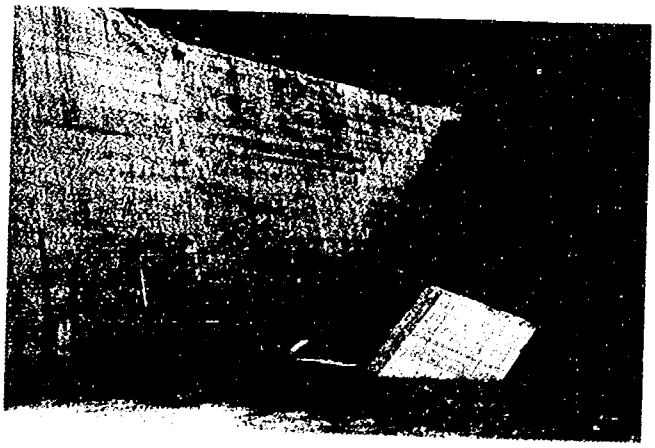
雪崩平面図







側面図（斜線部が被災箇所）



雪崩による被災写真



雪崩による被災写真

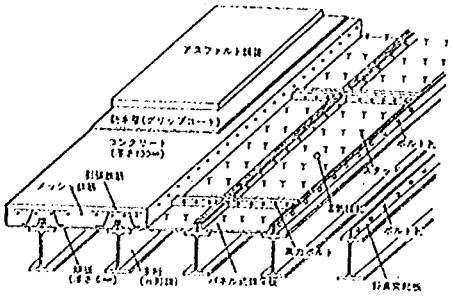
6．新工法及び特殊な工法

砂防新技術・新工法　実施事例

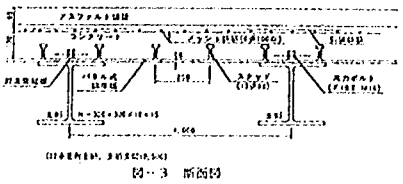
技術・工法名		CS橋（コンクリート合成鋼床橋）	箇所名	野々沢川2号橋
			水系名	豊平川水系野々沢川
			所在地	北海道札幌市南区藤野2条7丁目
実施年度	昭和62年度	実施機関	北海道開発局石狩川開発建設部	
		連絡先（TEL）	札幌市中央区北2条西19丁目（011-621-1541）	
概要		砂防工事（橋梁の附帯工事）において都市部特有の規制を解消するためには、CS橋が適している。		
新技術・新工法を採用した背景・経緯		市街地として住宅の密集化が進んでいるため、流路工の拡巾工事に伴う橋梁については、桁高制限や斜橋構造の複雑化、仮設時間の短縮化等、都市型特有の構造規制や施工方法等を考慮しなければならなく、本工事現場に最適であると考えた為。		
新技術・新工法の概要		コンクリート合成鋼床橋（Concrete Composite Steel deck Bridge）を略してCS橋といい、構造については様式－2に示す通りであり、鉛直突起板のついた主桁と主桁の間にパネル式鋼床版をはめこみ、各ボルト孔を通して高力ボルトで結合し一体構造とするものであります。主桁は、H形鋼、パネル式鋼床版は、厚さが6㎜でスタッドジベルを打ち込んだものであります。		
従来のものに対してのメリット		○橋の架設は、主桁間にプレハブ式の鋼床版をはめこみ、高力ボルト締めで結合するため架設が簡単で早くできます。 ○CS橋では、下フランジ部が鋼床板で補強されているため亀裂発生の恐れが全くなく、RC床版より寿命か長くメンテナンスフリーである。 ○パネル式鋼床版とコンクリートとが頭付きスタッドベルによりコンクリート合成鋼床版になっているため、耐荷力が強くRC床版に比べて床版厚を薄くすることができ、その分桁高を低くすることができる。 ○現場において、床版コンクリートを打設するとき、鋼床版自身が型枠の役目を果たしたり、又主鉄筋の役目もするので鉄筋量を減らすことができる。しかも、鋼床版にリブが取付けてあるため主桁間隔を広げても鋼版の厚さは6㎜程度で良い。 ○耐候性のH形鋼の主桁と耐候性鋼板であるパネル式鋼床版を用い、黒皮付きのまま裸使用するため腐食の恐れがなくメンテナンスフリーである。		
備考（問題点）		CS橋及び床版コンクリートとアスファルト舗装との間に防水層として、グリップコートホットメルト工法を使用したのは、本邦最初である。		

砂防新技術・新工法　実施事例

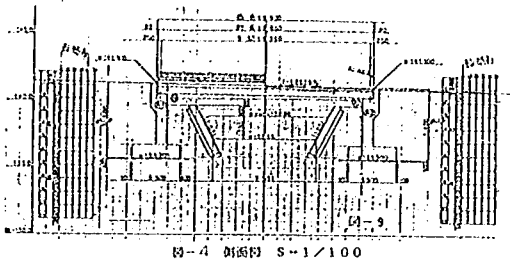
平面図・構造図の概要・及び写真等



図－1　コンクリート合成張出版構造図

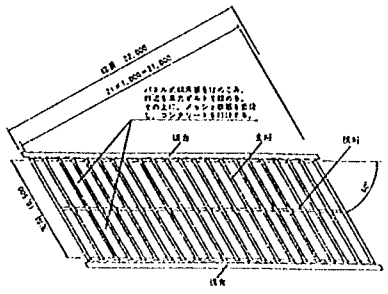


図－3　断面図



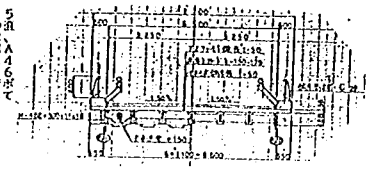
図－4　断面図　S＝1／100

野々沢川2号橋の構造図

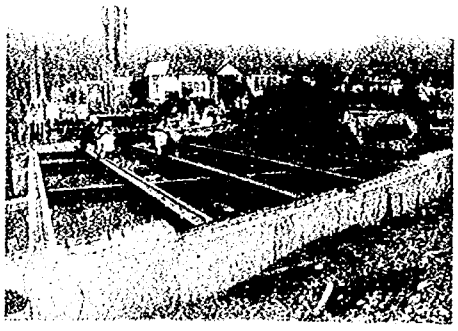


図－2　平面図

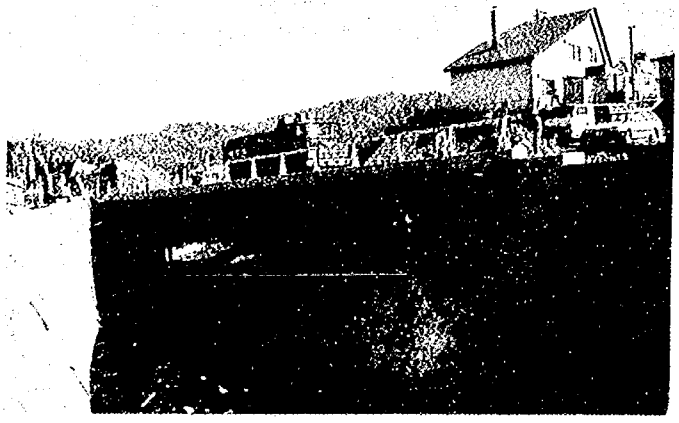
上部工は一等橋で、橋長15.9m、有効幅員6.5mの道路である。主要部材としては、H形鋼 SM50W、SM41W、パネル版 SM41W(6m)、HTB M16(2400kg・cmのトルクでボルト締め)などにより構成している。



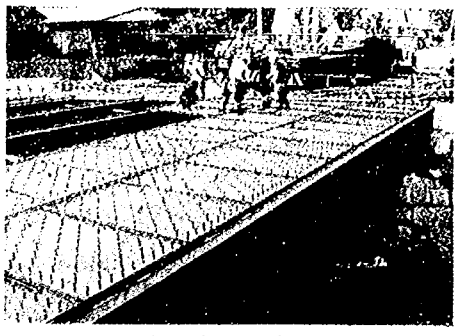
図－5　断面図



施工中の写真



完成写真



施工中の写真

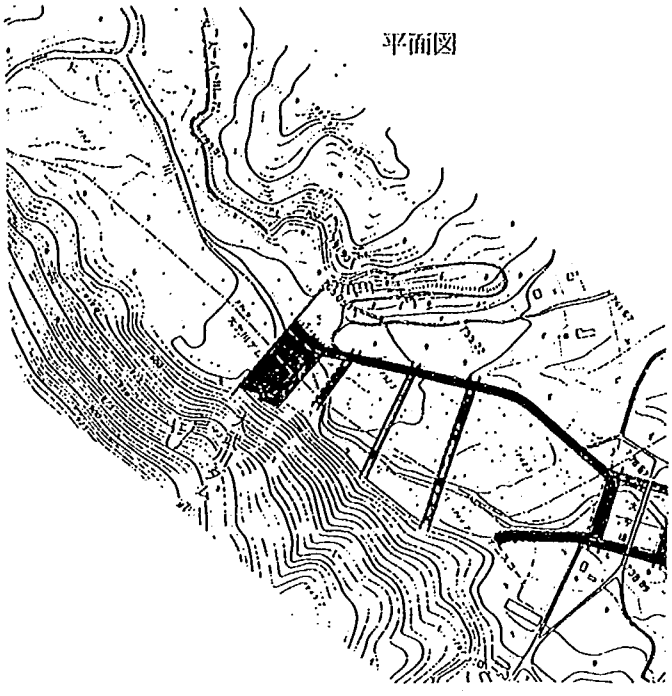
砂防新技術・新工法　実施事例

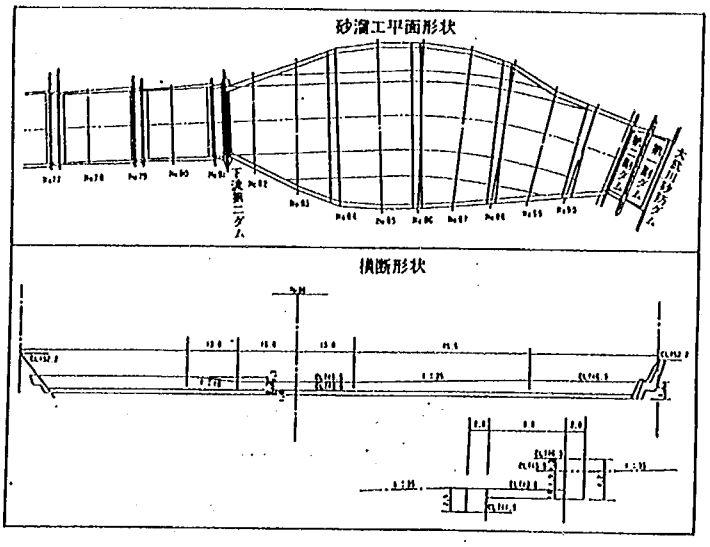
技術・工法名	砂溜工	箇所名	大武川砂溜工
		水系名	富士川水系大武川
		所在地	山梨県北巨摩郡白州町武川村地先
実施年度	昭和52年度～	実施機関	関東地方建設局富士川砂防工事事務所
		連絡先（TEL）	甲府市富士見2－12－16（0552-52-7108）
概要		大武川は、南アルプスの甲斐駒ヶ岳とアサヨ峰の間に源を発し、流域面積74 km²の1級河川である。地質は花崗岩からなり、脆弱な地質で、多数の断層や破砕帯から形成されている。34災でこの大武川流域は甚大な被害を受け、河川工事による復旧が行われたが、砂防事業はまだまだ十分ではなく、県及び直轄で鋭意事業を進めているものの地形状況等により、上流部での事業が難しいこと、また、下流部では開発が進み、流路工の早期着工が望まれていること等から、流路工着手の目安となる整備率を50%以上に高める為、既設ダムの除石を含め砂溜工を計画した。		
新技術・新工法を採用した背景・経緯		34災後の災害復旧は下流部（部落付近）で行われたもので、上流部での整備は遅れている現状であるが、災害後10数年経過した今日、下流扇状地では開発が進み、公共施設が多く設置され、沿岸ではバンガローが建てられ別荘地化しつつある現状を踏まえて、上流部における砂防ダムの設置と平行して下流扇状地部で流路の安定を図り、土砂災害が付近住民、利用者に及ぶことのないよう流路工が緊急の課題となってきていることから、流路工着手の目安となる整備率を考慮し、諸条件をクリア出来る砂溜工を検討した。		
新技術・新工法の概要		流路早期着手の為の土砂整備計画の検討より、既設ダムの除石工、砂溜工の形状、規模を模型実験を参考に決定。 (1)既設砂防ダムの大武川ダムでの除石530,000 m³を見込み、空容量の確保 (2)砂溜工として300,000 m³の空容量の確保		
従来のものに対してのメリット		扇状地上流部での施工となる為、砂防ダムに比べ、ポケット容量を大きくとれる。		
今後の検討課題及び取り組み方針		砂防指定地内行為として砂利採取を常時検討		
備考（問題点）				

砂防新技術・新工法　実施事例

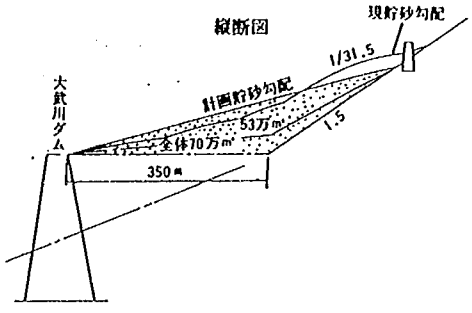
平面図・構造図の概要・及び写真等

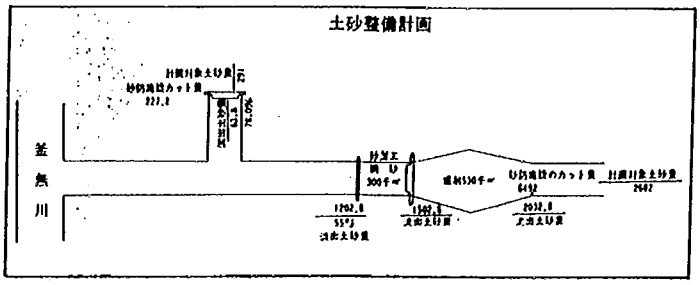
平面図



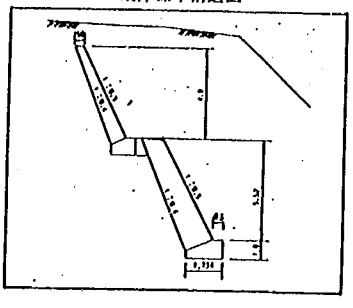


除石工概念図





護岸標準構造図



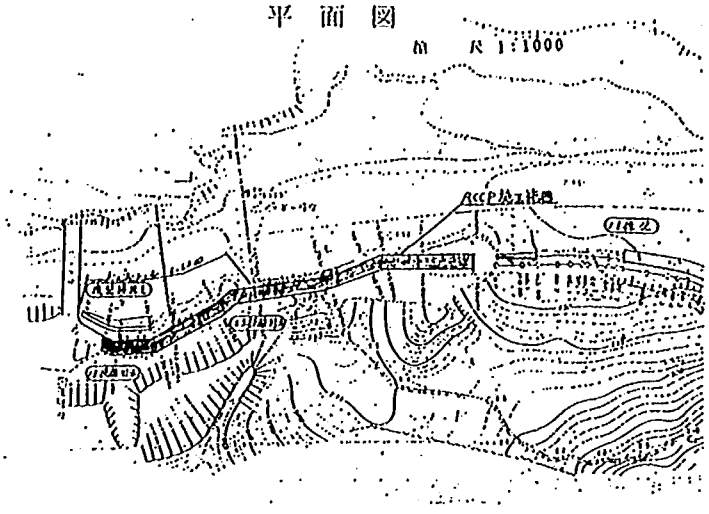
砂防新技術・新工法　実施事例

技術・工法名	ローラ転圧コンクリート舗装（RCCP）	箇所名	広河内川工事用道路
		水系名	富士川水系早川支川広河内川
		所在地	山梨県南巨摩郡早川町地先
実施年度	昭和63年度	実施機関	関東地方建設局関東技術事務所、富士川砂防工事事務所
		連絡先（TEL）	甲府市富士見2－12－16（0552-52-7108）
概要	富士川流域早川右支広河内川には、長期に亘る砂防施設計画がある為、耐久性、急勾配によるわだち掘れ等に優れていることから、寒冷地で急な坂の多い山岳道路に適用可能かどうかを試験施工により検討する。		
新技術・新工法を採用した背景・経緯	同　上		
新技術・新工法の概要	施工延長約120m、巾4.0mとし、生コン工場で材料を練り、ダンプトラック（11t）にて、2.5km離れた現地まで運搬した。使用機械は、Asフィニッシャ、振動ローラ、タイヤローラ、小型ローラ等を使用して施工した。施工に当たっての材料については、低収縮セメントを使用すべきであったが、試験施工が小規模であった為、生産が出来ない事から早強セメントを使用し、零スランプのコンクリート（Gmax 25㎜）により施工した。舗装構成は、粒調砕石（M－30）を5～10cm敷均し転圧後、コンクリート厚15cmとした。		
従来のものに対してのメリット	(1) わだち掘れが生じにくい。 (2) 耐摩耗性が良い。 (3) 施工上の制約が少ない。 (4) 工事量が自由。 (5) 供用開始が従来のコンクリート舗装に比べ早い。 (6) 2割程度安い。		
今後の検討課題及び取り組み方針	現在、施工後の追跡調査を実施中であり、調査結果により検討		
備考（問題点）	・ある程度の施工量がないと、生コン工場での低収縮セメントの使用が出来ない。 ・施工性はAs舗装と同じであったが、材料の混合前における含水量の除去（自然除去）に約1週間かかった。		

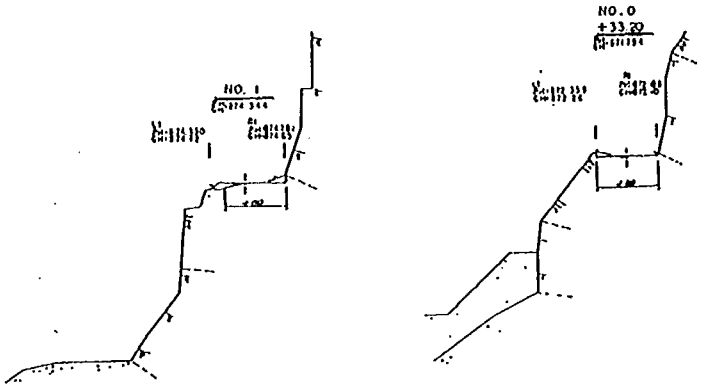
砂防新技術・新工法　実施事例

平面図・構造図の概要・及び写真等

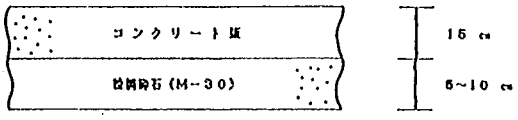
平　面　図

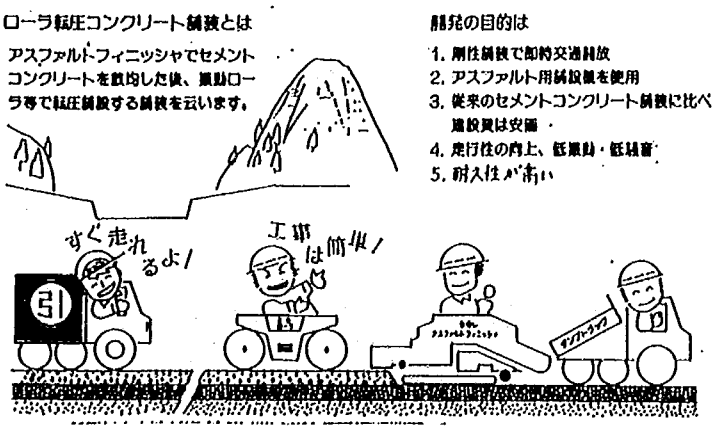


標準断面図



RCCP工法の断面図





砂防新技術・新工法　実施事例

技術・工法名		新粗石コンクリートダム	箇所名	南股第3号砂防ダム
			水系名	姫川水系左支松川右支南股入川
			所在地	長野県北安曇郡白馬村北城地先
実施年度	昭和63年度～平成元年度	実施機関	北陸地方建設局松本砂防工事事務所	
		連絡先（TEL）	長野県松本市元町1－8－28　(0263-33-1115)	
概要		一級河川松川右支南股入川は北アルプス連峰唐松岳（標高2,696m）を水源とする松川の上流域に位置し、流域の地質は蛇紋岩・凝灰岩・粗板等から構成され風化が激しく脆弱である。特に蛇紋岩地帯は植生が発達せず崩壊地が大半を占めており、加えて地形が急峻であるため小渓流より発生する多量の土砂が河床に堆積している。又、下流域松川本川には流路工が着手されている等から流出土砂の抑止と貯砂調節を目的として、高さ14.0m，長さ100m，副ダム高さ7.0m，長さ91m，水叩側壁，総立積12,400㎥の重力式コンクリート砂防ダムを計画しているものであるが、コンクリートについてはダムサイト周辺に多量に存在する良質な玉石を粗石つかみ装置によりコンクリート中に据付け混入する新粗石コンクリート工法を採用している。		
新技術・新工法を採用した背景・経緯		近年、資源の有効利用・省力化・低コストが叫ばれており、機械化施工の視点から従来の粗石コンクリート工法を見直し、新工法として確立するため昭和59年度「新粗石コンクリート施工に関する調査検討委員会」が設置され、機械化施工の検討・品質の信頼性確保と経済性の確認を課題として継続的に砂防ダムにおいて粗石（30～60㎝）コンクリートを実施し検討を重ねてきたものである。 昭和62年度粗石つかみ装置（試作機）が開発されその試作機を用いて新粗石（50～100㎝）コンクリートの試験施工が行なわれた。昭和63年度よりダムサイト周辺に多量に良質な玉石が存在する南股第3号砂防ダムにおいて、新たに製作された実用粗石つかみ装置（粗石最大径1.20 m　吊上能力最大2.3tonと重量計）を用いて試験施工を行ない新工法として確立を図るものである。		
新技術・新工法の概要		粗石の採取は、当該ダムサイト周辺に点在する良質な玉石（粗石・径50～100㎝程度の円形に近いもの・未風化・有害なクラックがないもの等）及び掘削土の中よりバッホーとダンプトラックを組み合わせて使用し採取・集石する。 粗石のダムサイト仮置場への運搬は、粗石据付使用量に合せて採取集石仮置場より小運搬することにより粗石つかみ時間の短縮を計る。 粗石の水洗いは、採取した粗石表面の付着土砂をコンクリート粗骨材並にジェット洗浄を行なう。 新粗石コンクリートの規格は180－5±1.5－80でスタートしたが作業時間・作業の難易度・品質確保に問題があったため規格を変えて180－5±1.5－40(W/C60%以下)で実施しコア採取ボーリング(Φ150㎜)を行なった結果、表面的には締め固めの不良部分も空洞も皆無であり耐圧試験の結果基礎強度を十分に上回っておりその最低値はコンクリート部分において281 kg/㎠，粗石と一体で346 kg/㎠であった。これらの結果から品質的には問題ないことが確認出来た。 粗石混入量の算定は基本的にはロードセル（重量計）で粗石据付時に各々計測し、比重で割りかえして立積を算出した。昭和63年度試験工事の粗石混入率は全体の平均値で26.67%でありこのことから通常施工の上限値は25%程度と考えられる。		
従来のものに対してのメリット		従来の粗石コンクリート工法は、セメントが十分でなかった戦前・戦後の一時期に砂防ダムの一工法として採用されていた。当時は粗石の混入を人力に依在し、人が持てる大きさの玉石を中埋め石として利用していたこと、出来高の確認が困難であったこと、品質についての確認・保証が不明確であった事等から広く普及しないまま現在に至っている。 このたび粗石つかみ装置の開発により粗石の取扱いが飛躍的に容易になったことが試験工事によって確認され、上記の問題点が解消されたことから資源の有効利用を目標に確立された工法として今後普及されることが期待される。		
今後の検討課題及び取り組み方針		1．粗石の採取から、据付まで一連の施工に係る歩掛り調査を積ねて標準歩掛りを設定する。 2．計画・設計・積算・施工・安全及び品質管理に関する基本的事項を取りまとめ施工指針を作成する。		
備考（問題点）		・粗石の採取から据付まで一連の作業が純コンクリートの打設に比べ多大な手間を要し砂防ダムに現段階で速なじむ工法と思われないことから普及のための工夫が必要と思われる。		

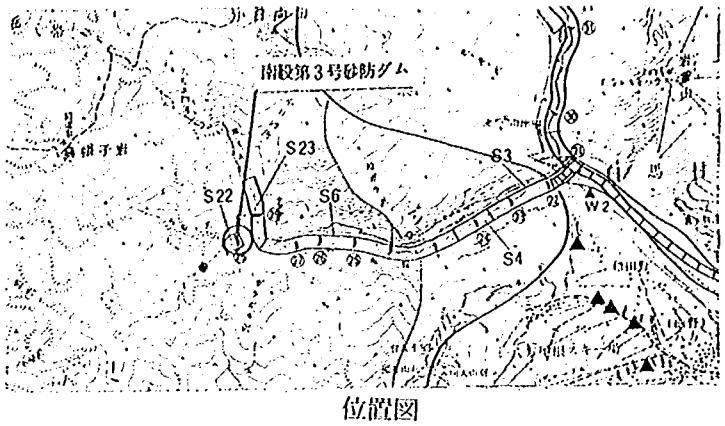
写真－2

写真－3

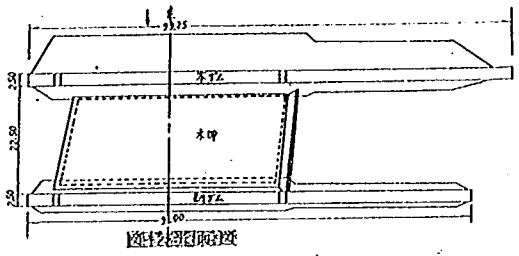
様式－2

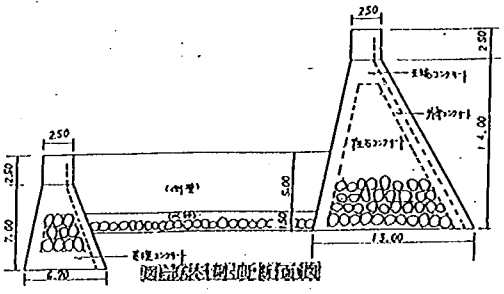
砂防新技術・新工法　実施事例

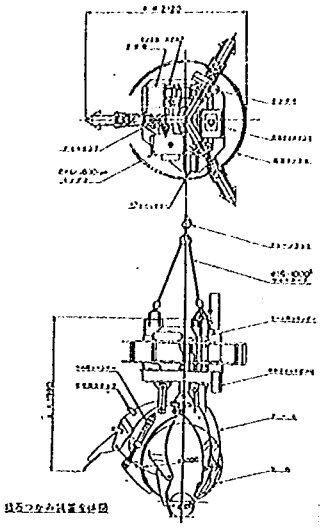
平面図・構造図の概要・及び写真等



位置図







粗石つかみ装置

つかみ装置仕様

形式　　能元

全油圧２関節アーム３本式　　全高……1,990mm

仕様　　重量……1,100kg

標準つかみ寸法……1,000mm　　エンジン出力……8ps/1,800rpm

最大つかみ寸法……1,200mm　コントロール

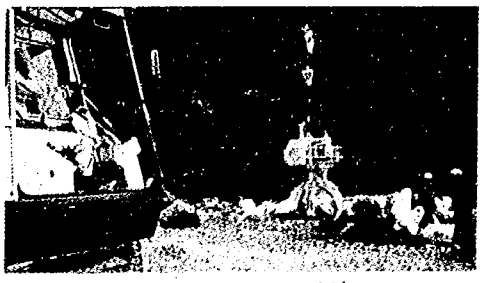
最小つかみ寸法……300mm　　無線式　F.M.波…８個式

つかみ力（φ1,000 mm）…1,600kg

つかみ可能重量……2,300kg



粗石据付



粗石ジェット洗浄



コンクリート投入

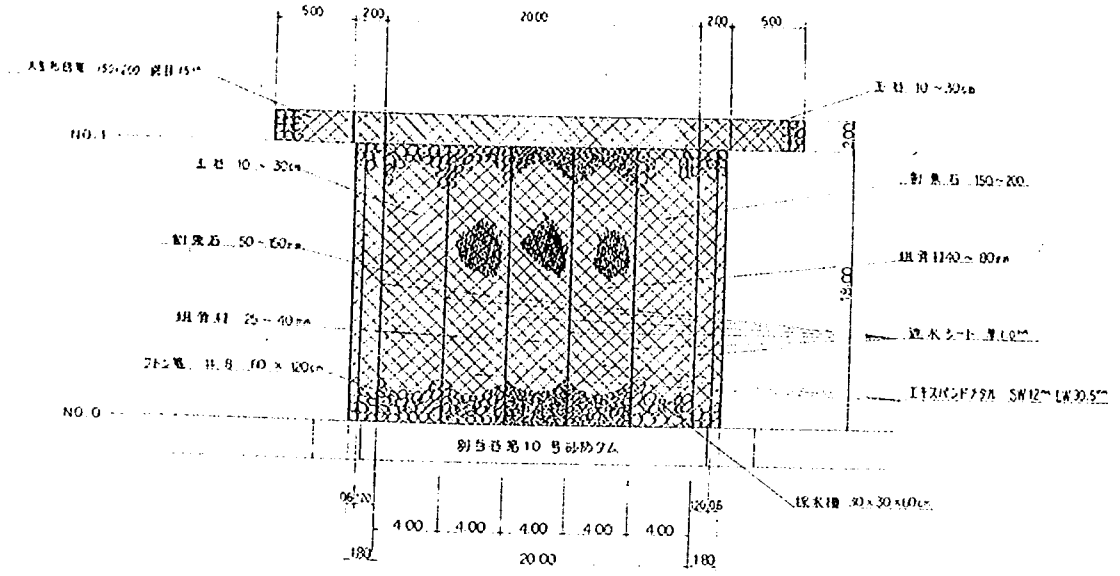
砂防新技術・新工法　実施事例

技術・工法名		濁水対策試験施工	箇所名	別当谷砂防ダム
			水系名	手取川水系本川牛首川右支別当谷
			所在地	石川県石川郡白峰村字白峰
実施年度	昭和63年度～平成元年度	実施機関	北陸地方建設局金沢工事事務所	
		連絡先（TEL）	石川県金沢市和泉本町5丁目85（0762-41-2115）	
概要		別当谷は霊峰白山（標高2702m）の源頭部に位置し甚之助谷と共に手取川流域の中でも最も荒廃の著しい流域の1つである。昭和9年の手取川大災害発生以前は巨大ブナの原生林に覆われていたが、同年7月に発生した豪雨で流域の全貌を一変する大崩壊（別当谷の大崩壊）が発生し、それ以降は砂防ダム群で流出土砂の抑制を図っている。		
新技術・新工法を採用した背景・経緯		昭和60年6月～7月にかけての梅雨出水後、手取川ダム貯水池での濁水が長期に渡って発生し、当ダムが石川県の水瓶であることから大きな社会問題となった。その後手取川ダム濁水検討会を発足させ、濁水のメカニズム解明、濁水の発生調査を行った結果、濁水の発生源について地質調査、粒度分析等から荒廃の著しい柳谷流域からの浮遊砂等が大きなウエイトを占めるものと考えられた。別当谷、甚之助谷を含む柳谷流域は重荒廃地、火山地に指定され、昭和初期より砂防ダム群で流出土砂の抑制を図っているが、しかし崩壊斜面も多く、かつ地質は活火山白山の熱変成作用より脆弱であり火山灰の互層構造を呈しており、豪雨時には山腹から河川への流出土砂も多い。そこでこれら荒廃地において濁水（浮遊砂）対策を講ずる必要がでできた。		
新技術・新工法の概要		1．フトン籠によるSS除去効果調査 砂防ダム間に布設したフトン籠中の充填材の種別（粒径）を5種類（玉石 10～30 cm、割栗石 150～200 mm、割栗石 50～150 mm、粗骨材 40～80 mm、粗骨材 25～40 mm）選定しそれぞれの粒径による河川中のSS除去効果の差異について実験を行った。 実験施設による調査項目は1．濾過速度（SV）浮遊砂除去率2．原水浮遊砂濃度と浮遊砂除去率3．実験装置濾材径と浮遊砂除去率4．原水及び処理水浮遊砂の粒度分布の4項目について調査を実施した。 以下、本試験で得られた結果は(1)原水濃度が高い程除去率が高い場合が多い。(2)濾過速度の適切な範囲（2.0～3.0hn-1)以下でも除去率が悪くなる。(3)粒度分布と除去率には明確な傾向が得られなかったが、除去率が高い場合は原水中の大粒径SSが多く除去される。		
従来のものに対してのメリット				
今後の検討課題及び取り組み方針		平成元年度は昭和63年度で明らかになった除去率のバラツキ、濾材径の大小による除去率の差異、小空塔速度における除去率低下等の解明を行い、これらの原因となった推定される実験の問題点を明らかにし、濁水発生方法の改善、各装置への濁水負荷方法の改良、入口、出口流量の確認施設の付与等を検討するために、実験を実施する予定である。		
備考（問題点）		洪水による濁水に対しては構造上問題はあるが、工事中の濁水に対しては、何らかのメリットがあるものと考えられる。		

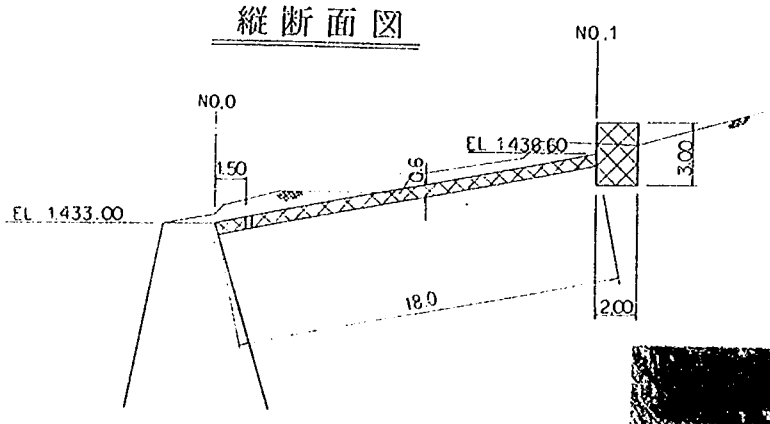
砂防新技術・新工法　実施事例

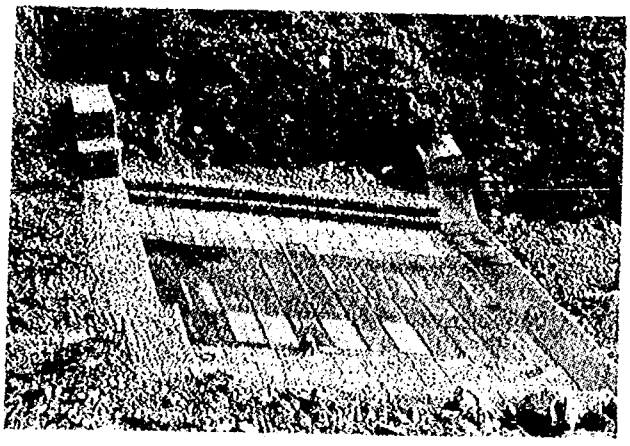
平面図・構造図の概要・及び写真等

平面図



縦断面図





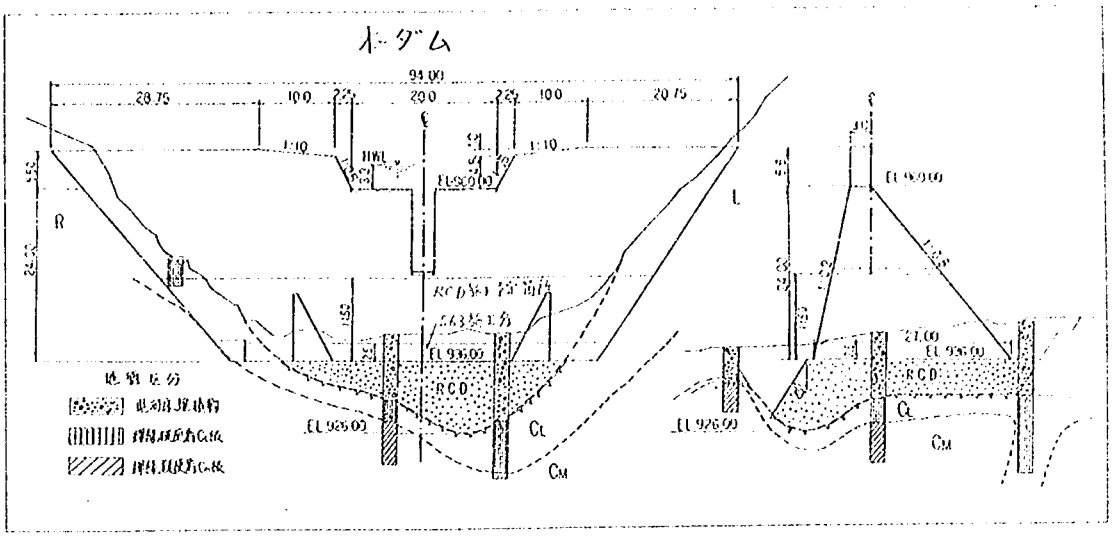
施工写真

砂防新技術・新工法　実施事例

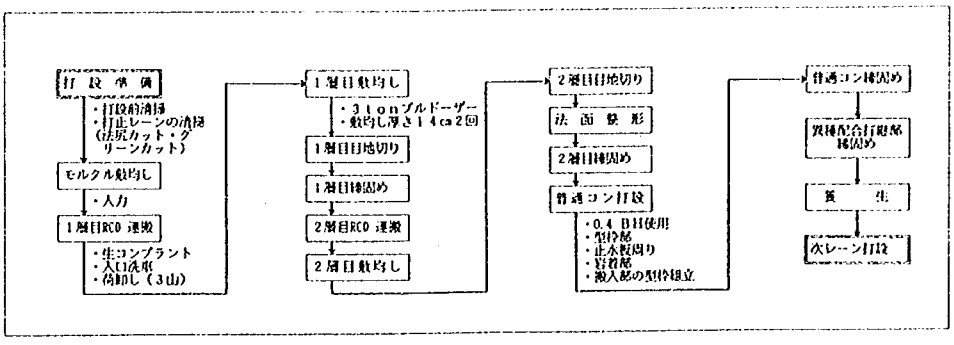
技術・工法名		RCD工法	箇所名	日影第1号上流砂防ダム
			水系名	神通川水系高原川左支平湯川右支岩坪谷
			所在地	岐阜県吉城郡上宝村一重ヶ根地先
実施年度	昭和62年度 ～ 平成2年度	実施機関	北陸地方建設局神通川水系砂防工事事務所	
		連絡先（TEL）	岐阜県吉城郡神岡町坂巻316の2　(0578-2-1220)	
概要		RCD工法は、昭和53年頃に沿水ダムで開発されたコンクリート打設の一つのシステムであり、ゼロスランプの貧配合コンクリートをダンプトラックで運搬し、ブルドーザーで敷均し、振動ローラーで締固める工法である。日影第1号上流砂防ダムは、比較的大きな砂防ダム（本ダムH＝24.0m,V≒23,000m³，基礎処理6,940 m³）であるところから、コンクリート打設にこのRCD工法を採用した。RCD工法を採用するに当たっては、砂防の現場条件に適合するよう工夫をして施工している。		
新技術・新工法を採用した背景・経緯		日影第1号上流砂防ダムは高さ24mのハイダムであり、ダム基礎は岩着としなければならないが、河床から基礎岩盤までは10数メートルあり，種々検討の結果、岩着とするよりも基礎処理を行なった方が有利と判断されたので、基礎処理としてコンクリートによる置き換えをおこなうこととし、その方法としてRCD工法を採用した。 RCD工法を施工するにあたっては、通常のRCD工法との条件の違い（作業スペースが狭く、施工量も少ない）を考慮し、機械を小型化して実施することとし、試験施工等をおこなって敷均し機械を11tブルドーザーから3tブルドーザー、締固め機械を8t振動ローラーから4t振動ローラー、1リフトを25 cm×2層締固めの50 cmとするなどして施工した。 その結果、施工性、コンクリートの品質ともに当初目標を達成できたので、昭和63年度から着工している本ダムについてもRCD工法を採用した。本ダムにRCD工法を採用するにあたっては、外部コンクリート・型枠による施工性の阻害、目地切り方法、止水板の設置方法などいくつかの問題点が有ったが、これらについても試験施工等により解決し、順調にコンクリート打設が進んでいる。		
新技術・新工法の概要		日影第1号上流砂防ダムで施工しているRCD工法の概要は次のとおりである。 ①生コンプラントから11tダンプトラックでコンクリートを運搬する。 ②既設コンクリート面にモルタルを人力で敷均す。 ③3tブルドーザーで14 cm×2層に敷均す。 ④ミニバックホウを改造した機械により目地をきる。 ⑤4t振動ローラーで締固める。（無振動1往復、振動4往復） ⑥外部コンクリート、岩着部コンクリートを打設する。 ⑦①から⑥を2度繰り返し1リフト50 cmとする。 RCDコンクリートの配合は、目標強度160 kg／cm²、粗骨材最大寸法80 mm、単位セメント量120 kg／m³（高炉セメントB種）、単位水量100～105 kg／m³、空気量1.5%、VC値30±10秒である。 コンシステンシーの管理は、通常のVC試験機ではVC値が0～5秒と小さく、管理指標としては不適切なので30秒程度になるよう機械を改造して用いた。		
従来のものに対してのメリット		従来のトラッククレーンとバケットによる打設方法と比較してのメリットとしては次の点があげられる。 (1)工期の短縮が図れる。 (2)作業が平面的で、上下作業がなくなり、安全性が高まる。 (3)敷均し、締固めを機械化することにより、省力化が図れる。		
今後の検討課題及び取り組み方針		今後は、どの程度の規模の砂防ダムまでRCD工法で施工できるかの確認をしたい。このため、平成元年度には副ダムでの施工を予定しており、小断面での施工を試みる考えである。また、できれば砂防ダムでのRCD工法の施工要領的なものおよび歩掛りを確立したい。		
備考（問題点）				

砂防新技術・新工法　実施事例

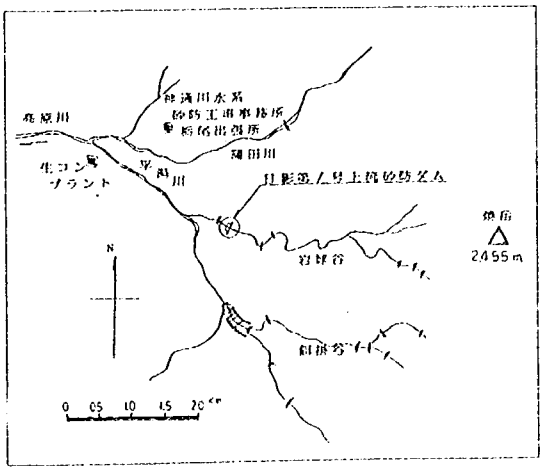
平面図・構造図の概要・及び写真等



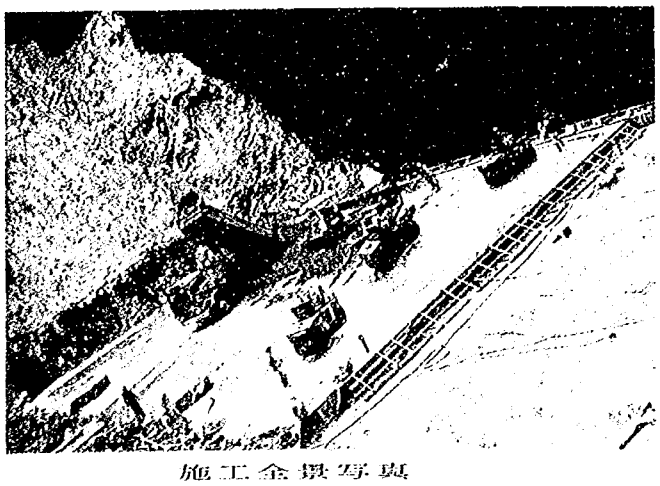
ダム構造図



ＲＣＤ工法の施工フロー



位置図



施工全景写真

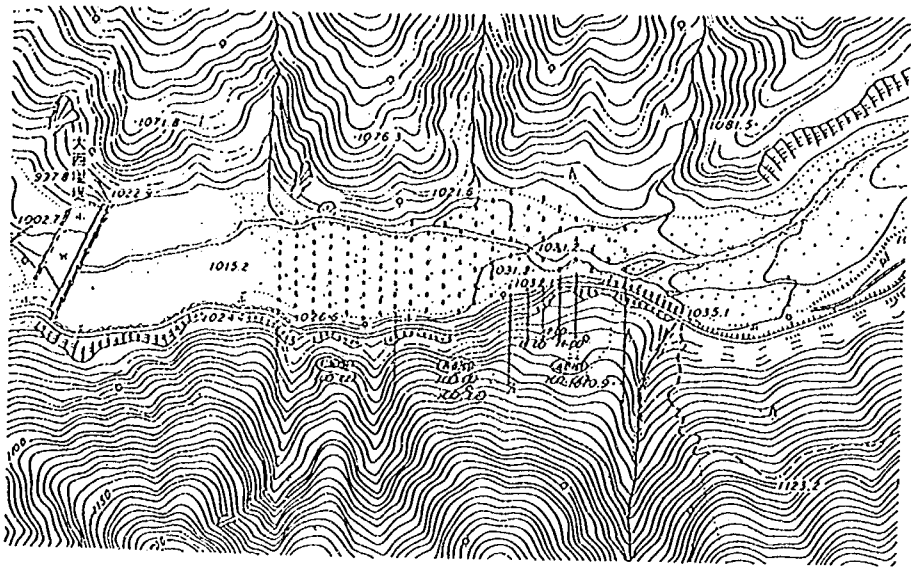
砂防新技術・新工法　実施事例

技術・工法名		土砂分散堆積工 (土砂堆積促進工)	箇所名	大西砂防ダム
			水系名	天竜川左支小渋川左支青木川
			所在地	長野県下伊那郡大鹿村大字大河原
実施年度	構想中	実施機関	中部地方建設局天竜川上流工事事務所	
		連絡先（TEL）	長野県駒ヶ根市上穂南７－10（0265-82-3251）	
概要				
新技術・新工法を採用した背景・経緯		大西堰堤は高さ20m、ダム長122mの大型砂防堰堤で、その計画貯砂量も 528,500 m³ と大きく、堆砂面も十分に広い。したがって、堆砂面に若干の嵩上げ効果が期待できると、堰堤の調節効果が大きくアップされることになる。このような理由から、大西堰堤堆砂面を分散堆積工設置地点とした。		
新技術・新工法の概要		分散堆積工は、既に満砂状態にある砂防堰堤の広い堆砂面を利用し、その堆砂面に分散堆積工によって薄層の堆積を促進させ、既設砂防堰堤の土砂調節効果を高めるものである。 分散堆積工の適用ができる地形条件は、 1）ダムの堆砂面が広いこと。 2）流出土砂の粒径が比較的小さく、分散堆積工の強度でも十分に捕捉できること。 3）下流域にも砂防施設が配置されており、この砂防堰堤の調節によって流出した土砂が下流域でも調節できること。 である。		
従来のものに対してのメリット		分散堆積工は洪水時には河床の粗度を見かけ上大きくする効果があるため、せき上げ現象によって土砂を堆積させることができる。したがって個々の構造物は小規模であるが、河床全体にわたって面的に土砂を堆積することができるので、全体では調節効果の増大を図ることができる。また、分散堆積工は棚工を多数配置しているので、中小の洪水に対しても流水を網状の流れにかえて掃流力を小さくし、棚工上流側に小さな堆砂面を形成することができ、土砂の調節効果を期待することができる。		
今後の検討課題及び取り組み方針				
備考 (問題点)				

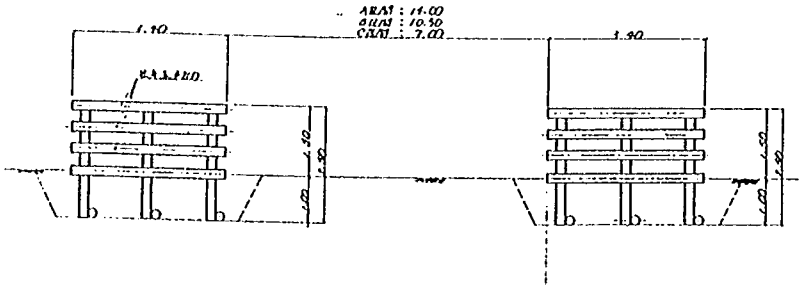
砂防新技術・新工法　実施事例

平面図・構造図の概要・及び写真等

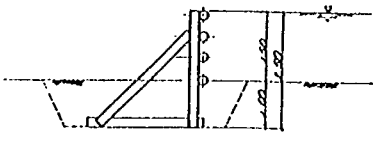
図－1　平面　S＝1/2000

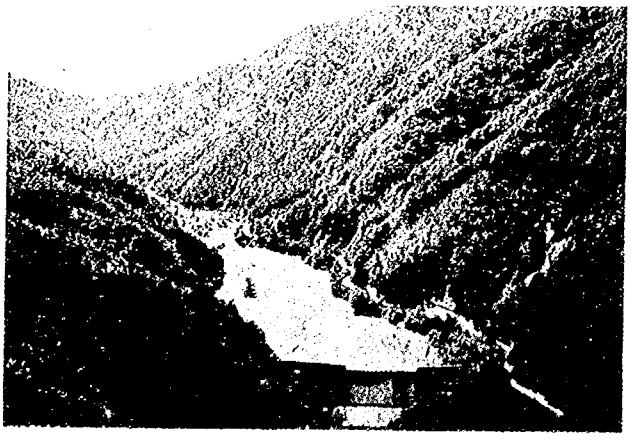


図－2　正面　　S＝1/50



図－3　標準断面　S＝1/50





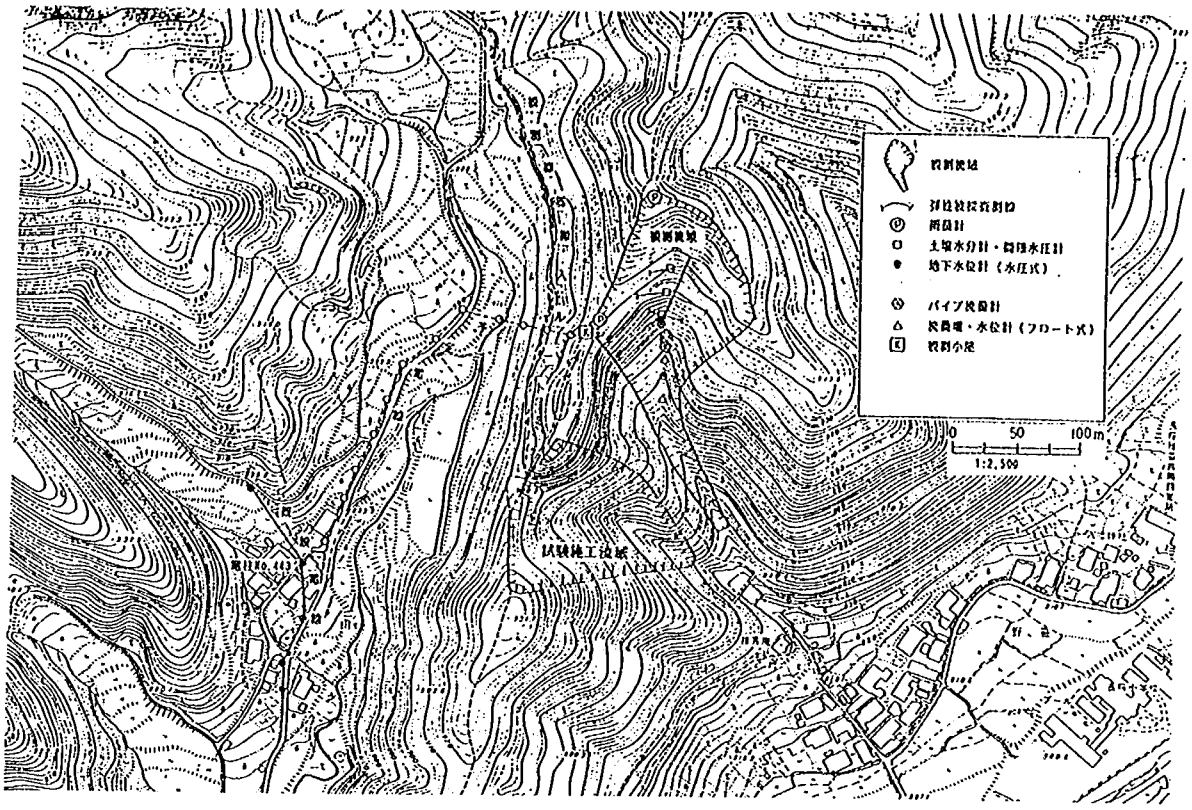
施工箇所写真（大西堰堤堆砂堤を望む）

砂防新技術・新工法　実施事例

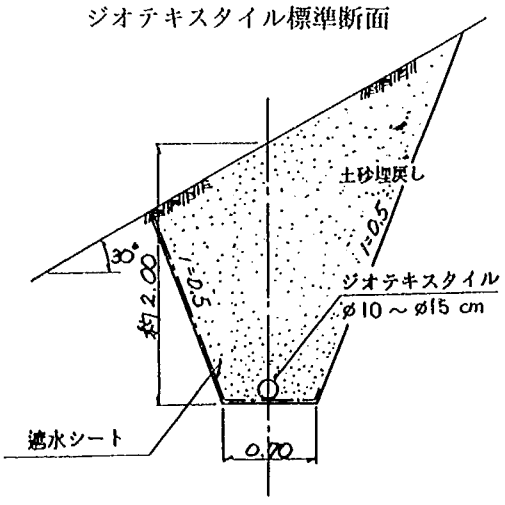
技術・工法名	土石流発生抑制工 (埋設集排水工)	箇所名	野笹地区
		水系名	天竜川水系左支三峰川右支藤沢川
		所在地	長野県上伊那郡高遠町
実施年度 構想中	実施機関	中部地方建設局天竜川上流工事事務所	
	連絡先（TEL）	長野県駒ヶ根市上穂南７－10（0265-82-3251）	
概要	野笹地区をみると、過去に豪雨による山腹崩壊が生じ、土砂が流出し下流家屋へ被害を与えた。このため、現在、砂防ダム１基、治山ダム２基が設けられているが、民家が接近していることや、治山ダム上流の河床勾配が急であることから、新規の砂防ダムの建設は困難である。このような状況から、野笹地区に土石流発生抑制工である埋設集排水工（土石流発生抑制工）を計画した。		
新技術・新工法を採用した背景・経緯	土石流危険渓流に対策工を検討するにあたっては、まず最初に最も確実に施設効果がある土石流堆積部での土石流捕捉工を検討すべきである。しかし、土石流流下部に人家等があるので流下部での土石流捕捉工、導流工、流向制御工または土石流発生抑制工等の対策工を検討する必要があるが、ダムサイトがなく、土石流捕捉工を設けることが困難で、しかも土石流導流工、流向制御工も困難である。		
新技術・新工法の概要	埋設集排水工は流域内に降った雨の大半を盲暗渠工によって捕捉し、なるべく早く流域外に流下させ、飽和水位の上昇をすべり出し危険度水位以内におさえることにある。さらに、盲暗渠によって集めた水は、流域の下流で放水することによって渓床部への流出を抑制し、中流～上流域の渓床に堆積している土砂の２次移動に起因した土石流発生を防ぐ機能を合わせもつ工法である。		
従来のものに対してのメリット	ダムサイト適地がない場合でも計画することができる。		
今後の検討課題及び取り組み方針	1）試験施工流域内はまだ地盤調査が行われていないため、弾性波探査、ボーリング等を行い、地盤状況、地下水の状況、パイプ流の有無等を把握する必要がある。 2）調査データを基に表層地すべりであることを確認する。パイプ流による崩壊、あるいは深いすべりが考えられる場合は、対策工をみなおす必要がある。パイプ流がある場合は、その出口に取水施設を設け、表面排水によって対処するのが賢明であると思われる。 3）土木研究所で行っている観測についても引き続き行い、埋設集排水工を施工した流域と、施工しない流域との比較により、埋設集排水工の施設効果を把握する。		
備考（問題点）			

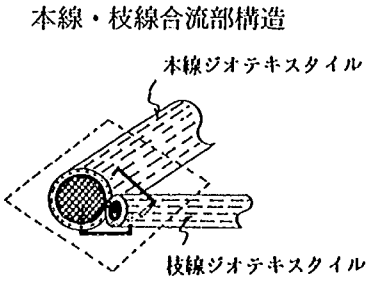
砂防新技術・新工法　実施事例

平面図・構造図の概要・及び写真等



図－1 野笹地区





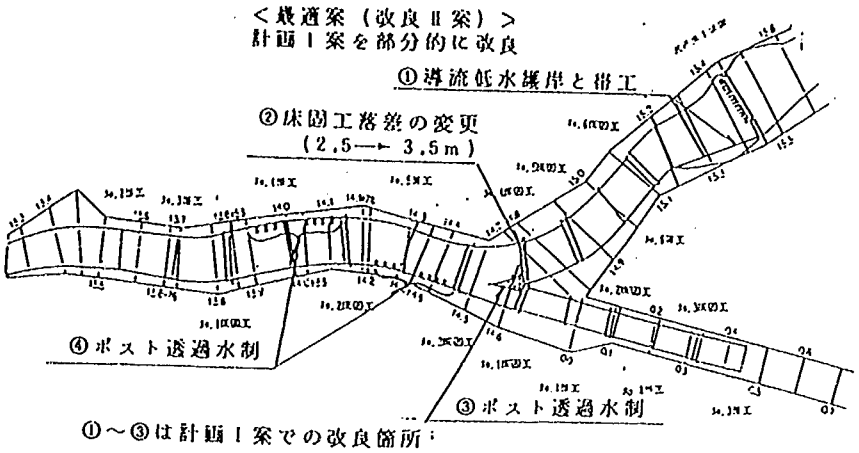
図－2 埋設集排水工縦断標準構造図

砂防新技術・新工法　実施事例

技術・工法名		ポスト水制	箇所名	大河原床固工群
			水系名	天竜川水系小渋川
			所在地	長野県下伊那郡大鹿村
実施年度	平成2年度～	実施機関	中部地方建設局天竜川工事事務所	
		連絡先（TEL）	駒ヶ根市上穂南7番10号（0265-82-3251）	
概要		大西山の崩壊は、昭和36年の豪雨と、小渋川の流れが山裾に向かっていたために山脚が侵食をうけたことによって発生したものと考えられている。その後、河道は現況の法線に付け替えられ、崩壊堆積物の末端は護岸工等の対策が施されている。しかしながら、小渋川の流向は依然大西山の山裾に向かっており、豪雨時において、護岸工等の基礎の洗掘による崩壊堆積物の2次移動が懸念される。また、小渋川と青木川との合流部で河道が北西方向から北方向へ急角度で流れを変えているため、豪雨時にはその内湾側において堆砂が促され、合流部右岸側で溢水や氾濫が生じる可能性がある。		
新・技術・新工法を採用した背景・経緯				
新技術・新工法の概要				
従来のものに対してのメリット		※ポスト水制部に新たに廃川敷が生じ、砂防資料館(仮称)等の設置を検討としている。		
今後の検討課題及び取り組み方針				
備考（問題点）				

砂防新技術・新工法　実施事例

平面図・構造図の概要・及び写真等



①～③は計画Ⅰ案での改良箇所

④は改良Ⅱ案での改良箇所



実験中の写真（最適案のケース）



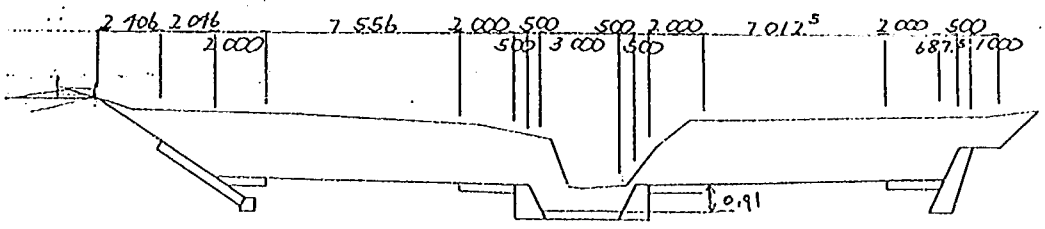
施工予定箇所の空中写真（写真右側に大西山崩壊地がみえる）

砂防新技術・新工法　実施事例

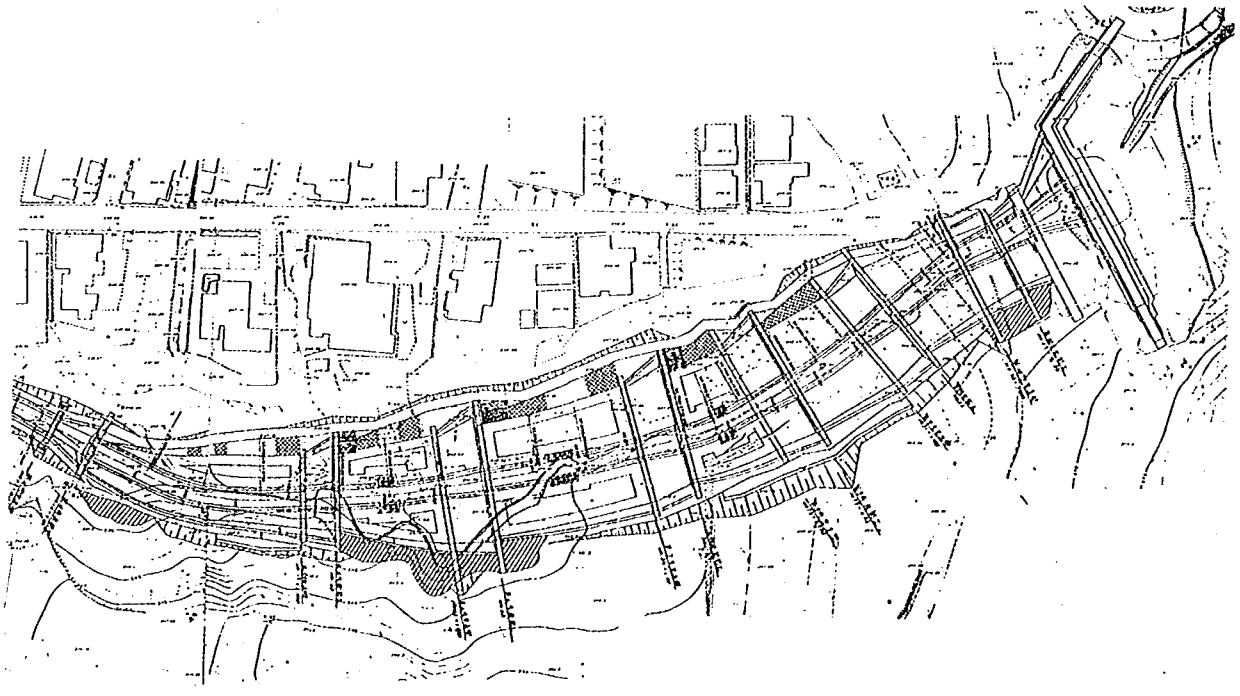
技術・工法名		土石流堆積工	箇所名	富士下流路工
			水系名	庄内川水系富士下川
			所在地	岐阜県土岐郡笠原町地先
実施年度	昭和63年度～平成5年度	実施機関	中部地方建設局多治見工事事務所	
		連絡先（TEL）	岐阜県多治見市坂上町6の34 砂防調査課（0572-22-0211）	
概要		富士下川は、過去幾度かの土石流によって形成された扇状地を流下する。現況河床勾配は1/6で流路沿の急傾斜地に宅地造成を行い、集落が形成されている。既施設として砂防ダムが3基施工されているが、整備状況は低く、上流側にダムサイトがないため、下流流路工を広規格の掘込みとし、その掘削残土を町有地にコミュニティ広場に利用する形で処理を行う。		
新技術・新工法を採用した背景・経緯		本流域は土石流によって堆積した扇状地に集落が形成されている。既施設として砂防ダムが3基施工されているが、地形上の制約からこれ以上ダムを施工することは不可能である。よって土石流を下流流路工で捕捉するため広規格の流路工を計画した。		
新技術・新工法の概要		流路工断面を複断面とし、通常洪水は低水路で流下させ、土石流発生時に高水路に土石流が氾濫、堆積する形状とした。 1．縦断勾配は、土石流捕捉を行うため1/15～1/25としている。 2．横断巾は土石流の首振り現象を考慮し、15～30mとしている。 3．広規格流路工部の延長は土石流堆積長を考慮して決定している。 4．堀り込み河道である。 又、コミュニティ事業としては町有地の公園計画に合わせ、公園造成用の盛土材として使用する。		
従来のものに対してのメリット				
今後の検討課題及び取り組み方針				
備考（問題点）		当計画地は地形傾斜が1/6ときつく、地上げを行うと各戸への進入路の確保等が出来ないため宅盤は現状のままで、流路を出来るだけ掘り下げることにより安全性を確保した。		

砂防新技術・新工法　実施事例

平面図・構造図の概要・及び写真等



標準図



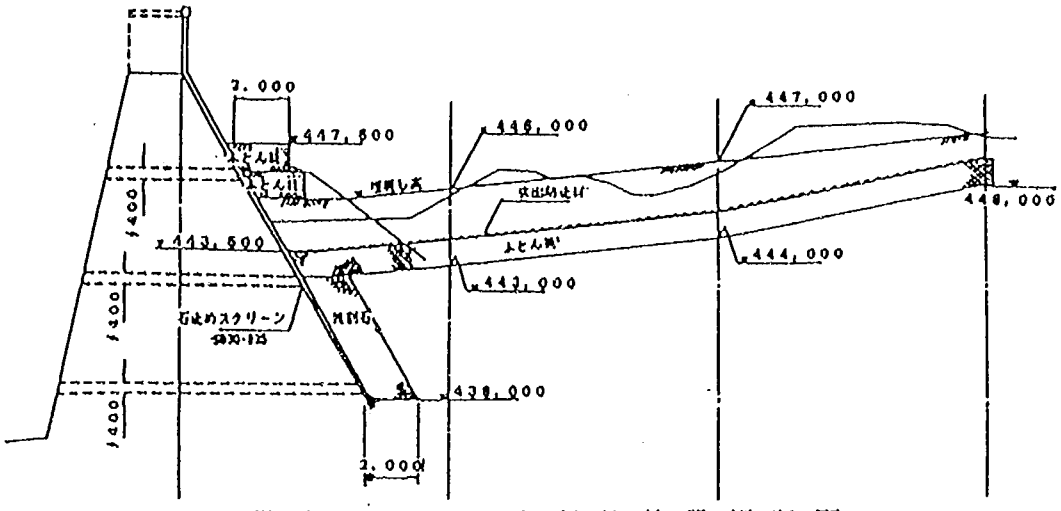
平面図

砂防新技術・新工法　実施事例

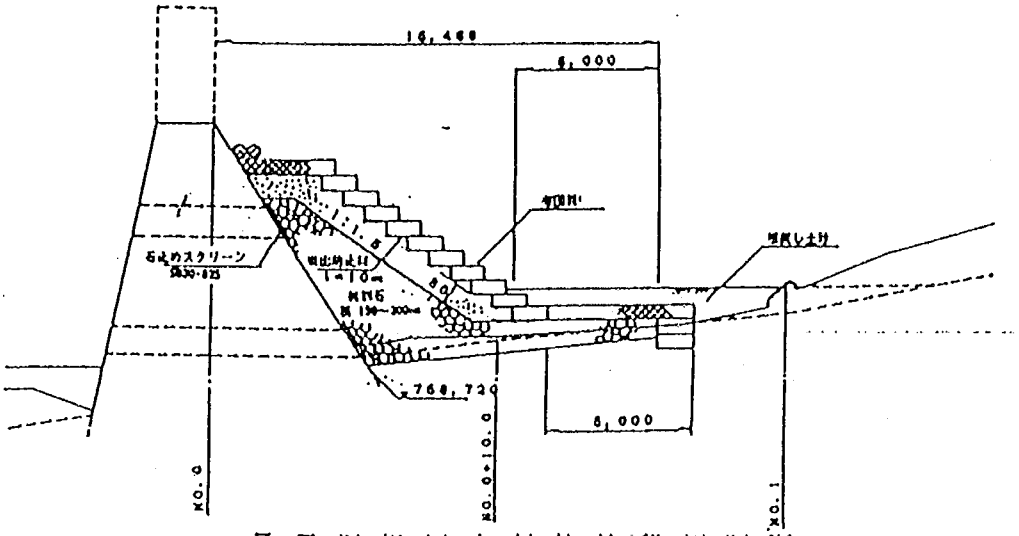
技術・工法名		濁水対策試験施工	箇所名	儀生谷堰堤、長又堰堤
			水系名	吉野川水系左支川儀生谷、桑瀬川
			所在地	高知県土佐郡土佐町儀生谷地先
実施年度	昭和63年度～平成2年度	実施機関	四国地方建設局吉野川砂防工事事務所	
		連絡先（TEL）	徳島県三好郡井川町西井川68の1（0883-72-5400）	
概要		早明浦ダムでは、昭和51年9月の台風17号により、もたらされた豪雨のため流域が著しく荒廃し、洪水後高濃度の濁水が長期間継続し、大きな社会問題となった。 このような濁水現象に鑑み、その発生機構の解明と濁水軽減策の検討のため試験的に実施したものである。		
新技術・新工法を採用した背景・経緯		砂防直轄区域である早明浦ダム上流域において、砂防施設による濁水の軽減効果を定量的に把握するため、試験施工と濁水観測を行うものである。今回の試験施工における濁水軽減施設は、既設堰堤を利用できる施設構造形式によるものを計画、立案した。施設計画地点の選定箇所は、試験施工としての施工性、観測の容易性、渓流の特異性、既砂防ダムの堆砂状況等より、早明浦ダム湖に直接流入する儀生谷堰堤と、桑瀬川上流に位置する長又堰堤の2ヶ所を選定した。		
新技術・新工法の概要		○試験施工地点上流域より流出する微細土砂を試験施設により軽減させるものとする。 ○濁水の長期化の原因となっている10μ以下の微細粒子の濁度物質を処理の対象とする。 ○対象とする微細土砂の沈降速度は10^{-3}cm/s程度であり、砂防ダム貯水池内での沈澱による処理は困難である。よって、ろ過による微細土砂の軽減を図る。 ○儀生谷堰堤は50%程度堆積しており、この堆砂土砂と今後の堆砂土砂による3過効果を期待した施設とした。 ○長又堰堤は、未満砂ダムであるため、施設施工初期の濁水軽減効果を期待して新設の細砂によるろ過効果を考えた。		
従来のものに対してのメリット				
今後の検討課題及び取り組み方針		濁水軽減効果については、今後の濁水観測により、軽減機構を詳細に解明し、再検討を行い、今後の濁水対策施設の基礎資料とする。		
備考（問題点）		設置位置の状況は、苛酷な条件であり、各観測施設の維持管理については十分注意する必要がある。		

砂防新技術・新工法　実施事例

平面図・構造図の概要・及び写真等



俣生谷堰堤渦水対策施設縦断図



長又堰堤渦水対策施設縦断図

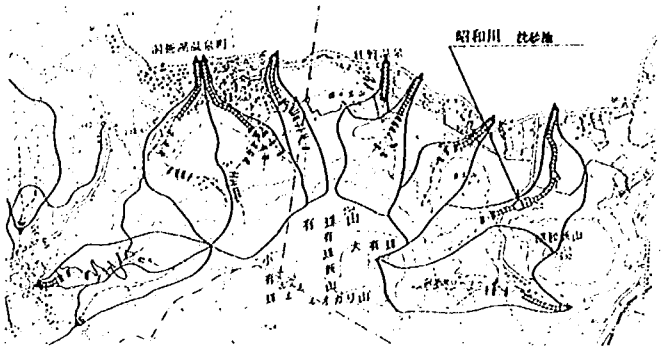
砂防新技術・新工法　実施事例

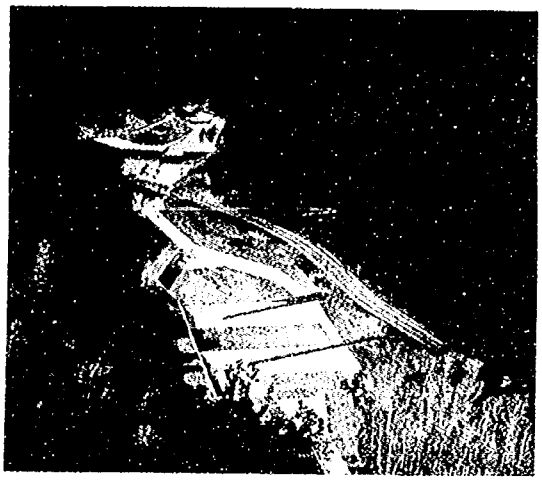
技術・工法名	沈砂池工	箇所名	昭和川砂防沈砂池
		水系名	長流川水系右支壮瞥川
		所在地	北海道有珠郡壮瞥温泉町
実施年度	昭和59年度	実施機関	北海道土木部室蘭土木現業所洞爺出張所
		連絡先（TEL）	北海道虻田郡虻田町字高砂町90-2（01427-6-2111）
概要	本渓流は、大有珠岳（標高734.4m）にその源を発し、洞爺湖に流入する、流域面積A＝1.13㎢流路延長L＝2.6kmの小渓流である。昭和52年8月の有珠山噴火以来の地震・地盤変動により、大有珠岳と外輪山が連続し、小降雨による出水でも土石流が発生している。このため1号、2号砂防ダム、沈砂池とこれに続く流路工が施工されている。		
新技術・新工法を採用した背景・経緯	噴火以来、治山事業により防災施設の整備が進められてきたが、56年8月豪雨により本川、道々の沢より流出した泥流は、北海道有数の観光地である昭和新山までの、一般道々洞爺湖公園線を流下した。そこで昭和57年度から1号砂防ダムを、58年度には流路工に着手した。本渓流は対象とする土砂量が多く、大型の貯砂容量をもつ砂防ダム群の設置が計画されるところであるが、山腹での直接扞止は望めず、ダムサイトも地形上の制約で2基しかできない。また、下流は扇状地形で勾配がゆるくなり開けているため、下流でもダムの設置は不可能である。そこでフラットな地形を掘り込んで貯砂機能をもった沈砂池が施工された。		
新技術・新工法の概要	本沈砂池は、土砂処理の場を1号ダムより下流に求め、河床勾配の急緩点に以下のような内容で計画された。 ①形状は、扇状地形を利用して、将棋駒型のものが採用されている。 ②沈砂池の機能を常に維持するため、土砂搬出用に、道々につながる運搬路を設置している。 ③上流入口の拡幅角度を30°にして、土砂の堆積が入口付近から生じにくくしている。 ④2ヶ所の中仕切を設置して、沈砂効果を上げている。 ⑤渓岸にはコンクリート逆T型の擁壁にして、最大限に沈砂容量を確保している。（表法勾配がついてない） ⑥沈砂池周辺は、昭和新山への進入路であるため観光客が多く通過するので、道路との境界部に樹木を植えて、景観的な配慮をしている。		
従来のものに対してのメリット	砂防ダムの設置が困難な場所（地形がフラットで、袖が長くなる又は取り付かないところ）でも貯砂空間を確保できる。		
今後の検討課題及び取り組み方針	1．広い敷地を沈砂池としてだけに使用しているので、非機能時の有効利用を考える必要がある。 2．一般道々洞爺湖公園線の開通に伴い交通量が増え、施設が目につくようになるので、PRを兼ねて施設の目的を理解してもらうような工夫を考えている。		
備考（問題点）	沈砂池自体広い用地を必要とするので、用地の確保が問題となる。		

砂防新技術・新工法実施事例

平面図・構造図の概要及び写真

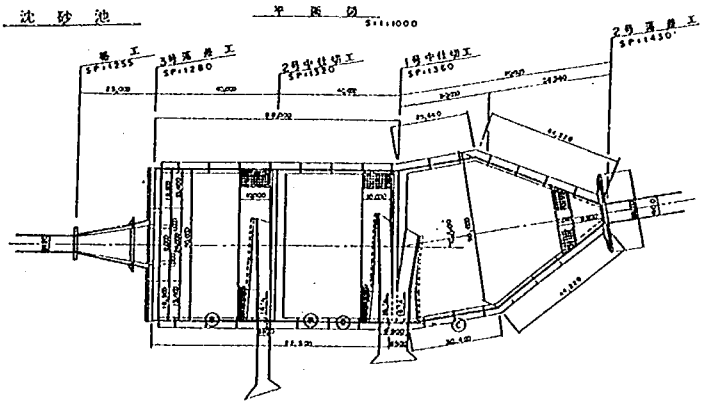
位置図



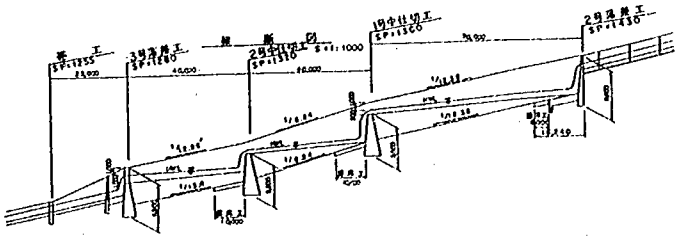


完成写真

沈砂池 平面図 S=1:1000

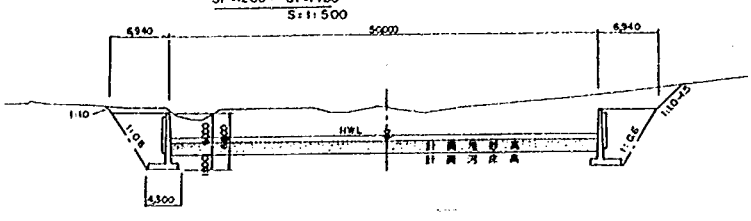


縦断図 S=1:1000



横断図

SP=1280 ~ SP=1430
S=1:500



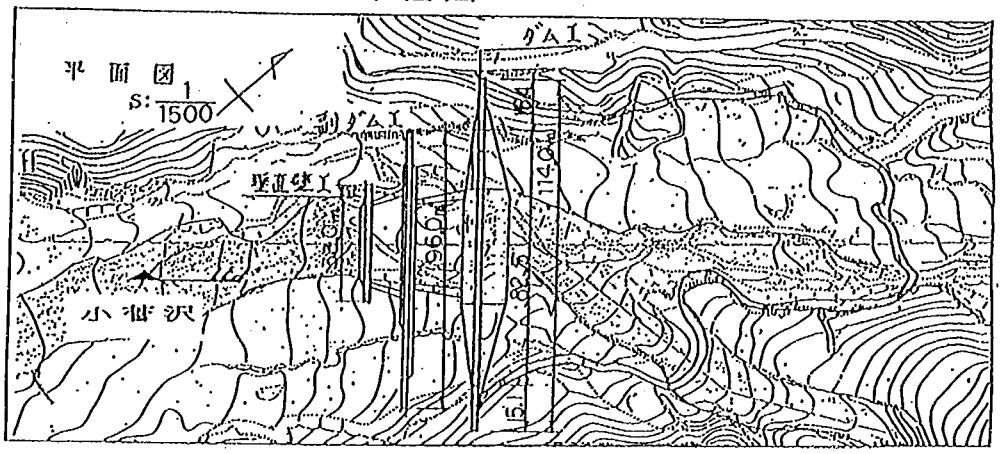
砂防新技術・新工法　実施事例

技術・工法名		中空中詰重力式砂防ダム	箇所名	小菅沢砂防ダム
			水系名	酒匂川左支川河内川支川小菅沢
			所在地	神奈川県足柄上郡山北町玄倉
実施年度	昭和62年度〜昭和63年度	実施機関	神奈川県松田土木事務所	
		連絡先（TEL）	神奈川県土木部砂防課（045-201-1111）	
概要		小菅沢は、丹沢山の南西に位置する検岳と蓑野峠を結ぶ稜線に源を発し、丹沢湖に流入する流域面積4.4㎢、流路延長4.0㎞の小渓流である。流域の地質は、第三紀丹沢層群で構成されているが、小菅沢谷頭部附近一帯の山地には石英閃緑岩が噴出していることから、その風化によって大量の土砂生産が行われている。 小菅沢の上流部は、渓床勾配が1/4と急峻であり、山腹や渓岸に崩壊が多く、渓床には不安定な土塊が多数存在しており、土石流の発生源となっている。 中流部では、最も荒廃の著しい左支渓の小豆畑沢が合流しており、その附近の渓床には砂礫が厚く堆積している。渓床幅は約80mと広く、渓床勾配も1/7と急峻である。既設の砂防ダムは、本流にh＝10mが1基、h＝12mが2基、左支渓の田代沢にh＝6m 1基の計4基が施工されているが、いずれもおびただしい土砂を貯留している。 下流部は、丹沢湖に流入するまでの間、渓床勾配は1/20と緩く、渓床幅も80〜100mと広くなっている。既設の砂防ダムはh＝7〜14mが4基設置されており、丹沢湖周辺の集落を保護している。		
新技術・新工法を採用した背景・経緯		当該地点に計画されるダムの機能は、土石流の扞止と流出土砂の調節であることから、不透過型のダム型式とする必要があり、又土石流の直撃を受ける可能性がある。 しかも小菅沢と小豆畑沢合流点直下に計画される重要なダムとなることから、コンクリートダム型式に限定することとした。コンクリートダムには、重力式や中空重力式などの構造と、アーチや三次元式のものがあるが、川幅の広い当該地点では、重力式構造のものにしぼって検討することとした。 支配荷重となる洪水時の荷重に対して、安定条件を満足する構造型式は、標準タイプ、フーチングタイプ、建込杭基礎タイプ、ケーソン基礎タイプ、中空中詰タイプの5型式があるが、それらについて検討した結果、安全性、施工性、経済性に最も優れた中空中詰式を採用することに決定した。		
新技術・新工法の概要		①　中詰土砂のセメント安定処理について 従来の中空中詰重力式ダムの特長は、ダム底版に水抜穴を配置することにより、ダム底面に作用する揚圧力を低減させることができ、堤体の滑動に対する安定性が図れること及び堤体を中空にして現地発生の砂礫を中詰することにより堤体の重量を軽くし、地盤反力を許容支持力の範囲におさめることができるなどが挙げられる。 しかし小菅沢ダムの場合は、渓床勾配が急峻なために、土石流対策ダムとして考えると、土石流の衝撃により堤体が損傷を受けた場合、そこから中詰土砂が流出し堤体の安全性を著しく低下させ、大規模な破壊につながるおそれがあるほか、水抜穴からの土砂流出も懸念される等の問題がある。このため透水性に富み、流出のおそれが無く、しかも重量増につながらない中詰材を検討した結果、掘削土砂にセメント安定処理（混合率約3％、圧縮強度約15 kg/㎠）を施し「おこし」状の中詰材とすることを開発した。		
従来のものに対してのメリット		従来の中空中詰重力式ダムの特長は、ダム底版に水抜穴を設置することにより、ダム底面に作用する揚圧力を低減させることができ、堤体の滑動に対する安定性が図れること及び堤体を中空にして現地発生の砂礫を中詰することにより、堤体の重量を軽くし、地盤反力を許容支持力の範囲におさめることができるなどが挙げられる。しかし小菅沢ダムの場合は、渓床勾配が急峻なために、土石流対策ダムとして考えると、土石流の衝撃により堤体が損傷をうけた場合、そこから中詰土砂が流出し堤体の安全性を著しく低下させ、大規模な破壊につながるおそれがあるほか、水抜穴からの土砂流出も懸念される等の問題がある。このため透水性に富み、流出のおそれが無く、しかも重量増につながらない中詰材を各種試験を行ない検討を行なった。		
今後の検討課題及び取り組み方針				
備考（問題点）				

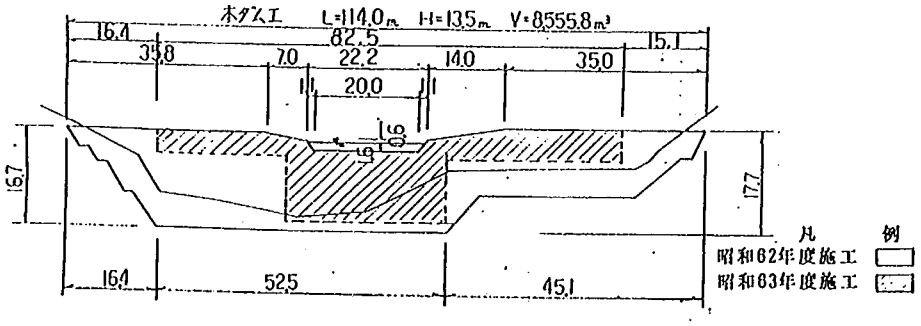
砂防新技術・新工法　実施事例

平面図・構造図の概要・及び写真等

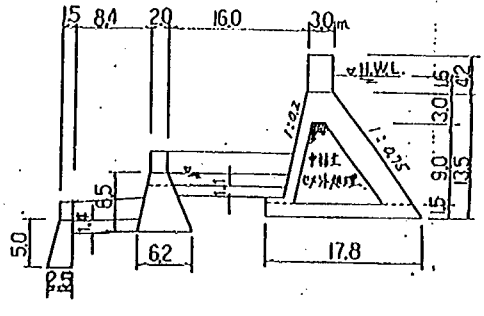
平面図



本ダム正面図　S: 1/800



側面図　S: 1/500





施行中の状況

砂防新技術・新工法　実施事例

技術・工法名		重力式コンクリートダムと均一型フィルダムの複合ダム	箇所名	火打山川砂防ダム
			水系名	早川水系右支川火打山川
			所在地	新潟県糸魚川市大字大平
実施年度	昭和51年度〜平成4年度	実施機関	新潟県糸魚川土木事務所	
		連絡先（TEL）	新潟県糸魚川市大字押上369の7（0255-52-0611）	

概要

火打山川は火打山に水源をもつ2級河川早川の右支川である。早川流域の特徴はその流域に活火山焼山（標高2400.3m）を擁していることである。焼山の爆発に伴なう熔岩及び火山砕屑岩は、そのほとんどが早川流域に流下して早川上流の地形を形づくっている。火打山川はこの早川上流にあって舌状の火山砕屑岩の東縁をなぞって流下しており、この固結度の低い火山砕屑岩を侵食し、土石流を多発させている。

新技術・新工法を採用した背景・経緯

昭和49年7月28日の焼山の爆発に伴なって、北側の火口から流出した多量の水を含む約20万以上と推定される火山灰は、渓岸渓床の土石を抱きこみ、さらに火打山川の流水を含み、土石流となって早川本流へ流下し、多量の土砂を流出させた。そして、この火山灰は各所に堆積し2次土石流の発生を容易にさせた。このために恒久的な砂防工事が必要となり、ダム工を計画したものである。

ダムサイトは、火打山川において大量の流出土砂をカットできる唯一のサイトである第1号ダム地点として災害復旧工事との合併施工により行うこととした。ダムタイプは以下の条件に規制される為右岸は重力式、左岸はフィルダム式の複合ダムとし、越流部は階段減勢工を計画した。

(1)旧ダムがあり上流部は満砂し、下流は洗掘を受けており、又旧ダム左岸は岩着していない。
(2)旧ダム下流は狭窄部が40m程度で、以下は左岸に崩壊をおこしている。
(3)基盤が右岸から左岸へ向って落ちこんでいて左岸は基盤が深く、上部の火山噴出物の地耐力は20t/m²程度であり透水係数は10^{-3}〜10^{-2}であること。

新技術・新工法の概要

フィルダムは均一型タイプであり、現地河床材400㎜以下の礫混り土を盛立材料として使用している。一層の巻出し厚は50㎝で8T振動ローラーにより転圧している。又コンクリートについては、生コン工場より現場まで運搬道路が悪く、材料搬入に時間がかかる為、現場にプラントを作って、コンクリート打設を行っている。

（計画の概要）

1.	流域面積	A＝12.0㎢
2.	計画洪水流量	380m³/s（コンクリート部）
		460m³/s（フィル部）
3.	計画堆砂量	1,734,400 m³
4.	堤高	34.5 m（コンクリート部）
		21.2m（フィル部）
5.	堤長	98.0m（コンクリート部）
		197.7m（フィル部）
6.	堤体積	51,240 m³（コンクリート部）
		217,200 m³（フィル部）
7.	水通し巾	20.0m
8.	水通し天端巾	8.4m

従来のものに対してのメリット

1. フィル部を均一型タイプとしたために、盛立材として、現地発生の河床材を利用できた。
2. 火山堆積物の多い地耐力の少ない火山地帯での砂防ダムの築造と言う意味において、複合タイプのダム計画は有意義である。

今後の検討課題及び取り組み方針

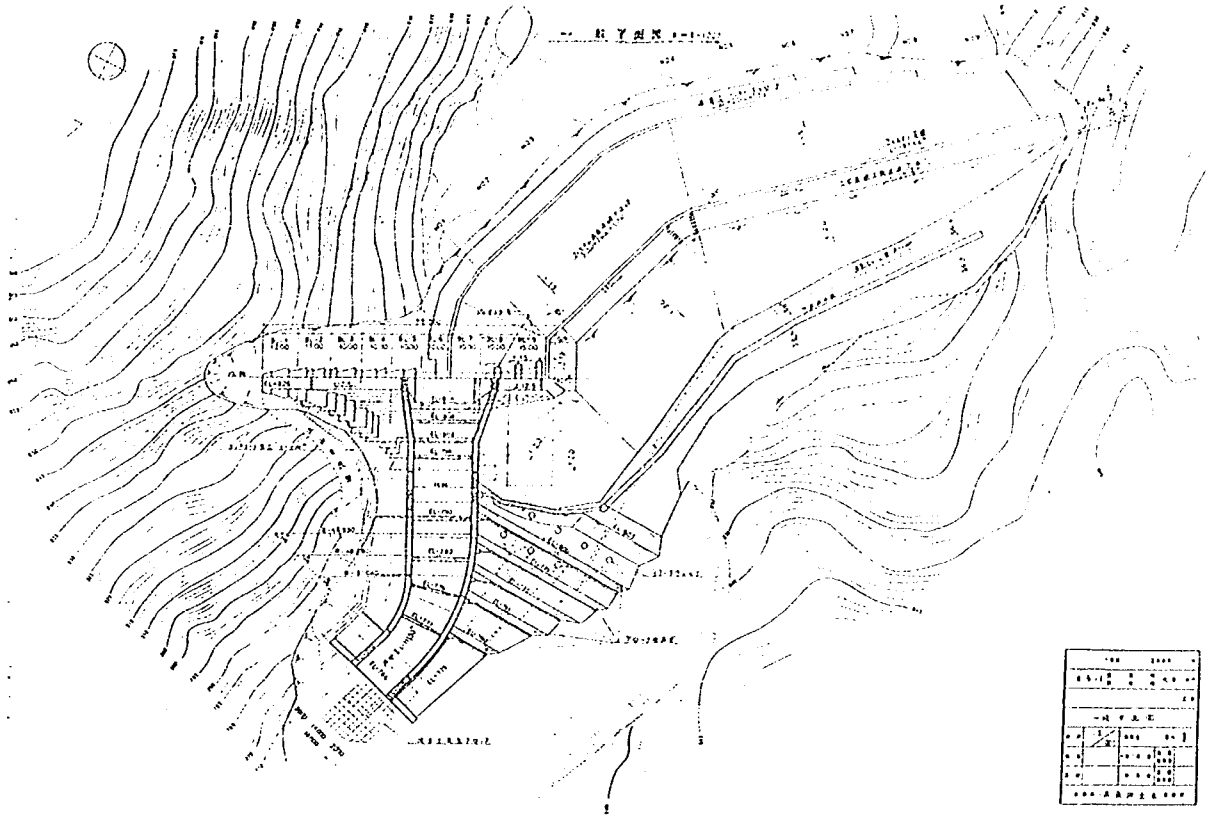
フィル部については土石流の衝撃を直接受けないように、衝撃防止堤のような構造物を検討しているが、タイプ、基数、設置ヶ所については今後の調査の中で検討して行きたい。

備考（問題点）

1. 当地区は降雪が早く、工期が6月中旬〜11月下旬と限られる為、工程的な面でハードである。
2. ランダム材料の盛土材としての現地発生材の確保に苦労している。

砂防新技術・新工法　実施事例

平面図・構造図の概要・及び写真等



平面図

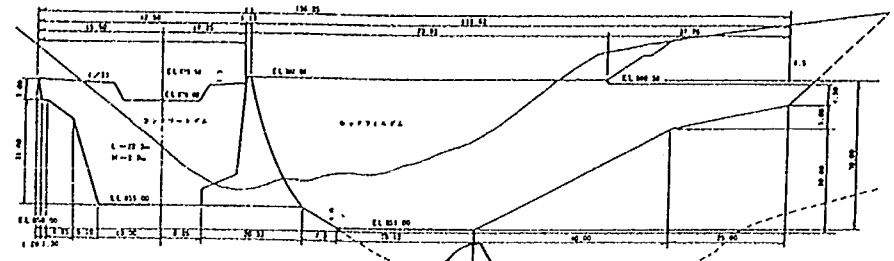
砂防新技術・新工法　実施事例

技術・工法名	重力式コンクリートとロックフィルの複合ダム	箇所名	月沢砂防ダム
		水系名	俗濃川(犀川)水系右支会田川左支保福寺川左支月沢
		所在地	長野県東筑摩郡四賀村保福寺町
実施年度 昭和45年度～昭和56年度	実施機関	長野県犀川砂防事務所	
	連絡先（TEL）	東筑摩郡明科町中川手4235（0263-62-3257）	
概要	月沢砂防ダムは俗濃川(犀川)水系保福寺川の支川月沢に建設した重力式と中央遮水壁形ロックフィルの併用砂防ダムである。流域面積は5.2㎢流路延長3.7㎞で流域の地形はその大半が急渓谷をなしている。又地質的には一帯が第3紀中新世に属する砂岩、頁岩、及び安山岩等で全般に風化浸食が進み脆弱な地質となっている。このため降雨による増水の度に土石流が発生し下流一帯に被害を与えてきた。特に昭和34年の台風7号による災害では全域にわたり壊滅的な被害を受け、これを契機に大型砂防ダムの建設が望まれていた。		
新技術・新工法を採用した背景・経緯	ダム地点の右岸側には比較的良好な岩盤(黒色頁岩)が存在したが、河床部から左岸一帯は段丘性礫質堆積層に厚く(10m～60m)覆われていた。この堆積層は透水係数が高く(1.3×10^{-3} cm／sec)又N値が20以下であることから支持力にも問題がありダム建設地としては困難な場所であった。これらの条件を克服できるダムタイプを選定するため種々検討を行った結果、右岸の岩盤上には重力式コンクリートダムを築造し、左岸の堆積層部分には築堤材料の供給が可能であったため、中央遮水型ロックフィルダムを築造する併用ダムとすることに決定した。 経緯 S45年　現位置の上流80m地点にコンクリート重力式ダムを計画し地質調査を行ったが、地形・地質が不適であったため現在位置に移して調査を継続した。 S47年　ダム本体をコンクリート(重力)とロックフィル(傾斜遮水壁形)の併用ダムにすることとし、基礎の漏水対策は池敷にアースブランケットを敷く工法を考えた。 S49年　遮水工法を連続地中壁に変更し、これによりコアーとの接続で中心コアー型ロックフィルダムに変更した。 S50年　経済的ダムへの検討がされ堆積層のコアー置換工法が考えられた。 S52年　遮水工法をセメントーベントナイトによる二重管ダブルパッカー注入工法によるグラウト工法とすることが決定し本体工事に着手した。S56．12　しゅん工		
新技術・新工法の概要	コンクリート重力ダム 掘削は一般的なベンチカット工法により施工したが岩盤の節理方法が悪く段切カットができなかったため岩着面積が不足し、ロックアンカーボルト工を施工した。 コンクリートは購入骨材による現場製造とし製造設備を設置した。 接合擁壁 コンクリート重力ダムとロックフィルダムの接合部に接合擁壁を設けた。この擁壁はお椀型にし、ロックフィルの材料が地震時の振動や長期の圧密沈下で圧縮される方向に作用するようにした。この擁壁の基礎は一部堆積層に出たが、ここから多量の湧水があったため、グラウト工を実施して基盤面の保護を行った。 ロックフィルダム 堆積層の掘削では湧水が多く、法面の保護と安全確保のため暗渠排水溝を設置して施行した。又計画基盤＋5.0mまで掘削した位置で基礎処理工を行ったが、グラウト注入後もカーテンラインの上流側からはかなり多量の湧水があり、暗渠排水工を設置し、強制排水処理を行った。この処理施設は盛立が仮排水路高をクリアーした後ヒューム管に砂利を填充しグラウト注入を行って閉塞した。コアー材料は現場近くの採取場所から供給したが、絶対量が不足したため発生土も使用した。この発生材は品質的に劣るため、左岸取付部の埋戻しコアー用とし、この部分は浸透路を長くするよう上下流に巻込む形をとった。フィルター材は購入材料を使用、トランジション、ロック材は採取及び発生材を使用した。		
従来のものに対してのメリット	上記のような現場条件であったため、施工可能なダムタイプの中から経済性、施工性等検討を行った結果、併用ダムとする特殊工法を選択する結果となった。又このダムは地域住民の熱望により、副次効果である貯水利用も図られることから基礎処理が重要なポイントであった。特に過去あまり例のない砂礫質堆積層へのグラウトは試験注入の結果を基にスリーブ工法である二重管ダブルパッカー注入方式によることとし、注入材料は普通ポルトランドセメントとベントナイト及びポゾリスを使用した。注入結果は、カーテン、コンソリー共セメント注入量が平均450kg/mと岩盤部の15倍にも達したが、注入効果は透水係数が7×10^{-5}cm/sec(平均)となり、改良目標値を全チェック孔で満足した。		
今後の検討課題及び取り組み方針	スリーブ工法によるグラウトではステージ工法と対比すると1ステージが0.5mに相当するためデーターが膨大となり、その処理が困難であった。今後は電算機の導入による集中管理が必要である。		
備考（問題点）	ダム本体コンクリートジョイント部のグラウト配管は、施工後2年間を経過した後注入を行うこととなったため、管内に溜った水により腐食して一部注入できない箇所があった。サプライリターンを最下部に配置すべきであった。ロックフィルのフィルター材は購入材であったが、仮置してから施工するためロスが大きく、設計数量を35％も上廻る結果となった。		

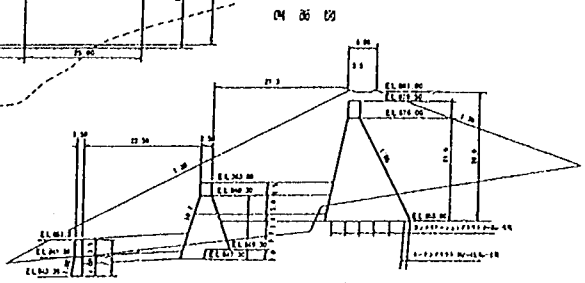
砂防新技術・新工法　実施事例

平面図・構造図の概要・及び写真等

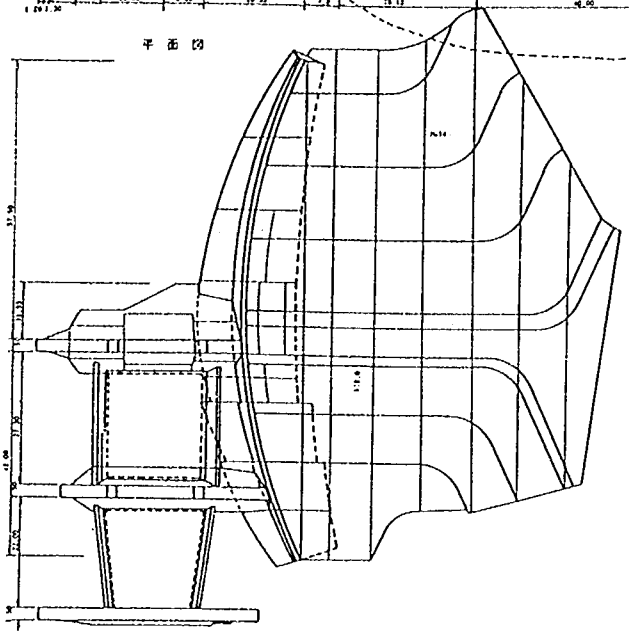
正面図



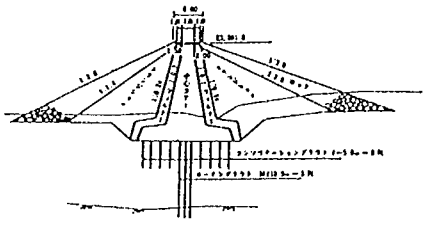
平面図



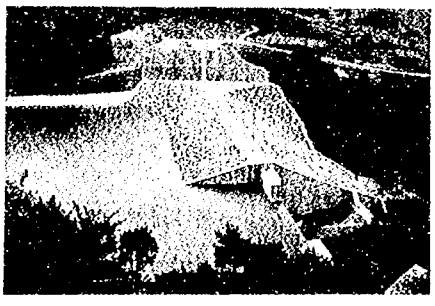
側面図



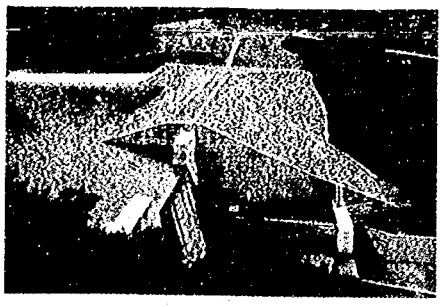
ダム構造図



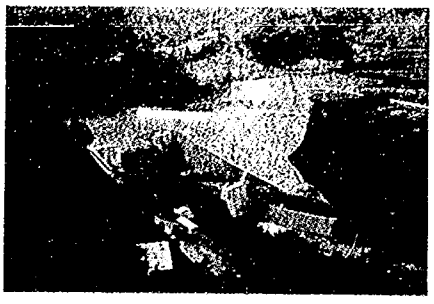
フィル部標準断面図



右岸上流より左岸を望む



右岸より左岸を望む



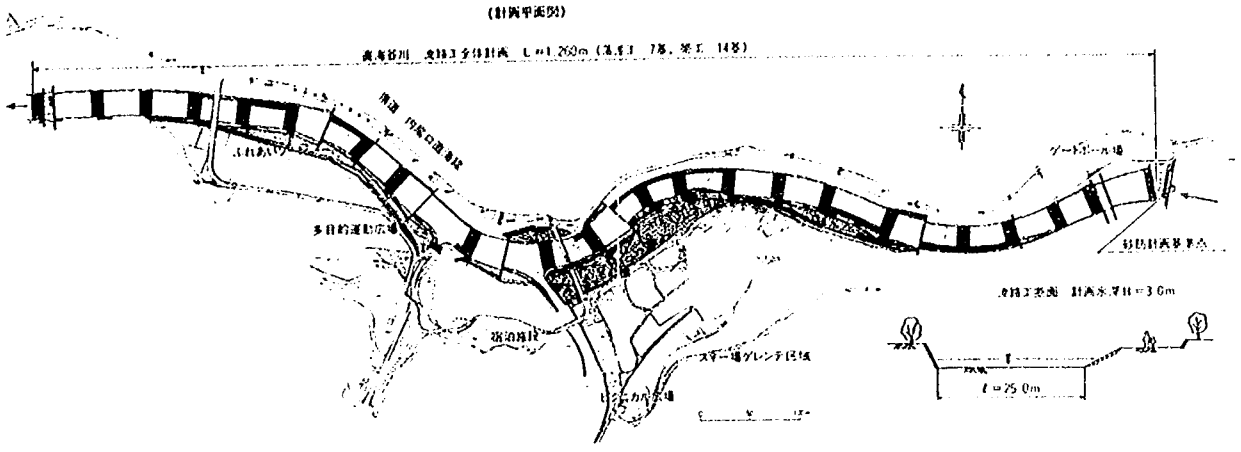
右岸下流より左岸を望む

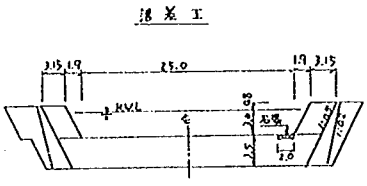
砂防新技術・新工法　実施事例

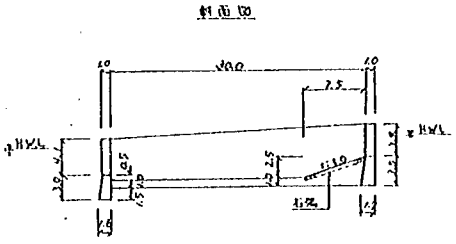
技術・工法名	バッフルピア、水褥池による減勢工法、床固工前面を斜路	箇所名	直海谷川流路工
		水系名	手取水系右支直海谷川
		所在地	石川県石川郡河内村字内尾地内
実施年度	昭和62年度～	実施機関	石川県鶴来土木事務所
		連絡先（TEL）	石川県石川郡鶴来町八幡町イ 20（07619-2-1188）
概要	直海谷は1級河川手取川の支川で、計画区間において流域面積 36 ㎢を有し、河道内では高さ 1.5～2.0mの砂礫堆を形成していることから、土砂移動が著しいことが想定される。また、河道は至る所で屈曲し、偏流している荒廃河川である。このようなことから流路工を施工しているものであるが、落差工についてはバッフルピア、水褥池、スロープ式水叩工による減勢工法としている。		
新技術・新工法を採用した背景・経緯	計画では床固工の落差が 1.0～2.5mで計画されているが、計画対象流量（Q＝456㎥/s、h＝3.0m）に対してもぐり状態となり流向制御が期待できない。このため、 1）親水性及び安全を考慮し0.5mの水褥池を設ける。 2）バッフルピアによる強制減勢工を設ける。 3）景観及び魚道を考慮し、落差工前庭部に 3 割勾配の斜路を設ける。 こととした。		
新技術・新工法の概要	・バッフルピアは高さ1.0m、長さ2.0m、間隔2.0mとし、水衝部側に 4 基設置することを基本とする。 ・水褥池は、長さ30m、深さ 0.5 mで設置し、流水の減勢を図る。 ・スロープ式水叩工に巾2.0m、長さ7.5m、 3 割勾配の石張を設ける。材料は現地採取の玉石（控 35 cm）を使用する。		
従来のものに対してのメリット	従来は土砂災害の防止のみを考慮した施設を設置してきたが、本計画では砂防施設と自然環境・景観との適合性や水辺の積極的利用等を考慮し、砂防施設が親しみのあるものとなることを期待している。		
今後の検討課題及び取り組み方針	3 割勾配石張りの魚道効果を確認した上で、将来、未施工のスロープ式水叩工全面に石張りを設ける等の対策を考えている。		
備考（問題点）	3 割勾配のコンクリート打設は、難しく施工手間がかかる。		

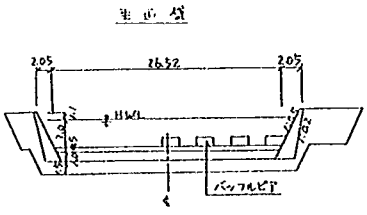
砂防新技術・新工法　実施事例

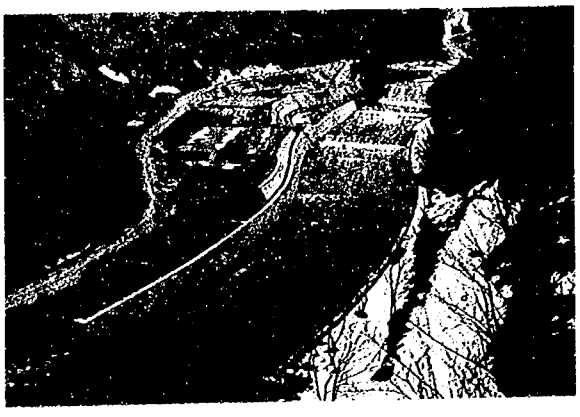
平面図・構造図の概要・及び写真名等



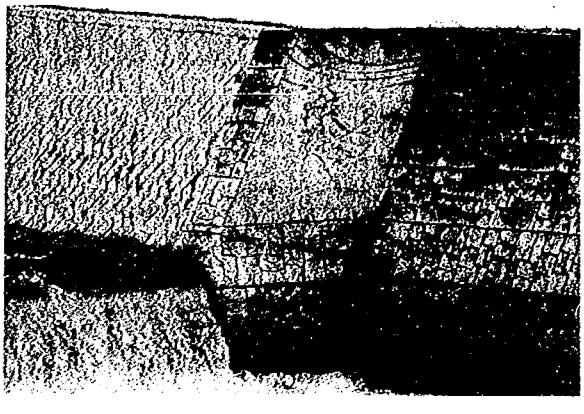








流　路　工



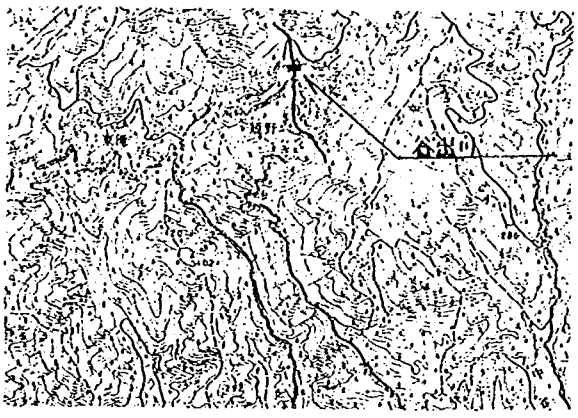
レリーフ型枠（村木：桐の木図案）

砂防新技術・新工法　実施事例

技術・工法名		バッフルピア付砂防ダム	箇所名	谷出川砂防ダム
			水系名	紀の川水系右支弁天谷川右支谷出川
			所在地	和歌山県伊都郡かつらぎ町笠野
実施年度	昭和51年度	実施機関	和歌山県橋本土木事務所	
		連絡先（TEL）	和歌山県橋本市市脇4の5の8（0736-34-1700）	
概要		谷出川は1級河川紀の川の支川で和泉山脈にある流域面積0.27㎢の土石流危険渓流である。河床勾配は急で、流域の地質も脆弱なため、土石流が発生しやすい状況にある。このため昭和51年に高さ11.5mの砂防ダムが施工されているが、水叩部についてはバッフルピアが設置されている。		
新技術・新工法を採用した背景・経緯		ダム施工位置の元河床勾配は1/5であり、経済性を計るため水叩コンクリートについても急勾配（1/5）とせざるを得ない状況にあった。このため垂直壁より下流部の洗堀を軽減する目的で、減勢工としてバッフルピアが計画された。		
新技術・新工法の概要		当型式のバッフルピアは、砂防ダム水叩部での水流減勢を図ることにより、垂直壁下流部での縦横侵食軽減を目的としたものである。計画通水断面を阻害しないようにバッフルピアを配置した。形状については別図に示すとおりであるが、高さは50cmとし、水叩コンクリートとは異型棒鋼で連結されている。		
従来のものに対してのメリット		水叩コンクリートは水平に計画するのが原則であるが、地形上の制約からやむを得ず勾配をつけることも多く、垂直壁下流部の洗堀軽減対策として有効に機能している。		
今後の検討課題及び取り組み方針		数理解析を十分に行って、効果量を明確にするとともに、適用条件を整備する必要がある。		
備考（問題点）				

砂防新技術・新工法　実施事例

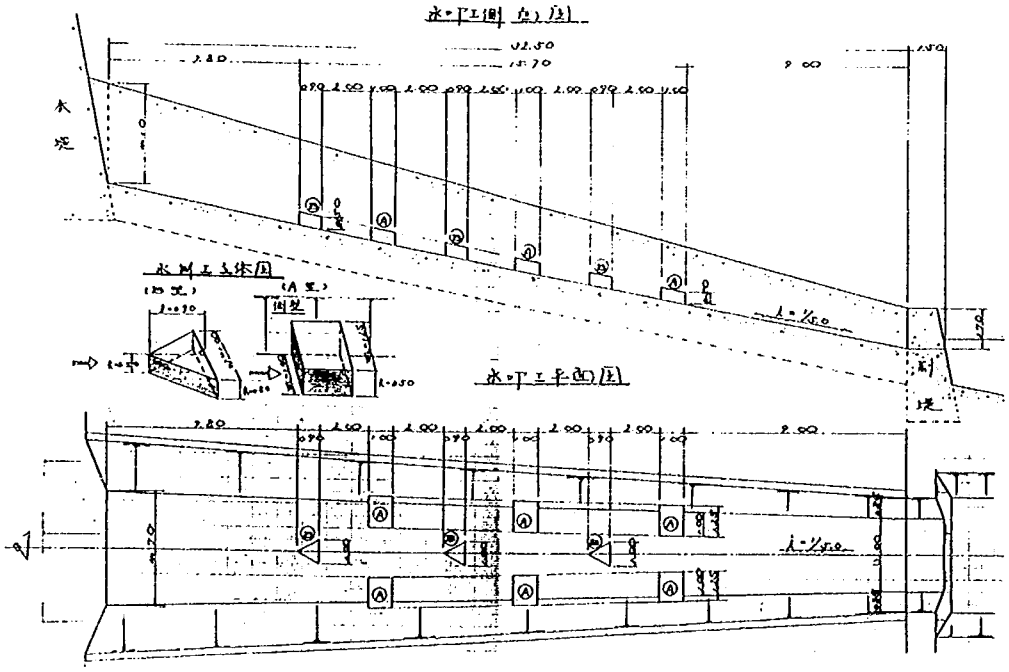
平面図・構造図の概要・及び写真等



施工位置図



完成写真



水叩き側面図・平面図

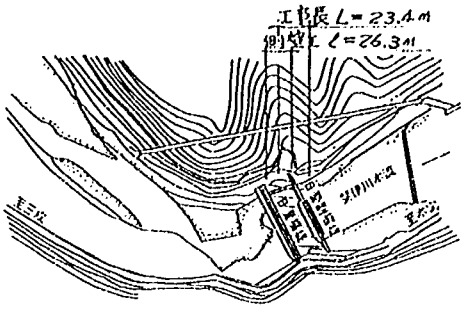
砂防新技術・新工法　実施事例

技術・工法名	水中コンクリート工法	箇所名	目登ダム工
		水系名	斐伊川本川
		所在地	島根県大原郡木次町大字西目登字引野
実施年度	昭和59年度〜昭和60年度	実施機関	島根県木次土木建築事務所
		連絡先（TEL）	島根県大原郡木次町大字里方531－1（08544-2-2800）
概要	「やまたのおろち」の神話の時代から斐伊川の治水は流砂と密接な関係を持っていた。その目登ダムは多量の流砂から河積を減少させるため、抜本的対策の必要性が認められ昭和25年度から直轄での砂防工事（中国四国地方建設局斐伊川砂防工事事務所）が着工され、昭和34年度に完成したものである。またこのダムは斐伊川中上流地域の本支川に5基計画され、そのうちの1基で砂防計画流域の最下流部に施工されたものである。斐伊川水系砂防事業の最初の工事というほかいろいろの面でいぎのあるダムでもある。水中コンクリート工法は58年6月20〜21日にかけての梅雨前線豪雨により水叩部（ウオータークッション）及び副堰堤袖部が被災し本省防災課とも協議し、災害査定提案したものである。		
新技術・新工法を採用した背景・経緯	砂防災害復旧工事　斐伊川　58災1379号　実A 162,733千円 復旧延長　23.4m 捨コンクリート　2190.3 m³ 水叩コンクリート　1766.8 m³ 側壁コンクリート　816.5 m³ 副堤袖部張コンクリート　99.9 m³ 災害査定に提案する前に工法比較の検討した。水叩部について基礎を捨コンクリートで施工した後ⓐプレキャストコンクリートブロック沈設ⓑ現場打コンクリートⓒプレパクトコンクリートの3案で検討し、それぞれ施工上の得失があるが、工期及び金額での比較検討の結果ⓑ案となった。 側壁工、副堰堤袖部についてもコンクリートで決定になった。なお仮設工について水叩部の水を静水するのと汚濁防止のためオイルヘンス等を計画した。		
新技術・新工法の概要	査定採択後実施にあたって再度本省防災課と協議し、水叩部において方塊ブロック（σ_{28}＝135 kg/cm²）を敷きその間隙に特殊コンクリート「アクア」を捨コンクリート（σ_{28}＝135 kg/cm²）≒950 m³打設した。その上部に同工法で方塊ブロック（σ_{28}＝160 kg/cm²）を敷き再び特殊コンクリート「アクア」（σ_{28}＝160 kg/cm²）を≒900 m³打設した。なお方塊ブロックはいずれも3.5tである。側壁工について異形ブロックポトロアー4tブロック（1.30×1.00×1.85）を≒250 m³積み上げた。また副堰堤部は張コンクリート「アクア」（σ_{28}＝160 kg/cm²）を≒140 m³打設した。 この工事の施工者は大林組㈱であり汚濁防止及び水質汚染いわゆる魚介類に悪影響をおよぼすことのないよう特殊コンクリート分離低減剤を混入したアクアコンクリートを使用した。使用に先だって繰返し実験をしたあと現場に移し施工となった。		
従来のものに対してのメリット	1　アクアコンクリートにより汚濁等が防げた。 2　水中（水深≒10m）でのコンクリート打設がスムースに施工出来た。		
今後の検討課題及び取り組み方針	1　水中コンクリート打設及び台船（クレーン）について港湾歩掛を使用しようとした。 2　検査等について水中部の出来形はほとんど目視が出来なかった。 3　水叩部の水中コンクリート施工管理はボーリングコアーを数箇所採取し確認しながら進めた。		
備考（問題点）	1　特殊コンクリート「アクア」は単価が高い。 2　コンクリートが特殊なためコンクリート工場は指定となり他のコンクリートが生産出来なくコンクリート会社には多大な協力を得た。 3　指定日は大量のコンクリートを打設するため工程及び施工管理が大変だった。 4　コンクリートミキサー車についてはコンクリートに軟着性がありドラムに付着し損失が激しかった。なお洗浄にも苦労した。 5　仮設工のクレーンを使用するため台船を据付たが洪水時などは流出の恐れがあり相当苦労した。 6　漁協との協議で、このコンクリートは特殊であり水質等の悪化が無い。またこのようなコンクリートはどこでも使用するという分けにはいかないとの説明をした。（漁協は良いものであればどこでも使用して下さいとの考えあり）		

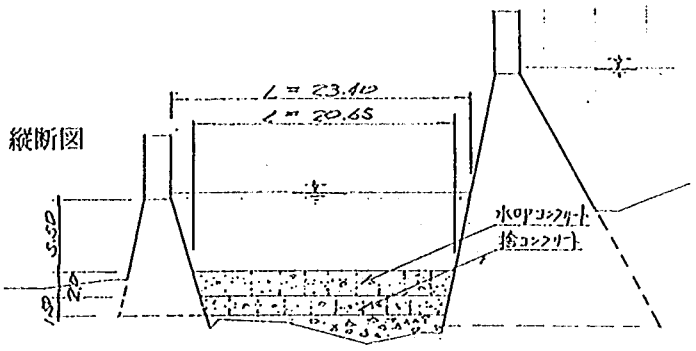
砂防新技術・新工法　実施事例

平面図・構造図の概要・及び写真等

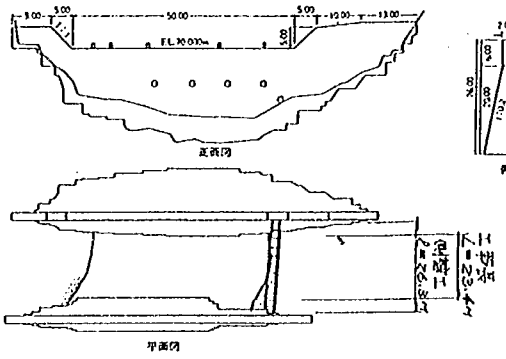
見取平面図



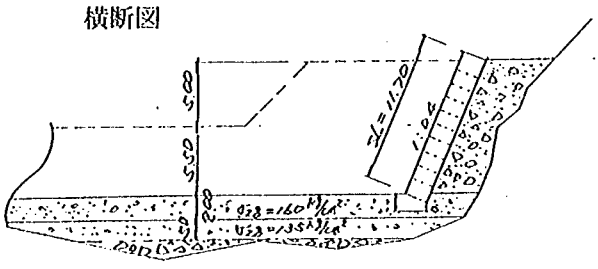
縦断図



構造図

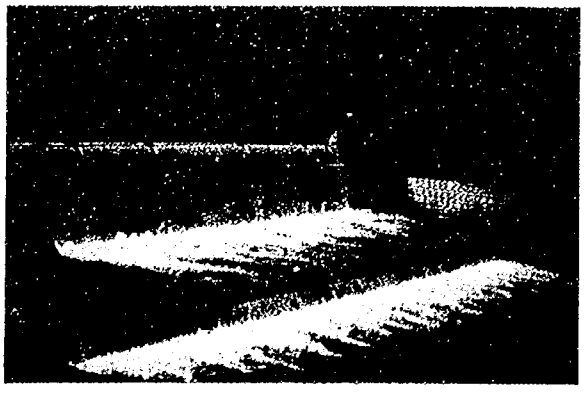


横断図





右岸より左岸を望む



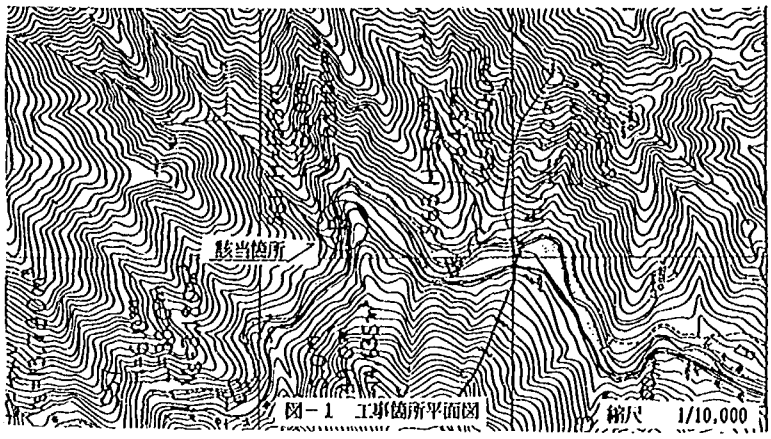
右岸下流より左岸を望む

砂防新技術・新工法　実施事例

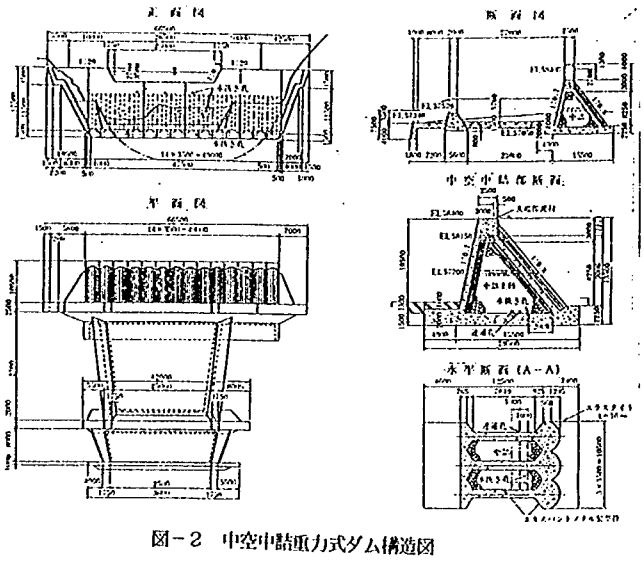
技術・工法名		中空中詰重力式ダム	箇所名	久井谷砂防ダム
			水系名	那賀川水系左支久井谷
			所在地	徳島県那賀郡木頭村大字北川
実施年度	昭和59年度〜昭和61年度	実施機関	徳島県相生土木事務所	
		連絡先（TEL）	徳島県那賀郡相生町吉野字弥はがえ64の1（08846-2-0069）	
概要		久井谷は1級河川那賀川の支川で検山山渓新丸郎山（標高1635.3m）を源とする流域面積10.4㎢の荒廃支川である。その地質は砂岩層にて、いたる所に亀裂を生じ崩壊が多数ある。また昭和51年9月の台風17号により、久井谷水源部には大崩壊が発生し、中・下流の河床は5.0〜7.0m上昇した。このようなことから、砂防ダムを昭和53年から建設されているが、その一環として計画されたのが久井谷砂防ダムである。		
新技術・新工法を採用した背景・経緯		ダムサイトの地盤はシルト混り礫で、基盤岩上に約10m堆積している。この土砂は51災による流出土砂であり、非常にルーズな状態で堆積している。標準貫入試験結果より、得られたN値は、平均20であり、地盤の許容支持力は25t/㎡と推定した。当ダムの必要有効高は、10mであり、深さ10mの基岩をダム基礎とすることは、経済性、施工性において問題があるため、砂礫地盤上のフローティングタイプとした。しかし地盤の許容支持力が小さいため、通常のコンクリート重力式は採用できず、また、当ダムは本渓流における機能上唯一のダムで、下流の人家、道路等の保全上重要であること、高さが13.5mと比較的高いダムであること、流砂が多い本渓流では、摩耗衝撃を考慮すると、マッシブなコンクリートの方が適当であることから、現場打コンクリート構造型式で検討し、地盤支持力不足に対処する工法、構造として、①下流法勾配を緩和するもの②基礎を着岩されるもの③フーチングによるもの④杭打ちによるもの⑤中空中詰重力式ダムによるもので検討した。この中から経済性、施工性等を考え、中空中詰重力式ダムを採用した。		
新技術・新工法の概要		中空重力ダムの中空部を掘削土石で中詰しながら、エキスパンドメタル製捨枠によりコンクリートを打設していくことによってダムを構築する工法。		
従来のものに対してのメリット		中空重力ダム型式にすることにより、地盤反力の軽減、提体積の節減、揚圧力の低減が可能となり、中詰することにより、捨枠支保工の軽減と作業足場づくり、掘削土砂の中詰材料としての利用ができ、捨枠材料にエキスパンドメタルを使用することにより、型枠材料の節減、コンクリート表面のひびわれ防止が可能となった。		
今後の検討課題及び取り組み方針		本工法の特長の一つとして中空部を土捨場として活用できる利点がある。当渓流は、河幅も平均40mと比較的狭く、ダム中空率も小さいため、掘削土砂活用量も少なかったが河幅の広い現場では、中空率も増し、残土処理に費用がかかる昨今、仮置場さえ確保できれば、土捨場の心配もなくなる本工法は一考に価する工法であると考えられる。		
備考（問題点）				

砂防新技術・新工法　実施事例

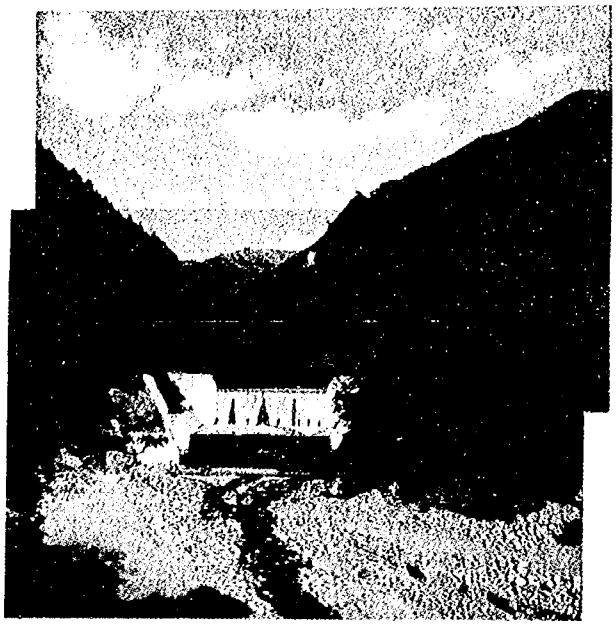
平面図・構造図の概要・及び写真等



図－1　工事箇所平面図　縮尺　1/10,000



図－2　中空中詰重力式ダム構造図



完成写真

7．工法において工夫したもの

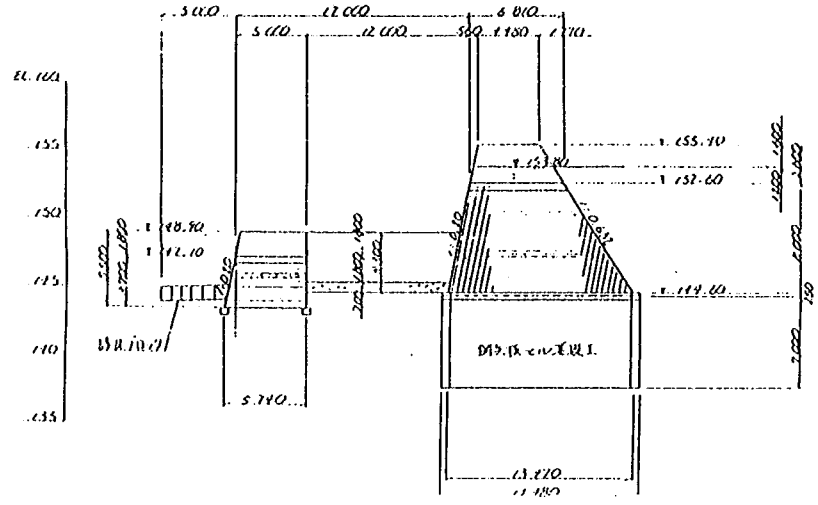
砂防新技術・新工法　実施事例

技術・工法名		鋼製矢板セルによる基礎工	箇所名	ドニグ沢砂防ダム
			水系名	最上川水系左支角川右支沢内川右支ドニグ沢
			所在地	山形県最上郡戸沢村大字角川
実施年度	平成元年度～平成3年度	実施機関	東北地方建設局新庄工事事務所	
		連絡先（TEL）	山形県新庄市小田島町5--55　(0233-22-0251)	
概要		本ダムは、最上川水系角川支川ドニグ沢に位置し、流域には軽石流堆積物が広く分布してシラス台地をつくっている。このシラス分布地域には、崩壊地形が多く見られ山腹斜面は70°以上の急傾斜となってなっており、土砂生産源となっている。		
新技術・新工法を採用した背景・経緯		ダムサイトは基礎岩(砂岩，レキ岩)であるが、これを覆う河床堆積物(二次シラス)が厚く支持力も小さく通常考えられる重力式コンクリートダムでは、基礎処理をしたにしても地盤沈下の恐れもあることから、可撓性のあるダム形式で検討することとした。 しかし、可撓性のある各種ダムとも地盤反力が不足するため基礎処理が必要になることが分かった。 基礎処理の方法として、置換工、杭工のほかに鋼製矢板セル式基礎工（隔壁ダブルウォール）が考えられた。		
新技術・新工法の概要		隔壁ダブルウォールとは、基礎地盤にたいしセル型の鋼矢板を設置して補強を行い、上部本体工はダブルウォールダムの線状タイ材配置を直線型鋼矢板セグメントによる隔壁で置換た構造で、特色は次のとおりである。 1，基礎地盤の掘削が表面のみでよい。 2，中詰めに現地発生土を使用できる。 3，鋼矢板の継手構造のためボルトレスで高引張隔壁を組立てることができる。		
従来のものに対してのメリット		基礎地盤にたいしセル型の鋼矢板を設置することにより、基礎処理が容易にできる。 また、ダム高の軽減が図れる。		
今後の検討課題及び取り組み方針		中詰土砂沈下による上部矢板の変位。		
備考（問題点）		施工中に変位を起こすと矢板継手の接続が不可能となる。		

砂防新技術・新工法　実施事例

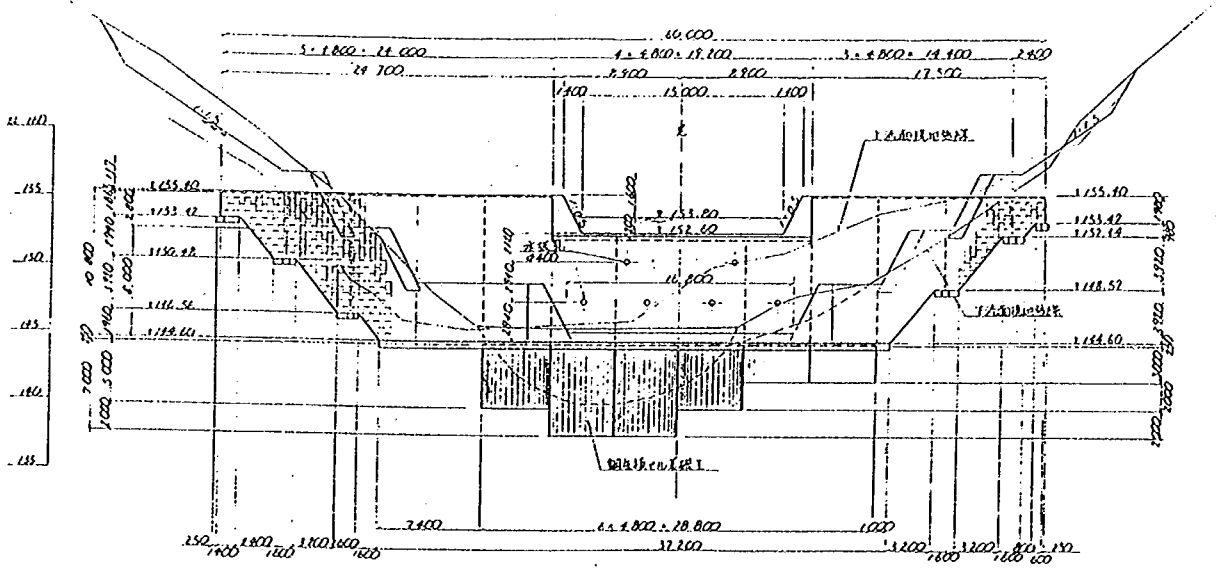
平面図・構造図の概要・及び写真等

標準断面図



構　造　図　S＝1/100

本ダム正面

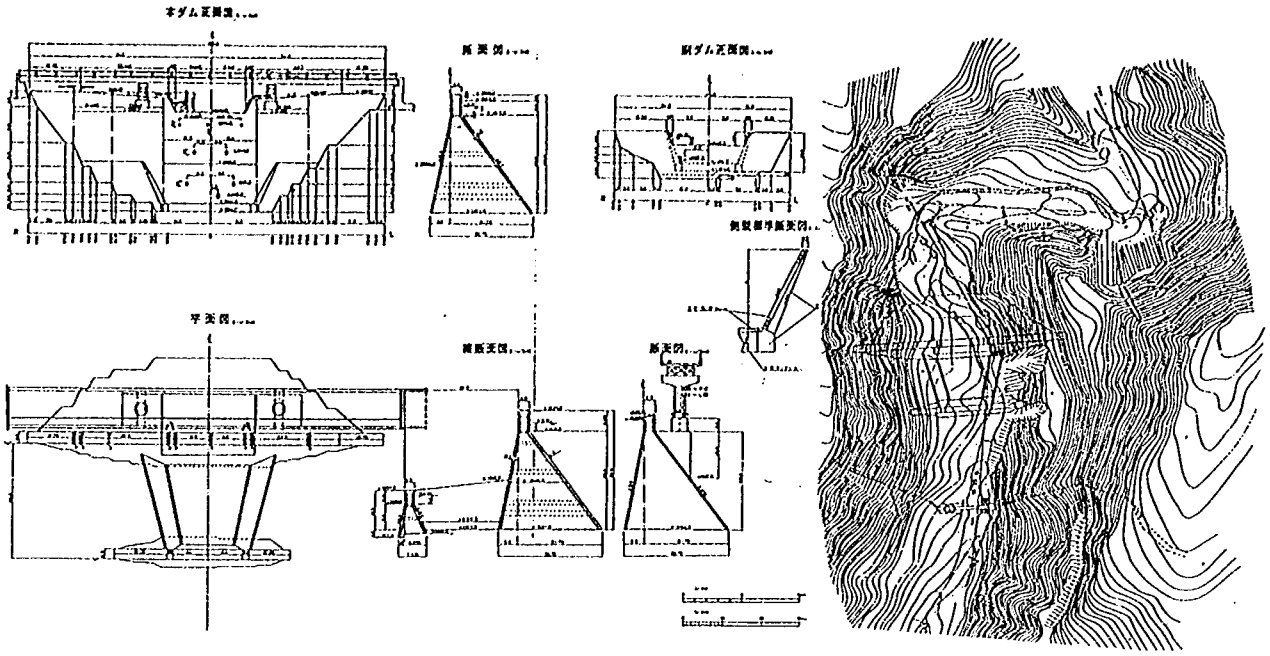


砂防新技術・新工法　実施事例

技術・工法名		耐酸工法・砂防ダムに橋梁設置	箇所名	谷沢川砂防ダム
			水系名	利根川左支吾妻川左小支谷沢川
			所在地	群馬県吾妻郡草津町
実施年度	昭和54年度〜昭和59年度	実施機関	関東地方建設局利根川水系砂防工事事務所	
		連絡先（TEL）	群馬県渋川市121―1　(0279-22-4177)	
概要		流域面積7.0㎢、計画高水流量100㎥／sec、計画貯砂量224,000㎥ ダム諸元　主ダム　高さ25m，長さ90m，立積19.882㎥，橋長99.5m，有効巾員（車道7.5m、歩道2.0m）		
新技術・新工法を採用した背景・経緯		砂防ダムに橋梁を施行した背景には、当地域はリゾート地区で有り、谷沢原の開発計画のため、県道を新たに布設し、橋を架ける必要が生じた。このため砂防ダムを利用し、橋脚及び橋梁を施工した。（橋脚は県からの受託工事　橋梁上部工は県の単独事業）又、谷沢川は、白根山を源とする酸性河川であり、石積及び樹脂モルタル等を使用し、その対策を行った。		
新工法・新技術の概要		谷沢川はその源を草津白根山に発し、温泉作用による強酸性水（ＰＨ１．８）が流入してＰＨ３の強酸性河川となっている。 通常河川工作物に使用されるコンクリートは、ＰＨ４〜５程度が耐酸性の限界とされていることから谷沢川においても、コンクリートを用いた河川工作物が腐食・侵食されて強度が低下するおそれがある等の不安定なものとなっている。このようなことから当事務所では谷沢川、遅沢川等の酸性河川における工作物には耐酸工法を施して対応することにしている。耐酸工法は表面を耐酸性物質で被覆することを主体に行っている。 耐酸性物質として割石、樹脂モルタルが用いられており、この割石を張石した工法は本川上流域の上信越高原国立公園内の景観にマッチした工法となっている。		
従来のものに対してのメリット		現存する古い護岸、及び堰等は石積みで施行されているが、目地の部分より酸性水が入るため、コンクリートに与える影響が大きい。 耐酸工法では、樹脂モルタルで目地を施工するため、中のコンクリートに対する酸の影響が少ない。		
今後の検討課題及び取り組み方針		耐酸工法をしたダムも施工後10年近くになる施設も有り、酸の影響調査について平成元年度調査として、関東技術に依頼した。		
備考（問題点）				

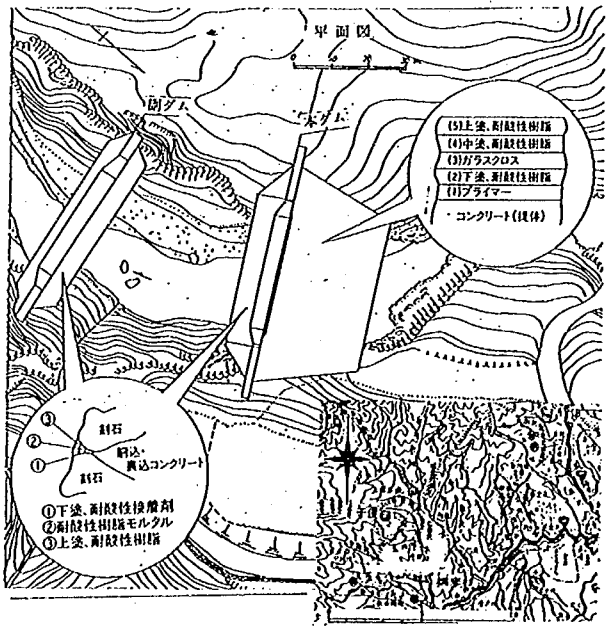
砂防新技術・新工法　実施事例

平面図・構造図の概要・及び写真等

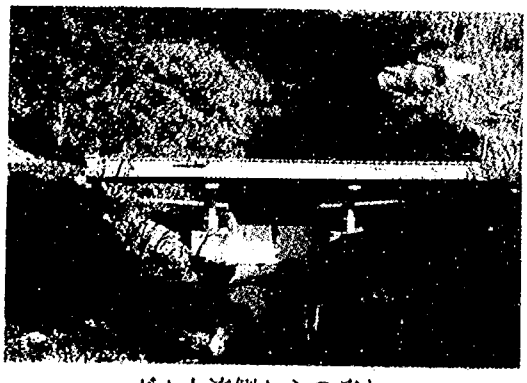




砂防ダム右岸下流より上流をのぞむ



位置図・平面図



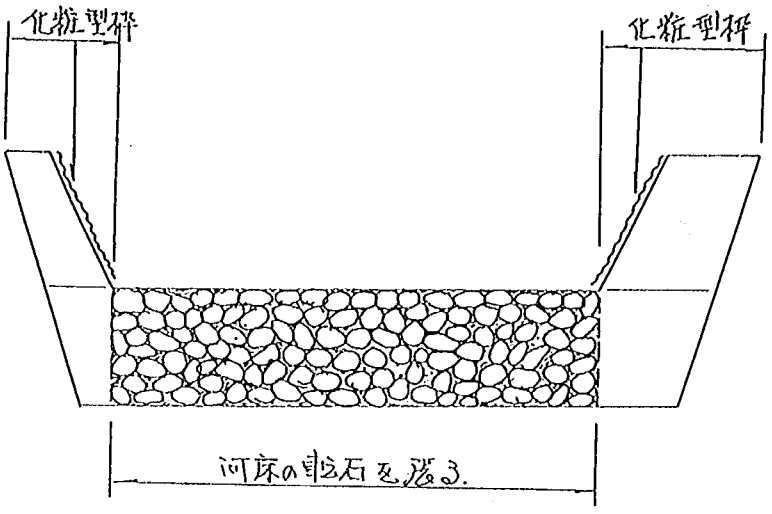
ダム上流側からのぞむ

砂防新技術・新工法　実施事例

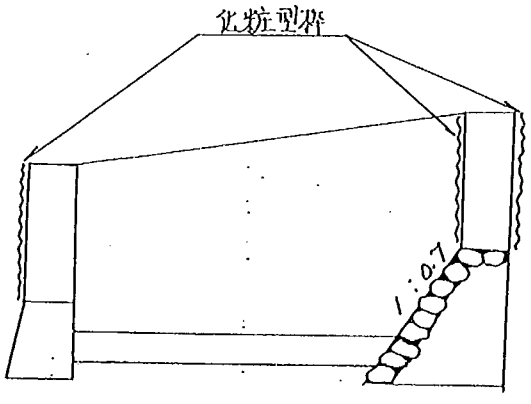
技術・工法名		落下水騒音対策	箇所名：足尾ダム下流床固工群
			水系名：渡良瀬川上流松木川
			所在地：栃木県上都賀郡足尾町愛宕下
実施年度	平成元年度	実施機関	関東地方建設局渡良瀬川工事事務所
		連絡先（TEL）	栃木県足利市通5丁目2815（0284-21-6151）
概要		足尾ダム周辺一帯は、荒廃裸地化した山々が茶褐色を帯び異様な山相を呈している。これは地形・地質による要因とともに、過去に発生した山火事と銅山の煙害によるもので、台風等の大雨ごとに多量の土砂が流出している。しかし足尾ダムの建設及び上流の施設の整備により足尾ダム下流は河床低下が起り、河床維持を図る為床固群を昭和60年度より着手した。		
新技術・新工法を採用した背景・経緯		足尾ダム下流床固群計画地点には、人家が近接している。前年度施工した第二床固は、今春の雪解水により低周波及び落水の騒音が発生し地元住人から苦情がよせられた。第二床固については、低周波対策として水切工・騒音対策として床固直下流に根固ブロックを積み消音を行うこととした。 今後施行する第三床固～第六床固・第八床固は、騒音対策構造に計画を見直す。		
新技術・新工法の概要		1．床固を逆断面とし落水を緩和する。 2．下流法部の摩耗対策として、河床に転在する転石を法部に張る。 3．1.5mの水褥池を設ける。 4．環境を考慮し、床固・側壁・垂直壁に化粧型枠を使う。		
従来のものに対してのメリット		親水性が生まれる。		
今後の検討課題及び取り組み方針		騒音対策としての効果はあがると思われる。今後は人家の近い事もあり、自然環境にマッチしたもの、親水性の高いものに工夫をしてゆきたい。		
備考（問題点）		摩耗対策として行う転石張の転石の調達・石張りの施行性に問題が考えられる。		

砂防新技術・新工法　実施事例

平面図・構造図の概要・及び写真等



正面図（ポンチ絵）



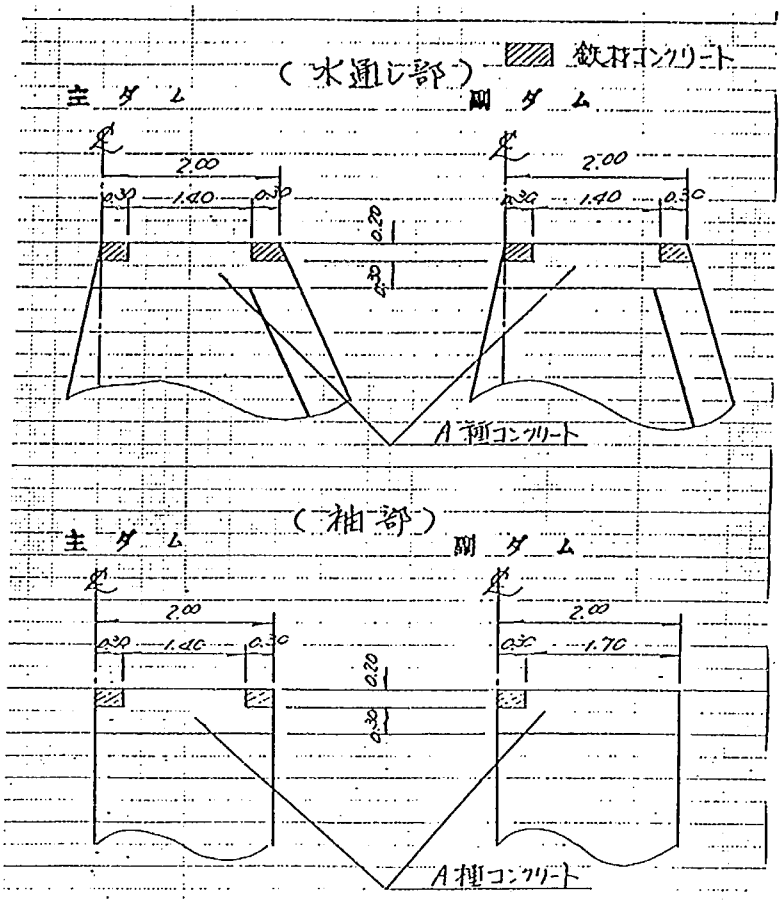
側面図（ポンチ絵）

砂防新技術・新工法　実施事例

技術・工法名		水通し天端保護工	箇所名	上戸四郎街道沢ダム
			水系名	渡良瀬川上流松木川左支上戸四郎街道沢
			所在地	栃木県上都賀郡足尾町間々地先
実施年度	昭和62年度〜昭和63年度	実施機関	関東地方建設局渡良瀬川工事事務所	
		連絡先（TEL）	栃木県足利市通5丁目2815　(0284-21-6151)	
概要		上戸四郎街道沢は、渡良瀬川上流松木川左支で流域面積0.02㎢、河床勾配1／1.5、足尾重荒廃地の中心部に位置する荒廃渓流である。昭和62年9月9〜11日にかけての集中豪雨によって大量に堆積していた不安定土砂がいっき崩壊し、足尾過疎化対策の重点施策として施工中の観光道路に氾濫するという被害をもたらした。		
新技術・新工法を採用した背景・経緯		本渓流は、まだ不安定土砂が多く、土砂混入率も高い。そうしたことから水通し部に摩耗が生じてくるため、水通し部摩耗対策を行わなければならない。		
新技術・新工法の概要		上流からの流下土砂による水通部の摩耗を防止する為、堤冠部の50㎝厚については富配合のコンクリート（施工強度270㎏／㎥）を施工。（別図参照） さらに、上、下流端の20㎝厚については、同量のセメントと鉄粉を混合した（30㎏／㎥使用、別添配合表参照）鉄材コンクリートを施工。（年数の経過により、鉄粉が腐食する為、鉄材コンクリートを施工した表面に油性ペイントを塗布し、腐食防止を行っている。）		
従来のものに対してのメリット				
今後の検討課題及び取り組み方針		鉄材コンクリートに挟まれた水通しの中央部分が洗掘される場合が有り、安価で効果の高い水通し天端保護工の検討が必要である。		
備考（問題点）				

砂防新技術・新工法　実施事例

平面図・構造図の概要・及び写真等



配合表

鉄材コンクリート

構造物	記号	粗骨材の最大寸法	スランプ	水セメント比	単位セメント量	混和剤（鉄材）	施工基準強度	セメント種類	適要
堤冠部	G	２５㎜	１±１cm	50%以下	310kg/m3	310kg/m3	――	高炉B種	

A種コンクリート

用途	記号	粗骨材の最大寸法	スランプ cm	施工基準強度kg/cm2	セメント種類	適要
ダム堤冠部	A	４０㎜	5±1.5	２７０	高炉B種	標準品
本ダム・間詰	D	４０㎜	5±1.5	１９５	〃	〃

(本体)

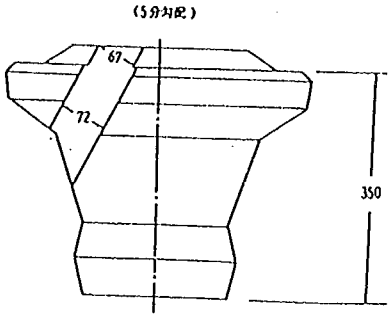
様式－1

砂防新技術・新工法　実施事例

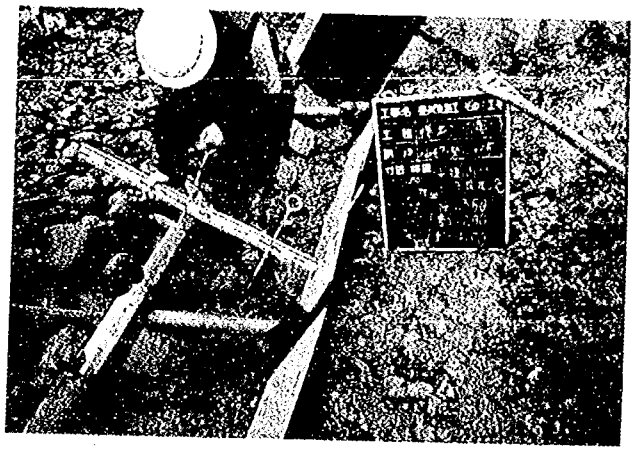
技術・工法名		ブロック護岸の水抜き工法	箇所名	登川流路工
			水系名	信濃川水系右支魚野川右支登川
			所在地	新潟県南魚沼郡塩沢町長崎
実施年度	昭和51年度～平成7年度	実施機関	北陸地方建設局湯沢砂防工事事務所	
		連絡先（TEL）	新潟県南魚沼郡湯沢町大字神立23　（0257-84-2263）	
概要		間知ブロック積護岸を施工する場合、水抜パイプを入れて背面土砂からの水を抜くが、水抜パイプ設置用の間知ブロックを製品化することによって設置手間及び外観を向上させた工法である。		
新技術・新工法を採用した背景・経緯		従来のブロック積護岸の水抜きは、取付箇所のブロックをハッキリ、塩ビ管等を挿入しているが、裏込材施工の際パイプの向きが動いたり裏込の土圧により前面に押し出されたりする。 又、パイプ周辺にモルタル填充跡が残り美観を損ね、作業上の繁雑性を招来している。		
新技術・新工法の概要		従来工法の欠点を解決するため、ブロックに水抜パイプの差し込める水抜穴を形成し、さらに水抜パイプが土圧により押し出されないように水抜パイプの出口側に水抜パイプの先端部が係止する係止段部を形成した。		
従来のものに対してのメリット		施工の省かれ確実、美観の向上。		
今後の検討課題及び取り組み方針				
備考（問題点）				

砂防新技術・新工法　実施事例

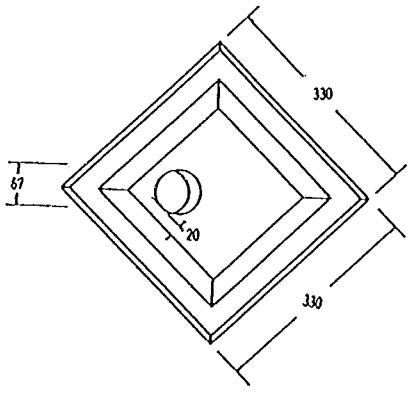
平面図・構造図の概要・及び写真等



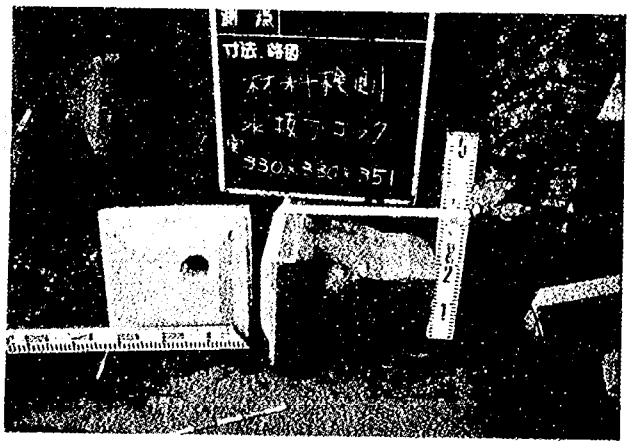
ブロック側面図



施工中の写真



ブロック平面図



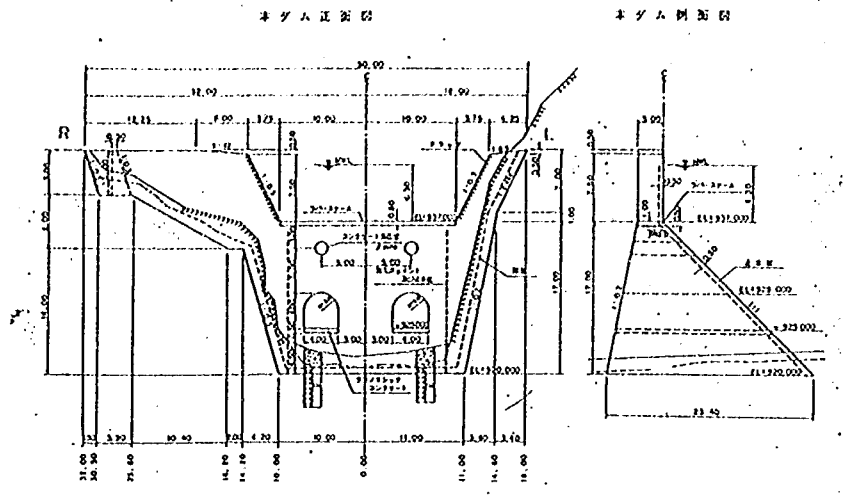
施工中の写真

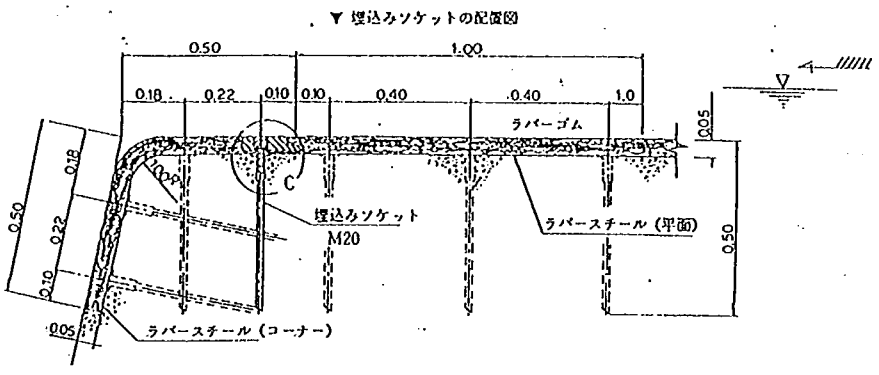
砂防新技術・新工法　実施事例

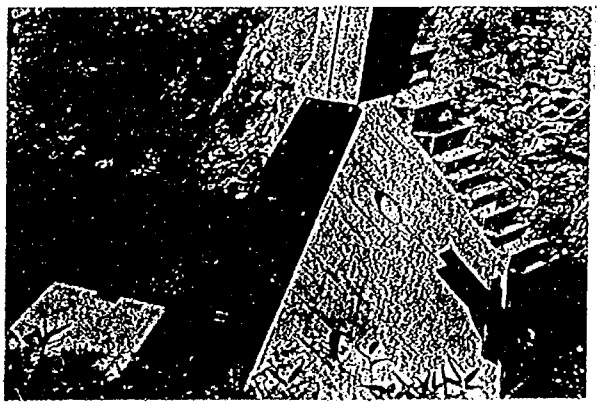
技術・工法名		ラバースチールによる堤冠保護工	箇所名	祖母谷第6号砂防ダム
			水系名	黒部川水系右支祖母谷
			所在地	富山県下新川郡宇奈月町黒部奥山国有林
実施年度	昭和59年度〜昭和61年度	実施機関	北陸地方建設局黒部工事事務所	
		連絡先（TEL）	富山県黒部市天神新173　(0764-52-1122)	
概要		祖母谷は流域面積24.3㎢、流域内崩壊面積1.3㎢を有し、土砂流が頻繁に発生する荒廃急流渓流である。なお、昭和55年5月に上流硫黄沢で約160万㎥の大崩壊が発生し、下流部一帯に多大な被害を及ぼした。祖母谷には、この時の流出土砂が異常堆積しており、この為、土砂の流失抑制、調節を目的として、第6号砂防ダムを施工するものである。		
新技術・新工法を採用した背景・経緯		砂防ダムは、その多くが土砂移動の激しい峡谷に施工されることから満砂後の水通し天端は、流下する砂礫によって摩耗されやすく、また転石による衝撃破壊も生じやすい。その対応として、水通し天端を石材や鋼材等の保護材で被う方法や、堤冠部のコンクリートを耐摩耗性に優れた高強度のコンクリートで施工する等の工法が採用されている。 祖母谷第6号砂防ダムににおける堤冠部の保護について検討した結果、ゴムを主材とした保護材で堤冠部を被うこととした。		
新技術・新工法の概要		1．この保護材は、最近開発されたもので、ゴム板に芯材として鉄板が挿入されており、耐摩耗性と耐衝撃力に優れていると言われている。 2．型枠に埋込アンカーを固定し、コンクリートを打設する、養生後ラバースチールを取り付け、固定ボルトで固定する。		
従来のものに対してのメリット		ラバースチールは、ゴムの弾性と鉄の剛性を組合わせた天端材であるため、衝撃力を緩和、分散させ、天端を保護すると言われている。		
今後の検討課題及び取り組み方針		昭和61年度に完成したものであるが、まだ満砂してなく、水通し天端を越流したことがない。炎天化、厳冬期等の気候の変化による劣化等の調査をする必要があると考える。		
備考（問題点）		専用型枠が必要である。構造（アーチダム等）の変化があると型枠の転用ができず、割高となる。材料費が高い。		

砂防新技術・新工法　実施事例

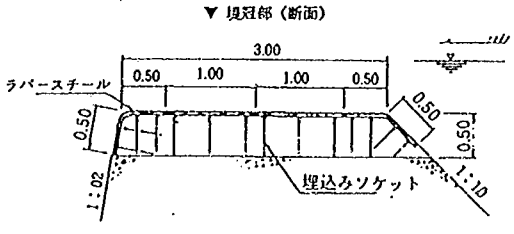
平面図・構造図の概要・及び写真等







施工写真

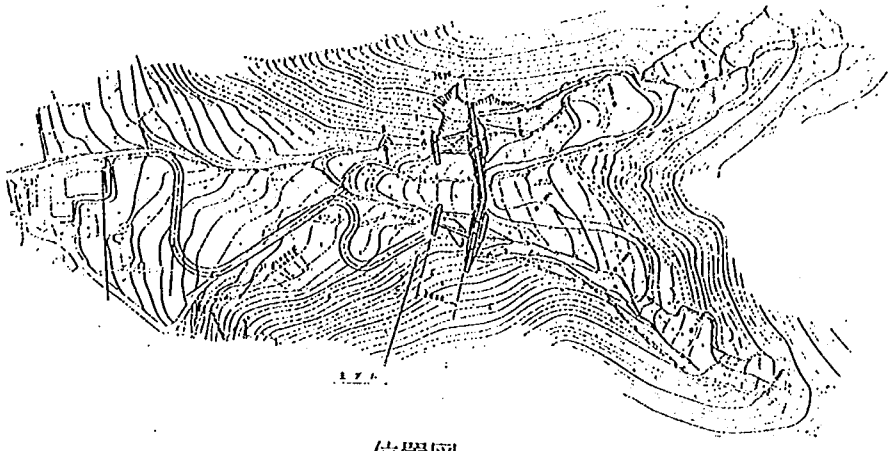


砂防新技術・新工法　実施事例

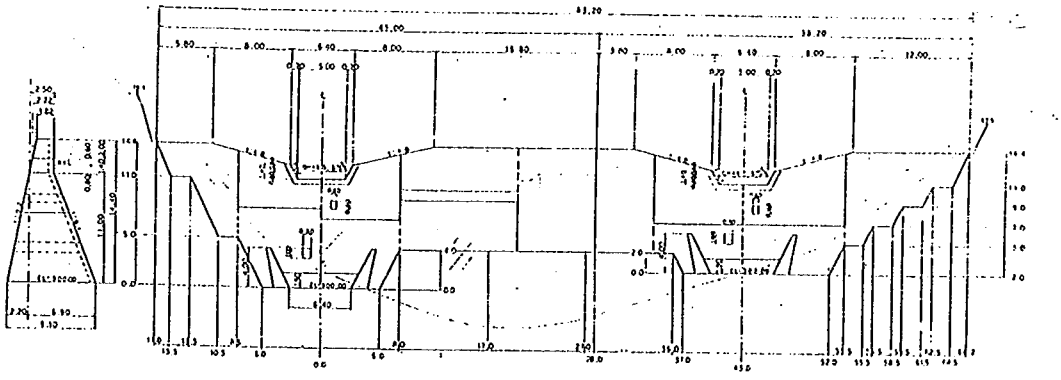
技術・工法名		2つの砂防ダムを連結したダム	箇所名	栗田砂防ダム
			水系名	天竜川三峰川右支藤沢川
			所在地	長野県伊那郡高遠町字栗田
実施年度	昭和62年度～平成元年度	実施機関	中部地方建設局 天竜川上流工事事務所	
		連絡先（TEL）	長野県駒ヶ根市上穂南7－10　（0265-82-3251）	
概要		栗田沢は流域面積0.17㎢の土石流危険渓流である。流域は二つの支流よりなり、合流部から扇状地が形成され、その上に人家・耕作地が展開されている。ダムサイト適地を保全対象、貯砂量、流向、効率等より検討した結果、双子ダムとなった。		
新技術・新工法を採用した背景・経緯		保全対象（人家・耕地）等からダムサイトは合流地点より上流となり、流域を分轄する尾根部の比高差があまりない。 同様な流域の合流点であり土石流の流向等考えると、水通し位置、幅、それに伴う前庭保護工、掘削土量等について充分な検討を要する。		
新技術・新工法の概要		両流域で比高差のある上流部となると、河床勾配も急になり、貯砂量も少なくなる。又、下流部対策も増える結果となる。そこで中央部の低い尾根を、両ダムの袖部で結なげる事により、より高いダムの設置が可能となりそれぞれの流向に対応したダム軸をとる事が出来た。		
従来のものに対してのメリット				
今後の検討課題及び取り組み方針		中央の尾根部を掘削しての貯砂容量の確保。		
備考（問題点）				

砂防新技術・新工法　実施事例

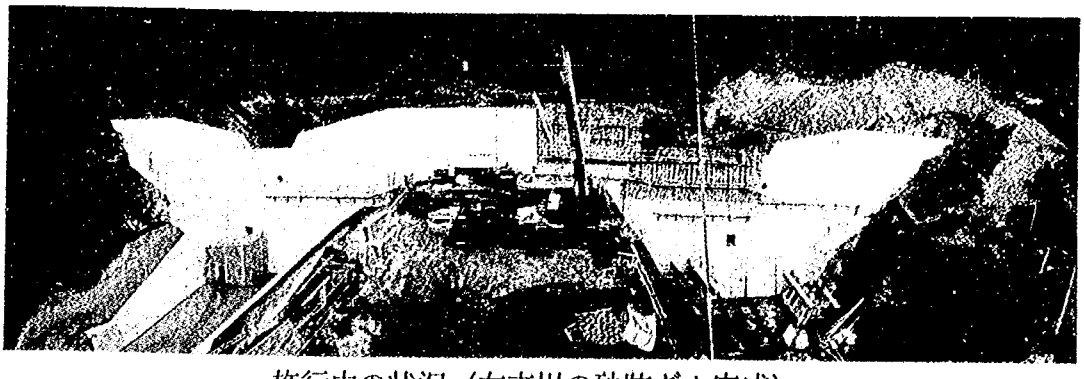
平面図・構造図の概要・及び写真等



位置図



正面図　　側面図



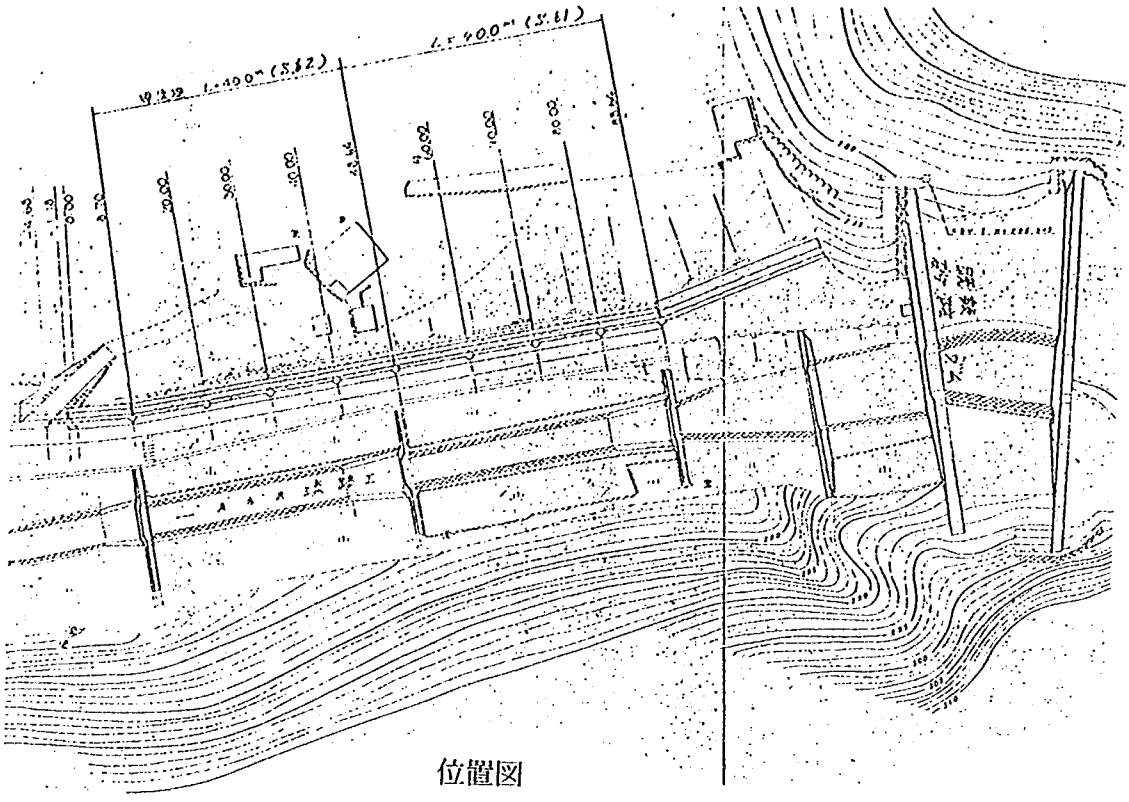
施行中の状況（右支川の砂防ダム完成）

砂防新技術・新工法　実施事例

技術・工法名		パラペット護岸	箇所名	清水沢導流堤
			水系名	安倍川水系左支清水沢
			所在地	静岡県静岡市大河内地先
実施年度	昭和61年度～昭和62年度	実施機関	中部地方建設局静岡河川工事事務所	
		連絡先（TEL）	静岡県静岡市田町3丁目100番地　(0542-73-2222)	
概要		清水沢は静岡県により砂防ダム工、流路工、堤防等が設置されてきたが、流出土砂が多くダムは殆んど満砂状態となっている。S 51年には流路工が埋没し、県で土砂排除を実施している。直轄砂防工事としては、昭和54～55年度にかけ右岸側の既設堤防の拡巾補強を行った。昭和57年に再び土砂が流路工に満砂状態となりさらに堤防を溢流し、集落に流入した。このため集落を土石流から保安する必要が生じ既設堤防上に導流堤を施行したものである。		
新技術・新工法を採用した背景経緯		県が施行した後もダム工、流路工が満砂となり、直轄砂防での堤防拡巾補強についても満砂溢流被災をうけた。山間集落の中における施工であり、既設堤防上に嵩上方式の導流堤護岸を施工したもので用地問題等もあり、この様な施工方法となった。		
新技術・新工法の概要		既設堤防の上に嵩上方式のコンクリート導流堤を60 m施工したものである。		
従来のものに対してのメリット		用地買入の必要がなかった。		
今後の検討課題及び取り組み方針				
備考（問題点）				

砂防新技術・新工法　実施事例

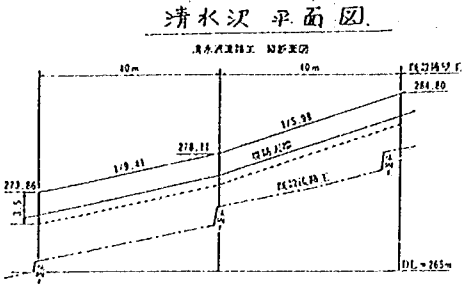
平面図・構造図の概要・及び写真等

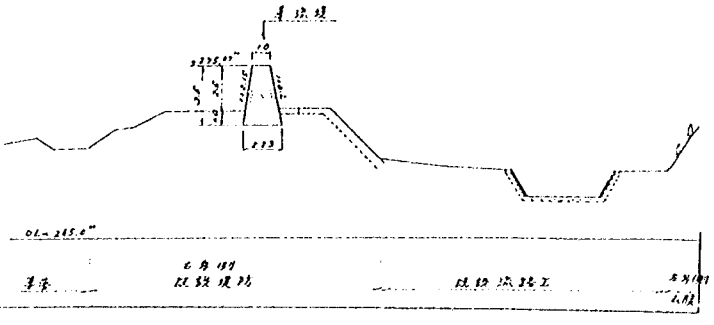


位置図



清水沢導流堤（上流から下流を望む）



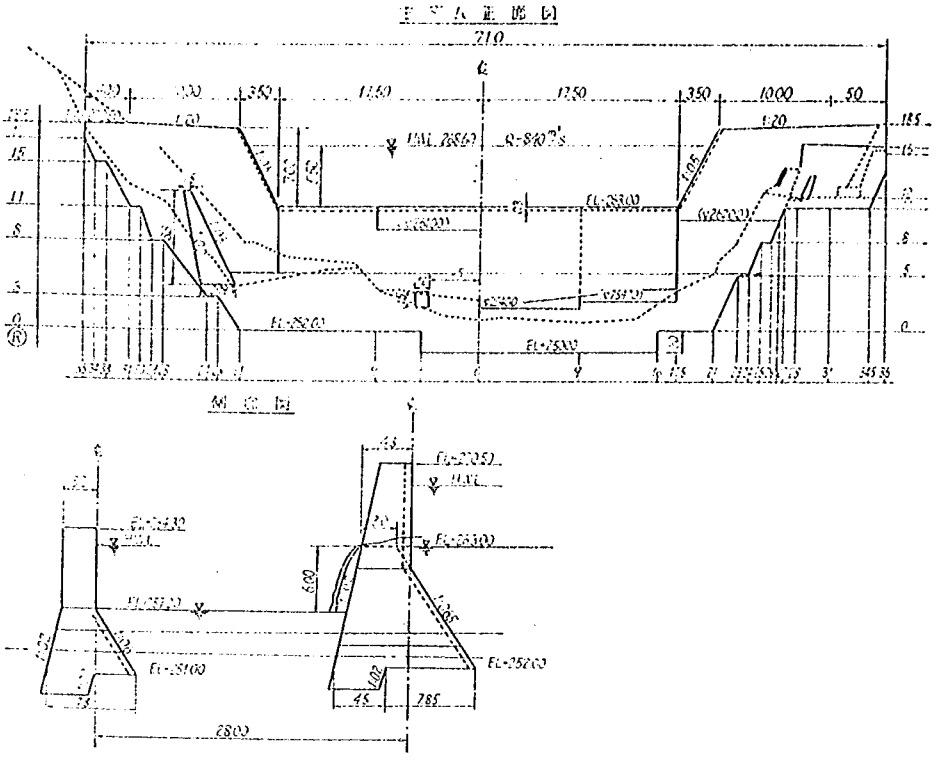


砂防新技術・新工法　実施事例

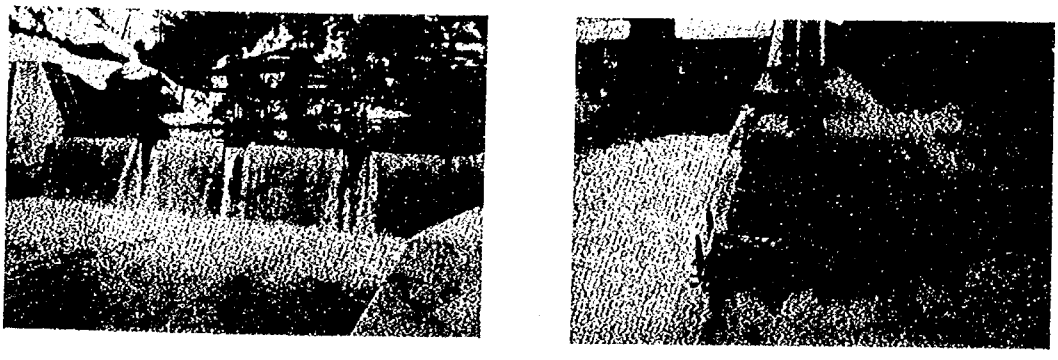
技術・工法名		落下水騒音対策	箇所名	坂内砂防ダム
			水系名	揖斐川水系坂内川
			所在地	岐阜県揖斐郡坂内村広瀬地先
実施年度	昭和51年度〜昭和56年度	実施機関	中部地方建設局越美山系砂防工事事務所	
		連絡先（TEL）	岐阜県揖斐郡揖斐川町極楽寺137　(0585-22-2161)	
概要		坂内砂防ダムは昭和51年10月に着工し昭和56年3月に完成した。H＝11.0m、L＝85.0m、V＝6.970m³、計画貯砂量168.000m³の重力式コンクリート砂防ダムである。水通し巾35m、計画洪水流量840m³／sec、その時の計画越流水深は5.5mである。		
新技術・新工法を採用した背景・経緯		昭和56年3月14日、地元の役場より異常音波が発生しているとの連絡があり現場に入った所異常音の発生が確認された。 イ）ダムの直下流では汽関車の爆進音のように聞きとれた。振動は小刻に連続的に感じた。 ロ）ダムに最も近い人家はダム下流200m付近であるが、その場所での異常音はまるで上空をヘリコプターが通過中のような低い音波でパタパタと聞きとれたり、ブルドーザーの走行中のようにも聞きとれた。 ハ）部落の中ほどの人家（ダム下流500m付近）からは、異常音は聞きとれなかったが、建具等が小きざみにビリビリと異常振動音を発生した。		
新技術・新工法の概要		対策として水脈を切ることを試みることとし牛枠を設置したところ、音はかなり小さくなった。その後の出水でこの牛枠が流出し再び異常音の発生があり、水切り木材を置いたところ異常音はすぐ解消した。現在は永久的なコンクリート製の駒止めで処理してある。 今後落下水騒音対策と流木止め施設との併用、できれば施工時に同時施行を行う。		
従来のものに対してのメリット		落下水の騒音に対して対処したのは本ダムのみであり、もっとベストの型状のものがあるのかないのかわからない。 騒音は小さくなったので効果は認められる。		
今後の検討課題及び取り組み方針		今後の実験及び調査で水通し巾と越流水深の関係で落水騒音が発生する条件があるのか調査したい。		
備考（問題点）				

砂防新技術・新工法　実施事例

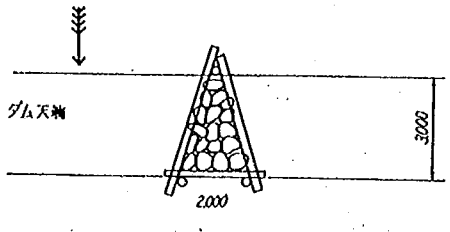
平面図・構造図の概要・及び写真等



図－1　坂内砂防ダム



写真－1　牛枠の設置状況



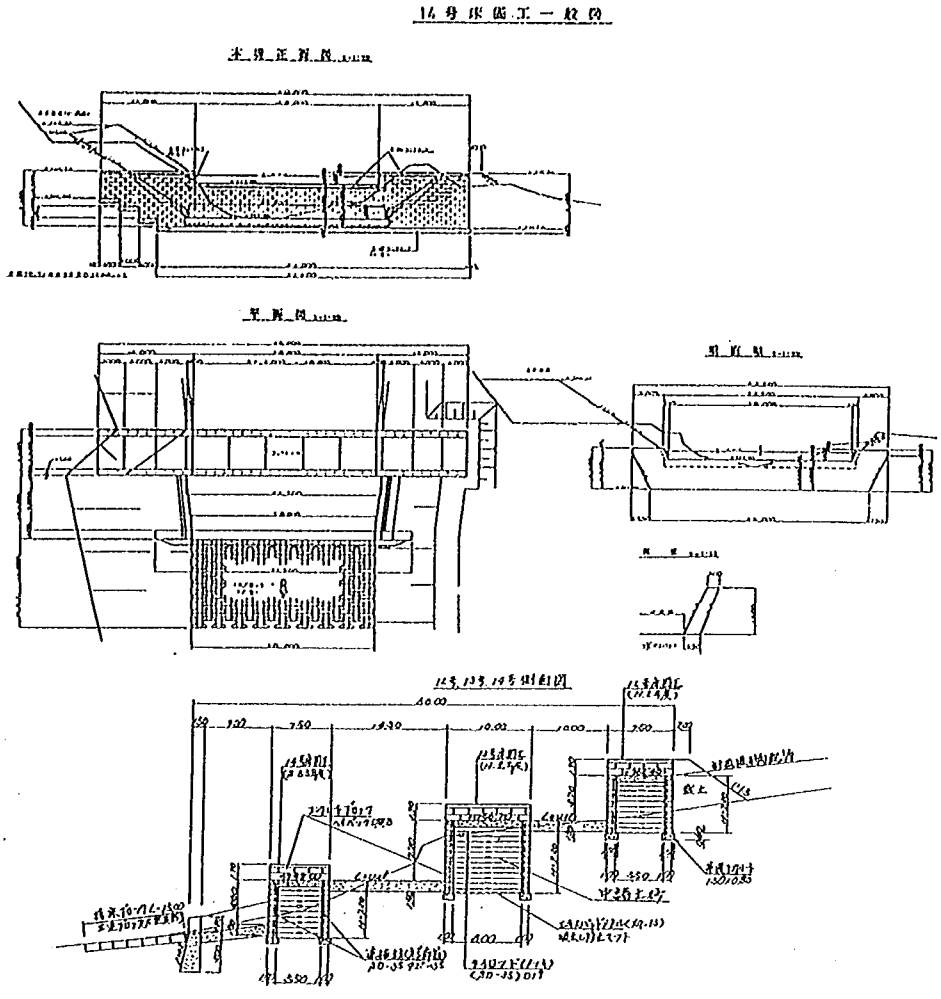
図－2　手枠の形状

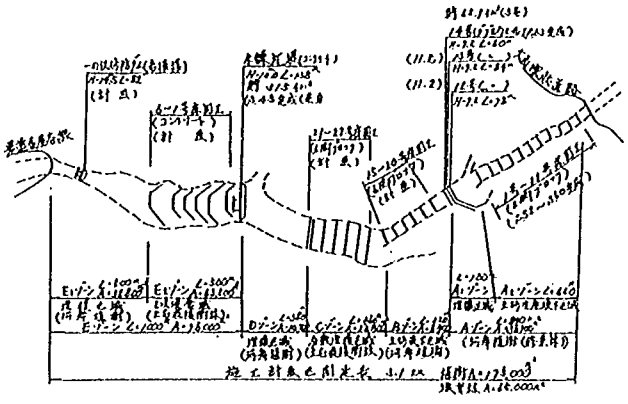
砂防新技術・新工法　実施事例

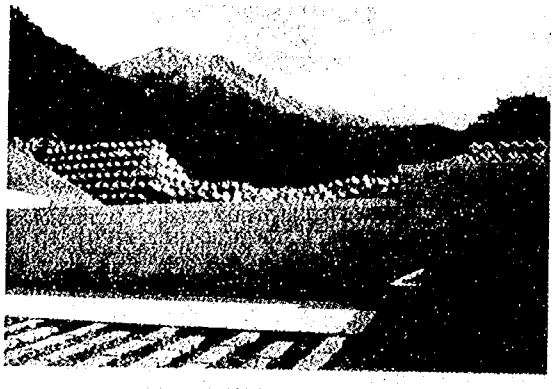
技術・工法名	コンクリート、ダブルウォール床固工	箇所名	大江川床固工群（12、13、14号）
		水系名	日野川水系大江川（一の沢）
		所在地	鳥取県日野郡溝口町大内～江府町吉原
実施年度	昭和63年度～平成2年度	実施機関	中国地方建設局倉吉工事事務所
		連絡先（TEL）	鳥取県倉吉市福庭418－2（0858-26-6221）
概要	・一の沢は一級水系日野川右支大江川の上流で、大山（弥山1,711m）を水源に、その南西斜面の大崩壊を流域にして流下し、面積は一の沢橋地点2.79km²の荒廃渓流である。床固群計画区間は、大山中腹の環状道路から下流県道金屋谷線まで約3.1kmの区間で、床固群34基及び砂防ダム1基を計画し、昭和52年度に上流1号床固工から着手した。河床には崩壊土砂が多量に堆積しており、床固群はこの土砂の2次移動防止と貯留、調節を目的に施工するもので、既に完成している1号～11号床固工は大脚ブロック（8tA型）で施工したが、12号、13号、14号については本工法に変更し施工するものである。		
新技術・新工法を採用した背景・経緯	・12号床固工は地形及び位置が既設床固群の基幹施設として重要であり、土砂の貯留、調節機能を大きくするため、階段床固として検討し当初計画を変更した。構造は従前の大脚ブロック積で昭和61年度に副堤から着手した。昭和62年度袖部を施工中に19号台風により前庭部が6m沈下し副堤水通部も変形し被災した。この為、大脚ブロックで継続施工することが不可能となり、構造の再検討をした結果、被災原因と現地条件に合致する工法として、本工法を採用したものである。 (1) 被災原因：上流からの流出土砂が既設1号～11号床固工で貯留され、12号床固工を越える流砂が極めて少なく、下流端で洗掘を生じた。 (2) 現地条件：河床勾配が急で、堆積土砂のため支持力が弱い（N値20程度）、土石流の流下、堆積区間であり衝撃に耐えること、材料運搬が困難である。積雪時の施工が不可能であり、現場工期の短縮が必要、国立公園内であり、自然と調和すること。 以上の点から軽量、自在性に富み、土石流に対して一体性の保てる構造で壁面を岩模様とし、現地材料を中詰材料として利用出来るコンクリート、ダブルウォール床固工を採用した。		
新技術・新工法の概要	・本工法は現場打ち基礎コンクリートの上に大型積ブロック（ヘイベック）をブロック塀と同様に布積みで空積して、連結棒（SD-35）を目串状に通して、壁を一体化させ、この壁を上下流に施工し、ブロック一段毎にタイロッド（SD-35 φ19）で固定し、中詰として現地土砂を転圧し仕上げるものである。なお底面にはエキスパンドメタル（XG-13）及び土砂流出防止マットを敷設する。天端は現場打ちコンクリートを打設し、土砂の流出及び土石流に対処する。 ・積ブロックの表面はプラスチック型枠による岩模様をつけて、少しでも自然になじみよくなるようにした。 ・連結筋は中詰土砂の応力に合せた大きさのSD-35、ネジ節鉄筋にサビ代を見込み、施工性を考えて長さ2m程度でカップラージョイントを用いて継いで施工した。 ・タイロッドはブロック各段毎に、連結筋にUボールトで取り付けターンバックルで床固工巾を調節する方式とし、すべてメッキ仕上げ品を使用した。 ・中詰土砂はブロック各段毎に敷均し転圧（振動ローラ1t及びコンパクター）し、単位体積重量1.8t／m³以上に仕上げるよう密度管理した。 ・コンクリートブロックは別途製作工事によりブロックヤードで製作し、連結筋を通す穴は、塩ビパイプφ75を埋殺しで製作した。なおブロック寸法は施工中の伸びを考慮して各寸法を5㎜小さくし、施工時の吊鉄筋を3ヶ所設けた。		
従来のものに対してのメリット	1．工事施工区間は大山隠岐国立公園内であり、六脚ブロックより景観になじむ本工法がすぐれている。 2．床掘残土が本体の中詰として利用出来るので、残土処理が少なくてすむ。 3．仕上げ面はすべてコンクリートで覆われており、土石流に対しても、上流側に盛土を施工することで、コンクリート床固工と同一機能を有しており且つ、一体性がある。		
今後検討課題及び取り組み方針	・本来このブロックは積用大型ブロックとして開発されたものを砂防ダム用に転用したもので、特注品ブロックとなり、正規の型枠がないため、メタルフォームを加工して作った型枠を貸与し現場でブロック製作を行った。このため施工中の寸法違いや曲り、ねじれの生じたものがあった。このブロック製作の精度が悪いと、本体の仕上り及びブロックの連結不能や中詰土砂の流出等も考えられることから、今後砂防ダム用として利用する場合、専用の精度の高い鋼製型枠の確保が必要である。		
備考（問題点）	・材料をプレハブ化し、運搬量を減らし、工期を短縮する計画であったが、従来の六脚ブロックにくらべて、ブロック一尺毎の土砂敷均し転圧・タイロッドの取付け及び現場打ちコンクリート（14号1,200m³、13号1,355m³、12号940m³）が多く、予想以上の労力と工期がかかった。 ・中詰が土砂であるため、流水中での半川施工はむづかしく、全体を同時施工とするため出水による手戻りが心配である。従って、仮設及び施工箇所の選定が重要。 ・床固工の主要部材であるタイロット及び連結筋が多く、現地材料を使用する割には安くない。（14号タイ材17.1t　連結材7.9t，13号タイ材24.3t　連結材26.3t，12号タイ材22.8t　連結材11.8t）		

砂防新技術・新工法　実施事例

平面図・構造図の概要・及び写真等







14号砂防工完成　　H63年度

砂防新技術・新工法　実施事例

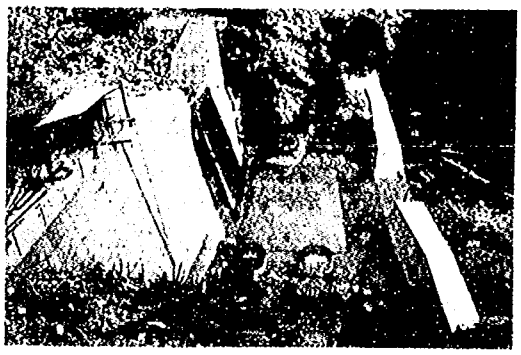
技術・工法名	深礎工、基礎工	箇所名	つえ谷堰堤
		水系名	吉野川水系左支つえ谷
		所在地	高知県土佐郡大川村つえ谷
実施年度 昭和58年度〜昭和61年度	実施機関	四国地方建設局吉野川砂防工事事務所	
	連絡先（TEL）	徳島県三好郡井川町西井川68--1　(0883-72-5400)	
概要	つえ谷は、1級河川吉野川の左支川で流域面積0.7km²の荒廃河川である。流域のほぼ全体が大規模の崩壊地形を呈し、不安定土砂が時として土石流となって吉野川本川へと流下する。昭和51年9月の台風17号では約12万m³の土砂が吉野川本川へ流出した。 このようなことから、堅固な砂防ダムが施行されることとなったが、基礎岩盤が深く、基礎に深礎工を採用することとなった。		
新技術・新工法を採用した背景・経緯	つえ谷流域の不安定土砂量は、地すべり性のものも含めて10^6〜10^5m³オーダーに達し、その最大層厚は40mにも及ぶ。現在でも地すべり性の崩壊によって、多量の不安定土砂が供給され続けており放置すれば極めて危険な状況にある。このようなことから地すべり末端部から、下流の砂防計画の基本方針が決定され、最下流端の砂防ダムは上流の砂防施設の基礎工としての役割をもつものであることから、堅固な構造とし岩着を原則とした。ダムサイトとして基盤も比較的浅く、谷幅も狭い地点が選定されたが、それでも基礎岩盤は深く、岩着の目的を達するために深礎工を採用することとなった。 基礎の形式としては、直接基礎、ケーソン基礎等も考えられたが、施工機械の搬入、作業スペース等の地形的な制約及び基礎岩盤の深度・傾斜、転石の点在等の地質的な条件から深礎工と決定された。		
新技術・新工法の概要	深礎工は施工性、配置等から径は2,500mmとし6本づつ上・下流2列計12本を配することとした。又、堰堤高については深礎に引抜力が作用しない上限である14.5mとした。 深礎工の設計は、深礎工の受け持つ荷重条件からその応力に見合った鉄筋の配置等を決定したが、そのほかに基礎岩盤の軸方向押込許容支持力や、深礎工と砂防ダム本体との結合部の水平・垂直支圧応力等の検討も行った。 又、施工に当っては、推定岩盤線が多少上下することから深礎工の詳細設計は掘削の結果が判明してから行った。		
従来のものに対してのメリット			
今後の検討課題及び取り組み方針	全体計画に従って順次上部の施設を施工していく。		
備考（問題点）			

砂防新技術・新工法　実施事例

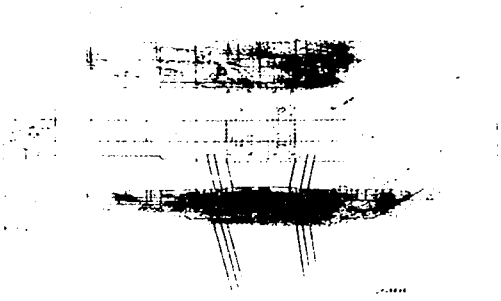
平面図・構造図の概要・及び写真等



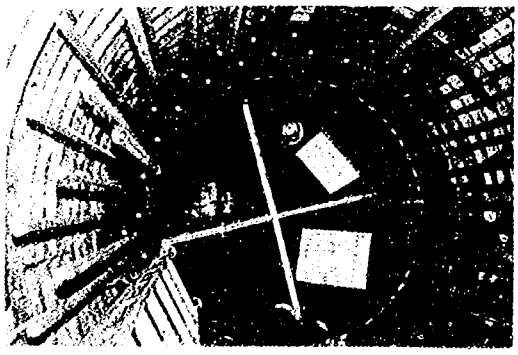
正面図



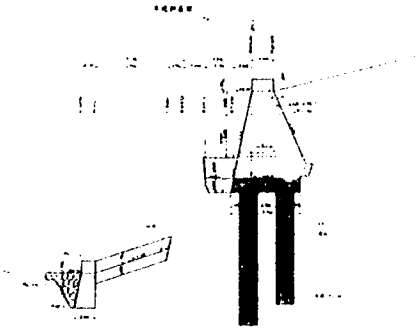
施工写真



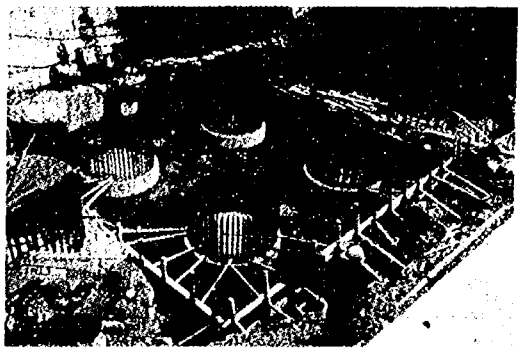
平面図



深礎工の施工写真



側面図



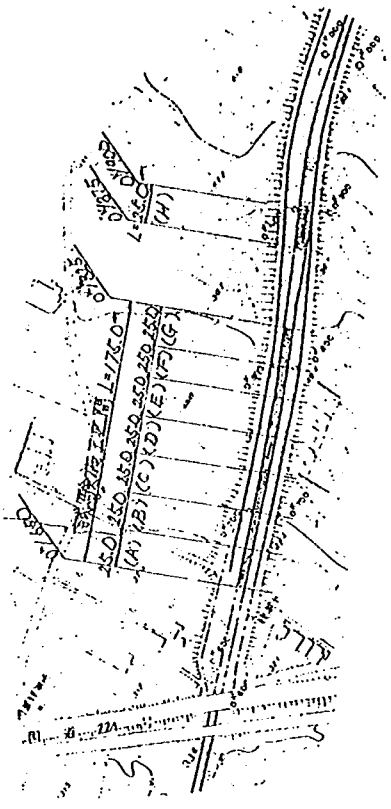
深礎工の施工写真

砂防新技術・新工法　実施事例

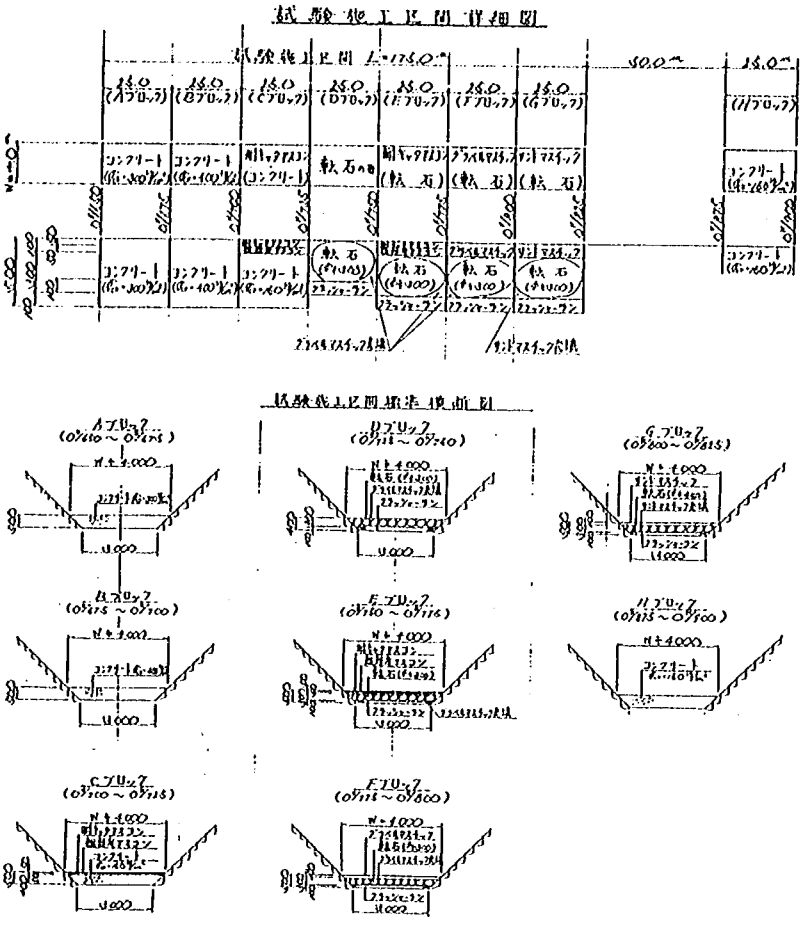
技術・工法名		対土石流摩耗工法	箇所名	持木川流路工
			水系名	桜島山系持木川
			所在地	鹿児島市持木町
実施年度	昭和63年度	実施機関	九州地方建設局　大隅工事事務所	
		連絡先（TEL）	鹿児島県肝属郡高山町新富 1013--1　（0994-65-2541）	
概要		活発な火山活動を続けている桜島の山体は荒廃し、噴火口より2km以内への立ち入り禁止等もあり、発生源での砂防対策が講じられないため、頻発する土石流は海域への流出を容認せざるを得ない。従って、下流域での砂防施設としての流路工のもつ役割は重要なものとなっている。桜島の土石流は直径1m程度の巨礫と細粒土砂を大量に含み高速度で流下し、流路工底盤における摩耗も著しいものがあり高強度、対摩耗、耐久性に優れた材料及び工法の確立が必要である。		
新技術・新工法を採用した背景・経緯		昭和55年度に野尻川流路工において、比較的摩耗度、強度に優れている高強度コンクリート、膠石コンクリートのほか現地で容易に得られる石材を用いた割石張りコンクリートと、矢板張りコンクリートの4種類を施工し、さらに昭和61年度には現地採取した転石張りコンクリートを追加し、追跡調査を実施してきたものであり昭和63年度には転石コンクリートを除く4種類の区間で試験施工厚を上回る摩耗となり調査不可能となる。調査結果より総合的に評価すると、経年的な比較が十分でない転石コンクリートを除くと高強度コンクリートが現実的な工法と推察されるが転石コンクリートも現在までは良好な実績を残している。 昭和63年度からコンクリート系とは逆にたわみ性、靭性等に優れ、かつ施工性が良いアスファルト系材料を使用した底盤とコンクリート系との比較を行ない、より効果的な流路工底盤工法を見出すべく試験施工として実施したものである。		
新技術・新工法の概要		試験施行は7区間からなり、これに普通コンクリート（160 kg／cm²）1区間を加え同一条件下での比較を行なうもので、コンクリート系3区間（300 kg／cm², 400 kg／cm², 160 kg／cm²）耐キャスタアスコン張り1区間、転石コンクリート1区間と、転石と配合のことなるアスファルト系との組合せ3区間の合計8区間である。アスファルト系（アスファルトマチック）混合物と一体となった転石は混合物の特性から耐摩耗性、耐衝撃性、引っ張り抵抗たわみ性等をもち、かつ、地盤の沈下に対する追従性もある。また、耐キャスタアスコンの特性としては、耐クローラ性、耐摩耗性に優れている。このようなアスファルト系の特性を生かした工法と、コンクリート系の工法とについて経済性、施工性、維持管理等をも考慮した有用性の検討を行なうものである。		
従来のものに対してのメリット		平成元年度より追跡調査開始。		
今後の検討課題及び取り組み方針		追跡調査の継続実施。		
備考（問題点）				

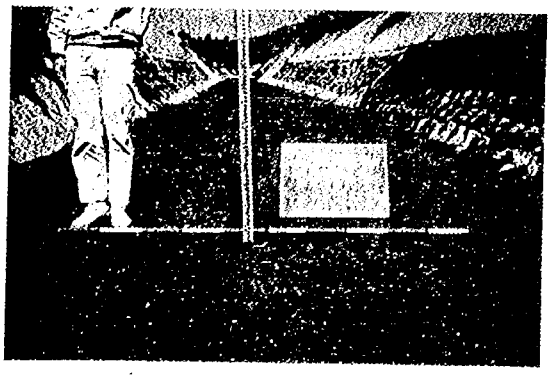
砂防新技術・新工法　実施事例

平面図・構造図の概要・及び写真等



平面図





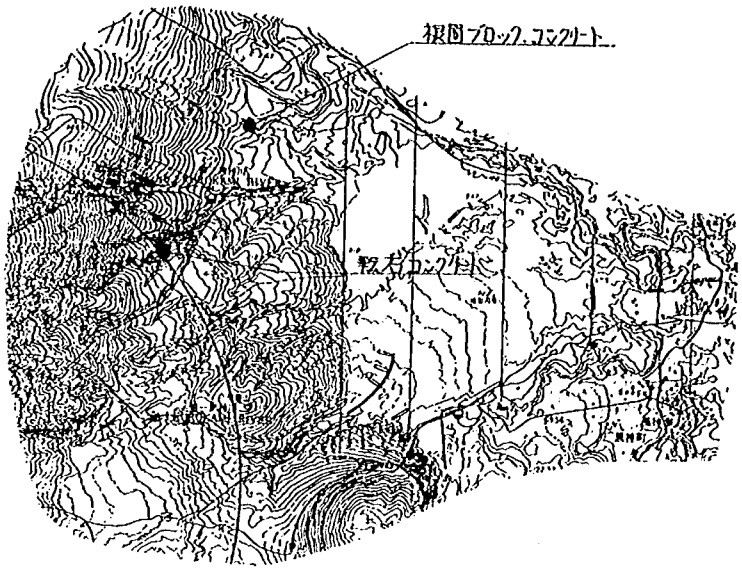
施工中の写真

砂防新技術・新工法　実施事例

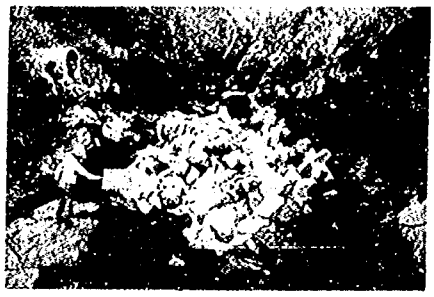
技術・工法名		転石コンクリート、根固めブロック工	箇所名	第二黒神川、第三黒神川
			水系名	桜島山系黒神川
			所在地	鹿児島市黒神町
実施年度	昭和58年度	実施機関	九州地方建設局大隅工事事務所	
		連絡先（TEL）	鹿児島県肝属郡高山町新富1013－1　（0994-65-2541）	
概要		活発な火山活動による影響により源頭部は荒廃し、噴火口より2km以内への立ち入り禁止あるいは、工事用道路の確保の困難等により発生源における砂防対策が講じられないため、頻発する土石流の海域への安全流下を改修の基本方針として砂防工事を進めているところである。		
新技術・新工法を採用した背景・経緯		前述のとおり火山活動あるいは発生源付近の地形条件等により、立ち入り可能な範囲での砂防工事を実施しているところであるが、桜島の東側に位置する黒神川の上流部は山腹一面にリル、ガリーが数多く分布し、第二黒神川の上流部を中心に「ボラ」と呼ばれる降下転石の厚い堆積層となっている。当該地区の谷の下刻は深く渓岸の侵食も進んでおり、床固工等の設置が必要とされているが、構造物貫入に伴う地山掘削あるいは工事用道路の確保困難等により砂防対策に苦慮しているところである。 このようなことから、従来の施工法とは違ってヘリコプターによる材料運搬、コンクリート打設による滝保護工の試験施工を実施したものである。試験施工の主な目的は、床固工等により、渓床を上昇させひいては、自然滝直下流の洗掘を防止し滝の後退を防ぐものである。また、重機、資材あるいは人が近寄れない山間部でのヘリコプターを使用した工法の有用性について検討を行うものである。		
新技術・新工法の概要		試験施工は転石コンクリート工（第二黒神川）と根固ブロックコンクリート（第三黒神川）の2箇所で実施した。 転石コンクリート工　：転石とコンクリートの割合は6：4で、1個200kg程度の転石を使用し、施工に当たっては人力による据付、コンクリートのかき上げ等の整形は一切行なわない。 根固ブロックコンクリート工：コーケンブロック0.5×3単位を使用したもので、コンクリートとの割合はおおむね6：4で転石コンクリートと同じである。施工にあたっても、転石コンクリートと同様人力による手間等は不可能なことを前提に実施した。		
従来のものに対してのメリット		重機あるいは人が入り込めない山間部での施行方法としては有効ではあるが、工事費が高くなるため施設の必要性あるいは、効果量等を十分考慮して実施するべきと思われる。		
今後の検討課題及び取り組み方針		損傷状況等について写真撮影により、追跡調査を実施する。		
備考（問題点）		※ヘリコプターの使用機種は、吊り上げ能力2,000kgのベル214型を使用したが、実作業における平均吊り上げ重量は1,200～1,840kgであった。また、山間部における地形状況、あるいは気象状況等の安全対策には十分配慮する必要がある。特に桜島においては、噴火に伴う降灰、火山礫等への注意もヘリコプター自体の安全性も含めて配慮すべきである。		

砂防新技術・新工法　実施事例

平面図・構造図の概要・及び写真等

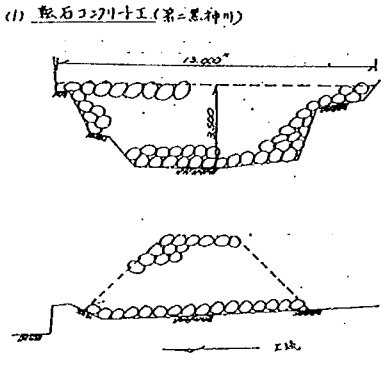


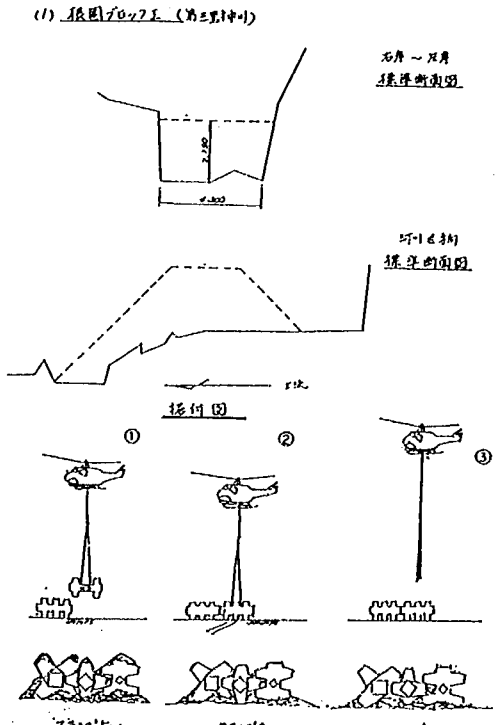
位置図





施工写真



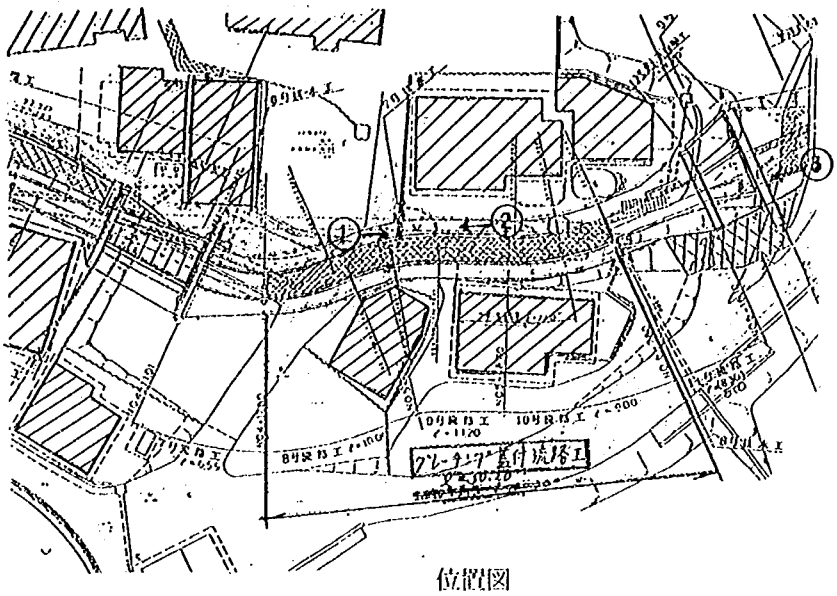


砂防新技術・新工法　実施事例

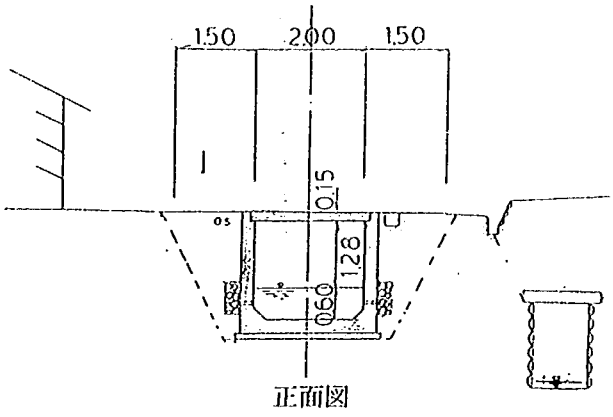
技術・工法名		グレーチング蓋付U型流路工	箇所名	寺の下川流路工
			水系名	1級水系矢作川支川滝川支川井戸ノ上川支川
			所在地	愛知県豊田市豊松町地内
実施年度	昭和63年度	実施機関	愛知県豊田土木事務所	
		連絡先（TEL）	愛知県豊田市常盤町3―28　（0565-35-1311）	
概要		井戸ノ上川は豊田市の東部を東から西へ流れる1級河川滝川の支川で、その上流部の右支川（寺の下川）は土石流危険渓流に指定されている。流域面積は0.52㎢の小支渓であるが、地質は先新生代の花崗岩で、風化が著しく豪雨の際には、土石流災害が予想される。このため、昭和57年度～昭和59年度に、本川及び右支川の土石流危険渓流に砂防ダムを設置し、昭和60年度～昭和63年度の4ヶ年計画で、新工法であるグレーチング蓋付U型流路工を含めた全体計画延長L＝480mの流路工を実施した。		
新技術・新工法を採用した背景・経緯		井戸ノ上川の右支川（寺の下川）は、人家密集地域を流れる渓流で、流路法線決定の段階で、住家移転を検討したが、移転適地がなく、やむを得ず住家の庭先及び現道上を流路法線とした。このため、従来の標準タイプの流路工では、土地利用を極度に制限するほか、地元住民の生活に支障をきたすため、新工法を検討した。		
新技術・新工法の概要		庭先及び現道上に流路工を実施するため、これらの土地利用の制限を極力少なくするよう、U型流路工（鉄筋構造物）にグレーチング蓋を設置する工法とした。U型流路工については、外力として土圧のみでなく、T―14tの載荷重を考慮して部材厚、配筋等を決定した。また流路断面の余裕高としてグレーチング蓋を設置するため、110cm以上とした。		
従来のものに対してのメリット		U型流路工であるため、用地買収範囲が少なくてすみ、堤内地について土地の有効利用が図られる。また、グレーチング蓋を設置するため、流路工上を道路として利用できるとともに、ボックスカルバート等に比べ、土砂の堆積状況が把握でき、維持管理が容易である。		
今後の検討課題及び取り組み方針		グレーチング蓋を設置しているため一種の暗渠と考えられ、流木等が流下してくると断面閉塞が考えられる。従って、今後は流路工の上流で流木止めを実施する必要がある。また、地形上、蓋付流路区間内に床固工が必要となる場合も考えられ、このような場合の床固工の工法も新たに検討する必要がある。		
備考（問題点）		標準タイプの流路工に比べ、護岸やグレーチング蓋が高価となるが、用地買収範囲が少なくてすむため、用地単価の高い所では、それほど高価とはならない。		

砂防新技術・新工法　実施事例

平面図・構造図の概要・及び写真等



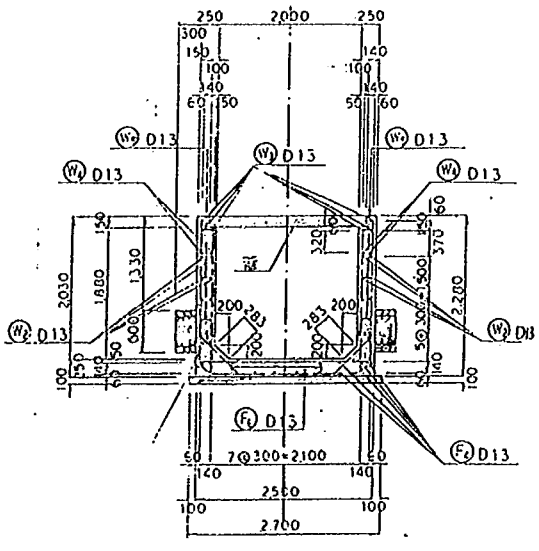
位置図



正面図



完成写真



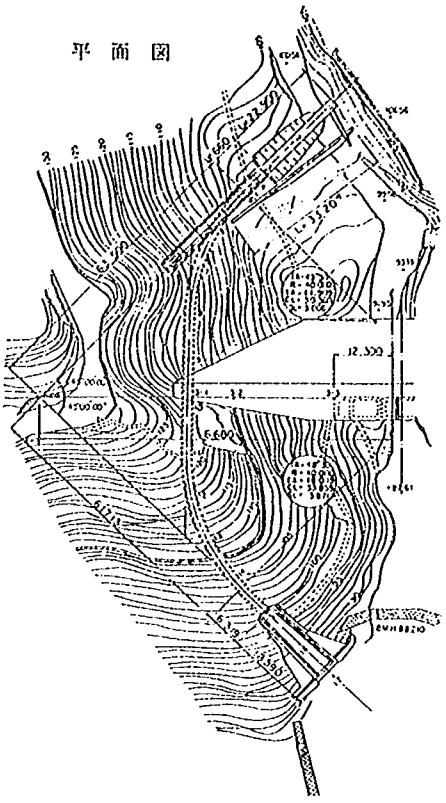
構造図

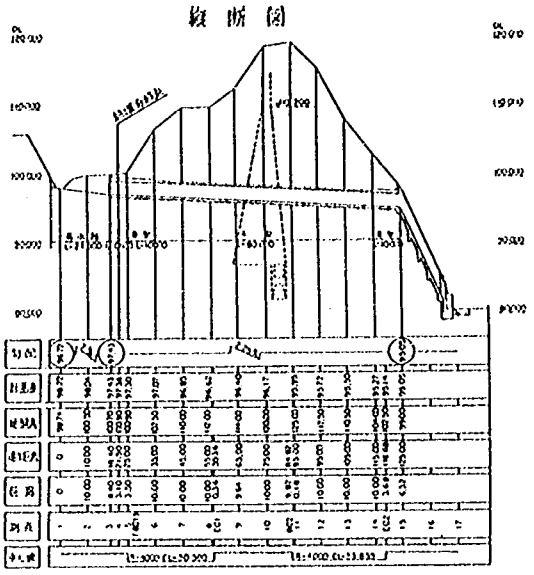
砂防新技術・新工法　実施事例

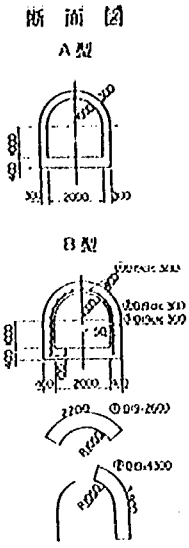
技術・工法名		排水トンネルによる前庭部の摩耗防止、洪水のピークカット	箇所名	評議砂防ダム
			水系名	西郷川水系西郷川
			所在地	三重県熊野市木本町新田
実施年度	昭和48年度〜昭和50年度	実施機関	三重県熊野土木事務所	
		連絡先（TEL）	三重県砂防課砂防係　(0592-24-2698)	
概要		評議ダムは三重県南部の熊野市（人口24.800）の西郷川に建設されたダムである。西郷川は井戸川と共に市の中心部を流下し、流域面積2.2㎢、延長3.5㎞の小河川である。河口より1㎞程は河床勾配が緩く、平坦で、集落地を縫い、JR線、国道と交差している。この区域の上流は、渓谷状をなし、河床勾配は急であり、河口から1.5㎞と1.6㎞の地点に高10mと7mのダムが設置されている。		
新技術・新工法を採用した背景・経緯		① 当流域は我が国最大の多雨地域であり基礎工施行期が梅雨期になること、且つ台風シーズンを避けることが不可能である。 ② 高ダムでは、ダム直下の洗掘は、最大洪水流量の発生時、即ち水通し天端からの溢流によってひき起こされるものよりも、中小洪水時の水抜孔からの落下水によることの方が頻度においても大きいと考えられる。 ③ 地形的に比較的短い延長で済む。 以上のことから排水トンネルを施行した。		
新技術・新工法の概要		堰体施行時の排水トンネルの転用を計画し、ダム上流約45mの位置に内径1,500㎜，内径1,200㎜の孔を4ヶ所設置した鉄筋コンクリート製函型の斜樋を設け排水トンネル（高2.0m×幅2.0m×長100m）に連結してダム上流の平水時流量及び浸透水を処理することにした。 流入量は降雨強度50㎜／hrとして16㎥／sec、余裕を見込んでも20㎥／secであるが斜樋の埋塞を考慮し29.9㎥／secとし、また排水量は降雨強度70㎜／hrとして29.0㎥／secとなる。これよりこの排水トンネルの最大流量は30㎥／secとした。		
従来のものに対してのメリット		① ダム上流の平時流量、並びに浸透水量はこのトンネルによって排水されるよう計画したことによって、中小出水時の水抜孔からの流下によるダム前庭部洗掘による維持補修費の節減ができる。 ②ダムの貯砂が完了するまでは、ピークカットの付随効果が期待できる。		
今後の検討課題及び取り組み方針				
備考（問題点）				

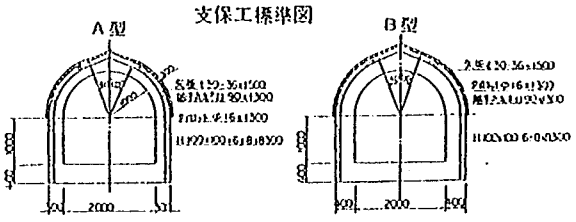
砂防新技術・新工法　実施事例

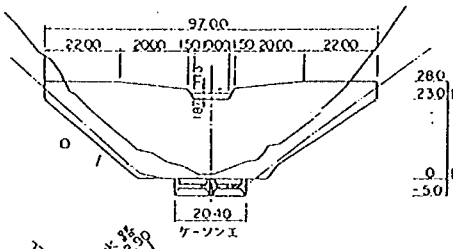
平面図・構造図の概要・及び写真等

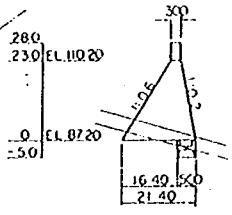


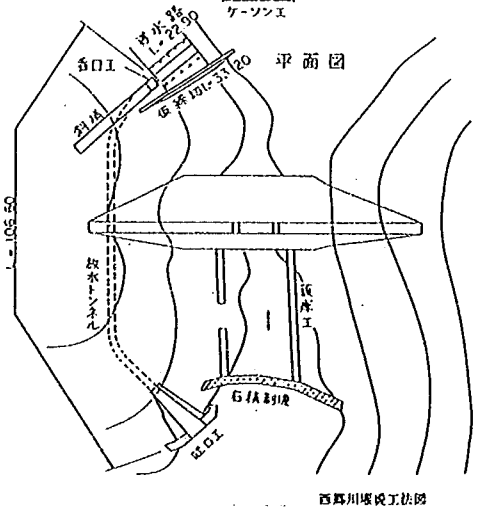




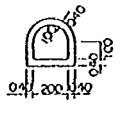


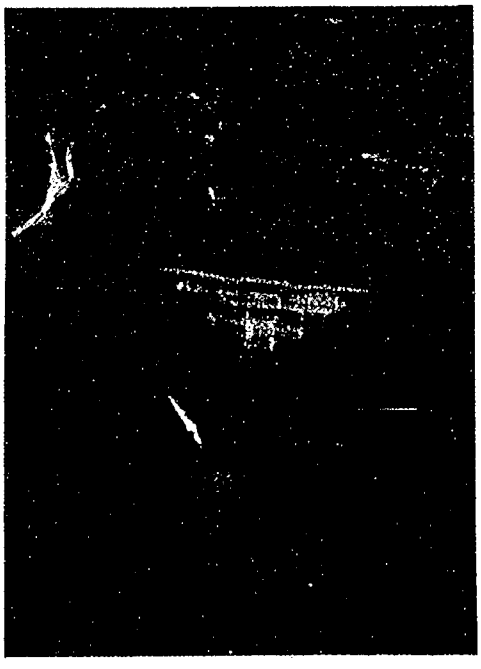






西暮川堰堤工法図





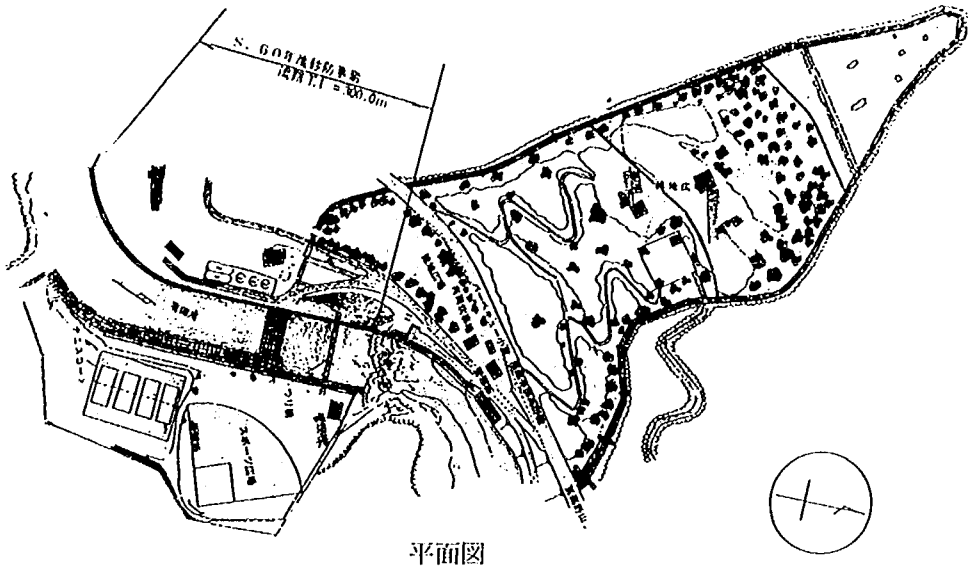
完成写真（下流より上流を望む）

砂防新技術・新工法　実施事例

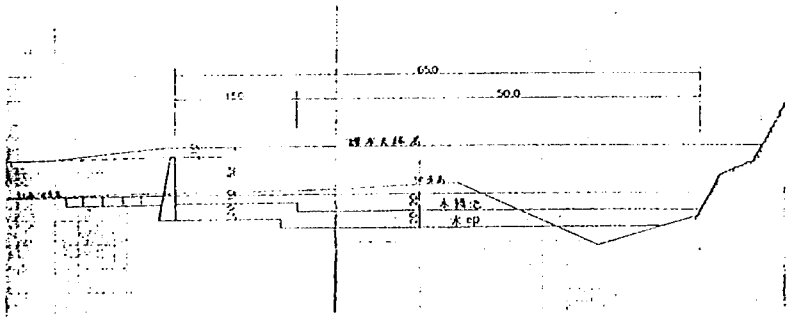
技術・工法名		流保護のための前庭保護工	箇所名	新子流路工
			水系名	有田川水系
			所在地	和歌山県伊都郡花園村新子
実施年度	昭和59年度〜昭和60年度	実施機関	和歌山県橋本土木事務所	
		連絡先（TEL）	和歌山県橋本市市脇4の5の8　(0736-34-1700)	
概要		有田川は高野山を源とし、御荷鉾及び仏像線の各構造線沿に紀伊水道へ流下している流路延長約94 kmの二級河川である。上流部の地質は極めて脆弱で、花園村全域が重要荒廃地域となっている。このため砂防ダム群や、流路工を施工しているが、当新子流路工は花園村のリクリエーションゾーンの基盤施設として多目的な利用がはかられている。		
新技術・新工法を採用した背景・経緯		花園村は昭和28年7月18日未明の梅雨前線豪雨により壊滅的な被害を受けた。日雨量で400 mm以上といわれており、村内いたるところで山崩れが発生している。本流路工右岸山腹の崩壊は特に顕著であり、総崩壊土量は400万m³といわれている。この崩壊土砂の流出防止として本流路工は計画されたが、流路工上流端の約12 mの落差による洗掘防止のための特殊な前庭保護工が施工された。 花園村による周辺のリクリエーションゾーン造成計画と進捗を合せることにより、右岸緑地広場や左岸スポーツ広場の基盤施設としても機能している。		
新技術・新工法の概要		流路工の護岸は従来のコンクリートブロックであるが、計画対象流量が673 m³／secと多く、流路工上流端には天然の落差があるため、模型実験を行い特殊タイプの前庭保護工を採用している。落差直下流では最大10〜12 mの洗掘が生じることから、水褥池（深1〜2 m）及び階段状の水叩（厚2 m）を設置し、洗掘防止対策とした。		
従来のものに対してのメリット		特殊条件下での工法であるので、従来のものとの比較はむずかしいが、現地状況に応じた適切な設計となっている。		
今後の検討課題及び取り組み方針		村おこしと関連した砂防流路工の施工は山村振興に大きく貢献しており、今後は適切な工法に加えて、よりアメニティの高い施設を計画したい。		
備考（問題点）				

砂防新技術・新工法　実施事例

平面図・構造図の概要・及び写真等



平面図



標準断面図



完成写真（つり橋の上流に滝を望む）

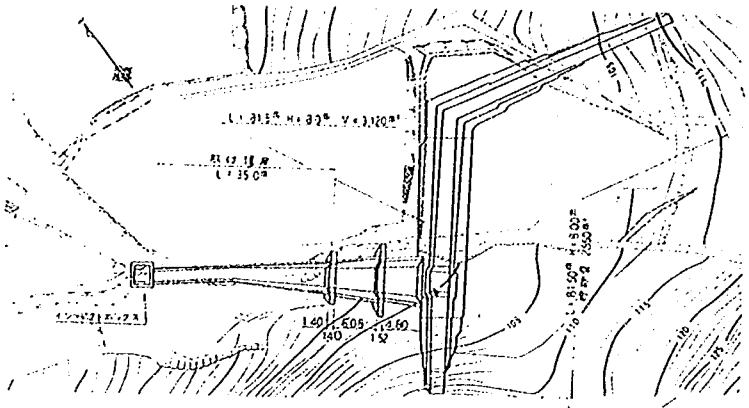
様式－1

砂防新技術・新工法　実施事例

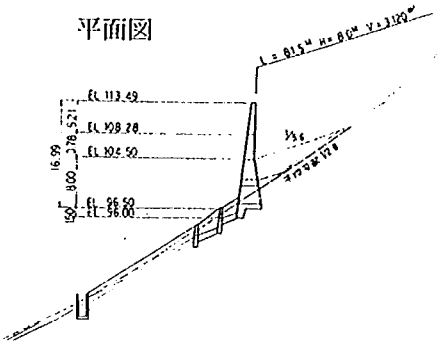
技術工法名		インパクトボックスによる前庭保護工	箇所名	中町川砂防ダム
			水系名	西田川水系中町川
			所在地	下関市吉見下
実施年度	昭和57年度～昭和59年度	実施機関	山口県下関土木事務所	
		連絡先（TEL）	山口県庁砂防課　（0839-22-3111）	
概要		中町川は響灘に次ぐ2級河川西田川の支川で土石流危険渓流である。流域面積は0.06㎢と小さいが、下流には人家が多く、出水時の土石流によって大きな被害を受ける恐れがあるため、土石流対策ダムを計画したものである。		
新技術・新工法を採用した背景・経緯		この渓流は平均河床勾配が1／26と急峻で、特にダム水叩工から下流の縦断勾配が急になっているため、下流流路との取付部での流速をいかにして減勢するかが問題であったが、愛知用水で実施されたインパクトボックスを採用することにより、この問題解決を図った。		
新技術・新工法の概要		別図参照		
従来のものに対してのメリット				
今後の検討課題及び取り組み方針				
備考（問題点）				

砂防新技術・新工法　実施事例

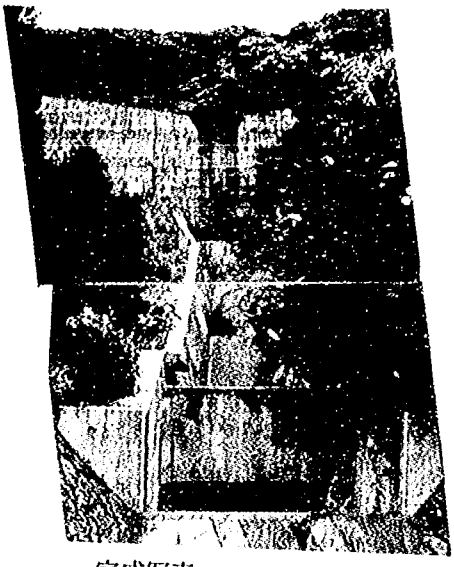
平面図・構造図の概要・及び写真等



平面図

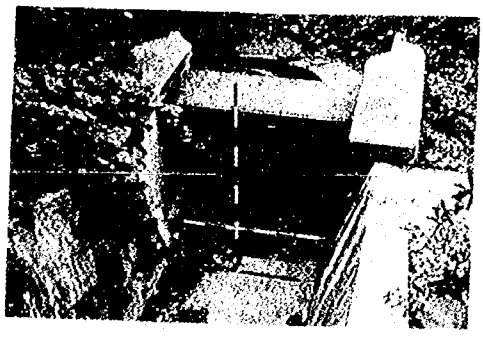


側面図

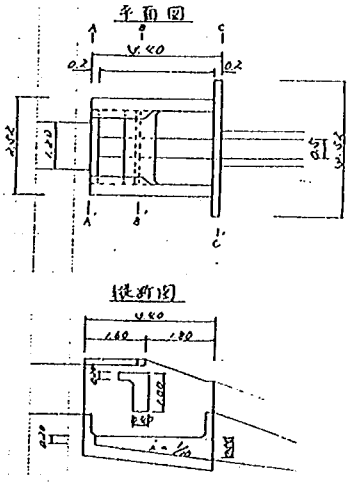


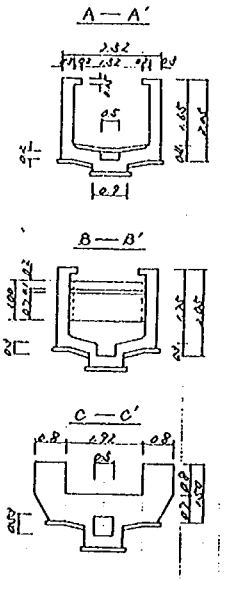
完成写真

（インパクトボックスを望む）



施工中の写真





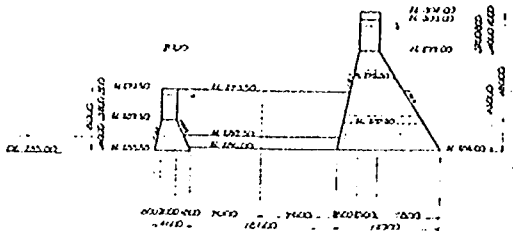
8．施工法において工夫したもの

砂防新技術・新工法　実施事例

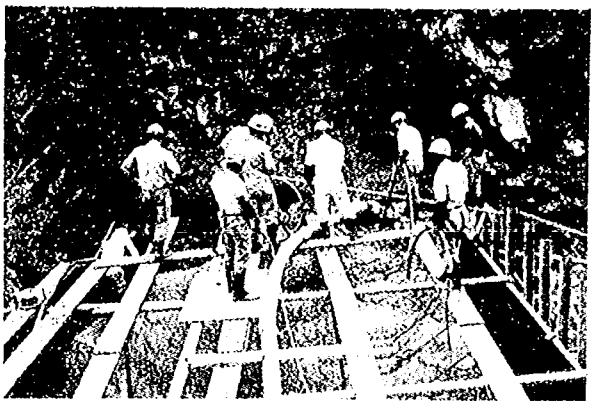
技術・工法名	ポンプ打設	箇所名	横道沢第7砂防ダム
		水系名	最上川水系左支銅山川右支赤松川
		所在地	山形県最上郡大蔵村大字南山地内
実施年度　昭和60年度～昭和62年度	実施機関	東北地方建設局新庄工事事務所	
	連絡先（TEL）	山形県新庄市小田島5の55工務第二課（0233-22-0251）	
概要	横道沢第七ダムは横道沢の中流域に位置し、上流域は壮年期の急峻な地形を呈し、河谷は深く浸食され、急傾斜のV字谷をなすとともに、多数の山腹崩壊が発生している。 ダム地点の地形は河床勾配1/35、河幅7～10m、渓岸は左右岸とも40°～50°急斜面をなすが、左岸側は丘陵性の地すべり地形となっている。ダムの諸元はH＝13m、L＝43m、V＝3.274m³の中規模ダムである。現在、砂防ダムのコンクリート打設は、トラック・クレーン等で行なうのが一般的であるが、コンクリートポンプ車による施工を実施し、施工の安全性、省力化及び、工期の短縮などを図る目的で、現場の適応性、施工性を検証するものである。		
新技術・新工法を採用した背景・経緯	1．施工ケ所は、急勾配で（約1／35）の山間部で冬期間の施工が困難であり、急速施工できるコンクリート打設工法が必要である。 2．砂防ダムのコンクリート打設はケーブルクレーン又は移動クレーンにより施工しているのが一般的であるが、小規模ダムにおけるケーブルクレーン打設は設備に高額な費用と日時を要し、又移動をクレーンによる場合は作業半径に制約がある。 3．砂防ダムのコンクリートも80㎜から40㎜へと変わり、汎用機種でのコンクリートポンプ車による打設の障害はスランプ5cmのみとなったこと。 4．コンクリートポンプ車の性能も格段に向上していること。 5．施工面積が狭く、コンクリートポンプ車打設が省力化、安全性の確保が図られる。		
新技術・新工法の概要	1．本工事は下り配管の為、コンクリートの自然落下による斜面配管内部の空洞発生を防止するため、コンクリートの自然落下速度以上で圧送する必要があり、（10～15m³／h）ポンプ車の改造を行った。（195ps×2,300rpm→260ps×2,500rpm） 2．コンクリート配管筒崎側にロータリーバルブ（ストップバルブ）を設置し、圧送停止時、配管内に空洞が発生しない様、コンクリートポンプの運転停止と連動して、バルブを開閉するようにした。 3．圧送抵抗を少なくするため、ケーシング内面をセラミックライナー張りとした。		
従来のものに対してのメリット	施工の安全性、省力化及び工期の短縮が図れる。		
今後の検討課題及び取り組み方針	大規模砂防ダムでの適応性。 汎用機種の開発（スランプ5cmでも打設可能機種）。 歩掛調査の実施。		
備考（問題点）			

砂防新技術・新工法　実施事例

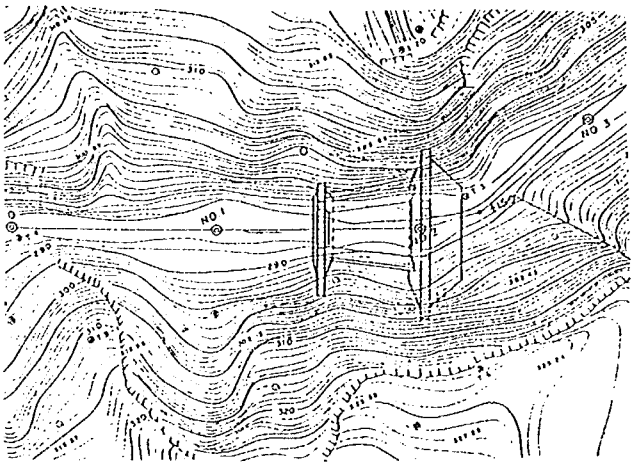
平面図・構造図の概要・及び写真等



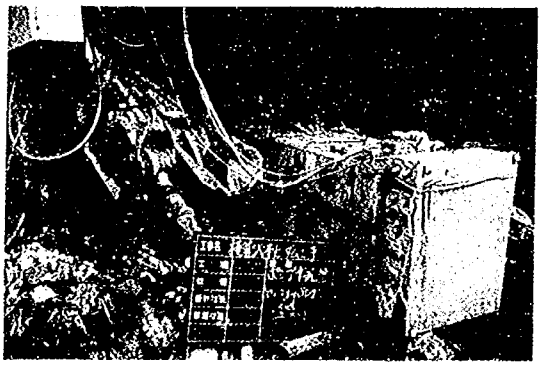
側面図



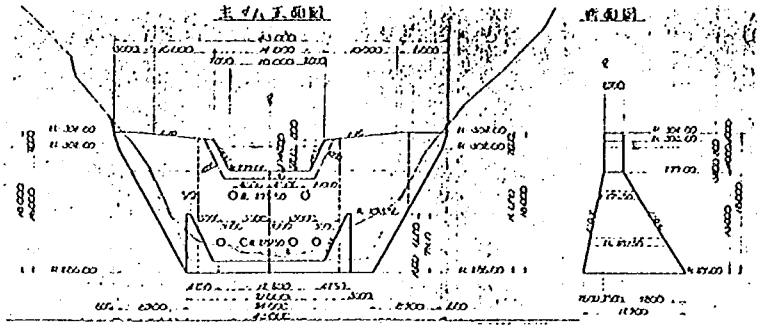
施工風景



平面図



施工風景



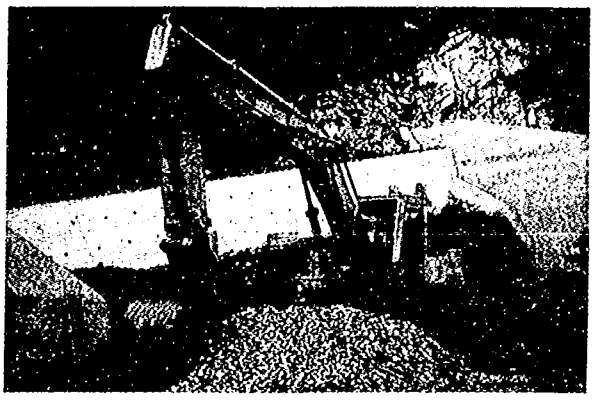
正面図

砂防新技術・新工法　実施事例

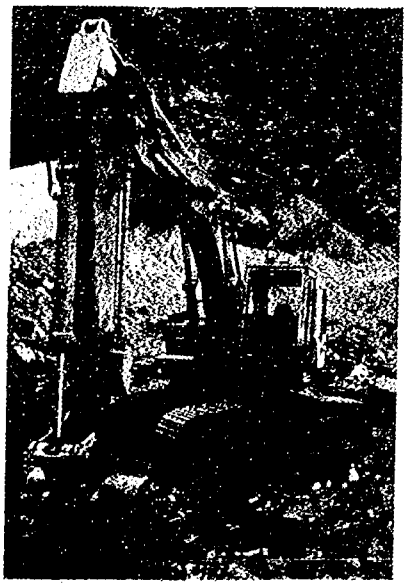
技術・工法名	無線操作式 油圧ショベル (建設機械の開発)	箇所名	立山砂防工事事務所管内
		水系名	常願寺川水系
		所在地	立山砂防工事事務所管内
実施年度 昭和57年度～	実施機関	北陸地方建設局立山砂防工事事務所	
	連絡先（TEL）	富山県中新川郡立山町芦崎寺字ブナ坂61（0764-82-1111）	
概要	砂防工事などの土石流の崩壊箇所等危険の伴う作業において、油圧ショベルを無線操縦することによりオペレーターの安全確保や作業環境の改善を図る目的として、開発試作され、当立山砂防工事事務所に（昭和57年度）導入された。		
新技術・新工法を採用した背景・経緯	土石流の崩壊危険箇所等でオペレーターの安全確保を図り、作業を効率的に行うため開発された。 本機は油圧ショベル（0.6㎥バックホウ形）をベースマシンとしマイクロコンピュータを採用した無線遠隔操縦式掘削機であり、無線操作・搭乗操作切換えはスロットルレバー兼用の切換えレバーによりワンタッチで切換えできる。		
新技術・新工法の概要	1．操作方式は手動・無線操縦をワンタッチで切換え出来る。 2．自動バケット姿勢水平保持機構……マンクロコンピュータの制御によりブーム・アームに追随して自動的にバケット姿勢を水平に保持する機構により荷こぼれを防止する。 3．バケットの掘削負荷表示……バケット掘削時のバケット負荷に応じて、キャビン上部の警告灯の点滅スピードを変化させて表示している。 4．安全対策……次の異常時に全装置が自動的に停止するほか、キャビン上部の警告灯及び警報によりオペレーターに知らせる。 ①妨害電波などによる混信時 ②車体が制御電波範囲外に逸脱時 ③電気回路の異常発生時 ④オペレーター転倒時及び操縦装置転倒時 ⑤その他　緊急時には無線操縦装置の停止スイッチにより全装置を停止できる。		
従来のものに対してのメリット	従来の無線操縦式はＯＮ、ＯＦＦ制御方式によっていたが、本機はサイクリックデジタル伝送と電気サーボモータの採用による比例制御システムを行っている。 したがって、油圧ショベル特有の複合操作、微操作が可能となり、無線操縦運転時も搭乗運転と同じ機能を発揮する。		
今後の検討課題及び取り組み方針	山腹工で本機を使用したいが急勾配等足場が不安定なため、本機が転倒等危険性がある。転倒防止装置の開発が望まれる。		
備考（問題点）			

砂防新技術・新工法　実施事例

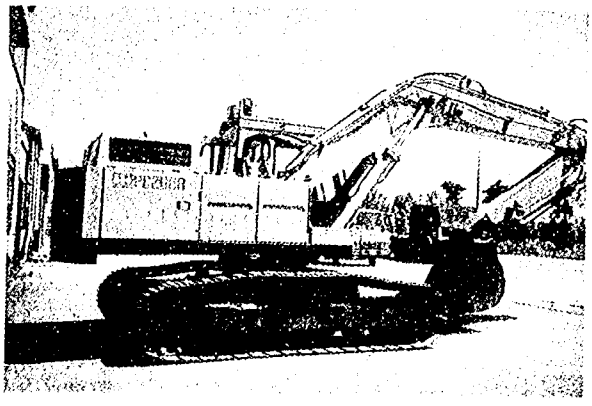
平面図・構造図の概要・及び写真等



油圧ショベルの作動状況写真



油圧ショベルの作動状況写真



油圧ショベルの側面写真

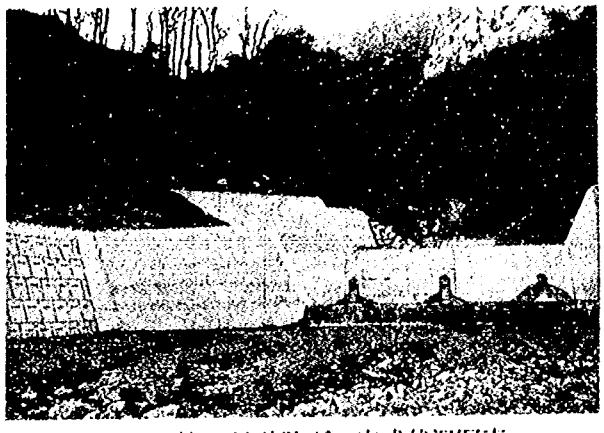
砂防新技術・新工法　実施事例

技術・工法名		大型ブロック積み擁壁工	箇所名	篭川第２号下流砂防ダム
			水系名	信濃川水系高瀬川左支川籠川
			所在地	長野県大町市大字平地先
実施年度	昭和61年度～昭和62年度	実施機関	北陸地方建設局　松本砂防工事事務所	
		連絡先（TEL）	長野県松本市元町１－８－28　(0263-33-1115)	
概要		篭川は、信濃川水系高瀬川左支川で北アルプス連峰針ノ木岳（標高2820.6ｍ）を源とする流域面積（当該ダムより上流域面積）11.8㎢の荒廃河川である。篭川筋には昭和61年度迄に７基の砂防ダムが設置されているが、下流部への土砂流出が甚だしく、これらの流出土砂を抑止し貯砂調節を目的として砂防ダムを施工しているものであるが当該ダム本体掘削作業に取りかかった処、右岸袖部において地すべりが発生しかつ湧水部が露出したことからその原因及び対策について検討し大型ブロック積擁壁工にて対応したものである。		
新技術・新工法を採用した背景・経緯		右岸袖部の地すべり深度及びダムサイドにおける湧水の経路等について現地調査を行なった。地すべり範囲については、右岸小段部でボーリング（深度10ｍ）を行ない標準貫入試験のＮ値より地すべりにより乱された層の範囲を深度５ｍまでと判断し、その範囲を連ねる円弧はＲ＝43.5ｍの比較的大きい急円弧と推定した。 当該地点は、旧地すべり地であるが現すべり層の下位に旧地すべり層の分布が予想され、右岸袖部をＮ＝50以上の層に求め大幅な掘削を行うより別な方法で支持する方が有利と考え上流護岸の設置で対応した。 湧水の経路については、篭川本流・ダムサイト・扇沢等の水温・流量・電導度の測定を行った結果、ダムサイトにおける湧水は水温６℃という低温水であること、湧水量約17㎥／㎜と比較的多量なこと。地質構造及びダムサイトが狭さく部である事を勘案し、篭川本流に源を発する地下水であることが推定され、これを止水すれば被圧地下水として右岸山腹より湧水う法面崩壊の危険性が高いため排水を主とする対策工法が検討したものである。		
新技術・新工法の概要		護岸工の計画に当り、安全性・経済性・工事の迅速性等を考慮し、現場状況に応じた適切な形式を選定しなければならない。当該地は地すべり地であること、多量の湧水があることから、片法枠工・蛇籠工・井桁擁壁工・大型コンクリートブロック積擁壁工等が考えられるが、護岸工の高さ、工期等を勘案し大型コンクリートブロック積擁壁工を選定した。 〔規　模〕右岸上流川護岸工　Ｌ＝20.00ｍ　Ｈ＝5.4～7.8ｍ 右岸本副間護岸工　Ｌ＝17.56ｍ　Ｈ＝7.0ｍ 〔特　長〕①地下水、湧水を容易に排出できる構造である。②切土が少なくて済むため二次災害を防ぐことができる。③小区間に分けて施工できる。④ブロックが大型であるため安定性が大である。⑤施工時間の短縮が図られる。⑥地形、地質により種々の断面が選択できる。⑦十分にかみ合う形状であるため壁体の一体化が図られる。⑧小半径の曲線区間でも施工可能である。 山腹の湧水は地表水となり、崩落の助長及び再誘発と土塊の劣化をもたらすので、これを防ぐ目的で地表水排除工を計画する。崩落地の大半はダム上流側に位置していることから、ダム完成後には河川水位の上昇に伴う地下水位の上昇が考えられ、湧水量も多くなる可能性がある。そこで幹川水路と支川水路から成る排水路を計画し、右岸上流護岸の天端より河川に排水する計画をする。 〔排水路工の規模〕本ダム右岸上流側水路工　幹川水路工　Ｌ＝24.50ｍ　(水路幅0.6ｍ)　支川水路工　Ｌ＝27.00ｍ　(水路幅　0.45ｍ) 本堤～副堤間水路工　幹川水路工　Ｌ＝9.50ｍ　(水路幅0.6ｍ)　支川水路工　Ｌ＝15.00ｍ　(水路幅　0.45ｍ) ダム袖部堤敷内暗渠工　(Ｒ17付近)　暗渠工　Ｌ＝4.00ｍ　(0.6×0.6)　水路工　Ｌ＝2.50ｍ		
従来のものに対してのメリット		従来本副間の護岸(側壁)は、重力式コンクリート護岸工であり、掘削からコンクリート打設完了までに相当な期間常に崩落法面直下の作業が必要であるが、大型コンクリートブロック積擁壁工を採用したことで危険な位置での知行時間が短縮されるなど当該ダムサイトの様な立地条件での施工については特に安全対策上期待出来る工法である。		
今後の検討課題及び取り組み方針		地すべり地等における砂防ダム計画は、事前調査を綿密に行ないダムサイトの選定ダムの構造・掘削に伴う崩落防止対策等充分な検討を行なう。		
備考（問題点）		右岸袖部の湧水による地すべり対策として掘削時には、法面上・中段に丸太杭、Ｈ鋼による土留工法、さらに湧水箇所に法面流失防止を図るためビニールパイプ及びシート張による排水処理工を行い、地すべり災害を事前に防止した。		

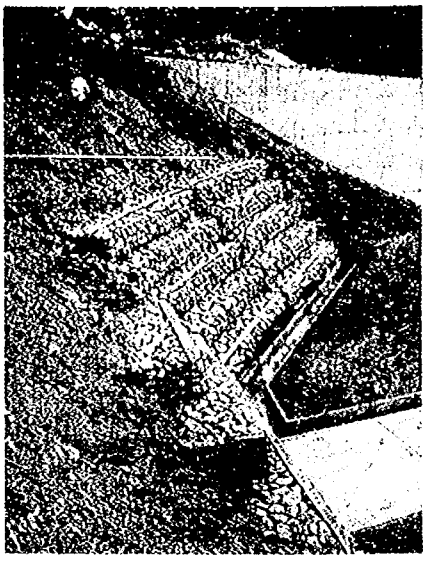
砂防新技術・新工法実施事例

平面図・構造図の概要・及び写真等

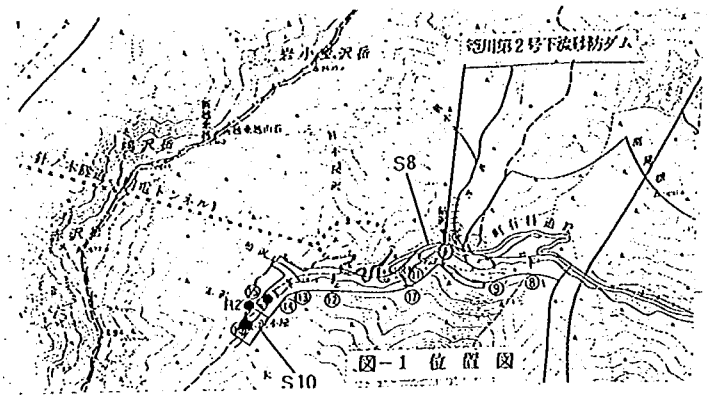
パネル配置図（平面図）



笹川第2号砂防ダム完成状況写真

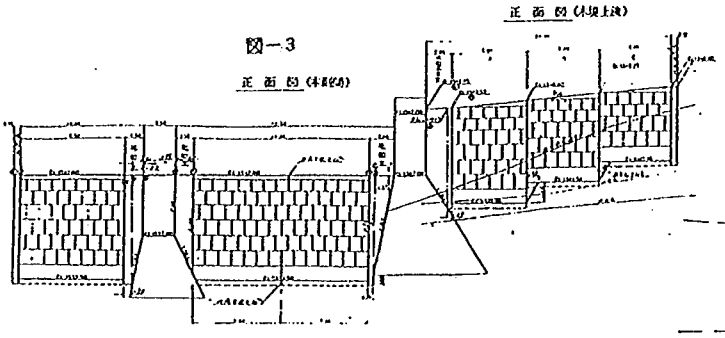


水路工施工状況写真



図－1 位置図

図－3



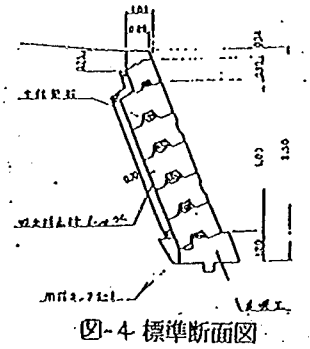
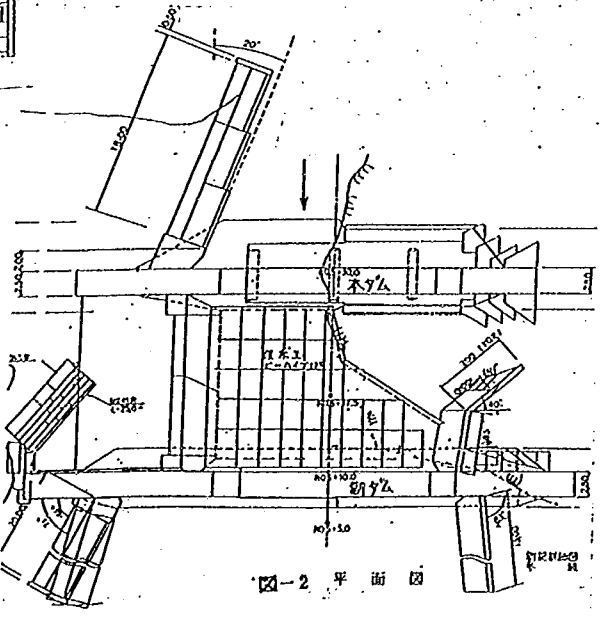


図-4 標準断面図



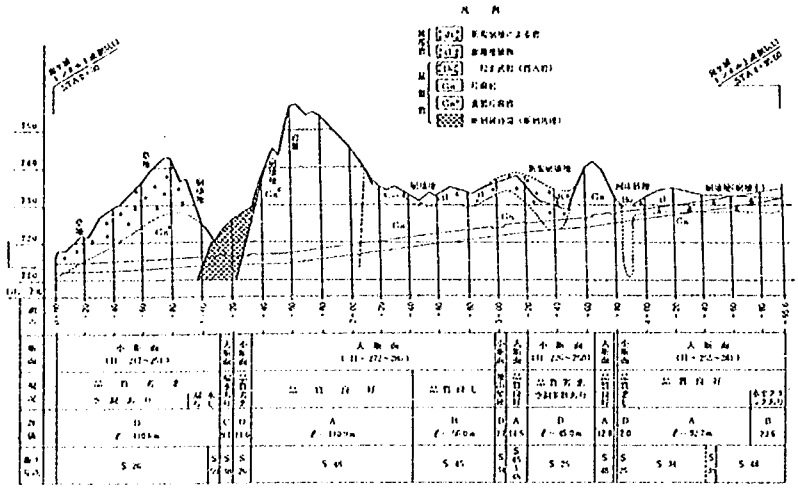
図－2 平面図

砂防新技術・新工法　実施事例

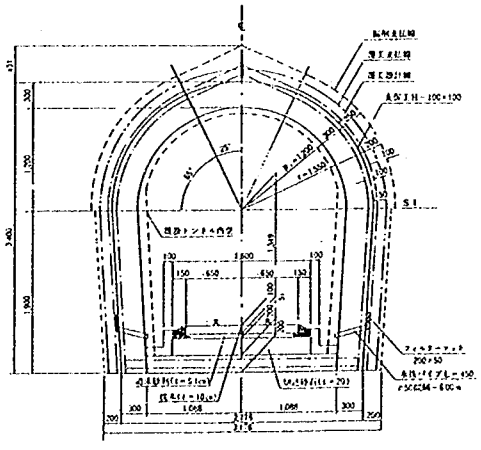
技術・工法名	トンネル補強工	箇所名	鬼ケ城トンネル
		水系名	常願寺川水系
		所在地	富山県中新川郡立山町芦峅寺
実施年度	昭和60年度〜昭和62年度	実施機関	北陸地方建設局立山砂防工事事務所
		連絡先（TEL）	富山県中新川郡立山町芦峅寺字ブナ坂61（0764-82-1111）
概要	鬼ケ城トンネルは、事務所のある千寿ケ原より水谷出張所間を結ぶ、立山砂防専用軌道18kmのうち、起点より8km地点にある延長495.6mの当軌道中最長トンネルである。補修工事に当り、軌道運行を維持しながらの作業となるため、通常のトンネル工法と異なると判断し、業界が持っている技術力を活用する技術活用型工事として施工したものである。		
新技術・新工法を採用した背景・経緯	本トンネルは大正7年に着手同8年に開通し、その後昭和25年よりコンクリート巻立が実施されたものであるが、特に昭和25年〜26年に巻立した区間は（L＝176.9m）は狭小断面で施工されているうえ、当該トンネルの最も地質の悪い区間である。昭和59年5月頃よりハダ落ち、湧水等の現象が現れ7月に側壁の一部が変形し、軌道通行不能となったため、応急工事を実施したが、早急に当該区間の改良が必要になったものである。		
新技術・新工法の概要	軌道の運行確保が最大の条件となっているため、次の項目について検討した。 1．補強支保工及び縁切土……・補強支保工は掘削に先行し、発破時の影響で旧巻立の落盤防止のため5基設置し、1サイクル（0.9m）毎に移動設置した。 ・縁切土は、発破時の影響が掘削1サイクル長以上に波及しないように、5〜10cmピッチに削孔し縁切した。 2．薬液注入（岩盤固結工）……・岩盤固結工は、二液成分から構成されたウレタン系薬液を混合、撹拌した状態で対象地山に圧入することにより薬液が発砲（4倍）硬化し、緩んだ地山を固結する。		
従来のものに対してのメリット	薬液は高価であるが、圧入機材は軽量小型で注入に対しても特殊技術を必要とせず、現場作業員で対応出来る。また、ウレタン動水に影響されにくく、浸透能力を保有するTBU剤を用いる事により崖錐堆積物及び湧水の治山には適当である。		
今後の検討課題及び取り組み方針			
備考（問題点）	補修工事は、小断面トンネル内で地質も悪く、また、限られた時間内で1サイクルの作業を完了しなければならず難工事であった。		

砂防新技術・新工法　実施事例

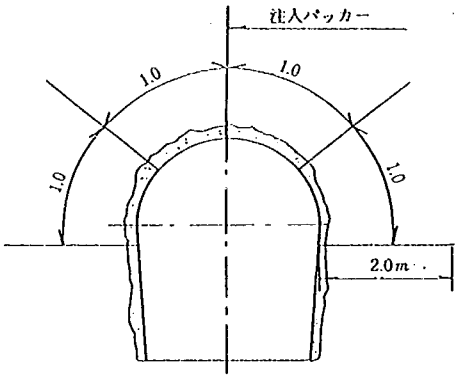
平面図・構造図の概要・及び写真等



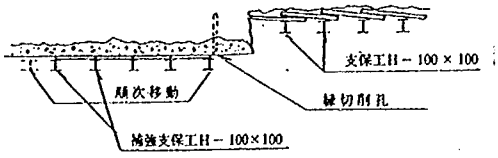
図－1　地質縦断図及び現況評価



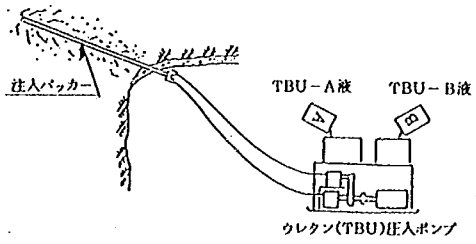
図－2　送り矢板工法標準断面図



図－5　注入孔位置図



図－3　補強支保工概要図



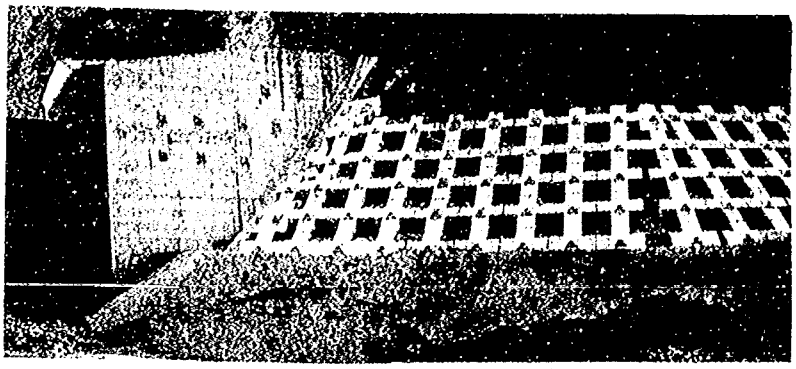
図－4　注入状況図

砂防新技術・新工法　実施事例

技術・工法名		砂防ダムにおける地滑り抑止対策	箇所名	黒谷第1号砂防ダム
			水系名	神通川水系高原川右支蒲田川左小支足洗谷左支渓黒谷
			所在地	岐阜県吉城郡上宝村中尾地先
実施年度	昭和61年度〜昭和62年度	実施機関	北陸地方建設局神通川水系砂防工事事務所	
		連絡先（TEL）	岐阜県吉城郡神岡町坂巻316の2（0578-2-1220）	
概要		黒谷第1号砂防ダムは、昭和10年8月に完成した本・副ダムよりなる砂防ダムであるが、昭和61年7月の梅雨前線豪雨によって本ダム左岸袖部が地滑り性の土塊移動に伴ってダム本体にクラックが発生した。このため、災害復旧工事として本ダム下流の腹付け（t＝2.0 m、V＝1,220 m³）、および地滑り性土塊移動の抑止工として法枠工（84個）、アンカー工（93本）を施工した。		
新技術・新工法を採用した背景・経緯		黒谷第1号砂防ダムは昭和10年8月に完成した本ダム（H＝24.0 m、L＝77.0 m、V＝7,682 m³）および副ダム（H＝12.0 m、L＝61.9 m、V＝2,482 m³）からなる砂防ダムで昭和41、50年にも災害復旧工事を施工している。 昭和61年7月9〜13日にかけて飛騨地方は梅雨前線による大雨に見舞われ、黒谷第1号砂防ダムの左岸袖部に地滑り性の土塊移動に伴ってクラックが発生した。現地踏査およびボーリング調査の結果、ダムに発生したクラックは左岸袖部の基礎付近が下流方向に押し出されるため、袖部全体にねじれを生じて、発生したものと推定された。押し出される原因は、黒谷の屋根部分に引っ張りクラックが発生しているとともに、左岸部に露頭している粘板岩に節理が発達し破砕されている状況から、岩盤地滑りであると推定された。また、当地滑りは降雨と相関しているため、今後さらに大きい降雨があれば大きく変動する可能性があり、早急な対応がのぞまれた。 対策工法として、本ダム下流に腹付けを施工して本ダムの安定を図るとともに、左岸袖部の地滑り抑止として種々検討した結果、施工性、工期、工事費等からアンカー工を施工することとした。		
新技術・新工法の概要		◎アンカー工の概要 必要アンカー力　127 t／本（4 m間隔の5段） アンカー鋼材　鋼より線φ12.7×12本 鋼材とグラウト材の許容付着応力度　τab＝16 kg／cm² 定着地盤　軟岩 グラウト材と地盤の摩擦抵抗　τ＝12 kg／cm² 定着長安全率（グラウト材と地盤）　Fs＝3.0 アンカー体直径　DA 12.5 cm 定着長　8.5〜9.0 m（余裕長41 cm）		
従来のものに対してのメリット		地滑り防止対策としては、一般的な工法であるが、当ダムの現地条件、地滑り特性などからアンカー工としたものであり、現在のところから抑止効果は、表われていると考えている。		
今後の検討課題及び取り組み方針		今後は長期的に地滑り抑止効果の確認を行っていく必要がある。		
備考（問題点）				

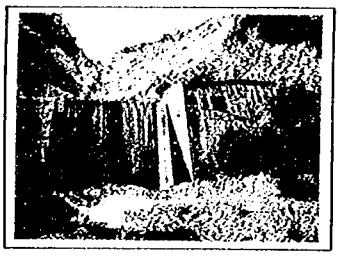
砂防新技術・新工法　実施事例

平面図・構造図の概要・及び写真等

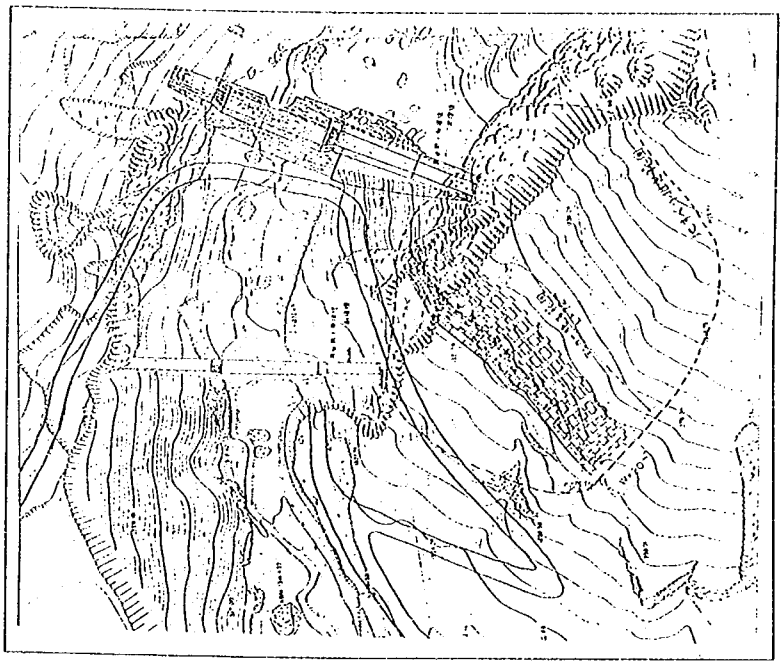


完成写真　　(アンカー工)

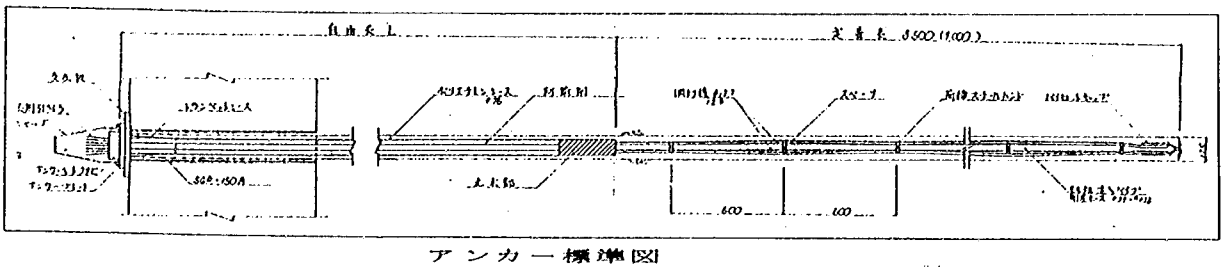




被災状況写真



平面図



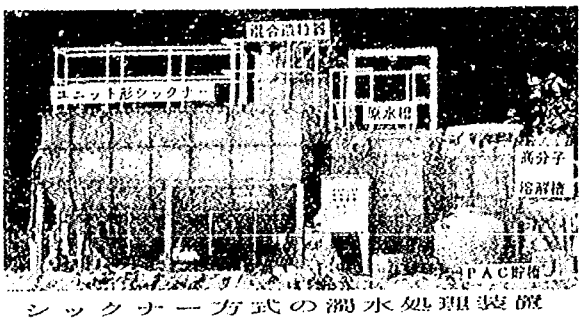
アンカー標準図

砂防新技術・新工法　実施事例

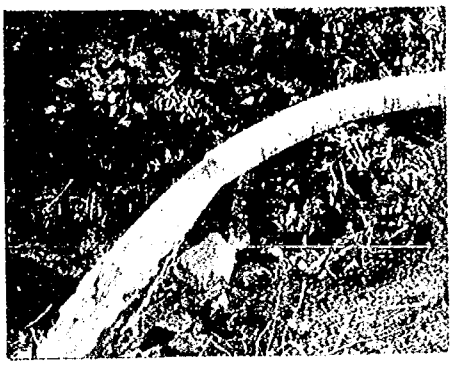
技術・工法名		工事中の濁水処理	箇所名	外ケ谷第３号上流砂防ダム トヤ谷第６号砂防ダム
			水系名	神通川水系高原川右支蒲田川左小支外ケ谷 〃　左支平湯川左小支トヤ谷
			所在地	岐阜県吉城郡上宝村中尾地先 〃　平湯地先
実施年度	昭和59年度～平成2年度	実施機関	北陸地方建設局神通川水系砂防工事事務所	
		連絡先（TEL）	岐阜県吉城郡神岡町坂巻316の2（0578-2-1220）	
概要		砂防ダム工事にともなって発生する濁水について、簡便に処理する方法として沈澱池方式とシックナー方式を開発した。沈澱池方式は、原水をポンプで汲み上げ注設備でPACと高分子凝集剤を注入し、木製の反応水路で反応させ、沈澱池でフロックを沈澱させ上水のみを排出する方法であり、シックナー方式は反応水路と沈澱池のかわりにフロックを沈降させ処理水とスラリーに分離するシックナー設備を設けた方法である。		
新技術・新工法を採用した背景・経緯		砂防ダム工事の施工にともなう濁水による水質汚濁は、これまで見過ごされてきたが、工事規模の拡大、漁業関係、住民の公害に対する認識の高揚、自然環境保全の観点より対策が必要となってきている。このような状況から、当事務所では組立、解体、移動が容易で発動発電機で使用でき、取扱いが簡単で、安価であること等を条件とした濁水処理装置を開発することとした。		
新技術・新工法の概要		◎設備の規模⇨処理水量60㎥／時間、原水SS 10,000 ppm　処理水SS 150 ppm ◎沈澱池方式の設備仕様 ・原水汲み上げ→４インチ高揚程ポンプ ・反応水路→木製、 0.9×5.4 m ・沈澱池→素掘り、ビニール張り 4.0×8.0×1.0 m ◎PAC⇨PACを加えることにより中和しくっつき易くなる 高分子凝集剤⇨高分子凝集剤の吸着作用によりフロックを形成する ◎沈澱池方式の設備仕様 ・原水ポンプ→釜場より原水を汲み上げ原水槽へ送水する ・原水槽→原水にPACを加える ・PAC貯槽→PACを貯留させておく ・高分子槽→高分子凝集剤を貯留させておく槽 ・シックナー設備→フロックを沈降させ処理水とスラリーに分離する ・スラリー引き抜きポンプ→シックナー底部に沈降したスラリーを引き抜き沈澱池へ送泥する		
従来のものに対してのメリット		従来の大型装置と比べて、小型であり10tトラックで運搬可能であり、簡単に安価でできる。		
今後の検討課題及び取り組み方針		現在の機械は、処理能力が60㎥/時間であるが、能力の向上、反応水路の素掘り式などの簡便化などが望まれる。		
備考(問題点)				

砂防新技術・新工法 実施事例

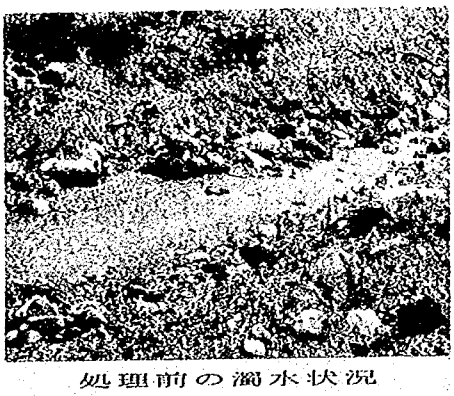
平面図・構造図の概要・及び写真等



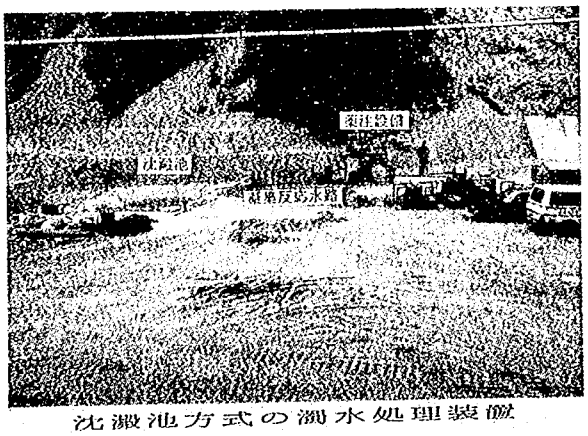
シックナー方式の濁水処理装置



放流される処理水



処理前の濁水状況



沈澱池方式の濁水処理装置



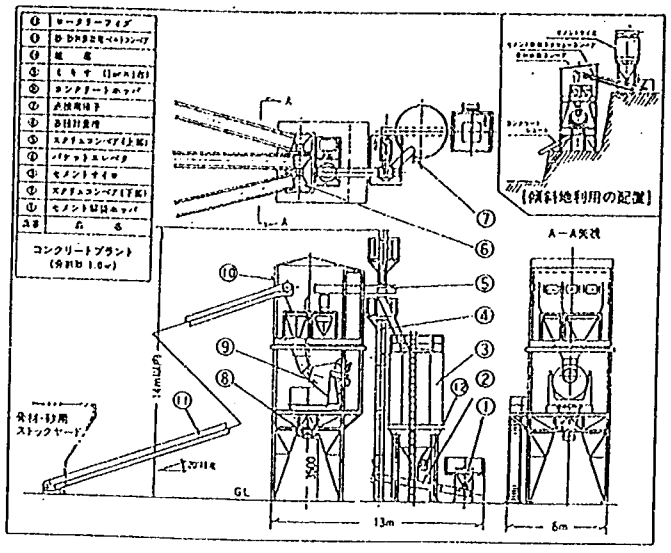
トラックに積載した処理装置

砂防新技術・新工法 実施事例

技術・工法名		分割型 コンクリートプラント	箇所名	祖母谷砂防ダム
			水系名	黒部川右支祖母谷
			所在地	富山県下新川郡宇奈月町黒部奥山国有林
実施年度	昭和59年度	実施機関	北陸地方建設局黒部工事事務所	
		連絡先(TEL)	富山県黒部市天神新 173　(0764-52-1122)	
概要		昭和36年度か流域内で最も荒廃の著しい祖母谷において、直轄砂防ダム事業が開始され、S．61年まで祖母谷では7基の砂防ダムが完成している。なお当域は地形が急峻、中部山岳国立公園特別保護地区である等のため、制限や規制が厳しく工事用道路も狭隘なものとなっている。このため既設道路しかない工事現場で本格的なコンクリートプラント設備も導入するものである。		
新技術・新工法を採用した背景・経緯		当地域の砂防工事用資機材は全て黒部峡谷鉄道によって運搬されており、積載できる大きさ、重さに制約がある。 また、以降工事現場までの道路も既設の狭隘なものを使用しなければならない。このような条件化において砂防ダムコンクリートを打設するためには本格的なコンクリートプラントの導入が必要となった。		
新技術・新工法の概要		① 既設道路や黒部峡谷鉄道の運搬用車両に大きさ、重量を制約されるので、分解部品ブロック寸法を縦1.5ｍ×横1.5ｍ×長さ4.0ｍ以内、重量2ｔ未満とした個々の部品の組合せ構造とした。 ② 個々のブロックの継手や、連接部等に配慮を加え分解、組立作業が容易に行える構造とした。 ③ 各材料の計量を自動計量方式（個別計量）とし、半自動制御機能（作業員1名による中央運転操作、配合設定は手動操作）をもつ、本格的なコンクリート製造設備とした。 ④ 砂防ダムコンクリートは、粗骨材最大寸法80㎜，スランプ5㎝配合であり一般コンクリートと比較すると、骨材径が大きいので特にミキサー等を耐摩耗構造とした。		
従来のものに対してのメリット		① 狭隘な材道や、軌道、索道、空輸（ヘリコプター）等により運搬ができ特定の技術がなくても、解体、組立が容易に行える。 ② 工期、労力の低減が望まれ経費が安くなる。 ③ JIS認定工場と同等以上の設備であり、6種類の配合を連続的に練り混ざることができる本格的なコンクリートプランである。		
今後の検討課題及び取り組み方針		特になし		
備考（問題点）				

砂防新技術・新工法　実施事例

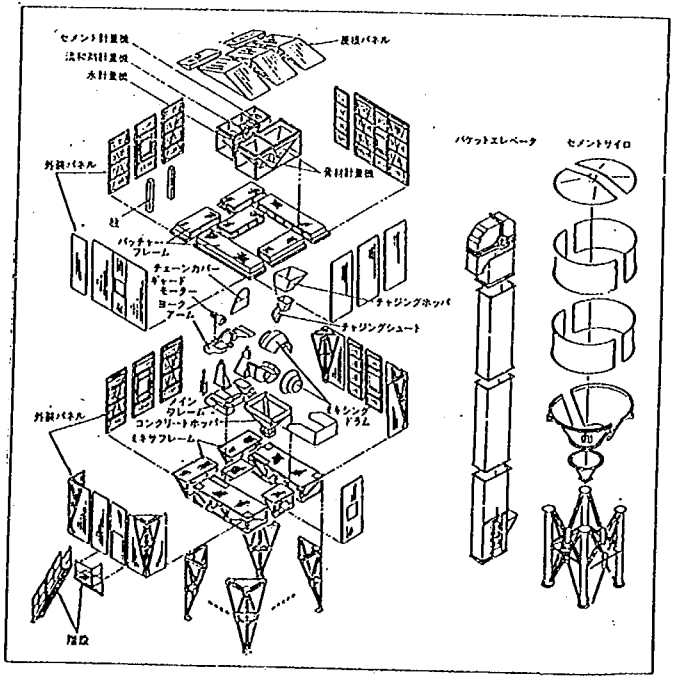
平面図・構造図の概要・及び写真等



全　体　配　置　図



現地設置状況



分　割　方　法

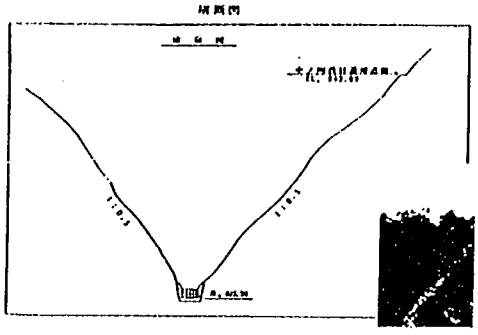
砂防新技術・新工法　実施事例

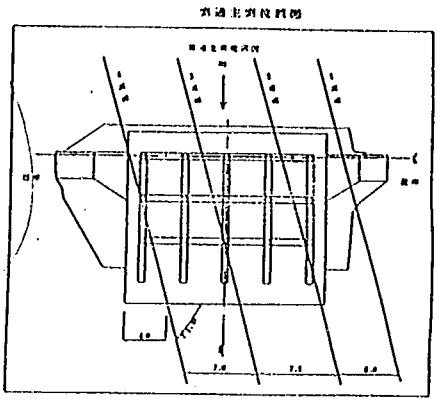
技術・工法名		砂防ダム仮設備等計画	箇所名	中ノ川下流第2号砂防ダム
			水系名	手取川水系尾渓川上流中ノ川
			所在地	石川県石川郡吉野谷村中宮及び尾口村尾渓
実施年度	昭和63年度	実施機関	北陸地方建設局金沢工事事務所	
		連絡先（TEL）	石川県金沢市泉本町5丁目85（0762-41-2115）	
概要		中ノ川は1級河川手取川の支川で白山を源とする流域面積34㎢、平均河床勾配1／10、崩壊面積比13%の急流荒廃河川である。このため、降雨時には土石流が発生することが多く，有害土砂の調節対策として高さ13mの格子枠砂防ダムが計画された。施工現場はV字峡谷で既設工事用道路との比高差は220mもあり、工事資機材の現場搬入及び工事施工が極めて困難な箇所である。加えて、当該区域は白山国立公園内であることから、周辺環境への影響等も考慮した施工計画を樹てる必要があった。このような事から当工事の施工方法については、経験豊富な民間各社の技術提案を求め設計積算に反映したものである。		
新技術・新工法を採用した背景・経緯		技術提案に対する現場条件として設計図の他、既設道路条件、仮締切対象流量、格子枠単体重量、電力の有無及び地形・地質・崩壊等資料を提示し仮設備計画、工程計画、安全管理、交通管理、環境管理等の計画立案を依頼したもので、提出された技術提案書については細部にわたり比較検討をし各項目別にマッチした工法等を設定した。		
新技術・新工法の概要		選定された施工方法の主な事項は次のとおりである。 (1)既設道路から施工箇所への資機材輸送枠各子架設、コンクリート打設はケーブルクレーン2基とし、重機類については分解輸送とする。なお、アンカー打設はヘリコプターによりコンクリート運搬することとした。 (2)自然保護の観点からは切土方式よりも桟橋形式によるヤード設置や、仮設備撤去後の緑化等を実施。 (3)安全管理面に於ては、出水時の避難確保（人及び重機類）土石流、道路見張員の張付、ケーブルクレーンの運転に当たってはモニターテレビ、電話による監視、連絡体制をとり、また落石防止棚、ネット、コンクリート吹付等を実施した。 (4)流水の切替はコンクリート締切及びポンプ排水方式とした。		
従来のものに対してのメリット		施工困難な箇所で無事故で完成することができ、何よりも良かったと思っている。この事は、施工者の安全管理体制等徹底した努力と実行並びに各社から提案された技術について適合される工法が採用された事等によるものと思われる。		
今後の検討課題及び取り組み方針		中ノ川の砂防整備は今後も継続して上流へ施設配置する必要があるが、現場条件は増々困難になることは明らかであり、安全施工方法、環境保全等々について、さらに検討を加えていきたい。なお、現場までの資材運搬路の安全（落石，路肩補強）確保する必要がある。		
備考（問題点）				

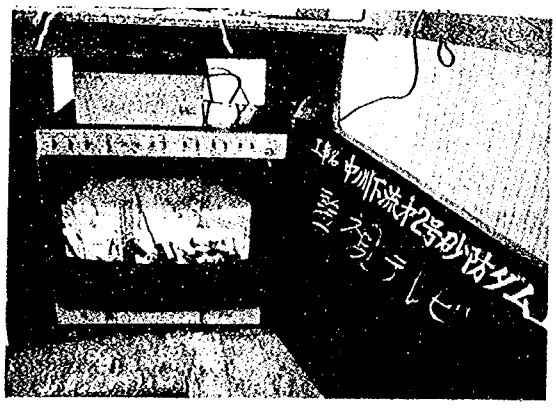
砂防新技術・新工法　実施事例

平面図・構造図の概要・及び写真等

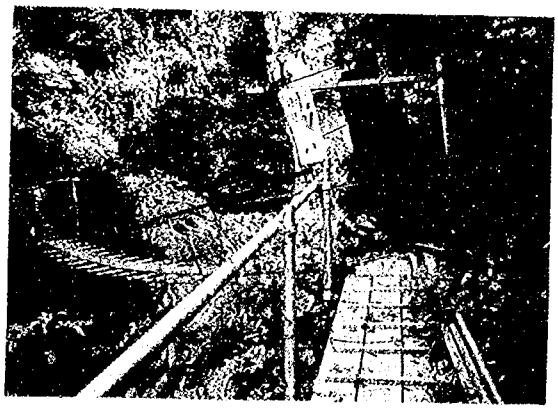
平面図



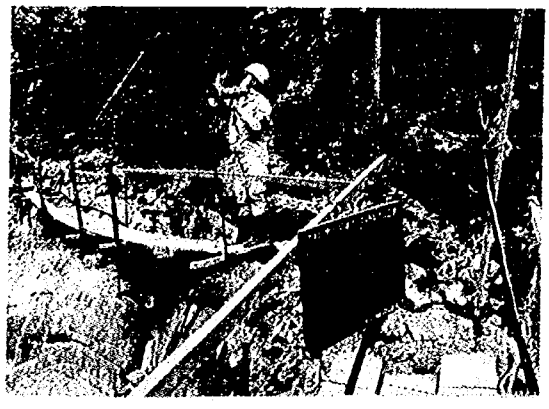




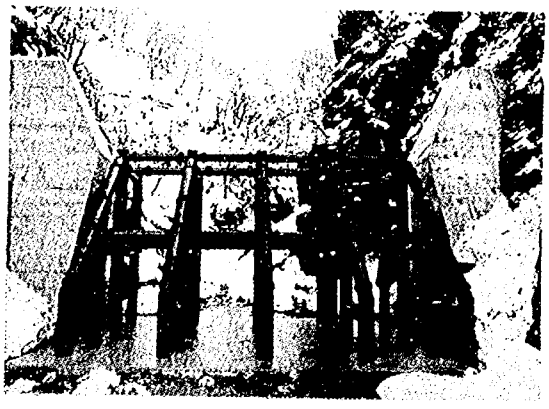
索道運転監視テレビ



人道用道路



落石監視



完成した中ノ川下流第２号砂防ダム

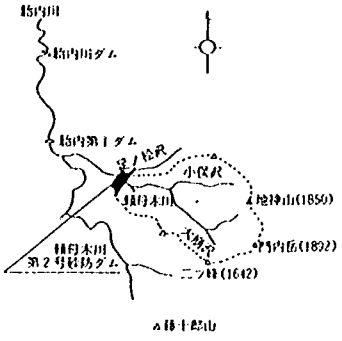
砂防新技術・新工法　実施事例

技術・工法名		袖部止水対策工事	箇所名	頼母木川第2号砂防ダム
			水系名	胎内川水系頼母木川
			所在地	新潟県北蒲原郡黒川村下荒沢
実施年度	昭和55年度〜昭和62年度	実施機関	北陸地方建設局飯豊山系砂防工事事務所	
		連絡先（TEL）	山形県西置賜郡省国町大字小国小坂町3-48（0238-62-2566）	
概要		本流域は、古生層が大部分を占めているが、昭和42年の羽越豪雨時に上流の大崩等の崩壊地が多量の土砂を流下させ、現在河床に異常堆積している。このため、中流部に有害土砂流下の抑止を図るため当該砂防ダムを計画し、昭和55年度に材料運搬道路、昭和56年度には転流工を施工し、昭和57年度〜61年度の5カ年で本ダムの築立を16,700㎥施工、61年度には副ダム1,934㎥をを施工して完成させた。また、59年度より60年度の2カ年にわたり、本ダム右岸段丘部のパイピングを防止するためグラウト工を実施した。		
新技術・新工法を採用した背景・経緯		右岸段丘堆積層で土質試験を実施した結果、透水係数$K=10^{-1}$〜10^{-1}cm／secの砂礫層が存在することが判明し、パイピング現象に対する検討を行った結果、基礎処理の必要が生じたものである。		
新技術・新工法の概要		基礎処理工法には各種あるが、経済性、施工性及び環境面から検討の結果、当地建管内の治水ダム工事で実績のある注入工法を採用し、透水係数$K=10^{-1}$〜10^{-3}cm／secオーダーを$K=10^{-4}$〜10^{-5}cm／secに改良することとした。 注入工の施工法については、段丘堆積層に効果的な二重管注入工法のダブルパッカー工法を採用した。 注入に先立ち、予めクラッチングしていたものを再クラッチングし、水押し圧力5kg／㎠及び注入速度8 l minを上限とし、どちらか（5kg／㎠、8 l min）に達した時の圧力を水押し圧力（pd）とした。堤体施工区間の注入長は、土端が堤体プラス0.3m、下端が岩着プラス1.0mまでとした。注入材料は、セメント（着通ポルトランド）に達した水、ベントナント（300#）、添加剤（遅延型減少剤）を使用した。 透水試験は、パイロット孔で行った。改良度については、パイロット孔の透水係数とチェック孔の透水係数と比較した結果、表のとおりである。これらの結果を見るとかなりの地盤改良がされていることがわかる。		
従来のものに対してのメリット				
今後の検討課題及び取り組み方針		良質なダムサイト不足の現状に鑑み、土質の改良により、ダムの築造が可能とれば、ダムサイト不足の解消を図るうえで一体築工と思われる。		
備考（問題点）				

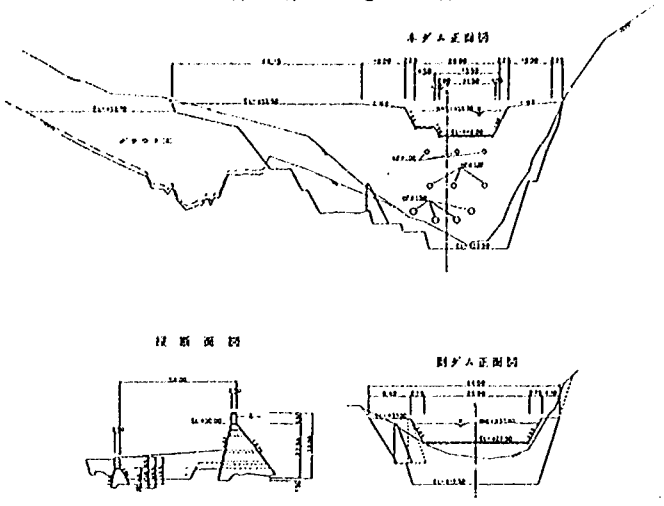
砂防新技術・新工法　実施事例

平面図・構造図の概要・及び写真等

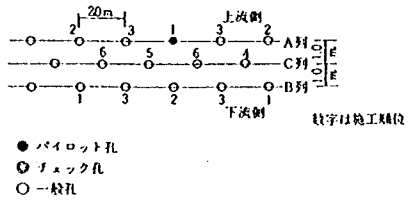
図－1　位　置　図



図－2　構　造　図



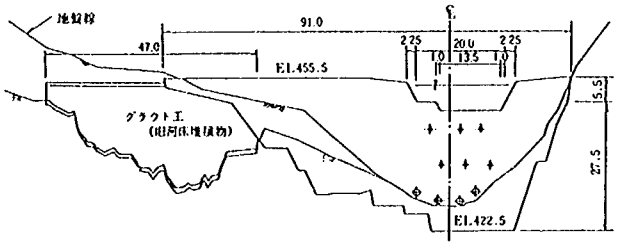
図－4　注入孔概略配置図



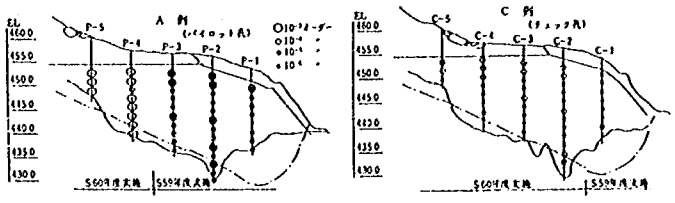
数字は施工順位

● パイロット孔
◎ チェック孔
○ 一般孔

図－3　グラウト施工図



図－5　A・C列透水係数分布図



表－1　透水係数比較表

ステージ	試験深度(m)	パイロット孔K=1 (cm/sec)	チェック孔K=1 (cm/sec)
1	3.5 ～ 4.0	1.0223 × 10⁻³	2.2401 × 10⁻³
2	5.5 ～ 6.0	9.1778 × 10⁻⁴	5.6315 × 10⁻⁴
3	7.5 ～ 8.0	6.8263 × 10⁻⁴	3.1012 × 10⁻⁴
4	9.5 ～ 10.0	7.1568 × 10⁻⁴	3.5080 × 10⁻⁴
5	11.5 ～ 12.0	5.1739 × 10⁻⁴	3.2995 × 10⁻⁴
6	13.5 ～ 14.0	1.8552 × 10⁻³	9.5455 × 10⁻⁴
7	15.5 ～ 16.0	3.2700 × 10⁻⁴	5.8618 × 10⁻⁴
8	17.5 ～ 18.0	3.4311 × 10⁻⁴	———

砂防新技術・新工法　実施事例

技術・工法名		自然公園内の工事施工計画	箇所名：梅花皮沢第4号砂防ダム 水系名：玉川水系玉川左支皮梅花皮沢 所在地：山形県西置賜郡小国町大字温身平
実施年度	昭和49年度～昭和55年度	実施機関	北陸地方建設局飯豊山系砂防工事事務所
		連絡先（TEL）	山形県西置賜郡小国町大字小国小坂町3-48（0238-62-2566）
概要		梅花皮沢は、1級河川荒川の支川で、飯豊連峰を源とする流域13.5㎢の荒廃支川である。本沢の流域一帯が中世代の花崗閃緑岩類である長年の風雪や降雨等により上流域は風化が進んでおり、河床は巨礫や土石が異状体積している。このようなことから、梅花皮沢の砂防計画は、流域の異状体積土砂の扞止調節と山腹から流出する土砂の直接防止とを目的として、砂防ダムを計画した。	
新技術・新工法を採用した背景・経緯		本渓流は、磐梯朝日国立公園であって、飯豊連峰の登山道として有名であり夏には多数の登山客が訪れている。 この付近は、登山口として休息する人達が多く、森林、清流等の豊かな自然を満喫している。このようなことから、自然公園特別地域内における砂防ダム工事を進めるに当り、計画設計および施工上等で特に問題となる事項について、下記のとおり検討した。 1．災害防止と自然景観の保存と調和　　4．工事用道路 2．地域計画と砂防事業のあり方　　5．関係法律に基づく協議 3．魚類や植物等の天恵物保存育成　　6．荒廃状況と自然の復元 この中から、本工事の施工計画にあたり、自然公園法に基づく協議結果の留意事項である原植生復帰、材料運搬道路緑化、登山道等について紹介する。	
新技術・新工法の概要		1．原植生復帰――梅花皮沢は、豪雪地帯であるとともに急傾斜である為、ブナ林が発達できず雪崩地帯特有の落葉低木林やササ原になっている。このような、自然および地形条件に的した。植栽調査（ブナ、郷土産樹種等）および工法検討を継続している。 2．材料運搬道路緑化――施工場所は、ブナの原生林地帯なので原生林の伐採は必要最小限にとどめる。盛土切土部は、斜面が長大にならないように擁壁やブロック張り工を施工し、極力現在生存する樹木等の保護および種子帯工や張芝等で緑化に努める。また、沢や湿原の渡河工として、コルゲートパイプを埋め込み洪水時には天端を越流させる伏工も採用している。 3．登山道整備――飯豊山の登山口であることから、歩道付替工事を計画した。計画内容とし、本ダム左岸側の地盤と袖高間にコンクリートによる階段を施工し、川側には重力式擁壁を設けて、雪崩等により歩道が崩壊しないように考慮した。	
従来のものに対してのメリット		従来は、砂防ダム本体だけの点的整備であったが、今回のような面的整備を行うことにより、今迄のイメージを変えることも、砂防事業が地域活性化の一段を果たすとともに、国土保全に対する理解が一層高まることが予想される。	
今後の検討課題及び取り組み方針		1．砂防ダムの施工計画あり、自然、地形、地質等を十分に調査した上、決定する。 2．関係機関等の協議を図るとともに、地元の自治会の協力をあおぐ必要がある。	
備考（問題点）			

砂防新技術・新工法　実施事例

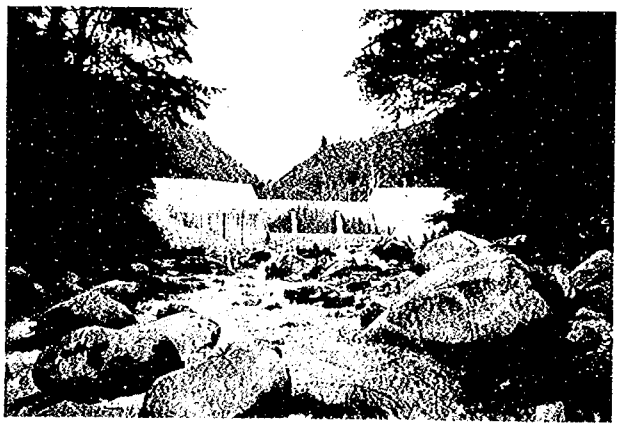
平面図・構造図の概要・及び写真等



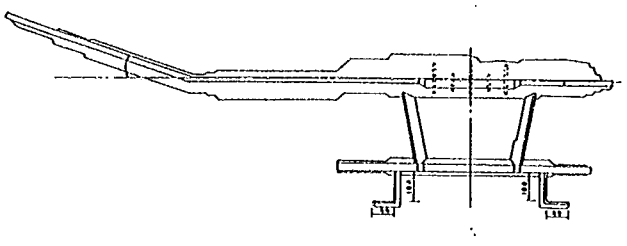
完成写真



砂防ダムに設けられた登山道



完成写真



平面図

砂防新技術・新工法　実施事例

技術・工法名		地すべり抑圧対策工	箇所名	桃平上流砂防ダム
			水系名	天竜川左支小渋川左支青木川
			所在地	長野県下伊那郡大鹿村桃平地先
実施年度	平成元年度～平成3年度	実施機関	中部地方建設局天竜川上流工事事務所	
		連絡先（TEL）	長野県駒ケ根市上穂南7－10　(0265-82-3251)	
概要		青木川は小渋川の左支川で、中央構造線に沿ってほぼ南北に流下している。青木川の特徴は右岸側には中央構造線沿いの多数の地すべり地形が点在し、また、左岸側にも大西山崩壊にも代表される岩崩壊地形が分布していることである。青木川にはこれらの地すべりや崩壊が生産源となっている土砂が大量に流出される。このようなことから横圧を受けても破損等による砂防ダムとしての機能を損わない横圧対策ダムとしている。		
新技術・新工法を採用した背景・経緯		青木川における左右両岸の地すべりによる横圧に対する安全性や地すべり地内に設けるため透水性を確保すること、また施工性，施工中の安全性，経済性等を総合的に比較した結果、鋼製ダムと重力式コンクリートの複合形式による地すべり横圧対策工を採用した。		
新技術・新工法の概要		横圧の影響のある部分は屈撓性が高く、施工期間の短縮できる鋼製構造（ダブルウォール構造）とし、その他の部分は在来工法とする。鋼製部は横圧に対し柔構造に対応すると供に透水性が大きい長所があり、地すべり地内の残留水位低下に効果がある。しかし鋼製部施工中に地すべり滑動がおこる恐れがあるので、施工期間工を短く、また掘削を必要最小限に留めることで施工中の地すべり滑動を避けるよう検討していきたい。		
従来のものに対してのメリット		流出土砂の多い沢で地すべり区域にダムを計画せざるを得ない場合や、地すべりが大規模なため長い区間にわたって地すべりの影響がありその区間内にダムを計画する必要がある場合には、通常のダムであると地すべりに横圧荷重によって砂防ダムにクラックが発生するなどの破壊をおこすことがある。しかし、今回の工法は、地すべりなどの横圧を受けても、砂防ダムとしての安定性及び機能を保持すると供に、ダムの設置によって残留水位が上昇し、地すべりを増長することのないような透水性を有し、施工中の掘削によって押え盛土効果が低下し、滑動の原因とならないというような効果が期待できる。		
今後の検討課題及び取り組み方針		平成元年から試験施工		
備考（問題点）				

砂防新技術・新工法　実施事例

平面図・構造図の概要・及び写真等

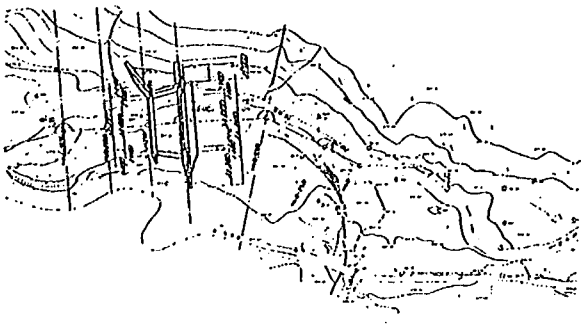
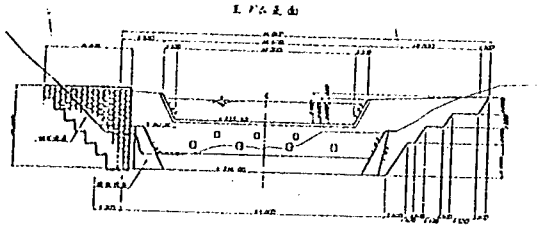


図-1．桃平上流砂防ダム平面図　S＝1/1,000



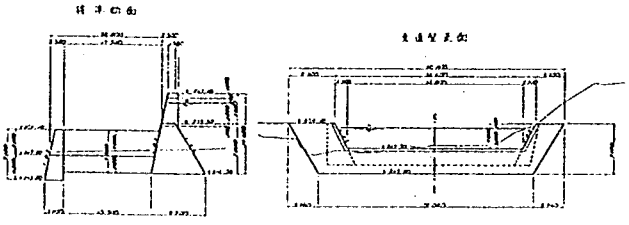


図-3．横圧対策ダム（桃平上流）構造図（2）

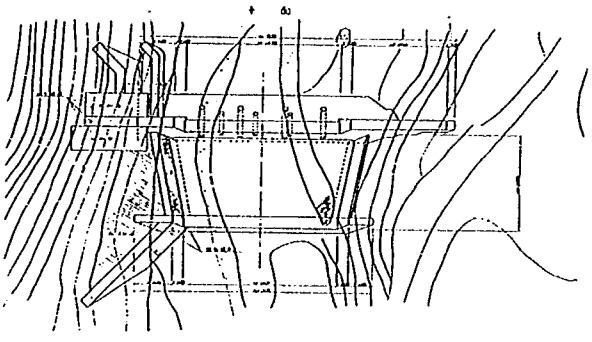
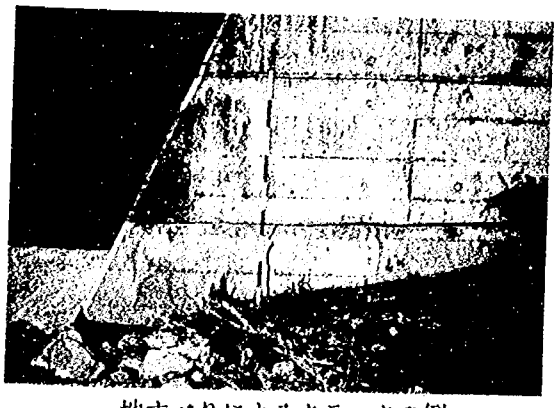


図-2．横圧対策ダム（桃平上流）構造図（1）



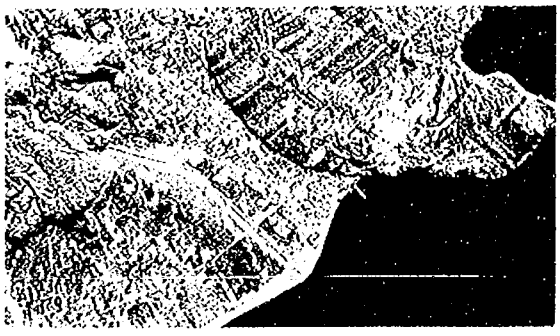
地すべりによるクラックの例
（天竜川上流工事事務所管内）

砂防新技術・新工法　実施事例

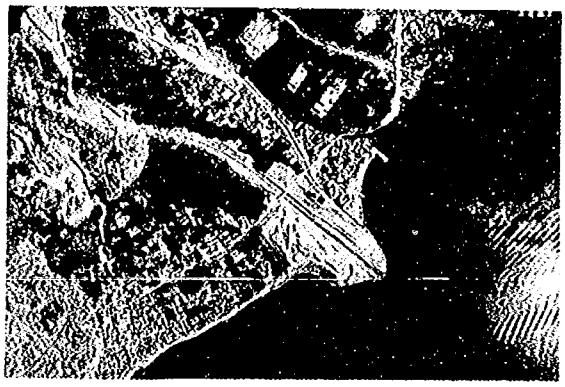
技術・工法名	土石処理船	箇所名	桜島
		水系名	桜島
		所在地	鹿児島市
実施年度	昭和63年度	実施機関	九州地方建設局大隅工事事務所
		連絡先（TEL）	鹿児島県月平屋郡高山町新富1013の1
概要	活発な火山活動を続けている桜島の山体は荒廃し、噴火口より2km以内への立ち入り禁止等もあり発生源での砂防対策が講じられないため、頻発する土石流は海域への流出と容認せざるを得ない。特に、野尻川では、年平均土石流発生回数は20数回に及び河口閉寒、流路工への堆砂遡上が頻繁に生じ、河口掘削、流路工内の除石を余儀なくされている。		
新技術・新工法を採用した背景・経緯	野尻川における海域の流出土砂量は、年間30万m³～60万m³にもおよび、河口洲は発達し、河口閉寒、流路工への堆砂遡上が生じ提内への土砂氾濫も生じている。このようなことから、昭和53年度には水陸両用グルトンサンを導入し河口部開削を実施してきたことが水深4m位までしか作業が出来ずまた、近年の汀線部の沖合への発達により押土距離が長くなり作業効率が低下し、増大する流出土砂に対し対応が困難となり、新規掘削機械の開発が望まれていたものである。 ※水理模型実験においては、海底と河床高は出来るだけ段差があって方が土砂の流出条件としては友好である。 開発機種は、一般に使用されているクラブ船、深さ17mまで掘削可能なバックホウ船、施工実積はないが船で小型化できる油圧式バケット船の3機種について経済性、施工能力、安全性等を総合的に評価し、バックホウ船の開発に決定したものである。		
新技術・新工法の概要	バケット容量　：堆積土砂中の巨礫を考慮し、作業半径をおさえることで容量4.6m³に増大させた。……直径2mの転石まで掘削可能。 最大掘削水深　：10m 台船全長　：30m　　台船幅　：14m 水中掘削状況監視装置　：超音波を使って掘削形状やバケットの動きを運転質にて監視できる。（平面表示，断面表示） 自動制御装置　：バケットの持ち上げから旋回捨土まで運転操作の自動化		
従来のものに対してのメリット			
今後の検討課題及び取り組み方針	昭和63年度の現地施工結果は良好で現地に適することは分かった。また、掘削、捨土に伴う汚濁拡散も周辺の漁業施設に影響を及ぼすまでには至っていない。今後の掘削実績、汚濁状況等を調査しながら施工法の改善、改良を画っていく必要がある。		
備考（問題点）			

砂防新技術・新工法　実施事例

平面図・構造図の概要・及び写真等

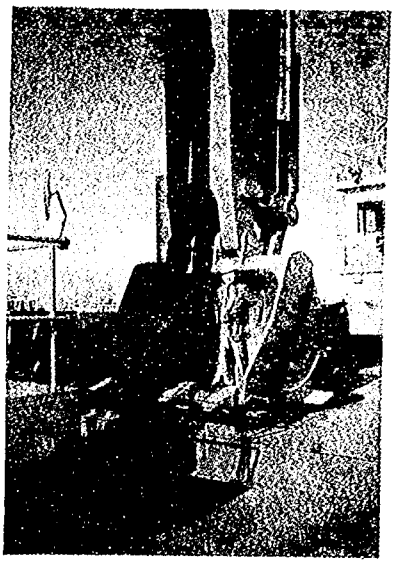


土石流の発生がなかったころ(昭和36年)



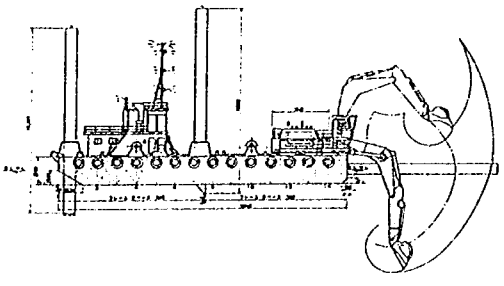
土石流が河口を埋めつくしている(昭和62年)





巨石もすっぽり,おばけバケット

土石処理船の概要図



主要仕様

台船	型式	海面航式掘削専用型
	型法	全長30m×全幅14m×深さ2.5m（喫水1.5m）
スパッド	型式	ウィンチ昇降式
	型状	1.2m角×長さ19.5m×3本
	ウィンチ	油圧モータ駆動 10/14ton/15m/min×3台
掘削機	型式	ディーゼルエンジン駆動を油圧，全旋回型式バックホウ
	寸法	全長9.8m×全幅4.6m×全高4.3m
	原動機	水冷4サイクルディーゼル機関(定格出力300ps，最大トルク114kgm)
	バケット容量	2.0㎥　（作業計画 3.3㎥）
	最大掘削水深	15m以上　（作業計画 15m以上）
	最大掘削力	45t以上
	その他	自動掘削システム（自動掘削操作制御，作業半径制御，水平持上げ制御）走行式走行装置
水中掘削状況監視装置	測定範囲	最大 50m
	測定精度	±15cm以内（水深10m基準において）
	装置構成	測定方式　超音波式 走査方式　メカニカルスキャン方式 周波数　420kHz
	探知角	垂直方向へ0°～90°，ピッチ角 0.5°，1°，2°，4°切替
	旋回角	左へ90°，右へ90°，ピッチ角 0.5°，1°，2°，4°切替
	表示部	14インチカラーCRT　2台（断面及び平面用）
		ハードコピー用ビデオプリンター装備

新技術導入一覧表

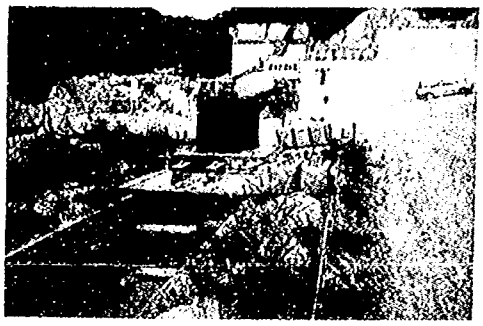
区分	項目	内容	センシング項目
I 水中掘削状況監視システム	(1)海底断面表示	掘削位置の海底断面をCRTに表示	油圧バックホウ角度センサ （旋回角，ブーム角，アーム角，バケット角） 超音波ソナー
	(2)海底平面表示	海底面の深度を等高線にカラーで表示するもので，掘削後の前回の海底状況を把握する	
	(3)バケットの重ね合せ表示	バケットの動きをリアルタイムで画面に重ね合せる	
II 自動掘削システム	(1)自動掘削制御	掘削後のバケット持上げから旋回して土運船へ放土し，再び掘削位置へリターンする一連の工程を自動化	油圧バックホウ角度センサ
	(2)作業範囲制御	掘削後のバケット持上げ時のフロント部にかかる力を小さくするためにブーム，アーム，バケットの作業姿勢を自動的に制限してバケット容量のアップを図った	
	(3)バケット水平持上げ制御	バケット持上げ時に，バケットの水平保持を自動化	

砂防新技術・新工法　実施事例

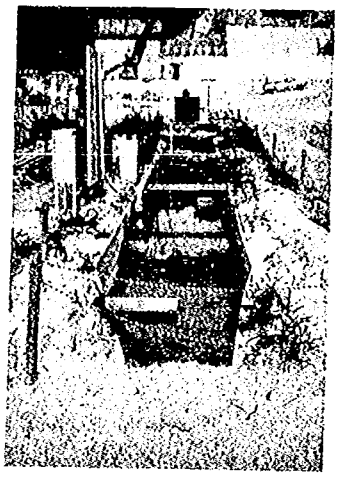
技術・工法名		沈降促進剤の利用による工事中の濁水防止	箇所名	白川砂防ダム
			水系名	矢作川水系支三箇川支白川
			所在地	愛知県西加茂郡藤岡町白川地内
実施年度	昭和61年度〜平成3年度	実施機関	愛知県豊田土木事務所	
		連絡先（TEL）	愛知県豊田市常盤町3の28（0565-35-1311）	
概要		白川は1級水系矢作川の支川で藤岡町の北西部に源を発する流域面積8.11㎢の河川である。流域の地質は先新生代の花崗岩であり風化が著しく、昭和11年の「西三河災害」時には大量の土砂流出がみられた。このため土砂の流出を調節するため砂防ダムを設置するものであるが、工事中には濁水が発生しやすいため濁水防止施設を設置することによって水質悪化防止をはかるものである。		
新技術・新工法を採用した背景・経緯		近年、矢作川流域ではゴルフ場・工業団地・住宅団地などの大規模な開発が行われるようになり、河川の汚濁が進み社会問題となった。現在、地域においても矢作川沿岸水質協議会が設けられ地域ぐるみの水質浄化対策が進められている。砂防ダム建設においても、工事中に発生する微細粒子の下流河川への流下が考えられる。白川砂防ダムは近年施工の砂防ダムのうちでは最大級のものであり、下流河川への影響も大であると考えられるため、施工にあたって濁水防止施設を設置するものである。沈砂池のみで微細粒子を沈澱させるためには沈砂長をきわめて長くする必要があるため、沈降促進剤を添加し沈砂池で沈澱させるシステムとした。		
新技術・新工法の概要		現場からの排水の濁度を基準値以下にするため、排水に凝集剤を添加し土粒子の沈降を促進させ、沈砂池において沈澱させるものである。 (1)浮遊砂の排出基準は愛知県環境部の矢作川の基準（25 ppm以下）による。 (2)ポンプアップした現場排水に、凝集剤としてポリ塩化アルミニウム（PAC）と、そして補助剤として高分子凝集剤を添加し撹拌水路を通し、沈砂池にて沈澱させる。 (3)微細粒子が沈降する速度を実験によって測定し、沈砂池の長さを決定し、それ以上の長さをもつ沈砂池とした。		
従来のものに対してのメリット		本沈砂システムの効果を評価するため、毎日1回沈砂池流出出口等で浮遊砂濃度の測定を行っているが、これによると降雨時においても濃度はほぼ一定で基準値以下である。従来、工事中の濁水については考慮されることは少なかったが流域の水質保全を考える場合、このような対策は必要になってくるものと思われる。		
今後の検討課題及び取り組み方針		現在の凝集剤添加は流水の状況を見ながら手動で行っているが、これの自動化が課題である。また沈砂池の容量および構造も、微細粒子捕捉のため最適なものとなるよう検討の必要がある。 他の個所への設置も今野課題である。		
備考（問題点）		矢作川沿岸水質協議会の意見により本ダム施工にあたって、沈砂システムを設置したものであるが、県の設置基準を明確にし、県独自でも対策を進めていく必要がある。		

砂防新技術・新工法　実施事例

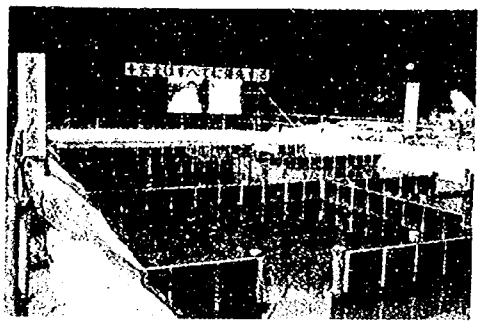
平面図・構造図の概要・及び写真等



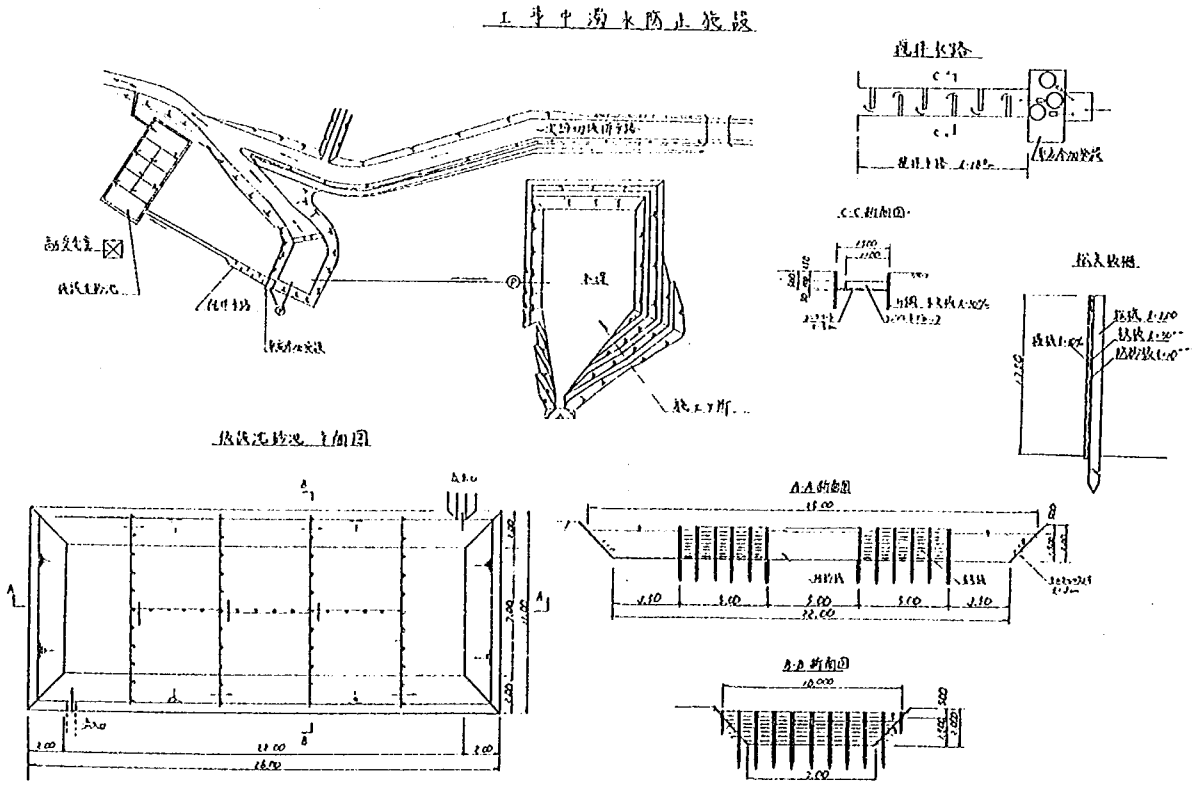
施工写真（水路）



施工写真（水路）



施工写真（沈砂地）



9．鋼製砂防施設

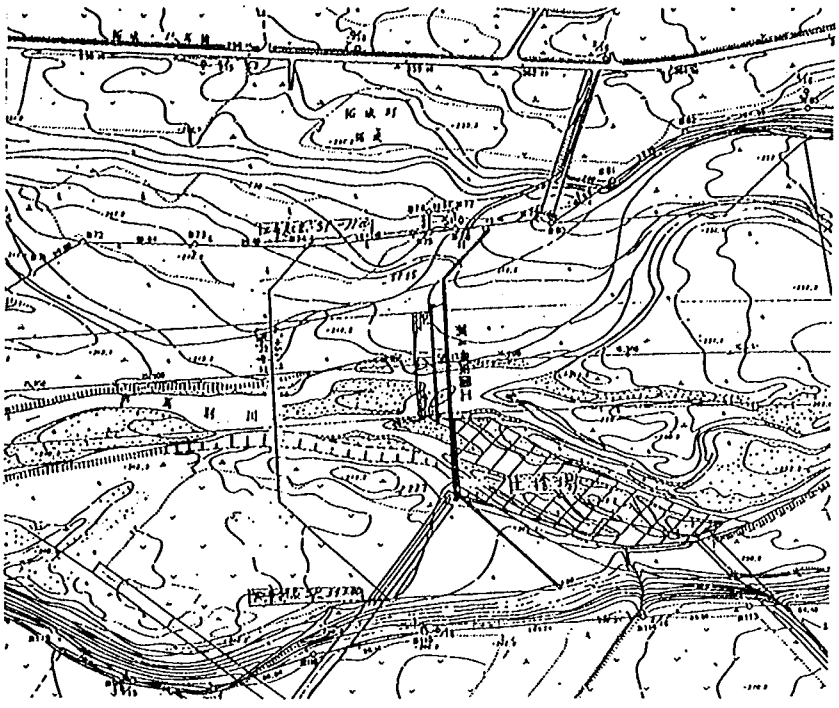
様式—1

砂防新技術・新工法実施事例

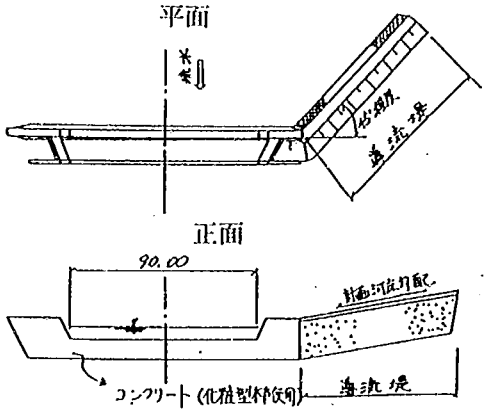
技術・工法名		鋼製簡易ダブルウォール工法による導流堤	箇所名	戸蔦別川床固工群
			水系名	十勝川水系札内川支川戸蔦別川
			所在地	帯広市八千代
実施年度	昭和63年度〈	実施機関	北海道開発局帯広開発建設部	
		連絡先(TEL)	帯広市西4条南8丁目 (0155-24-4121)	
概要		戸蔦別川は水源を日高山脈の戸蔦別岳に発し、流域面積190.0㎢で札内川の支川である。 上流山地は砂防施設整備が推進されているが、下流域はまだ天然河岸のままで残っており、長年の洪水によって運ばれた土砂が厚い堆積層を成しており洪水時には一気に下流域に流出し甚大な被害を出す恐れがある。このようなところから床固床群(15基計画)を実施している。 堤体袖部の鋼製簡易工法及び環境を考慮し化粧型枠を使用している。		
新技術・新工法を採用した背景・経緯		戸蔦別川は広大な河川敷地を有し、森林、清流等豊かな自然に恵まれており、地元地域の開発の親水ゾーンとして計画されている。 床固工群、緑の砂防ゾーンと併せ、構造物と周辺環境との調和を図るために検討した。 ① 床固工堤項長が110～408mと水通し部のみコンクリート構造とし袖部については、鋼製簡易構造として経済性を図る。 ② 堤体下流部に景観を考慮し、化粧型枠を使用。		
新技術・新工法概要		鋼製簡易ダブルウォール工法(エキスパンドメタル使用) 構造は盛土形状とし、不測の事態で流水が越流しても破壊につながらないようにフィルダムのコアーにあたる中心部に簡易ダブルウォールを設置し、中詰土(現地発生土)の吸出し防止のため、天端にはコンクリートを張り、更に上流盛土の流水が当たる部分については、侵食防止のため石張等を行うとともに他の盛度表面には植生を行い、自然景観と調和を図る。又、水通し部も化粧型枠使用により景観を図る。		
従来のものに対してのメリット		① 従来のコンクリート構造より施工が容易で経済性である。 ② 盛土により、植生等でより良い環境の形成 ③ 水通し部化粧型枠により表面は起伏に富み違和感がない。		
今後の検討課題及び取り組み方針		自然石を利用した施設検討		
備考(問題点)				

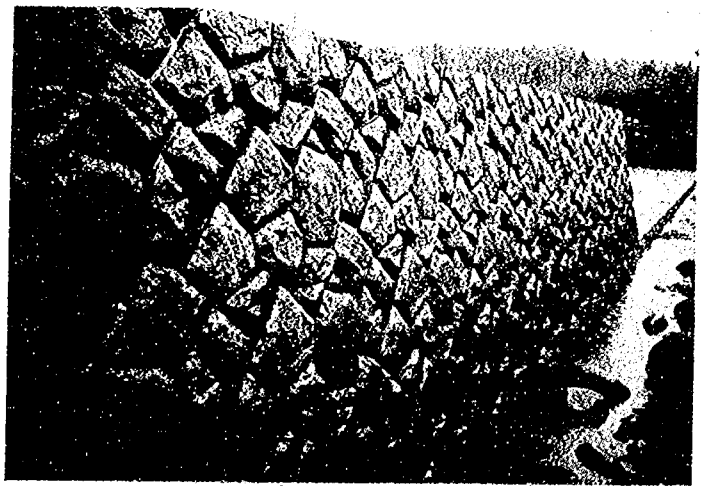
砂防新技術・新工法実施事例

平面図・構造図の概要・及び写真等



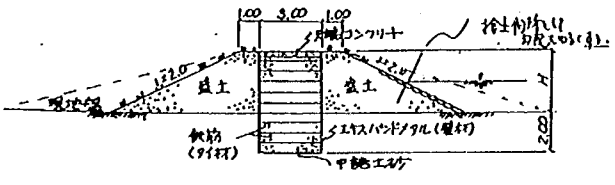
平面図





施工写真（化粧型枠）

断面図



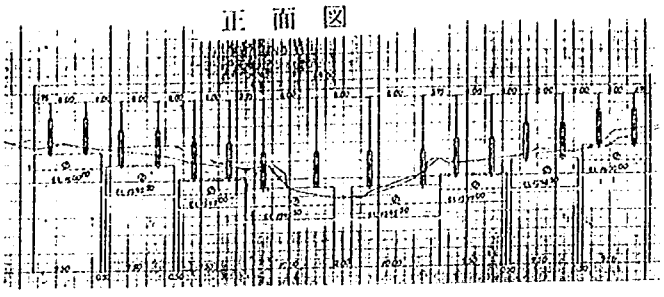
砂防新技術・新工法　実施事例

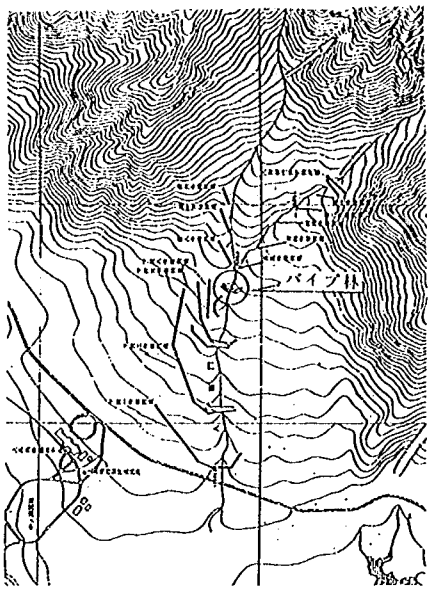
技術・工法名	パイプ林工法	箇所名	八右衛門沢下流床固工
		水系名	信濃川水系梓川八衛門沢
		所在地	長野県南安曇群村上高地
実施年度	昭和50年度〜平成元年度（継続中）	実施機関	北陸地方建設局松本砂防工事事務所
		連絡先(TEL.)	長野県松本市元町1-8-28　(0263-33-1115)
概要	八右衛門沢は北アルプスの主峰、槍ヶ岳を水源とする信濃川の上流梓川の左支川に位置し、穂沢岳を水源とする小渓流であるが、上流部は急峻であり沢の出口は上流部より土石流により配流された、土砂により扇状地沖積錐を形成しており、豪雨の都度扇状地内に氾濫している。この扇状地の末端、梓川への合流点付近には上高地への唯一のアクセス道路があり、ホテル等の公共施設がある。昭和54年8月の台風では土石流により道路が遮断され、多くの観光客、登山者が上高地に閉じ込められる被害が生じている。		
新技術・新工法を採用した背景・経緯	八右衛門沢は、土石流扇状地地形を呈しており、扇状地全体に土砂の流出、氾濫の危険がある。昭和50年、54年に大規模な土石流が発生し主要県道の上高地公園線を寸断し、上高地に閉じ込められたり宿泊施設等に土砂が流れ込む等の被害が発生している。これらの被害により昭和50年災害を契機に砂防事業を開始した。全体計画としては、砂防ダム、床固工及び導流堤等の構造物からなっているがパイプ林工法は八右衛門沢下流床固群の中の一つの施設で床固工としての位置づけを持っている。当地区は中部山岳国立公園であり、また、地形的制約から積極的に土砂を堆積させることが出来ないため、土石流の停止機能を持ち、自然調節可能な構造として、扇状地頂部に設置し、土石流の先端部に集中する巨礫群を補足し、後続流を下流に流送する、いわゆるフルイ分け効果を狙ったもので、これにより衝撃力を緩和し、下流扇状地内での減速を行い、土石流の氾濫を防ぎ流向を規制する目的を持っている。		
新技術・新工法の概要	パイプ林工法は、オープンタイプのスリットダムの俗称として呼称されており、構造は鋼製のパイプ形状のA型のフレームにより構成されている。この施設の発想は樹林地帯内で土石流が堆積していることに着目しこのイメージで人工的に作ったもので、オープンタイプのスリットダムとしては初期のものである。 当初、土石流発生の頻度の高い金山沢において、試験的に土石流対策ダムとして、コンクリートのスリットダムを設置し効果を確認したものであるが、くし間隔の設定及びダム軸上の一箇所で分離させるため、目詰まり、破損等の被害が生じた。この経験を生かし、八右衛門沢は鋼材を利用し、立体的に土石流を停止させる構造にし、配置は一つの基礎に2個のフレームを設け、これを上下流千鳥に設置している。		
従来のものに対してのメリット	1)　土石流エネルギーの減殺が比較的合理的に行われる構造である。 2)　ダム自体が積極的に調節機能を持つため維持が容易である。 3)　A型フレームを千鳥状に配置しているため、目詰まりを起こしても土石の撤去が容易である。 4)　クロスタイプのダムと異なり、地形的にU、V字谷でなくても導流堤との組み合せにより設置可能である。 5)　一般の砂防ダムと異なり、現場作業が基礎コンクリート、設置のみであり短期間に効果が発揮する。 6)　構造物が比較的単純であり、構造物の色彩等を考慮すれば景観的にも自然とマッチする。		
今後の検討課題及び取り組み方針	現在まで機能をはたしているが、設置場所によっては外力の方向、大きさ、間隔等の問題が残っている。今後も追跡調査を行い合理的な設計方法の確立を図って行きたいと考えている。		
備考（問題点）	1)　耐久性に対して問題がある。 2)　変形に対する復旧方法の確立。		

砂防新技術・新工法　実施事例

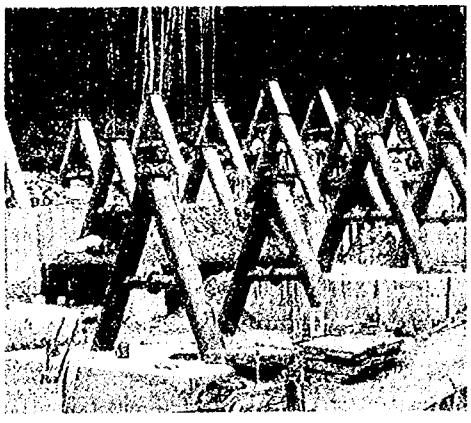
平面図・構造図の概要・及び写真等

正　面　図

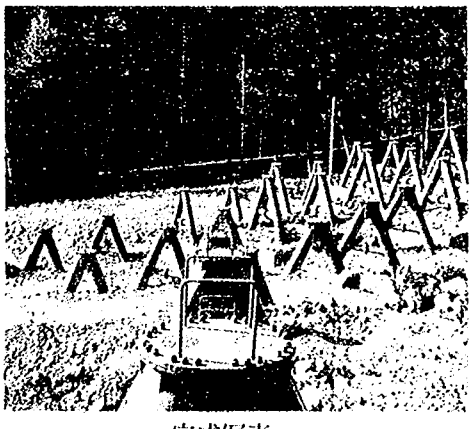




位置図

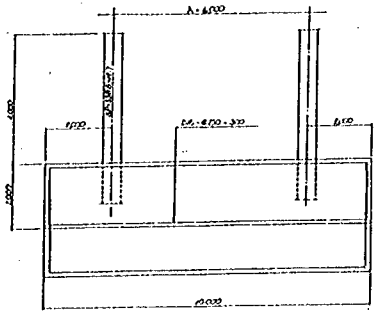


完成写真

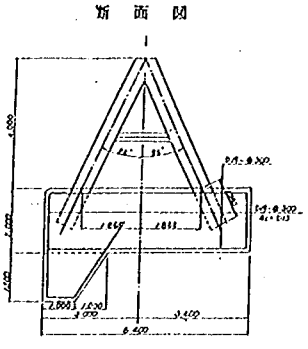


完成写真

正　面　図



断　面　図

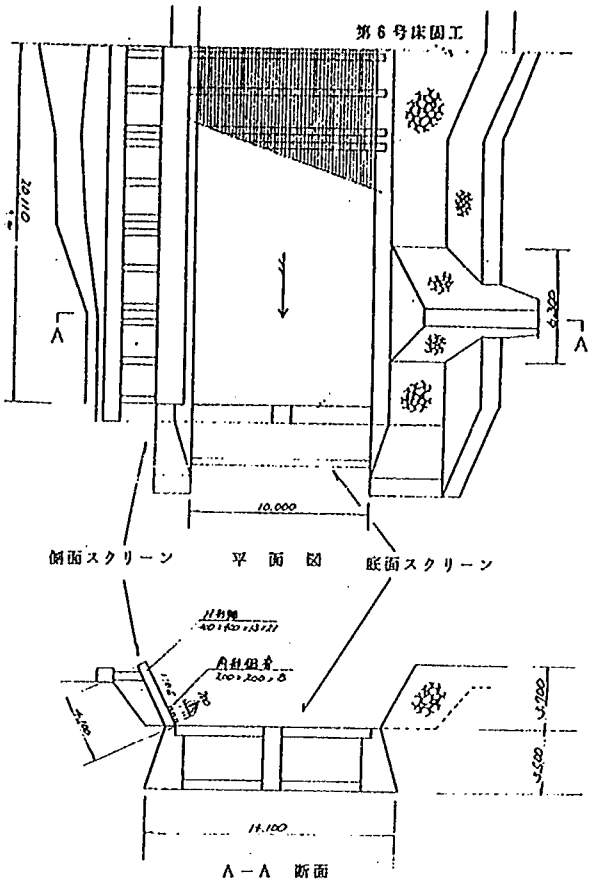


砂防新技術・新工法　実施事例

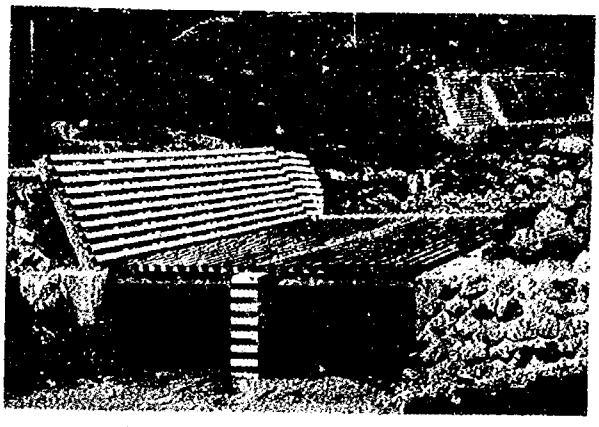
技術・工法名		底面水抜きスクリーンダム	箇所名	上々堀沢
			水系名	信濃川梓川右支上々堀沢
			所在地	長野県南安曇郡安曇村上高地
実施年度	昭和60年度〜昭和63年度	実施機関	北陸地方建設局松本砂防工事事務所	
		連絡先(TEL)	長野県松本市元町1−8−28　(0263-33-1115)	
概要		焼岳上々堀沢は、上高地の焼岳の東斜面にある4本の沢のひとつで、土石流の頻発する渓流であり、昭和45年度より対策工の検討のため土石流観測を行っている。		
新技術・新工法を採用した背景・経緯		底面スクリーン工は、最初、昭和56年に中部地方建設局富士砂防工事事務所管内で試験施工されたが、土石流対策施設としての効果が確認されていないため、土石流発生頻度の高いこの上々堀沢においても試験施工することとなった。		
新技術・新工法の概要		底面水抜スクリーンは、スノコ状の鋼材を河床と平行に設置し、流下してくる土石流のフロント部を水と土石に分離することにより、土石流をその衝撃力に対抗することなく強制的に停止・堆積させる工法である。スクリーンは底面の他、側面(右岸)にも設置してあり、堆積させられたフロント部をまわり込もうとする後続流をも補捉できるようになっている。スクリーン間隔は流下する土石流の平均粒径に近い20 cmとした。設置勾配は、計画河床勾配と同じ1/14とした。		
従来のものに対してのメリット		従来の砂防ダム等の土石流対策施設は土石流の衝撃力を受けることから、その施設の強度を十分確保しなければならないという問題があったが、この底面水抜スクリーン工は河床と平行に設置してあるため、土石流の衝撃力をほとんど受けることがないこと、及び停止させたフロント部の堆積物により後続流を堆積させる堆積遡上が最大の特徴である。		
今後の検討課題及び取り組み方針		現在の上々堀沢の底面水抜スクリーン工は、土石流のフロント部を堆積させた後、後続流により、その一部が押し流される可能性がある。発生する土石流の規模に対し、施設の規模が適当でないためと思われる。発生土石流の規模と、その停止機構をよく検討したうえでスクリーンの規模等、対策工法としてのマニュアルを決定したい。		
備考(問題点)				

砂防新技術・新工法実施事例(様式―1に該当するもの全て記入願います)

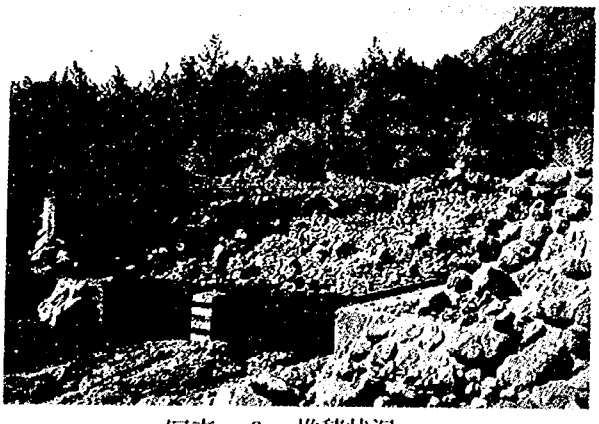
平面図・構造図の概要・及び写真等



図―2 施設概要図



写真－1 底面水抜きスクリーン工



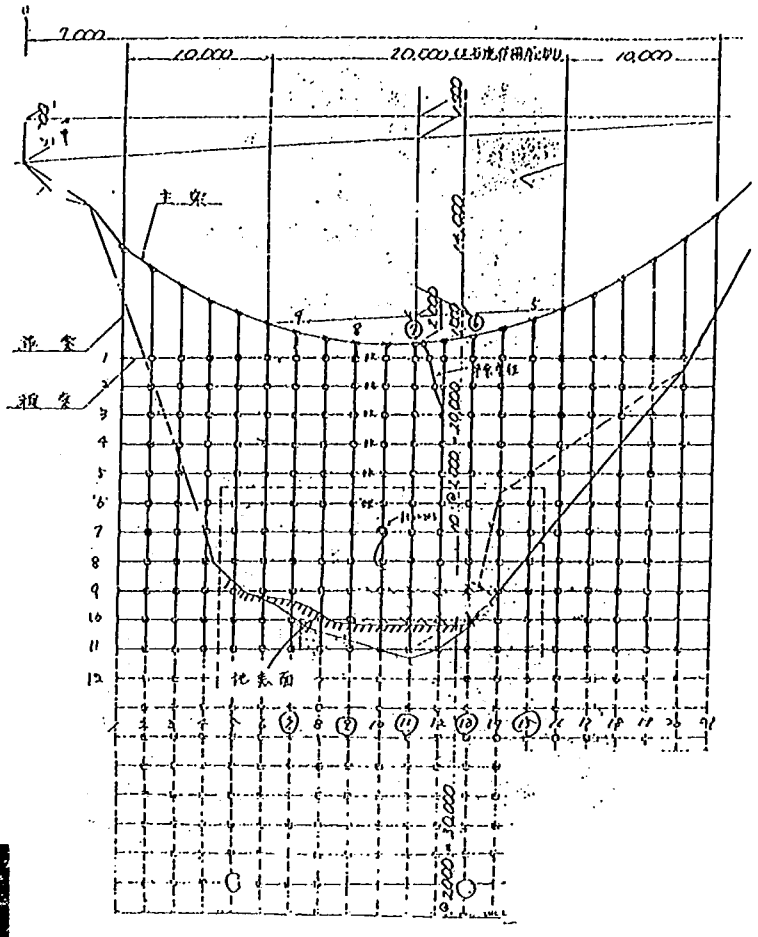
写真－2 堆積状況

砂防新技術・新工法　実施事例

技術・工法名	鋼製ネット砂防ダム	箇所名	焼岳上々堀沢
		水系名	信濃川水系梓川右支上々堀沢
		所在地	長野県南安曇群安曇村上高地
実施年度	昭和48年度	実施機関	北陸地方建設局松本砂防工事事務所
		連絡先(TEL.)	長野県松本市元町1－8－28　(0263-33-1115)
概要	焼岳上々堀沢は、上高地の焼岳の東斜面にある4本沢のひとつで、土石流の頻発する渓流であることから、昭和45年度より土石流観測を行っている。		
新技術・新工法を採用した背景・経緯	従来の土石流対策ダムは、その建設に多大な費用を要し、着工から完成まで、ある程度の年数を要する等その整備の進捗の面で支障がある。そこで、製作費、設置費が安価であり、工期も短い鋼製のネット河道に張り、これによって土石流を捕捉することを試みた。		
新技術・新工法の概要	最上部に張った主索に、2m間隔で16㎜の吊索を、さらに、その吊索と直角に2m間隔で16㎜の横索を張り、その下部は地中に埋設する。		
従来のものに対してのメリット	工期が短かくて済み、費用もあまりかからない。		
今後の検討課題及び取り組み方針	室内模型実験においては、かなり効果的であったが、試験施工を行い実際に土石流が通過した結果、計測された荷重がワイヤーの限界以下であったにもかかわらず切断し、強度に決定的な問題があることが判明した。土石流により破損しないよう工夫が必要である。		
備考（問題点）			

砂防新技術・新工法実施事例（様式―1に該当するもの全て記入願います）

平面図・構造図の概要・及び写真等



鋼製ネット砂防ダム正面図



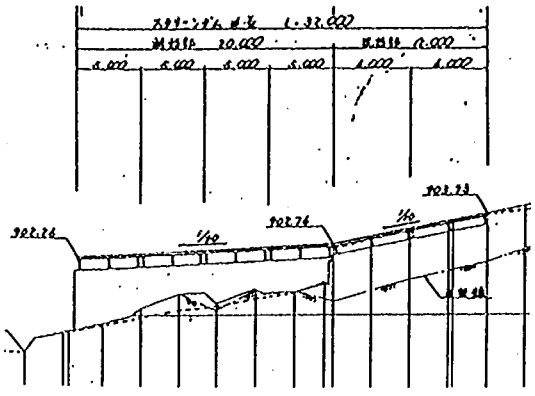
土石流による砂防ネットの破損状況

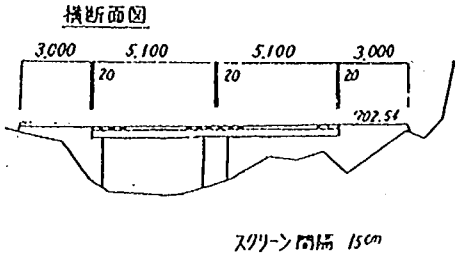
砂防新技術・新工法　実施事例

技術・工法名	底面水抜きスクリーンダム	箇所名	岩樋スクリーンダム
		水系名	富士山系大沢川
		所在地	静岡県富士宮市上井出
実施年度	昭和55年度～	実施機関	中部地方建設局富士砂防工事事務所
		連絡先(TEL)	静岡県富士宮市三園平1100　(0544-27-5221)
概要	土石流対策工法としては通常砂防ダムが用いられているが、ダムサイト等の問題から、スリットダム、格子ダム等の鋼製砂防施設が用いられることも多くなってきた。今回検討された底面水抜きスクリーンダムは、比高差の少ない地域での土石流対策として有効であると考えられ、こういった地形的特徴をもつ大沢川岩樋終端において、昭和55年度に試験施工、昭和58年度改良スクリーンダムの試験施工を行い、その後も現在に至るまで改良を続けている。		
新技術・新工法を採用した背景・経緯	土石流は礫、土砂、水の混合物が連続的に流動する現象である。この中で水は粒子間の空隙を満たし、単位重量を増大させることによって流下方向への引張力を増大させるとともに、粒子間の有効応力や粘力を減少させて流動現象を生じやすくさせている。従って、水と土砂を分離することができれば土石流は停止するのではないかと考え、スクリーンダムが考案された。底面水抜き式スクリーンダムはスノコ状の上部工を河床勾配かそれより緩く設置し、この上を通過する土石流の中で細粒土砂と水のみを下部に落とし、スノコの上に礫を捕捉しようというものである。		
新技術・新工法の概要	1)旧スクリーンダム(昭和.55試験施工)…下部工は、細粒土砂及び水が流れるよう水路状とし、直接土石流の衝撃をさけるよう、上流の基礎工の前面に天端と同高に盛土した。上部工はI形鋼をスノコ状に配し、細粒土砂や水が通過できる構造とした。スクリーン間隔は上流部で10cm、下流部で15cmの台形状とした。施工後の出水では、スクリーンは目詰まりを生じ、またスクリーン下部も土砂により閉塞したため、完全に機能が失われた。 2)改良スクリーンダム(昭和.58試験施工)…上部工は等辺山形鋼を採用し、上部工を8つのブロックに分けユニット構造とし、一ブロック毎に吊り上げ可能な構造とした。スクリーン間隔は15cmで、スクリーン部の面積は旧スクリーンダムの3.5倍にした。その後の出水では、やはり目詰まりを起こしスクリーンは殆ど捕捉効果を発揮しなかった。またスクリーンダムの両サイドはスクリーン上部より低く、流向がスクリーンダム上を通過しない。 3)その後の改良(昭和63度施工)…スクリーンの間隔は60cmにした。そして、流向をスクリーン上に向ける為にスクリーンダムの両サイドに壁を作った。		
従来のものに対してのメリット	土砂流出の減勢効果がある。(土石流フロント部)		
今後の検討課題及び取り組み方針	・スクリーン間隔60cmに改良した効果の検討（追跡調査）―他に設置してあるスクリーンダムとの比較検討		
備考(問題点)	・目詰まりを起こすとスクリーン機能が低下する。		

砂防新技術・新工法実施事例

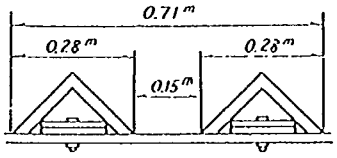
平面図・構造図の概要及び写真等

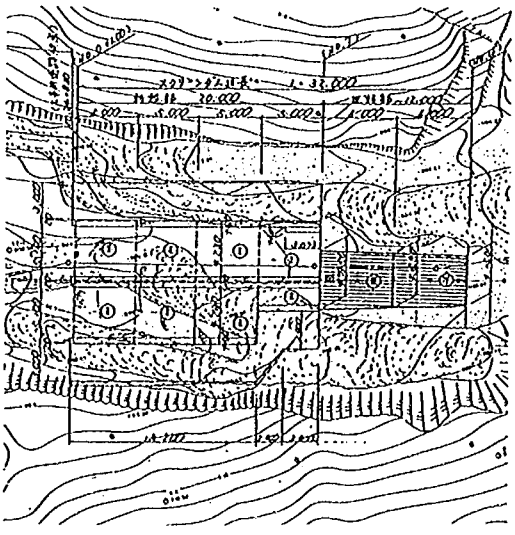




スクリーン間隔 15cm

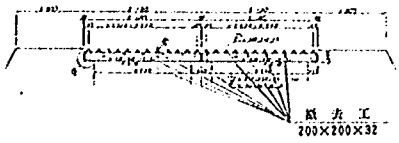
図－4 スクリ

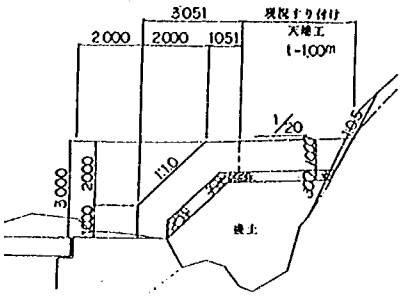


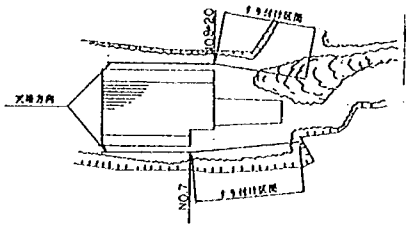


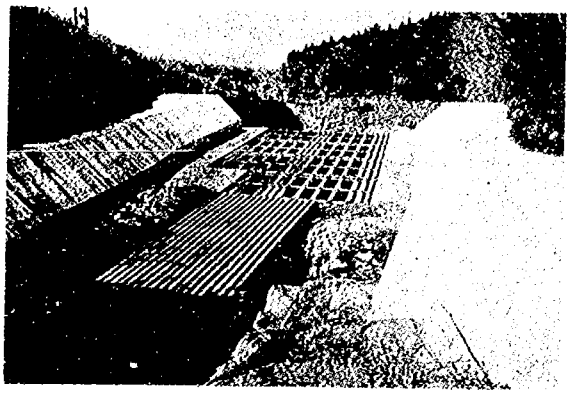
スクリーンダムの改良
(昭和63年度施工)

新スクリーンダムの施工図
(昭和58年度施工)









施工写真（上部が既設スクリーン工
下部が新設スクリーン工）

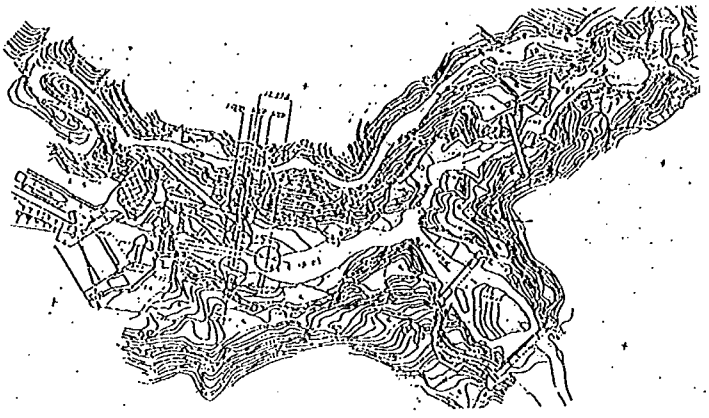
砂防新技術・新工法　実施事例

技術・工法名	鋼製セル群ダム	箇所名	飯島第7砂防ダム
		水系名	天竜川水系　与田切川
		所在地	長野県上伊那郡飯島町地先
実施年度		実施機関	中部地方建設局天竜川上流工事事務所
		連絡先(TEL)	駒ヶ根市上穂南7番10号　(0265-82-3251)
概要	オンボロ沢は南駒ヶ岳に源を発し、流域面積5.6㎢を有する与田切川の支渓である。主流路勾配は1/3.5と急であり、源頭部には大規模崩壊地を有し流域の荒廃が著しく、与田切川流域の主要な土砂生産源となっている。最下流部渓床勾配は8°～10°と急勾配であり、豪雨時にはしばしば土石流形態で与田切川本川へ流出している。最近では、昭和60年7月の土石流により人的被害が発生しており、土石流対策の必要性が高い。		
新技術・新工法を採用した背景・経緯	オープン形式の砂防ダムのうちコンクリートスリットダム、鋼製スリットダム、立体格子形鋼製ダムは既に数基の施工実積があるが、流木や中小洪水時の流出土砂により閉塞したり、除石が困難であるといった解決すべき問題点をかかえている。		
新技術・新工法の概要	セル群ダムの機能 土石流捕捉工の機能には次のようなものがある。 ① 土石流を捕捉し、流出する土砂量を減少させる。 ② 土石流発生から扇状地に流出するまでの時間を長くする。 ③ 渓床堆積物の移動を防止する。(透過ダムでは基礎部で期待できる場合がある。) ④ 土石流最先端の巨礫・流木を捕捉する。 ⑤ 土石流を土砂流に変化させる。 ⑥ 土石流ピーク流量を減少させる。		
従来のものに対してのメリット	セル群ダムの特徴は、スリット幅を通常有効とされる幅(最大礫径の2.5倍～2倍程度)よりも広くしている(最大礫径の2.5倍で5m)点にある。 スリット部に直接土石流が衝突しないよう、その上流部にセルを設けて土石流を分流させることにより、スリット幅が広くても捕捉機能を有効にす発揮することができる。 セル群ダムの特筆すべき機能は、土石流のヘッド部、とくに大径石礫を捕捉し、下流に対する土石流のピーク平滑化を図ることにある。		
今後の検討課題及び取り組み方針	平成元年度から試験施工		
備考(問題点)			

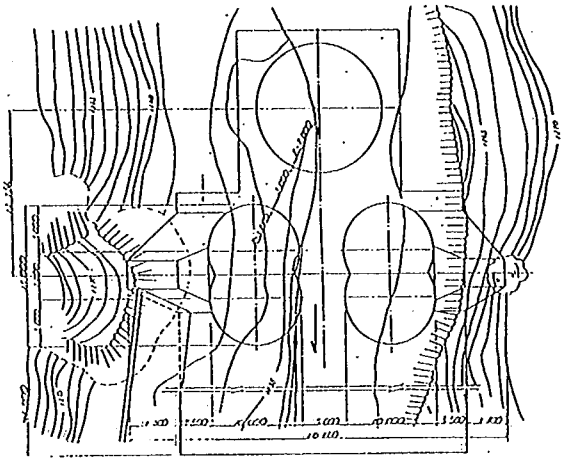
砂防新技術・新工法実施事例

平面図・構造図の概要・及び写真等

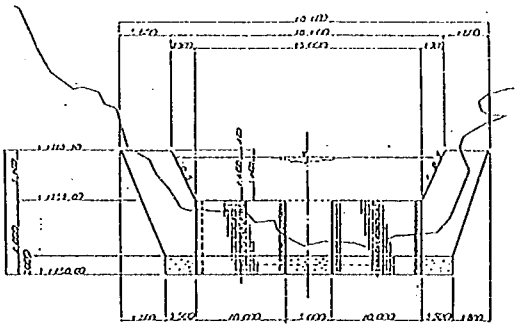
図―1　飯島第7砂防ダム平面図



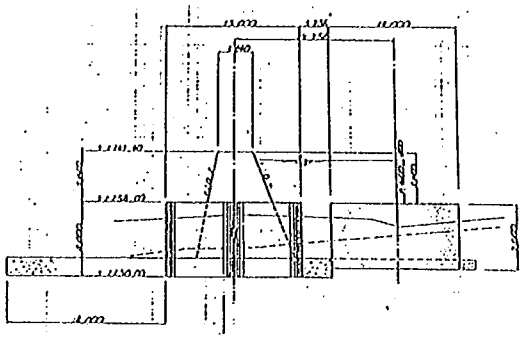
図―2　構造図（平面）



構造図（正面図）



構造図（側面）

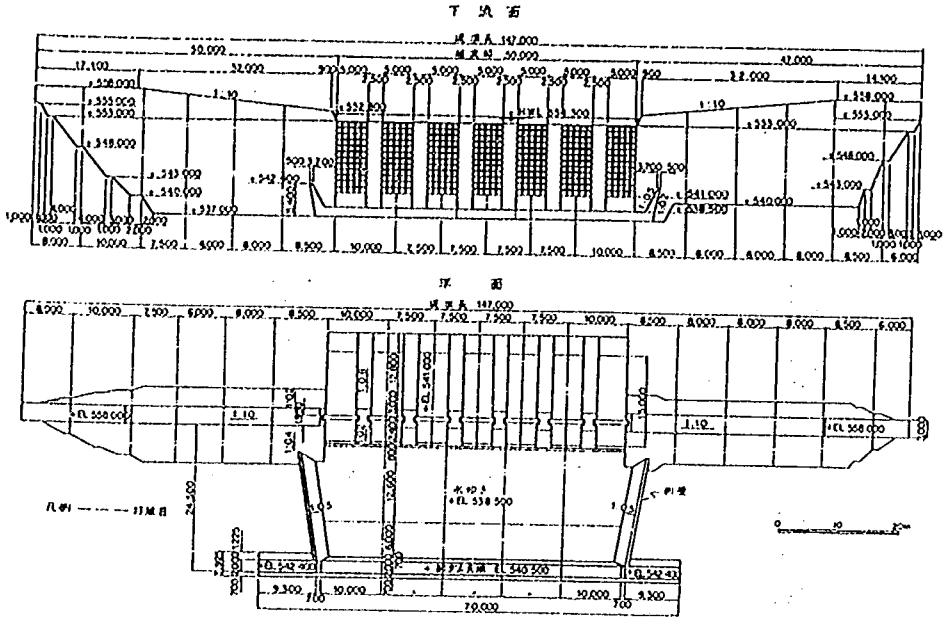


砂防新技術・新工法　実施事例

技術・工法名		格子スクリーンダム	箇所名	能郷谷第3砂防ダム
			水系名	揖斐川水系　根尾川根尾西谷川右支能郷谷
			所在地	岐阜県本巣郡根尾村能郷地支
実施年度	昭和52年度～昭和59年度	実施機関	中部地方建設局越美山系砂防工事事務所	
		連絡先(TEL)	岐阜県揖斐郡揖斐川町極楽寺137　(0585-22-2161)	
概要		本流域の地質は、大部分秩父古生層に属し、粘板岩チャートを主とし砂岩、輝緑凝灰岩、石灰岩をはさんでいる。この地域は明治24年に起こった濃尾地震(M.8.4)による根尾谷断層をはじめとする多くの断層によって地層が切られその破砕帯付近の岩石は圧砕されて崩壊を起こしやすい傾向がある。又本流域最上流部の前山はきわめて節理に富み崩壊を起こしやすい花崗岩類が広く分布し侵食が活発であり土砂の供給源となっている。		
新技術・新工法を採用した背景・経緯		能郷谷流域に設けるオープンダムタイプを比較したところコンクリートピア格子スクリーンダムとくし型スリットダムが有望と考えられるが前者の方がオープン率が高くかつスクリーンサイズを修正することが可能であるためにオープンダムの主効果のうち満砂までの期間延長、土砂の調整効果にすぐれているものと考えられ、本流域のダムタイプとしてコンクリートピア格子スクリーンダムを選定した。		
新技術・新工法の概要		能郷谷は数10年あるいは百数十年に1度大崩壊を起こし多量の土砂を流出する休眠性河川である。したがって砂防計画においては調節、抑制土砂量の多い大型砂防ダムを設ける計画となりダムが満砂するまでの間の直下流域の河床低下が問題となる。 このダム直下流域の河床低下を防止するには流出土砂の少ない平年時にも下流へ土砂を供給できるようなオープンダムタイプが望まれる。 休眠性の能郷谷流域に設けるには適していると思われる。		
従来のものに対してのメリット		① ダム直下流域の河床低下防止。 ② 満砂期間の延長。 ③ 流出土砂の調整効果。		
今後の検討課題及び取り組み方針				
備考(問題点)				

砂防新技術・新工法実施事例

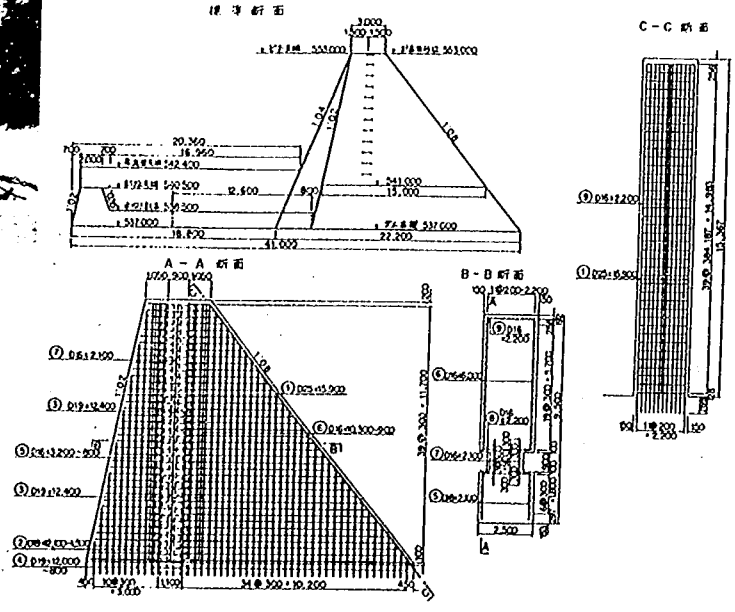
平面図・構造図の概要・及び写真等



図－5.12 格子スクリーンダム平面・下流面



完成写真（下流より上流をのぞむ）



図－5.13 格子スクリーンダム標準断面・配筋

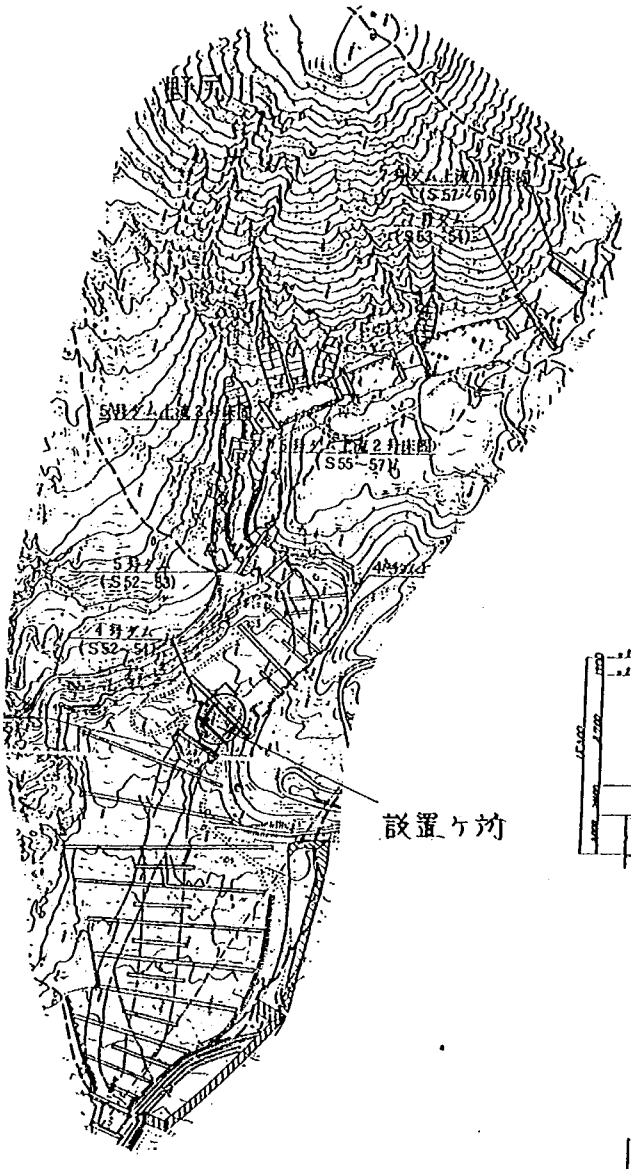
砂防新技術・新工法　実施事例

技術・工法名	底面水抜スクリーンダム	箇所名	野尻川4号砂防ダム
		水系名	桜島山系野尻川
		所在地	鹿児島県鹿児島郡桜島町赤水
実施年度	平成元年	実施機関	九州地方建設局大隅工事事務所
		連絡先(TEL.)	鹿児島県肝属郡高山町新富 1013－1　(0994-65-2541)
概要	桜島は全国の河川とくらべて土石流の発生回がはるかに多く、土石流調査の格好のフィールドとなっている。島内の直轄7河川においてはVTRをはじめ、超音波式水位流速計、流体力計等を設置し、各種データの蓄積を画っている。		
新技術・新工法を採用した背景・経緯	底面水抜きスクリーンダムは、土石流を水と土石に分離し、その駆動力を減少させ、土石流を停止させる構造物として注目されている。現在までに、富士山と焼岳に試験施工として実施され、その効果が次第に明らかになってきつつあるが、施工されてからの年月は浅く土石流の諸条件に対する構造物の規模、施設の基礎処理、設置後のメンテナンス等多くの問題点も残っている。こうした残積している諸々の問題点解明のため、土石流が頻発する野尻川においてスクリーンダムの試験施工を実施するものである。		
新技術・新工法の概要	スクリーンダムの設置規模は、試験施工とするため計画流量を対象とはしないもので、基礎部は鉄筋コンクリート造りとし、スクリーンは鋼製とする。また、スクリーン下部の土砂の除去、あるいは自然流出促進のため、10%の縦断勾配を設ける。 スクリーン長　：野尻川における土石流の平均流速約11 m/sを考慮すると必要長は160 m程度となるが、現状では不可能なため当面30 mとした。 スクリーン幅　：後続流の流下断面を確保するため、既設4号ダム水通し幅30 mに対してスクリーン幅は20 mとする。 スクリーン間隔：室内実験を参考に河床堆積土砂の90%粒径410 ㎜≒400 ㎜とする。……a＝0° スクリーン部材：堆積土砂の除去等を考慮しスクリーン部材断面形状は逆台形とする。……部材間への食い込みの防止		
従来のものに対してのメリット			
今後の検討課題及び取り組み方針	平成元年度に工事完成を予定しており、平成2年度よりVTR等の観測あるいは堆砂状況等の追跡調査を実施する。		
備考（問題点）	土石流常襲河川においては、設置後の除石、維待管理等に多額の費用を要し、またスクリーン部は鋼製であるため土石流による損傷あるいは腐食等の懸念がある。		

砂防新技術・新工法実施事例

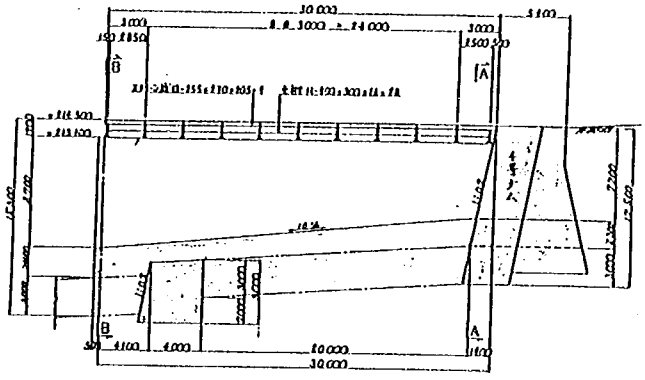
平面図・構造図の概要・及び写真等

位置図

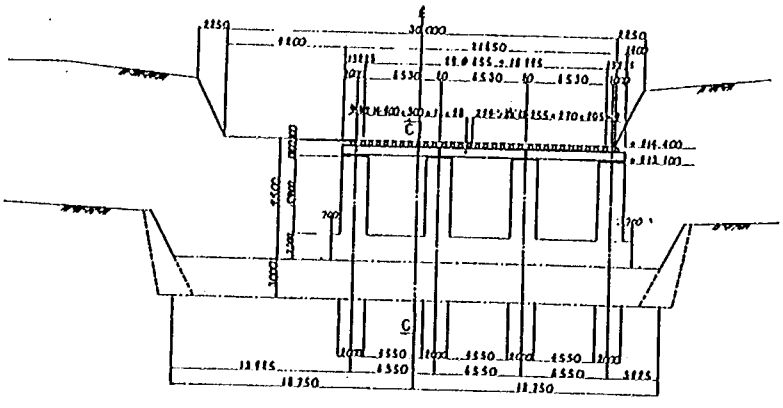


平面図

C－C 断面図



A－A 断面図

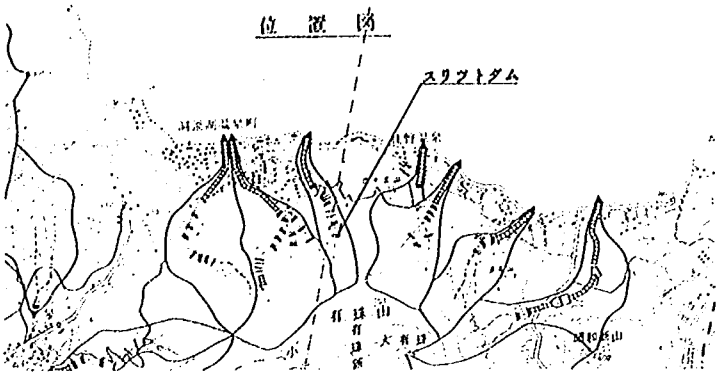


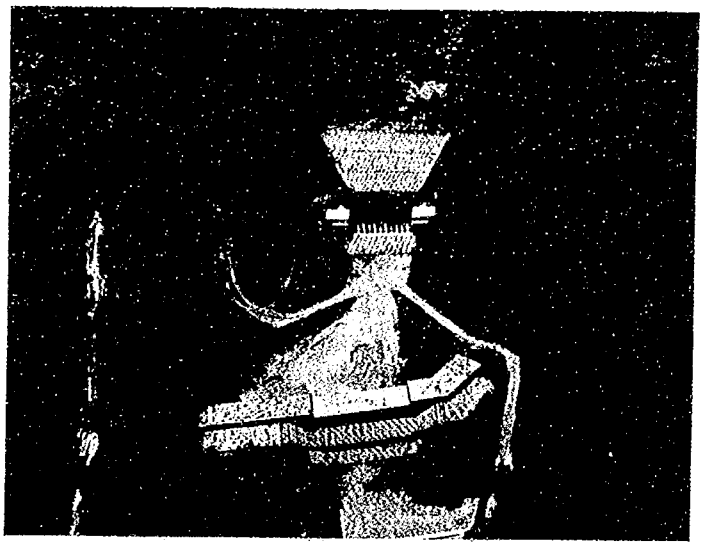
砂防新技術・新工法　実施事例

技術・工法名	鋼製スリットダム	箇所名	小有珠右の川2号スリットダム
		水系名	長流川水系右支壮瞥川
		所在地	北海道虻田郡虻田町洞爺湖温泉
実施年度	昭和58年度	実施機関	北海道土木部室蘭土木現業所洞爺出張所
		連絡先(TEL)	北海道虻田郡虻田町字高砂町90-2　(01427-6-2111)
概要	本渓流は、有珠北外輪山（標高494.5 m）にその源を発し、途中洞爺湖温泉街を経て洞爺湖に流入する、流域面積A＝0.80 ㎢、流路延長L＝1.82 km、渓床勾配1/2～1/20と極めて急勾配な小渓流である。昭和52年8月の噴火以来引き続いた地震・地盤変動に伴い外輪山壁が崩壊し、融雪及び降雨出水の度に土石の流出を繰り返した。このため砂防事業で砂防ダム3基、スリットダム2基、流路工L＝590 mを施工している。		
新技術・新工法を採用した背景・経緯	有珠山では噴火以来の地震・地殻変動に対応する工法として、鋼製自在枠ダムを採用しているが、一般のコンクリートダムに比べて衝撃に対し弱点となっている。また、下流の流路工は泥流を流下させるために計画しているが、この中に転石等が混入して流下した場合、流路工内に異常堆積現象が発生し、氾濫の原因となり災害を招くおそれがある。このため、鋼製自在枠ダムの保全と流路工の転石流下を防止するため、スリットダムを計画した。		
新技術・新工法の概要	本渓流の場合、上流の荒廃状況から完全に土砂を片め切ることは技術上問題があるため、下流流路工で流下不可能な径の巨岩を、上流で止める目的でスリットダムを施工している。また有珠山の状況を勘案して、鋼製スリットダムが採用された。このスリットはA型に組まれた鋼製フレームをコンクリート底版に埋め込み、一定間隔で設置されていて、スリット間隔の1/2径以上の転石を止めることができる。		
従来のものに対してのメリット	①コンクリート製スリットに比べてスリット間隔を大きくできて、更に工期の短縮化、経済性が高い。 ②また袖部に自在枠を使用し、基礎部はコンクリート底版がスリット2基を1組として分離した構造としているため、地殻変動にも対応できるようになっている。		
今後の検討課題及び取り組み方針	①基礎部が軟弱な箇所は、基礎杭をそのままスリットダムにできないかという問題があり、施工方法なども含めて整理したい。 ②スリットダムは実用化の歴史が浅く、その効果について引き続き調査・分析を行い、フレーム間隔及び形状・高さなどの設計に反映させたい。		
備考（問題点）			

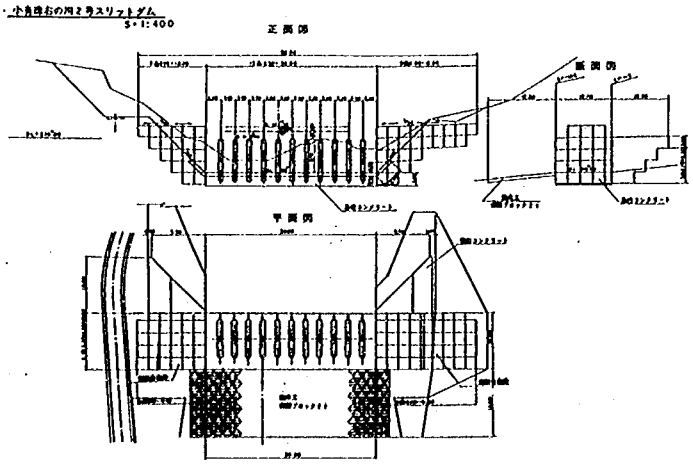
砂防新技術・新工法実施事例

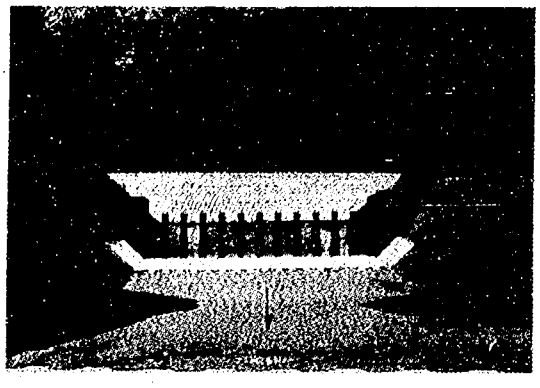
平面図・構造図の概要及び写真





完成写真





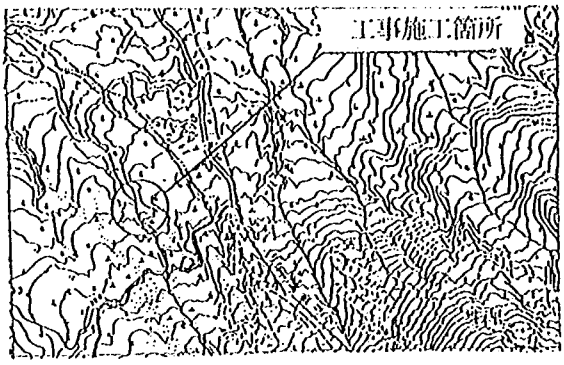
完成写真
(下流より上流をのぞむ)

砂防新技術・新工法　実施事例（平成２年まで計画のかたまったものを含む）

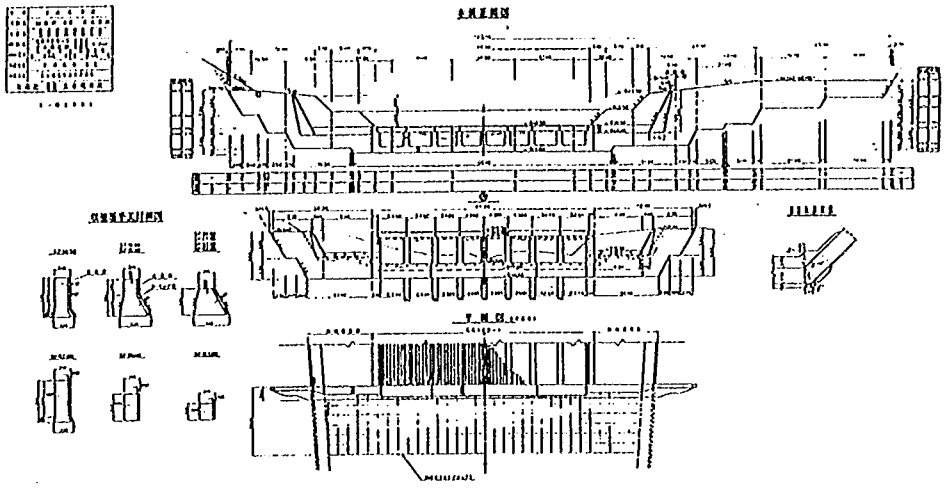
技術・工法名		底面水抜きスクリーンダム	箇所名	富良野川４号砂防ダム
			水系名	石狩川水系空知川右支富良野川
			所在地	北海道空知郡上富良野町字十勝岳
実施年度	平成元年度～平成２年度	実施機関	北海道旭川土木現業所富良野出張所	
		連絡先(TEL)	北海道富良野市　(0167-23-2168)	
概要		富良野川は大雪山国立公園に含まれる十勝岳を源とし、広大な山麓を流れる流域面積22.6㎢、流路延長20.0㎞の火山性荒廃渓流である。山腹及び河床には大正15年の噴火により、大量の土砂が堆積しているほか、昨年(昭和63年)12月末からの活発な噴火活動によって火口付近に不安定な土砂が再度堆積された。このようなことから、上流部では床固工群を配置して河床からの土砂の流出を防いでいるが、巨礫の捕捉を目的として底面スクリーン工法を計画している。		
新技術・新工法を採用した背景・経緯		富良野川火山泥流基本計画において、４号砂防ダム地点は、泥流の流下堆積区域となっており、泥流中の巨礫・粗礫を貯留させる計画となっている。泥流中の巨礫・粗礫を貯留する砂防工法としては、次のようなものがある。 1)底面スクリーン、透過型ダム等による、水土分離による捕捉工法 2)遊砂地による分散工法 この中から、本地区は河幅が40ｍと狭いため遊砂地は適切ではなく水土分離による捕捉工法が適しているが、泥流の発達区域の直下流に位置し、河床勾配が大きいため、きわめて大きな衝撃力が予想されるので衝撃力を直接受けず、巨礫等を減勢させて堆積を図る底面スクリーン工法を採用した。		
新技術・新工法の概要		底面スクリーンダム工法は、水通し前面において、スノコ状のスクリーンを水平に設置し、流下してくる土石流をスクリーン上で土石と水に分離し、土石流を減速させ、巨礫や土砂を停止、堆積させるもので、その構造は、極めてシンプルなもので、施工性(鋼材部材の加工は、全て工場で行いプレハブ化、現場ではボルト接合のみ)に優れている。スクリーン間隔は、泥流型土石流である為水が透過しにくくスクリーン材の形状は目詰まりが発生しない様、除石メンテナスが容易に行なえるよう、逆台形鋼管としている。スクリーン長は、計画規模の土石流が停止、堆積する上、必要な長さである。また、後続流(水のみの対象流量に50%の土砂含有率を加えた流量)対策として水通しを複断面としスクリーン両側に水路を設け、後続流による侵食防止を図っている。		
従来のものに対してのメリット		土石流の流下堆積区間における砂防工法は、砂防ダム(透過型、不透過型)による捕捉工法，遊砂地による分散工法等があるが、背景、経緯の項で述べたように本地区は泥流の発達区域の直下流に位置し、河床勾配ぎ大きい為、極めて大きな衝撃力が予想される。その為透過ダムでは、その衝撃力に対応し部材厚の大きな鋼材を使用する必要が生じるのに対し、底面スクリーン工法は、大きな衝撃力を直接受けないで土石流の減勢、堆積を図ることができる。不透過型では同じ効果を期待するには、ダム高が高くなり施工期間も長く緊急対策としては不適である。また本地区は河幅が40ｍと狭く縦断的な位置としても遊砂地としても適切でない。以上の事より、底面スクリーン工法が最適である。		
今後の検討課題及び取り組み方針		底面スクリーン工法に関する実績は、前述の通り全国で２例(実験的施工)あり、その効果について紹介されているものの、いずれも規模は小さく、また両者とも完全な砂礫型の土石流に対し、本計画は火山性のいわゆる泥流型土石流である事から実験資料等もなく、まだ正確な効果等は不明な点もある事から追跡調査等を行なう必要がある。又、当施設の機能が十分発揮できるように、スクリーン上の土砂、流木等は常に除去しておく必要がある事から維持管理について長期的な工程で望みたい。		
備考（問題点）		○現地が国立公園内である為、周辺環境に対し考慮する必要がある。(現在は、林道観光道路から見えない位置である。) ○富良野川は弱酸性河川である為、耐酸性の処置を施しているものの、十分な維持管理が必要となる。		

砂防新技術・新工法実施事例

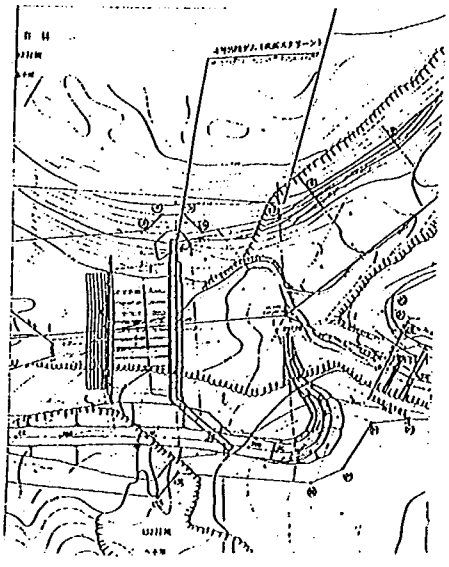
平面・構造図の概要・及び写真等

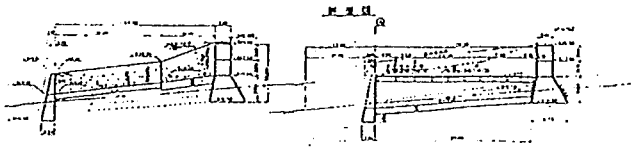


図―1　工事箇所平面図



図―2　構造図





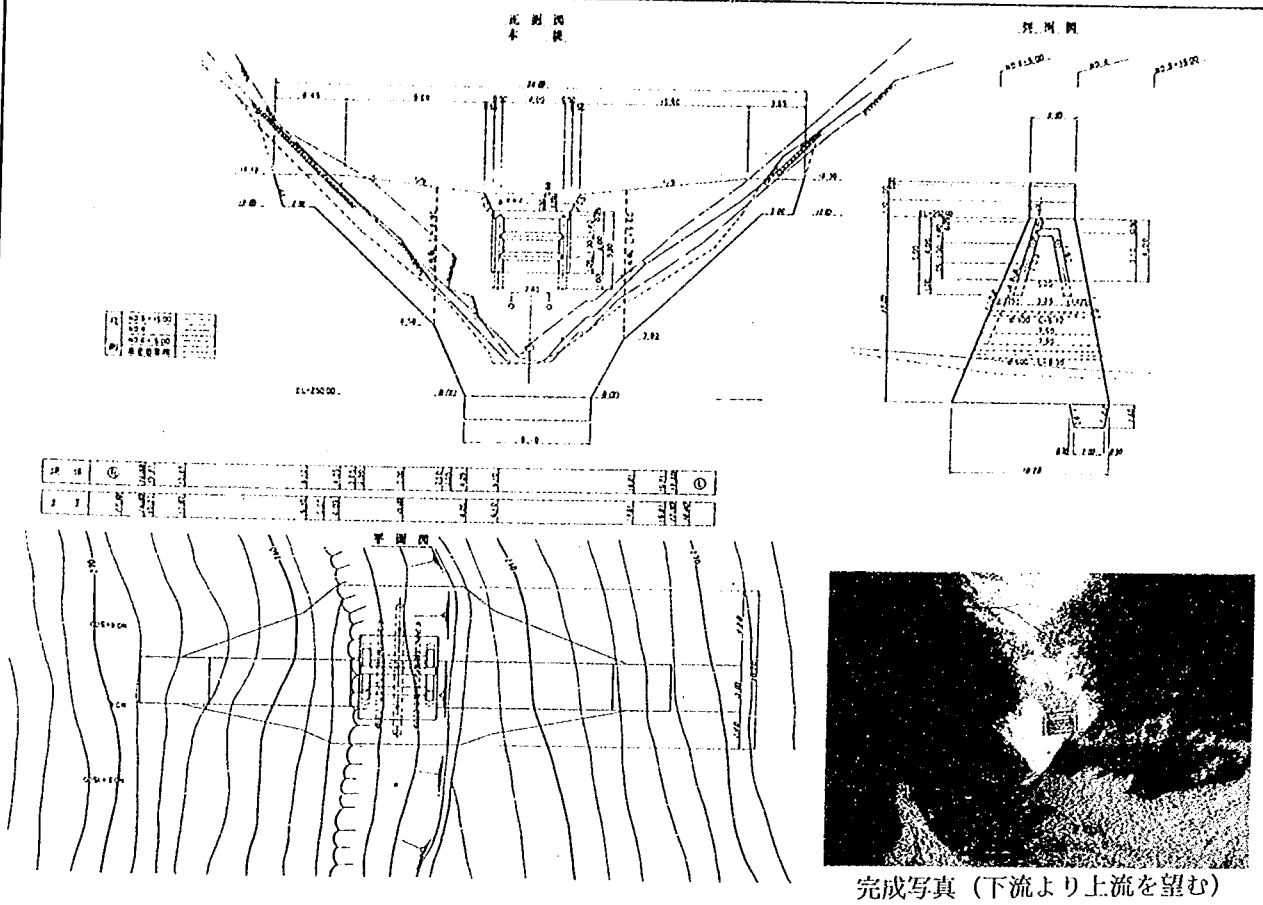
図―3　底面スクリーンダム平面図

砂防新技術・新工法　実施事例

技術・工法名		オープンバータイプの鋼製透過型砂防ダム	箇所名	皿鉢谷川砂防ダム
			水系名	三滝川水系三滝川支皿鉢谷
			所在地	三重県三重郡菰野町大字湯の山
実施年度	昭和63年度	実施機関	三重県四日市土木事務所	
		連絡先(TEL)	三重県土木部砂防課　砂防係　(0592-24-2698)	
概要		皿鉢谷川は、三滝流水系上流の左支川で流域面積A＝0.06 ㎢平均河床勾配i＝1/9.4の荒廃河川である。河床部は中～粗粒の花崗岩(最大礫径 0.5 m程度)が広く分布し、一部露岩しているが、表層部の風化は著しい。両岸斜面は腐食土層及び風化花崗岩の粗粒土で覆われており、その厚さは所々にみられる露岩から推定し、平均的には、1.5～2.0 m程度と考えられる。		
新技術・新工法を採用した背景・経緯		皿鉢川砂防ダムを不透過型ダムにて計画した場合、流域の状況からダムが短期間で満砂することになる。一般的にはダムが満砂することにより、河床勾配が緩やかとなり、山脚を固定する等の効果が期待できるが、流出土砂礫を捕捉する上での効果は殆んど無くなる。よって本皿鉢谷川砂防ダムは、流域の状況を考慮し、透過型ダムによって計画するのが望ましいと考えられるが、洪水流量が小さく、Qp＝2.63 ㎥/sec(土砂混入率10%)であり、最大礫径もdmax＝0.5 mと小さいから大規模な土石流は発生しないと考えられるため、部分的には、不透過型ダムの機能も兼ね備えたダムとして計画するのが最も適当と考えられる。具体的には、ダム袖部は、不透過型であるコンクリート重力式構造とし、ダム上部は、鋼製透過型構造とする。		
新技術・新工法の概要		皿鉢谷川砂防ダムは最大礫径がdmax＝0.5 mであるため、スリットダム及び立体格子形ダムで計画した場合、柱間隔が密となるため、鋼重が大となり、非常に不経済な設計となる。従って、本ダムにおいては、このように最大礫径が小さい河川に適したオープンバータイプの鋼製透過型ダムを採用するものとする。 設計土石流水深はhd＝1.0 mであり、鋼製部高さHoをHo＝1.0 mとすれば土石流の先頭部は捕捉することができるが、後続流は越流してゆくことになる。また、一般的に、土石流は数波に亘って流下することが知られているため、鋼製部高さとしては、第2、第3波の土石流に対しても対応可能なものとする必要がある。従って鋼製部高さHo＝4.0 mとする。		
従来のものに対してのメリット		・中小の出水による無害な土砂を下流に流下させることにより、ダム寿命を著しく延ばすことができる。 ・下流の河床低下及び海岸線の後退を防ぐことができる。 ・流木止めとしての機能も有し、流木による災害を防止することができる。 ・構造的に安全である。		
今後の検討課題及び取り組み方針				
備考(問題点)				

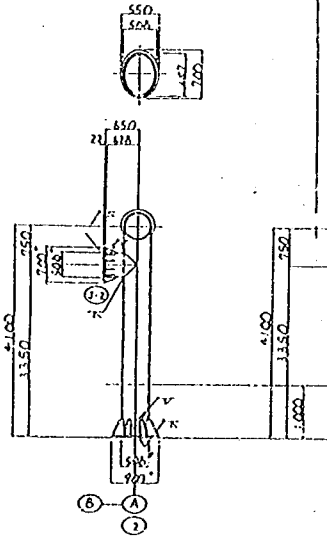
砂防新技術・新工法実施事例

平面図・構造図の概要・及び写真等（切り張りあるいはポンチ絵でも可）

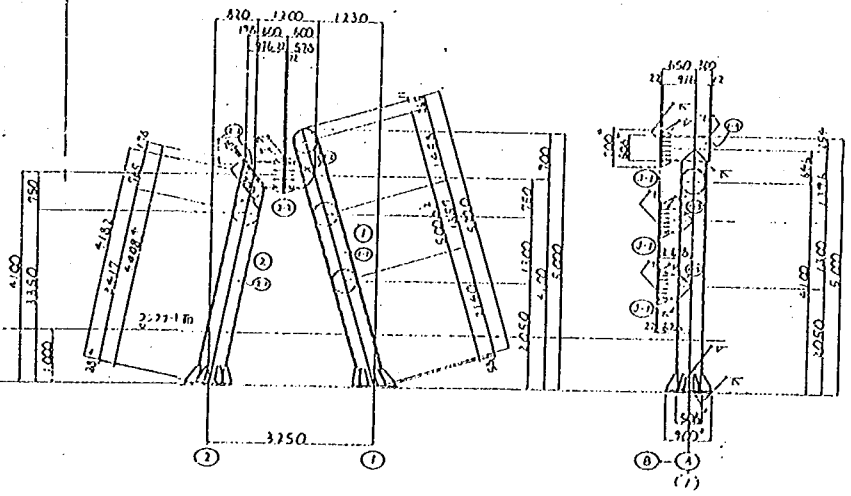


完成写真（下流より上流を望む）

ダイヤフラム 詳細図



格子骨組詳細図



10. 透過型砂防ダム（鋼製以外）

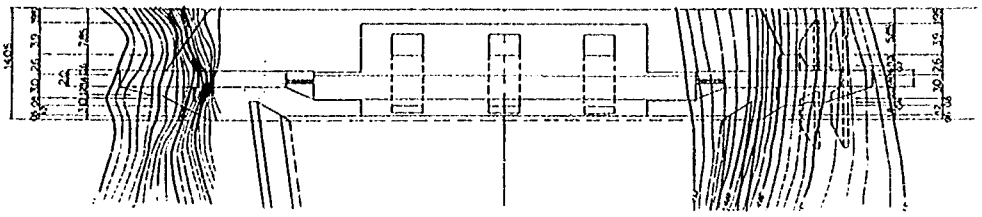
砂防新技術・新工法　実施事例

技術・工法名		大暗渠ダム	箇所名	尾添川砂防ダム、尾添川第1号砂防ダム
			水系名	手取川水系右支尾添川
			所在地	石川県石川郡吉野谷村字中宮、尾口村字尾添
実施年度	昭和63年度～平成3年、6年	実施機関	北陸地方建設局金沢工事事務所	
		連絡先（TEL）	石川県金沢市泉本町5丁目85（0762-41-2115）	
概要		尾添川は手取川の右支川（A＝190 ㎢、L＝22 ㎞）で平常は中小規模の洪水による土砂流出は比較的小さいが水源地部には大規模な崩壊地を有しており、異常洪水時には大量の土砂流出が予想される。また本川に手取川ダムが建設された為、下流への適切な土砂供給は尾添川がその大半をしめることとなった。		
新技術・新工法を採用した背景・経緯		本ダム計画では異常土砂の流出に備える空容量を確保すると共に、平常時の無害土砂を流下し得る施設として透過性のあるダムを計画する必要が出てきた。 透過性のある砂防ダムの中では、尾添川本川は砂流の堆積区間であり両岸に河床堆積物も分布することから、比較的透過性の低い大暗渠を有するダムとすることにした。		
新技術・新工法の概要		土木研究所の水理模型実験により暗渠の断面寸法をd＝2d max程度とし4m×4mとした。また、洪水時に土砂調節機能を発揮する3基タイプとし今回施工することにした。 暗渠空洞部の補強については有孔無限板の応力集中として解く方法で検討し、鉄筋D 19 ㎜を30 ㎝ピッチで配筋し、鉄筋部を1.0mの高配合コンクリートとし、その上に耐摩耗材として、グフノシックコンクリート、高強度コンクリート、ラバースチールの3種類を施工する予定である。 これらについては合わせて追跡調査も行う予定である。		
従来のものに対してのメリット		従来の不透過型のダムよりは、下流に対して安定的に土砂供給が可能であり、平常時には常時空容量を確保した構造となっている。		
今後の検討課題及び取り組み方針		水理模型実験により大暗渠の一洪水での効果等については把握できたが長期効果という面ではまだまだわからないことが多い。ダムについては現在施工中なので完成した後、大暗渠による効果も含めて調査し今後の基礎資料とする。		
備考（問題点）				

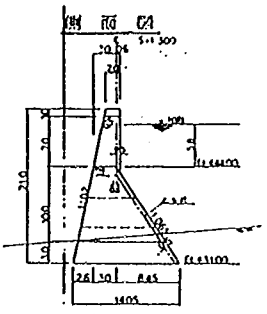
砂防新技術・新工法　実施事例

平面図・構造図の概要・及び写真等

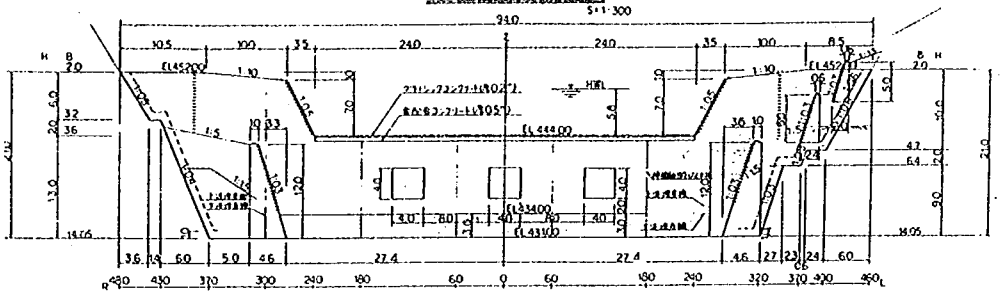
平　面　図



側　面　図



ホゲム正　面　図





施工中の写真

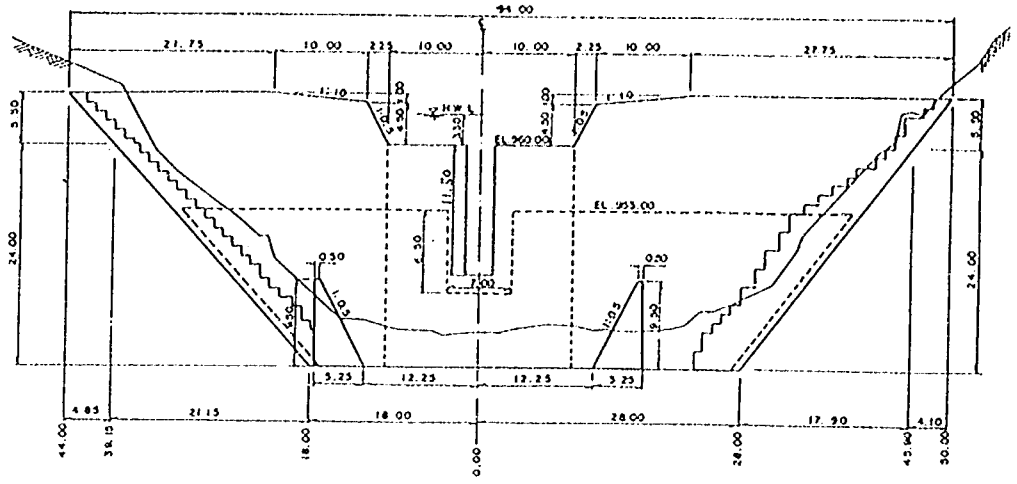
砂防新技術・新工法　実施事例

技術・工法名		スリットダム	箇所名	目影第１号上流砂防ダム
			水系名	神通川水系高原川左支平湯川右小支岩坪谷
			所在地	岐阜県吉城郡上宝村一重ケ根地先
実施年度	昭和61年度～平成７年度	実施機関	北陸地方建設局神通川水系砂防工事事務所	
		連絡先（TEL）	岐阜県吉城郡神岡町坂巻316の２（0578-2-1220）	
概要		目影第１号上流砂防ダムは、神通川水系平湯川合流点から約0.5km地点にある目影第１号砂防ダムの上流約0.3km地点（既設目影第１砂防ダムと第２号砂防ダムの間）に計画するもので、下流部出口の新平湯温泉の地域防災及び平湯川・高原川への流出土砂調節を目的とする大スリットを有する防災ダムであるが、大スリットの効果の解析や設計手法等が確立されていないため水理模型の実験を通して、妥当な大きさや配置等を決定した。		
新技術・新工法を採用した背景・経緯		当ダムは、岩坪谷におけるダムサイトとして数少ない適地であることから、流出土砂の調節を極力大きくしたいこと、また、岩坪谷は、土石流危険渓流でもあり、下流に多くの保全対象があることから、平常時は可能な限り空容量を確保しておき、大洪水に効果を発揮するように大スリット型式のダムを採用することとした。		
新技術・新工法の概要		スリットを有する砂防ダムは、平常時の出水に対する流出土砂を暗渠部からそのまま流出させることにより、空容量を確保しておき、大洪水時には、流水のせき上げにより暗渠からの排砂量が少なくなることにより土砂が堆積し、減水期には流水のせき上げによる影響が弱まって、暗渠からの土砂が下流に流出する機能がある。この機能を利用し、通常の砂防ダムよりより多くの調節効果を発揮させようとするものである。 これらの機能は、自然調節によるものであり、洪水流量・洪水波形・流出土砂の特性や粒度構成により異なるものである。		
従来のものに対してのメリット		・ピーク流出土砂量を減少させる。 ・通常の砂防ダムに対して土砂調節量を多くする。 ・土石流の発生する渓流では、土石流発生まで貯砂容量を維持できる。 ・河床材料のフルイ分効果が期待できる。		
今後の検討課題及び取り組み方針		・調節機能をより発揮するスリットの大きさ、敷高、個数等を決定する確立した基準が無い。 ・減水期に土砂が供給されるために下流の勾配変化点等に土砂を堆積させやすい。 ・スリットが閉塞した場合、突発的に抜けることがある。下流で事故の発生あるいは濁水等による環境上の問題になることがある。 ・スリットの大きい程、スリット個数の多い程、天端付近について構造を検討する必要の生じる場合がある。		
備考（問題点）				

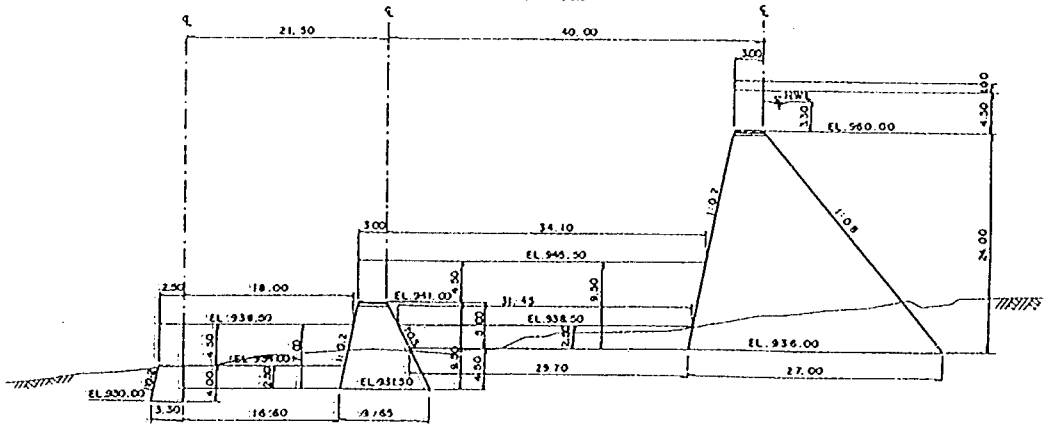
砂防新技術・新工法　実施事例

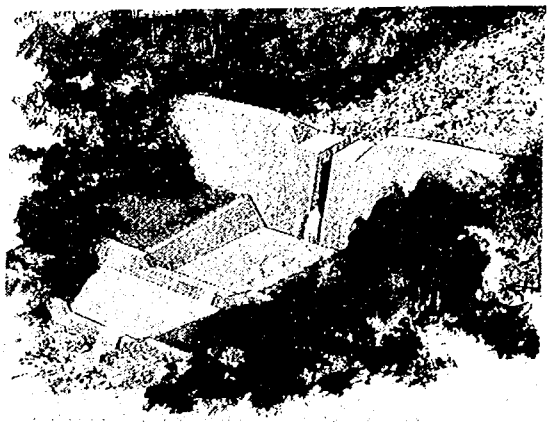
平面図・構造図の概要・及び写真等

正面図

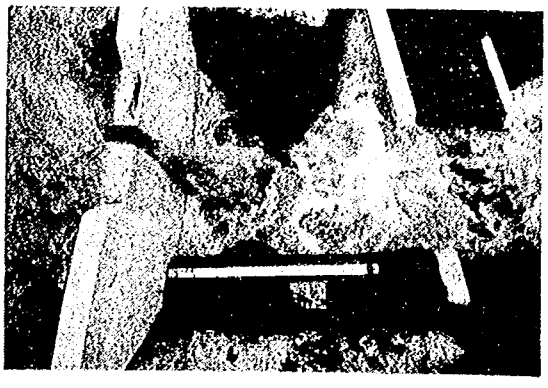


縦断面図





完成予想図
（ポンチ絵）



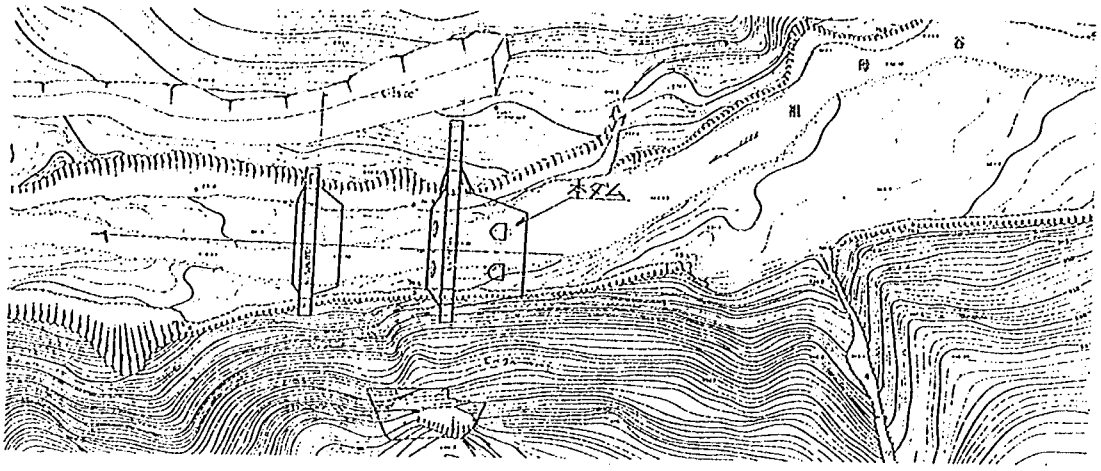
水理模型実験中の写真

砂防新技術・新工法　実施事例

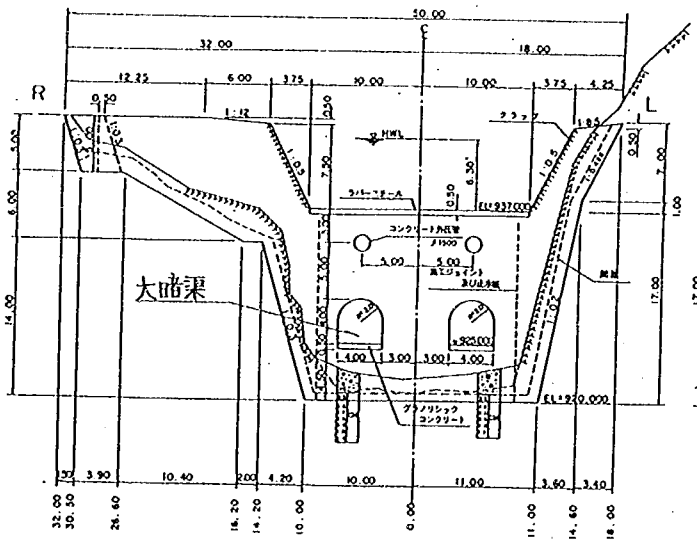
技術・工法名		大暗渠ダム	箇所名	祖母谷第6号砂防ダム
			水系名	黒部川水系右支祖母谷
			所在地	富山県下新川郡宇奈月町黒部奥山国有林
実施年度	昭和59年度～昭和61年度	実施機関	北陸地方建設局黒部工事事務所	
		連絡先（TEL）	富山県黒部市天神新173　(0764-52-1122)	
概要		祖母谷は流域面積24.3km²、流域内崩壊面積1.3km²を有し、土砂流が頻繁に発生する荒廃急流渓流である。 なお、昭和55年5月に上流約160万m³の大崩壊が発生し、下流部一帯に多大な被害を及ぼした。 祖母谷には、この時の流出土砂が異常堆積しており、この為、土砂の流失抑制、調節を目的として、第6号砂防ダムを施工するものである。		
新技術・新工法を採用した背景・経緯		当砂防ダム施工箇所は、川巾が約20mと狭窄であり、また計画洪水流量は630m³/sと流量が多い。このため、施工時の仮排水路（対象流量140m³/s）を考慮した直接バイパスを設ける大暗渠ダムを採用した。		
新技術・新工法の概要		暗渠断面は、B＝4.0m、H＝4.0mの馬蹄形断面を2箇所に設置した。		
従来のものに対してのメリット		右岸を先行させ半川締切により施工したが、左岸の施工は大暗渠を利用したため、仮締切による瀬廻しや施工が比較的容易だった。		
今後の検討課題及び取り組み方針		平年出水は対処できるが、大規模による土砂流出があった場合は、瞬間にして閉塞される可能性が大である。このため開口部が流木等によって閉塞した場合、流木の腐食又は、何かのはずみによってはずれた場合、一挙に流失する可能性があり危険であるためスクリーン（H鋼）を設置した。		
備考（問題点）		完成後大きな出水がないため、まだ暗渠は閉塞されていない。施工時排水の為の大暗渠であったが、平常時の堆砂地空容量の確保、下流の河床維持等砂防ダムの効果を発揮している。		

砂防新技術・新工法　実施事例

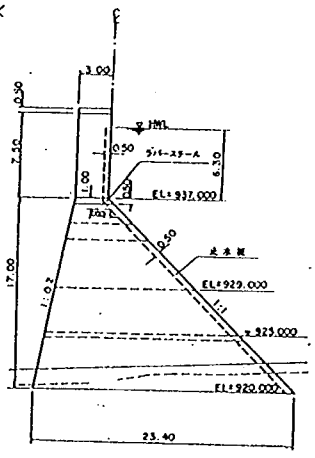
平面図・構造図の概要・及び写真等

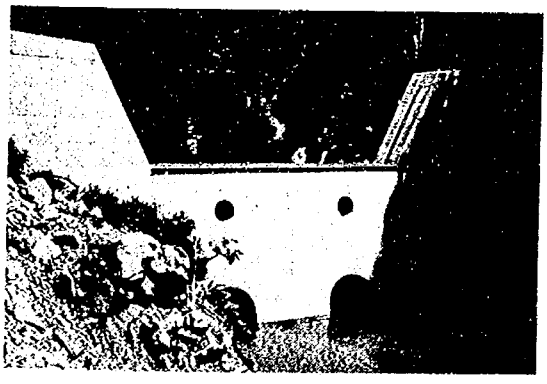


本ダム正面図

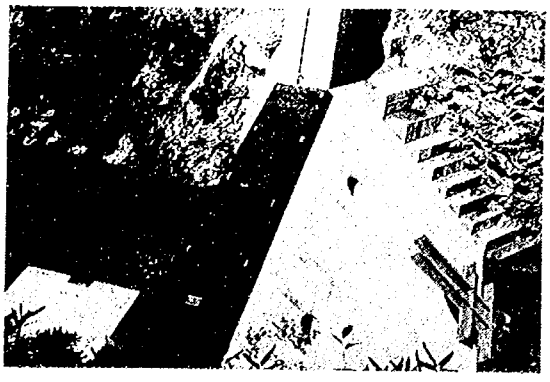


本ダム側面図





完成写真（下流より上流をのぞむ）



完成写真（左岸袖部上部より右岸をのぞむ）

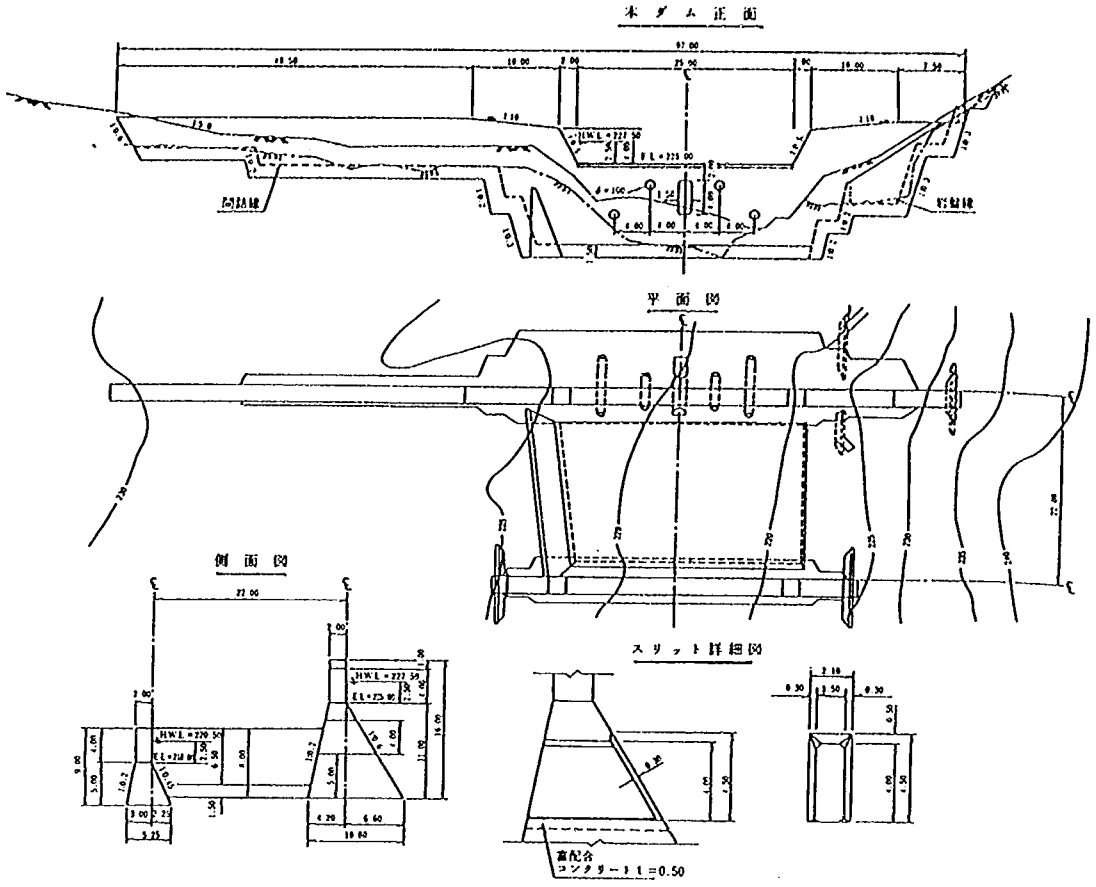
砂防新技術・新工法　実施事例

技術・工法名		大暗渠ダム	箇所名	樋ノ沢第2号砂防ダム
			水系名	荒川水系荒川右支折戸川右小支樋ノ沢
			所在地	山形県西置賜郡小国町大字荒沢地先
実施年度	昭和55年度 ～ 昭和57年度	実施機関	北陸地方建設局飯豊山系砂防工事事務所	
		連絡先（TEL）	山形県西置賜郡小国町大字小国小坂町3－48（0238-62-2566）	
概要		樋ノ沢流域面積15.7㎢，流路延長5.5km，平均河床勾配1／27と急峻な山地で、山腹風化が進行して崩壊が著しく、流出砂の多い荒廃地である。今後の豪雨等によって土砂災害発生の危険性が高い。 ピーク流出土砂量の低減や流木等による暗渠の閉塞を考慮して、暗渠は「縦穴形水抜」とした。		
新技術・新工法を採用した背景・経緯		最近の砂防ダムでは、直径1m前後の円形の暗渠が多く施工されている。暗渠の閉塞の状況を見ると、土砂の堆積による自然閉塞でなく、「流木等」による閉塞箇所が多い。こういったことから次のような点で「縦穴形水抜」を検討した。 ①流出土砂量の調節（ピーク流出土砂量の低減） ②「流木等」による暗渠の閉塞防止（閉塞した場合でも除去が容易である。）		
新技術・新工法の概要		①形状：幅1.5m×高4m ②低部は富配合コンクリート（厚50m）を打設した。 ③従来形暗渠を併設した。（縦穴形の上部と下部に設置）		
従来のものに対してのメリット		①完成からの期間も短いが閉塞されていない、これは土砂の流出機能が従来の暗渠に比べて大きいと考えられる。 ②流木等による閉塞が少ない（閉塞しても除去が容易） ③従来型の暗渠を併設しているため「縦穴形水抜」の修理が容易である。		
今後の検討課題及び取り組み方針		①「縦穴形水抜」の形状をきめるため、計画・設計指針等の確立が必要である。 ②効果等の検証をする。		
備考（問題点）				

砂防新技術・新工法　実施事例

平面図・構造図の概要・及び写真等

樋ノ沢第2号砂防ダム構造図





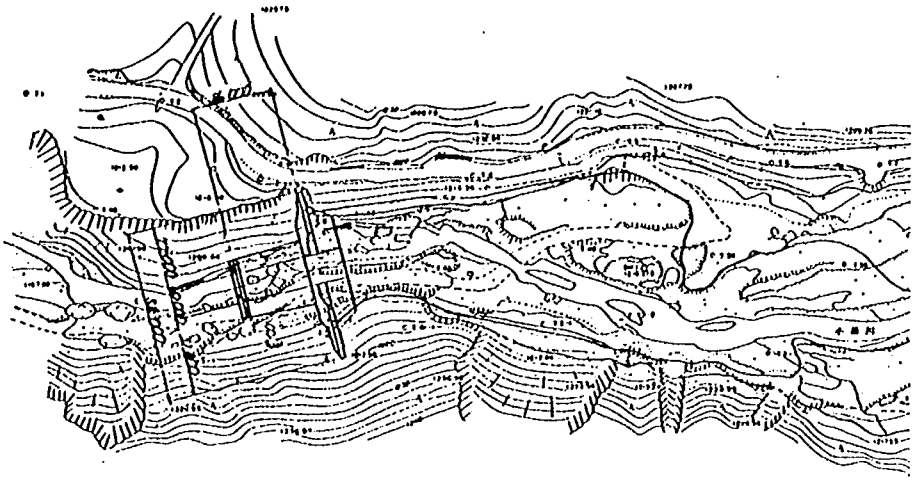
完成写真（砂防ダム正面をのぞむ）

砂防新技術・新工法　実施事例

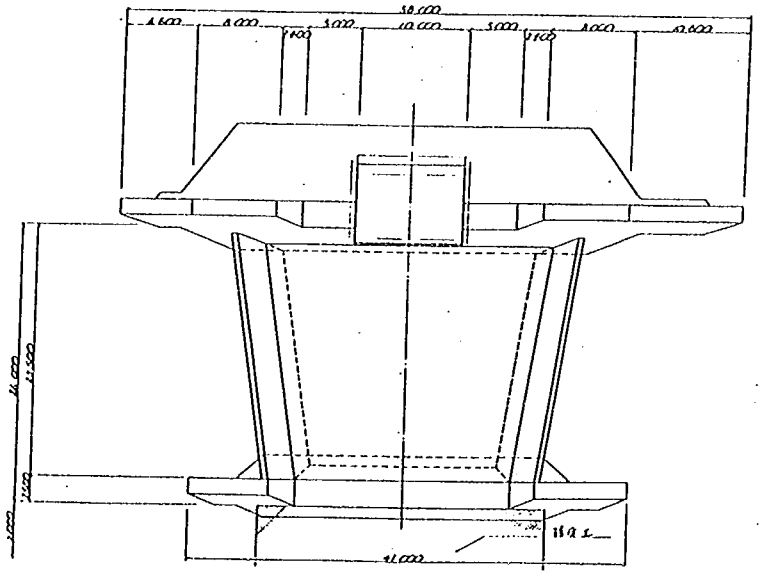
技術・工法名		スリットダム	箇所名	小黒第5砂防ダム
			水系名	天竜川水系左支三峰川右支小黒川
			所在地	長野県上伊那郡長谷村黒河内地先
実施年度	平成元年度～平成6年度	実施機関	中部地方建設局天竜川上流工事事務所	
		連絡先（TEL）	長野県駒ヶ根市上穂南7－10（0265-82-3251）	
概要		小黒川は標高1,755mの入笠山に源を発する流路延長約12kmの渓流で、戸台川と合流して黒川となる三峰川の右支渓である。小黒川第5砂防ダム地点は、河床面や渓岸に土砂の堆積が見られ、特に右岸側には堆積土砂が多い。またダム地点は上流の河幅が60～80mなのに対し河幅約20mで狭窄部的な地形を有しているがいわゆる狭窄部特有の両岸の岩盤がせりだしたような狭窄地形とは異なる。このようなことから人工狭窄工である大断面スリットダムとした。		
新技術・新工法を採用した背景・概要		小黒第5ダム地点は狭窄部的な自然地形を有している。このような地形を有効に利用することにより必ずしも完全クローズ方式の重力式コンクリートダム形式とせずとも、大断面スリットダムを設置することによって、小黒第4ダムとあわせて流出土砂の抑制・調節効果が期待できる。そこで小黒第5ダムは大断面スリットダム形式の砂防ダム構造とし、経済的に大きな土砂調節効果が期待できる工法を採用した。		
新技術・新工法の概要		狭窄部は河道の流下能力を決定づける支配断面となることが多く、洪水時にはその上流域ではせき上げ現象によって水位の上昇、流速の低下がおこり、土砂が堆積しやすくなるのは周知のとおりでありこの現象はまさに自然のスリットダムが形成されているのと同じと言える。また自然河道の狭窄部で顕著なスリットダム的現象が見られない箇所でも、人工的にわずかに手を加えるとこによって狭窄部となり得ると考えられる。この人工的構造物を“大断面スリットダム”と称して検討するものである。		
従来のものに対してのメリット		大断面スリットダムは通常の砂防ダムと比べて次のような特徴がある。 (1)通常の砂防ダムに比べて調節効果が大きい。 (2)土砂の調節形態として、繰り返し効果がある。		
今後の検討課題及び取り組み方針		平成1年から試験施工		
備考（問題点）				

砂防新技術・新工法　実施事例

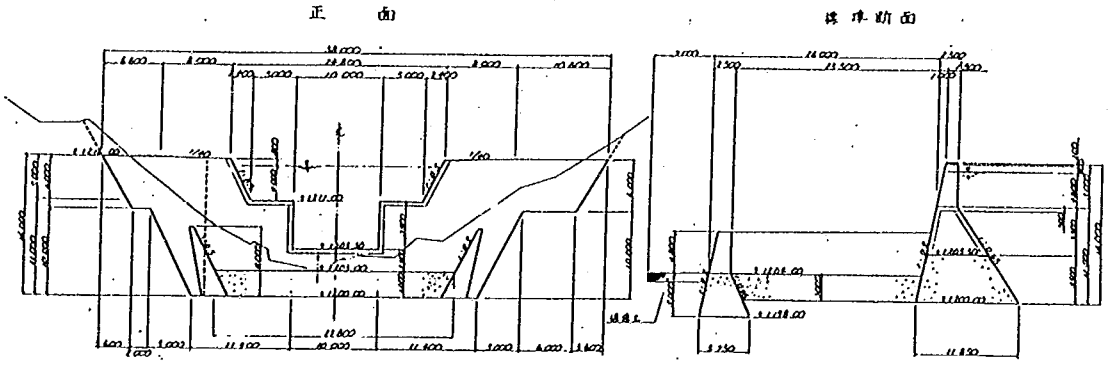
平面図・構造図の概要及び写真等



図－1　小黒第5砂防ダム平面図　S＝1／1,000



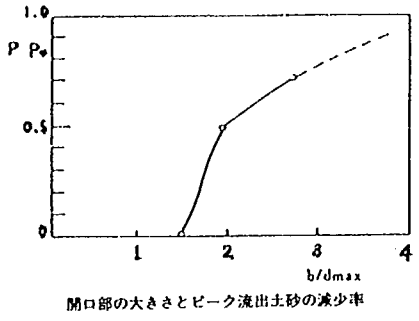
図－2　平面図　S＝1／200



図－3　大断面スリットダム（小黒第5）構造図　S＝1／200

砂防新技術・新工法　実施事例

技術・工法名	スクリーンダム	箇所名	蓬沢砂防ダム
		水系名	安部川水系右支大谷川右２次支蓬沢
		所在地	静岡県静岡市梅ヶ島地先
実施年度	昭和55.12 ～ 昭和62.3	実施機関	中部地方建設局静岡河川工事事務所
		連絡先（TEL）	静岡県静岡市田町三丁目100番地（0542-73-2222）
概要	蓬沢は１級河川安部川の最上流部右支流であり、流域面積3.6㎢，流路長2.25㎞の流域である。本流域は、急傾斜でかつ地質的にもまれているため崩壊地が多く、不安定な崖錐が多くなっている。		
新技術・新工法を採用した背景・概要	安部川は下流河道の河床低下や、海岸線の侵食問題が生じている。したがって砂防事業としては無害土砂は積極的に下流に流下させる必要がある。又、平常時には土砂をできるだけ貯めないで流下させ、異常な土砂流時にこれを堆砂させ、さらにその後の小出水によって土砂を侵食させ砂防ダムの機能を高めるためスクリーンとしたものである。		
新技術・新工法の概要	本ダムは鋼製ビーム・スクリーンダムとした。鋼製はスクリーン部材を可動にすることが可能であり、堆砂状況によりスクリーンサイズの変更が容易となるものである。特にスリットダムの機能は開口部の大きさが鍵を握るものである。又、スリット部は巾4mとし前面からの土砂掘削による維持管理が容易な構造とした。		



開口部の大きさとピーク流出土砂の減少率

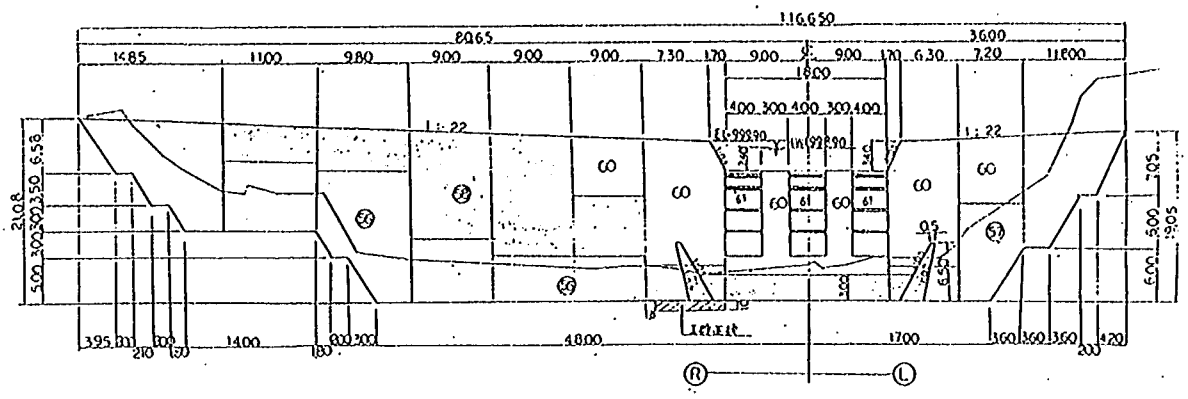
P：ピーク流出土砂量
P₀：無施設時のピーク流出砂量
b：開口部の大きさ
dmax：最大礫径

従来のものに対してのメリット	スリットダムの機能の鍵を握る開口部の構造は鋼製ビームスクリーンとし取替可能な構造とした。 スリット部の巾は重機が通過できる4mとし前面から維持管理できる構造とした。
今後の検討課題及び取り組み方針	土砂の堆砂及び侵食流下の状況とダム構造の関係を現地観測をする。 どの様に堆砂した時、土砂掘削等の維持管理が必要か。
備考（問題点）	スクリーンが鋼材となるため維持管理が必要となる。

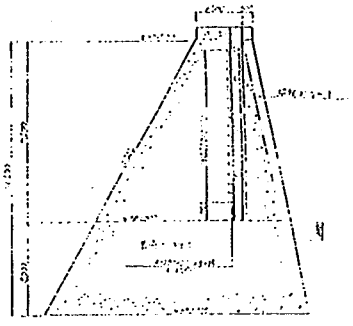
砂防新技術・新工法　実施事例

平面図・構造図の概要・及び写真等

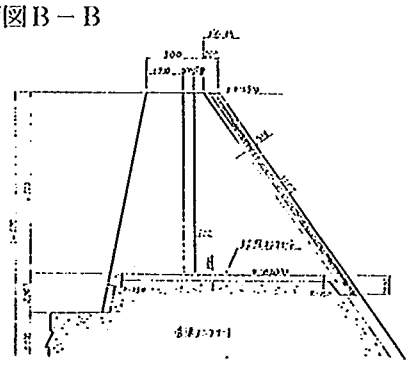
主ダム正面図　S＝1：400



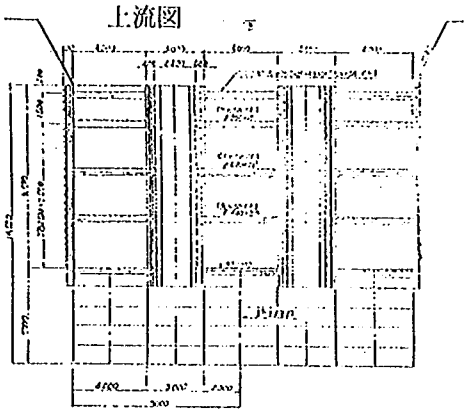
断面図C－C

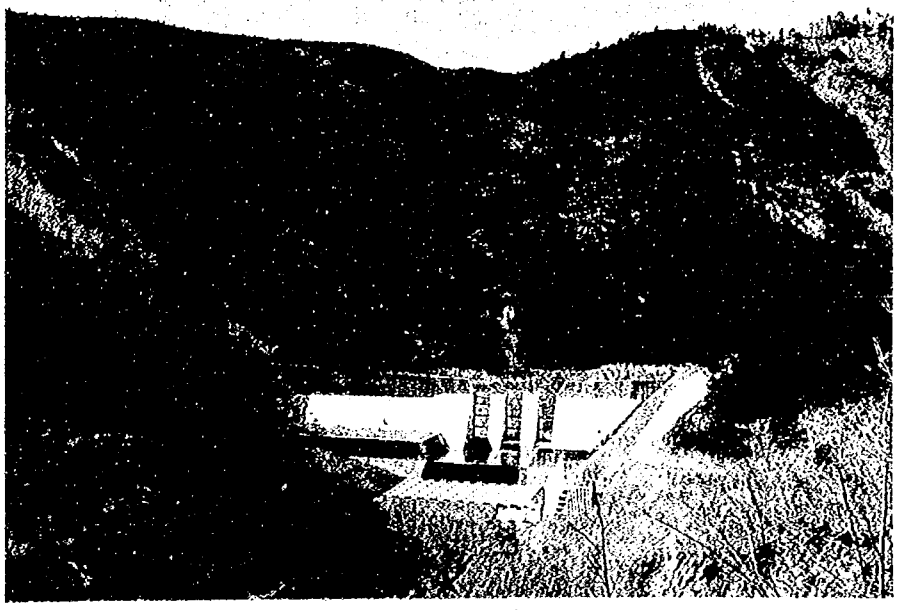


断面図B－B



上流図





蓬沢を下流より望む

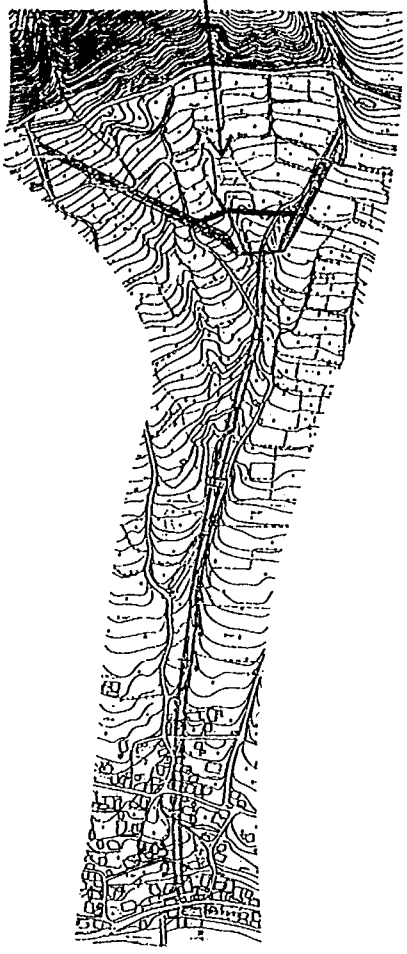
砂防新技術・新工法　実施事例

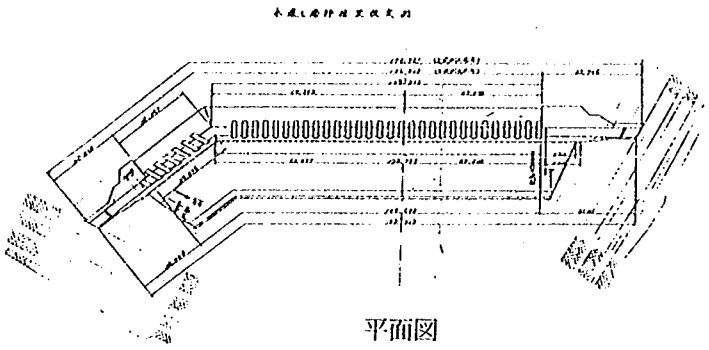
技術・工法名		スリットダム	箇所名	金床1号スリットダム
			水系名	桜島山系金床川
			所在地	鹿児島県鹿児島郡桜島町西道
実施年度	昭和　年〜昭和62年	実施機関	九州地方建設局大隅工事事務所	
		連絡先（TEL）	鹿児島県肝属郡高山町新宮 1013 の 1 （0994-65-2541）	
概要		桜島の北側に位置する金床川は、藤野溶岩流の小高い丘と、その上流の急斜面に源を発する流路延長約 1.8 kmの小河川である。流域の下流域は役場、農協等があり人家の密集地にもかかわらず砂防施設としての流路工も未整備で道路沿いに暗渠の形で流下している。上流の急斜面域は土砂の供給源となっており当該斜面の裾を境に勾配は急変し、ほぼ 1/10〜1/7 程度の緩勾配の逆扇状地を呈している。この扇頂部より 4 支川を取り込み扇端部の 2 号ダムにて下流域へ合流流下している。尚扇頂部より上流は直轄治山の管轄である。		
新技術・新工法を採用した背景・経緯		スリットダムは洪水時における巨礫あるいは流木等を捕捉し、比較的小さい粒径の土砂を流下させる機能を持ち、土砂調節用の砂防施設として効果を発揮するものである。 金床川の下流流路工は計画流量52m³/sを対象とした幅4mの狭小な断面で計画されている。一方扇状地内には直径1m程度の転石が見られ上流斜面には斜面滑落により発生した流木も確認されている。こうした転石、流木等の流下による橋梁地点での閉塞、ひいては氾濫が懸念されるため、上流域で転石、流木を捕捉し下流流路工の砂防施設としての軽減を画るためスリットダムを設置したものである。		
新技術・新工法の概要		火山活動による火山ガス、経済性、安定性等を総合的に検討の結果、重力式コンクリートダムとして決定した。 ・スリットの正面形状……スリット上部付近に捕捉された転石が後続流により楔形に押し込まれるのを防止するため矩形とした。 ・スリット間隔　……スリット部の閉塞を考慮し最大粒径の 1.5 倍の1.5mとする。b／d　max≦1.5（b：スリット間隔，dmax：最大粒径）……新砂防 114 号 ・スリット幅（スリット密度）……スリット密度（Σb/B）は 0.4〜0.6 程度が良いとされスリット幅を逆算すると2.25m〜1.0mとなるが、土石流の衝撃破壊を考慮しラウンドで2.0mとする。→「土木技術資料」22-7（1980） ・スリット天端幅　……砂防設計公式集より小規模土石流発生地区の3.0 mとする ・スリット高　……土石流による衝撃力に対するスリット自体の安定あるいは土砂調節能力等を考慮しスリット間隔の 2 倍の3.0mとする。		
従来のものに対してのメリット				
今後の検討課題及び取り組み方針				
備考（問題点）				

砂防新技術・新工法　実施事例

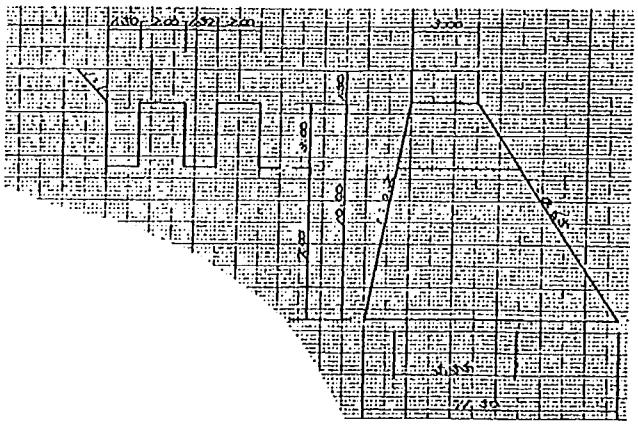
平面図・構造図の概要・及び写真等

位置図

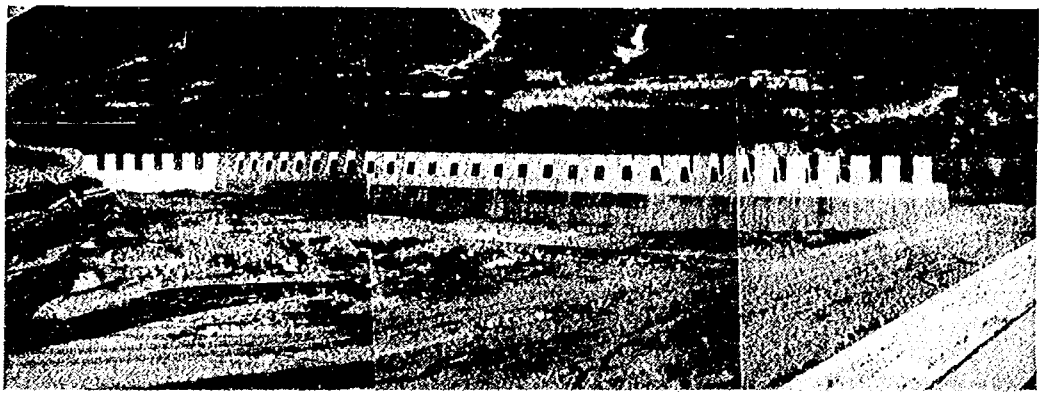




平面図



側面図



施工写真（砂防ダム推砂地より
スリットをのぞむ）

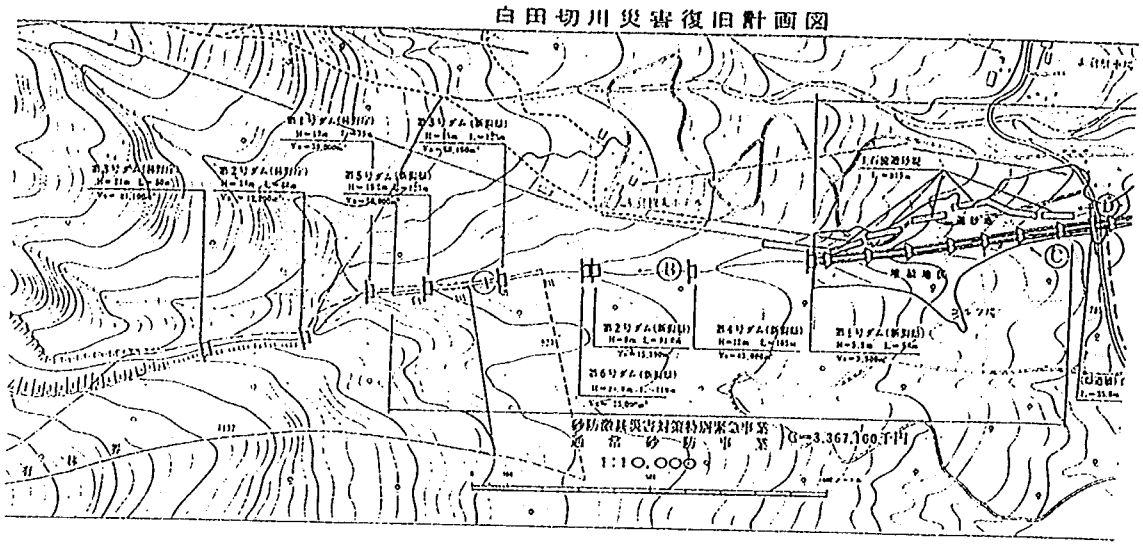
砂防新技術・新工法　実施事例

技術・工法名	コンクリート スリットダム	箇所名	白田切川第6号砂防ダム
		水系名	関川水系白田切川
		所在地	新潟県妙高高原町大字田切
実施年度	昭和53年度〜昭和56年度	実施機関	新潟県新井砂防事務所
		連絡先（TEL）	新潟県新井市美守1の4の5（0255-72-4141）
概要	白田切川は妙高山（標高2,446 m）と外輪山との間にあるカルデラに源を発し、一級水系関川に合流するL＝約10 km，A＝8.3 km²の一級河川である。昭和53年5月18日に発生した土石流により既設砂防ダム群は、ほとんどが決壊の被害を受けたため、土石流に対応できる砂防ダムを計画した。		
新技術・新工法を採用した背景・概要	本渓流には、既設3基と施工中1基があり、既設の第1号、第2号、第3号の砂防ダムは、昭和46年12月31日の土石流にも遇っており、この時は、土石流規模が今回に比べ小さかったため、ダムの水通し断面内でほぼ流下し、堤体の被害は水通し部の一部分程度であったが、反面前堤部の下流が洗掘され、前前堤工の新設と根継工による復旧をしていたのである。 今回の土石流による被害は既設1号から3号までほとんど水通しから上部の袖および側壁工が大転石による破壊と土石流による洗掘をうけた。工事中の4号ダムは土石流による洗掘をうけ、1ブロックが流出する被害をうけた。		
新技術・新工法の概要	新設砂防ダムの設計にあたっては、今回の土石流の流下形態および既設ダムの被災状況を参考として、次のことを基本条件とした。 ①ダム設計地点は両岸および渓床とも急で堆砂面での減速効果はほとんど期待できないので、ダムの貯砂容量により土石流の一部を貯砂し、この機能を反復使用できるようにする。 ②堤体および袖部の安定には土石流の荷重（20t/m²）考慮する。 ③ダム袖部の越流に対しても、安全な補強をする。 ④堤体上部の水平なコンクリート打継面の弱点部分は鋼材により補強する。 ⑤地盤は土石流や火山灰の堆積物で地耐力礎巾を広くしたフローティングタイプとする。 以上の条件を満足するダムタイプとして、1基は鋼製スリットダム、1基は重力式コンクリートダムを計画した。		
従来のものに対してのメリット	スリット構造の特徴は、破壊力の大きい土石流を堆砂地に一時貯留し、その後スリットから順次流下させることにより、堆砂地は常時空の状態で，土石流に対し常に一定の効果が得られる。		
今後の検討課題及び取り組み方針	土石流の荷重を20t/m²で設計しているが、計画どおりの数値であかどうか今後の資料にすべく堤体の左右の非越流部に圧こん板を設置した。		
備考（問題点）			

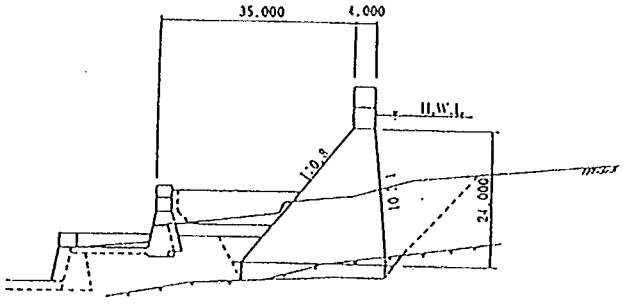
砂防新技術・新工法　実施事例

平面図・構造図の概要・及び写真等

白田切川災害復旧計画図



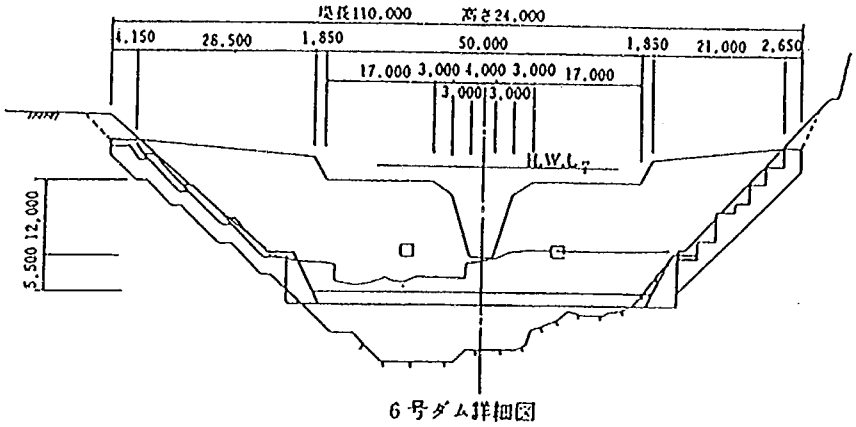
標準断面図





完成写真

下流正面図



6号ダム詳細図

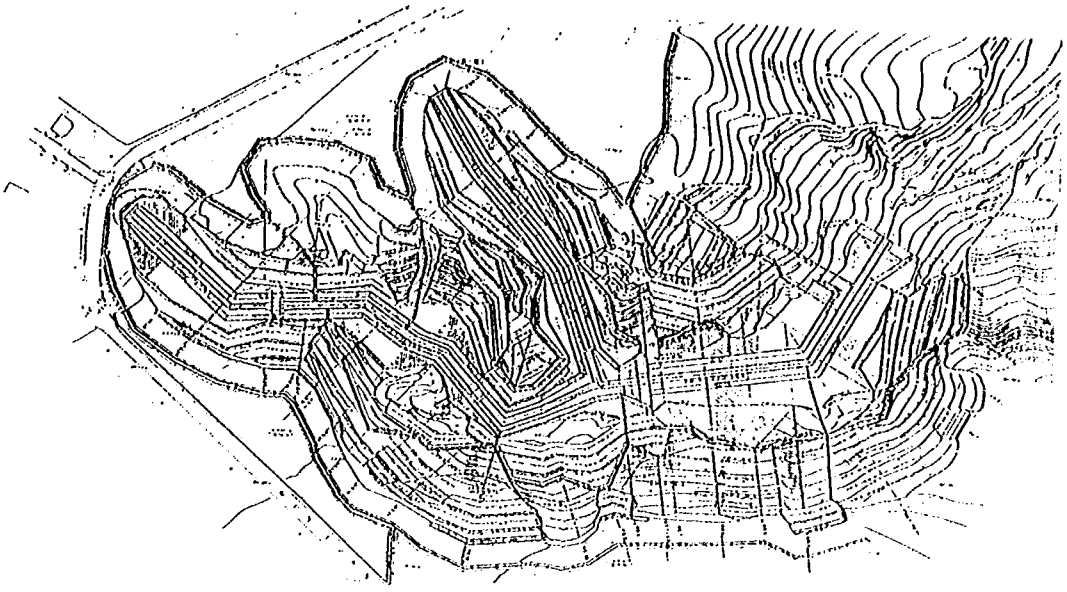
11. 山　腹　工

砂防新技術・新工法　実施事例

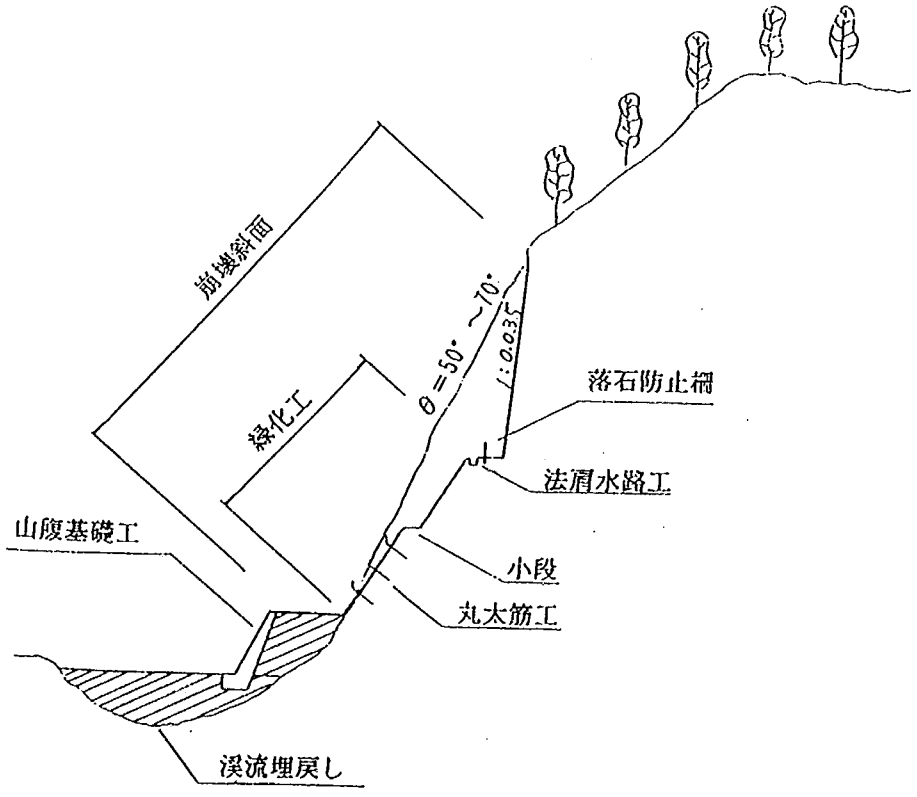
技術・工法名		シラス層における山腹工	箇所名	大曲沢山腹工
			水系名	最上川水系左支銅山川右支大曲沢
			所在地	山形県大蔵村湯台
実施年度	平成元年度～	実施機関	東北地方建設局新庄工事事務所	
		連絡先（TEL）	山形県新庄市小田島町5の55（0233-22-0251）	
概要		大曲沢は一級河川最上川の左支銅山川の右支川でシラス台地を侵食し流下する流域面積0.41㎢の支川である。本支川の南面に肘折温泉で知られる小盆地があり、第四紀火山活動により，多量の火砕流、火山灰が噴出し形成されたカルデラと云われ、肘折カルデラの噴出物は、肘折温泉付近から北北東の方向に分布し、層厚30m～80mに及ぶ。このため大曲沢はU字谷に近い形状を示し、この谷頭においては、馬蹄形にえぐられほぼ直立するか、オーバーハングした侵食面をみせている。対策工として今までに砂防ダム3基を施工しているが満砂状態である。		
新技術・新工法を採用した背景・経緯		大曲沢の谷頭が位置する湯の台の台地は牧草地として利用されている他、年間約20万人の観光客が訪れる肘折温泉へ通ずる主要地方道新庄～大江線が谷頭侵食面から約10m～40mの間近を走っている。またこの地域は、冬期の降雪量が多く、最大積雪量が3mを越える豪雪地帯であり、融雪時の崩落も多く見うけられる。こうしたことから、谷頭の侵食、斜面の崩落を抑止するとともに環境を考慮した山腹工を検討している。		
新技術・新工法の概要		大曲沢全体がシラス層からなるため、シラス面を水に触れさせないことと、緑化工を目的とした工法を検討した。 1．山腹基礎工（渓流埋立工、鋼製枠谷止工、土留工、流路工） 2．法面保護工（植生工、小段、落石対策工） 3．防水堤		
従来のものに対してのメリット				
今後の検討課題及び取り組み方針		1．豪雪地域であることや、急勾配であるため、融雪時に法面保護工が雪塊と一緒に崩落することが考えられる。 2．試験施工で様子を見ながら改良していきたい。		
備考（問題点）		S．63年度で計画検討を行っているが、今年度、学識経験者を含めて工法、施工法を再検討している。		

砂防新技術・新工法　実施事例

平面図・構造図の概要・及び写真等



平面図



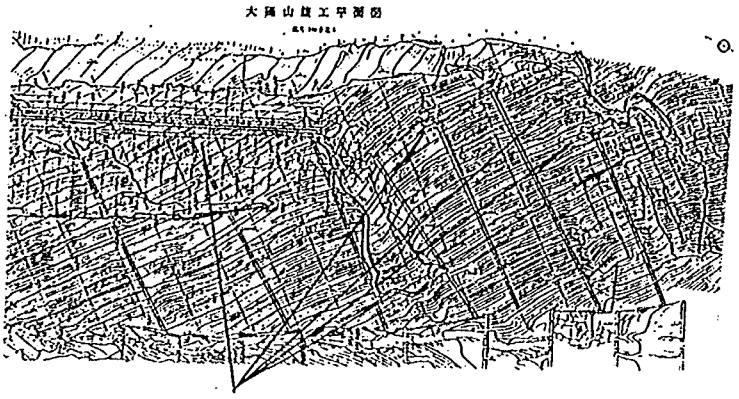
標準断面図

砂防新技術・新工法　実施事例

技術・工法名		テールアルメ工法	箇所名	大薙山腹工
			水系名	利根川水系鬼怒川右支大谷川左小支深沢筋
			所在地	栃木県日光市深沢地先
実施年度	昭和57年度〜昭和61年度	実施機関	関東地方建設局日光砂防工事事務所	
		連絡先（TEL）	栃木県日光市萩垣面2390（0288-54-1191）	
概要		大薙は男体山の東南の斜面にあたる大崩壊で今から300年前、天和3年（1683年）に大雨を伴った大地震によって発生したと記録されている。この薙は標高1075mより山頂2484mに至る山腹をつらぬいた平均勾配28度、巾30m〜40m、侵食深70〜100mにおよぶ大放射谷でありこの崩壊の特徴は地質が極めて脆弱であり凝集力に乏しく凍結融解作用、風食作用等により斜面が絶えず移動している。この移動を止めるべく標高1300mまでにおいて工事を進めている。		
新技術・新工法を採用した背景・経緯		斜面最上部の直立崖は例年的に侵食が進行し、その速度は毎年10cm内外といわれており、斜面に侵入する植生遷移の定着をはばんでいる。この崩落土砂を崩下斜面に擁壁を設けてこの背面に堆積させ、下方斜面へ崩落土砂が流下しないよう安定させるための工法が検討されて来たが「高い垂直壁構造が可能」「基礎に特別の配慮を要しない」「施工が容易」「壁体の高さを増すことができる」「安定に関する技術的な評価が確実」等からテールアルメ工法に決定した。		
新技術・新工法の概要		テールアルメ工法の原理は盛土内にストリップと称する亜鉛メッキ鋼板を一定間隔に敷き込み土粒子との摩擦によって土砂の崩壊を起こさせない様に盛土体を構成するもので盛土法面付近の土砂の崩落を防ぐため壁面材（スキン）を用い、垂直な壁面を持つ土構造物を形成するもので「コンクリートスキンタイプ」と「メタルスキンタイプ」とがある。 今回は壁面材（スキン）に銅粉が入っていて錆が現地の緑と調和する等の理由からメタルスキンタイプを採用した。		
従来のものに対してのメリット		垂直壁構造なため用地幅が最小限ですむ。 年を追って壁体の高さを増すことができる。		
今後の検討課題及び取り組み方針		最適含水比が得られる様な施工法を検討する必要がある。		
備考（問題点）		乾燥の度合、締固めのエネルギーにより力学的性質が左右されるため判断が難しい。		

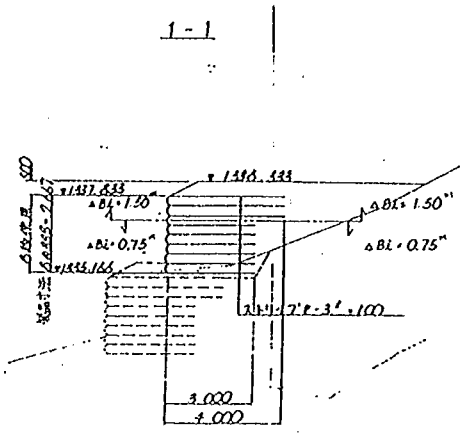
砂防新技術・新工法　実施事例

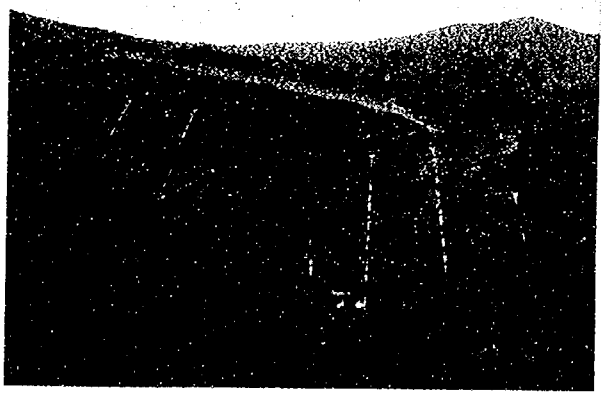
平面図・構造図の概要・及び写真等



テールマルメ工法

標準断面図　S＝1/100





施工写真



施工写真

砂防新技術・新工法　実施事例

技術・工法名		標高の高い地域における山腹緑化工	箇所名	別当谷山腹緑化工
			水系名	手取川水系本川牛首川右支別当谷
			所在地	石川県石川郡白峰村字白峰
実施年度	平成2年度〜平成30年度	実施機関	北陸地方建設局金沢工事事務所	
		連絡先（TEL）	石川県金沢市泉本町5丁目85（0762-41-2115）	
概要		別当谷は鷲峰白山（標高2702m）の源頭部に位置し甚之助谷と共に手取川流域の中でも最も荒廃の著しい流域の1つである。昭和9年の手取川大災害発生以前は巨大ブナの原生林に覆われていたが、同年7月に発生した豪雨で流域の全貌を一度する大崩壊（別当谷の大崩壊）が発生し、それ以降は砂防ダム群で流出土砂の抑制を図っている。		
新技術・新工法を採用した背景・経緯		別当谷は重荒廃地に指定され現在は砂防ダム群で流出土砂の抑制を図っているが崩壊斜面も多く、かつ地質は脆弱なため、豪雨時には大規模な崩壊の可能性もあり、山腹の土砂を直接扞止する必要がある。また、昭和60年7月の出水後手取川本川にある手取川ダム貯水池で濁水が長期間に渡って発生し、当ダムが石川県の水瓶であることから大きな社会問題となった。その為、これら水源地荒廃、崩壊地対策及び貯水池濁水対策として、昭和61年より試験施工を開始し、平成二年度より試験施工の結果を受け本施工を実施することになった。		
新技術・新工法の概要		施工に当たっては ①植生工については試験施工を通じてこのような多雪寒冷な山岳地帯に適した植生を見出す。 ②緑化の目標は草本型ではなく低林木型とする。 ③白山国立公園の特別保護区域であり（在来）種を導入の目標とする。 以上3点を考慮した。 工法としては、緑化基礎工として＃14　50×50 m/mのラス張りを行い、その上で厚層基材吹付工t＝5cmと客土種吹付工t＝2cmの2工法で試験施工を実施した。種子配合、材料配合については土木研究所の指導を受けながら、イタチハギ、ヤマハンノキ、ススキ、メドハギ、OGを使用し肥料では遅効性のコーティング肥料360 typを使用し、土壌活性材バーディオールも合わせて使用した。その他PK化成肥料、侵食防止材として普通ポルトランドセメントも使用した。		
従来のものに対してのメリット		試験施工を通じて、山岳地でありながら生育基盤の凍上による損傷もほとんど確認されず、植生については外来草木による木本類の被圧は見られるものの、将来的には木本類へと植生遷移されると思われる。種子配合、材料配合についても土木研究所の指導を受けながら砂防における山腹緑化の工法を白山砂防において確立して行く。		
今後の検討課題及び取り組み方針		平成二年度より本施工を実施する予定であるが試験施工の結果を基に、又土木研究所の指導を受けながら実施して行く。		
備考（問題点）				

砂防新技術・新工法　実施事例

平面図・構造図の概要・及び写真等

1－3．別当谷第33号砂防ダム工事（山取林化工）

施工年月：昭和63年9月23日～　昭和63年10月19日

施工場所　石川県石川郡白峰村　白峰　別当谷

表1－11　厚層基材吹付工（草本＋木本類）t=5cm　（100㎡当り）

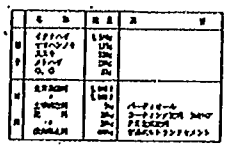


表1－12　客土種子吹付工（草本＋木本類、木本類）t=2cm　（100㎡当り）

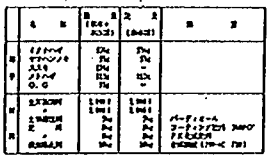
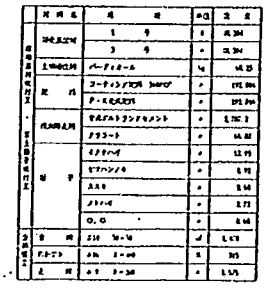
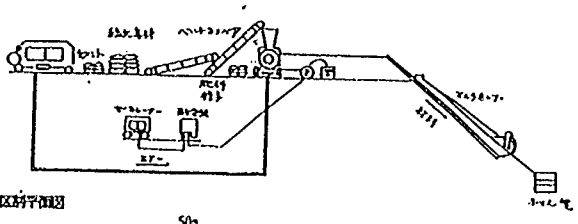


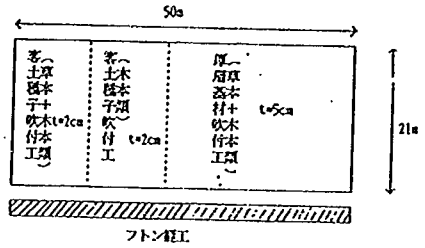
表1－13　材料配合表　（1.050㎡当り）



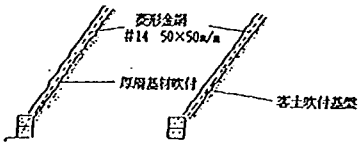
○フローシート

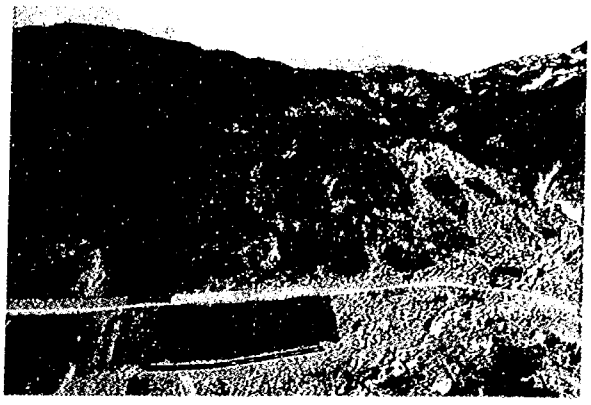


○区割平面図



○断面図





施工写真



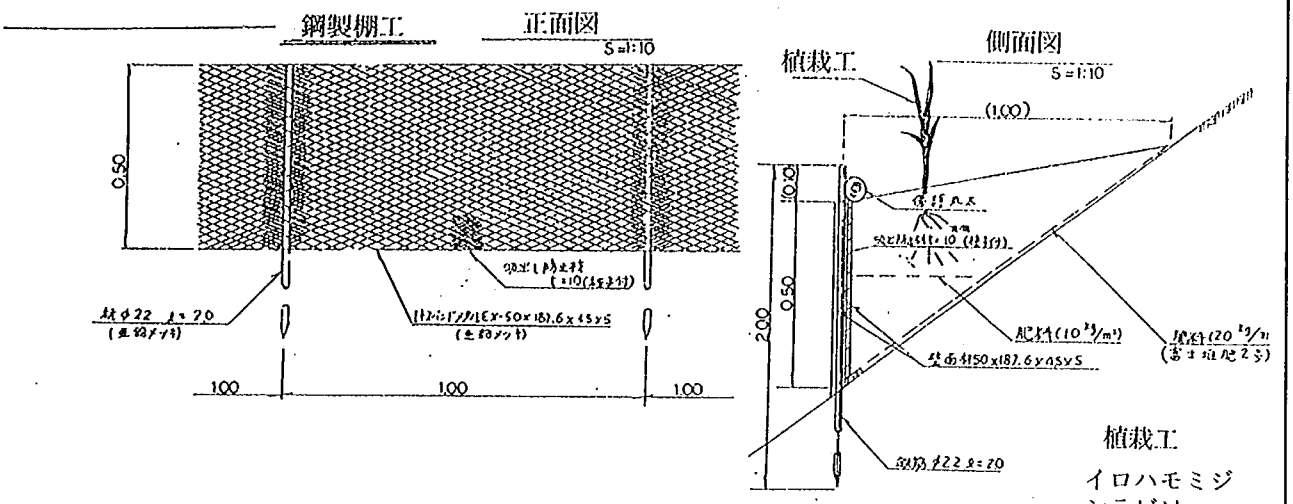
施工写真

砂防新技術・新工法　実施事例

技術・工法名	標高の高い地域における山腹工と案内板	箇所名	大谷山腹工
		水系名	安倍川水系右支大谷川
		所在地	静岡県静岡市梅ヶ島
実施年度		実施機関	中部地方建設局静岡河川工事事務所
		連絡先（TEL）	静岡県静岡市田町三丁目100番地（0542-73-2222）
概要	大谷崩内の東南稜斜面側の崩壊による生産土砂を防止するため、山腹工を階段基礎工及び植栽工を施工したものである。又、大谷崩に一般見学者を対象とした大谷崩の説明案内板を設置した。		
新技術・新工法を採用した背景・経緯	大谷崩れでは、現在東南稜斜面に山腹工を施工しているが、施工地の標高が1300～2000mと高いために植栽樹種に高山植物を導入し、砂防効果を向上させる検討を行っている。又大谷崩は日本三大崩と言われ、周辺観光地客がおとずれるため一般見学者を対象とした大谷崩への案内板及び説明板を設置した。		
新技術・新工法の概要	山腹工の下部に階段状基礎工部に植栽工を施工し、上部に高山植物を施工するものである。		
従来のものに対してのメリット	高山植物による植物園とするとともに緑化山腹工とするものである。		
今後の検討課題及び取り組み方針	導入植物の選定。		
備考（問題点）			

砂防新技術・新工法　実施事例

平面図・構造図の概要・及び写真等



山腹工を望む



安部川の砂防案内板



安部川の砂防案内板

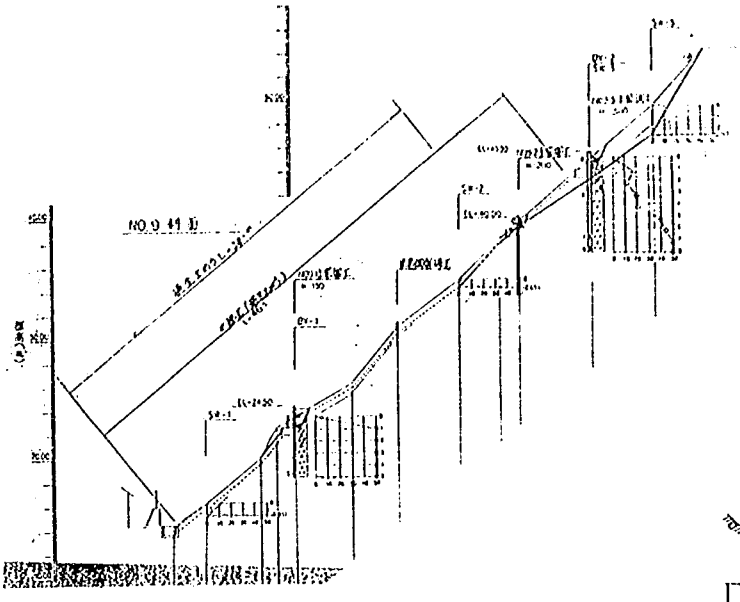


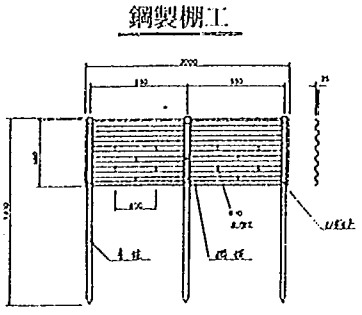
砂防新技術・新工法　実施事例

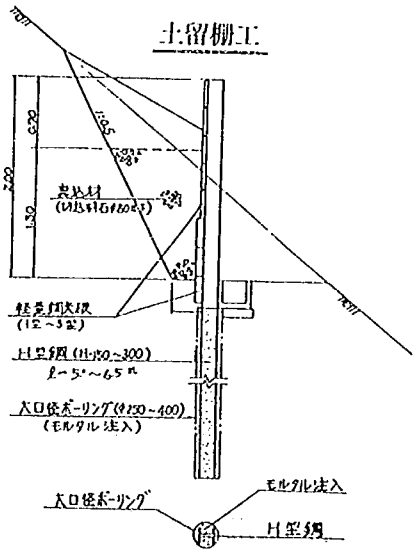
技術・工法名		H鋼杭土留棚工法	箇所名	新湯川山腹工
			水系名	新湯川水系新湯川
			所在地	青森県下北郡風間浦村字下風呂
実施年度	昭和63年度～平成2年度	実施機関	青森県むつ土木事務所	
		連絡先（TEL）	青森県むつ市中央一丁目（0175-22-8581）	
概要		当流域は普通河川新湯川の本川で標高410mの山岳を源とする流域面積0.4㎢の小渓流である。昭和12年の山津波、昭和30年、昭和42年の崖崩れによる被害を防止するため、砂防ダム2基、流路工l=210m,上流に治ダム2基設置し、対策を講じたが、昭和61年6月の豪雨により、砂防ダム下流、流路工状上部斜面が崩落し、本川をせき止めた。崩落は、脆弱な岩質や温泉変質作用を強く受けている部分で発生し易く、火成岩が併入している部分は急斜面になっているため、その直下で崩落が発生している。これら斜面の特徴・目的・施設の選択条件等を検討し、H鋼杭による土留棚工にて崩落発生を防止する工法を採った。		
新技術・新工法を採用した背景・経緯		当区域崖下新湯川沿いは歴史のある下風呂温泉街であり、樹木類は温泉街の風到上、大きく寄与しており、支障ない木はできるだけ生かして、現況風景を保存するような対策工法が望まれていることから、施工性・耐久性・景観について適した工法を検討した。 1）斜面傾斜が40°前後、比高30～40mの急傾斜地であり、斜面下部には既設流路工が施工され、旅館、人家等が密集していることから、重機の搬入が困難のため、大規模な床掘が制限される。（擁壁工・アンカー工の導入は困難） 2）切土工・法枠工については、安定勾配の切取り面が斜面上部奥深くまで及ぶ。（下風呂小・中学校がはりついている）樹木の伐採必要とする。 3）裸地部が少ないことから、表土の移動を防止さえすれば、全面的な植生工は必要ない。 4）基岩の浅い所や風化度合により斜面全面でなく、小規模で部分的な崩壊を発生していることが予想され、土層深は2.0m以下と浅く、対策工は、土層深2.0mを対象とした工法とする。 以上により、杭打工＋棚工の構造をもち、土層深2.0m程度の崩壊土層の固定及び解析の進んだ凹部の復旧に適し、樹木を排除せずに施工可能な土留棚工を採用した。		
新技術・新工法の概要		土留棚工の配置は、斜面下部の岩盤が浅い位置と、中・上部斜面に配置し、縦断面形の凹部に施工し、樹木の20～30年生以上の比較的安定した斜面を除いた範囲とした。なお杭の間隔は、中抜け現象を考慮し、1.5mとした。また、土留棚工の中間部には、半永久的な耐久性をもつ簡易鋼製棚工を設置し、中間部表土の移動防止及び崩壊の拡大防止を図り、地表水処理については、軽量で施工し易く、経済性を考慮し軽量鋼矢板を使用した。なお、使用部材は、当地区が温泉地で海に近く鋼材の腐食が進み易いため、腐食防止対策として、亜鉛メッキを施した。杭の建込みには、周囲の地盤を緩めたり、沈下を起こさない工法として大口径ボーリング工とし、建て込んだ後はモルタルにより空隙部を充填し岩盤との一体化を図った。資材の運搬については、斜面が長大斜面であり、斜面法尻には、新潟川・旅館街が近接し、クレーンを横付けするスペースがなく、索道等も検討したが、対岸に適当な高い地点がなく、支柱を設置するスペースがないため、下風呂小・中学校より施工斜面上部まで資材運搬路を新設し、斜面上部からインクライン設備により機資材を搬入する工法とした。また、大口径ボーリング及び杭建込みのための足場については、単管パイプとし、急傾斜地でのボーリング作業や建込み等を考慮し、座幅は、3.5mとした。		
従来のものに対してのメリット		ある程度の樹木を生かし、現況の風景をそこなわず、安心して住めると地元民に喜ばれている。		
今後の検討課題及び取り組み方針		砂防事業のアピール不足のため、こうした自然環境との調和を図る設備を施工しながら、砂防事業を身近なものに、感じるイメージを策定していきたい。		
備考（問題点）		運搬設備について、安全性は心配ないが、急斜面なため、インクラン設置・足場設置に日数を要す。		

砂防新技術・新工法　実施事例

平面図・構造図の概要・及び写真等

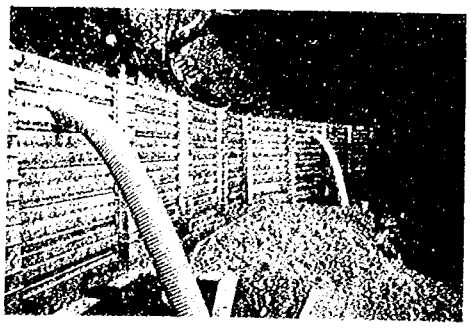








No.12 斜面設置状況写真



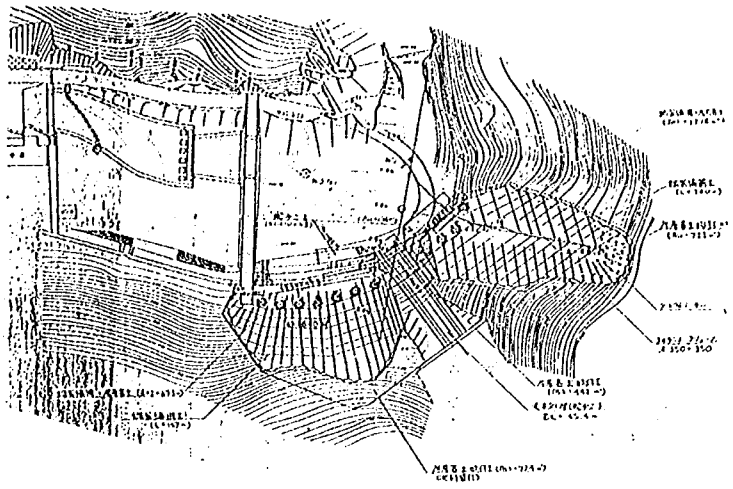
土留棚工設置状況

砂防新技術・新工法　実施事例

技術・工法名		アンカー工法と吹付工による山腹工	箇所名	湯の谷川砂防ダム
			水系名	手取川水系湯の谷川
			所在地	石川郡吉野谷村中宮地内
実施年度	昭和57年～昭和63年	実施機関	石川県鶴来土木事務所	
		連絡先（TEL）	石川郡鶴来町八幡町イ20（07169-2-1188）	
概要		湯の谷は1級河川手取川の支川で流域面積A＝2.6㎢の小渓流であるが、荒廃が進み、既設の砂防堰堤が飽和状態に達したため土砂の流出防止を目的として計画した。		
新技術・新工法を採用した背景・経緯		本渓流は、白山公園特別保護地区であって、白山への登山口の一つとなっている。又ダムサイト直下流に中宮温泉があり、工事箇所への観光客が訪れ、森林、清流等の豊かな自然を満喫している。こうしたことからコンクリート構造物の砂防堰堤を周辺環境と調和させるため、コンクリート表面に凝岩模様をつけることとした。又堰堤袖部分より上流に崩壊地が広がって年々拡大している。崩壊地の拡大防止工法として切土工法を検討したが地山勾配を考慮しアンカー工法と、緑化（厚層基材吹付工）にすることにした。		
新技術・新工法の概要		従来の型枠に凝岩模様の型を取付るだけで施工できるので、従来の施工形体を変えることなく施工できる。 厚層基材吹付は、種子と基盤材と肥料を混合してて吹付る工法である。		
従来のものに対してのメリット		凝岩模様は施工形体を変えずコンクリート構造物を自然に近いものにすることが出来る。 厚層基材吹付工は緑化しにくかった岩盤、礫層を肥料、基盤材を同時に吹付することにより、早期に緑化することが出来る。		
今後の検討課題及び取り組み方針		自然により近づくための着色及び模様の配置、形の検討が必要である。		
備考（問題点）		厚層基材吹付工で透水により基盤材が流れるので透水の処理が必要である。		

砂防新技術・新工法　実施事例

平面図・構造図の概要・及び写真等

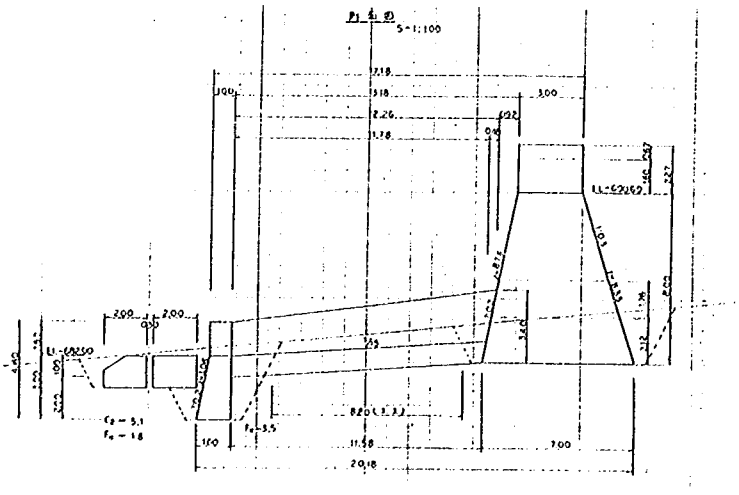


完成写真



完成写真（砂防ダム下流より）



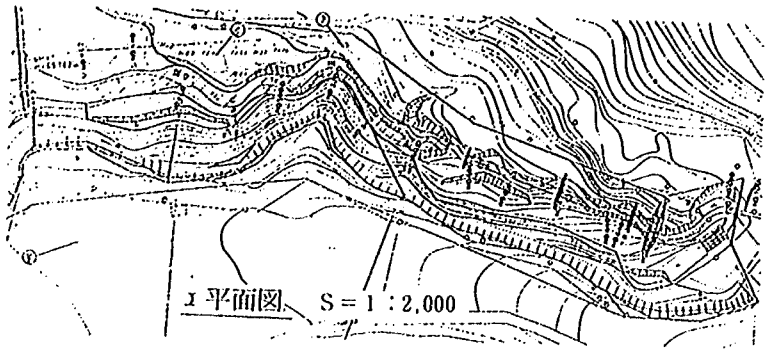


砂防新技術・新工法　実施事例

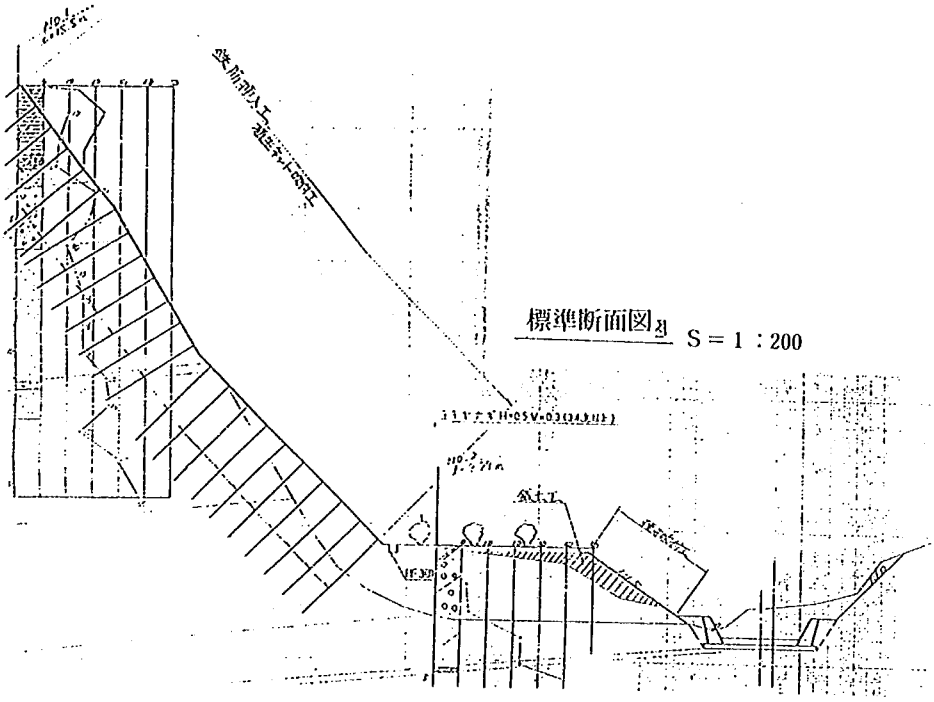
技術・工法名		鉄筋挿入による補強土工	箇所名	御坊谷川山腹工
			水系名	二級河川大野川水系左支川浅野川右支川御坊谷川
			所在地	石川県金沢市若松町
実施年度	昭和63年～平成2年	実施機関	石川県金沢土木事務所	
		連絡先（TEL）	石川県金沢市泉本町6の34（0762-41-8201）	
概要		御坊谷川は、二級河川大野川水系浅野川の支川で、流路延長1.5㎞、流域面積1.2㎢の荒廃河川である。本川は、毎年の降雨出水時に上流部より土砂礫類を多量に下流へ放出し、河床低下をきたした。このため、昭和42年度より、ダム工、流路工を整備し、昭和62年度に一応前記の工種は完了した。 今回、河川の侵食により、崩壊した法面については、昭和63年度より山腹工として新規事業をすることになった。		
新技術・新工法を採用した背景・経緯		御坊谷川は、県立の奥卯辰山健民公園の南西に位置している。当公園は旧ゴルフ場を利用した、広大な芝生地に植樹を施し、フィールドアスレチック等の遊戯施設を設け、年間利用客も18万人と、県民の重要な憩いの場となっている。		
新技術・新工法の概要		補強工法としては、挿入鉄筋Φ25㎜のネジ付鉄筋を使用し、打込長としては、上流部4.0m下部2.5mとした。施工に当たっては、法面勾配が6～8分と急斜面なため、パイプ足場工を設け、挿入角度を一定にするため、パイプ足場を利用してΦ40m/mのエアーオーガにより1.0～2.0m先進掘削し、ブレーカーにより、押し込むことにした。 なお、施工にあたって、オーバーハングを切土し、崩壊の誘因となった樹木は伐採するため、工事完了後の転落防止及び景観を考慮し、法面上、下部に低木を植樹し、上部については、生垣として転落防止にも配慮した。		
従来のものに対してのメリット		従来、山腹工といえば、現場打設法枠工及びアンカー工法が主であったが、この工法では、中埋めにコンクリートを吹きつければ、日差しによる照り返しで、農作物に与える影響及び住民に与える精神的負担が大きい。まして、芝生公園としての機能を持つ健民公園内にあっては、緑化は不可欠である。しかも植生が冬枯れしても，構造物がむき出しになるという見苦しさもない。		
今後の検討課題及び取り組み方針		補強土工法については、現在明確な工法がなく、過去の経験、実績から判定して設計しているのが実情である。また施工方法、材質についても、設計者によって違いがあり、統一されていないように思われる。現在補強土工法用の打込み機械も開発されたように聞くが、これの正式な歩掛りの制定が待たれる。 また今後は施工実績を充分に検討し、直正な施工体制を確立していきたい。		
備考（問題点）		1．工事効果の具体的な指標。		

砂防新技術・新工法　実施事例

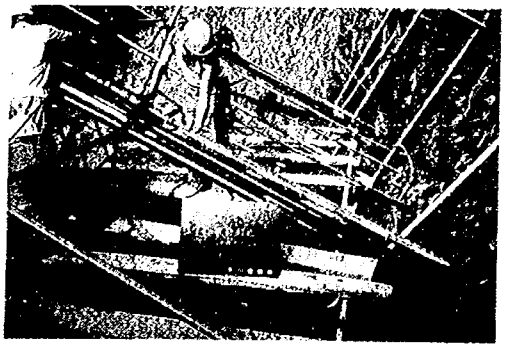
平面図・構造図の概要・及び写真等



1 平面図　S＝1：2,000



標準断面図3　S＝1：200



鉄筋挿入施工状況



施工対象斜面

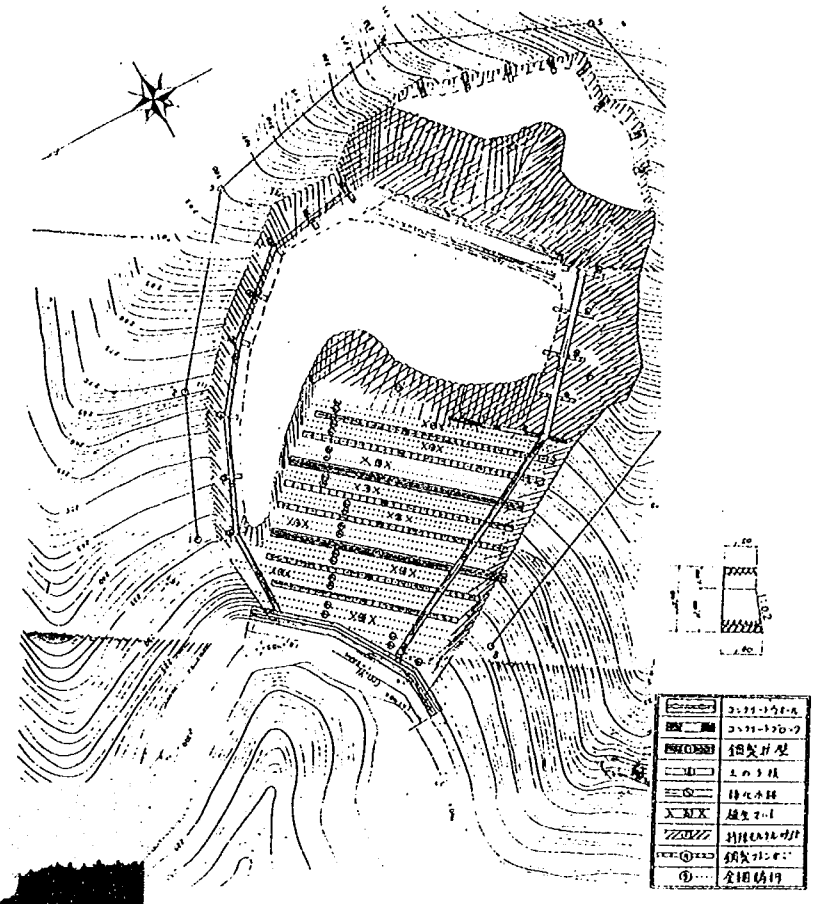
様式－1

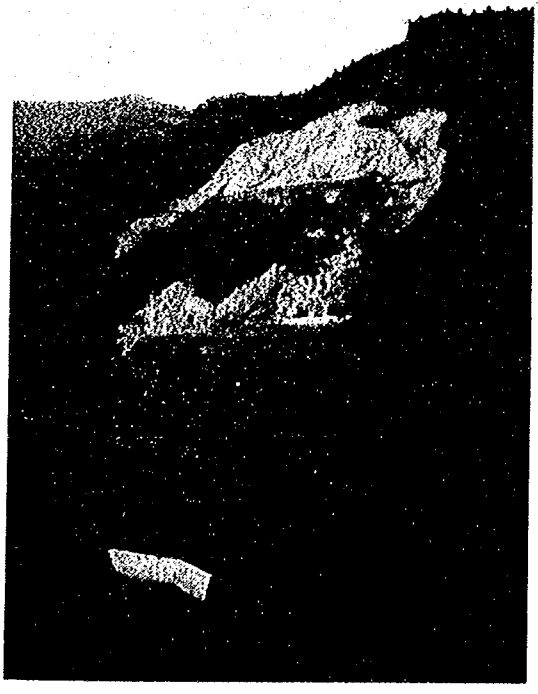
砂防新技術・新工法　実施事例

技術・工法名		鋼製枠による土留工	箇所名	軽井川山腹工
			水系名	南部川水系軽井川
			所在地	和歌山県日高郡南部川村清川
実施年度	昭和62年度～昭和63年度	実施機関	和歌山県御坊土木事務所	
		連絡先（TEL）	和歌山県御坊市湯川町財部651（0738-22-3111）	
概要		軽井川は2級河川南部川の支川で、紀伊半島中部の荒廃河川である。当山腹工施工箇所近傍には御坊・秩断層が通過しており、地質は脆弱で風化が著しい。昭和58年7月の梅雨前線豪雨により、当箇所に崩壊が発生したため、山腹工を施工し、斜面の安定と土砂流出防止を図っている。		
新技術・新工法を採用した背景・経緯		山腹工施工箇所の勾配は1：1.2と急で、崩壊地の拡大が進行している状況にあった。このため崩壊地の安定と土砂流出の防止を目的として山腹工留土が計画された。土留工の基礎地盤は崖堆層または頁岩の強風化地帯であり、十分な地盤支持力が期待出来ないため、可撓性に優れた鋼製枠を採用した。		
新技術・新工法の概要		鋼製枠工は鋼製の枠組の中に石材を詰め込んで外力に抵抗させる構造物で、可撓性を有するためある程度の不等沈下にも対応できる構造となっている。またコンクリートを使用しないため、工期の短縮や施工条件な制約が緩和されるという利点を備えている。		
従来のものに対してのメリット		コンクリートに比較して必要な地盤支持力が小さく、床掘も少なくてすむ。またある程度の不等沈下に対しても耐え得る。 着工後すみやかに地山の安定が図れるため、崩壊ち等の早期施工に有利である。		
今後の検討課題及び取り組み方針		長期にわたる復旧状況調査。		
備考（問題点）				

砂防新技術・新工法　実施事例

平面図・構造図概要・及び写真等





山腹工完成写真

12. 流　木　対　策

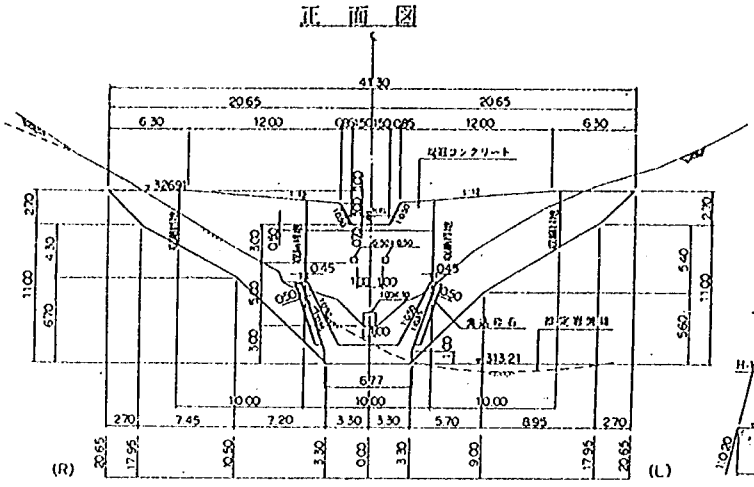
砂防新技術・新工法　実施事例

技術・工法名		流木止め（副ダムに流木止めを設置）	箇所名	鈴蘭第2砂防ダム
			水系名	六甲山系
			所在地	神戸市北区山田町下谷上
実施年度	平成2年度	実施機関	近畿地方建設局六甲砂防工事事務所	
		連絡先（TEL）	神戸市東灘区住吉東町3の13の15（078-851-0535）	
概要		計画流域は、鳥原川（新湊川）上流の左支に位置し、流域面積0.129㎢である。 計画ダムは、本ダムの高さ13.7m（有効高9.5m）副ダム6.4m（同4.7m）で本ダムの幅41.3m副ダム25.9mである。 流木止めスリットは、副ダムの水通し天端に設置する。		
新技術・新工法を採用した背景・経緯		六甲山系で発生した土石流災害において、土石そのものによる被害も多大なものがあった。その災害を助長したのが、土石流と共に山間部より流出して来た、樹木等である。これらが下流の市街地を流れる河川の橋梁部等を閉塞することにより、洪水流が早期に氾濫し災害を大きくした。こうした経緯もあり、この有害な流木を捕捉するために、六甲山系においては過去に、6基流木止めスリットの設置を行っている。今回の流木止めスリットの設置に当たっては、土木研究所の報告書等を参考に設置を行う予定である。		
新技術・新工法の概要		ダム上流に発生した、土石流や斜面崩壊等によって、流出してきた樹木等を補足するものである。 流木止めスリットを副ダムに設置する。		
従来のものにたいしてのメリット		従来設置のスリット（本堤に設置）に比べて、流下した流木は本堤下流の水たたきにより、流下速度等の運動エネルギーを弱めることにより、補足しやすくなっている。		
今後の検討課題及び取り組み方針		各流域において、最適な流木止めスリットの構造設計及び計画が出来る基準の確立。 計画ダム上流域の植生状態を考慮した、流木止めスリットの構造及び設置。		
備考（問題点）		土石流が流木止めスリットに直撃した場合に、スリットが飛ばされる可能性が高い。		

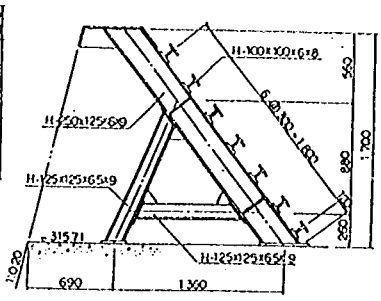
砂防新技術・新工法　実施事例

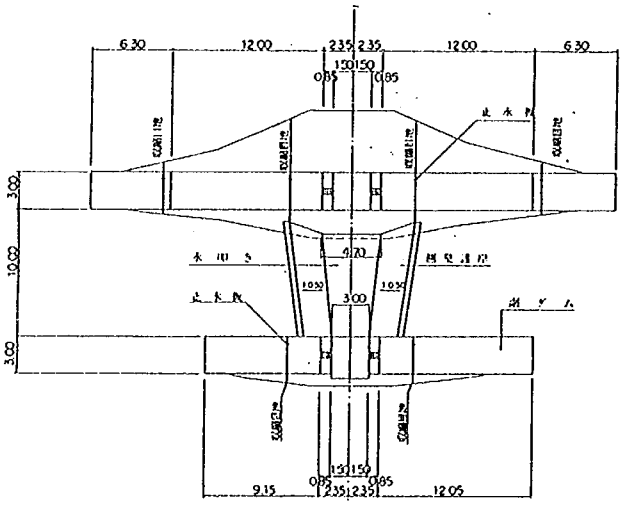
平面図・構造図概要・及び写真等

正　面　図



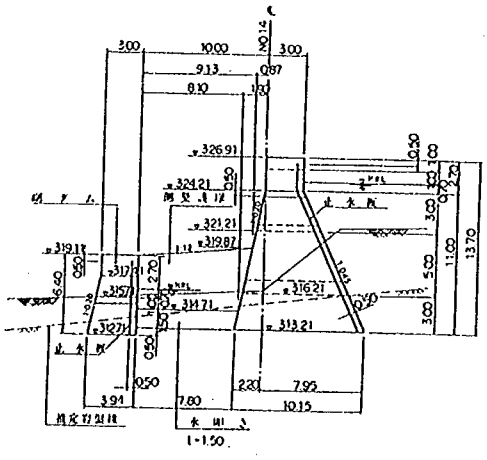
流水止構造図 S＝1：20



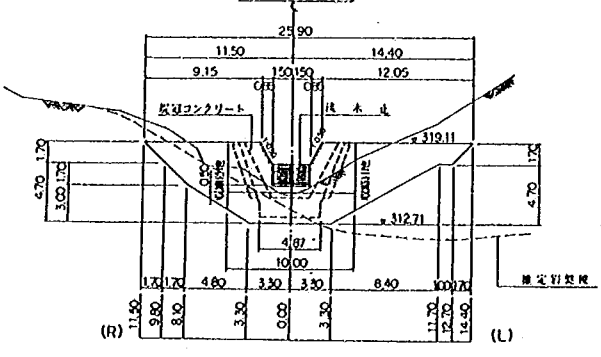


副　ダ　ム

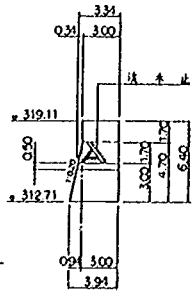
側　面　図



正　面　図



側　面　図

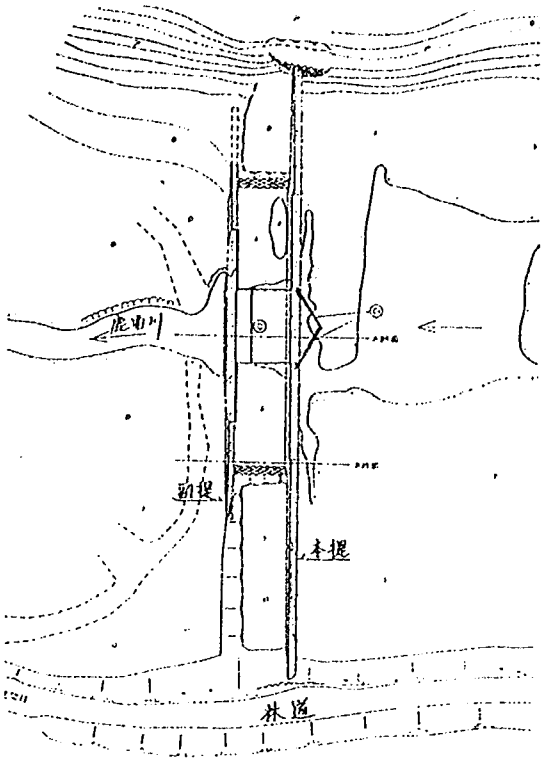


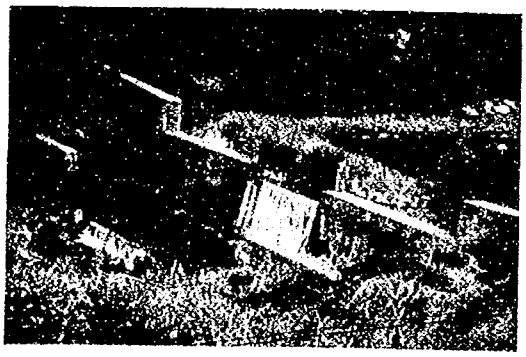
砂防新技術・新工法　実施事例

技術・工法名		流木止め（維持管理を考慮した流木止め）	箇所名	新開砂防ダム
			水系名	信濃川水系千曲川支流鹿曲川
			所在地	長野県北佐久郡望月町大字春日字新開
実施年度	昭和134年度～昭和136年度	実施機関	長野県佐久建設事務所	
		連絡先（TEL）	長野県佐久市跡部65－1　(0267-63-3174)	
概要		鹿曲川は，一級河川千曲川支川で蓼科山を源とする。源流部の地質は脆弱であり、急峻な地形で崩壊箇所も多く、土砂の流出が多い。その為、数基の砂防ダムが設置されているが、流木止めの設置は当ダムのみである。		
新技術・新工法を採用した背景・経緯		下流域は谷地形であり、川沿いに集落、道路、農地が集中している。また、川と集落が接しており、河床も高いので、出水時に流木によって川がせき止められた場合、鉄砲水、浸水等が生ずる恐れがある。上流部には枯損木も多いので、川の流れを阻害する流木を取り除く必要がある。		
新技術・新工法の概要		本堤の水通し上に設置された鋼製スクリーン（H＝1.8m L＝9.2m×2）により、流木を左右に振り分ける。左右に分けられた流木は副堤の左右に設置した鋼製棚（H＝3.0m L＝10.0＋12.0m）内に落下し保留される。 常時は水通し中央部の一段低い部分から放水し、影響のない障害物は流下させる。		
従来のものに対してのメリット		副堤の2箇所に流木が集まるので収集が容易である。 流木が振り分けられるので水通しが閉塞する恐れがない。		
今後の検討課題及び取り組み方針		鋼材のサビ等腐食に対する処置を考える必要がある。		
備考（問題点）				

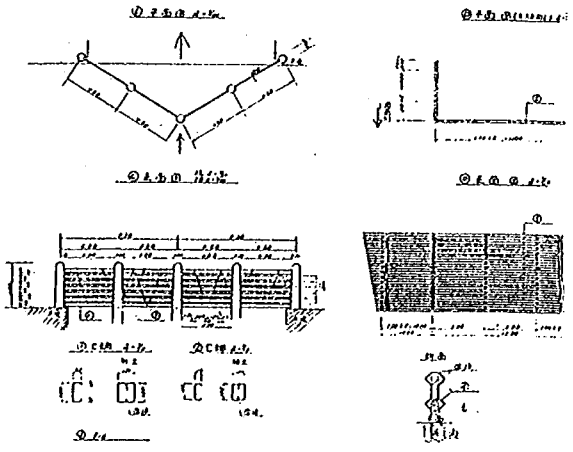
砂防新技術・新工法　実施事例

平面図・構造図概要・及び写真等





完成写真（左岸下流より右岸を望む）



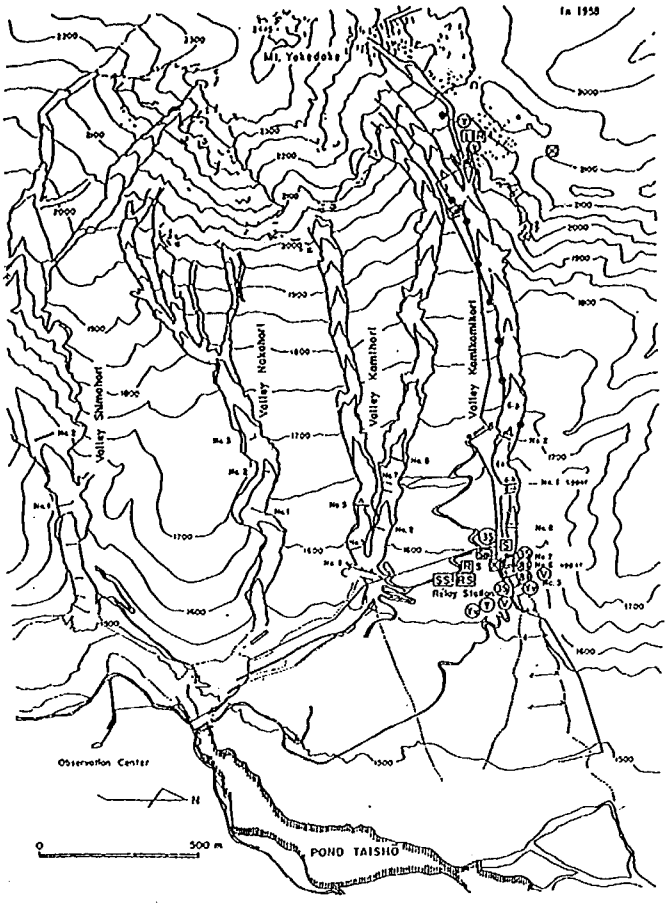
13. 砂防調査

砂防新技術・新工法　実施事例

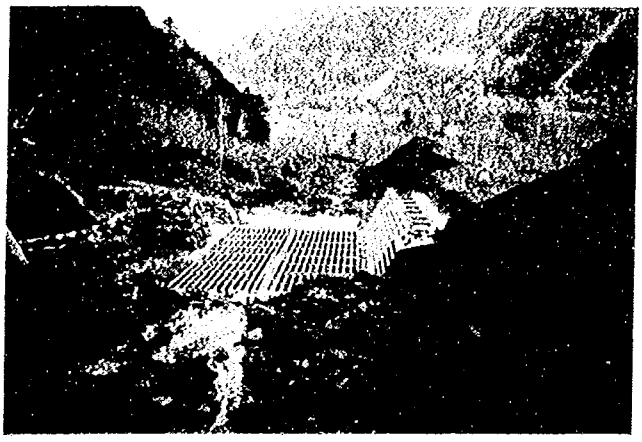
技術・工法名	空中ガンマ線による不安定土砂の調査	箇所名	春木川
		水系名	富士川水系支川春木川
		所在地	山梨県南巨摩部早川町地先
実施年度 昭和59年度	実施機関	富士川砂防工事事務所・朝日航洋㈱	
	連絡先(TEL)	東京都豊島区東池袋3-1-1　(03-988-1011)	
概要	春木川は七面山に源を発し、流域面積20.9㎢の荒廃河川である。 当流域を継断する形に大断層を有し、上流部には七面山大崩壊があり、流出土砂が甚しい河川である。		
新技術・新工法を採用した背景・経緯	山腹斜面等に移動可能な不安定土砂が厚く分布する箇所において、不安定土砂の厚さを広範囲にわたって測定するため、従来積雪深の調査に利用されてきた空中ガンマ線を土砂に置き換えた場合、実用化できるかどうかについて検討を行ったものである。		
新技術・新工法の概要	ヘリコプターに環境マッピングシステムの空中システムを搭載し、対地高度50～250m (平均100m) の空中においてガンマ線、可視光線、赤外線のほか各種飛行情報を収集する。 各データは地上システムにより、調査地域における地点別のガンマ線量を算出する。その際、地形による補正を加える。 不安定土砂内の地下水位が渇水期と豊水期の2時期において大きく変動し、この変動幅が不安定土砂厚にほぼ等しいものとして、ガンマ線量を測定し不安定土砂量を算定する。		
従来のものに対してのメリット	ボータンブ、貫入試験、弾性波及び電気探査による部分的な土砂厚調査に対し、広範囲にわたって調査ができ、また現地まで測定資材を徒歩で運ぶ必要がない。		
今後の検討課題及び取り組み方針	今後、調査事例を重ね、検証していくことにより地上調査法と整合を計って行く必要がある。		
備考(問題点)	春木川の小支渓ごとの不安定土砂量は既存の調査資料と定性的傾斜はほぼ合っていたが一部逆転が生じた。		

砂防新技術・新工法　実施事例

平面図・構造図の概要及び写真等



位置図



底面水抜スクリーンダム付近の状況

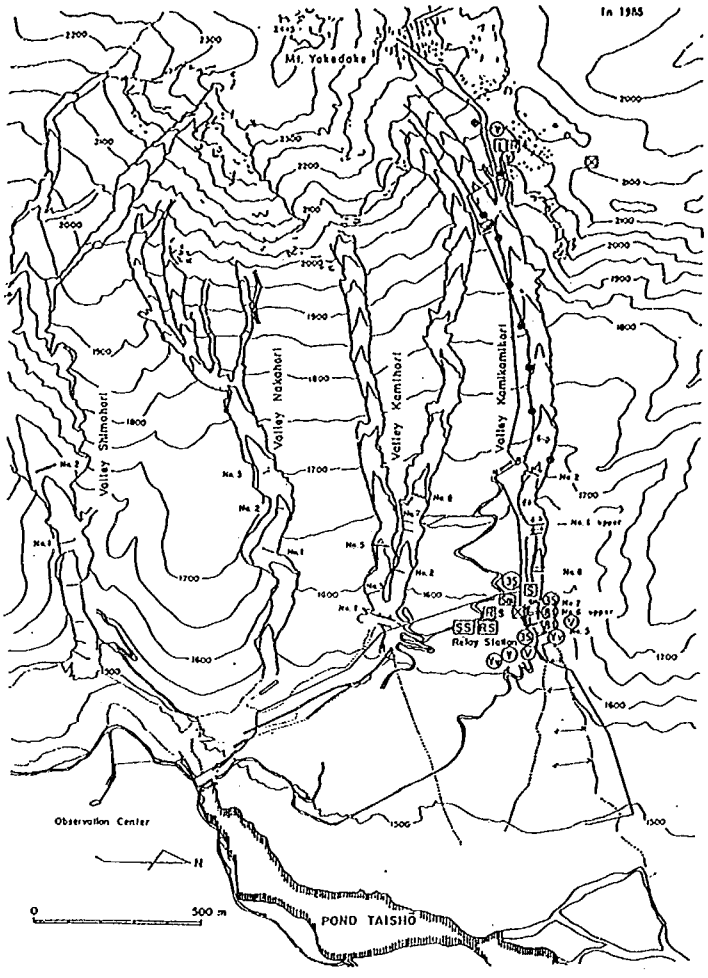
様式1

砂防新技術・新工法　実施事例

技術・工法名		焼岳・浦川土石流観測	箇所名	上々堀沢
			水系名	信濃川水系梓川上々堀沢　他
			所在地	長野県南安曇郡安曇村上高地 北安曇郡小谷村浦川
実施年度	昭和45年度 ～ 昭和46年度	実施機関	松本砂防工事事務所・京大防災研	
		連絡先（TEL）	長野県松本市元町1－8－28(0263-33-1115)	
概要		焼岳上々堀沢は、上高地の焼岳の東斜面にある4本沢のひとつで、土石流の頻発する渓流であるところから、昭和45年度より土石流観測を行っている。 浦川金山沢は、姫川の左支川で水源部の稗田山の大崩壊等のため、きわめて荒廃した渓流で、過去何度も土石流が発生している。		
新技術・新工法を採用した背景経緯		土石流は昔から「山津波・鉄砲水」等とよばれ、そのスピードの速さ、破壊力の凄まじさから人々に恐れられ、毎年のように大災害を引き起こしてきた。しかし、その実態のほとんどは解明されておらず、土石流の研究の推進の要望が高まっている。そこで、土石流発生頻度の高い焼岳上々堀沢と浦川金山沢において、それぞれ昭和45年度、46年度より観測が開始された。		
新技術・新工法の概要		土石流はいつ発生するか的確に予測することは困難であり、その観測には工夫を要する。焼岳・浦川では、河道内にワイヤーセンサーを張り、土石流が流下するときにワイヤーセンサーを切断することにより、カメラ・照明等の機器が作動するようになっている。この他、常時エンドレス6時間テープによりビデオ撮影を行い、ワイヤー切断から約30分後に停止するという機構である。		
従来のものに対してのメリット		全て自動化されているため、人間に危険が無く、しかも確実に土石流を捕らえることができる。		
今後の検討課題及び取り組み方針		土石流の発生は時を選ばない。夜間発生した土石流を観測するには照明が必要であるが、その当て方（範囲内・角度・照度）に細心の注意をはらう必要がある。また、降雨・霧・雷に対する対策や、カメラの感度にも注意する必要がある。		
備考（問題点）				

砂防新技術・新工法実施事例

平面図・構造図の概要・及び写真等



底面水抜スクリーンダム付近の状況

調査地点と観測機器の配置

⊠：中継所，Ⓡ：雨量計，↦ワイヤーセンサ，［ＳＳ］：空間ヘィルタ流速計，［ＲＳ］：電磁波ドップラー流速計，Ⓢ：振動計，［Ｓｍ］：振動モニター，㉟：35 ミリモータドライブカメラ，㉘：8 ミリ定時間隔撮影カメラ，Ⓥ：ビデオカメラ，No.：堰堤・床固の番号，●：谷壁調査点，Ⓛ：地下水位計

砂防新技術・新工法　実施事例

技術・工法名		白水谷土石流観測	箇所名	白水谷
			水系名	神通川水系高原川右支蒲田川左小支足洗谷右支渓白水谷
			所在地	岐阜県吉城郡上宝村中尾地先
実施年度	昭和53年度～	実施機関	北陸地方建設局神通川水系砂防工事事務所	
		連絡先(TEL)	岐阜県吉城郡神岡町坂巻16-2　(0578-2-1220)	
概要		本調査は、災害をもたらす土石流の発生・流動・堆積機構を現地観測によって明らかにするとともに、土石流による災害を防止・軽減させるためによる防災システムに関する基礎資料を得るために、神通川水系焼岳に源を有する白水谷において、京都大学防災研究所との協同研究により、昭和53年度より降雨観測、洪水観測、土石流観測及び河床堆積土量、土砂生産量の調査を行っており、昭和58年からは全国でも数少ないダムである鋼製立体格子ダムの土砂制御の機構についても観測・解明を行っている。		
新技術・新工法を採用した背景・経緯		山地流域の開発が急速に多様化高度化するにつれ、山地流域における土石流などの発生による災害の形態も多様化の傾向にある。この様な現状に的確に対処するためには、従来の砂防システムでは対応出来ない部分も生じて来ており、砂防に関するハードとソフトを総合した新しい防災システムの確率が望まれている。		
新技術・新工法の概要		・土石流発生の機構を解明するため、降雨量は有線で下流の観測所に記録されている。 ・土石流の外力測定として、本ダムの設計には衝撃力を20tとしているが、未だ土石流衝撃力は詳細に解明されていない。そこで、衝撃計(ロードセル)、土石流の衝突によるダムの応答（加速度計）を測定している。 ・土石流の流下形態観測として、土石流の波高、流速測定及び流下状況等の観測のためテレビカメラをダム上流及び下流に1台ずつ設置している。また、夜間時の観測に備えて、照明設備を上流、下流に投光ライトを設置している。 ・立体格子ダムの効果の調査として、洪水前後の堆砂地における堆砂状況の横断測量、痕跡測量、粒度分析調査を実施している。 ・検地線は土石流が発生するとセンサー部の電線が水又は土砂により大地と導通して観測機器を作動する触針式と、土石流センターぎ切れて導通停止して観測機器を作動する切断式を設置している。		
従来のものに対してのメリット		昭和53年観測開始後、数回の土石流が発生しているが、大規模なものとしては昭和61年7月21日に白水谷東谷で発生したものが顕著であり、TVカメラによって撮影された土石流のハイドログラフの変形などが明らかとなってきた。また、土石流は、立体格子ダムまで到達しており、ダムの透過性による土砂調節機能が明らかとなりつつある。		
今後の検討課題及び取り組み方針		観測開始後、大規模な土石流があまり発生していないため、動態観測の充実、土石流の衝撃力による立体格子ダムの応答などに関する観測の充実が今後望まれるところである。		
備考（問題点）				

砂防新技術・新工法実施事例

平面図・構造図の概要・及び写真等

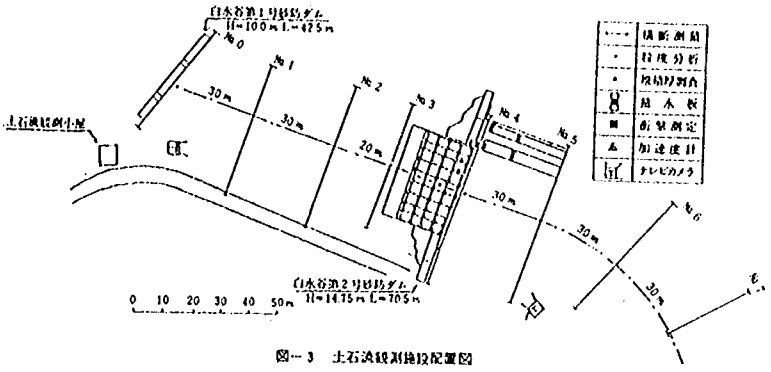
表－1　加速度計、ロードセル仕様

加速度計（埋設型）		ロードセル	
型　式	ひずみゲージ変換式	型　式	ひずみゲージ変換式
容　量	200 g	定格荷重	30 tf
許容過負荷	500 g	許容温度	−30～＋80℃
許容温度	0～＋40℃	許容荷重	90 tf
応答周波数	2,000 Hz		

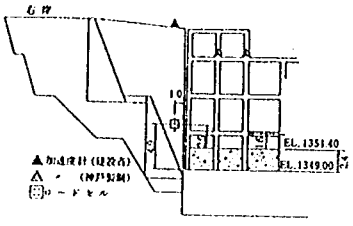
表－2　テレビカメラ施設一覧表

表－3　土砂回収機能図表一覧表

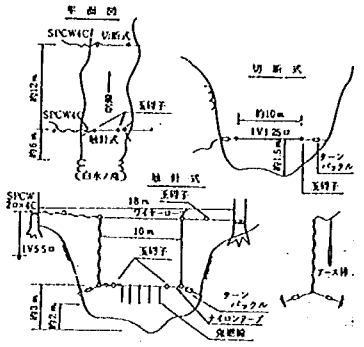
堆砂量状況	最大土石流状況	堆砂状況
横断測量等 8本 （土石流発生前後）	植林調査 ダム上下流付近 （土石流発生後）	段度調査 5ヶ所 （土石流発生前後）



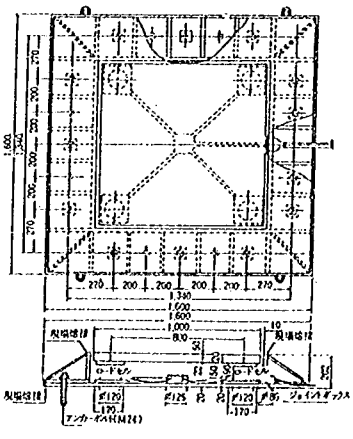
図－3　土石流観測施設配置図



図－4　加速度計、ロードセル配置図



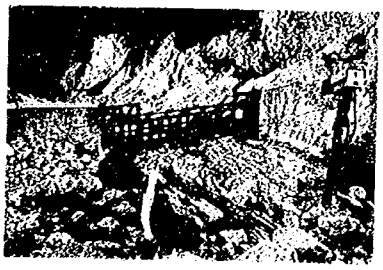
図－6　土石流検知線



図－5　ロードセル詳細図







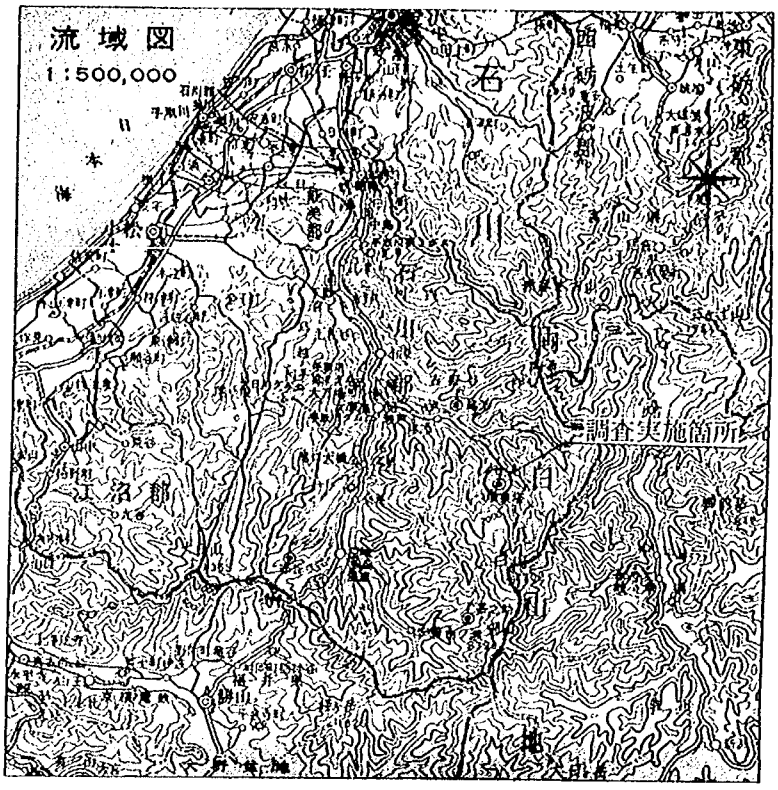


砂防新技術・新工法　実施事例

技術・工法名		温泉影響調査	箇所名	湯谷第1号砂防ダム
			水系名	手取川水系右支尾添川左支湯谷
			所在地	石川県石川郡尾口村字尾添
実施年度	昭和54年度～昭和55年度	実施機関	北陸地方建設局金沢工事事務所	
		連絡先(TEL)	石川県金沢市泉本町5丁目85　(0762-41-2115)	
概要		湯谷は手取川右支尾添川の支川で、白山(2702 m)の北方に位置し、薬師山(2024 m)に源を発し北流し約1 kmの地点で中ノ川に合流している。両岸の山腹斜面は急峻で40°前後を形成している。又流域内では温泉の湧出が多く、とくに岩間ヒュッテ付近では湧水量も多く、東方の中ノ川河床付近においても特別天然記念物の噴泉塔郡をはじめとして温泉の湧出が多くみられる。その為砂防ダム建設にあたっては事前に温泉源への影響調査を実施する必要がでてきた。		
新技術・新工法を採用した背景・経緯		湯谷第1号砂防ダム建設ダムサイト周辺は直下流に岩間温泉が存在し、温泉の一部は3 km下流の新岩間温泉および6 km下流の一里野温泉に引湯されている。その為建設予定地周辺の地質、岩盤状況および温泉の水質、湧泉状況を把握しダム建設による温泉元湯への影響を検討する必要があった。調査としては地温を測定する為に計画砂防ダム地点、温泉元湯地点について河床直交方向に10 mピッチに鉄管又塩ビ管1 mを目標に打ち込み(71箇所)温度計で測定した。又、温泉水および河川水の性質を把握するために計10ヶ所で採水し18項目の分析を実施した。その他温泉元湯への影響を予測するため①地質、地温から見た温泉熱源の推察②湧水状況、水質分析、気象データから見た温泉と降雨、河川流量との相関、ダム建設に伴う問題として①地下水の遮断低下②水質汚濁③温泉湧水④ダムサイトとしての地質岩盤状況等の検討を行い温泉への影響を把握した。		
新技術・新工法の概要		調査結果(昭和54年度) ①温泉湧出地点の分布と高温部の分布は帯状で、その延びの方向も一致しており地下深部に潜在する裂か系に沿った熱源と推定される。②温泉は降雨水の影響をうけずその水源は岩盤中の裂か水であると考えられる。③ダム基礎堀削のため未固結層を堀削しても温泉水源をカットすることにならないので大きな問題とならない。④堀削施工中発生した濁水が徐々に温泉内に混入する可能性があるので水質をチェックし、必要に応じ引湯管に浄化フィルターを設ける。⑤地質的にダムサイトとして致命的な欠点はないが直下に熱源がある場合施工不能の場合がある。県の砂防ダムの実績からとくに問題がないと思われる。 (昭和55年度) 工事実施期間中に毎日気温、雨量、湧湯量、泉温及び既設ダム越流水深の測定を行い①施工による影響は河川水のPH、濁度に若干見られるが温泉水は降雨、気温などの影響が顕著であって施工の影響は見られない。②経年的に見た温泉水の変化は、湧湯量、泉質に変化はない。③元湯の泉湯、泉質の変化は見られなかった。 以上のように、砂防ダム建設に共う温泉への影響はないものと判断された。		
従来のものに対してのメリット				
今後の検討課題及び取り組み方針		湯谷流域についても施設配置計画が策定されており、今後もこのような問題が起こりうる可能性もあるので事前の調査については、現場条件に応じて随時実施して行きたい。		
備考(問題点)				

砂防新技術・新工法　実施事例

平面図・構造図の概要・及び写真等



位　置　図



付近にみられる温泉塔群

特別天然記念物 噴泉塔群

自然が長い長い時の力をかりて造りあげた石灰華による沈澱堆積物の塔、美しい山と川の自然にかこまれた高温のお湯が、河原のあちこちに湧き出ている。岩間温泉の上流に有名な国指定特別天然記念物噴泉塔群があります。噴泉塔は、石灰華と見られる沈澱堆積物によって形成されており、尖端の噴気孔から100度近くの熱湯が噴出し異様な光景をみせている。昭和32年6月　国指定特別天然記念物となる。

砂防新技術・新工法　実施例

技術・工法名	ランドサットの活用	箇所名	天竜川
		水系名	天竜川水系
		所在地	天竜川
実施年度	実施機関	中部地方建設局天竜川上流工事事務所	
	連絡先(TEL)	駒ヶ根市上穂南７番10号　(0267-82-3251)	
概要	近年の宇宙開発関連技術や高度な情報処理技術のめざましい発展は、土砂災害予知の分野において，流域の土砂災害現況や素因となる流域環境の把握に効果的なリモートセンシング技術，あるいは，各種の地理的環境データを分析し流域の土砂災害ポテンシャルを評価するのに有効な地理情報システム（GIS）と呼ばれる技術を生み出してきました。このような要求と，これを解決するための科学技術の進歩を背景にして，より効果的かつ効率的に砂防計画がおこなえるよう流域管理者を支援するシステム構築の一環として，ランドサットTMデータを用いた崩壊地分布現況，およびランドサットTMデータや既往の地図データ等の分析による崩壊危険度評価の手法について検討した		
新技術・新工法を採用した背景・経緯	目　的 ①　流域全体のマクロ的な流域管理 ②　ある単元流域内の危険箇所予測の補助 ③　砂防ダムの位置・規模の概略検討の補助 ④　崩壊現況・新規崩壊発生把握		
新技術・新工法の概要	ランドサットTMデータによる崩壊地の現況把握手法 流域のマクロ管理のための崩壊危険度評価手法		
従来のものに対してのメリット	近年，衛星によるリモートセンシングデータが手軽に入手でき流域全体の特性把握と、その全体傾向を把握する目的には，有効な手段といえる。		
今後の検討課題及び取り組み方針	1）　ランドサットTMデータによる崩壊地抽出の技術的課題 ①　新規崩壊地抽出(複数時期のデータによる変化点の抽出等) ②　非崩壊時の除去(河川敷．雪等の判別．除去) ③　季節による太陽高度の変化と日影斜面(陰影部の崩壊地抽出) ④　土砂量の概算(崩壊地面積と堆定崩壊深による算出等) ⑤　他の衛生データの利用検討(もも１号，SPOT等) 2）　崩壊危険度マクロ評価の課題 ①　恒常的な大規模崩壊(拡大・縮小の決定論的解釈)と、豪雨による崩壊(確率論的解釈）のとり扱い。 ②　評価手法の検討(数量化法第１類以外の評価手法の適用) 3）　流域のスペクトル特性の詳細な分析 ①　日向斜面・日影斜面のスペクトル特性の変化とその補正の可能性。 ②　裸地(河原等も含む)の構成物質とスペクトル特性の関係。 ③　植生及び裸地率の違いによるスペクトル特性		
備考（問題点）			

砂防新技術・新工法実施事例

平面図・構造図の概要・及び写真等

ランドサットTMデータによる崩壊地の現況把握

本業務で使用したランドサットTMデータは、1984年10月26日撮影のものである。崩壊地の現況把握は、以下のようにおこなった。

(1) 崩壊地抽出

裸地分布

VI (Vegetation Index：植物指標)を算出することにより、裸地分布を求めた。

$$VI = Band\ 4/(Band\ 3\text{-}a) \quad \cdots\cdots (1)$$

このVIは、生育する植物の量の指標であり、値の低い地域を裸地とみることができる。

② 非崩壊裸地の除去

得られた裸地分布は、崩壊地の他に、河川敷、宅地、積雪等の非崩壊地を含んでいる。このうち、積雪はBand 1のCCTカウントが非常に高いことを利用して除去し、また、分光特性の似る河川敷や宅地は、国土数値情報の標高データから算出した傾斜、および土地利用データとの重ね合せにより除去した。

③ 抽出精度

航空写真判読による昭和58年崩壊地分布図との比較を行ったところ、斜面の日照条件に関する補正にもかかわらず、斜面によって精度の偏りが生じ、日向方向では88%の崩壊面積の精度が得られるが、日影部分では精度が低下し、全体では60.5%になる。

これは、本スタディに用いたデータの撮影時間が太陽高度の低い時期であるため、太陽光の当たらない部分の割合が大きくなっているためであり、太陽高度が高ければ精度の向上が期待できる。

また、抽出可能な崩壊地の基模は、TMデータの1ピクセル(30×30 m)以上であり、2～3ピクセルの幅をもつ崩壊地は、ほぼ、確実に捕えている（ただし、日照部)。

(2) 崩壊地分布図作成および崩壊地面積集計

対象地域の水系次数をもとに分割した「主要流域区分」を設け、抽出した崩壊地面積は、この単元流域ごとに集計し、単位面積当りの崩壊面積の比で表わした。

崩壊危険度マクロ評価

(1) 評価モデル

山地崩壊発生は素因・誘因により決まることから、崩壊発生のポテンシャル（危険度）は、地質，植生，傾斜，降水量等の関数で表わすことができる。このとき、外的基準には崩壊危険度を代表する値として、単元流域当たりの崩壊面積を用いた。この外的基準は数量で表わされるが、一方、外的基準を説明するのに寄与する地質，傾斜などの説明変数（素因・誘因）は数量（定量的）もしくは性質（定性的）で表現されるので、評価モデルとして、林の数量化理論第1類を適用することにした。

外的基準 ： 単元流域毎の崩壊面積比

説明変数（素因・誘因） ：

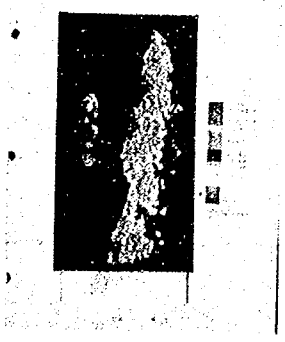
①地形，②地質，③土壌，④植生，⑤植生指標，⑥標高，⑦平均傾斜，⑧断層（m/ha)，⑨最大3時間雨量（mm)

(2) 評価結果

9つの説明変数を用いて解析したところ、重相関係数＝0.70が得られ、植生(偏相関係数= 0.39)，VI（偏相関係数= 0.41)，標高（偏相関係数= 0.39)の3つの要因が、崩壊発生に対して高い寄与率をもつ。

各単元流域毎に得られるスコアは、崩壊面積比(%)の期待値であるので、これが崩壊発生のし易さを表わす数値といえる。

ランドサットTMから求めた崩壊面積比と比較すると、特に標高の高い所ではよい一致を示している他、流域全体としても概して一致の傾向が認められた。



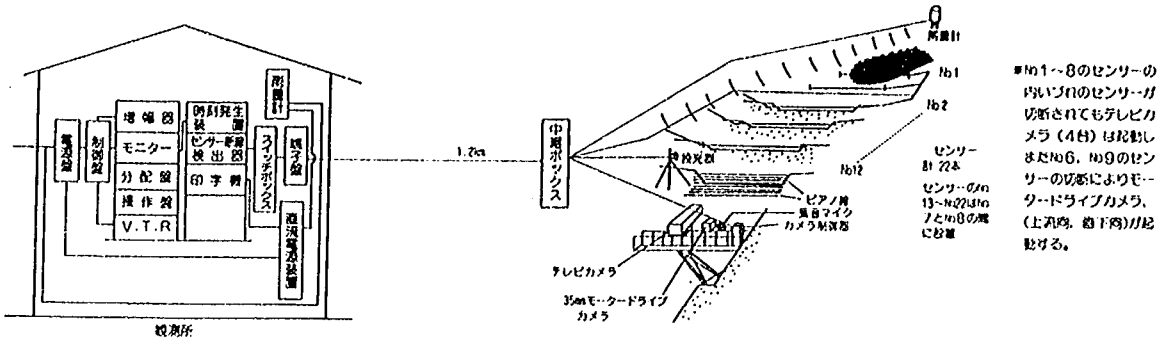
ランドサットデータによる植生の抽出状況

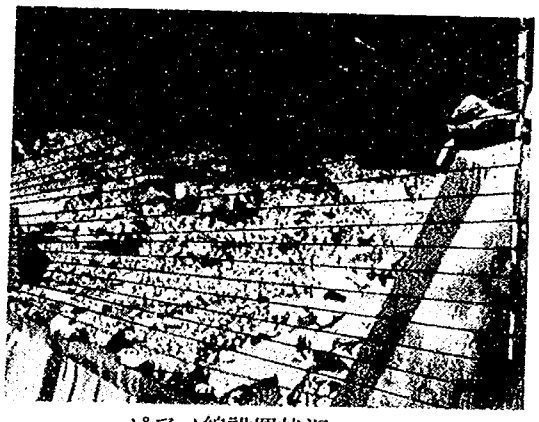
砂防新技術・新工法　実施事例

技術・工法名	空中写真利用による崩壊調査と土石流観測	箇所名	滑川(北股沢)流域
		水系名	木曽川
		所在地	長野県木曽郡上松町地先
実施年度 昭和58年度～		実施機関	中部地方建設局多治見工事事務所
		連絡先(TEL)	岐阜県多治見市坂上町6-34
流域概要	滑川は流域面積26.2㎢，流路延長12㎞，平均河床勾配1/5.4の急流河川である。地質は、木曽駒花崗岩が主であり、表層部は風化が進行し脆弱であり、さらに厳しい気象条件，植生限界付近の高標高地であることから流域全体に渡って崩壊，落石が著しく、豪雨時等には新規崩壊土砂も巻き込んで土石流が流下する。		
新技術・新工法を採用した背景・経済	土石流観測 ○滑川に発生する「砂礫型土石流」の実態を把握する。 ○土石流の発生条件(降雨・場所等)を明らかにし、発生の予知・予測の精度を高める。 ○土石流の運動機構を解明し土石流の流出解析をより精度よく行う。 ○土石流の堆積条件(勾配、形状等)を明らかにし砂防施設の配置・構造を検討したり、被災範囲の予測の精度を高める。 ○土石流の流下特性を把握し砂防ダム、流路工事の砂防施設の改良に用いる。 空中写真 ○土石流発生前後の写真により、発生域、発生形態、流下区間等の把握を行う。		
新技術・新工法の概要	土石流観測施設概要 ・渓床を横断して張られたワイヤーセンサー(No.1～No.12)が土石流の通過により順次切断され、これが観測所内のセンサー切断検出器により感知され、下流に設置されたテレビカメラ，35㎜モータードライブカメラが起動される。センサーの切断時刻の記録より土石流の速度が、また撮影された映象より土石流の大きさ(巾、高さ、長さ等)など、また雨量記録より土石流発生時の降雨量等を知ることができ土石流解明の貴重な資料が得られる。 空中写真 ・土石流発生前後の発生域、発生土量等を把握するためヘリコプターにより渓床の垂直写真および山腹の斜写真撮影を行っている。(写真縮尺$^1/_{3000}$～$^1/_{4000}$の図化を目標とした写真)		
従来のものに対してのメリット			
今後の検討課題及び取り組み方針	1．土石流濃度の把握方法 2．土石流衝撃力の測定方法		
備考(問題点)			

砂防新技術・新工法実施事例

平面図・構造図の概要・及び写真等





ピアノ線設置状況



ワイヤーセンサー設置状況



カメラ類取付状況

砂防新技術・新工法　実施事例

技術・工法名	光ファイバーケーブルを利用した土石流観測	箇所名	大沢川岩樋部
		水系名	富士山系大沢川
		所在地	静岡県富士宮市上井出
実施年度	昭和62年度～	実施機関	中部地方建設局富士砂防工事事務所
		連絡先(TEL)	静岡県富士宮市三園平1100　(0544-27-5221)
概要	大沢川岩樋終端部に設置してある2台のI.T.Vカメラと事務所（約16㎞）を光ファイバーで結ぶことにより、事務所のモニターで土砂の流出状況をリアルタイムで把握できる。		
新技術・新工法を採用した背景・経緯	近年技術進歩が著しい光ファイバーケーブルを利用することで、鮮明な画像の伝達が可能になったことより、豪雨時における土砂流出状況のリアルタイムでの把握が可能となり、土石流流下状況を画像として情報提供を行えば、防災思想の向上にも役立つものと思われる。		
新技術・新工法の概要	光変調式にPFM方式を採用、光送信機にレーザーダイオードを使い発光パワーアップを図り、16㎞の無中継伝達が可能になった。ケーブルの布設方法なNTT、東京電力の電柱約380本を借用した架空布設を採用した。そして将来の電柱の移設に伴うケーブルの切断あるいは接続の作業をできるだけおこなわないようにするため、布設ブロックごとに予め余長をとり、ケーブルを丸めた。 システムの機能としては 1)岩樋の2台のテレビカメラ画像を各々同時にモニタ及び録画できる。 2)事務所から2台のカメラの遠隔制御が単独に行える。(カメラの上下方向への施回、ズーム、フォーカス、アイリス、照明、ワイパーの各操作) 3)既設雨量センサまたは流速センサ作動時、自動録画を行い、事務所で警報の表示を行う。 4)岩樋局舎にある予備のV.T.Rの遠隔制御監視を行う。 5)光ケーブルに組み込んだメタル回線により現地との通話が可能。		
従来のものに対してのメリット	土砂の流出状況を瞬時に把握することを簡単に安全にできると同時に、流出状況の情報提供が画像としても可能である。		
今後の検討課題及び取り組み方針	将来予想されるトラブルとしては、ケーブルの切断よりも落雷による配電線の停電の被害の割合が多いと考えている。これに関しては、電気設備工事全般にわたる問題であり、抜本的解決策はないのが現状である。		
備考(問題点)	1.コストが高く、ケーブルの接続に高度な技術力が要求された。 2.今後、メンテナンスに十分注意する。 3.土砂流出時は、ガスがかかっていることが多く、赤外線を利用したシステムの検討の余地あり。		

砂防新技術・新工法実施事例

平面図・構造図の概要・及び写真等

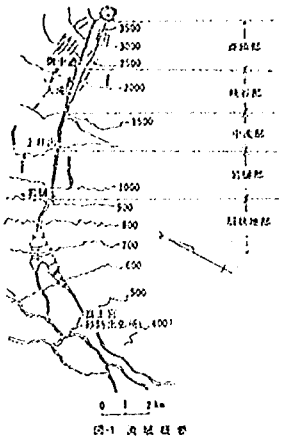


図-1

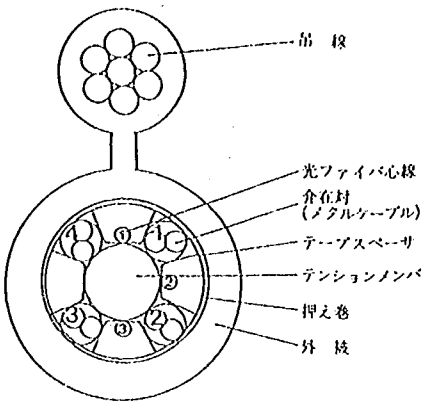


図-2　ケーブル構造図

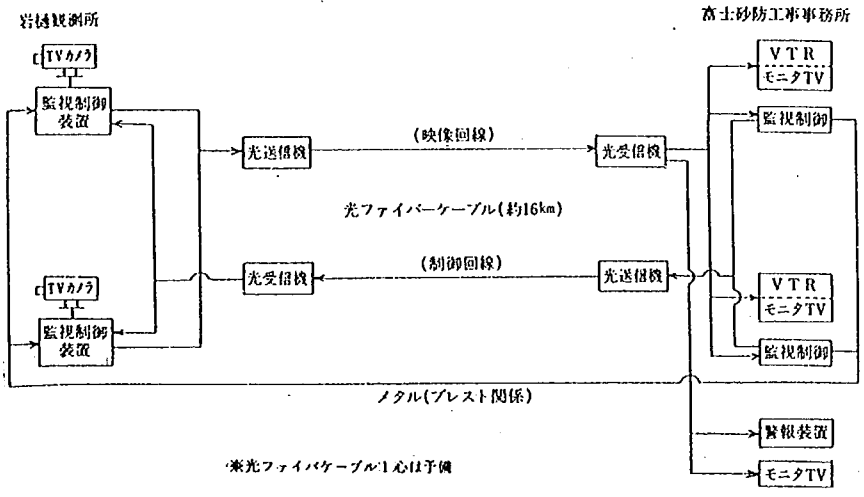
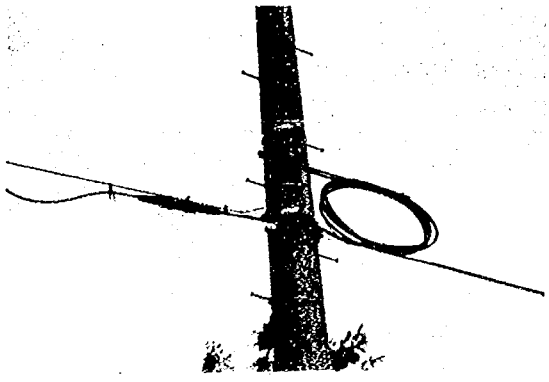


図-4　システム構成図



電柱による架空布設



設置写真（背景は富士山）

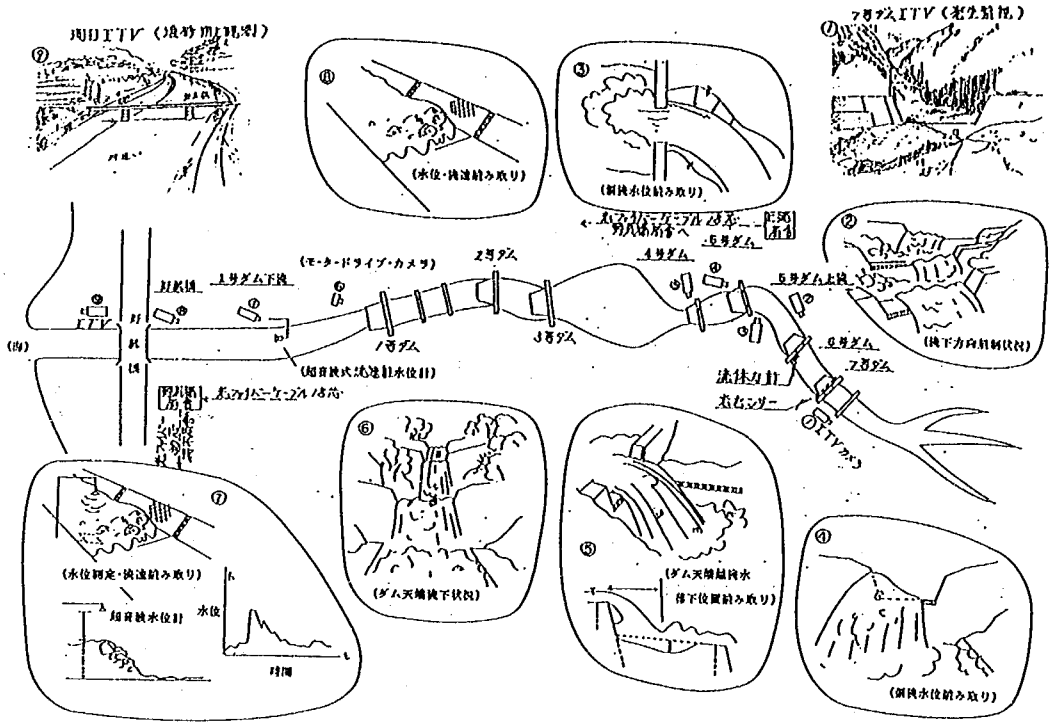
砂防新技術・新工法　実施事例

技術・工法名	土石流観測システム	箇所名	野尻川他6河川
		水系名	桜島
		所在地	桜島
実施年度	昭和62年～	実施機関	九州地方建設局大隅工事事務所
		連絡先(TEL)	鹿児島県肝属郡高山町新富1013-1 (0994-64-2541)
概要	桜島は全国の河川とくらべて土石流の発生回がはるかに多く、土石流調査の格好のフィールドになっている。つい最近まではほとんど未知の現象であった土石流の実態を、VTRをはじめとする観測機器による様々なデータから明らかにしようとするものである。		
新技術・新工法を採用した背景・経緯	土石流を直接観測することで得られる様々なデータは、土石流対策設施の設計基準確立のためには重要な意味を持ち、また、土石流常襲河川における防災上からも大切な役割を持っている。桜島においては、昭和50年より直轄砂防事業調査として開始し、主としてVTR観測による判読解析を行ってきたものではあるが、最近の観測機器の改良発達に併せ、直轄7河川の観測システムを整備し、データの精度を高めるとともに、防災体制の強化を画るものである。		
新技術・新工法の概要	ＩＴＶカメラ：上流域における土石流流下状況および河口部付近の堆砂遡上の観測監視 ＶＴＲカメラ：偏流、落下水脈、河道内での流下状況等の動態観測 超音波式水位・流速計：水位、流速の観測（特に夜間の観測も可能なため利用価値は大きい） 光センサー：連続して発生する土石流を検知できる。 光ファイバーケーブル：土石流の様々な画像、データを多重化し、かつ、信号劣化がなくリアルタイムで遠隔地に伝送する。 モニターＴＶ：遠隔地での流下状況をリアルタイムで監視する。		
従来のものに対してのメリット	・モニターを出張所に設置することで現地での土石流の流下状況が把握できる。 ・第2波以降の土石流発生の検知可能（光センサー） ・現時点ではVTR撮影が困難な夜間の土石流に対しては超音波式水位計により、その規模が想定できる。		
今後の検討課題及び取り組み方針	・昭和63年度には野尻川系を完了し、平成元年度で春松川、持木川系を整備予定である。平成2年度より他河川の整備を逐次進める。		
備考（問題点）	・降灰による光センサーの誤作動及び落雷による障害が生じているため、これらに対する機器の改良、落雷対策が必要である。		

砂防新技術・新工法実施事例

平面図・構造図の概要・及び写真等

野尻川水系観測システム



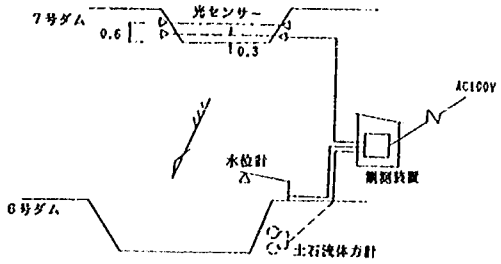
砂防新技術・新工法　実施事例

技術・工法名		土石流流体力調査	箇所名	野尻川6号ダム
			水系名	桜島山系野尻川
			所在地	鹿児島県鹿児島郡桜島町赤水
実施年度	昭和63年～	実施機関	九州地方建設局大隅工事事務所	
		連絡先(TEL)	鹿児島県肝属郡高山町新富1013－1(0994-65-2541)	
概要		桜島の直轄7河川においては、年平均60数回の土石流が発生し流出土砂量も多く、破壊力も強大である。当事務所においては、土石流の動態等の解明のため、VTR、超音波式水位流速計を設置し各種データの蓄積に努めているところである。		
新技術・新工法を採用した背景・経緯		土石流対策施設が、土石流の持つ強大なエネルギーに耐える強度、適切な構造、材質、施工法等は未だ確立しておらず、桜島においてもダム袖の流失、水叩等の摩耗等砂防施設の損傷に著しいものがある。現在まで、アルミ圧痕板、衝撃力計により土石流の外力を直接観測したものであるが、土石流の持つ総合的な衝撃力である"流体力"を計測し、水位流速等の観測データや、粒度構成等とを組み合わせ総合的な検討を行い、土石流対策施設の設計基準確立の一助としようとするものである。		
新技術・新工法の概要		・流体力センサーとして野尻川6号ダム右岸袖部に2基設置→歪ゲージ方式(測定範囲：0～400t) ・流体力計の起動用センサーとして、上流7号ダムに光センサーを設置→水通し天端より30cm上部 ・土石流規模の目安として超音波水位計を6号ダムに設置		
従来のものに対してのメリット				
今後の検討課題及び取り組み方針		H元年より調査開始		
備考(問題点)				

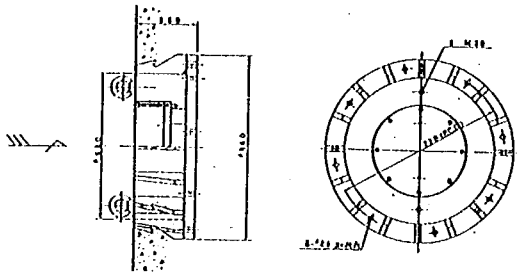
砂防新技術・新工法実施事例

平面図・構造図の概要・及び写真等

技術・工法名：土石流流体力

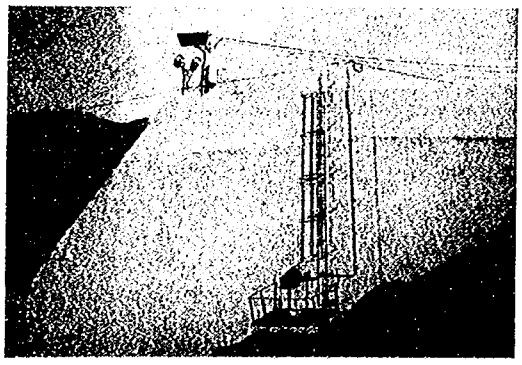


一 般 図

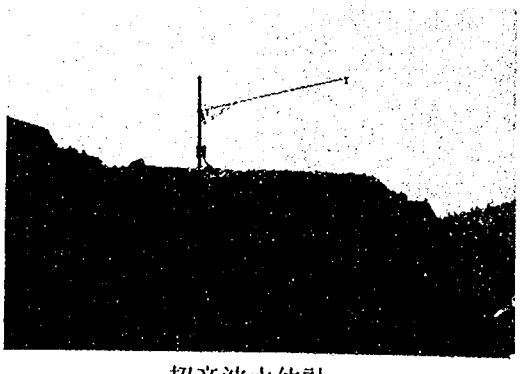


位 置 図





6号ダムに設置された観測装置



超音波水位計





6号ダムに設置された観測装置



超音波水位計

14. 砂防情報システム

砂防新技術・新工法　実施事例

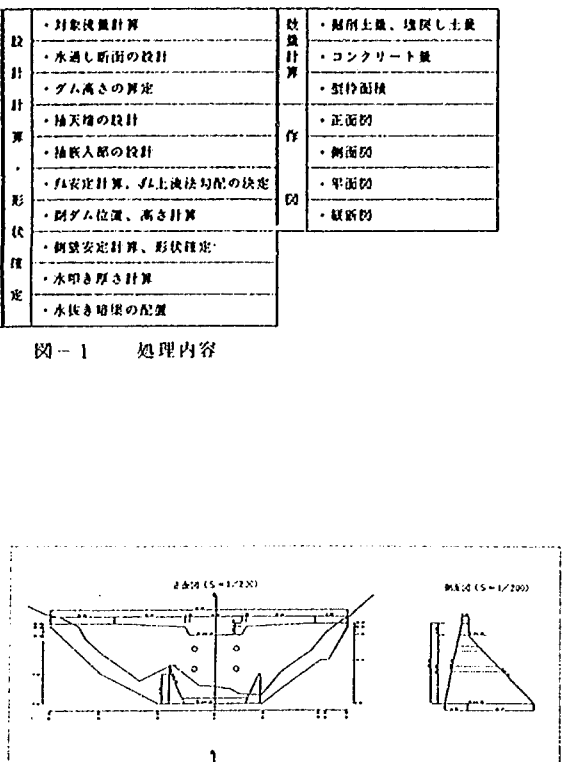
技術・工法名		砂防ダムの自動設計システム	箇所名	北陸地方建設局
			水系名	
			所在地	新潟市白山浦１丁目４２５の２
実施年度	昭和60年度～昭和62年度	実施機関	北陸地方建設局河川部河川計画課	
		連絡先（TEL）	新潟市白山浦１丁目425-2　(025-226-1171)	
概要		従来手作業で行っていた砂防ダムの設計及び作図をコンピューターを利用して、ダム形状の決定や施設の図面を作成するシステムである。		
新技術・新工法を採用した背景・経緯		設計時における図面作成の労力及び積算時の数量計算には、多大な労力と時間を費やしていることから、これを節減することにより、業務の省力化及び合理化を促進し、併せて予算要求時に砂防施設の比較設計に利用できる等を目的として開発したものである。		
新技術・新工法の概要		本システムは重力式砂防ダムの流量計算，設計，数量計算，作図を一貫して処理するものである。 各地形条件や係数等設計計算データ及び地盤高等現地盤データを入力する事により対象流量の決定から、ダム高の算定，副ダムの位置等の設計計算を行い、決定された形状から数量計算（土量，コンクリート量，型枠面積）を実施する。 以上の結果より、施設の正面図，側面図，平面図，縦断図をＡ－０版，縮尺１／200で作図する。		
従来のものに対してのメリット		従来の手作業の設計及び作図では、相当の日数を要したのに対し、本システムを利用すれば設計，数量計算のみでは１０～２０分程度で完了する。 ただし、作図については、本局電算機センターで行うため、事務所に届くには２日程度の日数が必要である。		
今後の検討課題及び取り組み方針		本システムは、各事務所の意見を聞き、もっとも一般的な砂防ダムの形式で設計しており、特殊な施設には使用できない。 当面は本システムを試行して行き、利用上の不便さ，不備等については、試行結果を基に改良して行く予定である。		
備考（問題点）				

砂防新技術・新工法　実施事例

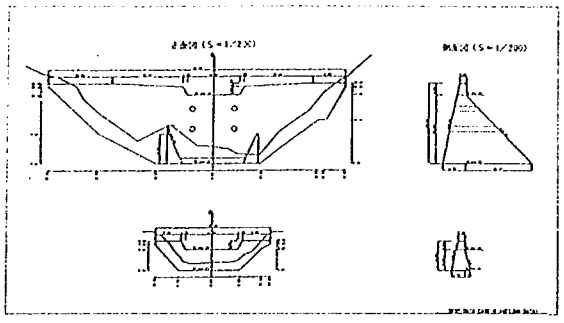
平面図・構造図の概要・及び写真等

処理内容				
設計計算・形状確定		・対象流量計算	数量計算	・鋼材重量、埋戻し土量
		・水通し断面の設計		・コンクリート量
		・ダム高さの算定		・型枠面積
		・袖天端の設計	作図	・正面図
		・袖嵌入部の設計		・側面図
		・ﾀﾑ安定計算，ﾀﾑ上流法勾配の決定		・平面図
		・副ダム位置、高さ計算		・縦断図
		・側壁安定計算、形状確定		
		・水叩き厚さ計算		
		・水抜き暗渠の配置		

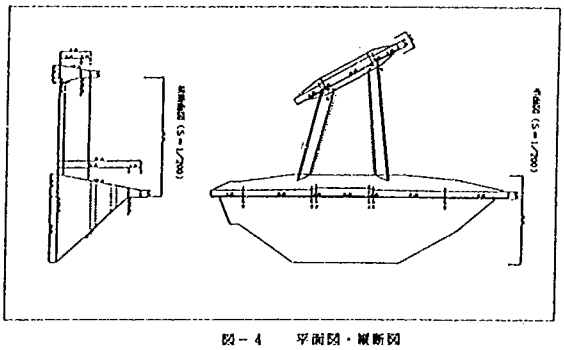
図－1　　処理内容



図－2　設計計算、形状確定部フロー



図－3　　正面図・側面図



図－4　　平面図・縦断図

砂防新技術・新工法　実施事例

技術・工法名	土石流対策指針（案）による砂防ダムの設計プログラムの開発	箇所名	
		水系名	
		所在地	
実施年度 昭和63年度		実施機関	北陸地方建設局松本砂防工事事務所
		連絡先（TEL）	長野県松本市元町1－8－28　（0263-33-1115）
概要	土石流対策施設の計画・設計指針である土石流対策指針（案）は、昭和61年に初版が出され、その後改訂を受けて現在に至っているが、その改訂版に従った形で砂防ダムの設計プログラム・入力条件を作成した。		
新技術・新工法を採用した背景・経緯	近年、日本各地で土砂災害多発しており、とりわけ土石流による災害は突発性と多量な流出土砂から、人命や財産に壊滅的な被害をおよぼすものとなっている。このような現状から、土石流対策の必要性が叫ばれ、対策施設の施工が各地で行われている。土石流対策施設の計画設計指針として「土石流対策指針（案）」が出されており、この指針に基づく砂防ダム設計プログラム開発を行い、対策推進の一助としたい。		
新技術・新工法の概要	プログラムの構成は従来の砂防ダムの安定計算に準じている。また、今は15m未満のダムを対象としている。 基本フローは次の通り。 1.条件入力 → 2.土石流の流速・流量・流体力の計算 → 3.条件入力 → 4.土石流流下時の安定計算 → 5.洪水時の安定計算		
従来のものに対してのメリット	計算及び比較検討するダムの箇所数が多いことに加え、計算が複雑であることなどから、かなり計算に手間を要していた。この設計プログラムの開発により、安定計算等の設計作業がスピードアップできるのみならず、誤算等を排除できる。		
今後の検討課題及び取り組み方針	袖部の安定計算、土石流ピークの流量に対する水通し断面の検討等がプログラム化されていない。今後、プログラムの改善を行う必要がある。		
備考（問題点）			

砂防新技術・新工法　実施事例

平面図・構造図の概要・及び写真等

入力と計算の流れ

ⅰ　土石流の流速・流量・流体力の計算

80　静水流量（㎥／s）：
　Qp＝

100　河床勾配（°）：　（流速計算地点上流100 mの平均）
　θ＝

120　堆積土砂の内部摩擦角（°）：
　φ＝

120　水の密度（t／㎥）
　ρ＝1.2

140　礫の密度（t／㎥）
　σ＝2.6

堆積土砂の容積土砂濃度：
　C_*＝0.6

160　流動中の容積土砂濃度：

$$cd=\frac{\rho\cdot\tan\theta}{(\sigma-\rho)\cdot(\tan\phi-\tan\theta)}$$

（ただし 0.3≦cd≦0.9 C_* とし
　°20°≦θのとき cd＝0.9 C_*）
とする

240　土石流の幅（m）：
　B＝　（谷幅）

260　粗度係数：　（土石流フロント部0.1）
　n＝

280　土石流の最大粒径（m）：
　Dmax＝

300　土石流の単位体積重量（t／㎥）
　$\rho d=\sigma\cdot cd+\rho(1-cd)$

340　土石流のピーク流量（㎥／s）：

$$Qsp=\frac{C_*}{C_*-cd}Qp$$

380　土石流の水深（m）：

$$h=\left\{\frac{n\cdot Qsp}{B(\sin\theta)^{0.5}}\right\}^{\frac{3}{5}}$$

（ただしDmax≧hのとき
　h＝Dmaxとする）

400　土石流の流速（m／s）：

$$U=\frac{1}{n}\cdot h^{\frac{2}{3}}(\sin\theta)^{\frac{1}{2}}$$

420　土石流流体力（t・f／m）：

$$F=\alpha\cdot\frac{\rho d}{g}\cdot h\cdot U^2$$

（α＝1）

800　土圧係数：

$$Ce=\frac{1-\sin\phi}{1+\sin\phi}$$

ⅱ　安定計算条件の入力

880　ダムの前法勾配：
　n＝　（通常　0.2）

900　ダムの高さ（m）：
　H＝

920　許容支持力（t／m）：　（岩塊玉石　60／礫　40）
　QA＝

940　内部摩擦係数：　（岩塊玉石　0.7／0.6）
　r_0＝

960　ダム天端幅（m）：　（3.0～4.0 m／最大礫径の2倍）
　b_1＝

965　洪水時推砂深（m）：
　h_0＝　（15m未満は0）

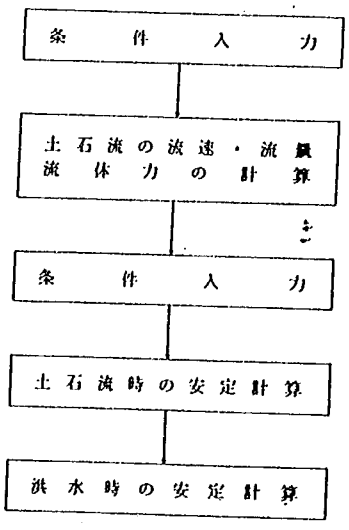
970　越流水深（m）：
　h_3＝

975　水中堆砂単位体積重量（t／㎥）：
　W_{s1}＝　（1.1程度）

1000　上流法勾配
　m＝

ⅲ　安定計算

洪水時については従来の砂防ダムの安定計算と同じ



砂防新技術・新工法　実施事例

技術・工法名	調査業務委託積算システム	箇所名	
		水系名	
		所在地	新潟県南魚沼郡湯沢町大字神立 23
実施年度	昭和63年度	実施機関	北陸地方建設局湯沢砂防工事事務所
		連絡先（TEL）	新潟県南魚沼郡湯沢町大字神立 23　(0257-84-2263)
概要	従来手計算によって行っていた業務委託の積算をパーソナルコンピューターを利用して自動積算し、併せてそのまま設計書の内訳書として出力するシステムである。		
新技術・新工法を採用した背景・経緯	最近の業務量増大に伴い、手短な業務のうち省力化が可能な分野について検当したところ、事務所調査課が発注する件数のうち60～70%を業務委託関係が全て手計算によって行われ、かなりの労力を費やしていたため、システム化を図ったものである。		
新技術・新工法の概要	RUNにより起動させると、業務委託名・調査項目数の入力要求があり、次に1調査項目毎に、調査項目名・主任技術者・技師長・主任技師・技師（A）・技師（B）・技師（C）・技術員・図工に対する歩掛りの入力要求が調査項目数で指定した数分繰り返される。次に打合せ計算に入り、主任技師、技師（A）、技師（B）、技師（C）に対する歩掛りの入力要求がある。次に旅費計算に入り、出発駅の指定・到着駅の指定・陸路の片道距離・現地調査の項目番号の指定要求がある。ここまでの入力により、設計書に添付する様式で直接費の内訳書、旅費の内訳書、報告書作成費の内訳書、直接人件費の内訳書が出力でき、そのまま設計書の内訳書として使用できるシステムである。		
従来のものに対してのメリット	従来の手計算による積算がが約半日位の時間を要したのに対し、本システムを利用すれば入力から出力まで15～20分程度で完了し、試算も容易となったことから大幅な省力化につながった。		
今後の検討課題及び取り組み方針	現システムは、一式計上の業務で単独積算のみ（例えば、道路設計と橋梁設計を一緒に積算はできない。）となっており、また、ソフトを変更しないと人件費の単価、・鉄道運賃の単価・陸道運賃の単価を変更することができないため、これらに対応できるソフトの改良を今年度末を目処に行いたい。		
備考（問題点）	現在のところ一式計上の単独積算しか対応できない。		

砂防新技術・新工法　実施事例

平面図・構造図の概要・及び写真等

デスプレー画面

```
(RUN) BASIC                    001

＊＊＊＊技受託積算システム＊＊＊＊

グループ名は？砂防プラン積算
単価表は１、内訳書は２　どちらですか？？？２
直接業務費の項目数は？５
項目名は（１４文字以内）？計画準備
主任技術者数は？０
技　師　長数は？０
主任技師数は　　？１
技　師（Ａ）数は？０
技　師（Ｂ）数は？３
技　師（Ｃ）数は？０
技　術　員数は？０
図　　工数は？０
項目名は（１４文字以内）？利用及び流域特性把握
主任技術者数は？０
技　師　長数は？０
主任技師数は　　？０
技　師（Ａ）数は？０

 RUN  LOAD  SAVE  FILES  AUTOT    EDIT  FIND  PRINT  CONT  LIST
R＊      〈実数〉
```

出　力　例

第　１　号　　砂防新プラン積算　　内訳書　　上段：員数（人）　下段：金額（円）

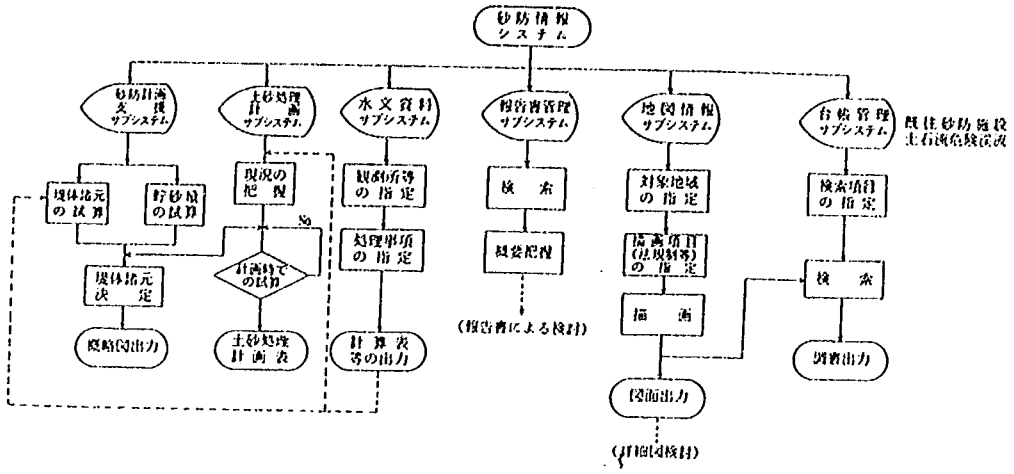
項目	区分	直接人件費								労務費	
	職種	主任技術者	技師長	主任技師	技師（Ａ）	技師（Ｂ）	技師（Ｃ）	技術員	小計	図工	合計
	単価	78,600	52,400	45,700	38,600	29,700	24,500	18,400		15,000	
計画準備		0.00	0.00	1.00	0.00	2.00	0.00	0.00		0.00	
		0	0	45,700	0	59,400	0	0	105,100	0	105,100
利用及び流域特		0.00	0.00	0.00	0.00	5.00	5.00	5.00		0.00	
性把握		0	0	0	0	148,500	122,500	92,000	363,000	0	363,000
土地利用動向の		0.00	0.00	0.00	0.00	3.00	5.00	5.00		0.00	
把握		0	0	0	0	89,100	122,500	92,000	303,600	0	303,600
地域の課題及び		0.00	0.00	1.00	0.00	5.00	5.00	0.00		0.00	
問題点		0	0	45,700	0	148,500	122,500	0	316,700	0	316,700
報告書の作成		0.00	0.00	1.00	0.00	3.00	3.00	0.00		0.00	
		0	0	45,700	0	89,100	73,500	0	208,300	0	208,300
合計		0.00	0.00	3.00	0.00	18.00	18.00	10.00		0.00	
		0	0	137,100	0	534,600	441,000	184,000	1,296,700	0	1,296,700

砂防新技術・新工法　実施事例

技術・工法名		砂防情報システム	箇所名	神通川水系高原川
			水系名	神通川水系高原川
			所在地	岐阜県吉城郡神岡町
実施年度	昭和61年度〜昭和63年度	実施機関	北陸地方建設局神通川水系砂防工事事務所	
		連絡先（TEL）	岐阜県吉城郡神岡町坂巻316−2　（0578-2-1220）	
概要		直轄砂防事業は、活火山「焼岳」を中心とした北アルプスの重荒廃地からの土砂流出抑制を主眼として流出してきているが、今後の砂防計画を実施していく上で、他官庁施設と直轄既往施設との関連、国立公園・国有林・保安林等の法的規制区域の有無などを確認しながら、砂防計画を立案していく必要がある。 また、現在、砂防施設の計画は既往の地形図形を利用して行っているが、それらの作業に多大な時間を要しており、さらに直轄とってからの調査資料等が数多くあり、それらの成果が十分活用されていないのが現状である。このシステムは、これらの他官庁施設を含めた既往施設台帳や既往調査成果の検索、法的規制区域の有無の確認、砂防ダムの予備検討等をパーソナルコンピューターを使って誰でも、単時間に簡単にできるようにし、事務処理の効率化を図るために開発したものである。		
新技術・新工法を採用した背景・経緯		本システム開発の発端は、過去に調査済の調査等があっても、膨大な資量の中から探すことが容易でなく、例え報告書が見つかっても、その調査で実施している検討項目・実施範囲が不明であるため、資料の活用が十分なされなかったことにある。これを発端として、業務の中で合理化できる部分は合理化しようと検討した結果、本システム開発となったものである。		
新技術・新工法の概要		①地図情報サブシステム：地図情報表示（地質・砂防指定地・国立公園・保安林・土石流危険渓流・既存砂防施設），河川縦横断入出力・仮設道路設計 ②砂防計画支援サブシステム：貯砂量計算，堤体立積計算，概略構造検討，越流水深・前庭保護工の計算 ③土砂処理計画サブシステム：土砂整備量・率の計算 ④水文資料サブシステム：時間・日雨量，流量年表，流況表，流域平均雨量，計画洪水流量の出力 ⑤報告書管理サブシステム：報告書・図面・写真・文書の検索，管理表出力 ⑥台帳管理サブシステム：土石流危険渓流台帳の検索，既住砂防施設台帳の検索		
従来のものに対してのメリット		・従来手作業で行っていた各種のペイロケが簡単にできる。 ・各種の必要な情報が簡単に得られる。 ・簡単に流域毎及び砂防基準点での全流域の現状・計画時の土砂整備率が誰でも算出できる。		
今後の検討課題及び取り組み方針		・システムの増大によるソフトの管理方法。 ・データの増大によるデータの蓄積方法。 ・パソコン等のOA機器増大による、職員の知識向上策。		
備考（問題点）				

砂防新技術・新工法　実施事例

平面図・構造図の概要・及び写真等



図－1　砂防情報システムのイメージ

表－1　システム機器一覧表

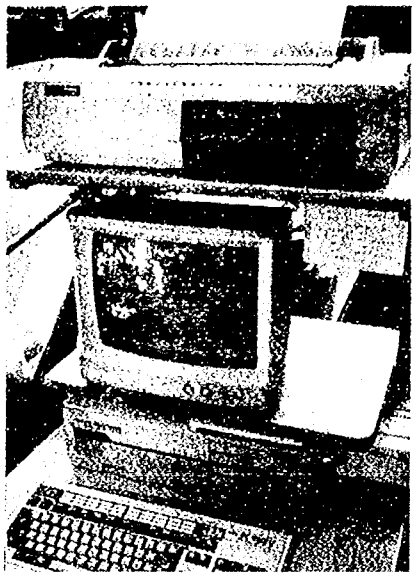
	分類	一般的な名称	機械番号	メーカー	定価	必要理由	備考
必要機器	電源	電源	MUB1016	サンワサプライ㈱	220,000円	ディスク、CPUの停電事故防止のため	10分間有効
	本体	パーソナルコンピュータ	PC-98 XLmode14	日本電気㈱	835,000円	パーソナルコンピュータ本体	20MBハードディスク 5インチドライブ×2 } 実技
		RS232C拡張インターフェースボード	PC-9816K	〃	50,000円	デジタイザー、XYプロッターの同時使用のため	本体のオプション
	ディスプレイ	ディスプレイ	N5924	〃	233,000円	本体に準ずる機器	超高解像、高解像、カラー対応
	プリンター	プリンター	PC-PR201V	〃	298,000円	調書等のアウトプット機器	カラードットプリンター
		シートフィーダー	PC-PR 201H-24	〃	65,000円	調書等のアウトプット用紙を自動給紙するため	プリンターのオプション
	XY プロッター	XYプロッター	DXY-990	ローランドディジー㈱	258,000円	地図情報、構造図等の作図	A₃版
		ケーブル	XY-RS-11	〃	10,000円	本体とプロッターとの接続	
	デジタイザー	デジタイザー	KD4030A	グラフテック㈱	168,000円	地図情報の修正、断面データの入力等	A₃版
		ケーブル	CA4631-52	〃	20,000円	本体とデジタイザーとの接続	
小計					2,157,000円		
将来必要機器	フロッピーディスクユニット	8インチフロッピーディスクユニット	PC-9881N	日本電気㈱	270,000円	汎用機とのデーター交換のため	
	ハードディスク	ハードディスク	PC-98H53N	〃	448,000円	将来の増大した地図情報に対応するため	40 MB
	プリンターバッファ	プリンターバッファ	CE256K	㈱メルコ	39,800円	パーソナルコンピュータの効率向上のため	256 KB
	トラクタフィーダー	トラクタフィーダー	PC-PR 201H-23	日本電気㈱	20,000円	一般利用のときの作業効率向上のため	プリンターのオプション
小計					777,800円		
総計					2,934,800円		

砂防新技術・新工法　実施事例

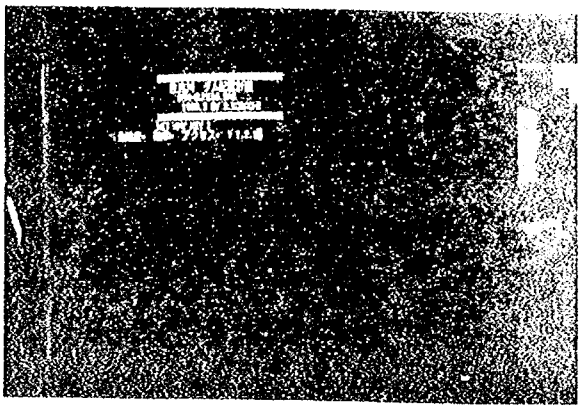
技術・工法名		データ・ベースを利用した施設配置システム	箇所名	住吉川流域
			水系名	六甲山系
			所在地	
実施年度	昭和63年度～平成元年度	実施機関	近畿地方建設局六甲砂防工事事務所	
		連絡先（TEL）	神戸市東灘区住吉東町3―13―15　(078-851-0535)	
概要		六甲山系住吉川をモデル流域として、先に構築を行なってきたデータ・ベースと新たに渓流情報データ・ベース整備を行い、これらのデータ・ベースを利用し、有効な砂防施設（ダム）の配備計画の立案が出来るエキスパートシステムの構築を目指す。		
新技術・新工法を採用した背景・経緯		これまでの砂防施設配備計画は土砂量調査結果、ダムサイトの問題、保全対象物の分布、その保全度、経済性、投資効果など、複雑な条件を勘案しながら、経験豊かな計画者によって立案された。 経験豊かな計画者が少なくなった現在では、計画者が迅速に計画できるようコンピュータにより、複雑な情報を整理し、判断をより簡単に合理的に手助けするようなシステムが求められている。		
新技術・新工法の概要		昭和63年度の成果としては、最も流域情報の整っている住吉川流域をモデルとして、、シュミレーションプログラムの作成を行なった。 その内容は、シュミレーションを行う条件として、①整備土砂量　②計画基準ポイント　③優先順位を決めている。特に③優先順位を決める条件として、ダムの効率、危険度、アクセスの要素以上の3つについて、試験的にプログラムが作成されている。この3つを比率で代入することにより、シュミレーション的に施設の配備が行えるようになっている。		
従来のものに対してのメリット		計画の迅速化が図れる。経験の少ない計画者でも、計画の立案が出来る。		
今後の検討課題及び取り組み方針		現実的な施設配備計画システムを作成するために、データ・ベースの整備構築を進める必要がある。		
備考（問題点）		過去にも施設配備計画プログラムの検討を行なったことがあり、その時は、大型計算機を用いても数百年とかそれ以上かからないと計算結果が出ないという非現実的なものであった。これらは、条件があまりに細かかったためと思われるが、条件を少なくし過ぎるとかえって現実性、有効性が失われるという結果にどうしてもならざるをえなくなる。		

砂防新技術・新工法　実施事例

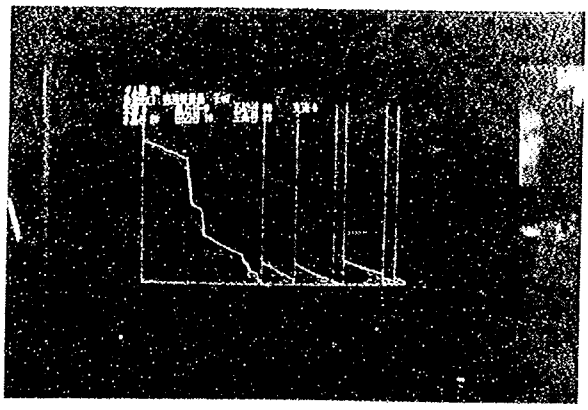
平面図・構造図の概要・及び写真等（切り張りあるいはポンチ絵でも可）



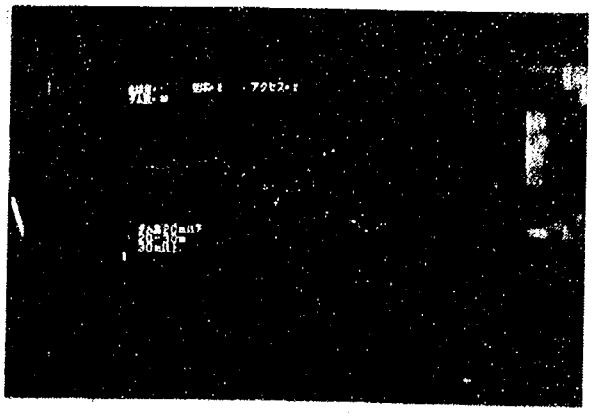
1．システム構成



2．3条件のインプット



3．　シミュレーション結果



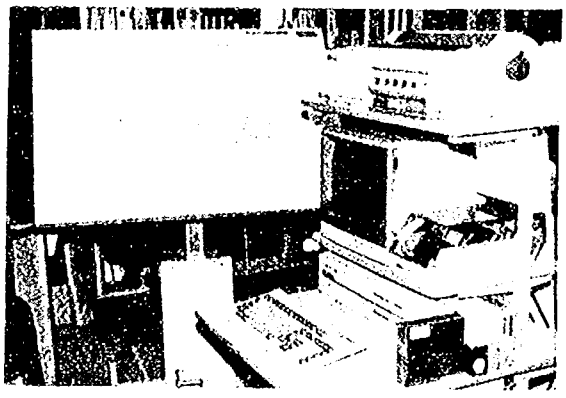
4．　シミュレーション結果

砂防新技術・新工法　実施事例

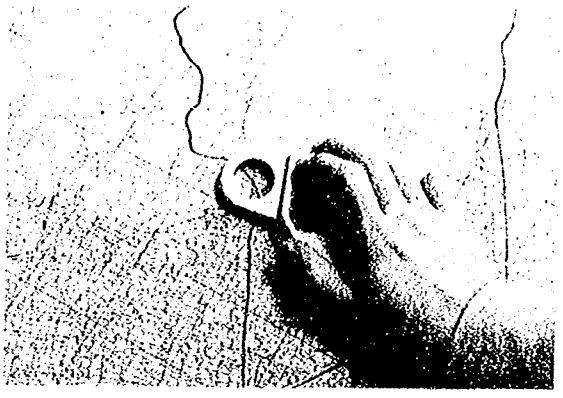
技術・工法名		砂防情報のデータベースシステム	箇所名	六甲山系
			水系名	六甲山系
			所在地	
実施年度	昭和58年度～	実施機関	近畿地方建設局六甲砂防工事事務所	
		連絡先（TEL）	神戸市東灘区住吉東町3―13―5　(078-851-0535)	
概要		六甲山系の地域をメッシュによりブロック割りし、ブロック内の情報をメッシュデータとして、データ・ベースを構築した。 データ・ベースは、地質・標高等地形条件はもとより、流域情報・渓流情報・危険度等多種にわたっており、これらのデータはデシタイザーによって切り出すことが出来る。		
新技術・新工法を採用した背景・経緯		これまでに調査を行なってきた成果等、あらゆる六甲山系に関わる情報をコンピューターによるデータベース化を図ることにより、砂防計画における情報の収集および計画そのものを迅速に進めることが出来る。		
新技術・新工法の概要		当初のデータ・ベースは、大型計算機を用いていたが、日常の業務の中で利用できるシステムを求めるために、パソコンレベルまでスケールダウンを行なっている。現在は、NEC　PC―９８０１シリーズを用いている。 パソコンレベルとして使用可能なデータ・ベースの内容としては、過去の崩壊度、標高・地非・危険度等をメッシュ等毎にランク付けした値によって色わけし、グラフィックスとしてCRT表示出来るようになっている。またこれらは、デシタイザーにより、任意の地域を切り出すことが出来る。		
従来のものに対してのメリット		数値化されていたものが、視覚的表わすことにより、情報の把握がしやすい。簡単な操作、検索により、多くの情報を迅速に収集することが出来る。		
今後の検討課題及び取り組み方針		データ・ベースの整備を図っていく。		
備考（問題点）		よりいっそうの情報化および処理能力の向上を求めると、どうしても今のパソコンレベル（１６ビット）では、能力の限界がある。		

砂防新技術・新工法　実施事例

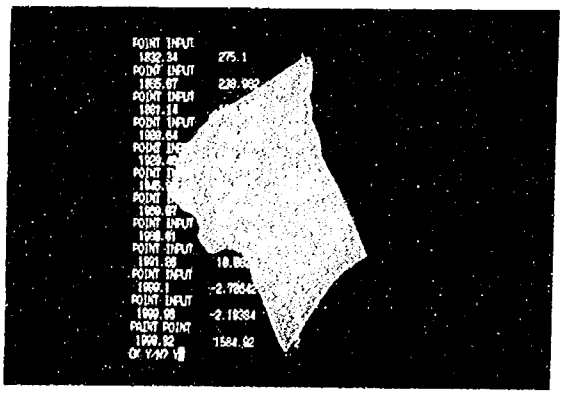
平面図・構造図の概要・及び写真等



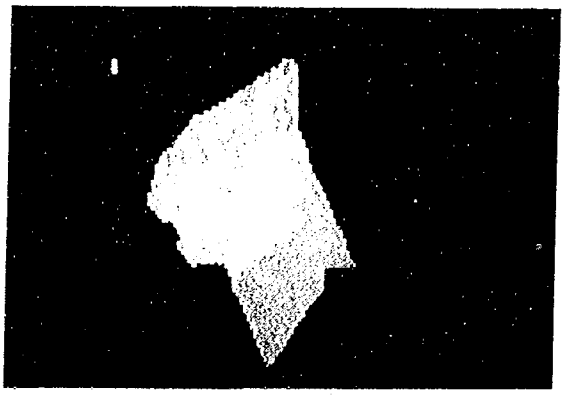
1．システム構成



2．デジタイザーによる切り出し



3．この作業の結果のCRT表示



4．切り出し結果の画面表示の例

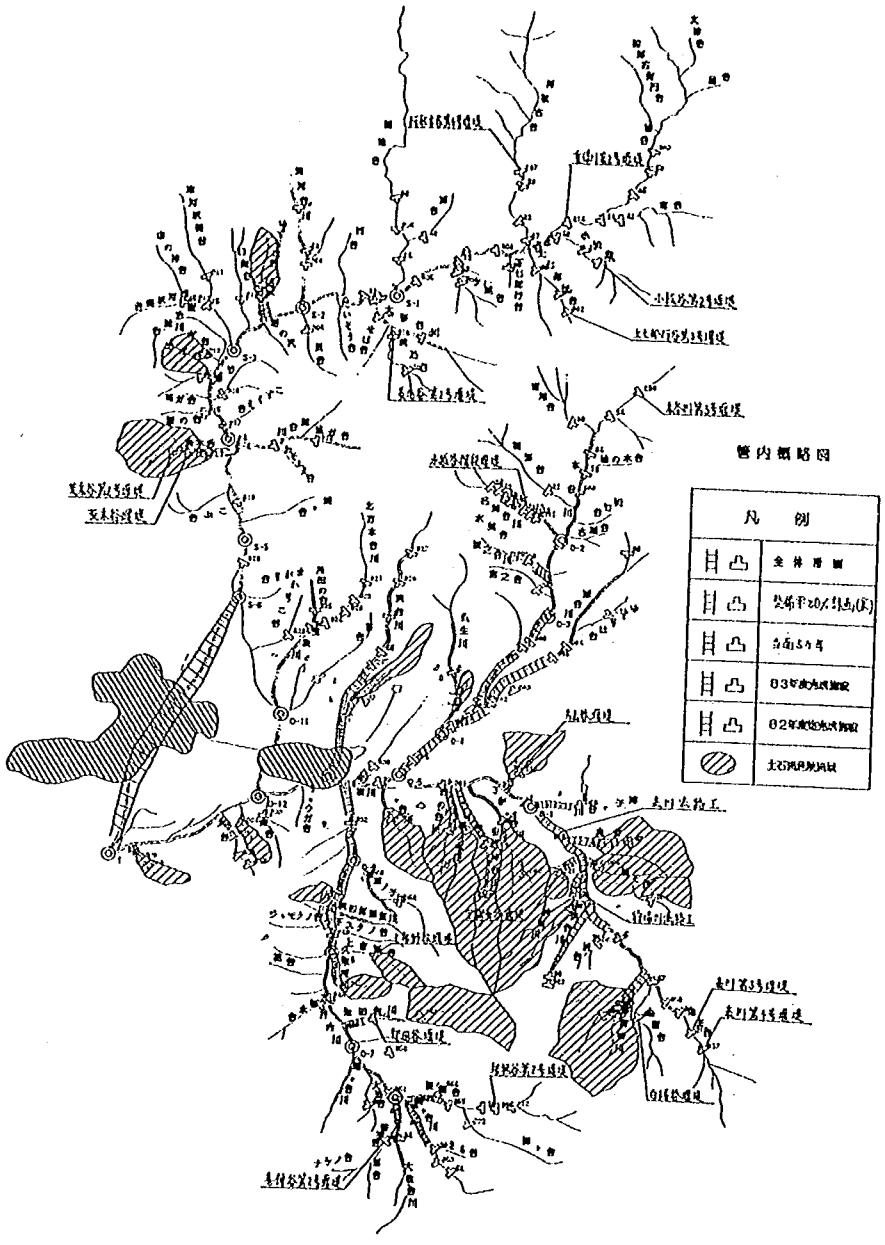
砂防新技術・新工法　実施事例

技術・工法名	パソコンを利用した土砂収支計算システム	箇所名	重信川上流域
		水系名	重信川
		所在地	
実施年度	昭和62年度～	実施機関	四国地方建設局松山工事事務所
		連絡先（TEL）	松山市土居田町797の2　(0899-72-0034)
概要		パソコンを利用して、砂防施設設置計画の土砂整備率を算出するシステムを開発した。	
新技術・新工法を採用した背景・経緯		効率のよい砂防堰堤箇所を見つけるためには、各堰堤ごとに、土砂整備計算を行わなければならず、その計算に多くの時間が費されているのが現況である。 このため、計算時間の短縮を図るべく、当システムを作成した。	
新技術・新工法の概要		砂防堰堤の位置と、その諸元を入力することにより、基準地点における砂防整備率が算出できるプログラムを作成した。	
従来のものに対してのメリット		従来、1ケース計算するのに8時間余りかかっていたものが、1時間程度で計算並びに作図が可能となった。	
今後の検討課題及び取り組み方針			
備考（問題点）			

砂防新技術・新工法　実施事例

平面図・構造図の概要・及び写真等

入力の対象となる諸元等



整備率表

次年度　（基本）
許容流砂量　（流域面積比）　ページ

流域番号 基準点	許容 流砂量	無施設時		昭和61年度末			第7次6ヶ年後			平成元年度末			（平成2年度末）		
		流出 土砂量	超過 土砂量	流出 土砂量	超過 土砂量	整備率	流出 土砂量	超過 土砂量	整備率	流出 土砂量	超過 土砂量	整備率	流出 土砂量	超過 土砂量	整備率
S1		1152.8		630.3		45.3	596.9		48.2	628.2		45.5	626.4		45.7
01		850.8		850.8		0.0	850.8		0.0	850.8		0.0	850.8		0.0
1	210.0	2003.6	1793.6	1481.1	1271.1	29.1	1447.7	1237.7	31.0	1479.0	1269.0	29.2	1477.2	1267.2	29.3

15. 広　　報

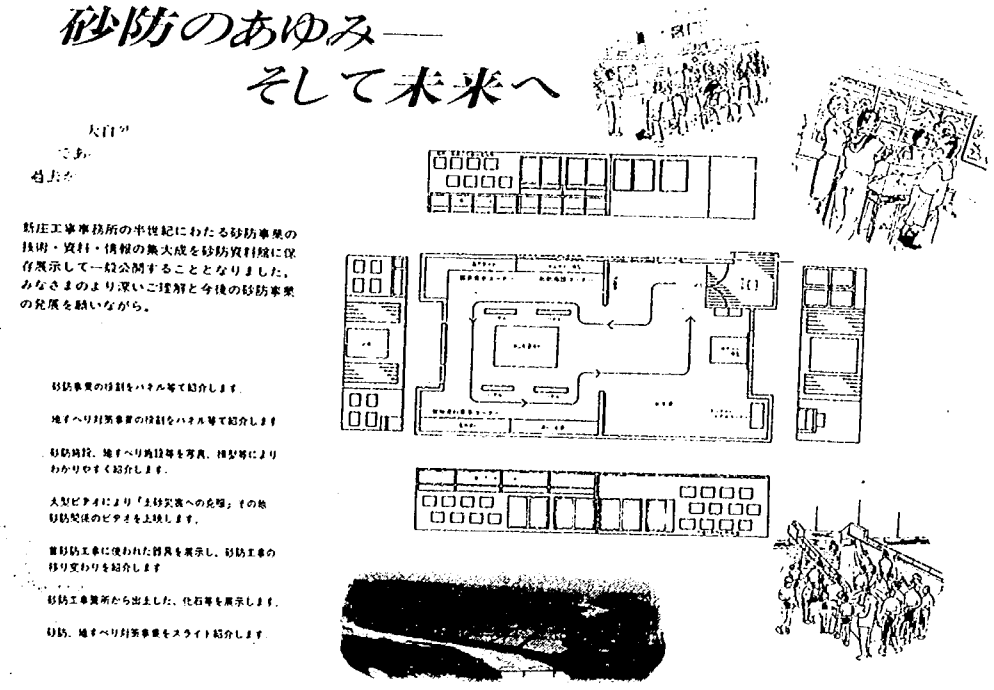
砂防新技術・新工法　実施事例

技術・工法名		砂防資料館	箇所名	新庄砂防資料館
			水系名	最上川水系左支立谷沢川
			所在地	山形県東田川郡立川町大字立谷沢地内
実施年度	昭和63年度～	実施機関	東北地方建設局新庄工事事務所	
		連絡先（TEL）	山形県新庄市小田島町5の55　(0233-22-0251)	
概要		砂防資料館は、新庄工事事務所管内最上川水系砂防事業の発祥の地、立川町に昭和63年7月に、砂防、地すべり対策事業について、一般の人たちに広く事業について認識して頂く目的で設けられた施設である。 当館は、鉄筋平屋建で約100㎡で、砂防施設模型、砂防ダム模型、地すべり対策工法モデル模型等が展示されているほか、昭和初期の工事器具、砂防関係古文書など砂防50年の歩みが分かる写真パネルが展示してある。		
新技術・新工法を採用した背景・経緯		一般の人たちに、砂防、地すべり対策事業についてPRするとともに、理解して頂くため。		
新技術・新工法の概要		砂防資料館は、新庄工事事務所の半世紀にわたる砂防事業の技術・資料・情報の集大成を砂防資料館に保存展示して、一般公開を行っており、年間約1000人の見学者が訪れている。 砂防資料館内には、「砂防事業」コーナーとして、砂防事業の役割をパネルで紹介。「地すべり対策事業」コーナー、地すべり対策事業の役割をパネルで紹介。「砂防施設」コーナー、砂防施設、地すべり施設等を写真、模型等により紹介。「ビデオ」コーナー、大型ビデオにより「土砂災害への克服」その他、砂防関係ビデオを上映。「器具展示」コーナー、昔、砂防工事に使われた器具を展示し、砂防工事の移り変わりを紹介。「鉱物資料展示」コーナー、砂防工事箇所から出土した、人化石等を展示。「スライド」コーナー、砂防、地すべり対策事業をスライドで紹介を行っている。		
従来のものに対してのメリット		砂防資料館を設置したことにより、より多くの人たちに今まであまり知られていなかった、砂防、地すべり対策事業についてPRもでき、理解して頂いている。		
今後の検討課題及び取り組み方針		一周年を迎えた砂防資料館だが、まだPR不足とあってか、地元の人においても施設の場所が明確に知られていない。 又、小、中学校の生徒には、加害授業として今後、砂防資料館の見学を行なってもらしために、学校側にも強く働きかけていきたい。 主要道路における案内、標識板の設置と、一周年を記念してのパンフレット等の作戦を行う予定。		
備考（問題点）		現在の館内スペースでは、十分に展示物が生かされてなく、照明・生命不足が見受けられ、展示物、施設設備の追加等の問題と、一般の人たちには、入りづらい資料館の造りとなっている。。		

砂防新技術・新工法　実施事例

平面図・構造図の概要・及び写真等





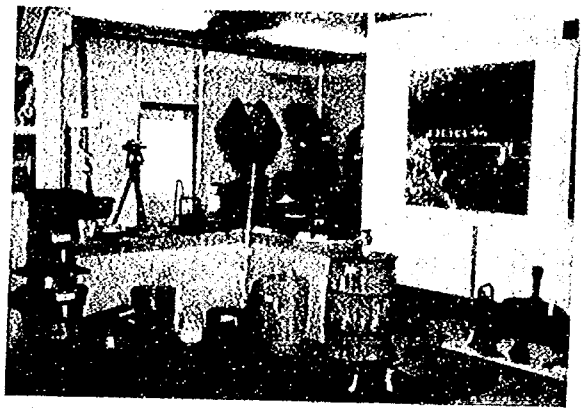
砂防新技術・新工法　実施事例

技術・工法名		砂防資料館	箇所名	立山砂防資料館「カルデラ」
			水系名	常願寺川
			所在地	富山県中新川郡立山町千寿ケ原
実施年度	昭和60年度	実施機関	北陸地方建設局立山砂防工事事務所	
		連絡先（TEL）	富山県中新川郡立山町芦峅寺字ブナ坂61（0764-82-1111）	
概要		立山砂防資料館「資料館カルデラ」は、常願寺川の直轄砂防事業開始後60周年を記念して旧千寿ケ原出張所庁舎を利用して、砂防関係資料の保存、砂防事業のPRに役立てている。		
新技術・新工法を採用した背景・経緯		立山砂防における砂防事業は、一般の人が足を踏み入れない山間奥地で行われており、その内容を地元住民に理解してもらうためには、積極的な広報活動が必要不可欠である。この基本認識にたち、昭和59年度より砂防現場の一般見学会を実施。昭和60年度は、直轄事業60周年にあたり、より効果的な広報活動を行っていいくため砂防資料館を開設したものである。		
新技術・新工法の概要		資料館は、1階と2階に分かれ、1階はパネル・模型を中心に「立山カルデラ」「砂防事業」のPR並びに人力施工当時の工具等を展示している。2階は映像を中心にしたスペースで立山砂防について映画で説明している。立山は、観光の一大メッカで年100万人もの人々が訪れているが、同じ立山のもうひとつの顔である「立山カルデラの崩壊状況並びにそこでの砂防事業を理解してもらう目的で実施。		
従来のものに対してのメリット				
今後の検討課題及び取り組み方針		建物が木造で老朽化してきており、維持管理費用がかかる。正式な「広報活動」予算が必要である。		
備考（問題点）		開館時間：8時40分～16時30分 休館日　：月曜と冬期間（12月1日～3月31日） 場所　　：富山地方鉄道立山駅より徒歩2分 北陸自動車道立山インターより車で30分		

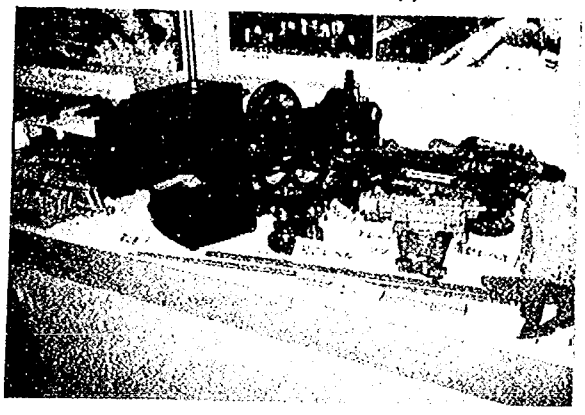
砂防新技術・新工法　実施事例

平面図・構造図の概要・及び写真等

1F　展示物



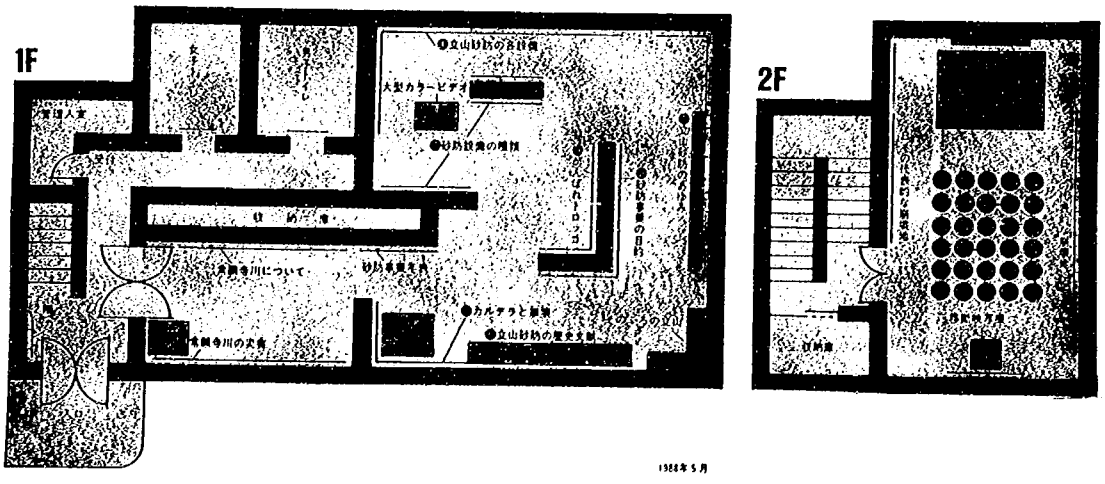
1F　展示物



資料館全景



資料館平面図



1988年5月

砂防新技術・新工法　実施事例

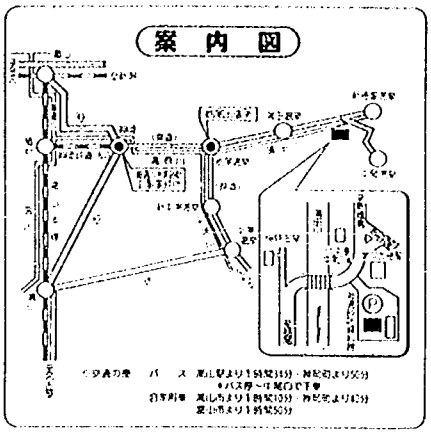
技術・工法名	砂防資料館	箇所名	神通砂防資料館
		水系名	神通川水系高原川
		所在地	岐阜県吉城郡上宝村中尾地先
実施年度	昭和58年度～	実施機関	北陸地方建設局神通川水系砂防工事事務所
		連絡先（TEL）	岐阜県吉城郡神岡町坂巻316の2　(0578-2-1220)
概要	神通砂防資料館は、旧中尾出張所庁舎う利用して砂防関係資料の保存、砂防事業のPRに役立てているものである。		
新技術・新工法を採用した背景・経緯	昭和54年4月に機構改革により中尾出張所が廃止されたが、出張所庁舎については、工事現場に近いこと、位置的に北アルプスの玄関口である新穂高および中尾温泉への途中にあたることなどから、有効利用の方法が考えられていた。また、この頃から砂防事業に関する広報活動の重要性が認められ、PR事業が行われ始めたところであった。 このような状況から、中尾出張所庁舎を砂防資料館として活用してはどうかという考えが提案され、折から事務所開設30周年が迫っていたこともあり、開館をこれに合わせるということで資料館としての整備が開始された。その結果、昭和58年10月に正式開館した。		
新技術・新工法の概要	神通砂防資料館は、1階と2階に分かれ、1階には、昔の苦労を忍ばせる土木工具約100点を展示している。昭和初期から20年代は、大型建設機械がまだ復旧しておらず、土木工事のほとんどが人力を主体として施工されていた。特に本流域の砂防工事は山間僻地で平均河床勾配が1／10前後という急流河川が相手であり、今からは想像もできないような苦労があったと思われる。 2階には、大正8年から宮川筋小豆沢に直轄砂防事業を着手し、以来昭和7年の平湯川流域着工を経て、今日に至るまでの神通砂防の歴史と、なぜ砂防が必要なのかを説明した資料が展示してあり、その他、山岳写真も展示してあり、山の愛好者にも喜ばれている。 また、土石流の模型実験装置も備えており、砂防設備のある場合とない場合の土砂の流出状況や災害の発生状況が一目でわかるようになっています。		
従来のものに対してのメリット			
今後の検討課題及び取り組み方針	建物が相当老朽化しており維持管理費がかかること、また、資料の収集、管理等の費用が係るため、正式な予算付けが必要と考える。		
備考（問題点）	利用案内　入館料……無料 開館時間……7月1日～10月31日の間　午前10時～午後6時 上記以外の期間　午前10時～午後3時30分 休館日……毎週火曜日および冬期間（12月29日～3月末日） ※ただし、事前に連絡があれば開館致します。		

砂防新技術・新工法実施事例

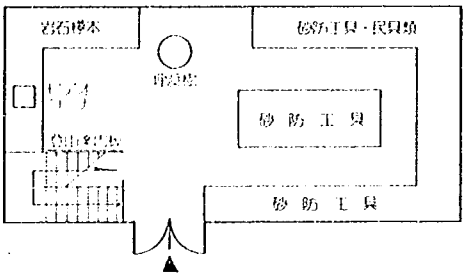
平面図・構造図の概要・及び写真等



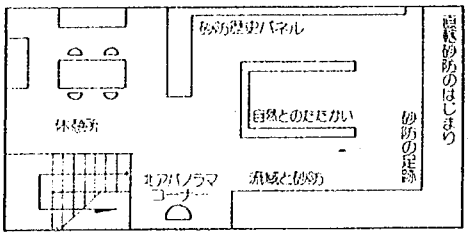
資料館全景



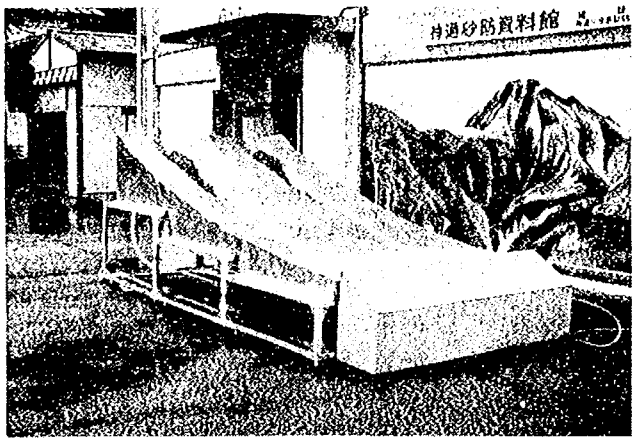
第1展示室(一階)



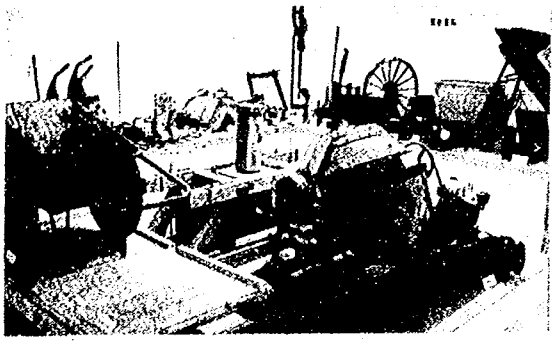
第2展示室(二階)



資料館配置図



土石流模形実験装置



展示されている工具



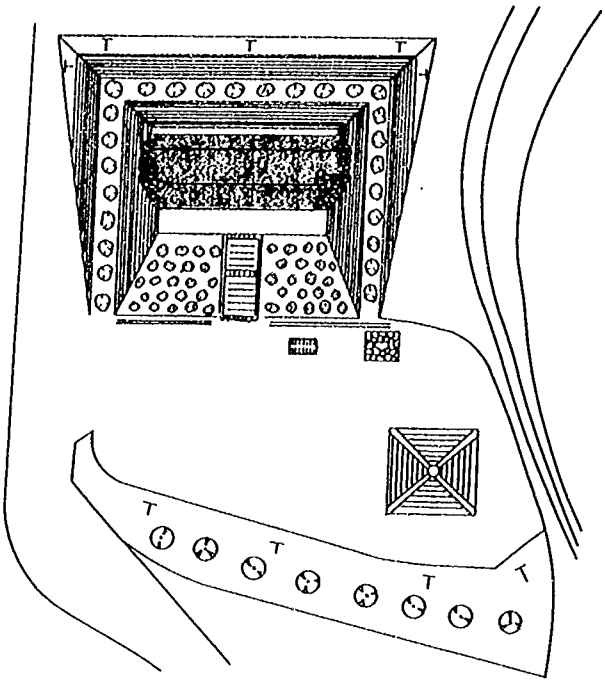
約1,500年前焼岳噴火に伴う大土石流によって埋没されたとする五葉松の大木

砂防新技術・新工法　実施事例

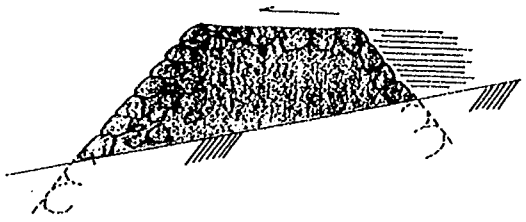
技術・工法名		砂防公園	箇所名	大崖砂防公園
			水系名	木曽川水系　蘭川支川男垂川
			所在地	長野県木曽郡南木曽町地先
実施年度	昭和62年度	実施機関	中部地方建設局多治見工事事務所	
		連絡先（TEL）	岐阜県多治見市坂上町６の34（0572-22-0211）	
概要		昭和57年５月、100年前に作られた砂防堰堤がここから発掘され、長野県では最古のものとして注目されています。昭和62年、建設省が地元南木曽町として共同して、ここに砂防公園を作り、「目でみる砂防技術の歴史」として一般に公開されることになりました。		
新技術・新工法を採用した背景・経緯		この付近は、昔から土砂崩れの常習地であったため、大崖という通称で呼ばれてきました。明治時代になって、各地で近代的な土木工事が始まりましたが、明治11年、オランダ人技師ヨハネス・デ・レーケがこの地を視察し、あまりのひどさに当時の内務省に砂防工事の必要を強く要請したと伝えられています。同13年には、明治天皇が御巡幸の際、当地で砂防工事を視察されたことが記録に残っています。 これらの記録をもとに発掘う進めたところ、昭和57年５月、当時の石積堰堤がほぼ無傷のまま発掘されました。明治12年にこの堰堤が作られてから百年目に再び日の目を見たのです。 その後、大崖砂防堰堤保存会が発足して保存策を検討していましが、昭和62年この堰堤を中心に砂防公園が設置され、一般に公開されることになりました。		
新技術・新工法の概要		石積堰堤を発掘・調査後、南木曽町と共同して砂防公園として整備することとした。 整備内容は、現河床部はそのままとし現在丘陵地となっている部分について、堰堤を掘り起こし、周辺には植栽、看板、東屋、記念碑を整備した。又、位置が現道（県道）より少しはずれているため、県道に案内看板を整備した。		
従来のものに対してのメリット		妻篭・馬篭間を結ぶ、県道沿いに位置することもあり地元住民だけでなく、観光客等も立ち寄ることが多く砂防事業のPR効果が大きい。		
今後の検討課題及び取り組み方針		昭和62年度公園公開後南木曽町が維持管理を行っている。		
備考（問題点）				

砂防新技術・新工法　実施事例

■公園平面図

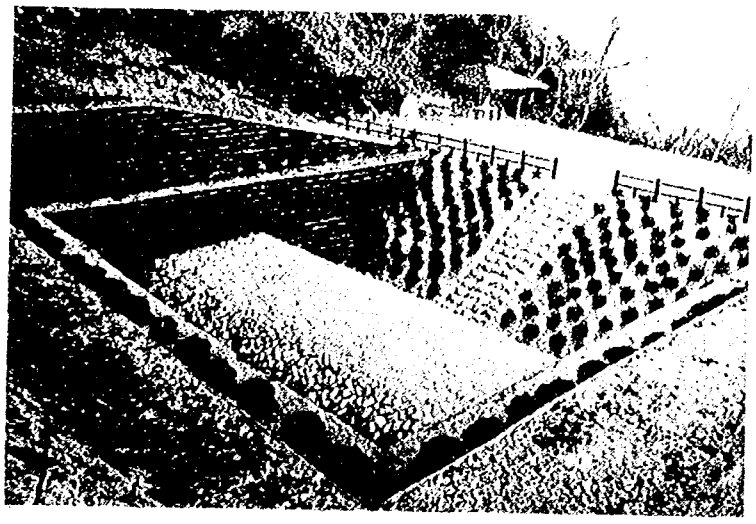


■断面図



河床勾配　1:4.6
堤　　長　18～50m
堤　　高　上流3.0m、下流5.0m
天 端 幅　4.2～4.5m
法 勾 配　裏8～9分、表7.5～8分
材料および大きさ　現地産(花こう岩)の石を小割して使用

整備後の完成写真



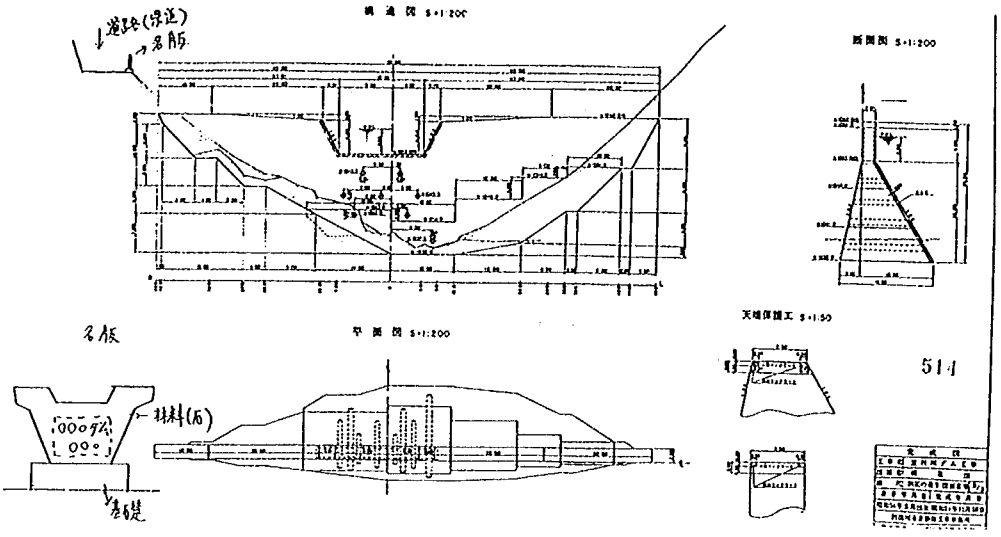
砂防新技術・新工法　実施事例

技術・工法名	銘版の工夫	箇所名	笠科川砂防ダム
		水系名	利根川左支片品川
		所在地	群馬県利根郡片品村大字戸倉
実施年度：昭和53年～昭和54年 平成2年度	実施機関	関東地方建設局利根川水系砂防工事事務所	
	連絡先（TEL）	群馬県渋川市121の1　(0279-22-4177)	
概要	片品川右支笠科川筋、流域面積30.4㎢，計画高水流量300㎥/sec，計画貯砂量400,000㎥。 構造物諸元　主ダム，ダム高18m，長さ92m，立積8,745㎥。		
新技術・新工法を採用した背景・経緯	従来どおり、ダムの袖部に設置した場合、目立たない。 以前は石の銘版が主流であり、その原点にもどった。 砂防のPRも行った。		
新技術・新工法の概要	夏は尾瀬、冬はスキー客でにぎわうこの街路筋に笠科川ダムが施工され、多くの人に砂防を理解してもらうため、右岸道路（県道）端に石の銘版を設置した。		
従来のものに対してのメリット	観光地の道路端に設置してあるため、砂防のPRに役立っている。（県道わき） 石のため、錆が発生せず美しい。		
今後の検討課題及び取り組み方針			
備考（問題点）			

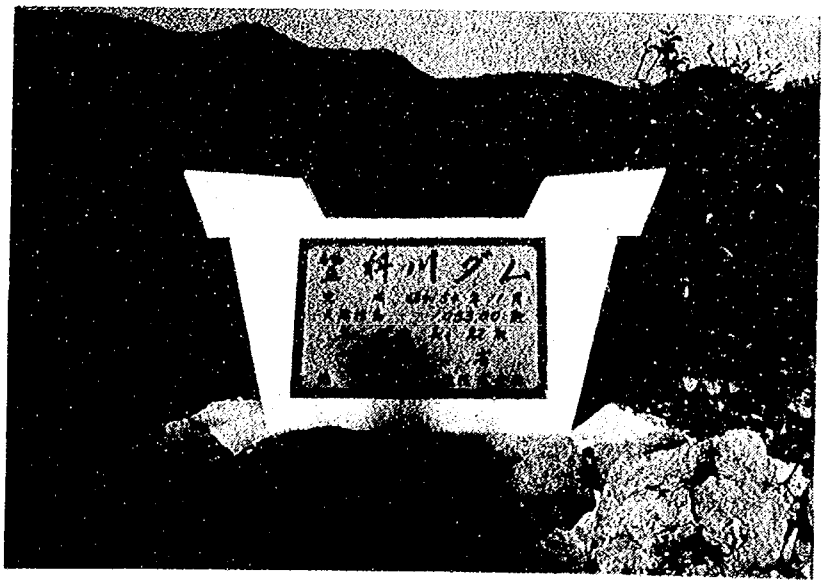
砂防新技術・新工法　実施事例

平面図・構造図の概要・及び写真等

笠科川ダム



銘版の完成写真

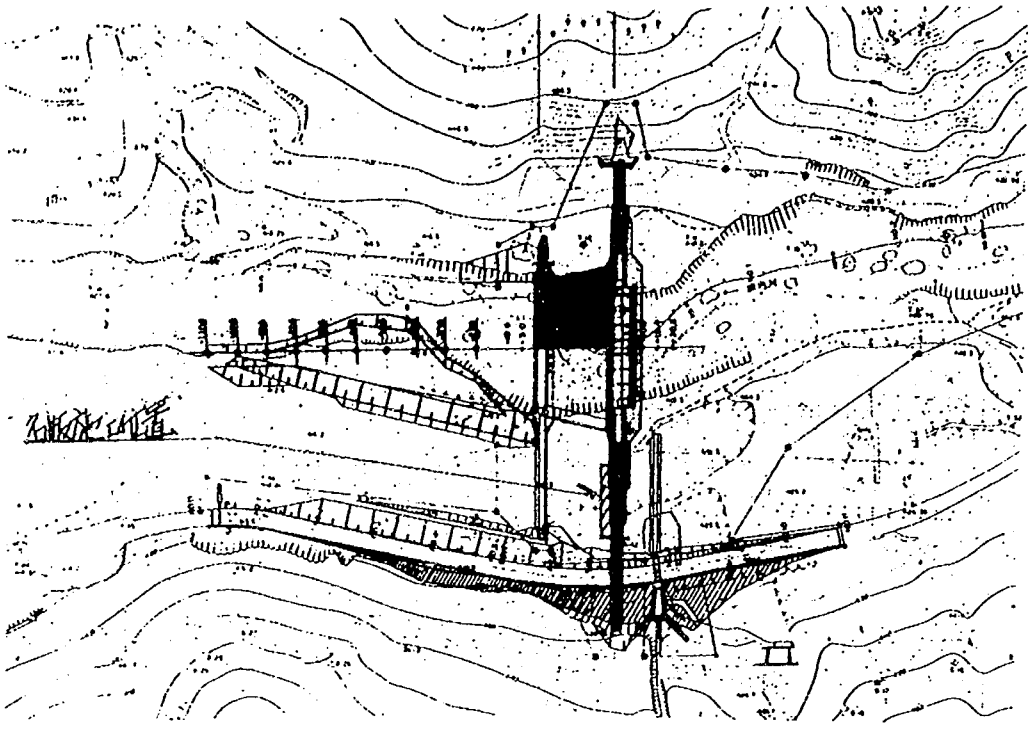


砂防新技術・新工法　実施事例

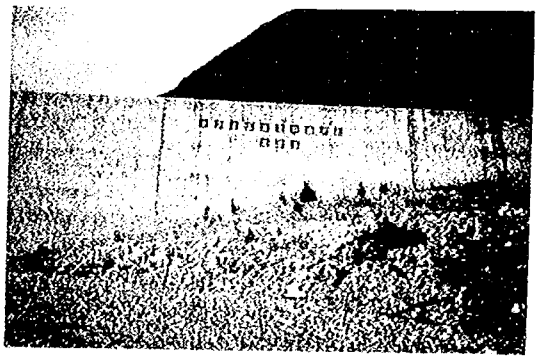
技術・工法名		陶器整銘版	箇所名	ナンノ谷第2砂防ダム
			水系名	揖斐川水系坂内川左支ナンノ谷
			所在地	岐阜県揖斐郡坂内村川上地先
実施年度	昭和59年〜昭和62年	実施機関	中部地方建設局越美山系砂防工事事務所	
		連絡先（TEL）	岐阜県揖斐郡揖斐川町極楽寺137　(0585-22-2161)	
概要		ナンノ谷左岸側には、村道があり、ダム施工と共に付替新道路をダム左岸袖部に乗せて施工した。このような状況から砂防ダム事業をPRする銘版を大きく、一般通行者に良くわかる何かがないかという事で、陶器による大きな銘版を考えた。		
新技術・新工法を採用した背景・経緯		岐阜県東濃地方は、全国でも有数の陶器の産地であり、現在その産業は低迷していて少しでも利用方の拡幅をもかねて陶器による砂防ダム銘版を採用した。		
新技術・新工法の概要		陶器銘版は、ナンノ谷第2砂防ダム、建設省を一字ずつ40cm×40cmに製作し、箱抜部にボンド及びモルタルにてセットした。		
従来のものに対してのメリット		大きさが自由。ある程度の色が自由。		
今後の検討課題及び取り組み方針		ある程度の通行が規得できる場所ならいいが、どこでもとはいかないと思います。大きな陶器によるPRをも兼ねた美術品的なものも場所により取り組んでゆきたい。		
備考（問題点）		色彩をどうするのか、セットした時点で多少変るときがある。		

砂防新技術・新工法　実施事例

平面図・構造図の概要・及び写真等



平面図



陶器銘版の完成写真（下流より望む）



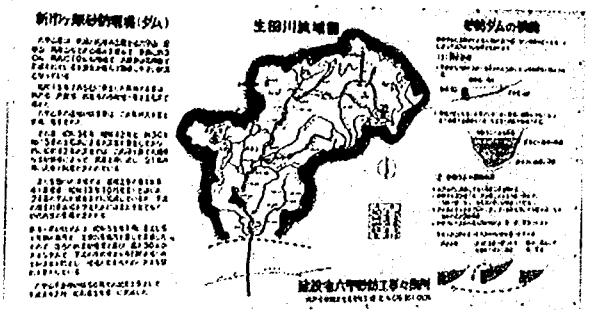
完成写真（下流より望む）

砂防新技術・新工法　実施事例

技術・工法名		PR看板	箇所名	六甲山系
			水系名	六甲山系
			所在地	兵庫県神戸市（砂防堰堤代表３地点）
実施年度	昭和63年度	実施機関	近畿地方建設局六甲砂防工事事務所	
		連絡先（TEL）	神戸市東灘区住吉東町３の13の15（078-851-0535）	
概要		直轄六甲砂防50周年の記念事業の一環として、砂防堰堤の機能，効果を広く一般市民に理解していただくと共に砂防事業の必要性を訴える。		
新技術・新工法を採用した背景・経緯		六甲山系は、瀬戸内国立公園に指定され、市街地に隣接しているためハイキング，ドライブ，行楽に至便で市民の憩いの場として広く利用されている。 一方砂防堰堤に対する景観、水棲動物、魚類等への悪影響等批判的で評価が良くない。 昭和63年７月５日は、昭和13年の阪神大水害から50周年を迎え、また直轄六甲砂防50周年にあたり半世紀に亘っているが、どうかすると砂防事業への理解・防災意識も薄れつつあることから砂防堰堤（ダム）の機能について、一般の人々に理解を深めていただくために、砂防事業PR用の看板を設置した。		
新技術・新工法の概要		自然景観を配慮して凝木構造とし縦1.5m＊横1.5m　kコンクリート製の大型でまた記入内容（アルミ板３㎜）に損傷を避けるため表面に透明な強化プラスチックを使用した。 主要な砂防堰堤の概要と経緯，砂防ダムの機能を表示すると共にその周辺のハイキング道を併記した。		
従来のものに対してのメリット		大型の堅牢なPC凝木構造であり広報内容も臨時取替えることによって、長時間に亘って使用が可能である。 ハイカーのための道標となる共に砂防堰堤の本来の機能、扞止効果とか調節効果の両面に利用することにした。		
今後の検討課題及び取り組み方針		「土石流危険渓流」である旨の表示も一隅に併記することにしたい。		
備考（問題点）				

砂防新技術・新工法　実施事例

平面図・構造図の概要・及び写真等

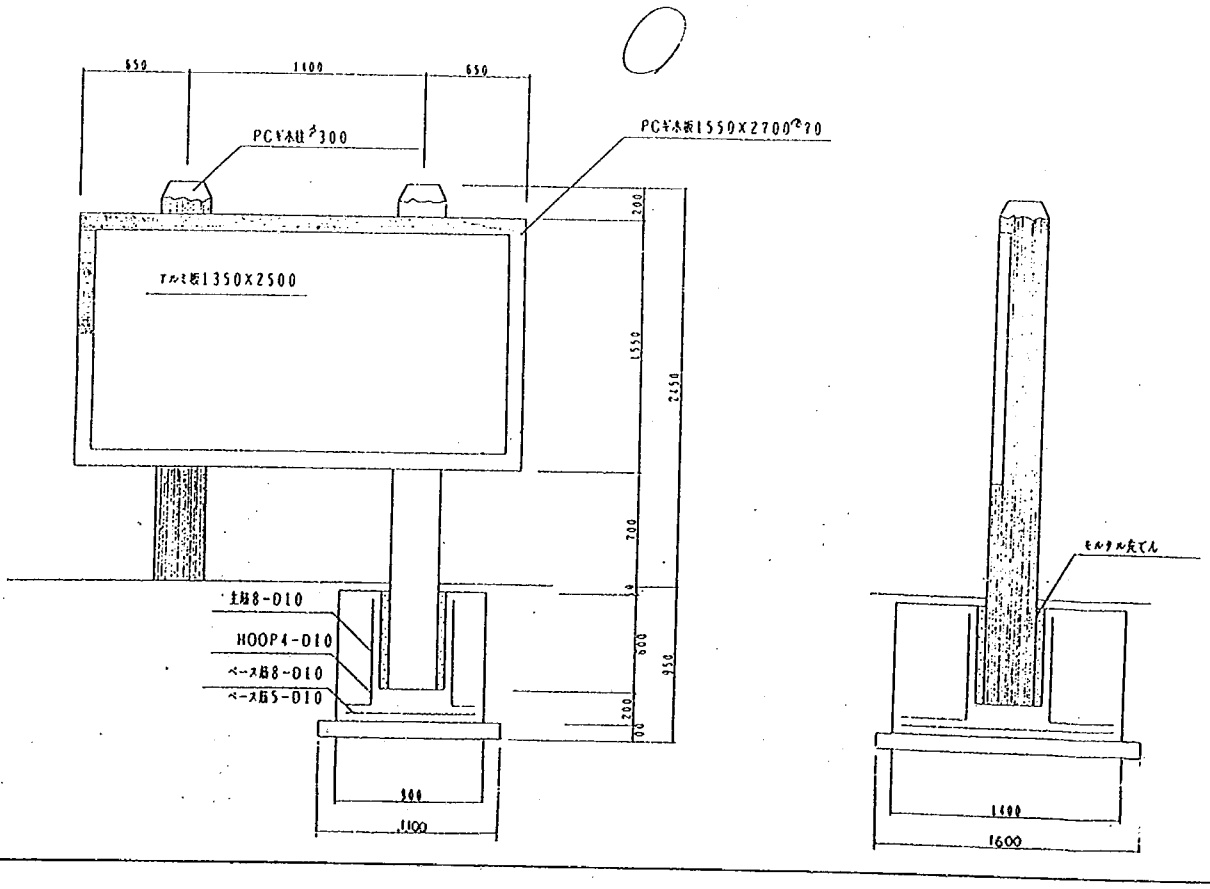


案内板写真



ハイカーと案内板

広報表示板構造図（A型）1/20



16. そ　の　他

砂防新技術・新工法　実施事例

技術・工法名		土石流災害自主防災会の設置	箇所名	中津川市
			水系名	木曽川水系
			所在地	岐阜県、中津川市
実施年度	昭和59年度～	実施機関	中部地方建設局　多治見工事事務所	
		連絡先（TEL）	岐阜県多治見市坂上町6の34（0572-22-0211）	

概要

中津川市では、市の地域防災計画にのっとり、自然災害から市民の生命を守べく、昭和54年度より各地区ごとに自主防災会を組織してきた。この自主防災会も土石流災害の防除という面からすると問題が多く、例えば構成人員が100人をこす多数である等である。これらは土石流から避難する際に大きな障害となるため、中津川市と協力し、市の自主防災会を土石流災害対策等も含めた組織にすべく四ツ目川地区をモデル区域にして検討を行い、S 62,2,新たな自主防災会を組織した。

新技術・新工法を採用した背景・経緯

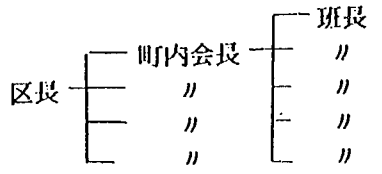
日本には古くから水防団という洪水対策のための自衛組織がつくられており、最近では地震に対する防災のための自衛組織が結成されはじめている。しかし、土石流災害の面で世界の大国である我が国に土石流災害を対象とした自衛組織の結成は少ない。

その理由として、土石流が、いつ、どこで発生するかわからない。その頻度も他の自然災害に比べて比較的小さいことなどがある。

しかし、自然災害の中で最も恐ろしい土石流災害から少なくとも命を守るためには避難対制の確立が不可欠であり、そのためにはいつでも安全なところに避難できる体制づくり、すなわち被害をうける側の対制づくりが重要となる。

新技術・新工法の概要

組織



組織づくりにあたっての留意点

- 情報伝達は、電話によるものとし末端住民までの情報伝達時間をできるだけ短くする。
- 避難誘導は班単位で行動する。
- 上記を円滑に行うため1班20世帯以内を編成する。
- 避難の際の危険をさけるため四ツ目川を横断しない班区分とする。
- 責任者が不在の可能性を考慮して班長以上の役職には補佐を設ける。

班長の選出

今回の自主防災会づくりで最もポイントをおいたのが班長の選出であった。班長の役割は後述するように非常に重要であるところから以下の点に留意して班長の選出をおこなった。

- 地域の信望が厚い人。
- 昭和7年四ツ目川土石流災害の経験ないし土石流に対する知識を有している人。
- 昼夜を問わず概ね在宅が可能な人ないしは短時間に帰宅可能な人。
- 65才位までの男性。

従来のものに対してのメリット

今後の検討課題及び取り組み方針

① 情報伝達手段として電話を主ルートとしているが、災害時には回線が輻輳し、通話不能となることが考えられる。改善方法として各戸に同報無線機を設置し、情報伝達を一斉通報する方式の採用を検討する必要がある。

② 自主防災会の班長が警報発令後巡視を行うことになっているが事故等があった場合の対応について検討する必要がある。

③ 避難場所について公共施設まで到着するまでに30分以上かかる地区があるので新たな避難場所を設置する必要がある。又避難経路についても危険地区を長く通過しなければならない地区があり避難経路の確保を図る必要がある。

④ 何時、どのような時点で避難の解除をおこなうかをシステムに組み入れる必要がある。

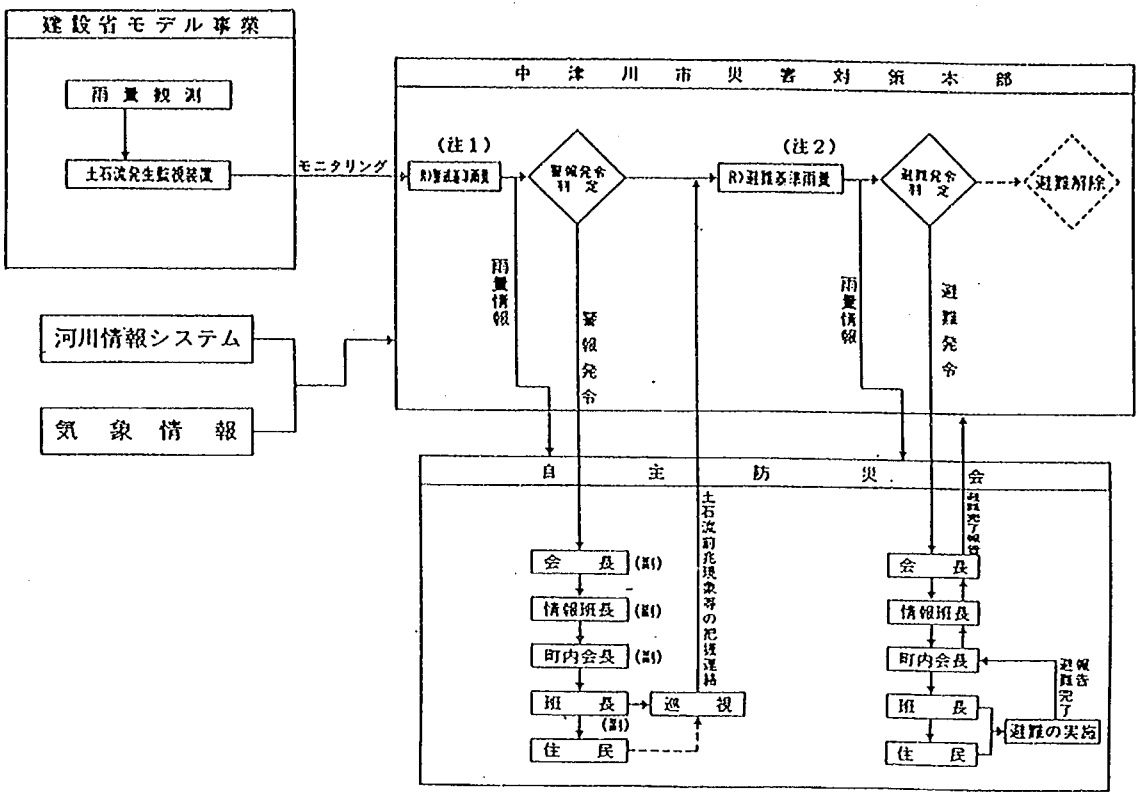
⑤ 老人及び未就学者に対する安全な避難誘導の方針を検討する必要がある。

備考（問題点）

砂防新技術・新工法　実施事例

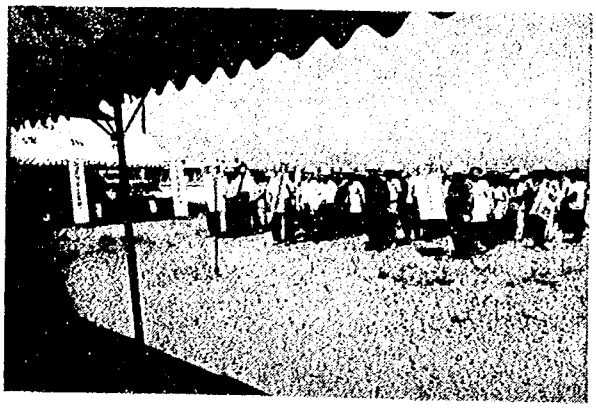
平面図・構造図の概要・及び写真等

警戒避難の発令と伝達フロー





避難訓練の風景



避難訓練の風景

砂防における新技術・新工法に関する事例集

ISSN　0386－5878
土木研究所資料 第2819号
平成２年９月　（1990）

水山高久，井良沢道也，福本晃久

要　旨

本報告書は、砂防における新技術・新工法及び現場における工夫についての事例を収録したものである。掲載されている事例数は、全部で185事例である。本書より新技術、新工法を導入する際のヒントが得られるものと考えられる。

キーワード：砂防、事例集、新技術、新工法、工夫

郵便はがき

四十一円切手をはって下さい。

3 0 5 - □ □

茨城県つくば市大字旭一番地

建設省土木研究所

砂防研究室

行

No.

No.

配布先氏名

配布先住所

土木研究所資料第2819号　　部

上記のとおり受領しました。

所　属（住所）

氏　名　　印