

環境に配慮した丸太柵護岸工 による溪流復旧

鹿角事務所 ○ 佐藤 博國
藤田 尚

1. はじめに

近年、国民の思考がエコノミーからエコロジーへと変化し、自然環境の保全や資源の循環利用などがクローズアップされてきています。

一方、林業においては林産物の価格低迷・林業従事者の減少で、間伐期に達した森林の放置が目立ってきています。そして、各地で風害や雪害の発生が報じられるようになってきました。

このようなことから、治山事業においては、間伐の促進に寄与するため木材を利用した工法に積極的に取り組んでいるところであり、このたび当所管内熊取沢において丸太柵による護岸工を実施したのでその概要を報告します。

2. 施工地の概要

当施工地（図-1）は名勝十和田湖の外輪山の裾野に位置し、十和田火山噴出物のシラスで形成された台地状の地形に拓けた野溪です。豪雨時、融雪時には溪岸崩壊が至るところで発生し、多量のシラスが流れ出し河川の濁りの大きな原因となっています。また、崩壊に伴って誘発された倒木により、溪流は一時閉塞状態となり鉄砲水となって流下して崩壊を拡大しています。（写真-1・2・3）

溪流の最下部には国道104号線が横断していて、鹿角市と八戸市を結ぶ動脈道となっています。また、当流域は釣り場として人気があり多くの人が釣りを楽んでいます。地元鹿角市漁協では、樹木を利用した人工漁礁を設置するなどして釣り客の誘致に努力しています。このような現況から当流域は早急な復旧対策が要望されていました。

3. 復旧計画の策定

当溪流は、上流部・下流部が国有地で中流部に民有地が介在する構成になっていることから、復旧計画策定にあたっては、当事務所・鹿角総合農林事務所及び鹿角市と合同で現地調査、調整会議等を持ちながら復旧工法・施工時期について討議し、国有林・民有林と連携を図って迅速な復旧に努めることとしました。

4. 当事務所における具体的な復旧工法

当溪流は十和田湖に近接していること、釣り客等の入り込み者が多いことから、自然環境に配慮した工法で復旧することを主眼に置き工法を選択することとしました。

溪床勾配が2%と緩いこと、溪床石礫構成がシラス交じりの砂礫層であること等から、木材・天然石を使用した工法での復旧が可能であると判断しました。

工種の採択は、種々の条件を考慮して護岸工（図-2・3・4）と床固工（図-5）及び護床工・帯工でもって安定を期することとし、工種の配置については、護岸工では溪流の水衝部に片岸タイプの丸太柵護岸工（写真-4）を配置し、溪流が蛇行し兩岸荒廃の著しい箇所では兩岸タイプの丸太柵護岸工（写真-5）を配置して流路を規制しました。次に、床固工は土砂の流下防止と溪床勾配の安定、さらには、魚類の生息・遡上に配慮した構造とすることとして、堤高を低くした鋼製網床固工を随所に配置しました。護床工は鋼製網床固工の洗掘防止を目的にして鋼製網を使用して配置しました。帯工は丸太柵護岸工の洗掘防止と溪床の低下防止を目的にして、丸太帯工を配置しました。

護岸工・床固工ともに、100年確率雨量で計算された流量が安全に流下できる断面形状となっていますが、兩岸護岸工については木材を使用したことから高さ制限を加える必要があつて、内側と外側の二段丸太柵護岸工いわゆる復断面とせざるを得なかつた。内側護岸工は30年確率雨量、外側護岸工は100年確率雨量で計算された高さ幅としました。

5. おわりに

工事実績は別表-1のとおりで、この工事に要した経費は124百万円となっています。ここで、同一条件下で他の工法と経費比較をすることとします（別表-2）。当初設計を

100%とした場合、比較第1案で丸太柵護岸工をフトン籠護岸工に置き換えた場合は150%となり、また、比較第2案では鋼製網床固工をコンクリート床固工に置き換えた場合110%という試算結果となりました。木材を主体にした本工法は、経済的にもコスト削減効果があったことが伺えます。

本工事では木材を主体にしましたが、総使用材積は約350m³となりました。これを、長さ1.8mの丸太に換算すると約18,000本使用したことになります。このことは、間伐面積にして約54ha、間伐材積にして約1,080m³に相当するものであり、間伐の促進・木材の利用へ寄与したのではないかと考えています。

また、昨年10月には完成を祝って植樹会を開催しました。(写真-6)地元漁業協同組合はじめ養蜂業協会や地元団体から約60名の参加を得て、ブナ・ミズナラのほか、養蜂業協会から寄贈を受けたトチノキを参加者にそれぞれ植樹していただき成功裡に終わることができました。自然との調和をスローガンに掲げ、環境に配慮した工法を取り入れたことにより、地元の理解と協力をも得る事ができたものと考えています。

当工事の考え方は、木材が腐朽する前に復旧することを期待しての工事でありましたが、今後は、木材の腐朽による再崩壊箇所の発生や新規の崩壊箇所の発生も予想されます。このため、随時溪流内を点検し、補修や新規の手入れも必要になってくるものと考えています。

これを契機に今後とも、治山事業と自然との調和がとれた環境に優しい工法に積極的に取り組んでいく考えであります。

別表-1

熊取沢復旧実績表

工種	構造	数量	材積
丸太柵護岸工			
両岸タイプ	内側タイプ 柵高 1.3 m	848.6 m	166.32 m ³
	外側タイプ 柵高 0.7 m	828.8 m	74.59
片岸タイプ	片側タイプ 柵高 1.2 m	582.6 m	86.55
	丸太柵帯工 柵高 0.5 m	16 基	10.30
	丸太柵水路工 柵高 0.7 m	12.0 m	1.13
緑化伏工 "	ハリシバエース	1,966.58 m	
	カンガルーバンク	1,657.60	
鋼製組立網床固工	H=2.50~3.00m L=13.00~19.00m	11 基	
鋼製組立網帯工	H=1.50m L=12.00m	6 基	
フトン籠護床工	H=1.00m L=12.00m	11 基	
山腹工			
鋼製組立網土留工	H=1.00m L=31.00m	1 基	
丸太柵工	柵高 0.4 m	106.6 m	7.46
緑化伏工	ハリシバエース	343.6 m ²	
計			346.35

別表-2

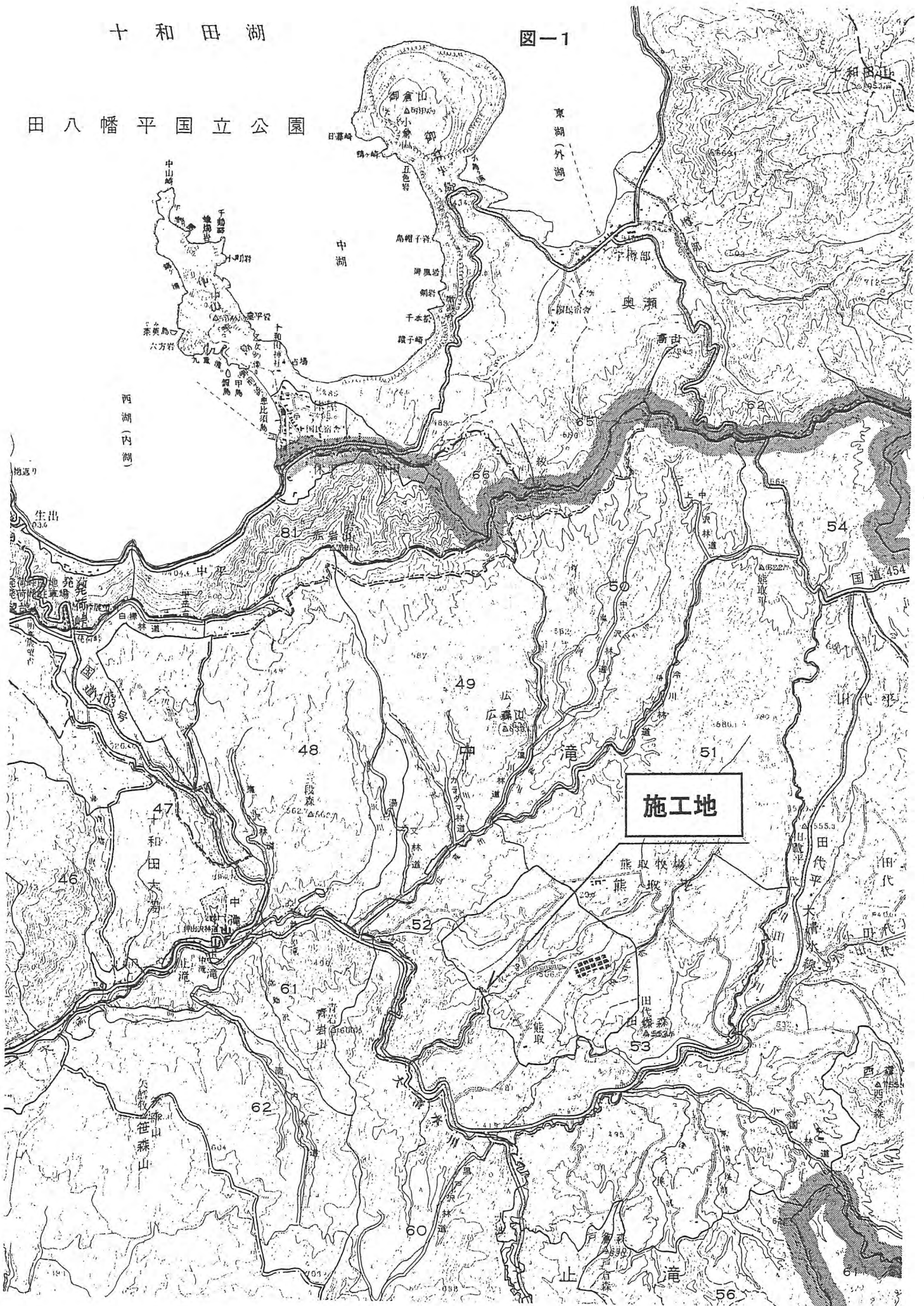
経費比較表

比較対象			当初設計	比較第1案	比較第2案
工種	数量	単位	工種	工種	工種
護岸工	892.9	m	丸太柵	フトン籠	丸太柵
床固工	61.1	m ³	鋼製組立網	鋼製組立網	コンクリート
床固工	47.3	m ³	鋼製組立網	鋼製組立網	コンクリート
比率			100%	150%	110%

十和田湖

图一1

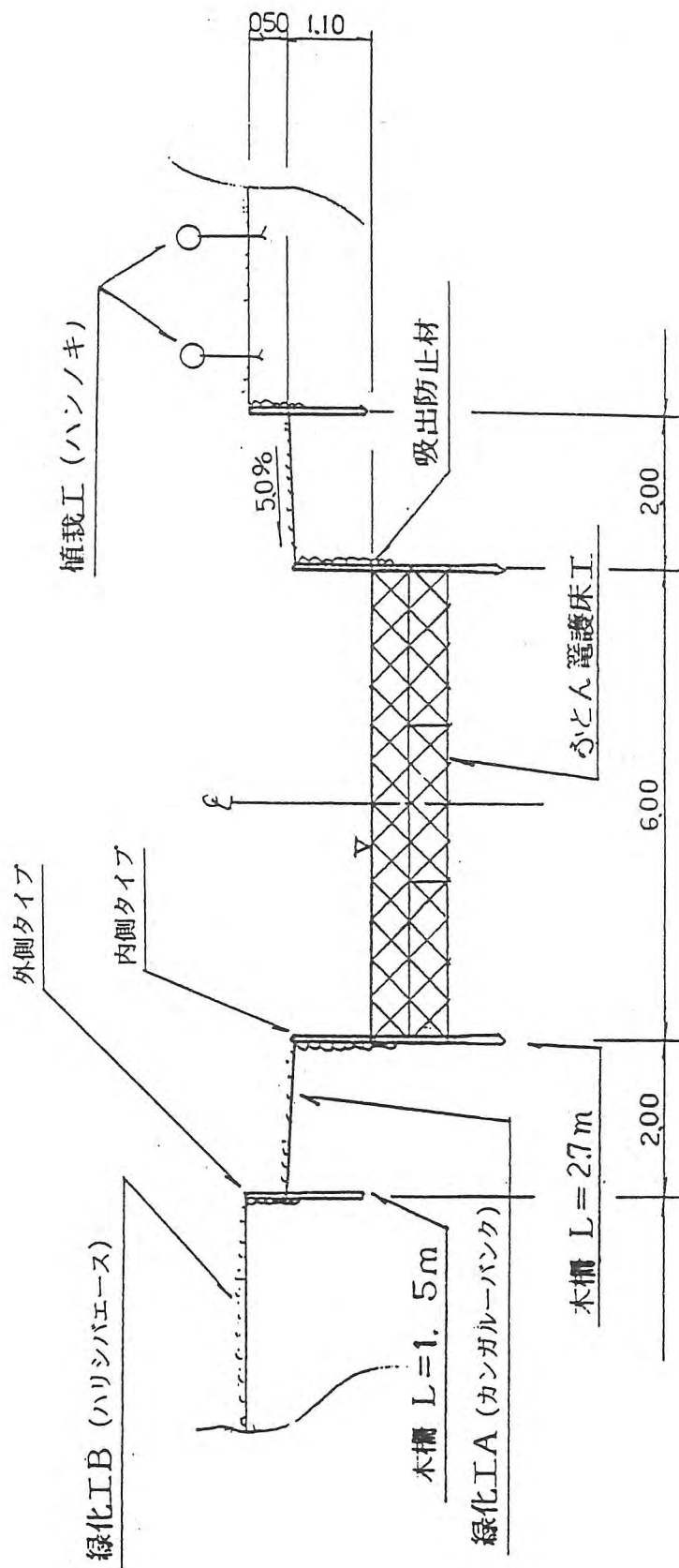
田八幡平国立公園



図一2

両岸タイプ 木柵護岸工標準図

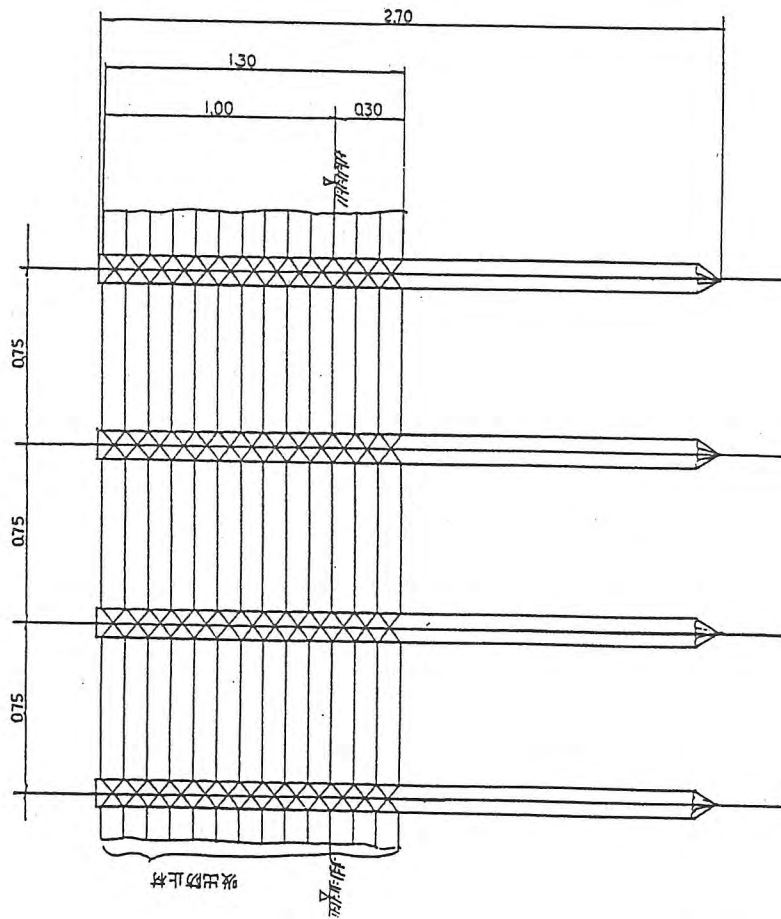
$S = \frac{1}{100}$



両岸タイプ護岸工

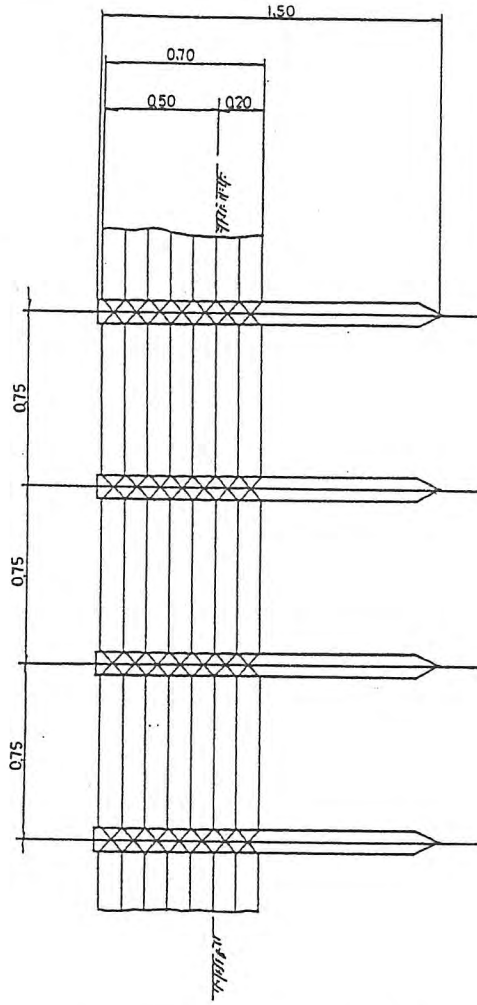
丸太柵護岸工 (内側) 標準図

$s = \frac{1}{20}$



丸太柵護岸工 (外側) 標準図

$s = \frac{1}{20}$



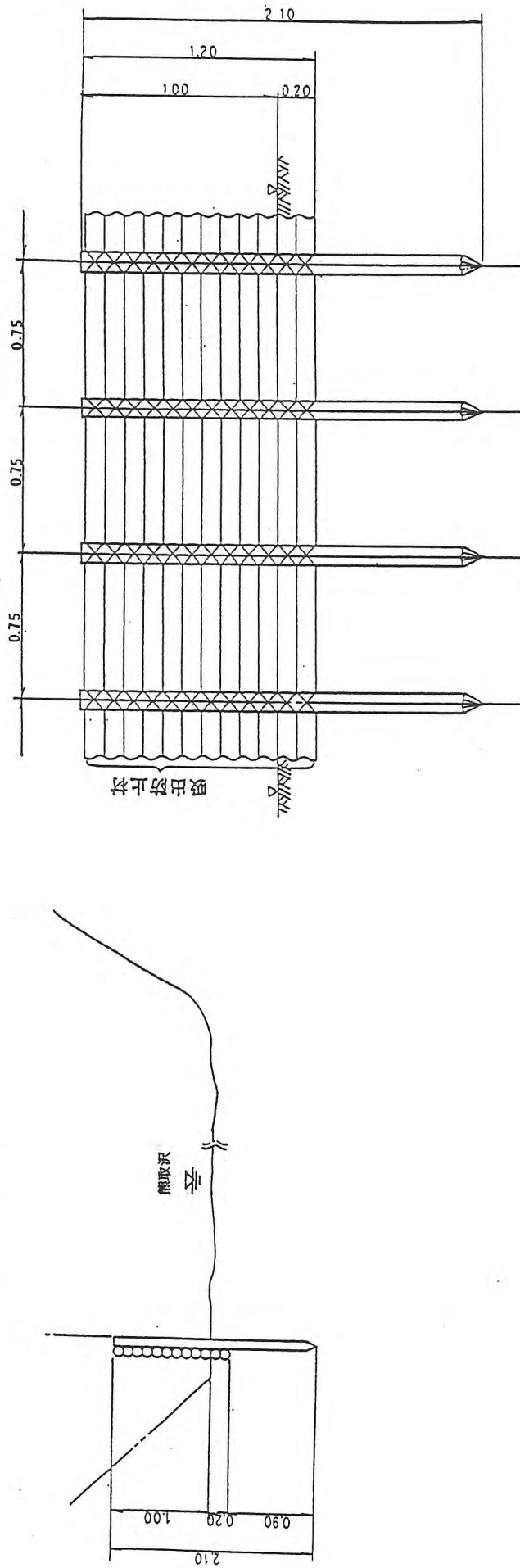
図一4

片岸タイプ護岸工

丸太柵護岸工 (片側型) の標準図

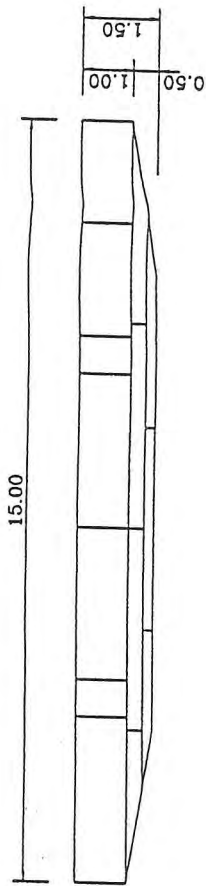
$S = \frac{1}{20}$

木面護岸工標準図 $S=1/40$



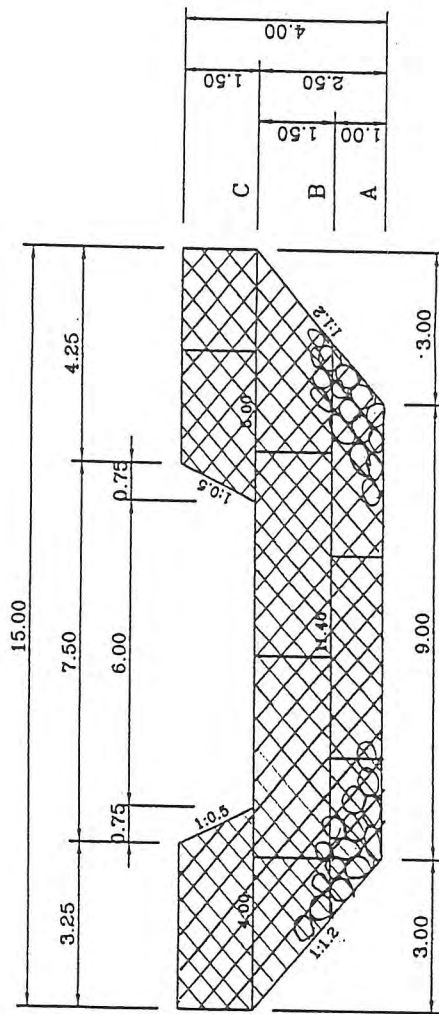
図一5

平面図

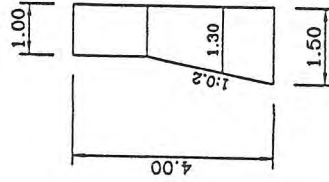


床固工標準図

正面図



側面図



標準仕様 φ 16 × 10目

部位	使用鋼材	規格	表面処理
全網部	亜鉛めっき鉄線 φ 8mm	JIS G 3547 SWMGS-5	
枠部	鉄筋コンクリート用鉄鋼 φ 16 mm	JIS G 3112 SR295	溶融亜鉛めっき JIS H 8641 HDZ55
出筋部	一般鋼筋用圧延鋼材	JIS G 3101 SS400 又は同等以上	溶融亜鉛めっき JIS H 8641 HDZ35

異形エキストラ 12枚
 ・正+背面 ... 8枚
 ・側面 ... 4枚

施工前

写真-1



国道104号線と熊取沢荒廃状況

写真-2



溪岸崩壊と溪床洗屈状況

写真-3



溪岸崩壊と沢の閉塞状況

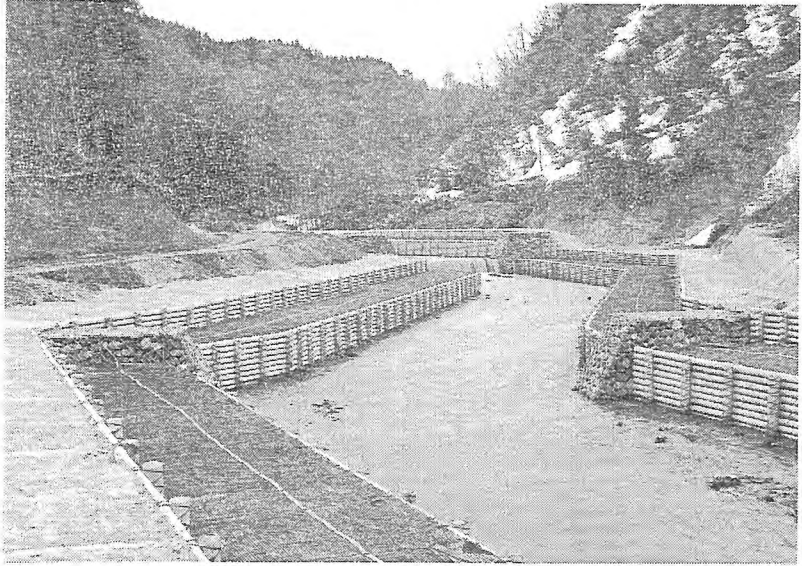
施工後

写真-4



丸太柵片側護岸工による復旧状況

写真-5



施工後の熊取沢復旧状況(丸太柵両岸護岸工)

写真-6



植樹風景