

様式3

技術開発完了報告

東北森林管理局 青森分局 森林技術センター

課 題	9. 濁水流出防止対策について		開発期間	平成8年度～平成10年度	
開発箇所	森林技術センター	技術開発 目 標			担 当 森林技術センター
開発目的	内水面や沿岸への濁り水や枝条の流出への批判は、水資源の保全や景観維持上の問題のみならず、下流域の多くの産業に関連し、しばしばマスコミにも取り上げられている。特にトラクタ集材路からは降雨のたびに濁水が流出する現状にあり、源流部を担う国有林として早急に対処すべき問題である。種々の簡易な工法を検討・施工し、工期及び効果等を調査する。				
実施経過	① 資料の収集及び分析 ② 濾過材の検討 ③ 現地施工 ④ 施工の難易検討・調査				
開発成果	トラクタ集材路の下側（沢幅2.5m～3.5m）に約10m間隔に防止柵の工法を3～5基をヒバの端材で設置しヒバの枝条で編柵を設けた箇所における効果については、汚濁水の土砂の粒子および枝条等は、降雨や融雪等の時でも段階的に沈殿・付着した様子が見受けられた。下流域に対する濁水等の影響は、殆どないと確認された。				
評価及び普及指導	平成7年度 林道研究発表（林道研究会）東京都 ⇒ 別紙 平成9年度 業務研究発表（分局） 同一と考えられる。				

技術開発完了報告、「生産事業実行箇所（跡地含む）の水質調査について」の課題と別途完了報告書提出済

- （注）1 課題欄には、技術開発課題名に番号を付して記入する。
 2 技術開発目標欄には、課題に関連する技術開発目標を記入する。
 3 評価及び普及欄には、開発成果の評価及びその普及状況等について記入する。
 4 必要に応じ、別途報告書等を添付すること。

様式 2

技術開発実施報告・計画

東北森林管理局 青森分局 森林技術センター

課 題	9. 濁水流出防止対策について		継続課題	担 当	森林技 術セン ター	開発 箇所	森林技術 センター
			局自主課題				
目 的	内水面や沿岸への濁り水や枝条の流出への批判は、水資源の保全や景観維持上の問題のみならず、下流域の多くの産業に関連し、しばしばマスコミにも取り上げられている。特にトラクタ集材路からは降雨のたびに濁水ミが流出する現状にあり、源流部を担う国有林として早急に対処すべき問題である。種々の簡易工法を検討・施工し、功程及び効果等を調査する。				開発期間	平成8年度 ～ 平成10年度	
年度別実施経過		11年度実施報告	12年度実施計画		備 考		
8年度 ① 資料の収集及び分析 ② 濾過材の検討 ③ 現地施工 ④ 施工功程調査 ⑤ 経費比較調査 9年度 同上		予定箇所振り替えにより不実行	完了報告の作成		平成9年度 業務研究発表		

(平成10年度新報告書)

様式3

技術開発完了報告

青森営林局 森林技術センター

課 題 名	生産事業実行箇所（跡地含む）の水質調査について				
指示・自主 区 分	局自主	開発 期間	平成 9	担 当	森林技術センター
目 標	トラクタ集材路からは降雨のたびに濁水が流出する現状にあり緊急に対処すべき問題である。そこで、平成9年度において、緊急に水質調査を行い、これらの実態を把握するとともに、適正な作業体系の確立を図る。				
結 果	トラクタが横断した沢に、保全施設（編柵）を設置することにより、下流域に対する濁り水の影響は殆どないことが確認された。		技術開発経費内訳		
			〈人工〉 千円 物件費 役務費 人件費 基 職 その他 合 計		
開発経過と調査内容 開発経過 1 平成9年4月 資料の収集及び分析 2 平成9年9月～平成9年10月 保全施設の設置 3 平成9年10月～平成9年11月 天候別・地点別の水質調査					

調査内容

1. 晴天時・降雨時・地点別の水質調査
2. 事業進捗に伴う変化

評価及び普及指導

(評価)

トラクタ集材作業において、沢横断箇所の水質調査を行い、保全施設を設け、下流域への影響を調査した。その結果を業務研究発表により普及を図り、編柵等の保全施設の定着を呼びかけた。

(普及)

1. 青森営林局業務研究発表会 平成9年度

技術開発課題完了報告論文

課題 生産事業実行箇所（跡地含む）の水質調査について

青森営林局自主課題

平成9年

担当 森林技術センター

はじめに

国有林内の生産事業実行現場等からの内水面や沿岸への濁り水の流出は、水資源の保全や下流域の多くの産業に関連し、これまでも、しばしばマスコミにも取り上げられ、このままではヒバ林施業を含めた生産事業の実行が否定されかねない極めて深刻な状況にある。

特にトラクタ集材路からの濁水は下流域に大きな影響を及ぼすことから、源流部を担う国有林としては水環境保全を実施する立場上、早急に対処すべき重要な課題である。

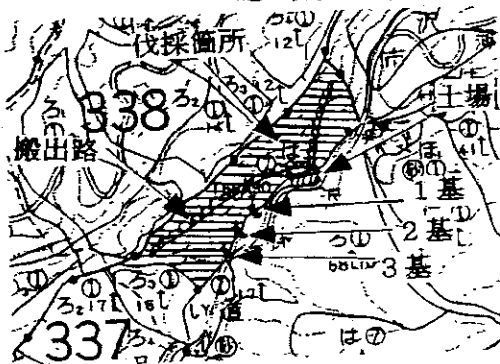
そこで、当森林技術センターでは、当年度生産事業実行箇所の沢に簡易な保全施設を設置するとともに、晴天・雨天時別の水質調査を実施しながら、保全施設や作業路などの作設方法等について検討を行ったので報告する。

1. 研究の方法及び経過

(1) 施工地の概況

当センターの直営生産事業は、主にヒバの天然林において択伐を中心としたトラクタによる全幹集材を行っている。施工地は金木営林署管内薄市山国有林337林班、通称バンジヤム沢で平均沢幅6

施工位置図（図-1）



m、平均勾配約3度、年平均降水量1,100mmの地点に、簡易な編柵を3基設置して編柵の前後の水質調査を行った。

編柵は沢幅全体をカバーするため、沢の水面から50cmの高さに、長さ7m程度の横木を敷き、30cm間隔で長さ1m程度の縦木を鉄線で取り付けした簡易なものである。

(2) 施工経過

当初、編柵の間隔は50mにし、編柵の下にヒバの葉を敷いて、石等で固定したのを設置したが、集材10日目ぐらいで3基とも土砂に埋まってしまい機能不能となった。これは、集材する際トラクタが直接沢を横断したため、多量の土壌粒子の大きい土砂が沈殿しきれずに編柵の目に堆積したものである。ちなみに水質計を用いて調査したところ、500ppm以上となり測定不能であった。

そこでトラクタが直接沢を渡ることを避けるため、現場付近の調査木の中から形質的に劣るものを選び橋を架け横断することにした。

そして、編柵の間隔を50mから100mとしヒバの葉を編柵の下ではなく、目と目の間に詰め、再び3基設置し調査を開始した。

2 研究の結果

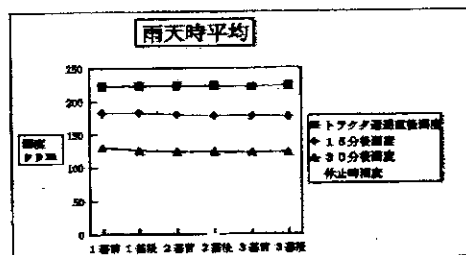
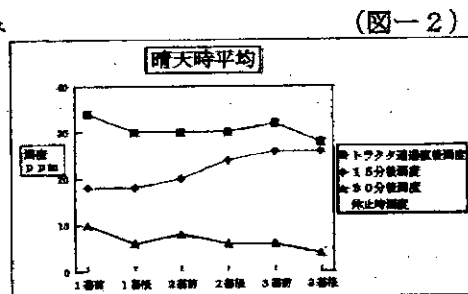
水質調査の結果を（図-2）（図-3）に示す。

晴天時におけるトラクタ通過直後の水質計の数値は、3基とも30ppm前後に集中しきほど変化は見られなかった。沢の濁りを肉眼で判別すると透明にやや近い状態である。

15分経過後の数値をみると1基目が18ppmと低く、2基3基と流れるに従い高い数値となった。これは、逆の結果を予想していたので予想は外れたもののよく分析してみると、川上で汚染されたものは川下へと流れるため、浄化されるのも川上から始まるので川下の方が浄化が遅れ、3基目の方が高い数値になったのも納得できる。しかし、30分以上経過すると1基目より3基目の方が低い数値となり、3基とも期待どおり土粒子を徐々に沈殿させたものと思われる。

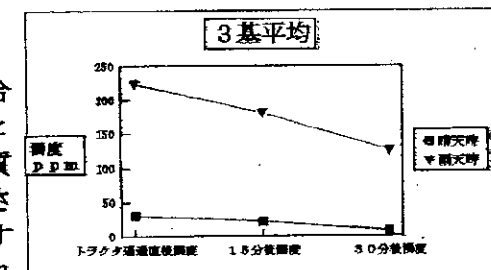
一方、雨天時は雨水等が沢へ流出するためトラクタ通過直後の数値は、3基とも200ppm以上で晴天時の約7倍の数値を示し、肉眼で見てもかなり茶色がかっているのが確認された。しかし、時間の経過とともに沢岸から薄茶色に変化するのがわかった。これは、流れの遅い沢岸は土粒子をゆっくり沈殿させることができるが、流れの速い沢中は沈殿する暇もなく土粒子が流されるからである。15分経過後と30分経過後の濁度は3基とも徐々にではあるが減少しているものの、晴天時のように濁りがほとんど認められなくなるまではかなりの時間を要すると思われる。

次に、濁度について時間の経過とどのような関係があるかを調べるため、いくつかの分析を行った。晴天時におけるトラクタ通



過直後と15分経過後の濁度との相関係数は $r = -0.4082$ で相関関係は認められないのに対して、トラクタ通過直後と30分経過後の相関係数は $r = 0.8125$ で相関関係が認められた。同様に雨天時について行くと15分経過後の相関係数は $r = 0.5731$ 、30分経過後の相関係数は $r = 0.5966$ で時間の経過とともに相関係数が高くなっている。

以上のことから濁度は時間の経過と密接な関係があることが理解できる。



3 考察

簡易な編柵3基を総合的に見ると、土粒子をヒバの葉に吸着させ、水質計の数値を徐々に低下させていることから判断すれば、その効果は得られたものと考えられる。

今回試験的に行った保全施設の施工方法は、脇野沢署が平成8年度に業務研究発表した「下流に易しい簡易な編柵」を参考にし、現場に適合するように工夫したものである。費用を費やせばどんな施設でも作ることができるが、「金を賭けるだけが脳じやない」を合言葉に施工したので、作設材料費は横木、縦木とも現地調達なのでほとんどかかっていない。濾過材もヒバの葉を縦木の間に詰めただけなので、ただ同然である。このように、経費はかからず2~3人で、しかも短時間に施工できるのが特徴である。

トラクタ集材路の作設方法としては、地形や地質にもよるができるだけ沢を横断することは避けなければならない。止むを得ず渡らなければならないときは、2本の木を投げ倒し、その上に末木枝条を敷き詰めた簡易な橋を設けたり、ヒューム管などを利用

して水質を変化させない努力が大切である。まして、直接トラクタが沢を横断した場合は、前にも述べたように多量の土砂が流出するため、10日間で3基の編柵が土砂に埋まっている状況にある。簡易な橋を設けた場合でも、集材終了時点（集材期間1ヶ月）での編柵の状態は、土砂や枝条などが堆積しており機能不能となっている。しかしながら、保全施設も何も設けずに実行していたら、3基分に堆積した土砂がそのまま下流に流れることになり、飲料水として利用している地域住民に対して大きな不安を与えるとともに、場合によっては伐採行為に反対されることになりかねない。

このようなことから、経費はほとんどかからず、短時間で施工ができ、しかも土砂流出防止に効果が発揮される編柵は、トラクタ集材作業にとって最低限必要な保全施設であると考えられる。

4 おわりに

本調査は、直営生産事業実行現場からの汚濁水が下流域にどのような影響を与えるのかを単年度で調査したもので、データの十分な調査ができたとは言えないが、比較的簡易な保全施設でも設置したことにより、下流域にはほとんど影響はなかったことから、一定の成果は得られたものと考えている。

今回、調査解明の中からこれを取りまとめ、平成9年度青森営林局業務研究発表会において発表した。

今後の課題としては、本課題を技術開発課題の「濁水流出防止対策について」に継承し、最少の経費で最大の効果が得られる簡易な保全施設について、さらに検討するためにも、濾過材にサンドマットを使用したものとの水質の比較や、編柵と編柵の間隔の違いによる変化、編柵の数などによる水質の変化、また、濁度がどの程度高くなれば溪流にすむ魚たちに影響を及ぼすのか等についても引き続き検討したいと考えている。

【参考文献】

鹿野沢署 1996 下流に多い簡易な編み柵の試みについて 平成8年度業務研究発表録：113-120

青森営林局・青森

平成7年度林道研究会

「濁り水及び枝条等流出防止対策について」

青森営林局 森林技術センター 森林技術作業場

1. はじめに

私共の森林技術センターは、青森県・津軽半島の中央部に位置し、東に中山山脈、南に津軽富士とも呼ばれる岩木山、西に十三湖を望む、風光明媚な中里町にあり、国有林をフィールドに各種技術開発を進めるため、平成7年3月に発足した。

津軽半島には、日本三大美林の一つ・ヒバ林があるが、その大部分を国有林が占め、また、軒先国有林と言われるように、地域住民と国有林の関わりが深いため、旧中里営林署時代からその施業には細心の配慮を払ってきたところである。

2. 課題を取り上げた背景

リングで有名な津軽平野は、世界遺産として知られる白神山地を源とする岩木川の豊富な水と、藩政時代からの開田により、「津軽の米蔵」と称される豊かな稲作地帯となっているが、標高が少し上がると岩木川の恩恵は届かず、昔から沢ごとに灌漑用の貯水溜池を作り、水不足に対応してきた。

今回、この貯水溜池の水源で製品生産事業をおこなうにあたり、濁り水及び末木枝条等の流出により、溜池とそこで飼育されるコイやフナへの影響が懸念されたため、この問題の対応策の一環として、また、水環境保全を考える意味から、本課題に取り組んだ。

3. 施工地の概要と経過

(1) 施工地の概要

施工地一帯は、ヒバの天然林で、長坂沢を中心に多数の小沢がヒダをなし、平均斜度25度、基岩は泥岩、年降水量約1,100mm、最深積雪深は約1mである。

沢の状況は、平均幅8m、平均溪床勾配4度で、平常時の流量は毎秒0.03m³程度であるが、集水面積や沢の形状から考えると、相当量が伏流しているものと思われる。また、植生の状況から最近15年程の間には大きな出水はなかったものと推測される。

この事業地から、平成7・8年度の2年間に、伐採面積27.40haから3,150m³の素材を生産する計画で、平成7年度は、伐採区域16.08ha生産量1,670m³の予定で、全幹トラクタ集材作業による択伐を実行した。

トラクタ集材路は、ブルドーザの切り崩しにより開設した路線で、延長1,200m、幅員2.3~2.7m、平均勾配は11.5%で、林道よりはるかに濁水が流出しやすい構造となっているため、事業終了後には直ちに種子散布をおこない緑化に努

めている。

施工地点は、沢頭から約 1.6kmで、溪床勾配 7 %、沢幅 18.6m、標高 30m、集水区域面積 53haで、常時水が流れているのは右岸部の幅 1 m程の 1カ所のみであるが、沢の中央と左岸部にそれぞれ幅 1 m程度の増水時の流水跡が認められた。

(2) 施工方法

枝条流出防止柵は、全長18.6mで沢幅全体をカバーし、径 8 ~ 10cm・長さ 1.5m の縦杭を地上高 1 mに揃えて 1.5m 間隔に打ち込み、控杭をカスガイで固定した上、2本の横木を 0.3m 間隔に鉄線で固定した。

濁水の防止対策としては、流速低下による沈殿と、濾材による濾過によって水質の清浄化を図る目的で、3つの浄化柵を設置した。

浄化柵 A は、平常時の流路である右岸部に、流水方向 1.0m、横断方向 1.5m、深さ 0.7m の柵を細丸太とネットにより作成し、上流 6 m にわたって溪床を 40cm 程掘り下げた。柵の内部には濾過材として木炭とヒバの枝条を交互に敷き込んだ。

浄化柵 B は、沢の中央部の増水時の流水痕跡箇所、流水方向 1.0m、横断方向 1.5m、深さ 0.40m の大きさに A とほぼ同じ仕様で設置した。

浄化柵 C は、増水時の流水痕跡のある左岸部に、防止策にネットを張っただけの簡易なものである。

以上は、事業地からの不要材等の活用による木材工法で、すべて人力により施工した。使用材料は別表のとおりである。

(3) 施工結果

降雨時の濁りは、浄化柵により流水 1 箇所当たりの土砂量 5.4g から 3.2g へと減少させることができた。これは、若干であるが目視により清浄化が確認できる程度である。

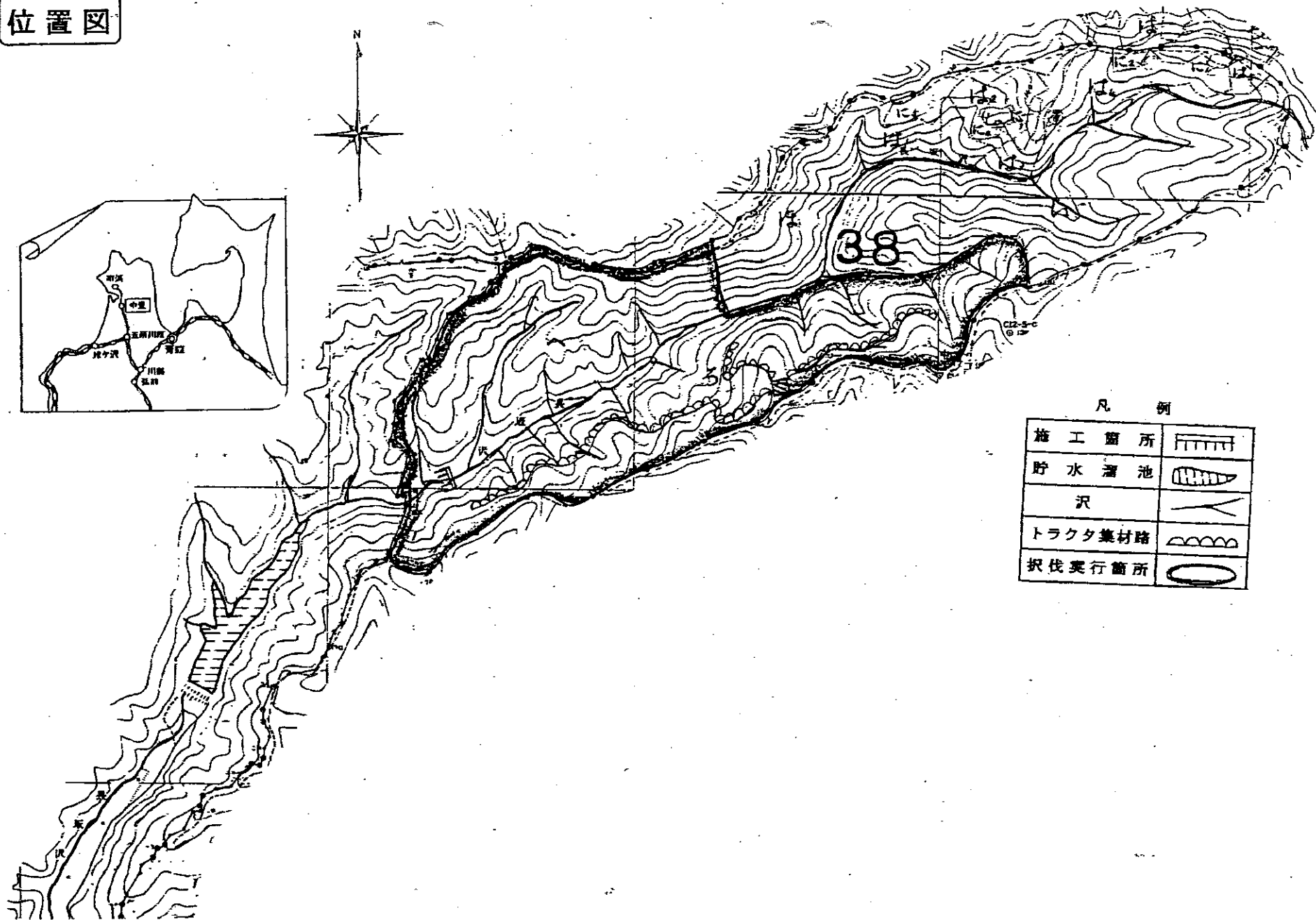
また、枝条等の流出防止効果については、まだ大きな出水に見舞われていないため不明である。特に水量の増加するのは融雪期であるが、この時期の水量は積雪量と融雪期の天候・気温に大きく左右されるため、来春以降の融雪時の状況等、観察を継続することとしている。

4. 考 察

施工が今年の 8 月であり、濾過材の目づまりや柵への堆砂等についても経過観察を続ける必要があるほか、設置数、浄化柵の構造や大きさ、濾過材の種類等々、今後検討すべき点は数多くあるが、今回の結果をもとに検討を重ね、さらに効果を高めることにより、林道等各種工事現場に活用できるよう改良を重ねたい。

最後になるが、拙い研究とはいえ、今回班員全員で意見と力を出し合って取り組んだ結果、水資源を守ること、自然との関わりの意義深さを知ることができた。

位置図

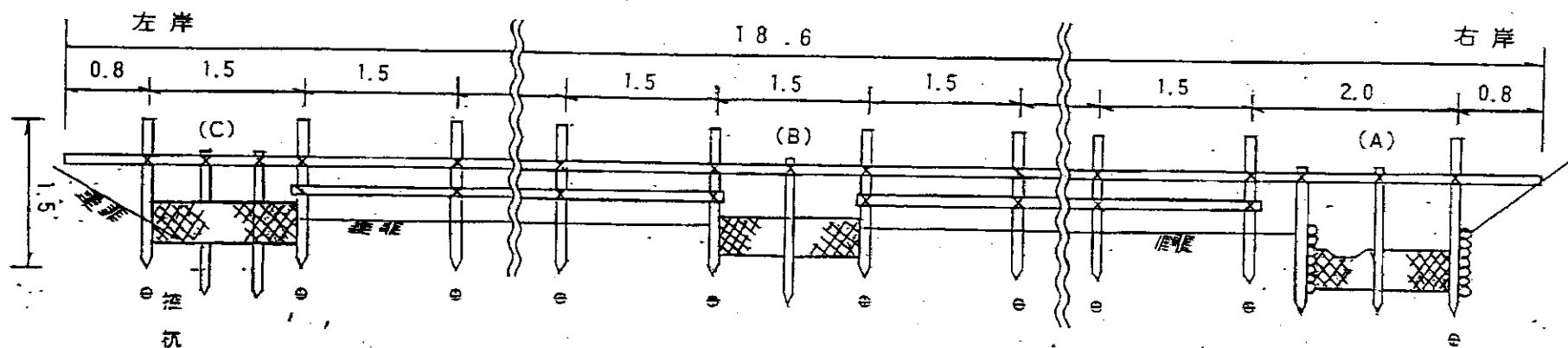


使 用 資 材 調 書

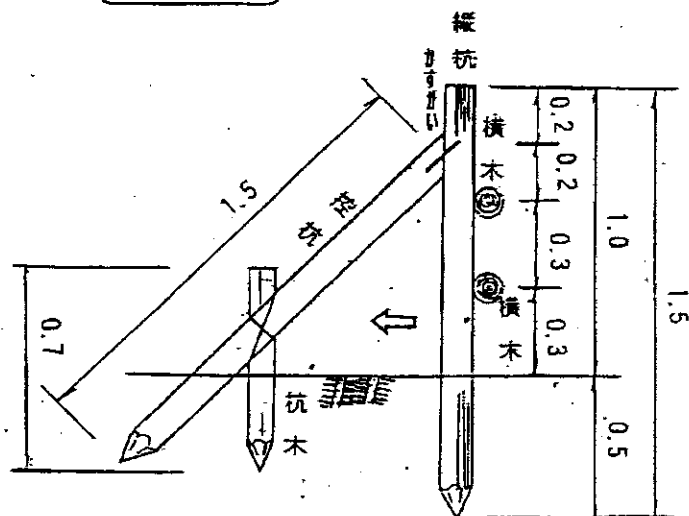
種 別	区 分 名 称	規 格 寸 法		単 量	員 数	数 量	摘 要
		長	径				
丸 太	縦 杭	1.1 m	φ6~8cm	0.006 m ³	8 本	0.048 m ³	ヒバ材
		1.5 m	φ8~10cm	0.012 m ³	14 本	0.168 m ³	〃
		1.8 m	〃	0.015 m ³	1 本	0.015 m ³	〃
	横 木	1.7 m	φ8~10cm	0.015 m ³	2 本	0.030 m ³	〃
		3.2 m	〃	0.026 m ³	6 本	0.156 m ³	〃
		3.9 m	〃	0.032 m ³	1 本	0.032 m ³	〃
		4.4 m	〃	0.036 m ³	1 本	0.036 m ³	〃
		4.7 m	〃	0.038 m ³	1 本	0.038 m ³	〃
	控 杭	1.5 m	φ8~10cm	0.012 m ³	12 本	0.144 m ³	〃
	杭 木	0.7 m	φ6~8cm	0.003 m ³	12 本	0.036 m ³	〃
	梁 木	1.2 m	φ6~8cm	0.006 m ³	16 本	0.096 m ³	〃
	計					0.799 m ³	
金 物	カスガイ	L180-2 φ12				12 本	購入
	鉄 線	#1 2				約2 kg	
	計						
その他	木 炭	15kg / 表				2 表	〃
	ネ ッ ト	Z - 1 3				2.6 m ³	〃
	計						
合 計							

濁り水および枝条流出防止柵工事

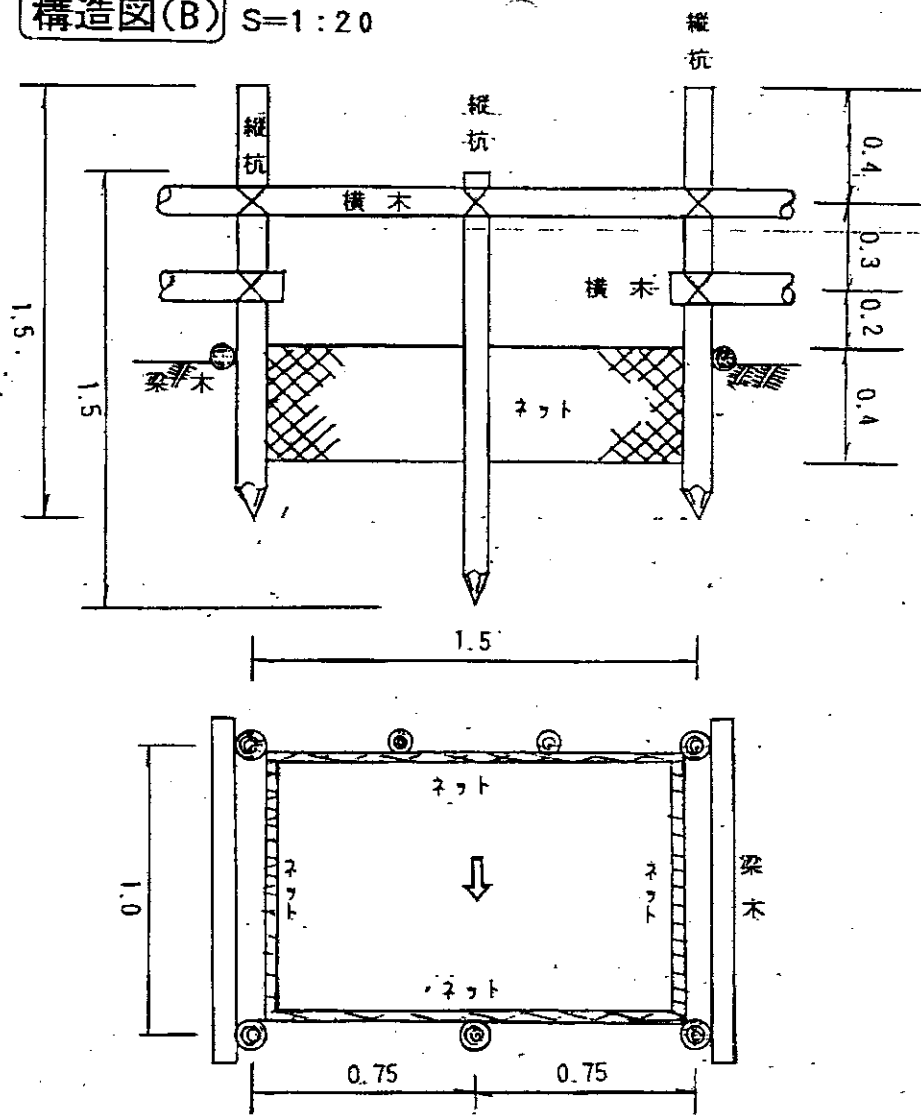
正面図 S=1:50



側面図 S=1:20



構造図(B) S=1:20



構造図 (C) S=1:20

