

技術開発完了報告

様式3

東北森林管理局 青森分局 森林技術センター

課 題	1.低コストを目指した効率的な作業道等の作設技術の確立		開 発 期 間	平成8年度～平成12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	特定区域における技術開発等のセンター業務を効率的に推進するため、その基盤となる特定区域の路網を早急に整備する必要があることから、林道の配置状況、配置計画等を踏まえ、間伐の促進、複層林施業の推進等きめ細かな森林施業をも想定した路網密度の設計、自然環境に配慮した低コストの工法により作業道を作設することとし、これに必要な作業道の線形・配置計画、規格及び工法等について調査・研究し、路網を早急に整備するための技術的知見を得ることとする。				
実 施 経 過	8年度 ①現地把握 ②路線の選定 ③規格の検討 ④工法の検討 ⑤実証 証草作業道L=230m	9年度 ①工法の検討 ②実証 長坂作業道 L=40m	10年度 ①工法の検討 ②ヒバ材を利用した 作業道の融雪災害 復旧工事L=11m ③実証 倉の沢作業道L=310m	11年度 ①工法の検討	12年度 ①実証 尾別作業道 L=1,040m
開 発 成 果	平成10年度業務研究発表会 「作業道の融雪災害復旧について」及び、平成12年度林業研究発表会 「作業道の検討について」のとおり。				
評 価 及 び 普 及 指 導	平成10年度 業務研究発表会 「作業道の融雪災害復旧について」 平成12年度 林業研究発表会 「作業道の検討について」				

- (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 評価及び普及指導欄には、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

課題	1. 低コストを目指した効率的な作業道等の作設技術の確立		継続	担当	販売課指導普及課	開発箇所	森林技術センター
目的	特定区域における技術開発等のセンター業務を効率的に推進するため、その基盤となる路網を早急に整備する必要があることから、林道の配置状況、配置計画等を踏まえ、間伐の促進、複層林施業の推進等きめ細かな森林施業を想定した路網密度の設計、自然環境に配慮した低コストの工法により作業道を作設することとし、これに必要な作業道の線形・配置計画、規格及び工法等について調査・研究し、路網を早急に整備するための技術的知見をえることとする。		開発期間	平成8年度～平成12年度			
年度別実施経過	12年度 実施報告			13年度 実施計画			
	実施内容	備考 (評価及び普及指導)					
8年度 ①現況把握 ②路線の検討 ③規格の検討 ④工法の検討 ⑤実証 9年度 ①工法の検討 ②実証 10年度 ①工法の検討 ②ヒバを利用した作業道の融雪災害復旧工事	①工法の検討 ②実証	①10年度業務研究発表 ②12年度業務研究発表予定	①完了報告作成				

- (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 実施報告欄には、当該年度の開発成果を記入する。
 3 備考欄には、開発成果の評価等について記入する。

平成8年度技術開発新規指示課題（林野庁）

課題名 「低コストを目指した効率的な作業道等の作設技術の確立」

1 開発期間

平成8年度～平成12年度

2 目的

特定区域における技術開発等のセンター業務を効率的に推進するため、その基盤となる、特定区域内の路網を早急に整備する必要があることから、林道の配置状況、配置計画等を踏まえ、間伐の促進、複層林施業の推進等きめ細かな森林施業をも想定した路網密度の設計、自然環境に配慮した低コストの工法により作業道を作設することとし、これに必要な作業道の線形・配置計画、規格及び工法等について調査・研究し、路網を早急に整備するための技術的知見を得ることとする。

3 具体的検討事項

特定区域における、技術開発の推進を図るため路網の整備にあたっては、資源状況、技術開発の進め方及び林道の配置等を踏まえ、作業道作設による路網密度、その線形、規格、工法等について、調査・研究し実証試験を行うなど、低コストを目指した効率的な作業道の作設に必要な技術を確立する。

(1) 特定区域における路網密度及び線形の検討

林道の配置及び開設計画を念頭にして、作業道の作設・整備による路網密度及び線形の検討を行う。

検討に当たっては、今後推進すべき森林施業、及び技術開発の進め方を踏まえ、地形、地質、土壌、林況や資源状況等を考慮する。

(2) 作業道の規格の検討

作業道の作設の目的に合った、次の事項について規格の検討を行う。

①設計車両、②全幅員、③最小半径、④縦断勾配、⑤配水施設、⑥切土盛土の法勾配、⑦その他必要な事項

(3) 工法の検討及び実証

上記、作業道の線形及び規格に基づいて、林地保護、河川の汚濁防止等に配慮しつつ、低コストで効率的な作業道の作設に必要な工法の検討・開発の検討を行う。実施に当たっては、過去の研究成果も参照しつつ現地に適合した工法を開発、実証することにより工法を確立する。

例えば ①間伐材（丸太）利用による法面保護（土留）工法
②転石、山砂利、伐根等現地資材の利用方策
③間伐材等を使った横断溝等の排水施設の設置等

技術開発課題完了報告

課題「低コストを目指した効率的な作業道の作設技術の確率」

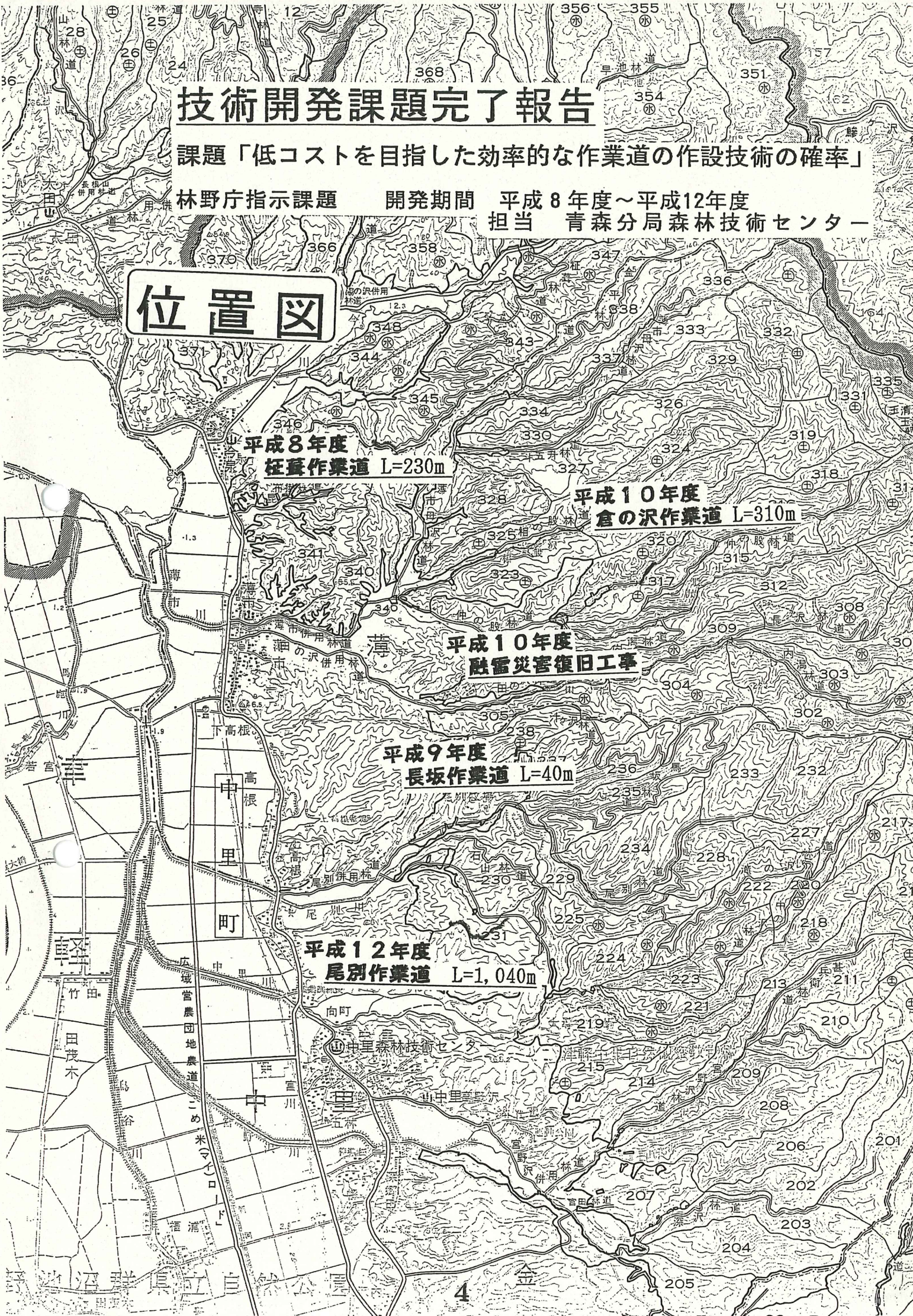
林野庁指示課題

開発期間

平成8年度～平成12年度

担当 青森分局森林技術センター

位置図



作業道の検討について

(低コストで効率的、継続的利用可能)

森林技術センター

1 はじめに

現在、国有林野においては、公益的機能を高度に発揮させていく上で間伐が大きな課題となっており、これら間伐を含む適切な森林施業を確実に実施し、生育途上にある森林の整備水準を高めていくとともに、長伐期施業や育成複層林施業等の推進が重要となっている。

また、国有林野の資源状況からみても、当面は間伐の収穫量が主伐のそれを上回ることから、収入の確保の観点からも、効率的な間伐の実施が重要となっている。

このような中であって、造林や生産に利用する作業道が国有林野全体で毎年約100 km開設されている。林道新設は厳しい財務事情を踏まえ、主伐等限られた箇所で実施されている。

これらのことから、① 低コストを目指した効率的な作業道の作設技術の確立（林野庁指示課題）、② 間伐の着実な実施、高性能林業機械の作業システムに適応した路網整備、③ 森林の公益的機能に配慮し環境に負荷が少なく、かつ、維持修繕等管理費用がかからない路網、④ 地域にとって、恩恵がある路網、⑤ 立木の伐採・搬出に即利用できる路網作設を目指し、取り組んだ事例を紹介する。

2 手段・方法

(1) 作業道作設の目的・目標

林道（一般道路）等から分岐し、作業区域内の要所を通過し、林産物の搬出、高性能林業機械の導入等に利用する。

(2) 利用期間

従来は一時的であったが、継続的な利用ができること。

(3) 規格・構造

想定される走行車両の通行の安全が確保されること。

維持修繕の軽減が図られること。

効率的な作業ができること。

(4) 調査（測量）・設計

① 机上により路線を決める。

② 現地踏査等により主測線を決定する。

③ 土工標準図等は省略する。

(5) 施工方法

① 森林技術センターでチャーター方式で実施する。

3 具体的な実行

(1) 箇所の選定にあたっては

- ① 道路の必要な間伐区域、主伐箇所の配置状況の洗い出し
- ② 既設林道等から分岐した想定路線の地形状況の把握
- ③ 複層林施業等公益的機能を重視した中で継続的に利用され、環境に負荷が少なく維持修繕がかからないところ。(峯通りに作設するので上げ荷になる。集材工程は掛かりますになるが、環境等を重視)
- ④ チャーター方式で実行できるところ。

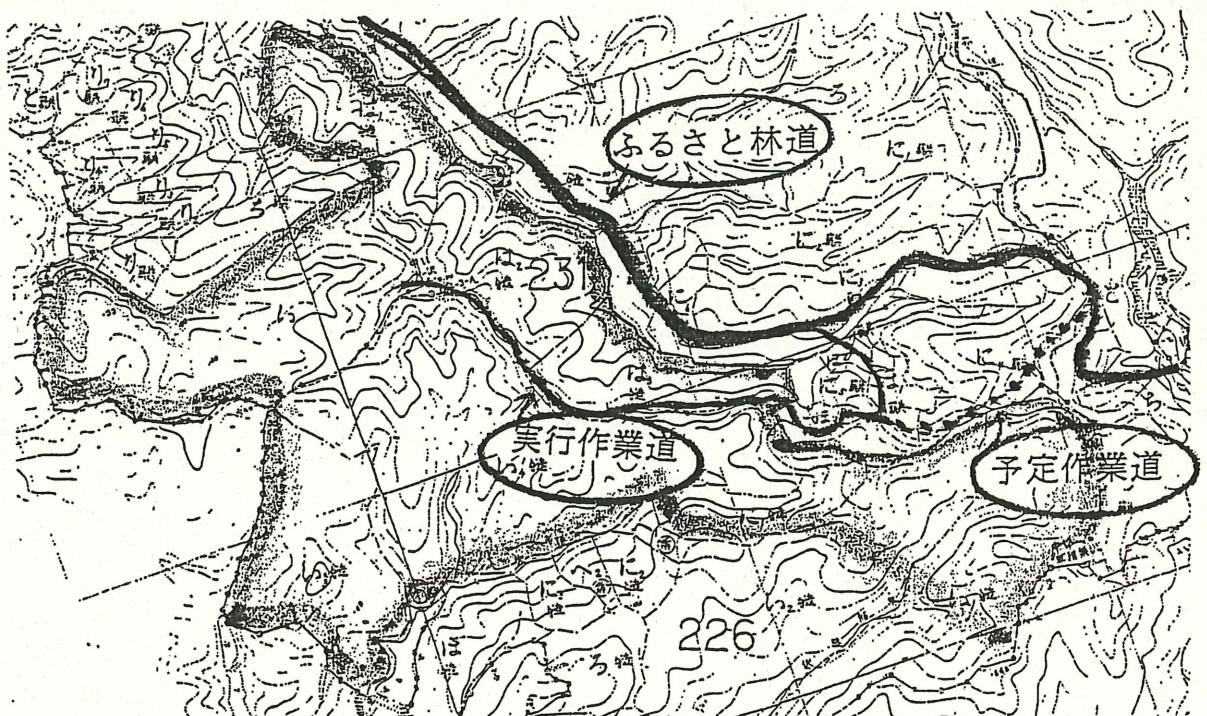
このような中で、一番先に浮かんできたのが、新たな幹線として平成6年度から着工整備が進められている「ふるさと林道」を積極的に利用した路網整備に取り組むこととなる。

- (2) 収穫範囲及び作業道予定路線(点線)は、図のとおり机上で決め、次に現地踏査したところ、歩道なりに予定した路線よりも効果的な路線(実線)がでてきたので変更する。

- (3) 机上計画に於ける路線には、分収造林地があり、組合員総出で保育間伐等山づくりに積極的に取り組んでいる二つの組合であり、予め管轄の森林官と関係組合長へ現地説明を行い、路網整備計画の理解を得る。現地踏査により路線、伐開巾等が具体化した時点で、金木支署関係係長が立会いのもと、再度の現地説明を行い、支障木等の処理方法にも理解を頂き、開設へ踏み出した。

各組合長からは、「道路があつての山で、お蔭様で自分たちの山が便利になり、木は出しやすくなるし、木の価値も上がる。組合員も同じく思っている。」と快い返事がありました。

図



(4) 実行結果（手順、人工数、経費）

手 順	人工数（人）	物件・役務	経 費（千円）
① 路体掘削		バックホウチャーター バックホウ56H	1, 2 2 6
② 構造物作設	7人（基職）	コルゲートパイプ購入 600m/m-8m, 800m/m-12m	1 8 0
③ 路盤材敷均し	9人（基職）	敷砂利購入 0-80m/m 574*3500	2, 0 0 9
④ 種子散布	3人（基職）	種子（手蒔）10箱	7 9
	1.9人*20, 000		3 8 0
計	1, 0 6 0 m		3, 8 7 4

今後、敷砂利の手直しが必要であるが、多めに見てもメートルあたり4000円～5000円でできるのでないか。

(5) 参考まで請負実行した場合の比較計算（同じ位の条件で）

請 負	（計算過程）	経 費	（千円）
当センター管内林道	平均 2.0万円/m 1,060*20,000		21, 200
作業道（分局平均）	平均 1.0万円/m 1,060*10,000		10, 600

※ 森林整備課より資料提供、林道名は宮野沢林道

4 考 察

(1) 今後の林道・作業道はどうあるべきか。

作設手段は、目的・目標にあった方法で実行する。

種 目	目的・目標	実行方式
林 道	林産物の搬出，森林整備を行う上で基幹となるもので恒久的に利用する。	請負方式
幹線作業道	林道等から分岐し，作業区域内の要所を通過し，林産物の搬出及び高性能林業機械の搬入等に利用するもので継続的に利用する。（林道の補完的役割）	請負方式
支線作業道	幹線作業道から分岐し，間伐等の作業に利用するもので継続的，一時的に利用する。	買受人実行方式（C経費） チャーター方式

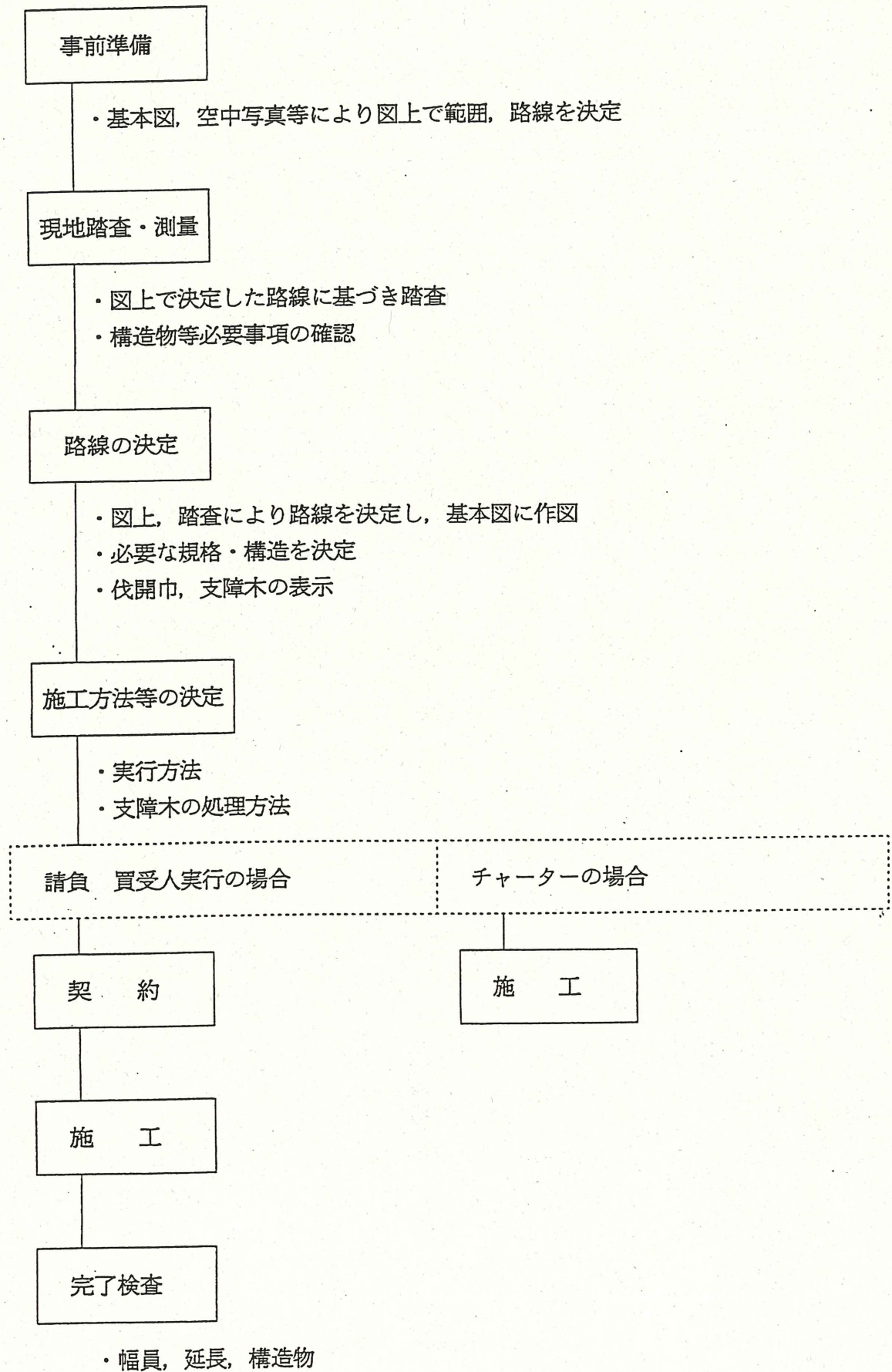
買受人方式，チャーター方式の選択は，作業の実行形態による。

実 行 形 態	実 行 方 式
立木販売箇所	買受人実行方式（C経費）
製品生産箇所（直営，請負）	チャーター方式

(2) 路線（路網）の決定はどうあるべきか。

- ① 低コストを目指した効率的な作業道であること。
- ② 高性能林業機械の作業システムに適應した路網であること。
- ③ 環境に配慮し，維持修繕等に費用がかからない路網であること。
- ④ 地域（地元）振興を考えた路網であること。
- ⑤ 立木の伐採・搬出に利用しやすい路網であること。

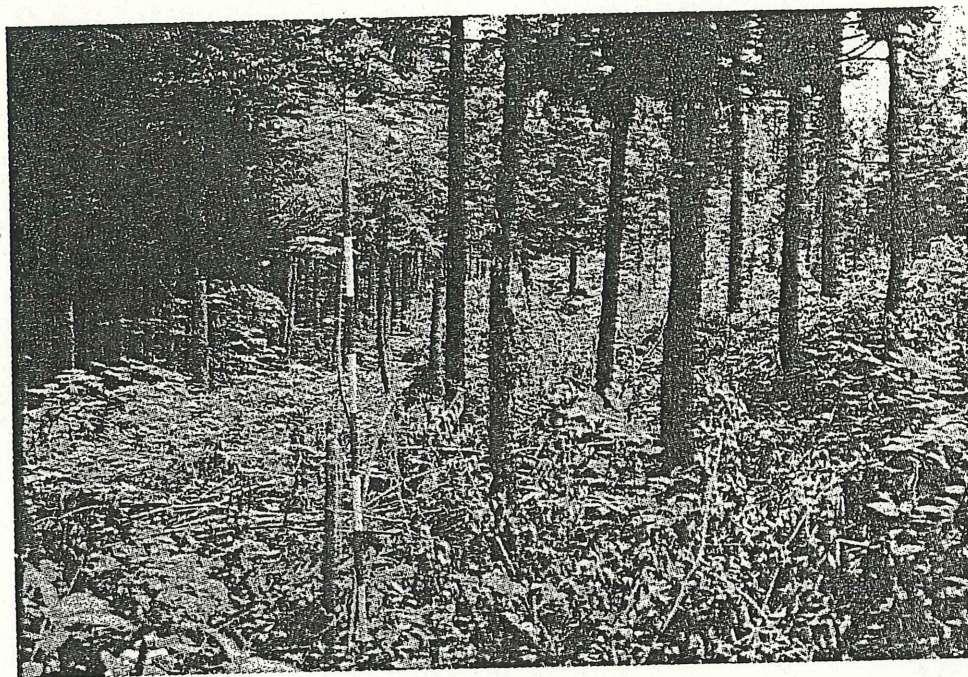
(3) 作業道整備の進め方をモデル化すれば



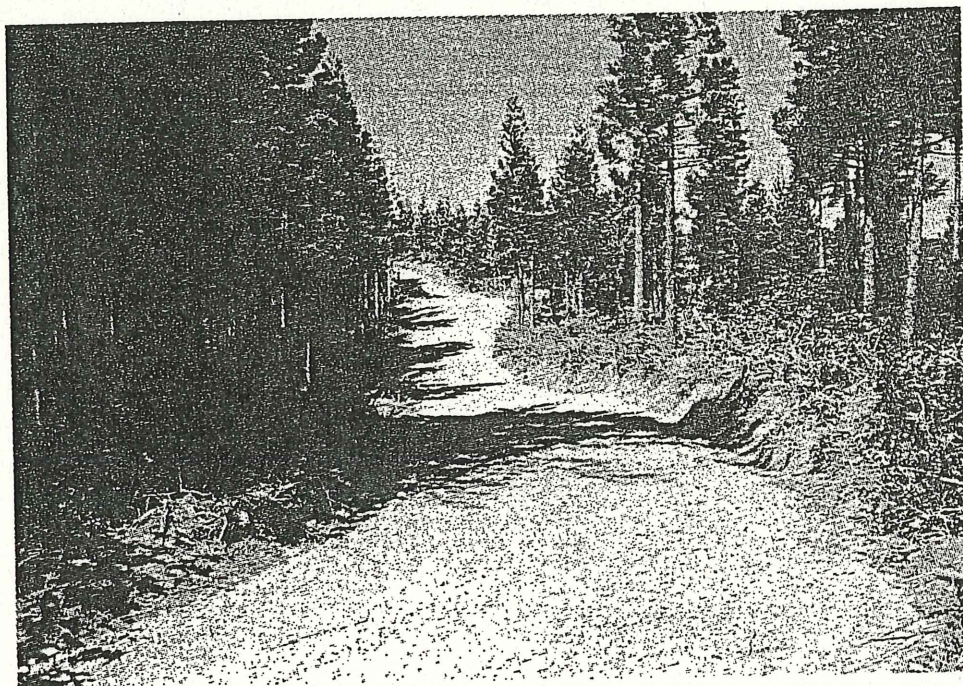
5 おわりに

「ふるさと林道工事」（国有林は土地提供，実行は農林事務所）に対しては，その後も将来の作業道予定の取付け口設置，残土を利用した多目的利用（土場等）のスペースの確保を実施した。今後も関係機関との連携と知恵を出し合うことが必要と考える。

なお，本題の規格・構造等作業道の設計要領は，専門家をお願いして発表を終わる。
主測線の決定状況



作業道完成状況



作業道の融雪災害復旧について

森林技術センター

1. はじめに

私共の森林技術作業場は、基幹作業職員が14名所属して、製品生産事業および造林事業・林道事業等の作業を進めている。

その中で、各種技術開発にも取り組んでいるところである。

今回この課題については、製品生産事業の実行箇所へ通じる既設の倉の沢作業道起点から45m地点が融雪により路肩が決壊したことから、至急復旧する必要が生じた。

そこで、このような状況に対応するため、様々な工法が考えられたが、製品生産事業地のヒバ材末木等の活用による木材工法と土のう積工との組合せで、直営実行で施工したので報告する。

2. 施工地の概要

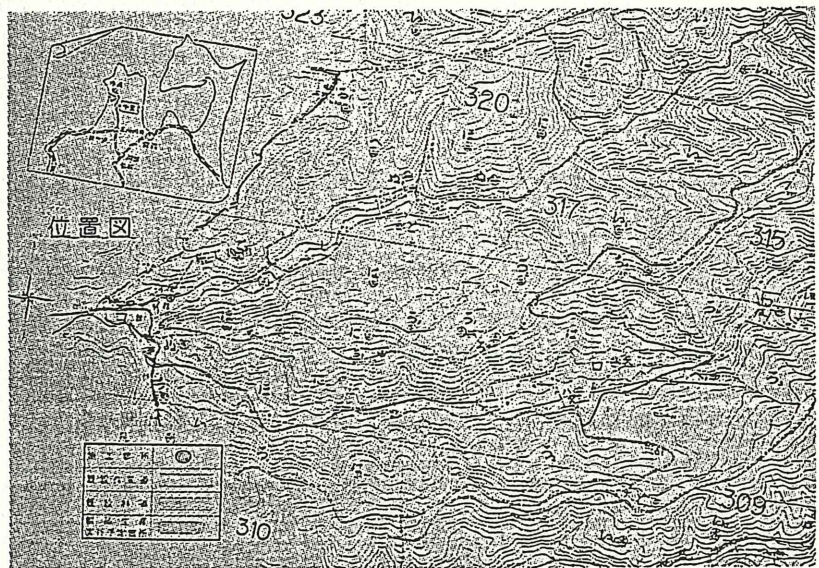
施工地一帯は、土砂流出防備保安林の指定地域であり、昭和45年度頃作設され比較的に利用度の高い作業道で倉の沢と併行して作設された、延長950mで仲の股林道より分岐し幅員3.6mの作業道である。

3月の雨と高温のため融雪が早く一度に倉の沢が増水して路肩が浸食され崩壊したものである。

沢の状況は、平均幅2

から3mで平均溪床勾配は約4度で、平常時の流速は毎秒0.04m程度であるが、この水量が増加するのは融雪期および長雨等天候にも大きく左右されると考えられる。

この作業道は、平成10年度生産事業で択伐により、天然林396㎡の搬出予定であった。



写-1 位置図

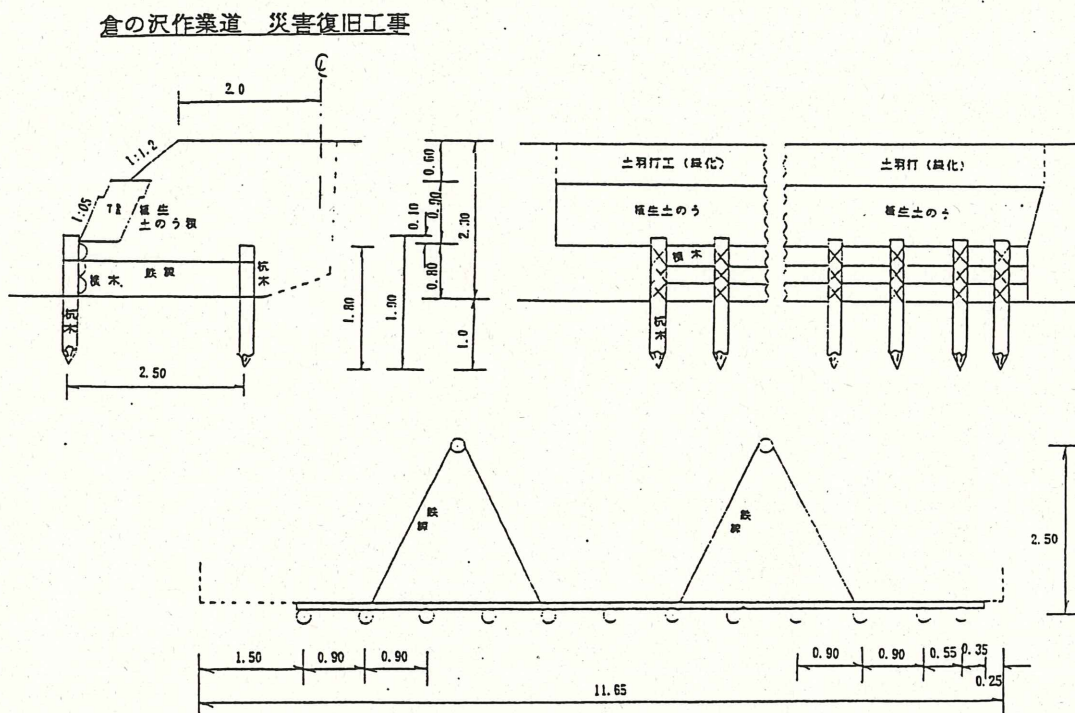
3. 検討経緯と工法の採用

そこで考えられるのは、復旧工事を外注した場合は、布団かご工と土のう積工とを主体とした工事で、およそ90万円を越えると考えられるので、いかに経費を少なくして復旧工事ができるか、基幹作業職員で実行可能なのかであったが、一方倉の沢の作業道起点付近の仲の股林道で林道災害復旧工事が施行中であった。

災害復旧工事は、延長12mで長さ1.9m・径8cmから12cmのヒバ杭木を0.9

m間隔に12本、控の杭木2本を林道工事用のバックホウ0.4mを借り上げて打ち込んだ。

図-1 工事施工図



また、控杭に亜鉛引き鉄線12番で杭木4箇所を固定した。

横木は、長さ1.8m・径10cmから14cmのヒバ材を、チェーンソーで二つ割りにしてから3枚から4枚を鉄線で杭木に固定した。

以上の施工において木材工法での杭木だけは、バックホウ借り上げの杭打ちである。

また、その上部に植生土のう積工を試み、長さ11.65m・勾配は5分・積高7段で0.9mで170袋を使用した。

土羽打工の箇所には、手蒔用緑化種子を散布し、復旧工事を完了した。

経費は、バックホウ借り上げ(4時間)で67,200円・路盤材を7m購入の分で25,700円・その他(鉄線、種子、土のう等)15,400円で総額は、消費税を含めて108,300円で終了した。

表-1 使用資材調書

種別	区分 名称	規格寸法		単量	員数	数量	備考
		長	径				
丸太	杭木	1.9m	φ8~12cm	0.019m ³	12本	0.228m ³	ヒバ
		1.8m	φ8~12cm	0.018m ³	2本	0.036m ³	"
	横木	1.8m	φ10~14cm	0.026m ³	9本	0.234m ³	"(2つ割り)
		0.9m	φ10~14cm	0.013m ³	2本	0.026m ³	"
	計					0.524m ³	
	植生土のう	(0.6×0.48×0.12m)				170袋	
	鉄線	亜鉛引 #12				約2kg	

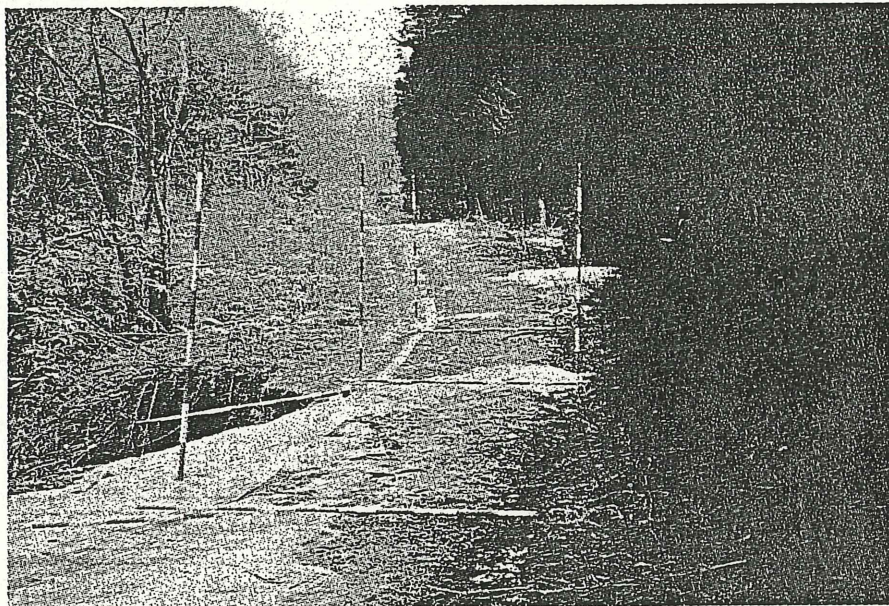
4. まとめ

施工の結果として、低コストによる復旧工事と耐久性のあるヒバ材の利用および土の

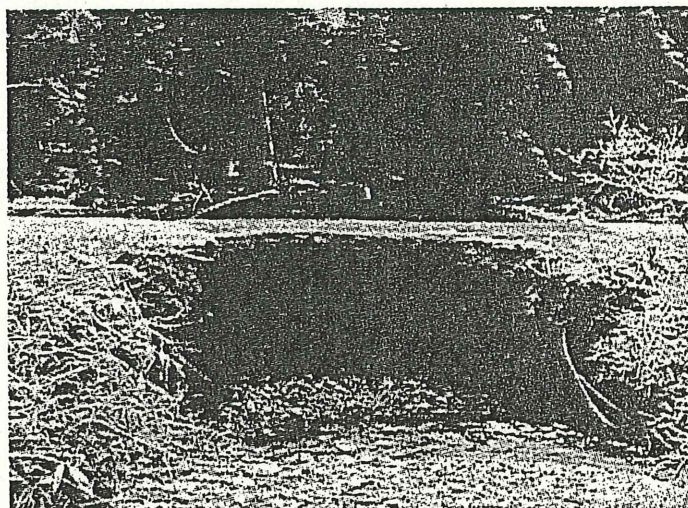
う積工との組合せを試みたが、今後も施工後の状況等の観察を継続することとし検証する。

今回、班員全員で力を出し合って取り組んだ結果、自然にやさしい工法を知ることが出来た。

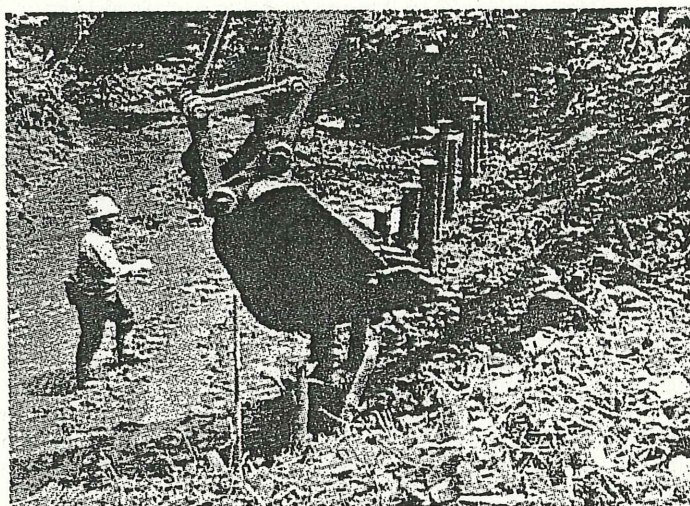
写-2
融雪災害
発生状況



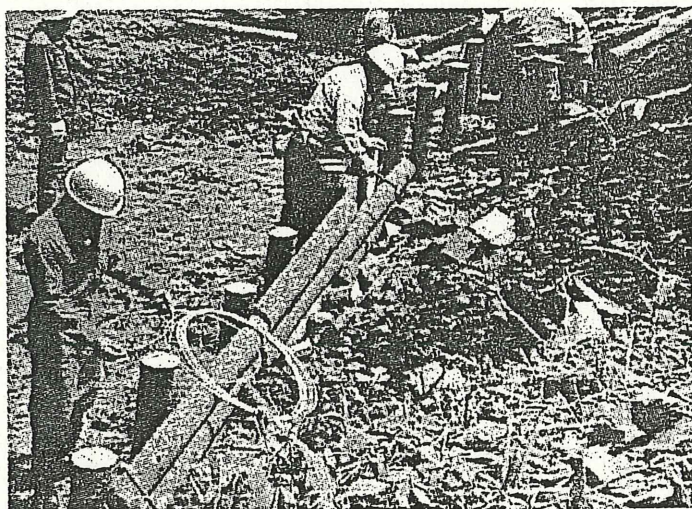
写-3
融雪災害発生状況



写-4
杭打ちの状況



写-5
横木固定の状況



写-6
横木固定完了

