

# 試 験 地 設 定

区 分 自 主

水 俣 営 林 署

( 様 式 1 )

開発課題	林道の排水工法の開発				期 間	自56年度 至60年度	
開発目的	林道の適正な維持管理を図るための効率的な路面排水と車輛のスムーズな運行を図る舗装、軟弱地盤の地下水の排水等、排水施設の開発をすすめる。						
設 定	場 所	営 林 署	担 当 区	國 有 林	林 小 班		
		水 俣	各 全 担 返		国見林道外19線		
	数 量	面 積	数 量				
	設 定 年 月 日	56年4月1日		終 了 年 月 日	61年3月30日		
担 当	営 林 局	土 木 課			係		
	営 林 署	事 業 経 営		土 木 課	土 木 係		
地 況 及 び 気 象	標 高	方 位	傾 斜	基 岩	土 壌 型	土 性	
	深 度	堅 密 度				地 位	
						ス ギ	ヒ ノ キ

林 令	林 種	樹 種	混 交 率	胸 高 直 径	樹 高	材 積	本 数	相 対 照 度	下 層 植 生
設 定 前 の 施 業 経 緯	現在国有林林道で施行されているRCD、CD、BCD、ゴム止水板、舗装の各横断溝を場所に応じて設置しており、各林道にそれぞれ併用設置している。								
全 体 計 画	1. 路面排水施設の排水条件による種類、埋設方法。 2. 急勾配区間の舗装による路面排水と路床の流出防止。 3. 軟弱地盤路床の地下水位の低減をはかり、また路床への浸透を防止する路床材の開発。								

記載要領 1. 区分は指示、自主、任意課題別とする。  
 2. 全体計画は事業別、実施年度及び月、また、林種別の措置関係を入れる。

# 試験地設定

区分 自主

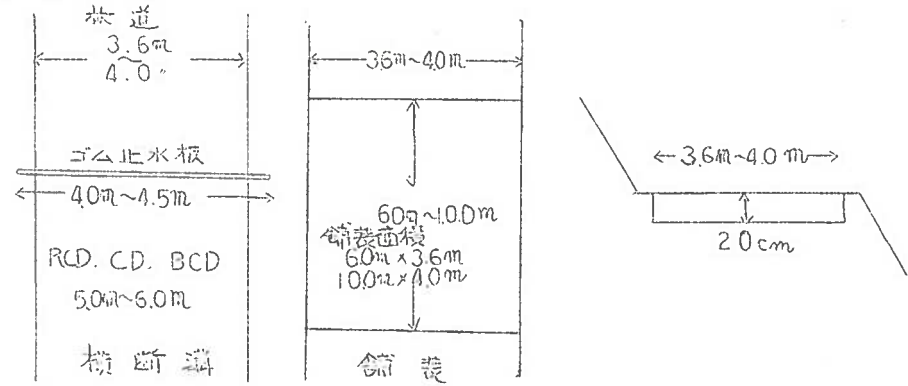
水俣 営林署

(様式2)

## 実施計画

1. 既設排水施設の調査・分析を行い、既設林道に  
施行し今後の調査資料とする。
2. 既設の急勾配区間合铺装の現状調査を行い今後の  
実施資料とする。
3. 軟弱地盤路床の排水施設を調査し今後の実施資料  
とする。
4. これまでの実施経過
  - (1) 改良工事の施行し調査結果は良好である。  
更に追跡調査を行おうとする。
  - (2) 調査箇所が少ないので更に調査を行う。
  - (3) 路線に施工し調査中であるが凍結等により  
更に調査する。

試験設定図



試験地位図

水俣署内各林道

国見林道外19路線

(ゴム止水板は国見林道55支線3190m)

# 試 験 経 過 記 録

区 分 自 主

水 俣 當 林 署

( 様 式 3 - 1 )

調 査 担 当 者	年 月 日 ~ 年 月 日	官 職	氏 名	研 究 発 表 印 刷 等 の 経 過	年 月 日	事 項
		564.1~57.2.28	農林産官		梶原孝 松本武 <small>(昭33)</small> 田勝則 <small>(昭63)</small>	
	573.1~	"	南和則		1980.10.23-24	木質断工について エホホ係長 田上勝則 発表 第1回治山林道研究発表論文集(治山林道研会)P301~303

試 験 地 取 扱 経 過	調 査 年 月 日	作 業 の 種 類	面 積	人 件		物 資		計	摘 要
				延人員	金 額	金 額	摘 要		
				人	円	円			
			ha					円	

# 試験経過記録

区分 自主

水保 営林署

(様式4)

昭和55年度までの経緯

国有林林道で施行されている各種の横断溝についてその水の長所、特徴、欠点、或いは改良を要する点について発表し、又最も簡易な施行法を開発して、当署、土木係長、田上助典が発表している。

## 1. 舗装型式横断溝

路体を部分的に(6m~10m)舗装することにより路面流水を排水するものである。

当署において53年~54年に6箇所施行し良好である。

- (1)長所 広範囲で流水を処理するのでその排水に要する路肩部分の荒廃が少なく、維持修繕が不要である。
- (2)短所 現場打のため相当期間の養生のため交通止を要する。

## 2. ゴム止水板横断溝

路体にゴム板を枕木により固定し埋設するものでありゴムの弾力を利用し通行の支障にきづかない。

53年度10箇所、54年度20箇所施行している。

- (1)長所 施行が簡単で経費は他工程と比較して1/10である。又施行後直ちに使用でき、積材の入りが容易である。溝長が容易で敷設位置の変更に対応できる。
- (2)短所 主要積材が本材であるので耐久性に欠ける。流水面積が小さいため敷設箇所が多くなる。ゴムの弾力性を活かしたものであり耐久年数等不明である。

## 3. 鉄筋コンクリート製横断溝 (RCD)

## 4. コルゲートドレーンレード (CD)

## 5. コンクリートブロック製横断溝 (BCD)

## 各工程の敷設経費比較表

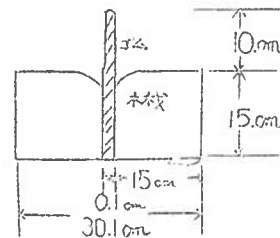
横断溝種類	m当り金額	10箇所当り金額
RCD	30,054円	168,168円
CD	30,126	168,075円
BCD	23,606	133,667円
舗装	10,125.0/箇所	138,956円
ゴム止水板	5,876	352,199円

## 許容流量対比表

横断溝種類	V (m/s)	A (m <sup>2</sup> )	Q (m <sup>3</sup> /s)
RCD	3.952	0.1280	0.5059
CD	2.741	0.1731	0.4744
BCD	3.248	0.1600	0.5197
ゴム止水板	0.70	0.0400	0.0280

ゴム止水板の改良について

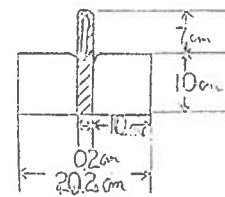
旧止水板



m当り金額 5,876円

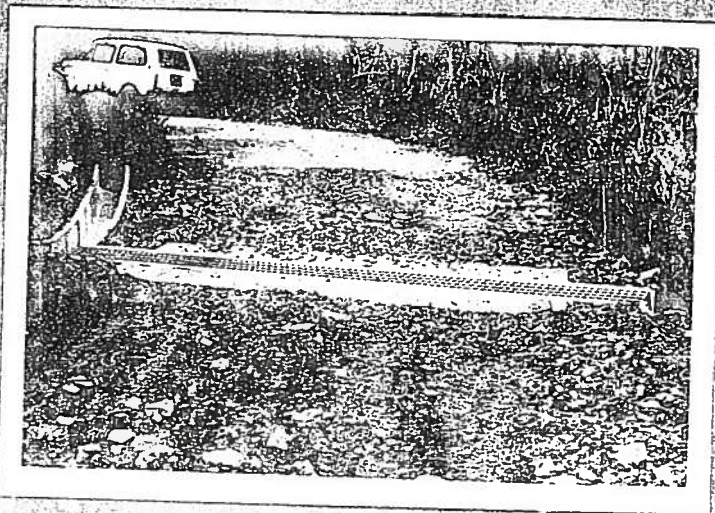
1箇所 35,220円

改良止水板

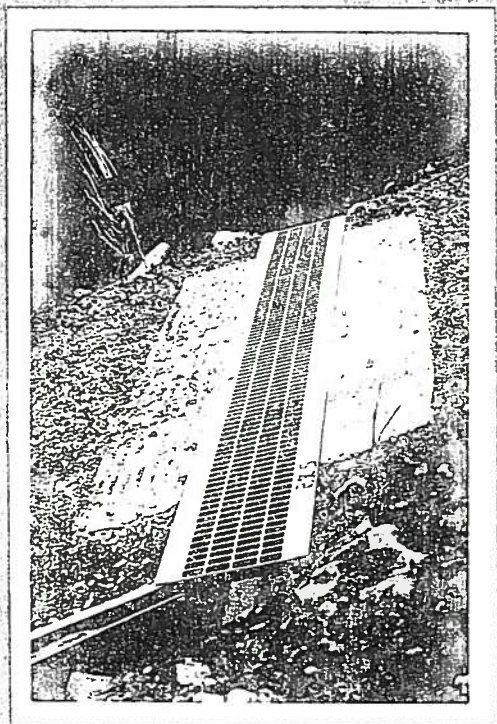


m当り金額 4,430円

1箇所 19,935円



踏切破布設状況



ReDc 踏切板  
40型

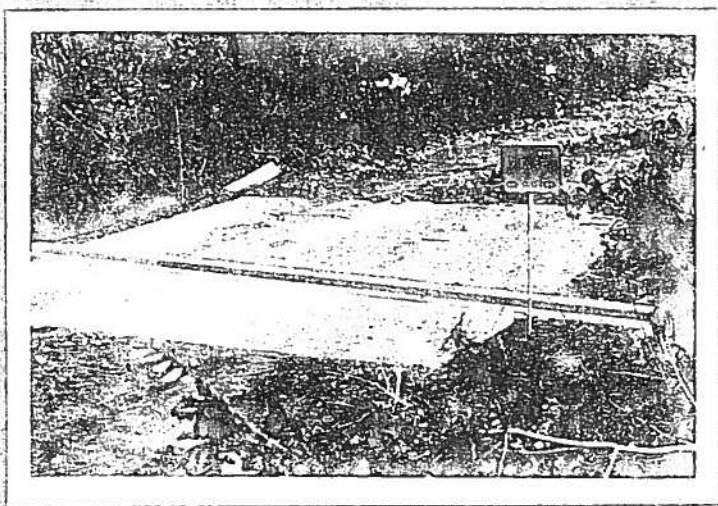
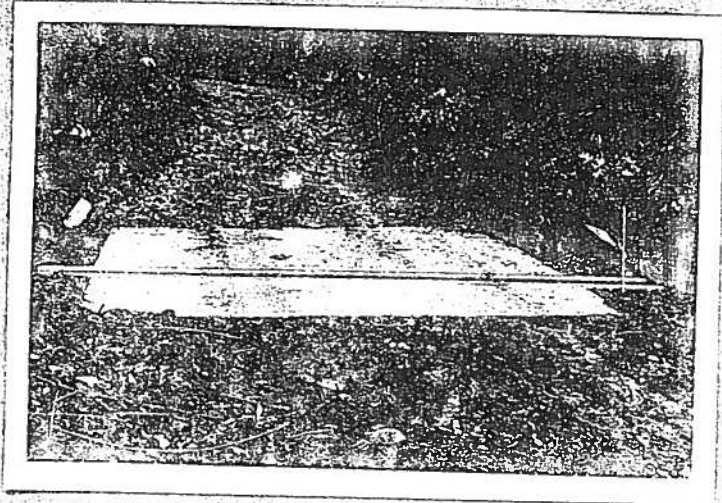
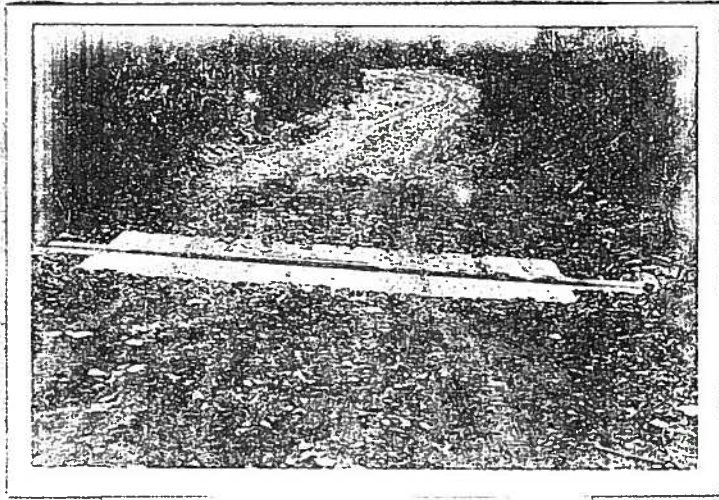


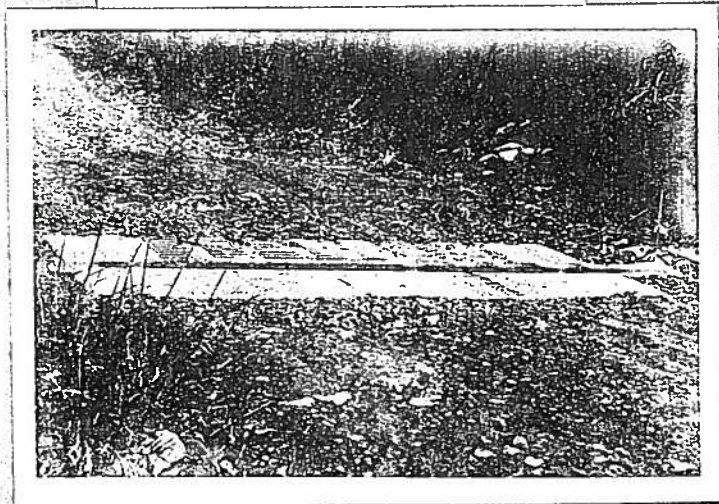
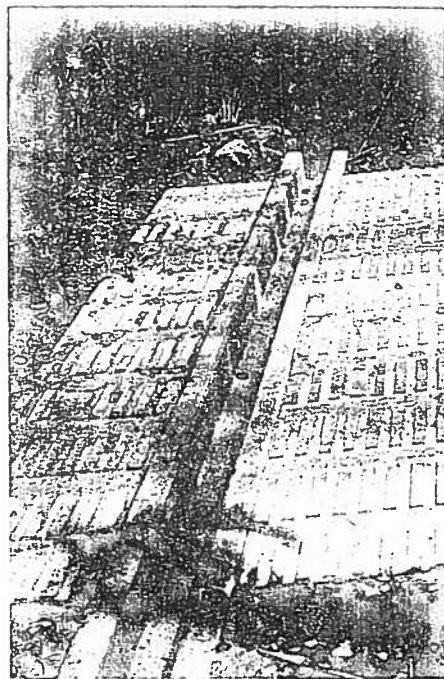
Figure 1

Figure 2



踏切板布設状況

小型R.O.踏切板  
15型



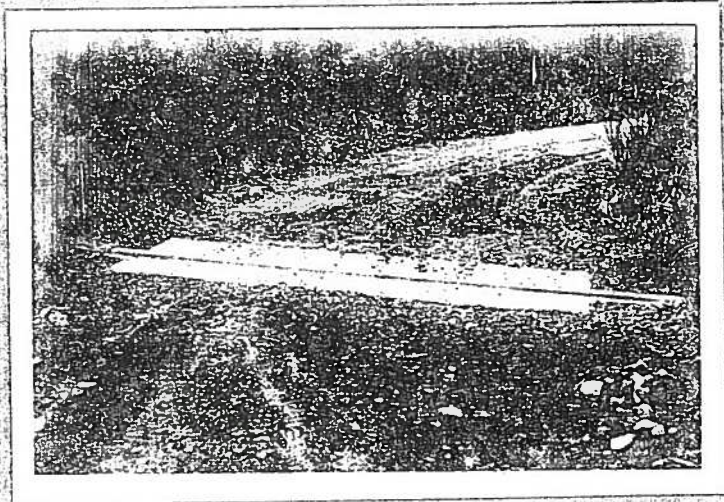


踏切板布設状況

RcD踏切板  
40型

1958.11.14  
11





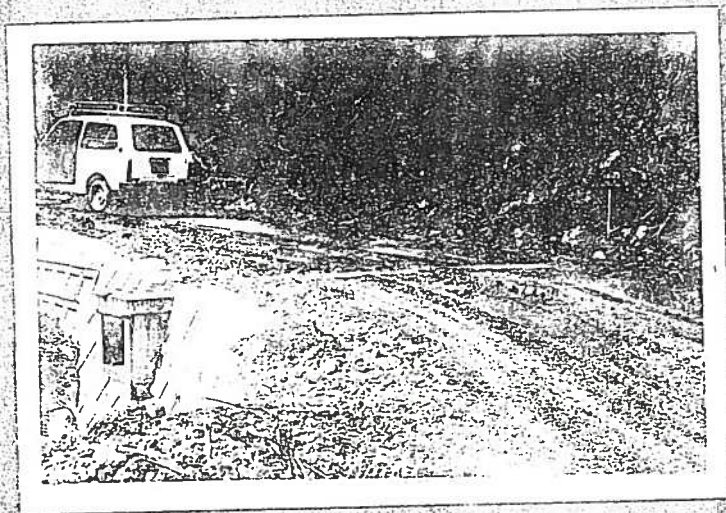
踏切破布設狀況

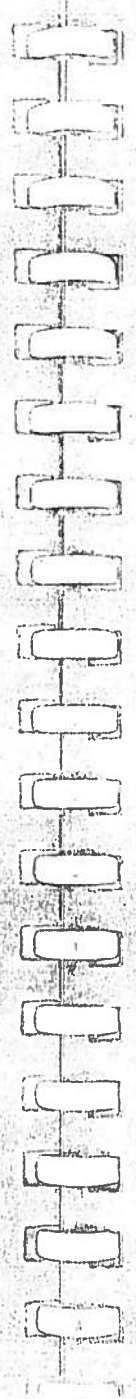
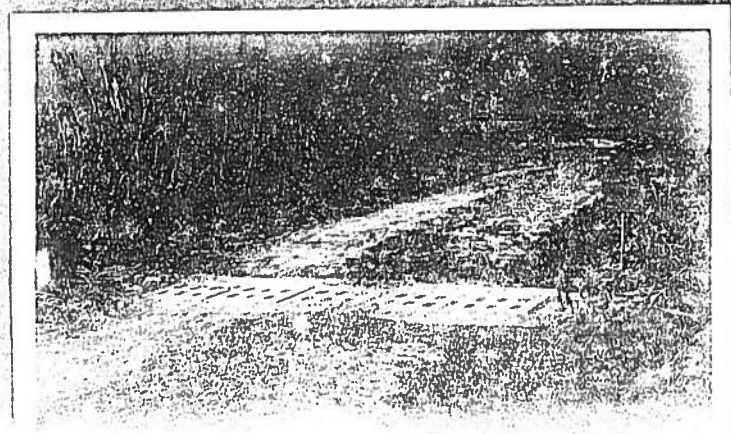
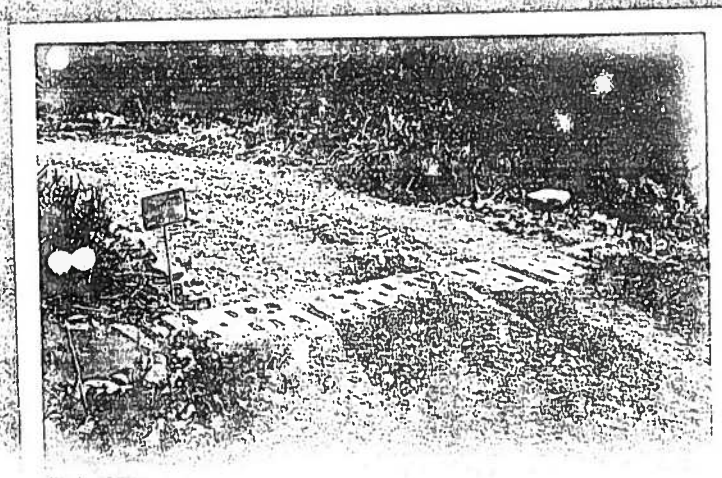
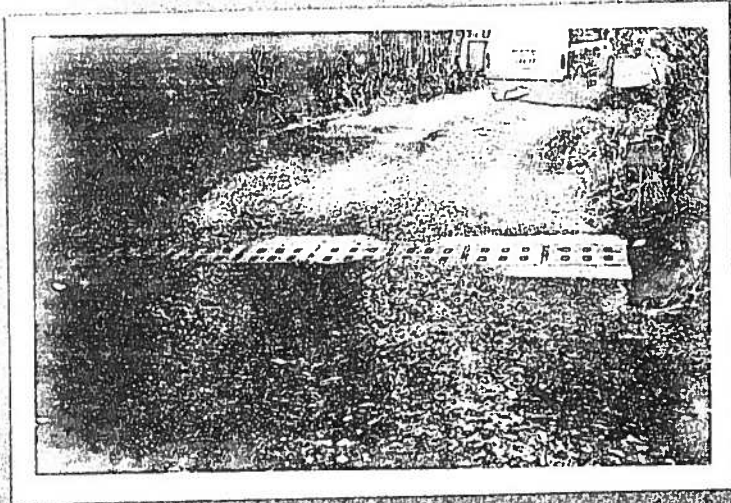
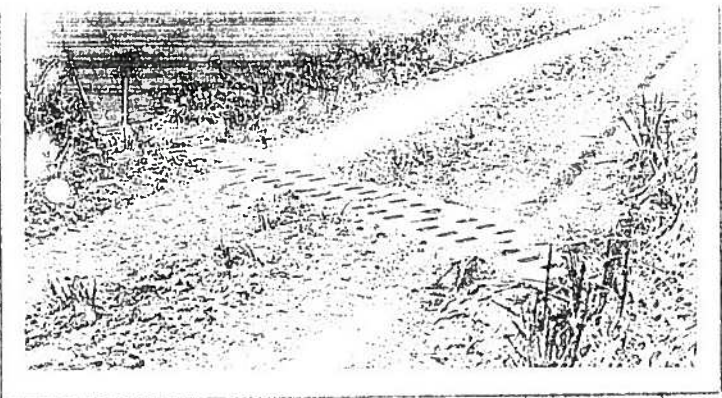


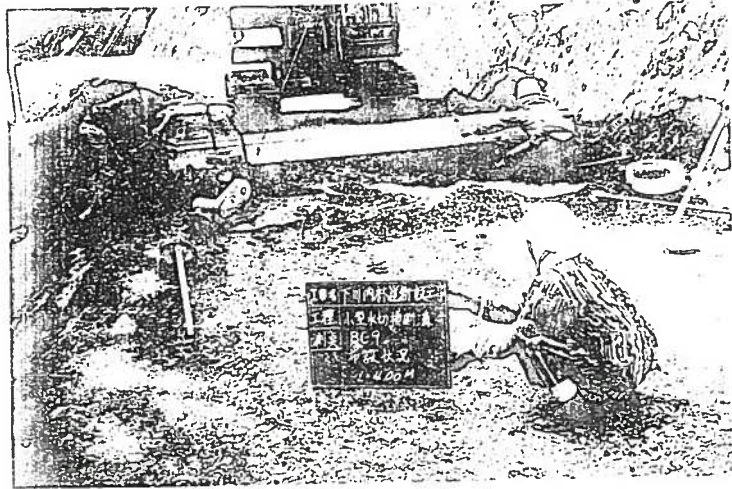
小型Red  
(157)

踏切破布設狀況

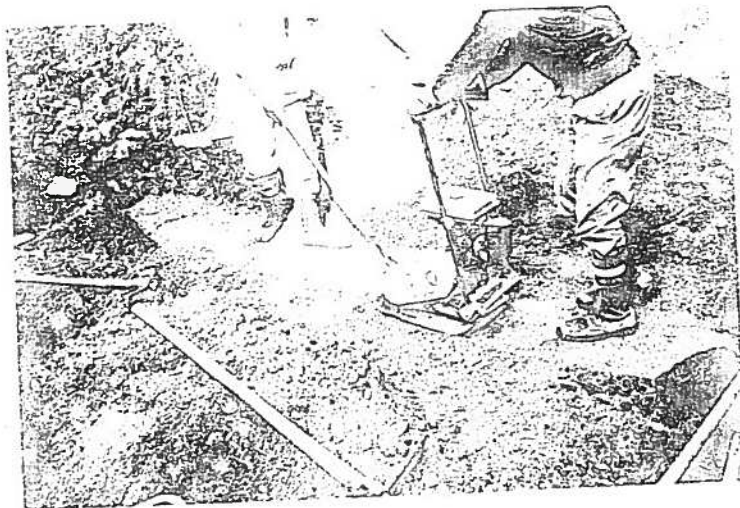
踏切破布設狀況  
157



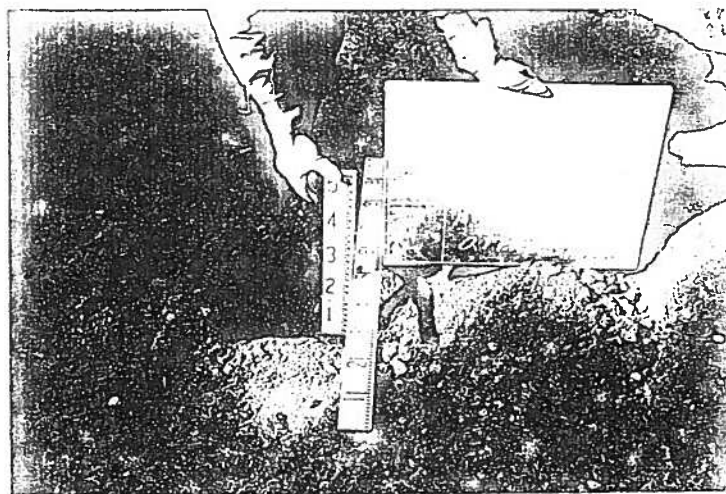




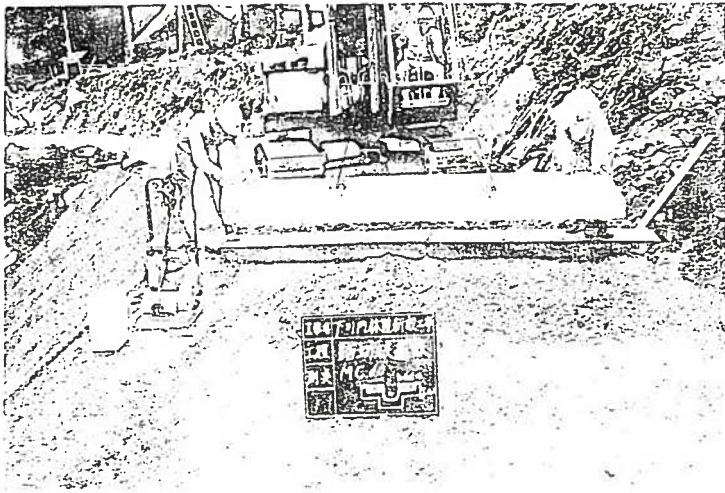
踏切板  
据什



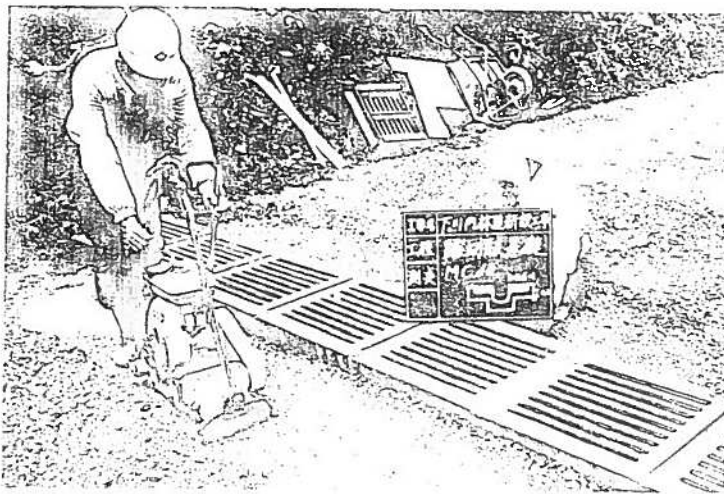
基礎軟化



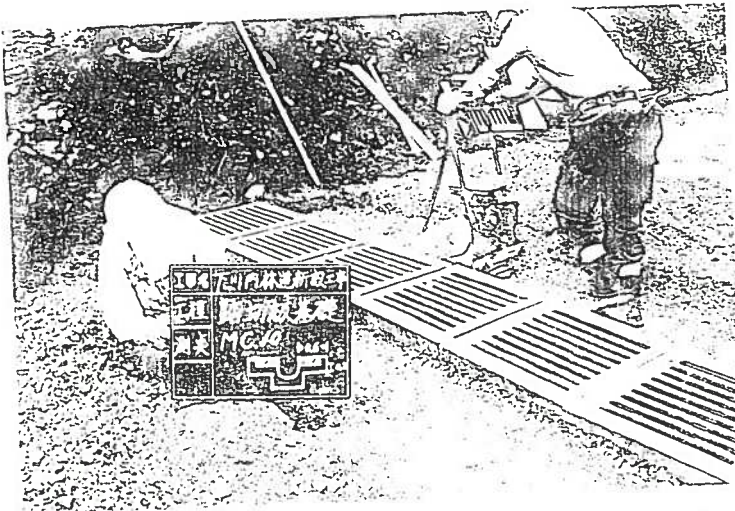
基礎砂列

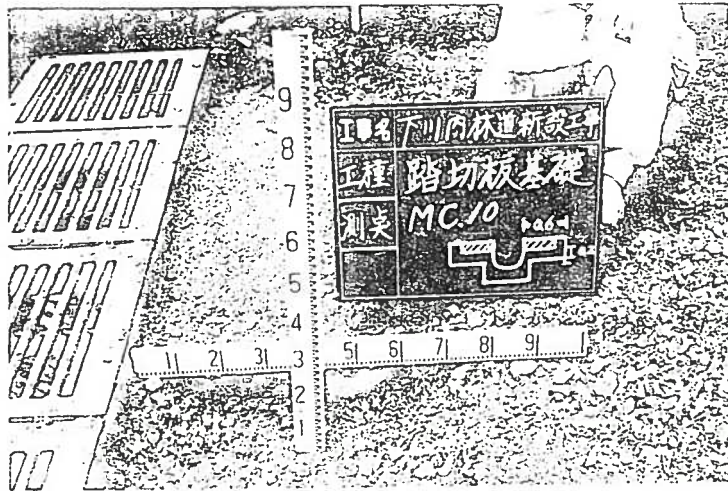


踏切板. 据付

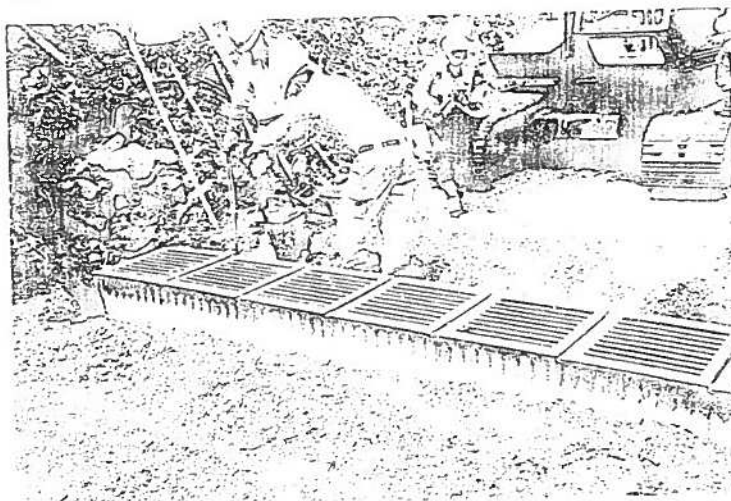


基礎. 転圧

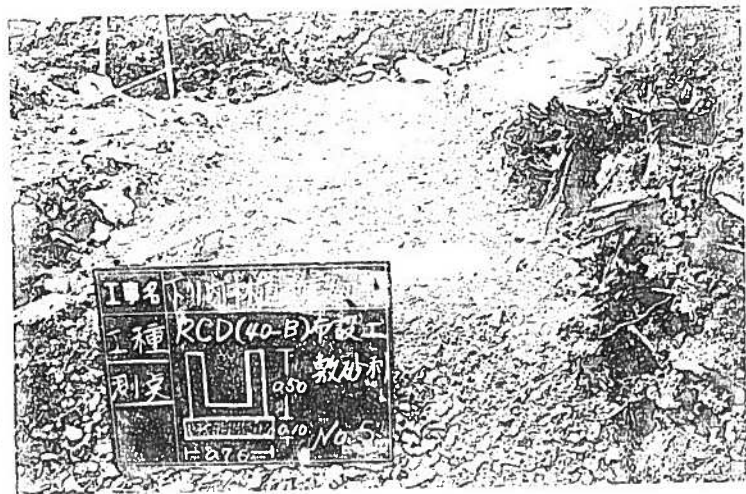




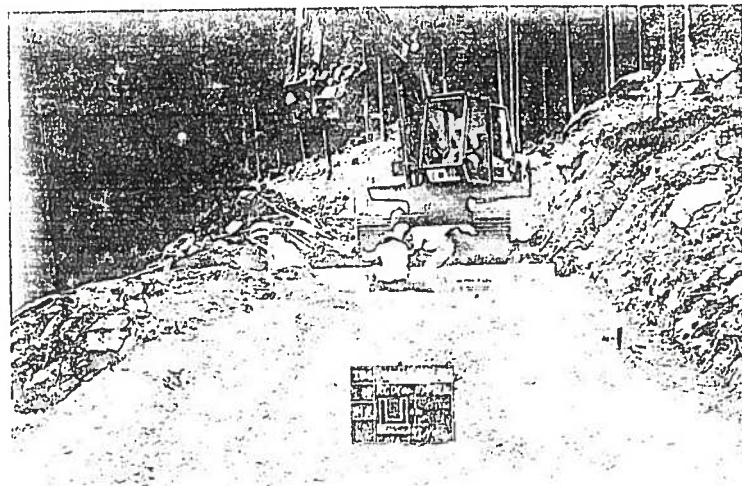
基礎砂



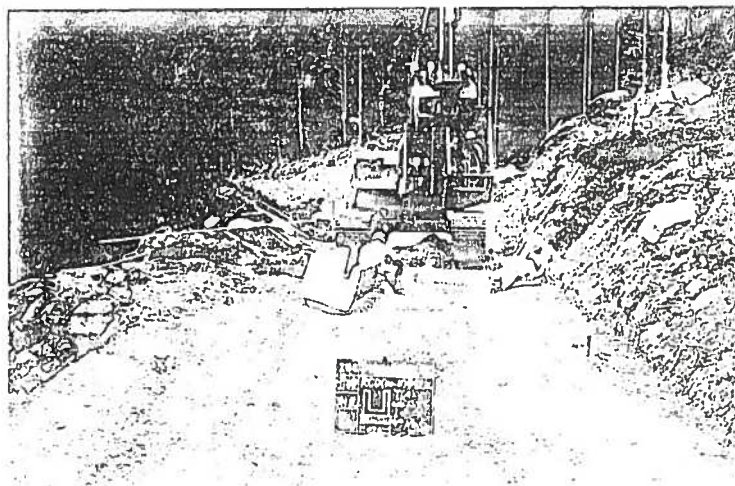
軌



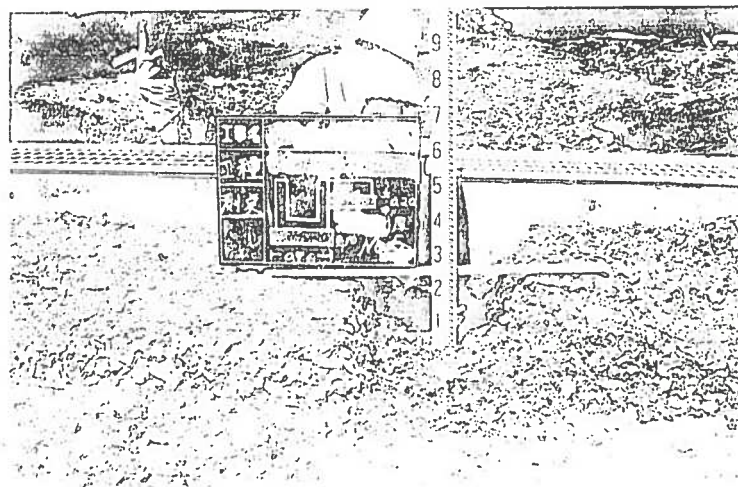
基礎砂利



布設



布設



基礎砂利 (踏切板)

(自主課題)

昭和57年度技術開発実施報告書

種別	経常 1-キ	担当 土木課	開発箇所 水環 玖珠	期 間 昭和57年度 3月～5月	予 算 科 目 目 録	技 術 開 発	経費				
							物件費	役務費	人件費	計	金額 千円
種別	経常 1-キ	担当 土木課	開発箇所 水環 玖珠	期 間 昭和57年度 3月～5月	予 算 科 目 目 録	技 術 開 発	物件費	役務費	人件費	計	金額 千円
目的	林道の高直な維持管理を図るための効率的な路面排水と車両のスムーズな運行を図る舗装、軟弱地盤の地下水の排水施設の開発です。								人		
全体計画		実施経過		実施計画		実施結果		評価および検討			
<p>1. 路面排水施設の排水条件による種類、埋設方法。 2. 急勾配区間の舗装による路面排水と路床の流失防止。 3. 軟弱地盤路床の地下水水位の低減をはかり、また路床への浸透を防止する路床材の開発。</p>		<p>1. 改良工事、新設工事と施工し調査結果良好である。 更に追跡調査を行うこととする。 2. 調査箇所が少ないので更に調査を行う。 3. 1区画に施工し調査中であるが凍結等について更に調査する。</p>		<p>1. 排水条件による種類、埋設を新設、改良工事に取り入れ施行して今後の調査資料とする。 2. 急勾配舗装実施区間の現状調査を行い、今後の実施調査の資料とする。 3. 軟弱地盤路床の新設工事について実施し、その結果を分析し、58年度以降の改良工事に導入する。</p>		<p>1. 改良工事に施工した排水施設は良好で前後の舗装に変わるものとして、施工した踏切も良好である。 新設工事に施工した排水施設については、今後の車両の運行結果により調査する。 2. 急勾配舗装については都合により未調査。 3. 施工した排水施設の溝渠については良好であるが、盲溝渠については梅雨期を多めて調査する。</p>					



自主課題

昭和59年度技術開発実施報告書

土木課 水俣 玖珠 高野署

年度	経費別	継続	経常 1-キ	担 当	土木課	開発箇所	水俣 玖珠 間	期 自58年度 至60年度	千 算 科 目	技 術 開 発	経費	品名	数量	単価	金額
											物件費	労務費	人件費	計	千円
24		林道の排水工法の開発													
目的	林道の適正な維持管理を図るための効率的な路面排水と車輛のスムーズな運行を図る舗装、軟弱地盤の地下水の排除等、排水施設の開発をすすめる。														
全体計画		実施経過		当年度											
				実施計画				実施結果				評価および検討			
1. 路面排水施設の排水条件による種類、埋設方法。		1. 改良工事、新設工事に施工し、調査結果は良好である。更に追跡調査を行うこととする。		1. 既設排水施設の調査、分析を行い、既設林道に施工し、今後の調査資料とする。				1. 新設、改良工事に施工した排水施設、前後の舗装及び踏切板は良好である。				1. ①排水施設の前後に施工した舗装は良好である。 ②踏切板は良好で60年度は新設工事にも施工した。			
2. 急勾配区間の舗装による路面排水と路床の流失防止。		2. 調査箇所が少いため更に調査を行う。		2. 既設の急勾配区間舗装の現状調査を行い、今後の実施資料とする。				2. 都合により未調査							
3. 軟弱地盤路床の地下水位の低減をはかり、また路床への浸透を防止する路盤改良の開発。		3. 1路線に施工し調査中であるが凍結等について更に調査する。		3. 軟弱地盤路床の排水施設を調査し、今後の実施資料とする。				3. ①従来の施工方法による路盤工法は良好であるが盲暗渠工法は一部施工方法の改善が体要である。 ②大盛土の地下水位低減を目的とした盲暗渠は良好である。				3. ①鉋洋使用の路盤工は良好であるが砕石で施工した箇所は一部不良で更に検討を要する。 ②盲暗渠の埋設深さと敷設の周縁の検討を要する。			

\* ( 課題) 欄は指示、指導管理、自主、任意、別記を記入する。  
 目標との関連欄は国土庁技術開発目標(59.総計第188号)により番号で記入する(例 1-ア)

課 題	継続 別 新規	継続	経常 特別 目標との 関連	経常 自主	担 当	土木課	開発 箇所	水保署	期 間	自56年 至60年	予 算 科 目	技 術 開 発	経 費	品 名	数量	単 価	金 額	
																	千円	
目的	林道の適正な維持管理を図るための効率的な路面排水と車両のスムーズな運行を図る倉庫装、軟弱地盤の地下水の排水等、排水施設の開発をすすめる。																	
全体計西			実施箇所			当 年 度 分												
						実 施 計 画		実 施 結 果			評 価 お よ び 普 及 計 画							
1. 路面排水施設の排水条件による種類、埋設方法 2. 急勾配区間の倉庫装による路面排水と路床の流出防止 3. 軟弱地盤路床の地下水位低下をより、また路床への浸透を防止する路床材の開発			1. 57年度まで実施した排水施設の現状調査と行い、その結果の分析 2. 施工箇所の実況調査 3. 試験施工路線の調査を行って結果を分析し更に追跡調査			1. 排水条件による種類、埋設方法を新設、改良工事について、調査した資料にもとずき更に追跡調査する。 2. 急勾配倉庫装実施区間の現状調査を行って今後の実施の資料とする。 3. 軟弱地盤路床の新設工事について実施し、その結果を分析し、6年度以降の該当工事に導入を図る。		1. 横断溝の種類別効果調査 (1) ゴム止水板 (2) 金矢筋コンクリート製横断溝 (3) 倉庫装型式 (4) コルゲートドレーンプレート (5) コンクリートブロック積製横断溝 各種共流水部分は充分面積があり溢れ形跡がなく効果的に排水している。 2. 横断溝の設置箇所、敷設 コンクリート基礎では横断溝の変形し確認められない。急斜地カブ箇所において急勾配により変形し生じ修繕はむづかしい土砂崩壊が多く浸食が激しくなっている。 3. 横断溝のみで排水施設 側溝のある箇所はのり部は90%以上、又はタマス等必要である。押込部は急勾配と同等の場合水圧、水盤開放の施設が重要である。 4. 急勾配倉庫装型式 直線箇所は損傷がなく路面流出確認がわいカブ箇所について倉庫装の破壊、カブ内径路床の浸食が認められるので、アクリル樹脂、舗装材等を使用する必要がある。			1. 横断溝の種類別では効果は大きいので、今後再び維持修繕の簡単なものを優先する。 2. 横断溝の設置箇所は勾配の変化地点、カブの発生、終局等、折山側等の集水量により決定する。 3. 横断溝の敷設は変形し等が生じないように堅固な基礎とする。 4. 急勾配では倉庫装型式の路面流出を少なく維持修繕も簡単である。							

# 試験経過記録

区分 自主

水保 営林署

(様式4)

59年度

## 追跡調査

### 1. 横断溝のみ口について

#### (1) 側溝のある箇所

側溝より横断溝への流れ込み角度の小さい箇所は、漏水し路床へ溢れ出し路面流水を起している。

又同時にのみ口附近を浸食して崩壊を起している。

この対策として、流水をスムーズに横断溝へ導くよう90度以上の角度を付せるか、溜り水を設置する等の必要がある。

#### (2) 側溝のない箇所

路面を完全に横断するよう設置してある箇所は、路床の荒廃は少ない。しかし中途より設置してある箇所は、水路が形成されている。

道路に直角に設置してある箇所は、蓋部分が推積石礫により目づまりしており又横断溝への推積土砂が多。

冬期において山側部分は、霜柱等の影響により落石土が多くはり推積物が増加している。

### 2. 横断溝の排水口について

#### (1) 法面が急斜地となっている箇所

林地が浸食され造林木の根幹が露出し、荒廃激流と同じく石礫が交らわれている。

又、ハケ口より路体にかけて30cm~70cm内側まで路体が流出し横断溝が浮いた状態になっている箇所もある。これはポンカゴ等の設置をし、落水圧を弱め、水量を拡散が必要である。

同時にハケ口附近(特に下部)は補強する。

#### (2) 法面が緩斜地となっている箇所

流水による浸食は少なく全般的に水分の拡散が行なわれている。滞水箇所において一部ハケ口下部が浸食されている箇所があるのでポンカゴ等による補強策が必要である。

### 3. 横断溝の流水路について

横断溝は正永板(10cm)、舗装型式(20x25cm)、コンクリートブロック積製:BCD(40x50cm)、コルゲートレンプレート:CD(50x50cm)、鉄筋コンクリート製横断溝:RCD(40x40cm)となっており普通降雨に対しては溢れることはなく充分役目を果たしている。

舗装型式(コンクリート舗装の表面を溝切したもの)において一定以上(不明)の降雨により溢れ出している形跡がみられる。これは流出した土砂の推積が大きき原因となっている。

### 4. 横断溝の蓋について

(1) 鋼製網目状はA1(35x88mm)、A2(46x97mm)であり、板厚150mm以下の大きさであり大部分が網目を通り抜けており、これより大きいものが掛っている。

土砂の掛り、流水路への土砂推積は20cm~30cmあり大差はないと思われる。

(2) グレードは58x600mmあり、蓋上への推積は少なくほとんど流水路へ落下している。

土砂推積は設置場所により異なるが20cm~30cmとなっている。

(3) コンクリート製はB1(28x120mm)、B2(50x120mm)であり、これも6箇所の隙間があり、これにより流水を処理するものであり、穴と穴の間が広いため目づまりする率が高い。

設置によりガタ又は等沈下によるズレ等で車輛通行により亀裂、割れが生じて多い。

記載要領 1. 調査結果及び考察を記入する。  
2. 状況写真は別途整理する。

# 試験経過記録

区分 自主

水保 営林署

(様式4)

## 5. 横断溝設置による路床の流出について

路面の土砂流出は林道急配より左右される割合が高く、又横断溝の設置距離より大きな差を生じている。

(1) 急配の変化地点をカーブのBP、EP等に設置している箇所は非常に有効である。

### (1) 横断溝の上側

横断溝と路体の境、目、流出した土砂堆積より高くなる傾向にある。

又急配の種類より小き目の流出が多く、大き目の流出は少ない。このため横断溝蓋上には大き目の石礫が耕り込み、噴刺土目が堆積するという状態である。

### (2) 横断溝の下側

路面流出は認められぬが境、目附近において凹みが出てきている箇所が多い。特に滞水する箇所、急配の急勾箇所等に車両通行により生じる傾向にある。

## 6. 横断溝の種類別調査について

### (1) ゴム止水板

主要資材が木材であるが54年度敷設20箇所中腐朽KJ3ものは皆無である。

またゴムの弾力性については4箇所土砂堆積により変形していたが土砂を取除いたことによりゴムの曲りもなくなって効用は失われぬ状態である。

一方車両の通行は幹線林道ではないので少なかつた。

排水口附近(急斜地)において林地の荒廃と共に路体が50cm流出している箇所もあり水壘の拡散、水圧の減少等と充分に行う施設とする必要がある。

### (2) 鉄筋コンクリート製横断溝

車両の通行に伴う浮沈下等による断折部分のすれがありこの関係で蓋部に変形を生じ取外しが難しくなっている箇所がある。流水路の土砂堆積は20<sup>cm</sup>~30<sup>cm</sup>となっている。

### (3) 舗装型式

カーブ敷設箇所において内径側において亀裂が入り破壊されている箇所がある。これはコンクリートの厚さ(10cm)および路床の整備不良に伴い重量車両通行により(制動による荷重大)生じたものと推定される。

直線箇所における損傷は認められぬ。

路面流出は設置箇所の上下側ともに認められぬがカーブ設置箇所においてカーブ内側へ流水の流水込みがあり舗装されていない部分(路肩)を浸食している。

又舗装と横断溝の組合せ工法は下側の路面の状態はよい。堆積土砂より濡れた形跡はあるが路面への影響は小さい。

堆積土砂の除去は山金鉄1丁あれば充分であり年間も少なくてよい。

### (4) コルゲートドレーンプレート

急勾配地設置箇所において車両通行により浮沈下を起し変形、蓋部分の外れ等があり修繕等むずかしい状態にある。基礎にコンクリートを使用している箇所はほとんど変形等ない。横断溝内の土砂堆積は平均20<sup>cm</sup>~30<sup>cm</sup>で流量もより支障はない。

### (5) コンクリートブロック横断溝

破壊、変形等認められなく路面流出もない。しかし横断溝の土砂堆積は15~30あり他種と変りない。

- 記載要領
1. 調査結果及び考察を記入する。
  2. 状況写真は別途整理する。

課題名	林道の排水工法の開発					
課題区分	自主	開発期間	昭和56年度 昭和60年度	担当	水保宮林署	
目的	林道の適正な維持管理を図るための効率的な路面排水と 車輛のスムーズな運行を図る舗装、軟弱地盤の地下水の 排水等、排水施設の開発をすすめる。					
結果	<p>1. 横断溝の種類別施行では効果に差はない。価格耐水性、 維持修繕の簡易なものを選んだ。</p> <p>2. 横断溝の設置箇所は集水量より決定する。急斜地設置は基礎を確実に 行い、横断溝のズレ等による変形を防ぐ必要がある。</p> <p>3. 林道の通行量を勘案し種類は決定する。</p>					
実施 要 点 の 内 容	項目	内容	項目	内容	項目	内容
	伐採の方法					
	固 填					
	林 路	年				
	鋼 筋 直 径	cm				
	固 高	m				
	相当たり本数	本				
材 質	m					
開発経過と開発内容						
<p>昭和57年度までに実施した排水施設 ① ゴム止水板法 ② 鉄筋 コンクリート製横断溝 ③ 舗装型式 ④ コルゲートドレーンブレード ⑤ コンクリートブロック積製横断溝の現況調査を行い、この結果を総 合的に分析する。</p> <p>1. 横断溝の種類別追跡調査</p> <p>(1) ゴム止水板</p> <p>主要資材が不成りゴムであり交通の便の多い路線、重車輛通行路線は変形</p>						

<p>破損する危険性があるので、単期間利用路線に利用する。又、路面流水の多い 箇所も土砂堆積によりゴムの変形、流先の変化により路面流出、山地崩壊 している。</p> <p>(2) 鉄筋コンクリート製横断溝 基礎部分が車輦重量により下等波下を起し、継手部分がすれ、蓋部に 変形を生じ、維持修理が困難となっている。</p> <p>(3) 舗装型式 直線急斜地での損傷は認められないが、カーブ敷設箇所内径側に おいて破損が認められる。これはコンクリートの厚さおよび車輦通行時の制動 可重、路体軟弱が原因と推察する。また内径側未舗装部分(路肩)が流水 により浸食される度合いが大きい。</p> <p>(4) コルゲートドレーンブレード 急斜地カーブ附近設置箇所は、不等次下により変形し、蓋部の外れ ぬれおのりの修繕、流送路の掃除等困難となっている。</p> <p>(5) コンクリートブロック積製横断溝 基礎コンクリート打設欠でブロック積部に変形が認められる。又敷設 場所により変形の度合いが異なるので注意を要する。</p> <p>2. 横断溝の敷設場所の調査 路面の土砂流出は、路面勾配、集水量に左右されており、特に急斜地に おいては、舗装型式を除き変形、流出が認められる。又カーブのBP、EP 附近勾配の変化地点等、施設距離を考慮に入れる必要がある。</p> <p>3. 横断溝の蓋部についての調査 通行の便はほとんど差はないが、林道路面の砂利径より大きい方が 流水路にスムーズに流れ込んでいる。</p>
<p>評価及び普及指針</p> <p>横断溝各種の流水路は充分の余裕があり流れている。しかし、流水路の幅および ハケロは一時に大量の集水により浸食が大きく、この軽減のための蛇籠工、コンクリート 工等の施設が必要である。一方敷設箇所には充分の配慮が必要で、急斜地は舗 装型式を除きすべて変形、維持修理に大きな負担となる。最近林道の車輦通行 量の増大、重量車輦の増加により横断溝基礎部の完全固定が最重点といえる。 工種の決定は、林道利用規模により決定しなければならない。</p>

(様式4)〜1

課 題	林道の排水工法の開発
<p>1 既設排水施設の調査</p> <p>57年までに実施々行しに排水施設の現況調査を行いこの結果の分析をする。</p> <p>(1) ゴム止水板 53年度10箇所 54年度20箇所設置</p> <p>(2) 鉄筋コンクリート製横断溝</p> <p>(3) 舗装型式横断溝 53年〜54年に6箇所設置</p> <p>(4) コルゲートドレーンブレード</p> <p>(5) コンクリートブロック積横断溝</p>	<p>1 調査結果</p> <p>(1) 横断溝の種類別</p> <p>ア ゴム止水板</p> <p>主要資材が木材、ゴムであるが一部(2箇所10%)腐朽を除き耐久性は充分である。又ゴムの弾性も失われていない。</p> <p>しかし流水面積が小さいので、路面流水の多い箇所では土砂堆積によりゴム止水板が変形し流先が変り、路面流出し路肩および山地を荒廃させている。</p> <p>最近の車輛の大型化交通量の増大等幹線使用には耐久性に疑問があり、使用すれば単期利用する事業林道には支障ないと思われる。</p> <p>長所として他工種に比較し施行が容易で、経費的にも1/4〜1/3であり又敷設箇所の変更も容易で資材の入手が容易である。</p> <p>短所として流水面積が小さく敷設数の増加および、資材が木材とゴムであり交通量、重量等により耐久性が小さい。</p>
<p>2 既設横断溝の敷設箇所の調査</p>	<p>イ 鉄筋コンクリート製横断溝</p> <p>基礎部分のコンクリート打設と蓋部と流送路部との接合部の良否で破損状況は異なる。</p> <p>一急斜地部設置箇所では車輛重量により変形、破壊されているので避けるべきである。</p>
<p>3 横断溝ののり口、排水口の調査</p>	<p>ウ 舗装型式横断溝</p> <p>路体を部分的に(6m〜10m)舗装することにより流水の排水とするもので広範囲の排水が可能である。</p>
<p>4 横断溝蓋部の調査</p>	
<p>5 横断溝流水路の調査</p>	

# 試験経過記録

区分自主

水保 富林署

(様式1)～2

直線急斜地での損傷は認められないが、カーブ敷設箇所内径側において亀裂破損が認められる。これは打設コンクリートの厚さ不足、車輛通行時の制動可重、又路体の軟弱が原因と推察される。また内径側未舗装部分(路肩)は路床の勾配により浸食されている。

一方舗装部分と土砂部分が90度で接続する状態であるが、縦断勾配上部では土砂堆積で盛り上がる傾向にあり、下部では反対に浸食され凹状態で段差が起き通行に支障を与えているので今後究明すべきである。

長所として広範囲の流水処理が可能で維持管理が容易である。

短所として現場又は生コンクリート打ちの日の相当期間の養生が必要である。経費的にも1箇所当り他工種の4-5倍の高額となる。

## エ コレゲートドレインプレート

急斜地およびカーブ附近設置箇所においては、車輛重量により不平等沈下とし変形しており、このため蓋部の外れねじれが生じ、その後の維持管理、修繕が不能状態になり、横断溝の機能を失っている。

しかし平地部分、基礎コンクリート完全箇所では充分である。

## オ コンクリートブロック積製横断溝

ブロック積部の固定の良し悪しにより、ブロックの破損がある。蓋部のコンクリート板は流水口と流水口の所が広いので、雨よりを起す割合が高い。

鋼製蓋に比較し破損率は高くなっている。

## 2 横断溝の設置箇所の調査

路面の上砂流出は、路面勾配(縦断)および集水量により左右され、設置数も決定される。

特に急勾配に設置を要する箇所は土砂流出も大量となり、一方通行車輛の制動可重が大きくなることから最も重要部であり、工種の選定も慎重に行う必要がある。

一般的設置箇所として勾配変化地、カーブの前後と考えられる。

## 3 横断溝ののみ口、排水口の調査

### (1) 側溝のある箇所

流水をスムーズに、流水路に導くためには90度以上の角度で流ハセせるか、留マスに一時滞水させ流水路に導く必要がある。

流れ込み角度の小さい箇所は滞水し路床へ溢れ出し、路面流出の原因となっている。

### (2) 側溝のない箇所

路面を完全に遮断する手法、又途中より設置する法があるが、路床の荒廃は完全に遮断する法がより効果的である。

設置角度は、林道に対し直角に設置する法が、経費的には劣悪となるが、冬期等は霜柱による崩落石で蓋部をふさぎ流ハ部分が続くので、維持管理には充分の配慮が必要である。

なお排水口部は、法面の勾配のない箇所が流水の広散がよいため、急勾配地は、林地の二次被害、路床の決壊につながるため、地盤工等の流水広散措置をしなければならぬ。

(様式1)〜2

4. 横断溝蓋部の調査

鋼製網目状 A'(35mm×88mm) A<sup>2</sup>(46mm×97mm) プレート(58mm×600mm)、コンクリート製 B'(28mm×120mm) B<sup>2</sup>(50mm×120mm) とそれぞれ使用しているが敷砂利が50mm以下であるので掛る変合が大きくなっている。一方豪雨等の場合はこれ以上の大きさの砂利が容易に流出していることから配慮する必要がある。

反面、路面敷砂利の流出防止からは、小さ目が得策とされる。鋼製とコンクリート製では破壊の変合はコンクリート製が目つまり設置不良による被害度は大きい。

車両通行には差はないが変形破損後の維持管理にはコンクリート製が容易で安価である。

5. 横断溝流水路の調査

ゴム止水板 10cm 舗装型式 20<sup>cm</sup>×25<sup>cm</sup> コンクリートブロック積製 40cm×50cm、コレクタードレーンプレート 50cm×50cm 鉄筋コンクリート製 40cm×40cm となっており普通降雨に対しては充分の許容量を備えているので、溢れた形跡は認められない。しかしゴム止水板の流量は小さいので豪雨時は点検見回りが必要である。

流水路への土砂堆積は年間 20cm～30cm が観測されるのでこの取除きも定期的に実施する必要がある。

考察

1. 経済性

経済的な面からは、ゴム止水板が施行も容易で一番安価である。舗装型式横断溝は1箇所当り経費が他工種に比べ4～5倍と高くなる。

2. 耐久性

通行量等よりその耐久性の違いはあるが一般的に舗装型式、鉄製コンクリート製、コンクリートブロック積製が耐久性があり、ゴム止水板、コレクタードレーンプレートは設置箇所によっては他工種に比べ多少耐久性には疑問がある。

3. 維持管理

舗装型式は流れが広範囲に処理可能で、維持管理が容易であり、鉄製とコンクリート製では変形破損後の維持管理には鉄製が困難でコンクリート製が容易である。

以上の事から工種の決定については、地形、路面勾配、流量及び通行量を勘案し決定しなければならない。

又、設置箇所の選定も十分考慮しなければならない。



## 技術開発課題完了報告書

課 題 名	林道の排水工法の開発					
課 題 区 分	自 主	開発 区分	昭和56～60年度	担当	局 土 木 課	
目 標	林道の適正な維持管理を図るため、効率的な路面排水と車輛のスムーズな運行をはかる舗装、軟弱地盤の地下水の排水施設の開発をすすめる。					
結 果	昭和56～60年の実態調査結果に基づき、昭和60年度林道設計に、コルゲートパイプ、横断溝路面舗装、踏切板盲暗渠路盤工を採用し、開発技術の普及を図った。					
施 業 及 び 作 業 の 内 容	項 目	内 容	項 目	内 容	項 目	内 容
	伐採の方法					
	樹 種					
	林 齢	年				
	胸高直径	cm				
	樹 高	m				
	ha 当たり本数	本				
	材 積	m <sup>3</sup>				
<p><u>開発経過と調査内容</u></p> <p>昭和56～60年度に亘り、水俣、玖珠宮林署を中心に過去に施工した、林道工事の実態調査を実施した。</p> <p>1. 調査内容</p> <p style="margin-left: 20px;">(1) 各種排水工法の実態</p> <p style="margin-left: 20px;">(2) 維持修繕の実態</p> <p style="margin-left: 20px;">(3) 路線計画にあたっての留意事項及び各種排水工法についての調査</p>						

上記調査結果に基づいて、林道事業設計積算要領に下記を編入した。

## 2. 編入内容

### (1) 埋設工法による排水

ア. ヒューム管

イ. コルゲートパイプ

ウ. ボックスカルバート

### (2) 路面布設による排水

ア. 横断溝路面舗装及び踏切板

イ. 簡易路面舗装

ウ. 盲暗渠路盤工

## 評価及び普及指導

排水工法の基本的な適用基準を定めたので、今後は各工種の長所・短所を究明し、本資料をもとに技術の普及を図りたい。

## 林道の排水工法の開発

### 1. 埋設工法による排水について

昭和56年4月に定められた、林道事業設計積算要領は、排水施設について次のように定めている。

#### (1) 排水施設

ア、排水施設の構造は、コンクリートボックス、ヒューム管、コルゲートパイプ、コンクリート側溝等とする。

イ、構造の決定にあたっては、地形、地盤、排水量、施工場所、施工後の維持管理等を検討し、経済的に有利なものを選定しなければならない。

ウ、排水パイプの径 0.8 m 以上は、コルゲートパイプを一般的に採用する。径 0.6 m 以下は、ヒューム管とする。

この中で、ウの項について、表-1 経費比較を行ったところ、次のような結果を得たので昭和60年4月から次のように改正した。

表-1 経費比較表

工 種			HP 0.6 m		C.P 0.6 m		C.P 0.8 m	
名 称	単 価	単位	数 量	金 額	数 量	金 額	数 量	金 額
埋 設	円	m	1	12,063 <sup>円</sup>		円		円
コンクリート	18,076	m <sup>3</sup>	0.27	4,881				
型 枠 損 料	3,964	m <sup>2</sup>	1	3,964				
基 礎 栗 石	7,331	m <sup>3</sup>	0.1	733				
小 計				21,641				
鉄筋加工組立	149,562	t	0.00438	655				
”	108,354	”	0.01248	1,352				
小 計				2,007				
基 床 砂 利	1,175	m <sup>2</sup>			0.241	283	0.316	371
敷均締固め		m			1	858	1	1,136
材 料 埋 設		”			1	10,429	1	15,770
小 計						11,570		17,277
計				23,648		11,570		17,277

## (2) 改正内容

ヒューム管とコルゲートパイプの採用径について、昭和59年度までは、原則としてヒューム管は管径 0.6 m 以下、コルゲートパイプは 0.8 m 以上で使い分けの区分を行っていたが、あらためて経費比較をしたところ、コルゲートパイプが経済的であることから、60年度から次のように取扱うものとする。

ア、ヒューム管は管径 0.4 m 以下とする。

イ、コルゲートパイプの採用径は原則として 0.6 m 以上とする。

但し、次のような場合はヒューム管とすることができる。

a、コルゲートパイプの最小土かぶり（60 cm 以上）が確保できない場合。

b、埋設勾配が20度程度を超える場合。

c、埋設個所が岩盤等でコルゲートパイプを埋設した場合、水の浸蝕などで基床材、裏込土砂の安定が期待し難い場合。

(3) 60年度の設計書とのまとめにあたっては、既に調査設計済であることから、次のように処理するものとする。

ア、ヒューム管 0.6 m をコルゲートパイプに変える場合は、相度係数等を考慮し、原則として1ランク上位の 0.8 m を使用する。

イ、調査設計の図面審査時に、本来ならヒューム管 0.4 m でのよいのを、埋設延長が長いなどの理由で開設後の維持管理の面から1ランク上位のヒューム管 0.6 m に計画されている場合がある。

このような個所は安全率の標準を大幅に上廻ることになることから、管径を変えず単にコルゲートパイプ 0.6 m に変更しても支障がないので個所ごとに検討し、画一的にならないよう留意すること。

ウ、改める場合は、関係図面、定規図等を修正するものとする。

## (4) ボックスカルバート

ア、ボックスカルバートは、従来現場打施工として使用されてきたが、最近は機械化施工に伴い、工場製品を現場に運び、クレーン車で敷設するプレハブ工法も採用されつつある。

イ、林道においては、原則として現場打ち施工とするが、工期制約のため、早期完成を要する場合、あるいは民地等で、計画高制約の土覆りが得られない場合はその限りでない。

ウ、吐口は流下水によって浸蝕されるおそれのある場合は、水叩等（フトン籠等）を設けるものとする。

## 2. 路面布設による排水について

### (1) 横断溝路面舗装及び踏切板

ア、鉄筋コンクリート横断溝（コンクリート蓋）

昭和50年度に水俣宮林署で13ヶ所で施工した内、土砂の堆積や目づまり等で排水不能になったもの1箇所であり、非常によく機能している。写真-1のとおり。

このことは次のような埋設に留意したためと思われる。

- a、道路中心線に対し、65度程度斜めに埋設されているため、横断溝に相当の勾配がつき流入の土砂等の堆積が少ない。
- b、排水口が開放されたところに埋設してあり、流出土砂が堆積しない。
- c、蓋の目が少ないため、一部目づまりが見られる。
- d、蓋の重量が重く人力で取除いて掃除することは不可能である。

写真-1



(2) 鉄筋コンクリート横断溝（グレーチング蓋）。写真-2のとおり。

ア、中心線に70度程度斜めに布設したもので、流入した水の流速を増すことにより、流入した土砂を流している。

イ、あまり斜めに布設すると、横断溝の延長が長くなる。

路面が緩勾配の場合は、延長を長くしても勾配がつくよう布設する必要がある。

ウ、呑口、排口の両側は、コンクリート壁で今少し強固な施工をするか、延長を長くして安全を計りたい。

写真-2



(3) 横断溝15型。写真-3のとおり。

ア、路面排水のため施工したもので掃除も簡単である。

イ、この製品は、長さが4mのため、あまり斜めに布設すると幅員不足となる。今後必要な延長について検討したい。

ウ、四輪車の運行に支障はないが、単車の運行に支障はないと考えるが、今後更に調査検討したい。

写真-3



(4) ゴム止水板。写真-4のとおり。

昭和52年から施工しているが、簡易排水溝としての効果があるが、通常管理を十分に行わないと、その効果が発揮できない。

ア、安価で布設が容易である。

イ、輪通りを流されてきた土砂が堆積しないよう、角度のある布設が必要である。

ウ、常に堆積物の取除きを行う必要がある。

エ、除雪作業のとき、機械による破損に注意すること。

オ、ゴムをはさむ、角材は布設する長さにあわせて採材しなければならない。

(5) 踏切板。写真-5のとおり。

ア、横断溝及び踏切板（ $3.1\text{m} \times 0.5\text{m} \times 0.15\text{m}$ ）を中心線に75度程度斜めに施工した。

イ、基礎砂利を十分転圧し、仕上げをしなければ、天秤をうつことになり、トラブルの原因となる。

ウ、重量が約500kgで機械施工となる。

エ、コンクリートの養生期間が不要であるため、施工後直ちに供用できる。

写真-5

写真-4



## ハ、簡易路面舗装

コンクリート舗装に斜めに溝をつけて路面水を排水する工法である。

この施工場所は、52年度 水俣署で施工し、  
研究発表されたもので、5年経つ今日 さらに検討  
したところ 次の案に配慮する必要がある。

1. 溝が小さく落葉や 流れ来た土砂に埋まり  
豪雨時の路面排水が危ぶまれる。これは、山鉾  
等で簡単に取除くことが出来るので 常時 其の  
心懸けが必要である。

2. 川手には 流されて来た落葉や土砂が溜り  
透水出来ない物は 路面を流れることとなる。

これも 水道を充分 切っておくことが必要で  
落葉後、梅雨前、台風シーズンの前等、定期的  
に除去が必要である。





(6) 簡易路面舗装

コンクリート舗装に斜めに溝をつけて、路面水を排水する工法である。

この工法は、昭和52年度水保営林署で施工し、研究発表されたもので、今日更に検討したところ、次の点に配慮する必要がある。

溝が小さく浅いため、落葉等が流れて埋まり豪雨時の路面排水が危ぶまれるので、常時（落葉後、梅雨前、台風シーズン前等）山楾等で除去し、水路を十分あけておく必要がある。

(7) 盲暗渠路盤工

玖珠営林署管内、立石国有林25林班内、立石林道は、砂質ローム層が深さ1 mにも及ぶ軟弱な地質に縦断勾配9%の林道を昭和57年度延長1,000 m新設した。施工にあたっては、球体落下式C.B.R.試験及び、室内C.B.R.試験を実施した。

	D 値	C.B.R 値	路 盤 厚	備 考
球体落下 I	70 mm	(3.2) %	25 cm	地表面
“ II	90	(1.0)	40	施工基面
C.B.R.		0.4	45	“

含水比は、63.5%～251.3%であり、この地層に路盤工を施工するにあたり、従来から施工していた表層の置換による方法に加えて、有孔硬質ポリ管を埋設することにより、土中の水分を自然状態において抜き取り、敷厚の縮少、維持修繕経費の節減をはかるべく、下記試験を実施した。

工 種	工 法
I	碎石を 0.3 m 敷く。
II	碎石を 0.4 m 敷く。
III	碎石を 0.2 m 敷き硬質ポリ管を40m埋設する。

これを施工し、今後3ヶ年に亘って修繕費を含めて、経過を観察する。

工 種	箱 掘	碎 石	ポリ管	計	修 繕 費			合 計	指 数
					58 年	59 年	計		
I	177 m <sup>2</sup>	967 m <sup>2</sup>	0 m <sup>2</sup>	1,144 m <sup>2</sup>	565 m <sup>2</sup>	0 m <sup>2</sup>	565 m <sup>2</sup>	1,709 m <sup>2</sup>	100 %
II	236	1,268	0	1,504	0	0	0	1,504	88
III	118	663	341	1,123	0	0	0	1,123	66

上記の結果からいえることは、施工時、敷厚を節約しても、3年後の経費比較をすると、修繕費がかさみ結果的には割高となることがある、敷厚 0.3 mを100とした指数で表わすとⅡは88であり、Ⅲについては66である。

路盤工の決定に当っては、施工面でC.B.R 試験をすることはいうまでもなく、このような含水比の高いローム又は砂質ローム層については、土中の水分を抜き取る方法を併用することにより、経費の節約、特に修繕費の軽減が図られる、この工事は約 3,000 m<sup>2</sup>の路盤工を必要とすることから、各工種毎の経費を比較すると、下表のとおりである。

工 種	施 工 後 3 ケ 年 の 総 経 費	工法工との経費差
I	1,709 円 × 3,000 m <sup>2</sup> = 5,127,000	0
Ⅱ	1,504 × 3,000 = 4,512,000	615,000
Ⅲ	1,123 × 3,000 = 3,369,000	1,758,000

以上のことから、軟弱地盤箇所の路盤工の敷厚決定、調査時点及び、施工方法によって多大の経費差が出てくることがわかる。

このようなことから、路面布設による排水については、地形、地質、路面勾配、流量等によって、下記横断排水工法を採用する。

1. コルゲート型  
C-30型      C-50型      C-100型
2. 鉄筋コンクリート型  
R-15型      R-40型      R-60×80型
3. ゴム止水板
4. 路面舗装および踏切板

横断溝布設、前後の舗装については、1箇所6 m<sup>2</sup>を標準とし、切取土量の80%以上が普通土である箇所、及び工事が冬期でコンクリート養生が困難な箇所については踏切板の採用も考慮する。

盲暗渠路盤工及び側溝については、粘性土、火山灰土、湧水箇所等の踏盤工については、有孔硬質ポリ管を埋設することにより、施工厚を薄くして経費の節減を図る。

切取法面からの湧水がある箇所における側溝による排水については、崩土、崩石等の障害が伴うので、有孔硬質ポリ管埋設による排水を図る。

粘性土、火山灰土等の大盛土箇所については、硬質ポリ管埋設による排水を計画し、水分を早期に除去することにより、盛土の安定を図る。

# 状 況 写 真

区分 自主

営林署

(様式6)



盲溝築工法 へび口ロ-ン布設



① 和基の断面図 (砕石層)



盲溝築工法 完成 敷厚 0.2m



排水工法 敷厚 0.4m