

# 試 験 地 設 定

区分 指示

矢部 営林署

(様式1)

開発課題	土木工事における木製工法の研究				期間	自61年度 至65年度		
開発目的	林道治山工事における向伐材等木材を利用した既設工法の効果及び耐久性を調査し、その結果を小まて、更に効果的かつ経済性の高い工法の開発を行い、向伐材等木材の需要拡大及び工事量の削減に資する。							
設 定	場 所	営 林 署	担 当 区	国 有 林	林 小 班			
		矢 部	日 丸	日丸内大臣	56ハ			
	数 量	面 積	数 量					
担 当	設 定 年 月 日	61. 2. 10		終 了 年 月 日				
	営 林 局	土 木 課 審 査 第 2 係						
	営 林 署	市 業 課 土 木 係						
地況及び 気 象	標 高	方 位	傾 斜	基 岩	土 壤 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
<div style="display: flex;"> <div style="writing-mode: vertical-rl; border-right: 1px solid black; padding-right: 5px;">設 定 前 の 施 業 経 緯</div> <div style="flex-grow: 1;"> <p style="font-size: 1.2em;">1. 向伐改良の目標設定</p> <p style="font-size: 1.2em;">2. 既設木製工作物の調査                (一) 施工効果                (二) 経年変化 (腐耗、腐朽、破損等)</p> <p style="font-size: 1.2em;">3. 既設工法、強度、耐久性の検討</p> <p style="font-size: 1.2em;">4. 既設工法の改良、新工法の開発</p> <p style="font-size: 1.2em;">5. 設計施工基準の確立</p> </div> </div>									

- 記載要領
- 区分は指示、自主、任意課題別とする。
  - 全体計画欄は年度別、実施事項及び目標、また、林試等の指導関係を記入する。

# 試 験 地 設 定

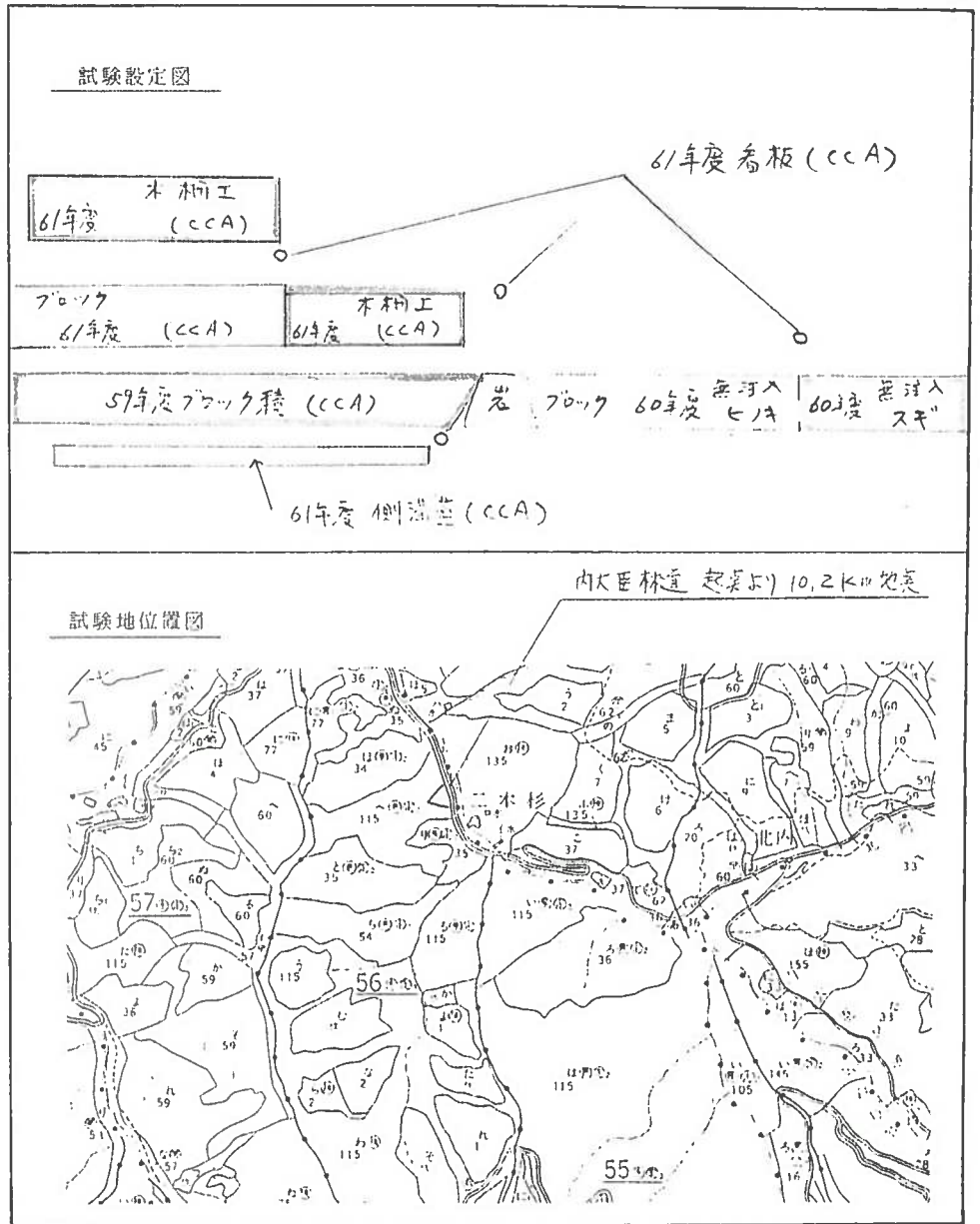
区分 指示

天部 営林署

(様式2)

実 施 計 画						
腐 朽 調 査						
工 種	施工年度	調 査 年 度				
		61	62	63	64	65
ウッドフォーム (CCA)	59	0				
〃 無防着 (杉)	60	0				
〃 (松)	60	0				
木炭看板 (CCA)	61	0				
木柵工 (〃)	61	0				
側 溝 蓋 (〃)	61	0				
ウッドフォーム (〃)	61	0				

1. 別紙 被査調査基準による  
2. 調査地帯は毎年度末とする。



記載要領 1. 実施計画は設定方法及び作業方法等具体的に記入する。

木製工法 被害調査基準

被害度 観察状態

- 0 健全
- 1 部分的に軽度の虫害又は腐朽
- 2 全面的に軽度の虫害又は腐朽
- 3 2の状態のうえに一部はげしい虫害又は腐朽
- 4 全面的にはげしい虫害又は腐朽
- 5 虫害又は腐朽により形がくずれ

木製工法 工法判定基準

工法の判定

- 1. 工法の選定が適切でなかった。  
(適切でなかった原因は何か調査する。)
- 2. 工法はよすが荷重が大きく、部材は現在使用のものより更に強度のあるものが必要である。
- 3. 腐朽により形はくずれ、これが原因で災害時に被害を拡大する恐れがある。(代替品か、または再度施工する必要がある。)
- 4. 腐朽により形はくずれたが、回りが安定しているので手直しは必要はない。
- 5. 形のくずれがなく、自然復旧できており工法は適切であった。
- 6. 形のくずれもなく、有効に目的を果しているが、今後も観察の必要がある。

# 試験経過記録

区分 指示

文部 営林署

(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
	62.3.10	技	上田 照男				

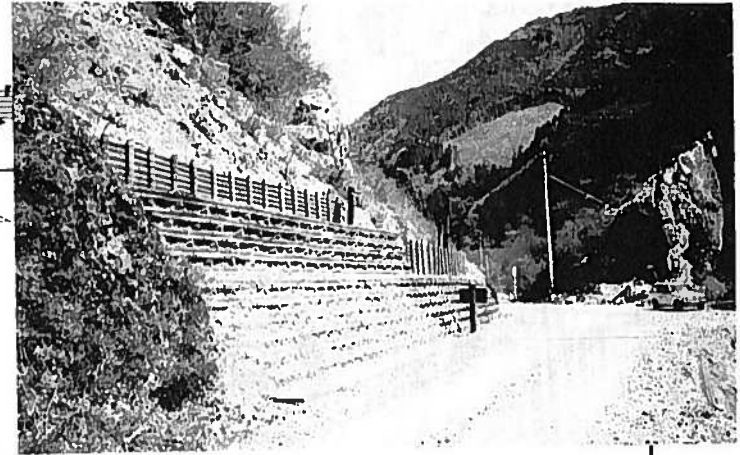
試 験 地 取 扱 経 過	調査年月日	作 業 の 種 類	面積	人 件		物 資		計	摘 要
				延人員	金 額	金 額	摘 要		
			ha	人	円	円		円	
	60.3	ラットボックス積							CCA処理注入 50x50ボックス
	61.3	"							無注入、スギ、ヒノキ材使用
	62.3	"							CCA処理注入 二穀目
	62.3	木炭看板							"
	62.3	木柵工(A)							"
	62.3	倒灌葎版							"

記載要領 1. 試験地取扱経過欄には設定から試験調査のため行なった作業について経費の有無にかかわらず、逐次記入すること。

# 状況写真

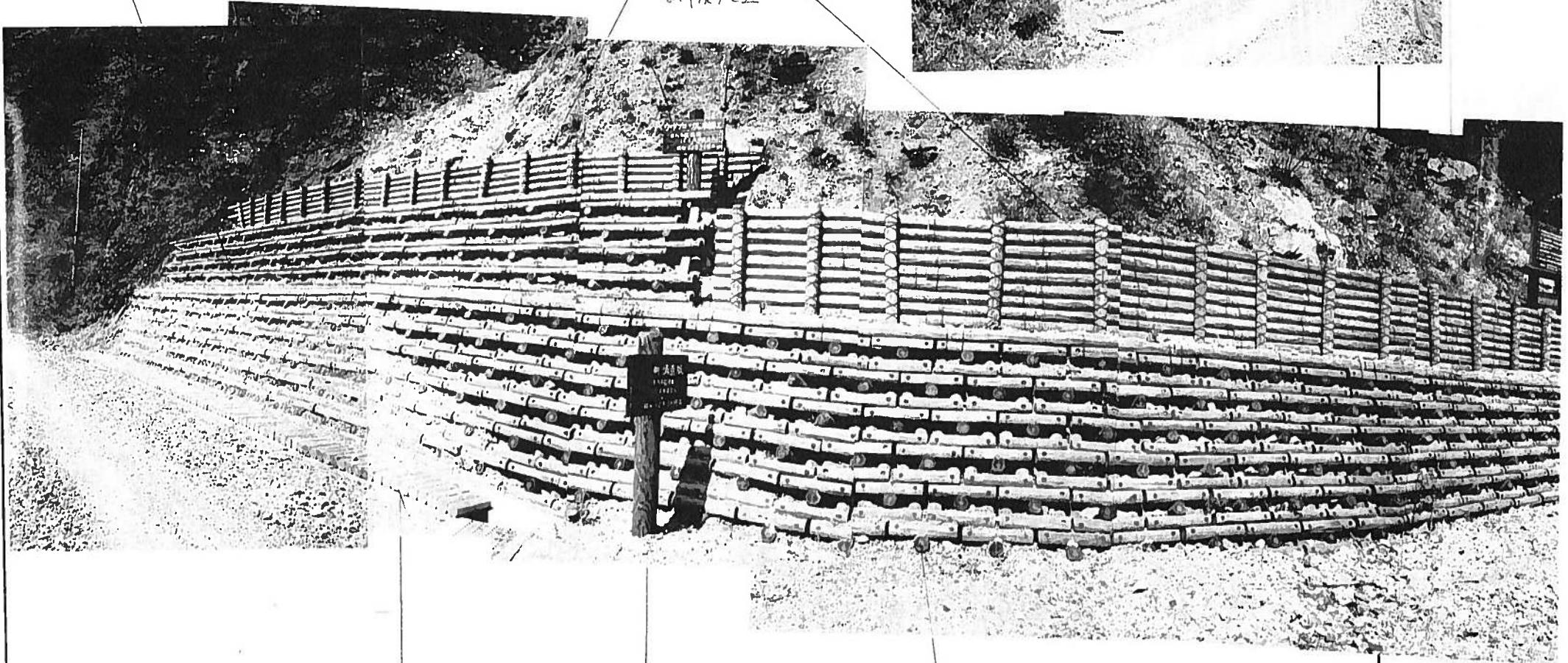
(横式6)

遠景



ウツドブロック (CCA)  
61年度施工

木柵工 (CCA)  
61年度施工



側溝蓋版 (CCA)  
61年度施工

木製着板 (CCA)  
61年度施工

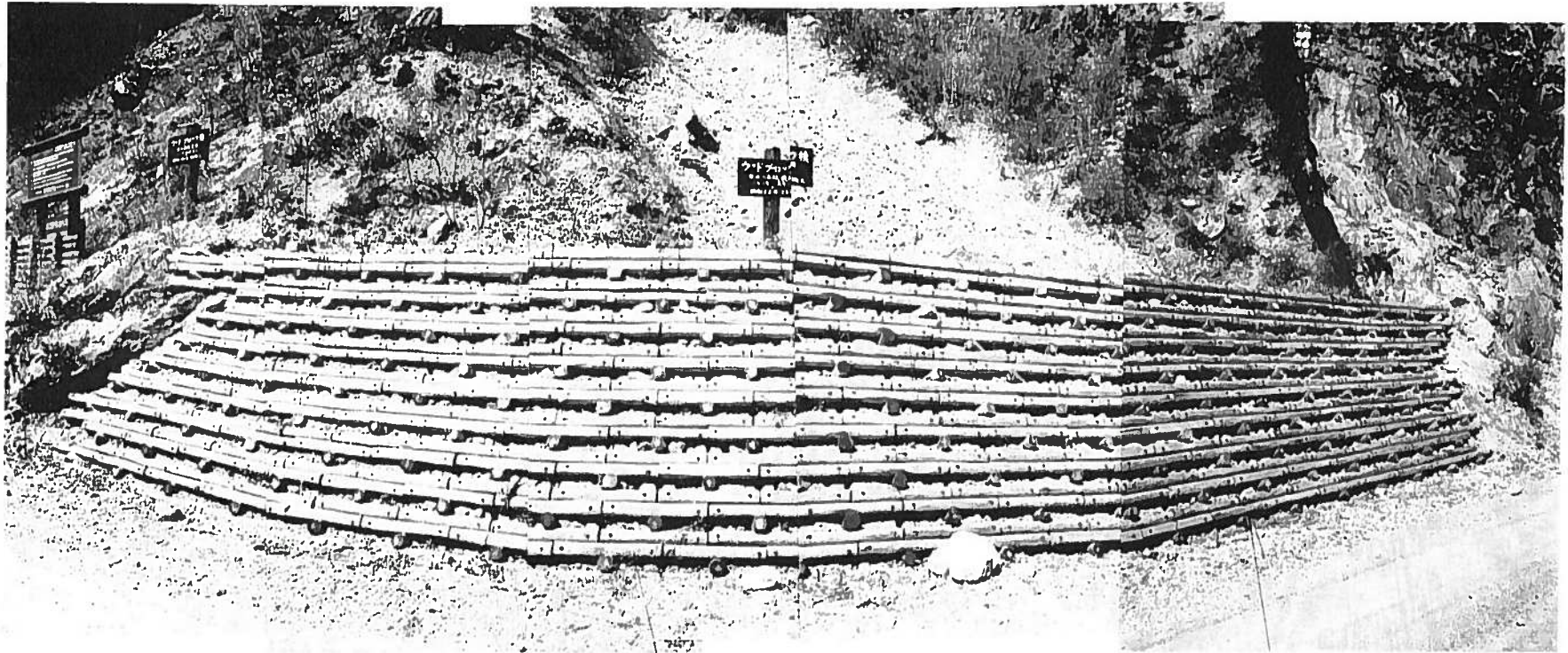
ウツドブロック (CCA)  
59年度施工

# 状 況 写 真

区 分 指 示

天 部 営 林 署

( 様 式 6 )



ウツドブロック (無注入)  
ヒノキ 60年度施工

ウツドブロック (無注入)  
スギ 60年度施工

様式 2

昭和 6 2 年度 技術 開発 実施 報告 書

課 題	土木工事における木製工法の開発			継続・新規別	継続	担 当 課	開 発 箇 所	矢 部	期 間	昭和 61 年度 ~ 昭和 65 年度
				経常・特別別	経常					
				指示・自主別	指示					
全 体 計 画		実 施 報 告		昭 和 62 年度 実施 結果 を 記入 の こと		昭 和 62 年度 実施 計画		評 価 お よ び 普 及 計 画		
1. 開発改良の目標設定 2. 既設木製工作物の調査 (1) 施工効果 (2) 経年変化 (摩耗、腐朽、破損等) 3. 既設工法、強度、耐久性の検討 4. 既設工法の改良、新工法の開発 5. 設計施工基準の確立 6. 調査結果のとりまとめ報告		1. 木製工作物の設置 (5/261 棟) 2. 既設木製工作物の調査 (1) 施工効果 土留工作物としてラッドブロックを施工し目的を十分果している。 (2) 経年変化 摩耗、腐朽、破損等 現在まで"変化なし"		1. 既設木製工作物の調査 (1) 施工効果 土留工作物としてラッドブロックを施工し目的を十分果している。 (2) 経年変化 摩耗、腐朽、破損等 現在まで"変化なし" 2. 側溝蓋の設置		1. 既設木製工作物の調査 2. 既設工法、強度、耐久性等の検討 3. 既設工法の改良、新工法の開発 4. 設計施工基準の確立 (歩掛の調査) 5. 調査結果のとりまとめ		1. 施工効果、経済性については問題はないが 耐久性については引き続き調査する。		

# 試験経過記録

10分指示

矢部 富林署

(様式4)~1

## 課 題

土木工事における木製工法の開発

### 1. 既設木製工作物の調査

下記基準により経年変化を観察し結論を得る。

#### (1) 木製工法 被害調査基準

被害度	観察状態
0	健全
1	部分的に軽度の虫害又は腐朽
2	全面的に " "
3	部分的にはげしい " "
4	全面的に " "
5	虫害又は腐朽により形がくずれる

### (2) 年度別 腐朽調査

工 種	施工年度	調 査 年 度				
		61	62	63	64	65
ウッドブロックCCA	59	0	0			
" 杉	60	0	0			
" 松	60	0	0			
木製看板CCA	61	0	0			
木棚工 CCA	61	0	0			
側溝蓋 CCA	61	0	0			
ウッドブロックCCA	61	0	0			
側溝蓋(及び)	62	—	0			



昭和63年度技術開発実施報告書

様式 2

課題	土木係		担当課	開発箇所	矢部	期間	昭和61年度 平成2年度
	継続・新規別	経統					
	経常・特別別	経常					
		指示・自主別	指示				
全体計画		実施報告		昭和63年度実施計画		評価および普及計画	
		昭和62年度までの実施経過を記入のこと	昭和63年度実施結果を記入のこと				
<p>1. 開発目標の設定</p> <p>2. 既設木製工作物の調査</p> <p>    (1) 施工効果</p> <p>    (2) 経年変化</p> <p>    (摩耗、腐朽、破損等)</p> <p>3. 既設工法、強度、耐久性の検討。</p> <p>4. 既設工法の改良、新工法の開発。</p> <p>5. 設計施工基準の確立</p> <p>6. 調査結果のとりまとめ報告。</p>	<p>1. 木製工作物の設置</p> <p>    (59~61年度)</p> <p>2. 既設木製工作物の調査</p> <p>    (1) 施工効果</p> <p>        土留工作物としてラッドブロックを施工し目的を十分発揮している。</p> <p>    (2) 経年変化</p> <p>        摩耗、腐朽、破損等現在まで変化なし</p> <p>3. 側溝蓋の設置</p>	<p>1. 既設木製工作物の調査</p> <p>    (1) 施工効果</p> <p>        ラッドブロック、木柵工、側溝蓋も施工し目的を十分発揮している。</p> <p>    (2) 経年変化</p> <p>        無処理スギ材は、腐れ、無処理ヒキ材は虫害が一部にみられる。</p> <p>    (3) ガードラッドの設置</p>	<p>1. 既設木製工作物の調査。</p> <p>2. 既設工法、強度、耐久性等検討。</p> <p>3. 既設工法の改良、新工法の開発。</p> <p>4. 設計施工基準の確立(歩掛りの調査)</p> <p>5. 調査結果のとりまとめ</p>	<p>1. 施工効果</p> <p>    経済性について</p> <p>    は尚懸念あり</p> <p>    が、耐久性に</p> <p>    ついて引き続き調査</p> <p>    する。</p>			

# 試験経過記録

区分指示

支部 営林部

(様式1)~1

## 課題

土木工事における木製工法の劣化

### 1. 既設木製工作物の調査

下記基準により経年変化を観察し結論を得る。

#### (1) 木製工法 被害調査基準

被害度	観察状態
0	健全
1	部分的に軽度の虫害又は腐朽
2	全面的に "
3	部分的にはげしい "
4	全面的に " "
5	虫害又は腐朽により形がくずれる

### (2) 年度別 腐朽調査

工種	施工年度	調査年度				
		61	62	63	64	65
ウッドブロックCCA	59	0	0	0		
" 杉	60	0	0	1		
" 桧	60	0	0	0		
木製看板CCA	61	0	0	0		
木柵工 CCA	61	0	0	0		
側溝蓋 CCA	61	0	0	0		
ウッドブロックCCA	61	0	0	0		
側溝蓋(タッキ)	62	—	0	0		
ガードウッド	63	—	—	0		



# ウッドブロック (杉)

No. \_\_\_\_\_

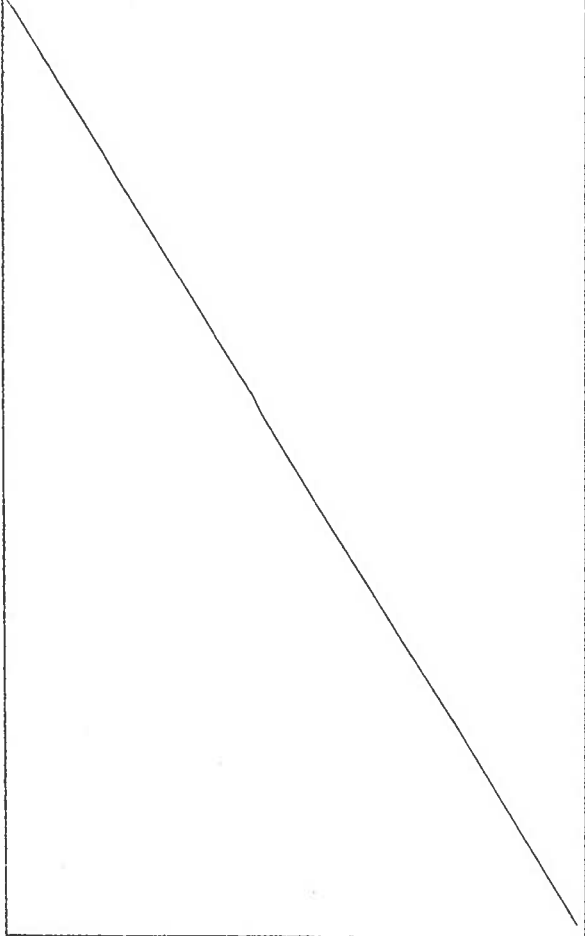
	63年度					元年度					2年度							
	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5
1		0																
2	0																	
3		0																
4		0																
5		0																
6		0																
7		0																
8		0																
9		0																
10	0																	
11		0																
12		0																
13		0																
14		0																
15		0																
16	0																	
17	0																	
18		0																
19	0																	
20		0																
	5	15																
%	25	75																



技術開発課題報告書 (元年度実施報告)

熊本営林局

課 題	土木工事における木製工法の開発	継続・新規別	継 続	担	土 木 課	開発 箇所	矢部 営林署	昭和61年度 ～ 平成 2年度
		指示・自主別	指 示	当				
年 度 別 実 施 経 過		元 年 度 実 施 報 告				評 価		
1. 木製工作物の設置 (59～61年度) 2. 既設木製工作物の調査 (61～63年度) (1) 施工効果 (2) 経年変化 3. 側溝蓋の設置 (昭和62年度) 4. ガードウッドの設置 (63年度)		既設木製工作物の調査 1. 施工効果 ウッドブロック、木柵工、ガード ウッド、側溝蓋を施工し、目的を十分果 たしている。 2. 経年変化 無処理スギ材については、著しい腐れ、 ヒノキ材については、全体的に軽度の腐 れが見られる。また部位別に腐朽の程度 に差異がみられる。 CCA処理材については、腐朽は見られ ない。 3. その他 ウッドブロックの隙間から、ススキ、雑 草等の植生が見られる。				施工評価 防腐処理材と未処理材、樹 種、部位別による腐朽進行 の違いが鮮明に現れる結果 となった。 経済性には問題ないが、耐 久性については、引続き調 査を要する。		
		事業費 (技術開発) _____ 千円						

課 題	土木工事における木製工法の開発		継続・新規	担		開 発	
目 的	林道、治山工事における間伐材等木材を利用した既設工法の効果、および耐久性を調査し、この結果を踏まえて更に効果的、かつ経済性の高い工法の開発を行い、間伐材等木材の需要拡大、及び工事費の削減に資する。		指示 自主	当	土 木 係 (理直 森木)	箇 所	矢部営林署
年度別実施経過		元年度実施報告	2 年度実施計画		備 考 (評価及び普及計画等)		
		<p>1、既設木製工作物の調査 (1) 施工効果</p> <p>ウッドブロック、木柵工、<del>石版</del> ガードウッド、側溝蓋を施工し目的を十分果はたしている。</p> <p>(2) 経年変化 無処理スギ材については著しい腐れ、ヒノキ材については全体的に軽度の腐れが見られる。又部位別に<del>腐敗</del>の程度に差異が見られる。<del>腐朽</del> CCA処理材については、腐朽は見られない。</p> <p>(3) その他 ウッドブロックの隙間からススキ、雑木等の植生がみられる。</p>	<p>1、既設工作物の調査</p> <p>2、既設工法、強度、耐久性等の調査</p> <p>3、既設工法の改良、新工法の開発</p> <p>4、調査結果の取りまとめ</p>		<p>1、施工効果 防腐処理材と未処理材、樹種、部位別による腐朽進行の違いが鮮明に現れる結果となった。経済性には問題はないが、耐久性については引続き調査を要する。</p>		

(様式4)

試験経過記録(その1)

課 題	土木工事における木製工法の開発							
1. 既設木製工作物の調査			(2) 年度別腐朽調査(総合判定)					
下記基準により経年変化を観察し結論を得る。								
(1) 木製工法被害調査基準								
被害度	観 察 状 態							
0	健 全							
1	部分的に軽度の虫害または腐朽							
2	全面的に //							
3	部分的に激しい虫害または腐朽							
4	全面的に //							
5	虫害または腐朽により形が崩れる							
			工 種					
			施工	調査年度別被害状況				
			年度	61	62	63	元	2
			ウッド'ブロックCCA	59	0	0	0	0
			スギ	60	0	0	1	1
			ヒノキ	60	0	0	0	0
			木製看板CCA	61	0	0	0	0
			側溝蓋 CCA	61	0	0	0	0
			木柵工 CCA	61	0	0	0	0
			ウッド'ブロックCCA	61	0	0	0	0
			ガードウッド	63	-	-	0	0
			(3) ウッドブロック元年度調査詳細					
			種 別					
			被 害 度 (単位%)					
			0	1	2	3	4	5
			CCA	100				
			スギ	10	75	10	5	
			ヒノキ	10	60	25	5	



## 試験経過記録（その2）

（様式4）

### （4）元年度ウッドブロック腐朽調査結果、考察

供試木（各20本）については前記のとおりであるが、供試木以外についてかなり腐朽の進んでいるものがある。特にスギ末処理材においては、芯だけが残り、周囲は完全に腐れているものがかなり見られる。ヒノキ材についてはスギ程ではないが、全体的に表面から腐朽が進んでいるように見受けられる。

部位別では、スギ、ヒノキ共に横木（天端丸太含む）の腐朽が著しく、スギ材においては芯だけが残り、木質部は完全に腐朽しているものが多くみられる。控え木は湿潤、乾燥を繰り返す露出部分において腐朽が激しく、条件がある程度一定していると思われる土中部分については、殆ど腐朽がみられない。CCA処理材についてはどの部位にも腐朽はみられない。

腐朽の進行は、スギ、ヒノキ、CCA処理の順に進み、部位別では横木、控え木の露出部分、控え木の土中部分の順に進む結果となった。

なお、試験地全体においてブロックの隙間にススキ、雑木等の植生がみられ、自然の力によるブロックの支持力強化が図られつつある。

今回までの調査ではCCA処理材の耐久性が実証されたが、現実には工事で多用されている現状を考えると、将来にわたり耐久性の調査が必要であると考える。







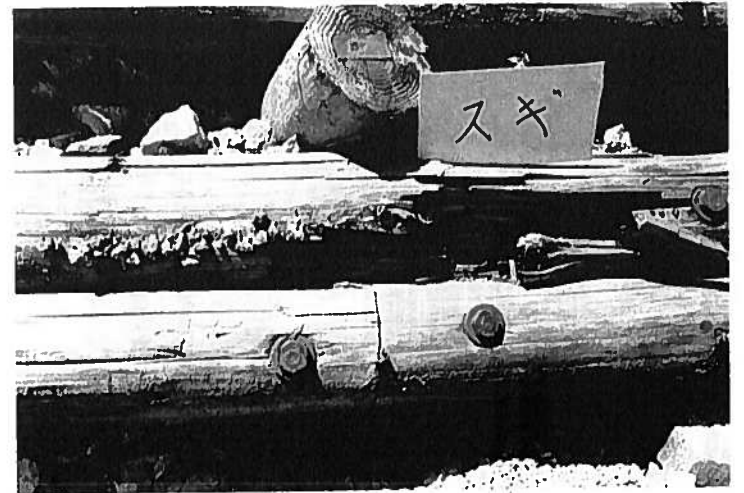
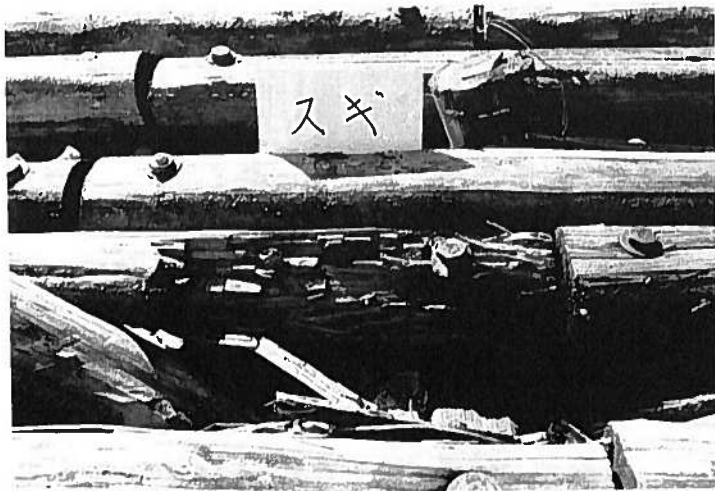
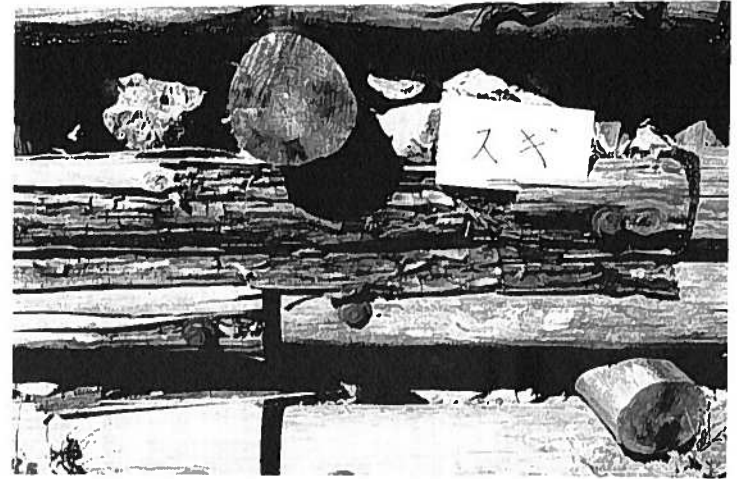
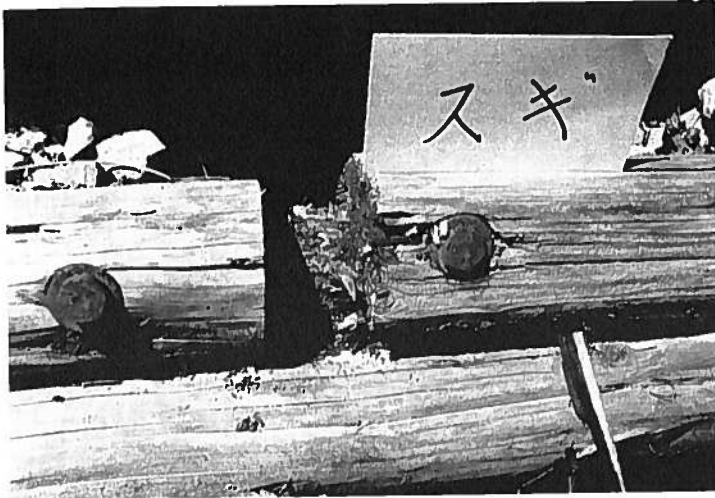
# 状 況 写 真

区 分 指 示

矢 部 営 林 署

( 様 式 6 )

スギ米処理材腐朽状況



# 状 況 写 真

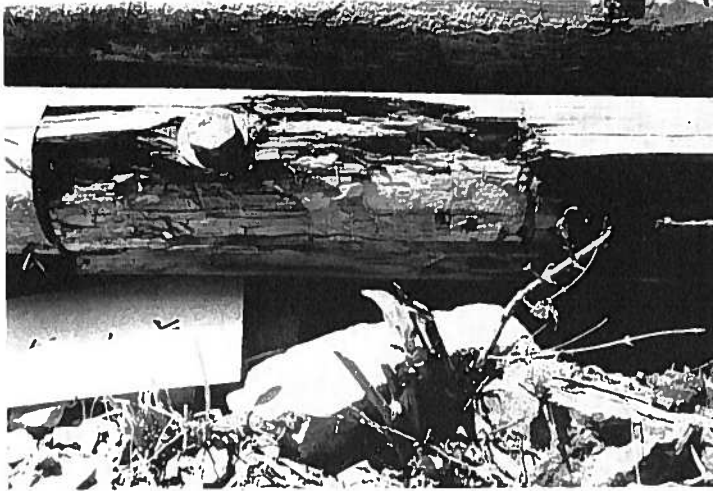
区 分 指 示

災 部

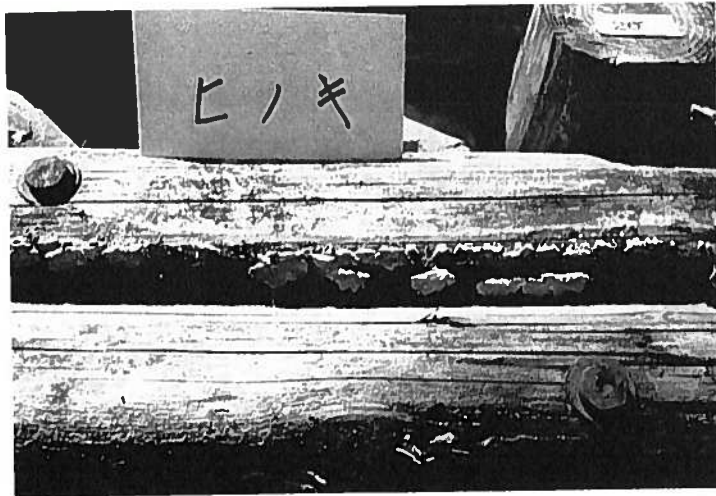
宮 林 署

( 様 式 6 )

## ヒノキ未処理材腐朽状況



スギ未処理材控木上中部分(腐朽有)



# 状 況 写 真

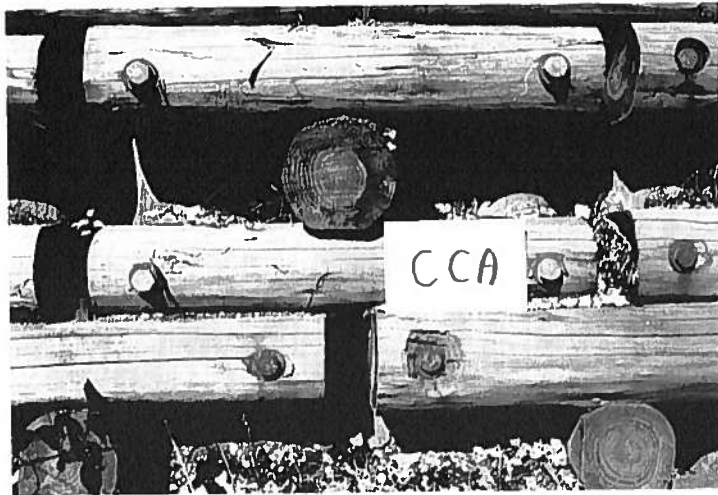
区分 指示

矢部 管林塔

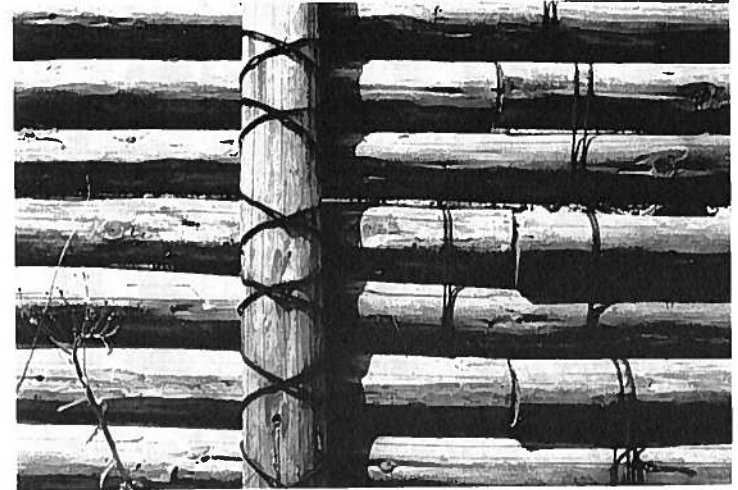
(様式6)

CCA処理材使用分 各工種別状況 (腐朽あり)

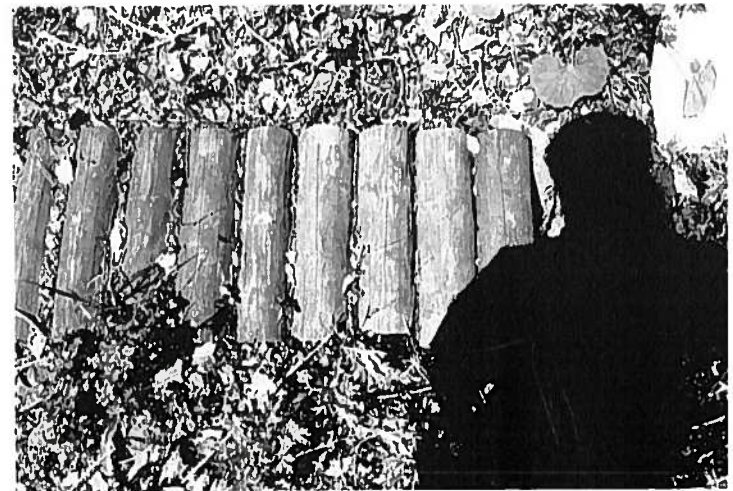
ウッドブロック



木柵工



側溝蓋



# 状 況 写 真

区分 指示

矢部

営林署

( 様式 6 )

全 景 (植 生 状 況)





課 題	土木工事における木製工法の開発		継続・新規	担	事業課	開発	矢部営林署
目 的	林道、治山工事における間伐材等木材を利用した既設工法の効果、および耐久性を調査し、この結果を踏まえて更に効果的、かつ経済性の高い工法の開発を行い、間伐材等木材の需要拡大、および工事費の削減に資する。		指示・自主	当	土木係	箇所	
			開発期間	昭和61年度～平成2年度			
年 度 別 実 施 経 過	2 年 度 実 施 報 告	年 度 実 施 計 画	備 考 ( 評 価 及 び 普 及 計 画 等 )				
	<p>1、既設木製工作物の調査 (1) 施工効果</p> <p>ウッドブロック、木柵工、看板、ガードウッド、側溝蓋を施工し目的を十分果たしている。</p> <p>(2) 経年変化 無処理スギ材については著しい腐れ、ヒノキ材についても部分的に著しい腐朽がみられ、全体的にもかなり腐朽が進行している。又部位別に腐朽の程度に差がみられる。 CCA処理材については腐朽はみられない。</p> <p>(3) その他 ウッドブロックの隙間からススキ雑木等の植生がみられ、自然力による支持力強化が図られている。</p>		<p>1、施工効果 全ての工種においてその役割を十分に発揮している。</p> <p>2、腐朽度調査(耐久性) 防腐処理材と未処理材、樹種、部位別による腐朽進行の違いが鮮明に現れる結果となった。経済性に問題はないが、耐久性については将来にわたり観察の必要があると思われる</p> <p>3、その他 木製工法の使用に際しては適地に施工する限り問題はないと考える。</p>				

課 題	土木工事における木製工法の開発
-----	-----------------

1、既設木製工作物の調査

(2) 年度別腐朽調査 (総合判定)

下記基準により経年変化を観察し結論を得る。

(1) 木製工法被害調査基準

被害度	観 察 状 態
0	健 全
1	部分的に軽度の虫害または腐朽
2	全面的に //
3	部分的に激しい虫害または腐朽
4	全面的に //
5	虫害または腐朽により形が崩れる

工 種	施 工 年 度	調査年度別被害状況				
		6 1	6 2	6 3	元	2
ウッドブロック CCA	5 9	0	0	0	0	0
〃 スギ	6 0	0	0	1	1	3
〃 ヒノキ	6 0	0	0	0	0	2
木製看板 CCA	6 1	0	0	0	0	0
側溝蓋 CCA	6 1	0	0	0	0	0
木柵工 CCA	6 1	0	0	0	0	0
ウッドブロック CCA	6 1	0	0	0	0	0
ガードウッド	6 3	—	—	0	0	0

(3) ウッドブロック2年度調査詳細

種別	被 害 度 (単位%)					
	0	1	2	3	4	5
CCA	100					
スギ			30	55	15	
ヒノキ		25	45	20	10	

## (4) 2年度ウッドブロック腐朽調査結果、考察

供試木(各20本)については前記のとおりであるが、供試木以外についてかなり腐朽の進行が激しいものがある。特にスギ未処理材においては芯まで腐朽しているものも見受けられ、完全に腐れているものがかなり見受けられる。ヒノキについてはスギ程ではないが、一部は芯だけが残り周囲が完全に腐れているものも見受けられ、全体的に表面から腐朽が進んでいる。

部位別では、スギ、ヒノキ共に横木の腐朽が著しく、スギ材においては芯まで腐朽が進んでいるものもあり木質部はほとんどが腐朽している。控え木は、湿潤、乾燥を繰り返す露出部分において腐朽が激しく、条件がある程度一定していると思われる土中部分については、殆ど腐朽がみられない。

腐朽の進行は、材料別ではスギ無処理材、ヒノキ無処理材、CCA処理材の順に進み、また部位別では横木、控え木の露出部分、控え木の土中部分の順に進む結果となった。

効果についてはその機能を十分果たしており、試験地全体においてブロックの隙間にススキ、雑木等の植生も見られ、自然力によるブロックの支持力強化が図られつつある。しかしながら無処理材使用箇所については腐朽が進んでいることもあり、その使用に際しては緩傾斜で在来種の侵入が早く自然回復力が旺盛な箇所等適地を選定する必要がある。

今回の調査で現段階までのCCA処理材の耐久性がある程度実証された訳であるが、現実に工事で多用されている現状を考えると、将来にわたり耐久性の観察が必要であると考え。

ウッドブロック (杉)

	63年度					元年度					2年度							
	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5
1		0					0									0		
2	0						0								0			
3		0					0									0		
4		0					0								0			
5		0					0									0		
6		0								0							0	
7		0							0								0	
8		0						0								0		
9		0						0								0		
10	0						0								0			
11		0						0								0		
12		0						0								0		
13		0						0							0			
14		0						0								0		
15		0							0								0	
16	0							0								0		
17	0						0								0			
18		0						0								0		
19	0							0							0			
20		0						0								0		
	5	15					2	15	2	1					6	11	3	
%	25	75					10	75	10	5					30	55	15	

# ウッドブロック (松)

No. 矢部営林署

	63年度					元年度					2年度									
	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5		
1	0							0							0					
2	0							0							0					
3	0							0						0						
4	0						0							0						
5	0								0							0				
6	0							0							0					
7	0							0						0						
8	0							0							0					
9	0							0							0					
10	0								0							0				
11	0							0							0					
12	0							0							0					
13	0							0							0					
14	0								0							0				
15	0							0						0						
16	0							0							0					
17	0								0							0				
18	0								0							0				
19	0						0							0						
20		0							0							0				
	19	1					2	12	5	1					5	9	8	2		
%	25	5					10	60	25	5					25	45	20	10		

# ウッドブロック (CCA)

No. 矢部営林署

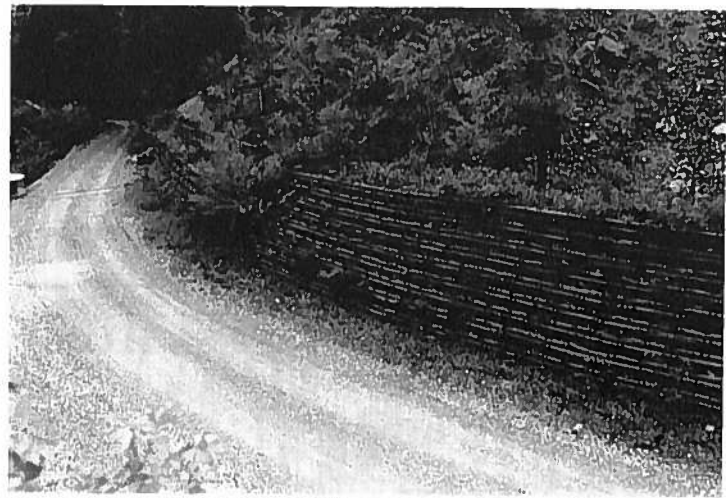
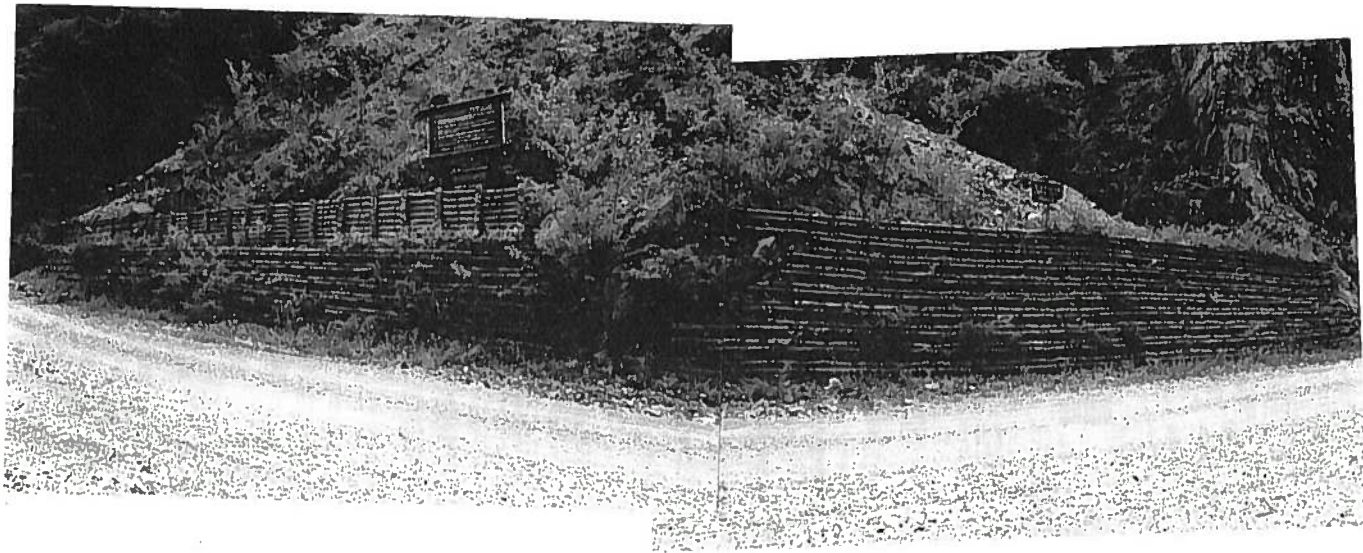
	63年度					元年度					2年度							
	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5
1	0						0						0					
2	0						0						0					
3	0						0						0					
4	0						0						0					
5	0						0						0					
6	0						0						0					
7	0						0						0					
8	0						0						0					
9	0						0						0					
10	0						0						0					
11	0						0						0					
12	0						0						0					
13	0						0						0					
14	0						0						0					
15	0						0						0					
16	0						0						0					
17	0						0						0					
18	0						0						0					
19	0						0						0					
20	0						0						0					
	20						20						20					
%	100						100						100					

# 状 況 写 真

区 分 指 示

矢 部 官 林 署

( 様 式 6 )

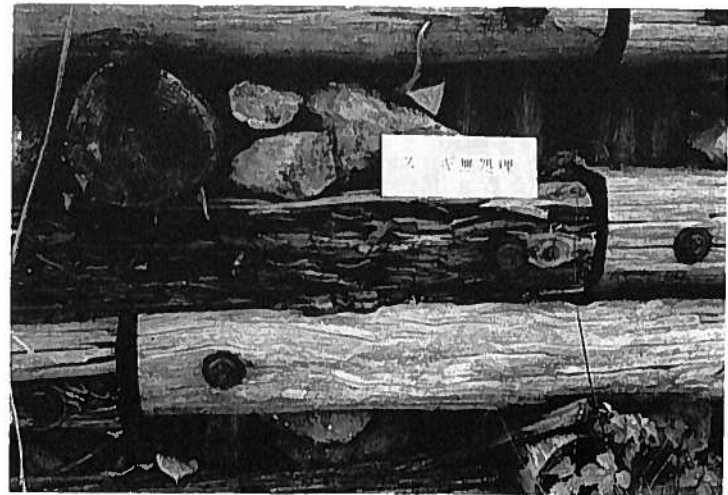


# 状 況 写 真

区 分 指 示

矢 部 営 林 署

( 様 式 6 )





# 状 況 写 真

区 分 指 示

矢 部 菅 林 署

( 様 式 6 )



# 状 況 写 真

区分指示

矢部 営林署

(様式6)



指示課題	土木工事における木製工法の開発	
	昭和61年度～平成2年度	矢部・多良木・飢肥宮林署

## 1. 目的

林道、沿山工事等における間伐材等木材を使用した既設工法の効果及び耐久性を調査し、この結果をふまえて、更に効果的かつ経済性の高い工法の開発を行い、間伐材等木材の需要拡大及び工事費の削減に資する。

## 2. 試験地設定

昭和59～61年度施工箇所ウッドブロック等8タイプの木製工作物を選定し、昭和61年度から毎年度「被害調査基準」及び「工法判定基準」によって、次の3とおりの資材別に調査することにした。

- ① 防腐処理材（主にスギ材）
- ② 無防腐処理材（スギ材）
- ③ “ （ヒノキ材）

### 被害調査基準

被害度	観察状態
0	健全
1	部分的に軽度の虫害又は腐朽
2	全面的に軽度の虫害又は腐朽
3	(2)の状態のうえに一部はげしい虫害又は腐朽
4	全面的にはげしい虫害又は腐朽
5	虫害又は腐朽により形がくずれている

工法判定基準

判定度	工法の判定
1	工法の選定が適切でなかった。 ①施工方法の誤り ②使用資材の誤り ③その他の原因
2	工法はよいが、荷重が大きく部材は現在使用のものより更に強度のあるものが必要である。
3	腐朽により形がくずれている。これが原因で災害時に被害を拡大する恐れがある。①再度の施工が必要 ②WBの代替品
4	腐朽により形はくずれたが、施工個所が安定しているので手直しの必要はない。
5	形のくずれもなく、有効に目的を果しているが、今後も観察の必要がある。
6	形のくずれもなく、自然復旧できており、工法は適切であった。

3. 調査結果

工種 ウッドブロック

			被害調査					工法判定調査				
処理別	営林署	施行 年度	調査年度					調査年度				
			61	62	63	元	2	61	62	63	元	2
防腐処理 (主にスギ)	矢部	59	0	0	0	0	0	5	5	5	5	5
	多良木	60	0	0~1	0~1	1	1	5	5	5	5	5
	夙肥	60	0	0	0	0	0	5	5	5	5	5
無防腐処理 (スギ)	矢部	60	0	0	1	1	3	5	5	5	5	5
	多良木											
	夙肥	60	0	0~2	1	2	3	5	5	5	5	5
無防腐処理 (ヒノキ)	矢部	60	0	0	0	0	2	5	5	5	5	5
	多良木											
	夙肥	60	0	0~1	1	2	3	5	5	5	5	5

工 種 木柵工 (A)

			被 害 調 査					工 法 判 定 調 査				
処 理 別	営 林 署	施 行 年 度	調 査 年 度					調 査 年 度				
			61	62	63	元	2	61	62	63	元	2
防 腐 処 理 (主 に ス キ)	矢 部	61	0	0	0	0	0	5	5	5	5	5
無 防 腐 処 理 (ス キ)	多 良 木	60	0	0~1	0~1	0~1	1~3	5	5	5	5	5

工 種 木柵工 (C)

			被 害 調 査					工 法 判 定 調 査				
処 理 別	営 林 署	施 行 年 度	調 査 年 度					調 査 年 度				
			61	62	63	元	2	61	62	63	元	2
無 防 腐 処 理 (ス キ)	多 良 木	60	0~1	0~1	0~1	0~3	3	5	5	5	4	4

工 種 木柵工 (D)

			被 害 調 査					工 法 判 定 調 査				
処 理 別	営 林 署	施 行 年 度	調 査 年 度					調 査 年 度				
			61	62	63	元	2	61	62	63	元	2
無 防 腐 処 理 (ス キ)	多 良 木	60	0	0	0~1	0~1	3	5	5	5	4	4

工 種 溝渠呑口柵

			被 害 調 査					工 法 判 定 調 査				
処 理 別	営 林 署	施 行 年 度	調 査 年 度					調 査 年 度				
			61	62	63	元	2	61	62	63	元	2
無 防 腐 処 理 (ス キ)	多 良 木	60	0	0	0~1	0~1	1	5	5	5	5	5

工 種 水たたき工

			被 害 調 査					工 法 判 定 調 査				
処 理 別	営林署	施行 年度	調 査 年 度					調 査 年 度				
			61	62	63	元	2	61	62	63	元	2
無防腐処理 (スギ)	多良木	60	0	0	0	0	0	5	5	5	5	5

工 種 側溝盖板

			被 害 調 査					工 法 判 定 調 査				
処 理 別	営林署	施行 年度	調 査 年 度					調 査 年 度				
			61	62	63	元	2	61	62	63	元	2
防腐処理 (主にスギ)	矢部	61	0	0	0	0	0	5	5	5	5	5

工 種 木製路盤工

			被 害 調 査					工 法 判 定 調 査				
処 理 別	営林署	施行 年度	調 査 年 度					調 査 年 度				
			61	62	63	元	2	61	62	63	元	2
無防腐処理 (スギ)	多良木	60	0	0	0~1	0~1	1	5	5	5	5	4

4. ま と め

(1) CCA防腐処理材については、各工種とも5年経過観察結果で腐朽がほとんどなく、ウッドブロック等は使用目的に充分なっているため、今後の使用拡大が期待できる。

(2) 無処理材については、5年経過で腐朽度が2~3と進行しており木柵工(し)の一部はすでに倒れて盛土の移動がみられ、植生の導入がその分遅れている。

木柵工、水たたきについてはいずれもその効果を発揮している、路盤工については当面その目的を發揮しているが、今後腐朽した時点での路面状態が懸念される。

(3) 工法的見地からすると、側溝ふたは腐朽した時点で車両通行の安全が危惧されるので車両が乗らない箇所に施工すること、木柵工については控杭を施工した方が、控杭の無いのに比べ倒れにくく耐久性がある。

課題名		土木工事における木製工法の開発																								
指示、 区分	自主 指示	開発 期間	自昭和61年度 至平成2年度	担当	矢部営林署 事業課土木係																					
目 標	林道、治山工事における間伐材等木材を利用した既設工法の効果及び耐久性を調査し、この結果を踏まえて更に効果的かつ経済性の高い工法の開発を行い、間伐材等木材の需要拡大及び工事費の削減に資する																									
結 果	各木製工法について、その効果、経済性については問題ないとする。 耐久性についてはCCA材使用については現在のところ問題は認められないが、未処理材については、そのほとんどに腐朽がみられ、好条件の適地を選定しない限り長期の使用には耐えないとする。		技術開発経費内訳																							
			<table border="0"> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">&lt; 人工 &gt;</td> <td style="text-align: right;">千円</td> </tr> <tr> <td>物件費</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>役務費</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>人件費</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>基 礎</td> <td style="text-align: center;">&lt; &gt;</td> <td></td> </tr> <tr> <td>その他</td> <td style="text-align: center;">&lt; &gt;</td> <td></td> </tr> <tr> <td>合 計</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>				< 人工 >		千円	物件費			役務費			人件費			基 礎	< >		その他	< >		合 計	
< 人工 >		千円																								
物件費																										
役務費																										
人件費																										
基 礎	< >																									
その他	< >																									
合 計																										
開発経過と調査内容																										
<p>今回の調査は、森林土木事業における間伐材等木材を利用した既設工法の効果及び耐久性について観察し、この結果を踏まえて、更に効果的かつ経済性の高い工法の開発をおこない、間伐材等の需要拡大及び工事費の削減に資することを目的に昭和61年度から平成2年度までの間調査を進めてきた。</p> <p>試験区域は、スギ、ヒノキの無処理材を使用した区域とCCA加圧注入防腐処理区域に分けて設定し、各工種ごとの腐朽度合を6段階に区分しその変化について毎年外見調査を行った。その結果、スギ、ヒノキの無処理材については腐朽が著しいものの、CCA処理材についてはどの</p>																										

<p>工種にも変化はみられず、現在までの段階では耐久性を確認するに至った。また部位別の腐朽度合にも差がみられ、露出部分ほど腐朽が著しい結果となった。</p> <p>施工効果調査では、現在のところどの工種もその目的を果たしておりウッドブロックについては、その隙間からススキ、雑木等の在来植生が侵入し自然力による支持力の強化が図られつつある。しかしながら材料が木材という事を考えると永久構造物を必要とするような背面土圧の大きい箇所、大きな強度を必要とする箇所等については使用を避けた方がよいと考える。</p> <p>今後の課題として CCA 剤加圧処理材についての長期にわたる耐久性の観察が必要と考える。</p>
<p>評価及び普及指導</p> <p>今回の調査期間内において木製工法の経済性、効果等についてはその優位性及びその効果を認めるに至った。耐久性についてもその材料別にかなりの差があることが認められたが、CCA 剤処理材については各工種とも変化が認められないため、今後も長期にわたり観察を要すると考える。</p>

わが国の林業を取り巻く諸情勢がきわめて厳しい現状の中で、材価の低迷などの困難な問題に加え、拡大造林期に植栽された林分の間伐材など小径木の販路拡大、利用促進は重要な課題となっている。このような情勢の中で、森林土木事業における間伐材等木材を利用した既設工法の効果、耐久性を調査し、この結果を踏まえて更に効果的かつ経済性の高い工法の開発を行い、間伐材等の需要拡大及び工事費の削減に資することを目的に、昭和61年度から平成2年度までの間調査を進めてきた。

木材は古くから土木工事用資材として利用されてはいたが、その腐朽による耐久性と強度の低下が敬遠される理由の一つとなっていた。今回はこの工法の問題点である腐朽について、その進行度、程度を主に経過観察、調査を行った。

試験地は矢部営林署管内、内大臣林道の標高約600mに設定し、試験区域はウッドブロックについてはスギ、ヒノキの無処理材を使用した区域と、CCA剤加圧注入防腐処理区域に分けて設定し、木製看板、側溝蓋、木柵工についてはCCA処理材を使用して設置、各工種ごとの腐朽度合を調査してきた。

腐朽度の調査には(表-1)のとおり、腐朽度合を6段階に区分し、ウッドブロック材を中心にその変化の状態について外見調査を実施した。その結果スギ無処理材は3年経過時点で腐朽度1が現れ、4年目には部分的に4が現れ5年目では全体的に腐朽度4、一部は5に達しているものも見受けられた。ヒノキの無処理材もスギ程ではないにしろ全体的に腐朽が進んでおり、一部は腐朽度4に達しているものも見受けられた。

一方CCA剤加圧注入材については、この5年間どの工種にも変化は認められなかった。

部位別の調査では、スギ、ヒノキ共に横木(天端丸太含む)の腐朽が著しく、スギ材においては芯まで腐朽しているものも一部見受けられ、木質部は完全に腐朽しているものが多くみられた。控え木は湿潤、乾燥を繰り返す露出部分において腐朽が著しく、条件がある程度一定していると思われる土中部分については、無処理材でも殆ど変化がみられなかった。腐朽の進行は、材料別ではスギ無処理材、ヒノキ無処理材、CCA処理材の順で進み、部位別では露出が激しい横木、控え木の露出部分、控え木の土中部分の順で進む結果となった。

木製工法被害調査基準 (表-1)

被害度	観 察 状 態
0	健 全
1	部分的に軽度の虫害または腐朽
2	全面的に //
3	部分的に激しい虫害または腐朽
4	全面的に //
5	虫害または腐朽により形が崩れる



C C A 剤加圧注入処理材の耐用年数については、森林総合研究所の木材利用部が昭和33年度から実施している野外試験のデータから、20年以上の耐用年数が確認されている。このような調査結果と、今回の調査を考え合わせるとC C A 処理材使用の木製工法については、20年以上の耐用年数は十分期待できると思うが、耐用年数については今後も観察の必要があると考える。

次にウッドブロック、側溝蓋等に使用するボルト等金具の耐久性についてであるが、ボルトについては径11mmのものを使用しているため特段の変化は認められなかった。しかしウッドブロック天端材の固定用に使用していた鉄線(10#)については予想以上に腐食が早く、今後はボルト締めにするなど検討の必要がある。なお、腐食の進行が早いと思われる酸性土壌地帯等に施工する場合は、特に接合材料の検討が必要と思われる。

次に木製工法の効果についてであるが、経済性についてはどの工種においても問題はないと考える。

ウッドブロックについては、現時点で土留構造物としての役割を十分果たしており、ブロックの隙間からは雑かん木、ススキ等の植生も見られ、自然の力による支持力強化が図られつつある。特にC C A 処理材使用部分については、ここ数年の間に崩壊等の問題が生じるとは考えられない。しかしながらその構造、材質からみて、軽量で支持基盤も小さく、全体に空隙が多く、木と土を材料とした軟構造物であるので、永久構造物を必要とするような背面土圧が大きい箇所等は避けなければならないと考える。ウッドブロックの施工にあたっては、適地に施工する限りその利点を十分発揮できると思われる。

木柵工についても現在その機能を十分に発揮しており、適地に施工する限り問題は生じないと思われる。また側溝蓋についても現在その役目を十分果たしているが、大型車等重量物が通る可能性がある箇所では、その強度、耐久性を考えると使用を避けた方がよいと思われる。

今回の調査により木製工法の効果、C C A 剤処理材の耐久性についてある程度の結論を得た訳であるが、C C A 処理材の耐久性については、現実的に工事で多用されている現状を考えると、今後も観察を要する事項であると考え。

木製工法は木材を利用する簡易な工法である。この工法の各種の利点を生かし、積極的に各工事に取り入れることにより、間伐材等小径木の需要拡大の一端を担うことができると考えている。