

## 自然のままに人にやさしい “木”

ナチュラルウッド協同組合 理事 かんだ せいじ 神田 清二

しみず しゅんいち  
清水 俊一

### はじめに

高度成長・バブルの崩壊と激動の世の中で、今、人は自然を求め、自然にふれあう心のゆとりが必要になって来ております。

そこで私どもは、木の良さ、特に木の暖かさや柔らかさ、香り、そして色と自然にふれあっていただく為に、丸い木を四角にしていたものを、丸い木は丸くして柔らかさを出し、自然のままに景観や環境にもマッチした製品を作る事を目的としております。

その中でウッドガードレール・ログハウス・ゴミ収集箱・看板等の製品が、威圧感なく自然の中に溶け込む様な町の景観作りに少しでも役立てる事を願っております。

#### 1 ナチュラルウッド協同組合の設立準備にあたって

コンクリート製品製造販売会社である、木曾建設産業（株）が、九州の宮崎で杉のウッドガードレールを行なっているとのことを聞き、是非、木曾ひのきの間伐材を利用して行なっては、との意見が事の始まりとなり、設立準備を始めました。

最初に部材の性質、強度について試験を行ないました。

# ■部材の耐力実験■

防護柵の種別と設計条件 「(社)日本道路協会規定の防護柵設置要綱による」

防護柵の種別は路側用、分離帯用および歩道用に分けて(路側用 A、B、CおよびS)、  
(分離帯用 AmおよびBm)(歩道用 Ap、Bp、Cp、およびP)とする。

1、種別ごとの適用する道路の種類および設計条件は、表-2・1に掲げるとおりとする。

種別	適用する道路の種類	設 計 条 件					
		車 両 の 衝突速度 (km/h)	車 両 の 重 量 (t)	車 両 の 衝突角度 (度)	車 両 の 受 け る 加 速 度 (g)	車両の最大進人行程	
						支柱を土中に埋め 込む場合 (m)	支柱をコンクリートに 埋め込む場合 (m)
路 側 用	A 高速自動車国道、自動車専用道路、特に主要な一般国道	60	1.4 および	15	4以下	1.1以下	0.3以下
	B 主要な一般国道、主要な地方道、都市内の主要道路	40					
	C その他の道路	35					
	S 道路の種類に関係なく国鉄新幹線等と交差または近接 している道路の区間	80					
分 離 帯 用	Am 高速自動車国道、自動車専用道路、特に主要な一般国道	60	3.5		4以下	1.5以下	0.5以下
	Bm その他の道路	40				1.1以下	0.3以下

2、付表-4 支柱1本当りに加わる力  
(ガードレールおよびガードケブルの場合) 単位(t)

設置場所	種 別			
	A	B	C	S
土中に設置する場合	1.6	1.0	0.9	1.8
コンクリートに設置する場合	2.5	1.6	1.4	2.5

3、壁型剛性防護柵の構造について

現在、壁型剛性防護柵はコンクリート壁型の物が、首都  
高速道路公団、阪神高速道路公団および日本道路公団に  
においても高架区間の路側に多く使用されている。  
これらの剛性防護柵の設計荷重は、壁の上端に横方向に  
直線区間では 1 t/m  
曲線区間では 2 t/m が採られている。

ウッドガードレールはB種(C、Bmも)に適応することを目指し、目標とする数値を次の通り定めた。  
支柱曲げ強度 = 2 t 以上、ビーム曲げ強度 = 2 t 以上を求めることとした。

# ウッドGr曲げ強度試験

## 木曽ひのきビーム

試験に使用したビームは木曽ひのきの調伐材を直径12cmに円柱加工した物

L=197.0m・スパン=175.0m(設置した場合の実質の数値)で

行なった

(試験場所 長野県林業総合センター試験場 試験日 平成8年12月4日)

№	Z	I	スパン	P1	P2	Y1	Y2	破壊荷重
	cm <sup>4</sup>	cm <sup>4</sup>	cm	kgf	kgf	cm	cm	Pmkgf
1	169.6	1017.4	175	0	2765	0	2.4760	3,856.6
2	169.6	1017.4	175	0	2765	0	2.4876	4,283.5
3	169.6	1017.4	175	0	2765	0	2.5056	3,492.0
						平均値		3,877.4

I:断面二次モーメント:  $rd^4/64$  (cm<sup>4</sup>)

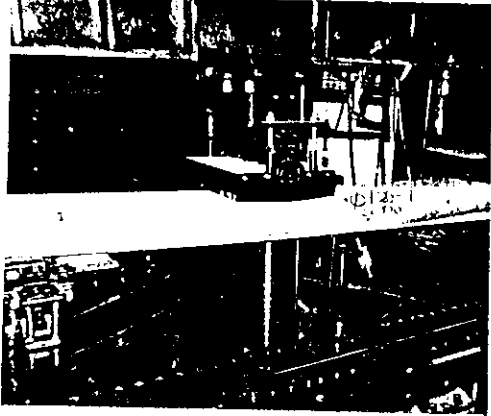
Z:断面係数  $rd^3/32$  (cm<sup>3</sup>): d:直径 (cm)

p1, p2: 曲げヤング係数を求めるための下限荷重と上限荷重

Y1, Y2: p1, p2に対応する変位 (cm)

結果: 目標値2tに対し平均値3.8t、最下値で3.49tであった。

よって強度には十分余裕がある。

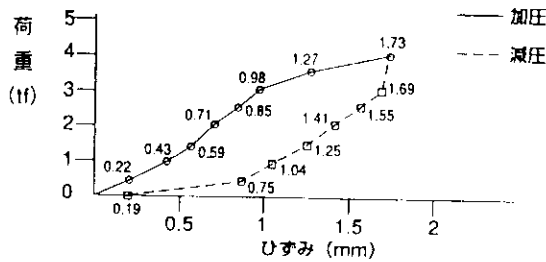


ヒノキビーム曲げ試験(長野県林業総合センター)

## コンクリート法

構造物用設置条件に於ける支柱の安定性、および強度の確認

試験場所 自社 試験日 平成7年4月15日



結果: 目標値2.0tに対し 4.0t/本まで

加圧したが異常なし 安定性: 異常なし



コンクリート支柱曲げ試験

# ■衝突実験■

## 衝突実験

実施日：平成8年12月16日

使用車両：総重量14tのトラック（T-14）

実験方法：14tトラックを、防護柵に対し15°の角度で、衝突速度時速40kmにて直接衝突させる。

実験の種類：ウッドGrの設置方法の違いによる2種類（コンクリート構造物用：A、鉄パイプによる土中設置：B）について行なう。

測定データ：衝突加速度（g）および車両の最大進入行程（m）

## 実験状況写真



加速度測定用データロガー及びパソコン



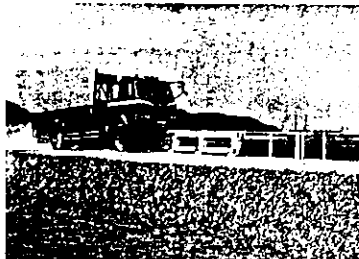
車両に取り付けた加速度計



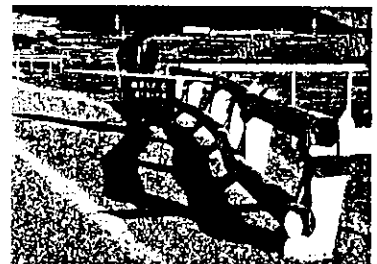
ビームに取り付けた加速度計



設置方法 A 衝突状況



設置方法 B 衝突状況

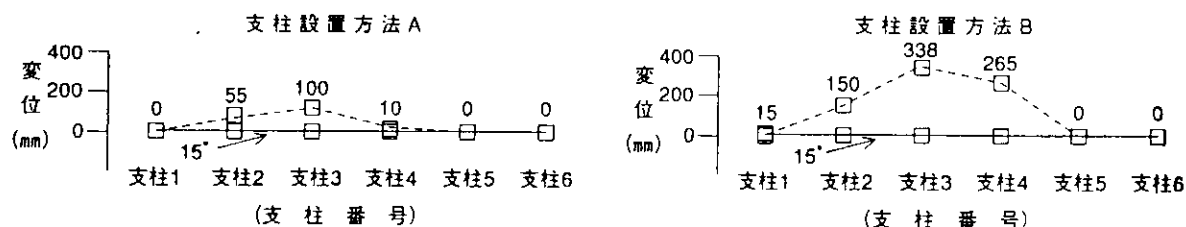


ビーム変位測定

## ウッドGr衝突実験 加速度計測データ

		加速度計製造番号	校正係数	加速度計の指示値(μ)		加速度(g)	
				設置方法:A	設置方法:B	設置方法:A	設置方法:B
車両 (T-14トラック)	右	84179	0.00722	208	192	1.4	2.4
	左	84180	0.00740	326	337	1.5	2.4
ビーム (木曽ひのき材)	上	84142	0.00808	1674	4784	13.5	3.5
	下	84141	0.00770	457	617	38.7	4.8

## ウッドGr衝突実験コンクリート支柱変位量



衝突実験によりわかったこと

- 1、衝突したトラックは、木製防護柵を突破しないこと。
- 2、トラックは、木製防護柵に誘導され転倒しないこと。
- 3、衝突時にトラックが受ける加速度が4.0 g以下であること。
- 4、車両の進入行程が支柱を土中に埋め込む場合1.1 m以下、  
支柱をコンクリートに埋め込む場合0.3 m以下となる。
- 5、以上の結果得られた数値は、いずれも防護柵設置要綱のB種の設計条件を満たす。

## 2 ナチュラルウッド設立について

以上の結果により、ウッドガードレールが使用出来るとの事により、他方面に新開発をしたいとの事も含めて、異業者5社でナチュラルウッド協同組合を、平成8年7月に設立いたしました。

5社とは、

- |                 |          |
|-----------------|----------|
| 1、木材の伐採・仕入会社    | (木曾協和産業) |
| 2、木材の製造販売加工会社   | (池田木材)   |
| 3、木材の加工会社       | (のむら木材)  |
| 4、コンクリート製品の販売会社 | (木曾建設産業) |
| 5、土木工事の施工会社     | (大林工業)   |

## 3 なぜ木曾ひのきの間伐材にこだわるか。(利点)

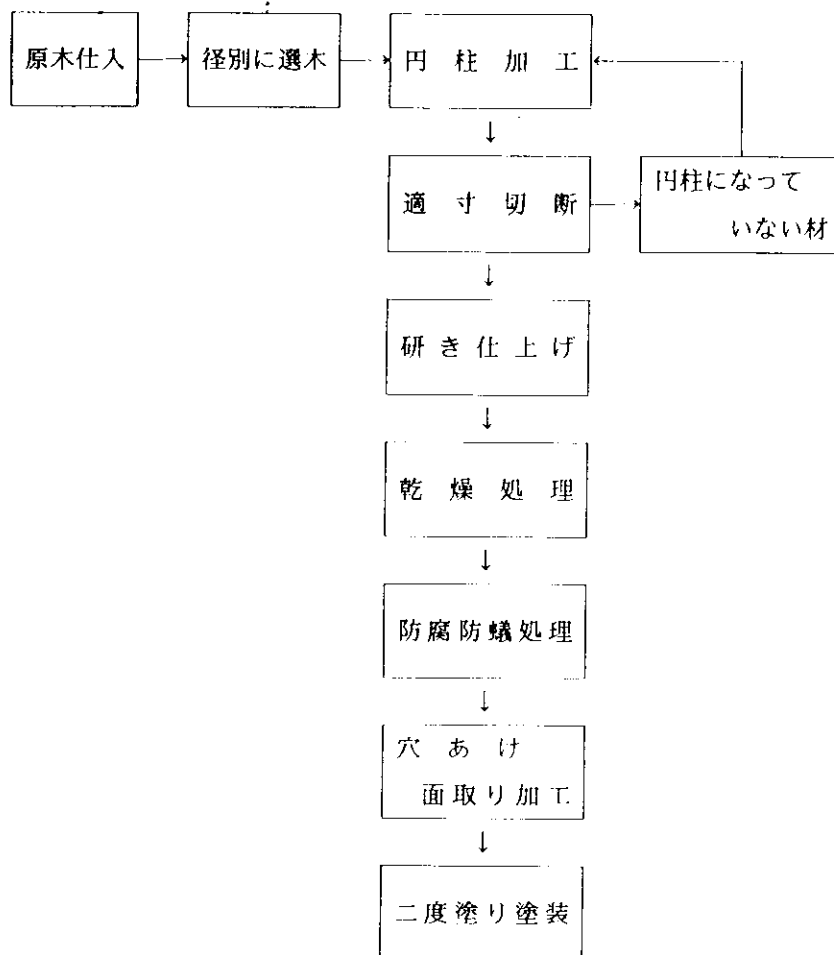
(1) イ 杉はΦ18cm、カラ松はΦ16cm、ひのきはΦ12cmですので、小径木の材で出来る事。

- ロ 施工時に扱いやすい。
- ハ 運搬時の量が多くもてる。
- ニ 曲がりが少ない。
- ホ 芯が強く粘りが強い。

(2) 末口が5cm以上の木が使用可能の為、山に残材が少なくなり、造林や山の育林にも良いし、枝条片付にもなる。

#### 4 円柱材の仕上がるまでの工程

(1)



以上の行程で、一本の製品となる。

(2) ハの円柱材にするには、例 末口8 cm、元口14 cm、長さ4 mの場合

(イ) 初めにΦ12 cmの円柱で一度引く。

(ロ) Φ12 cmで2 m取れる所で切断して2 m材にする。

(ハ) Φ10 cmで1 m材にするか、8 cmで2 m材にするかは、その時の注文状況で加工する。

(3) 現在2人で一日の生産量は、4 m材にして約50～60本程度です。

5 現在の販売品目及び施行例

ウッドガードレール	工 事 名	施工場所	発注先
	ふるさと林道台ヶ峯線	木曾郡上松町	木曾地方事務所
	赤沢併用林道	"	上松営林署
	"	"	上松町役場
	農業基盤整備事業	木曾郡開田村	開田村役場
	のぞきど公園線	木曾郡大桑村	大桑村役場
	町道大内じく線	福島県南会津郡下郷町	下郷町役場
	ふるさと林道児頭橋	福島県原町市	福島県相双林業(事)
	林道工事	山梨県 韮崎	韮崎林業(事)

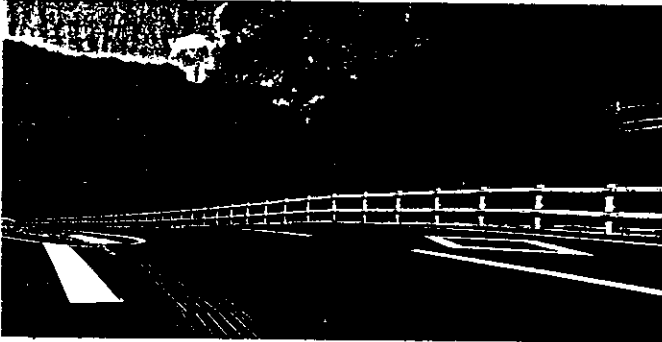
ウッドフェンス(木柵)	工 事 名	施工場所	発注先
	赤沢自然休養林	木曾郡上松町	上松営林署
	島田川流域砂防工事	木曾郡山口村	建設省多治見工事事務所
	のぞきど公園	木曾郡大桑村	大桑村役場
	木曾駒山麓線	木曾郡木曾福島町	木曾福島町役場
	ふるさと林道木のかけはし	木曾郡上松町	木曾地方事務所
	焼笹駐車場	木曾郡上松町	上松町役場
	民間住宅フェンス		

ウッド階段	工 事 名	施工場所	発注先
	焼笹駐車場	木曾郡上松町	上松町役場
	島田川流域砂防工事	木曾郡山口村	建設省多治見工事事務所
ログハウス	避難小屋木曾駒ヶ岳五合目	木曾郡上松町	上松町役場
シェルター	白川森林水環境整備事業	木曾郡王滝村	王滝営林署
進入禁止ガードフェンス	白川オートキャンプ場	木曾郡王滝村	王滝営林署

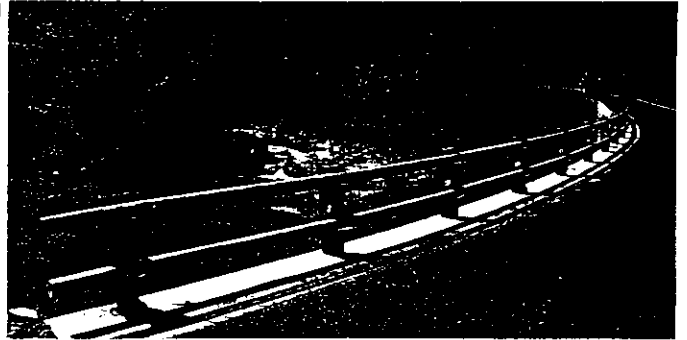
ベンチ、テーブル  
看板各種  
プランター、縁石  
ゴミ収拾小屋  
パーゴラ(藤棚)

5 現在の販売品目及び施行例

ウッドガードレール



ふるさと林道 台ヶ峯線(木曾地方事務所)



併用林道 赤沢線(上松町役場・上松宮林署)

ウッドフェンス(木柵)



島田川 流域砂防工事(豊後省多治見工事事務所)



赤沢自然休養林(上松宮林署)

その他



看板



ログハウス(井籠小屋)



## 6 木の性質を生かした今後の利活用について

- ・ ひのきの場合 木質の硬さ、強さ、弾力性、色  
現在、内装材や家具等に取り組んでいる。
- ・ カラ松の場合 粘り、水に強い、色  
現在、防音壁、土留用材に取り組んでいる。
- ・ 杉の場合 柔らかさ、いろ  
ログハウスの組立て式、バス停に取り組んでいる。

なお、問題点も多くあり、その中でも

- ・ ひのきは、ひび割れやヤニ
- ・ カラ松は、曲がり、加工上でのヤニ
- ・ 杉の場合、乾燥における時間等

また、木の色を生かした塗装の問題は特に難しく、自然にマッチした色を出しても、紫外線による変色が早く、5年もしないうちに黒っぽくなってしまいます。この問題を早く解決しなければ、とっております。

7 協同組合設立から約1年半を経過しましたが、現在もほとんどが丸い原木を四角に加工して販売していますが、例えば、ひのきの間伐材で4mのタルキ1本が、1000円～1500円程度でしか売れていません。その間伐材も約70年～80年生の木ですが、1000円では木に対してかわいそうな気がします。

そこで、丸い木を丸い製品として加工し、柔らかさや温かみのある感じを出し、付加価値をつけ、少しでも高く販売できれば、70年生の木に対する価値観を与えることも出来、その得たお金を山の育林や新しい木に還元できればと思っております。

確かに、木は生きています。何十年も何百年も風雨や豪雪にも耐えて、人々に水やきれいな空気を与えていてくれます。その様な大切な木を切り加工して行く為にも、良い製品、心の安らぎや暖かさを与える製品作りに邁進して行きたいと思っております。

皆様方の御指導と御力を是非御願い申し上げます。