

揖斐川流域の間伐材利用の取り組み

○○○流域間伐材の強度試験○○○

岐阜県西濃地域揖斐農林商工事務所

技術主査 萩巣雅俊

主任技師 高井和之

1. 課題を取り上げた背景

(1) 民有林の林業改良指導員の役割

平成11年度に林業普及指導運営方針が改定され、従来の林業技術の普及ばかりでなく林業改良指導員にも地域振興の施策展開能力や個人をつなげるコーディネーターとしての役割が求められるようになってきました。揖斐川流域の大部分を占める岐阜県西南濃・揖斐普及指導区では、6名の林業普及指導員がその用務にあっています。

(2) 揖斐川流域の現状と課題

揖斐川流域の森林面積は、総面積の72%にあたる13万2千haであり、そのうち4万6千haが人工林です。揖斐川流域は、昭和30年代後半から造林が本格的にはじまったため、現在その多くが、間伐適齢期を向かえています。

揖斐川流域も、他地域同様、林業投資意欲は停滞しており、間伐等保育が適切に行われにくい状況になっており、水源かん養機能をはじめとする公益的機能の低下が懸念されています。

そこで、当流域では、保育の中でも特に間伐を喫緊の重要施策と位置づけ、林業改良指導員が中心となってその積極的な促進に施策展開を図っています。

(3) 施策の展開方向

平成10年度より林業構造改善事業等各種事業を導入しながら、次のような施策を展開しています。

- ①高率な補助による、事業者の負担を軽減することにより事業地の確保を図ります。
- ②効率的な間伐作業システムを確立して間伐事業で収益をあげます。
- ③間伐促進のための間伐材の積極的な需要拡大を図ります。

特に、間伐材の需要拡大には、公共工事での間伐材利用が、最も有効な方法の1つと考え、流域内の利用者側である国、県等の公共工事関係機関と供給側である地元森林組合が連絡会議を設けて間伐材の需要拡大を図っています。

この会議から、公共工事の設計は、構造物の安全性の確保が前提条件となっているため、自然素材である間伐材の強度等の基礎資料の少なさが、これらの機関の間伐材の積極的な利用の妨げになっていることが明らかになってきました。

今回、公共工事における間伐材の利用を促進するため、当流域内で生産される間伐材を対象に基礎的な強度調査を実施しました。

2. 技術研究の経過

一般的に公表されている木材の強度は、住宅部材等に利用されることを前提にした基準試験条件下による強度試験数値です。しかし、公共工事資材として利用が期待される間伐材は、地域性、生育条件等にバラツキが生じるとされ、一般的な強度試験数値をそのまま利用することには、無理があると言われていました。こうしたことから、当流域の間伐材を利用するにあたり、強度を把握する必要が生じ、強度試験を実施しました。

試験は、公共工事資材として重要な「曲げ強度」に着目して実施しました。試験は、伐採された丸太の状態です工事に使用されることを想定し、スギ間伐材を未乾燥（長さ3m）のまま利用しました。

試験等は、以下のとおり実施しました。（図1：試験経過参照）

- ①実施場所：岐阜県森林科学研究所 木材開放試験室
- ②試験体：揖斐川流域内3ヶ所（揖斐川筋、牧田川筋、根尾川筋） 各50本
- ③試験内容：目視による欠点調査、規格測定、振動波測定、破壊強度測定、含水率測定
試験材料は、含水率が高く、材が弱いとされる7月に伐採しました。

3. 実行結果

(1) 試験体の品質、

表面的欠点：特に認められないが、枝条痕多数ありました。

年輪幅：平均値3.6mm（JIS規格最厳値6mm）でした。

(2) 破壊状況

最重荷重点である中心部の破壊が最多でした。

(3) 数値結果

	曲げヤング係数 (tf/cm ²)	曲げ強さ (kgf/cm ²)	長期許容応力度 (kgf/cm ²)	試験体の状態
揖斐川流域 スギ間伐材	75.9 (73.9~77.6)	465.3 (437.3~490.8)	113.0 (105.8~119.8)	実大試験 含水率:117.3% 実大試験体 有欠点材
全国一般材 スギ成熟材	80.0 (50.0~1000.0)	660.0 (300.0~750.0)	75.0 (建築基準施行令第85条)	JAS規格試験 含水率:15%以下 小試験体 無欠点材

4. 考察

曲げ強さは、高含水率条件下にもかかわらず、一般材（公表値：含水率15%：300~755tf/cm²）と遜色のないことがわかりました。また、長期許容応力度においても建築基準法（第89条：基準値75kgf/cm²）を満たしていました。

以上により、公共工事資材として、間伐材を利用する際は、丸太形状での使用が一般的であることから現行の標準数値を利用して安全性を考慮しても支障がないことが実証されました。

実際、具体的な応用例として、一般的な木柵工を考えてみます。図2のように、杭の地際直径9cm、杭間隔75cm、高さ50cmにかかる曲げ応力を考えてみます。計算結果は、図2のとおり、高さ50cmなら、曲げ応力10.75に対して、試験数値は113で10倍以上の数値であり、十分耐えうることがわかります。

この成果により、平成12年度、国土交通省木曽川上流工事事務所の護岸工事（木工沈床等）にマツやコンクリートの代わりにスギ間伐材1万本が利用されました。

今後も林業改良指導員として、地域での間伐促進の諸課題に取り組んでいきたいと思えます。最後に、今回の取り組みに関して、ご協力いただいた森林科学研究所をはじめとする関係各位に感謝いたします。

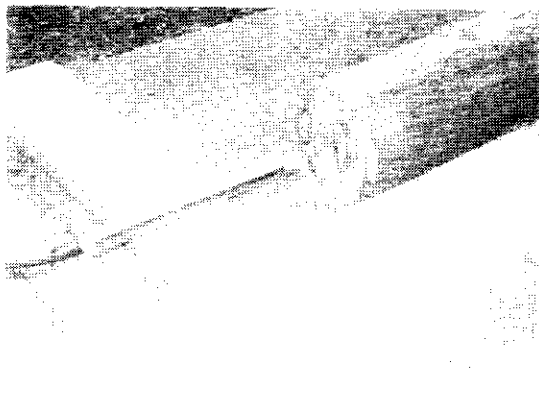
①試験体（揖斐川流域）



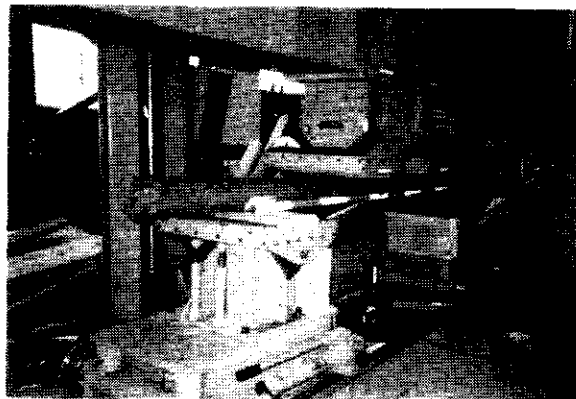
②欠点調査・規格測定



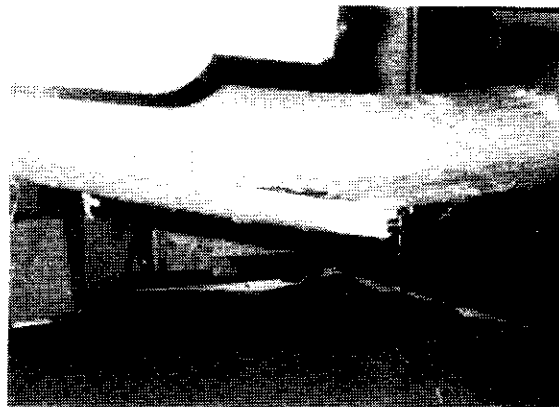
③振動波測定
（FFTアナライザー使用）



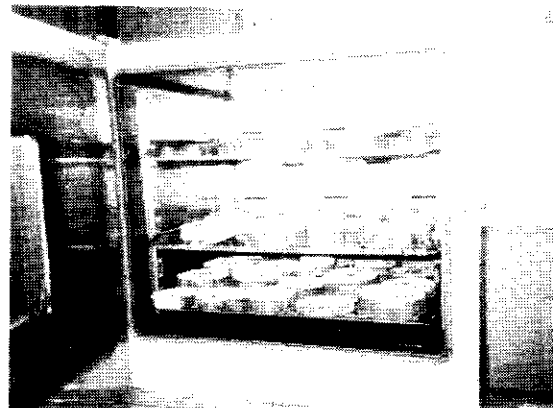
④強度試験
（実大強度試験機使用）



⑤強度試験
（破壊発生状況）



⑥含水率測定
（恒温恒室乾燥機）



■ 応力計算例

．．．． 間伐材を用いた片持梁・単純梁の応力計算 ．．．．

[設定条件]

因子	記号	数値	単位
裏法傾斜角	α	0	°
地表面傾斜角	β	0	°
支柱間隔	B	0.75	m
支柱高	H	0.50	m
地際の主動土圧	P	0.246	t
ケロンの主動土圧係数	M	0.296	
土の単位重量	γ	1.80	t/m ³
断面2次モーメント	I	0.785	r ⁴

[曲げモーメント (M)]

$$\begin{aligned}
 &= 1/6 C_A \cdot \cos 3/4 \Phi \cdot \gamma \cdot H^3 \cdot B \\
 &= 1/6 \cdot 0.296 \cdot 0.924 \cdot 1.8 \cdot 0.50^3 \cdot 0.75 \\
 &= 769.2 \text{ kgf/cm}
 \end{aligned}$$

[最大曲げ応力 (σ)]

直径9cmの円形断面丸太の設定

$$= \pm (M / I) \cdot r$$

支柱高 0.5 m

$$= \pm 10.75 \text{ kgf/cm}^2$$

支柱高 0.7 m

$$= \pm 29.51 \text{ kgf/cm}^2$$

支柱高 1.0 m

$$= \pm 86.03 \text{ kgf/cm}^2$$

[木材の曲げ許容応力度]

スギ材	75.0 kgf/cm ²	建築基準施行令第89条
試験結果	113.0 kgf/cm ²	揖斐川流域内スギ間伐材

