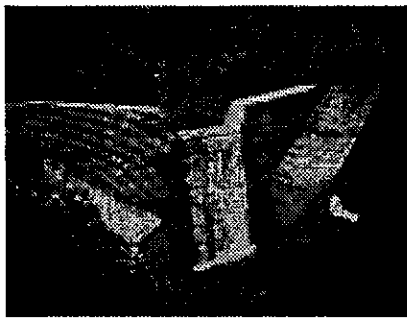


## 新たな残置式型枠材の利用と地域材マイルズの考察

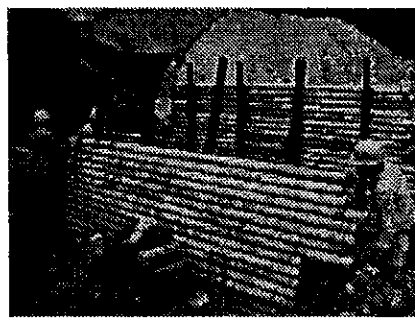
長野県 長野地方事務所 林務課 技師 山越 正順  
主査 森 一雄  
長野県 林務部 森林保全課 主任 久保田 淳

### 1 はじめに

長野県の人工林（民有林）でカラマツ林は約 17 万 ha と、人工林全体の 52%を占めている。現在長野県では、間伐の推進に向けて「県産材利用指針」によるアクションプランを定め、積極的な木材利用を進めているが、間伐材のうち利用されているものは 23%に過ぎず、多くは林内に残されているという現実がある。治山事業では、従来の緑化工等を含め、「残置式型枠材による谷止工」を標準仕様とし、長野県産材のカラマツの間伐材を丸太のまま型枠として使用する工法を平成 14 年度より実施している。（写真①②）



写真①



写真②

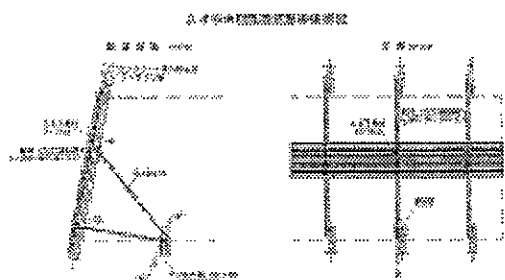
その一方、長野県北部を中心に約 5 万 ha のスギ人工林が存在する。現在は、建築用材主体に使用され、土木用材としては、わずか 1%しか使われていません。

こうした樹種の違いによる土木用材の利用格差は、特に近年のスギ間伐材価格の急激な低下とともに山林所有者や地域林業への影響も大きく、「木材の利用拡大」「新たな木材利用」に向けて、長野県では解決を要する案件となっていた。

そこで、地域性、施工性、経済性の面から検討し、スギ平角材を使用した残置式型枠材を考案し、実際の現場で試行し、その結果を評価した。

### 2 スギ平角材残置式型枠の基本構造

型枠の断面を決める支保工として、縦材、斜タイ材、アンカーを組み合わせたものがある。（図①・写真③）



図①



写真③

表-1 スギとカラマツの型枠材比較表

内容	スギ型枠材	カラマツ丸太型枠材(丸棒加工材)
規格・寸法	高さ100mm×厚さ60mm×長さ2m～4m	直径10cm内外×長さ2m～4m
寸法精度	(高さ、厚さ)±3mm	直径±2cm(丸棒加工材)
単位重量 ※1	0.389g/cm <sup>3</sup>	0.560g/cm <sup>3</sup>
型枠 1m <sup>2</sup> あたり使用材積	0.06m <sup>2</sup>	0.08m <sup>2</sup>
型枠1m <sup>2</sup> あたり重量	23kg	44kg
強度(曲げヤング) ※1	6.34kN/mm <sup>2</sup>	11.01kN/mm <sup>2</sup>
型枠材の価格 ※2	690円/枚・3,730円/m <sup>2</sup>	1,400円/枚・7,000円/m <sup>2</sup>
腐朽に対する抵抗性	小	大
その他林業的特徴	・丸太としての利用は、節や幹形から不利	・通直性が高く、完満

※1 平成15年度 長野県林業総合センターでの測定例(20%前後の含水率で、人工乾燥材のデータ)  
 ※2 県内見積り価格

#### 4 スギ平角材の施工性評価

スギ平角材を使用した2箇所(谷止工)の谷止工施工地で、施工性を確認するために実態調査を実施した。その結果、通常のカラマツ丸太材と比較して、型枠材の軽量化による作業効率の向上が図られ、端部やインクライン部の現場加工が容易となる。現場内での納まりが良く、寸法精度が高いことから高さ管理も有利であるとの回答を得た。型枠設置時間の比較も行ったが、統計的な有意差は見られなかった。今後の課題として、再検討していきたい。

#### 5 環境性の評価

森林土木事業で木材利用を進める目的の一つに、「循環型資材を活用した地球温暖化防止」があげられる。しかし、現実では土木用材として使用されるまでに、原木から工事現場まで100km以上も移動する場合も見られる。CO<sub>2</sub>排出量をより引き下げるためには、「できるかぎり近くの山の木を使用する」事が重要なポイントとなる。

それぞれの地域特性を重視し、無駄なエネルギーを排除していく視点も、「地域材」を使用するメリットである。そのメリットを指標化しているのが、「ウッドマイルズ」の思想である。現在は、住宅建築の環境的メリットの数値化として進んでいるが、「公共土木ウッドマイルズ」として応用し、スギ地域材の有用性の指標化を試みた。

指標は3種類に分け作成する。

##### ① 公共土木ウッドマイレージ

木材産地からの輸送距離と木材の材積を乗じる指数。

##### ② 公共土木ウッドマイレージCO<sub>2</sub>

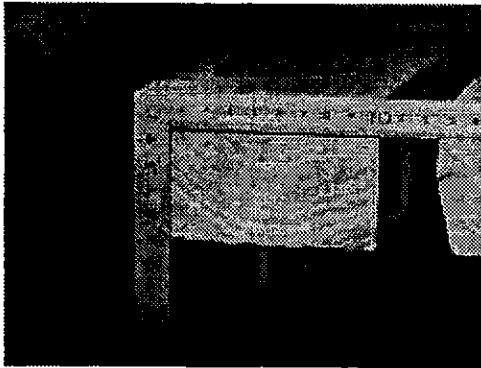
輸送によって発生するCO<sub>2</sub>の量による指数。

##### ③ 公共土木ウッドマイレージL

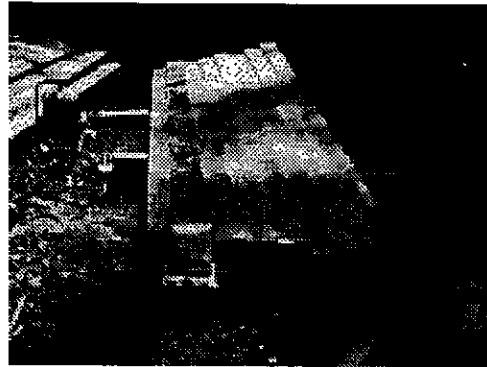
木材産地から現場までの直線距離に木材の材積を乗じる指数。

平成16年度に実際施工した箇所でマイレージ計算を行い、間伐現場から加工施設まではほぼ同じ距離だが、加工施設からダム施工現場までは大きく異なった。この指標値が小さいほど、環境等へのメリットが大きいことを示す。(表2)

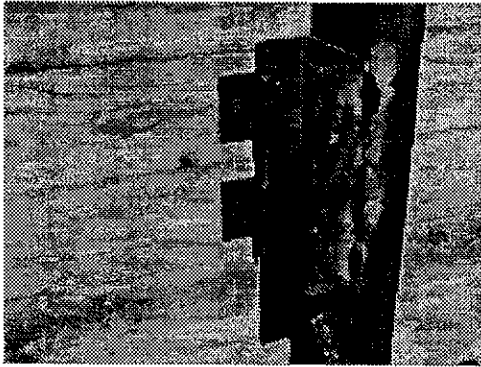
これに、せき板として間伐材のスギ平角材を用い（写真④⑤）、コーチスクリューにより支保工 1 本 1 本につなぎ止め、壁面を形成する。（写真⑥⑦⑧）



写真④



写真⑤



写真⑥



写真⑦



写真⑧

### 3 スギ・カラマツ型枠材の特性評価

スギ平角材とカラマツ丸太材の特性をまとめると、表1のとおりとなった。

大きく整理すると、重量、価格、寸法精度はスギ平角材が優れているが、腐朽の点では劣っている。

指標値名	カラマツ丸太	スギ平角材
公共土木ウッドマイルージ	627km・m3	189km・m3
公共土木ウッドマイルージ CO2	59.34kg-CO2	50.78kg-CO2
公共土木ウッドマイルージ L	480km・m3	149km・m3

表-2 樹種別マイルージ計算結果（小川村での実施例より）

環境性の評価をまとめると、県産材にも樹種、産地、加工方法により大きく違いが生じることが判明した。土木用材のように加工が少ない木材の場合、特に運搬距離が強く影響し、土木用材も「地域性」を重視する必要がある。

## 5 総合評価

3つのポイントで評価し、総合的には今回の施工地ではスギ平角材が有利であったが、長野県内でもカラマツ地域で検討した場合、おそらくカラマツ丸太が有利となる。（表3）

結論として、産地を明確にして、出来る限り施工地に近い森林から発生する間伐材を使用することが、治山事業において木材利用を進める上で、重要であると判明した。

		スギ型枠	カラマツ型枠
特性	重量	○	×
	価格	○	×
	腐朽	×	○
施工性	作業時間	△	△
環境性	公共土木ウッドマイルージ	○	×
	公共土木ウッドマイルージ CO2	△	△
	公共土木ウッドマイルージ L	○	×

表 - 3 スギ平角材の総合評価

## 5 将来展望

かつて、長野県の間伐材は土木用材として他県へも多量に流通していたが、4年ほど前より全国的な県産材化、地域材化による「囲い込み」により、危機的な状況となっている。そのエリア設定はあくまで「行政界」であり、木材流通や間伐材利用拡大にとっての有利性は低い。「公共土木ウッドマイルズ」による指標値を活用し、県界を越えた「地域材エリア」の設定を提案したい。県産材・間伐材を使用することだけが林業や環境に役立つのではなく、総合的な「木の流れ」を理解し、化石燃料をできるかぎり使用しないシステムが成り立って、「木材を使う意味」がより明確になってくる。

将来的には、他県と連携したマイルージポイント化、土木用材認証化を進めていきたいと考える。