

# 浅間火山堆積物地帯における，カラマツ間伐材利用による治山工法の一考察

岩村田・経営課治山係

高柳 恒雄  
増 永 徹

## 要 旨

当署管内における治山施工地は，火山堆積物に覆われた浅間山麓に集中し，国際観光地軽井沢を含むほぼ全域が国立公園内にあり，修景面からも工法が制約されている。ここ10数年来問題となっているカラマツ間伐材利用による，治山工法の適応性について，過去のカラマツ間伐材利用による施工実績を分析する中から，新たな治山工法を確立すべく考察したものである。

採用した工法は，山腹工では傾斜の度合いに応じ，丸太法粹工，柵工，積工で谷止工では，丸太粹床固工である。

## はじめに

現在，治山工事における各種二次製品による工法の開発は，目ざましいものがあり，省力化に果す役割は大きい。しかし，当署における治山事業は浅間山麓に集中し，その大部分が，火山堆積物に覆われており，これらの地帯における的確な工法は確立されていない。又当事業地は国際観光地軽井沢を含んで，上信越高原国立公園内にあり，自然景観保持のために工法的に種々配慮しなければならないところである。

これらの問題を考える中で，ここ10数年来問題となっている，カラマツ間伐材の利用拡大に，治山分野からも寄与すべく，山腹工を主体に現在までの施工実績を検討した中から，火山堆積物地帯におけるカラマツ間伐材の治山工事への適応性について考察したものである。特にカラマツの一大造林地をもつ当署としては将来にわたり，カラマツ林施業と共に歩まねばならず，間伐材問題は宿命的なもので，特に力を入れなければならないところである。

## 【 施工実績とその検討

### 1. 施工実績

表-1 工種別丸太使用量

年度	工種	丸太法粹工	丸太筋工	丸太土留工	丸太粹床固	計
S 58		11 m <sup>3</sup>	41 m <sup>3</sup>	— m <sup>3</sup>	— m <sup>3</sup>	52 m <sup>3</sup>
59		25	30	—	36	91
60	(予定)	82	64	67	30	243

上記の中から下記のとおり，工種別に施工結果を検討したものである。

## 2. 施行経過とその検討

### (1) 丸太法棒工 (図-1) (写真1~2)

本施工地は平均傾斜度  $40^\circ$ 、土質は軽石層である、丸太の棒工は 1.5 m とし、縦丸太と横丸太の固定はボルトで行い、継手はカスガイで接続させた。緑化は緑化土のうを使用し、円串にヤナギを使用した。

#### 施工結果の検討

ア. 棒工は当初 2 m としたが、施工困難なため、1.5 m とした。急斜地では、下部横丸太を足場として、上部を組立てることから 1.5 m 位が限度でないかと思われる。しかし土砂の流出や傾斜を考え棒工を広げることは、経済的に有利なことはいうまでもない。

イ. 丸太の径は斜面の安定、耐久性からいえば、大きな径が理想であるが、15~16cm が施工のしやすさからみて、適当ではないかと思われる。

ウ. 緑化については、現地産の軽石交り土を緑化土のうに使用したが、乾燥がはげしく、有機質の不足から多少発芽、生長とも遅れたが追肥により一応緑化した。いずれにしても、火山堆積物地帯においては土砂の流出、種子の流亡を考え、緑化土のう、むしろ伏等の伏工を確実に行うことが必要であり、更には有機質等が不足しているところでは経費増となるが、早期に確実に林地化させるために、客土吹付等による緑化をする必要があると思われる。

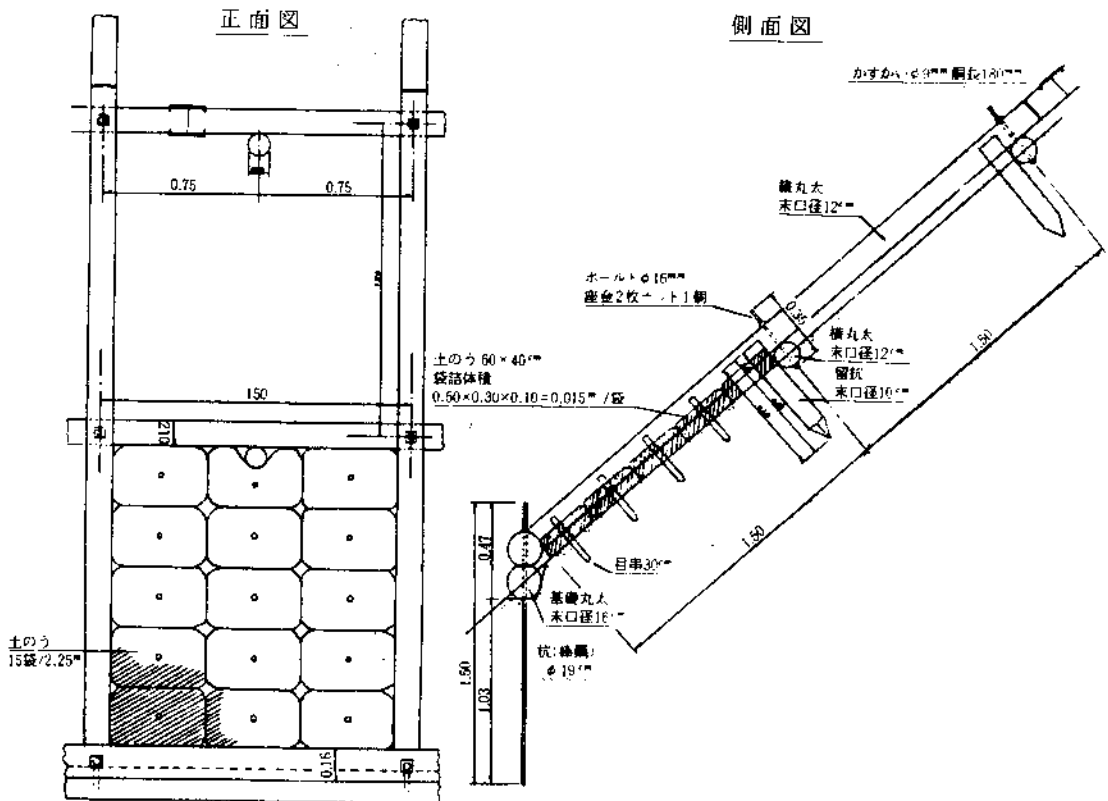
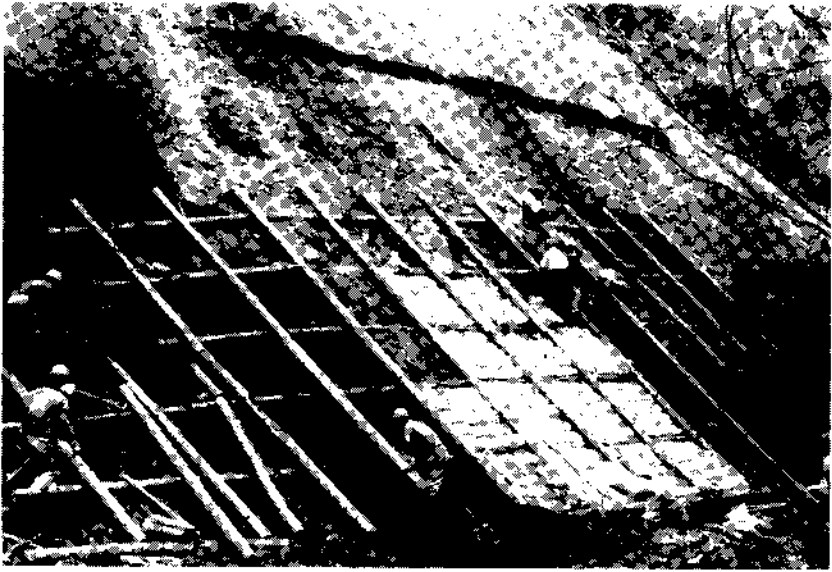
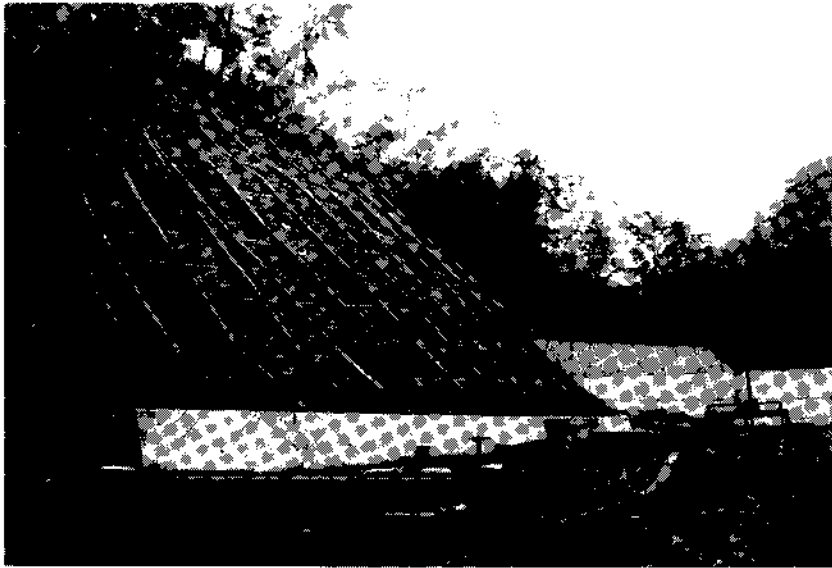


図-1 丸太法棒工



写-1 (1) 丸太法枠工  
枠組, 土のう付込中



写 2 同上  
完成2ヶ月経過

エ. 植栽は当箇所において有機質の不足もあり, 土のう目串のヤナギを定着させて, その後は自然の木本類の導入に期待した訳であるが, ヤナギは $\text{m}^2$ 5本程度活着している。なお植栽するとすれば, 安定した地表を掘起すことになるので, 緑化時点での導入が理想と思われる。

(2) 丸太筋工。(図 2) (写真3~9)

ア. 柵工, 積工の交互配置と一般吹付の組合せ

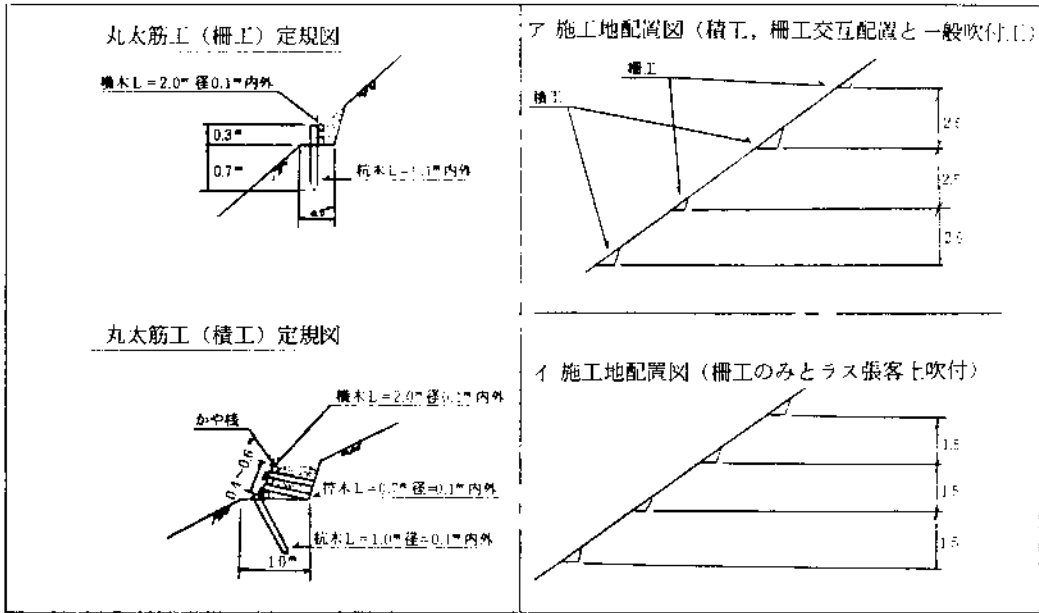


図-2

本施工地は平均傾斜度  $30^\circ$ 、土質は火山灰土に火山砕屑物の混入した箇所、直高 2.5 m 間隔に階段を切付け、一般に行なわれている筋工を行ない（柵工：一柵高 30 cm と積工：一積高 50 cm を交互に配置）当年度に一般吹付により緑化し、翌年度に職員実行によりモミの植栽を行ったものである。

イ、柵工と客土吹付の組合せ

本施行地は、平均傾斜度  $35^\circ$  土質は、軽石堆積層で直高 1.5 m に階段を切付け、筋工（丸太柵工：一柵高 30 cm）を行ない客土吹付（ラス張、吹付厚 1 cm）を施工したものである。

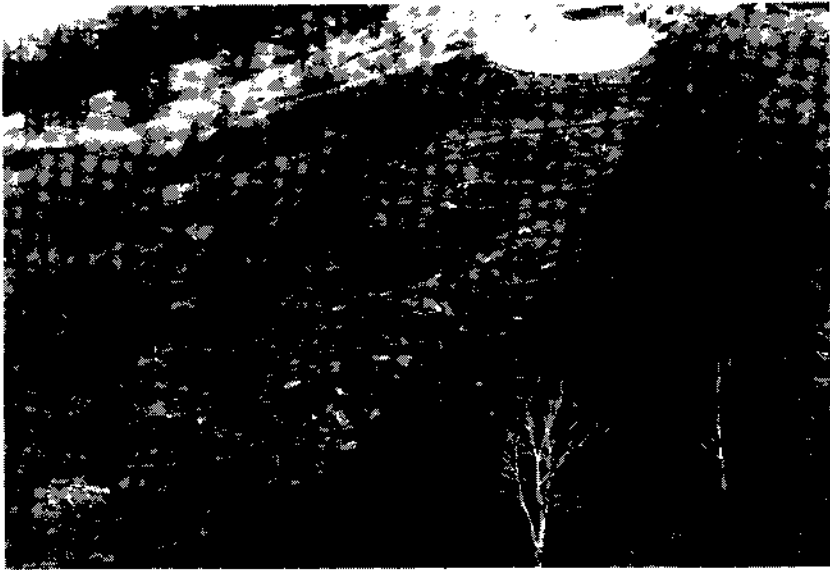
ウ、昭和30年代における施工地について

カラマツ間伐材利用にあたり、過去における施工地の状況を調査したところ、30年代に施工した、かなりの箇所で効果を発揮し現存していた。これらはいずれも 0.5～1.0 m 程度の積工であった。従って完全ではないにしても、20年以上形をとどめており、周囲の状況も安定した森林状態を形成していた。これらの実証を今後の丸太利用の上に活かしていきたい。

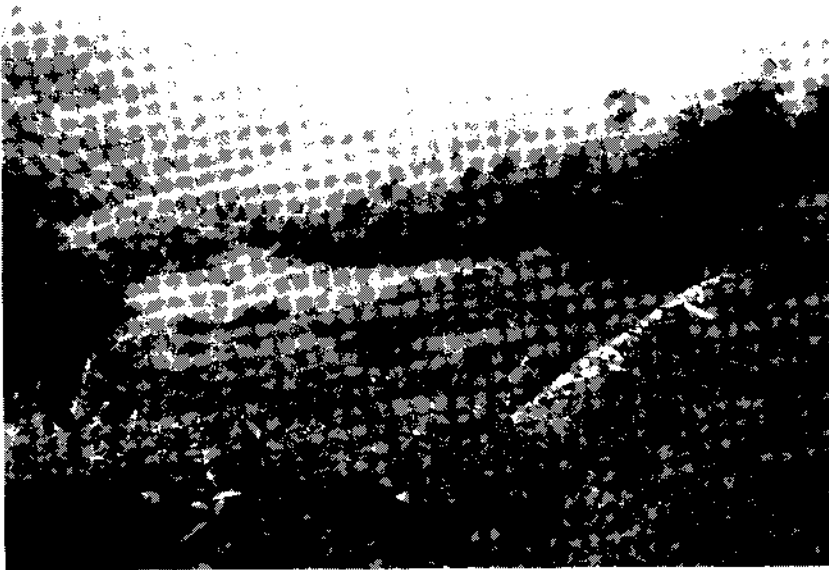
施工結果の検討

ア、過去の施工地、あるいは現在施工した結果から、山腹工における間伐材利用は筋工程度にとどめ、植栽の補助手段として利用すべきで腐朽した時点での、崩落で再崩壊を誘発する危険が大きいため土留効果を期待する高いものは避け、50 cm 程度の高さにとどめるべきではないだろうか。

イ、緑化については、火山堆積物の中でも、比較的古い時代の固結度が高い地帯で  $30^\circ$  程度の傾斜であれば一般の吹付でも十分に緑化可能であるが、新しい噴出物で特に軽石等の堆積地で、 $35^\circ$  以上の箇所では降雨による表面侵蝕があり、又凍上滑落もみられたことから、こ



写-3 (2) 丸太筋工  
ア. 柵工, 積工の交互配置と一般吹付  
施工後1ヶ月経過



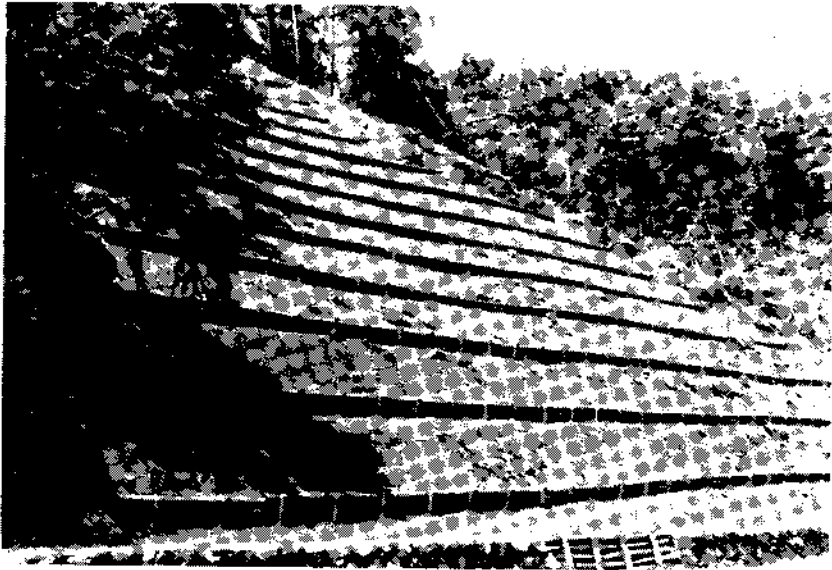
写-4 同上  
1年経過

これらの地帯においては、むしろ、ネット等の伏工が当然必要であり、特に有機質の少ない箇所等では、早期にしかも確実に緑化するためには、土壤改良効果のある客土吹付等が必要であると考えられる。

ウ. 植栽については、緩斜地では翌年度植栽でも問題はないと思われるが、軽石層等で更に急傾斜の場合は、当然肥料木等の混播が理想であるが本施工地でも、同時に吹付を行なった



写-5 (2) 丸太筋工  
イ. 丸太柵工と客土吹付  
階段切付中



写-6 同上  
吹付完了

が草本類の種子量が多く失敗に終わっている、やはり木本類の導入が今後の課題となる。



写-7 同上  
3ヶ月経過



写 8 ウ、昭和30年代における施工地の現在の状況



写-9 (3) 丸太枠床固  
組立, 詰石, 作業中

### (3) 丸太枠床固 (図-3) (写真10-11)

前述した法枠工を積み上げたもので枠内には玉石を詰めたもので、施工が容易で、季節に制約を受けずいつでも施工可能で、耐朽性も常水があり、いつも水に浸されている状態であれば、半永久的である。又経費もコンクリート堰堤と比較して、約1㎡当13,000円安い製作費である。しかし経費比較については、耐久性を同一と考えた場合のものであり、単純比較は多少問題も残る。本工は本年度の施工でまだ施工効果の検討、改良すべき点もあるので、これらを含めて、次回に再度報告する。

## II 今後の問題点と対策

### 1. カラマツ間伐材利用工法における問題点と対策

以上各工法における施工結果を検討したところであるが、少なくとも自然景観保持の面から考えると、周囲に違和感を与えない、自然な材料であることは確かであり、構造的な面から見た場合構造物全体が排水がよく、背面の土圧を緩和させるため、特に軽石堆積地帯においては、他の構造物が流出、破損している中で、丸太使用のものが比較的残っていることから、低い構造物については、有効な工法であるといえる。又施工面から考えると、加工が容易で、高度の技術を



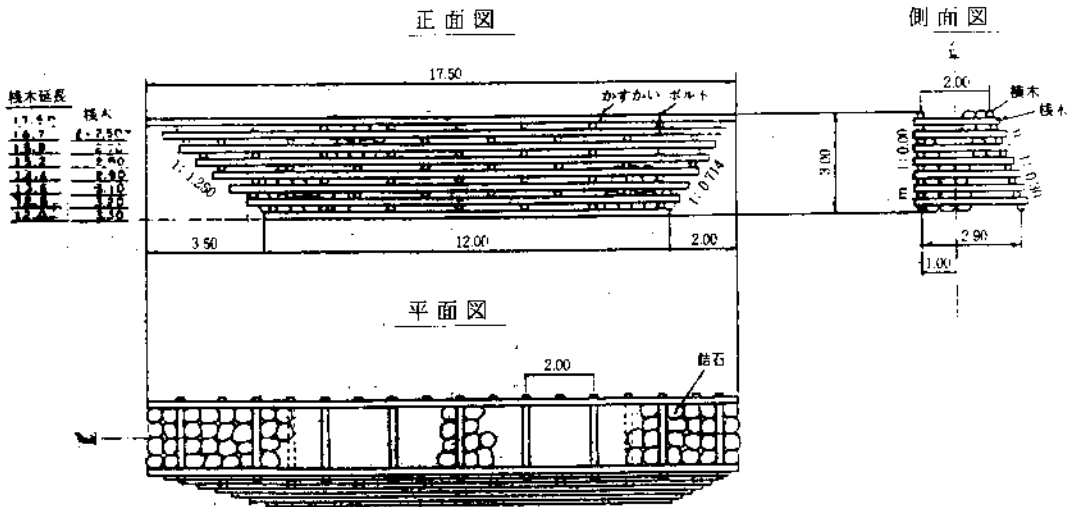
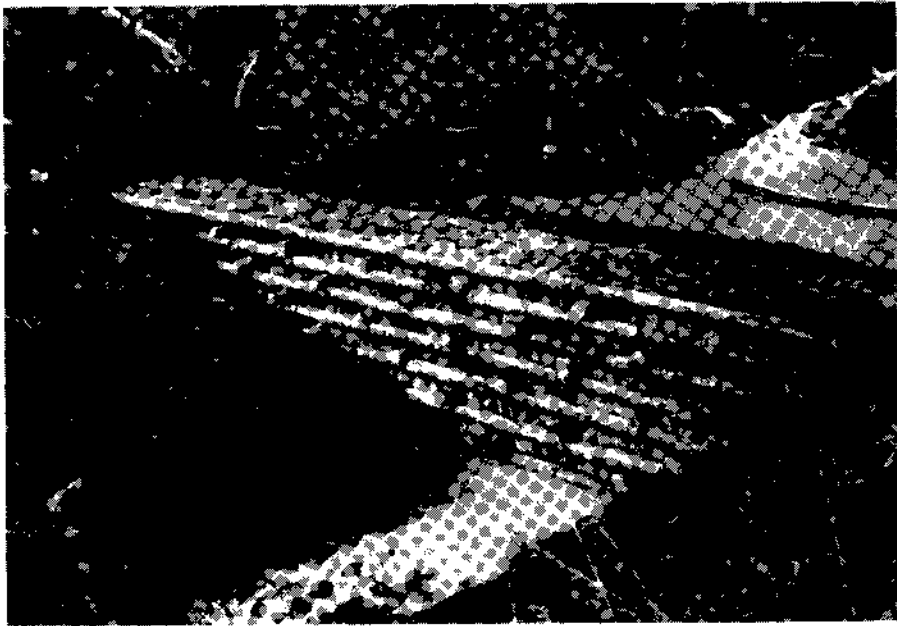


図-3 丸太枠床固工構造図



写-10 丸太枠床固  
完成

要しないことである。他の二次製品等による構造物は、ややもすると施工が画一的になりやすく、現地の地形、地質に対応出来ない面もあるが、丸太であれば現地に密接に対応した加工が容易であるため、よりの確な施工が可能である。更には、浅間山麓のように裾野地形であれば、溪床勾配もゆるやかで流下する、石礫の径が小さなところでは、土石流の心配もなく、丸太枠床固程度で充分溪間工事も対応出来る。

しかし一方では、下記のような諸問題も依然として残されている。

- (1) 山腹工におけるカラマツ間伐材利用は、あくまで緑化、植栽の補助手段として使用するもので、長期的にその効果を期待することは当然無理なことで、腐朽するまでにいかに林地化させるかが重要であり、このことが間伐材利用拡大の分れ目である。工法開発よりも、いかに木本類を導入させるかが急務である。特に火山堆積地帯における、木本類の樹種の選定については、今後更に試験研究を進め、より確かな適木を求めていかなければならない。
  - (2) 間伐材利用による工法が採用されない原因として、やはり耐久性の問題が上げられるが、これは気温、湿度、水中、陸上の別等施行地の条件が千差万別で、画一的に決める訳にはいかないまでもある程度の目安は必要であり、工法の適否あるいは、丸太径の決定等に際して重要な因子であることから、本来の理化学的性質はもとより、施行実績を検討する中から、より現実に近いものを究明することが丸太使用工法のより確かな工法を確立する上で、重要であると思われる。
2. カラマツ間伐材利用拡大における問題点と対策
- (1) 需要地と供給地のかたよりによる、価格面での問題、又使用時期が春先に集中するための需給バランスの問題等を調整するための機関の整備。
  - (2) 需要者が要求する加工に対応できる工場設備の整備。
  - (3) 工法の開発はもちろんであるが、設計における丸太規格（径級、長さ）のものを、そろえることが困難なことが多いため、許容範囲の拡大により、生産販売サイドが供給をしやすくすることも必要ではなからうか。

#### おわりに

火山堆積物地帯における、カラマツ間伐材利用については、施工実績を検討した中から、木材の特性を活かした方法で、使用するならば、充分にその活用範囲はあり、山腹工においては、将来施工地が林地に復旧した後は、林地の有機質となり自然に還元され、理にかなった工法といえる、しかしながら安易に使用することなく、各種の問題を解決した中から、確実な工法を見出すことにより、初めて、恒久的な間伐材の利用につながるものであり今後、更に改善、研究を進めてまいりたい。