

木材のマテリアル・サーマルカスケード利用の経済性

安藤ハザマ 技術本部 正会員 ○池田 穰

1. はじめに

木材のカスケード利用とは、木材をマテリアルやサーマルエネルギーとして用途を変えながら多段階的に利用することである。これにより一段階の利用に比較して、資源が繰り返し有効利用できること、マテリアルカスケード利用することで、木質部分における炭素貯蔵効果が持続され地球温暖化の抑制に資することなどのメリットがある。しかしながら木材のマテリアルカスケード利用により持続可能な林業に必要な新材の消費が抑制されたり、カスケード利用したりサイクル製品の価格が新材製品のそれより上昇する可能性も考えられる。ここでは木材のカスケード利用に関して木製遮音壁・丸太筋工（写真1）・木質チップを対象に経済性の観点から定量的な評価を試みた。

2. 方法

図1に新材利用とカスケード利用の概念図を示す。新材利用の場合は、木製遮音壁、丸太筋工がそれぞれ製作される。マテリアルカスケード利用の場合は、新材で木製遮音壁を製作し、15年以上供用後の木製遮音壁を解体後、丸太筋工としてマテリアルカスケード利用する。サーマルカスケード利用の場合は、新材で木製遮音壁を製作するとともに、15年以上供用後の木製遮音壁を解体後、木質チップ化し木質バイオマス発電事業者に引き渡す。表1にモデル製材所の概要を示す。原木取扱量 6,000m³/年の比較的小規模の製材所を想定した。加工歩留 50%とし新材利用

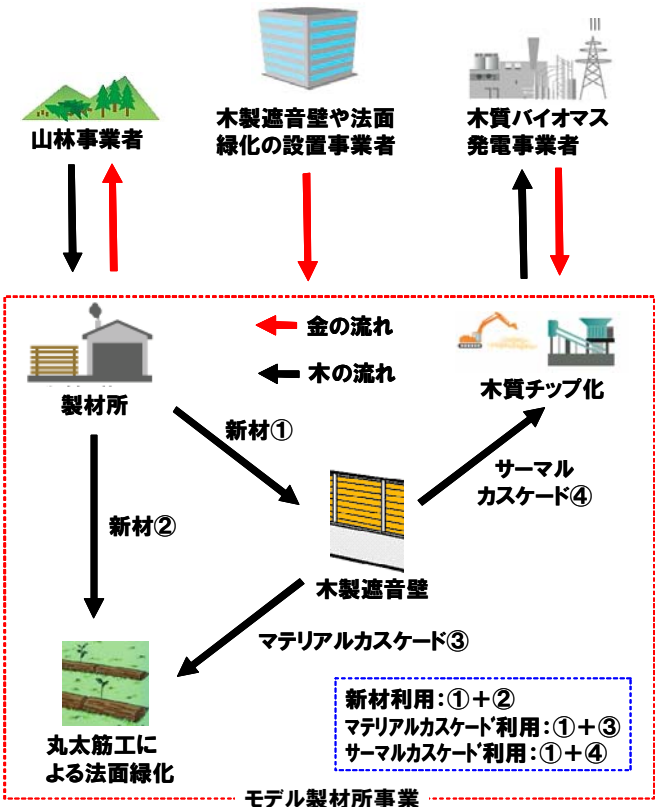


図1 新材利用とカスケード利用の概念図

表1 想定したモデル製材所の概要

項目	値	備考
事業期間	15年	
工場	2.5億円	事業費としては他に調査設計費(工場+土地の10%)
土地	1.5億円	
敷地面積	2,000m ²	
補助金	事業費の1/3	補助金, 自己資金以外は
自己資金	事業費の15%	長期借入金
従業員	10~30人	年間木材製品生産量を考慮して従来利用:15名 サーマルカスケード利用:20名 マテリアルカスケード利用:30名
原木取扱量	6,000m ³ /年	
加工歩留	50%	
減価償却	償還期間15年, 残存率10%, 定額法	



写真1 木製遮音壁（左）と丸太筋工（右）

キーワード 木材, カスケード利用, 木製遮音壁, 丸太筋工, 木質チップ

連絡先 〒305-0822 つくば市荻間 515-1 安藤ハザマ 技術本部 TEL 029-858-8800

表2 新材利用およびカスケード利用した場合の事業収支と経済性評価指標

大項目	小項目	新材利用	マテリアルカスケード利用	サーマルカスケード利用	備考
収入	木製遮音壁単価(万円/m ³)	7,860	5,120	8,455	変動値
	木製遮音壁生産量(m ³ /年)	1,500	3,000	3,000	
	木製遮音壁売上(万円/年)	11,790	15,360	25,365	単価×生産量
	丸太筋工単価(万円/m ³)	7,860	5,120	—	変動値
	丸太筋工生産量(m ³ /年)	1,500	3,000	—	
	丸太筋工売上(万円/年)	11,790	15,360	—	単価×生産量
	木質チップ単価(円/m ³)	—	—	2,000	5,000円/t, 1m ³ =0.4tとして換算
	木質チップ生産量(m ³ /年)	—	—	3,000	
	木質チップ売上(万円/年)	—	—	600	単価×生産量
支出	収入計(万円/年)	23,580	30,720	25,965	
	従業員数(人)	15	30	20	
	人件費(万円/年)	6,000	12,000	8,000	400万円/年×従業員数
	一般管理費(万円/年)	600	1,200	800	人件費総額×0.1
	原木取扱量(m ³ /年)	6,000			
	原木調達費(万円/年)	9,000			1.5万円/m ³ ×6,000m ³
	メンテナンス費(万円/年)	1,250			2.5億円(工場の事業費)×0.05
	支出計(万円/年)	16,850	23,450	19,050	
経済性評価指標	PIRR(プロジェクト内部収益率)	8.0			目標値

の場合は、木製遮音壁、丸太筋工それぞれ 1,500m³/年、カスケード利用の場合は新材で木製遮音壁 3,000m³/年製作するとともにリサイクル材で、丸太筋工(マテリアルカスケード利用の場合)、木質チップ(サーマルカスケード利用の場合)それぞれ 3,000m³/年製作されたとした。これら3ケースによる事業を想定しプロジェクト内部収益率(PIRR) 8%以上を事業成立の条件として¹⁾ 各事業における木製遮音壁、丸太筋工それぞれの製品単価をとめた。

3. 結果と考察

表2に新材利用、マテリアル・サーマル各カスケード利用した場合の事業収支と経済性評価指標を示す。新材利用における木製遮音壁・丸太筋工の製品単価を共に 78,600 円/m³とした場合 PIRR は 8.0%であった。従業員数以外の他の条件を同一にして、PIRR がこの値となるように、各カスケード利用した場合の木製遮音壁、丸太筋工の製品単価をもとめた。その結果、マテリアルカスケード利用における木製遮音壁・丸太筋工の製品単価は 51,200 円/m³となった。一方、サーマルカスケード利用ではリサイクル木材としての木質チップの引取単価を 2,000 円/m³(5,000 円/t)と仮定すると木製遮音壁の単価は 84,550 円/m³となった。これらの結果よりカスケード利用により、原木取扱量一定の状態で雇用者数を増やせること、マテリアルカスケード利用では製品単価を低減できる可能性が示された。

木製遮音壁は我が国ではまだ数十kmの施工実績し

かないものの欧州では、木材製品のもつ景観価値や環境性能の高さから高速道路において多用されている。また我が国での木製遮音壁の年間木材使用量として 90,000m³/年、法面緑化に使われる丸太法枠工の年間木材使用量として 67,000m³/年それぞれポテンシャルがあるとされている²⁾。今回想定したモデル製材所はこれら年間木材使用量の数%をまかなうものである。

4. 終わりに

2010年に施行された「公共建築物等における木材の利用の促進に関する法律」では建築だけでなく土木も対象に入っている。土木分野において木材が広く利用されるためには従来の鋼・コンクリート製品とのコスト比較も重要である。ここでは木製遮音壁と丸太筋工を対象としたマテリアルカスケード利用により新材利用と比較して、原木取扱量を減らすことなく製品コストが低減され、雇用者数も増やせる可能性が示された。今後の土木用木材製品の普及展開においてこうしたマテリアルカスケード利用は検討に値すると思われる。

参考文献

- 1) 国土交通省:国土交通省所管事業を対象とした VFM (バリュー・フォー・マネー) 簡易シミュレーション, 2003
- 2) 土木における木材の利用拡大に関する横断的研究会: 土木における木材の利用拡大に関する横断的研究報告書, p. 63-74, 2010