

建築解体木材の再利用に関する研究

・ 家具への利用可能性を中心として ・

山川研究室 小野文子

第1章 はじめに

我が国の建設産業からの廃棄物は、全産業廃棄物の排出量の約2割、最終処分量の約4割¹⁾、さらに不法投棄量の約7割²⁾を占めている。こうした中、2000年には循環型社会の形成を目指して建設リサイクル法が制定され、特定建設資材のリサイクル義務、リサイクル目標値等が定められた。しかしながら特定建設資材のうちでも建設発生木材はリサイクル率が低く、また経年的にも低迷状況にある³⁾。さらに住宅需要が高まった昭和40年代以降に建てられた建築物がこれから更新期を迎え、今後ますます建築解体木材の排出量が増える予想される。

そこで本研究では建築解体木材の再利用について検討し、その可能性を明らかとすることを目的とする。実施した主な調査を表1に示す。

表1 実施した主な調査の概要

調査方法	調査対象	調査日	調査内容
ヒアリング調査	橋本征二氏	2001/7/8	現在の再利用法の概要
ヒアリング調査	古材バンクの会 白石秀知氏、橋本清勇氏	2001/7/24	近年の民家再生の動向
ヒアリング調査	愛和工芸 田中氏	2001/9/26	廃木材家具の製造の可能性と問題点等
アンケート調査 ヒアリング調査	廃木材家具の製造・販売企業4社	2001/11 ~ 2002/1	廃木材家具の近年の需要 製造・販売における問題
ヒアリング調査	京都府立大学会計課嶋岡氏	2001/12/12	グリーン購入法の影響等
ヒアリング調査	京都府立大学森林科学科湊和也氏	2002/1/9	解体廃木材の特性等

第2章 廃木材リサイクルの現状

初めに、現在行われている廃木材の再利用方法の現状を調査し、今後増加する可能性があり、かつ環境負荷の低い方法を検討した。結果を表2にまとめた。なおここでは、環境負荷の低い廃木材の再利用方法の指標として、再利用時の木材寸法の大きさを考えた。これは木材寸法の大きい利用方法の方が、一般に再々利用の可能性を高められると考えられたからである

まず、住宅構成部材への利用については、昭和40年

表2 廃木材の再利用の状況

木材寸法	利用用途	需要	状況
大	住宅構成部材	困難	寸法が足りない
↑	家具	?	近年商品化されてきている
	インテリア・エクステリア類	?	
	小物	?	
	ボード用チップ	旺盛	新しい技術の開発
↓	製紙パルプ用チップ	減少	
	燃料用チップ	停滞	ボイラーの交換期とエネルギーの

代以降の住宅に使用された木材には住宅構成部材として

再利用できるような寸法がなく、物理的に困難であるということがわかった。一方家具利用については、従来はほとんどなかったものの、近年廃木材からのリユース家具が製造・販売されつつあることがわかった。インテリア・エクステリア類、文具等の小物についても同様であった。またボード用チップ利用の可能性はあるが、製紙パルプ用チップや従来の主流であった燃料用チップについては、今後縮小傾向にあることがわかった。

以上より今後の需要可能性がある再利用方法のうち木材が排出時の大きさに最も近い状態で再利用可能な方法は家具利用であると考えられた。

第3章 住宅解体木材の今後の動向

3-1 戦後の住宅木材の変化の影響

戦後の高度成長期に住宅の工業化が進むに伴い、住宅を構成する木材の材種や寸法が複雑化した。本研究ではそのうち集成材、CCA処理材、合板の増加が家具利用に与える影響について検討した。その結果、集成材は増加してきているが、製材と同様の加工や使用が可能であり、家具利用に際して問題ないと考えられた。一方、CCA処理剤と合板については利用が難しいと考えられた。

3-2 家具利用可能な建築解体木材の排出量予測

次に家具利用が可能な建築解体木材の排出量を把握するために、野城ら⁴⁾の方法に基づき次式により工法別に部材別排出量予測を行った。

$$W_j(t) = (F_i \times (t-i)) \times G_j$$

ただし、 $W_j(t)$: t 年の工法別部材 j の解体廃棄物量(m^3)

F_i : i 年築の工法別着工住宅量(m^3)

(x) : 建築物の寿命の確立密度関数(x :経年)

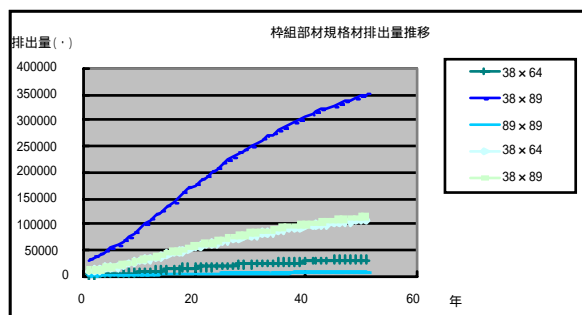
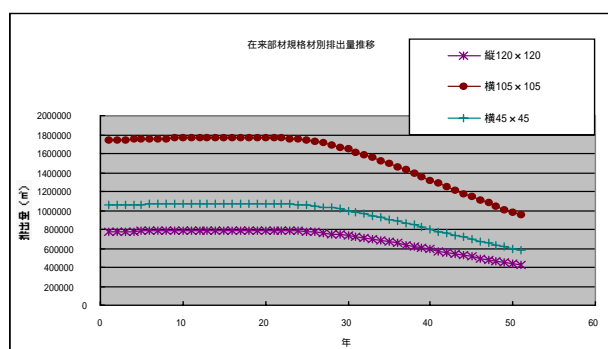
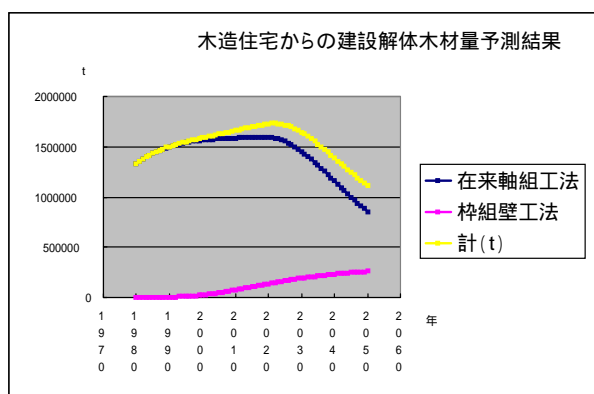
G_j : 工法別部材 j の廃棄物原単位(m^3/m^2)

ここで F_i は住宅着工統計^{5,6)}の値等を使用し、データのない値は線形補完等により推定した。ただし分析対象はデータの存在する昭和20年以降とし、1999年以降は1998年と同じ値とした。 (x) は、小松ら⁷⁾に基づき対数正規分布関数($\mu = 3.655$ 、 $\sigma = 0.6333$)とした。 G_j は、在来軸組工法、枠組壁工法とも上村ら⁸⁾の掲載データを

引用した。ただし 3-1 に基づき、在来軸組工法の柱材は 1m ほど CCA 処理されていると考え、その分を差し引いた。またいずれの工法においても厚み 30mm 未満の製材は薄い、土台等は CCA 処理のため利用困難、と対象外とした。木質パネル工法については、構造パネルの家具利用は困難ではないか等と考え今回は推定しなかった。

家具利用可能な解体木材発生量の推定結果を図 1 に、部材のグループ別の結果を図 2、図 3 に示す。ただし部材のグループは、家具利用の可能性に基づき樹種・寸法等から表 3 のように分類した。

図 2 より家具利用可能な部材は 2000 年で約 160 万 t と推定され、2020 年頃までほぼ同量発生、その後減少していくと推定された。在来軸組工法住宅からの解体木材では梁・桁系の横架材であったものが最も多い。枠組壁工法に関しては今後増加し続け、なかでも 38×89mm 寸法の材がもっとも多いという予測結果が得られた。



第 4 章 廃木材家具の可能性

建築解体木材の材種や性状が家具利用の条件に合致す

在来軸組部材	樹種	材長	断面寸法
管柱C・通し柱C	スギ・ヒノキ・ベイツガ	2.0~5.0	105×105, 120×120, 135×135
梁・桁・胴差・母屋・小屋束・棟木	樺・楠・スギ	3.0~5.0	105×105, 105×120, 120×120, 90×90
間柱C・筋かいC・二階根太・垂木	ヒノキ・スギ・ベイツガ	4.0	30×90, 30×105, 30×120, 45×45, 45×60, 45×75, 45×90, 45×105
枠組壁工法部材	樹種	材長	断面寸法
壁206・210	ベイツガ・ベイマツ・SPF		38×64
壁204・208・212・404			38×89
壁404			89×89
小屋206・210			38×64
小屋204・208・212・404			38×89

るかを検討するため、木質材料が専門の湊和也氏へのヒアリング調査等を行った。その結果、建築解体木材は一般の家具用材と異なり針葉樹が多いが、家具への使用も可能であること、カビ・汚れは表面を削れば問題にならないことがわかった。むしろ、狂いや強度の視点からは新材より望ましいということだった。ただし、主要材種の一つであるマツは脂の処理が難しく、人やものに触れない部分に利用する等の対策が必要である。

第 5 章 結論

今後の需要可能性がある解体木材利用法のうち、木材の再々利用の可能性が大きい方法として家具への再利用が考えられた。

家具利用可能な部材は 2000 年で約 160 万 t 発生すると推定された。2020 年頃までほぼ同量発生するが、その後減少していくと推定された。

在来軸組工法では横架材が、枠組壁工法住宅からは 38×89mm 系の材が、最も多く排出される。

建築解体木材の材種や性状は一般的には家具利用に問題は無いが、主要部材の一つであるマツは脂の問題があるため、工夫する必要がある。

- 1) 解体・リサイクル制度研究会(1998)「解体・リサイクル制度研究会報告～自立と連携によるリサイクル社会の構築と環境産業の創造を目指して～」
- 2) 環境省「産業廃棄物の不法投棄の状況(平成 11 年度)について」, http://www.env.go.jp/recycle/waste/santouki_h11.pdf (2002.2.5 取得)
- 3) 国土交通省「平成 12 年度建設副産物実態調査結果」, <http://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/region/recycle/001/h12fuku.pdf> (2002.2.5 取得)
- 4) 野城智也(1990)耐用年数と資源消費量の関連性評価に関する基礎的研究, 日本建築学会第 6 回建築生産と管理技術シンポジウム講演論文集, pp.271-276
- 5) 建設省(1971-1999)「建築統計年報」各年度版,(財)建設物価調査会
- 6) 林産行政研究会(1976-1999)「木材需給と木材工業の現況」各年版
- 7) 小松幸夫、加藤裕久、吉田卓郎、野城智也(1992)わが国における各種住宅の寿命分布に関する調査報告～1987 年固定資産台帳に基づく推計, 日本建築学会計画系論文報告集, 第 439 号, pp.101-110
- 8) 上村武編著(1991)「改訂 4 版 木材の知識」,(財)経済調査会