

材料研究グループ

- 1 木造建築物の再資源化・資源循環化技術の開発

R&D project to develop technologies to reduce the waste in the process of dismantling wooden buildings

(研究期間 平成 12～14 年度)

材料研究グループ Dept. of Building Materials and Components	中島史郎 Shiro Nakajima	伊藤 弘 Hiroshi Ito	本橋健司 Kenji Motohashi	大久保孝昭 Takaaki Ohkubo	杉山 央 Hisashi Sugiyama
	山口修由 Nobuyoshi Yamaguchi		宮村雅史 Masashi Miyamura	槌本敬大 Takahiro Tsuchimoto	
構造研究グループ Dept. of Structural Engineering	五十田博 Hiroshi Isoda				
環境研究グループ Dept. of Environmental Engineering	澤地孝男 Takao Sawachi				

Alternative design and construction methods to build wooden houses easy to deconstruct and easy to recycle were developed and the technical guidelines were formulated and the design and construction manual for remountable wooden constructions was compiled. The recycle and reuse technologies to reduce the waste produced in the process of dismantling wooden buildings were also developed and the technical guideline was drafted. To calculate the environmental impact of the wooden buildings and the effect of the alternative technologies the environmental impact calculation tool was developed. The project was composed of the following three research subjects: (1) Development of the design and construction methods to reduce the waste products in the wooden building activities, (2) Development of the recycling technologies for building materials and components, (3) Development of the evaluation technologies.

【研究目的及び経過】 建設廃棄物は産業廃棄物全体の排出量の約 2 割を占めており、最終処分場の残余容量もわずかになっている状況から、廃棄行為そのもののあり方が問われている。また、不法投棄量の多くを建設廃棄物が占めており、その中で木造住宅解体時に発生する廃棄物が増加要因の一つといわれている。一方、建築系建設廃棄物は他分野の廃棄物に比べて廃棄物中に様々な種類のものが含まれる可能性が高く、混合廃棄物の排出量が多くなる傾向にある。また、解体処理に絡む要因も複

雑で再資源化の取り組みが遅れており、その対策が重要な課題となっている。品目別では、建設発生木材、建設汚泥、建設混合廃棄物の再資源化率が低迷しており、特に建設発生木材と建設混合廃棄物の中に木造建築物由来の廃棄物が多く含まれていることは大きな課題となっている。

木造住宅等の木造建築物の解体除却時に発生する木材は本来燃料、炭、木質材料、紙、古材などの循環資源としての特性、機能を有している。にもかかわらず廃棄物

による地域環境への負荷が大きな問題となっているのは、建築活動そのものから発生する副産物を廃棄物化させないための新しい技術と仕組みが循環型社会として機能する体制が整っていないからに他ならない。木造建築物における再資源化と資源循環化を促し、廃棄物発生抑制を達成するためには、解体・分別・再資源化しやすい木造建築物を開発・普及させるとともに、廃棄物の発生抑制につながる再資源化技術を開発・普及させる必要がある。

【研究内容】 図 1 に研究の概要図を示す。本研究課題では、解体時における廃棄物の発生抑制について設計・計画段階で配慮した木造建築物の設計・施工技術を確認すること、



図 1 研究概要

建築材料及び部材の合理的な再資源化技術を確立すること、技術普及のために必要な木造建築物の環境負荷算定手法を提案することを目的とし、総合的な技術開発を実施し、分別解体・再資源化し易い木造建築物の設計・施工技術マニュアル、建築材料・部材の再資源化に関する技術資料、並びに木造建築物の資源利用・廃棄物発生に関する物質循環算定手法を開発した。

[研究成果] 前述の から の各課題の成果の概要を以下に記述する。

(1) 資源循環型木造建築物の設計・施工技術の開発

木造住宅を解体・処分する際の解体現場での分別作業時間、中間処理場での分別作業労力を少しでも軽減するための一つの対策として、解体時における分別の容易性に配慮して木造建築物を設計することが考えられる。本研究課題では、既存の木造構法の解体・分別・再資源化の容易性に関する分析を行い、現行の設計法のどの部分をどのように改良すれば、解体・分別・再資源化が行いやすくなるかについて検討した。建物やその部位の試作並びに解体・分別容易性に関する検証実験を行い、研究成果を「(仮称)分別解体・再資源化し易い木造建築物の設計・施工マニュアル」として取りまとめた。従来、建物設計時にほとんど意識されなかった解体時における建物の処理の仕方について計画段階で予め考えるための技術的基盤の一つを整備した。

(2) 再資源化に関する調査及び技術開発

木質系建設廃棄物の 2010 年の目標再資源化等率は 95%である。木質系解体材の再資源化を促進するためには、解体材の特性や排出地の地域特性に応じた再資源化メニューを用意し、条件に合った最適な再資源化ができるようにしておく必要がある。木質系解体材は現在のところ、パーティクルボード等の再生面材の原料、マルチング材の原料、敷料の原料、炭の原料、熱源などとして再生利用の可能性がある。このうち、パーティクルボードについては解体材由来の原料が既に投入されており、解体材の重要な受け皿となっている。また、敷料については北海道など牧畜が盛んな地域では、解体材が肉牛用の敷料の原料として利用されている。一方、木質系廃材を発電に利用したバイオマス発電に関する研究も進められている。本研究課題では、このような再資源化のメニューを整理するとともに、解体材の特性に応じて再資源化の方法を検討できる技術資料を作成した。また、解体材等を原料とした再生材の利用を拡大するために必要な要素技術について整理した。

木質系解体材と非木質系解体材(仕上げ材等)を対象として研究開発を実施し、前者については手解体と機

械手併用解体によって排出される解体材の量と品質についてのデータベースを作成し、寸法形状、材質、品質に応じて再資源化の方法を検討できる技術資料を作成した。一方、非木質系解体材については生産時、新築時、解体時に排出される廃材の再資源化の可能性と課題について整理し、技術資料として取りまとめた。また、徹底した分別解体を行った場合に、各種建材の再資源化の可能性がどの程度向上するかについて分別解体実験を通じて明らかにした。

(3) 物質循環算定手法の開発

木造建築物の建設、解体、処分による環境負荷を定量的に算定することが可能になれば、設計・施工方法や解体工法、並びに解体材の処分方法を選択する際の判断材料を提示することが可能にある。再資源化しやすい建築材料を積極的に使用することによる環境負荷低減効果や、分別解体しやすい設計・施工法を採用することによる環境負荷低減効果など、環境負荷を減らすために講じられた様々な工夫や努力を客観的な指標を用いて算定することが可能になれば、環境負荷低減に対する個々の取り組みを支援し、その普及を促すことにもつながる。

一方、リサイクル原料から建材を製造する方がバージン原料から建材を製造するよりもはるかに多くのエネルギーを消費する可能性がある。すなわち、解体材の最終処分量を削減するためにとるべき行為と、建築物の建設・解体・処分時におけるエネルギー消費量を削減するためにとるべき行為が、相反することがある。このような場合、状況や目的に応じた最適な対応方法を見つけることが重要であり、そのためのツールが必要である。本研究では、木造建築物の建設、解体、処分という一連の活動における物質の流れと関連するエネルギー消費量(CO2排出量)を算定するために必要なデータを収集し、データベースを作成した。また、個々の木造建築物について、建設、解体、処分過程における資源消費量、解体材排出量、エネルギー消費量(CO2排出量)を定量的に算定するためのツールを開発した。

[参考文献]

- 1) 「建設分野におけるダイオキシン類汚染土壌対策・廃棄物発生抑制技術の開発 平成 12 年度 建築分野報告書」(国土交通省建築研究所, 2001)
- 2) 「木造建築物の再資源化・資源循環化技術の開発 平成 13 年度 報告書」(独立行政法人建築研究所), 2002)