

建築材料・部材の物理的耐用年数と資源循環性の評価技術に関する研究

材料研究グループ 上席研究員 鹿毛 忠継

I はじめに

建築分野は膨大な量の資源を消費し、廃棄物を排出している。この点において、建築分野が循環型社会の形成に対して負う責任はきわめて大きい。そのため、建築材料・部材や建築物に使用される資源の特性を考慮した副産物や再生材の利用促進ならびに建築物の長寿命化のための方法（建築部材及び建築物の物理的耐用年数やその評価手法、使用規準）を整備する必要がある。一方で、建築物の環境負荷を的確に評価するためには、建物と建物を構成する部位の耐用年数を的確に推計し、推計した耐用年数を考慮して、環境負荷を評価する必要もある。

本研究では、副産物や再生材の利用促進、建築物の長寿命化ならびに資源循環という観点からの建築材料・部材や建築物のあり方・使い方、行政施策を検討するための技術資料を作成する。なお、研究期間は平成 23～25 年度である。

本研究は、図 1 に示すように 3 つのサブテーマからなり、コンクリート（図 2）および木質系建築材料（図 3）について検討している。サブテーマ 1 では、コンクリート部材及び木造建築物の物理的耐用年数を算定する手法の開発、サブテーマ 2 では、コンクリート及び木質系建築材料・部材の製造・廃棄ならびに資源の再生に係る環境負荷量を算定するために必要なデータの収集、サブテーマ 3 では、物理的耐用年数を変数として環境負荷量を定量的に算定するための手法を開発する。

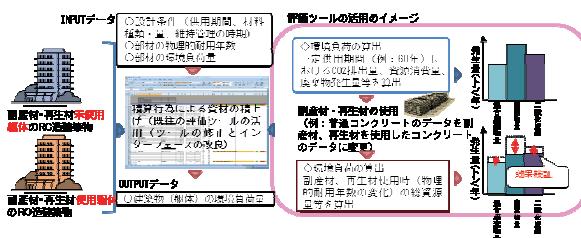


図 2 コンクリート系材料に関する成果の活用方法



図 1 研究内容と成果の概要



図 3 木質系建築材料に関する成果の活用方

II 研究成果の概要

1) サブテーマ 1

コンクリートに関しては、普通コンクリートと比較して強度発現性や耐久性が劣ると考えられる副産材料や再生材料を用いたコンクリート（再生骨材・スラグ骨材、混合セメント等を用いたコンクリート）について、物理的耐用年数と評価手法についてデータの収集・整理し、物理的耐用年数評価のための理論式における係数や使用規準の検討を行った（図4）。また、仕上材等の躯体保護効果を物理的耐用年数評価の際にどのように考慮すべきか等を検討するための共同研究（コンクリート造建築物の劣化対策に関する基準の整備に資する検討－仕上材等による中性化抑制効果の評価・検証方法に関する調査－）を実施し、鉄筋コンクリート造建築物の劣化対策に関する基準の整備のための技術資料を整備した。木質系建築材料では、データの蓄積が乏しい釘や接合金物の耐久性に関するデータ（枠組壁工法住宅に用いられる釘の錆等の劣化状況、釘の劣化が釘接合部の耐力等に与える影響）を収集・整理するとともに、「木造住宅の耐久設計支援ツール」の見直しとプログラム化（図5）を行っている。

2) サブテーマ 2

コンクリートに関しては、分類した使用材料ごとに、単位量（調合）と環境負荷量（CO₂ 発生量、資源消費量、廃棄物発生量）についてデータベースを作成中である。木質系建築材料では、木造建築物に使用する建材について、バージン資源の使用量、木材の乾燥工程等を含む製品の製造に係る CO₂ 排出量、製品が蓄積する炭素量、廃棄時における廃棄物としての分類に関する資料収集・整理を実施した。（図6）

3) サブテーマ 3

コンクリートに関しては、「物理的耐用年数を変数とし建物の環境負荷量を定量的に算定するためのツール」の枠組みとデータのインターフェース、検討建物例の設計条件等の検討を行った。木質系建築材料では、木造建築物の物理的耐用年数が、建物の建設・改修にて消費するバージン資源の量、建物の建設・改修・廃棄にて排出する CO₂ の量、建物に木材として蓄積される炭素の量に与える影響を定量的に評価するための枠組について検討を行った。

III 今後の取り組み

本研究の成果は、住宅性能表示や長期優良住宅等に関する技術基準の策定・見直し、資源消費という視点から建築分野の行政施策的を今後検討する際の技術資料として活用を図る。

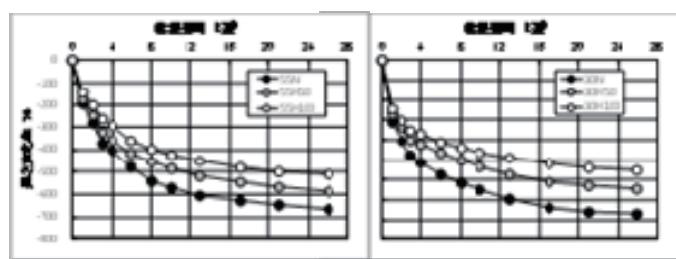


図4 高炉スラグ細骨材を使用したコンクリートの乾燥収縮特性（実験結果の一例）



図5 木造住宅の耐久設計支援ツール

[解説]

左画面：建物、床、屋根をグリッド単位で入力し、各グリッドについて仕様等を設定する。

右画面：材料の仕様と工法、躯体保護の程度、施工管理水準、維持保全水準を設定する画面

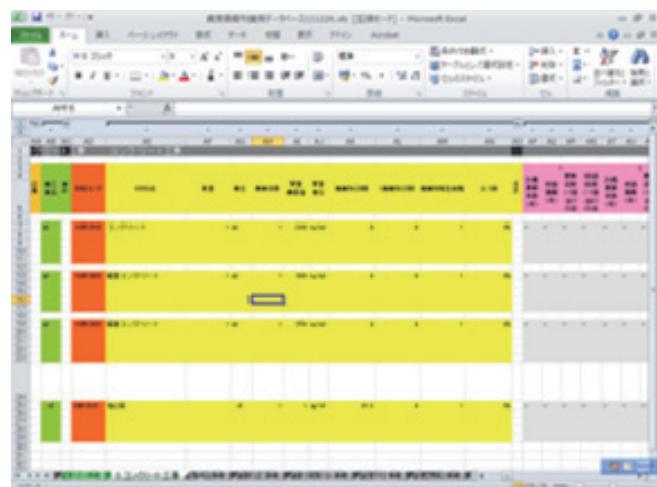


図6 環境負荷量に関するデータベース