

# 「建設廃棄物に由来する再生骨材・木質再生材料の活用技術の開発」 (平成19年度～平成21年度) 評価書 (中間)

平成21年 2月23日 (月)

建築研究所研究評価委員会

委員長 松尾 陽

## 1. 研究課題の概要

### ①背景及び目的・必要性

循環型社会形成推進基本法の「循環資源の循環的な利用及び処分の基本原則」では、「再使用をすることができるものについては再使用がされなければならない」、「再使用がされないものであって再生利用ができるものについては再生利用がされなければならない」、「再使用及び再生利用がされないものであって熱回収をすることができるものについては熱回収がされなければならない」と記されており、再使用、再生利用、熱回収の優先順位で再資源化への取り組みを行うことが示されている。

民間シンクタンクの建設廃材動向調査によると、2010年には、路盤材や埋戻し材への処理分を除いてもコンクリート塊の未処理量は約1億2000万トン程度にのぼり、これまで開発が遅れていた構造用再生骨材など他の用途開発が急務とされている。しかし、建築分野において再生骨材コンクリートを構造用材料として使用するためには、現状、国土交通大臣の認定が必要であり、その認定取得に半年から1年の期間を要するため、技術普及の障害となっている。これは、品質のバラツキが既存骨材の数倍ある、既存の物性試験方法では十分な測定精度が得られない、アルカリ骨材反応や塩化物量等の制限値や抑制対策など既存の基準が適切でない場合がある、その他技術的な基準を含め、既存コンクリートの技術基準では必ずしも所要の性能・品質を得られないためである。さらに、適用試験方法や検査基準など大臣認定のための性能評価の基準は、現在、指定性能評価機関毎にかなり異なっている。このため、民間においては、再生骨材コンクリートの適正な目標性能・品質を定めることが出来ず、技術開発を含めた普及促進の大きな障害となっている。この障害を取り除くため、ユーザー・発注者の立場からは再生骨材等を安心して利用するための品質規格や評価方法等の基準類、及びグリーン調達などにより公共事業へ積極的に利用するための製造方法や施工管理等に関する標準仕様・指針類整備などの支援が求められている。既に平成16～18年度の関連課題で川砂・川砂利を原骨材とする再生粗骨材及びそれらを使用したコンクリートの性能評価や品質管理などの技術資料の一部を整備しており、更に、これまで未検討であった再生細骨材に関する技術的検討と技術的基準類等の整備を行う。

一方、建設副産物実態調査によると平成17年度の建設発生木材の再資源化率は68.2%であるが、この中には熱回収量が含まれる。近年、建設発生木材のサーマル利用に対する需要が急速に増加しているが、省資源と二酸化炭素排出量の削減を実現するためには、建設発生木材が再使用または再生利用されるよう社会を誘導する必要がある。建設発生木材の再使用または再生利用を促すためには、再生材料に適用する規格・基準の整備、市場競争力の付加、木造住宅の解体方法を含む静脈物流の再構築など取り組むべき課題は多いが、本研究課題では現在実用化されている、または今後数年以内に実用化の可能性のある木質再生材料が技術的な判断根拠が未整備であるために、その実用や普及が妨げられることがないよう、まずは木質再生材料の規格・基準などの検討に必要な技術資料を整備する。

コンクリート塊や建設発生木材などの特定建設資材廃棄物の再資源化については、建設工事に係わる資材の再資源化等に関する法律（建設リサイクル法）において総合的な考え方が示されている。更に、同法推進に向けた具体的施策として建設リサイクル推進計画2002が策定され、再生骨材や木質再生材料に関する検討課題については、再資源化・縮減の推進、再使用・再生資材の利用促進、技術開発等の推進など行動計画の主要項目に盛り込まれている。

本研究課題は、川砂・川砂利を原骨材とする再生骨材とそれらを使用した再生骨材コンクリート及び、木材の使用量が最も多い木造住宅の構造躯体に建設発生木材を再使用・再生利用して製造した木質再生材料を対象とし、これら建設リサイクル材料が一般的な構造材料として使用されるために必要な品質管理方法や性能規格・評価方法などの試案作成とそのオーソライズ化を図ることを目的とするものである。

## ②研究開発の概要

再生骨材コンクリートおよび建設発生木材の構造用材料への利用促進に必要な各種技術基準類の整備に向けた技術的な検討を行う。また、これらの活用にともなう環境負荷低減効果に関する評価の考え方を整理する。

- 1) 再生骨材および再生骨材コンクリートの利用促進に係わる技術基準類の作成
  - ・再生骨材コンクリートの普及に向けた基準・規格類に対する技術的提案の作成
  - ・再生細骨材とそれらを使用したコンクリートの性能評価・品質管理に係わる技術基準の作成
  - ・再生骨材コンクリートの利用促進のための製造・施工管理に係わる技術基準の作成
  - ・再生骨材コンクリートの利用促進による環境負荷の定量的評価
- 2) 木材再生材料の構造材としての利用促進に係わる技術基準類の作成
  - ・既存の木質再生材料の構造的利用促進に資する技術提案の作成
  - ・新たに開発する木質再生材料の性能評価・品質管理に係る技術基準の作成
  - ・木質再生建材の利用促進による炭素ストック効果の定量的評価

## ③達成すべき目標

- 1) 再生骨材および再生骨材コンクリートの利用促進に係わる技術基準類の作成
  - ・再生骨材および再生骨材コンクリートの性能評価・品質管理に係わる技術基準(案)
  - ・再生骨材コンクリートの利用促進のために必要な基準・規格に対する技術的提案
  - ・再生骨材コンクリートの利用促進のための製造・施工管理に係わる技術基準例
  - ・再生骨材コンクリートの利用促進による環境負荷低減の定量的評価例
- 2) 木質再生材料の構造材としての利用促進に係る技術基準の作成
  - ・既存の木質再生材料の利用促進に資する基準・規格に対する技術提案書
  - ・新たに開発する木質再生材料の性能評価・品質管理に係る技術基準例
  - ・木質再生材料の構造利用の促進による炭素ストック効果の定量的評価例

## ④達成状況

全ての検討事項について、一部先行して実施している事項を含め、当初計画どおり順調に実施されている。

## 2. 研究評価委員会（分科会）の所見とその対応（担当分科会名：**材料分科会**、**建築生産分科会**）

### ①所見

- 1) 再生骨材及び木質再生材料共に全てのサブテーマについて当初の計画通りの進捗状況（一部のサブテーマについては、既に次年度の研究サブテーマのための準備に着手している）であり、適切と判断される。（材料）
- 2) 再生骨材及び木質系再生材料のいずれについても、残期間の研究開発においては提案通りの体制で良いと考えられる。（材料）
- 3) ここに提案された研究は、建築研究所が継続的に実施している研究課題であり、再生骨材及び木質再生材料共に、残期間に行う研究として適切な内容・規模であると評価する。（材料）
- 4) 予定通り進行していると認められます。特にコメントはありません。（材料）

- 5) 社会的要請の強いテーマに堅実に取り組んでいると評価できる。中間段階としての達成度も妥当である。最終的に良い成果が提出されることを期待する。(生産)
- 6) この種の再生骨材や再生材料の性能上のバラツキが問題となる。グレード分けしてそれぞれの用途を見出し、当てはめていく必要がある。
- 7) スケジュール通り進めてください。価格などの調査をしている研究との相乗効果があるとより成果が上がると期待しています。(生産)
- 8) 外部有識者からなる外部委員会や他機関との連携をとりながら、研究は着実に計画のとおり行われている。目標とする成果が期待できる。(材料)
- 9) 残期間の研究開発の具体的計画として、再生骨材については、主として再生細骨材を用いた構造用コンクリートとしての性能評価・品質管理方法の作成、及び環境負荷低減効果の評価方法に関する考え方の整理について、また、木質再生材料については、建設発生材料の有効利用を目途に、構造材料として再生利用する比率の向上、再生材料の普及に伴う炭素固定持続効果の算定とその評価方法に関する考え方の整理について検討するとしており、当初の計画通り残期間において本研究が遂行できると予想されるので、この計画は適切であると考えます。(材料)
- 10) 再生骨材については、法第37条に関連して、再生骨材コンクリートを指定建築材料として扱う場合の関連法令の改正に役立つ技術資料の作成、公的な審査機関のためのガイドライン項目・基準の策定のための技術資料、再生骨材コンクリートの活用による環境負荷低減効果の評価方法を検討するときの技術資料として活用できる。また、木質再生材料を建築構造材料として利用する上で必要な基準類を検討する際の技術資料として活用できる。(材料)
- 11) 木質再生材料の観点から見て、これまでこれらの材料が使用されていなかった構造的部位に利用する新たな試みが検討されていて、評価できる。(材料)
- 12) 木質の場合、炭素移動にかかわる第2約束期間の地球温暖化対策への展開はきわめて重要と思われるので、それを配慮したまとめを考慮してほしい。(材料)
- 13) 順調な進捗状況と思われる。実用面の展開と温暖化防止対策への表示を含めた今後の対応を考慮してほしい。(材料)

## ②対応内容

- 1)～4) 最終年度にあたる来年度については、当初計画の目標達成を目指すと共に、技術基準、評価書等についてはできる限り早い段階で素案を作成し、外部有識者からなる外部委員会等で十分な検討が行われた最終成果物となるよう努力する所存です。
- 5) 骨材や木材など各種資源の利用のあり方の提案を念頭に置きながら、最終年度にあたる来年度については、当初計画の目標達成を目指すと共に、技術基準、評価書等についてはできる限り早い段階で素案を作成し、外部有識者からなる外部委員会等で十分な検討が行われた最終成果物となるよう努力する所存です。
- 6) 再生骨材にはH、M、Lの3クラスがあり、本研究ではHとMが検討対象です。再生骨材Hは、既存骨材と性能・品質がほぼ同等となっているので、構造用躯体への活用が可能と考えております。一方、再生骨材Mは既存骨材の性能・品質とは異なり、要求性能の比較的低い部位・部材への活用を目標に検討を行っており、これらの再生骨材の用途区分、用途別品質基準等の技術資料の作成を行う予定です。
- 7) 本研究成果のアウトカムの一つとして再生材料の利用拡大が進めば製造コストの減少とともに既存材料との価格比率も低下し、市場競争力も高まるため、技術基準、評価書等についてはできる限り早い段階で素案を作成し、外部有識者からなる外部委員会等で十分な検討が行われた最終成果物となるよう努力する所存です。
- 8) 各種技術基準類については大学、行政、研究、製造等の広い分野の有識者からなる外部委員会での検

討を踏まえるとともに、試験・調査等についても民間等との共同研究を通じた連携・協力体制を組んでおり、建設廃棄物のリサイクル促進に向けた具体的かつインセンティブなものとなるよう努力する所存です。

- 9) 最終年度にあたる来年度については、当初計画の目標達成を目指すと共に、技術基準、評価書等についてはできる限り早い段階で素案を作成し、外部有識者からなる外部委員会等で十分な検討が行われた最終成果物となるよう努力する所存です。なお、環境負荷低減効果については、再生骨材コンクリートの場合はCO<sub>2</sub>排出量を、木質再生材料の場合は炭素の固定・排出量を、中心に検討を進める所存です。
- 10) 建築物の構造用材料として使用する為には、力学特性だけでなく物理特性や耐久性とそれら諸特性の評価方法についても十分な検証が必要です。本研究では、再生骨材Hを使用したコンクリートについては指定建築材料として、また再生骨材Mを使用したコンクリートについては大臣認定による建築材料として、それぞれ既存のJIS生コンと同様、またはそれに準ずる材料として扱うための各種技術事項の確認と整理、ならびに代替案等を含む各種技術資料の作成を目標としております。さらに、CO<sub>2</sub>排出量を中心とした環境負荷低減効果の評価ひな形を含め、最終年度にあたる来年度については、当初計画の目標達成を目指すと共に、できる限り早い段階で素案を作成し、外部有識者からなる外部委員会等で十分な検討が行われた最終成果物となるよう努力する所存です。また、木質系についても新規開発の再生材料3種類と既存の枠組壁工法住宅からの解体材の計4種類を対象に、構造材料として使用する際に求められる性能評価方法等の技術資料の作成を行う予定です。
- 11) 新規開発の木質再生材料については、これらの性能評価方法や品質管理方法など構造材料として活用するために必要な各種技術基準類の提案を行う予定です。
- 12) 第二約束期間における木材の炭素固定に関する取り扱いに十分に注意を払いながら、木質再生材料の評価方法の枠組を建築という視点から検討し、取りまとめる予定です。
- 13) 研究対象としている再生材料の実用化を考慮しながら研究を行う所存です。また、炭素固定の評価についても検討し、表示方法等を含めて検討する所存です。

### 3. 全体委員会における所見

本研究は、当初計画どおりに実施されているという分科会の評価を、全体委員会の評価とする。

今後の研究にあたり、環境負荷低減の評価に関する考え方について、十分な査定、評価法の検討をされたい。また、木材の再利用を推進するために、木材を伐採しただけでCO<sub>2</sub>が排出されるという現在の考え方について、そうでないことの理論付けができることに期待する。

### 4. 評価結果

レ	1	継続研究開発課題として、提案どおり実施すべきである。
	2	継続研究開発課題として、研究評価委員会の意見に留意して実施すべきである。
	3	継続研究開発課題として、修正の上実施すべきである。
	4	継続研究開発課題として、大幅な見直しを要する。