

再生骨材の有効利用システムに関する一検討

九州大学大学院 学生会員 本城 玲 フェロー 松下博通  
 正会員 鶴田浩章 正会員 陶 佳宏

1. はじめに

現在、コンクリート塊の骨材としての再利用は進んでおらず、ほとんどが路盤材としての利用である。しかし、今後、高度成長期に建設されたコンクリート構造物が解体の時期を迎えるため、コンクリート塊の発生量は急増することが予想される。そこで本研究では、コンクリート塊をコンクリート用骨材として有効利用するためのシステムについて検討した。

2. コンクリート塊の有効利用の現状

図-1 に、コンクリート塊の搬出量および再利用率の推移を示す。これを見ると、平成2年度から平成10年度にかけて再利用率は急激に増加しており、平成12年度においては96%に達していることが分かる。これは、建設リサイクル推進計画'97における平成12年度の目標値（90%）および建設リサイクル法の目標値（95%）を上回っている。ただし、再利用されるコンクリート塊の用途はほとんどが路盤材であり、コンクリート用骨材として用いられた例は少ない。しかし、近い将来コンクリート塊の発生量が路盤材の需要を追い抜くことは必然であると考えられ、その余剰するコンクリート塊をコンクリート用骨材として再利用することについて検討を行う必要がある。

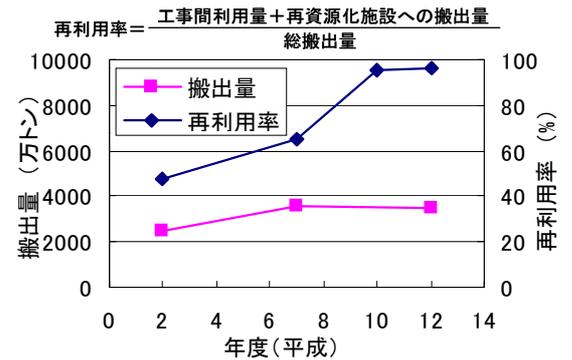


図-1 コンクリート塊の搬出量と再利用率

3. 有効利用のための検討

コンクリート用骨材として再利用を考える場合、さまざまな要因がからみあっており、一体となった取組みが必要であると考えられる。図-2 に、発生抑制および再使用を含めたコンクリート塊を有効利用するための模式図を示す。この図は、計画から建設、建設から解体という流れと、解体後のコンクリート塊の流れを組み合わせたものである。以下に図中の個別の内容について今後の課題を含めて説明する。

・解体: コンクリート構造物の解体の際には、不純物の除去過程を高度化することにより、再生骨材の品質を確保する必要がある。また、解体後収集する際には、原コンクリートを品質別に貯蔵・管理することで、発生したコンクリート塊の性質に応じたりサイクルが可能になると思われる。

・再資源化施設: 現在の配置や設備能力などの調査を行った上で、バランス良く配置することが重要である。また、設備能力の把握は、適切な再生骨材を製造する方法を決定する指針となりうると考えられる。

・ストックヤード: 再生骨材はできる限り再資源化施設で保管するのが望ましいと考えられるが、それが困難である場合、近隣の安定型処分場をストックヤードとして使用するなどの措置をとることで、安定した供給を図れる体制づくりが必要である。その際、品質別の貯蔵・管理には広大な用地が必要になると考えられるが、公共の関与により解決するのが望ましいと考えられる。

・生コン工場: 再生コンクリート専用の工場を新たに建設する

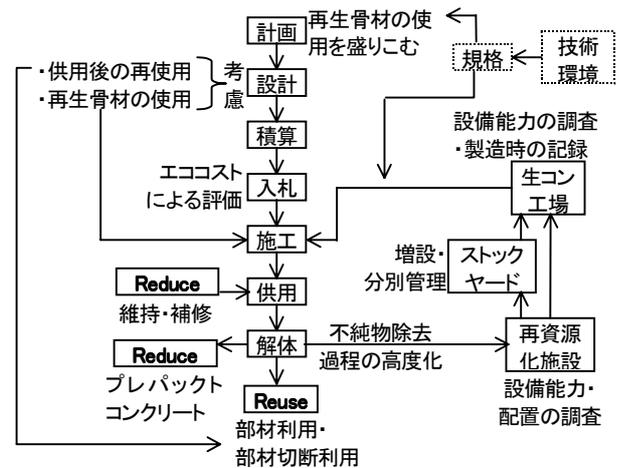


図-2 コンクリート塊有効利用の模式図

ことはコスト的に難しいため、既存の工場において再生コンクリートを製造することが望ましいが、現在の設備能

キーワード：再生骨材、リサイクルシステム、再生骨材の循環、高度処理

連絡先（福岡市東区箱崎 6-10-1・TEL：092-641-3131 内（8654）・FAX：092-642-3271）

力を調査した上で対応を検討するべきである。特に、再生骨材をストックする用地の存在が重要であると考えられる。また、コンクリート塊の利用方法を決定する指針とするため、コンクリート製造の際の記録（天然骨材・再生骨材のどちらを使用したかなど）を残しておくことが重要である。

・計画:発注者には事実上廃棄物処理の責任がないため、廃棄物の発生抑制を動機づけるのは困難である。また、規格化されていない再生品を使用することに消極的であるが、計画の段階から、再生骨材の使用に対して十分配慮するように設計者に求めることは効果があると考えられる。発注者のモチベーションを上げるためには、規格の充実、技術的な進歩および環境影響評価による再生骨材使用の有用性が重要であると考えられる。

・設計:コンクリート構造物の設計については、循環型社会形成推進基本法に示されている拡大生産者責任の原則に基づいて、構造物が供用後リサイクルされることを見込んだ設計上の工夫が必要である。通常、構造物の設計者と、解体者および利用者は異なるが、再利用しやすいように構造物の設計が行われていれば、解体後の再利用が促進されると考えられる。

・入札:入札時に、環境負荷への配慮の大きさを表すエココスト<sup>1)</sup>を用いた評価とすることで、コンクリート塊の有効利用が一層促進されると考えられる。

・施工:再生コンクリートの特性を十分把握した上で施工を行い、施工の不備による品質低下が発生しないようにする必要がある。再生コンクリートであっても、実構造物として十分使えるという事例が増加すれば、他の構造物に対してもその利用が促進されると考えられる。

以上、コンクリート塊を有効利用するためには、計画から建設、建設から解体という流れと、解体後のコンクリート塊の流れの中でさまざま取組みを一体的に行わなければならないことを示した。しかし、これが円滑な流れになることに寄与するものとしての整合性のある規格が必要であり、またこのような環境負荷を低減できるシステムを用いた評価が受け入れられる社会の構築が望まれる。

さらに、このシステムを実施するには再生コンクリート構造物を解体することによって得られる再生骨材の使用を念頭におく必要がある。そこで、図-3 に再生骨材の循環モデルを示す。再生骨材の製造過程で発生する微粉をセメント原料として用いることは、最終処分場への負担減のほか資源や LCCO<sub>2</sub> の削減に期待できるが、セメント工場の所在地など地域性に影響され輸送コスト高など不経済となることが考えられる。よって本稿では、路盤材や埋戻し材としての利用も考慮した。再生骨材を繰り返し製造・使用することでその品質は低下することが予測される。そこで、再生骨材の品質が低下したと判断されるある段階で、あるいは構造物の要求性能を満足

できない場合は、原骨材に近い品質が得られるような高度処理を行うことで、コンクリートの性能を向上させることが可能となる。高度処理技術の一例として加熱すりもみ法<sup>2)</sup>が挙げられる。この方法は、コンクリートを加熱することでセメントペーストを脆弱化させて再生骨材を製造する方法であり、高品質の再生骨材を得ることが可能である。しかし、加熱時のエネルギー消費量が多いことや微粉分が大量に発生することにより回収率が著しく低下することを考慮する必要がある。また、再生コンクリートを製造する際には、二酸化炭素の排出・自然環境破壊などの環境に対する負荷のみならず、塩化物イオンなどのコンクリート中の物質の濃縮についても考慮する必要がある。

#### 4. まとめ

本稿では、構造物の計画から解体後のコンクリート塊の流れの中での有効利用システムを提案した。しかし、このシステムが円滑に機能するためには、品質面、環境面、経済性、制度面および製造技術などの問題が残されており、今後の課題として検討されるべきである。

本研究は、文部科学省科学研究費補助金・基盤研究A(1)（代表者・九州大学 松下博通 11305032.）の一環として行われた。

#### 【参考文献】

- 1) 土木学会：コンクリートライブラリー資源有効利用の現状と課題、p100 (1999)
- 2) 黒田泰弘ほか、高品質再生骨材を使用したコンクリートの基本性状、コンクリート工学年次論文集、Vol.22、No.2、pp.1105-1110 (2000)

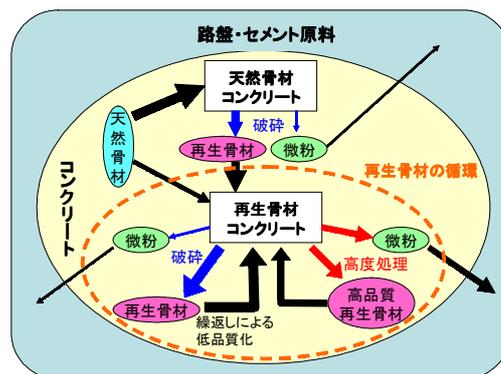


図-3 再生骨材の循環モデル