

コンクリート廃材の利用推進における付加価値向上システム

九州大学大学院 学生員 大久保 斉
九州大学工学部 フェロー 松下 博通
九州大学工学部 正会員 鶴田 浩章
九州大学工学部 学生員 井浦 裕幸

1. はじめに

建設事業の拡大に伴って、毎年膨大な量のコンクリート廃材が発生している。そのコンクリート廃材の利用として再生骨材が検討されているが、品質面・コスト面において多くの課題が残されている。その結果、現在の利用先としては路盤材がほとんどであり、再生骨材として実構造物への導入には至っていないのが実状である。しかし、骨材資源の枯渇問題や需要バランス、また処分場の問題を考えるとコンクリート廃材の再利用を図るためには、路盤材としてだけの有効利用ではなく再生骨材を始めとするその他多くの材料としても有効利用の枠組みを広げていく必要がある。このためには、コンクリート廃材の材料としての利用価値を上げていくことが大切であり、そこで本研究ではコンクリート廃材の付加価値向上による利用推進策について検討すると共にその評価方法について考察した。

2. コンクリートを取巻く資源環境問題

平成7年度においてコンクリート廃材は3700万トンも発生しており、その約8割が再利用されている。しかし、そのコンクリート廃材の再利用の用途は現在ほとんどが路盤材である。この原因としては、再生品の受入れが①コスト、②材料としての品質基準により大きく左右されることで利用先が大きく制限されてしまっていることにある。今後更に増大するであろう排出量から、コンクリート廃材の再利用向上を図るためには、コンクリート廃材の材料としての価値を高め利用可能となる用途を拡大していかなければならない。

また、表-1に示すように製造から廃棄に至るまでにコンクリートは種々の資源環境問題を抱えている。これらの問題は、今後コンクリートリサイクルの評価の基準として検討に入れていかなければならない項目である。

表-1 コンクリートが抱える資源環境問題

項目	問題点
最終処分量	最終処分場における残余容量がかなり困窮している。平成7年度におけるコンクリート廃材発生量3700万トンのうち約8割が再利用されているが、それでも700万トン以上が最終処分場へと投棄されていることになる。
骨材資源の確保	骨材需要量は年間9億トンにも上る膨大な量である。今後更に増大が予想される骨材需要と、骨材採取による環境破壊の立場から供給量の確保が難しくなると予想される。
再利用の用途	コンクリート廃材の利用方法は現在ほとんどが路盤材にしか見出せていない。コンクリート用の再生骨材を製造するためには、コストが上がるとともに大量の微粉が発生する。
環境負荷	コンクリート廃材の再利用のために高度処理を施すことで、コストと共にエネルギー消費量も増す。このためリサイクルのために環境負荷が増大するという矛盾が生じる心配がある。

3. コンクリート廃材の付加価値向上策の検討

以上の点を踏まえ、コンクリート廃材の付加価値向上策とそれに付随して環境負荷低減に基づいた新しい評価基準からリサイクルを検討した。(図-1)

①解体・選別時における付加価値向上

コンクリート構造物は、コンクリートとコンクリート材料以外の様々な材料が複合して存在している場合

が多く、解体に際してはそのような不純物や多くの土砂が含まれる。土木構造物の場合、コンクリート部分だけ単体で切り離すことが比較的容易であると考えるが、建築構造物の場合困難である。しかし、不純物混入の少ない、純度の高いコンクリート廃材に解体・選別することは、品質の面から付加価値の向上につながるものである。

②利用形態における付加価値向上

比較的处理に費用をかけずに再生し、大量に利用できる点から現在ほとんどのコンクリート廃材が路盤材として用いられている。しかし、その粒状破碎して、路盤材として使うこと自体も破碎にエネルギーを消費するという事を考えなければならぬ。しかし、利用時の形態に応じて表-2

に示すような用途には十分利用が考えられる。例えば、廃材となるコンクリート部材をそのまま生かし、取り出した部材同士を PC 鋼棒などにより再び連結させて新規部材として利用することも可能である。このように、部材利用のように元のコンクリートの原形に近い利用方法や切断ブロックのように比較的大きな材料として使うことは、工程が少なくなる分、必要とされるエネルギー消費量も抑えられ、また副次的に発生する微粉末の量も最小量に抑えられると考えられる。一方、部材やブロックとしての利用が不可能な場合もある。したがって、解体前のコンクリートの大きさや形状からどのような利用形態で解体後用いるべきか検討しておくことが、利用用途の拡大につながると思われる。

③低品質コンクリート用骨材への利用による付加価値向上

再生骨材の品質を現在使用しているコンクリート用骨材の品質に近付けようとするれば、コストと共に消費エネルギーが増大する。また、高度処理を施すことで副次的に発生する微粉末の量が増大し、その処理にエネルギーを消費しなければならない。しかし、そこまで品質を高めなくても低品質コンクリート用骨材としては十分対応できる。したがって、低品質コンクリート用骨材として利用することは、コンクリート用骨材利用を考える上で環境負荷低減の面から非常に付加価値の高い利用方法である。

④最終性能評価による付加価値向上

現在の再生材料の受入れは、その材料が持つ品質によって評価されている。当然再生材の品質は低いことから受入れ先は必然的に狭められている。品質基準をクリアするために高度処理を施すことは、先に述べた通り環境面において大きなマイナスである。この点から、材料品質で評価するのではなくコンクリート廃材から得られる製品の最終的な性能から評価し、それに見合う箇所に利用することが付加価値の高い利用方法である。このためには JIS 規格等の受入れ基準の見直しと技術開発による最終性能の向上が重要である。

この他、コンクリート廃材は結合材の使用によって下層路盤から上層路盤材へ、汎用コンクリート用骨材への利用が十分可能である。しかし、ここで考えなければならないのは、そういう結合材の使用が環境負荷で考えた場合どう評価されるのか、また副次的に発生する微粉末等の処理まで考えて環境面でメリットがあるかどうかであり、それらを満足した上での利用は付加価値の高いものであると言える。

4. まとめ

今後のコンクリートリサイクルを行う上で、製造コストといった経済性、また材料自体の品質基準による評価だけでなく、資源環境問題を踏まえ、環境負荷低減に基づく評価が求められる。それによる評価基準からコンクリート廃材の付加価値を高めてやり、再利用の用途拡大を図ることが必要である。今後、先に述べた条件の下で環境負荷低減効果の実用性評価を行う必要がある。

[参考文献] 1) 高橋泰一、阿部道彦、再生骨材コンクリートへの適用の現状と将来、コンクリート工学、1995 年 2 月

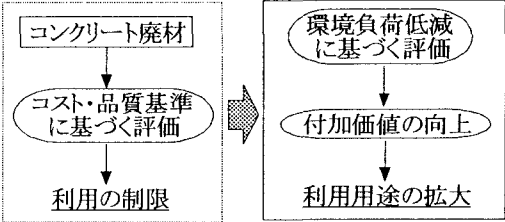


図-1 用途拡大の概念

表-2 利用形態別の利用用途

利用形態	利用用途
切断部材	漁礁・擁壁
切断ブロック	歩道用平板、積ブロック
粒状破碎	基礎、埋立て、埋戻し材 路盤材、コンクリート用骨材
微粉末	コンクリート用混和材、地盤改良材