

コンクリートのサーキュラーエコノミーを考える

写真
縦 37mm 横
33.6mm
(110×100p
x)

岸 利治
論説委員
東京大学

昨年、思いがけずコンクリートリサイクルとカーボンニュートラルの話に合わせて伺う機会があった。コンクリートを粉砕する過程で、特殊混和剤を混ぜて効率的に硬化セメントペースト部分(主に微粉末)にCO₂を吸収・固定化させるというものである。コンクリートが空気中のCO₂を吸収して、セメントの水和副産物である水酸化カルシウムとCO₂が反応する現象は、内部鋼材の腐食を助長させる中性化(炭酸化)として知られていたが、カーボンニュートラルの流れの中で、CO₂の固定化がポジティブに評価されるようになってきた。構造物中のコンクリートでは、表層から深部になるほど反応が遅くなるので、一般に表層以外のコンクリートが全て中性化することはないが、骨材以外の硬化セメントペースト部分が微粉化されると、空気との接触機会が増えて効率的に炭酸化される。

解体コンクリートから骨材部分を回収して再利用する取り組みは古くから行われており、20年前から再生骨材のJISが制定されている。しかし、再生骨材のコンクリートへの利用は進んでおらず、解体現場から出る廃コンクリートの多くは再生砕石として道路舗装の路盤材や埋戻し材として使用される。コンクリートへの再利用を前提としない一方通行のマテリアルフローにより高い再資源化率を達成したが、新たな道路建設が少なくなったことによる路盤材の需要減少で都市部では再生砕石が余剰になり、一部では自主的な廃コンクリートの受入れ規制が行われている。

機械すりもみ方式やセメント硬化体の脆弱化を狙い加熱してからすりもみ処理する方式など、再生骨材の製造技術は2000年頃までに進化したが、それでも当時は品質と製造コストの課題は少なくないと考えていた。しかし、再生骨材の製造技術が最近になって長足の進歩を遂げたことを先述の機会に知って驚いた。その技術は、コンクリート塊を破碎・分級して低処理の再生粗骨材と再生細骨材に分けた後に、再生細骨材で再生粗骨材を

ショットブラストすることで、加熱処理を行うことなく骨材と硬化セメントペーストを効率的に分離させるというもので、第5世代に位置付けられる革新的な再生骨材製造技術といえる。しかし、本技術をもってしてもリサイクル促進のカンフル剤とならないのは、再生骨材の品質を高めるために高度処理をするほど増える微粉末(微粉)に用途がなく、産業廃棄物として有償で処分せざるを得ないからである。

この状況を打開する一案として、最近、精力的に研究が進められているコンクリート粉末を圧縮成形して加熱処理することで新たな硬化成形体を製造する技術に着目したい。更なる技術開発は必要であろうが、微粉を再生骨材と共に圧縮成形して加熱処理することで新たなコンクリートを製造できれば、その方向性については努力を傾注する価値があると考えられる。ただし、微粉を資源とするコンクリートリサイクルの実現に向けた制度面での課題も多い。まず、微粉の原料としてのJIS化が必要で、既存の製品JISにも使用材料として組み入れる必要がある。また、仕様による制約を緩和して、性能規定を徹底する改正が望まれる。

処理費の受入れとともに原料となる微粉の使用がコスト削減に働き、製品が価格競争力を持つのであれば、その先の展開は市場原理と営業努力に委ねることができる。しかし、そうでなければ、補助金の支給やグリーン調達の制度整備、さらには総合評価落札方式におけるインセンティブの付与などの後押しが必要になろう。ただし、経済性を度外視することはできず、これらの制度面での配慮が合理性と社会的受容性を有するかという課題は残る。このハードルを下げる技術開発への期待は大きい。

天然資源が枯渇していく中で既存ストックをアーバンマインと見なすサーキュラーエコノミーがコンクリートでも成立するのか。コンクリートリサイクルの真の社会実装に向けた取り組みは、コンクリート分野が果たすべき社会的な責務と考える。コンクリートを資源循環させる仕組みを社会システムと捉え、そのデザインとマネジメントにより、コンクリートのサーキュラーエコノミーを実現したい。