

竹内 博幸

五洋建設 建築エンジニアリング部

再生コンクリート普及拡大への課題と将来性

1. はじめに

建設リサイクル法が平成14年5月に全面的に施行され、一定規模以上の建設工事における分別解体や建設廃材の再資源化等が義務付けられた。特定建設資材の一つである廃コンクリートは、平成17年度のリサイクル率は98.1%と高いが、その用途の大部分は路盤材であり、その需要に急激な増大は見込めないことから、コンクリート用骨材としての再利用の推進がかねてより望まれている。

再生骨材コンクリートは、コンクリート塊を原料として製造された骨材（再生骨材）を使用したコンクリートで、再生骨材は、2005～2007年に順次制定された再生骨材および再生骨材コンクリート関連のJISでは、密度、吸水率などによりH（高品質）、M（中品質）、L（低品質）に級別されている¹⁾。Hクラスの再生骨材の品質は、通常の骨材のそれと大差ないものの、製造方法が特殊な製法となり、コストを要するため、Hクラスを用いた再生骨材コンクリートの実施例は少なく、適用例も解体を伴う工事が原則となり、かなり限定される。Mクラスは、一部の市中再生骨材プラントでも製造・供給が可能であるが、適用範囲が地中構造物に限定されるなど、普及を制限する要因がいくつか指摘されている。また、Lクラスは、その品質が著しく低く、変動が大きいことから、構造体には適用できないなど、用途はさらに著しく制限されている。

再生骨材および再生骨材コンクリートについては、関連JISが一通り制定され、技術的な条件は明確にされたものの、普及を促すインセンティブは業界内のいずれの領域でも作動せず、相変わらず限定された状況下での実施例が報告されるに止まっている。

そこで、本報では、再生骨材コンクリートの普及の実情を概観するとともに、筆者らが2005年度より実施したMクラスの再生骨材を適用対象とした再生骨材コンクリートの実用化に関する一連の活動^{2) 3) 4)}を通じて、同コンクリートの普及拡大への課題とその将来性について述べることにする。

2. 再生骨材コンクリートの 実工事への適用の現状

再生骨材を実際の構造物に適用したのは、1994年に「世界都市博覧会用再生コンクリート工事仕様書・同解説」に基づき、試行的に「参議院議員宿舎」の捨てコンクリートを打設したのが嚆矢であった⁵⁾。翌95年には引き続き、住宅・都市整備公団（当時）の「実験館」の地上躯体にも約200m³の再生骨材コンクリートが適用された⁶⁾。一連の製造・打設量は、延べで約3,500m³であった。

いずれも「世界都市博覧会」のテーマの一環として実験的に実施されたが、1999年には、民間共同住宅の構造部材へ初めて再生骨材コンクリートが適用された。使用部位は、場所打ち杭と駐車場ピットで、打設量は約3,800m³であった⁷⁾。

以降、最近では、原子力施設の解体コンクリートから現地でHクラスの再生骨材を製造し、再生骨材コンクリートとする事例が幾つかあり、2次製品や骨材置換法を適用して実建物の基礎などに使用した⁸⁾。後者については、2000年に改定された建築基準法37条に基づき個別の大臣認定を取得している。

また、2004年に制定されたJIS A 5021「コンクリート用再生骨材H」に準じて製造されたHクラスの再生骨



材を共同住宅の集会所へ適用した事例が報告されている。同事例では、Mクラスの再生骨材コンクリートについても一般構造部材へ初めて適用した⁹⁾。いずれも法37条に基づき、大臣認定（個別）を取得している。

2006年には、筆者らがMクラスの再生骨材コンクリートを適用対象とし、首都圏近郊の再生骨材プラント2工場と生コン工場4社の組合せにより、現在の状況下で実製造・実出荷が可能ないように、普及体制を整備した。技術的には、2006年6月に、場所打ち杭を適用対象として、生コン工場4社との連名で、大臣認定の一般評定を取得し、さらに2007年12月には、適用対象を地下構造物まで拡大し、生コン工場2社との連名で大臣認定の一般評定を取得している。前者の普及体制を図1に示す。なお、この一連の活動は、前者は建設4社と生コン工場4社にて、後者は建設3社と生コン工場2社の共同研究にてそれぞれなされたが、その1社である奥村組は、横浜市内の建築物の地下部分に個別の大臣認定に基づく再生骨材コンクリートを実際に適用している^{10) 11)}。

3. 再生骨材コンクリートの適用範囲拡大に対する取組み

筆者らは、これまでに杭を適用対象とする再生骨材

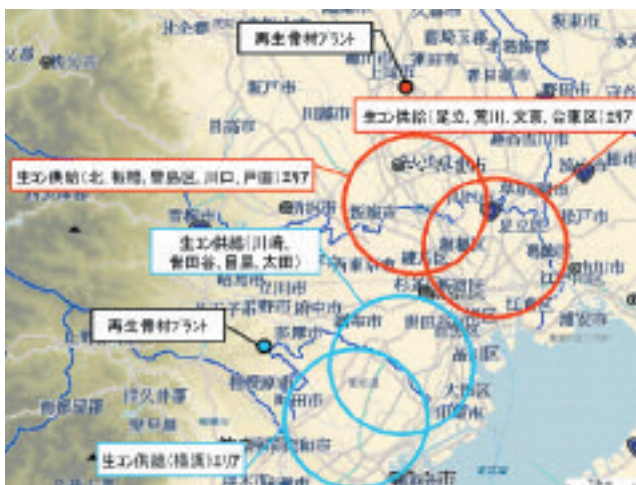


図1 再生骨材コンクリート供給体制

コンクリートの製造と品質確保を実証することを目的として、再生骨材プラント2工場の再生骨材を用いて生コン工場4社にて3期にわたり再生骨材コンクリートの実機試験練りを行い、それらによる性状が実用化に際し問題ないことを実証した²⁾。

本章では、再生骨材コンクリートをさらに基礎や地下躯体へ適用範囲を拡大するために、フレッシュ性状や強度性状に加えて、長さ変化や中性化など同コンクリートの耐久性について検討した結果について述べる。また、使用するセメントはアルカリ骨材反応性対策として高炉B種を標準仕様としているが、今回は躯体への適用の可能性を考慮して、使用頻度の高い普通ポルトランドの適用について、再生骨材の不溶出塩分や付着モルタル量を対象に含めて検討を行った^{3) 4)}。

(1) 実施概要

1) 使用材料

試験練りにおける使用材料を表1に示す。再生骨材以外の使用材料は、次段階における実機製造を考慮して実施予定の生コン工場で通常使用しているものを用いた。また、粗骨材は、当該工場の常備品と再生材2

表1 使用材料

名称	種類・記号	銘柄・産地	品質
セメント	普通ポルトランド	SOC社製	密度:3.16 g/cm ³ 比表面積:3,340cm ² /g
	高炉B種	SOC社製	密度:3.04 g/cm ³ 比表面積:4,080cm ² /g
細骨材	工場品 JS	君津産山砂 : 上磯産細砂 = 70:30	表乾密度:2.65g/cm ³ 吸水率:1.92%
	工場品 JG	上磯産石灰碎石	表乾密度:2.71g/cm ³ 吸水率:0.22%
粗骨材	再生粗骨材 RGM	MD社製	表乾密度:2.63g/cm ³ 吸水率:2.18% 塩化物:0.005%
	再生粗骨材 RGS	SS社製	表乾密度:2.44g/cm ³ 吸水率:5.82% 塩化物:0.006%
混和剤	AE減水剤	FR社製	密度:1.07g/cm ³