

(継続課題)

NO. 15	技術開発 課題名	廃コンクリート・石系廃棄物の低炭素・完全循環利用技術の開発		
事業者	堺 孝司 (香川大学工学部安全システム建設工学科専攻 教授) 野口 貴文 (東京大学大学院工学系研究科建築学専攻 准教授) 北垣 亮馬 (東京大学大学院工学系研究科建築学専攻 講師) 荻田 耕介 (有限会社三豊産業) 名取 正夫 (日工株式会社エンジニアリング部 部長)			
技術開発 経費の総額 (予定)	約 30 百万円	技術開発 の期間	平成 22 年度～ 24 年度	
<input type="checkbox"/> 1 住宅等におけるエネルギーの効率的な利用に資する技術開発 <input checked="" type="checkbox"/> 2 住宅等に係る省資源、廃棄物削減に資する技術開発 <input type="checkbox"/> 3 住宅等の安全性の向上性に資する技術開発				
背景・目的	<p>現在まで、廃コンクリート・石系廃棄物は、その再生利用先を、道路路盤材やアスファルト用フィラーなど道路建設需要に強く依存してきた。近年の道路建設需要の減少の中、廃コンクリート塊はコンクリート用再生骨材として再資源化する技術が様々に検討されてきたが、再生品の高品質化が技術的主眼だったため、品質向上と共に製造時CO₂・副産細粒分量が増大する問題を解決できず実用化に至っていない。また、廃石系細粒分においても技術が未開発のまま放置されている。これらの細粒分の有効利用を解決しなければ、最終処分量は減らないため、ますます資源循環を達成することは難しくなる。本研究は、未利用のまま技術開発が進んでいない廃コンクリート・廃石系の細粒分に着目し、その鉱物組成、粒径、粒度分布、ペースト付着状況などの基礎物性を調査した上で、コンクリートの高性能化を実現する細骨材・混和材として再生利用する技術開発を行う。具体的には、表面改質や水中での炭酸化といった低炭素排出型のリサイクル技術および再生材の利用技術を確立し、再生骨材を含めたコンクリートセクターの包括的な資源循環を実現することを目的とする。</p> <p>未利用の細粒分を省エネルギーで再加工→再使用することによって、コンクリート中の単位セメント量の節約や、耐久性向上を実現できるうえ、再生骨材の高品質化によって増大した製造CO₂排出量を低減させることが可能になる。インセンティブが働く形で細粒分の再利用を促進することが可能なため、最終処分場の逼迫した我が国において、合理的に最終処分量を減らすことが出来るという点で必須な技術であると考えられる。</p>			
■技術開発の概要				
<p>一昨年度の平成22年度の成果として、既存の再生粗骨材の高品質化を実現した。しかし、再生細骨材の高品質化が困難であったことに加え、機械の改善によっては今後抜本的な改善は見込めないことから、平成23年度は、炭酸化によって再生細骨材の吸水率を低下させ、Mクラスの上位クラスを目指すことで、コンクリート全体としての品質改善を目指すこととした。その結果、再生細骨材としてはMクラス品質の吸水率を達成し(図1)、圧縮強度についても一般のバージン骨材を用いたコンクリートと同等の性能を発揮できるような再生コンクリートの開発に成功した。(図2)</p> <p>しかし、炭酸化養生はCO₂の濃度を向上させるための専用チャンバーが必要であるため実用化に関してコスト高となる可能性があった。そこで本研究では常温常圧で高濃度のCO₂溶液を実現するナノバブル装置の利用し、屋外あるいは現場でも炭酸化養生ができるように実現した。</p> <p>その結果、通常はたCO₂・10%Volの専用チャンバーで10日かかる炭酸化養生を1日以下で実現する技術の開発に成功した。以下にその結果を示す。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ Gasにくらべて約8.6倍多くのCCが生成する。(図3) ・ NB炭酸水を再生骨材に散水し、一日放置することを繰り返すことによって大幅な炭酸化効果・空隙充填効果があり急激な吸水率低下が容易に可能になった。(図4) 				
<p>以上より、来年度はこの技術を廃コンクリートのリサイクル、品質改善の実務に応用することで、完全循環を実現をめざすものとする。</p>				

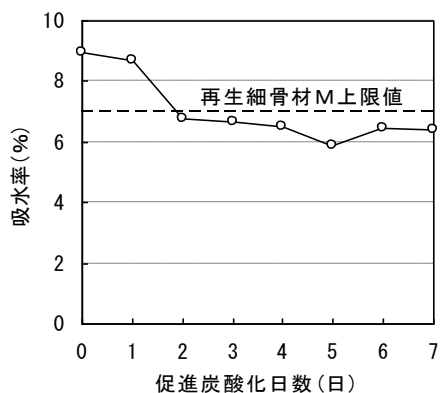


図1. 再生細骨材の炭酸化による吸水率変化

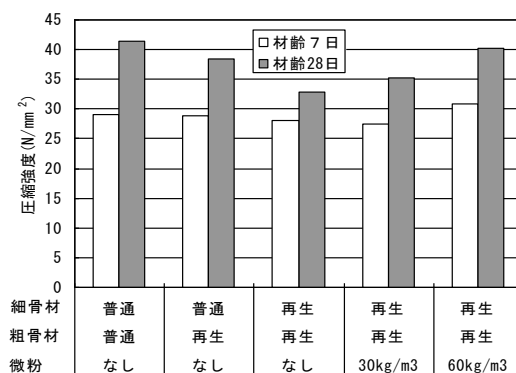


図2. 再生コンクリートの圧縮強度試験結果

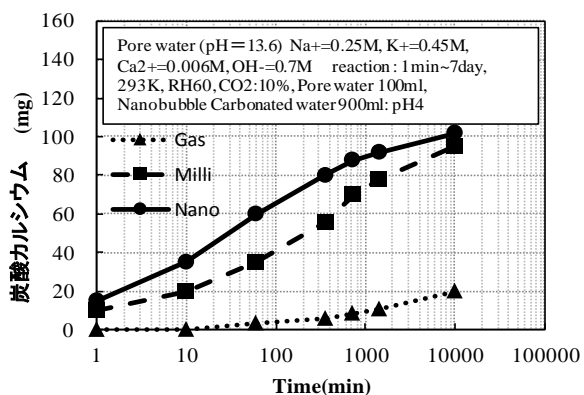


図3. ナノバブル装置による炭酸化の影響

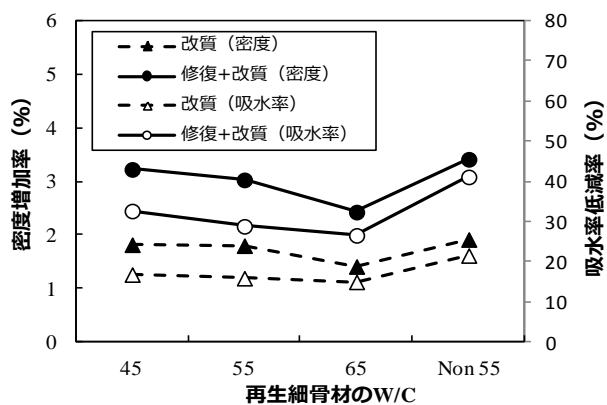


図4. RC30のNB炭酸化改善効果

総評

再生骨材の生産で未利用になっていた微粒分の有効利用につながる技術であり、開発の目的が明確かつ独自性があることから、高い先導性が認められる。ただし技術開発にあたっては、市場化に向けた明確なプロセスの検証が望まれる。