

論文審査の結果の要旨

氏名 飯塚 淳

本論文は7章から構成されている。

第1章では、まず、我が国におけるコンクリート廃棄物処理の現状が述べられ、我が国では近い将来、再利用しきれない余剰なコンクリート廃棄物の処理が問題となることが予測されている。また、コンクリート廃棄物の既存の再利用技術の概観とその問題点がまとめられている。以上から資源循環型の新規なコンクリート廃棄物の再資源化技術が必要とされている現状について述べられている。

第2章では、高圧二酸化炭素溶解水を利用した新規なコンクリート廃棄物の再資源化プロセスの提案が行われている。平衡論的、速度論的、社会的な観点から、提案した再資源化技術プロセスの検証が行われており、その実現可能性と有用性、特徴等が議論されている。提案されている再資源化技術はコンクリート塊をコンクリートに再生することを技術的に可能とするものであり、その社会的意義は非常に大きいと認められる。

第3章では、実験室での試験を通じて、コンクリート廃棄物から得られる廃セメント微粉末の再資源化が技術的に可能であることが確認されている。すなわち、実際のコンクリート廃棄物から高純度の炭酸カルシウム（カルサイト型）が、提案した再資源化処理によって得られることが確認されている。また、様々な条件下で行ったコンクリート廃棄物からのカルシウムの溶出試験及び炭酸カルシウムの析出試験の結果が報告されている。再資源化処理によって得られる炭酸カルシウムの純度と粒径についても測定が行われている。また、試験結果に基づき、再資源化プロセス中の各過程のメカニズムに対する考察が詳細になされている。

第4章では、第3章で得られた速度データの経験式化がなされている。すなわち、一定条件下でのカルシウムの溶出挙動、炭酸カルシウムの析出挙動が予測できるよう双方の処理速度が式化されている。

第5章では、提案する技術によって、我が国でコンクリート塊の再資源化を行う際の経済的実現可能性、また各種の環境影響評価を行うためのプラント設計が行われている。この際に、第3章及び第4章での結果がプラント設計に良く反映されている。また、企業への詳細な聞き取り調査に基づき現実的なプロセスの運転条件及び各種設定がなされている。

第6章では、第5章で行ったプラント設計に基づき、各種ケースにおける再資源化プラントの評価がなされている。経済的実現可能性に対する評価では、我が国で再資源化プラントを導入し、

日本全体での廃コンクリート処理を行った場合の経済的なインパクトが試算されている。結論として、提案するプロセスが我が国において十分に経済性のあるプロセスとなりうることが指摘されている。また、廃棄物削減量、二酸化炭素排出削減量、排水量、電力消費量など各種環境影響の評価が行われている。再資源化プラント導入による環境影響軽減効果は大きく、また、競争力のあるコストで二酸化炭素排出量削減が可能であることが述べられている。また、提案する再資源化技術が、カルシウム資源の循環に対して持つ意義が、我が国におけるカルシウムのマテリアルフロー図に基づき指摘されている。

第7章では、結言として本論文の意義が述べられている。すなわち、これまで技術的に困難であったコンクリート廃棄物のセメント水和物部分の新規な再資源化技術を提案しその実現可能性を確認したこと、再資源化プロセス中の処理速度に関して実験的な測定を行い、速度の経験式化及びそのメカニズムに対する考察を行ったこと、我が国がおかれている状況下で再資源化プラントは経済的に十分に実現可能性を有すること、が指摘されている。

なお、本論文の第3章は、勝山 泰郎との共同研究であるが、論文提出者が主体となって実験結果の分析と検証を行ったもので、論文提出者の寄与が十分であると判断する。第7章で述べられている結論は、我が国の廃棄物問題の解決と循環型社会の構築へ大きく貢献する成果である。したがって、論文提出者に博士（環境学）の学位を授与できると認める。