



平成 31 年 2 月 21 日

インフラの長寿命化を実現する技術開発

◆発表のポイント

- ・鉄の精錬時に発生する副産物である高炉スラグ（注 1）を利用した超耐久性のコンクリートの開発と、これを用いた 100 年使用できる床版の製品化に成功。
- ・大量に発生する高炉スラグの有効活用と、インフラストラクチャー整備の費用対効果向上の両方につながる画期的な研究です。
- ・内閣府の戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）で、2 億円の研究費で 5 年間かけて開発を行いました。

鉄の精錬時に発生する副産物である高炉スラグは、国内では年間約 2500 万トンという膨大な量が発生しており、古くからその処理が問題となっています。一方で、建築資材は耐用年数が 50 年に達しないものが多く、高速道路などのインフラストラクチャーのメンテナンスに多大な費用や期間が必要となっています。

大学院環境生命科学研究科の綾野克紀教授は、この 2 つの問題を同時に解決することを目指し、高炉スラグを用いなければ製造することができない超耐久性のコンクリートを開発。このシーズを元に内閣府の戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）において、JFE スチール、オリエンタル白石、ランデスらと共同で、プレキャスト製品の実装化に向けた研究を行い、2018 年 12 月に、高速道路でも 100 年以上の疲労に対する抵抗性を持つ床版の採用が決まりました。本製品はすでに、水島の港湾のデッキをはじめ、国交省の多くの工事に用いられています。

本研究により、インフラストラクチャーの費用対効果を大幅に向上させるとともに、環境への負荷を低減させることにつながると期待されます。

◆研究者からのひとこと

国内で処理しきれずに海外に輸出されていた副産物が、新開発の超耐久性コンクリート製品を作るためになくてはならない鍵となりました。原価は、これまでのコンクリートよりも安く、パフォーマンスは数倍です。広く社会に普及させるべく、土木学会からも指針が今年 3 月に発刊され、講習会も開催されます。



綾野教授

■発表内容

<導入・背景>

高速道路会社 3 社で、これからの 10 年間で 3 兆円の予算で橋梁などの補修更新を行う事業が始まっています。3 兆円は、瀬戸大橋 3 ルート分の建設費に相当します。3 兆円で更新が行える距離



PRESS RELEASE

は、岡山—大阪間の 200km に過ぎません。高速道路の総延長は 1 万 km で、日本の道路の総延長は 121 万 km です。アメリカやイタリアでは落橋事故が起きており、日本でもトンネルの天井が落ちて、多くの尊い命が失われました。これから、どんどん増えてくる老朽化した構造物を維持し、強靱な国家を持続可能にするためには、インフラのメンテナンスは必要不可欠です。

国は、総合的・基本的な科学技術・イノベーション政策の一貫として、戦略的イノベーションプログラム (SIP) を立ち上げました。その中の課題の一つに、わが国の社会資本を護るための技術開発を行う「インフラ維持管理・更新・マネジメント技術」が採択されました。この課題では主に、構造物の診断にロボットやモニタリング技術などの IoT 技術を活用し、正確で低コストで点検が行える技術開発と、それによって得られたデータを活用してアセットマネジメントを行う技術開発が行われました。

しかし、どのような構造物でも、いつかは寿命が来ます。維持管理の限界を超え、更新を行う際に、これまで以上の長寿命化を低コストで行える技術の開発が望まれました。綾野教授がこの SIP で取り組んだ研究開発は、それを実現するもので、5 年の研究期間で、国土交通省や高速道路会社にも、その技術を用いた製品が採用される社会実装にまでたどり着きました。

<研究内容、業績>

具体的な研究の内容は、別紙のとおり、今年度末に SIP より発刊される成果集に掲載されます。

<展望>

わが国の高品位な高炉スラグは、その半分以上が東南アジアの諸国に既に輸出されています。この技術を東南アジア諸国のインフラの長耐久化のために活用できる条件は整っており、日本が東南アジア諸国の SDGs に貢献できる技術の一つと思っています。

<略歴>

1964 年生まれ。

1987 年 3 月 岡山大学工学部土木工学科卒業

1989 年 3 月 岡山大学大学院工学研究科土木工学専攻修了

1989 年 6 月 岡山大学工学部・助手

1994 年 10 月 岡山大学環境理工学部・講師

1995 年 9 月 学術振興会特定国派遣研究員としてスイス連邦工科大学に出張 (1996 年 8 月まで)

1999 年 4 月 岡山大学環境理工学部・助教授

2009 年 4 月 岡山大学大学院環境学研究所・教授 現在に至る

1992 年 セメント協会論文賞受賞「コンクリートのクリープひずみの非線形特性に関する研究」

2000 年 土木学会吉田賞受賞「Moisture Distribution, Diffusion Coefficient and shrinkage of cement-based materials」

2009 年 土木学会論文賞受賞「鉄鋼スラグ水和固化体の変形に関する研究」

2010 年 日本コンクリート工学協会論文賞受賞「コンクリート部材の有効応力の推定手法に関する研究」

**PRESS RELEASE**

2011年 土木学会技術開発賞受賞「尿素を用いたひび割れ低減コンクリート（クラレスクリート）の開発」
 2013年 コンクリート工学会技術賞受賞「尿素を用いたコンクリートのRCラーメン高架橋への適用」
 2017年 セメント協会論文賞受賞「高炉スラグ微粉末およびフライアッシュが高炉スラグ細骨材を用いたコンクリートの凍結融解抵抗性に与える影響」

<委員等>

コンクリート生産性向上検討協議会委員/国土交通省
 日本工業規格（JIS）に係る調査審議会委員/日本工業標準調査会
 調査研究部門コンクリート委員会常任委員会常任委員兼幹事/土木学会
 産学共同実用化開発事業評価委員会/科学技術振興機構

■補足・用語説明

注1：高炉スラグ

製鉄の際、溶鉄の上にたまる溶解した鉄鉱石の石基部（金属以外の鉱物）の結晶で、CaO、SiO₂、Al₂O₃、MgOなどを主成分とする。

<お問い合わせ>

大学院環境生命科学研究科

教授 綾野克紀

(電話・FAX) 086-251-8156



岡山大学は、国連の「持続可能な開発目標（SDGs）」を支援しています。