ジオポリマーコンクリート

No.175

発明の名称：ジオポリマー組成物及びその製造方法
特 許 番 号：特許　第5091519号
出　願　日：2007年3月28日
総研発明者：上原元樹

目的と効果

ジオポリマーコンクリートは，一般的なポルトランドセメントを使わず，石炭灰，高炉スラグや下水汚泥などの産業副産物をアルカリ成分との反応で硬化させたコンクリートです。

このジオポリマーコンクリートは，CO_2削減など環境負荷低減効果や酸に対する耐性が高いなど，一般的なセメントコンクリートに無い性質が知られており，セメントコンクリートの一部を代替するものとして注目されていました。

しかし，ジオポリマーコンクリートは配合が複雑であり，どのような配合で作ればどのようなものができるかよくわかっていませんでした。

本発明は，従来よくわかっていなかった配合と強度の関係を明確にし，配合と製造方法を提案したものです。

技術の概要

一般的なコンクリートの水セメント比に相当する配合として，ジオポリマーコンクリートでは，単位水量（水・粉体比），アルカリ·水比，ケイ素·アルカリ比が挙げられます。この中で，圧縮強度に最も強く影響するのが使用する溶液のアルカリ・水比だということがわかり，およそ比例関係となることを示しました（**図1**）。その他の配合は流動性や耐久性に影響するため，指定の強度が得られるアルカリ・水比で，流動性や耐久性が得られるように他の配合を決定すれば，指定強度のジオポリマーコンクリートを作れることがわかりました。また，ジオポリマーコンクリートの用途に応じた有効な配合範囲も明らかとなり，PCまくらぎのように，その用途に応じたジオポリマーコンクリートを作製できるようになりました（**図2**）。

発明余話

ジオポリマーコンクリートの配合は複雑です。それまでに行われていた方法と同様に，水ガラスとアルカリ溶液の混合比率をいろいろ変えて，たくさんの供試体を作製しましたが，それら混合比率と強度との相関は明確ではありませんでした。

そこで，水ガラスを構成するアルカリ成分，ケイ素成分，水とアルカリ溶液を構成するアルカリ成分，水の各成分に分けて考えて整理したところ，ジオポリマーコンクリートの配合を明確に表せることに気がつきました。これにより，同様の配合になるなら必ずしも水ガラスでなくても，ケイ酸微粉を添加するなど，作製法の幅も広がっています。

（上原元樹／材料技術研究部　コンクリート材料研究室）

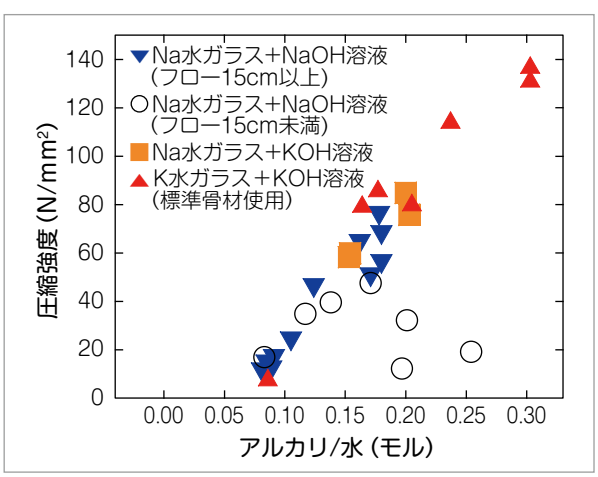

図1　アルカリ・水比と圧縮強度の関係

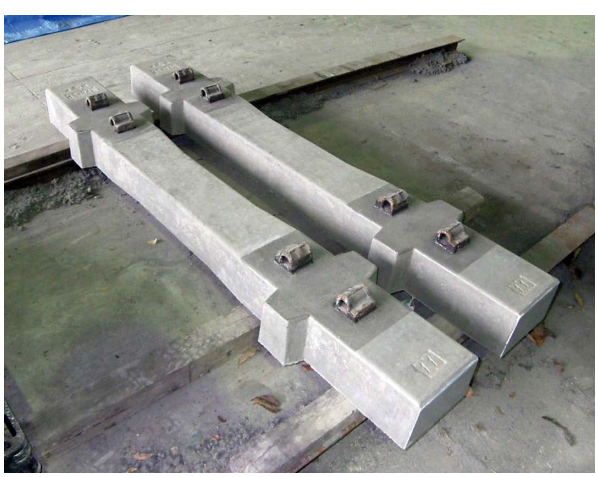

図2　ジオポリマーPCまくらぎ