

低炭素型コンクリート/モルタル「ジオポリマー」の共同開発について ～高い流動性と強度を実現！～

株式会社神戸製鋼所、並びに建設化学品メーカーのポゾリスソリューションズ株式会社は、通常のコンクリート/モルタル*1と比較し、製造時におけるCO₂排出量低減が可能な「ジオポリマー（以下、GP）」において、従来品より高い流動性と強度を有し、かつ、様々な用途に対応可能な試作品を共同開発しました。

1. GPについて

通常のコンクリート/モルタルは、主な材料として高温燃焼させたセメントを使用します。一方、GPはセメントの代替材料として、高炉スラグ（製鉄時に発生する副産物、Si・Al）等に、アルカリ溶液を添加することで製造するセメントフリーなコンクリート/モルタルのため、製造工程におけるCO₂排出量削減が可能とされており、現在、国内外で盛んに研究開発されています。

2. 従来品GPの課題について

GPの従来品は、通常のコンクリート/モルタルと比較し、主な性能である「流動性」と「強度」において課題があります。流動性は、施工時に狙った形状にするために必要となりますが、従来品は硬化の反応速度が非常に速いため、短時間で硬化してしまい、高い流動性を長時間持続できないことが施工面での難点となっており、使用用途が限られていました。

また、流動性を高める為に水分を多く配合していること等から、強度が高まるまでに多くの日数が必要となり、生産性が悪く、かつ最終製品の強度も低くなっていました。

加えて、価格面においても流動性や強度を決定する反応メカニズムの詳細が分かっていないため、高価なアルカリ溶液や原料を用いたり、これらを必要以上に多量に配合したりせざるを得ないことなどから、比較的高価になってしまうという課題がありました。

3. 新開発GPの特徴について

今回、両社は流動性や強度の詳細を検証し、独自の添加物を使用することで高い流動性の保持と強度を確保することに成功しました。この添加物には、神戸製鋼所加古川製鉄所の生産工程で使用した後のアルカリ性溶液も有効活用しており、従来の添加物であるアルカリ溶液ほどではありませんが、強度改善効果があることが分かっています。これにより、従来、多く使用していた水分量を抑えることが可能となり、極めて短時間で高い強度が得られるGPの製造方法を確立しました。

価格についても、流動性や強度の詳細を検証したことで必要な高炉スラグなどの性状を把握できるようになったため、これらの原料を無駄なく最大限活用できることと、独自の添加物の使用により、高価格の一因であったアルカリ溶液の使用量を削減できることから、低減させることが可能となりました。

検証用として、62個の歩道境界ブロックを作製し、神戸製鋼所の神戸総合技術研究所（神戸市西区）の歩道舗装向けに採用しました。その結果、問題なくブロックの製造・設置が可能ことが確認され、半年以上の観察の結果、目立った割れや欠陥、耐久性への悪影響はありませんでした。今後も製品化に向けて、引き続き開発を進めてまいります。

KOBELCO グループでは、本年5月に公表した「中期経営計画（2021～2023年度）」の中で、最重要課題の一つに「カーボンニュートラルへの挑戦」を掲げています。今後も、カーボンニュートラルに寄与する技術・製品・サービスを通して、CO₂排出削減に貢献してまいります。

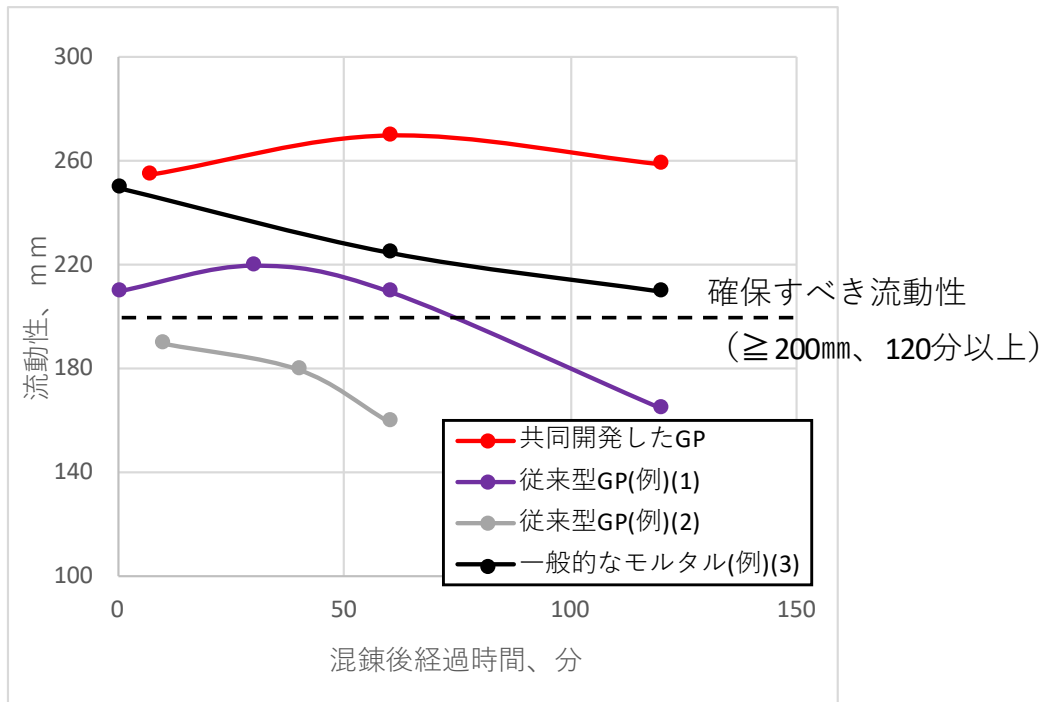
※1：コンクリートとモルタルの違い

モルタルの材料（主にセメントと水と砂）に砂利を混ぜるとコンクリートとなる。使用用途としては、モルタルは外壁など、コンクリートは基礎や柱など広く使用される。

■検証用に施工した歩道境界ブロック（62個）の写真

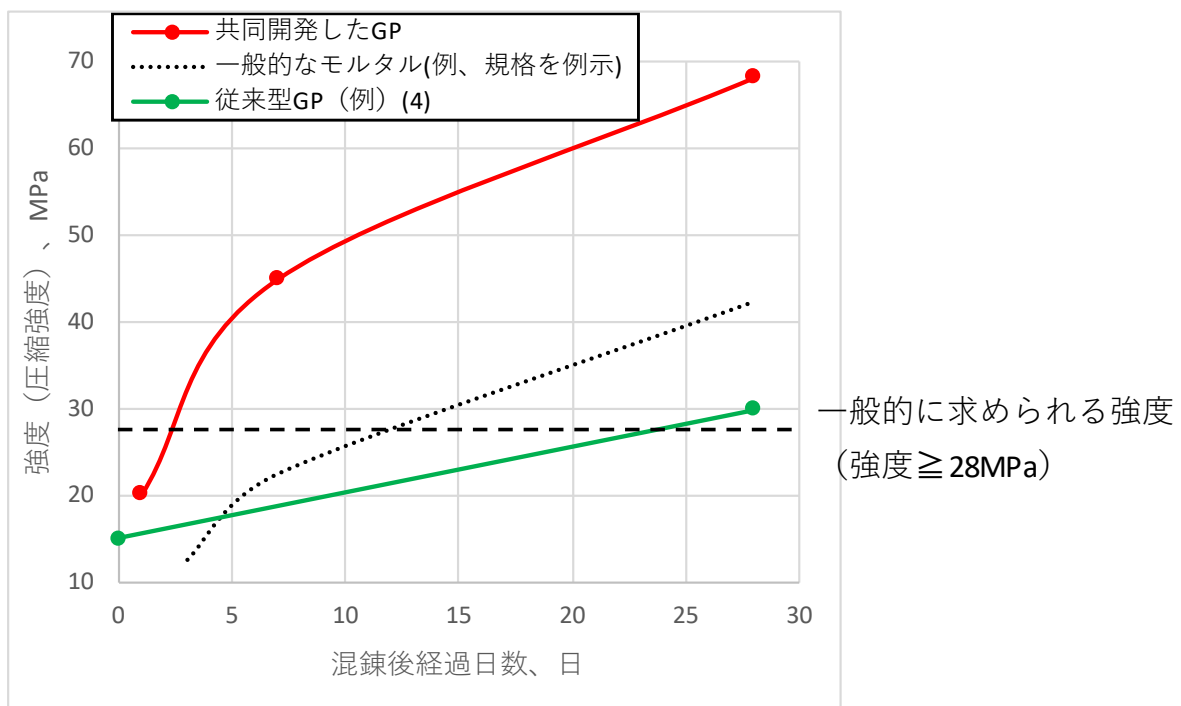


■性能比較



- (1)原田ら：コンクリート工学年次論文集,Vol.36,No.1,pp.2236-2241,2014
 (2)一宮ら：コンクリート工学年次論文集,Vol.34,No.1,pp.1900-1905,2012
 (3)斎藤ら：土木学会関東支部技術研究発表会講演概要集,Vol.32-5,pp.85-86,2005

図1 流動性における混練後の時間推移



- (4)南ら：コンクリート工学年次論文集,Vol.35,No.1,pp.1957-1962,2013

図2 強度における混練後の推移

■本件の問い合わせ先

株式会社神戸製鋼所 総務・CSR部 秘書広報グループ

TEL : 03-5739-6010

ポゾリスソリューションズ株式会社 マーケティング・コミュニケーション

TEL : 0467-84-9640