第47回コンクリート工学講演会 | A. 材料・施工：ジオポリマー・アルカリ活性材料

2025年7月16日(水) 13:20 ~ 15:20 | 第3会場 アイーナ8階 812

ジオポリマー・アルカリ活性材料２

座長:大塚拓(建築),花岡大伸(土木)

[1112] 表面活性化フライアッシュに着目したジオポリマーの各種検証

正木徹[1], 酒井貴洋[1], 石田蓮人[2], 松岡光昭[2] (1.五洋建設 2.関西大学)

[1113] 摩砕処理により化学反応性を付与したフライアッシュによるセメント不使用の新たな結合材の開発

人見尚[1], 白井孝[2], 杉山隆文[3], 齋藤賢[4] (1.大林組 2.名古屋工業大学 3.北海道大学 4.シーカ・ジャパン)

[1114] 炭酸化処理された高炉スラグ微粉末を用いたジオポリマー（プレミックス法）の初期硬化性状に関する基礎的検討

大西雄大[1], 安達丈[1], 時政右京[1], 中村明則[1] (1.トクヤマ)

[1115] 廃コンクリートの微粒粉と炭酸ソーダをアルカリ刺激材とした炭素固定化One-Part型ジオポリマーに関する研究

佐々木歩美[1], 李柱国[1] (1.山口大学)

[1116] 炭酸カリウムを使用した水ガラス不使用ジオポリマーに関する研究

福本直[1], 宮崎泰樹[1], 前島嵐[2], 横関康祐[2] (1.中国電力 2.東洋大学)

[1117] 石炭ガス化スラグのアルカリ活性材料の活性フィラーへの適用性

一宮一夫[1], 伊東竜哉[2], 五十川璃音[1], 山本大介[1] (1.大分工業高等専門学校 2.大阪防水建設社)

[1118] 下水汚泥灰と補助的なバインダーを用いたアルカリ活性材料の圧縮強度

ALI Mohsin[1], FUJIYAMA Chikako[1] (1.Yokohama National University)

第47回コンクリート工学講演会 | A. 材料・施工：ジオポリマー・アルカリ活性材料
2025年7月16日(水) 13:20 ~ 15:20 | 第3会場 アイーナ8階 812
ジオポリマー・アルカリ活性材料２
座長:大塚拓(建築),花岡大伸(土木)

[1112] 表面活性化フライアッシュに着目したジオポリマーの各種検証

正木徹[1], 酒井貴洋[1], 石田蓮人[2], 松岡光昭[2] (1.五洋建設 2.関西大学)

キーワード：ジオポリマー、フライアッシュ、遊星ボールミル、表面活性化、CO2削減

ジオポリマーの活性フィラーであるフライアッシュ（以下：FA）は，粉砕処理（以下：表面活性化処理）により，ジオポリマーの強度が向上する事が確認されている。これにより，所定の強度に要するCO2を排出するアルカリ溶液量の使用量が低減され，更なる低炭素化が期待できる。本検討では，表面活性化FAの性質を，分析を通じて確認し，表面活性化FAを用いたジオポリマーについて，無処理のケースと共に各種試験を実施した。その結果，アルカリ水比（A/W）＝0.10の配合条件において無処理と比較してジオポリマーの初期，長期強度が増加し，表面活性化FAを用いることでCO2排出量が低減される可能性が示唆された。

第47回コンクリート工学講演会 | A. 材料・施工：ジオポリマー・アルカリ活性材料
2025年7月16日(水) 13:20 ~ 15:20 | 第3会場 アイーナ8階 812
ジオポリマー・アルカリ活性材料２
座長:大塚拓(建築),花岡大伸(土木)

[1113] 摩砕処理により化学反応性を付与したフライアッシュによるセメント不使用の新たな結合材の開発

人見尚[1], 白井孝[2], 杉山隆文[3], 齋藤賢[4] (1.大林組 2.名古屋工業大学 3.北海道大学 4.シーカ・ジャパン)

キーワード：結合材、フライアッシュ、セメント不使用、摩砕処理、高アルカリ性混練水

摩砕処理により化学反応性を付与したフライアッシュとケイ素成分を補った高アルカリ性溶液を用いることでセメントを使用しない新たな結合材を開発した。フライアッシュに摩砕処理を施すと微粒化するが，摩砕の継続に伴い凝集が生じて粗粒化した。摩砕処理フライアッシュと高アルカリ性混練水を練り混ぜて作製したペーストの粘性は，摩砕処理時間を増加させることで低下すること，ペースト硬化体は最大で48 N/mm2程度の圧縮強度を確保できることを示した。さらに，X線CTを用いてペースト硬化体を観察したところ，内部の硬化組織は均質化していること，空隙は，微細な球形の形状で存在することを確認した。

第47回コンクリート工学講演会 | A. 材料・施工：ジオポリマー・アルカリ活性材料
2025年7月16日(水) 13:20 ~ 15:20 | 第3会場 アイーナ8階 812
ジオポリマー・アルカリ活性材料２
座長:大塚拓(建築),花岡大伸(土木)

[1114] 炭酸化処理された高炉スラグ微粉末を用いたジオポリマー（プレミックス法）の初期硬化性状に関する基礎的検討

大西雄大[1], 安達丈[1], 時政右京[1], 中村明則[1] (1.トクヤマ)

キーワード：ジオポリマー、アルカリ活性材料、炭酸化、高炉スラグ微粉末、炭酸ナトリウム、FT-IR

本研究では，活性フィラーに炭酸化処理した高炉スラグ微粉末を用いたプレミックス法－ジオポリマーの初期材齢における硬化性状について基礎的な検討を実施した。加えて，反応発熱特性や生成物相への影響について解析し，可使時間の延伸メカニズムを考察した。その結果，遅延剤を用いたジオポリマーと比較して可使時間の延伸効果が高く，初期材齢の強度阻害も少ない傾向を確認した。さらに，炭酸化処理された高炉スラグ微粉末は，練混ぜ直後にアルカリ刺激剤との反応が停滞することで，結晶性生成物またはゲル生成物の生成が抑制され，これがジオポリマーの可使時間を延伸する一要因であると考えられた。

第47回コンクリート工学講演会 | A. 材料・施工：ジオポリマー・アルカリ活性材料
2025年7月16日(水) 13:20 ~ 15:20 | 第3会場 アイーナ8階 812
ジオポリマー・アルカリ活性材料２
座長:大塚拓(建築),花岡大伸(土木)

[1115] 廃コンクリートの微粒粉と炭酸ソーダをアルカリ刺激材とした炭素固定化One-Part型ジオポリマーに関する研究

佐々木歩美[1], 李柱国[1] (1.山口大学)

キーワード：One-Part型ジオポリマー、炭素固定、再生微粒粉、炭酸ナトリウム、強度

本研究では，高炉スラグ微粉末やフライアッシュを活性フィラー，廃コンクリートの再生微 粒粉(WC，粒度 0.6mm 以下)と Na2CO3粉末(N)をアルカリ刺激材(AA)として，炭素固定化 One-Part型 ジオポリマー(GC)モルタルの作製を試み，モルタルの強度と凝結特性，AAごとの最適な添加率を実 験的に検討した。その結果として，GCモルタルの圧縮強度は28日材齢に30N/mm2を超え，3か月 材齢に45N/mm2以上に達した。また，WCの最適な添加率は粉体全体の 2割であり，Nの最適な添 加率は，粉体全体質量の8-10%であった。GCモルタルのCO2固定量は4.4%以上であった。

第47回コンクリート工学講演会 | A. 材料・施工：ジオポリマー・アルカリ活性材料
2025年7月16日(水) 13:20 ~ 15:20 | 第3会場 アイーナ8階 812
ジオポリマー・アルカリ活性材料２
座長:大塚拓(建築),花岡大伸(土木)

[1116] 炭酸カリウムを使用した水ガラス不使用ジオポリマーに関する研究

福本直[1], 宮崎泰樹[1], 前島嵐[2], 横関康祐[2] (1.中国電力 2.東洋大学)

キーワード：ジオポリマー、炭酸カリウム、CO2固定、産業副産物、圧縮強さ、曲げ強さ

ジオポリマーは，産業副産物の有効利用，建設分野におけるCO_2排出量低減の観点から注目を集めている。本研究では，ジオポリマー製造における更なるCO_2排出量の削減を目的として，水ガラスを使用しないことに加え，炭酸カリウムの使用によりCO_2を固定したジオポリマーを製作し，フロー試験，強度試験，CO_2固定量分析を行った。その結果，全アルカリ中の炭酸カリウムの割合を調整することにより，施工性を確保し，高温養生を実施しない場合でも高い強度を有するジオポリマーを作製できることを明らかにした。また，本研究で作製したジオポリマーモルタルのCO_2総収支はカーボンネガティブ化を達成した。ジオポリマーは，副産物の有効利用，建設分野におけるCO_2排出量低減の観点から注目を集めている。本研究では，ジオポリマー製造における更なるCO_2排出量の削減を目的として，水ガラスを使用しないことに加え，炭酸カリウムの使用によりCO_2を固定したジオポリマーを製作し，フロー試験，強度試験，CO_2固定量分析を行った。その結果，全アルカリ中の炭酸カリウムの割合を調整することにより，施工性を確保し，高温養生を実施しない場合でも高い強度を有するジオポリマーを作製できることを明らかにした。また，本研究で作製したジオポリマーモルタルのCO_2総収支はカーボンネガティブ化を達成した。

第47回コンクリート工学講演会 | A. 材料・施工：ジオポリマー・アルカリ活性材料
2025年7月16日(水) 13:20 ~ 15:20 | 第3会場 アイーナ8階 812
ジオポリマー・アルカリ活性材料２
座長:大塚拓(建築),花岡大伸(土木)

[1117] 石炭ガス化スラグのアルカリ活性材料の活性フィラーへの適用性

一宮一夫[1], 伊東竜哉[2], 五十川璃音[1], 山本大介[1] (1.大分工業高等専門学校 2.大阪防水建設社)

キーワード：アルカリ活性材料、石炭ガス化スラグ、圧縮強度、長さ変化、材料分離性

本研究では，石炭ガス化スラグ（CGS）に含まれるSi，Al，Caの成分比が高炉スラグ微粉末（GGBS）と類似している点に着目し，アルカリ活性材料（AAMs）の活性フィラーとしての適用可能性を評価した。溶液濃度を高濃度（アルカリ水比：A/W＝0.125）および低濃度（A/W＝0.055）の2水準に設定し，各条件下での圧縮強度を比較した結果，高濃度条件下ではCGSの硬化が確認され，蒸気養生を施すことでGGBSと同等の圧縮強度が得られることが明らかとなった。GGBSの反応収縮抑制法としてCGS併用の効果は認められなかった。小型円筒を用いたフロー試験により，材料分離性を評価できることが示された。

第47回コンクリート工学講演会 | A. 材料・施工：ジオポリマー・アルカリ活性材料
2025年7月16日(水) 13:20 ~ 15:20 | 第3会場 アイーナ8階 812
ジオポリマー・アルカリ活性材料２
座長:大塚拓(建築),花岡大伸(土木)

[1118] 下水汚泥灰と補助的なバインダーを用いたアルカリ活性材料の圧縮強度

ALI Mohsin[1], FUJIYAMA Chikako[1] (1.Yokohama National University)

キーワード：sodium hydroxide molarity、sewage sludge ash、GGBS、silica fume、fly ash

This study develops a mix design for alkali-activated material (AAM) using sewage sludge ash, GGBS, silica fume, and fly ash with (12M to 16 M) NaOH molarities. The 28-day compressive strength of 42.80 MPa was achieved with SSA -GGBS at 12M, while 36.68 MPa and 39.58 MPa were recorded with 14% SF at 12M and 10% FA at 14M, respectively. However, higher molarity and SSA replacement ratios negatively affected compressive strength. Furthermore, the hardening mechanism of AAMs in this study was assumed based on microstructure analysis.