



# 砕石泥土を用いた各種廃棄物とジオポリマーによるハイブリッド材料の開発

福山大学工学部  
株式会社ファミングテクノロジージャパン  
福原産業株式会社  
アマノ企業株式会社

田辺 和康  
高橋 玉冶  
竹本 則夫 (研究代表者)  
中井 一彦

## 1. 研究の背景

福原産業の砕石プラントでは、高品質な骨材を確保する方法として乾式製造方式を設けて砕石や路盤材および砂を年間に70万トン製造販売している。その過程で石粉は2万t/年、砕石泥土は5千t/年が廃棄物として発生しているが、これら材料のほとんどは構内で埋め立て処分されている。このような背景から、天然資源の石粉や砕石泥土を有効利用するための技術開発が求められている。

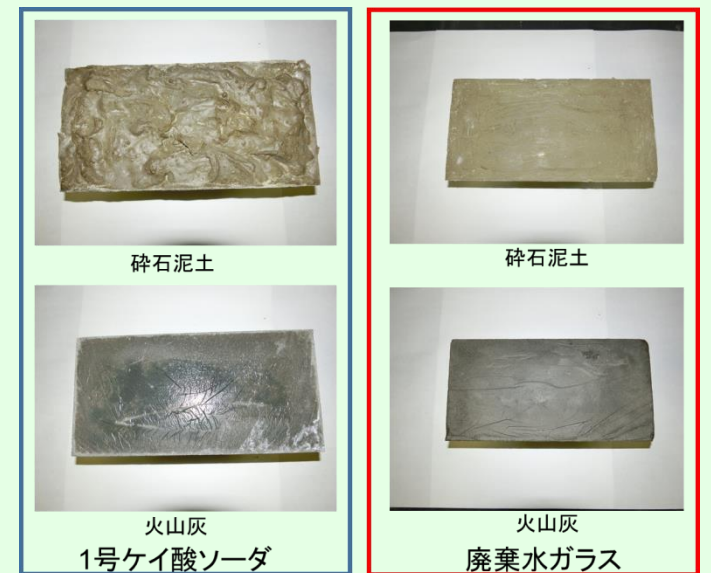
## 2. 研究目的

昨年度までは、「石粉ジオポリマー舗装骨材の製造技術の開発」と題して検討を行った結果、一定の研究成果が得られた。しかし、ジオポリマー溶液として使用している1号ケイ酸ソーダが高価(240円/kg)で実用的でないこと、砕石泥土についての検討も今後の課題として残されている。本年度は、1号ケイ酸ソーダに代わる低廉な材料についての検討と、砕石泥土の処理効果について検討を行った結果、以下のような研究成果が得られた。また、火山灰の処分問題が深刻化してきており、その有効利用の可能性についても検討を行った。

## 3. 研究の成果

砕石泥土をハイブリッドしたジオポリマーの固化特性について、以下に示す成果が得られた。

- 1) 結晶質の廃棄水ガラスは60℃程度で溶融することが認められた。それをジオポリマー(アルカリシリカ溶液)として用いた試験結果より、処理効果を示すことが明らかになった(24円/kg)。
- 2) 高炉水砕スラグは処理効果を示しているが、X線回折によりC-S-H系の水和物は認められず、アルミノシリケートの溶出で固化したものと考えられる。
- 3) フライアッシュも高炉スラグと同様な役割を果たすものと考えているが、その処理効果については今後の検討課題とする。
- 4) コンクリートの二次製品は一般に蒸気養生で作製されるが、各種廃棄物とジオポリマーによるハイブリッドで作製した砕石泥土と火山灰のインターロッキングブロックは、簡易な気中養生でブロック化できることが認められた。



## 4. データなど

項目	1号ケイ酸ソーダC2	廃棄水ガラス
二酸化ケイ素 (%)	36.23	38.1
酸化ナトリウム (%)	17.53	44.9
三酸化鉄 (%)	—	0.1
フッ素 (%)	—	0.2
モル比 (M.R.)	2.134	0.69

No	GS (%)	GW (%)	GS (%) 活性フィラー		GW (%) アルカリ溶液		水
			廃棄処理材 ●砕石泥土 ●火山灰	産業副産物 高炉スラグ フライアッシュ	ケイ酸ナトリウム	●1号ケイ酸ソーダ ●廃棄水ガラス	
A1	70	30	60	5	5	10	20
A2	70	30	55	10	5	10	20
A3	60	40	50	5	5	10	30
A4	60	40	45	10	5	10	30
A5	50	50	40	5	5	10	40
A6	50	50	35	10	5	10	40
B1	60	40	50	5	5	20	20
B2	60	40	45	10	5	20	20
B3	50	50	40	5	5	20	30
B4	50	50	35	10	5	20	30
B5	40	60	30	5	5	20	40
B6	40	60	25	10	5	20	40

