



宮崎大学学術情報リポジトリ

University of Miyazaki Academic Repository

新燃岳の火山灰を用いたモルタルおよび藻場ブロックの試作について

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2011-03-02 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 尾上, 幸造, Onoue, Kozo メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/10458/3239

新燃岳の火山灰を用いたモルタルおよび藻場ブロックの試作について

宮崎大学工学部土木環境工学科助教 尾上幸造

水：セメント：高炉スラグ微粉末：新燃岳火山灰＝1：1：1：3（質量比）でミキサーにより混合し、火山灰モルタルが作れるかどうか検討してみました。

練り混ぜた直後の例を下の写真に示します。これは、出来上がったモルタルをプリンのような金型に充てんし、金型をはずした後、フローテーブルと呼ばれる装置で15回の落下により打撃を与え、モルタルがどの程度広がるか調べる試験の結果です。試験後のモルタルの広がり（フロー値）が大きいほど、柔らかいモルタルであるといえます。ただし、柔らかすぎても硬すぎても駄目で、材料どうしが分離しない程度に適度な柔らかさを持つモルタルが理想的です。



12km 地点（183 mm）



都城市街地（178 mm）



12km 地点と都城市街地を
2：1で混合（221 mm）

同じ割合で材料を練り混ぜたのにもかかわらず、火山灰を採取した場所によってモルタルの柔らかさが異なっていることがわかります。また、見た目も相当に異なっており、12km地点の火山灰を用いたモルタルは見た目が荒々しく、都城市街地（火口から約25km）の火山灰を用いたモルタルはきめの細かい見た目となっています。

なお、双方を2：1で混合したものは、それぞれを単体で用いた場合よりもフロー値が大幅にアップしており、これは火山灰の粒度分布が適度なものに改善されたためといえます。よって、火山灰をコンクリート用の骨材として使用するにあたっては、粒の大きさを適度に調整することがポイントになってくると思います。

ひとつ大きな問題点として、火山灰は火山ガラスを多量に含んでいるために、「アルカリシリカ反応性」を有している可能性が高く、そのまま用いると「**アルカリ骨材反応**」を生じ、コンクリートがぼろぼろになってしまう可能性があります。これを防ぐためには、高炉スラグ微粉末やフライアッシュを併用することが効果的であることが明らかとなっています。そこで、今回も高炉スラグ微粉末をセメントと1：1の質量比で用いています。

次に、藻場ブロックについてです。その材料は、右の写真に示しますように、産業副産物である製鋼スラグ、高炉スラグ微粉末、新燃岳火山灰、消石灰、水です。消石灰を除き、副産物のみから作ることができるため、CO₂排出量がきわめて小さく、環境にやさしいブロックであるといえます。（写真：上段左から新燃岳火山灰、製鋼スラグ粗骨材、高炉スラグ微粉末／下段左から消石灰、水道水、製鋼スラグ細骨材）



なお、この藻場ブロックにおいて、普通は火山灰ではなく、火力発電所で副生されるフライアッシュ（石炭灰）が用いられます。フライアッシュはブロック中の水酸化カルシウムと反応して固化する性質（ポゾラン反応性）があり、長期強度の向上ならびにアルカリ溶出性の低減をねらって用いられます。

ポイントは、幸運なことに火山灰（とくに微粒分）はフライアッシュと同様にポゾラン反応性がある可能性がきわめて高い！ということです。ちなみに、火山由来の「シラス」の微粒分にはポゾラン反応性があることが既往の研究により分かっています。（当研究室では、平成 22 年度より、シラスを用いた藻場ブロックについて研究しており、現在その成果を論文として投稿中です。）

したがって、新燃岳の火山灰を藻場ブロックの材料として積極的に組み込むことにより、長期的な強度の向上とアルカリ溶出性の低減が両立できる可能性が高いと考えています。

なぜアルカリ溶出性にこだわるかというと、海域において生物が生育可能な pH の範囲はおおよそ 7.8~8.4 といわれているからです。海水の pH はだいたい 8 くらいです。藻場ブロックは出来上がった直後はアルカリ性なので、これを海水に漬けると、最初は pH がだいたい 10 くらいまで上がります。ただし、時間が経てば徐々に pH は下がっていき、数 10 日で生物が生育可能な領域まで低下することが平成 22 年度の研究により明らかとなりました。火山灰を用いることで、アルカリ性が低下するまでの日数が短くなる（言い換えると、環境負荷が低減される）と予想されます。

ちなみに、この藻場ブロックはセメント（強アルカリ性）を用いていないので、セメントを用いる普通のコンクリートよりはアルカリ溶出性は低いです。

藻場ブロックを練り混ぜた直後の様子です。我々が普段研究しているものと見た目はほとんど変わりませんでした。



型枠に詰めると、このようになります。これはポーラス（多孔質）タイプのものですが、多孔質にすることによって、海藻が根付きやすいものとなることを期待しています。この点については今後研究していく予定です。



左から、火山灰モルタル（40×40×160 mm）、ポーラスタイプの藻場ブロック（直径 75 mm×高さ 150 mm）、通常タイプの藻場ブロック（サイズ同じ）です。

このように、新燃岳の火山灰を用いることで、モルタルや藻場ブロックが問題なく製造可能であることが分かりました。今後は、それらの性質（強度や耐久性など）について研究を進めていく必要があります。



新燃岳の火山灰が厄介者であることは間違いありませんが、その特性を活かした付加価値の高い利用方法を考えていく必要があると思います。