

シャモットを用いたコンクリートの防食効果に関する基礎的研究

日本大学○学生会員 幸加木豪 日本大学 正会員 大木宜章

日本大学 学生 荻原 怜 日本大学 正会員 河合糺茲

目的

近年、わが国を含む先進諸国では、廃棄物のゼロエミッション化の実現を目指している。これは大量生産・大量消費・大量廃棄といった時代から、限りある資源を有効的に再利用し、環境循環型社会形成の構築が背景にある。

現在大量に廃棄されている瓦・陶磁器類・土管等の産業廃棄物は多くの地方自治体で不燃物として埋立て処分されており、その量は不燃ゴミ全体の5～6%に及んでいる。

そこで廃セラミックスを原材料にシャモットを精製し不燃ゴミの削減・資源の再利用を図ることが希求されている。また、ホタテ貝殻は国内で年間におよそ15万tが産業廃棄物として処理されており、その大部分を東北・北海道地方で占めるが、埋立地が逼迫しており多量に再利用できる方法の確立が求められている。

本研究ではこれら産業廃棄物の再利用を目指し、コンクリートの混和剤や骨材として混入・活用した供試体を作製し、普通コンクリートとの防食効果について比較検討した。

実験概要

①使用材料

セメントは高炉スラグの分量を30%～60%含有した高炉セメントB種(密度3.04g/cm³)、細骨材は、豊浦旧標準砂(密度2.50g/cm³、吸水率2.5%)及び廃瓦シャモット(密度2.4g/cm³、吸水率4.4%)を使用した。

混和材として用いた青森産のホタテ貝殻は、約1000度で焼成した後、すり鉢で潰し0.5mmアンダーに粒度調整したものを用いた。硬質砕石は、2.5mmアンダーに粒度調整したものを用いた。

すり鉢で潰したホタテ貝粉末を写真1に示す。

②配合

細骨材に豊浦旧標準砂を用いたモルタルをA配合、シャモットを用いたモルタルをB配合とし、それぞれセメント重量に対して混和剤としたホタテ貝殻粉末を0%、2%、4%、6%混入し練り混ぜた。各配合条件を表1-1に示す。

表1-1に示した配合で、JISのセメント強さ試験に準拠した供試体40mm×40mm×160mm作製した。

2試験方法

防食試験

防食試験は、細骨材に砂を用いたA配合とシャモットを用いたB配合にセメント重量比でホタテ貝殻粉末の混和剤を0%・2%・4%・6%混入した供試体を各9本、混和材としてホタテ貝粉末の代わりに硬質砕石を混入したA配合及びB配合の各配合について2体ずつ、計76体養生用ゲージに静置し、PH7.8、ORP52mvの浄化槽に吊り下げる形で曝露試験を行った。曝露試験の様子を写真2に示す。質量の計測は月単位で行った。

表—1 コンクリート配合



写真—1



写真—2

配合	W/C(%)	C(kg/m ³)	W(kg/m ³)	S(kg/m ³)
A	74	440	327	1320
B	74	440	320	1291

3 試験結果

それぞれの配合による防食試験結果を、図—1及び図—2に示す。図—1及び2において、系列1はプレーン供試体、系列2はホタテ貝殻粉末混和剤2%、系列3はホタテ貝殻粉末4%、系列4はホタテ貝殻粉末6%、系列5は硬質砕石粉末2%を混入したものである。

細骨材に砂を用いた供試体A配合の質量は時間経過と共に質量の低下が認められるのに対し、細骨材にシャモットを用いた供試体は、6ヶ月経過時点での質量変化は初期状態よりも増加している傾向にある。

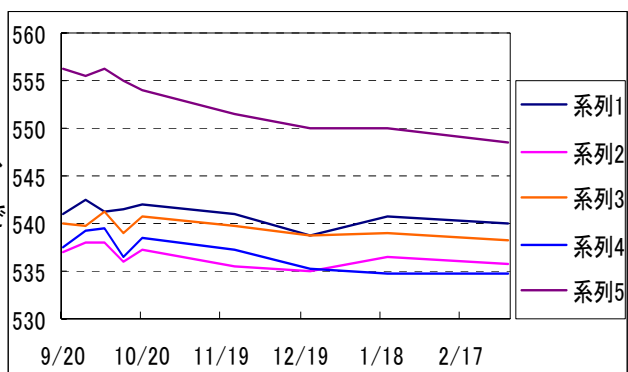
写真—3、写真—4において供試体Aに比べて供試体B配合の劣化度合は少ないと言えるが、被りが剥がれ細骨材が剥き出しになり初期状態と比較し劣化している。しかし、供試体Bの質量が増加しているのは劣化によってシャモットが剥き出しになる事で吸水性が上がった事とシャモットによる防食性が高いことから質量低下が抑えられた事が重なって起きたと推測される。

次に、図—1系列5の質量は低下が激しい事が見て取れる。この供試体はホタテ貝殻粉末およびシャモットを用いていないが、他の供試体と比べて劣化が激しかった。この理由として硬質砕石の粒度がやや大きかった事に因ると推察される。

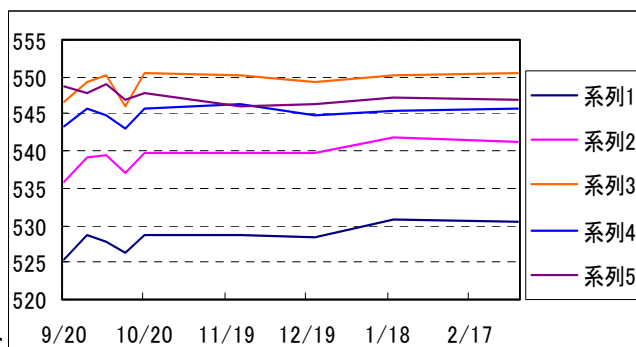
また、本試験ではホタテ貝殻粉末を2%、4%、6%混入して供試体を作製したがこの程度の量では質量の変化は見られず、ホタテ貝殻の混和剤としての防食効果については検討中である。

5 まとめ

- 1) 細骨材にシャモットを用いた供試体の方が砂を用いた一般的な供試体よりも防食効果に優れている。
- 2) 混和材としてのホタテ貝殻粉末の防食効果については、混入量を増やし再検討する必要がある。
- 3) 硬質砕石は粒度の再調整をし、現在再試験中である。



図—1 供試体Aの質量変化



図—2 供試体 B の質量変化



写真—3

A6ヶ月経過時点

参考文献

EICネット 陶磁器のリサイクル

<http://www.eic.or.jp/library/pickup/pu021219.html>



写真—4

B6ヶ月経過時点