

## V-342

## モルタルの物理的性質に及ぼす防菌剤の影響

九州大学大学院 学生会員 城 隆史  
九州大学大学院 フェロー 松下博通  
九州大学大学院 正会員 鶴田浩章  
松尾建設(株) 正会員 陶 佳宏

## 1. まえがき

一般にコンクリート表面の汚れの原因は塵埃、金属の錆や菌類等であるといわれており、この中には美観を損ねるばかりか建設材料の変質・劣化・分解・腐食・崩壊が生じ、機能が失われる微生物災害が発生したり、医療施設では真菌感染症・真菌アレルギー・MRSAによる院内感染などが起こり医学上でも深刻な問題になっている。そこで本研究では、コンクリートの表面を汚す要因のひとつである菌類や藻類の付着をモルタルに防菌剤を混入することで防止することを目的とし、防菌剤の混入によるモルタルの物理的性質を明確にした。

## 2. 実験概要

## 2.1 使用材料

防菌剤は、199菌に対して有効とされコンクリートへの混入においても防菌効果が期待できると思われる有機系防菌剤Aを基準とし、その比較として有機系防菌剤Bおよび無機系防菌剤Cを採用した。防菌剤には粉末系・水系・溶剤系の3種類あるが、本研究では最もセメントと攪拌させやすく施工性の良いと思われる水系を使用した。これらの防菌剤の特徴を表-1に示す。セメントは普通ポルトランドセメント(密度3.15 g/cm<sup>3</sup>、比表面積3300 cm<sup>2</sup>/g)、細骨材としてJIS R 5201に定められるセメント強さ試験用標準砂(比重2.64)を用いた。

表-1 使用防菌剤

| 防菌剤 | 有効成分               | 特 徴                                                                                                |
|-----|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A   | チアゾリルスル<br>ファミド化合物 | 有機系。建築物から検出される 57菌および25種の藻を含む199菌に対して低濃度で有効、熱・紫外線・酸・アルカリで分解せず、長期間の効果が期待できる。また、人体に無害であるとの報告もなされている。 |
| B   | ベンズイミダゾール          | 有機系。建築物から検出される 57菌のうち26菌を含む32菌に有効であるが、藻に対する効果は期待できない。現在多くの抗菌製品に用いられている。                            |
| C   | 銀                  | 無機系。銀がチタニア超微粒子に固着しており、銀の溶出が微量で安全性に富むが、有効菌種も少なく銀の酸化により効果が減少する。                                      |

## 2.2 試験方法

防菌剤の混入によるモルタルの物理的性質を確認するため、JIS R 5201-1997に基づき、凝結試験においては標準軟度のセメントペーストを用い、フロー試験・強度試験においてはW/C=50%・S/C=3.0として試験を行った。防菌剤の混入量は、防菌剤B・防菌剤Cに関してはセメントに対する規定はなく、防菌剤Aに関してもセメント重量の2%とあるものの、その使用例がほとんどないため本研究においては基準量をセメント重量の3%と定め、水に内割りで置換して混入した。また、防菌剤の有効成分は粉末系では100%であるが、水系では100%ではないため混入の際は有効成分の割合が同等となるように配合計算を行った。さらに、防菌剤混入量の違いによるモルタル諸物性への影響を確認するためセメント重量の6・9・12・15%についても実験を行った。

## 2.3 実験結果および考察

図-1に凝結試験結果、図-2にフロー試験結果を示す。この結果より、防菌剤Bと防菌剤Cは無添加のものと比較しても凝結時間およびフロー値に大きな違いは認められず、防菌剤の混入による影響はほとんどないと考えられる。防菌剤Aに関しては、混入量が3%のものについては、凝結時間は無添加のものと比較して多少

キーワード 防菌剤・凝結試験・フロー値・圧縮強度

〒812-8581 福岡市東区箱崎 6-10-1 TEL 092-641-3131 内線 8654 FAX 092-642-3271

長くなっているが、終結時間において防菌剤Bや防菌剤Cと大きく変わるものではなかった。また、フロー値においては無添加のものと大きな差異はなかった。しかし、混入量を6%以上に増やすとフロー値が大幅に低下し、ワーカビリティが悪化している。また、このとき凝結時間は極端に長くなっており、始発は60分以降、終結は10時間以内というJISの規定から大きく外れるものであった。

図-3に圧縮強度試験の結果を示す。試験材齢7日に着目すると防菌剤Bを混入したモルタルでは無添加のものと同程度の強度が得られたのに対し、防菌剤Aに関しては無添加のものとは比べ、7割程度、防菌剤Cに関しては無添加のものの半分程度の強度しか得られなかった。しかし、試験材齢28日では防菌剤Aが無添加のものと同等の強度を示し、防菌剤Bを用いたものは無添加のものの8割程度、防菌剤Cを用いたものでは無添加のものの半分程度の強度しか得られなかった。これにより、防菌剤Aを混入した場合、初期強度は望めないものの材齢7日～28日で大きく強度が上昇し、長期強度は期待できるものと考えられる。一方、防菌剤Bや防菌剤Cにおいては長期的には強度の増加は期待できない。また、いずれの防菌剤においても混入量の違いによって、圧縮強度に大きな変化は認められなかった。

さらに、防菌剤の混入により大幅なフロー値の低下がみられた防菌剤Aに関しては追加実験として、フロー調整を行いフロー値一定の供試体を作製し、試験材齢7日・28日で圧縮強度を測定した。その結果を図-4に示す。これによると、試験材齢7日では混入率が低いものについては、大幅な強度の増加がみられ、混入率が高いものについても無添加のものと同等の強度が得られた。試験材齢28日においても、無添加のものと比べ同等もしくはそれ以上の強度が得られた。したがって、防菌剤Aを使用する場合、フロー調整を行うことにより無添加のものと比較して同等以上の強度を得ることができ、特に初期強度において改善されると考えられる。

### 3. まとめ

(1) いずれの防菌剤においても、その混入率が3%であれば、凝結時間において無添加のものより時間がかかるもののJISの規定内におさまる結果となった。

(2) 防菌剤Aは混入する際、フロー値の低下によるワーカビリティの悪化や初期強度の低下がみられるが、長期的には無添加のものと同等の強度が得られる。また、フロー調整を行うことにより初期強度が改善される。

(3) 防菌剤B・Cを混入した場合、モルタルのフロー値には無添加のものと大きな違いは認められなかったが、長期強度において、無添加のものと比較すると小さな結果となった。したがって、防菌剤Bや防菌剤Cに関しては強度をそれほど必要としない状況においての使用に限定されるといえる。

【参考文献】田神・松下・陶・城：コンクリートへの防菌剤の添加の効果，土木学会西部支部研究発表会講演概要集，pp846-847，1998.3

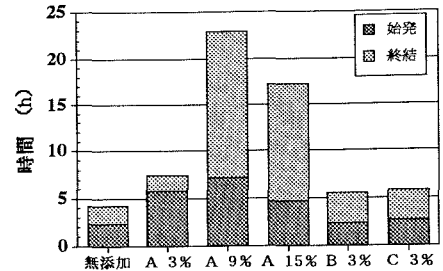


図-1 凝結試験結果

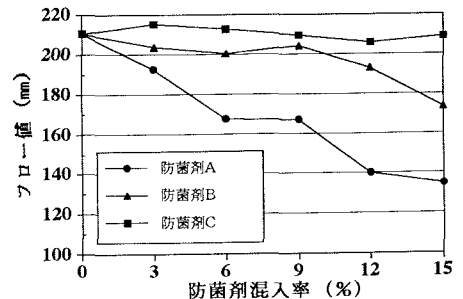


図-2 フロー試験結果

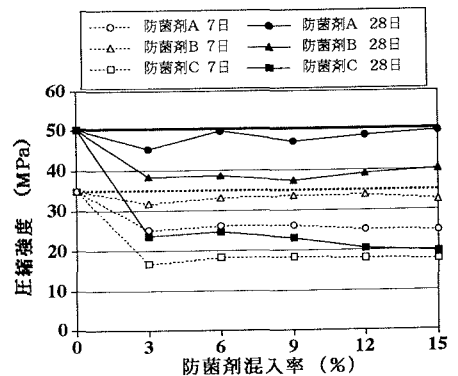


図-3 混入量の違いによる圧縮強度変化

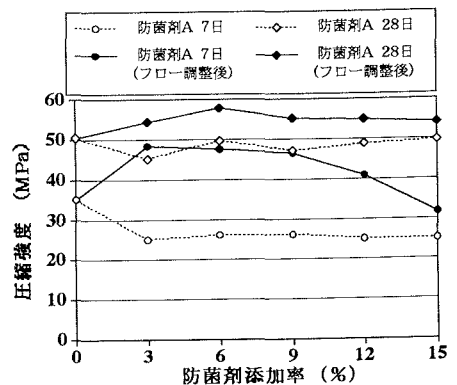


図-4 フロー調整後の圧縮強度変化