

コンクリートへの防菌剤の添加の効果

九州大学工学部 学生会員 田神 哲也
 九州大学工学部 フェロー 松下 博通
 松尾建設(株) 正会員 陶 佳宏
 九州大学工学部 学生会員 城 隆史

1. はじめに

コンクリートの表面は一般に汚染され易い事が知られている。これは塵埃、構造物の金属部の錆や材料の成分、菌類によるものと考えられる。本研究は、この中の一つ菌類の発生を防ぐため、コンクリートへの防菌剤の適用について検討したものである。

まず、予備試験として現在市販されている防菌剤をコンクリートに用いて、培養試験によりその防菌効果を確認し、次に、フロー試験・凝結試験・強度試験を行い防菌効果があると考えられた防菌剤を添加することによりコンクリートの物性にどのような影響が出るかについて調べた。

2. 予備試験

防菌剤は、大別して有機系と無機系に分けられるが、本試験では近年主流になると考えられる有機系防菌剤を用いた。なかでも 199 菌に対して有効とされコンクリートへの添加に際しても防菌効果が期待できると予想された防菌剤 A を採用した。

これをモルタル供試体に用いて、添加したものとそうでないものとで MIL STD 変法による培養促進試験を 28 日間行った。

試験結果及びその評価法を表 1, 2 に、また、28 日での菌の発生状況を写真 1 に示す。

防菌剤 A を添加したのものには 28 日の時点でも菌の発生は見られない。また、写真より

添加量が増す毎に防菌剤の忌避効果が高まっていることが分かる。以上の結果より防菌剤はコンクリート添加においても防菌効果が得られると考えられる。

3. 使用防菌剤及び実験方法

実験では予備試験により防菌効果があると考えられる防菌剤 A と、それとの比較のために防菌剤 B (有機系)、C (無機系) を用いた。その性質の概要について表 3 に示す。

表 3. 使用防菌剤

防菌剤	有効主成分	特徴
A	チアゾリルスルファミド化合物	有機系、199 菌に対し低濃度で有効、熱・紫外線・酸・アルカリ・有機溶剤で分解せず、長期間の効果期待できる
B	ベンズイミダゾール	有機系、現在多くの抗菌製品に用いられている 藻に対する効果は期待できない
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も高いが、銀の酸化により効果減少

実験は JIS R 5201-1997 に基づき、その配合は表 4 に示すとおりである。セメントは普通ポルトランドセメント (密度 3.15g/cm³)、細骨材は標準砂 (比重 2.64) を用いる。

表 1. 培養試験結果

供試体	7日	14日	21日	28日
無添加	0	2	3	4
A 0.05%	0	0	0	0
A 0.25%	0	0	0	0
A 0.50%	0	0	0	0

表 2. 評価法

0	菌の発育なし
1	わずかな発育あり
2	少量の発育あり
3	中間的な発育あり
4	激しい発育あり

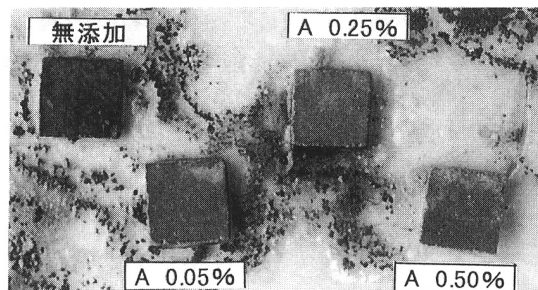


写真 1. 菌の発生状況 (28 日)

表4. 配合表

W/C	S/C	単位量 (kg/m ³)		
		W	C	S
50%	3.0	256	512	1536

防菌剤の添加量については製造元の定めるものによれば防菌剤 A はセメント重量の 0.2%、防菌剤 B・C においてはセメントに対する規定はなく樹脂混入の際、樹脂成分の 0.3% とされている。従って、予備試験の防菌効果以上のものを期待して全てセメント重量の 3% で基準量を統一し、水に内割で置換して混入するものとした。また、基準量以上の添加量についても試験を行った。

4. 実験結果及び考察

各防菌剤の添加量を変えて調べたフロー及び凝結試験の結果を図 1, 2 に示す。この結果より、防菌剤 B・C を添加したモルタルと無添加のものとは、フロー値・凝結時間においてはそれほど違いは見られず、終結時間が長くなる程度である。しかし、防菌剤 A を添加したものには大きな変化が現れている。すなわち凝結時間は始発・終結ともに長くなっており、基準量である 3% 程度でならば添加による影響もそれほど出ていないがそれ以上の添加量ではフロー値が低下し、ワーカビリティも極端に悪化している。

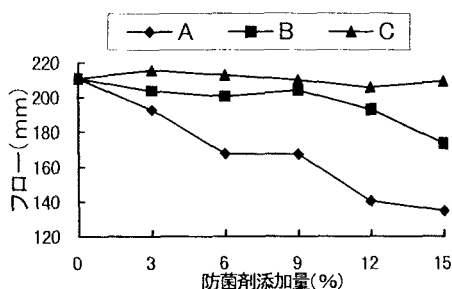


図1. フロー試験

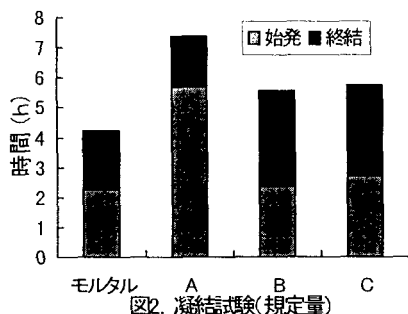


図2. 凝結試験 (規定量)

図 3 に圧縮強度試験の結果を示す。

グラフより防菌剤 A・B・C ともに基準量である 3% 以上に添加量を増しても強度変化はほとんどないと言える。

7 日では防菌剤 B には添加による影響は見られないが、その他のものには強度低下が見られる。だが、28 日では防菌剤 A を添加したものに強度低下がなく 3 つの中で最も強度が高い。

防菌剤 A は添加することにより凝結が遅くなり 7 日強度は落ちるが、28 日になると強度が回復して添加による影響はほとんど見られない。逆に防菌剤 B は強度の増大は早い、その後の伸びは小さい。また、防菌剤 C では添加により 7・28 日ともに極端に強度が落ちていることが分かる。

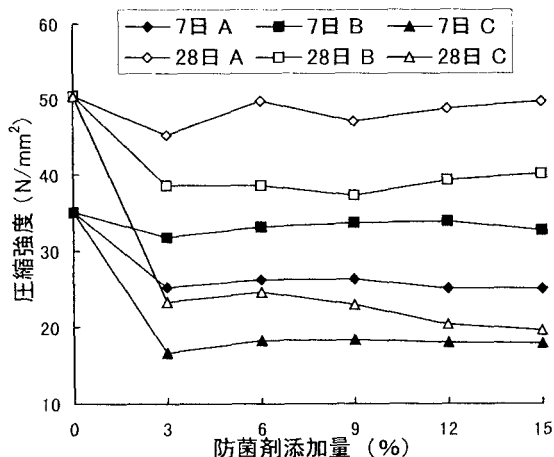


図3. 圧縮強度 (7, 28 日)

5. まとめ

防菌剤 A を添加したモルタルには防菌効果が認められる。また、添加に際してはワーカビリティの悪化や早期強度の低下が見られるが、長期では強度の伸びが大きい。また、防菌剤 B・C においては、フロー値・凝結時間には添加による影響はそれほど見られないが、B では長期の強度はそれほど望めず、C ではかなりの強度低下が見られる。

謝辞：本試験を遂行するにあたり、ご協力を賜った(株) 都夢創 様に心より感謝申し上げます。