

セメント結晶増殖材によるコンクリートの化学抵抗性

岩手大学工学部	学生員	○及川	立一
岩手大学工学部		古住	光正
岩手大学工学部	正会員	藤原	忠司
岩手大学工学部		阿部	正良
(株)パウハウス		和久石	清孝

1. はじめに

コンクリート構造物は、酸性雨、下水、工場排水、酸性河川のような酸性環境下においてセメント水和物との反応による腐食は避けられず、その被害も年々増大の傾向にある¹⁾。この酸によるコンクリート構造物の劣化対策として、近年、施工実績が増えている無機質系セメント結晶増殖材“ザイベックス”（ザイベックス社）の使用が注目されている。しかし、その抑止性については詳細なデータが乏しく、未だこの材料の使用効果ははっきりとしない。そこで本研究では、硫酸溶液中におけるセメント結晶増殖材の有効性を確かめるため、セメントペースト供試体を用いて、“ザイベックス”の耐酸性について実験的に検討した。

2. 供試体および実験概要

セメントは普通ポルトランドセメントを用い、供試体はセメントと炭酸カルシウムを1:1の割合で配合し、水セメント比を $W/C=60\%$ としたものを作製した。

用意した供試体の形状は、質量変化、動弾性係数測定用として $10\times 10\times 40\text{cm}$ の角柱供試体、圧縮試験用として $\phi 5\times 10\text{cm}$ の円柱供試体の2種類である。これら供試体は打設後約24時間で脱型し、14日間の水中養生を行った後、塗布用供試体についてはセメント結晶増殖材（ザイベックス・コンセントレート）を全面に塗布し、2日間の気乾養生を行った後、さらに加速養生剤（ザイベックス・ガンマキュア）で14日間の散布養生（3回/日）を行った。なお、未塗布用供試体の養生日数は、塗布用供試体と同様である。浸漬試験にあたっては、供試体を5%硫酸溶液（静水中）に全面浸漬し、1週から10週までの各週における両供試体の質量、動弾性係数、耐圧荷重等を測定した。

3. 実験結果および考察

図-1に5%硫酸溶液中におけるザイベックス塗布供試体と未塗布供試体の質量の経時変化を示す。図より塗布供試体を見ると、浸漬後3週目までは質量に大きな差異は認められないが、それ以降質量の減少率が増大し、10週目において約20%の減少が認められた。一方、それらに比べ未塗布供試体は、浸漬後直ちに質量が減少し始め、10週目で約60%の減少を示した。写真-1に両供試体の10週目浸漬後における浸食状態の典型的な例を示す。写真からも明らかなように両者には顕著な浸食の差異が認められる。

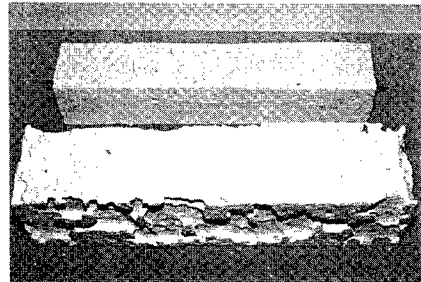


写真-1 10週目浸漬後における両供試体の浸食状態
上：未塗布供試体
下：ザイベックス塗布供試体

図-2に両供試体の動弾性係数の経時変化を示す。動弾性係数の経時変化は、質量の経時変化と同様に塗布供試体では3週目以降から減少率を増大をさせ、一方、未塗布供試体では1週目から急激な減少を示した。

図-3に両供試体の各浸漬期間毎の耐圧荷重の変化を示す。両供試体の各浸漬期間における耐圧荷重は、経時変化とともに減少し、その減少の度合いは、塗布供試体に比べ未塗布供試体では顕著な差異を示した。

以上、“ザイベックス”を塗布した供試体と塗布しない供試体の5%硫酸溶液中における質量、動弾性係数および耐圧荷重について検討したが、未塗布供試体の質量、動弾性係数、耐圧荷重とも時間とともに減少するのは、酸による供試体表面の石膏化が顕著に進行するからであり、一方、塗布供試体の質量、動弾性係数、耐圧荷重の減少が抑制されるのは、塗布したセメント結晶増殖材“ザイベックス”の含有している触媒性マグネシウム化合物が、未水和セメントなどの有する反応性シリカと反応し、高い耐酸性を示すケイ酸マグネシウム結晶が生成され、酸による石膏化を抑制するためと考えられる。

4. まとめ

本研究では、コンクリート構造物の酸による腐食防止対策の一つとして、セメント結晶増殖材の使用効果について検討した。その結果、同材料を塗布した場合、5%硫酸溶液中における浸食は未塗布供試体に比べて1/3程度に抑制されることが実験的に確かめられた。

このことから、セメント結晶増殖材の使用はコンクリート構造物の酸による劣化防止の一助になるものといえる。

引用文献

- 1) 岸谷孝一・西澤紀昭編 水上国男著：
コンクリート構造物の耐久性シリーズ
「化学的腐食」 技報堂出版

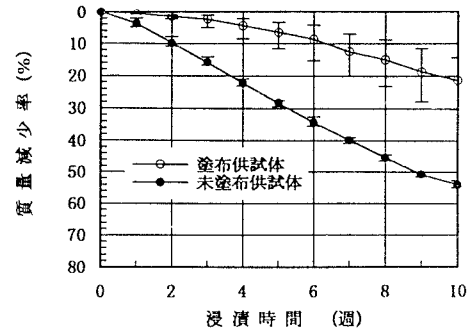


図-1 5%硫酸溶液中における供試体の質量の経時変化

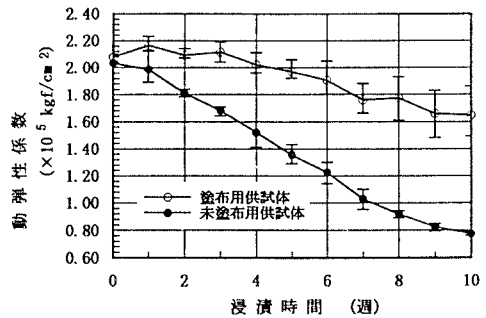


図-2 5%硫酸溶液中における供試体の動弾性係数の経時変化

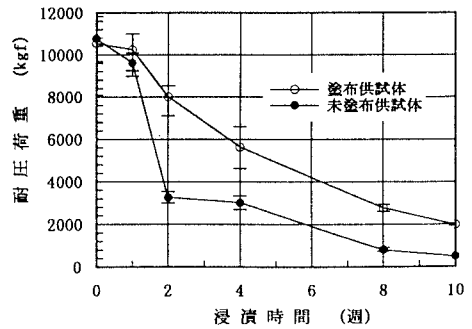


図-3 5%硫酸溶液中における供試体の耐圧荷重の経時変化