

V-293 真空処理を施したコンクリートの耐硫酸塩性に関する研究

専修大学北海道短期大学 正 員 細川 潮
 室蘭工業大学 正 員 尾崎 詔
 室蘭工業大学 正 員 菅田紀之

1. はじめに

コンクリートの耐硫酸塩性を向上させるには、耐硫酸塩セメントの使用やポゾランの添加などの対策が一般的であるが、最も基本的で重要な対策としては水密性の高いコンクリートを作ることが挙げられる。真空処理コンクリートでは、水セメント比の小さな密実なコンクリートが得られることから耐硫酸塩性の改善が期待できると思われる。

本研究では、真空処理コンクリートの耐硫酸塩性を空隙率の測定結果と併せて検討を行った。

2. 実験概要

表-1 コンクリートの配合

	Maximum size of aggregate (mm)	W/C (%)	a/s (%)	Unit quantity (kg/m ³)				
				W	C	S	G	Ad.(cc)
A E	20	48.5	41.5	149	307	783	1104	768
nonAE	20	53.4	44.0	162	303	852	1083	758

屋外地面上に、厚さ10cm、面積3.8×1.55mの床版を4面打設した。うち2面はA Eコンクリート、他の2面は nonA Eコンクリートとした。セメントは普通ポルトランドセメント、粗骨材は碎石、細骨材は陸砂、混和剤はA EコンクリートではA E減水剤、nonA Eコンクリートでは減水剤を用いた。表-1にコンクリートの配合を示す。

A Eコンクリートはスランプ 9.4cm、空気量 5%で、nonA Eコンクリートはスランプ 3cm、空気量 2.1%であった。

締固めには棒状振動機を用いた他、表面振動機を用いてコンクリート表面を仕上げたあとフィルターマットでフレッシュコンクリートを覆い、その上に真空マットを被せて、図-1に示すようなシステムで真空処理を行った。真空処理時間は30分とし、養生は乾燥を防ぐためにコンクリート版上に水を張って行った。

耐硫酸塩性試験は20℃に保った硫酸ナトリウム10%溶液に24時間の浸漬と24時間の80℃の炉乾燥を1サイクルとする促進試験を行い、動弾性係数、重量、長さ変化を測定した。また促進試験終了時のコンクリート供試体から試料を採取し、JIS R 5202に準拠して深さ方向の三酸化硫黄の分布を測定した。供試体は材令28日のものをコンクリート版から10×10×25cmになるように切り出し、測定には各床版について3個用いた。

3. 結果及び考察

真空処理によって、水セメント比はA Eコンクリートで48.5%から37.1%（脱水率23.7%）に、nonA Eコンクリートで53.4%から44.0%（脱水率17.8%）に減少し、A Eコンクリートにおいて高い脱水効果が示

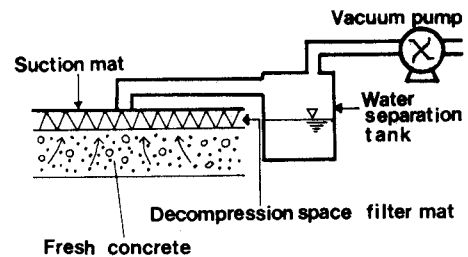


図-1 真空処理システム

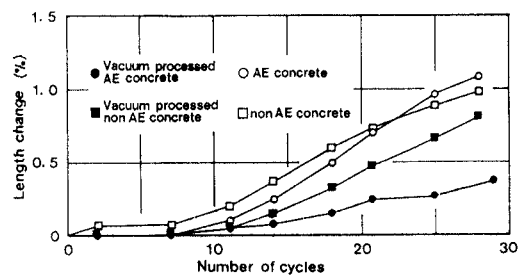


図-2 サイクル数と長さ変化の関係

された。

図-2に長さ変化とサイクル数の関係を、また図-3に相対動弾性係数変化とサイクル数の関係を示す。相対動弾性係数の変化をみると、A Eコンクリートの無処理および non A Eコンクリートの無処理のものが7サイクル付近で急激に低下しているのに対して、A Eコンクリートの真空処理を施したものと non A Eコンクリートの真空処理を施したものが11サイクル付近で低下の傾向を示しており、若干の改善効果が見られる。また長さ変化においても同様の傾向が見られる。しかし図-4に示してある表乾重量変化とサイクル数の関係では各シリーズ間に大きな差は見られない。対象とする重量の増加の差が微妙なものであるため供試体の単位体積重量の差によって打ち消されたためであると思われる。図-5に相対動弾性係数が60%に低下するときのサイクル数とコンクリートの吸水率より求めた空隙率の関係を示す。これによると空隙率を減少させることによって硫酸塩による劣化が抑えられていることがわかる。特に脱水効果の高かったA Eコンクリートでは60%に達したサイクル数で比較すると無処理のものが11サイクル、真空処理を施したもので25サイクルと約2倍に改善されている。

図-6に深さ方向における三酸化硫黄の分布の測定結果を示す。ここでは縦軸を絶乾時のコンクリートに対する三酸化硫黄の重量比としている。表層から1 cmまでにおいて各種類ともに1 %前後であるのに対して、深さ1 cm~2 cmにおいて真空処理を施したものは無処理の1/2に減少しており、硫酸塩の浸透が妨げられていることがわかる。

4. おわりに

真空処理はコンクリート中の不要水分を抽出させ、水セメント比を減少させる。このとき大気圧による圧密作用によっても空隙率が小さく水密性の高いコンクリートとなるので、硫酸塩の浸透が妨げられ、耐硫酸塩性に効果があると思われる。本研究では、脱水率の高かったA Eコンクリートにおいて、相対動弾性係数が60%に達したサイクル数で比較して約2倍の改善効果が確認された。

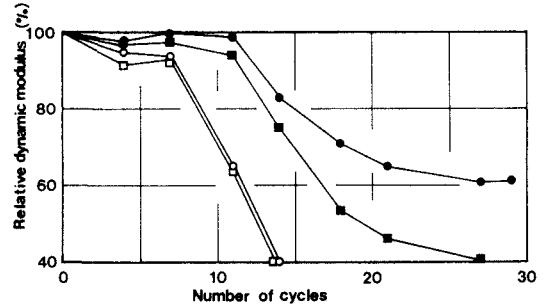


図-3 サイクル数と相対動弾性係数の関係

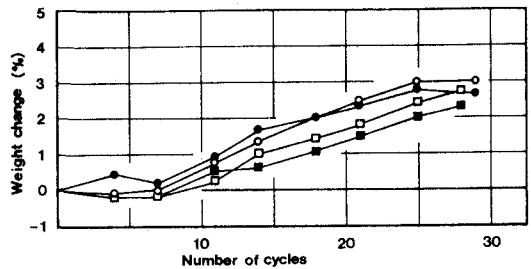


図-4 サイクル数と重量変化の関係

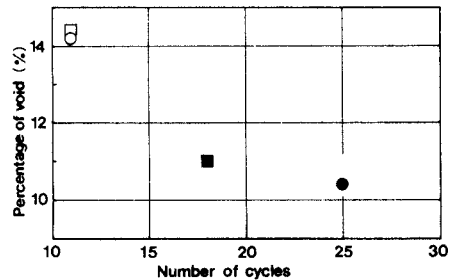


図-5 空隙率と相対動弾性係数が60%に低下するときのサイクル数の関係

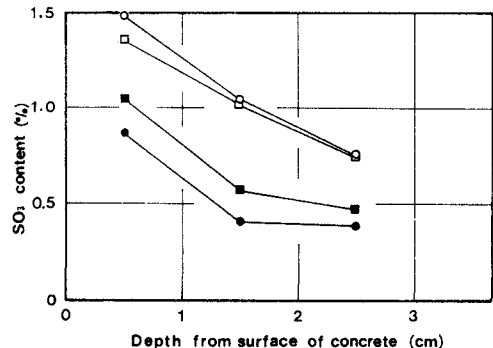


図-6 深さ方向の三酸化硫黄の分布