

実構造物における中性化領域での細孔容積の変化と拡散係数

(財)首都高速道路技術センター ○正会員 齋藤 豪
 (財)首都高速道路技術センター 正会員 植木 博
 (財)首都高速道路技術センター 正会員 平林 望
 (株)太平洋コンサルタント 正会員 後藤 孝治

1.はじめに

コンクリートの中性化速度は、拡散係数によって影響される。コンクリートは中性化すると、水酸化カルシウムから炭酸カルシウムが生成するため、全細孔量は減少し、細孔径分布は小さな方へ空隙構造が変化すると考えられる。首都高速道路供用中路線の入路新設工事に伴い、撤去した高欄を用いて、中性化領域と非中性化領域の細孔容積と拡散係数を試験調査した。

2.調査概要

2.1 調査対象構造物

調査に用いた高欄の断面を図-1に示す。構造諸元を表-1に示す。当該高欄は高架部に設置されており、南側に面して日当たりが良く、東京湾から約600mの距離にあった。

2.2 調査方法

試料の採取は、JIS A 1107「コンクリートからのコア及びはりの切り取り方法並びに強度試験方法」に準拠し、橋軸直角方向にコア抜きした。中性化領域については、コア側面にフェノールフタレイン1%エタノール溶液を噴霧し、非発色領域の表面からの深さを8箇所測定し平均して求めた。

2.2.1 細孔容積

水銀圧入式ポロシメーターを用いて測定した。3体のコアからそれぞれ中性化領域と非中性化領域の2水準の試料を切断採取し、Dドライを2週間行った後に細孔容積分布を測定した。

2.2.2 拡散係数

JCI-DD5「酸素の拡散係数試験方法(案)」に準拠して測定した。コアから中性化領域（高欄外側）と非中性化領域（高欄中央部）の2水準の試料を切断採取し、中性化領域（高欄外側）については外側面から、非中性化領域（高欄中央部）については表裏返し2回測定し平均して、拡散係数を測定した。

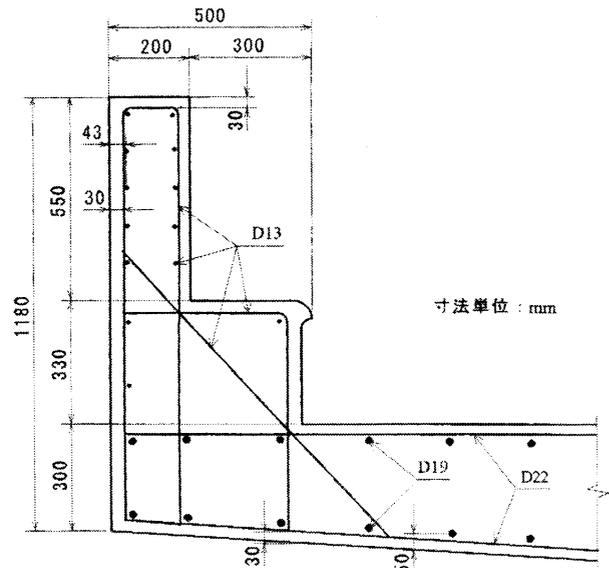


図-1 撤去高欄断面図

表-1 対象高欄の構造諸元

竣功年月	昭和62年7月
供用年月	昭和53年1月
設計基準強度	$\sigma_{ck}=29.4\text{N/mm}^2$
使用セメント	普通ポルトランドセメント
最大粗骨材寸法	25mm
スランプ	$8\pm 2.5\text{cm}$
空気量	$4\pm 1\%$
使用鉄筋径	D13, D19, D22
鉄筋被り径	高欄の内側、外側ともに30mm
配筋状態	おおよそ主鉄筋、帯鉄筋とも約100mm間隔
撤去年月	平成13年5月(舞浜入口設置のため)
撤去時の交通量	61,000台/日

キーワード：細孔容積、拡散係数、中性化速度、炭酸カルシウム

連絡先：東京都中央区日本橋箱崎町3-4 Tel03-3664-2062

3.結果と考察

3.1 細孔容積

3体のコアの累積細孔容積を図-1に示す。

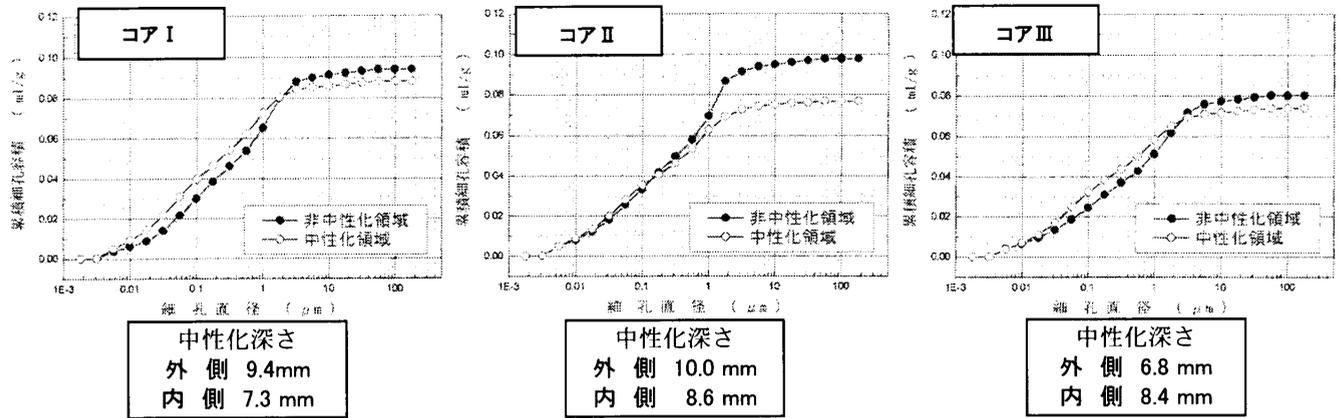


図-1 細孔容積累積分布

図-1に示すとおり、全細孔容積に差があるものの累積分布は同様な分布となった。試験したコアの数が少なく断定はできないが、コアⅢの中性化深さが、他のコアより小さいのは、他の2体より全細孔容積が最初から小さいことによると考えられる。また、コアⅡは他の2体より中性化が進んでいるため、中性化領域の細孔容積が小さくなったと考えられる。いずれにせよ中性化領域では細孔容積は減少する。

3体のコアの細孔径頻度分布を平均したもののについて、中性化領域の頻度分布から非中性化領域の頻度分布を引いた差の分布を図-2に示す。中性化により、500nm~50μm付近の細孔容積は減少し、50nm~500nm付近の細孔容積が増加していることが判明した。

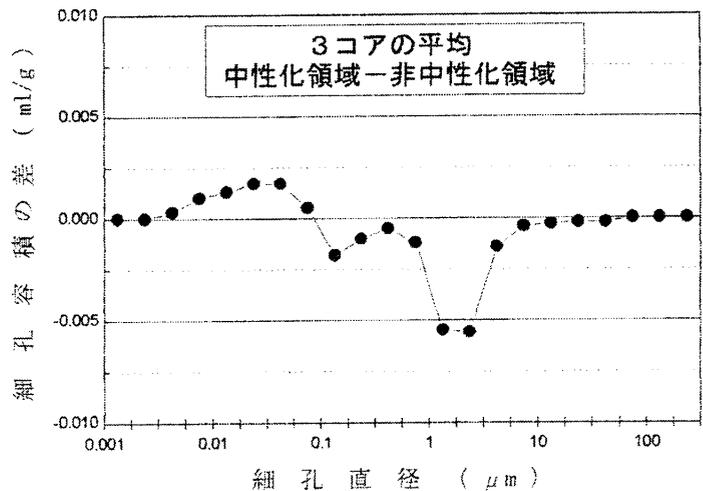


図-2 中性化領域と非中性化領域の細孔容積の差の平均分布

3.2 拡散係数

測定結果を、図-3に示す。中性化領域と非中性化領域の拡散係数は、ほぼ同じであることがわかった。3.1のとおり、中性化により細孔径分布は変化しているが、骨材の遷移滞等の影響が大きく、拡散係数にはほとんど影響しないということが明らかになった。

3.3 まとめ

中性化により、全細孔量や細孔径分布は変化するが、実構造物ではその後の中性化速度にはほとんど影響しないと考えられる。

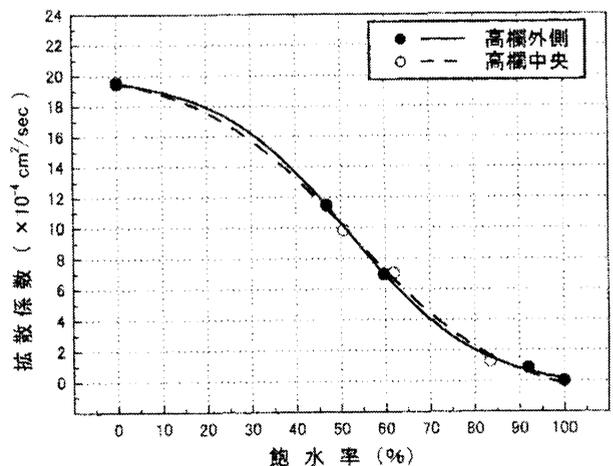


図-3 拡散係数の測定結果