

膨張コンクリートを用いた実構造物における細孔容積と拡散係数の測定

トピー工業(株) 正会員 ○成田 直矢
トピー工業(株) 小川 裕一
トピー工業(株) 高木 常雄

1. はじめに

塩化物イオンの実効拡散係数（以後、拡散係数）が構造物の品質評価指標として用いられているが、現状、膨張コンクリートを使用した実構造物のデータは少ない。膨張コンクリート（ $\sigma_{ck}=30\text{N/mm}^2$ ，配合は表-1参照）を使用した橋梁コンクリート床版における数値が得られたので、ここに報告する。

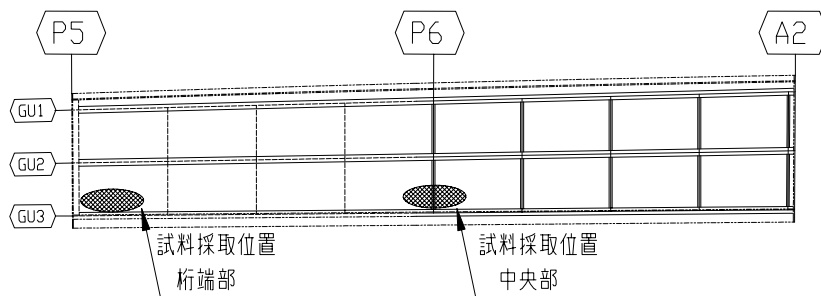


図-1 対象橋梁平面図

2. 実験概要

調査に用いた橋梁の平面図を図-1に示す。本橋梁は合成床版を用いた3主鈑桁橋であり、'04年7月に床版コンクリート打設を完了し、同年8月に現地で桁端部及び中央部のコアを採取した。採取したコアの拡散係数・細孔容積・単位容積質量他を測定した。

表-1 配合表

目標スランプ° cm	目標空気量 %	W/P %	s/a %			
8±2.5	4.5+1.5	48.9	40.2			
単位量(kg/m³)						
W	C	膨張材	S	G	AE減水剤	AE剤(cc)
158	293	30	709	1080	0.646	22.6

3. 試料採取及び実験方法

試料採取場所及び供試体記号を表-2に、断面方向の表層部・断面中央部について図-2に示す。

表-2 試料採取位置及び供試体記号

項目	場所	断面方向	供試体記号
拡散係数	桁端部	表層部	K-1
		断面中央部	K-2
	中央部	表層部	K-3
		断面中央部	K-4
細孔径分布	桁端部	表層部	S-1
		断面中央部	S-2
	中央部	表層部	S-3
		断面中央部	S-4
単位容積質量	桁端部	表層部	T-1
		断面中央部	T-2
	中央部	表層部	T-3
		断面中央部	T-4
圧縮強度	桁端部		A-1
	中央部		A-2

(1) 拡散係数

100 mmφのコアを採取し、JSCE-G571-2003“電気泳動によるコンクリート中の塩化物イオンの実効拡散係数試験方法（案）”に準拠して測定した。

(2) 細孔容積

25 mmφのコアから約5 mm角のモルタル試料を採取し、水銀圧入法により細孔径分布を測定した。

(3) 単位容積質量

80 mmφのコアを採取し、表乾単位容積質量を測定した。

(4) 圧縮強度

80 mmφのコアを採取し、JIS A 1107-1993“コンクリートからのコア及びはりの切取り方法並びに強度試験方法”に準拠し圧縮強度を測定した。

4. 実験結果及び考察

(1) 拡散係数

試験結果を図-3に示す。過去の試験例¹⁾ではN-55における拡散係数として $5.8 \times 10^{-8} \text{cm}^2/\text{s}$ との結果が得られている。また、本橋梁の打設コンクリート標準供試体測定値は $5.1 \times 10^{-8} \text{cm}^2/\text{s}$ であった。本実験では2.8

キーワード 実効拡散係数，細孔容積，単位容積質量
連絡先 〒441-8510 愛知県豊橋市明海町一番地 トピー工業(株)鉄構事業部工事部 TEL 0532-25-9555

～ $6.6 \times 10^{-8} \text{ cm}^2/\text{s}$ と若干の差異はあるもののこれは実施工における特性だと考える。最外縁鉄筋位置における塩化物イオン濃度は100年後にも $1.18 \text{ kg}/\text{m}^3$ であり、鋼材腐食発生限界濃度である $1.20 \text{ kg}/\text{m}^3$ 以下となっている。

(2) 細孔容積

細孔径分布より求めた累積細孔容積を図-4に、桁中央部・断面中央部の細孔径分布を図-7・8に示す。表層部の値が断面中央部に比較して若干大きな値を示しているが、その差異は微少であると考ええる。

(3) 単位容積質量

表乾単位容積質量を図-5に示す。各々の値に若干の差異があるもののその差異は微少であり、コンクリート中のモルタルと骨材の分離等は生じていないと考える。

(4) 圧縮強度

圧縮強度を図-6に示す。桁端部と中央部に差異があるもののいずれも設計基準強度を満足している。

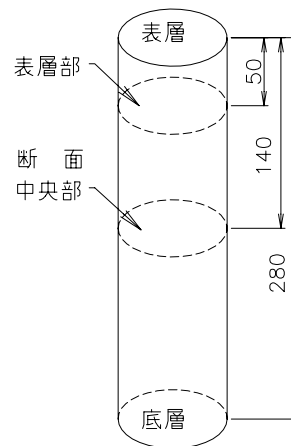


図-2 断面方向

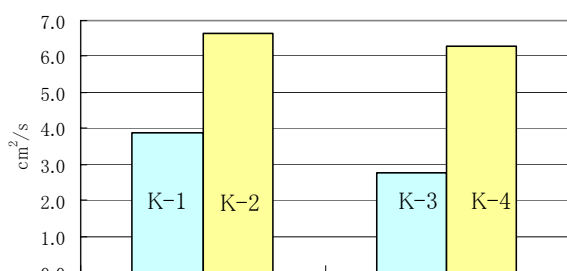


図-3 拡散係数

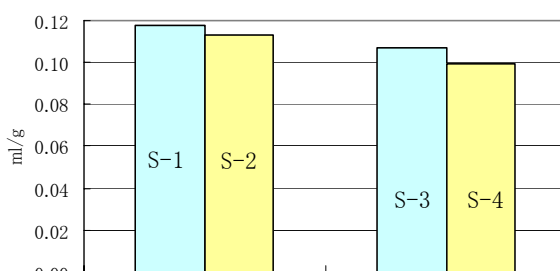


図-4 累積細孔容積

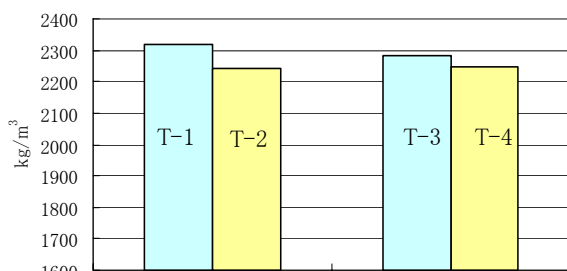


図-5 表乾単位容積質量

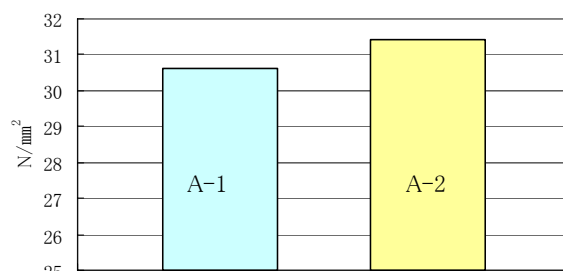


図-6 圧縮強度

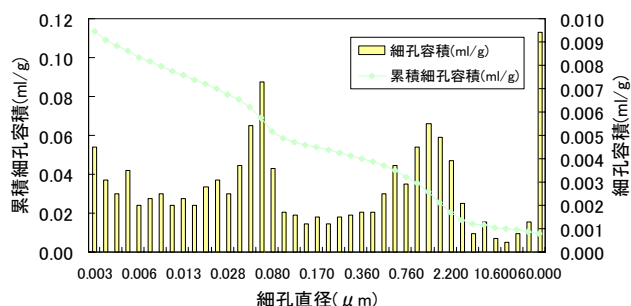


図-7 細孔径分布(桁端・断面中央)

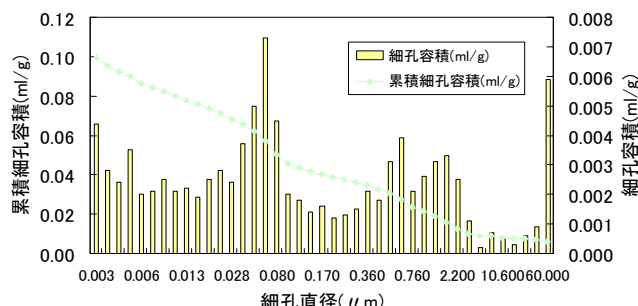


図-8 細孔径分布(中央・断面中央)

5. まとめ

膨張コンクリートの試験結果が普通ポルトランドセメントを用いたコンクリート（W/C=55%）と有意差の無いことが確認できた。

参考文献

- 1) フライアッシュコンクリートの塩分浸透性の迅速評価に関する電気泳動法の適用

土木学会論文集 No. 711/V-56, 191-203, 2002. 8