

PSV-12 乾湿繰返し試験装置を用いたコンクリートの耐塩性の評価

大成建設（株）技術研究所 正会員 松岡 康訓
 大成建設（株）技術研究所 正会員 新藤 竹文
 大成建設（株）技術研究所 正会員 内藤 隆史

1. はじめに

海洋・海浜等いわゆる塩分飛沫帯に造られたコンクリート構造物の表面には、塩素を含んだ海水が飛来し付着する。その後、乾湿繰返しによって高濃度化した海水は徐々に構造物の内部へと浸透し、コンクリート中の鋼材を腐食させる結果となる。筆者らは、水密性・耐久性に優れた樹脂含浸コンクリートの版（PIC版）で鉄筋コンクリート構造物の表面部を保護することにより、海水等の有害物質の侵入を防止し、構造物の耐久性を改善する工法の開発・研究を進めて来た。

本報告は、コンクリート中への塩分の浸透並びに高濃度化が促進される乾湿繰返し環境下における本工法の塩溶性・防食性を評価すべく、その一手法として図-1に示す様な乾湿繰返し装置を考案して行った腐食促進試験について言及したものである。

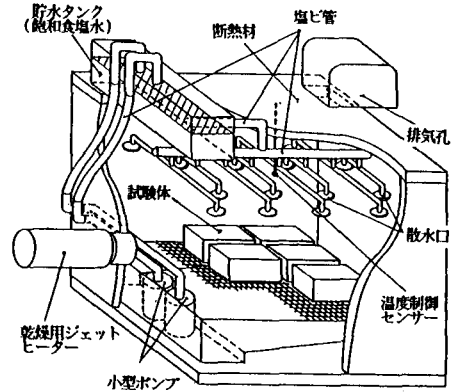
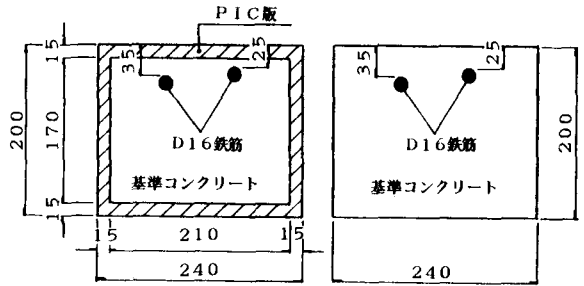


図-1 乾湿繰返し装置

2. 試験概要

2.1 試験体

対象とした試験体は、PIC版を表面に配置しその内部に基準コンクリートを打設したもの（以下、PIC版試験体と称す。）、及び、基準コンクリートのみにより製作したもの（以下、基準試験体と称す。）の2種類であり、それぞれ内部鋼材として異型鉄筋(D16mm)鉄筋を、純かぶり35mm・25mmの位置に配置した。両試験体の断面形状を図-2に示す。また、PIC版の基材コンクリートの配合・ポリマー含浸率、及び、基準コンクリートの配合は表-1に示すとおりである。



PIC版試験体 基準試験体

図-2 試験体断面形状

表-1 使用材料概要

種別	配 合			ポリマー含浸率 (%)
	使用セメント	水セメント比 (%)	単位セメント量 (kg/m)	
PIC版	普通ポルトランド	41	450	6.8
基準コンクリート	早強ポルトランド	45.5	345	—

両者の試験体は、基準コンクリート打設後、7日間20℃水中養生し、20℃~60%R.H.の恒温恒湿養生を3日間行った後、材令11日目より乾湿繰返し試験に供した。

2.2 試験方法

乾湿繰返しの条件は、以下のとおりである。

○乾燥：平均温度55℃，熱風乾燥 ○湿潤：温度20℃、飽和食塩水散水

また、繰返し期間は乾燥3日間・湿潤4日間の合計7日間を1サイクルとし30サイクル終了まで行った。

2.3 評価方法

遮塩性・防食性は、乾湿繰返し30サイクル終了時点において ①内部塩分量 ②内部鋼材腐食度 の2項目について調査し、P I C版試験体と基準試験体の両者を比較することにより評価した。これらの測定・調査の方法は『建設省土木研究所法』に準拠したもので、前者は電位差滴定によりコンクリート中の可溶性塩分量を測定する方法であり、後者は鋼材の腐食状況を目視観察し、腐食の度合を4段階に区分することによって、腐食の相対評価(ここでは、腐食面積の総和により比較した)を行う方法である。

3. 調査結果及び考察

3.1 内部塩分量

P I C版試験体及び基準試験体において行った内部可溶性塩分量(ここでは、コンクリート重量に対する塩分量の重量百分率にて表示)を深さ方向にプロットし図-3に示す。この結果より明らかな様に、基準試験体では表面部において約2.4%と多量な塩分の浸透が認められ、また、その浸透深さは内部8cm以上にまで達している。

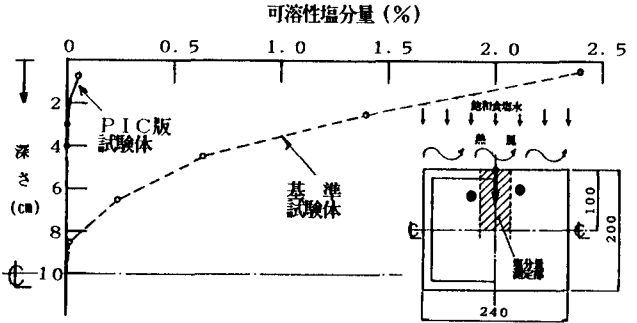


図-3 深さ方向塩分分布

これに対してP I C版試験体における可溶性塩分は、ごく表面部における約0.06%の浸透のみに止まり、その最大値において基準試験体の1/40、かつ、浸透深さも2cm以下であった。以上のことから、P I C版が塩分浸透に対する遮断層として十分その機能を発揮し、遮塩性能を向上させることが確認された。

3.2 内部鋼材腐食度

P I C版試験体及び基準試験体における内部鋼材腐食度調査の結果、P I C版試験体における鉄筋には全く腐食は生じていなかった。これに対して、基準試験体中の鉄筋は図-4に示す様に、広範囲に渡って腐食していた。ここで、図-4においてかぶり35mmと25mmの鉄筋の腐食状況を比較すると、明らかにかぶり25mmの方が腐食面積が多くなっており、また、各腐食度の腐食面積の総和を測定した結果においてもかぶり35mm鉄筋=128cm²、かぶり25mm鉄筋=186cm²であり、かぶり25mm鉄筋が約1.5倍と腐食面積は大きく、かぶりが腐食の進行に大きく影響することが確認された。

以上述べたように、P I C版試験体においてはかぶり25mm・35mmの鉄筋の両者とも全く腐食は生じておらず、P I C版を防護層として使用することにより、コンクリートの防食性能を大幅に改善させることが確認された。また、防食性能においてかぶり量の大小にも影響されず、かぶり量低減により構造物断面の縮小が計れる可能性を有しているものと考えられる。

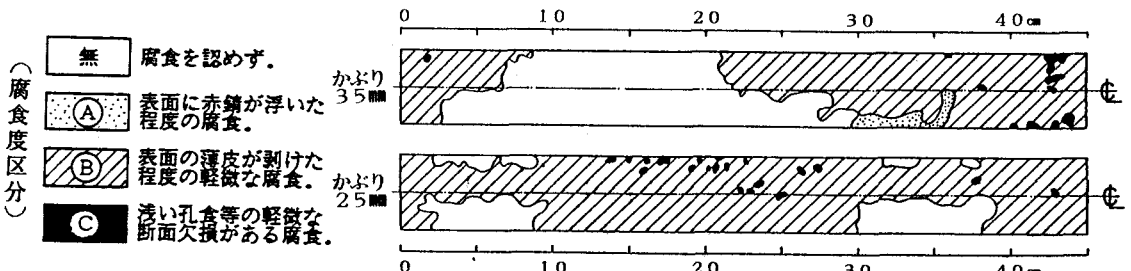


図-4 基準試験体 鉄筋腐食状況

4. 結論

本試験の結果、P I C版でコンクリート表面部を保護することによって、鉄筋コンクリートの遮塩性・防食性能は大幅に改善されることが明らかとなった。