

干満帯に暴露した打継目を有するコンクリートの Cl^- の拡散係数

新日鉄エンジニアリング (株) 正会員 ○浮島 文香
 東京工業大学大学院 フェロー会員 大即 信明
 東京工業大学大学院 正会員 斎藤 豪

1. はじめに

打継目は、コンクリートの強度や耐久性の弱点となる。そのため、打継目に関する研究は、数多くの研究者によってなされている。しかしながら、これらの研究は打継目を有するコンクリートの強度に関する検討が主であり、耐久性に関する検討は数少ない。一般的に、鉄筋コンクリートの耐久性を評価する方法には、実環境暴露と促進環境暴露がある。実環境暴露は劣化させるのに時間を要するため、一般的に促進環境暴露が行われる。しかしながら、促進環境暴露が自然状態の何倍で促進されているかについて検討された事例は少ないため、耐久性に関して定性的な評価しかできないのが現状である。そこで本実験では、コンクリートの耐久性として Cl^- の拡散係数に着目し、(1)実環境暴露及び促進環境暴露により、打継目の見かけの拡散係数を評価すること、(2) (1)より得られた結果を用いて、促進環境暴露における Cl^- の浸透速度の促進倍率を評価することとした。

2. 実験概要

コンクリートの配合は、 $W/C=50\%$ 、単位セメント量 $=300\text{kg}/\text{m}^3$ 、 $SL=12\pm 2\text{cm}$ 、 $Air=4\pm 1\%$ とした。なお、セメントは普通ポルトランドセメント（密度： $3.16\text{g}/\text{m}^3$ ）を使用した。試験体（図1参照）の作製は、まず、高さ 15cm まで先打ちコンクリートを打ち込み、約 24 時間後、表1に示す打継ぎ処理を施し、後打ちコンクリートを打ち込んだ。試験体は、材齢 50 日後から、実環境（神奈川県横須賀市の港湾空港技術研究所内の海水循環水槽内の干満帯）及び促進環境（温度 40°C ・ $\text{NaCl}13\%$ 水溶液に 24 時間浸漬、温度 40°C ・湿度 50% の環境で 60 時間乾燥を 1 サイクルとした乾湿繰り返し環境）に暴露した。所定の暴露試験終了後、打継目の全塩化物イオン量を測定（JIS A 1154：2003 に準拠）し、その測定結果を用いて打継目の見かけの拡散係数を算出した。なお、打継目の全塩化物イオン量の測定に用いた

キーワード：打継目、塩害、拡散係数、促進倍率

連絡先：〒229-1131 神奈川県相模原市西橋本 5 丁目 9 番 1 号 TEL：042-771-6188

表1 本研究で施した打継ぎ処理方法

	レイタンス	打継ぎ材料
A	除去しない	使用しない
B		モルタル
C		エポキシ樹脂
D	除去する	使用しない
E		モルタル
F		エポキシ樹脂
G		ラテックスペースト
H	打継目なし	

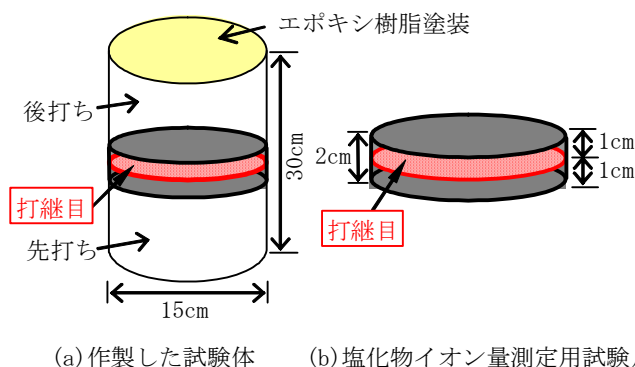


図1 試験体概要

試験片は、打継目を中心に先打ち及び後打ちコンクリートをそれぞれ 10mm 含む厚さ 20mm のコンクリート片である。（図1参照）。

3. 実験結果

3.1 打継目の見かけの拡散係数

図2に実環境暴露 1.5 年経過後の打継目の全塩化物イオン量の分布状況を、図3に打継目の見かけの拡散係数を示す。図2より、レイタンスを除去し、適切な打継ぎ材料を用いた場合でも、打継目の全塩化物イオン量、表面塩化物イオン量は打継目がないコンクリートのそれよりも多いことがわかった。また図3より、打継ぎ処理方法の違いが打継目の見かけの拡散係数に及ぼす影響を比較すると、打継目がないコンクリートに対する割合は、レイタンスを除去しない場合（A, B, C）は 2～3 倍、レイタンスを除去した場合（D, E, G）は 1.2～1.4 倍、レイタンスを除去しエポキシ樹脂を塗布

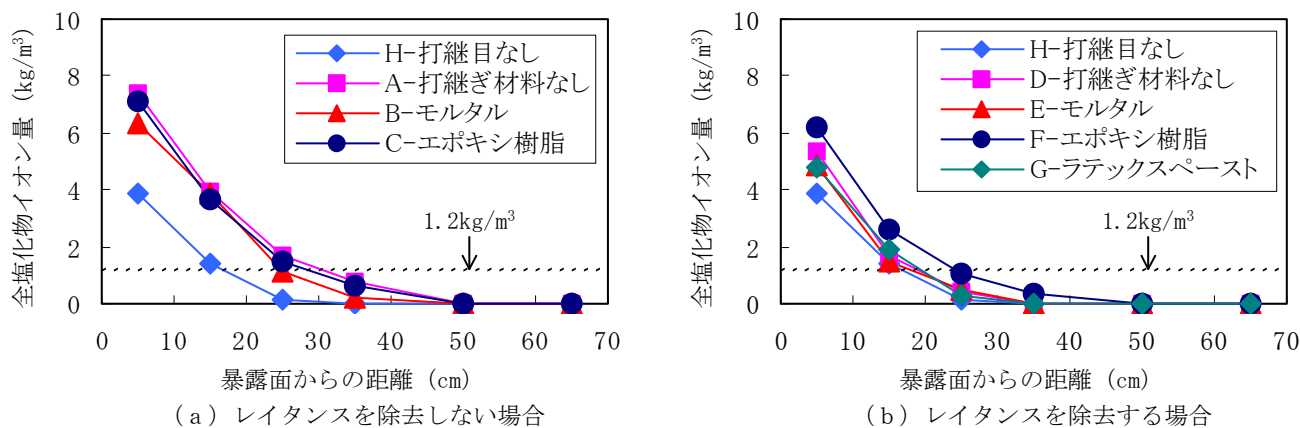


図2 打継目の全塩化物イオン量分布状況(実環境暴露1.5年)

した場合 (F) は2.2 倍であった。これより、レイタンスを除去すること、さらに適切な打継ぎ材料を使用することにより、打継目の見かけの拡散係数を、レイタンスを除去しない場合の 1/2 程度まで小さくすることが確認できた。なお、レイタンスを除去したにもかかわらずエポキシ樹脂を塗布した場合の見かけの拡散係数がレイタンスを除去しない場合と同程度であった理由は、打継目周辺に大きな空隙が残存していたため(図4 参照)である。これらの結果は、促進環境暴露においても同様の傾向であった。

3.2 促進倍率の算出

実環境暴露及び促進環境暴露から得られた見かけの拡散係数を用いて、鉄筋コンクリート部材の劣化進行過程である潜伏期¹⁾を算出し比較することにより、促進試験で得られた Cl^- 浸透速度が自然状態の何倍で促進されているかを評価した。表2に促進倍率の算出結果を示す。本研究においては、促進環境暴露における Cl^- 浸透速度の促進倍率は、4～7.3 倍であった。

4. まとめ

本実験で得られた結果は以下の通りである。

- (1) 打継目の見かけの拡散係数に関して、打継目がないコンクリートに対する割合は、レイタンスを除去しない場合 (A, B, C) は2～3 倍、レイタンスを除去し、さらにモルタルやラテックスペーストを塗布した場合 (D, E, G) は1.2～1.4 倍、レイタンスを除去しエポキシ樹脂を塗布した場合 (F) は2.2 倍であった。
- (2) 促進環境暴露における Cl^- 浸透速度の促進倍率は、4～7.3 倍であった。

参考文献

- 1) コンクリート標準示方書〔維持管理編〕2001 年制

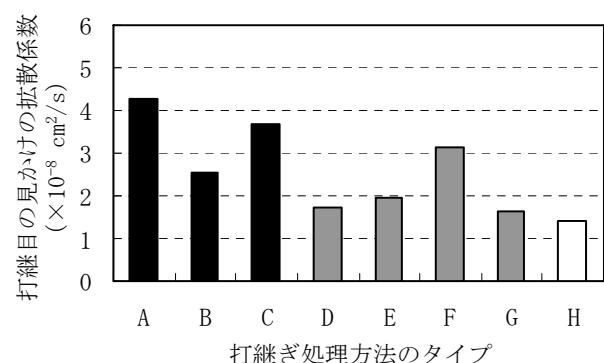


図3 打継目の見かけの拡散係数(実環境暴露1.5年)



図4 打継目に残存した空隙(エポキシ樹脂を塗布)

表2 促進環境暴露における塩分浸透性の促進倍率

	レイタンス	打継ぎ材料	促進倍率(倍)
A	除去しない	使用しない	7.3
B		モルタル	7.2
C		エポキシ樹脂	5.7
D	除去する	使用しない	5.7
E		モルタル	4.8
F		エポキシ樹脂	4.9
G		ラテックスペースト	6.1
H		打継目なし	4.0

定, 土木学会

謝辞

本研究は、(財)日本鉄鋼連盟における2007年度「鋼構造研究・教育助成事業」による学生研究助成の援助により行われました。ここに記して感謝致します。