

## 鉛直打継目の目開きによる塩分浸透と鉄筋腐食に関する実験的研究

東亜建設工業 正会員 ○田中 亮一 港湾空港技術研究所 正会員 山路 徹  
 五洋建設 正会員 谷口 修 東洋建設 正会員 竹中 寛  
 早稲田大学名誉教授 フェロー 清宮 理

### 1. はじめに

鉛直打継目を有する部材に大きな曲げが作用した場合、鉛直打継目は目開きする可能性があり、この目開きから酸素等が侵入しやすくなることで、その部位に配置された鉄筋は局部的に腐食が進行することがある。また、水平に配置された鉄筋の下面は、コンクリートの材料分離によるブリーディングや打込み時の空隙が残留しやすいため、鉄筋上面よりも腐食が進行しやすいことも知られている<sup>1)</sup>。そこで本研究では、鉄筋を水平配置した目開きを模擬した供試体を海水による乾湿繰返し環境下に暴露し、鉄筋腐食に関する実験的検討を行った。本稿では、目開き部付近の鉄筋腐食を調査し、目開き幅による影響、および海水侵入が腐食に及ぼす影響を確認した結果を報告する。

### 2. 実験概要

供試体の概要を図-1に、コンクリートの配合を表-1に示す。検討ケースは、鉄筋種類2水準(普通鉄筋, SUS410 鉄筋)、目開き幅4水準(0, 0.1, 0.2, 0.3mm)の合計8ケースとした。目開きを有する供試体は、先打ちコンクリート(配合A)を打設した6日後に、後打ちコンクリート(配合B)との間に隙間(目開き)を設けてコンクリートを打設し、作製した。一方、目開き幅0mmの供試体は、先打ちコンクリート面を打継処理した後に、後打ちコンクリートを打設し、作製した。後打ちコンクリートの打設後は7日間の湿潤養生を行い、その後、暴露面以外の5面を樹脂にて被覆し、材齢28日に暴露面を下向きにして、1日2回(4時間海中→8時間気中の繰り返し)の海水による乾湿繰返し環境下に6か月間暴露した。

暴露後の試験項目を表-2に示す。暴露終了後に供試体の鉄筋埋設断面で割裂して鉄筋を取り出し、腐食状況の観察と腐食面積率の測定を行った。また、割裂面および目開き面の目視観察を行った。さらに、一部のケース(SUS410鉄筋-目開き幅0.1・0.3mm)では、図-2に示す範囲でEPMAを実施し、鉄筋埋設断面における塩化物イオン濃度分布を確認した。

### 3. 実験結果

普通鉄筋埋設供試体を解体して確認した各種結果を図-3に示す。目開きを有するケースを見ると、すべてキーワード 暴露実験, 鉛直打継目, 目開き, 腐食, 水分, 鉄筋界面

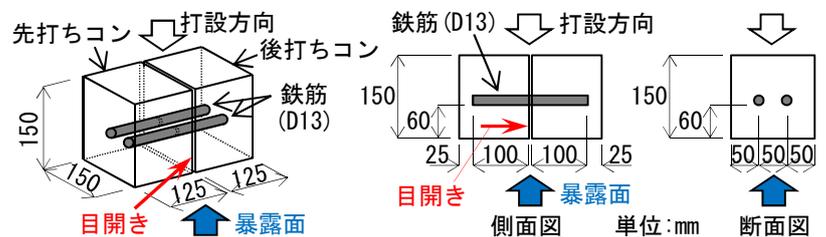


図-1 供試体の概要

表-1 コンクリートの配合

配合	W/B (%)	s/a (%)	単位量(kg/m <sup>3</sup> )					スラブ (cm)	空気量 (%)	圧縮強度 (N/mm <sup>2</sup> )
			W	C	S	G	Ad			
A	35.5	40.0	158	452	673	1053	2.94	14.0	3.7	83.0
B	55.5	43.9	165	297	790	1053	1.19	14.0	3.6	38.1

W: 上水道水, C: (配合A) 早強ポルトランドセメント+高炉スラグ微粉末(50%置換), (配合B) 高炉セメントB種, S: 混合砂, G: 砕石, Ad: (配合A) 高性能AE減水剤, (配合B) AE減水剤

表-2 暴露後の試験項目

確認項目	試験方法
割裂面・目開き面の状況	外観目視
鉄筋腐食状況	外観目視
鉄筋腐食面積率	JCI-SC1
塩化物イオン浸透深さ	JIS A 1171
塩化物イオン濃度分布	JSCE-G574

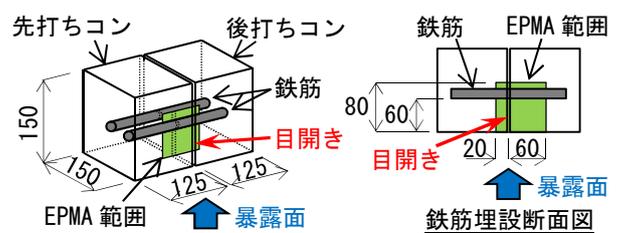


図-2 EPMA実施範囲 単位:mm

連絡先 〒230-0035 神奈川県横浜市鶴見区安善町 1-3 東亜建設工業(株)技術研究開発センター TEL:045-503-3741

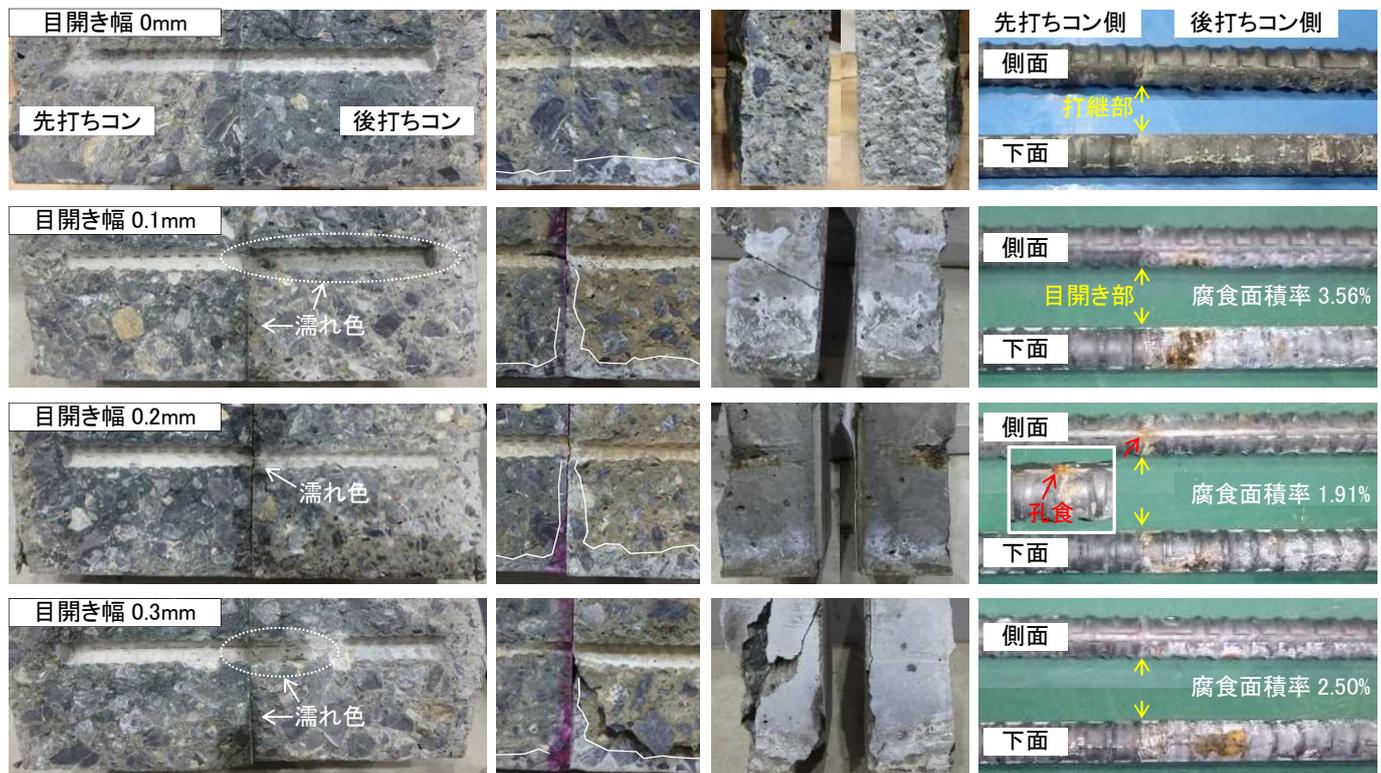


図-3 普通鉄筋埋設供試体（左：割裂面，中左：Cl<sup>-</sup>浸透状況（白線），中右：目開き面，右：鉄筋）

の目開き幅で目開き部における塩化物イオンの浸透深さは同程度で、鉄筋位置まで到達していた。また、鉄筋は腐食しており、腐食位置を見ると、目開き幅0.1mmと0.3mmのケースでは目開き部よりも後打ちコンクリート側に少し入った鉄筋下面で腐食が確認された。ここで、割裂面のコンクリート表面を見ると、目開き幅0.1mmと0.3mmのケースでは鉄筋位置に濡れ色が確認された。一方、目開き幅0.2mmのケースでは目開き部で孔食（深さは鉄筋の節の高さ程度）が発生している状況が観察された。このことから、水分の存在とその程度が鉄筋腐食の発生位置に影響を及ぼしたと推察される。なお、先打ちコンクリート側の鉄筋界面における塩化物イオンの浸透および腐食は確認されなかった。

また、SUS410鉄筋を埋設したケースの目開き部の塩分浸透や、鉄筋界面における水分浸透は普通鉄筋のケースと同じであったが、目開き部や後打ちコンクリートの鉄筋下面においても腐食は確認されなかった。EPMAによる塩化物イオンの面分析結果を図-4に示す。目開き幅の違いによらず、鉄筋界面の下面に沿った塩化物イオンの浸透が確認された。この塩化物イオンの浸透が鉄筋腐食に及ぼす影響は、今後の継続調査で確認していく必要がある。

#### 4. まとめ

本稿では、コンクリートの打込み方向に対して水平に配置した鉄筋を埋設した目開きを有する供試体の暴露実験から、目開き部における塩化物イオンの浸透および鉄筋界面への水分浸透が目開き付近の鉄筋腐食に及ぼす影響を示した。暴露実験は継続しており、今後、長期的な評価を行っていく予定である。

**参考文献** 1) T. U. Mohammedら：耐久的なRC構造物とするための設計上の課題について，コンクリート工学，Vol.38，No.11，pp.36-41，2000.11

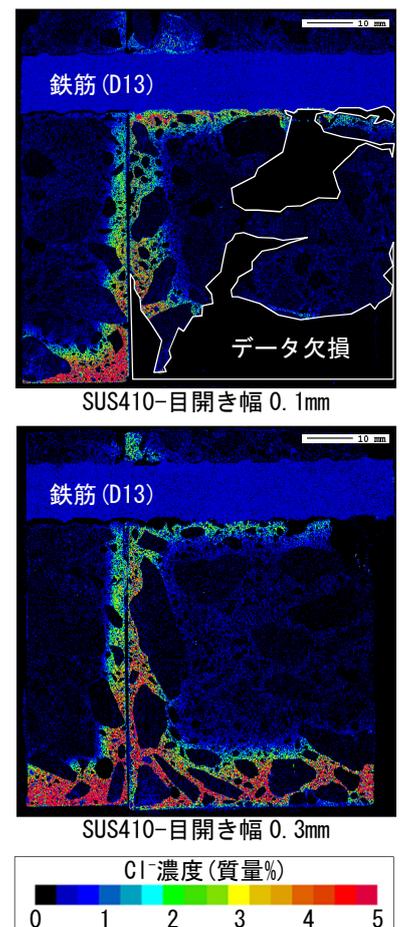


図-4 塩化物イオン濃度分布