

プレストレスが与えられた PC 定着具の腐食評価

金沢工業大学 学生会員 関根未菜  
金沢工業大学 正会員 宮里心一  
オリエンタル白石(株) 正会員 東 洋輔

1. はじめに

ステンレス鋼材(SUS)は普通鋼材に比べて耐食性に優れており、長寿命コンクリート構造用材料として注目されている。そのため PC 分野では、SUS 製 PC 鋼材や PC 鋼より線に対する耐食性が評価されてきた<sup>1)2)</sup>。しかしながら、PC 構造における構成部材は PC 鋼材のみではなく、ポストテンション方式で採用される定着具も該当するが、定着具の耐食性に着目した研究は著者らの知る限りない。そこで本研究では、シングルストランド工法の普通鋼製定着具と SUS 製定着具の塩分環境下における腐食特性について電気化学的計測手法を用いて比較し、SUS 製 PC 定着具の耐食性を明らかにすることを目的とした。

2. 実験手順

2.1 供試体概要

使用した SUS 製スリーブとウェッジを図 1 に、供試体概要を図 2 に、実験ケースを表 1 に、コンクリート配合を表 2 に示す。SUS 製 PC のウェッジ以外の内部鋼材※には SUS304 を用いた。定着具の耐食性を把握するため、後打ちコンクリートに塩化物イオンを添加した。塩化物イオンの添加量は普通鋼、ステンレスの腐食限界塩化物イオン濃度<sup>3)</sup>を参考に、5kg/m<sup>3</sup> あるいは 15kg/m<sup>3</sup> とした。初引張応力度は各 PC 鋼材引張強度の 0.8(普通 PC:1413N/mm<sup>2</sup>, SUSPC:1224N/mm<sup>2</sup>)とし、先打ちコンクリートの材齢 6 日にプレストレスを導入し、7 日に PC グラウトを注入し

た。なお、供試体中央部に設置したひずみを経時的に計測し、プレストレスの持続を確認した。

2.2 自然電位および分極抵抗測定

暴露は後打ち部の材齢 28 日(先打ち部材齢 47 日)から 40℃の室内にて開始した。また、暴露 28 日目に予め埋設したミニセンサと周波数応答解析装置(FRA)を用いて自然電位および分極抵抗を測定した。



図 1 SUS 製スリーブ(左)とウェッジ(右)

表 1 実験ケース

| 名称     | 使用鋼種   |          | Cl <sup>-</sup> 量(kg/m <sup>3</sup> ) |
|--------|--------|----------|---------------------------------------|
|        | 内部鋼材※  | ウェッジ     |                                       |
| 普通-5   | 普通鋼    |          | 5                                     |
| 普通-15  |        |          | 15                                    |
| SUS-5  | SUS304 | SUS420J2 | 5                                     |
| SUS-15 |        |          | 15                                    |

※スターラップ、PC 鋼より線、スリーブ、支圧板、直筋、ボルト

表 2 コンクリート配合

| W/C(%) | 単位量(kg/m <sup>3</sup> ) |     |     |     |
|--------|-------------------------|-----|-----|-----|
|        | セメント                    | 水   | 細骨材 | 粗骨材 |
| 43.0   | 398                     | 171 | 783 | 947 |

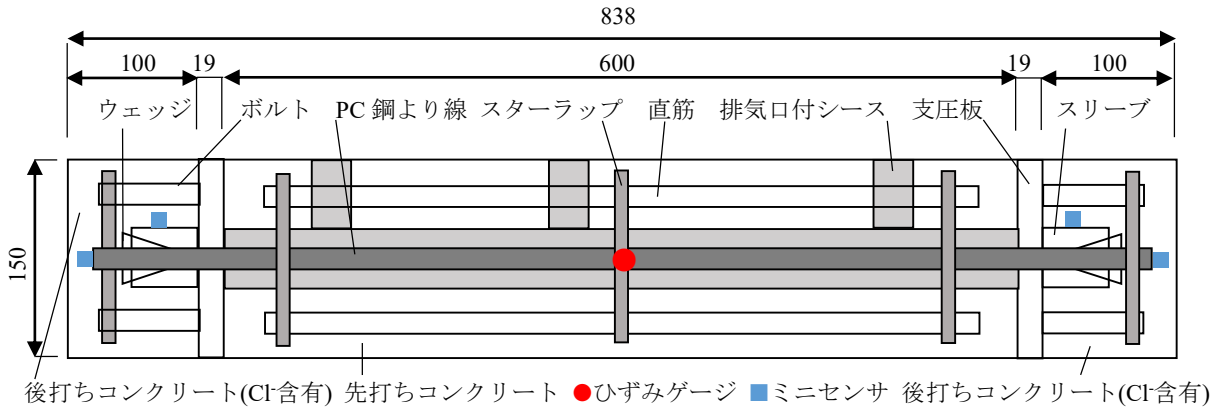


図 2 供試体側面図(単位: mm)

### 3. 実験結果

PC ひずみから求めたプレストレス応力度の緊張時以降の推移について図 3 に示す。これによると、応力度は乾燥収縮やクリープによって減少したが、暴露 28 日目(緊張後 69 日目)時点で安定してプレストレスが導入されている。なお、ウェッジ定着時のセットロス、かつ供試体長が短いことが影響し、供試体中央部の応力度が初引張応力度よりも小さくなった。また、普通 PC に比べ SUSPC は初引張応力度が小さいため、セットロスの影響が大きくなった。しかしながら、スリーブやウェッジなどの定着部では、緊張時に所定の初引張応力度相当のひずみを確認した上で定着し、かつ持続的な応力度がひずみから確認されているため、定着具には所定の緊張力による応力が作用していると考えている。

次にスリーブと PC 鋼より線の自然電位について図 4 に、分極抵抗について図 5 に示す。これらから、○や△同士を比較すると白より黒が左にシフトし、かつ SUS に関して同等と認められる。したがって、普通鋼のスリーブや PC 鋼より線は、塩化物イオン量が多いほど腐食し易いと判断される。また黒い○や△は、45° の斜線よりも左上にプロットされていることが認められる。したがって、塩化物イオン量が 15kg/m<sup>3</sup> と激しい塩害環境下に置かれた場合、普通鋼に比べて SUS の方が耐食性を有すると判断される。

### 4. まとめ

ポストテンション方式に使用する定着具のスリーブについて、プレストレスを与えた場合の耐食性を評価した。その結果、普通鋼に比べて SUS 製において耐食性が高く、また普通鋼では含有塩化物イオン量が多いほど腐食しやすい傾向にあった。今後は長期材齢での計測や解体調査を評価する予定である。

### 謝辞

道路政策の質の向上に資する技術開発「PC 鋼材、定着具、鉄筋にステンレス鋼を用いた新たな高耐久プレストレスコンクリート構造の開発」(代表：下村匠長岡技術科学大学教授)により実施した。

### 参考文献

- 1) 今井昌文, 田所裕, 吉村公一, 横松英賢: ステンレス PC 鋼材の耐食性に関する検証, プレストレスコンクリート, vol.60, No.3, pp.61-64, 2018.5
- 2) 今井昌文, 田所裕, 吉村公一, 大即信明: ステン

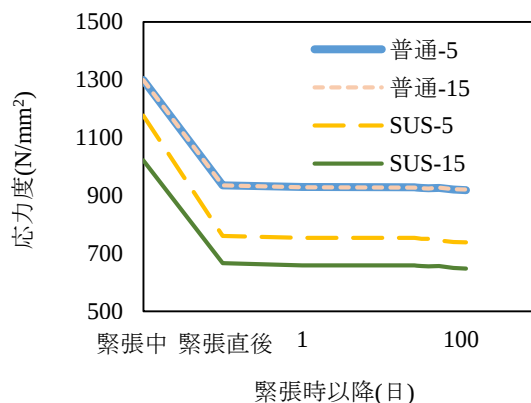


図 3 応力度推移

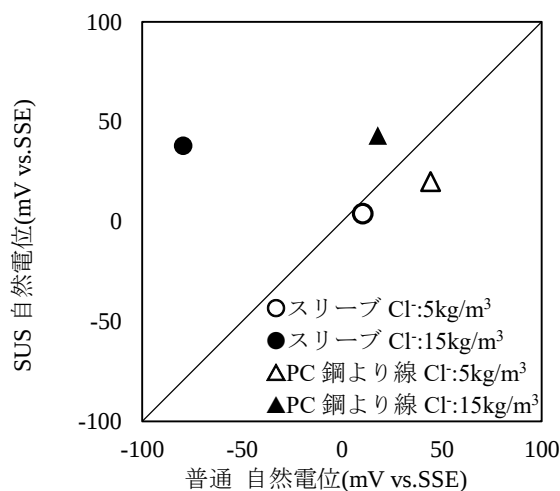


図 4 スリーブと PC 鋼より線の自然電位

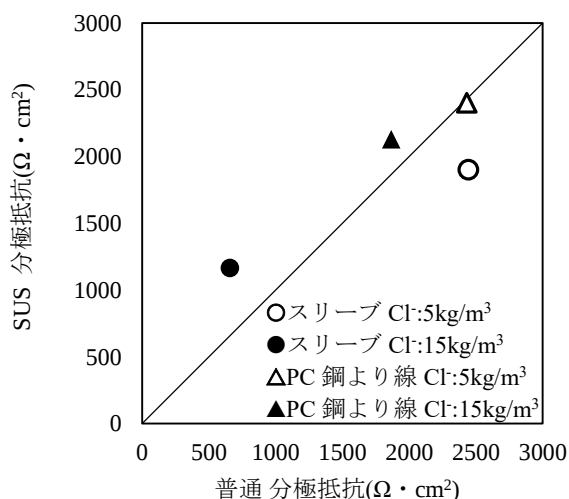


図 5 スリーブと PC 鋼より線の分極抵抗

- レス PC 鋼より線の耐食性評価 -プレテンション部材を用いた促進腐食試験-, プレストレスコンクリート, Vol.62, No.1, pp.47-50, 2020.1
- 3) 土木学会: ステンレス鉄筋を用いるコンクリート構造物の設計施工指針(案), 2008