

(I-13) プレストレストコンクリートの電食について

京都大学 正員 工博 岡 田 清
* 正員 ○ 藤 井 学

§ 1 まえがき

わが国では、電鉄の運転特性によつて架空単線方式をとつており、直流電気鉄道では軌条を電流の帰路としているので大地と軌条の間に大きな電位差を生じ、漏電流があると考えられる。このため枕木をはじめとする鉄筋コンクリートの鉄筋、PSコンクリートの鋼材その他地中に埋設された金属体が電流の帰路の一部となるためこの漏電流による電食が問題となる。

コンクリート中に埋込まれた鉄筋の電食については、かなり研究されているが、コンクリート中に Stress を与えられた PC 鋼材の電食については余り知られていない。本実験では、これらの研究の手はじめとして、国産の 4 種類の PC 鋼材（鋼棒 2 種 A, B: スtrand 2 種 C, D）を用いて、普通コンクリート（配合Ⅰ）、 $\text{CaO}1_2$ をセメントの 2%（重量）含むコンクリート（配合Ⅱ）、およびボゾリス Na 8 をセメントの 0.25%（重量）含むコンクリート（配合Ⅲ）中の鋼材の電食実験を行なつた。

一般に電気分解作用による腐食は金属中の電子の移行によつて進行するが、その速度は陽極および陰極にできる生成物に大きく影響される。もしの生成物が可溶性であれば反応は継続するが、コンクリート中では鋼材に厚い膜すなわち錆が形成されるので、これが反応の進行に対して抵抗を与え陰極からの電子の流通を悪くする。従つて電食の進行程度は、その電流量の変化または電気的抵抗の変化によつてある程度知ることができると考えてよい。そこで本実験では電気抵抗の変化によつて腐食程度を検討することにした。

§ 2 実 験 方 法

1) 使用材料 セメント：普通ポルトランドセメント

骨 材：野洲川産細粗骨材

混 和 剤： CaCl_2 およびボゾリス Na 8

鋼 材：鋼棒 A（圧延鋼棒 $\phi 13 \text{ mm}$ ）、鋼棒 B（高周波熱練鋼棒 $\phi 9 \text{ mm}$ ）、Strand C, D $\phi 9.3 \text{ mm}$ （2.9 mm 7 本より）

2) 供試体の製作および実験方法 供試体寸法： $10 \times 10 \times 120 \text{ cm}$ （A, B 鋼棒使用）

10×10×80cm (C, D ストランド使用)

・供試体本数：配合Ⅰ・ⅡおよびⅢのコンクリートに対し鋼材A, B, CおよびDのプレストレス導入供試体（以後PC供試体と称す）と単にPC鋼材を普通鉄筋のように埋め殺した供試体（以後RC供試体と称す）をそれぞれ2個ずつ合計48本製作した。

各供試体には、その両端から長さの $\frac{1}{4}$ 点に巾5cmのブリキ板の輪を埋めこみ、鋼材を陽極ブリキ板を陰極にして30Vの直流電圧をかけ電食実験を行なった。

なおプレストレスの導入には、鋼棒A使用のものは打設後1週目に4.2^{ton}のPSを導入し2週目に再導入し、その後グラウトを行なった。鋼棒B使用のものは打設後70日で12.5^{ton}のPSを導入し1週后再導入してグラウトを行なった。この場合コンクリートにCaCl₂を混入したPC供試体のグラウトは、鋼材Aを使用のものはCaCl₂を含まないセメントペーストで、鋼材B使用のものではCaCl₂をセメントの2%含むセメントペーストで行なった。

C, Dのストランド使用のものは、コンクリート打設2日前に6.5^{ton}であらかじめ緊張し打設前に再緊張し、打設後5日目に緊張をゆるめてコンクリートとストランドのボンドによりPSを導入した。

PC鋼材の電食はコンクリート中の水量によつて大きな影響を受ける。本実験では、RC（無応力）および鋼棒使用PC供試体はコンクリート打設後24時間で脱型し、ただちに恒温恒湿室で湿空養生し材令7日目にラッカーを供試体に充分塗布してコンクリート中の水分の蒸発を防止し恒温恒湿室で養生を行ない通電をその場で行ない電気抵抗の変化を測定した。

通電は1日3時間ずつ28日間行なった。

§3 実験結果と考察

本実験ではPSコンクリートの電食を電気抵抗の変化によつて推定したのであるが、これが電食の程度と如何なる相関性をもつかは未だ明確でなく、又実験方法に不備な点もあり一概に明確なる結論を下すことはできない。

本実験で得られた結果を要約すると、

(1) PC鋼材の種類によつて電食に大きな差があり、鋼材の形状による電食の差異は認められなかつた。従つて鋼材の組成分あるいは製造過程のいかに電食の程度に影響を与えるものと思われる。

(2) CaCl₂を含むコンクリート中の鋼材の電食は著しく、ボゾリスNo.8の混入の有無は電食に殆んど影響を与えないと思われる。

(3) 通電開始時のコンクリートの材令によつて電食に差が認められ、材令の大きいほど電食の程度が小さくなる。

(4) ストレス導入の悪影響は普通コンクリートではわずかに認められるが、混和剤混入コンクリートではほとんど認められない。いずれにしてもその影響は小さい。

(5) 電食によるコンクリートの亀裂は CaCl_2 混入のもののみ生じ、材令の大きいほど亀裂の発生はしにくくなる。

(6) CaCl_2 混入 R C 供試体は全面に厚い錆を生じところどころにピットを発生していた。通電材令の大きい P C 供試体は陰極附近は厚い錆を生じていたが極から離れたところでは元のままであつた。

またボゾリス No. 8 混入コンクリートおよび普通コンクリートでは極附近にわずかに錆を生じていただけであつた。なお P C と R C との錆の差は肉眼では認められなかつた。