

V-180 積雪寒冷地における流電陽極方式による鉄筋の電気防食

北海道開発局 開発土木研究所 正員 堺 孝司 大越 威
 中川防蝕工業株式会社 開発研究所 正員 〇千葉丈夫 小熊文雄 加納伸人

1. まえがき

鉄筋コンクリート構造物の塩害対策として最近電気防食が注目されているが、寒冷地においても温暖地と同じ仕様、施工で同等の防食効果が得られるかどうか確認する必要がある。亜鉛の犠牲陽極作用を利用する流電陽極方式は、電源を必要としないため保守管理が容易である。現在、この方式を用いて、北海道開発局開発土木研究所の留萌暴露実験場において暴露試験を実施している。また、室内での凍結融解試験を行った。本文は、凍結融解作用下における流電陽極方式の電防特性についてまとめたものである。

2. 供試体

図1に示す鉄筋径および配筋密度の異なる2種の供試体を用いた。試験面のコンクリート面積は0.09㎡に対し、鉄筋の表面積はB-1で0.06㎡、B-2で0.125㎡であった。鉄筋の電位を測定するために配筋後、銀/塩化銀照合電極を鉄筋に取り付けてからコンクリートを打設した。用いたコンクリートは7.4kg/m³の食塩を添加したW/C=0.5のもので、電気防食を適用する試験面の純かぶり厚は25mmとした。

3. 電気防食

コンクリート面に取り付けた防食板の構成を図2に示す。亜鉛板は、1mm厚の流電陽極用亜鉛合金（ZAPシート）である。コンクリートに接する面には、通電性を阻害する隙間をなくし陽分極を低くするためのバックフィルを塗布した。亜鉛板の外側には、外界からの亜鉛の腐食を防ぐための保護板を張っている。防食板はコンクリートに立てたアンカーボルトで留めた。

4. 凍結融解試験

6時間で1サイクルの試験を490サイクル行った。供試体の凍結は気中で、また融解は散水により行った。高温時と低温時の気中温度は+17.0℃、-24.0℃で、供試体の温度は供試体中に埋めた熱電対によると、約30分遅れのサイクルで、最高、最低温度は、それぞれ、+12℃、-20℃であった。

5. 測定

流電陽極方式では亜鉛からの発生電流は温度に大きく依存することが予想されたことから、温度と共に電流と鉄筋の電位を連続して計測した。

6. 実験結果

1サイクル内での温度変化に対する電流、電位の変化の1例として、図3に270サイクル目のチャートを示した。高温時には低温時の数倍の電流が発生する。その倍率は、全サイクルを平均すると5～6倍であった。

埋設した銀/塩化銀照合電極は低温時でも安定した電位を示した。電流の増加により電位は卑な方向に、また、減少に伴い貴な方向に移行する傾向があったが、電位の変化量は平均してB-1で30mV、B-2で53mVと小さく安定した電位となっていた。試験直前の自然電位からの変化量は400～600mVで、十分な分極量が得られた。試験終了後、コンクリートを割裂し鉄筋の腐食状況を観察した結果、防食が達成されていることが確認された。

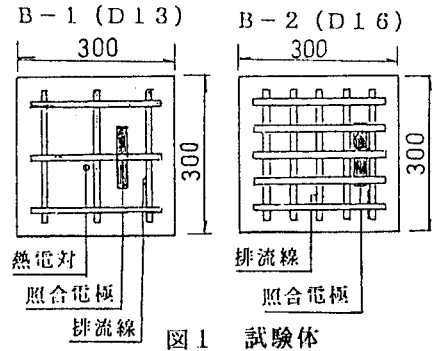


図1 試験体

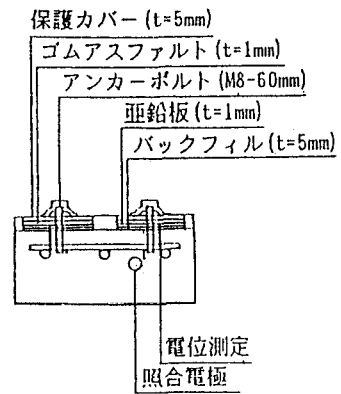


図2 防食板の構成と取り付け図

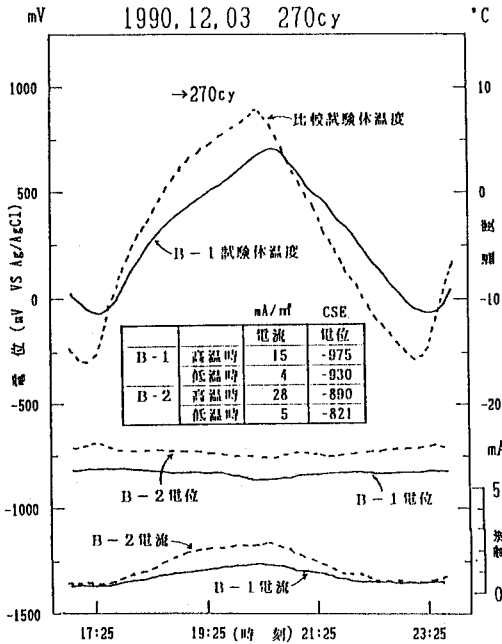


図3 1サイクルの内の電流、電位変化

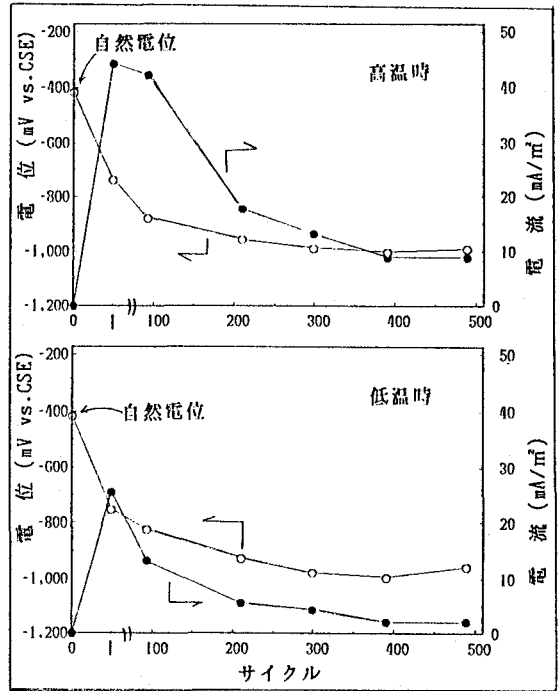


図4 B-1試験体の電位、電流

図4、図5は電位と電流の経時変化を約100サイクル毎にプロットしたものである。電流が徐々に低下しているのに対し、電位は120サイクルまで徐々に陰極が進み、その後安定した電位で推移した。

図4および図5において、電流は、コンクリート面の電流密度で示した。これは、内部鉄筋の表面積はコンクリートの表面積に近いことと、また、鉄筋面積を確定できない場合が多いことなどから、一般的にコンクリート面での電流密度で表現するのが慣例となっていることによるものである。

全期間を平均すると、B-2はB-1の1.6倍の電流密度であったが、鉄筋面での電流密度にすると逆に約20%小さくなる。このため、電位も若干貴な電位となったものと思われる。

7. まとめ

本実験結果より、流電陽極方式は低温でも正常に作動することが明らかになった。

腐食電流に見合った防食電流を供給するのが、電気防食の原理であることからみて、温度変化に応じて電流が変る本方式は合理的な防食法といえる。

なお、本研究は発表者等の他、住友セメント㈱、日本防蝕㈱との共同研究の一環として行なったものである。

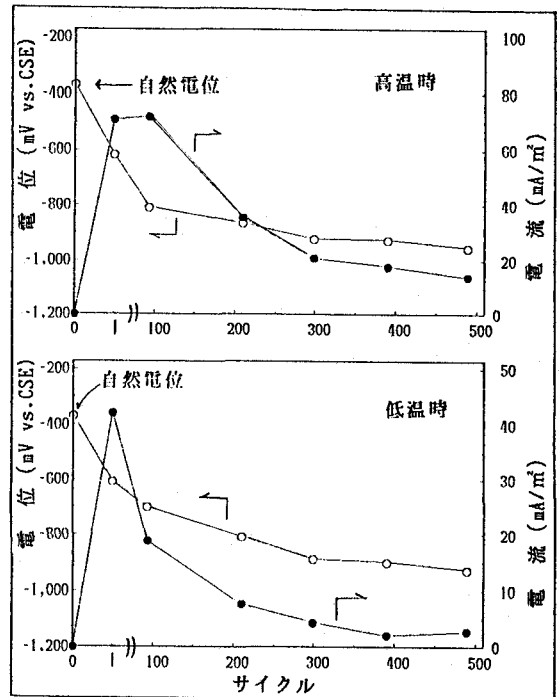


図5 B-2試験体の電位、電流