

V-186

エポキシ樹脂塗装鉄筋の耐候性に関する基礎的実験

東京大学生産技術研究所 正会員 魚本健人
同 上 正会員 西村次男

1. はしがき

エポキシ樹脂塗装鉄筋は、厳しい塩分環境下に建設されるコンクリート構造物の最も信頼度の高い防食方法として位置付けられており¹⁾、昭和61年には土木学会から指針²⁾も出版されている。この鉄筋は既に多くの構造物に適用されており、コンクリート構造物の耐久性を向上させる事が重要視されている近年、今後、エポキシ樹脂塗装鉄筋の適用対象構造物は塩分の影響を受け易い海洋、海岸、沿岸構造物だけでなく、他の多くの構造物へも適用される可能性が高いと考えられる。

エポキシ樹脂塗装鉄筋はコンクリート構造物中に埋め込まれるため、通常はエポキシ樹脂塗装鉄筋そのものの耐候性を考えなくて良い。しかし、種々の理由で鉄筋を長期間屋外に放置した場合には、紫外線等により塗膜が劣化する可能性がある。上記指針では「3～6ヶ月以上直接日光にさらされる場合には、曲げ加工性が低下することがあるので、曲げもどし等を行うにあたっては、曲げ部位近傍の塗膜傷を検査し、必要によっては補修塗り等を行うのがよい」と記述されているが、暴露による劣化の程度について記述されていない。そこで、本研究は最長1ヶ年までのエポキシ樹脂塗装鉄筋の暴露試験を実施し、屋外に暴露されたエポキシ樹脂塗装鉄筋の品質がどのように変化するかを明らかにすることを目的として実施したものである。

2. 実験概要

実験に用いたエポキシ樹脂塗装鉄筋は、D19（SD30）の鉄筋（電炉品）に国産塗料6種類（A～F）を塗装した土木学会の品質規準²⁾に適合するものと、比較のために外国産塗料（G）を塗装したものの計7種類である。これらの鉄筋の暴露期間を3ヶ月、6ヶ月、1年とし、東京大学生産技術研究所（東京都港区）の屋上に暴露した。暴露にあたっては各鉄筋の表面が均等な暴露状態となるよう、毎週暴露鉄筋を反転させた。暴露期間終了後直ちに土木学会規準（案）²⁾に準拠して塗膜厚試験、ピンホール試験、曲げ加工試験、耐衝撃性試験を実施した。なお、これらの試験は全て20℃の条件で行った。また、塗膜の遮蔽性能を検討するため3.3%のNaCl溶液中における鉄筋の電気抵抗の測定³⁾を実施した。

暴露期間中の気象条件は、厳密にはやや異なっている可能性があるが、ほぼ図1に示した気象庁（東京都千代田区）の観測結果に等しいものと考えられる。

3. 実験結果と考察

3.1 外観観察、塗膜厚、ピンホール

エポキシ樹脂塗装鉄筋を暴露した場合、誰でもすぐ目につく変状は外観である。暴露期間が長くなるほど、エポキシ樹脂塗装鉄筋の塗膜の光沢が失われ、また色があせてくる傾向がある。しかし、この傾向は使用した塗料の種類によって異なり、特に塗料Gの場合にその傾向が顕著であった。

塗膜厚およびピンホールについては、暴露期間1年経過後も特に大きな変化は認められなかった。

3.2 衝撃強度

各種塗料を用いたエポキシ樹脂塗装鉄筋の暴露期間と衝撃強度との関係を図2に示す。図から明らかなよ

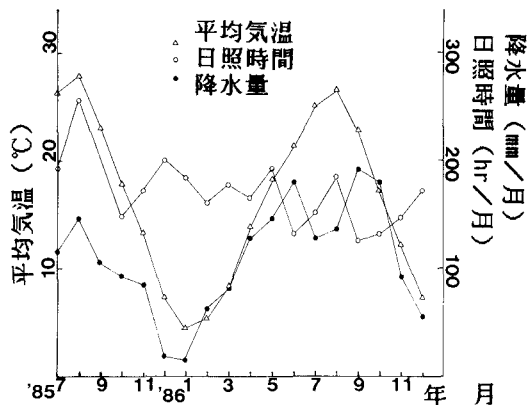


図1 暴露期間中の気象条件

うに、暴露前の段階でも塗料の種類によってかなり衝撃強度は異なっている。エポキシ樹脂塗装鉄筋は、塗料Gをのぞき、いずれも暴露前の状態で土木学会規準で要求されている30kgcmの条件を満足している。

いずれの鉄筋も暴露期間が長くなるほど、わずかではあるが衝撃強度が減少する傾向が認められる。このため暴露前では30kgcm以上の衝撃強度を有するものでも、初期の衝撃強度が小さい場合には暴露期間が長くなるとこの条件を満足しなくなる場合が生じる。

3.3 曲げ加工性

暴露期間とエポキシ樹脂塗装鉄筋の曲げ加工によるクラック発生率との関係を示したものが図3である。図より明らかなように、曲げ加工によるクラック発生率は衝撃強度の場合と同様に、塗料Gを用いた場合のみ暴露前の状態であっても土木学会規準である20%以下の条件を満足していない。

いずれの鉄筋も暴露期間が長くなるほどクラック発生率が増加する傾向にあり、暴露期間3ヶ月まではあまり急激な変化は生じていない。しかし、暴露期間6ヶ月となるとクラック発生率が增大して使用に耐えるものが減少し、暴露期間1年では全ての鉄筋がクラック発生率100%となっている。

3.4 電気抵抗

暴露期間の異なるエポキシ樹脂塗装鉄筋の電気抵抗を調べた結果を図3に示す。なお、エポキシ樹脂塗装を施す前の無塗装鉄筋についても試験結果を示してある。この結果から、曲げ加工を施していないエポキシ樹脂塗装鉄筋は暴露期間1年までの範囲では高い電気抵抗を示し、屋外暴露による電気抵抗の大きな低下は認められない。

4. あとがき

本研究で明らかなように、エポキシ樹脂塗装鉄筋は屋外に長期間暴露された状態では、塗膜の遮蔽性はあまり変化しないにもかかわらず、耐衝撃性や曲げ加工性など、施工を行う上で必要な特性の低下を生じる。しかし、土木学会規準に適合するエポキシ樹脂塗装鉄筋は、暴露期間3ヶ月以下ではほとんど問題がなく、それを越えると曲げ加工性が低下するものも出てくるため、曲げもどしなどの鉄筋加工を行う際には注意が必要である。

《 参考文献 》

- 1) 海洋コンクリート構造物の防食指針（案）、日本コンクリート工学協会、1983.2
- 2) エポキシ樹脂塗装鉄筋を用いる鉄筋コンクリートの設計施工指針（案）、土木学会、1986.2
- 3) 小林、伊藤、武若：エポキシ樹脂塗装鉄筋に関する実験的研究、コンクリート工学（論文）、1983.2

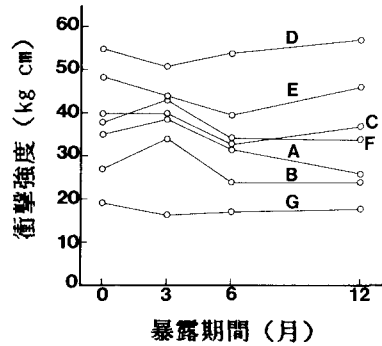


図2 衝撃強度と暴露期間

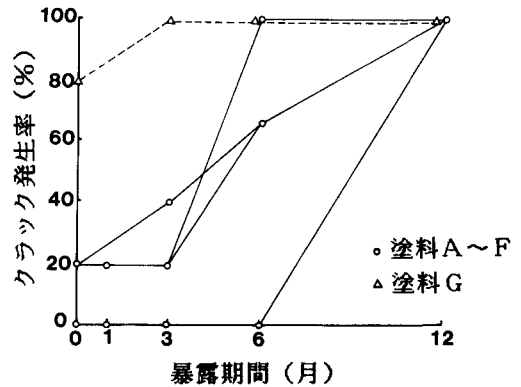


図3 曲げ加工性と暴露期間

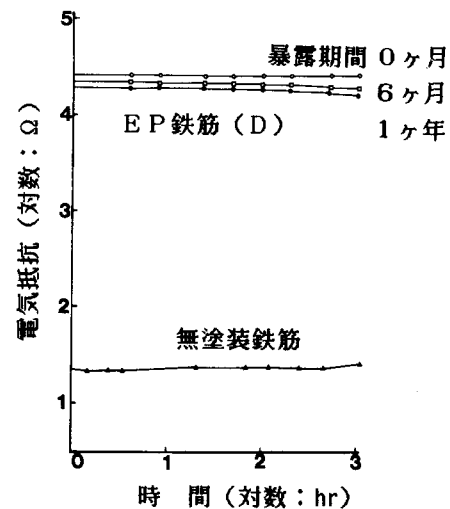


図4 電気抵抗値の経時変化