

東京大学生産技術研究所 正会員 ○ 泉本 健人
 同上 正会員 小林 一輔
 同上 正会員 西村 次男

1. はしがき

海洋コンクリート構造物に代表される塩分環境下に建設されるコンクリート構造物中の鉄筋を腐食する方法として、エポキシ樹脂塗装鉄筋（以下、EP鉄筋と略す）は極めて有効であるとされている。EP鉄筋に関しては既に多くの研究結果が発表されているが、¹⁾ EP鉄筋を実用化するためにはEP鉄筋そのものの品質がどのような要因で変化するかを明らかにすることが大切である。そこで、本研究ではEP鉄筋の品質として、塗膜厚、ピンホール数、曲げ加工性及び耐衝撃性を取り上げ、これらの品質に及ぼす各種要因の影響について検討を行った。

2. 実験概要

対象とした鉄筋は、6種類の静電粉体塗装を施したD13、D19、D25のEP鉄筋である。いずれの鉄筋もSD30で、高炉品と電炉品の2種類を用いた。EP鉄筋の目標塗膜厚は $180 \pm 50 \mu\text{m}$ 、ピンホール数の目標値は5個/mである。

塗膜厚の測定は、1極式電磁膜厚測定器を用いた。²⁾ ピンホールの検出は、ホリデーディテクターを用い、測定電圧は1kVとした。³⁾ 曲げ加工性の試験には、現場で用いる電動の鉄筋曲げ機を用い、支点はウレタンライニングローラーとした。³⁾ なお、鉄筋の曲げ内半径は鉄筋公称直径の2倍(2D)と一定にし、試験時温度は5°Cである。耐衝撃性試験は、重錘落下衝撃試験方法で、重量1.82kgでその先端が直径5/8inの半円球状の重錘を用いた。³⁾ 試験時温度はすべて20°Cとし、D19のEP鉄筋で試験を行った。

3. 実験結果と考察

3.1 塗膜厚

平均塗膜厚は、いずれのEP鉄筋も目標塗膜厚 $180 \pm 50 \mu\text{m}$ の範囲内であった。各EP鉄筋の50cm毎の塗膜厚を正規確率紙にプロットすると、図-1に示すように直線近似が可能であることから、各鉄筋の塗膜厚は正規分布となっていると判断される。また、同一条件のEP鉄筋3本の近似直線の勾配がいずれもほぼ等しい値となることから、各々の鉄筋の塗膜厚はほぼ等しい標準偏差を有し、平均値のしかやや異なっていることを示している。

一方、3本のEP鉄筋全体の塗膜厚分布も図-1に示すように正規分布となっているが、近似直線の勾配がやや小さな値を示していることから、各鉄筋の塗膜厚分布に比べ標準偏差は大きな値となっている。

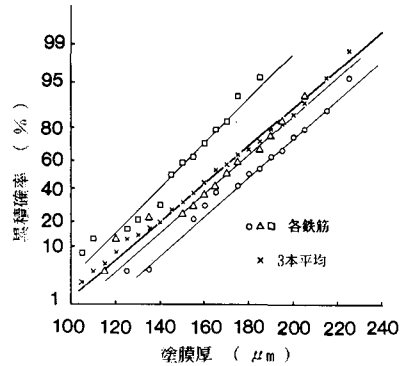


図-1 EP鉄筋の塗膜厚分布

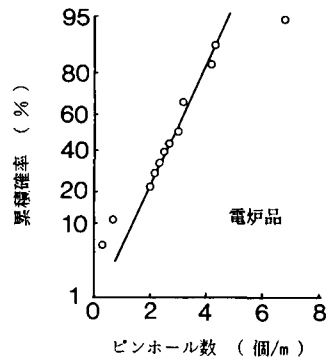


図-2 EP鉄筋のピンホール数分布

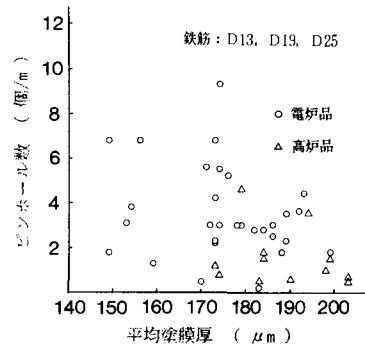


図-3 ピンホール数と平均塗膜厚の関係

3.2 ピンホール

42本のEP鉄筋のうち2本だけをのぞき、他は全て5個/m以下のピンホール数であった。図-2に示すように、D19の電炉品を例に取り6種類の塗料を用いたEP鉄筋のピンホール数の分布を調べると、正規分布となっている。しかし、塗料の種類によってピンホールの発生に若干の差が認められ、ピンホール数が多いものと少ないものが存在している。

ピンホール数と平均塗膜厚との関係は明瞭ではないが、図-3に示すように平均塗膜厚の大きなものほどピンホール数が少なくなる傾向が認められる。これは塗膜の品質が一定であれば、塗膜厚の大きいものほど鉄筋表面の凹凸等の影響があらわれにくくなるためであると考えられる。

3.3 曲げ加工性

5°Cで行ったEP鉄筋の曲げ加工性と平均塗膜厚との関係を図-4に示す。この図から明らかのように、本研究で使用したEP鉄筋の範囲内では塗膜厚の大きなものほど曲げ加工性が良いという結果になっている。

ピンホールと曲げ加工性との関係は、高炉品の場合にはほとんど相関性がなれど電炉品の場合には図-5に示すようにピンホール数の多いものほど曲げ加工性が悪くなる傾向が認められる。これは、ピンホールの多いものを曲げ加工するとその部分が欠陥となってきつ等が入りやすくなるために生じたものと考えられる。なお、本研究の範囲では塗料の品質とEP鉄筋の曲げ加工性との間にはほとんど相関性が認められなかった。

3.4 耐衝撃性

耐衝撃性に關しては、卓越した影響要因が認められなかった。そこで塗料そのものの品質に着目して、EP鉄筋の衝撃強度と塗料の硬化剤添加率との関係を図-6に示す。この図では、データ数も少なく明瞭なことは言えないが、EP鉄筋の塗膜の衝撃強度にはかなりバラツキがあるものの、硬化剤添加率の少ないものほど高い衝撃強度を有する傾向にあると思われる。この点については今後さらに検討する必要がある。

4. おとがき

本研究は、土木学会「エポキシ樹脂塗装鉄筋に関する研究小委員会(小林一輔委員長)」における調査の一部として実施したものである。本実験を行うにあたり協力いただいた東京大学大学院生石田博彰君に感謝する。

参考文献

- 1) 海洋コンクリート建造物の防食指針(案), コンクリート工学協会, 1983
- 2) 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, Vol. 21, No. 2, 1983. 3
- 3) エポキシ樹脂塗装鉄筋に関する研究小委員会: エポキシ樹脂塗装鉄筋に関する土木学会規準(案), 土木学会論文集, No. 354, V-2, 1985. 2

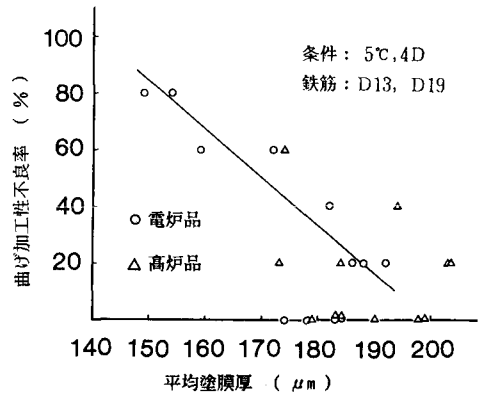


図-4 曲げ加工性と平均塗膜厚の関係

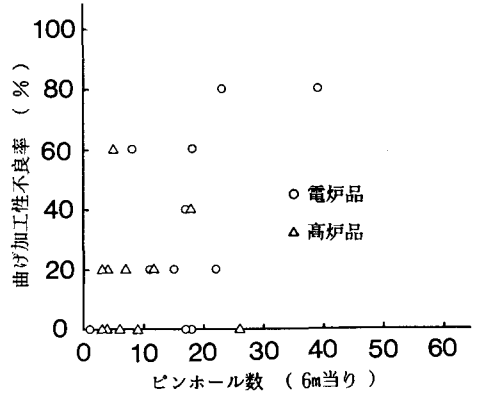


図-5 曲げ加工性とピンホール数の関係

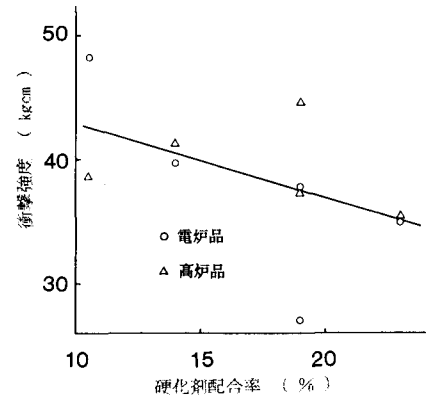


図-6 衝撃強度と硬化剤配合率の関係