

エポキシ樹脂塗装鉄筋の基礎性状

広島大学 正会員 田澤 栄一
 広島大学 正会員 米倉 亜州大
 広島大学 学生員 井上 毅
 広島大学 学生員 ○大森 研一郎

1. まえがき

本研究は鉄筋の防食に注目し、エポキシ樹脂塗装鉄筋の使用が付着、ひびわれ性状および防食に対してどのような影響があるかを普通異形鉄筋と比較して実験的に調べ、エポキシ樹脂塗装鉄筋が鉄筋コンクリート構造物の耐久性の向上に有効か否かを検討した。

2. 実験材料およびコンクリートの配合

実験材料の組み合わせを表1に示す。コンクリート強度は 35.0 kgf/cm^2 である。表2にコンクリートの配合を示す。なお、エポキシ樹脂はD16、D19の普通異形鉄筋に楠安治川鉄工建設において静電塗装を行なった。またエポキシ樹脂の塗装厚は約 200μ であった。

3. 実験方法

表1 材料の組み合わせ

材料	供試体	両引き供試体 梁供試体	促進発錆梁
セメント		普通セメント	早強セメント
鉄筋		D19	D16

3.1 両引き試験：鉄筋コンクリート梁の引張部を実際に近い状態で再現すると思われる両引き供試体を用いて付着性状を調べた。図1に供試体の寸法を示す鉄筋には図2に示すようにリブに幅 5 mm 、深さ 5 mm の溝を切り、 3 mm のひずみゲージを貼付した後、溝をコーティングした。荷重方法は 0.5 t ごとに荷重を加え、鉄筋が降伏するまで引張荷重し、各荷重段階における鉄筋に張ったひずみゲージのひずみ差より付着

共通材料

細骨材 (山砂、比重 2.53)粗骨材 (砕石、比重 2.70 、最大寸法 15 mm)

ポゾリスNo5L

表2 コンクリートの配合

W/C (%)	s/a (%)	単位量 (kg/m^3)				add g/m^3
		W	C	S	G	
52	46	205	395	744	932	987

応力を、またダイヤルゲージ ($1/1000 \text{ mm}$) により鉄筋自由端の滑動量を測定した。

3.2 梁荷重試験：図3に梁の型式、配筋図を示す。梁は曲げ破壊を起こさせるため、せん断破壊を起こさないように、せん断スパンを補強した。荷重方法は2点静荷重で 5 t までは 0.5 t ごと、 5 t 以上は 1 t ごとに荷重を加えて曲げ破壊させ各荷重段階においてあらかじめ梁の曲げスパンに貼付しておいたコンタクトチップからひびわれ幅をコンタクトゲージによって測定した。(図4)

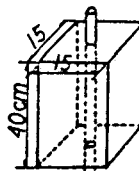


図1 両引き供試体

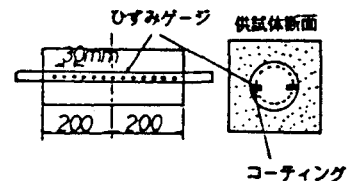


図2 ひずみゲージの貼布

3.3 促進発錆試験：図5に梁の型式、配筋図を示す。荷重方法は図6に示すように2つの供試体を抱き合わせて端部に曲げモーメントをかけてひびわれを導入する。その後、 150°C で5時間、オートクレープ養生を行なった。

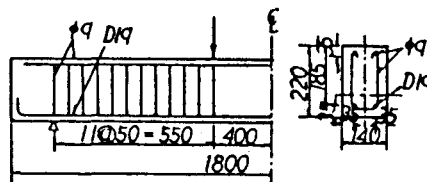


図3 梁の型式、断面図

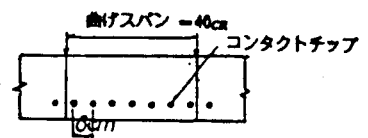


図4 ひびわれ幅の測定

4. 実験結果

4. 1 両引き試験結果：図7は各鉄筋応力と滑動量との関係を示したものである。これより同一鉄筋応力のもとで、鉄筋滑動量はエポキシ鉄筋のほうが異形鉄筋より

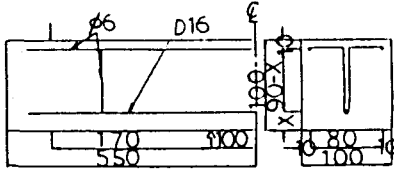


図5 梁の型式、断面図

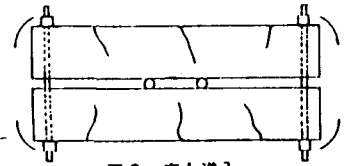


図6 応力導入

10～20%大きい。また図8は鉄筋応力が2500kgf/cm²のときの各鉄筋の付着応力分布を示したものであるが、エポキシ鉄筋の付着応力は異形鉄筋より小さい。以上よりエポキシ鉄筋の付着が異形鉄筋より劣ることが認められた。

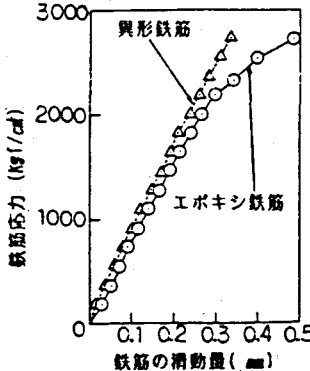


図7 鉄筋の応力と滑動量の関係

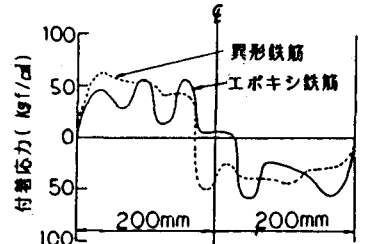


図8 付着応力分布

4. 2 梁載荷試験結果：図9に曲げ破壊試験における各鉄筋応力と最大ひびわれ幅の関係を示す。これよりエポキシ鉄筋梁のほうがひびわれ幅が大きく、これからエポキシ鉄筋の付着が劣ることが 図7 鉄筋の応力と滑動量の関係 わかる。しかし、表3に示すようにどちらの鉄筋を用いた梁も最終耐力やたわみに実質的な差はなく、エポキシ樹脂塗装による梁の力学的性状の低下は認められなかった。

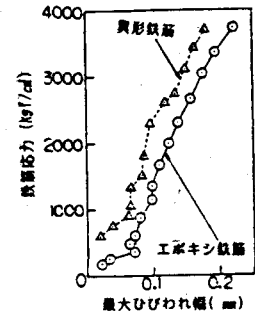


図9 鉄筋応力と最大ひびわれ幅の関係

4. 3 促進発錆試験結果：図10および図11に塩分濃度、かぶり厚と各鉄筋の発錆面積率の関係を示している。この場合に表4に示すようにエポキシ鉄筋梁の最大ひびわれ幅を異形鉄筋梁の1.2～2倍にしてもエポキシ鉄筋に発錆はまったく認められず、本実験からはエポキシ鉄筋が耐食性に優れていることが確かめられた。

表4 促進発錆梁の条件

梁の名称	塩分濃度(X)	かぶり厚(cm)
B-0-2.5	0	2.5
B-3.0-2.5	3.0	2.5
B-0.1-1.0	0.1	1.0
B-0.1-2.5	0.1	2.5
B-0.1-4.2	0.1	4.2

表3 梁の載荷試験結果

梁の種類	破壊荷重 Pu(t)	破壊モーメント Hu(tm)	計算破壊モーメント Hcut(tm)	Hu/Hcut
エポキシ曲げ	13.90	3.82	3.56	1.07
異形曲げ	13.62	3.75	3.51	1.07

5. まとめ

エポキシ鉄筋は異形鉄筋と比較して、付着は劣るが防食に対しては高い効果が認められた。よって海洋構造物などの鉄筋腐食の進行しやすい構造物にエポキシ鉄筋を用いることは十分有効であり、実用化の可能性の高いことが認められた。

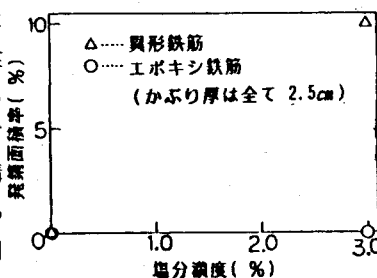


図10 塩分濃度と発錆面積率との関係

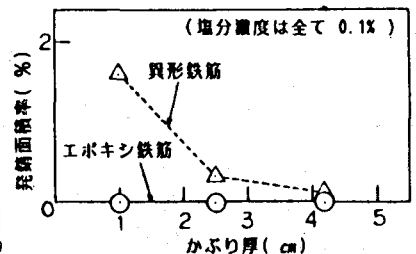


図11 かぶり厚と発錆面積率との関係