

鉄筋の重ね継手部の塩害劣化とその補修方法について

東亜建設工業㈱技術研究所 正会員 羽淵貴士
 正会員 西川正夫
 正会員 守分敦郎
 正会員 安田正樹

1. はじめに

塩害を受けた鉄筋コンクリート部材の耐荷力に関する検討はこれまで数多くなされてきている[1]。しかし、引張鉄筋に重ね継手のある部材が塩害を受けた場合の耐荷力について検討された例はないようである。ここでは梁供試体を用い、鉄筋の重ね継手部を電気化学的に腐食させ、その曲げ特性を確認した。さらに、塩害を受けた重ね継手部の補修のためにエポキシ樹脂を用いた場合の効果についても検討を行なった。

2. 実験方法

重ね継手部の腐食に伴う曲げ特性は、図-1に示す供試体を用いて確認した(シリーズ1)。主筋の重ね継手長は直径(D16)の30倍(48cm)とした。この供試体に対して図-2に示す方法により主筋に200mAの定電流を通電し、重ね継手部を電気化学的に腐食させた。実験は通電時間を2水準とし、表-1の3ケースについて行なった。

次に、塩害を受けた重ね継手部の補修方法として、図-3に示すように重ね継手部を水中硬化型エポキシ樹脂により定着する方法を検討した(シリーズ2)。重ね継手長は図-1に示すものを2段階に変化させている。なお今回は腐食のない鉄筋を用いて実験を行なった。実験ケースを表-2に示す。また、これらの実験に使用した材料の圧縮強度特性を表-3に示す。なお、曲げ載荷試験は全てスパン150cm、純曲げ区間50cmの2点載荷で行なった。

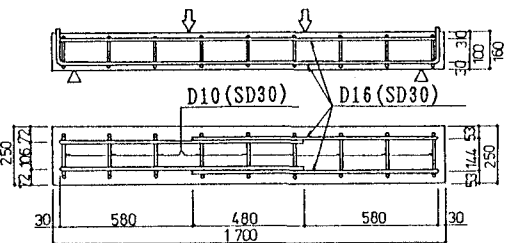


図-1 供試体の形状

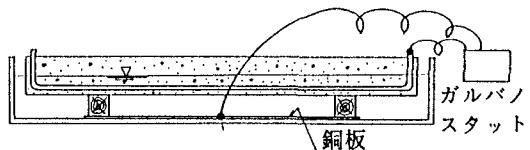


図-2 電食による腐食促進方法

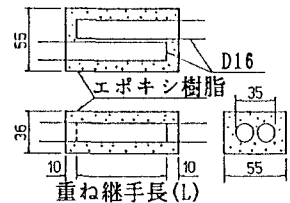


図-3 重ね継手の補修方法

表-1 腐食した重ね継手の耐荷力実験ケース(シリーズ1)

ケース1	健全供試体(通常重ね継手(L=48cm(30×D)))
ケース2	電食50日供試体(L=48cm)
ケース3	電食70日供試体(L=48cm)

表-2 重ね継手部の補修実験ケース(シリーズ2)

ケース1	通常重ね継手(L=48cm(30×D))
ケース2	エポキシ樹脂補修(L=24cm)
ケース3	エポキシ樹脂補修(L=36cm)

表-3 使用材料の圧縮強度特性

		コンクリート kgf/cm ²	エポキシ樹脂 kgf/cm ²
腐食した重ね継手の耐荷力実験	ケース1	342	---
	ケース2	367	---
	ケース3	372	---
継手部の補修実験	ケース1	390	---
	ケース2	411	394
	ケース3	400	313

3. 実験結果

3.1 重ね継手部の腐食と部材の耐荷力(シリーズ1)

電食による供試体下面の腐食状況を図-4に示す。いずれの供試体にも主筋およびスターラップに沿うひびわれが見られた。また、主筋は鉄筋下側が全面にわたって腐食しており、上側にも一部に腐食が見られた。なお、主筋の腐食減肉量はケース2で7.5%、ケース3で9.4%であった。

まず、これらの供試体の曲げひびわれのパターンを比較すると、図-5に示すように健全供試体と腐食供試体に大きな差は見られなかつ

※いずれも打設後供試体と同じ条件で封かん養生を行い、載荷試験当日に強度測定を行った。

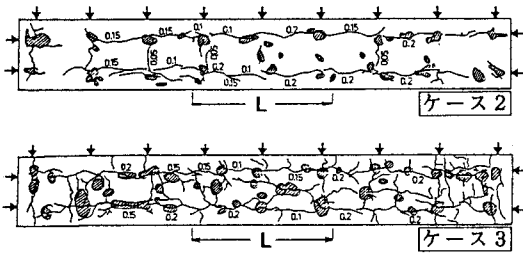


図-4 電食による供試体下面の腐食状況
(斜線は錆汁、数字はひびわれ幅(mm))

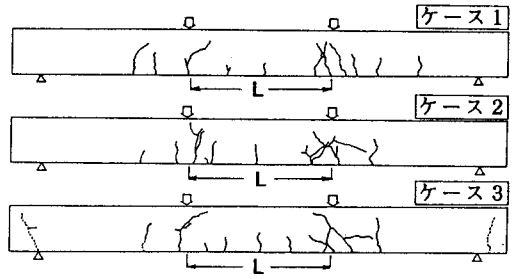


図-5 曲げひびわれパターン(シリーズ1)

た。次に、荷重と供試体中央の変位の関係を図-6に示す。ここでは、腐食によって鉄筋に沿うひびわれが見られた供試体においても曲げ耐荷力の低下は見られなかった。むしろ供試体中央の変位については、鉄筋腐食供試体の方が若干小さくなっている。これらの実験結果が必ずしも実構造物へそのまま適用できるものではないが、重ね継手部に顕著な腐食が見られても静的耐荷力に大きな低下がない場合があることが理解される。この原因として、鉄筋の上側に腐食が少なかったこと、スターラップにより腐食による膨張圧が拘束されたことなどが考えられる。

3.2 重ね継手部を補修した場合の耐荷力(シリーズ2)

重ね継手部を水中硬化型エポキシ樹脂で補修した供試体の曲げひびわれのパターンを図-7に、荷重と供試体中央の変位の関係を図-8に示す。これらの図より、重ね継手部をエポキシ樹脂を用いて定着した場合には重ね継手長を24cm(15D)まで短くしてもひびわれパターン、静的耐荷力ともに通常の重ね継手の場合と大きな違いがないことがわかる。これは、エポキシ樹脂の引張強度が大きい(130kgf/cm²程度)ことが原因と考えられる。従って、実構造物の補修時における重ね継手部の補強方法として、エポキシ樹脂を用いることは効果的であることが理解される。

4. まとめ

本実験の結果をまとめると以下のようになる。

- ①主筋の重ね継手部に腐食が見られる場合においても、静的耐荷力は健全供試体に比較して大きな低下は見られなかった。これは、鉄筋の上側は健全でありコンクリートとの付着力が確保されていたこと、あるいは腐食による膨張圧がスターラップにより拘束されていたことなどが原因と思われる。

- ②重ね継手部に引張強度の大きいエポキシ樹脂を用いることにより、比較的短い長さで通常の重ね継手と同じ定着効果を得ることができた。

今回は静的耐荷力についてのみ検討したが、今後は疲労耐力についても検討する予定である。

[参考文献]

1) 例えば 魚本健人、辻恒平、柿沢忠弘；鉄筋腐食によるコンクリート構造物の劣化機構に関する基礎的研究、第6回コンクリート工学年次講演会論文集、1984

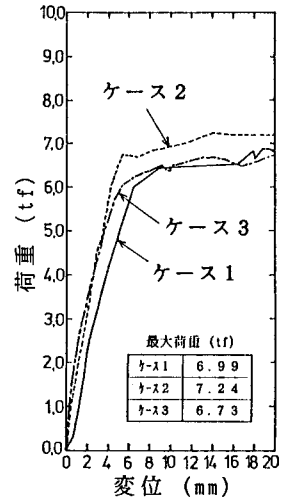


図-6 荷重と供試体中央の変位の関係(シリーズ1)

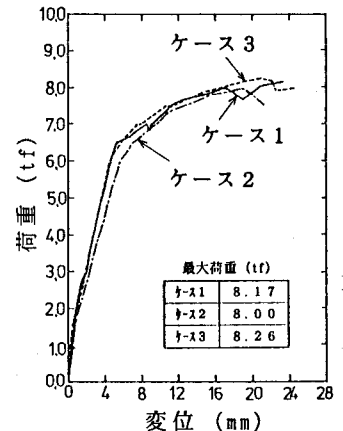


図-8 荷重と供試体中央の変位の関係(シリーズ2)