

大阪市立大学大学院 学生員 清原久雄
 大同工業大学 正会員 三瀬 貞
 大阪市立大学工学部 正会員 眞嶋光保
 富士ビーエスコンクリート 正会員 真鍋英規

1. はじめに

現在、かぶりコンクリートが剝離する程損傷を受けた鉄筋コンクリート柱構造物の補修工法として用いられているものに鋼板をエポキシ系樹脂によって鉄筋コンクリート柱と接着する工法がある。しかし、エポキシ樹脂は一般に高価であり、また弾性係数は鉄筋およびコンクリートのそれと比較して小さく、鉄筋コンクリート構造体の補修材料として最適であるとは断言しがたい。そこで、エポキシ系樹脂の代わりに鉄筋コンクリート柱部材の補修材料として上記の問題の少ないプレバッドコンクリートを使用した場合の補修効果とエポキシ系樹脂を用いた場合の補修効果と比較して実用性の可否を検討してみることにした。

2. 実験概要

鉄筋コンクリート柱部材が損傷を受けてかぶりコンクリートが剝離した状態に補修を行なうものと想定した。エポキシ系樹脂による補修を行なった供試体（E-補修供試体）は、損傷部をエポキシ系充填材により断面復旧した後に、この表面から約2mmの間隔をあけて鋼板で覆いアンカーボルトにて固定、間隙にエポキシ樹脂を注入することによって作成した。一方プレバッドコンクリート（P-コンクリート）による補修を行なった供試体（P-補修供試体）は、まずかぶりコンクリート欠損部を鋼板で覆いアンカーボルトにて固定、この内部に10～15mmに粒度調整した粗骨材を十分に締め固めながら充填した後、セメントペーストを注入することによって作成した。なお、補修に使用した材料の物理的性質を表-1に示す。載荷条件としては鉄筋コンクリート柱部材が受ける応力状態をモデル化して純圧縮（等分布応力）、偏心0.17（引張応力の生じない最大偏心）、偏心0.50（圧縮応力：引張応力=2:1）の三種類を採用した。

表-1 補修材料の物理的性質

	圧縮強度	引張強度	弾性係数
エポキシ系パテ材	58.8MPa	19.6MPa	5.88MPa
エポキシ樹脂	58.8MPa	34.3MPa	2.45MPa
プレバッドコンクリート	35.2MPa	—	25.8MPa

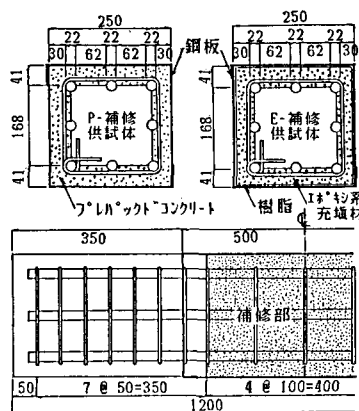


図-1 供試体図

3. 実験結果

図-2,3はそれぞれ純圧縮と偏心0.50圧縮載荷によって得た荷重とコンクリートひずみの関係図である。同一荷重におけるコンクリートひずみを各供試体と比較すると、圧縮応力側ではP-補修供試体のひずみがE-補修供試体のひずみを下回っており、コンクリートひずみの低減効果という面からみるとP-コンクリートによる補修の方が補修効果が大きいことがわかる。一方、E-補修供試体においても健全断面供試体のひずみと同程度であるから補修という意味では十分な効果が得られていると判断できる。引張応力側では、P、E-補修供試体ともに破壊荷重の約70%の荷重まではほぼ同程度の応力であるが、その後P-補修供試体はコンクリートのひびわれの拡幅を抑制していると思われる鋼板が、図-4のひずみ分布図に示すようにP-コンクリートから剝離し、ひびわれの拡幅が進行したことに伴うひずみの増大がみられるのに対して、E-補修供試体では破壊時以外では鋼板の剝離は認められず鋼板・エポキシ樹脂ともに破壊時まで有効にコンクリートのひびわれの拡幅を抑制していると思われる。鋼板の有効性をみるために各荷

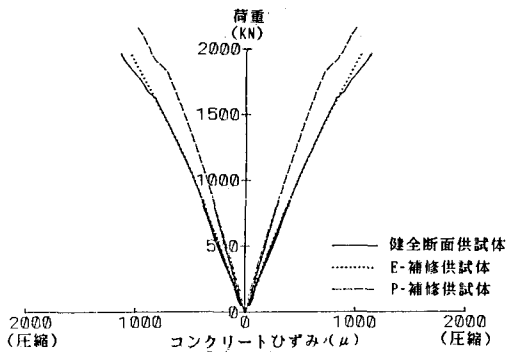


図-2

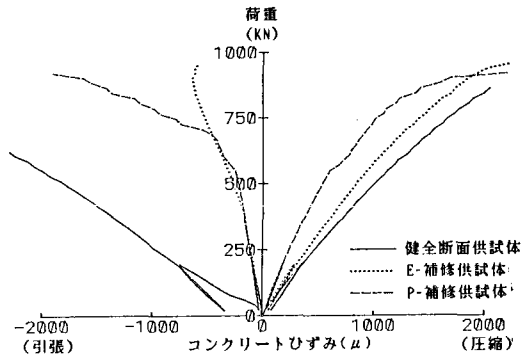


図-3

純圧縮：荷重－コンクリートひずみ関係

偏心0.50：荷重－コンクリートひずみ関係

重における鋼板の荷重分担率を図-5,6に示す。これによってもP-補修供試体はE-補修供試体よりも鋼板による補修効果は期待できず、破壊荷重の約50%の荷重まではE-補修供試体の50～80%の効果であり鋼板とP-コンクリートの付着の悪さを示している。E-補修供試体においても弾性理論的には18%程度の荷重分担率が得られるはずであるが、圧縮応力側では10%弱と弾性理論値の約半分しか得られず十分に鋼板の効果が得られているとは言えない。これは鋼板への応力伝達がコンクリートよりも弾性係数の低いエポキシ樹脂を介して行なわれるためであると思われる。また、偏心0.50のE-補修供試体では荷重が増大するにつれ鋼板の荷重分担率の増大がみられること、また終局荷重を比較してみると両者には差異が認められないこと、P-補修供試体において鋼板の剝離によるコンクリートひずみの急激な増大が認められないことからP-補修供試体では補修効果が主にP-コンクリートによっていると考えらる。

4. 結論

ひずみの低減効果の点から見るとP-補修の方が優れているといえるが、E-補修でも断面が健全な状態までは回復するといえる。補修効果を生み出している主たるものは、P-補修の場合はP-コンクリートであるのに対して、E-補修の場合には鋼板であり同一の工法ではあるが全く異なった工法と考えるべきである。さらにこの鋼板を貼付する工法を有用なものとするためには、鋼板に凹凸をつけるなどしてP-コンクリートと鋼板との付着を改善すれば、E,P-補修の優れた面をかね備えた補修が行なえると思われる。

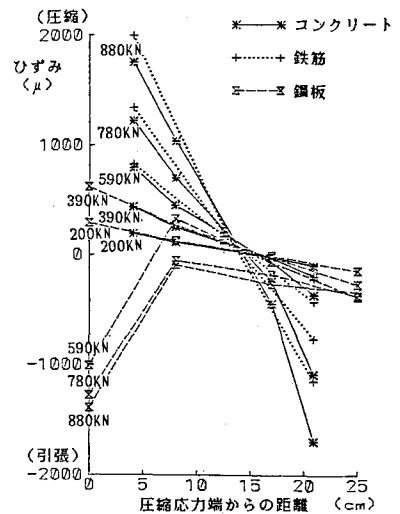


図-4

偏心0.50：P-補修供試体のひずみ分布

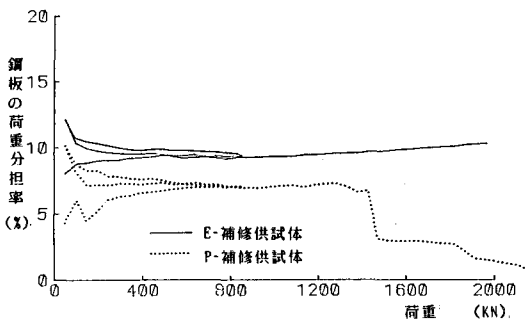


図-5

純圧縮：各補修における鋼板の荷重分担率

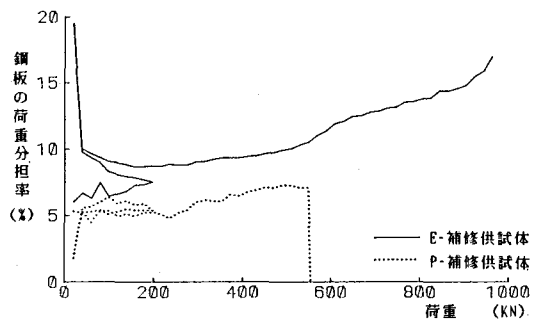


図-6

偏心0.50：各補修における鋼板の荷重分担率