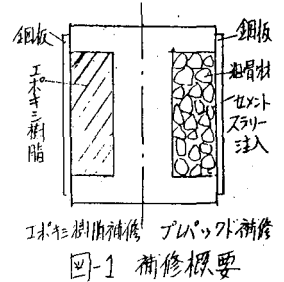


補修を受けた鉄筋コンクリート部材のねじり挙動

大阪市立大学 工学部	正 員	三 頼 貞
大阪市立大学 工学部	正 員	真 嶋 光 保
大阪市立大学 大学院	学 生 員	清 原 久 雄
富士ピーエスコンクリート	正 員	○ 眞 鍋 英 規

1. はじめに 地震時、コンクリート構造物におけるねじりモーメントの影響は大きいと考えられる。しかし現在、補修を受けた鉄筋コンクリート部材にねじりモーメントが作用した場合の挙動は明らかにされていない。そこで本研究ではエポキシ樹脂による補修、プレパックドコンクリートによる補修を受けた鉄筋コンクリート柱部材にねじりモーメントが作用した場合の補強効果を検討するものである。

2. 実験概要 供試体は、鉄筋コンクリート柱が健全な状態（健全断面供試体）、ガぶりコンクリートが剥離した状態（損傷断面供試体）、プレパックド補修を受けた状態（P補修断面供試体）、およびエポキシ樹脂補修を受けた状態（E補修断面供試体）の4種類とした。プレパックドコンクリートによる補修は、鋼板を型枠として損傷部分を覆いその中に粗骨材を投入しその間隙にセメントスラリーを注入するものである。エポキシ樹脂による補修は、損傷部分をパテにより断面複旧しこの表面を鋼板で覆い、鋼板との間隙にエポキシ樹脂を注入し接着するものである。補修概要を図-1に示す。



実験における載荷様式は、純曲げ、純ねじり、ねじり型破壊が予想される $k_0=0.6$ ($k_0=M_y/M_x$)、および曲げ型破壊が予想される $k_0=0.2$ の4種類とした。載荷は許容荷重において1回の繰返し載荷とし、その後は破壊まで載荷した。載荷中は荷重、鉄筋およびコンクリートの各ひずみ、ねじり回転角、支間たわみ量を測定し、ひびわれの発生、進行および破壊形態を観測した。

3. 実験結果および考察 純ねじり、 $k_0=0.6$ 、 $k_0=0.2$ の各場合、両補修断面供試体は荷重が載荷能力の10%に達しても破壊に至らなかった。純曲げの場合、終局耐力は健全断面供試体と比較して、P補修断面供試体は約2倍、E補修断面供試体では約4倍の値となった。各載荷様式の健全断面供試体における破壊状況を図-2に示す。

図-3に純ねじりにおけるねじりモーメントと供試体中央部側面のコンクリートひずみの関係を示す。これによると同一荷重における両補修断面供試体のコンクリートひずみは健全断面供試体のそれより小とくなっていることがわかる。両補修断面供試体を比較すると、弾性的挙動を保って

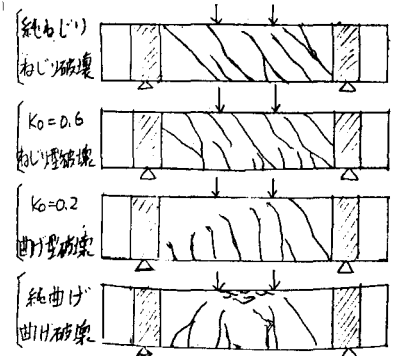


図-2 破壊状況

Tadashi MISE, Mitsuyasu MASHIMA, Hisao KIYOHARA, Hideki MANABE

いる間はP補修断面供試体のコンクリートひずみはE補修断面供試体のそれより小さくなっている。これは表-1に弾性係数を示したが、補修に用いたプレパックドコンクリートが既設コンクリートと同程度の弾性係数を有しているのに対し、エポキシ樹脂の弾性係数が低いためと考えられる。しかしP補修断面供試体はE補修断面供試体より小さいねじりモーメントにおいて非弾性領域に入っている。これはコンクリートにひびわれが発生したためと考えられる。

図-4に $k_0=0.6$ におけるねじりモーメントとねじり回転角の関係を示す。これによると、E補修断面供試体は直線挙動を示しているが、P補修断面供試体では直線から曲線に移行している。これはP補修断面供試体のコンクリートにひびわれが発生したことを示している。しかしE補修断面供試体のねじり剛性は明らかに増加している。

図-5に $k_0=0.6$ における曲げモーメントと支間たわみ量の関係を示す。これによると、損傷断面供試体、健全断面供試体、P補修断面供試体、E補修断面供試体の順で剛性が増加している。これは、コンクリートでは引張が作用すると容易にひびわれが発生し剛性が低下していくのに対して、樹脂は変形能が大きくひびわれは発生せず剛性を維持していくことができ、また鋼板によるコンクリートに対するひびわれ抑制効果が生ずるためと考えられる。またP補修断面供試体はE補修断面供試体より早く鋼板が剥離したためE補修断面供試体より剛性が低下したと考えられる。

4. 結論 エポキシ樹脂およびプレパックドコンクリートによる補修を受けた鉄筋コンクリート柱部材はねじりと曲げが作用する場合、剛性は大きく増加し、ひずみは健全状態より低減され補強効果を得ることが可能である。プレパックドコンクリートによる補修はプレパックドコンクリートの弾性係数が既設コンクリートのそれとほぼ等しいため応力伝達は理想的に行われるが、鋼板との付着が悪いため、エポキシ樹脂による補修と比較して早期に鋼板の剥離が進行し、その結果鋼板による補修効果が望めない。また鋼板の剥離後、コンクリートにひびわれが生じ、終局状態に近づく破壊の進行が速くなる危険性がある。鋼板接着工法を行うにあたって断面複旧に用いる材料は、弾性係数はコンクリートと同程度であるとともに鋼板との付着がよいものを使用することが望ましい。

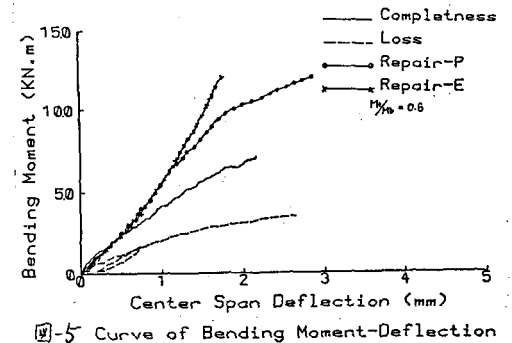
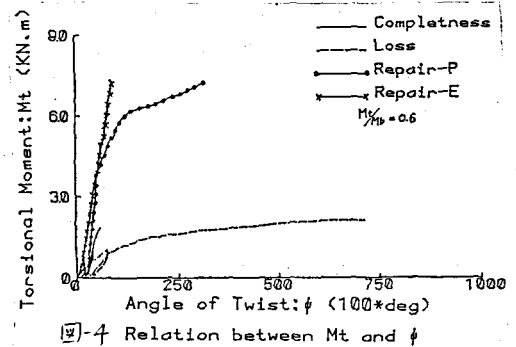
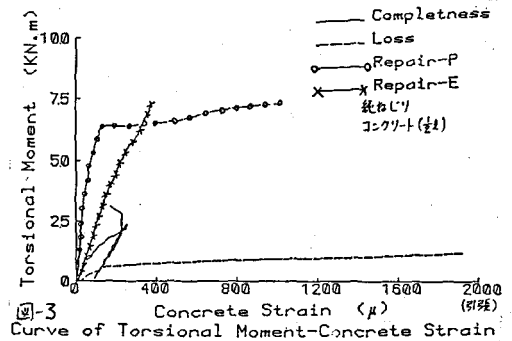


表-1 弾性係数 (GPa)

コンクリート	プレパックド コンクリート	エポキシ樹脂
28.2	24.1	3.9~7.8