

まえがき

平成7年1月に発生した兵庫県南部地震による橋梁構造物の多大な被害経験を踏まえ、道路橋示方書((社)日本道路協会)をはじめとする橋梁の耐震設計基準に対して、マグニチュード7クラスの内陸直下型地震による地震動に対しても、必要な耐震性を確保することを主な内容とする改定が行われました。

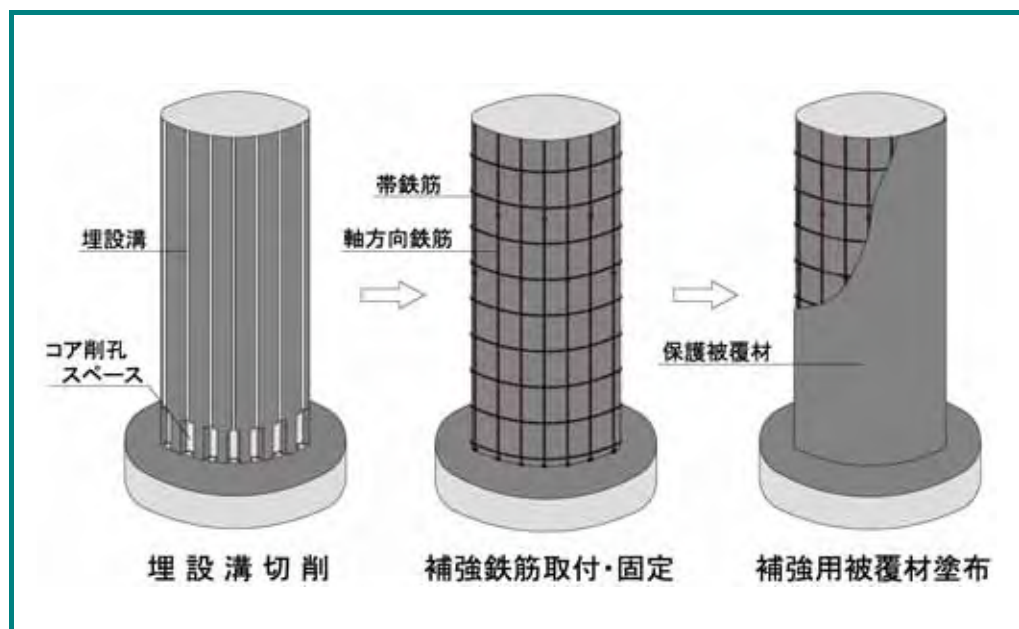
その後、膨大な数の既設鉄筋コンクリート橋脚に対して、新基準に対応すべく耐震補強が行われてきたことは周知の通りです。

鉄筋コンクリート橋脚の耐震補強工法は、当初「既設道路橋の耐震補強に関する参考資料((社)日本道路協会)」に示された 曲げ耐力制御式鋼板巻立て工法 ならびに 鉄筋コンクリート巻立て工法 が採用され、現在でもこれらが主流となっています。

耐震補強工法のなかでも一般的な工法にコンクリート巻立て工法がありますが、補強による橋脚躯体断面の増加が大きくなることから、河川内や隣接構造物がある場合に適用できない場合があります。

これに対して、鉄筋埋設式PCM巻立て補強工法(AT-P工法、AT-PD工法)は、既設のコンクリート表面に溝切りを施し、補強鉄筋を埋設することによって、巻立て増厚を大幅に低減した工法で、先に述べた様に構造上の制約がある場合でも適用の範囲が広がります。

AT-P工法 概要図

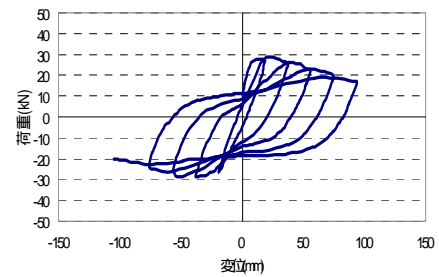


正負交番載荷試験

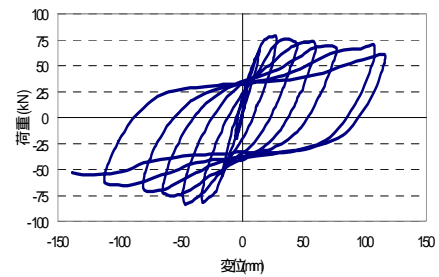
補強部巻立て厚が大きくなるため、河積阻害率や建築限界等の構造寸法上の制限を満足できないという、RC巻立て工法が有する欠点を補うために、既設橋脚躯体に施した溝切り内に補強部軸方向鉄筋を埋設し、補強部巻立て厚を縮小した鉄筋埋設型PCM巻立て工法について、実際のRC橋脚を想定した供試体を用いた正負交番載荷試験を九州大学において実施し、補強効果の実験的検証を行った。



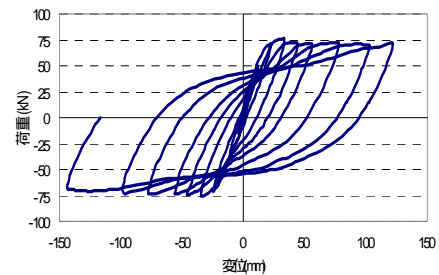
(既設型)



(全面増厚型)



(AT-P工法)



鉄筋埋設型PCM巻立て工法では、補強鉄筋を埋設しない従来式PCM巻立て工法と同等の曲げ補強効果を得られることが確認できた。また、破壊状況の観察結果より、溝切部に充填されたエポキシ樹脂が、柱基部における補強軸方向鉄筋の座屈、はらみ出しを抑制したことが確認された。

AT-P工法 主筋埋込み方式PCM巻立て橋脚補強

工法概要

本工法は、RC巻立て工法や従来PCM巻立て工法の補強部巻立て厚を極度に抑えた橋脚耐震補強工法です。

従来は、既設橋脚躯体周囲に設置していた補強軸方向鉄筋を、躯体に施した溝切り部に埋設し、空隙部にエポキシ樹脂を充填して定着させた後、既設橋脚躯体表面に帯鉄筋を配置し、ひび割れ抑制のためビニロン繊維を混入したポリマーセメントモルタルを巻立てる工法です。

工法の特長

巻立て増厚がRC巻立て工法の約1/8、従来PCM巻立て工法の約1/2以下に抑えられます。

河川中の橋脚補強における河積阻害率がほとんど増加しません。

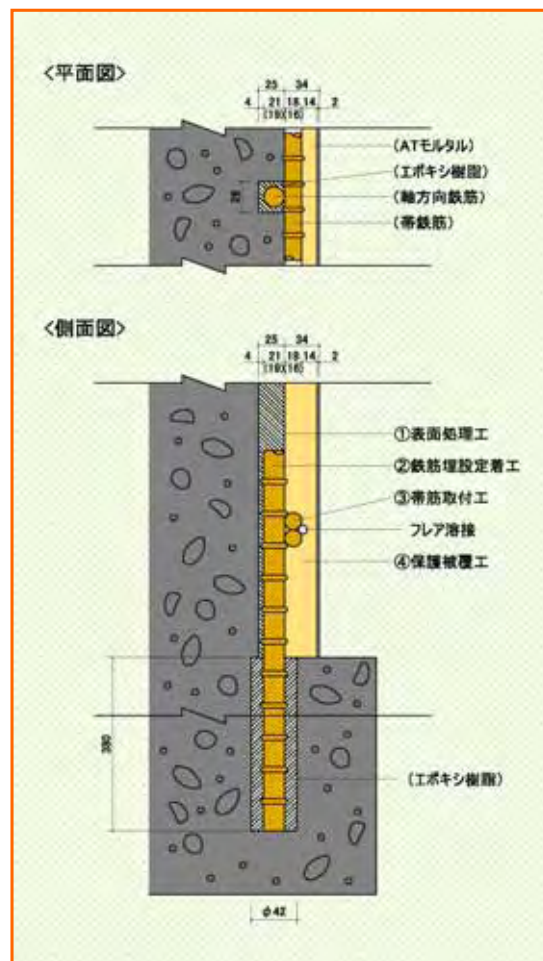
材料単価の高いポリマーセメントモルタルの使用が減ることで、大幅にコストを縮減できます。

既設コンクリート内に直接補強鉄筋を埋設することにより、コンクリート断面を増加させることなく、確実に耐荷力向上を図ることができます。

補強による重量増加を大幅に抑えることにより基礎構造及び地盤への負担を軽減できます。



大盛橋(秋田県大仙市)



施工断面図

施工フロー・施工手順

表面処理工

墨出工

コアスペース切削工

コア削孔

埋設溝切削工

鉄筋埋設定着工

帯鉄筋取付工

保護被覆工

仕上材塗布工



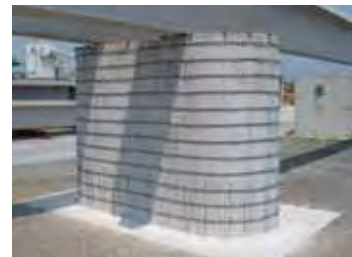
着工前



鉄筋埋設定着



コア削孔



帯鉄筋取付



埋設溝切削



保護被覆



埋設溝切削



仕上材塗布

AT-PD工法 主筋埋設型PCM巻立て段落し部補強

工法概要

鉄筋埋設型PCM巻立て工法は、RC橋脚の段落し部のみの補強工法としても適用することができます。段落し部補強必要範囲に切削溝を設け、補強鉄筋を埋設定着した後帯鉄筋を配置してポリマーセメントモルタルで巻立てる工法です。

工法の特長

補強鉄筋を直接既設コンクリート内に定着することにより、確実な補強効果が得られます。ポリマーセメントモルタルで巻立てるため、巻立て面の強度は強く、流木の衝突や流水による磨耗の影響を受ける河川中の補強に適しています。

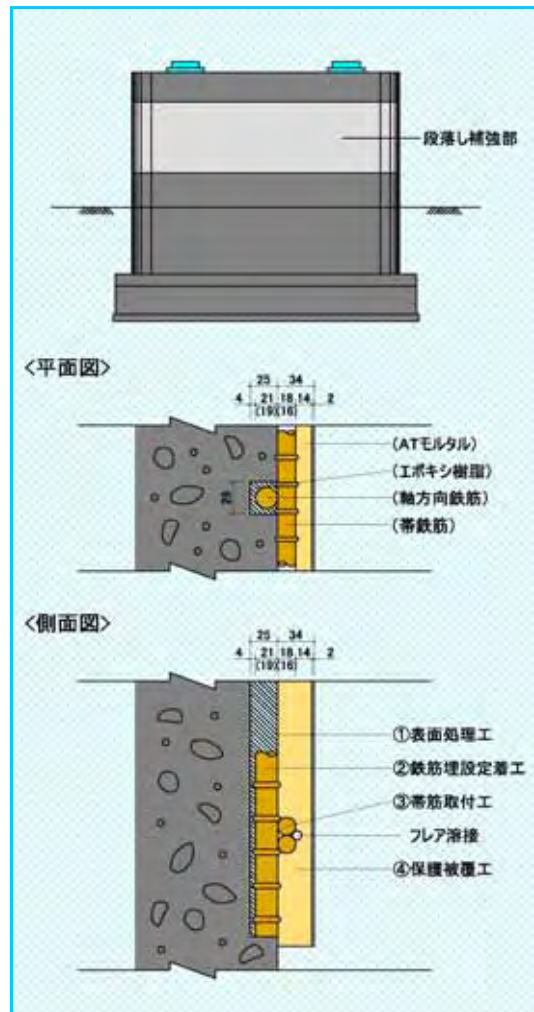
巻立てによる増厚は30mm程度(帯鉄筋D16の場合)であり、断面増厚による構造的な影響はほとんど生じません。

従来から用いられている炭素繊維シート接着による補強工法との工費を比較すると、約20%以上のコストダウンが得られます。

(CFRP2層と想定した場合)



野口橋(岐阜県恵那市)



施工断面図

施工フロー・施工手順

表面処理工

墨出工

埋設溝切削工

鉄筋埋設定着工

帯鉄筋取付工

保護被覆工

仕上材塗布工



着工前



鉄筋埋設定着



埋設溝切削



帯鉄筋取付



鉄筋埋設定着



保護被覆



鉄筋埋設定着



仕上材塗布