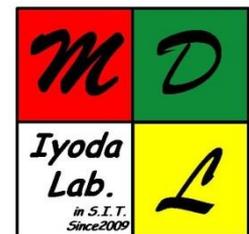


維持管理工学

～第十四回 補強技術～

マテリアルデザイン研究室
伊代田 岳史



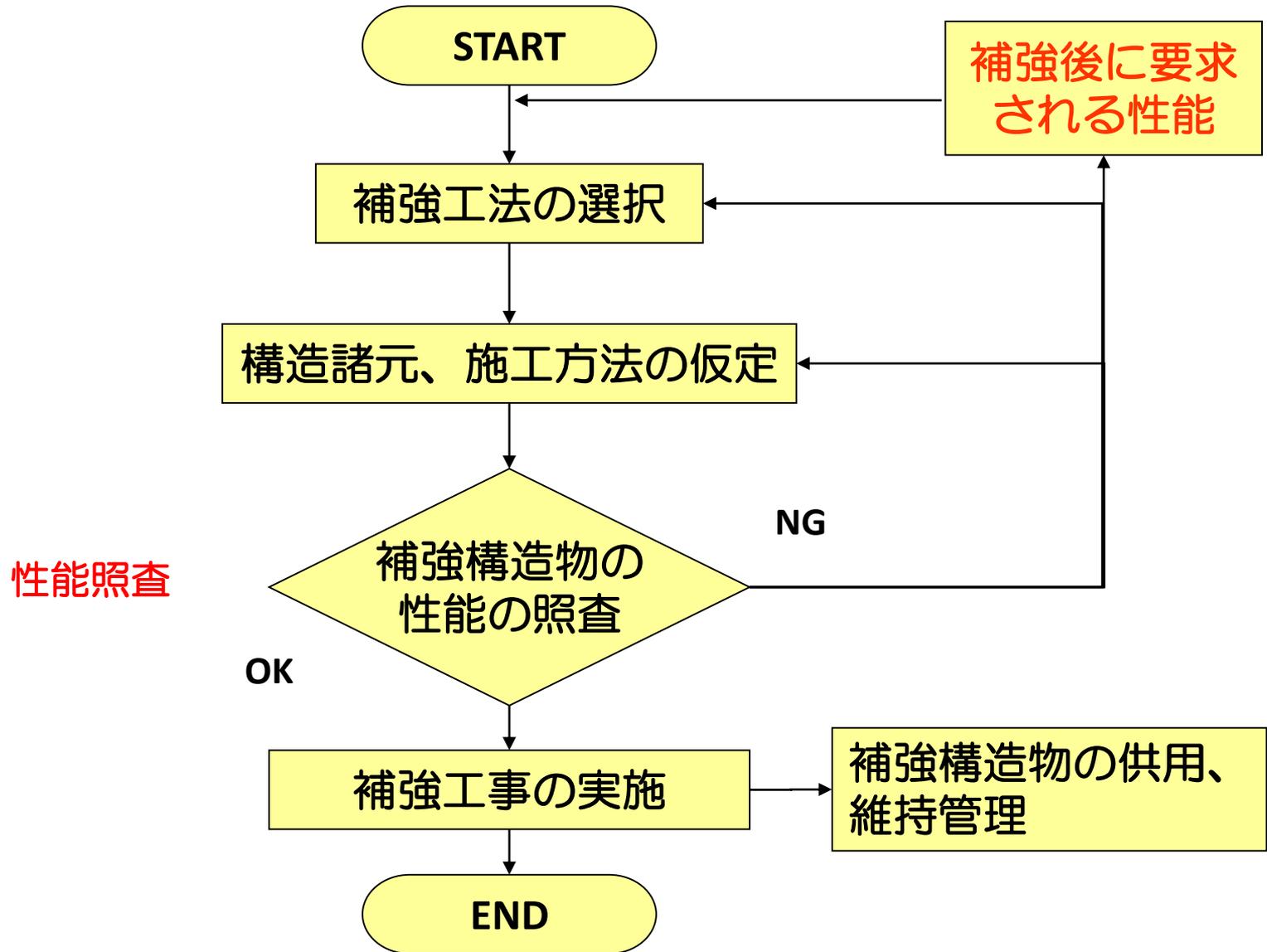
補強の基本

補強にあたっては、構造物がその使用目的に適合し、安全で耐久であるとともに、補強工事の施工性や補強後の維持管理の容易さを考慮し、かつ総合的にみて経済的であり、環境によく適合するように設計しなければならない。

「補強計画」の流れ

- (1) 補強の対象とする既設構造物に要求される性能を明確にして全体計画を立案する。
- (2) 既設構造物の点検を行う。
- (3) 構造物の有する性能を評価し、要求性能を満足しているかどうかを照査する。
- (4) 要求性能を満足しないことが明らかとなり、かつ補強することによって継続使用する場合、補強設計を行う。
- (5) 適用する補強工法を選択し、使用材料、構造諸元、施工方法を設定する。
- (6) 補強後の構造物の性能を評価し、要求性能を満足するかどうかを照査する。
- (7) 選択した補強工法、施工方法により要求性能を満足する補強構造物が実現可能と判断された場合、補強工事を実施する。

補強工事のフロー



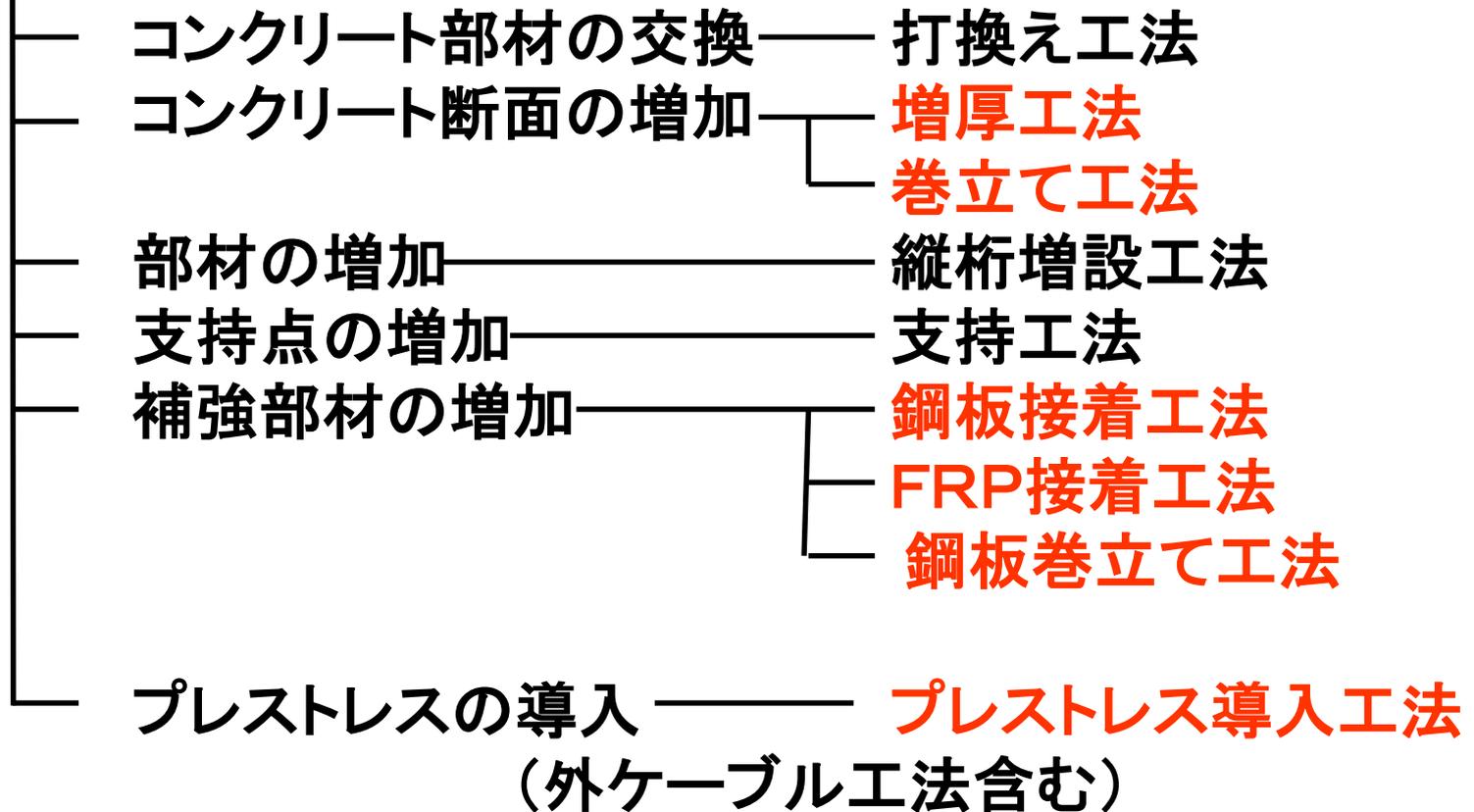
橋脚の鋼板による耐震補強



鋼板による耐震補強

補強工法の種類

補強工法



コンクリート構造物の 補強

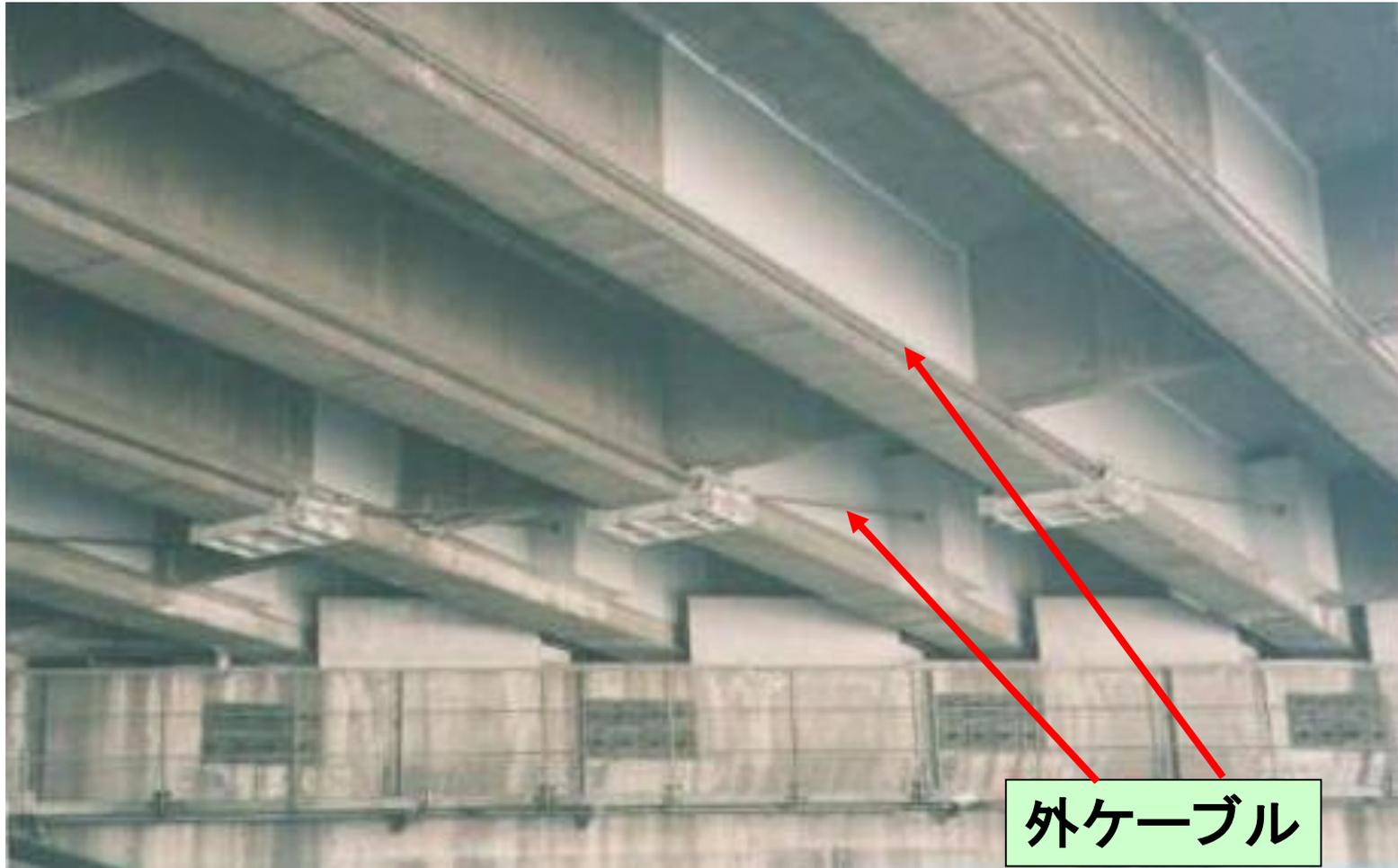
土木学会では既存構造物の補強指針(案)を作成している。補強工法として取り上げているのは、以下の3工法である。

- 外ケーブル工法
- 接着・巻立て工法
- 増厚・巻立て工法

外ケーブル工法

構造部材の外部に緊張材を配置し、
定着部あるいは偏向部を介して部材に
緊張力を与えることにより補強する工法

外ケーブル工法による桁橋補強例



材 料 の 品 質

- **外ケーブル**の品質は、引張強度に加え、その他の強度特性、ヤング係数その他の変形特性、熱的特性等の材料特性によって表される。
- 外ケーブルは、**保護管もしくは棒製材**を用いて保護し、その品質が経時的に変化しないよう適切に保護することを原則とする。
- **定着具および接続具**は、定着または接続される外ケーブルの引っ張り荷重の特性値もしくは規格値以下で破壊したり、著しい変形を生じることのないような構造および強さを有するものでなければならない。

巻立て工法

鉄筋コンクリート、鋼材、FRP等を既設コンクリート断面の外側に巻立てて、既設部材との一体化を図り、合成構造とすることにより必要な耐荷力を確保する補強工法

地震力によるせん断破壊例（阪神淡路大震災）



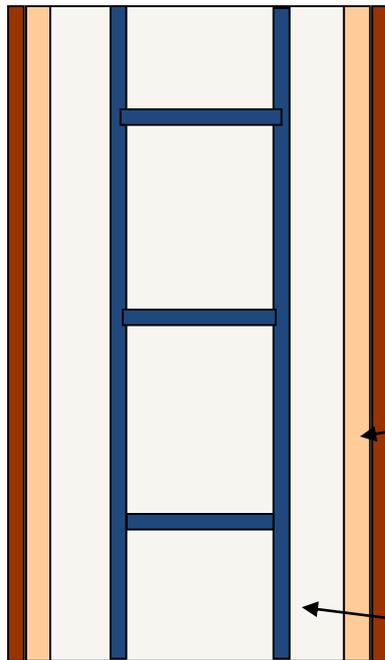


**新潟中越地震
(上越新幹線、川口町
2004年10月29日)**



巻立て工法

鉄筋コンクリート柱の場合 (断面図)



鋼板(表面塗装)・鉄筋
コンクリート

(注)FRPシートも使用
されている場合がある

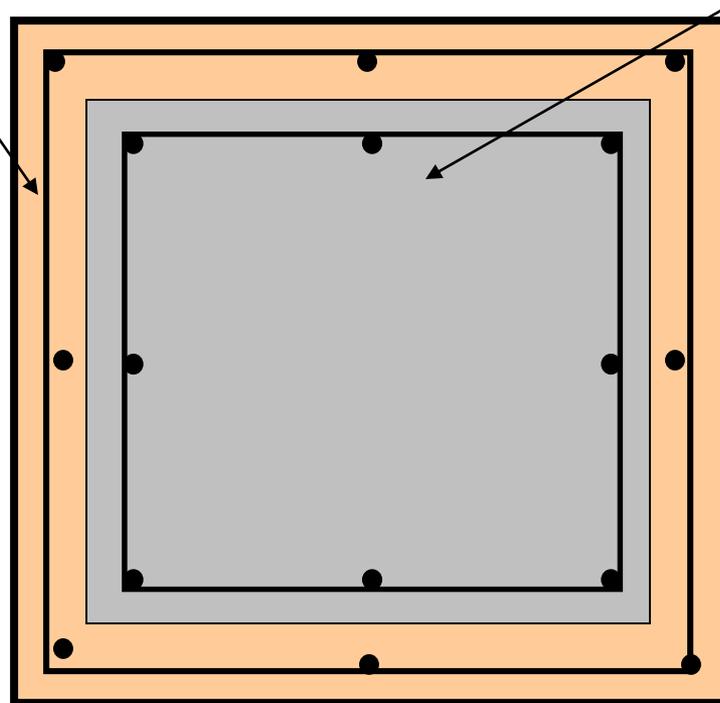
充填材、接着剤
(樹脂、モルタル、
コンクリート)

既設鉄筋コンクリート柱

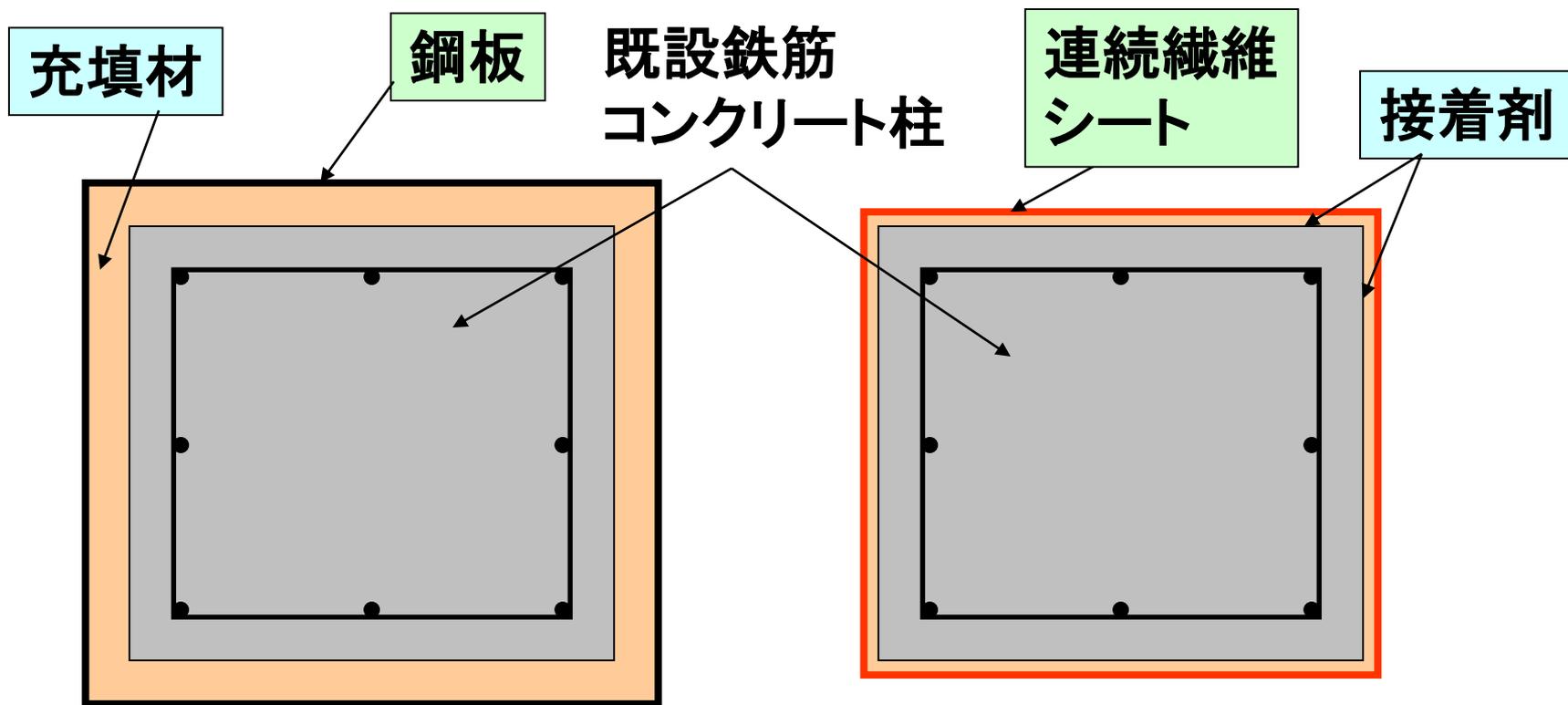
鉄筋コンクリート巻立て工法

巻立て
鉄筋コンクリート

既設鉄筋
コンクリート柱



鋼板および連続繊維シートの接着・巻立て工法



鋼板巻立て

連続繊維シート巻立て



道路橋橋脚の鋼板巻立て補強例

接着工法

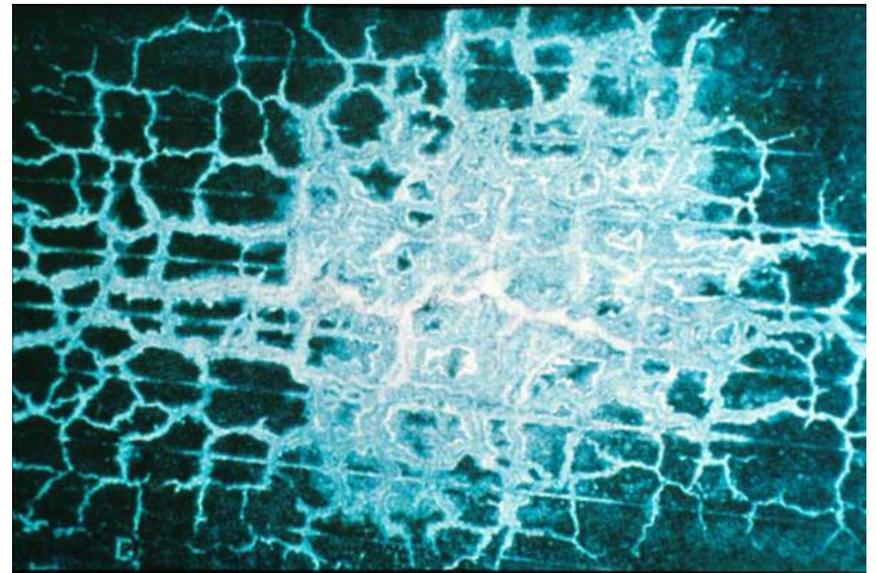
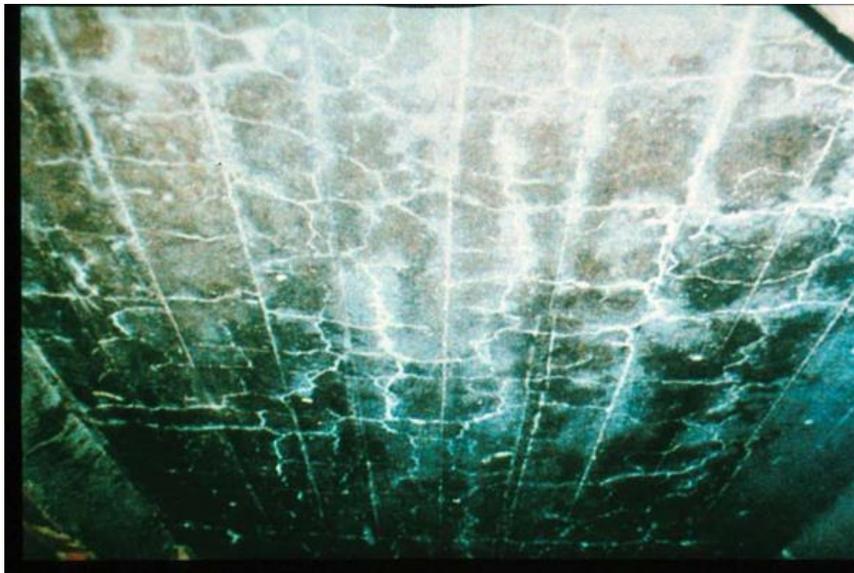
鋼材、FRP等をコンクリート断面の外側に接着または固定して、既設部材のとの一体化を図り、合成構造とすることにより必要な耐荷力を確保する補強工法

交通荷重の増加による疲労強度に対する対策例

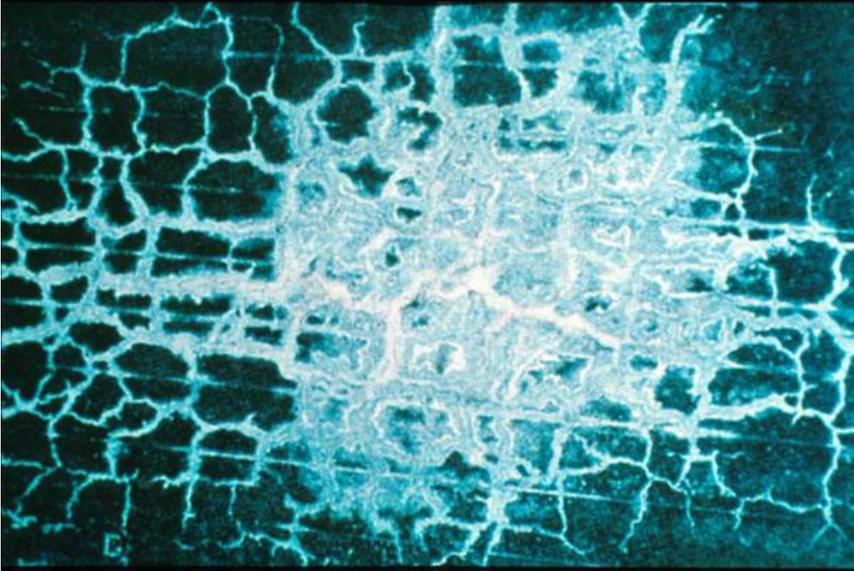
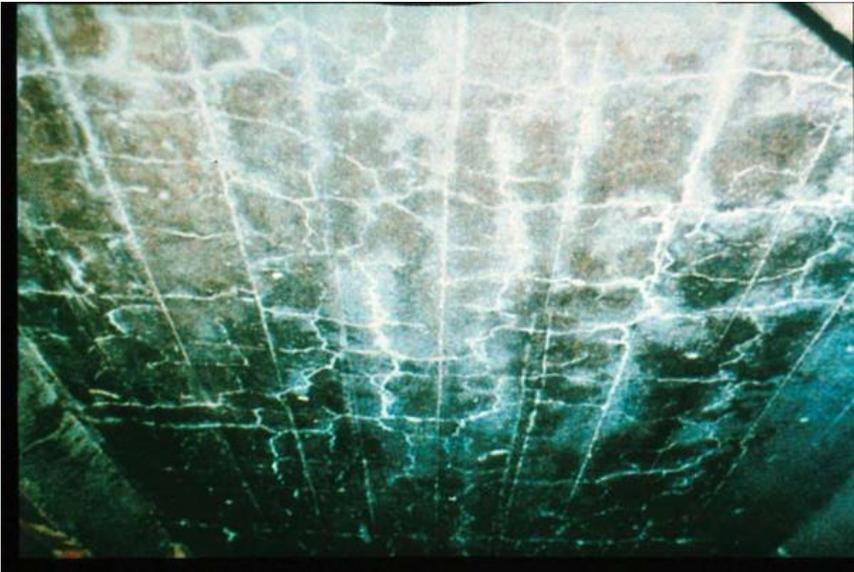
上部構造



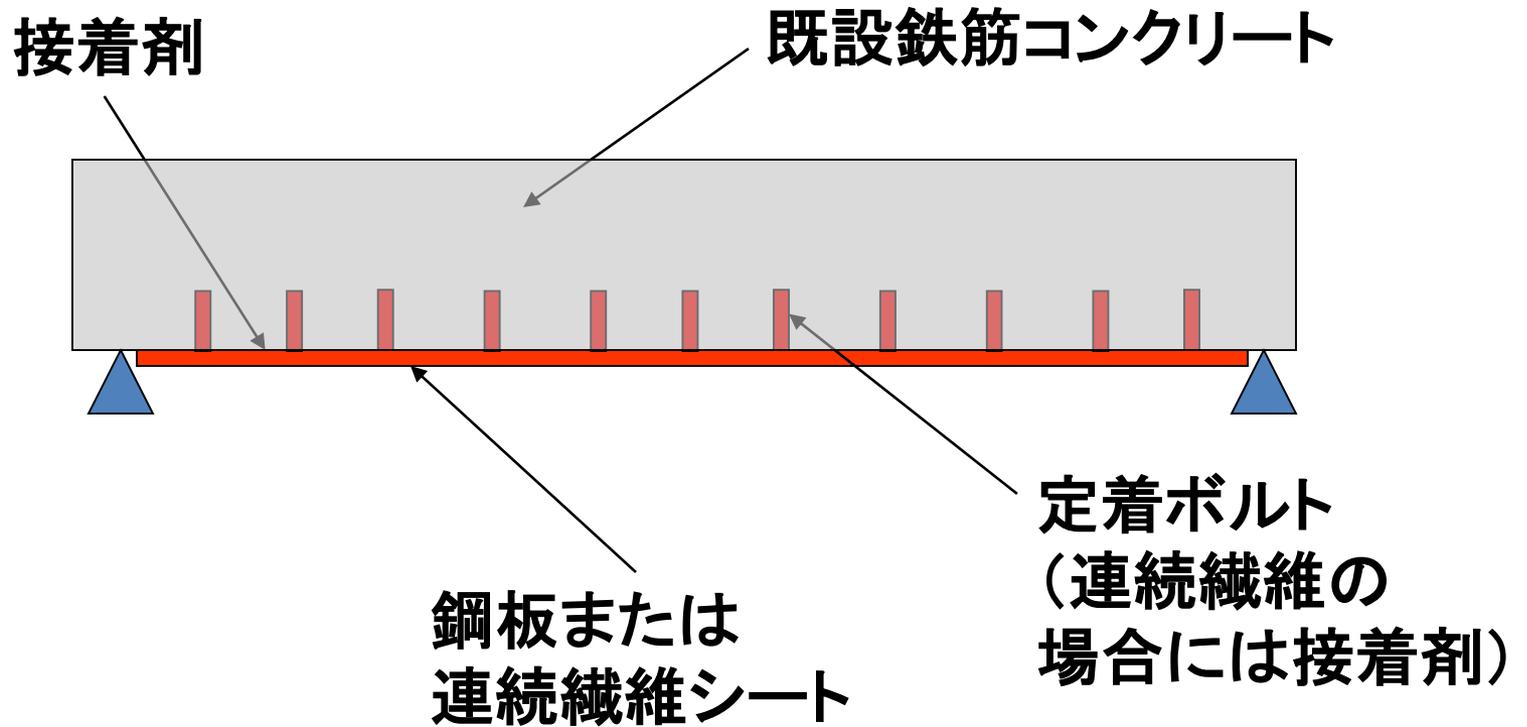
交通荷重 平成6年
設計荷重の増加(20tf → 25tf)



疲労荷重による劣化事例



接着工法



材料の品質（鋼板および連続繊維シート）



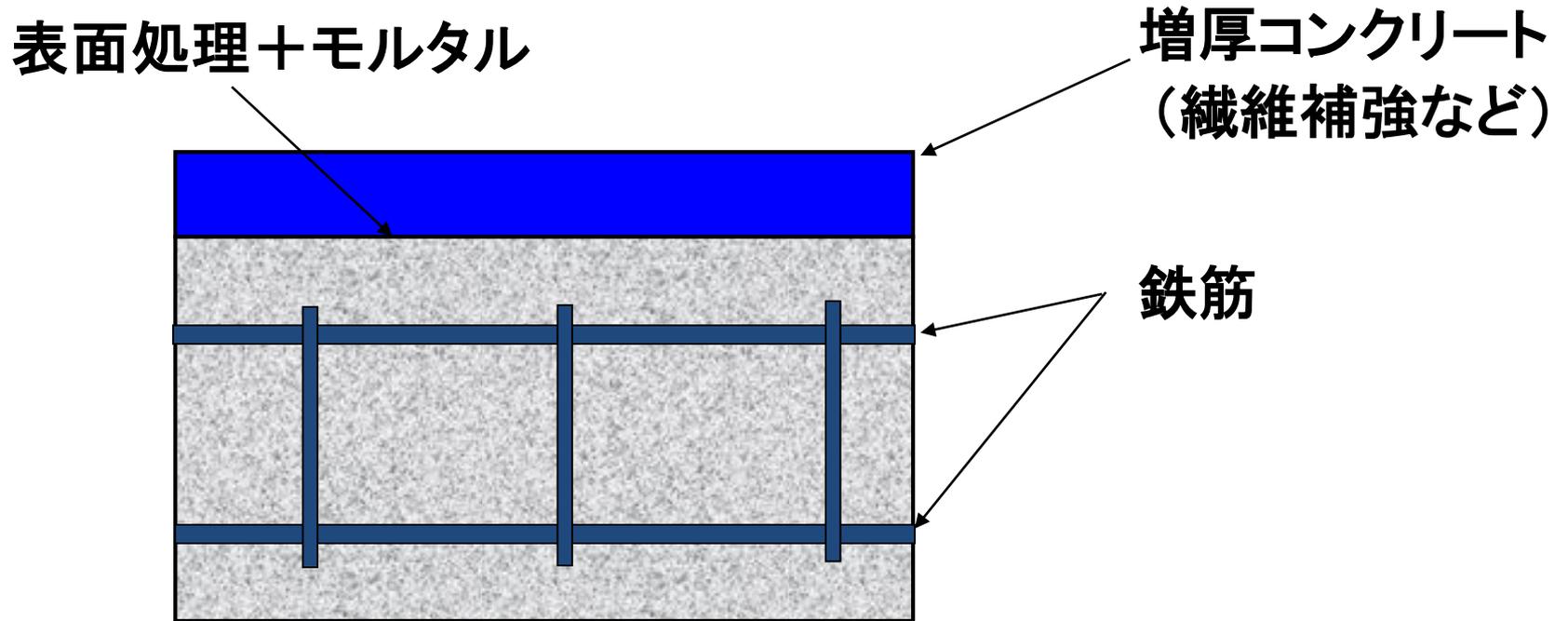
鋼板接着工法

増厚工法

コンクリートを既設構造物の上面、
下面または周囲に打設して断面を
増加させる補強工法

増厚工法

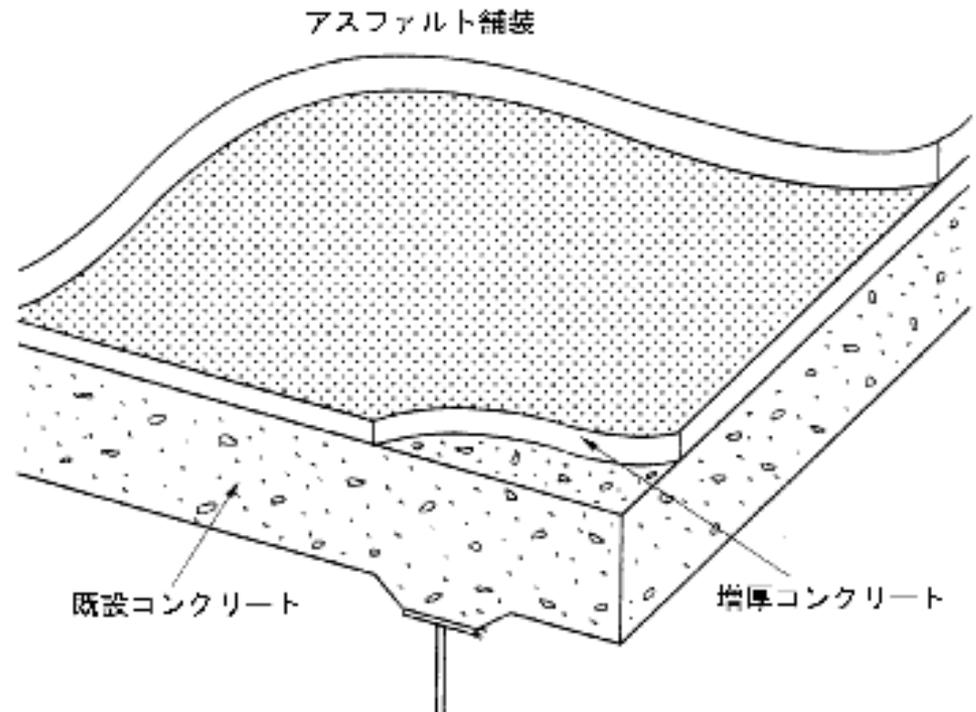
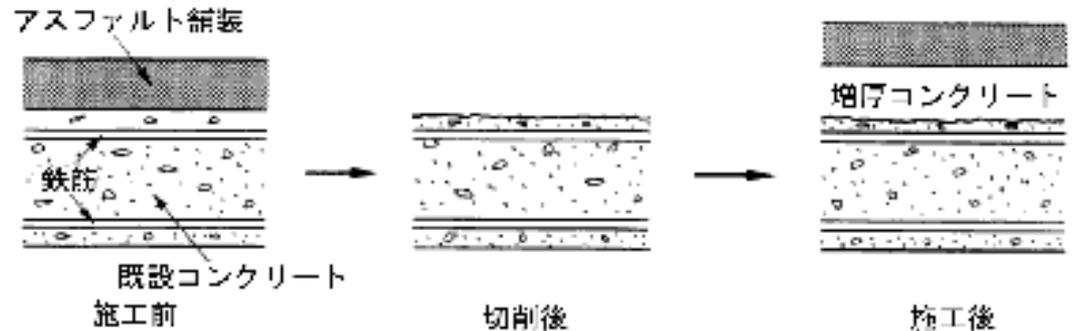
コンクリート床版の場合 (断面図)



RC床版の修繕方法

○上面増厚工法

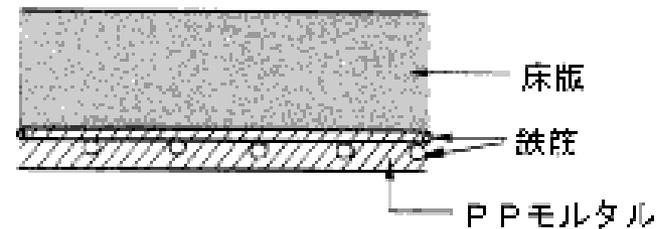
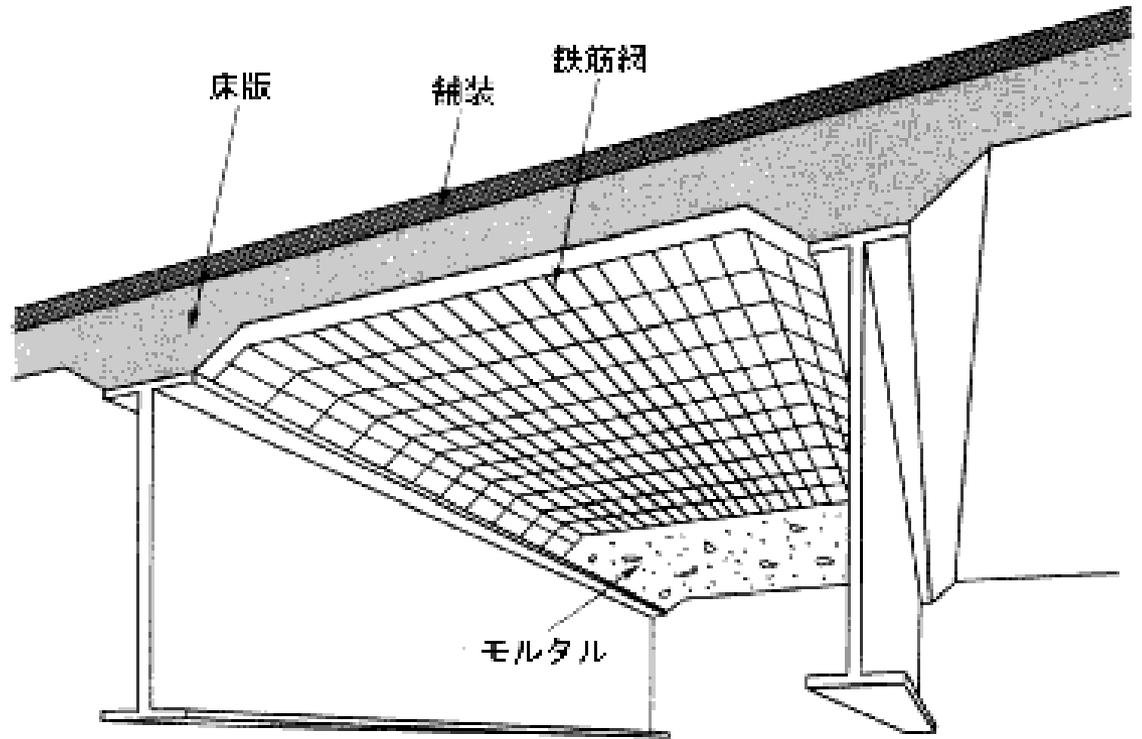
既設RC床版上面に鋼繊維補強コンクリートを打継ぎ、既設床版と増厚コンクリートとを一体化させることによって、RC床版の補強を図る工法。



○下面増厚工法

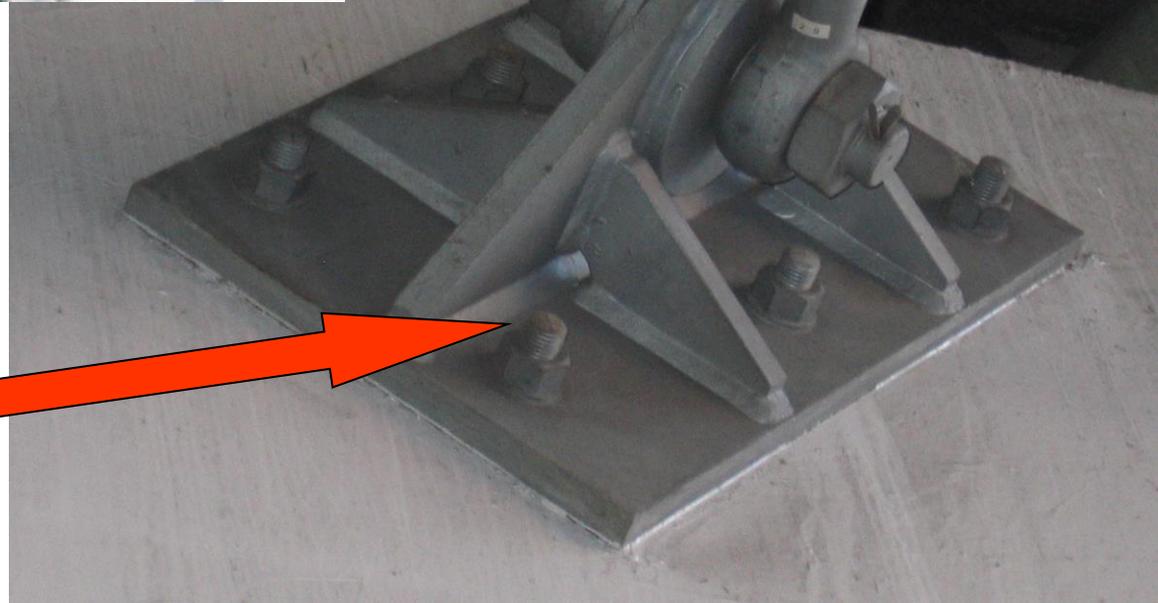
床版等の下面に鉄筋等の補強材を配置し、コンクリートまたはモルタルにて一体化し、既設鉄筋の応力やたわみを低減させ、曲げ耐力の向上等を図る工法である。

- ・ポリマーセメントモルタルによる吹付け工法
- ・鋼繊維補強モルタルによる吹付け工法





落橋防止工の例



落橋防止工は
アンカーボルト
で躯体に取付
けている

施工不良などをなくすために

施工不良などをなくすためには

今までは

技術
倫理

技術に
対する
誇り

これからは

起こさせない
システム作成

起こすことを
前提とした
対策

