

V-31 コンクリート構造物の補修について

首都高速道路公団 東京保全部 設計課 会員 柳田和朗

Ⅰ コンクリート構造物欠陥の原因

1. 設計上の原因

- 1) 橋脚と橋の剛比, 断面のアシバランス - 一方の掘付不良, 摩擦文, 腐食も関連している。
- 2) 設計計算書の誤り, 検討不足。
 - a) 局部応力の検討不良 - 隅角部, 切欠き, 軸木管穴あり, ゲルバー・ヒンジ,
 - b) 断面決定位置の誤り - 他の断面で検討不足,
 - (i) 横方向(水平力), (ii) 雑目, (iii) 橋梁下, (iv) インフレーションポイント - 正のモーメント,
 - v) ブロック部の引張りに対し,
 - c) 鉄筋の定着長不足, 補強筋不足
 - d) 図面と現場との差 - 鉄筋が多すぎてコンクリート打設の不発のもの。
PCケーブル, 鉄筋の誤配置,
 - e) 荷重の誤り, (i) M, H, 反力の誤り, (ii) 温度応力 σ_c で計算, (iii) 連続橋 σ_c span 間違い,
(iv) 重算の Input 間違い, v) カーブ橋で横橋の剛度 σ_c の差により,
 - f) PC橋の弾性変形, クリープの収縮による 歪, ピンサプレートの破壊 - 計算していない。
- 3) 況下によるもの
 - a) 現場打杭のスライム処理不足
 - b) アルキヤスト杭の継ぎが, 打込みにより破壊したもの
 - c) 不詳定構造物の支持地盤の差による況下。
- 4) 乾燥収縮によるもの
 - a) 大断面硬化後の部分的後打ち, b) 床版片持部の後打ち, c) 既成断面の周囲にコンクリート巻付,
 - d) SRC (鉄骨鉄筋コンクリート) の鉄骨がコンクリートの収縮 σ_c 拘束し, クラック発生。
- 5) ケーソンのフリクションカットに対する設計上考慮不足 - 土のクリープも含め,
(橋に脚の短いラーメンに対しては積算上, グラウト注入の必要がある。)

2. 施工上の原因

- 1) コンクリート打雑目の処理不良
- 2) " 打設順序, 締固めなどの検討不足,
- 3) " 収縮に対する検討不足 - コンクリートが固ってから打足す場合が多い。
- 4) 全コンクリートの誤納, - (i) プレストレスによるバックテング, (ii) 床版穴あき, (iii) リターダ計量誤り,
- 5) 仮設構造物(支保工等)の本体に及ぼす影響の検討不足,
- 6) 図面, 計算書の主旨を誤ったもの。
- 7) 歪の掘付不足 (i) 斜橋 (ii) カーブ橋 (iii) 中員の直り橋, (iv) 縦断面勾配のついた橋。
- 8) 型枠撤去不十分 (i) 歪座附近型枠, b) 盲目地型枠

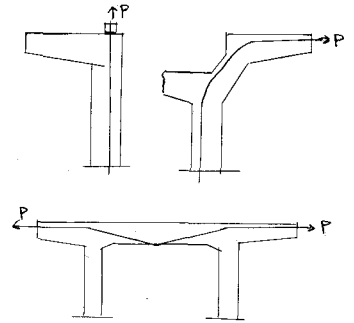
3. 外部による原因

- 1) 衝突によるもの, (i) 自動車, b) 船舶,
- 2) 沿道工事によるもの
 - (i) 地下鉄南側, レールによるもの
 - (ii) 凍結工法 - 1~2年にわたり状況続く, c) 地下水位低下による況下, d) グラウト注入による雨水管のつまり, e) ビル南側

II コンクリート構造物の補修

1. 補修をしなければならぬ構造物の限界

- 1) 長期長検で $100/1000(0.1)$ mm 程度クラックが増大した時、
- 2) クラック中は大きくならぬが、数が多くなつたとき、
- 3) クラック中が 0.5 mm 以上になつてきた時、
- 4) 構造上危険と思はれる時、



2. 補修の方法

1) 補助的補修

- a) エポキシ注入 …… 高圧注入もしくは低圧注入、
- b) 鋼板貼付け …… 圧着又は注入接着、…… 帯状、板状、…… 継手方法(連続し橋軸方向に)

2) 根本的補修

- a) 橋脚に余裕分設置(桁の補修)
- b) 合成桁又は重ね梁にする(床版、橋脚)
- c) 鋼板で断面の周囲をかこみ、エポキシ注入、
- d) PC ケーブルで外力を加ふる、

3. 補修設計の外力(PCケーブル、橋脚増設におよび)

- 1) 死荷重に対して、
- 2) 活荷重に対して
- 3) 死荷重+活荷重+(地震) に対して、

4. 許容応力にフリーの問題点

- 1) 建設当時のものと補修設計時の不方量、基準等の許容応力の差をどうするか、
- 2) 許容応力内に入つてはいるが、クラックが入つてゐるもの、…… 次下その他施工性、原因不明
- 3) 許容応力に入らないもののほど程度超えてもよいもの(5~10%)?

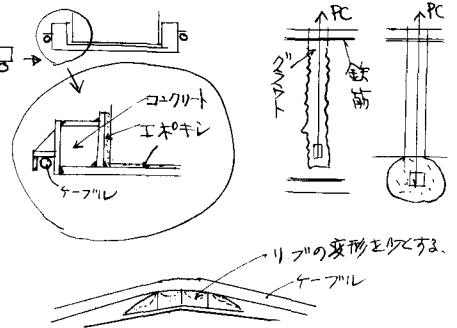
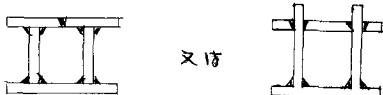
5. PCケーブルで補強する場合の問題点

- 1) 設計方法の差異に注意する必要がある。(Ex) RC+PC → PRC, RCで圧縮線の許容応力内にする、
- 2) ケーブルアンカーの許容応力(付着応力)

フーケング内にデットアンカーする場合は、ダイヤモンドカッターで鉄筋までは穴を明け、その下は削岩用ビットで穴を穿つ。フーケング下で掘下するビットを使用すべきである。

3) 金具(緊張端、アンカー、水平金具)

- a) 建築限界を犯さないこと、
- b) 築造時、コンクリート端部の支圧に注意、
- c) 金具の接合方法に注意、



- d) ケーブル緊張時 摩擦が少くないこと、
屈曲部のリフトの角で変形が少なくなつてゐる。

- e) ケーブル分力に注意すること、
分力が意図外大きいことがある。
摩擦および金具変形に注意する。

