

都市内制約条件下でのASR劣化したRC橋脚の拡幅施工

阪神高速道路株式会社 ○正会員 藤原 勝也
 正会員 杉山 裕樹
 清水建設株式会社 正会員 井内 崇也
 正会員 大高 正裕

1. はじめに

阪神高速道路西船場ジャンクションでは、現在、大阪港線（東行き）から環状線（北行き）への渡り線（信濃橋渡り線）を建設している。当該区間は阪神高速道路ネットワークの中でも渋滞ポイントのひとつであり、信濃橋渡り線の建設にあわせて大阪港線側と環状線側それぞれ1車線の拡幅を進めている。このうち、大阪港線側の拡幅は、高架下の制約条件から図-1 に示すように既設単柱RC橋脚の梁部を拡幅し、不足する曲げ耐力をPC緊張により補完する構造を採用しているが、既設橋脚の詳細調査を行ったところ、ASRによる劣化が確認された。

本報告では、都市土木特有の制約条件下で行った施工上の工夫とASR劣化した既設RC橋脚拡幅時のPC緊張管理について記載する。

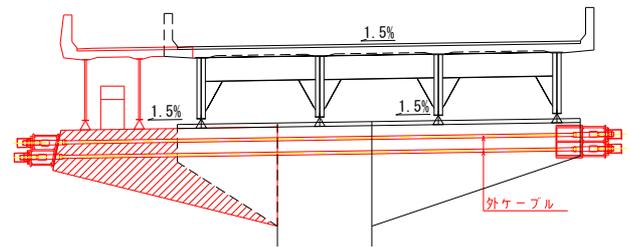


図-1 拡幅概要図

2. RC橋脚拡幅における施工上の課題

対象橋脚は重交通の幹線道路の分離帯に位置し、拡幅直下の側道は商業および生活道路としての重要性が高く、昼間帯は交通機能を確保する仮設備計画とする必要があった。また、ASRによる劣化が確認された橋脚表面近傍のコアを採取し詳細な調査を行った結果、圧縮強度、静弾性係数ともに若干の低下が見られたが、設計基準強度および弾性係数と同程度であること、また、ひび割れ状況からASR劣化は軽微であると判断し、PC緊張時には躯体の計測監視を行いながら進めることとした。本施工における課題および問題点として以下の点が挙げられた。

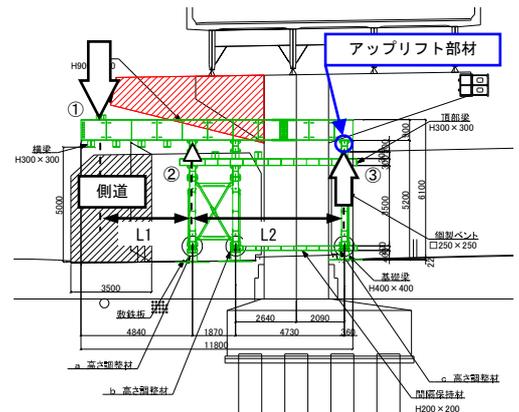


図-2 張出し式支保工

- i) 拡幅部コンクリートの型枠支保工は直下街路の建築限界を確保する形状とする必要があること。
- ii) ASR劣化が生じたコンクリートに緊張力を導入した実績がなく、計測機器を用いて緊張に伴う梁部の挙動を確認しながらの施工が必要となること。
- iii) 既設梁部と新設梁部を接続する箇所に対する施工の配慮、既設梁下となる箇所のコンクリートの確実な充填が求められること。

3. 本工事で実施した施工対応

本工事では、上記 i ~ iii の各課題に対し、次のような対応を実施した。

(1) 建築限界を確保するための支保構造

支保構造は、RC橋脚の既設鉄筋のはつり出し、拡幅部のコンクリート重量を支えるため、図-2、写真-1のような構造を計画し、直下の幹線道路側道部は昼間帯の商業・生活道路としての機能を確保した。



写真-1 支保工構築時

キーワード 都市土木, ASR劣化構造物, PC緊張, 高流動コンクリート

連絡先 〒550-0011 大阪市西区阿波座 1-1-4 阪神高速道路(株) TEL06-6537-7402

張出し支保工にコンクリートの重量が載荷されることから、支保工自体には張出し先端方向に転倒する力が作用する。支保工の安定を図るため、張出し反対側に発生する上向き力を押さえることを目的に既設橋脚を反力体とした固定部材（アップリフト対策）を設けることとした。

コンクリート打設時にはコンクリート重量による張出し部の支保工の沈下が懸念されたため、沈下原因として考えられる以下の値を算出し、コンクリート型枠を上越し設置することで所定の出来形を確保した(図-3)。

- ・柱部材の沈下量 (δa)
- ・アップリフト部の弾性変形による張出し部材の回転角 (δb)
- ・張出し部材のたわみ変形 (δc)

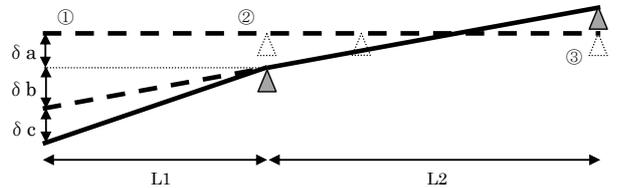


図-3 張出し支保工変形量算定イメージ

(2) A S R劣化橋脚におけるP C緊張時の計測管理

P C緊張力導入時には通常の緊張管理を実施したが、以降の緊張力の経年変化を監視するためP Cケーブルに張力測定装置（EMセンサー）を設置した。また、梁部へのプレストレスの導入量を確認するため、既設側と拡幅（新設）側の圧縮域側と引張域側の上下段それぞれの鉄筋にひずみ計を設置して増加程度を把握した。さらに、A S R劣化により発生しているひび割れ幅を監視するため、コンタクトストレインゲージによる測定を行った。

圧縮強度が最も低下していた橋脚のP Cケーブル張力および鉄筋応力度（上側；圧縮域側）の測定結果を図-4, 5に示す。緊張力については、定着直後からクリープ、温度変化、リラクセーション等による若干の低下はあるものの、所定のプレストレス量を満足している。緊張直後の段階では、当初懸念されたA S Rの影響による過度の緊張力の低下は無いものと考えられる。



図-4 PCケーブル緊張力

また、鉄筋応力については、既設側、拡幅側（新設）ともに同程度の挙動をしていると考えられるが、今後も計測を継続し、監視を続けていく必要がある。なお、静弾性係数が最も低下していた橋脚も同様の傾向であり、表面のひび割れ幅は明確な変状はみられなかった。

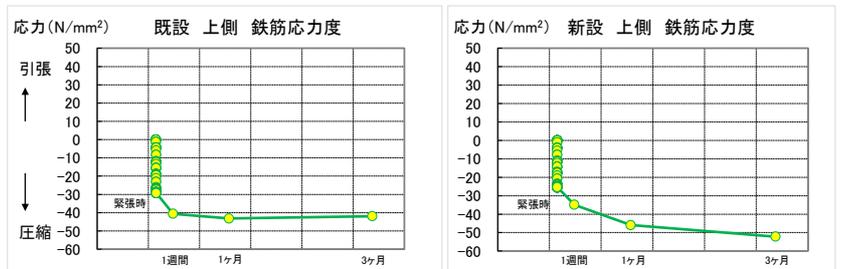


図-5 鉄筋応力度

(3) 品質確保のための高流動コンクリートの採用

既設鉄筋のはつり出しはA S R劣化した躯体のひび割れを増加させないようウォータージェットにより行った。また、コンクリートの充填性に配慮して、拡幅部の既設梁下部となる箇所は高流動コンクリートを採用し、バイブレーターが挿入可能な部分は普通コンクリートを打ち継いだ。施工時には梁下部分に高流動コンクリートが密実に充填されている状況を透明型枠を採用して確認した。

4. おわりに

今後、大規模更新・修繕の時代を迎えるにあたり、劣化した既設構造物の一部を改築する機会が増加すると思われる。また、改築にあたっては、社会的影響を最小限にするため、仮設構造物にも工夫が求められる。

今回、既設構造物の状態を詳細に調査、把握し、改築に伴う変状を監視しながら施工を進めた。懸念されるような変状は見られなかったが、今後の変状も注視していく必要があると考えている。都市土木特有の条件下とA S R劣化した構造物を改築した際の事例を報告することで、今後の施工の参考になれば幸いである。