

ライフラインに近接する跨道橋の架替時土留め工の設置計画

NEXCO 西日本コンサルタンツ(株) 正会員 ○富樫 一秀 李 首一 非会員 福井 健太
西日本高速道路(株) 正会員 和田 圭仙 西谷 朋晃

1. はじめに

高速道路の付加車線設置事業に伴い、図-1に示す既設跨道橋の橋脚位置が付加車線と干渉するため、跨道橋の架替が必要となった。また、対象の跨道橋はライフライン設備の専用橋（以下「専用橋」という）との離隔が3m未満と非常に近接し、かつ専用橋自体の橋脚も高速道路の付加車線設置事業に伴う移設工事が必要になることから、近接施工条件を反映した施工計画が必要となった。そこで、本稿では図-1に示す跨道橋及び専用橋を対象とした工事に伴う土留工計画に着目し、課題の抽出並びに解決策の検討を実施したため、その内容について報告する。

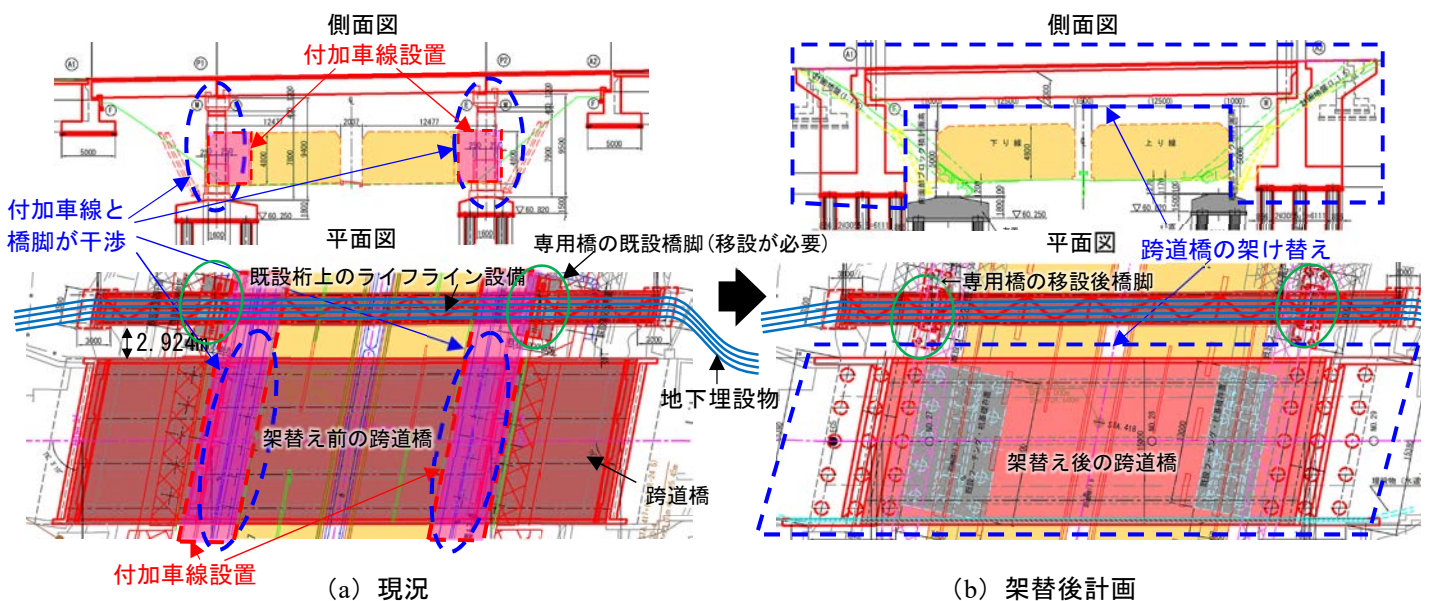


図-1 付加車線設置に伴う跨道橋の架け替えイメージと専用橋との位置関係

2. 土留工計画における技術的課題

工事の中で跨道橋と隣接する専用橋上のライフラインについては継続的な機能の維持が必要とされているため、対象橋梁の土留工の計画では、下記3点が技術的課題であった。

(1) 課題①：掘削施工時における隣接専用橋の橋台地盤変位量の制限

対象跨道橋の架替時に、掘削高が最大で12mに達する。一方で、専用橋管理者より掘削時における専用橋側の地盤の変位量は一日当たり $\pm 5\text{mm}$ と厳しい制限が設けられているため、剛性の大きい土留め工の設置が必要となった。

(2) 課題②：橋梁区間外の地中部ライフライン埋設管への配慮

専用橋の管理者より提供された資料を整理した結果、ライフラインは桁上のみならず、両端橋台背面の道路地中にも埋設されていることが分かった。具体的には図-1に示す通りに、地下埋設物は直線ではなく、曲線状となっているため、土留工の計画・検討では、橋梁区間のみならず、地中埋設管の位置にも配慮する必要がある。

(3) 課題③：隣接専用橋の橋脚移設工事を見据えた土留工配置計画の実施

対象の跨道橋と隣接する専用橋は現状で3径間の桁橋となっており、高速道路の付加車線設置事業に伴い、跨道橋と同様に専用橋の橋脚についても移設工事が計画されている。一方で、跨道橋と専用橋は非常に近接するため、専用橋単独で土留工を設置しようとしても、跨道橋が支障になることから施工ヤードの確保ができない。従って、土留工については跨道橋のみならず、専用橋の橋脚移設工事を見据えて計画・検討を行う必要があった。

キーワード 架替え, ライフライン設備, 土留工, 施工計画, 近接施工

連絡先 〒336-0018 さいたま市南区南本町 2-1-2 NEXCO 西日本コンサルタンツ(株) TEL:048-711-4810

3. 技術的課題に対する解決策

3.1 課題①に対する計画・検討

掘削施工時における隣接専用橋への影響を最小限とするため、仮設構造物として土留め工の採用を計画した。土留工（鋼矢板壁）の代表的な工法として①自立式、②切ばり式、③タイロッド式、④アンカー式が挙げられる。しかし、図-1(a)に示す跨道橋における掘削高は最大で12mに達しており、工法①は適用限界を超えるため、採用できない。また、②と③については、鋼矢板とは別に中間杭あるいは控え杭の設置が必要になるが、施工スペースに制限があるため採用できない。そこで、工法④アンカー土留工が最も有利になると考えられるが、掘削時における専用橋への影響が懸念される。そこで、掘削時に生じる専用橋側の地盤の水平変位量、並びに専用橋の橋台フーチング下面に着目し、「弾塑性法」²⁾によりアンカー土留工の解析を実施した。その結果、図-2に示す通りに、専用橋の橋台フーチング下面に着目した場合、掘削深度に係わらず、1日あたりの掘削深度が2m未満であれば、地盤の水平変位量は5mm程度に抑えることが可能と判断した。一方で、地盤の累積水平変位量については、掘削深度の増加に伴い、掘削途中に±15mmを超過するが、関係機関との協議を経て、ライフラインへの影響が確認されなければ、引き続き施工は可能と判断した。

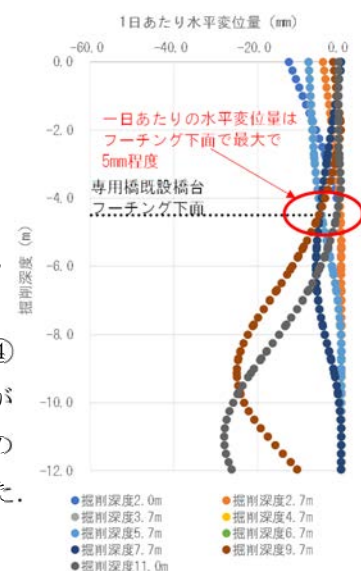


図-2 専用橋フーチング下面における1日あたりの水平変位量

3.2 課題②③に対する計画・検討

課題②については、地中部における埋設管並びに専用橋の橋台の位置と干渉しないように鋼矢板及びアンカーの配置位置と角度を計画した。また、課題③については跨道橋と隣接する専用橋の橋脚移設工事を見据え、専用橋の新設橋脚背面に自立式土留め工を設置し、アンカー土留めとコーナー部で繋ぐ計画とした（図-3③）。一方で、図-3①②に示す鋼矢板・アンカーを先に設置

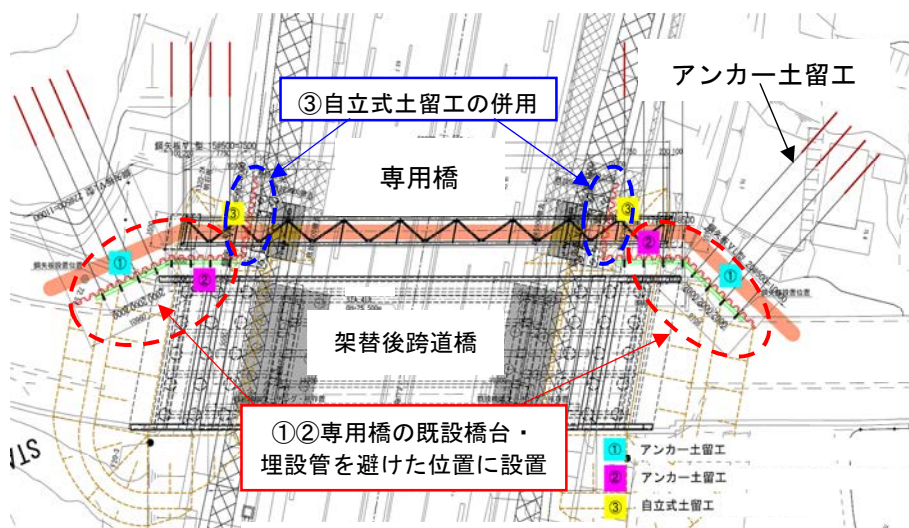


図-3 土留工設置計画

しないと既設跨道橋が撤去できないため、施工順序的に最初に図-3①②に示す跨道橋と専用橋の間の鋼矢板土留を設置した後に、図-3③に示す専用橋側の自立式矢板を施工する必要がある。しかし、この際には専用橋側の既設桁の桁高制限（桁下クリアランス 4m 未満）を受けるため、通常のバイプロハンマ工法では図-3③に示す鋼矢板の施工スペースが確保できない。このため、数々の検討を経て本工事では自走式低空頭型バイプロハンマ工法（以下CHV工法という³⁾）による施工を計画した。CHV³⁾工法はバイプロハンマを油圧ショベルアタッチメント式にすることにより、自走式でありながら、省スペース化により狭隘箇所でも施工が行える工法である。ただし、CHV工法施工時の桁下クリアランス及び施工ヤードの幅については、最小でそれぞれ4m程度の確保が必要である³⁾。

4. おわりに

送電や水道などライフラインが近接する場合、施工上支障となってもライフラインの一時的な移設は困難なケースが多い。本稿ではこのような場合の課題解決のための一例として、土留工の計画・検討内容を示しているため、今後の類似工事の施工計画の一助となれば幸いである。

参考文献

- 1) 西日本高速道路株式会社：設計要領第二集（建設編），2016.8.
- 2) 日本道路協会：道路土工 仮設構造物工指針，1999.3.
- 3) CHV 工法：https://www.oak-co.co.jp/construction/vibratory_hammer_method/chv/



図-4 CHV 工法による施工イメージ³⁾