

店舗営業制限下での高架橋耐震補強の施工

シーエヌ建設 フェロー会員 ○丹間 泰郎
シーエヌ建設 安藤 淳

1. はじめに

平成7年1月17日の阪神淡路大震災の大被害を元に、平成8年3月18日「特定鉄道施設に係る耐震補強に関する省令」により、鉄道高架橋のせん断破壊対策を推進することになった。そもそも高架橋は、施工後の高架下利用需要が高かったり、周辺の既需要により用地取得が困難な箇所等に多く施工されており、高架下等を高度に利用されている既設高架橋に耐震補強を施工することも、様々な制約により大変困難を要した。しかし、高架橋の耐震補強は鉄道の安全のみならず周辺社会の安全の為に確実に施工しなくてはならない。今回対象の高架橋は、延長で約4km、186本の柱があり、平成25年度末完遂を期限としていた。平成20年度迄は、駐車場及び解約地等の比較的施工が容易な箇所の 91 本を先行施工、並行して高架下を利用する店舗等との協議を進めた。平成21年度からは、店舗等による施工制約がある残り95本の工事を始めた。特に、平成24～25年度の2年間は、制約が非常に多く、施工が大変困難な最後の65本の耐震補強を完遂させた。

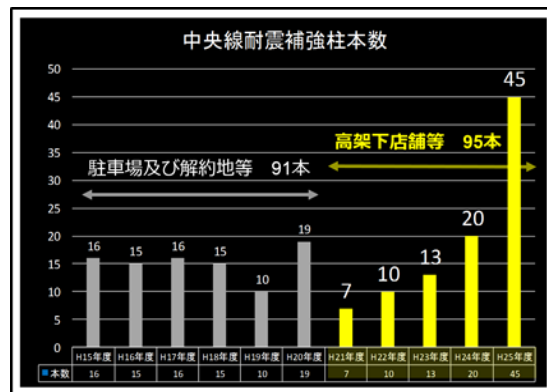


表-1 耐震補強実績

2. 支障移転方法

高架下の店舗等を支障移転する方法は、主に「本移転」「仮移転」または「居ながら施工」の3種類がある。「本移転」は、店舗等を別の場所に移転してしまい、旧店舗等を撤去し高架橋柱を補強する工法である。「仮移転」は、一旦店舗等を別の場所に移転、旧店舗等の支障部分のみを撤去し高架橋柱を補強、店舗等を復旧する工法で、「本移転」に比べ工期、費用を要す。「居ながら施工」は、店舗等を営業しながらの施工であり、店舗等との協議・調整にも時間を要するばかりか、施工中も施工時間、施工方法等の制約を受け、最も困難な施工となるうえ工期、費用も更に要することとなる。

(1). 本移転	施工性	容易	→ 基本
	工期	中	
	コスト	中	
(2). 仮移転	施工性	容易	→ 工期大 コスト大
	工期	大	
	コスト	大	
(3). 居ながら施工	施工性	困難	→ 施工困難 工期長い コスト高
	工期	長	
	コスト	高	

表-2 支障移転方法の比較

この付近は、駅に近く、また、大学、病院、公園等、集客力の高い立地で、店舗等としては、移転や休業無しの強い要望があり、「居ながら施工」とせざるを得なかった。

3. 耐震補強工法

高架柱の主な耐震補強工法は、鋼板による「鋼板工法」、ポリエステル繊維による「ポリエステル繊維巻き工法」、プレキャストアラミドによる「プレキャストアラミド工法」、分割鋼製パネルによる「鋼製パネル組立工法」等があり、施工条件に応じて選定されてきた。店舗等の場合、施工中の臭気及び騒音の制限が強く、その他、施工時間、撤去範囲、施工性、施工費、更に火気使用等の施工後の供用状態等を考慮し、当該箇所の施工は「鋼板工法」を選択した。

	鋼板(分割)工法	ポリエステル繊維巻き工法	プレキャストアラミド工法	鋼製パネル組立工法
施工臭気	△	△	×	×
施工騒音	○	△	×	×
施工期間	△	×	○	△
撤去範囲	○	×	○	△
資材重量	△	×	×	×
施工費	○	△	×	×
総合評価	○	◎	○	×

表-3 耐震補強工法の検討

キーワード 高架橋耐震補強, 店舗営業下施工, 狹隘支障, 鋼板分割工法, 鉄骨下地確保, 動線確保,
連絡先 〒453-0013 愛知県名古屋市中村区亀島一丁目4番12号 シーエヌ建設株式会社 TEL 052-451-4514

4. 鋼板建込みと割付の検討

標準的な鋼板工法は、コの字形に2分割した鋼板を建て込み、溶接接合する。しかし、施工場所は狭隘であり、また、店舗外壁・天井等の建築構造体として鉄骨下地の柱・梁が高架橋柱に隣接して設置されており、現状鋼板の建込みは困難となる。しかも、鉄骨下地を解体すれば構造体として成り立たず、鋼板を分割し、鉄骨下地を必要最小限の範囲で移設・仮受することとした。重量、溶接延長、搬入・建て込みの施工性、コスト等検討の結果、上下2分割で行うこととした。上部2枚を下部で組立て、チェーンブロックで吊り上げ、その下で下部2枚を組み立て、溶接を行った。これらにより柱の太さの半分という最小支障で施工が可能となった。溶接については、垂直方向はV型の突合せ溶接が示方されており、水平方向は構造上は繋がっていれば良いが、もともとは連続していることからレ型とした。水平溶接は、せん断補強対策としては重要ではなく、狭隘支障箇所の場合、1ピース200kg程度の鋼板分割工法を標準として提案する。

5. 配置計画の検討

最小の支障範囲としても、仮囲いにより厨房の一部とトイレの使用が不可能となる。そこで、厨房から客席へ料理を運ぶ動線を最小限とし、現状通りの厨房機能を確認するために、1スパンあった隣接地の空地に厨房を移設することで了解を得た。トイレは、どの位置に移設しても客席数が減少。店外の設置は衛生上問題のため、4本同時施工は不可能と判断し、2工区に分割して、最初に3本の耐震補強を行い、その後、1本を施工することにした。最初に施工する3本の耐震補強の仮囲いは、1本ずつ仮囲いした場合、客席と厨房を結ぶ動線上に既存厨房があり、動線を確保することができないため、2本と1本に区分し、インターホンを設置して客席と厨房間の応答がスムーズにできるよう改善するなどした。この計画では耐震補強が2工程となり、それぞれ所定の施工日数が必要となるため、工期を短縮する必要がでてきた。耐震補強に関わる撤去を最小限の範囲に留め、それ以外はあと施工とする。作業員の待機を前提とし、鋼板の建込み後、速やかに建込調整と溶接工を施工とする。更に、はらみ防止撤去と塗装一層目を同日施工とする。その他、作業員の増員、合番作業、また、狭隘部分の作業は、より詳細なタイムスケジュールを組むこと等々により、工期短縮を図ることができ、所定の耐震補強を全て期限までに完工できた。

7. おわりに

施工箇所付近は、人通りも多く、仮囲いの中への材料の搬出入時は、一般公衆の往来に対し、誘導員を確実に配置し、2名以上の作業員による資機材の運搬を徹底する等して、第三者優先を原点に、災害の未然防止に努めた。また、狭隘箇所での作業であるため、日々、現場内の整理整頓をしっかりと行い、狭隘の中であっても、必要な作業範囲は、しっかりと空間を確保すると共に、配線を高所に添加する等、足元の作業用通路の空間を確保する等して、安全に作業ができる環境作りをめざし、運転事故防止、労働災害防止に努め無事故で完遂できた。また、困難な事態、不測の事態でも、安全面や技術面での確認をしつつ、根気良くあらゆる手段・方向から知恵を出しあうことと、多くの関係者の協力を得ることで全て乗り切ることができた。良質なものを安全に完工し、顧客満足度を向上しつつ、鉄道の安全のため、そして社会のため、今後にも貢献していきたい。

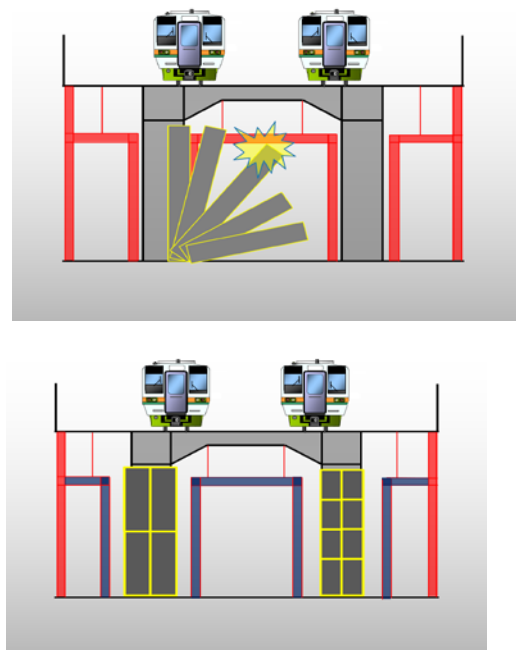


図-2 鋼板分割と鉄骨下地移設

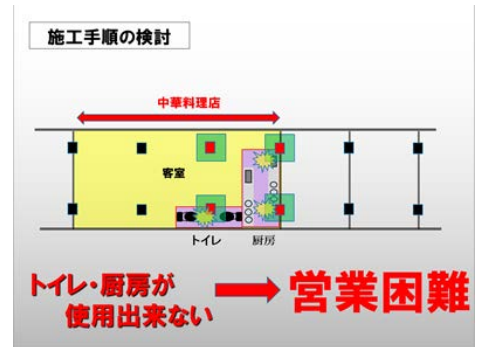


図-3 施工手順の検討(1)

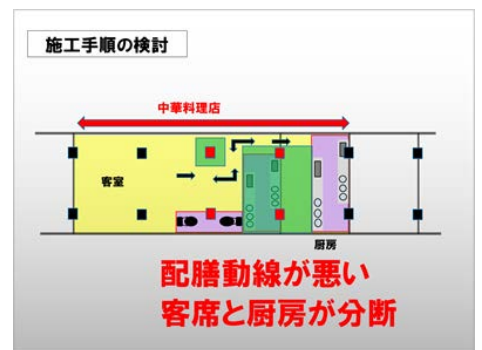


図-4 施工手順の検討(2)