

### 鉄道駅構内高架橋改築時の仮設構造物の有効利用

ジェイアール東日本コンサルタンツ(株)  
ジェイアール東日本コンサルタンツ(株)

正会員 ○山口 健  
フェロー会員 栗原 啓之 正会員 九富 理

#### 1. はじめに

古い鉄道構造物を有する駅改良工事において、既設高架橋を改築する際には、施工時も耐震性能を確保する必要がある。本稿では、大正時代に開業した駅改良工事において無筋コンクリート部を有する既設構造物の改築施工時に仮設構造物を有効利用することにより耐震性能を確保する事が可能となった事例について報告する。

#### 2. 計画概要

対象構造物は、RC 版桁と鋼製橋脚とで構成されており、橋脚基部を大正時代に建造された無筋コンクリート壁式構造に柱基部のみ拡幅補強して定着している構造であった。この壁式構造は上部工荷重に加えて駅構内の中 2 階通路の RC スラブも支持していたが、今回の駅改良工事で柱部のみ残して壁部を撤去し、柱構造に置換えることで柱間を 1 階に盤下げしてコンコース通路として利用する。既設構造の概要および改築後の概要を図-1 に示す。

当初計画では、壁部撤去時に上部の RC スラブを仮受柱で受替え、橋脚下部を全撤去して新たな柱に置換える計画であったが、仮受柱の設置により駅の旅客流動を大きく阻害してしまうという課題があった。そこで、仮受柱を設置しないで無筋コンクリートを撤去し、改築・補強するという施工方法が要求された。

#### 3. 改築方法

橋脚下部の壁を撤去して柱構造に改築する方法として、上部の荷重を柱形状に残した無筋コンクリートで一時的に支持させる方針とした。しかし、施工時の地震時水平力に対しては、無筋コンクリート柱では抵抗できない。そこで、図-2 に示すように通路切替え時に設置する仮覆工構台をブレースにより耐震補強することで構造物の水平力に対する仮受工兼用とし、無筋コンクリートとなった柱の周囲を水平固定することで地震時水平力に抵抗させる方法を採用

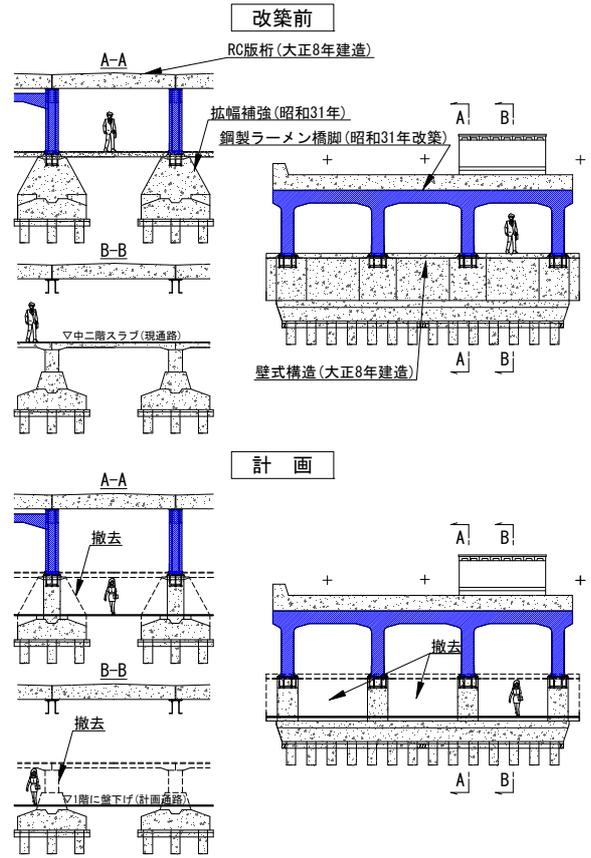


図-1 構造概要図

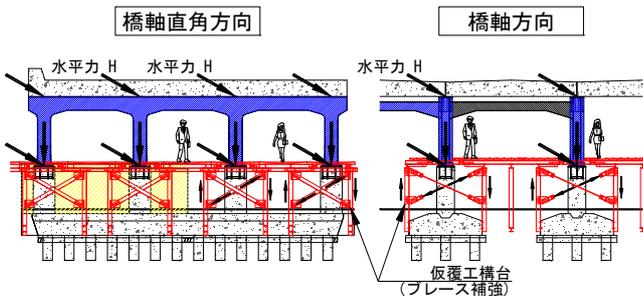


図-2 仮受け工

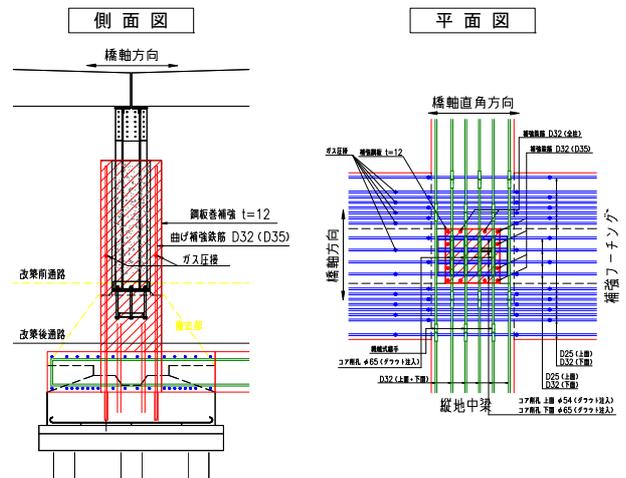


図-3 柱補強概要

キーワード 無筋コンクリート橋脚, 仮受工, 施工時検討, 駅構内  
連絡先 〒171-0021 東京都豊島区西池袋 1-11-1 ジェイアール東日本コンサルタンツ(株) TEL 03-5396-7247

した。(写真-1) 柱は、既設無筋コンクリート部分の4面に配置した主鉄筋を基礎に定着し、鋼板巻きによりせん断補強されたRC柱部材とした。(図-3)



写真-1 仮受工施工状況

4. 検討方法と結果

施工時の耐震性能は、図-4、図-5に示すように高架橋と仮受工を一体とした検討モデルを作成し、静的非線形解析を実施することで耐震性能の検証を行った。

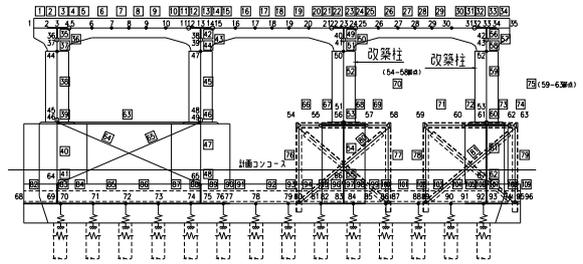


図-4 検討モデル(橋軸直角方向)

想定地震および要求性能については、列車への影響や施工状況に応じて設定した。各作業時間・各施工状況における想定地震・要求性能を表-1に示す。

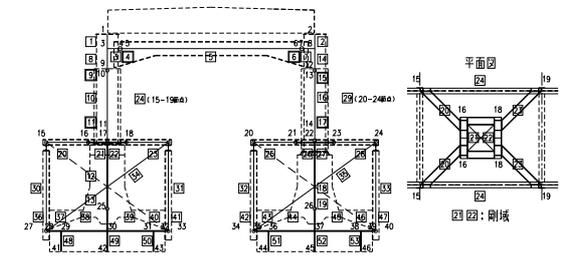


図-5 検討モデル(橋軸方向)

① 昼間作業時(列車通過あり)

昼間の列車通過がある時間帯は、列車への影響が大きいため、大規模地震を想定し、要求性能は800galの応答に対して構造物を崩壊させないこととした。検証は、図-6に示すように静的非線形解析の結果からエネルギー一定則により800gal弾性応答となるステップを算定し、各部材が損傷レベルの制限値に達していないことを確認した。また、仮受工については800gal弾性応答までの最大断面力にて部材応力度照査を行うことで安全性を確認した。各部材の損傷レベルの制限値を表-2に示す。

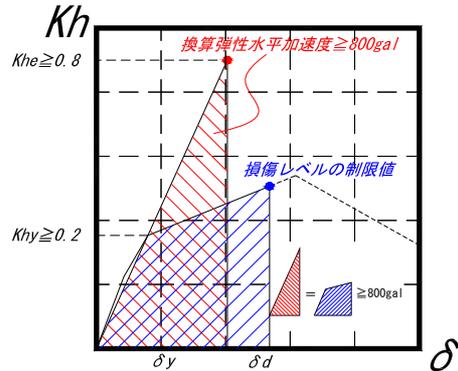


図-6 エネルギー一定則

② 夜間作業時(列車通過なし)

夜間の列車通過が無い時間帯は、列車への影響がないため、中規模地震に対して各部材が未降伏であることを要求性能とした。コンクリートはつり、配筋作業の施工性を考慮して仮受工のブレースを片面外した条件で静的非線形解析を行い、各部材降伏震度が  $Kh \geq 0.2$  を満足することを確認した。また、仮受工については、設計震度  $Kh=0.2$  における断面力にて部材応力度照査を行うことで安全性を確認した。

5. まとめ

旅客通路の仮覆工構台を構造物の仮受工として兼用することで、構造物の耐震性を確保しつつ仮受柱の設置を不要とすることが可能となった。その結果、駅構内の支障範囲を最小限としたうえに、仮設構造物のコストダウンおよび工期短縮を実現した。

参考文献

1) 鉄道総合技術研究所：鉄道構造物等設計標準・同解説 耐震設計，1999.11

表-1 設計地震と要求性能

分類	列車への影響	施工状況	想定地震種別	設計地震動	要求性能
夜間作業	列車通過なし	・ブレース片面はずし ・既設壁はつり ・既設基礎はつり ・柱コア削孔	中規模	$K_h=0.2$	未降伏
昼間作業	列車通過あり	・構台ブレース存置 ・鉄筋配置 ・型枠設置 ・生コン打設	大規模 短期	最大応答の1/2 $1600\text{ga} \times 1/2 = 800\text{ga}$ ※	未崩壊

※ 換算弾性水平加速度800galとした。

表-2 損傷レベルの制限値

列車への影響	構造物	損傷レベルの制限値
列車を直接支持する部材	上層横梁	2
列車を直接支持しない部材	上層縦梁/柱/基礎	3
	構台部材	基本許容応力度×1.6