

桁高制限の厳しい架道橋の詳細設計業務

パシフィックコンサルタンツ(株) ○ 白井 隆文

論文要旨

本稿は、鉄道高架化事業詳細設計業務のうち、約 3.9m の大きな拡幅を有する架道橋の設計報告である。本橋の桁長は 43.0m であり、当初計画では、PCT 桁が選定されていた。詳細設計にあたり、交差道路の空頭確保による桁高制限や桁中央付近への大きな拡幅が必要となったため、構造成立性を確認するため概略比較設計を行った結果、PCT 桁から H 鋼埋込み桁へ桁種を変更することとなった。

キーワード：架道橋、桁高制限、電柱拡幅、PCT 桁、H 鋼埋込み桁

まえがき

鉄道の高架化事業は、踏切を減らして交通渋滞や事故を減らせること、高架下を店舗利用などで無駄なく活用できること、駅付近の再開発や沿線地域の環境整備ができるなどの利点が挙げられ、全国で高架化事業が進められている。

当業務は、国内某駅の高架化事業における鉄道構造物の詳細設計業務であり、本稿は、そのうち道路交差部における架道橋の設計について報告するものである。

1. 橋梁概要

架道橋周辺の平面図を図-1に、側面図を図-2に示す。交差道路は現在アンダーパスであるが、将来は地上部へ上げる計画となっており、将来計画道路に対して空頭 4.7m 以上を確保することが必要となる。

[設計緒元]

- 橋梁形式：マルチ T 型断面 H 鋼埋込み桁
- 橋長：43m
- 幅員：一般部 9.5m, 拡幅部 16.2m
- 桁高：2.1m
- 平面線形：直線~R=700m 緩和曲線
- 縦断線形：level
- 列車荷重：EA-17
- 設計最高速度： $V=130\text{km/h}$
- 軌道構造：弾性マクラギ直結軌道
- 支承構造：ゴム支承

2. PCT 桁の概略設計

当初、本架道橋は桁高 2.3m の PCT 桁として計画されていた。今回、詳細設計にあたり以下の条件を満足する必要がある。

- ① 将来計画道路の空頭 4.7m を確保するため、桁高は最大 2.3m までとする。

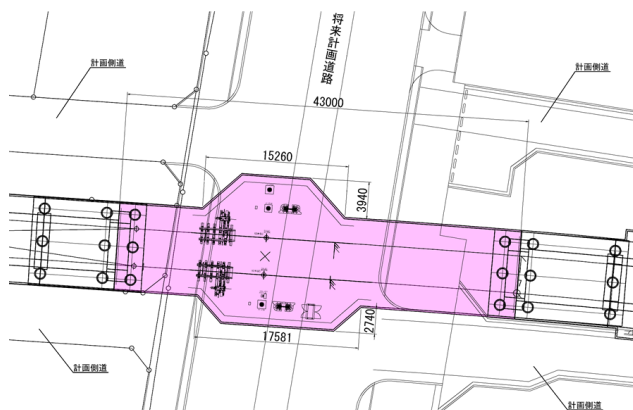


図-1 架道橋平面図

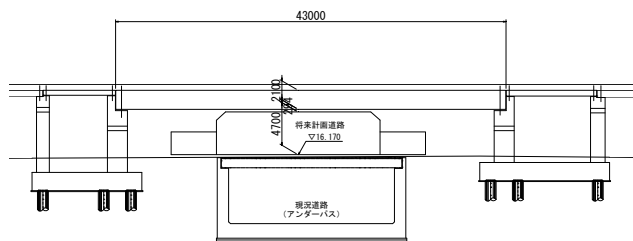


図-2 架道橋側面図

- ② 用地制限のため、主桁幅は最大 9.4m までとする。
- ③ 電柱・信号を設置するため、桁中央付近にスラブ拡幅(台形状で 15.3m×3.94m, 17.6m×2.74m (図-1))が必要。

上記条件の基、PCT 桁の概略設計を行い、PCT 桁の構造成立性を確認することとした。

(1) 拡幅スラブの検討

PCT 桁の概略設計にあたり、まず拡幅部の形状検討を行った。当設計では、スラブ増厚案と支持梁案の 2 案について比較検討を行った。それぞれ PC 構造とし、スラブ増厚案では拡幅部のスラブ厚を一律 800mm とすること、支持梁案では高さ 1400mm の梁を両側の拡幅にそれぞれ 4 ヶ所

ずつ設置することで成立した。両案の断面図および側面図を図-3, 図-4に示す。

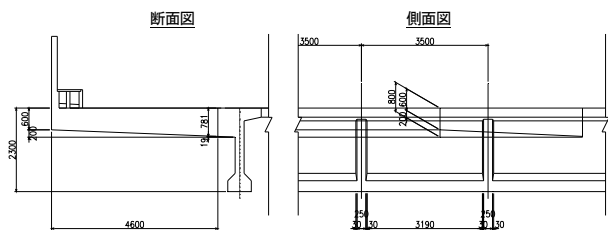


図-3 拡幅部断面図(スラブ増厚案)

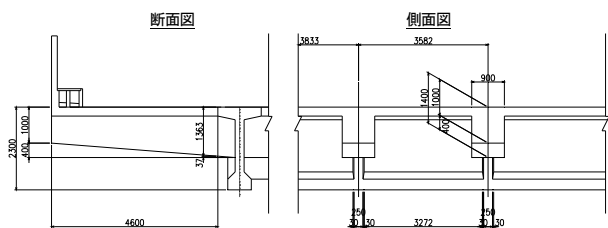


図-4 拡幅部断面図(支持梁案)

表-1 拡幅スラブ形状比較表

比較案	経済性	構造的性	施工性
スラブ増厚案	高	主桁に長スラブが取付くため, 不安定	外側主桁が左右非対称のため 施工時に不安定
支持梁案	安	梁スラブ構造で安定	スラブ増厚案と比べ, 安定性が高い

表-1で両案の各特性を比較した結果, 優位となった支持梁案を採用することとした。

(2) 主桁の検討

拡幅部の重量が確定したため, 次に主桁の検討を行った。検討の結果, 当初計画が6主桁であったところを8主桁とし, PC鋼材や下フランジの部材幅を大きくすることで成立した。図-5に成立したPCT桁の断面を示す。

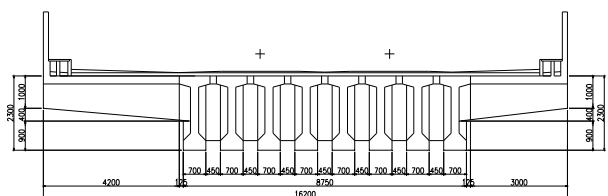


図-5 PCT桁断面図

次に, ストッパーの検討を行った。設計の結果, 350mm×350mmの鋼角ストッパーが必要となり, 主桁間450mmに対してストッパー周囲の補強筋が主桁と干渉するため配置が困難となった。

以上より, 当架道橋をPCT桁とすることができないため, 桁種の変更が必要となった。

3. H鋼埋込み桁の詳細設計

PCT桁が不成立のため, 桁種の再選定を行った。前述の設計条件①~③の他,

- ④ アンダーパス上空の施工のため, 一般的な足場支保工の設置が不要な工法が必要。

を含めた条件を満足できる, H鋼埋込み桁を再選定した。

拡幅部重量を軽くし, 主桁の発生断面力を小さくするため, 拡幅部の形状はPCT桁の時と同じ支持梁形式とし, 桁形式と合わせたSRC構造とした。その結果, 支持梁の高さは1100mmに抑えることができた。

次に, 主桁は, 通常の矩形断面(図-6)と引張側のコンクリート断面を極力削減し自重軽減を図ったマルチT型断面(図-7)の2案について比較検討を行った。

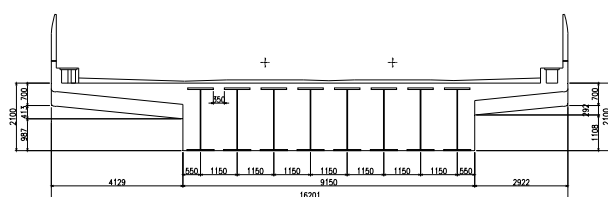


図-6 矩形断面H鋼埋込み桁断面図

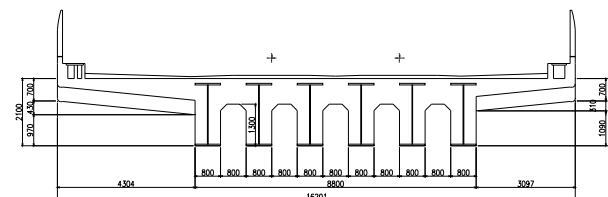


図-7 マルチT型断面H鋼埋込み桁断面図

検討の結果, 矩形断面では8主桁が必要となり, フランジ間の空きが350mmで, ストッパーの設置や横桁施工時における作業スペースが確保出来ない形状となった。

一方, マルチT型断面では, コンクリート断面の削減により自重が低減されたため, 6主桁で成立した。矩形断面にて課題となった施工時の作業スペースも確保できることから, 本架道橋はマルチT型断面のH鋼埋込み桁として詳細設計を行うこととした。

あとがき

桁高制限が厳しく, かつ大きな拡幅が桁中央付近に取付くという厳しい制約条件下の鉄道橋梁の設計として, 概略設計および桁種の再選定を行い, マルチT型断面のH鋼埋込み桁を採用した。本稿執筆時点では当架道橋の詳細設計中であり, 桁種変更による下部工への影響や特殊断面に対する施工検討などについてさらに検討を重ねている。

最後に, 本稿執筆にあたり多大なご指導・ご助言をいただいた関係各位に深く感謝の意を表します。