

既設鉄道高架橋に新設ホーム高架橋を増設する場合の計画について

JR 東日本コンサルタンツ(株)正会員 ○本埜 薫

JR 東日本コンサルタンツ(株)フェロー会員 九富 理

JR 東日本コンサルタンツ(株)正会員 馮 仲士

JR 東日本コンサルタンツ(株)松山 大介

1. はじめに

既設鉄道高架橋にホームを支持する高架橋を増設したりする場合、既設構造の設計時の耐震基準と新設構造の現行の耐震基準では設計地震力が異なるため、新設構造の耐震基準で基礎杭を含む既設構造を照査することになり、既設構造の部材に補強が必要となるケースが出てくる。例えば、新旧構造物を跨ぐようにホームが支持される場合の構造としては、①既設高架橋と新設高架橋を分離構造とし、地震時に同じ変位をするような剛性に設定する方法、②既設高架橋に新設高架橋を接続して一体化し、新設構造で地震時水平力を負担させる方法、の2案が考えられる。そこで本報告では、①と②の2ケースを比較検討することにより、既設高架橋に新設構造を増設する場合の構造計画に関する留意事項について報告する。また、構造計画の段階で施工計画も考慮する構造提案についても合わせて報告する。

2. 既設構造と新設構造の地震時挙動について

比較検討は以下の2ケースを考慮して試算を実施した。

ケース①：新旧構造分離案

既設高架橋と新設高架橋の地震時が同じ変位となるように新設高架橋の構造諸元を決める案。

ケース②：新旧構造一体化案

既設高架橋と新設高架橋を一体化し、地震時水平力は出来る限り新設構造に負担させることにより、既設構造に対する地震時の負担を軽減する案。

表一1に構造概要を示す。

表一1 既設高架橋に新設高架橋を増設する場合の比較検討結果

	ケース①：新旧構造分離案	ケース②：新旧構造一体化案
構造概要図		
長所	・ 既設との部材接合が不要	・ 新設構造と一体化することで、既設構造物に対する地震時負担水平力を低減可能
短所	・ 既設と新設が地震時に同じ変位をするために剛性を大きくする必要有 ・ 乗降場が異種構造に跨るため、変位に追従できるように縦目地が必要となる	・ 新旧接合部のアンカー配置が難しい ・ 既設・新設を同一挙動とするため、新設横梁の剛性を増す必要がある
施工性	・ 新設構造物の柱が太くなるため、工事用スペースに課題生じる	・ 新設構造物の柱をケース①よりも細くできるため施工性が良好である

3. 比較検討結果

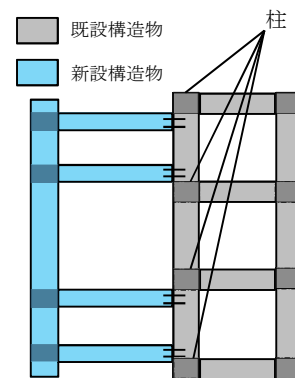
ケース①および②に対して地震時検討を行い、新設構造物の概算数量を試算した。表—2に試算結果を示す。
以下の結果より、ケース②の新旧一体化構造の方が地中梁を一体化することなく柱寸法を小さくできるといえる。

表—2 地震時検討による新設構造物概算数量試算結果

	柱断面 I (m4)	備考
既設高架橋	0.05 (2 本分)	
ケース①：新旧分離構造	0.65 (1 本分)	
ケース②：新旧一体構造	0.14 (1 本分)	地中梁は一体化しない

4. 面外方向の検討

ケース②において、新設側がホームを支持する高架橋の場合はスラブが無い場合、スラブのある既設構造物とスラブの無い新設構造物の地震時の挙動が異なるため、横梁の接合部の線路方向（面外方向）の検討が必要となる。面外方向の検討により、新設横梁には上下の主鉄筋以外に側面にも面外用の主筋が必要になり、接合部の鉄筋量は多くなる。ところが、接合部を既設柱位置に設けると新旧柱通りが揃うが、柱梁が交差する既設部材は鉄筋が混み合っているため、接合鉄筋の配置が難しく施工も困難である。一方、新旧接合位置柱位置では無く、柱1本分ずらした縦梁にあと施工アンカー或いは、貫通アンカーで接合すれば既設鉄筋との干渉を避けることが出来る。よって、新旧接合部は既設柱では無く、柱の隣の縦梁と接合することが望ましい。



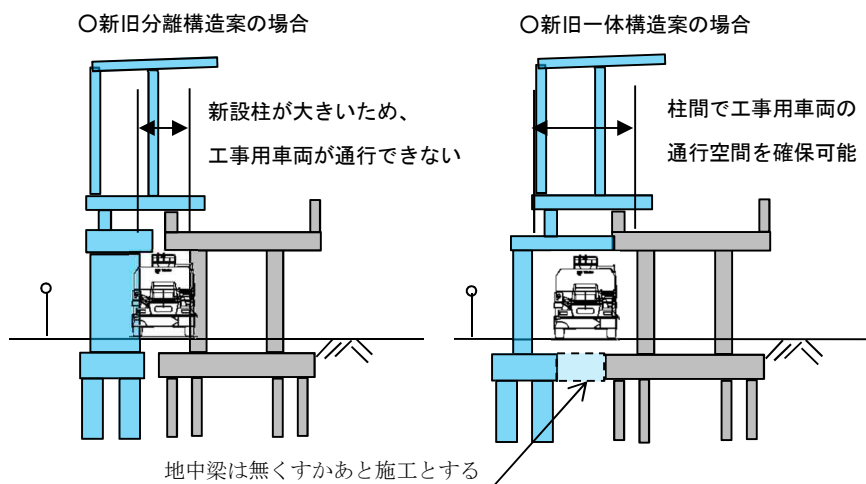
図一 接合部平面配置図

5. 施工計画を考慮した構造計画

既設構造物に出来るだけ補強が出ない様な新設構造の断面を決める（すなわち断面寸法を大きくして剛性をアップさせる）ことに注力するあまり、既設の柱と新設の柱の間隔が小さくなり、その結果、施工時に工事用車両が通れないという問題が発生する。

特に、線路方向に側道が無い場合には、新旧柱間には工事車両が通行できるように、十分なスペースを設けて柱配置の計画を実施する必要がある。一般的に柱の純間隔（柱端～柱端間）或いは既設柱～新設フーチング端間隔は3.6m程度あれば、大型トレーラーやラフタークレーンが通行可能となり、施工性が良い計画となる。また、地中梁は工事用車両が通行できないため一体化せず、やむを得ない場合はあと施工とするのが良い。

図—2にその概要を示す。



図—2 施工性に配慮した構造形式案（工事用車両通行空間の確保）

6. 結論

以上の検討結果より、既設高架橋に新設高架橋を増設する場合には、以下の点に留意して検討する必要があると言える。

- 1) 既設構造と新設構造は一体化することで、既設構造の地震時水平力の負担を軽減する方法が合理的である。この時、新設柱に既設構造と同等以上の剛性を与える必要がある。
- 2) 新旧接合部は既設部材の鉄筋を避けて新設鉄筋をアンカー（或いはコア削孔による貫通アンカー）する必要があるため、既設構造の柱部で接合するのではなく、柱1本分ずらして縦梁にアンカーすることで、既設鉄筋との干渉を避けることが出来る。
- 3) 構造計画時から工事用車両が通行可能なスペースを設ける計画とすることで、施工性の良い構造計画が実現可能となる。具体的には、既設柱～新設柱（或いは新設フーチング）までの離隔を工事用車両が通行可能な幅以上になるよう計画する。