

首都高道路の支承交換・耐震性向上に関する設計・施工

ー (改) 支承・連結装置耐震性向上工事 1-101, 105ー

東京支店	設計センター	渡邊秀知
東京支店	設計センター	長濱大輔

1. はじめに

首都高速道路の羽田線・目黒線は供用開始から約45年が経過しており、既設支承は経年劣化などにより建設当初の性能が期待できない状況になっていることから、既設支承の交換が求められている。さらに、道路橋示方書の改訂により現行基準を満足していない箇所について耐震性能の向上が求められている。しかし、都市内を走る高架橋という首都高速道路の特徴上、狭小なヤードでの施工が不可避である。また、既設構造物に落橋防止システムを設置する場合、アンカーボルトによる定着が一般的であるが、既設鉄筋の配筋状況によっては、所定の径によるアンカー削孔が困難となることが多く、アンカーボルトの施工確度が低下する傾向にある。

ここでは、本工事の施工にあたり行った、狭小な施工ヤードへ対応するための工夫や新形式変位制限装置の設計検討について述べる (写真-1)。



写真-1 施工区間 (例)

2. ジャッキアップ受け台兼用変位制限装置の設計検討

既設支承を交換する際に主桁をジャッキアップする必要があるが、本工事では並走する高架下道路の常設規制が取得できないため、バントによるジャッキアップ受け台の設置が不可能である。そこで、支承交換と合わせて施工する変位制限装置用の鋼製ブラケットの一部をジャッキアップ受け台として兼用することとした。

変位制限装置用ブラケットにジャッキアップ受け台用仮設ブラケットを高力ボルトにより添接し、変位制限装置用アンカーボルトからジャッキアップに必要な反力を取る構造とした (図-1)。この形式を採用することにより、高架下道路の交通規制は、ブラケット架設時の夜間のみとなり交通規制時間を短縮することが可能となった (写真-2)。

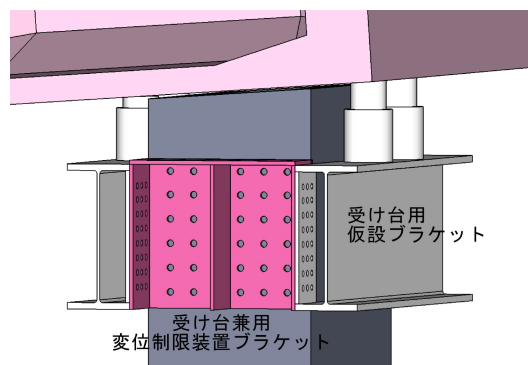


図-1 ジャッキアップ概要図



写真-2 ブラケット設置状況

3. あと挿入式太径全ネジアンカーボルトによる鋼製変位制限装置

3.1 従来工法の課題

従来、鋼製ブラケット等を既設構造物に取り付ける場合、異形鉄筋に先端ネジ切り加工した太径アンカーボルト (図-2 左) を先にセットしたあと、ブラケットを固定するという施工方法を用いることが一般的である。

しかし、この方法で施工する場合、異形鉄筋は外面にリブを有しているので、必要とする削孔径が比較的大きくなる (公称径+10mm)。そのため、既設鉄筋に干渉する可能性が高くなり、所定の位置に設置できる確度が低下する。また、ブラケットの取付け時に、アンカーボルトのネジ部と干渉しネジ山を損傷する可能性がある。

3.2 あと挿入式太径全ネジアンカーボルトの検討

従来工法の課題を解決するべく、あと挿入式太径全ネジアンカーボルトについて検討を行った。

JIS には、異形鉄筋の最大径に関する規格がなく、最大径は製品によって異なる。しかし、アンカーを全ネジにした場合、直径での管理が可能となり、ブラケット孔を必要以上に大き

くせずに挿入できる。また、削孔径をアンカー径+5mmと従来工法より小さくすることが可能となり、既設鉄筋と干渉する確率も低減できる。さらに、削孔径が小さいため、定着用エポキシ樹脂の量を削減できる。また、あと挿入とすることよりブラケット取付け時のネジ山損傷を避けることができる(表-1、図-2)。

削孔長 L=580mm			D38-M36	M36
桁削孔径	mm		48	41
ブラケット孔径	mm		44	39
エポキシ樹脂体積	1本当り	L	0.48	0.22
	20本当り	L	9.67	4.45
	560本当り	L	270.9	124.7

※ロス率20%と仮定

表-1 材料数量の比較

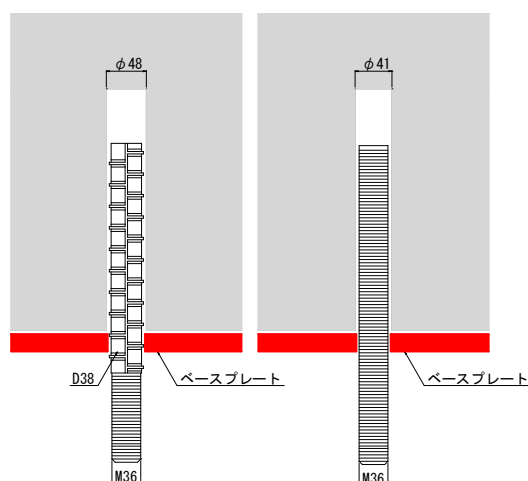


図-2 使用アンカーの比較

4. アンカーボルト定着を伴わない鋼製変位制限装置

4.1 従来工法の課題

多径間連続 PC 箱桁は鋼橋に比して上部工重量が大きくなることより、地震時における作用水平力もこれに伴い大きくなる。この場合、従来のアンカーボルト定着による変位制限装置では、アンカーの本数が増える傾向にある(図-3)。

そのため、耐震性向上を目的としている本工事に於いて、アンカー削孔時に既設構造物の鉄筋を破断する可能性が高いことや、多数のアンカー削孔により既設構造物の耐力低下、既設鉄筋を避けてのアンカー削孔作業が非常に複雑になることが予想される。

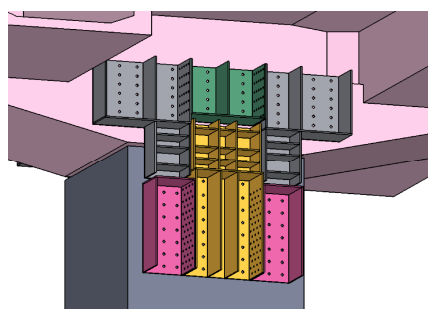


図-3 従来工法(二方向兼用)イメージ図

4.2 アンカーボルト定着を伴わない変位制限装置の設計

従来工法の課題を解決するべく、アンカーボルト定着を伴

わない変位制限装置(以下、非アンカー式変位制限装置と称する)について設計検討を行った(図-4)。

非アンカー式変位制限装置の構造概要は、地震時に水平力が作用した場合、作用側ブラケットから PC ケーブルを介して受け側ブラケットへ力が伝わり、既設構造物を挟み込む形で上部工の変位を拘束する構造である。図-5 に、地震時の水平力 H が作用した時の力の釣り合い状態を示す。

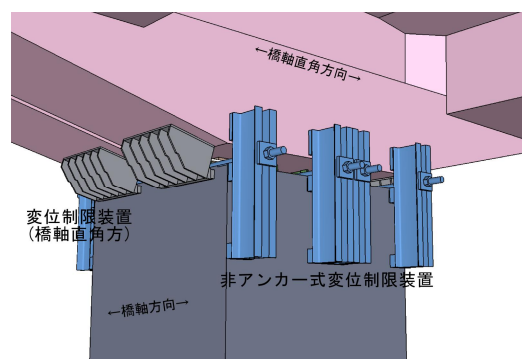


図-4 設置イメージ図

4.3 非アンカー式変位制限装置の長所・短所

非アンカー式変位制限装置の長所は、アンカー削孔が不要となるため、既設構造への影響を最小限に抑えることが可能となり、さらに現場における施工性の向上を図れることである。

短所は橋軸方向(一方向)のみの対応となるため、別途橋軸直角方向用の変位制限装置が必要となることである。

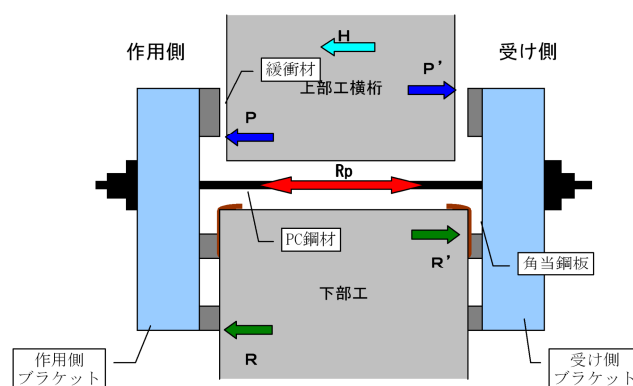


図-5 力の釣り合い状態

5. まとめ

本稿執筆時点において、施工は完了していないため、施工状況の確認により、当該構造における課題・留意点を抽出しさらなる改良を図りたいと考えている。

本工事の実績が都市内に限らず、施工条件の厳しい同種工事の施工における参考になれば幸いである。

Key Words: 支承交換, 全ネジアンカー, 変位制限装置



渡邊秀知



長濱大輔