

大ターミナル駅での線路上空における橋梁架設

佐藤剛史¹・森川悦次¹・鈴木木久三²・白石浩三³・櫻井照信⁴・三上哲人⁴

¹正会員 ㈱大林組 東京本社 新宿駅JV工事事務所 (〒151-0051 東京都渋谷区千駄ヶ谷5-24)

²㈱大林組 東京本社 新宿駅JV工事事務所 (〒151-0051 東京都渋谷区千駄ヶ谷5-24)

³正会員 東日本旅客鉄道㈱ 東京工事事務所 新宿工事区 (〒151-0051 東京都渋谷区千駄ヶ谷5-24-1)

⁴東日本旅客鉄道㈱ 東京工事事務所 新宿工事区 (〒151-0051 東京都渋谷区千駄ヶ谷5-24-1)

新宿駅では南口地区基盤整備事業が進められており、そのプロジェクトの1つとして国道20号新宿跨線橋の架替えがある。橋の架替工事は、1期と2期に分けられ、まずJR線路上空に全体の半分（道路幅員25m）の橋梁を架設し、車道を新橋上に迂回させ現橋を撤去した後、そこに残りの新橋を架設するものである。工期は1期工事の橋梁架設において、当初約15ヶ月と想定された。しかし全体計画を考慮すると約4ヶ月の工期短縮が必要であった。また全国最大級のターミナル駅での桁架設であり、小さなミスが重大災害につながる危険性ははらんでいた。本稿ではこうした大変厳しい施工条件下において、道路機能と駅機能を支障すること無く工期短縮を達成した事例について述べる。

キーワード：線路直上での桁架設、工期短縮、耐震対策、横取り降下工法、手延機による送出し工法

1. まえがき

新宿駅の1日の乗降客は約320万人（うちJR線は約150万人、1日約2,200本の列車運行）、そのうち約43万人が南口を利用している。一般国道20号（甲州街道）新宿跨線橋はこの日本最大級のターミナル・新宿駅の南口に隣接し、JR東日本と小田急電鉄の線路及び区道駅街路10号をまたぐ延長271mの道路橋で、1日約60,000台の自動車及び約9万人の歩行者が通行している（写真-1）。

本工事は、新宿駅南口地区基盤整備事業の一環として大正14年に架設され約80年を経過し老朽化した新宿跨線橋の架替えを耐震対策と合わせて行うものである。現在の新宿跨線橋は、道路幅員30m（車道6車線20m、歩道・左右各5m）の構造になっているが、架替後は道路幅員50m（車道6車線+停車帯2車線30m、歩道8+12m）となり、慢性的な交通渋滞の緩和、ゆとりある歩行者空間の創出、耐震性の向上が図られ、さらに利用者の利便性、快適性、安全性が向上することとなる。

当現場は、架替え工事の内JR線路部（延長127m区間）を担当するものであり、現橋を撤去し幅員50mの三径間連続鋼床版箱桁橋に架替えるものである。平成15年4月に着手し次期橋面工工事への引渡し当初平成16年6月末のところ、プロジェクトの全体

計画を考慮し平成16年2月末に工期短縮した。今回は、14本の線路及び架線直上での新桁架設の施工について報告する（図-1、2）。



写真-1 新宿駅全景

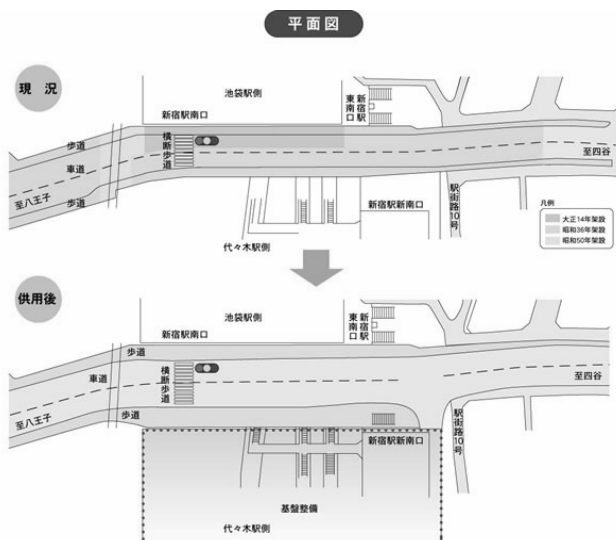


図-1 施工位置平面図

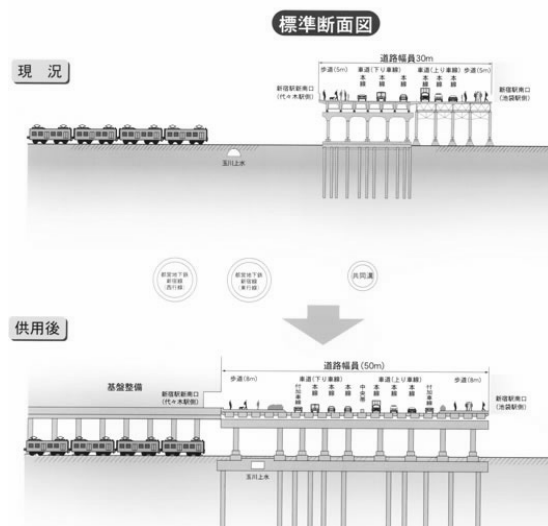


図-2 施工位置断面図

2. 工事概要

名称：国道20号新宿跨線橋架替工事

事業主体：国土交通省東京国道事務所

工期：平成15年3月27日～

平成16年7月26日（架替5工事）

主要施工数量：

- ・ 3径間連続鋼床版箱桁 延長127m
- ・ 9主桁，幅員25m，重量1883 t，117部材
- ・ 支間（最大）46.4m
- ・ 線路上空頭 約5.2m
- ・ ボルト（S10T）約83,500本

3. 前提条件

(1) 新宿駅の旅客の動線及び甲州街道の交通を阻害しない。

(2) 作業時間（き電停止間合い）

- ・ 埼京線1～4#
0時30分～3時30分（3時間）
 - ・ 中央線5～10#
0時35分～4時00分（3時間25分）
 - ・ 山手線12・13#
1時30分～3時30分（2時間）
 - ・ 中央緩行線11・14#
1時30分～3時30分（2時間）
- ただし1～4#線においては，月・水・金と貨物

列車が夜間も走行するため作業不可となる。

(3) 耐震対策

線路及び架線直上での橋梁架設作業であるため，JRの線路上空構造物架設計画の手引き¹⁾が適用される。

地震荷重

- ・ 作業時（夜間列車停止時）
 $K=0.2$ （中規模地震動）
- ・ 作業休止時（昼間列車運行時）
 $K=0.4$ （大規模地震動）
- ・ K ：地震時設計水平震度を考慮するものとする

4. 施工条件と架設工法の検討

表-1のように桁架設方法を検討した結果，新橋を構成する9主桁を6主桁と3主桁に2分割して架設する。作業ヤードの関係より，さらに2ブロックと3ブロックの5ブロックに分割する。第1ステップの桁地組は，作業用架設構台上で行う。その桁を横取り降下工法にて架設し，第2ステップの作業ヤードとする。次に手延べ機による送出し工法にて残りの6主桁架設を行う。さらに架設完了した6主桁上に歩道を切回すとともに，次の3主桁架設の作業ヤードとして利用しながら横取り降下工法（一部縦取り）にて桁架設を行う工法を採用することとした（図-3，4）。

表-1 施工条件と架設工法の検討

	施工条件	検討結果
①	国道20号の現歩道は、上下線側共昼夜において機能を確保する。	歩道部先行撤去又は歩道を桁縦取り基地として使用することは、一部歩道の閉鎖を伴うため不可である。
②	新宿駅新南口前デッキ上は、駅機能を確保する。	手延べ機基地として使用することは、場所が狭くスペース的に不可である。
③	国道20号の現車道は、道路使用許可時間帯以外は必ず6車線を確保する。	車道1車線を歩道として使用することは不可である。
④	線路階での駅設備（ケーブル、架線、信号等）の大規模な移設は不可能である。	線路階からのクレーン架設は不可である。
⑤	作業基地は、作業用架設構台（2,400㎡）と新南口部高架橋上（500㎡）のみである。	既設新宿跨線橋上は、大型クレーンの使用が橋の強度的にもスペース的にも使用不可である。

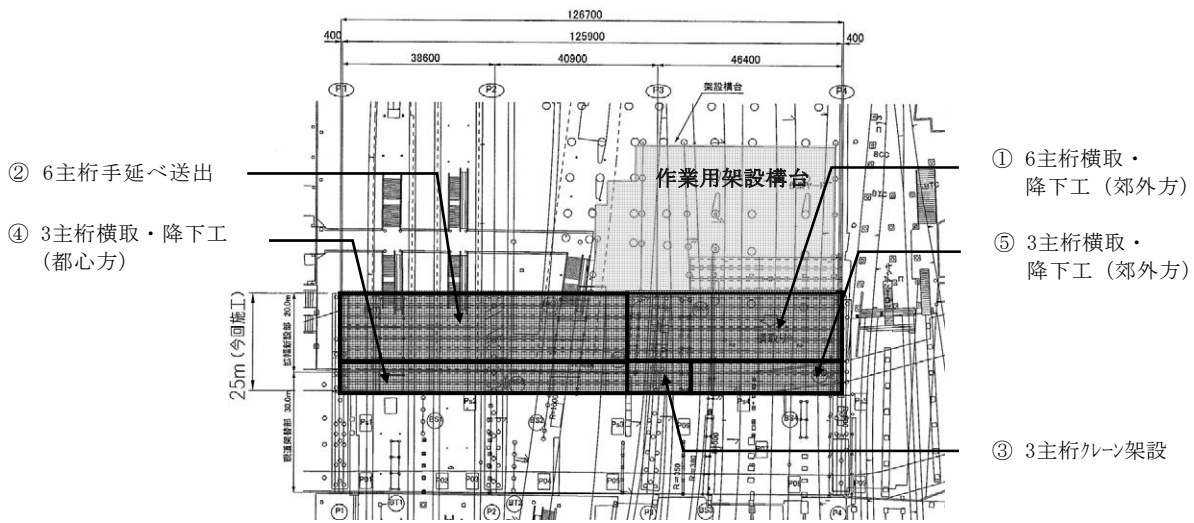


図-3 施工ブロック架設工法

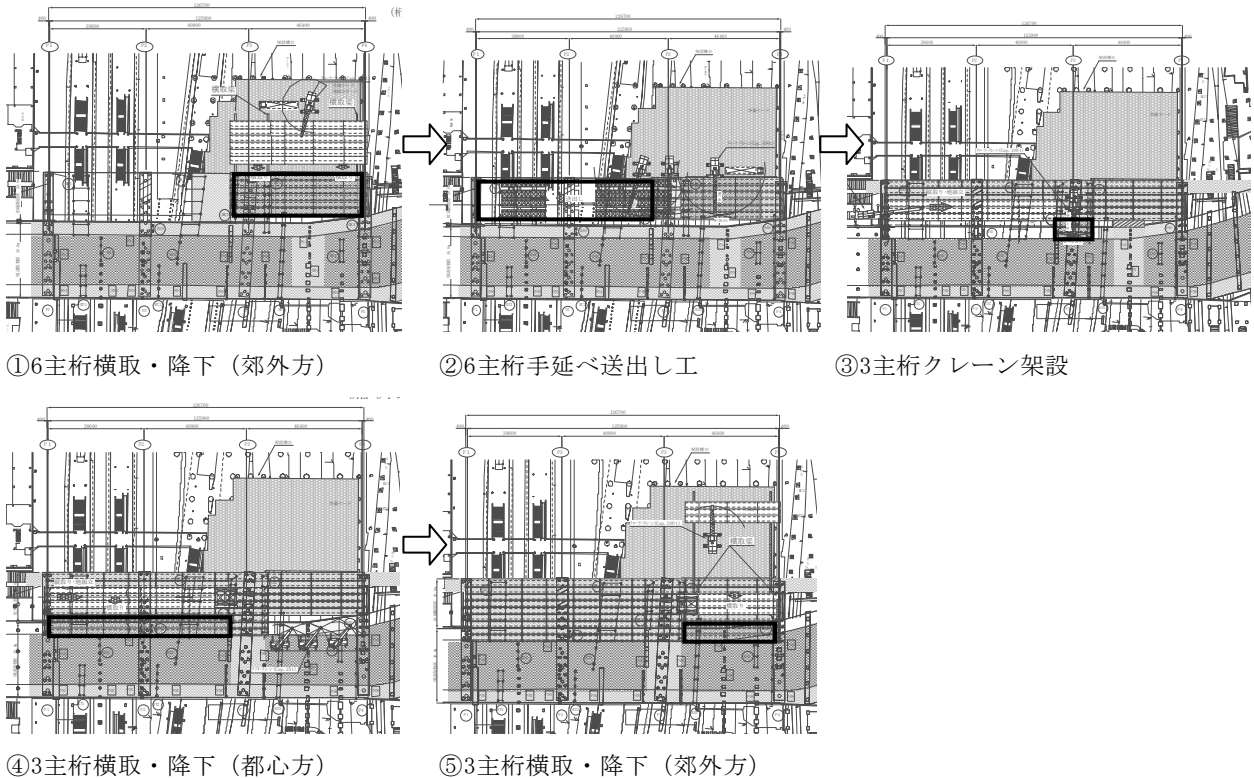


図-4 鉄骨架設 施工順序図

5. 実施例

以下に今回採用した代表的な工法である6主桁の横取り降下工法と手延べ機による送出し工法を説明する。

(1)横取り降下工法

(横取り量：18.2m，降下量：2.8m)

- ①横取り設備の組立(昼間及び夜間き電停止作業)
 - ・作業用架設構台上及び線路上空に横取り用ベント、梁(H=400)を2条架設する(図-5)。
- ②作業用架設構台上で桁地組を行う(写真-2)。(100tクローラークレーン使用)
- ③桁の横取り(夜間き電停止作業)
 - ・横取り梁上にスライドジャッキ(100t用)と水平ジャッキ(50t用)をセットする。
 - ・水平ジャッキを作動させ桁を横移動する(写真-3)。(1ストローク：1m)
- ④降下設備へ組替(夜間き電停止作業)
 - ・所定の位置まで横取り完了後、横取り設備から降下設備(100t油圧ジャッキ及びH=150mmのサンドル)へ組替える。
- ⑤桁の降下(夜間き電停止作業)
 - ・油圧ジャッキを作動させ桁をジャッキアップする。
 - ・H=150mmの降下用サンドルを撤去する。
 - ・油圧ジャッキをジャッキダウンさせ桁を降下する。
 - ・これを所定の位置まで交互に繰り返し、桁を固定する(写真-4)。



写真-2 横取作業



写真-4 降下作業

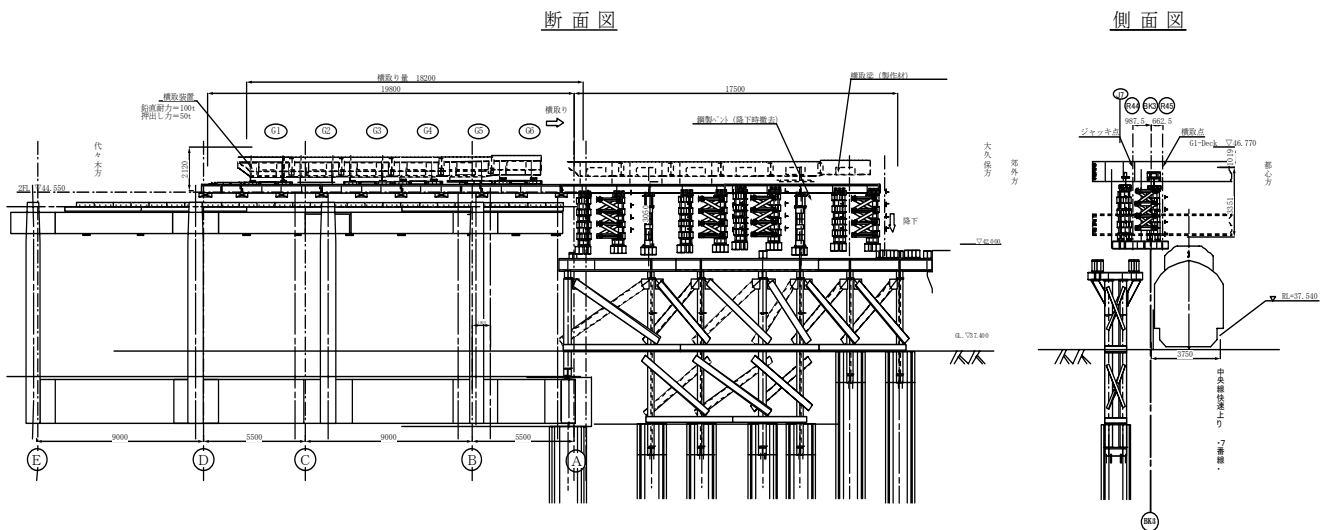


図-5 6主桁横取・降下工設備図

**(2)手延べ機による送出し工法(送出し量:73.8m,
降下量:3.4m)**

- ①軌条台車設備の組立
架設完了した新桁上にて軌条梁H-400と37kgレールを設置する。
- ②送出し設備の組立(夜間き電停止作業)
線路上空及びホーム上屋上空に送出し用ベント(H-400)及び送出し装置(100t用)を設置する。(n=5基)
- ③手延べ機組立
手延べ機端部に桁接続用の連結鋼を取付ける。
- ④軌条台車設備上で桁地組を行う
- ⑤桁の送出し(夜間き電停止作業)

送出し装置(1ストローク1m)を作動させ、線路上空約8.5mにて桁を送出す(図-6、写真-5)。

手延べ機先端部が当夜の内に次の送出し設備上に到達するように計画する。

送出しを7回行い、新桁を所定の位置まで移動させる(図-7)。

⑥降下設備への組替(夜間き電停止作業)

降下設備は桁の両端部及び中央部とし、両端部はジャッキングホイス(200t用)、中央部は油圧ジャッキ(100t用)を使用する(写真-7)。

⑦桁の降下

3支点のうち片側より順次ジャッキダウンし、桁を所定の位置まで降下させ固定する。

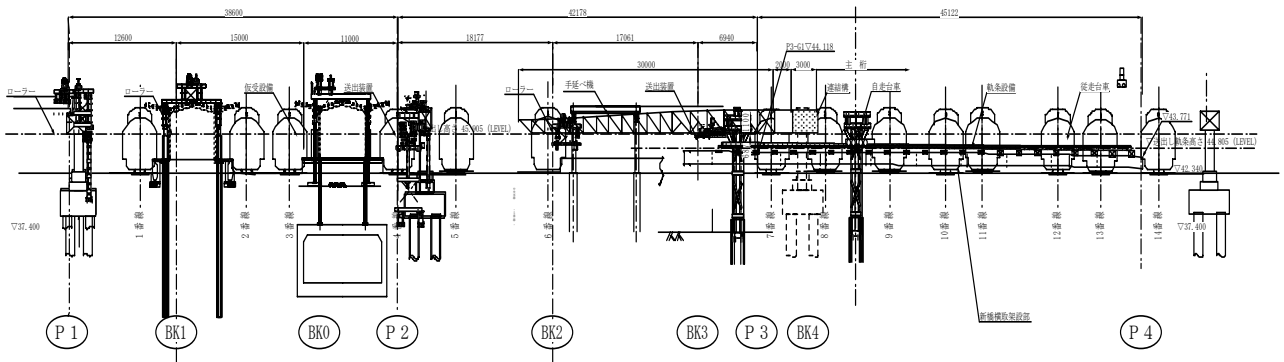


図-6 手延べ機送り出し前状況

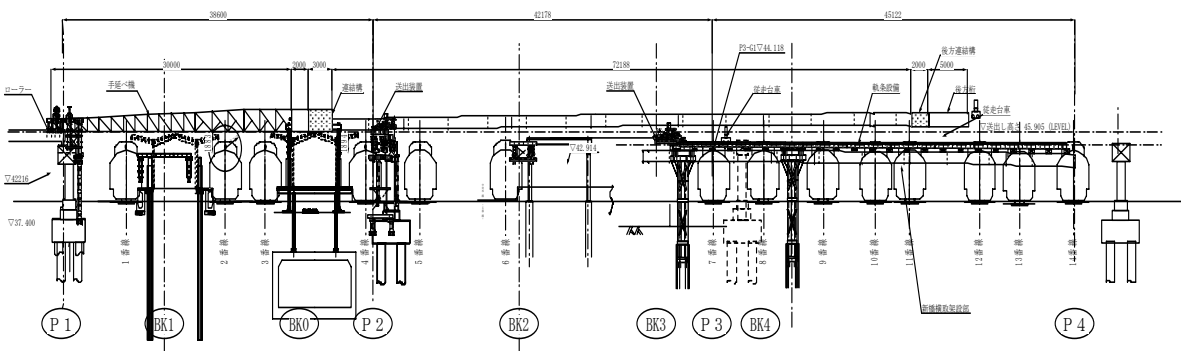


図-7 手延べ機送り出し状況



写真-5 手延べ機による送出し作業



写真-6 レールランプ



写真-7 ジャッキングホイスによる降下作業



写真-8 平成15年9月 6主桁架設中



写真-9 平成16年5月 一括迂回完了

(3) 作業時間の確保

a) 実情

線路上空での桁移動は、夜間き電停止作業となり、作業時間が2時間～3時間25分しか確保できない。さらに埼京線1～4#は、1週間のうち月・水・金と貨物列車が走るため作業日数が週4日と制約されかつ保守用車、臨時列車、天候等で1ヶ月のうち7～8日程度しか確保できない。

b) 対策

- ・貨物列車の夜間ルートの一部武蔵野線への変更、埼京線ホームの留置列車の池袋駅への回送等を検討し関連部署との調整を重ねた結果、線路閉鎖・き電停止作業日が12～14日／月確保できた。
- ・手延べ機による送出しについては、渋谷駅と高田馬場駅に列車見張員を配置し貨物列車の運行状況確認を行い、無線にて連絡を取り合う体制をとり列車間合いでの桁送出しを行った。
- ・桁降下の時間を短縮するため、設置可能な場所にはジャッキングホイスト(200t用)を使用した。
- ・下り車線側(代々木方)歩道部撤去が、工程上クリティカルパスとなるため、事前に仮覆工化しておく案を採用した。

(4) 耐震対策

線路上空構造物架設計画の手引きより大規模地震に対応できる設備でなければならない。

- ① レールクランプ(50t用)の使用(写真-6)
- ② チェーンブロック(10t用)による桁のラッシング(固縛)
- ③ 桁両端部の耐震用ストッパー(H-400架台)の設置

④ 桁と桁受梁とのボルト固定

⑤ 桁受台車のレールストッパー及び車輪止めの使用

以上の設備を設置し、安全に万全を期した。

6. まとめ

今回の新宿跨線橋の桁架設は、既存工法の組合せにて行った。新宿駅の特殊性、安全性、作業スペース、工程等を考慮し、横取り降下工法及び手延べ機による送出し工法を採用した。特に新宿駅のような都心部での6主桁・手延べ機4台での送出し架設はほとんど施工例が無く、ひとつ間違えれば社会的にも重大な影響を及ぼす大事故につながりかねない。また線路内に設置したベント設備においては、建築限界とのクリアランスが30mm程度と大変狭隘な場所に設置せざるを得ないものがあつた。こうした大変厳しい困難な作業環境下で、駅機能と道路機能を支障することなく無事に平成16年2月末の次期橋面工工事への引渡しを達成し、工期短縮を実現できたことは、土木技術者としてこの上ない喜びであり次の2期工事に大いに貢献するものと確信する(写真-8, 9)。

平成20年度のプロジェクト完成に向けて、今回の経験を生かすとともにさらなる改善・工夫を重ね、今後の施工管理にあたっていきたい。

参考文献

- 1) JR東日本建設工事部・設備部線路上空構造物架設計画の手引き(案)1999年5月