

新宿駅東西自由通路整備における施工計画

野添 孝 敬

新宿駅東西自由通路整備事業は新宿駅周辺の回遊性向上のため長年望まれてきたが、その実現には様々な課題があった。本事業では線路下に高架橋を構築して既設の旅客通路を一部拡張して自由通路化するとともに、改札内コンコースを移転した。線路下で高架橋構築するには、軌道を仮設の橋梁（工事桁）で仮受して掘削する必要があるが、新宿駅では線路下に残存するRC構造物が支障し工事桁の仮橋脚設置が難しかったうえ、コンコースに囲まれた施工箇所から掘削した土砂の搬出ルート確保も難しいといった制約があった。本稿ではこれらの制約のなかで工事を進めるための取り組みとして、土砂搬出トンネルと軌道仮受の計画について紹介する。

キーワード：自由通路，高架橋，トンネル，工事桁，泥濃式推進工法

1. 事業の概要

JR 新宿駅の乗車人員は世界一であり、戦後間もない1953年度の約13万人/日から、2023年度の約65万人/日へと大幅に増加した。こうした急速な旅客の増加に対応するため通路などの駅施設の拡張を繰り返してきた。

新宿駅周辺も、駅の東西に市街地が発展してきたが、国道20号線からメトロプロムナードまで南北約300mに亘って改札外を横断する通路がなく、回遊性に課題を抱えていた（図-1）。

新宿駅東西自由通路整備はこのような状況を受けて2008年に事業に着手して設計・工事を進め、2020年に開通を迎えた。

以下に事業前後の新宿駅B1階コンコースの配置を示す。事業前（図-2）は南北および東側に改札内通路が「コ」の字型につながる通路配置となっており、第5～8ホーム（中央線特急・快速・緩行，山手線）

の下側は盛土や未利用の既設高架橋等が残っていた。

本事業では幅約17mの改札内通路（北通路）を活用し、幅約25mの自由通路と改札内コンコースを整備した。コンコースには北通路に接続していた階段・エスカレーター（ESC）を移転・新設したほか、新たにエレベーター（EV）を4基新設するとともに、改札内コンコースの西側をつなげて「口」の字型の通路配置として利便性向上を図った（図-3）。

なお、図-2の「中央盛土部」の高架化は、自由通路整備と別事業として計画していたが、並行して実

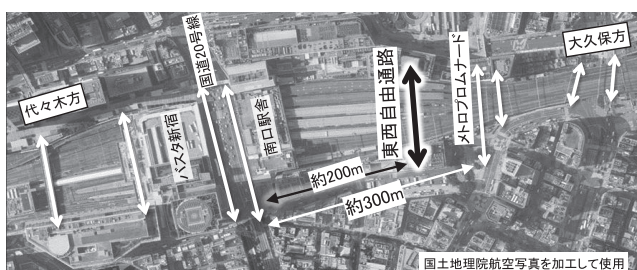


図-1 新宿駅を横断する歩行者動線

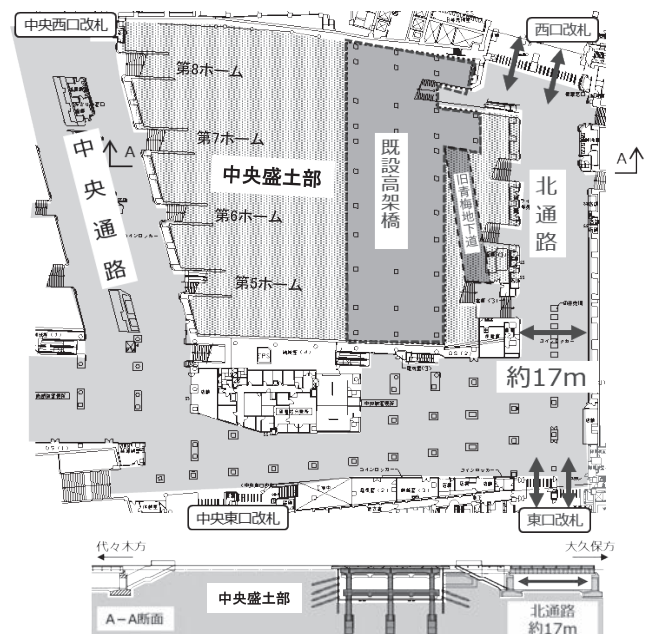


図-2 事業前の新宿駅コンコース配置

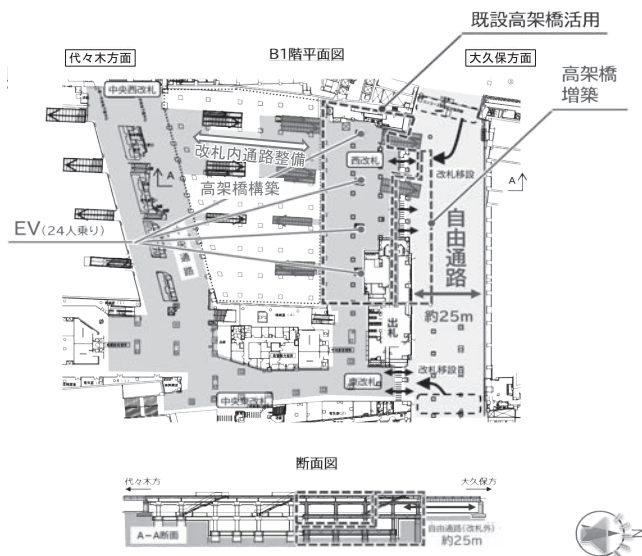


図-3 事業完了後のコンコース配置

施し、高架橋の一部を自由通路整備に必要となる階段・ESCの移転先として活用した。

新宿駅は東側をルミネエスト、西側を小田急百貨店(新宿店本館は2022年10月に閉館)など、大規模商業施設に囲まれ、地下も旅客設備が輻輳しているなど、自由通路配置検討には様々な制約があったことから、実現に向けた検討は長年続けられてきた。

様々な配置案の検討を重ね、線路下で駅改札内の旅客通路(北通路)を一部拡張のうえ自由通路化し、ラチ内コンコースは北通路の南側に高架橋を整備のうえ移転し、必要な階段等を配置するなどの検討を行った。その結果、国および新宿区からの補助金を受けて新宿駅東西自由通路整備事業が実現することとなった¹⁾。

2. 設計・施工における取り組み

主な施工内容としては軌道仮受(工事桁架設・仮橋

脚設置)、盛土掘削・既設構造物(地下道・階段・橋台)撤去、高架橋新設・拡張、既設下路桁受替、階段・ESC切替(新設・撤去)、EV新設を行った。このほか、各種設備工事(機械・電気等)を行った。自由通路開通のクリティカルとなったものを中心に全体の工程を図-4に示す。

なお、本事業では2020年7月の自由通路の開通に必要な設備の整備を優先したため、自由通路開通後も高架橋構築(中央盛土部)や電気設備等の工事がしばらく続いた。

(1) 施工上の主な制約

新宿駅地下コンコースでの施工にあたっては様々な制約があったが、その主なものを以下に挙げる。

- ① 施工箇所が地下コンコースに囲まれ、資機材運搬および土砂搬出等の工事用動線が限られる
- ② 掘削に伴い通路南側に埋設されていた旧青梅地下道等の既設構造物撤去を要する
- ③ 線路内で作業・資機材運搬できる時間(最終から始発列車までの線閉間合い)が短い

これらに対する設計・施工における取り組みとして、工事用トンネルと軌道仮受(工事桁・仮橋脚)の計画を紹介する。

(2) 工事用トンネル設置による動線確保

コンコースを横断して通行可能な時間帯は夜間の約3時間に限られる。特に土砂搬出は、掘削量が約44,000 m³に及び、夜間にコンコースを横断しての搬出は非効率であった。本工事ではこの制約を緩和するため線路下を横断する工事用トンネルを設置し、コンクリート配管および昼夜で土砂搬出ができる工事用動線を確保した。トンネルは非開削の推進管で、泥濃式推進工法を採用し、発進立坑を駅東口にヤードを確保

	2012年度				2013年度				2014年度				2015年度				2016年度				2017年度				2018年度				2019年度				2020年度				2021年度				2022年度				2023年度			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV				
(既設高架橋拡張範囲)	<p>工事桁</p> <p>仮支点設置</p> <p>▽桁架設着手</p> <p>▽桁架設完了</p> <p>▽受替(仮橋脚)</p> <p>受替(高架橋梁)</p> <p>撤去</p> <p>掘削・高架橋</p> <p>一次掘削</p> <p>杭・柱・軌道階大梁</p> <p>梁・スラブ</p> <p>防災設備</p> <p>配電所、通信機器室工事</p> <p>コンコース整備</p> <p>階段・通路整備、切替</p> <p>内装仕上げ、諸室整備</p> <p>東口ヤード・土砂搬出ルート</p> <p>作業構台設置</p> <p>推進</p> <p>管内設備設置</p> <p>下水道切直し</p> <p>立坑掘削(薬液注入・支障物撤去)</p> <p>○自由通路開通(7/19)</p> <p>事業完了○</p>																																															
(中央盛土部: 高架橋新設範囲)	<p>工事桁</p> <p>掘削・高架橋</p>																																															

図-4 全体工程表

のうえ整備した。

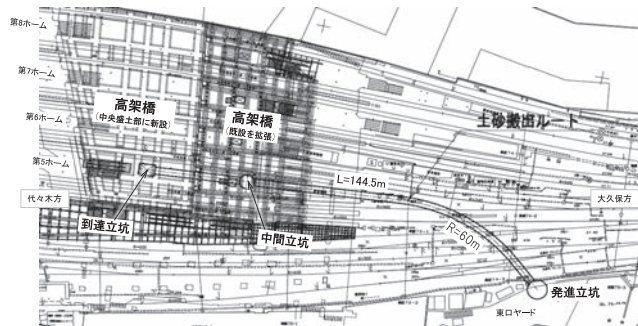
到達立坑は、高架橋を新設・拡張する第5～8ホームのうち、比較的旅客流動が少ない第5ホーム（中央線特急ホーム）下に設置した（図一5）。

工所用トンネルの内径は発進立坑による制約を考慮しつつ、ベルトコンベア、コンクリート配管を配置し、運搬台車が通行できる2.4mとした（図一6）。

発進立坑は、線路設備のほか地下構造物や用地（管理）境界が近接していたため、確保可能な立坑径（直径）は最大7.0mであった（図一7）。さらに発進立坑付近のトンネル推進箇所には、近接する駅ビル（ルミネエスト）建設時の仮土留（鋼矢板）が支障していたため、発進立坑構築に先立って別の立坑（径1.5m）を構築しながら撤去して埋め戻すこととした。

内径2.4mのトンネルを推進する立坑の径は、7.5mが標準であったが、推進設備の配置検討（図一8）とともに、施工業者へのヒアリングにより施工可能であることを確認した。

なお、立坑径が小さいため、掘削機（L=2,625）投入時および発進側の直線部のセグメント（L=2,430）はサイズ（ストローク）の小さいジャッキを使用し、曲線部を通過するセグメント（L=1,200）はサイズの



図一5 土砂搬出トンネル平面図

大きいジャッキを使用して推進することとした。

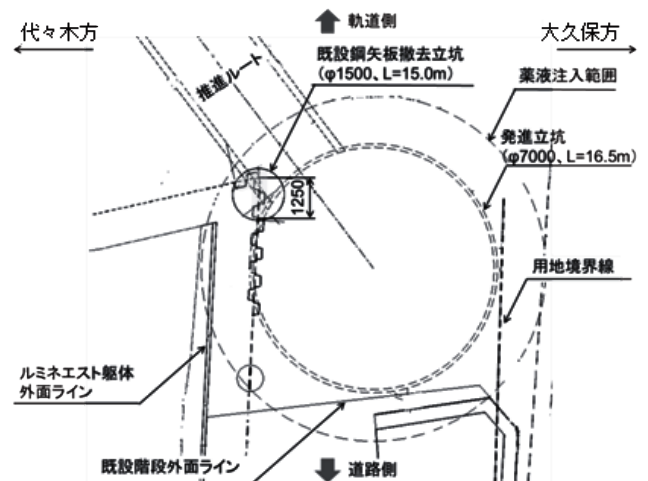
推進ルートについては、発進立坑付近で支障する鋼矢板が少なくなるよう線路側に向けたうえで、トンネル径2.4m（内径）で施工可能な曲線半径58.1mに対してトンネルの曲線半径を60mとした。

トンネルの推進は切羽の安定を考慮し、極力連続的に掘削するため昼夜で施工した。また軌道直下での施工であったため、軌道レベルの変位計測を行った^{2),3)}。

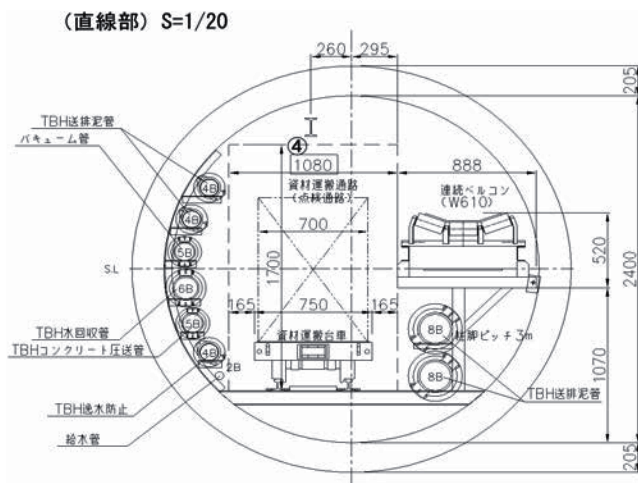
近接する施設の防護、支障移転および関係者との協議等に伴い東口ヤードの整備や発進立坑の構築には長期間を要したものの、トンネル（延長144.5m）の推進は1か月程度で完了した。工所用トンネル完成に伴い昼夜間で通行可能な工所用動線が確保できたことで、土砂搬出等の施工の効率を大幅に改善することができた。

(3) 軌道仮受（工事桁）の施工ステップ検討

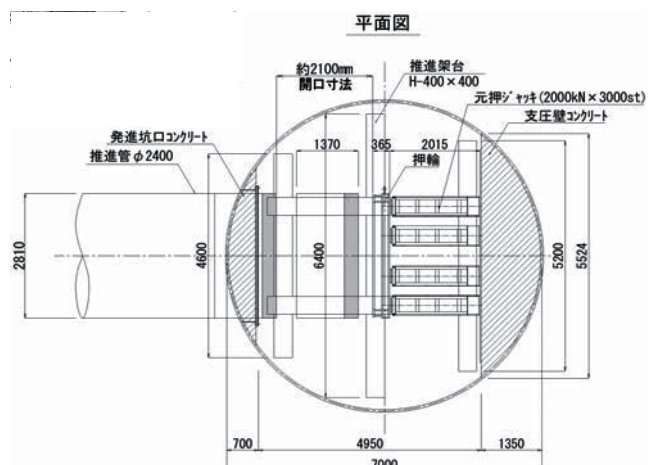
自由通路として活用した旅客通路（北通路）南側に



図一7 発進立坑配置の制約



図一6 トンネル断面図



図一8 立坑平面図（ジャッキ配置）

は、1964年の北通路開通まで旅客通路として使われていたRC造の地下道（旧青梅地下道）の一部が埋設されている他、様々な構造物が混在しており、制約②に挙げたような施工計画上の制約となった。これに対して、工事桁を受け替えながら既設構造物を撤去することで、地下道を撤去しながら施工可能なステップを検討した。

盛土区間等に工事桁を架設する場合は先行して線路階から支持杭を打設して仮橋脚を設置することが一般的だが、一部の線路下の盛土部には旧青梅地下道等の躯体が埋設されており、線路上から杭を打設することができなかった。

そのため、盛土・地下道上に仮支点を設けて工事桁を架設し、軌道を仮受した状態で地下道撤去・掘削と仮橋脚の設置・工事桁受替を交互に繰り返すステップとした。一例として13番線（中央緩行上り線）の施工ステップを以下に示す。

(a) ステップ1

まず軌道下に、工事桁の仮支点（仮支承，仮仮支承）を設置した（図-9）。

北通路は一部を縮小して作業スペースを設け、線路下に仮橋脚を設置した。北通路は鋼製下路桁の橋梁であったが桁を仮受するとともに、線路階で仮支点を計6か所設置した。仮支点は、制約③に挙げたように夜間の線閉間合いが短く（作業可能時間は約3時間）、一晩で架設できる工事桁の延長が短いため約4～5mのスパんで計6か所設置した⁴⁾。旧青梅地下道は内部を鉄骨で補強した。

(b) ステップ2

続いて工事桁を架設した。工事桁は大久保方から1スパンずつ架設して連結した（図-10）。なお、大久

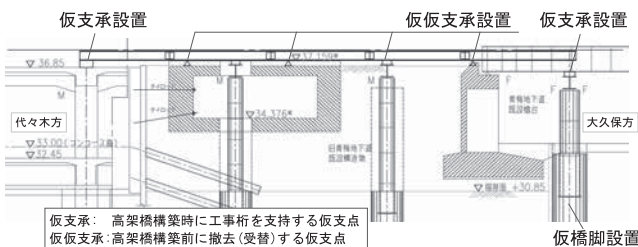


図-9 工事桁仮支点設置（ステップ1）

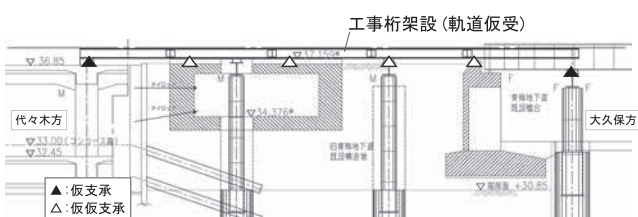


図-10 工事桁架設（ステップ2）

保方は既設下路桁の中に幅の狭い工事桁を架設して、ステップ1で設置した仮橋脚で一体的に仮受した。

(c) ステップ3

工事桁架設後、旧青梅地下道起点方の土留撤去と掘削を行った。並行して仮橋脚設置のスペースとして、地下道の一部を開口するとともに、盛土上に設置した仮仮支承1か所を撤去した（図-11）。

(d) ステップ4

旧青梅地下道内に仮橋脚を設置し、工事桁を受け替えた。これに伴い旧青梅地下道上の仮仮支承2か所を撤去した（図-12）。

(e) ステップ5

次に旧青梅地下道を撤去するとともに、北通路の既設橋台と既設高架橋の間を掘削した（図-13）。

(f) ステップ6（軌道仮受完了）

最後に掘削した空間に仮橋脚を設置して工事桁を受け替え、既設橋台上の仮仮支承を撤去した（図-14）。

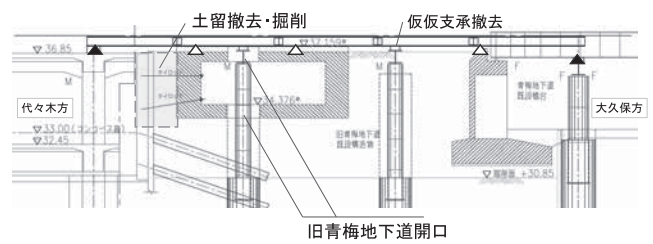


図-11 起点方土留撤去・掘削（ステップ3）

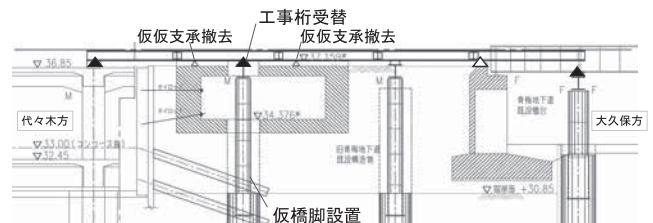


図-12 仮橋脚設置・工事桁受替（1）（ステップ4）

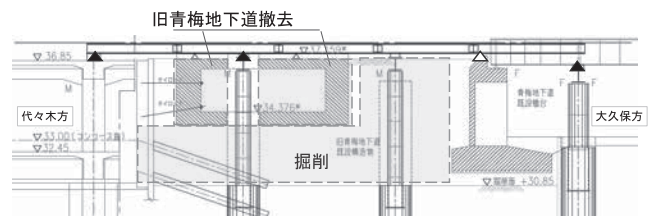


図-13 旧青梅地下道撤去・掘削（ステップ5）

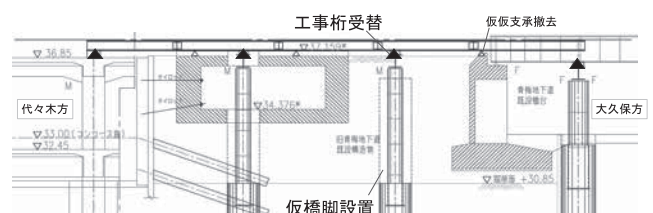
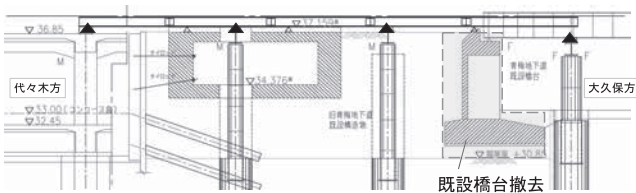


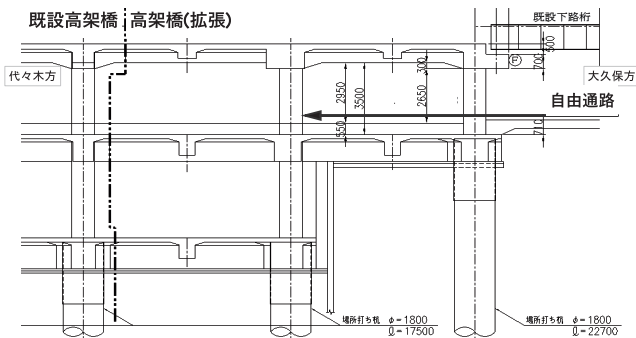
図-14 仮橋脚設置・工事桁受替（2）（ステップ6）



写真—1 改札機移設完了後の状況



図—15 軌道仮受（工事桁・仮橋脚設置）完了後



図—16 高架橋（拡張後）

なお、仮橋脚設置箇所は旧青梅地下道と北通路の既設橋台の他、第6,7ホームにつながる旅客階段の壁（RC構造の・U型擁壁）に四方を挟まれ、このステップまで進入できない位置にあった。

軌道仮受が完了した状態で既設橋台を撤去し（図—15）、線路下に高架橋構築のスペースを確保した。

受替えを繰り返す煩雑な施工ステップとなったが以上のステップにより、線路下にRC構造物が埋設された中で軌道を仮受し、高架橋・コンコースを整備する空間を確保することができた。なお、仮橋脚により仮受した北通路の下路桁は、支承を交換のうえ拡張した高架橋で受け替えた（図—16）。

(4) まとめ

高架橋構築後はラチ内コンコースを整備して階段・

ESCを順次切り替えるとともに、4基の24人乗りEVを新設した。旅客流動を維持しながら、限られたヤードの中での施工が必要であったため、自由通路開通までの限られた期間内でのコンコース・昇降設備切替（新設・撤去）等の工程管理は厳しいものとなった⁵⁾。

そして自由通路開通までの最終ステップとして、2020年7月19日の前夜に北通路の東西にあった改札を移設した（写真—1）。一晩で26通路分の改札機その他、多くの機器を移設する必要があったが、駅の営業終了後の約2.5時間と前後の時間帯で、旅客流動に支障がないよう移設を進め、無事に開通を迎えることができた⁶⁾。

本事業では、上記で紹介した他にも様々な制約の中での施工を強いられたが、既設構造物や作業可能な時間帯などの制約条件を考慮した施工計画を検討し、設計に反映することにより工事を実現することができた。

3. 新宿駅の今後のプロジェクトについて

自由通路は多くの方々に利用されており、駅周辺の回遊性向上に貢献することができた。駅構内においても2024年3月に旅客通路が開通し、混雑緩和や利便性の向上に貢献することができた。

新宿駅周辺では新宿グランドターミナル構想に基づく様々な開発や基盤整備が進行中であり、商業施設の建て替えとともに線路上空を横断する「東西デッキ」の工事も動き始めている。世界一のターミナルである新宿駅の利便性向上とともに、周辺地域のさらなる発展に向けて今後とも安全第一でプロジェクトの推進に努めていく。

《参考文献》

- 1) 東西自由通路等新宿駅周辺整備促進同盟, 新宿駅東西自由通路開通記念, 2021.1
- 2) 東日本旅客鉄道(株)永井辰樹, 谷野良輔, 新宿駅中央盛土部高架化工事における土砂搬出ルートの施工について, 土木学会第71回年次講演会, 2016.9
- 3) 大成建設(株)萩原剛, 村山真一, 営業線近接の昼夜施工による急曲線推進施工, 土木学会第71回年次講演会, 2016.9
- 4) 東日本旅客鉄道(株)海野直人, 大成建設(株)萩原剛, 大ターミナル駅における軌道仮受け工事-新宿駅東西自由通路整備事業-, 土木施工, Vol.56 No.8, p58-62, 2015.8
- 5) 東日本旅客鉄道(株)河田誠, 野添孝敬, JR 新宿駅周辺のまちづくりと駅改良, 月刊基礎工 2024 年 1 月号, Vol.58 No.1, p68-71, 2024.12
- 6) 東日本旅客鉄道(株)高橋和也, 若村直弘, 新宿駅東西自由通路出改札設備切換工事について, Rolling Stock & Machinery, Vol.29 No.8, p23384-23387, 2021.8

【筆者紹介】

野添 孝敬 (のぞえ よしたか)
東日本旅客鉄道(株)
東京建設プロジェクトマネジメントオフィス
新宿プロジェクトセンター
副長

