

既設下路式軌道桁の段階的な工事桁化に関するリスク対策

JR 東日本 東京工事事務所 正会員 OLI CHENG
JR 東日本 東京工事事務所 正会員 福田 友晴

1. 背景と目的

東京駅では現在、混雑緩和を目的に、改札内北通路を拡幅（6.7m→10.0m）する工事を施工中である（図-1）。都市部の駅において線路下に通路を新たに設ける場合、仮橋脚を施工し、工事桁にて軌道を仮受けしてから線路下を掘削する「工事桁工法」が一般的に用いられる。当初、夜間線路閉鎖間合いでレンガ橋台に支持された既設の下路式軌道桁（以下、既設桁）を撤去し工事桁を設置する「一括架設」による施工を検討したが、作業時間の制約や大型鉄道クレーン車の留置場所確保等の問題から採用は困難であった。そこで本工事では、既設桁を段階的に撤去し、工事桁を主桁と横桁に分割して架設する方法を採用した^[1]。

段階的な工事桁化に関する施工のうち、本稿では、リスク対策について述べる。

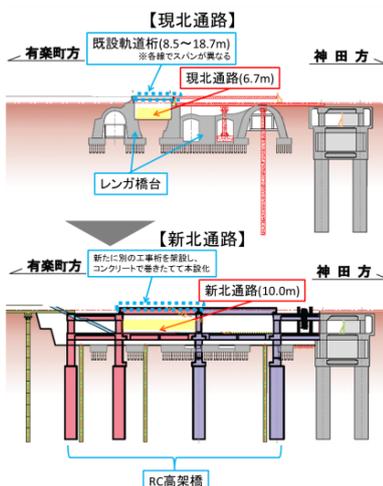


図-1 東京駅北通路工事概要

2. 施工概要—段階的な工事桁化—

段階的に既設桁から工事桁への受替ステップを以下に示す（図-2）。また、現場の施工状況を図-3に示す。

【STEP1：仮軌道桁受台の設置】 既設桁の横桁上にアンカー用のスタッドと型枠用の鋼板を溶接し、無収縮モルタルにて仮軌道桁用の受台を設置した。

【STEP2：仮軌道桁・既設桁受の設置】 次に、対象範囲のバラストを撤去し、別途下部工より支持された既設桁受にて、既設桁を完全に支持した。

【STEP3：既設桁主桁の撤去】 続いて、既設桁の主桁と横桁をガス切断し、段階的に既設桁とレンガ橋台で列車荷重を支える構造から、仮軌道桁及び既設横桁を介して既設桁受が列車荷重を支える構造に変更した。

【STEP4：工事桁の架設】 既設桁の主桁を撤去したスペースに工事桁の主桁及び補強桁を架設した。仮軌道桁の撤去と工事桁の横桁架設は同日で実施し、既設下路式軌道桁からの段階的な工事桁化が完了した。

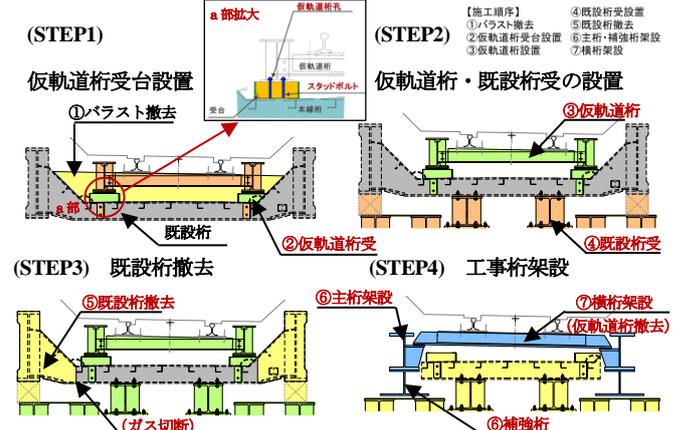


図-2 工事桁概要図



図-3 現場写真

3. 段階的な工事桁化に関するリスク対策

今回のように、既設桁を一部存置しながら工事桁化を行う方法は、軌道の支持構造が段階的に変化することから、管理が複雑となるほか、これまでに前例がない。そこで、各施工ステップにおけるリスクを洗い出し、リスク対策や管理方法の検討を行った。

3-1. 仮軌道桁受台と仮軌道桁のボルト孔の整合

図-4に仮軌道桁構造を示す。仮軌道桁には各番線で既設桁の桁高などの制約があることから、上路式タイプと抱込み式タイプの2タイプとした。STEP1の仮軌道桁設置作業において、仮軌道桁と仮軌道桁受台とをスタッドボルトを介して接合するが、スタッドボルトと仮軌道桁の孔の位置の不整合が発生するリスクが考えられた。そこで仮軌道桁のボルト孔については、既設桁の横桁にスタッドボルトを設置後、測量を行い、測量結果に基づい

て仮軌道桁にボルト孔を明けた。それでも、当夜の仮軌道桁架設作業において、ボルト孔の不整合が生じた場合の各支点において固定するべき最低限のボルト必要本数を算出し（表-1）、対応した。

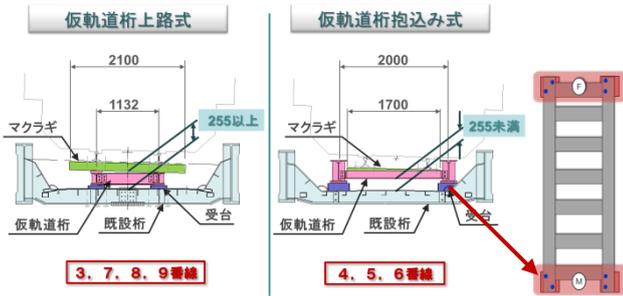


図-4 仮軌道桁構造

表-1 仮軌道桁設置におけるボルト必要本数

桁式	支点	支点数	ボルト必要本数
上路式	固定	2 支点 (G1・G2 桁)	3 本/全 4 本
	可動	2 支点 (G1・G2 桁)	3 本/全 4 本
抱込み式	固定	2 支点 (G1・G2 桁)	4 本/全 4 本
	可動	2 支点 (G1・G2 桁)	3 本/全 4 本

3-2. サイクルタイム

図-5 に仮軌道桁架設における当夜作業のサイクルタイム例を示す。ボルト取合い不整合等により架設が困難である場合の判断基準として架設時間を入念に検討し、仮軌道桁復旧開始最遅時間を定め、この時間までに架設が不可能であると判断された場合は架設作業を中止し、バラストの埋戻し及びレール復旧を行う計画とした。

実績を点線で示す。実績として、定めたサイクルタイム通りに施工が完了した。

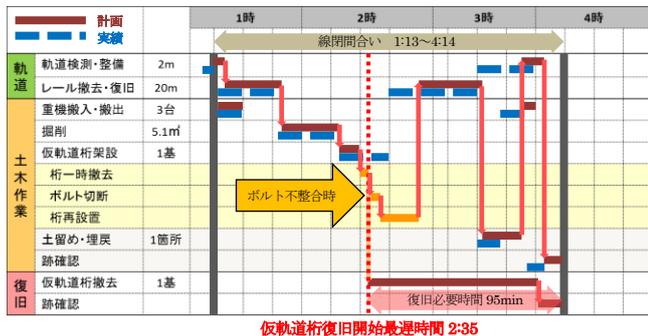


図-5 仮軌道桁架設のサイクルタイム例

3-3. 計測管理

前述した施工ステップにおいて、列車荷重を支える構造の変化及び桁区間のスパンの変化に対して、施工中における軌道変位及び周辺構造物への影響を把握・管理する必要があった。そこで、工事桁の施工中における周辺構造物の各々の変位の基準値を定め、計測管理を実施す

ることとした。計測器の設置箇所を図-6 に示す。

静的変位に対しては、下部工の支点部（仮橋脚）にレベル計、既設のレンガ橋台に沈下計を設置し、計測を行った。動の変位に対しては、上部工の支点部、支間部の既設桁の横桁にダイヤルゲージを設置して、たわみ計測を行った。表-2 に管理値を示す。変位量は、設計時に想定したたわみ量で管理を行うこととし、設計値を越えたら、列車動揺を確認し、必要により列車の徐行・運転中止の手配が取れるように体制を整えた。

支間部における変位量を計測した結果、支点の受替えによる変位が大きく変化しないことが確認できた。また、既設桁主桁撤去による変位の増加を示す傾向は見られたが、いずれも管理値内におさまった。また、周辺構造物においても管理値を超えることはなかった。

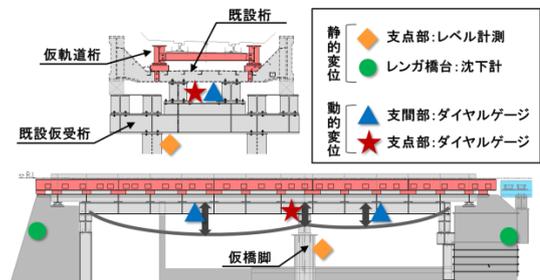


図-6 計測器設置状況

表-2 計測管理値

番 線	静的変位		動の変位			
	支点部 (仮橋脚)	レンガ橋台	支点部	支間部		
	設計値	警戒値	設計値	設計値	警戒値	警戒値
3 [#]	4.7	5.0	3.6	2.2	9.9	15.9
4 [#]	5.3	8.7	3.6	2.4	9.0	12.6
5 [#]	5.3	8.7	3.6	2.4	9.0	12.6
6 [#]	3.4	6.7	3.6	2.0	9.0	12.6
7 [#] -9 [#]	(2)2.3 (3)2.6	14.4	3.6	(2) 3.1 (3) 3.7	-	-

4. まとめ

以上、段階的な工事桁化の施工管理におけるリスク対策について報告した。現在は新北通路拡幅（10m）の完了に向けて施工中である。今後の施工においても、これらの施工実績を活かしつつ、引続き安全・品質・工程管理を行い、工事を確実に進めていく所存である。

参考文献

[1] 植村恵里 (2015) 「既設軌道桁からの段階的工事桁化工事」
土木学会 平成 27 年度全国大会第 70 回年次学術講演会