

東北縦貫線工事に伴う鉄道クレーン車を活用した上野構内第2回線路切換

J R 東日本 東京工事事務所 正会員 ○菊地 央

1. はじめに

現在当社では、大規模線路切換工事、分岐器交換や橋桁交換など鉄道設備の老朽化取替の場面などで鉄道クレーン車を活用した直轄施工が数多く行われており、限られた作業スペース・間合いの中、施工効率の向上・作業の安全施工を実現している（写真-1）。

本報告では、鉄道クレーン車にて初めて10番分岐器を分割撤去施工した事例である東北縦貫線工事に伴う上野構内第2回線路切換について報告する。

2. 鉄道クレーン車について

鉄道クレーン車の最大の特徴は、架線直下において水平吊りが可能な点である。この能力を活かすことで線路に囲まれた狭隘な場所でも重量物の一括撤去・架設が可能となっている（表-1）。

3. 工事概要

(1) 工事間合・施工箇所

平成23年12月17日（土）14:00頃～平成23年12月18日（日）4:20頃

上野構内電留線回送線 3k260m 付近～3k380m 付近

(2) 施工概要

本切換工事では、既設162ハ分岐器を撤去棒線化し、平面線形、縦断線形の変更を行う。従来、秋葉原～御徒町付近に位置する上野高架電留線と上野ホームとは通路1区線を経由していたが、本切換後、事前に新設されていた通路2区線経由となる。施工箇所が狭隘で、撤去分岐器並びに新軌きょうの運搬が困難なこと、短時間で精度の高い施工が求められることから鉄道クレーン車にて施工を行うこととした（図-1）。

鉄道クレーン車での施工は以下の通りとなる。

- ・162ハ分岐器撤去（10番分岐器）
- ・新軌きょう挿入

4. 今回工事のポイント

今回施工を行う上で施工箇所における高架橋の耐力と鉄道クレーン車の軸力の関係から分岐器吊り上げ時の軸力が232KN以下とすることが条件であった。これにより以下の点において制約を受けることとなった。

(1) アウトリガー

鉄道クレーン車には前後2箇所ずつアウトリガーが配置されている。アウトリガーを使用することで、下部機構が安定し、吊り能力を上げることが可能だが軸重を4つのアウトリガーで受け持つこととなり、軸力が集中するため高架橋に影響を及ぼすことが懸念された。このためアウトリガーを使用せず施工する必要があった。



写真-1 鉄道クレーン車概観

表-1 鉄道クレーン車性能表

項目	鉄道クレーン車
定格荷重	42.5t
旋回能力	360度
作業半径	15m/42.5m/25m/23
吊り走行可能カント	105mm
自重	144t (32tウエイト含む)
軸重	15t
軸数	8軸
車両全長	21.5m (本体)
車両幅員	3,000mm
車両高さ	4,000mm
アウトリガー	前後4箇所
自走速度	3編成30km/作業時15km
自走能力	勾配35/1000

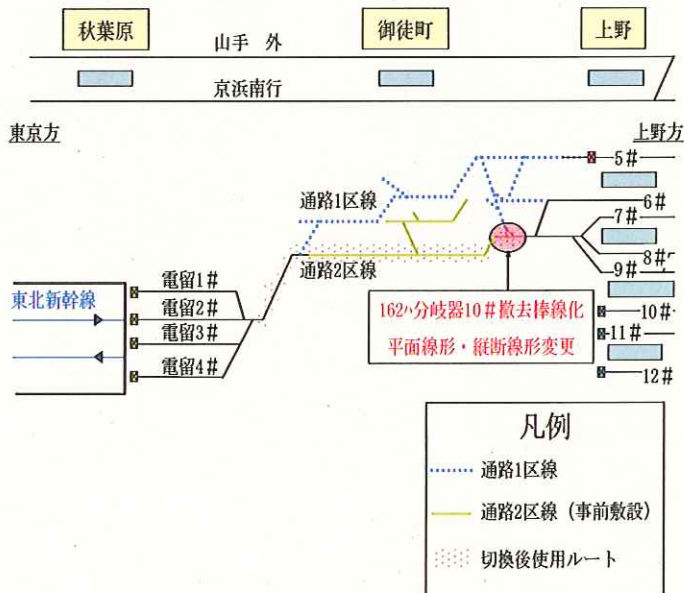


図-1 施工概略図

キーワード 鉄道クレーン車、線路切換、上野高架電留線

連絡先 〒221-0044 神奈川県横浜市神奈川区東神奈川1丁目 東日本旅客鉄道株式会社 東京工事事務所 神奈川工事区
TEL 045-441-7034 E-mail: kikuchi-hiroshi@jreast.co.jp

(2) 吊り荷走行

鉄道クレーン車では分岐器などを吊り上げた状態で短距離移動することが可能である。しかし、今回は吊荷状態で移動を行うと軸力が過大になる可能性があり、制限値 232kN を越えてしまう。そのため、撤去後の移動は重量物を移動するための昇降式トロに一度仮置する必要がある。

(3) 一括施工

過去 5 年の鉄道クレーン車による施工実績において、分岐器撤去の施工は 58 件あるが、10 番分岐器についてはすべて一括施工であった。しかし、一括で施工を行うと分岐器の自重の関係で軸重が制限値を超える値となってしまうことから施工を行うことが不可能である(図-2)。このため分岐器撤去施工は分割にて行う必要があった。

(4) ブーム長の制限

分割での施工を行う上で、ブーム長は軸力に大きく係わるため検討が必要であった。施工箇所の現地調査で得た作業半径、旋回量を元に軸力の計算を行い制限値内で行うためには 18m 以下での作業を行う必要があった。分割施工により吊り荷重を小さく抑えることになったが、従来 10 番分岐器を分割し撤去した実績がなく、対象が線路切換工事まで使用中であることから、現地にて試し吊りを行うこともできないため重量や重心位置の算出が難しく施工方法の検討が求められた。

5. 施工計画

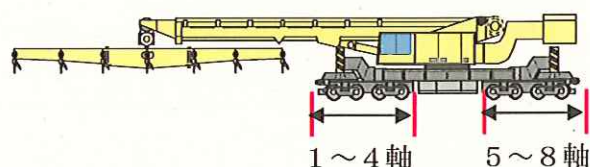
上記の課題を勘案した結果、10 番分岐器 (25m) を 11m と 14m の 2 分割で施工を行うこととした(図-3)。この方法を採用した理由は以下ようになる。

過去の一括施工の実績データから 10 番分岐器の吊り位置(重心)は P 尻から 11m であることがわかっている。そのため、2 分割した分岐器の重量も必然的に計算できる。分割後の重量を算出することで分割したそれぞれ吊り位置についてもある程度の目安を立てることが可能でありそれぞれの軸重もほぼ均一にすることが可能となった。

また、新軌きょう敷設においても当初 25m と 12m の分割施工では既設高架橋の耐力を軸力が上回ってしまうため 20m と 17m での分割施工を行うことで伸縮量が制限された中でも既設高架橋にかかる軸重を抑えることができ、施工を可能とした。

6. おわりに

今回の施工では、鉄道クレーン車にて初めて 10 番分岐器の分割撤去を試みたが、過去の多くの施工実績から現場状況に最適な施工方法を勘案することで、安全施工を完遂することができた(写真-2)。今後施工を行う首都圏での工事は今回のような既設構造物による制限や、営業線の少ない間合いなどの施工条件の厳しい中、安全かつ迅速に工事を行う事が求められる。そのため、過去の多くの実績から既存の施工方法に依存するのではなく、鉄道クレーン車による新しい施工方法を勘案し施工の可能性を広げることで、他の線路切換工事などにも活用していく。



制限値 232kN以下	一括施工時	分割施工時	
		P先	P尻
作業半径(m)	18.0	18.0	18.0
吊り荷重(N)	156.0	93.1	93.1
軸重 1～4軸(kN)	235.2	191.1	191.1
軸重 5～8軸(kN)	156.8	185.2	185.2

図-2 軸力計算

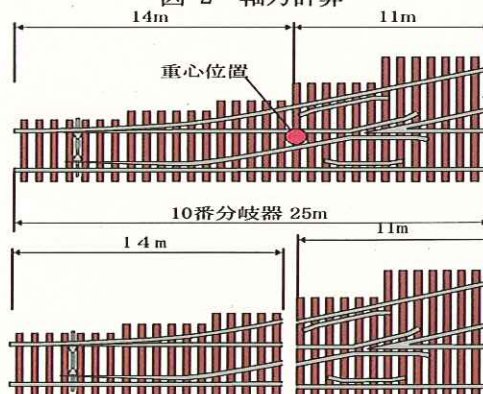


図-3 分岐器分割略図



写真-2 分岐器撤去