

## 技術開発賞受賞の紹介

# 市街地における鉄道線路直下地下切替工法

NEWLY INVENTED METHOD OF SWITCHING THE EXISTING TRACK  
TO THE NEW ONE RIGHT UNDER IN THE URBAN AREA

赤荻康祐\*・八方隆邦\*\*

Yasusuke AKAOGI and Takakuni HAPPO

\* 正会員 工学士 東京急行電鉄(株) 交通事業本部管理部長  
(〒150 渋谷区道玄坂1-21-2)

\*\* 正会員 工学士 東京急行電鉄(株) 交通事業本部工務部土木課長

**Keywords** : newly invented method, right under the track, free from additional land, economical

### 1. はじめに

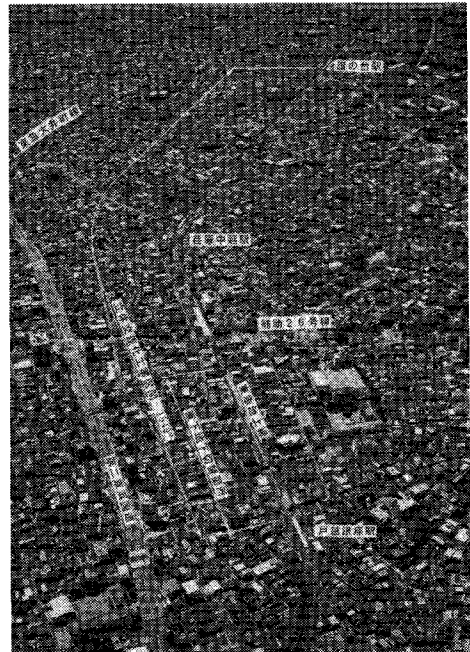
都市部の鉄道は、輸送力の増強を要請される一方で、踏切道での交通渋滞や交通事故等の都市機能を阻害する要因の解消を目指しており、これを実現するために自治体、鉄道事業者によって道路と鉄道との立体交差化事業が行われてきた。

鉄道立体交差工事は、一般に、現在線に沿って仮線路用地を確保し、ここに一旦線路を移し、空いた既設線路敷に新設構造物を造る仮線工法が採用されているが、近年の地価高騰から用地取得が困難となり、事業用地を最小限に抑える工法の研究、開発が行われてきた。その結果、線路の直上、直下に新設構造物を築造する工法が一部採用されてきたが、工事起・終点の線路切替部は、作業時間の制約等から仮線工法に頼らざるを得なかった。

今回行った直下地下切替工法は、鉄道立体交差工事で初めて“仮線を全く必要としない”線路切替を可能とした。これは、直上高架工法にも応用でき、今後、鉄道の立体事業において、事業費の軽減は勿論のこと、工期の短縮が図れ、周辺住民の理解も得易くなる等、事業の推進に大いに役立つものと期待される。

### 2. 工法が実施された事業

東急池上線と東京都都市計画街路26・30号線との連続立体交差化事業(写真参照)は、当該地が都内有数の住宅密集地区(35000人/km<sup>2</sup>)で沿線には側道もなく、仮線用地確保に多大の労力、時間および費用が必要なのが予想されたため、その実施が危ぶまれていた。このため、用地必要面積を大幅に縮小する工法として、中間部では直下地下工法を採用すると共に、起点部では一夜で線路を地下線に切替える直下地下切替工法を開発し、事業を実施するに至った。なお、終点方線路切替部は、



鉄道用地に余裕があったため、仮線工法を採用した。

### 3. 工法開発にあたっての考え方

工法の開発にあたっては、既存の器機を使用し、創意工夫により行うこととした。

鉄道線路の直下地下切替工法とは、図-1に示す切替区間の新線路に支障する線路仮受桁を、終・初電間の限られた時間内に、安全かつ確実に撤去する工法である。線路切替後の旧線路上が空くことに着目し、撤去した桁の大部分はここに移される(縦取部)。その移動方法としては、縦取部の仮受桁に台車を装着し、両側に敷設し

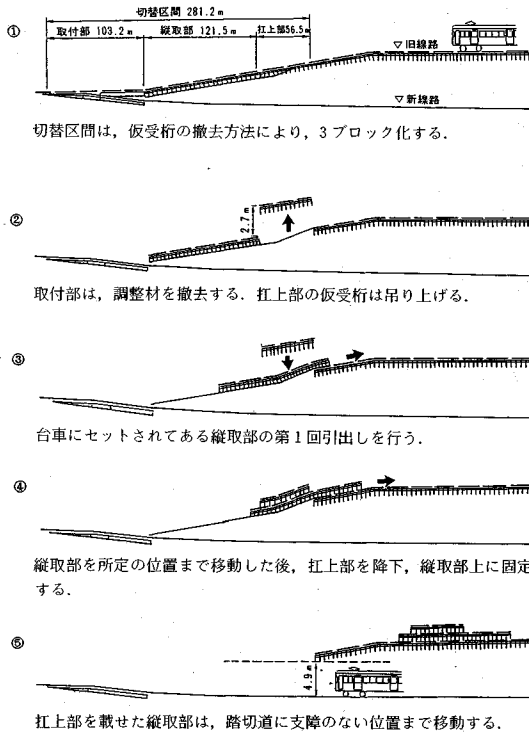


図-1 工法施工要領

た走行レール上を走らせる。このとき、走行レールが仮受桁下から旧線路上に摺付く区間の仮受桁（扛上部）が縦取部移動に支障する。そのため、これを一旦扛上し、縦取部を移動させたあと、その上に降下させて一緒に撤去する。この方法では、切替区間の大量の仮受桁を短時間に、安全かつ容易に撤去することができる。また、取付部については、事前作業により旧線路下に調整材を挿入し、切替当夜これを撤去降下して、新線路に転用できる構造とする。以上のように、作業内容に合わせて切替区間を分割し、作業の単純化をはかることで、本工法が可能となった。

#### 4. 直下地下切替工法

##### (1) 扛上部切替工（延長 56.5 m）

この区間は、本工法のポイントとなった部分である。扛上桁は走行レールの摺付く区間で、12本の横桁から構成され、全重量は110tである。これが、縦取部移動に支障することから一旦扛上し、縦取部の第1回移動後に、その上に降下して一緒に撤去する。

##### a) 扛上設備について

扛上荷重は、横桁1本当たり最大で5.5tと小さいことから、① 軽量で操作が容易、② 扛上・降下速度が迅速、③ リース機があり経済的、の3つの条件を満足する、容量10t、揚程6mの電動チェーンブロックを各横桁に

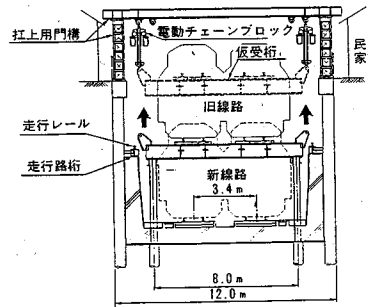


図-2 門構設備

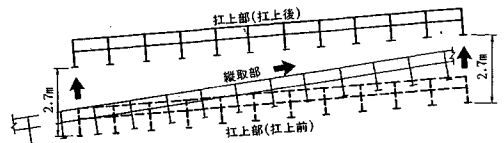


図-3 扛上量

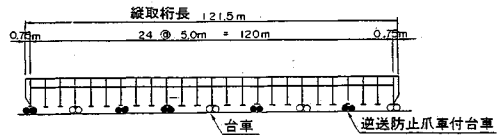


図-4 台車配置

設置する（図-2）。

チェーンブロックは、集中制御で同時作動し、速度差が生じた場合、個別制御に切替えられる配線とする。事前作業で建築限界外に設置し、切替当夜は電車線に関係なく、終電後ただちに作業できる構造とする。

##### b) 扛上および降下量

扛上量は仮受桁、台車、旧線路と走行レールの勾配差、および余裕高を考慮し、合わせて作業の単純化をはかるため、一様に2.7mとする（図-3）。降下についても、同時同量とし、順次縦取部仮受桁に固定する。

##### (2) 縦取部切替工（延長 121.5 m）

本工法の核となる部分で、この区間を現在線上の補助26号線先（移動距離約250m）までウインチにより引き上げる。

##### a) 横桁支承部および走行台車

縦取部は縦断勾配になじむ構造とし、25本の横桁とこれらを継ぐ縦桁とで構成され、走行台車を片側に9台装着し、8径間連続桁として縦移動する（図-4）。勾配中を走行するため5台には逆送防止の爪車を装備する。切替当夜は、午前0時より電車を最徐行（15km/h）させ、横桁支承ボルトの一部を取外し、終電作業の軽減をはかる。

##### b) 縦取用走行レール

両側に敷設する走行レールは、本線から転用した50

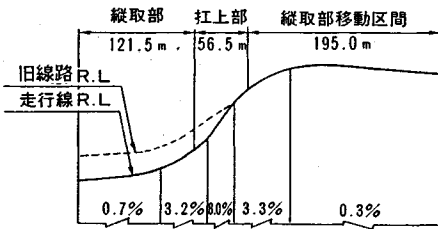


図-5 縦取用走行路縦断線形

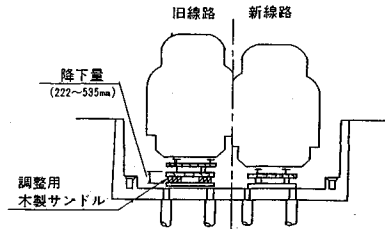


図-7 取付部施工要領

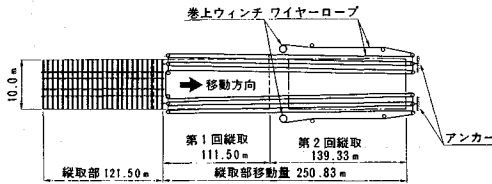


図-6 ワイヤロープ繰込

工程	時間	23	24	1	2	3	4	5
取付部工事								
縦取部	仮撤去							
縦取部	縦移動							
扛上部	ボルト撤去							
扛上部	扛上、降下							
保線作業								
電気作業								

終電 24:42 | 夜電 1:00 | 送電 4:50 | 初電 5:08

図-8 概略時間工程

Nレールを使用し、タイプレートでレール受桁に締結する。縦断勾配は、縦取部仮受桁下から旧線路上への摺り部となる扛上部分が最急で8%となる(図-5)。

c) 巻上ウインチおよびワイヤロープ

縦取りされる仮受桁重量は、扛上部載荷時で約420t、この時の最大走行抵抗は約49tとなり、ウインチは40kw単胴型2台を使用する(図-6)。移動距離は、縦取部が踏切道に支障なくなるまでの約250mとなる。ワイヤロープはウインチけん引力から5本掛とし、左右を連結、ウインチの速度差が生じた時、あるいは、万一方が故障した時でも引上げ可能とする。踏切道はワイヤ用ピットを設け、作業時以外は道路交通に支障しない構造とする。

(3) 取付部切替工

取付部は一般的に鉄道縦断変更を行う時に採用される工法として、新旧線路高低差分の調整材を事前に旧線路下に挿入し、切替当夜これを撤去、旧線路を低下し、そのまま新線路に転用する(図-7)。

5. 経済性

本切替工事費は、軌道工事費および電気工事費を含め約10億円である。一方仮線工法の場合、当該箇所では土木工事費が多いことから14億円になり、さらに4000m<sup>2</sup>の用地一時借用費、60軒分の家屋補償費が必要となる。このほか用地交渉等に費やされる膨大な時間と、住民感情に与える様々な影響を勘案すれば本工法の優位性に疑いの余地はない。

6. おわりに

本切替工事は、平成元年3月18日から19日の終・初電間で無事終了した(図-8)。この技術を応用し、東横線大倉山~菊名駅間立体交差化事業において、工事区間780mをまったく仮線を使用せず、地上から高架に線路切替を行う工事を本年10月に予定しており、その他にも用地確保が困難と思われる数箇所でも現在計画中である。

(1991.7.31 受付)