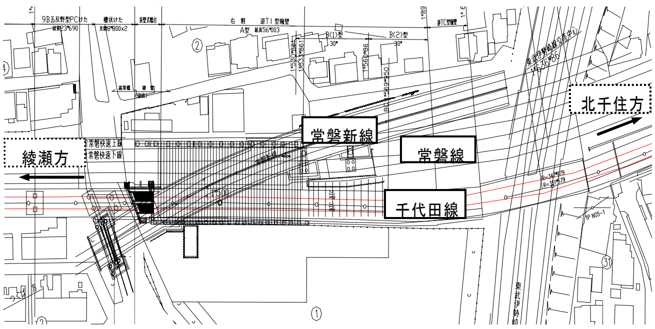
# 仮受けパイプビーム切断による軌道への影響について

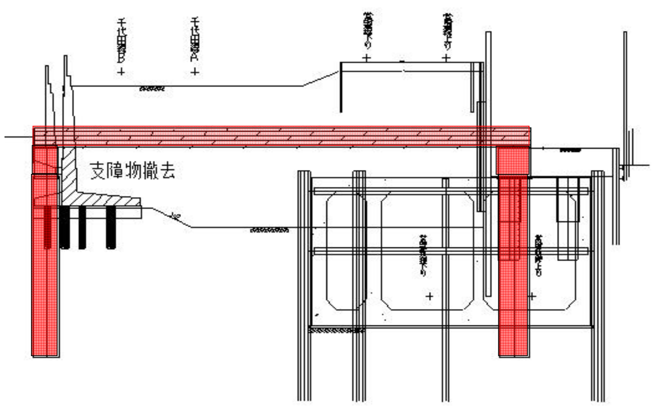
JR 東日本　正会員　川人　麻紀夫
JR 東日本　正会員　齊藤　明夫
JR 東日本　　　　　小林　光彦

## １．はじめに

常磐新線小菅交差部は，常磐新線（つくばエクスプレス）が荒川渡河後，並行する常磐線及び千代田線の地下を鋭角で交差する箇所である．本交差部は，HEP 工法により，53 本のパイプビームで，常磐線・千代田線を仮受けした上で，開削工法により常磐新線の地下函体を構築した．パイプビームは 4 本の線路を仮受けするため，φ1.2m，L＝30m の基礎杭を有する受梁で支持し，スパンが 23m となることからコンクリートを充填し PC 構造とした．




図－1　小菅交差部位置平面図




図－2　小菅交差部断面図

地下函体構築後の本復旧にあたり，パイプビーム下を埋め戻した上でパイプビームを切断し仮受状態を解消する必要があった．しかし，パイプビームを切断した際の軌道への影響が懸念された．本稿では，パイプビーム切断時における軌道変状対策及び結果について報告する．

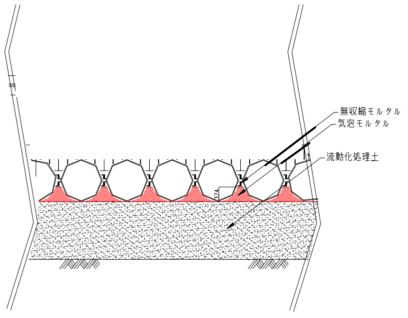
## ２．パイプビーム切断の問題点と対策

パイプビームは常磐線と千代田線の列車荷重を支えているものであり，今回そのパイプビームを支持する構造が，受梁から埋戻し材に切り替えられる．ここで最大の問題は，軌道への影響である．軌道への影響として，２通り考えられた．

（ⅰ）切断の最中もしくは，切断の直後にパイプビームが沈んでしまうこと．

（ⅱ）長期的に見た時，列車荷重を受けて埋戻し土に対してパイプビームが馴染むことで徐々に沈下してしまうこと．

図－3 に埋戻し箇所の断面図を示す．埋戻しの材料としては主に狭あい箇所でも締固めが不要で，圧密が少ない流動化処理土を用いた．流動化処理土をパイプビームの最下点付近まで埋戻し，パイプビームとの隙間や隣接するパイプビーム間に生じる隙間には気泡モルタル，また，パイプビームとパイプビームの接続部には無収縮モルタルを注入することでパイプビーム下の完全な埋戻しを行った．




図－3　埋戻し断面図

## ３．軌道管理基準

軌道管理の基準は，軌道変位が最も大きく出ると想定されるのが千代田線であるため，東京メトロの軌道マニュアルに定められた「軌道管理許容値」を利用した．そして，本施工ではさらに万全を期すため，その値の 50%を限界値とし，これを超える値が出た時は施工を中止することとした．千代田線・常磐線の軌道，パイプビーム３本（53 本のうち両端のパ

キーワード　　パイプビーム　　　　流動化処理土　　　気泡モルタル　　　無収縮モルタル
連絡先　東京都渋谷区代々木二丁目 2 番 6 号 JR 新宿ビル　　Tel　03-3379-4301　E-mail:kawahito@jreast.co.jp

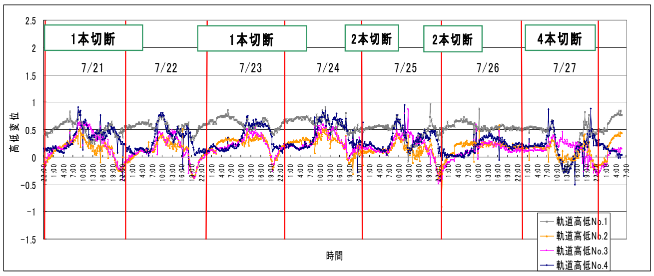
イプビームと中央に位置する No.25 のパイプビーム）に計測器を設置し，軌道の通りと高低，またパイプビームの変位を計測した． ここで，説明の便宜上，常磐線起点方から順にパイプビームに No.1～No.53 と名付けることとする．

## 4．パイプビーム切断

53 本中，中央部に位置する No.25 に隣接するパイプビーム（No.24，26）2 本を夜間線路閉鎖作業で 0.5 本/日のペースで切断した．続いて，さらに 2 本隣にあたる No.22，23 と No.27，28 も夜間線路閉鎖作業で 2 本/日のペースで切断した．これにより異常がないことを確認し，残り 47 本のパイプビームを昼間作業で 4 本/日のペースで切断を行った．

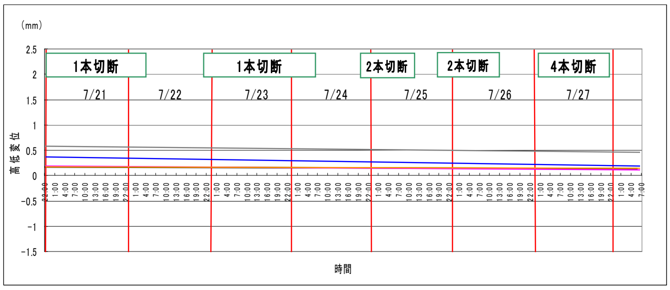
## 5．軌道・パイプビーム計測

以下に，切断時の軌道高低，パイプビームの変位について示す．



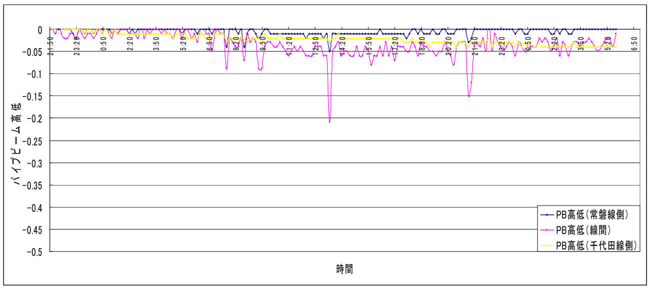

図－4　千代田線軌道高低

図－4 は 7 月 20 日 22 時から 7 月 28 日 6 時までのパイプビーム No.25 周辺の軌道の高低を時刻歴で表したものである．日中は軌道が高くなり，夜は低くなる傾向が見られるがこれは軌道の温度の影響によるものだと考えられる．なお一時的に極端にデータが振れている箇所が見られるが，これは計測時と列車の通過が一致したためと思われる．




図－5　千代田線軌道高低線形近似

図－5 は図－4 の波形を線形近似したものである．切断当初に比べ，0.1mm から 0.3mm 程度軌道の低下が見られた． 図－6 に切断期間中における No.25 のパイプビームの千代田線側，常磐線側，線間部（中央部）における高低変位の時刻暦を示す．




図－6　パイプビーム No.25 の変位

この図は，当初のパイプビームの高低値を 0 とし，切断の経過とともにパイプビームの各点でどのように高低が変位したかを表している．図－6 も一時的に極端にデータが振れている箇所が見られるが，これも計測時と列車の通過が一致したためと思われる．切断前の計測値と切断後の計測値を比較すると，弱冠の低下傾向はみられるものの，ほとんど差は見られず，パイプビーム自体の沈下量は僅かであることがわかった．これにより，図－5 で見られた軌道の高低変位はパイプビーム切断による影響より，列車の走行によるバラストの消耗や路盤の沈下などが主原因で生じたものだと考えられる．切断によるパイプビーム沈下を抑えることができた要因として，

(1) 流動化処理土とパイプビームの隙間に気泡モルタルが密に充填されていることで，沈下の要因となる空隙をなくしたこと．

(2) 流動化処理土は，固化材により粒子間の空隙等を固めているため，土よりも流動性がないこと．

(3)，路床の下にパイプビームがあることで，列車荷重は分散して伝達され，埋戻し箇所にかかる応力は小さくなる．

が考えられる．また，これらの理由から，長期的にみても沈下は生じにくく，軌道整備で十分に対応できる範囲であると考えられるが，切断後，1 ヶ月半は計測を続けることとした．そして，切断が原因と思われる沈下は見られなかった．

## 6．まとめ

長さ約 23m のパイプビーム 53 本を切断する特殊な現場の施工報告を行った．切断にあたり，パイプビーム下を流動化処理土，気泡モルタル，無収縮モルタルで密に埋め戻した．そして，軌道，パイプビームから得られた計測値を基に，軌道への影響を最小限に抑えられていることを検証した．