

## 常磐線金町・松戸間における盛土耐震補強工事

東日本旅客鉄道株式会社 正会員 ○小又 邦昭 鬼頭 和也  
青柳 瑛佑

## 1. 目的

弊社では、今後、高い確率で発生すると想定される首都直下地震に対して、現在、崩壊した際の影響度合いの大きい高さ 6m 以上の盛土を中心に耐震補強を推進している。これにより、地震時に盛土の大規模な崩壊を防ぐことを目的としている。本稿では常磐線金町・松戸間の約 1 km に亘る高盛土区間での耐震補強工事について述べる。

## 2. 当該箇所の特徴

当該箇所は、常磐線金町・松戸間の江戸川橋りょうの前後に位置する全長 926m (起点方 186 m をⅠ工区、終点方 740m をⅡ工区と呼ぶ) の区間であり、常磐緩行線 (以下、緩行線と呼ぶ) と常磐快速線 (以下、快速線と呼ぶ) が並走する複々線区間である (図 1)。なお、Ⅰ工区は緩

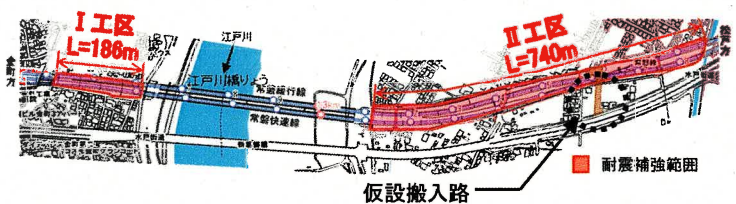


図 1 全体平面図

行線側が高架橋形式であるため、快速線側のみが盛土耐震補強の対象となっている。また、Ⅱ工区は両線とも盛土構造となっており、特に緩行線側は盛土高さ 10m を超える区間となっている。

当該箇所は、過去に江戸川が氾濫した際に堆積したと推定される沖積層を主とした地質構造を有している。地質調査結果からも、沖積砂質土層や沖積粘性土層が確認されており、特にⅡ工区は、その層厚が 10m 以上と厚くなっている。また、これらの層は液状化判定の結果、地震時に液状化が懸念される層であった。そのため、液状化対策として、鋼矢板およびタイワイヤー工による締切対策を実施することとした。

## 3. Ⅰ工区の支持地盤締切り対策工

タイワイヤー工で使用する鋼矢板の打設について、施工スペースが確保できる箇所では、クレーン等の重機で鋼矢板を吊り込み、サイレントパイラーなどの杭打機を用いて打設している。しかし、Ⅰ工区の起点方については、緩行線と快速線の線間幅が 1.3~3.0m と狭く、クレーン等を用いた線間での鋼矢板の吊り込み作業が困難であった (図 2、3)。一方、軌道上からの吊り込みには、列車の走らない夜間 2 時間程度の作業間合い (線路閉鎖工事、かつ停電工事) で実施する必要があるが、作業時間が限られる。また、鋼矢板打設箇所上部にある架空線により、空頭の制限があり、作業空間も限られる。このような施工条件により、工期が長期化することが懸念された。そこで、サイレントパイラー本体に鋼矢板を吊り込むための吊治具 (パイラー用マスト) を取り付ける改良を行い、線間において自ら鋼矢板を吊り上げて打設することが出来るようにした (図 4)。これにより、軌道上からのクレーン等を用いた吊

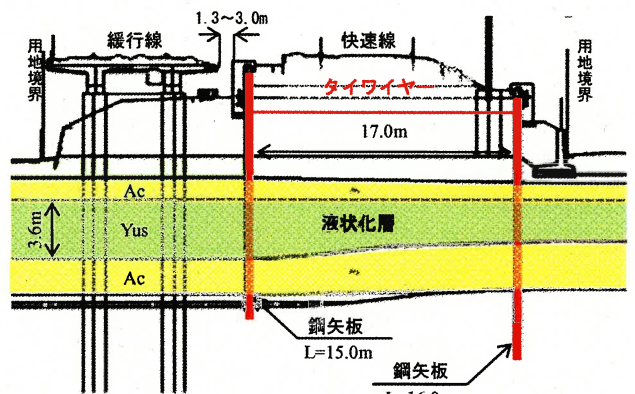


図 2 タイワイヤーイメージ

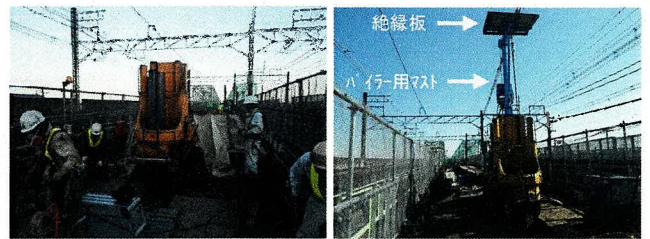


図 3 狭隘な線間

キーワード 鉄道、盛土、耐震、鋼矢板、施工

連絡先 〒101-0041 東京都千代田区神田須田町 2-10-1 JR 神田総合事務所 3F TEL03(3257)1696

り込みが不要となり、日中時間帯の線間での鋼矢板打設が可能となった。さらに、改良したパイラー用マスト上部に絶縁板を設置し、架空線への接触を防ぐための対策とした。結果として、空頭制限により、鋼矢板を分割したため継手溶接が多く発生したが、日中時間程度の作業時間を確保することができたため、大幅な工期短縮を実現することができた。



改良前

改良後

図4 鋼矢板の吊込み方法

#### 4. II工区の支持地盤締切り対策工

##### 1) 仮設搬入路による作業ルートの確保

II工区は、盛土へ接道する道路が狭く鋼矢板打設機械や長尺物の鋼矢板等の搬入が困難であった。そのため、国道から常磐線盛土部への仮設搬入路を整備し、作業ルートを確保した(図5, 6)。また、軌道内に工事用通路を敷設し、北側作業構台への夜間線路閉鎖間合での大型重機等の搬入を可能とした。なお、仮設搬入路は、支持杭を打設したのち、覆工桁、覆工板により組み立てた。

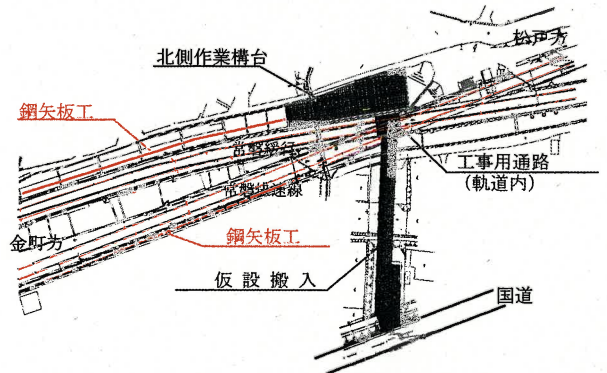


図5 仮設搬入路平面図

##### 2) クラッシュパイラーによる鋼矢板施工<sup>1)</sup>

II工区は、支持地盤(Tos層)がN値40以上と硬質であるとともに、鋼矢板VL型を最大で30m圧入する必要があったため、通常の工法では圧入が困難であった。そのため、硬質地盤でも施工可能なクラッシュパイラーを採用した(図7)。



図6 仮設搬入路



図7 クラッシュパイラー施工

また、先行掘削孔と鋼矢板の間は、将来の鉄道の運行への影響を考えると確実に埋め戻す必要があるため、新規に砂を準備し、水締めで埋戻しを実施した。施工の進捗に関しては、礫や支障物が多く、進捗が悪い箇所では、圧入速度が1.6m/h程度であった。緩行線側延長425.0m(10,610 壁 $m^2$ )、快速線側延長424.5m(8,440 壁 $m^2$ )の合計849.5m(19,050 壁 $m^2$ )を昼夜間で施工し、約2年をかけて圧入施工を完了させた。

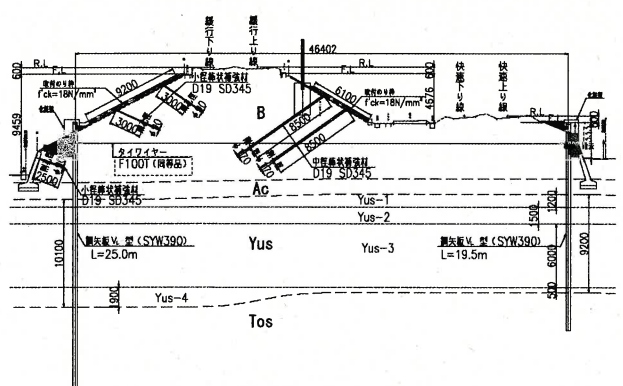


図8 対策工概要図

##### 3) 快速線と緩行線間の盛土高さの異なる箇所の施工

I工区については、4線とも盛土高さが同程度であることから、鋼矢板を可能な限りのり肩付近に打設し、鋼矢板およびタイワイヤーによる締切り対策と斜面内すべり崩壊対策を兼ねることができたが、II工区については、緩行線、快速線で盛土高さが異なるため、緩行線の盛土に対しての斜面内すべり崩壊対策として、別途、棒状補強材による補強を実施した(図8)。

#### 5. おわりに

当該箇所は、江戸川橋りょうを挟んだ約1kmに亘る高盛土区間の、快速線と緩行線の間という狭隘な箇所や、線路沿線には民家や工場が隣接した狭隘な施工条件下での、鋼矢板、タイワイヤー、棒状補強の施工であったが、施工機械の改良や仮設搬入路の確保等の工夫を行うことで、日々の列車の安全や作業現場の安全を確保しながら、所定の工期内に必要とする対策の施工を完了することが出来た。

【参考文献】 1) 硬質地盤クリア工法, 01 Jun 2012, 全国圧入協会