

成田（我）線 成田・下総松崎間高架化工事における施工時の課題と対応について

東日本旅客鉄道株式会社 正会員○ 大矢 新吾
東日本旅客鉄道株式会社 正会員 小林 義雄
東日本旅客鉄道株式会社 最首 勝

1. はじめに

都市計画道路整備に伴い、JR 成田（我）線成田・下総松崎間（単線）の盛土区間で計画道路を交差させるため、現在線に隣接した別線による延長 6 5 0 m の高架橋等を築造、置き換える工事を行っている（図－1）。

これまで施工中にいくつかの問題が発生し、設計や施工方法の検討をしてきた。本報告では、発生した課題と対応について述べる。

2. 施工時に発生した課題とその対応について

2－1. 地盤改良において軟弱層が残存した事象

2－1－1. 列車動揺の概要

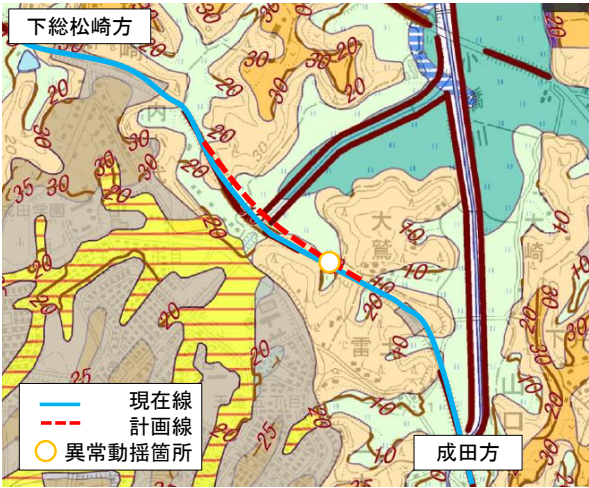
腹付盛土区間には軟弱層（Ap,Ac 層）が存在するため、地盤改良（CJG 工法）を行う設計としている。地盤改良・掘削等の作業のうち、線路に近接する範囲ではリンク式軌道計測器を設置し警戒値等を定め、軌道監視を行った。さらに、地盤改良区間では現在線盛土のり面の変位測定も行った。

腹付盛土区間の地盤改良実施後も軌道計測を継続していたが、変位が進行し軌道整備を繰り返す状況が続いた。しかし平成 28 年 2 月 24 日に改良区間内にあった EJ 部（16K033.5m 付近）において、乗務員より動揺の申告があった。なお、現在線の盛土変位測定では大きな変位は認められていなかった。

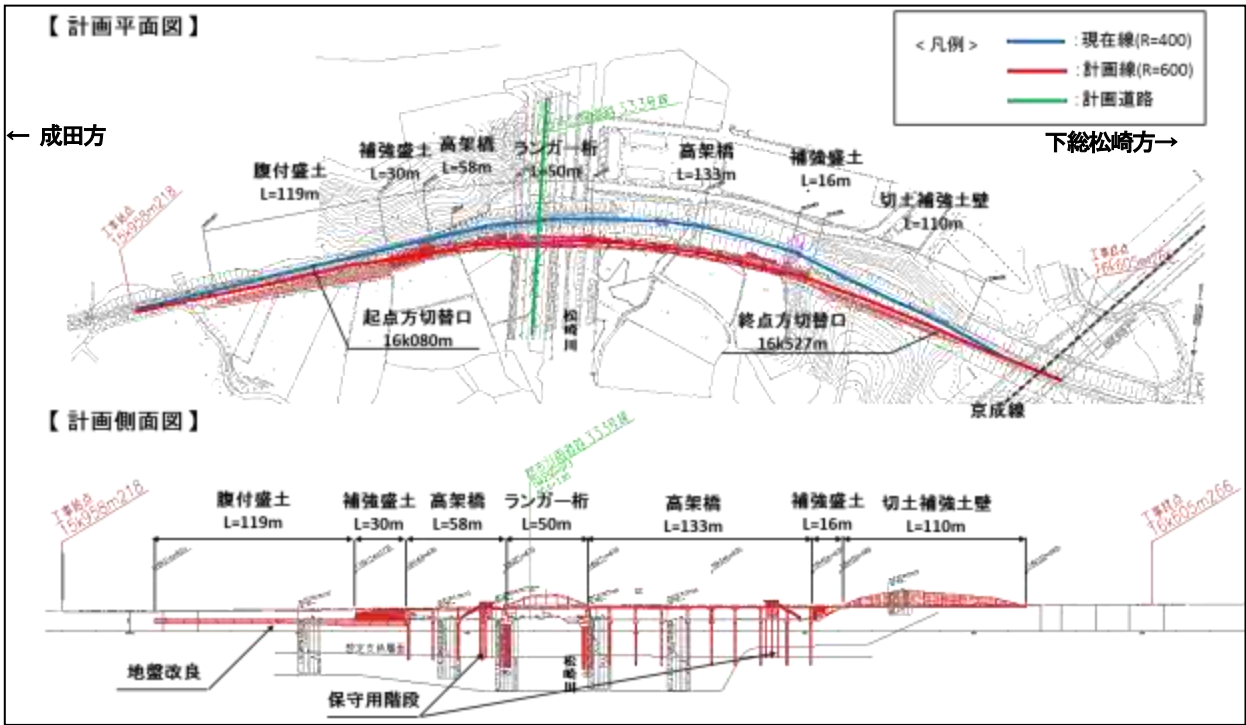
2－1－2. 原因究明及び対応

列車動揺の原因究明のため、地盤改良範囲の状況について再調査を行った。当該箇所を追加ボーリング調査したところ、地盤改良計画高以下に改良対象の最大で約 4m 程度 Ap,Ac 層が残存していることが明らかとなった。また過去の治水分類図を確認したところ、当該箇所は過去の沢地形であり、周辺と地盤条件が違う可能性が確認された（図－2）。軌道変位が原因として、改良の対象であった Ap,Ac 層が残存していたため、造成した地盤改良体の重みにより沈下したものと推定された。

残存した軟弱層への対応として、鉄道構造物等設計標準・同解説（土構造物）¹⁾に基づき、造成した地盤改良体



図－2 工事箇所の治水分類



図－1 全体概要

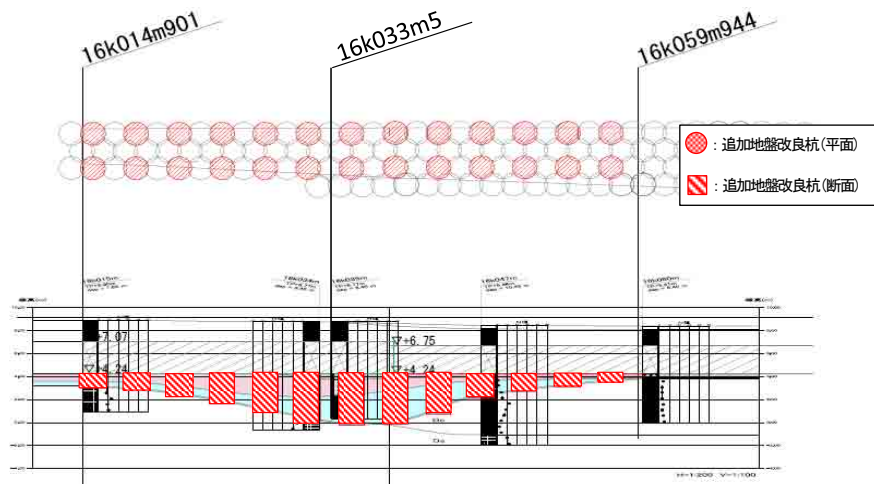


図-3 残存した軟弱層に対する追加地盤改良

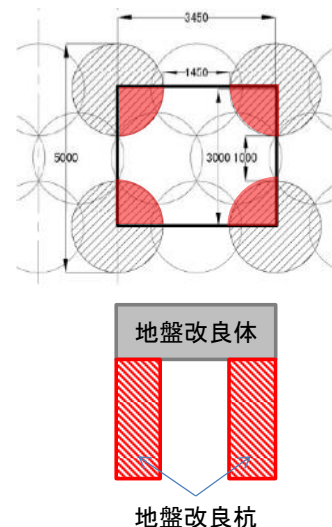


図-4 地盤改良杭のイメージ

の下に地盤改良杭（図-3，4）を施工した。地盤改良杭施工後、腹付盛土造成後においても過大な軌道変位の進行、即時、圧密沈下は観測されていない。

2-1-3. 本事象の反省点

今回の地盤改良造成に伴う軌道変位は、軟弱層上に造成した改良体による沈下が原因であると推定された。長い区間を連続して地盤改良する場合はボーリング調査に加え、地層の構成の変化点を過去の地形図等を確認し、設計に反映する必要がある。

2-2. 切土区間における地山崩壊による設計見直し

2-2-1. 事象の概要と原因の推定

工事区間終点方では、地山を切り取り新線路盤を施工する計画である。当初、地山を1:0.3で切り取り小径棒状補強による補強土壁工とする設計であった。地山は表土すき取り・1次掘削・2次掘削と3段階に分けた掘削をしたところ、表土すき取り後、地山表層の崩壊が発生した（写真-1）。崩壊規模は約6m³、設計の勾配により掘削できない状態となった。今回崩壊に至った原因として、表土すき取りの段階で地山ののり肩に過去に崩壊した跡が見られる等、地山自体の安定性が低いことが推定された。

2-2-2. 設計の見直しと協議について

代替案として、グラウンドアンカー工と吹付格子砕工を検討した。グラウンドアンカー工は1:0.3の勾配を確保し、発生土量も抑えることが出来るが、アンカーが用地外へ越境する点や不安定な地山がのり面上部に残る懸念があった。吹付格子砕工は設計標準に基づき、切土全体で勾配が緩くなり、安定性、施工性が向上するが、用地外（民地）を掘削する必要があった。

これらの案を基に、自治体及び地権者との協議を行った結果ご理解をいただき、JR用地内は吹付格子砕工(1:1.2)、用地外（民地）については植生工(1:1.5)を施工することとした（図-4）。



写真-1 地山表層の崩壊状況

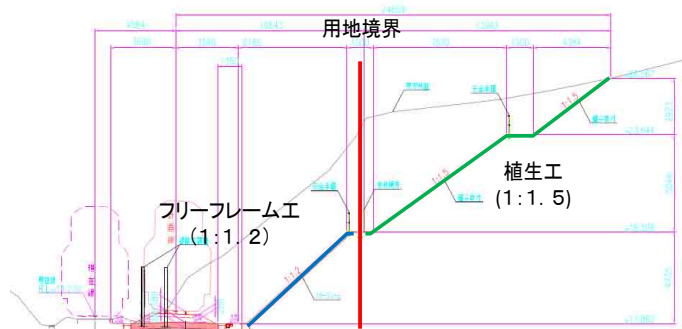


図-4 設計見直し後の切土

3. まとめ

設計段階で、古い地形等を考慮して地盤状況をより詳細に把握すること、施工段階においては安定性を考慮した計画を行うことなど、より慎重な検討が必要である。また、設計、施工それぞれが互いに配慮することで、手戻りの少ない効率的な工事を実現することできると考えられる。そのためにも発注者として設計、施工計画の妥当性を十分に精査することが大切である。

【参考文献】

- 1) 鉄道構造物等設計標準・同解説（土構造物） pp.119-131
- 2) 鉄道構造物等設計標準・同解説（土構造物） pp.179-188