

JR 東日本 東北工事事務所 正会員 ○ 山崎 聡
 JR 東日本 東北工事事務所 正会員 美藤 文秀
 JR 東日本 東北工事事務所 正会員 佐藤 春雄

1.はじめに

東北新幹線盛岡・八戸間建設工事は、平成14年12月の開業に向けて鋭意施工を進めている。このうち、八戸地区では、新幹線八戸駅新設に伴い支障する気動車検修基地(以下 DC 基地)を、八戸駅の北側の東北本線と八戸貨物駅との間の当社用地内に新設・移転する工事を行った。

本稿では、新 DC 基地に進入路する跨線道路橋のアプローチ部に、コルゲートを本設のアーチ構造として用いた両側壁面補強土よう壁工法¹⁾(以下補強盛土工法)を採用したので、その設計²⁾・施工について報告する。

2.工法の選定

当該箇所は、G.L.-10m 程度までは N 値 10 未満の緩い砂と粘性土の互層となっており、N 値 50 以上の層は G.L.-40m 以深となっている。アプローチ部の形式として、高架橋案と補強盛土案の2案が挙げられた。この2案を比較・検討する前に、補強盛土案については留意しなければならない点が2点あった。

一点目は沈下対策である。高架橋の場合は杭基礎とすることで対処できるが、補強盛土の場合は盛土荷重に伴う沈下が懸念された。圧密沈下量および安定について検討した結果、アプローチ部全体での不等沈下量は 67.4cm と有害な結果となり、地震時のすべり安定も 0.9 と安全率 1.0 を満足しない結果となった。そこで、表層は非常に強度発現にくい粘性土層であることから浅層攪拌で盤状に、それ以深については盛土高さに応じて改良率を変化させた深層混合処理工法を用いて地盤改良することとした。

二点目は景観性の問題である。アプローチ部は営業線2線に挟まれた狭隘な場所に構築されるため、補強盛土で構築される場合は高架橋と異なり、高く長く連続する壁面は列車運転士に圧迫感を与えることが懸念された。そこで圧迫感を取り除くための構造型式の模索・検討を行った結果、通常仮設構造物に多く用いられるコルゲートの半断面を本設で利用し、盛土をアーチ形状にくり抜くことで連続性をなくして景観へ配慮する工法を発案した。この工法は単に景観の向上にとどまらず、①盛土荷重の約3割の軽減、②荷重の作用範囲のアーチ基礎部への限定による深層混合処理量の削減、③①および②による経済性の向上(高架橋に比べて約3割減)および施工日数の縮小(補強盛土のみに比べて約7割)等、多くのメリットが考えられた。

以上よりアプローチ部の形式に関する2案について比較・検討を行った結果、高架橋案に比べて約3割のコストダウンが見込まれる、コルゲートと地盤改良を併用した補強盛土案を採用することとした(図-1,2)。

3.設計・施工

(1) 地盤改良

図-2に示すように表層(G.L.-3.3m 迄)については、強度確保を目的としてトレンチャー工法で盤状に、それ以深についてはコルゲートアーチ基礎部下に CDM 工法で、それぞれ混合処理した。深層混合処理は二軸の攪拌機械を用いて直径 1000mm、長さ 18.7m、設計基準強度 0.3N/mm^2 の杭を 254 本打設した。改良率は盛土高さに応じて、98%から 30%と段階的に変化させた。改良後のコアによる強度確認では、目標強度 1.2N/mm^2 に対して $1.5\sim 1.7\text{N/mm}^2$ 発現していた。以上の地盤改良により盛土支持地盤の支持力も向上し、地震時のすべり安定は 1.5 となり、安全率を十分に満足する結果となった。

(2) コルゲートアーチ構築(図-3,4)

施工はまずコルゲートアーチ基礎部に場所打ちのコンクリートを打設し、その後 900mm 間隔で補強リング(H150×150)を基礎に埋め込んであるアンカーボルトで固定した。次に幅 1.2m 厚さ 7mm のコルゲートパイプ相互間をボルト締結してアーチ形状にした後、コルゲートアーチと補強リング間をボルト締結して、直

径 3.5m から 7.0m まで計 8 個のアーチを構築した。設計はコルゲートメタル・カルバート・マニュアルに準拠して 2 ヒンジアーチで計算し、曲げモーメント・せん断応力度等について照査している。

(3) 補強盛土構築

面状補強材と碎石土のうにより盛土した後に場所打ちコンクリートの剛壁面を打設することにより、変状の少ない盛土とすることが補強盛土の特徴である。コルゲートアーチ間の裏込めの敷均し作業は、コルゲートパイプに偏圧がかからないよう、その両側の埋戻し高さが常に同じになるように 8 箇所同時施工した。また同箇所はいずれも長さ 2~3m と狭隘な場所だったため、転圧は全てランマーを用いた人力作業とした。盛土材料はコルゲート周りの締固めを考慮して碎石を利用し、締固めの管理は K_{30} 値 11kgf/cm^2 以上で行った。

4. 考察

本工事では、景観を考慮した補強盛土を限られた工期(4ヶ月間)・施工条件の中で、所要の品質の構造物を、経済的に完成させることができた(図-5)。一方で、前例の無い工法だけに課題も浮き彫りとなった。今回は検討期間が短かったために実現できなかったことだが、地盤改良と補強盛土、そしてコルゲートアーチを一体的に検討することで、更なる施工性・経済性の向上が図れるものと思われる。具体的には、設計面では盛土材料の軽量化とそれに伴う地盤改良の軽減によるトータルコスト削減に向けての検討、施工面ではコルゲート間の合理的な転圧方法の検討や、壁面工のコンクリート打設回数削減の検討などである。

5. おわりに

景観を考慮した補強盛土として、コルゲートパイプと地盤改良の併用により、工期・経済性にも優れた構造物を構築することができた。今後はさらなる追跡調査を実施し、より合理的な設計・施工法を見出し、鉄道分野のみならず汎用性のあるものとしていきたい。

【参考文献】

- 1) 補強盛土工法 設計・施工マニュアル RRR 工法協会 1993.4.
- 2) 渡邊他：景観に配慮しコルゲートアーチを用いた補強盛土 地盤工学フォーラム 東北 2000 研究討論会概要集 P.75~78

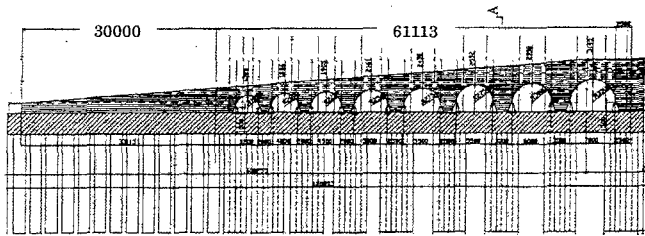


図-1 コルゲートアーチを用いた補強盛土 (横断面図)

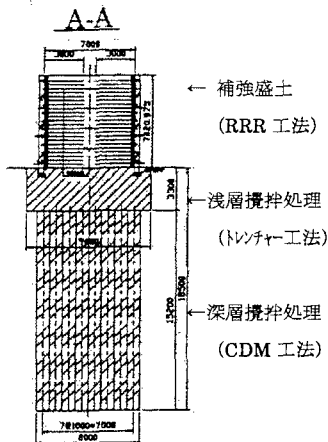


図-2 補強盛土および地盤改良一般図 (縦断面図)

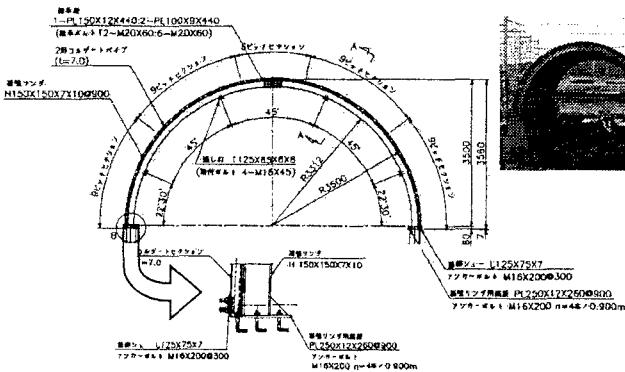


図-3 コルゲートアーチ詳細図



図-4 設置された
コルゲート
アーチ

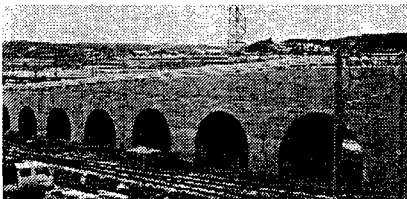


図-5 完成したアプローチ盛土