

剛壁面補強盛土工法による新幹線名古屋車両所増設工事

東海旅客鉄道(株)建設工事事務部土木工事課
正会員 安原真人 正会員 渡邊 清

1. はじめに

従来の補強土工法はテールアルメ工法が主流であるが、名古屋車両所では新幹線車両留置線の増設に伴う腹付け盛土区間に、最新工法の剛壁面補強盛土工法（以下補強盛土工法という）を採用し、総延長約1 K mに及ぶ施工を実施した。またこの工法を用いた橋台も構築し、補強盛土工法の実用性を確認した。

本論文は、当現場においての補強盛土工法の概要について述べる。

2. 施工概要について

補強盛土工法により施工した区域は図-1の区域である。この工事により生み出される用地は合計約1.4万㎡、盛土数量は約4万㎡である。また電留3線の増設に伴い既設橋梁の増設をするにあたり、補強盛土と小橋台を組み合わせた補強盛土橋台を計画し施工した。

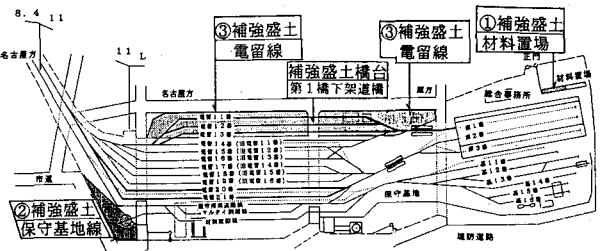


図-1 名古屋車両所構内略図

3. 工法選定について

1) 補強盛土工法とは

補強土工法の代表として、フランスで開発されたテールアルメ工法がある。これは補強材として帯状の鋼板を配置し、のり面には砂のこぼし出しを防ぐためパネル状の分割した壁面で構成される。これに対し補強盛土工法は曲げ剛性のある壁面を用い、かつ補強材（ジオテキスタイル）を密に敷設することによって、補強した領域が一体となる効果を利用するという（財）鉄道総合研究所が開発した新工法である。

2) 腹付け盛土で採用

盛土工法を選定するにあたり、現場周辺の環境が大きな要素を占めた。当現場の盛土区間のほとんどは民家に近く地元住民の生活道路に接している。また厚密沈下量は当箇所地質より想定すると10～12 cmであり、盛土施工から1週間後の残留沈下量は2 cm以下と想定された。このため法面掘削幅、道路の占用、振動・騒音、沈下の影響及び発生土利用等を考慮し補強盛土工法を採用した。

3) 橋台部で採用

橋りょう部（第一橋下架道橋）の現場状況は地元住民が通行する生活道路になっている為、通行止めは不可能。環境は住居地域であり、騒音や振動の伴う工事は極力抑制しなければならない、また周辺道路も狭い為大型重機の搬入が困難である。

これらを考慮して、U型カルバート、ボックスカルバート、よう壁橋台（杭基礎）、剛壁面補強盛土橋台の各工法について比較検討を行った結果、交通が確保できること及び振動や騒音が少ないことで、工費も比較的安くなる「剛壁面補強盛土橋台」を採用した。

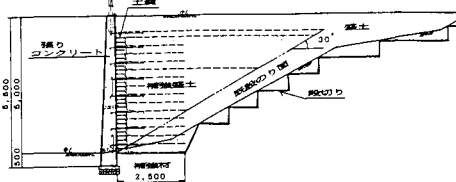


図-2 補強盛土（一般）断面図

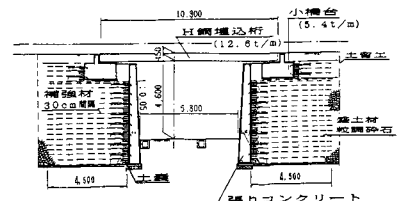


図-3 補強盛土（橋台）断面図

4. 設計手法について

一般補強盛土部及び補強盛土橋台部の設計に当たって、①補強盛土体の内的安定に対する検討。②補強盛土体の外的安定に対する検討。③支持地盤の沈下に対する検討。④地震時の液化化にたいする検討。⑤壁面工の破壊に対する検討。の検討を行った。(図-4)には、各検討項目の設計モデルを示す。

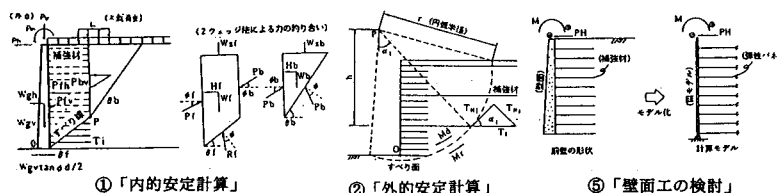


図-4 設計モデル

5. 施工について

(1) 盛土部

補強盛土の施工にあたっては本工法が新工法であり、また新幹線車両所の補強盛土に使用するという事で、材料置場での施工・荷重試験、保守基地縁での施工をし安全性を確認しながら、更に電留線へと施工した。また橋台部での長期・短期の動態計測を実施し補強盛土の安全性を確認した。盛土施工後の基盤面の沈下については約3箇月で6cm程度の収束した状態になり、残留沈下は少ない状態で壁面の施工ができた。

(2) 橋りょう部

盛土築造は市道の通行を確保し施工した。盛土による基礎地盤(地表面)の沈下量は約3箇月で6cm程度で以後収束した。なお盛土には歪み計、土圧計など各種計測機器を埋込み、盛土が起ち上がった後に工事術を仮設し、壁面を打つ前後で荷重試験を実施した。壁面を打つ前の盛土の沈下を促進させるため、名古屋方盛土約2.3万 m^3 をダンプ車荷重で通行させ、壁面は盛土の沈下が安定したところで施工した。

荷重試験の結果、盛土の沈下量は橋台直下の点で0.1mmであった。またこのとき生じた沈下が仮に上部の盛土2m区間で起きたものとする、土の発生ひずみは非常に低レベル(10^{-4} 程度)のものと考えられる。図-5は荷重に伴う盛土内の発生応力(土圧計)と補強材に発生したひずみを、また図-6はこの経路の一例を示す。発生したひずみは小さく($10^{-5} \sim 10^{-4}$ 程度)最終的には0に戻るループを描いており、このことから土は弾性挙動をしていることが伺える。また補強材力は既に施工中に充分発揮されて土の剛性が大きくなっている、荷重にたいして、補強材の荷重負担は小さくなっていると考えられる。

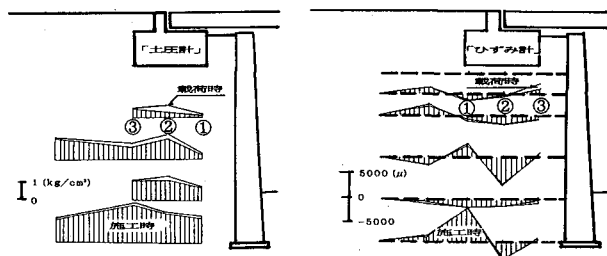


図-5 荷重試験の結果

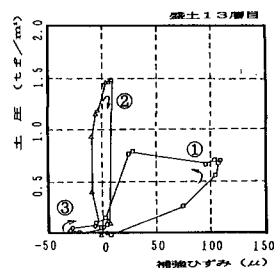


図-6 荷重による応力経路

6. おわりに

新幹線名古屋車両所の約1kmに及ぶ電留線増設工事に際し、新工法である剛壁面補強盛土工法を採用したことにより、工事時の環境状態、施工性、安全性及び経済性が実証された。

今後、特に市街地での腹付線増工事に効力を発揮すると考えられる「剛壁面補強盛土橋台」に残された課題は、更に計測を続け、長期動態計測を行うと共に、実際の列車が荷重した場合の挙動と合わせ、より合理的な設計手法や基準を確立することである。