液状化地盤における盛土の急速施工についての報告

東日本旅客鉄道（株）東北工事事務所　　正会員　○加藤　晋平
東日本旅客鉄道（株）東北工事事務所　　正会員　○旦代　雅人

はじめに

JR 気仙沼線は、平成 23 年に発生した東北地方太平洋沖地震に伴う津波の被害を受けて不通となり、BRT（Bus Rapid Transit：バス高速輸送システム）による復旧を行っている。現在、旧鉄道敷を BRT 専用道化する工事を順次行い、定時性・速達性の向上を目指している。この中で、津波被害を受けた橋梁区間は、河川管理者が計画する L1 津波に対応した河川堤防嵩上げに伴う、橋梁改築を進めている。

気仙沼線BRT最知・南気仙沼間第3大川橋梁気仙沼方（以後、終点方）盛土区間は、地震時の盛土直下砂層の水平変位抑制を目的として液状化対策を実施する計画であった。その対策について、周辺環境への影響を踏まえた効果的な工法選定等について報告する。

１．構造概要

終点方に土工区間 125.6m（補強土壁（テールアルメ）17,650m＋盛土区間 107.950m）を新設する。

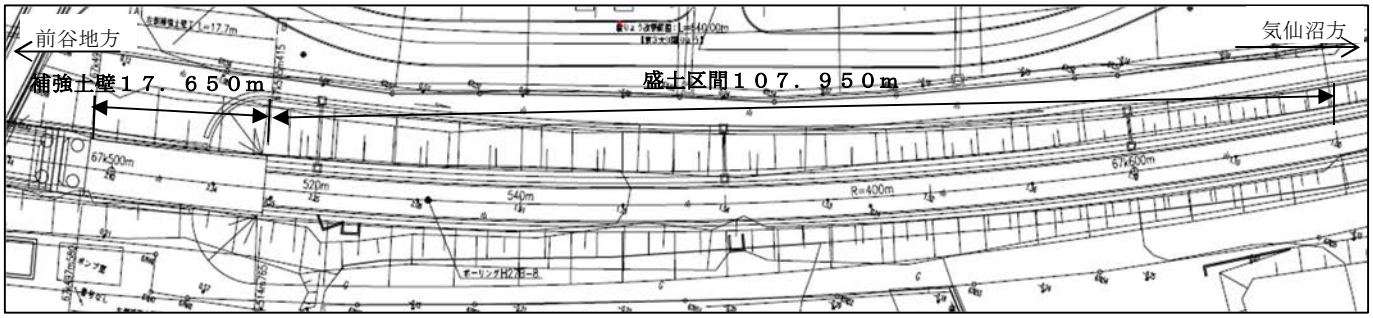
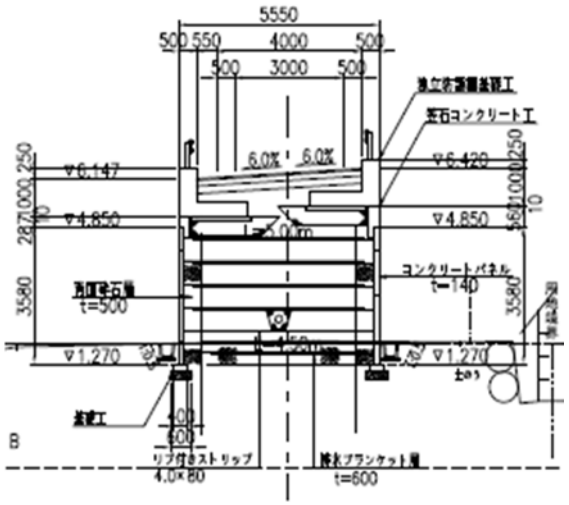
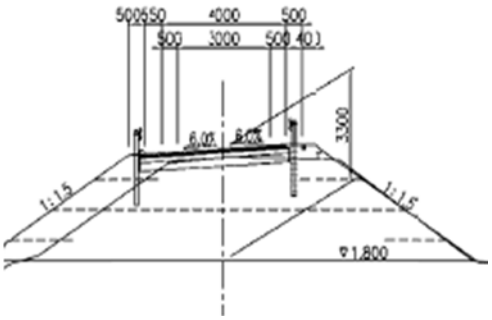


図 - １　終点方土工部　平面図



図—２　補強土壁部　断面図



図ー３　盛土部　断面図

キーワード：液状化
連絡先：仙台市青葉区五橋 1 丁目 1-1

２．液状化対策工法選定

（1）SCP（サンドコンパクションパイル工法）

当初設計は、盛土施工前にSCP（サンドコンパクションパイル工法）を採用していた。この工法は、ケーシングパイプを地盤中に貫入させ強制的に砂を投入し、周辺地盤の締固めを行う工法である。その際、ケーシングパイプの貫入力としてバイブロハンマを用いるため施工時に大きな振動・騒音が発生する。設計時点から復興が進み家屋や工場建屋ができるなど周辺環境が変化したことで環境省の定める基準値、騒音：75dB 振動：85dB以下を満足する必要があった。写真 - １に示すように環境基準を満足する離隔距離（計画施工範囲から１００ｍ以上）を確保が困難となったために工法の再選定が必要となった。

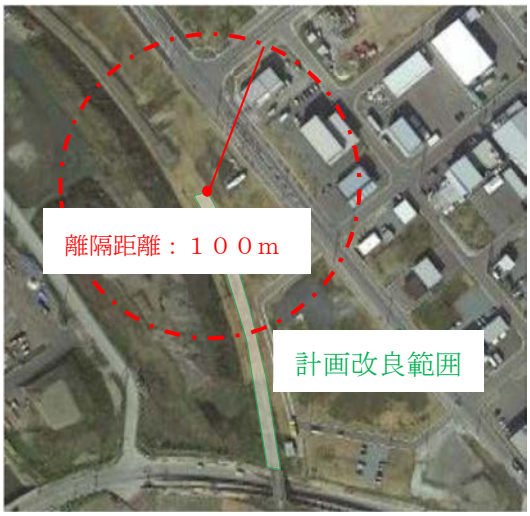


写真 - １　必要離隔範囲

（2）シートパイル締め切り工法

代替案としてシートパイル締め切り工法を選定した。この工法は、盛土施工後構造物下部の地盤をシートパイルで締め切り、地盤が液状化した際の地盤の側方移動を拘束して構造物の過大な変形を防止する工法である。シートパイルを補強土壁部ならびに土工部法尻全長にわたって長さ14.0mのシートパイルを打設する。打設機械にサイレントパイラーを使用することで周囲への振動・騒音の影響を抑えることが出来る上、必要工期も問題がないためこちらの工法を採用した。

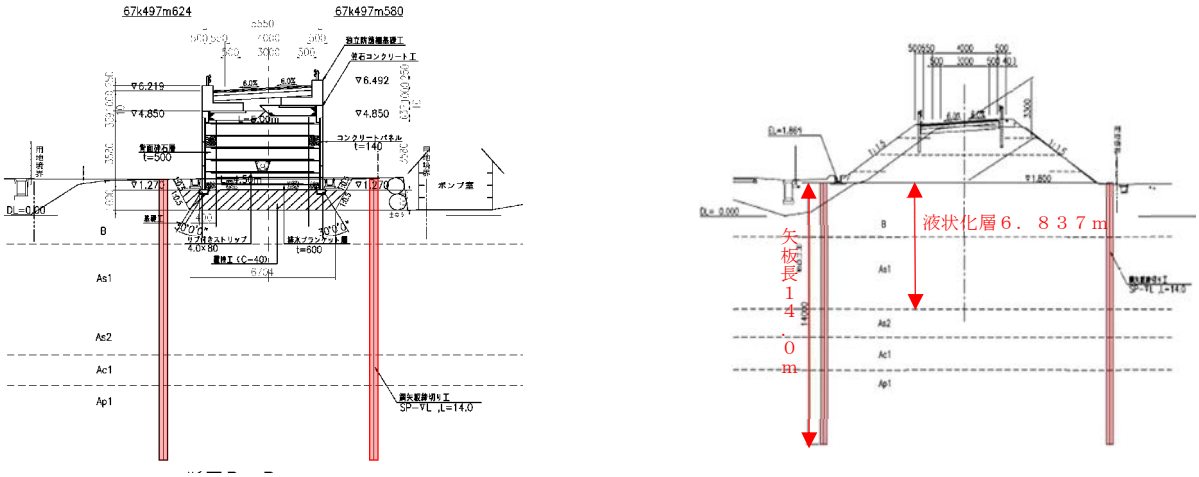


図-4　シートパイル打設断面図

（3）シートパイルサイズの検討

使用するシートパイルは、Ⅳ型とVL型を検討した。根入は、非液状化層まで到達すれば十分な効果が得られると考え地層As2：1.543m、Ac1:1.743m、Ap1:3.551mとなり6.837m（1.543m＋1.743m＋3.551m）に支持層深度6.8mを加えて13.637m≒14.0mが必要根入長となる。解析結果より、Ⅳ型は、応力度が316.3N/mm2でNGとなった一方VL型は、応力度σ＝234.4N/mm2となり許容応力度270N/mm2を満足した。推定沈下量についても162mmとなり、許容沈下量が変形レベル3相当の500mmを満足したことからVL型を採用した。

おわりに

本稿では、液状化地盤における盛土施工時の対策の一つの方法を提案した。今後計画される同様な作業において、本報告の提案が参考となれば幸いである。