

営業線近接範囲外での単独立体交差の設計および施工計画について

東日本旅客鉄道（株） 東北工事事務所 正会員 ○新谷 貴嗣

1. はじめに

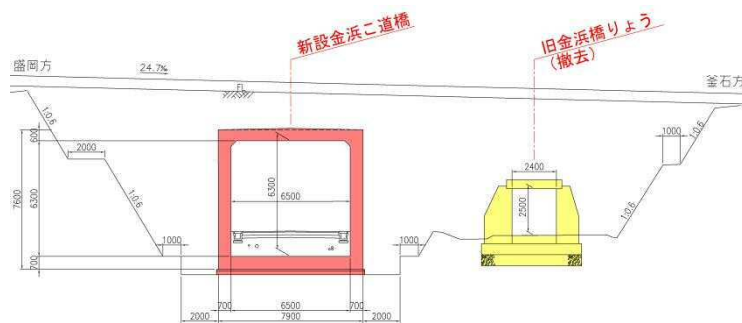
岩手県宮古市金浜地区に位置する市道金浜 4 号線と J R 山田線との交差点である金浜橋りょうは狭小なため、緊急車両の通行が不可能で、2011 年 3 月 11 日に発生した東北地方太平洋沖地震の津波襲来により、瓦礫等が橋りょう下の道路空間を閉塞し、住宅地が孤立した。このため市道金浜 4 号線の改良整備の一環でこ道橋の改築工事を進めている（図－1）。本稿では、金浜こ道橋改築における設計および施工計画について報告する。



図－1 位置図

2. 工事概要

本工事は旧橋りょう（RC 橋 幅 2.4m、高さ 2.5m）を撤去した後に、新たにこ道橋として、BOX 函体（内空 幅 6.5m、高さ 6.3m、長さ 13.1m）と BOX 函体の出入り口に土留擁壁（U 型 高さ 7.9m、長さ 15.2m）を新設し、鉄道盛土の復旧を行うものである。当該区間を含む J R 山田線（宮古～釜石間）の鉄道は、東北地方太平洋沖地震の津波被害により、現在は運転休止中である。当該箇所は既存の鉄道盛土を開削し現在三陸沿岸道路整備工事のための工事用道路となっており、工事用道路としての機能を確保しながら、本工事を進める必要がある。そのため、これらの条件に対応する設計および施工計画の検討を行った。橋りょうの概要図を図－2 に示す。

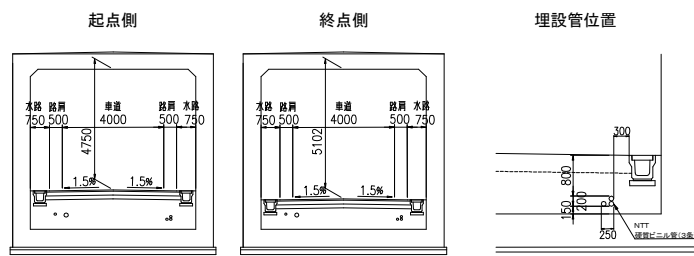


図－2 橋りょう概要図

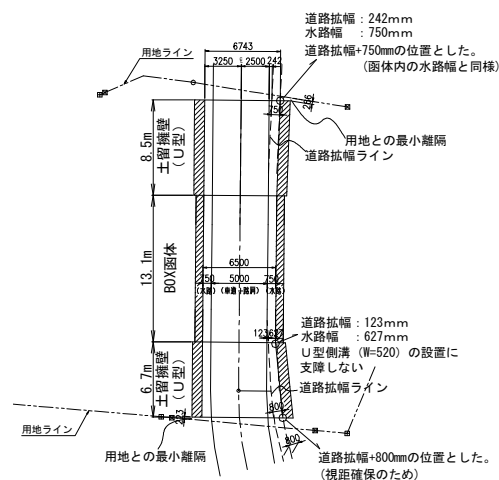
3. 設計での留意点

当該箇所の鉄道線路線形は平面曲線 $R=600m$ （緩和曲線内）、縦断勾配が 24.7‰、道路線形は函体入口部で平面曲線 $R=30m$ である。特に道路舗装面では、直線区間は道路中心を頂点に 1.5‰の拌み勾配、曲線区間は最急 6.0‰の片勾配からなり、縦断勾配が 2.685‰である。設定した内空高（4,750mm）を確保するために、函体起点側と終点側において道路横断勾配の変化点より、内空高を満足する断面とした。また、路面から下床版上面までの離隔は、埋設管位置より設定した（図－3）。曲線区間にかかる U 型土留擁壁においては、視距を確保するため、躯体の幅員寸法を 800mm 拡幅した（図－4）。

施工箇所は鉄道運転休止中で時間上の制約も少ないため、開削工法を用い、躯体は場所打ちコンクリート工法での施工を計画した。



図－3 内空高の設定



図－4 幅員寸法の拡幅

キーワード：施工計画，単独立体交差，開削工法

連絡先：〒980-8580 仙台市青葉区五橋一丁目 1 番 1 号 TEL:022-208-8310 FAX:022-208-8300

4. 施工に際しての要点

4.1 迂回路計画

前述の通り工事用道路（生活道路を兼ねる）の機能を確保しながらの施工となる。そのため、迂回路を整備して図－5に示す工事範囲内で道路の切替え（函体施工後は函体内通行）を行う計画とした。

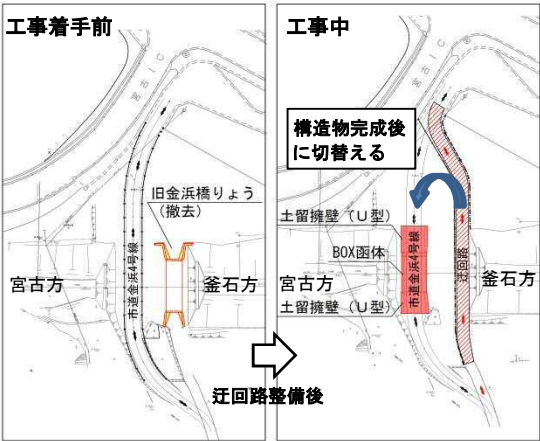
4.2 盛土復旧計画

BOX 函体および土留擁壁完成後の盛土復旧については、高さ約 7.0m の盛土を築造するため、現況法面に腹付けし、図－6に示すスロープを構築する計画とした。作業ヤードを最大限に使用した場合でもスロープ勾配は約 14.0%と急になり、ダンプトラックが直接上り下りして盛土材を運搬することは極めて危険なため、一度盛土材をヤードに仮置きし、キャリアダンプ（7tクラス）による運搬計画とした。盛土材を仮置きする場所を確保するため、スロープ勾配は22.3%と 15.0%に設定した。

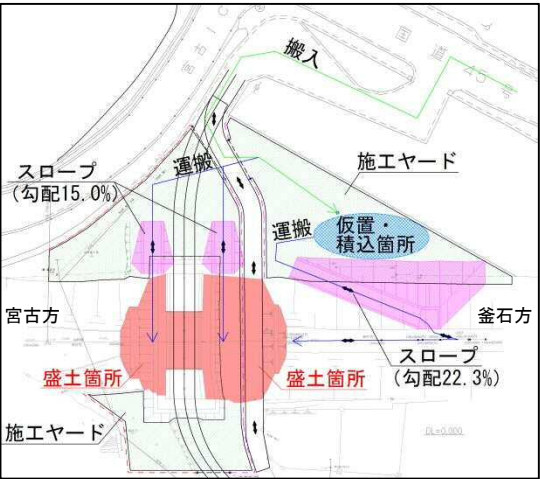
5. 実施工での問題点（湧水対策）

事前に構造物床付面まで試掘を実施したところ、既往の地質調査結果より高い位置での地下水が確認された。また、地盤は砂であり、写真－1のように掘削箇所から湧水により掘削面が崩れていく状態であった。そのため、更に広範囲の試験掘削を実施した。結果として状況は変わらず、同様の現象が続いたため、当初釜場排水のみで床付面の排水を計画していたが、補助工法を併用することにした。工法選定の比較表を表－1に示す。

比較表より、矢板の根入れが浅く施工が容易で、工事費も安価な②軽量鋼矢板による補助工法を採用し、構造物床掘り範囲に適用することとした。



図－5 平面図（迂回路計画）



図－6 スロープ計画図



写真－1 湧水・地山状況

表－1 工法選定比較表

工 法	特徴	施工性	対策費	評価
①鋼矢板工法	自立杭として検討すると岩盤への根入れが必要となり、岩破碎系の打設機械が必要となり、施工日数も多くなることから高価となる。	×	×	×
②軽量鋼矢板工法	床付面から1.0mの土留壁を構築する自立杭として検討することで岩盤への根入れが不要となり、施工日数も少なくなることから安価となる。	○	◎	◎
③ウェルポイント工法	施工的には現場に適した施工であるが、ボックスカルバートの埋戻しまでのランニングコストがかかるため、高価となる。	○	△	○
④ディープウェル工法	所定の地下水まで低下させるための井戸の本数が増えること、ボックスカルバートの埋戻しまでのランニングコストがかかるため、高価となる。	△	△	△

6. まとめ

今回は営業線近接外であるが、工事用道路としての機能を確保した施工計画とする必要があった。山田線沿線地域では、震災による復興整備の一環で鉄道と道路の交差箇所での工事が数多く計画されている。今後は、本工事を通して自ら検討した施工計画の妥当性を検証するとともに、本工事が同種同様の工事の参考になれば幸いである。
1日も早い使用開始を目指し今後も工事を推進していく所存である。