

高山本線飛騨細江・角川間土石流災害復旧工事の設計施工

ジェイアール東海コンサルタンツ 正会員 小椋 伸司
 ジェイアール東海コンサルタンツ 正会員 鷹尾 武
 東海旅客鉄道 平田 貢
 国士舘大学 フェロー 岡田 勝也

1. はじめに

急峻な山ぞいで土石流災害によって崩壊した高山本線の鉄道橋りょう復旧について報告する。

2. 災害の概要

平成11年9月15日の台風16号の影響により高山本線飛騨細江・角川間 160k950m付近で土石流災害が発生した。図-1のような雨量推移であったが局地的には時間雨量 50mm, 連続雨量 400mm であったと言われている。この集中豪雨により約 1300m³の土砂が流出し、ボックスカルバート(1.5m×1.5m)が埋没, 図-2のように築堤が崩壊し, 線路が寸断した。

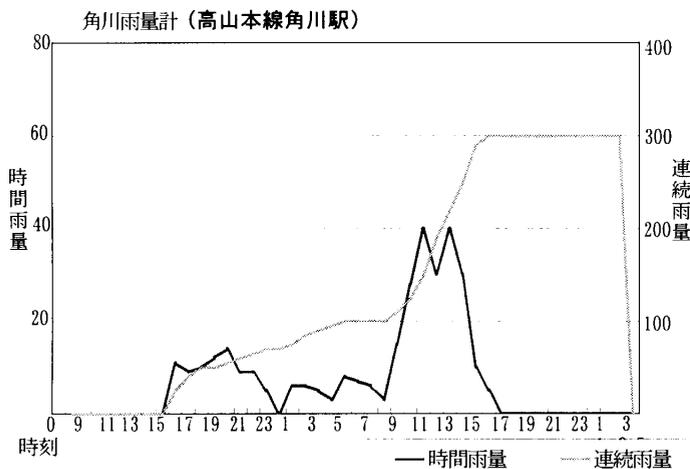


図-1 雨量推移



図-2 災害発生時

応急工事の仮復旧では, 非常時災害用の鋼上路 鈹桁 2 連(支間 12.9m + 16.0m)が設置された。

3. 本復旧方法の選定

3-1 復旧方針

再びこの箇所で土石流災害をおこさないためと早期復旧の為に以下の三つを復旧の方針とした。

- 一、土石流通路断面の確保。
- 二、橋台基礎がN値50以上の傾斜上基盤で支持
- 三、活線近接施工

3-2 復旧案の比較

復旧方針より橋台の形式比較を行なった。

- ①直接基礎形式
- ②ジオテキスタイル(補強盛土)形式
- ③杭基礎形式
- ④ボックスカルバート形式

図-3の比較表より杭基礎形式を採用した。

	① 直接 基礎	② 補 強 盛 土	③ 杭 基 礎	④ ボ ッ ク ス カ ル バ ー ト
土石流通水断面	○	○	○	○
仮橋台への影響	×	△	○	△
活線施工の難易度	×	×	◎	△
施工速度	△	△	◎	△
経済性	△	○	○	△
支持層による受け	×	△	◎	×
総合	×	△	◎	△

図-3 形式比較

キーワード：高山本線、災害復旧、深礎杭、土石流災害

連絡先：名古屋市中区栄二丁目5番1号 電話(052)232-4125 FAX 052-232-4129

4. 復旧計画

4-1 支持杭の配置と設計長さ

新設の桁については、緊急性から既設の鉸桁の設計を転用した。（鋼上路鉸桁 桁長=13.5m）

列車は既に施工した仮設桁上を走っており、新設橋台は仮設橋台に非常に近接した位置にある。そのため、従来のような橋台施工ができないので、橋台の杭は軌道を挟みこむように配置し、列車が走っている状態でも施工できるようにした。

また、この場所の柱状図より、杭長を5.5mとすることによってN値50以上の砂礫層を支持層とすることができた。（図-4）ただし、山側と谷側で支持層の傾斜が激しいため傾斜地の地形条件を考慮し設計に反映させた。（基礎全面の有効土圧力度を傾斜角 β を考慮して算定した）

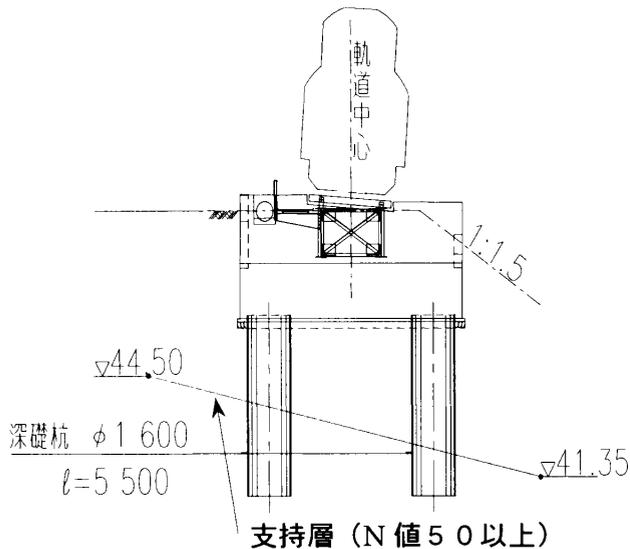


図-4 支持層と杭位置

4-2 施工

鉸桁架設の施工は夜間列車間合を利用した線路閉鎖工事により行ない、現場には大型重機の搬入が困難であるため非常時災害用の桁のてっ去と新設桁の架設は人力による横取工法により行なった。

（図-5、図-6 参照）

4-3 復旧での問題点

本設の復旧は、台風シーズンの前に完了しておく必要があったため、施工のスピード化が要求された。そこで深礎杭の施工にテレスコピックによる機械掘削ができるよう施工計画時に考慮し、施工期間の短縮を図った。

パラペット部分については仮設桁があるため同時施工はできず、本設桁の架設が終わったのちに親杭形式の土留めを用い施工をおこなった、

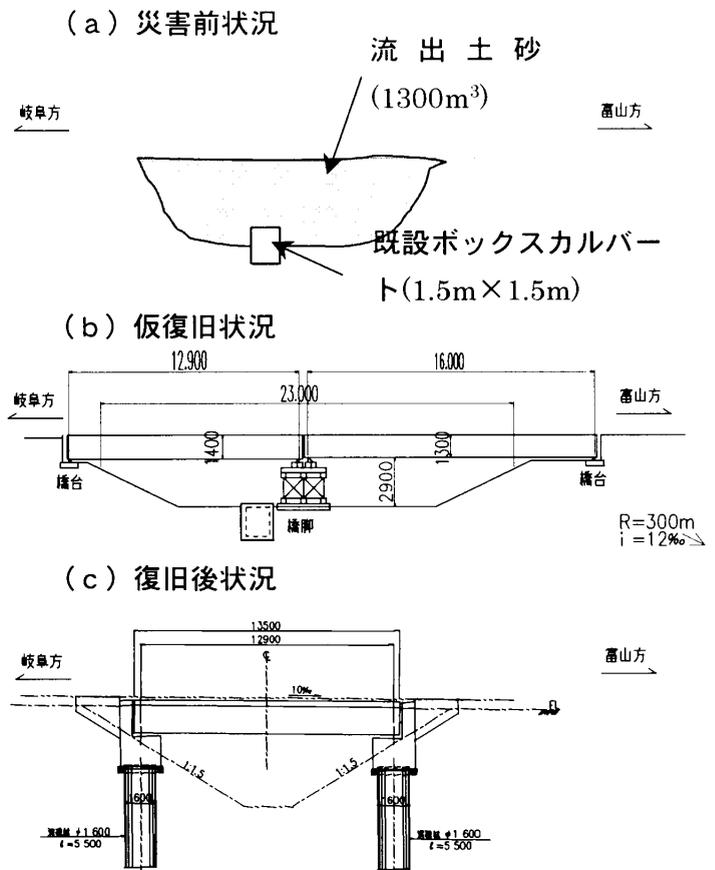


図-5 各時点での状況

5. あとがき

今回のように、予想し得ない土石流が発生した場合、公共性の高い構造物は迅速に復旧する必要があります。また、仮設の計画時に本設についての計画検討も含んだトータル的な計画ができることが望ましい。これからも、線路のみならず線路をとりまく環境条件も踏まえた上で防災について最も効果的な対策をできるように努めたい

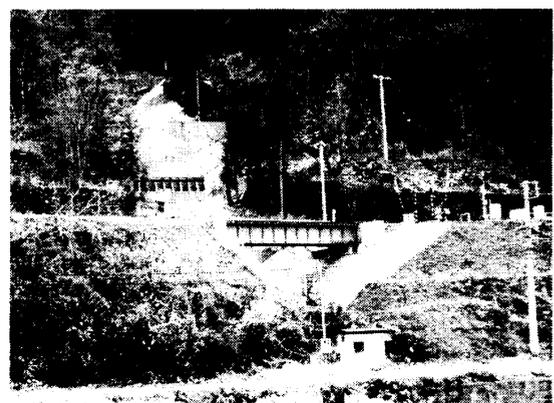


図-6 完成外観