# 六角川橋りょう築堤改良に伴う計測管理

ジェイアール九州コンサルタンツ(株)　正会員　○中島　大輔
ジェイアール九州コンサルタンツ(株)　正会員　村田　信之
九州旅客鉄道(株)　中村　一幸
九州旅客鉄道(株)　木下　貴之

## １．はじめに

佐賀県の一級河川六角川において進められている「六角川河川改修事業」に伴い、JR長崎本線六角川橋りょう直下の右岸側築堤について、H.W.L.高までの暫定堤への改良が行なわれた（図-1）．しかし、当該橋りょうは有明海の軟弱粘性土地盤上に位置することから、既設橋脚・橋台の変動を把握し、列車の安全運行を確保しながら築堤改良工事を行なうための計測管理を実施した．以下に概要と計測結果について述べる．

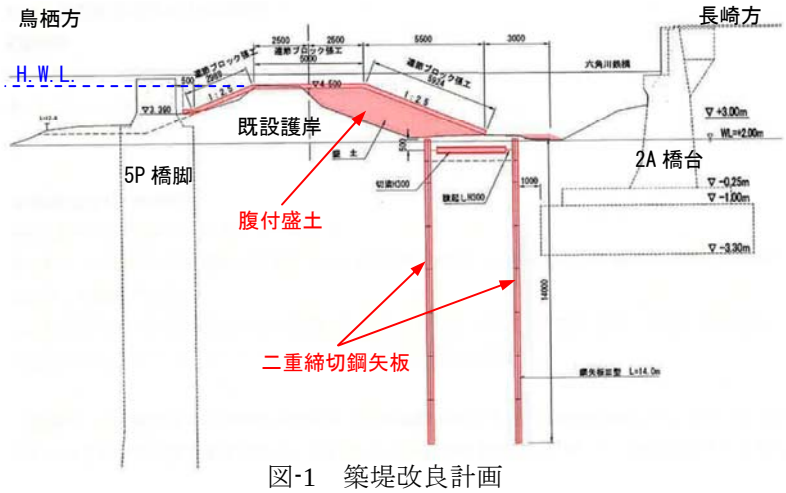


図-1　築堤改良計画

## ２．計測管理の概要

計測管理は、六角川橋りょう 5P 橋脚および 2A 橋台において、表-1 に示す各項目について実施した．このうち No.1～3 の各計測値と、既往文献[1)]を参考に設定された管理値との比較により、工事の一時中止や対策の検討を判断することとした．管理値を超過する異常計測値が発生した場合は、工事進捗状況や上記 No.4 の計測値などをもとに原因や対策を検討することとした．なお、各計測機器の配置位置を図-2 に示す．

表-1　計測管理項目

| No. | 計測項目 | 計測機器 |
|---|---|---|
| 1 | 水平変位（橋軸・橋軸直角方向） | 伸縮計（6測点） |
| 2 | 傾斜角（橋軸・橋軸直角方向） | 傾斜計（2測点） |
| 3 | 鉛直変位 | 連通管式沈下計（2測点） |
| 4 | 地中水平変位（橋軸方向） | 多段式傾斜計（8測点×1測線） |

計測値は全て自動計測とし、工事中の列車の安全運行を常時監視する必要から、Web 上で各機器の計測値をリアルタイムで確認可能、および管理値超過時に i-mode にて自動的に関係者へ警報メールが送信される、等の特徴を持つ計測システムを採用した．

また、工事着手前に事前計測を実施し、河川水位（感潮河川であり、水位変動による影響への懸念）や外気温、列車通過時等の外的要因による各計測値への影響を把握し、計測管理値の見直しなどを検討することとした．

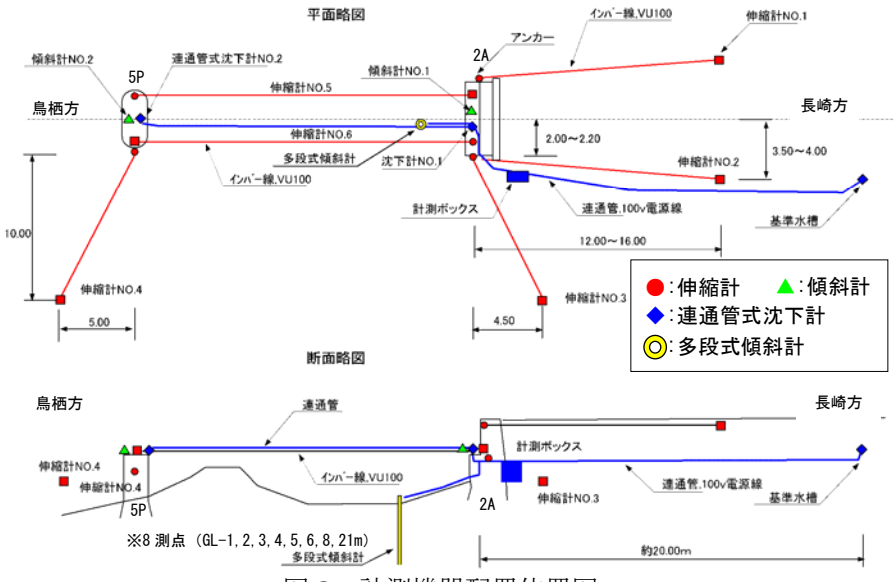


図-2　計測機器配置位置図

キーワード　築堤改良，軟弱地盤，橋りょう，計測管理，河川水位
連絡先　〒812-0013　福岡市博多区博多駅東１丁目 13-6　ジェイアール九州コンサルタンツ（株）　ＴＥＬ092-413-1035

## 3．計測結果及び考察

### (1) 事前計測（H21.12.16～H22.1.6；毎正時計測）

各計測値においては 1）潮汐による河川水位変動との高い相関 2）河川に近接した 5P において 2A よりも大きな変動傾向 3）日変動に加え、大潮・小潮や季節変動に起因する長周期の変動傾向 4）外気温との相関無し　等の特徴がみられた．ただし、管理値の見直しは行なわず、計測データの基線補正のみ実施した．

### (2) 工事中計測（H22.1.13～H22.3.19；10 分間隔での計測）

各計測値は、事前計測時と概ね同様の変動傾向を示したが、築堤改良工事期間においては二次・三次管理値を超過する変位は計測されなかった（図-3）．このため、一時施工中止など、列車の安全運行に支障する事象も発生せず、工事は無事完了した．

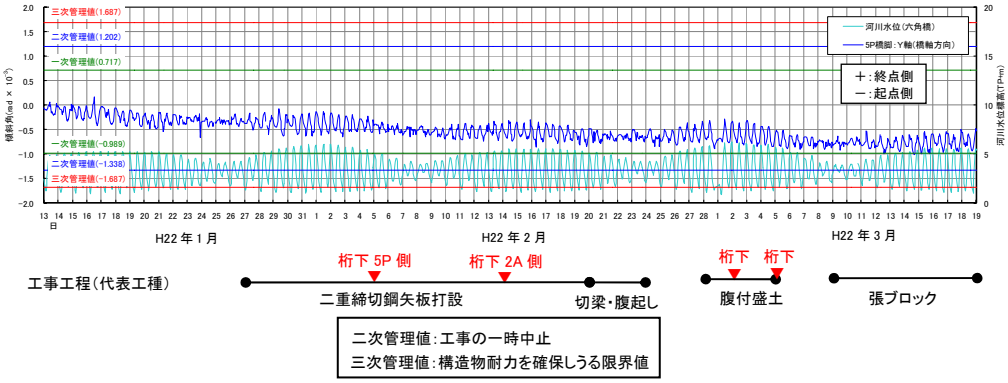


図-3 工事中計測結果の一例（5P 橋軸方向傾斜角）

### (3) 工事による計測値への影響

5P については河川水位の日変動や季節変動による影響が卓越し、工事による計測値への影響を十分把握することが困難であった．一方、2A について、河川水位変動が比較的類似した 1 日における鉛直変位の日変動を、腹付盛土施工前と施工後とで比較した（図-4）．施工後では、1 日を通じて 2mm 程度、ほぼ一定の沈下量を示す変位差がみられる．これは、主に盛土施工に伴う 2A 前面地盤の変形によるものと考えられ、現地条件等を考慮すれば、既往の解析結果[2]とも概ね整合していると考えられる．なお、盛土施工に先立つ鋼矢板打設時は、計測値に目立った変化はみられなかった．

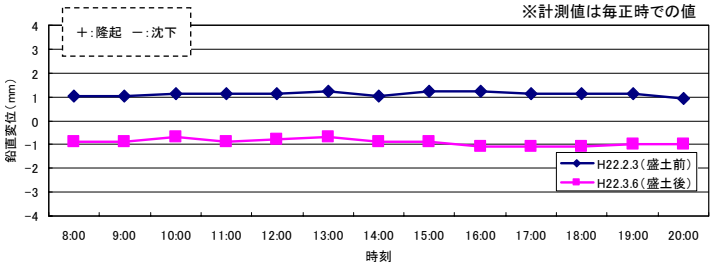


図-4　2A 鉛直方向変位の日変動

また、2A 前面の地中水平変位について、鋼矢板打設～盛土施工期間中の代表工程での鉛直方向の変化状況を図-5 に示す．鉛直方向の変位分布は、表層付近を除き 2A 側鋼矢板の変形を概ね反映していると思われ、盛土施工に伴う 2A 側への地盤変形を捉えている可能性がある．一方、地中水平変位による下部工変位への影響はみられなかった．慎重な盛土施工や鋼矢板打設による一定の縁切効果により、想定内の地盤変形量であったためと考える．

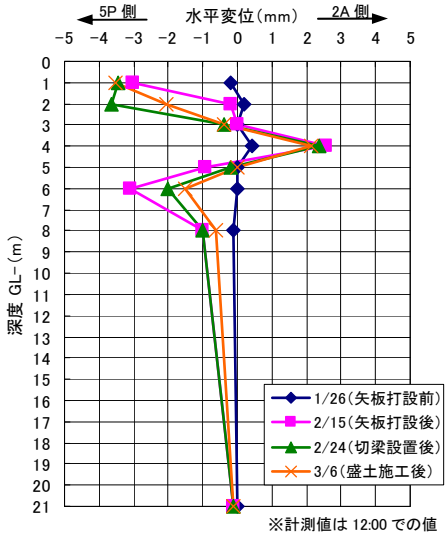


図-5　地中水平変位の深さ方向分布

## 4．おわりに

今後、河川左岸側の JR 橋りょう直下でも同様の築堤改良が計画されている．工事中の計測管理の実施にあたっては、今回の知見を十分活用し、特に河川水位変動の影響を考慮した変位想定や計測機器配置等を事前に検討することが望ましい．

### ＜参考文献＞

1）都市部鉄道構造物の近接施工マニュアル，平成 19 年 1 月，（財）鉄道総合技術研究所

2）六角川東郷地区　JR 近接施工協議に関する検討報告書，平成 21 年 3 月，応用地質（株）