

技術紹介

# グラウンドアンカーの水中施工

## ～ケーブルエレクション設備へ新たな取組み～

Construction in Water of “Japan's First”

笠 太一\*1  
RYU Taichi

井上 康太郎\*2  
INOUE Koutarou

中川 翔太\*3  
NAKAGAWA Shota

### 1. はじめに

国道 168 号は京奈和自動車道と近畿自動車道紀勢線を南北に結ぶ地域高規格道路で、近い将来発生が危惧される南海トラフ巨大地震等の大規模災害への対応力強化を図るため、早期整備を進めています。本工事は国道 168 号の整備事業として計画された、奈良県五條市大塔町阪本の熊野川(猿谷ダム)上に架かる橋梁の架設工事です。橋梁形式は鋼下路式ローゼ桁橋で、ケーブルエレクション斜吊り工法が採用されました。本文はケーブルエレクション設備におけるグラウンドアンカーの施工について紹介するものです。

### 2. 工事概要

発注者：奈良県  
 工事名：一般国道 168 号阪本工区(仮称)新阪本橋  
 上部工事(地域連携道路事業(南部・東部))  
 施工場所：奈良県五條市大塔町阪本  
 工期：2018 年 12 月 14 日～  
 2021 年 2 月 26 日  
 橋梁形式：鋼下路式ローゼ桁橋

橋 長：105.8m  
 支 間 長：103.6m  
 有効幅員：8.000m～10.069m  
 架設工法：ケーブルエレクション斜吊り工法

### 3. 施工における課題

ケーブルエレクション設備のアンカーは、A1 側 A2 側ともにグラウンドアンカーを構築しましたが、A2 下流側のアンカーは猿谷ダム内に配置するため、出水期にアンカー定着金物が水深 10m ほど水没する問題がありました。アンカー定着金物が水没すると、それに接続するケーブルエレクション設備の後方索と控索の尻手にくるワイヤグリップや調整装置も水没してしまい、ワイヤグリップの目視点検や増し締め作業・調整装置による調整作業ができないため、架設中のケーブルエレクション設備の安全性が確保できません。そのため、アンカー定着金物を水没させない施工方法の確立が、本工事の大きな課題でした。さらに、木々に囲われた猿谷ダムは流木が多く、ダム放流時や台風時に流木が后方索や控索・調整装置に衝突する可能性があり、どのように作用荷重を想定するのかも課題でした。

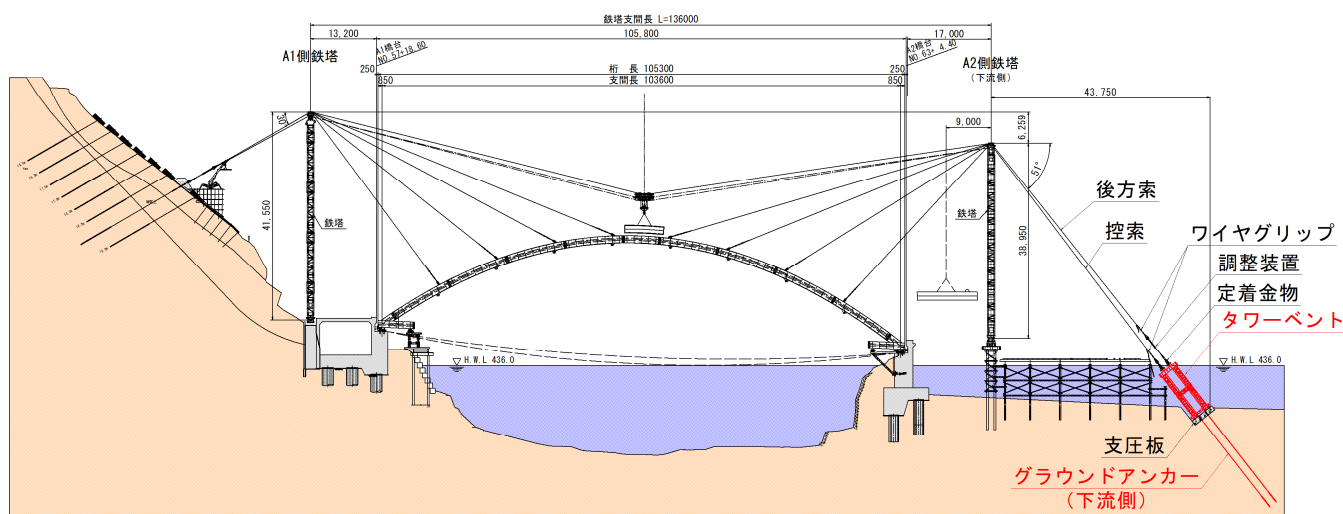


図 1 架設計画図

\*1 川田工業(株)橋梁事業部工務部大阪工務課 主任  
 \*2 川田工業(株)橋梁事業部工務部大阪工務部富山工事課 工事長  
 \*3 川田工業(株)橋梁事業部技術部大阪技術部大阪技術課 主任

## 4. 解決策

グラウンドアンカーの施工箇所となる猿谷ダムの湧水期は11月上旬から2月下旬までの4ヶ月間しかなく、この期間内でグラウンドアンカー構築からケーブルエレクション設備組立、架設、設備解体までの作業を終えることは不可能なため、出水期においてもアンカー定着金物を水没させない構造とする必要がありました。解決策として定着金物と支圧板コンクリートの間にベントを挟んでアンカーを緊張・定着させる構造（以降、タワーベント構造）を立案し、施工することとしました（図1）。タワーベント構造であれば、定着金物を水上部上げることができるためワイヤグリップの目視点検や増し締め作業、調整装置を用いた調整作業を行うことが可能となります。また、流木の衝突に対する検討は、流木量と流速（ダム放流時）から水平荷重を想定し、ベントに水平荷重を常時荷重として与えることで設備の安全性を確保することとしました。

## 5. タワーベント構造における留意点

タワーベント構造における留意点として、アンカー張力の算出と緊張方法の2点が挙げられます。

### (1) アンカー張力の算出方法

通常、グラウンドアンカーの張力はケーブルエレクション設備の鉄塔に作用する水平力から算出し決定されるものですが、タワーベント構造の場合、さらにタワーベントに作用する水平力による偶力を付加させて決定する必要があります。構造高さが高くなればなるほど、偶力が大きくなり、アンカーの規格も通常より大きくなるため、注意が必要です。本工事では、タワーベント自重による水平分力、流木の衝突による荷重、流水圧、定着金物に作用する後方索と控索による水平分力（誤差5°考慮）を水平荷重として付加することで、アンカーの規格を決定しました（図2）。

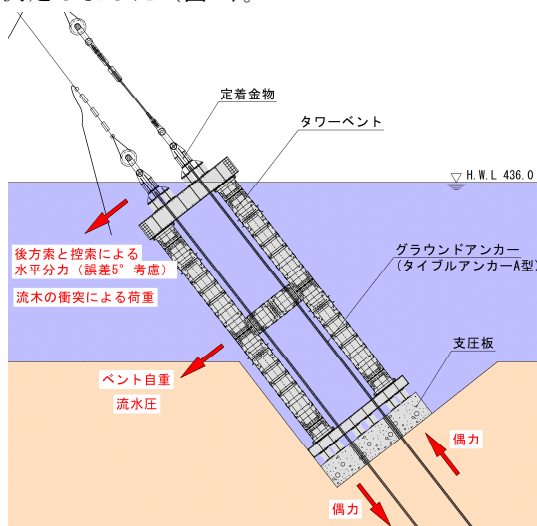


図2 タワーベントに作用する荷重

### (2) アンカーの緊張方法

緊張方法の留意点として、緊張作業が二段階必要になることが挙げられます。本工事のアンカーは繰返し荷重に対して安定する圧縮型アンカーでかつ、ダム湖内に長期間浸かることに対する防食性の観点から「タイプルアンカー-A型」を採用しました。タイプルアンカーの定着方式はナット式ですが、タワーベント構造によりアンカー自由長が通常の2倍ほどの長さになり、緊張時のアンカー伸びも大きくなるため、マンション部の長さ伸びに対応できない懸念がありました。そこで、本工事ではアンカーを二分割し、支圧板の位置で1回目の緊張を行い、連結後に定着金物位置で2回目の緊張を行うこととしました（図3、写真1）。

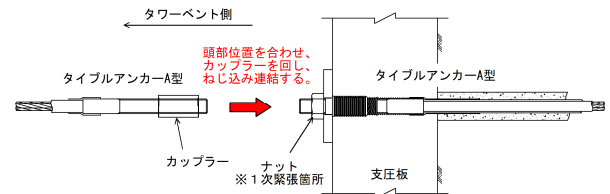


図3 タイブルアンカー連結要領



写真1 タイブルアンカーの連結

## 6. 安全性の評価

施工期間中、アンカー定着金物とナットの間にロードセルを設置し、アンカー張力を常時計測しました。その結果、架設期間中の張力変動は確認されなかったことから、タワーベント構造は計画通りの安全性を確保できたと考えられます（写真2）。

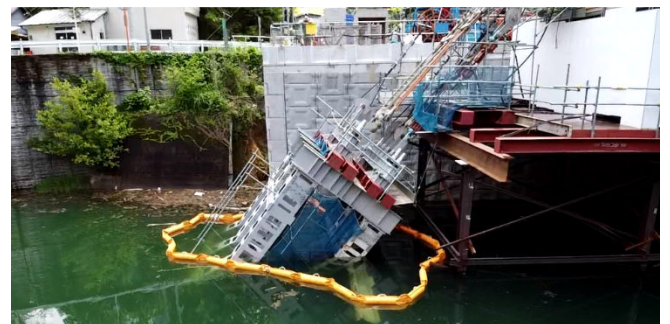


写真2 出水期におけるタワーベント

## 7. おわりに

ケーブルエレクション設備のグラウンドアンカーにタワーベント構造を用いた例はなく、難易度の高い施工でした。無事工事を完了することができたのは、奈良県五條事務所の皆様方をはじめ、関係者の皆様のおかげであり、深く感謝の意を表します。