

2 施工計画

県道富山高岡線上空で鋼単径間補剛吊橋を架設した工事について

日本橋梁建設土木施工管理技士会

川田工業株式会社（佐藤工業・川田工業・松原建設 特定建設工事共同企業体）

川田工業株式会社

佐藤工業株式会社

松原建設株式会社

主任技術者

現場代理人・監理技術者

主任技術者

杉本 浩士[○]

鈴木 直希

井元 堅介

1. はじめに

本工事は、立山連峰及び富山市街地を眺望する呉羽丘陵フットパスに鋼単径間補剛吊橋を建設する工事である。呉羽丘陵フットパスは緑豊かな自然の散策路として市民に親しまれているが、城山と呉羽山を県道富山高岡線により分断されている。架橋地点は市街地に位置し、県道富山高岡線は日平均14,000台程度の交通量があり、昼間に渋滞していることから同フットパス歩行者は、横断が困難で遠方の交差点まで迂回しなければならなかった。その課題を解消するため呉羽丘陵フットパス連絡橋の建設が計画され、景観に配慮した吊橋が選定された。呉羽丘陵フットパス連絡橋は、城山と呉羽山を横断する橋長125m、有効幅員1.8mの歩道橋であり、本工事を令和2年12月下旬から開始した。下部工（橋台、アンカレッジ）を令和3年4月、上部工（仮設備工、主塔、主索、補剛

桁）を令和4年4月から現場施工着手した。

工事概要

- (1) 工事名：呉羽丘陵フットパス連絡橋整備工事
- (2) 発注者：富山市
- (3) 工事場所：富山県富山市茶屋町地内
- (4) 工期：令和2年12月23日～
令和5年8月31日



図-1 呉羽丘陵フットパス連絡橋 全景

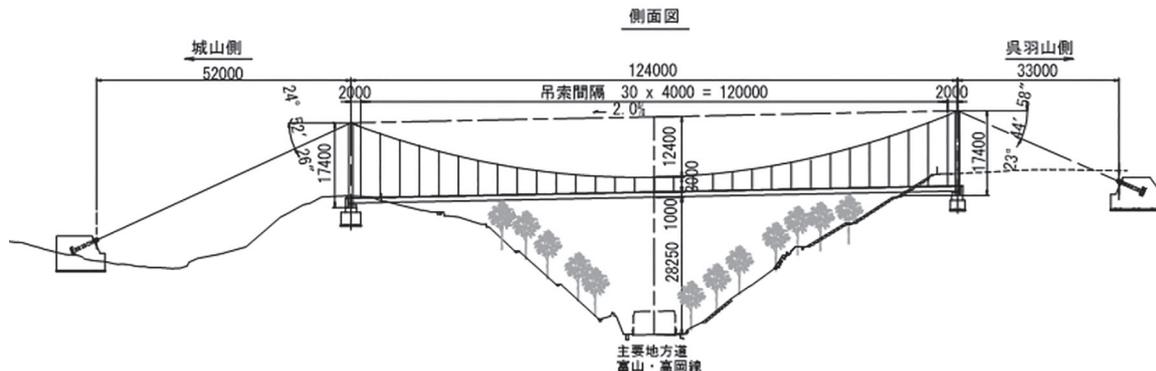


図-2 呉羽丘陵フットパス連絡橋側面図

2. 現場における問題点

(1) 県道富山高岡線の交通規制について

県道利用者への安全性確保の観点から本橋上部工を施工するにあたって、県道富山高岡線（以下県道と記す）を交通規制（全面通行止め）することは必須であったが、本橋架橋位置は市街地で過去に全面通行止めをした実績がほとんどなく、関係機関（道路管理者、警察、地元住民、消防署、公共交通機関、タクシーなど）へ多くの協議の必要性と苦情が懸念された。

(2) 県道の架空線移設について

県道上空には図-3のように各種配線（高压電線、NTT、ケーブルテレビ、県警などの通信線）があり、本橋架設時に支障となるため移設を行うことは、莫大な費用と第三者への負荷（停電など）が大きく、更に時間が掛かることにより工期延滞となるなど課題が多く実現は困難と思われた。



図-3 各種配線図

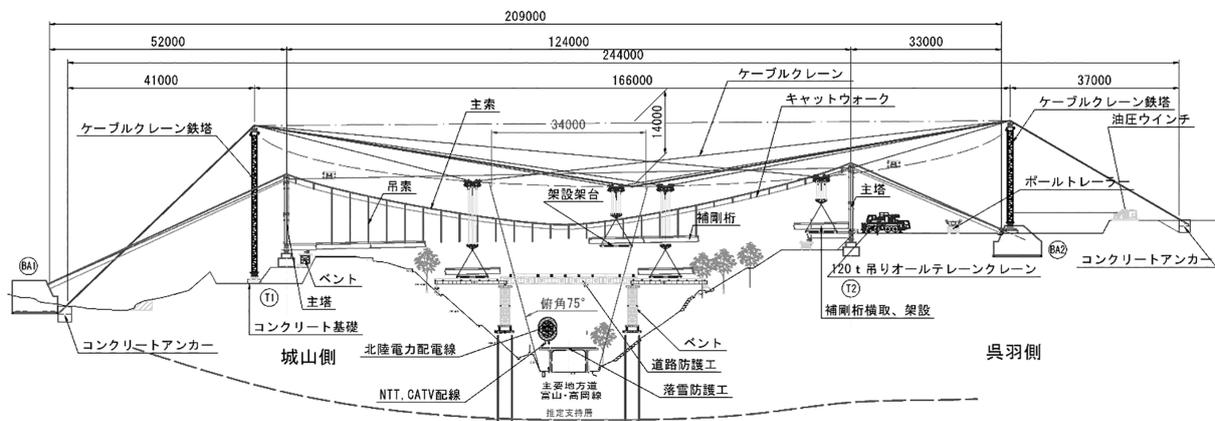


図-4 架設計画図

(3) 架設工法の選定

県道の交通規制及び架空線の課題を解決するためには各種架設工法を検討する必要があった。また第三者への安全性のみならず、施工中の作業員への安全性も確保する施工方法でなければならなかった。

1) 第三者への配慮

安全性確保のため県道全面通行止めは不可欠であったが、第三者への負荷が大きくなるべく全面通行止め回数を少なくする必要があり、交通量の多い時間帯には開放しなければならない条件となる。また県道両側には歩道があり、全面通行止め時には歩行者の迂回路がないため、歩行者への配慮も必要であった。

2) 県道架空線への配慮

県道架空線の移設は事前協議結果により困難なため、なるべく支障しない架設工法を選定し、使用重機も検討する必要があった。

3) 鋼補剛吊橋の架設検討

本橋は鋼補剛吊橋であるため補剛桁の重量が大きく使用重機（移動式クレーンなど）も大型となるが、県道の幅員（車道）は8.6mであり、現場内ヤード条件からも使用重機は限定されることになった。また歩道橋であるため補剛桁の断面力を期待することが出来ない。補強による重量増は全体的（下部工含む）なコスト増となる。上記を解決すべく図-4に示す架設工法を選定した。

3. 工夫・改善点と適用結果

(1) 県道夜間全面通行止めによる施工

架橋地点は路線バスが多く通過することに加え、迂回路が無いことと、近隣には大学があり歩行者と自転車の往来が多いため、第三者負荷が大きく激しい渋滞も予想される昼間全面通行止めは避けることとした。夜間通行止めの時間帯は各関係機関と協議し、路線バス等の影響がない23:00～5:30とした。実作業時間は6時間程度であるため、それに見合った作業内容及び移動式クレーンの選定を行った。県道夜間通行止めに伴う苦情などもほとんどなく作業を終えることが出来た。

(2) 道路防護工の設置

第三者への安全性確保及び県道通行止め回数低減と県道架空線保護の観点から図-4に示す道路防護工を設置した。道路防護工の設計条件は架橋地点の状況を鑑みて以下の通りとした。

1) 補剛桁架設ブロックの支持力確保

補剛桁架設ブロック（重量約20t）は、現場ヤードの制約があり県道を横断する回数が多いため、不測の事態に備え補剛桁架設ブロックを仮置き出来る構造とした。補剛桁架設状況を図-5に示す。



図-5 補剛桁架設状況図

雪荷重について

架橋地点において過去最大の積雪深は1.3mであったため、それに見合った設計荷重とした。ま

た荷重増大に繋がる冬季の補剛桁架設を行わない工程管理を行った。

2) 県道俯角75°範囲内の防護について

県道俯角75°範囲内を完全防護するために覆工板を全面敷設し、吊孔用キャップ設置及び隙間にはコーキングを施した。

道路防護工を施工する際には県道上で移動式クレーン使用するが、前述の道路幅員の制約があり大型機種は使用不可となる。よって図-4に示すベントを県道法面に設置する必要があった。ベント基礎は斜面に設置することから、第三者への安全性を鑑みてH形鋼杭基礎とし、橋台及びアンカレッジと同様の支持層までH形鋼先端を到達させた。またH形鋼杭設置には県道通行止め回数低減のため斜面に作業構台を設置し、大口径ボーリングマシン工による施工を行った。この施工状況を図-6に示す。



図-6 大口径ボーリングマシン施工図

この道路防護工を設置したことにより、キャットウォーク及びケーブルクレーン、主索・吊索などの各種ワイヤーの施工を昼間で安全に作業出来ただけでなく、県道夜間通行止め回数を最小限に抑えて県道利用者への影響もなく安全に作業することが出来た。

(3) 安全性に配慮したケーブルクレーンの使用

本工事において、ケーブルクレーンを使用して補剛桁を架設するため、夜間作業での安全対策も必要であった。また、ケーブルクレーン使用ヤードが広範囲なため、ケーブルクレーン運転者が運転状況及び各種設備を視認できない状態であっ

た。そこで以下の対策を行うこととした。

1) Webカメラ、運転席モニター設置

ケーブルクレーン運転者は、**図-7**に示すケーブルクレーン運転室のモニターで油圧ウインチ及びケーブルクレーン鉄塔に設置したWebカメラから運転状況及び各種設備を視認することで安全に運転及び作業出来た。



図-7 ケーブルクレーン運転室モニター図

2) 遠隔操作による運転室設置

ケーブルクレーン運転者は、合図者からの連絡を無線機で聞き取る際に、油圧ウインチ及び発電機の騒音で合図が聞こえ難いことが想定された。

そこで、ケーブルクレーン運転室を油圧ウインチ、発電機から離れた箇所に設置し、遠隔操作を行うこととした。

以上の対策によりケーブルクレーンの運転を昼間のみならず夜間作業においても安全に運転することが出来た。

(4) 冬季の県道雪氷対策

本工事の上部工施工は工程的に降雪期を跨ぐこととなった。

道路防護工は県道上空20mの高さがあり、積雪時の除雪も困難な状況であったため、前述のとおり最大積雪深を支持出来る構造としたが、融雪による氷柱の県道への落下による県道利用者への災害が懸念された。

そこで、さらなる県道上の雪氷対策としての防護工（落雪防護工）を新たに設置することとした。

積雪時の落雪防護工使用状況は**図-8**に示す。この落雪防護工は以下のとおり施工した。

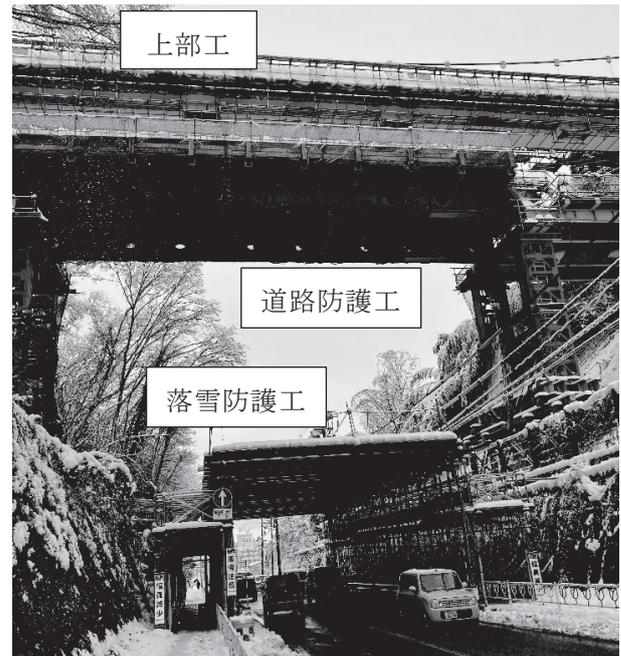


図-8 積雪時落雪防護工図

1) 構造及び施工方法

各種配線が近傍にあるため、道路防護工と同様に落雪防護工組立、解体時には大型重機を使用することが困難であった。また、積雪深1.3mを支持出来る構造とする必要があった。各種配線も上空に近接しているため、小型の仮設材を選定し、県道交通規制回数を低減しての施工を行った。

2) 雪氷（氷柱）対策

落雪防護工自体にも氷柱対策を行う必要があったため、融雪水を県道上へ落下させないように屋根材に板張りとシート張りを併用し、排水装置を両端に設置した。落雪防護工屋根材両端に電熱線を設置して氷柱対策とした。

以上の対策により降雪期における第三者の事故や苦情は無く上部工の施工をすることが出来た。

4. おわりに

本工事の施工は技術的に難易度も高く、第三者への配慮も必要な補剛吊橋の工事であったが、以上の工夫や改善策を行ったことにより、第三者からの苦情も無く安全に工事を完了出来た。

最後に多大なるご指導と協力を頂きました富山市建設部道路構造保全対策課、公園緑地課の皆様には厚く御礼申し上げます。