

猛禽類保全に配慮した白岩沢橋りょうの設計・施工

東日本旅客鉄道(株) 上信越工事事務所 長野原工事区 ○東 隆介

1. はじめに

現在国土交通省は、群馬県吾妻郡長野原町の吾妻川において、利根川流域の洪水被害軽減と水資源の有効利用を目的として、ハッ場（やんば）ダム建設を進めている。このダム建設により、JR 吾妻線岩島～長野原草津口間のうち約 6.0km 区間（川原湯温泉駅を含む）が水没することになるため、JR 東日本では国土交通省からの委託により、水没区間を含む延長約 10.4km 区間の付替工事を実施することになった。この付替工事は、トンネル3本、大小5橋りょう、1高架橋および1駅の新設からなるプロジェクトである（図-1）。

本稿では付替工事のうち川原湯トンネルと横壁トンネルの間の瞬き区間に位置する白岩沢橋りょうの設計・施工について述べる。

2. 構造概要

白岩沢橋りょうは、設計当初は経済性やメンテナンスの観点から2径間の単純PCI桁で計画されていたが、建設省（当時）との協議により、白岩沢の土石流に対する橋りょうの安全性を考慮して1スパンで沢を横断する橋りょう形式に変更する必要が生じた。沢を渡る1スパンの橋りょう形式として、アーチ形式とトラス形式が考えられたが、スパンや曲線半径 $R=800m$ を有する軌道線形などの条件から、アーチ形式ではアーチが面外へ偏心してアーチ性能を十分に発揮できないことが懸念されたため、トラス形式が採用された。また、曲弦トラスや様々な主構高さの平行弦トラスとの得失比較を行い、最も経済的となる主構高 10m の平行弦トラス形式が採用された。その他、橋台にトンネル荷重が及ばないようにトンネル坑門工と橋台を分離構造とすることや、後述する希少猛禽類に対する配慮などの制約条件から最終的な構造形式を決定した（図-2）。

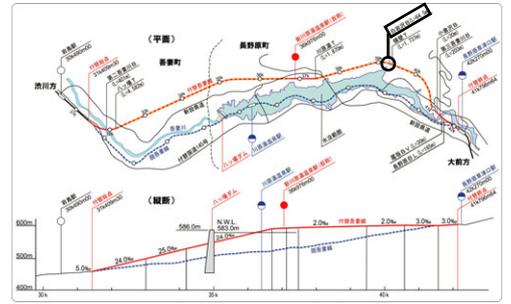


図-1 吾妻線付替工事全体概要

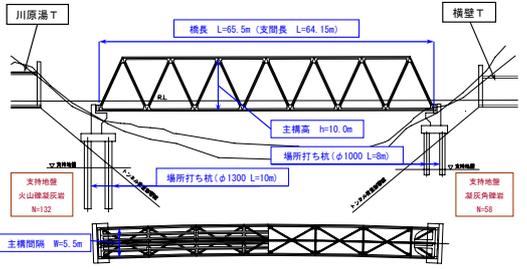


図-2 白岩沢橋りょう一般図

3. 猛禽類対策工

猛禽類とはワシ、タカ、コンドル、フクロウ等に代表される、動物を捕食する習性のある鳥類を指し、土木工事を含む人間生活により世界中の多くの地域で大型猛禽類は絶滅が危惧されている。そのため、これまでも全国各地でイヌワシやクマタカといった大型猛禽類の営巣が確認された場合、土木工事の開発計画凍結や区域・ルートの変更、規模の縮小や工事の一時中止などの措置が取られている。

ハッ場ダム事業においては、生態調査を踏まえ専門家の指導を受けながら影響範囲内の工事の中止や騒音の低減、視覚的影響の低減といった対策を講じている。白岩沢橋りょうでもイヌワシ営巣予定地に近接しているため、設計段階から開業後の列車運行まで視野に入れた猛禽類対策の検討を行った。

4. 設計上の配慮事項

(1) 防鳥板による視覚対策

イヌワシは非常に視覚能力に優れていることから、走行する列車が刺激を与えることの無いよう、白岩沢橋りょう上部に、上空を飛翔するイヌワシからの目隠し工を設置した（写真-1）。景観や防雨のために橋上に屋根を設置する例はあるが、野生動物からの目隠しのために覆いを設置するのは、国内初の試みである。

目隠し工の材質として、エキスパンドメタルと鋼板を検討したが、エキスパンドメタルを用いた場合、死荷重が低減されるが冬季のつららの問題が懸念されたため、トラス上部を鋼板で覆うことにした。また、鋼板上部には片勾配をつけて排水処理を行うこと、保守点検のためにトラス端柱に上部に昇るステップを設置するとともに、上部に転落防止用の手摺を設置することに配慮し設計を行った。



写真-1 目隠し工

キーワード 猛禽類、平行弦トラス形式、目隠し工、低光沢処理
連絡先 〒377-1304 群馬県吾妻郡長野原町大字長野原 1339-1 TEL(0279)82-3638

(2) 低光沢処理部材による視覚対策

イヌワシは視覚能力が優れている上に、反射光を嫌う習性がある。そこで、鋼材が太陽光を反射することによる影響を減じるために、目隠し工や手摺、ボルトに至るまで、溶融亜鉛めっき処理に加えリン酸塩処理を施すことで黒褐色に仕上げ、反射光の抑制と周辺環境との調和を図った。

写真-2 に溶融亜鉛めっき処理のみを施した鋼板と溶融亜鉛めっきに加え光度 4.5 のリン酸塩処理を施した鋼板を比較したものを示す。この低光沢処理については、自然保護や環境調和の観点から電力会社などの鉄塔でも実績のある方法である。

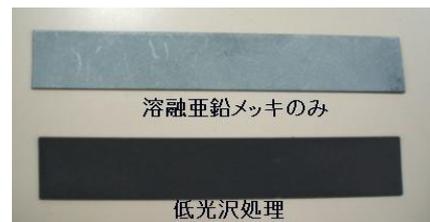


写真-2 低光沢処理鋼板

(3) 床版・軌道構造による聴覚対策

白岩沢橋りょうは山間部のトラス橋であり、当初は軽量化が図れる開床式の鋼直結軌道構造を検討していたが、列車走行時の騒音を低減するために、RC 床版に弾性バラスト軌道を敷設する構造に変更した(写真-3)。さらに、イヌワシへの騒音影響を最小限に抑えるため、今後、消音バラストの散布を行う予定である。



写真-3 RC床版+弾性バラスト軌道

5. 施工上の配慮事項

(1) 規制期間を考慮した工程調整

猛禽類は一般的に抱卵期から育雛期間において敏感度が極大になり、人の気配を感じると親鳥が育児を放棄して卵や雛が死んでしまうこともあると言われている。そこで本橋では、それらの期間に加え求愛期と呼ばれる期間も含めた10月中旬から翌3月末までを作業規制期間とし、各作業規制期間における存置物の安全性や年度ごとの作業量を考慮して施工を行った。図-3 に実際の工事工程表を示す。

	H17年			H18年			H19年								
	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
仮設工・橋合工	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
ベント設置工															
トラス組立工															
機取降下据付工															
床版工															
仮設撤去復旧工															

図-3 白岩沢橋りょう全体工程表

平成17年は着手から約2ヶ月しか作業期間が取れない状況で仮設工を開始した。迅速に仮設工を完了させるため、白岩沢橋りょうに先行して施工が行われていた起点方の川原湯トンネル工事で使用していた作業構台をクレーン等の重機械の荷重に耐えられるように一部補強を加え、使用した。これにより工程的なメリットに加え、作業構台の新設・撤去にともなう騒音・振動の低減効果が得られた。

また、トラスの架設に横取工法を採用することで、橋台の完成を待たず平行してベント基礎工やトラス桁の組立作業を行った。これにより、効率的に作業を進めるとともに、トラスの横取り・降下作業など、構造物が不安定な状態で作業規制期間にかかることのないように施工を行うことができた。

(2) 施工中の視覚・騒音対策

白岩沢橋りょうは山間部に位置し、付近に民家はないが、イヌワシへの影響を最小限に抑えるために、低騒音型の重機を使用して施工を行った(写真-4)。

また、白岩沢橋りょう工事は営業線近接工事ではなかったため、通常の工事では安全確保の観点から着用を義務付けている安全チョッキの着用を省略し、太陽光の反射によるイヌワシへの視覚的影響の低減に努めた。

6. おわりに

白岩沢橋りょうはイヌワシの営巣予定地に近接していることから、設計・施工にあたり大きな制約を受ける工事であり、設計段階・施工段階・開業後の列車運行まで視野に入れ、様々な猛禽類の保全対策を講じた。国土交通省が定期的に行っているモニタリング調査の結果、工事終了後も施工前と同様に白岩沢上空を飛行するイヌワシが確認されており(写真-5)、本工事で採用した対策の有効性を実証することができた。



写真-4 低騒音重機の使用



写真-5 白岩沢上空を飛行するイヌワシ

参考文献

- ・藤原他「トラス3橋りょう(白岩沢、第一思川、小貝川)の設計・施工」(2008-5 SED No.30 JR 東日本 構造技術センター P2~13)
- ・環境庁自然保護局野生生物課編「猛禽類保護の進め方(特にイヌワシ、クマタカ、オオタカについて)」