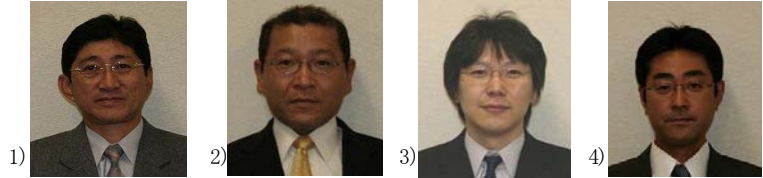


## 安全に配慮した跨線橋撤去の検討事例

### Examination case with overbridge removal safely considered

交通事業本部交通第1部 大角 晴生<sup>1)</sup>  
○ 加藤 治<sup>2)</sup>  
交通事業本部交通第2部 青地 知也<sup>3)</sup>  
共通事業本部地質部 初山 雅敏<sup>4)</sup>



#### 概要(Abstract)

現道の跨線橋を撤去する場合、迂回路を供用しながらの施工となることが多い。この場合、迂回路供用に伴う交通安全や施工上の安全確保に注意が必要となる。

迂回路の安全確保では線形や車線切替、及び冬型交通事故を考慮した供用期間について検討する必要がある。施工上の安全確保では、旧橋撤去に必要な大型クレーン転倒などの懸念があり、特に軟弱地盤上での撤去は、施工重機の支持地盤の検討も必要となる。

#### 1. はじめに

モータリゼーションの進展に伴い、道路と鉄道の立体交差を図るため、高度成長期に多くの跨線橋が建設された。

昭和62年、日本国有鉄道(国鉄)のJRへの分割民営化を契機に、多くのローカル線が廃止となった。道路と立体交差を成していた跨線橋は、その役割を終え、道路維持管理上や視距不足など交通安全上の課題となっている。

本稿では、役割の終えた跨線橋撤去について、迂回路供用に伴う交通安全及び施工上の安全に配慮した検討事例を報告する。

#### 2. 丸松跨線橋の概要

一般国道232号遠別町に位置する丸松跨線橋(昭和55年竣工)は、橋長66.0mの2径間連続鋼板桁橋である。交差施設はJR羽幌線であり、昭和62年の羽幌線全線廃止により跨線橋の役割を終えた。

丸松跨線橋の概要を図-2に示す。

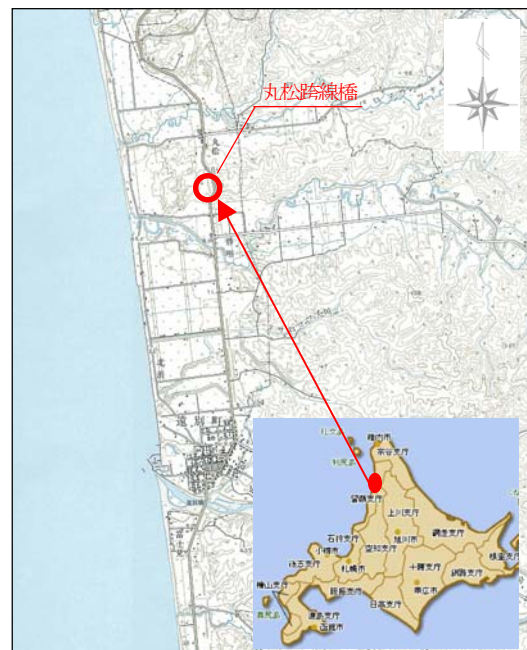


図-1 丸松跨線橋の位置図

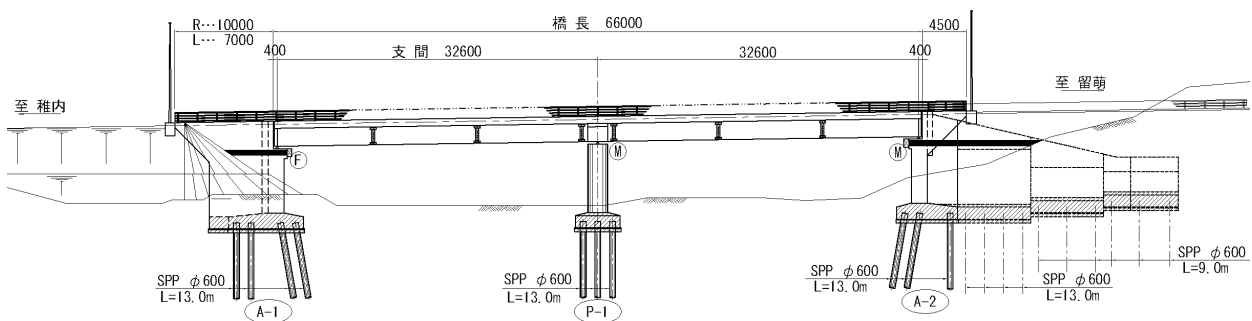


図-2 丸松跨線橋の概要図

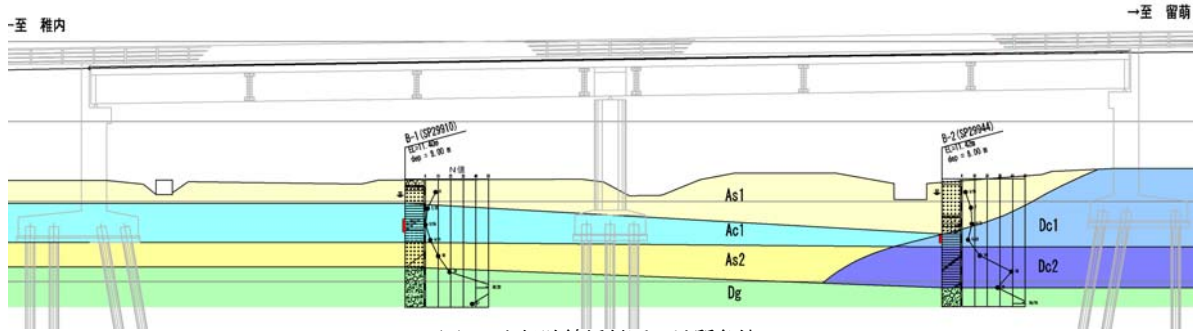


図-5 丸松跨線橋付近の地質条件

### 3. 跨線橋撤去計画の背景

丸松跨線橋は竣工から28年が経過し、今後、塗装や付帯施設の補修、床版打替等の維持管理費が増加していくと考えられる。

また、前述したように橋梁としての役割も終わったことから、盛土構造へ変更することも可能である。こうした背景から、丸松跨線橋を撤去し、盛土構造とすることとなった。

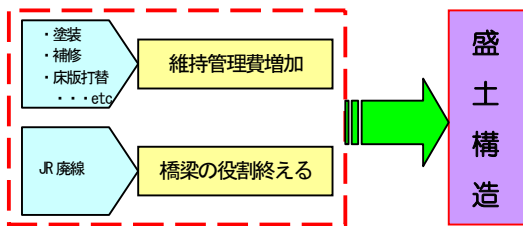


図-3 丸松跨線橋撤去の背景

### 4. 安全のための検討要素

丸松跨線橋撤去の検討は、迂回路供用に伴う交通安全と施工中の安全に配慮が必要である。さらに、迂回路供用に伴う交通安全は、冬型事故を回避するべく、降雪前に迂回路供用を終えるための工期短縮の検討が必要になる。

安全確保のため必要となる要素を体系的に整理し、検討事項を抽出した (図-4)。

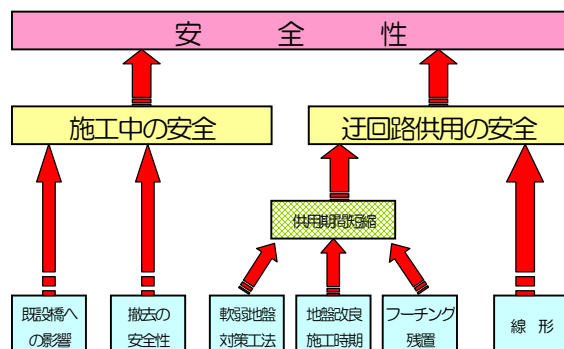


図-4 丸松跨線橋撤去安全確保のための検討事項

### 5. 丸松跨線橋撤去の施工条件

安全に配慮した丸松跨線橋撤去の検討に先立ち、地質、現道、桁下等の施工条件について事前調査を実施した。

#### (1) 地質条件

丸松跨線橋付近は、図-5に示すようにN値4以下の粘性土が分布する軟弱地盤である。盛土構造とするためには、軟弱地盤対策が必要となる。

#### (2) 現道条件

当該路線は設計速度60km/hであるが、丸松跨線橋付近は見通しの良い直線道路 (写真-1) である。このため、実際の走行速度は60km/hを上回ると推察された。



写真-1 丸松跨線橋付近の現道線形

また、付近には丸松跨線橋を迂回するような町道があった (写真-2, 図-6)。



写真-2 付近を迂回する町道

### (3) 桁下条件

丸松跨線橋の桁下は、約5mの空間制限があったが、鉄道跡地であるため施工上支障となる施設等はない(写真-3)。



写真-3 丸松跨線橋の桁下状況

## 6. 迂回路の線形

跨線橋撤去および盛土施工中の迂回路は、町道(写真-2) 活用案も含めて比較検討した(図-6)。

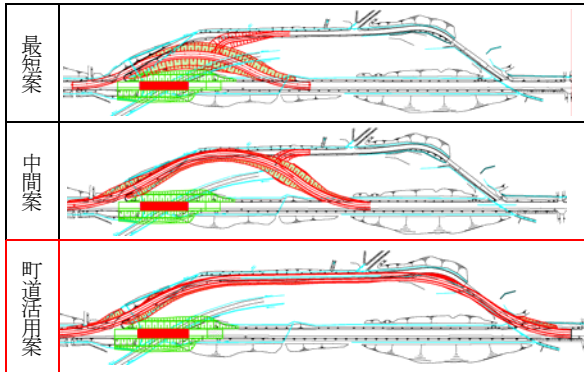


図-6 迂回路の比較案

迂回路は、経済的で安全性に配慮した線形『町道活用案』を採用したが、前後の現道線形(写真-1) から冬型交通事故が懸念され、降雪前に本線供用し迂回路供用を終える検討を行った。



写真-4 供用中の迂回路

## 7. 工期短縮の検討

降雪時期を11月末と想定したとき、着工から約220日で迂回路供用を終える必要がある。

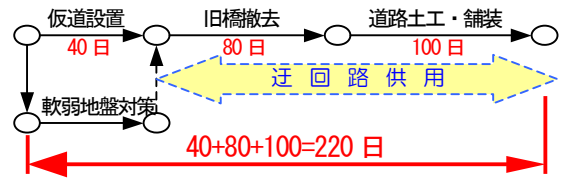


図-7 降雪前に迂回路供用を終える工事工程

施工箇所は、比較的狭隘のため、軟弱地盤対策、旧橋撤去、道路土工の同時施工は困難であり、施工パーティー増加も現実的ではない。

施工条件と図-7から、工期短縮が不可欠となり、以下の検討を行った。

- 軟弱地盤対策工法の検討
- 旧橋撤去前の軟弱地盤対策施工方法
- 既設フーチングの有効利用

## 8. 軟弱地盤対策工の検討

### (1) 軟弱地盤対策工法の選定

軟弱地盤対策工は、土質条件、改良目的から適用可能な工法により比較検討を行った。経済性では載荷盛土に劣るが、降雪前に本線供用可能な『地盤改良』を選定した(表-1)。

表-1 軟弱地盤対策工の比較

	緩速載荷	押え盛土	鉛直トレン	地盤改良	置換工法
工期	280日	200日	190日	120日	190日
経済性	○	○	△	△	△

※工期には、盛土施工日数も含む

### (2) 地盤改良工法の検討

工期短縮のためには、地盤改良を現道を供用しながら旧橋撤去前に施工する必要がある(図-7)。

空頭制約がある(写真-3) 施工箇所での地盤改良には、高圧噴射工法やトレンチャー式攪拌工法(TMM工法)があるが、改良深度を考慮し、工期、経済性で優位なTMM工法による地盤改良を計画した(写真-5)。



写真-5 TMM工法の施工状況

## 9. 既設フーチングの有効利用

丸松跨線橋下部工は、杭基礎（SPP φ600）で支持されている。旧橋撤去における下部工は不要なコンクリート構造物となる。この場合、フーチングも含め全撤去が基本である。

フーチングを撤去する場合、旧橋撤去後、再度地盤改良を行う必要があり、プラント設置撤去等に時間を要し、工期遅延が懸念される。既設フーチング、及び基礎杭は軟弱地盤対策のパイルスラブ工法として有効利用することで留萌支庁と協議し、工期短縮を図った（図-8）。

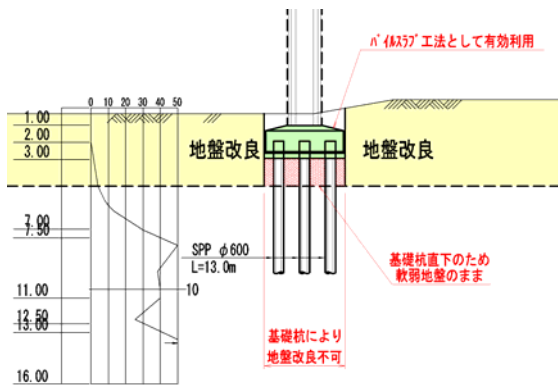


図-8 フーチングをパイルスラブへ利用

## 10. 既設橋への影響検討

構造物に近接した地盤改良では水平及び鉛直変位により、その影響が懸念される。丸松跨線橋では、既設橋を供用しながら地盤改良を行うため、水平変位による下部工への影響が懸念された。

TMM工法の施工事例から、対象構造物から0.5mの位置でほとんど水平変位はなく改良進行方向の工夫でも変位の低減が可能である。

地盤改良範囲は下部工フーチング端から0.5mまでの範囲とし、TMM工法の改良進行方向は、フーチングに対し直角方向（図-9のX方向）で計画し、変位を抑制した。

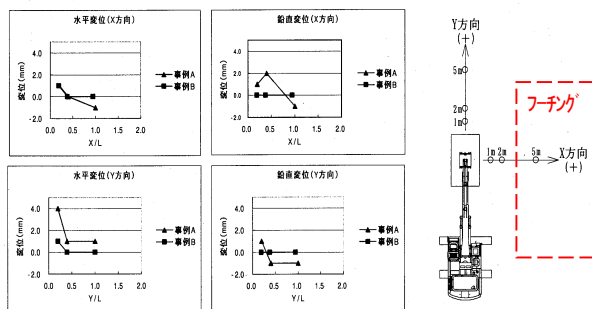


図-9 パワーブレンダーの変位例

## 11. 跨線橋撤去の安全確保

桁撤去は、上部構造及び横梁重量より『100tトラッククレーン+ベント』で計画した。

自重、吊荷重、カウンターウェイトなどを考慮したアウトリガー反力と地盤改良後の地耐力によりクレーンの安定照査を行った。

$$\text{地盤改良強度 } qu = 72.5(\text{kN}/\text{m}^2)$$

$$\text{粘着力 } C = 1/2 \times qu = 36.25(\text{kN}/\text{m}^2)$$

$$\text{改良後の地耐力 } qa = 166.65(\text{kN}/\text{m}^2)$$

$$\text{アウトリガーにかかる最大反力 } P = 1968.8(\text{kN}/\text{m}^2)$$

$$166.65 < 1968.8 \cdots \text{不安定}$$

照査結果より、アウトリガーに 1m四方の鉄板敷設を施工条件として安全を確保した。



写真-6 桁撤去施工状況

## 12. おわりに

安全、コスト、品質、工期などの要素はそれぞれトレードオフの関係にあるといわれている。一方で、施工現場では従前から『安全第一』が基本である。今回の軟弱地盤対策工法では、冬型交通事故を回避するため、経済性より工期短縮で優位な工法を選定し、安全を最優先した。

本業務では、弊社の各部門が横断的な取組みにより、専門技術を集約した。安全に配慮した旧橋撤去の施工検討では、設計段階から安全確保に必要な要素を抽出し、道路、地質、構造、施工技術といった専門技術を集約することが重要と考える。

最後に、本稿の執筆にあたって資料提供していただいた留萌開発建設部ならびに橋場産業株式会社に謝意を表します。

## 参考文献

- 1) 一般国道 232 号遠別町丸松改良設計業務報告書  
留萌開発建設部
- 2) パワーブレンダー工法技術資料  
パワーブレンダー工法協会