

倶多楽湖公園線における 立体プレハブ栈橋の整備概要について

北海道胆振総合振興局 室蘭建設管理部 登別出張所道路係 ○西屋 邦亮

倶多楽湖公園線は、観光バス等の大型車両の通行が多く、また急勾配で線形が悪いことから、安全で円滑な交通を確保するため、平成16年度から改良工事を進めている。計画位置が支笏洞爺国立公園特別地域内であることから、手延べ工法により自然環境への影響を最小限に止め、且つ現道交通を確保しながら工事を行うことができる工法である立体プレハブ栈橋を採用した。この工法は採用実績が道路構造として道内で唯一の新技术である。

キーワード：自然環境、設計・施工

1. はじめに

道道倶多楽湖公園線は、中登別町紅葉谷付近で国道36号線と453号線を結ぶ主要道道洞爺湖登別線から分岐し、登別温泉街に連絡する路線である。この路線は登別温泉街への唯一のアクセス道路として重要な路線であり、年々大型観光バス等の交通量が増加傾向にあることから、平面線形及び縦断線形の見直し、幅員の拡幅を目的とした改良工事が必要とされている。

山間部急斜面における道路拡幅工事は、その現場条件、地形条件により厳しい制約を受ける。当現場では、現道が狭く工事用道路の確保が困難であり、交通量が多く且つ登別温泉街への入口である事からその機能を確保するために通行規制に制約がある。

このような場合には、大規模な土留工事や仮設工事が必要となり、道路拡幅が困難となっているのが現状である。(図-1)

ここでは、立体プレハブ栈橋を採用した経緯及び本構造の設計・施工について報告する。



図-1 現道状況

2. ルートの比較検討



位置図 (1)



位置図 (2)

倶多楽湖公園線全体のルート比較検討は、現道拡幅案とトンネル案により実施した。

現道拡幅案は、現況の地形を考慮し、構造体に変化する区間を起点部、中間部、終点部に分けた。

区間毎に構造比較した合計の工事費とトンネル案の工事費を比較し、トンネル案が現道拡幅案より1.3倍程度工事費が高額となり現道拡幅案を採用した。(図-2)

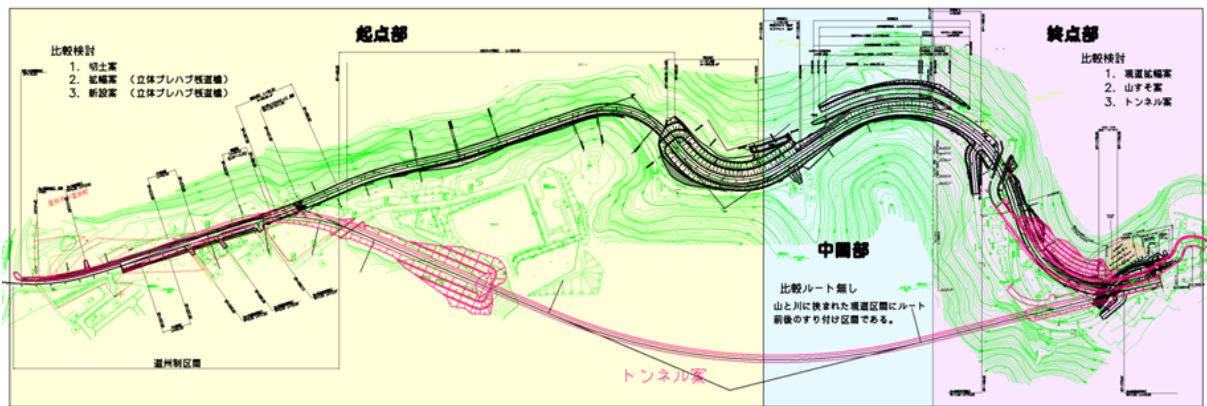


図-2 ルート比較図

立体プレハブ栈橋は、現道拡幅案の起点部に該当するため起点部の比較概要を後述とする。

3. 起点部工法比較検討

起点部において下記の構造により、比較検討を実施した。

(1) 切土案

現道の山側を切削する拡幅案

(2) 現道拡幅案

現道の谷側に構造物を設置する拡幅案

① 立体プレハブ栈橋

(3) 新設案

現道を歩道とし、車道部を山裾に下げる案。

① 連続箱桁橋

② 立体プレハブ栈橋

比較検討結果は、表-1 参照。

「切土案」「連続箱桁案」は、現道交通確保のため施工時に仮栈橋を必要とするため、自然環境への影響が大きく且つ工事費も高価となった。

「立体プレハブ栈橋(拡幅案)」「立体プレハブ栈橋(新設案)」については、構造本体が仮栈橋の役目を果たす手延べ工法が可能で、仮設費を減ずる事が出来且つ施工影響範囲を小さく出来る事で自然環境への影響も他案より有利である。

工事費は施工規模が小さい新設案が経済的となり、起点部工法選定において、工事費及び環境性の優位性から「立体プレハブ栈橋(新設案)」を採用した。

4. 立体プレハブ栈橋工法概要

(1) 工法概要

立体プレハブ栈橋は、鋼管杭、格点桁(横桁+格点桁)、主桁及び床版から構成され、に拡幅用の栈道工事として山間部で適用されるものである。

本構造は、格点部において杭、横桁及び主桁を剛結する事で、道路方向及び道路直角方向ともにラーメン構造となる。これにより、活荷重や地震力などの外力に対しては杭と桁が一体となって抵抗する。

基本構造 ・鋼管、H形鋼を主部材とする立体ラーメン構造
 ・1柱1杭のフーチングレス基礎

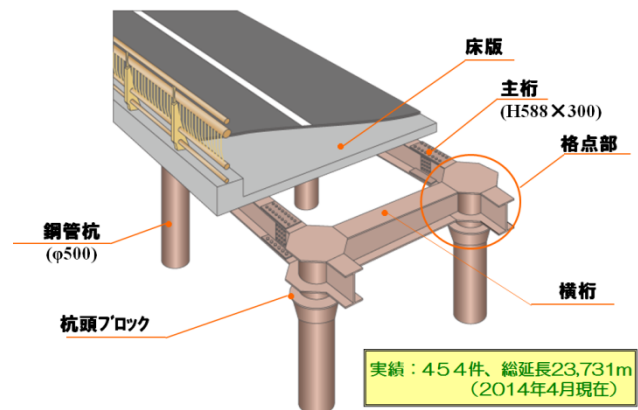


図-3 基本構造

断面構造は、道路直角方向の杭間隔、縦断方向の杭間隔、横桁の張出し長さ等を、現場の地形条件や施工条件に応じて配置する事が可能で、デッドスペースの少ない道路平面を実現できる。

	(1) 切土案	(3) 新設案		
		(2) 拡幅案 立体プレハブ栈橋	連続箱桁橋	立体プレハブ栈橋
施工性	現道交通確保の為に、要仮橋	仮橋を不要とし、大きな重機も不要	仮設時及び架設時に、要仮橋	仮橋を不要とし、大きな重機も不要
環境性	仮橋を必要とするため、環境への影響大	仮橋が不要のため、最も環境への影響小	仮橋を必要とするため、環境への影響大	仮橋が不要のため、最も環境への影響小
経済性	3,600 百万円	2,700 百万円	6,000 百万円	2,000 百万円

表-1 工法比較表

構造部材は各々プレハブ化されており、現場においては設計図にしたがって製作された格部材をボルト接合、溶接接合またはモルタル充填によって組み立て全体構造を構築する。(図-3)

本工法は以下のような特徴を有する。

- ① 杭と桁が一体となった立体ラーメン構造であり、道路橋示方書に準拠した耐震設計が可能である。
- ② 現場の地形や施工条件に応じて、直角及び縦断方向の杭間隔や横桁の張出し長さ等を変える事により、拡幅部の平面形状に合わせて杭や桁を配置でき、複雑な拡幅幅や道路勾配に対応した無駄のない設計が可能である。
- ③ 張出しタイプは急峻な崖地での道路拡幅に有効である。
- ④ 短尺、軽量の部材で構成されているため、山間部の狭小な道路の拡幅に有効である。
- ⑤ 手延べ工法の採用により、現道の交通規制を縮小できる。
- ⑥ 掘削等の土工事が少ない為、地形や植生に与える影響が少なく自然環境保全に優れる。

(2) 設計概要

立体プレハブ栈橋の基本設計手順は、上図の示す設計フローにより行う。(図-4)

立体プレハブ栈橋の構造ブロック長においては、

- ① 床版幅が急変する箇所
- ② 床版の平面曲率が小さい場合
- ③ 地盤条件が急変する箇所

上記に加えて、温度変化による目地部の伸縮、杭に発生する曲げ応力に対する影響が少ないように、1つの構造ブロック延長を決定する。

杭形状においては、常時、地震時及び施工時それぞれのケースで算出された荷重から、十分な支持力を確保出来るような支持層への根入れとし、且つそれぞれの断面力により杭径を決定する。

(3) 施工概要

立体プレハブ栈橋は、手延べ工法を採用しており、杭打設・桁架設・覆工版設置を繰り返し、最後に覆工版撤去を行い、床版工を施工する。

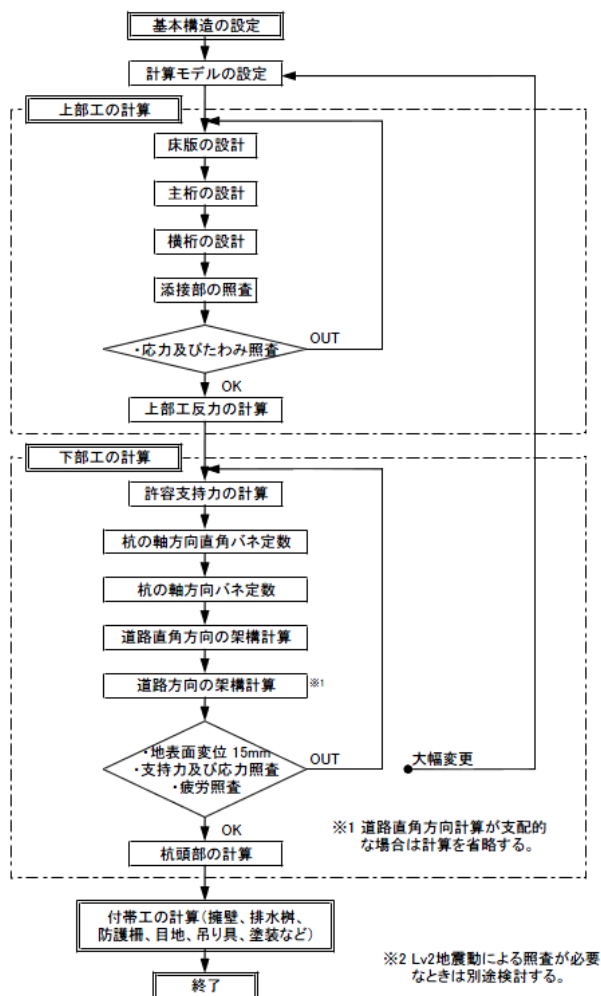


図-4 設計フロー

施工手順①(図-5)

クレーン設置及び資材を仮置き出来るヤードを確保する。また、起終点部は現道と施工ヤードが近接するため、安全施設を設置する。

施工手順②(図-6)

杭打設は基本的にダウンザホールハンマー工法(テーブルマシン式)を採用する。杭打設位置を1.0m×1.0m程度水平にする床付け作業を行う。床付け作業後、テーブルマシンを据え付けるための定規工を設置する。50t吊程度のクローラークレーンを用い、ハンマーをテーブルマシンに差し込み削孔及び杭建込みを順次行う。

施工手順③(図-7)

杭施工後、格点桁及び主桁を架設し、主桁上に覆工版を設置。クレーンを前進させ、次列の杭施工を行う。

施工手順④(図-8)

施工手順②から③を繰り返し、最後の桁を架設後、クレーンを後退させながら、順に覆工版を撤去し、床版パネルを設置する。

施工手順⑤(図-9)

床版打設後、橋面工を施工し完成。

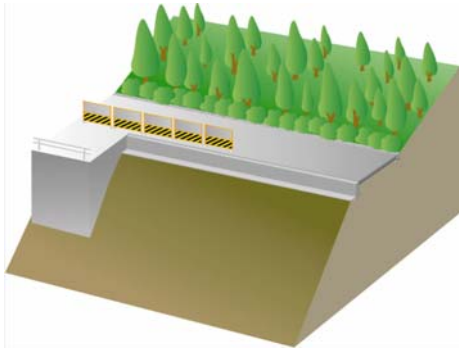


図-5 施工手順①

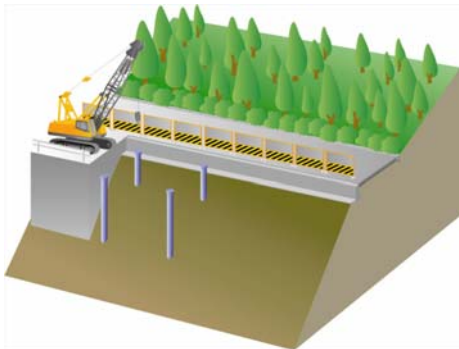


図-6 施工手順②

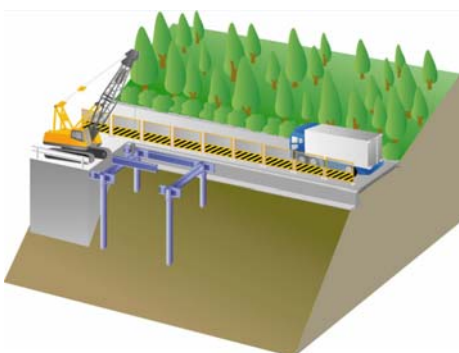


図-7 施工手順③

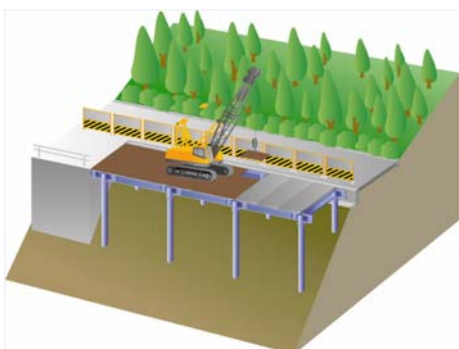


図-8 施工手順④

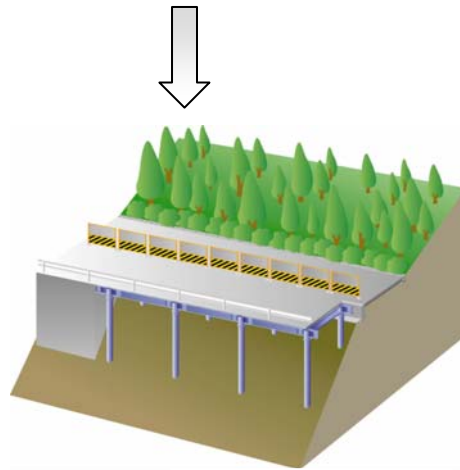
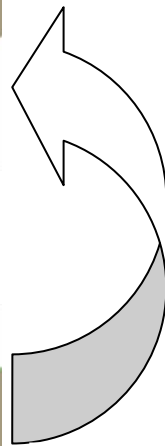


図-9 施工手順⑤

5. おわりに

俱多楽湖公園線における立体プレハブ栈橋の採用については、施工中の最重要課題であった登別温泉街へのアクセス確保が出来、且つ施工影響範囲が他工種より小さく支笏洞爺国立公園内の自然環境への影響を極小に止める事が出来た。この事から十分目的を達成できたと考えている。

平成26年3月に無事、立体プレハブ栈橋工事が完了し、平成27年3月(予定)の開通を迎える事につきまして、ご協力を頂いた関係各位の方々に深く感謝致します。



繰り返し



立体プレハブ栈橋全景