

## 仮栈橋代替としてのインクラインの採用

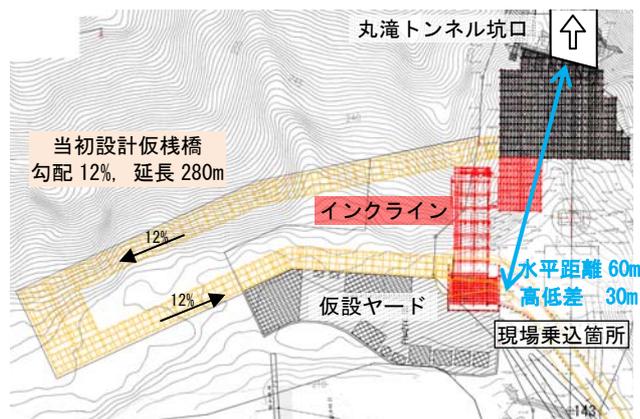
西松建設株式会社 関東土木支社 正会員 ○前 啓一

### 1. はじめに

本工事は、中部横断自動車道（総延長 132km）のうち、丸滝トンネル（延長 925m）を山岳工法で施工するものである。本報告は、仮設ヤードからトンネル坑口までの高低差が約 30m という地形条件に対して、坑口へのアプローチ方法を、仮栈橋からインクラインに変更した詳細について報告するものである。

### 2. 工事概要

工 事 名： 中部横断丸滝トンネル工事  
 工事場所： 山梨県南巨摩郡身延町丸滝地先  
 発 注 者： 国土交通省 関東地方整備局  
 施 工 者： 西松建設株式会社 関東土木支社  
 工 期： 平成 25 年 8 月 10 日～平成 29 年 3 月 17 日  
 工事内容： トンネル工 延長 925m  
           橋台工 2 基  
           仮設工 1 式（インクライン，作業構台）  
 掘削工法： NATM（補助ベンチ付全断面工法）  
 掘削方式： 発破掘削方式（地質：礫岩）  
 運搬方式： ダンプトラック・ベルコン併用



図－1 計画と実施の比較平面図

### 3. 現地条件および採用経緯

#### (1) 現地条件

坑口部は、現場乗込箇所から水平距離約60m、高低差約30mとなっており、当初設計では勾配約12%、延長約280mの仮栈橋で坑口部作業構台へアプローチする計画であった（図－1）。

#### (2) インクライン採用経緯

当初設計の仮栈橋は、新技術の活用（発注者指定型）を目的として、『仮橋仮栈橋斜長式架設工法』【LIBRA工法】が指定されていたが、伐採後に現地状況を確認した結果、現地斜面が急傾斜なこと及び、斜面上方に巨礫や浮石が存在するため、当初設計による計画（坑口部押え盛土施工用のパイロット道路）は施工が困難であることが判明した（写真－1）。

そのため、仮栈橋工と押え盛土工の並行作業が不可能となり、工程の遅延が懸念されたことから、工期を遵守するために、5ヶ月の工程短縮が見込まれるインクラインを検討し、採用した（写真－2）。



写真－1 伐採後の現地状況



写真－2 インクライン全景

キーワード インクライン，仮栈橋，騒音低減，トンネル坑口

連絡先 〒105-0001 東京都港区虎ノ門 1-1-18 西松建設(株) 関東土木支社 TEL03-3502-7556

4. インクライン仕様と施工について

(1) 仕様

採用したインクラインの仕様を表-1に示す。

(2) 施工方法および実績

1) 立坑設置 (実働 49 日)

インクライン本体高さが 11m であるため、インクラインへの乗込部は、深さ 6.5m の立坑と高さ 4.5m の盛土 (スロープ) を構築した (図-2)。

2) 下部軌条設置 (実働 5 日)

インクライン本体を組み立てるために、下部軌条 22m を先行設置した。

3) インクライン本体組立 (実働 15 日)

本体の組立は 50t ラフタークレーンを使用した。

4) 軌条延伸 (実働 30 日/6 スパン)

インクライン本体完成後、50t ラフタークレーンをインクライン上に配置し、次スパンの杭打設 (図-3)、桁・軌条設置 (軌条長 5.5m/スパン)、トップシーブ (最上部の滑車、重量約 8t) 盛替え (図-3)、インクライン巻上げを行った (以降、同作業の繰り返し)。

表-1 インクラインの仕様

台車設備重量	60tf	移動距離	40m
最大積載荷重	50tf	巻上機出力	350kW
ステージ長	13.85m	ワイヤーロープ径	50mm
ステージ幅	9.2m	ワイヤーロープ長	300m
勾配	43°	台車速度	20.5m/min
軌条長	55m	逸走防止装置	第三軌条方式
レールゲージ	8m	メーカー	タグチ工業株式会社

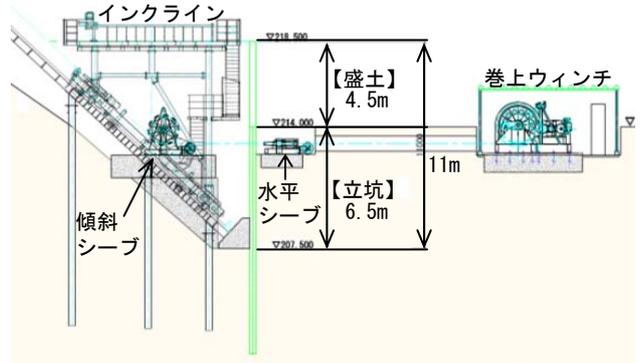


図-2 インクライン縦断図

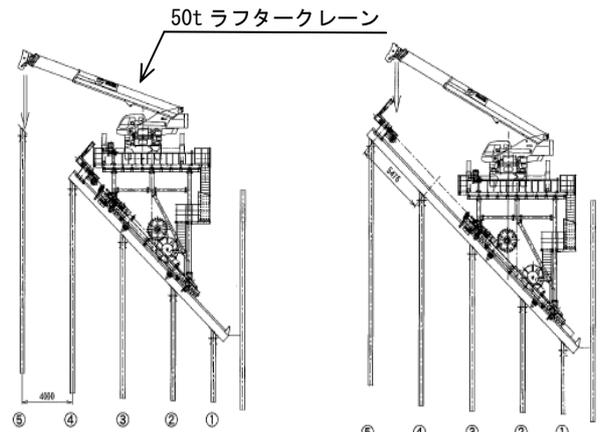
5. インクラインのメリット・デメリット

インクラインの採用によるメリット、デメリットを表-2に示す。

6. おわりに

インクラインの採用事例は、道路事業では極めて珍しいものであったが、工事箇所周辺は自然豊かな土地であったため、伐採範囲、騒音、CO2等を削減し、環境に配慮した施工ができたと考えている。また、インクライン使用の綿密なタイムスケジュール作成や日常・定期点検の充実による故障リスク低減に努めた。その結果、運用開始から約1年半でトラブルは発生していない。

今後のインクライン採用にあたっては、水平距離が短く、高低差が大きい箇所へのアプローチ道路が必要な現場には最適といえるが、トンネル工場のズリ出しへの適用には時間ロスが大きいため、別途ベルトコンベアによるズリ出しを検討するのが望ましい。また、インクライン自体は 444m の軌条長や 850kW のウインチの施工実績があり、その適用範囲は広いと考えられる。



(i) 次スパン杭打設状況 (ii) トップシーブ盛替状況

図-3 軌条延伸ステップ図

表-2 メリット、デメリット表

メリット	・工程短縮
	・急勾配仮橋走行車両削減による安全性向上
	・上記による騒音低減
	・CO2排出量低減 【ズリ出しダンプ+仮橋】 → 【ベルトコンベア+インクライン】 4.6t-CO2 (全工事期間)
デメリット	・CO2吸収量増加 伐採及び借地範囲の低減 (3,500m <sup>2</sup> →620m <sup>2</sup> ) 2.56t-CO2/年
	・使用時に他者の待ち時間発生
	・故障時に資機材の運搬が不可
	・別途ズリ出し方法の検討必要