

# 仮橋代替としての インクラインの採用

前 啓一\* 島津 嘉裕\*\*  
Keiichi Mae Yoshihiro Shimazu

## 1. はじめに

本工事は、中部横断自動車道（総延長 132 km）のうち、丸滝トンネル（延長 925 m）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 30 m という地形条件に対して、坑口へのアプローチ方法として、仮橋に替えて採用したインクライン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 925 m  
 橋台工 2 基  
 仮設工 1 式（インクライン，作業構台）

### 施工方法：

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・バルコン併用

## 3. 現地条件および採用経緯

### (1) 現地条件

坑口部は、現場乗込み箇所からの水平距離約 60 m に対し、高低差が約 30 m あり、当初設計では勾配約 12%、延長約 280 m の仮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

当初設計の仮橋は、新技術の活用（発注者指定型）を目的として、『仮橋仮橋斜長式架設工法』【LIBRA 工法】が指定されていた。伐採後の状況確認により、現地斜面が急傾斜なため、当初設計で計画されていた坑口部押え盛土施工用のパイロット道路確保が困難なことが

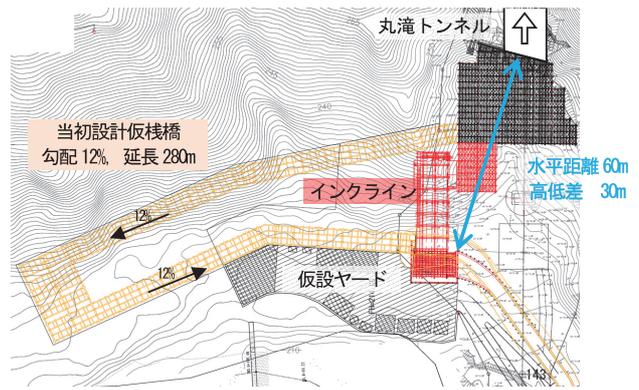


図-1 計画と実施の比較平面図



写真-1 伐採後の現地状況



写真-2 インクライン設置完了全景

判明した（写真-1）。そのため、仮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。また、冬期には路面凍結により走行できなくなることで、スリップによる事故が懸念された。そこで、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）。

インクラインへの変更は、当初設計の仮橋より5%程度のコストアップが想定されたが、企業努力の範疇と判断し、設計変更ではなく、施工承諾で対応することとした。

\* 関東土木(支)丸滝トンネル(出)

\*\* 関東土木(支)丸滝トンネル(出)(現:本社リニアプロジェクト室)

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 11 m であるため、インクラインへの乗込部は、深さ 6.5 m の立坑と高さ 4.5 m 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)

インクライン本体組立用に下部軌条 22 m を先行設置。

③インクライン本体組立 (実働 15 日)

本体の組立は 50 t 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 5.5 m / スパン)、トップシーブ (最上部の滑車、重量約 8 t) 盛替え (図-3)、インクライン巻上げのサイクルを繰り返した。

(3) 施工上の注意点

万一のワイヤー切断時に中心の第三軌条を挟み込む方式の逸走防止装置や車輪付属の脱輪防止装置等の安全装置と、軌条桁とのクリアランスは 16 ~ 19 mm と狭い。

設計時には軌条桁のジョイントプレート・ボルトとの干渉や、レールとジョイントプレートの干渉など細部まで検討する必要があった。

インクライン本体は、左右レール幅が 8 m、前後輪車輪距離が 8.2 m の 4 点でレールに接地するため、軌条桁の設置精度が悪いと上記安全装置と軌条桁が干渉することとなる。施工時には、急斜面なうえ、インクライン本体や施工機械が障害となるなか、3 次元的に精度よく測量するのに苦労した。

5. インクラインのメリット・デメリット

インクラインを採用した結果、メリットとして工程短縮、急勾配仮橋走行車両削減による安全性向上や騒音・CO<sub>2</sub> 排出量の低減、伐採範囲の低減等が挙げられる。

デメリットとしては、他者使用中には待ち時間が生じることや、故障時、坑内へ資機材の運搬が不可能となり、現場がストップするリスクがあること等が挙げられるが、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。

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)

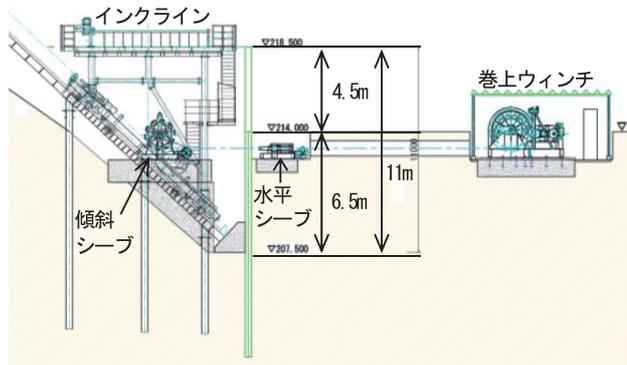
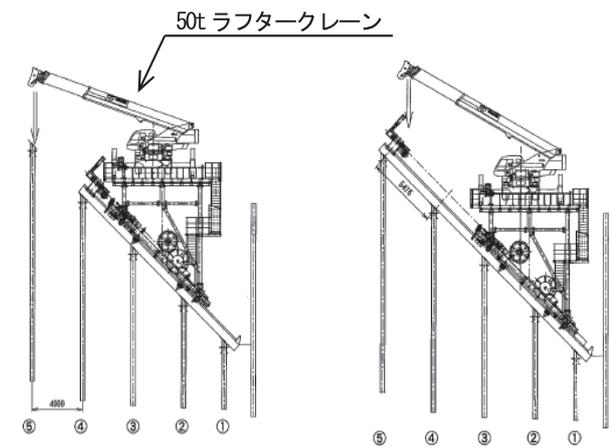


図-2 インクライン縦断面



①次スパン杭打設状況 ②トップシーブ盛替状況

図-3 軌条延伸ステップ図

6. おわりに

インクラインの採用は、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、トンネル工事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 444 m の軌条長や 850 kW 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。

謝辞：インクライン採用にあたり、ご指導ご協力を頂いたタグチ工業株式会社をはじめ、本社土木設計部の関係各位に対して心より謝意を表します。