

新工法紹介 機関誌編集委員会

04-295	山はね警報システム	大成建設
--------	-----------	------

▶ 概要

高い山を貫いて施工するトンネル工事では、掘削中の岩盤に大きな地圧が作用する。そのため、「山はね」と言われる急激な岩盤破壊が発生することがあり、作業中の山はねは重大災害につながる危険性が高い。山はねに対しては、かねてよりAE観測による予知方法が検討・実施されてきたが、いずれも室内使用を前提に製作された高価な計測機器を組み合わせて使用する大がかりな観測であったため、耐久性は期待できなかった。また、様々なデータ処理や警報発令には、多くの人的労力が必要であった。

今回開発した「山はね発生予知・警報システム」は、岩盤状態をAE（岩盤内の微小音）計測により常にモニタリングし、山はね発生の危険性を評価してリアルタイムに警報を発するものである。三重県内のトンネル現場に適用してその有効性を確認した。本システムにより、山はね現象が生じる地山において、待避情報を迅速かつ適切に提供し、施工の安全と作業の効率化を図ることが可能となった。

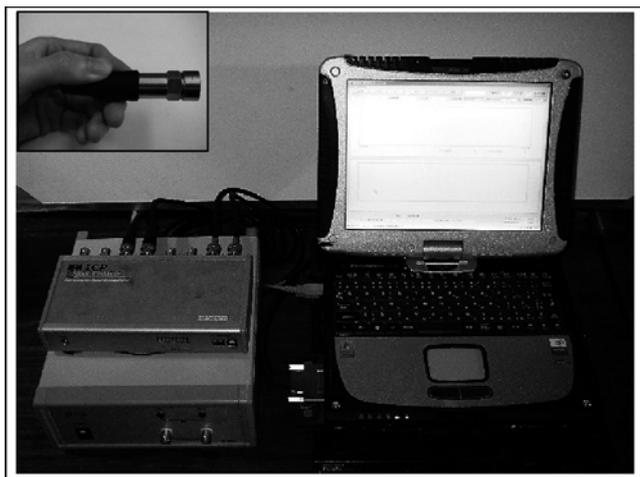


写真-1 山はね警報システム

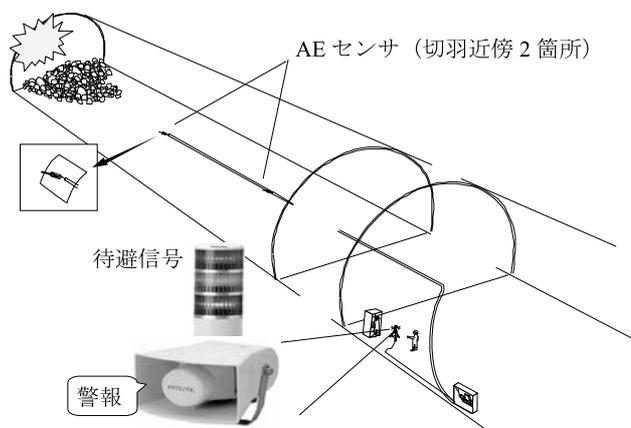


図-1 システムの概要

▶ 特徴

①高耐久性

現場での運用に配慮し、計測機器本体は小型でスイッチ類の少ない防滴・耐塵仕様のシンプルな構造。

②低コスト

機器の制御に水や埃に強いタイプの量販品のパソコンを使用し、開発コストを低減。

③高精度・高信頼性

高速度サンプリングおよび高速処理が可能。電気ノイズにも強い高信頼性システム。

④現場支援機能

警報装置と連動し、データの分析機能や日報作成機能を備え、ほぼ自動化されたシステムにより現場管理の負担を軽減。

▶ 用途

・高地圧かつ堅硬な岩盤を施工する山岳トンネル工事

▶ 実績

・二車線国道トンネル工事

(工事延長約2.4 kmの内、150 m区間)

▶ 問合せ先

大成建設(株) 技術センター 土木技術研究所

〒245-0051 神奈川県横浜市戸塚区名瀬町344-1

Tel: 045(814)7237

01-10	セーフティークライマー工法	ケイエフ
-------	---------------	------

▶ 用 途

高所急傾斜地での地山掘削、整形、既設コンクリート・モルタル吹付面の取壊し。

▶ 概 要

高所急傾斜地における掘削、整形、除根、既設モルタルの取壊しといった作業を行う場合には、人力によるものが大半を占める。そういった現場の多くは、「勾配が急峻」「重機足場やパイロット道路の設置が困難」などの理由から機械施工が適用できないからである。

一方、人力掘削は掘削ボリュームが多いと工期が長期に亘り、また労働力の確保や、安全性を考えると問題が多い。

そんな現場で活躍を期待されるのが、この「セーフティークライマー工法」である（図-1）。

施工対象斜面に沿ってワイヤーをV字形に張設し、急斜面上で稼働できるように改良した専用のパワーショベル（ケンファイター：KF-1）を吊り下げる。オペレーターは、搭乗操作を行わず、しっかりとした足場を確保できる場所からリモコンで遠隔操作するため、施工性、安全性が向上する。

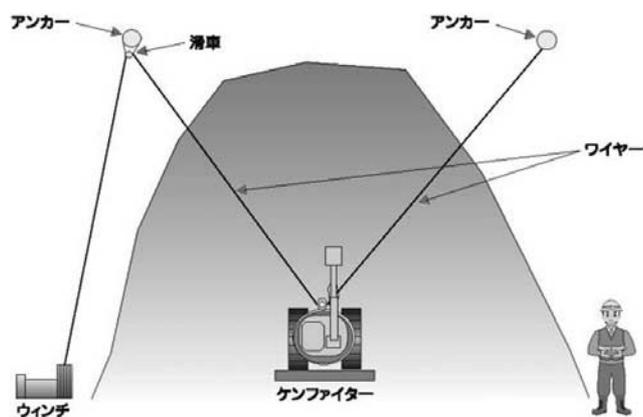


図-1 セーフティークライマー工法 イメージ

▶ 施工手順（標準）

①立木アンカー調査（引張確認）→②立木アンカー設置→③メインワイヤー設置→④機械登坂→⑤地山掘削（段跳）→⑥法面整形→⑦機械降坂→⑧完了

必要に応じアンカー、ワイヤーの段取替えを行いながら④～⑦の作業を繰り返す行う。

▶ 特 徴

- ①ラジコン操作で作業を行うため安全
- ②従来機械を改良することで急勾配斜面上でも施工可能（登坂勾配80°，掘削勾配70°程度まで）
- ③独自のワイヤー設置方法で機械を吊り、法肩まで登坂するので、機械の搬入路、重機足場が不要
- ④ワイヤーをV字形に張ることで、斜面上を上下のみならず左右にも移動でき、アームの届く範囲は機械周辺360°を掘削可能
- ⑤無人化施工のため、対象斜面の上部の掘削・整形が完了次第、斜面下部の掘削・整形と並行して上部の法面工に着工でき、大幅な工期短縮、コスト削減を実現
- ⑥NETIS登録：CG-070003-A



写真-1 掘削・整形作業状況

▶ 実 績

国土交通省・各地方自治体など発注工事 約50件

▶ 問合せ先

㈱ケイエフ（担当：井上 inoue@norimen.com）

〒590-0014 大阪府堺市堺区田出井町 1-3-3903

Tel：072(232)6060

URL：http://www.norimen.com/

新工法紹介 機関誌編集委員会

06-4	ストリートプリント (型押しアスファルト舗装)	NIPPO コーポ レーション
------	----------------------------	--------------------

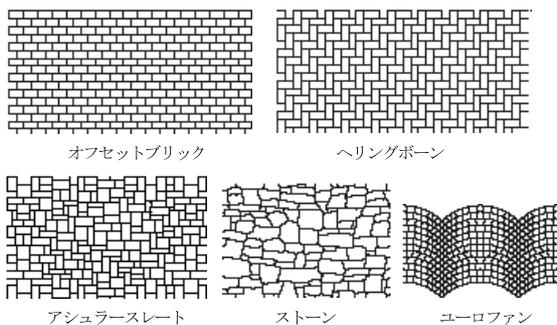
▶ 概 要

ストリートプリントは、アスファルト舗装の表面にブロック状のパターン模様をつけた後カラー化することで、従来のアスファルト舗装とは異なった趣を創造することができるアスファルト景観舗装である。いままではアスファルト混合物の舗設と同時にブロック模様の型枠を敷設・圧入・取り外して路面にブロック模様を付けていく施工方法をとっていたが、この方法ではアスファルト混合物が固まるまでの短時間の内に一連の作業を終了させる必要があったため、単一な模様にならざるをえなかった。今回、専用路面ヒータ SR60 の導入により、あらかじめ舗設しておいたアスファルト舗装を再加熱した後、ブロック模様の型枠を圧入することが可能となったため、舗設と型押しの工程とを分離することができるようになった。そのため、いままでは不可能であった意匠性に富んだデザインの施工も可能になった。

▶ 特 長

①豊富なデザイン

- ・型枠の種類が数種類あるのでブロックパターンを選択できる。また、それらを組み合わせることで、路面に意匠的な模様を創造することができる。

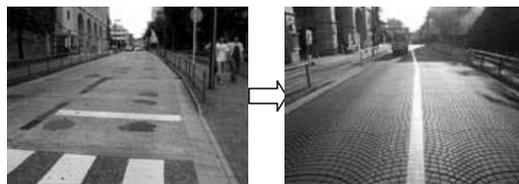


図一 各種テンプレート

- ・48色にもおよぶ豊富なカラーバリエーションの塗料を保有しており、なおかつ耐久性も非常に高いため、長期にわたって品質を保持する。

②歩行・走行安全性

- ・アスファルト舗装のため、ガタツキや段差がなく維持管理の面でも優れている。



写真一 施工前（インターロッキングブロック、左）と施工後（ストリートプリント、右）

③施工性

- ・舗装工事と分離して施工可能なため、確実な出来形とある程度複雑な模様にも対応できる。
- ・少人数で効率の良い施工ができる。
- ・他のブロック製品に比べ短期間で施工でき、早期に交通開放できる。



写真二 専用路面ヒータ SR60 による施工状況



写真三 ストリートプリント完成写真

④経済性

- ・数年経ったアスファルト舗装にも適用可能であるため、既設のアスファルト舗装を有効に利用した景観舗装を提供できる。

▶ 用 途

- ・アスファルト混合物を用いた景観舗装

▶ 実 績

- ・横浜市西区紅葉坂 ほか 約 45 万 m²

▶ 問 合 せ 先

(株)NIPPOコーポレーション 生産技術機械部 生産技術グループ
〒104-8380 東京都中央区京橋 1-19-11

Tel : 03(3563)6731

06-5	既設鋼床版の疲労耐久性向上を目的とした、SFRC 舗装による上面増厚工法	首都高速道路
------	--------------------------------------	--------

▶ 概 要

これまで首都高速道路のトラフリブ形式の既設鋼床版に数多くの疲労損傷が発見されてきている。疲労損傷の多くは、垂直補剛材とデッキプレートの溶接部やトラフリブと横リブ交差部などに発生したき裂であるが、最近ではこれらのほかにデッキプレートとトラフリブのすみ肉溶接のルート近傍を起点として、デッキプレート方向に進展するき裂が報告されている（図-1）。このき裂は、通常の見視点検では発見が困難であり、進展すると車両の走行に支障をきたす可能性があるものである。

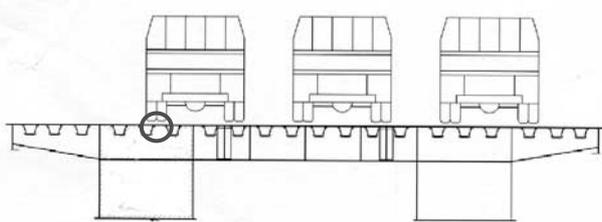
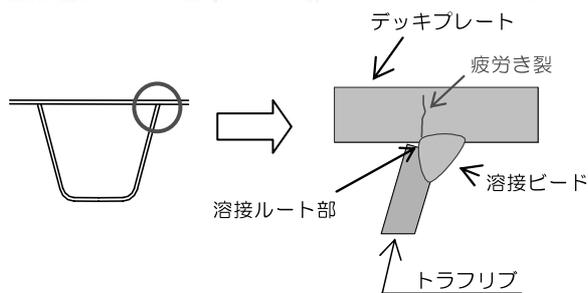


図-1 損傷発生位置



首都高速道路では、現在、このような損傷に対する補強工事を行っている。補強は、鋼床版上の舗装のうち基層部をSFRC（鋼繊維補強コンクリート）で置換え、鋼床版と合成させる上面増厚工法を採用している（図-2）。この補強によりき裂発生部近傍の応力範囲を80%程度低減させることが可能である。

施工に当たっては、1車線規制を実施しながら行うため、1日当りの施工可能な作業量も限られる。これに対しては、SFRCの連続打設が可能な機械を用いることで施工能率の向上を図った。写真-1に打設状況を示す。この機械は、幅員方向端部にレールを配置し、そのレール上をバルコンが移動する

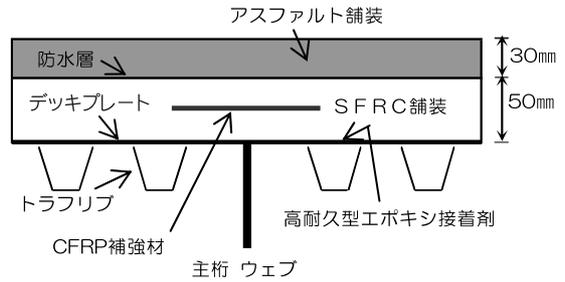


図-2 SFRC 舗装構成



写真-1 SFRC 打設状況

ことにより連続打設を可能としたものである。また、1車線規制内の狭いヤードで確実な施工を行うため、これらの機械の軽量化やミキサー車からのSFRCの供給方法を工夫している。

▶ 特 徴

- ①き裂発生部の応力範囲を80%程度低減することが可能。
- ②1車線の規制帯内でのSFRC打設が可能。
- ③SFRCの連続打設が可能な機械を用いることで作業能率の向上が可能。

▶ 用 途

既設鋼床版の疲労耐久性向上を目的とした補強工事

▶ 実 績

都市内高速道路の既設鋼床版疲労耐久性向上工事

▶ 問合せ先

首都高速道路(株)

保全・交通部鋼構造物疲労対策グループ

Tel : 03(3539)9546