

スリップフォーム

2004年9月
第21号



中部国際空港

■本号の主な内容

- 中部国際空港におけるエプロンコンクリート舗装の施工
 - スリップフォーム工法による大規模施工—
- 空港舗装の普及拡大を図る
 - 第12回通常総会ひらく—
- スリップフォーム工法施工実績（2004年3月末）
- バターンドスリップフォーム工法の開発
- 円形水路（φ150）グレーチングタイプ施工報告
- トンネル内（鉄網設置）の二層式S F工法
 - 春日和田山道路歌道谷トンネル舗装工事—
- 一般国道におけるコンクリート防護柵の施工
 - 規制の省力化・工期の短縮化を図る—

施工報告

中部国際空港における エプロンコンクリート舗装の施工 スリップフォーム工法による大規模施工

1.はじめに

2005年2月の開港を目指す中部国際空港では、エプロン部のコンクリート舗装の施工に工期短縮が期待できるS F工法が採用され、コンクリート版の所要の品質・出来形、当初目標である工期短縮を満足し、無事施工を終了することができた。本文は、工事概要、施工機械、施工結果などについて報告するものである。

2.工事概要

本工事の概要は、以下の通りである。また、当工事の施工区域を図-1に、舗装構成を図-2に示す。

- 発注者：中部国際空港株式会社
- 工事名：平成13年度 中部国際空港エプロン舗装工事（その2）
- 工事場所：愛知県常滑市地先（中部国際空港島内）
- 工期：平成14年9月10日～平成16年7月31日
- 施工面積：270,649m²

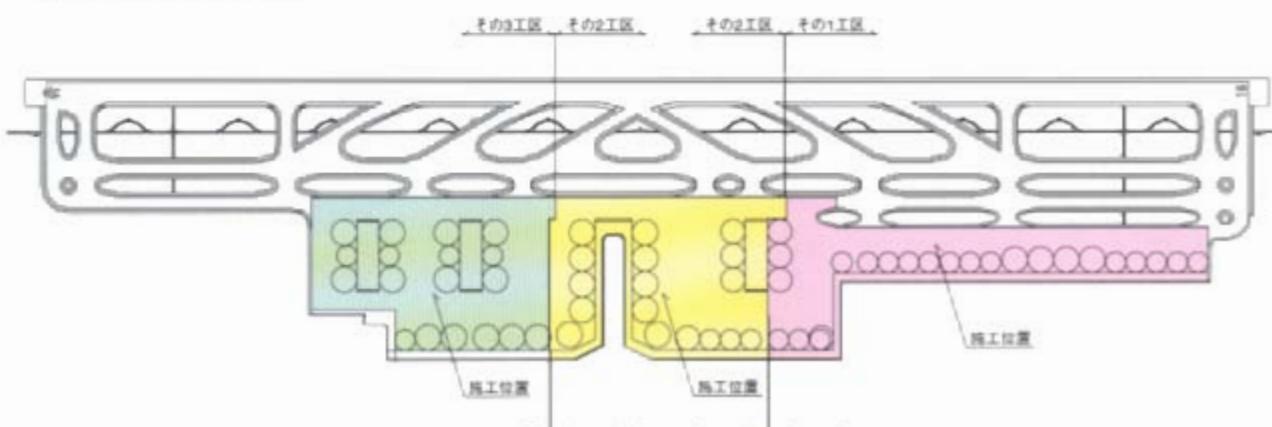


図-1 当工事の施工区域

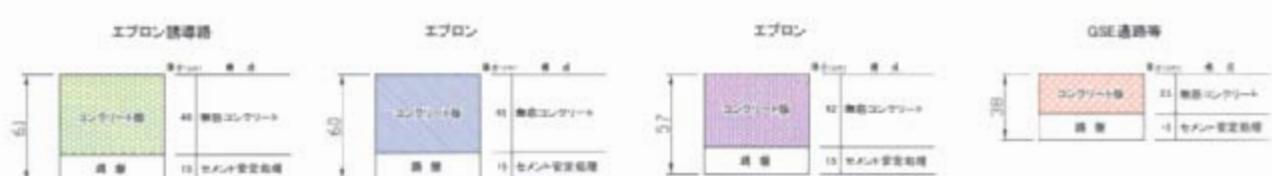
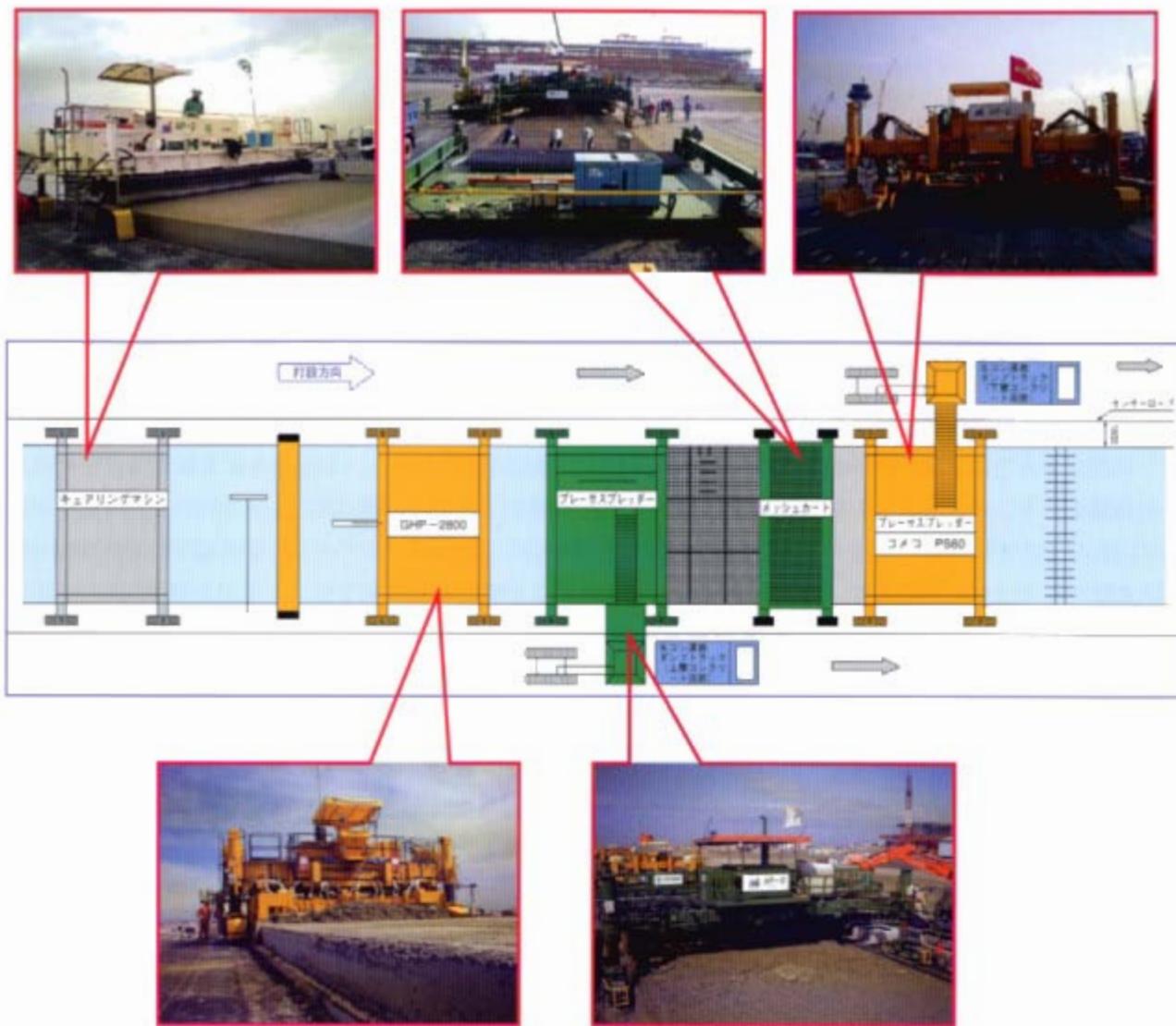


図-2 舗装断面

3.施工機械

施工機械は、コンクリートの敷きならしにGOMACO社製PS-60、WIRTGEN社製ISF-950、コンクリートの締固め・成型・仕上げにGOMACO社製GHP-2800、WIRTGEN社製SP-950、粗面仕上げ・養生剤

散布に WIRTGEN 社製の TCM-950 および当 JV 製作のメッシュカートの 6 台を用い、施工パターンに応じて機械編成を組み替えてコンクリート舗装の施工を行った。標準的な機械編成を図一 3 に示す。



図一 3 標準的な機械編成

4. コンクリートの配合

S F 工法に用いたコンクリートの配合を表一 1 に示す。

表一 1 コンクリートの配合

スランプ (cm)	空気量 (%)	水結 合材比 (%)	細骨材率 (%)	単位粗骨材 かさ容積 (m ³ /m ³)	単位量 (kg/m ³)					
					水	セメント	高炉スラグ 微粉末	細骨材	粗骨材	混和剤
3.5±1	5.5±1.5	38.0	31.4	0.740	150	237	158	553	1302	4.21

細骨材：川砂十スラグ砂

粗骨材：松坂碎石(4020)十菅島碎石(2005)

混和剤：AE 減水剤

5. 施工結果

施工当初は、施工機械の機械幅調整や始動時の蛇行による影響からの仕上がり状態の問題もあったが、これらも早期対応で解決され、また施工現場では、供給されるコンクリートのスランプの変動で仕上がり状態（特

に端部のダレ)が常に変わらないように、プラントとの連絡を密にして安定したコンクリートの供給に努めた。その結果、良好な出来形を確保することができた。コンクリートのスランプ、空気量および曲げ強度および平坦性の試験結果を表-2に示す。

表-2 スランプ、空気量、曲げ強度および平坦性試験結果

スランプ(cm)	空気量(%)	曲げ強度(N/mm)	平坦性(mm)
実測値: max4.5 min2.5 平均値: 3.2	実測値: max6.5 min4.2 平均値: 5.5	実測値: max7.39 min5.07 平均値: 5.96	実測値: max1.29 min0.76 平均値: 1.00

6. エアドリル穿孔機導入による縦目地バーの設置

S F工法によりコンクリート版の施工を行う場合、縦目地バーの設置方法として従来のネジ付きバーをチエーに固定する方法では、バーがずれることが事前の試験施工で確認された。このため本工事では、縦目地バーの設置を、コンクリート版打設の数日後にエアドリルを用いて所定の位置に穿孔し、Φ42×800mmのバーを孔に挿入しエボキシ樹脂モルタルで接着固定する方法で行った。使用したエアドリル穿孔機は、MINNICH社製のA 2-C型で、2台のエアドリルを装備し、穿孔時間は1箇所当たり約3分、1日の穿孔数は240箇所程度が可能であった。

エアドリル穿孔機の概略を図-4に、穿孔状況を写真-1に、縦目地バーの設置状況を写真-2に示す。



写真-1 エアドリルによる穿孔状況

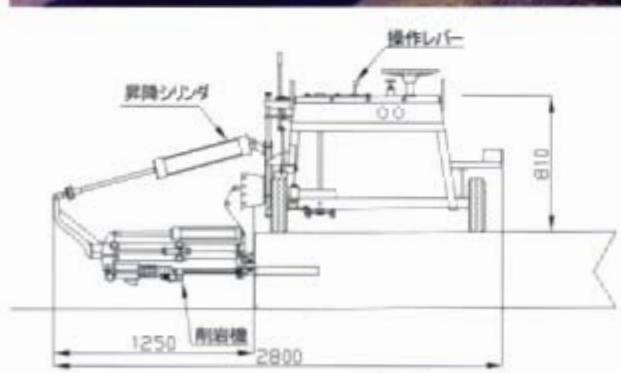


図-4 エアドリル穿孔機の概略

7. おわりに

今回、中部国際空港のエプロンコンクリート舗装工事でS F工法が採用されたことにより、この工法に対する大きな期待と信頼が得られたことを実感した。また、縦目地の施工方法として、後施工によるバーの設置工法を実施した結果、バーの設置精度の向上を図ることができた。これらの実績が、今後、コンクリート舗装の現場で広く活用されることを期待したい。

(大成口テック株)・大林道路株・株NIPPO コーポレーション共同企業体 所長 藤井崇生)

空港舗装の普及拡大を図る

第12回通常総会ひらく

当協会は去る5月26日、東京都中央区の銀座ラフィナートで第12回通常総会を開催した。議案は平成15年度事業報告及び収支決算報告と、16年度事業計画案及び予算案で、ともに原案通り承認可決された。

開会にあたり挨拶に立った三嶋希之会長は、「公共事業を取り巻く環境は厳しいものの、SF工法は工事量が増えている工種もあり、厳しい時だからこそ省力化や工期短縮、環境にやさしいといったSF工法の特



長をアピールして、工法の普及を図っていきたい」と述べた。

現在建設中の中部国際空港では、初めてエプロン舗装にSF工法が採用され、良好な評価を得ている。また15年度は、国交省発注工事において、初めて設計当初から円形水路工、ロールドガッタ工、側帯工にSF工法が採用されたほか、鉄道路盤・鉄筋コンクリート工についても発注者側と協議を重ねてマニュアルの改訂を行っており、今後は新幹線工事

においても当初設計に組み込まれるなど、普及の拡大が図られることが期待される。

このようなことから当協会の16年度の事業計画では、中部国際空港での実績を活かした他空港工事へのSF工法採用への働きかけや、セメント協会・プレキャストガードフェンス協会と合同で行ってきたコンクリート防護柵調査の報告書を取りまとめるとしている。

スリップフォーム工法施工実績

(2004年3月31日現在)

工種	年度	2001年度	2002年度	2003年度	累計
防護柵		5,269m	6,647m	6,625m	234,832m
ロールドガッタ		66,312m	64,633m	48,689m	2,633,526m
円形水路		53,363m	56,822m	157,286m	677,247m
監視員通路		0	2,876m	0	71,957m
縁石		140,335m	77,549m	33,608m	813,156m
L型街渠		18,873m	8,238m	6,419m	277,185m
排水路		18,037m	8,285m	17,655m	78,020m
舗装		(59,695m ²)	(856,219m ²)	(1,244,427m ²)	(915,914m ²)
新幹線		62,398m ²	104,817m ²	25,600m ²	587,068m ²
その他		11,857m ²	12,860m ²	27,030m ²	128,862m ²
合計		314,046m ²	237,910m ²	297,312m ²	4,914,785m ²
		261,435m ²	(59,695m ²)	(856,219m ²)	(915,914m ²)
			509,848m ²	1,270,027m ²	2,830,070m ²

() は空港舗装工事実績

発注者別施工実績

発注者名	件数(単位・件)				
	1999年度	2000年度	2001年度	2002年度	2003年度
国土交通省	35	43	54	31	28
日本道路公団	147	133	117	113	118
阪神高速道路公団	-	-	1	-	-
本州四国連絡橋公団	-	-	1	-	-
都市再生機構	23	3	5	8	4
鉄道建設・運輸施設整備支援機構	2	8	4	4	2
都道府県市町村	12	9	9	8	10
民間	3	3	1	4	10
その他	3	-	2	1	9
合計	225	199	194	169	181



パターンドスリップフォーム工法 の開発

パターンドスリップフォーム工法（以後 P S F 工法と呼ぶ）は、スリップフォーム成型機のモールド後端部にパターンを彫りこんだロールをセットし、成型したコンクリート構造物の仕上げ面に型押をして、仕上げる工法です。

S F 工法は低コストで施工スピードも早く、かつ出来形もセッットフォーム工法に劣らないことが過去の実績で証明されてきましたが、仕上がり面がプレーンなため無味乾燥で景観的には物足りなさを感じていました。現代は、土木構造物にも機能と美しさが求められる時代です。

この要求に応えるべく、この度開発したのが P S F 工法です（特許登録済）。本工法では、成型後にカラーバウダー着色工法で色づけすることで、より優れた景観が得られます。写真一ー1 に施工機械正面を、写真一ー2 から 5 に各種のパターン例を示します。

P S F 工法には、次のようなメリットがあります。

○景観的に優れた製品が、従



施工機械正面

来工法のプレキャスト製品や型枠工法に比べて割安で提供できる。

○従来工法に比べ、作業に高度な技術を必要とせず、手間がかからない。

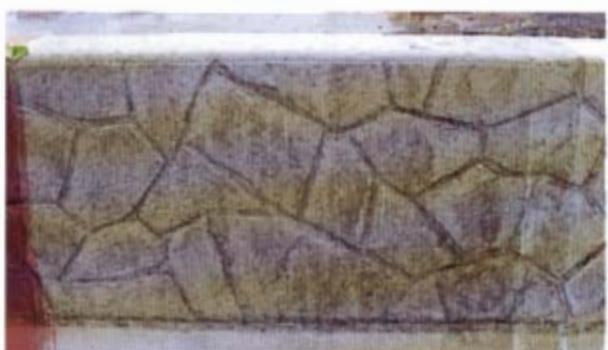
○従来工法に比べ施工速度が速く、工程の短縮が図れる。

○従来は採用されなかった分野（公園、遊歩道、遊園地、競技場、宅地造成、ゴルフ場等）にもローコストで提供できる。

○表面パターンを自由にデザインできる。

以上のような特長を持つ P S F 工法を広く一般に公開し、S F 工法の普及に貢献したいと思っています。

（前田道路株） 森章雄）



円形水路（φ150）

グレーチングタイプ 施工報告

従来、道路の排水構造物は二次製品による施工が主流になっていますが、このほど、工期短縮・コスト縮減の観点から、東埼玉道路においてS F工法による円形水路工が採用されましたので、報告します。本工事の施工概要は別枠に示すとおりです。

国土交通省による一般道での排水構造物は高速道路と異なり、歩行者及び自転車に対する配慮が必要であり、例えば円形水路もグレーチング付きとなっています。また施工に当たっては情報ボックス等の障害物も考慮しなければなりません。

今回の施工例ではφ150の円形水路で15箇所近い既設情報ボックスがあり、そのため次の2点の課題を解決しなければなりません。

- 1) グレーチング設置時のガタツキをなくすため、精度の高い円形水路を築造する。
- 2) 既設構造物に影響されて連続施工ができないため、S F工法により現場で二次製品化した円形水路を提供する。



施工状況

まず、精度の高いグレーチング受け部を作るため、鉄筋の形状、受け部の高さと幅、受け部を確保するための特別な補助型枠と仕上げコテの準備、そしてモールド自体に特別な工夫を加えました。工場内で事前に数回のテストを重ねることにより、所定の受け部形状を得ることができ、その結果、本施工でも良好な精度が得られました。

次に、既設構造物の影響を避けるため、二次製品化を考えました。打設路面の平坦性を確保するためコンパネに工夫を凝らし、道路上面にコンパネを敷き200m近く一気にS F工法で成型し、硬化後所要の寸法に裁断して障害物の場所へ設置しました。

以上の対策を施すことにより、二次製品と比べて工期の短縮とコストの節減を図ることができました。これらの実績から、今後国交省への更なる普及を願うものです。

（末広産業株） 岩崎一彦



設置状況

工事名：草加地区舗装工事

発注者：国土交通省
北首都国道工事事務所

工事場所：東埼玉道路

施工時期：平成16年3月

請負者名：株NIPPONコボレーション

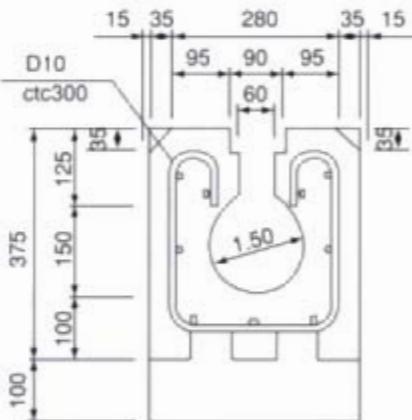
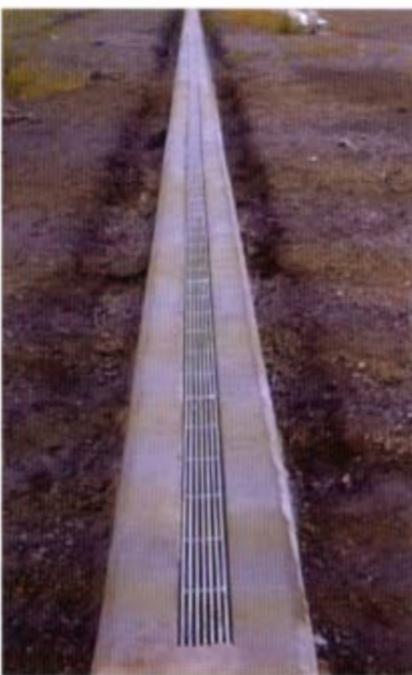


図-1 断面図



完成状況

トンネル内(鉄網設置) の二層式SF工法

春日和田山道路歌道谷トンネル舗装工事

1.はじめに

本報告は、兵庫県中部から北部に建設中の北近畿豊岡自動車道の高規格幹線道路（春日和田山道路）の一部である、春日町に位置する歌道谷トンネル内のコンクリート舗装をSF工法により施工した結果をとりまとめたものである。

工事概要は以下のとおりである。

2.工事概要

- 工事名：春日和田山道路歌道谷トンネル舗装工事
- 発注者：国土交通省近畿地方整備局
兵庫国道事務所
- 工期：平成15年7月16日
～平成16年3月31日
- 施工場所：兵庫県氷上郡春日町石才地先
～春日町坂地先
- 施工面積：9,440m²（延長987m、幅員10.06m）
- 施工会社：大成ロテック株

3.配合・運搬

コンクリートの配合は、施工性が良く、仕上げやすく、エッジスランプ（肩たれ）が生じにくくなるよう設定した。配合を表-1に示す。

生コン運搬は、アジテータ車により行った。

表-1 コンクリートの配合

粗骨材 最大寸 法(mm)	スランプ (cm)	空気量 (%)	水セメ ント比 (%)	細骨材 率(%)	単位量 (kg/m ³)				
					水	セメント	細骨材	粗骨材	混和剤
40	4±1	6±1	43.0	36.2	142	330	649	1165	2.640

4.施工概要

4-1 2台のSFペーパの導入

本工事は、施工幅員が10.06mのため、左右分割施工を行った。

また、通常SF工法は、敷きならしから締固めまでの一連の作業を1台のSFペーパ（成型機）により行うが、今回の舗装構造は路面より10cmの位置（全厚30cm）に鉄網D6が配置される設計であった。このため1台のSFペーパで施工しようとすると、成型時の圧力により鉄網が進行方向に移動してしまうことが懸念された。

鉄網を固定して対応する方法も検討したが、成型圧力に耐えうる固定方法は困難と判断し、下層用（写真-1・ゴメコG T6300）と上層用（写真-2、3・ゴメコG T6300）の2台の成型機を使用することにより、鉄網の上下にて分割敷きならしを行い、上層用成型機により全体の締固めを行った。



写真-1 SFペーパ (下層用)

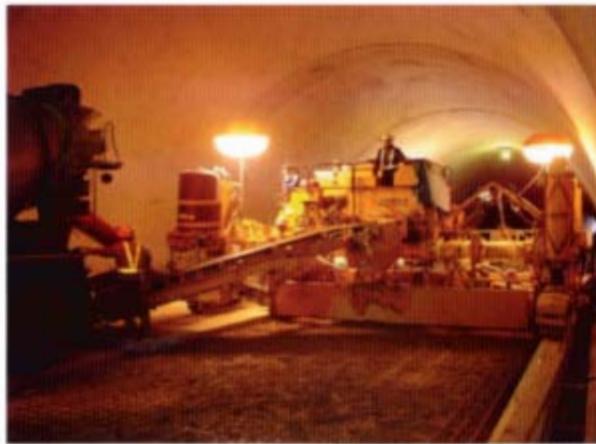


写真-2 SFペーパ(上層用)による敷きならし状況

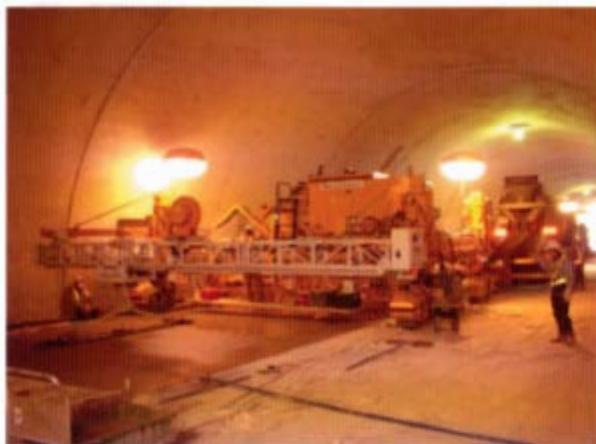


写真-3 SFペーパ(上層用)による締固め及び平坦仕上げの状況

4-2 縦目地（ネジ付きタイバー）の設置方法

従来のチエアー固定型の施工方法により縦目地（ネジ付きタイバー）を設置する方法では、SFペーパのサイドプレートが通過（上下各1回）する時にソケットが動き、位置が不明になりうることが予想された。

そこで、その対応策として、国内では施工事例が少ないがコンクリート舗装打設後に穿孔し、タイバーを接着剤にて固定する後穿孔方式（写真-4、5）を採用した。

図-1に変更後の縦目地の設置図、図-2に機械配置図を示す。



写真-4 後穿孔の状況



写真-5 タイバー設置状況

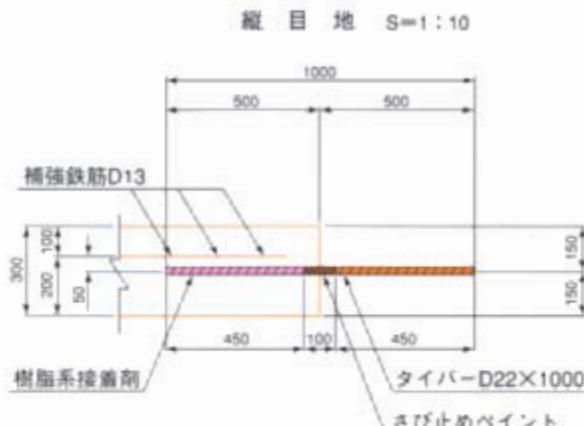


図-1 変更後の縦目地構造

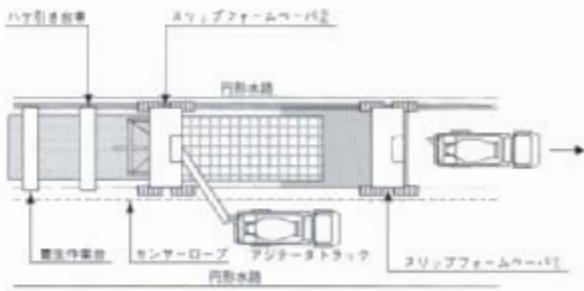


図-2 機械設置状況

5. あとがき

本工事は、二層式鉄網設置と縦目地（後穿孔方式）が採用され、無事SF工法を使用したコンクリート舗装が完成した。

今回、SF工法を適用するに際しては、色々な問題があったが、従来工法より合理的な工法で、効率的に施工できた。

結果として、所定の平坦性が確保でき、良好な仕上がりであり、施主からも高い評価をいただくことができた。

（大成ロテック株）道岸正一）

施工事例

一般国道における コンクリート防護柵の施工

規制の省略化・工期の短縮化を図る

はじめに

高速道路を中心に飛躍的に普及してきたコンクリート防護柵は、ここ数年設置延長が減少してきた。道路は基本的な流通網の一つとして一般社会に浸透し、物流の効率化を図っている。

しかし、大型貨物車の車両総重量が20トンから25トンに大型化されるなど道路交通環境が変化し、中央分離帯や路肩の突破による第三者災害などの重大災害が懸念される状況もある。

そのような中、コンクリート防護柵が一般国道においてその重要性を認められ、SF工法による施工が行われたので、事例を紹介する。

工事概要

工事名：平成14年度 一般国道4号線 横平交差点改良工事
発注者：国土交通省東北地方整備局福島河川国道事務所
施工場所：福島県福島市伏拝～福島市黒岩地内
施工時期：平成15年10月20日～平成15年12月12日（2分割施工）
請負者名：北川ヒューテック株
施工業者：ケイコン株
工種：コンクリート防護柵(F-250)
施工延長：590m
施工機械：ゴメコ社製コマンダーⅢ
(GT6300)

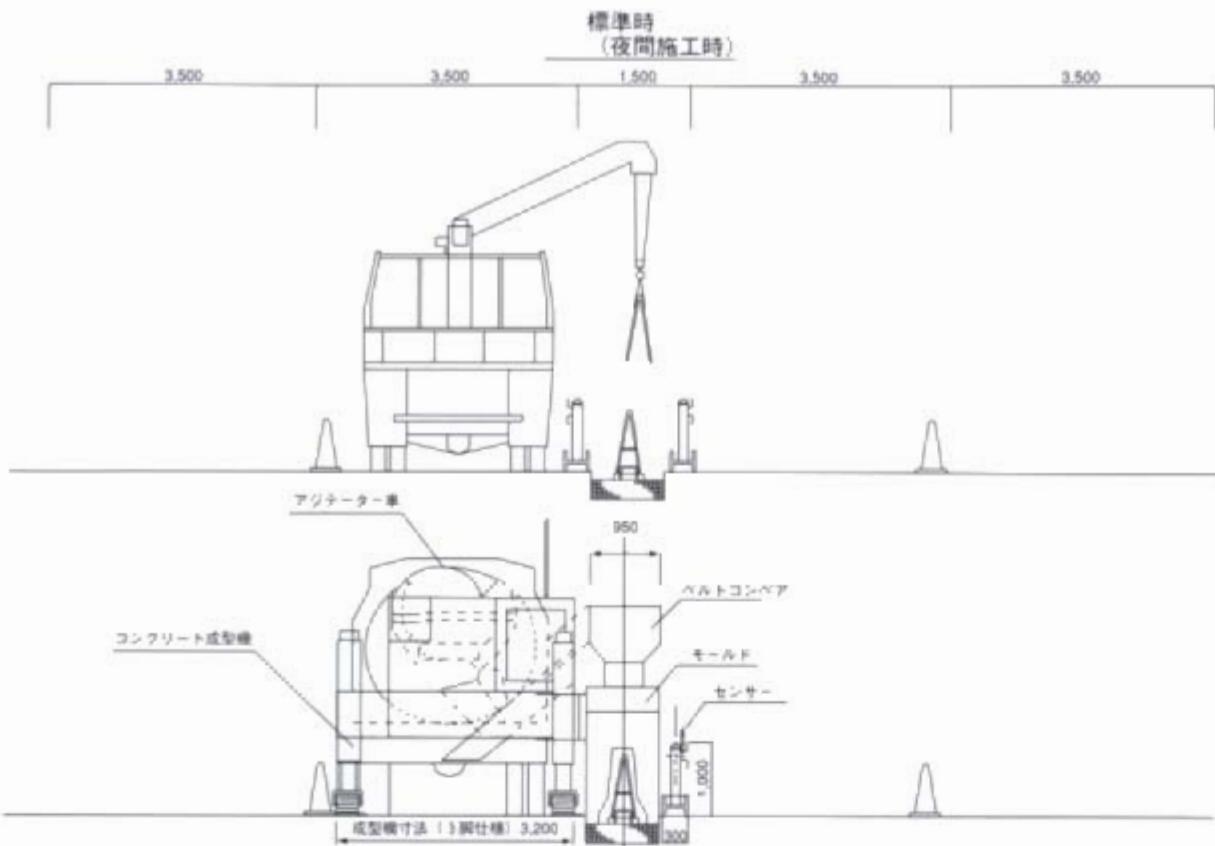
施工概要

当工事における施工順序として、仮設防護柵を設置し現況の遮光フェンス、コンクリートシール、歩車道境界ブロック撤去後、ガードレールを設置することとなっていた。しかし、施工箇所に地下埋設物が存在しており、ガードレール支柱が打ち込めない状況であった。そこで、基礎型ガードレールを設置するよりもコスト削減になることからSF工法によるコンクリート防護柵が採用された。SF工法の採用により、従来工法と比べて大幅な工期短縮及び規制回数の減少に大きく貢献したことも付け加えておきたい。

施工は、夜間に上下線センター側車線を規制して行い、昼間は仮設防護柵で養生した。今回はガードレールが設置されたままの状況および車線幅の狭い局所の中での作業であったが、所定の期間内で施工を完了することができた。

これらのことから、当初の予想通り、他の工法と比較しての施工の早さや工事費の削減に対するSF工法の優位性が実感できた。今後は、高速公路だけでなく一般国道においても、事故多発区間にはSF工法によるコンクリート防護柵の採用が広まるよう望みたい。

（ケイコン株 高尾和昌）



施工状況 1



供用状況 1



施工状況 2



供用状況 2

編集後記

低迷していた景気に回復の兆しが見えてきたものの、一部の産業に限られ、全体を押し上げるまでは至っていないようです。

このような状況下、私たちの業界は先行き不透明な部分もあります

が、今号に掲載されている新技術や施工事例を見ると、時節や発注者のニーズを真摯に受け止めて対応する各社の姿勢が窺え、会員の皆さん底力を見るようで大変頼もしく感じました。

次号から本誌は年1回の発刊となります。できるだけ多くの新技術や施工事例を紹介してゆく所存ですので、施工時の参考にしていただければ幸いと考えております。

(株)渡辺組 卵野伸一)

日本スリップフォーム工法協会

■正会員

大林道路株式会社
ガードレール工業株式会社
株式会社 ガイアート T・K
鹿島道路株式会社
北川ヒューテック株式会社
ケイコン株式会社
国土道路株式会社
有限会社 コヤナガワ
佐藤道路株式会社
株式会社 昭建
昭和アスコン工事株式会社
末広産業株式会社
世紀東急工業株式会社
大成口テック株式会社
泰明工業株式会社
大有建設株式会社
株式会社竹中道路
地崎道路株式会社
荒井株式会社
東亜道路工業株式会社
東京戸張株式会社

東京鋪装工業株式会社
常盤工業株式会社
名古屋ロード・メンテナンス株式会社
日本道路株式会社
株式会社 NIPPO コーポレーション
福田道路株式会社
不二建設株式会社
フジタ道路株式会社
前田道路株式会社
三井住建道路株式会社
ワールド開発工業株式会社
株式会社 渡辺組

■賛助会員

社団法人 セメント協会
全国生コンクリート工業組合連合会
アオイ化学工業株式会社
荒山重機工業株式会社
伊藤忠建機株式会社
株式会社 以輪富
秩父産業株式会社
ヴィルトゲン・ジャパン株式会社

(五十音順)