

スリップフォーム 第36号



新東名高速道路 伊勢原北 IC ～秦野 IC 間舗装工事

■ 本号の主な内容

- コンクリート舗装の普及拡大に向けて
全国生コンクリート工業組合連合会 会長 吉野 友康
- スリップフォーム工法 工種別・発注者別施工実績
- 構造物の ICT 施工
- 新東名高速道路 連続鉄筋コンクリート舗装施工現場見学会
- 施工機械紹介
コンクリート舗装用スリップフォームペーバ コマンダーⅢ

コンクリート舗装の 普及拡大に向けて

全国生コンクリート工業組合連合会
全国生コンクリート協同組合連合会
会長 吉野 友康



令和2年は世界中で新型コロナウィルスが感染拡大し、国内も4月に発令された緊急事態宣言を受けて営業活動や外出の自粛、テレワーク、3密の回避など新しい生活様式が生まれました。緊急事態宣言解除後、国の取り組みで経済回復が期待されましたが、第3波による感染拡大で2回目の緊急事態宣言が発令されるなど、いまだ経済回復とコロナ収束の目途は立っていません。

生コン業界は、他の業界と比較するとコロナ禍の影響は小さいですが、工事の着工遅れ・遅延などで令和2年暦年の全国生コン出荷量は対前年比95.2%の7,904万m³と2年連続で過去最低となり、統計開始以来、初めて8,000万m³を割り込み厳しい状況が続いています。

現在、全生連ではコンクリート舗装の普及推進のため、国への支援要請や啓蒙活動にも取り組んでいます。

近年の地震・台風・豪雨などによる災害は頻発しており、想定外の被害が発生しています。これからの災害に備え、災害時に「人命・財産・社会機能」を守ることを目的とした「国土強靱化緊急対策」が進められており、令和3年度から5年間の延長と15兆円の予算計上が閣議決定されました。全生連は従来からのコンクリート舗装の普及に加え、国土強靱化のための諸対策における生

コン活用具体例を紹介するなどの陳情活動を行っています。コンクリート舗装については、地方自治体などへLCCを評価した上で舗装工法を選定する指導の徹底、初期の建設コストの負担増を解消する支援措置の検討やコンクリート舗装の施工に対応できる技術者の育成の取り組み等について関係省庁に御説明させていただきました。

さらに、セメント協会と共同で発注者や設計会社への啓蒙および研修活動も継続して行っています。令和2年度はコロナ感染拡大防止対策で計画の中止・延期もありましたが、東北・中国地区では地方整備局・県、ゼネコン、コンサルタントの方の参加のもと、大学の先生による講演やコンクリート舗装の技術紹介などを実施しました。これらの取り組みは令和3年度も継続して実施します。

国土強靱化緊急対策と並んでインフラ整備も喫緊の課題です。農林水産業の再生や競争力強化のためネットワークの向上も必要であり、国道や地方自治体道はもとより林道や農道の整備が必要です。また、災害時に地域の経済活動を機能不全に陥らせないために、各種サプライチェーン・交通ネットワークを維持するとともに港湾・空港整備も必要であり、これらの整備では「より強固で長寿命なコンクリート舗装」が貢献できるものと考えています。

日本スリップフォーム工法協会は平成4年10月発足以来、工法の適用性や普及活動に精力的に取り組んでおられます。それらの取り組みにより施工実績は着実に増えており、今後も各種舗装や構造物への採用が期待できます。令和3年3月に国土交通省より高速道路の暫定2車線区間の4車線化実施のプレスリリースがありました。新たに着工する4車線化の候補14箇所約86km（事業費4,700億円）が選定され、これらの工事に施工性・経済性に優れたスリップフォーム工法が採用されることを期待しています。

生コンクリートは混和材料の技術革新や製造設備の高性能化などにより、高品質で安定した商品の提供が可能となりましたが、購入者の方との信頼関係と技術交流が重要であることは今後かわりません。貴協会と全生連は、平成25年度にスリップフォーム工法用コンクリートの製造マニュアルの改訂及び当該工法を紹介した映像（DVD）制作を共同で行いました。このような技術開発・協力を今後も実施することで、スリップフォーム工法の用途・普及拡大に寄与できるものと確信しています。

最後に、貴協会の益々のご発展とスリップフォーム工法の更なる普及拡大を祈念いたします。

スリップフォームペーパー保有状況

(2020年3月31日現在)

適用工種		舗装用																合 計
		大型機		中型機														
				構造物用														
機 種		大型機							中型機					小型機				
		GHP	SP	NG	GT	PC	PC	SF	SP	GT	GT	GT	SP	SP	TP	CC		
		2800	950	コマンダーⅡ	6300	8700	5700	1700	500	3600	3300	3200	250	15	880	1200		
機関出力 (Kw)		250	305	168	127	160	97	127	176	68	68	68	79	92	110	13		
機械質量 (t)		35	45	26	23	13	11	39	28	9	11	7.5	10	9.8	9	1		
所有会社名		保管場所		舗装専用		舗装・構造物兼用 (本体のみ)							構造物専用					
近江道路土木(株)		滋賀県湖南市								1						1		
大林道路(株)		埼玉県久喜市		2												2		
(株)ガイアート		茨城県常総市		1	1											2		
鹿島道路(株)		埼玉県久喜市		1	2											3		
ケイコン(株)		京都府京都市			5	1						1			1	8		
(有)こやな川		山形県高島町						2	1		1	2				6		
(株)佐藤渡辺		千葉県八千代市							2							2		
(株)昭建		滋賀県湖南市		1	1											2		
末広産業(株)		群馬県前橋市				3			1				1	1	12	18		
世紀東急工業(株)		栃木県栃木市			1				1							2		
大成ロテック(株)		埼玉県鴻巣市		1		5										6		
東亜道路工業(株)		千葉県芝山町		1		1										2		
東京舗装工業(株)		群馬県高崎市				1										1		
日本道路(株)		茨城県つくば市			1				2							3		
(株)N I P P O		埼玉県さいたま市			2				2							4		
福田道路(株)		新潟県新潟市			1				1							2		
前田道路(株)		茨城県土浦市		1		1	1					1				4		
三井住建道路(株)		宮城県大郷町				1										1		
ワールド開発工業(株)		長野県長野市			1				1				1			3		
合 計		4	6	19	5	3	2	1	10	1	1	4	2	1	12	72		

*舗装用、構造物用は装備及びその装着に相違がある。

*メーカー名 GHP・GP・NG・GT・CC:ゴメコ社 SP:ヴィルトゲン社 PC・SF:パワーカーバ社 TP・TD:ヒューロン社

スリップフォーム工法 工種別施工実績

(2020年3月31日現在)

工 種	年 度	単位	2017	2018	2019	累 計 (施工当初より)
			年度	年度	年度	
防 護 柵		m	41,931	27,901	16,329	530,003
ロードガッター		m	4,708	47,966	5,160	3,089,265
円形水路		m	109,073	78,406	58,104	2,059,492
監視員通路		m	3,970	1,190	0	183,559
縁 石		m	24,636	36,313	11,835	1,359,743
L型街渠		m	0	2,950	0	389,197
排 水 路		m	8,707	558	0	182,195
舗 装		m ²	860,790	679,818	759,919	14,262,364
内、空港		m ²	130,378	25,000	64,491	2,378,499
鉄道建設 路盤鉄筋		m ²	0	0	34,294	956,181
コンクリートシール他		m ²	55,177	5,078	4,233	265,140
構造物基礎(防護柵・ソーラー)		m	200,112	15,968	31,046	1,444,590
合 計	構 造 物	m	393,137	211,252	122,474	9,292,201
	舗 装	m ²	915,967	684,896	798,446	17,466,885

発注者別施工実績

(2020年3月31日現在)

発注者名	件数 (単位: 件)			
	2017	2018	2019	累 計
国土交通省	59	97	75	1,209
内閣府	0	0	0	8
防衛省	0	0	1	25
高速道路株式会社	27	79	18	1,991
都市再生機構	0	0	0	104
鉄道建設	0	0	2	57
森林総合研究所	0	0	0	2
空港株式会社	3	0	1	13
都道府県市町村	2	4	7	174
民 間	8	2	10	123
その他	0	1	1	34
外 国	0	0	0	3
合 計	99	183	115	3,743



写真－１ ICT 施工状況（L 型街渠）

構造物の ICT 施工

昨今、建設現場における情報化施工（以下、ICT 施工とします）は、様々

な施工機械や計測機器において使用され、省力化や品質の向上に寄与し

ています。

スリップフォーム工法において

表－１ 構造物の ICT 施工例

番号	施工年	工事名	構造物名	施工規模	施工機械	施工会社
1	2005	新山本調整池 災害応急工事	L 型街渠 (写真－１)	2,144m	GT3200	大成ロテック株式会社
2	2010	利別築堤外 天端整備工事	縁石工	L = 16,500m (この内 ICT 施 工 は 3,000m 程度)	GT3200	前田道路株式会社
3	2014	勇払メガソーラー 建設工事	太陽光発電基礎工 1.8m × 0.2m	20,000m 程度	ヒューロン TP－880 コンパクト※１	末広産業株式会社
4	2016	平成 28 年度芳奈 改良工事	コンクリート防護柵 (写真－２)	335m	コマンダーⅢ	ケイコン株式会社
5	2017	平成 29 年度芳奈 舗装工事	コンクリート防護柵	360m	コマンダーⅢ	ケイコン株式会社

※１：この成型機の ICT は別のシステム



写真-2 ICT 施工状況（コンクリート防護柵）

も、コンクリート舗装の施工分野では、かなりの割合で使用され実績も多くなり、またノウハウも蓄積されてまいりました。

ここでは、スリップフォーム工法での構造物を施工した実績と、今後

の広がりに必要な課題について少し述べたいと考えます。

我が国における構造物の ICT 施工は、表-1にある2005年のL型街渠が最初の施工とされています。ゴメコ社の成形機と Leica 社のシステムで構成されたもので、センサロープでは工数のかかる線形を含む施工でした（写真-1参照）。

その後、河川の縁石あるいは、太陽光発電基礎・コンクリート防護柵（写真-2、図-1参照）と4例・5件が見られます。

従来のセンサロープを使用した制御を ICT 制御に置き換えることで現場作業が軽減される点は、熟練作業員による日々のセンサロープ設置・撤去作業が不要となり、コンピューターおよび TS へのデータ入力という室内作業と、現場で機器の設置のみとなることです。

また、設計データをそのまま使用

することにより、丁張からの測りだしでセンサロープを張る等の間違いや誤差を含む可能性のある作業を排除できることも大きな利点であるといえます。

表-1に掲げた各工種の施工は試験施工的な意味合いもあり、すべての施工を ICT に変えてとまでは進んでおりません。また、構造物特有のトリミングと呼ばれる施工基面を整正する作業がある工種では、そのためのトータルステーションを盛りかえる作業が煩雑になり、これがボトルネックになってきます。

今後、各社が ICT 施工の経験を重ねノウハウの蓄積がなされたのち、労働力の不足がなお一層顕著になってきたときには、ICT が施工の省力化、生産性向上といった面で力を発揮してくれるものと信じています。

（ケイコン(株) 人見 猪一郎）

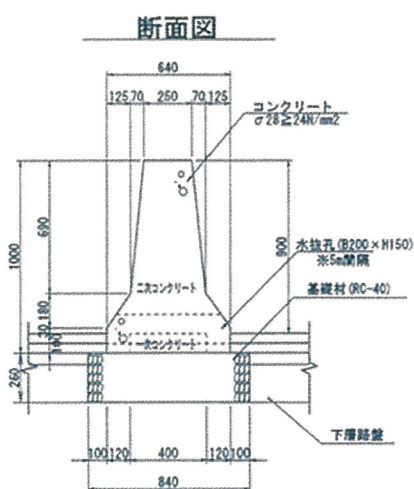


図-1 施工断面図
（コンクリート防護柵）

新東名高速道路 連続鉄筋コンクリート舗装 施工現場見学会を開催

はじめに

日本スリップフォーム工法協会では、新東名高速道路の施工現場において、ICTを活用したスリップフォーム工法による連続鉄筋コンクリート舗装の見学会を開催しました。見学会は当協会会長をはじめ会員26名が参加し、新型コロナウイルス対策を十分に行った上で2020年11月9日（月）に開催しましたので、施工現場と見学会の内容を紹介いたします。

工事概要

工 事 名：新東名高速道路 伊勢原北 IC～秦野 IC 間舗装工事

発 注 者：中日本高速道路株式会社 東京支社

受 注 者：大成ロテック株式会社

工 期：2019年7月25日～2021年8月12日

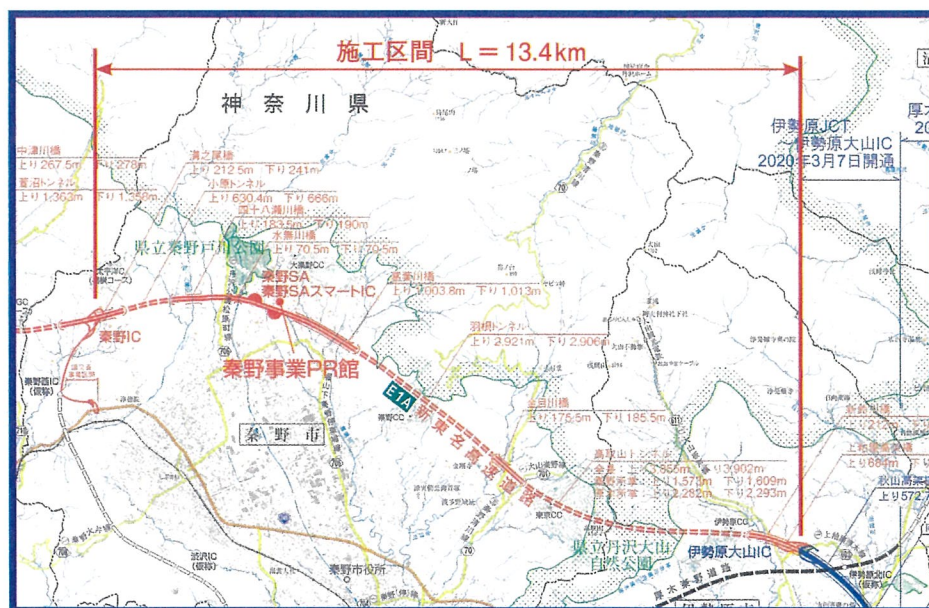
工事延長：土 工 部 上り線 3,505m 下り線 3,497m 合計 7,002m

橋 梁 部 上り線 2,552m 下り線 2,314m 合計 4,866m

トンネル 上り線 7,406m 下り線 7,474m 合計 14,880m

スリップフォーム工法による施工数量：連続鉄筋コンクリート舗装 175,026㎡

剛性防護柵 11,098m



図－1 工事区間

施 工

本工事での連続鉄筋コンクリート舗装では、生産性向上、品質向上、安全性向上等を目的に ICT や IoT 技術を活用した施工を行っています。

(1) コンクリートの円滑な供給管理

生コン工場から現場へのコンクリート供給について管理システムを使用し、生コン工場の出荷担当者、受入担当者及び工事担当者は、Web サーバーを介してコンクリートの運搬及び搬入情報をタブレットや携帯の端末上で共有しています。

生コン車の待機時間や配車を最適に管理でき、フレッシュな生コンクリートの打設が可能となるため、コンクリートの品質向上に寄与しています。



写真－１ スリップフォームペーバへの荷下ろし状況

(2) スリップフォームペーバの TS を用いた ICT 施工

コンクリート版の施工は全幅を 2 分割施工で、ゴメコ社製スリップフォームペーバ「コマンダーⅢ」を使用し、アジテータからのコンクリートの荷下ろしから成型までを 1 台で行っています。

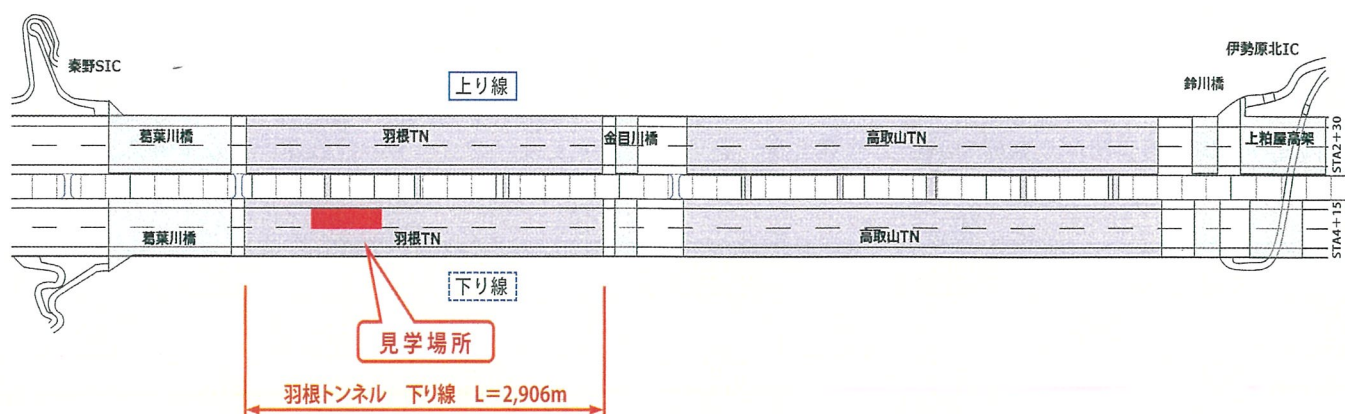
スリップフォームペーバによる敷きならし高さ制御はトータルステーション (TS) を用いた三次元マシンコントロール (3D-MC) により行っています。



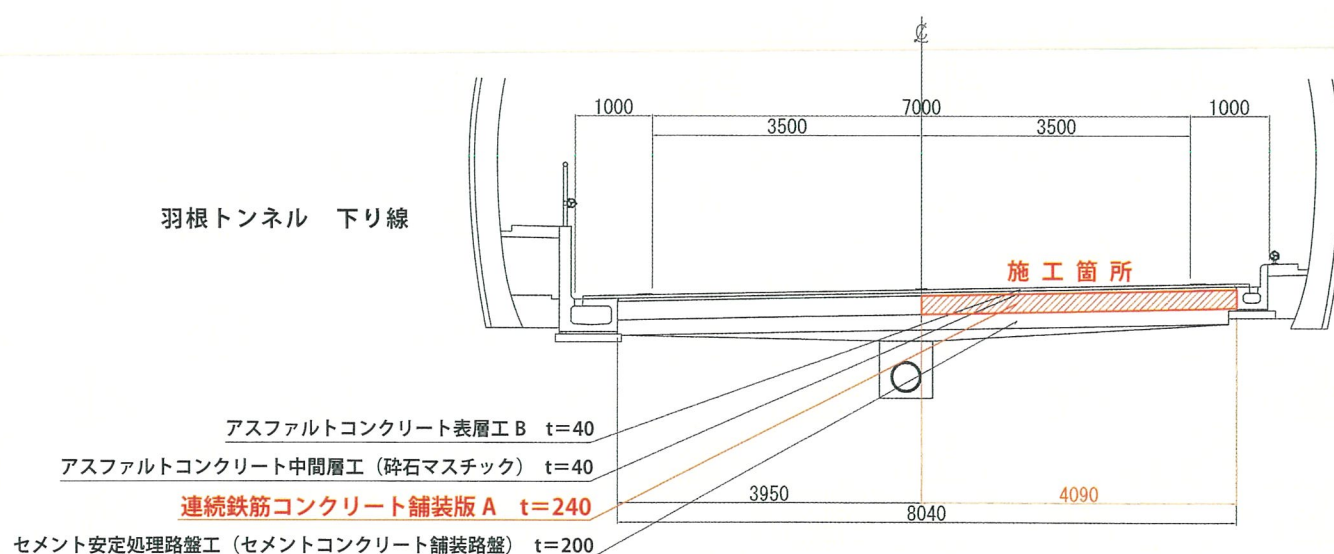
写真－２ TS を用いた ICT 施工状況

施工現場見学会

施工現場見学会は、当工事区間の羽根トンネル（下り線）の連続鉄筋コンクリート舗装の ICT 施工について実施しました。羽根トンネルの位置図を図－２に、施工断面図を図－３に示します。また、コンクリートの配合を表－１に示します。



図－２ 羽根トンネル位置図



図－３ 羽根トンネル施工断面図

表－１ コンクリートの配合

粗骨材 最大寸法 (mm)	スランプ 目標値 (cm)	空気量 目標値 (%)	水セメ ント比 (%)	細骨材率	単位量 (kg/m³)				
					水	セメント	細骨材	粗骨材	混和剤
20	3.5 ± 1.5	5.5 ± 1.5	48.7	45.0	146	300	660	1078	3.70

当日は写真－３に示すように、まず現場事務所で現場担当者より、本工事の概要と工事の進捗状況を段階ごとに、動画やスライドを使用して説明を受けました。その後、羽根トンネルの施工箇所に移動してスリップフォームペーバによるコンクリート打設状況を見学しました。現場での見学状況を写真－４～６に示します。

アジテータ車によるコンクリートの供給からスリップフォームペーバによる敷きならし、締固め・成型、表面仕上げが円滑に行われており、仕上がり面も良好でした。



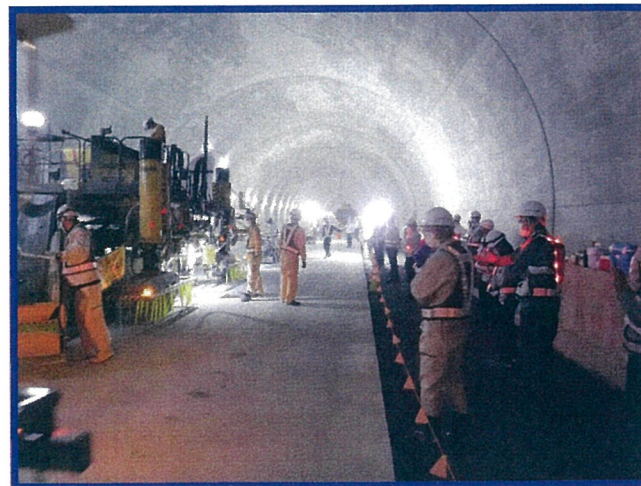
写真－３ 説明会状況



写真－４ 施工現場見学会状況－１



写真－５ 施工現場見学会状況－２



写真－６ 施工現場見学会状況－３

おわりに

最後になりますが、忙しい中、またコロナ禍の中、施工現場見学会の対応をしていただいた本工事の関係者と参加者に感謝いたします。事務局として今後ともスリップフォーム工法の普及に努めてまいりますので、ご協力の程よろしくお願いいたします。（事務局）

米国GOMACO社製コマンダーⅢは全世界で販売されているスリップフォームペーバの中で最も多くのシェアを占めています。他の多くのスリップフォームペーバは舗装専用か構造物専用であるのに対し、コマンダーⅢは4トラックから3トラック、または3トラックから4トラックへ変更可能です。そのため舗装、歩道一体施工、カーブ&ガッタ、バリア、円形水路、ロータリーカーブ、パラペットなどさまざまな施工が可能で汎用性が高いです。しかし汎用性が高いと言って施工精度が落ちることは無くあらゆるマシンコントロールメーカーとの技術提携により ICT 施工による精度は高水準を実現しています。

また ICT 施工のみならず、その技術はコマンダーⅢ単独施工での精度にも反映されており、安定した施工精度を実現しています。

主な特徴は以下のとおりです。

- 本体の重心バランスが優れており、構造物上にクローラを走らせなければならない場合でも構造物への損傷はほぼ皆無です。
- 騒音対策が優れており、エンジンをフルパワーで稼働していても機体近くで普通の声量で会話が可能です。
- 多種多様なデータがディスプレイに表示されるようになり、操作性が向上し作業効率が飛躍的にアップしています。
- 旧型に比べ現行型はバイブレーターのコントロールパネルの位置変更により、アクセスが容易になり制御がしやすくなっています。
- オール・トラック・ポジショニング（ATP）機能の採用により、機械の積み下ろしが容易になり現場での稼働性向上や機械を短時間でまっすぐに調整することが可能です。



機械仕様（4トラック）

重 量	22.5t
全 長	6.49m
全 幅	5.82m ～ 7.65m
全 高	3.54m
（施工条件）	（舗装厚が 254mm の場合）
施工速度	0 ～ 11.3m/min
施工幅員	3.0m ～ 5.0m
施 工 厚	0mm ～ 480mm
エンジン出力	173HP/2200rpm

4トラックのコマンダーⅢ

●スウィング式コンソールに搭載されたゴメコ社 G + コントロール

- 内外にスイングする旋回式脚により容易な機械の積み込みや輸送が可能

- バイブレーター制御は最大 16 本まで可能

- オペレータープラットフォームへのアクセスが容易でオペレーターの視界性も向上しており、安全性確保の為に通路の表面は滑り防止加工が施されている。また、振動も軽減されている為、オペレーターの快適性も向上している。

- 円柱式脚

- 各脚の取付位置は 101.6mm の間隔で 7 段階の調整が可能。油圧調整では、リフトシリンダーにより 1067mm の可変が可能。

- G+により向上したステアリングとグレードに対応する為各脚に G-BOX が装備されています。

- 最大舗装速度：30mpm
最大回送速度：11mpm

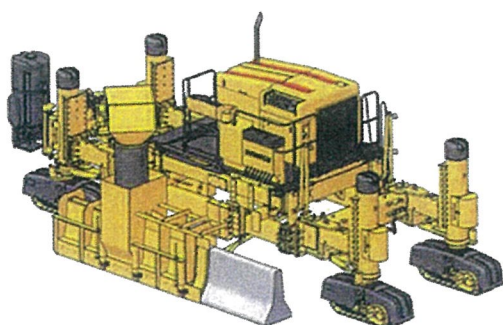
- ローラーフレームにより簡単で正確なフレーム幅の変更が行えます。コマンダーⅢのフレームは油圧作動により最大で左に 1.83m 伸長します。アウト-フレームチューブの上部と底部にあるデュアルローラーがインナーチューブ上にあり、フレームが伸縮する際の表面同士の摩擦を軽減しています。元々ローラーフレームは、V2 モールド装備のコマンダーⅢ用に開発されました。V2 モールドはゴメコ社のデュアルモールドシステムで、異なる幅の舗装に対して油圧調整が出来る仕組みになっています。V2 モールドは舗装作業中での幅員変更が可能です。現在では、全ての 4 トラック仕様のコマンダーⅢにローラーフレームが標準装備されており、前モデルのコマンダーⅢにも取付ける事が可能です。

- “スマート”ステアリングシリンダーは、信頼性のあるステアリングコントロールのフィードバックにより、プッシュボタン式ステアリングセットアップやパラメーターの設定で作動します。

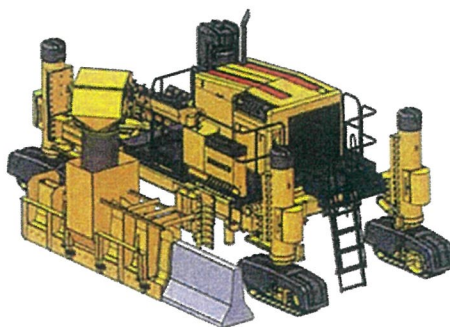
- オプションのアルミニウム製の作業台は 3.05m から 5.76m までの伸縮が可能で、輸送時には折り畳む事が出来ます

- 圧力調整式の分割タイプのサイドプレート

- 3100 シリーズのオープンフロントモールドは、バイブレーター、タンパー、直径 356mm のオーガーと調整式ステンレス板によりコンクリート表面を綺麗に仕上げます。



- 4 トラックバリアモード (XY フレーム装備) によるバリア又はパラベットのスリッパフォーム



- 4 トラックバリアパッケージアセンブリ (XY フレームなし) では、4 番目のガイドチューブとトラック、そして油圧伸縮式リアフレームの構成により、右後脚を伸ばす事が出来ます

(マシンケアテック株) 近藤 満

本年は、新型コロナウイルス感染症の世界的な流行により緊急事態宣言の発令など大きな影響を受けた1年でした。

3密を避けて不要不急の外出を控えるなど生活の変化や、時差出勤、テレワークの推奨やオンライン会議利用の拡大など仕事にも大きな変化をもたらしました。今後

このような変化に応じて新たな技術が開発されるものと予想されます。感染拡大の防止に努めつつ、ワクチン接種が早く進むことを望みます。

さて、本号では全生連合会吉野会長の巻頭言、構造物のICT施工例の紹介、新東名における連続鉄筋コンクリート舗装の現場見学

会、施工機械（コマンダーⅢ）紹介、スリップフォームペーバ保有台数・施工実績の内容になっております。

なお、2020年度第28回通常総会は、新型コロナウイルス感染症拡大により、書面決議で行われたことを報告いたします。

（フジタ道路（株） 構口武志）

お願い

本誌をお届けしております事業所・部署の所在地や名称、担当者様に変更がございましたら、協会事務局（下記連絡先）までお知らせくださいますよう、よろしくお願いいたします。

TEL. 03-5925-9437 FAX. 03-3362-5808 Email jsf_slipform@taiseirotec.co.jp

日本スリップフォーム工法協会

■正会員

近江道路土木株式会社
大林道路株式会社
株式会社ガイアート
鹿島道路株式会社
ケイコン株式会社
有限会社こやな川
株式会社佐藤渡辺
株式会社 昭建
末広産業株式会社
世紀東急工業株式会社
大成ロテック株式会社
泰明工業株式会社
株式会社竹中道路
地崎道路株式会社
東亜道路工業株式会社
東京舗装工業株式会社

常盤工業株式会社
日本道路株式会社
株式会社 NIPPO
福田道路株式会社
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

（五十音順）

■賛助会員

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
株式会社アドヴァンス
ヴィルトゲン・ジャパン株式会社
株式会社ソーキ
マシンケアテック株式会社

当協会のホームページをご覧ください

スリップフォーム工法の概要や特徴、コンクリート舗装をはじめ各種構造物の施工方法と施工事例、工法に関するQ&Aなど役立つ情報を満載した当協会のホームページをご覧ください。

<http://www.nsfa.jp/> たくさんのアクセスをお待ちしております。

スリップフォーム 第36号

■発行：日本スリップフォーム工法協会

〒160-6112 東京都新宿区西新宿8丁目17番1号 住友不動産新宿グランドタワー12階
（大成ロテック株式会社内）

電話 03-5925-9437 FAX 03-3362-5808 Email jsf_slipform@taiseirotec.co.jp

■制作：株式会社コンクリート新聞社