

スリップフォーム

1999年 11月

第11号

CONTENTS



p.2 スリップフォーム
コンクリート舗装に期待する
株式会社道路計画 会長(工学博士) 岩間 滋

p.4 第7回通常総会開催
三嶋会長再選

p.5 スリップフォーム工法用
コンクリート共同研究報告
スリップフォーム工法施工実績

p.6 国道4号平泉バイパスSF工法
によるコンクリート舗装
施工現場見学会

p.7 東北新幹線
路盤鉄筋コンクリート施工
盛岡～青森間の岩手トンネル



「スリップフォームコンクリート舗装に期待する」



株式会社道路計画
会長(工学博士) 岩間 滋

スリップフォーム・ペーバの夢

スリップフォーム・ペーバ（以下「ペーバ」と略す。）はペーバという名前が示す通り、コンクリート（舗装）版を施工する機械である。

型枠を使う場合には、型枠の設置、コンクリートのしきならし、締固め、平坦仕上げなどの工程に4～7台の機械を投入しているのを、た

った1台の機械がこなすので、効率が大変良く、経済的な工法である。

我が国では、1968年に1車線用のペーバを建設省が購入し、舗装業者に貸与するという形で1972年までに6工事、延べ60km、21万㎡のコンクリート版を舗装したが、その後は中止状態が続いてきた。ペーバに関す

る限り、日本は開発途上国にすら劣る後進国になってしまったと言わざるを得ない。

然るにいつのまにか2車線用を含めて専用ペーバが5セットに余るし、兼用を含めると15を超えるに至って、その本格的使用も夢ではなくなったと思われる。

工事規模

ペーバであれアスファルト・フィニッシャーであれ、舗設機械は休むことなく連続的に施工して初めて最高の出来栄と能力を発揮できるものである。アスファルト舗装がコールドジョイントなどという、わずらわしい技術を使わない全断面施工をどんどん行えるようになったことの少なくとも一部は、200トン/時以上の混合物をプラントで生産できるようになってからである。

コンクリートの場合は、1層の厚さが飛躍的に厚いのでさらにむづかしい。厚さ25cmで、施工幅8.5mのコンクリート版を0.8m/分の速度で施工するとしても、1時間に100㎡のコンクリートを練り混ぜ、運搬しなければならない。すべての作業をバランスよく計画し、計画通り施工するためには、それなりの工夫が必要である。ペーバに比べてはるかに高額な投資を必要とする仮設コン

クリート・プラントの代わりに、生コンクリートを使うとしたら、ある生コンプラントを独占的に使うことが可能かどうかといった問題を一つ一つ解決しなければならない。他方では、実作業1日当り2車線300mの能力に見合う工事規模となれば、4車線10kmでも5ヶ月の工期で十分となり、これまた発注の規模としてその実現は容易とはいえない。

コンクリート版のタイプ

コンクリート版の種類は世界的には連続鉄筋コンクリート版（横目地無し）と無筋コンクリート版（強化型セメント安定処理路盤との組合せ）に二極分化しつつあると思われる。

我が国ではとりあえず鉄網コンクリート版と連続鉄筋コンクリート版の2つを考えたい。

横目地という泣き所を持つてはい

ても、鉄網コンクリート版は我が国の風土にあっていたらしく、20年以上の耐久性を誇っているものが多いからである。

しかし、ペーバを使って鉄網を敷

きこむことは難儀だったらしく、1972年からペーバを使われなくなった理由の一つが鉄網の敷きこみだったとされている。鉄網（3 kg/m²）なら2台のペーバによって簡単に解決できる。ペーバを2台にしたからといって、1時間当りの舗装延長をのばす必要はないので、実現可能である。

連続鉄筋コンクリート版の場合は、連続鉄筋を横筋とチェアーによ

って予め組み立てておいて、ペーバ施工をする方法と、チューブフィーダをペーバに取りつけて現場で連続鉄筋を敷きこむ工法（米国の一部）に大別される。チューブフィーダは横筋なしとなり、パンチアウト（縦横両ひび割れによってコンクリートの一部が欠ける）のポテンシャルが高いので、筆者は賛成できない。横筋の効用を信ずる者としては、石炭のタヌキ掘り対策として横筋も十分

に使った常磐自動車道の供用成績を楽しみにしている。

そうはいっても縦横の鉄筋を組み立てる作業そのものは、労働集約型の最たるもので、省力型のペーバに似つかわしいものではない。世界に冠たる日本のロボット産業の力を得て連続鉄筋の機械組み立てを採用したいと言い出して久しいが、実行には移されていない。

施工

ペーバ導入時に最初に悩んだのはエッジスランプ（ペーバが通りすぎた後、まだ固まらないコンクリート版の縁が下がること）であった。

今このことを言挙げする業者はいないところを見ると、技術的に解決済みといって良いのではないか。筆者はコンクリートの配合の工夫（ある程度の細粒分を確保してプラスチックなコンクリートをつくること）の成果だと思っているが、他のコツもあるかもしれない。

また、連続鉄筋コンクリートの場合は、発注者側も施工者側も盛夏の

施工を避ける必要があるのではないか。暑中コンクリートは寒中コンクリートより施工がむづかしいという一般論もあるが、連続鉄筋コンクリートの場合はなおさら暑中コンクリートを避けるべきである。連続鉄筋コンクリートは横ひび割れを大量に発生させるが、断面積で0.6パーセントくらいの鉄筋で、そのひび割れをタイトに（大きく開かないように）閉じておくという理屈のものである。コンクリートの硬化収縮は別にしても、温度降下によるひび割れ幅の合計は施工時の温度と終局時の

温度の差に大いに影響されることは基本的な原理の一つである。

以上を発注者から見れば、発注時期や工期の調整が重要である。他方、これを施工業者から見れば、盛夏のコンクリート版施工を避ける工程計画ということになるが、これこそ高い施工能力を持つペーバを使って、初めて実現可能である。

混合能力と運搬能力が増えれば、500～600m/日の施工も夢ではないからである。

仕様書

土木工事の技術仕様書は、工法の規定と出来栄えの規定から成っている。

規制緩和の時代を迎えて、品質と出来形を規定し、工法は規定しない

方向に進むのではあるまいか。そうなれば、ペーバの使用も促進される。

考えてみると、工事規模一つをとってみても大と小の間に画然たる一線があるわけではない。請負人は

個々の工事のいろいろな条件を考えて、型枠施工を選ぶかペーバを選ぶかを比較して自ら決めれば良いと考えるのである。

まとめ

スリップフォーム・ペーバの発展を願うあまり、逆にいろいろ注文をつけすぎたかもしれない。特に発注者側に厳しいことを申し上げた。し

かし、システムさえしっかりとつくれば、スリップフォーム・ペーバほど単純な工法はない。すべての工事にスリップフォーム・ペーバが適す

るわけではない反面、時と所を得ればすばらしい効果をあげると信じている。

第7回 通常総会開く

日本スリップフォーム工法協会 第7回通常総会

三嶋会長を再選

当協会では第7回通常総会を5月14日、東京プリンスホテルにおいて開催した。冒頭、三嶋希之会長は主要次のようにあいさつした。

「景気回復は思うようにまいません。建設業界におきましては体質の改善、いわゆる『自立』が強く求められています。しかしながら道路関係では第二東名・名神高速道路等が逐次発注されており、明るい話かと存じます。



三嶋会長

本協会は平成5年に発足し、会員数は正会員42社、賛助会員2団体8社を擁しまして、着実に成果を挙げ

てまいりました。本協会の事業活動ですが、工法説明会、各種講習会の実施、機関誌の発行のほか、セメント協会とのコンクリート防護柵の共同研究等を行なってきました。

また今回、建設省道路局長通達で『防護柵の設置基準の改訂』が行われ、採用基準が明確化されまして、スリップフォーム工法の必要性、需要の増加が見込まれるところです。本協会と致しましては、ますます精力的に工法の普及、推進に、また環境に配慮した技術開発になお一層研鑽を積み重ねてまいりたいと考えております」

続いて司会者から平成10年度新規加入会員（正会員・ワールド開発工業(株)、賛助会員・(株)以輪富）の紹介が行われ、議長選出は規約18条に従い三嶋会長が議長に指名され、議案審議に移った。

第1号議案「平成10年度事業報告および収支決算報告の承認の件」、第2号議案「平成11年度事業計画及

び同予算案承認の件」、第3号議案「規約改正の件」はいずれも原案通り満場一致をもって可決された。

「規約改正の件」は会員相互における特許関係の諸問題について協会としての対応を図るため、「特許使用相互協約遵守」の条文を追加したもの。また第4号議案「役員改選の件」は役員の任期満了に伴い行われたもので、理事10名、監事2名が選出され、互選により会長には三嶋希之氏（大成ロテック(株)代表取締役社長）を再選した。

平成11年度の主な事業計画は次の通り。

①機関誌の発行と関係官公庁・研究機関等へのPR、②スリップフォームペーパーについての工法説明会を各地で重点的に実施する、③会員相互の技術向上のため、現場見学会、研修会等を実施する、④スリップフォーム工法用生コンについて全生連との共同研究を継続する、⑤各種委員会等の開催。

スリップフォーム工法用 コンクリート共同研究報告

当協会と全生連による研究は平成8年10月東京都立大学・国府勝郎教授を委員長として、研究会を発足した。研究会は約26ヶ月をかけ、基礎実験から現場実験を行い、平成11年7月研究報告書を発行するまでになった。主な研究項目は以下の通りである。

本研究はスリップフォーム工法用コンクリートとして要求される5項目の性能を有するコンクリートの配合及び管理方法についての研究を行った。

① 締固め性／充填性

コンクリートが型枠内へ容易に投入でき、コンクリートの締固めによる充填率の増大ができるだけ小さな振動エネルギーで達成できること。

② フィニッシュビリティ

仕上げが容易であり、成型直後のコンクリートの表面性状が良好であること。

③ 変形抵抗性

成型後のコンクリートの天端の沈

降や側面のゆがみが少ないこと。

④ 強度

所定の材齢において、所定の強度が得られること。

⑤ 耐久性

所要の耐久性を有すること。
上記性能を有するコンクリートの配合を求め、さらにそれを管理する方法について共同研究を行った。

これからは、この研究成果をもとに、実施工でさらに実証していきたい。

スリップフォーム工法 施工実績

日本におけるスリップフォーム工法の実績

年度別 工種	1996年度	1997年度	1998年度	累 計
防 護 柵 工	32,484m	74,004m	51,377m	193,094m
ロードガッター	53,653m	100,866m	50,138m	2,287,876m
円 型 水 路	64,948m	60,321m	46,078m	245,397m
監視員通路	19,386m	17,122m	5,568m	64,646m
縁 石	5,630m	34,012m	37,515m	119,782m
L 型 街 渠	8,369m	19,964m	10,373m	190,413m
排 水 路	0	27,650m ²		27,650m ²
舗 装	9,390m ²	81,385m ²	3,140m ²	200,126m ²
新幹線路盤	14,620m ²	0	20,000m ²	190,768m ²
そ の 他	730m	7,087m	730m	10,947m
合 計	207,754m 24,010m ²	313,376m 109,035m ²	201,779m 23,140m ²	3,112,155m 418,544m ²

(1999年3月31日)

発注者別施工実績

発 注 者 名	発 注 件 数			
	1995年度	1996年度	1997年度	1998年度
建 設 省	7 件	14件	20件	10件
運 輸 省		1		
日 本 道 路 公 団	48	49	126	110
阪神高速道路公団	1		6	
本州四国連絡橋公団			7	1
住宅都市整備公団	1	3	12	8
日本鉄道建設公団	3	1		1
県 市 町 村		4	18	12
民 間		1	5	3
そ の 他			4	4
合 計	40	73	198	149

日本スリップフォーム工法協会

国道4号平泉バイパスSF工法によるコンクリート舗装

藤原文化の発祥地岩手県平泉町は、多くの史跡名所が点在し、観光シーズンには身動きのとれない交通渋滞が繰り返されている。平泉バイパスは、これら道路交通問題を解消し、円滑な道路交通の確保・主要幹線機能の回復等を目的に計画された。

今回パイロット事業として、セットフォーム工法からSF工法によるコンクリート舗装に変更した。

工事概要 延長1,700m、面積＝13,340㎡ 幅員＝歩道側4.5m（路肩コンクリート0.75m含む）、中央側3.75mの2車線厚さ＝30cm、

①鉄網有り（補強筋無し）

横収縮目地間隔10m

面積＝6,320㎡

②鉄網無し

横収縮目地間隔10m

面積＝7,020㎡

以上の2種類の施工内容とした。縦目地は、2車線2連の施工のため、ネジ付きタイバーを用いた。11年3月に完成した高盛土区間（H＝3m～12m）を①鉄網有りとした。

施工時期は5/14～7/8日、実

働17日間、日当たり施工量は、180m～240mであった。

生コンクリートのスランプは、3.5cmとし、ダンプトラック運搬とした。

施工機械の組

合せは、鉄網有りの場合、一層目の敷きならしはアスファルトフィニッシュABG社タイタン411にて行い、鉄網を敷設し、2層目は、横取機にて行い、締固め成形はスリップフォームペーバ（コマンドⅢ）、粗面仕上げは人力とした。養生は、川風が思ったより強く風対策に力をいれた。

鉄網無しについては、ダンプからペーバの前に直接の荷卸しと考え試験施工したが、ペーバにかかる負荷が一定せず平坦性に影響されると思われるので鉄網有りと同様アスファルトフィニッシュとした。

生コンプラントの出荷能力は、120㎡/hであるが、練り落としスラ



ンプを4.5cmとしたところ、ミキサの排出口が詰まり45㎡/hと能力ダウンし、そのためペーバの平均施工スピードは＝0.5m/分程度であったが、施工効率からいっても20%はスピードを上げたいと思う。心配されたエッジスランプもなく目標どおりの品質が得られた。型枠設置、運搬等でのコスト縮減は計れたが、自分自身初めての施工であり、施工スピード・労務者数等まだまだ省力化の余地があり、さらに鉄網を使用する場合には、施工体制が複雑になるなどの問題もあり、今後ますます勉強する必要があると思った。

（前田道路㈱平泉舗装現場代理人 佐藤義人）

施工現場見学会

SF工法によるコンクリート舗装の現場見学会を平成11年6月17日、発注者である建設省東北地方建設局岩手工事事務所の協力を得て、「国道4号平泉バイパス平泉道路舗装工事」（施工 前田道路㈱）で開催しました。

当日は午前中あいにくの雨で作業は中止されていましたが、午後からは雨も止み、現場見学を行うことが出来ました。見学会は82名の参加を得て大型バス2台で一ノ関駅から平泉の現場へ向かいました。最初に岩

手工事事務所北上国道主張所・小松寿所長から事業概要の説明を受け、次に前田道路㈱・佐藤義人現場代理人の舗装内容の説明がありました。

現場は70%程出来上っており、舗装はあと2日で完了するとのことでした。SF工法で施工したコンクリート舗装及びL型側溝は大変良く出来ており、小松所長も出来具合につ



いては満足しているとのことでした。

今後も幅広くSF工法が採用され工程短縮と工費の縮減に寄与出来ることを期待します。（事務局）

東北新幹線 路盤鉄筋コンクリート施工

盛岡～青森間の岩手トンネル



ここに紹介する工事は東北新幹線・盛岡～青森間の岩手トンネル女鹿工事で軌道を支える路盤鉄筋コンクリートに、SF工法を採用したものである。

施工機械は米国ゴメコ社製「コマンダーⅢ」クローラ3脚タイプを使用した。

施工延長3,740mのうち曲線区間は1,020mあり、この区間では横断勾配に勾配変化点が設定されてい

る。

横断勾配の変化に対応するため、可動点を設けた箱型モールドを採用した。このことにより異なる勾配の断面で、しかも緩和曲線区間のように変化する断面の施工に対しても非常に有効であった。

成型機のセンサロープは左右2本使用し、1本は側壁に、1本は中央通路内に設置し、高さ・巾員・位置を出した。

問題点として、路盤鉄筋コンクリートの場合は鉄筋の上をペーバが直接走行できないため走行路を確保する必要がある。このため、路盤鉄筋コンクリートと同等以上の強度のコンクリートブロックを敷材として設置する方法を採用した。

今回、施工のスピードアップにより工期短縮に大きく貢献することとなった。

(大成ロテック(株) 三浦忠蔵)

日本スリップフォーム工法協会

■正会員

秋葉建設株式会社
 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 クマガイ
 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
 佐藤道路株式会社
 株式会社 昭建
 末広産業株式会社
 住建道路株式会社
 世紀東急工業株式会社
 セイトー株式会社
 大成ロテック株式会社
 泰明工業株式会社
 大有建設株式会社
 地崎道路株式会社
 中部道路メンテナンス株式会社
 蔦井株式会社
 東亜道路工業株式会社
 東京戸張株式会社
 東京舗装工業株式会社
 東進産業株式会社
 東洋道路株式会社
 常盤工業株式会社
 飛島道路株式会社

名古屋ロード・メンテナンス株式会社
 日新舗道建設株式会社
 日本道路株式会社
 日本舗道株式会社
 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
 フドウ道路株式会社
 前田道路株式会社
 三井道路株式会社
 株式会社 ヤマコン
 ユナイト株式会社
 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
 住友商事株式会社
 秩父産業株式会社
 檜崎産業株式会社
 ヴィルトゲン・ジャパン株式会社
 ユアサ商事株式会社

(五十音順)