

スリップフォーム

2001年 9月

第15号



CONTENTS

p.2 維持管理とライフサイクルコスト

北海道工業大学 社会基盤工学科教授
工学博士 笠原 篤

p.3 スリップフォーム工法施工実績

p.4 施工現場紹介

東九州自動車道トンネル内の連続鉄筋コンクリート舗装
津久見舗装工事(臼津トンネル)
臼杵舗装工事(中臼杵トンネル)

p.5 施工現場見学会

p.6 第9回通常総会開催

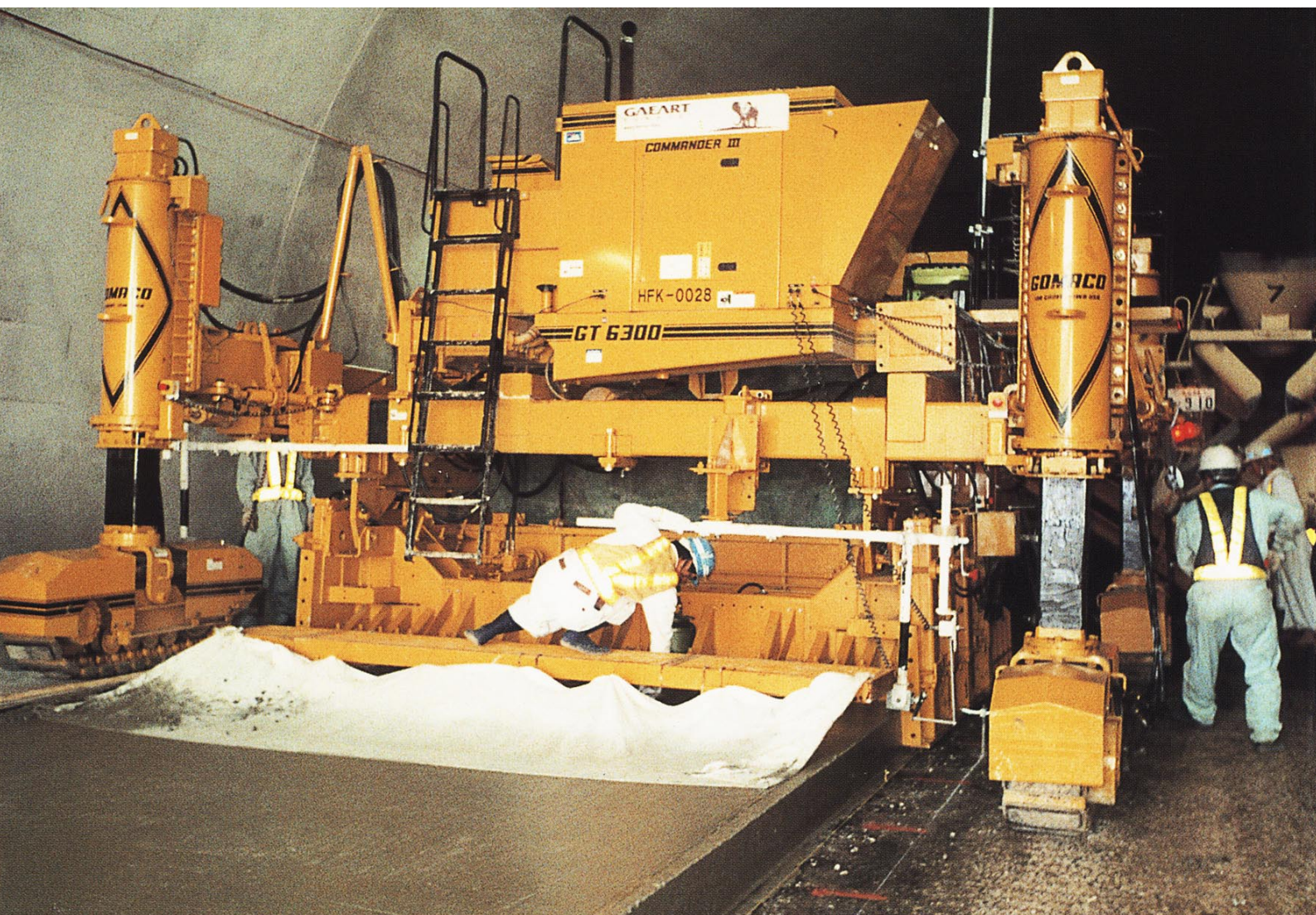
舗装需要への対応づくりを推進

p.7 試験施工見学会

施工機械紹介

スリップフォームペーバ GHP-2800

p.8 編集後記



維持管理とライフサイクルコスト

北海道工業大学

社会基盤工学科教授

工学博士 笠原 篤



体としてのマネジメントの概念の導入の必要性を示唆している。

2.2 ライフサイクルコスト

わが国は、世界的にもまれに見る速度で高齢化、少子化が進んでおり、一方、国・地方合計して660兆円にものぼる債務を抱え、公共事業の抑制、行財政改革の履行など何かと話題が多い。このような状況下においては、今後、現状の道路資産をいかに維持管理していくかが非常に重要な問題となる。この問題は成熟した近代国家が遭遇する共通のハードルであるが、これまでの先進諸外国の経験を踏まえると、特に、新設から、維持・補修、修繕、再建設まで、その施設の全寿命間に要する費用の総計を最小とするライフサイクルコストの考え方を導入していることに注目する必要がある。しかし昨今の様相では、公共事業の抑制の立場から、初期建設費の低減ばかりに目を奪われているように思え危惧を感じる。「安物買いの銭失い」という諺があるように、初期建設費の低減が、維持管理費の増加をもたらすことになりかねず、「公共事業の抑制」ではなく「公共投資の効率化」を目指すためにも、ライフサイクルコストの立場から考える必要がある。

3・体力と国力

国の経済力、国民の生活水準は、道路網整備に支配されると言っても過言ではなく、道路は全国津々浦々まで張り巡らされており、道路に面していない家屋はない。すなわち、人間の体に例えるならば、それは血管に相当する。高速道路や幹線道路は大動脈に、生活道路は毛細血管といえる。以下、人間と道路との対応を医者としての立場から見てみよう。

3.1 人間ドックと往診

体の異常の有無を確認するために、定期的に診断装置が完備している人間ドックを訪れたり、異常があれば自発的に病院に行き、専門医の診断を仰ぐことになる。

まえがき

土木技術者たちは、綿密な調査計画のもとに詳細な設計を行い、細心の注意をはらい施工し、国民の社会生活に欠かせない施設整備に貢献している。それゆえ、土木技術者が係わる施設は、交通施設、防災施設、エネルギー施設、環境施設など多岐にわたる。一方、市民にとってはこれらの施設を通して、機能（サービス）を享受するのみである。一旦そのサービスを受けると、後は、意識さえしなくなる。すなわち、新しい道路が開通すれば、そこを通行するのが当然となり、通行止めになることはあまり考えない。空港、港湾、鉄道においても同じである。スイッチを入れれば電気がつき、蛇口を捻れば水が出、トイレではコックを回せばそれでよし。

維持管理を担当している土木技術者はこれらの機能を確保するために、定期的に施設の点検作業を実施し、施設の破損および老朽化している箇所の発見に努め、さらに防災に対処している。不都合な箇所や危険箇所が発見されたならば、補修・補強さらには新しい施設への取り替えなど、その箇所に応じた対策を行ってきた。しかしながら、一般には維持管理の重要性の認識が欠如してきた傾向にある。

1・交通システムの維持管理

交通システムは、道路・軌道・航空・船舶に大区分される。各々の交通システムは基本的に、交通路・停止場・交通具・操縦者の4つから構成されている。これらが適切に維持管理されることにより交通システムの目的である、迅速性・安全性・定時性・快適性・低公害性が確保されることになる。例えば、交通路が常に維持管理される必要のあるものは、道路と軌道であり、これらは基本的には、土構造物、橋梁、トンネ

ルから構成されている。また、航空と船舶における交通路は、空気と水であることから維持管理の必要も無い。交通具である自動車、車両、航空機、船舶も定期的に維持管理されており、特に内燃機関からの排ガスは公害の面から厳しくチェックされる。また、操縦する人々も健康状態などその適性を定期的にチェックされている。このように、交通システムは、構成要素である交通路・停止場・交通具・操縦者の各々が適切に維持管理されることにより機能することになる。

道路交通システムのうち、土木技術者が担当するものは、交通路としての道路と停止場としての駐車場である。交通路の役割としては、利用者に迅速・安全・快適性の確保であり、舗装表面は、迅速・安全・快適性に影響を及ぼし、防護柵等は安全性確保に極めて大きな影響を及ぼす。

2・マネジメントシステムとライフサイクルコスト

2.1 マネジメントシステム

迅速性・安全性・定時性・快適性・低公害性などのサービスを確保するために、交通路を構成している構造物について、調査・計画・設計・施工・維持・補修・修繕・評価・データ集積などを有機的に結合させたシステムが、マネジメントシステムである。それは対象構造物ごとに、舗装マネジメントシステム、橋梁マネジメントシステムなどと呼ばれ、米国を中心に1970年代から開発されてきている。特に、1993年には米国において陸上交通の効率化を主眼として、舗装・橋梁・渋滞・安全・公共交通・陸上交通機関間の6つのマネジメントシステムの実施を州に義務付けた連邦法案が可決された。すなわち、そこでは[道路交通システムの機能]をその中心に添えており、費用対効果の経済解析を主

道路構造物は、歩いてドックに行けないことから、診断装置を持った医者定期的に往診してもらい、健康状態のチェックを受けることとなる。

3.2 嗜好品と環境要因

医者が診療を行う前に、看護婦は、まず最初に年齢、タバコや酒の量、食品や刺激物の嗜好、睡眠時間、疲労度など、健康状態に影響を及ぼす因子の調査を行う。

道路を構成している構造物にダメージを与える因子、交通量と軸重、凍結融解などの温度変化、気象状況、凍結防止剤の散布状況、地震力などの調査を行う。

3.3 外見症状と目視調査

医者はまず最初にその人の顔色や眼球の色、皮膚の肌理、斑点、吹き出物などを観察し、内科的に胃か肝臓かどこが悪いかをその症状から推定する。

道路を構成している構造物について、日夜パトロールを実施し、変化があるか否かの目視調査を実施する。

3.4 打診と打撃

胸部や背中を手で叩き、その反射音や感触で胸部の内部状態の異常を推定する。

ベンケルマンビームやフォーリング・ウエイト・デフレクトメータにより舗装のたわみを測定したり、ハンマーで叩くことにより浮石の確認をしたり、シュミットハンマーで強度の推定などを行う。

3.5 レントゲンと非破壊試験

体の内部状況をレントゲン、CT

スキャン、超音波などにより画像としてとらえ、異変部を特定する。

橋梁以外の道路構造物は、フィルムを後ろ側に置くことができないことから、内部探査には地中レーダー、超音波など反射波を利用し、ひび割れや空洞の有無などの異変部を特定することになる。

3.6 胃カメラとスコープ

レントゲンやCT スキャンなどで潰瘍や癌などの疑いを捉えた箇所については、胃カメラなどで写真撮影を行ったり、細胞採取により異常細胞の検査を行う。

地中レーダー、超音波など反射波などにより、ひび割れや空洞など異常を捉えた箇所について、小口径の穴を開けて、ファイバースコープやボォアホールカメラなど挿入し、写真撮影を行う。また、ボーリングにより材料の採取を行い、各種の試験を実施する。

3.7 カルテとデーターバンク

これら問診から厳密な診察結果はカルテに記入され、病状の客観的なデーターとして、回復経過の記録となるばかりか、処方効果を判断する材料となる。さらに、年数が経過しても同じ病院に行けば、本人の病歴および検査結果を記録したカルテが保存されており、新たな診断の参考資料として役立つが、患者数が多くなるとカルテの保存や検索にコンピュータが必要となる。

道路構造物についても、過去からの種々のデーターの保存や検索には、コンピュータの導入が不可欠となる。

このように人体と道路構造物を対比して見ると酷似していることがわかる。我々患者が自分のレントゲン写真や検査結果を見せてもらっても、病気を診断することはできないであろう。そこには、医者としての長年の経験の蓄積と適切な判断力が不可欠である。医学分野においては医療機器の進歩は著しく、その背景には医療機器に対するニーズの質と量がある。

道路構造物に対する医者を育成すると共に、非破壊試験器のニーズを高め、各種診断機器の開発意欲を促進することが重要となる。内科医は病気予防と患者の低下した機能を回復させることが責務であり、手術が必要であれば、外科医にまかせる。道路医師は道路の機能診断と機能回復が責務となり、工事が必要となれば道路施工技術者にまかせればよい。

まとめ

社会資本に対する投資を考えると、[機能] をその中心に据え、機能の現状評価を総合的に行い、機能を保持もしくは向上させるのに必要な費用とその効果 (便益) を客観的に捉えることが要求される。そのためには、ライフサイクルコスト 解析の手法組み込んだマネジメントシステムを稼働させる必要がある。また、そこには、維持管理の重要性を認識し、我々土木技術者は、社会資本に対する内科医となるべく、方向転換が迫られている。

スリップフォーム工法施工実績

2001年 3月31日

工種	年度	1998年度	1999年度	2000年度	累 計
防 護 柵		51,377m	16,493m	6,704m	216,291m
ロードガッター		50,138m	89,072m	76,944m	2,453,892m
円 形 水 路		46,078m	73,901m	90,478m	409,776m
監 視 員 通 路		5,568m	1,724m	2,711m	69,081m
緑 石		37,515m	213,420m	228,462m	561,664m
L 型 街 渠		10,373m	40,187m	13,055m	243,655m
排 水 路		0 m	5,499m	28,544m	34,043m
舗 装		3,140m ²	72,836m ²	121,545m ²	394,507m ²
新 幹 線		20,000m ²	29,616m ²	173,869m ²	394,253m ²
そ の 他		730m	60,119m	6,049m	77,115m
合 計		201,779m 23,140m ²	500,415m 102,452m ²	452,947m 295,414m ²	4,065,517m 816,410m ²

発注者別施工実績

2001年 3月31日

発 注 社 名	件数 (単位・件)				
	1996年度	1997年度	1998年度	1999年度	2000年度
国 土 交 通 省	14	20	10	35	43
日 本 道 路 公 団	49	126	110	147	133
阪神高速道路公団		6			
本州四国連結公団		7	1		
都市基盤整備公団	3	12	8	23	3
日本鉄道建設公団	1		1	2	8
都道府県市町村	4	18	12	12	9
民 間	1	5	3	3	3
そ の 他		4	4	3	
合 計	73	198	149	225	199

東九州自動車道トンネル内の連続鉄筋コンクリート舗装〔現場紹介〕

I・津久見舗装工事（臼津トンネル）

1・工事概要

本工事は、東九州自動車道臼杵 IC～津久見 IC 間の舗装工事です。その内、臼津トンネル（全長3,008m）における連続鉄筋コンクリート版にスリップフォーム工法を適用しました。また、他工種の工程を妨げるこ

とのないように、施工中もトンネル内の通行帯が確保出来る半断面での施工としました。工事概要は、以下の通りです。

- 1) 工事名 東九州自動車道 津久見舗装工事
- 2) 発注者 日本道路公団 九州支社 大分工事事務所

- 3) 工事箇所 自) 大分県臼杵市大字望月

至) 大分県津久見市大字上青江

- 4) 工 期 自) 平成13年2月23日
至) 平成14年5月18日

- 5) 施 工 (株)ガイアートクマガイ・松尾舗道共同企業体

2・材料

本工事で使用したコンクリート(HS1-1)の配合を以下に示します。

区分	粗骨材の最大寸法 (mm)	スランブの範囲 (cm)	空気量の範囲 (%)	水セメント比 W/C	細骨材率 s/a (%)	単用量 (kg/m ³)				
						W	C	S	G	AS cc/m ³
示方配合	40	3.5±1.5	5.5±1.5	40.3	32.7	135	335	597	1269	670

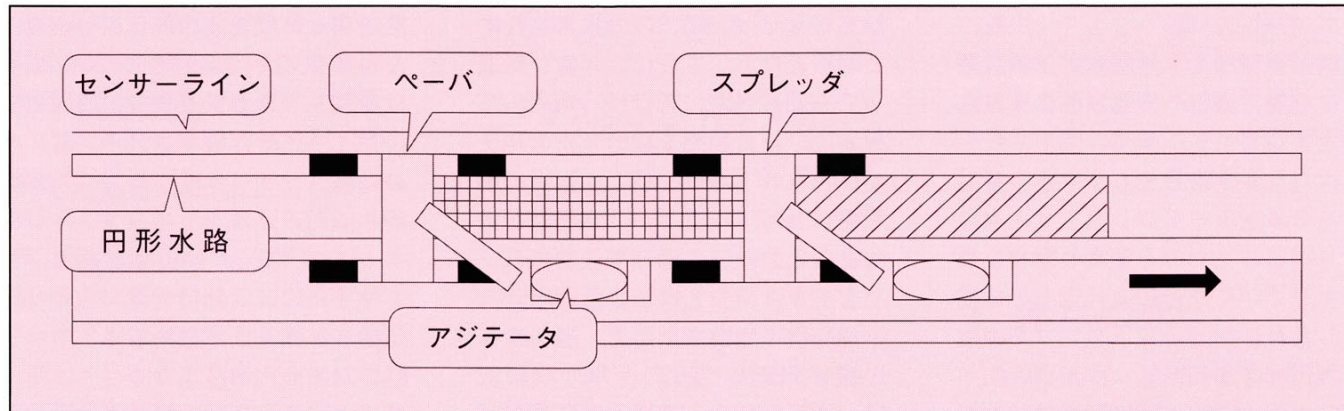
3・使用機械

本工事で使用した機械を以下に示します

名 称	製造会社	型 式	最大成型範囲(mm) 又は、仕様	作業内容
スプレッダ	ヒューロン社	T P 880Cw	H=900, W=5,200	敷ならし
ペーバ	ゴメコ社	GT6300	H=500, W=6,500	敷ならし、締固め、成型仕上げ

4・施工

施工中トンネル内の通り抜けが可能であった為生コンの供給サイクルが良く、1日の施工量は330m程度でした。施工体制を以下に示します。



5・あとがき

当現場は生コンの供給条件がよ

く、機械的にもまだ余力を残しているように感じられました。今後、施工性の向上を図るために、鉄筋工、

センサーライン工について検討が必要と思われます。

(株)ガイアートクマガイ 奥野 直敬)

II・臼杵舗装工事（中臼杵トンネル）

1・工事概要

本工事箇所は、現在供用している大分宮河内 IC から南に延伸している東九州自動車道の内、臼杵市に位置する中臼杵トンネルです。今回、スリップフォーム工法によりトンネル幅員9.11mを全幅で施工

した。工事の概要は以下の通りです。

- 1) 工事名 東九州自動車道 臼杵舗装工事
- 2) 発注者 日本道路公団 九州支社 大分工事事務所
- 3) 工事箇所 自) 大分県臼杵市大字田尻

至) 大分県臼杵市大字望月

- 4) 工 期 自) 平成13年1月23日
至) 平成14年5月17日

- 5) 施 工 大林道路(株)・常盤工業(株)共同企業体

2・材料

本工事で使用したコンクリート(HSI-1, H2-1)の配合を以下に示します

区分	粗骨材の 最大寸法 (mm)	スランブ の範囲 (cm)	空気量の 範囲 (%)	水セメン ト比 W/C	細骨材率 s/a (%)	単位量 (kg/m ³)				
						W	C	S	G	AS cc/m ³
示方 配合	40	3.5± 1.5	5.5± 1.5	42.0	35.6	135	321	658	1208	803

3・使用機械

本工事で使用した機械を以下に示します

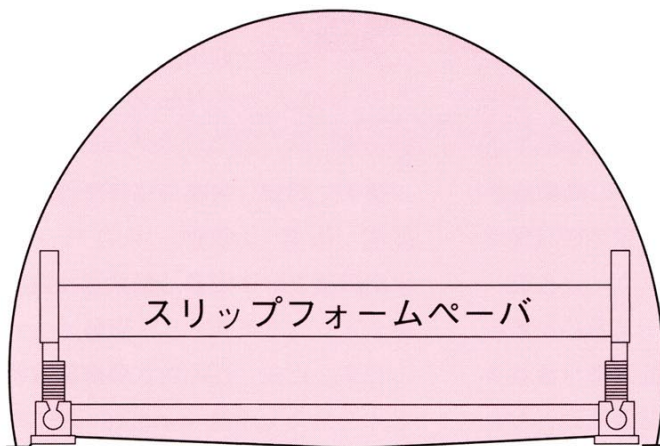
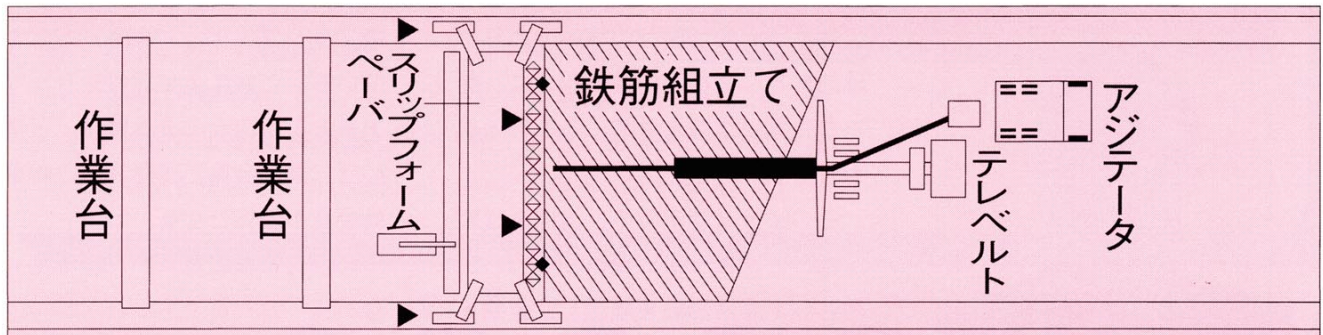
名 称	形式・能力	製造会社	摘 要
車載式ベルトコンベヤー (テレベルト)	T B50	ブツマイスター ジャパン	コンクリート供給
スリップフォームペーバ	S P950	ヴィルトゲン	敷ならし、締固め、 平坦仕上

4・施工

今回の施工では、スリップフォームペーバの走行は両円形水路と

し、生コンの供給は、車載型ベルトコンベアおよび、アジテータにより行いました。また、鉄筋の組立ては、ベルトコンベアとスリップフォーム

ペーバとの間で行いました。施工体制を以下に示します。



12時に集合、2台のバスに分乗して現場へ向かいました。大分県地方は午前中は雨で

疑応答が行われました。

今回の見学会では、津久見舗装工事 JV で実施していた半断面の施工（ゴメコ社製コマンダーⅢを使用）、臼杵舗装工事 JV で実施していた全断面での施工（ヴィルトゲン社製 SP950を使用）と、施工方法が異なる2種類の施工現場を同時に見学できたため、大変有意義な見学会になったと思われます。各 JV とも、見学の時間が予定を上回り、JR 大分駅には当初予定していた1時間遅れの18時に到着・解散し、見学会を無事終了しました。（事務局）

施工現場見学会

SF 工法によるトンネル内連続鉄筋コンクリート舗装の施工現場見学会が、平成13年7月12日東九州自動車道の【津久見舗装工事；ガイアートクマガイ・松尾舗道(株)JV】および【臼杵舗装工事：大林道路(株)・常磐工業(株)JV】にて開催されました。

当日の見学会には、協会加盟会社の73名が参加し、JR 大分駅に

したが、現場に到着する頃には雨も上がり、2箇所施工現場の見学を行うことができました。

【津久見舗装工事 JV】では、木協現場代理人より工事概要の説明があり、また、見学終了後に活発な質疑応答が行われました。【臼杵舗装工事 JV】では、あいにく打設は終了していましたが、同様に浜現場代理人により工事概要の説明および質

第9回通常総会を開催 舗装需要への対応づくりを推進



コンクリート防護柵のPR活動の全国展開、機関誌の発行、SF工法用生コン製造マニュアル改訂への参加などの事業を行うこととしている。

また、海外のSF工法関係者と技術交流、情報交換、技術資料や機関誌の交換等を行うため、規約を改定し、新たに特別賛助会員の制度を設けた。特別賛助会員の第1号には英国スリップフォーム協会が予定されている。これにより日本スリップフォーム工法協会の会員数は、正会員40社、賛助会員2団体9社、特別賛助会員1団体となる。

新役員は次の通り。(敬称略)

会 長

三嶋 希之

副会長

岡部 正嗣 前田道路(株)代表取締役社長

理 事

鍵市 信雄 大林道路(株)常務取締役

高山桂之介 鹿島道路(株)専務取締役

花本 正夫 (株)昭建代表取締役社長

足立 道弘 末広産業(株)代表取締役社長

代田 誠 飛鳥道路(株)常務取締役

安藤 龍彦 日本道路(株)常務取締役

林田紀久男 日本舗道(株)常務取締役

米倉 健 (株)渡辺組取締役工事本部長

監 事

長谷川光弘 ケイコン(株)代表取締役専務

小林 堯 フジタ道路(株)専務取締役



三嶋会長

当協会は、去る5月25日の第9回通常総会で、今年度の事業計画と予算等を決定したほか、任期満了に伴う役員選挙を行い、会長に三嶋希之氏(大成ロテック(株)代表取締役社長)を再選するなど新役員12名を選出した。

議事に先立ち、三嶋会長は次のように挨拶を述べた。

「わが国を取り巻く環境は激しく変動し、今までのシステムを根本的に変えていかねばならない転換期を迎えている。社会情勢の変化は、中央省庁再編により発足した国土交通省が、国土政策や社会資本整備、交通政策等を総合的に推進することにも表れている。

建設事業は、今までの汗を流して手と足をを使う労働力から、重機を使う機械化へと生産手段が変化し、コンクリート製品や化学製品へと原材料も変化し、情報技術や環境保全に重点が置かれるようになってきた。公共事業のあり方や道路整備財源、

財政再建など問題は山積みであり、建設業界にも従来の使命以外に、新たな役割が求められてくるものと思われる。

このような状況の下、当協会は施工性、安全性、省力化等に優れた工法として普及活動を展開し、実績を重ねてきた。昨年9月には空港、飛行場でのコンクリート舗装の施工にSF工法を採用している欧州各国の動向調査とともに、空港舗装の現場を視察し、わが国の空港においてもSF工法を適用する場合の問題点を把握するため、『欧州空港舗装現場視察』を行った。

国家プロジェクトである第二東名や中部国際空港の建設が進められる中、当協会は工法の普及活動とともに会員相互の協力の下、工法の広範囲な活用を目指して総合的な研究開発の推進が必要と考えている」。

平成13年度の事業計画は、①SF工法によるコンクリート舗装の需要増が予測されることから昨年度実施した「欧州空港舗装現場視察」の結果を踏まえ、発注機関からの要望に応えられる体制づくりの推進、②防護柵設置要綱の改定が行われたにもかかわらず低迷しているコンクリート防護柵の全国的なPR活動の展開、を基本方針として、SF工法によるコンクリート舗装の公開施工・説明会などの開催、会員組織を活用した

試験施工見学会

三重県内初のスリップフォーム工法による試験施工をさる4月26、27日の両日、晴天の中、津市内の中勢・北部サイエンスシティ地内で国土交通省・三重県・市町村・生コン業者・コンサルタント・ゼネコンの各技術員の方多数の参集をいただき行いました。1日目はL型街渠、2日目はU字側溝を各約70mづつ施工しました。

S F工法による連続整形施工で工程短縮と出来ばえの状態の

良さ等を見学してもらって、この工法の納得と感心を数多くいただきました。

又現場対応の質問も多数いただきました。

今後の課題として役所設計に

ある現場施工延長及、施工箇所、工期の条件がマッチする場所への採用営業を実施していた



だきたいと考えています。

(事務局)

施工機械紹介

「スリップフォームペーバ GHP-2800」

米国ゴメコ社製スリップフォームペーバ GHP-2800は、空港、高速道路、一般道路等において高精度な仕上がり確保できるハイグレードな舗装専用機です。

GHP-2800は4トラックと2トラックがあり、施工幅員は最小3.66mから最大10.5m、施工厚は最大483mmとなっています。主な特徴は以下のとおりです。

○高さ、前後進のステアリング、横断勾配等の制御は、最新コンピュータを搭載した「ネットワーク・コントロール装置」による全自動制御を標準としています。

○舗装モールドには、両端の余盛りを自在に調整する「エッジスランプ調整装置」を装備し、コンクリートのスランプ変動によるエッジスランプを管理できます。

○舗装モールドは、ダブルオーガとシングルオーガの2タイプがあります。特に、ダブルオーガタイプは、材料分離のない均一な材料をモールドへ送り込む機能を強化させています。

○直径32mmまでのタイバーを打ち込む油圧式サイドバーインサタが装着可能です。

○その他、スリップバーインサタ、コンピュータ制御の自動クラウン調整装置、上下2層打



ちがワンパスで施工できるモールド等多彩なオプションが用意されています。

〔機械仕様〕

	2トラック 東亜道路工業(株)	4トラック 鹿島道路(株)
重量	31.8 t (7.32m 幅)	36.3 t (7.32m 幅)
全長	3.66m	8.19m
全高	3.4m (h=203mm)	3.4m (h=203mm)
全幅	5.88~9.48m	5.10~10.79m
走行速度	0~37.19m/min	0~22.3m/min
施工幅員	3.66~7.62m (最大10.50m)	
施工厚	150~483mm	
施工速度	0~7.0m/min	
エンジン型式	CAT 3306B DITA	
エンジン出力	300HP/2200rpm	

(東亜道路工業(株)小野)
(鹿島道路(株) 加形)

国、地方自治体の財政悪化、民間企業の設備投資の低迷などによる工事量の減少から、建設業界の企業環境は、一段と厳しさを増している。また「道路特定財源」の見直しをはじめ、「建設産業の再編・促進の指

針」が出され、道路建設業界にとっては、まさに“泣き面に蜂”である。しかし、泣いてばかりでは何の解決にもならない、この難局をチャンスにとらえ、私達スリップフォーム工法協会も、施工性、安全性、省力化

等に優れ、結果として国民に「良いものを安く」提供できる、時流に合ったS F工法を積極的に営業したいものである。
(川口陽正 (株)渡辺組)

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
昭和アスコン工事株式会社
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
飛鳥道路株式会社
名古屋ロード・メンテナンス株式会社
日本道路株式会社
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
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
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)