

速効・省エネ・低コスト 時代の要求に即したフォームドアスファルトプラントを設置 (わが国初の定置型プラント)

阪 田 正 弘

2005年2月に京都議定書が発効し、地球規模でCO₂など温室効果ガスの削減など環境問題に関心が高まっている中、省資源、省エネルギー、経済性などの要求に即したフォームドアスファルト混合物は、国内に限らず世界的にも普及している。

従来からロードスタビライザによる路上混合方式を行ってきたが、多品目製品を生産することにより時代のニーズに応えるべく、プラントによる中央混合方式の定置型を設置した。

キーワード：環境，省エネルギー，経済性，フォームドアスファルト，強化路盤材

1. はじめに

地球環境問題に国際的な関心が高まり、建設分野においてもさまざまな視点から省エネルギーおよび環境対策に関する技術開発が行われている。このような技術の一つに常温型混合物があり、従来から用いられている加熱アスファルト混合物に比べエネルギー消費量およびCO₂排出量の大幅な削減が可能なものとして注目されている。各種添加剤を用いて安定処理を行う常温型混合物が多いが、当社では、環境保全、省資源、省エネルギー、施工コストの低減などの要求に合致し、特殊な添加剤を必要としない「フォームドアスファルト」による常温混合物の普及を進めている。フォームドアスファルトについては、既にロードスタビライザによる路上混合方式があるが、ここではわが国でも初の中央混合方式の定置型プラントによるフォームドアスファルト混合物と、その装置を千葉県成田市に設置し、混合物の生産・施工を行っている事例を紹介する。

2. 性能比較

これまでの基盤用混合物を比較すると概ね、表—1に示すようになる。

表—1 基盤用混合物の比較

種 類	凝結メカニズム	強度発現時間
アスファルト加熱混合物	熱可塑性状	少
アスファルト乳剤混合物	水分蒸発	中
セメント安定処理混合物	水和反応	長
フォームドアスファルト混合物	圧縮作用	超短

路盤安定処理工法には大別して加熱混合物を用いる方法と、常温の骨材にセメントなどの安定剤を混合した常温混合物を用いる方法がある。

加熱混合物を用いたアスファルト安定処理工法は、品質・機能ともに優れたものであるが、大量の骨材を加熱乾燥させるための装置が必要となり大掛かりな排煙処理設備も設置しなければならない。

一方、常温安定処理工法としては、アスファルトの熱可塑性状を利用した加熱アスファルト混合物とは異なり、セメントと水の化学反応による凝結作用を利用した混合物や、アスファルトを乳化させ常温の骨材との混合を可能とし施工後の乳化用水分の脱水作用による残留アスファルト分の凝結作用を利用した混合物を用いる方法が、従来主流となっており、用途に応じて選択を可能としている。

しかし、セメントを用いた場合には、そのクラックの発生を考慮した設計や施工方法が必要であり、アスファルト乳剤を用いた場合には、たわみ性を有するためクラックなどの発生はないが、それなりの装置を有する工場での生産と乳化のための水が40%以上必要となり、製造、輸送コストがかさむ。更には施工後の養生期間も必要となる。

これら従来の工法に対してフォームドアスファルトを用いた安定処理工法は、アスファルトのみを簡易な装置によって泡状化（フォームド化）させ、常温の骨材に噴霧混合させることにより、たわみ性を有する混合物の製造を可能としている。安価で環境にも配慮し、そのうえ機能的にも強度発現が早く、殆ど養生期間を必要としない混合物であるため、世界的に注目され強

化路盤として簡単な表面処理のみで使用できる仮設道路や簡易道路材としての普及も広がっている。

3. フォームドアスファルトとは

フォームドアスファルトの製造プロセスを図—1に示した。

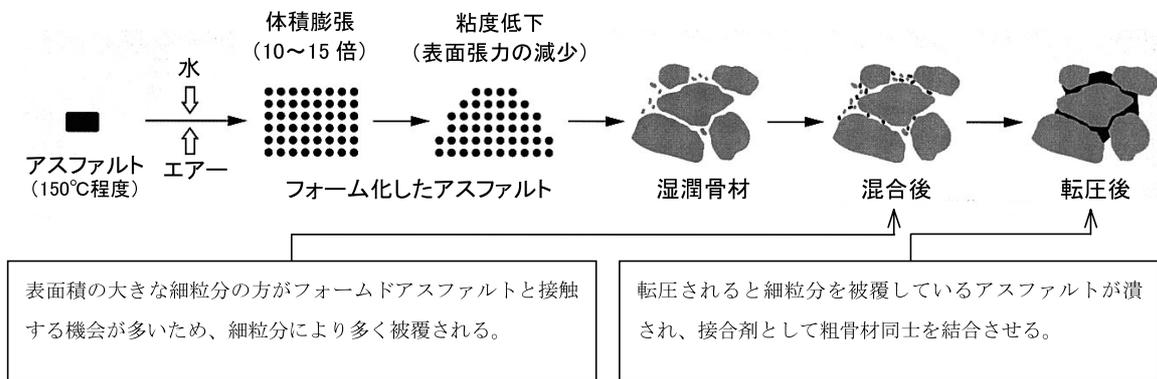
プラントのミキサ内でアスファルトを噴射・混合する際に、150℃程度のアスファルトに少量の水と空気を専用の装置で接触混合させ、水が蒸発する作用を用いてアスファルトを泡状にする。

このアスファルトを泡状にすることをフォームド化と呼び、これによりアスファルトの容積が10～15倍に膨張し、粘度が低下するので常温の湿潤骨材にも均

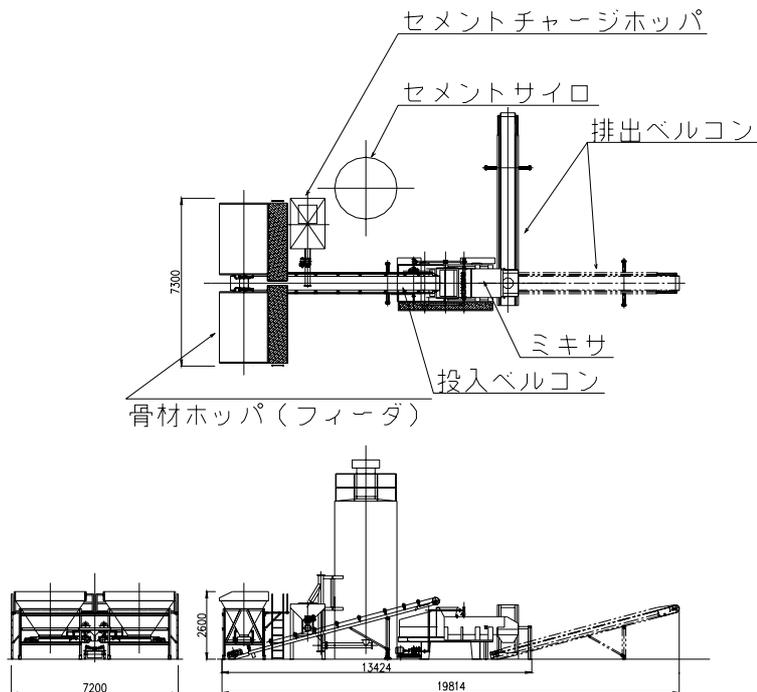
一に混合できるようになる。混合後、アスファルトの気泡は速やかに消滅するが、混合物内部に細粒分を含んだアスファルトモルタル分として混在した状態となる。この混合物を敷き均し、締め固めることによりアスファルトモルタル分が粗骨材どうしを強く結合・固着させ、強固な構造物が得られる。

4. 製造装置の概要

フォームドアスファルトによる常温混合物の製造方法には前述したロードスタビライザによる「路上混合方式」と、専用プラントによる「中央混合方式」がある。路上混合方式は既設舗装材料を使用し、強化路盤をその場で簡易に構築することができる。一方、中央



図—1 フォームドアスファルト混合物の生成プロセス



図—2 定置型フォームドアスファルト外観図



写真—1 定置型フォームドアスファルトプラント(骨材フィーダ側から望む)



写真—2 定置型フォームドアスファルトプラント(操作室側から望む)

混合方式は目的に合った任意の材料（再生コンクリート骨材，再生アスファルト骨材，加熱用混合物の骨材として使用できない砕石など）を使用し，高品質な常温混合物を大量に製造することができる。

本機（図—2，写真—1，2）は可搬型プラントとして開発したが，フォームドアスファルト混合物のほかにセメント安定処理混合物，土壤改良材など多品目の混合物を製造できることから，中間処理施設を併設している定置のアスファルト合材工場へ導入することにより，顧客のニーズに応える体制を整えた。

(1) 能力・仕様

本機主要装置の能力・仕様を表—2に示す。

表—2 主要装置能力

装置名	能力
骨材ホッパ (フィーダ)	6.5 m ³ × 2基 ベルトフィーダ (インバータ制御)
ミキサ	連続式2軸バグミル 150～200 t/hr
投入ベルコン	ロードセル式ベルコン
セメント チャージホッパ	2.2 m ³ ，ロードセル式 スクリュウフィーダ
フォームド装置	As循環インナー フォームド方式

(2) 本機の特徴

(a) ロードセル式ベルコン

従来の連続式ミキシングプラントでは，混合材料の流量をあらかじめ計測しておき，その流量曲線より材料供給比率を設定していた。本機は材料の可変払出し制御機器に加え，材料供給経路にロードセル式コンベアスケールを内蔵し，時間当たりの流量および積算流量（重量）を連続計測できる。

(b) 連続型流量制御システム

コンベアスケールから骨材重量の変動をロードセルからの電気信号として取り込み，添加混合するフォームドアスファルト量および加水量（含水比調整用加水ポンプの回転数）等を比例制御することができる。たとえば稼動中に，材料の流量が変化した場合，それに応じてポンプ流量も設定比率を保つように連動するシステムである。

(c) フォームドシステム

フォームドアスファルトの発生装置は，個々の噴射ノズル内でアスファルトをフォームド化させる独立方式である。本機では，加熱アスファルトが各ノズル内へ均等に供給され，フォームド化した直後に噴射放出されるため，品質および運転管理が容易で均質なフォ

ームドアスファルトが得られる。作業中断など噴射放出を止めた後は，フォームド化に使われていた圧縮空気が遅れて止まる機構になっており，ノズル内を常に清掃（セルフクリーニング効果）し，また，常に加熱アスファルトを配管～タンク間に循環させることで配管の温度低下と切替バルブの固着を防止している。

5. アスファルトプラントとフォームドアスファルトプラントの各種比較

各装置における敷地面積，燃料使用量，設備費用，CO₂発生量について比率で比較した（表—3，図—3）。

表—3 アスファルトプラントとフォームドプラントの各項目における比率での比較

項目	アスファルトプラント (240 t/hr)	フォームドプラント (250 t/hr)
敷地面積	1.00	0.40
燃料使用量	1.00	—
設備費用	1.00	0.24
CO ₂ 発生量	1.00	0.84



写真—3 SOTER社製フォームドアスファルトプラント（タイプPM400）



写真—4 WIRTGEN社製フォームドアスファルトプラント（タイプKMA200）

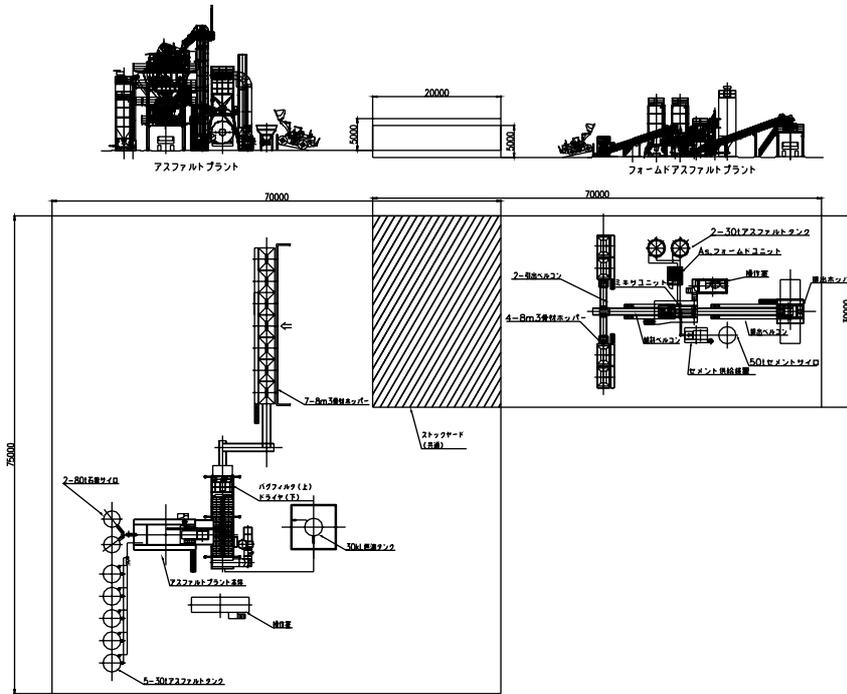
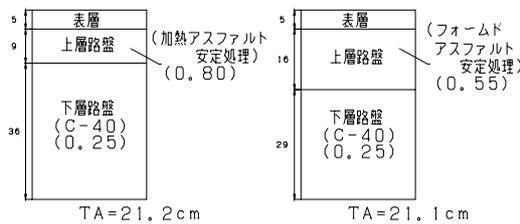


図-3 各プラントの必要敷地比較図



※混合物の強度比較

各舗装断面の等値換算厚さを考慮した。また、()内の数値は等値換算係数である。

図-4 舗装断面

算定条件としてはアスファルトプラントを1として項目別に比率を記載した。また、混合物生産能力は同程度とし、舗装断面(図-4)の上層路盤材に、各々加熱アスファルト混合物とフォームドアスファルト安定処理混合物を使用した。

アスファルトプラントに対してフォームドアスファルトプラントは燃料使用量を除き、各項目ともに割合を下回る結果となり、経済性、環境保全の面から「優しい」工法と考えられる。

6. 各国の傾向

各国の傾向として、カナダのモントリオール市の道路補修専門施工会社であるSOTER社が任意の材料の有効活用を目的とし、現場に容易に移動できるモバイルタイプのフォームドアスファルトプラントPM400

モデル(写真-3)を開発し、当社も1998年に1号機としてミキシングユニット部のみを導入し、ホッパユニットを設け、同年2月より仮設道路や構内道路などの施工を行った。

一方ドイツでは、建機メーカーのWIRTGEN社もKMA150モデルを開発、同年より世界各国へ装置の販売を開始している(写真-4はKMA200)。

7. おわりに

本工法は、過去の実績のあるロードスタビライザを用いた方法とともに省エネルギー、省資源の面から材料を選ばず、必要強度も即発生するため、短時間施工を可能としたリサイクル・新設の強化路盤・仮設道路用材などに広く用途が考えられる。したがって、先進国のリサイクル工事から発展途上国での改良工事へと普及が進められることであろう。また、顧客のニーズに応えるべくフォームドアスファルト混合物はもちろんのこと、多品目生産、高品質、省エネルギーに努める次第である。

JICMA

[筆者紹介]

阪田 正弘(さかた まさひろ)
鹿島道路株式会社
生産技術本部 機械部 機械センター

