

49. ロードスタビライザの高付加価値化

～FA, AE 兼用型機の開発～

日本舗道機：泉 秀俊, *相田 尚
コマツ：品川 春樹

1. はじめに

近年、環境保全に対する関心は、世界的に高まりつつある。舗装工事においても様々な技術が試みられているが、その中で路上再生路盤工法は経済的なりサイクル技術としてばかりでなく、加熱が不要でCO₂削減に貢献できることなどから需要も多く、年間約250万m²が施工されている。

同工法に使用する瀝青添加材には、アスファルト乳剤、フォームドアスファルトの2種類があるが、後者の場合のスタビライザは大型の輸入機あるいはフォームドアスファルト専用機であって、わが国の道路幅員やフォームド工法の発注量を勘案すると、現時点では汎用性が必ずしも高いとは言えない。

以上の点を鑑み、フォームドアスファルト、アスファルト乳剤のいずれも施工可能で、わが国の道路幅員に合った中型の兼用型スタビライザを開発・実用化した。

ここでは、開発したスタビライザの概要を紹介する。

2. 路上再生路盤工法用スタビライザ

路上において既設のアスファルト混合物を破碎し、同時にセメントや瀝青材などの添加材と既設路盤材料とを混合し、締め固めて新たな高耐久性路盤を構築する工法を路上再生路盤工法という。既設材料等の破碎・混合は通常、タイヤ式の路上再生路盤工法用スタビライザ（以下スタビライザ）で行い、特に瀝青材混合用スタビライザには次の2種類がある。

①アスファルト乳剤散布装置付きスタビライザ

②フォームドアスファルト発生装置付きスタビライザ

これらのスタビライザは通常スタビライザに瀝青材散布装置を備えたもので、主な装置としては、前者はアスファルト乳剤（以下AE）を噴射するためのポンプ、ノズル、後者はフォームドアスファルト（以下FA）発生装置およびこれを噴射するためのポンプ、ノズルである。

表-1に主な装置を示す。

表-1 スタビライザの装置比較

	AE散布装置付き スタビライザ	FA発生装置付き スタビライザ
噴射用ポンプ	高粘性用	高温・高粘性用
流量計	回転数検出式、電磁式	回転数検出式
水タンク	-	泡状化用
コンプレッサ	-	泡状化または洗浄用
加熱装置	-	配管、ポンプ用
管理計器	-	温度計・圧力計

FA散布装置は、高温（150～180℃）のストレートアスファルトを扱うため、管やポンプの保温あるいは加熱対策が必となり、同時に温度計や圧力計により均な泡状化にするための管理が付加される

また、泡状化する方式は種々あるが、一般的に知られる方式では水または水と

エアをチャンバー内でアスファルトに噴射してFAを発生させることから、水とコンプレッサは必要不可欠なものとなる。

3. 開発方針

FAによる路上再生路盤工法は、国内でも約20年前から行われているが、近年の省エネルギーに対する高い関心からか、ここ数年で世界的に拡がりを見せている。

しかしながら、市販されているスタビライザは前述のとおり汎用性に問題があることから、今回開発に当たっての方針を以下のように定めた。

- ①狭隘かつ埋設物の多いわが国の道路事情を勘案し、一般的なロードスタビライザ同等の大きさ、性能とする。
- ②装置の軽量・小型化を実現するため、アスファルトの供給・散布系統とAEのそれは極力共用する。
- ③一般的な施工条件範囲内でFA、AEともに正確に安定して散布できる。
- ④FA、AEいずれであっても、添加材を均一に混合できる。

4. 開発機の概要

ベースとなるスタビライザには、実績の多いコマツGS360-IIを選定した。また、路上再生路盤工事用として、既設アスコンの細粒化は重要な要素であることから、ドラム型ロータにコニカルビットを配列したSRロータの搭載を必須とした。

FA発生装置に必要なコンプレッサは、エンジン駆動式を新たに組み込んだ。また、水タンクおよび水ポンプは車体後方に搭載した。

アスファルトの供給ラインは、ヒータ等の保温装置が最低限ですむローリ循環式とした。従って、ヒータはポンプ廻りおよび戻り配管の一部のみに布設し、それに必要な発電機は小型のものを搭載することとした。開発機の主要諸元を表-2に、全景を写真-1を示す。

また、ノズルアセンブリを油圧シリンダで起こす機構など、清掃などのメンテナンス性に配慮した。

表-2 開発機の諸元

	諸元・性能
全長(回送時)	9,700mm
全幅(回送時)	2,450mm
全高(回送時)	3,375mm
重量	20,400kg
混合幅(散布幅)	2,000mm
混合深さ	最大 400mm
散布ノズル本数	12本
散布幅	最大2,000mm
水タンク容量	500L



写真-1 開発機全景

5. 発泡原理

FAの場合、体積膨張による粘性の低下によって、細粒分の多い湿潤骨材の常温混合を可能にすることから、いかに膨張率を上げるかという点をポイントとして、ノズルの開発に取り組んだ。

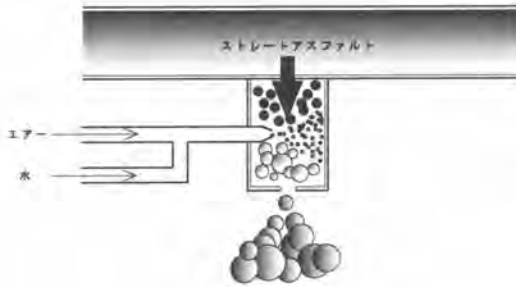


図-1 発泡イメージ図

今回、ノズルの径、アスファルト量を変化させながら最適な発泡率を模索し、図-2に示す実験値を得た。

また、AEを散布する場合、水を添加する必要はないが、エアを常時吹き出すことによって、ノズルの閉塞がなくなり、さらに少量時/多量時といった散布量によるノズルの交換が不要となる効果が得られた。

その結果、アスファルトに対しての水の衝突力を大きくとれば、アスファルトの吐出圧力に関係なく大きな発泡倍率を得ることが可能と分かり、図-1のような発泡形式とした。

水は気化することにより、体積が約1000倍に膨張する。従って、理論上は、水2%で20倍、3%で30倍、4%で40倍の膨張率が得られることになる。

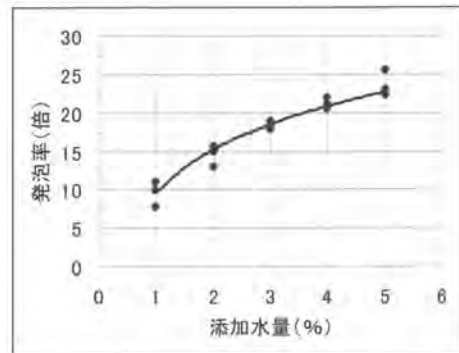


図-2 添加水量と発泡率との関係

6. 吐出精度の確認

ストレートアスファルトと乳剤では粘度が違うこと、また、温度によって性状が変わることなどから、同一の回路で2種類の液体を噴射した場合の吐出精度について、吐出試験を行った。

12あるノズルのうち左右および中央付近から計3箇所を選定し、FA、AEの供給量を変化させてノズルからの吐出量を測定して確認した。結果は図-3に示すとおりであり、各ノズルとも供給量に係わらず目標の±10%以内、平均では3%以内であり安定しているといえる。

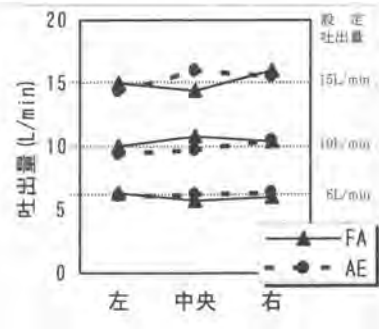


図-3 吐出量測定結果

7. 混合精度の確認

クラッシャーランを対象として、深さ方向のFAの混合性を確認した。設定散布量4.5%に対し抽出試験を実施し、結果は図-4に示すとおりほぼ安定している。また、掘削後、ガスバーナで加熱することで、均一に混合されているのが目視によっても確認することができた。

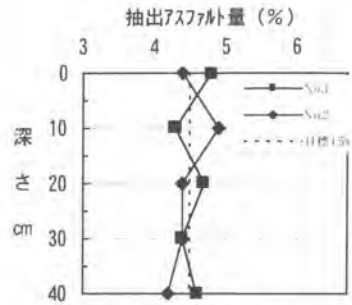


図-4 抽出試験結果

8. 施工

(1) 施工方法

FA添加の場合、安全を配慮しアスファルトローリとタイロッドで連結し、混合しない時はアスファルトはスタビライザ内からローリへと常時循環させ、一定の温度を保つようにする。一方、AE添加の場合は、温度の心配はないが乳剤の性状が安定するようにスタビライザ本体内で循環させる。これらはスタビライザの配管のバルブ切り替えで容易に行える。

(2) 実路施工

平成10年10月から平成11年7月までにFA、AE合わせて約10万㎡の施工を重ねてきた(写真-2)。その間、現場において問題点を抽出しながら改良を加え、施工性、メンテナンス性等ほぼ満足のできる機能を有する形となった。

当初懸念していた寒冷期間のアスファルト温度の低下も、最大で10℃程度であり、FAの品質や施工性に影響を及ぼさないことを確認した。

また、施工後の供用性についても、現在までのところ問題は生じていない。



写真-2 施工状況

9. おわりに

大型の輸入機や専用機が大半を占めていたフォームスタビライザを、国産汎用機並の寸法・重量のFA/AE兼用型とすることで、スタビライザの汎用性を高めることができた。現在まで、3台のFA/AEスタビライザを整備しているが、さらに今後、市場の動向や技術の普及を見ながら同機を順次追加整備し、FAおよびAEによる路上再生路盤工法に対処する所存である。