

ロードスタビライザによる路上再生路盤工法

森 綱 真 一

リサイクルに対する社会的要請の高まりとともに、舗装の再生利用技術は広く普及してきた。その技術のひとつである路上再生路盤工法はロードスタビライザを使用して、既設のアスファルト混合物層と路盤層を破碎・混合し、再生路盤として再利用する工法である。この工法は工期が短く経済的であることから、現在路盤の再生工法として一般的になっている。本稿では路上再生路盤工法の概説と、新たに開発したロードスタビライザの施工事例について述べる。

キーワード：路上再生路盤工法，再生，路盤，安定処理，ロードスタビライザ

1. はじめに

近年の国内道路建設は、新規道路建設工事に比べ維持・修繕工事の割合が増加している。従来、既設道路の維持・修繕工事は、路面切削機による切削オーバーレイ工法や車道の打換え工法によって行われていた。しかし限られた予算であるため、維持・修繕費の削減や作業中の交通規制時間の短縮・環境負荷低減などへの配慮から、地方道においては路上再生路盤工法が広く普及している。

路上再生路盤工法は路上破碎混合機（以下「ロードスタビライザ」と言う）により、既設アスファルト混合物を破碎し、現位置にて安定処理路盤を再構築するものである。さらにロードスタビライザは、既設粒状路盤材のみの安定処理や路床改良にも用いられ、道路新設工事から補修工事まで適応範囲は多岐にわたる。

また路上再生路盤工法により構築された路盤を再度同じ方法で再利用する「路上再々生路盤工法」が広がりつつあるが、硬化した路盤を再びロードスタビライザで破碎・混合することは困難であるため、従来よりも破碎能力の優れたロードスタビライザの開発が求められた。本稿では路上再生路盤工法の概説と、従来機の基本性能をベースに改良を加えた新型ロードスタビライザと、これを使用した施工事例について紹介する。

2. 路上再生路盤工法概説

(1) 工法の特徴

路上再生路盤工法は、路上において既設アスファ

ルト混合物を破碎し、同時にこれをセメントやアスファルト乳剤等の安定材と既設粒状路盤材とともに混合・転圧して、新たに安定処理路盤を構築するものである。路上再生路盤工法は全断面打換え工法と比較し以下のような特徴を有している。

- ①路盤材を再利用するため舗装廃材が少ない。
- ②施工速度が速く、工期を短縮できる。
- ③新規路盤材の搬入、舗装廃材の搬出がないためコストとCO₂が削減できる。
- ④既設路盤材を安定処理するため、かさ上げを行うことなく舗装の構造強化が図れる。

(2) 事前調査

路上再生路盤工法では、既設舗装の一部を再生路盤の材料として利用するので、既設材料の品質が施工品質に影響する。従って本施工の適用にあたっては既設材料の性状ならびに現場条件について事前調査を行い、その結果に基づき適切な設計・施工を行う必要がある。主な事前調査項目と結果の利用を表1に示す。

(3) 工法の概要

路上再生路盤工法には、安定材にセメントを使用する路上再生セメント安定処理と、セメントとセメント混合用アスファルト乳剤を併用する路上再生セメント・アスファルト乳剤安定処理がある。また設計・施工方式には以下の3方式がある。

- (a) 既設舗装をそのまま安定処理する方式（図1参照）

交通量区分 N5 以下の場合や、かさ上げ可能で既設

表—1 主な事前調査項目と結果の利用

条件	調査項目	結果の利用
交通条件	交通量(特に大型車交通量)	構造設計
現場条件	道路幅員, 平面線形, 縦横断勾配, 交差点の有無 通行止めの可否, 迂回路の有無, 周辺環境, 機械置き場の有無, 埋設物の有無と深さ等	工法選択 施工計画
	かさ上げの可否	工法選択
既設道路の 性状 (既設の材料を 利用する場合)	路床土の設計 CBR	構造設計
	路面性状(ひび割れ, わだち掘れ, 平坦性その他)	工法選択
	既設粒状路盤の厚さ, 性状, 最大粒径	構造設計, 配合設計 施工計画
	既設アスファルト混合物の厚さ, 粒度, アスファルト量等	構造設計, 配合設計 施工計画

アスファルト混合物層が比較的薄い場合。

既設アスファルト混合物を現位置で破碎し, 同時に安定材と混合安定処理する。

(b) 事前処理を行って安定処理する方法(図—2 参照)

交通量区分 N6 以下の場合や, かさ上げが困難で既設アスファルト混合物層が比較的厚い場合。

既設アスファルト混合物の1部を切削する場合と, 既設アスファルト混合物や粒状路盤材をロードスタビライザで予備的に破碎し, 余剰分を撤去してから安定処理する。

(c) 既設の粒状路盤材のみを安定処理する方法(図—3 参照)

かさ上げが困難で等値換算厚が不足する場合。この場合交通量区分にとられることなく, アスファルト混合物層が比較的厚い舗装の箇所に適用される。

既設アスファルト混合物すべてを掘削撤去して既設

粒状路盤材のみを安定処理する。

(4) 機械編成

適用例が多い「(b) 事前処理を行って安定処理する方法」の施工機械編成例を図—4に示す。

3. 新型ロードスタビライザ

(1) 新型スタビライザ概要

従来機をベースに再々生路盤にも対応できるよう, 破碎能力の優れた新型ロードスタビライザを開発した。外観と特徴を図—5に, 主要諸元を表—2に示す。

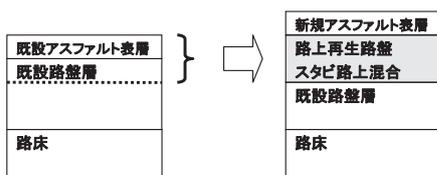
(2) 新型ロードスタビライザ要求機能

ロードスタビライザに要求される機能を以下に示す。

- ①既設アスファルト混合物層を, 路盤用骨材として適切な粒度範囲に破碎する能力。
- ②アスファルト乳剤を安定材に用いる場合, 施工速度に応じて, 安定材を設定した混合比で均一に散布する機能。
- ③様々な施工条件に対応するため, ロータ回転数の2速化。
- ④道路幅員の変化に追従するため, ロータのシフト機能(写真—1)。
- ⑤軟弱路面や不陸に追従する高い走破性と機動性。
- ⑥維持修繕工事は, 片側交通開放の施工が多く, 安全のため運転席から作業状況が確認しやすいこと。
- ⑦既設材料を破碎・混合する超鋼ビットなどの消耗部品や高い散布精度が求められるノズル類が, 容易かつ確実にメンテナンスが行える構造。
- ⑧環境負荷低減のため, クリーンなエンジンの搭載。
- ⑨車検が取得でき, 公道を自走できること。

(3) 破碎能力の検証

破碎能力を検証するため, 実施工において施工速度



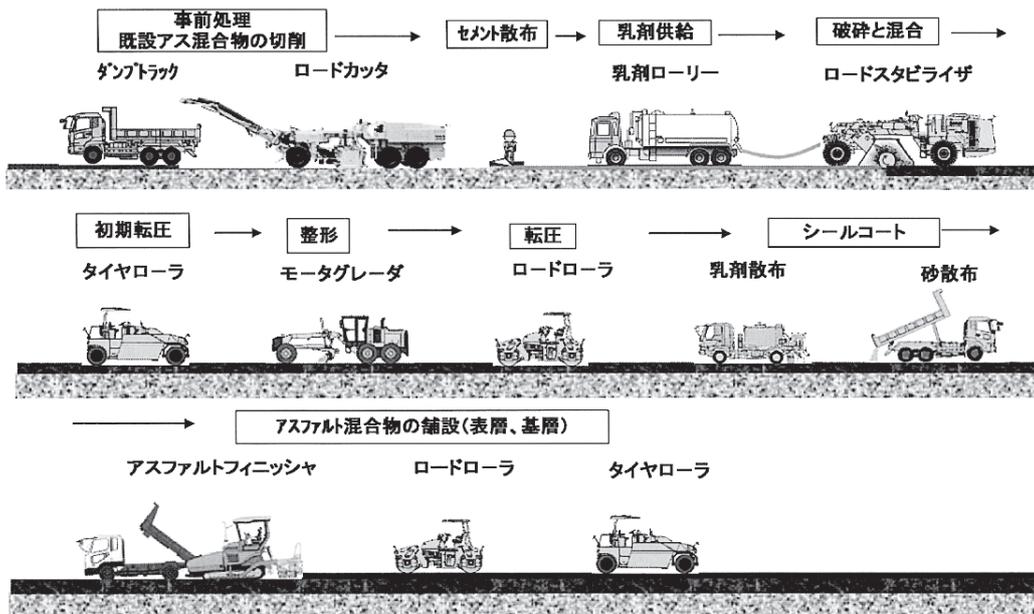
図—1 既設舗装をそのまま安定処理する方法の適用例



図—2 事前処理(切削)を行って安定処理する方法の適用例



図—3 事前処理(アスファルト混合物の撤去)を行って安定処理する方法の適用例



図一四 施工時の機械編成と施工手順



図一五 新型ロードスタビライザ



写真一四 ロータシフト機能

を測定した。測定結果を図一六に示す。

破碎粒径と粒径の均一性およびアスファルト乳剤の混合性を目視にて確認した結果、混合深さ17cm（アスファルト混合物厚さ3～5cm含む）の通常負荷施

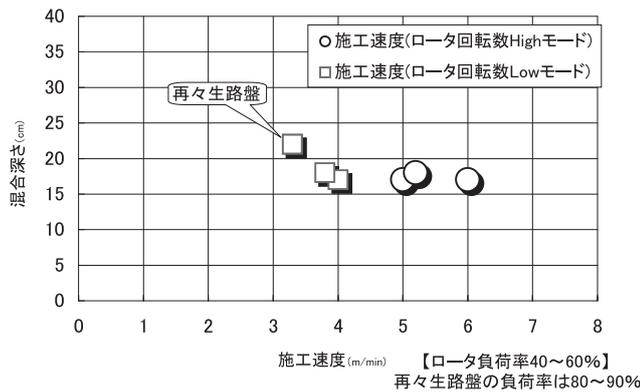
表一四 ロードスタビライザ主要諸元

総重量	22,555 kg
全長	9,280 mm
全幅	2,650 mm
全高	2,915 mm
定格出力	370 kW(503 PS)
作業速度	0～48 m/min
ロータ回転数	High モード [※] 130 rpm, Low モード 100 rpm
混合幅	2,000 mm
最大混合深さ	430 mm
ビット本数	98本(コニカル), 10本(ルーフ)
ロータシフト量	500 mm(左右)
乳剤吐出量	0～300 L/min

工でロータ回転数 High モードの適正施工速度は6 m/min、ロータ回転数 Low モードでの適正施工速度は4 m/minであった。ロータ負荷率に余裕があるため施工速度を速めることは可能だが、破碎粒径が大きくなり路上再生路盤用骨材の適切な粒度範囲から外れる可能性があるため、上記施工速度が適正だと判断した。

ロータ回転数 High モードは単位面積あたりの破碎・攪拌回数が多く、施工速度が速くても十分な破碎・混合能力が得られるため、混合深さ20 cm以下の通常負荷作業では High モードでの施工が効率的である。

また混合深さ22 cmの再々生路盤ではロータ回転数 Low モードで3.3 m/minの速度で施工することができた。従来機比で1.4倍のロータ回転トルクがあるため、硬化した路盤に対して十分な破碎・混合能力を有している。再々生路盤等の高負荷作業条件では Low モードでの施工が効率的である。

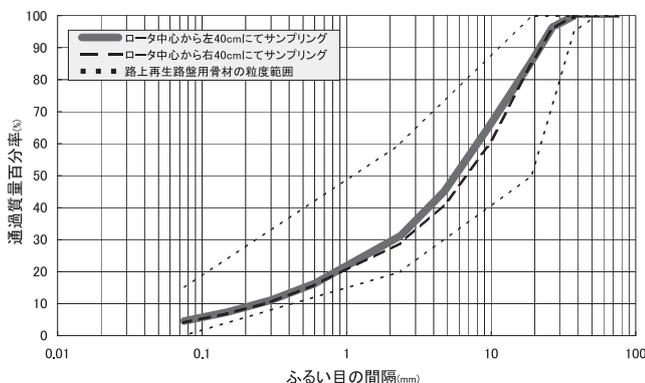


図一六 実施工における施工速度測定結果

4. 施工事例

(1) 事例1

福島県矢祭町 国道118号舗装補修工事において、混合深さ18cm（アスファルト混合物厚さ5cm含む）ロータ回転数Highモードで施工を行った。ロータ負荷率約75%とやや大きいが、施工速度5m/minで車体振動が少なく安定した作業状態であった。施工後の破碎材ふるい分け試験結果を図一七に示す。やや細粒分が少ない結果となっているが、路上再生路盤用骨材として適切な粒度範囲であった。

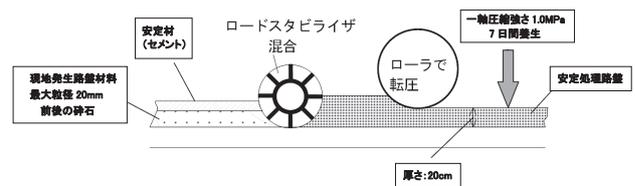


図一七 破碎材のふるい分け試験結果

(2) 事例2 ニカラグアでのセメント安定処理工法の事例

ニカラグア（中南米）では、地方道の幹線道路といえども砂利道が多く、舗装率を向上することが重要な課題となっている。従来は散布したセメントをモーターグレーダにより攪拌しており、セメント混合の均一性、施工効率の向上が切望されていた。

今回、ニカラグアで行った安定処理の模式図を図一八に示す。ここでは、はじめに現地発生路盤材料（最大粒径20mm前後の碎石）を敷ならし、その上にセメントを敷き、これらの材料をロードスタビライザによって混合、さらに転圧して厚さ20cmの安定処理路盤を構



図一八 ニカラグア施工事例



写真一ニ ニカラグア施工状況

築した。安定処理用添加材には約6%のセメントを使用し、7日の養生期間を経て目標強度「一軸圧縮1.0MPa以上」が得られる。最終的には乳剤を散布し、その上に骨材を撒いて表面処理を行い簡易舗装にする。

本施工は、ステージコンストラクション（段階施工）を前提とした第一段階に位置づけられる。

5. おわりに

「環境に優しく、経済的な工法」である路上再生路盤工法は、省資源・低炭素化の要求が一段と強く求められる中、国内での適用範囲が拡大することが予測される。また、低コストかつ効率的な舗装工法の導入を模索している新興国では、安定処理工法が簡易舗装技術として舗装率の向上に寄与できると考えられる。このように適応範囲が広いロードスタビライザの開発を通じ、道路建設技術の発展と普及に貢献したい。

JICMA

《参考文献》

- 1) 路上再生路盤工法技術指針（案），（社）日本道路協会，昭和62年1月
- 2) 舗装再生便覧，（社）日本道路協会，平成16年2月
- 3) 「図一七 破碎材のふるい分け試験結果」はニチレキ(株)測定データより引用

【筆者紹介】

森網 真一（もりつな しんいち）
酒井重工業(株)
技術研究所 開発第3グループ
マネージャー

