

## 7. じょく（褥）層工法とチップスプレッタ

東亜道路工業(株)：長谷部勝郎

### 1. はじめに

現在は、アスファルト舗装の維持修繕工法としてオーバーレイ工法又は切削オーバーレイ工法が広く採用されているが、施工後比較的早い時期に、リフレクティブクラックが発生することが多い。

このようなリフレクティブクラックの発生を抑制する有効な工法のひとつとして「褥（じょく）層工法」がある。

### 2. じょく層工法の概要

この工法は、ひび割れの生じた既設路面と、新設アスファルト混合物との間に加熱型高ゴム化アスファルトとプレコートチップを使用して「応力緩和層」を設けることにより、リフレクティブクラックの抑制を行うものである。

#### 「効果」

じょく層工法によるリフレクティブクラック抑制効果のメカニズムとしては、次のようなことが想定される。

#### 1) 水平変形に対する効果

既設路面が膨張、収縮しても緩和層により応力が緩和されその動きはオーバーレイ層に伝わりにくい。

#### 2) 垂直変形に対する効果

交通荷重によるせん断力が緩和層により緩和され、オーバーレイ層ではヒズミが小さくなる。

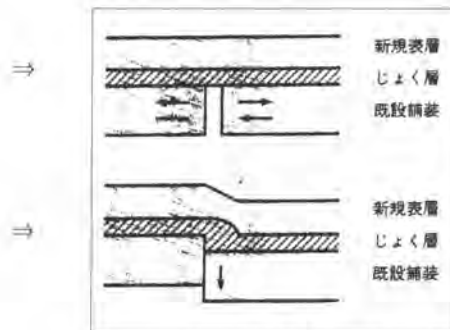


図-1 じょく層効果のメカニズム

#### 「特長」

じょく層工法は、L交通やひびわれの少ない舗装面では、アスファルト乳剤やゴム入りアスファルトを用いた2層式で行う。交通量が増加する場合や、ひびわれが比較的多い場合はカットバックアスファルトや散布用改質アスファルトを用いた仕様、または3層式を状況に応じて選択するが、一般的には次の特長を有する。

- 1) 薄層でリフレクティブクラックの抑制効果が得られる。
- 2) 不透水層を形成する。
- 3) 施工が比較的簡単で工事費が比較的安価である。
- 4) オーバーレイ時にじょく層を施すことで、より経済的な効果が得られる。

「適用」

維持修繕の選定に先立って事前調査を行い、舗装の破損している層の位置と性状を調査し、じょく層工法が適しているかどうかを検討する。

検討に当たっては、図-2のフローに従って行う。

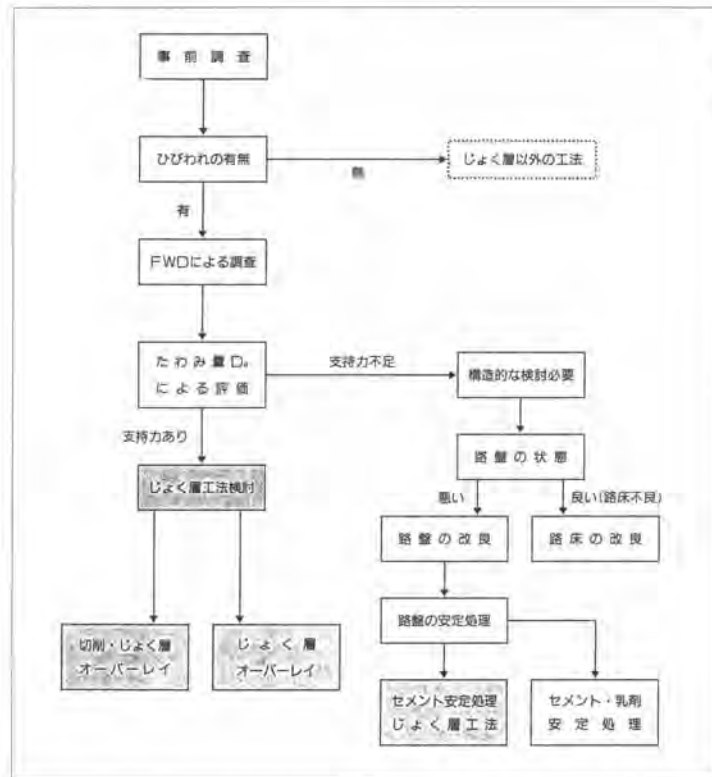


図-2 じょく層工法適用の検討フロー

### 3. じょく層工法適用の選定目標

舗装のひびわれは、舗装構造の支持力低下によるものや、表、基層の劣化に伴う物など、その原因は様々である。じょく層工法はあらゆる原因のひび割れに対し、全て効果があるものではない。応力緩和層としてその効果を十分に発揮させるには既設舗装の状態を把握し、適切に対応しなければならない。そのためには舗装面のたわみ量を確認することが必要である。

じょく層工法を適用する道路を選定するにあつたての目標として、FWDを用いた既設舗装面のたわみ量を交通量区分ごとに定め 表-1に示した。

表-1 じょく層工法適用の選定目標

交通量区分	FWDたわみ量 $D_0$
L・A交通	1.2mm以下
B交通	0.9mm以下
C交通	0.6mm以下
D交通	0.4mm以下

#### 4. じょく層の施工方法

既設舗装面（場合によっては切削した路面）に、まず加熱型高ゴムアスファルトを所定の温度で所定量散布する。次にストレートアスファルトでプレコートした骨材を所定量散布する。その後にマカダムローラ（10t級）で初期転圧を、二次転圧をタイヤローラ（15t級）で行う。転圧を終了したらロードスイーバで浮き石の除去を行う。2層または3層の場合はこれを繰り返す。

標準的施工フローを図-3に、施工手順を図-4にそれぞれ示す。

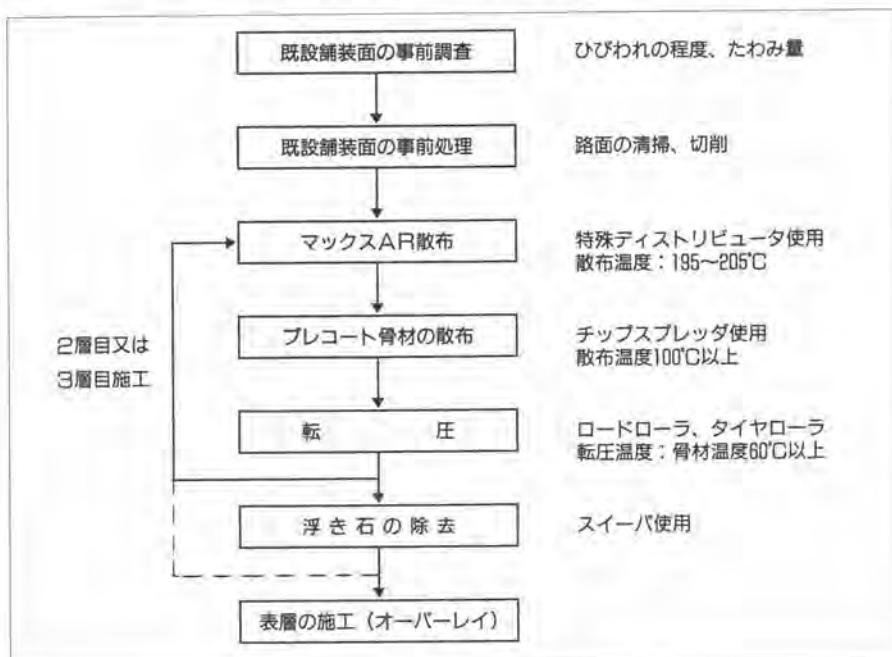


図-3 標準的施工フロー

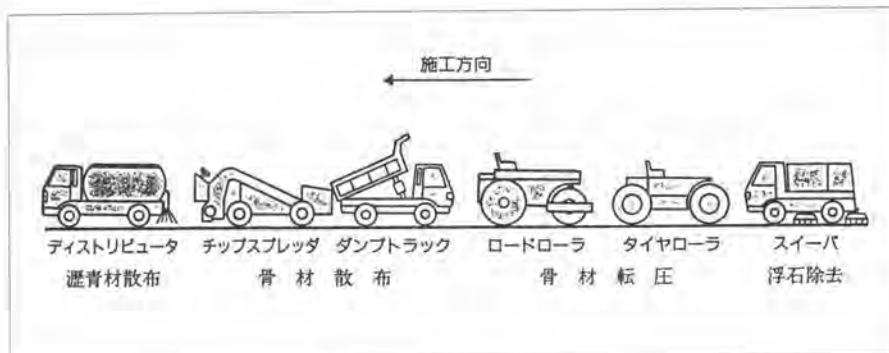


図-4 施工手順図

## 5. チップスプレッダ

じょく層工法では従来からダンプトラックの後部にスプレッドロールのついたテールゲート式チップスプレッダを装着して骨材散布を行ってきたが、手軽、安価で維持修理費が安い等長所があるわりにはいくつか問題点があり、これを解消するために、ヨーロッパで実績のあるチップスプレッダを導入した。

従来のテールゲート式チップスプレッダの問題点

- 1) 現場内でスプレッダユニットの脱着は出来るが、装着したまま、ダンプトラックは公道を走ることができない。従ってプラントと現場間の骨材の運搬には別のダンプトラックが必要で、又、現場内での積み替えも必要となってくる。
- 2) 動力源として小型エンジンを採用しているため、負荷変動によるエンジン回転数の変動が生じ易く、又、ダンプ荷台の骨材の量が減少するに従い、ダンプアップの傾斜角度を大きくすることで同じゲート開度でも骨材散布量が変動し易い。
- 3) ダンプトラックの運転手の他にチップスプレッダのゲート開閉用に作業員をつける必要があるが、バック走行での作業をするので安全性に欠ける。
- 4) 現場で調達するダンプトラックはメーカーや年式により寸法が異なるのでチップスプレッダユニットの取り付けに際し手直しが生じる。
- 5) ゲート式スプレッダは原理的にダンプの荷台幅より大幅に広く散布が出来ないので、4 t ダンプで2m、10 t ダンプで2.5mとなる。従って1レーン当たり2バスする必要がある。
- 6) ダンプトラックのバックでの作業速度は1.5~2.0km/h程度なので、アイドリング状態で運転する必要がある。そのために非常に不安定な速度になり散布量が変動し易い。

今回、導入した自走式チップスプレッダの特長

- 1) 低速走行（0~10km/h）用の自走式チップスプレッダで安定した施工速度の作業ができる。
- 2) 骨材供給ダンプを牽引しながら施工できるので連続の作業が可能
- 3) 散布幅は2.3mから3.8mまで任意の幅での施工が可能、又、走行中でも変えることが出来る
- 4) 骨材温度が150℃程度の高温に耐えられるエレベータ用コンベヤベルトを採用



写真一 従来型チップスプレッダ



写真二 自走式チップスプレッダ

6. 自走式チップスブレダ諸元

全長	: 7,850	mm	骨材散布幅	: 2.3~3.8m
全幅	: 2,500	mm	適応骨材サイズ	: 3~32mm
全高	: 2,700	mm (キャノピ格納時)	散布能力	: 4~20kg/m <sup>2</sup>
重量	: 7,800	mm	ホッパ容量	: 3m <sup>3</sup>
機関	: 6気筒水冷式ディーゼルエンジン		骨材搬送	: ツインエレベータ
出力	: 87Kw (116PS)			(425mm幅×2基)自動・手動切換え
施工速度	: 0~10km/h			
走行速度	: 0~20km/h			前進8段、後進2段

7. 骨材散布システムとフロー

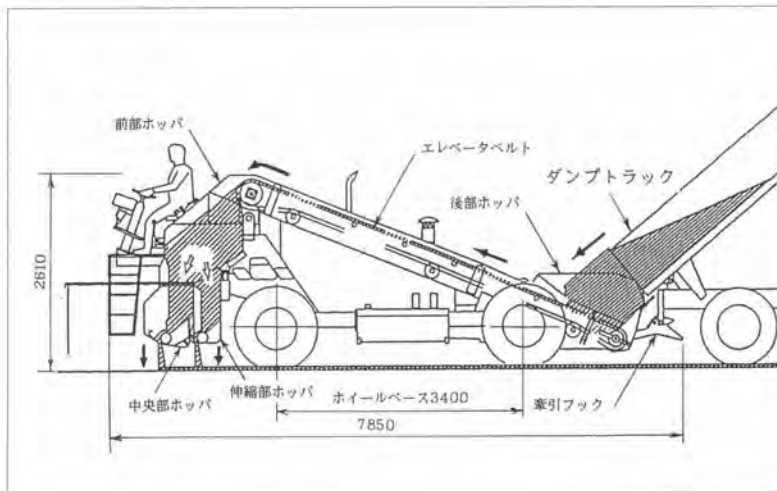


図-5 骨材散布のフロー

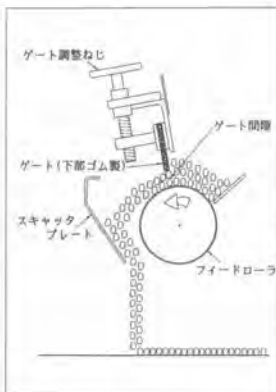


図-6 骨材散布システム



写真-3 ツインエレベータ



写真-4 伸縮部ホッパ

## 8. 自走式チップスプレッダによるプレコート碎石散布試験結果

6号碎石	単位体積重量	1.536 t/m <sup>3</sup>	7号碎石	単位体積重量	1.483 t/m <sup>3</sup>
	ゲート開度	1.8 cm		ゲート開度	0.8 cm
	散布幅	3.5 m		散布幅	3.5 m
	散布速度	1.9 km/h		散布速度	1.9 km/h
	散布量	1.0 m <sup>3</sup> /100m <sup>2</sup>		散布量	0.6 m <sup>3</sup> /100m <sup>2</sup>
	骨材温度	178 ℃		骨材温度	167 ℃

	重量(kg)	目標値(kg)	誤差(kg)
①	15.62	15.40	+0.22(+1.4%)
②	15.47	15.40	+0.07(+0.4%)
③	16.17	15.40	+0.77(+5.0%)
平均	15.75	15.40	+0.35(+2.3%)

	重量(kg)	目標値(kg)	誤差(kg)
①	9.00	9.00	±0 (0%)
②	9.14	9.00	+0.14(1.6%)
③	9.11	9.00	+0.11(1.2%)
平均	9.08	9.00	+0.08(0.9%)

試験結果によると、平均値で6号碎石では+2.3%、7号碎石では+0.9%の誤差を生じたが、ほぼ目標値に近い値が得られた。誤差の最大値では+5%見込む必要があるようだ。

誤差の要因としては骨材をプレコートしたアスファルトが温度低下によりフィードローラに付着しゲート開度とスベリ抵抗に影響を与えること、試験施工のため必要量の骨材しか供給しなかったためリアホッパが空になると、前輪と後輪の荷重バランスが変化しわずかながら揺動が生じることなどがあげられる。

## 9. まとめ

本機は英国で製作されて英国国内はもとよりヨーロッパで施工実績のあるチップスプレッダを日本向け仕様に改造して輸入したものである。

英国では15トン級のダンプトラックで骨材を供給し、施工速度は4km/h前後と速く1日の施工延長は十キロ以上に及ぶこともあるという。したがって日本の比較的低速度での施工と高温の骨材を使用している施工ではこれから多くのデータを蓄積する必要がある。

原理的には極めて単純構造の機械なので、連続的に施工をすれば非常に安定した散布作業が出来ると思われる。

本機は他の工法に使用することも可能であるが、じょく層工法に限ってみると切削作業を伴う工事においては、ダンプトラックの向きが全体の作業方向と逆向きになるので、考慮する必要がある。

将来的には乳剤もしくは高温のアスファルトの散布装置がついたチップスプレッダが実用化されれば更に施工が簡素化されることになるだろう。