

## 2. オフレール式コンクリート薄層フィニッシャの開発と施工

大成ロテック(株)：\*五十嵐謙一，松浦 千秋  
藤沢 智徳

### 1. はじめに

コンクリート舗装の修繕工法のうち、コンクリートによるオーバーレイ工法は、摩耗、スケリング等により供用性の低下したコンクリート舗装の修繕で耐久性に優れている。当工法は、既設コンクリート版にコンクリートを付着させるが、事前にコンクリート版の切削、ショットブラストによる研掃の表面処理を必要とする。

当社では10年程前より東北地区の一般国道や、北陸自動車道のトンネルの修繕工法として実績があるが、従来工法は施工現場に木製型枠やレールを設置して、このレール上をコンクリートフィニッシャの作業装置が走行して施工するワレール方式が採用されていた。この方式は平坦性を確保しやすい反面レールの設置手間がかかるなどのデメリットを持っていた。

この報告は今回開発したレールを使用しないでアスファルトフィニッシャと同様に薄層コンクリートオーバーレイを施工するフィニッシャの特徴や機構、またトンネル内の施工の結果をここで報告するものである。

### 2. ワレール式のデメリットとワレール式での対応

従来工法は、レール上にコンクリートスプレッダ、フィニッシャ、縦型フォートのセットを走らせて施工するか、アスファルトフィニッシャの本体を使用して後部にレールの上を走る作業装置を牽引する方式などが行われてきた。レールを基準とし、仕上げ機を用いられるので平坦性は良好であったが、

- ①レールの設置、撤去の作業を必要とし、またレールが重いので作業がしにくかったが、その必要がない。
- ②またレール設置のために両側に20cm程度の施工不能箇所ができたが、全巾施工可能となる(3m→3.5m)
- ③レッカーを使用しないと回送車への積み込み積卸しが不可能であったが、自走でトラックに乗り降りできる。
- ④レールの近くは機械仕上げが不可能で人手によって仕上げていたが、最終仕上げ装置を工夫して端部まで仕上げられる。
- ⑤生コン供給トラックがレールのない所から出入りするためバック距離が長かったが、どこからでも出入りできる。

### 3. 開発概要

#### (1) 開発経緯

当社ではアスファルトフィニッシャ(以下AFと呼ぶ)をベースとしたワレール式の薄層フィニッシャを供用してきた。この構造はAF本体にプレートスプレッダ、ハイフレッタ、フィニッシングスクリーン付け、本体は施工路面を、作業装置はレール上を走行する方式であり(写真1)、最終仕上げには縦型フォートを使用できた。その後に山間部の急勾配急曲線部の舗装修繕についてレールが敷設不能でこの方式は使用できず、AFにハイフレッタ付摺動スクリーンをつ



写真1 ワレール式薄層フィニッシャ

け、AFスクリーンで敷均す方式を用いた。生コは7インチにして最終仕上げは別途パイプブレータ付仕上げ機を使用した。更に上記7インチに鋼繊維補強コンクリート(SFRC)での施工を試験的に行ったが、材料の流動化不足や生コの入り込みが悪く良好な仕上面は得られなかった。特に振動の強化とタパーの上下動の力を強化する必要があったし、SFRCを人力で仕上げることは不可能であった。また、伸縮式スクリーンでは、SFRCの流れが悪いのとメンテナンス性に問題があり、単純な一体型スクリーンの方がベターであると考えられた。

### (2) 当機の開発

- ・以前に開発経験のあるAFをベースにするのが時間的、経済的、その他において有利であった。
- ・ベースマシンとして急勾配、急曲線用に改造したAFを使用する(フェケルス1502)
- ・スクリーンは外しアーム形状を変える。
- ・スクリーンはパーフィクター連動をやめ左右単独駆動とする(油圧ポンプをエンジンフロントで駆動し動力をとる)全体を上下調整可能とする。
- ・ダブルタパー付モルトを仕上げ装置として取り付ける。

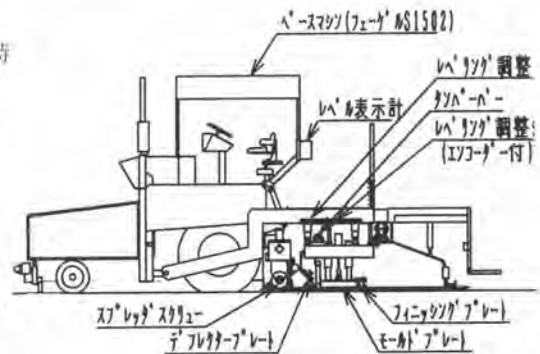


図1. 薄層フィニッシャー全体図

### (幅員変更はE×t式)

- ・当初仕上げ装置に縦型70tをつけた
- ・4点式バネ装置はアームを基準としてネジジャッキでモルト枠を上下する。回転をエンコーダでキャッチし表示器にデジタルで示す。
- ・ヒーター用発電機は10KVA3相発電器に交換、電動油圧ユニットや電動パイプブレータの電源とする。
- ・パーフィクターにゴムベルトを張り、生コ連続供給とチェーンへの生コ入り込みを防ぐ。
- ・油圧関係(走行、タパー、パイプブレータ、パーフィクター用)は、そのまま使用する。

・モルトの支持方法(本体から支持、又はモルトの高さを路面等を基準とする)は試験施工の後決定。図1に薄層フィニッシャーの全体図を、表1に仕様を示す。

表1. 薄層フィニッシャーの仕様

項目	仕様・諸元	
寸法重量	全長	8,100mm
	全幅	2,600mm
	全高	3,630mm
性能	重量	約1110kg
	施工幅	2.6~3.6m
	施工幅伸縮	0.25~0.5m(EXT式)
	施工速度	1~3m/min
エンジン	回送速度	20KM/H
	施工厚	1~10cm
	名称	ドイツFIL913
作業装置	出力	70ps/2500rpm
	スクリーン	300Φ×250p
	パイプブレータ	1~85rpm
	タンパー	ストライクオフ振動式 ST=10mm 75rpm
モルトプレート	長さ800mm	
仕上装置	振動式横フロート 振動数4,000rpm	

### (3) 試験施工による結果と改良点

実施工と同品質、配合の生コに鋼繊維を混入して数回の試験施工を行った結果。

- ・モルトから出た生コの性状はモルト前の生コ量やパイプレーションの強さによって局部的に膨れ上り横断方向の不平坦が出る。スクリーンの後にストライクプレートをつけて生コを均し、駆動チェーン部の通過が悪いのでパイプブレータで流動化させる。更にモルト前のかかえ量の調整の為にストライク下部を上下できる構造とする。
- ・モルト部全体のリフトリッガーは油圧ロック状態にし、70t作用はなくす。本体から支持した場合荷重変動により平坦性に影響するので、厚さの基準は切削面や既設盤とし、エンドプレートを油圧で上下し

て厚さの変更をする。インナー指示は基準盤面とモールド下部の間の距離とする。

- ・モールドプレートのアタック角の変更は4点式レベル装置でやるよりも旧AFポールポイントで行う。
- ・低速走行がカハ-ではセットしにくいので、ポンプコントロールバルブ油圧に直列に減圧弁をつけ一定コントロール圧をセットできるようにする。各シリンダーはカンカウランスバルブによる落下防止をし、またモールドを油圧シリンダーで上下できる構造であるが、下からの浮力を受けて持ち上がる傾向があったり、端部が曲げ作用を受けるのでピンポイントタイプ支持をつける。
- ・作業装置近くの空間はワイパー入り生コンが付いて固まり、材料中に入り込んで仕上げに影響したり、掃除に手間がかかるのでふさぐようにする(例、バルブワイパー脇)
- ・縦型フォートで仕上げようとしたが重量が大きく、むしろ表面を削ってしまうため中止し、次にローラー仕上げ機でテストしたが、同様の結果であった。
- ・そのため仕上げ装置としてフォート式の横フォートを使う。これは別製で水平振動機のついた長さ3.6m、巾150mm、重量18kgのL字型のプレートで振動数は4,000rpm程度可変。当初インフライトだったが油圧モータ(4cc/rev)駆動に変更。

#### 4. 開発機の施工方法

- ・モールドの厚さの基準は切削面や既設路面とする。切削面の場合、幅員は余裕をみて10~15cm狭くセットする。厚みはインストプレートを上り下し調節する。
- ・ストライクを振動させ、生コンの流動化をする。モールド前に多くかかえると滞留して入り込みが悪くなり、仕上げ表面が粗くなる。そのため量のコントロールをストライク下部の板を油圧シリンダーで上下して適正な高さを保つ。

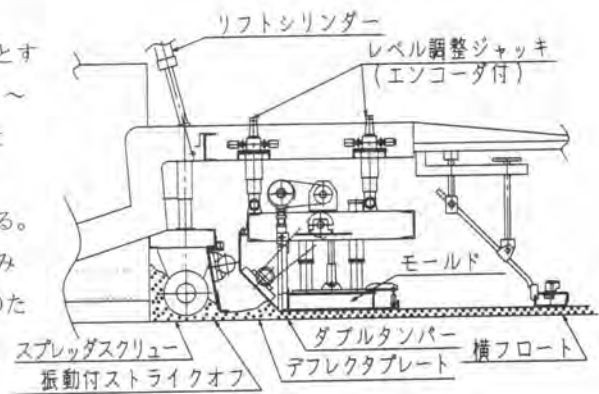


図2. 作業装置

- ・最終仕上げは横フォートで行う。モールド出口では平坦性、表面性状ともよくない。フォート前に少し生コンをおくようにする。これは手仕上げの代わりにすることができる。
- ・モールドのアタック角は約1°、AFのポールポイントでセットする。
- ・カハ-は別回転(75rpm)タイププレートはモールド出口の仕上がりをみながら調整する。
- ・走行スピードは0.6~0.8m/分。調整減圧弁で一定にセットする。
- ・基本幅員は2,600mm、幅員変更はオプションを追加する。(モールド、デフレクタ、カハ-、スクリュー、横フォート)。最大幅員は3,600mm。
- ・カハ-の隙間から砂利がふき上がるため、施工中たまたに掃除をする必要がある。
- ・1日の作業終了時には機械各部に付着したワイパー入り生コンを掃除することが重要である。

#### 5. 施工事例

##### (1) 工事概要

- ・期日 平成9年5月～6月
- ・高速道路ト初コンクリート舗装修繕工事
- ・幅員3.58m延長3,175m

この工事は高速道路ト初に於いて、追い越し車線を供用したまま、走行車線を昼夜連続規制して行われた。工事は5cm切削した後、新旧コンクリートの付着性を高めるため $150\text{ kg/m}^2$ の投射密度でショットブラストを行い、SFRC薄層舗装は5cm厚さをフィニッシャで仕上げる。舗装幅はモータ幅を3.43mにセット、走行蛇行に対する余裕をとる。厚みの基準は切削面とする。最終仕上げはローリング式の横ローテで行い、表面仕上げと平坦性を出す。

その後粗面仕上げをロー式のゲルベック仕上げ機で深さ3～5cmの溝をつける。ゲルベックは表面の水分の消える時期に入れるが早すぎると溝が埋まり、遅すぎると溝が所定の深さまで入らない。図3に施工時のト初断面を示し写真2に施工写真を示す。

### (2) コンクリートの配合、品質及び出来形

コンクリートの品質基準及び配合を表2、表3に示す。なおSFRCに混入する鋼繊維は、長さ50mmで、幅0.7mm、混入量 $1\text{ m}^3$ 当たり60kgとし、生コンプラントでアパテトラックのトラムに投入混合した。

施工状況として、スランプの品質変動幅は基準値の範囲内であったが、スランプの大きい材料の方が施工し易い状況であった。スランプの小さい材料では、表面に粗い部分が生じやすく珪による手作業を必要とした。

### (3) 出来形結果

平坦性は2線計測基準値、標準偏差2mm以下。また、すべり抵抗値はBPNで60以上、新旧コンクリートの付着強度は規格値 $1\text{ N/mm}^2$ 以上であるが、すべてクリアした。

## 6. おわりに

ト初内の舗装修繕は通行車輛への影響や、交通事故に対する作業員の危険、また作業環境の悪さなどの点から、短期内で完了しよい結果を出す必要がある。今回の施工は出来形、品質、工事期間について、一応の成果を得ることができた。然し、交通開放側の危険を減らすためや、作業環境の改善のため、より人手のかからない機械に改良することが必要である。また機械にコンクリートが付着しない方法や、より平坦性を向上する工夫などが課題として残されている。今後更に改良、改善し、安全性の高い、高性能な機械としていく所存である。

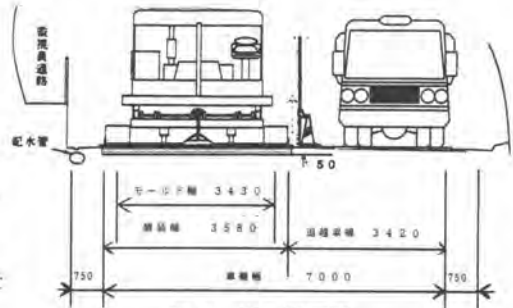


図3. 施工断面図



写真2. 薄層コンクリートの施工

表2. 品質基準

コンクリートの種別	曲げ強度 (材齢7日)	粗骨材の最大寸法	スランプの範囲(cm)	空気量の範囲(%)
舗装床工	4.5N/mm <sup>2</sup>	15mm	6±1.5	4.5±1.5

表3. SFRCの配合表

水セメント比	単位量(kg/m <sup>3</sup> )						鋼骨材率
	セメント	水	細骨材	粗骨材	鋼繊維	AE減水剤	
50%	359	180	956	753	60	5.385	56.5%