

加熱かきほぐしによる路面維持工法

ヒートスティック工法

桑田直人

加熱かきほぐしによる路面維持工法は、路上表層再生工法のうちリペーブ工法を簡易的に施工できる工法である。既設舗装の加熱、スカリファイアによる掻き起こし、薄層オーバーレイ、転圧という流れで施工を行い、路面性能の回復と構造的な強度低下の遅延が期待できる。当工法は、従来工法のメリットを残しつつ、編成機械の簡略化・省資源化・コスト縮減・CO₂排出量の削減等の効果が見込まれる。本報では、加熱かきほぐしによる路面維持工法の概要、施工機械、施工実績について紹介していく。

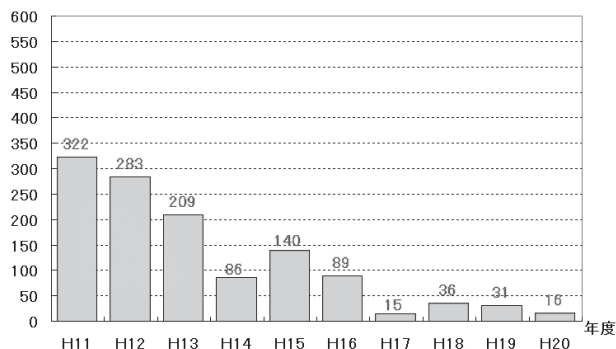
キーワード：加熱かきほぐしによる路面維持工法、路上表層再生工法、サーフェイスリサイクリング、オーバーレイ、薄層舗装

1. はじめに

路上表層再生（Surface Recycling）工法（以下SR工法）は、ひび割れ・わだち掘れ等によって傷んだアスファルト舗装面を現位置で加熱、かきほぐし等を行い、再生する工法である。SR工法は省エネルギー・省資源・リサイクル・コスト縮減といった社会的ニーズと、道路事業費の削減が求められる現在の環境下において、高い費用対効果が期待される工法である。

しかし従来のSR工法では、専用の大型特殊機械複数台で編成されるため、施工延長が長くなり施工適用範囲が限定されるばかりではなく、機械の整備費、回送費などが嵩んでしまう。またその他諸般の事情もあいまって、平成元年の220万m²をピークに施工実績が年々減少してきているのが現状である（図—1）。

施工実績(千m²)



図—1 路上表層再生工法による施工実績の推移¹⁾

2. 加熱かきほぐしによる路面維持工法

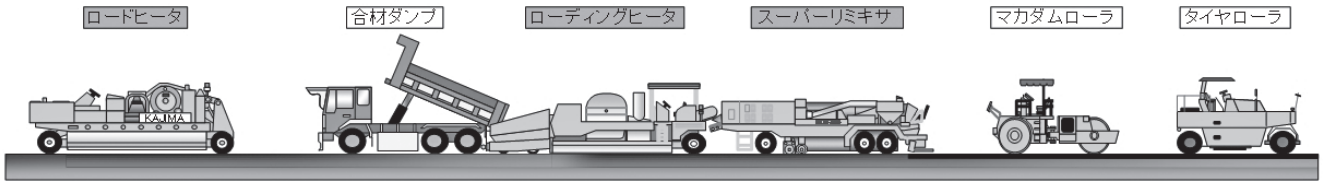
(1) 概要

SR工法は大別して、リフォーム・リペーブ・リミックスの三方式に分類され、加熱かきほぐしによる路面維持工法は、リペーブ工法を簡易的に施工できるようにした工法である。施工時に使用する特殊機械はスカリファイアを装着した特殊ロードヒータのみであり、ヒータ車より後方では通常の舗装工事の機械編成と同じである。

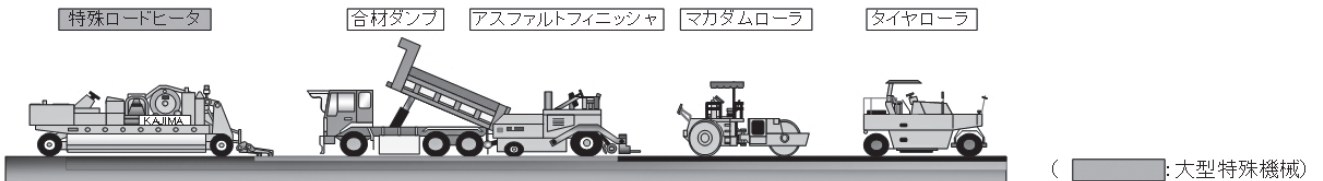
従来のSR工法では、ヒータ車を合材ダンプの前後に2台配置する必要がある。さらにその後方には大型のスーパーリミキサを配置しているために、通常の舗装時の機械編成と比較すると大規模となり、施工適用範囲が限定されてしまう。加熱かきほぐしによる路面維持工法においては、従来のSR工法より機械編成が15m以上短くなることで（図—2）、機械構成の制限によってこれまで施工することができなかった市街地道路や農道などでも適用が可能となる。よって、SR工法の中の一つの手法として、当路面維持工法の今後の施工数量の増加が期待される。

施工手順として、特殊ロードヒータで加熱した既設舗装面を、同機械の後部に取り付けられたスカリファイアで掻き起こし、その上に新規の薄層オーバーレイ用の締固め性状に優れた特殊合材を舗設する。既設舗装面を加熱し掻き起こすことで、既設混合物と新規に敷き均す薄層混合物との密着性を向上させる。また、新規混合物を舗装することにより、路面性能の回復、

従来のSR工法



加熱かきほぐしによる路面維持工法



図一 従来 SR 工法と加熱かきほぐしによる路面維持工法の機械編成の比較

構造的な強度低下の抑制を期待することができる。

平成 22 年 11 月に(社)日本道路協会が出版している舗装再生便覧が改訂され、SR 工法は「現位置での舗装再生工法」中の「その他の工法」に位置づけられた。加熱かきほぐしによる路面維持工法はその中に新たに記載された「路上表層再生機等を使用した路面維持工法」に分類される。この改訂により、当工法は公認された工法であると言える。

写真一 1 に加熱かきほぐしによる路面維持工法の機械編成、写真一 2 にスカリファイアによる既設路面

面掻き起こし状況を示す。

(2) 加熱かきほぐしによる路面維持工法のメリット

(a) 省資源、リサイクル

既設舗装混合物を密着層として再利用するため、切削オーバーレイ工法のように切削廃材が発生しない。また、アスファルト乳剤の散布も不要になる。リペーブ工法よりも機械台数が少ないため、燃料消費量が少ない。

(b) コスト削減

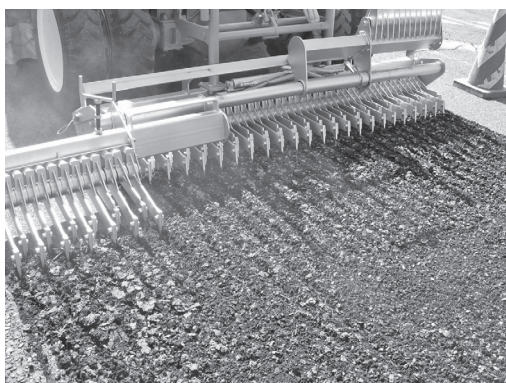
上記の通り現場において切削廃材が発生しないこと、乳剤が不要であることからコストが削減される。また、従来の SR 工法と比較して施工機械に関わる回送費、燃料費などを削減することができる。

(c) CO₂ 排出量の削減

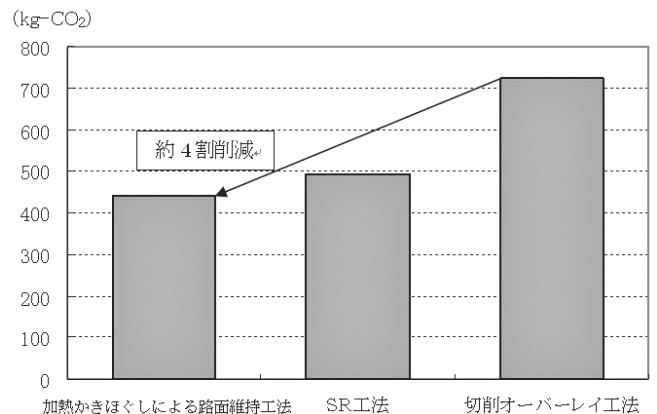
図一 3 に 100 m² あたりにおける各工法の CO₂ 排出量試算の一例を示す。通常行われている表層 5 cm 切削オーバーレイ工法に比べ、CO₂ 排出量をおよそ 40% 程度の削減が期待できる。また、従来 SR 工法と比較しても 10% 程度の削減が期待できる。



写真一 1 加熱かきほぐしによる路面維持工法の機械編成



写真一 2 既設路面掻き起こし状況



図一 3 100 m² あたりにおける CO₂ 排出量の試算例

3. 特殊ロードヒータ車

特殊ロードヒータ車外観を写真-3に示す。また、本機の特徴を以下に示す。



写真-3 特殊ロードヒータ車外観

(1) 熱風循環式ヒータの搭載

熱風炉で発生した熱風を既設路面に吹き付け、循環させるクローズドシステムを採用している。図-4に熱風循環式ヒータの概念図を示す。この特徴として、外部への熱の散逸が少ないため、燃料使用量を削減することができ、周囲への熱影響も少ないので安全に作業ができる。

また、自動制御装置により熱風温度を調整することができるため、施工条件に応じて適切な加熱温度を得ることができる。

直火ではなく熱風で加熱するため、舗装表面の燃焼による発煙やアスファルトの劣化を抑えることができ、路面に多少の不陸があっても均一に加熱することができる。

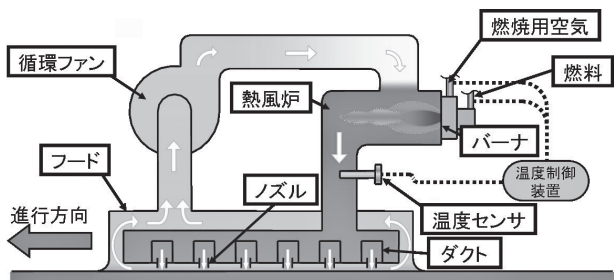


図-4 熱風循環式ヒータ概念図

(2) ラジコン操作式を採用

機械操作をラジコンで行うため、写真-4で示しているように、オペレータが機械を降りて機械操作することが可能である。これにより、機械周囲の状況を確認しながら施工でき、その場の状況を目視したうえで、機械周りの位置調整等を確実に操作することが可能である。



写真-4 機械操作状況

路面を加熱して施工を行う工法の特長上、効率の面から夏場での施工が中心となる。そのため従来通りの運転席での機械操作では、熱風によるオペレータの体力疲労が懸念されていた。機械操作をラジコン式にすることによって、オペレータの負担が大幅に軽減される。

また、機械操作を行うリモコンの重量が700gと軽量で、リモコン本体が薄型ということもあって、持ちやすく非常に扱いやすいものになっている。これは操作性の向上だけではなく、携行していてもオペレータの作業の妨げにはならない。

(3) スカリファイア

スプリング支持式のスカリファイアを採用しているため、施工箇所に横断的な不陸があっても均一に掻き起こすことができる。また、施工上にマンホールがあるような場合でも、スプリングが伸縮することによって、スカリファイアが引っ掛かることなく連続的に施工することができる。マンホールを避けるためにスカリファイアを持ち上げたり、伸縮させる必要がなくなるため、スムーズな施工を可能にしている。写真-5にリモコン本体と、スカリファイアを示す。



写真-5 リモコン本体とスカリファイア

(4) 走行速度計

路面の加熱量は熱風温度と、走行速度で調整してい

る。機械をリモコンで操作するオペレータから見えやすい位置に走行速度計を取り付けており、機械の走行速度をオペレータが確認しながら施工できるため、路面の加熱状態を細かく調整することができる。

4. 施工実績

平成14年の長野県の農道での施工を皮切りとして、主に北海道地方、関東地方のN₅交通以下の県道、市道、町道などで施工を行ってきた。平成23年6月現在までに、38現場（施工面積約102,900 m²）の実績がある（表-1）。施工例を以下に示す。

表-1 施工実績

加熱かきほぐしによる路面維持工法 施工実績 平成23年6月現在		
都道府県	件数	施工面積 (m ²)
北海道	10	33,900
岩手県	1	1,900
長野県	4	27,600
群馬県	1	700
茨城県	1	3,500
栃木県	1	3,000
埼玉県	15	19,900
愛知県	1	3,000
鹿児島県	4	9,400
計	38	102,900

(1) 埼玉県久喜市

現場が駅前ということもあり比較的交通量が多かったが、機械編成が少ないことや、ヒータ車が高い機動性を有していることで、機械搬入から施工までスムーズに行うことができた。写真-6に施工状況を示す。



写真-6 施工状況（埼玉県久喜市）

(2) 埼玉県蓮田市

民家に挟まれた市道で、施工には細心の注意を要した。民家の樹木を熱風により傷めてしまう恐れがあっ

たため、事前の散水養生と防災シートでの養生を行った。更に熱風を機械前後方向へ誘導するための送風機を取り付けて施工を行った。写真-7に施工状況を示す。



写真-7 施工状況（埼玉県蓮田市）

これまで施工された箇所のうちいくつかの現場で追跡調査を順次行ってきた。その結果、大きな破損もなく、施工後1～5年が経過した後でも概ね良好な状態を維持していることが確認できた。

5. おわりに

加熱かきほぐしによる路面維持工法はヒートスティック工法と名付けられた。ヒートスティック工法は、これまで北海道、関東地方での施工が多かった。施工後に同一地区で再発注された事例もあり、当工法に対するニーズは高いと考えられる。その背景としては、近年の道路事業費の削減や、環境問題への意識の高まりというものが上げられる。今後は、ヒートスティック工法がSR工法の一つの手法としてその長所を認知され、特定の地域のみならず、全国各地にて施工実績を積み上げていくことが期待されている。

JCMA

《参考文献》

- 1) 日本道路建設業協会：“路上表層再生工法による施工実績”，(社)日本道路建設業協会ホームページ，統計資料

【筆者紹介】

桑田 直人（くわだ なおと）
鹿島道路㈱
機械部機械センター
重機・指導課

