

加熱処理によるひび割れ補修工法について

福田道路㈱ 技術研究所 ○小柳 佳範
福田道路㈱ 機械センター 羽田 誠治
福田道路㈱ 技術部 増井 裕明

1. はじめに

我が国の道路舗装は、これまでの建設主体の整備から維持修繕の整備に移行しており、既存の舗装を効率的かつ効果的に維持管理し、長寿命化することが望まれている。北陸地区は他の地区に比べ、再生混合物の使用が多い地区であるため、効率的な補修工法が求められている。そのため施工コストを抑え、舗装の延命を図るための予防的維持工法として、平成 19 年に加熱表面処理工法（ヒートドレッシング工法）を開発した。ヒートドレッシング工法は、これまで維持修繕工法として施工されてきた路上表層再生工法の技術を応用し、舗装の構造的強度を改善するのではなく、路面供用性を回復させ、更に舗装の延命に主眼を置いた維持工法である。また、北陸地区では幅の大きいひび割れに雨水や雪解け水が入り込み、基層面以下も劣化させることが問題となっている。そのため、ヒートドレッシング工法を小型化し、ジョイントの開きや線状ひび割れ等の部分的な補修にも対応させたヒートドレッシング Jr.を開発した。

本報文では、北陸地区におけるヒートドレッシング工法及びヒートドレッシング Jr.の特徴や施工方法などを紹介する。

2. ヒートドレッシング工法の概要

2.1 ヒートドレッシング工法の特徴

ヒートドレッシング工法は、路面の加熱、特殊添加剤散布、かきほぐし、敷きならし、転圧の過程からなる表面処理工法である。加熱した既設舗装をかきほぐし、補足材として新規アスファルト混合物を加えて現場にて混合し新しい層を構築するので、舗装表面の軽微なひび割れやわだち掘れを解消し路面供用性を回復することができる技術である。舗装再生便覧には、「路上表層再生機等を使用した路面維持工法」と記述されている。

表-1 施工機械の仕様

2.2 施工機械

ヒートドレッシング工法の施工に使用する機械の仕様を表-1 に示す。路面ヒータ車は、今まで3～4台の台数で施工を行っていたが、昨年改良し、現在は2台で施工を行っている。リミキサは、特殊添加剤を散布できるようになっており、1台で特殊添加剤の散布、かきほぐし、新規アスファルト混合物との混合、敷きならしを行うことができる。転圧には通常の転圧機械を使用する。

機械名	仕様	
路面ヒータ車	重量	5.6t
	最大寸法 (L×W×H)	930×385×265cm
	加熱方式	LPG 赤外線方式
	加熱能力	1.2Gcal/h
	加熱幅	240～385cm
リミキサ	重量	23t
	最大寸法 (L×W×H)	755×475×260cm
	特殊添加剤	250～400cm
	かきほぐし	250～420cm
	舗設幅	250～475cm

2.3 施工手順

ヒートドレッシング工法の施工手順を以下に示す。

①路面加熱

路面ヒータ車（写真-1）によって、既設舗装を加熱する。加熱目標温度は、表面から1cm下で110℃としている。



写真-1 路面ヒータ車



写真-2 リミキサ



写真-3 特殊添加剤散布状況



写真-4 かきほぐし状況

②特殊添加剤の散布

既設舗装面のアスファルト分の補充や既設舗装のリフレッシュを目的として、加熱路面に特殊添加剤を散布する（写真-3）。特殊添加剤の散布装置は、かきほぐしおよび敷きならしを同時に行えるリミキサ（写真-2）に取り付けられており、特殊添加剤の散布量は流量計にて制御している。添加剤の散布量は 0.6l/m^2 以上を標準としている。

③かきほぐし

かきほぐしは加熱した既設路面を深さ2cm（標準）までリミキサに取り付けられたコニカルビットにて行う（写真-4）。この際、表面に散布された特殊添加剤が既設舗装と混合され、既設舗装がリフレッシュされる。

④混合・敷きならし

かきほぐした既設舗装に補足材である再生密粒度混合物を加え、混合を行い敷きならす。

ヒートドレッシング工法においては、特殊添加剤の散布からアスファルト混合物の敷きならしまでをリミキサ1台で行えることも特徴の一つである。

⑤転圧

敷きならし後の転圧には、通常の舗装機械編成と同様な機種を用いており、標準的にはマカダムローラおよびタイヤローラを使用する。なお、敷きならし層が薄層であるため、早期に転圧を実施する必要がある。

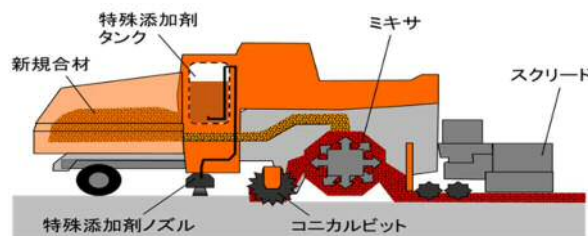


図-1 リミキサの構造

3. 現場施工

3.1 現場施工概要

平成 27 年 6 月に実施した新潟県十日町市におけるヒートドレッシング工法の施工現場について紹介する。施工箇所は市内から柏崎方面へ向かう山間の路線であり、交通量は多くないものの、ひび割れはほぼ全面に広がっている。かなりの部分でひび割れ深さは全層に及んでいた(写真-5)。現場の道路線形はカーブしている箇所もあり、車線幅員は3~3.25mと変化しているが、施工幅員は3.5m一定として施工した。



写真-5 施工前状況

3.2 既設舗装の路面状況

既設舗装の路面状況はひび割れ率が25~30%、平坦性が2.6mmであった。わだち部のひび割れだけでなく縦横にも不陸が発生している状態であった。ひび割れ幅も最大30mmあり、経年劣化が進行している状態であった。

一方、わだち掘れ深さは数mm程度と少なく、わだち掘れによる供用性の低下はみられない。ただし部分的にはパッチング箇所もあり、部分的には損傷している箇所も存在した。



写真-6 施工後状況

3.3 施工結果

施工路面の仕上がりとしては、写真-6に示すように緻密な状態となり路面の平坦性は1.29mmまで回復することができた。また、施工前後のひび割れの状況を確認するため採取コアで比較した結果、写真-7に示すように、施工後においてはかきほぐし厚さ(2cm)と1cm分の補足材が混合され、約3cmのリフレッシュ層ができていることがわかる。

また、かきほぐし面の既設舗装も加熱されているため、かきほぐし面とリフレッシュ層との界面接着性は良好で、切削オーバーレイの場合より界面での剥がれは生じにくいものと考えられる。



写真-7 施工前後のひび割れ断面

4. ヒートドレッシング Jr. の概要

4.1 ヒートドレッシング Jr. の特徴

北陸地区のような積雪寒冷地における路面破損の形態では、特に舗装施工継目のひび割れが目立つ。継目のひび割れから雨水が浸透し表層のみならず基層面以下も劣化させ、大きな開きへと進展することもある。このような破損に対して、これまではパッチングやシール材の注入などで補修してきたものの、積雪寒冷地では除雪の影響もあり、耐久性が悪く早期に補修材が剥がれてしまう傾向にある。

このような破損箇所に対しての補修に、継目専用の補修工法であるヒートドレッシング Jr.を開発した。補修の手順は、ヒートドレッシング工法と同様、既設舗装の加熱、かきほぐし、敷きならしを行うもので、継目部のみを補修するため補修幅を15cm程度に小さくし、施工機械および施工編成をコンパクト

にしたものとしている。パッチングやシール材の注入の場合より既設舗装との付着がよく、パッチングで盛り上がり段差が少ないため、除雪時の破損がなく耐久性が高い。

4.2 施工機械

ヒートドレッシング Jr.の施工には専用の機械（写真-8）を使用している。自走式の機械は前から順にヒータ、かきほぐしを行うためのビット、スクリーンが取り付けられており、路面加熱から敷きならしまでを1台の機械で行うことができる。



写真-8 施工状況

4.3 施工手順

ヒートドレッシング Jr.の施工手順を以下に示す。

まず、ジョイント内の清掃を行ったのち、赤外線ヒータにより110°C以上に加熱する。次に、専用機のビットによりジョイント部をかきほぐしながら、必要量の補足材を加えて、スクリーンによって平坦に敷きならす。その後、プレートや小型ローラで転圧を行う。

5. 現場施工

5.1 現場概要

平成28年8月に新潟県柏崎市におけるヒートドレッシング Jr.の施工現場を紹介する。施工前の状況を写真-9に示す。施工前は、写真のように施工ジョイントが大きく開いている状態であり、10cm以上開いている箇所もあった。施工後の状況、供用1年6ヶ月後の状況をそれぞれ写真-10、写真-11に示す。1年6ヶ月後には小さなひび割れが発生しているが、除雪機械による混合物の飛散は見られず、良好な路面状態を保っている。



写真-9 施工前状況



写真-10 施工後状況



写真-11 1年6ヶ月後の状況

6. まとめ

ヒートドレッシング工法は、現位置において路面の補修を行う加熱表面処理工法であり、材料の購入・運搬を最小限にすることで切削オーバーレイと比較して施工コストを削減できる。生活道路や農道などにおいて、道路管理コストの削減が求められる一方で、ひび割れ・わだち掘れ・パッチング等で走行性が低下している路面も多く見られる。ヒートドレッシング工法はこのような路線への適用に有効な工法であると考えている。

また、ヒートドレッシング工法を小型化し、部分的な補修に対応させたヒートドレッシング Jr.は、従来の部分的なオーバーレイやパッチングと比較して、除雪機械による混合物の飛散がなく、北陸地区のような積雪寒冷地での施工ジョイント等の補修に活用できるものと期待される。