

路面滞水処理作業における新規機械の開発

自走式路面乾燥機の開発

伊 藤 圭 祐

近年、道路橋の床版、特にコンクリート床版の耐久性向上のためには内部への雨水等の浸透を防ぐことが重要である。そのため、床版防水層と呼ばれる耐久性の高い床版防水工法が適用されている。この施工の際、特にコンクリート床版面は十分かつ適切な前処理が必要であり、水分量が多いと施工した防水層にピンホールやプリスタリング等が発生する。これらは床版と防水層との接着を阻害し、舗装の早期破壊といった損傷に繋がる。そのため、施工前の水分量の把握が重要な管理項目の一つとされ、路面の水分状態に応じた適切な乾燥方法が求められている。従来の路面滞水処理は、人力により水分を極力取り除いた後、ガスバーナ等で炙るなどの乾燥作業を行っていた。この方法では、狭い部分には対応できるものの広い面積を乾かすには非常に効率が悪く、また舗装を直接炙ることによる悪影響も考えられた。

そこで、熱風発生装置を搭載し広範囲の路面乾燥に特化した『自走式路面乾燥機』を開発したので報告する。

キーワード：舗装工，道路橋，防水層，路面乾燥，路面滞水処理作業

1. はじめに

近年、道路橋床版、特にコンクリート床版の耐久性向上のために、床版内部への雨水等の浸透を防ぐことが重要であるとの認識が高まり、各高速道路(株)では床版防水層（グレードⅡ）と呼ばれる耐久性の高い床版防水システムが適用されている。したがって、防水工施工時のコンクリート床版面は適切で十分な事前処理が必要であり、特にコンクリート床板の水分量が多いと防水層にピンホールやプリスタリング等が発生し、さらにはコンクリート床板と防水層との接着が阻害されることで舗装の早期破壊といった損傷に繋がることから、防水層施工前の水分量の適切な管理が重要である。

このようなことから、熱風発生装置を搭載し熱風を広範囲の路面に吹き付ける『自走式路面乾燥機』を開発した。

2. 従来施工における路面乾燥方法

(1) 人力作業

人力によりウエスやスポンジで路面の水を取り除いた後、ガスバーナ等でまんべんなく炙る作業を行っていた。この方法では、スポット的な狭い部分に対応で



写真—1 スポンジローラを使用した吸水作業



写真—2 ガスバーナを使用した路面乾燥作業

きるが広い面積を乾かすには効率が悪く、路面を炎で直接炙ることでの悪影響も考えられる。特にコンクリート版では、表面が乾いたように見えても内部に水分が残っていることがあり、後から舗装境界面で剥離等の問題を引き起こすことに繋がる。写真—1, 2に現場での作業状況を表す。

(2) 機械作業

当社では路上表層再生工法に用いる目的で、自社開発した路面ヒータ（写真—3）を保有している。路上表層再生工法は既設アスファルト舗装を軟化させるために路面を加熱する必要があるため、同工程に路面ヒータを先行させ、路面を加熱することが必須となっていた。近年では当該工法のニーズも減少傾向にあり、路面ヒータを別途滞水処理や路面乾燥に適用する事例が増えてきた。

しかし、アスファルト舗装を軟化させるほどの高い加熱能力を有しているため、路面の過加熱が懸念され、現場条件によっては適用が不向きと判断されることもあった。



写真—3 路面ヒータ

3. 新規開発の路面乾燥機

既設舗装を直接炙ることにより乾燥させる従来方法では乾燥の過不足、作業効率、既設舗装の劣化等が危惧された。そこで、路面を直接炙り加熱することにより乾燥させるのではなく、一定の幅に熱風を吹き付け、乾燥度合いの平均化や作業効率の向上、既設舗装の劣化を緩和させるため、乾燥を目的とした専用の路面乾燥機を開発した。

(1) 自走式路面乾燥機

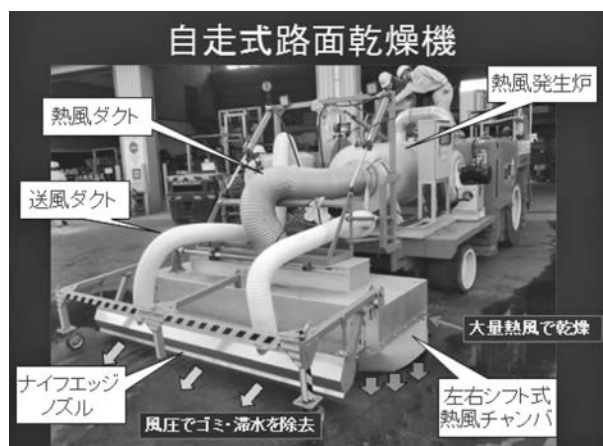
新規に製作を行った自走式路面乾燥機は、タイヤ駆動のアスファルトフィニッシャーからホップとスクリー

ドを外した本体トラクタ部分に、ブローアと熱風発生機、灯油タンク及びエンジン発電機を搭載した構造となっている。

ブローアから最前列に設けた幅 2.5 m のナイフエッジノズルに大量のエアを送り込むことにより、路面滞水とごみを強力に吹き飛ばし、続いて約 200℃ の熱風を吹き付けるチャンバが通過することで、路面を乾燥させる仕組みとなっている。

本体の走行性能は、母体となっているアスファルトフィニッシャーに準じ、一定速での走行が可能である。また、ナイフエッジノズルとチャンバは油圧シリンダーにより左右 300 mm ずつスライドさせることが出来るため、本体幅よりも外側に出しての施工が可能である。回送時には、ナイフエッジノズル及びチャンバを、並行リンク機構によって上下動させ、コンパクトに回送することができる。

写真—4 に自走路面乾燥機の説明、図—1 に自走式路面乾燥機のスペック表を記載する。



写真—4 自走式路面乾燥機名称説明

主要寸法	全長	8000mm
	全幅	2450mm
	全高	2610mm
車体重量		8000kg
熱風発生能力	燃焼量	23L/h (193200kcal/h)
	設定温度	~220℃
	風量	50 m³/min
	風圧	2.0kPa
ブロー能力	風量	90 m³/min
	風圧	5.18kPa
その他		・使用燃料 本体：軽油 路面乾燥機：灯油 ・横行シリンダーによりチャンバ位置調整機能 ・平行リンクによりチャンバ水平維持機能

図—1 自走式路面乾燥機スペック表

(2) 手押し式路面乾燥機

自走式路面乾燥機と併用して構造物のキワなどを乾かす目的の、小型の手押し式路面乾燥機（写真—5）も同時に製作した。

これは、コンクリートの養生などで用いられる、い



写真—5 手押し式路面乾燥機

わゆるジェットヒータを手押しの台車に搭載し、熱風吹き出し口にダクトを取り付けチャンバに熱風を吹き込む機構となっている。

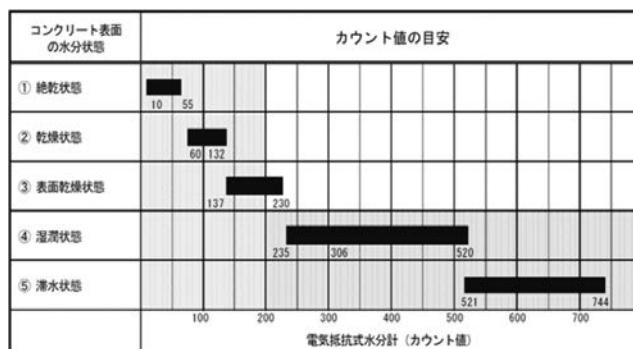
4. 路面滞水処理作業試験

延長 36 m、幅 4.9 m のコンクリート舗装のヤード上にて、水を一定量散布し、自走式路面乾燥機を使用して路面滞水処理能力効果の検証を行った。

(1) 試験方法

確認試験は、図—2 に示すように試験ヤードを 4 工区に分けて実施した。走行速度は工区ごとに 2～4 m/min とし、走行前の湿潤時と走行直後の路面水分量を測定した。なお、コンクリート版は前日より湿潤養生し、当日も散水した。また、当日の天候は晴れ、外気温は 12～16℃であった。

水分量の測定には㈱ケット社製の電気抵抗式水分計 HI-100 を用いた。参考文献 1) より、出力されるカウント値と床版面の含水量は良好な関係があるとされ、水分状態は図—3 に示すように概ねカウント値が 200 以下であれば表面乾燥状態であり、一部の床版防水システムの施工要領書においても、防水工前の床版面上のカウント値は概ね 200 以下とすることと規定されて



図—3 カウント値と水分状態の関係

いる。

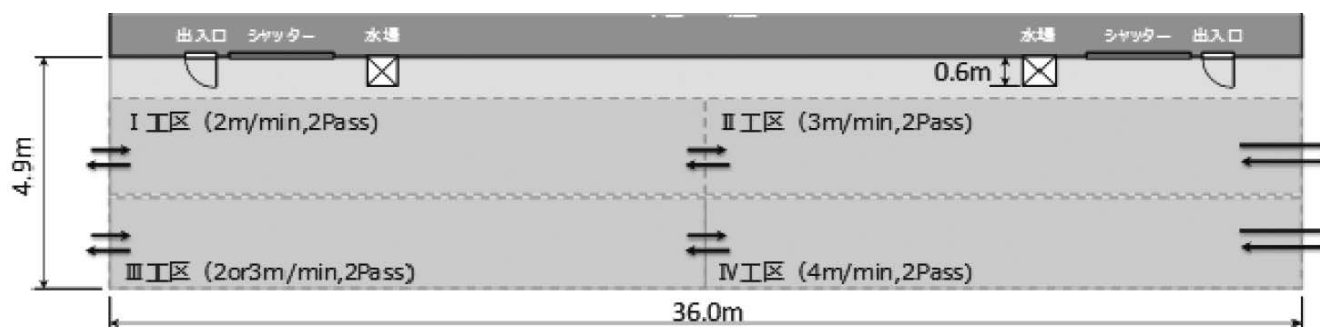
(2) 試験結果

(a) 走行速度による影響

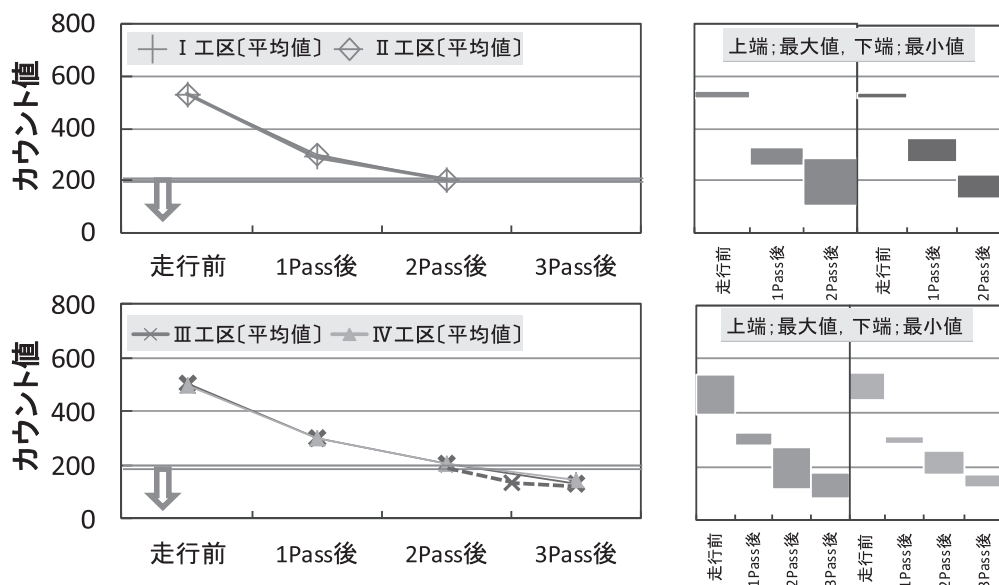
路面乾燥機の走行速度と通過直後に測定したカウント値の関係を図—4 に示す。測定は各工区 9 点ずつ実施し、左図は平均値を、右図は測定値の範囲を表している。いずれの速度でも、カウント値はほぼ同様の低下傾向にあり、2 Pass することでおおむね 200 程度に収束している。また、2 および 4 m/min の走行速度で 3 Pass したⅢ・Ⅳ工区では、3 Pass することで走行直後のカウント値が 200 を十分に下回る結果となった。なお、2 Pass 通過直後のカウント値に大差はないが、2 m/min で走行したⅢ工区はその後次第に乾燥が促進され、3 Pass 走行直前には概ね 200 を切っていることを確認している。したがって、実施工を考慮すると、最初の 1 Pass は 4 m/min 程度の速度で広範囲を乾燥させ、その後の路面乾燥状態に応じて走行速度を適宜変更することで、床版全体を均一に 200 以下にすることができるものと考えられる。

(b) カウント値と水分状態

カウント値と路面の水分状態を写真—6 に示す。走行前のカウント値 550 は、薄く滞水した状態であり、1 Pass 後のカウント値 300 の路面は、コンクリート表面に水分が滲みている状態となっていた。2 Pass 後の



図—2 試験施工ヤード及び検証条件



図一 4 走行速度とカウント値測定結果



走行前 カウント値:550



1Pass カウント値:300



2Pass カウント:200 以下

写真一 6 カウント値と路面写真

カウント値 200 では、表面が白く乾き目視では水分が介在しているとは判断できない状態であった。また、乾燥機通過直後の路面温度はいずれの条件でも約 20℃ 程度であり、既設コンクリート床版を劣化させるような高い温度ではないことも確認した。

5. おわりに

本報では、路面を直接炙るのではなく熱風を効率良く吹き付けることで路面を乾燥させることが可能な自走式路面乾燥機と、施工端部や構造物のキワを乾燥させる際に用いる手押し式路面乾燥機について紹介したものである。また、自走式路面乾燥機を用いて路面滞水処理作業試験による効果の検証についても述べた。先の試験結果から、限定された条件下ではあるものの、路面に水分が薄く滞水した湿潤状態であっても自走式路面乾燥機を有効に走行させることで、床版防水工が可能とされるカウント値 200 程度以下まで乾燥させることができることを確認した。今後は、切削や

ショットブラスト等による路面状態の違いを考慮した検討を進めるとともに実路での試験施工を実施して、より確実な床版防水工の施工に繋げたいと考えている。また、施工効率をより向上させる為にナイフエッジノズルから熱風を吹きだせる機構を検討している。なお、開発を行った機械は特許を出願中である。

J C M A

《参考文献》

- 1) 谷倉他, 床版防水工における水分計の適用性に関する研究, 構造工学論文集, Vol.59A, pp.1112-1123, 2013
- 2) 芳賀潤一, 自走式路面乾燥機を用いたコンクリート床版面の水分除去に関する一検討, 土木学会 第 71 回年次学術講演会

〔筆者紹介〕

伊藤 圭祐 (いとう けいすけ)
鹿島道路㈱
機械部 開発・設計課

