

保水性ブロック舗装の新たな自動給水システムに関する検討

大成ロテック(株) 技術研究所 正会員 ○唐木 健次
同 正会員 岡島 穂高
同 正会員 熊坂 理紗

1. はじめに

夏季日中の歩行空間の暑熱環境の改善が期待できる技術の一つに、保水性ブロック舗装がある¹⁾。保水性ブロック舗装は、舗装体内に保持した水分が蒸発する際に路面温度を低下させることで効果を発揮する²⁾。このため、常に保水性ブロック舗装の路面温度低減効果を発揮させようとするときには、水分を供給するためにセンサーや電磁弁など、電気的な制御方法を用いた自動給水システム³⁾を構築する場合がある。しかし、その場合、電気設備などが必要となることから、建設コストや運用、維持管理に要するランニングコストが高額となるケースが多い。

そこで、筆者らは、電気的な制御によるセンサーや給水弁などを用いず、温度に対し物理的に反応して弁を開閉する“温感自力式開閉バルブ（以下、温感バルブ）”を用いた自動給水システムの開発を試みた。

本報では、新たな自動給水システムの実用化に向けた検討の一つとして、温感バルブの開閉温度の閾値を設定するために実施した屋外暴露実験の結果を報告する。

2. 新たな自動給水システムの概要

2-1. 温感バルブ

新たな自動給水システムに使用する温感バルブの概要図を図1に示す。当該温感バルブは、感温部が接触物からの熱をバルブ内部に伝達し、バルブ内部のワックスを体積変化させることでピストンが動き弁を開閉させるもので、ワックスの特性やピストンの長さを変化させることで弁の開閉温度の調整が可能である。

2-2. 給水方法

当該システムの給水方法は、図2の舗装断面図に示すように、温感バルブの感温部を表層の保水性ブロックの側面に接触させ、保水性ブロックの温度を感知させることで、保水性ブロックの温度が予め設定した閾値以上に上昇した時点でバルブが開き、敷砂層内に配置されたドリップチューブを通して保水性ブロックへ給水される仕組みである。

当該技術は、電力等を動力源とする設備を使用しないことから、建設コストや運用、維持にかかるランニングコストを大幅に削減することが期待できる。

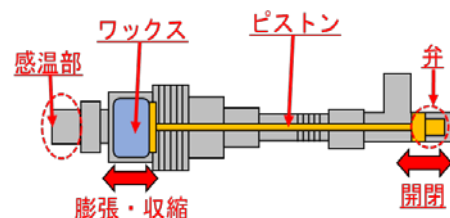


図1 温感バルブ概要

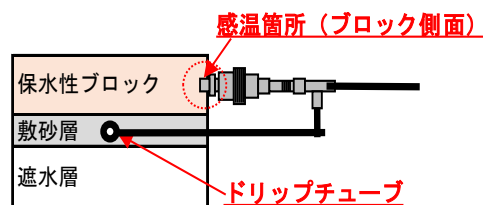


図2 舗装断面図

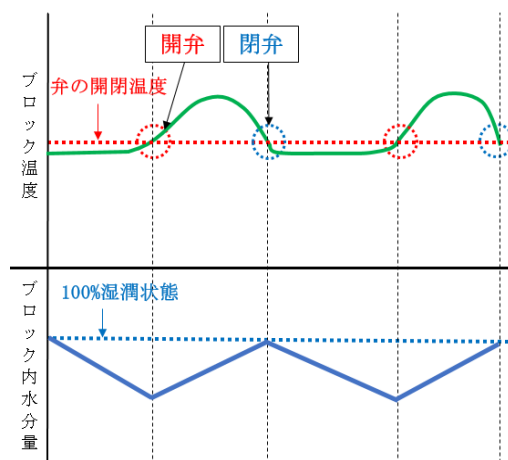


図3 概念図

3. 温感バルブの弁の開閉温度閾値の設定

3-1. 弁の開閉温度の考え方

図-3 に保水性ブロック温度および保水性ブロック内水分量の関係と弁の開閉のタイミングに関する概念を示す。

保水性ブロックが内部に十分保水している場合、内部の水分が蒸

連絡先 〒365-0027 埼玉県鴻巣市上谷 1456 大成ロテック(株)技術研究所 TEL048-541-6511

キーワード 保水性ブロック舗装, 自動給水, 温感自力式開閉バルブ, 暑熱環境改善

発することで、保水ブロックの温度の上昇が抑えられる。しなしながら、保水ブロックの内部温度が少なくなり、蒸発量が少なくなると、保水ブロックの温度が上昇しはじめる。この時に、温感バルブが開弁し、保水ブロックが給水をし、湿潤状態 100%となったときに閉弁する。これを繰り返すことで、必要最小限の水の量を短い間隔で供給しながら、路面温度低減効果を最大限に維持することができ、最も効果的な運用が可能となる。

最も効果的な運用をするためには、温感バルブの弁が開閉する温度は、保水性ブロックが 100%湿潤状態であるときの最高温度よりも、若干高い温度とすることが望ましい。

3-2. 屋外暴露実験の概要

本実験は、温感バルブの弁の開閉温度を検討するため、夏季日中の湿潤状態における保水性ブロックの最高温度を求めるために、保水性ブロックの温度変化を測定した。表 1 に実験概要を示す。

実験では、保水性ブロックの下部 5mm が常に水と接している状態を保ち、温感バルブの接触部であるブロックの側面に熱電対を設置し、保水性ブロックの温度を測定した。屋外暴露実験の状況を写真 1 に示す。

3-3 屋外暴露実験結果

実験期間の 17 日間のうち、晴天で最高気温 35℃以上の猛暑日 5 日間における湿潤状態の保水性ブロック側面の温度測定結果を図 5 に示す。

各測定日における湿潤状態の保水性ブロック側面の最高温度は 35.5℃～38.6℃であった。

このことから、温感バルブの弁の開閉温度は、39℃程度に設定することで効率的かつ効果的な給水ができる可能性があると考えられる。

4. おわりに

自動給水型の保水性ブロック舗装システムを構築するために、温感バルブの弁の開閉温度閾値について検討を行った。その結果、温感バルブの弁の開閉温度は、39℃程度であることが分かった。

今後は、この結果をもとに試験ヤードに温感バルブを用いた当該システムを構築し、夏季における給水状況や温度低減効果を確認していきたい。

参考文献

- (一社) 日本道路建設業協会 HP : <http://www.dohkenkyo.net/pavement/meisyo/hosui.html> (2020.3.27 アクセス)
- Aoki M., Shimazaki Y., Nitta J., Kamidouzono K., (2017). Improving effects of Water Retaining Pavement on Human Thermal Environment. Verification Based on Human Physiological Responses. Proceeding of The Fourth International Symposium on Asphalt Pavements & Environment, pp.1-15.
- 大成ロテック(株)HP : <http://www.taiseirotec.co.jp/technicalinfo/seracool/> (2020.3.27 アクセス)

表 1 屋外実験概要

項 目	内 容
実験期間	2018年7月18～8月3日
測定時間	8:00～17:00
場 所	埼玉県鴻巣市
供試体	名称：セラクールブロック 枚数：1枚 寸法：300mm×300mm, t=60mm 色相：茶系（明度：50.0） 最大保水量：10.5kg/m ²
測定項目	ブロック側面温度



写真 1 測定状況

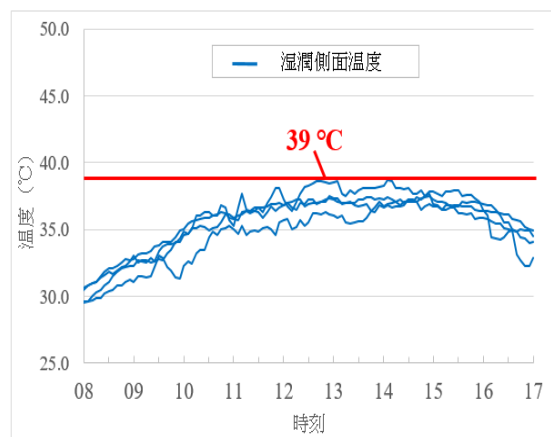


図 4 測定結果