

ブロック舗装で使用する敷モルタルの性能に関する一検討

大成ロテック（株）

技術研究所

正会員

○渡部 敬史

技術研究所

正会員

青木 政樹

東北支社

正会員

武藤 一伸

1. はじめに

歴史や伝統と調和した道路景観形成を創出する目的で、観光地や景勝地などではブロック系舗装が適用されることが多い（写真-1参照）。

土木学会舗装工学委員会のブロック系舗装小委員会ではブロック系舗装を構造的特徴から、「たわみ性ブロック舗装」と「剛性ブロック舗装」とに分類している。前者はブロック下に敷砂を用いてブロックから路床に向けてたわみが徐々に伝達するような構造であり（図-1参照）、後者はブロック下に敷モルタルを用いて、コンクリート版のような剛性の高い基層との一体化を図る構造である（図-2参照）。

「剛性ブロック舗装」で使用する敷モルタルは、施工時のフレッシュモルタルには、ブロック下面の凹凸やブロック厚さの相違を調整することによる路面の平坦性確保の役割とおよび硬化後に基層コンクリート版との一体性を確保するという2つの役割が求められている。しかしながら、敷モルタルの性能に関しては定量的な基準が存在せず、各現場で経験に基づき施工性を重視した配合や加水量で施工されているため、品質のばらつきにより、基層コンクリート版との一体性が確保できず、早期にブロックのがたつきや破損が発生する不具合が散見される。そこで、本研究ではセメント：砂=1：3の標準的な敷モルタル（以下1：3モルタル）に対して加水量と基本物性の関係性を確認したので報告する。

2. 実験概要

敷モルタルの施工性（コンシステンシー）や強度について確認するため、JIS R5201 セメントの物理試験方法²⁾に準拠してフロー試験、強さ試験および空隙率測定を実施した。表-1に試験項目を示す。試験に用いた敷モルタルの配合は、標準積算資料³⁾に基づき、セメント1袋（25kg）に砂（75kg）の1：3モルタルとし、加水量を3～12kg（w/c 12.0%～48.0%）の間で1kg（w/c 4.0%）ずつ変化させた（表-2参照）。なお、強さ試験の供試体はモルタル三連型枠（4×4×16cm）を用い、締固めは立方体型突き棒の自重（1kg）により2層に分けて作製した。モルタルの空隙率は、供試体作製翌日に脱型して測定した密度とゼロ空隙の単位体積質量（ゼロ空隙密度）から算出した。



写真-1 ブロック系舗装の適用例¹⁾

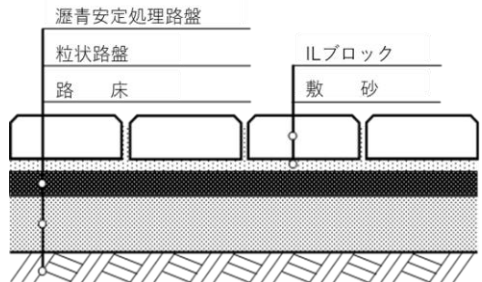


図-1 たわみ性ブロック舗装の構造例

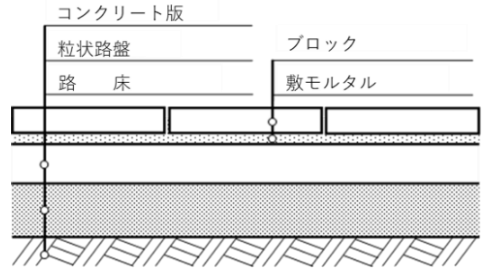


図-2 剛性ブロック舗装の構造

表-1 試験項目

物性	試験方法		備考
コンシステンシー	フロー試験	JIS R5201	-
曲げ強さ	強さ試験		材齢：7日
圧縮強さ			
空隙率	ゼロ空隙密度から算出		材齢：1日

表-2 敷モルタルの配合

配合番号	セメント (kg)	砂 (kg)	加水量 (kg)	水セメント比 (%)	ゼロ空隙密度 (g/cm ³)
1	25kg	75kg	3	12.0	2.581
2			4	16.0	2.542
3			5	20.0	2.506
4			6	24.0	2.471
5			7	28.0	2.437
6			8	32.0	2.405
7			9	36.0	2.374
8			10	40.0	2.345
9			11	44.0	2.317
10			12	48.0	2.290

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 TEL 048-541-6511

キーワード 剛性ブロック系舗装，敷モルタル，コンシステンシー，曲げ強度，圧縮強度

3. 実験結果

加水量と各物性値との関係を図-3～6に、フロー試験後のモルタルの状態を写真-2～5に示す。

図-3に示すように、加水量 8kg (w/c 32.0%) 以下では、モルタルが自立せず、フロー値が計測できなかった(写真-2, 3 参照)。一般に、加水量は少ない方が施工性は良好であり、フロー値が計測できた加水量 9kg (w/c 36.0%) 以上では、モルタルの流動による平坦性の悪化などが懸念される(写真-4, 5 参照)。

また、図-4～6から、空隙率および曲げ強さ・圧縮強さに関しては、加水量 6kg (w/c 24.0%) 以下では強度発現や空隙率の減少が見られないことから、セメントの水和に必要な水分の不足が判明した。このことより、敷モルタルの均一な強度発現や、基層コンクリート版との一体化が期待できないことが懸念される。

4. まとめ

本研究では 1:3 モルタルに対して、加水量を変化させ、敷モルタルの加水量と基本物性の関係性を確認した。

その結果、今回使用した材料に関して、フレッシュモルタルの施工性や硬化後の強度発現から、敷モルタルの加水量の目標範囲を示せる可能性が示唆された。得られた知見を以下に示す。

- ①加水量 9kg (w/c 24.0%) 以上では、施工性およびブロックの平坦性の悪化が懸念される。
- ②加水量 6kg (w/c 36.0%) 以下では、敷モルタルの強度の発現不足が懸念される。

5. おわりに

剛性ブロック舗装に用いられる敷モルタルの加水量に関しては、施工性を重視し、現場の経験等から決められており、それらの関係性について報告された事例が見当たらなかった。よって、本実験では敷モルタルの加水量と施工性および強度発現の関係性について調査した。その結果、施工不良や強度の発現不足が懸念される加水量の範囲が確認できた。今回の基礎実験が今後のブロック舗装の普及の一助となれば幸甚である。

参考文献

- 1)国土交通省 良好な道路景観と賑わい創出のための事例集 津和野本町・祇園丁通り
<https://www.mlit.go.jp/road/sisaku/doroikeikan/pdf/007.pdf> (2020.3 閲覧)
- 2)JIS R 5201 セメントの物理試験方法, 日本規格協会, 2015
- 3)国土交通省土木工事標準積算基準(共通編) 2019 年度版, 一般財団法人 建設物価調査会, 2019.7

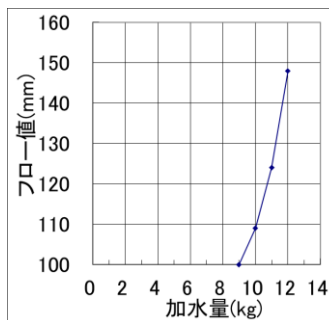


図-3 加水量とフロー値

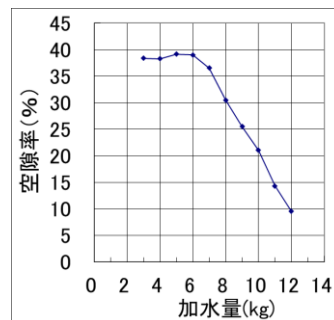


図-4 加水量と空隙率

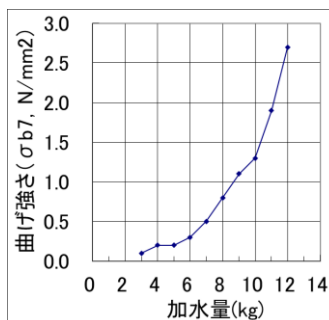


図-5 加水量と曲げ強さ

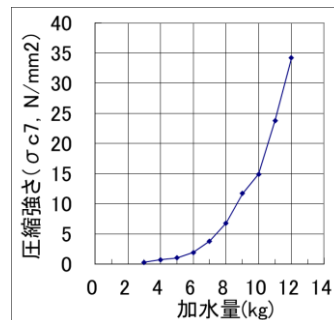


図-6 加水量と圧縮強さ



写真-2 水 6kg, w/c



写真-3 水 8kg, w/c



写真-4 水 10kg, w/c
40.0%



写真-5 水 12kg, w/c
48.0%