

V-64

コンクリートブロック舗装における応力特性

東北工業大学○学生員 柴田周二
東北工業大学 山瀬 毅
東北工業大学 正 員 村井貞規

1. はじめに

現在、我が国の車道舗装には、アスファルト舗装、コンクリート舗装が主に用いられている。しかし、コンクリートブロック舗装も、最近、交差点、バス停、タクシーベイなどを中心にして、一般車道にも用いられるようになって来た。

コンクリートブロック舗装は、アスファルト混合物やセメントコンクリートの代わりに、表層にコンクリート製の小ブロックを敷設した舗装であり、ブロック相互の噛み合わせ効果により力を伝達しあい、荷重を広範囲に分散させ、支える仕組となっている。また、たわみ性舗装として、アスファルト舗装要綱に基づき設計が行われている。

しかしながら、ブロック形状や敷設パターンなどにより、たわみ形状、荷重分散などの舗装挙動が異なることが予想され、単に、アスファルト舗装要綱に基づいて設計しただけでは、十分ではないと言えよう。

そこで、本研究では、室内ビットにおいて行った、コンクリートブロック舗装路盤上の応力分布実験結果をビジュアル化し、荷重分散の評価を試みることにした。

2. 実験

実験では、円形載荷板（8 t）により、コンクリートブロック舗装の路盤上に生じる応力を測定する。実験に使用する舗装構造は、図-1に示すように、コンクリートブロックと砂路盤の間にプレスケール（感圧紙）を挿入したものである。

また、ブロック形状や敷設パターンの違いによる荷重分散への影響を考慮して、図-2に示すような、ストレートシステム、トップシステムの2種類の形状のブロックを、図-3に示すような、ストレッチャーボンド、ヘリンボンボンドの2つのパターンで敷設し、合計4種類の組み合わせとした。

そして、載荷重により発色したプレスケールを解析してビジュアル化した。なお、プレスケールの広範囲にわたる解析作業を軽減するために、図-4に示すように、広範囲領域の応力分布に関しては、全体面積の1/4となる1 m四方（約1 m²）の面積のプレスケールにおいて、載荷重付近の応力分布に関しては、中心部分50 cm四方（約0.25 m²）の面積におけるプレスケールにおいて、解析した結果をビジュアル化して評価を行う。

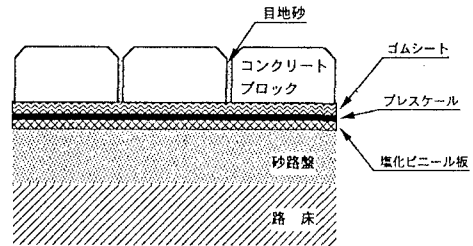


図-1 実験舗装構造

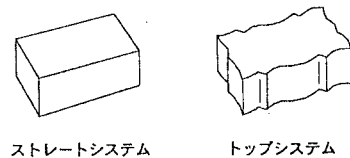


図-2 ブロック形状

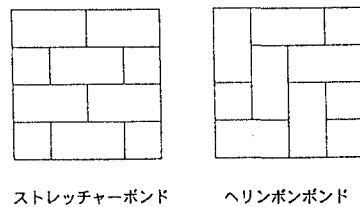


図-3 敷設パターン

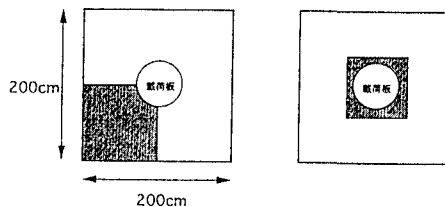


図-4 プレスケール測定範囲

3. 応力分布による評価

図-5は、トップシステム+ヘリンボンボンドの組み合わせによる広範囲領域における応力分布をビジュアル化したものである。一般的に、アスファルト舗装、コンクリート舗装のように連続体表層で形成される舗装の路盤上応力は、載荷重直下より、同心円状に分散して行くと考えられている。しかし、今回の実験より、コンクリートブロックのような不連続体表層で形成される舗装の路盤上応力は、各ブロックの目地部分、特に、隅角部において発生し、広範囲に分散することが4種類の組み合わせ全てで明らかとなった。

図-6は、トップシステム+ヘリンボンボンドの組み合わせによる中心付近における応力分布をビジュアル化したものである。また、表-1は、各組み合わせでの中心付近における合計荷重と載荷重に対する割合を示したものである。なお、表において、S. Sはストレートシステム+ストレッチャーボンド、S. Hはストレートシステム+ヘリンボンボンド、T. Sはトップシステム+ストレッチャーボンド、T. Hはトップシステム+ヘリンボンボンドの組み合わせを示しており、8tfに対する割合は、割合の値(%)が少ないほど、この面積での荷重効果が高いことを表わしている。

上記の表より、今回の実験において、ストレートシステムでは、応力の分散効果は、敷設パターンによっては、あまり影響を受けず、ほぼ同程度の割合となった。しかし、トップシステムでは、必ずしもそのような結果とはなっていない。また、最良の荷重分散効果を示すブロック形状と敷設パターンの組み合わせは、トップシステム+ヘリンボンボンドである結果となった。

そして、最後に、多層連続体を対象とする弾性構造解析プログラム(ELSA)を使用して、今回行なった実験と路盤以下の舗装構造が同様である理論的アスファルト舗装の路盤上応力分布を比較してみた。なお、舗装構造における各パラメータは、図-7に示す。

それによると、コンクリートブロック舗装は、アスファルト舗装の路盤上応力に比べ、中心付近においては、荷重分散効果が低い結果になっている。しかし、広範囲領域で考えると、コンクリートブロック舗装の方が、分散効果の高い結果となっている。

4. おわりに

コンクリートブロック舗装は、載荷重付近に応力が集中して発生し、中心部分のブロックの受け持つ荷重負担が大きいと考えられていた。しかし、今回の実験より、広範囲の領域で考えると、連続体表層よりなるアスファルト舗装に比べ、荷重分散効果が高いことが明らかとなった。従って、コンクリートブロック舗装の設計に関して、アスファルト舗装より、路盤以下の強度を若干上げることにより、載荷重付近の応力集中を抑えることができれば、一般車道への適用が十分可能であると考えられる。



図-5 広範囲領域 応力分布

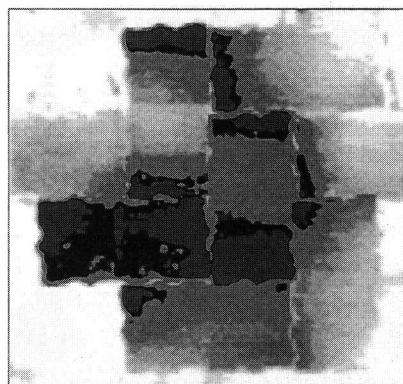


図-6 中心付近 応力分布

表-1

組み合わせ	合計荷重 (kgf)	8tfに対する割合 (%)
S. S	5459.750	68.25
S. H	5673.075	70.91
T. S	6000.650	75.01
T. H	5384.625	67.31

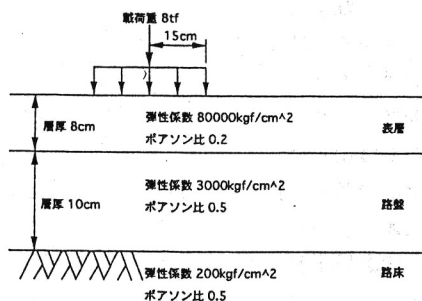


図-7 舗装構造パラメータ