

V-30

コンクリートブロック舗装の荷重分散効果

東北工業大学 正員 村井貞規
同 正員 高橋彦人
建設省 正員 柴田周二

1. はじめに

我が国では、車道の舗装にはコンクリート舗装とアスファルト舗装が主に用いられているが、これまで公園、歩道などに用いられてきたコンクリートブロック舗装も、交差点、横断歩道、バス停留所、タクシーベイなどを中心にして、車道舗装にも積極的に用いられるようになってきた。

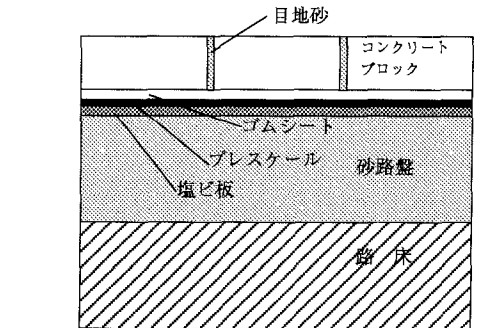
コンクリート舗装とアスファルト舗装は、どちらも連続体からなる表層を有するが、その機能が異なるので、これらを反映した設計思想に基づく舗装要綱により作られる。コンクリートブロック舗装は、表層に敷設されたセメントコンクリート製の小ブロック相互の噛み合わせ効果により力を伝達しあい、荷重を広範囲に分散させるのであるから、上述の連続体からなる他の舗装形式とは機能が異なることは明らかであるが、たわみ性舗装に分類され、アスファルト舗装要綱に従って設計されている。しかし、コンクリートブロック舗装が車道に用いられた時の力学挙動については、実際はよく知られていない。これまでも土圧計を路盤、路床に埋め込んで応力の測定をした例はあるが、土圧計を埋め込むことにことにより舗装構造が不均一になると共に、局所的な測定例しか得られないなどの問題がある。

本研究では、このコンクリートブロック舗装が車道部に用いられたときの舗装内部の応力状態を、路盤上で面的に測定することにより、明らかにしたものである。さらに弾性理論に基づいて、連続体により形成される舗装の路盤上での広範囲の応力と比較検討した。

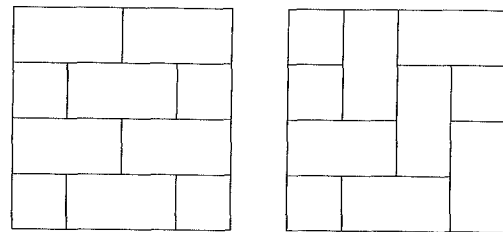
2. 実験と測定結果

コンクリートブロック舗装が車道部に用いられた時の舗装内部の応力状態を検討するため、室内ピットにおいてコンクリートブロック舗装の載荷実験を行なった。図-1に舗装構造を示す。ブロックの形状はストレートシステム（S）とトップシステム（T）の2種類、敷設パターンはストレッチャーボンド（S）とヘリンボンボンド（H）の2種類とした。これらを組み合わせた4種類の舗装構造に対し、直径30cmの円形載荷板により8tfの等分布荷重を載荷し、感圧紙により路盤上の応力分布を測定した。感圧紙の面積は50cm×50cmとした。なお、通常は車の輪荷重は5tfであるが、荷重の広範囲の伝達の程度をより明確にするため、荷重の大きさを8tfとしている。これらの測定実験結果をビジュアル化し、荷重分散の評価を試みた。

図-2はこのようにして得られた応力分布をCGにより表わしたものである。これらからわかるようにコンクリートブロック舗装の路盤上では、応力は個々のブロックの変位の影響を極めて強く受けていることがわかる。



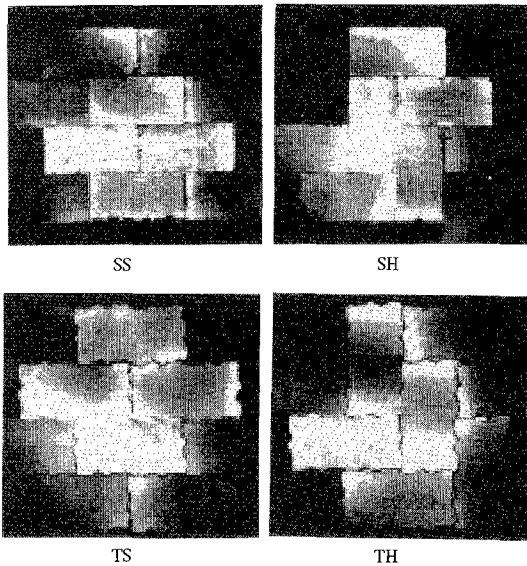
(a) 舗装構造



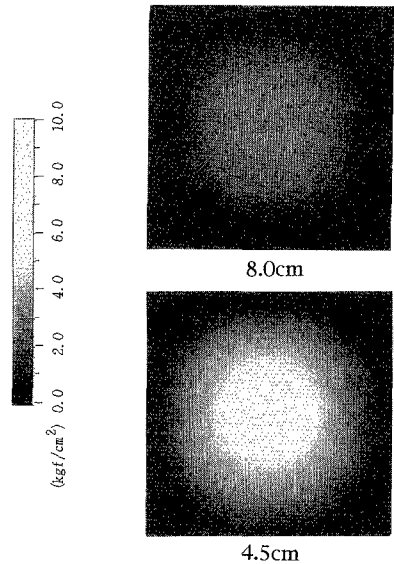
ストレッチャーボンド ヘリンボンボンド

(b) 敷設パターン

図-1 コンクリートブロック舗装構造



図－2 応力分布のＣＧ（コンクリートブロック舗装）



図－3 応力分布のＣＧ（連続体）

3. 理論解析

得られたコンクリートブロック舗装の応力分布の測定結果をコンクリート舗装、アスファルト舗装の応力分布と比較する。そのためにはこれらの舗装の応力状態を求めなければならないが、構造上コンクリートブロック舗装と同様の実験をすることはできない。そこで連続体表層を持つ舗装の路盤上の応力状態を多層構造理論を適用して求めることとする。本研究では多層構造解析プログラムE L S Aを用いた。解析は、3. で得られた結果と比較するために、実験と同じ等分布円形载荷の軸対称载荷とし、解析の範囲は50cm×50cmの正方形とした。なお連続体はアスファルト混合物の弾性係数を仮定し、層厚を変化させて、上述の面積が受け持つ荷重の分担率を求めた。この結果のCGの一部を図－3に示す。

これらの分析結果からコンクリートブロック舗装はこの面積で荷重のほぼ70%を受け持っていることがわかった（表－1）。この中ではトップシステム＋ヘリンボンボンドの組み合わせが最も荷重分散が大きい。連続体の荷重分散の割合を、表層厚の変化に対して示したものが表－2だが、この範囲では、同じ荷重分担機能を有する舗装厚は、コンクリートブロックの実際の厚さよりかなり小さいことが示された。すなわち、この範囲では荷重の下ブロックが、荷重を受け持つ負担の大きいことが、立証された。ここで得られた値は、いわゆる路盤上の応力分布に基づく等値換算厚になるが、これがすぐに舗装要綱の等値換算厚というわけではないことに注意しなければならない。またさらに広範囲の応力分布についての検討では、コンクリートブロック舗装はアスファルト舗装より加重分散がよいことがわかっている。こうした結果からも、コンクリートブロック舗装の、舗装構造としての独自性についてはさらに検討していく必要があると思われる。

表－1 コンクリートブロック舗装の荷重分散

	荷重 (kgf)	荷重分担率 (%)
S S	5459.750	68.25
S H	5673.075	70.91
T S	6000.650	75.01
T H	5384.625	67.31

表－2 アスファルト舗装の荷重分散

H (cm)	荷重 (kgf)
8.0	3286.9
4.0	6031.1
4.5	5679.8
5.0	5238.3