

V-446 コンクリートブロック舗装路盤上の応力分布

東北工業大学 村井貞規

東北工業大学 高橋彦人

1. はじめに

近年の舗装は景観や乗り心地など、快適性についての配慮がきわめて重要になっている。この傾向は従来からあったが、特に街路における車道部の舗装についても景観を意識したコンクリートブロック舗装がその役割を担いつつある。本研究は主に実験室において種々の条件でコンクリートブロック舗装を舗設し、その路盤上の応力について、感圧紙を用いることにより連続的に測定した結果を整理し、さらに理論解と比較したものである。これによりこの舗装が他の車道の舗装形式とどのように力学的挙動が異なるかを明かにすることを目的としている。

2. コンクリートブロック舗装の力学挙動

コンクリートブロック舗装(以下ブロック舗装)のような微小なセグメントを組み合わせることにより荷重を伝える形式は、歴史的にも古くからある伝統的なものである。その形式を新しい工場製品として、さらに効率よく荷重を伝達できるようにしたのはやはりヨーロッパが最初で、近年は世界中で用いられるようになってきた。

舗装に用いられる個々のブロックは鉛直方向と水平方向に力を受けると図-1¹⁾のように剛体的に移動・回転し、特にその隅角部で応力集中を起こしていることについてはすでに光弾性実験などにより報告した。そしてその応力集中をサンドクッション層がかなり緩和することも併せて示した。²⁾こうした個々のセグメントが組み合わせられるとそれぞれの動きを拘束し、全体として荷重を受け持つことができるようになる。本研究はこのようなブロック舗装の特性を、実験室内におけるビットでの実験により、応力伝達という観点から検討した結果について整理したものである。

3. 载荷実験

実験室内のビットに、約2m×2mの広さを持ち、図-2に示すような断面を持つ試験舗装を舗設した。路盤は現場CBR=25%、 $K_{30}=25.7 \text{ kgf/cm}^3$ の砂路盤であり、応力測定においては応力伝達を均一にし路盤の影響をできるだけ受けないようにしてある。ブロックの敷設パターンは代表的なストレッチャーボンド、ヘリンボンボンドの2種類、コンクリートブロックの形状はストレートシステムとトップシステムの2種類とし、目地間は川砂で充填した。载荷は理論解析と対応できるように円形载荷板(直径30cm)とデュアルタイヤを使用し、载荷重は8tfとした。応力は路盤とサンドクッションの間に敷設した感圧紙により測定した。応力分

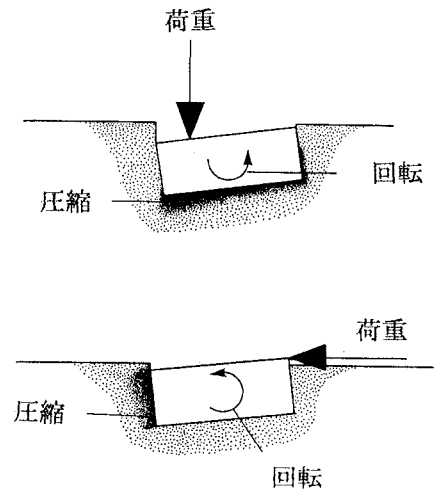


図-1 ブロックの移動

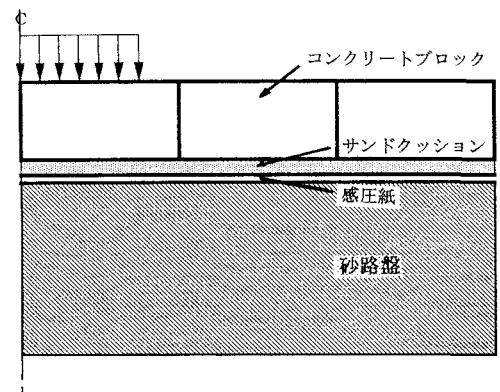


図-2 試験舗装の断面

布についてのデータは、ブロック1個に相当する面積を5mm×5mmに分割し、それらの値を載荷面全体について求めた。

4. 測定結果

図-3に得られた応力値をCGとして表したものを示す。このようにそれぞれのブロックに相当する面内で、かなり急激に応力が変動していることが分かる。ブロックの周辺部、隅角部に応力が集中し、個々のブロックがそれぞれ可能な変位をしながら荷重分散効果をもたらしていることも示されている。また特徴的なのは、荷重の強い影響を受けるブロックがかなり限定されていることも分かる。

次ぎにトップシステムにおけるコンクリートブロックの敷設パターン別の応力分布を図-4に示す。これは、それぞれのブロックに相当する測定値を長手方向で9分割、それと直角方向に4分割し、それぞれの平均値として表したものである。これによるとトップシステムのストレッチャーボンドの長軸方向が最も荷重の伝達がよく、ついでヘリンボンボンドの長軸方向がそれに次いでいる。ストレッチャーボンドの短軸方向応力伝達の連続性は殆ど見られない。ヘリンボンボンドの場合も短軸方向の応力伝達はわずかにみられるもののストレッチャーボンドと余り違わず、応力の異方性が明確に分かる。

5. 理論解との比較

前節でみたように個々のブロックの影響が強くまた異方性のあるブロック舗装だが、図-4のうち最も荷重が連続的に分布している方向を対象にして、実際の応力分布と多層構造理論解析（ELSA）による分析結果を比較した。

図-5は実測値と解析結果を応力比として表したのであるが、ブロック舗装が隅角部を有する中心部に向かって大きくなるのに対し、連続体よりなる多層構造は当然のことながら上に凸の応力分布を示している。

6. おわりに

本研究ではブロック舗装路盤上の応力分布の詳細を明らかにした。セグメントから構成されるブロック舗装は、ブロックの移動と、目地によって作り出される隅角部において、応力集中を生じることがその特徴であることを示した。

- 1) Watson J.: Highway construction & maintenance, Longman scientific and technical, 1989.
- 2) Murai S., Takahashi H. and Nakajyo K.: Study on the behaviour of concrete blocks under vehicular loads, Fourth international concrete block paving conference, 1992.

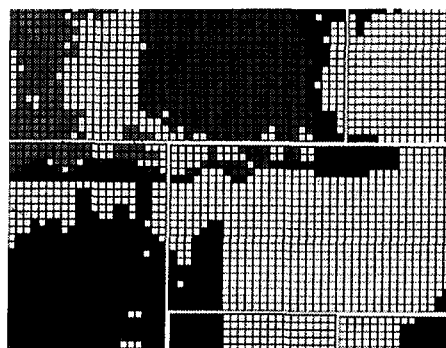


図-3 応力分布のCG例

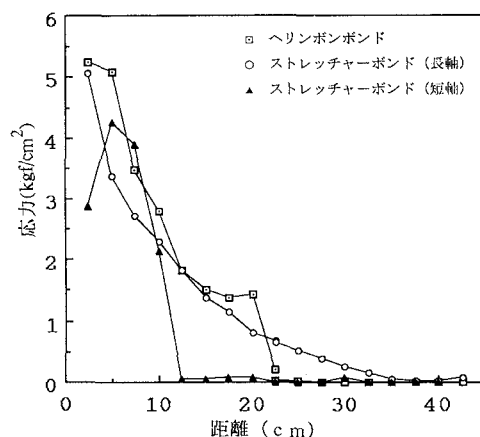


図-4 敷設パターン別応力分布

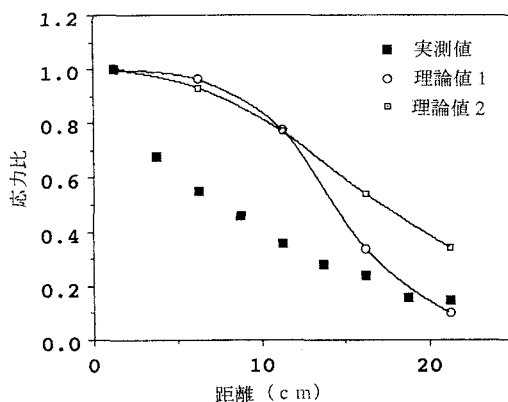


図-5 実測値と理論値