

V-271

インターロッキングブロック舗装における路盤構造と敷砂の機能に関する2～3の検討

秩父小野田(株) 正員 石下幸司 関根重年
鹿島道路(株) 正員 加形 護 瀧上 学

1. はじめに

インターロッキングブロック舗装は、景観性のほか、耐久性、不等沈下に対する追従性やメンテナンス性など優れた特徴を有していることから歩道や軽・中交通の舗装に多く採用されているが、これらの特徴が必要不可欠とされる重荷重を対象とする港湾ヤード舗装などへの適用も期待されている。一方、インターロッキングブロック舗装は、他の舗装と異なり路盤と表層ブロック材との間に敷砂層を有しており、特に重荷重が作用する場合、路盤および敷砂は重要な要素と考えられるがその機能については必ずしも明らかにされていない。そこで、これらの機能について検討するために室内繰返し載荷装置により、静的載荷試験および動的載荷試験を実施した。

2. 試験の概要

2-1. 装置の概要

繰返し載荷試験装置(図-1)は、2m×2mの舗装ピットおよび最大10tonfまでの圧縮荷重を最高毎分30回で載荷することが可能な載荷装置からなる。

2-2. 試験方法

舗装構造は、路盤をたわみ性、剛性およびその中間の粒調碎石(Gra)、コンクリート(Con)およびセメント安定処理材料(CTB)を用いた3種とし、それぞれ敷砂厚を変化させた(表-1)。載荷試験は、4tonfで500回のプレロード載荷後8tonfで10000回までの繰返し載荷とした。載荷によるブロック長軸方向の表面変位量を自記式録式ダイヤルゲージにより、またブロック下面、路盤上面および路床上面の鉛直応力を土圧計(φ3cm)により測定した。また、平板載荷試験により舗装体各層表面での支持力(K kgf/cm²)を測定した。

3. 測定結果

3-1. 舗装の支持力

図-2は表層での K_1 と路盤での K_2 の比を示したものである。碎石路盤では $K_1/K_2 > 1$ 、コンクリート路盤では $K_1/K_2 < 1$ 、セメント安定処理路盤ではその中間であり、路盤の剛性を大きくすることは必ずしも表層上での支持力増加にはつながらない結果となった。また、いずれの路盤でも敷砂層を薄くした方がブロック層での支持力は大きくなった。なお、碎石路盤では、繰返し載荷により K_1/K_2 が小さくなった。これは、繰返し圧密により路盤そのものの支持力が増加したためと考えられる。

3-2. 鉛直応力

図-3は舗装体各層での鉛直応力を深さ方向に示したものである。路床面での鉛直応力は、当然のことながら路盤剛性の大きいものほど小さいが、コンクリート路盤上面の鉛直応力はセメント安定処理路盤上面の鉛

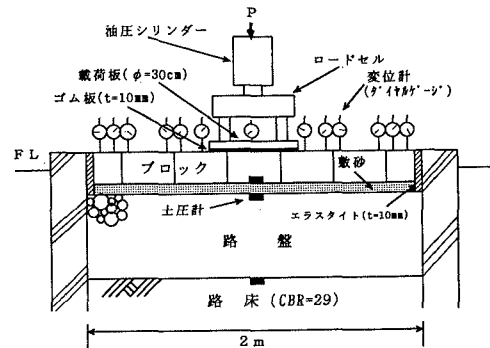


図-1 繰返し載荷装置

表-1 試験条件

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
敷 砂	種 類	川砂 (FM=2.8 4 75μm以下2.4%)									
	厚さ(cm)	2	5	2	5	1	2	3	4	5	2*
路盤材料	種 類	粒度調整砕石 M-30 修正CBR=143%		セメント安定処理 E=54,000(kgf/cm²) σc=35(kgf/cm²)			コンクリート E=280,000(kgf/cm²) σc=400(kgf/cm²)				
	厚さ(cm)	50		40			30				
ブロック	形 状	ユニシステム-N型 (厚さ:10cm 目地キープ付)									
	パターン	ストレッチャーボンド (平均目地幅:3mm)									
目 地 砂		珪砂 (FM=2.90 75μm以下0.1%)									
路 床		山砂 (CBR=29%)									

※ 繰りモルタルとしてブロックとコンクリートとを付着させた。

直応力より大きい。また、敷砂厚が大きくなるほど舗装表面の沈下量は大きくなり、ブロック下面の鉛直応力も大きくなった。なお、ブロックとコンクリート路盤を付着させた場合には、沈下量、鉛直応力とも小さくなった（図-4）。すなわち、ブロック舗装における敷砂層は、層厚の大きいものは必ずしもブロックの競りによる荷重分散効果に寄与せず、むしろブロック層、路盤に比べて弾性係数が小さいことによる応力集中を生じる結果になったものと考えられる。また、ブロック間の競りを生じさせるには、局部的な沈下ではなく路盤全体のたわみが必要であるものと考えられる。なお、繰返し载荷での応力増加は、セメント安定処理、コンクリート路盤では特に認められず、碎石路盤では増加傾向にあった。

3-3. 塑性変形量

表-2は繰返し载荷に伴う载荷板直下の塑性変形量を示したものである。碎石路盤の塑性変形量は他に比べ大きく、セメント安定処理路盤のものはコンクリート路盤に比べて小さい。また当然のことながら、敷砂厚が大きほど塑性変形量は大きくなった。このことから、必ずしも路盤剛性の大きいものが塑性変形が小さくなるとは限らず、適度な路盤のたわみによるブロック間の競りを生じる舗装構造の方が荷重分散効果により効果的になるものと考えられる。

表-2 ブロック舗装表面塑性変形量(8tonf×10,000回)

	敷砂 2cm	敷砂 5cm
G r a	1.83 mm	1.11 mm
C T B	0.02 mm	0.02 mm
C o n	0.17 mm	0.37 mm

※ 粒状路盤において敷砂 2cm > 敷砂 5cm のは、敷砂 2cm の試験後に敷砂 5cm の試験を行った為。

4. まとめ

インターロッキングブロック舗装に関する本実験で以下の結論を得た。

- ①. 路盤の剛性を大きくすることは、路床への鉛直応力を小さくすることには有効であるが、ブロック層での荷重分散効果による路盤面での応力低減には必ずしも剛性の大きいものが良いとは限らず、適度なたわみのあるセメント安定処理路盤が良好であった。
- ②. 敷砂厚の増加は、路盤面への応力増加、舗装表面の塑性変形量の増大につながり、荷重分散効果には寄与しないことから出来るだけ薄い方がよい。
- ③. ブロックとコンクリート路盤とを付着させれば沈下量や鉛直応力は小さくなるが、動的荷重や温度収縮などによる長期耐久性を評価する必要がある。

今後、インターロッキングブロック舗装の荷重分散効果に有効な路盤のたわみについて検討する必要がある。最後に、本研究実施に際しては宇都宮大学の佐藤助教授にご指導頂いた。ここに紙面を借りて謝意を表します。

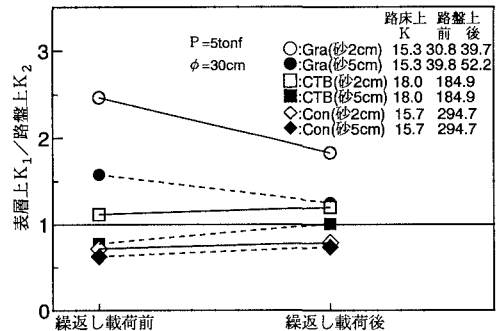


図-2 表層K₁/路盤K₂

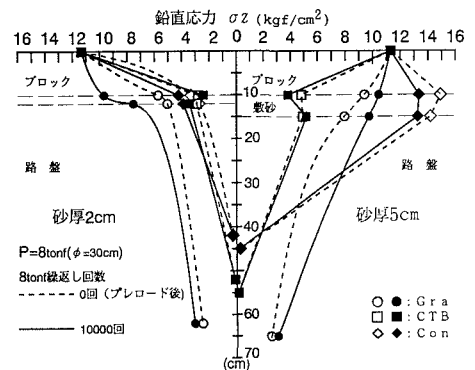


図-3 舗装体各層での鉛直応力

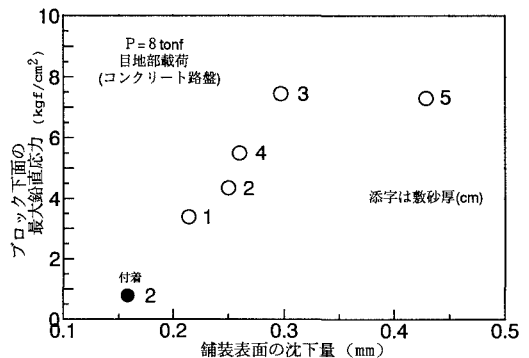


図-4 载荷直下のブロック沈下量とブロック下面の最大鉛直応力