

歩行者系舗装の弾力性および衝撃吸収性に及ぼす路盤支持力の影響

日本大学理工学部 学生会員 ○田鍋 佑太朗
正会員 山中 光一
正会員 峯岸 邦夫

1. はじめに

歩行者系舗装の性能設計においては、「歩きやすさ」に対する性能指標として平坦性，すべり抵抗性，透水性，衝撃吸収・弾力性の4項目が定められているが，すべり抵抗性以外は適切な数値範囲が明確に定められていない．既往研究¹⁾では，歩きやすいとされる舗装の衝撃吸収・弾力性を示すGB係数の範囲は53～61%と示しているが，同様な舗装路面であっても，舗装構造によりその範囲は異なると考えられる．そこで，本研究では足腰への負担等，歩行者が直接体感する衝撃吸収・弾力性に着目し，密度の異なる路盤を含む舗装構造に対して小型FWD試験および弾力性試験を実施し，路盤支持力に対する衝撃吸収・弾力性の挙動について検討した．

2. 試料および供試体

2. 1 試料

本研究では，図－1のように一般的なILB舗装と同様の構造を有した供試体を作製した．路盤材としてクラッシュラン C-30 ($w_{opt}=7.1\%$ ， $\rho_{dmax}=2.191g/cm^3$)，フィルター層には山砂 ($w_{opt}=18.4\%$ ， $\rho_{dmax}=1.562g/cm^3$ ， $\rho_{dmin}=1.146g/cm^3$)，敷砂には珪砂6号 ($\rho_{dmax}=1.739g/cm^3$ ， $\rho_{dmin}=1.422g/cm^3$)，表層材にはILB (厚さ6cm) を使用した．

2. 2 供試体

供試体は1m×1m×0.25mに掘削した原地盤(関東ローム)の内部に型枠を設置して，一般的なILB舗装と同様の構造で作製した．路盤材は締固め度 D_c が90%，95%，100%となるように作製した．

3. 試験方法

試験は，舗装路面の弾力性試験(S026-1)，作製時に各層での支持力を測定するために小型FWD試験を行った．また，小型FWD試験より得られたたわみのデータと舗装逆解析ソフトBALMを用いて，作製した各層の弾性係数を逆解析し，弾力性の評価を行った．BALMで用いた試験条件を表－1に示す．

4. 試験結果および考察

4. 1 各試験の計測結果

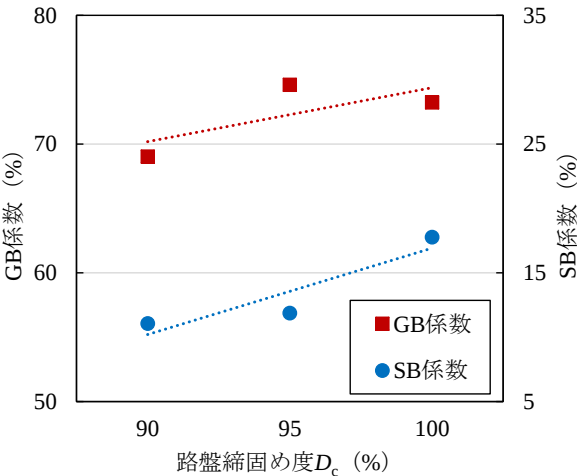
完成した供試体のILB表面において実施したGB・SB係数の計測結果を図－2に示す．図より，路盤の締固め度



図－1 供試体概略図

表－1 逆解析における入力データ

層数	1	
センサー数	1	
各層のポアソン比	表層 (保水性ILB)	0.35
	路盤 (クラッシュランC-30)	0.35
	フィルター層 (山砂)	0.40
	路床 (関東ローム)	0.45
弾性係数 (MPa)	各層での小型FWD測定から得られた E_{PFWD}	
センサー位置のたわみ (μm)	417	
基準荷重 (kN)	5	
載荷板半径 (cm)	5	



図－2 GB係数・SB係数

キーワード 歩行者系舗装，性能指標，GB・SB係数，小型FWD

連絡先：〒274-8501 千葉県船橋市習志野台7-24-1 日本大学理工学部交通システム工学科 TEL：047-469-5217

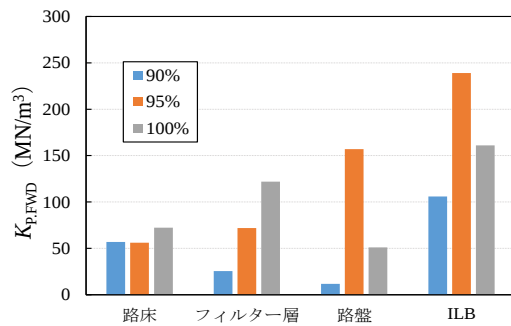
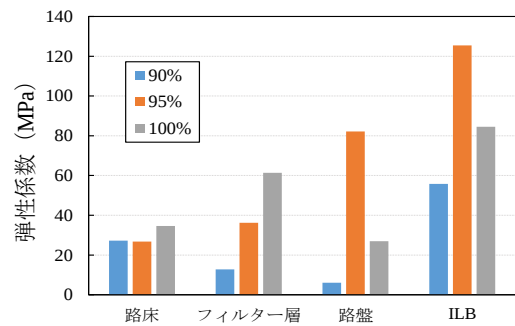
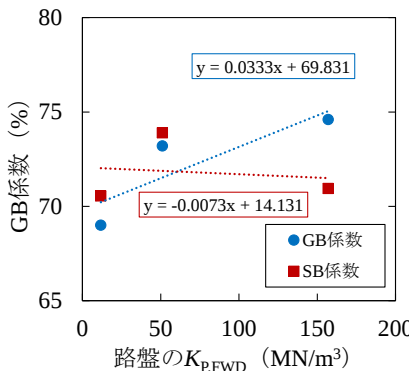
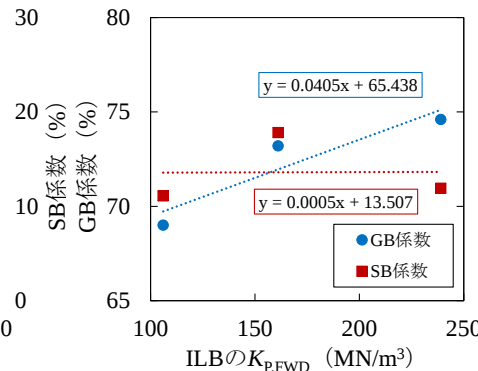
図-3 $K_{p,FWD}$ 値

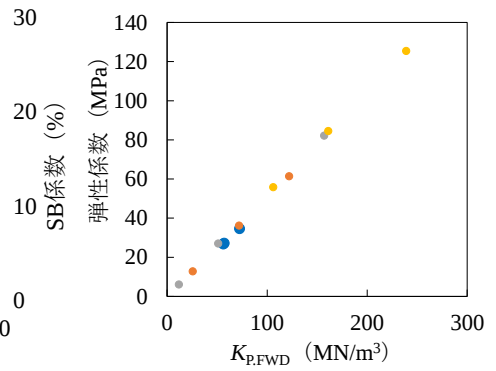
図-4 舗装各層の弾性係数



(a) 路盤



(b) 表層

図-5 $K_{p,FWD}$ 値と GB 係数・SB 係数の関係図-6 各層の $K_{p,FWD}$ と弾性係数の関係

との良好な相関は認められなかったが全体的に増加する傾向を示した。また、各層ごとに小型 FWD を用いて測定した $K_{p,FWD}$ 値を図-3に示す。図より、締固め度 95% の場合は、表層に向かうにつれ $K_{p,FWD}$ は大きくなる傾向を示したが、その他の締固め度では良好な結果が得られなかった。これは、路盤の締固めが不十分であったためこのような結果になったと考えられる。

本研究では、小型 FWD のたわみデータを用いて BALM による解析を行い、弾力性評価を行った。解析結果より得られた弾性係数を図-4に示す。 $K_{p,FWD}$ 値と同じく、締固め度との相関関係については見られなかった。これは前述の通り路盤の締固めが不十分であったためと考えられる。

4. GB・SB 係数と支持力の関係性

図-5は、路盤と ILB 面で実施した小型 FWD 試験から得られた支持力と ILB 面で実施した GB・SB 係数の計測結果の関係を示したものである。図より、GB 係数に関しては路盤および ILB 表面の結果とも $K_{p,FWD}$ の値が増加するにつれて GB 係数も大きな値を示している。これに対して SB 係数では、 $K_{p,FWD}$ とは良好な関係が得られなかった。以上の結果を踏まえると、ILB における $K_{p,FWD}$ 値は路盤における測定値に相関関係にあることから、路盤の支持力は舗装表面における衝撃吸収性に影響を与えることが分かる。一方で、弾性反発性を示す SB 係数については路盤、ILB のいずれにおいても、 $K_{p,FWD}$ 値との相関関係は認められなかった。このことから、SB 係数は路盤の支持力ではなく、表層材の剛性に依存すると考えられる。また、弾性係数と $K_{p,FWD}$ の関係を図-6に示す。両者の関係は比例関係にあることから、弾性係数においても同様であると考えられる。

5. まとめ

今回の検討により、路盤支持力が歩きやすさの性能指標である衝撃吸収性に与える影響が明らかとなった。今後は弾性反発性を示す SB 係数が影響される要因の検討のため、舗装の種類を変更して検討を実施したい。

謝辞： 本研究を行うにあたり、太平洋プレコン工業(株)の柳沼宏始氏より材料の提供を受けた。ここに記して謝意を表します。

参考文献 1) 竹内康, 青木政樹, 國井洋一, 佐藤研一, 柳沼宏始: 小型 FWD を用いた歩道舗装の硬さ評価に関する研究, 土木学会第 64 回年次学術講演会, 第 V 部門, pp.7-8, 2009.