

歩行者系舗装の段差および平たん性に関する検討

独立行政法人土木研究所 正会員 〇川上 篤史, 正会員 井谷 雅司
正会員 寺田 剛 , 正会員 久保 和幸
東京農業大学 正会員 竹内 康

1. はじめに

近年、歩きやすい歩道に対する意識が高くなってきており、歩行者系舗装においても歩きやすさや景観性等を重視した舗装が多種開発されている。平成 18 年 12 月に施行されたバリアフリー新法では、舗装の求められる機能として、「雨水を地下に円滑に浸透させることができる構造で、平坦で滑りにくく、かつ水はけの良い仕上がりとする」となっているが、平たん性や段差等の具体的な目標値については検討事例^{1), 2), 3)}はあるものの、未だ明確になっていないのが現状である。

本稿では、歩道の利用形態の違いによる平たん性及び段差に対する要求水準を明らかにすることを目的とし、実歩道等において多様な被験者を対象にアンケート調査を行い、その傾向を検討した結果を報告する。なお、本調査は、土木学会歩行者系舗装小委員会で実施した共通試験に関連して行ったものである。

2. 調査方法

本調査では、歩行者系舗装の物理性状データが大きく異なる歩道を選定し、健常者（主に 60 才以上）、車イス、ベビーカを対象としてアンケート調査を行い、路面性状値と歩行者等の感覚の関係について解析した。なお、調査はすべり抵抗性や弾力性等についても行ったが、本報告では平たん性および段差について報告する。

2-1. アンケート調査箇所およびその路面性状

アンケート調査箇所およびその路面性状値（平たん性および最大段差量）を表-1 に示す。調査箇所は、土木研究所構内、つくば市内、取手市内の合計 9 路面を選定した。ここで、土木研究所構内のブロック舗装（段差工区、凹凸工区）は、様々な段差、凹凸になるように施工された舗装である。つくば市内（つくばA、つくばB）は、段差やひび割れが発生している箇所を踏査等により選定した。取手市内の戸頭Bは、街路樹の根上がりにより路面の段差が生じている箇所であり、戸頭Aは戸頭Bと比較するために、隣接しているひび割れが小さな箇所を選定した。

路面性状値（平たん性および最大段差量）の測定は、舗装性能評価法別冊⁴⁾に準拠して「歩道の平たん性」は小型プロファイラを用いて測定し（ $\sigma_{0.5m}$ ）、「歩道の段差」は定規およびノギス等を用いた。

2-2. アンケート調査および被験者数

アンケート調査は、表-2 に示すとおり、健常者（60 才以上）、ベビーカ、車イスののべ 152 人を対象に行った。

表-1 アンケート調査箇所および路面性状値

アンケート調査箇所		路面性状値	
調査箇所	舗装種類	平たん性 $\sigma_{0.5m}$ (mm)	最大段差量(mm)
土木研究所構内	密粒アスファルト舗装	0.48	0.0
土木研究所構内	アスファルト弾性舗装	1.07	0.0
土木研究所構内	ブロック舗装(段差工区)	8.96	※
土木研究所構内	ブロック舗装(凹凸工区)	2.43	0.0
土木研究所構内	ブロック舗装(平坦工区)	1.54	0.0
つくば市内(つくばA)	タイル舗装(100×100)	1.63	6.7
つくば市内(つくばB)	ブロック舗装(300×300)	2.18	4.4
取手市内(戸頭A)	カラーアスファルト舗装1	1.06	1.6
取手市内(戸頭B)	カラーアスファルト舗装2	2.85	6.3

※段差工区の段差は、20m区間に4段階×2箇所の計8箇所設置しており、その実測値は、それぞれ11.5、12.5、18.5、17.7、24.2、24.0、29.3、29.0mmである

表-2 アンケート被験者数

地点名	健常者 (60才 未満)	健常者 (60才 以上)	ベビーカ	車イス	合計 (のべ 人数)
土研(密粒)	-	5	6	5	16
土研(ゴム入り)	-	5	6	5	16
土研(ブロック段差)	-	5	6	5	16
土研(ブロック凹凸)	-	5	6	5	16
土研(ブロック平坦)	-	5	6	5	16
つくばA	6	5	5	5	21
つくばB	6	5	5	5	21
戸頭A	-	5	5	5	15
戸頭B	-	5	5	5	15
合計(のべ人数)	12	45	50	45	152

キーワード 歩行者系舗装、段差、平たん性、アンケート調査、路面性状

連絡先 〒305-8516 独立行政法人土木研究所 道路技術研究グループ舗装チーム TEL 029-879-6789

アンケートは、「つまづきやすい」、「ややつまづきやすい」、「普通」、「ややつまづきにくい」、「つまづきにくい」の5段階評価（悪い評価は－2点～良い評価2点）とした。

なお、ブロック(段差工区)の段差量の評価では、異なる段差が8箇所あることから評価者が－2点もしくは－1点とした時の段差量を回答して頂いた。

3. 結果

3-1. 平たん性

平たん性とアンケート調査結果を図-1およびその相関関係を表-3に示す。なお、ブロック(段差工区)については、段差が不連続に設置してあることから、解析には加えないこととした。実験の結果、どの被験者も平たん性が大きくなると評価も悪くなる傾向が伺えた。特に、健常者(60才以上)および全体は有意水準(5%および1%)を満たした。この際、つまづきを感じる(評価 $y=-1$)時の平たん性 $\sigma_{0.5m}$ は、健常者(60才以上)で2.7mm、全体で3.0mmであった。

一方、既存研究¹⁾では評価「0」は平たん性 $\sigma_{3.5mm}$ である。これは、既存研究では「歩きやすさ」の総合評価であること、被験者が健常者のみであることにより、今回の結果と異なったものと考えられる。

3-2. 最大段差量

最大段差量とアンケート調査結果を図-2およびその相関関係を表-4に示す。平たん性同様、最大段差量が大きくなるほど、評価が悪くなることが分かる。相関関係は全被験者とも有意水準(1%)を満たしており、その際につまづきを感じる値は、健常者(60才以上) < 車イス < ベビーカの順で大きくなった。

一方、図-2に示した既往文献による各種目標値と比較すると、既存文献の補修の基準²⁾は、本調査の全被験者による評点0～－1の中間に位置し、危険な段差³⁾の値は－2点付近に位置していた。今後、これらを参考に利用者形態毎の目標値を設定することを検討する予定である。

4. おわりに

今回の調査により、歩行者系舗装の平たん性および最大段差量について、歩道利用者毎に求める路面性状値の一定の傾向が把握できた。ただし、本調査は被験者数が多くなかったことから、今後は被験者数を増やすとともに、路面性状の異なる歩行者系舗装における調査によりデータ補完を行う予定である。

参考文献 1) 吉田ら：都市内歩行者系道路舗装の総合評価に関する研究，平成14年度土木研究所成果報告書，2003。2) インターロッキング協会：インターロッキング舗装設計施工要領，2007。3) Highway Agency: Design manual for roads and bridges Volume7, Footway Design, 2001。4) 日本道路協会：舗装性能評価法別冊-必要に応じ定める性能指標の評価法編-，平成20年3月。

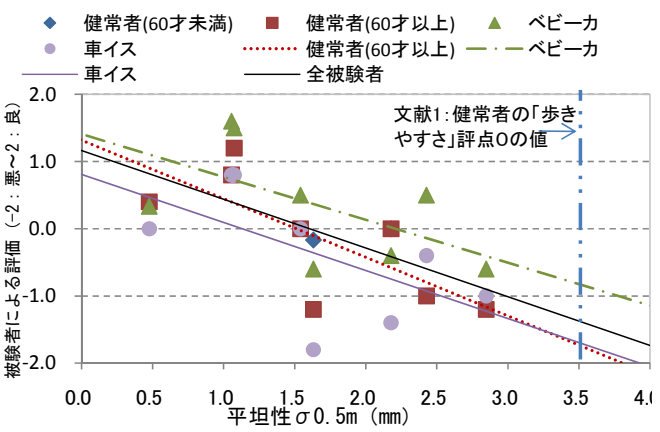


図-1 平たん性とアンケート調査結果

表-3 平たん性とアンケート調査結果の相関関係

対象者	相関係数(R)	決定係数(R ²)	回帰直線	y=-1
健常者(60才未満)	-	-	-	-
健常者(60才以上)	0.75*	0.56	y = -0.8711x + 1.3158	2.7mm
ベビーカ	0.58	0.34	y = -0.6382x + 1.4097	-
車イス	0.59	0.34	y = -0.715x + 0.8076	-
全体	0.59**	0.35	y = -0.7246x + 1.1612	3.0mm

**p<.01, *p<.05

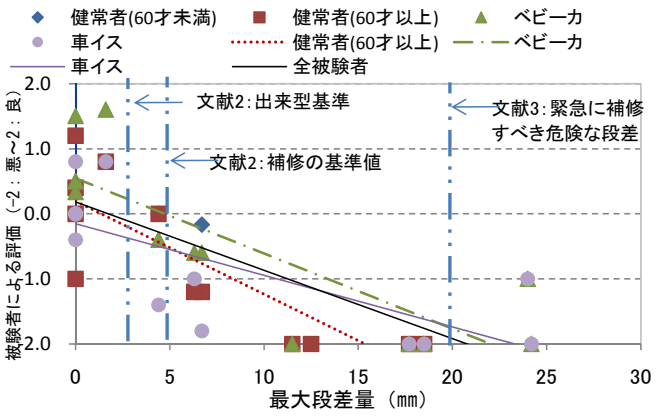


図-2 最大段差量とアンケート調査結果

表-4 最大段差量とアンケート調査結果の相関関係

対象者	相関係数(R)	決定係数(R ²)	回帰直線	y=-1
健常者(60才未満)	-	-	-	-
健常者(60才以上)	0.84**	0.7	y = -0.1427x + 0.1918	8.4mm
ベビーカ	0.83**	0.68	y = -0.1156x + 0.5476	13.4mm
車イス	0.73**	0.53	y = -0.0793x - 0.1502	10.7mm
全体	0.77**	0.59	y = -0.1049x + 0.1804	11.3mm

**p<.01, *p<.05