

V-17

歩行者系道路舗装の歩きやすさの評価

東京都土木技術研究所	正員	田中 輝栄
東京都土木技術研究所	正員	達下 文一
東京都第一区画整理事務所		笹岡 弘治

1. まえがき

歩行者や自転車などが通行する歩道や自転車歩行者道など、いわゆる歩行者系道路では、近年、黒一色のアスファルト舗装に代わって、快適さや美観などを重視し、各種の材料を使用した舗装が施工されだしている。このような傾向は、道路空間でのアメニティ創造という観点から、今後ますます高まっていくことが考えられる。

本研究は、このような歩行者系道路での歩行者の歩きやすさを総合的・定量的に評価することを究極の目的としながら、その第一段階として、各種舗装材料の表面のすべり、硬さ、粗さなどの物理的特性が及ぼす歩行者の意識への影響について考察したものである。

2. 調査概要

(1) 歩行者の歩きやすさ意識調査

調査対象地域内に20種類の舗装が含まれるように一筆書きの歩行ルートを設定した。被験者(歩行者)は、男性84人、女性86人の計170人とし、①運動靴(男性・女性)、②皮の短靴(男性)、③ハイヒール(女性)、④サンダル(男性・女性)の4種類の履物により歩行させた。調査は、各舗装を歩行するごとに、各舗装から受ける感覚・意識の5段階評価でアンケートにより行なった。なお、調査は晴天で穏やかな気候の日に実施した。調査した感覚・意識は、次の4項目である。

①路面の「硬さ」の感覚、②表面形状・粗さ・目地などによる「足触り」の感覚、③乾燥路面における「すべりやすさ」の感覚、④①～③までを総合した「歩きやすさ」の意識。

(2) 路面の物理特性調査

歩行者の歩きやすさ意識調査に先立ち、各舗装路面について次の物理特性調査を行なった。

①すべり(英国式ポタトル・スピード・レスナ・テストにより、乾燥時と湿潤時のすべり抵抗値(BPN)を求めた。)
 ②粗さ(砂式粗さ計により、平均きめ深さ(mm)を求めた。)、③硬さ(GB(コバルト)およびSB(鋼球)による反発試験を行ない、GBおよびSB係数(%)を求めた。)、④以上の3種類5項目の調査のほか、単位面積(m^2)当たりの目地長・溝長(cm)を求めた。本調査では目地度(cm/m^2)と呼ぶ。

3. 調査結果

各舗装での歩行感覚・意識の違いを検討するため、歩行感覚・意識と各種舗装とのクロス集計を行ない、履物4種類×舗装20種類=計80組の5段階評価における各評価段階に対する被験者の割合を計算した。しかし、これら80組を各々比較することは量的に困難なので、5段階評価における各評価段階に対する被験者の割合を変量とする80組のデータに主成分分析を適用した。その結果は、どの歩行感覚・意識とも第2主成分までの累積寄与率が87%以上であったので、第1および第2主成分からなる二次元で各歩行感覚・意識を検討することにした。その結果は、以下のとおりである。なお、一例として運動靴の主成分分析の結果を図-1～4に示す。

(1) 路面の硬さ

① 運動靴は、皮の短靴およびサンダルよりも路面を柔らかく感じ、ハイヒールは、その逆に、硬く感じる傾向がある。② 透水性アスファルト舗装・小砂利エポキシ樹脂接着舗装は柔らかいと感じ、自然石舗装・セメントコンクリート舗装は硬いと感じる傾向がある。③ 第1主成分得点とSB

係数の相関係数は、0.498で相関が認められる。

(2) 表面形状・粗さ・目地などの足触り

① ハイヒールおよび皮の短靴は、運動靴およびサンダルよりも路面の足触り感の変化に対して心地が良くないと感じる傾向がある。② 自然石舗装・剝離したカラーアスファルト舗装は心地が良くないと感じ、小砂利エポキシ樹脂接着舗装・カラーアスファルト舗装・透水性アスファルト舗装は心地が良いと感じる傾向がある。③ 第1主成分得点と、足触りと関係があると考えた平均きめ深さおよび目地度との相関係数は、それぞれ-0.208、-0.130と低く相関は認められない。

(3) 乾燥時の路面のすべりやすさ

① サンダルは、他の履物よりすべりやすいと感じる傾向がある。② 小砂利エポキシ樹脂接着舗装・自然石舗装・磁器質タイル舗装はすべりやすいと感じ、透水性アスファルト舗装・剝離したカラーアスファルト舗装はすべりにくいと感じる傾向がある。③ 第1主成分得点と乾燥時のすべり抵抗値との相関係数は-0.023と非常に低く相関が認められないが、湿潤時のすべり抵抗値との相関係数は0.754で相関が認められる。なお、乾燥時のすべり抵抗値と湿潤時のすべり抵抗値との相関係数は0.065と非常に低く、相関が認められない。

(4) 歩きやすさの評価

以上の(1)～(3)の各歩行感覚に基づく歩きやすさの評価結果は、以下のとおりである。

① ハイヒールが最も歩きにくいと感じ、運動靴が最も歩きやすいと感じる傾向がある。② 自然石舗装・剝離したカラーアスファルト舗装は歩きにくいと感じ、小砂利エポキシ樹脂接着舗装・カラーアスファルト舗装・透水性アスファルト舗装は歩きやすいと感じる傾向がある。③ 歩きやすさの第1主成分得点と、足触りおよび硬さの第1主成分得点との相関係数は、それぞれ0.971、-0.704であり、相関が高い。また、歩きやすさの第1主成分得点と乾燥時のすべりの第1主成分得点との相関係数は、0.267であり相関が低い。これは、晴天の穏やかな日の歩きやすさが、路面の足触りと硬さに大きい影響を受け、すべりやすさにはあまり影響を受けていないと考えることができる。

4. あとがき

本調査では、路面の物理特性の調査機器は、既存のものを使用した。歩行者系道路舗装では種々の材料が考えられるため、それにあった調査方法・機器の開発が必要である。これは、歩きやすさを定量的に評価する方法を確立していくための今後の課題である。

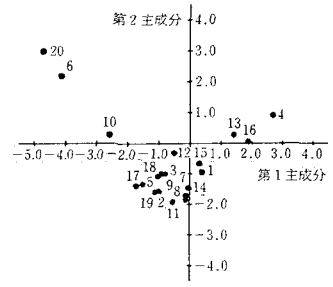


図-1 硬さ

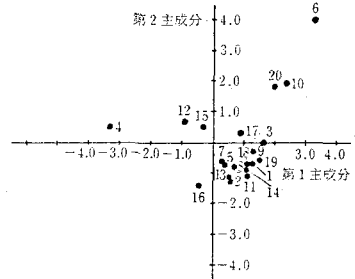


図-2 足触り

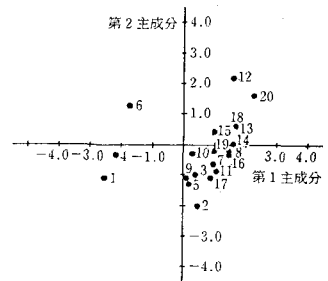


図-3 すべりやすさ

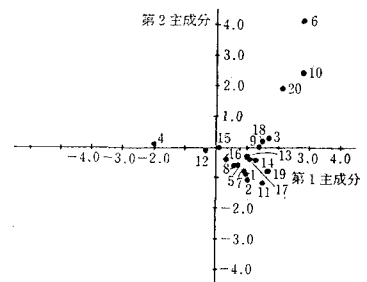


図-4 歩きやすさ