

## ウォーキングに適した路面の評価方法の検討

木更津高専 正会員 ○鬼塚信弘, 金井太一  
木更津高専 学生会員 桂 久恵, 福士小百合

### 1. はじめに

近年ウォーキングは、老若男女を問わず手軽にできる屋外の生涯スポーツとして多くの人に好まれている。ウォーキングの速度は、スポーツ科学・医学的に通常1.2(m/s)程度が理想とされている<sup>1)</sup>。しかしながら、ある路面上をこの速度でウォーキングした場合の影響について、スポーツ科学・医学から土木工学までの総合的な観点から検討された例は少ない。本研究は、ウォーキング実施者を対象にしたアンケート調査、路面の強度試験、バイオメカニクス試験を行い、ウォーキングに適した路面の評価方法の検討を行うことを目的とする。

### 2. 本研究の路面の評価方法

本研究の評価方法の関連を図-1に示す。ウォーキング実施者のニーズを把握するために、最初にアンケート調査を実施した。アンケート調査は千葉県内の東葛飾地区・千葉地区・君津地区の主要な屋外運動施設において実施し、回答者数は306名であった。ウォーキング実施者の年齢層は50代から60代の人が多く、全体の約70%を占めている。ウォーキング実施者は専用コースや歩きやすい舗装を望んでいるが、大半の屋外運動施設はアスファルト舗装で、その場所を利用する人が多いという分析結果になった<sup>2)</sup>。

ウォーキングに適した路面を評価するにあたって、本研究では人体が感じる舗装の弾力性に着目することにした。路面の弾力性を測定する試験として、GB反発試験、機械を用いた測定、加速度の測定、官能検査法があり、本研究では前者の3つを行うことにした。各実験および画像計測の実施場所を図-2に示す。GB反発試験は、ゴルフボールを用いて100cmの高さから自由落下させたときの反発高さより、GB反発係数を求め、衝撃吸収性を評価する。簡易地盤支持力測定は、キャスボルにより重錘を一定の高さから地盤に自由落下させたときに生じる衝撃加速度を求める。加速度計測は、

小型三軸加速度計を被験者の足首に装着し、周回コースにおけるウォーキング中の衝撃加速度を測定する。アスファルト舗装上では、同時に高解像度デジタルカメラを用いて被験者の歩行姿勢の画像計測も行う。

### 3. 路面の強度試験およびバイオメカニクス試験

図-3はGB反発試験より得られたGB反発係数とキャスボルにより得られた路面の衝撃加速度の関係を示している。GB反発係数と路面の衝撃加速度は、同一路面に対し各6点のデータを抽出したところ、Correl関数で求めた相関係数が0.94で相関性が見られた。この一次相関式よりアスファルト路面の衝撃加速度を推定すると、950m/s<sup>2</sup>程度である。

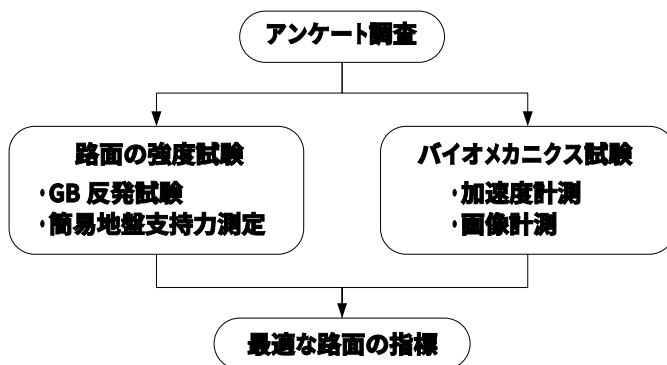


図-1 本研究の路面の評価方法

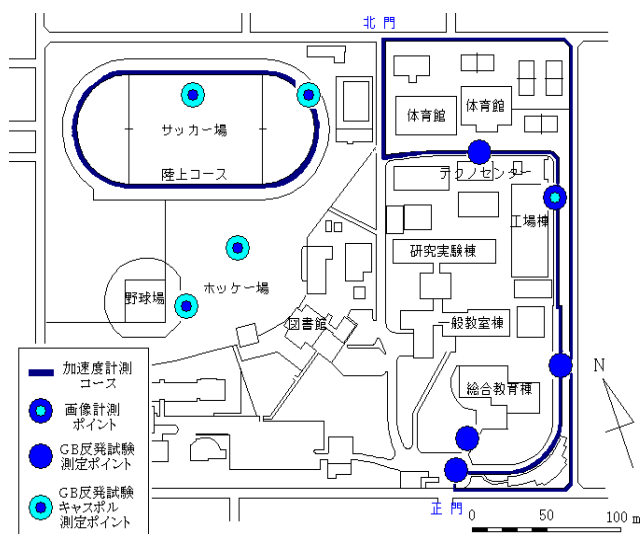


図-2 各実験および画像計測の実施場所（木更津高専内）

キーワード ウォーキング, 路面, 評価方法

連絡先 〒292-0041 木更津市清見台東2-11-1 木更津高専 TEL 0438-30-4161 E-mail: conizuka@minato.kisarazu.ac.jp

図-3の結果を用いて、道路および陸上コースをウォーキングした際に人体が受けた衝撃加速度と路面の衝撃加速度の関係を図-4に、GB反発係数と人体が受けた衝撃加速度の関係を図-5に示す。人体が受けた衝撃加速度は、前後方向・上下方向・左右方向の計測を行ったが、ここではキャスポルの測定方向と同じ上下方向のデータの最大加速度を用いた。図-4より、人体が受けた衝撃加速度は土系路面の衝撃加速度の約5%、アスファルト路面の衝撃加速度の約3%を示すことがわかった。すなわち、人体は土系路面よりもアスファルト路面から強い衝撃を受けている。図-4, 5を見ると、人体が受けた衝撃加速度はGB反発係数や路面の衝撃加速度に比べ、路面の違いによる値の変化があまり見られなかった。これらの結果は、被験者の年齢・健康状態・運動実施頻度など被験者の個人差が影響していると考えられる。

ウォーキングは図-2に示した道路で4周行い、同一地点4回の20歳男性被験者の歩行姿勢を撮影した。1周目ウォーキング中の歩行約2歩分の軌跡を写真-1に示す。人体はほぼ一定に体を上下運動させて歩行していることがわかる。2~4週の歩行姿勢と比較しても、足を路面に着地させた際、ひざを屈伸させ、腰を軽く曲げ体を前かがみにし、路面から受ける衝撃力をうまく吸収している傾向は変わらなかった。

#### 4. おわりに

本研究はスポーツ科学・医学から土木工学までに亘る様々な観点からの路面の評価を試みたが、幅広く横断している分野の問題でもあり、更に検討が必要である。ウォーキングは実施者のニーズに対応し、より良いウォーキングの効果を得るためにも最適な路面の指標を定めなければならない。今後は被験者を中高年世代までに広げて、加速度計測・画像計測などを行う予定である。

##### 【参考文献】

- 1) <http://www.nomurakenpo.jp/walk-walking2.html>
- 2) 福土小百合・鬼塚信弘・金井太一・桂久恵：千葉県内におけるウォーキングの屋外運動施設の現状と課題，土木学会第31回関東支部技術研究発表会，2004。
- 3) 社団法人 日本道路協会：舗装試験法便覧別冊，1996。
- 4) 佐藤研一，三宅秀和，川上貢，佐藤雅治：土系舗装体の耐久性と歩き心地に関する研究，土木学会舗装工学論文集，Vol.7，pp.11-1~11-8，2002。

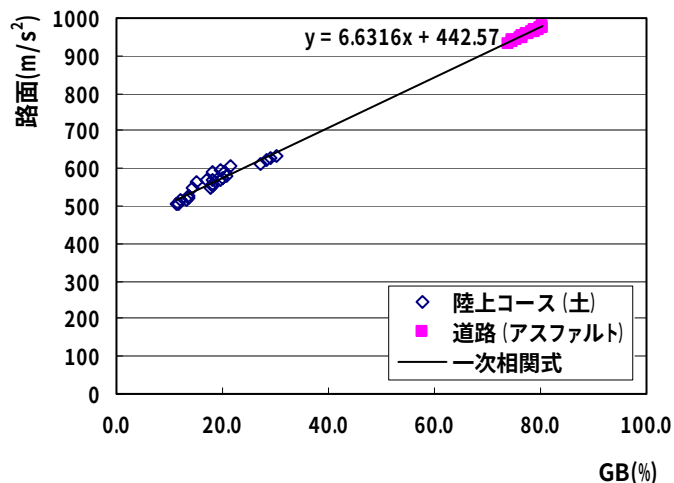


図-3 GB反発係数と路面の衝撃加速度

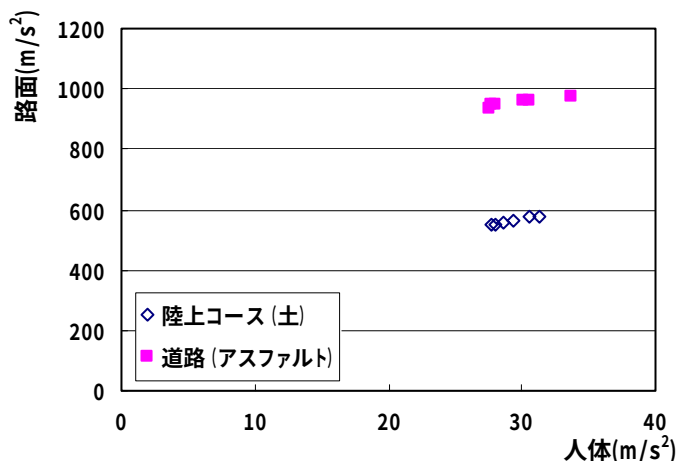


図-4 人体が受けた衝撃加速度と路面の衝撃加速度

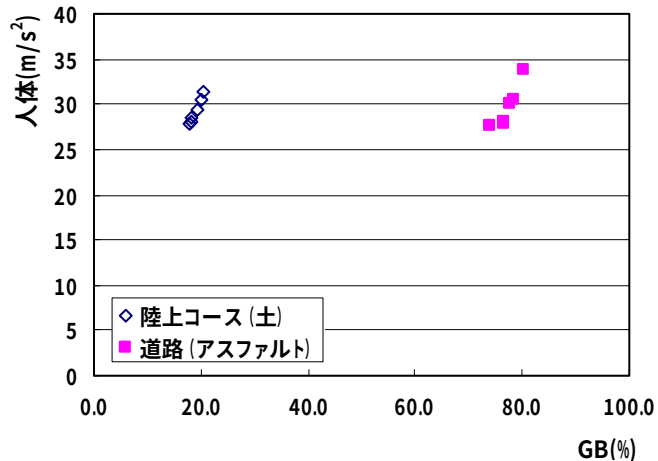


図-5 GB反発係数と人体が受けた衝撃加速度

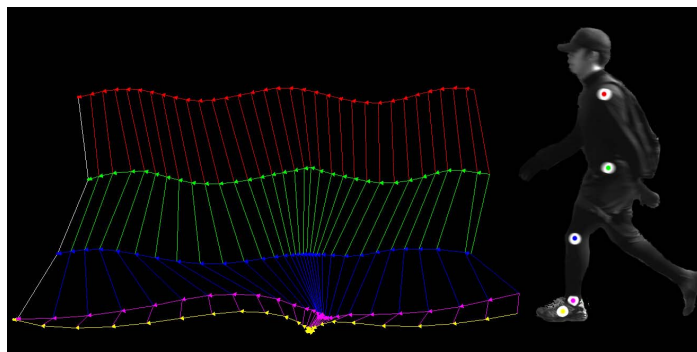


写真-1 画像計測による歩行姿勢の軌跡