

歩行環境整備のための滑り摩擦における官能値評価

株式会社キクテック 非会員 井戸章博
 中部大学 正会員 磯部友彦
 豊田工業高等専門学校 正会員 荻野 弘
 株式会社キクテック 正会員 池田典弘

1. はじめに

凍結あるいは濡れた路面上で転倒し、怪我をする場合がある。特に高齢者においては、加齢に伴うバランス感覚の低下によりその危険が増加し、死亡に至る場合がある。厚生労働省の人口動態統計によると、平成20年において1117人が「スリップ、つまづき及びよるめきによる同一平面上での転倒」によって死亡しており、その内87%が65歳以上の高齢者となっている¹⁾。また約半数の高齢者は住宅内で滑ったりつまずいたりした経験を持っており、つまづきに対しては歩行環境によって影響を受けるが、滑りについては加齢による影響が大きいと指摘されている²⁾。歩行空間において磯部らが、中部大学構内を例に滑りやすいと指摘された場所を湿潤時において滑り静摩擦係数を測定し³⁾、コンクリートブロックと鑄鉄製マンホールなど材質が異なるものが同一歩行空間に存在する際は、滑り静摩擦係数が大きく変化し歩行に危険が伴うとしている。滑り抵抗の指標について指針に着目すると、東京都福祉のまちづくり条例においてはBPN40以上が望ましいとしている⁴⁾。しかしながら、全国共通の指針や基準などにおいて明確な規定はない。

そこで、本研究では滑りの指標が見た目の滑りやすさや実際の滑りにどのように関連しているかを評価することを目的としている。

2. 実験概要

(1) 試験片の概要

歩行路面の官能評価を行うために、500×500のアルミ板にアクリル樹脂を塗布し、異なる滑り抵抗値の試験片を5種類作成した。色による差異をなくすために、全ての試験片は同色となるようにした。試験片は図-1に示すA～Eとし、BPN値がそれぞれ20、40、60、80となるように、A、Cは樹脂のみ塗布し、B、Eは樹脂と骨材を混合し、Dは樹脂に骨材を散布した。



図1 試験片

(2) 実験方法

図-2に示すように、5種類の試験片をそれぞれ20枚連続して並べ、長さ10m、幅50cmの試験路面を作成した。ポータブル・スキッドレジスタンステスターで測定したBPN値とOTTO⁵⁾により測定した滑り静摩擦係数との相関を検討するために、それぞれ測定した。測定器の特性上、BPN値は任意の1箇所の測定を、滑り静摩擦係数は10mを連続測定した。また、「滑りやすさ」「歩きやすさ」について、見た目及び歩行時の官能評価をするために、乾燥、湿潤時のそれぞれにおいて試験路面の歩行前後でのアンケートを行った。同時に、日常生活での滑りについての経験も聞いた。

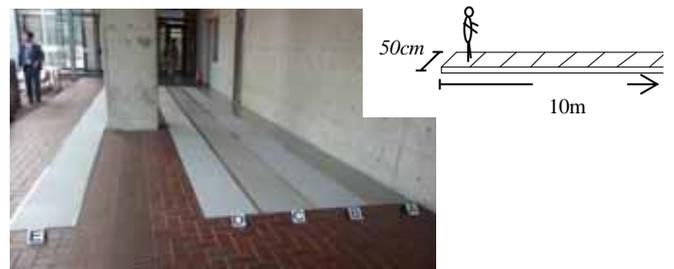


図-2 試験路面設置状況

3. 実験結果

(1) BPN値と滑り静摩擦係数との比較

湿潤時におけるBPN値と滑り静摩擦係数の測定結果を図-3に示す。なお、BPN値は同一箇所を5回測定した平均値を、また滑り静摩擦係数は試験路面をOTTOにて往復させ90%領域のデータを平均し測定値としてそれぞれ用いた。

BPN値と滑り静摩擦係数を比較したところ、BPN値と滑り静摩擦係数の大小が逆転している試験路面が見られるものの、これらの指標には比較的高い相関が見られた。

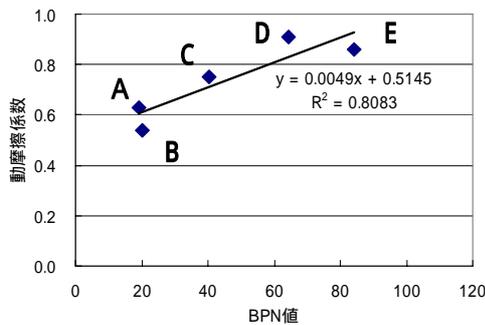


図 3 BPN 値と滑り静摩擦係数との相関

(2) アンケート結果

被験者の個人属性と日常生活での転倒経験

一般男性 12 名にアンケートを行ったところ、被験者属性は 20 歳代 5 名と最も多く、職業については会社員が 8 名であった。転倒経験については、約半数が年に数回は転倒をしているとの回答を得た。転倒時の状況については、雨天時の外出中や濡れた床や地面を歩行していた際と答えており、湿潤時の路面に対する危険性が指摘されている。

測定値と官能評価との比較

試験路面を見た際と 10m 往復した際の官能評価判断基準は次の通りである。滑りやすさについては、まったく滑らない(5点)、滑らない(4点)、どちらともいえない(3点)、滑りやすい(2点)、危険を感じるほど滑りやすい(1点)の各重みを与え、また歩きやすさについては、非常に歩きやすい(5点)、歩きやすい(4点)、どちらともいえない(3点)、少し歩きにくい(2点)、非常に歩きにくい(1点)の各重みを与えた。

歩行前の各路面における滑りやすさ、歩きやすさの見た目の評価について、乾燥時は概ね「滑らない」や「歩きやすそう」という回答が多かった。路面を湿潤状態にした場合の BPN 値と見た目の「滑りやすさ」についての相関を図-4 に、歩行後の「滑りやすさ」についての評価の相関を図-5 にそれぞれ示す。官能評価値は、全被験者の平均値を用いている。

「歩きやすさ」についても「滑りやすさ」と同様に歩行前後ともに高い相関が見られ、人的感覚において滑り抵抗値の差をある程度評価することが可能であることが伺える。

4. まとめと今後の課題

BPN 値と滑り静摩擦係数との相関を検討したところ相関がみられたことから、BPN 値と OTTO で測

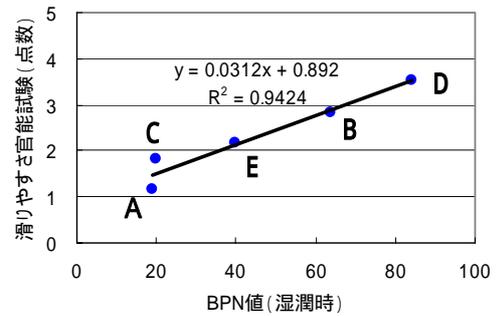


図-4 歩行前の BPN 値と見た目の「滑りやすさ」の相関

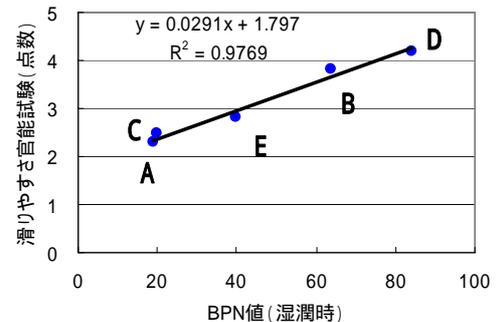


図 5 歩行後の BPN 値と「滑りやすさ」の相関

定した滑り静摩擦係数のどちらを用いても滑りの評価が可能であるといえる。

BPN 値が異なる路面について、歩行前後で官能値の評価を行ったところ、BPN 値と高い相関が見られた。路面の滑り抵抗値の差に対して正確な判断が可能であるにも関わらず、多くの人々が転倒経験を持っているということは、路面材料や履物などの歩行環境が含まれていると考えられる。

湿潤時において、BPN40 以下は滑りやすそうと判断しており、歩行後は BPN40 以上については滑らないとしているため、東京都まちづくり条例の指針の整合性が裏付けられたといえる。

今後は、歩行環境の違いを考慮し、滑り抵抗の測定器具を含めた指針を提案していく予定である。

参考文献

- 1) 厚生労働省：人口動態統計年報，第 18 表 家庭内における主な不慮の事故の種類別にみた年齢別死亡数・構成割合，
<http://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/jinkou/kakutei08/>
- 2) 東京都：福祉のまちづくり条例
- 3) 坂本美智子：高齢社会対応型住宅に関する研究，福祉のまちづくり工学研究所報告集 高齢者等の歩行特性に適した床材に関する研究，1998，p.99-107
- 4) 磯部友彦、稲垣貴之：歩行空間の滑り摩擦抵抗値の評価，土木計画学研究・講演集 CD-ROM 版，2008
- 5) サーフテクノ・ラボ：滑り抵抗器 (OTTO)，
<http://www.surftechno.jp/otto.html>