

バリアフリー化整備効果の調査についての提案

1. はじめに

バリアフリー法及び新バリアフリー法の施行ののち、各自治体においてバリアフリー化整備事業が推進されている、しかし、バリアフリー整備ガイドラインに沿った「整備事業の効果」の評価については、評価項目や方法など課題があるように思われる。

例えば車道と歩道の境に存在する「段差や勾配」のような幾何的寸法が測れる項目は良いが、「すべらず」「つまずかず」といった転倒事故の危険性を持つ「すべらず・平らな連続した歩行路面」に整備されたかに関する評価がなされているか疑問である。

厚生労働省の近年の人口動態調査では、年間 6000 人の方々が「つまずき転倒」「すべり転倒」でお亡くなりになられて、その方々は高齢者(65～)が約 75%を占めている。＊ 1

人間は加齢に伴い視力の低下が著しく、平らに見える路面が安心感を与える反面、認識低下を招き、小さな凹凸に「つまずき」又「すべり変化」へ早急に順応しない高齢者の身体能力が転倒事故に繋がる可能性は大きいと思える。

現歩道舗装の種類は博物館といっても過言でなく多種存在する、景観舗装や付帯工事での補修舗装および老朽化したブロック・タイル、不陸などは、均質な連続体ではない。

視覚で得た情報を基に試行歩行を行い、足の感覚でフィードバック制御しながら確実な歩行運動を連続進行させていると考えると、現況歩道は「情報の過剰」や「制御の柔軟・多様性」から高齢者や障害者等の交通弱者の方々には「厳しい歩行環境」と思える。

1. 調査の目的

バリアフリー化整備事業の効果評価は種々あるが、第一に「歩行の安全・安心性能」(滑らず・躓かずの連続路面)の数値化調査は必要不可欠である。舗装性能評価法の別冊(必要に応じ定める性能指標の評価法)に歩道の「すべり」「平たん性」「ほか」が採用。

(すべりの評価対象区間；1000m²以下=10箇所、超える場合 100m²につき 1箇所)

＊考えられる具体的実施項目案

(1) すべり転倒要因調査；(スキッドテスターでは連続測定が出来ないので OTTO)

歩行ラインに沿って路面のすべり抵抗を連続的にOTTOを使い調査し、極端にすべり抵抗が小さい、又はすべり抵抗の「変化量」が大きい場所を抽出する。

(2) 躓き転倒要因調査；推奨プロファイラー(軽量IRI測定器)

歩行ラインに沿って路面の歩行幅ピッチ毎の凹凸量を軽量IRI測定器を使い調査し危険箇所を抽出し、開示・表示する。

(3) 調査結果の表示；

(1)(2)の調査結果を電子地図に貼り付ける、また特異点は写真も貼り付けをして、住民に理解を得易く <http://www.surftechno.jp/test/sennichidori2.html>

3. バリアフリー調査機器

新バリアフリー法のガイドラインでは幾何寸法規定でバリアフリー化整備が推進しているが、これで十分であるかについては課題が残り、例えば転倒事故の要因が直接人間と接する部分で起きることは間違いない。しかし、より安全安心な歩道路面のバリアフリー化整備では、路面の歩行者に対する「路面性能評価」は十分考慮・試行し、今後の高齢社会を迎えるに当たり必要不可欠な事項と考える。

歩行路面の性能は、①安全安心性、②快適性、③ほか、と考えられるが①を提案する。

(1) 歩道の安全安心性（すべり・躓き転倒事故要因）の調査機器を下記に示す。

(2) 実施方法；バリアフリー調査機器にて調査

歩行ラインに沿って、軽量 I R I 測定機とすべり測定機（OTTO）をタンデムに推し進めて、現地調査を行う。



バリアフリー調査機器

- | | |
|-----------------------|--------------------|
| ↑ | ↑ |
| ①軽量 I R I 測定器（プロファイル） | ②OTTO 路面すべり抵抗連続測定機 |
| 調査項目；つまずき転倒要因 | 調査項目；すべり転倒要因 |

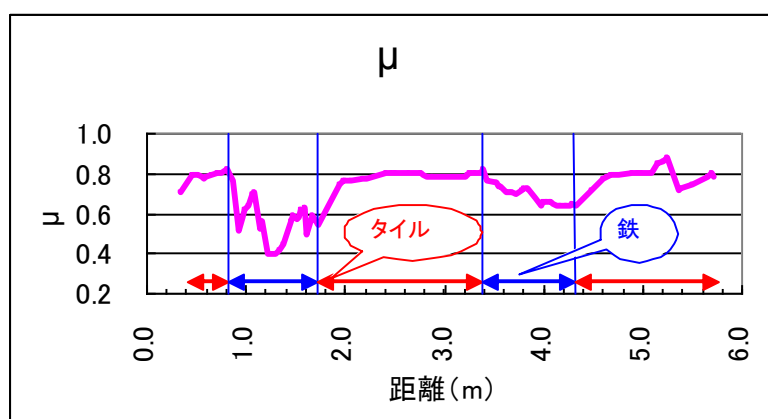
* 4；舗装性能評価法 別冊に「歩道のプロファイラー」として推奨。

(3) 調査結果の例；①すべり抵抗測定結果 ＊2

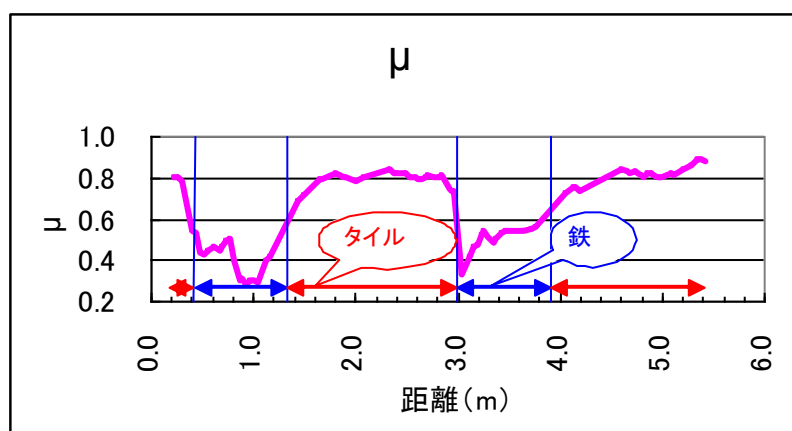
例えば；マンホール等の施設構造物や化粧タイル・磨きだし石板、等の舗装構造を通過する場合、湿潤時には急激にすべり抵抗の「低下」又は「上昇」する、この場合、低下では「すべり転倒」、上昇では「躓き転倒」の原因になる。



路面状況写真



路面は乾燥状態

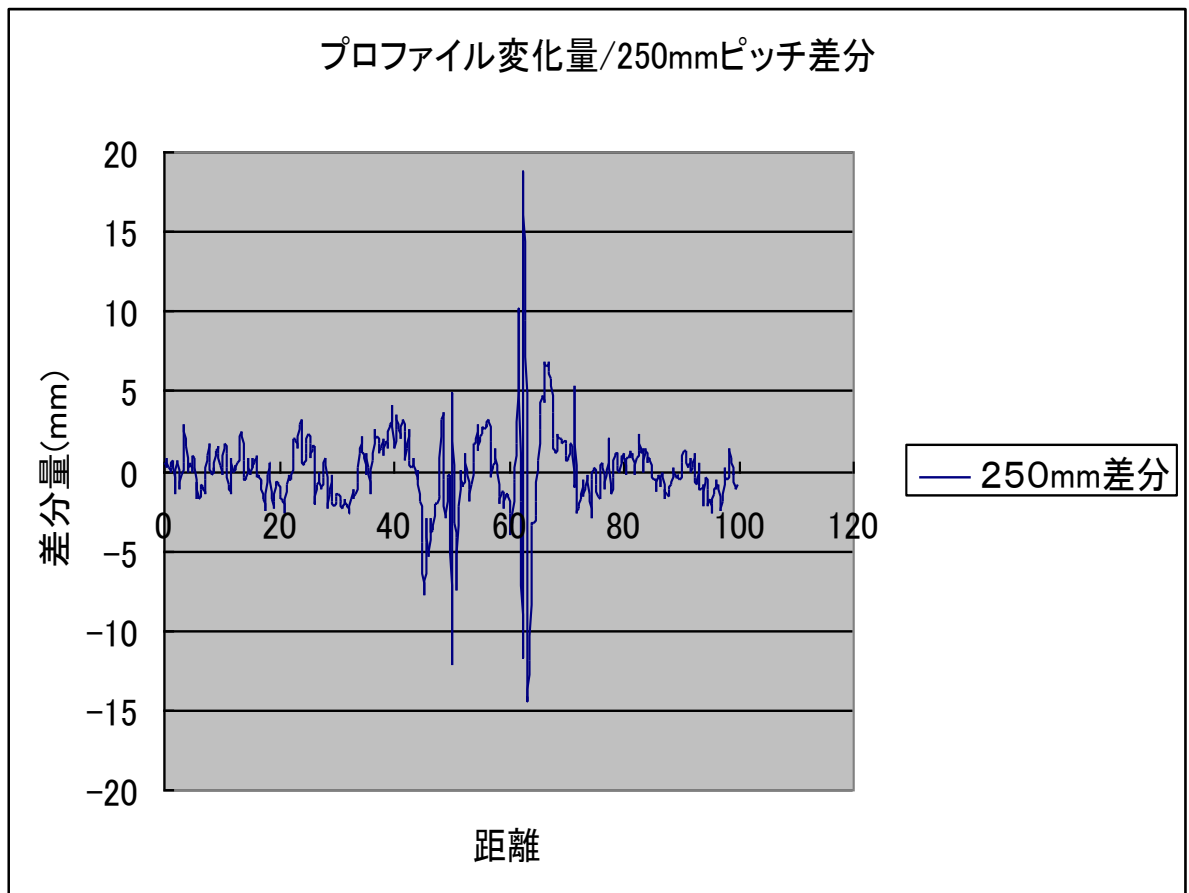


$\mu = \uparrow$ 躓き $\downarrow$ すべり転倒 路面は湿潤状態

② 躓きの例

例えば、施設内の構造物等で出来る断差等が、歩幅中（約 250mm）の凹凸量から判断する。

高齢者の歩行は一般的にすり歩行といわれている、つま先と踵が路面から持ち上がらず、足と路面間が少ない距離での歩行スタイルのために「つま先」が凹凸で躓くと考えている。



↑ 躓き

「考察」

路面の凹凸は「目に見える情報」でその情報を歩行制御に活用して歩行をしていますが、視覚情報の「間違った判断」が「躓き」の原因になるといわれている。

例えば高齢者になると視力低下による情報不足で誤った判断をして、階段のような大きな段差でも「平らと間違」って転倒事故になるケースが増えています。

(4) 250mm差分法以外の方法および比較

舗装性能評価法別冊に取り上げられている「必要に応じて定める指標；「歩道の平坦性」の定義がある。これは舗装の構造に関する技術基準の「平坦性」を歩道用に改良したものであるが、交通弱者の歩行における転倒事故を事前に防ぐ予防安全面から路面形状の統計処理による標準偏差の評価は好ましくなく、更なる改善・改良が必要と思う。

理由は標準偏差のような平均的基準値でなくワースト値管理のような交通弱者にとって必要最低限の「平坦性」が評価できることが必要不可欠である。

車道と歩道間に存在する段差は、視覚認識の下での意識的行動をとるために「躓き」の原因になることは少なく、反面、「平らと思われる」場所では小さな凹凸でも「躓き」の原因になると考えられ「落とし穴」的存在であるから、「平らの連続性調査」は重要である。

画像処理による人体の歩行解析結果で、高齢者体験キット装着の擬似高齢者の遊脚期におけるつま先の路面からの高さが15mm～25mm人の割合が47.8%と半数近くである。若年者は21.2%である。この結果からでも「15mm以下の歩幅内変化量」の管理が最低限な必要不可欠な数値といえる。＊3

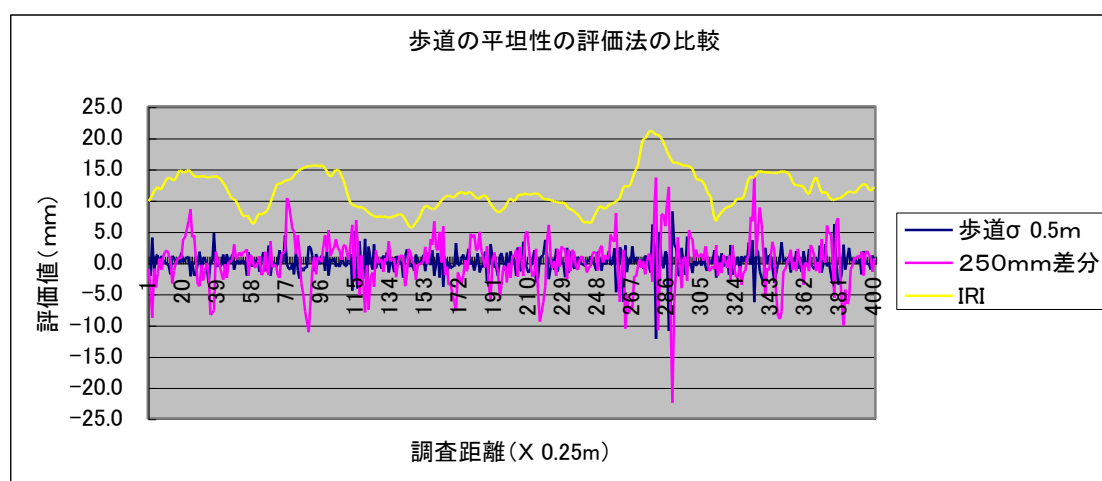
① 歩道の平坦性指標；「 $\sigma 0.5m$ 法」標準値； $\sigma 0.5m < 3mm$ ＊4

舗装性能評価法に取り上げられている方法であるが、平均的評価法では「躓き」原因とされる部分不陸調査には不向きで予防方策に効果が期待できない。

② 250mm差分法（オリジナル）ほぼ同等「累計500mm高低差法」＊4

歩幅内凹凸量や車椅子軸間内の変化量と場所を明白に表現できる方法である。

③ IRI法（国際ラフネス指数）＊5 歩行者の官能評価と非常に高い相関あり。変化量の「密度」と「量」を現し、人や車椅子等の車両を対象にした「乗り心地」評価にも相応しいと考えられる。「悪い程度」と「範囲」が同時に把握できる。



(5) 調査結果の可視化表現の例

注) 下記の例は車道の I R I 調査結果 (国際ラフネス指数=乗り心地) と現況写真です。

今回は、「すべり抵抗値」「250mmピッチ差分値」「歩道 I R I」になります。

(6) 表記の凡例

青旗<基準値<赤旗のような表現が可能です。



参考文献

- *1) ; 厚生労働省 ; 統計表データベースシステム,人口動態調査,平成 18 年,1 C 上巻 死亡
第 5.31 表,不慮の事故の種類別にみた年齢別死亡数
- *2) ; 磯部友彦, 稲垣貴之 ; 歩行空間のすべり摩擦抵抗値の評価, 土木計画学研究・講演
集, N o 37(電子出版)講演番号 160 (全 4 頁), 2008
- *3) ; 01SMG03 大嶽達也 ; 交通バリアフリーを考慮した動画像による人体の歩行解析につ
いて
- *4) ; (社) 日本道路協会 ; 舗装性能評価法 別冊ー必要に応じ定める性能指標の評価法編
ー,歩道の平たん性,205 P
- *5) ; 吉田, 新田, 大橋 : IV－9 都市内歩行者系道路舗装の総合評価に関する研究, 平成 1
4 年度土木研究所成果報告書, 2003 年

平成 22 年 1 月 14 日

S u r t e c h n o . j p