

茅ヶ崎市バリアフリー基本構想の策定支援に向けた 歩道の路面状況の測定および可視化システム

Measurement and Visualization System of Chigasaki City Sidewalk Condition

岸篤輝[†] 阿久澤廉[†] 梶剛士[†] 増山嘉人[†] 倉田源大[†] 伊藤翔馬[†] 櫻井淳[†]
Atsuki Kishi[†] Ren Akuzawa[†] Tsuyoshi Kaji[†] Yoshito Masuyama[†] Motohiro Kurata[†] Syoma Ito[†] Jun Sakurai[†]

[†] 文教大学 情報学部

[†] Faculty of Information and Communications, Bunkyo University.

要旨

茅ヶ崎市では、2015年に策定されたバリアフリー基本構想に基づいて公共交通機関周辺などの整備事業が実施され、高齢者や車いす使用者などを対象に安全な歩行空間の実現を目指している。しかし、市内にはバリアフリーが配慮されていない歩道が未だに多く存在し、今後も全市的にバリアフリー環境の底上げを図る必要がある。

そこで、本研究では、車いすに装着したスマートフォンの各種センサを活用して歩道の路面状況の測定および可視化するシステムを開発する。これにより、新たな基本構想を検討する際に有益な情報を提示することを目指す。

1. はじめに

我が国では、2011年に制定された移動等円滑化の促進に関する基本方針などに基づき、各市町村において、バリアフリー化の事業に関する基本構想の作成が推進されている。これを踏まえ、神奈川県茅ヶ崎市にて2015年に策定されたバリアフリー基本構想では、重点整備地区や整備促進地区を中心に、市民のアンケート調査、意見交換やまち歩き点検のワークショップなどの市民参加を図りながら特定事業が規定され、歩道の拡幅や路面構造の改善などの改修工事が進められている。しかし、市内にはバリアフリーが配慮されていない歩道が未だに多く存在するため、重点整備地区や整備促進地区以外の全市的なバリアフリー化の現状を把握し、整備を進めることが喫緊の課題として挙げられている。

歩道の路面状況を把握する方法として、専用装置を用いて勾配や凹凸を測定する手法[1,2]などが多く提案されているが、事業者などが容易に測定する用途には適していない。また、車いすにスマートフォンを取り付けて簡易的な勾配測定システム[3]が提案されているが、その実用性までは検証されていない。

そこで、本研究では、基本構想を検討する際に有益な情報を提示することを目的として、車いすに装着したスマートフォンの各種センサを活用し、簡易に歩道の勾配と凹凸の路面状況を測定および可視化するシステムを開発する。また、茅ヶ崎市内の歩道の測定実験にて本システムの実用可能性を確認する。

2. 本システムの概要

本研究で開発するシステム構成図を図1に示す。本システムは、A) 歩道の勾配と凹凸の路面状況の測定アプリ、B) クラウドサービスを活用したデータベース、C) Webサーバを用いた地図上への測定結果の可視化システムから構成される。A) では、車いすに装着したAndroid OSのスマートフォンに内蔵される加速度センサとGPSを用いて、車いすの進行方向の角度(勾配)、および地面に垂直方向の加速度(凹凸)を約5Hzで測定する。また、約1秒間隔で取得される位置情報ごとに、勾配の平均と凹凸の標準偏差を算出する。そして、勾配は歩道の一般的構造に関する基準を参考に、下り勾配8%(約4.57度)以上、凹凸は実測値の感度分析から標準偏差1.0以上の測定値を非バリアフリー箇所として判定する。それらの情報をB)のデータベースに蓄積し、C)のWebシステムの地図上にて非バリアフリー箇所をプロットして表示する。



図1 システム構成図

3. 本システムを用いた測定実験

3.1. 実験概要

本システムの実用可能性を確認するため、茅ヶ崎市内の歩道にて測定実験を行う。実験場所は、表1に示すように、バリアフリー基本構想で特定事業に選定されている歩道を対象に、工事完了または既に対策済みの箇所と、工事未完了の箇所のそれぞれを対象とする。実験方法は、1人が車いすに着座、1人が車いすを押して通常速度で歩行し、対象歩道の測定を実施する。評価方法は、各歩道の全測定点数のうち本システムで非バリアフリーと判定した点数の割合を算出する。また、GISソフトQGISを用いた測定データの地図上のプロットと実際の写真からその妥当性を確認する。

表1 実験場所 (○：工事完了・対策済み、×：工事未完了)

No.	対象	場所	工事	工事内容
I	勾配	市道5563号	○	歩道のがたつきの改善
II	勾配	市道4006号	×	踏切前の勾配の改善
III	勾配	県道45号抜粋	×	歩道の横断勾配の改善
IV	凹凸	県道45号抜粋	○	インターロッキング舗装に対策済みの歩道
V	凹凸	中央公園	×	小舗石舗装を改修

表2 測定結果 (I～IIIは勾配、IVとVは凹凸で判定)

No.	延長	全測定点数	非バリアフリー判定点数と割合	
I	約166m	130	(勾配) 2	1.5%
II	約244m	283	(勾配) 8	2.8%
III	約236m	252	(勾配) 21	8.3%
IV	約41m	25	(凹凸) 0	0.0%
V	約42m	30	(凹凸) 19	63.3%

3.2. 実験結果

勾配と凹凸の測定結果を表2に示す。この結果から、勾配の工事済みのIよりも工事未完了のIIとIIIで非バリアフリーの判定割合が高いことがわかる。同様に、凹凸の工事済みのIVよりも工事未完了のVで割合が高くなっており、本システムで勾配や凹凸の対策が必要な箇所が多く検出できていることがわかる。また、測定データのプロット結果の抜粋 (IとIIIは勾配、IVとVは凹凸の結果) と測定場所の写真を図2に示す。この結果から、IIの踏切前のスロープ勾配、IIIの歩道と車道のすりつけ部やVのがたつきが大きい小舗石舗装にて非バリアフリー箇所の赤丸が多く表示され、本システムの一定の有用性を示せた。

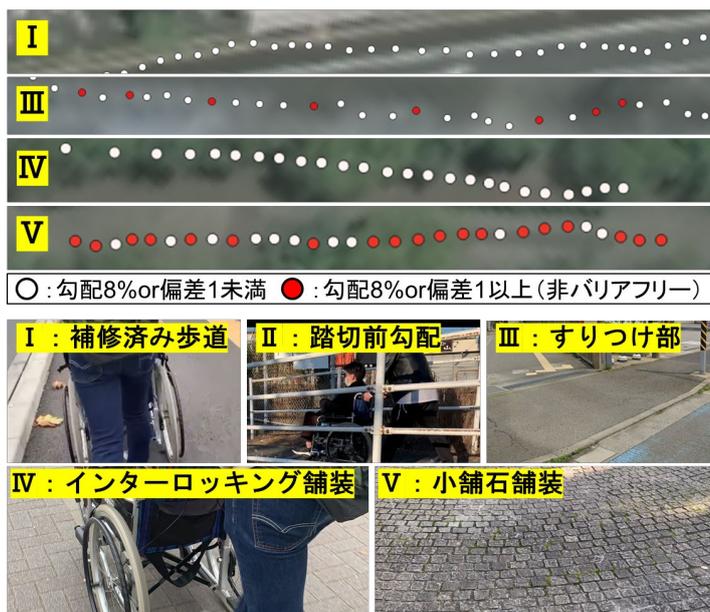


図2 勾配の結果抜粋 (地図の背景：地理院地図)

4. おわりに

本研究では、歩道の路面状況の測定および可視化システムを開発し、その実用可能性があることを確認した。一方、その測定精度や表示方法の妥当性を検証できていないことや、測定範囲が限定的であることから、システムの改良などを行い実用に供するシステムへと発展させていきたい。

参考文献

- [1] 石田 眞二, 亀山 修一, 岳本 秀人, 姫野 賢治, 鹿島 茂, “車椅子の走行負荷に基づいた歩道の路面凹凸評価方法”, 土木学会論文集 E, Vol.62 No.2, 2006, pp. 295-305.
- [2] 江守 央, 佐田 達典, 岡本 直樹, 岩上 弘明, “歩道計測型 MMS を用いた歩道空間のバリア評価手法”, 土木学会論文集 F3 (土木情報学), Vol.72 No. 2, 2016, pp. I_175-I_181.
- [3] 井上道哉, 古山宗亮, 金房雄一, 長澤可也, “iPhone を利用したバリア情報記録・公開システムの構築と運用”, 情報処理学会全国大会講演論文集, No.1, 2012, pp.93-94.