

傾斜路の歩行安全性に関する一考察

- 歩行困難者疑似体験による検証 - *

A Consideration on the Walk Safety of the Inclination Way - Verification by Simulation of the Walk Difficulty Person -*

磯部友彦**

By Tomohiko ISOBE**

1. 研究背景

2006年現在、わが国には、約333万人もの身体障害者・身体障害児がいると推計されている。これは、全人口の約3%に相当し、そのほぼ半数が事故、疾病、加齢に伴う身体機能の低下などの後天的な要因によるものと予測されている¹⁾。

日本は昔から脳卒中の多い国であった。今では死亡原因の第3位だが、1951年から1980年の間は、日本の死因の第1位であった^{2) 3)}。

現在、わが国では交通バリアフリー法により片麻痺者になった人でも外へ出歩ける者が増加している。

屋外での傾斜路の勾配は5%とすることが移動円滑化基準に示されている。5%という基準による設置は多くの空間を必要とする理想的なものである。しかし現実的には、狭い空間で急な勾配の傾斜路も既に存在する。ここで、バリアフリーとしての傾斜路は、車椅子利用者ためだけの道路として社会では大きく主張されている。

しかし、傾斜路を利用する視覚障害者、杖使用者（高齢者、片麻痺者、リハビリ訓練等）にとっての安全性、利用性にも配慮が必要とされ、急速に高齢化が進むわが国では、高齢者や障害者はもちろん、歩行者の誰もが安心してスムーズに移動できるような歩行空間の整備が急務となっている。

2. 研究目的

交通バリアフリー法によると、道路の縦断勾配は、5%、8%、12%（条件による）と定義されているが、本研究は、歩道にある階段を傾斜路設置によりバリアを解消する方法の有効性について再確認すると共に、傾斜路・階段の手すりの有効性について研究を行う⁴⁾。

*キーワード：交通バリアフリー法、傾斜路、階段、疑似体験、片麻痺者

**正員、工博、中部大学工学部都市建設工学科

(〒487-8501 愛知県春日井市松本町1200

TEL : 0568-51-9543 FAX:0568-51-1495)

傾斜路は、車椅子利用者のためだけの道路ではない。傾斜路を利用する片麻痺者にとっての安全性、利用性にも配慮すべきである。

よって本研究では、障害者モデル（片麻痺者）の体の動きを調査し、各勾配・各階段ではどの程度影響を及ぼすのか、何か体に変化が起きるのか。そして、健常者、障害者モデル（片麻痺者）で比較・検討し、双方の考え方の違いを明示し、傾斜路又は階段、手すりの有効性とその可能性の検討を行う。

3. 研究方法

本研究では、歩行実態を把握するために、健常者と片麻痺者における歩行実験を行う。片麻痺者の障害の重さは、支えがなくても一人で歩けることとする⁵⁾。

傾斜路に関しては、国土交通省中部地方整備局中部技術事務所構内のバリアフリー体験歩道（写真1）を利用し、その施設内に整備されている傾斜路を使用し、縦断勾配を整備指標である5%、8%、12%の3種類の勾配と平坦での道路における全4パターンの道路形態での歩行実験を行う。勾配12%だけに関しては、手すりも使用する。

階段の検証では、中部大学内にある階段を利用し、高さ15cm、踏面30.4cm、勾配43%の階段を使用し、階段の段差における道路形態での歩行実験を行った。手すりは85cmに臨時に自作で設置した



写真1 バリアフリー体験歩道

5. 実験結果及び考察

(1) 2次元解析後のグラフデータ

本研究での、歩行解析のための株式会社ディテクトの動画解析ソフト（Dipp-motion2D）を使用では、軌跡、速度、加速度、アニメーション表示などのデータを出した。その中で、本研究の歩行解析としてX軸を時間・Y軸を高さでとった軌跡のデータを基に解析を行った。

やはり勾配が急になるほど歩行運動は不安定になる。これは、健常者に関してもいえることである。特に片麻痺者では下りが不安定であり、下りに関しては、0%から12%の勾配になるに連れ腰、膝の動きが不安定になっている。

(図1、図2 参照)

下りに関しては、片麻痺者の特徴である、体全体が前傾姿勢になることにより、前に転倒するのを防ぐためバランスをとることにより、腰、膝の軌跡が不安定になったと考えられる。このことより、傾斜路では上りよりも、下りの歩行の方が危険な行動ということが考えられる。これは、階段の下りでもいえることである。

しかし、傾斜路の上り、下り共に腰、膝が、手すり不使用時より安定している。傾斜路・階段での歩行では、手すりは重要なものと考えられる。手すりの使用に関しての実験データの一部を図3、図4に示す。

(2) 実験被験者へのヒアリング調査及び考察

歩行実験後の被験者の感想・意見により、片麻痺者の身体的な変化を理解するための「ヒント」を得る。高齢

者疑似体験装具を装着しての実験では実際の高齢者等の行動をそのまま再現しているとは思われない。想像力、

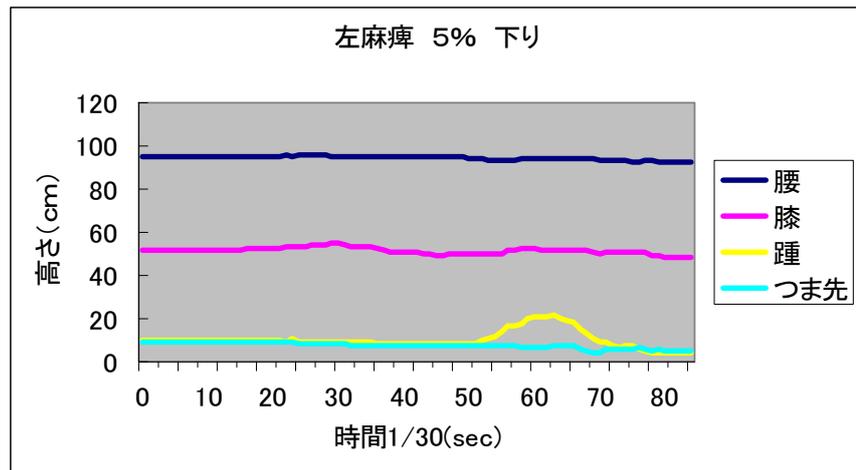


図1 左麻痺 5% 下り (3回目)

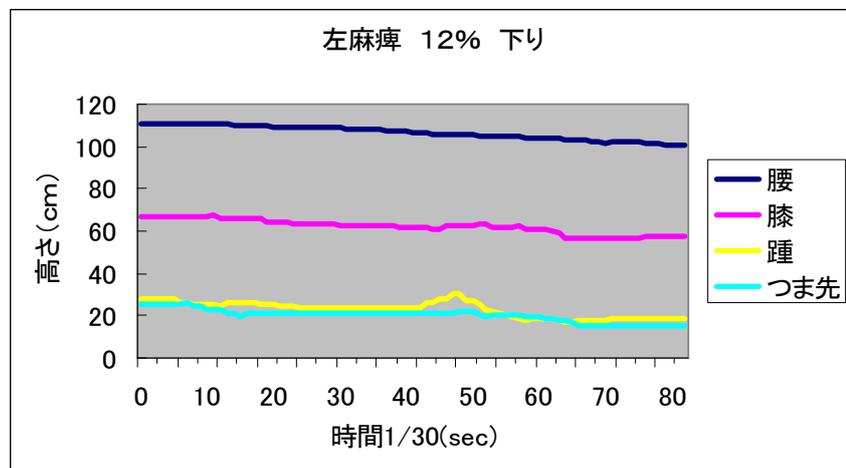


図2 左麻痺 12% 下り (3回目)

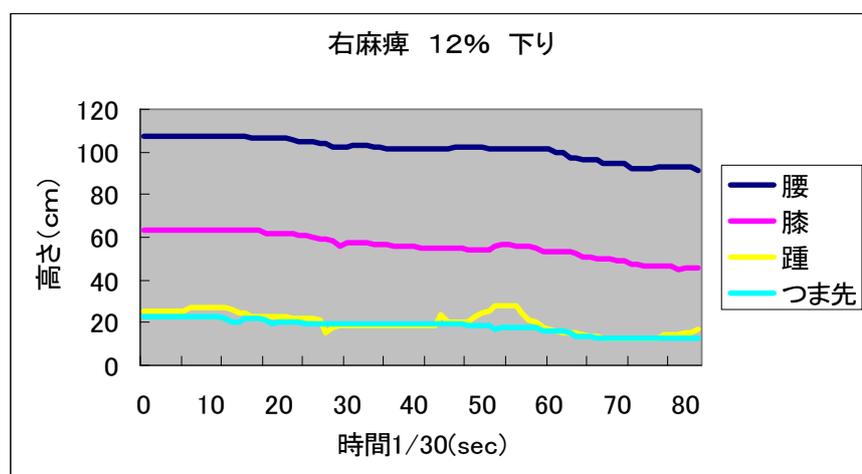


図3 右麻痺 12% 下り (3回目)

考えるヒントを得るために被験者にヒアリング調査を行った。ヒアリング調査による回答及び考察を以下に明記する。

- ・5%、8%、12%の傾斜路（下り）では、勾配が急になるほどスピードがつき、スピードを抑えるために下半身に力を使い苦勞した。
- ・傾斜路・階段共に、手すりの使用では腕の力で速度を補うことができるため、上り・下り共に安定した歩行ができた。
- ・階段の方が、一段ずつ止まり、休むこともできるので階段の方が比較的上り・下りやすい。
- ・中部大学内の階段の手すりは、120cm であり、片麻痺者にとって有効的ではない。
- ・傾斜路と階段では、上り・下り共に階段の方が楽である。

段差は、傾斜路にすることにより車椅子使用者に対するバリアフリー化を図ることができるが、片麻痺者にとって傾斜路を上ったり下ったりすることは困難な場合もあることが考えられる。

また、傾斜路を歩行する片麻痺者にとって手すりは欠かせないものである。

6. 結論

本研究では、バリアフリー整備として、段差を無くして勾配路を整備するのみでは、すべての人の円滑な歩行は実現できないのではないかと考え、片麻痺者の傾斜路と階段の歩行挙動を解析した。その結果、片麻痺者が傾斜路や階段を下りることには危険性が伴うことが明らかになった。

本研究の成果から、片麻痺者に合う歩行道路としては、傾斜路の場合は縦断勾配を 8%以下、階段の場合は勾配を 50%以下とし、手すりは両側に使用しやすい高さに設置することが望ましい。

また、車椅子使用者と片麻痺者が共有する歩行区間としては、傾斜路と階段が共にある方が好ましいと考えられる。

今後は雨・雪など様々な環境の悪条件のもとでの検討、視覚障害者、車椅子使用者など多種類の障害者に対しての検討を行い、本実験の2次元の前後の動きだけではなく、左右の動きも考慮することにより、精密な解析結果を得るため3次元動画解析の検討をする。

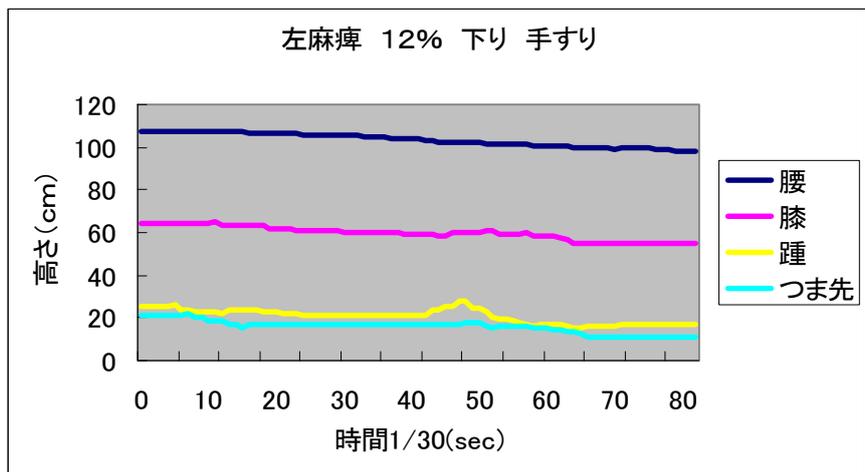


図4 左麻痺 12% 下り 手すり使用時（3回目）

なお、本研究は三井住友海上福祉財団より研究助成研究の一部である。また、実験・調査は平成 18 年度卒研生の兼高祥君の協力を得た。ここに謝意を表す。

【参考文献】

- 1) 厚生労働省：「平成 13 年身体障害者・身体障害児実態調査」、
<http://www.mhlw.go.jp/houdou/2002/08/h0808-2b.html>、2007 年
- 2) 国立循環器病センター：よくわかる循環器病・疾病「脳卒中」、
<http://www.ncvc.go.jp/cvinfo/Sick/sick1.html>、2007 年
- 3) ひまわり通信：「どんな病気をすると片麻痺になっちゃうの?」、
<http://homepage.mac.com/himawari55/Hemiplegia/katamahi3.htm>、2007 年
- 4) 厚生労働省脳卒中ホームページ：「脳卒中にかかる人って多いの?」、
<http://www.mhlw.go.jp/topics/bukyoku/kenkou/seikatu/nousottyu/count.htm>、2007 年
- 5) 月島治療院：脳卒中片麻痺の障害レベル
<http://www.medicalcare.co.jp/acupuncture/nervus/002.html>、2007 年
- 6) 山本澄子・江原義弘・萩原章由・溝部朋文：医歯薬出版会社、「片麻痺者の歩行と短下装具～ボデイナミクス入門～」、pp 1～180、2005 年 3 月
- 7) DITECT 社ホームページ：2D/3D 運動解析ソフト DIPP-Motion XD、
<http://www.ditect.co.jp/>、2007 年
- 8) 国土交通省 中部地方整備局 中部技術事務所：誰もが使いやすい歩道とすために～バリアフリー体験歩道～、pp 1～8、2007 年