

歩道の横断勾配が高齢者の歩行に与える影響

中部大学 服部善昭、林 封貴、樋口貴行
中部大学 正 員 塩 見 弘 幸

1. はじめに

高齢者、身体障害者等の公共交通機関を利用した移動の円滑化の促進に関する法律（いわゆるバリアフリー法）に基づき、重点整備地区における移動円滑化のために必要な道路の構造に関する基準が平成12年に定められた。それによると、「歩道等（車両乗入れ部を除く）の横断勾配は、1%以下とするものとする。ただし、地形の状況その他の特別の理由によりやむを得ない場合においては、2%以下とすることができる」とされている。歩行者にとって歩道の横断勾配は無い方が良いのは論を待たないが、排水等の問題もあり、この規定は現状ではやむを得ないと考えられている。本研究では、1%および2%の横断勾配が歩行者（特に高齢者）に対してどのような影響を与えるのか、歩道模型を製作し被験者による歩行実験により調べた。

2. 実験方法

2.1 歩道模型；コンパネを組み立て1ユニットが幅180cm、奥行き90cmの模型を6ユニット製作した。歩行者実験を行う際にはこれらを連結し、幅180cm長さ540cmの歩道と見立てた。横断勾配は片勾配とし、下面に配置した垂木の断面高さの変更により、1%および2%の勾配が得られるようにした（図-1参照）。なお、表面にはベニヤ板特有の文様が薄く見られるものの、それ以外に視線誘導となるものは一切存在しない状態とした。

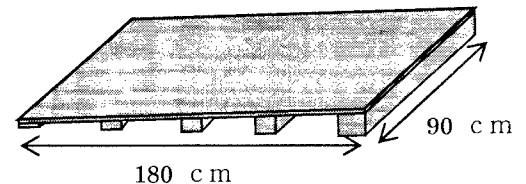
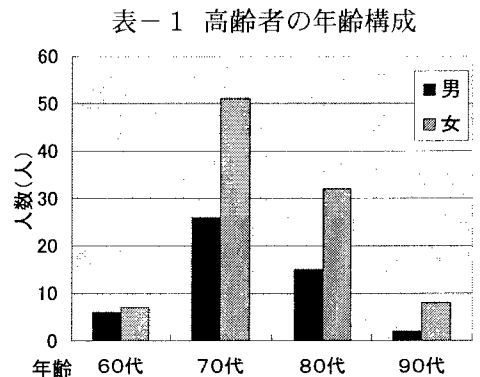


図-1 歩道模型の概念図（1ユニット）

2.2 被験者；名古屋市および春日井市に存在する老人施設の中、6施設の協力を得て、60代から90代までの147名（男性49名、女性98名）、について被験者実験を実施した。なお、これらの被験者の中には歩行困難ないわゆる身体障害者は含まれていない。また、男性の数が女性に比べて少ないのは、施設に居住する男性の数が少ないためである。便宜上これらの被験者を高齢者と呼ぶことにする。表-1はその年齢構成である。青年の歩行についても調べるため、大学生32名（男性23名、女性9名）の協力を得た。



2.3 実験手順；歩道模型片端の横断方向中心に足型マークが付されており、被験者はこの位置から観測者の合図とともに歩行を開始する。歩行開始に先立って「なるべくまっすぐ歩いてください」と伝えた。被験者の万一の転倒等に備え、観測者の一人が、被験者の斜め後方より追従した。歩道中心の延長線上、歩行開始点の後方にビデオカメラを設置し、歩行の様子を撮影した。歩行を終了した被験者に対し予め用意した質問をし、歩行中の感想について聞き取り調査を行った。なお、実験順序は、最初に1%勾配について行い、全員が終了した後2%勾配について行った。

3. 実験結果と考察

3.1 観測データの整理方法；まず、パネルの継ぎ目（90cm毎）において、歩行軌跡の歩道中心よりのズレ幅をビデオ撮影によって得られたデータより分析し、グラフに表した。次に、これらのグラフの示す歩行軌跡を図-2の概念図に示すように、次の

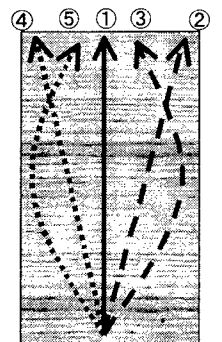


図-2 歩行軌跡パターン

5パターンに分類した。①歩道中心を進んだ場合。②一侧（勾配の低い方）へ一直線に進んだ場合。③一旦は一侧に進むが軌道修正をし、その軌跡が一山の場合。+側（勾配の高い方）についても②および③の2パターンに分類し、それぞれ④および⑤とした。ズレの絶対量5 cmを分類時の閾値とした。

3. 2 青年の場合；紙面の都合上、歩行軌跡図は割愛する。パターンとしては①に属しほとんどズレが無く中心線上を歩いている。1%についてもほぼ同様であった。ばらつきの度合いを表す標準偏差の値は、歩行が進むにしたがって等差級数的に大きくなっている。

このことは、最初の地点のばらつきは様々な要因によるばらつきを現しているのに対し、次の地点からのばらつきは、最初のばらつき+歩行距離のみに起因するばらつきと解釈ができる。

3. 3 高齢者・2%・平均値；図-3は高齢者すべての平均値を表したものである。この場合はパターン②を示すが、これは図-4に示すように、+側および-側に偏るデータが平均化されたためである。標準偏差値は青年の場合に比べて大きいながらも、その傾向は青年の場合と類似している。高齢者1%平均値については、2%の場合と同様の傾向を示し、終端でのズレ幅は1.8 cmと2%の場合の4割であった。

3. 4 高齢者・2%・パターン別；図-4はパターン別に整理したものである。-方向に一方的にずれるパターン②のデータが最も多い(38.5%)。+側にずれるデータ⑤+⑥が23.1%ある。+側にずれる理由は、下り勾配を感じたため、意識的に+側に進んだものと推定される。このことは聞き取り調査からも推定できる。

3. 5 高齢者・1%・パターン別；図-5は1%の場合であり、定性的には2%の場合とほとんど変わらないが、ズレ幅の絶対量は当然ながら小さくなっている。+側にずれたデータ④+⑤が29.9%あり、2%勾配に比べて多い。この理由を前項での推定に照らし考えると矛盾が生じる。したがってこの場合は、歩行のバランス感覚の悪い人たちが、2%勾配は意識したが1%勾配は意識しなかったとも推定できる。この問題についてはさらに調査の余地があろう。これに反し、-側にずれるパターン②+③は47.7%となり、2%勾配の56.8%に比べ少なく、妥当な結果であるといえる。

4. まとめ

青年群の歩行軌跡は実験した二種類の横断勾配にかかわらず、ほとんど歩道の中心に沿った軌跡を示すのに対し、高齢者群のそれは1%勾配の全平均値でも中心からずれ、さらに5パターンに分類し分析すると、それぞれのパターンでは全平均値のズレ幅より大きな値を示すことが観測された。

青年の歩行と高齢者の歩行を歩行姿勢から観測すると、前者では前方を注視しながら歩く人が多いのに対し、後者では比較的多くの人足元を注視しながら歩いていることが判った。このことも歩行のバランスを悪くし、ズレ幅の大きくなる原因の一つと考えられる。したがって、勾配が0%についても実験を行い、勾配によるズレと、歩行姿勢によるズレとの関係をさらに詳細に調べる必要があると考えられる。

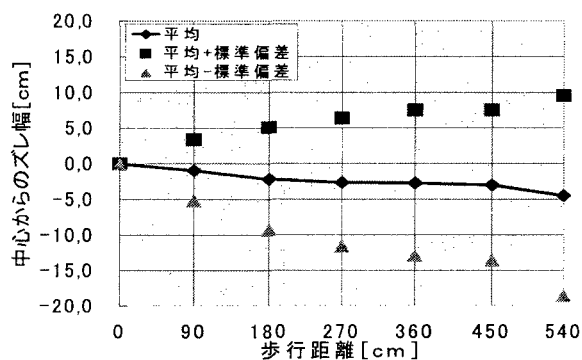


図-3 高齢者・2%・平均値

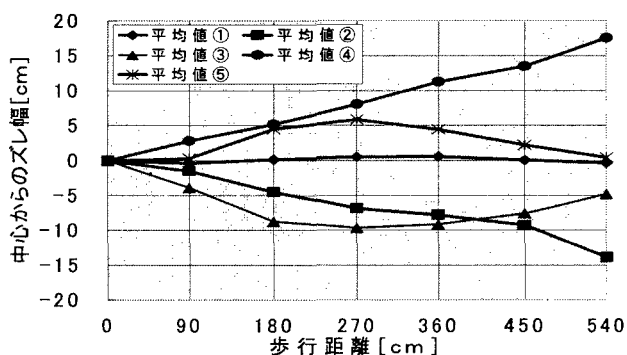


図-4 高齢者・2%・パターン別

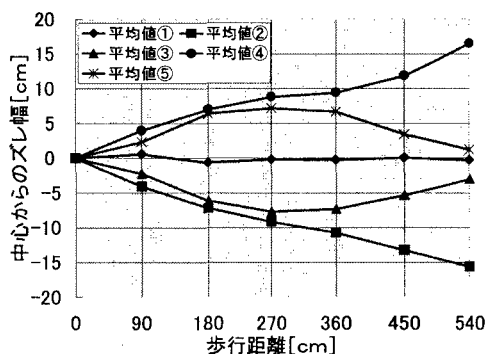


図-5 高齢者・1%・パターン別