

車椅子 2 台混入時の歩道のサービスレベルについて

Service Level of Sidewalk Considering two Wheel-Chairs

岡本英晃^{**}・松本直也^{***}・三星昭宏^{****}・北川博巳^{*****}

By Hideaki OKAMOTO^{**}, Naoya MATSUMOTO^{***}, Akihiro MIHOSHI^{****}, Hiroshi KITAGAWA^{*****}

1.はじめに

近年我が国は高齢化が進み、身体障害者に加え高齢者の体力的な身体の衰えによる車椅子利用者の増加が今後考えられる。このような移動制約者にとって、不自由なく外出でき、移動できるような歩道空間、ひいては社会基盤の整備が、今後の重要な課題である。

近年改正された道路構造令にも歩道幅員に対する改正が見られ、歩行者と自転車交通に加え、交通弱者である車椅子交通にも対応した幅員構成が示されている。しかしこの改正では、幅員が拡大されたものの、歩行者同士のすれ違いや追い越し、または車椅子との錯綜といった、歩道の快適性に準ずるものが取り込まれておらず、極めて曖昧であり、密度による歩行者速度の低下や錯綜率といった快適性を表す指標を考慮するなら、従来の幅員構成についてまだまだ改良の余地があるのではないかと考える。

一方、従来の車椅子交通と歩行者交通の混合交通に関する研究は、ここ数年 2,3 の研究があるものの、いまだ車椅子のみの交通特性を把握するものが多く、車椅子が混入することによって歩行者にどのような影響を及ぼすかといった、歩行者を主体においた研究はあまりされていないのが現状である。

そこで本研究は、実際の歩道上に車椅子を混入さ

せた時の歩行者の速度や回避行動への影響から車椅子の混入台数別の基準設定を目的としている。

2.調査概要

本研究では、車椅子交通が今後増加する場合を考慮して、車椅子が1台通行した場合と2台通行した場合を想定し、そのときの歩行者交通への影響を把握するため、実際の歩道で家庭用 VTR を用いて撮影を行った。なお、今回の調査を実施した場所、時間、歩道の状況を表1に示す。なお、分析対象区間は 10m とし、日常車椅子を利用していない被験者 2 人が車椅子に乗車し、走行した。

表1 調査概要

場所	時間	有効幅員	備考
東大阪市 (近畿大学前)	通学 時間	3.25m	歩車道区分なし 放置物なし 自転車の通過なし (撮影時のみ)
大阪市 (本町)	通勤 時間	4.00m	

注：車椅子の走行状況は中央とし、2台混入時には中央すれ違いとした。

また本論文では便宜上密度区間の表記に関する表記を表2のように示した。

表2 密度表記

表記	密度区間 (人/㎡)
I	0.1~0.2
II	0.2~0.3
III	0.3~0.4
IV	0.4~0.5
V	0.5~0.6

3.歩行速度

歩道に車椅子が混入することによって歩行者の速度にどのような影響があるのか把握するために、密度区間別の平均速度を「車椅子非混入時」、「車椅

*キーワード：歩行者交通行動

**学生員 近畿大学大学院 工学研究科 土木工学専攻

(〒540-8502 東大阪市小若江 3-4-1

Tel:06-721-2332, Fax:06-730-1320)

***正員 修(工) (株)丸尾計画事務所

(〒650-0011 神戸市中央区下山手通 5-7-15

グローリー山手ビル 302

Tel:078-361-6308, Fax:078-361-6307)

****正員 工博 近畿大学 理工学部 土木工学科

*****正員 修(工) 近畿大学 理工学部 土木工学科

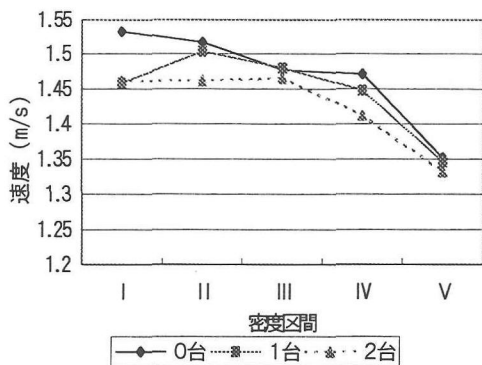


図1 混入台数別平均速度

子1台混入時」,「車椅子2台混入時」に分けて密度区間別に図1に示した.これより,全体的に密度が増加するにつれ歩行速度が低下していることがうかがえる.

表3 台数間の平均速度差と判定

平均速度差	I	II	III	IV	V
0台/1台	0.07	0.01	0.00	0.02	0.01
1台/2台	0.00	0.04	0.01	0.04	0.01

(m/s)

注:網掛けのみの部分は5%で有意が見られるもの
網掛け・アンダーラインの部分は1%で有意が見られるもの

また表3は密度区間別に車椅子非混入時と車椅子1台混入時,車椅子1台混入時と車椅子2台混入時の平均速度差の有意差検定結果と判定を示している.これより,Iの密度区間で車椅子が0台のときから1台混入したことによる差がみられ,1台から2台への増加については差がみられなかった.このことから,低密度において,車椅子が1台混入する事によって速度差が現れるものの,台数増加(1台から2台)による速度差は少ないと考えられる.またIIとIVの密度区間で1台と2台の間で差がみられた.このことより,台数増加(1台から2台)による影響はIIとIVと2つの密度区間を境にでてくるものと考えられる.

また表4は隣り合う密度区間間の平均速度差の有意差検定結果と判定を示している.これより,車椅子非混入時には密度区間のIIとIII,またIVとVの間で,車椅子1台混入時にはIIIとIV,IV

とVの間で,車椅子2台混入時においてもIIIとIV,IVとVの間で平均速度差が有意であり,これらの密度区間で密度増加による歩行速度への影響がうかがえる.

表4 密度区間間の平均速度差と判定

	0台	1台	2台
IとII	0.02	-0.05	0.00
IIとIII	0.04	0.02	0.00
IIIとIV	0.01	0.03	0.05
IVとV	0.12	0.10	0.08

(m/s)

注:網掛けのみの部分は5%で有意が見られるもの
網掛け・アンダーラインの部分は1%で有意が見られるもの

4.歩行者の回避行動

(1)回避率

ここでは,歩道上に車椅子を混入させる台数によって歩行者の挙動がどのように変化していくのかを車椅子の混入台数別に分析した.

分析については,ビデオより各車椅子台数別の分析対象区間を通過する歩行者を観察し,歩行者の回避行動を計測した.その際,表5に示す定義どおりに計測データを「速度変化のある回避」と「速度変化のない回避」とに振り分けた.

表5 回避行動の違いを速度変化としてとらえる定義

速度変化のある回避	速度変化のない回避
・直前回避 ・追従 ・急激減速 ・停止 ・接触	・進路変更 ・事前回避

表6,表7,表8は車椅子混入台数別,密度区間別の歩行者の回避率と自由歩行の割合である.これらの表より密度が高くなるにつれ自由歩行をしている歩行者の割合が減少していることがわかる.とくに車椅子2台混入時には表記II以上の密度区間で自由歩行の割合が50.0%以下になっており,なんらかの回避行動をとらなければならない状況になっていることがうかがえる.また車椅子の混入台数別にみても車椅子の混入台数が増加するにつれ「速度変化のある回避」の割合が増加しており,車椅子の混入が歩行者の歩行速度に与える影響がある

ことがうかがえる．なお，表に記載されている「ある」と「ない」はそれぞれ速度変化のある回避，速度変化のない回避とする．

表 6 車椅子非混入時の回避率と自由歩行の割合

0台	ある	ない	自由歩行
I	8.47%	9.32%	82.20%
II	4.39%	5.85%	89.76%
III	15.79%	7.69%	76.52%
IV	12.12%	4.24%	83.64%
V	13.73%	5.88%	80.39%

表 7 車椅子 1 台混入時の回避率と自由歩行の割合

1台	ある	ない	自由歩行
I	1.12%	13.48%	85.39%
II	8.15%	37.78%	54.07%
III	16.49%	26.06%	57.45%
IV	23.08%	17.31%	59.62%
V	20.97%	6.45%	72.58%

表 8 車椅子 2 台混入時の回避率と自由歩行の割合

2台	ある	ない	自由歩行
I	6.98%	27.91%	65.12%
II	15.87%	34.39%	49.74%
III	25.00%	32.27%	42.73%
IV	27.13%	26.06%	46.81%
V	34.09%	31.82%	34.09%

(2)回避行動

表 9 車椅子混入台数別の回避行動の割合

0台	I	II	III	IV	V
①	40.0%	44.4%	35.9%	35.0%	0.0%
②	60.0%	55.6%	64.1%	65.0%	100.0%
③	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
サンプル数	10	9	39	20	7

1台	I	II	III	IV	V
①	100.0%	63.6%	48.4%	41.7%	34.6%
②	0.0%	36.4%	41.9%	55.6%	65.4%
③	0.0%	0.0%	9.7%	2.8%	0.0%
サンプル数	1	11	31	36	26

2台	I	II	III	IV	V
①	100.0%	73.3%	61.8%	47.1%	73.3%
②	0.0%	26.7%	34.5%	51.0%	26.7%
③	0.0%	0.0%	3.6%	2.0%	0.0%
サンプル数	3	30	55	51	15

①直前回避 ②追従 ③停止

表 9 は「速度変化のある回避」について車椅子混

入台数別の回避行動の割合を示している．これより全体的に密度が増加するにつれ，③の追従の割合が増加していることがうかがえる．このことより，密度が増加することにより回避行動をとれず，前方の歩行者または，車椅子に追従して通行しなければならない状況になることがわかる．また車椅子の混入台数別にみても，車椅子 1 台混入時，2 台混入時ともに，密度区間ⅢとⅣの部分で「停止」行動がみられ，車椅子の混入による回避行動への影響がみられる．

(3)回避回数

表 10 は密度区間別の回避回数の平均回数を示している．これより車椅子の混入台数の増加による回避回数の増加がみられる．

表 10 車椅子混入台数別の回避回数の平均

	0台	1台	2台
I	0.12	0.20	0.19
II	0.05	0.36	0.53
III	0.13	0.38	0.49
IV	0.11	0.27	0.45
V	0.09	0.12	0.38

(回/人)

また表 11 は密度区間別の車椅子混入台数増加による回避回数の有意差検定結果と判定を示している．これより，0 台と 1 台では密度区間ⅢとⅣとⅤのところで差がみられる．また，1 台と 2 台では密度区間ⅠとⅤの部分で差がみられる．このことより，0 台の状態から 1 台混入することにより，中密度状態で回避回数が増加することがわかる．

表 11 混入台数間の回避回数差と判定

回避回数	I	II	III	IV	V
0台/1台	0.00	0.35	0.23	0.44	0.19
1台/2台	0.27	0.11	0.11	0.04	0.27

(回/人)

注：網掛けのみの部分は 5% で有意が見られるもの

網掛け・アンダーラインの部分は 1% で有意が見られるもの

また表 12 は車椅子混入台数別の密度区間間の回避回数差の有意差検定結果と判定を示している．これより 0 台のときと 2 台混入時においては差がみられなかったが，1 台混入時においては密度区間Ⅰと

IVとVのところできがみられた。このことより、非混入時、2台混入時においては密度増加による回避回数はあまり変化せず、1台混入時においては低密度状態と高密度状態において回避回数が増加するということがわかった。

表 12 混入台数別の回避回数差と判定

	0台	1台	2台
IとII	0.05	0.31	0.13
IIとIII	0.19	0.07	0.08
IIIとIV	0.04	0.18	0.09
IVとV	0.00	0.25	0.01

(回/人)

注：網掛けのみの部分は5%で有意が見られるもの

網掛け・アンダーラインの部分は1%で有意が見られるもの

5. 歩行空間のサービスレベルの設定

ここでは速度分析と回避行動分析から得られた結果をもちい、質的な指標として用いられるサービスレベルを混入台数別に表 13 に提案する。

表 13 混入台数別のサービスレベル

密度区間	I	II	III	IV	V
0台	A	B	C	D	
1台	B	C	D	E	
2台	C	D	E	F	

注：ランクAを「制約を受けない区間」とし、A→B、B→Cとなるにつれ、ランクが1つづつ下がるものとする。

混入台数別の歩行速度についてみてみるとまず非混入時においては密度区間のIIとIII、IVとVの部分で速度差がみられ、その部分で1ランクづつサービスレベルが低下すると考えた。また混入台数間の歩行速度でみてみると、0台と1台では密度区間Iの部分で差がみられ、1台混入時のIの部分では0台混入時と比べると1ランクサービスレベルが低下すると考えた。

回避行動についても同じようにして、混入台数別にみたときは1台混入時において、IとII、IIIとIV、IVとVの部分で差がみられ、その部分で1ランクづつサービスレベルが低下すると考えた。また混入台数間では、非混入時と1台混入時ではIIとIIIとIVの部分で差がみられ、その部分で1ランクづつサービ

スレベルが低下すると考えた。そして歩行速度から得られたサービスレベルと回避行動から得られたサービスレベルを検討し、それらから車椅子混入台数別のサービスレベルを設定した。

このサービスレベルによると、車椅子の混入を考慮した場合、1台の混入を考えるなら、1ランク上のサービスレベルで、2台の混入を考慮するなら2ランク上のサービスレベルで設計する必要があることがわかった。

6. おわりに

本研究では、実際の歩道上での車椅子混入時の歩行者の挙動について調査を行った結果、歩行速度については車椅子の混入台数が増加することにより若干の速度低下がみられた。また回避行動については、車椅子が歩行者に与える影響は大きく、車椅子の混入台数が増加するにともない自由歩行の割合が減少することがわかった。

また歩行速度と回避行動との分析から歩行空間における快適性を示す指標ともいえる「サービスレベル」を設定することができた。

そしてそのサービスレベルによると、車椅子の混入を考慮した場合、1台の混入を考えるなら、1ランク上のサービスレベルで、2台の混入を考慮するなら2ランク上のサービスレベルで設計する必要があることがわかった。

今後の課題として、今回の調査ではサンプル数の関係から3.25mと4.00mの歩道のデータを混合して分析したが、歩道幅員別で分析することにより、より具体的な指標作成ができると思われる。

【参考文献】

- ・木村一裕，横山哲，小川竜二郎，清水浩志郎：歩行者列を考慮した車いす混入時における歩行空間のサービスレベル，土木計画学講演集，No.20，1997
- ・北川博巳，松本直也，三星昭宏：歩道上に2台の車椅子を混入させた時の歩行者挙動に関する研究，第17回道路会議研究発表会論文報告集，1997