

「人にやさしい道路」を目指して
旋回挙動を含む車いすすれ違い幅員の検討*

A new road-system for diversified human activities
The needs of the width while the wheelchairs in crossing*

栗山 清**、中川 伸一***、小山田 輝美****、横山 哲*****

By Kiyoshi KURIYAMA**, Shin'ichi NAKAGAWA***, Terumi OYAMDA****, Tetsu YOKOYAMA*****

1. はじめに

本報告は、既に1995年の土木計画学研究発表にて提案した、歩道占用工事箇所切り回しに関する検討⁴⁾の続報である。既報告でも述べたように、高齢社会から超高齢社会への進展が予想される現在、誰もが自律的社会生活可能なノーマライゼーション社会の実現が望まれている。このため、今後の社会基盤整備にあたっては、移動制約者の活動範囲の拡大、利便の向上に資する各種障壁の少ないバリアフリーデザインが重要なテーマとなる。北海道開発局では札幌市、北海道と協力して移動制約者対策を含む総合対策としての交通網整備、マスタープラン策定に向けての検討を実施しており、既に、歩道等整備の考え方、望ましい設計値についてのガイドラインを策定している。しかしながら、当ガイドラインには、歩道占用工事箇所歩行者誘導方法についての考え方を示したものの、具体的な形状、寸法を示すに至っていない。

2. 既存研究の状況

本研究の端緒は、北海道開発局、札幌市等で実施した「人にやさしい道路整備に関する調査」^{1)、2)}にある。

当該調査では、工事箇所での歩行者誘導方法によっては、障害者をはじめとする移動に制約のある人々の通行に問題が生じるという結果を得ている。この点から、我々は歩道工事箇所に対する歩行誘導用デッキの

設置を提案してきた。これは、歩道の外側(車道側)に歩道と同等の高さを持つ「台」を張り出す事により、歩行者の利便を確保しようとするものである。

しかしながら、通行部の幅員については、道路構造令あるいは、車いす走行実験結果等^{3)、5)}により設定可能であるものの、これらデッキに車いすが歩道から乗り込む部分の寸法、つまり旋回挙動を含む車いすすれ違い幅員に関する知見はない状況であり、この事が、このような歩行者誘導用デッキを工事箇所設計標準として設定する上での問題となっている。本報告では、歩道占用工事箇所歩行者等誘導用デッキ形状寸法の設定に当たり必要となる車いすの旋回を含むすれ違い幅員についての実験、検討結果を示す事とする。

3. 車いす走行実験概要

(1) 実験手法概要

車いす走行実験は、デッキ乗り込み部における車いすの挙動変化等を記録する事を目的とし、車いすのすれ違い挙動として2台の車いすの挙動を同時に把握する必要がある。そこで、既に実施されている実験⁶⁾等を参考として、高所から固定VTRカメラにより連続撮影を行いこの画像を解析する事とした。事前準備として、解析上必要となるグリッド線の路面への設定と車いすへの目標物の取り付けを行った。解析時には、路面上のグリッドから車いすに設定した目標物の座標を読み取り、車いす挙動の再現、重心位置軌跡、走行速度等を求めた。また、実験では、実際の状況に少しでも近づけるため木製の試作デッキを用いた。

以下に実験日時および実験地点を示す。

実験日時：平成7年11月1日(水)9:00～12:00

実験場所：北海道開発局開発土木研究所構内

写真-1に調査区間設定状況、図-1にデッキ配置状況を示す。

*キーワード：交通弱者対策、交通安全、交通挙動、歩行者、
**正員、北海道開発局 釧路開発建設部 道路第一課 課長補佐
(釧路市 幣舞町4-11、TEL0154-41-0111、FAX0154-41-0662)
***正員、北海道開発局 局長官房 開発調整課
(札幌市 中央区 北4条西2丁目、TEL011-709-2311、FAX011-726-2352)
****正員、北海道開発局 開発土木研究所 維持管理研究室
(札幌市 豊平区 平岸1条3丁目、TEL011-841-1111、FAX011-841-9747)
*****正員、工修、北海道開発コンサルタント(株)、交通施設部
(札幌市 豊平区 月寒東4条9丁目、TEL011-851-9223、FAX011-857-6604)

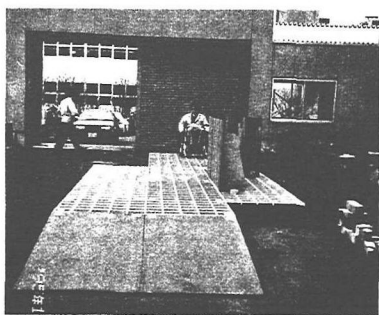


写真-1 調査区間設定状況

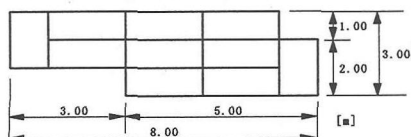


図-1 デッキ配置図

(2) 被験者概要

被験者は、健常者 10 名で過去に車いす利用を経験した者は含まれていない。

(3) 実験時指示内容

車いす走行速度は、歩行速度(1m/秒)程度とする。

すれ違いは、これが可能な場合はお互いに左側通行として行う。不可能と判断する場合は、歩道側の者が待機する。

(4) 走行パターンの設定

走行方法は、単独走行とすれ違い走行の 2 種類とした。また、乗り込み部は、合板(以降仮設壁面)により幅を規制した。それぞれの仮設壁面位置(開口部寸法)は、図-2 に示す 5 通りとし、各 10 回づつ走行した。

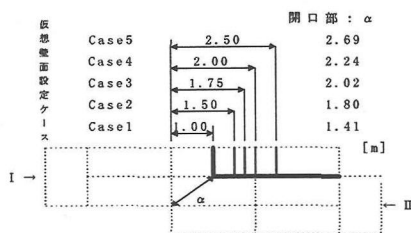


図-2 仮設壁面設定ケース

4. 実験結果概要

実験結果の分析項目は、走行速度と走行軌跡に大別

され走行速度は、平均走行速度と区間速度に分けられる。これら分析項目は、工事箇所の円滑な通行に対し図-3 に示すように体系化される。本実験では狭隘部通過を伴うため調査区間全体の平均速度のみでは、狭隘部通過時の困難の状況を把握できないと判断し、区間速度は、車いすの走行状況に応じ、開口部進入前(区間 A)、開口部走行時(区間 B)、開口部通過後(区間 C)の 3 区間を設定し、各区間の速度により分析を実施した(図-4)。ここでは、すれ違い走行について各分析項目ごとの結果概要を示す。



図-3 分析項目

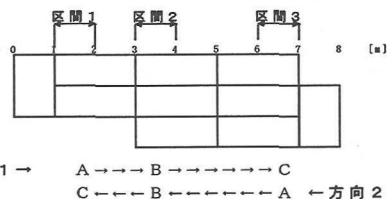


図-4 区間の設定

(1) 走行軌跡

図-5 にすれ違い走行時の走行軌跡の例を示す。また、表-1 に、各 Case ごとの待機行動の有無をまとめたものを示す。軌跡図からも明らかなように、開口部幅が狭い場合は折れ線的な(急な旋回)行動が多く見られ、開口部が広がるにつれ軌跡が滑らかになる傾向がある。特に Case4 以降は、重心位置の間隔も一定に近くなり速度変化が小さいものと考えられる。被験者がすれ違えないと判断して待機行動を起こしたのは、Case1 の時のみであり、待機行動の有無のみで判断すれば、仮設壁面位置 1.5m(開口部寸法 1.8m)以上であればすれ違いは可能と判断される。

表-1 待機行動の有無

	A-F	B-G	C-H	D-I	E-J	F-A	G-B	H-C	I-D	J-E
Case 1	×	×	×	×	×	×	×	○	○	×
Case 2	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Case 3	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Case 4	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Case 5	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

※○：待機行動なし、×：待機行動あり

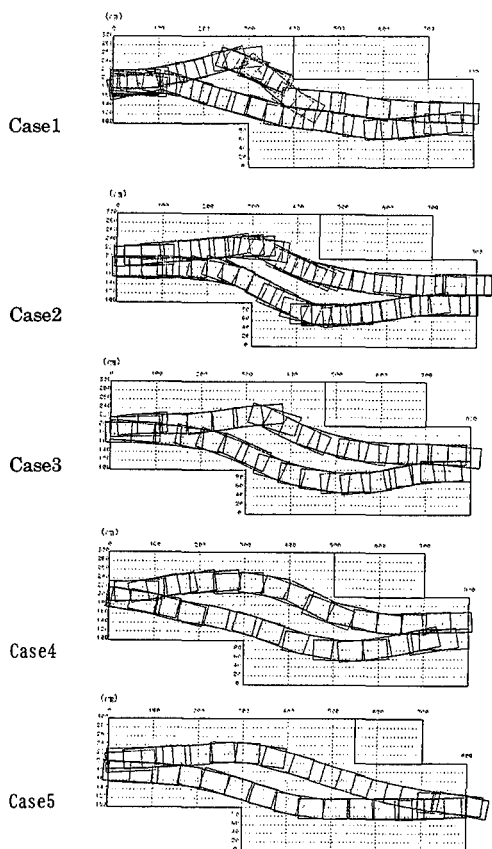


図-5 走行軌跡図

(2) 平均走行速度

図-6 に仮設壁面設置位置別方向別すれ違い走行平均速度と標準偏差についてまとめたものを示す。開口部幅の拡大につれ平均速度が上昇する傾向がある。また、Case4(開口部幅 2.24m)を超えると走行速度は、方向を問わずほぼ一定となる。さらに、最も走行条件の良い Case5(開口部幅 2.69m)の平均走行速度、標準偏差を基準として有意差を見ると Case3、4 については有意差がない結果を得ている。走行区間全体の平均速度から見た望ましい仮設壁面位置は、1.75m(開口部幅 2.02m)以上と考えられる。

(3) 区間速度

図-7、および表-3 に仮設壁面設定位置別区間別方向別すれ違い走行平均速度と標準偏差についてまとめたものを示す。ここで区間 C(開口部通過後)については、デッキ終端部の形状が方向により異なり速度に影響を与えたものと考えられる事から分析の対象か

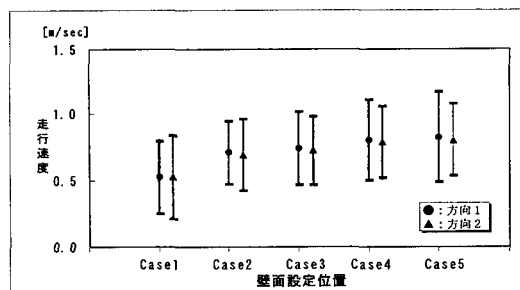
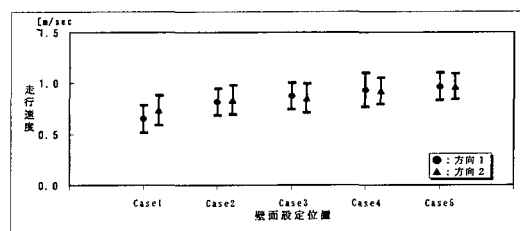


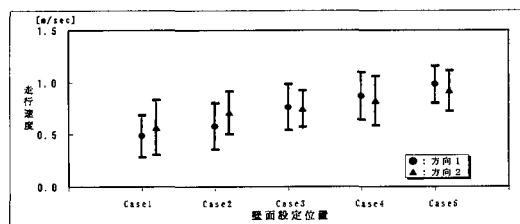
図-6 壁面位置別すれ違い走行平均速度

表-2 壁面位置別すれ違い走行平均速度

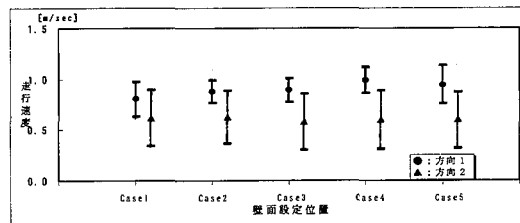
壁面位置	Case1 1.0m	Case2 1.5m	Case3 1.75m	Case4 2.0m	Case5 2.5m
方向1	平均速度 0.52	0.71	0.74	0.81	0.83
	標準偏差 0.27	0.24	0.28	0.30	0.34
方向2	平均速度 0.52	0.69	0.73	0.79	0.81
	標準偏差 0.32	0.27	0.26	0.27	0.27



区間A



区間B



区間C

図-7 壁面設置位置別すれ違い走行区間速度

表-3 区間別方向別走行平均速度

		A		B		C	
		平均速度	標準偏差	平均速度	標準偏差	平均速度	標準偏差
Case1	方向1	0.65	0.13	0.49	0.20	0.80	0.17
	方向2	0.73	0.15	0.57	0.26	0.62	0.23
Case2	方向1	0.81	0.13	0.58	0.22	0.88	0.11
	方向2	0.83	0.14	0.70	0.21	0.63	0.26
Case3	方向1	0.87	0.13	0.76	0.22	0.89	0.11
	方向2	0.85	0.14	0.75	0.18	0.58	0.28
Case4	方向1	0.93	0.17	0.87	0.23	0.99	0.13
	方向2	0.92	0.13	0.82	0.24	0.60	0.29
Case5	方向1	0.97	0.14	0.98	0.18	0.94	0.19
	方向2	0.97	0.12	0.92	0.20	0.60	0.27

ら外して検討を行う。いずれのケースも開口部幅が広がるにつれ速度の上昇が見られる。区間A、Bとも走行方向による平均速度、標準偏差に差はない。ここでは、開口部でのすれ違いが、開口部進入前の速度と変化しない事を開口部通過の容易さとして評価する。区間A、Bの平均速度の有意差がなくなる、すなわち走行速度が一定となるのは、方向1でCase3以上(開口部幅2.02 m以上)、方向2でCase4以上(開口部幅2.24 m以上)の場合である。区間速度から見て望ましい仮設壁面位置は2.0 m以上(開口部幅2.24 m以上)と考えられる。

5. まとめ

ここまでの各分析結果について取りまとめると表-4に示すようになる。走行軌跡から見ると、Case2仮設壁面位置1.5 m(開口部幅1.8 m)以上が必要となる。また、区間全体の平均速度からは、Case3仮設壁面位置1.75 m(開口部幅2.02 m)以上が必要となる。一方、区間速度で見るとCase4仮設壁面位置2.0 m(開口部幅2.24 m)以上が望ましいという結果であった。

ここでは、区間による走行速度の変化が小さい事が、通行時の快適性に優れると解釈することから、区間速度の変化状況を優先し開口部の幅は、2.24 m以上確保する必要があるとし、図-8に示す配置を提案する。

表-4 実験結果とりまとめ表

	Case 1 仮設壁面位置 1.0m 開口部 1.41m	Case 2 仮設壁面位置 1.5m 開口部 1.80m	Case 3 仮設壁面位置 1.75m 開口部 2.02m	Case 4 仮設壁面位置 2.0m 開口部 2.24m	Case 5 仮設壁面位置 2.5m 開口部 2.63m
走行軌跡	×	○	○	○	○
平均速度	×	×	○	○	○
区間速度	×	×	方向1○ 方向2×	○	○

走行軌跡：待避領域にある場合→×、ない場合→○
平均速度：Case 5 (平均速度、標準偏差) と有意差がある場合→×、ない場合→○
区間速度：開口部通過前と通過時の速度に有意差がある場合→×、ない場合→○

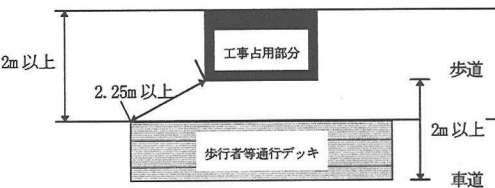


図-8 歩行者等誘導デッキ配置案

6. 今後の課題

今回の実験で必要とされるデッキの寸法、設定方法等について基礎的な知見を得た。今後、これら知見に基づき、実際の工事箇所には歩行者誘導用デッキを設置し、移動制約者のみならず一般からの評価を得る必要があるものと考えている。さらに、デッキが車道側に張り出す事から、車道を走行する車両の観点からも評価を行う必要がある。今後実施すべき調査、検討の流れは、以下に示すものと考えている(図-9)。

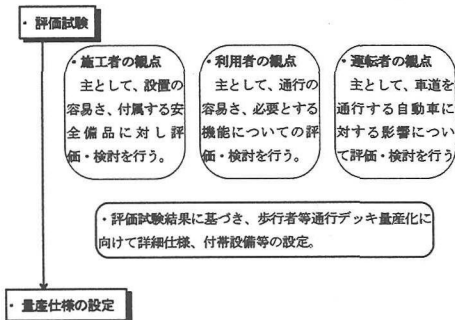


図-9 今後の検討方向

参考文献：

1) 北海道開発局建設部道路計画課、建設部道路維持課、札幌開発建設部：高齢者・障害者等移動制約者の視点による問題事例集 一歩道部に関する問題事例一、平成6年

2) 札幌開発建設部道路調査課、開発土木研究所、札幌市土木部道路建設課：人に優しい道路整備に関する調査業務報告書、平成6年2月

3) 元田良孝、西岡南海男：「車椅子の走行特性と道路構造について」、交通工学 Vol.24-6、pp.21-30、1989

4) 栗山清、鈴木武彦、横山哲：「人にやさしい道路」を目指して 一移動制約者に配慮した歩道占用工事箇所切廻しに関する一提案一、土木計画学研究・講演集 No.17、pp.995-998、1995

5) 中川伸一、栗山清、小笠原章、横山哲：「人にやさしい道路」を目指して 一歩道横断勾配が車椅子の挙動に及ぼす影響一、土木計画学研究・論文集 No.12、pp.775-786、1995