

身体状況を考慮した車椅子利用者の経路選択支援システム*

The Route Choice Support System for a Pedestrian using Wheelchair*

南 正昭**

By Masaaki Minami**

1. はじめに

交通バリアフリー法の施行から既に半年が経過した。しかし障害物を除去し面的なバリアフリー化を実現するための施設整備は、施設管理者に多大な費用負担を求めることになるため、各自治体における取り組みは、必ずしも十分な進展をみているとはいえない。

本稿では、多額の費用を伴う施設整備というハード面からではなく、近年歩行者 ITS とよばれている情報通信技術の応用によるソフト面から、身体障害者の社会参加を支援する一手段として「車椅子利用者の経路選択支援システム」の開発を行ってきた成果を述べる¹⁾。これは施設整備を代替するものではないが、適切な施設整備と一体になって街のバリアフリー化を実現するために重要な役割を担うものと考えている。

車椅子利用者が選択できる街路網上の経路は、経路上に存在する障害要素によって限定されている。また車椅子利用者自身の身体状況によって、どの程度の障害要素ならば通行に支障がなく、どの程度ならば支障があるのか、すなわち障害要素の許容水準が異なっている。ここに開発した支援システムは、車椅子利用者が出発地点と目的地点、ならびに自分の身体状況に応じた障害要素の許容水準を入力することで、その許容水準を満足する最短所要時間経路として推奨経路を提示しようとするものである。

2. 車椅子利用者の経路選択支援システムの概要

*キーワード：交通弱者対策、歩行者ITS

**正員、博(工)、山口大学工学部社会建設工学科

(山口県宇部市常盤台2丁目16-1、

TEL0836-85-9307, FAX0836-85-9301)

本支援システムは、データベース、計算システムおよび対話型のインターフェースから構成されており、一種の地理情報システム (GIS) として統合されている。システムの全体構成は図1のようである。データベースは、街路網の時間距離データと凸凹、傾斜、踏み切りなどの街路網上の障害要素に関するデータからなっている。計算システムは、これらのデータを用いて推奨経路の算定を行うものである。車椅子利用者は、画面上で出発地点と目的地点、ならびに自らの身体状況から街路網上の障害要素の許容水準を入力し、計算結果として推奨経路が表示される。

街路網ならびに街路網上の障害要素として以下のものを取り上げ、現場調査によりデータ収集を行っている。

- 1) 街路区間データ；所要時間、最小幅、歩道の存在 (有, 無), 路面材料, 路面凸凹 (大, 中, 小), 傾斜 (大, 中, 小), 車交通量 (多, 少), 踏み切り (良, 中, 不良)
- 2) 横断歩道区間データ；段差 (大, 中, 小), 歩行者信号
- 3) 施設データ；施設名, 出入り口

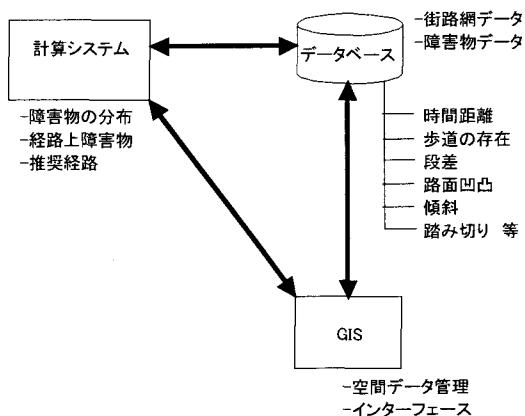


図1 車椅子利用者の経路選択支援システムの構成

3. 調査対象とした宇部新川駅前の街路網

図2に示した宇部市 JR 宇部新川駅前の街路網を対象に、本支援システムを作成した事例を紹介する。図中の青線が、今回調査対象として選定した街路網である。この対象地域は、駅、バス停、比較的大規模なホテルや多目的ホール、また多数のレストランや商店が存在する宇部市の中心市街地である。

本稿では、図2に示した JR 宇部新川駅、宇部中央バス停、宇部全日空ホテル、渡辺翁記念館（多目的ホール）の4施設間の経路選択について考察している。駅ならびにバス停は、対象地域外から対象地域内への公共交通手段として取り上げた。当該地域の鉄道やバスならびにその関連施設のバリアフリー化を前提に、街路網について分析している。各施設の出入口については、図中に矢印で示した。

4. 推奨経路提示の手順

推奨経路を提示するための計算手順は以下のようである。

- 1) 出発地点と目的地点の入力。
- 2) 身体状況に応じた街路網上障害要素の許容水準の入力。
- 3) 2)の許容水準を満たさない街路区間を除外。
- 4) 残った街路区間でネットワークを作成。
- 5) 4)の街路網上で最短経路を算出し、推奨経路として提示。

2)における車椅子利用者の街路网上的障害要素に関する許容水準は、経路を選択しようとする車椅子利用者自身が、表1に示した内容に基づいて対話形式で選択する。したがって表1の内容は、車椅子利用者の立場から選択肢を列挙する形式をとっている。たとえば路面凹凸について、選択肢「1. あっても構わない」を選択する車椅子利用者は、路面上に存在する凹凸について、通行上特に問題とはならず、容易に乗り越えたり避けたりすることができることを意味している。「2. 小さいのなら構わない」を選択する車椅子利用者は、比較的小さい路面凹凸ならば許容できるが、比較的大きなものは許容できないことを意味している。また「3. 極力存在しない」を選択する場合は、車椅子利用者が小さい

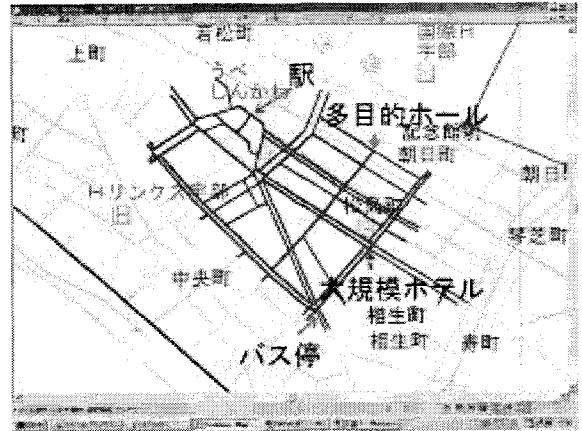


図2 宇部市宇部新川駅前の対象街路網

表1 街路网上的障害要素と車椅子利用者の許容水準

障害要素	選択肢
歩道	1: 必要ではない 2: 必要である
段差	1: あっても構わない 2: 小さいのなら構わない 3: 極力存在しない
路面凹凸	1: あっても構わない 2: 小さいのなら構わない 3: 極力存在しない
傾斜	1: あっても構わない 2: 小さいのなら構わない 3: 極力存在しない
踏み切り	1: あっても構わない 2: 良好なら構わない 3: 極力存在しない
車交通量	1: 多くても構わない 2: 少ない方がよい

凹凸でも許容できず、ほとんど凹凸のない路面であることを望むことを意味している。

以上の入力をもとに、計算を実行し結果として推奨経路とその所要時間の提示を行う。

5. 推奨経路の提示例

(1) 車椅子利用者による街路上障害要素の許容水準の設定

上述したように表1の街路网上的各障害要素について、車椅子利用者は自らの身体状況に応じて許容水準を対話形式で選択する。本稿では、表2に示した身体状況を有する3人の車椅子利用者を想定し、

表2 車椅子利用者の街路網上障害要素に対する許容水準の設定

	車椅子利用者 A	車椅子利用者 B	車椅子利用者 C
歩道	1	1	1
段差	1	2	3
路面凹凸	1	2	3
傾斜	1	2	3
踏み切り	1	2	3
車交通量	1	1	1

推奨経路を提示した事例を述べる。

ここで車椅子利用者 A は、6 つの街路上障害要素を、いずれも特に問題とは感じず、自ら回避することができる車椅子利用者を想定している。車椅子利用者 B は、歩道の存在および車交通量は問題にしないが、段差、路面凹凸、傾斜および踏み切りについては、多少困難を感じることを想定している。また車椅子利用者 C は、歩道の存在および車交通量については B と同様に問題にしないが、段差、路面凹凸、傾斜および踏み切りについては、困難を感じることを想定している。A は B よりも、また B は C よりも街路上の障害要素への許容水準が高く、比較的困難な障害要素について対応が効く身体状況であることを意味している。

(2) 推奨経路の計算結果

図3, 図4, 図5に, 出発地点を駅, 目的地点を大規模ホテルとした場合の推奨経路の計算結果を例示した.

黒の太線が、各車椅子利用者について選定された推奨経路を示している。この線を含めて青い太線までが、各々の車椅子利用者の障害物要素に対する許容水準を満たす街路区間を表している。図2に示した対象街路網に含まれながらも、これらの黒ならびに青の太

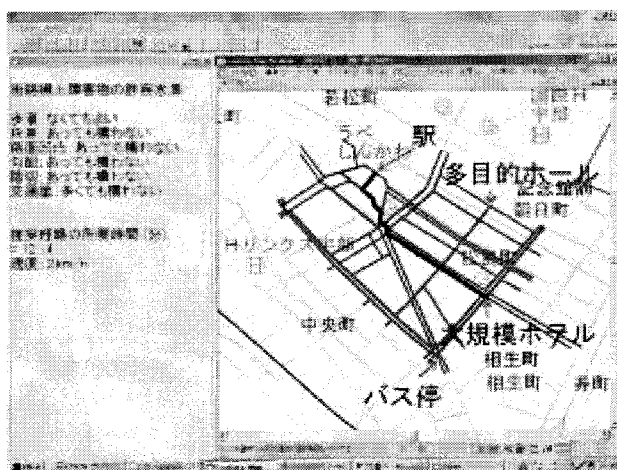


図3 推奨経路の計算事例（車椅子利用者A）

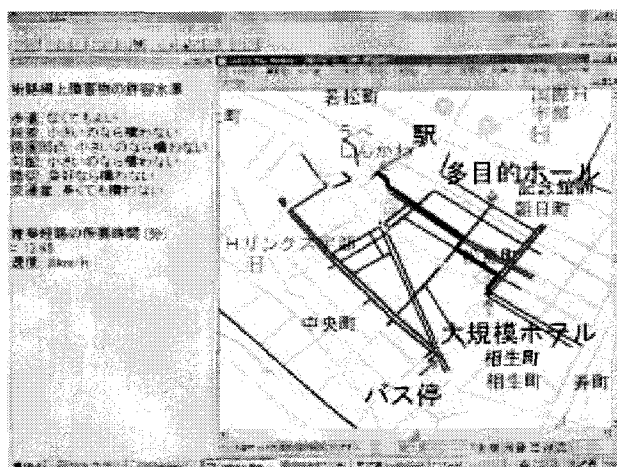


図4 推奨経路の計算事例（車椅子利用者B）



図5 推奨経路の計算事例（車椅子利用者C）

表3 推奨経路の所要時間（分）（車椅子利用者の速度を 2km/h と仮定した場合）

出発地点と目的地	車椅子利用者 A	車椅子利用者 B	車椅子利用者 C
駅—大規模ホテル	12.1	13.7	—
駅—多目的ホール	9.1	9.1	—
バス停—大規模ホテル	4.7	13.4	—
バス停—多目的ホール	12.0	12.0	—
大規模ホテル—多目的ホール	8.2	8.4	—

線に含まれていない街路区間は、その車椅子利用者の許容水準を満たさないことを表している。

図3は、表2に示した車椅子利用者 A についての計算結果の例である。車椅子利用者 A は、全ての街路網上の障害要素を問題としないことから、全ての街路区間が許容水準を満たすものとして選定される。したがって推奨経路は、対象街路網上の最短所要時間経路として算出される。ここに計算された推奨経路の所要時間は、車椅子利用者の速度を 2km/h とした場合、12.1 分と算出された。

図4は、車椅子利用者 B の場合の計算例を示している。図3で算出された推奨経路には、車椅子利用者 B にとって許容水準を超える障害要素が含まれているため、異なる経路が選定されている。ここに計算された推奨経路の所要時間は、車椅子利用者の速度を 2km/h とした場合、13.7 分と算出された。許容水準を満たさない街路区間を回避するため、所要時間がやや大きい経路を選択することになる様子を表している。

また図5は、車椅子利用者Cの場合であり、このとき目的地に到達するための許容水準を満たす経路が、街路網上に存在しない。

表3は、5つの施設ノード間についての計算結果を列挙したものである。駅—大規模ホテル間については、前述している。

駅—多目的ホール間およびバス停—多目的ホール間では、車椅子利用者Aと車椅子利用者Bについて同じ推奨経路が算出されている。バス停—大規模ホテル間では、車椅子利用者Bの推奨経路の所要時間が、車椅子利用者Aの推奨経路の3倍弱となっている。また車椅子利用者Cは、算出した5つの施設ノード間のどの場合についても目的地への経路を有

していないことが明らかになる。

6. おわりに

本稿では、車椅子利用者の経路選択支援システムについて、現段階における開発の成果を述べた。このシステムを利用することで、車椅子利用者が自身の身体状況に応じて、目的地までの経路を探索的に選定できるようになることが最終的な目標である。

車椅子利用者の身体状況と街路網上障害要素の許容水準の関係を、現状では比較的簡単な形で仮定している。本稿に示した障害要素のみでは、車椅子利用者の経路情報としては不十分であることが、その後の研究から既に明らかになってきている。しかし一方、たとえ厳密だとしても、あまりにも複雑で答えにくい質問によって許容水準を尋ねることは、支援システムとしての利用しやすさを損なうことにつながる。今後は、より利用者の現実に適合するように改善を進めたいと考えている。

参考文献

- 1) Minami, M., Tamura, Y., Nagahara, M.: The Route Choice Support System for a Physically Disable Pedestrian, Proceedings of 8th World Congress on Intelligent Transport Systems, 2001.