身障者支援システムを活用した福祉のまちづくり手法の提案

古賀 元也，和泉 信生，松原 誠仁
崇城大学工学部建築学科，崇城大学情報学部情報学科，熊本保健科学大学保健科学部

■ 研究背景と目的

自治体によるバリアフリー化に係る取り組みは一部の都市で見られるようになったが全国的に見るとまだ少ない。また身障者の積極的な福祉のまちづくり分野への参加は少なく，そのため，支援手法の在り方も十分議論されていない。そこで本研究では車椅子使用者を対象とした身障者支援システムの試験的開発とそのシステムを活用した新たな福祉のまちづくり支援手法の提案を目的とする。

■ 研究フロー

車椅子使用者のまちなか活動における実態把握

車椅子使用者に対してヒアリング調査を実施し，まちなか活動における特徴・傾向や問題点等を把握する。

図1　ヒアリングの様子

支援手法の在り方

調査結果に基づいて現場調査を実施し車椅子使用者のまちなか活動の利便性を明らかにし，支援手法の在り方を提案する。

対象地の調査

対象地の選定をし，車椅子使用者の視点によるまちなか空間の特性を通りごとに調査・分析する。

支援システムの開発

対象地の三次元モデルを作成，調査結果をインプットし，最適ルート探索のアルゴリズムを開発する，そして支援システムを活用した福祉のまちづくり支援手法を提案する。

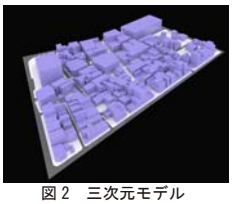

図2　三次元モデル

ワークショップの実施

福祉のまちづくりワークショップを計画，実施し，提案したまちづくり手法の有用性を検証する。

■ 支援手法の在り方について（身障者支援システム）

ソフト面

身障者の移動支援 → **車椅子ナビゲーション・システムの開発**

車椅子使用者が快適にまちなか活動ができるよう，現在地から目的地までの最適なルートを三次元映像で案内するシステムである。このシステムの最適なルートとは車椅子使用者にとって最も体の負担（身体的負担）が少ないと思われるルートである。

ハード面

まちなかバリアフリー整備検討支援 → **まちなか整備検討支援機能**

「どの歩道を整備すれば車椅子使用者の負担が軽減されるか」，「どこに車椅子対応トイレや障がい者用駐車場を設置すれば利便性が向上されるか」など，ワークショップの現場で検討した福祉のまちづくり整備案を支援システムで再現し，その整備効果を検証する。

図3　身障者支援システムのインターフェイス

■ 対象地の調査

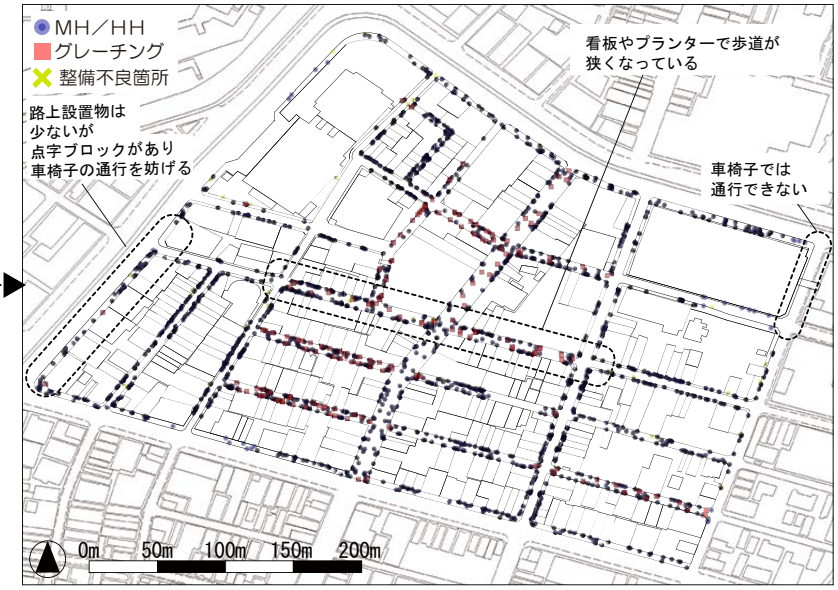

図4　車椅子でのまちなか活動においてバリアとなる調査結果

■ 最適ルート探索のアルゴリズム

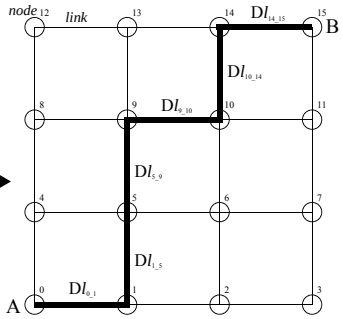

図5　最適ルート探索のアルゴリズム

$$DL = \sum_{k}^{l} Dl_k \quad \text{（式 1）}$$

$$Dl = Dp \frac{iEMG}{iEMG_{\varnothing}} \quad \text{（式 2）}$$

DL：通行経路全体の論理距離

Dl：論理距離

Dp：物理距離

$iEMG$：実際の歩道を通行した時の筋活動量

$iEMG_{\varnothing}$：理想的な歩道を通行した時の筋活動量

最適ルートは各リンクの論理距離 Dl を用いて出発地から目的地までのすべての通行経路からリンクの論理距離の総和が最短となるルート DL をダイクストラ法を用いて求める（式 1）。

論理距離とは車椅子使用者が経路の通行により受ける負担を物理的な距離に変換，正規化することで一元的に表すものであり，物理距離 Dp と身体的負担係数（車椅子が理想的な道路を通行した時の筋活動量 $iEMG_{\varnothing}$に対する実際の道路を通行した時の筋活動量 $iEMG$ の比）の積からなる（式 2）。

図6　筋活動量の計測箇所

■ 福祉のまちづくり手法の提案と実証実験ワークショップの実施

まちなか活動の利点・問題点の整理と整備案の検討

- **テーマ 1**：まちなかの現状について話し合う
- **テーマ 2**：身障者支援システムを活用する
- **テーマ 3**：整備案を検討する

（歩道や路上設置物等の整備，トイレや駐車場の整備について議論し整備案を計画する。）

整備案の立案と実現に向けたプロセスの検討

- **テーマ 1**：整備案を再検討・整備案を立案する
- **テーマ 2**：整備案の実現に向けて

（整備案の実現に向けたプロセスを検討する。）

図7　ワークショップの様子（第 1 回）

■ まとめ

本研究では車椅子使用者に対するヒアリング調査を通じて，まちなか活動における問題点等を整理し，求められる支援を明らかにした。そしてまちなか空間を調査し，その結果をデータベース化した。さらに車椅子使用者を対象とした身障者支援システムを試験的に開発し，そのシステムを活用した新たな福祉のまちづくり支援手法を提案した。今後の課題として，実証実験での検証結果について整理・分析する。

Proposal for Welfare Town Planning Method and Experimental Development of Support System for Persons with Disabilities

Motoya KOGA, Shinobu IZUMI , Shigehito MATSUBARA