0-023

住民参加型による 3 次元ユニバーサルデザインマップの提案
A Proposal of 3D Universal Design Map based on Public Participation

深澤 公哉† 窪田 諭† 市川 尚† 狩野 徹‡ 阿部昭博†
Koya Fukazawa Satoshi Kubota Hisashi Ichikawa Toru Kano Akihiro Abe

1. はじめに

地域の開発や改善を図る「まちづくり」において，全ての人に配慮したユニバーサルデザイン(以下 UD)が進んでいる．UD の対象には高齢者，車椅子利用者，子供などが考えられるが，歩行空間における全ての UD 化は不可能である．そこで，情報技術を用いて歩行者や障害者を支援していく試みが近年増えている．歩行者にアクセシビリティ情報を提供する 2 次元の UD マップ [1),2)] が作成されているが，歩行者は 2 次元の情報だけでは正確な UD 情報を取得することは難しい．

著者らは，これまでに色弱者の見え方を 3 次元空間内で擬似的に体験できるカラーユニバーサルデザイン支援システムを開発した [3)]．そこでは，道路や沿道建築物の色を第一色弱，第二色弱，第三色弱と変えることで色弱者の見え方を擬似的に体験できるようにした．ただし，UD 専門家による口頭での知識教授を前提としたため，システムを利用するだけでは 3 次元空間内で注目すべき箇所がわからないという問題があった．

そこで本研究では，3 次元空間内の注目すべき箇所に UD 情報を登録できる住民参加型の 3 次元 UD マップを提案する．本研究における UD 情報は，段差・傾斜路などのバリアの情報と，スロープ・エレベータ・点字，音声案内などの UD 情報を含めたものと定義する．対象フィールドは，UD 化の検討途上にある盛岡駅前とその地下通路約 200m の範囲とする．

2．問題点の分析

2 次元の UD マップは各地で開発されているが， UD 情報の収集においては，次の 4 点の問題がある [1)]．

(1) 調査人が一つ一つバリア情報などを確認していかなければならないので，時間と費用がかかる．
(2) 段差などは，健常者が実際に見て判断した場合と実際に障害のある人が移動した場合の感覚の違いが生じる場合がある．
(3) 行政が UD マップシステムを構築しても，最新性と網羅性には限界があり，住民の情報ニーズを満たせていない．
(4) ハートビル法，交通バリアフリー法に基づいて街のいたるところで施設の改修が行われており，福祉担当職員による情報収集方法では対応がいっそう困難になってきている．

一方，UD 情報の提供においては，2 次元 UD マップでよく利用される，地図，写真，テキストだけで情報を詳細に伝達することは困難であり，UD 情報を正確に理解することが難しいといった問題がある．

3．システム提案

UD 情報の収集と提供における問題点を解決するために，住民参加型の 3 次元 UD マップを提案する．このシステムでは，住民が日常生活で見つけた UD 情報を登録できるようにして収集し，その提供には 3 次元空間データを用いる．

3.1 UD マトリクス

UD マトリクスとは，UD に関する個々の要求事項あるいは問題点を抽出するものである [4)]．本研究では，UD マトリクスのユーザグループとして，車椅子利用者，高齢者，ベビーカー連れ，弱視，全盲，聴覚障害，色弱者，外国人，健常者を取り上げて調査した．表 1 に，ユーザグループを車椅子利用者とし，通行の問題点を抽出した結果を示す．

表 1 UD マトリクス（一部）

個別タスク	ユーザグループ	
	車椅子利用者	
共通項目	・人通りが多いのでぶつかりやすい	
地上を歩行する	・歩道の段差が高く，その場から昇り降りができない ・点字ブロックの上を通行すると振動する ・歩道から道路，道路から歩道に行くときに段差や傾斜がある ・視線が低いので，高い場所にある情報に気付かない場合がある	
地下を歩行する	・階段を通行できないのでエレベータしか利用することができない ・電動スロープの使い方がわかりづらい，また利用する度に係員を呼ぶという手間がある ・バリアフリールートに地下通路が入っていない	
目的地への行き方を理解できる	・どちらに向かえばいいのか把握しづらい ・入り口，出口から離れた場所に案内板があるので，案内板がどこにあるかすぐにわからない ・エレベータの場所がわからない ・どのエレベータでどこまで行けるのかわからない ・案内板のある位置がバリアフリールート上に入っていない ・車椅子用トイレの場所がわからない ・他の交通手段の利用方法がわからない	

† 岩手県立大学 ソフトウェア情報学部， Faculty of Software and Information Science，Iwate Prefectural University
‡ 岩手県立大学 社会福祉学部， Faculty of Social Welfare, Iwate Prefectural University

3.2　設計方針

本システムの開発にあたり，以下の方針を定めた．

方針 1： 3 次元空間データを用いて，3 次元 UD マップを構成する．

方針 2： 住民などが情報を積み重ね，3 次元 UD マップを作っていくことを想定しているので，情報交換の容易な Web ベースでの利用とする．また，利用端末は 3 次元空間データの操作性を考慮し，PC とする．

方針 3： UD 情報は多様であるためユーザグループを段階的に対象としていく．本研究では車椅子利用者を最初の対象とする．これは，車椅子利用者にとってのバリアは，高齢者やベビーカー連れなどにとってもバリアであり，幅広く支援できるためである．

方針 4： 既存の CUD 支援システムは 3 次元 UD マップと切り替えて利用し，CUD の情報を登録できるようにする．

4. プロトタイプ開発

4.1　システム構成

本システムの構成を図 1 に示す．本システムでは，利用者は PC からインターネット経由でサーバにアクセスし，3 次元空間内で UD 情報を得ることができる．

3 次元空間データには MAP CUBE（パスコ製）を使用する．3 次元空間データの編集には 3ds Max（Autodesk 製），ウォークスルーコンテンツの作成には SOLA5（イークラフト製）を使用する．また，システムのインタフェースには Flash を使用して開発する．

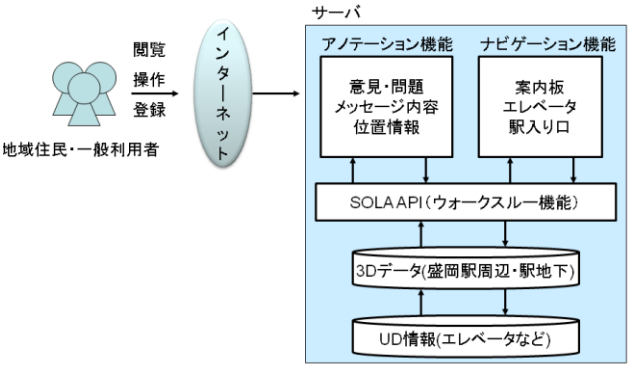

図 1　システム構成

4.2　システムの主要機能

本システムの主要機能を以下に示す．

（**1**）アノテーション機能

UD 情報を投稿する機能であり，住民が UD 情報を付加したアノテーションを 3 次元空間内に配置することで，3 次元 UD マップを作成していく．研究フィールドの UD 情報をシステムに初期登録するために，UD 点検の経験者とともに現地調査を 2010 年 6 月 18 日に行った．そこでは，表 1 の UD マトリクスを用いて車椅子利用者の UD 情報を点検した．その情報を登録したシステム画面を図 2 に示す．

（2）3 次元空間内におけるウォークスルー機能

UD 情報を閲覧する機能で，3 次元空間データを SOLA で読み込むことにより，空間内を自由に移動し，UD 情報を確認する．操作は全てマウスで行える．

（**3**）ナビゲーション機能

3 次元空間内で，カメラ機能を用いてルート案内を行える．車椅子利用者に特定の場所から特定の場所に移動するルートを提示する機能である．

図 2　システム画面

5. プロトタイプ評価

システム提案の有用性を確認するために，UD の専門家 1 名を対象にアノテーション機能の一部とウォークスルー機能を実装したプロトタイプを見ていただいた（2010 年 6 月 24 日）．その結果，住民参加型により様々なユーザグループの UD 情報の収集に期待できる，また，3 次元空間データを用いて UD 情報を提供することは，UD にあまり詳しくない住民にとって，注目すべき場所と内容を可視化できるので良いという意見を得た．

一方，アノテーション機能により UD 情報が大量に配置され，情報過多になった場合，対象をわかりやすく表示する必要がある，視覚に配慮すべき利用者がシステムを利用するために見やすい表示にする必要がある，という情報提示に関する指摘があった．

6. おわりに

本研究では，車椅子利用者の移動を支援するために，3 次元空間データを用いた住民参加型の 3 次元 UD マップを提案した．プロトタイプを UD の専門家に見ていただき，3 次元空間内に UD 情報を提示することの有用性が示唆された．今後は，ユーザグループを増やし，システムの機能開発を進めていく．そして，地域住民を対象としてワークショップを開催し，システムの有用性を評価する予定である．

参考文献

1）　阿部昭博，狩野徹，大信田康統，小田島直樹，宮井久男：住民参加型アプローチによるユニバーサルデザイン活動支援システムの開発，情報処理学会論文誌，Vol.46，No.3，pp.753-764 (2005).

2）　矢入(江口)郁子，猪木誠二：高齢者・障害者を含むすべての歩行者を対象とした歩行空間アクセシビリティ情報提供システムの研究，情報処理学会論文誌，Vol.46，No.12，pp.2940-2951 (2005).

3）　窪田諭，関博之，狩野徹，阿部昭博：歩行空間におけるカラーユニバーサルデザイン支援システムの提案，情報処理学会研究報告，Vol.2010-IS-112，No.2 (2010).

4）　日本人間工学会編：ユニバーサルデザイン実践ガイドライン，共立出版 (2003).