

# 歩行空間におけるカラーユニバーサルデザイン 支援システムの開発

関 博<sup>†</sup> 窪田 諭<sup>†</sup> 市川 尚<sup>†</sup> 狩野 徹<sup>‡</sup> 阿部 昭博<sup>†</sup>

岩手県立大学ソフトウェア情報学部<sup>†</sup> 岩手県立大学社会福祉学部<sup>‡</sup>

## 1. はじめに

近年、高齢者や障害者への配慮から、まちづくりにおいてユニバーサルデザイン (以下, UD) が進んでいる<sup>1)</sup>。しかし、色の識別に困難を伴う色弱者への対応は社会的認知度が低いため遅れている。多様な色覚を持つ様々な人に配慮して、全ての人に情報が正確に伝わるように利用者側の視点に立つてつくられたデザインをカラーUD (以下, CUD) という<sup>2)</sup>。人間の「移動」という基本的な活動を行う歩行空間において、地域住民が CUD を理解し、CUD に配慮して歩行空間を整備する必要がある。デザイン領域では、色覚シミュレータ Vischeck や色弱模擬フィルタを用いて CUD を体験する研究<sup>3)</sup>が行われているが、歩行空間を対象にしたものは見あたらない。

そこで本研究では、歩行空間において色弱者以外の人 (以下, 一般色覚者) が色弱者の見え方を視覚的に理解し、見え方の違いを認識するための CUD 支援システムを開発する。システムの利用場面として、まちづくりワークショップと UD 教育を想定する。そして、UD の専門家と UD を学ぶ学生によりその操作性と有用性を評価する。本研究のフィールドは、UD 化の検討途上にある盛岡駅前通り約 200m の範囲を対象とする。

## 2. 利用場面における問題点の分析

まちづくりワークショップや UD 教育では、1 人あるいは少数の司会者 (ファシリテータ) や説明者が多数の人に体験を通して話を展開する形式が主である。歩行空間の CUD を検討するためには次の問題点がある。

- (1) 屋外での活動を行う上で、明るさ (昼間と夜間) や天候の条件が限られる。
- (2) 色弱模擬フィルタでは、色弱者の見え方を詳細に表現することができない。
- (3) 多くの人々が一度に集合することは時間的にも空間的にも難しい。

## 3. システム開発

### 3.1 設計方針

本システムの開発にあたり、以下の設計方針を定めた。

方針 1: 3 次元空間データを用い、歩行空間内で

Development of Color Universal Design Support System for Pedestrian Space

<sup>†</sup> Hiroyuki Seki, Satoshi Kubota, Hisashi Ichikawa and Akihiro Abe, Faculty of Software and Information Science, Iwate Prefectural University

<sup>‡</sup> Toru Kano, Faculty of Social Welfare, Iwate Prefectural University

の色弱者の見え方を体験するシステムとする。3 次元空間を CG によって表現し、オブジェクト単位での色変更や明るさ・天候を切り替えるなどの詳細な再現を実現する。これによって、ユーザは実際に現場に行かずともシステム上で、体験が可能となる。

方針 2: 色弱者の見え方は大きく、第 1 色弱 (赤視の欠失)、第 2 色弱 (緑視の欠失)、第 3 色弱 (青視の欠失) の 3 種類に分類される。本研究では、3 次元歩行空間内の歩道や建物に対して 3 種類の色弱者の見え方を再現する。これは、歩行空間内を自由に動くことが可能なウォークスルー機能により、確認・体験できる。操作面では、マウス操作のみで情報を閲覧できるものとする。

方針 3: インターネット経由で CG の閲覧を可能にすることで、ワークショップの事前・事後の学習、UD 教育における予習・復習を行えるようにする。

### 3.2 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、ユーザは PC からインターネット経由でサーバにアクセスし 3 次元の歩行空間内で CUD を体験する。3 次元空間データには MapCube (パソコ製) を利用する。これを 3dsMax (Autodesk 製) に取り込み編集し、Shockwave3D (w3d) 形式で出力する。w3d 形式のデータを SOLA (イークラフト製) で読み込み、ウォークスルー空間を構成するシーンデータとして sla 形式のファイルで出力する。

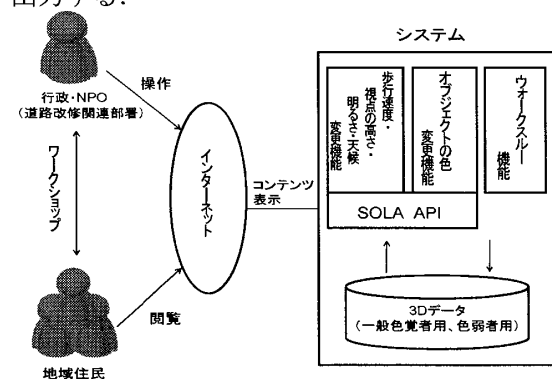


図 1: システム構成

### 3.3 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) 歩行空間内におけるウォークスルー機能  
3 次元空間データを SOLA で読み込むことにより

り、歩行空間内での自由な歩行が可能になる。また、歩行の速度はマウスのドラッグの量により、スピードの強弱をつけることができるため、操作側で容易に調節できる。システムの画面例を図 2 に示す。

#### (2) オブジェクトの色変更機能

歩行空間内のオブジェクト (建物や歩道など) の見え方を色弱者から見た色 (3 種類) に変更できる。この機能では全体のオブジェクトを一斉に変更する機能と、オブジェクト毎に変更できる機能を用意することで、色弱者からの見え方を比較できる。

#### (3) 明るさおよび天候変更機能

明るさ変更では昼・夕方・夜の 3 段階の表現を可能にし、天候変更では雨と雪の状態を表現できるようにした。色弱者からは夕方の赤みがかかった風景でも色の見え方が変わるため、それを疑似体験できる。

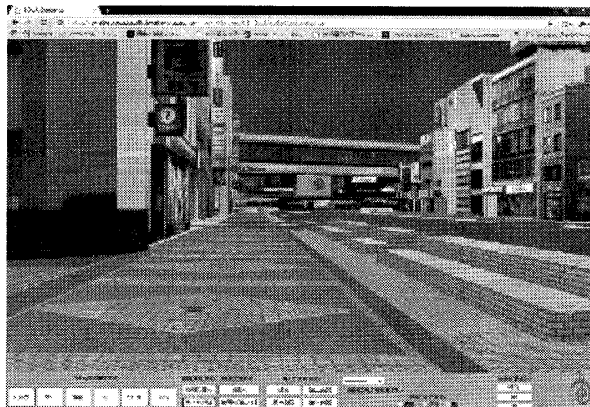


図 2: システム画面

## 4. システム評価

### 4.1 評価の概要

開発したシステムを UD の専門家 2 名と UD を学ぶ岩手県立大学社会福祉学部の学生 11 名 (男 1, 女 10) を対象に評価した。UD 専門家は、UD 教育者の視点とまちづくりワークショップのファシリテータの視点を有することから評価対象とした。

UD の専門家に対しては、本システムの説明後、ヒアリングにより有用性の評価を実施した。学生に対しては、CUD に関する授業で本システムを利用してもらった後、操作性・有用性の観点からアンケートを実施した。これらの評価は対面式で行った。

### 4.2 一般色覚者による評価

操作性に関して、肯定的評価が 60% 以上であり負担なく利用できるが、ボタンの大きさや配置、ウォークスルーの速度が遅いなどインタフェース部分の改善が必要であるとの指摘を受けた。また、第 1 色弱と第 2 色弱の変化がわかりづらいとの指摘を受けたことから、インタフェース部分に説明文を加える必要があると考える。有用性に関しては、「UD 教育やまちづく

りワークショップなどの意見交換で有用か」という質問において、100% の人が肯定的評価であった。また、「一般色覚者が色弱者を理解するために有用か」という質問において肯定的評価が 80% 以上であった。さらに、色弱者の見え方を大人数で一度に体験できる点が色弱模擬フィルタを利用するよりわかりやすいという意見や、実際にまちに出て活動する前に本システムを利用すれば視野を広げてまちづくりを考えることができるといった UD 教育において実用性があるとの意見を受けた。

### 4.3 UD 専門家による評価

評価者 2 名とも、まちづくりワークショップや UD 教育において、色の変化によって街並みを比較できる点で十分に素材として利用できるとの意見であった。一方、例えば、色弱者が最も困難に感じると予想される信号機をアニメーションで取り入れるというものや、室内におけるウォークスルーがあれば明るさの加減が変化するため有用性が増すとの意見を受けた。また、色が変化する際のポイントをアピールする点が欲しいとの意見を受けた。

### 4.4 考察

設計方針に設けた CG を利用して色弱者の理解を促す点において、システムの見せ方や利用場面が適していることがわかった。本システムにより、色弱者に対する認知度が高まり、色弱者への理解が深まることで歩行空間内の CUD 化を推進することができると思う。現段階では、色弱者の見え方を理解・体験できるという点に留まっているため、色弱者にとって困難と感じられる点の情報説明や改善後の見え方などの機能が求められると考える。

## 5. おわりに

本研究では、色弱者の見え方を 3 次元の歩行空間内で疑似体験できる CUD 支援システムを開発し、操作性や有用性の観点から評価を行った。その結果、まちづくりワークショップや UD 教育での利用に有用であるとの評価を得られた。

今後は、他地域の 3 次元空間データを利用可能にすることや、オブジェクトをユーザが容易に追加・削除できるものにするなどの考慮が必要である。

### 参考文献

- 1) 矢内郁子他：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)
- 2) 栗田正樹：色弱の子を持つすべての人へ，北海道新聞社 (2008)
- 3) 須長正治：色覚バリアフリーデザイン支援ツールと教材の開発，日本色彩学会誌，Vol.32，No.1，pp.37-43 (2008)