

## Web上で動作する花卉植えシミュレーションシステムについて：空間認知の特徴に関する一考察

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2009-02-06 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 塚本, 充, 安達, めぐみ, 張, 磊 メールアドレス: 所属:
URL	<a href="http://hdl.handle.net/10098/1886">http://hdl.handle.net/10098/1886</a>

# Web上で動作する花卉植えシミュレーションシステムについて

## —空間認知の特徴に関する一考察—

塚本 充<sup>†</sup> 安達めぐみ<sup>†</sup> 張 磊<sup>‡</sup>

<sup>†</sup> 福井大学教育地域科学部, <sup>‡</sup> 福井大学大学院教育学研究科

(2008年9月30日 受付)

### 1. まえがき

近年, 消費者の好みを反映したモノが求められる傾向が強まってきており, 人々のニーズや多様化するライフスタイルを重視した製品の開発や販売がなされている。そして, 好みなどの人の感性を工学的に取り扱う研究分野, そして最近では, 人の好みの抽出技術も注目されるようになってきた<sup>(1)-(6)</sup>。

著者らも, 利用者の好みを反映させることのできる屋内家具配置支援システム<sup>(6)-(10)</sup>や屋外に建物を配置するオブジェクト配置支援システム<sup>(11)(12)</sup>, そして, 好みに応じた庭の作成を支援する庭園作成支援システム<sup>(13)</sup>を試作しており, インテリアや庭, さらには建物配置といったトータルな住宅建築支援やまちづくり支援システムへの発展が期待されている。

このような総合的なシステムを目指しながら, 著者らは, 本研究で試作している花卉植えシミュレーションシステムを人間の空間認知の特徴の把握に利用できないかを模索している<sup>(13)</sup>。人間の空間認知に関しては, 認知心理学や認知科学の分野において, 古くから研究がなされており, 多くの研究成果が発表されている<sup>(14)-(17)</sup>。著者らも, 人間の三次元形状と三次元空間に関する概念形成に関する研究をおこなってきており<sup>(18)(19)</sup>, 花卉植えシミュレーションシステムの利用により, 人間の三次元空間に対する認識の特徴を捉えられないかを検討している。そして, 障害を持つ子どもたちと健常者とと思われるものを対象として, 本システムの利用により, 彼らの空間認知の特徴の把握の可能性について実験を通して研究を進めている<sup>(13)</sup>。

本論文では, 本研究で開発している利用者の主導によりシステム画面内に花や草を植えることのできる花卉植えシミュレーションシステムについて述べる。まず, 試作システムの概要に

ついて述べ、次いで、障害を持つ子どもにシステムを使用させ、システム利用の受け入れの可否とシステム操作の支障の有無を確認するための実験をおこなう。そして、実験での被験者の様子や実験結果を参考にしてシステムを改良し、障害を持つ高等部の生徒と健常者と思われる高校生にそれぞれシステムを利用させる実験をおこなう。最後に、システムの利用により、空間認知の特徴を探る可能性に触れ、今後の課題を述べる。なお、花卉植えシミュレーションシステムは、庭園作成支援システムのサブシステムとして位置づけられている<sup>13)</sup>。

## 2. 試作システムの概要と実験

### 2. 1 試作システムについて

本研究では、利用者の好みを反映しながら、コンピュータ画面内の任意の場所に花や草を植えることのできる花卉植えシミュレーションシステムを試作している。システムが起動した画面の様子と各部の説明を図1に示す。草花配置エリアには、任意の場所に草花を植えることができる。植えることのできる草花は、画面右部にアイコン化されており、マウスでのドラッグ&ドロップ操作により、草花配置エリアに植えることができる。いったん植えた草花は、マウス操作により、草花配置エリアの任意の位置へ移植可能である。削除したい草花があれば、ゴミ箱に捨てる操作にて、画面上から削除できる。

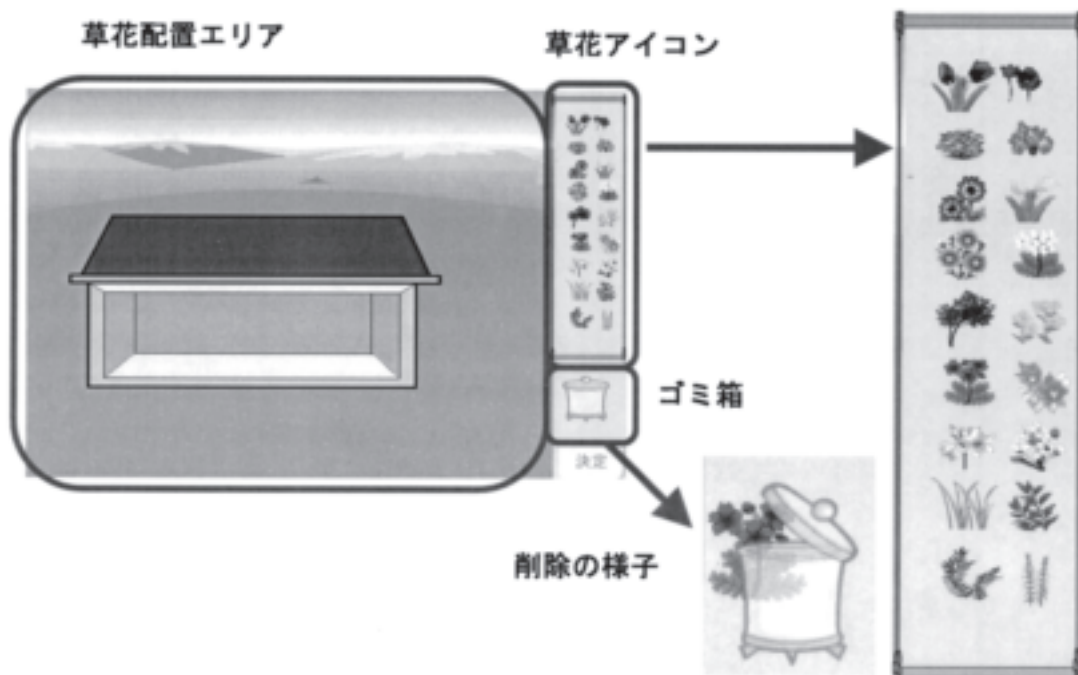


図1 試作システムの画面の様子と各部の説明

図1では、ゴミ箱のふたが開いて、花が捨てられている様子も示されている。草花をゴミ箱に捨てるという概念が受け入れら得るかどうかは検討の余地があると思われる。なお、本システムは、Adobe社製Macromedia Flash(以下、Flashと表記)を用いて構築されている。

また、試作システムでは、2.2で述べる実験において、「家の中」と「家の外」の概念の有無を確認することも視野に入れて、前面の壁が取り払われ、家の中が見えるようにしている。

## 2.2 試作システムを使用した簡単な実験

### (1) 実験の目的と方法

障害を持った児童3名に試作システムを使用させ、システムを受け入れてくれるかどうか、そして、システムの操作に支障がないかどうかを確認するために簡単な実験をおこなった。被験者の通う本学部附属特別支援学校の学校長の許可のもとで、個人が特定できないように配慮しながら、時系列のデータ保存のために、実験の様子と発話をビデオカメラで記録し、植え終えた結果画面をキャプチャして保存した。また、実験には、実験者・実験補助者に加えて、担当の先生にも同席していただいた。

### (2) 実験の結果と考察

小学部低学年の被験者Aから被験者Cが草花を植えた様子を図2から図4に示す。なお、本論文では、記録した動画の詳細な解析結果には触れない。

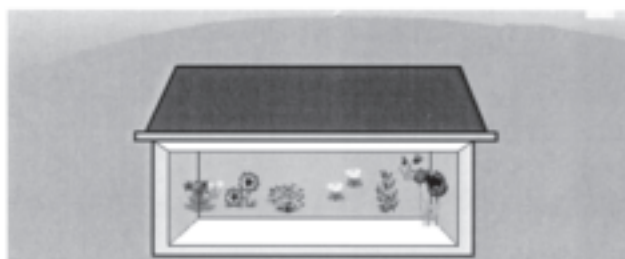


図2 被験者Aの配置画面の様子(内部のみの配置のため上部・下部省略)

図2では、花が空中に浮いているようにも見えるが、被験者Aが意識して、壁に植えたのか、床の概念がなく空中に配置したのかは、この結果だけでは結論付けることはできない。ただ、実験を早く終わらせたいという様子がうかがわれ、画面中央部にあつて目立つ家の中にだけ植えたものと推察される。なお、図2を完成させるまでの所要時間は2分程度であった。

被験者Bは、最初は緊張気味であったが、緊張がほぐれるにつれ、システム利用時に担当の先生と話をしたり、一度植えた草花を移動させたりする余裕もうかがわれた。家の中に植える場合も、しっかりとした床の概念があることが推察され、草花が空に配置されていないことから、空間に関する概念も備わっているものと思われる。なお、植える花のアイコン選びで迷っ

たり、選んだアイコンの配置場所にも迷ったりしながら、実験開始から植え終えて図3が完成するまでに約7分を要した。

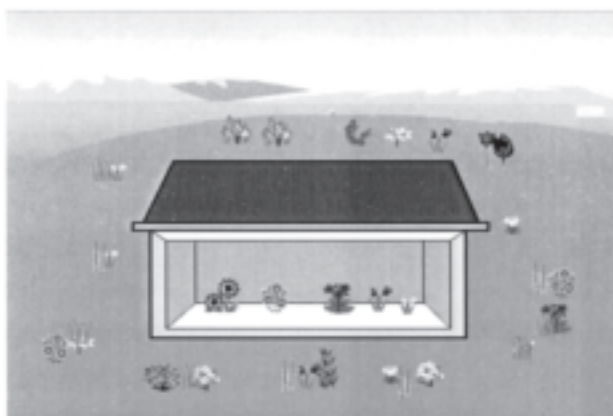


図3 被験者Bの配置画面の様子

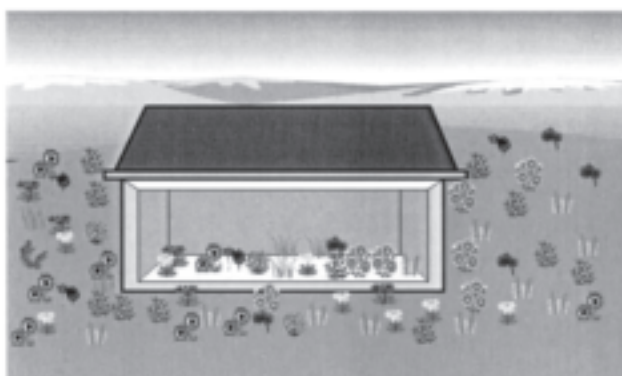


図4 被験者Cの配置画面の様子

被験者Cは、最初はシステムの利用に乗り気ではない様子であったが、休みながらも、システムを利用し、結果として、一番たくさんの草花を植えてくれた。不要な花を削除する場面もあったが、7分程度で図4のように花を植えた。

障害を持つ子どもたちを被験者とした実験を通して、比較的に長い時間、被験者を拘束して実験をおこなうことは、かなり困難であることが判明し、実験方法にも検討の余地が多いことが明らかになった。なお、被験者Cの実験に際しては、システムの微修正をおこなったために、草花配置エリアの縦横の比と背景の色が一部変更になり、家の位置もいくぶん左上に移動している。ただし、画面解像度がXGAでのフルスクリーンにおける家の大きさは変えていないので、実験結果への影響は少ないものと思われる。

### 3. 改良システムの概要と実験

#### 3. 1 改良されたシステムについて

試作システムを用いた簡単な実験をおこなう過程と得られた結果と反省をもとに、花卉植えシミュレーションシステムを改良した。試作システムを使わせた結果、家の中と外の概念に加えて、敷地の概念も必要と考え、敷地を塀で囲み、塀の内側の庭の部分の色を茶色として、その内外を明らかにするようにシステムを改良した。また、家の壁と床の厚みをなくして、室内の床と外との段差をなくし、屋根の色をいくぶん暗く、模様も付けた。改良したシステムの画面の様子を図5に示す。塀で敷地を囲んだために、背景の山の割合が下がって、家の存在感が増している。なお、画面の構成要素は、基本的に図1の試作システムと変えていない。

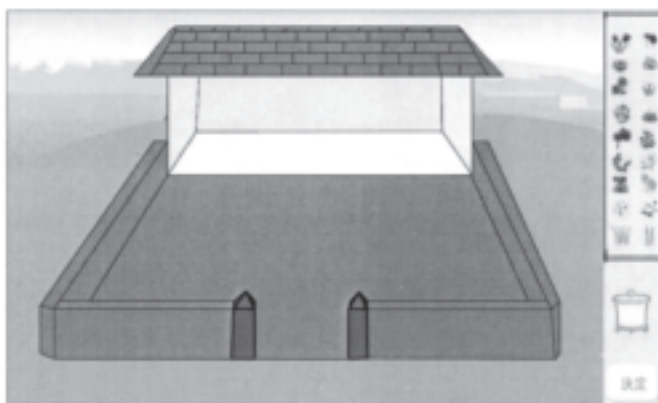


図5 改良システムの画面の様子

#### 3. 2 改良されたシステムを使用した簡単な実験

##### 3. 2. 1 障害を持つ高等部の生徒での実験

###### (1) 実験の目的と方法

2. 2と同様に、障害を持った生徒2名に試作システムを使用させ、システムを受け入れの可否とシステム操作の支障の有無を確認するために簡単な実験をおこなった。実験の様子も2. 2と同様に被験者の通う本学部附属特別支援学校の学校長の許可を得て、被験者の様子と発話をビデオカメラで記録し、結果画面をキャプチャして保存した。また、実験には、前回と同様に、実験者・実験補助者に加えて、担当の先生にも同席していただいている。

###### (2) 実験の結果と考察

高等部の生徒である被験者Dと被験者Eが草花を植えた様子を図6と図7に示す。

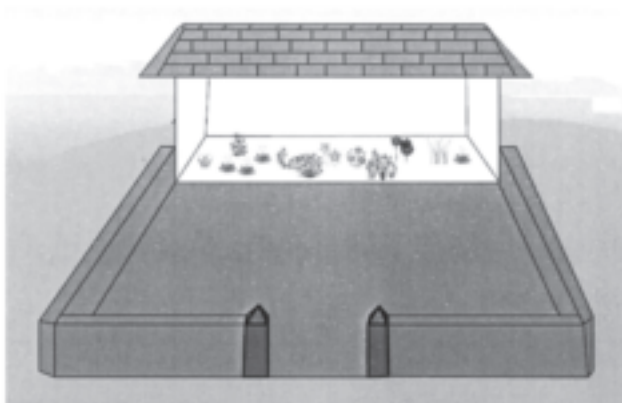


図6 被験者Dの配置画面の様子

被験者Dは、早く実験を終えたかったらしく、約40秒で図6のように家の中にだけ花を植えた。なお、実験の過程でも、庭や敷地の外に植えることはなかった。

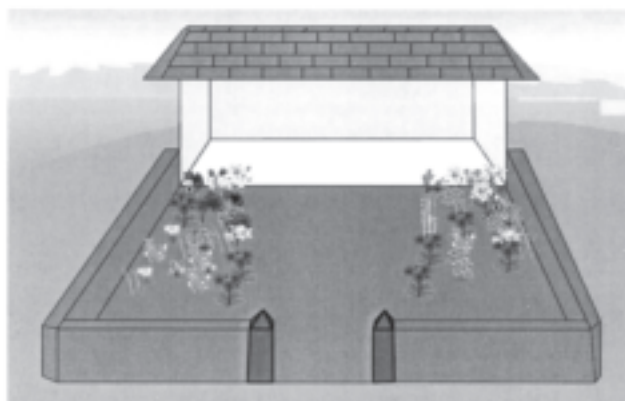


図7 被験者Eの配置画面の様子

被験者Eは、じっくり花を植えており、また、途中であくびをしたり、マウスを持ったまま全く動かない時間が10秒近くあったりすることもあったので、花の配置数のわりに実験時間が比較的長かった。約6分40秒で図7のように家の敷地の塀の内側にだけ花を植えた。図7では、総じて左右対称に植えられており、個々に見ても対象になっている個所が見受けられる。

### 3. 2. 2 健常者と思われる高等学校の生徒での実験

#### (1) 実験の目的と方法

健常者と思われる高等学校の生徒19名を対象として、図5の改良された花卉植えシミュレー

シミュレーションシステムを用いた実験をおこなった。実験経過の様子はビデオカメラで記録せず、最終の配置結果のみをキャプチャした。また、同時に複数台のノート型PCを用いて実験をおこなった。なお、本実験は、3. 2. 1の対照実験としての意味合いを持つものとする。

## (2) 実験の結果と考察

被験者19名の植えた結果を「家の中に植えた」「家の外に植えた」「家の上に植えた」に分類して、それをそれぞれ「塀の中に植えた」「塀の外に植えた」「塀の上に植えた」の観点でクロス集計をおこなった結果を表1に示す。なお、「塀の中にも外にも植えた」などのように一部重複があるので、合計は19を越えるところがある。

また、一例を除いて、空中に花を配置した被験者はいなかった。このような例は、特異な結果に分類されるとも考えられるので、代表的なカテゴリのあとにまとめて紹介している。

表1 花の植える場所の家と塀の関係

植えた場所		塀		
		中	外	上
家	中	6	1	0
	外	11	3	0
	上	3	2	1

代表的なカテゴリであると思われる「家の中」と「塀の中」、「家の外」と「塀の中」の花を植えた結果の一例をそれぞれ図8と図9に示す。いずれも整然とした印象を受ける。

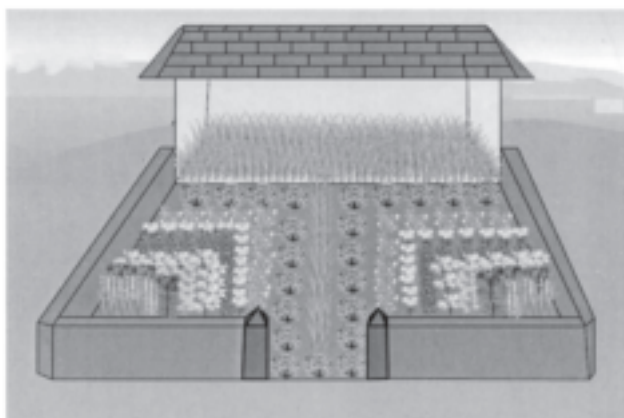


図8 「家の中」「塀の中」の配置画面の様子(被験者 No.02)



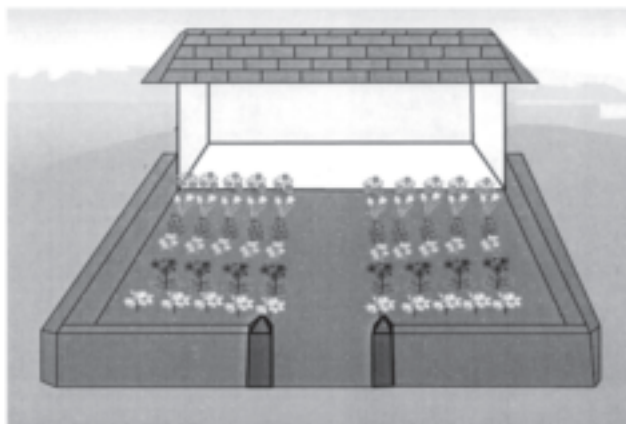


図9 「家の外」「塀の中」の配置画面の様子(被験者 No.08)

図8と図9は、ともに左右対称な図式になっているが、対称、もしくは対称に近い配置をした例は、被験者19名中で12例を数える。これは、背景となる家と庭の絵がほぼ左右対称なので、それに影響されたものと思われ、不自然ではないと考えられる。

このような状況の下、いくぶん特異な植え方をしたと思われる例を図10と図11に示す。

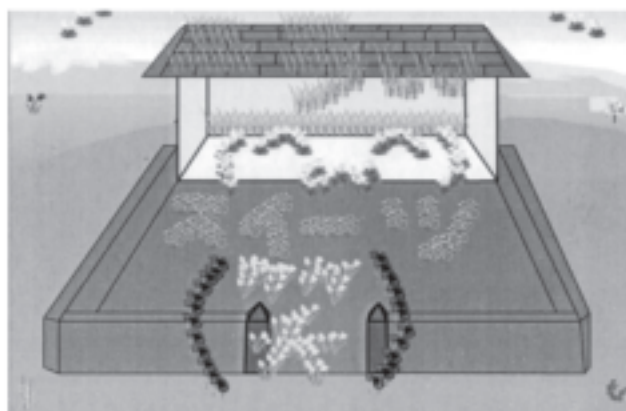


図10 比較的特徴的な配置画面の様子(被験者 No.13)

まず、図10の被験者No.13は、草花で「スイーツ」と文字を描いたり、いわゆる「顔文字」を描いたりしており、さらに、空にも植えていることから、家と塀の描かれた絵をコンピュータのデスクトップの壁紙のようにとらえていることがうかがわれる。ただ、空に配置した花が左右対象になっていること、画面の四隅付近に花がひとつずつ配置されていること、そして、家の中の植えた花が整然と並べられていることなどから、比較的几帳面な性格ではないかと推

察されるが、本システムの利用で性格判断をおこなうことが目的ではないので、このような解析・解釈は、他に譲る。

また、図11の被験者No.17は、塀の上と家の屋根にも花を植えており、さらに庭の外にも植物の群生(右上部)を作っている。「花を植える」のではなく、「花で飾る」という考えのもとでの作業だったものと思われる。なお、被験者No.13、No.17とも、草で「ニラ」という文字を構成しており、草を「ニラ」ととらえていることがうかがわれる。

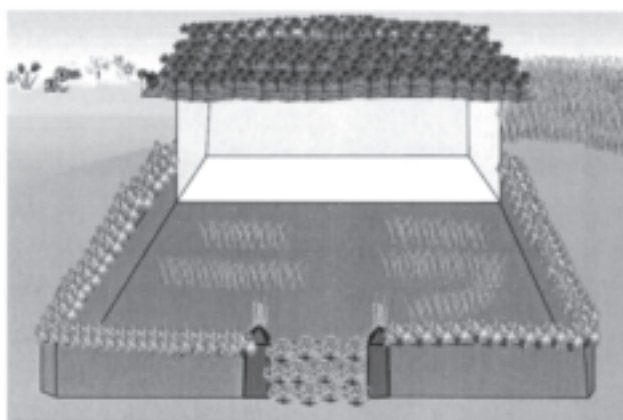


図11 比較的特徴的な配置画面の様子(被験者 No.17)

### 3.3 システムの空間認知の特徴把握への可能性について

2.2と3.2では、障害を持つ児童・生徒にシステムを使わせ、さらに、健常者と思われる高等学校生徒の実験を通して、本システムが空間認知の特徴把握に資することができるかどうかについて検討した。

高等学校の生徒の結果だけ見ると、障害の有無によって、「整然とした印象」の強さといった観点での特徴が現われているようにも見える。「家の中」と「家の外」、そして「敷地の中」と「敷地の外」といった空間の違いの概念を持ち備えているかどうかを見極めるには、本論文で扱ったデータだけでは、不十分な点もあるようにも感じる。ただ、本システムを障害を持つ子どもが受け入れてくれ、実験が成立したことには意義があり、空間認知の特徴把握の可能性はあるものと思われる。

また、データの解析方法として、花や草の配置の特徴を調査してみることも検討したい。たとえば、「同じ種類の花を3点以上、直線に植えている」「塀に沿って植えている」などの配置や配列の観点から、植えた結果を再評価することも必要だろう。さらに、システムの草花配置エリアの家や塀の絵を「平面」と捉えているか、それとも「擬似的な立体」として捉えてい

るかも必要かもしれない。

#### 4. むすび

本論文では、Web 上で動作する花卉植えシミュレーションシステムの概要と動作例について述べた。まず、障害を持つ子どもに使わせることも想定しながら、システムを試作して、実際に子どもに使わせ、問題点・課題点を探り、システムを改良した。さらに、高校生を被験者として、障害の有無でのデータ取得をおこない、それぞれを概観した。

本論文での実験の範囲では、健常者と思われるものは整然とした花の植え方に対して、障害を持つ子どもたちの場合は、決して整然としているとは言えない植え方であることがわかった。また、家や敷地の内外の空間の概念に関しては、障害を持つ高校生の場合は、概念が備わっていると判断できる。十分な解析はされていないとも思われるが、研究の方向性を示しただけでも、意義深いと思われる。

本論文の実験での障害を持つ被験者は、軽度発達障害や自閉症、ダウン症であるが<sup>(20)・(27)</sup>、その障害の程度は比較的軽いという。さらに、時系列のデータの分析も進め、花卉植えシミュレーションシステムが空間認知の特徴を把握するために有用かどうかの可能性を探りたい。

また、本システムの基本的な考え方は、植物に触れたり、植物を育てたりしながら、種々の治療やリハビリテーションを支援するといういわゆる箱庭療法や園芸療法<sup>(28)・(31)</sup>にも通ずるところがあるとも思われ、今後の展開が期待される。

なお、Web 上での利用が可能のため、サーバが学内 LAN を通してインターネットに接続されていれば、インターネット経由で本システムを利用できることになるので、将来的に広くデータを取得することは可能である。

## 参考文献

- (1) 原島 博 監修, 井口征士 他:「感性情報処理」; オーム社(1994)
- (2) 特集「感性と芸術表現に融合する工学」; 電気学会誌, 116巻, 1号(1996)
- (3) 辻 三郎:「感性の科学 -感性情報処理へのアプローチ-」; サイエンス社(1997)
- (4) 和歌山大学システム工学部デザイン情報学科 著:「デザイン情報学入門」; 日本規格協会(2000)
- (5) 特集「利用者の好みをとらえ活かすー嗜好抽出技術の最前線ー」; 情報処理, 48巻, 9号(2007)
- (6) 塚本 充, 川畑亜紀子, 斉藤妃佐子 他:「感性情報を用いた家具配置支援システムについて」; 福井大学教育学部紀要 V部(応用科学 技術編), 28号, pp.21-29(1995)
- (7) 西村沙有美, 豊田高之, 塚本 充 他:「屋内コーディネート支援システムについて」; 平成15年度電気関係学会北陸支部連合大会講演論文集, p.391(2003)
- (8) 田中真帆, 西村沙有美, 塚本 充 他:「Web上で動作する屋内コーディネート支援システムの構築について」; 平成17年度電気関係学会北陸支部連合大会講演論文集, 講演番号F-104(2005)
- (9) 林 由香里, 田中真帆, 塚本 充 他:「住環境を対象とした配置支援システムの構築について」; 平成18年度電気関係学会北陸支部連合大会講演論文集, 講演番号E-25(2006)
- (10) 塚本 充, 田中真帆, 西村沙有美 他:「Web上で動作する屋内コーディネート支援システム構築の試み」; 福井大学教育地域科学部紀要 V部(応用科学 技術編), 42号, pp.9-26(2007)
- (11) 西田京平, 塚本 充 他:「オブジェクト配置支援システムについて」; 平成17年度電気関係学会北陸支部連合大会講演論文集, 講演番号F-105(2005)
- (12) 西田京平, 塚本 他:「オブジェクト配置支援システム構築に関する研究」; 平成18年度電気関係学会北陸支部連合大会講演論文集, 講演番号E-28(2006)
- (13) 張 磊, 安達めぐみ, 塚本 充:「庭園作成支援システムの構築についてー花卉植えサブシステムを中心にー」; 日本産業技術教育学会第20回北陸支部大会講演論文集, p.26(2007)
- (14) 長尾 真:「認知科学選書 3 コンピュータのパターン認識」; 東京大学出版会(1985)
- (15) I.ロス, J.P.フリスピー 著, 長町三生 監修, 認知科学研究会 訳:「認知心理学講座 2 知覚と表象」; 海文堂(1989)
- (16) Annette Herskovits 著, 堂下修司, 西田豊明, 山田 篤 共訳:「空間認知と言語理解」; オーム社(1991)
- (17) 特集「空間の知覚と認知のモデル」; 認知科学, Vol.15, No.1(2008)
- (18) 塚本 充, 亀井且有, 井上和夫:「二次元多峰性関数の人間の概念形成モデル」; システム

制御情報学会論文誌, Vol.2, No.2, pp.40-45(1989)

- (19) 塚本 充, 伊藤知子, 内海有紀恵 他:「形状表現のための言葉に関する検討とその三次元形状データベースへの応用」; 福井大学教育地域科学部紀要, 第V部応用科学(技術編), 第36号, pp.1-12(2001)
- (20) 山崎晃資, 山内俊雄, 下坂幸三 編集:「心の家庭医学」; 保健同人社(1999)
- (21) G.B. メジボブ, L.W. アダムズ, L.G. クリンガー 著, 佃 一郎 監訳, 岩田まな 訳:「自閉症の理解—原因・診断・治療に関する最新事情—」; 学苑社(1999)
- (22) 飯沼和三:「子育てと健康シリーズ 8 ダウン症は病気じゃない —正しい理解と保育・療育のために—」; 大月書店(1996)
- (23) ラッセル・A・バークレー 著, 山田 寛 監修, 海輪由香子 訳:「バークレー先生のADHDのすべて」; ヴォイス(2000)
- (24) 佐藤泰正:「障害児の心理」; 学芸図書(1997)
- (25) 太田昌孝 編:「こころの科学セレクション 発達障害」; 日本評論社(2006)
- (26) 杉山登志郎:「発達障害の豊かな世界」; 日本評論社(2000)
- (27) 有馬正高 監修:「講談社健康ライブラリーイラスト版 知的障害のことがよくわかる本」; 講談社(2007)
- (28) 豊田正博:「はじめてみよう園芸療法」; 家の光協会(1998)
- (29) 武川満夫, 武川政江:「園芸療法 —21世紀を健康に生きる—」; 源草社(2000)
- (30) グロッセ世津子 編著:「園芸療法 増補版 —植物とのふれあいで心身をいやす」; 日本地域社会研究所(2002)
- (31) 株式会社エコルシステム「花壇づくりシミュレーションシステム」(「しまね花の郷」に設置)  
<http://www.ecolsys.co.jp/solution/entertainment/index.html>(2008年9月30日最終確認)

## On Simulation System for planting flowers on World Wide Web

Tsukamoto Mitsuru<sup>†</sup>, Adachi Megumi<sup>†</sup> and Zhang Lei<sup>‡</sup>

<sup>†</sup>Faculty of Education and Regional Studies, University of Fukui, Fukui, 910-8507 JAPAN

<sup>‡</sup>Graduate School of Education, University of Fukui, Fukui, 910-8507 JAPAN

(Received 30 SEPTEMBER 2008)

### Abstract

This paper describes the simulation system for planting flowers on World Wide Web. In the first part of paper, the character and the outline of the simulation system are discussed. This system is made of software named 'Macromedia Flash'. The users can, thus, use the system by a web browser prepared for the personal computer.

In the second part, examples of operating the simulation system are shown. The experiments were carried out by human subjects who have difficulty. The result of the experiment showed that the characteristic of human's space perception was able to be recognized by using the simulation system.