原著論文

ピクトグラムの群配置における感性的認識に関する検証

藤森 誠*, 伊藤 一成**,****, Martin J. DÜRST ***, 橋田 浩一****

*青山学院大学大学院 理工学研究科, **青山学院大学 社会情報学部, ***青山学院大学 理工学部, **** (独) 産業技術総合研究所

EXPERIMENTAL EVALUATION OF EMOTIONAL AWARENESS REGARDING ARRANGEMENTS OF PICTOGRAMS

Makoto FUJIMORI*, Kazunari ITO**,****, Martin J. DÜRST*** and Koiti HASIDA****

* Graduate School of Science and Engineering, Aoyama Gakuin University

** School of Social Informatics, Aoyama Gakuin University

*** College of Science and Engineering, Aoyama Gakuin University, 5-10-1 Fuchinobe, Sagami-hara-shi, Kanagawa 229-8558, Japan

**** National Institute of Advanced Industrial Science and Technology, 1-18-13 Sotokanda, Chiyoda, Tokyo 101-0021, Japan

Abstract : Recently, there is a lot of attention and research on using pictograms as a communication method. In order to express sentence-level concepts with pictograms, it is necessary to combine several pictograms. Traditionally, this is done using a linear layout. However, this requires guessing of the overall meaning from the meaning of the individual pictograms. Therefore, we have proposed two-dimensional pictogram arrangements (called Picture Text), which we expect to be easier to understand. In this paper, we report on an experiment investigating whether this is indeed the case.

The experiment used pairwise comparison of five methods of expression: written text, illustrations, photographs, linear pictogram layouts, and Picture Text. Besides the rate of correct answers, we also obtained an estimate for the degree of intuition directly from the subjects. Using a t-test, we found that the degree of intuition differed significantly ($p < 0.05$) between linear pictogram layouts and other methods of expression. The more than one hundred subjects ranged from children to people in their seventies. Children from a school for the disabled formed a separate group of subjects. We discuss the effect of variables such as age.

In conclusion, we can say that Picture Text is clearly superior to linear pictogram layouts, and is on par with written text, illustrations, and photographs when communicating sentence-level concepts. Picture Text is therefore suitable as a new medium of expression and communication.

Keywords : Pictogram, Picture Text, Visual Cognition, Visual Communication

1. はじめに

我々が生活していく上で、会議や、発表、日常会話など情報を伝達する頻度は以前よりも増加している。現在、その主たる手法は、言語を介した伝達である。この手法は、有史以来続けられている。しかし世界には、聴覚障害や、失語症、構音障害、知的障害などを持つ人がいる。また、子供は言語を用いた情報伝達を得意としないため、言語を利用しない情報伝達手法に対する需要が高まりつつある。

特に近年、障害者生活支援や、幼児期における学習支援の分野で、ピクトグラムを活用した事例が数多く報告されている。

ピクトグラムとは日本語で“絵文字”、“図記号”と呼ばれるグラフィックシンボルであり、意味するものの形状を使って、その意味概念を理解させる記号である[1]。その用途は、交通標識やアイコン [2] などサインとしての役割と、コミュニケーション実現や意思伝達の手段としての役割 [3, 4] の2種類に大別できる。一概にピクトグラムといっても、非常に抽象化された文字に近い表現 [5, 6] もあれば、異文化の子供間の絵文字コミュニケーションシステム

(PictNet) [7] や絵カード交換式コミュニケーションシステム (Picture Exchange Communication System) [8] のように、非常に具象化されたイラストや写真に近い表現もある。文字に近い表現は、自然言語の語彙とほぼ一対一の関係をなすので、微妙なニュアンスの違いまでも表現できるが、その意味を理解できるようになることは一つの自然言語を習得することと大差がない。一方、絵に近い表現は、より直感的な理解を与えるが、その利用範囲は限定的であり、汎用性、再利用性に乏しい。本論文では、PIC (Pictogram Ideogram Communication) [9] などに代表される比較的絵に近いが、極力抽象化されているデザインのピクトグラムを対象とする。国際的にはISO [10]やIEC [11]が、日本ではJIS [12]を中心に、様々な用途でピクトグラムの規格が定められている。さらに、近年インターネットを利用した世界的な支援プロジェクト [13] も多くの人々に認知されることとなり、今後グローバルコミュニケーション化の流れにおいて、ピクトグラムが重要な役割を担うことが期待される。

サイン用途ではピクトグラムは通常単体で用いられるが、コミュニケーション用途では、既存のピクトグラムを複数用いてより複雑な意味や内容を表現する。手法としては、横方向に並べる一次元的な配置方式が主流である。しかし、語彙

に相当するピクトグラムの集合から内容を理解する必要がある、相応の訓練や技能が要求される。我々はこれに対して、二次元的なピクトグラム群配置によって表現する方式を提案している [14]。このピクトグラムの二次元配置を以後“絵文”と呼ぶ。

我々は一次元配置と対称的に、絵文の理解プロセスには、感性が大きな役割を果たしているのではないかという仮説を立てている。感性の厳密な定義は難しいが、本論文では、人間の持つ感覚器（今回の場合は視覚）から直感的に表現内容全体の把握ができる能力と考える。本論文の目的は、一次元的な配置と絵文の認識理解度を実験により調査し、正答率や直感度の結果に基づいて絵文の認識特性について考察することにある。

以後2章では、一次元的な配置と絵文について述べる、3章で一次元配置と絵文に関する実験について考察を行い、4章で結論と今後の課題についてまとめる。

2. ピクトグラム群の表現方式

2.1 一次元的な配置

ピクトグラムの一次元配置の例を図1に示す。図1は、“地震なので机の下に隠れなさい。そのあと建物から外に移動しなさい。”という内容を表現した例である。コンピュータ上で扱う場合、必要なピクトグラムが用意されていれば、次に並べるピクトグラムを順次クリック操作などで選択していく行為だけで生成、提示できる。コミュニケーション手段として用いる場合、ある程度のリアルタイム性が要求されるので、この方式が広く用いられている。例えば、知的障害や自閉症の児童とのコミュニケーションや、外国人の日本語教育にピクトグラムを利用した事例 [15] が紹介されている。また、文字や言葉を十分に理解できない認知症児のコミュニケーション支援を目的とした電子メールソフト [16, 17] や、NHKの絵文字チャット [18] などがあげられる。しかしながら、この情報から内容を理解するプロセスにおいて、個々のピクトグラムのみから元の内容を推測・復元しなければならない。つまり実利用を考えると、共通した詳細な文法仕様の制定と、その学習が前提となってしまう。これではピクトグラムを用いる利点が半減するうえ、伝達速度にも問題がある。

2.2 絵文

一方、絵文の例を図2に示す。我々は、図2のようなピクトグラム群から構成される情報の効果的な表現方法として、ピクトグラムの二次元的な配置方法を提案してきた。2005年4月にピクトグラムを描く際の基本形状や、作図原則を規定したコミュニケーション支援用絵記号デザイン原則 (JIS T 0103) [12] が発表されたが、その中でも表現要素として複数のピクトグラムから構成し、ピクトグラムの再利用性を高めることを推奨している。これからもわかるとおり、絵文に関する需要は増していくと考えられる。

図1 ピクトグラムの一次元的な配置例

図2 絵文例

絵文では、ピクトグラムのサイズや、配置位置について相当な自由度が与えられる。そのため、配置によっては逆に、伝えたい内容が十分に理解されない場合や、誤解を生む場合が考えられる。この問題を解決するために、絵文はピクトグラム単体のメタ情報に加え、複数のピクトグラム間の相対的な大きさや表示位置によって決定される意味情報をメタデータとして付与することを想定している。そのため、オントロジに基づいたピクトグラムのレイアウトルールの抽出手法についても研究を行っている [19]。また絵文では自然言語文に準じた表現能力を、文法とは異なる規則により定義できると考えている。よって自然言語文と絵文を相互変換する研究も行っており、変換のためのツールも開発中である [20]。これにより単なるグラフィカルデータとしてだけではなく、計算機で処理しやすいデータ構造として幅広く利活用することを目標としている。

3. 絵文実験

3.1 実験概要

本実験では、ピクトグラムの一次元配置と絵文の理解度や直感度を調査する。実験は、絵文、ピクトグラムの一次元配置、イラスト、文、写真の5種類の表現法を、相互に変換する問題を用いる。図3に実験で用いた問題例を示す。5つの表現法を問題部分と選択部分に分け、被験者に提示し回答させる形式である。構成素となるピクトグラム自体は同一であるので、一次元配置と絵文間の直接変換は意味をなさないため行わない。よって図4に示す様に、他の表現法との変換を介して相対的に両者を評価する。さらに副次的な意味合いは強いが、図5に示すように一次元配置を除く4種類の表現法間での総当たり変換を行うことで、これらの理解度や直感度比較についても調査する。問題には、6種類のテーマ (図6参照) を用意し、各テーマに対して18パターン¹の設問を用意した。選択肢は問題ごとに6種類と、“わからない”の合計7つ用意した。問題を見て直感的に回答できないと感じた場合は、“わからない”を選択するようにあらかじめ指定した。これらの問題を、健常者の大人、健常者の子供、養護学校の生徒の3グループに対して提示し、実験を行った。表1にそれぞれの被験者情報を示す。大人グループは、

¹ 5種類の総当たり変換で20通りであり、一次元から絵文、絵文から一次元の変換を含まないので、18パターンとなる。

図3 実験問題例

図4 一次元配置と絵文の比較

図5 絵文とその他の表現法との比較

青山学院大学の18歳から23歳までの学生36名および日本基督教団相模原教会の10代から70代の男女65名の計101名である。子供グループは日本基督教団相模原教会の7歳から14歳の男女18名である。養護学校の生徒グループは、横浜国立大学付属養護学校に通う中学部の生徒7名である。各被験者に108設問すべてを回答させていないのは、単純に負担量の問題ではなく、同じテーマの問題で選択肢に同じ表現法が複数現れてしまい、次第に回答を予想できるようになってしまうからである。そのため各被験者の解答設問数を制限し、同一テーマ内では、問題と選択肢に同じ表現法が現れないようにした。さらに大人グループを対象とした実験で

	文	写真	イラスト	絵文	絵文字の一次元配置
1	くずれたがけを通り過ぎる				
2	急ながけを登る				
3	煙の中を低い姿勢で避難する				
4	たき火にあたる				
5	はり紙で情報を知る				
6	みんなで防災マップを作る				

図6 問題テーマ

表1 被験者情報

グループ	年齢	人数	回答数
大人	18 - 75	101	12
子供	7 - 14	18	18
養護学校	12 - 15	7	15 or 16

は、誤答は少数であろうと推測し、正答率の比較のみでは不十分だと判断したため、主観的な直感度の調査も行った。問題を1問回答すること、別紙にその回答を直感的に回答できたか否かを7段階評価で採点させた。対して、子供グループ、養護学校の生徒グループを対象とした実験では、直感度のような主観的判断は難しく、正答率の比較のみで判断した。実験フローを以下に示す。

Step 1. 例題を2問提示し、被験者に回答方法を説明する。

Step 2. 被験者に、冊子になっている問題群から次の問題をめくって問題が表現している内容と同一内容であると考えられる選択肢を選択群の中から選択させる。

Step 3. 被験者に、回答を直感的に選択できたかを、7段階(1. 選択できない ~ 7. 選択できる)で別用紙に記入させる。(大人グループのみ)

Step 2 から Step 3 をすべての問題について繰り返す。

3.2 実験結果

はじめに、大人グループの実験結果に関して述べる。表2に表現法ごとの正答率を示す。正答率は、正解した問題数の比率である。正解はこちらの予想回答と同じ場合とし、不正解は予想回答と異なる回答と「わからない」が選択された場合とした。一次元配置の正答率の平均値は0.68であった。絵文の正答率の平均値は0.94であった。また、図7は一次

図7 一次元配置の世代による遷移

図8 絵文の世代による遷移

図9 年齢と正答率の相関 (子供グループ)

元配置の世代ごとの正答率, 不解率 (わからないの選択率), 誤答率 (予想回答と異なる選択肢を選んだ率) のグラフである。10代と20代で高い正答率を示し, 40代と60代で正答率が低下している。誤答率は40代以降高くなる。不解率は世代を追うごとに上昇し, 30代以降は横這いである。図8は絵文の世代ごとの正答率, 不解率, 誤答率のグラフである。全体的に0.9前後と高い正答率を示している。誤答, わからない共に絵文では低いという結果が得られた。

次に直感度調査に関しての結果を示す。表3は, 表現法ごとの直感度の差である。直感度は, 一次元配置が表現法に含まれる場合に低くなる傾向が見られる。表3の結果に基づき, 一次元配置と他の表現法, および一次元配置以外の4つの表現法内で有意差が認められるかを検証するため, t検定を行った。一次元が問題か解答に含まれるパターンの中でもっとも高い値の“文から一次元への変換”と含まれない表現法でもっとも低い値の“絵文から文への変換”を比較したところ, 有意差が認められた ($p < 0.05$)。他のパターンについても同様の結果を得た。つまり, 一次元と

表2 表現法ごとの正答率 (大人グループ)

問題	選択肢	絵文	一次元	文	写真	イラスト
絵文				0.94	0.95	0.97
一次元				0.61	0.67	0.71
文		0.96	0.80		0.99	0.98
写真		0.94	0.75	0.98		0.89
イラスト		0.92	0.60	0.95	0.94	

表3 表現法ごとの直感度 (大人グループ)

問題	選択肢	絵文	一次元	文	写真	イラスト
絵文				5.57	6.18	6.32
一次元				4.12	4.15	4.27
文		6.19	4.58		6.07	6.29
写真		5.70	3.53	5.75		5.81
イラスト		5.86	3.74	5.62	5.92	

表4 表現法ごとの正答率 (子供グループ)

問題	選択肢	絵文	一次元	文	写真	イラスト
絵文				0.94	1.00	0.89
一次元				0.83	0.83	0.67
文		0.94	0.83		0.94	0.94
写真		0.78	0.78	0.78		1.00
イラスト		0.89	0.79	1.00	0.89	

他の表現法との差は全体的に見ても有意である。次に, 一次元を除いた4種の表現法間に差があるかを検証した。t検定を行ったが, 5% 有意で差が見出せなかった。つまり, 一次元配置を除いた4種の表現法内には統計学的な有意差があるとはいえない。

次に, 子供グループの実験について述べる。表現法ごとの正答率を表4に示す。絵文は大人グループ同様, 高い正答率を示している。図9は, 年齢と正答率の関係をグラフ化したものである。大人と同様に年齢と正答率の相関を調べると, 高い正の相関が認められる ($r = 0.628$)。誤答が多い (わからないが多い) 1人を除いて, 相関係数を再計算したところ, $r = 0.792$ であった。

最後に養護学校の学生を対象とした実験について述べる。表5に実験結果を示す。今回の実験では, 被験者数が7名と少ないので, 被験者ごとの結果の提示にとどめる。それぞれの正答率は, 問題と選択肢に対応する表現法が出現している結果の平均値である。被験者により, 正答率に0.4から1.0という大きなばらつきが見られる。

3.3 考察

実験結果から, 年齢による正答率の差が認められた。絵文は他の表現法と同様に, 高齢者でも正答率が落ちにくい。これは, 一次元配置の理解の複雑さに起因していると考えられる。一方で, 一次元配置は加齢につれ正答率が低下すると考

表 5 養護学校の生徒の正答率

被験者	絵文	一次元	文	写真	イラスト	平均
1	1.00	0.71	1.00	1.00	1.00	0.88
2	1.00	0.50	0.86	0.80	0.33	0.73
3	1.00	0.60	1.00	0.83	0.86	0.81
4	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
5	0.50	0.50	0.50	0.50	0.29	0.47
6	0.57	0.20	0.33	0.40	0.50	0.40
7	1.00	0.33	1.00	1.00	1.00	0.73
平均	0.87	0.55	0.81	0.79	0.71	0.72

えられる。一次元配置を理解するためには、それぞれのピクトグラムの意味を理解した上で、一次元配置の配置順から、ピクトグラム同士の関係を推測し理解するという過程を経ていると考えられる。結果では、一次元配置は加齢に伴い、誤答率よりも、不解率の上昇が見られる。つまり、高齢者は一次元配置を提示されると、その複雑さから理解を放棄する傾向があると考えられる。養護学校の特定の生徒にも同様の現象が見られた。また、直感度の調査から絵文は、文、写真、イラストとの間で統計学的な有意差は認められないという結果が得られた。このことから、絵文が新たな表現・コミュニケーションメディアとして有効であると考えられる。

画像の作成にかかるコストも重要な点である。文がもっとも低く、一次元、絵文、イラスト、写真の順で作成コストは増加すると考えられる。それは、イラストは描画する能力が要求され、写真では表現したい状況を写真しなくてはならないためである。一方、絵文はピクトグラムが用意されていれば、サイズを変更し、配置するという作業で作成可能である²。しかしながら、絵文の低コスト性は必要なピクトグラムがある場合のみ保障されている。そのため、今後は必要なピクトグラム群の整備が必要であろう³。

子供グループの実験結果（図 9）から、10 歳以上ではほぼ 100% の正答率を得ている。ところで、小学校中学年頃（9、10 歳）に学力の個人差が拡大する“9 歳の壁”という現象が存在することが知られている [21]。その転換期で獲得されるのは、具体的事物、事象に関連しながら、しかも具体物からは直接的には導かれない、より高いレベルでの一般化、概念化された思考であるという。本実験でも、写真という具体的事物から、ピクトグラムの一次元配置、絵文、文という一般化、概念化された事物への変換で“わからない”や誤答が 9 歳以下の子供に多くなる傾向が見られ、この現象が正答率に大きな影響を及ぼしたのではないかと考えられる。

最後に養護学校の生徒に関する実験の考察を述べる。生徒個々の障害の程度や特性の違いが大きいため、一般的な結論を導くことは難しいが、実験中の被験者の様子も含めて、テストケースとして報告する。はじめに、画像内の注目部分により、正答率に影響がでるという知見が示唆された。絵から取り込みやすい情報が、比較的目に付きやすい画像は照合が楽であり正答率が上昇する。そうでない場合は照合が困難なため、正答率が減少すると考えられる。さらに、配置順や並び順により回答可能かどうか左右される可能性も示唆された。例えば、選択肢の並び順や一次元配置のピクトグラムの

並び順に相当する。つまり、位置や色のような注目しやすい情報の顕著さが正答率に影響している可能性が示唆されたということである。

生徒たちは基本的に、それぞれの画像を構成素に分解して捉えているので、その分解のしやすさにより正答率が左右されることが考えられる。今回扱った表現法では、画像中の構成素としては、絵文がもっとも認識しやすく、次に写真、イラストと続く。一次元配置では、分解ではなく逆に統合という行為が必要になる。これが、絵文が比較的良好な結果である理由と考えられる。また、画像を分解して統語的に考えられる被験者、分解した構成素の中から 1 つの構成素に注目できる被験者に加え、構成素を全く注出できない被験者もいた。さらに、短期記憶領域が少ない生徒の場合には、一次元や文は情報量が多すぎると考えられる。絵文は情報が簡略化されているのに対し、イラストや写真は情報量が絵文よりも多い。そのため、短期記憶領域が少ない場合には、画像の分解が上手くいかず誤答してしまうことが多い。

4. まとめと今後の課題

本論文では、実験から、ピクトグラムの一次元配置と絵文に関して検討を行った。実験では、他の表現法を介した一次元配置と絵文との比較から、両者の間に統計学的に有意な差を見出すことができた。直感度を個人の感性として捉えるならば絵文は、写真、イラストと同様に人の感性に働きかける作用があると結論づけることができる。さらに大人、子供、養護学校の生徒を対象とした実験の結果から、絵文がイラストや、写真と同様に、新たな表現メディアとして利用できるという感触を得た。

今回の実験では、被験者に回答時間を制限していないため、一次元配置や絵文の理解に必要な時間を計測できていない。利用状況によっては瞬時の理解が必要な場合もあり、絵文の認識に必要な時間の計測が今後の課題である。また、今回の実験の回答方式は選択式であったため、被験者は与えられた選択肢から意味の近いものを選択している可能性がある。この点についてもさらなる考察が必要である。

謝 辞

本研究の一部は、文部科学省科学技術振興調整費「障害者の安全で快適な生活の支援技術の開発－認知・知的障害者の理解特性に合わせた情報提示技術の開発」（平成 16 年度～18 年度）および、財団法人放送文化基金助成・援助プロジェクト「ピクトグラムを用いた動画理解支援のための基礎的研究」（平成 18 年度：代表伊藤一成）によるものです。ここに記して謝意を表します。また、実験に協力していただいた日本基督教団相模原教会、横浜国立大学付属養護学校の方々に深く感謝いたします。3.3 節の考察にあたっては、横浜国立大学附属養護学校の山崎先生にご助言を頂きました。ここに謝意を表します。

² 我々は絵文を低コストで作成できるソフトウェアを以下の URL で公開している。
<http://sa.carc.jp/pict/>

³ 我々は JIS T 0103 の作成ガイドラインに基づいて合計 950 個程度の絵文字をこれまでに製作し上記 URL にて無償で頒布している。

参 考 文 献

- [1] 大田幸夫：ピクトグラムのおはなし，日本規格協会，1995
- [2] Krisela Rivera, Nancy J. Cooke and Jeff A. Bauhs: The effects of emotional icons on remote communication, Conference on Human Factors in Computing Systems, pp.99-100, 1996
- [3] Shi-Kuo Chang: Visual Languages: A Tutorial and Survey, Selected contributions on Visualization in programming, 5th Interdisciplinary Workshop in Informatics, pp.1-23, 1987
- [4] Aaron Marcus: Icons, Symbols, and Signs: Visible Languages to Facilitate Communication, interactions, Issue 3 (may + june), pp.37-43, 2003
- [5] Blissymbolics Communication International Homepage: <http://www.blissymbolics.org/>
- [6] Ting-Ju, Lin and Michael A R Biggs: A preliminary study of learnable pictogram languages, Design Research Society International Conference Proceedings, 2006
- [7] Toshiyuki Takasaki: PictNet: Semantic Infrastructure for Pictogram Communication, The Third International Word-Net Conference (GWC-06), pp.279-284, 2006
- [8] Andy, Ph.D. Bondy, Lori Frost: A Picture's Worth: Pecs and Other Visual Communication Strategies in Autism (Topics in Autism), Woodbine House, 2001
- [9] Maharaji, S.C.: Pictogram Ideogram Communication, The George Reed Foundation for the Handicapped, 1980
- [10] ISO: ISO 7001 (Public Information Symbols), 1990
- [11] IEC: IEC 60416 and 60417 (Graphical Symbols for Use on Equipment), 2005
- [12] 日本企画協会：JIS T0103（コミュニケーション支援用絵記号デザイン原則，2005
- [13] NPO Pangaea ホームページ，
<http://www.pangaeaan.org>
- [14] 大江原容子，伊藤一成，橋田浩一：自然言語文との相互変換を目的とした絵文字デザイン，第53回日本デザイン学会研究発表大会，2006
- [15] 藤澤和子：視覚シンボルでコミュニケーション日本版 PIC 活用編，ブレーン出版，2001
- [16] 清田公保，中山典子，藤澤和子，井上智義：視覚シンボルを利用した知的障害者児向け電子メールソフトの開発，電子情報通信学会技術研究報告，103，pp.19-24，2004
- [17] 藤澤和子，清田公保，中山典子：視覚シンボルを使用した知的障害児のための電子メールの開発と活用実践，日本教育工学会論文誌，29，pp.597-606，2006
- [18] NHK 絵文字チャット，
<http://www.nhk.or.jp/nankyoku-kids/ja/grame.html>
- [19] 松田基弘，伊藤一成，Dürst, M. J., 橋田浩一：ピクトグラムの構成要素に関する配置ルール抽出方式，日本データベース学会論文誌 DBSJ Letters，6，1，pp.165-168，2007
- [20] Kazunari Ito, Motohiro Matsuda, Martin J. Dürst and Kōiti Hasida: SVG Pictograms with Natural Language Based and Semantic Information, SVG Open 2007, 2007
<http://www.svgopen.org/2007/papers/SVGOpen2007abstract/index.html>
- [21] 子安増生：よくわかる認知発達とその支援，ミネルヴァ書房，2005

藤森 誠 (学生会員)

2007 年青山学院大学理工学部情報テクノロジー学科卒業。現在，同大学院理工学研究科理工学専攻知能情報コース博士前期課程在学中，日本感性工学会，日本認知科学会，情報処理学会，各学生会員。ピクトグラムを用いたコミュニケーションに関する研究に従事。

伊藤 一成 (非会員)

2005 年慶應義塾大学大学院理工学研究科後期博士課程修了，博士（工学）。2005 年より青山学院大学理工学部助手（2007 年より助教）現在，青山学院大学社会情報学部助教。セマンティックコンピューティング，自然言語処理及びマルチメディア情報処理に関する研究に従事。情報処理学会，電子情報通信学会，人工知能学会，日本データベース学会，ACM 各会員。

Martin J. DÜRST (非会員)

1986 年チューリッヒ大学経済学部修士。1990 年東京大学大学院理学研究科情報科学専攻博士課程修了，理学博士。チューリッヒ大学情報科学科主任助手，慶應義塾大学特別研究助教授を経て，現在，青山学院大学理工学部情報テクノロジー学科准教授。専門はウェブやソフトウェアの国際化。情報処理学会，IEEE，ACM，Unicode 各会員。

橋田 浩一 (非会員)

1986 年東京大学大学院博士課程修了，理学博士。2001 年から産業技術総合研究所サイバーアシスト研究センター副研究センター長，次いで研究センター長。2004 年から同情報技術研究部門副研究部門長，次いで部門長。最近の主な研究テーマは，知的コンテンツ，セマンティックコンピューティング，制約に基づく計算モデルなど。日本認知科学会，情報処理学会，言語処理学会，社会言語科学会，人工知能学会，日本ソフトウェア科学会，Association for Computational Linguistics 各会員。