

集団の知的能力拡大ツールとしての

アルバム型デバイスとテーブルデバイスのデザイン

鈴木俊輔 三好浩和 臼井旬 奥出直人

慶應義塾大学湘南藤沢キャンパス 奥出研究室

人間の知的能力を拡大するコンピュータは、今日パーソナルコンピュータとしてその役割を部分的に果たしている。しかし、複雑な問題に対してより豊かな解を求めるにあたって、既存の形のパーソナルなコンピュータでは人間の置かれている状況のうちごく限られた状況でしか知的能力拡大を行えない。

そこで、我々は美術鑑賞というドメインを設定した上で、アルバム型デバイス "アトバム"、テーブルデバイス"アートテーブル"、そして"ペンツール"をデザインすることで解決する。

これらのツールは、ユビキタスコンピューティングを知的能力拡大の手段に適用した上で、グループでコミュニケーションを行うことができるので、人間の置かれた状況に沿った集団の知的能力拡大がなされるのである。

Design of the album type device "artbum" and the table as team augmenting tools

Shunsuke Suzuki Hirokazu Miyoshi Jun Usui Naohito Okude

OKude Studio, Keio University Shounan Fujisawa Campus

Today, a computer partially contributes to augmenting human intellect as a form of personal computer. However in getting rich solution for complex problem, a typical personal computer can augment human intellect in such a limited situation.

Hence, we design the album type device "Artbum", the table device "Art-Table", and the "Pen-Tool" in art appreciation.

These tools based on augmentation means with ubiquitous computing provide group communication. Therefore they can augment group's intellect through the situation in which human is placed.

1. プロダクトコンセプト

我々は、一般の人々が専門的な知識のみに依存せずに美術鑑賞を行い、美術作品に対して感動するために、鑑賞者と美術作品とのインタラクションと同時に、他の鑑賞者との美術鑑賞を通じたコミュニケーションを可能にするアルバム型ツール"アトバム"、テーブルデバイス

アートテーブル"、"ペンツール"をデザインした。

このツール群は、ユビキタスコンピューティングを利用してアルバムや写真といった人工物としてデザインされた。これによって、鑑賞者は自らが置かれている美術鑑賞という状況の中でそれら人工物を媒介とした鑑賞プロセ

スを経て、知的能力の拡大がなされる。また、アルバムを見せ合ったり、写真を交換し合ったりなど人工物を媒介とした他の鑑賞者とのコミュニケーションによって、知性を伴った鑑賞経験を共有し、個人で行うよりもさらに豊かな美術鑑賞を行うことを可能にする。

2. 目的

本稿では、人間がグループで美術鑑賞するという状況において、ユビキタスコンピューティングを知的能力拡大の手段に適用したアルバム型ツール”アトバム”、テーブル型デバイス”アートテーブル”、”ペンツール”を鑑賞者が使うことで、彼らグループの知的能力が拡大され、豊かな美術鑑賞行為が可能になることを検証する。我々は、様々な状況に置かれた集団の知的能力を拡大することで、人間が複雑な問題に対して、個人で解決するよりも創造的に解決し、豊かな解に到達することが可能になると考える。

3. 既存の形のコンピュータによる知的能力拡大の限界

ダグラス・エンゲルバートは1963年に人間の知的能力を拡大するための概念フレームワークとその必要性を発表している[1]。この発表から40年余り経った今日、コンピュータはパーソナルコンピュータとして個人の手に渡るようになった。そして、それらパーソナルコンピュータは、マウス、アイコン、GUIなどを備えるようになり、エンゲルバートがかつて提唱したワークスペースにおける知的能力の拡大は部分的には実現されたといえよう。

しかしながら、既存のデスクトップ型やラップトップ型のコンピュータでは、多様で複雑な状況において人間の知的能力の拡大を行うのに不十分であるといえる。なぜなら、人間の知

的能力に基づく行為は、実際にはその人間の置かれている状況に埋め込まれているからである[2]。つまり、人間の知的能力を拡大するには、この状況に沿った形で行われるべきなのである。既存のデスクトップ型やラップトップ型のコンピュータでは、人間はそれらのコンピュータの前に固定され、ごく限られた状況の中でしか人間の知的能力の拡大が行われないのである。

4. 集団の知的能力拡大手段の欠如

前節では、既存の形のコンピュータがごく限られた状況でのみしか人間の知的能力の拡大を行うことができないという問題を提起した。さらにこの問題を発展させると、佐伯氏が「学びの共同体」と呼ぶ、他者をつなげたコミュニケーションを持つての高度な学習[3]が困難になるという問題が提起される。

活動理論におけるコミュニケーションの理論の基本として、ヴィゴツキーは「媒介的人工物」と呼ぶものを挙げている。彼は、知性は頭の中にあるのではなく、媒介的人工物を用いた他者とのコミュニケーションプロセスの中に知性が宿るとしている。つまり、コンピュータとのインタラクションだけでは不十分で、コンピュータを媒介物として他者とのコミュニケーション活動を行うことで学び、知性を高めていくとしているのだ。ホワイトボードという媒介的手段を用いて、媒介化された行為であるディスカッションを行い、創造的な議論を短期間で行うということは我々にとってもはや当然のものになっている。

しかしながら、コンピュータに支援された共同作業の研究が進むにつれて、表現された記号や記号によるコミュニケーションの効率化が重要視され、人間の媒介化された行為や媒介緒手段には注目されなくなっていくってしまった

[4]。

つまり、パーソナルコンピュータがネットワークと接続されるようになって、それが媒介手段として機能し、人間がそれを使って媒介化された行為が行えないと、「学びの共同体」を形成して他者とのコミュニケーションによる高度な学習が行えないのである。

5. 美術鑑賞における知的能力拡大手段の欠如と必要性

美術鑑賞の本質は『自己と作品が相対的な関係にあって、自己が感覚的・精神的な刺激を作品から「受動する」というような行為なのではなく、人が表現活動と同様創造的に作品に働きかけ、同時に作品も私達に働きかけてくるという、「相互作用」を介した生成変化する思考のプロセス全体を意味している』と日野氏は述べている[5]。

しかし、美術館を訪れる一般の人々の多くが、美術というものを楽しむには専門的な知識や洗練された審美眼が必要だと感じている。こういった認識は、人々が美術館から遠ざかり、作品ではなく作者の名前ばかり見て周ったり、作品の解釈を知識として詰め込む美術教育が行われていたりしているという現状からもうかがい知ることができる[6]。また、石川氏は、『鑑賞活動は作品理解を伴った知的な行為である』とした上で、鑑賞教育の実践的試行から小学生が『受身ではなく(作品に対する)自らの働きかけを実感できる操作的な活動によって、一層意欲的に作品に向かっている』と述べている[7]。

つまり、多くの人が操作的な活動を伴う「相互作用」を介した生成変化する思考のプロセスを経ておらず、またその手段が欠如していると言える。

なお、美術鑑賞に関する問題とその解決については『感動を増幅する美術鑑賞支援ツール利

用により豊かになる美術館体験のデザイン』(三好)[6]に詳しい。

6. ユビキタスコンピューティングの知的能力拡大手段への適用

6.1. 人工物による知的能力拡大

人間の置かれた状況に沿った形で知的能力拡大手段を提供するにあたって、ユビキタスコンピューティングの概念を用いることができる。

マーク・ワイザーが提唱したユビキタスコンピューティングはコンピュータを人間のいる世界へ偏在させる[8]。したがって、パーソナルコンピュータの目の前という状況に限定されない様々な複雑な状況下での人間の知的能力拡大が可能となる。

ユビキタスコンピューティングの形で知的能力拡大手段を行うことは、人工物にコンピュータを埋め込み、人間がその人工物を使うことで知的能力の拡大を可能にする。

1986年にトロント大学のC.ベライダーとM.スカーダマリアらが中心となって開発したCSILE: Compute supported International Learning Environmentの設計理念の1つに、「人間の「知」というのは、個人の「頭の中」の情報処理ではなく、本質的に他者や人工物(道具、設備、シンボルなど)と、「わかちもたれた」ものである」を挙げている[3]。

つまり、ここで述べられている、ユビキタスコンピューティングを利用した「人工物」こそが、人間の知的能力拡大手段となり得るのである。

6.2. 「拡張コンテキスト」に基づいた他者とのコミュニケーションの支援

さて、上述したCSILEの設計理念の中で述べられている人間と「わかちもたれた」関係に

あるのは、人工物だけではなく「他者」も挙げられている。ユビキタスコンピューティングの概念を用いてコンピュータを埋め込んだ人工物は、他者が関わるような複雑な状況下で媒介的人工物として機能させることが可能になる。

ヴィゴツキーは社会文化的活動理論の中で、人間活動と発達において、人間活動を対象との相互作用としてだけ捉えるのではなく、その相互作用が行われる「拡張的コンテキスト」に注目する必要があるとしている。「拡張コンテキスト」は、

- ・他者とのコミュニケーション
- ・対話
- ・社会的諸関係
- ・社会集团的・共同活動
- ・媒介的人工物
 - －記号 的象徴システム
 - －文化

から構成されるとしている。[4]

ユビキタスコンピューティングを用いることは、コンピュータを埋め込んだ人工物を媒介的人工物として機能させるだけではなく、社会的、文化的な要素をも取り込むことが可能となり、それ故に「拡張コンテキスト」の側面から人間活動を支援することへとつながる。

6.3. 美術鑑賞行為における知的能力拡大手段の提供

以上の理論を用いて、5.で述べた美術鑑賞行為における「相互作用」を介した生成変化する思考のプロセスを踏む手段やそれを実感させる操作的な活動及びその手段を提供することが可能になる。

特に 6.2.の仮説を用いると、知的能力手段を用いたグループで行う美術鑑賞行為が可能になる。元ニューヨーク近代美術館(MoMA)の学

芸員であったアメリア・アレナス氏は、美術鑑賞において、自分以外の人と対話し、共有することが有効であると述べており[9]、知的能力手段を用いたグループで行う美術鑑賞は、人間がさらに豊かな美術鑑賞を行うことに寄与することとなる。

7. ツール群のデザイン

こうした理論に基づいて、我々はアルバム型デバイス"アトバム"、テーブルデバイス"アートテーブル"、そして"ペنツール"をデザインし、そのプロタイプを制作した。

7.1. ツール群の仕様概要

(1)"アトバム"に写真取り込み

"アトバム"は、電子ペーパーを用いたアルバム型のデバイスである。ユーザは気に入った美術作品の前で、"ペンツール"を美術作品に向けてノックする。すると、"ペンツール"に Bluetooth の通信によって、その美術作品の写真が取り込まれる。写真データが入った"ペンツール"を"アトバム"のページの上で再度ノックすると、その写真データが"ペンツール"と"アトバム"との Bluetooth 通信によって、"アトバム"に取り込まれページ上に表示される。

(2)"アトバム"上での鑑賞行為

ユーザは実物の美術作品を観ながら写真が表示されているページ上に、思ったことを"ペンツール"を用いてスケッチや文字で書き込んでいく。その際、写真上に矢印、線、円などの文字以外の記号を自由に書き込んで、注目した部分を指し示すなどして自分がどう見ているかを表現することができる。

(3)"アートテーブル"における"アトバム"コミュニケーション

ユーザは、鑑賞で疲労などした際に、展示スペースに点在する”アートテーブル”を囲んで、休憩をする。そこで、ユーザは友人や家族、全くの他人のような他のユーザと”アトバム”を見せ合って、自分達の鑑賞の経験を通して、コミュニケーションを行う。その際、ユーザ達は互いの写真を”ペンツール”の出し入れ機能を用いて、相手の”アトバム”あるいは自分の”アトバム”に、写真とそれに付随する描き込み(つまり、その写真が表示されているページ)の複製を移すことができる。また、相手の”アトバム”のページ上に自分の”ペンツール”で描き込むことも可能である。

(4)部分写真の生成と表示

”アートテーブル”の表面には、様々な部分写真が表示されている。部分写真は、ユーザの”アトバム”上で、そのユーザが写真上のある部分を図形で囲むと、囲まれた部分の写真が生成される。部分写真が生成されると、Bluetooth通信によって生成された場所と同一のあるいは関連するコーナーの”アートテーブル”へ自動的に送信され、”アートテーブル”はこれを表示する。つまり、様々なユーザ達が注目した部分が、部分写真として表現されるのである。もし、ユーザが図形で囲んだ部分から線を引きコメントを書けば、そのコメントはテキストとして部分写真に付随される。

(5)部分写真の取り込み

”アートテーブル”上に表示されている部分写真をユーザは”ペンツール”で移動(ドラッグ)させ、自分の席の付近で部分写真を眺めることができる。また”ペンツール”で、部分写真を1度押す(クリックする)と、部分写真に付随するコメントを見ることが可能である。ユーザは、気になる部分写真を見つけたら、”ペンツール”

のノックを用いて”アトバム”に取り込んで、表示させる。

これによって、部分写真という媒介的人工物を通して、間接的にだが、友人や家族ではない全くの他人の鑑賞経験とのコミュニケーションを行うことが可能となる。

なお、”ペンツール”に関しては、「ユビキタス時代の知的能力拡大：新しいペンツール」(白井)[10]に詳しい。

7.2. 媒介的人工物としてのツール群

”アトバム”ツール群は、アルバム、テーブル、ペンという日常的に我々が使う人工物の形をとるようにデザインした。操作方法もその人工物のもともとの操作方法、あるいは拡張する形で提供している。写真及び部分写真は物理的な人工物ではないが、人工物と同様に操作されるので、人工物として位置づけられるだろう。各ツールとも共通して、写真及び部分写真という人工物を操作するという行為を中心に構成されている。以下に示す上位レベルのユースとシステム(提示するシステムは案であり、プロトタイプには異なる技術もしくはモックアップを制作した。)によって、各ツールはデザインされている。

(1)”アトバム”

ユース：

写真を取り込む

文字、線、図形を描きこむ

注目した部分を図形で囲んで指定する

指定した注目部分に対するコメントを書きこむ

部分写真を取り込む

ページを見る

写真(ページ)をもらう

システム：

ページはカラー電子ペーパーの表面にアノトペーパーのドットパターン[11]を打ったものを用いる。“アトバム”から脱着可能であるが、“アトバム”本体から取り外した後も電子ペーパーの特性により表示は消えない。カバー(背表紙)に処理コンピュータと 0.85 型 HDD を内蔵し、処理はここで行う。写真及び部分写真の入出力や文字・線・図形を描き込みは“ペンツール”との Bluetooth 通信にて行う。大きさは持ち歩くことの出来る A4 サイズである。

(2)“アートテーブル”

ユース：

部分写真を見る

部分写真に付随するコメントを見る

部分写真を取る

(“アトバム”を見せ合う)

システム：

テーブルに表示する部分写真は処理コンピュータからプロジェクトを通じて、表面に映される。テーブル表面はアノトペーパーのドットパターンが打たれており、“ペンツール”の座標取得手段となる。“アトバム”と同様に“ペンツール”との Bluetooth 通信によって、ペンの指定位置認識や部分写真の取り入れを行う。

(3)“ペンツール”

ユース：

写真及び部分写真を取り込む

写真及び部分写真を取り出す(配置する)

文字、線、図形を描く

部分写真を移動する

システム：

ペン先に搭載する超小型カメラによって、“

アートテーブル”表面や“アトバム”ページ上のドットパターンを認識し、“ペンツール”内のプロセッサが解析して筆跡を割り出す。その結果を Bluetooth 通信によって“アトバム”に伝え、“アトバム”に内蔵されたコンピュータが電子ペーパー上にその結果に応じた線を表示することで、電子ペーパー上に直接描いている感覚をユーザに提供することができる。写真及び部分写真を取り込むときや配置ときもこの方法で座標を割り出して、写真及び部分写真の有無や位置を確認する。

なお、“ペンツール”のシステムについても『ユビキタス時代の知的能力拡大:新しいペンツール』(白井)[10]に詳しい。

7.3. コンテクスチュアルインクワイアリーによる拡張的コンテキストの獲得

我々がこれらツール群をデザインする際に、「拡張的コンテキスト」に基づいたデザインを達成するために、コンテクスチュアルインクワイアリー調査[12](Contextual Design: Hugh Beyer (著), Karen Holtzblatt)を行った。コンテクスチュアルインクワイアリー調査はある状況下におけるユーザを観察し、コンテキストを獲得する調査である。我々は、「アルバムと写真を使ったコミュニケーション」と「美術鑑賞」の2つの状況におけるコンテクスチュアルインクワイアリー調査を行った。以下にその調査から獲得された主なコンテキストを述べる。

(1) アルバムと写真を使ったコミュニケーション

- 1冊のアルバムをテーブルに置いて、複数人で見る。このときにコミュニケーションが大いに盛り上がる。

- それぞれの人のアルバムを互いに交換して見せ合う。

- ・写真を説明するときはその持ち主が写真に写っているものや人の背景や経験を述べることもある。
- ・写真を媒介にしてコミュニケーションするときは、写真に写っているものに対して指を指すことがある。
- ・写真はアルバムのポケットにはさまれている。
- ・1つのポケットに複数枚の写真を入れている場合がある。
- ・プリクラの場合は交換することでコミュニケーションが盛り上がる。
- ・写真の上にカラーペンで絵を描いたり、メッセージを書いたり、塗りつぶしている。

(2)美術鑑賞

- ・鑑賞行為は非常疲労しやすく、座りたくなる。
- ・鑑賞した後に一緒に美術館に来た人と自分の鑑賞経験について話す。
- ・鑑賞中にノートに書きこむ人や、スケッチする人がいる
- ・気に入った作品をもう1度観に戻る。

以上のようなコンテキストを獲得することで、各ツールを「拡張コンテキスト」のフレームワークから捉えた上での媒介的人工物としてデザインした。

8. 実証実験

美術館や画廊といった本物の美術作品がある環境でプロトタイプを実際に被験者に使ってもらい、実証実験を行った。

個人の鑑賞行為については、“アトバム”に描きこむ量や内容に個人差はあるものの、作品の前にいる時間は長くなった。気に入った作品の写真を集める行為が楽しいという被験者の感想もあり、あまり美術に興味のない人でもお気に入りの作品を探そうとする分だけ、作品とイ

ンタラクションを行う機会を提供できたようだ。

また、美術鑑賞もある程度好きで、描きこみも豊富な被験者は、一通り全ての作品を見た後に、“アトバム”を見返し、再度気に入った作品を鑑賞し、新たに描きこみを加える場面も見受けられた。

写真という人工物があることで、自分がこの作品をどう見ているかを描きこみという行為を行いながら自分で目に見える形で確認できるのは、鑑賞行為のプロセスを踏んでいるという実感を持つことにつながるようであった。

最も“アトバム”ツール群の効果が感じられたのが、コミュニケーションのシーンである。人によって異なった写真が集められ、それに対してユニークな描きこみがされている“アトバム”を見せ合うことで、コミュニケーションがかなり円滑に進み、創造的な会話が生まれた。“アトバム”が媒介的人工物として機能しているようだった。

しかしながら、“アトバム”上で行うペンツールで描きこみをするといったインタラクションに手間を感じる被験者もいた。特に思ったことを文章で表現することに難しさがあったようだ。

また、写真の交換や部分写真を取り入れたりすることがあまり行われず、“アトバム”を見せ合って会話するという行為だけで鑑賞経験を通したコミュニケーションが行われていた。

9. 結論

本稿では、ユビキタスコンピューティングを利用した知的能力拡大手段を用いた“アトバム”、“アートテーブル”、“ペンツール”によってグループの知的能力が拡大されて、豊かな美術鑑賞が可能になることを検証してきた。

“アトバム”上にある写真を基に目に見える

形で思ったことを表現するという行為が個人の鑑賞行為を豊かにし、それを見せあうことでコミュニケーションが促進され、さらに豊かな美術鑑賞が可能となる。今回の検証によって、アルバムと写真それら自身が持つ、媒介的人工物としての効果が発揮されたことが認められた。

しかしながら、プロトタイプ段階で実装がまだほとんどされていないという理由もあって、そのアルバムにコンピュータを埋め込んだ効果がまだ明確に出ていない。今後は人工物としての魅力を保持したまま、そこに埋め込むコンピュータやネットワークの利用によって、どのように知的能力拡大ができるかを検証していく必要がある。

これからツール群を発展させていくにあたって、神奈川県立近代美術館葉山館の学芸員の李氏が企画した「もうひとつの現代展, ワークショップ, 美術館ですごす一日——あなただけの1枚をさがして」[13]をモデルに設定する予定である。このワークショップのコンテキストをさらに獲得して、媒介人工物としての”アルバム”ツールをデザインしていく。

10. 参考文献・参考資料

- [1] ハワード・ラインゴールド, 栗田昭平監訳, 青木真美訳: 思考のための道具, パーソナルメディア (1987).
- [2] ルーシー・A・サッチマン, 佐伯胖監訳, 水川喜文, 上野直樹, 鈴木栄幸訳: プランと状況的行為, 産業図書 (1999).
- [3] 佐伯胖: 新・コンピュータと教育, 岩波新書 (1997).
- [4] 奥出直人: NTT Digital Theater Project 第1部 理論, http://www.ok.sfc.keio.ac.jp/2002/lecture/dcg/lecture_01/sanko_communication.pdf

[5] 日野陽子: 鑑賞の本質について -創造的活動としての一考察- *The Creative Causality in the Appreciation of Art*, 美術教育学 Num.14 (1993).

[6] 三好浩和: 感動を増幅する美術鑑賞支援ツール利用により豊かになる美術館体験のデザイン, 情報処理学会研究報告 2004-IS-87 (2004).

[7] 石川誠: 鑑賞教育序論 鑑賞活動の質と目的に関する実践的考察, 美術教育 Num.14 (1993).

[8] Ubiquitous Computing, <http://www.ubiq.com/hypertext/weiser/UbiHome.html>

[9] 上野行一監修: まなざしの共有—アメリカ・アレナスの鑑賞教育に学ぶ, 淡交社 (2001).

[10] 臼井旬: ユビキタス時代の知的能力拡大: 新しいペンツール, 情報処理学会研究報告 2004-IS-87, (2004).

[11] Anoto, <http://www.anoto.com/>

[12]: Hugh Beyer, Karen Holtzblatt: *Contextual Design: A Customer-Centered Approach to Systems Designs*, Morgan Kaufmann (1997).

[13] 神奈川県立近代美術館葉山館美術館ですごす一日—あなただけの1枚をさがして... <http://www.moma.pref.kanagawa.jp/museum/servlet/user.news.NewsDisplayDetails?lang=ja&selectname=1070513552484>