

戦略的創造研究推進事業 CREST
研究領域「デジタルメディア作品の制作を
支援する基盤技術」
研究課題「ユビキタスコンテンツ制作支援システム
の研究」

研究終了報告書

研究期間 平成16年10月～平成22年3月

研究代表者：稲蔭 正彦
(慶應義塾大学メディアデザイン研究科、教授)

§ 1 研究実施の概要

本研究は、21 世紀型の新しいコンテンツ領域をユビキタスコンテンツと命名し、クリエイターのためのコンテンツ制作支援システムを開発するとともに、コンテンツ制作のアプローチをデザイン理論として提案しコンテンツ分野の活性化に寄与することを目的とした。また、開発したコンテンツ制作支援システム及びデザイン理論を活用し、ユビキタスコンテンツを制作することで、研究を統合した。ユビキタスコンテンツとは、人とモノと環境のインタラクションによって生活者が生活の中で体験するコンテンツである。生活の身の回りのモノや空間が状況や空気を読み変化する、コンテキストを理解するダイナミックなコンテンツである。このようなダイナミックなコンテンツは、人の生活における経験を蓄積していくことが可能で、コンテンツが体験者の経験値に応じてカスタマイズされる機構を有する。その結果、コンテンツは状況に応じて変化するため、常に新鮮であり、その人に適したコンテンツとして表現される。これまでは、プロダクトデザイン、環境や空間デザインなどのデザイン領域であったモノや空間は、「遊び」の演出が付加されることで、緩やかなストーリーテリングが埋め込まれるので、コンテンツ化するのである。また、人とモノと環境とのインタラクションが複雑化していき、ネットワークとしての相互関係を築いていくと、生活シーンそのものがコンテンツの舞台となりコンテンツとなる。ユビキタスコンテンツとは、まさしく 21 世紀の創造社会のライフスタイルデザインであり、心を豊かにするための経験デザインである。

本研究では、ユビキタスコンテンツを実現するために、3軸で研究を実施した。

まず、クリエイターが従来の web 等の画面をデザインする感覚でユビキタスコンテンツを製作できるツールキットを開発した。xtel と呼ばれるツールキットは、センサやアクチュエータを制御できる通信機能を有する超小型ハードウェア Moxa、Moxa を制御するためのスクリプト言語 Talktic、web サービスなどと連動するための環境 Entity Collaborator、経験を蓄積し集合知エンジンによりコンテンツ同士が連動する機能を実現する Life で構成される。Xtel は、国内外において DIY コンピューティングにおけるツールとして認知されるに至った。本研究は、オープンソースとして展開していくことを研究開発開始の段階で決定していたが、Moxa はオープンハードウェアとして認知されている。センサやアクチュエータを制御できる小型ハードウェアは、既存の先行システムが複数存在するが、通信機能を有する点において優位である。Talktic は、web デザイナが活用する Actionscript でも採用されている ECMA script に準拠しており、クリエイターにも開発が行なえる配慮をした。また、開発環境においても Eclipse 環境及び web ブラウザ環境でも開発を行なえる環境を開発した。

2 つ目の研究軸は、ユビキタスコンテンツを制作するためのデザイン理論の構築である。本研究では、現象学的手法に基づきアイデア発想からプロトタイプまでをティンカリングするデザインプロセスを提案した。また、アイデア発想においては身体的動作やネットワークなどで連携される関係性のデザイン法を提案した。Experience Chain という経験の連鎖理論は、従来のコンテンツとは一線を画する理論であり、本理論を xtel の Life モジュールとしてツール実装を行なった。本デザイン理論は書籍化されたが、海外において中国語に翻訳されている。

3 つ目の研究軸は、生活の中に溶け込む多様なユビキタスコンテンツを制作するとともに、デザイン理論を用いて短期間にコンテンツを設計し xtel を用いて実装した。良質なコンテンツであることを実証するため、多数のデザイン・コンテンツの国際コンペやフェスティバルにて展示するとともに、賞を受賞した。特に、衣食住に着目をし、さらに遊びの要素を展開することで、傘や照明をはじめとする日用品や生活環境にアニメーションのごとく命が吹き込まれ、遊び心のある心を豊かにする生活環境に寄与する作品を発表した。

本研究では、ユビキタスコンテンツの概念を国内外で提唱し啓蒙していくアウトリーチ活動も実施した。その結果、国内外においてユビキタスコンテンツの概念が認知され、特に海外では xtel の利用、デザイン理論に基づくワークショップ、制作した作品の展示への関心が数多く寄せられている。総合実証実験として、09年9月に「ユビキタスコンテンツ・ショーケース 2009 - 生活に溶けこむコンテンツデザイン展 -」を一軒家において開催した。通常的美術館やギャラリー空間とは異なり、作品が生活空間に溶け込むことで、生活空間が豊かになることを示し、従来のメディア芸術とは異なる新規コンテンツ分野としてのユビキタスコンテンツの概念の有用性を実証した。

§ 2. 研究計画に対する成果

(1) 当初の研究構想

政府のデジタルコンテンツ戦略には、ユビキタス社会における「21世紀型デジタルコンテンツ」の分野創出と国際競争力を有するコンテンツ市場の確立の必要性が盛り込まれている。この戦略に対応するべく、本研究では「21世紀型デジタルコンテンツ」の重要な分野として「ユビキタスコンテンツ」に注目した。ユビキタスコンテンツとは、現実世界に存在する人とモノと環境のインタラクションによって体験する、生活者のための生活に密着した新しいコンテンツ領域である。ユビキタスコンテンツは、ユビキタス技術によってモノや環境などにセンサやアクチュエータが埋め込まれ、人とのインタラクションデザインによってコンテンツが成立する。また、ユビキタスコンテンツでは、コンテンツ同士が連動し、人の経験を蓄積していく機構を有することで複雑な関係を構築する概念を含む。本研究は、21世紀型デジタルコンテンツの1分野としてユビキタスコンテンツを提案し、以下の3軸における研究をコンテンツ駆動型の研究開発として進めていく。コンテンツ駆動型の研究開発は、コンテンツ製作を中心に必要な技術開発を実施するとともに、多くのコンテンツ事例と製作プロセスを現象学的に捉えデザイン理論を構築する方法である。本研究は、以下の3項目に分けて研究を行なった。

1-1. ユビキタスコンテンツ製作支援システムの開発

良質なユビキタスコンテンツを創出するためのユビキタスコンテンツ製作支援システムの基本機能を開発する。具体的には、生活用品などに埋め込めるような小型の通信機構を有するハードウェア、本ハードウェアを制御するためのスクリプト言語、ネットワークからアクセスし得るデータとの連携を可能とする機構の開発の3要素技術を開発する。

1-2. コンテンツデザイン理論の確立と提唱

20世紀初頭のバウハウス理論が20世紀コンテンツやデザインに世界的に大きな影響力を与えたように、ユビキタスコンテンツをデザインするための理論を確立し、ユビキタスコンテンツ分野の普及とコンテンツ市場の活性化を目指す。本理論は、制作プロセスのメソッドとしても機能する。

1-3. ユビキタスコンテンツの製作

ユビキタスコンテンツを定義していく、生活に密着した多様で良質なコンテンツを複数製作し、研究開発するシステムと理論の有用性を実証するとともに、ユビキタスコンテンツ領域の普及促進活動を行なう。

研究の進め方として、4つのグループに分け、全体設計、研究推進、成果のアウトリーチを行う「コア設計・推進」グループ、コンテンツ製作支援技術を開発する「システム研究」グループ、コンテンツデザイン理論を研究する「デザイン研究」グループ、多様なユビキタスコンテンツを製作する「コンテンツ研究」グループで研究を実施した。

(2) 新たに追加・修正など変更した研究構想

本研究を進めていく中で、コンテンツ同士の連動について、ユビキタスコンテンツ製作支援システムの開発の要素技術として実装することを追加した。独立したコンテンツ同士が、体験者の経験に合わせて連動する新しいコンテンツの製作を可能とする機構である。

また、研究を推進していく中で、各研究グループ間の連携を強めることを目指し、「コア設計・推進」グループのマネジメントを強化した。その結果、たとえば「コンテンツ研究」グループから「システム研究」グループに機能追加の要望を出す、などの連携が機能した。

最後に、本研究を国内外に普及していくためのアウトリーチ活動を行い、新しいコンテンツ分野の創出に寄与することを目指した。

§3 研究実施体制

(○：研究代表者または主たる共同研究者)

(1)「コア設計・推進」グループ

① 研究参加者

	氏名	所属	役職	参加時期
○	稲蔭 正彦	慶應義塾大学	教授	H16.10～
	岩竹 徹	慶應義塾大学	教授	H16.10～
	奥出 直人	慶應義塾大学	教授	H16.10～
	小檜山 賢二	慶應義塾大学	准教授	H16.10～H20.3
	千代倉 弘明	慶應義塾大学	准教授	H16.10～H20.3
	加藤 文俊	慶應義塾大学	准教授	H16.10～
	田中 浩也	慶應義塾大学	准教授	H16.10～
	中西 泰人	慶應義塾大学	准教授	H16.10～
	脇田 玲	慶應義塾大学	准教授	H16.10～
	藤田 修平	慶應義塾大学	専任講師	H16.10～
	植木 淳朗	KMD 研究所	所員(特別研究講師)	H17.4～
	徳久 悟	KMD 研究所	所員(特別研究講師)	H16.10～
	内山 博子	KMD 研究所	リサーチャー	H16.10～
	白鳥 成彦	KMD 研究所	リサーチャー	H18.10～
	橋本 翔	KMD 研究所	リサーチャー	H19.8～
	清瀬 日奈子	先導研究センター	共同研究員	H18.5～
	坂上 香	SFC 研究所	上席所員	H17.6～H19.6
	松永 敦子	先導研究センター	共同研究員	H16.10～
	石澤 太祥	慶應義塾大学	D3	H16.10～
	勝本 雄一朗	慶應義塾大学	D3	H17.4～
	石橋 秀一	慶應義塾大学	D2	H18.10～
	瓜生 大輔	慶應義塾大学	D2	H18.10～
	神山 友輔	慶應義塾大学	M2	H20.4～

②研究項目

- ・ ユビキタスコンテンツ・ショーケース(9月)／シンポジウム(2月) の開催
- ・ アウトリーチ資料の強化

(2)「システム研究」グループ

① 研究参加者

	氏名	所属	役職	参加時期
○	中西 泰人	慶應義塾大学	准教授	H16.10～
	小檜山 賢二	慶應義塾大学	教授	H16.10～H20.3
	千代倉 弘明	慶應義塾大学	教授	H16.10～H20.3
	田中 浩也	慶應義塾大学	准教授	H16.10～
	脇田 玲	慶應義塾大学	准教授	H16.10～
	植木 淳朗	KMD 研究所	所員(特別研究講師)	H17.4～
	徳久 悟	KMD 研究所	所員(特別研究講師)	H16.10～
	丹羽 善将	先導研究センター	共同研究員	H16.10～H21.3

	白鳥 成彦	KMD 研究所	リサーチャー	H18.10～
	橋本 翔	KMD 研究所	リサーチャー	H19.8～
	石澤 太祥	慶應義塾大学	D3	H16.10～
	粕谷 貴司	慶應義塾大学	M2	H17.10～H20.3
	神山 友輔	慶應義塾大学	M2	H20.4～

②研究項目

- ・ xtel プラットフォームの大規模な環境での運用、実証
- ・ データ蓄積・連携システム Life の実証的運用と xtel プラットフォームへの統合

(3)「コンテンツ研究」グループ

①研究参加者

	氏名	所属	役職	参加時期
	稲蔭 正彦	慶應義塾大学	教授	H16.10～
	岩竹 徹	慶應義塾大学	教授	H16.10～
	藤田 修平	慶應義塾大学	専任講師	H16.10～
	植木 淳朗	KMD 研究所	所員(特別研究講師)	H17.4～
	徳久 悟	KMD 研究所	所員(特別研究講師)	H16.10～
	井口 健治	KMD 研究所	リサーチャー	H20.11～H21.9
	内山 博子	KMD 研究所	リサーチャー	H16.10～
	橋本 悟	KMD 研究所	リサーチャー	H21.2～
	橋本 翔	KMD 研究所	リサーチャー	H19.8～
	青木 啓剛	SFC 研究所	上席所員	H18.10～H19.3
	岩田 幸成	SFC 研究所	上席所員	H18.10～H20.3
	桂 信	SFC 研究所	上席所員	H18.10～H20.3
	重藤 彩	SFC 研究所	上席所員	H18.10～H20.3
	菅野 吉郎	SFC 研究所	上席所員	H18.10～H20.3
	杉野 公亮	SFC 研究所	上席所員	H18.10～H20.3
	渡辺 絵理	SFC 研究所	上席所員	H19.7～H20.3
	山内 卓哉	先導研究センター	共同研究員	H16.10～
	竹之内 博史	慶應義塾大学	D4	H16.10～
	勝本 雄一朗	慶應義塾大学	D3	H17.4～
	坂本 泰宏	慶應義塾大学	D3	H18.4～
	瓜生 大輔	慶應義塾大学	D2	H18.10～
	栗林 賢	慶應義塾大学	D2	H18.10～
	高橋 征資	慶應義塾大学	D1	H19.4～
	荒川 孝宏	慶應義塾大学	M2	H18.10～H20.3
	井辺 卓男	慶應義塾大学	M2	H21.10～
	臼井 旬	慶應義塾大学	M2	H18.10～H20.3
	内田 有映	慶應義塾大学	M2	H19.4～H21.3
	大久保 創介	慶應義塾大学	M2	H18.10～H20.3
	尾崎 史亨	慶應義塾大学	M2	H21.4～
	渋谷 みどり	慶應義塾大学	M2	H18.10～H20.3
	関根 雅人	慶應義塾大学	M2	H20.5～
	丹治 基治	慶應義塾大学	M2	H18.10～H20.3
	長尾 優	慶應義塾大学	M2	H20.5～H21.3

	中村 元宜	慶應義塾大学	M2	H20.7～H21.3
	生井 みづき	慶應義塾大学	M2	H21.10～
	畑山 裕貴	慶應義塾大学	M2	H18.10～H20.3
	安田 俊平	慶應義塾大学	M2	H19.5～H21.3
	吉田 新吾	慶應義塾大学	M2	H19.7～H20.3
	塚原 康仁	慶應義塾大学	M1	H21.10～

②研究項目

- ・ ヒューマンライフに根ざしたユビキタスコンテンツの設計
- ・ 複数コンテンツの連携による人間生活の提案
- ・ xtel システム、デザイン理論の実証実験

(4)「デザイン研究」グループ

①研究参加者

	氏名	所属	役職	参加時期
○	稲蔭 正彦	慶應義塾大学	教授	H16.10～
○	奥出 直人	慶應義塾大学	教授	H16.10～
	加藤 文俊	慶應義塾大学	准教授	H16.10～
	柏樹 良	KMD 研究所	リサーチャー	H21.6～
	白鳥 成彦	KMD 研究所	リサーチャー	H18.10～
	和田 裕介	SFC 研究所	所員	H18.10～H20.3
	松本 隆史	先導研究センター	共同研究員	H20.5～H21.3
	石橋 秀一	慶應義塾大学	D2	H18.10～
	瓜生 大輔	慶應義塾大学	D2	H18.10～
	郡山 和彦	慶應義塾大学	M2	H20.4～H21.3

②研究項目

- ・ デザイン理論の公開
- ・ 都市空間のような広い領域でネットワークを駆使したプロトタイプ制作
- ・ 産業分野との連携

§ 4 研究実施内容及び成果

4.1 「コア設計・推進」グループ

(1)研究実施内容及び成果

本研究グループは、研究に関する全体構想の立案とアウトリーチ活動を実施した。

1. 研究に関する全体構想

ユビキタスコンテンツの2つの重要な要素である(1)人、環境、モノが複雑の連動、(2)人の経験の蓄積とフィードバック、を中心としたユビキタスコンテンツの詳細な定義づけを行った。この定義から、ユビキタスコンテンツが無限の複雑さへと拡張可能な構造としてモジュール構造の基本構想を策定した。

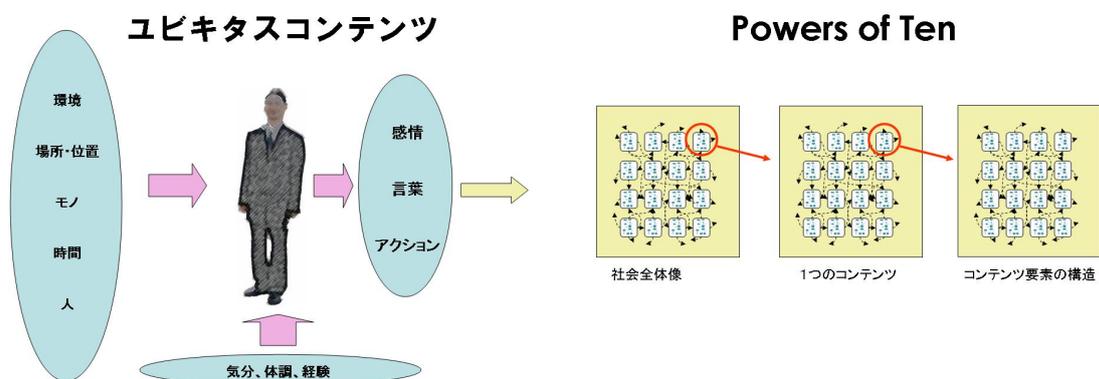


図 4.1 ユビキタスコンテンツの機構と複雑に連鎖する連携図

2. アウトリーチ活動

アウトリーチ活動の目的は、ユビキタスコンテンツ領域の認知度を上げ、結果的に研究開発した成果が製品化されるなど、コンテンツ産業に寄与することを目指す。実施した主な活動は、国内ではユビキタスコンテンツ・ショーケース及びシンポジウムの開催、産業界の企業が参加するオープンハードウェア・セミナーへの出展などを積極的に行い、「ユビキタスコンテンツ・ショーケース 2009-生活に溶けこむコンテンツデザイン展 -」では、生活の場を意識し一軒家にて開催した。生活空間の様々な部屋や庭で、16作品の多様なユビキタスコンテンツがいかにか生活に溶け込むかを体験できるような演出で開催した。国外では MAKER FAIRE などの海外のデザインイベントへ出展するなど、海外メディアにも取り上げられ、認知度が高まった。

また、開設した web 上でシステムマニュアル、デザイン理論などの成果の発信を行い、研究者やクリエイターとの交流についても活発化させるための情報交換環境を整備した。特にデザイン理論についてはこれまでの成果を取りまとめ、一般ユーザが利用しやすい形へと整備することができた。現在、5年間の研究の集大成として、書籍出版の準備を行っている。本書籍には、ユビキタスコンテンツのコンセプト、技術開発を行なったユビキタスコンテンツ支援環境、ユビキタスコンテンツのデザイン理論、数多く製作したコンテンツの紹介をまとめた内容となる。



(2)研究成果の今後期待される効果

ユビキタスコンテンツの最大の特徴は、生活に溶け込む、生活者のためのコンテンツであることに加え、人、モノ、環境が複雑に連鎖する概念にある。これまでのメディア芸術作品は、作品で閉じており、外との連携は考慮していない。基本概念は、複雑にグローバルな関係を有する社会システムと同様に、コンテンツにおいても複雑な関係を持つ。この概念の提唱は本研究の成果である。アウトリーチ活動では、国内外への発信を精力的に実施したが、メディア芸術としてではなく、コンテンツ産業にも今後ユビキタスコンテンツ領域が拡大し、新しいコンテンツ産業に寄与できることが期待される。

4.2 「システム研究」グループ

(1) 研究実施内容及び成果

ユビキタスコンピューティングのための基盤技術が整備される中、アプリケーションのあり方が変容しつつある。無線環境の普及に伴い、ユーザはいつでもどこでもネットワークにつながるができる。さらには、センサデバイスがネットワークやデータベースにつながることによって、実世界で起こるさまざまな現象がデータ化され、共有されつつある。このような環境の中で、キーボードやマウスといった従来の入力機器、ディスプレイや設置型スピーカーといった従来の出力機器に限定されず、実空間上に同等の機能を組み込んだアプリケーションが出現している。すなわち、実世界の現象をセンシングし、その結果を実世界上でアクチュエーションする実空間アプリケーションである。

われわれはこのような実空間アプリケーションのうち、生活に密着した、生活者のためのアプリケーションをユビキタスコンテンツと呼んでいる。それは、実空間上に存在するヒトやモノ、環境との間で起こるインタラクションを通じて経験されるコンテンツである。Tangible Bits が情報を触れることをコンセプトに置くのに対し、ユビキタスコンテンツは、情報に触れることができるだけでなく、物理的に生活空間に溶け込み、心理的に日常生活に深く結びつくことをコンセプトに置く。

私たちシステム開発グループでは、本研究プロジェクトを通じてこのような実空間アプリケーションを効率的に構築するための開発支援環境 xtcl の開発を行ってきた。xtcl は、次のような4つのツールで構成され、Eclipse などの IDE(Integrated Development Environment)に組み込むことで、アプリケーションの開発を行うことができる。

Moxa: センサやアクチュエータを接続し、近距離無線通信が可能な MCU(Micro Control Unit)ボード

Talktic: JavaScript のパーサ、コンパイラ、VM(Virtual Machine)、ライブラリから構成される MCU ボードのための Programming/ Runtime Environment

Entitycollaborator: SIP プロトコルを採用することで、センサからの離散情報に加えて、動画、音声などの連続情報を扱うことが可能な P2P Network Library

Life: ユーザのコンテンツ経験をデータベースに蓄積し、ユーザそれぞれの行為に沿った解を提供する web サービス

これらを用いることで、開発者だけでなくデザイナーも、容易かつ迅速に実空間アプリケーションを構築できるというのが当初からの狙いであった。これにより開発のスピードが高まるだけでなく、開発のハードルを下げることで、これまで技術的障壁から開発に携わらなかったクリエイティブなデザイナーが開発に参加できるようになる。エンジニアやデザイナーによって、エンタテインメント性溢れるユビキタスコンテンツが開発されることで、日常生活はより充実したものになることが期待される。このように新規参入の可能性を押し広げ、デザインと開発の距離を近づけていくことが、システム開発グループのミッションである。

そのため当初より、コンテンツ開発グループおよびデザイン理論グループとの連携により、多くのまだあいまいなビジョンを具体的なニーズとして掘り起こし、基板やソフトウェアとして実装し、それをもとにさらなるフィードバックを得るというアジャイルな開発フローに基づいた実装を進めた。ここではまず各システムの特徴を説明したのち、プロジェクトの初期からの開発の流れや、他②グループとの連携について述べ、開発グループ活動の報告とする。

•XTEL

まず、システム開発グループにおいて開発を進めた xtel を構成する 4 つのツール (Moxa、Talktic、Entitycollaborator、Life) のそれぞれについて、特徴および構成を説明する。これらのツールはユビキタスコンピューティングに基づいた実空間アプリケーションを迅速かつ容易に構築するという共通の目的を持つ。デザイナーはこれらのツールを、デザインしたいコンテンツに合わせて自由に採用し、組み合わせ利用することができる。

•Moxa

Moxa は実世界におけるフィジカルなインタラクションを実現するためのツールであり、コンテンツの頭脳として様々なセンサやアクチュエーションの制御をおこない、さらに無線機能によりこれらのセンサデータをその他の Moxa や PC を主体とした高度なアプリケーションと連携させるための基盤となる。具体的には、MCU および周辺回路、および無線デバイスを搭載した小型の I/O ボードとして実現された。私たちは、当技術支援のさまざまな関連研究を踏まえた上で、開発する MCU ボードに対し、以下の 4 つの特徴を採用した。第 1、第 2 は、開発者が思考錯誤するサイクルを早めるための特徴である。第 3、第 4 は、ユビキタスコンピューティング研究を進めるにあたり、様々な空間での動作を実現するための特徴である。

1. センサの接続・利用の簡易化

センサの利用に際してユーザにハードウェアの知識を過度に要求せず、ブレッドボードの利用やコネクタへの挿抜のみで実装することができ、コードの記述のみでセンサ情報の取得を可能とする。

2. 多様なセンサ・アクチュエータを接続できる汎用性

様々な実装のセンサ・アクチュエータを簡易に接続できるようアナログ/デジタルの双方の I/O を有し、センサ・アクチュエータの構成を自由に変更可能とする。

3. 分散環境の実現

近距離無線通信機能を有し、デバイス間でセンサ情報の通信を可能とし、デバイスの実装容積において、PC を下回らせる。

4 空間的適用範囲の広域化

デバイス-携帯間通信、デバイス-PC 間通信を実現する。

•Moxa の構成

Moxa は、ATMEL 社のコントローラを MCU とするコンピューターボードである(図 1, 2)。MCU 周辺には、32Kbyte の SRAM や 2.4GHz 帯を利用する IEEE802.15.4 規格(Zigbee の下部レイヤ) 適合の無線トランシーバといった、主要な機能を実現するための IC が実装されている。無線通信は、見通し 100m 程度の距離で最大 100kbps での通信が可能であり、チャンネル指定が可能である¹。Proto01 では JTAG インタフェース、In circuit Programming コネクタ、RS232C コネクタ、チェック端子といった開発・デバッグに有益なインタフェースを備え、規格化された様々なセンサを接続可能なコネクタを有したセンサ拡張基盤との接続が可能である。Proto02 ではこれらのインタフェースを排除した上で小型化を図り、USB インタフェースを採用している²。両デバイスは 4V ~ 12V のバッテリーにより駆動が可能である。

本開発環境におけるアプリケーションプログラムは、C 言語を用いて記述することができる。開発者は、デバイス制御ライブラリ、無線通信ライブラリ、シリアル通信ライブラリ、リソース管理ライブラリで構成されるソフトウェアライブラリを利用することにより、ハードウェアの機能を容易に利用することができる。なお、ソフトウェアライブラリはユーザが記述したアプリケーションプログラムと静的にリンクさせて利用する。とはいえ、C 言語での開発はデザイナーにとってハードルが高いことから、web 開発において馴染み深い EntitycollaboratorMA Script に準拠した開発言語を利用できるよう、Talktic を実装した。

¹ Arduino に Xbee を搭載することで無線機能は実現できるものの、チャンネル指定は不可能である。

² なお、Proto02 では、特徴 1,2 を採用していない。



図 1:Proto01

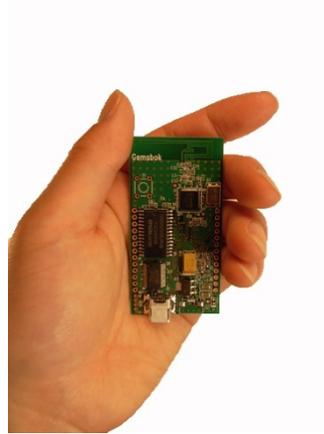


図 2:Proto02

•Talktic の特徴

Talktic は MCU ボードのプログラムをより簡易にし、かつネットワークへのアクセスを容易にするための MCU ボード制御のためのプラットフォームとして設計された。関連研究を踏まえ、MCU ボード制御のためのプラットフォーム設計にあたり、以下の 4 つの特徴を採用した。

1.仮想マシンを利用した実行環境

仮想マシンを利用したバイトコードによるランタイム環境を採用することにより、MCU ボードを利用する上で問題となる特定の MCU への依存が排除できる。

2.ライトウェイトランゲージによるプログラミング環境

オブジェクト指向での記述が可能であり、記述の際に負荷が少ないライトウェイトランゲージを採用する。また独自の言語ではなく、既に普及しているものを選択する。

3.ライブラリによる要素技術の隠蔽

他のデバイスとの通信やセンサ・アクチュエータの取り扱いを、ある程度抽象化した上で隠蔽するライブラリを用意する。

4.実行規約の明確化

実装規約はドキュメントなどに明確に定めると同時に、プログラミング環境の一部として特定のクラスあるいはメソッドとして実装する。

•Talktic の構成

Talktic プラットフォームの構成は実装コンポーネント単位で以下のように分かれている(図 2)。この各実装コンポーネントの組み合わせにより、Talktic プラットフォームとしての各機能が実現される。

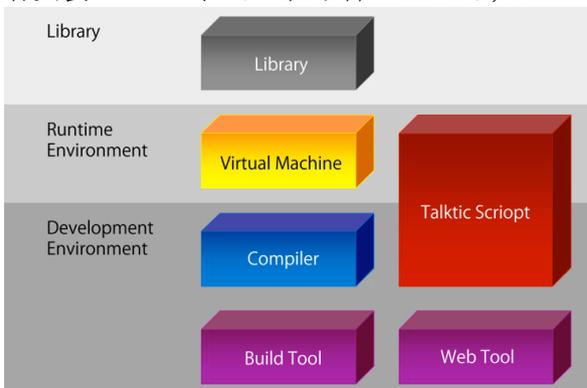


図 2:Talktic プラットフォームの構成

Talktic 仮想マシンは NJS JavaScript Interpreter をベースに実装した。このプログラムは JavaScript のコンパイラ、アセンブラ、仮想マシン、ネイティブメソッドとクラスを LGPL ライセンスで提供している。Talktic 仮想マシンはこの NJS JavaScript Interpreter 0.2.5 をもとに MCU 上でのランタイム環境に合わせるために様々な改変と修正を加えており、全て C 言語により記述されている。この Talktic 仮想マシンはシングルスレッドで動作し、ガベージコレクションによる動的なメモリ管理、浮動小数点のサポート、仮想割り込みを実装している。

Talktic プラットフォームのコアは、Talktic スクリプトである。Talktic スクリプトは 国際標準である Standard EntitycollaboratorMA-262 3rd Edition に定める EntitycollaboratorMA Script Version 3 にほぼ準拠する。類似の言語として、ActionScript、JavaScript がある。Talktic スクリプトの EntitycollaboratorMA スクリプトとしての一般的な特徴として、プロトタイプベースのオブジェクト指向、匿名関数・匿名オブジェクト、標準的な制御構文が挙げられる。ただし Talktic スクリプトは現在の言語仕様として、スコープチェーン、クロージャ、ネイティブクラスのプロトタイプ変更が実装されていない。これは主にベースとなる NJS JavaScript Interpreter の実装に依存している。

Talktic のライブラリは 2 つの側面を持つ。第 1 に、各 MCU ボードが提供する基本的な入出力と通信機能のドライバとしての役割とともに Talktic スクリプトからの操作を可能にするためのネイティブ API を提供するライブラリがある。具体的には、デジタル IO(pinMode, digitalWrite, digitalRead)、アナログ IO(analogWrite, analogRead, soundWrite)、無線通信 (radioconnect, radioSend, onRadioReceive, radioClose)、シリアル通信(serialInit, serialAvailable, serialRead, onSerialReceive, serialSend)などが存在する。第 2 に、Talktic スクリプトのオブジェクト指向の各種デザインパターンによる実装を可能にするための中間ライブラリがある。ネイティブ API はシンプルであり、そのまま利用しても問題ないが、これらをラップし、よく行われるデザインパターンとして利用することで、スムーズな実装が可能となる。

•Entitycollaborator

Entitycollaborator は MCU ボードでは処理不可能な、より高度なネットワークへの参加、携帯電話との連携、またリッチなマルチメディア情報との連動を可能にする PC ベースのプラットフォームとして設計されている。離散的、連続的な情報の交換性を向上させることを目的として、P2P フレームワークを主体とした構成とした。関連研究を踏まえ、P2P フレームワーク設計にあたり、以下の 2 つの特徴を採用した。

1. 離散的・連続的な情報の統合的利用

離散的情報とは、センサ情報から生成されるイベントやコンテキスト、IM といったテキストベースの情報を意味し、連続的な情報とは IP 電話における音声通話やビデオチャットによる動画などのストリーミング情報を意味する。これらの情報を統合的に扱うために、SIP を利用する。イベント駆動型の API を用い、セッション管理の隠蔽とメソッドの抽象化を行うことで、習熟コストを軽減させる。

2. アドホック性およびスケーラビリティの確保

ノード管理において DHT(Distributed Hash Table)を採用することで、これらを実現する。DHT とは、分散環境中でハッシュテーブルを構築することにより、情報の分散とデータ探索機能を提供する技術である。ハッシュテーブルの管理を行うのみであるため、学習が容易である。DHT の特徴は、サーバが存在しないピア P2P であること、高いスケーラビリティやアドホック性を持つこと、単一障害点の回避により、ネットワーク中に存在するオブジェクトは高確率で発見できることが挙げられる。

•Entitycollaborator の構成

Entitycollaborator は前節 2 点の特徴を持つフレームワークである。ユーザは提供されたライブラリを利用することで離散的な情報と連続的な情報を統合的に扱う SIP アプリケーションの開発が可能である。実装には Java(JDK 5.0) を用いている。

Entitycollaborator のシステムはユーザが実装するコンポーネントである Entity, Entity を保持するコンテナである EntityContainer, SIP メッセージの処理モジュールである SipCore, DHT の機能を提供するモジュールである Chord, システムのフロントエンドである EntityCollaborator の 5 つのモジュールで構成されている。以下では、それぞれについて説明を行う。

Entity はアプリケーション開発の中心的な要素であり、インタフェースとして定義されている。ユーザは任意の機能を持った Entity を抽象クラスである AbstractEntity を継承することで開発し、それらを組み合わせることでアプリケーションの構成を行うことができる。Entity には SIP による通信を隠蔽、抽象化したメソッドが定義されており、それによりイベント駆動型のプログラミングが可能である。

Entity は SipCore に対して処理を委譲することで SIP メッセージの送信を行い、外部からの SIP メッセージを受信することで SIP URI で指定された Entity に対応したイベントハンドラを呼び出す。そのため SIP プロキシのような機能を持っているといえる。

私たちは DHT を利用した探索方法として、Entity に対して任意のキーワードを付与し、そのキーワードと対応した Entity のメタ情報を記載した XML を DHT のエントリとする手法を考案した。メタ情報を記載した XML である EIML(Entity Information Markup Language) は、Entity の SIP-URI や各種パラメータなどを記述したものであり、システムによって自動的に生成される。Chord はそれらのアルゴリズムを実装したクラスである。リスト 1 にコーディング例を示す。

```
public class CameraEntity extends AbstractEntity {
    public CameraEntity() {
        // キーワードの追加, および Web カメラなどの初期化(省略)
        addKeyword("camera");
        init();
    }
    public void receiveMessage(EntityEvent e) {
        // 受け取ったメッセージをコンソールへ出力
        System.out.println(e.getMessage());
    }
    public SessionDescription receiveOffer(EntityEvent e) {
        // オファー元からの SDP の取得,
        // およびアンサーの SDP の生成(省略)
        SessionDescription sdp = e.getSessionDescription();
        SessionDescription ret = getResponseSDP(sdp);
        // ストリーミングの開始(省略)
        startStreaming(sdp);
        return ret;
    }
}
```

リスト 1: キーワードの追加の例

EntityCollaborator はシステムのフロントエンドとして機能するクラスであり、システムの起動や Entity の探索のためのメソッドを持つ。システムの起動は基本的に SipCore の初期化, Chord の初期化, ブートストラップノードの指定, 自動発見による DHT のネットワークへの参加, Entity の初期化と追加の順に行う。

•Life の特徴

Life とは、ユーザのコンテンツ経験を蓄積し、ユーザそれぞれの行為に沿った解を提供するシステムである。従来のコンテンツではそれぞれが閉鎖的なループとして組み立てられていたコンテンツとユーザ間のインタラクションを、複数のコンテンツ間にわたる連動コンテンツとユーザ間のインタラクションに拡張することを意図して設計されたものである。関連研究およびデザイン理論からのフィードバックに基づき、次のような 3 つの特徴を持つシステムとして実装された。

1. ユーザの経験情報の蓄積

Life では、ユーザとコンテンツのインタラクションによって生じる様々な情報をユーザの一連の経験情報と定義し、これをネットワーク上の経験蓄積サーバに蓄積する。これにより、既存の単体コンテンツとユーザのインタラクションでしか処理されなかった様々な情報を、統合的に処理することができるようになる。

2. ベイジアンネットワーク

上記において蓄積された情報をもとに、ベイジアンネットワークを用いた推測を行うことにより、コンテンツとコンテンツの関係を自動的に推測し、ユーザの経験として取りまとめることができる。これにより、ただのデータベースとしてだけでなく、ユーザの性格や行動習慣などを含めたより付加価値の高い情報を動的に生成し、コンテンツへとフィードバックすることが可能になる。

3. コンテンツの連動

Life において蓄積された情報は、それぞれのコンテンツからの要求に応じ、ネットワーク経由でさまざまなユーザの経験情報を返すことができる。これにより、コンテンツは以前に経験されたユーザの行動履歴に基づいて推測されたユーザの行動習慣をもとに、自身のインタラクションの表現を変化させることができる。たとえば、事前にインタラクションの激しい作品を好んで経験してきたユーザに対し、次のコンテンツにおいても情報表現の応答性を早めるなど、ユーザの適応的無意識によって生じた経験に見合ったインタラクションを動的に提供することができる。

•Life の構成

ユーザそれぞれの行為や状況に応じた解をシステムが提供するために、Life は大きく次のような 4 つのコンポーネントによって構成されている。

a. ユーザ、コンテンツからの Input

xtel を用いたコンテンツからコンテンツやユーザの状況や環境のデータ等をシステムにインプットする。Input データは主に 3 つのデータによって構成される。1 つ目はコンテンツにユニークに添付されているコンテンツ ID、2 つ目は利用したユーザ固有のユーザ ID、3 つ目はユーザがいつコンテンツを利用したのか、コンテンツをどのように利用したのか等のコンテンツの利用状況データである。Input データは XML に格納され Life システムへと提供される。

b. 経験蓄積データベース

Life システムに渡された Input データは個人の行為経験を蓄積するデータベースに保存される。データベースに保存される時に、データの取得時間と共に蓄積される。また、経験蓄積データベースには個人のデータテーブルがあり、個人の年齢や血液型等のデータが貯められており、Input される情報と個人 ID と共に連携する。

c. ユーザごとのベイジアンネットワーク

ユーザの行為経験データはデータベースに蓄積されると共に、ユーザごとのベイジアンネットワークと共に蓄積される。Life システムではユーザそれぞれのライフとしてコンテンツとユーザの関連をベイジアンネットワークによって表現している。

各コンテンツからのデータが入ってくる度に、自分の行為経験データに沿って、ベイジアンネットワーク内で表現している変数が随時アップデートされ、現在の状況に沿った解が選択される。また、個人のベイジアンネットワークと経験データをまとめ、それぞれ個人のベイジアンネットワークを統合することでグループに適切な解を提供できる。

d. ユーザ、コンテンツへの Output

ユーザのインプットとそれまでの状況に応じた解がベイジアンネットワークにより推論され、最適な解が提供される。コンテンツの要求に応じて、必要なユーザのパラメータが XML に格納され、コンテンツへと引き渡される。

このように 4 つのコンポーネントにより構成される Life システムを用いることで、リアルタイムにもたらされるコンテンツや状況のデータと、各個人それぞれが持つベイジアンネットワークモデルの両者により、コンテンツ経験に応じた解を提供することが可能となる。

・各ツールの連携

これら 4 つのツールで構成される xtel を用いることで、日常生活で私達が用いている家電製品、デジタル機器、インターネット上のサービスまで、あらゆる情報を容易に組み合わせ、個人レベルで新しい実空間アプリケーションを実現することができる(図3)。例えば、本棚に近づく行動をネットワーク上で共有し、それをアマゾンのようなウェブサービスと連動させることで直接本を購入することができるアプリケーションが構築できる。また、その情報をもとに、読書灯を点すなどの物理空間上のものの振る舞いとして反映させるといった一連の動作を、素早く実現し、試すことができる。

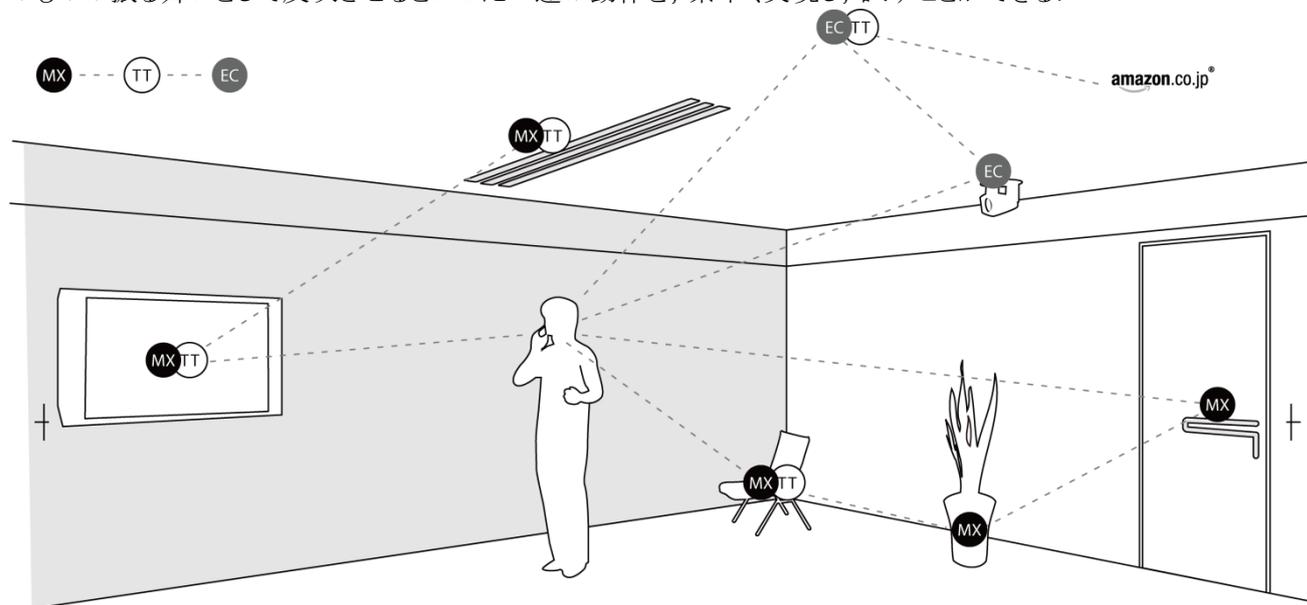


図 3:xtel を利用した実空間アプリケーションイメージ

・xtel 開発の流れ

xtel はプロジェクト開始当時のさまざまなコンテンツデザイナーの意見をもとにデザイン理論チームのコンセプトを引き受ける形で構想され、現在の形へと至った。その設計要素は、同時並行して進んでいたコンテンツ開発グループにおける既存のツールの利用方法や、コンテンツ設計時のノウハウを生かし、かつ既存の環境では実現できない要望も取り込んで選択されている。

H17年度にはツールの開発のための各既存システムのリサーチに基づき、Moxa、Talktic、Entitycollaborator というそれぞれのツールが分離した状態でのプロトタイピングを行った。これら 4 つの開発環境は、様々なコンテンツやアプリケーションの製作を支援するシステムとして単独でも機能するが、H18年度にはこれら一連のシステムの連動性を高め、ユビキタスコンテンツの統合開発環境 xtel というフレームワークに統合することにより、シームレスなコンテンツ開発を可能にした。具体的には Moxa と Talktic を接続するにあたっては、JavaScript の Virtual Machine を Moxa のデ

デバイス上で実行できるようにした上で、Talktic で記述されたスクリプトを実行できる方式をとり。また Moxa と EntityCollaborator を接続するにあたっては、近距離無線で送られてくるデバイス上のセンサやアクチュエータのプロパティを PC に取得し送信するモジュールを EntityCollaborator のコンポーネントとすることとした。これにより、3つの開発環境の相互接続性を確保できる。この環境を基盤として、ローカルネットワーク上でのセンサ情報の相互通信、アクチュエータ駆動等が連携したユビキタスコンテンツシステムを、ネットワークの複雑なプロトコルスタックを意識することなく効率的に構築することが可能であることを実証した。

H19年度には実際に開発された xtel システムを用いたコンテンツ制作を指導し、複数のワークショップを通じて研究グループ内でのユーザの利用スタイルを検討することにより、各ツールの改良を施した。特に Moxa はユーザの仕様要求に対して基盤のサイズが大きすぎるとの見解が多かったことから、同じ回路を約3分の1の小型サイズへと再設計した小型モジュールとして Proto2 ボードの開発を行った。また各開発環境のバージョンアップおよび想定される利用環境下での複数の実証実験を行うことで、小規模環境下での安定的な動作を確保することができた。

H20年度には統合開発環境 xtel を社会的なコンテンツやアプリケーションに展開するため、小・中規模な環境でのシステム運用を想定したバージョンアップとして、前年度に開発を行った小型モジュールでの運用、検証を行った。また、一般のユーザが xtel をより簡易に利用するための開発環境の改善、各開発環境のオープンソース化によるユーザ主導型開発環境の整備、及びユビキタスコンテンツの作例、デザインメソッドなどをオープンディスカッションできる場を構築することにより、コンテンツの創造的な開発環境を支援するための開発環境を新たに創出した。さらに、ユーザがコンテンツを体験した「経験」をセンサ情報等で蓄積、連携するためのシステム構築の設計を進め、データ蓄積・連携システム LIFE を開発し、小規模な環境における検証を行った。

H21年度には、本プラットフォームを社会的なコンテンツやアプリケーションに展開するため、より大規模な環境でのコンテンツ同士の連携、ネットワーキングを可能するための技術開発、バージョンアップおよび検証を行った。また特に、ユーザの体験の記録という観点からの技術開発として、データ連携システム LIFE をより大規模な環境で運用するためのバージョンアップおよび検証を行った。また大規模なシステム開発を可能にする前提として、ユーザがより簡易にシステム開発を行えるよう開発環境の改善を行った。

(2)研究成果の今後期待される効果

システム開発グループではユビキタスコンピューティングを用いた実空間アプリケーション開発環境である xtel の開発を行った。xtel は、実空間アプリケーションの開発のスピードを上げるだけでなく、開発のハードルを下げることを目的としている。xtel は 4 つのツールで構成され、それぞれがこの目的を達成するための特徴を持つ。Moxa では、センサ接続を簡易化し、多様なセンサを接続できる汎用性を持たせた。また、無線通信機能により広範囲での分散環境を実現可能な仕様とした。Talktic では、デザイナーにとって馴染み深い EntitycollaboratorMAScript を採用した。Entity Collaborator では、離散情報に加えて連続情報を P2P ネットワークで扱えるだけでなく、学習コストを軽減させる仕様を採用した。Life ではこれまで分断されていたコンテンツ間の情報共有を可能にし、ユーザの経験という観点からコンテンツ同士の連動を支援する環境を構築した。

これらのツールを組み合わせることで利用することにより、既存のシステム開発者だけでなく、これまで Flash などのウェブ開発を行っていたユーザでも、簡易にフィジカルなインタラクションをウェブサービスを連動させ、魅力的なユビキタスコンテンツを生み出すことが可能になった。また私たちは複数のワークショップを通じ、ラピッドな開発・検証ツールとしての xtel の魅力および性能も確認することができた。一方で、xtel の各ツールが今後も継続的に社会貢献するためには、より広範な社会的認知を集め、継続的な開発を進める必要がある。今後は、これらの環境がさらに一般ユーザの要

望に応え継続して利用されるよう、オープンソース化およびハードウェアの利用マニュアルなどの整備を行い、産業的利用の基盤となるよう進める必要があると考えている。

4.3 「コンテンツ研究」グループ

(1)研究実施内容及び成果

本研究グループは、1. ユビキタスコンテンツの定義、2. ユビキタスコンテンツのプロトタイプ制作、3. xtel を用いたユビキタスコンテンツの制作、4. 経験の連動を実現するユビキタスコンテンツの制作、を実施した。制作されたユビキタスコンテンツは、国内外のアートコンペティション、デザイン展などに採択・招待された。また、コンテンツ内の要素技術について執筆された論文、および、コンテンツそのものに関する論文が、数多く国際会議に採択されただけでなく、学術論文として発行された。本節では、上記4つの活動内容について詳細を説明する。

1. ユビキタスコンテンツの定義

ユビキタスコンピューティングのための基盤技術が整備される中、アプリケーションのあり方が変容しつつある。無線環境の普及に伴い、ユーザはいつでもどこでもネットワークにつながる事ができる。さらには、センサデバイスがネットワークやデータベースにつながることによって、実世界で起こるさまざまな現象がデータ化され、共有されつつある。このような環境の中で、キーボードやマウスといった従来の入力機器、ディスプレイや設置型スピーカーといった従来の出力機器に限定されず、実空間上に同等の機能を組み込んだアプリケーションが出現している。実世界の現象をセンシングし、その結果を実世界上でアクチュエーションするアプリケーションは実空間アプリケーションと呼ばれている。

われわれは、実空間アプリケーションのうち、生活に密着した生活者のためのアプリケーションをユビキタスコンテンツと定義する。それは、実空間上に存在するヒトやモノ、環境との間で起こるインタラクションを通じて経験されるコンテンツである。Tangible Bits が情報に直接触れることをコンセプトに置くのに対し、ユビキタスコンテンツは、情報に触れることができるだけでなく、物理的に生活空間に溶け込み、心理的に日常生活に深く結びつくことをコンセプトに置いている。

われわれは、ユビキタスコンテンツの生活への溶け込み方に応じて、3つの領域を設定した(表1)。第1に、「行動的(behavioral)」ユビキタスコンテンツは、生活の中のある行動や行為に注目したコンテンツである。第2に、「視覚的(visual)」ユビキタスコンテンツは、家具や衣類など、既存の生活環境の中に存在する外見的な形状を踏襲して、そこに新たなユーザ体験を付与し、従来の体験を拡張するコンテンツである。第3に、「時間的(temporal)」ユビキタスコンテンツは、生活における時間感覚に注目したコンテンツである。なお、これらの領域は互いに排他的ではなく、重複するコンテンツもありうる。

表 1:ユビキタスコンテンツの3つの区分

区分	コンテンツ例
行動的(behavioral)	Panavi, plantr, Amagatana, mamagoto etc...
視覚的(visual)	I/Oplant, Flur, Kageo, wearable synthesis etc...
時間的(narative)	Caraclock, Phorol, myGlobe etc...

2. ユビキタスコンテンツのプロトタイプ

前節で述べたユビキタスコンテンツの定義、ユビキタスコンテンツの3つの領域を精緻化するために、プロジェクトの前期では様々なユビキタスコンテンツのプロトタイプを制作した。本節ではいくつかの代表的な作品を紹介する。

livePic³(図1)は、インタラクティブディスプレイ、および描画システムである。livePic はユーザと絵との身体的なインタラク션을可能にし、ユーザは絵に魔法で命を吹き込むような感覚を得ることができる。ユーザは絵を描いた後、息を用いて絵とのインタラク션을行うことができる。ペンの先には、赤外線 LED がついており、スクリーンにペンが触れると赤外線 LED が光る。背後の WEB カムがその LED の赤外線画像を処理し、ペンの XY の位置を解析し、プロジェクタによって絵を映し出している。ユーザの息は、赤外線サーモグラフィカメラを利用して熱画像としてキャプチャされている。この画像を解析することによって息の方向や位置を判断され、絵に息が吹きかけられると、絵がアニメーションする。



図1. livePic

Suirin⁴(図 2)は、日本古来の伝統工芸品である浮玉と風鈴、そしてそれらがもたらす空間をデジタルによって拡張したインタラクティブファニチャである。Suirin のコンセプトは、インタラクションを通じて創造行為を楽しみながら、日常生活における癒しを提供する家具である。癒しを実現するために、拡張現実感によるサウンドスケープを構築している。あたかも水の中にユーザ自身が溶け込んでいくような、聴覚・視覚・嗅覚・触覚に対するインタラクションを、コンピューテーションに基づくインタラクションとアナログのインタラクションを融合させることにより実現している。

³ Makoto Katsura, Masa Inakage, livePic, Emerging Technologies, SIGGRAPH 2006, 2006.

Makoto Katsura, Masa Inakage "livePic" Laval Virtual 2007 Revolution, Accepted Class "Invited", 2007

⁴ Satoru Tokuhisa, Yukinari Iwata and Masa Inakage, Suirin, Siggraph 2005 Emerging Technologies, Los-Angeles, CA, US., 31 July - 4 August, 2005.



図 2. Suirin

KAGEO⁵(図 3)は木製テーブルに落ちた影の中に住んでいる不思議(KAGEO)とコミュニケーションをとることで空想表現を実空間で体験できるコンテンツである。本コンテンツでは子供の頃に暗闇や物の影に何か生物がいるのではないかと感じた不思議な世界観を実空間に表現した。その世界を覗いたり触れようとしたり物を動かすという直感的に操作可能な創作行為を行う事で誰もが簡単にその世界観に没入し楽しむ事が可能となる。卓上のオブジェクトは固定もしてなければセンサもついていないためどこに動かしてもどの影でも KAGEO たちは現れ住み始める。また、センサやプロジェクタなど機械的な仕掛けを分からない様にする事で世界観をより感じやすくした。普通の家具に近づけることで、ユーザは KAGEO たち存在をより身近にそして日常に感じる事が可能である。本作品はタンジブルインタフェースと現実拡張感をあわせた新しいエンタテインメントコンテンツである。

⁵ 第13回学生CGコンテストインタラクティブ部門 優秀賞

2007 ASIA DIGITAL ART AWARD インタラクティブアート部門 優秀賞

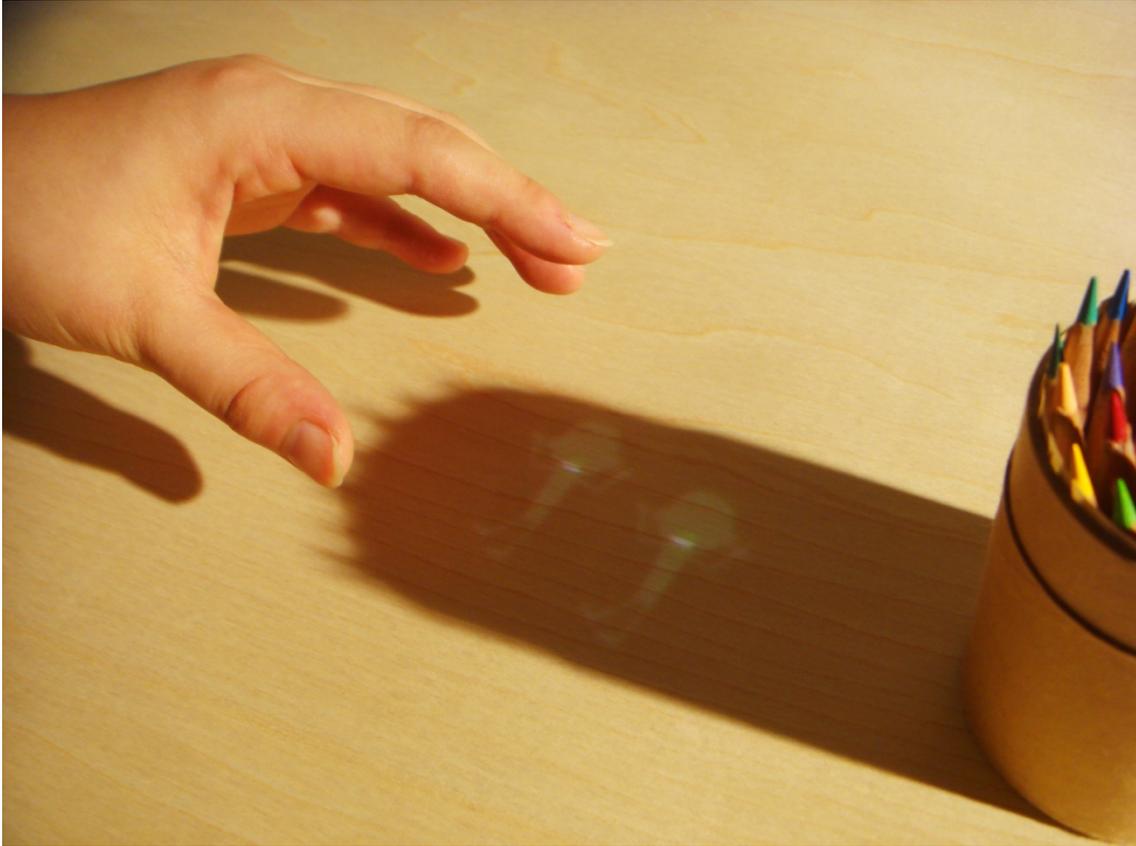


図 3. KAGEO

OTOTONARI⁶(図 4)は、アドホックネットワークを利用したサウンド生成を目的とする Pervasive Game である。OTOTONARI において、ユーザは実空間上のプレイヤー同士の proximity によりサウンドを生成するだけでなく、時間を経てゲームに参加する別のプレイヤーと生成されたサウンドを共有することができる。本作品は、愛知万博 2005IT 実証実験用作品として制作された国内初の Pervasive Game であり、コンテンツの実空間への保存については、世界にも例を見ない試みであった。

⁶ Expo Aichi 2005 IT 実証実験, Aichi, 23 June and 8 July, 2005.



図4. OTOTONARI

3. xtel を用いたユビキタスコンテンツ

前節で述べたユビキタスコンテンツのプロトタイプを踏まえて、プロジェクト後期では、ユビキタスコンテンツプラットフォームである xtel を使用してユビキタスコンテンツを制作した。本節ではいくつかの代表的な作品を3つの領域に従って紹介する。

行動的ユビキタスコンテンツ

雨刀(あまがたな)⁷(図5)は、雨上がりの晴れ晴れとした気分を存分に楽しむための刀である。見た目は単なるビニール傘であるが、ひとたび振れば耳にチャンバラサウンドが響く。このサウンドは、使い手の振り方に応じて「弱・中・強」の三種に変化する。また、巧みに振りさばくことで、五種類の必殺技を繰り出すこともできる。気分はもう映画やゲームの主人公。いつもの帰り道が、脳内バトルフィールドへと変貌する。

⁷ 第10回文化庁メディア芸術祭 エンターテイメント部門 奨励賞
Laval Virtual Award 2008, Finalist Prize, France, April, 2008



図 5. 雨刀

Sound Candy⁸(図6)は世界中のどんな場所でもどんな人でも、身の回りの音と動作を利用して自分たちだけの遊び場を作ることができる道具である。サウンドキャンディを身の回りの物や、自分自身に付けて動かすことにより、録音した音声を動きに合わせてさまざまに変化させて遊ぶことができる。さまざまな動きと音を組み合わせることで、新しい遊びを創造的に作り出すことができる。

⁸ 第11回文化庁メディア芸術祭 エンターテインメント部門 審査委員会推薦作品



図 6. Sound Candy

視覚的ユビキタスコンテンツ

Fleur⁹(図 7)は周囲の人に反応して開き方の変化する花のような形をしたインタラクティブな照明器具である。従来は明るく空間を照らすオブジェとして機能していた照明器具にインタラクティブ性を持たせることにより、空間をさらに親密で温かみのあるものに変化させることができる。Fleur は複数の照明が連動する作品である。それぞれの Fleur は近くの人々の声や動きに反応してその花卉のようなランプシェードの開き方を変化させるが、さらに時折複数の Fleur が連動して美しい動きを見せる。

⁹ 2006 年度文化庁メディア芸術祭アート部門 審査員推薦作品

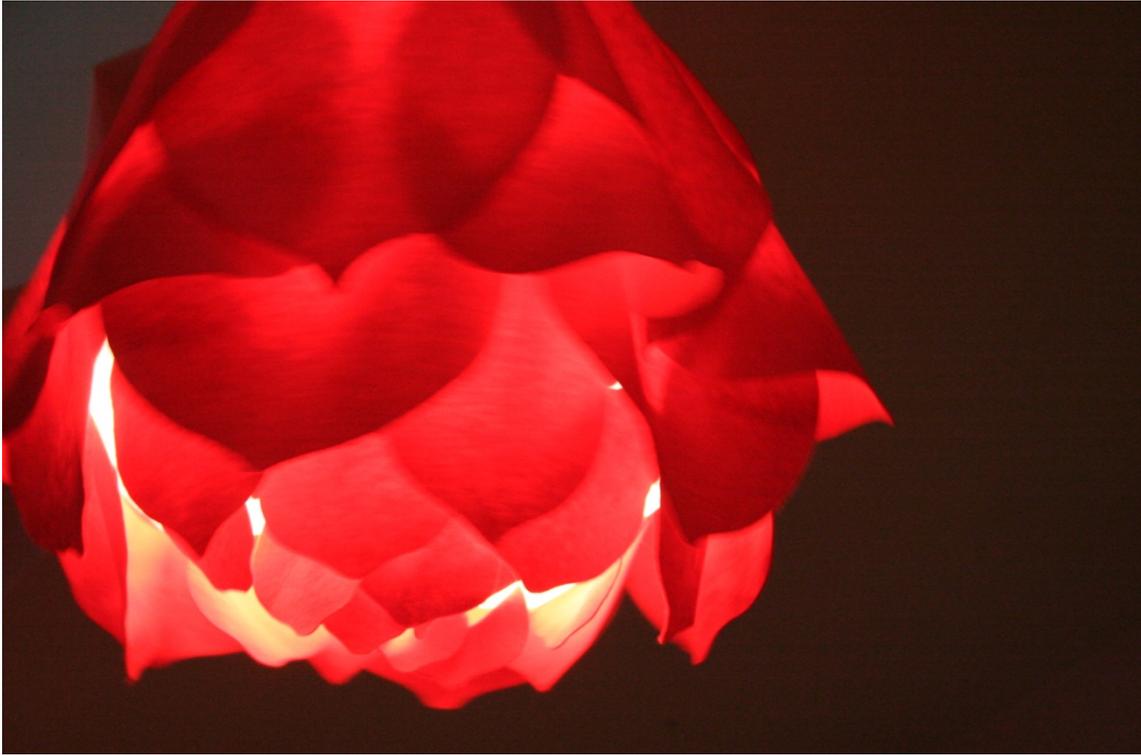


図 7. Fleur

Plantio¹⁰(図8)は、環境変化外部刺激に対する植物の反応を光の変化を通して表現する植木鉢である。明るさと光る領域の変化を通して植物の生体反応を感じることができる。水をあげたり、周りがざわざわしていたり、植物は様々な反応を見せるだろう。Plantioをいくつか並べることで、植物一つひとつの反応の違いを楽しむこともできる。

¹⁰ Good Design Presentation2007, Good Design Award 新領域デザイン部門受賞



図 8. Plantio

時間的ユビキタスコンテンツ

PHOROL(図9)は人々が撮影したデジタル写真をコンテンツとするインタラクティブな柱時計である。PHOROL はベイジアンネットワークを駆使した独自のアルゴリズムを用いて、毎日および毎時間、

その時々に合わせて写真を更新・表示する。PHOROL には各ユーザの Flickr アカウントを表す振り子が吊されており、定時になると時報が鳴り、また自動的に振り子が揺れると共にその動きに合わせて写真が切り替わることにより、人々に時を知らせる。本作品はサーバアプリケーションとフィジカルインタフェースを連携させることにより、ユーザー一人一人の日常生活から生まれる写真を、日々の記憶を思い出させるアートワークに変える試みである。



図 9. PHOROL

myGlobe(図 10)はユーザの行動履歴によって生成される認知地図を使って、都市ナビゲーションサービスである。ユーザの都市での行動履歴を用いることで、ユーザ自身の主観性が反映された認知地図を生成する。この認知地図では、GPS によって蓄積した位置情報をもとに、頻繁に通る道や長く滞在する場所が強調して表示されます。これによってユーザは、普段は意識していない日常の行動を客観的に見ることができる。myGlobe を通じて客観的に日常の行動を見ることで、都市の詳しい場所や詳しくない場所を知ることができ、都市の知らない場所を開拓することが促される。また、生成された認知地図を共有することで、ユーザー一人一人の頻繁に行く場所がわかり、都市の新たな発見へとつながる。



図 10. myGlobe

4. ユビキタスコンテンツならではのコンテンツ経験の連動

前節で述べた xtel を使用したユビキタスコンテンツは、ツールのひとつである Life をコンテンツに組み込むことで、各々のコンテンツにおけるユーザ体験をひきつぎ、別のコンテンツの振る舞いを変化させるユーザ経験の連動が可能となる。本節では 2009 年 9 月に開催した展示会であるユビキタスコンテンツ・ショーケース 2009 にて実際に実現した、複数のユビキタスコンテンツのユーザ体験に基づく経験の連動の実施例を紹介する。

雨刀<->Sound Candy

雨刀と SoundCandy は、Life を介して連動する。Sound Candy でユーザが録音した音声は、雨刀の効果音として再利用される。また、雨刀を遊ぶことによって得られたユーザの動き動きの大きさをもとに、Sound Candy のエフェクトの強弱をその人に合わせて調節する。このコンテンツ間の連動によって、街の中での遊びに一層の深みと広がり生まれる。

Plantio->Fluer

植物を部屋に飾るという行為は、生活の中に人・動物とは異なった時間軸で生きる新たな生態系を取り入れることに他ならない。この本来なら全く言語の異なる生命と人の緩やかなコミュニケーションは、人の観察力の先にある、豊かな想像力によって初めて完結する。Plantio では植物のかすかな思考を、人が観察可能な状態までアンプリファイすることにより、両者の関係を近づけようとする試みである。一方、Fluer は花が咲くという視覚的・体験的アナロジーを照明器具に取り込むことで、人の想像力の先にある豊かさの感覚を生活の中で追体験することを意図したものである。この 2 者の連動は、人の経験を媒介とすることでさらなる変化を見せる。Plantio において体験したかすかな異生物とのコミュニケーションの感覚は空間を飛び越え、同じ花という表象を持った照明器具へと延長される。頻繁に訪れる者には心を許し、より華麗にその花を開く。

(2)研究成果の今後期待される効果

コンテンツ研究グループでは、プロジェクト前期において、ユビキタスコンテンツの定義を精緻化し、ユビキタスコンテンツの領域を定めるために、様々なユビキタスコンテンツのプロトタイプを制作した。プロジェクト後期では、ユビキタスコンテンツプラットフォームであるxtelを使用してユビキタスコンテンツを制作した。そして、各々のコンテンツにおけるユーザ体験をひきつぎ別のコンテンツの振る舞いを変化させる経験の連動のデモコンテンツを、住宅環境を舞台としたユビキタスコンテンツ・ショーケース2009にて実際に稼働させた。今後は、ユビキタスコンテンツのコンテンツ産業への展開、そして、より広範囲、たとえば都市空間におけるコンテンツの運用が期待される。

4.4「デザイン研究」グループ

(1)研究実施内容及び成果

デザインチームの本年度の成果として、これまでに実践してきた現象学的設計理論を取りまとめ、デザイン思考と xtel プラットフォームを統合的に活用する「ユビキタスコンテンツ設計手法」の定義を行った。また、実際にこの設計手法を用いて開発されたユビキタスコンテンツの開発過程をまとめることにより、実践的なケーススタディの事例としての提示を行った。これにより、実際に多くの学生・研究者が実際にユビキタスコンテンツを企画し、プロトタイプング・実装までを行うための実践的な方法論を確立することが出来た。これにより、デザインチームが体系化してきた現象学的設計論と、開発チームが取り組んできた xtel プラットフォームが、ひとつの方法論として統合され、コンテンツの作り手にとって非常に有意義な知見を示すものとなった。

一方、デザイン理論の技術的コアとなる、インタラクションの履歴をもとに、未来を推測していくコンテキスト検索理論・技術をベイジアンネットワーク理論・アクティビティ理論と融合させる研究として、「経験の蓄積と連動」の理論的体系を構築した。また、この理論的体系をもとに、「LIFE システム」と呼ばれるエンジンを開発し、ユビキタスコンテンツ・ショーケースの会場にて実際に来場者が体験できるコンテンツとして提示した。これにより、実際に多くのユビキタスコンテンツが導入された生活における人々の経験を定義する一つのモデルを確立した。多くのコンテンツが存在する生活環境では、それぞれのコンテンツ同士が連携して生活者に有意義な経験を提供することが可能となる。これにより、ユーザー一人一人にとって実際に生活の中で使用を続けることによりパーソナル化された経験が創出されることを示した。

デザイン理論部分、ケーススタディ

「ユビキタスコンテンツ設計手法」はこれまで取り組んできたデザイン思考を基盤とする現象学的設計手法(理論的背景)と、xtel プラットフォーム(実践的・技術的基盤)を統合することによって産み出された、ユビキタスコンテンツを産み出すための方法論である。これは、EC2009で発表され、さらに、AMAGATANA、Sound Candy についての開発ケーススタディを同じくEC2009のセッションで発表した。さらに、本プロジェクトの中でも理論的・開発的体系が整った終盤に開発された panavi の開発ケーススタディを MVE 研究会(料理メディア研究会)内で発表した。

IDEO 社を発端として普及したデザイン思考の方法論は、Ideation と Prototyping の部分を密接に繋げ、魅力的な製品コンセプトを作り出すのに有効である。本プロジェクトの初期段階では、私たちは奥出の著作『デザイン思考の道具箱』で紹介された、Ideation 部分を「哲学」「ビジョン」という切り口で定義し、プロトタイプを作りながら「コンセプト」を定義していくというプロセスを用い、ユビキタスコンテンツの開発を行ってきた。[図 1 (左)]

しかし、Prototyping から Development へ移行する過程、すなわち実際に動作可能なプロトタイプを産み出す過程には明確な方法論がなく、一度設計を固定させたら「作り終わるまでその効果が検証できない」というリスクを抱えていた。Ideation から Prototyping まで、思いついたアイデアを段ボールや木材などを用いた簡単なプロトタイプとして製作するまでは、試行作業しながらの開発が可能であった。しかし、それ以降の電子回路・ソフトウェアが連携したプロトタイプを製作する際にはウォーターフロー型の開発を余儀なくされていたのである。

この問題に対処するために Prototyping の初期の段階から Development の最終段階まで、一貫して xtel プラットフォームを使用する開発手法を産み出した。[図 1(右)]通常であれば紙や段ボールを用いてプロトタイピングを行うような場面で、初めから xtel を用いて、コードのつながっていない電子的な機能を試行することにより、よりリアリティの高い検証を行うことが可能となった。これにより、Prototyping の段階から Development の最終段階まで、開発環境を変更することなく開発が可能であるため、一度書いたコードや設計した回路を無駄にする必要がなくなり、また仮に開発途中に不具合が発生した際にも、最低限の修正を行うのみで、仕様変更を行うことができるようになった。

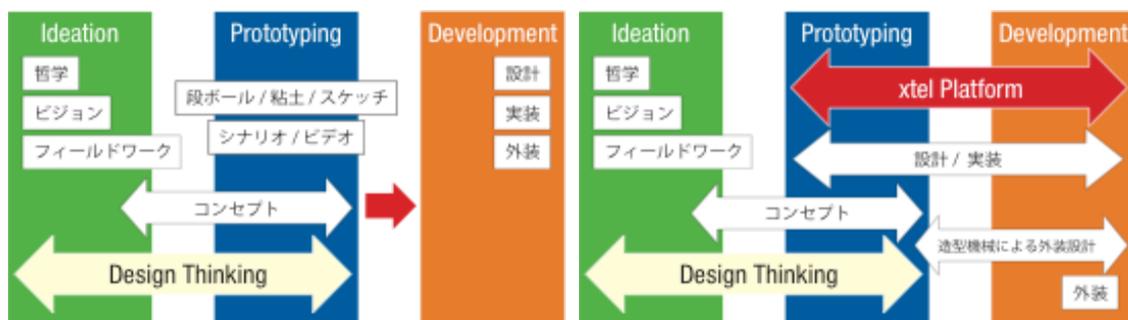


図 1 (左) xtel 導入以前の方法論 (右) xtel 導入後の方法論

ケーススタディ(1) Sound Candy

Sound Candy は、どこでも身の回りの音と動きを利用して自分たちだけの新しい遊びを作りだすことができる遊具である。本作品を開発するにあたり、都市における子供たちの遊びに注目し、「テレビゲームなどによる室内での遊びに取って代わるような、公園など身近な屋外で身体を使った遊びを行えるメディアの開発が必要だ」という哲学を出発点とした。そして「都会の小さな公園でも大人と子供と一緒に創造できる遊具が欲しい」というビジョンを定義した。

哲学・ビジョンを定義した段階で、それに基づきフィールドワークを行った。Sound Candy の場合、フィールドワークの対象となったのは身体を使って創造的な遊びを上手に行う経験であった。大型の公園におかれた大規模な遊具で夢中になって遊ぶ子供達の行動を観察し、子供達の遊びの経験を理解していった。ここで、音を使うことでより遊びを盛り上がるという仮説を思い付き、音と身体的な動きをともなった新しい遊びを検討するための実験を行った。実験は公園での様々な動きにあわせて、その場でギターなどの音を鳴らし、遊具などの身体的な動きと音とのインタラクションの楽しさを検証するものであったこの結果、様々な身体的動作にともなって音に変化することで、音の変化と身体的動作が相乗効果をおこし、より遊びが盛り上がることを確認した。

初めて製作されたプロトタイプは、公園での実験で得た遊具の動きにあわせて音が様々なに変化する楽しさを電子的に実現した、音の出るシーソーであった。シーソーの中心部に加速度センサを取り付けて角度の変化を感知しながら、その情報を基にパソコン上のソフトウェアである Max/MSP で音を変化させて再生する簡易的な仕組みを制作した。このプロトタイプが原型となり、その後の試行錯誤の結果身の回りのあらゆるものに取り付けて楽しむことができる道具として Sound Candy が生まれた。

Sound Candy の開発過程は日常生活における遊びの経験を観察し、それを元に魅力的なアイデアを思いつき、即座にプロトタイプを作り、検証する流れを実践したものである。Sound Candy の開発時は、xtel プラットフォームそのものが開発中の段階であったが、この経験を即座に電子的にプロトタイプするというデザイン思考的開発のニーズを反映させて作られたのが現在の xtel である。

ケーススタディ(2) AMAGATANA

雨刀 (あまがたな) は、雨上がりの晴れ晴れとした気分を存分に楽しむための傘状の遊具である。まず雨刀を創作するための Ideation として、オーケストラにおける指揮者の存在があった。指揮者は音を生み出さないが、指揮棒をもちいて楽団員を制御し、その結果として豊かな音楽を生み出している。この指揮者が産み出す経験を利用して、即座に「加速度センサを取り付けたオブジェクトを振り回すと音が出る」というプロトタイプを製作し、その経験の面白さについて一定の手応えを得た。

その後、一度 Ideation の段階に立ち戻り、日常生活に即したコンテンツとして定義できないかを検討した。ここで、多くの人が幼少時に体験した市販のビニール傘を振ってチャンバラごっこをするという行為にヒントを得て、加速度センサを付与した傘に効果音を行為に付与したところ、初期のプロトタイプでは得られなかった自然さと、高揚感を生み出せることが確認された。

その後、コンピュータとケーブルでつながったいわゆる有線タイプの雨刀が数多く製作されたが、激しい動きを行う作品の性質上、故障が耐えなかった。そこで、Infusion Systems 社から市販されている Bluetooth 通信基板 Wi-Micro System を使用した Prototyping / Development を行った。これは身体的な制限がない自由なインタラクションが行える点で大きな進歩が見られたが、しばしば通信の接続が切れる、電力消費が大きいなどといった問題点があった。

2008 年に入り、xcel プラットフォームが整備され、雨刀でもこれを導入することを試みた。Moxa で採用している無線規格 Zigbee は、Bluetooth で必要なペアリングが不要であり、また電源の浪費問題も解消され、より耐久力の高いプロトタイプを製作することに成功した。また Moxa は複数の Moxa と通信することが可能であり、2 ユーザ間での対戦などを簡単に実現することに貢献した。

雨刀の開発過程はプロトタイプを作りながら Ideation と Prototyping を行き来しながら試行錯誤を行っていく典型的事例であり、また xcel の Prototyping に最適化された仕様を効果的に活用した事例であるといえる。日常生活に根付いたコンテンツにとって、人々とコンテンツとのインタラクションを妨げるケーブルの存在の是非は非常に重要な問題である。このような問題に対応するためにプロトタイピングの初期段階から無線通信機能を試行できる開発環境 xcel が産み出された。

ケーススタディ(3) panavi

panavi は適切な温度調節と動作の誘導により、ユーザの料理スキルの習得を支援するシステムである。本システムは、センサ・アクチュエータ・無線通信基板 MOXA を内蔵するフライパンと、オリジナルフォーマットのレシピ、ナビゲーションディスプレイを有するコンピュータから構成されている。Panavi は xcel プラットフォームが整備されたから開発が始まったコンテンツであり、実際に xcel を開発の初期段階から使用した、現在ある数少ない事例である。

本開発を進めるにあたり、基本となる哲学を「外食産業の多様化にともない徐々に失われつつある人々の自炊の能力を取り戻すべきだ」と定義した。その上で、「レシピの指示や調理プロセスの支援ではない、ユーザのスキル向上を支援する道具が欲しい」というビジョンを設定した。この段階で、xcel を用いた Prototyping のプロセスを開始した。

まず、取りかかったのが、温度を無線通信でコンピュータとやり取りできるフライパンの製作である。温度を計測する回路を xcel につなぎ、計測できることを確認すると、まずシリアル通信でコンピュー

タとの通信を実験した。その後、もう一枚の xtel を用意し、無線の受信クライアントとしてコンピュータに接続し、無線通信による情報のやり取りを試行した。この段階で、ディスプレイに表示された温度を見ながら調理を行う実験を行った。この実験から得られたのが、調理中にディスプレイとフライパン内部の両方を確認するのは調理者にとってストレスであり、調理の失敗につながり易いことなどが判明した。この知見から、プロジェクトによるフライパンへの情報の投射機能などが生まれた。

Panavi はこのような、プロトタイプ・実験の反復を行いながら、徐々に完成系のシステムへ近づける方法で開発された。このすべての行程で xtel プラットフォームを使用したことにより、センサ・アクチュエータを試行錯誤しながら、必要な箇所だけソフトウェアを追加・訂正していく方法で効率的な開発を進めることを可能とした。

また、panavi は実際のキッチンを模した環境や、実際のキッチンにおけるユーザーテストを導入して開発された。ユビキタスコンテンツの最大の特徴は生活者のためのコンテンツであり、日常生活のコンテキストに即したコンテンツであることである。これをデザインするためには、実験室内での想定的な実験の繰り返しでは不十分であり、実際にその環境(キッチン)で起こりうるあらゆる可能性を加味したデザインが求められたからである。

無線通信を基盤とする xtel は日常生活のリアルなコンテキストにおいて、コンピュータと連携したコンテンツをプロトタイプングするために最適化されている。Panavi の開発プロセスは実際に、コンロの火・食材・水といったものが利用される環境の中で使用されるシステムを xtel を用いて開発した事例となった。

連動部分の理論的成果

「経験の蓄積と連動」の理論化を行い、実際にそのプロトタイプとなるシステムの開発・実験的運用を行った。理論の概要は以下である。

生活者は、様々な経験をし、その経験値に基づいて次の経験につながっていく。我々は、常に判断をして経験をし続けている。経験の蓄積と連鎖こそが、多くのメディア芸術作品に欠如している部分であり、ユビキタスコンテンツが生活に溶け込むコンテンツを目指しているからこそ重要であり特徴なのである。体験者の経験を反映させたコンテンツ同士の緩やかな連動は、これまでのコンテンツにはない概念である。

経験の蓄積と連鎖は、直前に体験した経験値に合わせて、次に体験するコンテンツをカスタマイズすることも可能にする。つまり、コンテンツのパーソナライゼーションを実現できる。従来型のレコメンデーション・エンジンやコンテキストウェア技術とは異なり、日々の生活で繰り返し利用するコンテンツは他のコンテンツの経験値を含め学習をし、体験者の嗜好を深く理解できるようになる。その結果、「おもてなしエンジン」として機能する。コンテンツが体験者をもてなすサービスへと展開できる。

本エンジンを基盤とする研究のさきがけとして、ユーザの人間関係をもとに魅力的な写真を選択するエンジンを搭載するインタラクティブ写真ビューア「CaraClock」の開発が進み、CHI2009 Interactivity セッションでの展示を行った。CaraClock に搭載されている写真選択エンジンは、ユーザが任意に付加したタグ情報を持つデジタル写真、専用のモデリングソフトを用いて定義した人間関係の親密さを保存するデータベースをもとにユーザの過去の記憶をモデル化し、指定された特定の時期のユーザの記憶として相応しい写真を選び出すエンジンである。

CaraClock は装置一つ一つが完全にパーソナライズ化されたコンテンツであり、プライベートな人間関係のなかで使用されることが想定されている。20 世紀型の大衆向けコンテンツでは、多くの人

に一樣に受け入れられるものが大きな収入を上げるものとして産業の主役となっていた。しかし、多くの web サービスがすでに取り入れているユーザー一人一人にとってパーソナライズ化されたコンテンツが今後普及し、日常生活の様々な場面に応用されることが想定される。CaraClock が提供する、個人の記憶を題材とした写真ビューアという概念は、経験の蓄積と連鎖が提供するパーソナライズ化されたコンテンツの一つのモデルを提示した。

一方、「LIFE システム」と呼ばれるコンテンツ間の連動を行うエンジンを開発し、ユビキタスコンテンツ・ショーケースの会場にて実際に来場者が体験できるコンテンツとして提示した。今回の展示では、一人一人の来場者それぞれのコンテンツの体験履歴を記録し、来場者の行動から導き出された血液型を提示するシステムを製作した。

これにより、実際に多くのユビキタスコンテンツが導入された生活における人々の経験を定義する一つのモデルを確立した。多くのコンテンツが存在する生活環境では、それぞれのコンテンツ同士が連携して生活者に有意義な経験を提供することが可能となる。これにより、ユーザー一人一人にとって実際に生活の中で使用を続けることによりパーソナル化された経験が創出されることを示した。

(2)研究成果の今後期待される効果

今後「経験の蓄積と連鎖」を開発するための開発手法・方法論が求められる。ユビキタスコンテンツ設計手法は、1 つ 1 つのコンテンツを開発する目的での有効性はすでに実証されているが、複数のコンテンツが強調するシステムを開発の初期段階からおこなった事例は、まだない。この段階の方法論を導くヒントは xtel プラットフォームにある。すなわち、一見、別個のコンテンツとして存在するものを強調動作させるためには、すべてのコンテンツが共通の基盤で開発されていることが重要である。今後、ユビキタスコンテンツ設計手法を同時並行的に利用した大がかりな開発を試行し、大きな空間の中に存在する複数のコンテンツ、あるいは家一軒の住環境・日常生活を支援するようなコンテンツをデザインするためのメソッド提案が求められる。

§ 5 成果発表等

(1)原著論文発表 (国内(和文)誌 5 件、国際(欧文)誌 4 件)

- 1.徳久悟, 井口健司, 大久保創介, 丹羽善将, 根津智幸, 稲蔭正彦: “OTOTONARI: ユーザの協働行為と経験の保存に基づく Pervasive Game,” 情報処理学会論文誌「情報処理技術のフロンティア」特集号, Vol. 46, No.7, June, 2006.
2. Takuya Yamauchi and Toru Iwatake: “Design of a process for interactive product in ubiquitous space ” International Journal on Interactive Design and Manufacturing (IJIDeM) Vol 2, No 2, 2008
3. Takuya Yamauchi and Toru Iwatake: “Design of a process for Localization System in ubiquitous space ”, International Journal on Interactive Design and Manufacturing (IJIDeM) Vol 2, No 4, 2008
4. Takuya Yamauchi and Toru Iwatake: “Sound Jewelry”, Leonardo Music Journal No 18, 2008
5. Masa Inakage, Atsuro Ueki, Satoru Tokuhisa, Yuichiro Katsumoto: “Designing Ubiquitous Content for Daily Lifestyle”, International Journal of Cognitive Informatics and Natural Intelligence,

Vol. 5, Issue 1, pp.35-40, October, 2008.

6. 高橋征資, 田中浩也, “bogs”: 人工筋肉, 人工皮膚を用いた動的, 触覚的インストール作品群”, バーチャルリアリティ学会論文誌, Vol.13, No.3, pp393~399, 2008
7. 坂本泰宏, 稲蔭正彦: “光学的な遮断を用いない動画装置による仮現運動の再定義と新しいイメージメディア創造”, 映像情報メディア学会誌 vol.63 No.1, 2009
8. 栗林 賢 坂本 雄祐 田中 浩也, 植物を用いたインタラクティブシステムの構築支援環境, コンピュータソフトウェア, Vol.26, No.1, 2009
9. 坂本泰宏, 栗原理乃, 須藤悠, 稲蔭正彦: ステップ運動を用いた立体動画装置の機械工学的設計—光学的遮断を用いない仮現運動刺激の呈示方法を用いた視覚インタフェースの提案, デザイン学研究 Vol.57, No.2, (10), 2010年7月.

(2)その他の著作物(総説、書籍など)

1. 奥出直人, “デザイン思考の道具箱—イノベーションを生む会社のつくり方”, 早川書房, 2007年2月
2. Masa Inakage, Satoru Tokuhisa, Eri Watanabe, and Yu Uchida, “Interaction Design for Ubiquitous Content”, in The Art and Science of Interface and Interaction Design, C Sommerer, L Jain and L Mignonneau (eds), 2008, Springer Verlag, pp.105-113
3. Java Software and Embedded Systems
“Java Software for HCI in Ubiquitous Space”
Nova Science Publishers ISBN: 978-1-60741-661-6
4. Computer Middleware: Theory, Types and Uses
“Interaction Design Process for Ambient Information in Ubiquitous Space”
Nova Science Publishers (To appear)
5. Masa Inakage, Takahiro Arakawa, Kenji Iguchi, Yuichiro Katsumoto, Makoto Katsura, Takeshi Osawa, Satoru Tokuhisa, and Atsuro Ueki, “Designing for Entertaining Everyday Experience,” in Art and Technology of Entertainment Computing and Communication: Advances in Interactive New Media for Entertainment Computing, A D Cheok (eds), 2010, Springer Verlag, (in Print)

(3)国際学会発表及び主要な国内学会発表

① 招待講演 (国内会議 6件、国際会議 9件)

1. 稲蔭正彦 “ユビキタスコンテンツが切り開く新しいアート&デザイン”、文化庁メディア芸術祭テーマシンポジウムアートとテクノロジーの融合 —その未来—、2006年2月28日、東京都写真美術館
2. 稲蔭正彦 “人を楽しませる”コンテンツ戦略” ブロードバンドアソシエーション・エグゼキュティブサロン、2006年3月9日、新宿

- 3.稲蔭正彦“「感じるIT」「癒しのIT」が日本ブランドをつくる” エレクトリックファンタジスタ展、2006年3月12日、横浜 BANKART
4. Inakage, Masa: “Designing for Emotional and Entertaining Experience ”, ACE2007 Keynote, June 2007, Salzburg, Austria.
5. Inakage, Masa: “Affective Media Design for Mobile and Everyday Life”, Mobile Life Center, August 2007, Stockholm, Sweden.
6. Inakage, Masa: “Digital Aesthetics in the Creative Society”, Ars Electronica 2007 OnField symposium, Sept 2007, Linz, Austria.
7. Inakage, Masa: “Media Design Aesthetics: Emotional and Entertaining Experience Design for the Ubiquitous Society”, DIMEA2007 Keynote, Sept 2007, Perth, Australia
8. Inakage, Masa: “Ubiquitous Content and Collective Creativity”, Next Context Conference 2007, Sept 2007, Tokyo, Japan.
9. Inakage, Masa: “Media Design Aesthetics: Emotional and Entertaining Experience Design for the Ubiquitous Society”, ISAI 2007, Nov 2007, Seoul, Korea.
10. Inakage, Masa: “Media design in the Creative Society”, iDat2007, Dec 2007, Singapore.
- 11.稲蔭 正彦: “コンテンツ表現論－ユビキタスコンテンツからネットワーク型映像まで－”, 第67回POFコンソーシアム(総会), 慶應義塾大学日吉校舎, 2009.3.10
- 12.Inakage, Masa “Advances in Media Design – from Ubiquitous Content to Collective Creativity – ”, CAADRIA2009, April 2009, Yunrin, Taiwan
- 13.稲蔭 正彦 「メディアアートと科学技術について」 科学技術政策懇話会、2009年5月20日
- 13.関根雅人, 田中浩也(慶応大)『オーガナイズドセッション:SIGGRAPH 2009 E-Tech Reprise, Texmoca エンタテインメントコンピューティング 2009 東京
- 14.Inakage, Masa “Designing Entertaining Experiences with Digital Media and the Internet”, World Economic Forum “Summer Davos in Asia” 2009, September 2009, Dalian, China

② 口頭発表 (国内会議 17 件、国際会議 34 件)

- 1.Atsturo Ueki, Tsubasa Tokunaga, Yoshimasa Niwa, Masayuki Iwai, Masa Inakage, “Emo System: a Public Message System to Share Emotional Information”, SIGGRAPH2005 Sketches, LA, 2005
- 2.Satoru TOKUHISA, Yukinari IWATA, Masa INAKAGE, “SUIRIN”, Siggraph 2005 Emerging Technologies, 29 July – 5 August, Los Angeles, USA, 2005.
- 3.脇田玲, 丹治基浩, 渋谷みどり, 北田荘平, 内山博子, 稲蔭正彦, “ファッションにおけるウェ

- アラビリティを考慮した衣服構造”、情報処理学会ヒューマン インタフェース第 115 回研究会、p39-44, 2005.
- 4.脇田玲, 丹治基浩, 渋谷みどり, 北田荘平, 内山博子, 稲蔭正彦, “Wearable Synthesis : ウェアラブルファッションにおけるコーディネーションフレームワーク”、情報処理学会ヒューマンインタフェース第 114 回研究会、p57-62, 2005.
- 5.脇田玲, 稲蔭正彦, 内山博子, コンピューティングのアナロジーによる衣服のデザイン, NPO 法人ウェアラブルコンピュータ研究開発機構 第 4 回ウェアラブルコンピューティング研究会, p30-37, 2006.
- 6.柴田 樹, 落合 香里, 洲巻 和也, 奥出 直人, “BiblioRoll: 読書活動支援の為にポータブルデバイス”、インタラクション 2006 インタラクティブ発表, インタラクション 2006 論文集, pp85-pp86, 2006 年 3 月 2 日
- 7.和田裕介, 臼井旬, 瓜生大輔, 奥出直人, “moo-pong: 映像の万華鏡”、インタラクション 2006 インタラクティブ発表, インタラクション 2006 論文集, pp59-pp60, 2006 年 3 月 2 日,
- 8.T. Matsumoto, D. Horiguchi, S. Nakashima, N. Okude, “Z-agon: mobile multi-display browser cube”, alt.chi セッション, CHI '06 extended abstracts on Human factors in computing systems, pp.351-356, 2006 年 4 月
- 9.石澤太祥, 中西泰人, 小檜山賢二, “実空間コンテンツ・アプリケーション開発を支援する組み込みコンピューティング環境”, 情報処理学会モバイルコンピューティングとワイヤレス通信研究会, MBL-37, 2006 年 5 月
- 10.石澤太祥, 中西泰人, 小檜山賢二, “実空間コンテンツ・アプリケーション開発を支援する組み込みコンピューティング環境”, 信学技報, vol. 106, p. , 2006 年 5 月.
- 11.Akira Wakita and Midori Shibutani, “Mosaic Textile: Wearable Ambient Display with Non-emissive Color-changing Modules”, ACM CHI ACE 2006, June 2006
- 12.Hiroya tanaka and Satoshi Kaito, “Universal Modular Kit for Temporal Interactive Place in Public Spaces”, 2nd IEE International Conference on Intelligent Environments, Greece, pp.431-440, 2006.
- 13.Takuya Yamauchi, “Designing Middleware System for Media Contents”, IEEE INTERNATIONAL CONFERENCE ON VIRTUAL ENVIRONMENTS, HUMAN-COMPUTER INTERFACES AND MEASUREMENT SYSTEM, 2006
- 14.粕谷貴司, 中西泰人, “EntityCollaborator : SIP を用いたユビキタスコンピューティングフレームワーク”, 情報処理学会シンポジウム DICOMO2006, 2006 年 7 月
- 15.脇田玲, コンピューティングのアナロジーに基づく 衣服のデザイン, 日本デザイン学会第 53 回研究発表 大会, 金沢, 2006 年 7 月.
- 16.Makoto Katsura, Masa Inakage, “livePic.”, Sketches, SIGGRAPH 2006, 30 July - 3 August, 2006.

- 17.Kyoichi Sakamoto, Kenji Saito, Aya Shigefuji, Masa Inakage, “POCOMZ: Ambient Media Device with IM Application “wija”.”, Sketches, SIGGRAPH 2006, 30 July – 3 August, 2006.
- 18.Daisuke Uriu, Takahiro Ogasawara, Naohito Shimizu, Naohito Okude, “Sketches: a brave new world: MASTABA: the household shrine in the future archived digital pictures”, Sketches, SIGGRAPH 2006, 2006年8月
- 19.Saiki Ito, Shuichi Ishibashi, Kosuke Kazato, Mariko Koizumi, Keigo Aoki, Naohito Okude, “Spalogue: Designing Men–Women Communication in a Public Bath”, Videos, Ubicomp 2006, 2006年9月
- 20.栗林 賢, 田中 浩也, “I/O Plants: ガーデニング・コンテンツのオーサリングツール”, EC (エンタテインメントコンピューティング学会)2006, 2006年9月15日(金)-9月17日(日)
- 21.Satoru Tokuhisa, Kenji Iguchi, Sosuke Okubo, Yoshimasa Niwa, Tomoyuki Nezu and Masa Inakage, “OTOTONARI: A Pervasive Game of Sound Composition based on Users’ Collaboration.”, Future Play 2006, London, Canada, 10–12 October, 2006.
- 22.Satoru Tokuhisa, Yukinari Iwata and Masa Inakage, “re-acT-able pH [polyphony * Heredity].”, 1st International Conference on Digital Interactive Media Entertainment & Arts (DIME 2006), Bangkok, Thailand, 25–27 October, 2006.
- 23.Satoru Tokuhisa, Kenji Iguchi, Sosuke Okubo, Yoshimasa Niwa, Tomoyuki Nezu and Masa Inakage, “OTOTONARI: Mobile Ad Hoc Pervasive Game that develops a regional difference.”, Cyber Game 2006, Perth, Australia, 4–6 December, 2006
24. Hiroya Tanaka and Yusuke Murata, “Augmented Nature: Activated, Actuated and Animated Small Natures with Pervasive Computer”, CHI 2007, 2007.
25. Hiroya Tanaka, Satoshi Kuribayashi, “BOTANICAL INTERFACE DESIGN –CREATIVE KITS, TOOLS, AND METHODS–”, 3rd IET International Conference on Intelligent Environments (IE 07), Sept 24–25, 2007.
26. Satoshi Kuribayashi, Yusuke Sakamoto, Maya Morihara, Hiroya Tanaka, “Plantio: An Interactive Pot to Augment Plants’ Expressions”, ACE 2007, June 13–15, 2007.
27. Takuya Yamuchi and Toru Iwatake, “Conservation of Media Contents on Pervasive Computing Space”, IIAS 2007, 2007
- 28.Takuya Yamuchi and Toru Iwatake, “Spatial Audio System for Personal Area Network”, Mobile HCI2007 9th International Conference on Human Interaction with Mobile Devices and Services Spatial Audio for Mobile Devices Workshop, 2007.
- 29.Yasuhiro Sakamoto, Yu Sudo and Masa Inakage, “Technical Method of Zoetmorerope”, DIMEA 2007.
30. Satoru Tokuhisa, Yukinari Iwata and Masa Inakage. “rhythmism: A VJ Performance System with Maracas based Devices,” ACE 2007, Salzburg, Austria, 13–15 June, 2007.

31. Satoru Tokuhisa. "rhythmism", File 2007 Symposium, Sao Paulo, 13-17 August, 2007.
32. Shunpei Yasuda, Sho Hashimoto, Mariko Koizumi, and Naohito Okude, "Teleshadow: Feeling Presence in Private Spaces", SIGGRAPH 2007 Sketches, 2007.
33. 栗林賢, 坂本雄祐, 田中浩也, "I/O Plant: 植物とのインタラクション設計支援環境の構築", 第15回インタラクティブシステムとソフトウェアに関するワークショップ, 長崎, 2007年12月.
34. Satoshi Kuribayashi, Yusuke Sakamoto and Hiroya Tanaka. "Pocket Plantio: Portable Pots to Create Intimate Interactions between Humans and Plants", Workshop on Designing Cute Interactive Media, DIS'08, Capetown, South Africa, February 2008.
35. 栗林 賢: "植物とのコミュニケーションを支援するインタフェースの構築", 第47回ヒューマンインタフェース学会研究会「コミュニケーション・共生および一般」, 沖縄, 2008
36. Satoru Tokuhisa, "Nervixx", File 2008 Symposium, Sao Paulo, 5-9 August, 2008.
37. Shunpei Yasuda: "Bikeware: Have a Match with Networked Bicycle in Urban Space", SIGGRAPH 2008 Talk.
38. Yoshimasa Niwa, Satoru Tokuhisa and Masa Inakage: "Talktic: The Contents Development Environment for Pervasive Computing", ACE 2008, Yokohama, 2008
39. 白鳥成彦, 瓜生大輔, 橋本悟, 石橋秀一, 奥出直人: "写真選択のためのベイジアンネットワーク構築", 第76回人工知能学会 基本問題研究会, 東京, 2008
40. Satoru Tokuhisa: "Nervixx: An Introduction of Biosignal to Live Video Performance", SIGGRAPH ASIA 2008 Sketches, Singapore, 2008
41. Satoru Tokuhisa: "Nervixx: A Video Performance System with Neural Interfaces", IEEE The Second International Conferences on Advances in Computer-Human Interactions(ACHI 2009), Cancun, Mexico, February, 2009.
42. Tokuhisa, S. et al.; "Xtel: A Development Environment to Support Rapid Prototyping of Ubiquitous Content", TEI 2009, (February, 2009) , Cambridge, UK.
43. Daisuke Uriu, Naruhiko Shiratori, Izumi Yagi, Satoru Hashimoto, Masa Inakage, and Naohito Okude. PHOROL: Interactive Wall Clock Art of Online Shared Snapshots, SIGGRAPH ASIA 2009 Sketches, (Yokohama, Japan, December, 2009)
44. Daisuke Uriu, Naruhiko Shiratori, Satoru Hashimoto, Shuichi Ishibashi, and Naohito Okude. CaraClock: an interactive photo viewer designed for family memories. CHI 2009 Interactivity (Boston, MA, USA, April 04 - 09, 2009)
45. 関根雅人, 黒田杏子, 瀬川辰馬, 田中浩也
Texmoca, SIGGRAPH 2009, Emerging Technology 部門、アメリカ, ニューオリンズ

46.徳久悟, 石橋秀一, 石澤太祥, 瓜生大輔, 植木淳朗, 勝本雄一郎, 神山友輔, 白鳥成彦, 橋本翔, 稲蔭正彦

xtel: ユビキタスコンテンツのための開発支援環境.

エンタテイメントコンピューティング 2009, 東京, 16-18 September, 2009.

47.勝本 雄一郎, 石澤 太祥, 石橋 秀一, 植木 淳朗, 瓜生 大輔, 神山 友輔, 白鳥 成彦, 徳久 悟, 橋本 翔, 奥出 直人, 稲蔭 正彦

“雨刀: ユビキタスコンテンツ設計手法によるケーススタディ”

エンタテイメントコンピューティング 2009, 東京, 16-18 September, 2009.

48.Satoru Tokuhisa.Aequorin: Design of a System for Reduction of the User's Stress in One Day. International Workshop on Sensing and Acting in Ubiquitous Environments (SEACUBE

2009), St.-Petersburg, Russia, 12 October, 2009.

49.生井みづき・瓜生大輔・徳久 悟・柏樹 良・稲見昌彦・奥出直人,

panavi ～ センサ・アクチュエータ・無線通信機能を内蔵するフライパンを中心とした、料理スキルの習得を支援するシステム ～, 電子情報通信学会 マルチメディア・仮想環境基礎研究会 (MVE)「生活メディア」セッション, 大阪, 2009年11月

50.瓜生大輔・生井みづき・徳久 悟・柏樹 良・稲見昌彦・稲蔭正彦・奥出直人,

デザイン思考と xtel プラットフォームを統合的に活用する「Smart Kitchen Utensil」の開発 ～ panavi システムの着想から製作・展示までの開発過程 ～,

電子情報通信学会 マルチメディア・仮想環境基礎研究会 (MVE)「生活メディア」セッション, 大阪, 2009年11月

51.井辺 拓男 (慶応義塾大学大学院メディアデザイン研究科)

Myglobe: A Navigation Service Based on Cognitive Maps

TEI '10, Cambridge, MA, USA, 25 - 27 January 2010

③ ポスター発表 (国内会議 3 件、国際会議 19 件)

1.Akira Wakita, Motohiro Tanji, Midori Shibutani, Sohei Kitada, Hiroko Uchiyama and Masa Inakage, “A Coordination Model for Wearable Fashion”, IEEE ISWC 2005 (IEEE International Symposium on Wearable Computers) Extended Abstract, p11, 2005.

2.Takuya Yamauchi, Toru Iwatake, “Mobile User Interface for Music”, THE 2nd INTERNATIONAL WORKSHOP ON MOBILE MUSIC TECHNOLOGY, May 25, 2005

3.Takashi Matsumoto, Naohito Okude, “LED-Matrix Z-agon: The Tangible Multi-Display Cube and Algorithm”, Siggraph 2005 Poster, Los Angeles, July 31- Aug 4 2005

4.Yoshiro Sugano, Jumpei Ohtsuji, Shigeyuki Takeuchi, Yusuke Ozawa, Mariko Koizumi, Naohito Okude, “KiitemoideTUNE: Listening to the Conversation System at a Party”, Siggraph 2005, Poster, Los Angeles, July 31- Aug 4 2005

5.Itsuki Shibata, Naohito Okude, “Ubiquitous Ivy: A Communication Medium for Intimate Company”, Siggraph 2005, Poster, Los Angeles, July 31- Aug 4 2005

6. Takashi Matsumoto, Hiroya Tanaka, Naohito Okude, "QR-QB and Z-agon: An Integration of A 2D-barcode Cube and A Cubic Display Device", Ubicomp 2005, Poster, Tokyo 2005 Nov. 11-14
7. Shunsuke Suzuki, Itsuki Shibata, Tetsuya Hamada, Naohito Okude, "Turntroller: A "Turn" Operational Controller in the Ubiquitous Computing Environment", Ubicomp 2005, Poster, Tokyo 2005 Nov. 11-14
8. 藤野 里美, 石澤 太祥, 渡邊 敏央, 竹内 真理子, 小檜山 賢二, "携帯電話を利用した環境情報センシングシステム -Field Archiving System-", インタラクシオン 2007, 2007 年 3 月
9. 坂本雄祐, 栗林賢, 森原まや, 田中浩也, "Pocket Plant: 植物の生体反応を増幅する携帯型プランター", インタラクシオン 2007, 2007 年 3 月
10. Takafumi Iwai, Sohei Kitada, Mariko Higaki, Mizuki Deguchi, Kazuya Kaijima, Akira Wakita, "Paravision - the entertaining visualizer in public spaces ", Poster, ACM CHI ACE 2006, June 2006
11. 坂本恭一, "POCOMZ", 平成 18 年度(第 39 回) 照明学会全国大会, 2006 年 8 月.
12. Satoru Hashimoto, Yasuto Nakanishi, "SpaceTracer: Sharing Space by Combining Images from Network Cameras", Ubicomp 2006, 2006 年 9 月
13. Takashi Kasuya, Yasuto Nakanishi, "EntityCollaborator: Ubiquitous Computing Framework using SIP", Ubicomp 2006, 2006 年 9 月
14. Satoshi Kuribayashi, Yusuke Sakamoto and Hiroya Tanaka, "I/O Plant: A Tool Kit for Designing Augmented Human-Plant Interactions", CHI2007 Works-in-Progress, 2007.
15. Takuya Yamauchi and Toru Iwatake, "An Interactive Musical Installation through Spatial Sensing " 4th International Mobile Music Workshop 2007
16. Takahiro Arakawa and Masa Inakage, "Mamagoto: "playing" with food", SIGGRAPH 2007 Posters, 2007.
17. Eri Watanabe, Yuta Hanzawa and Masa Inakage, "Clay tone: a music system using clay for user interaction", SIGGRAPH 2007 Posters, 2007.
18. Kazuhiko Koriyama, Mizuki Namai, Kosuke Kazato, Naohito Okude: "munica: an advancing age's social networking device with greeting cards" SIGGRAPH 2008 Posters
19. Shuichi Ishibashi, Daisuke Uriu, Naohito Okude: "Sound Candy: The equipment to expand the experience of play in a playground", SIGGRAPH 2008 Posters
20. Yu Uchida and Masa Inakage: "KAGEO", SIGGRAPH 2008 Posters
21. Yu Nagao, Haruka Yamaguchi, Kazuhiro Harada, Kaori Omura, Masa Inakage: "Whadget: Interactive Animation using Personification Gesture Expression of Hand", SIGGRAPH 2008

Posters

22.尾崎 史享 (慶応義塾大学大学院メディアデザイン研究科)
MYGLOBE: Cognitive Map as Communication Media, SIGGRAPH2009, USA / New Orleans,
3 - 7 August 2009

④ 展示発表 (国内展示 24 件、国際展示 43 件)

- 1.コンテンツ“SUIRIN”: Siggraph 2005 Emerging Technologies, 29 July - 5 August, Los Angeles, USA, 2005.
- 2.コンテンツ”3D Muscle”: Siggraph 2005 Art Gallery, 29 July - 5 August, Los Angeles, USA, 2005.
- 3.コンテンツ“OTOTONARI”: 愛知万博 IT 実証実験, 07 July, Aichi, Japan, 2005.
- 4.コンテンツ“moo-pong”: Yusuke Wada, Jun Usui, Daisuke Uriu, Naohito Okude, Siggraph 2005 Emerging Technology, Los Angeles, July 31- Aug 4 2005
- 5.Wearable Fashion Group at Keio University, Wearable Synthesis, ACM SIGGRAPH 2005 Cyberfashion Show, 3 August, 2005.
- 6.コンテンツ“SUIRIN”: Interactive Tokyo 2005 招聘, 25-26 August, Tokyo, Japan, 2005.
- 7.コンテンツ“moo-pong”:Interactive Tokyo 2005(招待展示), 25-26 August, Tokyo, Japan, 2005.
- 8.コンテンツ”3D Muscle”: Interactive Tokyo 2005 招聘, 25-26 August, Tokyo, Japan, 2005.
- 9.Travelling Bar Project「ユビキタスコンテンツ技術を用いた公共空間デザイン実験」: 2005 年 8 月 30 日、北海道函館市 東浜棧橋
- 10.The Wearable Fashion Group at Keio University, ISWC Fashion Show, IEEE ISWC 2005 (IEEE International Symposium on Wearable Computers).
- 11.Satoru Tokuhisa, Yukinari Iwata and Masa Inakage. “Suirin”, Laval Virtual 2006 Revolution, Laval, France, 26 - 30 April, 2006.
- 12.Kenji Iguchi, Masa Inakage, “Morel: Remotely Launchable Outdoor Playthings”, SIGCHI ACE 2006 Demo, 14-16, June, 2006.
- 13.Yuichiro Katsumoto, Erika Kanai, Nadya Kirillova, Kaori Higashi, Takashi Matsumoto, Reiko Sasaki, Masa Inakage, “InScene: a communication device which uses incenses”, SIGCHI ACE 2006 Demo, 14-16, June, 2006.
- 14.Kyoichi Sakamoto, Kenji Saito, Aya Shigefuji, Masa Inakage, “POCOMZ: Ambient Media Device with IM Application “wija””, SIGCHI ACE 2006 Demo, 14-16, June, 2006.
- 15.Jun Usui, Hirotaka Hatayama, Takeshi Sato, Yumi Furuoka and Naohito Okude, “Paravie:

Dance Entertainment System for Everyone to Express Oneself with Movement”, ACM ACE2006, 2006年6月, 展示デモ, Silver CERTIFICATE - 2nd PRIZE 受賞

16. Yoshiro Sugano, Jumpei Ohtsuji, Toshiya Takeuchi, Yuya Mochizuki and Naohito Okude, “SHOOTBALL: The tangible ball sport in ubiquitous computi”, ACM ACE 2006, 2006年6月, 展示デモ

17. Satoshi Kuribayashi and Akira Wakita, “PlantDisplay: Turning Houseplants into Ambient Display”, demo, ACM CHI ACE 2006. 14- 16, June, BRONZE CERTIFICATE - 3RD PRIZE 受賞

18. 杉野公亮, “Showji”, NICOGRAPH INTENATIONAL2006 in Soul 展, 2006年6月

19. Makoto Katsura, Masa Inakage, “livePic”, Emerging Technologies, SIGGRAPH 2006, 30 July - 3 August, 2006

20. Midori Shibutani and Akira Wakita, “Fabcell : Fabric Element”, Emerging Technologies, SIGGRAPH 2006, 30 July - 3 August, 2006

21. Yasuhiro Sakamoto, Masa Inakage, “Zoetmorerope: Monkey’s Dance” Eurographics2006, Animation, more animations, 4-9. Sept, 2006

22. Daisuke Uriu, Takahiro Ogasawara, Naohito Shimizu, Naohito Okude, “MASABA: Digital Shine for Family”, Ubicomp 2006, 2006年9月, 展示デモ

23. Itsuki Shibata, Naohito Okude, “BiblioRoll”, Ubicomp 2006, 2006年9月, 展示デモ

24. 栗林 賢, 田中 浩也, “I/O Plants: ガーデニング・コンテンツのオーサリングツール”, EC(エンタテイメントコンピューティング)06, 2006年9月15日(金)-9月17日(日), デモ発表

25. 坂本恭一, “POCOMZ”, 「21世紀のID」展, AXIS ギャラリー, 2006年9月29日~10月8日

26. 臼井旬, 畑山裕貴, 佐藤昂, 古岡優実, “Paravie”, 『AXIS』創刊 25周年記念展「21世紀のID」展, 2006/9/29-10/8, AXIS ギャラリーにてデモ展示

27. 臼井旬, 畑山裕貴, 佐藤昂, 古岡優実, “Paravie”, インタラクティブ東京 2006 (iTokyo), デモ展示, 2006年9月

28. Satoru Tokuhisa, Yukinari Iwata and Masa Inakage, “re-acT-able pH [polyphony * Heredity]”, 1st International Conference on Digital Interactive Media Entertainment & Arts (DIME 2006) Research + Art Exhibition, Bangkok, Thailand, 25-27, October, 2006.

29. 植木 淳朗, “Fleur”, 100% DEIGN Tokyo, 神宮外苑絵画館前グラウンド特設テント Y innovation ブース, 2006年12月

30. Akira Wakita, Hisakazu Hada, Michihiko Ueno, Katsuya Hino, Chatting Bags, Canterbury Fashion Week 2006.

31. 栗林 賢, 田中 浩也, “I/O Plant: 植物の性質を利用した入出力インタフェース設計支援ツール”

ル”, WISS06, 2006年12月6日(水)-8日(金), デモ発表

32. 植木淳朗, “Fleur (CREATUREs)”, 第10回文化庁メディア芸術祭, 2007年2月, 東京都写真美術館

33. 勝本雄一朗, “雨刀”, 第10回文化庁メディア芸術祭 受賞作品展, 2007年2月-3月, 東京都写真美術館

34. 和田裕介, 臼井旬, 瓜生大輔, “moo-pog”, お台場日本科学未来館 予感研究所, 2007年5/3(水)-7(日), 展示デモ

35. Makoto Katsura, Masa Inakage “livePic” Laval Virtual 2007 Revolution, Laval, France, 2007.

36. 内田有映, 内藤まみ, 平山詩芳, 稲蔭正彦, “Kage no Sekai”, アート & テクノロジー東北 2007, 2007年5月19日(インタラクティブ部門に採択され優秀賞を受賞).

37. 内田有映, 内藤まみ, 平山詩芳, 稲蔭正彦, “Kage no Sekai”, ワークショップコレクション 2007, 6月, 2007年.

38. Satoshi Kuribayashi, Yusuke Sakamoto, Maya Morihara, Hiroya Tanaka, “Plantio: An Interactive Pot to Augment Plants’ Expressions”, ACE 2007 Demo, 2007.

39. Yu Uchida, Mami Naito, Shiho Hirayama, and Masa Inakage, ““Kage no Sekai”: interactive animation of shadow based on physical action”, ACE2007 Demo, 2007.

40. Shingo Yoshida, Kumiko Ohsawa, 小笠原堂裕, Naohito Okude, “Hipmate: An entertainment system in the office”, ACE2007 Demo, 2007.

41. Shuichi Ishibashi, Daisuke Uryu, and Naohito Okude, “Sound Candy”, ACE2007 Demo, 2007.

42. Jun Usui, Hitorotaka Hatayama, Naohito Okude, “Quatronome: a stomp box for jam session with movies”, Ace2007 Demo, 2007.

43. Masato Takahashi and Hiroya Tanaka, “bogs : Instrumental Aliens”, NIME 2007, 2007

44. 植木淳朗, “Tentacula テンタクラ”, ヨコハマ EIZONE デジタルアート縁日, 横浜赤れんが倉庫, 2007年7月31-8月5日.

45. Masato Takahashi and Hiroya Tanaka, “bogs : Instrumental Aliens”, SIGGRAPH 2007 Art Gallery, 2007

46. Yuichiro Katsumoto, “Amagatana”, File 2007 Games, Sao Paulo, Brazil, 13-17 August, 2007.

47. Yuichiro Katsumoto, Masa Inakage, “Amagatana”, ,Ars Electronica 2007 Pixelspace, Linz, Austria, 5-11 September, 2007.

48. Sho Hashimoto, Syunpei Yasuda, Mariko Koizumi, and Naohito Okude, “Teleshadow: Shadow Lamp for Feeling Other Presence and Context”, Ubicomp 2007 Demo, 2007

49. Yu Uchida, Mami Naito, Shiho Hirayama, Masa Inakage, “Interaction based on function of a table in real world with “Kage no Sekai””, DIMEA 2007 Demo, 2007.
50. Yasuhiro Sakamoto, Yu Sudo, Masa Inakage, “Zoetmorerope: Non-Optical Physical Space 3D Animation”, DIMEA2007 Demo, Perth, Australia, 19-21 September, 2007.
51. 内田有映, 内藤まみ, 平山詩芳, 稲蔭正彦, ”Kage no Sekai”, インタラクティブ東京 2007, 2007.
52. Yuichiro Katsumoto, Masa Inakage, “Amagatana”,ACM Multimedia 2007 Art Exhibition, Augsburg, Germany, 25-27 September, 2007.
53. 吉田新吾, 大澤公美子, 小笠原堂裕, 奥出直人, ”Hipmate: An entertainment system in the office”, ワークショップコレクション 2007, 2007.
54. 石橋秀一, 瓜生大輔, 奥出直人, ”Sound Candy”, ワークショップコレクション 2007, 2007.
55. 石橋秀一, 瓜生大輔, 奥出直人, “Sound Candy”, インタラクティブ東京 2007, 日本科学未来館, 2007年9月29・30日.
56. Kage no Sekai, Yu Uchida, Mami Naito, Shiho Hirayama and Junji Nishi, Kage no Sekai, DAT Exhibition, SINGAPORE SCIENCE CENTRE, 2007.
57. 石橋秀一, 瓜生大輔, 吉田新吾, “Sound Candy”, デジタルアートフェスティバル東京 2007, パナソニックセンター東京, 2007年12月7日 ~ 12月11日.
58. Shuichi Ishibashi, Daisuke Uriu, Naohito Okude: “Sound Candy”, NEXT No.5, Denmark, 2008
59. Satoru Tokuhisa, Atsuro Ueki, Takaaki Ishizawa, Sho Hashimoto, Naruhiko Shiratori, Shunichi Ishibashi, Satoshi Kuribayashi, Masato Takahashi and Masa Inakage: “xtel”, Maker Faire Bay Area 2008
60. Yuichiro Katsumoto, Shuichi Ishibashi, Daisuke Uriu, Naruhiko Shiratori, Masato Takahashi, Motonori Nakamura, Sho Hashimoto, Masa Inakage: “KODOU”, Ars Electronica Festival 2008, Take Away (data to go), Austria, 2008
61. Yuichiro Katsumoto, Masa Inakage: “AMAGATANA + FULA”, SIGGRAPH Asia 2008 Art Gallery, Singapore, 2008
62. Yuichiro Katsumoto “AMAGATANA”
VIDEO JUEGOS: HISTORIAS LÚDICAS, AVENTURAS INSÓLITAS Centro Fundation Telefonica, Lima, Peru, 23 July - 4 October, 2009.
63. 勝本 雄一郎
”雨刀”文化庁メディア芸術祭 ウィーン展 2009 MQ, Vienna, Austria, 12-20 September, 2009.
64. Satoshi Kuribayashi(政策・メディア研究科)Plant Feeling Light: A Lighting System Working with Plant Biorhythms. International Conference on Advance in Computer Entertainment Technology 2009, Athens/Greece, October 29-31.

65.勝本 雄一郎

“雨刀” 文化庁メディア芸術祭 浜松展 2009 静岡文化芸術大学, 静岡, 30 October- 3 November, 2009.

66.栗林賢(政策・メディア研究科) 独り言ルーム: 声による外化手法を用いたメタ認知支援環境の構築 第17回インタラクティブシステムとソフトウェアに関するワークショップ, 熱海/日本, 12月2日(水)~4日(金)

67.Yuichiro Katsumoto “AMAGATANA” Space Invaders FACT, Liverpool, United Kingdom, 18 December, 2009 - 28 February, 2010.

(4)知財出願

①国内出願 (5件)

1.発明の名称: “変色性繊維、その変色性繊維を用いた糸、布、およびその変色性繊維の製造方法”

発明者: 渋谷みどり、脇田玲

出願番号: 特願 2006-028787

2.発明の名称: 情報取得装置

発明者: 和田裕介、臼井旬、瓜生大輔、奥出直人

出願番号: 特願 2005-209951

3.発明の名称: 情報取得装置

発明者: 柴田 樹、洲巻和也、落合香里、秋田万里絵、奥出直人

出願番号: 特願 2005-262013

4.発明の名称: “表示装置ユニット、及び、それらを用いた装飾具”

発明者: 関根雅人、黒田杏子、田中浩也

出願者: 学校法人 慶應義塾

出願日: 2009/5/20

出願番号: 2009-1231903

5.発明の名称: “調理システム、この調理システムに用いられる調理器具、及び、調理システムセット”、

発明者: 徳久 悟・生井 みづき・瓜生 大輔・稲見 昌彦・奥出 直人・柏樹 良

出願者: 学校法人 慶應義塾

出願日: 2009/9/14、

出願番号: 特願2009-212237号

(5)受賞・報道等

① 受賞

1.コンテンツ”Biblioroll” インタラクシオン 2006 ベストインタラクティブ賞

2.コンテンツ“moo-pong” デジタルアートフェスティバル東京 2005 DAF 東京 PRIZE インタラクティブ / インスタレーション部門受賞

- 3.コンテンツ“InScene” 第5回スマートITデザインコンテスト「だれもがリラックス」部門 優秀賞
4. Yuichiro Katsumoto: “AMAGATANA + FULA”, Laval Virtual Award 2008, Finalist Prize, France, 2008.
5. Satoru Tokuhisa: “Nervixx”, Laval Virtual Award 2008, Finalist Prize, France, 2008.
6. Satoru Tokuhisa.:Nervixx: A Video Performance System with Neural Interfaces. ACHI 2009, Best Papers, 7 February, 2009.
7. 勝本 雄一郎 “xtel inside”Gizmodo Japan 賞, WISH 2009, 東京, 21 August, 2009
<http://agilemedia.jp/wish2009/>
8. 勝本 雄一郎, 石澤 太祥, 石橋 秀一, 植木 淳朗, 瓜生 大輔, 神山 友輔, 白鳥 成彦, 徳久 悟, 橋本 翔, 奥出 直人, 稲蔭 正彦
“雨刀: ユビキタスコンテンツ設計手法によるケーススタディ”
優秀発表賞 エンタテインメントコンピューティング 2009, 東京, 16-18 September, 2009.
9. 関根雅人, 黒田杏子
“texmoca”
審査委員会推薦作品(アート部門/インタラクティブ), 平成21年度[第13回]文化庁メディア芸術祭
10. 植木淳朗、石橋秀一、石澤太祥、瓜生大輔、勝本雄一郎、神山友輔、白鳥成彦、徳久悟、橋本翔、奥出直人、稲蔭正彦
“ユビキタスコンテンツ・プラットフォーム: xtel-生活に溶け込むコンテンツのための開発システム-”
優秀講演賞, SI2009, 東京 24-26 December, 2009.

②マスコミ(新聞・TV等)報道

○ 新聞

- 1.Surroundings コンテンツ: “近況往来”にて紹介, 西日本新聞, 13 面, 2005 年 10 月 3 日
日本経済新聞、“着用する小型コンピューター 衣服 の高度化に応用” 2006 年 1 月 27 日, 朝刊, 15 面
- 2.日本経済新聞、“服に合わせてショール変色、慶大、LEDなどで発光” 2005 年 12 月 5 日, 朝刊, 25 面
- 3.織研新聞、“体温や音で色変わる服 - 慶大 SFC 脇田研 IT 活用し開発” 2005 年 11 月 28 日, 朝刊, 1 面
- 4.日経産業新聞、“着用する小型コンピューター 衣服 の高度化に応用”2006 年 1 月 27 日 朝刊 15 面
- 5.モバイルバーカウンタープロジェクト: 函館新聞(3月31日)
- 6.モバイルバーカウンタープロジェクト: 北海道新聞(3月31日)
- 7.モバイルバーカウンタープロジェクト: 毎日新聞北海道版(3月31日)
- 8.moo-pong: 日本経済新聞 2006 年 2 月 27 日 科学面「映像の万華鏡 カプセル、6 個までポン、

慶大が分割再生装置」

9.moo-pong: 新華社通信(中国)2006年3月2日「超級万花筒[组图]」

10.Biblioroll: JapanTimes 2006年11月26日3面「NO MORE PAPER CHASE」

11.Biblioroll: LyonPlus(フランス) 2006年11月25日14面「Bibliothèque du XXI e」

12.Biblioroll: TaipeiTimes(台湾) 2006年11月25日「Bookshelf of the future」

○ 雑誌

1.Surroundings コンテンツ: CASA BURUTUS 誌 2005年12月号, 「A Wall Newspaper "Ultra Modern Interior メディアアートは、インテリアに急接近中です。”」

2.Surroundings コンテンツ: Popular Science 誌 2006年4月号, 「Feel Hio Technology "アーティストによる体験型エキシビジョン”」, p118

3.コンテンツ“SUIRIN”: "Medical Device Technology Alert. Measuring Autonomic Dysfunction Activity; Computer-Augmented Stress Relief; Extracorporeal Ventricular Assist Device”, Frost & Sullivan, New York, USA, published on 2 September, 2005.

4.“InterCommunication” 55号(2005年)「メディアの未来を再構築する -2005年から2015年へ-」

5.AXIS 誌 vol.118 特集「アドバンスモデルが語る近未来のビジョン」p56-57

6.コンテンツ“Z-agon”: K Magazine Afisha Publishing House(ロシア)「 м ч л ь т и з к р а н 』

○ TV 報道

1.毎日放送「ちちんぷいぷい」2005年12月9日

2.テレビ東京「速ホウ」2005年12月5日

3.NHK (BS2/BS-hi) 「デジタルスタジアム」2005年11月26日放送

○ ラジオ

1.Newsradio 620 WTMJ "Paul Harvey" (U.S. Radio Station) 2005年12月20日

CBC Radio "As It Happen"(Canada Radio Station) 2005年12月14日

○ WEB

1.WIRED News by Xenia Jardin, Fancy Meets Function on Runway, Aug 05, 2005.

Hotwired Japan - Hotwired News - Technology - ウェアラブル機器が集結した『サイバーファッション』

2.NewScientist.com - Breaking News Chameleon scarf coordinates with your outfit, 09 December 2005

3.deccanherald(インド)11月25日「Smart shelf」

4.We-make-money-not-art "Universal remote controller"

5. We-make-money-not-art “A system for listening to conversations at the party”
6. We-make-money-not-art “moo-pong”
7. ITmedia ライフスタイル: “体に乗っ取るリモコン”から“こびとさん”まで——i-tokyo 2005 (8/29)
8. SHIFT | 110 | DIGITAL ART FESTIVAL TOKYO 2005
9. Engadget “Z-agon – Portable Movie Player in a cube”
10. T3 Magazine online UK “Wireless cube TV with six screens”
We-make-money-not-art “Magic Cubic Movie Player”

③その他

ワークショップ参加

1. 奥出 直人(チェア)・松本 隆史・菅野 吉郎, Ubicomp 2005 Workshop 1: Next Generation Conference Rooms, Ubicomp 2005, Tokyo, 2005 Nov. 11-14
2. 松本 隆史, ローザンヌ工科大学 (EPFL) CRAFT 主催 Collaborative Artifact and Interactive Furniture Workshop (CAIF), Switzerland Lausanne, June 20-22
3. 週刊アスキー 2007年7月24日 vol. 646 “Kage no Sekai”紹介.
DIME 2007年10月16日号 “livePic”紹介.
4. Neural.net :: New Media Art, Electric Music .
Hackivism http://www.neural.it/art/2007/06/sound_jewelry_networking_with.phtml
Networked Music Review
http://transition.turbulence.org/networked_music_review/2007/06/26/
5. sound-jewelry-networking-with-sound/
Rhizome.org Sound Jewelry <http://rhizome.org/object.php?46823>
MSN 毎日インタラクティブ(2007/7/2) Kage no Sekai の紹介.
デザイン雑誌“AXIS 12月号” Kage no Sekai の紹介.

○ テレビ出演

1. panavi, テレビ東京系「ワールドビジネスサテライト」番組内「トレンドたまご」、2009年10月6日放送
2. panavi, 日本テレビ「世界一受けたい授業」2010年1月30日放送
3. panavi, TBS「イブニングワイド」2010年2月18日放送
4. panavi, myGlobe, 雨刀, フリミフラズミ, BS ジャパン「世の中進歩堂」2010年3月14日放送

○ 雑誌掲載

1. Java Software and Embedded Systems “Java Software for HCI in Ubiquitous Space”
Nova Science Publishers ISBN: 978-1-60741-661-6

○ その他ワークショップ

1. Yuichiro Katsumoto
xTEL Workshop “Rapid Prototyping for Physical and Social Computing” Centro Fundation Telefonica, Lima, Peru, 23-24 July, 2009.

(4-5) 特記事項

(6) 成果展開事例

① 実用化に向けての展開

- 成果として出てきた特願 2009-212237 について、民間企業と実用化を検討中。

② 社会還元的な展開活動

- 得られた成果は、Future and Emerging Information and Communication Technologiesに関するEUの白書に用いられる。
- 開発グループのアウトリーチ活動として、AXIS主催で学生向けワークショップを開催した。
- 開発グループのアウトリーチ活動として、慶應義塾大学にて企業向けワークショップを開催した。
- デザイングループのアウトリーチ活動として、シンガポール大学主催のデザインイベントにてデザイン理論ワークショップを開催した。
- 研究成果をオープンソースにて公開している。
- 研究成果に関する技術情報をウェブサイト(www.uc.sfc.keio.ac.jp/xtel/)にて公開している。
- デザイングループの研究成果をblog形式で公開している。
- 2006年2月 CREST ユビキタスコンテンツ・シンポジウム 2006 を六本木アカデミーヒルズにて開催した。
- 2006年9月 CREST ユビキタスコンテンツ・シンポジウム 2007 を東京国際フォーラムにて開催した。
- 2008年8月 CREST ユビキタスコンテンツ・シンポジウム 2008 を丸の内三菱コンファレンススクエア M+にて開催した。
- 2009年2月 CREST ユビキタスコンテンツ・シンポジウム 2009 を代官山ヒルサイドバンケット・ヒルサイドプラザにて開催した。
- 2009年9月 CREST ユビキタスコンテンツ・ショーケース 2009 をJASMAC 八雲にて開催した。

§ 6 研究期間中の主な活動 (ワークショップ・シンポジウム等)

年月日	名称	場所	参加人数	概要
2006年2月6日	CREST ユビキタスコンテンツ・シンポジウム 2006	六本木アカデミーヒルズ40	80名	海外からエンタテインメントコンピューティングの研究者 Adrain Cheok 博士、デザイン理論家 Malcolm McCullough 博士の招待講演、本研究メンバーによる研究成果のプレゼンテーションを実施。
2006年5月3-7日	予感研究所	日本科学未来館		

2006年9月12日	Media-Design Tours '06 ユビキタスコンテンツ作品展	代官山ヒルサイドプラザ	約 140 名	21 世紀のファッションからスポーツまで、17 の作品と技術を展示。
2007年2月16日	ユビキタスコンテンツ・シンポジウム 2007	東京国際フォーラム	約 50 名	ユビキタスコンテンツ作品のデモンストレーション、ゲストスピーカーのセッション及び、実装を体験できるワークショップを企画
2007年6月27日	MOXAミニワークショップ 0627	慶應義塾大学 湘南藤沢キャンパス	18 名	プロジェクト内部ユーザのための xtel システムのワークショップ。おもに今後のエンドユーザーを増やしていくための講師養成のための特別トレーニングとして開催した。
2007年7月4日	MOXAミニワークショップ0704	慶應義塾大学 湘南藤沢キャンパス	13 名	プロジェクト内部ユーザのための xtel システムのワークショップ。おもに今後のエンドユーザーを増やしていくための講師養成のための特別トレーニングとして開催した。
2007年7月18日	MOXAミニワークショップ0718	慶應義塾大学 湘南藤沢キャンパス	7 名	プロジェクト内部ユーザのための xtel システムのワークショップ。おもに今後のエンドユーザーを増やしていくための講師養成のための特別トレーニングとして開催した。
2007年9月7日	ワークショップ「インタラクション・ラピッドプロトタイプング」	アクシスギャラリー	19 名	研究開発したユビキタスコンテンツプラットフォーム xtel のプレゼンテーションと共に実際に参加者に xtel を利用していただき、ユビキタス

				コンテンツにおけるラピッドプロトタイプ開発を体験してもらった
2007年9月13日	xtel ユビキタスコンテンツプラットフォーム ワークショップ	慶應義塾大学 三田キャンパス東館 6階 「G- SEC Lab」	25名	研究開発したユビキタスコンテンツプラットフォーム xtel のプレゼンテーションと共に実際に参加者に xtel を利用いただき、ユビキタスコンテンツの開発を体験してもらった
2008年2月8-9日	ユビキタスコンテンツ・シンポジウム 2008	丸の内 三菱コンファレンススクエア M+	約150名	シンポジウムでは、外部より2名の講演者を招き、「インタラクションデザインの脱構築」をテーマに本塾教員とのトークセッションを行った。また、若手教員同士のトークセッションを通じて対外に対して我々の先進的な取り組みについて理論的な背景を交えて紹介することができた。 デモでは、ユビキタスコンテンツプラットフォーム xtel を用いて構築したコンテンツを中心に、ユビキタスコンテンツのデモ展示を行い、様々な層のユーザに体験していただいた。
2008年11月22-23日	ORF2008	六本木ヒルズ		Xtel を紹介するブースを出展
2009年2月26-27日	ユビキタスコンテンツ・シンポジウム 2009 - And then there are three. -	代官山ヒルサイドバンケット・ヒルサイドプラザ(東京)	約150名	シンポジウムでは国内・外より2名の講演者を招き「未知なるもの」をデザインする「ツールのデザイン」をテーマに2部構成でそれぞれ

				講演・トークセッションを行った。 デモ展示では、ユビキタスコンテンツプラットフォーム「xtel」を用いて構築したコンテンツのデモ展示を行い幅広いユーザに体験していただいた。
2009年9月15-17日	ユビキタスコンテンツ・ショーケース2009 - 生活に溶けこむコンテンツデザイン展 -	JASMAC 八雲(東京)	約120名	本ショーケースでは、来場者に実際の住宅環境の中で、様々な衣食住遊に関係するコンテンツを体験していただいたり、来場者がコンテンツに触れた経験を蓄積し経験が連動するコンテンツや経験の蓄積から新たに生まれるコンテンツを体験していただいたりした。 会期中は、展示だけでなく、ゲストスピーカーを招き、「メソドロジ」、「デザイン」をテーマとしたトークセッションを行い最終日には、「クリエイティブ産業のためのユビキタスコンテンツ」というタイトルで研究代表者の講演も行った。
2009年11月4日	RT 開発支援セミナー「オープンソースハードウェアで広がるロボットビジネス」	ロボットラボラトリー		ロボットラボラトリー主催の xtel を利用したワークショップを開催した。オープンソースハードウェアを利用した実際の

				製作プロセスを、ソフトウェア開発者やウェブの企画者などに体験してもらうことにより、本研究の成果の有効性、およびコンテンツ制作に対する理論の枠組みの確からしさを検証しただけでなく、本研究の意義について一般ユーザに対するアウトリーチ活動ともなった。
2009年11月 25-26日	Singapore Design Festival 2009	Keio-NUS CUTE Center	20名	CREST プロジェクトで開発したデザイン理論に基づくデザイン指向ワークショップを指導。
2009年12月 17-19日	SIGGRAPH ASIS 2009	パシフィコ横浜		本展示は Siggraph Asia Emerging Technologiesに設置されたDIY Hardware企画の一部として、主催者側より公式に招待され、展示にいたった。具体的には、DIYのテーマにのっとり、moxa、talkticを中心に、作品例として、phorol, Dream Shower Final, モックアップとして雨刀、SoundCandyの展示を行った。また、同名のプレゼンテーションセッションにて口頭発表を行った。アジ

				ア圏の研究者を中心として、moxaを中心とする開発成果のアウトリーチに貢献した。
2009年12月24-26日	第10回計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会	芝浦工業大学豊洲キャンパス		本国内発表は、国内学会におけるxtelの認知度を高めることを目的に応募したものである。発表内容は開発チームからユビキタスコンテンツ・プラットフォーム: xtel生活に溶け込むコンテンツのための開発システム、MOXA: 実世界とWebをつなぐ組み込みプロトタイプ環境、中継システムを通じた小型ノードへの仮想IPの付与およびウェブアクセス、xtelを用いた経験蓄積システム: Lifeシステムの構築、経験蓄積システムの展示会における活用事例の報告、である。これらにより開発環境としての xtelの全体像を参加者に周知させることができた。
2010年2月16日	ユビキタスコンテンツ・シンポジウム2010 - デザインとエンジニアリングの境界線 -	慶應義塾大学日吉キャンパス藤原洋記念ホール	81名	本シンポジウムでは、「親しみのデザイン」、「美しさのデザイン」をテーマとしたトークセッションを行った。同時に会場にて、コンテンツ

				の展示、ポスター展示も行なった。来場者へは5年間の活動内容をまとめた「xtel:生活を豊にするインタラクションデザイン」を配布した。
--	--	--	--	--

§ 7 結び

本研究は、21世紀型の新しいコンテンツ領域をユビキタスコンテンツと命名し、クリエイターのためのコンテンツ制作支援システムを開発するとともに、コンテンツ制作のアプローチをデザイン理論の形で提案しコンテンツ分野の活性化に寄与することを目的とした。生活空間に溶け込む生活者のためのユビキタスコンテンツは、これまでの美術館など特別な環境での作品体験とは一線を画しており、生活環境の中にコンテンツが点在し体験することで、心を豊かなにするコンテンツとして位置づけることができる。また、空間デザイン、プロダクトデザイン、コンテンツデザインなど表現領域を横断的に連携する点においてもモノづくりとコンテンツ創りを融合させる新領域である。

本研究では、生活の中に溶け込む多様なユビキタスコンテンツを数多く制作し、国内外で発表し入選・受賞をした。コンテンツを意義及びコンテンツ制作の目標は十分達していると評価する。

これらの多様なコンテンツを制作したことにより、制作するプロセス及び方向性が明確になり、現象学的アプローチによるデザイン思考とティンカリングをプロトタイプまでを含め実行する手法をユビキタスコンテンツ理論として構築した。また、コンテンツ同士の連携や体験者の経験を蓄積しコンテンツに反映させるexperience chainは、これまでのコンテンツデザインとは全く違う考え方である。本研究で提案した理論は、国内外の複数のコンテンツデザイン・ワークショップで実践してきた。ユビキタスコンテンツのためのデザイン理論は、国内外で多くの注目を集め始めている。したがって、デザイン理論の構築についても、十分目標に到達していると判断する。

コンテンツ制作及びデザイン理論のデザイン思考からティンカリングのラピッド・プロトタイプを可能とするのが、ユビキタスコンテンツ制作支援システムであるxtelである。

Xtelは、生活用品にセンサやアクチュエータを制御する超小型ボードMoxaを中心として開発を実施した。Moxaは、通信機構も搭載されているため、コンテンツ同士の連動を実現できる。Moxaを制御するスクリプト言語がTalkticであり、デジタルコンテンツ・クリエイターでも画面デザインを制御する感覚で、モノを制御できる点が特徴である。Entity Collaboratorは、携帯電話とのインタフェースを容易にするSIPSを介してwebサービスとコンテンツを連動させることができる。Lifeは、経験の蓄積とコンテンツの連動を実現するためのBaysianネットワークを用いた集合値エンジンであり、日常生活における多くの経験を蓄積し、その人に最適なおもてなしを実現できる機構である。Xtelは、クリエイターのためのツールキットであり、ティンカリングを直感的に素早く実現できるように設計・実装されている。今後は、オープンソース展開をしていく予定である。Xtelは、本研究が目標としていたクリエイターが簡単にユビキタスコンテンツを制作できる環境として完成しているので、目標を十分達成したと判断する。

本研究において、研究代表者としてプロジェクト管理で苦慮した点は、コンテンツグループ、システムグループ、デザイングループが連携して相互に意見交換をしつつ仕上げていくことを実現することであった。また、コンテンツを多く制作したため、研究費の使い方が従来の研究と異なる面もあったが、いくつかの予算管理手法を試みた結果、最終的にはチーム内公募のような形式を採用した。

本研究では、非常に多くの学生を参加させ、若手研究者の育成に貢献した。研究のフロンティアに学生が関わり経験し、研究成果を国際会議等で数多く発表したことは、今後のコンテンツ分野の研究者の国際化に寄与したと考える。

本研究を5年間実施した中で、予算執行のルールが年々変化していた印象を持ち、苦慮した。CRESTは、もっと研究者に大胆な発想で独創的な試行錯誤を支援するべきではないかと考える。もう少し柔軟に予算を執行できるルールが必要ではないであろうか。