

**戦略的創造研究推進事業**  
**- チーム型研究(CRESTタイプ) -**

**研究領域「高度メディア社会の生活情報技術」**

**研究領域中間評価用資料**

**平成16年 2月16日**

## 1. 戦略目標

### 「大きな可能性を秘めた未知領域への挑戦」

我が国が、長引く景気の停滞や国内産業の空洞化を克服し、活力ある社会を維持・発展させていくためには、既存の概念にとらわれず、新たな分野・領域を開拓し、独創的・革新的な技術の創成を通じて、新技術・新産業を創出していかねばならない。また、我が国の国際的立場に鑑みれば、それ自身が価値を有するものとしての、人類の新しい知的資産の拡大にも積極的に貢献していく必要がある。

このような観点から、多くの新たな知見の獲得が期待されてはいるが、未だ知られていないことが多い領域、例えば、複雑で多様な生命現象の解明、分子・原子単位の極微細な領域の解明及び超高圧・超高真空等の極限的な状態における現象の解明、新たな情報技術の探索を通じて、革新的な技術の確立を目指す研究を進めることが不可欠である。

したがって、戦略目標を、以上のように多くの未知を抱えた領域の現象の解明等により知的資産を拡大するとともに、新技術・新産業の創出を目指す「大きな可能性を秘めた未知領域への挑戦」とする。

## 2. 研究領域

### 「高度メディア社会の生活情報技術」(平成11年度発足)

日常生活に深く関連する様々な情報技術を、「あらゆる人々が自由に使いこなせる」という観点からとらえて研究するとともに、社会科学的な側面からの研究についても対象とし、質が高く安心できる暮らし、活力ある社会の構築を目指す。

具体的には、バリアフリー情報システム技術、人間重視ヒューマンインターフェイス技術、調和のとれた社会の構築のための情報システム技術などの研究を行う。また、これらを支えるソフトウェアの開発研究、情報コンテンツ構築とその構築技術の研究、教育情報コンテンツ構築とその活用システムの研究、煩雑化する情報社会の有るべき姿の多角的な探索および次世代情報社会へ向けた基盤技術などの研究を行う。

## 3. 研究総括

長尾 真 (京都大学 前学長)

#### 4 . 研究領域のねらいと選考方針

高度なメディア社会については種々のことが語られているが、日常の家庭生活を営んでいる人達からすると、まだまだ他の世界のことである。そのギャップはどこに存在しているか、その壁を破るにはどのような問題を解決しなければならないかが、ここでの問題である。

この研究領域はそういった意味で大きく分けて情報技術の研究開発と、具体的な情報コンテンツの蓄積と活用のための研究開発とが主たるものとなる。誰もが便利に使える役に立つ「人にやさしい情報技術」に結びつく基盤技術としての研究成果が期待される。

ここでの研究においては、これまでに存在しなかった情報技術、既に存在しているがその精度を1桁以上向上するといった飛躍的な改善をもたらす技術、技術の新しい組合せによる新しい方法やシステムの創造などが情報技術の研究対象である。情報コンテンツについても単に新しいコンテンツを蓄積するというのではなく、それによって新しい利便性をもたらしたり、従来のシステムの利便性が飛躍的に向上するといった研究、コンテンツの円滑な流通のために必要なセキュリティ技術、コンテンツに含まれるプライバシー情報保全技術などが対象となる。また、「人にやさしい」という観点からバリアフリー情報システム、人間重視ヒューマンインタフェース、社会的側面からの研究なども視野に入れた研究提案を期待した。

1 研究課題に対する研究期間5年間の本研究は必ずしも実用になる完成された結果を要求するものではないが、ある程度の規模でデモンストレーションが出来、その創造性と真価が感じられ、近い将来産業に結びついてゆく可能性のあるものであることを期待した。

#### 5 . 応募状況・採択課題・研究費

##### 応募状況と採択件数

採択年度	応募件数	面接件数	採択件数
平成11年度	100	12	5
平成12年度	44	12	4
平成13年度	49	7	3
採択数 計			12

採択課題・研究費

(単位：百万円)

採択年度	研究代表者	中間評価時 所属・役職	研究課題	予定研究費 (全研究期間)
平成 11年度	池内 克史	東京大学 教授	文化遺産の高度メディアコンテンツ 化のための自動化手法	459
	石田 亨	京都大学 教授	デジタルシティのユニバーサル デザイン	650
	Nick Campbell	(株)国際電気通信 基礎技術研究所 プロジェクトリーダー	表現豊かな発話音声のコンピュータ 処理システム	460
	三宅 なほみ	中京大学 教授	高度メディア社会のための協調的 学習支援システム	430
	渡辺 富夫	岡山県立大学 教授	心が通う身体的コミュニケーション システム E-COSMIC	250
平成 12年度	木戸出 正繼	奈良先端科学技術 大学院大学 教授	日常生活を拡張する着用思考情報 パートナーの開発	494
	舘 暉	東京大学 教授	レイグジスタンスを用いる相互 コミュニケーションシステム	461
	辻井 潤一	東京大学 教授	情報のモビリティを高めるための 基盤技術	478
	橋田 浩一	産業技術総合研究所 副研究センター長	人間中心の知的情報アクセス技術	477
平成 13年度	池原 悟	鳥取大学 教授	セマンティックタイポロジーによる 言語の等価変換と生成技術	355
	金出 武雄	産業技術総合研究所 研究センター長	デジタルヒューマン基盤技術	676
	高野 明彦	国立情報学研究所 教授	連想に基づく情報空間との対話技術	310
<b>研究費総額</b>				5,500

## 6. 研究課題の研究領域における位置付け

研究課題	研究領域における位置付け
文化遺産の高度メディアコンテンツ化のための自動化手法	情報コンテンツ構築とその基礎技術 ソフトウェア技術
デジタルシティのユニバーサルデザイン	バリアフリー情報システム技術 ソフトウェア技術、エージェント技術
表現豊かな発話音声のコンピュータ処理システム	人間重視ヒューマンインタフェース技術 音声データベース構築
高度メディア社会のための協調的学習支援システム	教育情報コンテンツ構築 コンテンツの教育現場における活用システム
心が通う身体的コミュニケーションシステム E-COSMIC	人間重視ヒューマンインタフェース技術 コミュニケーション技術
日常生活を拡張する着用思考情報パートナーの開発	人間重視ヒューマンインタフェース技術 ユビキタスコンピューティング技術
トレイグジスタンスを用いる相互コミュニケーションシステム	調和のとれた社会の構築のための情報システム技術 煩雑化する情報社会の有るべき姿の多角的な探索
情報のモビリティを高めるための基盤技術	次世代情報社会へ向けた基盤技術 情報コンテンツ構築とその構築技術
人間中心の知的情報アクセス技術	情報コンテンツ構築とその構築技術 情報検索技術
セマンティックタイポロジーによる言語の等価変換と生成技術	次世代情報社会へ向けた基盤技術 言語情報コンテンツ構築
デジタルヒューマン基盤技術	「人を理解する」ための基盤技術 人間重視ヒューマンインタフェース技術
連想に基づく情報空間との対話技術	情報コンテンツ構築とその構築技術 情報検索技術

## 7. 領域アドバイザー

大学だけでなく企業等においてこの研究領域に深い経験を有する研究者で、かつ国際的な視野をもつ人が適当であると考え、下記の方々に領域アドバイザーを依頼した。

領域アドバイザー名	所属	役職	任期
植村 俊亮	奈良先端科学技術 大学院大学	教授	平成 12年 4月～平成 19年 3月
牛島 和夫	九州産業大学	教授	平成 12年 4月～平成 19年 3月
後藤 敏	早稲田大学	教授	平成 12年 4月～平成 19年 3月
坂内 正夫	国立情報学研究所	副所長	平成 12年 4月～平成 19年 3月
諏訪 基	国立身体障害者リハビリ テーションセンター	部長	平成 12年 4月～平成 19年 3月
所 眞理雄	ソニー株式会社	執行役員 上席常務	平成 12年 4月～平成 19年 3月
松田 晃一	NTT アドバンス テクノロジー株式会社	常務取締役	平成 12年 4月～平成 19年 3月

## 8. 研究領域の運営

- ・ 研究領域の趣旨、ねらいと、課題の選定における考え方については領域アドバイザーとよく相談して定め、募集と選考を行ってきた。
- ・ 研究課題の選定においては書類審査によってヒアリング課題を定め、十分な時間をかけてヒアリングを行った。各審査委員（領域アドバイザー）の評価点を集計の上、各課題の重要性について意見交換し、合議によって採択課題の最終決定をした。
- ・ 選考基準としては、研究代表者のこれまでの実績をふまえつつ、研究課題の新規性、独創性を重視し、5年間でどこまでの具体的成果を挙げられるかについても十分考慮することとした。
- ・ 各研究課題の研究推進に向けての研究費の配分、追加配分については、研究代表者の要望を聞くと共に、研究の進捗状況を勘案して定めてきた。特に中間評価の結果、研究費を重点配分すればより一層研究が進展し、成果が挙げると判断される研究課題に対して積極的な配分を行った。
- ・ 少なくとも毎年1回領域アドバイザーと共に研究現場を訪問して進捗状況を聞

き、必要なアドバイスを行って研究の健全な進展を図っている。

- ・ 研究課題毎に特に研究のフォーカスの定め方についてアドバイスを行うと共に、出来るだけスムーズな研究費の使用による研究の進展への支援を心がけている。
- ・ 研究の成果がかなり挙がってきたため、平成15年10月にアルカディア市ヶ谷（東京）にて6課題（池内、石田、渡辺、木戸出、館、金出）についての公開研究成果発表会を行い、参加者からの意見を聞いた。残り6課題については平成16年6月に公開研究成果発表会を行う予定である。

## 9. 研究の経過

研究は現在継続中であるが、既に多くの成果が報告されている。各研究チームのこれまでの主な研究成果を以下に挙げる。

### **研究課題：文化遺産の高度メディアコンテンツ化のための自動化手法**

#### **研究代表者：池内 克史**

失われゆく有形・無形文化遺産を画像処理技術を用いてデジタルコンテンツ化し永久保存する手法を研究している。プロジェクトは、形状幾何情報取得、色合いなどの光学情報取得、環境情報取得、動き情報取得といった4つの切り口からなる。

幾何情報の取得に関しては、距離センサから得られる膨大な数の部分距離画像を対象とした高速同時位置合わせや巨大データ統合手法、表面の色情報を形状モデルに張り付ける自動化手法などを開発した。これらの手法を用いて、鎌倉大仏、奈良大仏、飛鳥大仏、タイのスコータイ遺跡とアユタヤ遺跡、カンボジアのパイヨン遺跡などの数多くのデジタルコンテンツ化を行った。

光学・環境情報の取得に関しては、文化財表面の色情報を、光源の影響を受けることなく、正確に取得する方法やこれをコンパクトに保存し忠実に見えを再現する各種の手法を開発した。これらの手法では、環境光に影響される従来方法と異なり、文化財本来の見えの再現を可能とするものである。これらの手法を使用して、東大寺広目天像の実物により近い姿のCG再現を実現した。

動き情報の取得に関しては、舞踊等の無形文化財の動作を記録し、動きの解析や提示手法の研究を統一的に行っている。動きの解析から踊りの基礎的な共通部分と、踊り手の特徴が含まれる個性成分を分離・抽出し、解析結果からロボットを用いた舞踊動作の表現にも成功した。

### **研究課題：デジタルシティのユニバーサルデザイン**

#### **研究代表者：石田 亨**

デジタルシティの基盤技術として、Web情報を地図上に統合する地図情報シス

テム、3次元幾何モデルによる仮想都市空間システム、実写映像を用いた映像都市空間システムの研究を進め、それぞれ FreeWalk、TownDigitizing、KyotoSEARCH と呼ぶソフトウェアシステムを開発した。また、その技術的成果を、「都市の危機管理」と「郊外の環境学習」という2種の実証実験に実施している。

地図情報システムは、Web 情報と都市のランドマークを結びつけたものである。都市のランドマークを大量の Web 情報を解析することにより自動抽出し、Web 上の膨大な地域情報の効率的な検索を可能にした。

仮想都市空間システムは、都市の幾何構造を再現する仮想空間と、その中で活動するソフトウェアエージェントから構成される。人間とソフトウェアによる参加型シミュレーションが可能となる。過去に行われた避難の実験を仮想都市空間システムを用いて追試し、システムの有効性を示した。現在、消防研究所と協力し、両研究機関が開発したソフトウェアを統合し、ホテルニュージャパンの火災の再現を図っている。

映像都市空間システムは全方位カメラの画像を用いて、ウォークスルー環境を生成するもので、短期間に広範囲の都市空間の再現を可能とした。京都大学演習林の映像空間を構築して環境学習を実施し、その有効性を確認している。現在、地下鉄京都駅に 28 台のカメラを設置し、駅構内での人々の移動経路と行動モデルの構築を進め、仮想都市空間における避難シミュレーションとの連動を図っている。

## **研究課題：「表現豊かな発話音声のコンピュータ処理システム」**

### **研究代表者：ニック キャンベル**

本プロジェクトは、発話音声を持つ機能的役割、特に、発話様式により表現される、文字には表われない「声を持つ意味」の解明を目指している。そのために、大規模自然音声対話データベースの収集と分類により、発話様式のバリエーションを分析するとともに、「声の表情」を含む表現豊かな音声合成や言い方認識技術への応用に向けて研究を行なっている。自然な発話環境で日常生活に密着して収録された、1000 時間の対話音声データベースの構築が進行しており、今後幅広い応用を期待できる基礎データの蓄積となっている。特定話者が、複数の相手と対話したデータを分析した結果、相手に応じて声の高さや声質を使い分け、言語外の情報も伝達していることを解明した。また、声の高さや声質を考慮した認識と合成のアルゴリズムを開発した。

今までの音声研究は、発話音声の伝達する言語情報が主な研究対象であった。しかし、音声コミュニケーションにおいては、言語情報に加えて、話者の情動情報も伝達されている。特に、短発話は主に情動的な情報を伝達し、中発話は、言語情報に情動情報を上乘せした表現であるといえる。対面対話で、話者の顔の表情や身振りなどから情動情報を取得するのと同様に、非対面の音声対話において

も、「声の表情」が大きな役割を果たすことを明らかにした。

**研究課題：高度メディア社会のための協調的学習支援システム**

**研究代表者：三宅 なほみ**

本研究では、学ぶに値する高度な知識データベースの上に協調的で適応的な知力を育成するための学習支援環境を目指して開発を続けている。これまでに「マルチメディア素材を扱えるノート共有吟味システム(MMD)」、<sup>1)</sup>「ビデオ教材へのコメントや要約を共有吟味可能にするビデオ・コメント・ツール(CMS)」、<sup>2)</sup>「MMD, CMS で作成したデータを一元管理し、検索機能・掲示板機能を提供するリポジトリ(MMD リポジトリ)」、<sup>3)</sup>「ノートが互いにリンク可能、且つコメント可能であるテキスト指向ノートスペース(ReCoNote)」を開発してきた。これらのシステムを利用して、学部学生を対象に認知科学を協調的に教えるための総合的なカリキュラムを構成し、具体的な教材と授業案をセットにしたティーチング・ポートフォリオを作成、それを実践的に評価、改良しつつ研究を進めている。

同時に、三省堂が過去に出版した高等学校数学教科書をXML化し、上記のシステムをも組み合わせて公開型の教材として活用する展開方法を試みている。

**研究課題：心が通う身体的コミュニケーションシステム E-COSMIC**

**研究代表者：渡辺 富夫**

うなずきや身振りなどの身体的リズムの引き込みをロボットやCGキャラクターのメディアに導入することで、対話者相互の身体性が共有でき、一体感が実感できる身体的コミュニケーションシステム E-COSMIC の基本システムを開発し、身体的コミュニケーション技術の基盤を確立している。具体的には、身体的コミュニケーションの合成的解析・理解のための身体的バーチャルコミュニケーションシステム、コミュニケーション支援のための音声に基づく身体的インタラクションシステム、コミュニケーション場の生成・理解のための集団コミュニケーションシステムを開発し、これらのシステムを有機的に結合して開発・解析・評価を行うことで E-COSMIC を開発している。本システムを用いた構成論的アプローチにより、本格的に身体的コミュニケーションを体系的に解明できる。

開発した身体的コミュニケーションシステムは、各種イベント等の多くの場で公開、テストを繰り返しており、現在、日本科学未来館に常設展示され、研究成果が公開されている。実際にシステムを体験することで、子どもから大人まで身体的コミュニケーションの不思議さ、重要性を感動とともに体感できる。身体的コミュニケーション効果を理論としてだけでなく、デモンストレーションシステムとして体験できる形で実証し、当初の計画以上の進捗状況といえる。

**研究課題：日常生活を拡張する着用指向情報パートナーの開発**

**研究代表者：木戸出 正継**

本研究は、日常生活活動中の情報パートナーを着用する状況ならではの知的アプリケーションとして、1)常時記録される拡張記憶を利用して日常活動を支援する拡張記憶アルバム、2)現実環境の映像に注釈画像を自然な形で付加して誘導を行う拡張現実ナビゲーション、3)ユーザとシステムの共有空間を構築して協調作業コミュニケーションを支援する知的共同作業の3つを目指している。この要素技術として、1)ユーザ位置の類似性・把持物体認識に基づく画像記憶・検索手法とそのための情報パートナー用カメラ、実世界物体を用いた拡張記憶整理・共有手法、2)屋内外シームレスにユーザの位置・姿勢を同定する手法、3)共有空間構築のための簡易な実空間モデリング手法と、空間内での共同作業のための仮想物体の提示・操作競合の解消手法を開発した。

着用情報パートナーに必要なインタフェース技術として、1)頭部装着カメラを用い、ユーザが手に持った任意の矩形平面物体上を指でなぞった軌跡を入力できるウェアラブル仮想タブレット技術、2)着用状況でのささやき声認識技術としてクリーン音声並みの認識率を実現した。

更に基盤技術として、1)資源分散型データベース実現のために地理情報と移動オブジェクトの距離や特性に応じた情報要約と効率的な情報配信手法、2)アプリケーションに利用されない機能を自動削除し最適化するための分析手法と省電力のための情報符号化アルゴリズムの開発を行った。

## **研究課題：テレイグジスタンスを用いる相互コミュニケーションシステム**

### **研究代表者：館 暉**

#### (1) オフィス・公共機関用テレイグジスタンス電話

高解像度(1920x256)、提示のフルカラー化(RGB各256階調)、高フレームレート(30fps)、動画像の実時間転送が可能な実証機 TWISTER III を試作した。また本方式特有の提示映像生成法を提案、実装した。TWISTER III は 2002 年夏に米国で開催された CG 及びインタラクティブ技術に関する国際会議 (SIGGRAPH2002) で展示され、約 3000 人の体験者を動員し高い評価を得た。

#### (2) 家庭用テレイグジスタンス電話

透明球ディスプレイ「i-ball」を提案し、空間像を提示すると同時に観察者を撮影することにより、インタラクティブなシステムを実現した。視線一致コミュニケーションにおいては、遠隔地に居て決して触れることのできない人の間でも、自然なコミュニケーションが成立する可能性が示唆された。また、本システムの実演を広く行い、数多くの体験者の操作の様子を観察し、知的ヒューマンコミュニケーションの可能性を探った。

#### (3) 携帯型テレイグジスタンス電話

情報取得型ウェアラブルコンピュータの研究として、装着者の身体情報、環境情報などを含んだマルチモーダルなインタフェースを介したコミュニケーション方式の検討を行い、ウェアラブルプロトタイプを作成した。さらに、携帯電話

によるデータ通信を使用した遠隔地画像情報の閲覧システムの開発を行った。

#### **研究課題：情報のモビリティを高めるための基盤技術**

**研究代表者：辻井 潤一**

本研究は、ネットワーク中の膨大なテキスト情報を効率的に収集し、ユーザが真に必要な情報をわかりやすい形で提示するシステムを構築するために、言語処理と知識処理、ネットワーク・クローラーや知的エージェントの研究など、複数分野の研究を有機的に統合した基盤技術を確立することを目的とする。

過去3年間で、以下の成果を得ている。

(1) テキストの知的検索を行うための基盤システムの構築：領域代数と素性構造タグを用いた索引構造の設計とソフトウェア開発、および、それらの論理型言語 (LiLFeS) への埋め込みを完了し、現在は、グループ内部の研究者が使用することで、その性能を測定している段階。

(2) 情報抽出のためのテキスト処理技術の確立：構造が Annotate されたテキストから言語学に基づく文法を自動的に学習するモデル、また、同種のテキストから確率モデルを学習する手法についての理論の確立、および、実装を完了。特に、文脈自由文法の Inside Outside アルゴリズムを素性構造に拡張した確率推定の手法は、世界的に注目されている。今後の2年間で、この理論を意味領域に拡張する。

(3) 特定分野のオントロジー、Annotated Texts の構築：ゲノム生命科学のテキストに対する意味 Annotation の付与を50万語のテキストに関して完了し、一般公開している (GENIA Corpus)。また、この Annotation のための意味体系のカテゴリーも、GENIA Ontology として公開。これらは、生命科学分野でのテキスト処理のための世界標準として、20以上の先進的な研究グループで使用されている。

(4) 高耐性なウェブクローラーの開発：IA32のLinuxをノードとする、32ノードからなるPCクラスタシステムを用いた高耐性なウェブクローラーを開発した。現在の実験では、2ヶ月間の稼働で実際に2億ページ弱を収集した。これは秒あたりに換算すると、40ページ/秒の速度を2ヶ月間持続したことになる。

(5) テキストからのオントロジー自動獲得のモデルの確立：用語・概念の階層構造とテキスト中でのそれらの出現を有機的に管理するオントロジー獲得システムを開発し、(3)のGENIA Ontology、GENIA Corpusの作成に使用することで、その有効性を確認した。

#### **研究課題：人間中心の知的情報アクセス技術**

**研究代表者：橋田 浩一**

知的コンテンツ(意味構造が明示された情報コンテンツ)を作成し利用するための基盤技術およびその利用を支援するためのユーザモデルに関して研究開発を

進め、次のような成果を得ている。

- ・言語データを中心とする知的コンテンツの規格を MPEG-7 において国際標準化した。
- ・意味構造を用いた検索により、従来技術の 2 倍以上の効率でのインタラクティブな検索を可能にした。
- ・意味構造化作業を含めることによってオーサリングの効率を増しコンテンツの品質を向上させる、セマンティックオーサリングの技術を考案した。
- ・人間関係や空間的位置を手掛かりとして知的コンテンツに基づく情報支援を行なう方法を実現した。
- ・講演ビデオと講演資料テキストに基づくオンデマンド講演システムを開発した。
- ・無電源端末を持つ手の動きの画像を認識することにより情報をアップロードする方法を開発した。
- ・実世界での情報支援のためにこれらの技術を統合するためのマルチエージェントアーキテクチャを作成した。
- ・ベイジアンネットワーク構築システムの開発とユーザモデリングへの適用法についての検討を進め、実証実験を行なった。
- ・非接触型のリアルタイム顔情報計測から、ユーザの状態や視線を検出し、これを情報サービスに反映させるシステムを開発した。
- ・ユーザモデリングや意味構造化のための記号的統計モデリング言語の高効率の処理系を開発した。

#### **研究課題：セマンティック・タイポロジーによる言語の等価変換と生成**

##### **研究代表者：池原 悟**

平成 14 年 12 月に研究を開始して 1 年間で、日英対訳例文 100 万件を収集し、文型パターン化の対象となる標本文 15 万件を抽出し分類した。また、これと並行して、文型パターン抽出方式の検討を進め、文型パターン記述言語と文型照合プログラムを設計した。その結果、対訳標本については当初計画（対訳例文 20 万件、標本文 5 万件）を遙かに超える基礎資料を得ることができ、また、文型記述方式についても半自動化の技術を確立することができた。

引き続き、文法レベルでの文型パターン化、文型照合プログラムの開発を進め、単語レベル、句レベル、節レベルでそれぞれ 12 万件、10 万件、1 万件の文型パターン辞書を実現すると共に、それらを使用した文型照合実験を行い、文型パターン辞書の再現率、適合率の特性分析を行った。また、文型パターンの意味類型化の方法についても例文を使用した例題検討を進め、基本的な方式についてのめどを得た。

現在、さまざまな分析結果に基づき、文型パターンの(1)意味的な適合率の向上と(2)意味的排他性の実現を目指して、体系的な作業を実施中である。

**研究課題：デジタルヒューマン基盤技術****研究代表者：金出 武雄**

人が関わるシステムにおいて人がどう機能するかは明らかでない。これがシステム設計の Weakest Link となっている。デジタルヒューマン研究とは、この Weakest Link を解決するために、人間機能を観察し計算機上に再現し提示する研究である。人を知るデジタルヒューマンでは、人間機能の3側面（生理解剖、運動機械、心理認知）を統合したモデルの研究として、患者の心理・生理反応を模擬する手術トレーニングモデルの研究などを進めている。人に合わせるデジタルヒューマンでは、人体形状・感覚・変形を計測・モデル化する研究を行い、個人の機能に適合する靴やメガネなどを計算機上で構成する方法を開発した。人を見守るデジタルヒューマンでは、壁に配置した多数の超音波受信器で什器や道具に取り付けた発信器の位置を時々刻々検出し、その動きから人間行動を理解する研究を進めている。具体例として行動を英訳して発話する英会話練習システムを構成した。デジタルヒューマンプラットフォームでは、これらを支えるデータ、ソフト、ハード基盤の研究を行う。特に、ハード基盤として人体運動を実体提示するヒューマノイドの研究を進め、人間の歩行分析結果に基づいてヒューマノイドの二足歩行モデルを新たに構築し、歩行速度を 1.5 倍に向上させた。

**研究課題：連想に基づく情報空間との対話技術****研究代表者：高野 明彦**

本研究の目的は、「連想の情報学」の基礎研究を行い、文書情報空間に奥行きと安心感を与える対話技術を構築することである。専門性の異なる関連分野で活躍中の若手研究者を集め、各自の研究成果を共通の対象データに適用することを通じて、狭い専門分野を越えた真に新しい研究連携の可能性を探るアプローチを取っている。これまでに、共通コーパスとして XML 化した 7 冊の辞典（岩波情報科学辞典、岩波ジュニア新書の小辞典 6 冊）を統合された一つの辞典として利用できる XML 電子辞典システムを開発した。情報、物理、化学、宇宙、生物の分野について、それぞれ異なる編集意図で作られた辞典を連想的に結びつけることにより、ユーザの興味や背景知識に応じた使いこなしを可能とする斬新な電子リファレンス環境構築への手がかりが得られた。また、汎用連想計算エンジン GETA (<http://geta.ex.nii.ac.jp/>)の提供する大規模連想計算を利用して、連想検索エンジンを構築している。GETA の提供する連想計算は世界的に見ても最高水準にある。2002 年 10 月には、NII 図書情報ナビゲータ Webcat Plus (<http://webcatplus.nii.ac.jp/>, 図 1) という新サービスにこの連想検索エンジンが採用され、250 万件の図書情報を連想的に探索できるインタフェースを提供して注目された。

## 10. 総合所見

- ・ 採択した12の研究課題によって、予定した研究領域の目的をほぼ覆うことができていると認識している。
- ・ 各研究課題の研究は当初の研究目的に対して予定通り順調に進んでいると認識している。幾つかの研究課題においては当初の目的以外に面白い研究成果も出つつある。
- ・ 「高度メディア社会の生活情報技術」と言ったとき、具体的ですぐに使える技術的成果をイメージすることが多い。それに近いものも幾つかあるが、「生活情報技術」に向けた基礎技術の確立を目指すといった色彩の濃い研究が大半である。これはCRESTの主旨からして妥当なものと考えている。
- ・ 池内、石田、Campbell、館、辻井、池原、金出、高野らの研究は現在世界のトップの成果を出しつつあり、それぞれの分野で国際的に高く評価されている。
- ・ 三宅の研究は大学の授業における学生との共同作業と実験を通じて、学生の自主的な知識データベース活用の教育が学生の育成にどのような効果をあげるか、という全く新しいアプローチであり、現時点ではまとまった成果とはなっていないが、もう少し続けることによって高度な知識データベースを用いた教育の技法として、これまでにない革新的なものが生まれると期待できる。
- ・ 渡辺、高野の研究は既に完成の域に近づいたものとなっており、種々の現場的な実験をすることによって不十分なところを補足し、完成度を上げると共に、適用対象を増やしたりする段階にある。
- ・ 木戸出、橋田の研究は順調に進んでおり、これから焦点を絞って全体を統合的なものに持ってゆく段階にある。種々の興味ある知見・技術的成果が得られている。
- ・ 池内、渡辺、高野らの研究はすぐに実用につながっていくであろう。石田、木戸出、館、橋田、金出らの研究は実用化への基盤となる研究で、広い応用が期待されるものである。Campbell、三宅、辻井、池原らの研究はそれぞれの分野の基礎研究として新しい大きな知見を得つつあるもので、これらの研究の完成によって関連領域の研究が大きく進展するであろう。
- ・ これらの研究はすべてCRESTの枠組みでなければ出来ない研究であると認識している。その理由としては
  - (1) 研究領域毎に研究事務所を置き、各研究課題に対しての予算執行の世話をし、また研究の分かる専門員が研究計画書等の作成や研究推進について常に支援を行うといった体制は他に類のないものである。研究事務所スタッフによる種々の相談への対応などによって、研究費がかなり弾力的に使えること、研究に係る事務処理の多くを研究事務所に任せて、研究員が研究に専念できることの効果は非常に大きい。
  - (2) 研究総括が全体的な責任を持ち、領域アドバイザーと共に毎年研究現場を

訪問して意見交換をし、適切なアドバイスを与えることによって、それぞれの研究が順調に進展すると共に、当初計画にはなかった副次的な成果も得られている。

(3) 12の研究課題は研究領域の目的に対して相補的であり、かつ相互関連性をもっているところから、将来各研究課題の成果を組み合わせることによって新たな展開が期待できる。例えば三宅、橋田の研究は将来総合的観点から新しい魅力のある研究課題、あるいは研究成果となり得る。同様のことは辻井と池原の研究、橋田と高野の研究、石田と木戸出の研究など、現時点でも具体的に考えられる。

- ・ 5年間で予定の目標をほぼ達成できると考えられる池内、石田、館、渡辺、高野らの研究については研究を完成できるよう十分支援をしてゆく。
- ・ 三宅、辻井、池原、Campbellらの研究は5年間の目標は達成できるだろうが、対象データなどが無限に広がっているものであるため、研究すべきことは膨大である。したがって5年間でこれらをできるだけ広く多く覆えるよう積極的に支援してゆくつもりである。
- ・ その他の研究も順調に進んでいるので、今後とも適宜アドバイスして当初目標の達成に向けて支援してゆく予定である。
- ・ 各研究課題は5年間で終了するが、その終了時点で分かりやすいデモンストレーションなどを公開で行い、社会に対してその成果をアピールしてゆきたい。

領域評価用資料 **添付資料** (CRESTタイプ)

研究領域「高度メディア社会の生活情報技術」

1. 応募件数・採択件数

採択年度	応募件数	面接件数	採択件数
平成11年度	100	12	5
平成12年度	44	12	4
平成13年度	49	7	3
採択数 計			12

2. 主要業績

外部発表及び特許出願

研究開始から平成15年9月まで

採択年度	研究代表者	論文発表		学会発表		外部発表 計	特許出願 件数
		国内	国際	国内	国際		
平成11年度	池内 克史	18	2	80	67	167	3
	石田 亨	18	9	89	54	170	1
	Nick Campbell	8	6	66	67	147	2
	三宅 なほみ	1	1	1	17	20	0
	渡辺 富夫	5	0	81	17	103	0
平成12年度	木戸出 正繼	12	4	112	57	185	2
	舘 暲	6	0	33	16	55	1
	辻井 潤一	0	1	9	38	48	0
	橋田 浩一	6	11	39	40	96	8
平成13年度	池原 悟	2	0	14	1	17	0
	金出 武雄	5	1	34	23	63	2
	高野 明彦	0	0	0	0	0	0
合計		74	34	510	373	991	17

当研究領域の特徴として研究の進展が早いため、投稿から掲載までに長期間を要する論文投稿よりも、学会に於ける口頭発表が重要視されている。

## 代表的な発表論文

### 研究課題：文化遺産の高度メディアコンテンツ化のための自動化手法

研究代表者：池内 克史

- (1) The Great Buddha Project: Modeling Cultural Heritage for VR Systems through Observation

The second IEEE and ACM International Symposium on Mixed and Augmented Reality (ISMAR2003) (基調講演)

観察による文化遺産の VR(Virtual Reality)化には、幾何・光学・環境モデリングが重要な技術となる。幾何モデリング技術は、異なる視点位置から計測された大規模データを、PC クラスタの分散処理による同時位置合わせとボクセルベースの統合処理から成り立つ。また巨大な文化遺産に、リアルな CG 再現を可能にするために、距離センサと座標系が異なるテクスチャの自動貼り付け手法を光学モデリング技術として開発した。そして奈良大仏の建造当時の姿の再現を環境モデリング技術として実現している。

- (2) Modeling from Reality (著書)

Kluwer Academic Press (出版社)

MFR(Modeling From Reality)プロジェクトの目標は、実物体や実環境の情報をコンピュータビジョン技術により、幾何モデル・光学モデルの生成を自動化することである。この技術の開発により、従来は手作業であり多大な時間を要した VR コンテンツの作成が短縮化された。この著書では、MFR の主要要素となる、幾何・光学・環境モデリング技術について述べ、それらを実際に鎌倉大仏へ適用した例を挙げている。

- (3) Synthesize Stylistic Human Motion from Examples

2003 IEEE International Conference on Robotics and Automation

人体動作の生成は、ロボットの動作生成やコンピュータアニメーションに必要な不可欠な技術である。本論文では、モーションキャプチャによって得られた動きデータベースから、人間らしい自然な動きを生成する技術について述べている。まず解析ステップによって、得られた動きはいくつかの動作セグメントに分割され、そこから動作プリミティブを得る。これを解析することによって「動きスタイル」を抽出する。これは、人の動きスキルや個人の特徴量を表現する。生成ステップにおいては、これらの特徴量を適用することによって、人らしい個性を反映した動きを生成する。

**研究課題：デジタルシティのユニバーサルデザイン**

**研究代表者：石田 亨**

- (1) Toru Ishida. Digital City Kyoto: Social Information Infrastructure for Everyday Life.

Communications of the ACM (CACM), Vol. 45, No.7, pp. 76-81, 2002.

デジタルシティとは日常生活のための社会情報基盤であり、物理的な都市空間に対応する情報空間である。この論文では、デジタルシティの設計原理として、information, interface, interaction の3層からなるアーキテクチャを提案している。

- (2) Toru Ishida. Q: A Scenario Description Language for Interactive Agents. IEEE Computer, Vol.35, No.11, pp.54-59, 2002.

デジタルシティにおけるソフトウェアエージェント間、もしくは人間エージェント間の社会的相互作用を記述するための言語を開発した。エージェントの内部機構に依存しないという言語の特徴が、複雑な内部機構を持つエージェントの利用を容易にする。この言語は計算機の専門家とアプリケーション設計者の対話のインタフェースとなる。

- (3) Digital Cities I (2000), II (2002), and III (2004 to appear)

Lecture Notes in Computer Science, Springer-Verlag

デジタルシティプロジェクトが中心となって開催した国際ワークショップの論文集である。この三篇の論文集は、近年、都市における日常生活を支援する情報通信技術の設計・評価に関する研究を幅広く集めたものである。

**研究課題：「表現豊かな発話音声のコンピュータ処理システム」**

**研究代表者：ニック キャンベル**

- (1) Voice Quality: the 4th Prosodic Dimension

ICPhS2003 (The International Congress of Phonetic Sciences)

本論文では、大規模対話音声コーパスの分析結果にもとづいて、正規化 AQ パラメータから得られた声質情報が、基本周波数と、独立かつ一貫した形で、音声の持つパラ言語的な情報を表していることを示す。

- (2) A corpus-based speech synthesis system with emotion

Speech Communication V40, Nos.1-2, April 2003

コーパスベース波形接続合成システム(ATR CHATR)により、感情を含んだ音声を合成するための、新しいアプローチ方法を提案する。本研究では、感情音声を得るにあたって、感情に依存する韻律の予測や信号処理は本質的に不要である。

- (3) Towards a Grammar of Spoken Language: Incorporating Paralinguistic Information.

ICSLP2002 (7th International Conference on Spoken Language Processing)

人間の音声インタラクション行為をエミュレートするためには、韻律と調音様式のさまざまな使い分けを表現できる波形接続合成方式が必要となる。本論文では、このような波形接続合成方式を目指した音声研究を支援するための、感情および態度に関するラベルが付与された、非常に大規模なデータベースの作成と分析に関する最新の結果を報告する。

**研究課題：高度メディア社会のための協調的学習支援システム**

**研究代表者：三宅 なほみ**

- (1) Redefining collaboration to make it work in classrooms

The 25th Annual Meeting of the Cognitive Science Society

協調過程が個人個人の多様な視点を利用した過程であり、同調を基調とするものではない。

- (2) Teaching Cognitive Science Through Collaborative Reflection

Euro Cogsci 2003

CREST 開発によるカリキュラムの全体像とひとつのテーマについて実際の授業の中での実施方法と評価の詳細を発表。

- (3) Supporting Learning Cognitive Science Wisely Through Collaborative

The 1st Joint Workshop of Cognition and Learning Through

Media-Communication for Advanced e-Learning

技術的支援を用いて各学生に基礎知識を構築することを奨励した学部の認知科学のカリキュラムについて報告。

**研究課題：心が通う身体的コミュニケーションシステム E-COSMIC**

**研究代表者：渡辺 富夫**

- (1) InterActor: Speech-Driven Embodied Interactive Actor

International Journal of Human-Computer Interaction (IJHCI), Vol.16, No.1,  
(2004, 採録決定)

音声からコミュニケーション動作を自動生成する身体引き込みキャラクタ InterActor を開発し、音声入力実験及び対話実験での行動解析と官能検査により、InterActor の身体的インタラクション・コミュニケーション支援としての有効性を

示している。さらに本システムの日本科学未来館での常設展示など、身体的コミュニケーション技術・システムとしての実用的な応用事例を紹介している。

- (2) VirtualActor を対面合成した身体的ビデオコミュニケーションシステム  
ヒューマンインタフェース学会論文誌, Vol.5, No.2, pp.73-82, 2003.  
身体的インタラクションがとらえやすい状況を実現しつつ、対話相手のビデオ映像によりノンバーバル情報が得られるコミュニケーションを可能にするため、自己の代役である VirtualActor と、対話相手をビデオカメラで撮影した映像を、クロマキー手法を用いて仮想対面合成した身体的ビデオコミュニケーションシステムを開発し、システムの有効性を示している。
  
- (3) 身体的コミュニケーションにおける引き込みと身体性 - 心が通う身体的コミュニケーションシステム E-COSMIC の開発を通して -  
ベビーサイエンス, Vol.2, pp.4-12, 2003.  
うなずきや身振りなどの身体的リズムの引き込みをメディアに導入することで、対話者相互の身体性が共有でき、一体感が実感できる「心が通う身体的コミュニケーションシステム E-COSMIC」の開発を通して、実際にシステムを設計することで対象の本質を明らかにする構成論的アプローチにより、コミュニケーションにおける身体性の重要性を示している。

#### **研究課題：日常生活を拡張する着用指向情報パートナーの開発**

**研究代表者：木戸出 正継**

- (1) I'm Here!: a Wearable Object Remembrance Support System  
Fifth International Symposium on Human Computer Interaction with Mobile Devices and Services (Mobile HCI 2003)  
身の回りの物体の位置想起支援のためのインタフェース “ I'm here! ” を構築した。本システム実現のためにユーザ視点映像から把持物体領域を抽出する必要があるが、その目的に適した赤外・カラー複合撮像デバイス “ ObjectCam ” を開発した。本デバイス映像から把持物体を常時認識し、指定された物体に関する最後の記録映像を提示してユーザの物探しを支援する。
  
- (2) A Wearable Augmented Reality System Using Positioning Infrastructures and a Pedometer  
7th IEEE International Symposium on Wearable Computers (ISWC2003)  
本研究では、拡張現実感ナビゲーションのために必要である高精度なユーザの位置・姿勢計測技術について述べる。本技術では、ユーザの姿勢（視線の向き）を姿勢センサにより、またユーザの位置を環境埋め込み型赤外線センサと歩数計測によ

り特定する。本技術により、屋内外でシームレスに適用可能なユーザ位置・姿勢の計測が可能となった。

(3) Digest Creation of Video Data Recorded by Wearable Cameras using Locational and Geographical Information

1st International Workshop on Wireless Information Systems (WIS2002)

着用指向データベースに必要な基本機能として、着用者の日常活動の要約生成がある。本研究では、GPS やジャイロセンサから得られる位置情報と、地理データベースから得られる地理情報を統合して、ユーザの近くに存在する地理オブジェクトとの距離や方向に基づいて重要度を算出することで、頭部装着カメラ映像の要約を作成する手法を提案する。

**研究課題：トレイグジスタンスを用いる相互コミュニケーションシステム**

**研究代表者：舘 暉**

(1) Two ways of Mutual Telexistence: TELESAR and TWISTER

Telecommunication, Teleimmersion and Telexistence IOS Press (書籍)

テレオペレーション技術の発展系であるトレイグジスタンス技術をいくつかの事例とともに概観し、ロボットを用いた相互トレイグジスタンスを実現する手法を提案している。また相互トレイグジスタンスのための視覚ディスプレイの具体的な実現法である TWISTER について原理を述べ設計法を論じている。

(2) i-mirror: an Interaction/information Environment Based on a Mirror Metaphor Aiming to Install into Our Daily Space

12th International Conference on Artificial Reality and Telexistence (ICAT 2002)

透明球ディスプレイ「i-ball」を提案し、空間像を提示すると同時に観察者を撮影することにより、インタラクティブなシステムを実現する手法について論じている。また、本システムを鏡のメタファとすることで日常生活におけるコミュニケーション装置として有用であることを示している。

(3) Wearable Computers and Ubiquitous Media Space

Telecommunication, Teleimmersion and Telexistence : IOS Press (書籍)

ウェアラブルコンピュータ、ユビキタスメディア空間の研究を概観し、ユビキタスコンピュータを利用した体験記録システム、オープンエア展示におけるユビキタスコンピュータの利用、そしてユビキタスコンピュータのための物理空間の構築について論じ、具体的なシステムを設計している。

**研究課題：情報のモビリティを高めるための基盤技術**

**研究代表者：辻井 潤一**

(1) Collaborative Language Engineering

CSLI, Stanford University (ISBN:1-57586-289-1),2002.

素性構造に基づく文法フォーマリズムにもとづく文解析プログラムを効率よく実現するための代表的な研究を集めた本。本プロジェクト、米国スタンフォード大学、ドイツ・ザール大学の3つのグループが行った共同研究の成果をまとめたもので、本プロジェクトからは2件の論文（素性構造文法のCFG近似、Unificationのための抽象機械）が収録。

(2) An Index Scheme for Typed Feature Structures

International Conference on Computational Linguistics (COLING 2002)

構造的に複雑な情報をテキストアノテーションとして活用できるためには、アノテーションされた情報を効率よく検索できることが不可欠となる。本論文では、XMLデータベースで使われるパスによる索引構造を素性構造に対する索引づけに持ち込むことにより、通常のUnificationによる情報の取出しが約50倍の速度で行えることを示した。この手法は、本プロジェクトの知的テキスト検索の基盤として使われている。

(3) GENIA Corpus: an Annotated Research Abstract Corpus in Molecular Biology Domain

Human Language Technology Conference (2002)

生命科学分野でのテキストアノテーション、分野オントロジーの構築に関して議論。とくに、生命科学の分野ではクラス概念が重要用語として出現することから、正確な意味のアノテーションやNEをおこなうためには、一般分野での固有名認識とは異なり、分野オントロジーの定義が不可欠となること、また、通常、問題がないとされている品詞の認定においても、一般分野のテキストには見られない現象があることを議論した。

**研究課題：人間中心の知的情報アクセス技術**

**研究代表者：橋田 浩一**

(1) グラウンディングのための社会情報インフラ (橋田浩一)

情報学シンポジウム 2002, 基調講演.

情報化社会における情報技術の主要な課題は、デジタル情報を人間の生活世界にグラウンディングすることである。ユビキタスコンピューティングは物理的な側面でのグラウンディング、知的コンテンツは社会的・概念的な側面でのグラウンディングを実現し、これらの統合により人間中心の知的情報アクセス環境が可能になる。

- (2) Location-Mediated Service Coordination in Ubiquitous Computing (幸島明男・和泉憲明・車谷浩一)

The Third International Workshop on Ontologies in Agent Systems (OAS-03), AAMAS 2003.

ユビキタス情報環境において様々なサービスを連携させるためのアーキテクチャ CONSORTS において、特に位置情報をもとにユーザの置かれた状況に応じてサービスを自動的に起動するシステムについて述べた。本システムは無線 LAN を位置情報インフラとして併用しており、室内ならびに遠方への移動にも対応できる。

- (3) Efficient Fixpoint Computation in Linear Tabling (佐藤泰介)

The Conference on Principles and Practice of Declarative Programming (PPDP2003)

記号的統計モデリング言語 PRISM では、与えられたゴールの全ての論理的説明の全てを求める全解探索を行う。本発表ではこの全解探索を効率良く行うための新しい線形テーブリングと呼ばれる方法を提案した。

#### 研究課題：セマンティック・タイポロジーによる言語の等価変換と生成

研究代表者：池原 悟

- (1) 究極の翻訳方式の実現に向けて = 類推思考の原理に基づく翻訳方式 =

AAMT Journal, アジア太平洋機械翻訳協会 (招待論文)

「言語の意味的等価変換方式」が「意味類型論」と「類推思考原理」の2つの構成原理から成り立つ方式であることを述べ、その動作の仕組みを示した。また、工学的には、本方式は、言語に「局所的写像を介して大局写像を得る方法」を適用することによって従来の自然言語処理の方式限界を克服しようとするもので、機械翻訳の他、同一言語内での言い換え、概念からの言語生成など、多くの応用が期待されることを示した。

- (2) A Huge Lexical Database and a new Method for Machine Translation

EASJS Conference (ヨーロッパ日本研究協会会議)、ワルシャワ (招待講演)

言語認識論と表現論の立場から自然言語の本質と言語規範の特殊性を論じ、要素合成法を基本とする従来の自然言語処理の限界を指摘した。この問題を解決するため、言語過程説の立場から言語表現の意味の定義とその処理過程を提案すると共に、非線形な言語構造の意味を体系化した膨大な規模の表現意味辞書の開発の必要性を述べた。最後に、このような表現意味辞書の開発に挑戦している筆者らの研究の現状を紹介した。

(3) 機械翻訳のための日英文型パターン記述言語

電子情報通信学会、思考と言語研究会

大規模な対訳コーパスから意味的に非線形な表現構造を半自動的に抽出し、文型パターン化するための方法について検討し、汎用的でかつ意味的排他性に優れた文型パターンを記述するための表現の枠組みと言語仕様の詳細を提案した。

**研究課題：デジタルヒューマン基盤技術**

**研究代表者：金出 武雄**

(1) 3D Ultrasonic Tagging System for Observing Human Activity,

Y. Nishida, H. Aizawa, T. Hori, N. H. Hoffman, T. Kanade, M. Kakikura  
IEEE International Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS2003),  
pp.785-791, 2003.

本論文では、生活空間内の人間の活動を頑健に計測するために開発してきた3次元超音波タグシステムについて述べる。3次元超音波タグを対象物に取り付けることで、対象物の3次元位置を計測することが可能である。本論文では、超音波タグシステムが低コストである利点を利用して、冗長なセンサ情報に基づくロバスト推定(RANSAC)を応用することで、高精度で高分解能な位置計測を行え、オクルージョンや反射の影響にロバストな計測手法について述べる。また、有効性検証実験の結果を詳細に述べる。

(2) A Fast Dynamically Equilibrated Walking Trajectory Generation Method of Humanoid Robot

S. Kagami, T. Kitagawa, K. Nishiwaki, T. Sugihara, M. Inaba, H. Inoue  
Autonomous Robots, Vol. 12, No. 1, Kluwer Academic Publishers, pp.71--82.,  
2002.

本論文は ZMP (ゼロモーメントポイント) 規範に基づいた動力的に安定な高速歩行軌道生成手法を提案する。ZMP は足裏での力の釣り合い点を示す指標である。本手法は入力された運動と理想 ZMP 軌道から、ロボットの重心を水平に移動させることにより、理想 ZMP 軌道を満たす動力的に安定な歩行軌道に変換するものである。本論文では、1) 平面でない足接地状態に対する拡張 ZMP 規範, 2) ロボットを重心であらわした単純モデルによる ZMP と重心の関係, 3) 動力的に安定な軌道を高速かつ正確に計算する手法, の三つの問題について論じている。これらの手法によりオンラインで歩行軌道を生成することが可能になった。ヒューマノイドロボットを用いて実証実験を行った結果を記す。

- (3) Shoe customization based on 3D deformation of a digital human,  
The Engineering of Sport 4, Blackwell Publishing, Oxford UK, pp.595-601  
(2002)

M. Mochimaru and M. Kouchi

3次元形状スキャナを用いて足部形状を計測し、解剖学的特徴点を自動認識して形状モデルを自動構成する技術を開発した。45名の成人男子足形状データをモデル化して形状の分布を明らかにするとともに、Free Form Deformation技術によって分布周辺に位置する特異な足形状の個人に適合する靴型を、計算機上で構成できることを示した。

#### **研究課題：連想に基づく情報空間との対話技術**

**研究代表者：高野明彦**

- (1) 連想に基づく情報空間との対話技術（招待講演）

2003年情報学シンポジウム, 日本学術会議, 2003.1.

情報空間における関連情報の探索・分析・提示と、脳における記憶の連想的探索・無意識的想起との新しい結びつきこそ、人間の創造性を高める情報技術のカギである。本研究では、この新しい創造的相互作用を基礎づける「連想の情報学」の体系化を目指して、文書情報空間に奥行きと安心感を与える対話技法を構築する。

- (2) 複数辞典の鳥瞰が可能な XML 電子辞典システム

第2回 情報科学技術フォーラム (FIT2003)

XML化された複数の辞典を統合された一つの辞典として利用できるXML電子辞典システムを開発した。情報、物理、化学、宇宙、生物等の分野の、異なる編集意図で作られた辞典を連想的に結びつけることにより、ユーザの興味や背景知識に応じた使いこなしを可能とする斬新な電子リファレンス環境構築を実現している。高速で柔軟なKWIC機能も提供している。

- (3) Association Computation for Information Access (招待講演)

The 6th International Conference on Discovery Science (DS2003)

汎用連想計算エンジン GETA 提供する大規模連想計算により、情報の類似性評価に基づく各種情報アクセス法を高精度かつ高速な実装が可能となる。並列版のGETAは2000万件規模の文書集合に適用可能であり、次世代情報アクセス法を計算的に基礎づけるソフトウェアとして十分な性能を備えている。

### 3. シンポジウム等

平成 15 年 11 月 30 日現在

シンポジウム名	日時	場所	入場者数	特記事項
研究領域「高度メディア社会の生活情報技術」 第 1 回公開シンポジウム	H15.10.17	アルカディア 市ヶ谷 (東京)	約 200 名	

### 4. 受賞等

- ・日本バーチャルリアリティ学会論文賞 (Japan Virtual Reality Society Best Transaction Paper Award) (池内克史) 2000年9月
- ・Best Paper Award at the Workshop on Web and Wireless Geographical Information Systems (W2GIS) (Ryong Lee, Hironori Shiina, Hiroki Takakura, Yong-Jin Kwon, Yahiko Kambayashi) 2003年 12 月
- ・Best Paper Award at the 12th IEEE International Workshop on Robot-Human Interactive Communication (RO-MAN 2003) (Tomio Watanabe, Ryusei Danbara and Masashi Okubo) 2003 年
- ・日本バーチャルリアリティ学会論文 (館 暲) 2002 年 9 月
- ・優秀論文賞, 情報処理学会マルチメディア・分散・協調とモバイルシンポジウム (DICOM02003) (中村嘉志) 2003 年 7 月
- その他

### 5. その他の重要事項 (新聞・雑誌・テレビ等)

- \* 池内チームの奈良大仏他デジタルコンテンツ化に関する記事  
(2002 年 4 月 朝日新聞 その他雑誌、新聞記事として 3 件)
- \* 池内チームの CREST 研究内容紹介記事 (2003 年 10 月 科学新聞)
- \* 三宅チームの研究内容紹介記事 (2002 年 5 月 電波新聞)
- \* 渡辺チームのコミュニケーション・キャラクター紹介記事  
(2001 年 11 月 日経産業新聞)
- \* 木戸出チームのウェアラブルコンピュータ用入力システム「でのひらいんたふえーす」の紹介記事。(2002 年 3 月 日経新聞)
- \* 館チームの 360 度立体カラー映像提示装置の紹介記事。(2002 年 7 月日経新聞)

## 6 . その他の添付資料

特になし。

## 7 . 中間評価結果

[添付資料参照。](#)