

「ロボットシンポジウム2008 名古屋」開催 ～ネットワークロボットの現状と将来

日時 平成20年11月17日(月) 14:00～19:00

会場 ナディアパーク・デザインセンタービル3階「デザインホール」
名古屋市中区栄3-18-1

主催

ヒューマンロボットコンソーシアム・
ロボットシンポジウム2008名古屋実行委員会

◆構成団体

愛知県・名古屋市・(財)栢森情報科学振興財団・
(財)名古屋都市産業振興公社・(財)人工知能研究振興財団

◆後援

経済産業省中部経済産業局・(社)中部経済連合会・名古屋商工会議所・東海ものづくり創生協議会



▲ロボット展示の様子

開催にあたって

ヒューマンロボットコンソーシアム

ロボットシンポジウム2008名古屋実行委員会

委員長 福村 晃夫

ロボット技術は、機械・電子制御・情報・素材等日本が得意とする技術の集大成であり、省エネ技術や新エネルギー、新素材の開発へとつながり、その産業は、裾野の広さと市場規模の大きさからポスト自動車産業としての成長に大きな期待がかけられています。

特に、産業用ロボットのスマート化をはじめ、福祉、医療、ホームオートメーション、農林水産、運輸サービスなど非製造業分野への応用に大きな期待がかけられ、また地震、風水害、火災に対して救援、救助等防災への活用も期待されているだけでなく、サイバー空間に参入したコミュニケーションロボット

の新分野が展開されています。

当地域では次なるリーディング産業の芽となるべき、人間を強く意識した知能ロボットの育成に産・学・行政が連携して取り組んでいます。

こうした取り組みの中、昨年度は「ロボットシンポジウム2007名古屋」を開催したことに引き続き、本年も、国内トップクラスの専門家と当地域のロボット関連研究者・中小企業者との間の最先端・最新の情報交換や技術交流を促進し、知能ロボット産業の新たな展開・活性化に資することを目的としてロボットシンポジウムを開催いたします。

プログラム

14:00～14:10 開会挨拶

ロボットシンポジウム2008名古屋実行委員会 委員長
ヒューマンロボットコンソーシアム 会長 名古屋大学・中京大学 名誉教授 **福村 晃夫 氏**

14:15～15:15 基調講演

「ユビキタスネットワークとネットワークロボットの融合」

ネットワークロボットフォーラム 代表
慶應義塾大学大学院政策・メディア研究科 委員長／兼環境情報学部 教授 **徳田 英幸 氏**

15:20～16:20 講演①

「新しいサービスを興すネットワークロボットの研究開発動向と標準化」

株式会社 東芝 研究開発センター 首席技監 **土井 美和子 氏**

16:30～17:30 講演②

「RSiによるロボットサービスとインターネットサービスの融合」

ロボットサービスイニシアチブ 設立メンバ・仕様策定WG チェア
産業技術大学院大学産業技術研究科情報アーキテクチャ専攻 専任教授 **成田 雅彦 氏**

17:40～19:00 交流会

開 会 挨 拶

ロボットシンポジウム2008名古屋実行委員会 委員長
ヒューマンロボットコンソーシアム 会長 名古屋大学・中京大学 名誉教授
福村 晃夫 氏



開会にあたり、ひと言ご挨拶申し上げます。いま世界では、金融不安の泥沼の底が見えません。しかし反省の動物である人間は、必ずや新しい思潮のもとに這い上がって来でしょう。好調な自動車の消費に支えられて来た当地区は、この不況からどう立ち直るのか。回復の力はどの産業に立ち現われるのか。その期待をロボット産業に負わせることも可能ですが、いずれにしろ、人間の機械に対する依存の仕方は共生(symbiosis)に強くシフトすると思います。人間と共生するロボットは文化をつくります。古来文化は、ヨーロッパ

に出現した単一の極が時代とともに周辺に拡散したのではなく、世界共時的(synchronous)に、地域の環境を合わせて創成したと言われます。ロボットとの共生文化は、ネットワーク上の各コミュニティで同時並行的につくられていくでしょう。本シンポジウムもsymbiosisとsynchronismを標榜して継続開催してゆきたいと思います。以上をもって開会のご挨拶とさせていただきます。どうも有難うございました。



基調講演「ユビキタスネットワークとネットワークロボットの融合」

ネットワークロボットフォーラム 代表

慶応義塾大学大学院政策・メディア研究科 委員長／兼環境情報学部 教授

徳田 英幸氏



◆ユビキタスサービスの創出

- いつでもどこでも誰にでも役に立つサービス
- 今だけここだけ私だけのサービス
 - 便利・感動・元気・安全のドメイン
- 人とモノと状況の理解
 - 気の利いたサービス
- リアルタイムトレーサビリティの向上
 - 人のトレース
 - モノのトレース
 - 場所のトレース
- スマートなサービスの出現
 - 無線による高速通信
 - 共通決済システム
 - 個人認証サービス
 - 実空間プレゼンスサービス
 - プッシュ型情報配信

◆ユビキタスネット社会とは？

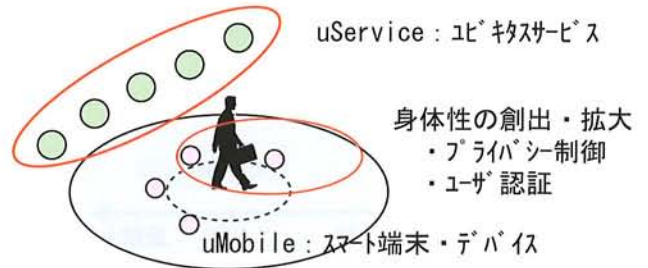
U-Japan: 「いつでも、どこでも、何でも、誰でも」ネットワークに簡単に接続でき、それらが統合された新たなICT環境の整備によって、医療福祉や交通物流、環境・エネルギーといった国の課題が解決される社会。

◆ユビキタスサービス空間

スマート環境

あらゆるモノがネットワークにシームレスにつながり、人々の行動支援を行うことができる知的情報環境

- ・ ユビキタスサービスの創出
 - でもでも型+ただだけ型サービス
- ・ 信頼性、信憑性の確保
- ・ uService空間の連携



◆センサネットワーク技術

センサからスマートセンサへ

- センサーネットワーク
 - 対象データ
 - センサーノード設置点に関するデータ
 - センサーノード間を移動する物に関するデータ
- ノード通信機能
 - Wireless sensor node
 - UC Berkeley MICA
 - IrDA
 - MIT Pin Computing
 - Smart Tags
- データ伝播機能
 - Comm. protocols for sensor nodes

◆屋内位置情報システム

- GPS利用不可
 - 自己センス型(GPS、Cricket)
 - 環境センス型(3D Bat)
- 超音波方式
 - 3D Bat
 - Cricket

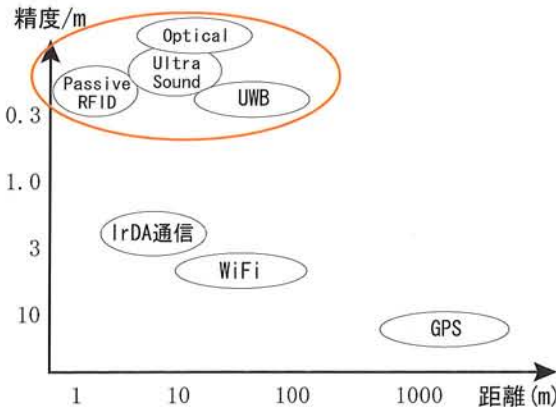
□RFタグ

- Active vs. Passive

□画像処理

- Easy Living

◆位置情報システム



◆ネットワークロボット技術

ネットワークロボットとの連携

□NWRとuPhotoによるロボット会話システムを構築

- 異種ロボットと透過的に連携

- Toshibaアプリアルファ
- ATRロボビ
- Mitsubishi重工wakamaru
- NTTバーチャルロボット

- 撮影履歴による動的なロボット側からのサービス提供の実現



◆ユビキタスビジネスモデルへの展開

□すべてのモノは、つながっているのか？

- つなげる・つながるメリットは？

□ユビキティのレベルは、どこまでか？

- コミュニケーション、コンテンツ、コントロール、コラボレーション

□ユーザの認証モデルは？

- 移動ユーザの支援
- 端末への依存性

□課金モデルは？

- 接続はFree
- マイクロトランザクションモデル
- オープン型モデルは、どこまでオープンか？

□インタフェースは、自然か？

- パーソナライゼーション
- でもだけ環境

□異業種サービスの結合・融合は？

- サービスインテグレーションプロトコル

◆ビジネスモデルの動向

□リアル空間(ナビゲーション・衣食住環境) vs. バーチャル空間(Webサービス、セカンドライフ)

□ユビキタスサービス vs. Webサービス

□Webサービスでは

- Web2.0のインパクト：Web技術だけでなく企業ガバナンスの変化
- サービスプラットフォームとしてのWebの位置づけの変化
- 企業：新しいWebビジネスのアイデア
- ユーザ：新しいWebの活動によるライフスタイルの変化
- ASP、SaaSの進展

□ユビキタスサービスでは

- リアル空間とバーチャル空間の融合
- 非ITオブジェクトとITオブジェクトの融合
- 非ITサービスとITサービスの融合
- サービスプラットフォームとしてのユビキタスアプライアンスの創出
- コンテキストアウェアなサービスの創出
- Location-aware Service

◆ユビキタスビジネスモデル①

□でもでもモデル

- いつでもどこでも誰にでも役にたつサービス

■誰でもつかえるインタフェース

□だけだけモデル

■今だけここだけ私だけのサービス

■私だけのインタフェース

□人とモノと状況の理解

■コンテキストウェアなサービス：気の利いたサービス

■プロフィールの流通によるサービス

□ユーザプロフィールの活用

□サービスプロフィールの活用

□コンテキストプロフィールの活用

◆ユビキタスビジネスモデル②

□あっちモデル

■ユビキタスネットワークのあちら側でサービス主体や情報を共有するモデル

■クライアント・サーバ型モデル

□こっちモデル

■ユビキタスネットワークのこちら側でサービス主体や情報を共有するモデル

■p2p型モデル

□ハイブリッドモデル

◆将来展望と課題

◆社会的側面

□リアルタイムセンシング・トラッキング能力の増幅

■フォワード・トレーサビリティ

■バックワード・トレーサビリティ

□誰が、誰をトレースできるのか？

□誰がその情報を知る権利があるのか？

□誰がその技術と利用をコントロールするのか？

■ユーザ、メーカ、電話会社、政府？

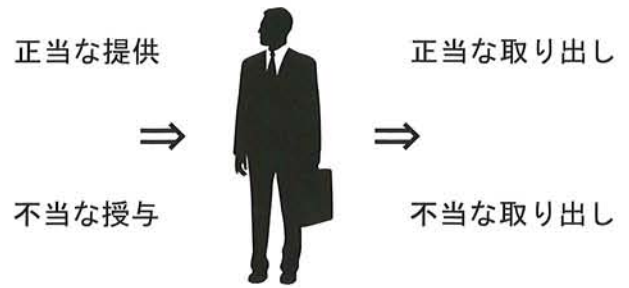
■監視社会 vs. 危機管理

■リスクを下げる機構自体が、リスクとなる！（メディアの反転）

□セキュリティとプライバシーの保障

□これらの技術が我々社会にどのようなインパクトをもたらすか？

◆プライバシー問題



接続する権利と非接続にする権利

◆経済的側面

□オープン型とサービスモデルの理論化

■縦と横のつながり

■でもでもモデル vs. だけだけモデル

□パーソナライゼーションビジネス

■でもだけモデル(私だけの利用方法)

□リアルタイムセンシング・トラッキング能力の増幅による新しいビジネスの創出

□リアル空間とサイバー空間の融合による新しいビジネスモデル

□異業種インフラの結合・融合による産業創出

◆メディア的側面(マクルーハンの理論)

□それは何を強化し、強調するのか？

□それは何を衰退させ、何にとって代わるのか？

□それはかつて衰退してしまった何を回復するのか？

□それは極限まで推し進められた時、何を生み出し、何に転じるのか？



▲会場の様子

(講演内容は、テキストから抜粋して紹介)

(講演①、②につきましては、紙面の都合上割愛しました)

平成21年度 助成金交付について

当財団の設立目的ともなる助成事業を、今年も例年同様に実施いたします。

当財団も14年目に入り、平成20年度までの採択総件数は、研究助成で297件、フォーラム・シンポジウム等開催助成で65件、設立10周年記念・特別研究助成で2件、総額29,310万円の助成金を交付してまいりました。今年度は、研究助成に2,000万円、フォーラム・シンポジウム等開催助成に100万円を予算計上しております。

当財団では、応募の資格を特に限定せず、門戸を広く開放しております。学術、ひいては社会の発展のためにお役立てくだされば幸いです。

ご応募を心よりお待ちしております。

応募要領

〈1〉 研究助成

◆申請書受付期間

平成21年6月1日(月)～8月31日(月)

◆応募の資格

助成の対象となる研究を、計画に従って遂行する能力のある方(研究グループを含む)。

◆テーマ・内容

- ◎情報科学に関する調査、研究および開発で、学術的発展に寄与するものであること。
- ◎研究の計画および方法が、当該研究の目的を達成するために適切であり、かつ十分な成果が期待できるものであること。

◆助成金の額

1件あたり最高200万円までを原則とし、選考結果に基づき助成額を決定します。

◆交付決定

平成21年11月中旬の予定。全員に書面でお知らせします。

◆対象となる経費

機械器具装置の購入費および賃借料、旅費、消耗品費、謝金等。

◆研究完了日

助成金の交付決定後2年以内。

◆研究成果の帰属

助成研究によって取得された知的財産権は、研究実施者に帰属することとします。ただし、助成研究成果を特許、実用新案または意匠登録として出願し、その後、特許権、実用新案権または意匠権を取得したときは、速やかにその旨を当財団に届け出てください。また、当財団では、「特許庁長官指定学術団体」として指定されていますので、当財団が主催または共催する研究集会で文書でもって発表した場合、発表後6ヶ月以内に特許、実用新案の出願をしたときは、その発明または考案は新規性の喪失の例外とされています。その場合、当財団の証明書が必要となりますのでお申し出ください。

◆その他、留意していただく事項

- ①研究の成功・不成功にかかわらず助成金の返還は求めませんが、当該研究が実施されなかったり、研究実施者が当財団の規定等に違反した場合には、助成金の一部または全部を返還していただくことがあります。
- ②助成研究完了の日から起算して30日以内に、完了報告書の提出をお願いします。

- ③研究の成果を当財団の機関紙等に掲載したり、講演会等で発表していただくことがあります。
- ④助成研究の成果を学会等で発表したり論文にまとめたりする場合は、当財団の助

成を受けて遂行されたことを明示してください。

- ⑤応募者の機会均等化を期するため、採択された方は、原則としてその年度以後3年間は、選考の対象とされません。

〈2〉フォーラム・シンポジウム等開催助成

◆応募の条件

情報科学に関する学術的発展に寄与するフォーラム・シンポジウム等で、平成21年7月1日から平成23年3月末までに開催されること。

◆助成金の額

年度内助成総額100万円までを原則とし、選考結果に基づき、助成額を決定します。

◆交付決定

平成21年10月末の予定
(交付は開催確定後)

◆対象となる経費

謝金、旅費、会場費、人件費、消耗品費、印刷製本費、通信運搬費等。

◆その他、留意していただく事項

- ①終了後3ヶ月以内に報告書を提出してください。
- ②フォーラム・シンポジウム等開催の資料は、申請時に添付のほか、印刷物を発行する場合は送付してください。
- ③応募者の機会均等化を期するため、採択された団体等は、原則としてその年度以後3年間は、選考の対象とされません。

応募の手続き

☆財団所定の書式(当財団ホームページに掲載)

を用い、必要事項を記入して、財団事務局(下記)あてに郵便またはメールで提出してください。

☆財団所定の用紙は、ご希望があれば郵送もいたします。FAX・はがき・メールなどで「研究助成」・「フォーラムシンポジウム等開催助成」のいずれが希望か、郵送先・連絡先を明記し、事務局へお送りください。

個人情報について

「当財団は、研究者の個人情報を以下の目的で利用し、法で定める場合を除き当財団の利用目的の範囲を超えて利用いたしません。」

利用目的及び範囲

- 1. 研究成果の発表
機関紙(K通信)、記念誌及びホームページ等に掲載並びに財団主催の講演会等での発表。(氏名・学校

名・研究機関名・所属・役職名・研究テーマ及びその内容)

- 2. 研究助成及びフォーラム・シンポジウム等助成応募要領の発送
講演会、フォーラム及びシンポジウム等の開催通知発送、機関紙等の発送。(住所・氏名・学校名・研究機関名・所属・役職名)

(財)栢森情報科学振興財団

〒450-0001

名古屋市中村区那古野一丁目47番1号
名古屋国際センタービル2階 ダイコ電機(株)内

TEL : 052-581-1660

FAX : 052-581-1667

URL : <http://www.kayamorif.or.jp>

E-mail : info@kayamorif.or.jp

今までの助成実績

上段：応募件数、中段：採択件数、下段：助成金額
単位(万円)

年度	研究	F・S	特別研究	計
H8	92	11	-	103
	11	3	-	14
	2,190	150	-	2,340
H9	87	8	-	95
	23	2	-	25
	2,020	100	-	2,120
H10	103	17	-	120
	22	4	-	26
	2,010	200	-	2,210
H11	103	8	-	111
	24	1	-	25
	2,000	100	-	2,100
H12	133	21	-	154
	23	5	-	28
	2,000	130	-	2,130
H13	178	22	-	200
	24	5	-	29
	2,000	130	-	2,130
H14	191	17	-	208
	24	6	-	30
	2,000	150	-	2,150
H15	219	21	-	240
	24	6	-	30
	2,000	150	-	2,150
H16	229	21	-	250
	24	6	-	30
	2,000	150	-	2,150
H17	211	13	50	274
	24	8	2	34
	2,000	300	1,000	3,300
H18	268	29	-	297
	24	8	-	32
	2,000	180	-	2,180
H19	188	16	-	204
	26	5	-	31
	2,000	150	-	2,150
H20	160	21	-	181
	24	6	-	30
	2,000	200	-	2,200
累計	2,162	225	50	2,437
	297	65	2	364
	26,220	2,090	1,000	29,310

第26回

通常理事会・評議員会開催

最初の評議員の選定方法(案)
承認される

平成21年3月24日(火)15:00より、名古屋マリオットアソシアホテル16階会議室「サルビアの間」にて、第26回通常理事会・評議員会が開催されました。

今回の理事会では、

- ① 第14期(平成21年度)事業計画書(案)及び収支予算書(案)承認の件
- ② 平成20年度寄付金受け入れ及び処分に関する事項承認の件
- ③ 最初の評議員の選任方法(案)の承認の件

が審議され、いずれも原案通り承認可決されました。

なお、同日、理事会に先立って行われた評議員会では、

- ① 第14期(平成21年度)事業計画書(案)及び収支予算書(案)承認の件
- ② 平成20年度寄付金受け入れ及び処分に関する事項承認の件
- ③ 最初の評議員の選任方法(案)の承認の件

が審議され、いずれの議案も原案通り承認可決されました。



理事会会場風景

助成研究完了報告概要

(いずれも提出フロッピー原文のまま、所属は提出時のもの)

■ 大規模コーパスを対象としたテキストの自動分類

K14 研VII第 140 号 福本 文代 (山梨大学)

膨大、かつ不均質なコンテンツを自動的に分類するという技術は、各種情報配信サービスにおける情報フィルタリングとして利用できるだけでなく、分野特有の新出語や言い回しなどの言語知識を得るための情報源を作成する上でも必須の技術となる。テキストの自動分類の研究は、大量の電子化されたデータが利用可能になった90年代を境に、それまでは人手で分類規則を記述するというアプローチから機械学習、すなわち人手により分野ラベルを付与したテキストデータから自動的に分類器を作成し、その結果を用いてテキストを分類するというアプローチへと大きな変貌を遂げた。最近ではboostingやSVMsなど理論に基づく機械学習の方法が脚光を浴び、多くの研究者がReutersやYahoo Webなどのデータを用いて分類を試み、いずれも高い精度で分類できることが報告されている。一方、内容に基づくテキストの分類記述では、テキストに付与された分野名の階層構造を利用する方法や、テキスト中に出現する単語の意味情報を利用する方法などが多く提案され、それらを用いてデータを分類する試みがなされている。しかし、既存の学習法は計算量の典で問題がある。またWEBなどのデータは人手によ

り加工されているため、同義の分野名が複数存在したり、分野名の誤りが存在するなど整合性の点でも問題が残る。

本研究では、WEB上の大規模データを予め与えられた出来事、あるいは分野に分類することを目的とし、分類の際に生じる問題点として (a) 日々刻々と更新されるWEBデータにおける話題の推移、(b) 分野名の誤り、(c) 階層構造におけるノード名の非一貫性の問題に焦点をあて、それぞれ (a) 話題の推移に基づく文書の自動分類、(b) 分野名に関する誤りの自動検出・修正法、(c) 分野名に関する階層構造の自動構築法を提案した。これにより報道記事という限定された分野においては、分類精度の向上に貢献できたと考える。今後は、WEBデータの流動性にも対処可能な分類手法を新たに提案する予定である。本課題の最終目標は、大規模データの高精度な分類と同時に、分類結果から分野特有の新出語や言い回し、語義情報などの言語知識を抽出・蓄積することである。得られた分野固有の言語知識は、意味理解を中心に据えた言語処理で必要となる知識ベースとして利用できると考える。

■ 大規模集積回路のテストデータ圧縮・展開に関する研究

K14 研VII第 142 号 市原 英行 (広島市立大学 情報科学部)

大規模集積回路(VLSI)の設計・製造において、VLSI製造後の良否判定のためのテスト(製造試験)は非常に重要であるが、近年のVLSIの高機能化・大規模化に伴い、必要なテストデータが増加してしまい、テスト実行時間

の増加が問題となっている。この問題を解決するために、統計型符号やランレングス符号などのデータ圧縮手法を用いてテストパターンをあらかじめ圧縮しておき、テスト時に被テスト回路内で展開する手法(テス

トデータ圧縮・展開法)が提案されている。効果的なテスト圧縮展開を行うためには、圧縮率の高い圧縮アルゴリズムが必要なのは当然のことながら、加えて圧縮に適したテストデータの生成手法や、テストデータに適した展開器の設計手法が必要不可欠である。この点をふまえ、本研究では以下の3つの提案を行った。

(1) 既存のテスト圧縮・展開法に対する効果的なテスト生成手法の提案

テストデータが含むドントケア値(どのような値を設定しても、故障検出能力に影響を与えない信号値)に着目し、テストパターン数の増加を防ぎつつ、統計型符号による圧縮率が高まるように、ドントケア値を設定する手法を提案した。これにより、テストデータのサイズを平均で3分の1にまで削減することが出来た。

(2) 新しい展開器の提案および、この展開器に適したテストデータ生成手法の提案

新しい展開器はバッファを有しており、これをモデル化することで、その能力を解析した。また、テストパターンの並べ替えによるバッファ付き展開器のためのテストデータ生

成手法も提案した。これらの研究は、テスト環境に合わせた展開器を構成することを可能とし、また展開器に必要なバッファサイズ(ハードウェアオーバーヘッドに相当)も小さく抑えることに成功している。

(3) 統計型符号を基礎とした新しいテストデータ & テスト応答の符号化手法の提案

符号語長を制御することができる新しいテストデータ用の符号化手法を提案した。また、テスト応答のための統計型符号を基礎とした符号化手法も提案した。これにより、テスト実行時間の削減が期待できる。

これらの提案手法の効果の確認はすべて、ベンチマーク回路を用いた計算機実験により行った。また、これらの研究を行うために、国内・国外のテスト圧縮・展開法に関する調査(サーベイ)を行ったが、この調査をまとめた論文がH16年電子情報通信学会論文賞を受賞した。

今後は、(1) 画像処理用LSIを対象としたテスト圧縮・展開手法への展開。(2) オープンテストアーキテクチャ規格への対応、を行うことで、これらの研究成果の実用的な応用が期待できる。

■ 対話型進化ロボティクスにおけるオンライン学習の研究

K14研Ⅶ第143号

片上 大輔 (東京工業大学 大学院 総合理工学研究科)

実環境を自律的に行動する知能ロボットの構築には様々な困難があり、適切な制御器を効率よく構築するための明確な設計指針は未だ存在していないのが現状である。その原因の一つに、ロボットが環境に関するすべての知識を記述することの困難さがある。このような自律的知能ロボットの構築に対し、環境の知識を持たずに行動を獲得する強化学習や進化計算を用いて、ロボットが自律的に行動を学習する研究が近年活発に行われている。その中でも特に進化計算を用いてロボットを設計するアプローチは、進化ロボティクスと

呼ばれ、その有効性はいくつかの研究において検証されている。しかしながら一方で、進化ロボティクスに関する問題点や限界についても明らかにされてきた。その中で最も重要な問題の一つに、進化ロボティクスはその学習効率の悪さゆえに、実環境において実機のロボットを動かしながらのオンライン学習が非常に困難であることが挙げられる。これらの問題を解決することは学術的に、また工学上においても意義がある。

本研究は、進化ロボティクスにおけるオンライン学習の問題を解決するために対話型手

法に基づく進化ロボティクスにおけるオンライン学習を実現する手法を提案し、実機のロボットに適用することによりその有効性を検証するものである。この手法は、ユーザの実際の操作から生成される操作情報と実際のロボットの状態から、自動的にかつ逐次的に学習を行うアプローチであり、オンライン学習に対しての効果を指すものである。シミュレーションと実機を用いた実験により教示効果を検証することで、提案手法の有効性を確認した。特に教示者の観測方法(ロボットの内部状態を観測するための内的な観測と外部からの観測)とその効果の影響について研究を行い、内部的な観測と外部的な観測を組み合わせることで、オンラインの対話的な手法において効果を挙げることができることについて報告した。さらに本研究の拡張として、ユーザとの相互作用からオンラインで統合的に学習する仕組みとして、社会的学習の手法

を提案した。これにより、ただ逐次的に構築される通常のオンライン学習に比べ、より高速に一般的な行動が獲得できることを示した。これらの検証により簡単な教示により複雑なロボットプログラムを作成できる提案手法の特徴をまとめ、提案手法が今後の進化ロボティクスの研究において重要な役割を果たすことを示した。

進化ロボティクスは、ロボットの身体性と環境との関係を設計者が意識しなくても、実際の環境との相互作用によりこれらを考慮したコントローラが自動的に構築されるため、将来的に極めて有効なコントローラ的设计法となる。人間からの無意識的な教示という逐次的な対話型学習に着目した本研究は、現在の進化ロボティクスが抱える大きな問題であるオンライン学習の困難さを大きく改善することができるため、進化ロボティクスの汎用性を今後大きく高めることが期待される。

■ 人間意図推定型ダンスパートナロボットシステムの研究開発

K14研VII第144号 平田 泰久 (東北大学 大学院 工学研究科)

近年、少子高齢化による労働力の減少が問題になっており、この問題の解決策のひとつとして、ロボット技術の利用が期待され、現在人間とロボットの協調を前提とした様々なロボットやその制御系が提案されている。このような研究の多くは、ロボットが人間の加える力に基づいて受動的にその運動を生成するといったものであり、人間はロボットを直観的に操り、様々な作業を実現することができる。しかし、もしロボットが力に対して受動的に運動するだけでなく、人間の意図を推定し能動的に運動を生成することができれば、人間の意図に基づいたより高度な協調を実現することができるであろう。そこで本研究では、より高度な人間とロボットの協調運動を実現する例として社交ダンスを取り上げ、人間と優雅に社交ダンスを踊ることのできるダ

ンスパートナロボットの研究開発を行った。

本研究では、はじめに全方向移動ベースを利用したダンスパートナロボットを開発した。開発したシステムには人間との力学的相互作用で発生する力情報を検出するため、複数の力覚センサを搭載した。そして、その力覚情報に基づいて人の意図を推定しながら効果的に人間と社交ダンスを踊るためのコントロールアーキテクチャの提案を行った。そして、提案したアルゴリズムを実際に開発されたロボットに適用し実験を行うことにより、その有効性を示した。また、音楽情報や環境情報を利用することにより、ロボットが適切にステップを生成し、人をリードするためのコントロールアーキテクチャを提案し、シミュレーションを行うことによりその有効性を検証した。

本研究で取り上げるダンスパートナロボットは、エンターテインメント性が強調される恐れがあるが、一方で、人間と力学的な相互作用を持ち、人間の意図を推定しながら人間と協調して一つの運動を実現し、さらに社交ダンスというある拘束された運動を実現するという点では、比較的容易に人間の意図推定システムを構築することが可能なよい例である

■ 前言語的相互作用とルール生成のダイナミクスの研究

K14 研VII第148号 池上 高志 (東京大学 大学院 総合文化研究科)

前言語的相互作用とは、ことばを使わないコミュニケーションのことである。例えば、乳幼児と母親、人以外の動物同士のコミュニケーション、などがこれに当たる。しかし言語を使わないこれらのプロセスの中にも、文法や規則というのは自然と生まれるものである。そうしたルールの発生を、コミュニケーションのダイナミクスの結果として取り扱いたいと考える。そこから言語の文法の解析への新しい視点も得られると予想される。そこで本研究ではコンピュータシミュレーションと、言語学的な解析の両方からアプローチした。

この研究の鍵概念は、運動の「マナー」である。たとえば、ものを取るときに、そのものの形に応じてわれわれは手ののび方や早さを自然に変化させる。そのような無意識な運動の型(スタイル)をシミュレートし、それをもとにコミュニケーションの理論について新しい提言をすることを目指した。

研究の成果は2つのアプローチに即して、次のようにまとめられる。

1) 平面の上を追いかけっこするエージェントを使って、鬼ごっこの役割を自発的に切り替えるエージェントを進化させた。このような役割の時間的な切り替えはターンテークと呼ばれる前言語的相互作用である。エージェントは簡単な再帰的ニューラルネットを持た

と考える。今後は、この研究開発を通して、環境情報と力覚情報の統合による人間の意図推定システムの構築を行い、その意図推定システムを社交ダンスのためのロボットシステムに適用することはもちろん、他の人間-ロボット協調システムへの適用を検討し、より効果的な人間支援システムの実現を目指す。

せた。その結果、エージェントには、非常に「堅いルール」が初期に発生し、それが切り替えのタイミングがランダムな「柔らかいルール」へと進化するのを見ることができた。後者のルールの方がいろいろなエージェントとターンテークできることも示された。この進化の過程で、様々なターンテークのマナーが観察された。

2) 文を情報論的に見ると、言語のマナー、つまり「どう表すか」という問題は冗長であるとみなされがちである。しかし、それが言葉を用いたジョイントアテンション(相互作用の場の共有)においては重要なのだということを経験し、マナーを中心に据えた文法理論の足がかりを作った。特に理由文を作る「から」という接続詞に注目し、それがどの前件と後件をつなぐか、ということだけでなく、どうつながられたか、ということに注目する観点を議論した。

これらの研究は期待以上の成果をあげたが、まだ始まったばかりである。今後はこの方向を押し進め、運動の多様性と言葉の持つ多様性を関係つけていく計画である。これはマナー中心の文法理論の構築であり、運動の発生と言葉の発生をつなぐ理論体系へと発展させようと考えている。

■ 型付きラムダ計算を用いた語彙学習アルゴリズムの研究

K14 研VII第149号 金沢 誠 (国立情報学研究所 情報メディア研究系)

本研究は、人間の言語習得の認知科学的モデルの一部をなすものとして、単語の意味を学習する問題を取り上げた。この問題については、Siskind(1996)が機械学習の手法を用い、統語的な情報を全く使わずに文の意味から単語の意味を効率よく学習するモデルを考案している。しかし、Siskindのモデルは、文や単語の意味が一階述語論理の項によって表されることを仮定しており、自然言語のモデルとしては単純すぎる。そこで、本研究では、Siskindのモデルを拡張し、言語学において標準的である論理的意味論の考え方に沿って、文や単語の意味が高階の型付きラムダ項によって表されるモデル(Kanazawa 2001)に対して有効なアルゴリズムを提案することを目的とした。次のような成果が得られた。

・Siskindのアルゴリズムの根幹部分を、論理学における補完定理(Interpolation Theorem)の構文論的証明にもとづくアルゴリズム(補完論理式(interpolation formula)の証明にあたるラムダ項を計算するアルゴリズム)で置き換えるアイデアを得た。これについては、平成15年6月にIndiana大学で開かれた国際会議Mathematics of Language 8と、平成15年12月にAmsterdam大学で開かれた国際会議

14th Amsterdam Colloquiumで発表した。論文はAmsterdam Colloquiumの論文集に収録されている。

・補完定理の構文論的証明でよく知られているものは前原昭二によって考案されたシーケント計算による方法と、Prawitzの自然演繹による方法の二種類があるが、どちらにも語彙学習アルゴリズムの目的には不適切な面があるため、全く新しい構文論的証明を考案した。この証明は、補完論理式に対応するラムダ項のうち、ある意味で「最も強い」ものを見つけるものである。これは、純粹に論理的にも、直観主義論理の含意断片に対する新しい結果として興味深い。この成果は、平成15年6月にStanford大学のLogic Lunchで発表し、また、平成15年12月に神戸大学で開かれたTakeuti Symposiumでも発表した。この結果をまとめた論文の草稿(80ページ)ができており、国際誌への投稿を準備中である。

研究期間終了までには間に合わなかったが、今後本研究のアイデアに基づく語彙学習アルゴリズムを実装し、その有効性を確認できれば、言語習得の認知科学的モデルのひとつの試金石となり、この分野で多くの研究を誘発することが期待される。

開催助成フォーラム・シンポジウム等終了報告

(いずれも提出フロッピー原文のまま、所属は提出時のもの)

■ 教育におけるワイヤレス・モバイル技術の利用に関する国際会議 2005

K17FX第39号

開催責任者：矢野 米雄 (徳島大学 工学部)

開催期間：平成17年11月28日～30日

会場と所在地：徳島大学工学部 (徳島県徳島市)

参加人員：104名

WMTE 2005: IEEE International Workshop on Wireless and Mobile Technologies in Educationが徳島大学工学部で2005年11月28～30日の間行われた。これは、PDAやTablet PC、携帯電話などの携帯情報端末と無線LAN技術などを用いた教育・学習支援システムに関する国際会議である。主催はIEEE Computer Society Technical Committee on Learning Technologyである。

今回は第3回目であり、第1回はSwedenで2002年に行われ、第2回は台湾国立中央大学で開催された。現在この分野の会議は非常に多いが、その中でもtop qualityを目指している。会議のGeneral ChairはKinshuk氏(Massey大学、NZ)と矢野米雄氏(徳島大学)、プログラム委員長は、Mike Sharples氏(Nottingham大学、UK)と筆者であった。参加者は22ヶ国から約100名あり、その内日本からの参加者は40名であった。

論文は世界22ヶ国から84件の投稿があった。国別では、日本18件、UK11件、台湾10件、米国7件、韓国4件、その他34件であった。地域別ではアジア46%、ヨーロッパ25%、北アメリカ15%、その他14%であった。その内Full paperが10件(採録率12%)、Work-In-Progress paperが22件、posterが34件あった。全ての発表は、シングルセッション(一つの部屋)で、全員参加のもとに活発な議論が行われた。

会議のテーマは、「Learning Everywhere: Design and Challenges for Ubiquitous Learning Society」であり、招待講演は、このテーマの沿った以下の3件の発表があった。

- (1) Innovative Media in Support of Distributed Intelligence and Lifelong Learning, Gerhard Fischer(Center for Lifelong Learning and Design, University of Colorado at Boulder, USA)
- (2) The public and the private lives of mobile devices: Implications for learning, Claire O'Malley(Learning Sciences Research Institute, University of Nottingham, UK)
- (3) Ubiquitous Computing Technologies for Ubiquitous Learning, Ken Sakamura and Noboru Koshizuka(YRP Ubiquitous Networking Laboratory, University of Tokyo, Japan)

いずれの講演も同時の研究成果や利用実践の結果に基づいており、非常に説得力があり、示唆に富むものであった。特に、この分野は理論だけでなく実践を重ねて知見を得ることが重要である、ことが強調された。

一般発表は、以下のテーマについて発表され、活発な議論がなされた。

- Architectures and infrastructures for

ubiquitous learning systems

- Designs for wireless, mobile and ubiquitous technologies in education
- New pedagogical theories for ubiquitous learning environments and society
- Innovative and practical use of wireless, mobile and ubiquitous technologies for education, learning and training
- Agent support for mobile and ubiquitous learning
- Architectures and Implementations of context-aware learning technology systems
- Mobile and ubiquitous computing support for collaborative learning
- Design of learner-supportive interfaces of ubiquitous learning applications
- Adaptive and adaptable learning environments using mobile and ubiquitous devices
- Evaluation and evaluation methodologies for ubiquitous learning environments
- Entertainment computing for ubiquitous learning

また、PDAや携帯電話を用いた語学学習の支援の発表はとて多く、Mobile Language Learningというspecial sessionが2つ設けられた。

最後に、best paper awardとbest presentation awardの発表があった。

Best paper: Dual Device User Interface Design for Ubiquitous Language Learning: Mobile Phone and Interactive Television (iTV), Sanaz Fallahkhair, Lyn Pemberton and Richard Griffiths(UK)

Best presentation: Handheld Devices with Large Shared Display Groupware: Tools to Facilitate Group Communication in One-to-One Collaborative Learning Activities, Chen-Chung Liu and Lin-Chuan Kao(Taiwan)

バンケットは、初日は、「あびす連」による阿波踊り、2日目が、塚本先生(神戸大学)、大江先生(安田服飾デザイン専門学校)による「ウェアラブルコンピューティングと阿波踊りのコラボレーション」というタイトルでショーが行われた。連日とも最後には、参加者全員で阿波踊りを満喫した。

論文集はIEEE Computer Societyのonline storeから購入できる。また、選ばれた論文はJournal of Computer Assisted Learningの特集号へ投稿が推薦される。

以上のように、貴財団殿のご支援により、大成功の内に終わることができました。心から感謝申し上げます。次第である。



情報調理

福村 晃夫

(財) 栢森情報科学振興財団 選考委員長

科学は還元論を旨とする。だから情報科学では情報を表す記号の種類はいくつまで減らせるかが問題になる。答えは1である。一種類の記号を使う情報処理のシステムをユナリシステムというが、実用になった例は聞いたことがない。その点2種類の記号を使うバイナリシステムはデジタル技術の中核になっている。

もしすべての情報が一種類の記号、例えば1で表されるとすると、何ギガという容量をもつコンピュータのメモリの中は1だらけで、まさに1の大砂漠である。処理装置はこの1の粒を一つずつ読み取ってゆく。その様は、ばら撒かれた米粒を啄ばんで行くスズメの姿に似ている。我々なら茶碗に盛って一気にかき込むのといささか気の毒になる。そこに人間の賢さがあるように思われるのだが、胃袋に入ってから米粒の生理学的効果には大差はあるまい。

人間の食事を際立たせるものはその雑食性である。多様な海の幸、山の幸がそれであり、つけて加えて人間には調理の知識とスキルがある。だから食べ物の種類が激増して、人々は食卓に並べられた料理を次々と食べてゆくことになる。その胃袋における効果は、満腹、満足、美味、幸福といったより高度な心に関わるものであり、ここにおいて、スズメとの間に格段の差異が生じる(と思われるスズメの心は分からない)。

ところで料亭やレストランでの食事にはつくる側と食する側(客)がある。板場やシェフは食事のサービスとは何かを心得ていて、その“何か”を料理に具現して皿に盛り分けて出す。コースものなら皿を出す順序も料理の中に入る。料理という空間を切り分けて、う

まく時間軸上に載せるのである。だがしかし、もし客がそれなりの味利きでなければ、折角の板場やシェフの味覚も感性も台無しになってしまうだろう。

ここで話をもとへ戻すと、ユナリシステムでは、単純に並べられた1の情報素材が与えられて、これを処理装置が一つずつ読んでゆくのだが、情報提供者が行う1の並べかたの裏には、すべての言語情報はユナリシステムにうつすことができるというからくりがあって、処理装置はこれを“そのまま”逆用して1の並びから言語を割り出す。そして例えば機械翻訳のような言語処理を行う。処理装置にそれだけ高度な知能がなければ1(情報素材)はそれこそ砂粒に等しい。巷ではこれを猫に小判という。



動物が単食であるということは、情報では、用いる記号は1種類ということである。雑食は多記号が用いられることであり、調理は新しく記号を作ることに相当する。食文化が過去数々の料理を考案してきたことと平行して、言語文化は多くの記号をつくって様々なテキストや絵画を創作してきた。劣る味覚には料理と食料は同義であり、優れた味覚には隠し味のような、操作としては単純な調理法が意義を持つ。いまネットワーク上を覆う情報雲海は見る目がなければ単なるデータ(食材)の集積である。これを自ら処理(調理)して味わうのか、それとも優れたコンピュータ処理を待つのか。いずれにしても受け取る側に、豊かな知・情・意の受け皿がなくては意味がない。

ふくむら てるお

名古屋大学・中京大学 名誉教授

動き

☆事務局日誌より☆

平成 20 年

11.1

- フォーラム・シンポジウム等開催助成決定対象者者全員に交付申請書送付

11.17

- 「ロボットシンポジウム 2008 名古屋」デザインホール(ナディアパーク・デザインセンタービル 3 階)にて開催

11.20

- 研究助成対象者決定(24 件) 選考委員長より、各助成金額を示した報告書を理事長に提出、承認を得て決定

11.25

- 研究助成決定対象者全員に交付申請書送付

11.27

- 「文部科学大臣の所管に属する特例民法法人からの許認可の申請等について」に回答

12.5

- 「国家公務員の再就職状況に関する予備的調査への対応について」に回答

12.25

- K通信 24 号発行・発送

平成 21 年

1.9

- 平成 20 年度特別民法法人概要調査・実施要領調査

1.13

- 実地検査の結果について(文部科学省から通知)

- 「国と特別な関係がある特別民法法人への該当性の公表、報告について(文部科学省)」に回答

3.16

- 「病原性微生物等の保管・管理の徹底及び保有状況等の調査の実施について」に回答

3.24

- 第 26 回通常理事会・評議員会開催

CONTENTS

◇ 「ロボットシンポジウム 2008 名古屋」開催	1
◇ 平成 21 年度助成金交付について・応募要領	6
◇ 第 26 回通常理事会・評議員会開催	8
◇ 助成研究完了報告概要(6 件)	9
◇ 開催助成フォーラム・シンポジウム等終了報告(1 件)	13
◇ 論点「情報調理」福村晃夫	15