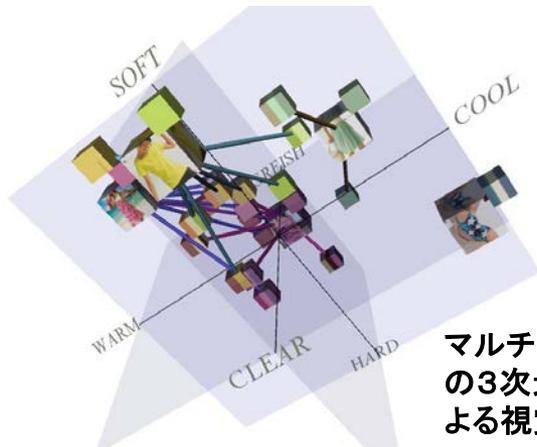




Faculty of  
Science and  
Technology  
Tokushima University

# 効率的なマルチメディア情報検索技術の開発

【キーワード:マルチメディア, 情報検索】 教授 北 研二



内容:

計算機の高性能化や記憶容量の大容量化および低価格化にともない、情報のマルチメディア化が急速に進行しており、このような背景のもと、マルチメディア・コンテンツに対する高速かつ効率的な情報検索技術の必要性がますます大きくなってきている。

我々は、大規模なマルチメディア・データに対する高速な検索技術に関し研究を進めており、以下のような画期的な成果を得ている。

- ・世界最高速の多次元近傍検索技術
- ・Earth Mover's Distanceに対する高速計算技術
- ・オーディオ指紋検索に適した高速なハミング空間検索技術
- また、マルチメディア・コンテンツに対する知的、高精度、かつ柔軟な検索を可能とする、下記のような情報検索技術に関しても研究開発を進めている。
- ・意味的および感性的な検索技術
- ・クロスメディア・コンテンツ検索技術
- ・ユーザ個人の嗜好・趣味に適応可能な検索技術
- ・脳波等の生体情報を利用したコンテンツ検索技術

分野:マルチメディア・データベース

専門:情報検索

E-mail: [kita@is.tokushima-u.ac.jp](mailto:kita@is.tokushima-u.ac.jp)

Tel. 088-656-7496

Fax: 088-656-7496

HP : <http://www.is.tokushima-u.ac.jp/a2/>





Faculty of  
Science and  
Technology  
Tokushima University

# 異種無線統合ネットワークの研究

[キーワード: 異種無線ネットワーク, 周波数共有] 教授 木下和彦

WiMAXの  
周波数を利用

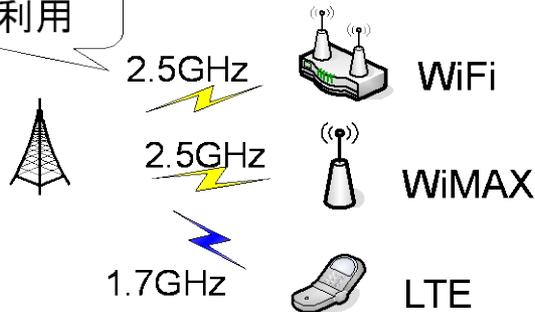


図1: 周波数共有

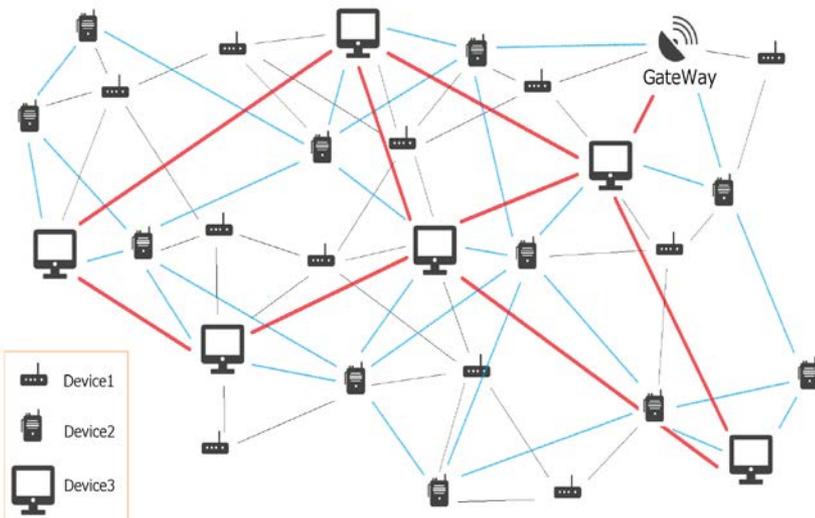


図2: M2M/IoTを支える無線マルチホップネットワーク

スマートフォンに代表される高性能移動端末の普及により、無線ネットワークを流れるトラフィックが激増し、周波数資源の逼迫が問題となっている。これに対して、LTE、WiMAX2、IEEE802.11acなどの新たな無線通信技術が開発・実用化されているが、あくまで個々の通信速度を向上させているだけで、全体としての効率化は考えられていない。そこで、これらのシステムを統合し相互に連携することで周波数利用効率を最大化する異種無線統合ネットワークを構築する。

また、近年、M2M (Machine-to-Machine) やIoT (Internet of Things) といったモノとモノの通信によって提供される新たなサービスへの期待が高まっている。しかし、非常に多くのノードが接続されながら、個々のノードは極めて低機能であるという特徴から、従来のネットワーキング技術をそのまま適用することはできない。そこで、これらのM2M/IoT通信を支える無線マルチホップネットワーク構築技術について研究する。

具体的には、以下のようなテーマが挙げられる。

- ・異種無線システム間周波数共有による利用効率向上
- ・送信電力の動的変化によるカバーエリア最適化
- ・複数のM2M/IoTサービスを統合的に提供するプラットフォーム

分野: 情報ネットワーク

専門: モバイルネットワーク

E-mail: kazuhiko@is.tokushima-u.ac.jp

Tel.: 088-656-7495

Fax: 088-656-7495

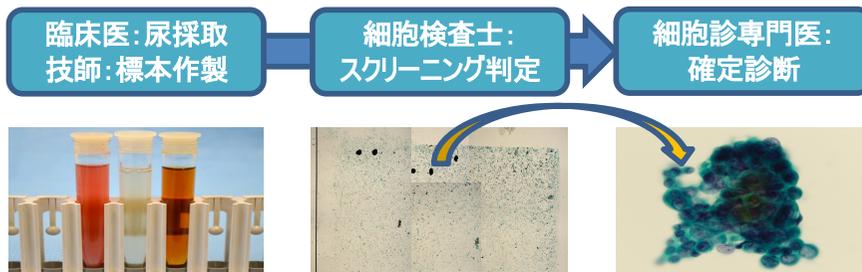


# AI技術を活用したマルチメディアシステムの開発

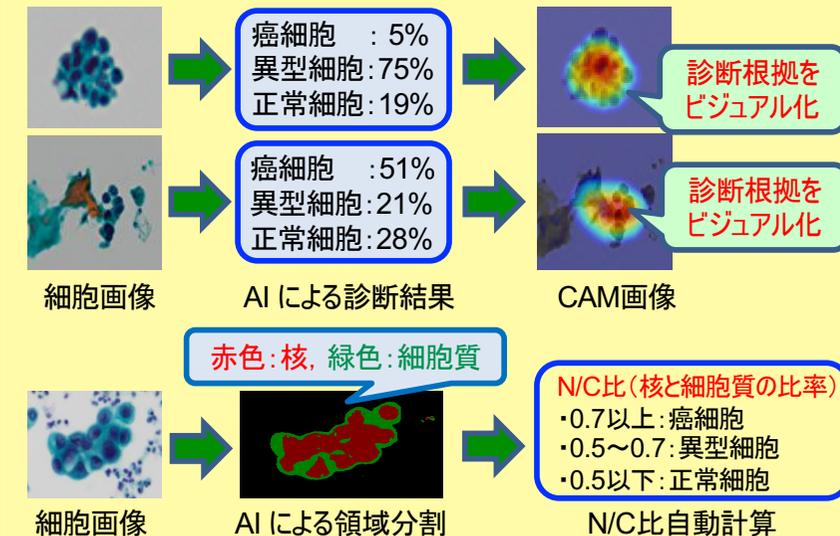
[キーワード: 深層学習, データサイエンス, VR, AR] 教授 獅々堀 正幹

## AI技術を活用した細胞画像診断システム

### ・尿細胞診の流れ



### ・AI 技術の導入



スクリーニング検査作業の軽減化

### 内容:

近年のAI技術の発展により、人間の認知能力を超えるAIシステムが開発されている。特に、画像データを対象にした深層学習モデルであるCNN(Convolutional Neural Network)は、比較的特徴量の差が大きい異種別間の画像においては90%以上の高精度な分類能力を有する。

我々の研究グループでは、これらのAI技術を活用し、医療画像(細胞画像)から癌細胞を検出する細胞診システム、スポーツ動画等の長時間映像からの得点シーンやスローモーションなどの特定シーンを検出する映像解析システム、音楽音源から歌声音源と演奏音源とを分離する音源分離システムなどの知的マルチメディアシステムの開発に取り組んでいる。

また、VR/ARといった認知的インタラクション技術を用いた楽器演奏支援システム、医療機器操作支援システムなども開発している。

大量のデータに必要な情報が埋没する中から、ユーザーにとってより手軽に目的の情報にアクセスできる情報細分化技術が鍵を握る。

分野: <メディア情報学・データベース>

専門: <情報検索>

E-mail: bori@is.tokushima-u.ac.jp

Tel. <電話番号088-656-7508>

Fax: <fax番号088-656-7508>

HP: <http://pub2.db.tokushima-u.ac.jp/ERD/person/10762/profile-ja.html>





Faculty of  
Science and  
Technology  
Tokushima University

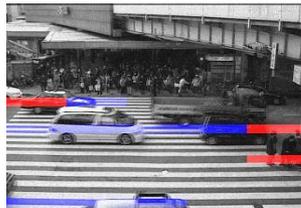
# 画像処理を用いた複雑な動きと曖昧な形状の計測

[キーワード: コンピュータビジョン, 画像処理, 画像計測・認識] 教授 寺田賢治

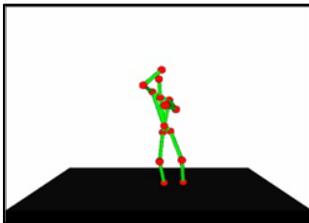
## ■ 火災検知



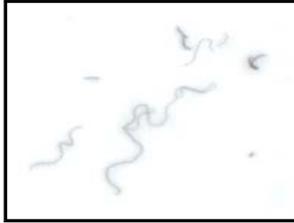
## ■ 知的交通システム



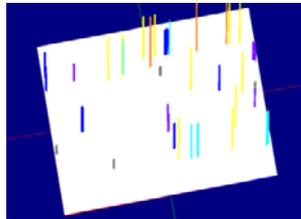
## ■ 技量の定量化



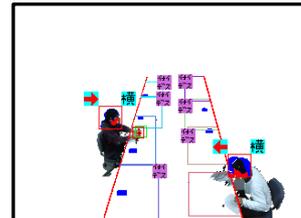
## ■ 環境保全



## ■ 農業応用



## ■ 人の行動監視



## 内容:

画像処理による曖昧な形状の計測  
画像処理による複雑な動きの計測

### ■ 火災検知

画像処理による煙や炎を検出

### ■ 知的交通システム

画像処理による道路や横断歩道上の車や人の監視

### ■ 技量の定量化

画像処理による阿波踊りのうまさの定量化

### ■ 環境保全

画像処理による微小異物を検知する技術

### ■ 農業応用

画像処理による微小害虫の計数

### ■ 人の行動監視

画像処理による計算機室の監視

分野: 情報学

専門: 画像情報処理

E-mail: [terada@is.tokushima-u.ac.jp](mailto:terada@is.tokushima-u.ac.jp)

Tel. 088-656-7499

Fax: <088-656-7499

HP: <http://www-b1.is.tokushima-u.ac.jp/>



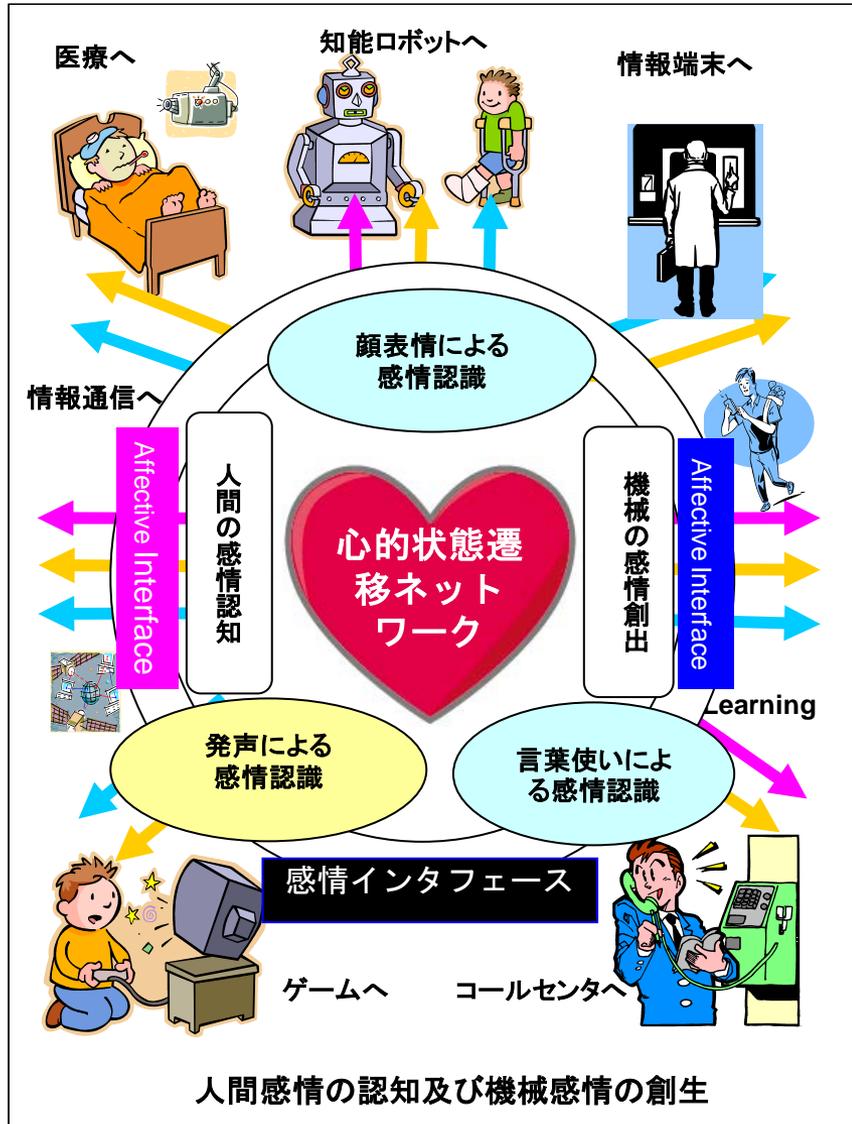


Faculty of  
Science and  
Technology  
Tokushima University

# 脳と心を持たせる進化的ロボットの構築とその応用

[キーワード:感情計算, 言語理解, 感性ロボティクス]

教授 任 福継



内容:

近年のロボティクス技術は飛躍的に向上し、容姿に加えてしぐさや表情まで人間そっくりなロボットも開発されている。しかしこうしたロボットには脳と心がない。我々は、「アドバンスド知能」と、これまで開発された「心的状態遷移ネットワーク」を発展させ、進化的脳・心を持つロボットを研究し、左図の周りに示している応用技術を開発している。

我々は、認知科学と脳科学の成果を活かし、ビッグデータを活用し、工学的な手法で人間の感情認知技術に関し研究を進めており、以下のような画期的な成果を得ている。

- ・世界において規模が大きく感情注釈が最も豊富であると言われる感情コーパスRen-CMCps
- ・外界感情エネルギーと呼ばれる顔表情・発声・言葉遣い・生理情報に基づく感情認識技術

現在、任教授化身と呼ばれる感情ロボットに脳と心を持たせる方法を研究していると同時に、次の応用技術を開発している。

- ・うつ病や潜在的な心理的な障害の早期検出と回復支援
- ・感情を持たせる看護ロボット及び能力支援ロボット
- ・クラウドロボットとロボットスクール

分野: 感性情報学

専門: 感性ロボティクス

E-mail: ren@is.tokushima-u.ac.jp

Tel. 088-656-9684

Fax: 088-656-6575

HP : <http://a1-www.is.tokushima-u.ac.jp/member/ren/>

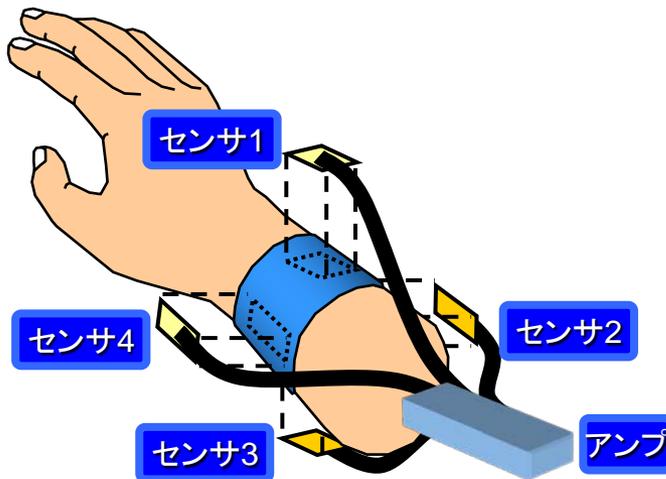




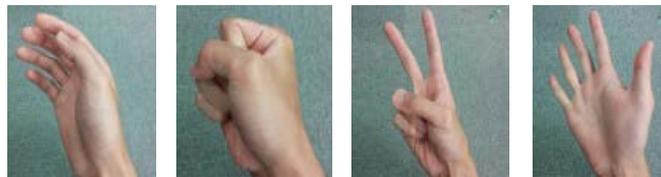
# 手首EMGに基づく手首と指の動作識別

[ EMG(筋肉電位), Simple-FLDA, 統計的学習法]

教授 福見 稔



(a) 手首EMG計測



(b) オンラインじゃんけん認識

内容:

本研究では、手首で計測された多チャンネルEMG(筋肉電位)を用いて手首と指の動作を認識する。手首でのEMG信号計測は前腕や上腕の筋肉部分に比べて不安定でノイズが混入しやすい。しかし、手首での計測は、装着性の面で他の部位で計測するよりも優れており、手首装着型の機器であれば腕時計と同様に使用者が自然に対応可能である。将来的には手首装着型のウェアラブル機器に乾式EMG計測センサを組み込んで使用することを想定している。

一方、手首EMGをオンラインで計測・認識することを考慮すると、EMG信号を高速・高精度に認識できる方法が必要である。我々の研究室ではオンライン学習が可能なSimple-FLDA(近似型判別分析法)を開発し、オンライン学習が可能で比較的高精度にEMG信号を認識できることを確認している。このSimple-FLDAは通常の行列型判別分析の欠点を全て克服した手法である。

今後、手首EMGを用いて手首動作だけではなく、じゃんけん認識、さらにはウェアラブル機器操作が可能な総合操作装置の開発を目指し、深層学習の使用も検討中である。

分野:ソフトコンピューティング

専門:ヒューマンセンシング

E-mail: fukumi@is.tokushima-u.ac.jp

Tel. 088-656-7510

Fax: 088-656-7510

HP : <http://titan.is.tokushima-u.ac.jp/~fukumi/>



# ダブル配列による高速かつ省メモリな文字列検索手法

[キーワード: トライ, データ圧縮, データベース] 教授 泓田正雄

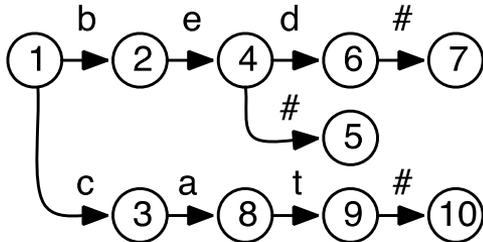


図1 トライの例

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
BASE	1	1	2	1	-1	3	-2	1	6	-3
CHECK		1	1	2	4	4	6	3	8	10
	#	a	b	c	d	e	t			
CODE	4	6	1	2	5	3	7			

図2 ダブル配列の例

## 内容:

文字列検索は、多くのアプリケーションで使われており、非常に重要な技術である。文字列検索には、検索スピードとコンパクトなメモリ使用量が求められている。キー検索をするためのデータ構造であるトライ(図1)を用いた実装方法の一つであるダブル配列(図2)は、高速性とコンパクト性をあわせ持つ手法である。インターネットの発達により、大規模な文字列集合を扱うことが多くなり、LOUDSなどのさらにコンパクトなデータ構造が使われる場合があるが、検索速度はダブル配列より遅くなっている。

そこで、ダブル配列の高速性を維持したまま、メモリ使用量を少なくする研究を行っている。トライの深さごとにダブル配列を構築することにより、階層ごとにBASEやCODEの値を決定することができるので、BASE配列を表現するバイト数の削減することができ、ダブル配列のメモリ使用量を少なくすることができる。また、CHECK配列を表現するバイト数の削減する手法についても研究中である。

さらに、高速な類似文字列検索や、DNAの塩基配列の検索などの応用を考えている

分野: メディア情報学科・データベース

専門: 情報検索, 自然言語処理

E-mail: fuketa@is.tokushima-u.ac.jp

Tel. 088-656-7564

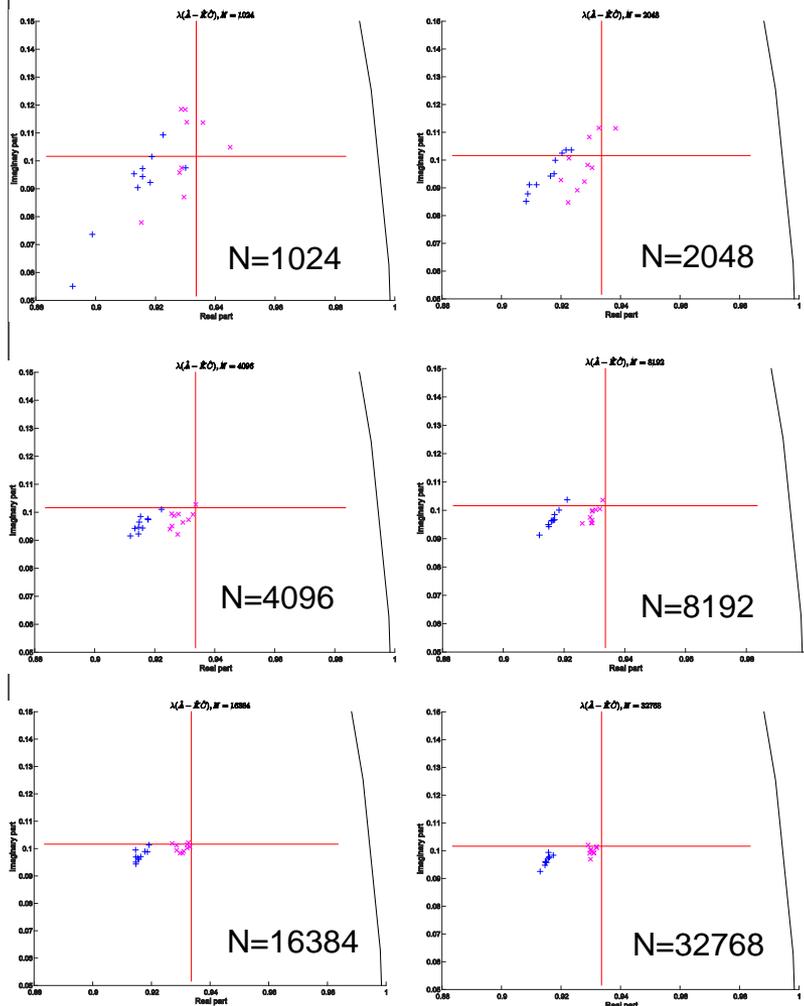
Fax: 088-655-4424



# Gapに基づく部分空間同定法の分散解析

[キーワード: システム同定, 部分空間同定法, 分散解析] 准教授 池田 建司

<図表>



内容:

制御工学は、対象の数理モデルを用いた最適計算に基づく制御系設計法をあたえることによって、高度に発展した工学の基礎分野である。システム同定は、その数理モデルを対象の入出力データからシステムティックに求める手法で、古くから研究されてきた。部分空間同定法は、1990年代から注目されるようになった比較的新しい同定手法で、推定値の分散など、その数理的な特性は、まだ、明らかになったとは言い難い。

そこで、我々は、直接的な分散解析の手法を提案し、いくつかある部分空間同定法の分散の比較や設計パラメータと分散の関係の解析などを可能にしてきた。部分空間同定法では、計算の過程に特異値分解という操作が入るため、摂動項の解析が難しかった。本研究では、特異ベクトルの摂動を扱う代わりに、特異部分空間のgapを考察することにより、この問題を解決した。

また、従来、漸近的に一致推定値しか提案されていなかったカルマンゲインとイノベーションの共分散行列について、一致推定値を提案し、その数値解法などの解析も行っている。

分野: 高価

専門: 制御・システム工学

E-mail: [ikedata@is.tokushima-u.ac.jp](mailto:ikedata@is.tokushima-u.ac.jp)

Tel. 088-656-7504

Fax: 088-656-7504



Faculty of  
Science and  
Technology  
Tokushima University

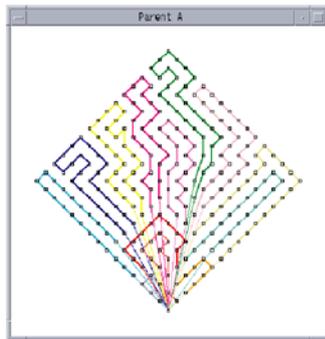
# 大規模最適化問題に対するメタ戦略近似解法の開発

[キーワード:メタ戦略, 組合せ最適化, 近似解法]

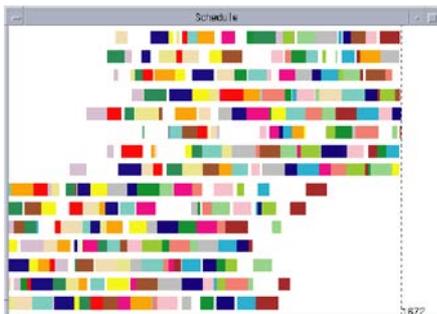
准教授 永田 裕一



開発した遺伝的アルゴリズム  
で発見した現在のMona-Liza  
巡回セールスマン問題  
( $n=100,000$ )の既知最良解



開発したmemetic algorithmと  
呼ばれる手法を用いて発見し  
た車両配送問題ベンチマーク  
の既知最良解の例



開発したguided ejection  
searchと呼ばれる手法を  
用いて発見したジョブ  
ショップスケジューリング  
問題ベンチマークの既知  
最良解の例

内容:メタ戦略とは現実的な計算時間で最適解を求めることが困難な組合せ最適化問題に対して, 探索的/ヒューリスティックな手法に基づいて短時間で高精度の近似解を求める近似解法の枠組みである. 社会や産業で解決を求められている実問題は大規模なNP困難問題となることが多く, 実用的な観点からはなんらかの近似解法の適用が必要となる. 本研究では代表的な組合せ最適化問題に対して高性能なメタ戦略アルゴリズムを構築した.

事例1:巡回セールスマン問題(TSP)は最も有名なNP困難な組合せ最適化問題の一つである. 我々は遺伝的アルゴリズムを用いて世界で1, 2を争うTSPの近似解法を構築した. 右図はMona-Liza TSPと呼ばれる10万都市TSPで, 現在の既知最良解は我々が提案したGAで発見されている. また, 車両配送問題(VRP)に対しても, 同様の手法で非常に強力な近似解法を構築している.

事例2:ジョブショップスケジューリング問題(JSP)はスケジューリングに関する代表的問題である. 我々はJSPに対する世界最高レベルの近似解法を構築し, 主要ベンチマークの幾つかの問題でベストレコードを更新した.

分野:情報学

専門:ソフトコンピューティング

E-mail: nagata@is.tokushima-u.ac.jp

Tel. 088-656-7505

Fax: 088-656-7505

HP :





Faculty of  
Science and  
Technology  
Tokushima University

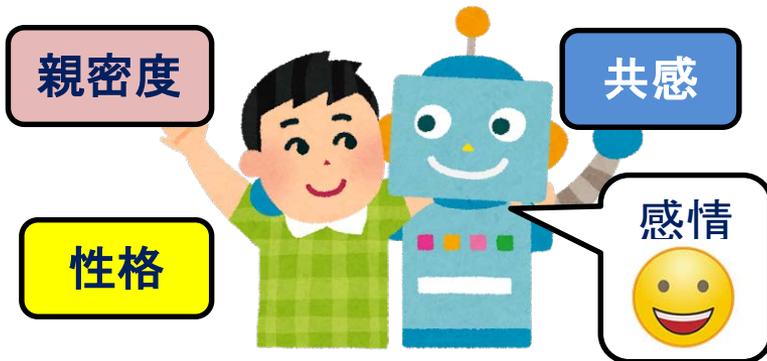
# 感性情報処理および感性ロボティクスに関する研究

[キーワード: 感性情報処理, 感性ロボティクス]

准教授 松本 和幸

## 人にやさしい感性ロボット

人の感情や性格、人間関係を理解し、  
適切な距離感でのコミュニケーションを目指す



感情推定    評判分析    性格分析

俗語の標準語変換    親密度推定

Web上の非言語表現解析

看護・介護分野での応用

内容:

人にやさしい感性ロボットの構築のために、言語からの感性推定や評判分析などを主な研究対象としている。最近の動向や世間一般の意見を探る対象として SNS 上の個人の発言は有用であるが、辞書に未登録の語が含まれることで解析に失敗し、必要な情報を見逃してしまう可能性がある。そうした語の多くが、個人の感性や世相を反映した言葉であるため、評判・意見分析において、動的な感性辞書の構築が重要となる。また、新しく登場する語の多くが、使用されるコミュニティによって使用頻度や意味的な変遷があり、時期による意味・使用傾向に変動が起きやすいため、感性とその用法や重要度を、各場面に応じて適切に変化させていく必要がある。本研究では、分析目的に応じて自動更新可能な感性辞書の自動構築のための感性知識抽出を提案する。本手法が実現することで、テキストマイニングのために毎回辞書を構築して準備する必要がなくなり、SNSにおける評判分析や炎上現象への対策などが従来より容易かつ正確におこなえるようになる。

分野: 感性情報学

専門: 感性ロボティクス

E-mail: matumoto@is.tokushima-u.ac.jp

Tel. 088-656-7654

Fax: 088-656-7654





Faculty of  
Science and  
Technology  
Tokushima University

# ICT活用型防災教育システム

[キーワード:VR/AR, デジタルゲーム, モバイルシステム] 准教授 光原弘幸

## VR/ARによる避難訓練システム インタラクティブ性・リアリティの向上



## 位置情報ゲーム(LBG)による避難訓練 主に徳島県内の小中学校で実践



## LBGによる地域防災学習システム

Pokémon GOのエッセンスを防災教育に応用



## ARによる災害状況可視化システム

目の前に災害状況が広がっているように見える



内容:

### (1) 研究背景

大規模な災害が多発している近年、誰もが災害に遭遇しうる。よって、災害から命を守るための防災教育を充実させることが重要になってきている。例えば、従来の避難訓練は、予め決められた避難経路を辿るだけで緊迫感がなく、“命を守るためにどうすべきか”自分事として考えさせていない。ICT(情報通信技術)を活用してインタラクティブ性やリアリティを向上させた次世代型の避難訓練が必要である。

### (2) 研究概要

VR(仮想現実)/AR(拡張現実), デジタルゲーム, モバイルシステムといったICTを活用した新しい防災教育システムを開発し, 教育現場を中心に防災教育を実践している。

代表例:

- VR/ARによる避難訓練システムおよび避難行動分析
- 位置情報ゲーム(LBG: Location-Based Game)による避難訓練
- LBGによる地域防災学習システム
- ARによる災害状況可視化システム

分野: 複合領域

専門: 教育学

E-mail: mituhara@is.tokushima-u.ac.jp

Tel. 088-656-7497

Fax: N/A

HP: <http://pub2.db.tokushima-u.ac.jp/ERD/person/73176/profile-ja.html>

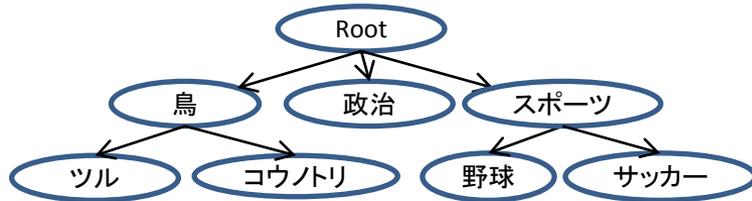




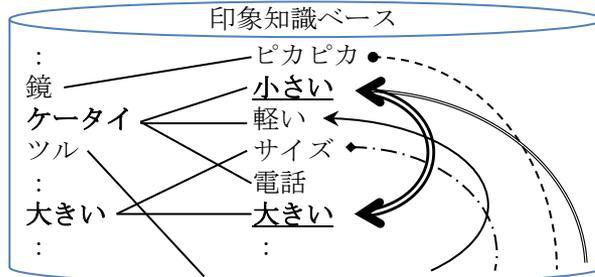
# 語彙から受ける印象の知識構築

[キーワード: 印象知識, 知識辞書]

准教授 森田 和宏



(a) 従来の概念知識の例



(b) 構築する印象知識の例

図1 印象知識の概略図

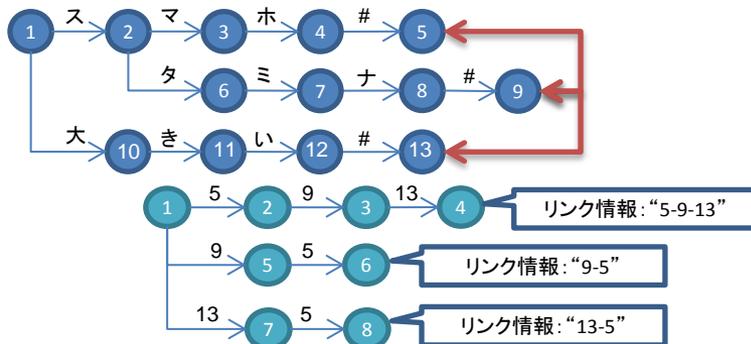


図2 印象知識の格納辞書構造の例

内容:

人に優しいマンマシンインターフェースの実現には、人間からの要求を正しく理解する技術が必要不可欠である。自然言語処理分野においては、概念ベースやオントロジーなどの知識構築によって、語の持つ本来の意味概念(コウノトリ: <鳥>など)を蓄積することで意味理解を行う。例えば“コウノトリが運ぶ”の理解処理では、意味概念の取得によって<鳥>+「運ぶ」となるが、この場合は{幸せ}+「運ぶ」が正しい理解だと考えられる。このように、メタファーやメトニミー、オノマトペなどの表現から意味や意図を理解するには、表層の単語が持つ意味とは異なる解釈が必要となり、そのためには感性や印象などの感覚(コウノトリ→{幸せ}など)を知識化する必要がある。

そこで、本研究では、表層の意味とは異なる解釈が必要となる表現を曖昧な表現とし、語彙から受ける印象や、連想する表現を印象知識として構築、利用することで、曖昧な表現における意図の理解を目指す。構築する印象知識は、例えば図1(b)のように語彙と印象、また関係性が相互接続されている。これらを全て索引語として辞書に保存するため、図2のような辞書構造を構築している。

分野: 感性情報学

専門: 感性情報処理

E-mail: kam@is.tokushima-u.ac.jp

Tel. 088-656-7490

Fax: 088-655-4424



Faculty of  
Science and  
Technology  
Tokushima University

# 脳波情報処理に基づく外部刺激に対するヒトの反応分析

[キーワード: 脳波, 外部刺激, 個人差, 心理, 生理] 講師 伊藤 伸一

## 医療・福祉分野

- ・心身状態の把握
- ・適切なサービスの提供

## 共生: アンビエントBCI

## 産業応用分野

- ・人間中心システム
- ・デバイスの小型化



脳波を利用し、  
外部刺激(音楽な  
ど)を制御する。

## ～脳活動の個人差分析～

### 個人差の課題

- ・個体内差
- ・個体間差



### 個人差の解決

- ・Personalityを考慮したモデル
- ・灰色理論に基づくアルゴリズム

新たなアル  
ゴリズム

### 【アンビエントBCIの構築】

#### ・概要

ブレイン・コンピュータ・インタフェース(BCI)が頭皮上から観測される脳波を分析し、ヒトの生理・心理状態を把握し、その情報に基づいたサービス(音楽など)を提供するシステムの構築を目指す。

#### ・アプリケーション

- －ヒトの意思、思考、違和感などの検出
- －外部刺激の最良制御(療法支援システムへの適用)

### 【脳活動の個人差分析】

#### ・概要

ヒトの任意の反応に含まれる個人差(個体内差、個体間差)を脳活動から検出するための研究である。個人差は性格の違いとして処理するモデルや曖昧な情報処理を統計的に解析する手法(灰色理論)を用いて個人差を表現する。

#### ・アプリケーション

- －脳波インタフェースへの適用
- －ヒトの癖検出およびサービスへの適用

分野: 情報学

専門: 感性情報学

E-mail: sito@tokushima-u.ac.jp

Tel. 088-656-9858

Fax: 088-656-9858

HP: <http://pub2.db.tokushima-u.ac.jp/ERD/person/189119/profile-ja.html>

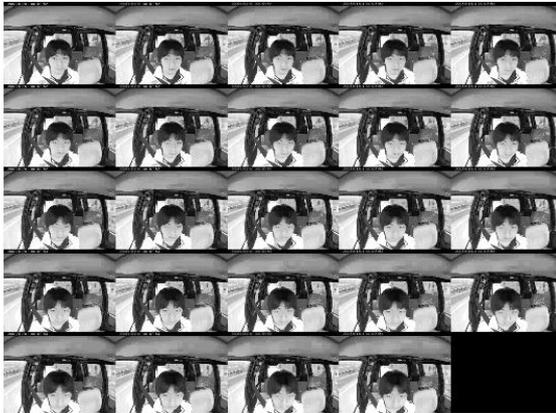


# 〈ドライバの状態推定に基づく安全運転支援〉

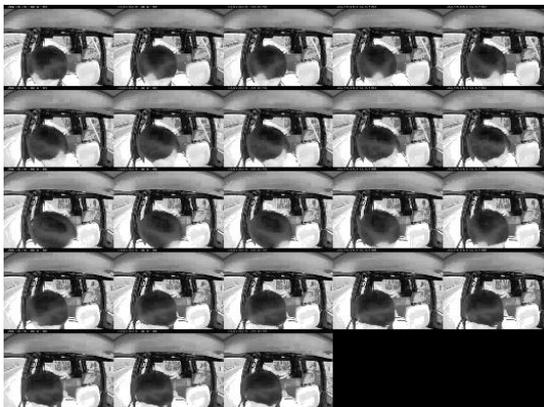
[キーワード: 高度交通システム, 運転行動解析, 機械学習]

講師 伊藤桃代

## ドライバの頭部姿勢分類



(a) 正面を向いている姿勢



(b) 深く頭部を下げて確認する姿勢  
頭部姿勢分類結果の例..

内容:

市街地の信号機のない交差点では、出会い頭の事故など数多く発生していることが報告されており、安全運転のためにはドライバが通常の正しい確認行動を行なうことが重要である。すなわち、交差点における安全確認動作に着目して、交通事故を引き起こす可能性のある不安全な運転行動を予測し、ドライバに指摘することは有用であると考えられる。

運転中の安全確認動作には個人固有な頭部の動きパターンが存在し、注意力低下に伴う逸脱状態を示すシグナルが、このパターンにも表れると予想される。本研究では、ドライバの頭部姿勢の3次元情報(安全確認に伴う首振り動作)を単眼カメラで撮影された2次元画像上での位相変化のみから抽出し、安全確認動作のモデル化を行うことで、危険運転を引き起こすきっかけとなる平常状態からの継続的逸脱を検出するシステムの構築を目的とする。安全確認動作のモデル化のための頭部姿勢定量化手法として、2種類の教師なしニューラルネットワークをハイブリッド化した手法を提案し、ニューラルネットワークのパラメータ調整による安全確認行動時の頭部姿勢カテゴリ分類結果について検討を行っている。

分野: 情報学

専門: 人間情報学

E-mail: momoito@is.tokushima-u.ac.jp

Tel. 088-656-7512

Fax: 088-656-7512





# 知的音楽情報処理に関する研究

[キーワード: 音楽情報処理, 情報検索, 信号処理]

講師 大野将樹

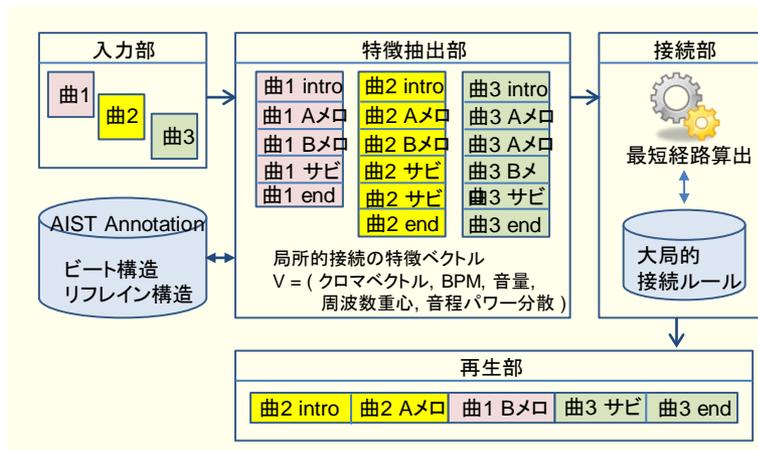
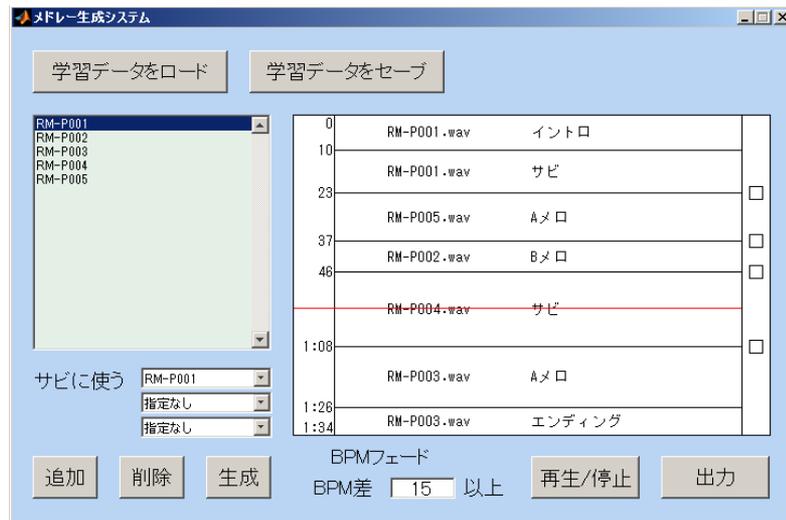


図1 メドレー曲自動生成システム

近年、音楽配信サービスの拡大によって、いつでも、どこでも、数千万曲もの音楽データベースから、聴きたい楽曲を選べる環境が整っています。あらゆる音楽がデジタル化され、情報通信技術によって、創作・発信・検索・共有される機会は、今後ますます増えていくことでしょう。

私たちは、デジタル音楽を、より便利に、管理を簡単に、より豊かに楽しむために、工学的な視点から音楽にアプローチする、以下の研究テーマに取り組んでいます。

## (1) 音響指紋に基づく音楽検索技術

音響指紋とは、未知の音の断片に対して、それが既知の音と同一かどうかを判定する技術です。音響指紋の効率的な抽出・照合アルゴリズムに関する研究を進めています。

## (2) 能動的音楽鑑賞のための音楽生成技術

デジタル化された音楽を、様々な信号処理技術を用いて加工し、解析的・対話的に聴取するための音楽合成技術について研究しています。

## (3) 音楽構造解析技術

拍節認識、音高推定、和音認識、サビ区間推定のための音響信号技術について研究しています。

分野: 情報学

専門: 知能情報学

E-mail: oono@is.tokushima-u.ac.jp

Tel. 088-656-4735





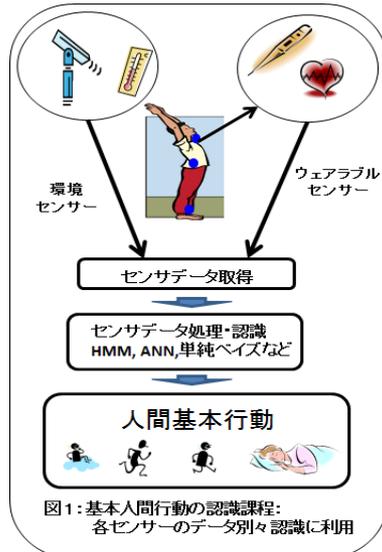
Faculty of  
Science and  
Technology  
Tokushima University

# マルチメディアデータのパターン認識に関する研究

[画像処理、Deep learning,パターン認識]

講師 Stephen Karungaru

## 人間行動認識



## 道路標識認識・安全運転支援技術



## 研究テーマ

- 道路標識認識・安全運転支援技術
- 監視カメラによる車認識・追跡
- ウェアラブルセンサーによる人間行動認識に関する研究
- スマートフォンによるQRコード認識に関する研究
- 監視カメラによる人間認識・認証に関する研究
- スマートフォンによる文字認識
- Air-Droneによる人間認識・追跡
- スポーツ技術支援に関する研究

分野: 情報学

専門: パターン認識

E-mail: Karungaru@tokushima-u.ac.jp

Tel. 088-656-7488

Fax. 088-656-7488

HP : <http://www-b1.is.tokushima-u.ac.jp>





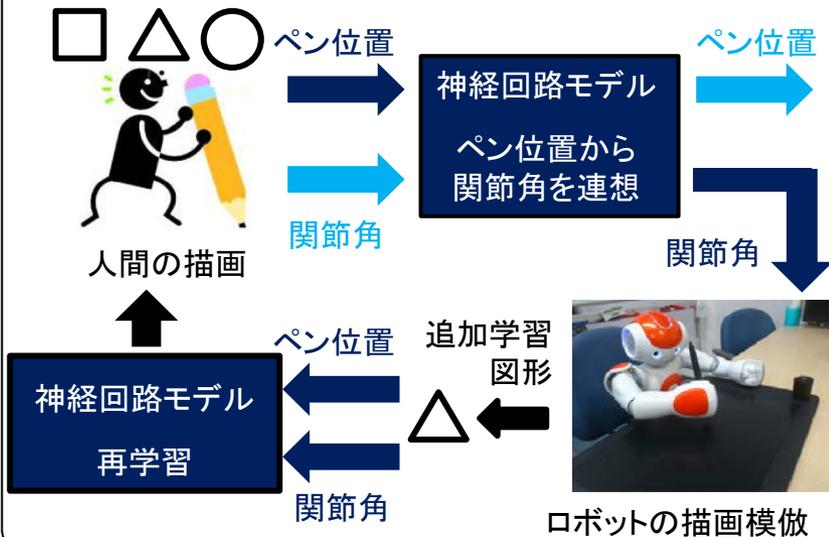
Faculty of  
Science and  
Technology  
Tokushima University

# 認知発達ロボティクスに関する研究

[キーワード: 神経回路モデル, ロボティクス]

講師 西出 俊

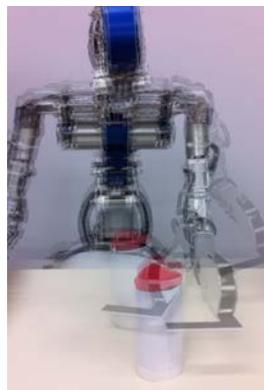
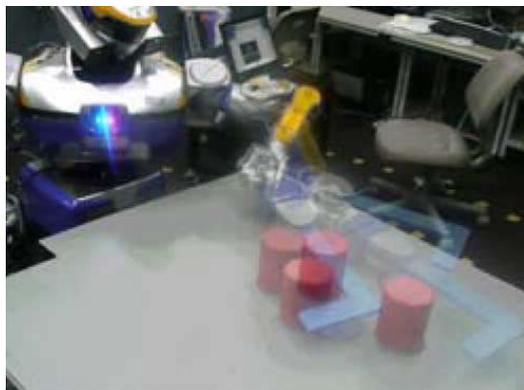
## 発達の描画模倣学習



近年、人間の発達過程をもとにロボットを構築する認知発達ロボティクスの研究が盛んに行われている。我々は特に、ロボットの能動知覚経験(幼児の一人遊び)や人間とのインタラクション(親子の対話)を通じたロボットの知識や行動獲得を実現することを目標としている。

人間の脳を簡略的にモデル化したものとして神経回路モデルがある。我々は再帰結合を持つ神経回路モデルを用い、ロボットの経験によってモデルを学習する。これまではアフォーダンス理論に基づくロボットの知覚機構の構築と動作生成、ロボットの道具身体化モデル、人間とロボットの描画模倣における発達の学習モデルに関する研究を行ってきた。このように本研究では特に人間の初期発達過程を対象とし、ボトムアップにロボットの知識・行動を獲得するモデルを構築することを目指している。

## ロボットの道具身体化



分野: 知能ロボティクス

専門: 認知発達ロボティクス

E-mail: nishide@is.tokushima-u.ac.jp

Tel. 088-656-7498

Fax: 088-656-9684

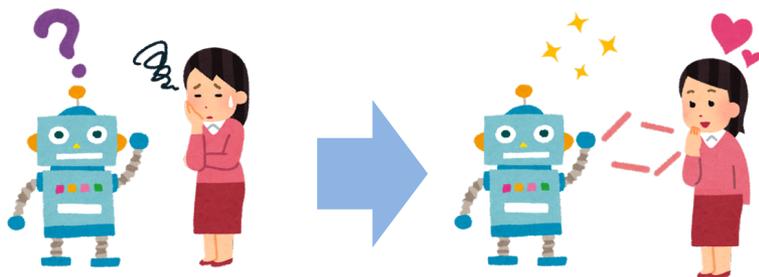




Faculty of  
Science and  
Technology  
Tokushima University

# スムーズな対話のための対話テンポのリアルタイム制御に基づく音声対話システム

【キーワード: 音声対話システム, 音声認識, テンポ, リアルタイム】 講師 西村 良太



**問題点**: 人間のように自然な対話はできない

**解決策**: 会話のテンポをスムーズにする

## 1 研究背景

近年, Apple Siriなどの**音声対話システム**が普及してきている。しかし, 人間同士の対話のような**スムーズな対話**は行えない。これを実現するには, 応答内容を高度にするだけでは不十分であり, その他の要素の制御が不可欠である。

## 2 研究方法

本研究では, 特に対話の**テンポに着目**(音の大きさ, 高さ, 速さ, タイミング)し, ユーザが音声対話システムを自然に楽しく利用するために必要な要素の解明を目指している。このために, テンポを制御するモデルを研究し, **対話のテンポをリアルタイムで制御可能な音声対話システム**の設計・開発を行っている。

また, システム**応答の内容も良くする**必要があるため, 適切な応答を返せるように, 言語のモデル化, 表現変換, 応答選択などを研究している。

## 3 応用例

本研究の成果により, テンポの良い対話が行えることで, より楽しく, **円滑に対話が行えるロボットを実現**することが出来る。そればかりではなく, 様々な音声対話システム, ロボット, デバイスを用いる環境への**情報入力手法として必須の技術**となるであろう。

分野: ロボティクスおよび知能機械システム関連

専門: 音声言語情報処理, 音声対話システム

E-mail: nishimura@is.tokushima-u.ac.jp

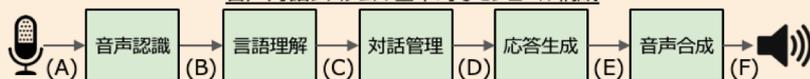
Tel.: 088-656-7259

Fax: 088-656-7259

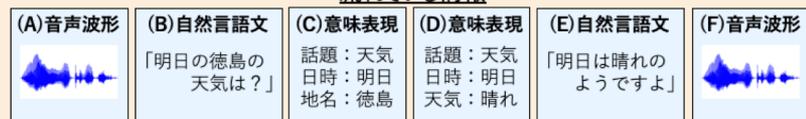
HP: <http://ryota.nishimura.name/>



音声対話システムの基本的なモジュール構成



流れている情報



**各部を高性能にする!**

- **深層学習の導入**  
→ 応答タイミング制御  
→ 応答内容生成・選択
- **日常会話音声データ**  
→ 大量の対話データを分析

**相互に連携させる!**

- **各部の情報を使う**  
→ リアルタイムに情報をやり取り  
→ 結果だけを伝えるのではない  
→ 途中結果なども相互に活用



# 特定文書集合へのインタラクティブテキストマイニング

[キーワード:テキストマイニング, 接尾辞配列]

講師 吉田稔

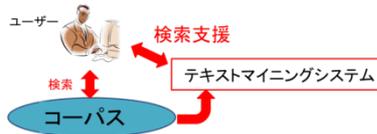


図1:テキストマイニングによる検索支援の概念図



図2:テキストマイニングによる検索支援システム

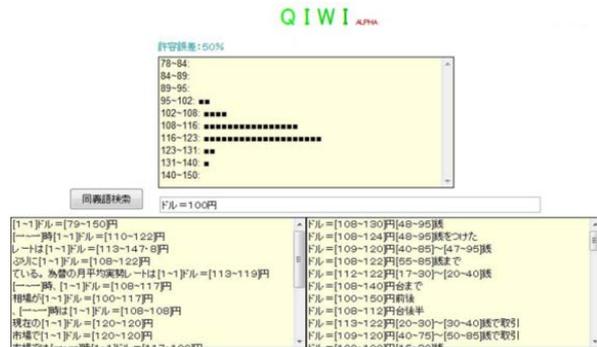


図3:テキスト中の数値表現マイニングシステム

内容:

近年, WWW上や組織内に蓄積される電子的文書の量は増大の一途を辿り、特定組織のWeb文書集合、Wikipedia、さらには企業内文書集合等、様々な文書集合(コーパス)において電子的文書のサイズが増大し、把握が困難となりつつある。

この状況に対し、我々は、「リアルタイムテキストマイニングによる検索支援システム」(図1)を提案している。テキストマイニングとは、与えられたテキスト集合の中での、「言葉の使われ方」(主に、言葉に関する統計的情報)について分析するタスクである。接尾辞配列というデータ構造を活用することで、入力されたクエリに対し、「用例抽出」「同義語抽出」という二種類のテキストマイニングをリアルタイムに行い、マイニング結果を提示することで、検索支援に役立てる(図2)。

また、「テキスト中の数値情報マイニング」に関する研究も行っている。テキスト情報の中には、「25歳」「10000円」等、多くの数値表現が含まれている。我々は、数値範囲を検索クエリとして用いる検索機能を備えた新たなテキストマイニングシステムを提案している(図3)。

分野: 知能情報学

専門: テキストマイニング

E-mail: [mino@tokushima-u.ac.jp](mailto:mino@tokushima-u.ac.jp)

Tel. 088-656-9689

Fax: 088-656-9689





# 自然言語処理に基づく感情認識

[キーワード: 確率的グラフィカルモデル, 感情コンピューティング]

助教 康鑫



図1. 言語話題の感情分析

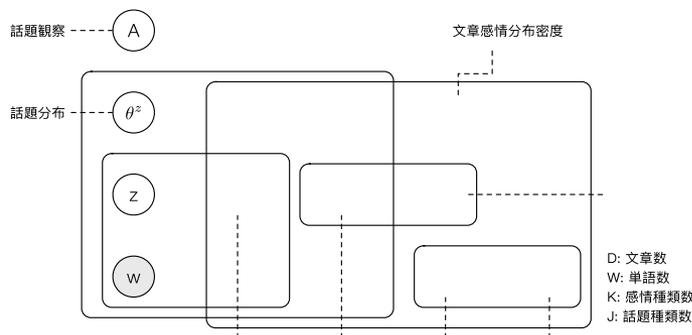


図2. 感情話題グラフィックモデル

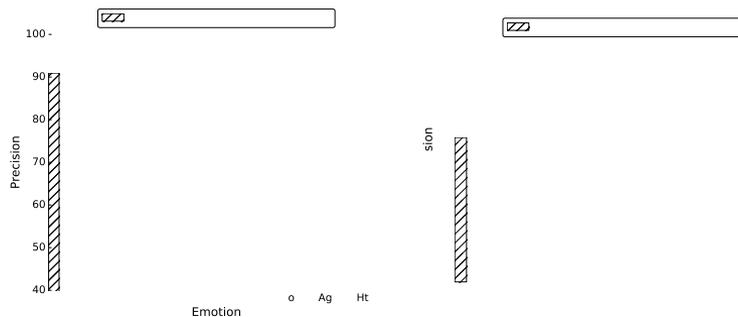


図3. 単語・文章感情認識率

## 1 言語話題の感情分析

人間の言語は「自然言語」と呼ばれます。いろんな知識や情報を伝える為に、人間はとても複雑な自然言語を使っています。本研は、コンピュータで、自然言語意味理解に基づいて、自然言語で表現された8種類の「感情」及び感情に関連する「話題」を認識する事を目指している。

## 2 感情話題グラフィックモデル

文章内の単語意味と単語感情は話題変数( $z$ )と感情確率変数( $e, E$ )として、ベイズモデルで単語の分布を記述し、事後確率最大化によって学習する。各変数をギブスサンプリングアルゴリズムで推定し、1単語感情特徴抽出、2文章感情認識、3感情に関連する話題理解を実現する。

## 3 感情認識結果

このモデルは非対称な分布に従う単語感情予測に対して十分にロバストであり、単語や文章の感情予測用に調整する上でも十分な柔軟性がありました。今後はより豊かな言語特徴を学習する上に、自然言語の意味・感情認識する事を目指している。

分野: 知能情報学・感性情報学

専門: 情報工学専門分野

E-mail: kang-xin@is.tokushima-u.ac.jp

Tel. 088-656-9912

Fax: 088-656-9912

HP :