

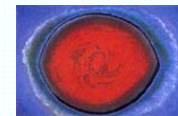
研究室配属の1つの考え方

研究室選びは最初の就職活動

- 研究室選択権は**学生**にあり (cf. 就職とは違う)
- マッチする学生さんに来てほしい.
- **教員・在籍学生との相性が一番重要**
- 【情報収集】 研究室のHP, 年の離れていない先輩の話, 研究室就職状況.
- 参考: <http://winnie.kuis.kyoto-u.ac.jp/>

2013年度 奥乃研究室紹介


- 所属 大学院情報学研究科 知能情報学専攻
知能メディア講座音メディア分野
- 研究テーマ
 - 音とロボットに関する知能の解明
 - 「聞き分ける」, 「音を見せる」
 - 「二次創作CGMのための音楽音響処理」
 - 「音によるHuman Robot Interaction」
- 方針
 - 学生の能力の発見と着実な成果
 - 挑戦的な研究テーマでProblem Based Learning
 - 日本・世界の研究を牽引



2013年度の奥乃研究室メンバー

教授	奥乃 博	(2001年4月採用  東大・企業 26.5yrs・独法・東京理科大)
准教授・	講師	公募中
助教	糸山 克寿	(2011年4月採用, 京大D)
特定助教	西出 俊	(2011年4月採用(次世代研究者育成センター), 阪大・京大D)
秘書	岡崎 裕美	(2010年5月採用)
博士課程	D3 3名	(学振特別研究員1名+国費留学生1+私費留学生1)  
	D2 2名	(国費留学生1+社会人:東芝) 
	D1 1名	(社会人:日立)
修士課程	M2 6名	(計算機科学コース5名)
	M1 4名	(計算機科学コース3名, 内飛び級入学1)
4回生	4~5名(予定)	
ロボット	HRP-2, HIRO, Keepon, SIG-2, Robovie-IIs, Robovie-R2, パロ, アクトロイド, Nao, Robovie-X, Replie, AIBO, Latte, ネコロ, ドラえもん, 個人所有Nao (正価200万円!!!) 	

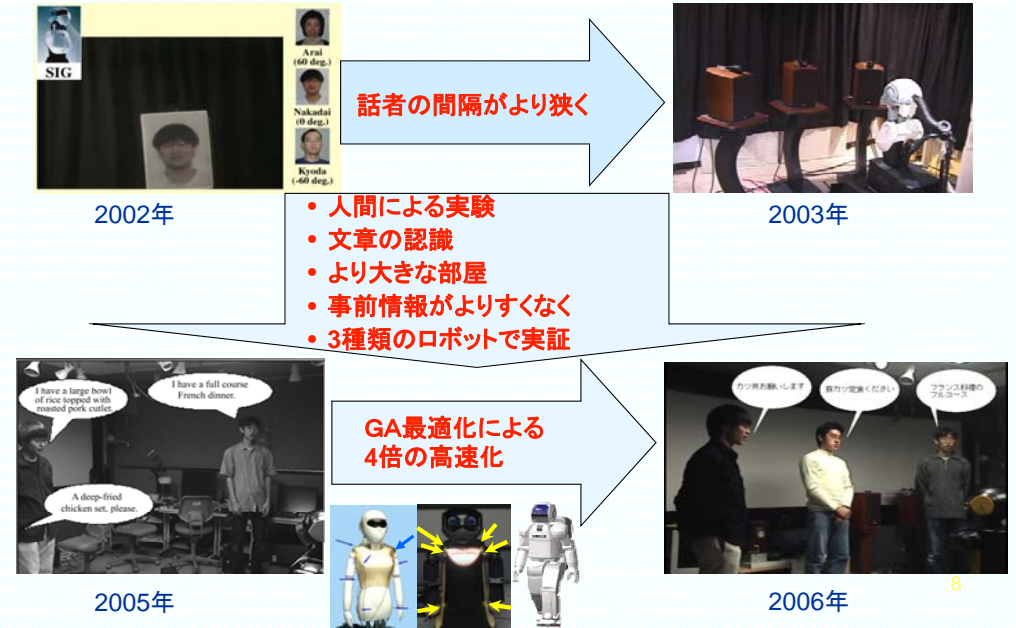
2013年度の居室・実験室

1. 総合研究7号館4階412号室: 糸山助教, **学生居室**
2. 総合研究7号館4階407号室: 奥乃研実験室 
3. 総合研究7号館4階408号室: 奥乃教授室
4. 総合研究7号館4階410号室: 秘書室
5. 総合研究7号館4階412号室: 准教授室・倉庫
6. 坂記念館(7号館正面2階) **無響室**, 移動ロボット, 空中ロボット実験室
7. 総合研究1号館3階(白眉): 西出助教室, **学生居室**

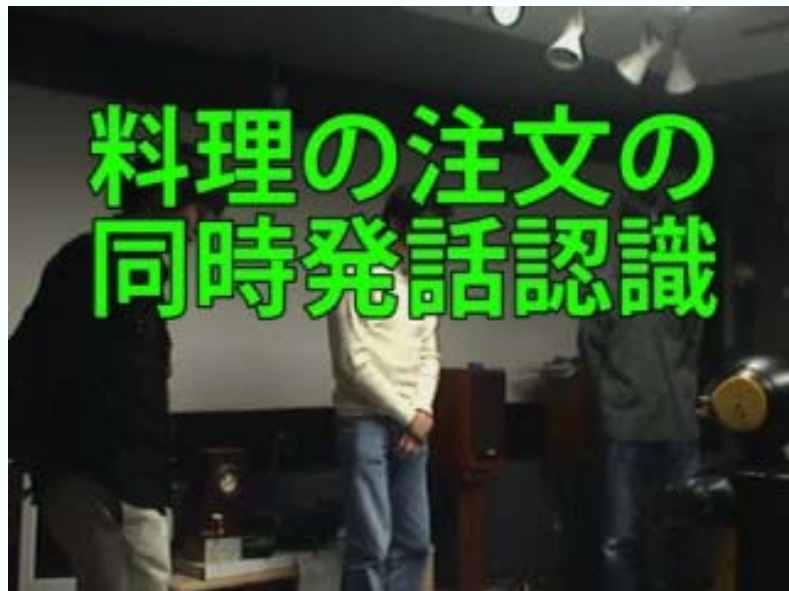
私たちの夢： 世界中のロボットを聖徳太子に



三話者同時発話認識技術の進展



ロボット聴覚システムHARKの応用



3人の注文
終了後、
ロボットの
応答時間
に注意！

Before:
7.9秒
After:
1.9秒

「聞き分ける」能力を室内から屋外へ



HARK メンバ Willow Garageに招待



<http://www.willowgarage.com/>

東日本大震災を目のあたりにして 世の中の役立つことをしたい

- 災害用ロボットでなぜ耳は使われていないのか
- サイバーフィジカルによる安全安心へのアプローチ
- Human-in-the-loopによる人とロボットとの協調

無人飛行ロボット・ヘビ型に耳を

東日本大震災を目のあたりにして
世の中の役立つことをしたい



Active Scope Camera



新メディア展開にも積極的に貢献

特集>>

情報処理学会誌5月号(4/15発売)

CGMの現在と未来

初音ミク、ニコニコ動画、ピアプロの切り拓いた世界

編集にあたって

後藤真孝(産業技術総合研究所)
奥乃 博(京都大学)

日本の技術・社会・文化の強みの相乗効果。一般の人々が活発な創作活動を繰り広げ、Consumer Generated Media、消費者生成メ

現象の中心に焦点を当てた特別セッション「CGMの現在と未来: 初音ミク、ニコニコ動画、ピアプロの切り拓いた世界」を、情報処理学会創立50周年記念全国大会のイベント企画として、2010年3月10日(水)に東京大学で開催した。本イベントは開催前に2件、開催後に8件報道されるなど、注目を集め、700名の会場がほぼ満員となった。インターネット

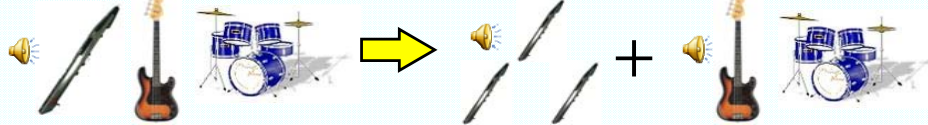
- CGM: Consumer Generated Media (消費者生成メディア)
- N次創作
- 能動的音楽鑑賞
- 映像・音響の融合

等が活躍する「CGMの現在と未来」(後藤真孝、奥乃博)という4名の第一人者の皆様に記事の執筆をお願いした。また、本イベントを企画し、司会を担当した後藤真孝(産業技術総合研究所)も記事を執筆した。本特集の最初の記事「1. 初音ミク、ニコニコ動画、ピアプロが切り拓いたCGM現象」(後藤真孝)は、このCGM現象を俯瞰して何がすごいのかをさまざまな



音楽パートの置換

1. 混合音から置換する楽器パートを抽出するための音源分離



2. 別の楽器音から楽器パートの構成に必要な音の音合成

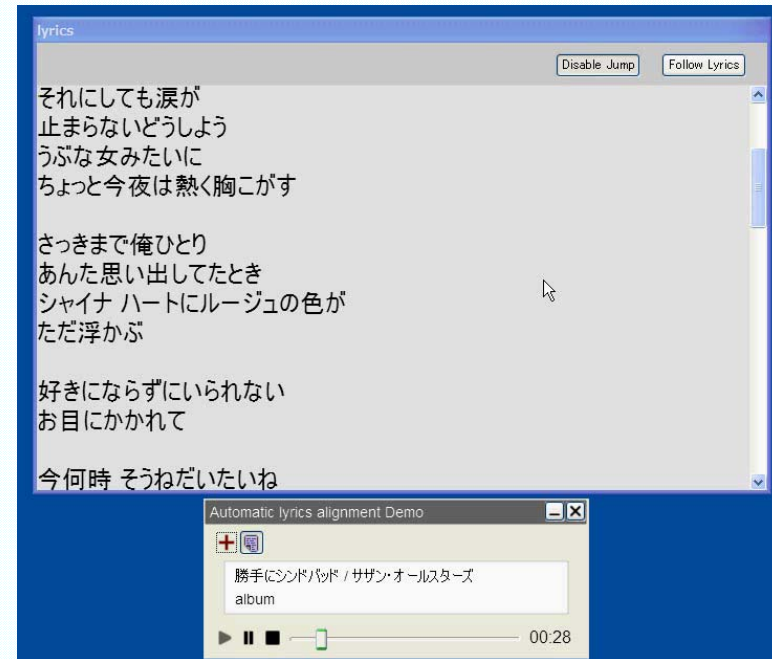


音の高さ, 長さを変えてはもちろん, 発音時の印象を変えるetc.
様々な加工を施した音で音色置換可能

ピアノ音を フォルテ奏法に操作
※音量差がなくなるよう調節済み

17

CD音楽に歌詞を時間的対応付け



1. 文字ごとに音楽と対応付け

2. 歌詞をクリックすればそこから演奏

原理: ボーカルパートを抽出

応用: 電子辞書の対話データ (シャープ・パピルスで商用)

松下幸之助 人間のページ (ドコモ, AU)

カエルの合唱機構の測定による解明

- ・ アマガエルの発声行動の数値モデリング [合原08]
- 2匹・3匹のアマガエルが同期して鳴く現象

・ より多いカエル(多体系)への拡張

→ 水田で鳴き声を収録 (H20年6~7月)

- ・ フィールド収録音の解析は困難

1. 無数の雑音源

- 別種カエル・コウモリ・自動車
- 雑音の位置が仮定できない

2. 広い空間

- 大量のマイクアレイが必要
- 設置・回収が困難

・ 音光変換デバイスの開発



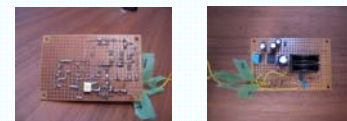
アマガエル



京大農学部水田
最小でも一辺5~10[m]

19

水田でのカエルホテルによる観測



We can see
where the sound is.
that two frogs are calling alternately.

20



身体性の獲得

音による Human Robot Interaction

音楽音響信号処理によるCGM

認知発達
ロボティクス

マルチパーティ対話

音楽合奏ロボット

楽器演奏音
分析合成補助関数法
による分析

常時発話可能対話

方言音声認識

表情認識生成統一モデル

多様な音を聞き分ける

自分の音は抑制

音を見せる

パフリングによる模倣

ロボット聴覚

ソフトHARK

HARK

-Kinect

音のLifelog

歌声・話声弁別

擬音語認識

道具身体化

能動的両耳聴

複数話者同時
発話認識実時間視聴
覚情報統合

音楽情報処理

神経力学

移動ロボット
AV-SLAM

音源3D定位・追跡・分離

調波非調波統合モデル

音によるField観測

Recurrent
Neural
Networkマルチチャンネル統
計的音響信号処理Non-Parametric
ベイズ推定

カエルホタル

発達認知神経科学

人工知能 (AI)

計算機科学 (CS)

合唱の数理モデル



2013年度の研究プロジェクト

1. 科研費基盤研究(S)「ロボット聴覚の実環境理解に向けた多面的展開」
 - ・ 屋内ロボット, 屋外ロボット, 飛行ロボットにロボット聴覚機能の搭載
 - ・ カエルの合唱機構解明のための音光変換デバイス「カエルホタル」の開発
2. 同若手研究「Non-Parametric Bayesによる多重奏音楽情報処理」
3. JST 日仏研究交流「ヒューマノイドロボットのための能動的両耳聴」
4. 共同研究:
 - ・ ホンダ・リサーチ・インスティテュート・ジャパン
 - ・ NTTコミュニケーション科学基礎研究所
5. H24年度終了: 科研費萌芽研究「カエルの合唱解明と音楽共演ロボット」
6. H23年度終了: 科研費基盤研究(S)「音環境理解からロボット聴覚の構築」
7. H23年度終了: グローバルCOE「知識循環社会」「音環境理解」
8. H22年度終了: 科研費萌芽研究「カエルの合唱の解明」
9. H20年度終了: 科研費萌芽研究「数独の難易度定義と自動問題作成」

2013年度の卒業特別研究の流れ

1. 4/10 研究室配属, 4/11 第1回ミーティング・グループ仮決定
2. Matlab による信号処理トレーニング(4月集中, 木月, 4/12開始)
3. 音声認識システム修得(5月)
4. グループでの演習(パターン認識, PRML)
5. 6月~7月 テーマ決定・大学院願書出願
6. 8月6~7日 情報学研究科大学院試験
7. 卒業特別研究を 肅々と 進める
8. 1月初旬: 情報処理学会全国大会論文投稿(2頁)
9. 1月末: 卒業特別研究報告提出
10. 2月中旬: 卒業特別研究諮問会
11. 3月6~8日: 情報処理学会全国大会発表(名工大)
12. 3月下旬: 国際会議投稿(英文4~6頁)



ロボット: IROS2014(Chicago), Humanoids 2014 (?)

音声対話: Interspeech2014(Singapore), 音楽: ISMIR2014

研究室配属学生への教育サービス

1. 修士課程への進学は前提(3年間一貫教育)

博士課程への進学も視野に. 1年間だけの教育はご勘弁を.

2. 専門教育(過去全員が信号処理は初めて)

- 信号処理プログラミング: Matlab (C, C++, Python)
- 音声認識システムの修得

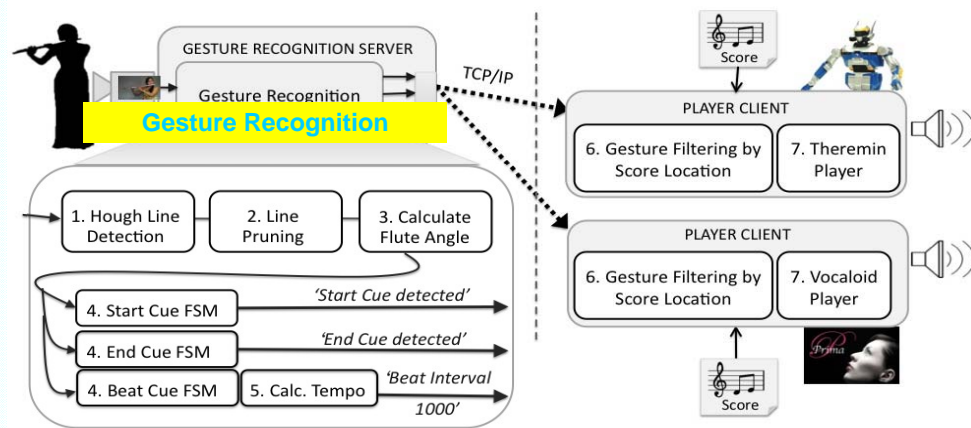
3. 発表指導・論文・申請書執筆指導

- 学士: 情報処理学会全国大会・国際会議投稿
- 修士: 国際会議発表、ジャーナル論文投稿

4. 毎週水曜日(10:30~18:00) 昼食会・研究会

5. 他にグループ会合(週末は完全休息のはず)

ロボットアンサンブルシステムの概要



The robot can play the theremin and sing while:

- 1) Starting and stopping in synchrony
- 2) Adapting to human's tempo mid-song

35

音楽ロボット（カルテット演奏）

HARK

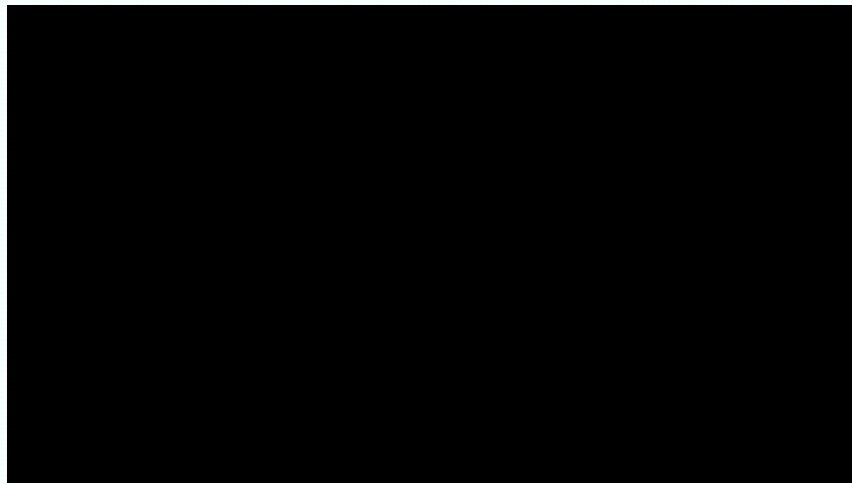
Quartet Ensemble Greensleeves

Two humans:
Guitarist (T. Itohara) and Flutist (A. Lim)
Two robots:
Thereminist and Dancing singer

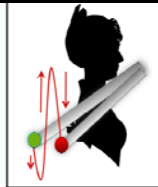
Graduate School of Informatics, Kyoto University
Honda Research Institute Japan

- ビート追跡と視聴覚統合による人との協調演奏
[IEEE Humanoids 2012]

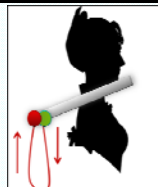
共演者としての音楽ロボット



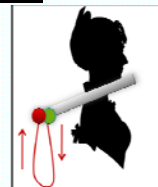
Start
Cue



Beat
Cue



End
Cue



DESIREモデルによる感情

Converting emotional voice to motion for robot telepresence

Angelica Lim, Tetsuya Ogata and Hiroshi G. Okuno
Kyoto University

アウトリーチ活動 (TV, ラジオ, 等)

Scientific American
Playing It by Ear
A machine-listening system that understands three speakers at once

京都大学奥の研究室
さま
Hoko
まことん
Gサイエンス

ラジオ放送
JOLF AM1242
中川翔子のサイエンス!

BS JAPAN
世の中はガキ
毎週金曜 夜10時24分

混合音・環境音の処理・擬音語

こちら葛飾区亀有公園前派出所
所@秋本治、秋田書店

擬音語認識
同時発話認識

特別研究のテーマの候補 (案・応募)

音やロボットに関連したあなたの夢、やりたい研究

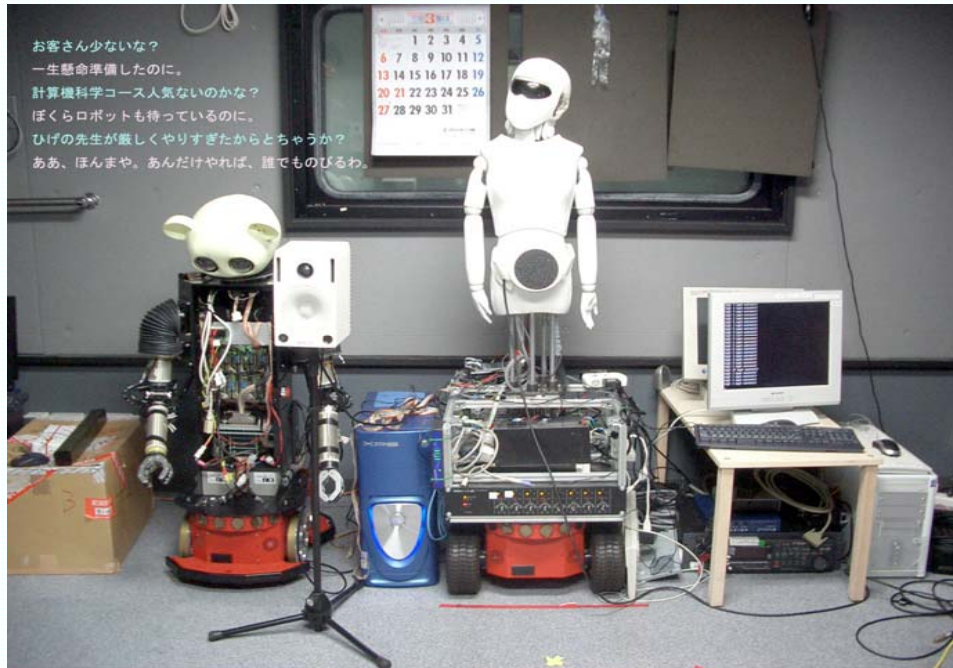
- ロボット聴覚・音環境理解**
 - Non-Parametric Bayesian 音源分離・残響処理・楽譜追跡
 - ジェスチャ・視線を活用した人と共演する音楽ロボット
 - 聖徳太子ロボットによる複数人との音声対話
 - 常時発話受理可能な数独解法を教えるロボット先生
 - 能動的両耳聴 (バイノーラル) - 挙動による聴覚機能の向上
- CGMのための音楽情報処理**
 - 音高・音長・音色の操作による二次創作
 - 楽譜追跡に基づいたテンポによる音楽解釈の理解
- ロボットのためのマルチモーダルな表情付け**
 - DESIRE (Speed, Intensity, Regularity, Extent) によるマルチモーダル表情認識, 表情生成・挙動生成

配布パンフレットは研究室メンバの提案

趣味 (副業) としてのテーマの候補

- 動物音響学**
 - カエルの合唱の解明, 鳥の鳴き声認識 (農学・総人等から)
 - カエルホテル
- 音楽情報処理**
 - Beatle 全曲の解析
 - 歌う姿勢と音量・音質との関係の解明 (人間環境研究科から)
- パズル解法**
 - 16ヒントの数独問題の不存在証明
 - ZBDDによる数独問題難易度の定義
 - ルール適用だけで数独を解く
- 音響信号とテキストとの時間的対応付け**
 - 英語のスピーチに字幕を付ける (シャープパピルスで商品化)
 - 「声を出して読む日本語」に字幕を付ける
 - 歌舞伎, 謡曲, 詠唱, などに字幕を付ける
 - 外国人・聴覚障害者の支援

見学会（後）で質問をしてください。



Take Home Messages

**奥乃研究室に来れば、投稿論文が1本
書けるように指導します。それを通
して論理的思考(logical thinking)の一
端を学べるので、企業に就職すると
きの武器を授けられます。**

あなたの手にする研究室希望調書は

**奥乃研究室への
招待状です。**