

戦略的創造研究推進事業 CREST

研究領域

「共生社会に向けた人間調和型情報技術の構築」

研究課題

「ペダゴジカル・マシン：  
教え教えられる人工物の発達認知科学的基盤」

研究終了報告書

研究期間 平成23年10月～平成29年3月

研究代表者：開 一夫  
(東京大学大学院総合文化研究科、教授)

## § 1. 研究実施の概要

### (1) 実施概要

「教え・教えられる」人工物(ペダゴジカル・マシン)を設計・構築する上で理解が必須である人間の認知特性を、乳幼児と成人における「模倣学習」や「言語習得」に焦点を当てた発達認知科学の実証研究等に基づいて明らかにすることを大きな研究目標として掲げた。発達認知科学・情報工学・実践教育学など、これまであまり関連してこなかった研究領域をペダゴジカル・マシン設計・構築の観点から融合することで新たな研究領域・方法を創出することが目論まれた。

研究初期フェーズでは、乳幼児から成人まで連続的に用いることができる複数の発達科学的指標を開発し、様々な実証的研究でその有効性を確認した(東大 G)。特に、「教える側」「教えられる側」双方のモーションデータ、視線データ、脳活動データ等を最新の情報技術・機器を用いてリアルタイムに取得可能な実験室環境(ダブル TV 環境)を構築し、相互作用における僅かな時間的ずれ(一秒の遅延)でも、幼児(二歳児)の模倣学習に影響を与えることが明らかとなり、ペダゴジカル・マシンの設計には「今性」と「応答性」の 2 点を考慮すべきであることが示唆できた(東大 G)。この研究成果は、**発達認知科学と情報工学(情報技術)の融合アプローチの具体例**として捉えることができ、研究成果の一部は複数の国際会議等で発表済み(または国際紙に投稿準備中)である。

研究中期フェーズでは、認知科学的実験室研究で得られた「教え」「教えられる」場面におけるエッセンスを、具体的ペダゴジカル・マシンとして実装する研究に焦点があてられた。東大 G は、**CG 版ペダゴジカルエージェント**として、学習者の視線をリアルタイムでモニタしつつ外国語を教える**インタラクティブ CG エージェント**を作成し、その有効性を確認した。慶應 G は、「教えられる」側面に注目した人型ロボットを開発し単純な課題を用いた実験によって「今性」「応答性」の重要性を確認した。

研究後期のフェーズでは、**実験室環境ではなく、幼稚園や保育園、イベント会場など実際の教育現場におけるペダゴジカル・マシンの適用可能性を検討した**。学芸大 G が保有している施設で行われた研究では、全ての研究参加グループ(東大 G、慶大 G、学芸大 G、アニモ G)が協力して、3 歳から 9 歳の子どもと養育者の一部(約 200 名)を対象とした実証的研究を実施した。ここでは、「外国語習得」、「援助行動」、「母子間相互作用」に焦点を当て実験を行うことで、人型ロボットや行動計測装置が理想的な実験室環境以外でもロバストに動作するかどうかを確認した。言語習得に関する研究では、人型ロボットが物語をフランス語で子ども(日本語が母語)に語り、その後、物語中に出現した単語を学習しているかを確認するテストが行われた。その結果、ロボットのペダゴジカルなキュー(ジェスチャー等)が外国語習得に有効であることが確認された。また、日本科学未来館では、「ロボットとのファーストコンタクト」と題したイベントを実施し、キネクトセンサーを複数台用いて、自然な環境下で親子の相互作用をロバストに計測可能であることが確認できた。このイベントにおいては、「ロボットが子どもに教える」など、近未来を想定したアンケート調査も実施され、一般的養育者は我々が想定している以上にロボットを使った教育に関心を持っていることが明らかとなった。これらの研究成果は、現在、ハイインパクトな国際紙や国際会議に投稿中である。

今後は、上述した実験・実証実験で構築した実験パラダイム・相互作用計測技術を、発達心理学や認知科学の研究者、あるいは、教育関係者にも活用してもらうため、統合ソフトウェアを開発し広く配布する予定である。

### (2) 顕著な成果

<優れた基礎研究としての成果>

#### 1. 発達認知科学における新たな指標の開発

乳幼児を対象とした発達認知科学研究では、成人の認知科学実験とは異なり、言語指示を行うことができない。ここでは、乳幼児から成人まで連続的に用いることができる複数の発達科学的指標を開発し、様々な実証的研究でその有効性を確認した。具体的には、サッケード反応、近赤外分光法を用いた脳活動指標、EEG/ERP を用いた脳活動指標、オキシトシン、吸啜動作を用いた

指標を開発し、適用対象はそれぞれ乳幼児・就学前児・発達障害児と広範にわたっている。

## 2. 相互作用における今性・応答性への敏感さに関する発見

教示者-被教示者間の相互作用を精緻に計測するための実験環境(ダブル TV 環境)を構築し、相互作用における僅かな時間的ずれ(一秒の遅延)でも、幼児(二歳児)の模倣学習に影響を与えることを明らかにした。また、物体(玩具)操作のデモンストレーション場面において、把握動作が対成人と対乳児で大きく異なることを発見した。

## 3. CG エージェントを用いたインタラクティブ言語習得支援システムの構築・評価

学習者の視線をリアルタイムでモニタしつつ外国語単語を教えるインタラクティブ CG エージェント(PAGI)を作成し、その有効性を認知科学実験によって確認した。従来の一般的学習支援システムは、システム側から一方向的な教示を行っていたが、本システムでは、視線を用いることで非言語的かつ自然なやり取りが実現されている。ユーザとの視線のやり取りがない教示システムと比較した結果、学習者の単語正答率は PAGI の方が高いことが示された。この成果の一部は、Royal Society の Open Journal に掲載済である。

< 科学技術イノベーションに大きく寄与する成果 >

### 1. 「デジタルおしゃぶり」の開発

乳幼児の行動指標取得のために作成した「デジタルおしゃぶり(Digital Pacifier)」を開発し、画期的な情報デバイスに授与される GUGEN 大賞(2014)を受賞している。

### 2. 育児・保育における科学的方法のアウトリーチ活動

本プロジェクトで実施した研究群における研究成果を、一般の養育者や保育者に流布するための活動を実施した。たとえば、保育学会における招待講演では、保育に関連する方々に対して、我々の研究成果を中心に乳児のコミュニケーション能力に関する講演を行った。また、一般の養育者に向けた育児書の出版や、科学未来館や学園祭、地方の保育園・幼稚園での講演・ワークショップ等を実施した。育児・保育に関しては、科学的根拠が希薄な言説にあふれているのが現状である。こうした現状において、こうした活動は科学的研究を発展させる上でも有意義と考える。

### 3. 先端的情報処理方式による相互作用計測・記録法の開発

モーションキャプチャ等の大規模・高額な装置に依存せず、顔向き検出技術を用いて母子間相互作用を計測するシステムを構築した。

## § 2. 研究実施体制

### (1) 研究チームの体制について

#### ① 東京大学グループ

研究参加者

| 氏名                       | 所属                     | 役職         | 参加時期    |
|--------------------------|------------------------|------------|---------|
| 開 一夫                     | 東京大学大学院総合文化研究科         | 教授         | H23.10～ |
| 松田 剛                     | 京都府立医科大学医学研究科          | 特任助教       | H23.10～ |
| 金山 範明                    | 広島大学大学院医歯薬保健学研究員       | 特任助教       | H23.10～ |
| 鹿子木 康弘                   | 京都大学大学院教育学研究科          | 特定助教       | H24.4～  |
| 石井 健太郎                   | 大阪工業大学情報科学部            | 特任講師       | H25.4～  |
| 山本 絵里子                   | 東京大学大学院総合文化研究科         | 学振特別研究員    | H25.4～  |
| イ・ハンジュ                   | 同上                     | D3         | H23.11～ |
| 玉宮 義之                    | 同上                     | 特任助手       | H23.11～ |
| 松中 玲子                    | 同上                     | 研究員        | H23.11～ |
| 小澤 幸世                    | 同上                     | 学振特別研究員    | H24.4～  |
| 宮内 誠カルロス                 | 同上                     | 学振特別研究員    | H26.4～  |
| 吉本 廣雅                    | 同上                     | 研究員        | H27.4～  |
| 長田 かおり                   | 同上                     | D3・学振特別研究員 | H26.4～  |
| 福山 寛志                    | 同上                     | 研究員        | H28.4～  |
| 漆原 正貴                    | 同上                     | M2         | H26.4～  |
| 大堀 周平                    | 同上                     | M2         | H26.4～  |
| 田島 将太                    | 同上                     | B4         | H26.4～  |
| Gergely Csibra           | Central European Univ. | Professor  | H23.11～ |
| Yuriko Oshima-Takane     | McGill Univ.           | Professor  | H23.11～ |
| 小林 哲生                    | NTT コミュニケーション科学基礎研究所   | 研究員        | H23.10～ |
| 田中 文英                    | 東京大学大学院情報理工学系研究科       | 特任准教授      | H23.10～ |
| 平田 豊子                    | NHK エデュケーションナル         | 職員         | H23.10～ |
| 佐藤 洋一                    | 東京大学大学院工学系研究科          | 教授         | H23.10～ |
| Almardani Maryam         | 東京大学大学院総合文化研究科         | 学振特別研究員    | H27.4～  |
| Jouen Anne-Lise Marianne | 同上                     | 学振特別研究員    | H27.4～  |
| 川本 大史                    | 同上                     | 学振特別研究員    | H27.4～  |

研究項目

- ・ 研究の統括
- ・ 実証的研究のデザイン・実施・分析

② アニモグループ

研究参加者

| 氏名    | 所属       | 役職        | 参加時期    |
|-------|----------|-----------|---------|
| 木村 晋太 | 開発統括部    | 取締役副社長    | H23.10～ |
| 桜井 淳宏 | 音声・音響技術部 | 部長        | H23.10～ |
| 藤丸 翔太 | 同上       | 研究員       | H26.4～  |
| 斉藤 稔  | 開発統括部    | 統括部長      | H24.4～  |
| 佐藤 隆  | 音声・音響技術部 | グループマネージャ | H24.4～  |
| 松田 祥弘 | 音声・音響技術部 | 研究員       | H28.4～  |

研究項目

- ・ ペダゴジカル・マシンにおける音声の分析・合成手法の研究開発

③ 慶應大学グループ

研究参加者

| 氏名     | 所属              | 役職   | 参加時期         |
|--------|-----------------|------|--------------|
| 今井 倫太  | 慶應義塾大学 理工学部     | 教授   | H23.10～      |
| 立平 真由美 | 同上              | 臨時職員 | H26.4～H28.3  |
| 尾形 正泰  | 慶應義塾大学大学院理工学研究科 | D2   | H23.10～H28.3 |
| 岡崎 裕文  | 同上              | M1   | H26.4～H28.3  |
| 中谷 慶太  | 同上              | M2   | H25.4～H27.3  |
| 北出 卓也  | 同上              | M2   | H23.10～H25.3 |
| 寺村 涼   | 同上              | M2   | H24.4～H26.3  |
| 安松 勇紀  | 同上              | M1   | H28.4～       |
| 山内 守   | 同上              | M1   | H28.4～       |
| 樋田 基紘  | 同上              | M2   | H28.4～       |
| 蓮本 諒介  | 同上              | M2   | H28.4～       |

研究項目

- ・ 認知科学的実証データに基づく教育用ロボットの行動モデルの確立

④ 学芸大学グループ

研究参加者

| 氏名     | 所属                 | 役職    | 参加時期    |
|--------|--------------------|-------|---------|
| 林 安紀子  | 東京学芸大学教育実践研究支援センター | 教授    | H23.10～ |
| 大伴 潔   | 同上                 | 教授    | H23.10～ |
| 菅野 敦   | 同上                 | 教授    | H23.10～ |
| 橋本 創一  | 同上                 | 教授    | H23.10～ |
| 安永 啓司  | 東京学芸大学附属特別支援学校     | 教諭    | H23.10～ |
| 押野 千恵美 |                    | 研究補助員 | H23.10～ |

|        |                         |                |                   |
|--------|-------------------------|----------------|-------------------|
| 大澤 優子  |                         | 研究補助員          | H23.10～<br>H24.10 |
| 三浦 巧也  | 東京学芸大学大学院連<br>合学校教育学研究科 | D1             | H23.10～H24.3      |
| 西村 裕子  |                         | 研究補助員          | H25.4～H26.3       |
| 近藤 綾子  | 東京学芸大学大学院連<br>合学校教育学研究科 | D3・学振特別研<br>究員 | H25.4～            |
| 早野 留果  |                         | 研究補助員          | H25.11～           |
| 喜多 市太郎 | 東京学芸大学大学院教<br>育学研究科     | M1～2           | H26.4～H28.3       |
| 浅岡 由美  | 同上                      | M1～2           | H26.4～H28.3       |
| 古島 時夫  | 同上                      | M2～            | H27.4～            |
| 渡辺 杏里  | 同上                      | M2～            | H27.4～            |
| 原信田 侑香 | 同上                      | M1～            | H28.4～            |

#### 研究項目

- ・ 乳幼児の音声言語学習に及ぼす認知的・社会的要因の発達の検討
- ・ 教育現場における就学前児・学齢児を対象とした教育実践的検討

#### ⑤ 東工大グループ

##### 研究参加者

| 氏名                            | 所属                   | 役職  | 参加時期         |
|-------------------------------|----------------------|-----|--------------|
| 長谷川 修                         | 東京工業大学<br>像情報工学研究所   | 准教授 | H23.10～H28.3 |
| Vektor Dewanto                | 東京工業大学               | D1  | H23.11～H25.3 |
| Kankuekul<br>Pichai           | 合同会社 ソイン・マーケ<br>ティング | 修士  | H24.5～H25.3  |
| 中村 圭宏                         | 東京工業大学               | D3  | H23.11～H28.3 |
| 利根 義宣                         | 東京工業大学               | 修士  | H23.11～H25.3 |
| Hua Gangchen                  | 東京工業大学               | D3  | H23.11～H27.3 |
| Tongprasit<br>Noppharit       | 東京工業大学               | 修士  | H23.10～H28.3 |
| 木村 大毅                         | 東京工業大学               | D3  | H24.4～H28.3  |
| 西村 竜太郎                        | 東京工業大学               | M2  | H23.11～H25.3 |
| Tarek Najjar                  | 東京工業大学               | D2  | H24.4～H26.3  |
| 小黒 陽弘                         | 東京工業大学               | M2  | H24.10～H26.3 |
| Pimup<br>Rapeeporn            | 東京工業大学               | M2  | H24.7～H25.3  |
| 北尾 俊博                         | 東京工業大学               | M2  | H24.10～H26.3 |
| Quentin<br>Antonio<br>Quarles | 東京工業大学               | D1  | H24.10～H28.3 |
| 片山 正人                         | 東京工業大学               | M2  | H24.10～H26.3 |
| 金子 貴輝                         | 東京工業大学               | M2  | H25.6～H27.3  |
| Panjamapong<br>Sermsawatsri   | 東京工業大学               | M2  | H25.10～H26.9 |
| 野中 悠生                         | 東京工業大学               | M1  | H25.6～H27.3  |
| 平塚 迪久                         | 東京工業大学               | M2  | H25.10～H28.3 |

|                  |        |       |              |
|------------------|--------|-------|--------------|
| 張 洪偉             | 東京工業大学 | M2    | H25.6~H28.3  |
| 肖 雄              | 東京工業大学 | M2    | H25.8~H28.3  |
| 水野 俊一郎           | 東京工業大学 | M2    | H25.10~H28.3 |
| Aram<br>Kawewong | 東京工業大学 | 特別研究員 | H25.4~H25.7  |
| Huang Pei Hua    | 東京工業大学 | D2    | H27.2~H28.3  |
| 水 荷              | 東京工業大学 | M1    | H26.12~H28.3 |
| 萱沼 徹             | 東京工業大学 | M2    | H26.12~H28.3 |
| 榎本 昇平            | 東京工業大学 | M2    | H27.3~H28.3  |
| 棚橋 弘毅            | 東京工業大学 | M2    | H27.3~H28.3  |
| 松本 成行            | 東京工業大学 | M2    | H26.12~H27.3 |

#### 研究項目

- ・ ペダゴジカル・マシンとしての CG エージェントと人型ロボットの実装と評価

#### (2) 国内外の研究者や産業界等との連携によるネットワーク形成の状況について

本研究課題を遂行していくなかで様々な研究者・企業と交流を深めている。国内研究者(研究機関)に関しては、Crest の研究代表者・協力者と研究交流を行っている。従来から交流のあった石黒氏(大阪大学教授、現在 ERATO 代表研究者)や神田氏((株)ATR、Crest 代表研究者)とは、ペダゴジカル・マシンとしての人型ロボットの活用について公式・非公式に議論している。石黒氏、神田氏とは共著の論文を発表した。石黒氏には研究代表者が編集を担当した書籍に執筆して頂いている。加えて、佐藤氏(東京大学教授、Crest 代表研究者)とは、顕著性マップを人間の注視点制御のモデルに使った論文を共同執筆した。

海外研究者に関しては、McGill 大の大嶋教授や CEU 大(ハンガリー)のチブラ氏と積極的に研究交流を行っている。チブラ氏とは研究代表者が編集した書籍を共同執筆している。また、2015年3月にはこれらの方々と共同して「ペダゴジカル・マシンの探求(Quest for Pedagogical Machine)」と題する国際シンポジウムを開催した。本年度も同様の国際シンポ(およびワークショップ)を3月に開催する予定である。

産業界との交流としては、乳幼児商品メーカーと共同研究が遂行中である。

### § 3. 研究実施内容及び成果

#### 3.1 【東京大学グループ(研究代表者グループ)】

##### (1) 研究の実施内容及び成果

研究代表者グループ(東大 G)は、研究項目1～3の研究項目を実施した。

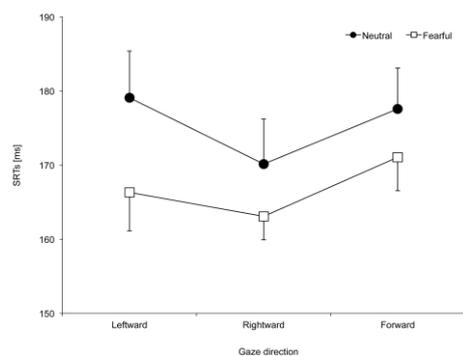
##### 研究項目1 ペダゴジカル・マシンの仕様策定に関連して

発達認知神経科学的アプローチに基づき、乳幼児・就学前児・学童を対象とした行動実験・脳活動計測実験を言語的知識・物体操作の学習と関連づけて実施することがこの研究項目の主目的であった。

代表者グループ(東大 G)では、アイトラッカーを用いて他者の視線方向および表情が乳児の視覚的注意に与える影響について、生後 6 ヶ月および 12 ヶ月の乳児を対象に空間手がかり法による検討を行った。画面に視線を正面または左右に向けている中立または恐怖顔の女性が提示され、その直後に画面の左右どちらかにターゲット刺激が提示された。ターゲット刺激を見るまでのサッケード反応時間が分析対象となった。

##### 【研究1-① 直感的キューと学習】

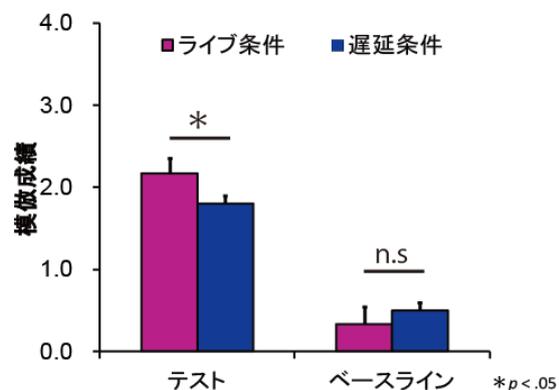
本研究項目に関しては、予定通りの成果が得られ既に国際誌等に掲載済みである。特に、サッケード反応時間を指標とした実験は、本研究予算で購入した高速アイトラッカー(300Hz)を世界に先駆けて乳児研究に活用することができ、乳幼児研究におけるサッケード指標(刺激に対する反応潜時やサッケード測度)の有効性を確立できた。具体的には、6 ヶ月児、12 ヶ月児ともに視線方向による手がかりの一致効果は見られなかったのに対して、12 ヶ月児においてのみ、恐怖表情条件において、中立表情条件よりサッケード反応時間が短くなるという表情の効果が発見した(右グラフ参照)。この成果の一部は国際ジャーナルで公表済みである(関連研究は、§4 (1)[19], (2)[4], (3)③ [12],[18],[19],[26],[42] を参照のこと)。なお、この研究は、サブ研究項目 2-①とも密接に関連しているためそちらも参照されたい。



##### 【研究1-② インタラクションと学習】

母子間のインタラクションに時間遅延やノイズ等を挿入することでライブ性を実験的にコントロールして、「教示者」と「被教示者」とのインタラクションにおける質的差異が学習効果とどう関連するのかを明らかにすることが目的であった。

東大グループでは、相互作用計測ルーム(研究項目2-④)内に構築したダブルテレビパラダイム(【研究2-③】の図を参照のこと)を用いて、子どもと母親の相互作用場面の映像に時間的遅延を挿入し、母子間の時間的随伴性が子どもの模倣学習に及ぼす影響を検討した。子どもは、母親の教示動作を 1 秒の映像遅延があるテレビ(遅延条件)で、残りの半分を映像遅延がないテレビ(ライブ条件)を通して観察した。研究には、20 組の子ども(月齢 25-33 か月、平均月齢=26.90 ヶ月)と母親(年齢 28-42 歳、平均年齢=



二要因分散分析(教示前後(ベースライン・テスト)×映像(遅延条件・ライブ条件))を行った。エラーバーは標準誤差を示している。 \* $p < .05$

36.11 歳)が参加した。また、**母親の教示動作**を 3 次元動作解析システム Oqus3+(Qualysis 社、スウェーデン)で測定した。

遅延条件とライブ条件間で子どもの模倣成績を比較した結果、遅延条件と比較してライブ条件で模倣成績が有意に高かった(前ページ図)。また、遅延条件とライブ条件間で、母親の動作特徴(速さ、休止回数、運動軌道など)に違いはみられなかった。これらの結果は、母子間相互作用における「教示者」と「被教示者」の**時間的随伴性**(例えば、教示のタイミング)の要因が子どもの模倣学習を促進させることを明らかにした。現在、"Importance of temporal contingency in mother-child interactions for children's imitation learning"として国際ジャーナル有力紙に投稿準備中である(関連研究は、§4 (1)[1],[2],[3],[4],[5], (2)[1], (3)② [3],[5],[7], ③ [11],[22],[23],[29],[44],[52],[54],[55] を参照のこと)。

相互作用に遅延を挿入した場合とライブの場合で、母親の動作特徴に違いが見られなかったことは、当初の直感と反するものである。(事後アンケートの結果、ほとんどの母親は時間遅延に気づいていなかった。)子どもが「どのような要因で」時間的随伴性を検出し、「なぜ」僅かな時間遅延(1秒)が、模倣成績を変化させたのかについてのメカニズムが明らかになれば、ペダゴジカル・マシンの設計に大きく貢献する。

この研究と関連して、継続する研究では、身体の動作模倣を対象とした実験を行っている。この実験では、被験児は母親の動作を「即時」に模倣する機会が与えられた(前述の玩具の操作模倣ではデモンストレーションが終了した後に、模倣する機会が与えられた)。これまでの20組の母子を対象とした実験では、コミュニケーションに時間遅延(2秒の時間遅延)が挿入された場合、ライブと比較して、母親の動作に変化が見られることを発見している。遅延条件では、母親の動作が大きく、遅くなっていた。この原因として、前掲の実験では1秒のコミュニケーション遅延であったが、ここでは2秒遅延であること、被験児が「即時」に動作を模倣することを許されたこと、などが要因となっていると推察できる。

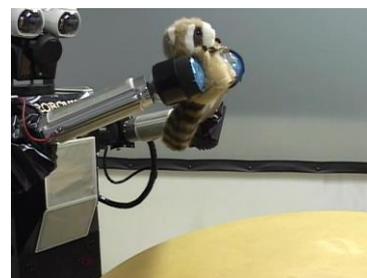
### 【研究1-③ 学習効果の指標構築】

様々な要因が学習に与える影響を客観的に検討するための脳活動指標(NIRS/脳波)を構築することが研究の狙いであった。ここでは、以下の1~3の実験について概説する。

1. テレビを用いた学習の効果を検討するため、幼児および成人を対象とした NIRS 計測実験を行った。幼児(5~6歳)15名、成人15名が参加し、参加者は実物のモデル(ライブ条件)およびテレビに映ったモデル(テレビ条件)がカード分けゲームをしている様子を観察した(右最上段図)。その間の運動関連領域の脳活動を計測し、その後参加者にはモデルと同じ方法でカード分けゲームを行うことが求められた。



2. ヒューマノイドロボットの行動を観察する際の脳活動を検討した NIRS 研究では、成人17名が人間またはロボットが両手を用いた運動を行う様子(右図)を実際に目の前で(ライブ条件)、またはビデオ映像で(ビデオ条件)観察する際の運動関連領域の活動を比較した。



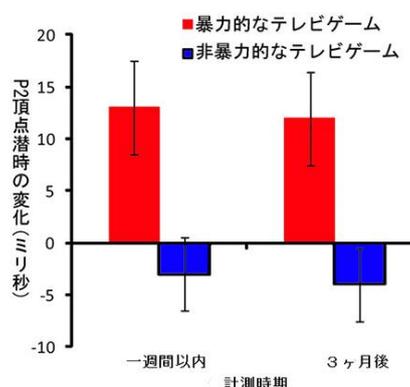
3. デジタルメディアが脳活動、特に表情認知に関わる事象関連電位(ERP)に与える**長期的な影響**を検討した研究では、成人に暴力的または非暴力的なゲームを計16時間以上使用してもらい、その前後の ERP に加え、ゲームをやめてから3か月後における ERP も測定した。

NIRS、脳波計それぞれの測定方法において興味深い結果が得られ、いずれも今後の研究に用いる指標として有用であることが確認された。テレビを用いた学習に関する研究(1)では、成人と幼児ではテレビ条件における脳活動が異なる結果となった。成人はライブ条件とテレビ条件のどちらにおいてもモデルの観察中に運動関連領域が賦活したものの、幼児においてはライブ条件では左の運動関連領域が賦活した一方、テレビ条件では同領域の賦活は認められなかった。模倣成

績は成人も幼児もライブ条件とテレビ条件で差がなかったことを踏まえると、ライブやテレビ内の他者から等しく学習できる幼児においても、その学習プロセスや脳内機序は成人とは異なることを示唆している。

実物またはビデオ映像上の人間とヒューマノイドロボットの運動を観察しているときの運動関連領域の活動を比較した研究(2)では、人間とロボットを見ているときの脳活動に大きな違いはないものの、実物とビデオ映像の差は顕著であり、実物を見ているときの方が模倣学習にかかわるとされる運動前野の活動が大きいことが示された。この結果はロボットが人間の代わりに模倣すべき教示者となりうる可能性を示唆している。

長期のメディア使用が表情認知に与える影響を検討した研究(3)では、暴力的なテレビゲームの使用後は怒り顔写真によって誘発された ERP 成分(P2)の頂点潜時に遅延が見られ、怒り顔の認識に時間がかかるようになったことが示された。そしてこの影響は、ゲームを終了した直後(一週間以内)だけでなく、3か月後においても保持されていた(右グラフ参照)。ゲーム内において攻撃的な感情に晒され続けた結果、他者の怒りに対する感度が鈍くなった可能性が考えられる。(関連する研究については、§4 (1)[6],[7],[8],[9],[13],[14],[16],[17],[18],[20],[25],[26],[27], (2)[2],[3],[5], (3)②[2],[6],[3],[6],[8],[9],[13] を参照されたい)。この研究は、多数のメディアで紹介されている(§4 (5)②[4],[5],[6])。



## 研究項目2 ペダゴジカル・マシンの原型実装に関して

### 【研究2-① CGエージェント】

CG エージェント版のペダゴジカル・マシンの開発を目指した。CG エージェントは外見や動作を変更しやすく、かつ、低コストで実現可能であるというメリットを有する。このメリットを生かし、厳密に統制された認知実験を行うことで、ペダゴジカル・マシンに必要とされる要素の検討もした。

アイトラッカーを利用した視線随伴型ペダゴジカル・エージェント(Pedagogical Agent with Gaze Interaction: PAGI)を開発し(右図)、第2言語学習における被教示者の視線への反応の違いが学習に与える影響を検討した。エージェントが被教示者の視線に随伴し、適切なタイミングで発話する随伴群と、随伴群のリプレイを見る非随伴群で単語学習の成績を比較した。さらにエージェントの形状が学習に与える影響も検討するため、人型ではなく矢印の形をしたPAGIも作成した。



PAGI を用いた認知実験により、学習者が対象物を見たタイミングに合わせて対象物の名前を読み上げた随伴型エージェントを用いた被教示者(随伴群)の方が単語の記憶成績が高いことが判明した。ただし、この効果はエージェントが人型の場合のみ見られ、矢印型の場合は随伴群と非随伴群の成績の差は見られなかった。これらの結果は被教示者の視線への適切な反応が学習場面において重要であることを示唆する一方、エージェントの形状も学習に影響を及ぼすことを示している。

これらの研究結果の一部は、Royal Society Open Journal に採択／公表済である(§4 (1)[28])。

### 【研究2-② 人型ロボット】

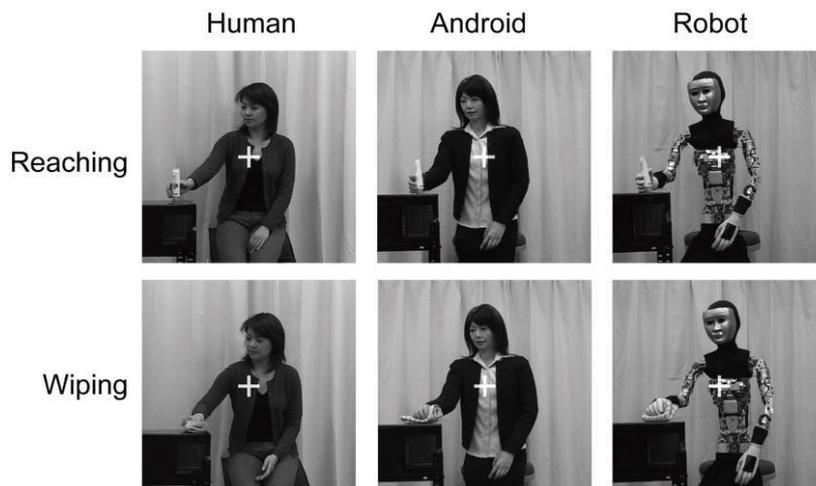
人型ロボット版ペダゴジカル・マシンに関しては、当初の参加Gの東工大Gが主に研究を推敲する予定であったが、東工大Gが途中離脱したため、東大Gと慶應Gの連携によって人型ロボットを用いたペダゴジカル・マシンの実装を行った。東大Gは、平成27年度、平成28年度にNAO(右図)を用いて「外国語習得」に関する研究を行った。この研究では、人型ロボットが物語をフランス語で子ども(日本語が母語)に語り、その後、物語中に出現した単語を学習しているかを確認するテストが行われた。その結果、ロボットのペダゴジカルなキュー(ジェスチャー等)が外国語習得に有効であることが確認された。



この研究成果は、現在、有力国際会議に投稿中である。

また、EEGを用いたmu-rhythm(sensory-motor alpha)を指標にして、人間が、「ヒト」「アンドロイド」「ロボット」が同一動作をした場合、それぞれどのように認知しているのかについて詳細に調べる実験を行った。ここで、「アンドロイド」の見かけはヒトと酷似しており、「ロボット」の動作はアンドロイドと全く同じ動きをしていた(下写真)。成人被験者を対象にした実験の結果、ヒトとアンドロイドのみmu-rhythmの減衰を引き起こすことを発見した。この成果は国際紙に採択・公表済みである (§4 (1) [37])。(動作刺激に対するmu-rhythmの減衰は、人間らしさの指標としてとらえられている。)

この他、同様の刺激を用いて、乳児が「ロボット」と「人間」の見た目と動作どのように弁別・認知しているのかについて、注視時間法を用いて精緻な実験を行った。この研究結果も国際ジャーナルに採択・公表済みである (§4 (1)[35])。



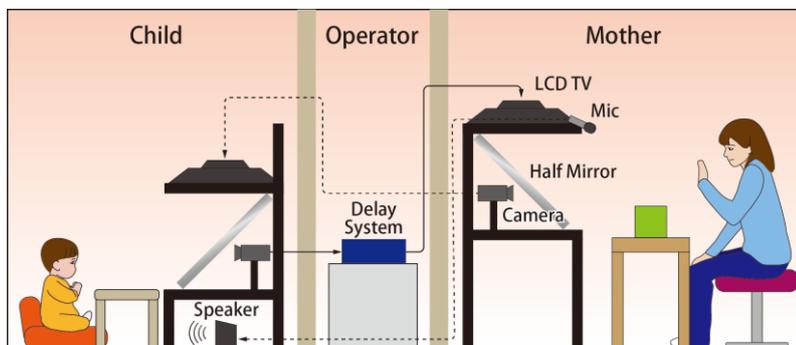
#### 【研究2-④ 相互作用計測ルーム】

自然な環境下でのインタラクションデータの取得を短期的目的とした母子間相互作用計測ルームのための計測手法を構築することが目論まれた。この環境を用いて、対乳児動作・

発話を対成人動作・発話と比較することで、モーショニーズ・マザリーズが「教えられること」とどう関係するのかを明らかできた。

研究代表者グループでは、相互作用計測ルームの計測精度を確かめるとともに、母親が子どもに玩具の遊び方を教示するときになぜ強調した動作を示すのかについて検討した。母親は、テレビを通して、子どもと成人(家族、もしくは、実験者)におもちゃの遊び方を教示した。母親の教示動作の測定には、3次元動作解析システム Oqus3+(Qualysis 社、スウェーデン)を使用した。母親の視線解析はビデオ映像を用いて行った。

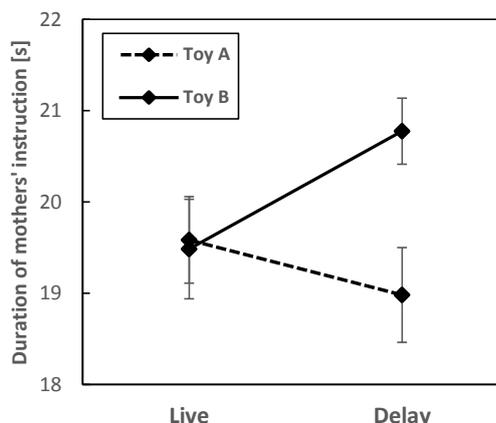
母子間相互作用を精緻に計測するための環境を構築した。ここでは、モーショントラッカとダブルTVを用いて、母子が生成する「動作」、「表情」、「音声」を統合的に計測可能である(右図)。具体的な研究成果は下記に示す。



母親の動作と視線を分析した結果、母親は子どもに教示するとき、手を大きく開いておもちゃを把握するといった強調動作を示すことが明らかになった(下写真)。さらに、母親は子どもに教示するときのみ、操作しているおもちゃではなく被教示者(すなわち、子ども)を見ていることが明らかになった。これらの結果から、母親の対乳児動作における強調動作は、母親の視覚的注意が子どもに向かってしまうことで、動作の正確性が失われたために引き起こされた可能性が挙げられる。現在、"Exaggerated action and eye gaze in mother's infant-directed action"として投稿準備中である。

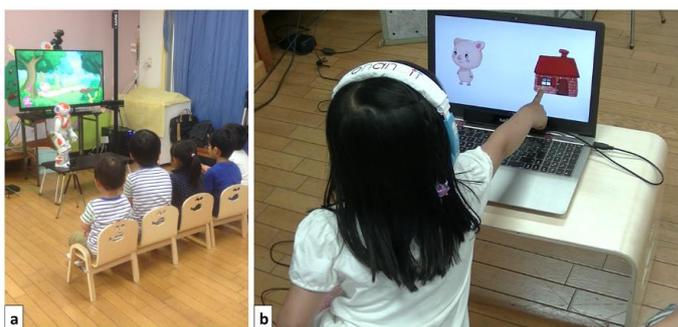


母親の動作は、特定のおもちゃにおいて、ライブ条件と比較して遅延条件で教示時間が長くなったものの、対乳児動作的特徴量(動作の速度や停止時間など)には条件間の違いはみられなかった(右グラフ)。



### 【研究3-① 幼稚園・小学校実証】

実験室環境ではなく、幼稚園や保育園、イベント会場など実際の教育現場におけるペダゴジカル・マシンの適用可能性を検討した。学芸大 G が保有している施設で行われた研究では、全ての研究参加グループ(東大 G、慶大 G、学芸大 G、アニモ G)が協力して、3歳から9歳の子どもと養育者の一部(約 200 名)を対象とした実証的研究を実施した。東大 G は、「外国語習得」と「母子間相互作用」に焦点を当て実験を行い、人型ロボットや行動計測装置が理想的な実験室環境以外でもロバストに動作するかどうかを確認することができた。外国語習得に関する研究では、人型ロボットが物語をフランス語で子ども(日本語が母語)に語り、その後、物語中に出現した単語を学習しているかを確認するテストが行われた。その結果、ロボットのペダゴジカルなキュー(ジェスチャー等)が外国語習得に有効であることが確認された。(下写真は、ロボット(NAO)による読み聞かせの光景(右)と、小型視線追跡装置を用いたテストの様子。)



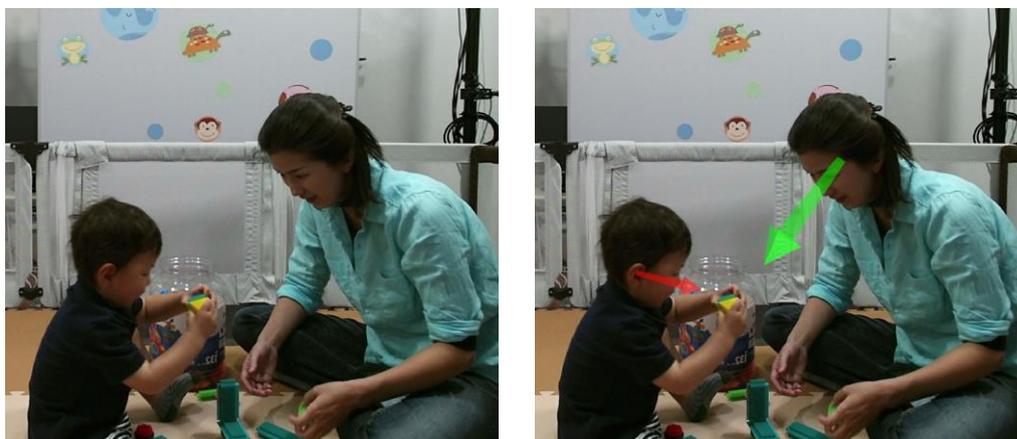
日本科学未来館では、「ロボットとのファーストコンタクト」と題したイベントを実施し(§4 (6)②[5])、キネクトセンサーを複数台用いて、自然な環境下で親子の相互作用をロバストに計測可能であることが確認できた。このイベントにおいては、「ロボットが子どもに教える」など、近未来を想定したアンケート調査も実施され、一般的養育

者は我々が想定している以上にロボットを使った教育に関心を持っていることが明らかとなった。これらの研究成果は、現在、ハイインパクトな国際紙や国際会議に投稿中である。

学芸大学幼稚園と日本科学未来館で用いた行動計測システムは、相互作用計測ルームで行った実験群を実施してきた中で、以下の3点に焦点を当てた統合システムである。

- ① マーカーの装着を必要としないマーカーレス型の頭部運動計測システムの開発
- ② 頭部運動に基づいた注視対象物の推定方式の開発
- ③ 注視対象物を手掛かりとした相互作用の定量的分析法の開発

下図左は、Kinect センサで撮影した RGB-D 画像列の一部である。この画像列を我々が開発したソフトウェアで処理すると、3次元空間中で頭部領域が抽出され、頭部の位置および方向が3次元ベクトルとして算出される。3次元ベクトルを矢印型のコンピュータグラフィックスで重畳表示した例を図右に示す。この矢印の幾何関係を分析することで、おもちゃや母親の顔のような注視対象物の推定や、それら注視対象物を単位とした相互作用の数値化、定量的分析法を開発中である。



撮影画像(左)と自動計算された頭部姿勢を矢印で可視化した例(右)。

学芸大学附属幼稚園、日本科学未来館では、上記システムを用いて子どもと養育者の自然で多様な相互作用の収録を行った(下図)。



### 3.2 【慶應大学グループ】

#### (1) 研究の実施内容及び成果

慶應大グループは、主に【研究2-② 人型ロボット】と【研究3-① 幼稚園・小学校実証】を担当した。

【研究2-②】では、ロボットが人に教えたり、ロボットが人から教わったりする際に適切に教える・教わる関係を人と築くことのできるペダゴジカル・マシンを実現するために、ロボットに必要となる振る舞い生成の手法を研究した。この研究目標を実現するにあたって、人がロボットに教える際の振る舞いを観察するための実験環境を構築した。実験では、人がロボットにパズルの解き方を教えるシナリオを用意し、人が教える際の振る舞いや発話の観察をおこなった。特に、人が教える際の振る舞いをより明確に得るために、ロボットは解き方を教わった後に、わざと間違えて、人が教える動作をさらに強調するように促した。人は、ロボットにパズルの解放を教える際には、指の動かし方および視線の動かし方、発話のイントネーション等に特徴が現れると考え、観察をおこなった。

実験の結果、人は、ロボットの振る舞いを注意深く観察し、理解度を考えながら教えるようになる変化がみられた。一方で、人によっては、構築した現状の実験システムにおいてロボットを意識して教えるという振る舞いを行なわないという問題が明らかになった。特にロボットがタブレット上の指の位置のみセンシングしていると被験者に思わせてしまうという問題が明らかとなった。

そこで、より確実に教える・教えられる関係を人とロボット間で築くために、人が自発的にロボットに関わろうとする態度を引き出すことを目指し研究を行うこととした。平成 27 年度に行った研究では、人から自発的にロボットに関わろうとする態度を引き出す事を目的として、二点の研究を行った。一つ目は、人がロボットを教育することを通して自分自身も学ぶ状況を想定し、ロボットを教える振る舞いを人から引き出すことのできるロボットの実現、二つ目は、人からの自発的な関わりの引き出しに関するより基礎的な知見を得るために、人の自発的な支援行動を引き出す要因の検討を行う。

上記の二つの目的に向けてそれぞれ次の研究を行った。人から教える態度を引き出す研究では、人の教える行為に対して即座に反応し、視線による注視行動や言葉による返答を行うロボットシステムを開発した(下図)。画像情報によって即座に視線を向ける動作や、音声入力の音量を用いて即座に返答する動作を作り出すことは比較的容易である。しかしながら、反射的動作を複数組み込んだ場合、ロボットの動作が忙しくなってしまう、コミュニケーションを取る上で相応しい動作とならない問題がある。本研究では、予備実験を行い、ロボットの視線の動作頻度および、音声返答の頻度を人にとって違和感のないように抑制する手法をとった。

手法の有効性を検証するために、人がロボットに物の名前を教えるシナリオの下でケーススタディを行った。ケーススタディの結果、人に即座に反応する仕組みが組み込まれたロボットの場合、人がロボットにより関わろうとする様子が観察された。具体的には、ロボットが人の教示に反応した時に、人が頷いてロボットの理解を受け入れる様子が観察された。また、人がロボットに教示をする毎に、ロボットが理解していることをすぐに確認できるので、次の教示に移るタイミングが早くなることが分かった。そして、ロボットが即座に注視点を変えることで、ロボットとのアイコンタクトをしたり、教える対象物への注視を頻繁に繰り返したりする様子が観察された。

人の自発的な支援行動を引き出す振る舞いの研究では、Worneken らが幼児やチンパンジーに対して行っている自発的な支援行動を引き出す実験を参考にロボットを構築した。Worneke



の実験では、様々な場面で人が目標を達成できずに失敗したことを行動、視線の動き、声で表している。重要となるソーシャルシグナルは、行っているタスクの意図や、タスクの失敗を修正しようとする意図を分からせる行動と視線の振る舞い、周囲の環境を把握していることを示す即時的な反射行動、失敗したことに対する落胆を表現する身体表現および発話、助けて欲しいことを促すアイコンタクトや発話である。この研究は、下記【研究3-① 幼稚園・小学校実証】で実施された。

### 【研究3-① 幼稚園・小学校実証】

学芸大グループと共同して、幼稚園を実験場所とした実証実験を行った。

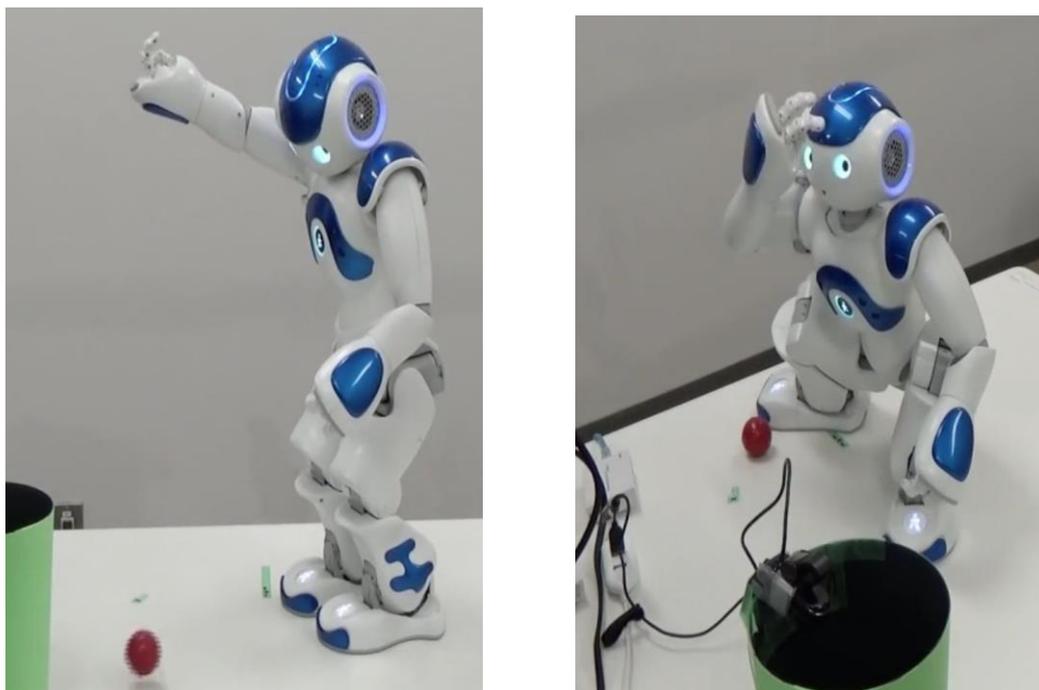


図 落としたボールに即座に注視する振る舞い(左) 行動が失敗したことを表現する失敗表現行動(右)

上図は、失敗したイベントに即座に反応している場面および、行動が失敗したことをロボットが表現している場面である。本研究では、ロボットの意図の表現、反射的行動、失敗表現行動、コミュニケーションの促しを搭載することによって、ロボットがボールを投げる場面や、箱の受け渡し場面での失敗を人に認識させ、人からロボットへの支援を引き出すことが目論まれた。

平成28年度に学芸大学附属幼稚園で行われた実験では、約150名の子どもを対象とした実験が行われ、現在、子どもの動作反応を分析中である。この結果は、有力国際会議に投稿中である。この実験に先行して、構築したロボットによる自発的支援行動の誘発の自然さを評価するために成人の被験者で評価実験を行った。支援行動を引き出すことは概ね可能なものの、設定をした全ての振る舞いが頻繁に実行されると、ロボットに落ち着きが無くなってしまい、違和感を与えてしまうことが明らかになった。

今後の見通しとして、次年度は、構築した自発的支援行動の誘発を行うロボットを幼児に見せることで、ロボットからのソーシャルシグナルを幼児が自然に理解し、ロボットの手助けを行うかを検証する。さらに、Worneken らの実験と比較することで、人間の場合とロボットの場合の差異や、同一点を明らかにすることで、ペダゴジカル・エージェントの実現の必要要素の一つである自発的な関わり合いの誘発要因を明らかにする予定である。

### 3.3 【学芸大学グループ】

#### (1) 研究の実施内容及び成果

学芸大グループは、【研究3-① 幼稚園・小学校実証】を担当した。実際の場面において教育的コンテンツやタブレット端末の利用時に生じる問題点を明確にし、個に応じた学習環境の構築、及び、ペダゴジカル・マシンが問題解決に活用できる枠組みを創成することを目的として研究が行われた。

研究代表グループ(東大G)と共同して、幼稚園における授業場면을対象として、教員の視線配布行動に教育経験がどのように影響するのか、視線計測器を用いて検討した。幼稚園の教員6名、教員免許を所有していない大学院生6名が実験に参加した。参加者は幼稚園でそれぞれ個別に授業に参加し、視線計測器を装着した状態で園児と学級活動を行った(右上写真)。

学芸大グループの独自研究として、知的・発達障害幼児の教育におけるタブレット型端末の活用について実践的な検討を行った。特別支援学校幼稚園部の個々の子どもに、学校での様子や子どもに合わせた教材をiPadを通じて家庭に持ち帰らせ、家庭での活動の記録を学校にフィードバックするシステムを作り、その教育的効果を検討した(右写真)。

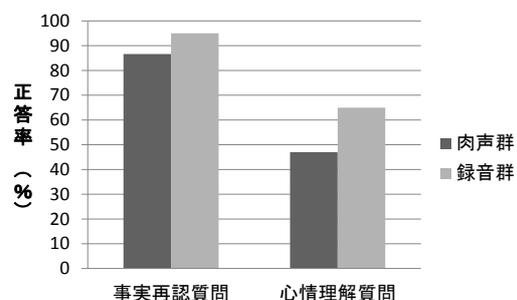
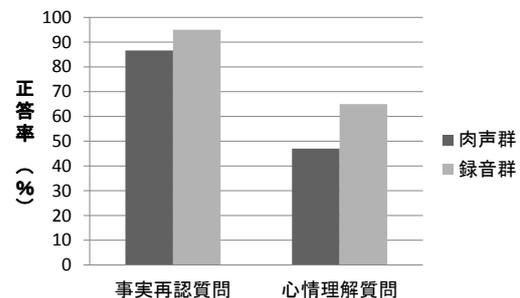
また、乳幼児と保護者のインタラクションを通して学習する場面における媒介となるメディアの影響を検討した。絵本の読み聞かせ場面(次頁写真)で、肉声で読んだ場合と、録音音声を使用した場合で、幼児の絵本内容理解が影響されるかどうかを検討した。

幼稚園での教師の視線計測研究の結果、教育経験の有無によって注視時間に差がみられ、教員は園児全体に視線配布をする一方で、大学院生は正面に座っている園児に視線が集中する傾向が示された。教示者の視線分配(子どもをみること)は、ペダゴジカル・マシンを構築する上で考慮すべき重要な問題である(\$4 (3)③[45],[47],[49] を参照)。

学芸大グループが中心となって行った研究では、中～重度の知的障害幼児であっても、iPadのタッチ操作を楽しみ、自ら能動的に関わるのみでなく、映像コンテンツの内容についても理解していることが明らかになった。この結果は、実際の場面におけるタブレット端末の利用可能性を示した。来年度は、個々のニーズに合わせたコンテンツ作りの自動化について検討する。

5歳児20名を対象とした研究では、肉声条件よりも、録音音声条件で読み聞かせをされた幼児の方が、絵本の主人公の心情理解成績が良かった(右図)。( \$4 (3)② [8],[9],[10], ③ [36],[37],[58],[59], (5)②[1] を参照のこと。)

学大Gが行った肉声条件よりも録音音声条件で心情理解成績が高いという結果は、当初の予想とはことなるものである。また、東大Gが行った模倣学習との対比しつつこの結果を背景にあるメカニズムを明らかにしていきたい。



### 3.4 【アニモグループ】

#### (1) 研究の実施内容及び成果

##### 【研究3-③ ネット環境調査】

親子でスマートデバイス向けコンテンツを利用する場合のコンテンツ主導の対話におけるデータの収集方法および分析方法を開発する。ユーザ属性に応じた対話型コンテンツの作成指針を蓄積することがねらいであった。

ネットに接続されたスマートデバイスから親子の対話を収録・蓄積するプラットフォームをクラウド上に構築した。iPad/iPhone/Android タブレット・スマホなどのスマートデバイスに子供向けゲームコンテンツを提示するアプリケーション「あそべビー(ワオ・コーポレーション社製)」にワオ・コーポレーションの協力を得て親子対話収集用の機能と9コンテンツ(右図.1)を追加し、またユーザ属性情報、対話で発声される音声データおよび画面操作イベントのログを収集するクラウドサーバーシステム、および蓄積したデータを解析するツールを構築した。



図.1 音声対話収集アプリの画面

蓄積されたユーザ属性報の解析をするツールと対話音声データを解析する対話解析ツールを開発した。対話解析ツールでは、a. コンテンツから出力する音の部分を除く機能、b. 親子対話の音声部分を抽出する機能、c. 音声部分の話者属性(成人男性、成人女性、子供)を識別する話者識別機能を有する(次頁図.2)。収集した1セッション全体の分析例を次頁図.3 に示す。そのうち一部の拡大図を次頁図.4 に示す。

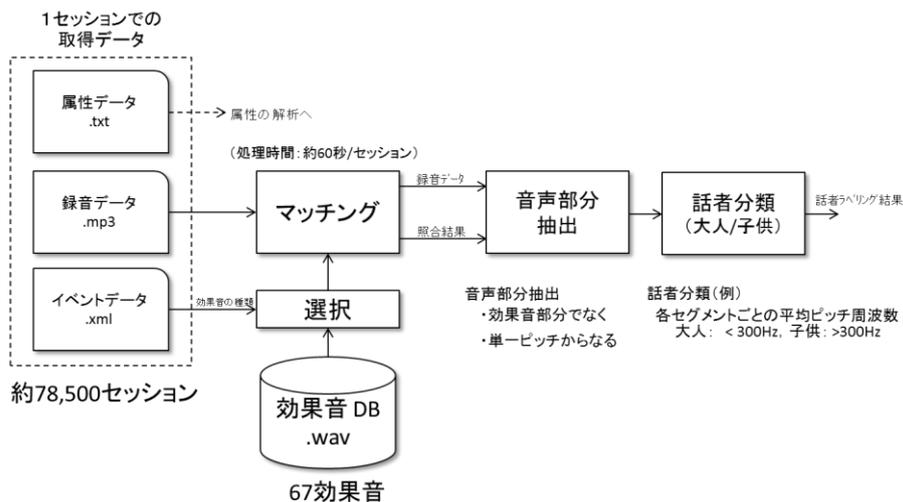


図.2 対話解析ツール

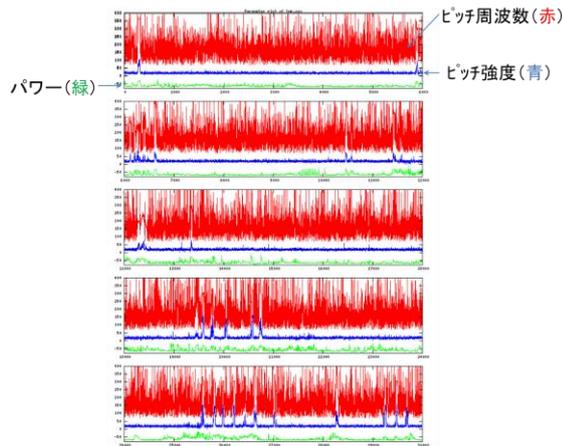


図.3 分析結果の例(5分全体)

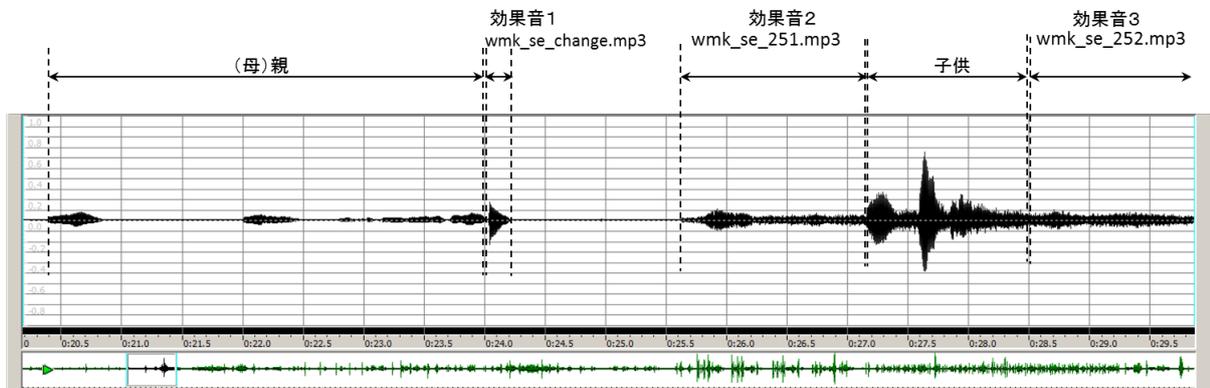


図.4 分析結果の例2(拡大図)

プロトタイプシステムとして、2013年7月末にテストシステムを稼働し、判明した不具合の対応を行った後2013年10月1日より試行運用サービスを開始した。サービス開始時に、サービスを周知するためにニュースリリースを行った。運用は順調に推移し、現状、特に問題は発生していない。2014年8月31日現在で、約78,500セッションの対話データが収集できている。

今後コンテンツ毎に、ユーザ属性(親の年齢、子の年齢、使用場所など)、発話特徴(発話量、発話テンション、イベントから発話までの時間など)を調査し、親子対話環境におけるユーザ属性に適したコンテンツの作成知見を蓄積していく。

本データの収集は、実験室内でのデータではなく、一般の家庭におけるデータを収集ができるという点で画期的であるが、家庭におけるデータ収集環境の制限のために親子の詳細な状況を把握できていないという問題点を有する。今後、これを補完する意味合いで、実験室内で本サービスの使用状況を映像でモニタリングする実験を進める(§4(5)②[1],[2],[3]を参照のこと)。

### 3.5 【東工大グループ】

#### (1) 研究の実施内容及び成果

東工大グループでは、ペタゴジカル・マシンのための機械学習機構の構築と、その実験システムの構築と評価を行った。具体的には、まず年度の前半で、乳幼児向けの玩具をロボットに与えると同時に、各玩具の色や形状、硬さや重さを表す言語(「まるい、赤い、重い、柔らかい」など)を与えることで、実世界の物体に関する基礎的・汎用的な知識を自律的に学習するロボットを構築した。後半では、キネクトセンサを用いて人の動きを計測することで、人の動きから直接的に動作を学習可能なロボットを実現するための基盤技術を構築した。

## § 4. 成果発表等

(1) 原著論文発表 (国内(和文)誌 13 件、国際(欧文)誌 36 件)

2011 年度

「東大」チーム

- [1] 開一夫. (2011) コミュニケーションロボットと発達科学的研究 日本ロボット学会誌, 29(10), pp.891-893. [2011/10/21]
- [2] Moriguchi, Y., Evans, A.D., Hiraki, K., Itakura, S., & Lee, K. (2012) Cultural differences in the development of cognitive shifting: east-west comparison. *Journal of experimental child psychology*, 111(2), pp.156-163. doi: 10.1016/j.jecp.2011.09.001. [2012/2]

2012 年度

「東大」チーム

- [3] Moriguchi, Y., Matsunaka, R., Itakura, S., & Hiraki, K. (2012) Observed human actions, and not mechanical actions, induce searching errors in infants. *Child Development Research*, ID 465458. 5 pages. doi:10.1155/2012/465458. [2012/5/18]
- [4] 開一夫. (2012) ペダゴジカル・マシンの射程:相互随伴性のメカニズム 認知科学, 19(3), pp.282-286. (招待論文) [2012/9/1]
- [5] 開一夫. (2012) 「教える」機械は可能か: 箕先生のコメントへのリプライ 認知科学, 19(3), pp.290-291. (招待論文) [2012/9/1]
- [6] Yasumura, A., Kokubo, N., Yamamoto, H., Yasumura, Y., Moriguchi, Y., Nakagawa, E., Inagaki, M., & Hiraki, K. (2012) Neurobehavioral and hemodynamic evaluation of cognitive shifting in children with autism spectrum disorder. *Journal of Behavioral and Brain Science*, 2(4), pp.463-470. DOI: 10.4236/jbbs.2012.24054. [2012/11/30]
- [7] 松田剛・神田崇行・石黒浩・開一夫. (2012) ヒューマノイドロボットに対するミラーニューロンシステムの反応 認知科学, 19(4), pp.434-444. [2012/12/1]
- [8] Tamamiya, Y., & Hiraki, K. (2013) Individual Differences in the Recognition of Facial Expressions: An Event-Related Potentials Study. *PLoS ONE*, 8(2), e57325. doi:10.1371/journal.pone.0057325. [2013/2/22]
- [9] Hirata, S., Matsuda, G., Ueno, A., Fukushima, H., Fuwa, K., Sugama, K., Kusunoki, K., Tomonaga, M., Hiraki, K., & Hasegawa, T. (2013) Brain response to affective pictures in the chimpanzee. *Scientific reports*, 3, 1342. doi:10.1038/srep01342. [2013/2/26]
- [10] 林聖将・松田剛・玉宮義之・開一夫. (2013) マンガのスピード線の視覚的効果:空間的注意喚起の実験的検討 認知科学, 20(1), pp.79-89. [2013/3/1]

「学芸大」チーム

- [11] 江田詩織・黒川郁子・田代暁洋・本橋千明・山崎加奈・山中琴美・林安紀子. (2013) 肉声または録音音声による絵本の読み聞かせが幼児の物語理解に及ぼす影響についての予備的検討 東京学芸大学教育実践研究支援センター紀要, 9, pp.149-154. [2013/3/31]

「慶應大」チーム

- [12] Ogata, M., Sugiura, Y., Osawa, H., & Imai, M. (2012) Pygmy: A ring-shaped robotic device that promotes the presence of an agent on human hand. *The 10th Asia Pacific Conference on Computer Human Interaction, APCHI*, pp.85-92. [2012/8/28]

2013 年度

「東大」チーム

- [13] Moriguchi, Y., & Hiraki, K. (2013) Behavioral and neural differences during two versions of cognitive shifting tasks in young children and adults. *Developmental Psychobiology*, 56, pp.761-769. DOI: 10.1002/dev.21145. [2013/6/13]
- [14] Fukushima, H., Hirata, S., Matsuda, G., Ueno, A., Fuwa, K., Sugama, K., Kusunoki, K., Hiraki, K., Tomonaga, M., & Hasegawa, T. (2013) Neural representation of face familiarity in an awake chimpanzee. *PeerJ*, 1:e223. DOI: [10.7717/peerj.223](https://doi.org/10.7717/peerj.223). [2013/12/10]
- [15] Bidet-Ildei, C., Tamamiya, Y., & Hiraki, K. (2013) Observation and action priming in anticipative tasks implying biological movements. *Canadian Journal of Experimental Psychology*, 4, pp.253-259. DOI: [10.1037/a0034333](https://doi.org/10.1037/a0034333). [2013/12/16]
- [16] Moriguchi, Y., & Hiraki, K. (2013) Prefrontal cortex and executive function in young children: A review of NIRS studies. *Frontiers in Human Neuroscience*, 7:867. DOI: [10.3389/fnhum.2013.00867](https://doi.org/10.3389/fnhum.2013.00867). [2013/12/17]
- [17] Yasumura, A., Kokubo, N., Yamamoto, H., Yasumura, Y., Nakagawa, E., Kaga, M., Hiraki, K., & Inagaki, M. (2014) Neurobehavioral and hemodynamic evaluation of Stroop and reverse Stroop interference in children with attention-deficit/hyperactivity disorder. *Brain and Development*, 36, pp.97-106. DOI: 10.1016/j.braindev.2013.01.005. [2014/1/4]
- [18] Ozawa, S., Matsuda, G., & Hiraki, K. (2014) Negative emotion modulates prefrontal cortex activity during a working memory task: A NIRS study. *Frontiers in Human Neuroscience*, 8:46. DOI: [10.3389/fnhum.2014.00046](https://doi.org/10.3389/fnhum.2014.00046). [2014/2/10]
- [19] Matsunaka, R., & Hiraki, K. (2014) Fearful Gaze Cueing: Gaze Direction and Facial Expression Independently Influence Overt Orienting Responses in 12-Month-Olds. *PLoS ONE*, 9(2): e89567. DOI: [10.1371/journal.pone.0089567](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0089567). [2014/2/20]
- [20] Yasumura, A., Inagaki, M., & Hiraki, K. (2014) Relationship between neural activity and executive function: An NIRS study. *ISRN Neuroscience*, Volume 2014, Article ID 734952. DOI: [10.1155/2014/734952](https://doi.org/10.1155/2014/734952). [2014/3/9]

「学芸大」チーム

- [21] 味澤 怨子・浅利 道子・原 信田 侑香・増井 夢乃・山田 詩織・李 鴻恩・林 安 紀子. (2014) 5~8 歳児における同時に生起する異なる感情の自発的気づきに関する予備的検討 東京学芸大学教育実践研究支援センター紀要, 10, pp.145-150. [2014/3/31]

「慶應大」チーム

- [22] 石井 健太郎・谷口 祐司・大澤 博隆・中臺 一博・今井 倫太. (2013) 投影型遠隔コミュニケーションにおけるユーザとアバタの視点の一致 情報処理学会論文誌, 54(4), pp.1413-1421. [2013/4].
- [23] Ishii, K., Taniguchi, Y., Osawa, H., Nakadai, K., & Imai, M. (2013) Merging Viewpoints of User and Avatar in Automatic Control of Avatar-Mediated Communication. 1st International Conference on Human-Agent Interaction, iHAI 2013, 7pages. [2013/8/7]
- [24] Ogata, M., Sugiura, Y., Osawa, H., & Imai, M. (2013) PYGMY: A RING-SHAPED ROBOTIC DEVICE FOR STORYTELLING. *International Journal of Innovative Computing, Information and Control*, 9(12), pp.4619-4629. [2013/12]

2014 年度

「東大」チーム

- [25] Saito, A., Hamada, H., Kikusui, T., Mogi, K., Nagasawa, M., Mitsui, S., Higuchi, T., Hasegawa, T., & Hiraki, K. (2014) Urinary oxytocin positively correlates with performance in facial visual search in unmarried males, without specific reaction to infant face. *Frontiers in Neuroscience*, 8:217. doi: 10.3389/fnins.2014.00217. [2014/7/29]

- [26] Tamamiya, Y., Matsuda, G., & Hiraki, K. (2014) Relationship Between Video Game Violence and Long-Term Neuropsychological Outcomes. *Psychology*, 5, pp.1477-1487. DOI: [10.4236/psych.2014.513159](https://doi.org/10.4236/psych.2014.513159). [2014/9/6]
- [27] Moriguchi, Y., & Hiraki, K. (2014) Neural basis of learning from television in young children. *Trends in Neuroscience and Education*, 3(3-4), pp.122-127. DOI: [10.1016/j.tine.2014.07.001](https://doi.org/10.1016/j.tine.2014.07.001). [2014/8/2]
- [28] Lee, H., Kanakogi, Y., & Hiraki, K. (2015) Building a responsive teacher: How temporal contingency of gaze interaction influences word learning with virtual tutors. *Royal Society Open Science*, 2:140361. DOI: [10.1098/rsos.140361](https://doi.org/10.1098/rsos.140361). [2015/1/14]

「学芸大」チーム

- [29] 近藤綾子・林安紀子. (2015) 音声からの感情理解についての発達の検討 東京学芸大学紀要 総合教育科学系, 66(2), pp.533-537. [2015/2/27]

「東工大」チーム

- [30] Zhang, H., Xiao, X., & Hasegawa, O. (2014) A Load-Balancing Self-Organizing Incremental Neural Network. *IEEE Transactions on Neural Networks and Learning Systems*, 25(6), pp.1096-1105. [2014/6]
- [31] 木村大毅・Kankuekul Pichai・長谷川修. (2014) 属性知識の高速オンライン学習と転移による未知クラス推定 知能と情報, 26(5), pp.830-843. DOI: [10.3156/jsoft.26.830](https://doi.org/10.3156/jsoft.26.830). [2014/7/30]
- [32] 中村圭宏・長谷川修. (2014) ロバスト高速オンライン多変量ノンパラメトリック密度推定法 電子情報通信学会和文論文誌 D, J97-D(8), pp.1284-1296. [2014/8/1]
- [33] Hua, G., & Hasegawa, O. A (2015) Robust Visual-Feature-Extraction Method for Simultaneous Localization and Mapping in Public Outdoor Environment. *Journal of Advanced Computational Intelligence and Intelligent Informatics (JACIII)*, 19(1), pp.11-22. DOI: [10.20965/jaciii.2015.p0011](https://doi.org/10.20965/jaciii.2015.p0011). [2015/1/20]

2015 年度

「東大」チーム

- [34] Masataka, N., Perlovsky, L., and Hiraki, K. (2015) Near-infrared spectroscopy (NIRS) in functional research of prefrontal cortex. *Frontiers in Human Neuroscience*, 9:274. DOI: [10.3389/fnhum.2015.00274](https://doi.org/10.3389/fnhum.2015.00274) [2015/5/12]
- [35] Matsuda, G., Ishiguro, H., and Hiraki, K. (2015) Infant discrimination of humanoid robots. *Frontiers in Psychology*, 6:1397. DOI: [10.1109/HUMANOIDS.2015.7363502](https://doi.org/10.1109/HUMANOIDS.2015.7363502) [2015/9/22]
- [36] 板倉昭二, 開 一夫 (2015) 乳児における共感の発達:その認知基盤と神経基盤, *心理学評論*, 58(3), pp.345-356.
- [37] Matsuda, G., Ishiguro, H., and Hiraki, K. (2015) EEG-based mu rhythm suppression to measure the effects of appearance and motion on perceived human likeness of a robot, *Journal of Human-Robot Interaction*, Vol. 5, No. 1, 68-81. DOI [10.5898/JHRI.5.1.Matsuda](https://doi.org/10.5898/JHRI.5.1.Matsuda)

「学芸大」チーム

- [38] 早野留果, 林安紀子 (2015) 幼児および大学生における他者間の関係性の認知の発達に関する予備的検討, *東京学芸大学教育実践研究支援センター紀要*, 第 12 集, pp.97-106. [2016/3/31]

「東工大」チーム

- [39] Daiki Kimura and Osamu Hasegawa (2015) Estimating Multimodal Attributes for

- Unknown Objects, Proc. The International Joint Conference on Neural Networks, (IJCNN2015), July 2015. DOI: 10.1109/IJCNN.2015.7280802
- [40] Pei-Hua Huang and Osamu Hasegawa (2015) Associative-Memory-Recall-based Control System for Learning Hovering Manoeuvres, Proc. The International Joint Conference on Neural Networks, (IJCNN2015), July 2015. DOI: 10.1109/IJCNN.2015.7280554
- [41] Makondo Ndivhuwo, Rosman Benjamin and Hasegawa Osamu (2015) Knowledge Transfer for Learning Robot Models via Local Procrustes Analysis”, Proc. 15th IEEE RAS Humanoids Conference, (HUMANOIDS 2015), Nov. 2015. DOI: 10.1109/TNNLS.2015.2489225
- [42] Nakamura Yoshihiro and Hasegawa Osamu (2016) Non-parametric Density Estimation based on Self-Organizing Incremental Neural Network for Large Noisy Data, IEEE Trans Neural Netw Learn Syst. 2016 Jan 21. PMID: 26812736 DOI: 10.1109/TNNLS.2015.2489225

「慶應大」チーム

- [43] Hirofumi Okazaki, Yusuke Kanai, Masa Ogata, Komei Hasegawa, Kentaro Ishii, Michita Imai (2016) Toward Understanding Pedagogical Relationship in Human-Robot Interaction, Journal of Robotics and Mechatronics, 2016-02, Vol.28 No.1 pp. 69-78. DOI: 10.20965/jrm.2016.p0069

2016 年度

「東大」チーム

- [44] Ohki, T., Gunji, A., Takei, Y., Takahashi, H., Kaneko, Y., Kita, Y., Hironaga, N., Tobimatsu, S., Inagaki, M., Kamio, Y., Hanakawa, T., & Hiraki, K. (2016). Neural oscillations in the temporal pole for a temporally congruent audio-visual speech detection task. *Scientific Reports*, 6, 37973. doi:10.1038/srep37973
- [45] Kanayama N, Morandi A, Hiraki K, Pavani F (2017) Causal dynamics of scalp electroencephalography oscillation during the rubber hand illusion. *Brain Topography*, Volume 30, Issue 1, pp 122–135. DOI: 10.1007/s10548-016-0519-x
- [46] Kawamoto, T., Ura, M., & Hiraki, K. (2017). Curious people are less affected by social rejection. *Personality and Individual Differences*, 105, 264-267. DOI: 10.1016/j.paid.2016.10.006
- [47] Kanakogi, Y., Inoue, Y., Matsuda, G., Butler, D., Hiraki, K., & Myowa-Yamakoshi, M. (2017). Preverbal infants affirm third-party interventions that protect victims from aggressors. *Nature Human Behavior*. 1, Article number: 0037. doi:10.1038/s41562-016-0037
- [48] Alimardani, M., & Hiraki, K. (2017). Development of a Real-Time Brain-Computer Interface for Interactive Robot Therapy: An Exploration of EEG and EMG Features during Hypnosis. *World Academy of Science, Engineering and Technology, International Journal of Computer, Electrical, Automation, Control and Information Engineering*, 11(2), 135-143.
- [49] Ozawa, S., & Hiraki, K. (2017). Distraction decreases prefrontal oxygenation: A NIRS study. *Brain and Cognition*, 113, 155-163. doi: 10.1016/j.bandc.2017.02.003

(2) その他の著作物(総説, 書籍など)

- [1] 開一夫 (2012) 最新脳科学で読み解く 0 歳からの子育て サンドラ アーモット, サム ワン (著), プレシ南日子 (訳), 開一夫 (監訳), 東洋経済新報社. [2012/8/24]
- [2] 開一夫 (2012) 脳科学からみた発達 日本発達心理学会 (編) 発達の基盤: 身体、認知、情動 新曜社 pp.6-20. [2012/9/20]
- [3] 開一夫 (2012) 脳と発達 高橋ら (編) 発達科学入門 1 理論と方法 東京大学出版会

- [2012/6/21]
- [4] 開一夫 (2012) MIT 認知科学大事典(Robert A.Wilson, Frank C.Keil 編, 中島秀之監訳, 開一夫 計算機科学分野編集幹事) 共立出版 [2012/11]
- [5] Moriguchi, Y., & Hiraki, K. (2013) Developmental relationship between executive function and the prefrontal cortex in young children. In R. O. Collins & J. L. Adams (Eds), Prefrontal Cortex: Developmental Differences, Executive and Cognitive Functions and Role in Neurological Disorders. NY: Nova Science Pub Inc, pp155-174. [2013/8/19]
- [6] 開一夫 (2014) 母性と社会性の起源 安西ら(編) 岩波講座 コミュニケーションの認知科学 第3巻, 岩波書店. [2014/8/28]
- [7] 開一夫 (2014) 社会的相互作用とは何か 安西ら(編) 岩波講座 コミュニケーションの認知科学第3巻母性と社会性の起源 岩波書店 pp.1-28. [2014/8/28]
- [8] 開一夫 (2015) 赤ちゃんの不思議一心と脳の発達. 東京大学教養学部(編), 高校生のための東大授業ライブ:学問への招待, 東京大学出版会, pp. 100-117. [2015/7/31]
- [9] 開一夫, 藤本美貴 (2016) ミキティが東大教授に聞いた赤ちゃんのなぜ? 中央法規. [2016/3/25]
- [10] 開一夫, 金山範明(編) (2016) 脳波解析入門:EEGLAB と SPM を使いこなす ISBN978-4-13-012111-8. <http://www.utp.or.jp/bd/978-4-13-012111-8.html> [2016/9/28]
- [11] Hiraki, K. (2017). Pedagogical Machine: Studies Towards a Machine that Teaches Humans. In Human-Harmonized Information Technology, Volume 2 (pp. 235-267). Springer Japan. [2017/4/21]

(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 30 件, 国際会議 6 件)

2012 年度

「東大」チーム

- [1] 開一夫 (2012) 赤ちゃんの不思議. d-lab, d-labo コミュニケーションスペース. [2012/9/18]
- [2] 開一夫 (2012) 母子相互作用研究から見た HCI. 第 150 回情報処理学会ヒューマンコンピュータインタラクション研究会, お茶の水女子大学. [2012/11/1]
- [3] 開一夫 (2012) 意識はいつから立ち上がるのか:発達科学からの挑戦. 日本学術会議シンポジウム「脳と意識」, 日本学術会議講堂. [2012/12/1]

「東工大」チーム

- [4] 長谷川修 (2012) 特別招待講演:「ビッグデータ時代の画像の学習・認識技術が拓く近未来」～ロボットが自ら学習する世界を目指して～. 画像センシング展 2012, パシフィコ横浜. [2012/7/25]
- [5] 長谷川修 (2012) Local Binary Pattern とその周辺. 情報処理学会 グラフィクスと CAD 研究会 第 149 回研究発表会, 横浜国立大学教育文化ホール. [2012/12/3]

2013 年度

「東大」チーム

- [6] 開一夫 (2013) 「教え・教えられる」ことの認知科学. 身体性情報学研究会平成 24 年度第 3 回研究会, 京都大学. [2013/3/12]
- [7] 開一夫 (2013) 教え教えられる人工物構築のための認知科学. 電子情報通信学会クラウドネットワークロボット研究会(CNR), 慶應義塾大学. [2013/6/14]
- [8] 開一夫 (2013) 社会的脳(ソーシャルブレイン)ー人は独りでは、人成らずー. 第 17 回日本

統合医療学会, 日本赤十字看護大. [2013/12/21]

「東工大」チーム

- [9] Osamu Hasegawa (2013) Invited Lecture. Techfest 2013, Indian Institute of Technology, Bombay, India. [2013/1/3]
- [10] Osamu Hasegawa (2013) SOINN: An Artificial Brain. Kurukshetra 2013, ANNA University, Tamil Nadu, India. [2013/2/2]
- [11] Osamu Hasegawa (2013) SOINN: An Artificial Brain. Kshitij 2013, Indian Institute of Technology, Kharagpur, India. [2013/2/1]
- [12] 長谷川修 (2013) 転移学習とその周辺. 情報処理学会コンピュータビジョンとイメージメディア (CVIM) 研究会, 大阪大学. [2013/3/14]
- [13] Osamu Hasegawa (2013) SOINN: An Artificial Brain. The Sixteenth Yale Workshop on Adaptive and Learning Systems, Yale University, Connecticut, USA. [2013/6/5-7]
- [14] 長谷川修 (2013) 実世界認識のための転移学習の基礎と応用. 第 19 回画像センシングシンポジウム(SSII 2013). パシフィコ横浜アネックスホール. [2013/6/12]
- [15] 長谷川修 (2013) 人工脳 SOINN とその活用. 蔵前技術士会第 148 回講演会, 東工大蔵前会館ロイヤルブルーホール. [2013/7/1]

2014 年度

「東大」チーム

- [16] 開一夫 (2014) 「選ばれるまち・横須賀」になるために～転出超過数日本一からのチャレンジ～. 横須賀市総合福祉会館. [2014/5/30]
- [17] 開一夫 (2014) 赤ちゃん研究が解き明かす胎児・新生児の身体・こころの発達の不思議. 一般社団法人日本助産学会 研修・教育委員会主催セミナー, 東京大学. [2014/8/3]
- [18] 開一夫 (2014) 赤ちゃんの不思議 - 心の発達, 日本モンテッソーリ協会(学会)主催. 第47回全国大会, 横浜みなとみらいパシフィコ会議センター. [2014/8/6]
- [19] 開一夫 (2014) 社会性の起源を探る—乳幼児研究から見えてくるもの. 日本子ども学会第 11 回子ども学会議「文化的・社会的存在としての子ども」, 白百合女子大学. [2014/9/27]

「東工大」チーム

- [20] 長谷川修 (2014) 「人工脳 SOINN が創る近未来」. 理窓技術士会第 54 回技術懇話会, 東京理科大学. [2014/3/8]
- [21] Osamu Hasegawa (2014) Keynote Speech. Cognizance 2014, Indian Institute of Technology (IIT Roorkee), Roorkee, India. [2014/3/22]
- [22] Osamu Hasegawa (2014) SOINN: An Artificial Brain. BIT's 3rd Annual World Congress of Emerging InfoTech-2014, Dalian World Expo Center, Dalian, China. [2014/6/21].
- [23] 長谷川修 (2014) 実世界認識のための転移学習の基礎と応用. 第 17 回画像の認識・理解シンポジウム, 岡山コンベンションセンター. [2014/7/28]

2015 年度

「東大」チーム

- [24] 開一夫 (2015) 子どものこころの発達とコミュニケーションの大切さ. 子どもが主役になれるまち横須賀講演, 横須賀市立総合福祉会館. [2015/4/21]
- [25] 開一夫 (2015) 乳児教育と「教えることの起源」—認知科学と人工知能の間—. 人工知能学会全国大会, 公立はこだて未来大学. [2015/5/30]
- [26] 開一夫 (2015) 社会の中の赤ちゃん. 補聴と聴覚活用研究会サマーフォーラム 2015, 横浜ワールドポーターズ. [2015/7/19]
- [27] 開一夫 (2015) 我と汝の発達科学・コミュニケーションへの 2 人称アプローチ. 日本赤ちゃん

学会若手部会, TKP 熱海研修センター. [2015/8/2]

- [28] 開一夫 (2015) 乳幼児研究から探る心とコミュニケーション. HCG シンポジウム 2015 富山国際会議場. [2015/12/17]

2016 年度

「東大」チーム

- [29] 開一夫 (2016) 社会性の発達と脳科学. 第 69 回日本保育学会, 招待講演, 東京学芸大学. [2016/5/8]
- [30] 開一夫 (2016) ロボットとのファーストコンタクト. 日本科学未来館イベント, ミニトーク, 日本科学未来館. [2016/7/9-10]
- [31] 開一夫 (2016) ペダゴジカルマシンのための2人称研究. CVIM(203 回)特別講演, 富山大学. [2016/9/6]
- [32] 開一夫 (2016) 赤ちゃんが社会とかかわるとき: 発達認知神経科学的研究. 第 32 期 静岡県小児科医会「冬の学術講演会」, 静岡第一ホテル(静岡市). [2016/12/3]
- [33] 開一夫 (2017) 社会性の発達と人工知能. 東京学芸大学附属幼稚園 子育てトーク, 東京学芸大学附属幼稚園(東京都). [2017/1/24]
- [34] 開一夫 (2017). 赤ちゃんを研究する. 発達基礎科学シンポジウム, 東京大学(東京都), 2017 年 02 月 18 日
- [35] 開一夫 (2017). 教育と IT, CRN アジア子ども学交流プログラム 第1回国際会議, CROWNE PLAZA SHANGHAI (中国・上海), 2017 年 3 月 4 日
- [36] 開一夫 (2017). インタラクションにおける今性と応答性, 人工知能学会全国大会(第 31 回)JSAI2017, ウィンクあいち(名古屋市), 2017 年 5 月 24 日

② 口頭発表 (国内会議 19 件, 国際会議 7 件)

「東大」チーム

- [1] 林聖将・松田剛・玉宮義之・開一夫. (2012) マンガのスピード線が視覚的注意に及ぼす影響. 日本心理学会「注意と認知」研究会 第 10 回会宿研究会, 名古屋. [2012/3/20]
- [2] 安村明・小久保奈緒美・山本寿子・稲垣真澄・開一夫. (2012) 自閉症スペクトラム児の認知的シフティング能力に関わる神経基盤の病態解明. 第 3 回発達認知神経科学研究会, 東京大学. [2012/7/20]
- [3] Hiraki, K. (2012) Can Humanoids be our Friends I: Yet another approach in cognitive science. 34th annual meeting of the Cognitive Science Society, Sapporo, Japan. [2012/8/1]
- [4] 窪田秀行・菅野裕介・岡部孝弘・佐藤洋一・杉本晃宏・開一夫. (2012) 人間の視野特性を考慮した学習に基づく視覚的顕著性モデル. 画像の認識・理解シンポジウム(MIRU2012), 福岡. [2012/8/7]
- [5] 開一夫. (2012) Developmental Cybernetics—人, ロボット, メディアの良い関係を目指して—. 日本心理学会第 76 回大会, 専修大学. [2012/9/11]
- [6] 安村明・小久保奈緒美・山本寿子・稲垣真澄・開一夫. (2012) 自閉症スペクトラム児の set-shifting に関わる神経基盤の解明. 第 23 回小児脳機能研究会(第 42 回日本臨床神経生理学会学術大会内), 京王プラザホテル. [2012/11/8]
- [7] Hiraki, K. (2012) Can androids be our friends? Human-Humanoid Interaction: Toward Symbiosis of Humans and Robots. Humanoids 2012, Osaka, Japan. [2012/11/29]

「学芸大」チーム

- [8] 林安紀子. (2012) 子どもの言語発達と臨床・支援—発達障害へのアプローチとその課題—. 日本教育心理学会第 54 回総会, 琉球大学. [2012/11/23]

2013 年度

「東大」チーム

「学芸大」チーム

- [9] 安永啓司・亀田隼人・宮井清香・岡本有未・林安紀子・橋本創一・小林巖. (2013) 特別支援学校の連絡帳におけるタブレット端末の補完的活用. 日本特殊教育学会第51回大会, 明星大学. [2013/8/30]
- [10] 早野瑠香・林安紀子. (2013) 乳幼児における対象認知の発達に関する研究. 日本発達障害支援システム学会 2013 年度研究セミナー・研究大会, 東京学芸大学. [2013/12/15]

「東工大」チーム

- [11] Najjar, T., & Hasegawa, O. (2013) Self-organizing incremental neural network (SOINN) as a mechanism for motor babbling and sensory-motor learning in developmental robotics. *Advances in Computational Intelligence: 12th International Work-Conference on Artificial Neural Networks* Pp.321-330., Tenerife, Spain. [2013/6/12-14]
- [12] Nakamura, Y., & Hasegawa, O. (2013) Robust Fast Online Multivariate Non-parametric Density Estimator. 20th International Conference on Neural Information Processing 2013, Daegu, Korea. [2013/11/3-7]
- [13] Xiong, X., Zhang, H., & Hasegawa, O. (2013) Density Estimation Method based on Self-organizing Incremental Neural Network and Error Estimation. 20th International Conference on Neural Information Processing 2013, Daegu, Korea. [2013/11/3-7]

2015 年度

「東大」チーム

- [14] 吉本廣雅 (2015) 情報処理技術を駆使したインタラクションの網羅的・定量的分析,第 47 回 VNV 研究会,京都大学[2015/6/20]
- [15] 長田かおり (2015) アイコンタクトが乳児期の運動発達に与える影響,日本赤ちゃん学会第 15 回学術集会,かがわ国際会議場,[2015/6/27]
- [16] 長田かおり (2015) モーションーズと視線行動の時間的關係性 第 13 回身体性認知科学と実世界応用に関する若手研究会(ECSRA), 東京大学[2015/8/8]
- [17] 吉本廣雅 (2015) 視線方向に着目した母子間相互作用の網羅的・定量的分析,HCG シンポジウム 2015, 富山国際会議場[2015/12/17]
- [18] 吉本廣雅 (2016) 画像計測に基づいた母子間相互作用の網羅的・定量的分析,VNV10 周年記念大会, 国立情報学研究所[2016/3/28]

「学芸大」チーム

- [19] 大澤ちづる・林安紀子(2015)音楽的発達評価を用いた事例研究－自閉症スペクトラム傾向の幼児に対する音楽的かかわりを通して－,日本発達障害支援システム学会第 14 回研究セミナー／研究大会,東京学芸大学[2015/12/6]
- [20] 川池順也・橋本創一・林安紀子・世木秀明他(2015) 訪問教育におけるタブレット端末を利用した授業実践について－重度重複障害児に対する二者択一ソフトの開発と実践を通して－, 日本発達障害支援システム学会第 14 回研究セミナー／研究大会,東京学芸大学 [2015/12/6]

「慶應大」チーム

- [21] 戸塚 隆佑(2015)液晶眼鏡を利用したベクションの提示, 第20回日本バーチャルリアリティ学会大会,東京,[2015/9/9]
- [22] 岡崎 裕文(2015) Building Pedagogical Relationships Between Humans and Robots in Natural Interactions,The 3rd International Conference on Human-Agent

Interaction,韓国,大邱[2015/10/23]

- [23] 樋田基紘(2015) 移動式磁石を用いた卓上アクチュエーションシステム クラウドネットワークロボット研究会 奈良 [2015/10/30]

「東工大」チーム

- [24] 萱沼徹(2015)手持ち単眼カメラを用いた人混みでの自律的地図構築および自己位置推定 情報処理学会,金沢工業大学[2016/3/3]

2016 年度

「東大」チーム

- [25] 吉本廣雅・開 一夫 (2016). 頭部運動の画像計測に基づいた母子ロボット間インタラクションの定量的分析. HCG シンポジウム 2016, 高知市文化プラザかるぼーと, 高知 [2016/12/7]

「慶應大」チーム

- [26] Yasumatsu, Y., Sono, T., Hasegawa, K., & Imai, M. (2017) I Can Help You: Altruistic Behaviors from Children towards a Robot at a Kindergarten. Proceedings of HRI'17, 331-332. DOI: 10.1145/3029798.3038305

③ ポスター発表 (国内会議 58 件, 国際会議 53 件)

2012 年度

「東大」チーム

- [1] Kubota, H., Sugano, Y., Okabe, T., Sato, Y., Sugimoto, A., & Hiraki, K. (2012) Incorporating visual field characteristics into a saliency map. ETRA 2012 (Eye Tracking Research & Applications), pp.333-336. Santa Barbara, California. [2012/3/28]
- [2] Lee, H., & Hiraki, K. (2012) TOWARDS BUILDING PEDAGOGICAL AGENTS BASED ON EXPERIMENTS: a preliminary result. CSEDU 2012 (4th International Conference on Computer Supported Education), Porto, Portugal. [2012/04/17]
- [3] 森口佑介・金山範行・安村明・開一夫. (2012) 近赤外分光法を用いた運動情報のデコーディング:成人と幼児を対象にした予備的検討. 第 15 回日本光脳機能イメージング研究会, 星陵会館. [2012/7/28]
- [4] Hayashi, H., Matsuda, G., Tamamiya, Y., & Hiraki, K. (2012) Visual cognition of "speed lines" in comics: Experimental study on speed perception. 34th annual meeting of the Cognitive Science Society, Sapporo, Japan. [2012/8/3]
- [5] Tamamiya, Y., & Hiraki, K. (2012) The effect of 3D stereoscopic display on spatial cognition: a near-infrared spectroscopy study. 34th annual meeting of the Cognitive Science Society, Sapporo, Japan. [2012/8/3]
- [6] Matsuda, G., Hiraki, K., & Ishiguro, H. (2012) Does a humanoid robot in front of you activate your mirror neuron system? 34th annual meeting of the Cognitive Science Society, Sapporo, Japan. [2012/8/4]
- [7] 玉宮義之・開一夫. (2012) 物体操作における手がかりとしての 3D ディスプレイの効果-近赤外分光法(NIRS)を用いた脳活動の検討-. 日本心理学会第 76 回大会 pp.592, 専修大学. [2012/9/12]
- [8] 安村明・山本寿子・小久保奈緒美・開一夫・加我牧子・稲垣真澄. (2012) 注意欠陥/多動性障害児における干渉抑制に関わる神経基盤の解明. 第 17 回認知神経科学学会学術集会, 東京大学. (優秀ポスター賞) [2012/9/29]
- [9] Yasumura, A., Yamamoto, H., Kokubo, N., Hiraki, K., & Inagaki, M. (2012)

- Decreased prefrontal activation related to Reverse-Stroop interference in ADHD. The 1st Asian Congress on ADHD pp.6, Seoul, Korea. (Poster Award) [2012/11/2]
- [10] 林聖将・松田剛・玉宮義之・開一夫. (2012) スピード線描写の違いが速さ知覚に及ぼす影響. 日本認知科学会第 29 回大会 pp.647-651, 東北大学. [2012/12/2]
- [11] 山本絵里子・松中玲子・大須賀晋・開一夫. (2012) 音声刺激が注視行動に与える影響. 第 2 回日本情動学会, 慶應義塾大学. [2012/12/22]
- [12] 松中玲子・開一夫. (2012) 他者の視線および表情が 6,12 ヶ月児の視覚的注意に与える影響. 第 2 回日本情動学会大会, 慶應義塾大学. [2012/12/22]
- [13] 小澤幸世・松田剛・開一夫. (2012) 情動刺激がワーキングメモリに与える影響—NIRS による認知神経科学的検討—. 第 2 回日本情動学会大会, 慶應義塾大学. [2012/12/22]

「東工大」チーム

- [14] Kankuekul, P., & Kawewong, A., Tangruamsub, S., & Hasegawa, O. (2012) Online Incremental Attribute-based Zero-shot Learning. Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR), Rhode Island Convention Center, RI, USA. [2012/6/16-21]
- [15] Pimpup, R., Kawewong, A., & Hasegawa, O. (2012) FAST ONLINE INCREMENTAL APPROACH OF UNSEEN PLACE CLASSIFICATION USING DISJOINT-TEXT ATTRIBUTE PREDICTION. IEEE International Conference on Image Processing (ICIP 2012), Florida, USA. [2012/9/30-2012/10/3]
- [16] Kimura, D., Nishimura, R., Oguro, A., & Hasegawa, O. (2013) Ultra-fast Multimodal and Online Transfer learning on Humanoid Robots. IEEE Conference on Human-Robot Interaction (HRI 2013), Tokyo, Japan. [2013/3/3-6]

「慶應大」チーム

- [17] Ogata, M., Sugiura, Y., Osawa, H., & Imai, M. (2012) Pygmy: A Ring-like Robot that Animates Human Hand. The ACM SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems, Commons Learning Center, TX, USA. [2012/5/9]

2013 年度

「東大」チーム

- [18] Matsunaka, R. & Hiraki, K. (2013) The Effects of Gaze Direction and Emotional Expression on Saccadic Response in 6- and 12-month-old Infants. Society for Research in Child Development 2013 Biennial Meeting, Seattle, Washington, U.S.A. [2013/4/18]
- [19] 松中玲子・開一夫. (2013) 表情が 12 ヶ月児の視覚的注意に及ぼす影響～視線手がかり法を用いた検討～. 日本赤ちゃん学会第 13 回学術集会 pp.43, アクロス福岡. [2013/5/25]
- [20] 石井健太郎・開一夫. (2013) 自律移動物体に対する行為と結果の関係性の発見. 日本赤ちゃん学会 第 13 回学術集会 pp.59, アクロス福岡. [2013/5/25]
- [21] 岡崎善弘・松田剛・山本絵里子・小澤幸世・鹿子木康弘・松中玲子・開一夫. (2013) 乳児における構築時間の理解. 日本赤ちゃん学会第 13 回学術集会 pp.32, アクロス福岡. [2013/5/26]
- [22] 山本絵里子・開一夫. (2013) 対乳児動作はどのように獲得されるのか? 日本赤ちゃん学会第 13 回学術集会 pp.32, アクロス福岡. [2013/5/26]
- [23] 松田剛・岡崎善弘・鹿子木康弘・石黒浩・開一夫. (2013) 乳児は人間とアンドロイドを区別できるのか? 日本赤ちゃん学会第 13 回学術集会 pp.40, アクロス福岡. [2013/5/26]
- [24] 鹿子木康弘・松田剛・開一夫. (2013) 視線の先を表す手がかりが視線による操作感に与える影響. 日本認知科学会第 30 回大会 pp.273-275, 玉川大学. [2013/9/12]
- [25] 玉宮義之・開一夫. (2013) 子どものテレビゲーム遊び経験と情動表情認知の関係-事象関連電位を指標として-. 日本認知科学会第 30 回大会 pp.355-357, 玉川大学. [2013/9/13]

- [26] 松中玲子・開 一夫. (2013) 表情が視線手がかりによる視覚的注意に与える影響. 日本認知科学会第 30 回大会 pp.366-369, 玉川大学. [2013/9/13]
- [27] 小澤幸世・松田剛・開一夫. (2013) ネガティブ刺激および中性刺激がワーキングメモリに与える影響－NIRS による認知神経科学的検討－. 日本認知科学会第 30 回大会 pp.402-405, 玉川大学. [2013/9/13]
- [28] 林聖将・玉宮義之・松田剛・開一夫. (2013) 青筋漫符が怒り感情知覚に及ぼす影響. 日本認知科学会第 30 回大会 pp.406-408, 玉川大学. [2013/9/13]
- [29] 山本絵里子・開一夫. (2013) 乳児との相互作用経験に基づいた対乳児動作の変化の検討. 日本認知科学会第 30 回大会 pp.416-417, 玉川大学. [2013/9/13]
- [30] イハンジュ・開一夫. (2013) Artificial agent as a tool for psychological experiments. 日本認知科学会第 30 回大会 pp.641-643, 玉川大学. [2013/9/14]
- [31] 宮崎美智子・開一夫. (2013) 幼児の自己身体部位の定位における言語ラベル呈示の影響. 日本認知科学会第 30 回大会 pp.641-643, 玉川大学. [2013/9/14]
- [32] 岡崎善弘・松田剛・小澤 幸世・山本絵里子・開一夫. (2013) 乳児期における「作る時間」の理解. 日本認知科学会第 30 回大会 pp.586-587, 玉川大学. [2013/9/14]
- [33] 松田剛・開一夫. (2013) モーションコントローラは操作対象との一体感を増すのか? : 生理指標による検討. 日本認知科学会第 30 回大会 pp.578-580, 玉川大学. [2013/9/14]
- [34] 漆原正貴・松田剛・玉宮義之・開一夫. (2013) 触覚刺激に対する注意に筋緊張が与える効果について. 日本認知科学会第 30 回大会 pp.581-585, 玉川大学. [2013/9/14]
- [35] 森口佑介・開一夫. (2013) 現実およびテレビの他者から学習する際の幼児脳の反応 NIRS を用いた検討. 日本心理学会第 77 回大会 pp.579, 札幌コンベンションセンター. [2013/9/19]

「学芸大」チーム

- [36] 喜多市太郎・林安紀子. (2013) 5 歳児における未知の他者への印象形成に関する研究－未知と既知の他者間のコミュニケーション場面の観察が及ぼす影響について－. 日本赤ちゃん学会第 13 回学術集会, アクロス福岡. [2013/5/25]
- [37] 荒平由美子・林安紀子. (2013) 幼稚園児の発達評価に関する研究. 日本発達障害支援システム学会 2013 年度研究セミナー・研究大会, 東京学芸大学. [2013/12/15]

「東工大」チーム

- [38] Kawewong, A., Pimpup, R., & Hasegawa, O. (2013) Incremental Learning Framework for Indoor Scene Recognition. The Twenty-Seventh AAAI Conference on Artificial Intelligence (AAAI-13), Washington, USA. [2013/7/16-18]

2014 年度

「東大」チーム

- [39] Ozawa, S., Matsuda, G., & Hiraki, K. (2014) Negative emotion modulates prefrontal cortex activity during a working memory task: A NIRS study. Cognitive Neuroscience Society 21th Annual Meeting, Boston, U.S.A. [2014/4/6]
- [40] Urushihara, M., Matsuda, G., Tamamiya, Y., & Hiraki, K. (2014) The Mechanism of Watch Steal: The Effect of Power Grip on Attention to Tactile Stimulus. Cognitive Neuroscience Society 21th Annual Meeting, Boston, U.S.A. [2014/4/6]
- [41] 石井健太郎・尾形正泰・今井倫太・開一夫. (2014) 反射型フォトインタラプタを利用した吸啜動作計測. 日本赤ちゃん学会第 14 回学術集会, 日本女子大学. [2014/6/21]
- [42] Matsunaka, M., Yamamoto, E., Ishii, K., & Hiraki, K. (2014) The Effect of Gaze Direction and Fearful Expressions on Saccadic Response in 12-month-old Infants. The 19th International Conference on Infant Studies, Berlin, Germany. [2014/7/4]
- [43] Ishii, K., Ogata, M., Imai, M., & Hiraki, K. (2014) Infrared-Based Sensing of Infants' Sucking Activity. The 19th International Conference on Infant Studies,

- Berlin, Germany. [2014/7/4]
- [44] Yamamoto, E., & Hiraki, K. (2014) Do experiences with infants modify infant-directed actions? The 19th International Conference on Infant Studies, Berlin, Germany. [2014/7/5]
- [45] 玉宮義之・開一夫. (2014) 電子教材における課題の選択効果・読解力と自己効力感. 日本社会心理学会第 55 回大会 pp.259, 北海道大学. [2014/7/26]
- [46] 小澤幸世・松田剛・開一夫. (2014) 不快情動刺激後のレスト時における前頭前野の活性—近赤外線分光法による脳血流変化の検討—. 日本心理学会第 78 回大会 pp.900, 同志社大学. [2014/9/10]
- [47] 玉宮義之・開一夫. (2014) 電子教材における課題の選択効果・読書時の眼球運動を指標として・日本心理学会第 78 回大会 pp.1113, 同志社大学. [2014/9/10]
- [48] 小澤幸世・開一夫. (2014) ワーキングメモリ課題およびタッピング課題による不快情動の制御—NIRSによる脳神経学的検討—. 日本認知科学会第 31 回大会 pp.215-217, 名古屋大学. [2014/9/18]
- [49] 玉宮義之・林安紀子・田代幸代・開一夫. (2014) 教育経験と教室における注意-実際の教育場面における視線計測を通じて. 日本認知科学会第 31 回大会 pp.218-220, 名古屋大学. [2014/9/18]
- [50] 林聖将・石井健太郎・開一夫. (2014) 防災マニュアルの内容理解を促進する挿絵の条件. 日本認知科学会第 31 回大会 pp.443-446, 名古屋大学. [2014/9/19]
- [51] 坂部美希・石井健太郎・開一夫. (2014) センサ付きおしゃぶりをを用いた乳児の随伴性検出能力の検討. 日本認知科学会第 31 回大会 pp.633-636, 名古屋大学. [2014/9/19]
- [52] 長田かおり・山本絵里子・開一夫. (2014) 対乳幼児動作における強調動作と視線との関連. 日本認知科学会第 31 回大会 pp.646-648, 名古屋大学. [2014/9/19]
- [53] 石井健太郎・Siriluk Khuntaponbumrung・開一夫. (2014) 再認記憶課題における他者が選択した記憶項目に関する検討. 日本認知科学会第 31 回大会 pp.685-687, 名古屋大学. [2014/9/20]
- [54] 松田剛・山本絵里子・長田かおり・旦直子・開一夫. (2014) 母子間相互作用の時間的操作が母親の対乳児動作に与える影響. 日本認知科学会第 31 回大会 pp.719-721, 名古屋大学. [2014/9/20]
- [55] 山本絵里子・松田剛・長田かおり・旦直子・開一夫. (2014) 母子間相互作用における時間的随伴性が子どもの模倣行動に及ぼす影響. 日本認知科学会第 31 回大会 pp.722-723, 名古屋大学. [2014/9/20]
- [56] Nagata, K., Yamamoto, E., & Hiraki, K. (2015) Exaggeration of fine-grained actions and eye gaze in infant-directed action. Budapest CEU Conference on Cognitive Development, Budapest, Hungary.[2015/1/10]
- [57] Sakabe, M., Ishii, K., & Hiraki, K.(2015) Does proprioception affect contingency detection in early infants? : A study using a digital pacifier. Budapest CEU Conference on Cognitive Development, Budapest, Hungary [2015/1/8]
- [58] Hanju, E. & Hiraki, K. (2015) Temporal contingency effect and non-social cues. International Symposium on Pedagogical Machines, Tokyo, Japan [2015/3/28]
- [59] Matsunaka, R. & Hiraki, K. (2015) The effect of gaze direction and fearful expressions on saccadic response in 12-month-old infants. International Symposium on Pedagogical Machines, Tokyo, Japan [2015/3/28]
- [60] Nagata, K., Yamamoto, E. & Hiraki, K. (2015) Mother's gaze behavior during infant-directed action. International Symposium on Pedagogical Machines, Tokyo, Japan [2015/3/28]
- [61] Matsuda, G., Matsunaka, R., & Hiraki, K. (2015) The effect of sleep duration on infant novelty preference. International Symposium on Pedagogical Machines, Tokyo, Japan [2015/3/28]
- [62] Yamamoto E, Matsuda G, Nagata K, Dan N & Hiraki K (2015) The effects of mother-child interaction on children's imitation learning. International

- Symposium on Pedagogical Machines Tokyo, Japan [2015/3/28]
- [63] Ozawa, S. & Hiraki, K. (2015) Regulating negative emotion with a physical task: A cognitive neuroscience study. International Symposium on Pedagogical Machines, Tokyo, Japan [2015/3/28]
  - [64] Sakabe, M., Ishii, K. & Hiraki, K. (2015) Does Proprioception affect contingency detection in early infants? : A study using a digital pacifier. International Symposium on Pedagogical Machines, Tokyo, Japan [2015/3/28]
  - [65] Okazaki, Y., Kanakogi, Y., Matsuda, G., & Hiraki, K. (2015) Preverbal infants can estimate the duration of human action. International Symposium on Pedagogical Machines, Tokyo, Japan [2015/3/28]
  - [66] Morooka, H. & Hiraki, K. (2015) The Effect of Proprioceptive Information on Timing Accuracy in Table Tennis Stroke. International Symposium on Pedagogical Machines, Tokyo, Japan [2015/3/28]
  - [67] Tamamiya, Y., Hayashi, A., Tashiro, Y., & Hiraki, K. (2015) Education experience and attention during teaching: an eye tracking study. International Symposium on Pedagogical Machines, Tokyo, Japan [2015/3/28]
  - [68] Hayashi, H., Matsuda, G., Tamamiya, Y., & Hiraki, K. (2015) Visual Effect of “ Speed Lines ” in Manga: An Experimental Study on Spatial Attention. International Symposium on Pedagogical Machines, Tokyo, Japan [2015/3/28]

「学芸大」チーム

- [69] 安永啓司・亀田隼人・長峯美紀・岡本有未・橋本創一・林安紀子・小林巖. (2014) 特別支援学校幼稚部におけるタブレット端末を活用した「思い出遊び」の実践研究-(2)保護者へのアンケート調査と保護者の提供画像の分析による効果の検証-. 日本特殊教育学会第 52 回大会, 高知大学朝倉キャンパス・高知県立県民文化ホール オレンジホール. [2014/9/20]
- [70] 亀田隼人・安永啓司・長峯美紀・岡本有未・橋本創一・林安紀子・小林巖. (2014) 特別支援学校幼稚部におけるタブレット端末を活用した「思い出遊び」の実践研究-(1)タブレット端末の連絡帳型利用法から生まれた新たな授業デザインの試行-. 日本特殊教育学会第 52 回大会, 高知大学朝倉キャンパス・高知県立県民文化ホール オレンジホール. [2014/9/20]
- [71] 林安紀子・田代暁洋. (2015) 「絵本の彩色が幼児の物語展開選択に及ぼす影響」. 日本発達心理学会第26回大会, 東京大学. [2015/3/20-22](発表エントリー済み)

「東工大」チーム

- [72] Kimura, D., & Hasegawa, O. (2015) Object Recognition for Pedagogical Robots. International Symposium on Pedagogical Machines, Tokyo, Japan [2015/3/28]
- [73] Nakamura, Y., & Hasegawa, O. (2015) Mother-infant interaction analysis with machine learning approach. International Symposium on Pedagogical Machines, Tokyo, Japan [2015/3/28]

「慶應大」チーム

- [74] Okazaki, H., & Imai, M. (2015) Building Pedagogical Relationship between Humans and Robots. International Symposium on Pedagogical Machines, Tokyo, Japan [2015/3/28]
- [75] Takahashi, M., Imai, M., & Nakadai, K. (2015) TeleCoBot:A Telepresence system of taking account of conversation environment. International Symposium on Pedagogical Machines, Tokyo, Japan [2015/3/28]
- [76] Sono, T., & Imai, M. (2015) A new model for generating robot actions. International Symposium on Pedagogical Machines, Tokyo, Japan [2015/3/28]
- [77] Watanabe, S., & Imai, M. (2015) Live Streaming System using Robotic avatar. International Symposium on Pedagogical Machines, Tokyo, Japan [2015/3/28]

- [78] Miyazaki, Y., & Imai, M. (2015) Visualization of Merged Multiple Social Network. International Symposium on Pedagogical Machines, Tokyo, Japan [2015/3/28]
- [79] Toyoda, M., & Imai, M. (2015) Third person view for telepresence system. International Symposium on Pedagogical Machines, Tokyo, Japan [2015/3/28]
- [80] Totsuka, R., & Imai, M. (2015) Inducing human behavior by visual stimuli with LCD glasses. International Symposium on Pedagogical Machines, Tokyo, Japan [2015/3/28]
- [81] Yamamoto, Y., Watanabe, S., Ogata, M., & Imai, M. (2015) Designing agent for chat system in video streaming service. International Symposium on Pedagogical Machines, Tokyo, Japan [2015/3/28]
- [82] Furuya, S., Kanai, Y., & Imai, M. (2015) Development of an electronic wheelchair control system for using a context-dependent expression command. International Symposium on Pedagogical Machines, Tokyo, Japan [2015/3/28]

#### 2015 年度

##### 「東大」チーム

- [83] 松田 剛・松中玲子・開 一夫(2015) 夜間睡眠が翌日の認知能力に与える影響:13 ヶ月児を対象として 日本赤ちゃん学会第 15 回学術集会,かがわ国際会議場[2015/6/27]
- [84] 鹿子木康弘・井上康之・松田剛・開一夫・明和政子(2015)正義の肯定:乳児は弱者を脅威から守る他者を好むのか?,日本赤ちゃん学会第 15 回学術集会,かがわ国際会議場[2015/6/27]
- [85] 坂部美希・石井健太郎・開一夫(2015)センサ付きおしゃぶりをを用いた乳児の随伴性検出能力・吸啜行動計測,日本赤ちゃん学会第 15 回学術集会,かがわ国際会議場[2015/6/27]
- [86] 吉本廣雅・開一夫(2015)頭部運動の画像計測に基づいた母子間相互作用の定量的分析. 日本赤ちゃん学会第 15 回学術集会, かがわ国際会議場,日本赤ちゃん学会第 15 回学術集会,かがわ国際会議場[2015/6/27]
- [87] 松中玲子・開一夫(2015)12 ヶ月児における視線手がかりと表情の処理 ～サッカー関連電位を指標として～,日本赤ちゃん学会第 15 回学術集会,かがわ国際会議場[2015/6/27]
- [88] 山本絵里子・長田かおり・開一夫(2015)対乳動作におけるリズム構造の検討,日本赤ちゃん学会第 15 回学術集会,かがわ国際会議場[2015/6/27]
- [89] 長田かおり,山本絵里子,開一夫(2016) 養育者のアイコンタクトが乳幼児期の同調行動に与える影響, 共感性の進化・神経基盤第 3 回領域会議 東京大学,東京都[2016/1/30]

##### 「学芸大」チーム

- [90] 喜多市太郎, 浅岡由美, 荒平由美子, 田代幸代, 林安紀子(2015)幼児期の発達評価に関する研究－保護者と教員による評価の比較と縦断的变化に関する検討－,日本発達障害学会,東京学芸大学[2015/7/5]
- [91] 早野留果, 林安紀子(2015)2～8 歳児における他者間の関係性認知の発達に関する予備的検討,日本発達障害学会,東京学芸大学[2015/7/5]
- [92] 亀田隼人・安永啓司・長峯美紀・岡本有未・林安紀子・橋本創一・小林巖(2015)特別支援学校幼稚部と公立保育園の定期的交流におけるタブレット端末の活用－言葉のない幼児が見せる思い出画像による保育園児たちの意識の変容を焦点に－,日本特殊教育学会第 53 回大会,宮城教育大学[2015/9/19]
- [93] 古島時夫・渡辺杏里・林安紀子(2015)幼児期の発達評価に関する研究－KIDSを用いた領域別評価の比較と縦断的变化に関する検討－,日本発達障害支援システム学会第 14 回研究セミナー／研究大会,東京学芸大学[2015/12/6]

#### 2016 年度

##### 「東大」チーム

- [94] 松中玲子, 開一夫 (2016) 恐怖表情を伴う視線手がかりの処理 :ERP を指標として～.

- 日本赤ちゃん学会第 16 回学術集会, 同志社大学今出川キャンパス [2016/5].
- [95] 山本絵里子, 開一夫 (2016)「乳児における動作系列の認知」, 日本赤ちゃん学会第 16 回学術集会, 京都 [2016/5]
- [96] 長田かおり, 山本絵里子, 開一夫(2016), 乳幼児の模倣行動が養育者の対乳児動作に与える影響, 日本赤ちゃん学会第 16 回学術集会, 同志社大学、京都府 [2016/5/21]
- [97] Matsunaka, R., & Hiraki, K. (2016) Presaccadic Activity in Response to Emotional Gaze Cues in 12-month-olds. The 20th International Congress on Infant Studies, New Orleans, USA.[2016/5]
- [98] Yamamoto E, Nagata K, & Hiraki K (2016) Subtle temporal delays in mothers' responses affect imitation learning in children: Mother-child interaction study, International Congress on Infant Studies, New Orleans, USA, [2016/5]
- [99] Kaori Nagata, Eriko Yamamoto, & Kazuo Hiraki, (2016) Adults' monitoring of infants leads to exaggerated infant-directed action, International Congress of infant studies, New Orleans, USA.[2016/5/26]
- [100] Sachiyo Ozawa, & Kazuo Hiraki. (2016) Attentional demand of physical activity decreases mind-wandering with emotional valence:Regulating negative emotion by an emotional distraction. The 31st International Congress of Psychology, Yokohama, Japan [2016/7]
- [101] Yamamoto E, Nagata K, & Hiraki K (2016) Subtle temporal delays in infants' responses affect mothers' infant-directed actions: A Study of Mother-child interactions, The 31st International Congress of Psychology, Yokohama, Japan [2016/7]
- [102] 吉本 廣雅, 開 一夫 (2016) 画像・音響信号の幾何関係を考慮したマルチモーダルステレオ処理の検討, 第 19 回画像の認識・理解シンポジウム(MIRU2016),浜松 [2016/8/2]
- [103] 川本 大史・浦 光博・開 一夫 (2016). 好奇心旺盛な人は拒絶の悪影響を受けにくい. 第 57 回社会心理学会大会, 関西学院大学 [2016/9/17-18]
- [104] 川本大史・浦 光博・吉本廣雅・開 一夫 (2016). 心身の冷たさを評価・制御・対処から捉えるー社会心理学・心理生理学アプローチ. 第 63 回日本グループ・ダイナミックス学会, 九州大学, 福岡 [2016/10/9]
- [105] Alimardani, M., Urushihara, M., & Hiraki, K. (2016). Monitoring EMG and EEG activities during Hypnosis: A Pilot Study Toward Real-Time Robot-Assisted Therapy. In World Conference on Innovation, Engineering, and Technology (IET 2016), Sapporo, Japan, June.
- [106] Alimardani, M., & Hiraki, K. (2016). Thermographic assessment of hand temperature during hypnosis and thermal suggestions. In Annual Conference of Society for Clinical & Experimental Hypnosis (SCEH 2016), Boston, USA, Oct.
- [107] Yamamoto, E., Nagata, K., & Hiraki, K. (2017) DO TEMPORAL DELAYS IN CHILDREN'S RESPONSES MODIFY MOTHERS' CHILD-DIRECTED ACTIONS? Budapest CEU Conference on Cognitive Development, Budapest, Hungary, January [2017/1/5]
- [108] Kanakogi, Y., Inoue, Y., Matsuda, G., Butler, D., Hiraki, K., & Myowa-Yamakoshi, M. (2017) PREVERBAL INFANTS AFFIRM THIRD PARTY INTERVENTIONS AIDING VICTIMS FROM AGGRESSORS. Budapest CEU Conference on Cognitive Development, Budapest, Hungary, January [2017/1/5]
- [109] Yoshida, F., Matsunaka, R., & Hiraki K. (2017) WHEN ARE INFANTS AWARE OF THE ACTION-EFFECT CAUSALITY? Budapest CEU Conference on Cognitive Development, Budapest, Hungary, January [2017/1/5]
- [110] Kawamoto, T., & Hiraki, K. (2017). Five-year-old children show adult-like feedback error-related negativity under parental support. Budapest CEU Conference on Cognitive Development, Budapest, Hungary, January [2017/1/6]
- [111] Miyazaki, M., & Hiraki, K. (2017) DOES REAR-SEARCH ERROR IN THE MARK TEST INDICATE A UNIQUENESS OF BODY-REPRESENTATION IN YOUNG

CHILDREN? Budapest CEU Conference on Cognitive Development, Budapest, Hungary, January [2017/1/7]

(4) 知財出願

① 国内出願 (5 件)

- [1] 「おしゃぶり型センサ」, 石井健太郎・開一夫・尾形正泰・今井倫太, 国立大学法人東京大学, 2014 年 2 月 28 日, 特願 2014-038494.
- [2] 「情報処理方法及び装置」, 木村晋太・桜井淳宏・齋藤稔, 株式会社アニモ, 2015.9.25, 特願 2015-188907.
- [3] 「音声の韻律分析システム」, 木村晋太・桜井淳宏, 株式会社アニモ, 2014.10.xx, 特願 2014-yyyyyy(出願処理中).
- [4] 東工大グループ 2 件.

② 海外出願 (2 件)

- [1] 東工大グループ 2 件.

③ その他の知的財産権

該当なし

(5) 受賞・報道等

① 受賞

- [1] SSII2011(第 17 回画像センシングシンポジウム)優秀学術論文賞, 木村大毅・Kankuekul Pichai・Kawewong Aram・長谷川修, 2012 年
- [2] 画像の認識・理解シンポジウム(MIRU)ベストデモ賞, 木村大毅・Kankuekul Pichai・長谷川修, 2012 年 8 月 8 日
- [3] 第 17 回認知神経科学会優秀ポスター賞, 安村明, 2012 年 9 月 29 日
- [4] The 1st Asian Congress on ADHD Poster Award, 安村明, 2012 年 11 月 2 日
- [5] 計測自動制御学会 SI 部門 若手奨励賞, 木村大毅, 2013 年
- [6] International Conference on Human-Agent Interaction Honorable Mention Paper, Kentaro Ishii, Yuji Taniguchi, Hirotaka Osawa, Kazuhiro Nakadai, Michita Imai, 2013 年 8 月 7 日
- [7] 日本認知科学会第 30 回大会大会発表賞, 漆原正貴・松田剛・玉宮義之・開一夫, 2013 年 9 月 14 日
- [8] 経済産業省 Innovative Technologies 2013 特別賞, 長谷川修, 2013 年 10 月 24 日
- [9] 情報処理学会第 76 回全国大会学生奨励賞, 岡崎裕文・寺村涼・尾形正泰・石井健太郎・開一夫・今井倫太, 2014 年 3 月 11 日
- [10] GUGEN 2014 大賞エントリーNo. 0119:おしゃぶりセンサ, 石井 健太郎(東大)尾形 正泰(慶応大)[2014/12/14]
- [11] 石井健太郎. 「デジタルおしゃぶり: “Innovative Technologies 2015”採択技術」経済産業省ホームページ. [2015/9/10]  
<http://www.meti.go.jp/press/2015/09/20150910001/20150910001.html>  
<http://www.meti.go.jp/press/2015/09/20150910001/20150910001-1.pdf>  
デジタルコンテンツ EXPO2015 ホームページ(展示 T19) [2015/10/22-25]  
<http://www.dcexpo.jp/archives/2015/10309.html>

② マスコミ(新聞・TV等)報道

## 2013 年度

### 「アニモ」チーム

- [1] 木村晋太・開一夫. 「ワオ・コーポレーション、開研究室(東大)、アニモが知育アプリを使った親子対話研究を開始」 <http://ascii.jp/elem/000/000/832/832972/> [2013/10/10]
- [2] 木村晋太・開一夫. 「ワオ・コーポレーション、開研究室(東大)、アニモが知育アプリを使った親子対話研究を開始」 <http://www.wao-corp.com/news/2013/10/001042.html> [2013/10/10]
- [3] 木村晋太・開一夫. 「ワオ・コーポレーション／知育アプリを使った親子対話の研究を開始」 <http://ict-eneews.net/2013/10/15wao-2/> [2013/10/15]

## 2014 年度

### 「東大」チーム

- [4] 玉宮義之・開一夫. 「プレスリリース: 暴力的なテレビゲームが表情認知と攻撃性に与える影響に関する研究」 東京大学. [http://www.u-tokyo.ac.jp/public/public01\\_260908\\_j.html](http://www.u-tokyo.ac.jp/public/public01_260908_j.html) [2014/9/10]
- [5] 玉宮義之・開一夫. 「暴力的なゲームは怒り顔の認知を鈍らせる-東大が研究」 財経新聞 <http://www.zaikei.co.jp/article/20140912/213601.html> [2014/9/12]
- [6] 玉宮義之・開一夫. 「暴力的なゲーム、脳の攻撃性への影響は短期的と東大研究」 PC Watch [http://pc.watch.impress.co.jp/docs/news/20140912\\_666532.html](http://pc.watch.impress.co.jp/docs/news/20140912_666532.html) [2014/9/12]
- [7] 石井健太郎. 「GUGEN2014 大賞受賞は「おしゃぶりセンサ」、吸ったり嚙んだり微細な動きを計測」 Engadget . <http://japanese.engadget.com/2014/12/25/gugen2014/> [2014/12/26]
- [8] 石井健太郎. 「おしゃぶり型センサー」テレビ東京「ワールドビジネスサテライト」. [2015/1/19]
- [9] 石井健太郎. 「GUGEN2014 大賞受賞、赤ちゃん研究から生まれたおしゃぶりセンサのこれから」fabcross. [https://fabcross.jp/interview/20150330\\_osyaburi\\_01.html](https://fabcross.jp/interview/20150330_osyaburi_01.html) [2015/3/30]

### 「東工大」チーム

- [10] 長谷川修. 「人工知能はどこまできた？」 テレビ朝日 池上彰解説塾 <http://www.tv-asahi.co.jp/ikegami/backnumber/0011/> [2014/7/14]

## 2015 年度

### 「東大」チーム

- [11] 石井健太郎. 「コンテストクイズ！ グランプリはどれだ？」 テレビ朝日「くりいむクイズミラクル 9～3 時間スペシャル～」. [2015/4/1]
- [12] 石井健太郎. 「おしゃぶりセンサ」テレビ東京「未来シティ研究所」. [2015/6/1]
- [13] 石井健太郎. 「赤ちゃんの様態を口の中の動きで分析」三機工業株式会社広報誌 Harmony. [2015/9/30]

### 「アニモ」チーム

- [14] 木村晋太・開一夫. 【WAO!】子ども向け知育アプリ「ワオっち!」、東京大学および株式会社アニモと親子対話に関する共同研究第2弾をスタート！ 研究用オリジナルコンテンツを新たに配信開始. <http://prtmes.jp/main/html/rd/p/000000035.000015572.html> [2016/1/6]

## (6) 成果展開事例

### ① 実用化に向けての展開

- [1] スマートホンアプリ「あそべビー」に㈱ワオ・コーポレーションの協力を得て親子対話収集機能と新規9コンテンツを搭載し、ユーザー属性情報、対話音声データおよび画面操作イベントのログを収集するクラウドサーバーシステムを構築し、安定した運用を実現した。今後の新規教育コンテンツクラウドサービス提供の基盤を確立できたと考える。

② 社会還元的な展開活動

- [1] 本 CREST の成果として実現されたロボットシステムは、ATR オープンハウス、サイエンスアゴラ 2011(会場全体への来場者数約 5000 人)といった公開の場で、来場者に実際に体験いただく機会を作っている(図 6-6-1 (a)). また、当研究所も日常的に見学を受け入れており、そこでも、実際に体験して、ロボット技術の進歩を体験いただいている(図 6-6-1 (b)).
- [2] 平成 26 年 11 月 7 日～9 日に JST 科学未来館で開催されたサイエンスアゴラにチームの研究内容・成果を、「実感！みんなの仮想研究所」として展示した。  
<http://www.jst.go.jp/csc/scienceagora/reports/>
- [3] 平成 27 年 3 月 28 日～29 日に、ヨーロッパ、米国からの若手研究者と国内研究者を招聘して、国際シンポジウム「International Symposium on Pedagogical Machines」を主催した。
- [4] 平成 27 年 11 月 21 日～23 日に東京大学駒場1キャンパスで開催された学園祭、第 66 回駒場祭にて、デジタルおしゃぶりをを用いた演奏会をおこなった。  
<https://ardbeg.c.u-tokyo.ac.jp/pacifier2015/>
- [5] 平成 28 年 7 月 9 日～10 日に JST 日本科学未来館にて、同館と共に『ともにつくるサイセンタ！「ロボットとのファーストコンタクト」』を主催し、来館した子ども達を対象にロボットを用いた実証実験を実施した。  
<http://www.miraikan.jst.go.jp/event/1606241920183.html>

## § 5. 研究期間中の活動

### 5.1 主なワークショップ、シンポジウム、アウトリーチ等の活動

| 年月日             | 名称                                                         | 場所            | 参加人数                | 概要                                                                                                                                                            |
|-----------------|------------------------------------------------------------|---------------|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2013年9月12日      | 日本認知科学会第30回大会ワークショップ:ヒトと人工物のインタラクション:発展のための課題              | 玉川大学          | 38人                 | 将来認知科学研究としての「ヒトと人工物のインタラクション」が更に発展する上での課題を、現時点での具体的な研究から考察した。                                                                                                 |
| 2014年2月12日      | 公開シンポジウム "Quest for Pedagogical Machine"                   | 東京大学 駒場Iキャンパス | 25人                 | 国内外の若手研究者を招聘し、講演及び討論をおこなった。                                                                                                                                   |
| 2014年11月7日～9日   | サイエンスアゴラ                                                   | JST日本科学未来館    | 約7400人 (イベント来場者数全体) | チームの研究内容・成果を、「実感!みんなの仮想研究所」として展示した。<br><a href="http://www.jst.go.jp/csc/scienceagora/reports/">http://www.jst.go.jp/csc/scienceagora/reports/</a>            |
| 2015年3月28日～29日  | 国際シンポジウム 「International Symposium on Pedagogical Machines」 | 東京大学 駒場Iキャンパス | 約90人                | ヨーロッパ、米国からの若手研究者と国内研究者を招聘して講演会、ポスターセッション等を実施した。                                                                                                               |
| 2015年11月21日～23日 | デジタルおしゃぶり演奏会(学園祭イベント)                                      | 東京大学 駒場Iキャンパス | 約60人                | 東京大学の学園祭(第66回駒場祭)にて研究成果であるデジタルデバイスを用いた演奏会を開催した。<br><a href="https://ardbeg.c.u-tokyo.ac.jp/pacifier2015/">https://ardbeg.c.u-tokyo.ac.jp/pacifier2015/</a>    |
| 2016年7月9日～10日   | ともにつくるサイセンター!「ロボットとのファーストコンタクト」                            | JST日本科学未来館    | 約130人               | 来館した子ども達を対象にロボットを用いた実証実験を実施した。<br><a href="http://www.miraikan.jst.go.jp/event/1606241920183.html">http://www.miraikan.jst.go.jp/event/1606241920183.html</a> |

## § 6. 最後に

当初の研究目的は、基礎研究としての知見を蓄積することを主要目的として研究を実施していましたが、中間評価では実社会への応用やその可能性への指針にシフトするように求められました。認知科学の研究者としては厳しい要求なようにも(当時は)思いましたが、幼稚園やイベントでのデモ、実証実験をやることによって、基礎科学的研究方針にも大きな刺激をうけることができました。以下は、科学未来館イベントでの集合写真です。PD、学生にも良い経験になったと思います。



当初の研究計画から組織を変更せざるをえない状況になったことは、痛恨の極みでした。しかし、慶應 G の協力のもと計画の遅れを取り戻すことができたことは幸運だったと思います。