

# ATR

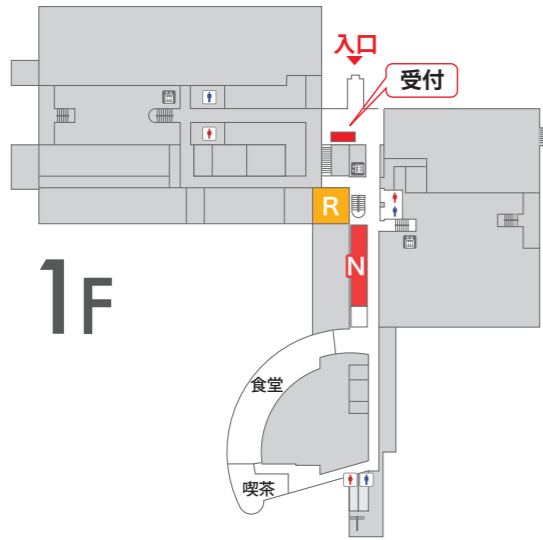
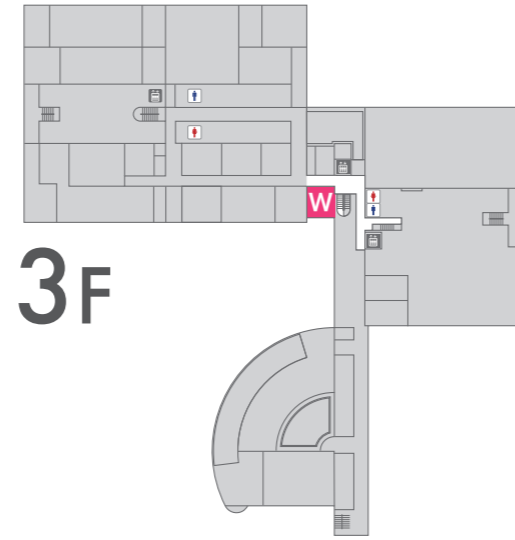
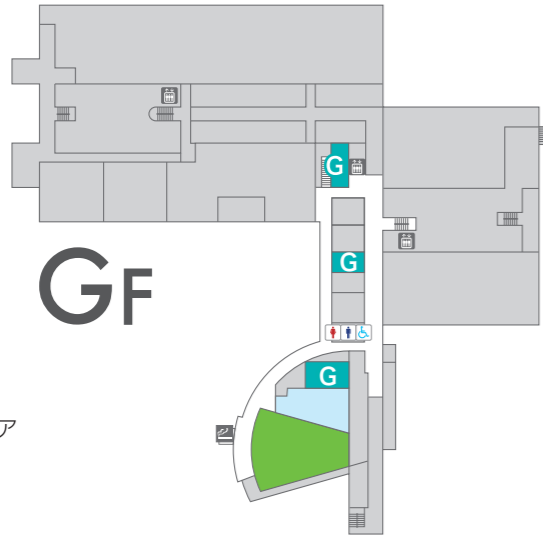
## オープンハウス2018

### Challenges for Social Issues

~Collaboration, Innovation, and Eco-system Creation~



■ 講演会場 ■ ベンチャープレゼンテーション会場  
 ※同じ会場で講演中継を行います。



- ♂ ♀ トイレ
- エレベーター
- 通行可能エリア
- 多目的トイレ
- 喫煙エリア

#### N 脳情報科学

##### 認知機能を支える脳のネットワーク

- N1 高齢化によって変わる脳ネットワーク
- N2 ビッグニューロイメージングデータ解析
- N3 大規模脳画像データベースの構築とその利活用
- N4 習慣的繰り返し行動のモデルと神経基盤
- N5 「ひらめき」に関わる脳の個性
- N6 実世界質問応答
- N7 携帯型ブレイン・マシン・インタフェースと日常行動解析

##### 脳情報の解読とBMI技術

- N8 深層イメージ再構成
- N9 脳情報コーディング
- N10 報酬と罰からの行動学習
- N11 多臨床拠点での脳卒中運動麻痺患者へのリハビリロボット適用
- N12 A Predator Odor Affects Humans
- N13 Unlocking the Brain's Learning Algorithm

##### 脳研究を支える解析基盤技術

- N14 脳ダイナミクスイメージングソフトウェアVBMEG2.0
- N15 複数データ統合による脳ダイナミクス推定技術
- N16 脳科学応用に向けた光脳計測技術

#### R ライフ・サポートロボット

##### 日常生活支援ロボット

- R1 電波資源を効率的に活用する低速度自律モビリティシステム
- R2 ロボットサービスのための人混みシミュレータ
- R3 ネットワークロボット館
- R4 自然な日常対話を行うアンドロイドの実現

##### 生活支援のための計測技術

- R5 手動運転と自動運転における搭乗者(ドライバー)行動の理解

##### 脳活動に基づく生活支援ロボット

- R6 ロボットがもたらす脳の活性化と健康

#### W 無線通信

##### 適応的な周波数利用による電波資源活用

- W1 複数周波数帯域の同時利用による周波数利用効率向上技術
- W2 狭空間での周波数稠密利用のための周波数有効利用技術
- W3 通信方式推定による空き周波数共有技術

##### 様々なアプリケーションへの無線の活用

- W4 第5世代移動通信システム(5G)の実現に向けた実証試験
- W5 IoT時代のセキュリティとプライバシー
- W6 電波方式によるワイヤレス電力伝送

#### L 生命科学

##### 研究のねらい

- L1 ERATO 佐藤ライブ予測制御プロジェクト

##### 生命のからくりを解く基礎技術

- L2 多様なヒト疾患モデルの全身網羅的多器官遺伝子発現地図1
- L3 多様なヒト疾患モデルの全身網羅的多器官遺伝子発現地図2
- L4 腸の腫瘍が肝臓に作用するメカニズムの一端を解明

#### G 関連会社

##### 株式会社ATR-Promotions

- G1 脳画像研究のトータルサポート
- G2 3D ToFセンサーを使用した高精度人流計測
- G3 慣性センサーを用いた歩行分析
- G4 ATR音声言語データベースの新製品紹介

##### ATR Learning Technology株式会社

- G5 ATR CALL

##### 株式会社ATR-Trek

- G6 音声認識・翻訳によるコミュニケーション支援

#### F ベンチャー企業～けいはんなATRファンド～

- F1 ブルーイノベーション株式会社
  - F2 ユカイ工学株式会社
  - F3 株式会社フィット・サッカーロボ株式会社
  - F4 スプリームシステム株式会社
  - F5 アイディア株式会社
  - F6 エイアイビューライフ株式会社
  - F7 WaveArrays株式会社
  - F8 株式会社バックテック
  - F9 株式会社ログバー
  - F10 株式会社ATR-Incubator
  - F11 Smart Finder技術
  - F12 英語カラオケ技術
  - F13 災害時用メッシュ無線通信技術
  - F14 ニューロコンサルティング株式会社
  - F15 ドローンのための三次元電波品質推定技術
- 「高床式砂栽培法」による心と身体の健康促進への取組み

#### C パートナー企業など

- 株式会社テレノイドケア
- 株式会社エーアイ
- 日本ベンチャーキャピタル株式会社
- 一般社団法人日本UAS産業振興協議会
- シナジーマーケティング株式会社
- 東レ建設株式会社
- 株式会社グリーンファーム
- 一般社団法人日本砂栽培協会
- ヴィストン株式会社

※DecNef、テレノイド、エルフォイド、ATR CALL、ATR CALL BRIXIはATRの登録商標です。

日時

**10/25(木)・26(金)**  
 13:00-17:00 10:00-17:00

会場

**ATR** 京都府相楽郡  
 精華町光台2-2-2  
 (けいはんな学研都市)

株式会社国際電気通信基礎技術研究所

URL : <https://www.atr.jp/expo/index.html>

# ATR オープンハウス2018

## Challenges for Social Issues

~Collaboration, Innovation, and Eco-system Creation~

ご挨拶	1
Challenges for Social Issues	2
寄稿「起業からIPOまでの15年間」	3
講演会・ベンチャープレゼンテーションスケジュール	4・5
社長講演・パネルディスカッション	6・7
● 社長講演 「ATRの研究活動と事業展開 ～使命と新たな研究課題～」	
● パネルディスカッション 「ロボティクスの未来を語ろう」	
● パネリスト・コーディネーター紹介	
テーマ講演	8～11
『社会的課題の解決に向けた研究開発と事業化への取り組み』	
● 社会的課題の解決に向けたATRのコイノベーション活動	
● 脳内イメージ解読技術	
● IoT時代を支える無線周波数資源活用の取り組み	
● ERATO佐藤ライブ予測制御プロジェクト ～基礎研究、イノベーション、起業～	
トピクトーク	12・13
● 大規模脳画像データベースの構築とその利活用 ～脳・行動データの多変量解析実例の紹介～	
● 三本目の腕のマルチタスク操作	
● 狭空間における無線通信システム間協調	
● ATRにおける事業開発の取組み	
● センサ関連事業における研究成果の事業展開	
研究開発紹介／会場案内	14
<b>脳情報科学</b>	
展示概要	15
展示内容紹介	16～23
<b>ライフ・サポートロボット</b>	
展示概要	24
展示内容紹介	25～27
<b>無線通信</b>	
展示概要	28
展示内容紹介	29～31
<b>生命科学</b>	
展示概要	32
展示内容紹介	33・34
事業開発紹介／会場案内	36
<b>関連会社</b>	
展示概要	37
展示内容紹介	38～40
<b>ベンチャー企業～けいはんなATRファンド～</b>	
展示概要	41
展示内容紹介	42～49
<b>パートナー企業など</b>	
紹介と概要	50・51
MEMO	52

ATR  
OPEN HOUSE  
2018

## ご挨拶



株式会社国際電気通信基礎技術研究所  
代表取締役社長

浅見 徹

「ATRオープンハウス2018」にご来場いただき誠にありがとうございます。

ATRは、1986年に当時の郵政省、NTT、経済団体連合会、関西経済連合会、大学等による準備会が、電気通信に係る先端的な基礎研究により社会貢献するために設立して以来、産・学・官共同と国際的な人材交流の下で、関西文化学術研究都市における中核研究機関として、研究開発を進めてまいりました。距離の克服や認識性能の向上により社会変革を目指せた30年前の単純明快さとは異なり、種々の研究成果の総体として健康長寿社会実現を目指す現在は、社会制度をも踏まえて研究成果を説明できる責任が研究機関に求められています。

「オープンハウス2018」では、医療・ヘルスケア・生命科学・ライフサポート・無線通信分野の研究におけるATRの最新活動状況を展示やデモンストレーションでご紹介するとともに、研究成果の事業展開状況を、関係する企業様にもご出展いただいて紹介いたします。発足当時のATRでは、光・電波通信以外に、昨今実用化が進んでいる深層学習による音声認識やバーチャル・リアリティなどの分野を研究しておりました。30年前の基礎研究は今や実用化・商用化が盛んで、ATR関係でも、(株)エーアイが音声合成技術をコアにIPOするに至っております。

また、ATRの使命である将来社会の基盤となる研究テーマの発掘に関して、ロボットや人工知能の社外の研究者を交えて、パネルディスカッションを開催することにいたしました。けいはんな地区における対外連携による研究開発と事業化に向けた取り組みと合わせてATR的視点を紹介させていただきます。

本ATRオープンハウス2018は、けいはんな学研都市に関係する研究機関、大学などが協力して、最新の研究成果などをご紹介するイベント「けいはんな情報通信フェア2018」の一環として開催しています。あわせてご覧いただければ幸いです。

ATRは、引き続き世界に誇り得る最先端の質の高い研究開発を進めると共に、その成果を、これまで以上に社会に役立てるよう一層緊密に対外連携を推し進めますとともに研究成果の事業化を加速してまいります。

今後とも、ご指導、ご支援のほどよろしくお願い申し上げます。

# Challenges for Social Issues ～Collaboration, Innovation, and Eco-system Creation～

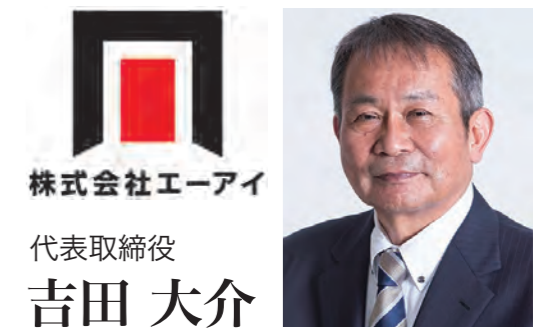
今年のATRオープンハウスは、「Challenges for Social Issues ～Collaboration, Innovation, and Eco-system Creation～」をテーマに、Society 5.0を通じたSDGs(国連の持続可能な開発目標)への貢献や2025年大阪・関西万博などを見据え、科学技術イノベーションによって社会的課題の解決を目指す取り組みを外部機関の方々とともにご紹介いたします。

ATRが世界に誇る脳情報科学、ライフ・サポートロボット、無線通信、生命科学に関する最先端の研究開発成果に加え、関連会社による成果展開、「けいはんなATRファンド」のベンチャー支援、けいはんなイノベーションハブの構築など拡がりをもせる事業開発やATRとの関係が深い外部機関の活動について、講演、デモンストレーションおよびポスター展示によりご覧いただけます。

基礎的・先駆的な研究開発とその事業化を一体となって推進し、外部機関との共創を通じて新たな社会的価値の創造と地方創生への貢献を目指すATRグループの挑戦を実感いただけますと幸いです。



## 起業からIPOまでの 15年間



私がATRに勤務するようになったのは1999年です。当時の私のミッションはATRの研究成果を世の中に普及することでした。ATRの様々な研究成果を見て、聞いて勉強しましたが、その中でコーパス音声合成技術「CHATR」の面白さに魅せられました。この技術を世の中に広げ、役立たせたいと強く思いました。

当初はCHATRを普及させるために活動していましたが色々な理由があり、ATRで「Wizard Voice」SDKの製品化を提案し、販売を開始しました。しかし、売れません。何しろ音声合成技術は世の中に知られておらず、マーケットは皆無でした。

2003年に転職が訪れました。ATRでの事業化を断念し起業、音声合成「株式会社エーアイ」の誕生です。経営理念は「音声技術で拓く21世紀の文化」としました。この理念は今も引き継がれています。

しかし売れない状況は変わりません。2期目からはATRからライセンスを購入し「AIVoice」を自社開発、製品化しました。AIVoiceはCHATRベースですので、自由文章の音声合成をすると、韻律のコントロールができませんでした。

そんな時に、現当社の研究開発責任者と出会い、「少しの収録でその人の声を再現し、韻律もその人の喋り方になる音声合成」を作れないか相談したところ、やってみようということになり入社いただきました。

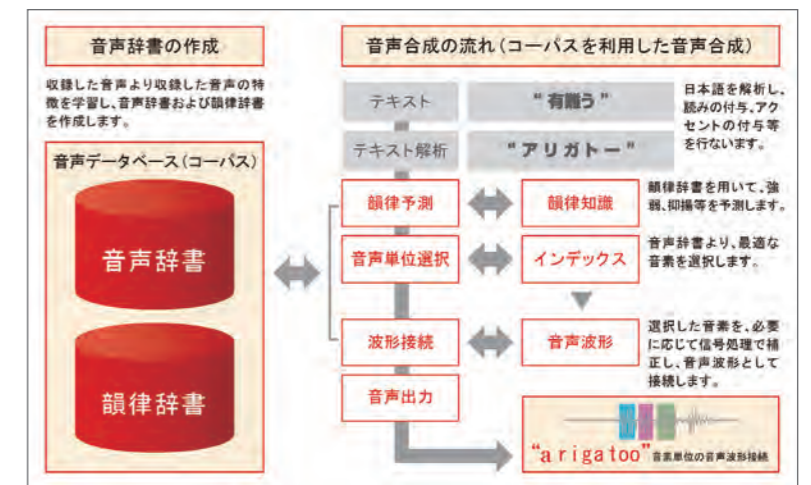
半年後に今の「AITalk」のβ版ができました。音質は悪かったのですが韻律はスムーズでした。感動しました！これなら音質も韻律ももっとよくなると信じAITalk一本で勝負することとしました。

AITalkは出来たのですが、再度資金不足に陥りました。現株主の企業様に出資いただき、それから11年AITalkは順調に性能が向上していきました。少しの収録で誰の声でも作成できる音声合成は、「AITalk Custom Voice」として好評を博しています。

電話から、防災、音声対話と用途も拡大し、売上、利益も増加していき、今年6月27日に東証マザーズに上場しました。東証で鐘を鳴らしたときは思わず感極まりました。ここまでこれたのは、私一人の力でなく、社員、役員の頑張り、社外の皆さまの応援のおかげと実感しています。

15年間必死に走ってきたという感じです。何もないところに新しい技術・マーケットを作る。それが世の中の役に立つのは大きな喜びです。きついほうが多かったですが。

これからも新しい製品、サービスを通じて世の中の役に立ち続けたいと思っています。皆さまの暖かい応援をよろしくお願いいたします。



# 講演会・ベンチャープレゼンテーション スケジュール

10  
木 25

時間 内容

## ベンチャープレゼンテーション ～さらなる成長を目指して～

- 13:15～13:30 ブルーイノベーション(株)
- 13:30～13:45 ユカイ工学(株)
- 13:45～14:00 (株)ログバー

## トピックス

- 14:40～14:55 大規模脳画像データベースの構築とその活用  
～脳・行動データの多変量解析実例の紹介～  
認知機構研究所 数理知能研究室 室長 田中 沙織
- 14:55～15:10 三本目の腕のマルチタスク操作  
石黒浩特別研究所 遠隔対話サービス研究グループ  
主幹研究員 西尾 修一

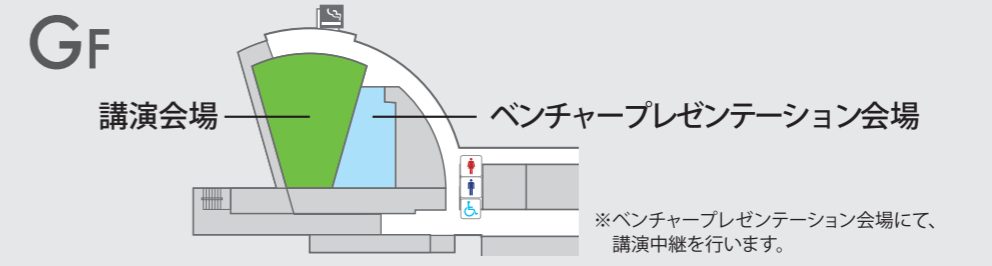
## 社長講演

- 15:15～15:30 ATRの研究活動と事業展開  
～使命と新たな研究課題～  
代表取締役社長 浅見 徹

## パネルディスカッション

- 『ロボティクスの未来を語ろう』  
15:30～15:40 趣旨説明  
これからのロボティクスとは?  
ATR 知能ロボティクス研究所  
所長・ATRフェロー 萩田 紀博
- 15:40～15:55 講演  
健康寿命延長と医療費大幅削減を  
実現するネットワーク型バイオナノロボティクス  
東京大学大学院情報理工学系研究科  
システム情報学専攻 教授 生田 幸士氏
- 15:55～16:55 パネルディスカッション  
※パネリスト詳細は6、7ページに掲載しております。
- 16:55～17:00 総括 ATR 萩田 紀博

# 会場



10  
金 26

時間 内容

## ベンチャープレゼンテーション ～さらなる成長を目指して～

- 10:10～10:25 スプリームシステム(株)
- 10:25～10:40 (株)バックテック
- 10:40～10:55 エイアイビューライフ(株)
- 休憩 -
- 11:00～11:30 ブルーイノベーション(株) 専務取締役 熊田 雅之氏  
ドローン活用の今
- 11:30～12:00 (株)エーアイ 代表取締役 吉田 大介氏  
起業からIPOまでの15年間

## テーマ講演

- 『社会的課題の解決に向けた研究開発と事業化への取り組み』
- 13:00～13:30 社会的課題の解決に向けたATRの  
コイノベーション活動  
経営統括部・事業開発室 代表取締役専務 鈴木 博之
- 13:30～14:00 脳内イメージ解読技術  
脳情報研究所 神経情報学研究室 室長・ATRフェロー 神谷 之康
- 14:00～14:30 IoT時代を支える無線周波数資源活用の取り組み  
波動工学研究所 所長 鈴木 義規
- 14:30～15:00 ERATO佐藤ライブ予測制御プロジェクト  
～基礎研究、イノベーション、起業～  
佐藤匠徳特別研究所 所長 佐藤 匠徳

## トピックス

- 15:05～15:20 狭空間における無線通信システム間協調  
適応コミュニケーション研究所 スマートネットワーク研究室 室長 長谷川 晃朗
- 15:20～15:35 ATRにおける事業開発の取組み  
事業開発室 担当部長 坂野 寿和
- 15:35～15:50 センサ関連事業における研究成果の事業展開  
株式会社ATR-Promotions グループ長 足立 隆弘

※講演会・ベンチャープレゼンテーションのスケジュール等は変更となる場合があります。予めご了承ください。

# 社長講演・パネルディスカッション

## 社長講演



株式会社国際電気通信基礎技術研究所  
代表取締役社長

**浅見 徹**

## ATRの研究活動と事業展開 ～使命と新たな研究課題～

産学官連携の準備会により設立された1986年以来、ATRは情報通信に係る先端的な研究による社会貢献をミッションに、関西文化学術研究都市における中核研究機関として、国際的な人材交流の下で研究開発を進めてまいりました。「ATRオープンハウス2018」では、医療・ヘルスケア・生命科学・ライフサポート・無線分野におけるATRの最新活動状況を展示やデモンストレーションでご紹介するとともに、研究成果の事業展開状況を、関係する企業様にもご出展いただいております。さて、研究目標に関して論ずる場合、距離の克服や認識性能の向上といった単純な指標で社会変革を論じることができた30年前と異なり、「知的労働の機械による代替と人間の生きがい」といった哲学や社会制度を踏まえた議論に科学技術研究者も参加し目標設定することが求められるようになってきております。このため、今年は、ロボットや人工知能における社外の研究者を交えたパネルディスカッションを開催し、将来社会の基盤となる研究テーマについて論じる機会を設けました。ATR的視点の未来社会を示せたら幸いです。

## パネルディスカッション

### 『ロボティクスの未来を語ろう』

趣旨説明 **これからのロボティクスとは？**

ATR 知能ロボティクス研究所 所長・ATRフェロー 萩田 紀博

講演 **健康寿命延長と医療費大幅削減を  
実現するネットワーク型バイオナノロボティクス**

東京大学大学院情報理工学系研究科システム情報学専攻 教授 生田 幸士 氏

パネリスト: 生田 幸士 氏 東京大学大学院情報理工学系研究科システム情報学専攻 教授

石黒 浩 ATR 石黒浩特別研究所 所長・ATRフェロー

木戸出 正継 氏 一般財団法人 ATR メタリサーチイノベーション協会 代表理事

栗原 聡 氏 慶應義塾大学理工学部管理工学科 教授、  
電気通信大学人工知能先端研究センター 特任教授

土井 美和子 氏 国立研究開発法人情報通信研究機構 監事、  
奈良先端科学技術大学院大学 理事

コーディネーター: ATR 萩田 紀博

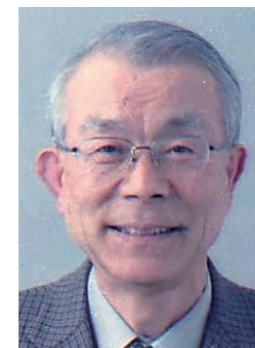
## パネリスト・コーディネーターご紹介



パネリスト

**生田 幸士 氏** 東京大学大学院情報理工学系研究科システム情報学専攻 教授

大阪大学で金属材料工学科と生物工学科を卒業。修士課程修了後、東京工業大学理工学研究科制御工学専攻博士後期課程修了(工博)、カリフォルニア大学サンタバーバラ校ロボットシステムセンター主任研究員、東大工学部専任講師、九州工大情報工学部助教授、94年名古屋大学研究科マイクロナノシステム工学専攻教授を経て2010年から現職。医療ロボットの草分けとなった「能動内視鏡」、3次元マイクロマシン作製法の草分け「マイクロ・ナノ光造形法」、「光駆動ナノマシン」、「新原理アクチュエータ」、「化学ICチップ」、「柔軟細径遠隔手術ロボット」など、新概念と新原理に基づく独創的な医用マイクロナノマシンと医用ロボティクスを開拓。「たまご落とし」、「馬鹿ゼミ」などユニークな創造性教育にも力を入れている。紫綬褒章、文部科学大臣賞・研究功績者、市村学術賞、IEEE ICRA1988発表論文で最も影響力のある論文賞、米国ラボラトリオートメーション学会功績賞、日本ロボット学会論文賞など40近い受賞。



パネリスト

**木戸出 正継 氏** 一般財団法人 ATR メタリサーチイノベーション協会 代表理事

京都大学大学院(修)工学博士。奈良先端科学技術大学院大学名誉教授。元(株)東芝総合企画部新規事業開発推進室担当部長、同社関西研究所長、同社マルチメディア事業推進室長、東芝アメリカ社副社長。元奈良先端科学技術大学院大学副学長兼総合情報基盤センター長。元電子情報通信学会情報システムソサイティ会長、元情報処理学会関西支部長、元システム制御情報学会理事、関西文化学術研究都市推進機構学術委員会副委員長。元奈良工業高等専門学校運営諮問会委員長、元知的財産高等裁判所専門委員。情報処理学会フェロー、電子情報通信学会フェロー、IEEEフェロー、IAPRフェロー。電子情報通信学会業績賞、日本産業大賞、オーム技術賞、高柳記念奨励賞。



パネリスト

**栗原 聡 氏** 慶應義塾大学理工学部管理工学科 教授、  
電気通信大学人工知能先端研究センター 特任教授

慶應義塾大学大学院理工学研究科修了。博士(工学)。NTT基礎研究所、大阪大学産業科学研究所、電気通信大学大学院情報理工学研究科などを経て、2018年から現職。電気通信大学人工知能先端研究センター相談役、大阪大学産業科学研究所招聘教授、ドワンゴ人工知能研究所客員研究員、HONDA R&D Center X アドバイザー、オムロンサイニクエックス技術顧問など、人工知能学会理事・編集長などを歴任。人工知能、複雑ネットワーク科学、自律分散システム等の研究に従事。著書『人工知能と社会』(オーム社)、翻訳『群知能とデータマイニング』(東京電機大学出版)、編集『人工知能学事典』(共立出版)等多数。



パネリスト

**土井 美和子 氏** 国立研究開発法人情報通信研究機構 監事、  
奈良先端科学技術大学院大学 理事

1979年東京大学工学系修士修了。同年東京芝浦電気株式会社(現株東芝)総合研究所(現研究開発センター)入社。以来、東芝にて35年以上にわたり、「ヒューマンインタフェース」を専門分野とし、日本語ワープロ、機械翻訳、電子出版、CG、VR、ジェスチャーインタフェース、道案内サービス、ウェアラブルコンピュータ、ネットワークロボットの研究開発に従事。現在、情報通信研究機構監事(非常勤)、奈良先端科学技術大学院大学理事(非常勤)、国土交通省運輸安全委員会委員、大阪大学招へい教授、農工大学客員教授、内閣府総合科学技術イノベーション会議専門委員、日本学術会議連携会員などを務める。全国発明表彰発明賞、文部科学大臣科学技術賞、総務大臣賞など受賞22件。登録特許海外172件、国内165件。IEEE(Fellow)、電子情報通信学会(フェロー)、情報処理学会(フェロー)、日本工学会(フェロー)など。博士(工学)。



パネリスト

**石黒 浩**  
ATR 石黒浩特別研究所  
所長・ATRフェロー



コーディネーター  
**萩田 紀博**

ATR 知能ロボティクス研究所  
所長・ATRフェロー



経営統括部・事業開発室  
代表取締役専務  
**鈴木 博之**

## 社会的課題の解決に向けたATRの コイノベーション活動

ATRは、外部機関との共創による新たな社会的価値の創造と地方創生への貢献をビジョンとして、基礎的・先駆的な研究開発とその成果に基づく事業開発を行っています。研究開発においては、人工知能を含む、脳情報科学、ライフ・サポートロボット、無線通信、生命科学などの分野における基礎的・先駆的な研究開発を、また、事業開発においては、関連事業会社による成果展開、「けいはんなATRファンド」によるベンチャー支援、「けいはんなリサーチコンプレックス」によるグローバル連携、ベンチャー支援およびイノベーションエコシステムの構築などを、それぞれ強力に推進しています。

本講演では、社会的課題の解決という観点から、ATRの研究開発活動および事業開発活動を整理するとともに、ATRが進むべき今後の方向性についてご紹介します。

社会的課題の解決に向け、我が国の行政、民間企業・団体、大学・研究機関などが連携して取り組む国際的な活動の一例として、持続可能な開発目標(SDGs; Sustainable Development Goals)が挙げられます。

SDGsは、2015年9月の国連サミットで全会一致で採択された、「誰一人取り残さない」持続可能で多様性と包摂性のある社会実現に向けた、2030年までを期限とする17の国際目標(およびその下に定められた169のターゲット)です(図1)。SDGsの高い目標を達成するために科学技術イノベーションへの期待は大きく、また、SDGsは、我が国が目指すべき未来社会の姿として、総合科学技術・イノベーション会議が策定した第5期科学技術基本計画において提唱されたSociety5.0とも密接に関連付けることができます。SDGsという観点でATRの活動や成果の位置づけを整理すると、SDGsの17の目標の内、9つの目標と関連付けられることが判りました(図2)。

この結果は、SDGsという切り口が、ATRの「いま」を理解するとともに、今後の方向性を検討する上でも重要な意味を持つことを示しています

ATRは、そのビジョンとも整合性の高い社会的課題の解決に向け、今後も研究開発活動および事業開発活動を積極的に推進していきます。



図1. SDGsにおける17の国際目標



図2. ATRのビジョンとSDGs



脳情報研究所 神経情報学研究室  
室長・ATRフェロー  
**神谷 之康**

## 脳内イメージ解読技術

「脳から心を読む機械」は古くからフィクションに登場しますが、その可能性が科学的議論の対象となったのは、ごく最近のことです。脳の信号は心の状態や行動をコード化している「暗号」と見なすことができます。そして、その暗号を解読(デコード)することが脳から心を読むことにつながります。私の研究室では、機械学習や人工知能の技術を利用して、身体や心の状態に関するさまざまな情報を脳信号パターンからデコードする方法の開発を進めています。近年の人工知能で用いられる深層ニューラルネットワークは、脳の基本素子であるニューロンやシナプスの機能にヒントを得て作られた数理モデルですが、汎用的な機械学習手法として脳科学を離れて研究されてきました。

ところが、最近になって再び、生物の脳との関連が注目されるようになりました。画像認識においては、畳み込みと非線形演算からなる階層的ネットワークを大規模画

像データを用いて最適化することで、各階層に異なるレベルの複雑さを持った特徴が自動的に抽出されます。

これらの特徴が、サルやヒトの視覚野に見られる特徴表現と定量的に対応づけられることが、近年の研究で明らかになりました。私のグループでは、ヒトの脳活動パターンを深層ニューラルネットワークの信号パターンに翻訳する方法を開発し、これを用いた脳内イメージ解読技術を研究してきました。本講演では、深層ニューラルネットワークの構造が生物の脳やニューロンのどのような機能にインスパイアされてデザインされたものであるかを解説した後、脳活動パターンから翻訳した深層ニューラルネットワークの信号を用いて、見ている画像や想起したイメージを画像化する方法を紹介します。

脳を介した情報通信や、芸術を含む新たな表現の手段としての脳デコーディングの可能性についても議論したいと思います。



図1. 脳活動から画像を生成するプロセス



波動工学研究所  
所長  
鈴木 義規

## IoT時代を支える無線周波数資源活用の取り組み

1990年代における第2世代デジタル方式の携帯電話の登場、インターネットの普及と無線LAN規格策定以来、コンシューマ向け無線ネットワークは世界中の精力的な研究開発の下、急速な発展を遂げてきました。有線通信ネットワークの発展も手伝って、一昔前には想像もできなかった高速・大容量の通信インフラ・環境が整い、様々なモノがネットワークでつながるIoTを活用した新たなサービスが続々と生み出されております。近年のIoTデバイスの爆発的な増加もさることながら、無線接続されるIoTデバイスの占める割合も増加しているため、無線通信トラフィックは増加の一途をたどっております。そのため、現在の無線ネットワークでは近い将来に通信トラフィックを収容しきれなくなる事態が生じることが容易に予想され、さらなる大容量化・多収容化・高速化・低遅延化・高信頼化などの実現を目指した第5世代モバイル通信に対する期待が高まっています。

こうした背景の中、ATRでは無線ネットワークの周波

数利用効率向上のための技術や新しい無線サービスの実現に向けた研究開発を外部機関と連携して進めています。例えば、多数の無線機器による電波雑音や電波干渉の影響が増大するなか、これまでの個別最適化ではなく、電波環境や通信状況を精度よく把握し、無線ネットワークとしての全体最適化による周波数利用効率向上に取り組んでおります。

また、IoTを活用した新しいサービスは利便性を向上させる半面、IoT機器のセキュリティ脆弱性を狙ったサイバー攻撃による情報漏洩、不正通信等が実際に発生しております。サイバー攻撃の対象となりうる脆弱なIoT機器を広域ネットワークスキャン等の実施により調査・特定し、対策を実施することが必須となります。ATRでは、無線接続されるIoT機器に対して、通常の通信に影響を及ぼすことなく、広域ネットワークスキャンを効率的に実施する研究にも取り組んでおります。

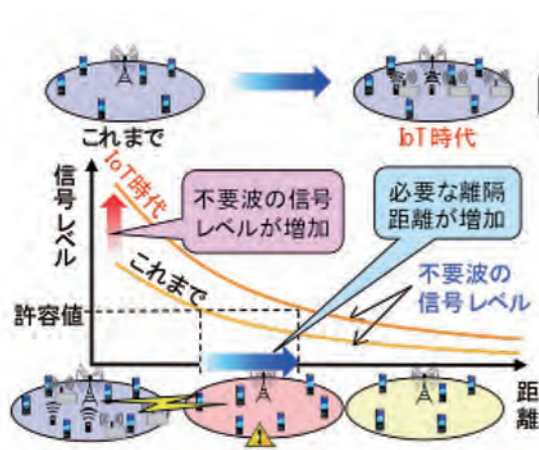


図1. 電波干渉や環境雑音の増加

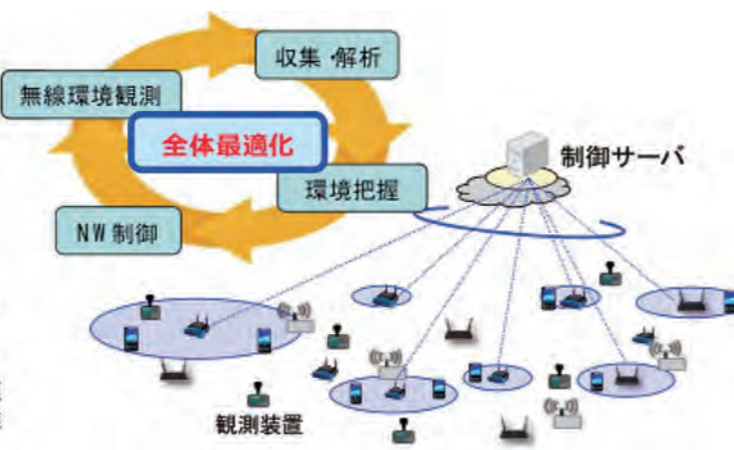


図2. 全体最適化の概念



佐藤匠徳特別研究所  
所長  
佐藤 匠徳

## ERATO佐藤ライブ予測制御プロジェクト ～基礎研究、イノベーション、起業～

ERATO佐藤ライブ予測制御プロジェクト(研究総括: 佐藤匠徳)は、国立研究開発法人科学技術振興機構(JST)の戦略的創造研究推進事業として、2013年10月に発足し、5.5年間15億円の予算で実施してきました。今年度が最終年度となりますので、これまでの研究成果を本講演で紹介いたします。本プロジェクトでは、人間の全身を網羅する全ての器官(臓器)同士のクロストークネットワークの作動原理を理解することにより、各種疾患の早期発見、予防、先制的治療、重症化の予測、重症化の治療に役立つ各種技術を創出するための研究開発を展開しています。

人間の体にはおよそ37兆個の細胞があり、それらが集まって各器官(心臓、脳、腎臓など)をつくっています。そして、これらの器官同士は様々な方法で常に連絡(クロストーク)をとっています。この全身を網羅する器官同士のクロストークネットワークを「多器官連関ネットワーク」とよびます。人間は、この「多器官連関ネットワーク」の応答性が高くかつ柔軟性の高いはたらきによって、ストレスや「悪玉」(ジャンクフード、ウイルス、がん細胞など)の攻撃に瞬時に対応し体の正常機能が維持できるようにできています。しかし、ストレスや「悪玉」による攻撃

が慢性的に続いたり、老化やその他の原因によって「多器官連関ネットワーク」の応答性や柔軟性が弱ってくると、病気になります。

ERATO佐藤ライブ予測制御プロジェクトでは、この「多器官連関ネットワーク」の全容を明らかにするために、バイオ、医学、人工知能などの異分野融合型の基礎研究を実施してきました。また、この基礎研究の成果をさらに発展させて、各種疾患の早期発見、予防、先制的治療、重症化の予測、重症化の予防・遅延に役立つ各種技術を開発し知的財産を積み上げてきました。そして、2015年10月には、これらの知的財産を基盤にKarydo TherapeutiX株式会社(代表取締役: 佐藤匠徳)を起業し事業を展開しています。

本研究成果や事業は、現在流行りのiPS細胞などの再生医療や免疫療法の次の新時代を切り開くものです。具体的には、各種疾患の早期発見・予防・先制的治療・重症化の予測・重症化の予防・遅延全てがライブ(実時間)で連動した「ライブ予測制御医療」というインテリジェント医療システムの創出を目指しています。本講演では、これまでの成果を紹介するとともに、「ライブ予測制御医療」を実現するための取り組みについても紹介いたします。



図1. ERATO佐藤ライブ予測制御プロジェクトの展開



認知機構研究所  
数理知能研究室  
室長

## 田中 沙織

「脳科学研究戦略推進プログラム」(2013-2017年度実施)のもと、9機関において多疾患(うつ、統合失調症、自閉症スペクトラム障害、強迫性障害、疼痛など)および健常者の安静時脳機能画像を約2400例収集し、「AMED-DecNef多精神疾患データベース」を構築し、広く世界に向けて公開を行っています。

このような世界的な流れにより、今後様々なリソースからの

## 大規模脳画像データベースの構築とその利活用 ～脳・行動データの多変量解析実例の紹介～

ヒト脳画像研究の分野では脳画像および行動データの大规模データベース化が世界的に進んでおり、脳・行動の多次元データに対して機械学習によるデータ駆動型解析の活用が本格化しています。ATR脳情報通信総合研究所では、AMED

複数モダリティのデータを合わせて解析する機会が増えることが予測されます。本研究室では、データ駆動型解析により、大規模健常者安静時脳活動、行動指標、課題時脳活動、患者の安静時脳活動という異なるデータセットを用いて、これらに共通する「不安」に関わる脳ネットワークを同定することに成功しました(Takagi et al., 2018)。本講演では、大規模脳画像データベースプロジェクトの意義や課題、データ駆動型解析の実例を紹介し、その利活用の可能性について述べたいと思います。



石黒浩特別研究所  
遠隔対話サービス研究  
グループ 主幹研究員

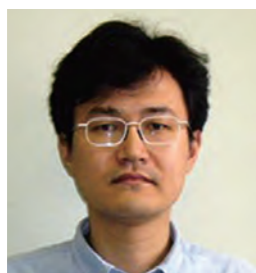
## 西尾 修一

## 三本目の腕のマルチタスク操作

思うだけで機器を操作できるブレイン・マシン・インターフェース(BMI)には多くの期待が寄せられています。しかし、現状の技術では性能が極めて限定的で、また使用者が身体を静止して強く集中することが必要です。そのため、用途が障がい者用などに限られ、技術の汎用化が課題となっていました。我々

は人が両腕を使いつつ、BMIを介して脳でロボットアームを操作する実験を行い、高い成功率で操作が可能であることを実証しました。この成果はBMI技術の用途拡大に向けた第一歩と考えられます。

また本技術は、人のマルチタスク能力など認知能力の解明と向上にも役立つと考えられます。本講演では、上記の成果を従来の関連研究を踏まえて紹介します。



適応コミュニケーション研究所  
スマートネットワーク研究室  
室長

## 長谷川 晃朗

## 狭空間における無線通信システム間協調

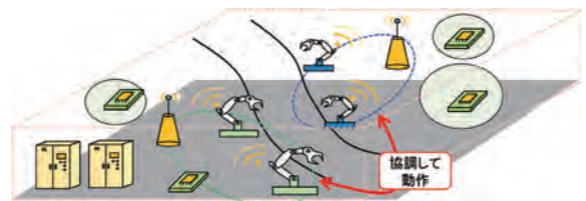
PC、タブレット、スマートフォンなどにより、設置された場所で使われていた機器が、自由に持ち運びながら、好きな場所で使うことができるようになってきています。こうした機器の普及、利用形態にともない、これまでは「遠く離れた場所と通信を行うため」に使われてきた無線通信が、利便性の高さなどから、「屋内や、手も届くような近距離」であっても、利用されるようになってきました。

このような流れの中、製造現場などでは、通信の信頼性の観点からこれまでは有線での通信の利用が主流でした。一方で、近年の製造現場では製品開発サイクルの短期間化や多

品種少量生産化にともない、機器の配置やラインの構築に柔軟性が求められるようになり、変更を柔軟に行うために無線通信の導入が期待されています。

さらに、品質管理の観点から様々なセンサ等の導入、ラインへの設置も想定されており、多量の無線通信機器が家庭やオフィスだけでなく、製造現場にも導入が進んでいくと考えています。

我々は製造現場へ導入される多数の無線通信機器の安定した通信の実現に向け、無線通信システム間協調の研究開発を行っており、本講演では研究開発の概要を紹介します。



事業開発室  
担当部長

## 坂野 寿和

ATRでは、設立後間もない1990年代から事業化に向けた開発組織を立ち上げるなど研究成果の事業化に積極的に取り組んできました。2000年代には、自動音声処理やロボット分野を中心にATRの研究成果を利用するベンチャー企業への少額出資や、ATRが自身で事業化するための子会社・孫会社の設立などを通して、研究成果のビジネス展開を図るようになりました。さらに、昨今のロボット、AI技術実用化への社会的な期待の高まりなどを背景に、VC投資ファンド:「けいはんなATRファンド」を2015年2月に立上げ、以来このファンドを中心にATR研究成果の事業化に関する取組みを加速しています。

## ATRにおける事業開発の取組み

けいはんなATRファンドが出資した企業は2018年8月時点で11社にのぼり、これら出資企業とATRとが連携して事業化や研究開発に取り組むケースも増えつつあります。講演では、けいはんなATRファンドを活用した事業化推進を中心に最近のATRにおける事業開発の取組み状況、将来に向けた期待などについて紹介します。



株式会社ATR-Promotions  
グループ長

## 足立 隆弘

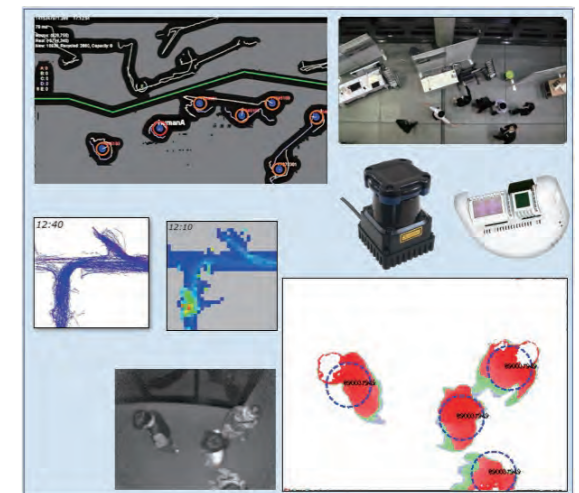
## センサ関連事業における研究成果の事業展開

近年、セキュリティや安全管理、導線解析によるサービスの向上を目的としたピープルカウントや人流計測のニーズが高まっています。ATRではエリア内の人を検出し、トラッキングするシステムを開発し、ロボット研究の中で使用して来ました。

ATR-Promotionsでは、研究用に開発されたHumanTrackerを元に、「人位置計測システムATRacker(アトラッカー)」を開発・販売して来ました。

本製品は、研究用に大学や企業等に導入されたほか、商用利用のために一般企業や商業施設、交通機関で人流解析に使用されており、科学館やアミューズメントパークでは、一部アトラクションでリアルタイムフィードバックを伴う常設展示用システムに組み込む形で使用されています。

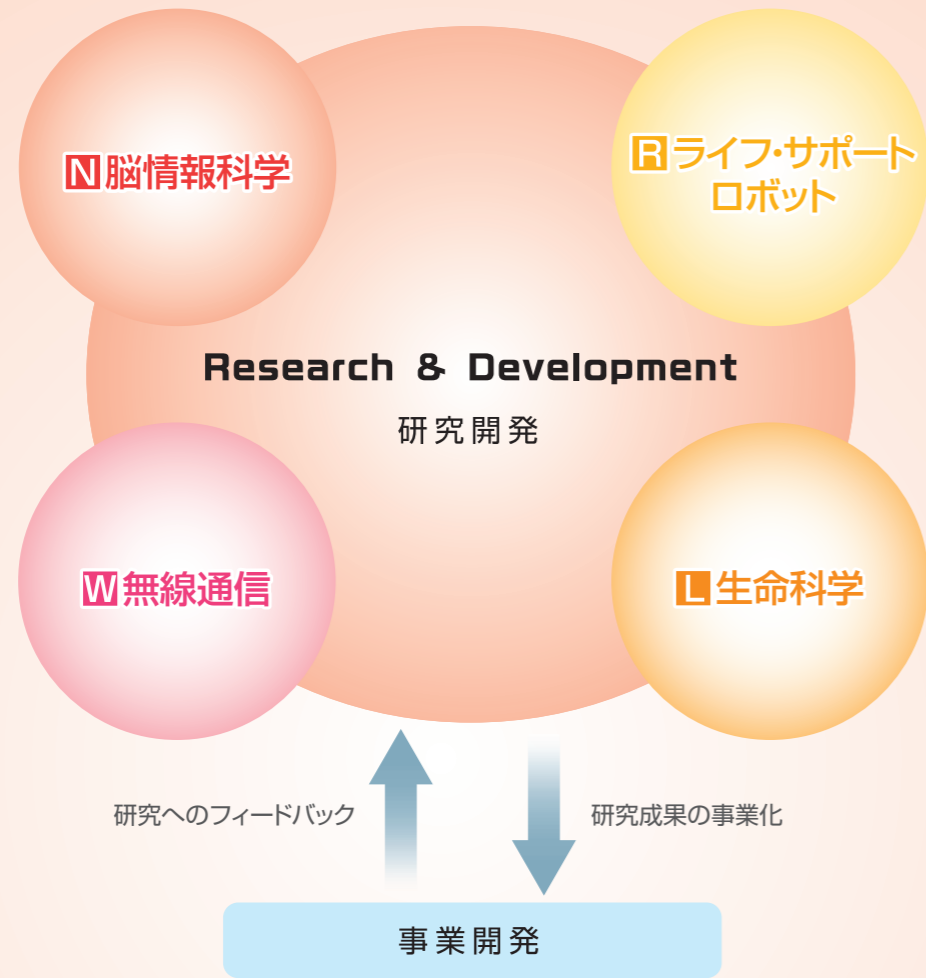
本システムの動作原理や利用例のほか、弊社独自で研究開発中の「人位置・属性検知システムFTPATRASCHE(エフティーパーラッシュ)」の最新の状況についてご紹介致します。



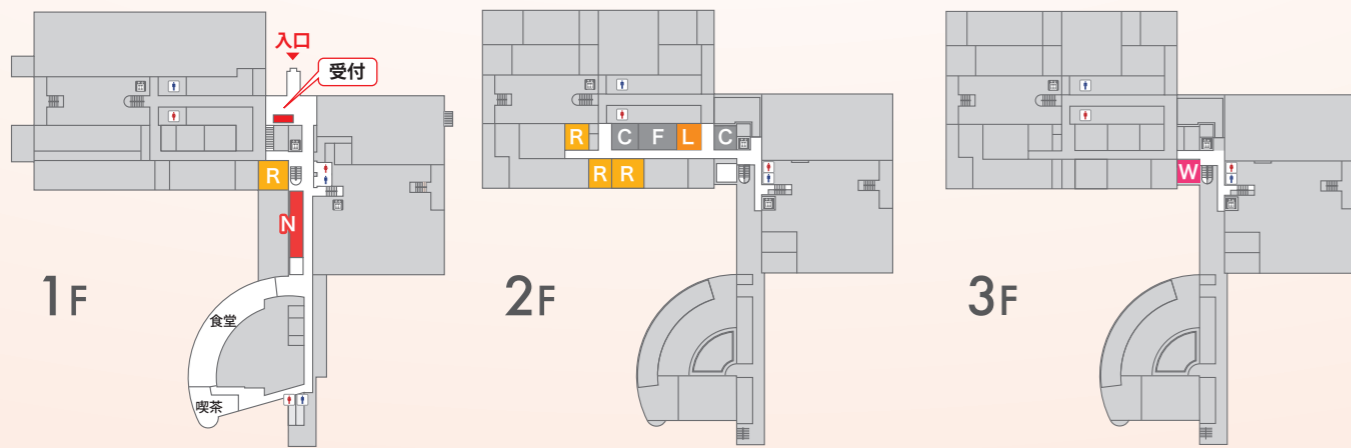


# 研究開発

脳情報科学、ライフ・サポートロボット、無線通信、生命科学等に関する研究開発を国内外の大学・研究機関・他企業等と連携して推進し、様々な社会的課題の解決や豊かな未来社会につながる先駆的・独創的な研究成果を創出しています。



## 会場案内

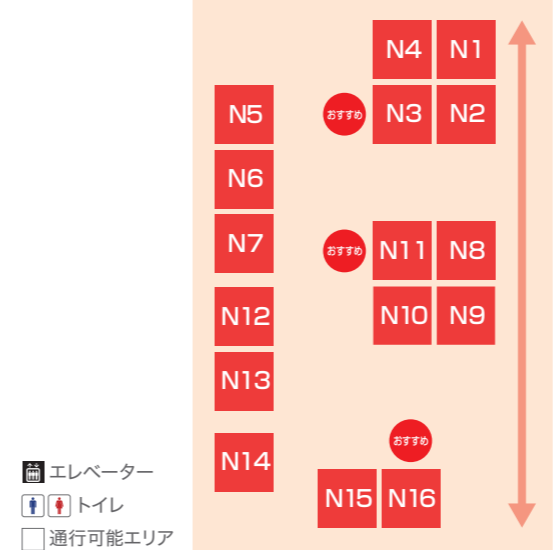
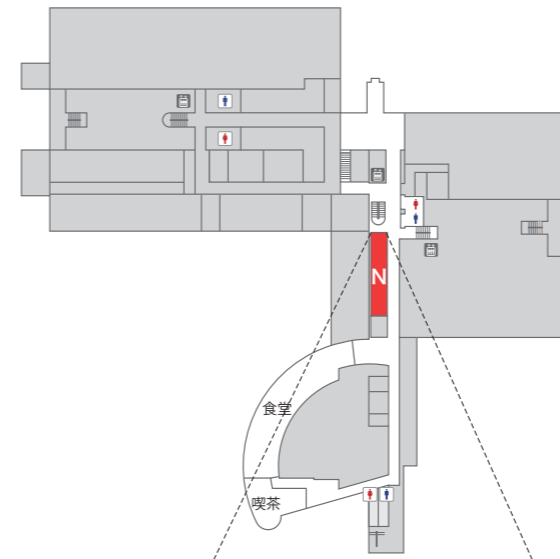


N: 脳情報科学 R: ライフ・サポートロボット W: 無線通信 L: 生命科学

## N 脳情報科学

計算論的神経科学などの手法を用いて、脳の機能を理解し、それによって得られた知見に基づいて、人にやさしいICT技術、未来のコミュニケーション、医療、高齢者自立支援の基盤技術としての「ブレイン・マシン・インタフェース(BMI)」を開発しています。複雑な操作や訓練を必要としない、考えるだけでロボット、家電などを操作できるBMI技術の開発に成功しています。また、最新の研究成果として、寝ている時の夢を解読する「デコーディング手法」、また脳の状態を望ましい方向に導くことを可能とする「デコーディッド・ニューロフィードバック法」を開発しました。これらの最新研究を紹介します。

### 1F



エレベーター  
トイレ  
通行可能エリア

## 認知機能を支える脳のネットワーク

- N1** 高齢化によって変わる脳ネットワーク  
Normal Aging in Functional Brain Networks  
～ノードとエッジの全脳表現～
- N2** ビッグニューロイメージングデータ解析  
Analysis of Big Neuroimaging Data  
～多施設データ統合技術の開発～
- N3** 大規模脳画像データベースの構築とその利活用  
Construction and Utilization of Large-Scale Brain Image Database  
～脳行動データの多変量解析実例の紹介～ **おすすめ**
- N4** 習慣的繰り返し行動のモデルと神経基盤  
Computational Model and Neural Substrate of Habitual Repetitive Behavior  
～精神疾患を対象とした実例の紹介～
- N5** 「ひらめき」に関わる脳の個性  
Individual Difference of Brain Associated with Creative Insight  
～脳の体積と機能的ネットワーク～
- N6** 実世界質問応答  
Physical-World Question Answering  
～言語を通して実世界を学習・理解するシステム～
- N7** 携帯型ブレイン・マシン・インタフェースと日常行動解析  
Portable Brain-Machine Interface and Analysis of Daily Activities  
～実環境における脳情報利用に向けた取り組み～ **DEMO**

## 脳情報の解読とBMI技術

- N8** 深層イメージ再構成  
Deep Image Reconstruction from Human Brain Activity  
～深層ニューラルネットワークを用いた心的イメージの可視化～ **DEMO**
- N9** 脳情報デコーディング  
Decoding Neural Signals  
～脳を介した情報通信の実現を目指して～
- N10** 報酬と罰からの行動学習  
Behavior Learning from Reward and Punishment  
～並列強化学習アーキテクチャの開発～
- N11** 多臨床拠点での脳卒中運動麻痺患者へのリハビリロボット適用  
Evaluating Rehabilitation Robots at Multiple Clinical Sites  
～バイオメカトロニクス技術を活かした臨床現場ニーズの実現～ **おすすめ**

- N12** A Predator Odor Affects Humans  
～By Enhancing Fear Memory Strength～

- N13** Unlocking the Brain's Learning Algorithm  
～The Role of Cognition～

## 脳研究を支える解析基盤技術

- N14** 脳ダイナミクスイメージングソフトウェアVBMEG2.0  
Open Source Software: VBMEG  
～1/1000秒で変化する脳活動の可視化～
- N15** 複数データ統合による脳ダイナミクス推定技術  
Brain Dynamics Estimation via Multi-Modal Integration  
～離れた脳領域間の信号伝達の可視化～
- N16** 脳科学応用に向けた光脳計測技術  
Hierarchical Bayesian Diffuse Optical Tomography  
～簡便で高解像度な脳活動の可視化～ **おすすめ**

おすすめ 今年のおすすめ展示です DEMO デモンストレーションを実施いたします

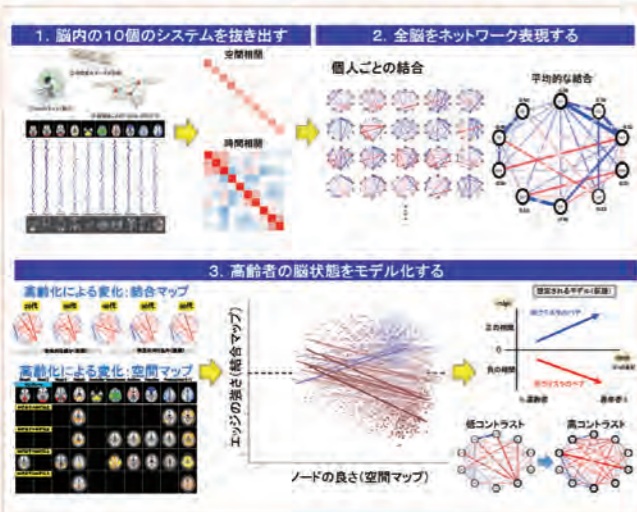
# N1 高齢化によって変わる脳ネットワーク

～ノードとエッジの全脳表現～

基礎研究 応用研究

## 背景と目的

高齢化とともに、身体・認知・脳機能が変化していくことが広く知られています。その背景には、脳内ネットワークが変容している可能性があり、脳の高齢化の実体突き止めるためには、全脳のネットワーク状態を上手に表現する必要があります。本研究では、脳内の各ノード(空間情報)とエッジ(時間情報)を同時に使うリッチなネットワーク表現で、脳の高齢化を表現しました。



## 特徴

- 日本人健康者の安静状態の脳機能画像から、安静時/課題時に共通するとされる10のシステムを抽出しました。
- その10のシステムごとに、ノード(空間的なまとまりの良さ)とエッジ(時間的な相互の同期性)の指標を計算しました。
- 最終的に、ノードとエッジを対応させた統計平面上に、全脳の高齢化を表現するモデルを提案しました。

## 今後の展開

本研究により、脳の高齢化とは特定の場所や機能の問題というよりも、全脳の活動状態の平板化である可能性が示唆されました。今後は、EEGやfMRIを使用したニューロフィードバックの方法により、若年者に見られるメリハリのついた活発な脳の活動状態へ誘導することで、最終的に認知機能の回復を目指す技術の開発をしていきます。



連絡先: 認知機構研究所 担当 浅井智久 E-Mail: asai@atr.jp  
本研究は、情報通信研究機構(NICT)の委託研究「脳機能補完による高齢者・障がい者の機能回復支援技術の研究開発」により実施したものです。

# N3 大規模脳画像データベースの構築とその利活用

～脳・行動データの多変量解析実例の紹介～

基礎研究 応用研究

## 背景と目的

ヒト脳画像研究の分野では大規模データベース化が世界的に進んでおり、脳・行動の多次元データに対して機械学習によるデータ駆動型解析の活用が本格化しています。ATR脳情報通信総合研究所が関わる大規模データベースプロジェクトと、データ駆動型解析の実例を紹介します。



## 特徴

- 9機関において多疾患(うつ、統合失調症、自閉症スペクトラム障害、強迫性障害、疼痛など)および健康者の安静時脳機能画像を約2400例収集し、多精神疾患データベースを構築しました。
- 大規模多変量データの解析手法を開発し、疾患の理解に繋がる成果を得ました。

## 今後の展開

AMED-DecNef多精神疾患データベースでの経験を生かし、国際的な連携を見据えた日本多施設精神疾患MRIデータプラットフォームの構築に取り掛かっています。MRI画像に含まれている個人情報を匿名化し、安心・安全にデータを利活用できるシステムを構築することで、精神・神経疾患病態神経回路特徴の解明やAIによるMRI機種間差補正や数理工学的解析の進歩などの波及効果が期待されます。



連絡先: 認知機構研究所 担当 田中沙織 E-Mail: xsaori@atr.jp  
本研究は、日本医療研究開発機構「脳科学研究戦略推進プログラム」、「戦略的国際脳科学研究推進プログラム」の研究委託により実施したものです。

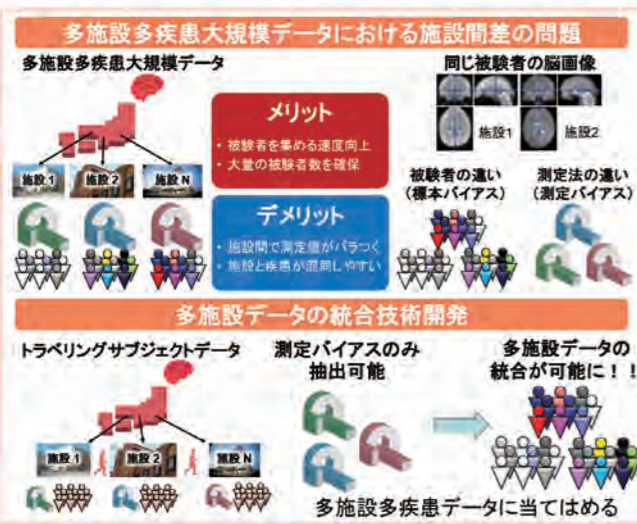
# N2 ビッグニューロイメージングデータ解析

～多施設データ統合技術の開発～

基礎研究 応用研究

## 背景と目的

ヒトの様々な認知機能は脳内にあるネットワークの配線の繋がり方と密接に関係していることが知られています。認知機能と脳内ネットワークの関係を調査するためには、多施設からデータを取得しビッグニューロイメージングデータ解析を行うことが重要です。我々はトラベリングサブジェクトデータを用いることで多施設データをうまく統合する技術の開発を行いました。



## 特徴

- 安静時functional MRIの多施設多疾患大規模データとトラベリングサブジェクトデータの取得を行いました。
- 施設間差には工学的な測定バイアスと生物学的な標本バイアスが存在することを示しました。
- トラベリングサブジェクトデータを用いて多施設データを統合する技術の開発を行いました。

## 今後の展開

多施設データを統合出来る本技術は単一施設データでは実現が困難な精神疾患のビッグニューロイメージングデータ解析を可能にします。精神疾患の多くでは脳内ネットワークの配線に異常が確認されており、ビッグニューロイメージングデータ解析による神経基盤の解明が期待されています。本技術を用いて多施設多疾患データを統合し、精神疾患のビッグニューロイメージングデータ解析を行うことで、精神疾患の診断補助などに役立てていく予定です。



連絡先: 認知機構研究所 担当 山下歩・今水寛 E-Mail: ayumu@atr.jp  
本研究は、日本医療研究開発機構「脳科学研究戦略推進プログラム」、「戦略的国際脳科学研究推進プログラム」、内閣府革新的研究開発推進プログラム(IRPACT)の研究委託により実施したものです。

# N4 習慣的繰り返し行動のモデルと神経基盤

～精神疾患を対象とした実例の紹介～

基礎研究 応用研究

非公開

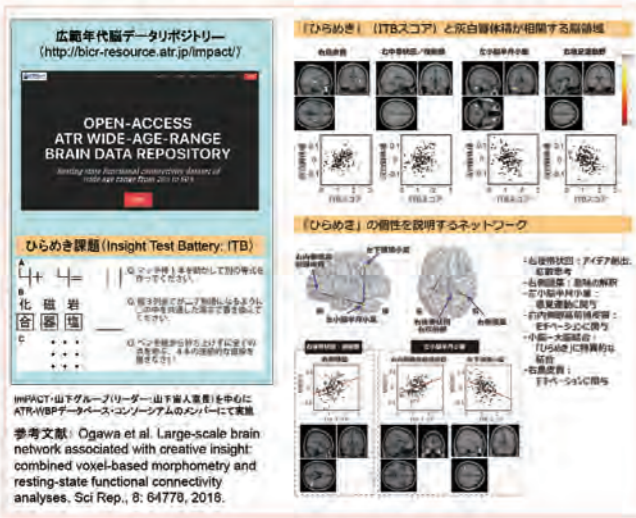
# N5 「ひらめき」に関わる脳の個性

～脳の体積と機能的ネットワーク～

基礎研究 応用研究

## 背景と目的

創造性には個人差がありますが、中でも「ひらめき」は、問題解決に関わる重要な能力として知られています。しかし、「ひらめき」に関わる脳内の神経基盤の個人差(個性)について、これまで明らかになっていませんでした。そこで、幅広い年代の脳情報を含む大規模実験データを用いて、「ひらめき」の個性を示す脳領域およびネットワークの解明を目指します。



## 特徴

- 脳構造画像、安静時脳活動、「ひらめき」スコアを、20代～60代の男女・約240名から、データを取得しました。
- 「ひらめき」スコアと灰白質体積が相関する脳領域を用いて、データ駆動的に、その脳領域と機能的結合をもつ脳領域から機能的なネットワークを同定しました。
- 「ひらめき」の定量的な評価法やトレーニング法の開発に役立つことが期待されます。

## 今後の展開

「ひらめき」スコアと灰白質体積の相関する領域として、島皮質・楔前部・小脳・補足運動野が見つかりました。これらの領域の脳活動の同期と「ひらめき」スコアに相関があるネットワークとして、楔前部一側頭葉、小脳半月小葉一眼窩前頭皮質、小脳半月小葉一下頭頂小葉の間の結合を検出しました。これらの結合は、「ひらめき」に関わる個性を表していると考えられます。今後は、「ひらめき」課題を実際に行っている時の脳活動から、アハ体験が起きた時の脳内の情報処理の解明を目指します。

連絡先: 認知機構研究所 担当 小川剛史 E-Mail: t.ogawa@atr.jp  
本研究は、内閣府革新的研究開発推進プログラム(ImPACT)の研究委託により実施したものです。



# N7 携帯型ブレイン・マシン・インタフェースと日常行動解析

～実環境における脳情報利用に向けた取り組み～

基礎研究 応用研究

非公開

# N6 実世界質問応答

～言語を通して実世界を学習・理解するシステム～

基礎研究 応用研究

## 背景と目的

現実世界を理解する機械知能を実現するためには、適切な知識を得るため、人との対話を通じて実世界の内容を学習できなければなりません。この機械知能を実現するため、私達は現実世界の状況を言語によって問い合わせ、実世界のログデータから推論して適切な解答を返す学習可能な質問応答システムの研究開発を行っています。



## 特徴

- BMIハウスにおいて、日常生活の行動ログを収集し、実世界質問応答のデータセットを作成しました。
- 複数のデコーダーを用いることで、質問の内容に応じて異なる型(数字・時間・単語列など)を出力できるニューラル質問応答モデルを作成しました。
- 異なる問題を同時に学習することで、高精度な実世界質問応答が可能であることを示しました。

## 今後の展開

将来的には、実世界のログと自らの好奇心をもとに能動的に質問を生成することで、自ら現実世界について疑問を持って能動的に学習・理解する機械知能の実現を目指します。

連絡先: 認知機構研究所 担当 宮西大樹 E-Mail: miyanishi@atr.jp  
本研究は、科学技術振興機構(CREST)の研究委託により実施したものです。



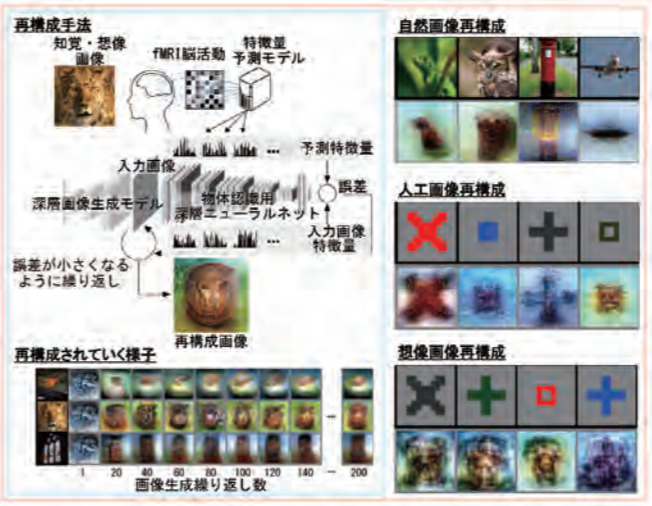
# N8 深層イメージ再構成

～深層ニューラルネットワークを用いた心的イメージの可視化～

基礎研究 応用研究

## 背景と目的

われわれは、ヒトの脳と深層ニューラルネットワークの階層的情報表現の間に相同性(ホモロジー)があることを発見しました。この相同性を利用することで、脳活動から深層ニューラルネットワーク信号へのデコーディング(信号変換)が可能になります。この研究では、脳から変換した信号にもとづいた画像の最適化を行うことによって、ヒトの脳活動から心的イメージの可視化を行いました。



## 特徴

- 脳から深層ニューラルネットワークへの信号変換技術を利用して、特徴量予測モデルや深層ニューラルネットワークの学習時に用いていない、人工的な図形や文字なども含めた任意の画像を再構成することに成功しました。
- 同様のアプローチを用いることで、見ている画像だけでなく、想像している画像を再構成することにも成功しました。

## 今後の展開

今後は視覚的な情報に限らず、さまざまな感覚モダリティの情報を脳活動から再構成することにも取り組んでいきます。将来、脳を介したより広帯域の情報通信が可能になるかもしれません。

連絡先: 脳情報研究所 担当 神谷之康 E-Mail: dni-info@atr.jp  
本研究は、内閣府革新的研究開発推進プログラム(ImPACT)、文部科学省・科学研究費補助金の支援により実施したものです。  
株式会社ATR-Promotions脳活動イメージングセンター(BAIC)と京都大学こころの未来研究センターの協力のもとfMRI実験を行っています。



# N9 脳情報デコーディング

～脳を介した情報通信の実現を目指して～

基礎研究 応用研究

## 背景と目的

ヒトの知覚や意図、心理状態などを脳活動から予測する脳情報デコーディング技術を開発し、この技術を利用した脳機能の解明を進めると同時に、身体運動や発声を介さない新たな情報通信技術の確立を目指します。



## 特徴

- 刺激や課題を与えたときの脳活動をマッピングする従来の方法とは逆に、脳活動から情報を解読(デコード)するアプローチです。
- 非侵襲計測からでも詳細な脳内情報表現の解読を可能にする技術です。
- 見ている物体の形だけでなく、知覚・想像している物体や夢に現れる物体カテゴリーを解読することに成功しました。

## 今後の展開

- 多様な心の状態を解読する高精度アルゴリズムを開発し、高次の認知機能や主観的心理状態の解読を行います。
- 解読結果を利用するアプリケーション、およびインターフェースの開発を進めます。

連絡先: 脳情報研究所 担当 神谷之康 E-Mail: dni-info@atr.jp

本研究は、日本医療研究開発機構・脳科学研究戦略推進プログラム、総務省・SCOPE、日産科学振興財団、内閣府革新的研究開発プログラム(ImPACT)、文部科学省・科学研究費補助金、Honda Research Institute Japan、株式会社本田技術研究所の支援により実施したものです。株式会社ATR-Promotions脳活動イメージングセンタ(BAIC)と京都大学こころの未来研究センターの協力のもとfMRI実験を行っています。



# N11 多臨床拠点での脳卒中運動麻痺患者へのリハビリロボット適用

～バイオメカトロニクス技術を活かした臨床現場ニーズの実現～

基礎研究 応用研究

おすすめ

## 背景と目的

本研究では、脳卒中により麻痺のある患者さんの上・下肢運動機能を再建するための基盤技術として、外骨格ロボットシステムを開発しています。患者さんの多様なリハビリ課題に適用するため、多臨床拠点にシステムの導入を進めてきました。医師や療法士らの協力の下、実際に運動機能障害を持つ患者さんを対象に、安全性および機能性を検証しています。



## 特徴

- 医師・療法士らと共に、患者さんに安全かつ、リハビリの現場で使いやすいように外骨格ロボットをデザインしています。
- ヒトと高い親和性のある空圧で駆動することで、より重度(早期)の安全なリハビリを実現します。

## 今後の展開

多臨床拠点と連携し、基礎データを蓄積することで、リハビリにおけるヒトとロボットのインタラクションデータのビッグデータ化を目指します。また、そのビッグデータを機械学習技術により解析することで、患者さんの状態に応じてアシスト戦略を適切に決定し、介入を行うことを目指します。本研究は患者さんの運動機能アシストのみならず、ヒトの運動学習メカニズムの解明への貢献も期待できます。

連絡先: 脳情報研究所 担当 野田智之、寺前達也、古川淳一郎、高井飛鳥、森本淳 E-Mail: bri-admin@atr.jp

本研究は、情報通信研究機構(NICT)、日本医療研究開発機構「未来医療を実現する医療機器・システム研究開発事業ニューロリハビリシステム」、脳科学研究戦略推進プログラムおよび内閣府革新的研究開発推進プログラム(ImPACT)の研究委託により実施したものです。



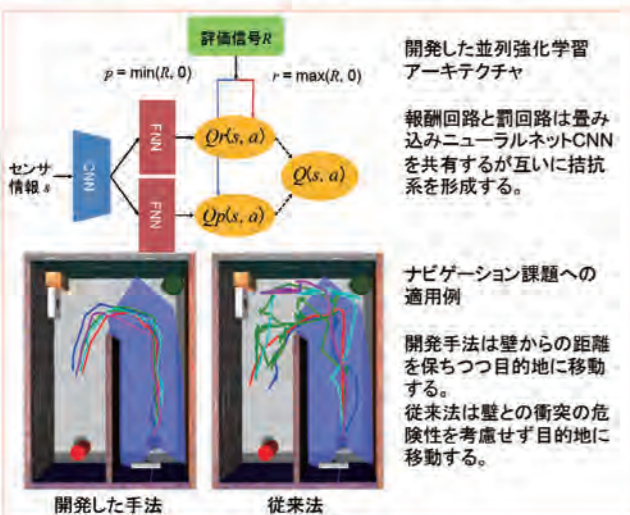
# N10 報酬と罰からの行動学習

～並列強化学習アーキテクチャの開発～

基礎研究 応用研究

## 背景と目的

強化学習は試行錯誤を通して行動ルールを自律的に学習する枠組みであり、プロ棋士に勝利した囲碁ソフトは強化学習により実現されました。しかし通常の強化学習は正の評価(報酬)と負の評価(罰)を一つのネットワークで学習するため、学習が進むにつれて負の評価からの学習を忘れてしまう問題がありました。この問題を回避する並列強化学習法を開発します。



## 特徴

- 外部から与えられる評価信号を正負に応じて分離して、並列に同時学習します。
- 報酬から学習するネットワークQrは長期の積算報酬を最大にするように、罰から学習するネットワークQpは長期の積算罰を最大にするように学習します。
- 二つのネットワークを結合して、最終的なネットワークQが計算されます。

## 今後の展開

負の評価を分離しつつ長期予測を学習することで、これから発生するリスクを考慮した意思決定が可能となっただけでなく、環境を効率よく探索できるようになりました。現在、ロボットを用いた検証実験を行っています。同時に報酬回路と罰回路のバランスが崩れた場合の動作実験を通して、開発したアーキテクチャがヒトの意思決定の単純化モデルとして利用できるかどうかを検討します。

連絡先: 脳情報研究所 担当 内部英治、ステファンエルビング、王潔心 E-Mail: {uchibe, elfwing, wang-ji}@atr.jp

本研究は、新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)の研究委託により実施したものです。



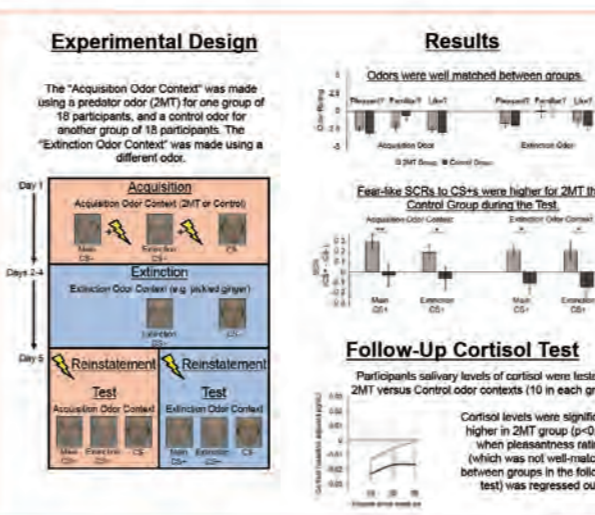
# N12 A Predator Odor Affects Humans

～By Enhancing Fear Memory Strength～

基礎研究 応用研究

## 背景と目的

Odor is known to provide particularly strong affective and contextual cues. However, little is known about how it may modulate the strength of emotional memories being formed in its context. We investigated how the mere presence of a predator odor might influence the strength of human fear memories being formed in its context.



## 特徴

- Only participants who had been conditioned in a predator odor context continued to show fear-like responses to conditioned stimuli four-days later.
- The results generalized to another odor context.
- Follow-up results show that this predator odor increases human salivary cortisol levels, which may explain results because higher cortisol during learning is known to enhance memory consolidation in the hippocampus.

## 今後の展開

These results suggest that evolutionarily old innate olfactory processes may play an important role in human fear learning. Such constraints from our ancestral history may partly explain the often maladaptive inflexibility of fear memory (e.g. in post-traumatic stress disorders), an idea which we would like to examine further in the future.

連絡先: 脳情報研究所 担当 Jessie Taylor E-Mail: jessietaylor@atr.jp

本研究は、内閣府革新的研究開発推進プログラム(ImPACT)の研究委託により実施したものです。



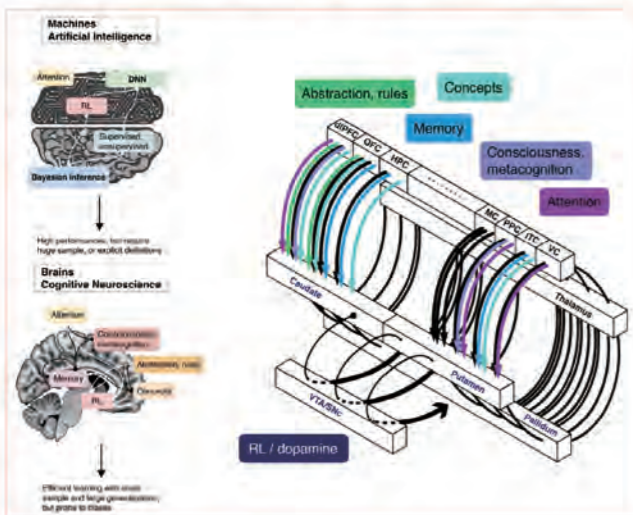
# N13 Unlocking the Brain's Learning Algorithm

~The Role of Cognition~

基礎研究 応用研究

## 背景と目的

What is the secret that the evolution of human intelligence has unlocked? We propose that one of the key roles of higher cognitive functions such as memory, attention and metacognition is to drastically reduce the degrees of freedom of complex problems to simplify them and foster more efficient learning.



## 特徴

- Artificial intelligence is hindered by the need for huge training sample and poor generalization.
- Attention, memory, and metacognition are candidates as algorithmic implementations to learn from small sample.
- Reinforcement learning mechanism continuously interact with cognition to act on meta-representations and drive learning.

## 今後の展開

We postulate that parallel loops between basal ganglia and neocortex, operating at different frequency modes, are the basis to learn from small sample by transforming complex problems into simpler ones. **Our experiments show that metacognition correlates with learning in a task that involves huge hidden state-spaces.**

連絡先: 脳情報研究所 担当 Aurelio Cortese E-Mail: cortese\_a@atr.jp  
本研究は、日本医療研究開発機構「脳科学研究戦略推進プログラム」の研究委託により実施したものです。



# N15 複数データ統合による脳ダイナミクス推定技術

~離れた脳領域間の信号伝達の可視化~

基礎研究 応用研究

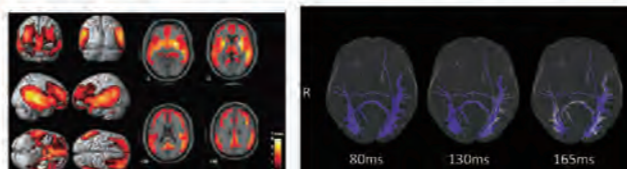
## 背景と目的

脳の複雑な情報処理のしくみを理解するためには、処理に関わる脳領域を特定するだけでなく、各脳領域がどのように情報をやりとりしているか解明する必要があります。本研究グループは、脳磁図・機能的MRI・拡散MRIなど複数の実験データを統合する「ヒト脳ダイナミクス推定技術」をもとに、離れた脳領域間の信号伝達を可視化する技術の世界で初めて開発しました。

## 次世代脳機能マッピング手法 電流信号伝達マッピング

旧: 統計パラメトリックマッピング

新: 電流信号伝達マッピング



脳皮質上に BOLD 信号の変化をマッピング: 脳機能地図

脳ネットワーク上に 電流信号の変化をマッピング: 時空間脳機能ネットワーク



2018年2月に放映されたNHK教育番組「人体 神秘の巨大ネットワーク」で取り上げられました。

## 特徴

- 実験データに基づき、脳配線構造上の信号伝達を0.001秒の時間スケールで可視化することが出来ます。
- 物理モデルと機械学習アルゴリズムを使って、異なる脳計測データを統合することにより実現しています。
- Dynamic Causal Modeling (Friston et al., 2003) など既存手法とは異なり、関心領域をあらかじめ定める必要はなく、全脳データから推定することが出来ます。

## 今後の展開

- 世界中の研究者に利用してもらうために、本手法を実装したプログラムを公開しました (VBMEG, vbmeg.atr.jp)。
- 信号伝達から情報処理メカニズムを明らかにする知識発見技術の開発を推進します。
- 脳卒中のリハビリモニタリングなどの医療技術への応用を試みています。

連絡先: 脳情報解析研究所 担当 山下宙人 E-Mail: oyamashi@atr.jp  
本研究は、情報通信研究機構(NICT)の研究委託により実施したものです。



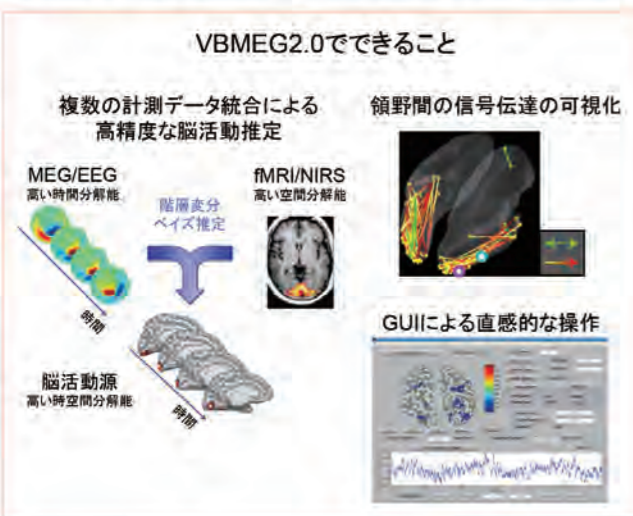
# N14 脳ダイナミクスイメージングソフトウェアVBMEG2.0

~1/1000秒で変化する脳活動の可視化~

基礎研究 応用研究

## 背景と目的

現在、様々な方法でヒトの脳活動を計測することができます。MEGやEEGは脳の電気活動を計測しており、高い時間分解能を有しています。fMRIやNIRSは脳の血流変化を計測しており、高い空間分解能を有しています。本研究では、これら複数の計測データを統合することにより高い時間・空間分解能で脳活動を可視化するソフトウェアVBMEG2.0を開発・公開しました。



## 特徴

- VBMEG2.0は、脳活動を可視化するためのMATLABプログラムです。
- <http://vbmeg.atr.jp>から、誰でも無料でダウンロードすることができます。
- 複数の脳計測データのいいとこ取りをすることにより、高い時間・空間分解能で脳活動を可視化できます。
- 脳領域間の信号のやり取りも可視化できます。

## 今後の展開

- VBMEG2.0を用いて、記憶を保持している時、言葉を認知している時、運動している物体を見ている時など、様々な状況における脳ダイナミクスをミリ秒単位で明らかにします。
- また、脳卒中による脳ダイナミクスの変化を明らかにすることで、リハビリテーションへの応用を目指します。

連絡先: 脳情報解析研究所 担当 武田祐輔 E-Mail: takeda@atr.jp  
本研究は、情報通信研究機構(NICT)の研究委託により実施したものです。



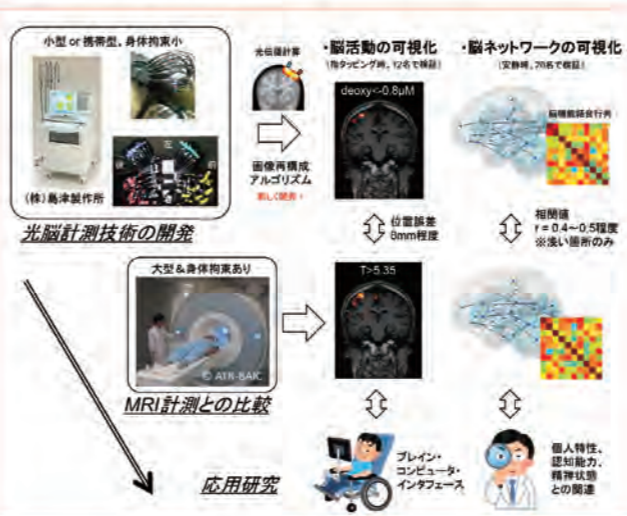
# N16 脳科学応用に向けた光脳計測技術

~簡便で高解像度な脳活動の可視化~

基礎研究 応用研究

## 背景と目的

近赤外光を用いることで簡便に脳活動を可視化することができますが、これまでその精度は限られたものでした。私たちは計測センサの高密度化と、画像再構成アルゴリズムを組み合わせた「拡散光トモグラフィ」により、より高解像度な脳活動の可視化を目指しています。



## 特徴

- 装置が小型で移動可能、拘束も少ないため、**日常行動時の脳活動**を、簡便に計測できます。
- 開発した「階層ベイズ拡散光トモグラフィ法」は、脳活動を**空間分解能(~10ミリ)**で可視化します。アーチファクトとなる頭皮血流変化は同時推定して取り除きます。
- 脳ネットワークについても、拡散光トモグラフィにより高い精度で可視化できることが期待できます。

## 今後の展開

- 様々なヒト脳機能計測実験で手法の有効性を検証し、広く利用していただけるようプログラムを整備します。
- 内閣府の革新的研究開発推進プログラム(ImPACT)にて、本技術を用いた脳状態の可視化とその社会応用に取り組んでいます。このような取り組みを通じて活力あふれる生活の実現に貢献します。
- より効率的に脳情報を得る新しい計測方法を提案します。

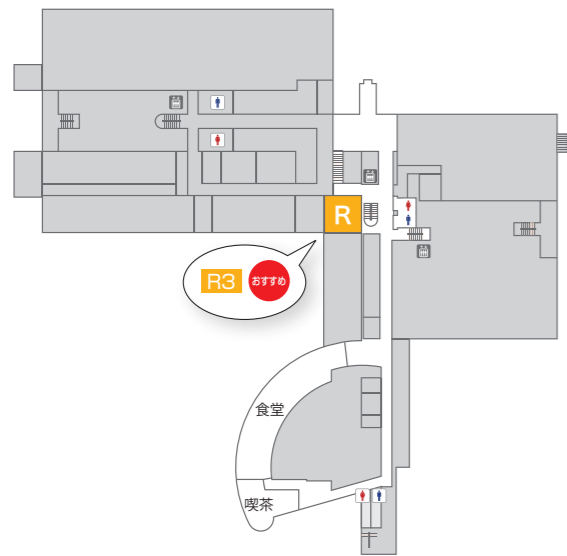
連絡先: 脳情報解析研究所 担当 下川文明 E-Mail: shimokawa@atr.jp  
本研究は、情報通信研究機構(NICT)、内閣府革新的研究開発推進プログラム(ImPACT)の研究委託により実施したものです。



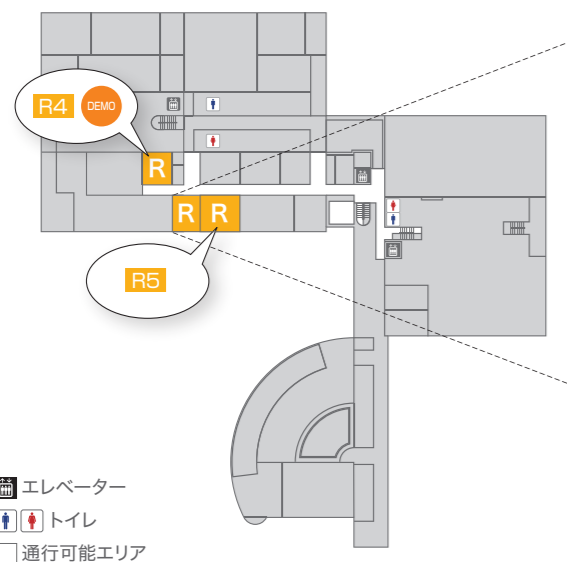
# R ライフ・サポート ロボット

ライフ・サポートロボット分野では、人々の日常生活における様々な活動をロボット技術でサポートするための研究開発を行っています。部屋に取り付けたセンサやロボットのセンサ、装着型のセンサなどを用いて、人々の行動を予測したり人が何に注意を向けているのかを推測したりすることで、人々の行動を理解して手助けする技術、ロボットを通して親しみのある対話を可能にし利用者に安心感を与えられるコミュニケーション技術、これらを実現するための計測技術などの研究を行っています。

1F



2F



## 日常生活支援ロボット

**R1** 電波資源を効率的に活用する低速型自律モビリティシステム  
Low-speed Autonomous Mobility System with Efficient Utilization of Radio Resources  
～話しながら移動できるロボット・車イス～

**R2** ロボットサービスのための人混みシミュレータ  
Crowd Simulator for Robot Services  
～共存環境で活動するロボットのためのHRI行動シミュレーション技術～

**R3** ネットワークロボット館  
Networked Robotics Museum  
～複数のロボット、環境センサ、インターネットが連携するロボットサービスの提供～

**R4** 自然な日常対話を行うアンドロイドの実現  
Development of Autonomous Android that can Naturally Have a Casual Conversation

## 生活支援のための計測技術

**R5** 手動運転と自動運転における搭乗者(ドライバー)行動の理解  
Driver Behavior Understanding in Manual and Automated Driving

## 脳活動に基づく生活支援ロボット

**R6** ロボットがもたらす脳の活性化と健康  
Health Support based on Brain Information and Interaction with a Robot

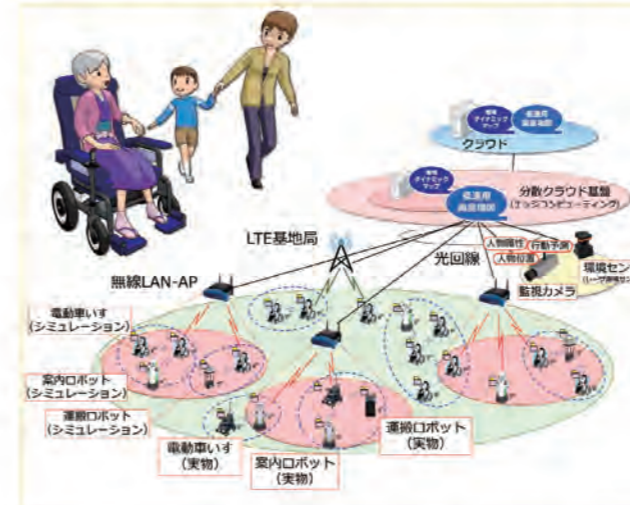
おすすめ 今年のおすすめ展示です DEMO デモンストレーションを実施いたします

# R1 電波資源を効率的に活用する低速型自律モビリティシステム ～話しながら移動できるロボット・車イス～

基礎研究 応用研究

### 背景と目的

高齢者・障がい者の安全・安心な移動と社会参加を支援するために、電動車いすなど(低速型自律モビリティと呼びます)が、人混みの中で、歩行者と話せる距離で一緒に移動する制御技術、切れにくい無線通信技術、人混みや電波環境を計測・共有する技術を確認します。電動車いすに乗った高齢者・障がい者が、家族と一緒に楽しく外出できる社会を目指します。



### 特徴

- 多数の低速型自律モビリティを無線通信でクラウドに繋げる技術として、周囲の状況に合わせて複数の通信ネットワークを組み替えながら、限られた電波資源を効率的に使う、**階層型無線ネットワーク制御技術**を確立します。
- 複数の低速型自律モビリティが計測した周囲の環境情報(電波環境も含む)を統合する**高度地図データベース**と、他の自律モビリティと共有できる**共通プラットフォーム**を構築します。

### 今後の展開

商業施設のような生活環境の中で、複数の低速型自律モビリティが多数の人々と移動・並走・対話する状況での実証実験を通して、無線通信の信頼性と効率性、安全・安心な移動サービスの継続性を確認します。また、高速型モビリティシステムのための共通プラットフォームとの連携を図っていきます。



連絡先: 知能ロボティクス研究所 担当 宮下敬宏 E-Mail: miyasa@atr.jp / 波動工学研究所 担当 清水聡 E-Mail: wel-contact@atr.jp  
本研究の一部は、総務省の研究委託により実施したものです。

# R2 ロボットサービスのための人混みシミュレータ ～共存環境で活動するロボットのためのHRI行動シミュレーション技術～

基礎研究 応用研究

### 背景と目的

移動場面における人々とロボットとの関わり合い(HRI: ヒューマンロボットインタラクション)を再現するHRI行動シミュレーション技術を実現します。この新たなシミュレータにより、従来は、実環境でロボットをトライアンドエラーで動かし、人々の反応を見ながらロボットの行動を修正していたインテグレーションのプロセスを大幅に効率化します。



### 特徴

- リアルワールドのデータをもとに構築した歩行者行動モデル、HRI行動モデル等により、移動場面における人々とロボットとの関わり合い(HRI: ヒューマンロボットインタラクション)を再現するHRI行動シミュレーション技術を実現しました。
- シミュレーション環境を開発環境へ統合し、条件を変えながらの繰り返しテストや、予期しない状況のテストを可能とする「バーチャル実験室」を実現しました。
- シミュレータを利用して、サービス提案、デザイン、アルゴリズム検討、インテグレーション作業、といったロボットの開発作業の場面で活用し、開発プロセスを大幅に効率化します。

### 今後の展開

現在、「HRI行動シミュレータにより、インテグレーションのプロセスを容易にする」というアイデアを、シンプルな移動場面を扱うシミュレーションにより、検証できた段階です。今後、シミュレータの扱うパターリーを増やし、実際のインテグレーションの効率化に寄与できる技術に発展させていきます。



連絡先: 知能ロボティクス研究所 担当 佐竹聡 E-Mail: satoru@atr.jp  
本研究の一部は、新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)の研究委託により実施したものです。

# R3 ネットワークロボット館

おすすめ

～複数のロボット、環境センサ、インターネットが連携するロボットサービスの提供～

基礎研究 応用研究

## 背景と目的

ネットワークロボット研究は、複数のロボットが、ネットワークを介して協調・連携し、ロボット単体ではできないサービスを実現するために、2002年から開始した研究です。黎明期(2002～2008年度)、成長期(2009～2013年度)、発展期(2014～2018年度)の3フェーズで研究開発が行われました。この間、学校、科学館、駅、ショッピングモール、介護施設、デイケアサービス施設など多くのシーンで実証実験を重ね連携に関する多くの成果発表や成果を体験する市民講座などのアウトリーチ活動を実施しました。今注目されている倫理的・法的・社会的・経済的(ELSE)課題なども開始当初から取り組みました。他企業と連携して国際標準化も進めました。



## 特徴

- 当初はロボットが環境センサや携帯電話、インターネットと連携するネットワークロボット研究をしていましたが、その後、スマホ、車いす、家電、IoT、ドローン、船舶などとの連携に発展しました。
- 成長期2013年には、ITU-T(電気通信標準化部門)で、仕様の異なるロボット、利用場所、利用者特性、遠隔操作者能力などが違っても、ロボットサービスを簡単、迅速に構築・提供するためのUNRプラットフォーム(Ubiquitous Network Robot Platform)を国際標準化しました。

## 今後の展開

UNRプラットフォームを活用した事例からのフィードバックも受けながら、プラットフォームの機能拡張および提供先の拡大を進めています。ELSE課題を考慮した社会常識を持ち、大規模で柔軟なロボットサービス連携を可能とするスマートネットワークロボットの研究開発・実用化を進めていきます。

連絡先: 知能ロボティクス研究所 担当 萩田紀博 E-Mail: hagita@atr.jp

本研究の一部は、総務省、科学技術振興機構、日本学術振興機構、新エネルギー・産業技術総合開発機構等の研究委託により実施したものです。



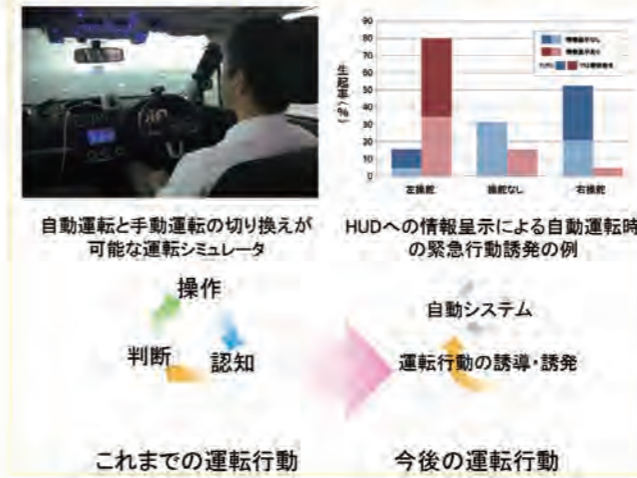
# R5 手動運転と自動運転における搭乗者(ドライバー)行動の理解

おすすめ

基礎研究 応用研究

## 背景と目的

自動運転などの新たな運転形態において自動車の安全性・快適性をさらに向上させるため、搭乗者(ドライバー)の行動を理解し適切に誘導する手法について研究しています。自動運転搭乗者がストレスなく適応できる安全で快適な移動環境を実現するため、人の認知特性に基づく運転行動の評価、情報提示手法の検討を進めます。



## 特徴

- 様々なレベルの自動運転を模擬可能な運転シミュレータを構築し、搭乗者挙動データの収集を進めています。
- 収集した搭乗者挙動データを分析することで、ドライバーの注意・認知状態の推定、安全・快適性確保のための情報提示・注意誘導方法の検討を行っています。
- ドライバーの状態に応じた適切な情報共有によって人とくまの協調を促進し、移動の安全性・快適性・効用を高める仕組みを構築します。

## 今後の展開

運転シミュレータおよび実車両を用いて提案手法の効果を検証します。自動運転の先を見据え、人とくま、環境との関係性を再構築する取り組みを進めていきます。

連絡先: 知能ロボティクス研究所 担当 内海章 E-Mail: utsumi@atr.jp

本研究は、株式会社SUBARUと共同で実施しています。

本研究の一部は、JSPS科研費16H02862の助成により広島市立大学、聖マリアンナ医科大学、株式会社SUBARUと共同で実施しているものです。



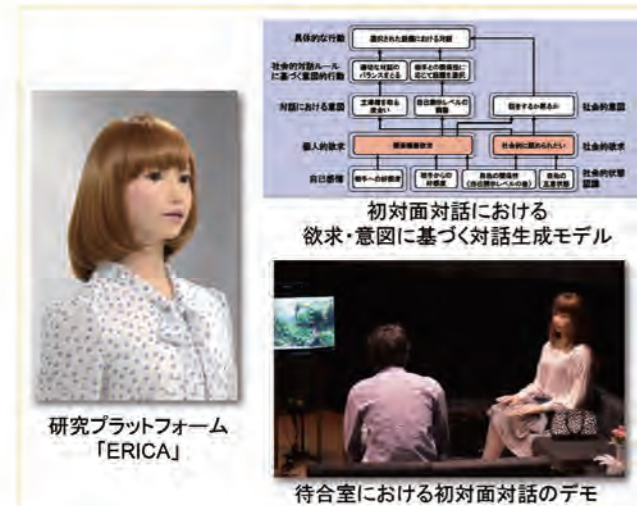
# R4 自然な日常対話を行うアンドロイドの実現

おすすめ

基礎研究 応用研究

## 背景と目的

本プロジェクトでは、世界で最も人間らしいアンドロイドシステムを目指して、複数のセンサによる発話者のマルチモーダルな認識と、最先端の人らしい表出が可能なアンドロイドを組み合わせた統合システムを開発しています。



## 特徴

- アンドロイドの欲求・意図・感情などの内部状態や、推定した対話相手の感情に基づいて、対話相手との関係性を考慮しながら(相手との距離感を考慮しながら)自然な日常対話を行います。
- 発話に伴う視線・頭部動作・ジェスチャーを自動生成することで、自然な振る舞いを実現します。
- 発話の衝突や聞き間違い等の対話破綻を自律的に修復することで、自然で円滑な対話を実現します。

## 今後の展開

特定の状況において、人によって遠隔されている状態と区別が付かないレベルの自律対話機能を持つロボットの構築を目指します。この高い自律性と人らしさを基に、実用的で多様な対話サービスを提供できるロボットの実現を目指します。

連絡先: 石黒浩特別研究所 港隆史 E-Mail: minato@atr.jp

本研究は、科学技術振興機構(ERATO)研究委託により実施したものです。



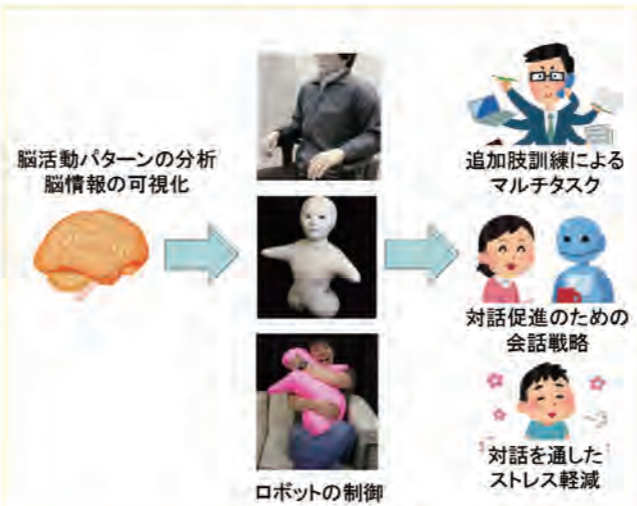
# R6 ロボットがもたらす脳の活性化と健康

おすすめ

基礎研究 応用研究

## 背景と目的

ロボットはこれまで私たちに強い影響をもたらすことがわかってきました。ロボットとの対話やロボットの操作に脳情報を利用して、対話促進や操作感の向上の実現と効果の科学的検証を行うとともに、ユーザの心理的、認知的な機能の維持・改善を目指します。



## 特徴

- 思い通りに動かせるBMIシステムの実現をめざします。(例: Penalosa & Nishio, *Science Robotics*, 2018)
- 対話時の脳への負荷を測定し、それに基づいて適切なロボット、適切な会話を提供するシステムを実現します。(例: Keshmiri et al, *IROS*, 2018)
- 対話を通してストレスを軽減するようなシステムを実現します。(例: Keshmiri et al, *Front. Psychol.*, 2018)
- 対話による健康効果を脳情報だけでなく、内分泌系・免疫系の変化からも評価します。(例: Keshmiri et al, *SMC*, 2018)

## 今後の展開

- 脳活動パターンを効果的に訓練できる脳波トレーニングの手法を開発し、思い通りに動かせるBMIシステムの実現をめざします。
- 負荷度に基づいた話題変更のシステムの実現をめざします。
- 長期的なロボット使用も含めたロボットの健康効果を検証します。

連絡先: 石黒浩特別研究所 担当 住岡英信 E-Mail: sumioka@atr.jp

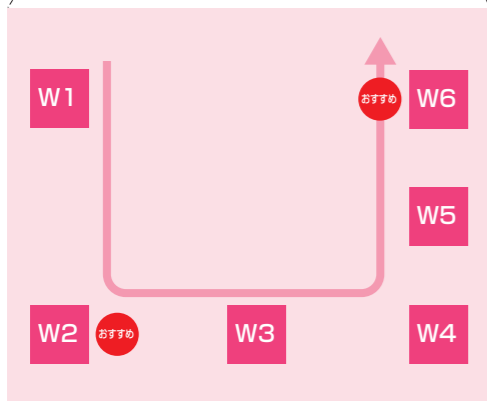
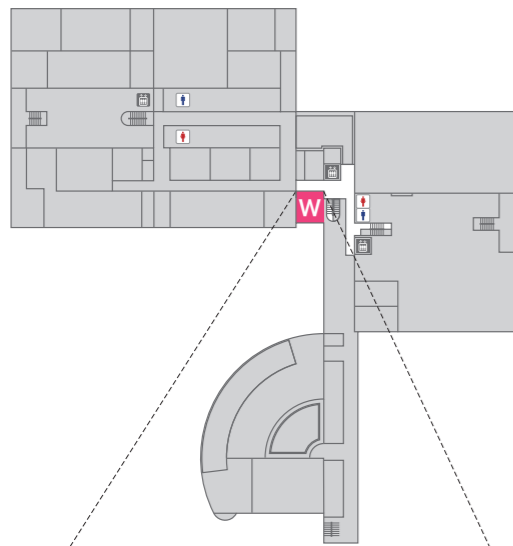
本研究は、総合科学技術・イノベーション会議により制度設計された革新的研究開発推進プログラム(ImPACT)による、科学技術振興機構を通じた研究委託により実施したものです。



# W 無線通信

ユーザの視点を重視して、快適で安心な生活を提供する社会基盤としての無線通信、および無線を利用した先進的アプリケーションの実現を目指しています。具体的には、適応的な周波数利用により電波資源を効率的に活用することで無線通信システムの容量や伝送速度を改善する技術、様々なアプリケーションにおいて無線を活用するための技術などについて研究開発を行っています。

3F



- エレベーター
- トイレ
- 通行可能エリア

## 適応的な周波数利用による電波資源活用

**W1 複数周波数帯域の同時利用による周波数利用効率向上技術**  
 Simultaneous Transmission over Multiple License-Exempt Bands  
 ~貴重な電波資源を無駄なく使う~

**W2 狭空間での周波数稠密利用のための周波数有効利用技術**  
 Small Area Wireless R&D Project  
 ~工場内に混在する多数の無線システムの共存を目指して~

**W3 通信方式推定による空き周波数共用技術**  
 Spectrum Sharing Technique by Using Communication System Estimation  
 ~電波の使い方や飛ぶ範囲を考慮して周波数を最大限に活用します~

## 様々なアプリケーションへの無線の活用

**W4 第5世代移動通信システム(5G)の実現に向けた実証試験**  
 Demonstration Test for the Realization of The 5th Generation Mobile Communications (5G)  
 ~駅やスタジアムなどにおける超高速通信がもたらす新しい体験~

**W5 IoT時代のセキュリティとプライバシー**  
 Security and Privacy for the IoT Generation  
 ~AIを活用したプライバシー保護技術の取り組み~

**W6 電波方式によるワイヤレス電力伝送**  
 Wireless Power Transmission via Radio Wave  
 ~バッテリーレス化に向けた無線技術~

おすすめ 今年のおすすめ展示です DEMO デモンストレーションを実施いたします

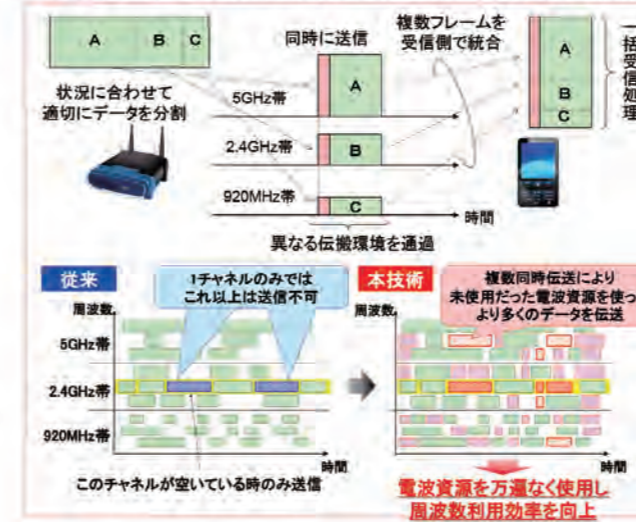
# W1 複数周波数帯域の同時利用による周波数利用効率向上技術

~貴重な電波資源を無駄なく使う~

基礎研究 応用研究

### 背景と目的

近年のスマートフォンの普及に伴う無線LANの利用拡大やIoT/M2M社会の進展により免許不要周波数帯のトラフィックが急増し、電波資源の更なる逼迫によって十分な通信品質を保てなくなる恐れがあります。良好な通信品質を保ちつつ今後も増え続ける無線LANトラフィックを収容するために、複数周波数帯に散在する空きチャンネルを見つけ、これらを同時に利用して複数フレームを同時伝送することで周波数利用効率の向上を実現する技術の研究開発を進めています。



### 特徴

- 複数周波数帯の無線チャンネルの利用状況などを観測し、散在する利用可能な空きチャンネルを見つけ出します。
- より多くの周波数帯を効率的に利用できる適切なタイミングで同時伝送を行うことにより、電波資源を稠密に万遍なく利用し、周波数利用効率向上を実現します。
- 各周波数帯の伝搬環境の違いを考慮した受信処理や符号化等を施すことにより、高品質な無線伝送を行います。

### 今後の展開

- 本研究開発で検討してきた技術を搭載した試作機による実証実験を行い、本技術の有効性を検証していきます。
- 研究開発成果の国際標準規格化に向けIEEE 802.11を中心に標準化活動を推進しており、2025年頃までに本研究開発成果を含む標準規格の策定を目指します。
- 技術確立後2年以内を目途に、スマート工場、医療ICT現場への適用を主ターゲットにしたビジネス展開を目指します。

連絡先: 波動工学研究所 担当 江頭直人、矢野一人 E-Mail:wel-contact@atr.jp

本研究は、総務省の研究委託「複数周波数帯域の同時利用による周波数利用効率向上技術の研究開発」により株式会社モバイルテクノと共同で実施したものです。

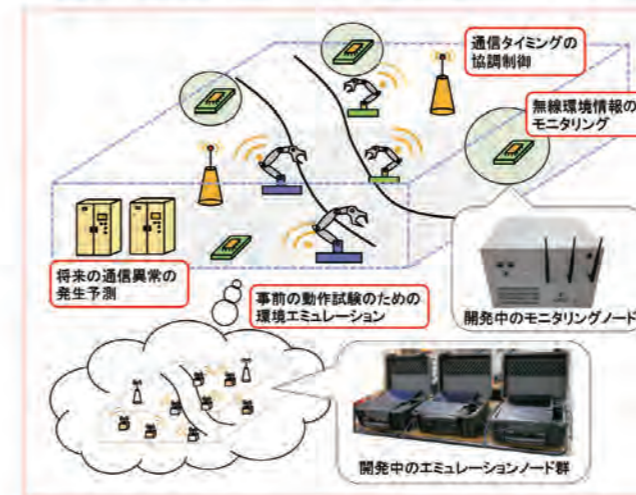
# W2 狭空間での周波数稠密利用のための周波数有効利用技術

~工場内に混在する多数の無線システムの共存を目指して~

基礎研究 応用研究

### 背景と目的

本格的なIoT時代の到来により、工場での生産性を向上させるためにロボット、製造装置、工具などにセンサ等の機器を取り付け、稼働状況の把握や制御、作業の管理等を行う事例が増えています。これら機器の無線化が期待されているものの、工場のような狭い空間では、電波の干渉や反射、機器等の移動による無線環境の変動により、無線通信が不安定化する課題があります。このような環境においても、安定した通信を実現するための技術の研究開発を行っています。



### 特徴

- 特定の周波数の電波の有無や無線パケット等の無線環境情報をモニタリングするための技術と、モニタリング結果から将来の通信異常の発生を予測する技術の研究開発を行っています。
- 通信の集中による不安定化を解消するために、通信システム間で通信タイミングを協調制御し、衝突の発生を軽減する技術の研究開発を行っています。
- 新しい通信装置を安心して工場に導入できるように、事前の動作試験を行うための環境エミュレーション技術の研究開発を行っています。

### 今後の展開

実工場で測定を行った結果をフィードバックし、実環境に導入可能な技術の研究開発を進めてまいります。

連絡先: 適応コミュニケーション研究所 担当 玉井森彦 E-Mail:acr.openhouse@atr.jp  
 本研究は、総務省 電波資源拡大のための研究開発の「狭空間における周波数稠密利用のための周波数有効利用技術の研究開発」により実施したものです。



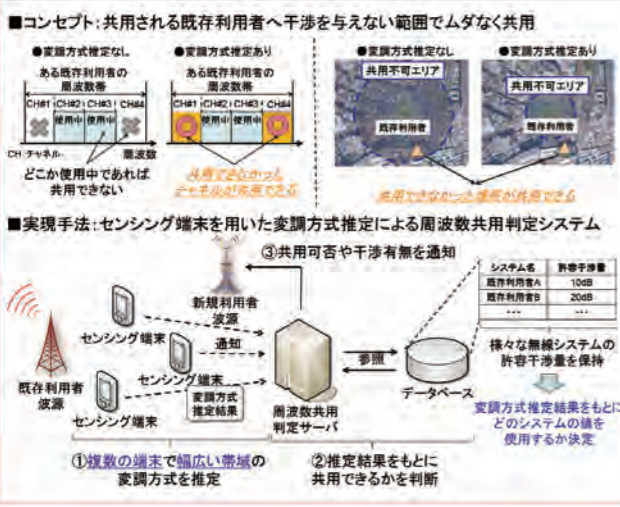
# W3 通信方式推定による空き周波数共有技術

～電波の使い方や飛ぶ範囲を考慮して周波数を最大限に活用します～

基礎研究 応用研究

## 背景と目的

第5世代移動通信システム(5G)の主な仕様策定が2018年6月に完了し、今後実用化への取り組みが加速していきます。実用化に向けて周波数資源の確保が必須です。ATRでは、時間や場所で利用されていない周波数を利用する技術の研究開発を実施しています。様々な無線システムの周波数を、邪魔しない範囲で最大限活用する技術を紹介します。



## 特徴

- 既存利用者の通信方式を推定することで、共用できるかを精度よく判断し、共用の機会を増やします。
- 既存利用者の周波数の使い方や電波の飛ぶ範囲を推定することで、干渉を与えない範囲で最大限活用できるようになります。
- 定期的に推定を行うことで、既存利用者の移動や送信開始と終了に対応できます。

## 今後の展開

- センシング端末としてソフトウェア無線を用いた周波数共有判定システムの開発を進めます。
- 5Gの主要な利用シーンであるホットスポットで、100MHz以上の帯域を新たに確保できることを検証します。
- 標準化団体3GPP RAN4において国際標準化を提案します。

連絡先: 適応コミュニケーション研究所 担当 吉岡達哉 E-Mail:acr.openhouse@atr.jp  
本研究は、総務省 電波資源拡大のための研究開発の「複数通信網の最適利用を実現する制御基盤技術に関する研究開発」により実施したものです。

# W5 IoT時代のセキュリティとプライバシー

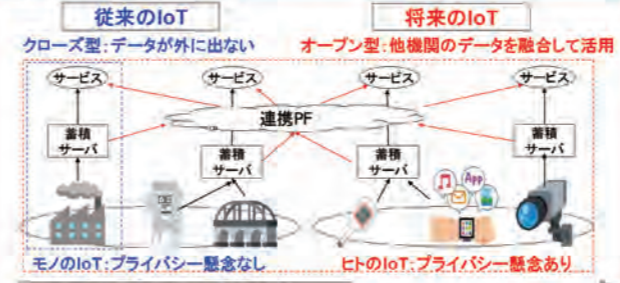
～AIを活用したプライバシー保護技術の取り組み～

基礎研究 応用研究

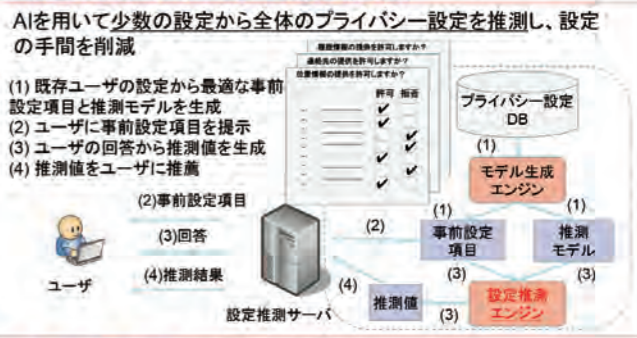
## 背景と目的

フィジカル空間とサイバー空間を融合するIoT、特にヒトのデータを扱うIoT(ヒトのIoT)により、より便利で効率的な社会基盤の形成が期待されています。ヒトのIoTでは、煩雑なプライバシー設定が必要となるなど、プライバシーに関する課題が生じます。AIを用いることでユーザの負担を軽減し、使いやすいプライバシー保護機能を実現することを目指しています。

## 将来のIoTの課題



## AIによるプライバシー設定推測



- ヒトのIoTの課題=プライバシー
- プライバシー設定が困難 → AIによるプライバシー設定推測
  - 自然言語のプライバシーポリシーは理解が困難
- オープン型IoTの課題=セキュリティ
- IoTシステムにおけるセキュアなデータ連携管理
  - オープン型IoTネットワークにおけるサイバーセキュリティ対策

## 今後の展開

- 国プロと連携し、IoTのセキュリティ課題に取り組みます。
- 総務省: 周波数逼迫に配慮したオープン型IoT NWスキャン

連絡先: 適応コミュニケーション研究所 担当 中村徹 E-Mail:tr-nakamura@atr.jp  
本研究は、株式会社KDDI総合研究所との共同研究により実施しています。

# W4 第5世代移動通信システム(5G)の実現に向けた実証試験

～駅やスタジアムなどにおける超高速通信がもたらす新しい体験～

基礎研究 応用研究

## 背景と目的

第5世代移動通信システム(5G)の実現と、それによる新たな市場の創出に向け、2017年度より総務省の「5G総合実証試験」が開始されました。実証試験では、多種多様な用途や5Gの特徴(超高速、多数接続、超低遅延)をカバーできるよう、6グループに分かれて試験が実施されています。ATRは屋内/閉空間環境における超高速通信に関する5Gによって将来実現されるアプリケーションを用いた実証試験を連携機関と共同で行っています。



## 特徴

- 新たに5G用周波数として割当てが予定される28GHz帯の屋内/閉空間における伝搬特性や5G性能を実証試験により明らかにします。
- 連携パートナー(\*)の実フィールド(沖縄セルラースタジアム、羽田空港国際線ターミナル駅、小金井市立小学校、製造工場)を利用し実証試験を行います。(\*KDDI、京浜急行電鉄、早大、パナソニック、九工大、デンソー等)
- 屋内/閉空間における5Gの利用シーンとして、スタジアム、駅、学校、工場での大容量データ伝送を行うアプリケーションを用いた性能評価の実証試験を実施します。

## 今後の展開

- 5G用として予定される新しい周波数(28GHz帯)を用いた技術を実証し、5Gの早期実現を目指します。
- 実証試験の成果については、5Gの応用例を想定した性能評価試験の実演等の発表を行います。

連絡先: 適応コミュニケーション研究所 担当 山田雅也 E-Mail:ma-yamada@atr.jp  
本技術試験は、総務省「屋内において平均2Gbpsを超える超高速通信を可能とする第5世代移動通信システムの技術的条件等に関する調査検討の請負」により実施します。

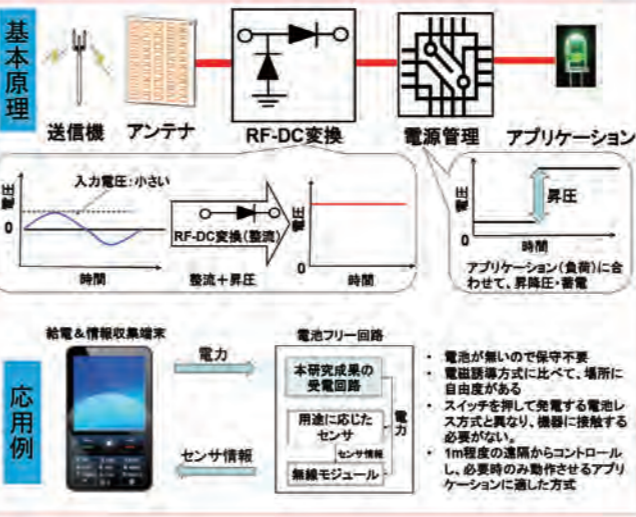
# W6 電波方式によるワイヤレス電力伝送

～バッテリーレス化に向けた無線技術～

基礎研究 応用研究

## 背景と目的

線材や配線工数の削減、コネクタの接点不良などを無くするための技術として、配線の無線化(ワイヤレスハーネス)に関する研究開発を進めてきました。情報だけでなく、回路で使われる電力も電波で送ることが真の無線化の実現につながります。本研究では、放送や携帯電話などの電波からエネルギーを回収する過去の研究成果を、より実用的なワイヤレス電力伝送に活用することで、すみやかに製品に適用できるよう技術開発を推進しています。



## 特徴

- 電波のエネルギーを電力に変えることで電池の無い回路を動作させることができます。それにより受電側には電池が無いため、保守が容易になります。
- 電磁誘導など他のワイヤレス給電方式に比べて送電できる電力や効率は低いものの、送電電線の距離や方向に自由度があります。
- 通信で使用する回路や部品と共通する部分が多く、比較的安価に実現できます。

## 今後の展開

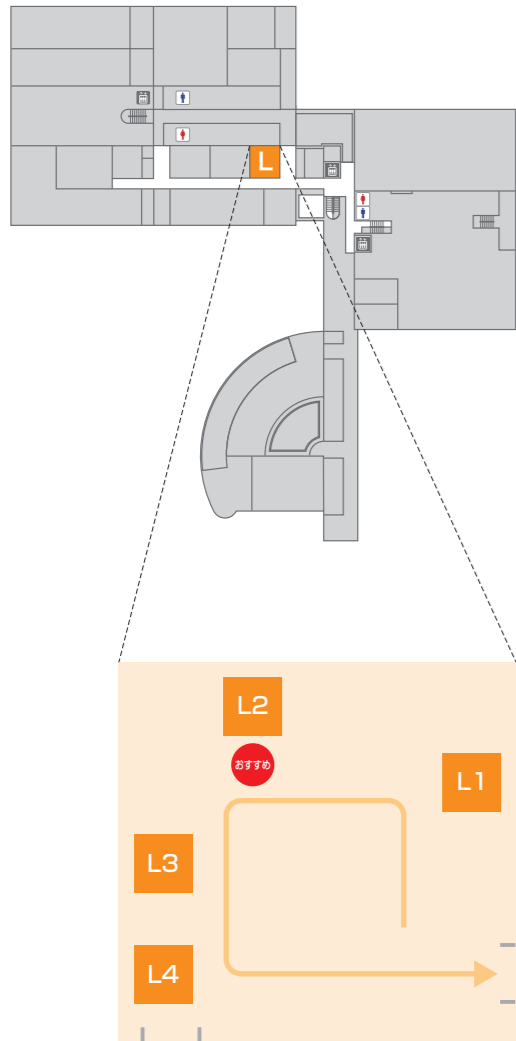
- 製品化時のコストを意識したうえで、方式・回路・実装の検討や検証を進めます。
- ターゲットとする複数のアプリケーションへ実装し、性能評価を行います。
- アプリケーション適用分野の企業等との連携を進め、早期のビジネス展開を目指します。

連絡先: 波動工学研究所 担当 清水聡、阿野進 E-Mail:wei-contact@atr.jp  
本研究は、室蘭工業大学との共同研究により実施しています。

# L 生命科学

持続可能で健康長寿な未来社会の創成を目指し、生物学、医科学、数理科学、工学系科学、計算科学を融合させた分野横断型サイエンスを展開しています。生命の根本にある基本的で普遍的な原理をあぶりだし、その原理に基づいて、多様な生命のふるまいを予測・制御し、さらにヒトの疾患を予防・治療するための研究開発を行い、将来の「何時でも何処でもライブクリニック」という未来社会の実現に貢献します。

2F



- エレベーター
- トイレ
- 通行可能エリア

## 研究のねらい

**L1 ERATO 佐藤ライブ予測制御プロジェクト**  
ERATO SATO Live Bio-Forecasting  
～次世代診断・予防・先制治療の基礎となる原理のあぶりだし～

## 生命のからくりを解く基礎技術

**L2 多様なヒト疾患モデルの全身網羅的多器官遺伝子発現地図1**  
The Body-wide Transcriptome Landscape of Disease Models 1  
～疾患予測・診断マーカーや治療ターゲット探索に活用～

おすすめ

**L3 多様なヒト疾患モデルの全身網羅的多器官遺伝子発現地図2**  
The Body-wide Transcriptome Landscape of Disease Models 2  
～疾患予測・診断マーカーや治療ターゲット探索に活用～

**L4 腸の腫瘍が肝臓に作用するメカニズムの一端を解明**  
Mechanisms underlying tumor-liver interaction  
～がんが個体に悪影響を与える仕組みの理解に向けて～

おすすめ 今年のおすすめ展示です

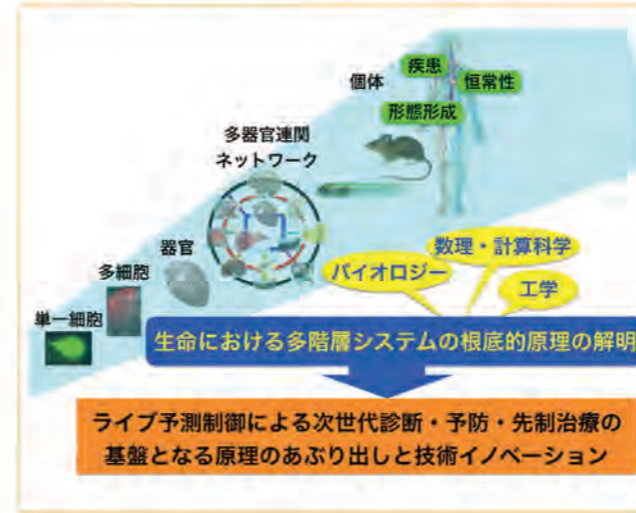
# L1 ERATO 佐藤ライブ予測制御プロジェクト

～次世代診断・予防・先制治療の基礎となる原理のあぶりだし～

基礎研究 応用研究

## 背景と目的

人の体はおよそ37兆個の細胞からなり、個々の細胞は組織を成して器官を形成し、それぞれの器官は「多器官連関ネットワーク」を介して協調的にはたらくことで、体の恒常性を維持しています。本プロジェクトは、多階層システムの「根底にある支配的メカニズム」を解明し、さらに多階層システムの破綻と疾患との因果関係を明らかにします。



## 特徴

- ゼブラフィッシュやマウスといった動物モデルに加え、人の検体も利用して研究を展開し、全身の多器官連関(正常、疾患)の網羅的データベースを構築しました。
- 各種疾患の早期発見バイオマーカー候補を見出し、その可能性を検証しています。
- ターゲット分子に対するバイオ医薬品候補を同定し、医薬品開発に向け研究を進めています。

## 今後の展開

- 本プロジェクトから創出される予測制御技術により、生命活動の状態観測・計測とライブ(実時間)で運動させることを将来的に可能にし、効率的で効果的な疾患の診断・予防・先制治療方法の開発につなげます。
- 本成果をKarydo TherapeutiX株式会社にライセンスし、事業展開を進めています。

ATR

連絡先: 佐藤匠徳特別研究所 担当 森江俊哉 E-Mail:t-morie@atr.jp  
本研究は、科学技術振興機構(ERATO)の研究委託により実施したものです。

# L2 多様なヒト疾患モデルの全身網羅的多器官遺伝子発現地図1

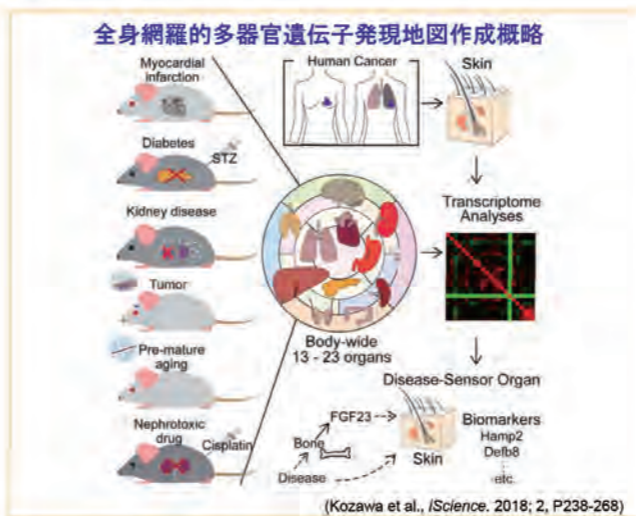
～疾患予測・診断マーカーや治療ターゲット探索に活用～

おすすめ

基礎研究 応用研究

## 背景と目的

各種疾患の研究に頻用されている実験マウスモデルを用いて、多器官における全遺伝子発現パターンを解析しました。これらのデータをもとに体全体レベルでの遺伝子発現地図を作成し、その地図が示唆する生理学的意義を解釈しましたので、その研究成果を紹介いたします。



## 特徴

- 6つの異なるマウス疾患モデル(心筋梗塞、糖尿病、がん、老化促進、腎障害)において病態発生から異なるタイムポイントで13-23臓器を回収し、トランスクリプトーム解析を行いました。
- 先行研究から遺伝子発現の変化が想定される臓器以外の多臓器においても遺伝子発現の変化が起こることが明らかになりました。
- 想定外の疾患間、臓器間における遺伝子発現パターンの類似性および相違性も明らかになりました。

## 今後の展開

- 現在創薬につながる疾患の新規治療ターゲットを発見するために、数十のターゲット候補のノックアウトマウスを作成し解析を行っています。
- バイオ医薬品の開発、バイオマーカー候補の臨床検体での検証を行っています。
- 今後は、機械学習を応用しながら、生命現象のメカニズムを解明します。

ATR

報道発表

連絡先: 佐藤匠徳特別研究所 担当 森江俊哉 E-Mail:t-morie@atr.jp  
本研究は、科学技術振興機構(ERATO)の研究委託により実施したものです。

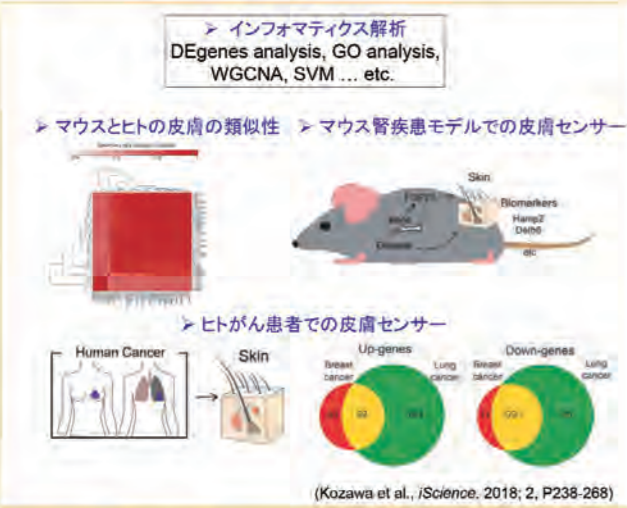
# 多様なヒト疾患モデルの全身網羅的多器官遺伝子発現地図2

～疾患予測・診断マーカーや治療ターゲット探索に活用～

基礎研究 応用研究

## 背景と目的

各種疾患の研究に頻用されている実験マウスモデルを用いて、多器官における全遺伝子発現パターンを解析しました。本研究結果から、皮膚での遺伝子発現変動が腎臓病センサーとして機能している事が示唆され、またヒトのがん患者(乳がん、肺がん)でも皮膚で遺伝子発現変動が起きている事が明らかになりました。これらの研究成果を紹介いたします。



## 特徴

- 全身網羅的多器官遺伝子発現地図の解析結果より、先行研究から遺伝子発現の変化が想定される器官以外として、疾患モデルの皮膚において遺伝子発現の変化が起こることが明らかになりました。
- 皮膚での遺伝子発現変化を解析する事で、疾患を予測する事が出来る可能性が明らかになりました。
- 本成果は、Cell姉妹誌のiScience誌(2018年4月27日)に掲載されました。

## 今後の展開

- 本地図を活用・発展・拡大化することで、今後さらに多くの疾患予測・診断バイオマーカーや疾患治療ターゲットの発見、それらを基盤にした診断方法および治療薬の開発が期待されます。
- 本成果から特定された皮膚の25遺伝子パネルをバイオマーカーとして、腎臓疾患や関連疾患の早期予測や診断に活用できるかの検証を進めています。

連絡先: 佐藤匠徳特別研究所 担当 森江俊哉 E-Mail:t-morie@atr.jp  
本研究は、科学技術振興機構(ERATO)の研究委託により実施したものです。



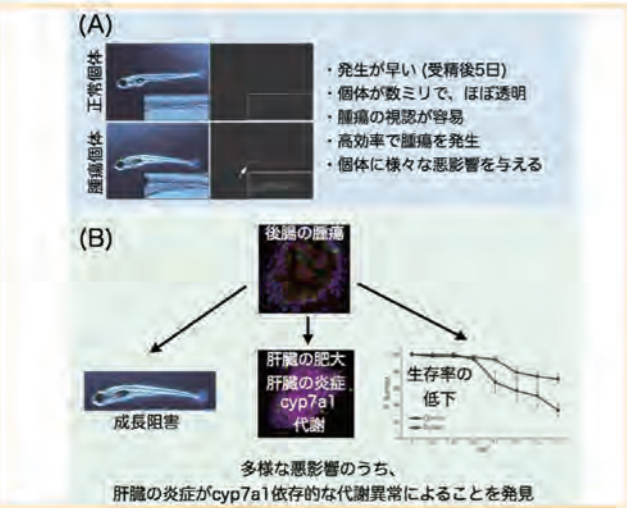
# 腸の腫瘍が肝臓に作用するメカニズムの一端を解明

～がんが個体に悪影響を与える仕組みの理解に向けて～

基礎研究 応用研究

## 背景と目的

近年の分子生物学の発展により、私たちは、「がんとは何か」という問いに答えるようになってきました。一方で、「がんが個体にどのように悪影響を与えるのか」ということはまだよくわかっていません。私たちは、この問いに答えることで、がんによる個体への悪影響を緩和・無効化する方法を見つけようとしています。



## 特徴

- 本目的を達成するために適した新しいゼブラフィッシュ腫瘍モデルを作製しました。
- ゼブラフィッシュの後腸に腫瘍を発生させると、個体に様々な悪影響が生じることがわかりました。
- 悪影響のうち、肝臓の炎症が、cyp7a1遺伝子によって制御される代謝経路に依存して起こることがわかりました。
- 本成果は、Disease Models & Mechanisms誌(電子版:英国時間2018年3月28日)に掲載されました。

## 今後の展開

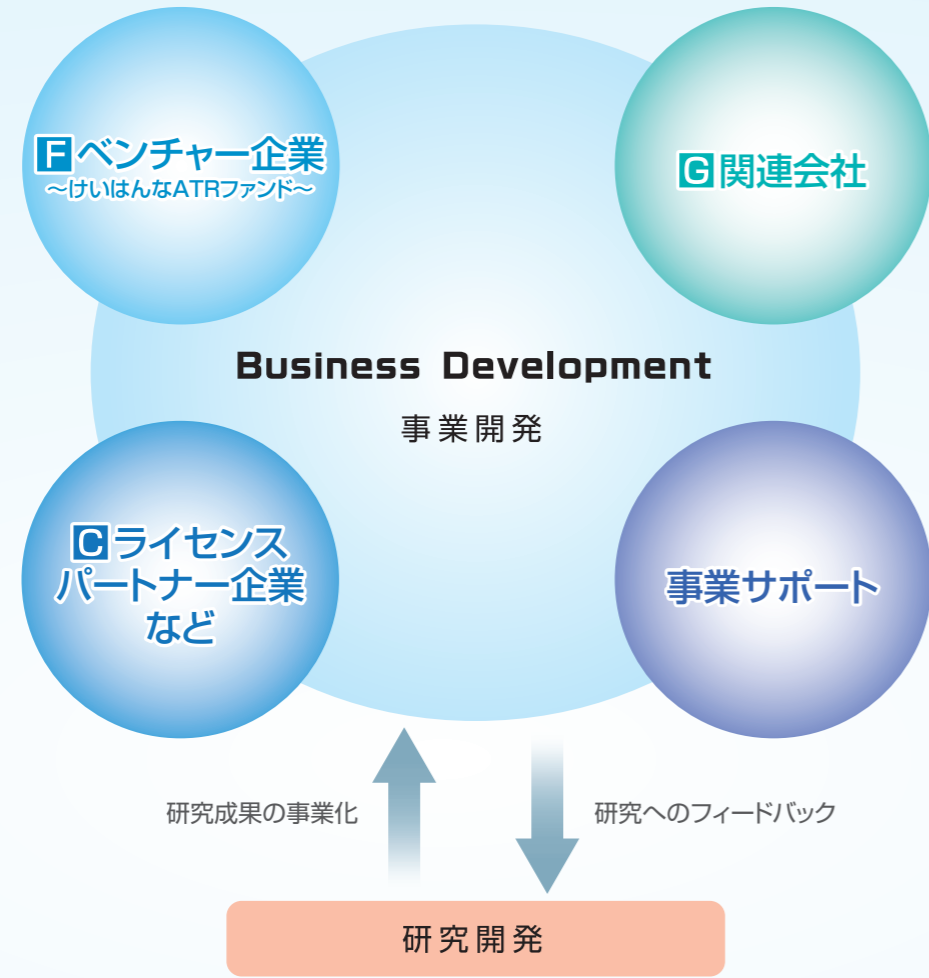
- 肝臓の炎症以外の悪影響に重要である遺伝子を同定します。
- 肝臓の炎症が起こることが腫瘍や個体にとってどのような意味を持つのかを明らかにします。
- これらの研究を進めることで、がんによる個体への悪影響を緩和・無効化し、積極的にがんとの共存を狙えるような戦略を見つけます。

連絡先: 佐藤匠徳特別研究所 担当 森江俊哉 E-Mail:t-morie@atr.jp  
本研究は、科学技術振興機構(ERATO)の研究委託により実施したものです。

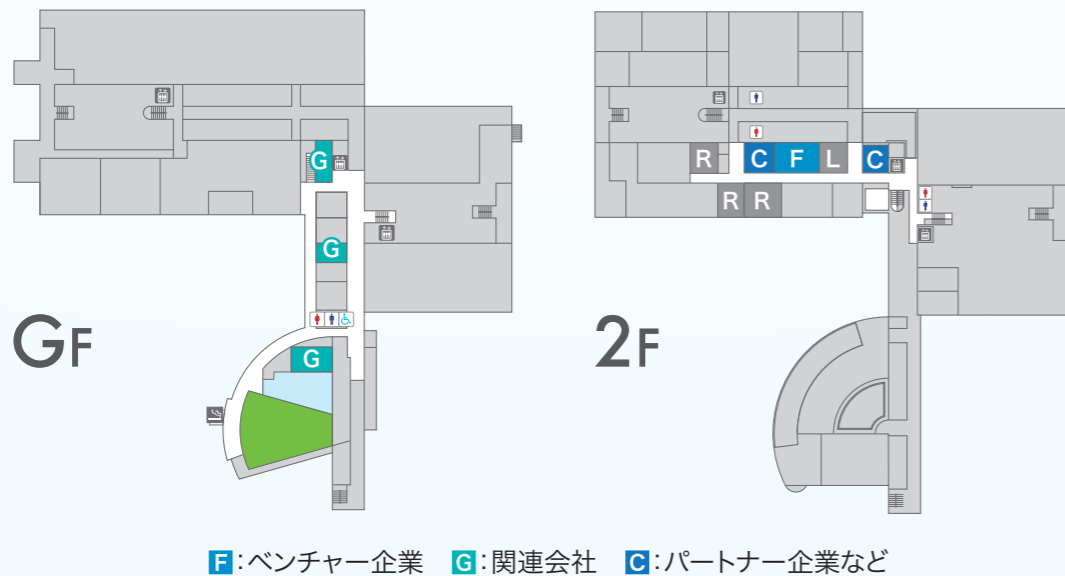


# 事業開発

先駆的・独創的な研究成果に基づく事業開発を、関連会社、けいはんなATRファンドの支援を受けたベンチャー企業、ライセンス等を通じて積極的に展開し、科学技術イノベーションによる社会の新たな価値創造を目指しています。

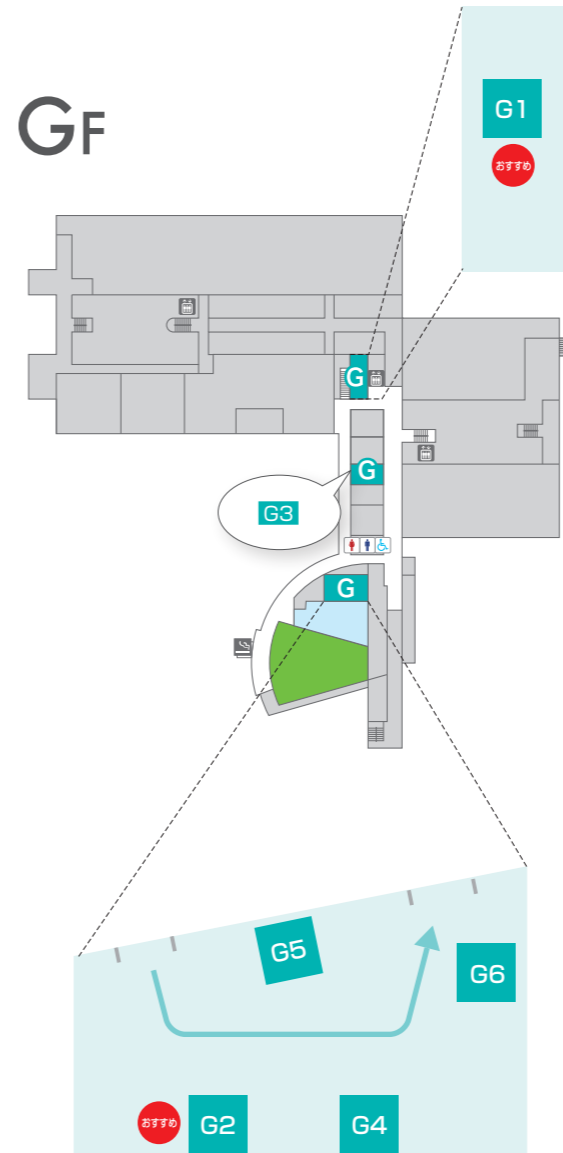


## 会場案内



## G 関連会社

ATRの研究成果をベースにした製品・サービスの商品化・販売を目的として設立した様々な事業会社は、ATRグループにおける事業化の核として着実に成果を挙げています。



## 株式会社ATR-Promotions

ATRの研究成果展開を目的とし、特許情報提供、許諾業務、ATR技術を用いた製品開発販売及び脳研究支援事業を行なっています。今回は3D ToFセンサを用いた人流計測、慣性センサを用いた歩行解析、ATR音声言語データベースの新製品、最新の技術で先端研究を支える脳活動イメージングセンタのサービスについてご紹介いたします。

- G1 脳画像研究のトータルサポート  
Total Support of Brain Imaging Studies:  
from Basic Research to Applications  
～基礎研究から応用研究まで～ おすすめ DEMO
- G2 3D ToFセンサを使用した  
高精度人流計測  
High Precision Human Tracking Using  
3D ToF Sensor  
～セキュリティ・マーケティングへの応用～ おすすめ DEMO
- G3 慣性センサを用いた歩行分析  
Gait Analysis Using Mems Sensor  
～ヘルスケアへの応用～ DEMO
- G4 ATR音声言語データベースの新製品紹介  
Introduction of ATR Corpora New Products DEMO

## ATR Learning Technology株式会社

ATRにおける外国語音声学習研究の成果を利用して英語学習支援システム「ATR CALL」を開発、音声にフォーカスした学習方法や発音を採点する発音評価技術が特徴です。新英検コースを新たに追加した「ATR CALL BRIX」をはじめ、ATRの音声技術を駆使した様々なソフトをご紹介いたします。

- G5 ATR CALL  
Brush up your English by ATR CALL's pronunciation  
training program  
～声をだしながら英語の勉強をしよう～ DEMO

## 株式会社ATR-Trek

ATRの音声技術と株式会社フットレックのソフトウェア開発技術を融合し、携帯電話等への音声技術・翻訳・合成技術展開を目的として2007年に設立され、携帯電話用音声翻訳アプリ「しゃべって翻訳」等のサービスを提供しています。今回は音声認識・翻訳を用いたコミュニケーション支援の応用例をご紹介いたします。

- G6 音声認識・翻訳によるコミュニケーション支援  
Supporting Human Communication with Speech  
Translation Technology  
～音声認識・機械翻訳技術～ DEMO

おすすめ 今年のおすすめ展示です DEMO デモンストレーションを実施いたします

# G1 脳画像研究のトータルサポート

おすすめ

～基礎研究から応用研究まで～

ATR-Promotions

## ビジョン

ATR脳活動イメージングセンタ(BAIC)は、脳画像研究のトータルサポートを行うオープンラボです。2000年の設立から500件を超える研究支援で培ったノウハウで、初心者から専門家まで幅広いニーズに応えます。基礎研究から高齢者・子どもや患者さんを対象とした応用研究まで、さまざまな研究に対応いたします。



## 特徴

- 磁気共鳴画像装置(MRI)と脳磁図装置(MEG)を備え、映像・音声の提示とボタン・発話による反応取得の実験に対応。自作の実験装置の持ち込みも可能。
- 放射線技師による高精度なMRI撮像と、博士号を持つ現役の研究者による最新の研究動向に基づいたコンサルティングやプログラム作成・分析支援を提供。
- 初心者向けのデータ分析・プログラムセミナーも開催。

## 実績

- 2017年度には合計76件の研究支援を行いました。(ATR45件、企業10件、大学21件)
- MRIニューロフィードバックやリアルタイムMRIムービーなどのオンライン技術を用い、ATR脳情報通信総合研究所や大学・企業の研究者に提供しています。
- BAICをご利用いただいた研究の成果は、世界トップレベルの学術雑誌(Nature Communications誌など)に掲載されています。



連絡先: 株式会社ATR-Promotions 脳活動イメージングセンタ 担当 正木信夫 E-Mail: baic@baic.jp http://www.baic.jp

# G3 慣性センサを用いた歩行分析

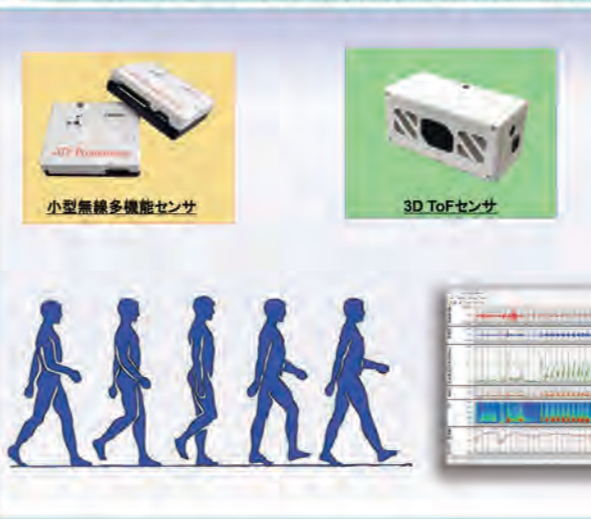
おすすめ

～ヘルスケアへの応用～

ATR-Promotions

## 概要

ヒトの歩行中の動きには、様々な特徴が含まれています。我々研究グループでは、歩容を定性的に評価するのではなく、加速度・角速度センサ等を用いて定量的に分析を行うシステムの研究開発を行っています。過去にはTUG(Time Up & Go test)の質的評価を行うことにより、一部高度機能障害のスクリーニングの可能性を示しました。現在は、認知的要因も含めた研究開発を進めています。本ブースでは、簡易の歩行分析を体験頂けます。



## 特徴

- 手軽な設置・計測  
歩容分析は、床反力計や三次元動作分析装置等の高額かつ大掛かりな計測環境を必要とすることが多く、手軽に計測することが困難でした。本システムでは、仙骨部に慣性センサを取り付け、オプションで3D ToFセンサを三脚設置するだけで計測可能です。  
※ToF = Time of Flight
- 定量的な分析  
専門家が主観的に評価・分析を行うのではなく、計測したデータを元に定量的な客観評価・分析が可能です。
- 研究・ヘルスケア用  
医療機関でのみ使用可能システムとしてではなく、一般向けの研究・ヘルスケア用製品として研究開発を行っています。

## 実績

- 小型無線多機能センサは、現在国内の多くの医療機関・医療系研究機関で使用されています。



連絡先: 株式会社 ATR-Promotions 営業部 担当 足立隆弘 E-Mail: voice@atr-p.com http://www.atr-p.com

# G2 3D ToFセンサを使用した高精度人流計測

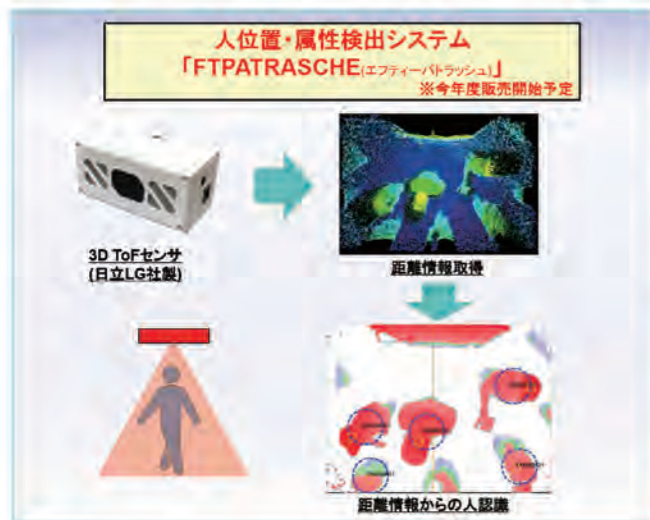
おすすめ

～セキュリティ・マーケティングへの応用～

ATR-Promotions

## 概要

3D ToF(Time of Flight)センサを使用した、次世代人流計測システムの開発を進めています。数千人規模で行った実証実験では、従来手法を大きく上回る結果を出し、これまで達成できなかった高精度な人流計測の可能性を示しました。今後、セキュリティや人流解析用途へ使用可能な汎用パッケージの販売を予定しています。



## 特徴

- 高精度な人属性検知  
映像による人位置計測と比較し、低処理負荷で高精度な人位置計測が可能であることを実証実験で明らかにしました。また計測対象の属性に注目し、身長や体型等の形状に関する属性情報や、子供の抱っこ等の付加的な属性も計測可能です。
- 個人情報に配慮したシステム  
顔や服装等の情報が記録されず、個人情報やプライバシーに配慮した計測を行うことが可能です。
- 設置制限の軽減・ローコスト  
高所にセンサの設置が可能であり、2次元センサに比べ設置制限を軽減し、最小のセンサ数で死角なく計測が可能のため、ローコストで導入可能です。

## 実証実験実績

- 公共の場所での人数カウント・人流解析
- 展示ブースでの人属性検出

※ToF = Time of Flight  
(照射した光線の反射光が戻るまでにかかる時間から距離を計測する技術)



連絡先: 株式会社 ATR-Promotions 営業部 担当 岸本学 E-Mail: voice@atr-p.com http://www.atr-p.com

# G4 ATR音声言語データベースの新製品紹介

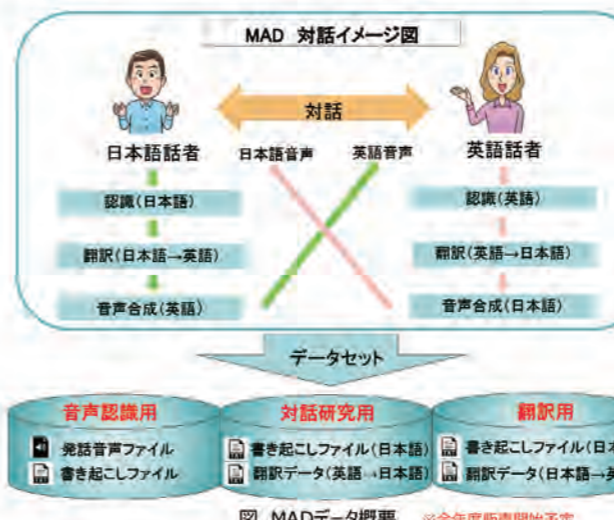
おすすめ

～ヘルスケアへの応用～

ATR-Promotions

## 概要

ATRでは創立以来、音声翻訳の研究が行われ、その中で多くの音声言語データが収集されてきました。それらのデータは1987年よりライセンスを行っており、多くの機関でご利用いただいておりますが、未公開のデータもまだ多くあります。(株)ATR-Promotionsでは未公開のデータについて整備を行い、新たな製品を作成しています。今回はその一例を紹介します。



## 特徴

- 新製品「MAD(音声翻訳システムを介した模擬会話データ)」  
日本語話者と英語話者が音声認識システムを介して模擬対話を行ったデータです。話者に、旅行の様々なシーン・役割・タスク等を指示し、自由に発話したデータです。  
MAD: Machine Translation-Aided Spoken Dialog Corpus
- 新製品「多言語(仏/独/西)音声データベース」  
French, German, Canadian French, US Spanishの4種類あり、話者は各200人。ハンズフリーコマンドや数字を読み上げたデータで、音響モデル学習や音声認識評価にご利用いただけます。

## 導入実績

「ATR音声言語データベース」の導入実績(1988年度～2017年度)

- 大学等教育機関 : 99大学
- 公的研究機関 : 10機関
- 企業 : 92企業



連絡先: 株式会社 ATR-Promotions 営業部 担当 河野みちよ E-Mail: voice@atr-p.com http://www.atr-p.com  
ATR音声言語データベースは、情報通信研究機構(NICT)の民間基盤技術研究促進制度による委託「大規模コーパス音声対話翻訳技術の研究開発」を含むATR音声翻訳研究の成果です。

# G5 ATR CALL

～声をだしながら英語の勉強をしよう～



## ATR CALLとは?

ATRにおける外国語音声学習研究の成果を利用して英語学習支援システム「ATR CALL」を開発、音声にフォーカスした学習方法や発音を採点する発音評価技術が特徴です。充実した教材コースを備える「ATR CALL BRIX」をはじめ、ATRの音声技術を駆使した様々なソフトをご紹介します。

### ATR CALL技術の展開

#### ■ATR CALL BRIX

eラーニング「ATR CALL BRIX」



《旺文社コンテンツ使用 新英検コースを追加!》

#### ■シャープ電子辞書

シャープ電子辞書「Brain」用アプリ「ATR CALL for Brain」



《100点満点で発音を採点》

#### ■啓林館 発音練習ソフト

啓林館高校英語教科書用 指導書「発音トレーニング Powered by ATR CALL」



《新たに教員研修用キットに搭載!》

#### ■NHK(語学番組)

NHK語学番組サイトおよびアプリへの発音評価機能提供



### 特徴

#### 1) 音声を中心とした学習方法

ネイティブ発音を聞いたり、実際に発音する課題を数多く行いながら、「聞く」「話す」「読む」「書く」力を養います。

#### 2) 発音をシステムが採点

システムがあなたの音声の特徴を分析、表示。母音・子音の発音やアクセント位置も即座に判定します。

#### 3) 脳の働きに学んだ方法を採用

日本人の弱点を、脳が音声情報を処理するしくみから考えた学習方法です。研究で効果も実証されています。

#### 4) 小さなレッスンをたくさん学習

1回数分程度の小さなレッスンを積み上げていきます。集中力が途切れず、学習意欲が持続します。

連絡先: ATR Learning Technology株式会社 担当: 土田 慈子 E-Mail: tsuchida@atr-it.jp

本システムは、情報通信研究機構(NICT)による民間基盤技術研究促進制度よりATRが受託した研究開発課題の技術が使われています。

# G6 音声認識・翻訳によるコミュニケーション支援

～音声認識・機械翻訳技術～



## プロジェクトの概要

ATRで開発された、音声認識、多言語翻訳、音声合成の技術を融合したアプリケーション・サービスを提供しています。今回は音声認識・翻訳を用いたコミュニケーション支援の応用例として、音声認識によるロボットとの音声対話、インバウンド向け・業務用途向け音声翻訳システムをご紹介します。



現場作業における音声翻訳



音声翻訳システムの構成

### 特徴

- 独自の処理量削減技術により、ネットワークへ接続せずに大語彙連続音声認識・翻訳が可能
- 業種や職種に応じたカスタマイズにより、社内用語や専門用語にも対応
- ニューラルネットワークを用いた音響モデリング技術により、音声認識性能を向上
- 多言語対応(日本語⇄英語、中国語、韓国語など)

### 実績

- 家庭向けコミュニケーションロボット
- 業務用途向け音声翻訳システム(日本語⇄中国語)
- インバウンド向け音声翻訳システム(日本語⇄英語、中国語、韓国語)
- 自社音声翻訳アプリ「しゃべって翻訳」(日本語⇄英語、中国語)

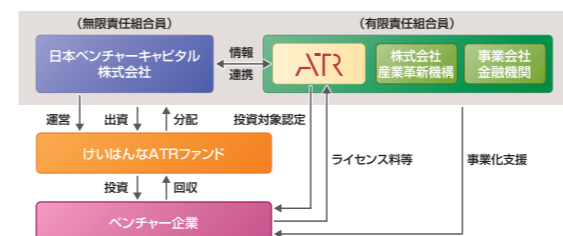
連絡先: 株式会社ATR-Trek 担当: 中坊 壮 E-Mail: info@atr-trek.co.jp

本技術の一部は、情報通信研究機構(NICT)の民間基盤技術研究促進制度により、ATRが受託したプロジェクト「大規模コーパス音声対話翻訳技術の研究開発」及びNICTの研究成果を利用しています。

# F ベンチャー企業

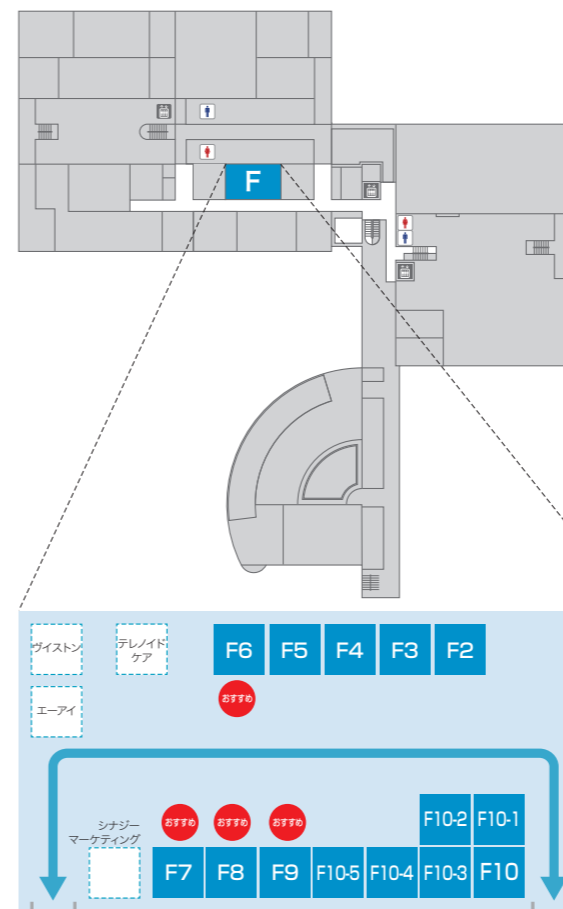
～けいはんなATRファンド～

2015年に創設された「けいはんなATRファンド」によるベンチャー企業への出資、設立サポートを通してATR研究成果の事業化を積極的に推進しています。



\*けいはんな学研都市ATRベンチャー-NVCC投資事業有限責任組合

## 2F



- エレベーター
- トイレ
- 通行可能エリア
- 今年のおすすめ展示です
- デモンストレーションを実施いたします

- F1** ブルーイノベーション株式会社  
～UNR Platformとの連携による業務のスマートな達成のためのドローンサービス～ DEMO
- F2** ユカイ工学株式会社  
～高齢者や家族を見守るコミュニケーションロボット～ DEMO
- F3** 株式会社フィット・サッカーロボ株式会社  
～SymManual / SymBrowser V2 Cloud サービス～ DEMO
- F4** スプリームシステム株式会社  
～センサ技術を利用した動線追跡ツール「Moptar」(モプター)～ DEMO
- F5** アイディア株式会社  
～船舶動静共有システム (IoTとAIで実現する船舶の航行支援システムの開発)～ DEMO
- F6** エイアイビューライフ株式会社  
～高齢者の生活動作・活動を「見える化」～ おすすめ DEMO
- F7** WaveArrays株式会社  
～3次元・全方位フェイズド・アレイ・アンテナ～ おすすめ
- F8** 株式会社バックテック  
～企業の生産性向上を目的とした 肩こり・腰痛対策アプリ「ポケットセラピスト®」～ おすすめ DEMO
- F9** 株式会社ログバー  
～絶対に圏外にならない、瞬間オフライン翻訳機「Ili(イリー)」～ おすすめ DEMO
- F10** 株式会社ATR-Incubator  
～ATR研究成果を活用した事業の創出を加速する支援機能を提供～
- F10-1** Smart Finder技術  
～大規模屋内施設におけるスマートデバイス追尾システム～
- F10-2** 英語カラオケ技術  
～カラオケで歌いながら、英語の学習をしよう～
- F10-3** 災害時用メッシュ無線通信技術  
～メッシュ無線製品のThinktubeと最先端研究開発のATRが連携してご提供～
- F10-4** ニューロコンサルティング技術  
～脳を介した感性評価にもとづく商品開発支援サービスの事業化～
- F10-5** ドローンのための三次元電波品質推定技術  
～上空の電波品質を三次元で見える化し、ドローンの安定飛行に貢献します～

「高床式砂栽培法」による心と身体の健康促進への取組み  
～地域住民との協働やグローバル連携を通じて～  
\*展示は2FのC会場で行います。 DEMO

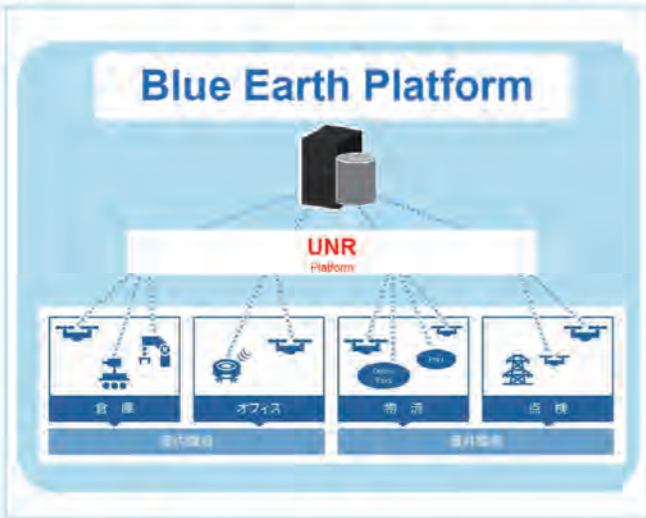
# F1 ブルーイノベーション株式会社

～UNR Platformとの連携による業務のスマートな達成のためのドローンサービス～

## 概要

ブルーイノベーション株式会社が開発しているBlue Earth Platform(BEP)は、複数のドローンやロボットを協調・連携させて複雑な業務を達成させるためのソフトウェアプラットフォームです。ATRがこれまで開発してきたUNR Platform\*と連携し、複数のドローンやロボットの自動制御、共通で利用する情報の統合管理などを行い、業務の達成をスマートに実現します。

UNR Platform\* (Ubiquitous Network Robot Platform) : 多様なロボットを総合管理する為の基盤プラットフォーム



## 特徴・ねらい

- けいはんなATRファンド出資第2号(2015年9月～)
- ATRの知能ロボティクス研究所と連携
- ドローンの属性情報、各種センサから得られるデータを一元的に統合管理し、AIを活用した最適業務が遂行できる基盤プラットフォームであるBEPを開発し、「ドローンによるオートメーション化社会」の実現を目指します。
- BEPを構成する各サブシステム(自己位置推定システム、操作用タブレットアプリ、情報管理用サーバーシステム)を用いて、点検・警備・物流・教育・エンタメ分野へのサービスを提供してまいります。

## ブルーイノベーション株式会社について

- 所在地: 東京都文京区本郷5-33-10
- 代表者: 熊田 貴之
- 設立日: 1999年6月10日
- 事業内容: 「SORAPASS」、「T-FREND」などの事業を通して、ドローン・ロボットが人の暮らしを支える社会の実現を目指しています。



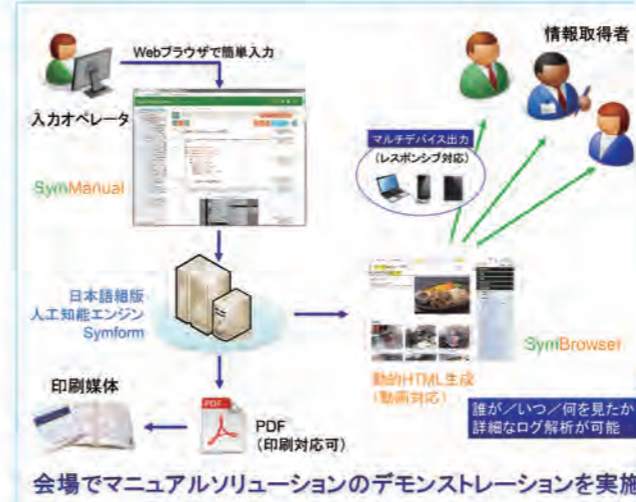
連絡先: ブルーイノベーション株式会社 E-Mail: sky@blue-i.co.jp

# F3 株式会社フィット・サッカーロボ株式会社

～SymManual / SymBrowser V2 Cloud サービス～

## 概要

業務・教育・研修などのマニュアルは、企業活動に欠かせないものです。マニュアルを「効率よく制作(SymManual)」⇒「リアルタイムで共有(SymBrowser)」⇒「理解度を計る(SymLearning)」を目的としたマニュアルソリューション。これまでの実績を踏まえ改良したクラウドサービスをリリースしました。安価にて多くの企業様にご利用頂けます。



## 特徴・ねらい

- けいはんなATRファンド出資第5号(2016年10月～)
- ATR関連会社と連携
- 誰でも簡単に操作し易いインタフェース
- 多様なドキュメント作成に対応
- ドキュメントの多言語化(AI翻訳機能)／動画対応
- 更新履歴が一目でわかる新旧対比表機能
- SymBrowser でリアルタイム共有
- グループ間でドキュメントを共有／全文検索機能で情報を瞬時に閲覧／「誰が、いつ、何を見た」を細かくログ解析

## フィット・サッカーロボ株式会社について

- 所在地: 大阪府大東市赤井1-1-10 スミコー大東ビル
- 代表者: 藤原 広光
- 設立日: 2001年11月7日
- 事業内容: 印刷とWebとの融合したワンソース・マルチユース & マルチデバイスのサービスの開発と運営
- 人工知能及びロボットの研究開発(サッカーロボ株)



連絡先: 株式会社フィット 担当 藤原広光(代表取締役社長) E-Mail: h-fujiwara@fit2001.com  
サッカーロボ株式会社は、株式会社フィットの100%出資の連結子会社です。

# F2 ユカイ工学株式会社

～高齢者や家族を見守るコミュニケーションロボット～

## 概要

高齢者の見守りや子供の留守番の相手にはロボット自らが話しかけたり、必要な情報を伝えてくれるようなコミュニケーションロボットを開発します。また、部屋の生活リズムを把握できるようなセンサ類との連動で、離れて暮らしている家族の見守りにも活用できます。今まで発売していたBOCCOの新型を計画しております。



## 特徴・ねらい

- けいはんなATRファンド出資第4号(2016年6月～)
- ATRの知能ロボティクス研究所と連携
- 多数の高齢者見守り実証実験の実績あり
- 今までより低単価でのサービス提供を検討中
- 各種センサとの連動が可能
- 音声コマンドのアップデート
- 見守りサービスとの連動を検討中
- より人に寄り添う魅力的なロボットへのアップデート

## ユカイ工学株式会社について

- 所在地: 東京都新宿区富久町16-11 武蔵屋スカイビル101
- 代表者: 青木 俊介
- 設立日: 2007年12月28日
- 事業内容: ロボットの開発、製造、販売



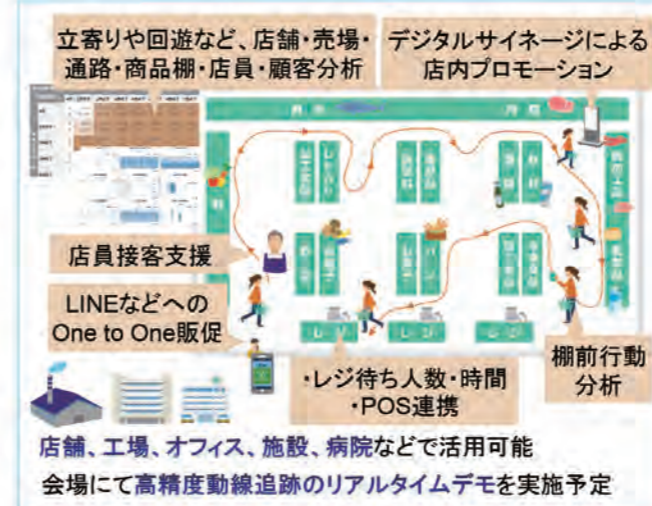
連絡先: ユカイ工学株式会社 担当 富永翼 E-Mail: pr@ux-xu.com

# F4 スプリームシステム株式会社

～センサ技術を利用した動線追跡ツール「Moptar」(モプター)～

## 概要

Moptarは、人の動線を高精度に取得・追跡し、入店～通行～立寄～商品を手取る～購入までの各プロセスの行動を可視化・定量化することで店舗の課題を明確化する動線分析ツールです。またレジ待ち顧客や不審者など特定の行動パターンを取った人物をアラートするセキュリティツールとして、さらに個々の動線に応じたOne to One販促ツールとしても利用できます。



## 特徴・ねらい

- けいはんなATRファンド出資第6号(2017年7月～)
- ATR関連会社と連携
- ATR由来の人位置計測システム「HumanTracker」を応用した動線分析システム
- 人にタグなどを携帯させず、かつ画像データを使用せずに、深度データから人を検出・動線として追跡
- 分析だけではなく、個人に応じたリアルタイムの 프로모ーションやアラートといったアクションが可能

## スプリームシステム株式会社について

- 所在地: 東京都豊島区東池袋2-60-3 グレイスロータリービル7F
- 代表者: 佐久間 卓哉
- 設立日: 2000年4月17日
- 事業内容: ソフトウェアメーカー、システムインテグレーション、カスタマイズ、保守、コンサルティング



連絡先: スプリームシステム株式会社 担当 石井恵莉 E-Mail: ishii@supreme-system.com

## F5 アイディア株式会社

～船舶動静共有システム(IoTとAIで実現する船舶の航行支援システムの開発)～

### 概要

船舶の衝突事故を無くすための研究と開発を行っています。小型船舶に装備されている既存の電子機器よりも簡便、安全な航行支援をIoT(クラウドやスマートフォンなど)で実現します。さらに、ATRとも連携して大型船舶も含めたAIによる自動航行などの高度なナビゲーション機能の実現、システムの世界標準化を目指します。



会場で実機の展示と利用している現場の動画を再生

### 特徴・ねらい

- けいはんなATRファンド出資第7号(2017年10月～)
- ATRの知能ロボティクス研究所と連携
- 船舶の航行支援システムの実現を目指しています。
  - ・電子装備品+αの機能を低コストで導入可能
  - ・専門知識が不要で直感的な操作が可能
  - ・リアルタイムに自船/他船、さらに海上や天候の状況把握が可能

### アイディア株式会社について

- 所在地: 東京都港区赤坂2-20-5 デニス赤坂6F
- 代表者: 下川部 知洋
- 設立日: 2014年8月
- 事業内容: 船舶動静共有システムの研究開発とサービス提供

ATR Aidea

連絡先: アイディア株式会社 担当 関裕也 E-Mail: Yuya.Seki@Aidea.Biz

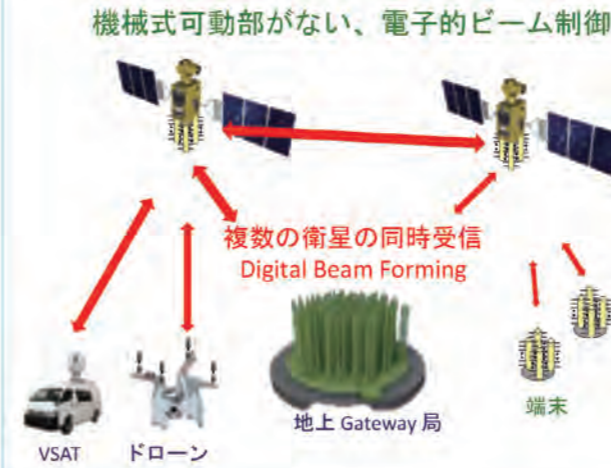
## F7 WaveArrays株式会社

～3次元・全方位フェイズド・アレイ・アンテナ～

おすすめ

### 概要

WaveArrays社は、フェイズド・アレイ・アンテナ技術の活用を目的に設立した企業です。フェイズド・アレイ・アンテナは、可動部がなく、自由に高速に電子的にビームを走査する将来性の非常に高いアンテナです。このフェイズド・アレイ・アンテナ技術の宇宙応用をはじめ、あらゆる分野でのフェイズド・アレイ・アンテナを開発することを主業務とします。



### 特徴・ねらい

- けいはんなATRファンド出資第9号(2018年2月～)
- 超高速ビーム走査
  - ・電子式ビーム制御、パラボラ・アンテナは機械的走査
- マルチ・ビームの形成
  - ・Digital Beam Formingにより複数同時通信
- Worldwideな通信ネットワークの実現
  - ・インターネットによる遠隔制御
- 多数の分野での応用の可能性
  - ・衛星間通信、気象レーダー、ポータブルアンテナ等

### WaveArrays株式会社について

- 所在地: 尼崎市武庫之荘五丁目44-9
- 代表者: 賀谷 信幸
- 設立日: 2016年3月18日
- 事業内容: 衛星地上局をはじめ衛星搭載用、およびレーダー用フェイズド・アレイ・アンテナ

ATR

連絡先: WaveArrays株式会社 担当 賀谷信幸 E-Mail: n.kaya@wavearrays.com

## F6 エイアイビューライフ株式会社

～高齢者の生活動作・活動を「見える化」～

おすすめ

### 概要

現在日本は、高齢化社会が到来しており、介護問題への対応が国の最重要課題の一つとして位置づけられております。しかしながら、要介護者の「自立支援・重度化防止」および介護者の「人材不足・生産性向上」に対する抜本的な対策が実現されていないのが現状であり、介護ロボット分野において、当社はこれらの国家的、社会的課題の解決を目指しております。



会場で見守りセンサのデモンストレーションを実施

### 特徴・ねらい

- けいはんなATRファンド出資第8号(2018年1月～)
- ATRの知能ロボティクス研究所と連携
- 特長①: 業界初広角IRセンサ搭載
  - ・広角赤外線レーザー(TOF方式)の採用
  - ・昼夜問わず見守り(検知・映像閲覧)が可能
  - ・プライバシー保護された画像(個人情報漏洩防止)
- 特長②: 多様な行動検知が可能
- 特長③: 非接触型生体センサとの連動
- 特長④: 生活動作・活動の見える化

### エイアイビューライフ株式会社について

- 所在地: 東京都千代田区隼町2-13 US半蔵門ビル
- 代表者: 代表取締役 安川 徹
- 設立日: 2017年4月5日
- 事業内容: 介護・見守りロボット開発・製造・販売

ATR A.I.Viewlife

連絡先: エイアイビューライフ株式会社 担当 安川徹 E-Mail: toru.yasukawa@aiview.life

## F8 株式会社バックテック

～企業の生産性向上を目的とした肩こり・腰痛対策アプリ「ポケットセラピスト®」～

おすすめ

### 概要

ポケットセラピストは認知行動療法をベースとした肩こり・腰痛対策アプリとして、事業主や健康保険組合のコラボヘルスを支援しています。現在は、ポケットセラピスト®の高度化やユーザビリティ向上を目的に、ATRのライフログ技術と連携し、さらなる導入企業の拡大やエビデンスの構築に取り組んでいます。



会場で「ポケットセラピスト®」のデモンストレーションを実施

### 特徴・ねらい

- けいはんなATRファンド出資第10号(2018年5月～)
- ATRの適応コミュニケーション研究所のライフログ技術と連携し、ポケットセラピストの高度化に着手しています。
- 企業の生産性を低下させる大要因は「カラダの痛み」と「うつ」であり、ポケットセラピスト®はカラダの痛みを起点にしたサービスです。
- 大手企業を中心に導入実績を拡大しており、医学的エビデンスを蓄積しながら事業展開を進めています。

### 株式会社バックテックについて

- 所在地: 京都市下京区烏丸通仏光寺下ル大政所町680-1
- 代表者: 福谷 直人(京都大学大学院医学研究科 研究員)
- 設立日: 2016年4月4日
- 事業内容: コラボヘルスの支援事業

ATR Backtech

連絡先: 株式会社バックテック 担当: 福谷直人 E-Mail: info@backtech.co.jp



## F9 株式会社ログバー

おすすめ

～絶対に圏外にならない、瞬間オフライン翻訳機「iii(イリー)」～

### 概要

iii(イリー)は、テクノロジーもデザインも、すべては旅行者のために開発した音声翻訳機です。オフラインでいつでも気兼ねなく使え、意思の伝達に耐えられる0.2秒のレスポンス速度を可能にしました。また、42gの軽量デザインは旅行を邪魔しない存在感を実現しています。旅行のシチュエーションに強い翻訳辞書を搭載し、海外旅行をさらに楽しく、より安心にサポートします。



### 特徴・ねらい

- けいはんなATRファンド出資第11号(2018年7月～)
- 完全にオフラインで動作することで競合製品を圧倒する応答速度を実現しており、そのコアエンジン(音声認識と機械翻訳)にはATR 発の技術が採用されています。
- 現在では日本、中国、台湾、韓国、米国への販路を広げ、コンシューマ向け販売及び、日本国内では法人向けレンタル品の販売も拡大中です。

### 株式会社ログバーについて

- 所在地: 東京都渋谷区恵比寿4-7-6 Urban Ebis Studio 1A
- 代表者: 吉田 卓郎
- 設立日: 2013年2月25日
- 事業内容: ウェアラブルデバイス開発・企画・製造・販売

ATR Logbar

連絡先: 株式会社ログバー サポート担当 E-Mail: support@iamili.com

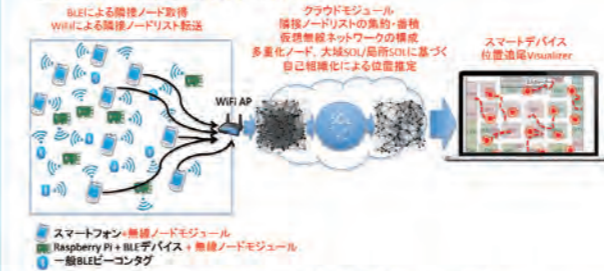
## F10-1 Smart Finder技術

～大規模屋内施設におけるスマートデバイス追尾システム～

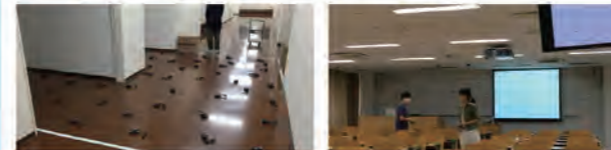
### 概要

Smart Finderは、ATRで研究開発したSelf-Organizing Localization(SOL)をIoT環境に発展適用させることにより、工場、倉庫、空港、駅などの大規模な屋内施設における多数の人とモノの位置を、スマートフォンやスマートデバイスの位置として、測位設備なしで、かつ事前計測なしで、リアルタイムに見える化します。

### Smart Finder システム構成



実証実験の様子をビデオなどで紹介しています



### 特徴・ねらい

- ATR-Incubatorプロジェクト第1号(2016年5月～)
- ATRの適応コミュニケーション研究所と関西大学との連携
- Smart Finderの既存システムに対する圧倒的な優位性
- ATR知財と関西大学知財による大学発ベンチャーを計画

方式	屋内利用	耐障害物	精度	測位設備	備考
Smart Finder	○	○	1m未満	極めて軽微	高い自律性・適応性、設備・環境に非依存
GPS	×	×	10数m	GPS衛星	衛星依存、屋内利用不可
iBeacon	○	×	数m	多数必要	測位設備依存、測位設備導入/管理は人手、精度は測位設備の密度や配置に強く依存
IMES	○	×	数m	多数必要	
地磁気	○	×	数m	事前計測必要	環境依存、計測は人手、環境変動で再計測必要

### Smart Finderプロジェクトについて

- 実施地: 関西大学
- 代表者: 滝沢 泰久
- 実施期間: 2016年5月1日～10月31日
- 現ステータス: 事業化準備中



関西大学

ATR

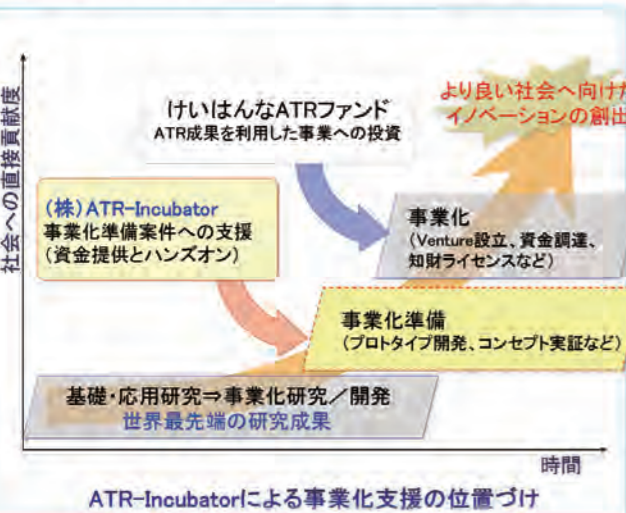
連絡先: 関西大学環境都市工学部 担当 滝沢泰久 E-Mail: takizawa@kansai-u.ac.jp

## F10 株式会社ATR-Incubator

～ATR研究成果を活用した事業の創出を加速する支援機能を提供～

### 概要

研究成果をもとにベンチャー型事業を立ち上げていくには、事業化準備段階から起業家や投資家、潜在顧客などに製品やサービスのプロトタイプを実際に見てもらい、事業性を評価・フィードバックしてもらうことが必須です。ATR-Incubatorは、ATR研究成果に基づくプロトタイプ開発やコンセプト実証、更にはビジネスモデル/プラン作成など事業化準備段階の活動を支援しています。



### 特徴・ねらい

- けいはんなATRファンド出資第3号(2016年4月～)
- ATRの事業開発室/研究所/グループ会社と連携
- 市場性が見込まれる研究シーズと事業化意欲を持つATR研究者に対し、プロトタイプ開発、コンセプト実証など事業化準備段階で必要なリソース、活動機会を提供
- ATR-Incubatorがハブとなることで、ATR外の投資家、ベンチャー経営者・推進メンバ候補、潜在顧客の事業化準備段階からの参画が容易に。
- 2018年10月現在、採択案件5件

### 株式会社ATR-Incubatorについて

- 所在地: 京都府相楽郡精華町光台二丁目2-2
- 代表者: 田中 浩
- 設立日: 2016年4月1日
- 事業内容: ATR研究成果のシードステージの事業化支援

ATR

連絡先: ATR 事業開発室 E-Mail: bdo-staff@atr.jp

## F10-2 英語カラオケ技術

～カラオケで歌いながら、英語の学習をしよう～

### 概要

ATRの音声言語学習機構の研究から誕生した英語学習システム「ATR CALL」で使われている発音判定技術を応用し、英語カラオケ技術を開発しました。カラオケでは音程しか判定しませんが、歌詞のタイミングや英語の発音も判定します。カラオケで歌いながら英語の学習ができます。



お手本とのズレや音程・発音の良し悪しを評価

### 特徴・ねらい

- ATR-Incubatorプロジェクト第2号(2016年7月～)
- ATR Learning Technology 株式会社と連携
- 音程の評価だけでなく、歌詞のタイミングや母音・子音の発音の評価をします。
- ATR CALL で使用している音響分析・発音判定技術を応用しました。
- 歌詞のタイミング、発音の評価、ともに音素単位、単語単位いずれでもできます。
- 製品・サービス化を検討しています。

### 英語カラオケプロジェクトについて

- 代表者: ATR事業開発室 山田 玲子
- 実施期間: 2016年7月1日～12月31日
- 現ステータス: 事業化検討中

ATR

連絡先: ATR事業開発室 担当 坂野寿和 E-Mail: t.sakano@atr.jp

## F10-3 災害時用メッシュ無線通信技術

～メッシュ無線製品のThinktubeと最先端研究開発のATRが連携してご提供～

### 概要

携帯通信網に頼ることの出来ない災害時や、屋外でドローン・作業用ロボットなどの移動体を含めた通信ネットワークを迅速に展開する際に効力を発揮する無線通信機の開発を行いました。小型・軽量・バッテリー駆動による現場利便性を追求、多種のアプリケーションを追加搭載可能なプラットフォームとして、応用範囲・適用分野は広がります。

メッシュ無線通信機試作ユニット  
バッテリー込みで2.4kg  
軽い・頑丈・使い易い



厳選した産業用仕様のボード・無線モジュールを採用  
お客様の要件に合わせた機能拡張、高度化可能



- ・災害時の臨時無線LANネットワークの構築(バッテリーで8時間連続稼働)
- ・設備点検・保守などの際の暫定設置ネットワーク(企業向け)
- ・ロボットなどの移動体の無線ネットワークの構築

### 特徴・ねらい

- ATR-Incubatorプロジェクト第3号(2017年3月～)
- ATRの適応コミュニケーション研究所と連携  
ATR保有技術、2社共同開発により  
機能拡張、高度化を予定

### 応用例:

- ・拡張内容 4.9GHz帯への対応
- ・利用内容 リアルタイム映像伝送
- ・アピールポイント
  - ・ノード間距離 400m 100Mbps越えのスループット(平面アンテナ利用)
  - ・メッシュ機能により移動体間ネットワークとしての利用可能
  - ・混み合った2.4GHzでは得られない通信の安定性



### 災害時用無線通信技術プロジェクトについて

- 代表者: 適応コミュニケーション研究所 長谷川 晃朗
- 実施期間: 2017年3月1日～8月31日
- 現ステータス: 事業化検討中



連絡先:株式会社シンクチューブ 担当 海葉敬之、宇多小路泉 E-Mail:mailcontact@thinktube.com

## F10-5 ドローンのための三次元電波品質推定技術

～上空の電波品質を三次元で見える化し、ドローンの安定飛行に貢献します～

### 概要

ドローンには無線通信が必須ですが、飛ばしてみないと電波品質※はわかりません。本技術を使って、運航管理システム上に上空の広範囲な電波品質を表示することができます。操縦者は、電波品質が良好な空域を選んでドローンを飛ばすことが可能です。(※電波品質は、電波の受信信号強度を示し、スマートフォンのアンテナ表示本数に相当するものです。)



### 特徴・ねらい

- ATR-Incubatorプロジェクト第5号(2017年10月～)
- ATRの適応コミュニケーション研究所と連携
- 特徴
  - ・上空電波伝搬モデル
  - ・周波数三次元品質推定
  - ・広帯域小型周波数センサ
- 活用例
  - ・ドローン飛行管理システム上での電波品質の見える化
  - ・救難信号などの特定の信号を上空で探索
  - ・飛行機やドローンが発する電波をセンシングすることで周囲の危険を可視化

### ドローン用三次元電波品質推定技術

#### プロジェクトについて

- 代表者: 適応コミュニケーション研究所 鈴木 信雄
- 実施期間: 2017年10月1日～2018年3月30日
- 現ステータス: 事業化検討中



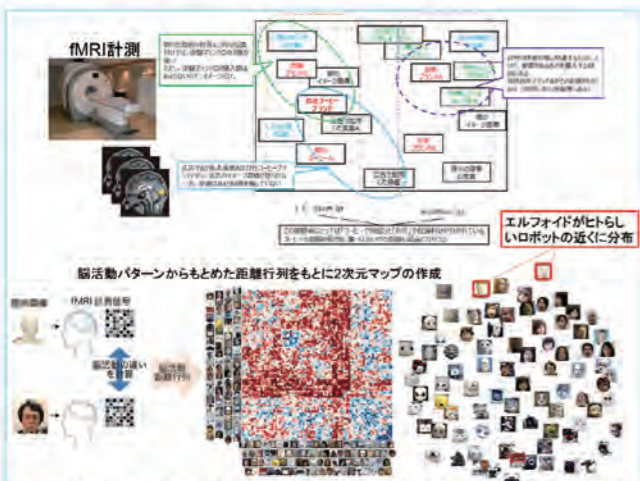
連絡先: ATR適応コミュニケーション研究所 担当 鈴木信雄 E-Mail:nu-suzuki@atr.jp

## F10-4 ニューロコンサルティング技術

～脳を介した感性評価にもとづく商品開発支援サービスの事業化～

### 概要

消費財メーカーなどにおける商品企画開発フェーズにおいて、脳活動パターン解析を利用した感性評価を導入することで、従来のアンケート等の調査手法を補完する形で、消費者の潜在的な商品評価の調査を行うサービスの立ち上げを行います。1) 脳を介した感性評価の実現可能性検証、2) サービスフローとしての枠組みの確立および市場ニーズとのマッチングを行います。



各素材に対する脳活動パターンの類似度をもとにした印象評価

### 特徴・ねらい

- ATR-Incubatorプロジェクト第4号(2017年6月～)
- ATRの石黒浩特別研究所(素材「エルフォイド」・仮説提供)と構造計画研究所(サービスフロー確立・ニーズ調査)と連携
- 従来のインタビューやアンケートなどの主観的調査では捉えられないイメージを、脳活動パターン解析技術を用いた類似度マップなどにより可視化する調査支援サービスを確立
- 脳波を用いた従来のニューロマーケティング技術とは異なり、高い空間解像度をもつfMRI計測信号を使ったパターン解析により、消費者のより詳細な印象評価を捉えることが可能
- エルフォイドのコンセプトである「人の存在感」が伝わるデザインになっていることを脳活動パターン解析から確認

### ニューロコンサルティングプロジェクトについて

- 代表者: 脳情報研究所 神谷 之康
- 実施期間: 2017年6月1日～11月30日
- 現ステータス: 事業化検討中



連絡先: ATR 脳情報研究所 神経情報学研究室 担当 神谷 之康 E-Mail:dni-info@atr.jp

## 「高床式砂栽培法」による心と身体の健康促進への取組み

～地域住民との協働やグローバル連携を通じて～

### 概要

「高床式砂栽培」は、楽な作業、太陽光の利用と砂の再利用で、人と環境にやさしいユニーク農法です。この特長に着目し、個人向け栽培クラブの企画・運営、高齢者や女性を中心とする地域住民100人が参加する「シェアリング農業」の実証、ATRの研究員やイスラエル・シリコンバレーのベンチャーとのストレス軽減効果の科学的検証を外部機関と協働して実施しています。



### 特徴

- 腰高の台に敷き詰められた砂と太陽光による野菜栽培は、力も農機具も要らず、砂は再利用でき人と環境にやさしい
- 外部機関と協働し、個人向け栽培クラブの企画・運営(2015年～)、ストレス軽減効果の科学的検証予備実験(2016年)、「シェアリング農業」実証(2017年～)を実施
- けいはんなリサーチコンプレックスのKOSAINN\*を活用し、イスラエルとシリコンバレーのベンチャーとストレス・感情計測を実施中

### 今後の展開

けいはんな学研都市の強みである住民の高い参加意識や国内外の研究・事業化ネットワークを活かして「高床式砂栽培」を通じた心と体の健康を促進する取り組みをより一層進め、高齢者や女性の社会参加や就労機会の創出、地域コミュニティづくり、食育、地産地消などに貢献していきます。

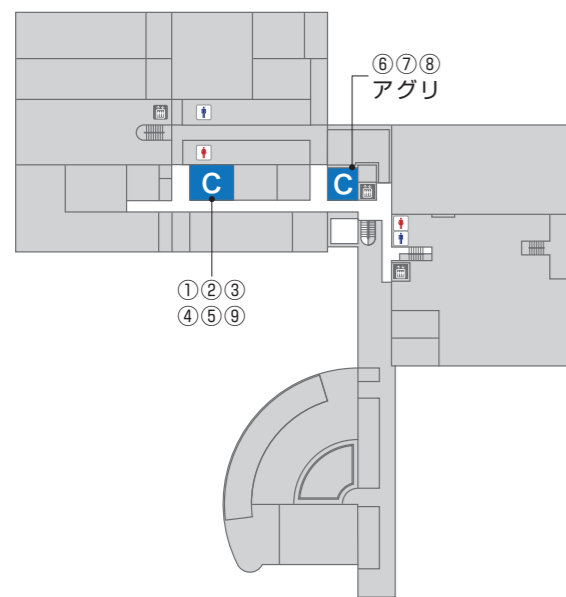





\*KOSAINN: Keihanna Open Global Service Platform for Accelerated Co-Innovation 連絡先: アグリプロジェクト 担当 辰巳真起子 E-Mail:agri@atr.jp

## C パートナー企業 など

会社設立以来のATRの研究成果を基にした特許等の知的財産のライセンス等により、ATR関連会社以外の企業を通じた商品化に寄与するとともに、異分野の外部機関との積極的な連携体制を構築し、今日の様々な社会的課題の解決に向けた取り組みを進めています。

2F



-  エレベーター
-  トイレ
-  通行可能エリア

## Telenoid+

### ① 株式会社テレノイドケア



株式会社エーアイ

### ② 株式会社エーアイ

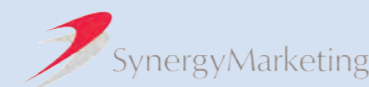
DEMO



### ③ 日本ベンチャーキャピタル株式会社



### ④ 一般社団法人日本UAS産業振興協議会



### ⑤ シナジーマーケティング株式会社



### ⑥ 東レ建設株式会社

DEMO



### ⑦ 株式会社グリーンファーム

DEMO



### ⑧ 一般社団法人日本砂栽培協会

DEMO



### ⑨ ヴイストーン株式会社

DEMO

DEMO デモンストレーションを実施いたします

### ① 株式会社テレノイドケア

石黒浩大阪大学基礎工学部教授、ATR石黒浩特別研究所客員所長らによって開発された対話のための遠隔操作型アンドロイドロボット「テレノイド™」を用いたケアモデルの研究開発と普及を行っています。例えば開発中の観察記録の入力アプリではテレノイドと高齢者のコミュニケーションの様子を介護職が的確に入力するための工夫や、集められた情報を他の専門職が分析し、高齢者にとって価値あるフィードバックになるような利用者視点の設計を行っています。また、高齢者ケアを行う介護施設の職員のためのテレノイドを教材にした人材育成研修の提供を通して、人がロボットを道具として使いこなすための具体的なサポートを行っています。

### ② 株式会社エーアイ

DEMO

株式会社エーアイは、ATRで研究開発された「コーパスベース音声合成」技術を元に、独自の日本語自由文音声合成エンジン「AITalk®」シリーズの開発・販売を行っています。開発・セールス・サポートを一貫して自社で行うことで、サポートやカスタマイズへの迅速な対応が可能です。最大の特徴は、短時間の収録で肉声に近い自然な音声再現ができることです。用途に応じた多数の製品を提供しており、機器組込～エンタメまで、様々な用途に応用されています。本年度は、各種製品の紹介と、現在開発中の深層学習を用いた感情合成音声の生成技術について展示しております。

### ③ 日本ベンチャーキャピタル株式会社

1996年の設立以来「アーリーステージ」と「技術型ベンチャー」に重点的に投資してきました。2003年よりアカデミアファンドの取り組みを本格化、大阪大学・京都大学・同志社大学・名古屋大学などの大学ファンドを運用してきました。2015年2月に「けいはんなATRファンド(47億円)」を設立、ATRの知財・ノウハウを使い連携するベンチャー企業に対し、これまで11社投資をしています。

(参考)2018年におきまして新規にエイアイビューライフ(見守りセンサ)、WaveArrays(全方向衛星送受信機)、バックテック(ライフログ)、ログバー(自動翻訳デバイス)に投資を実施しました。

### ④ 一般社団法人日本UAS産業振興協議会

一般社団法人日本UAS産業振興協議会(JUIDA)は、日本の無人航空機(ドローン)の新たな産業・市場の創造支援と産業の健全な発展への貢献を目的として、2014年7月に設立されました。無人航空機の民生分野における積極的な利活用を推進するとともに、無人航空機の応用技術の研究開発、安全ガイドラインの策定、人材育成、国際連携、地方創生活動などを中立の立場で行っています。2015年10月には、日本ではじめて、無人航空機の操縦士および安全運航管理者養成スクールの認定制度をスタートし、スクール数は、全国で160箇所以上に広がっています。展示では、認定スクール・試験飛行場を中心にご紹介いたします。

### ⑤ シナジーマーケティング株式会社

弊社は、CRMを軸にしたサービスをクラウドで展開するIT企業で、それぞれの人の価値観に合わせたきめ細やかなマーケティングを提唱しています。弊社けいはんな研究センターでは、人の性格や価値観を軸にしたコミュニケーションに関する研究を行っています。価値観の傾向が違ふことで、使用言語や行動パターンが違ったりします。本イベントでは、最近行っている直感に関する研究のポスター発表や高齢社会デザイン研究への取り組みの紹介を行う予定です。

### ⑥ 東レ建設株式会社

DEMO

「総合建設事業」(ゼネコン)と「総合不動産開発事業」(ディベロッパー)を手掛ける東レ株式会社のグループ会社です。日本の抱える諸課題解決に農業を核にして取り組もうと「誰でもできる」「どこでもできる」を目指した“高床式砂栽培農業施設”「トレファーム®」事業を展開しています。昨年ATR敷地内に自社農園「トレファームラボ」を開設しIoTを活用した「新たな農業のカタチ」の実現に向け、ATRと共にプロジェクトを進行中です。

### ⑦ 株式会社グリーンファーム

DEMO

高床式砂栽培農法を用いた軽労化農業の普及と、農業と福祉を連携させる農福連携の実現を目的として2010年に設立した農業法人です。ATRの豊富な研究開発実績と弊社の高床式砂栽培技術を融合させた、人や環境に優しい農業に取り組んでいます。今回も引き続き高床式砂栽培農法の特徴や、事例を交えた普及の取組みについて紹介します。

### ⑧ 一般社団法人日本砂栽培協会

DEMO

土の代わりに砂を用いて野菜や果物を育てる砂栽培法の普及を目指しています。力が要らず砂は入れ替えが不要で、人と環境にやさしい栽培法です。普及に向け、砂栽培士の資格認定事業、人材育成や資格取得を促進するための栽培技術に関する講義や実習の実施、各地の砂の栽培適正認定事業などを行っています。また、多種多様な植物を栽培でき手軽に育てる楽しみを味わえる特長を活かし、個人向けに「砂栽培クラブ「さらGarden」」を運営しています。

### ⑨ ヴイストーン株式会社

DEMO

研修開発用途からホビー・教育用途、コミュニケーションロボットなど、多岐にわたるロボット製品を開発・販売しています。ATRとの関連では、ロボピーシリーズや、人の存在感を伝える電話ロボット「テレノイド」「エルフォイド」などで、開発・販売協力を行っています。近年では、コミュニケーションロボット「Sota」を開発し、NTTより「ロボコネク」(ロボコネク)として一般向けにも販売しています。また、ロボットミドルウェア「ROS」に対応させた研究開発用台車ロボット「メガローバーVer1.2 ROS対応版」を開発し、ロボット制御に役立つ様々な機能を備え、少ないコードで複雑なロボット制御システムを作成できるようになりました。

