

Ⅱ－１ ATR オープンハウス 2023 見学

調査先	: 株式会社 国際電気通信基礎技術研究所
住 所	: 京都府相楽郡精華町光台 2-2-2 及び光台 1-7
見学日	: 2023 年 10 月 6 日 (金)
参加者	: 8 名 (1 名は配信視聴)
記	: 久保田 英正*、渡辺 猛*、坂津 務*、杉本 勉*、浦川 豊*、 大平 忠*、本山 栄一*、山中 大樹*

1. はじめに

当委員会では、注目技術の開発やビジネス展開を行っている研究機関や企業などの調査見学を行い、その成果を会員に広く紹介する活動を行っている。

今回、株式会社 国際電気通信基礎技術研究所 (以下 ATR 社と呼称) の最先端の研究成果とともに、関連事業会社による成果展開、ベンチャー支援などを紹介する「ATR オープンハウス 2023」を訪問し、ATR グループの研究内容や外部機関との共創について知見を得たので紹介する。

2. ATR 社について

ATR 社は、けいはんな学研都市において、情報通信に関する基礎的・先駆的研究開発に取り組んでいる民間の研究機関で、国内外の大学や研究機関、企業との研究交流、共同研究を積極的に進めつつ、通信のネットワーク、脳内ネットワーク、体内ネットワーク、社会ネットワークの研究開発に取り組んでいる。様々なネットワークのダイナミクスの研究開発を根幹とし、少子高齢化社会を構成する人間に着目し、技術に裏打ちされた自己の行動変革を促すという点で、心の時代招来を目指す。

オープンハウスでは、脳情報科学、生命科学、深層

インタラクション、無線通信に関する最先端の研究開発成果とともに、関連事業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、ライセンス・パートナー企業により拡がりをもせる事業化活動について、講演、デモンストレーションおよびパネル展示を行っていた。

2.1. 社長講演

ATR オープンハウス 2023 の冒頭に、代表取締役社長の浅見氏から「第 6 世代基幹通信網とその性能への期待」と題した講演が行われたので、概要について報告する。

ここでの基幹通信網とはネットワーク事業者間や拠点間、国家間などを結ぶ高速・大容量のネットワーク回線を指し、バックボーンであるとかコア網とも呼ばれるもので、第 1 世代から始まり第 5 世代と呼ばれるものまで有線と無線とで主役の座を都度交代しながら進化してきた。

第 1 世代は 1870 年頃から銅線による海底線でもたらされたもので、国内では 1969 年に東京と横浜間で電信線が開通した。第 2 世代はドイツのヘルツによる 1888 年の電磁波実験やイタリアのメルコーニによる 1897 年の海上無線伝送実験を契機とした無線通信に

* 技術調査専門委員会委員

よるもので、まずは長波帯から実用化されて後に短波帯へと移行し、1934年時点で日米間の通信の約8割が無線通信に依存する状況となった。また国内での電話サービスが普及したのもこの時期で、1889年に東京と阪神間での長距離公衆電話サービスが開始され、約40年を経て1930年には東京と台湾間での電話実験も行われた。その後第2世代は短波回線数を急激に増やしてきたが、1960年代に有線同軸ケーブルを使った第3世代が始まり、1964年には太平洋横断海底ケーブルの敷設完了を経て1968年をもって第2世代は終焉に向かった。

世代が進むにつれて主役の時期が短くなり、特に第3世代が主力の期間は10年程度で、続いて衛星通信（無線）による第4世代へと移行した。1975年に打ち上げられたインテルサットIV号と1976年の第2太平洋横断ケーブルが併用されることになり、その後はインテルサット衛星が増加して衛星通信が第4世代の基幹電信通信網を構成することになった。第2世代が終焉した1970年に英国で光ファイバーが実現されたが、通信網に使えるものになるには20年近くの歳月を要し、第5世代の基幹通信網として1989年の太平洋横断光海底ケーブル開通につながり現在に至っている。

第5世代に続く第6世代の基幹通信網候補として、StarlinkやOptical Inter Satellite Linksがある。Starlinkは地表における面積カバー率100%の低遅延セルラー網とも見做せ、Starlinkの衛星同士が光衛星間通信ネットワーク化して基幹電気通信網になる可能性が高いと見ている。その理由として低軌道衛星を経由する光衛星間通信は、地上の光ファイバー通信よりも低遅延長距離通信に適しているからである。Starlinkに大きな期待はあるが危惧される場所もあり、領空の考え方や低軌道衛星の高度を国際的に公平に利用する枠組みの整備が必要である。

光衛星通信の夜明けと言える現状に対して、ATR社は1995年に地上・衛星間双方向光通信実験を世界で初めて成功させた実績があり、研究の立ち上がりは早かったが、日本としてロケットを含めたシステムとしての技術検討に課題が残った。

最後に、ATR社は「ともに究め、明日の社会を拓く」を新たな基本理念として、情報通信関連分野の先駆的研究とイノベーション創出で課題解決に取り組むことにしており、今後の基幹電気通信網の普及に向けた課題に対して産学官で連携し、日本としての外交政策やそれを支援する技術コアの選定とその推進を行う文理融合プロジェクトに期待している。

30分の講演であったが、基盤技術の進歩に応じて基幹電気通信網が有線と無線を切り替えながら第5世代まで進化し、これから衛星光通信をベースとした第6世代へと移行する段階にあることを、歴史背景を盛り込みながら分かりやすく説明された。基幹電気通信網は我々の暮らしの必要欠くべからざるバックボーンであり、今後も絶えざる進化を続けて時代を切り開く礎になると感じた。

3. ATR社研究開発

3.1. 脳情報科学

本分野では、認知機構研究所 所長の今水氏より、「人間の適応・学習機構の解明と応用」と題して講演があり、いくつかの研究内容の紹介があった。

fMRI装置により測定された脳活動を分析することで、被験者の行動や状態と関連付け、フィードバックを与えるなどの研究が行われている。

内閣府が掲げるムーンショット目標9（章末URL参照）のプロジェクト内では、個人のタイプ分け、脳の状態遷移の可視化・フィードバック、東洋古典の知識の利用、について検討している。

個人のタイプ分けにおいては、サンプル数は多いものの、信頼性がそれほど高くない心理アンケートと、サンプル数が少ないものの詳細な情報が得られる脳活動データのどちらも使用した軽重ミックスデータベースを使用し、データを使って科学的に個人のタイプ分けを行う方法を検討している。

ニューロフィードバック訓練の開発では、特定箇所の脳活動を効率的に訓練する方法を検討しており、訓練を実施することで、脳の活動状態を誘導することが

可能となる。

脳の活動状態の訓練および可視化をすることで、個人が「ありたいこころの状態」になるための環境適応を支援する。

以下にこうした脳情報を活用する研究事例の一部を紹介する。

3.1.1. 脳の配線のトレーニング

脳内の2つ領域のつながりを強化するトレーニングにおいて、測定された情報を被験者に対して視覚的に提示することで、被験者は脳の活動を操作できる。さらに、より直感的に理解しやすい提示方法とすることで学習効率を高められる可能性がある。こうした研究成果の応用により、認知機能の向上や、心の状態の改善への活用が期待できるとのことである。

3.1.2. 脳活動からの深層知覚再構成

人の視覚に関連する fMRI 脳活動をデコードし、深層ニューラルネットワークへの入力とすることで、任意の画像を再構成する技術の紹介。2種類の画像が彫像された画像を提示した際に、被験者が一方に意識を集中すると、脳活動からその一方の画像が得られる。つまり、見えているそのものではなく、脳の中で知覚されている内容が画像化されるため、実際にそこにはない想像を可視化することにつながる可能性がある。また、同様のアプローチにより音声の可聴化にも成功しており、今後は感情も含めた経験の再構成に取り組んでいくとのことである。

3.1.3. fMRI データに基づいたうつ病患者層別化マーカーの開発

多様な病態を有するうつ病は治療開始時からひとりひとりにあった治療が困難であるため、その有効な治療法を提案することを目指して、fMRI データからうつ病患者を複数グループに分類するアルゴリズムを開発した展示が紹介されていた。うつ病診断マーカーの開発により、うつ病患者に特徴的な脳機能結合の絞り込みを機械学習で行っており、グループ分けした患者間

で治療法による治療効果に差が出ることを確認しているとのことである。また、このアプローチは他の精神疾患への応用も期待されるところである。

3.2. 生命科学

生命科学のエリアでは、ヒト体内精密情報のリアルタイム計測による見える化、モデル化と予測、体内の制御ターゲット発見による予防と治療、これらを通じて、健康維持や疾患予防などを目指した研究が紹介されていた。テーマとして、体内精密情報デジタルツインシステム、ブロックコポリマーを用いた温度応答薬剤放出システムの研究、電気化学的リン酸センサーの開発、粗トポロジーの深化と離散的データベース分析への応用、といった展示が行われていた。

3.2.1. 体内精密情報デジタルツインシステム

ヒト体内精密情報を「測る」「診断する」「制御する」という特徴を持つ体内精密情報デジタルツインシステムについて紹介されていた。ヒト体内精密情報をリアルタイムで可視化することで、生命科学における概念的ブレークスルーを目指している。体内センサーナノマシンにより分子・細胞・臓器の時間経過で刻々と変化する体内情報を計測し、その情報を元にサイバースペースでモデル化して現在および将来の状態についての予測につなげるとのことである。また、その予測を元に、体内制御ナノマシンによって、異常の治療・予防といった制御を行うことを目指して研究開発を行っているとのことである。

3.2.2. ブロックコポリマーを用いた温度応答薬剤放出システムの研究

生体に設置したデバイスから遠隔操作によって生体内へ薬剤を放出するシステムの構築を目指した研究について紹介されていた。薬剤の放出には温度変化によって凝集する温度応答性ポリマーを利用して、中間デバイスと組み合わせるとのことである。温度応答性ブロックを有するブロックコポリマーが熱を与えられ外側が凝集すると、内側に内包していた薬剤を放出する

仕組みである。今後は、中間デバイスからの温度出力能を試験し薬剤放出速度や投与量を最適化していくとのことである。

3.3. 深層インタラクション

深層インタラクションのテーマ講演では、インタラクション科学研究所 エージェントインタラクションデザイン研究室 室長の塩見氏による「人とロボットが共生する未来に向けたインタラクションデザイン」と題した講演があった。講演では、深層インタラクション総合研究所の研究内容が紹介され、ロボットやアバターが共生する社会の実現に向けて、人と人、人とアバター、人とロボット、人と社会のインタラクションを理解する研究開発に取り組んでいるとのことである。また、展示では、人に寄り添って動けるロボットとのソーシャルタッチインタラクション、人とロボットが対話から意図や欲求を互いに理解し合う対話知能学、サイバネティックアバターを介した社会参加が可能なアバター共生社会、大学や企業を巻き込んだ深層インタラクション研究の社会実装が紹介されているとのことである。

3.3.1. ソーシャルタッチインタラクション

人とロボットが触れ合うインタラクションにおいて、心地よい感触をもたらすソーシャルタッチ技術が紹介されていた。人々と安心・安全に触れ合えるロボット、服のように着ることができる布型タッチセンサーの開発、計算論的に自然な触れ合いを再現するための研究に取り組んでいるとのことである。また、介護施設での長期的な実証実験にも取り組んでおり、赤ちゃん型のインタラクティブセラピーデバイスを開発し、複数の施設で有効性が確認されたとのことである。

今後は、ロボットを介して、離れた場所にいる人がまるで触れ合っているかのように感じられるインタラクションの実現を目指し、自律的なロボットだけではなくアバターを介して人々が物理的に触れ合える仕組みを開発していくとのことである。

3.3.2. 対話知能システム学

社会的表出とは、相手や状況に適した話し方や振舞い方のことだが、生成AIが発展してきている一方で、対話ロボットは十分な社会的表出ができていないことが課題となっている。本研究では、個性や個人性に焦点を当てて社会的表出を分析し、視線の逸らし方を考慮した視線動作モデル、発話音声に伴う手振りジェスチャの深層モデルを開発し、ロボットに実装して人らしさと外向性の印象を調べているとのことである。

対話ロボットの実証的取り組みとして、アンドロイドとその3DCGモデルを透過的に制御できるミドルウェアを開発、アンドロイドの視線、表情、姿勢制御のすべてを、リアルタイムで環境に合わせ生成することができる。これまでも、対話ロボットコンペティションや対話システムライフコンペティションで、多くの参加者に対話ロボットや対話エージェントを開発する際に用いられているとのことである。

今後は、複数人対話のインタラクションを分析し、状況や対人関係によって話し方や振舞いがどのように変化するかを明らかにし、心的状態も考慮したモデルを追及するとともに、アンドロイドロボット対話システムの標準化を目指し、対話システム・対話ロボットの実用化に向けた研究開発を進めていくとのことである。

3.3.3. アバター共生社会

・人とアバターを繋ぐCA基盤の開発

人が様々なCA（サイバネティックアバター）を使って自在に活躍する社会の実現を目指し、人とアバターを結び付ける情報インフラであるCA基盤の開発が進められている。CA基盤による、CA・通信路割当て、サービス配信、CA活動モニタリングなどの機能により、様々なサービスを提供することが可能となる。CA基盤では、1人の操作者が複数のCAを操作したり、複数の操作者が共同で1台のCAを操作したりといった多様な利用形態に対応することも可能とのことである。

2023年7月に、アジア太平洋トレードセンター(ATC、大阪市住之江区)で実施したアバター100実証実験

(アバターまつり)では、CA 基盤を介して 50 体以上のアバターを常時 18 名 (のべ約 400 名) の操作者が操作したとのことである。

- ・人を超える表現能力を持つアンドロイドアバター
ビデオ会議などの遠隔対話インターフェースを用いると、様々な非言語情報が欠落するため、対話しにくい場合があるが、アンドロイドアバターを遠隔対話のインターフェースとして用いると、アンドロイドの人らしい動きによって、対話相手は、操作者がその場になくても、対面しているように対話できる。

さらに、アンドロイドアバターに、映像や音などの多様な表出デバイスを統合することで、操作者がその場にいる時以上の表現能力を使った対話が可能となり、これまでに伝えることが難しかった意図や感情も伝えることができ、アンドロイドアバターを用いて操作者の対話能力を拡張することができるとのことである。

- ・人混みの中での移動型サイバティックアバター

CA には、設置型 CA、移動型 CA、CG (Computer Graphics) -CA の 3 種類があり、移動型 CA を遠隔操作することで、わたしたちが暮らしている日常生活空間で、移動を伴って働く/暮らす、といった社会的な活動が可能になる。

日常生活空間の人混みの中で移動型 CA を安全・安心に動作させるために、人やモノに衝突せずに動く自動運転 (ナビゲーション) 技術、周囲の人に移動する意思を伝える社会的表出技術などを研究開発しているとのことである。

- ・アバターロボットによるモラルインタラクション技術

アバター ロボットを利用したサービスは、将来、店員や警備員といった様々な場面での利用が期待されている。これらのサービスでは、人々の低モラルの行動を予防し、環境に安心感をもたらす役割を担っている。ここでは、アバター ロボットを介して、環境に安心感をもたらす「モラルコンピューティング」に関する取

り組みが紹介されていた。

警備員ロボット、ツアーガイドロボット、店員アバターロボットなどの実証実験を通じ、友好的なサービスに加えて「モラルコンピューティング」の能力を持つロボットデザインが、顧客や店員にポジティブに受け入れられることが明らかになってきたとのことであり、「モラルコンピューティング」の基礎知見解明に向け、京都大学の神田研究室と研究を進めているとのことである。

- ・アバター操作が私達の体に与える影響

本研究では、アバターを通じたインタラクションが操作者や対面者に与える影響について、脳活動による生体信号、さらに体内のホルモンや代謝物まで多層的に調査し、アバターを健康的に利用するための指針策定やインターフェース開発を目指している。

受付など社会的業務をアバターで行う際の操作負荷を調査するため、操作負荷の異なるインターフェースを設計できる仮想空間上の社会タスクシミュレーターを開発し、アバターを操作することが操作者の精神状態や感じている作業負荷にどのような影響を与えるのか調査してきた。その結果、 α 波パワーなどいくつかの生体信号が、インターフェースの違いや操作者が感じている作業負荷を反映していることを確認した。これらはインターフェース設計における作業負荷バイオマーカーとして利用でき、健康的にアバターを操作し続けるためのシステムの実現に繋がるとのことである。

3.3.4. 深層インタラクションの社会実装

深層インタラクション総合研究所で推進しているアバター共生社会プロジェクトでは、人が CA を使って自在に活躍する社会 (アバター共生社会) の実現を目指している。ここでは、研究開発と並行して進められている実社会実証実験と「アバター共生社会企業コンソーシアム (C-CAS2)」について紹介されていた。

市民が CA を体験して社会的受容性を検証するアバター100 実証実験「アバターまつり」を、大阪 ATC にて実施し、2,000 人以上の参加者に CA の遠隔操作や対

話を体験していただいたとのことである。

アバター市場の創出と、本プロジェクトの研究者・技術者との共同研究の促進を目的として、C-CAS2 を2021年8月に設立したとのことであり、2023年8月末現在で、会員数107法人が参加しており、コンソーシアムでは、本プロジェクトの成果を紹介するとともに、業種・業態毎に4つの分科会を立ち上げ、CAを活用した新事業の検討を進めているとのことである。

3.4. 無線通信

無線・通信関連では、適応コミュニケーション研究所 所長の横山氏による「無線による通信と電力伝送の共存にむけた取り組み」と題した講演があった。

電波を使用した空間伝送型ワイヤレス電力伝送システム(WPT)は、電池や電力配線なしに無線で小電力を送送するものであり、デバイスの設置場所や可動範囲の自由度を大きく改善する技術として期待されている。一方、マイクロ波を利用して遠方へ送電する方式であるため無線通信と競合することになる。これらが共存するための方策について解説いただいたものである。

通信と電力伝送の共存における課題は、

- キャリアセンスの限界(干渉を与える範囲内の無線機を感知できるか否か)
- 隠れ端末問題(完治範囲の外にある無線機からの電波が干渉)
- さらし端末問題(他の無線機からの電波で過剰に送信を抑制)

といったものがある。

これに対し、小規模工場をモデルにしたシミュレーションを用いた事例の紹介があった。壁の減衰効果とアンテナの指向性によるキャリアセンスの有効範囲の変化の例が示され、キャリアセンスの閾値を変えることで改善がみられるとのことである。

制御方法としては、中央方式の場合は

- 周波数割当
- タイムスロット割当
- 送電の隙間に送信

といったことが考えられ、自律分散方式の場合には

CSMA (Carrier Sense Multiple Access) の活用となり、

- キャリアセンスの閾値を WPT 側は下げ、WLAN 側は上げる
- CSMA の拡張で無線局が WPT かどうかを識別して通信を制御する
- 有線と無線を用いたシグナリング

が考えられる。また、通信と送電を同時に行うなども将来的には考えられるとのことである。

以上の講演のほかに、無線 LAN の利活用や課題解決、次世代方式の研究などの展示があったので一部を紹介する。

3.4.1. 機械学習を活用した無線 LAN の高効率アクセス制御

Beyond 5G/6G に向けた研究開発の1つとして展示されていた。

近年無線 LAN の機器が増大し、この周波数帯域が混雑することになり、安定した通信が行えない状況が現れてきている。このような状況において安定した通信が行えるように、機械学習を用いて自動的に無線 LAN の通信制御を行う技術を開発し、実証実験を行ったとのことである。

- 互いに干渉を及ぼし合うアクセスポイント間でバッファ状態(送信待ちデータの有無)を定期的に共有し、その状態における通信結果を学習して、送信の可否と適切な伝送速度を自動で判断する。
- システム間の衝突対策は、利用可能な複数の周波数チャンネルにおける通信結果や通信後の周波数チャンネルの空き状況を学習して、次に送信を行うべき周波数チャンネルを自動的に決定する。

といったもので、現在はプロトタイプ無線機を使った有効性の確認中で、今後は実用化に向けたより詳細な実験的検証を行うとのことである。

3.4.2. リアルタイムアプリケーションを支える無線通信技術

様々な時間制約を持ったアプリケーションから送信される無線トラフィックを共存させながら、その時間制約を守る技術である。そのために無線リソースを帯域や時間で分割し、これに無線トラフィックを割り当てて共存させる。

無線通信の共存状況を把握する実験装置を展示し説明を行っていた。実験装置であるソフトウェア無線機、無線LANパケットキャプチャ装置といった通信環境モニタリング技術についての研究開発も行っているそうである。

3.4.3. 電波を利用した近距離センシング技術

電波を利用した入力インピーダンス検知方式を研究し、人物の検知や紙厚の検出などを対象としたセンシング技術の確立を目指しているとのことである。

赤外線方式のような赤外線の透過窓を必要とせず、レーダ方式よりもシンプルな回路であるため、製造コストを抑えることができるとしている。なお、紙厚に関しては、インピーダンス変化を検出しているため、紙の表面状態や色に左右されずに検出ができるとのことである。

4. ATR 社事業開発

4.1. テーマ講演（事業開発）『「研究機関の視点でのイノベーションエコシステム発展への寄与」とは?』と題して、経営統括部・事業開発室 代表取締役専務の鈴木氏より表記テーマで講演があった。

ATR 社は、2023 年 6 月に新たな基本理念「ともに究め、明日の社会を拓く」を策定している。情報通信関連分野における先駆的研究とイノベーション創出のための「私たちの存在価値」を設定しているが、その筆頭項目として、研究機関の視点でイノベーションエコシステムの発展に寄与していくことを公にしている。

ATR 社では、本業の研究開発とともに、最近では事業開発に力を入れており、その中でエコシステム構築が重要な意味を持っている。イノベーションエコシステ

ム構築の要点のひとつがグローバルであり、その連携先の選択は、高いイノベーション力、けいはんなどの高い親和性、高い成長力を重視し、一緒に成長していけるところを探して組んでいこうという方針を作った。

ATR 社が 2017 年から構築を開始したグローバルイノベーション連携ネットワークは、現在も順調に成長を続けており、事業連携と覚書の締結により昨年度に新たに加わった Invest in Bavaria（ドイツ・バイエルン州）、ACCIÓ 東京（スペイン・カタルーニャ州）、InnovationRCA（英国）、及び Startup Terrace Kaohsiung（台湾）を含む 8 ヶ国、10 機関の中核連携機関を始めとする国外 378 機関及び国内 573 機関を含む 951 機関との広範かつ強固なネットワークへと発展を遂げている（2023 年 9 月現在）。

スタートアップが持っている解決法・ソリューションを日本企業・地域が持っている課題にどうマッチングしていくかについて、その中間に ATR 社やけいはんな学園都市が入ってマッチングを効率化しており、この活動のプラットフォームとして「KGAP+」と「KOSAIN」、「KOSAIN+」を作成している。「KGAP+」は、けいはんなグローバルアクセラレーションプログラムプラスの略で、インバウンドの為のプログラム、スタートアップの技術理解やビジネスモデルの理解の為のメインプログラム、アウトバウンドの為のプログラムの 3 つから構成されるチャレンジングなプログラムとなっている。今まで、140 社 15 か国、72%という高いマッチング率、高い満足度を頂いているそうである。

2023 年 6 月からは R&D のシーズとマーケットをマッチングする新しいプラットフォーム「KGAP Explore」を作成した。このプラットフォームは ATR 社や大学・研究所の研究シーズならびに中小企業や老舗企業が保有する優れた技術を活かした新たな商品シーズのマーケット開拓を効果的に行う仕組みとして機能し、シーズの商品化や事業化を加速することが期待される。

ATR 社には、グローバルスケールでの最先端かつ最新のシーズ、解決法、課題に関する情報やトレンドが集まってくる環境が存在している。この環境をベースとするイノベーションエコシステム構築活動を推進す

る中で、ATR 社が保有する 3 つの強みである、創出力、改善力、目利力を適用していくことにより、「研究機関の視点でのイノベーションエコシステム発展に寄与」することができるとのことである。

4.2. 関連会社による事業や技術

2004 年以降、ATR 社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る。

4.2.1. ヒト・モノ・コトをはかるセンシング技術

ATR-Promotion 社のセンサー事業部では小型無線多機能センサーや人位置計測システムを中心とした製品・サービスを用いて人の動作分析や行動識別、モノの振動や異常検出などのソリューションを提供している。振動計測や動作解析・試験、スポーツでの各種動作の定量評価、医療機関でのリハビリ効果の測定など、幅広い用途に使用されている。小型無線多機能センサーの多機能モデルでは、加速度・角速度・地磁気などの動きを計測するセンサーの他、気圧・温度センサーや高精度 16bit AD コンバータなどを搭載している。Vicon などの機器と同期した計測や、圧力センサーなどを接続したフットセンサとして使用することができ、生体信号計測用アンプを用いることにより筋電や心電、脳波なども同時計測が可能となっている。

4.2.2. ATR-Corpus : ATR 社研究を支えたハイクオリティデータセット

ATR-Promotion 社のコーパス事業部製品の ATR-コーパス (ATR-Corpus) は ATR 社における音声翻訳、音声知覚、顔認証の最先端研究で生まれたハイクオリティデータセットである。音声言語、実環境雑音、顔表情の 3 つのカテゴリーがあり、大学・研究機関の基礎研究から、AI 音声翻訳などの実用製品サービスまで豊富な利用実績があるとのこと。実環境雑音では、駅コンコース、電車内、ゲームセンターや建設工事現場など、身近な日常雑音の多種多様な雑音 70 種類を収

録したデータベースとなっている。

4.2.3. 脳画像研究のトータルテクニカルサポート

ATR-Promotion 社の脳活動イメージングセンタでは、2000 年の設立から MRI に関連した最先端の技術支援を行ってきており、脳研究や生体イメージング研究に貢献してきた。視聴覚刺激呈示装置・反応取得ボタンなどの各種実験機器を装備した 2 台の 3 テスラ MRI 装置で脳活動計測 (fMRI) 実験を実施できる。装置を単に貸し出すだけでなく、経験豊富なオペレーターが最適な条件での実験をサポートし、脳研究の経験者が研究のコンサルティングを行うなど、脳イメージング研究を全面的にバックアップしている。

4.2.4. 劣悪な環境下でも安定的な通信を可能とする新たな無線 LAN 通信技術

ATR-Promotion 社は例えば製造現場のような無線通信を妨げる構造物やノイズの多い環境下でも安定的に信頼性の高い低遅延無線通信を可能にしたシステムを提供している。AGV (無人搬送車) やロボット、ドローンなどの移動体からも安定した低遅延通信が可能とのこと。高速移動体からも安定・低遅延な通信が可能な「マルチレシーバーモード」、既存の無線 LAN インフラでも利用可能な「マルチリンクモード」など使用環境に合わせたシステムを提供できる。

4.2.5. 学びの e ポータルを通して全国の自治体へ

ATR Learning Technology 社では ATR 社における外国語音声学習技術の研究開発から生まれた英語学習システム「ATR CALL」の学校への導入を中心に進めている。「ATR CALL BRIX」は「ATR CALL」のコンセプトを最大限にとりいれた e ラーニングシステムで、Web ブラウザで学習する完全オンライン教材である。標準英語学習から、TOEIC や科学技術など幅広いコースが揃っている。発音評定エンジンを組み込み、発音中心の学習を実現している。自治体単位で小・中・高等学校に広がりつつあるとのことらしい。

4.2.6. 音のAI検査ソリューション

ATR-Trek 社では音声認識ビジネスで培ってきた音響処理技術と AI 技術により生産設備やインフラの老朽化、熟練者の減少、DX 推進といった社会課題の解決に取り組んできているとのことである。機械製品や生産設備の稼働音を分析し、正常状態との違いを数値によって見える化し、点検業務の自動化と省力化を支援する。機器の正常状態の動作音のみを用いて AI モデルを作成することが可能でシステム構築の際に異常データが不要である。また、マイクロフォンから取り込まれる音以外にも、振動センサ（加速度、角速度）を用いた異常検知にも対応できるとのことである。

4.3. ベンチャー企業

4.3.1. 日本ベンチャーキャピタル株式会社

日本ベンチャーキャピタルは、自らベンチャー企業を起こし各分野で成功を収めている事業家や、スタートアップ支援に熱意を持つ大手企業などが結集した支援型のベンチャーキャピタルである。2015 年 2 月に「けいはんな ATR ファンド」を設立し、ATR 社の知財・ノウハウを使い連携するスタートアップ系 5 社に投資を行った。そのうち ANYCOLOR 社は 2022 年 6 月に東証グロース市場に上場を果たすなどの成果をあげている。

4.3.2. ブルーイノベーション株式会社

ブルーイノベーション株式会社は、前述の「けいはんな ATR ファンド」による投資を受けたうちの 1 社である。ブルーイノベーションでは、世界初の物流用ドローンポートの国際標準規格 ISO5491 に準拠したドローンポート情報管理システム「BEP ポート|VIS」を開発した。ATR 社の「UNR プラットフォーム」をベースに開発されたブルーイノベーション独自のデバイス統合プラットフォーム「Blue Earth Platform (BEP)」を用いて、ドローンポートの稼働状況が各種センサーによる周辺の安全確認など、各種情報を一元的かつリアルタイムに集約・管理し、他システムとも共有・連結することで、一連かつ複数のドローン運用オペレーションを安全に遂行させることができるとしている。

4.4. 大阪・関西万博関連展示

2025 年に開催される大阪・関西万博と同時期にけいはんな学研都市でも「けいはんな万博」を開催する。

「けいはんな万博」では、テーマを「未来社会への貢献～次世代への解～」とし、2025 年 4 月から 10 月の期間に 4 つのフェスティバルなど様々な催事を展開し、科学技術や文化の力で人類が直面する様々な課題に解を与え、健康で平和で豊かな未来の実現に寄与したいと考えているとのことである。

4.5. ライセンス・パートナー企業など

ATR 社の研究成果を基にした知的財産のライセンスなどにより、ATR 社関連会社以外の企業を通じた商品化に寄与すると共に、外部機関との積極的な連携体制を構築し、様々な社会的課題の解決に向けた取り組みを進めている。13 件の展示があったが、このうち理化学研究所や大学との連携例、および ATR 社の技術を使った製品例などをいくつか紹介する。

4.5.1. 理化学研究所

ATR 社を拠点に、ロボット研究や AI 研究に取り組んでおり、「ガーディアンロボットプロジェクト」の紹介があった。ロボットと人が共存する未来社会を想定して 2019 年に発足したプロジェクトで、従来型の、指示されたことや予め決められた動作を正確にこなすロボットではなく、自律して動き、自ら必要な情報を認識し、人とのやりとりから学習し、自らの判断で人を支援する行動を起こすロボットの開発を目指している。展示ブースでは「Indy」という名の自律型・対話ロボットが、来場者と自然な対話を行っていた。引き続き、人と同じような認知機能、感覚（センサー）、知識（常識）を持たせて、主人の行動パターンや好みに適応することを目指していくとのことである。

また、人の腰や膝などに外骨格ロボットを装着し、身体の不自由な方の立ち上がり時のさりげない補助や、人間が実行できる動作の範囲を広げることで、モビリティの支援につなげる研究も行っている。外骨格ロボットは、空気圧で伸縮するゴム製部材を採用すること

で、軽量で且つ、人間の筋肉に近い動きを実現でき、視覚などのフィードバックと組み合わせることで動作を制御することにより自然なアシストが可能となる。展示ブースでは膝関節に装着する外骨格ロボットを、実際に触れて、実動作もみる事ができた。

4.5.2. 奈良先端科学技術大学院大学

カーシェアリングの実証研究として「けいはんなモビリティオークション」の紹介があった。互いに顔が見えるコミュニティ内で EV 車両を共有し、従来の予約型ではなく、乗りたい度合い、乗り始めたい時間と場所を表明するモビリティオークションにより、利用効率を高める。またブロックチェーン上のスマートコントラクトを用いて車両の使用権を取引し、スマートキーの取得、トークンの徴収を行うことで、管理者の負担は小さく、ユーザーはスマートフォンにて操作が完結するしくみになっている。ATR 社敷地内にも専用駐車場があり、複数コミュニティの相互作用効果など、さらなる拡張可能性を検討していくとのことである。

4.5.3. 株式会社 TSK

2021年7月に設立した京都大学発のベンチャー企業で、京都大学化学研究所の中村正治教授の「鉄触媒による有機合成法」を用いて有機電子材料を合成している。従来のレアメタルであるパラジウム触媒による有機合成を、地球上に多量に存在する鉄を触媒として使用した有機合成に置換することで、低環境負荷・合成工程の省略・合成収率の向上を実現できるとのことで、有機 EL 材料の開発を主軸に、全固体電池や医薬品など様々な機能性材料への展開を進めて、人と環境に優しい未来化学産業を目指しているとのことである。

4.5.4. ピクシーダストテクノロジーズ株式会社

聴覚障害や聞こえにくさがある人と聴者のコミュニケーションの課題に取り組むサービスとして、「VUEVO（ビューボ）」の紹介があった。「VUEVO」は、複数人での会話や会議の際に、発話した内容を、発話者の方向を含めて識別する高精度なワイヤレスマイクとサー

バ・アプリケーションからなる。ATR 社の音声言語データベースを利用しており、360° 全方向からの音声を收音しながらリアルタイムに音源定位・音源分離を行い、音声データの文字起こし、描画処理まで、全体のシステム遅延は1秒以内を達成しているとのことである。

4.5.5. 菱洋エレクトロ株式会社

高雑音環境下での発話音声欠落しないよう工夫したノイズリダクション端末「Tolphin next」の紹介があった。専用の DSP (Digital Signal Processor) に搭載した F/W (Firmware) で、ノイズと音声を聞き分けてノイズのみを抑制し、さらに抽出された音声だけを強調することで、高雑音下でもクリアな通話を実現できるとのことである。展示ブースでは、ATR 社のデータベースを活用した高雑音耐性音声認識技術として、製品のデモが行われていた。



「ATR 社前にて」

参考：

- ATR 社ホームページ
<http://www.atr.jp/>
<http://www.atr.jp/expo/>
- ムーンショット目標 9
<https://www8.cao.go.jp/cstp/moonshot/sub9.html>
- けいはんな情報通信フェアホームページ
<http://khn-fair.nict.go.jp/>

禁 無 断 転 載

2023年度「ビジネス機器関連技術調査報告書」 “Ⅱ－1”部

発行 2024年6月
一般社団法人 ビジネス機械・情報システム産業協会（JBMIA）
技術委員会 技術調査専門委員会
〒108-0073 東京都港区三田三丁目4番10号 リーラヒジリザカ7階
電話 03-6809-5010（代表） / FAX 03-3451-1770