

『サイレントボイスとの共感』 地球インクルーシブセンシング研究拠点



IoT/AIセンシングにより「人・社会・自然のつながり」を健全化し、
千年続く豊かで寛容な共存社会を目指す

『サイレントボイスとの共感』 地球インクルーシブセンシング研究拠点

(Research Center for the Earth Inclusive Sensing Empathizing with Silent Voices)

■ご挨拶

今人類は、人口増加と経済発展による、食料・エネルギー・環境・高齢化等の大きな問題に直面しています。今までのように、病気や事故が起こってからの事後対応、農薬や肥料に見られる過度な予防を続ければ、高いコストや環境負荷により破たんする可能性があります。

従いまして、これからは不都合の事態を未然に予測検知しフィードバックすることにより、低いコストで事前に対処することが望まれます。具体的には、地球上のあらゆるものをセンシングし、AI処理により低コストで必要なタイミングで必要な情報として知らせる。即ち今まで人が主に能動的に情報発信していたものに対し、地球上の動植物、環境、構造物全てからの「声なき声（サイレントボイス）」を人間社会に伝えることが重要となります。また人へのフィードバックは助けを必要としている人への個々の行動を促し、結果、夫々の個人が常に誰かから必要とされている、という社会を促す可能性があります。“地球インクルーシブセンシング”では単にICTによる技術の開拓だけではなく、人々やコミュニティ等、社会へのフィードバックをどのように行うか、という課題にも取り組んでいます。

私たちの持つ最先端のセンシング技術と超低消費電力メモリ・ロジック、AIエッジといった基盤技術とともに地球環境との共存共栄を図る社会の実現に向け、参画企業と参画教員が一丸となって研究開発に取り組んで参ります。

■リーダー紹介

プロジェクトリーダー 廣井 聡幸

研究リーダー 若林 整



ソニー株式会社
R&Dセンター VP



東京工業大学
工学院電気電子系および
地球インクルーシブセンシング研究機構
教授

地球インクルーシブセンシングのコンセプト

地球を取り巻く限られた環境の中で持続的な繁栄を目指す人類にとって、これからは人類が地球とともに豊かになっていく共存社会が必要となります。人・社会・自然の間にあるつながりに気づきを与える最先端のIoT/AIセンシング技術を創出し、人の行動の変容を促して新たなつながりと循環を創ることにより、人も地球も豊かで寛容な共存社会の実現を目指します。

実現のキーとなる研究開発テーマ

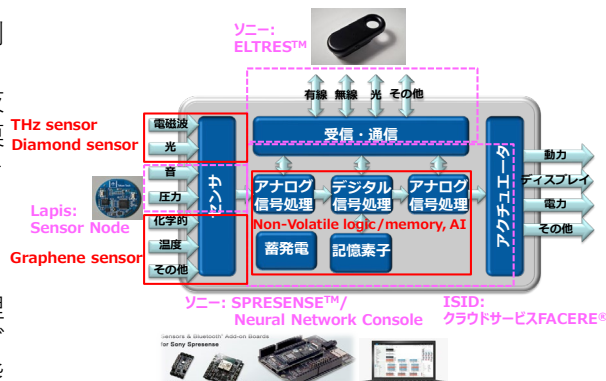
1. IoT/AIエッジデバイスの基盤技術

■超低消費電力不揮発性メモリ・ロジック

IoTエッジデバイスには、待機時と動作時電力の削減が必要です。待機時電力削減には不揮発性メモリ・ロジック技術で、また動作時電力削減には低電圧化技術により実現します。東工大独自のHfO₂強誘電体膜による低電圧動作強誘電体不揮発性メモリの実用化を目指します。

■IoT/AIエッジプロセッサ

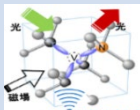
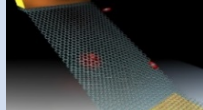
エッジ型デバイスに特化した超低消費電力高速処理を行うため、計算量を大幅に削減する機械学習アルゴリズムを開発します。IoTエッジデバイスに搭載可能な低消費電力プロセッサ上にて、センサデータのAI処理を実証します。



2. 超高感度次世代センサ

人、社会、自然の各領域を対象とし、様々な自然現象を超高感度で検知するセンサを開発します。

- ・超低コストカーボンナノチューブテラヘルツセンサ
- ・超高感度ダイヤモンド量子センサ
- ・グラフェン高密度電界センサ

テラヘルツセンサ	ダイヤモンドセンサ	グラフェンセンサ
 カーボンナノチューブ膜を使った テラヘルツカメラ	 窒素-空孔複合体 (NVセンタ) を持つ ダイヤモンドセンサ	 グラフェン高感度電界センサ
テラヘルツ波は、紙、プラスチック、半導体、生体高分子、水などの透過率が異なることからこれらの識別が可能で、ミリ波より波長が短く計測対象の必要十分な空間分解能を持っている。	ダイヤモンドセンサは、空間分解能がナノメートルからミリメートルまでの幅広い領域で、高い磁気感度を有し、常温で動作する。	グラフェンセンサは、大気中の電界を高感度にセンシングし、局地的気象予測に応用できる。また、ppbレベルの極微量ガスを高速で検出する。

3. 地球インクルーシブセンシング

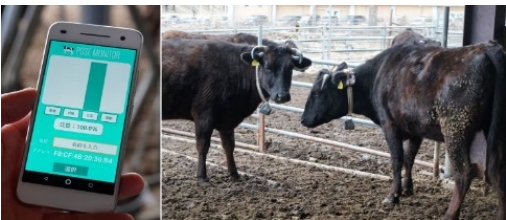
■動物のサイレントボイスとの共感

「社会と自然の間」では豊かな共存社会実現のために、自然からの恵みである食の倫理的生産・消費が必須であり、たんぱく質の供給源として重要な畜産においてはアニマルウェルフェア(AW)の推進が急務です。経済面や資源循環面で大きなインパクトを有する牛と生産者・消費者・里山との「つながり」を深め、倫理的生産・消費を推進する仕組みを構築します。

首輪型のデバイスだけで家畜のサイレントボイス(状態や気持ちなど)を検知し、人が理解しやすい形でフィードバックすることを目標とします。畜産業におけるAIスマート畜産技術として、AW・放牧対応リアルタイム飼育管理システムの生産現場への導入を目指します。

- ・最先端IoTエッジAI技術を活用した牛の行動観察システムの実証実験を推進中 (右の写真)

IoTエッジデバイス「感じて考える首輪」を牛の首に装着し、AI処理により牛の動き(移動、飲水・摂食、伏臥位、立位)の状態を94%以上の精度で分類に成功。



実験風景の様子
(信州大学農学部附属AFC農場にて)

■「場」のサイレントボイスとの共感

「人と社会の間」ではICT技術の急拡大とグローバル化の一方、コミュニケーションの脆弱化が問題となっており、寛容な共存社会実現のために、多様な人々の共感・共創を醸成することが重要な課題です。集団におけるコミュニケーションの特徴を可視化することで、「つながり」への気づきと学びを促し、多様な人々の相互理解を支援する仕組みを構築します。

コミュニケーション場をリアルタイムに可視化し改善できるIoT/AIセンシング系を世界で初めて開発し、科学的なイノベーション人材育成支援ツールとして大学等に実装します。また企業等の組織内コミュニケーション改善ツールとして展開します。

- ・コミュニケーションの質を可視化する“SyncViewer”を開発
世界で初めてコミュニケーション場(複数話者間の関係性)をリアルタイムに可視化(従来はバッチで個人のみ)。IoTセンシングにより非言語情報(身振り等)を取得し、集団的同調をパターン認識 (AI処理)し、「場」(共感状態)を可視化。
東工大の参加型授業において、コミュニケーションの質評価に向けた検証実験を実施。



SyncViewerの検証実験の様子
(東工大の参加型授業にて)

研究開発テーマ

IoT/AI エッジデバイス

アプリケーション

動物のサイレントボイス

牛の飼育において、人間と牛の Welfareを同時に実現する

「場」のサイレントボイス

教育現場において、学びへの 能動的参加を促進する

エッジ共通基盤

社会実装に向けPoC実証の共通ツールの提供

メモリ・プロセッサ デバイス

超低消費電力不揮発性メモリ・ロジック IoT/AIエッジプロセッサ

ゼロパワーIoT/AIエッジ デバイスを実現する

センサ

超高感度次世代センサ

テラヘルツセンサ

ダイヤモンドセンサ

グラフェンセンサ

今まで測ることができなかった・ 気づけなかった現象を 地球・環境・自然・生体の サイレントボイスとして測る

『サイレントボイスとの共感』地球インクルーシブセンシング研究拠点

プロジェクトリーダー(PL)： 廣井聡幸
研究リーダー(RL)： 若林整

機構戦略支援チーム

チームリーダー：
巨理誠夫

知財戦略統括

コーディネータ

支援スタッフ

運営委員会

知財委員会

未来開拓センタ
(バックキャストिंग)
社会受容性調査

リーダー： 廣井PL
若林RL

メンバー：
ソニー、ラピスセミコンダクタ、
電通国際情報サービス、
村田製作所、音羽電機工業、
NITTOKU、
CMエンジニアリング、
テクノプロ、ファームノート、
MOTOTECA、
日産玉川病院、
関東中央病院、
大田区、
大田区産業振興協会、
東工大(西條、大橋、他)

研究開発グループ： リーダー：若林整、サブリーダー：新田元
参画機関：

ソニー(株)(中心企業)、ラピスセミコンダクタ(株)、(株)電通国際情報サービス、
(株)村田製作所、音羽電機工業(株)、NITTOKU(株)、CMエンジニアリング(株)、
(株)テクノプロ、(株)ファームノート、太陽誘電(株)、
(株)MOTOTECA、(公財)日産厚生会玉川病院、(公立共済)関東中央病院、
大田区、(公財)大田区産業振興協会

地球インクルーシブセンシング社会実装G：

東京工業大学(伊藤)、信州大学(竹田)、ラピスセミコンダクタ(株)、
(株)電通国際情報サービス、NITTOKU(株)、CMエンジニアリング(株)、
(株)テクノプロ、(株)MOTOTECA

東京工業大学(三宅、野澤)、(株)村田製作所

地球インクルーシブセンシング基盤実装G：

東京工業大学(河野、波多野)、北陸先端科学技術大学院大学(水田)、
音羽電機工業(株)
東京工業大学(舟窪、大見、角嶋、中原)

東工大内支援組織

理事・副学長(研究担当)

大学本部事務局

研究・産学連携本部

サテライト

北陸先端科学技術
大学院大学

サテライトリーダー：
水田 博

サテライト

信州大学

サテライトリーダー：
竹田 謙一

東京工業大学 地球インクルーシブセンシング研究機構

〒152-8550 東京都目黒区大岡山2-12-1, 11-14

TEL: 03-5734-3562 FAX: 03-5734-3153

E-mail: coi.info@coi.titech.ac.jp

URL: http://www.coi.titech.ac.jp

