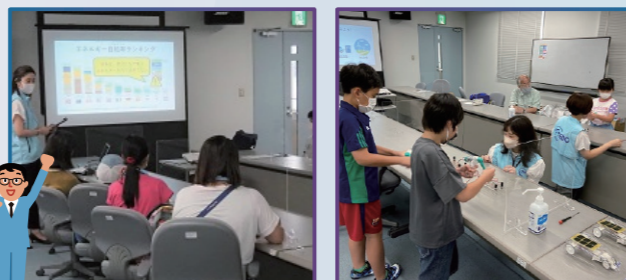


再生可能エネルギーについて遊んで学ぼう! 「夏休み!多摩区エコフェスタ」に出展しました。

NEDOは8月に川崎市多摩区役所で開催された「夏休み!多摩区エコフェスタ」に出展し、再生可能エネルギーについて遊んで学ぶ体験型の授業を行いました。エネルギーの問題や再生可能エネルギーについて学んだあと、手回し発電コーナー会、ソーラーカー・燃料電池カーを実際に走らせる体験会、クイズ大会を実施し、再生可能エネルギーへの理解を深めました。



NEDOイベントカレンダー

10 Oct 4日(火)~31日(月)
イノベーション・ジャパン2022
~大学見本市&ビジネスマッチング~Online
オンライン

5日(水)~6日(木)
ホテル樺山荘東京(ハイブリッド)
ICEF 2022

12日(水)~14日(金)
BioJapan 2022
パシフィコ横浜

18日(火)~21日(金)▷幕張メッセ
1日(土)~31日(月)▷オンライン
CEATEC 2022

11 Nov 2日(水)~6日(日)
創エネ・あかりパーク
上野恩賜公園

6日(日)~18日(金)
COP 27

21日(月)~28日(月)▷オンライン
29日(火)~12/2(金)▷虎ノ門ヒルズ
イノベーション
リーダーズサミット 2023

エネルギー・環境・産業技術の
今と明日を伝える【フォーカス・ネド】

新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)の広報誌「Focus NEDO」は、NEDOが推進するエネルギー・環境・産業技術に関するさまざまな事業や技術開発、NEDOの活動について、ご紹介します。

●本誌のお問い合わせはこちらまで。
E-mail: kouhou@ml.nedo.go.jp 「Focus NEDO」編集担当宛て

Outside of Focus

アウトサイドオブフォーカス

動画はこちらからチェック! →

<https://webmagazine.nedo.go.jp/pr-magazine/focusnedo86/>

岩佐 匡浩 主任

NEDO IoT推進部
AIエッジコンピューティング
プロジェクトマネージャー

NEDO's SNS

お役立ち情報を発信しています。チェックしてみてください!

YouTube

<https://www.youtube.com/channel/UCd40TUB8A9PldNs-vx5t8g>

NEDOが取り組む技術開発を分かりやすく紹介する動画や、ピッチイベント、セミナー、デモンストレーション等の映像を掲載しています。チャンネル登録、よろしくお願いします!

Twitter

https://twitter.com/nedo_info

NEDOからお知らせするニュースリリースや公募、イベント情報等、さまざまな最新情報を発信しています。ぜひ、フォローをよろしくお願いします!
#NEDOでも検索してください。

Facebook

<https://www.facebook.com/nedo.fb>

NEDOの事業内容や成果、最新のニュース、イベント情報等幅広くお届けいたします。ぜひ、フォロー・いいね!・シェアをお願いします!

皆さまの声を、お聞かせください!

読者アンケート

本誌をお読みいただいた感想をお聞かせください。頂いた感想は、今後の広報誌等制作の参考とさせていただきます。



focus

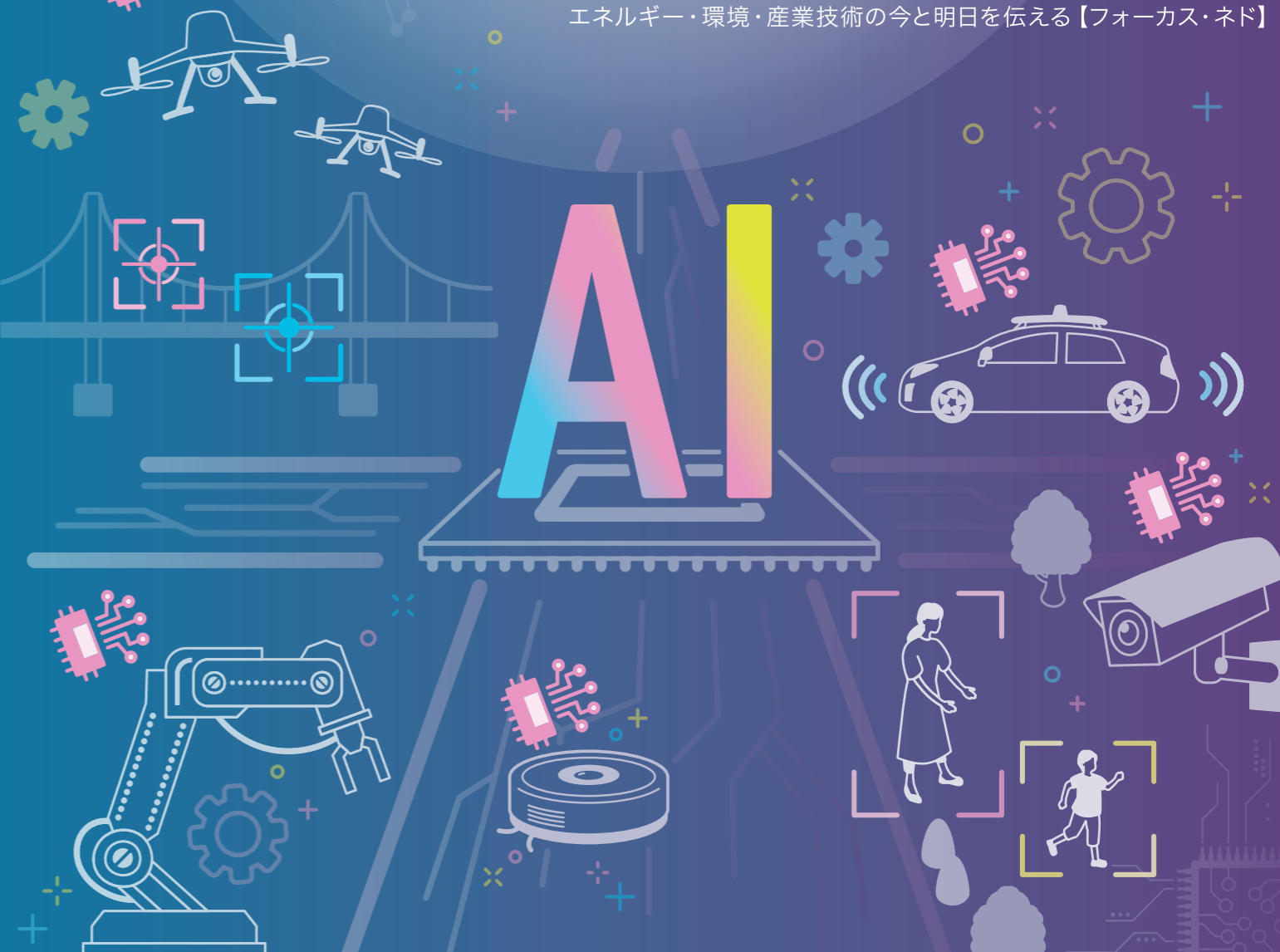
NEDO

2022 No.86

エネルギー・環境・産業技術の今と明日を伝える【フォーカス・ネド】



Web版



特集 エッジ 革新的AIは「現場」に効く AIエッジコンピューティング



排ガスに含まれる窒素酸化物を浄化し、環境問題の解決へ前進!

小細孔ゼオライトの新しい組成チューニング法で自動車用排ガス触媒の耐久性向上を実現。

昨今、カーボンニュートラルの観点から、二酸化炭素を原料とした合成燃料 (e-fuel) やバイオマス燃料を用いたエンジンが期待を集めています。しかし、これらの燃料を用いても、排ガス中に酸性雨や窒素循環の乱れ等の原因となる有害な窒素酸化物が含まれることが問題でした。特に、バスやトラックに使用されるディーゼルエンジンは窒素酸化物を多く排出するため、それを低減する対策が急務となっています。また、エンジンの燃費が向上すれば窒素酸化物の排出が増えるというジレンマがあり、将来的にさらに高い排ガス処理技術が求められることは必至です。

排ガスに含まれる窒素酸化物を無害な窒素に分解する触媒として、小細孔ゼオライトが注目されています。しかし、自動車用排ガス触媒は、新車から廃車まで長期間にわたって使われるため、その耐久性が課題となっていました。

こうした背景の下、NEDOのムーンショット型研究開発事業において、国立大学法人 東京大学の研究グループが小細孔ゼオライトの新たな組成チューニング法の開発に取り組みました。従来の小細孔ゼオライトは、孔が小さいため物質が入り出しにくく、無理に組成チューニングを行うとゼオライトの骨格構造が崩壊してしまうという課題がありました。今回の研究では、細孔を拡大させながら物質を移動させることで、構造の崩壊を防ぐ新しい手法を開発。組成を改善した新たなゼオライトは、優れた耐久性を実現しました。

今回の成果は、自動車用排ガス触媒への応用の他、窒素酸化物に関わる環境問題の解決や、他の材料への展開にも活用が期待できます。NEDOは、東京大学と共に、本事業の成果を生かした適用先を開拓し、社会実装を目指します。

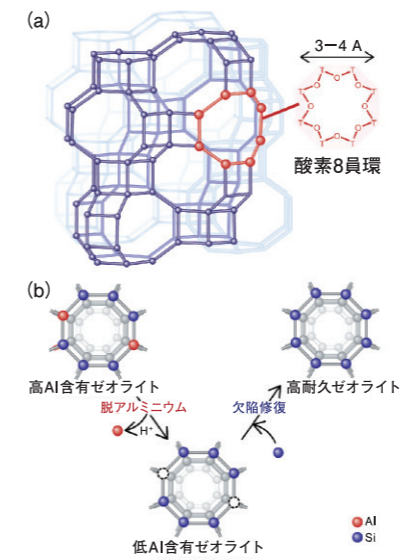
バージョン会議 (CSTI) において創設されたのが「ムーンショット型研究開発制度」です。

NEDOは、CSTIが決定したムーンショット目標と、経済産業省が策定した研究開発構想を踏まえ、ムーンショット目標4「2050年までに、地球環境再生に向けた持続可能な資源循環を実現」の達成に向けた研究開発に取り組んでいます。



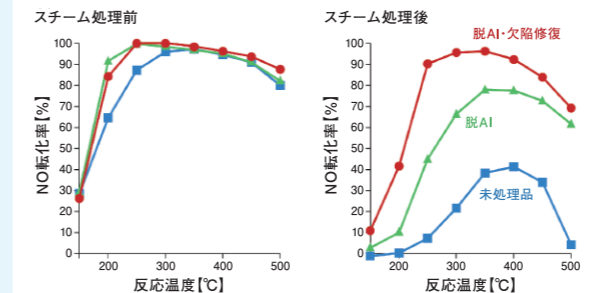
挑戦的な研究開発 (ムーンショット) を推進し、日本発の破壊的イノベーションを創出するために、内閣府の総合科学技術・イノ

小細孔ゼオライト組成チューニング法のスキーム



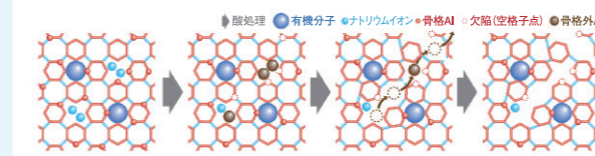
ゼオライトの細孔内に有機物が残った状態でアルミニウム (AI) を除去し、欠陥修復処理技術を組み合わせることで、骨格構造を保った高耐久ゼオライトを実現。

触媒試験結果



AIを除去後、構造欠陥を修復したゼオライトは、800°Cの蒸気で7時間処理した後も高い活性と水熱安定性を示した。

細孔拡大移動プロセスのメカニズム



ゼオライトから脱離した骨格外AIは、サイズが大きく、そのままではゼオライトの小さな細孔を通過できないが、細孔が部分的に切れ(開裂)、細孔径が広がることで骨格外AIが通過できる。

NEDOのニュースリリースはこちら

https://www.nedo.go.jp/news/press/AA5_101547.html



CONTENTS

02 PICK UP NEWS

小細孔ゼオライトの新しい組成チューニング法で自動車用排ガス触媒の耐久性向上を実現。

04 特集

革新的AIは「現場」に効く
AIエッジコンピューティング

06 多様なプレイヤーが参画し、粘り強く研究を続けることで日本発の技術を育てたい

ルネサス エレクトロニクス株式会社

08 AI実行の電力効率10倍を実現、現場環境やタスクの変化に自動的に対応できるDRP-AIを開発

ルネサス エレクトロニクス株式会社

10 完全自動運転社会の実現へ! 効率化と安全性の両立へ大きな一歩

株式会社ティアフォー

12 高度な学習機能を持つドローンの自律飛行でインフラ点検等の新たな需要を拡大

KDDI株式会社/株式会社アラヤ

13 「RISC-V」の活用を促進し組み込みシステムの競争力向上を目指す

イーソル株式会社/株式会社エヌエスアイテクス/京都マイクロコンピュータ株式会社

14 Promising NEDO Startups スタートアップ支援のその先へ

株式会社ノーチラス・テクノロジーズ
株式会社フローディア

16 NEDO Information

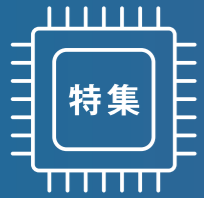
エネルギー・環境・産業技術の今と明日を伝える【フォーカス・ネド】

新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO) の広報誌「FocusNEDO」は、NEDOが推進するエネルギー・環境・産業技術に関するさまざまな事業や技術開発、NEDOの活動について、ご紹介します。

※新型コロナウイルス感染症対策をし、撮影時以外はマスクを着用しています。

Editor's Voice — 広報部より

今号は、AIエッジコンピューティング特集です。現在のAIは、「学習」と「推論」をクラウド側のサーバーで行っているため膨大なデータのやり取りが必要です。瞬間、瞬間に判断が必要になる場合、AIの判断を待つことはできません。その課題を解決する一つの手段が今回のAIエッジコンピューティングです。新型のプロセッサや自動運転、ドローンシステムなどの開発が進んでいる様々なプロジェクトの様子をお届けします。AIが活用されている未来の様子が見えてきます。



革新的AIは「現場」に効く

AIエッジコンピューティング

本格的なIoT社会は、膨大なデータがあふれる社会でもあります。NEDOは、消費エネルギーの増大など、今後の課題を解決するため革新的AIエッジコンピューティング技術の開発を進めています。

日本の情報産業の競争力強化と市場の獲得を目指して

ものづくりや医療、物流・交通、農業等、社会の幅広い分野でAIの活用が始まっています。現在のAIは、「学習」と「推論」をクラウド側のサーバーで行うことが前提です。しかし、社会で発生するデータ量が急増するとともに、その処理のための消費エネルギーも大幅に増加するという問題も起きています。また、現場とサーバーが離れていることで、リアルタイムの対応が難しいことや、通信が不安定になった場合、完全自動運転車やサービスロボット等では、重大な事故につながる恐れがあります。

こうした課題に対する解決策の一つが、AIエッジコンピューティングです。エッジ、つまりユーザーの近くでAIの学習モデルを用いて推論するため、リアルタイムな対応が可能だけでなく、インターネットに常時接続していなくても、データを処理することができます。また、エッジAIでもクラウド側で学習を行うためデータの送信が発生しますが、その場合も特定のデータのみ送信するのでセキュリティの担保と、通信コストの削減が実現できます。

ポストムーア時代*を迎え、世界的規模のゲームチェンジが予想される中、NEDOは日本の強みを生かした「革新的AIエッジコンピューティング技術の開発」に取り組んでいます。

技術的には、いかに高速な処理を低消費電力で行うかが課題となっており、エッジで情報処理を実現する革新的AIチップや、ソフトだけではなくハードと一体化した技術開発等、従来の延長線上にない新しい技術が求められています。

エッジ端末に不可欠な省電力化技術、組み込み技術は日本の得意分野であり、世界と比較しても優位な技術を保有しています。これらの強みと、中小・ベンチャー企業等のアイデアや機動力を掛け合わせて、できる限り早期に社会実装を果たし、社会課題の解決、日本の情報産業の競争力強化に貢献することを目的としています。

次ページからは、プロジェクトリーダーのインタビューと、エッジで学習可能なAIシステム、完全自動運転車、自律制御するドローン、組み込みシステム向けソフトウェアスタック等、AIエッジコンピューティング実現に向け、高いハードルに挑戦した事例を紹介します。

*ポストムーア時代
「半導体の性能が18か月で2倍になる」という経験則に基づくムーアの法則が2020年代に限界を迎えるとされ、次なる半導体技術が求められている時代を指す。

地域監視・インフラ管理

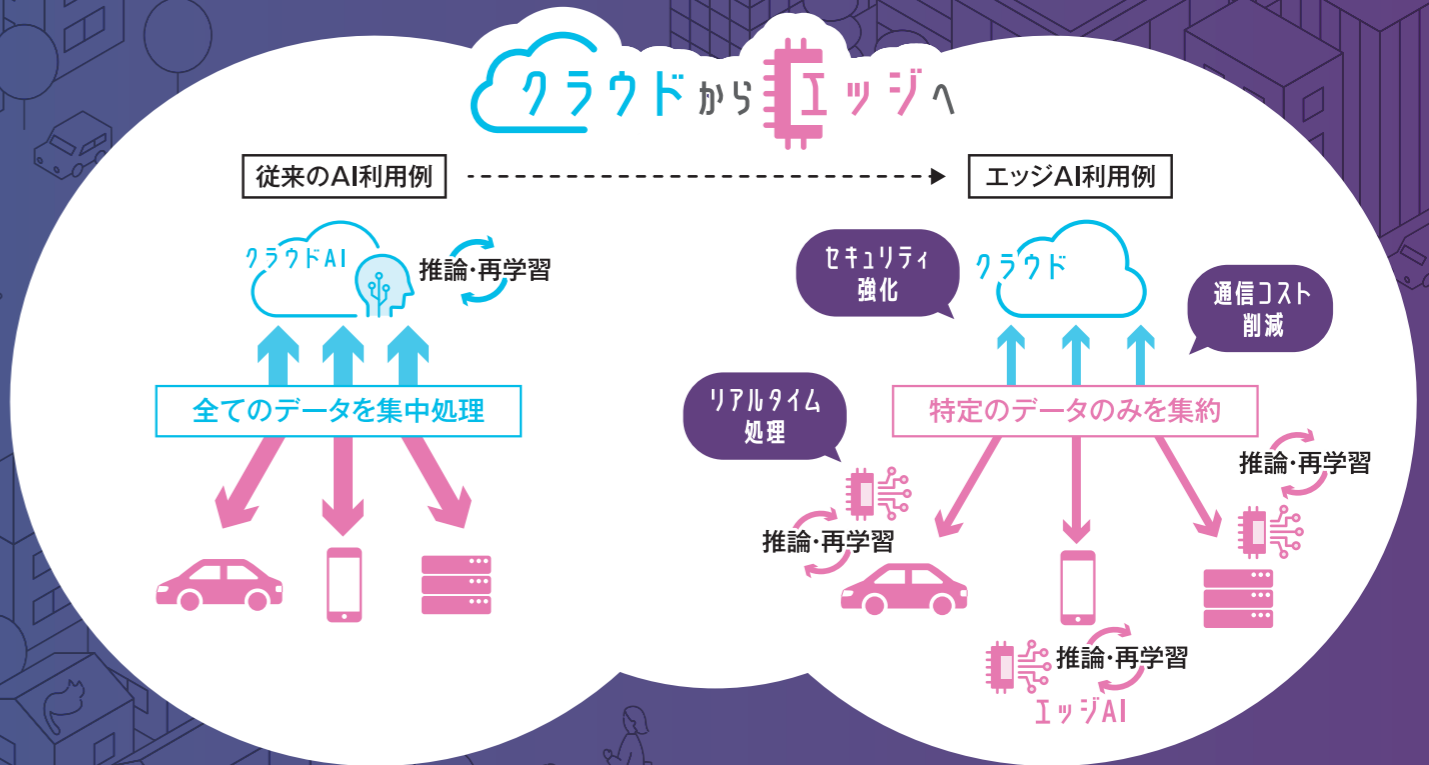
地域の見守りを支援、安心・安全な街を実現

インフラ点検・雑踏警備

インフラ自動点検、災害救助支援、雑踏警備

医療・ヘルスケア

迅速で正確な診断、手術支援、遠隔医療



自動運転

いつでも必要な移動や物流サービスを実現

農業

不作リスクを抑え、採算性と収益を改善

流通業

商品開発、店舗運営、マーケティング施策の実行

生産工場

機械・設備の予兆保全、労働者の安全性向上

PROJECT LEADER INTERVIEW

「高効率・高速処理を可能とするAIチップ・次世代コンピューティングの技術開発 / 革新的AIエッジコンピューティング技術の開発」プロジェクトリーダー

本村 真人

MOTOMURA Masato

国立大学法人 東京工業大学科学技術創成研究院 教授。博士(工学)。1987年京都大学理学部修士を修了後、日本電気株式会社にてリコンフィギュラブルハードウェア、オンチップマルチプロセッサ等の研究開発と事業化に従事。1991~1992年米国マサチューセッツ工科大学客員研究員。2011年より北海道大学教授を経て、2019年から現職。2022年、IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers) フェローの称号を授与。同年、市村学術賞功績賞受賞。



多様なプレイヤーが参画し、粘り強く研究を続けることで日本発の技術を育てたい

プロジェクトリーダーの
おもうこと

世界規模で激しい開発競争が繰り広げられているAIエッジコンピューティング技術。その中で本プロジェクトが果たした意義や達成度、今後の展望を、本村真人プロジェクトリーダーに聞きました。

—NEDOは2018年から、ポストムーア時代の社会課題の解決を目指し、AIエッジコンピューティング技術の開発を進めています。

本村先生が、プロジェクトリーダーに就任されたときのお気持ちを聞かせてください。

私が専門とする研究分野と非常に近い領域であり、プロジェクトの開始当時、米中はすでにかなりの勢いで研究開発を進めていたため、日本ももっと開発に注力すべきだという強い必要性を感じていました。今回のNEDOプロジェクトに関わることで、日本のAIエッジコンピューティングの活性化の力になれるなら、という思いで役目を受けました。

—プロジェクトリーダーとして気を配ったことは何でしょう。

AIエッジコンピューティングは、毎日新しいアイデアが生まれている、最もホットな研究分野です。そのため、情報感度を高くしておくことが欠かせません。最新の研究成果をキャッチ

アップできていないグループには、そうした観点からアドバイスをしました。また、プロジェクトを健全に進めるため、常に応用機器やユースケースを想定しながらハードとソフトの研究開発を進めるという視点を大事にするように働きかけてきました。

—プロジェクトの進捗については、どのように評価しますか。

電力効率を10倍以上にするという目標は、各グループおおむね達成していると思います。試行錯誤しながらも、大きな成果を示してくれたと感じています。一方で、数字に表れない価値を評価することも大切だと思っています。市場をリードする技術を育てるという意味では、実は研究開発と同じくらい価値を見極める目が必要です。参加した企業の中には、この分野で実績があるところもあれば、これまで知られていない企業もあり、日本の活力を感じました。また、プロジェクト発足後、新規に公募した際には、新しいエコシステムが現れたことも心強いです。この流れを若い世代につなげるこ

とが今後の課題だと思います。

—NEDOプロジェクトの意義については、どうお考えですか。

このプロジェクトがなかったら、日本のAIエッジコンピューティングのアクティビティは低いレベルのまま、世界から大きく引き離されていただろうと感じます。研究開発を続けるためにNEDOがサポートする意味は、決して小さくないでしょう。

今、市場で優位な技術が10年後も変わらず支配的であるとは限りません。特にこの分野は進化のスピードが速いため、チャレンジし続けることで、スポットライトが当たる技術が生まれる可能性は十分にあります。そのためには、多様なプレイヤーが生まれる土壌をつくり、人材を育て、粘り強く研究を続けることが重要です。日本の強みである組み込み技術の蓄積を生かしながら世界と競争し続けるためにも、今後も支援を続けてほしいと願っています。

PROJECT MANAGER INTERVIEW

インタビュー
動画

Outside of
Focus

アウトサイドオブフォーカス

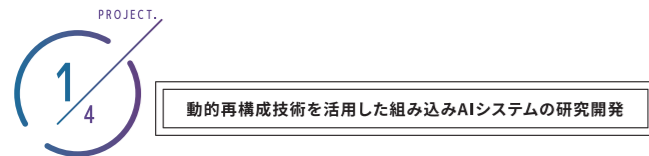
動画はこちらからチェック!

<https://webmagazine.nedo.go.jp/pr-magazine/focusnedo86/>



岩佐 匡浩 主任

NEDO IoT推進部
AIエッジコンピューティング
プロジェクトマネージャー



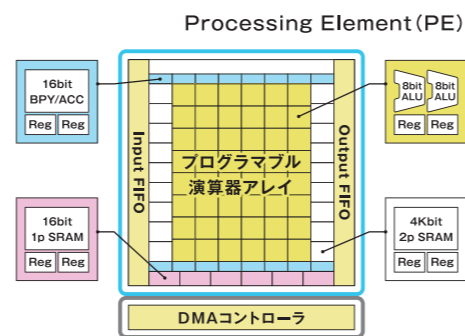
AI実行の電力効率10倍を実現、 現場環境やタスクの変化に 自律的に対応できるDRP-AIを開発

推論と学習を実行可能なオンチップ学習システムと、
実製品へのAI組み込みを容易化するツールで、ユーザーニーズに対応。

DRP Dynamically Reconfigurable Processor 動的再構成プロセッサ



異なる処理を
同時並列動作



高齢化や労働人口の減少に伴う さまざまな社会課題を解決するために

少子高齢化に伴って労働人口が減少する中、工場、サービスロボット、物流、医療等、さまざまな現場で、データを処理し、リアルタイムで応答する組み込みAIが求められています。

NEDOは、こうしたニーズに応えるため、複雑なタスクを処理する動的再構成技術 (DRP: Dynamically Reconfigurable Processor) をベースに、低消費電力で動作させる組み込みAIシステムの社会実装を目指し、アーキテクチャと設計支援ツールの開発を進めています。

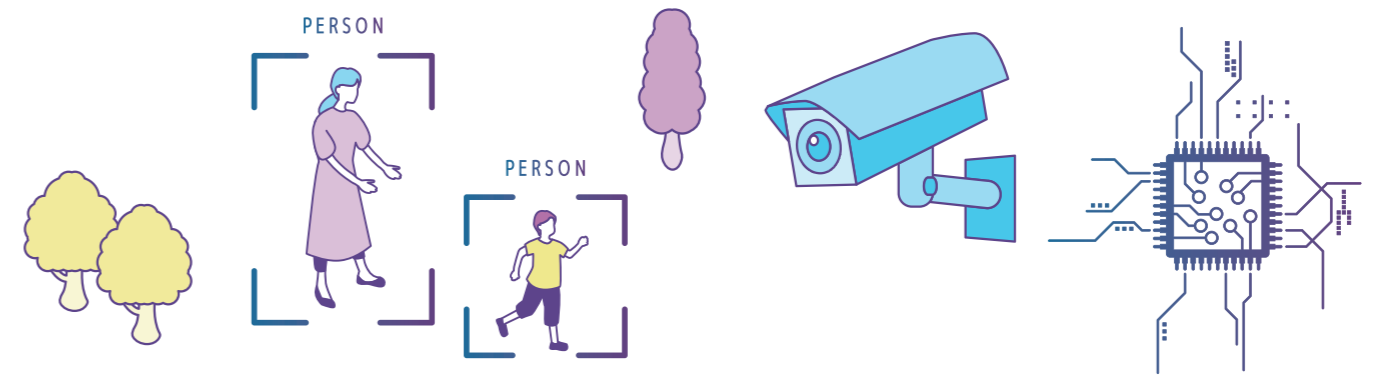
本プロジェクトでは、ルネサス エレクトロニクス株式会

社がハードウェアの開発を担い、国立大学法人東京工業大学は先進的なアーキテクチャの開発を担当。機械学習アルゴリズムの開発と実証実験をSOINN株式会社が受け持ち、AI軽量化ソフトウェア技術を三菱電機株式会社が担当するというように、4つの組織が連携して取り組みを進めてきました。

高性能・低消費電力のDRP-AIと、 AI組み込みを容易化するツールを開発

組み込みAIを実現するためには、大きく二つの課題をクリアする必要があったと語るのは、ルネサスエレクトロニクス 製品・技術開発部 主幹技師の野瀬 浩一 氏です。

「一つは複雑なタスクを高速で処理することで、もう一つは、その際の発熱をいかに抑えるかでした」。そこでルネサ



ス エレクトロニクスは、長年培ったリコンフィギュラブルプロセッサ技術をベースに、高いAI処理性能と低消費電力を兼ね備えたAIプロセッサ (DRP-AI) と、実製品へのAI組み込みを容易化するツールの開発に取り組んできました。

同じく製品・技術開発部 課長の戸井 崇雄氏は、10 TOPS/W*という目標を達成することは、そう簡単ではなかったと振り返り「計算量を削減するため、当初、低ビット量子化で対応しようと考えていました。試作まで進めたのですが、この技術のみでAIの認識精度を維持して実現するのは難しいことが分かり、ニューラルネットワークの枝刈り率を高める方法を併用する方針に切り替えたところ、2回目のAI試作チップで「これならいける！」と見通しが立ち、それを基にようやく納得できるAIチップが完成しました」と話します。野瀬氏も「非常に高い目標に挑戦することは、開発のモチベーションにもなりました。この5年間でAI技術は大幅に進化しているので、今となっては正しい目標設定だったと思います」と手応えを語ります。今回、ルネサス エレクトロニクスが開発したDRP-AIは、機器が置かれる環境に対応して学習する機能も備えた柔軟性があることも特徴です。

同社のエンタープライズ・インフラ・ソリューション事業部 シニアダイレクターを務める馬場 光男 氏は「市場調査の結果、例えば製造業の外観検査の場合、照明等の条件が変化しても対応できることが求められていました。そのような場合でも、新しいDRP-AIであれば容易に対応可能です」と説明します。

高い目標をクリアしたことが、 事業化に向けた大きなアピールになる

NEDOプロジェクトについて、野瀬氏は「チャレンジングな目標を達成できたのは、NEDOの枠組みと支援の中で、複数の機関が同じ目標に向かって歩調を合わせたからです」とその意義を話し、戸井氏も「技術推進委員会で、有識者のアドバイスを受けたことも開発の助けになりました」と声をそろえます。

NEDO IoT推進部の広瀬 賢二 主査は「この組み込みAIシステムはプロジェクトの一つの到達点」と成果の大きさを語り、プロジェクトマネージャーを務めるNEDO IoT推進部の岩佐 匡浩 主任は、「国産の半導体として競争優位に立つことを期待しています」と話しました。

10 TOPS/Wを実現したこと、そしてAI組み込みを容易化するツールを開発したことは、事業化の際の大きなアピールポイントであり、社会実装を進める上でもプラスになります。

馬場氏は「1年以内には上市する予定です。ソフトウェアでどんな仕様も実現できるDRP-AIが、市場をドライブする日はもう間もなくです」と力を込めました。

*TOPS/W
消費電力1W当たりの処理速度 (TOPS: tera operations per second) として電力効率を表す単位。この数値が大きいほど、ある問題のある速度で処理する際の消費電力が小さいため、高効率と言える。

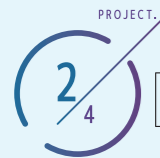


馬場 光男 氏
ルネサス エレクトロニクス株式会社
IoT・インフラ事業本部
エンタープライズ・インフラ・ソリューション事業部
シニアダイレクター

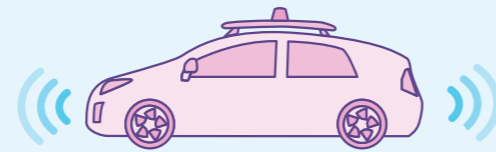
広瀬 賢二 主査
NEDO IoT推進部
(写真左)

野瀬 浩一 氏
ルネサス エレクトロニクス株式会社
IoT・インフラ事業本部
エンタープライズ・インフラ・ソリューション事業部
製品・技術開発部主幹技師
博士(工学)
(写真中央)

戸井 崇雄 氏
ルネサス エレクトロニクス株式会社
IoT・インフラ事業本部
エンタープライズ・インフラ・ソリューション事業部
製品・技術開発部課長
博士(工学)
(写真右)



完全自動運転に向けたシステムオンチップとソフトウェアプラットフォームの研究開発



完全自動運転社会の実現へ！ 効率化と安全性の両立へ大きな一歩

完全自動運転車の早期実用化に向けて、
限られた計算資源を有効活用する統合基盤の構築に取り組んでいます。

社会にさまざまなメリットをもたらす 完全自動運転車の実現に向けて

AIエッジコンピューティングの活用事例の一つに、完全自動運転車があります。完全自動運転車の実現は、高齢者や体の不自由な方の移動手段の確保をはじめ、物流の維持、交通渋滞の解消や燃費の向上によるCO₂削減等、社会にさまざまなメリットをもたらします。しかし、その普及に向けては、AIチップの消費電力の大幅な低減が求められています。

NEDOは、こうした課題の解決を目指し、完全自動運転に向けたシステムオンチップ (SoC) とソフトウェアプラットフォームの研究開発を進めています。

本プロジェクトでは、SoCの開発を株式会社アクセルが、コンパイラ・OSの開発を国立大学法人東京大学が、ミドルウェアの開発を国立大学法人埼玉大学が担当し、自動運転車のアプリケーション開発、これらを統合した実証実験と、より高性能なアクセラレータの開発を担う株式会社ティアフォーの4つの組織が連携して開発に当たっています。



制御システム「Autoware」の他、LiDARや各種カメラを14機搭載し、GNSS(全球測位衛星システム)やIMU(慣性計測ユニット)を備える実験車両。



目まぐるしく進化する自動運転分野で 最先端であり続けるために

ティアフォーの技術本部の濱田 貴之氏は「現状は、車両のトランクルームのほとんどを機材が占めていますが、このプロジェクトで自動運転アプリケーションの統合基盤を確立すれば、スペースを犠牲にしない完全自動運転の実現に大きく近づきます」と説明します。同じく技術本部アーキテクト船岡 健司氏は、「今回のプロジェクトでは、産学官が連携し、電力の効率化と安全性を両立する基準を世界に示すことも目標の一つに置いています。それによって、自動車メーカー、半導体メーカーとのコラボレーションも進むと考えています」と事業化に向けての効果を話します。

同じく技術本部の村上 太一氏は、「このプロジェクトでは、従来のハードウェア中心の開発から、機能をソフトウェアによって定義するソフトウェア・デファインドへのシフトを実感しています。開発を担当したアクセラレータは、複数のアクセラレータ機能がワンパッケージに載っている特異な構造をしているため、設計に当たってはバランスに苦心しました。今回ひとまずの解答を出しましたが、組み合わせは今後も変わっていくと思います」と、この分野の技術の移り変わりの激さを示唆し、船岡氏は開発に当たって「自動運転に関する技術は、目まぐるしく進化しています。そうした中、最先端の情報をキャッチアップしながら、変化に適応できる開発を進めています」と語りました。

より省電力化したプロトタイプによる 実証実験から、世界標準の道へ

2022年12月には、より省電力化したプロトタイプの装置を搭載して、実車による完全自動運転の実証実験を行う予定です。この実験データを基に、ティアフォーでは、市街地や工場・倉庫内、空港内のバス等、用途に応じた性能を規格

化し、世界に向けて提案することを計画しています。

NEDOのプロジェクトの意義について船岡氏は、「プロジェクトに参加しなければ、装置を省電力化することは難しかったと思います。完全自動運転という誰も答えを持っていないテーマに対し、技術推進委員会の有識者からフィードバックを受けられたことで、開発が加速したことに感謝しています」と話します。また、濱田氏は「有識者の方々と議論を通して、説明する力を身につけることもできました。成果説明の際にもその力が生きています」とコメントしました。NEDO IoT推進部の熊澤 忠志 専門調査員は、「有識者と問題意識を共有できたことで開発が加速したことは確かです」と評価します。

プロジェクトマネージャーを務めるNEDO IoT推進部の岩佐 匡浩 主任は「自動運転は成長分野であり、日本の技術が世界に対抗できる技術に成長すること、また、ビジネスとして花開くことを応援しています」と、今後への期待を述べました。



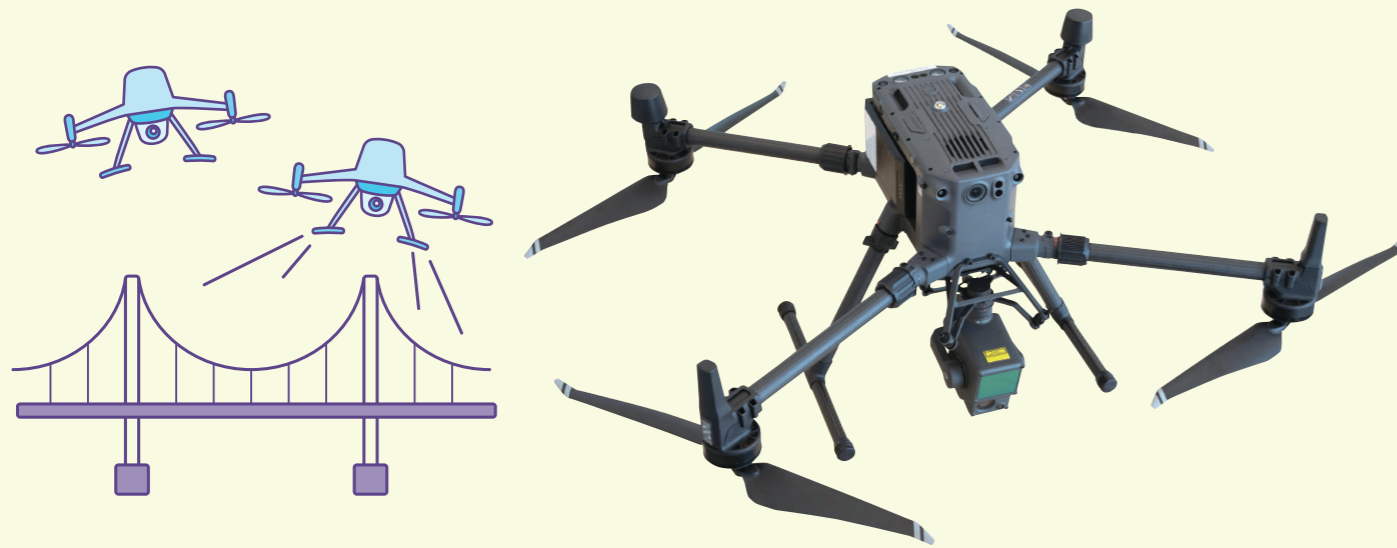
熊澤 忠志
NEDO IoT推進部
専門調査員
(写真左2人目)

岩佐 匡浩 主任
(写真右2人目)

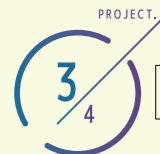
村上 太一氏
株式会社ティアフォー
技術本部
(写真左)

船岡 健司氏
株式会社ティアフォー
技術本部 アーキテクト
(写真中央)

濱田 貴之氏
株式会社ティアフォー
技術本部
(写真右)



高度自律的学習機能と自律飛行制御システムを搭載したスマートドローン。



5G時代を見据えた高度自律的学習機能搭載のためのAIエッジコンピューティング技術の研究開発

高度な学習機能を持つドローンの自律飛行で インフラ点検等の新たな需要を拡大

アルゴリズム圧縮と自律的学習機能の高度化により、
ドローンに搭載可能な軽量化AIの開発に成功しました。

AI処理に要するデータ量を10分の1に圧縮した
学習アルゴリズムで、人物検知に十分な性能を発揮

2022年12月から施行される改正航空法により、有人エリアでの目視外飛行が可能（レベル4）になるドローンは、物流、点検、警備・監視等の多様なフィールドでの需要が期待されています。より高度な自律飛行には、ドローンの目となるカメラやセンサーで収集した膨大な情報をデバイス側で解析し、瞬時に判断して飛行制御につなげる技術が不可欠で



杉田 博司氏
KDDI株式会社
事業創造本部
DX企画推進部 リーダー
(写真左)

蓮井 樹生氏
株式会社アラヤ
取締役 CEnO 兼
新規事業開発部 部長
(写真中央)

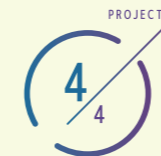
玉井 信也氏
株式会社アラヤ
新規事業開発部
シニアエンジニア
(写真右)

す。しかし、重量や電力等のリソース制約が大きいドローンでは、高度なAI処理機器の搭載により飛行スペックが低下するという課題がありました。

これらの解決を目指し、KDDI株式会社と株式会社アラヤは、NEDOの「革新的AIエッジコンピューティング技術の開発事業」に応募し、採択。AIエッジコンピューティングを用いた自律制御技術とエッジ・クラウド連携技術、高度自律的学習機能等の研究開発に挑みました。

プロジェクトでは、データの効率化による演算量削減によってAIを軽量化すると同時に、AI自体が自律的に学習・判断する「人工意識」を開発。複数の学習アルゴリズムを実装したドローンが、10分の1のデータ量でも十分に人物を検出できることを確認しました。これらの評価を基に、今後は構造物点検等において応用可能か検討を行う予定です。

KDDIの杉田 博司氏は、「複数年度にわたるNEDO事業は開発計画が立てやすく、対外的にも大きなPRになりました」と話し、アラヤの蓮井 樹生氏は「当社の技術を用い、具体的な課題に対して独自性のある研究開発ができたことは大きな収穫」と振り返ります。同じく玉井 信也氏は、「人工意識によって、ドローンがより賢く自律的に学習し、実際のユースケースで使えるよう技術を確認していきたい」と抱負を語りました。



セキュアオープンアーキテクチャ向けコンパイラバックエンドおよび対応ランタイム環境の設計・開発

「RISC-V」の利活用を促進し 組み込みシステムの競争力向上を目指す

RISC-Vコア向けのOSや開発支援ツールを共同開発し、
市場で競争力を発揮する処理効率とリアルタイム性を実現しました。

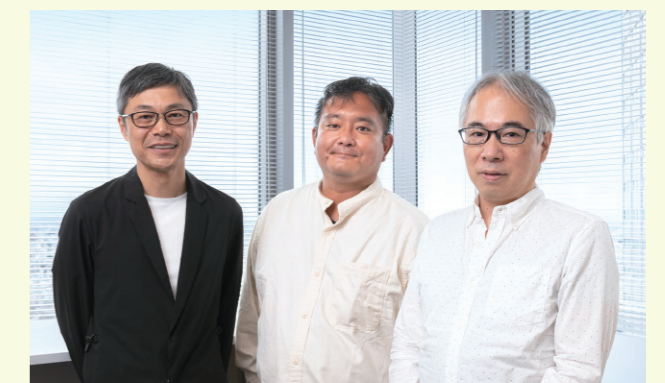
共同研究で強化した技術連携を生かして
事業化と国内のRISC-V活用を推進

これまで組み込み向けCPUの命令セット・アーキテクチャ (ISA: Instruction Set Architecture) で高いシェアを占めてきたライセンス仕様の「ARM」等に代わり、近年、オープンソースの「RISC-V」が急成長を見せています。しかし、RISC-V開発環境において、処理効率やリアルタイム性、安全性、電力コスト等、課題も多いのが現状です。

こうした背景を受け、NEDOは、イーソル株式会社、京都マイクロコンピュータ株式会社、株式会社エヌエスアイテクス、株式会社OTSLと共同で、RISC-VコアをベースとしたOSやアプリケーションの開発環境の整備・拡張と実用化を目的に、誰もが使いやすい組み込みシステム向けソフトウェア

スタックを含むツールチェーンの研究開発に取り組みました。

プロジェクトでは、RISC-Vに最適化されたマルチコア対応の高性能ランタイム環境 (RTE/OS)、C言語コンパイラ、RISC-Vに対応する並列化支援ツール等を開発。RTEプロトタイプ版とLinuxの比較評価を行い、同等の性能であることを確認しました。京都マイクロコンピュータの辻 邦彦氏は「実際の開発現場に近い環境だったので、ユーザーにとって適合性が高く、事業化しやすいことがメリット」と話し、エヌエスアイテクスの西村 成司氏は「衰退していた可変長ベクトル命令の技術の再構築に挑戦できたことは大きなやりがいとなりました」と振り返ります。イーソルの権藤 正樹氏は「世界と戦うためには、日本のツールベンダーが手を組んでRISC-Vのソフトウェアツールチェーン・エコシステムを構築していくことが不可欠。車やデジタルイメージングなど、日本が得意な高信頼性が求められる、コスト効率のいい分野において、日本のメーカーがシェアを獲得していく一助になれば」と期待を込めました。



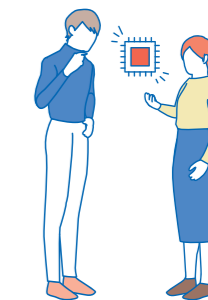
権藤 正樹氏
イーソル株式会社
専務取締役 CTO
ソフトウェア事業部長
(写真左)

西村 成司氏
株式会社エヌエスアイテクス
開発部 開発PF課
担当課長
(写真中央)

辻 邦彦氏
京都マイクロコンピュータ株式会社
ゼネラルマネージャ
(写真右)

Promising NEDO Startups

スタートアップ支援のその先へ



経済の活性化には、「新技術」を競争力とした起業家の育成が重要です。

そこでNEDOは、研究開発型ベンチャーをはじめ、さまざまな角度でスタートアップ支援を実施しており、その中から、未来に向かって成長を続ける注目のスタートアップ企業を紹介します。

Innovator

File.21

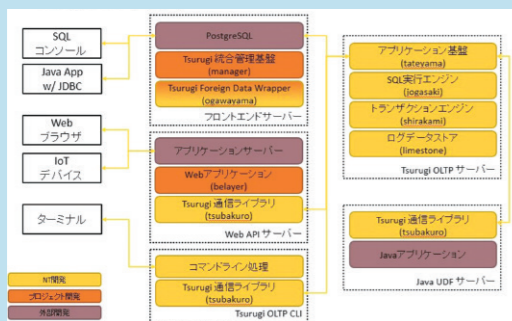
株式会社ノーチラス・テクノロジーズ

代表取締役社長
目黒 雄一 さん



分散処理技術を中心とした
システムインテグレーション・運用・
保守サービスの提供

<https://www.nautilus-technologies.com/>



剣の全体図。

- 2011年 株式会社ノーチラス・テクノロジーズ設立。Asakusa Framework OSS公開。
- 2016年 分散処理エンジンAsakusa on M³BP OSS公開。
- 2017年 株式会社オーシャンブリッジ子会社化。
- 2018年 剣(つるぎ)の開発 NEDO事業にて開始。
- 2023年 剣(つるぎ)α版 OSSでリリース予定。

Q1. NEDO支援事業をどのように活用？

今回のプロジェクトでは、まず最先端の技術でしっかり使えるOLTPとその活用形としてのHTAPを提供することが目的でした。NEDOのサポートを受けることで、チーム自体を拡大し、アプリケーションや必要なツールの開発や、より試験的・先端的なR&Dを行うことができています。

OLTPだけを開発しても、そのままでは市場に受け入れられません。受け入れられるためにはOSSにする、フロントにPostgresを置いて接続する、実際に利用されているアプリケーション等の「より高い有用性」を示

せる、等が必要でした。

現在、日本のIT業界において民間では単独でミドルウェアの投資はできないのが実情です。NEDOの支援がなければ実現できなかったでしょう。

Q2. ノーチラス・テクノロジーズの“その先”とは？

まずは開発されたOLTPをしっかり市場・ユーザー企業に届ける、ということが当面の目標になります。公費のサポートを入れた、国産OSSのRDBMSは、日本のITの歴史では初めての試みになります。残念ながら現在、「国プロの、親方日の丸のITプロジェクトは、ただの一度も成功したことがない」という評価が日本

のIT業界には定着しています。これを覆すのがまずは第一歩でしょう。

今期末のリリースを目標に、すでにプレセールス等は始めていますが、ユーザー企業からは「強い興味がある」という声を頂いています。公金を入れている以上、ユーザー企業に対してこのOLTPをちゃんと届ける、という責務を果たしていきたいです。関係者の期待を裏切らないよう努力していきます。

NEDO担当者からのコメント

日々増加する情報量を効率的かつ高速で処理できる技術は、日本産業の成長を後押しする基盤となるものです。残る開発期間でプログラムの試行を最大限実施し、過去の国プロの常識を覆す、日本初の技術の確立を期待しています。

Innovator

File.22

株式会社フローディア

代表取締役社長CEO
奥山 幸祐 さん



独自技術による
半導体不揮発性メモリIP事業
および半導体不揮発性メモリを
応用したAIチップ技術開発

日本語HP <https://floadia.com/jp/>
英語HP <https://floadia.com/>



2021年12月に開催されたSEMICON Japan 2021の出席ブースにて。

- 2011年 株式会社フローディア設立。
- 2013年 独自技術による半導体不揮発性メモリ技術を開発。
- 2014年 台湾ファウンドリで当社不揮発性メモリ搭載製品生産開始。
- 2016年 不揮発性メモリを応用したCIM (Computing in Memory) の技術開発に着手。
- 2021年 SEMICON JapanにてCIMの技術内容を発表。
- 2022年 NEDO「ニューロモルフィックダイナミクスに基づく超低電力エッジAIチップの研究開発とその応用展開」採択。東京都「未来を拓くイノベーションTOKYOプロジェクト」にCIMチップ開発が採択。

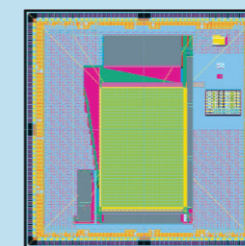
Q1. NEDO支援事業をどのように活用？

当社は独自のSONOS型不揮発性メモリ素子に量子トンネル書き換え方式を適用して128レベルのアナログ書き込み可能なCIM技術を開発しています。この技術をニューラルネットワークに応用する研究を2020年より国立大学法人九州工業大学と進めてきました。

九州工業大学が代表として提案しているNEDO支援事業に2022年より共同参画することで、CIM技術を応用した超低電力のエッジAIチップの実現に向けた開発を具体的に進めることができています。

Q2. フローディアの“その先”とは？

当社は半導体メモリを使った電子頭脳を作ることを目指しています。現在は当社の独自技術である半導体メモリIPを事業の軸としながら、今回の支援事業の



リザーブコンピュータリング (AIの機械学習モデルの一つ) 用のテストチップの設計図。これをシリコンチップで製作して実装評価を行います。

中で、半導体メモリ素子によるCIMを使ったエッジAIチップを実現していきます。支援事業終了後は半導体メモリIPと、エッジAIチップを事業の柱としていきますが、最終的には脳の基本機能である記憶と認知機能を当社技術で実現可能と考えており、人間の脳と同等な電子頭脳の実現を目指します。

NEDO担当者からのコメント

エッジ領域で高度な情報処理を実現するには、小型、省エネルギーでありながら高い処理能力を持ったチップが必要不可欠です。フローディア社が持つ技術を、NEDO事業でさらに高め、スタートアップから大きく飛躍するきっかけとなれば幸いです。



中小企業・スタートアップ企業に役立つ情報 "T!Ps" がここに

中小・スタートアップ企業支援

「このサイトでどのようなことができるのか？」

動画を用いてご紹介しています。



<https://startips.nedo.go.jp/about/>