

「異次元」の期待

いまロボット・人工知能（AI）に、「異次元」の期待が押し寄せている。背景には、労働人口の減少と技術革新の波がある。日本は改めてロボット大国として飛躍するチャンスを与えられているとも言える。一方、現在のロボット・AIは、産業界の切実なニーズを満足させられるほどは進化できていない。ロボットに使われる技術自体は漸進的に向上しているが、準備・運用の手間、精度、ブラックボックスくものであり、組み合わせる技術要素も多岐にわたる。AIも絞り込んだ命題に対して人間を超え

ロボット・AI
新潮流

INCJ 革新への挑戦

①

ロボット・AI 産業に投資



産業革新機構ベンチャー！
グロース投資グループ
マネージングディレクター

大重 信二

日本生命、ボストンコンサルティング、ドリームインキュベータを経て産業革新機構に入社。主としてロボット・宇宙などモノ作り分野を担当。

は活発な投資対象となった。だが、社会実装はほとんど進まず投資としても期待外れとなった。今

8割ベンチャー

回も切実な期待を受けながら社会実装が進まなければ、単なるバブルと後壁を越えてオープン・イ

産業革新機構（INCJ）は、「産業や組織の

V B 支援で技術実用化加速

ノベーションにより次世代の国富を担う産業を育成・創出する」ことをミッションに、官民の出資で2009年に発足した投資ファンドだ。民間だけでは資金供給が行き届かない、長期間の投資が必要で、リスクの高い分野を中心に投資を行っている。設立以来の投資件数は131件（2018年4月末現在）に上るが、その約8割がベンチャー企業への投資である。最先端技術、ニッチながら奥深い技術や斬新

業界底上げ

INCJのベンチャー

本シリーズでは、ロボ

◇ ◇

社会インフラとして業界全体の底上げに貢献する技術・事業を見いだして投資し、育成・支援することでロボット・AI産業における革新の実現に向けて日々挑戦している。

ながら奥深い技術や斬新進事例となる、あるいは

紹介し、さらに、ロボットへのAI応用ベンチャーやAI関連のITベンチャー、オープン・イノベーションの事例についても紹介していく。

（水曜日に掲載）

言うまでもなく我が国は産業用ロボット大国である。従来、主たる応用は生産現場であったが、昨今では通信販売などECの進展で、物流倉庫にまで普及を広げている。中でも倉庫内で重要な役割を果たすピッキング作業は、米アマゾン・ドット・コム主催のピッキングロボット競技会が日本で開催されるなど、ロボット化がようやく緒に就いてきた。

国内でこの取り組みを真つ先に始めたのはベンチャー企業でロボットのコントローラーを得意とするMUJIN（東京都

墨田区）であり、アスクルへのロボット導入や中国進出などが注目を集めてきた。その後、他のベンチャー企業が続々と参入し始めた。産業革新機構の投資先の一つでもあるKyoto Robo

ロボット・AI
新潮流

INCJ 革新への挑戦

②

物流倉庫向けロボに注目



産業革新機構ベンチャー！
グロース投資グループ
マネージングディレクター

鏈水 英樹

プライスウォーターハウスクーパース、あおぞら銀行等を経て、産業革新機構に入社。主としてアーリーステージのものづくりベンチャーを担当。

tics（旧三次元メディア、滋賀県草津市）市場に本格参入を果たした。

は、FA向け3次元ロボットビジョンセンサーで

認識と位置決め

既に実稼働100台を超える実績を上げ、さらに2017年には倉庫向け多種多様なワーク処理を可能にピッキングロボット

高速・高精度に行つこと

にある。これは、定型的作業を繰り返す従来の生産ライン用ロボットとは全く異なる。このピッキング処理では、①3次元「物体認識」と「位置決め」を行い、②その結果に基づき対象物の把持を行い、③他ワークとの衝突を回避しながらロボットの最適経路を探索し、④目的の場所に移動し配置する一連の動作が連続的に発生する。そのため「目」「脳」「アーム」「ハン

ド」という構成要素を有機的に統合した知能ピッ

また、数十万種類の動作が必要な倉庫内では、マスター登録やティーチング作業の大変さが現場導入のボトルネックとなる。同社はFA向け3次元ロボットビジョンの先駆者としての技術優位性を活かし、①膨大な現場データの収集、②ユーザ目線の蓄積ノウハウ、③ディープラーニング（深層学習）利活用により、ボトルネックを解消している。

今後、倉庫向けの知能ピッキングロボットは、マスタレス化、ティーチングレス化という二つの

イノベーションにより、世界レベルで本格的な成長期に入るであろう。

（隔週水曜日に掲載）

知能。ピッキングロボ成長期へ

製品活用始まる

ロボットの中でも長らく待望されている製品のひとつがパワードスーツなどの装着型ロボットだ。医療機器としての承認を取得したサイバーダインをはじめ、介護や物流、製造現場でもさまざまな製品の投入・活用が始まっている。

装着型ロボットの課題は、人間がじかに装着するがゆえに求められる細やかな作り込みと現場の多様性にある。標準化・集約化が進んでいる産業用ロボットと異なり、装着型ロボットが求められる現場は、介護する相手や製造する対象によって

ロボット・AI
新潮流

INCJ 革新への挑戦

③

身体機能を拡張する装着型ロボット



産業革新機構ベンチャー・グロース投資グループ・マネージングディレクター

大重 信二

日本生命、ボストンコンサルティング、ドリームインキュベータを経て産業革新機構に入社。主としてロボット・宇宙などモノ作り分野を担当。

することさえ極めて難しい。円だったのに対し、装着型ロボットは大型補助金の追い風があつても27億円にとどまる。

課題に挑戦

それは市場規模が如実に物語っている。2016年度実績で産業用ロボットの市場が2200億

大学発ベンチャー企業のイノフィス（東京都新宿区）である。同社はアクチュエーターにモーターではなく人工筋肉を採用し、センサー等による自動制御をあえて行わないことでシンプルかつ直感的で低コストのアシストスーツを送り出している。また、技術先行の開発ではなく、課題解決のための開発にも注力している。現場の声をつぶさに聞き、ニーズを理解し、必要とあれば技術がらりと変えることも厭わず、スピーディーに試

新分野を応援

このように、イノフィスは介護や工場労働者の声に十分に耳を傾けることで、ロボットメーカーとユーザー間の溝を埋める役目を担っている。INCJとしては注目を集めづらい「現場視点」、

「ソリューション開発力」を正當に評価するとともに、行政側でも利用者にとって分かりやすい安全基準を策定するなど、産官学が連携して新しい産業分野の立ち上げを大いに応援すべきだと考えている。

現場視点の開発力を評価

（隔週水曜日に掲載）

喫緊の課題

人工知能(AI)・機械学習の進化が目覚ましい中、最近では労働力不足が深刻な製造業、特に検査や製造工程においてAIを採り入れたロボットの活用が始まっている。以前からロボットは、製造工場で溶接、切断、シーリングといった標準的な工程に導入されているが、決められた動作の反復など単純な作業に限られる。一方で、熟練職人が行う匠技能が必要な工程には、まだロボットを導入できる段階にはない。熟練職人は高齢化に伴い減少している。い

ロボット・AI
新潮流

INCJ 革新への挑戦

④

補正も自動化

かに技能継承するかが喫緊の課題である。

この課題に挑戦したベンチャー企業が、産業革新機構(INCJ)の投

匠の技を継承するロボット知能



産業革新機構ベンチャー！
グロース投資グループ
マネーシングディレクター

丹下 智広

アーンスト&ヤング(EY&AS)を経て産業革新機構に入社。主としてデジタルヘルスケア、ロボティクス分野を担当。

資先でもある、浜松市中央区の拠点とするリンクウイズだ。同社はワーク

ロボットティーチングツール」は、3次元形状を自動認識し、作業に合わせロボットが自動的に動きを補正し、動作する。

ラインが可能となる。
新時代の「職人」

これらをベースに、現在「AI解析による匠技能のシステム化」を開発している。現場では、

術、さらに生産現場で磨き上げたロボットエンジニアリング技術などをロボットに適用することで、これら匠技能のシステム化に取り組んでいる。

複雑な工程 AI解析で自動化

パートナーとなる時代の到来である。
(隔週水曜日に掲載)

先日、とある著名な研究者が「ロボカップを日本で立ち上げたが、米アマゾン・ドット・コムが買収したキバ・システムズのようなベンチャー企業が日本から生まれなかったのは残念」と発言された。キバは、巨大配送センターの「自律分散系運搬ロボットシステム」をいち早く開発した。日本でキバが生まれなかった背景は、日本は従来のコンベヤー系企業が強く、倉庫労働者が優秀だったからだろう。一方で、キバの創業者が、ロボカップで4回優勝したコーネル大チームのリー

ダーであり、「ロボカップから多くを学んだ」と発言しているとなると、歴史に耳を傾ける価値はある。

キバの創業者ミック・マウンツ氏は、米マサチューセッツ工科大学(MIT)

ロボット・AI 新潮流 INCJ 革新への挑戦

⑤

イノベーションを加速させるエコシステム



産業革新機構ベンチャー・グループ投資グループ・マネージングディレクター

服部 健一

通産省工技院電総研、マッキンゼーアンドカンパニー、アサー・D・リトル、ソニー等を経て産業革新機構に入社。主としてIT/エレクトロニクス、産学連携分野を担当。

革新するか」という課題を考え続け、母校MITでのブレインストーミングから「自律分散系の運搬ロボットシステム」という解を得る。

成功のカギは？

さらに、多品種・高速・安価・柔軟に行える運搬技術を具体化したのが、MITの学友で当時ノースカロライナ大准教授のピーター・ワーマン氏と、サバティカルでMITに来ていたコーネル大准教授ラファエル・アンブレア氏(現スイスEBC)だ。3人が2003年にキバを創業した。また、事業の助言とシードマネー投資を行ったのが、マウンツ氏のハーバードMBAの知人で、戦略とオペレーションの双方に強みを持つベインキャピタル出身のエンジニア投資家だった。その後キバは試作品開発、顧客開拓、倉庫人件費の半減に成功し、ベインから計1650万ドル(約18億4000万円)の投資を受け、今後はその質と量を伸ばす段階にある。ベンチャー、アカデミア、投資家、ユーザー企業の積極的な交流や、確信に迫る議論が望まれる。

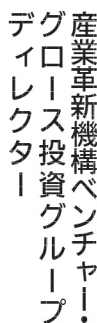
積極交流と“確信”に迫る議論を

(隔週水曜日に掲載)

「aibo（アイボ）」を発表した。初代の「AIBO」から大きく進化した愛くるしい見た目と振る舞いが消費者の心をつかんでいる。

アイボは生き物のよう
な滑らかな動き、頭や顎

パートナーロボットへの期待



大島 怜りょう

独ロランド・ベルガー、ベンチャー企業を経て産業革新機構に入社。主としてA I・I O T（モノのインターネット）、ロボティクス・リテールテック・フィンテック分野を担当。

しぐさなどユニークな仕
掛けに満ちあふれる。飛
越した先進技術がアイボ
行時間（TOF）型や感
支える。

生物超える存在

フトウエア技術の「SL AM」用カメラや、22軸のアクチュエーター（駆動装置）、AIを含む

として認識した」との結
果があつたようだ。さら
にアイボはカメラ機能も
備えており、本物の犬を
超えた新たな存在となる
ことを志向しているよう
に見える。

ラボット開発の背景に
は、少子高齢化が加速度

型の形式にとられない
自由さがある。視覚・触
覚・聴覚に訴えかける斬
新なラボットが18年末に
世の中に発表される予定
だ。

は、少子高齢化が加速度

情緒的價值追求

一方、アイボとは異なるアプローチで、人の生活に潤いを与えるパートナーロボットを開発しているのが、産業革新機構も出資するGROOVE X（グローブエックス）（ブレイン・エックスマン）と生活の質の向上を目的とした、

技術進歩の速さや流行の移ろいやすさに加え、米アップルなどいわゆる「GAF A（ガッファ）」や中国の百度（バイドウ）など「BAT」によるプラットフォーム競争などにより先が見えにくくなっている。

プだ。「LOVE×ROBOT=LOVOT(ラメ、技術・機能ありきでボット)」というコンセ

だからこそ繊細で緻密な、思いやりの精神にあふれた日本発ロボットベ

生活に潤いを与える存在に

アイボは生き物のよう
な滑らかな動き、頭や顎
をさすった際の目や鳴き
声での反応、尻尾を振る

(隔週水曜日に掲載)

内視鏡手術支援

ロボット技術や人工知能（AI）の医療分野への応用が進んできている。特に、外科手術におけるロボットの活用は既に20年近い実績がある。

手術支援ロボットの代表が米インテュイティブサージカルが開発した「ダビンチ」である。ダビンチは患者への負担が少ない低侵襲である内視鏡下手術を支援するロボットで、患者の胸部または腹部に1センチ2センチの穴を開けて内視鏡カメラとロボットアームを挿入し、執刀医は少し離れた場所に置かれたコンソールに座って3次元モニター

ロボット・AI
新潮流

INCJ 革新への挑戦

⑦

医療現場ニーズに基づく手術支援ロボ



INCJ 執行役員 マネージングディレクター
ベンチャー・グロース投資グループ 健康・医療チームリーダー

芦田 耕一

ベイン・アンド・カンパニー、アマゾン、ファルマシア、バイオテック、日本モンサント、ファストトラックイニシアティブ等を経て、産業革新機構（現INCJ）に入社。

は10年に市場投入され、237台が導入された。当初は一部のがん手術に對してのみ保険が適用されていたが、18年に保険適用が拡大された。

VBによる開発

現在はダビンチが手術支援ロボット市場を半ばで3803台、うち日本

置が大きい、価格が高額といった「弱点」が指摘されている。それらの弱点を突いた製品や、機能・用途が異なる製品の開発が、異業種を含めた大手やベンチャー企業により進められている。

INCJ（旧産業革新機構）が支援している医療機器専門ベンチャーキャピタルであるメドベンチャーパートナーズ（東京都千代田区）。その投資先である国立がん研究センター発ベンチャーのイー・トラクション（千葉県柏市）は、大きさや

外科医と協働

例えば、直腸がん治療の最新技術である経肛門的全直腸間膜切除術は5人の医師を必要とする。イー・トラクションの口

ロボットを使うと2人で実施できる可能性がある。同社の強みは、国内有数の症例数を誇る国立がん研究センター東病院の現場で生まれたニーズをもとに、外科医と博士号を持つ技術者が協働して製品開発をしている点にある。

医療機器の開発は、技術を起点とするよりも医療現場のニーズを出発点として課題の解決策を開発するアプローチが求められる。日本の優れたロボット技術を医療に応用しイノベーションを実現するためにも、このようなアプローチが必要である。

現場課題 解決型開発が必要

（隔週水曜日に掲載）

不良品検知

「人工知能(AI)は職を奪うのか?」そのような見出しが紙面を賑わせている。それだけAIが身近になってきている証左でもある。新しい技術でテコに競合優位性を築こうとしているベンチャー企業も同様だ。いまやベンチャーのプレゼン資料の中で、AIに言及されていない事業を見つけることが難しい時代である。

AIは人間が行う作業を補完する機能を持っている。それをビジネスで実現しているのが、INCJが米エヌビディア等と共に出資するベンチャー企業のアベジャ(東京都港区)である。同社と

自動車部品メーカーである武蔵精密工業との取り組みは、業界でも話題になっている。

INCJ 革新への挑戦

⑧

A I 技術を駆使した幅広い効率化



INCJ ベンチャー・グループ投資グループ
マネージングディレクター

安永 謙

日商岩井、日商岩井アメリカなどを経て産業革新機構(現INCJ)に入社。JVCAオープンイノベーション委員会の委員長も務める。主としてAI、ソフトウェア分野を担当。

で製品の外観を検査する力のもと、AIプラットフォーム。通常、最終工程で発フォームを活用して機械見される同社の不良率は化することに挑戦した。わずか0・002%。長アベジャはさまざまな時間集中して目視する検査AI技術を組み合わせない不良を探す、長時間を見分ける方法を提案。の集中が必要な作業だった。これをアベジャの協

良品の種類を特定し、必要な部品を、40万点の中から選定していた。部品提供した。実証実験開始選定には、個々のサービスマンの「経験や勘」が必要とされる場合も多いため。この「経験や勘」をAIで代替することにより、全体の訪問回数を減らし、業務改善を進め、部品在庫最適化にも役立てることができる。

修理部品選定

またダイキンは、エアコン修理を1回の訪問で仕上げる「一発完了率」を上げるために必要な部品選定に、アベジャのAI技術を導入している。今までは、エアコンの異なるコードや型番、コールセンターに寄せられた不具合の情報等をもとに、作業を展開している。そして先日、日系メーカーの工場から受注が決まった。日本の一流メーカーで鍛え上げられたAI技術が、世界の工場で使われる。そんな日が近づいている。

国際競争力強化

こういった業務改善は、日本だけの課題ではない。現在アベジャはシンガポールにオフィスを開き、東南アジアでの事業を展開している。そして先日、日系メーカーの工場から受注が決まった。日本の一流メーカーで鍛え上げられたAI技術が、世界の工場で使われる。そんな日が近づいている。

日本の業務改善技術、世界へ

力強化するための支援を行うという、大きな役目を負っている。

(隔週水曜日に掲載)

周辺要素の進化

近年のロボットの目覚ましい発展は、ロボットアーキテクチャー（設計概念）・認識・システム制御技術に代表されるITの進化によつてもたらされた。しかし、これらだけでは限界があり、センサーやバッテリー、アクチュエーター（駆動装置）などの周辺要素技術の進化も不可欠である。

特に重要部品のアクチュエーターには、発生力、速度、軽量性、耐久性、省エネ性などの厳しい条件が求められる。だが、伝統的技術である電磁・超音波モーター、油圧・空圧シリンダーは、十分に充足できていない。

ASMの技術

ここに一つの光明をさす技術が人工筋肉ともいえる、「高分子誘電アクチュエーター」である。

この実用化に挑戦してい

INCJ 革新への挑戦

ロボット・AI
新潮流

⑩

ロボット進化 期待の星「高分子アクチュエーター」



INCJベンチャー、グロース投資グループ、マネージングディレクター

服部 健一

通産省工技院電総研、マッキンゼーアンドカンパニー、アーサー・D・リトル、ソニー等を経て産業革新機構（現INCJ）に入社。主としてIT／エレクトロニクス、産学連携分野を担当。

るのが、東大発ベンチャー「ポリロタキサン」という企業のアドバンスト・ナノサイエンスのネットワーク（A）状高分子が、超分子ネットワーク化されたもの、東大エッジキャピタルやINCJなどが投資している。ASMの技術は、

橋されたものである。結果として、弾性・復元性・衝撃吸収性に優れるという材料特性を持つ。

第1の用途は、強度・韌性の強化剤（添加剤）である。この添加によつて傷が自然に復元する塗料、落ちても割れないガラス食器、衝撃に強い炭素繊維強化プラスチックなどが実現され、東レなどに商品化が進んでいる。

第2の用途

その後、電圧を加えることで応力が発生する逆圧電（ね）にして使う。現在

は、モジュール化や製品化に向けた開発が、豊田合成によつて進められている。将来はロボに組み込まれ、小型ながらも力持ちのロボの実現が期待される。

長期間辛抱強く

このような不連続的なイノベーションが見込まれる故に、INCJは投資を決定した。材料分野のイノベーションを実現するには、約10から15年ほどの長期間を要するが、この死の谷を辛抱強く、量産技術開発・アプリケーション開発を進めて乗り越えるチャレンジが肝要である。

小型で力持ち 実現に光明

（隔週水曜日に掲載）

担い手不足

介護領域では2025年問題が迫っている。被介護者と介護提供者の需給ギャップが38万人とも言われ、介護を受けたくても受けられない世の中が到来する可能性があるのだ。

16年には介護保険制度により610万人が支援され、介護費用は10兆円となった。さらに、団塊世代が75歳以上となる25年には、介護費用は現在の約1.5倍である15兆円にも及ぶと推計される。同時に、「介護担い手不足」は社会課題として目を背けられない。

Jの投資先でもある、エクサウィザーズ（東京都港区）だ。同社は人工知能（AI）の活用により社会課題解決を目指す、AI活用ソリューション提供の企業である。エクサウィザーズのソリューションは多岐に

ロボット・AI
新潮流

INCJ 革新への挑戦

⑪

介護領域への人工知能のチャレンジ



INCJ ベンチャー・
グロース投資グループ・
マネージングディレクター

丹下 智広

アインスト&ヤング（EY&AS）を経て産業革新機構（現INCJ）に入社。主としてデジタルヘルスケア、ロボティクス分野を担当。

わたるが、ヘルスケア領域では、創薬プロセスの生産性向上や、医療画像

・検体画像の解析にAIを活用したサービスを開発している。その中でも

オンライン指導

ユマニチュードは、被介護者とのコミュニケーションに基づいたフランクケア技法「ユマニチュード」を生み出したケア技法である。

り、認知症を発症した方に対するケア技法として

に特に対処している。福岡市で実証を終え、介護負担感（Zarit指数）低減、介護拒否など認知症による行動・心理症状（BPSD）低下が認められ、介護従事者より生き生きと業務に専念することにもつながっている。

ただし、難点もある。習得が難しい。介護従事者は分刻みのスケジュールで最善の介護を提供している中で、同技法の習得のために長時間の研修に参加することが難しい。

科学的裏付け

さらに、従来、ケア領域においては困難だった

科学的な裏付けを進めるべく効果実証にも力を入れる。例えば、このサー

ビスにより日常生活動作（ADL）のような被介護者の状態が改善すると、要介護認定区分が改善し、被介護者のQOL（生活の質）や家族負担、財政負担にも良い効果をもたらす可能性がある。このシステムを発展させると、ゆくゆくは財政負担改善の一部を還元するインセンティブモデルも成り立つのではないだろうか。

認知症ケア 専門技法との融合実証

エクサウィザーズの取り組みに大手介護事業者も実証に手を挙げた。ついに介護現場とAIの融合が始まりつつある。

（隔週水曜日に掲載）

飛行ロボット（ドローン）が近年著しく発展してきており、宅配への活用も研究されている。しかし、数が増えて各社がバラバラに使い出したらどうであろう。航空管制のない空港のようなもので、空中衝突等で混乱しないだろうか。

この課題に解を与えるのが、INCJが戦略的有限責任組合員（LP）出資する「NVCC—ATRフアンド」の投資先であるブルーイノベーション（東京都文京区）である。同フアンドは、日本ベンチャーキャピタル（NVCC）が運営し、国際電気通信基礎技術研究所（ATR）の研究成

果を投資対象としている。ブルーイノベーションは、海岸工学を専門としていた熊田貴之社長が、海岸防災のコンサルタント事業を行うべく立ち上げたベンチャー企業である。高精度空撮にドローンが有効であることに

ロボット・AI
新潮流

INCJ 革新への挑戦

⑫

ドローン活用プラットフォーム



INCJ ベンチャー・グループ投資グループ・マネージングディレクター

服部 健一

通産省工技院電総研、マッキンゼーアンドカンパニー、アサー・D・リトル、ソニー等を経て産業革新機構（現INCJ）に入社。主としてIT／エレクトロニクス、産学連携分野を担当。

ち早く気付き、東大院航空工学専攻の鈴木真二教授に相談。制御技術のアドバイスを受けてドローンの産業利用に乗り出した。

さらに「ドローンによるオートメーション化社会」の実現には、複数の

「ドローンによるオートメーション化社会」の実現には、複数の

ドローンの協調・連携

投資意義大きく

には、おのおののドローンの属性情報、各種センサーから得られるデータを一元的に統合管理するシステムが求められる。具体的には、ドローンの位置情報管理、相互通信、運動制御・ナビゲーション、衝突回避、管制システムなどのアルゴリズム・情報通信技術と、ロボ、空間、ユーザー属性といった各種台帳を統合したデータベースがコアとなる。

統合管理システムに必要技術として、ATRの「ユビキタス・ネット

ワークロボット・プラットフォーム」という、ネットワークワークロボのためのミドルウェアを2次元から3次元に拡張する技術の開発を、ブルーイノベーションがATRと共同で手がけている。

このプラットフォームは、点検、セキュリティ、エンターテインメントなど多くの分野で活用される。例えば点検では、煙突内壁点検、プラント内の点検、送電線点検などで、数十メートルの近接距離をドローンが維持して映像を撮影できる。このようなスマート基盤技術は、ドローンのような先進的商品が社会に安全・効率的に浸透するために不可欠であり、ベンチャー投資の意義が大きいと考えられる。

安全・効率的な浸透に不可欠

（隔週水曜日に掲載）

開発分子選ぶ

創薬は、標的となるたんぱく質への結合力や特異性、溶解性などに加え、製造コストなどさまざまな要素について、実験を通じて勘案し、開発する分子を選び出すプロセスだ。分子構造と多くの要素による変数の相関は現状、十分な予測精度を得られていない。現状は何百何千という分子を実際に合成して変数を実測する。その手間を削減できる可能性を持つ人工知能（AI）への期待は大きい。

複数機関が参画

創薬プロセスを改善す

ロボット・AI
新潮流

INCJ 革新への挑戦

⑬

創薬におけるAI活用



INCJ ベンチャー・グロース投資グループ
健康・医療チームディレクター

さわべ
澤邊 岳彦

Meiji Seikaファルマ、ジョンソン・エンド・ジョンソン、アツヴィを経て産業革新機構（現INCJ）に入社。主として創薬／バイオ分野を担当。

ば米マサチューセッツ工科大学が中心となつて進むプロジェクトでは、米ファイザーなど9社が参加し、合成経路に関わるAIなどを開発している。日本でも「ライフイ

データ基盤必須

製薬会社と大規模契約を結んだ事例もある。

プロセス改善以上に期待を集めるのが「創薬候補分子提案AI」である。創薬プロセス初期に、複数の種類の変数や生物学的情報を基に新規標的たんぱく質や、それに対する新規開発化合物を提案するAIを指す。このAIにより、製薬会社の創薬パイプライン増加が期待できる。それを提供するベンチャー企業は当然注目され、米Numerate（ニューメライト）のように、大手X（カレイドセラピュー

ティクス）は、マウス各種病態モデルにおける多器官遺伝子発現変化を網羅的に調査したデータと、これを解析するAIツールを持ち、創薬への応用を検討している。

プロセス改善・候補分子提案

（隔週水曜日に掲載）

ロボットと人が協調するためのインターフェースとして「音声認識人工知能（ＡＩ）」が重要な役割を果たしている。その背景には、音声認識・合成、自然言語処理、クラウド連携の技術が、脳の神経回路を模したアルゴリズム「ディープニューラルネットワーク（ＤＮＮ）」とビッグデータ（大量データ）によつて近年、進化した事がある。しかし、ロボ以外での応用は今後どうなるのであろうか？

ＡＩスピーカー

直近の応用例は、ＡＩスピーカーである。例えば米アマゾン・ドット・

コム（「アマゾンエコー」）は、音楽鑑賞やニュース、エアコン等のホームＩＯＴ（モノのインターネット）機器の操作、ｅコマース（電子商取引）などの入出力で、音声ＡＩが使用されている。米国のＡＩスピーカー普及率は４～５割であ

INCJ 革新への挑戦

ロボット・AI
新潮流

音声認識ＡＩの社会実装の進展



INCJベンチャー・
グロース投資グループ
ディレクター

森井 伸武

アクセントチュア、日興シティグループ証券（現ＳＭＢＣ日興証券、シティグループ証券）を経て産業革新機構（現INCJ）に入社。主としてIT／創薬／バイオ、産学連携分野を担当。

り、スマートフォンやパであるが、これはハードソコンの補完的位置づけにあるようである。

一方で、日本での普及率は1割程度である。これは、機械に話しかける

事への抵抗感が背景にある。業界シェアではアマゾンと米グーグルが2強あつたからだ。日本勢で

は、ヤフー、楽天、LINEなどが、ＡＩスピーカーと事業上の親和性を持つが、先行2社に伍するには、ユニークなアプリケーションやビジネスモデルが必須だろう。

VB参入

音声認識ＡＩの2番目に有力な応用は、「自動音声翻訳」だ。これは海外旅行者の増加という機会を捉えており、ベンチャー企業も参入している。その他の応用では、Bツীব分野、例えばコールセンター顧客情報管理（CRM）、議事録作成

コム、同港区）、音声感

日本、Bツীব分野で優勢

（隔週水曜日に掲載）

は、ロケット打ち上げや
衛星・探査機開発、地上
設備、情報サービスなど

(隔週水曜日に掲載)

宇宙ビジネスが注目さ

れている。背景には衛星

データ活用ビジネスへの

指数的な広がりへの期待

がある。従来は、衛星の

可視光カメラでは夜間や

曇天で地球表面を撮影で

きず、また衛星数が少な

いため観測頻度が低く、

画像も高価であったた

め、データ活用が限定

的であった。しかし、近

年状況は変わりつつあ

る。

雲を透過できるマイク

ロ波などを使う合成開口

レーダー（SAR）衛星

により、全天候での画像

取得が可能となった。さ

らにSAR衛星の小型化

の衛星を打ち上げて群として運用する「コンステレーション」が現実化し、観測頻度を大幅に増やすことができる。結果として、データ価格も大幅に下がる見込みだ。この流れに乗って、開発競争が世界的に進んでい

ロボット・AI
新潮流INCJ
革新への挑戦

16

宇宙データビジネスと小型レーダー衛星の可能性

INCJ ベンチャー・
グロース投資グループ
ディレクター

西村 竜彦

ソニー・エリクソン、ソニーを経て産業革新機構（現INCJ）に入社。主としてエレクトロニクス・ICT・宇宙産業・AI分野を担当。宇宙分野の政府委員会委員等も務める。

QPS 研究所

る。中心に活動しており、従来の衛星と同等性能の小型衛星を、長年培った衛

INCJ 投資先の QPS 研究所（福岡市中央区）は、この分野で先頭発プロセスなどにより、集団に属している。同社 100 分の 1 以下のコストで開発している。36 機上の詳細情報と組み合わせ、人工知能（AI）で

コンステレーションを世界に先駆けて完成させる計画で、その初号機は今年半ばに打ち上げ予定である。

社会課題解決

同社のコンステレーションは、平均 10 分間隔という準リアルタイムで、1 秒という高分解能の世界の地上画像を撮影し提供できる。例えば、東京やロンドンなどの世界の主要都市の駐車場や港、海上、建設状況などであら数ミリの単位の微小変化も捉えられる。地殻変動や地滑りの予兆把握、建物の沈下や老朽化の診断

も可能であり、インフラ関連企業からの引き合いもある。

民間と共同支援

このように QPS 研究所は、社会課題解決のための本質的技術を開発している。だが、ハイリスクな衛星開発・打ち上げを成し遂げ、データ活用のマネタイズを実証することは簡単ではない。

多数の衛星群での運用現実化

この「死の谷」を乗り越えるべく、官民ファンドである INCJ がリスクマネーを提供し、民間との共同投資やオープンイノベーション推進を支援することで、同社の革新的チャレンジの成功が期待される。

（隔週水曜日に掲載）

ウィルの挑戦

ロボット・AI
新潮流

INCJ 革新への挑戦

⑪

INCJの投資先で、

次世代電動車いすを開発

するWHILL（ウィ

ル、横浜市鶴見区）の革新

への挑戦が続いている。

斬新なデザインの次世

代電動車いすは、大型オ

ムニホイールと4輪駆動

（4WD）で悪路でも安

定走行でき、歩道の大き

な段差も乗り越えられ

る。一方で、小回り性も

確保しており、スマート

フォンでの遠隔操作によ

って自分のところまで呼

び寄せることもできるな

ど、従来の車いすの枠を

超えた次世代電動車いす

である。価格を引き下げ
た2号機「Model
C」の投入もあり、日米
欧で累計5000台を販
売するまで成長。「10
0」の先のコンビニエンス
ストアに行くのをあきら
める」という、移動に不
自由さがある個人へ身近
な革新を提供している。



INCJベンチャー・
グループ投資グループ・
マネージングディレクター

大重 信二

日本生命、ボストンコンサルティング、ドリーム
インキュベータを経て産業革新機構（現INCJ）
に入社。主としてロボット・宇宙などモノ作り分野
を担当。

さらに、同社は1月の 公共交通機関に乗り換えた
米IT・家電見本市「C 後は、乗り捨てた車いす
ES」で自動運転システ が自動で待機場所へ戻る
ムを披露した。地図情報 ように運用することも可
と搭載センサー群からの 能になる。通信回線も搭
情報を照らし合わせ、安 載されており、複数の機
全な自動走行を実現。公 体を一元管理することも

できる。

空港や駅で利用

ウィルは電動車いすに
ついて、まずは空港や
駅、商業施設、観光地な
どでの利用を想定する。

例えば欧州の主要空港で
は車いすサービスの利用
数が右肩上がりが増えて
いる。毎年数百万人が利
用し、年間数十億円もの
費用が投入されるように
なった。介助人材の確保
や使用後の車いす回収作
業の負担などが深刻な悩
みとなる中で、ウィルの
自動運転システムを使え

自動運転システムを使え

ばサービス向上と人手不
足解消の両立が可能にな
る。また、ウィルは昨年、
北米最大の車いすレンタ
ル事業者とパートナーシ
ップを結んだ。レンタル
サービスも融合すれば、
歩行困難者であっても介
助者の力を借りずに自宅
のベッドから外出して電
車や飛行機を利用し、旅
先でも自動運転付きのレ
ンタル電動車いすで安心
してお好みのスポットを
巡る、といった行動も極
めて容易に実現できる。

ウィルは、欧米の主要
空港や日本の鉄道会社と

も連携を開始し、乗り物
のサービス化「Maas」
ビジネスを立ち上げよう
としている。世界中が自
動運転技術を競い合っ
ているが、歩道領域の「ラ
ストワンマイル」を埋める

次世代社会インフラとして期待

は初めての自動運転だ。
百花繚乱のパーソナル
モビリティ業界で一歩抜
きんでようとしている。
加えて、投資家からも
注目される。2014年
にINCJが9億円の投
資を決めて以来、累計約
80億円を調達。高齢化社
会におけるラストワンマ
イルの次世代社会インフ
ラの担い手として期待が
高まる。

（隔週水曜日に掲載）

産ロボ市場拡大

少子高齢化の進行に伴い、製造業各社は生産性を高めるために産業用ロボットの導入を進めてきた。現在は、一層効率的な生産の実現へ、IOT（モノのインターネット）、人工知能（AI）、ビッグデータ（大量データ）といった最新技術を積極的に採り入れ、工場のスマート化に取り組んでいる。その適用範囲は、自動車や電機分野を中心に産業用ロボ全体の約4分の3を占めるハンドリング・溶接といったルーティン作業から、革新的な製造技術とロボットの融合が期待される例として、INCJが

ロボット・AI
新潮流

INCJ 革新への挑戦

(18)

従来型モノづくりVBとロボが生む革新



INCJベンチャー！
グロース投資グループ
ディレクター

淡路 努

東京エレクトロンを経て産業革新機構（現INCJ）に入社。主としてモノづくり分野を担当。

支援するLINK-US（リンクアス、横浜市北区）を紹介する。リンクアスは、異種金属接合装置を開発製造するベンチャー企業である。超音波複合振動技術の実用化に成功し、不可

ークへのダメージが少ない。また、飛散物やバリを抑制でき、さまざまな製品の製造工程への適応が期待されている。

現在は、安全面や品質面で製造工程での異物混入をできる限り抑えたいリチウムイオン電池や電子デバイス等で、製造上の課題解決に欠かせない技術と評価され、既に複数の大手国内メーカーで量産ラインへの導入が始まっている。更にパワーデバイスでも複数の大手メーカーとの商談が進ん

マッチング強化

INCJは、リンクアスの超音波複合振動による異種金属接合技術が、メーカーの製造上の課題

技術課題・スマート化 同時解決

解決に貢献するのみならず、将来的にロボへの搭載が実現すると製造業の国際競争力強化にもつながると判断し出資を決めた。リンクアスのように、革新的な製造技術を持つ従来のモノづくりベンチャーとロボの融合は、メーカーの積年の技術課題の解決と工場のスマート化といった、二つの課題を同時に実現する可能性を秘め、投資意義は大きい。今後もメーカーとのマッチングを積極的に行い、日本が得意とする技術領域をより一層強化すべくサポートしていきたい。

（隔週水曜日に掲載）

製造業に従事する日本の労働人口の減少や高齢化が進んでいる。そんな中でも自動車などの製品はますます高度で精密な加工を求められ、製造業の人手不足は一層深刻な状況を迎えている。そこに登場するのが人間の業務を代替・補完するロボットや人工知能(AI)である。工場に進む「インダストリー4.0」、スマート化に重要な役割を持つ。

スマート工場を実現する上で、手であるロボットと頭であるAIに加えて、目となり得る存在として、あるベン

ロボット・AI 新潮流 INCJ 革新への挑戦

(19)

スマート工場の「目」となる3次元非接触検査機



INCJ アソシエイト

谷口 泰明

みずほ銀行、PWCアドバイザリーを経て、産業革新機構(現INCJ)に入社。産業機械、自動運転、宇宙分野等を担当。

原理を応用した技術である(1)単位の高精度な光コム(Optical Comb)と呼ばれる超多重スペクトルのレーザーを照射することによって、複雑な形状の部品でも非接触でマイクロメーター企業が要求品質の高いトル(マイクロは100自動車メーカーの生産ラ

インに入れた理由は至極シンプルで、今まで検出できなかったものが同社の製品によって検出可能になるからである。

光コムは、形状が複雑な部品の容積や寸法測定、外観の微細なキズ・シミ等の検査分野で高い能力を持つ。技術を生かし、ソリューションの幅を広げ、自動車メーカー内の用途拡大や他業種メーカーへのアプローチを加速している。今後は、ロボティクスに同社の検査機器を取り付けてあらゆる角度での検査を可能にし、検

査結果のデータを蓄積し、AI解析で精度を高めることで、一層スマート工場の実現に貢献することが期待されている。

面“でつながる

昨今、「オープンイノベーション」という言葉をよく耳にする。だが、組織文化の違いもあり、ベンチャーが大企業に食

い込んだ後、さらにお互いが胸襟を開いて協業を単なことではない。

そこで、INCJは2018年6月に日産自動

車の横浜工場(横浜市中区)で、光コムを含む投資先7社と共に、日産の技術者にベンチャーの技術に直に触れてもらう「ベンチャー企業展示会」を開いた。ベンチャーだけではなく大企業の担当者個人の「点」でしかつながれていなかった関係が、幅広い部門と職階の「面」でつながれた。引き合いの増加に加えて社内承認プロセスが円滑になり、協業関係が厚くなった。産業機械を製造するベンチャーが単独で事業開発を進めることは難しい場合もあり、INCJも後押しをしていけば、と考えている。

(隔週水曜日に掲載)

大企業との協業、展示会で加速

数年前までは自動運転という未来の話のように思われたが、今では近くのカーディーラーへ行けば試乗体験ができるほど身近なサービスになった。昨年12月に世界保健機関（WHO）が発表したりポートによると自動交通事故による死亡者数は年間135万人。自動運転の普及は、私たちの移動を便利にする以上に、大切な命が守られることに革新性がある。

自動運転というと車両

自体をイメージしがちだが、背後には巨大な位置情報のデータビジネスがある。自動運転を実現するには自車の周辺情報を正確に把握する必要があ

ロボット・AI
新潮流

INCJ 革新への挑戦

デジタルアースを支えるデータ基盤



INCJ ディレクター

吉村 修一

三井物産を経て、産業革新機構（現INCJ）に入社。大企業とスタートアップに跨るオープンイノベーション投資を担当。自動運転・データビジネス・ロボット・バイオ・製造業全般を担当。

京都中央区、DMP）
ことにより、効率的に地図を作成できることにある。

同社には、トヨタ自動車や日産自動車、ホンダ

ほか、自動車会社10社が筆頭株主として協調領域出資参画している。その背景には自動車会社が高精度3次元地図を協調領域として各社で共有する

DMPは今年2月に米ゼネラル・モーターズ系のUshr（アッシャー）の買収を発表し、これから世界中のデジタル地図データの整備が始まる。さながらデジタル化されたもう一つの仮想地球上を車が自動走行するイメージだ。

位置情報で表現

デジタル地図データのサービスはモビリティサービスだけでなく、他にインフラの点検・修繕用途にも活用できる。特に日本では、高度成長期を中心にインフラが整備されたため、現在ではその約半分

自動運転・インフラ点検に活用

（隔週水曜日に掲載）

創業以来、ベンチャー企業へのサポートを企業再編とともにINCJの両輪の一つとして強力に推進してきた。ベンチャー・グロス投資グループは約40人のフロントメンバーを抱えており、日本のロボット・人工知能(AI)ベンチャー企業の過半は、直接・間接問わず、交流があると確信している。

当社は官民ファンドとして、投資における最上位の概念として「社会課題の解決」を掲げている。さらに、「民間補完」の観点から、民間だけでなく、11年にドイツ工学アカデミーにより政

ロボット・AI
新潮流

INCJ 革新への挑戦

(21)

「新機軸」「新結合」への期待



INCJ 専務取締役
ベンチャー・グロス
投資グループ長

土田 誠行

日本長期信用銀行、農林中央金庫を経て、あおぞら銀行で執行役員、投資銀行で副本部長に就任。その後、産業革新機構(現INCJ)に入社し、2016年6月より現職。

府が推進する製造業のデクトリック(GE)が発表デジタル化・コンピュータした「インダストリアル」化を目指すコンセプト「インターネット」が盛んとして公表された「インに叫ばれ、インターネットダストリー4.0」や、翌トだけではなく、モノづ年にジェフ・イメルト氏くりの世界でも、コマツ率いる米ゼネラル・エレのような一部の先進的企

業を除くと、ますます、日本企業が弱体化すると主張する識者もいた。

ただ、現状はごく一部のハイエンドを除くと当時の予想を下回っている。一方で、自社にない技術・製品の導入の機運が高まり、日本のロボット・AIベンチャー企業

チャンス到来

が注目され、その恩恵を受けていることも事実である。

これまでの本寄稿での投資実例で「生産プロセスへの変革」や「医療・介護現場での革新」をはじめとして、農業や宇宙

といった幅広い分野への展開を示したが、大きな可能性は秘めているものの、まだ途中であることも事実であり、我々の一層の努力が必要である。

ベンチャー企業にとつては、占有する企業がなない、ベンチャーからの技術導出も途上中、大企業からの注目度急上昇、といった環境・機運の高まりから、非常にチャンスであると考ええる。

令和の時代になって、ヨーゼフ・シュンペーターのいう「イノベーション」が、かつて翻訳されていた「技術革新」にとどまらず、本来意味されるところの「新機軸」「新結合」といったレベルまでに達することが条件となることは言うまでもない。官民ファンドであるINCJは総力を挙げてこれらをサポートしていく。(おわり)

総力挙げてサポート続ける