

2017研究開発戦略

「社会イノベーション事業の さらなる成長を牽引するグローバルR&D」

2017/6/28

株式会社日立製作所

執行役常務 CTO兼 研究開発グループ長

鈴木 教洋

目次

1. 研究開発方針と進捗
2. 注力4事業分野への集中
3. 社会イノベーション事業拡大を支えるLumadaの進化
4. 将来の社会課題への挑戦
5. まとめ

IoT時代のイノベーションパートナー

進化した社会イノベーション事業でお客さまとの協創を加速

注力4事業分野



電力・エネルギー



産業・流通・水



アーバン



金融・公共
ヘルスケア

2018 中期経営計画：研究開発グループ基本方針

不確実性の時代におけるビジネスイノベーション創出

1. 注力4事業分野への集中

2章

2. 社会イノベーション事業拡大を支える Lumadaの進化

3章

3. 将来の社会課題への挑戦

4章

注力 4 事業分野に関連する主力製品・サービス、Lumadaへの貢献

電力・エネルギー

5 MW級風力発電システム



受風面積15%拡大、
年間平均風速
7.5m/s未満の地域
に対応

5MW級風力
発電システム

産業・流通・水

製造現場最適化ソリューション



作業員の逸脱
動作や
設備不具合の
予兆を検出

動作・動線の
映像解析

アーバン

「広州周大福金融中心」向け 超高速エレベーター納入

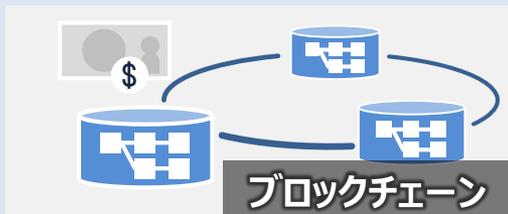


世界最高速度
分速1,260m実現
(通常運行
分速1,200m)

金融・公共・ヘルスケア

ブロックチェーン活用 電子小切手実証実験

シンガポールにて電子小切手の
発行・決済の実証実験実施*



超音波診断装置

ALOKA ARIETTA850



ARIETTA850

半導体探触子CMUT
にて、広帯域化・高感
度化を実現



CMUTリニアプローブ

Lumada

ユースケース貢献数

43 件/203件

- 機械設備向け予兆診断
- 公共向け人流計測
- 過剰部品在庫の原因探索
- 生産計画最適化
- 組織活性化(ウェアラブルセンサー活用)

* (株)三菱東京UFJ銀行殿と共同実施
CMUT: Capacitive Micro-machined Ultrasonic Transducers

社会イノベーション事業のさらなる成長を牽引するグローバルR&D

研究開発グループ体制

社会イノベーション協創センタ (CSI)

顧客協創の加速によるサービス事業創生

北米 100名 欧州 70名 中国 115名 アジア 65名 日本 200名 [550名]

テクノロジーイノベーションセンタ (CTI)

サービス・プロダクト事業成長に向けた
技術基盤の構築 [日本 2,050名]

人工知能ラボ OSSテクノロジーラボ 信頼性インフォマティクスラボ 知能システム制御ラボ

基礎研究センタ (CER)

オープンイノベーションによる
将来の社会課題への挑戦 [日本 100名]

計 2,700名

事業体制

お客さま

フロント

フロントBU

- ・電力・エネルギー
- ・産業・流通・水
- ・アーバン
- ・金融・公共・ヘルスケア

グローバルフロント

- ・米州
- ・EMEA・CIS
- ・中国
- ・APAC
- ・日本

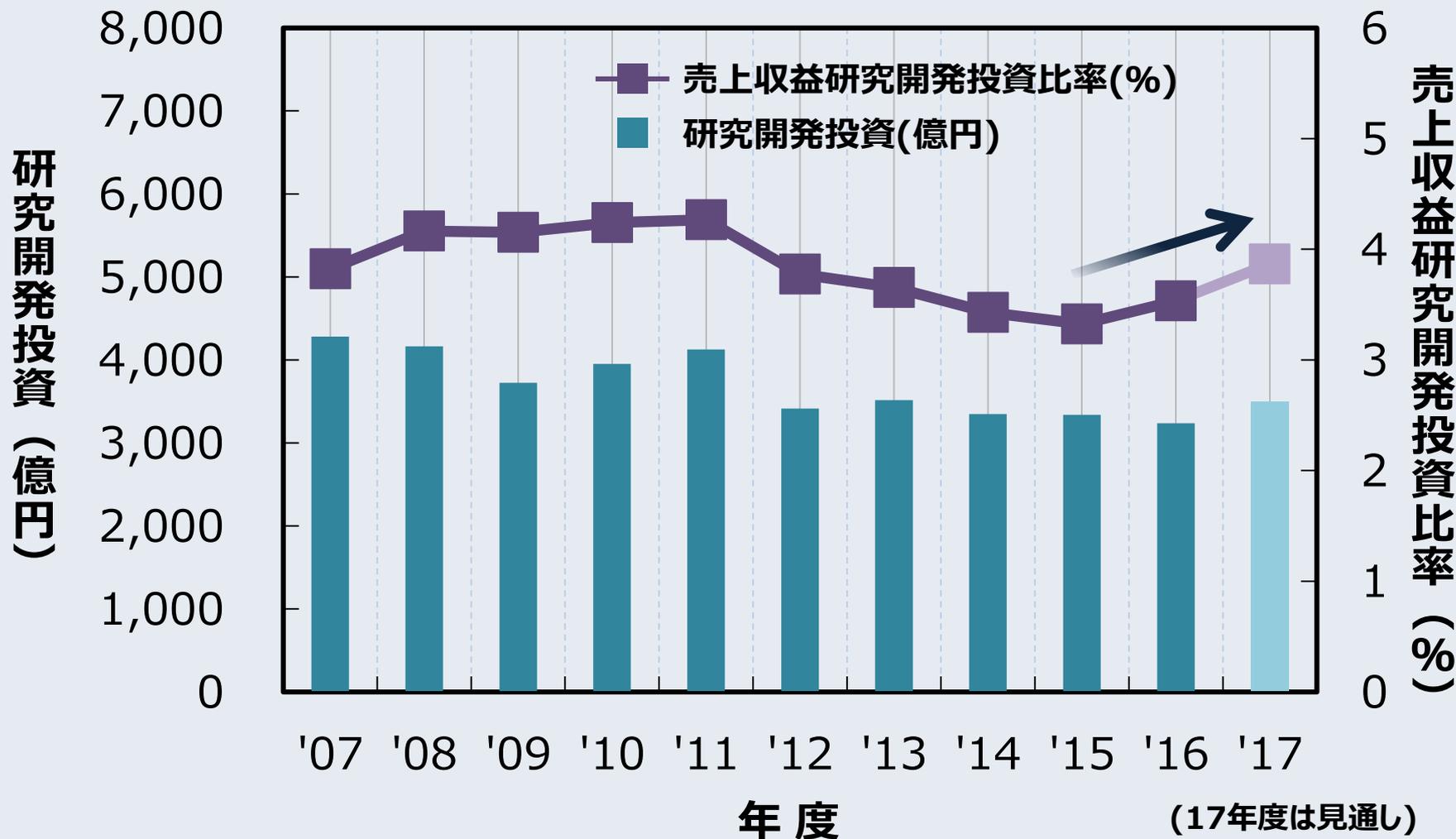
プラットフォーム

プロダクト



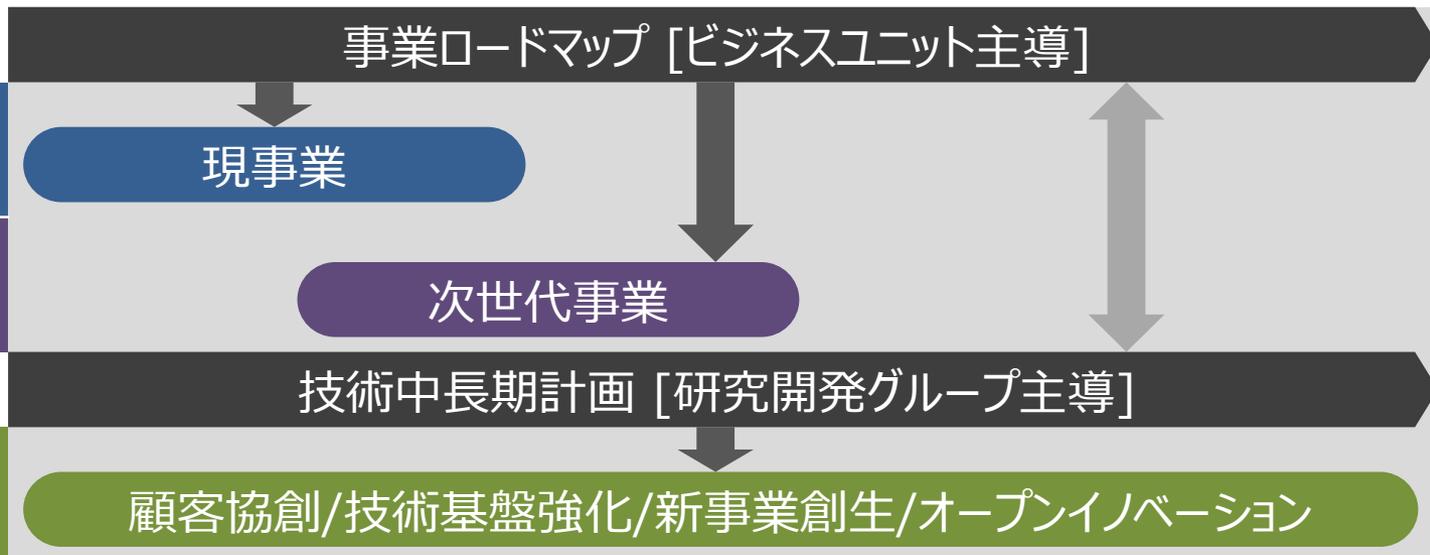
1.5 日立グループ全体の研究開発投資

売上収益の約4%を日立グループの研究開発に投資



注力4事業分野、Lumadaへのリソース重点配分

■研究ターゲット



依頼研究

<ビジネスユニット資金>

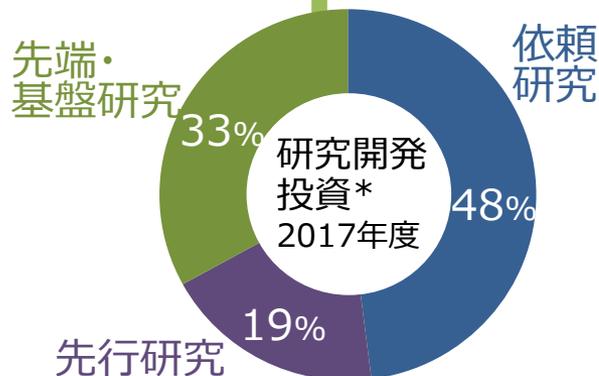
先行研究

<ビジネスユニット資金>

先端・基盤研究

<コーポレート資金>

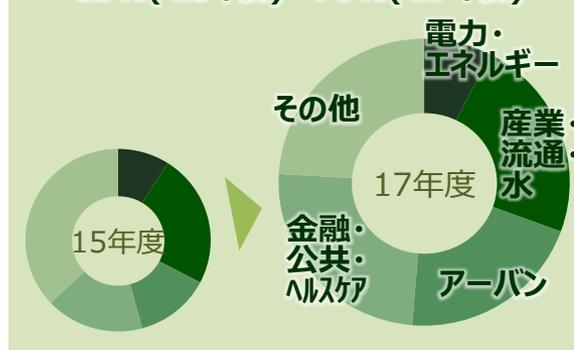
■ポートフォリオ



*日立グループ研究開発投資額の20%に相当

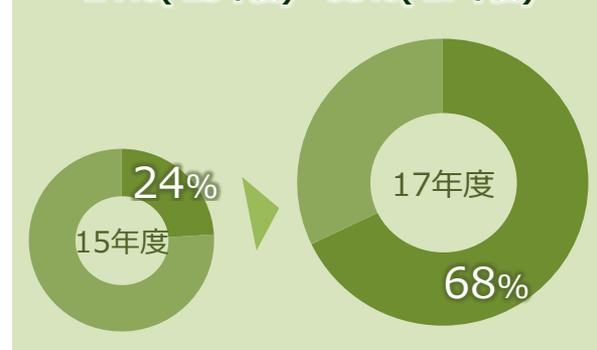
注力4事業分野関連研究比率

63%('15年度)→76%('17年度)



デジタルソリューション関連研究比率

24%('15年度)→68%('17年度)



北海道大学とのオープンイノベーションにより、 粒子線がん治療装置で全国発明表彰 恩賜発明賞を共同受賞



粒子線がん治療装置*



全国発明表彰 受賞式

表彰名

(公社)発明協会 全国発明表彰 恩賜発明賞

総務省 サイバーセキュリティに関する総務大臣奨励賞

(一財)省エネルギーセンター 省エネ大賞

(株)日刊工業新聞社 十大新製品賞 日本力(にっぽんぶらんど)賞

超モノづくり部品大賞 日本力(にっぽんぶらんど)賞

iF DESIGN AWARD 2017

案件名

動体追跡粒子線がん治療装置

脆弱性対策情報データベースJVN立上げ、日本シーサート協議会の推進等、国内サイバーセキュリティ向上への貢献

ルームエアコン「ステンレス・クリーン白くまくん」

ウォークスルー型 爆発物探知装置

低被ばく化X線透視診断装置向け動画処理モジュール

新世代エレベーター「HF-1」

計 142 件受賞**

*本技術の一部は、内閣府の最先端研究開発支援プログラムを通じ北海道大学医学研究科と共同開発しました。

**2016年7月～2017年6月12日受賞数

JVN: JP Vendor Status Notes

目次

1. 研究開発方針と進捗
- 2. 注力4事業分野への集中**
3. 社会イノベーション事業拡大を支えるLumadaの進化
4. 将来の社会課題への挑戦
5. まとめ

顧客協創による社会イノベーション事業拡大、製品・サービスの強化

注力4事業分野

電力・エネルギー



産業・流通・水



アーバン



金融・公共ヘルスケア



戦略投資分野

・国内電力改革

・分散電源、
再生可能エネルギー

・デジタル活用による
工場内最適化

・サプライチェーンの
動的再構築

・QoL向上サービス
(街・モビリティ・家庭
デジタル化)
・プロダクト事業成長と
ソリューション化

・技術変化をとらえた
金融事業の拡大
・マイナンバー対応

研究戦略

・再生可能エネルギー
導入を促進する
システムソリューション創生

・ダウンウィンド型風車の
差別化、運用・保守
サービスメニュー開発

・顧客協創による
スマート製造/ロジスティ
クスソリューション創生

・産業機器のIoT化と
デジタルサービス開発

・昇降機/鉄道車両・
電気品/自動車部品
のグローバルNo.1化

・鉄道の運用・保守を
中心としたデジタル
ソリューション事業強化

・顧客協創による
フィンテックソリューション
事業創生

・マイナンバー活用による
新アプリケーション開拓

海外展開及び運用・保守サービスの高収益化に向けた開発強化

5MW級ダウンウィンド型風車

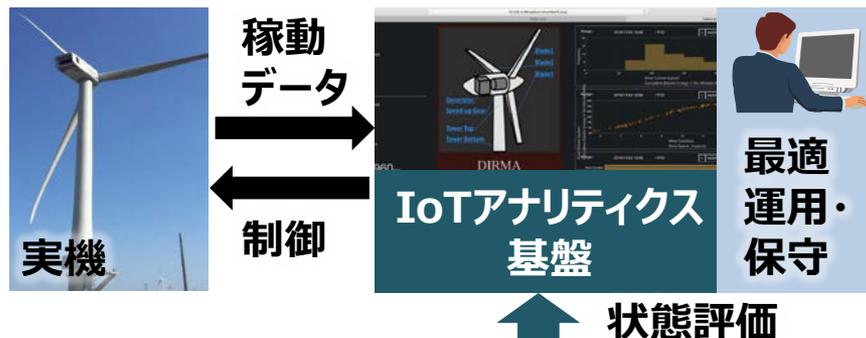
- 受風面積を15%拡大した大型ローター系
- 台風地域に適したブレード風下配置構造



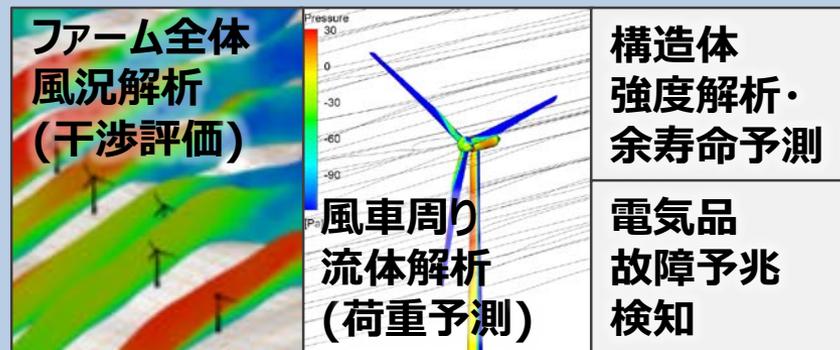
東南アジア地域を中心に海外展開

IoTによる運用・保守サービスの高度化

- 発電量向上/保守最適化するIoT基盤
- 物理シミュレーションによる実機状態評価



物理シミュレーション



*大型ローター系の一部は、NEDO(新エネルギー・産業技術総合開発機構)の助成事業にて開発しました。
IoT: Internet of Things

センサー・AI活用により、生産現場のスマート化・デジタル化を実現

生産現場のスマート化

- 常時約8万個のRFIDタグで進捗可視化
- ボトルネックの早期特定と対策の迅速化

大みか事業所



RFID生産監視



工程進捗



工場シミュレーター

リソース配分

モジュラー設計

設計反映

作業改善支援

可視化・対策



自社工場のノウハウを他社展開

現場ノウハウのデジタル化

- 映像解析による作業異常の自動検知
- 視線・腕動作の解析による作業完了判定

動作・動線の映像解析

逸脱動作の検知
不具合発生時のトレーサビリティ



((株)ダイセル殿と協創)

視線・腕動作のAI解析

作業の正常完了の判定
カン・コツの技能伝承

(ドイツ人工知能研究センター
共同研究)
(CeBIT2017出展)

眼鏡型デバイス



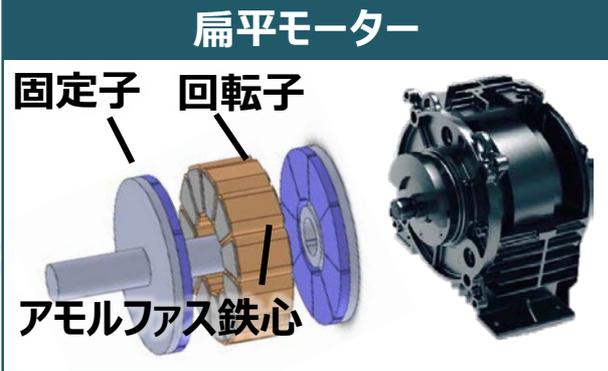
アームバンド型デバイス

お客さまとの協創を横展開

革新的プロダクトとIoT化によりデジタルソリューションをグローバル展開

アモルファスモーター 一体型空気圧縮機

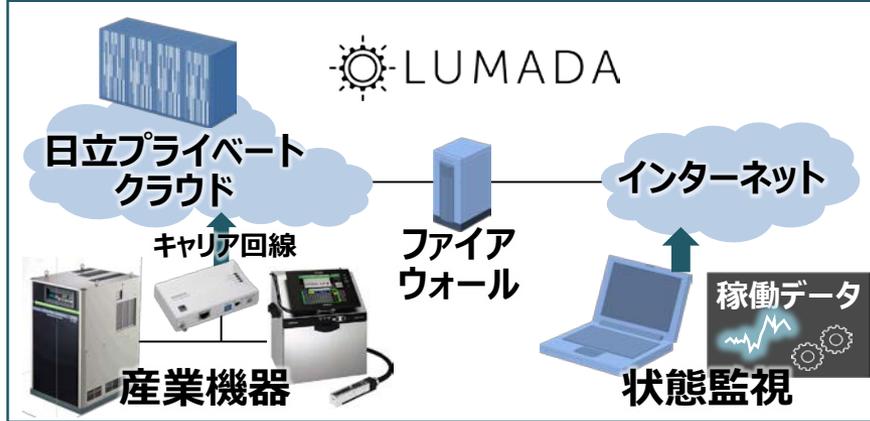
- 世界初アモルファス鉄心採用の扁平モーター
- 圧縮機と一体化したコンパクト構造実現



AI活用による保全サービスの高度化

- 異常検知、アナリティクスで機器運用最適化
- サルエアー社とも連携し、グローバル展開

クラウド監視サービス (FitLive)



+

予兆保全技術



グローバルNo.1プロダクトを核に運用・保守トータルソリューション実現

エレベーター

- 鉄道の技術を適用して、高速化に伴う騒音や振動を抑制、世界最高速を実現

世界最高速エレベーター（分速1,260m*）

駆動・制御

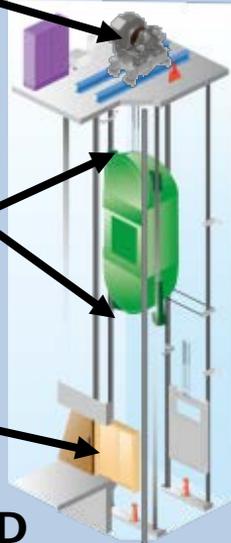
- 新撚り線の高強度ロープ（従来比1.3倍）
- 大径永久磁石モーター

快適性

- アクティブガイド（振動制御）
- カプセル構造によるかご低騒音化

安全性

- 省スペース化・部品点数削減を実現する電子安全装置ETSD



保守サービス

- エンジニアの機能点検の機械化



鉄道

- 車両システム、信号&システムを連携させ鉄道事業のKPIを改善

鉄道システムトータルソリューション

最適保守計画

- 遠隔状態監視による車両故障予知
- 車両配置、デポ保守計画の最適化

省エネ運転支援

- ビッグデータ解析・AIによる省エネ運転
- 運転アドバイザリ

旅客マネジメント

- 人流解析による最適オペレーション



車両システム



運行管理



*2017/6/2 ニュースリリース

AI: Artificial Intelligence, ETSD: Emergency Terminal Speed-limiting Device, KPI: Key Performance Indicator

電動化、自動運転に向けてシステム統合型の競争軸を追求

電動化システム

電池 × **インバーター** × **モーター**

- 航続距離・寿命を延伸する電池制御技術
- 両面冷却によるハイパワーインバーター

リチウムイオン電池制御技術

材料シミュレーションを用いて
各内部コンポーネントの
劣化モデルを構築



電池をスマート制御

インバーター

モーター



世界最高パワー密度



小型高出力（角線巻）

自動運転システム

外界認識 × **車両制御** × **インフラ連携**

- 自動運転対応高速演算処理
- インフラ連携対応セキュリティ

高速高信頼ECU

センサーフュージョン
・ステレオカメラ
・各種レーダー

自動運転
ECU

セントラル
ゲートウェイ



大容量データ

データベース搭載高速処理

高セキュリティ

外界認識

車両制御

インフラ連携

実証試験

十勝テストコース



欧州

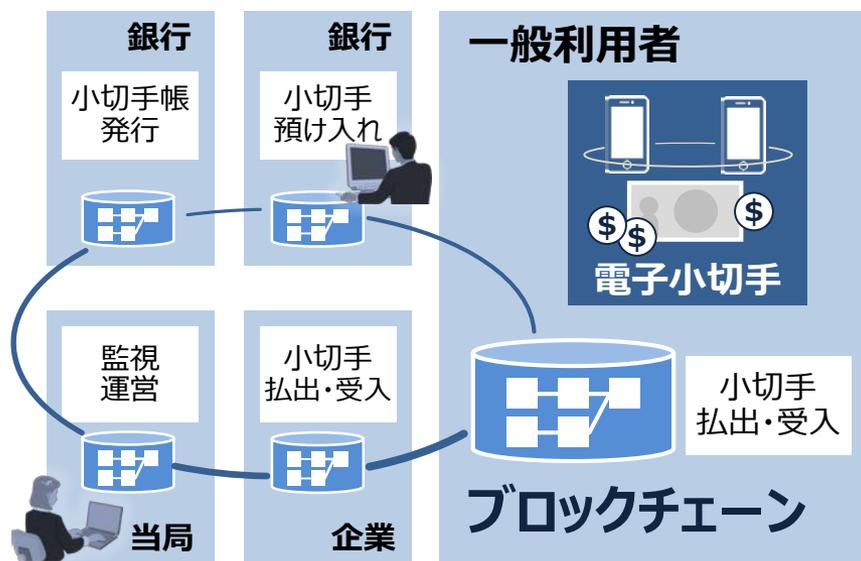


米国
M-City
ミシガン大学

北米金融イノベーションラボを中心に、ブロックチェーン活用の新サービス創生

フィンテックサービス

- 実験の積み重ねにより高信頼・高品質化



北米にフィンテック研究組織設立['16/3]
金融イノベーションラボ(Financial Innovation Lab.)

シンガポールで実証実験開始['16/8]
ブロックチェーン活用による電子小切手サービス

ブロックチェーン基盤クラウド

- すぐに試せる開発環境で次々にアプリ創生
- Hyperledgerの実装技術とノウハウ
- 独自のブロックチェーンデータ匿名化技術



匿名化されたブロック



オープン
イノベーション

最上位のボードメンバー
(PREMIER MEMBER)
としてOSS共同開発に
参画

クラウドサービス提供開始* ['17上]
ブロックチェーン環境を提供するサービスをリリース

*サービス提供開始は、Hyperledger Fabric v1.0正式版のリリースから1ヵ月後の予定です。

2.6 注力4事業分野のグローバル展開への貢献

電力・エネルギー



産業・流通・水



アーバン



金融・公共・ヘルスケア



 LUMADA

欧州

- 鉄道
- 原子力
- エネルギー

中国

- 昇降機
- ヘルスケア
- 建設機械

アジア

- 金融 (フィンテック)
- 産業プロダクト

北米

- 自動車部品
- 産業プロダクト
- アーバンモビリティ

目次

1. 研究開発方針と進捗
2. 注力4事業分野への集中
- 3. 社会イノベーション事業拡大を支えるLumadaの進化**
4. 将来の社会課題への挑戦
5. まとめ

3.1 Lumadaの進化

日立独自のNEXPERIENCEをLumadaに組み込み顧客協創を強力推進



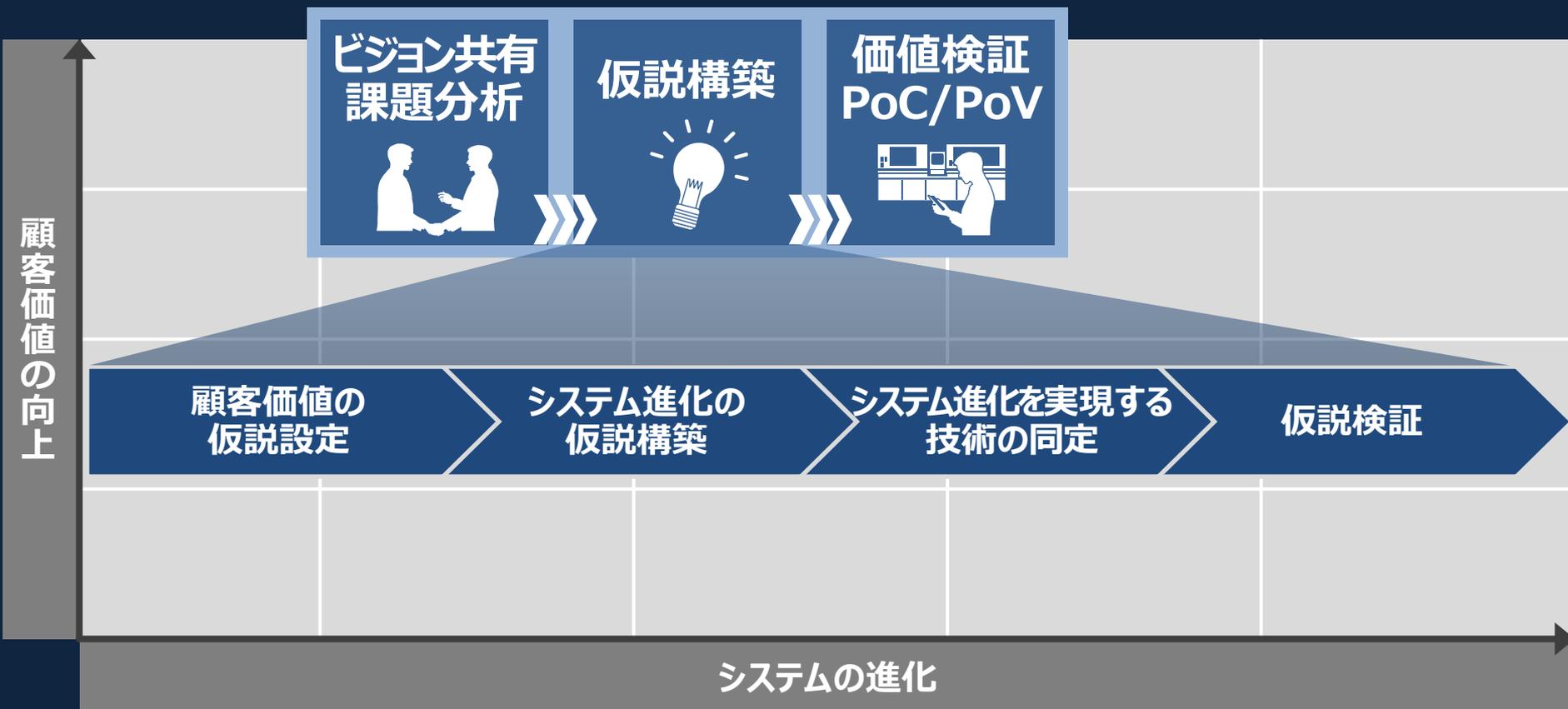
新たにInsights Laboratoryを設置し、グローバルフロントとプロジェクトをパイプライン管理



Insights Laboratory

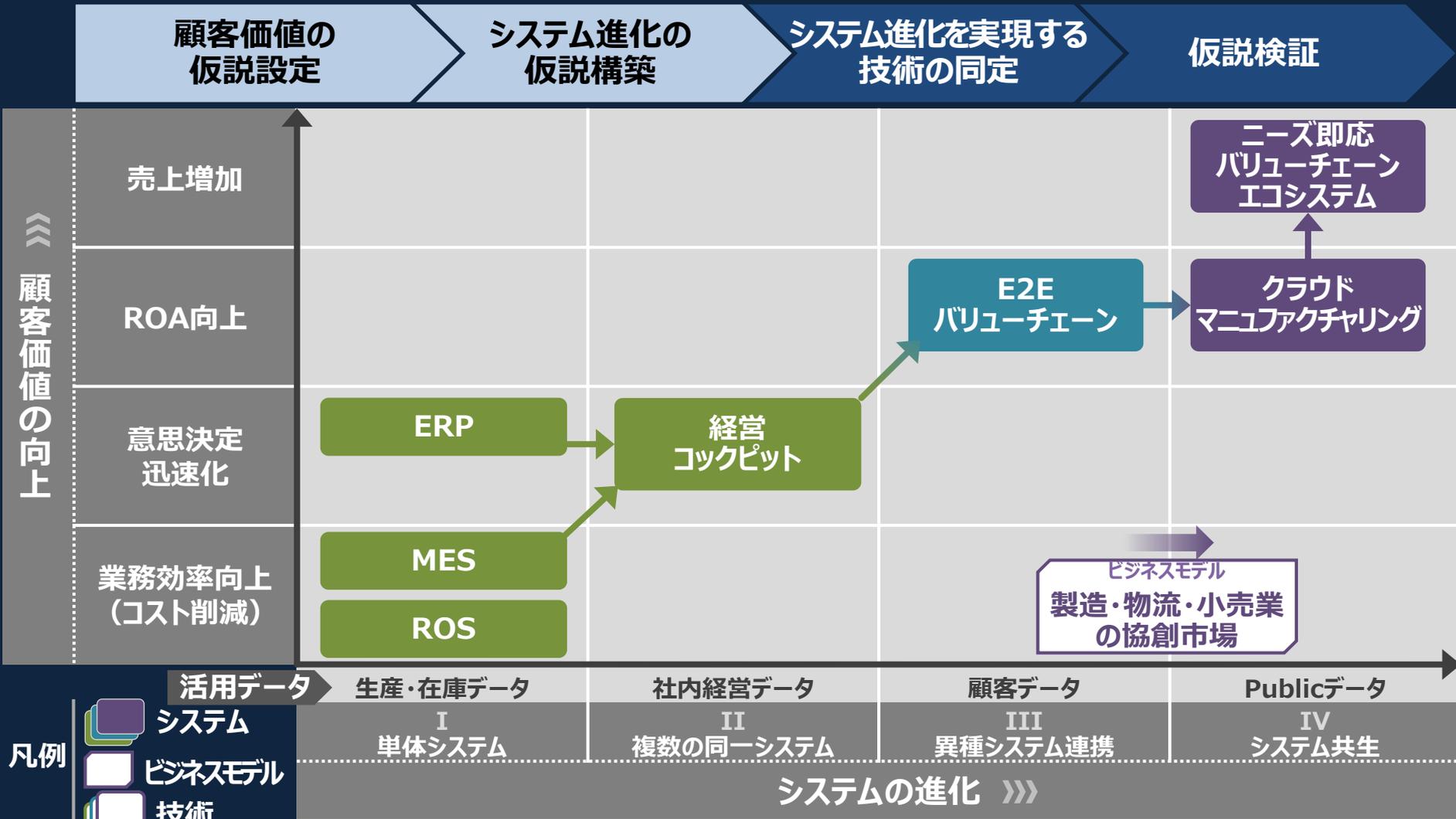
- プロジェクト/顧客情報をフロントと共有
- グローバル共通の開発環境を整備

顧客価値起点にてシステムの進化を取り込んだユースケース実証加速



3.3.2 Lumadaのユースケース拡大

顧客価値起点にてシステムの進化を取り込んだユースケース実証加速



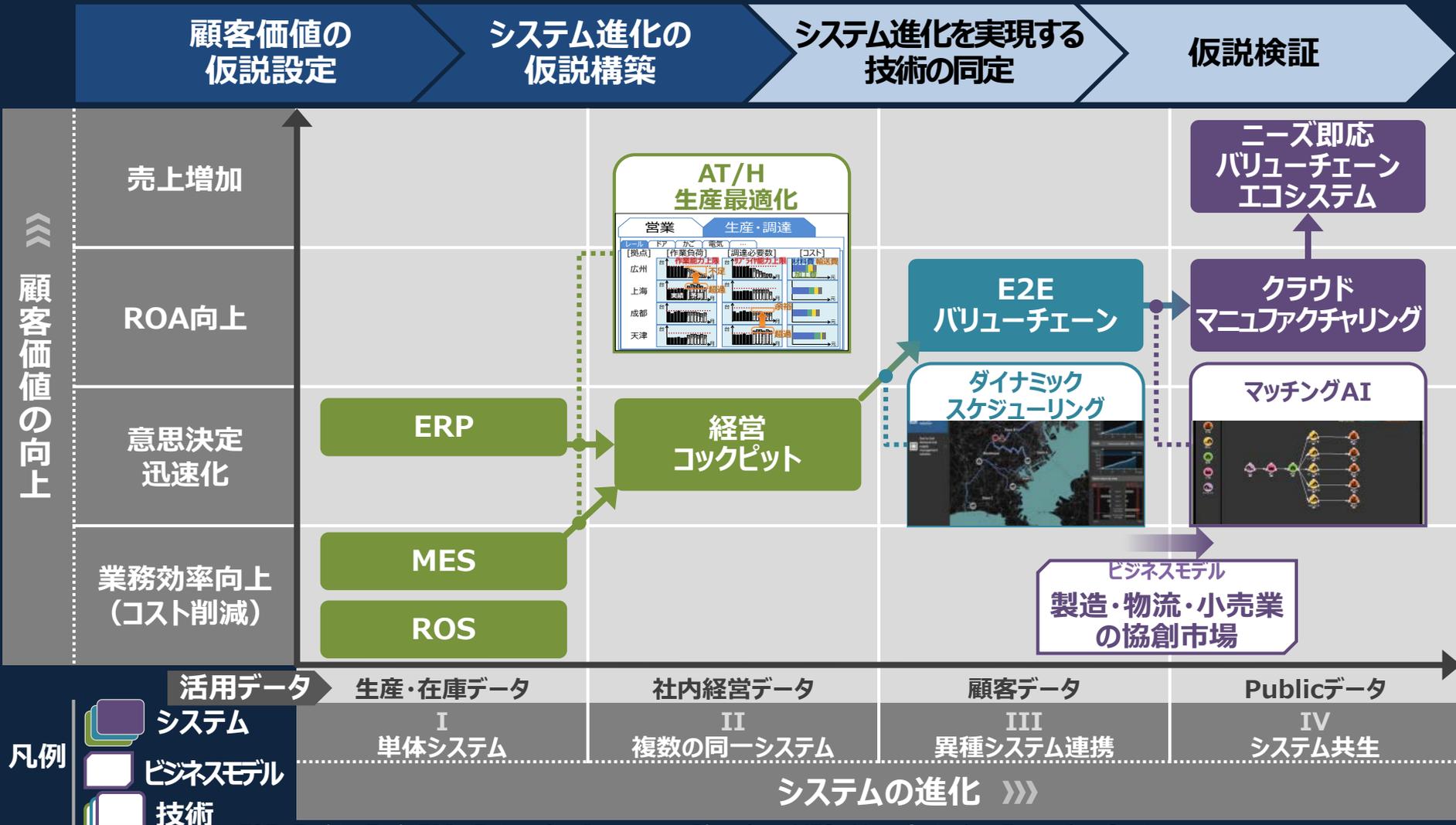
E2E: End to End, ERP: Enterprise Resources Planning, MES: Manufacturing Execution System,

ROA: Return on Assets, ROS: Robot Operating System

© Hitachi, Ltd. 2017. All rights reserved.

3.3.3 Lumadaのユースケース拡大

顧客価値起点にてシステムの進化を取り込んだユースケース実証加速

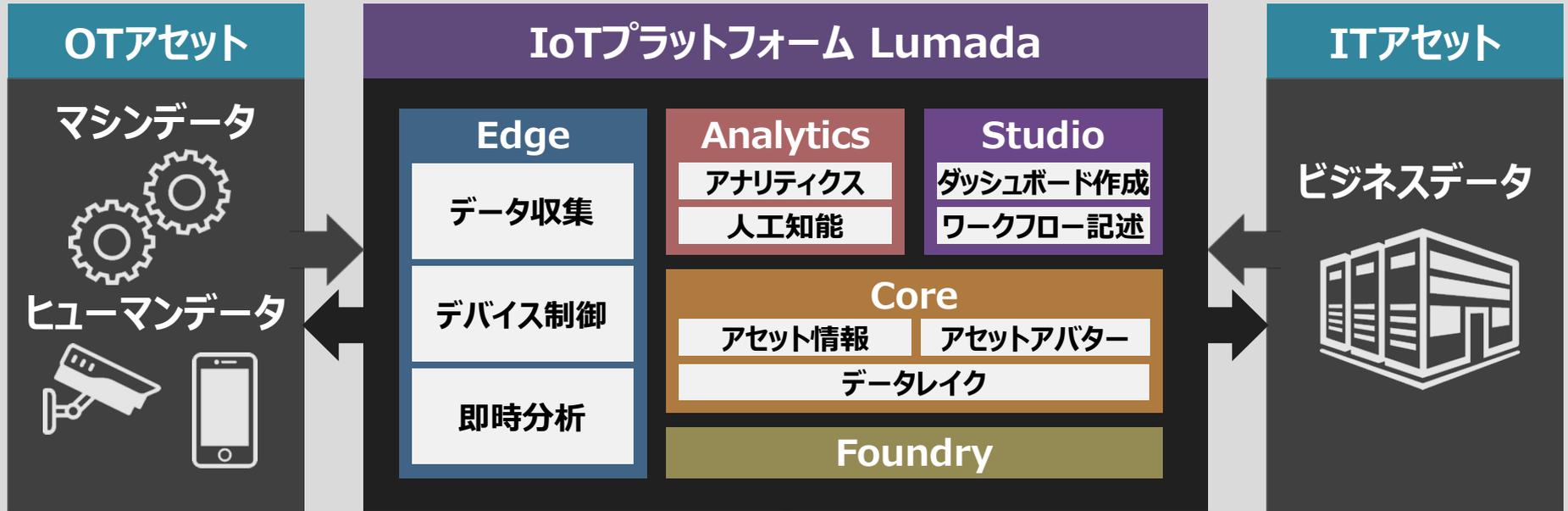


E2E: End to End, ERP: Enterprise Resources Planning, MES: Manufacturing Execution System,

ROA: Return on Assets, ROS: Robot Operating System, AT/H: Hitachi AI Technology/H

© Hitachi, Ltd. 2017. All rights reserved.

革新的技術にてLumadaのソリューション事業展開を加速



共通技術

セキュリティ



ロボティクス



人工知能



センシング



IoTプラットフォームのコアとなる共通技術を実案件に展開

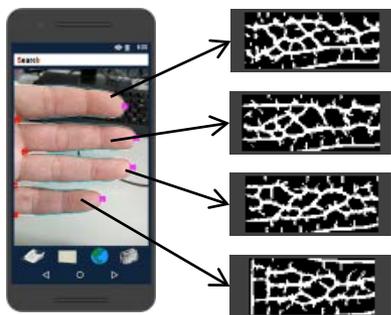
セキュリティ

生体認証基盤(PBI)をコアにICカードや暗証番号を使わない公開鍵認証を実現

指静脈認証のレパートリー拡充



専用端末



スマートフォン

ATMにおける「手ぶら取引」実現

(株)山口フィナンシャルグループ殿での取引開始



ロボティクス

AIを活用した各種認識機能を持つロボットで人を代替するサービスを実証中

国内施設にて実証実験を推進



東京国際空港
(施設案内)



ダイバーシティ東京 プラザ
(来客者案内)



JR東京駅
(外国人向け案内)



(株)ノジマ 殿
(売り場・商品案内)

グローバルAIチームを新規に組織し、AI技術開発と適用を加速

グローバルAIチーム

グローバルAIチーム

Insights Lab.

- オープンコミュニティに参画
- 最先端技術の取り込み

AIラボ(CTI横串ラボ)

- 各業種アプリ創生を
もとにモデル化を加速

Hitachi Insight Group

- AI適用事業拡大を加速

オープンイノベーションによる
ソリューション開発加速



Stanford University

DeepDive
(SDSI: Stanford
Data Science Initiative)



Openfog



HYPERLEDGER PROJECT

Nick Blake
(CSI欧州)



森脇紀彦
(人工知能ラボ)



Umeshwar Dayal
(Insights Lab.)



Wayzen Lin
(Hitachi Insight Group)



人工知能の展開状況

RPAによる業務効率化

日立グループ内で試験運用実施



証票

出納業務
(読取り・照合・承認)

RPAを適用

承認 70%
→ 再確認

証票70%の自動化を実証、他社展開をめざす

働き方改革

幸福感向上アドバイスを社内営業600人試行



- AIの働き方アドバイスで
組織活性度が向上
- 組織活性度が上昇した部署は、
受注達成率が平均11%向上

組織活性度と受注達成率の相関を確認
顧客システム、生産システム連携で生産性向上支援

各極に顧客協創拠点を整備、グローバル・スケーリングに貢献

赤坂
'15/10 協創拠点開設

横浜
'16/12 オープンラボ開設

CSI欧州

CSI中国

CSI北米

CSI東京, CTI

CSI APAC

サンタクララ
'16/1 協創拠点開設

ロンドン

'17/4 新オフィス、協創拠点開設

目次

1. 研究開発方針と進捗
2. 注力4事業分野への集中
3. 社会イノベーション事業拡大を支えるLumadaの進化
- 4. 将来の社会課題への挑戦**
5. まとめ

SDGs、Society5.0に向けた研究により持続可能な成長を実現

SDGs



持続可能な開発目標

Society 5.0



人間中心の超スマート社会

CER

情報科学

新概念コンピューティング
AI

生命科学

がん検査
ヒューマンエンパワーメント

物性科学

熱電変換材料
ホログラフィー電顕

フロンティア

呼気アルコール検知
エリアエネルギーデザイン

共同研究拠点

日立東大ラボ

Society5.0ビジョン創生

日立京大ラボ

2050年の大学と企業のあり方
生物に学ぶAI・システム

日立北大ラボ

セルフヘルスケア
デジタル水産業

日立神戸ラボ

再生医療

ビジョン発信

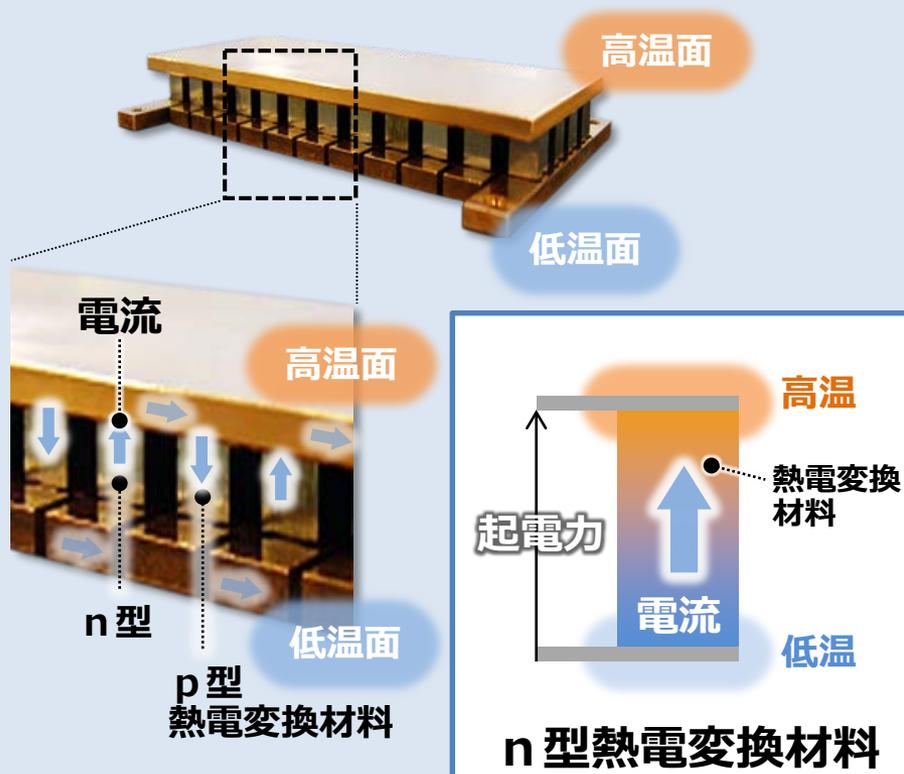
Vision Design PJ

School Education
Public Safety
Ageing Support
Meal Experience

未利用熱の回収と利用により、エネルギー効率改善、CO₂排出量削減

熱電変換モジュール

熱電変換材料を挟む電極間の温度差で発電

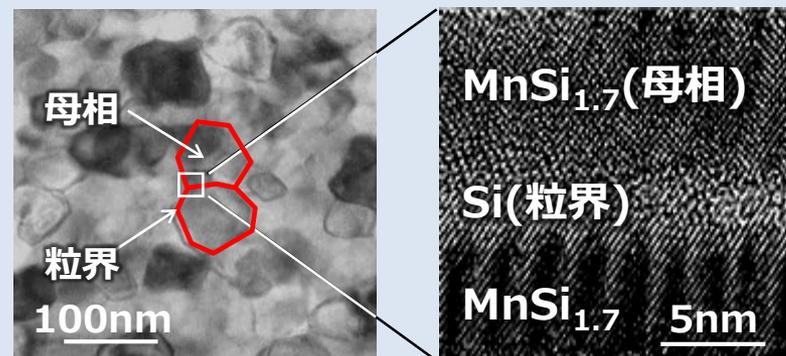


シリコンナノ複合材料

- 無毒かつ安価のシリコン系材料
- ナノ構造により電気伝導度を維持して熱伝導度を低減



世界トップのSi熱電材料低熱伝導率を達成



シリサイド(MnSi_{1.7}/Si)ナノ複合材料

応用範囲

- タービンレス太陽熱発電、地熱発電
- 自動車廃熱回収

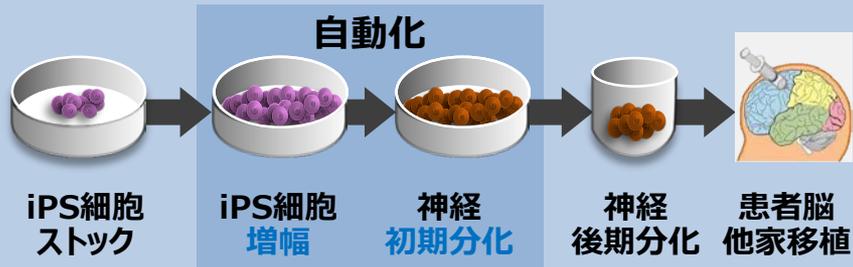
連携先 未利用熱エネルギー革新的活用技術研究組合、阪大、東北大、東大、SPring-8、KEK

再生医療を普及させ、対症療法から根本治療へのパラダイムシフトを実現

大規模細胞自動培養装置

他家移植に適した無菌性の高い閉鎖系装置

パーキンソン病向け iPS神経細胞プロセス



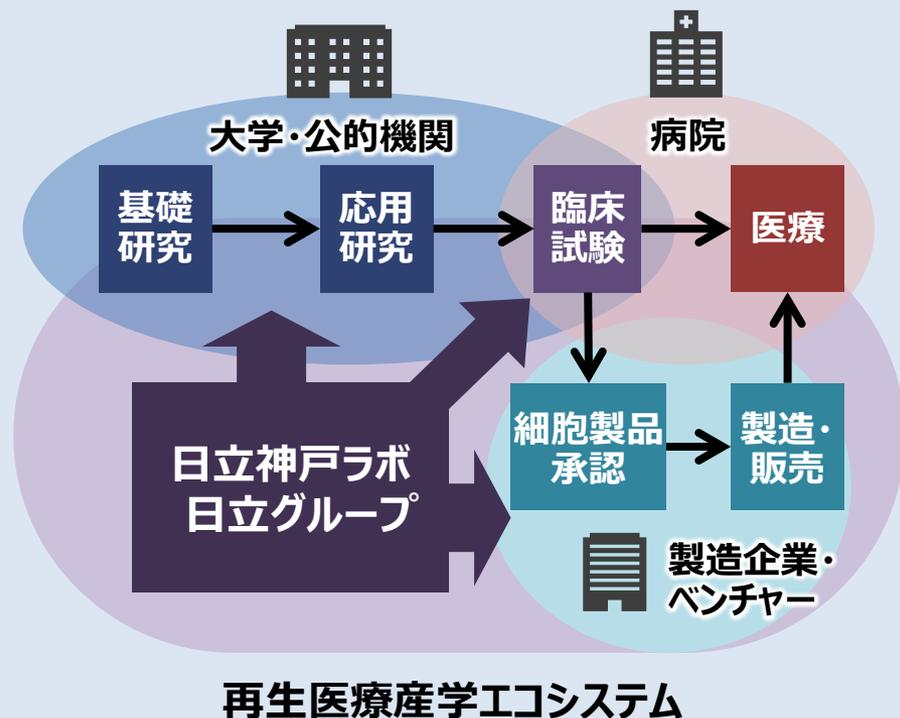
細胞自動培養装置
iACE1

- 完全閉鎖系での培養を実現
- 10億個の細胞を自動培養
- iPS細胞の増幅と初期分化培養を自動化

細胞培養コスト
1/100 実現へ

産学連携共同研究拠点

- 神戸医療産業都市に共同研究拠点を設置
- 自動培養装置をコアにエコシステムを形成



連携先 京都大学、大日本住友製薬株式会社、神戸医療産業都市

2017/4/3, 4/10 ニュースリリース

将来の生活者視点で課題をとらえなおし、将来ビジョンを描き出す

人やモノが動き入れ替わる、
持たないことの幸せとは

ひとりひとりの生活の多様化が進む時、
住まいや家族の“カタチ”はどう変わるか

何でも検索すればわかってしまう、
学びのかたちはどう変わるのか

ひとりでは消せない不安から
人々を守るのか

どこでもつながることは、
私たちが自由にするのか、管理するのか



人間だけでは行うことのできない、技術だからこそできる人への寄り添い方を考える



School Education

教師だけでは見切れない、
多様な生徒との対話を
サポートする

Public Safety

陰から見守るだけでなく、
目に見える安心を住民に
届ける

Ageing Support

気づきづらい日常の変化に
気づき、おいへの不安を
取り除く

Meal Experience

個人の食の安全だけでなく、
楽しい食事の付き合いを
つくる

目次

1. 研究開発方針と進捗
2. 注力4事業分野への集中
3. 社会イノベーション事業拡大を支えるLumadaの進化
4. 将来の社会課題への挑戦
5. まとめ

不確実性の時代におけるビジネスイノベーション創出

注力 4 事業分野への集中

社会イノベーション事業拡大を支えるLumadaの進化

将来の社会課題への挑戦

THE FUTURE IS OPEN TO SUGGESTIONS

Hitachi Social Innovation

**お客さまやパートナーとの協創によって
社会に新たな価値を創造していきます**

END

2017 研究開発戦略

「社会イノベーション事業のさらなる成長を牽引するグローバルR&D」

2017年6月28日

株式会社日立製作所

執行役常務 CTO 兼 研究開発グループ長

鈴木 教洋

HITACHI
Inspire the Next 