

環境戦略・研究開発戦略説明会

研究開発戦略

グローバル・イノベーション・リーダーに向けて

2021年2月25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 兼 コーポレートベンチャリング室長

鈴木 教洋

1 | カーボンニュートラルに向けた研究開発投資拡大

2 | 日立グループに加わった日立ABBパワーグリッド、日立Astemoと
環境分野におけるイノベーション創生

3 | Lumada事業拡大に向けた研究開発の加速

研究開発戦略

Contents

1. 研究開発グループのめざす姿
2. 価値起点でのイノベーション創出
3. Lumada事業拡大に向けた技術開発加速
4. まとめ

研究開発戦略

Contents

1. 研究開発グループのめざす姿
2. 価値起点でのイノベーション創出
3. Lumada事業拡大に向けた技術開発加速
4. まとめ

地球規模の社会課題

- 気候変動
- 資源不足
- 高齢化による人口構造変化
- 都市化の課題／レジリエント化

COVID-19の影響

- 人の移動の制限・生活様式の変化
- 「非接触」「リモート」「自動化」
- サプライチェーンの寸断と再構築
- サステナブル／レジリエントな社会

研究開発の方向性

製品/SIから顧客協創へ (2015年度～)

- 顧客協創による将来ビジョン創生、顧客課題の解決
- デジタル・イノベーション

価値起点のイノベーションへ (2020年度～)

- 人間中心社会に向けて「環境価値」「社会価値」「経済価値」の実現
- OT×IT×Products総合力

SDGs、Society 5.0を牽引するグローバル・イノベーション・リーダーになる

基本方針

価値起点のイノベーション創生

- 「環境」「レジリエンス」「安心・安全」分野のイノベーション創生、No.1技術開発を推進
- 日立ABBパワーグリッドおよび日立Astemoの技術力、人財、顧客チャネルをフル活用し、総合力発揮

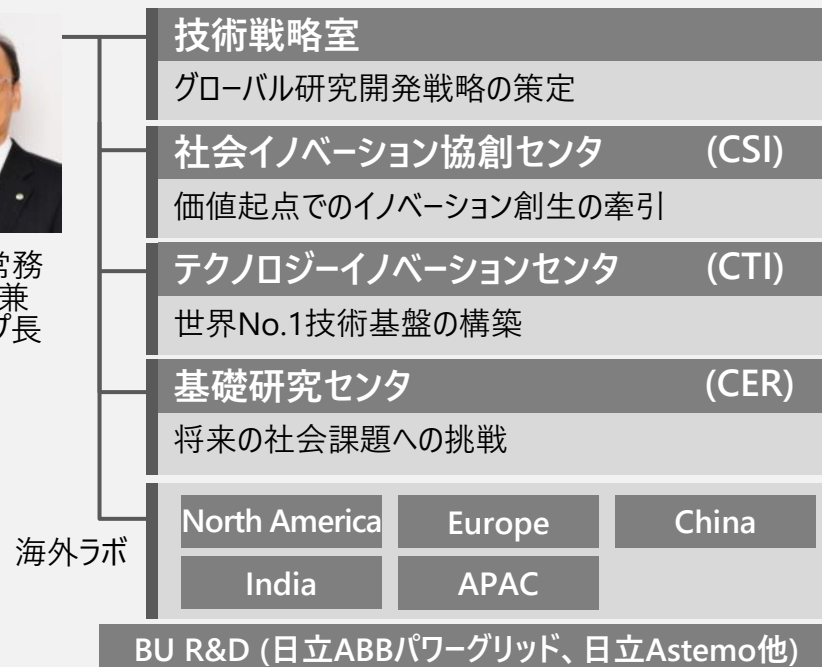
Lumada事業拡大へ貢献

- 価値創生を支えるLumadaプラットフォームに向けた技術開発加速

グローバルR&D体制



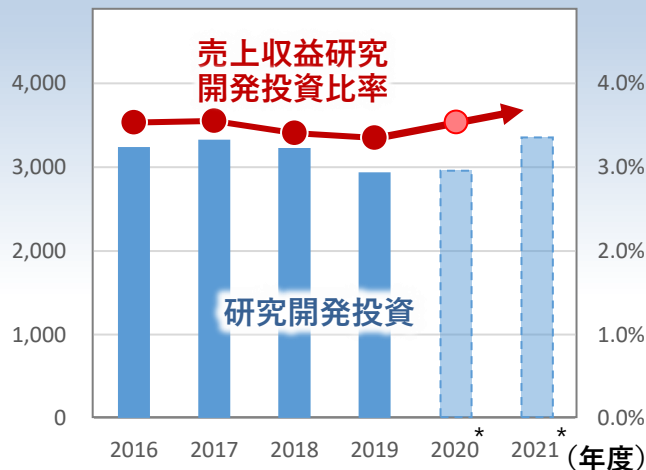
鈴木常務
CTO 兼
グループ長



環境、デジタルでの成長に向けて研究開発投資を強化

研究開発投資

研究開発投資 (億円)



売上収益研究開発投資比率 (%)

調整後
営業利益率

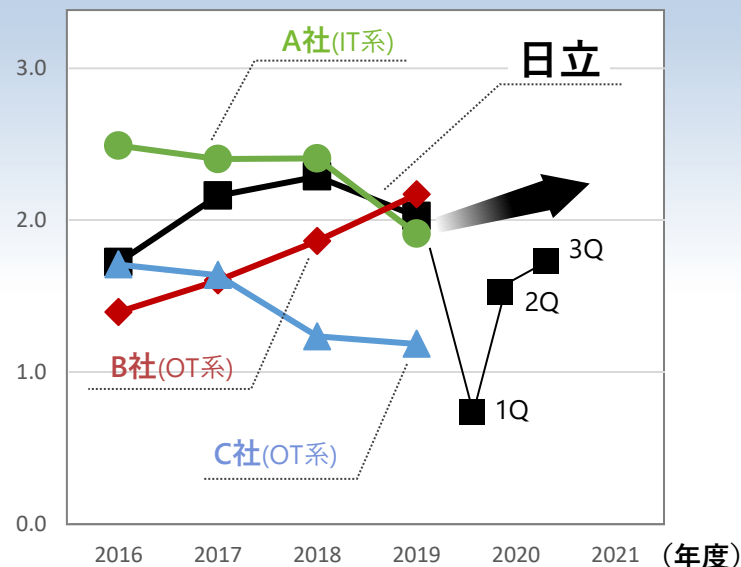
6.4	7.6	8.0	7.5	5.1	(%)
-----	-----	-----	-----	-----	-----

* 日立ABBパワーグリッド、日立Astemo分を加算

研究開発効率

(利益 / 過去3年平均研究開発費)

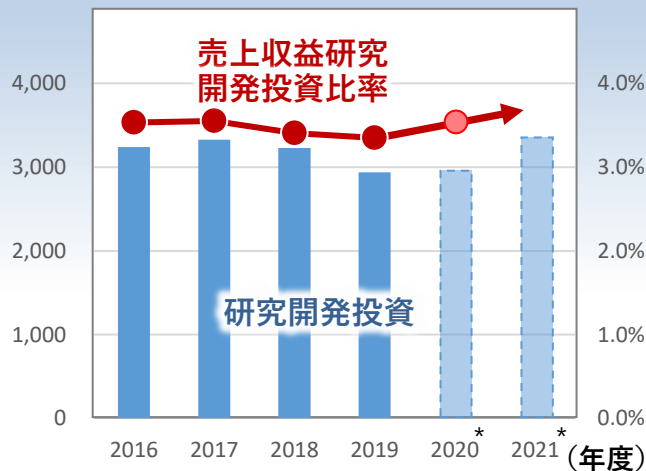
研究開発投資利益比



環境、デジタルでの成長に向けて研究開発投資を強化

研究開発投資

研究開発投資 (億円)



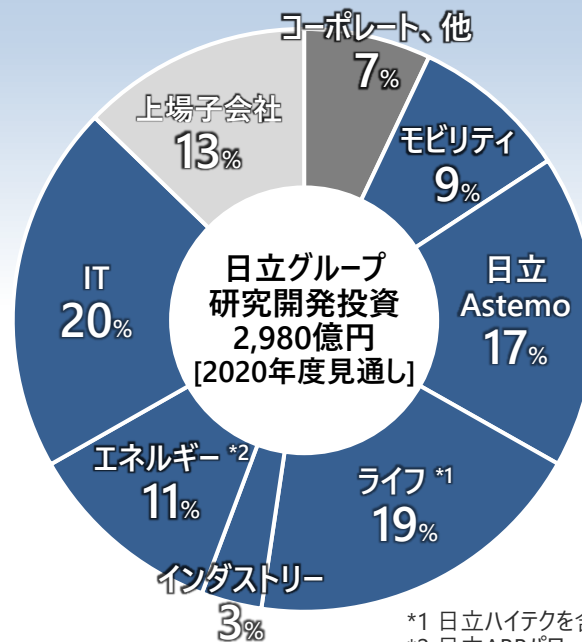
売上収益研究開発投資比率 (%)

調整後
営業利益率

6.4	7.6	8.0	7.5	5.1	(%)
-----	-----	-----	-----	-----	-----

* 日立ABBパワーグリッド、日立Astemo分を加算

日立グループ研究開発投資ポートフォリオ

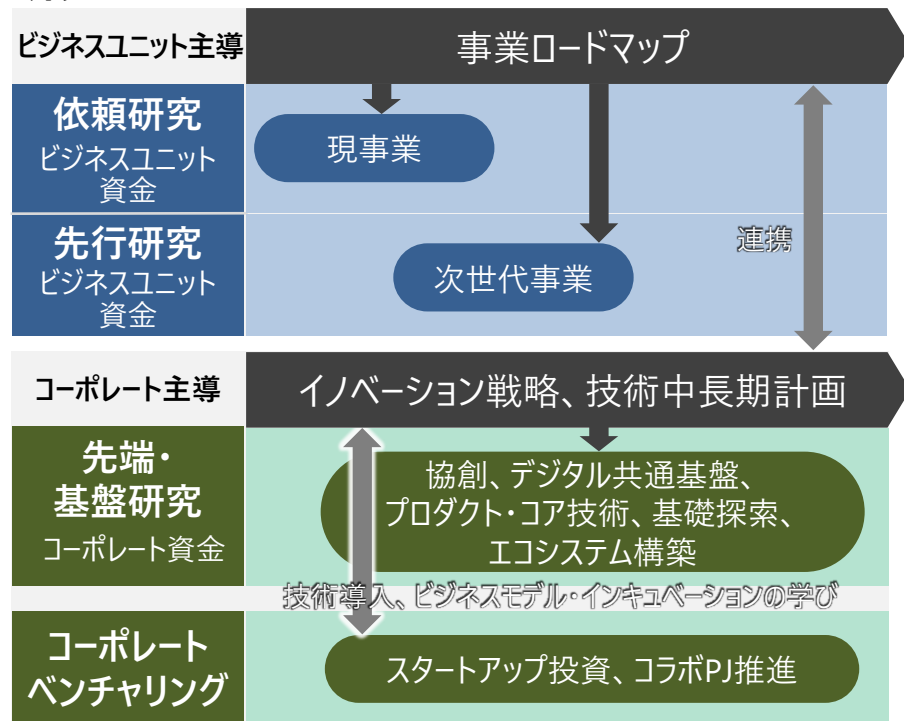


*1 日立ハイテクを含む

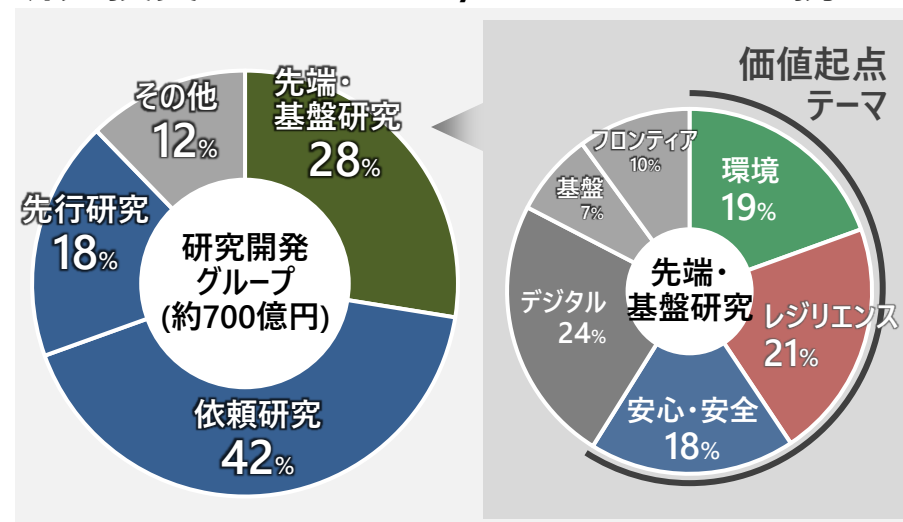
*2 日立ABBパワーグリッドを含む

価値起点でのイノベーション創生へコーポレート研究開発投資を強化

研究ターゲット



研究投資ポートフォリオ / スタートアップ連携



- ・スタートアップ(7社へ投資)との協業を通じ、ライフサイエンス、次世代トラスト基盤、コンピューティングなど新しい価値の創造を加速
- ・2020年7月には、株式会社ハピネスプラネットを設立

1-5 主な社外表彰

日刊工業新聞十大新製品賞(増田賞) / R&D100

安心・安全



PBI
(Public Biometric Infrastructure)

市村産業賞貢献賞

環境



吸着塔
放射性セシウムと放射性ストロンチウムの
同時吸着材の開発と実用化

市村地球環境産業賞

環境

レジリエンス



アモルファスモータ

環境賞・優秀環境賞

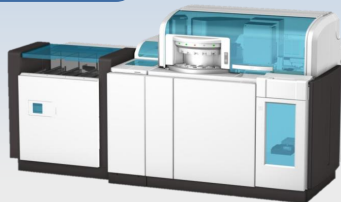
環境



RoHS2向けフタル酸類検査装置

超モノづくり部品大賞

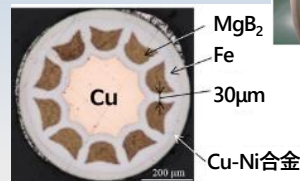
安心・安全



免疫分析装置の
画像処理モジュール

R&D100

環境



MgB₂多芯長尺線材
(二硼化マグネシウム)

グッドデザイン賞 11件

環境

安心・安全



東京外環新型車両
17000系

ピートウォッシュ
BW-DKX120F

1-6 Lumada事業成長への貢献

Lumadaアライアンスプログラムでの協創、日立のアセット×デジタルにより事業を拡大



*1 日立ABBパワーグリッドの業績は含まず

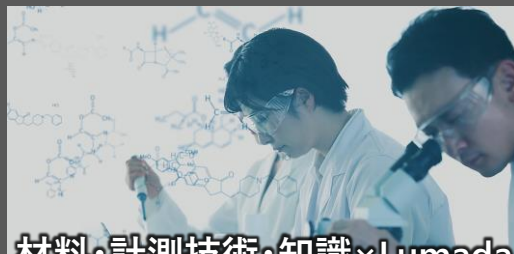
*2 見込み値、もしくは計画値

Lumadaアライアンスプログラムによる強化



日本マイクロソフト協創
ビル向けIoTプラットフォーム

他分野の研究アセット × Lumada



材料・計測技術・知識 × Lumada
材料開発ソリューション

エネルギー/モビリティ × Lumada



日立ABBパワーグリッド
デジタルソリューション群の
Lumadaへの統合・拡張

研究開発戦略

Contents

1. 研究開発グループのめざす姿
2. 価値起点でのイノベーション創出
3. Lumada事業拡大に向けた技術開発加速
4. まとめ

社会や顧客の変化を捉え、産官学にてビジョン策定、世界へ発信

日立東大ラボ

2050年カーボンニュートラルに向けたシナリオ策定

日立東大ラボ 産学協創プラットフォーム

第3回 Society 5.0を支える

エネルギーシステムの

エネルギー向転換

[2021年1月18日]

日立京大ラボ

持続可能な社会に向けた新たな社会システムのビジョン

COVID-19がもたらした変化

リモート・非接触

業際化・多角化

Beyond Smart Life 出版

環境エコシステム

欧州 脱炭素コミュニティへの参画



独Fraunhofer、英Imperial college連携

東京湾岸ゼロエミッションイノベーション協議会への参画



清華大学

清華・日立未来創新連携計画



デジタルシティ 健康養老 エネルギー モビリティ

WEF-C4IR Japan*

G20 スマートシティに関するアライアンス締結、DFFT提案



Members of the G20 Global Smart Cities Alliance on Technology Governance, October 9th, 2019, Asia Smart City Week, Yokohama, Japan

デジタルシティ

タイ/チュラーロンコーン大学 豪州 西シドニー地域協創



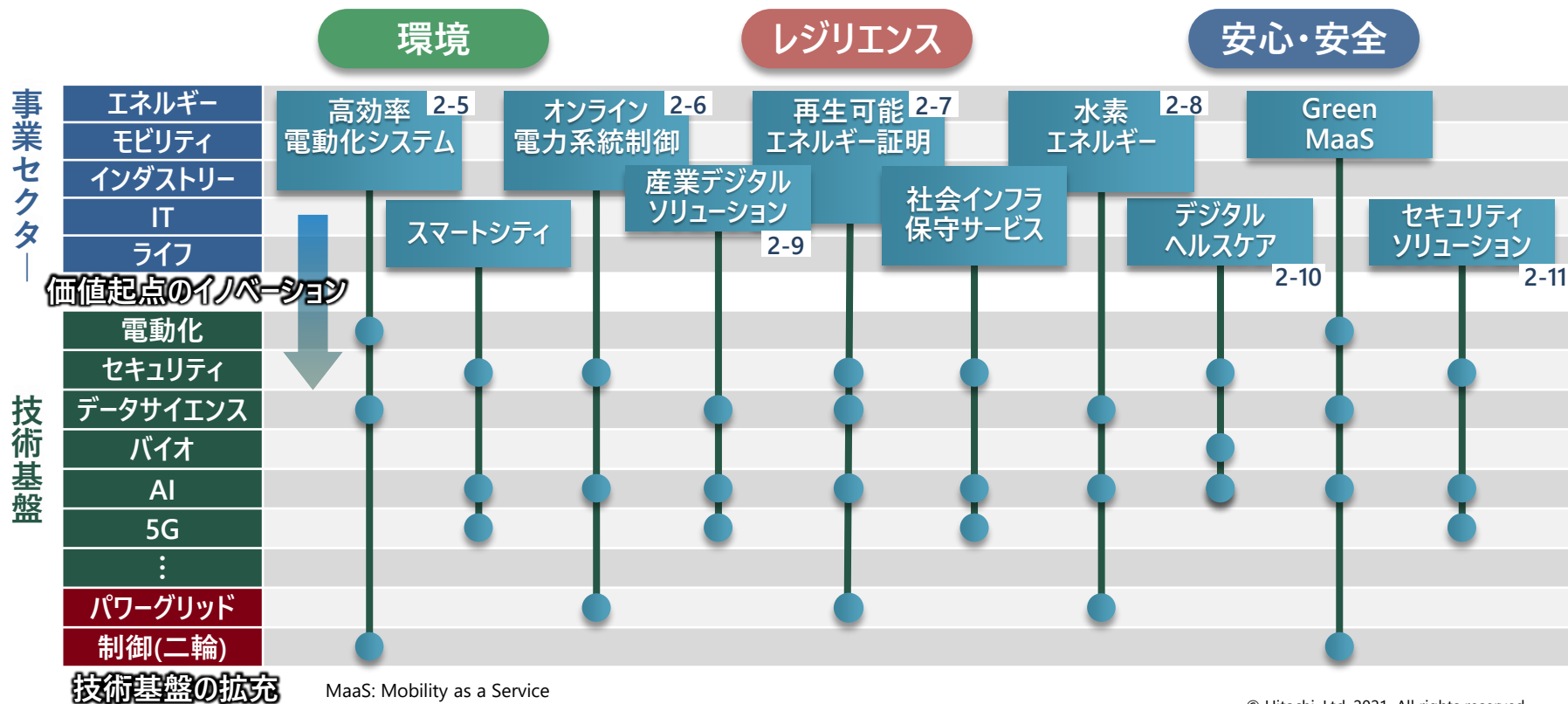
タイの持続的成長に向けた「きざし」の協創



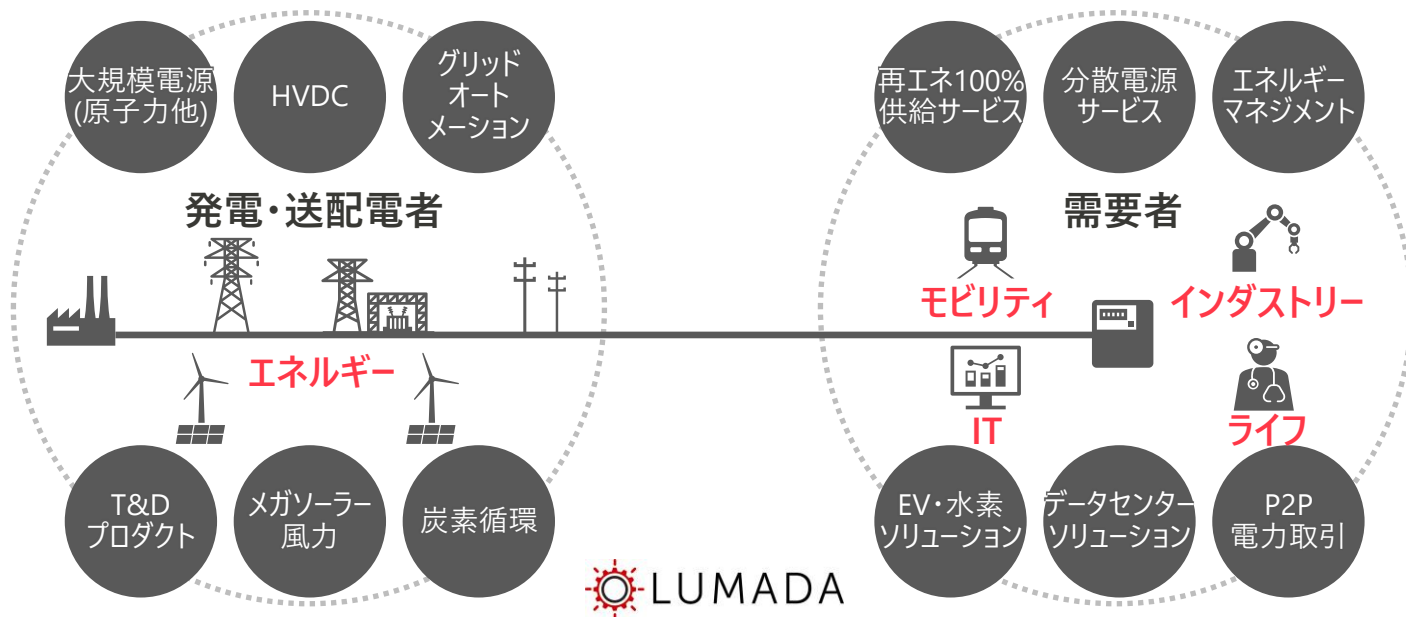
医療分野でのイノベーションについて
リバプール市とMoU締結
[2020年5月25日]

2-2 価値起点でのイノベーション創生及び技術基盤の拡充

「環境」「レジリエンス」「安心・安全」にフォーカスし、世界No.1技術の開発



日立ABBパワーグリッドと日立の技術基盤のシナジーにて環境のコア事業育成



日立の持つ技術基盤



日立の研究開発力を梃子にCASEを牽引するグローバルリーダーへ

- マルチモーダル輸送ソリューション
- MaaS（サービスとしてのモビリティ）
- エネルギー管理システム



- サイバーセキュリティ
- データの蓄積とAI解析
- OTA

Astemo

コネクテッド車両技術
車載デバイス、ソフトウェア

AD/ADAS
高度外界認識
統合電子制御

xEV
先進電動パワートレイン・システムユニット

先進シャシー
統合車両挙動制御



日立的持つ技術基盤



環境

再生エネルギー、
電動化、水素化の
本質課題解決による
ネットゼロ実現

電動化システム

SiC
パワーデバイス

系統電力制御

再生エネルギー
のデジタル証明

水素混焼発電

水素製造

電動化システムの駆動効率を最大化し、カーボンニュートラル実現へ貢献

バリューチェーン全体のCO₂排出量削減

企業活動全体で環境価値の創出を加速するため
“2030年度自社の生産におけるカーボンニュートラル”を新たに宣言
2030年度カーボンニュートラル宣言

原材料・
部品の調達

生産

輸送/使用/
廃棄・リサイクル



高効率モータ*

市村地球環境産業賞 [2020年]

アモルファス磁性合金箔による
省エネ産業用モータ

IECの最高基準値IE5をレアアースを含まない磁石で実現

*本技術の一部は国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）助成事業にて開発
IEC：国際電気標準会議，TED-MOS：Trench Etched DMOS-FET

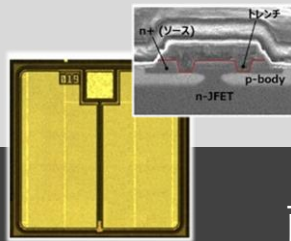


高効率インバータ

日刊工業新聞
十大新製品賞 [2019年]

両面冷却モジュールによる
高出力密度EV用インバータ

当社従来製品比で2倍の高電圧化(800V)と2.7倍の
高出力密度化(94.3kVA/L)を実現 [2019年10月]



低損失SiCパワーデバイス

耐久性と低消費電力特性を
両立した新構造SiCパワーデバイス

開発当時(2018)と比較し、短絡耐量20%向上と抵抗40%低減
を実現し、TED-MOS®性能を業界最高レベルに引き上げ

再生可能エネルギー導入拡大に対応した電力系統制御、エネマネシステムを提供

オンライン電力系統制御

平常時の運用と緊急時の対策を融合した世界初の
リスク予見型オンライン系統制御で再エネ連系量を拡大

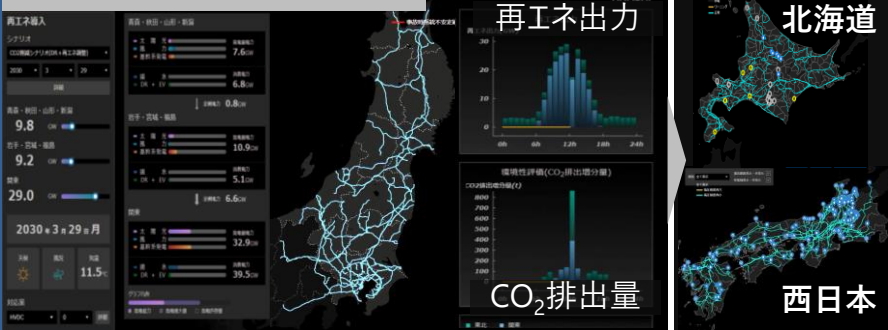
平常時
(経済的な運用)

連携

緊急時
(故障時の対策)

故障時の動作を想定し平常時に反映

シミュレーションによる性能検証*



既存の送変電設備を活用し再エネ大量連系と安定運用を両立

需要家側エネルギーマネジメント

リアルタイム予測データと過去データの統合解析により、
オフィス、工場他のエネルギー運用効率向上を実現

負荷データ

グリッドデータ

市場データ

天候データ

Lumada

リアルタイム予測
時間、日、週毎の
負荷情報

過去データ

e-mesh™ EMS (エネルギーマネジメントシステム)

分散電源・再エネ電源の運用設定を最適化

再エネの利用と
利益の最大化

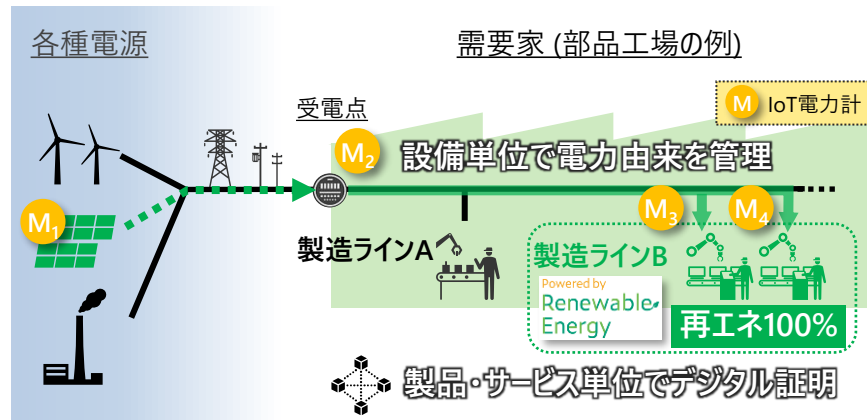
グリッド消費の
最小化

日立ABB
パワーグリッド

設備やサービスごとの再生可能エネルギー使用状況の見える化を実現

再エネ100%使用をデジタル証明するシステム

スマートメーターとブロックチェーン技術を活用し、設備の再エネ利用を管理し、製品・サービス単位でデジタル証明を実現



製品・サービスの再エネ目標達成に向けたソリューション提供

オフィス/マンション

工場

電動モビリティ

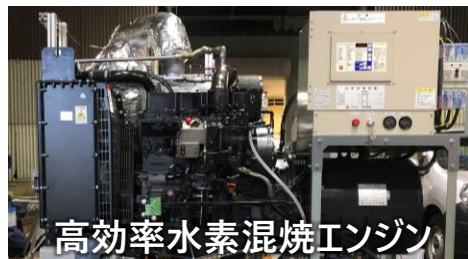
グリーン調達や製品の使用・廃棄段階での証明など
サプライチェーン全体を対象を拡大

持続可能な水素バリューチェーン実現に向けたシステム・材料技術を開発

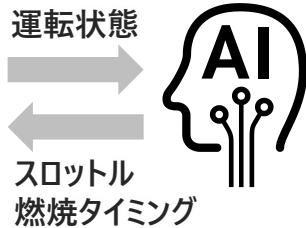
高効率水素混焼発電システム

多様な燃料の組合せや組成変動に対応した発電システムにより、水素の柔軟な利活用を実現

■ AI制御：燃料の組成変動に追従し運転状態を適正化



高効率水素混焼エンジン



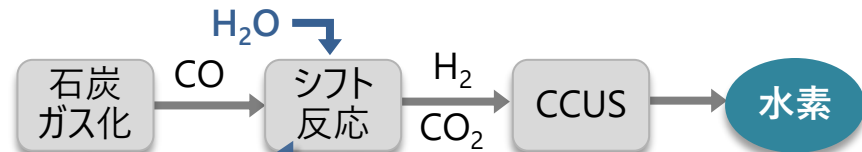
■ 水素混焼発電の実証



福島県の研究支援事業にて
デンヨー興産・産総研と
発電システム実証^{*1}
[2017-19年度]

大規模ブルー水素製造システム

枯渇が懸念される水資源を従来比30%削減し、
大量・安価・サステナブルな水素製造を実現



原子オーダーで構造制御



NEDO大崎クールジェンプロジェクト
Stage2にて実証^{*2} [2016-22年度]

*1 「福島県における再生可能エネルギーの導入促進のための支援事業」の採択を受けて事業部にて実施

*2 国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）助成事業として実施

CCUS: Carbon dioxide Capture, Utilization and Storage

レジリエンス

社会・環境変化に対応した
お客様のビジネス・レジリエンス
の向上、および、
国土強靱化など社会
インフラのレジリエンスの向上

IoTコンパス

サプライチェーン
最適化

スマート製造

社会インフラ保守

防災支援

ドローン
運行管理

事業環境の変化に柔軟に対応可能なバリューチェーン最適化を実現

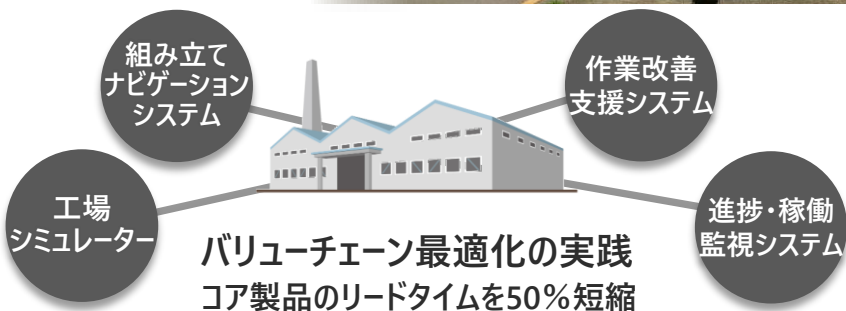
WEF 先進工場「Lighthouse」

大みか事業所

第4次産業革命をリードする
世界の先進的な工場に
日本企業として初めて選出



高効率生産モデル



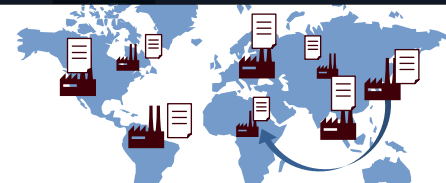
顧客協創による自動車、化学メーカーへの展開

産業向けデジタルソリューション

現場の見える化、暗黙知をデジタル化した計画最適化
サービスにより全体最適化を実現 LUMADA



デジタル統合管理「IoTコンパス」
工程、人、モノ、設備データの統合管理、解析



サプライチェーン最適化
調達、生産、物流、販売の全体シミュレーション

化学事業における需要変動に即応する最適な生産・販売計画の立案・実行支援ソリューションを実用化、運用開始 [2020年6月]

ダイキン協創

安心・安全

気候変動、COVID-19、
高齢化、デジタル経済の進展が
もたらす新たな課題を解決し、
人々のQoLを向上させる
安心・安全社会の実現

再生医療

生化学
免疫分析

スマート
エイジング

デジタル
ヘルスケア

セキュリティ
オペレーション

手ぶら
認証基盤

計測×デジタル、バイオ×ITで人々のQoL向上

生化学免疫分析

機械学習を利用した画像処理技術の適用により、
検体分析の正確性と処理能力を向上

日刊工業新聞
"超"モノづくり部品大賞

世界シェアNo.1



免疫分析装置

新型コロナウイルス(SARS-CoV-2)抗体測定にも対応

新型コロナウイルスの抗体を定量的に測定 研究用検査薬発売のお知らせ
[ロシュ・ダイアグノスティクス株式会社, 2020年10月]

再生医療

再生医療のバリューチェーンを支える基盤を提供

■細胞自動培養装置 **大日本住友製薬・京都大学 協創***



細胞大量自動
培養装置 iACE2
(日立)

iPS細胞由来ドパミン神経前駆細胞を用いた
パーキンソン病治療医師主導治験
に対する細胞製造に適用[2021年1月発表]
(細胞製造：大日本住友製薬、治験：京都大学)

* AMEDの支援を受けて、大日本住友製薬ならびに京都大学と共同で細胞大量自動培養技術を開発しました。
[再生医療の産業化に向けた評価基盤技術開発事業(再生医療等の産業化に向けた評価手法等の開発)JJP18be0104016]

■トレーサビリティ **アルフレッサ、製薬企業、医療機関 協創**

再生医療等製品の
バリューチェーン全体の
統合管理プラットフォーム




細胞の採取・生産・輸送・投与の情報トレース
再生医療等製品の全工程データ

日立がアルフレッサなどとの協創を通じて、国内初の再生医療等製品のバリューチェーン
全体の細胞・トレース情報を統合管理するプラットフォームを構築[2020年8月]

サイバー、フィジカルでの人々の活動における安心・安全を提供

手ぶら認証

生体情報の保存を不要とした  LUMADA
世界初のPBI技術により、手ぶらで本人認証可能

R&D100 Award

日刊工業新聞十大新製品 増田賞




さまざまなシーンで共通利用可能
(例：手ぶら決済)

日立横浜事業所内「猿田彦珈琲」

安全な生体認証を実現するクラウドサービス「生体認証統合基盤サービス」を提供開始[2020年10月]
トルコにおける生体認証サービスプラットフォーム事業の実証・事業性調査開始
[三菱商事、アクティブバンク、日立ヨーロッパ 2020年9月]

人流・行動可視化

人や荷物のAI映像解析により、  LUMADA
駅・空港など公共エリアの安全・安心を提供



高速類似ベクトル検索により、100項目以上の全身特徴
を使って、数万人規模データから1秒以内に人物を発見



プライバシーに配慮した新型コロナウイルス感染対策

駅・空港・商業施設・公共機関などの監視・警備の業務効率化と高度化を支援する「高速人物発見・追跡ソリューション」を販売開始[2019年10月]
東京ドームのプロ野球公式戦における感染対策「人流可視化ソリューション」技術検証[2020年11月]

研究開発戦略

Contents

1. 研究開発グループのめざす姿
2. 価値起点でのイノベーション創出
3. Lumada事業拡大に向けた技術開発加速
4. まとめ

「協創の森」にデータサイエンティストのトップ人財を結集

データ利活用の技術やノウハウを集約し、研究開発と事業のスパイラルアップのサイクルを構築
日立独自の顧客協創体系NEXPERIENCEを活用したLumada事業拡大を推進



Lumada Data Science Lab. (@協創の森)
2020年4月設立

データサイエンティスト集団
100名('20)→200名('21)

アカデミア実績(博士号)

プロジェクトリーダー経験

コミュニティ活動実績

データサイエンティスト
認定制度の設置

事業部

①現場課題解決力: コンサルカ

②OTおよびAIナレッジの適用力

R&D

③AI技術ケーパビリティ

Lumadaの進化

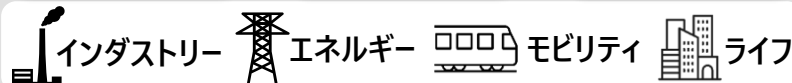
価値

レジリエンス

環境

安心・安全

事業
領域



NEXPERIENCE

プラット
フォーム



LUMADA

リアルタイムなデータ収集・フィードバック

実世界
(現場)



AI倫理に基づく技術開発を推進、国際コンペティションにて上位入賞

AI倫理

人間中心社会を構成するAI技術の発展に向けて「AI倫理原則」を策定(2021年2月 ニュースリリース)

行動規準

実践項目

1. 持続可能社会実現のために、AIの開発、利活用を計画します

2. 人間中心の視点で、AIを社会実装します

3. 提供価値が長期間にわたり持続するよう、AIを維持管理します



- Lumada Data Scienceラボの実案件に対して「AI倫理原則」をもとにしたチェックリストにて運用開始
- AI倫理確立に向けた取り組みをホワイトペーパーにて公開

AI国際コンペティション

映像：TRECVID 2020 トップクラス

TREC Video Retrieval Evaluation

自然災害も高精度に認識できる映像解析技術

Lumada関連ソリューション

高速人物発見・追跡ソリューション

2019年10月 ニュースリリース

言語：CoNLL、SemEval 共に1位獲得

CoNLL

The SIGNLL Conference on Computational Natural Language Learning

日立独自の意味表現解析技術

SemEval-2020

International Workshop on Semantic Evaluation

深層学習の並列化による高精度の「意味理解」技術

Lumada関連ソリューション

QUICK社 企業開示書類の解析業務効率化

2020年3月 ニュースリリース

リアルタイム制御ユースケースに向けて5G実証環境を整備し、協創を推進

テレプレゼンス遠隔作業支援ソリューション

先端センシング技術と低遅延映像伝送技術を組合せ、高臨場感・リアルタイム360°現場把握、遠隔支援を実現

オンサイト



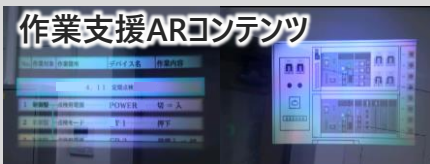
5G

低遅延
映像伝送技術



リモート

作業支援ARコンテンツ



360°カメラ

小型、高視認性

AR グラス



360° 視野
コックピット

作業者
健康状態

先端センシング技術



5G

北米： シリコンバレー

コラボティブ
ロボティクス



2020年9月 ニュースリリース

5Gを活用した産業ソリューション開発を推進

日本：協創の森

5G活用
リアルタイム制御

LUMADA

2020年10月 ニュースリリース



エネルギー：効率化



モビリティ：スマート化



インダストリー：生産性向上

ローカル5G環境を整備
社会インフラ向けDXソリューション協創を加速

大規模化に優位なシリコン量子コンピュータの研究開発を産官学連携にて推進

基礎物理
(日立ケンブリッジラボ)

シリコン量子ビット
2005年

社会実装

CMOSアニーリング
2015年

日付	オペレータ						過不足人数	
	A	B	C	D	E	F	空席	待機
1日							0	0
2日							0	0
3日							0	0
4日							0	0
5日							0	0
6日							0	0
7日							0	0
8日							0	0
9日							0	0
10日							0	0

大規模化

シリコンドットアレイ*
2020年

損保ポートフォリオ最適化実証実験
2020年

最適勤務シフト作成ソリューション
2020年

シリコン量子コンピュータ
2050年~

社外連携

JST
ムーンショット型研究開発
大規模集積シリコン
量子コンピュータの研究開発
(日立製作所、神戸大学、
東京工業大学、理化学研究所)

量子イノベーション
イニシアティブ協議会
量子コンピュータ向け
アプリケーションの研究開発
(東京大学、慶應義塾大学、
他、9企業)

*N. Lee et al., "Enhancing electrostatic coupling in silicon quantum dot array by dual gate oxide thickness for large-scale integration," Appl. Phys. Lett. 116, 162106 (2020)

本研究の一部は、JST【ムーンショット型研究開発事業】 Grant 番号【JPMJMS2065】の支援を受けて実施しています。

研究開発戦略

Contents

1. 研究開発グループのめざす姿
2. 価値起点でのイノベーション創出
3. Lumada事業拡大に向けた技術開発加速
4. まとめ

環境・デジタル分野の研究開発を強化し、
カーボンニュートラルを牽引するグローバル・イノベーション・リーダーをめざす

レジリエンス

環境

安心・安全

 LUMADA

本資料における当社の今後の計画、見通し、戦略等の将来予想に関する記述は、当社が現時点で合理的であると判断する一定の前提に基づいており、実際の業績等の結果は見通しと大きく異なることがあります。その要因のうち、主なものは以下の通りです。

- ・COVID-19の流行による社会的・経済的影響の悪化
- ・主要市場における経済状況及び需要の急激な変動
- ・為替相場変動
- ・資金調達環境
- ・株式相場変動
- ・原材料・部品の不足及び価格の変動
- ・長期請負契約等における見積り、コストの変動及び契約の解除
- ・価格競争の激化
- ・人材の確保
- ・新技術を用いた製品の開発、タイムリーな市場投入、低コスト生産を実現する当社及び子会社の能力
- ・製品等の需給の変動
- ・製品等の需給、為替相場及び原材料価格の変動並びに原材料・部品の不足に対応する当社及び子会社の能力
- ・信用供与を行った取引先の財政状態
- ・社会イノベーション事業強化に係る戦略
- ・企業買収、事業の合併及び戦略的提携の実施並びにこれらに関連する費用の発生
- ・事業再構築のための施策の実施
- ・主要市場・事業拠点(特に日本、アジア、米国及び欧州)における政治・社会状況及び貿易規制等各種規制
- ・持分法適用会社への投資に係る損失
- ・コスト構造改革施策の実施
- ・地震・津波等の自然災害、気候変動、感染症の流行及びテロ・紛争等による政治的・社会的混乱
- ・当社、子会社又は持分法適用会社に対する訴訟その他の法的手続
- ・製品やサービスに関する欠陥・瑕疵等
- ・情報システムへの依存及び機密情報の管理
- ・自社の知的財産の保護及び他社の知的財産の利用の確保
- ・退職給付に係る負債の算定における見積り

Hitachi Social Innovation is

POWERING GOOD

世界を輝かせよう。

HITACHI
Inspire the Next 