

公益財団法人未来工学研究所様
創立50周年記念シンポジウム

HITACHI
Inspire the Next

産業界におけるイノベーション創出活動の課題と将来の方向性

産業の立場からの問題意識

2021/07/20

株式会社日立製作所 研究開発グループ
テクノロジーイノベーション統括本部 企画室
主任研究員

手嶋 達也

企業からの問題意識

- a) 研究開発と事業創生を価値起点へシフト
- b) グローバル化はビジネスプロセスの全てでそれぞれ推進
- c) “R&Dに先行する仕組み作り”に適応した国際ルール形成
- d) 柔軟な教育・人材育成 ICTは基礎教科

第一章 日立グループの研究開発改革の経緯と今後

価値起点へのシフト

第二章 顧客起点・価値起点を実現するオープンイノベーション

協創方法論NEXPERIENCEのご紹介

第三章 議論のポイント

パネルディスカッション、グローバル、ルール形成、人材

第四章 まとめ

1. 研究開発体制 わが国に必要な技術の供給 1910年～

1910年、久原鉱山の機械修理工場として、茨城県日立市にて創業
(創業者：小平浪平(当時36歳))

企業理念

「優れた自主技術・製品の開発を通じて社会に貢献する」

日立創業の精神

和・誠・開拓者精神

発明・発見について

「前人未踏の深山に分け入るの
気概がなければならぬ」

1930年東京朝日新聞記事より



創業者・初代研究係長
小平浪平



日立研究所 初代所長
中央研究所 初代所長
馬場桑夫

2. 研究開発体制

事業に必要な優位技術開発 ～2010年度

中央研究所<950名>



東京都国分寺市

情報・通信、組込みシステム、ソリューションLSI、ストレージ、ライフサイエンス

機械研究所<380名>



茨城県ひたちなか市

メカトロニクス応用システム

生産技術研究所<340名>



神奈川県横浜市

管理・生産システム・プロセス、設備

日立研究所<680名>



茨城県日立市

社会システム、デバイス、コンポーネント、材料

システム開発研究所<500名>



神奈川県川崎市

情報システム、セキュリティユビキタス、ストレージ、サービスソリューション

基礎研究所<100名>



埼玉県鳩山町

人間・情報システム、健康システム、環境・エネルギー、ナノ材料・デバイス

<2009年4月1日現在 社員数>

3. 研究開発体制 技術ポートフォリオ化 2011~2014年度

目的: 意思決定の迅速化、シナジー発揮によるNo.1技術開発

社会イノベーション事業へ

中央研究所

[約900名]

埼玉県鳩山町

東京都国分寺市

社会イノベーション事業領域の拡大、将来の社会ニーズを先取りする新分野

日立研究所

[約1,200名]

茨城県日立市

ひたちなか市

エネルギー、社会産業インフラ・生活インフラとそれらを支える材料・キーデバイス

デザイン本部

[約150名]

東京都港区赤坂

事業競争力を向上するビジョンデザイン、エクスペリエンスデザイン

横浜研究所

[約1,100名]

神奈川県横浜市

ITとインフラの融合事業を支える情報基盤技術とモノづくり技術

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

研究所
↓
戦略軸で再編

顧客

CSI
社会イノベーション
協創センタ

グローバルソリューション協創の強化

- CV、アイデアソン/ハッカソン活用によるビジネスモデル開拓
- 注力ソリューション・注力地域に向けたオープン協創を推進

技術

CTI
テクノロジー
イノベーションセンタ

ソリューション・プロダクトを支える世界No.1技術の創生

- 価値起点によるグローバルNo.1技術の創生
- OT×IT×プロダクトを包含するLumadaエコシステム構築

社会課題

CER
基礎研究センタ

社会課題解決型 基礎探索研究の推進

- 社会課題解決型研究で人間中心の価値創出
- Society 5.0コンセプトの世界発信

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

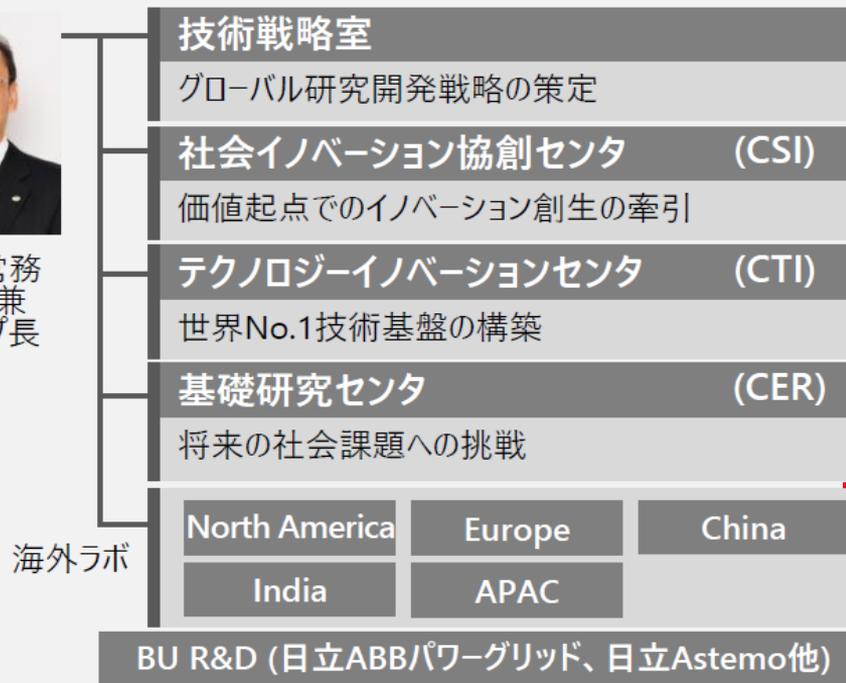
Lumada事業拡大へ貢献

- 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



6. 価値起点のイノベーション

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

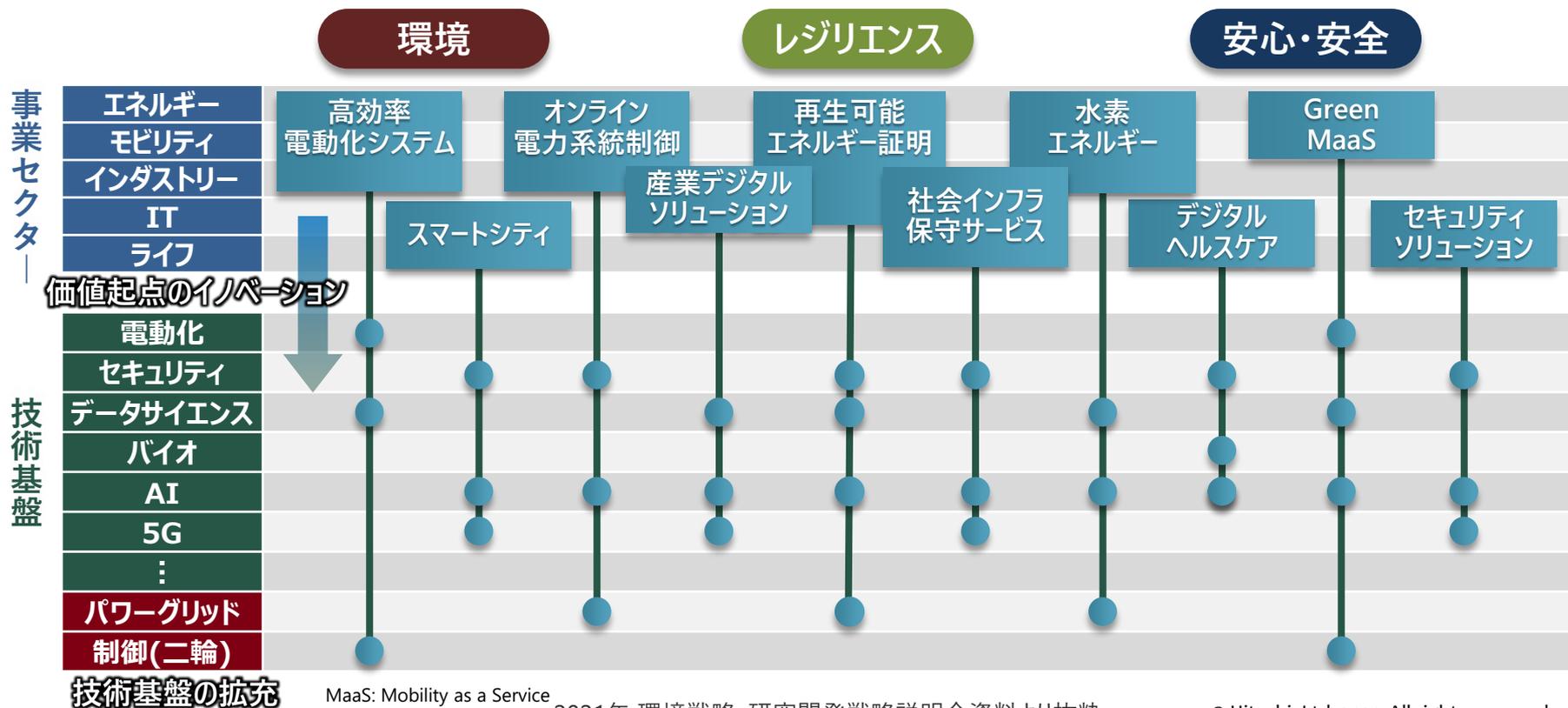
価値起点のイノベーションへ (2020年度～)

- 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×Productで総合力発揮

7. 価値起点でのイノベーション創生

事業 + 3 価値 + 技術

「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



8. 価値起点による更なる成長へ

R&D投資

成長

デジタルで成長する企業

調整後営業利益：
1兆円超を安定的に稼ぎ出す
全体利益の半分をLumada事業で

ESG

ESG経営の深化

D&I、環境経営、コーポレート
ガバナンスで世界トップクラスに

還元

利益の還元

ステークホルダー(従業員・株主)
にとってさらに魅力的な企業に

2025年に日立がめざす姿

環境

社会インフラの脱炭素化を
環境プロダクト×デジタルで支える

<事業分野>
電動化/デジタルグリッド/鉄道

レジリエンス

自然災害、パンデミック、サイバー攻撃
からの迅速な回復をデジタルで支える

<事業分野>
金融/公共/産業/物流/サイバーセキュリティ

安心・安全

高齢化社会におけるヘルスケアを
計測分析×デジタルで支える

<事業分野>
体外診断/粒子線治療/製薬ソリューション

イノベーションを加速するR&D投資拡大

今後のR&D投資：1兆5,000億円（3年累計）

9. 価値起点イノベーション力強化

外挿+バックキャスト

現在のR&Dに加え、「2050年からのバックキャストに基づくオープンイノベーション」に投資

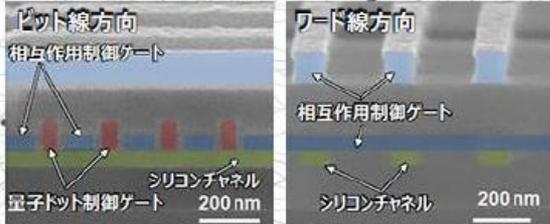
2050年の産業予測例

日立の研究開発例

1. 脱炭素化とサーキュラーエコノミーの進展
 - 水素燃料モビリティ ●エネルギー貯蔵 ●Zero Pollution ●水・炭素資源循環
2. 電動化技術の進歩による経済活動空間の拡大
 - 空飛ぶクルマ ●摩擦レス高速移動 ●空中倉庫とドローン宅配 ●宇宙送電
3. バイオテクノロジーの進歩による細胞産業の勃興
 - 再生医療 ●人工食料 ●バイオ燃料 ●自己増殖・修復材料
4. 量子コンピュータによる技術開発サイクルの加速
 - 最適解の並列探索 ●材料・新薬開発 ●物理実験や生体治験のサイバー化
5. トラスト構築による公正なデータ流通産業の拡大
 - 生体認証共通基盤 ●グローバルDFFT ●テクノロジーガバナンス



iPS細胞大量自動培養*
iPS細胞を用いたパーキンソン病医師主導治験に適用
(細胞製造：大日本住友製薬、治験：京都大学)
(2021年1月発表)

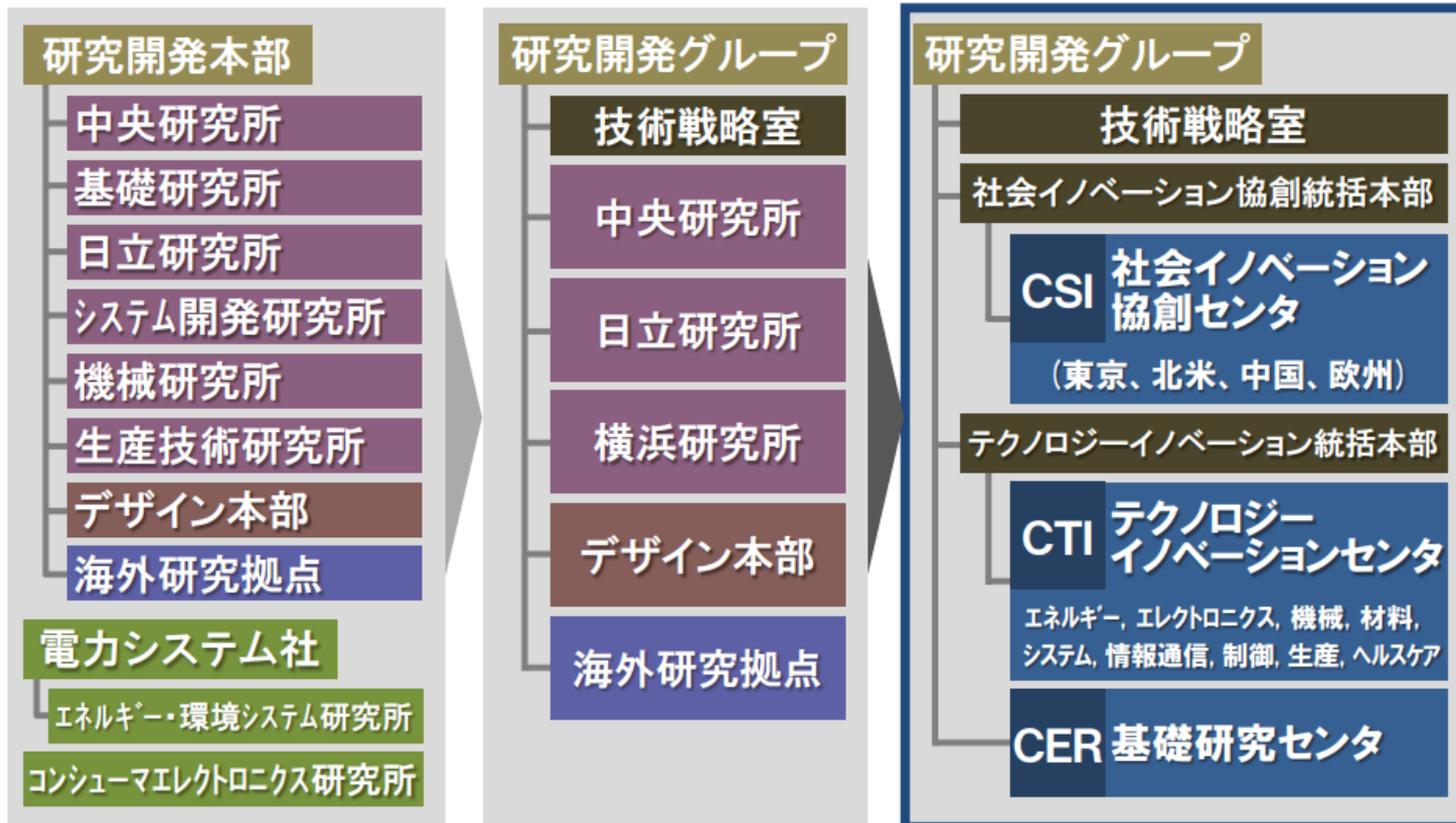


2次元シリコン量子ビットアレイ構造
(2020年4月27日発表)

DFFT: Data Free Flow with Trust. *AMED(国立研究開発法人日本医療研究開発機構)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 (JP18be0104016)

10. 個別優位技術 →ポर्टフォリオ化 →顧客起点・価値起点

'11/4 拠点の集約、技術分野の統合 → '15/4 協創加速に向けたグローバル再編



第一章 日立グループの研究開発改革の経緯と今後
価値起点へのシフト

第二章 顧客起点・価値起点を実現するオープンイノベーション
協創方法論NEXPERIENCEのご紹介

第三章 議論のポイント
パネルディスカッション、グローバル、ルール形成、人材

第四章 まとめ

11. 顧客起点・価値起点を実現するオープンイノベーション

NEXPERIENCE

アイデア創出
具体化

アカデミアとの政策提言

将来展望、課題提起
コンセプト発信

社会的コンセンサスの醸成

プロト
タイピング

実証

事業化

スケール

社会実装

イノベーション

人々のQoLの向上
顧客企業の価値の向上

Co-Innovation Forest

技術の融合
Lumadaに蓄積されたユースケースや日立の技術
パートナーの技術、世の中のデータ

日立独自の協創手法 “NEXPERIENCE”

(公財)日本デザイン振興会
「グッドデザイン賞」受賞(2016)



13. NEXPERIENCE手法例

エスノグラフィー調査

業務現場を観察し、作業員・利用者の潜在ニーズや本質的課題を明確化する、エスノグラフィー調査

鉄道、建機、発電プラント、化学プラント、金融、医療等、多岐にわたる分野で、200件の適用実績。
鉄道系では、車両保守、運航指令、駅係員業務、沿線生活者・乗客のエスノグラフィーを実施。



信号

車両

駅係員業務効率化に向けたエスノグラフィー
(国内)

架線

コロナ禍の沿線生活者の動き回り・消費変化の
エスノグラフィー (リモートインタビュー / 国内)

駅内
設備

軌道

運行
管理

変電

保守

鉄道車両保守業務効率化に向けた
エスノグラフィー (海外)

運行指令業務のさらなるデジタル化に向けた
エスノグラフィー (海外・国内)

14. 文系 + 理系の研究開発力

社会に技術・ソリューションを位置づけ

(例)

- ・民族誌学者・社会学者（エスノグラファー）：
ユーザ・社会・使用シーンの特徴抽出、「技術」の位置づけ明確化、社会実装
- ・経済学者：
政府・地域・学術・企業融合のコミュニティの設計（まちづくり、ルール設計）
- ・法学者・倫理学者・文学者・哲学者：
社会へのイノベーションの影響評価・社会規範の設定、言語解析

15. 新しい社会を皆様とともに

HITACHI
Inspire the Next

SUSTAINABLE
DEVELOPMENT **GOALS**

17 GOALS TO TRANSFORM OUR WORLD

Society 5.0



皆さまとの協創により、多くのアイデアを結集し
社会イノベーションで変革をリードする

第一章 日立グループの研究開発改革の経緯と今後

価値起点へのシフト

第二章 顧客起点・価値起点を実現するオープンイノベーション

協創方法論NEXPERIENCEのご紹介

第三章 議論のポイント

パネルディスカッション、グローバル、ルール形成、人材

第四章 まとめ

16. パネルディスカッション 「主な議論のポイント」

○グローバル化にどう向き合うべきか

・海外市場進出に向けての課題と方向性

- ・業務オペレーションをまずグローバルにする
- ・事業分野ごと商材群ごとの状況に合わせて適切なパートナーを獲得

対応するスライド番号

5 11 12

○見えない市場（高齢社会、SDGsその他）にどうアプローチすべきか

・市場を見える化するアプローチ、・市場を創り出すアプローチ

- ・価値観の整理軸をもって様々なプレイヤーと交流する
- ・バックキャストとインクリの両建て

6 9 12

○未来に向けての価値創造とは？

・未来における新たな価値とは？またそれを生み出すために何をすべきか？、・幸福度の追求について

- ・当面の柱を持つ：（例）環境・レジリエンス・安心安全
- ・社会変革の途中経過に事業性を持たせる

8 9 12

○コロナ禍において考えるべきこと

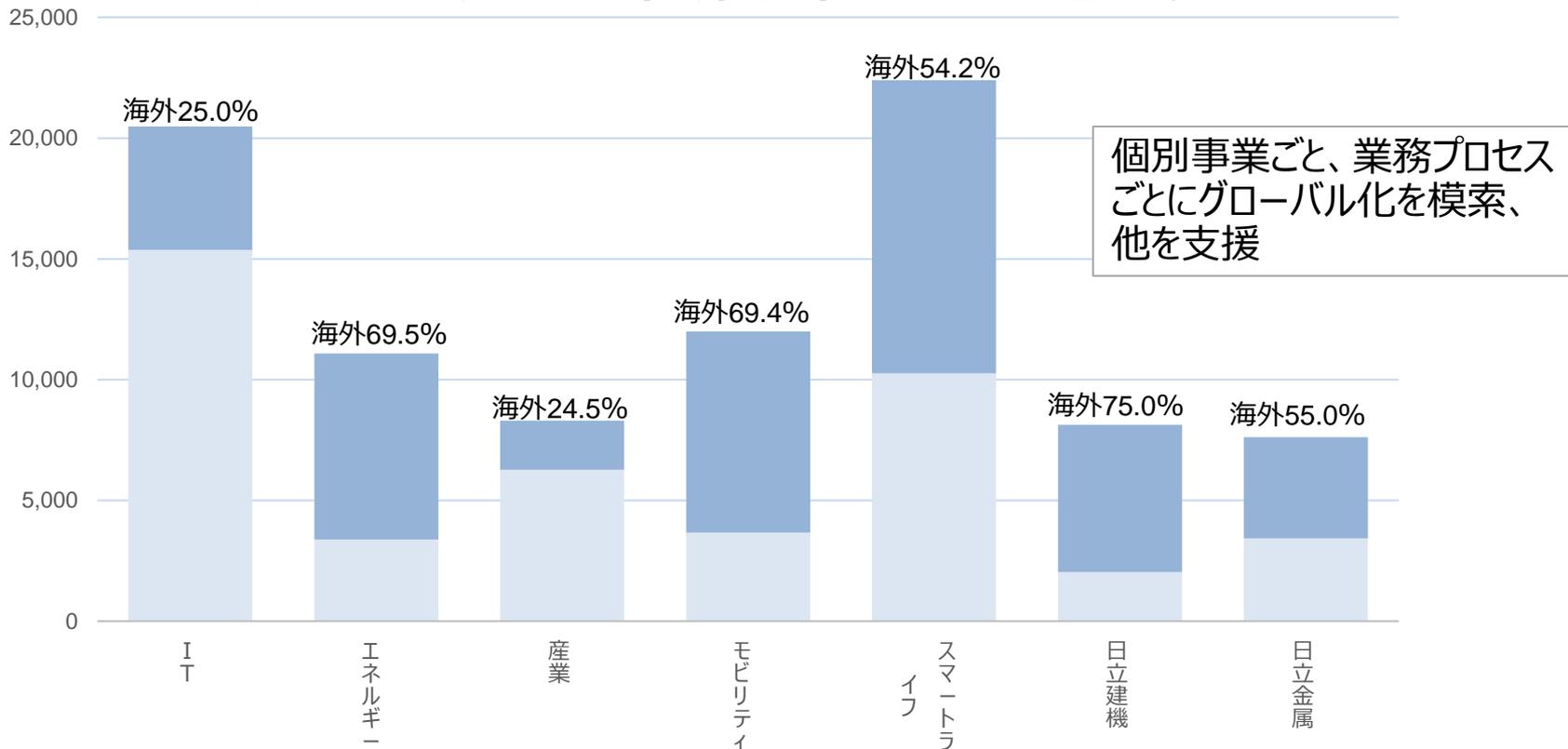
・今の時期に企業は何を考えるべきか？

- ・BCP
- ・戻りと進み

7 8 9

17. グローバル 業種ごとにグローバル比率は跛行

日立グループ セクタ別売上（海外比率） 2020年度（単位:億円）



18. ルール形成 「制度・標準が先にできてから研究開発」の潮流

(例) DFFT (Data Free Flow with Trust) : トラストに支えられる公正なデータ流通
社会データは国全体、世界全体の公共財かつ私的財であり、この調和と両立が必要

WORLD ECONOMIC FORUM
によるホワイトペーパーの公表
2021年3月
(経済産業省、日立製作所共著)

“Rebuilding Trust and
Governance:
Towards Data Free Flow
with Trust(DFFT)”

社会価値・
法制度・国際標準
WEF, METI, Hitachi

EXTRA CONTRIBUTION

An R&D Strategy for DFFT

Free flow of data across nations around the world will surely bring about huge benefits to humankind. But there are concerns that it can infringe on an individual's human rights, take economic advantages away from those having more data, or can endanger national or regional security. To challenge these issues, Data Free Flow with Trust (DFFT) was proposed by the prime minister of Japan at the G20 summit meeting in 2019. It emphasizes the concept of trust in data communication. We first consider the difference between trust and security. Then we make a scientific model of DFFT whose trust is defined in the context of data flow. Using this model, we list the set of core technological problems for realizing DFFT and introduce the R&D strategy of Hitachi in approaching them.

Haruo Takeda
Akira Ishikawa
Tadashi Kaji
Kenta Takahashi
Toshiaki Suzuki
Tatsuya Teshima
Kyoko Yamamoto

Hiroimitsu Kato
Seishi Hanaoka
Tatsuhiko Kagohiro
Shinji Nishimura
Norihiro Suzuki

1. Introduction

Free flow of data across nations around the world will surely bring about huge benefits to humankind. Solving vital infection problems is one current conspicuous example where this is a requirement. But there are concerns that data free flow can infringe on an individual's human rights, take economic advantages away from those having more data, or can endanger national or regional security. To solve these issues, social sciences are taking up the challenge of making international rules, while technological sciences are accelerating development of innovative technologies.

Data Free Flow with Trust (DFFT) was proposed by the prime minister of Japan at the G20 summit meeting held in Japan in 2019. In May 2020, the World Economic Forum (WEF) responded by publishing a white paper entitled, "Data Free Flow with Trust (DFFT): Paths towards Free and Trusted Data Flow"¹⁾. Mr. Hiroaki Nakanishi, Executive Chairman and Executive Office, Hitachi, Ltd., contributed to it as a steering committee member. Dr. Akira Ishikawa, a co-author of this article, sat on its working

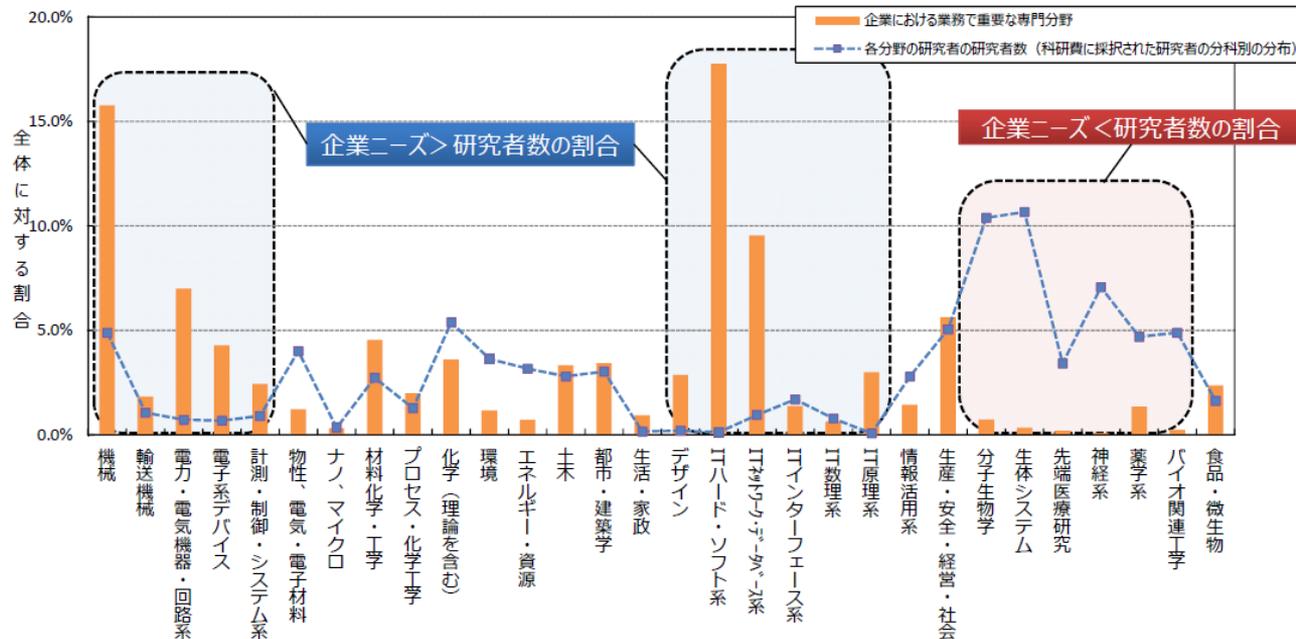
committee. The WEF's Centre for the Fourth Industrial Revolution Japan (C4IRJ) will further follow this up by publishing another white paper. It is on the subject of data governance and due to be published in March 2021²⁾. Hitachi is serving as a co-author together with the Ministry of Economy, Trade and Industry, Japan. The main contributors from Hitachi are Dr. Tadashi Kaji and Dr. Hiroimitsu Kato. Both are co-authors of this article. The Japanese government, meanwhile, has followed up the prime minister's proposal by establishing the Trusted Web Council in the Cabinet Secretariat in October 2020. It will publish a white paper on Trusted Web in March 2021³⁾. Dr. Haruo Takeda, the main author of this article, is serving as a member of the Council.

This article introduces the R&D strategy of Hitachi to contribute to realizing DFFT. In the next chapter, we differentiate trust from the term security, which has been widely used in data communication. Then DFFT modeling is tried in the following chapter to involve the engineering/science community in this discussion. Using this model, trust is defined in the context of data flow. In the final chapter, we identify the core technological problems for implementing DFFT and introduce the R&D strategy of Hitachi in approaching them.

DFFTのための
研究開発戦略
H. Takeda, et.al.

現在の業務で重要な専門分野とその分野に対する大学教育に係る認識

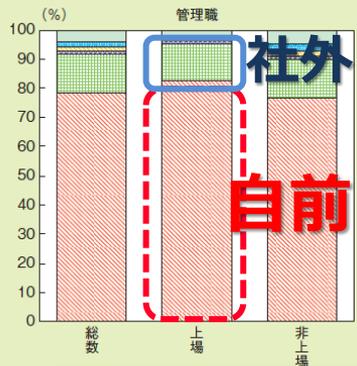
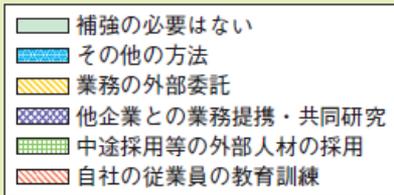
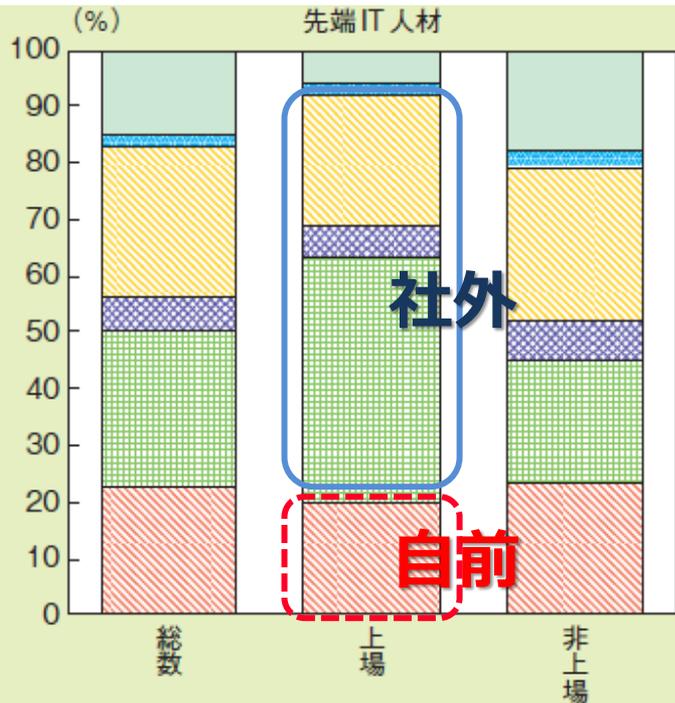
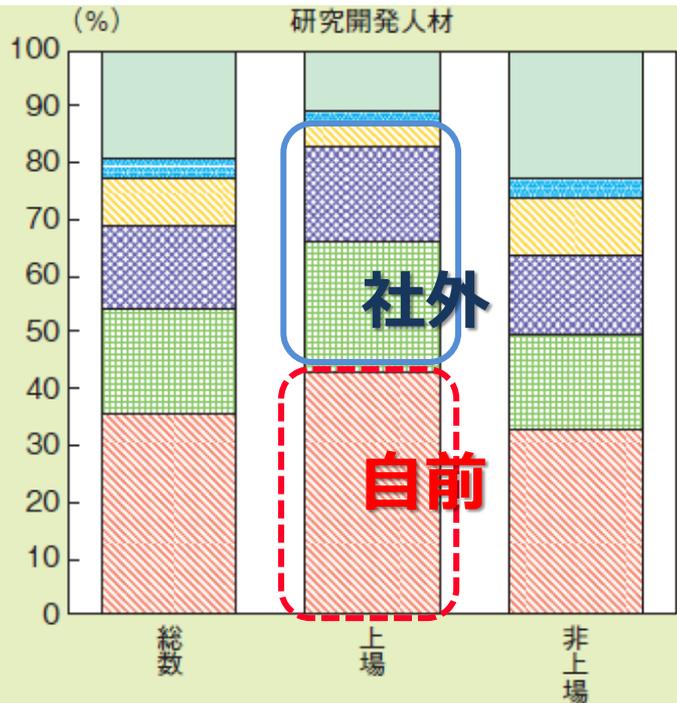
- 企業における現在の業務で重要な専門分野としては、依然として、機械、電気、土木、ITを選択した者が多く、さらに、いずれの分野についても、企業ニーズが高い。一方、必ずしも企業ニーズが高くない分野でも、研究者が数多く存在している。



※産業界の技術者が、企業における現在の業務で重要な専門分野を最大3分野選択。企業の技術系業務に関連が深い専門分野について分析
 ※科研費採択者数：国立情報学研究所「KAKEN - 科学研究費助成事業データベース」より抽出したデータを基に作成 (平成26年1月)

20. 人材 企業のR&D, IT

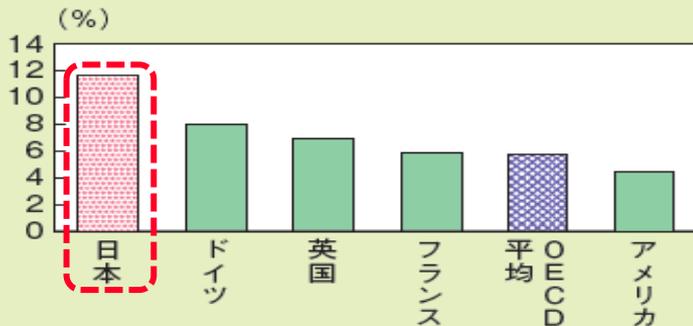
先端IT人材は社外から



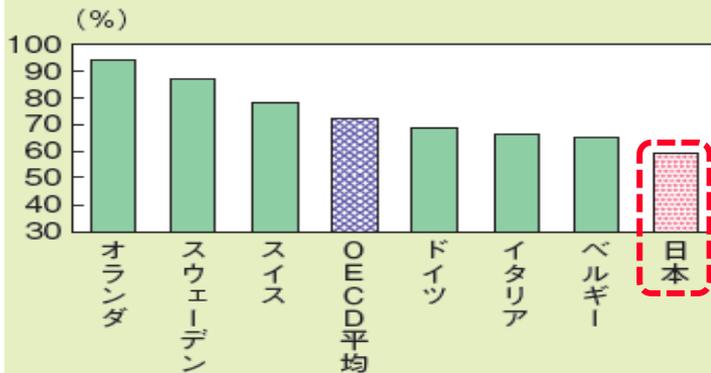
- (備考) 1. 内閣府 (2018) 「働き方・教育訓練等に関する企業の意識調査」により作成。
 2. 先端IT人材とは、近年重要性が高まっているビッグデータ、IoT、AI (人工知能) 等、先端的なIT技術を担う人材を指す。

21. 人材 日本の生徒は優秀 → 初等中等教育で広くICT教育を

(1) 科学的・数学的リテラシーのスコアが高い生徒の割合

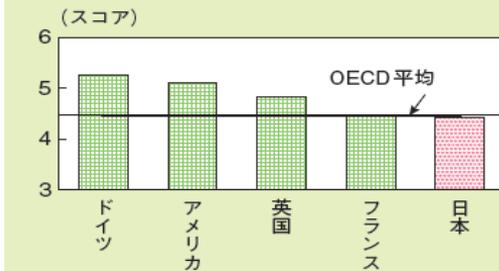


(3) 学校でICTを利用した生徒の割合



企業も支援が望ましい

(6) 教育体系と産業界のニーズの合致度 (各国経営者による評価)



第一章 日立グループの研究開発改革の経緯と今後

価値起点へのシフト

第二章 顧客起点・価値起点を実現するオープンイノベーション

協創方法論NEXPERIENCEのご紹介

第三章 議論のポイント

パネルディスカッション、グローバル、ルール形成、人材

第四章 まとめ

22. まとめ

「日本企業が直面する問題・課題と未来に向けてすべきこと」

- a) 研究開発と事業創生を価値起点へシフト
- b) グローバル化はビジネスプロセスの全てでそれぞれ推進
- c) “R&Dに先行する仕組み作り”に適応した国際ルール形成
- d) 柔軟な教育・人材育成 ICTは基礎教科

Hitachi Social Innovation is

POWERING GOOD

世界を輝かせよう。

HITACHI
Inspire the Next 