
2014研究開発戦略

日立のグローバルな成長を牽引する研究開発

Solution Oriented R&D for Hitachi Global Business

2014/04/10

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

小島 啓二

-
1. はじめに
 2. 社会イノベーション事業の先導
 - 2.1 顧客起点による研究開発への変革
 - 2.2 サービス事業の拡大
 - 2.3 世界NO.1プロダクト事業の強化
 3. グローバルR&D
 4. 未来への布石
 5. まとめ

1. はじめに

2015中期経営計画

— 成長の実現と日立の変革 —

イノベーション

サービス事業を強化し
イノベーションを実現

グローバル

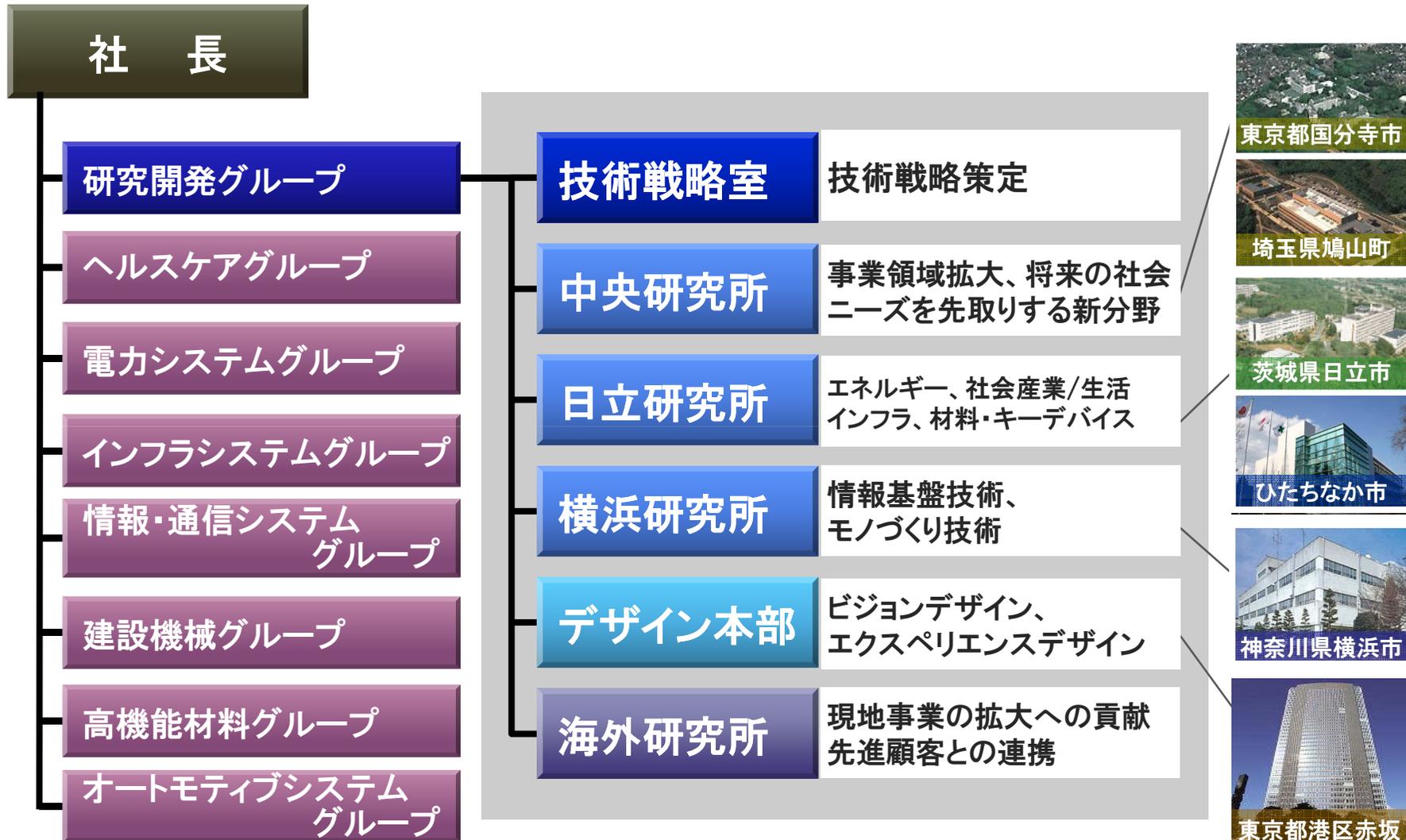
社会イノベーション事業を
グローバルに提供し成長

トランスフォーメーション

業務のグローバル標準化と
変化に迅速に対応する
経営基盤の確立

経営のフォーカス	研究開発方針
1. イノベーション	<ul style="list-style-type: none">・サービス事業の拡大に向けた研究開発の推進・世界NO.1プロダクト事業を支える革新技術の開発
2. グローバル	<ul style="list-style-type: none">・One Hitachiによる海外事業拡大への貢献
3. トランスフォーメーション	<ul style="list-style-type: none">・顧客起点による研究開発への変革

1-3 研究開発体制



*2014年4月時点

1-4 グローバルな成長を牽引する研究開発

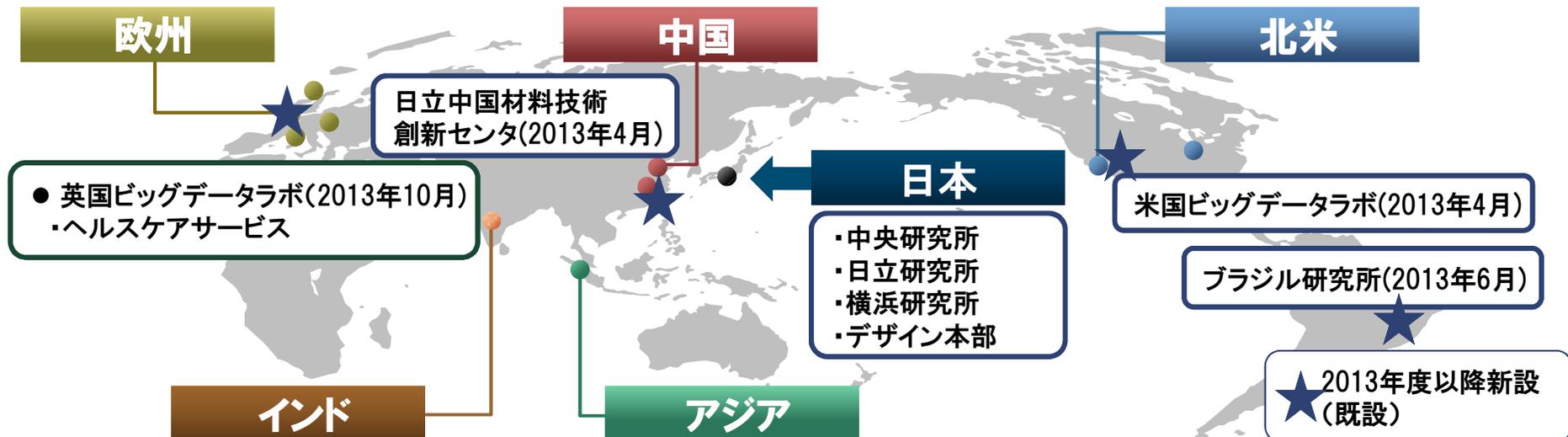
社会イノベーション事業のグローバル成長に貢献

グローバルなリソースを活用し、お客様の課題解決に貢献するオープンイノベーション推進

海外事業強化を牽引する地域密着R&Dの強化

システム・プロダクトとIT・クラウドを結び
世界最先端の研究開発を展開

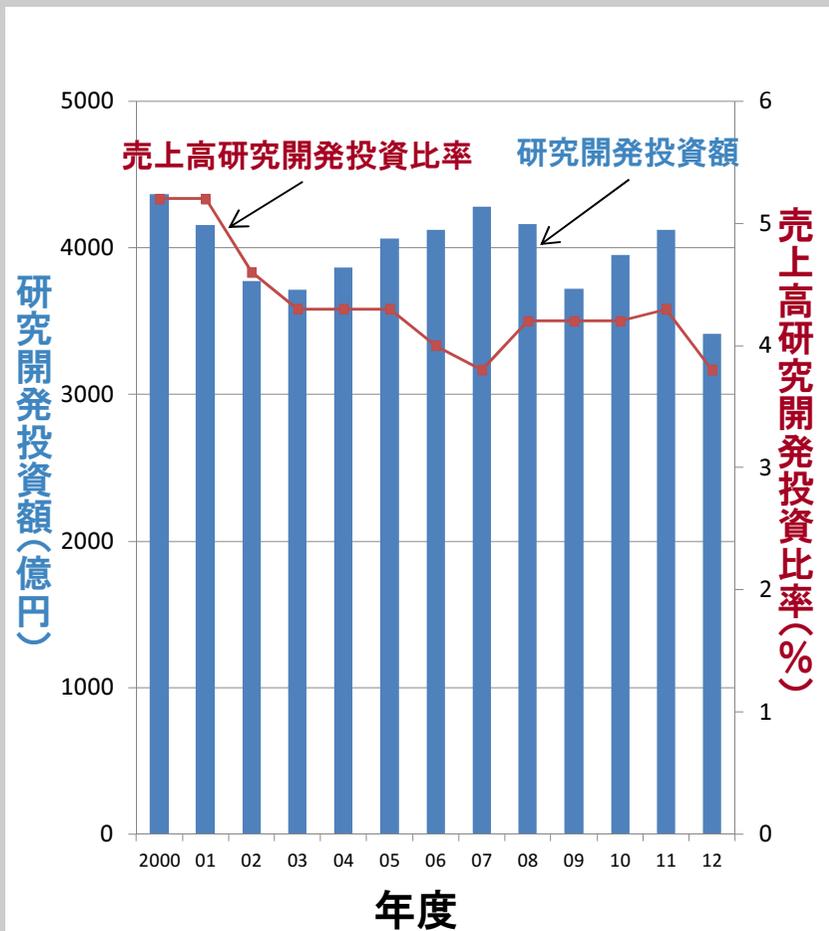
グローバルR&D拠点の拡充



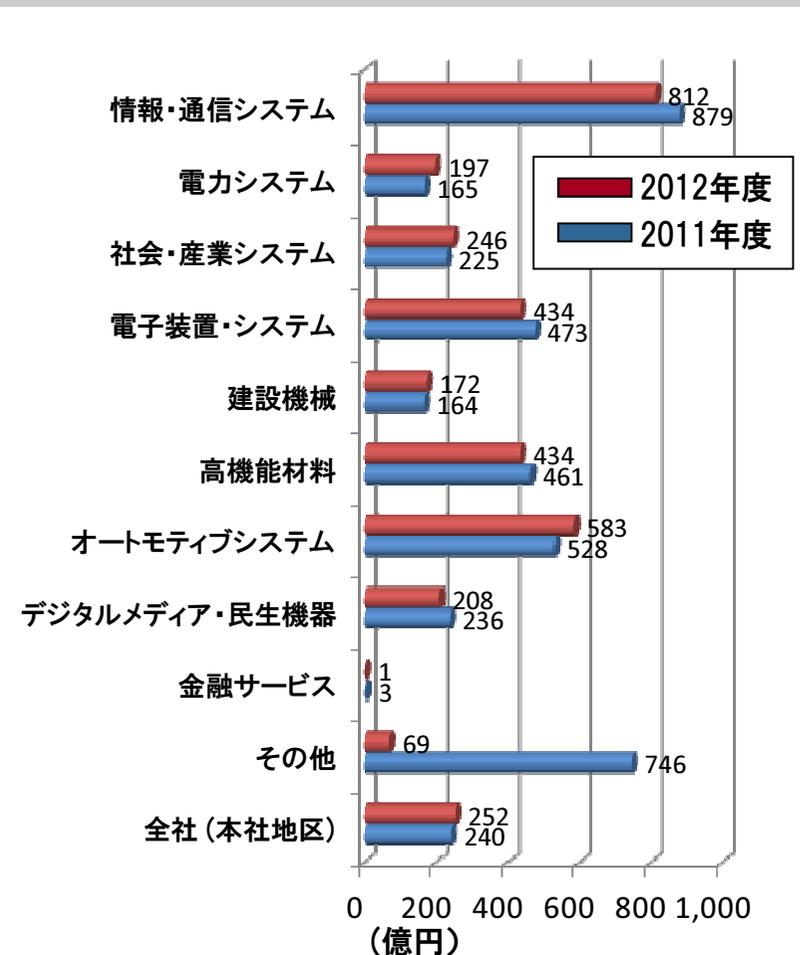
1-5 日立グループの研究開発投資

売上高の約4%を日立グループの研究開発に投資

研究開発投資の推移

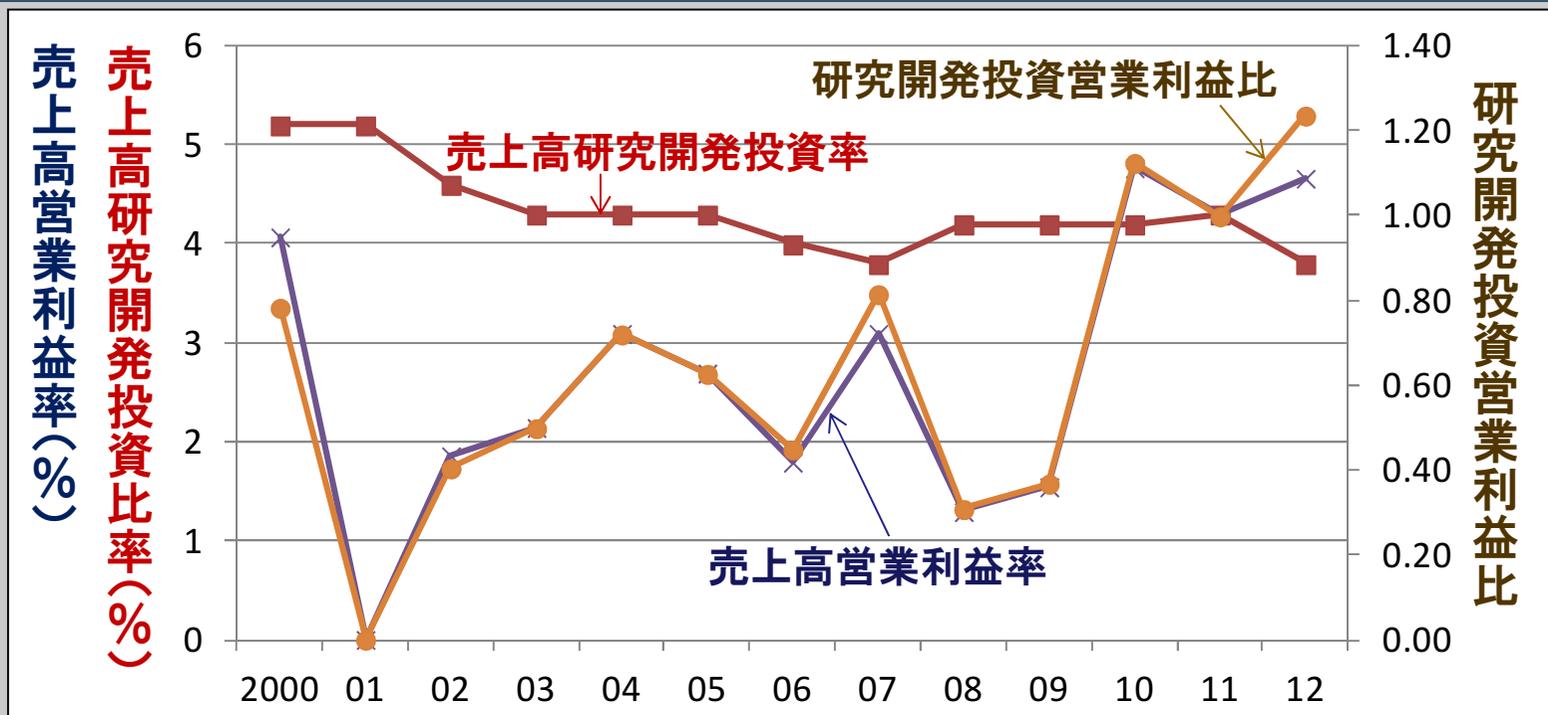


セグメント別研究開発費



1-6 日立Gr.の研究開発投資効率と研究開発人員

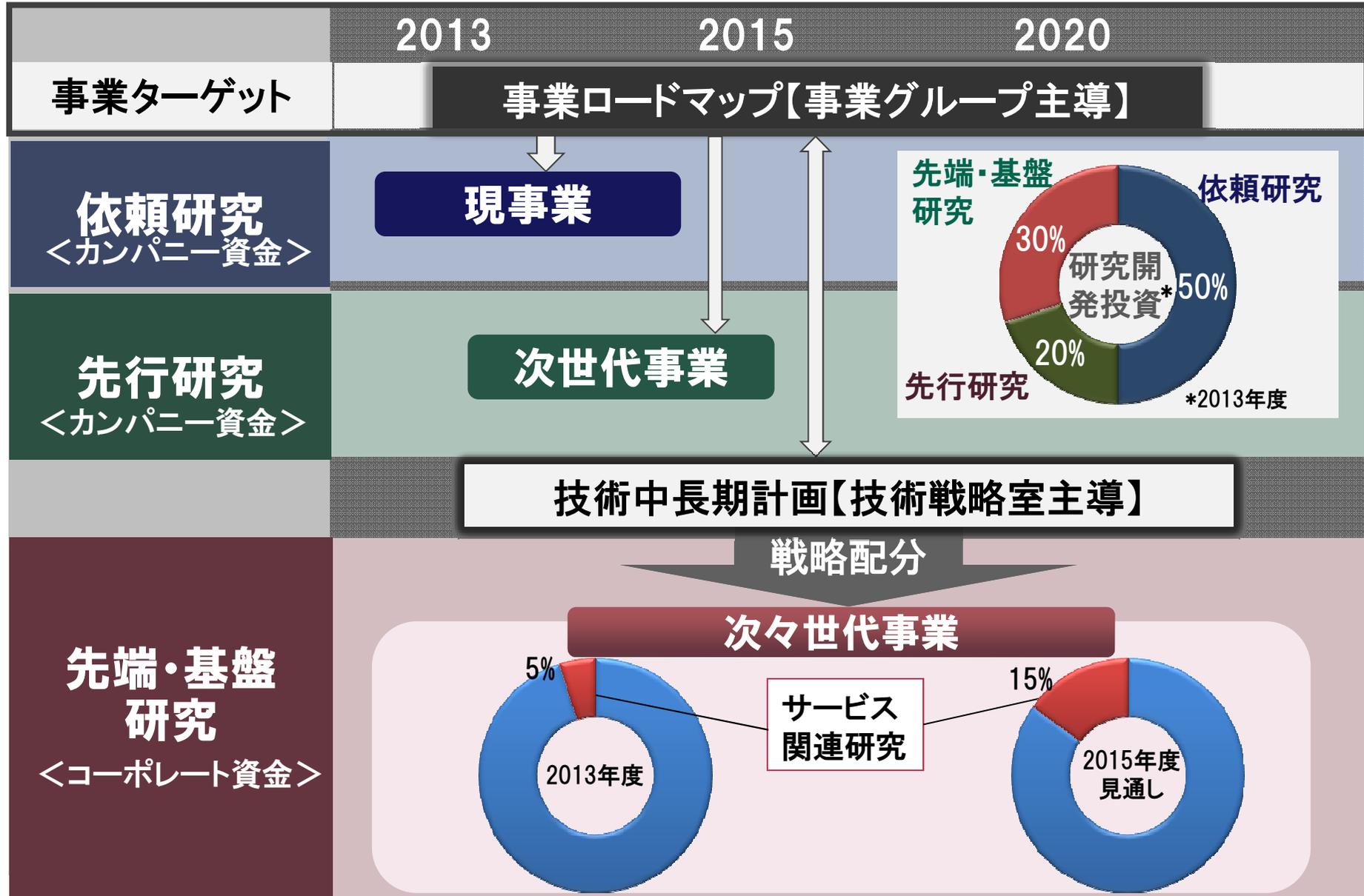
研究開発投資効率の年次推移



研究開発人員の年次推移

	2012年度(実績)	2013年度(実績)	2014年4月末見通し
日立製作所	3,410	3,280	3,250
グループ会社	1,850	1,620	1,720
合計	5,260	4,900	4,970 (人)

1-7 投資の戦略的配分



2. 社会イノベーション事業の先導

2.1 顧客起点による研究開発への変革

社会イノベーション事業のグローバルな成長に向けて 「顧客起点による研究アプローチ」に変革



1. お客様課題の発掘と共有

お客様の本質的課題や潜在的なニーズを発掘・シェアする



エスノグラフィ調査



2. お客様との持続的な協創

課題の発見・解決サイクルの迅速な繰り返しによりイノベーションを拡大する



Exアプローチ



3. 将来ビジョンからの革新技术開発

将来の社会課題とそれらが解決された姿を描き、それを可能とする破壊的技術を開発する



ビジョンデザイン

2-1-2 エスノグラフィ調査

調査者が実際の業務を観察し、お客さまの潜在ニーズや本質的課題を抽出することによりソリューションを提供



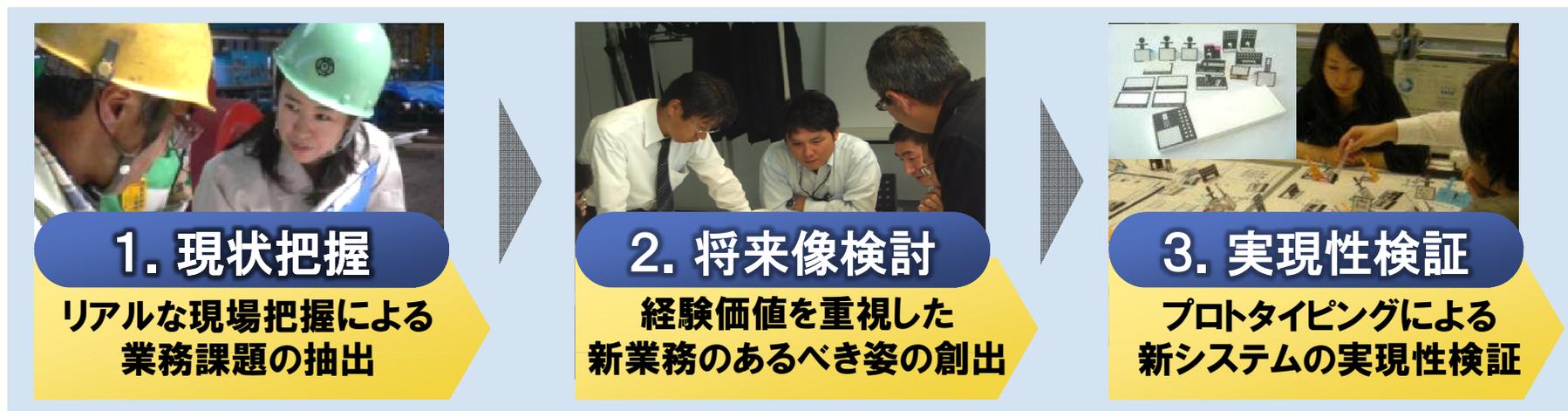
■英国鉄道車両保守業務に対する調査
高速鉄道車両Class395のAshford車両基地にて保守業務のエスノグラフィ調査実施。
→現場作業効率化の施策を導出。

■その他の調査例

北米	データセンタ(ストレージ管理ソフトウェア)
	陽子線治療装置建設現場
中国	ソフトウェア開発現場
ドイツ	建設機械ニーズ調査
オーストラリア	建設機械保守作業
南アフリカ	建設機械保守作業
モザンビーク	建設機械保守作業
エジプト	発電プラント建設現場

2-1-3 Exアプローチ

システム開発の企画段階で、開発関係者が業務/サービスの問題や解決策を理解・共有し、最適なシステム要求開発を行う



適用実績		09年～13年上期までの超上流案件適用実績:65件*以上
お客様 接点 バック オフィス	• 外販営業	店舗業務工数調査・課題見える化（小売業）
	• 販売代理店	顧客管理システム構築（小売業）
	• 受付窓口	コールセンターシステム改善（電力会社）
	• コールセンター	外販営業業務改革（保険会社）
保守運用 その他	• 設備保守	配電業務改革、人財育成（電力会社）
	• 建設	プラント建設工程管理システム改善（日立グループ）
	• システム運用	データセンタ業務課題の見える化（日立グループ）
	• 防災	避難所向け防災ソリューション開発（自治体）

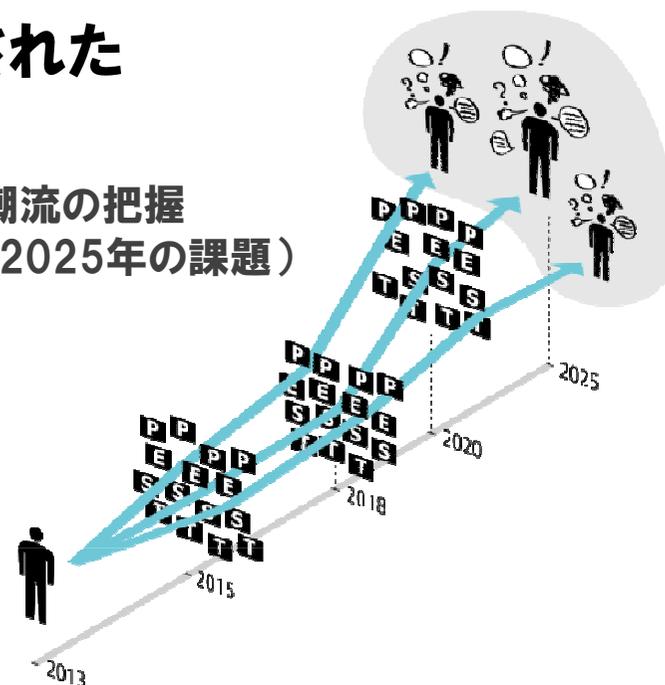
* 情報・通信システム社における件数

2-1-4 ビジョンデザイン

将来の社会課題を把握し、それらが解決された
社会の姿を生活者の視点で詳しく描く



潮流の把握
(2025年の課題)



ヘルスケアのビジョンデザインが英国NHS GM*の協業に発展



英国向け糖尿病予防サービス

被保険者への保健指導による糖尿病
(英国医療費の10%)予防

保険者

病院

被保険者

NHS GM

2. 社会イノベーション事業の先導

2.2 サービス事業の拡大

2-2-1 サービス事業の拡大に向けた研究戦略

■顧客の課題/ニーズを抽出し、サービス事業を通じイノベーションを実現

2015中期経営計画目標:【サービス売上高比率* 2012年度30%⇒2015年度40%超】

サービス

ヘルスケア

テレマティクス

物流

交通

エネルギー

街づくり

セキュリティ

マイニング

O&M

顧客と連携した
上流研究

経営支援サービス

アウトソーシング・運用サービス

設備・機器保守サービス

農業

金融

製造

サービス基盤

経営施策の立案

知識化・分析・評価(アナリティクス)

収集・蓄積

Exアプローチ

ビジョンデザイン

高速データアクセス基盤

エスノグラフィ

革新的センサ

クラウド・ビッグデータを活用した革新的サービス基盤の開発

顧客課題/ニーズ抽出

【顧客】健康保険組合
【課題】

- ・加入者の疾病予防、健康増進
- ・医療費抑制による経営健全化

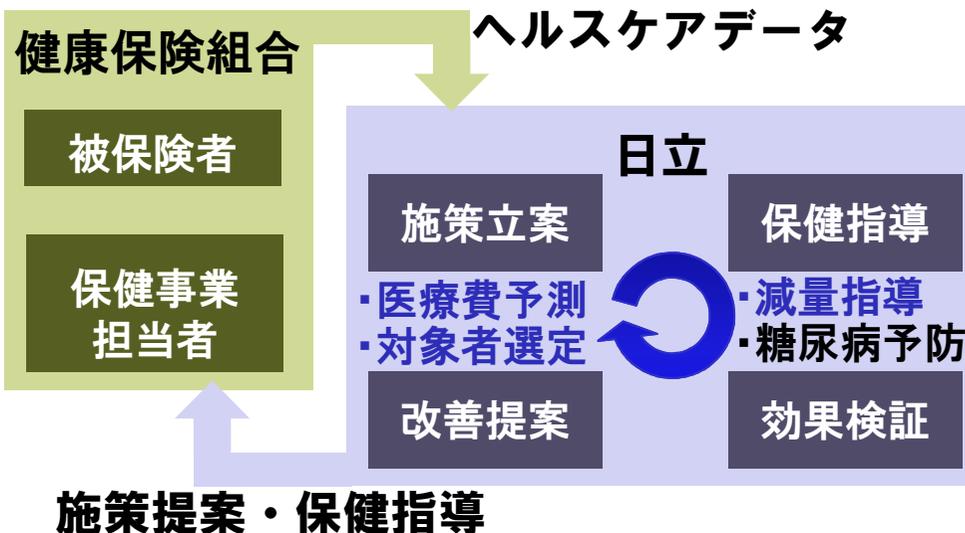


厚生労働省「データヘルス」推進
(2015年～)

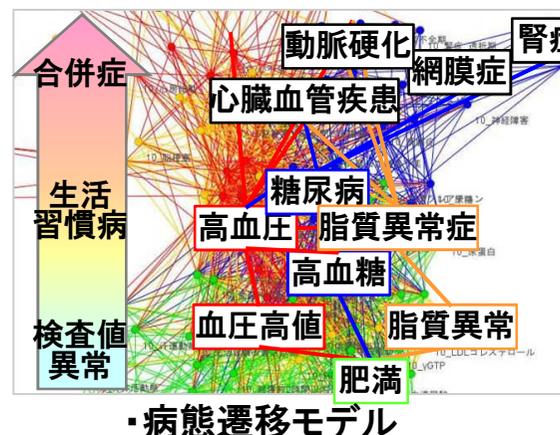
【日立健保の先行取り組み】
対象: 日立グループ従業員
「はらすまダイエット」介入指導
・減量成功率 50%
・3年間の累積医療費に
約6万円の差*



健保向け健康マネジメントサービス



ヘルスケアビッグデータ基盤



日立健保11万人
のデータで検証
医療費予測誤差
平均5%以内

機械学習で
データに潜む
パターンを抽出

2-2-3. O & Mサービス

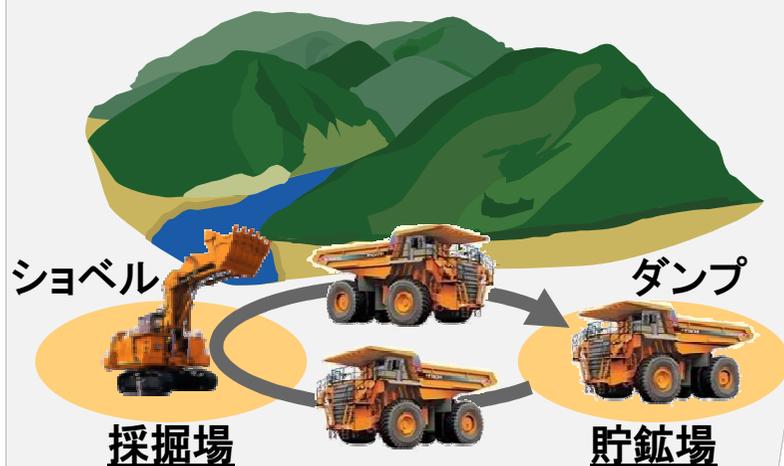
顧客課題/ニーズ抽出

【顧客】

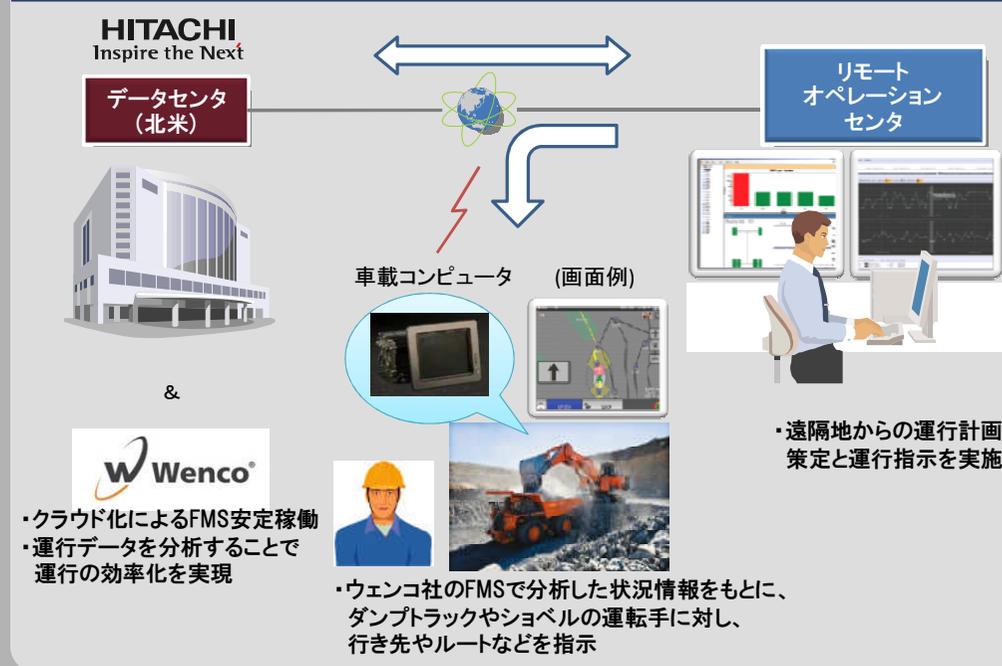
鉱山会社

【課題】

鉱山機械の運行管理の効率化
小規模/遠隔鉱山への導入



鉱山運行管理クラウドサービス



O & Mサービス基盤

Global e-Service on TWX-21

データ収集 (M2M)

機器管理

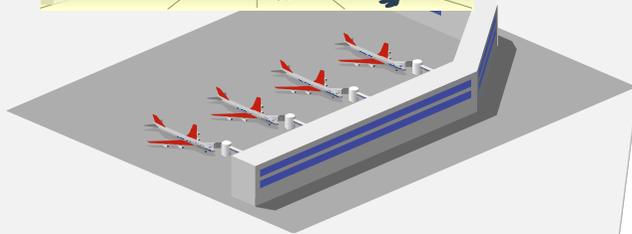
文書管理

ビッグデータ分析

顧客課題/ニーズ抽出

【顧客】 施設運用会社、
自治体など

【課題】 広域の安全
多様なリスク対応
利便性の向上



大規模重要施設セキュリティサービス

重要施設のIT統合管理サービス

監視システム



入場手続き



手荷物検査

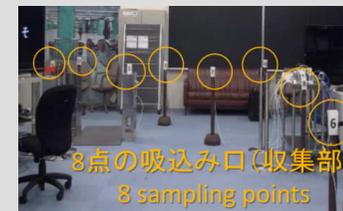


セキュリティゲート

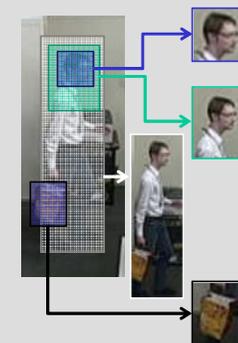
サービス基盤



タッチパネル型
指静脈認証技術



多地点危険物
検知技術



人物・手荷物
追跡技術

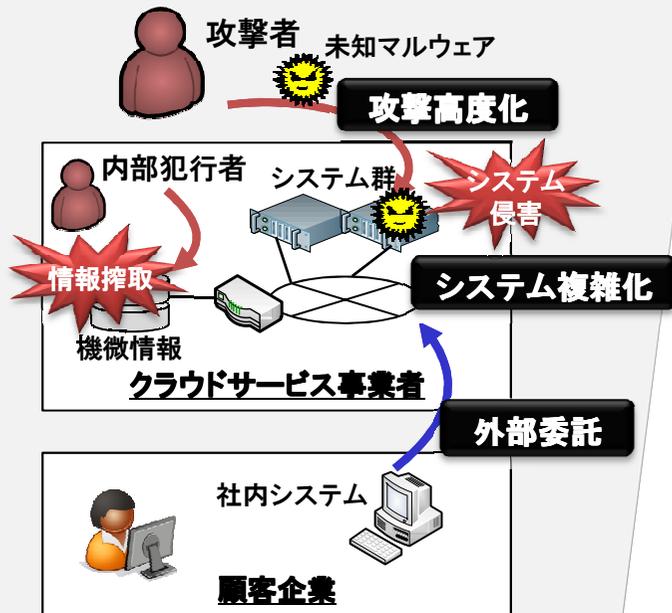
顧客課題/ニーズ抽出

【背景】

サイバー攻撃高度化
情報システム複雑化
業務の外部委託(クラウド)

【課題】

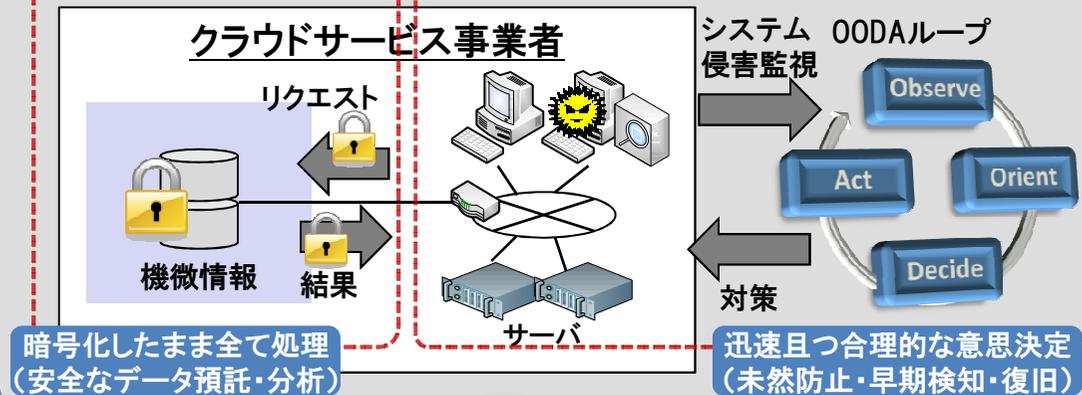
侵入、漏えいを前提とした
対策技術の確立



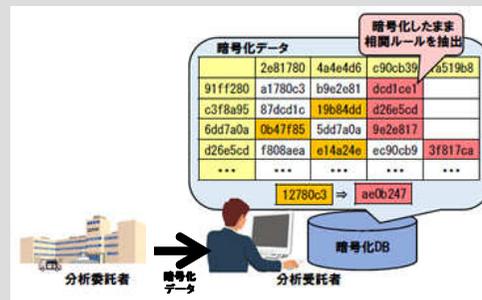
インシデント発生前提型のセキュリティ・サービス

分析サービス

マネージド・セキュリティ・サービス



セキュリティ基盤技術



秘匿分析技術*

解析レポート



未知マルウェア自動解析技術

本技術で用いた検索可能暗号方式は平成22年度総務省委託研究「大規模仮想化サーバ環境における情報セキュリティ対策技術の研究開発」における研究成果です。

OODA: Observe(監視), Orient(判断), Decide(決定), Act(行動)
© Hitachi, Ltd. 2014. All rights reserved.

2. 社会イノベーション事業の先導

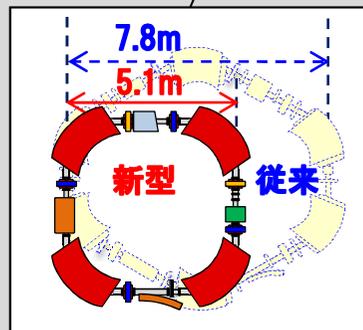
2.3 世界NO.1プロダクト事業の強化

2-3-1 NO.1プロダクト事業への貢献

ヘルスケアグループ	3T超電導MRI	2-3-2	 
	陽子線がん治療装置		
電力システムグループ	原子力多核種除去設備	2-3-3	 
	5MW洋上風車		
インフラシステムグループ	欧州鉄道信号システム認証	2-3-5	 
	国内最高速風洞設備開発	2-3-5	
情報・通信システムグループ	フラッシュモジュール	2-3-6	 
	高速データアクセス基盤	2-3-6	
建設機械グループ	ハイブリッドショベル		
高機能材料グループ	Dy添加レス磁石		
オートモティブシステムグループ	自動運転に向けた技術	2-3-7	

陽子線治療システム PROBEAT-RT

従来比70%の小型システム



移動性臓器に対応

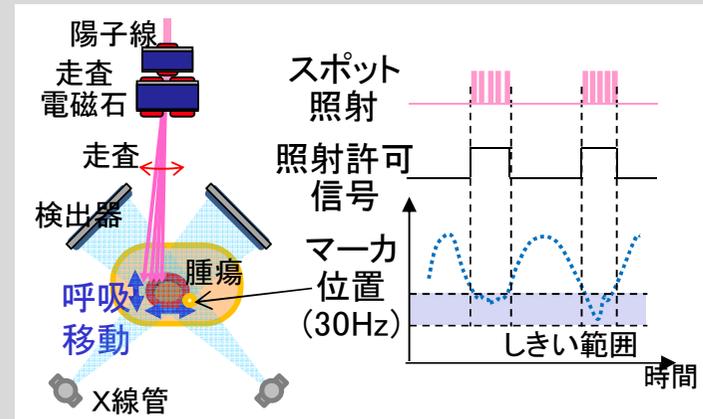
動体追跡放射線照射技術
北海道大学



スポットスキャンニング技術
日立



融合



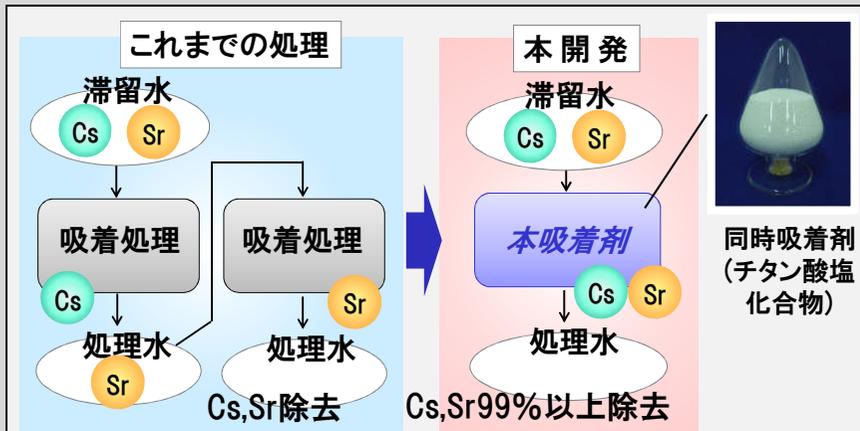
呼吸等で位置変動する腫瘍に高精度照射

本技術の一部は、総合科学技術会議により制度設計された最先端研究開発支援プログラムを通じ国立大学法人北海道大学医学研究科と共同開発したものです。

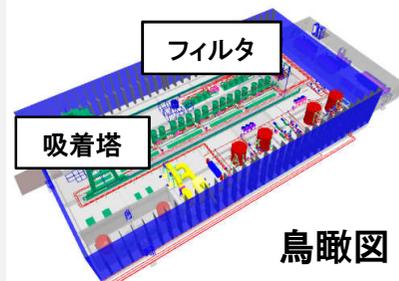
動体追跡技術とスポットスキャンニング照射を組み合わせた治療は薬事法の製造販売承認を申請中。

福島復興向け革新技術開発

2成分放射性物質の同時吸着剤



同時吸着とフィルタ採用で廃棄物量を80%削減



放射性汚染水の処理設備概要

多核種除去設備を受注(経産省公募)
2014年度中頃に稼働開始予定

狭隘部調査用水中・形状変形ロボット

水中走行遊泳型クローラ



水中の床面や壁面の走行と
3次元的な遊泳機能を両立



水中の床面や壁面を自在に走行

形状変化型クローラ



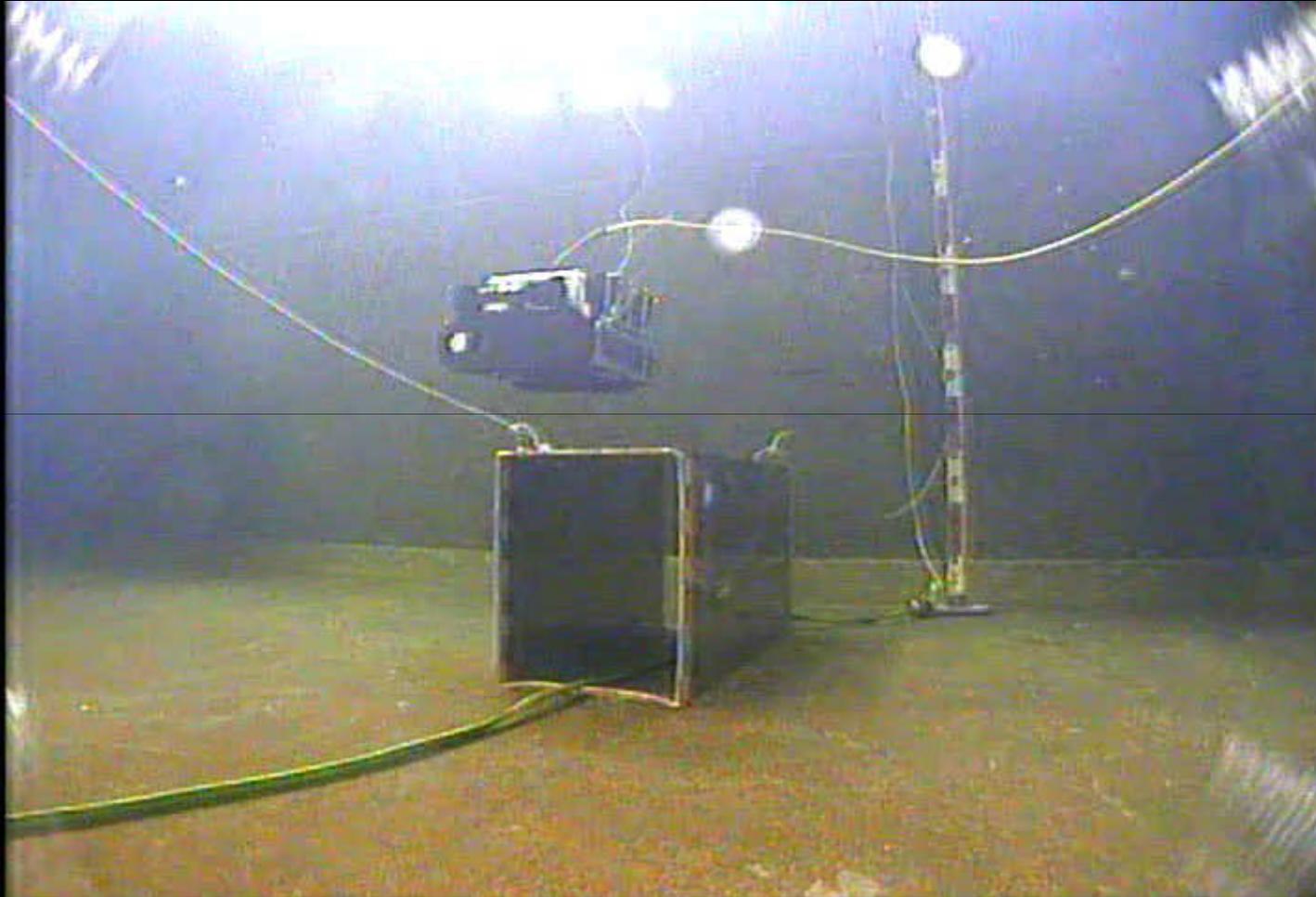
狭隘な配管からの進入と
段差面の安定走行を両立



関節の配置変化で走行機能を切替

2-3-4 福島第一原子力発電所向け技術開発

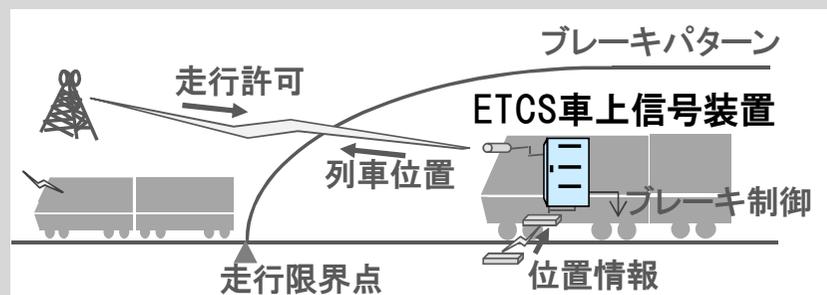
HITACHI
Inspire the Next



欧州鉄道事業拡大に向けた規格認証獲得

欧州鉄道信号システム認証

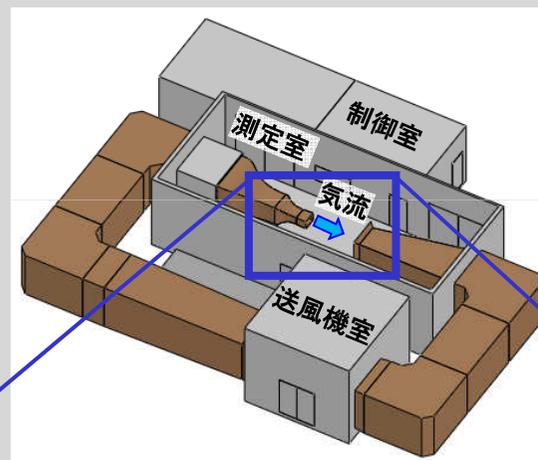
欧州安全性規格の最高安全レベルSIL4認証取得



ETCS: 欧州各国の国境を越えた列車の相互乗入を実現する欧州統一方式の鉄道信号システム

欧州規格準拠の横風走行安全性評価設備

走行中の車両が受ける横風を模擬する試験環境を構築し、EN規格14067-6の準拠を確認



ビッグデータ・クラウドサービス向けプラットフォーム

フラッシュモジュール:HAF

データ処理の高速化を低コストで実現する独自のフラッシュモジュール

- スループット性能:SSD*1の約3倍、HDD*2の約182倍
- レスポンス時間:SSD同等、HDDの12.5倍

フラッシュモジュール
Hitachi Accelerated Flash



物理容量:1.6TB、3.2TB (2013年11月製品化)

開発技術

1. 高信頼化:オンラインデータリフレッシュ機能
(定期データ診断/回復機能)
2. スマート管理機能:メモリ状態にあわせたリフレッシュ間隔の最適化

*1 当社Hitachi Virtual Storage Platform(以下VSP)でサポートのSSD 400Gバイトモデル

*2 当社VSPでサポートのHDD 146Gバイトモデル

高速データアクセス基盤:HADB

PB(ペタバイト)クラスのビッグデータを高速で分析するデータアクセス基盤

- 自社従来比約100倍の高速化
- 業界標準ベンチマーク「TPC-H」の100TB(テラバイト)クラスで世界初の登録(2013年10月)

Hitachi Advanced Data Binder(HADB)



(2013年10月ラインアップ刷新) 十大新製品賞・増田賞

開発技術

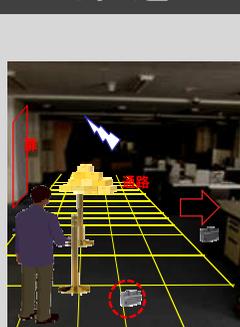
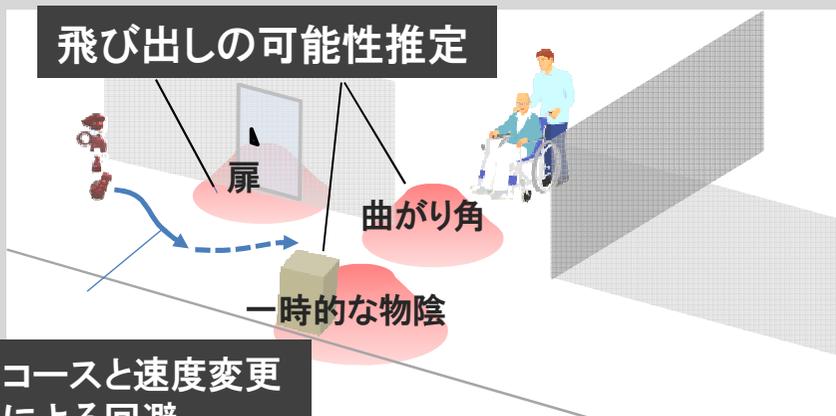
東京大学喜連川教授、合田特任准教授が考案した「非順序型実行原理」を実装

内閣府の最先端研究開発支援プログラム「超巨大データベース時代に向けた最高速データベースエンジンの開発と当該エンジンを核とする戦略的社会的サービスの実証・評価」(中心研究者:喜連川東京大学教授/国立情報学研究所所長)の成果を利用。

自律移動に向けた先端技術開発

危険予知・回避ロボット技術

曲がり角や死角からの人の飛び出しなどの危険を予知し、回避するロボット技術



死角検知

危険ポテンシャル推定

コース・速度変更



自動運転技術

全周囲俯瞰画像技術

前後左右4つのカメラで周囲の障害物・白線を認識



全周囲俯瞰画像

自動駐車技術

ステアリング、ブレーキ、駆動力の統合制御技術



歩行者・車両検知による自動ブレーキ



駐車可能な空間を検知し、自動駐車

3. グローバルR&D

3-1 One Hitachiに向けたR&Dの取り組み

1. グローバルな研究ネットワークの構築

3-2

ビッグデータ

米ビッグデータラボを中核として、日、欧、印、ブラジルの研究拠点が連携

オートモティブ

エンジンやシャーシ開発を各国の規制に合わせて米、日、欧、中ラボが連携

2. 現地バリューチェーンの構築

鉄道

欧州鉄道研究開発センター
設立(2012年10月)

3-3

原子力

欧州原子力研究センター
設立(~2014年9月)

ヘルスケア

マンチェスター大学イノベーション
センターにビッグデータラボを創設
(2013年10月)

3. 業務のグローバル標準化

3-4

設計クラウド

クラウドを活用した設計環境のグローバル化

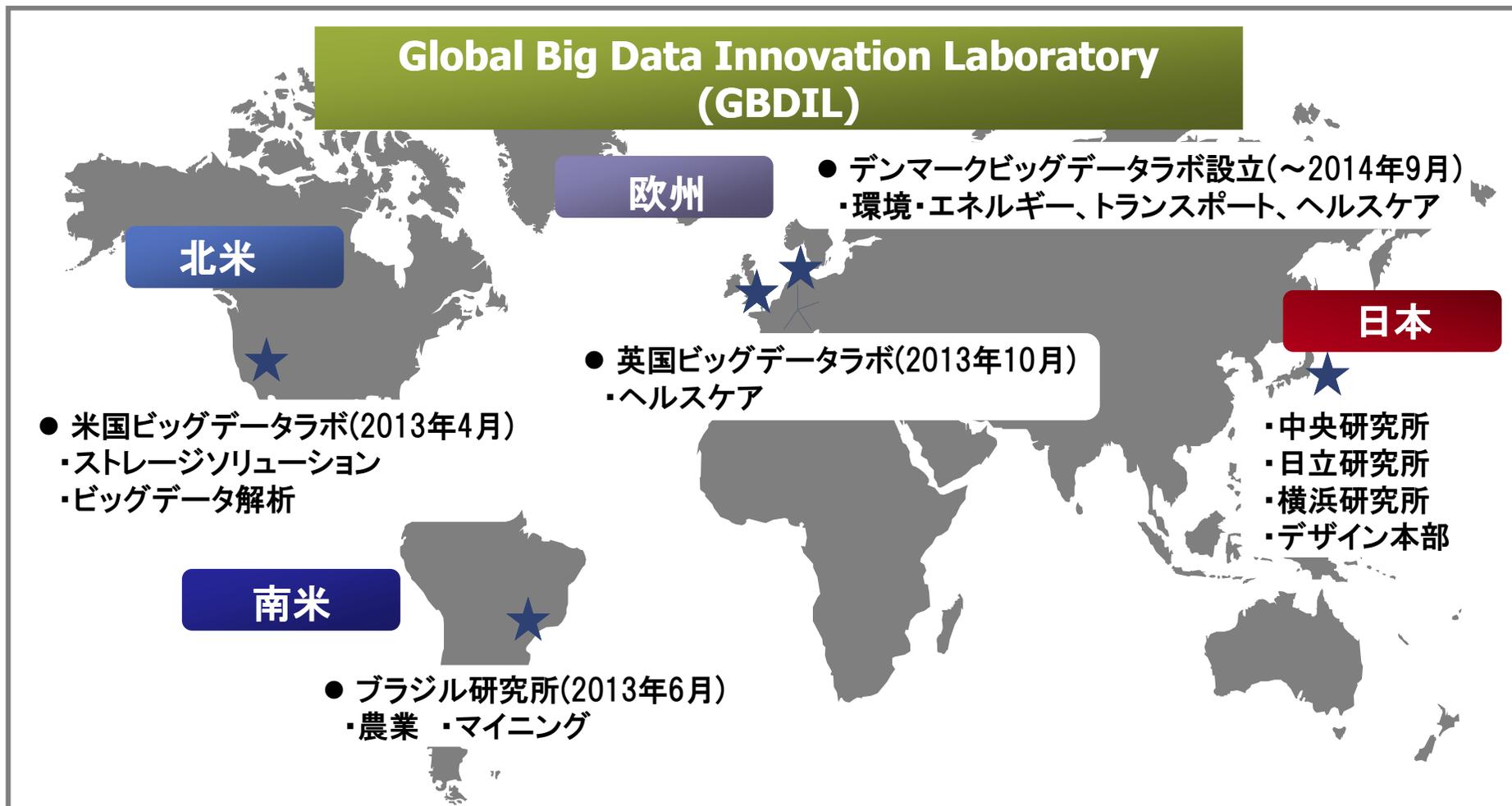
3-5

材料調達

中国グループ会社の材料現地調達率向上

3-2 ビッグデータの研究開発をグローバルに連携

海外研究拠点がビッグデータ事業の拡大を牽引



Hitachi Global Center for Innovative Analytics(HGC-IA)
(Hitachi Data Systems、Hitachi Consulting、情報・通信システムグループ)

3-3 欧州原子力研究センター設立（～2014年9月）

欧州の先端技術と日立ABWR技術との融合

■ HEU ヨーロッパR&Dセンター内に設立

欧州原子力研究センター(ENRC)

- 英国・欧州の先進技術導入
- ABWR認知度向上、技術者育成
- 現地開発ニーズ把握

共同研究

英国の大学

- 先進的なプラントの予防保全技術
- 豊富な実績のある廃炉技術

安全で高効率の 原子力技術

- ・プラント稼働率向上
- ・放射線被ばく量低減

中長期課題への ソリューション

- ・廃棄物量削減
- ・廃炉コスト低減

3-4 技術計算を用いる設計環境のグローバル標準化

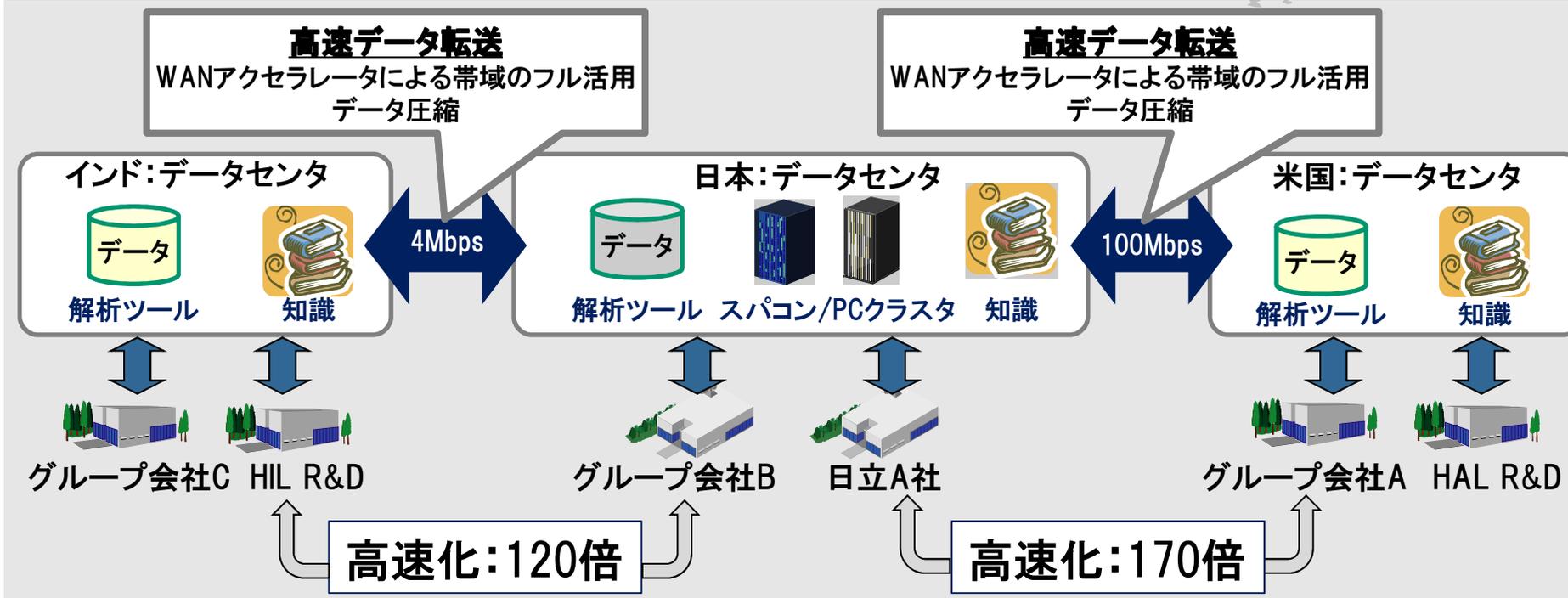
世界の設計・開発拠点から日本のスパコンを自在に活用できる環境を実現

グローバルな設計開発効率向上

先端設備のグローバル活用



WAN*アクセラレータとデータ圧縮により100倍以上の高速通信を達成



WAN: Wide Area Network

HIL: Hitachi India Pvt. Ltd.

HAL: Hitachi America, Ltd.

3-5 中国日立グループにおける材料の現地調達率向上 **HITACHI** Inspire the Next

中国における材料の現地調達率を高め、製品コストの低減を推進

日立中国材料技術創新センター

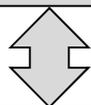
上海交通大学 材料科学与工程学院内に設立
(2013年4月)



日立専用実験室

中国の材料品質・
特性評価

中国製の材料に対
応した製造技術開発、
設計支援



共同研究

上海交通大学 材料科学与工程学院



中国製材料に適用する
高度解析技術

2013年度実績
約20件

建設機械向け構造体



日立建機 中国工場

中国材料の適用
拡大

自動車向け高圧燃料ポンプ部材

日立オートモティブシステムズ 中国工場

広州工場ではポンプボディを量産

4. 未来への布石

4-1 社会イノベーション事業の未来を拓く基礎研究



人間共生ロボット:EMIEW

危険予知・回避、人との自由な対話
など、より人間的な機能を追及



ロボティクス

ビジネス顕微鏡

大量の人間行動データから、組織の
活性化や経営課題を解決



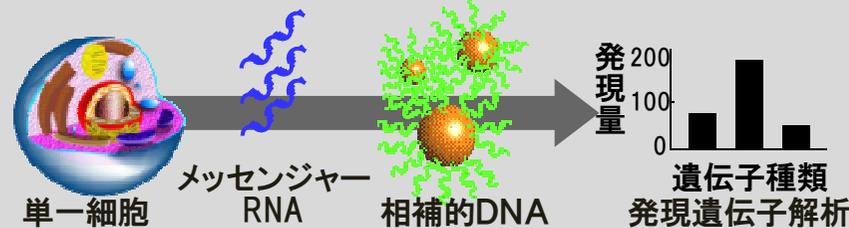
名札型センサーノード

行動の可視化

新たなサービスの創出

単一細胞解析

個々の細胞を解析し、
がん治療や再生医療の研究を加速



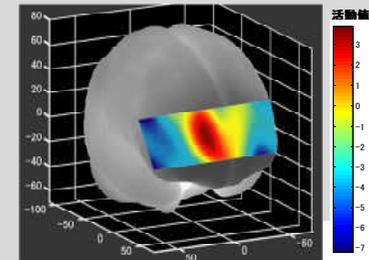
本研究の一部は文部科学省の委託業務「単一細胞由来mRNAの網羅的定量分析用前処理技術の開発」の一環として実施。

体の可視化

光トポグラフィ

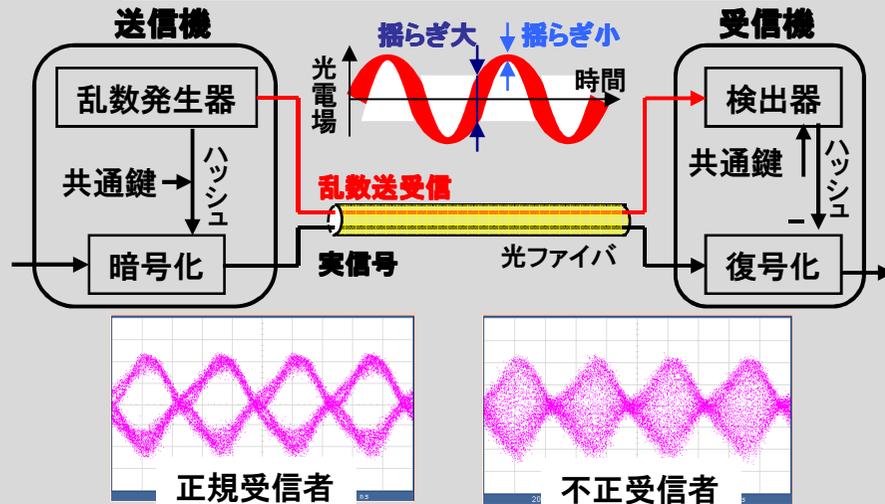
脳活動の可視化

実生活における脳機能の計測



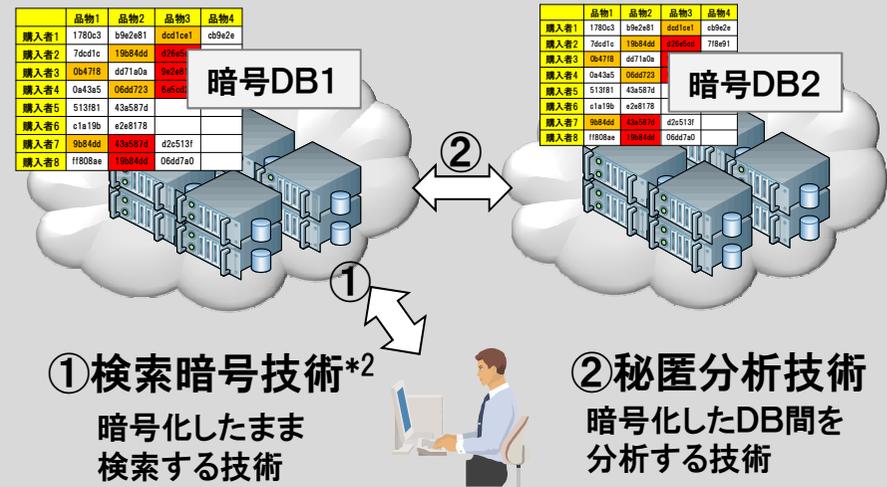
情報秘匿光通信*1

量子の揺らぎを利用した秘匿通信技術を開発



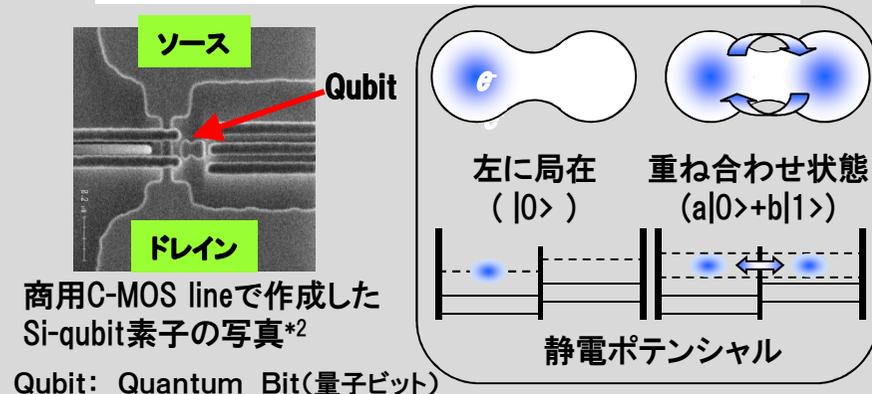
クラウド対応暗号

暗号化したまま検索・暗号データベースを分析



Si-qubit*1

量子コンピュータの核となるQubitをSi素子で実現



商用C-MOS lineで作成した Si-qubit素子の写真*2

Qubit: Quantum Bit(量子ビット)

恒久ストレージ

数億年以上の耐久性を持つDVD並みの石英製ストレージ



[DVD並みの記録密度]

270MB/平方インチ

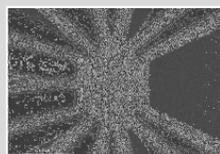
[数億年以上の耐久性]

1,000°C, 2時間の耐熱性

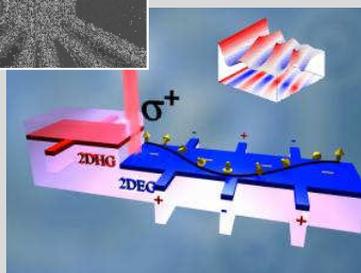
*1 本研究の一部は文部科学省 イノベーションシステム整備事業の支援により遂行されました。

*2 本技術で用いた検索可能暗号方式は平成22年度総務省委託研究「大規模仮想化サーバ環境における情報セキュリティ対策技術の研究開発」における研究成果です。

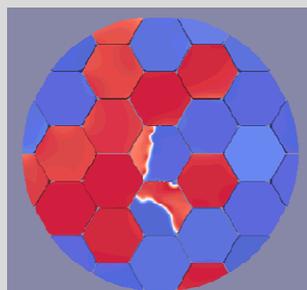
理論・シミュレーション



(粒界幅1nm、一辺50nm粒子)



Spin流制御
日立ケンブリッジ研究所



磁化反転シミュレーション

極限計測



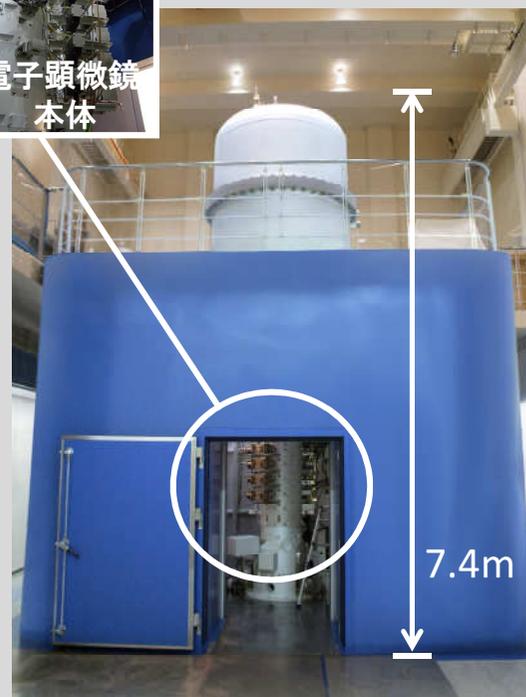
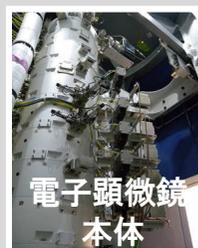
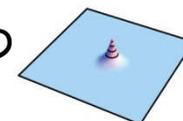
**放射光施設を活用した
高度計測**
(非破壊元素分析)



**原子分解能電子線
ホログラフィ**

原子分解能ホログラフィー電子顕微鏡

原子分解能での
電磁場観察



■ 材料探索
・磁性材料

■ 環境技術
・電池材料

■ 生命科学
・バイオ材料

外部連携: 理化学研究所 科学技術振興機構(JST)

本研究は、総合科学技術会議により制度設計された最先端研究開発支援プログラムにより、日本学術振興会を通して助成されたものです。

4-5 海外拠点を基点とするオープンイノベーション



ERD: European R&D Centre
EERC: Energy and Environment Research Center
DSI: Data Storage Institute
A*STAR: Agency for Science, Technology and Research

4-6 産官学連携による革新的研究の推進

国の科学技術イノベーション戦略に連動した中長期研究を推進

2009-2013

2014-

FIRST* (最先端研究開発支援プログラム)

高速データアクセス基盤

中心研究者
東京大学:喜連川教授



2013年10月
新モデル発売
十大新製品賞
増田賞

粒子線がん治療装置

中心研究者
北海道大学:白土教授



2014年3月
治療開始

再生医療

中心研究者
東京女子医科大学:岡野教授



2014年3月
大量培養装置
試作完
ものづくり連携
大賞

原子分解能電子顕微鏡

中心研究者代行
中央研究所所長:長我部



2014年3月
1.2MeV
電子顕微鏡
完成

<総合科学技術会議>

科学技術イノベーション総合戦略(2013年6月)

執行役会長兼CEO 中西宏明が、総合科学技術会議
議員に就任(2013年11月~)。

ImPACT(革新的研究開発推進プログラム)

実現すれば、社会に変革をもたらす非連続イノベーション
を生み出すハイリスク・ハイリターンなPJ。5年間総額
550億円。2014年7月に決定。

SIP(戦略的イノベーション創造プログラム)

総合科学技術会議が司令塔機能を発揮し、科学技術
イノベーションを実現するための府省横断PJ。10課題。

<文部科学省>

COI(革新的イノベーション創出プログラム)

既存分野・組織の壁を取り払い、企業だけでは実現
できない革新的なイノベーションを産学連携で実現
するためのプログラム。12拠点が決定。

* 30人の中心研究者(TOP30)に約15億円から60億円のプロジェクを任せ、5年(2009-2013)で世界のトップをめざす内閣府のプロジェクト。

5. まとめ

社会イノベーション事業のグローバルな成長に貢献する研究開発

1. 社会イノベーション事業の先導

- 顧客起点の研究開発への変革
- サービス事業の拡大
- 世界NO. 1プロダクト事業を支える革新技術の開発

2. グローバルR&D

- グローバルな研究ネットワークの構築
- 現地バリューチェーンの構築
- 業務のグローバル標準化

3. 未来への布石

- パラダイムシフトを起こす基礎研究の推進
- オープンイノベーションによる革新技術の開発

END

2014研究開発戦略
日立のグローバルな成長を牽引する研究開発
Solution Oriented R&D for Hitachi Global Business

2014/4/10

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

小島 啓二

HITACHI
Inspire the Next