

社会イノベーション事業のグローバルな 成長に向けた研究開発戦略

2011年4月14日

株式会社日立製作所 執行役専務
研究開発本部長

小豆畑 茂

1. 新たな成長に向けた研究開発戦略
2. グローバル研究開発の強化
3. 国内研究開発体制の刷新
4. まとめ

1. **新たな成長に向けた研究開発戦略**
2. グローバル研究開発の強化
3. 国内研究開発体制の刷新
4. まとめ

1-1. 経営戦略【2012中期経営計画】

「社会イノベーション事業による成長」と「安定的経営基盤の確立」

社会イノベーション事業は、
「社会インフラ+ITの融合」と「材料・キーデバイス」により構成

1. 日立の強みを発揮するグローバルな成長戦略推進

- 現地主導による司令塔機能の強化、地域毎のきめ細かな戦略展開

2. 社会イノベーション事業への経営リソース重点投入*

- 2010～2012年度に設備投資(1兆円)、研究開発費(6,000億円)

3. 経営基盤強化による収益安定化

- コスト削減策の徹底、営業外損益等の改善、CSR先進企業へ

* 2010年5月31日時点での目標値

社会イノベーション事業による成長

産業・交通・都市開発システム

- 環境都市づくり(水処理)

- 建設機械

- 昇降機

- グリーンモビリティ

ヘルスケア

- エネルギー

(火力・原子力・再生可能エネルギー)

- スマートグリッド

- クラウド
- コンサルティング

- データセンタ

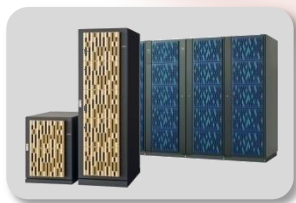
- ストレージ

情報・通信システム

電力システム

+

材料・キーデバイス



1-3. グループ研究開発戦略【投資の重点化】

社会イノベーション事業への投資重点化

グローバル

融合

環境

研究開発投資の戦略的配分

- 全社総額(1.2兆円)の5割を重点配分

2010~12年度 総額6,000億円*

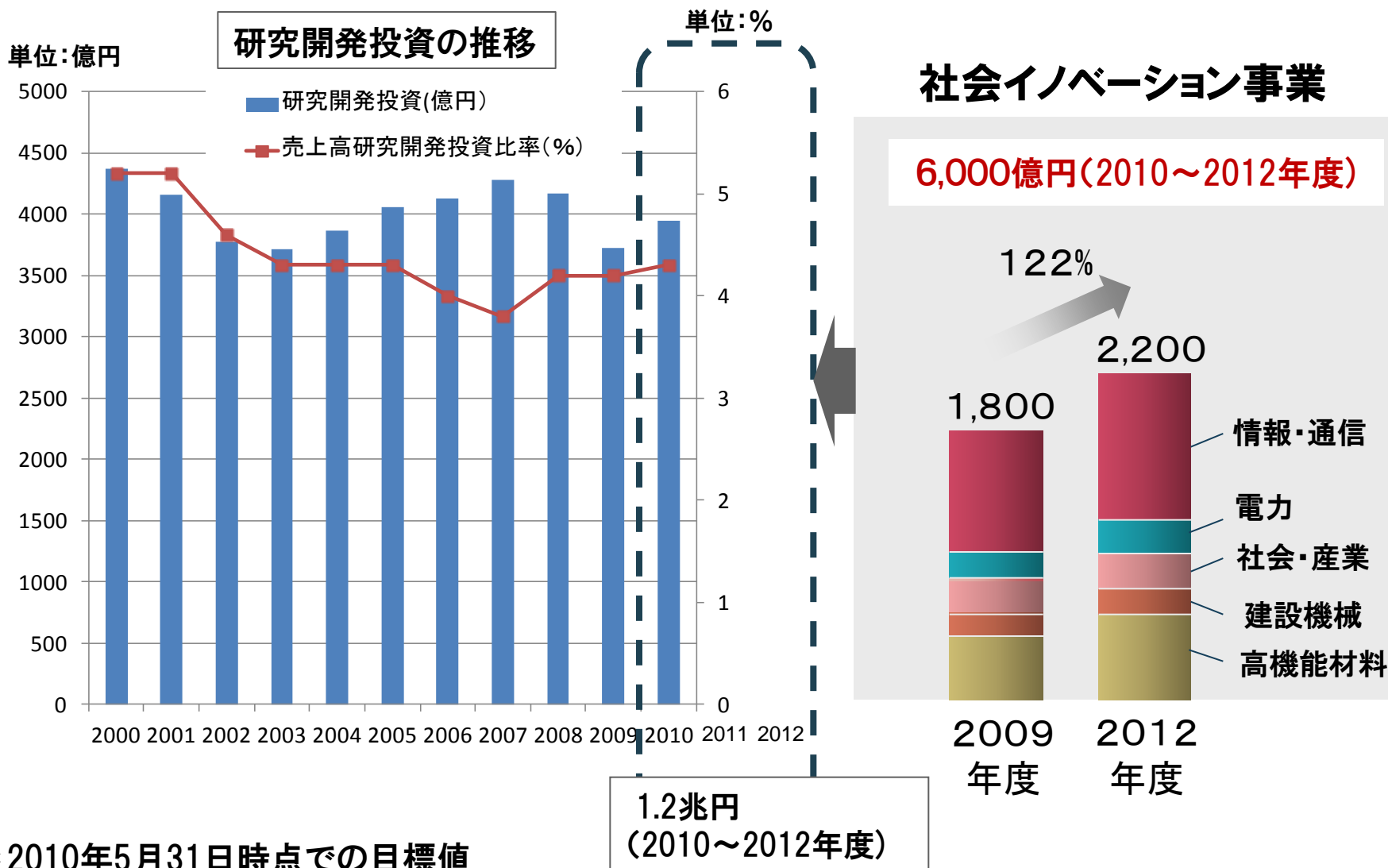
■ 主要研究事例： 地域に応じた研究開発体制の確立

グローバル	社会イノベーション事業対応 地域R&D	<ul style="list-style-type: none"> ● 北米：ストレージシステム ● 中国：スマートグリッド
融合	社会インフラ向け情報基盤	● 大容量・リアルタイム・高信頼・知識化
環境	エレクトロニクス研究新展開	<ul style="list-style-type: none"> ● 新パワーデバイス・インバーター ● リチウムイオン電池
基礎・基盤	解析技術による効率設計	<ul style="list-style-type: none"> ● スパコン増強・解析技術強化 ➡ 設計期間の大幅短縮

* 2010年5月31日時点での目標値

1-4. グループ研究開発戦略 【投資の重点化】

社会イノベーション事業への2012年度研究開発投資: 対2009年度比122%*



* 2010年5月31日時点での目標値

社会イノベーション事業のグローバルな成長に向けて 研究開発体制を刷新

基本戦略：国内研究所を強化し、海外現地主導の研究を拡大

海外研究開発拠点

- 現地主導型グローバル研究の強化



海外研究開発拠点人員の倍増

国内研究開発体制

- 社会イノベーション事業領域の拡大に向けた基礎研究体制の強化
- 「社会インフラ」「IT・モノづくり」の研究所再編・統合による骨太・融合研究の強化



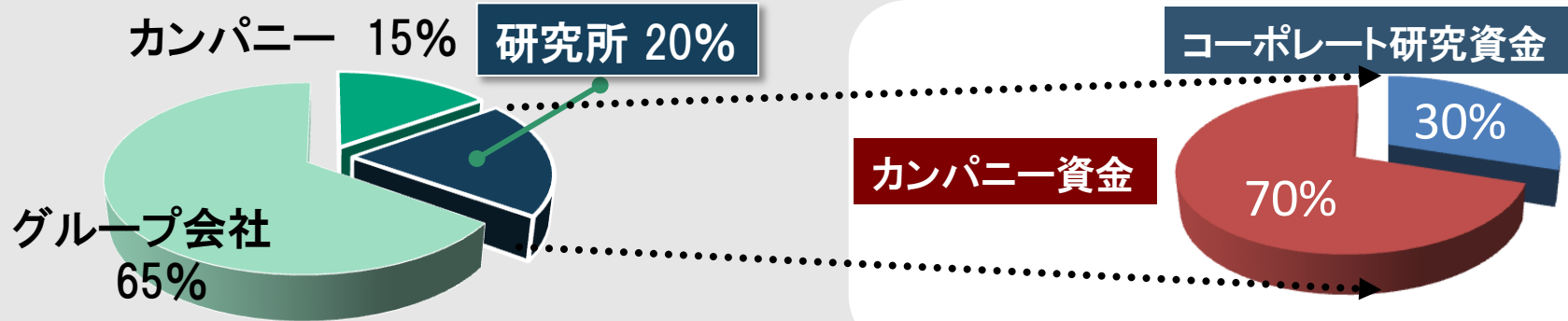
6コーポレート研究所と2ディビジョン研究所
を3コーポレート研究所に再編



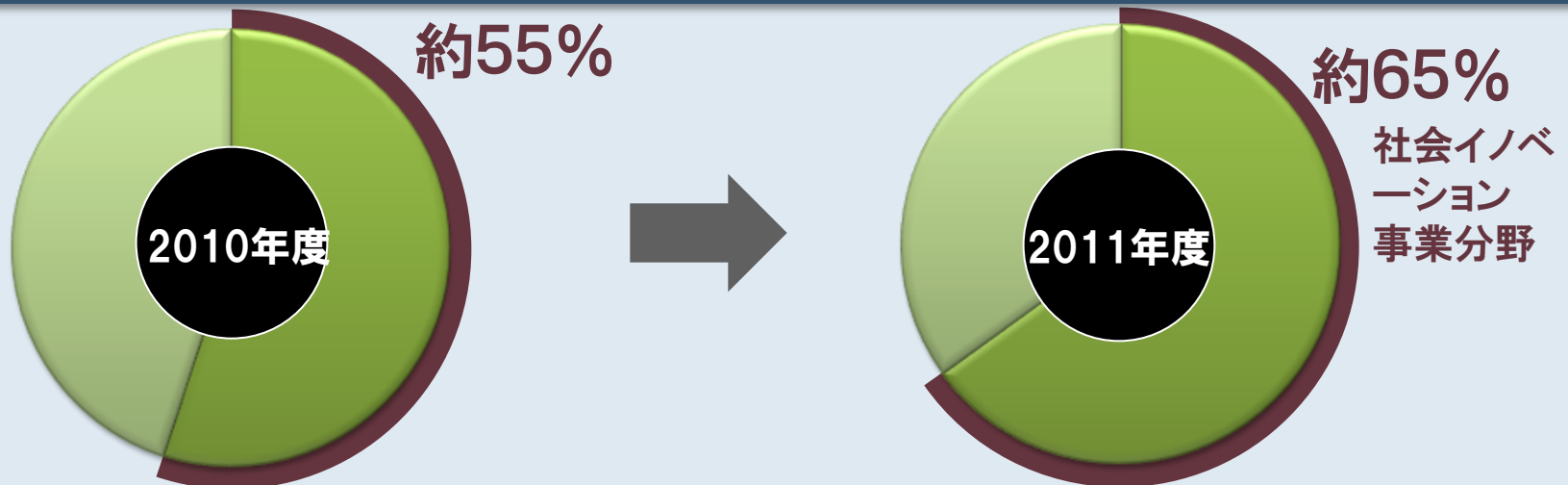
“技術戦略室”新設

コーポレート研究資金の社会イノベーション事業への重点化

日立グループ研究開発投資の内訳



コーポレート研究資金：約65%を社会イノベーション事業分野へ集中

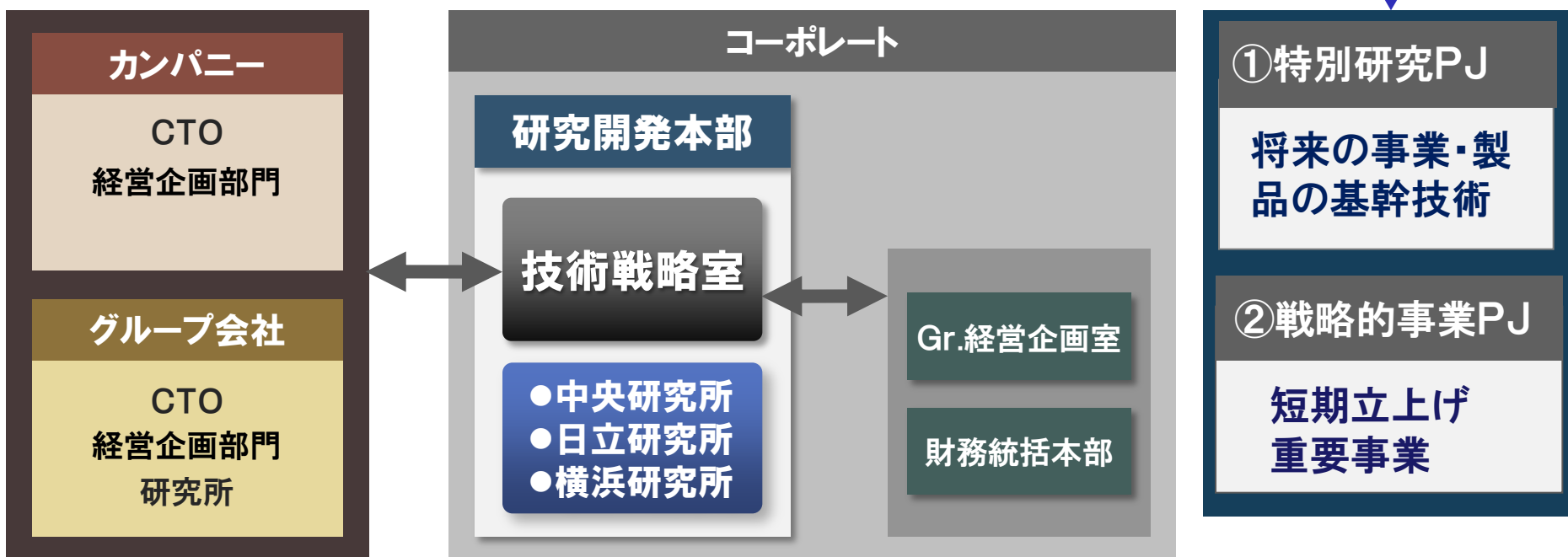


1-7. コーポレート研究開発戦略【司令塔の設置】

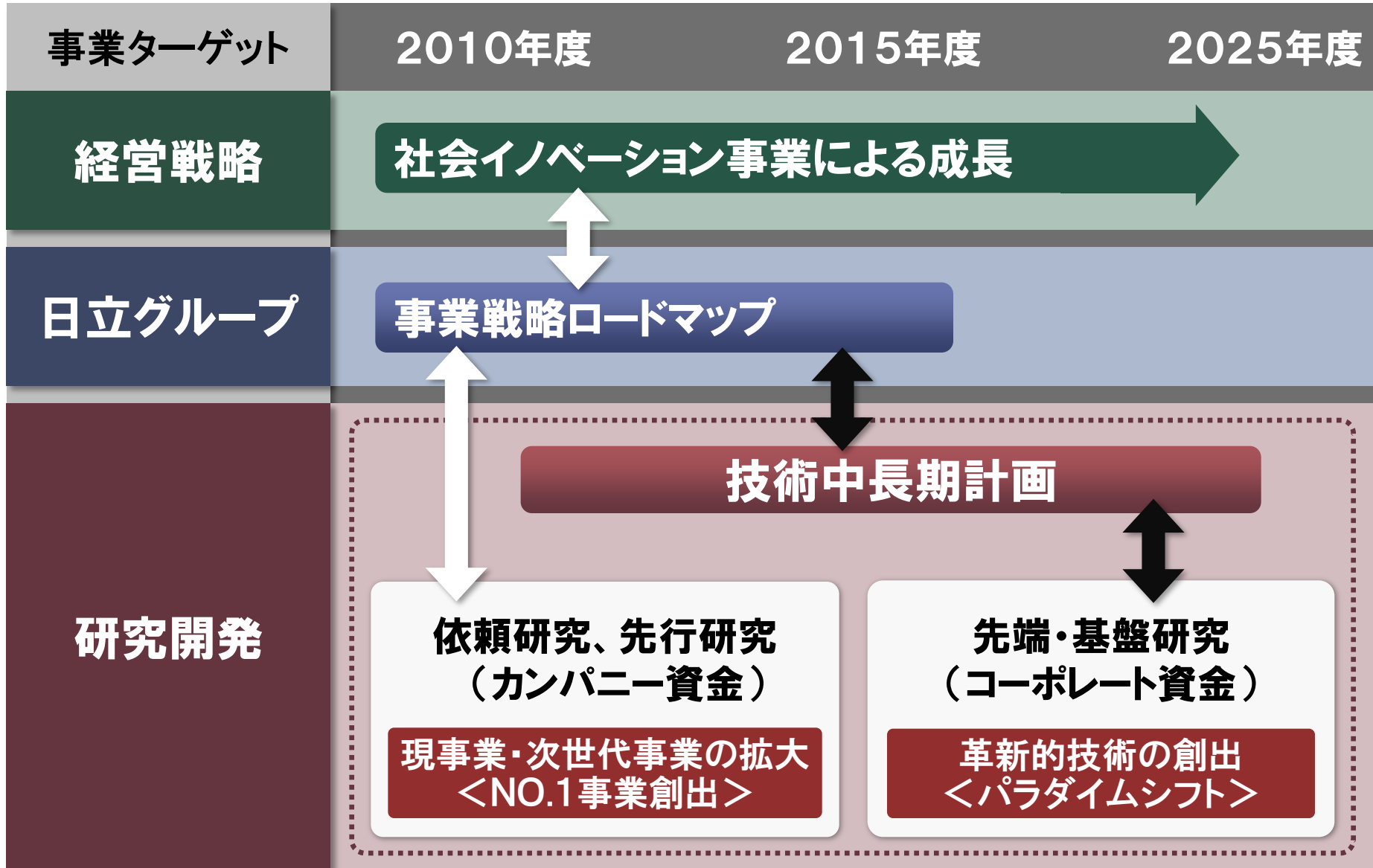
技術戦略室：社会イノベーションへの戦略的配分を牽引

日立グループの経営方針達成のための技術戦略策定

- 日立グループの技術中長期計画の立案
- グループ横断の戦略プロジェクト提案



1-8. コーポレート研究開発戦略【スキーム】



1. 新たな成長に向けた研究開発戦略
- 2. グローバル研究開発の強化**
3. 国内研究開発体制の刷新
4. まとめ

グローバルな現地化の推進・拡大

現地主導による司令塔機能強化

- 現地会社のリーダーシップによる市場指向徹底
- 現地の価値観・規格・リスクを、現地主導で取りまとめ

地域毎のきめ細かな戦略展開加速

日本を事業基盤として堅固に維持

新興国

- 旺盛な社会イノベーション需要の取込み・パートナー連携

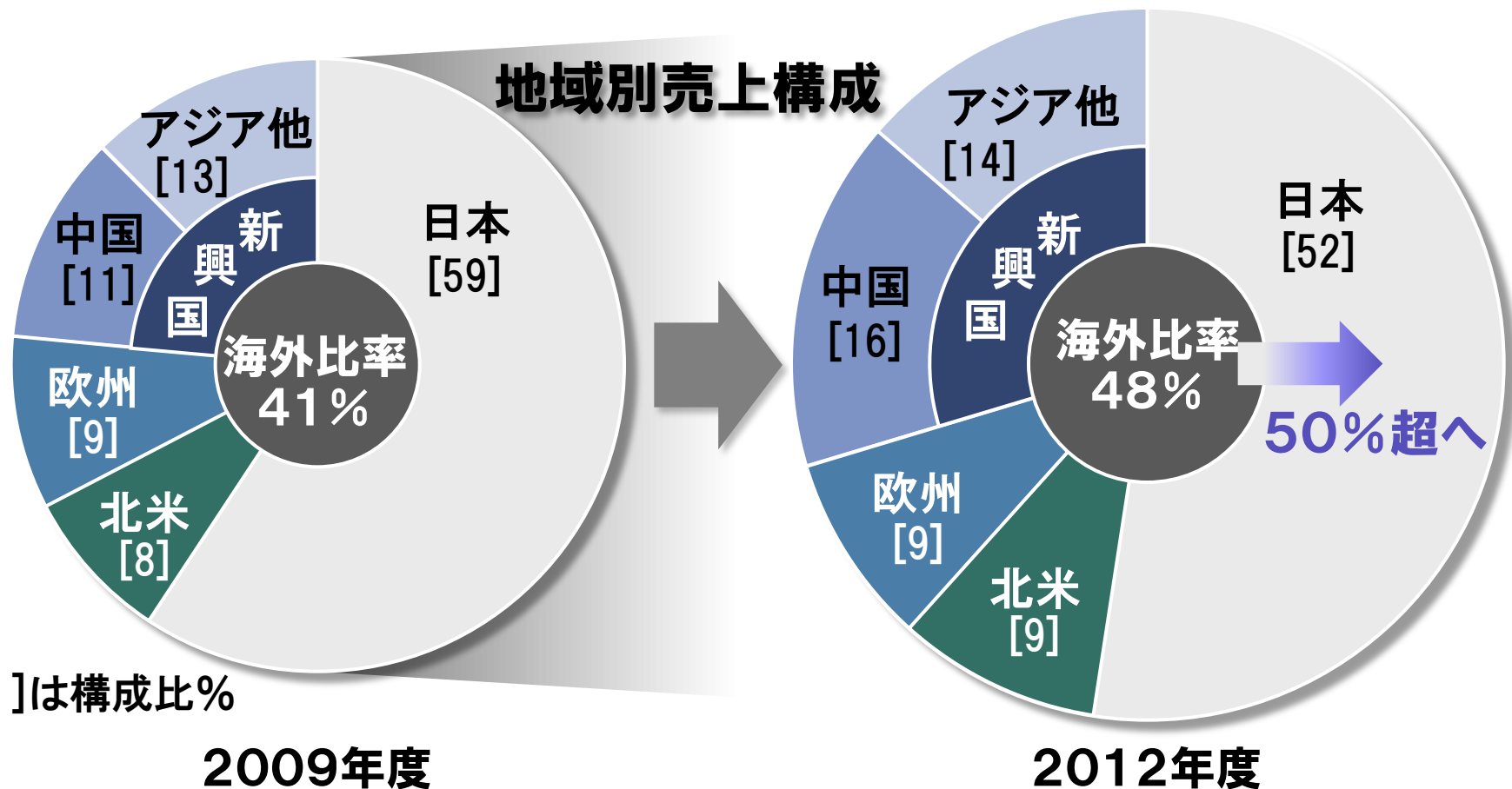
先進国

- 社会インフラリノベーション需要への環境・融合技術提案

日本

- 強い事業基盤を活用した環境・融合サービスの開拓

2012年度の海外売上高比率50%超を目標*



[]は構成比%

*2010年5月31日時点での目標値

2-3. グローバル研究開発戦略

戦略：世界四極の現地主導型グローバル研究推進

【施策1】：海外拠点人員の拡大…2012年度：約300名(倍増)

【施策2】：グローバルR&D人財の育成…
2012年度：現地化率90%以上、博士人財30%以上

【施策3】：現地社会イノベーション事業テーマへの集中

● 中国

- 国家的社会イノベーション事業への参画
- 現地日立グループの研究開発中核拠点

● 欧州

- 最先端物理のオープンイノベーション推進
- 鉄道システム・電力システムなど社会インフラ事業加速

● 米国

- 次世代ストレージシステムの研究開発強化
- 環境対応自動車関連技術の開発

● アジア

- 2011年にインド研究開発拠点を開設
- インド研究機関との連携

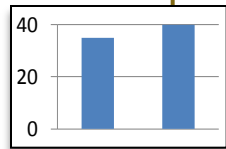
2-4. グローバル研究拠点と人員の拡大

欧州 (Hitachi Europe Ltd.)



ロンドン

- 先端物理
- 電力システム
- 鉄道システム
- デザイン



ケンブリッジ
ミュンヘン
ソフィアアンティポリス

中国 (日立(中国)研究開発有限公司)

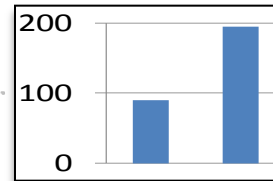


上海

- 社会インフラシステム
- 次世代ネットワーク
- 医療・画像システム
- オフショア
- デザイン



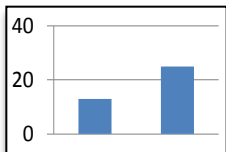
北京



バンガロール

アジア (Hitachi Asia Ltd.)

- ソフトウェア
- ストレージメカニクス
- ネットワークストレージ
- 水処理



シンガポール

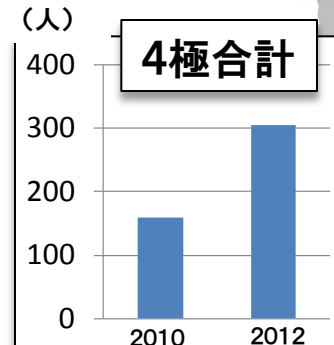
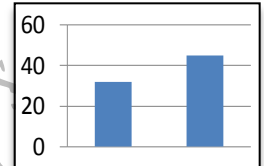
米国 (Hitachi America, Ltd.)

- ストレージシステム
- 自動車関連機器
- 無線通信システム
- デザイン



サンタクララ

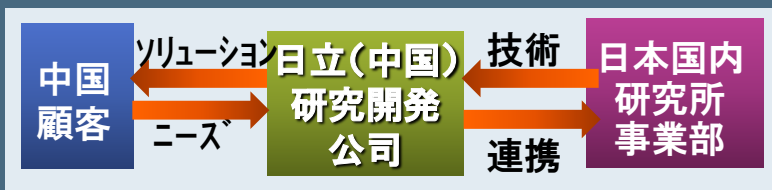
デトロイト



国家的社会イノベーション事業への参画

■ 社会インフラ研究室の設置(2010年10月)

● 中国適合技術の研究開発



■ 現地有力大学との連携

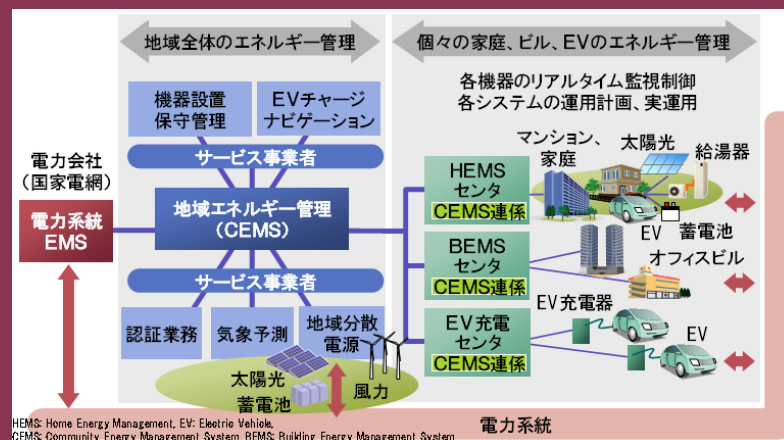


清華-日立ユビキタスIT連合実験室(2001年設立)



清華-日立組織連携関係構築(2010年調印)

■ 中国エコシティ開発への貢献 〈天津、広州、大連エコシティ〉



EMS: Home Energy Management, EV: Electric Vehicle, CEMS: Community Energy Management System, BEMS: Building Energy Management System

EMS: Home Energy Management
BEMS: Building Energy Management System
CEMS: Community Energy Management System
EV: Electric Vehicle

■ 中国版スマートグリッド シミュレータの開発(2012)

2-6. グローバルR&D戦略【欧州】

鉄道システム・電力システムなど社会インフラ事業加速

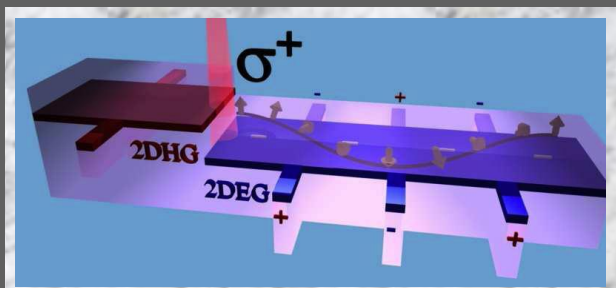
- 火力事業：現地大学とCCS^{*1}, A-USC^{*2}開発
- 鉄道車両製造から保守までの一貫体制に寄与

*1 CCS: Carbon Dioxide Capture and Storage (二酸化炭素回収・貯留)、*2 A-USC: Advanced Ultra Super Critical (先進的超々臨界圧)

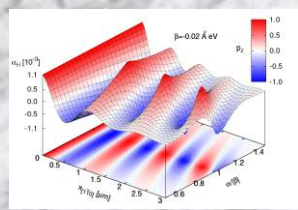
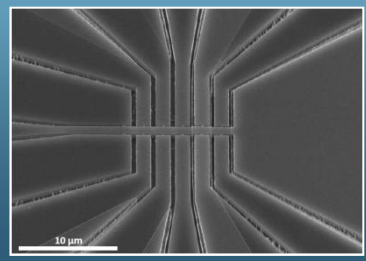
最先端物理のオープンイノベーション推進

産業のパラダイムシフトを起こす先端基礎物理(日立ケンブリッジ研究所)

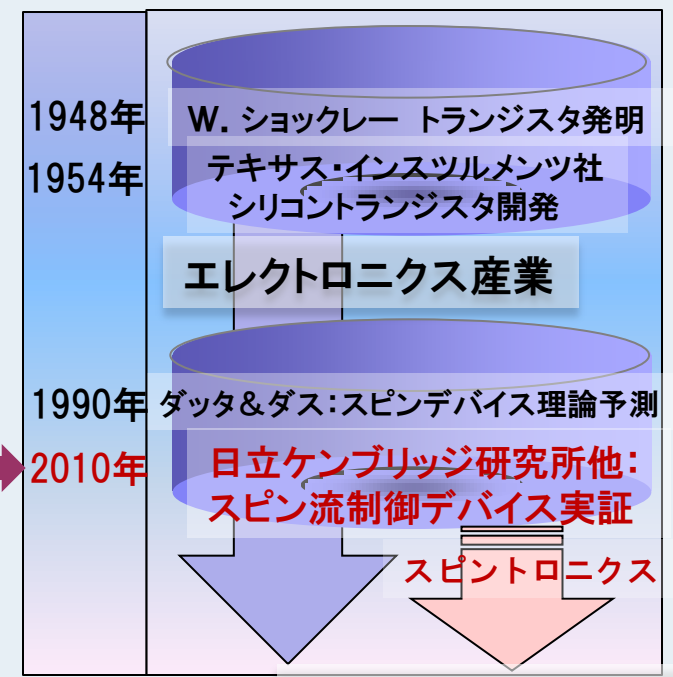
純スピン流の制御にはじめて成功



電力をほとんど消費しない情報処理の実現に道をひらく



Science (2010年12月号)



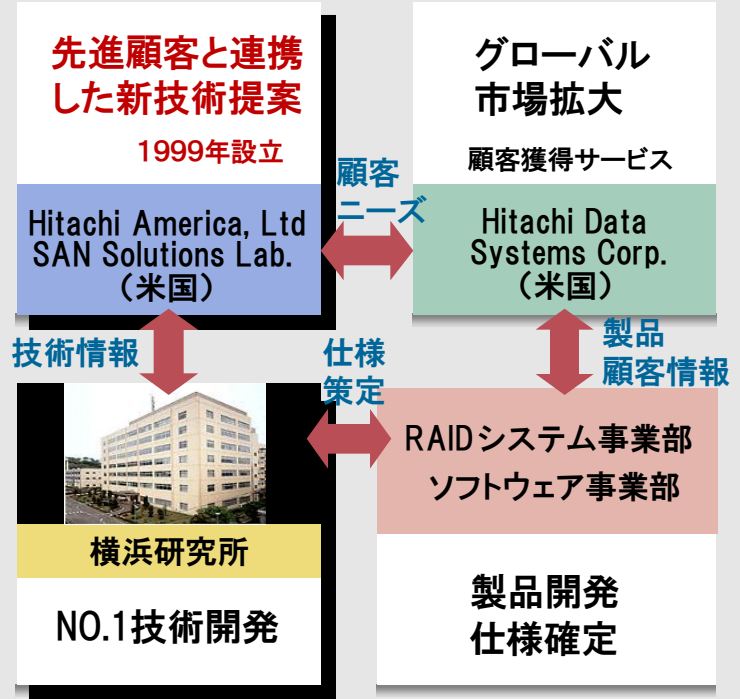
2-7. グローバルR&D戦略【米国】

米国事業への貢献

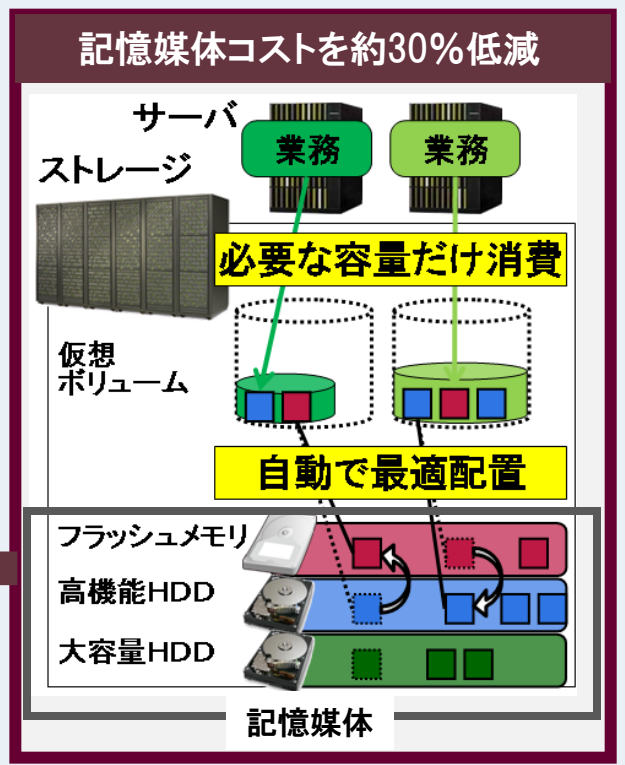
- 次世代ストレージシステムの研究開発強化
- 環境対応自動車関連技術の開発

ストレージ事業：世界の先進顧客との接点を活かし最先端の仮想化技術を開発

グローバル事業体制



コア技術



2011年にインド研究開発拠点を開設

インド市場動向を見据えたマーケットイン型技術開発の推進

■ミッション インドIT事業の開拓

■着手テーマ

- ①インドマーケット向け
ITハードウェア、ミドルウェア
- ②ストレージ応用
大量情報蓄積・活用アプリケーション
- ③数学的アルゴリズム、
知識処理、ツール群研究



インド研究開発拠点
@バンガロール

インド研究機関との連携

大学と連携した
先行技術開発

【大量情報処理】
【知識処理】
【社会インフラ】

国際情報技術大学
インド科学大学院大学
インド工科大学

1. 新たな成長に向けた研究開発戦略
2. グローバル研究開発の強化
- 3. 国内研究開発体制の刷新**
4. まとめ

3-1. 研究所の再編

●2011年3月までの体制

研究開発本部

中央研究所

基礎研究所

日立研究所

システム開発研究所

機械研究所

生産技術研究所

デザイン本部

海外研究所

電力システム社

エネルギー・環境システム研究所

コンシューマエレクトロニクス研究所

●2011年4月以降の体制

研究開発本部

技術戦略室

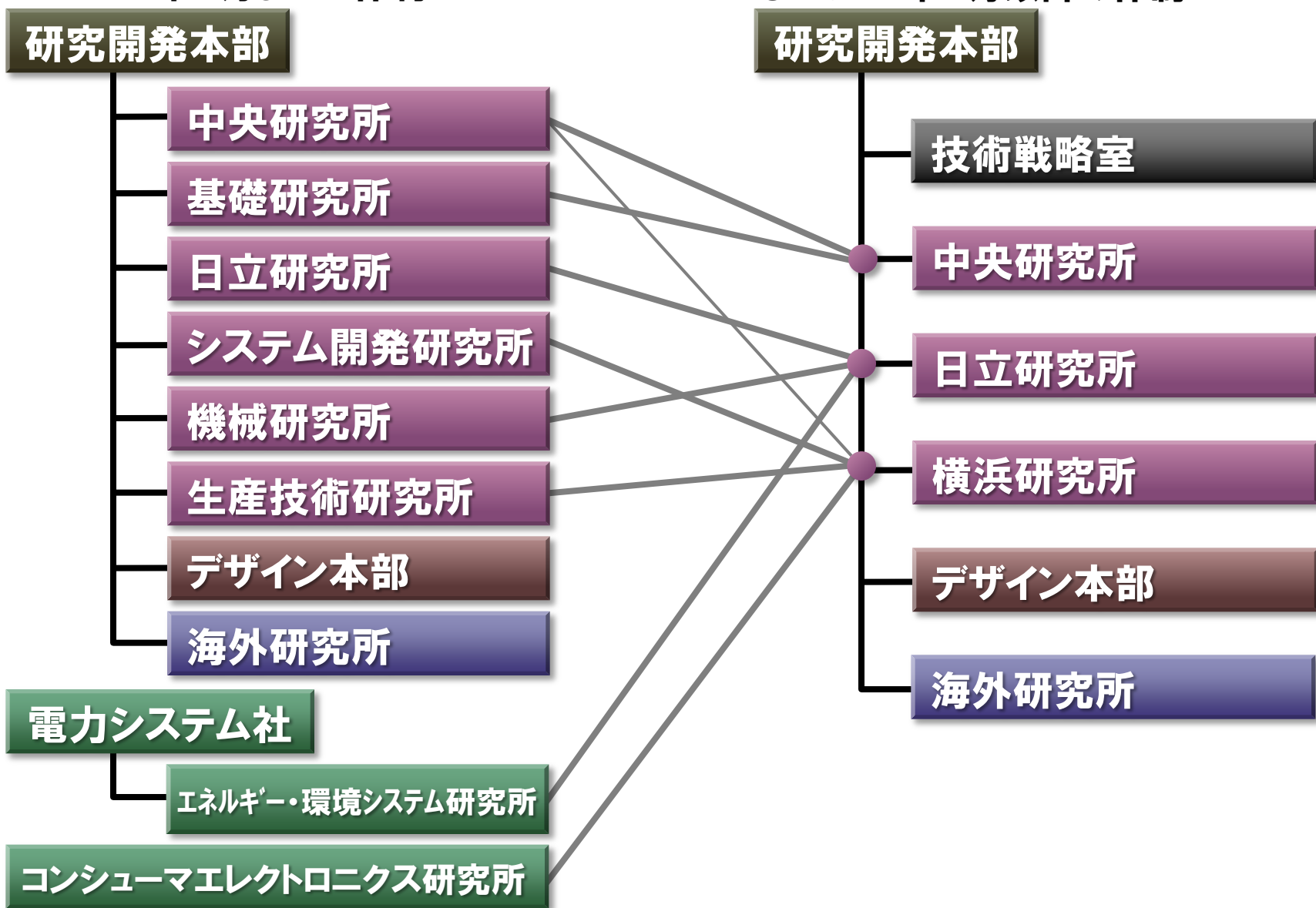
中央研究所

日立研究所

横浜研究所

デザイン本部

海外研究所



3-2. 研究所再編の狙い

意志決定迅速化、シナジー発揮

中央研究所

基礎から応用までシームレスな研究開発推進

日立研究所

社会インフラ分野の統合によるシナジー強化

横浜研究所

集約によるIT研究の高効率化とモノづくりの融合

3-3. 中央研究所

基礎から応用までシームレスな研究開発推進

世界の産業を牽引するCOE*に向けて

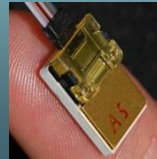
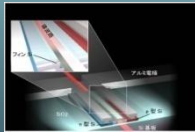
●人員：約900名

● ミッション

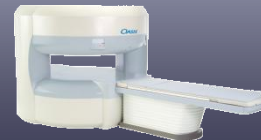
社会イノベーション事業領域の拡大に資する技術開発
将来の社会ニーズを先取りする新分野の研究開発

応用

新パワーデバイス
グリーンITデバイス



ヘルスケア
診断治療融合



グリーンITシステム
知能・量子情報処理



シームレス

基礎

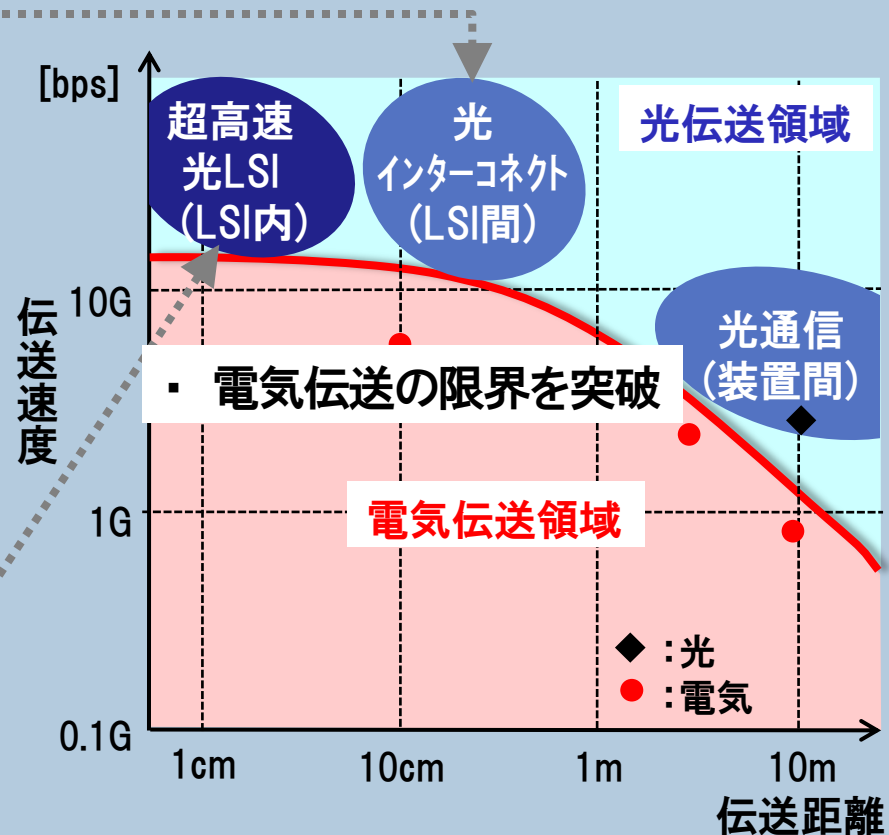
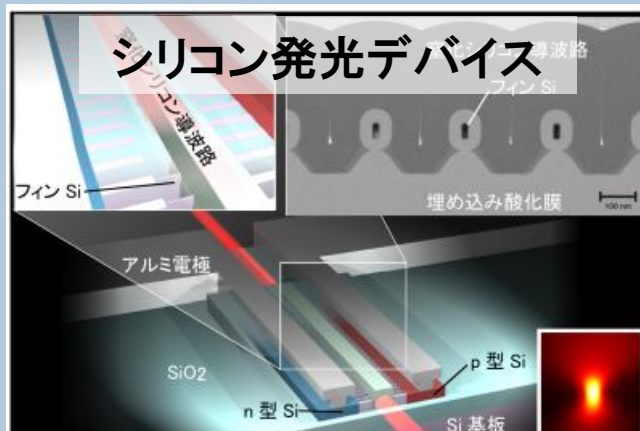
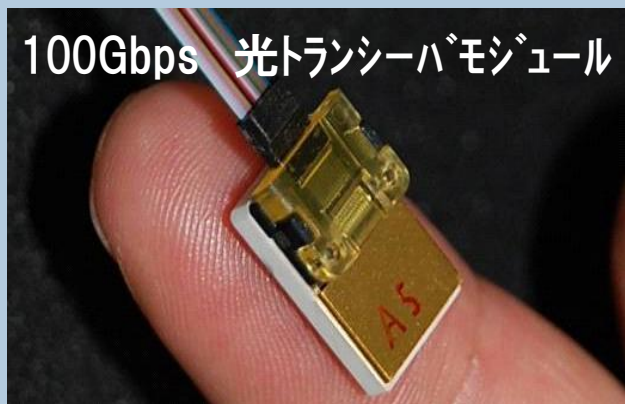
ナノサイエンス

ライフサイエンス

コンピュータサイエンス

革新的光技術で情報通信機器の限界を打破

革新的光伝送デバイス/モジュール*



*本研究の一部は、NEDO(独立行政法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構)の委託を受けて技術研究組合光電子融合基盤技術研究所において実施したものである。
本発表の一部は、日本学術振興会の最先端研究開発支援プログラムにより、助成を受けたものである。

腫瘍の精密な診断と、的確な治療を支援するシステムを開拓

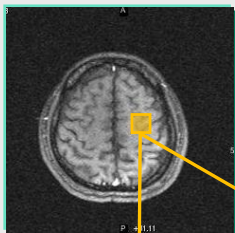
診断
画像診断, 検体検査

治療
放射線, 超音波

オープンMRI

・世界最高垂直磁場を活用した
腫瘍判別のための代謝物質技術

ヒト頭部画像



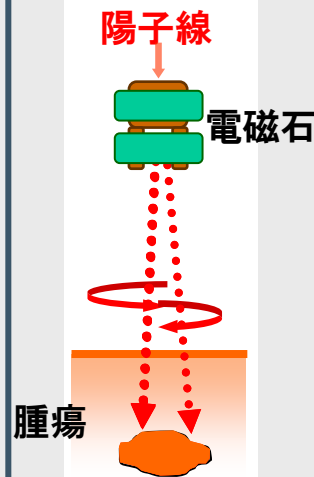
日立メディコ



代謝物スペクトル: 青: 腫瘍で減少 緑: 腫瘍で増加

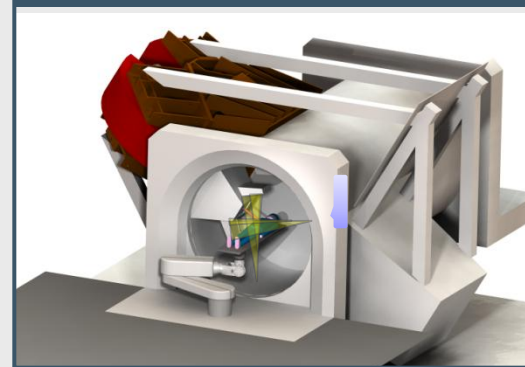
陽子線がん治療システム

スポットキャ
ンニング技術



「米国MDアンダーソン
がんセンター」納入
(一般病院で初納入)

動体追跡スキャン
ング治療装置



北海道大学が開発した「動体
(移動性臓器)追跡」技術と組
み合わせて高精度化

(内閣府「最先端研究開発支援プ
ログラム」中心研究者北海道大学
白土博樹教授のもとで共同開発)

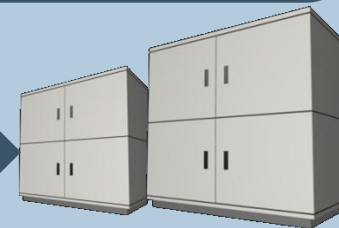
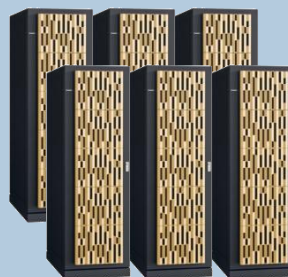
消費電力を大幅に削減する環境配慮型データセンターの開発

IT-設備連係技術

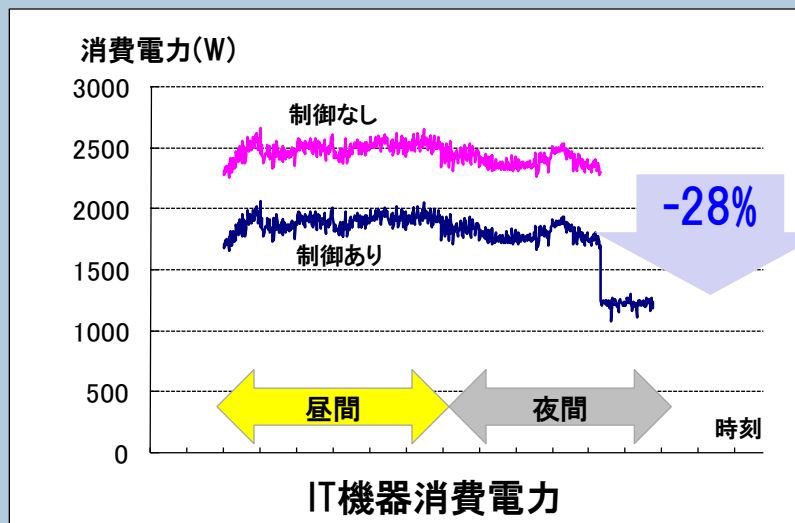


IT負荷最適化制御

空調機最適化制御



■ 「横浜第3センター」
(2009年7月21日オープン)
環境配慮技術を採用



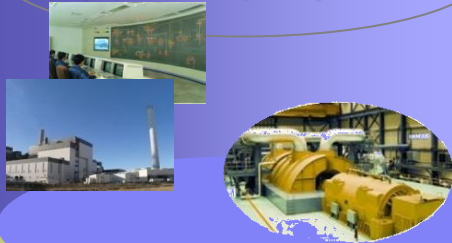
3-7. 日立研究所

社会インフラ分野の統合によるシナジー強化

Global TOPの社会インフラ研究拠点に向けて ●人員：約1,200名

● **ミッション** 社会・生活インフラおよび材料・キーデバイスなど
社会イノベーション事業を支える研究開発

クリーンエネルギー



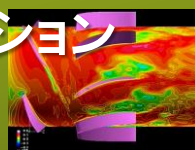
グリーンモビリティ



生活インフラ



シミュレーション



材料



キーデバイス



豊かでクリーンな未来を拓く創エネルギー技術の開発

ガスタービン

<80MW級(H-80)>

・世界最大容量2軸ガスタービン*1

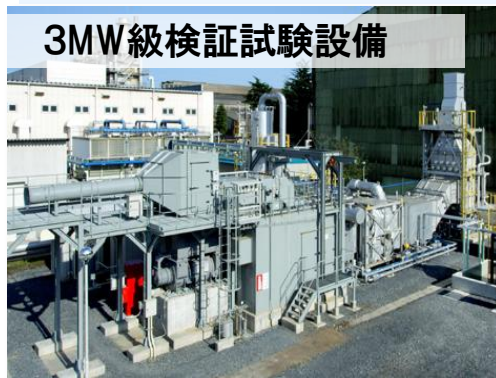


熱効率38%*2

<高湿分利用高効率>

・3MW級発電システム検証

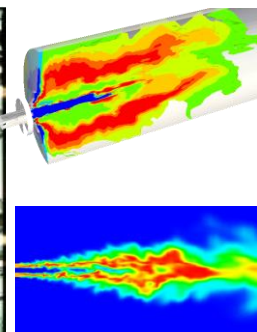
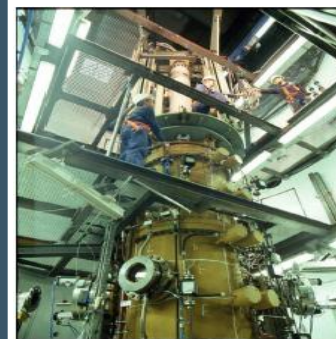
3MW級検証試験設備



石炭火力発電

<CO2回収型>

・酸素燃焼*3バーナー安定燃焼実証

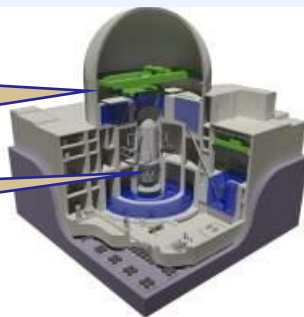


原子力発電

・次世代原子炉開発を国のプロジェクトで推進

動的・静的安全系
ベストミックス

高性能炉心



太陽光発電

・系統安定化機能を備えたPCS*4を開発

NEDOメガソーラー実証研究

北杜市

総出力
1.8MW

PCSコンテナ →



*1 ヘビーデューティー型として('10年2月22日現在日立調べ) *2 低位発熱量基準

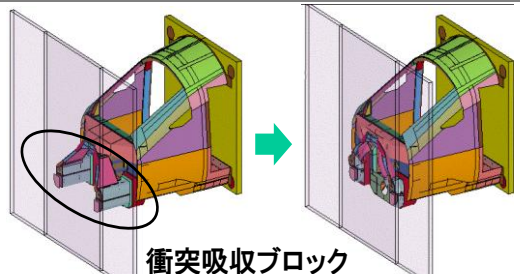
*3 空気の代わりに酸素で石炭を燃焼し、CO2濃度を高めてCO2を回収し易くする方法

*4 Power Conditioning System

3-9. グリーンモビリティ

モノづくり総合力によりグローバル鉄道事業の拡大に貢献

解析主導設計



スーパーコンピュータ
シミュレーション

衝突吸収ブロック

インバータ・電池



リチウムイオン
バッテリーシステム

モノ作り技術

摩擦攪拌接合(FSW)



鉄道保守システム



英国高速鉄道車両(Class395車両)



英国都市間高速鉄道計画 (IEP: Intercity Express Programme) 正式契約交渉再開 (2011年3月)



※車両イメージ

先進的な材料研究により高機能材料事業の成長を牽引

RF-ID付き電線

レアアースレス磁石

金属

「環境」「省エネ」材料



希土類磁石
・アモルファス

電線

「電力」「鉄道」「通信」材料



原子力用耐放射線ケーブル

レアアースレスモーター

キーデバイス

「省エネ」機器・デバイス

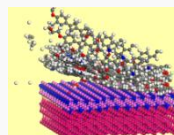


インバーター
・高効率モーター
・パワーデバイス

材料研究



高熱伝導樹脂シート



材料シミュレーション



産業用機器絶縁樹脂材料



高熱電動エポキシ樹脂



単結晶合金動翼

化学合成材料

「環境」「エネルギー」材料



高熱伝導材
・電池負極材

電池

「環境対応車」「鉄道」
キーコンポーネント



社会・産業用標準型
リチウムイオン電池

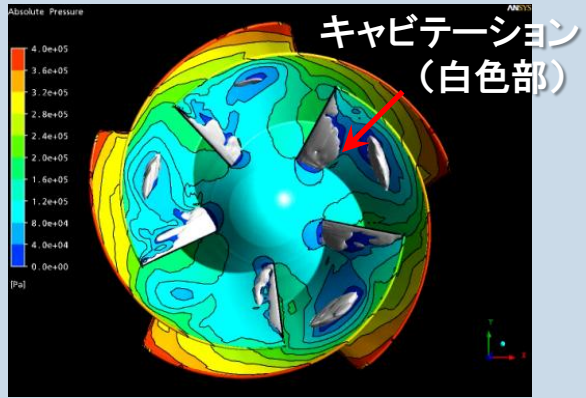
低コスト大容量産業用Li電池

レアメタル代替鉛フリーガラス

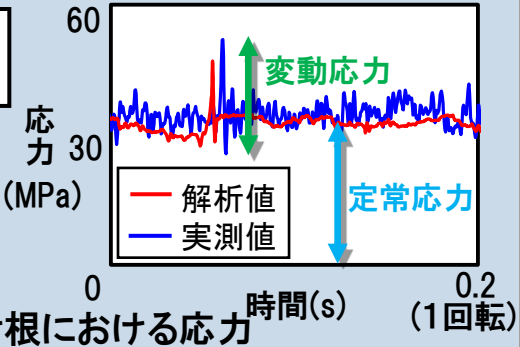
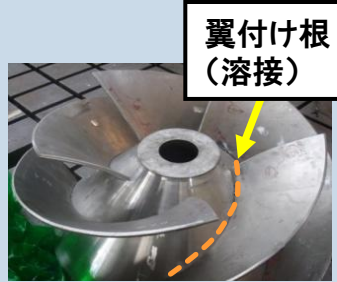
低コスト化・開発期間短縮・高性能化により製品の競争力を向上

2011年度:スーパーコンピュータ増強⇒試作レス、丸ごとシミュレーション

産業用大型ポンプ



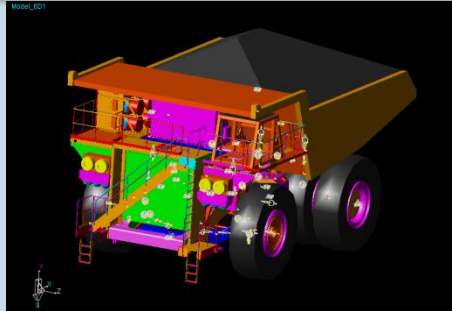
ポンプ羽根車の圧力分布



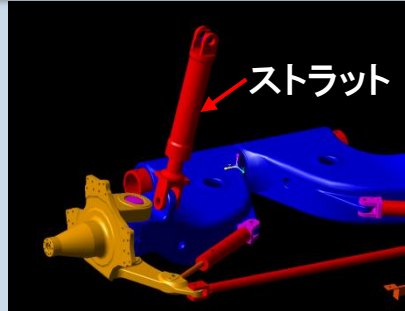
翼付け根における応力

高度流体解析による変動流体力の予測
 ➡信頼性を確保した全鋼板溶接製ポンプ

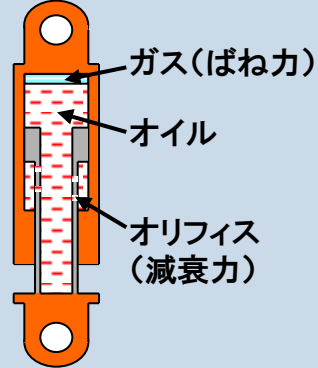
鉱山用ダンプトラック



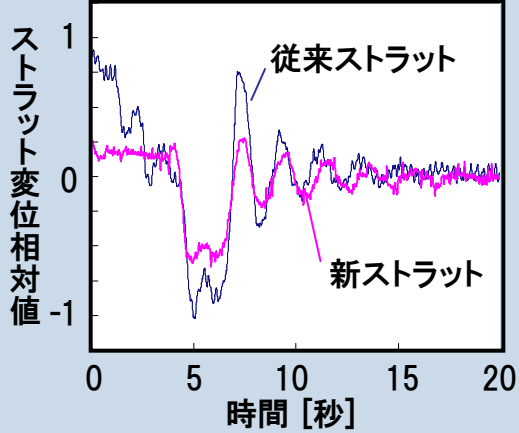
全体解析モデル



サスペンション
解析モデル



ストラット内部構造



多様な環境下での走行挙動の高精度予測
 ➡車体振動幅を50%低減し安定性向上

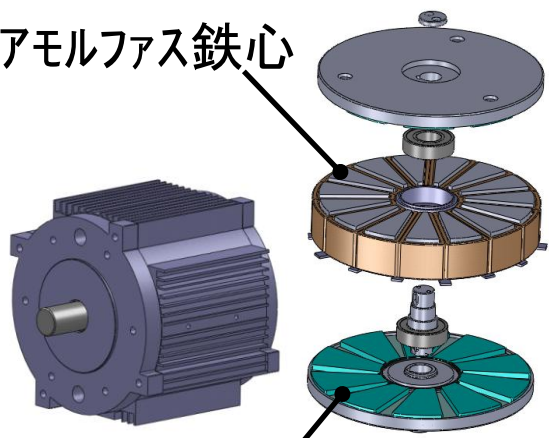
3-12. 希少金属代替技術

先端デバイス技術、生産技術、材料研究による希少金属代替化促進

レアースレスモーター

- ・低損失アモルファス鉄心
+フェライト磁石
- ・高効率レアースレス
モーター (3.7kW)

アモルファス鉄心



フェライト磁石

レアースリサイクル

- ・乾式低環境負荷リサイクル
方式
- ・回収レアース
(ネオジム (Nd)、ジスプロチウム (Dy))
純度 $\geq 95\%$



廃磁石からNd、Dy抽出

Nd-Dy



レアメタル代替ガラス

- ・環境適合バナジウム系
鉛フリー低融点ガラス
(既存ビスマスBiの代替)
- ・350~400°Cで封止・接着



バナジウム:埋蔵量大、産出国分散

主元素	埋蔵量	主な産出国
V バナジウム	3800万ton	南アフリカ、中国、 ロシア
Bi ビスマス	68万ton	中国

3-13. 横浜研究所

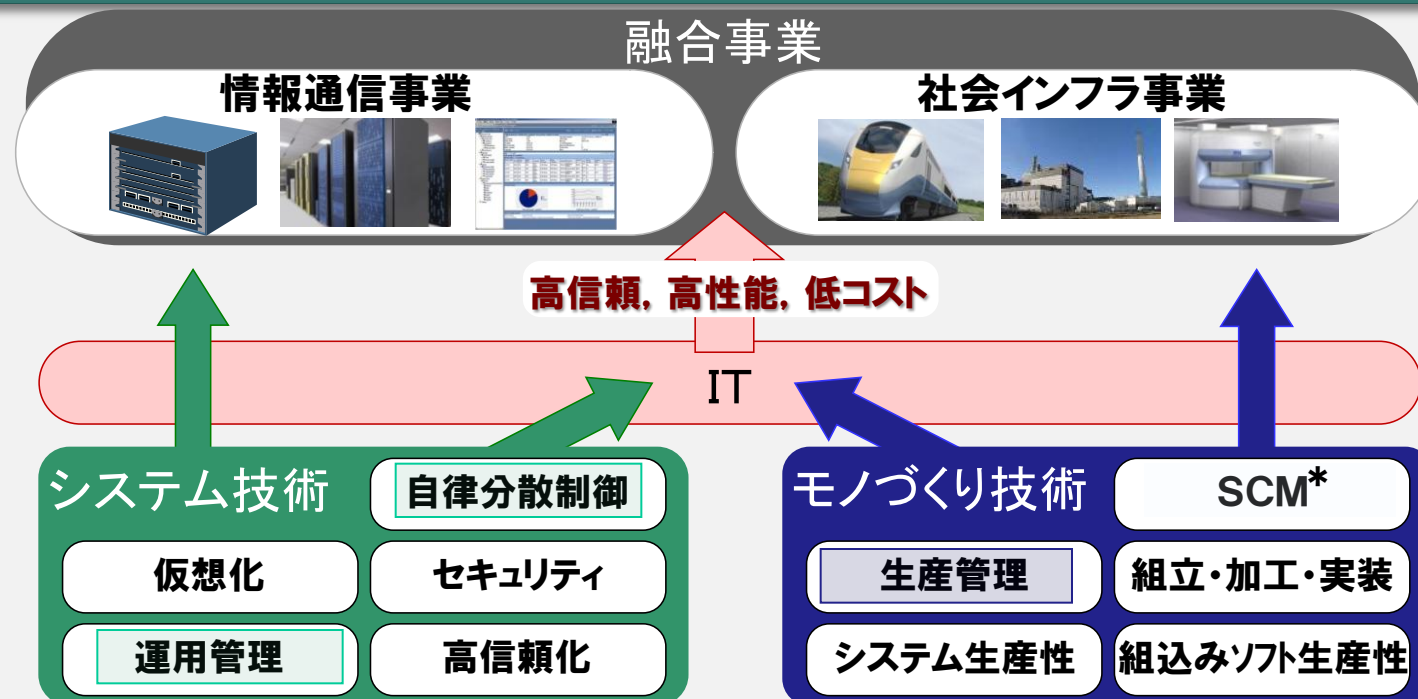
集約によるIT研究の高効率化とモノづくりの融合

世界をリードするIT研究拠点に向けて

●人員：約1,100名

● ミッション

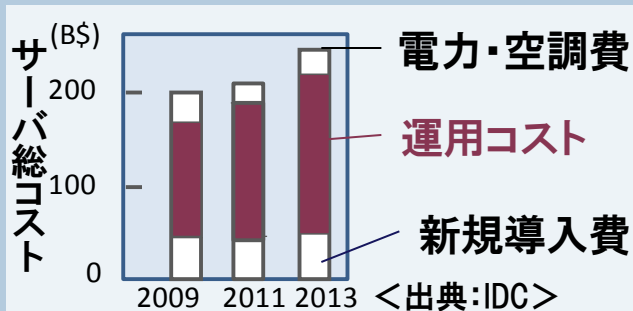
ITとインフラの融合事業を支えるシステム技術と
ITを基軸とするモノづくり技術の研究開発



ITリソース割当て自動化技術によるデータセンタの運用コストを低減

クラウド型データセンタ

【背景】増加するサーバ運用コスト



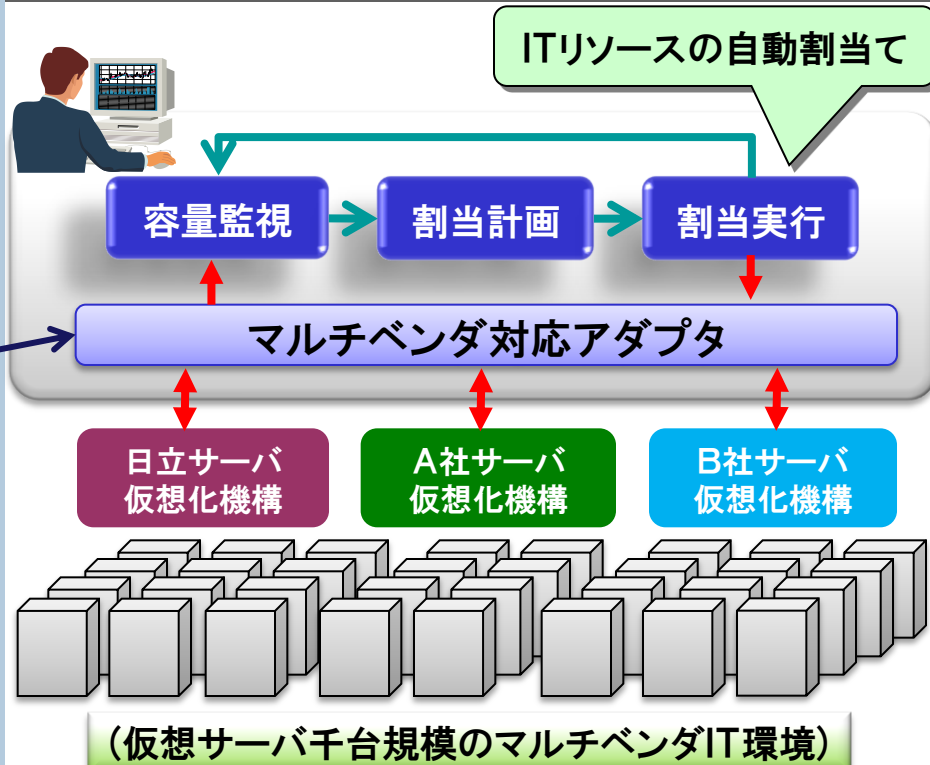
【開発技術】

- ①複数ベンダのサーバ仮想化機構を同じ操作で管理できる“マルチベンダ対応アダプタ”
- ②ITリソース割当て自動化技術

【効果】

各仮想化機構の状態管理が不要
⇒データセンタの運用コストを低減

ITリソース割当て自動化技術



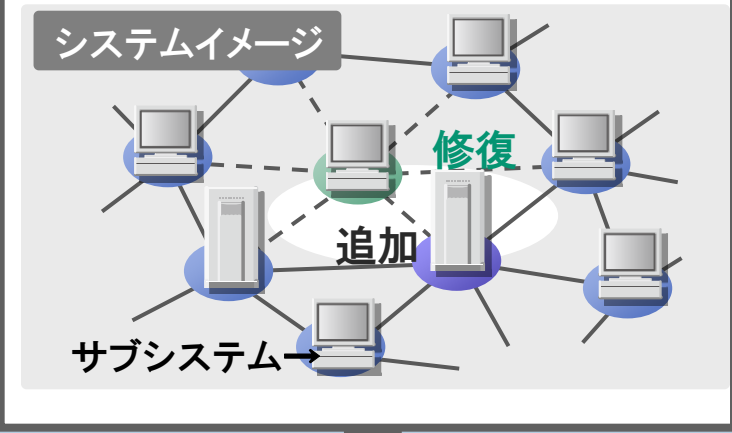
3-15. 自律分散技術

鉄道システムで実績を持つ自律分散技術のスマートグリッドへの適用

自動検針無線ネットワーク

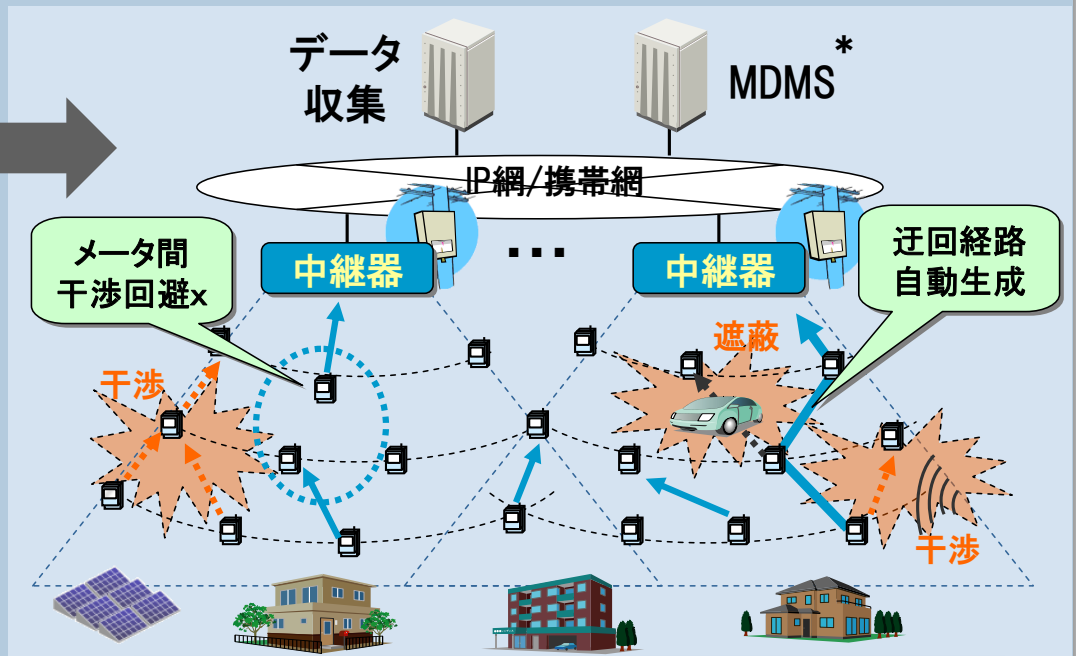
自律分散型アーキテクチャ

- 各サブシステムが自律的に機能
- 部分的故障が全体システムに波及しない



鉄道運行システムで実績
(東京圏輸送管理システム)

電力メータ群の高信頼な自動検針・収集を実現



数千個の電力メータを30分間隔で計測

*MDMS: Metering Data Management Systems

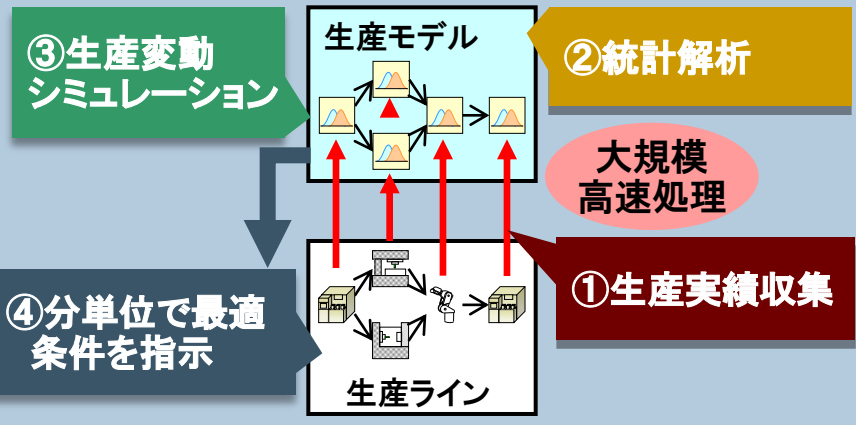
3-16. 低コスト生産技術

ITを活用した先端生産技術のグループ展開によるコスト競争力向上

生産管理

統計解析モデルを用いた
生産変動シミュレーション技術

＜生産指示時間間隔:2時間⇒1分に短縮＞



ライン稼働率向上



建設機械

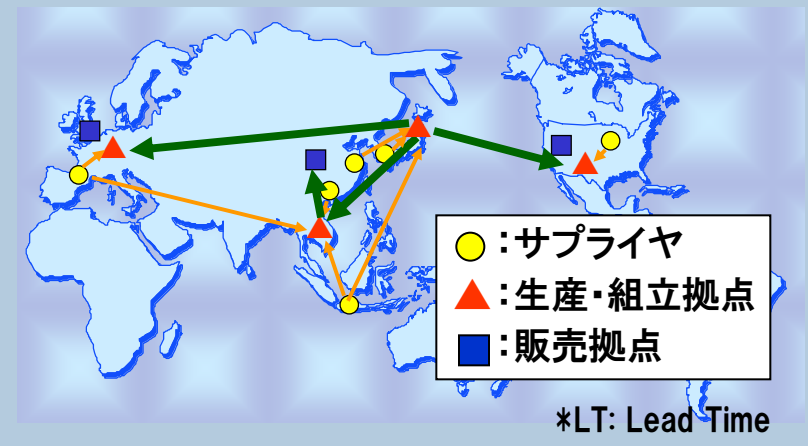


プラント用配管

グローバルSCM

多拠点で多指標(コスト,納期,供給LT*他)
に対応できる生産物流モデル

＜計画変更時の計算時間:数時間⇒数秒に短縮＞



棚卸資産持ち日数削減



ディスクアレイシステム

1. 新たな成長に向けた研究開発戦略
2. グローバル研究開発の強化
3. 国内社研究開発の強化
- 4. まとめ**

4. まとめ

社会イノベーション事業のグローバルな成長に向けた 新たな研究開発体制を推進



材料・計測・シミュレーション研究プラットフォーム

HITACHI
Inspire the Next 