

日立グループのR&D戦略

有吉 司

Ariyoshi Tsukasa

社会イノベーション事業を牽引する R&D

日立グループは、2015年度までの中期経営計画で、グローバルでの社会イノベーション事業の強化を進めている。社会イノベーション事業とは、顧客と課題を共有し、日立グループが持つ技術、プロダクト、サービス、人材などの経営リソースを総動員してその課題に対するソリューションを提供し、社会イノベーションを顧客と共に進める事業と言える。これを牽(けん)引する日立グループのR&D (Research and Development: 研究開発)は、技術や知識を生み出すだけでなく、これらを活用し、新たな価値を生み出して事業につなげるところにまで踏み込むことで、イノベーション力を強化していきたいと考えている。その実現に向け、以下の3つの戦略を推進している。

まず、顧客との協創拡大である。エネルギー・環境問題や食糧・水問題、交通システム・セキュリティ問題など、社会や顧客が抱える課題は複雑化している。これらの課題を顧客のそばで共有し、ソリューションを共に作り上げる取り組みを強化する。そのために、これまでに拡充してきた海外R&D拠点を含め、顧客起点型のR&D体制を構築する。また、顧客協創の共通プラットフォームを構築し、事業拡大を加速していく。

次に、マーケットニーズに応える革新技術の創生である。グローバル市場で競争力

のある革新的な製品・サービスの創生をめざし、広範な事業分野で培った技術基盤をさらに強化する。また、社会イノベーションを進めるためには、複数の技術を最適に組み合わせて新しいソリューションを創り上げることも重要であり、技術の融合も進めていく。

最後に、将来の課題に対する取り組みである。社会、顧客、および日立グループの持続的な成長のためには、社会や顧客も気づいていない、独創的なビジョンに基づく基礎研究が必要であると考えている。そこで、次に起こる社会変化を見極め、新領域を探索するR&Dを長期的視点で進めていく。また、ビジョンを実現するためには、さまざまなパートナー・仲間作りが不可欠である。顧客をはじめ、社外の技術パートナーや国・地域とのオープンイノベーションを積極的に進めていく。

以下では、日立グループのR&D体制を概説したのち、上述の戦略や次の成長に向けた取り組みについて説明する。

日立グループの R&D 体制

日立グループの事業の主体を担う事業グループは、現時点で、電力・インフラシステムグループ、情報・通信システムグループ、建設機械グループ、高機能材料グループ、オートモティブシステムグループ、ヘルスケアグループなどで構成され、これら事業グループが「情報・通信システム」、「電

力システム」、「社会・産業システム」、「電子装置・システム」、「建設機械」、「高機能材料」、「オートモティブシステム」、「生活・エコシステム」、「金融サービス」といった市場セグメントで事業を行っている。例えば、電力・インフラシステムグループは、電力、製造、公共、都市インフラ、交通などの市場とその顧客に対応し、情報・通信システムグループは、主として金融、公共、産業、流通、通信などの市場とその顧客に対応している。また、ヘルスケアグループは、健康長寿社会の実現に向け、予防・健診、検査・診断、治療、予後といったケアサイクルを通して、IT (Information Technology) と医療技術で多様化したニーズに対応していく。

日立グループのR&Dへの年間投資金額は合計約3,400億円であり、その多くは、事業グループが中短期に、関連市場とその顧客の要請と考えるR&Dテーマに対して直接投じるものである。他方、日立グループはこれらの事業グループとは独立のR&D組織を保有する。

日立グループでは、日立製作所の創業から8年後の1918年に、初の独立研究組織として「研究係」が創設された。その後、1934年の日立研究所設立、1942年の中央研究所設立など、「優れた自主技術・製品の開発を通じて社会に貢献する」という企業理念の下、事業領域の拡大・変遷に合わせて研究所の新設・再編を進め、研究開発グループの名の下に、2014年までに中央研究所、日立研究所、横浜研究所、デザイン本部の国内4拠点と、米国、欧州、中国、アジア、インド、ブラジルの海外6拠点で構成されるR&D体制を構築してきた。

研究開発グループの主な役割は以下の3点である。

個別の事業グループ内では解決困難な技術の開発

R&Dを専門としていることにより、R&Dに適した経営リソースを有形／無形に保有できる。また、事業グループの枠組みを越えた広範な市場分野と技術分野に長

年取り組んできたことから、研究ベストプラクティスの集合としての方法論や、普遍的な共通基盤技術を保有できる。さらに、研究リソースを、課題の緊急度・重要度に応じて柔軟に振り向け、選択と集中ができる。これらを利用することにより、市場や事業グループからのテーマ要請に応じ、高度な問題の解決にあたっている。

複数の事業グループにまたがる技術の開発

日立の事業グループは、前述したように市場セグメントに対応しているため、共通技術の開発が重複しないよう注意を払う必要がある。また、ある事業グループで開発した技術が、そのまま、あるいは若干の変更で他の事業グループに適用できるケースも少なくない。コスト構造変革など経営の基盤を確立するためのR&Dも必要である。さらに、経営効率の観点を超えて、広範で異なる市場セグメントの技術を一元的に開発・蓄積することにより、技術を高いレベルに昇華できるケースが少なからず存在する。これがR&D組織の将来の重要なリソースになると同時に、次に述べる新しい市場を開拓する原動力にもなっている。

現行事業が対応しない市場への参入、または将来市場の創生に向けたR&D

社会、顧客、および日立グループの持続的な発展に向けて最も重要であるこの命題への対応について、以下のような方針に基づいてR&Dに取り組んでいる。

- (1) 広範な事業領域を抱えるがために獲得できる市場情報に精通すること
- (2) そのような事業領域を支える広範な技術領域でR&Dを行うがために獲得できる先端科学情報に精通すること
- (3) これらの情報から社会変革の兆しを捉えるための人文科学やシステム科学を含めた方法論を研究すること

これらの方針は、いずれもオープンイノベーションが重要な鍵を握る。

以上を技術戦略室が主導する形で技術長期計画を策定し、推進している。

イノベーションを強化するR&D体制

社会イノベーションをさらに加速するために、研究開発グループの国内3研究所とデザイン本部、および海外R&D拠点を、社会イノベーション協創統括本部 (Global Center for Social Innovation)、テクノロジーイノベーション統括本部 (Center for Technology Innovation)、基礎研究センター (Center for Exploratory Research) に再編し、顧客起点型のR&D体制を確立する(図1参照)。

社会イノベーション協創統括本部は、顧客と共にソリューションを開発するフロント組織である。東京(アジア・パシフィック)、北米、中国、欧州の4拠点(図2参照)において、課題の解決策の策定・検討などを地域密着型で行うとともに、次に述べるテクノロジーイノベーション統括本部の技術基盤や革新的プロダクトを活用し、ソリューションのプロトタイプ開発からサイト実証試験までをリードする。

テクノロジーイノベーション統括本部は、エネルギー、エレクトロニクス、機械、材料、システム、情報通信、制御、生産、ヘルスケアという9つのセンターで構成され

る。革新的プロダクトの創出を通してこれら9分野の技術基盤を強化しつつ、広範な技術分野の最適な組み合わせにより、新たなソリューションの開発を支える役割を担う。

基礎研究センターは将来の社会課題を解決することを研究テーマに、長期的視点で最先端のR&Dを進めるとともに、グローバルなオープンラボとして、さまざまな研究機関との連携を通じ、次の社会イノベーション事業の芽を創生する。

これらの組織が、以下に述べるR&D戦略を推進していく。

日立グループのR&D戦略

顧客起点の研究アプローチ

社会イノベーション事業の根幹である顧客起点をR&D部門が牽引するため、社会イノベーション協創センターがフロントとなり、顧客とのビジョン共有、新コンセプト創出・プロトタイプ開発からデモ、サイト実証という協創プロセスを確立・高度化する。

顧客と共に課題を可視化し、ビジョンや

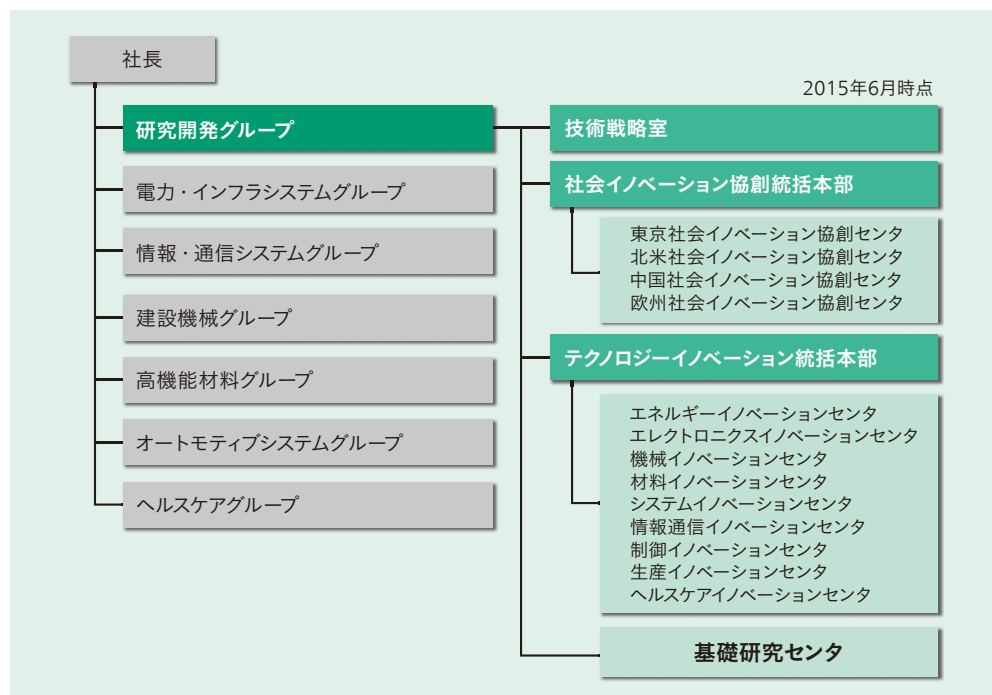


図1 | 日立グループの主な事業グループとR&D体制

研究開発グループは、事業グループの枠組みを越えた観点から、共通基盤技術の開発や市場創生のための方法論研究などに取り組んでいる。また、顧客起点型のR&D (Research and Development) をグローバルに推進するために、2統括本部・1センター体制に再編した。

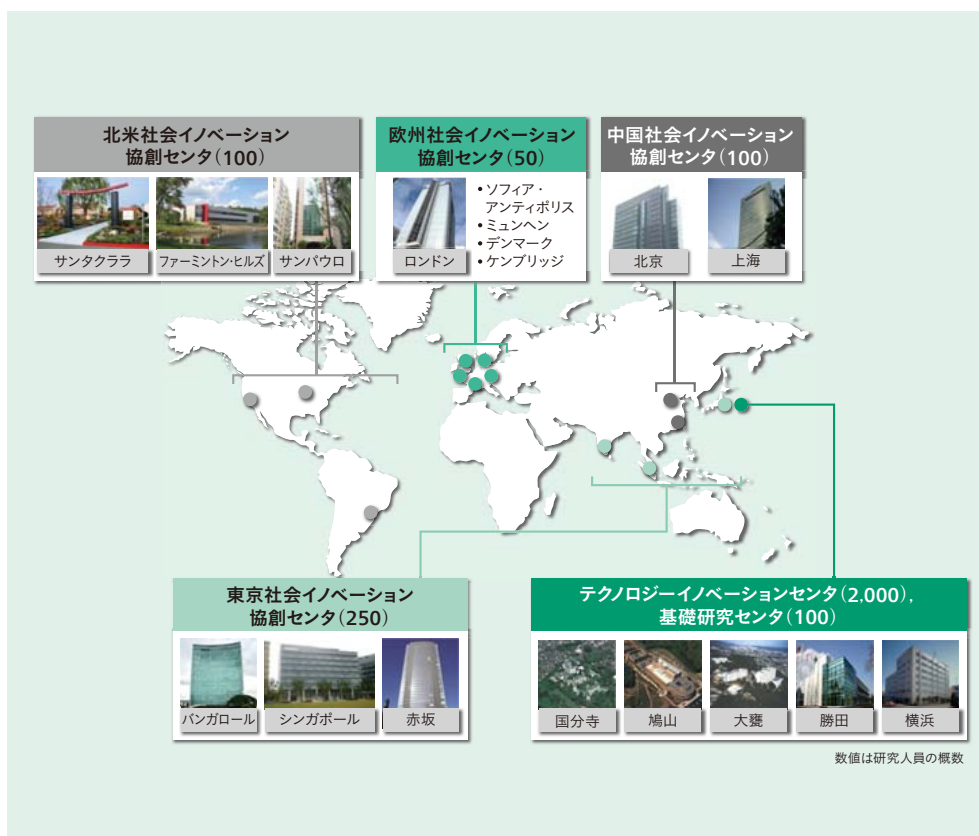


図2 | グローバルR&D拠点

顧客の近くにR&D拠点を設けることで、グローバルでの社会イノベーション事業を強化する。

ソリューションを策定・検討する技法として、これまでに、**エスノグラフィ**^(a) 調査、**Exアプローチ**^(b)、**きざし手法**^(c)といった独自のサービスデザイン手法を構築し、適用拡大を図ってきた¹⁾。例えば、エスノグラフィ調査は、調査者が実際の業務を観察し、顧客の潜在ニーズや本質的課題を抽出する手法であり、英国での鉄道車両保守業務における現場作業効率化の施策導出をはじめ、北米ではデータセンターや粒子線治療装置の建設現場、オーストラリアや南アフリカでは建設機械保守作業、中国ではソフトウェア開発現場などに適用してきた。また、「柏の葉スマートシティ」では、エネルギーの見える化による価値や具体的な利用シーンをユーザー視点で描き、地域エネルギー利用の最適化を実現するエリアエネルギー管理システム(AEMS: Area Energy Management System)の導入につなげている。これまでに開発した手法を体系化するとともに、IT化したツールとすることで、グローバルにベストプラクティスを展開し、協創プロセスを加速する。特に、

さまざまなシミュレーションツールを統合し、サービスやソリューションの提供価値をサイバー空間上で可視化するCyber-PoC(Proof of Concept)を活用し、ビジョンの共有や価値共感につなげていく。

以上のツール群を活用した顧客協創空間を東京(2015年6月)、米国サンタクララ(同年11月予定)で稼働する。

革新的プロダクト創生に向けた技術基盤強化

社会イノベーションを実現する革新的プロダクト、ソフトウェア、サービスの創生を通して、広範な技術基盤をさらに強化していく。

ヘルスケア事業に向けては、高磁場の超電導MRI(Magnetic Resonance Imaging)、粒子線によるがん治療装置の開発を強化している。特に後者については、最先端研究開発支援プログラム(内閣府)を通じて、北海道大学医学研究科との共同開発などを実施し、**動体追跡技術**^(d)と**スポットスキヤニング**^(e)という高精度の照射技術²⁾を融合した新しい陽子線治療システムが薬事法

(a) エスノグラフィ

もともとは文化人類学や社会学などにおいて、フィールドワークによって集団や社会の行動様式を調査し、記録する手法やその調査書を意味する。近年では、企業が消費者の分析に活用することが増えている。アンケートなどの統計的・定量的な分析とは異なり、インタビューや観察を通じた定性的な分析を特徴とする。

(b) Exアプローチ

ITを利用する顧客と共にエクスペリエンス(うれしさ・感動・知的喜びといった人間が味わう経験価値)をつくり出し、「感動」を共有しながらプロジェクトを進める、日立グループ独自の新しいシステム開発手法。

(c) きざし手法

生活者による将来の価値観変化を捉えて社会潮流を予測することにより、新たなビジネス領域を探る手法。その国の政治、経済、社会、技術の視点で文献やWebを中心としたデスクトップリサーチを行い、それらの時間的変化による相互の影響を考察して将来像を導き出す。

(d) 動体追跡技術

腫瘍の近くに金マーカーを置き、2台のX線透視装置でその位置を検出して三次元位置を計算することにより、金マーカーが計画位置から数ミリメートルの範囲にある瞬間だけ粒子線ビームを照射する同期照射技術。

(e) スポットスキヤニング

粒子線ビームを細かく点状に切り、移動させながらピンポイントに照射する技術。腫瘍の複雑な形状に合わせて高い精度で粒子線を照射できる。

に基づく医療機器の製造販売承認を取得している。このほか、情報・通信システム事業に向けては大容量ストレージシステムの仮想化技術、鉄道システム事業に向けては高速鉄道車両の衝撃吸収構造開発のための大規模解析技術などを強化している。インフラシステム事業に向けては世界最高速(2015年6月現在)エレベータのアクティブ制振技術、オートモティブシステム事業に向けてはインバータ小型化のための両面冷却技術などを開発している。

これらの技術基盤を融合し、新たな付加価値を創出するイノベーションも進める。米国エネルギー省ボンネビル電力局と共同で進めている実証プロジェクトでは、電力系統解析技術とITを組み合わせ、大規模停電防止のための系統安定化システムの開発に取り組んでいる。

長期的視点のR&D

R&Dの最大のミッションは、長期にわたる成長を先導することである。そこで、将来の課題を先読みし、新たな社会イノベーションやパラダイムシフトを起こす独創的な最先端研究を進める。特に、物性科学、生命科学、情報科学を中心に取り組んでいる。物性科学では、革新材料の創生に向けて原子分解能の電子顕微鏡や、物理現象の高度なシミュレーション技術、そのための理論開発などを行っている。生命科学では、再生医療や単一細胞の遺伝子解析などに取り組んでいる。情報科学では、組み合わせ最適化問題を超高速で解く新概念コンピューティングの研究、脳活動や人間行動の解析などに取り組んでいる。また、人口増加、エネルギー問題、食糧問題といった社会課題に対して、サステナブル社会の実現をビジョンとした新領域のテーマも進める。

社会や顧客が抱えるさまざまな課題を解決するイノベーションには、顧客をはじめ、技術パートナーや日本をはじめとする政府機関との連携が必須となる。日立グループがオープンイノベーションのハブとなって、未来の社会イノベーション創出を

牽引したいと考えている。

イノベティブ R&D の実例

本特集のテーマはイノベティブなR&Dである。その実例として、顧客協創、技術革新、基礎探索の3つのカテゴリーから合計11編の論文を掲載した。それぞれの論文の概要については、各Category Overviewを参照されたい。

最初の2編は顧客協創の実例として、映像ソリューション、病院経営効率向上ソリューションを紹介する。続く7編は技術革新に対応し、家電、セキュリティ、産業、ヘルスケア、自動車機器といった分野の製品と、それを実現する革新的技術を紹介している。最後の2編は基礎探索の研究に対応している。団体の幸福感と相関のある「組織活性度」を計測するウェアラブルセンサーと、組み合わせ最適化問題を効率的に解く新しい概念のコンピューティング技術に関するものである。

また、Special Articleとして、世界最高の分解能を実現した原子分解能・ホログラフィー電子顕微鏡に関する論文を掲載した。

次の成長に向けて

日立グループは、長年培ってきたインフラ事業と最先端のITを融合させ、エネルギー、水・資源、都市、ロジスティクスといった分野で、より高度な社会インフラを実現するソリューションを構築してきた。社会イノベーション事業の次の成長に向けて、イノベーションをサービスとして提供するための共通プラットフォームの構築が重要であるとする。顧客の課題分析、価値の検証、ソリューションの構築、運用を、IoT^(f)を基盤とした共通プラットフォーム「共生自律分散プラットフォーム」上で行うことで新しいサービスを提供する(図3参照)。共生自律分散とは、それぞれに最適化された個々の自律分散システムをIoTでつなぎ、人工知能技術を活用して「共生的に」全体効率化する概念(System of

(f) IoT

Internet of Thingsの略。「モノのインターネット」とも呼ばれ、従来はネットワークに接続されていなかったさまざまなモノが、インターネットに接続されて情報を交換することにより、自動での認識や相互制御などが可能になること。

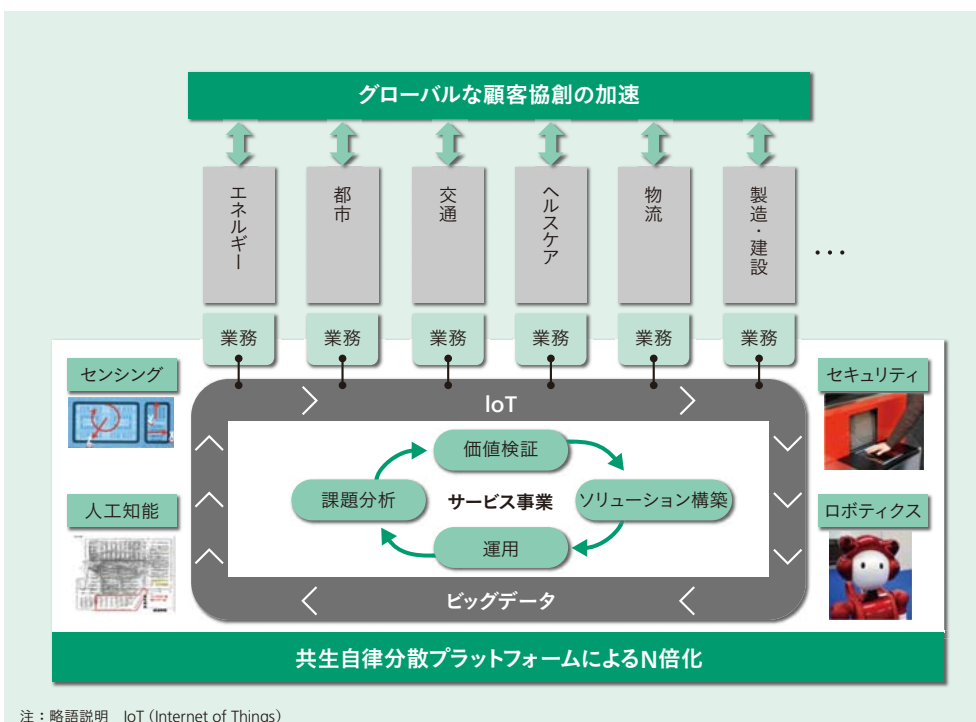


図3 | 社会イノベーションを加速する共通プラットフォーム

さまざまな業種、業務のバリューチェーンをつなぐ共通プラットフォーム「共生自律分散プラットフォーム」により、グローバルで顧客との協創を加速する。

Systems) であり、ソリューションを業種や業務といった範囲からバリューチェーン全体や異業種間をつなぐ大規模システムに拡大することが可能である。共生自律分散を実現するためには、全体効率化の指標を分析する人工知能に加え、ビッグデータ取得のためのセンシング、システム間で授受される情報のセキュリティ、現実社会との

インタフェースを担うロボティクスの技術が重要である。これら技術基盤のR&Dを進め、プラットフォームを顧客と共に作り上げることで、社会イノベーション事業を拡大し、成長を牽引していく。

参考文献

- 1) 鹿志村, 外: 社会イノベーション事業のための社会科学的デザインアプローチ, 日立評論, 96, 7-8, 460~469 (2014.8)
- 2) 病巣に粒子を放つ—北海道大学・分子追跡陽子線治療装置—, 日立評論, 96, 1-2, 30~35 (2014.1)

執筆者紹介



有吉 司
日立製作所 研究開発グループ 技術戦略室 所属
1983年日立製作所入社, デザイン研究所, 日立デザインセンターヨーロッパ, 交通システム事業部, デザイン本部長を経て, 現在, 研究開発グループ技術戦略室長