

2015年の市場のあるべき姿に向けた技術開発本部の取り組み

Yokogawa Corporate R&D Strategies for the Year 2015

永島 晃^{*1}
NAGASHIMA Akira

1. はじめに

技術の成長スピードがますます加速しており、多くの製品が短期間で市場要求を上回る機能・性能を実現するようになり、コモディティ化・モジュール化する時代を迎えている。そこでは、形ある“もの”での競争から、エンジニアリングとサービスを組み合わせたトータルソリューションでの競争となってくる。その競争の勝ち負けに大きく影響を与えるものとして、ソリューションの性能を決定付けるいくつかのコモディティ化しないキー要素がある。我々は、2015年に市場で必要になると考える具体的なソリューションのあるべき姿を思い描き、そこからキー要素を抽出し、研究・開発を行っている。

2. 研究開発の三規範

企業のコーポレートにおける研究開発は、将来の市場に大きなブレイクスルーを起こし得る成果の創出を目的とした活動であり、企業の将来の発展を左右する重要なものである。そのため、10年、20年先の将来において、適切であったと言える研究テーマを、今の時点で仕込み始めることが要求されており、研究開発戦略が重要視されている所以である。当社では、研究開発の方向付けとその妥当性を、企業理念&行動指針、事業展開原則&イニシアティブ、市場動向&技術動向の三軸を通して評価している(図1参照)。すなわち、第1軸の企業理念&行動指針でYOKOGAWAグループのメンバーが活動するに当たっての基本的な指針を規定し、第2軸の事業展開原則&イニシアティブで研究開発が向かうべき事業展開の基本方針を規定し、そして第3軸で研究開発活動が狙いとする将来の市場動向と、そこでキーとなる将来の技術動向を示し、これらの3軸から、中長期的で将来にイノベーションを起こし得る研究開発戦略を策定している。三規範の内容については、“持続的成長を確実とするコーポレート研究開発戦略”横河技報、Vol. 49, No. 1, 2005, p. 3-4)で既に説明しているので、ここでは図1に、そのサマリーを示す。

3. 研究開発戦略

3.1 研究開発の基本戦略

技術開発本部は当社のコーポレート研究開発部署として、研究開発活動を通してYOKOGAWAグループと社会に貢献することを使命としており、新しい事業展開の創造と、新しい製品カテゴリーの創出を可能とする戦略技術の開発が期待されている。そのための基本戦略は次の3点である。

- (1) 市場と技術のパラダイムシフトをウオッチして将来市場の「あるべき姿」を導き出し、将来技術のナビゲータとなる。従来の研究活動が、技術シーズに軸足を置き過ぎていたことを反省し、将来に夢を実現するために新しい期待を産み出すことを重視する。そのため、国内外の先進ユーザおよびアカデミアとの積極的な会話・共同研究などを通して、将来に必要な市場要求の発見に力を入れている。
- (2) 将来にイノベーションを起こす技術を生み出し、既存事業部の競争優位に貢献する戦略要素のサプライヤとなる。研究部門は夢と可能性を語るだけでなく、新しい市場に創り出す期待を具体化する戦略要素を、自ら開発して事業担当部門に提供することも重要な使命である。特に、技術が日々進歩し新規技術の活用と開発スピードが優劣を決する、デバイス技術とネットワーク技術の分野に注力している。

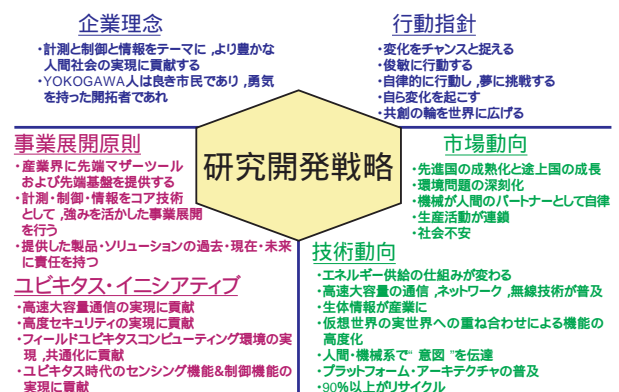


図1 研究開発戦略の三規範

*1 取締役 専務執行役員 技術開発本部長

- (3) 蓄積・保有してきた計測・制御・情報の分野のコア技術を磨き、新しい市場への展開を可能とする戦略技術を創り出す。この時代、多くの競合相手が同様の研究開発を進めている可能性が高く、スピードある展開を実現できるかどうか勝負であるため、自前主義に陥ることなく、産官学との連携を視野に入れて行動していく。但し、新しい技術の肝となる技術の研究およびサブシステムの開発においては、自前主義を重要視して将来の競争優位を確保していく。

3.2 研究開発アプローチ

当社では、研究開発の進め方として、二つのアプローチを採っている。

(1) 深堀展開型アプローチ

主にハードウェアを中心とした研究開発で採用しているアプローチであり、当社が伝統的に採用してきたものである。実現すべきテーマを徹底的に深掘りするなかで、競争優位を実現する専用デバイスを創り出し、その成果をキラーアプリに作り込む流れである。当社は市場で供給される汎用デバイスを組み立てるのではなく、狙いの目的を鋭く実現する専用のデバイスを自社開発することで、市場にブレークスルーを起こし、競争優位を実現してきた。

(2) 解析解決型アプローチ

主にソフトウェアを中心とした研究開発で採用するアプローチである。狙いの市場の将来のあるべき姿を解析して、必要となる共通のニーズを見付け出し、そのニーズを解決する技術要素を創り出す進め方である。このアプローチはフィールドでのユビキタス・コンピューティングの研究開発に適用しており、期待される共通要素を探索し、それを戦略技術要素として創り上げる活動を進めている。このアプローチでは、共通要素のインタフェースを、自社に留まらず業界でのデファクト標準として造り上げていくことも重要なポイントである。

3.3 注力する戦略技術

当社は計測と制御、そして情報をコア技術として事業を展開している。これら3つの技術分野を融合した2015年に向けた戦略的な技術として、技術を応用していく視点から、微小を測る、操る技術、ユビキタスを操る技術、光を測る、操る技術、の3つを定めて研究活動に集中している。

3.3.1 「微小を測る、操る」技術

従来技術から大きなブレークスルーを実現する手段の一つとして、微小化・微細化による機能実現がある。当社は計測・制御機器に要求される厳しい性能、機能の実現のために、独自技術による特徴ある半導体デバイスの

自社開発に注力してきた。また、高精度、高速、省スペース、省電力といったセンサの基本的なニーズに応えてきたのが、微細加工技術によるキーデバイスである。その代表が、MEMS(Micro-Electro-Mechanical Systems)加工によるセンサである。当社では、80年代にシリコンMEMSプロセスによる振動式圧力センサの研究を開始しており、現在では高性能センサとしてグローバルに認知されている。MEMS技術は、シリコンのみならず、化合物半導体、ガラス、樹脂などにも応用が可能で、シリコンセンサの進化に加えて、マイクロリアクタやパイオ診断カートリッジなどへの展開も進めている。

(1) 半導体デバイス開発

特徴ある半導体デバイスの開発による市場でのブレークスルーの実現と競争優位の実現は、当社の基本戦略であり、今後も継続して積極的な開発を進めていく。最近ではデバイスのさらなる高度化・高速化のために、実装や信号接続といったメカニカルな面の重要性が高まっており、設計技術に加えて実装技術の研究開発にも注力している。また、MEMSプロセスによる高性能センサの実績は170万台を優に超え、さらなる性能の向上に注力すると共に、新しいMEMS応用センサの研究開発を行っている。

(2) マイクロリアクタ技術

製薬や化学の分野を中心として、付加価値の高い機能性化学材料を少量生産する革新的な製造方法としてマイクロリアクタが注目されている。化学反応をMEMS技術を用いて微小流路内に持ち込むことで、今まで実現できなかった反応場を実現できるようになる。また化学反応を理論的に扱えるようになり、開発手法にも変革をもたらすと期待している。当社は蓄積してきたMEMS技術を基に、マイクロリアクタ研究開発のトップランナーとなることを目指している。

(3) 遺伝子解析システム

21世紀は生命情報産業の開花する時代といわれ、生命現象の仕組みを産業技術に取り入れ、持続可能な世界を目指すとされている。その一つの取り組みとして、遺伝子解析に依る個々人の状態や体質に合った「個の医療」の実現がある。当社は、培ってきた高感度蛍光検出技術とMEMS技術を応用し、検体からDNAなどを抽出し増幅する微小流路での前処理機能を持ったDNAチップと遺伝子読取りシステムを開発することで、「個の医療」にマザーツールを提供することを目指している。

3.3.2 「ユビキタスを操る」技術

当社は、ものづくりの現場をサポートするフィールド・コンピューティングにおいて長い経験と実績を持ち、この分野でのトップランナーであると自負している。そ

ここでは、石油精製プラントや自動車の組み立てラインと並行して、コンピュータが計測・監視・制御・管理をしている。この分野にもユビキタスの波は押し寄せてきており、ユビキタス情報社会の「何処からでも」、「何時の間にか」、「臨場感溢れる」、「使う立場で」、そして「変化に適応して」の特性が、これからのものづくりの現場でも要求されている。

ものづくり現場に限ることなく、ビル管理や広域での社会システムの管理を含めた広義のフィールドでのコンピューティング市場を調査し、将来に必要となる基盤技術として、フィールドネットワークング、プロセスモデルのリアルタイム活用、アプリケーションの重畳、の三つのテーマを選定し、集中して研究開発を進めている。

(1) フィールドネットワークング

オフィスの世界を席卷し、ものづくり現場の上位系であるMES(Manufacturing Execution System)をも呑み込んだイーサネット/IPネットワークの流れは、フィールドでの情報交換においても主要技術となることが容易に想定できる。当社はイーサネットをより使い易くするIPv6の研究開発に早い時点から参画しており、その成果と経験を基にフィールドでのIPクリティカルネットワークの実現と、セキュリティの実現を目指している。加えて、IPネットワークを補完するものとして、無線によるセンサネットワークの実現を目指している。

(2) プロセスモデルのリアルタイム活用

先進国の成熟化と途上国の急激な発展に伴って、高度な操業技術者が必要十分に存在することを前提とすることが難しくなっており、今まで以上に操業の支援機能の強化が期待されている。当社が培ってきたプラントのモデル化とシミュレーションの技術をリアルタイムで活用し、測定できないデータのリアルタイムでの推定、異常の早期検知、将来予測による先回り操業などを可能とする仕組みの実現を目指している。さらに、類似した複数のプラントの違いをプラントモデルによって吸収することで、複数のプラントを共通のノウハウで操業できる仕組みの実現を研究している。

(3) アプリケーションの重畳

監視や制御といったフィールドに期待される本来業務は、経営システムとの縦連結や前工程・後工程との横連結によって高度化されてきた。さらに最近は、安全・安心の実現、省エネルギー、保全などの拡張的な業務を現状システムの上に多重に実現することが要求されてきている。当社では、フィールドに配置される機器にもパソコンと同じように、ネットワークにつながった汎用的なコンピューティング・

プラットフォームの仕組みが必要であるとして研究開発を進めてきており、その機能を強化してフィールドに存在するコントローラやセンサ、そして多様な機器が、ネットワークを通して有機的に連携して、多様な業務を重複して担う仕組みの実現を目指している。

3.3.3 「光を測る、操る」技術

情報伝送の高速大容量化は光通信によって初めて実現できるものであり、光技術はこれからの社会において非常に重要なものになると確信している。当社は化合物半導体の研究開発を1980年代前半に、計測に応用することを目的にスタートし、自社内に半導体プロセスの設備を用意して超高速素子を開発し、高性能計測器や半導体テストに組み込んでその競争優位の実現に貢献してきた。その技術蓄積の下で、通信分野での社会インフラに貢献する事業展開を目指して、化合物半導体技術を光通信インフラそのものに展開し、40 Gbps次世代通信モジュール群を研究開発してきた。さらに、超高速での切り替えが可能な光スイッチ素子の開発に成功し、この光スイッチを中心としてシステム化を図り、光パケットネットワークの提案と実証を行った。これは一般には10年後と言われていたものを今日実現したもので、今後とも各種改良を重ね、早期市場投入、デファクト化を目指して、研究開発と実用化を推進していく。

(1) 計測分野のキーコンポーネント

各種通信システムの実現のためには、それらの計測評価技術も同時に必要となってくる。当社は、光通信部品や次世代機器開発と高性能計測器の両面で貢献するよう、研究開発を進めている。

(2) 次世代通信モジュール群

当社は化合物半導体技術を光通信インフラそのものに展開するべく開発を進め、40 Gbps次世代通信モジュール群を実現した。すなわち、これまで当社は工業計器で社会インフラを支えてきたが、これからの情報通信時代に向け、通信分野でも社会インフラに貢献できるよう、事業展開を図っていく。また、この市場では単なる高速性を始めとする特性面だけでなく、素子の長期信頼性が高いことも重要なポイントである。

(3) 光パケットネットワーク

開発に成功した超高速切り替え可能な光スイッチ素子を中心にシステム化を図り、光パケットネットワークの実用化を目指す。従来技術より100万倍の高速切り替えできる性能を活かし、光信号を電気信号に変換することなく、光パケット通信においてパケット毎にラベル識別を行い、光を光のままスイッチングするシステムを構築した。ネットワークを構成する機器はこの「光パケットスイッチ」と、従来

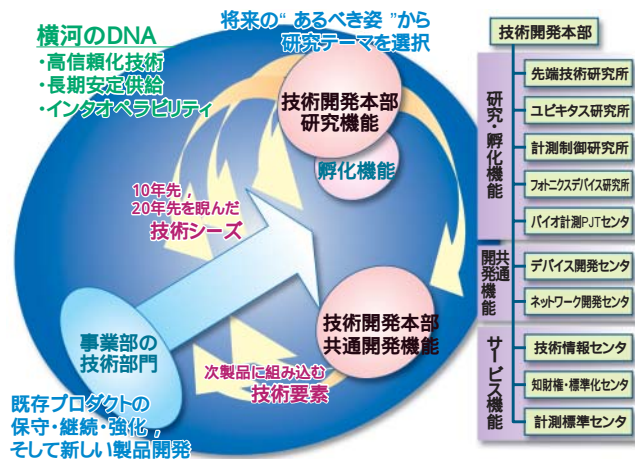


図2 研究開発体制

ネットワークとのインタフェースを司る「光メディアマネージャ」から成る。既に実証システムが顧客サイトで動作しており、今後とも各種改良を重ね、早期に市場に投入して実用化を推進していく。

4. 研究開発体制

技術開発本部は研究部門、共通開発部門、そしてサービス部門から構成されている。図2に、技術開発本部の研究開発体制を示す。研究部門は、将来の「あるべき姿」から研究テーマを選択して10年先、20年先を睨んだ研究を行い、戦略的な技術要素を開発している。また、新規事業への参入の基盤となる技術の創出を行っている。技術分野別に小規模な4つの研究所と1つのインキュベーション・プロジェクトを設置している。これらの研究成果である技術要素をブラッシュアップして事業化への橋渡しを開発センターが担っている。同時に、開発センターは全社に共通する戦略的な高度な技術を保有し、事業部の次世代製品の開発を支援している。現在は、デバイス開発センターとネットワーク開発センターを設置している。サービス部門には計測標準センターを設置し、当社事業の原点である計測トレーサビリティの確保・高度化に努めている。

5. 知的財産権・標準化戦略

当社の知的財産権戦略は顧客のビジネス(資産)の継続性と利益を守ることと、市場にブレークスルーを起こす先進技術の積極的獲得との調和の下で成り立っている。特に前者は顧客にとって重要であるとして、マルチベンダ製品でのインタオペラビリティの実現に注力している。そのため、グローバル標準規格の制定・普及活動には積極的に参画してきた。特にこれからの市場で重要な役割を担うフィールドバスやIPv6の標準化に積極的に参画し、仕様の策定からインタオペラビリティの認証活動までを積極的に担当している。

表1 グローバル企業を目指した社内改革

	旧来の横河	新しい横河
対象市場	日本を主軸	グローバル
事業提供	ものづくり	(もの+無形)づくり
重点管理	売り上げ重視	利益重視
付加価値	設備と労働から	創造力と知的財産
運営組織	ピラミッド型	フラット型
社員種別	正社員中心	多様な社員構成
社員評価	年功序列	成果・付加価値

一方、未踏技術分野では、戦略的かつ網羅的な知的財産の獲得に努力している。また、標準規格に関連する技術でも、その実装方法では競争優位を確保するための知的財産権の取得を進めている。特に、高信頼性、高精度・高性能、高安定性、低コスト化を実現する知的財産権の取得に注力している。

さらに、知的財産権での紛争に顧客を巻き込まないための防衛的措置と毅然とした闘いが必要であると考え、対策を打っている。

6. 経営サイドからの取り組み

当社の経営メンバーは、イノベーションを起こす研究成果は、長期間の仕込みの上によりやく開花するものであるとの理解を共有している。当社の歴史を振り返っても、大きな成果は20年近い我慢強い仕込みによって初めて達成されている。従って、経営メンバーは、健全で利益ある経営を実現することで、必要な研究開発に継続的に投資できるようにするとともに、研究開発技術者の熱意を高め、創造性を発揮できる環境を提供することが重要だと考えている。

一方、当社の狙いとする市場環境は大きく変わってきており、我々は、グローバルな国際市場でトップを狙える企業のみが生き残れる厳しい闘いの中にいる。表1に、当社がグローバル企業として世界に飛躍するために行った改革を示す。

7. おわりに

企業における研究所への期待が短期的で実利的なものに傾いた時代がようやく去り、研究開発の成果が企業の将来に重要な意味を持つと期待される時代を迎えつつある。ただ、過去に嵌まり込んだ「まず技術ありき」の研究姿勢は反省されるべきで、研究者はビジネス・モチベーションをもって、将来の市場のどんな用途にどんなブレークスルーを起こしたいのかを明確に意識すべきであると考えている。そのためには、狭い技術に閉じこもることなく、大きく目を開き、好奇心を持ってチャレンジする、熱意溢れる研究者の育成が急がれる。