

業際イノベーションを創成する 社会主導型研究開発アーキテクチャとワークフロー

○大津留 榮佐久（(財)福岡県産業・科学技術振興財団）

1. 地域イノベーション戦略支援プログラムの 実施状況

産学官連携事業による「技術立国」「グローバル化」が、国家成長戦略や国際競争力を復活させる有効な施策であることは、先進各国の事例を觀ても明白な事実である。地域イノベーション戦略支援プログラムは、国家イノベーション政策を具現化するための地域における中核産業振興事業として定着しており、継続的に事業推進されることが不可欠である。

○ 地域イノベーション戦略支援プログラムは、科学技術の高度化や多様化による産業界のオープンイノベーション（基礎研究など内製化ではなく外部から技術獲得する）を政策的に補完する科学技術振興事業であり、様々な研究成果に対して産業界より期待が高まっている。

○ 地域における大学の役割は、教育・研究に並び社会貢献（H19 年教育基本法の改正で明記された）であり、地域イノベーションクラスター戦略支援プログラムは、地方の大学の成果をしっかりと地域経済社会の形成に役立て「大学の知の産業化」を具現化する、必要不可欠な振興事業となっている。

○ 地域イノベーション戦略支援プログラムでは、第一期当初からの地方自治体の地道な産学連携推進により、企業が参画しやすい環境が整ってきている。福岡地域クラスターにおいても地場企業との産学連携プログラムが定着し、地域コンソシアが数多く形成され、地域産業振興が活性化して企業集積（H23 年度 3 月末時点で 225 社誘致）が進んでいる。

○ 地域イノベーション戦略支援プログラムにおける関係府省連携は、文科省予算の基本事業に関係府省との連携を前提とした研究テーマを採択しており、学際的な研究事業の融合のみならず、産業界におけるニーズ主導の業際的な新サービス・新規事業の創出にも貢献し始めている。

○ 世界先進各国のクラスター事業は、約 30 年近く戦略的に国家予算を投入して、国際競争力や生産性向上の源泉となる科学技術振興政策を推進し、戦略的な国際展開を図っている。そこで福岡クラスター創成事業では、国際ベンチマーキングにより各国におけるクラスター創成モデルを研究し、東アジア地域における戦略的研究拠点モ

デルを構想している。

○ 地域イノベーション戦略支援プログラムにおける広域化プログラムは、科学技術分野における国際交流促進を担っている。シリコンシーベルト地域（東アジア・BOP 新興国等）に隣接する福岡地域クラスターは特に、グローバル知的拠点として非常に高い研究ポテンシャルを有し、東アジア内需のアクセス拠点として欧米企業・クラスターからも注目されている。

○ 地域イノベーション戦略支援プログラムでは、自立的なクラスター形成を具現化する研究マネジメントシステムや、高度なアドミニストレーション機能を構築している。例えば、福岡における「地域イノベーションクラスター事業評価プラットフォーム」では、各研究プロジェクトの研究計画・成果等を、1) 内部評価、2) 外部評価、3) 知財評価、4) 実用化評価、5) フィールド実証実験、などにより自律的、客観的かつ論理的に評価することで、研究プロジェクトの課題を認識しながら、研究目標の達成を組織的に支援している。

2. 業際イノベーション創成を実現する戦略拠点 構想

地域イノベーション戦略支援プログラムでは、アジアにおける先端的システム LSI 開発クラスターの形成を中核事業と位置づけ、これまでに培われたシステム LSI 開発基盤技術を最大限に活用し、地域の自動車、バイオ、ロボット等の集積を背景に、組込みソフトウェアなどの基盤技術分野や車載半導体をはじめとしたアプリケーション分野など、重点戦略分野における先端的システム LSI の研究開発を行っている。

平成 23 年 3 月に整備された、部品内蔵基盤技術を中心とした三次元実装試作設備や検査装置を有する「三次元半導体研究センター」（独立行政法人科学技術振興機構・文部科学省支援）と、試作開発した製品をシステムレベルで実証するための拠点「社会システム実証センター」（経済産業省支援）を積極的に活用し、3 センターから成る総合研究所体制の下、センター間の緊密な連携を図りながら、本事業の最終目標である「自立発展する世界レベルのシステム LSI 開発クラスター」の形成を推進し、日本半導体復活の牽引役となる。

イノベーション戦略推進拠点ポジショニング



2-1. 大学の知の社会化を推進する「社会システム実証センター」

このセンターの構成設備としては、サービス（システム）を構築・検証するためのサーバー、電波暗室を始めとした各種無線機器評価装置、組み込みソフトウェア関連評価機器が準備されている。さらに、ソフトウェアの信頼性面の市場適合性を確認する信頼性評価機器も整備されている。

このセンターが現在取り込んでいるサービス開発モデルとして、自治体における社会保障サービスを一元管理できるシステム、その発展系としての健康管理システム、及び電子マネー技術をコアにした各種決済システムが考えられている。また、これらのサービスを実装する電子デバイスを並行して開発していくことで、サービス（システム）開発から、それを実現するデバイス（及びそれを構成する半導体）を開発していくスキームを創っていく。

さらに今後は、将来巨大市場となる発展途上国のニーズも取り入れて、社会システム情報基盤に必要な先端技術開発を行い、日本国独自の新しい技術移転方式による発展途上国への国際貢献を意図した、課題解決型技術開発を行っていく。

2-2. マイクロシステム開発を先駆ける「三次元半導体研究センター」

研究開発から市場導入まで一貫して対応する生産プラットフォームの一つの柱として、部品内蔵基板・SiTSV基板や三次元半導体実装デバイスを実現するための開発手法を提供することにより、期待される効果及び業界への貢献として、以下が考えられる。

- ①標準化による実装技術、材料、装置の海外ビジネス展開
- ②実装開発拠点（プラットフォーム）構築によるアジアを中心とした海外企業の福岡進出
- ③プラットフォームを使った日本企業の海外展開

④九州の三次元実装企業の集積

⑤日本半導体産業の国際競争力強化

既に、多岐に渡る要素技術をもった企業が参画している。

3. 科学技術イノベーションプラットフォーム（ST5）による国際競争力の強化

国際的な科学技術セクターにおいて、日本科学技術の国際競争ポジショニング（先端技術思考、研究開発環境劣位等）は十分認識されており、数々の提言（科学技術プラットフォーム開発、戦略マーケティング重視、エコシステム形成等）がなされている。また、オープンイノベーションの台頭は国内産業セクターにも波及しており、「技術開発の最速化」と「ビジネスモデルの革新」がより推進されつつあり、さらに科学技術振興の最前線においては、新たな基軸（技術の複合化・統合化）やオペレーションサービスの多角化（多様なコンテンツ、国際社会インフラ）の影響をより強く受けつつある。そして産業界においては、日本が強みとしてきた垂直統合モデルを再評価しながら、多層なグローバル市場にいかに対峙するかが問われ、「新たな成長プラットフォームの構築」が求められている。

- 1) WHAT：何が市場拡大や成長スピードを促すか？（技術革新、コンバージェンス技術、次世代インフラの構築、事業環境・規制改革等）
- 2) WHERE：どこに着目するか？顧客ニーズを核とする市場価値、潜在的な社会ニーズ、格差・ギャップの解消等
- 3) HOW：どのように差異化を図るか？（コア技術、意思決定スピード、エコシステム形成、社会システムアーキテクチャ等）

科学技術イノベーションプラットフォーム（ST5）

政策立案フェーズ	科学技術立国政策	技術通商外交政策	実業イノベーション政策	公的事業・知財開発投資施策	イノベーション・エコシステム形成
国家戦略プロセス	① 将来ビジョン・イノベーション策定・政策提言シナリオ	② 成長戦略ポジショニング & アクションプラン	③ 戦略プロジェクト・メーキング & ネットワーキング	④ 社会システム価値創出 & 規制・制度改革	⑤ 国際標準化・社会システム輸出・技術の収益化
横断融合フェーズ	サイエンス・コンバージェンス	国際協定・ベンチマーキング	産学官パブリック・チェーン構築	地域産業・ベンチャー育成	グローバル市場・普及戦略

- ・総合科学技術会議
- ・科学技術イノベーション戦略協議会
- ・関係省庁連携会議
- ・学術研究支援協議会
- ・融合科学技術研究所/フォーラム
- ・国際知財戦略マップ
- ・技術外交戦略会議
- ・研究ポートフォリオ
- ・企業コンソーシアム
- ・研究システム改革
- ・オープンイノベーション
- ・戦略マネージャ & アドミニストレータ
- ・国際戦略総合特区
- ・イノベーション拠点
- ・社会実証デザイン
- ・プロデューサーネットワーク
- ・国際システムセリング & 成長プラットフォーム
- ・官民グローバル協定
- ・ジャパハリッドプログラム
- ・知の循環システム形成

第4期科学技術基本計画案では、課題解決型イノベーションの推進が一つの大きな柱となるため、上図の科学技術イノベーションプラットフォーム（ST5：上辺に政策立案フェーズ、下辺に横断融合フェーズ、中核に5つの戦略プロセスで構成）

が不可欠であり、技術立国政策による国際競争力強化の統合政策・アクションプラン実行を以下のように提言したい。

ST-1) 科学技術イノベーション協議会によって提起される将来ビジョン・イノベーション政策の導入シナリオを策定し、学術研究支援独法による長期的展望に立脚した、国家級サイエンスコンバージェンスを定義する。

ST-2) 国際競争力ベンチマーキングによる成長戦略ポジショニングとアクションプランを策定し、国際的知財戦略や技術通商外交戦略を構築する。

ST-3) さらに業際イノベーション政策を策定し、戦略的プロジェクトメーカーやネットワークにより、全国横断的な産学官連携バリューチェーンの構築を目指し、尚且つ戦略マネジャ（産の企業コンソシア、学のシステム改革、官の科学技術推進プラットフォーム）によるオープンイノベーションを定着させる。

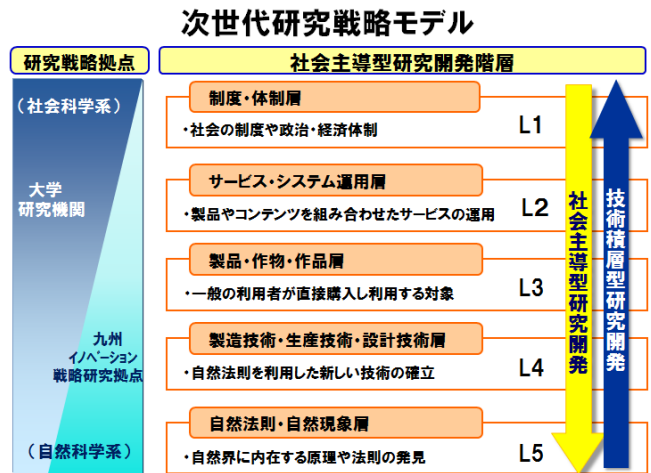
ST-4) 戦略的な国際総合特区における規制・制度改革を促進し、イノベーション戦略拠点による社会システム開発や、社会実験基盤等による地域科学技術振興への公的事業投資、知識価値の創出による知財開発投資への施策を実行する。

ST-5) イノベーション・エコシステム形成による国際標準化推進、国際システムセリングなど、新産業創成による外需開拓や、持続的経済成長を実現する為の融合システム産業創出、スマート社会エコシステム形成を目指す。つまり従来のコスト探求思考を脱し、市場価値・技術価値創出に重点を置いた「科学技術による国際競争力の強化」が革新的な科学技術プロジェクトによって推進され、日本型科学技術振興によって新たな課題達成イノベーションが実施されることを期待する。

4. 社会主導型研究開発アーキテクチャによるイノベーション創成 (Organized Science)

産業界における製品アプリケーションやサービス開発の技術検証・実証を主とした実証実験は、大企業が個別に実施しているが、検証・評価・実証までを総合的に支援する実験システムは無く、特に、資金や人的資源に乏しくノウハウが不足する中小・ベンチャー企業が社会インフラに關与する実証実験を行うことは困難であり、出口志向の研究開発を行う隘路となっている。

つまり、科学技術振興における課題提起 (○) と課題解決 (→) を現状認識し、課題解決型イノベーションを達成する「社会主導型研究開発」を提示する。これは従来の「技術積層型研究開発」を複合・多層的に連結させる、次世代の科学技術イノベーションの類型である。



- 研究拠点での研究テーマが単独で設定された場合、企業が求める複合・業際的な研究テーマと合致しにくい。→ 将来社会ニーズに沿った地域・拠点発シナリオ策定、ロードマッピングの実行と、拠点自立化へのコミットメント
- 研究拠点、大学、地域毎に組織ガバナンスが縦割りであり、共同研究やビジネス開発が容易ではない。→ 横断的な研究開発支援プラットフォームの機構整備と、リサーチプロデューサ等プレイヤーネットワークの形成（学際的・業際的融合への活性化策）
- 研究者、産学連携組織が市場感覚に乏しく、ビジネス的な視点や事業認識が欠如している。→ 研究・技術マネジメント教育と、戦略マーケティングの実践プロジェクト学習の推進
- 学から民への一方的なシーズ・アプローチが主流で、民から学への研究委託は要素技術評価の一環として捉えられており、お試しに終わる傾向にある。→ 国際ベンチマーキング・技術マップ評価、企業の中期開発ロードマップへのコミットメント、民間研究資金還流の推進
- 基礎研究から事業化までの研究ステージ評価があいまいで、事業化までを支援する仕組み・メカニズムが欠如している。→ 研究マップ（後項）による研究開発ポジションと、出口インパクト・ROI 評価による社会事業化アクションへのリソース計画・実行
- 実用化・事業化できた時点での投資回収のあり方を事前検討し、次のテーマに研究資金を還流する仕組みがない。→ 民間資金還流を促す業際イノベーション政策と、イノベーション・エコシステム形成の促進
- 長期的ビジョンに立った財政支援政策と、国際競争力及び地域産業振興への経済効果が明示されていない。→ 政策評価メトリクス開発と、重点イノベーション推進拠点への持続的投資による国際競争力の強化

社会主導型研究開発アーキテクチャ



新たな研究開発の実用化を加速させるためには、サービスの市場ニーズを取り込み、新たな市場を開拓していくことが必要である。そのためには、半導体デバイスを組み込んだアプリケーションやサービスを、実際の市場において実証実験を行い、その結果を研究開発（設計、実装・試作）レベルにフィードバックする、社会主導型研究開発を実施することが非常に重要である。

1) モノづくりからコンテンツやサービス・システム運用へ、ビジネスモデルがシフトしている。市場ニーズに適応するサービスを提供し、それに対応するデバイスを供給しているところが、巨大な利益を上げている。例えば、航空機エンジン（ロールス・ロイス）、クラウドコンピューティング（IBM）、iPodのiTunesによる音楽配信（Apple）。つまり付加価値の源泉は、サービス価値に連動するデバイス・ハードであると言える。

2) 本来ハードはあらゆる利便（サービス）を運ぶメディアであるが、数々の先端技術が組み込まれている携帯端末においても、その付加価値は明らかにハードからソフトへ転換（地殻変動）しており、その結果、研究開発費の割合も、7（ソフト）対3（ハード）になっている。この傾向は特に情報通信（ICT）セクターで顕著になっている。

3) 携帯情報端末は、マルチワイヤレス通信方式、マルチアプリケーション・コネクティビティへの最適仕様が不可欠であり、さらにタッチパネルやシンプルな操作性（ユーザーインターフェース）が実現する機能ブロックは、モジュール・LSI（ASSP）で部品表（BOM）が設計・構成され、多国籍なサプライチェーンによって普及している。

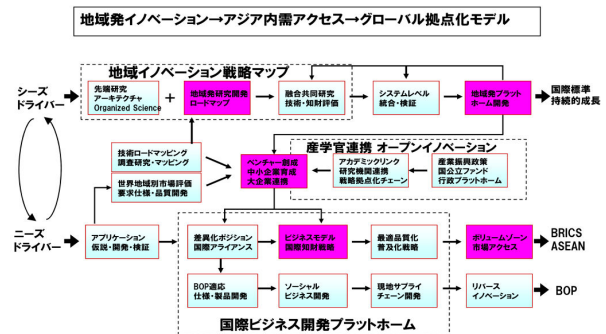
4) センサーネットワーク（M2M）社会が到来している。再生エネルギーや医療/ヘルスケアなど新たな用途の立ち上がりにより、電子機器や半導体需要は引き続き旺盛であり、半導体消費の中心も先進国から新興国のボリュームゾーンにシフトし、世界半導体メーカーは、次世代半導体のゾーニング（米国スマートグリッド、欧州モバイル

ITS プラットホーム等）に向けた国際標準化戦略の渦中にある。

5) 先端半導体分野における将来市場として認知される、安全・安心、生活利便、交通、環境などをキーワードとする社会インフラ開発に関連するQOLデバイスアプリ（多様な無線通信機器、各種センサーなど）の適用が、有望視される。

6) 今後の電子機器アプリの類型は、ボックス型（情報家電等）、組込システム型（自動車・産業・スマグリ等）及びフィールドアプリ型（M2M、環境リスク、ライフ等）に区分される。国際標準・知財戦略、プラットフォーム開発、国際バリューチェーンの垂直・水平・ネットワーク構築によりイノベーション・エコシステム形成を実現する、社会主導型研究開発アーキテクチャが不可欠である。

5. 課題解決イノベーションを推進する統合ワークフローによるアクションプラン提案 イノベーション戦略 ワークフロー



エレクトロニクス産業におけるグローバル競争の潮目が変わり、市場構造や収益ゾーンのパラダイムシフトが続く中で、科学技術イノベーションプラットフォーム（ST5）と戦略拠点（社会システム実証センター等）を中核としたエコシステム形成によって、いかに国際的競争優位を獲得するかが問われている。その為には、イノベーション戦略ワークフローによるシーズ起点での先端研究アーキテクチャ → 研究開発ロードマップ → 統合プラットフォーム開発（グローバル競争に資する）を連結させ、尚且つニーズ起点でのビジネスモデル開発（ソフトやアプリケーション重視）と多層的バリューチェーン構築（「原料調達・原料製造」「製品開発・製造・使用」「処理・処分」プロセス）によって、アジア内需や新興国（BOP）市場アクセス・普及戦略を展開することが肝要である。最後に、「資源制約」「環境制約」「人口制約」でのスマート社会実現（環境に調和する再生エネルギー資源活用による、最先端省エネ・廃棄システムの社会実装等）など、グローバルな課題解決アクションプランをセットし、国際競争力強化の為の長期的視点に立脚した科学技術イノベーション政策・実行が不可欠である。