JAIST Repository
https://dspace.jaist.ac.jp/

Title	地域イノベーションクラスタープログラムにおける研究プロジェクトの統合性・ステージング検証
Author(s)	大津留，榮佐久
Citation	年次学術大会講演要旨集，25：333-336
Issue Date	2010-10-09
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	http://hdl.handle.net/10119/9308
Rights	本著作物は研究・技術計画学会の許可のもとに掲載するものです。This material is posted here with permission of the Japan Society for Science Policy and Research Management.
Description	一般講演要旨

JAIST
JAPAN
ADVANCED INSTITUTE OF
SCIENCE AND TECHNOLOGY

Japan Advanced Institute of Science and Technology

２Ｂ０２

地域イノベーションクラスタープログラムにおける研究プロジェクトの統合性・ステージング検証

○大津留　榮佐久（(財)福岡県産業・科学技術振興財団）

はじめに

福岡･北九州･飯塚地域における地域イノベーションクラスタープログラム(第Ⅱ期)も 4 年目を迎え、当地域における大学等の頭脳資源や地域ポテンシャルを最大限に活用した産学官連携活動を展開すると共に、地域発ビジョンであるシリコンシーベルト福岡構想による世界をリードする先端システム LSI の開発拠点構築も着実に進められている。

今年度は地域クラスタープログラムの事業推進の観点で、H18 年度の知的クラスター創成事業提案書時点での研究プロジェクト目標とH19 年度以降、研究プロジェクトの経年進度ポジションの軌跡を検証する「研究･技術･実業開発ステージングマップ(以下「研究マップ」)」を、研究開発プロジェクトの研究統合性と実用化進度等の評価テンプレートとして提案する。

この論考では、福岡地域イノベーションクラスター事業で実施している4つの異なるプロジェクト事例を研究マップによって検証しながら、その有効性と活用法を考察する。

研究・技術・実業開発ステージングマップ

研究開発プロジェクトの計画・進捗・成果プロセスを、研究開始時から検証時点までの進度ポジションを測る評価軸として、技術レイヤー（Y 軸）と研究開発ステージ（X 軸）を設定し、研究プロジェクトの年度（半期）毎のポジション評価を行う。

まず X 軸のステージング評価については、大学・研究所等における基礎研究（αステージ）、産学連携・産産連携・クラスター事業等における応用・実用化研究（βステージ）そして産業界で展開される実業開発（γステージ）に区分けし、研究開発のステージポジションを明確にする。次に、Y 軸の技術レイヤーの階層評価については、自然原理探求・基盤技術開発（ｔレイヤー)、デバイス・モジュール開発等（ｄレイヤー)、そしてサービス・製品開発等（ｓレイヤー）で構成し、研究成果のシステム化や統合化のポジションを評価する。

つまり研究マップにおける X 軸（ステージング）と Y 軸(技術レイヤー)を交絡させることによって、3X3＝9 のゾーンに区分け、研究プロジェクトの立ち位置（ポジション）と研究成果に到達するまでの距離（時間軸）をマッピング・可視化し、共通の認識を持つことによって、産学連携プロジェクトの出口成果を明確にすることを目的とする。

αｘｔゾーン：サイエンス・原理/法則の発見
αｘｄゾーン：要素技術の積層化と統合化
αｘｓゾーン：社会科学とシステムアーキテクチャ
βｘｔゾーン：新技術の確立と最適化
βｘｄゾーン：技術の組合せとモジュール化
βｘｓゾーン：コンセプトモデルとコンテンツ実装
γｘｔゾーン：新技術シーズによる製品事業化
γｘｄゾーン：デバイス・モジュール量産化と普及
γｘｓゾーン：ビジネスモデルと社会価値創造

事例１）放送通信融合時代の次世代共通社会情報基盤構築　（情報通信基盤開発分野）

1-1　テーマ概要

放送通信融合ネットワーク時代を迎え、消費の情報ネットワーク上での社会活動が増加し、ライフスタイルが急激に変化しつつある。これに伴い、情報ネットワークに対応した新しい社会基盤（社会情報基盤）へのニーズが高まっている。

本件では、調査に基づき次世代の消費者のライフスタイルを想定し、九州大学が開発した価値と権利権限の流通管理を行う技術を用いて、当該ライフスタイルに対応した次世代社会情報基盤と、新ビジネスモデルを構築し、そこに必要なアプリケーション、システム、機器を開発し、別途行う実証事業を通じて、それらの機能検証を行う。

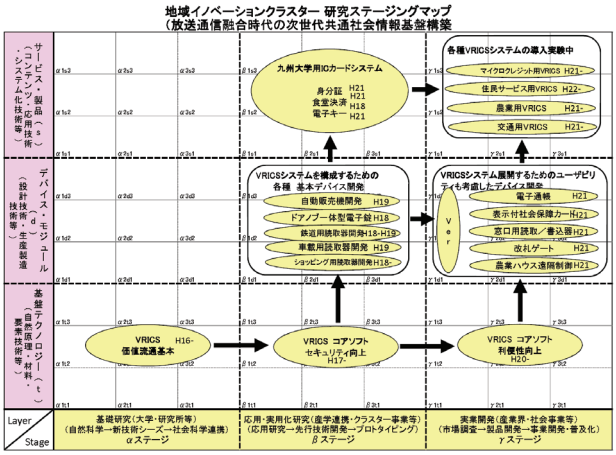
1-2　研究目的

以下を通じて、福岡に放送通信融合時代のネットワークサービス用製品（半導体含む)、ソフトウェアプロダクト、サービスの供給拠点を構築する。

①┌ 放送融合型の次世代ネットワークサービスビジネスモデルの研究（公共・一般サービス／Mobile 回線向けサービス､固定回線サービス）

②上記ビジネスモデルで必要な、次世代共通社会情報基盤プロトタイプの研究開発と必要機能実証（共通の権利権限管理、安全保障、価値流通、本人認証を機能として盛り込む）
③共通情報基盤に接続して動くソフトウェア、機器の研究開発（一部は設計、試作まで。一部はプロトタイプまで）
④システム、機器を構成するデバイス半導体の要求仕様研究、設計、一部試作

1-3　プロジェクト検証



システム情報科学による先端セキュリティ・プロトコル（VRICS）研究に基づき、価値流通アーキテクチャ開発（基礎研究ゾーン：α→βｘｔ移行）が行われている。また研究マップの中核ゾーン（βｘｄ）では、VRICS システムを構成する各種基本デバイスが用途別（自動販売機、鉄道用読取機、車載用読取機、ドアノブ一体型電子錠等）に開発されている。そして H20 年度では、九州大学内用 IC カードシステムとして導入され、フィールド実証実験（βｘｓ）に成功し、その後、IC カードシステムのデバイスレベルへ進化（γｘｄ）させながら、H21 年度より公共・民間フィールド（交通、農業、マイクロクレジット等）へシステム導入がなされている。これにより従来の「技術積層型研究開発モデル」から「社会主導型研究開発モデル」へモデル移行がなされ、次世代社会保障カードや新興諸国（バングラデシュや ASEAN 等）向けの社会情報基盤プラットフォームとして、国際的な展開・普及が期待されている旗艦プロジェクトである。

事例２）半導体実装プラットフォームの研究開発（半導体実装技術開発分野）

2-1　テーマ概要

デジタル家電商品の開発競争が世界レベルで激化するとともに、商品寿命は短くなり、開発期間の短期化が求められている。家電商品及び車載部品には SiP（System in a Package）を初め、多くのモジュール電子部品が用いられるが、モジュールの開発期間短縮には、電気的な特性だけでなく熱や応力などのシミュレーションを行える設計ツールの有無が鍵となる。

特に、MEMS(Micro electro mechanical systems) デバイスやバイオデバイスなど、これまでのシリコン集積回路のプロセスとは異なるプロセスが使われることより、パッケージ全体まで含めた設計ツールが重要となる。更に、評価や不良解析に関しても、これまでにはない手法を確立し、スピィーディな評価解析を行えるハードウェア（装置）及びソフトウェア（仕組み）が必要となる。

2-2　研究目的

デジタル家電やそれを構成するモジュール部品開発を短期間で行うためには、電磁界や熱、応力に関するシミュレーションが可能な EDA ツールが不可欠である。これは特に、機械的機能と電気的機能を有する MEMS デバイスの設計で重要となる。このとき、各種のシミュレーション結果を統合的に取り扱う必要があり、現在統合設計ツール開発を目指した研究が世界中で行われている。そこで本研究では、実装設計およびプロセス時に必要な評価課題（電磁界や熱等）を統合的に扱え、設計から試作、評価までを行なえる「SiP モジュールキット」を開発し、モジュール開発のプラットフォームを構築することを目的とする。

今回開発する「SiP モジュールキット」には、以下の機能を付与することを目指す。

①検証データのライブラリ化。設計ツールは製造した場合の実証データが必要で、例えばチップと基板を接続した場合の接続信頼性までも保証する設計が要求される。これを可能にするために、標準基板 RS（reference substrate）や TEG（test element group）を使って様々な実装条件下でデータをとり、設計ツールにデータをライブラリ化する。

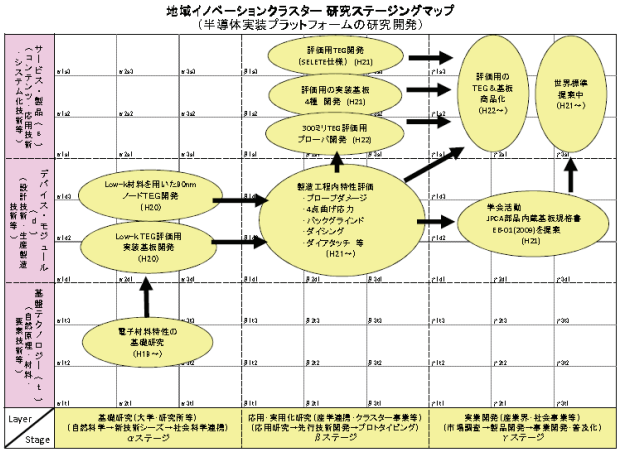
②MEMS デバイスへの対応。今後多くの商品に適用されるであろう MEMS デバイスを含むモジューにも対応可能とすることを目指す。MEMS デバイスの設計には、電磁界や熱、応力の影響を総合的に評価することが必要不可欠であるため、これらのシミュレーション評価結果を統合的に取り扱えるようにする。この機能は、MEMS 以外のパッケージにも有用である。

③実装応力および応力に起因した電気的信頼性評価。応力に起因した電気性能の変動は最終製品に不良を発生させる可能性があるが、現状では評価手法が確立しておらず、工学的知見に基づいて的確な対応がなされているとは言い難い。したがって、この問題に関して設計指標を与えることが可能な機能を統合設計ツールに組み込むことを目指す。

現状、①～③のような問題まで扱える統合設計ツールは存在せず、実現すれば既存のツールとの差別化が可能となる。

以上、これまでに開発してきたツールを基に、複数のシミュレーション結果を総合判定する機能を有する新しいモジュール設計ツールを開発する。また、実証データを得るために Low-k 材料を用いたチップやシリコンを用いたインターポーザなど新しいデバイスにも対応できるモジュール評価・解析手法を確立する。そして、設計ツールと評価方法を「SiP モジュールキット」として商品化し、設計から評価・解析までの期間を短縮できる共通のプラットフォームを提供する。これによって、日本のみならずアジアのモジュール開発プラットフォームを福岡に構築する。

2-3　プロジェクト検証



半導体実装技術開発は、電子材料特性の基礎研究から評価用 TEG 開発に至るまでの技術の組合せ・集積化が必要とされる分野であり、技術シーズ統合を前提とした、長期的な研究開発ビジョンが不可欠となる。上図の研究マップによる検証では、αステージ（電子材料特性研究）を Low-k TEG 開発に集積化して、βステージ（製造工程内特性評価）に移行した。そして中核ゾーンであるβｘｄ（技術の組合せとモジュール化）に 3 年目（H21 年度）で到達できたことにより、評価用 TEG 開発（βｘｓゾーン）や業界団体（JPCA）の規格提案（γｘｄゾーン）につながっていることが認識できる。今後この複合的な研究成果をもとに、半導体実装分野における評価 TEG 及び部品内蔵基板のプラットフォーム開発を進め、世界標準・規格を提案することが期待されている。

事例３）MIMO-MESH ポイントの開発（移動通信システム開発分野）

3-1　テーマ概要

インターネットと携帯電話（モバイルネット）は共に誕生後３０年余を経て、今やＩＣＴ社会の象徴となった。前者はあらゆる産業分野において画期的な数々のサービスを提供し、人々の社会活動を一変する革命をもたらした。後者はいつでも、世界中のどこにいても、さらに誰とでも通信ができる社会を実現した。

ナローバンドという物理的制約の下にあるモバイルネットは、包含するコンテンツやサービスの質・量ともにインターネットのそれには遠く及ばない。ポストＩＣＴ社会に求められるものは、インターネットが保有する膨大な知識とサービスをモバイルネットによって遍在化（ユビキタス化）させることである。そのためにはモバイルネットのナローバンド制約からの解放、すなわちブロードバンド化が必須である。

本研究は、今後２０年のポストＩＣＴ社会に求められるユビキタスブロードバンドモバイル通信実現のためのキーインフラ開発を行なうものである。

3-2　研究目的

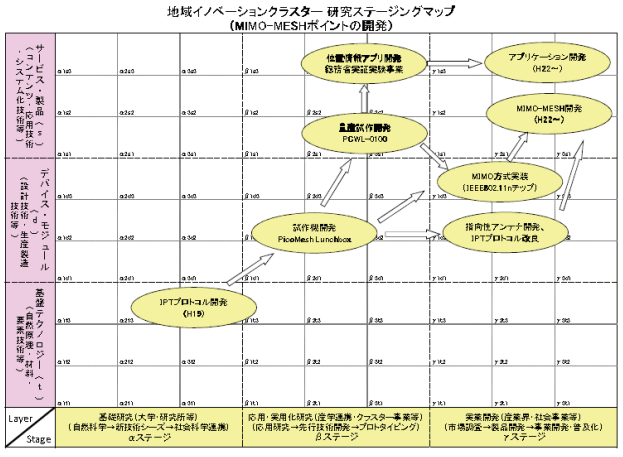
有線バックホール回線の敷設を抑制するほぼ唯一と言ってよい技術が、MESH ネットワークである。MESH ネットワークとは基地局同士を無線で接続したネットワークのことを指し、数局～十数局おきに有線回線に接続されたコア基地局 1 台を定め、これを起点に無線で中継接続された複数の基地局を設置する。これにより、有線回線の敷設コストを抑制しながらエリアを確保できる。

コストをより低減するためには、コア基地局に無線で中継接続される基地局数が出来る限り多いほうが好ましく、そのためには高い中継回線容量を持った MESH ネットワークシステムが必要となる。

本研究は設置すれば即ブロードバンド通信エリアが確保できるような、掌に載るくらい小型で、かつ高い中継回線容量を持つ無線 MESH ネットワークシステムの研究開発を行なうことを目的とする。次の３つのコア技術の結合によりその達成を目指す。

(A)　MIMO の適用
(B)　MESH プロトコル群のハードウェア化
(C)　アンテナ小型化

3-3　プロジェクト検証



このプロジェクトは、移動体通信方式プロトコル研究に分類され、長期的な研究期間を要するバイオ・ケミカル・材料研究分野等と異なり、俊敏なプロジェクト推進がなされ、開始２年目 H20 年で大学発ベンチャー（Pico CELA 社）が設立され、「モノづくり連携大賞（日刊工業新聞）」を受賞している。その軌跡は、H19 年度までに基礎研究された IPT プロトコル研究の基礎研究ゾーン（α ｘ ｔ）からシステム化技術により試作機開発（応用・実用化研究ゾーン：β ｘ ｄ）へ移行出来たことが、早期に研究成果の実用化に結びついた成功事例と言える。

そして研究マップでは、中核ゾーン（β ｘ ｄ）を中継して、上流化（量産試作開発や実証実験プラン等）と商用化（MIMO 方式実装や指向性アンテナ開発等）の２系統へ分岐された後、商用・普及ゾーン（γ ｘ ｓ）へ集束しながら、現在では、コンテンツ実装によるアプリケーション開発により、サービス主導型の研究開発が推進されている。

事例４）高性能バイオマーカーセンシング技術の研究開発　（バイオセンサー技術開発分野）

4-1　テーマ概要

バイオマーカー検出による疾病診断技術や創薬技術が急速に発達しつつあるが、これらの技術には、高価な試薬の大量使用、煩雑な操作を伴う分析操作、高額な大型装置、高度な専門的知識を必要とするといった課題がある。

本研究開発は、これらの課題を解決した簡便な操作で扱える小型で安価な検出機器の創出を目指して、参画機関の研究蓄積である電気化学的・光学的バイオセンシング技術、細胞操作技術、及び MEMS 技術を融合することによって、微小空間内に生体分子や細胞を定量的に固定化し、外部からの刺激に対する応答を電気化学的もしくは光学的に検出する微小なシステムデバイスの開発を図るものである。

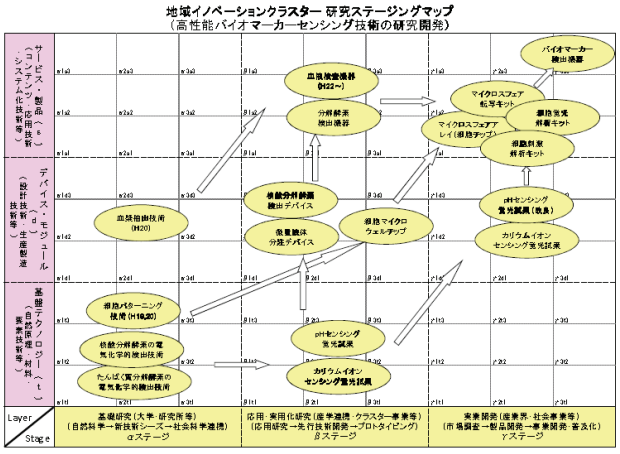
本開発の成果は、医療創薬のみならず環境計測や食品検査などへの適用が可能である。

4-2　研究目的

バイオマーカー検出による疾病診断技術や創薬技術は、高価な試薬の大量使用、煩雑な操作を伴う分析操作、高額な大型装置、高度な専門的知識を必要とするといった課題を抱えており、簡便な操作で扱える小型で安価な検出機器の開発を図る必要がある。

簡便な操作で扱える小型で安価なバイオマーカー検出機器の開発を図るために、電気化学的・光学的バイオセンシング技術、細胞操作技術、MEMS 技術を融合する技術を確立し、微小空間内に生体分子や細胞を定量的に固定化し、外部からの刺激に対する応答を電気化学的、もしくは光学的に検出する微小なシステムデバイスを実現することを目的とする。

4-3　プロジェクト検証



バイオ・センサー研究分野の特徴は、基礎研究（α ｘ ｔ）における異なる研究シーズ（細胞パターニング、たんぱく質分解・核酸分解酵素電気化学的検出）の組合せである点にある。それは蛍光試薬開発（β ｘ ｔ）や血漿抽出技術（α ｘ ｄ）を統合しながら、中核ゾーン（β ｘ ｄ）においては異なるデバイス（微量液体分注デバイス、核酸分解酵素検出デバイス、細胞マイクロウェルチップ）が開発されている。それに並行して試薬技術シーズ（β ｘ ｔ）が実用化ステージ（γ ｘ ｄ）へ直接移行しているなど、デバイス・試薬・解析キット、そしてバイオマーカー機器などの出口成果まで、多様な経路で研究シーズ統合がなされている。このようにバイオ・センサー研究分野は、統合性を必要とする学際的な研究プロジェクトとして企画・推進されている。

まとめ

福岡地域イノベーションクラスタープログラムの異なる技術分野の４研究プロジェクトにおける成功事例を、研究マップ（研究・技術・実業開発ステージングマップ）によって検証し、考察を行った。

○研究プロジェクトの成功要因には、基礎研究から統合ゾーン（β ｘ ｄ）に到達し、実用化に至る経路が明示され、ポジション毎の課題バラシ・対応策等を的確に実行することが不可欠である。
○研究マップは、技術ロードマッピングにおける導入シナリオ、技術マップ、プロジェクト経路の計画策定テンプレートとして有効活用できる。
○研究ポジション評価により、産学連携や共同研究における時間軸（キョリ）・統合難易度（高さ）を事前に検証し、産学官共通認識による研究目標・成果コミットでのマッチング精度を向上させる。
○産業界におけるγステージをさらに拡張し、研究シーズによる新規事業・普及戦略・国際知財戦略の構築プロセスを明示し、「研究シーズの社会化」を支援する研究戦略スコア（知譜）である。以上