

平成 22 年度 制度評価書

	作成日	平成 23 年 6 月
制度・施策名称	IT イノベーションプログラム・エネルギーイノベーションプログラム	
事業名称	「半導体アプリケーションチッププロジェクト（情報家電用半導体アプリケーションチップ技術開発）」	コード番号：P05020
担当推進部／担当者	電子・材料・ナノテクノロジー部	

0. 事業概要

情報通信技術は、情報家電や車載機器も情報通信機器の一端を担うようになり世代交代も激しいことから、早期に関連技術を開発して製品化を促進することが必要となっている。また、多様な情報通信方式やネットワークの進展に伴って、その技術領域も極めて多岐にわたるようになってきている。システムの高度化、高信頼化にはチップ技術の果たす役割は大きく、新しいアプリケーションチップのアイデアを短期間に実用化に結びつけることにより、インターネット環境に対応する情報家電などの情報通信機器の高度化を図ることが可能となる。さらには、ブロードバンド化の進展、情報家電の普及といった状況の中、世界に先駆けて情報家電等の高度化に向けたチップを供給することにより、これら製品の開発・普及を促進し、我が国の半導体産業や情報家電等の国際競争力を強化することが可能となる。このような分野の新しいアプリケーションチップのアイデアを短期間に実用化に結びつけるため、戦略的に重要なオリジナリティのあるアプリケーションチップを選定し、この技術開発を促進した。さらには、独創性が高く革新的技術を有するベンチャー企業のチップ技術開発及び産学の科学的知見を結集するために大学等の技術開発を促進した。

研究開発テーマの委託・助成条件

実施期間	原則 3 年以内。ただし、委託研究開発は研究開発内容を勘案し、最 5 年間も認める。					
委託・助成額	研究開発テーマの規模は、予算範囲内で個々のテーマにより実施する。					
契約・助成形態	委託及び助成（助成率は 1 / 2 以内）					
対象	情報通信機器、特に、情報家電（車載を含む）の高度化（多機能化、高性能化、セキュリティ向上等）に資する半導体チップの開発。					
予算額推移（需給勘定）（単位：百万円）	平成17年度 917	平成18年度 1,894	平成19年度 1,843	平成20年度 1,306	平成21年度 970	平成22年度 0

応募件数及び採択件

	平成 17 年度				平成 18 年度		平成 19 年度				平成 20 年度	平成 21 年度
	第 1 回		第 2 回		応募	採択	第 1 回		第 2 回			
	応募	採択	応募	採択			応募	採択	応募	採択		
需給勘定	9	4	16	5	2	1	16	3	7	2	公募なし	公募なし

制度の実施期間

平成 17 年度～平成 22 年度（22 年 6 月まで）

## 1. 位置付け・必要性（根拠、目的、目標）

### （1）根拠（位置付け）

当該研究開発事業は、経済産業省において研究開発の成果が迅速に事業化に結びつき、産業競争力強化に直結する「経済活性化のための研究開発プロジェクト（フォーカス 21）」と位置付けられており、また IT イノベーションプログラム及びエネルギーイノベーションプログラムの一環としても位置付けられ、国の重要な政策となっており、次の条件のもとで実施した。

- ・技術的革新性により競争力を強化できること。
- ・研究開発成果を新たな製品・サービスに結びつける具体的な計画（当該半導体の製造・販売に関する計画及び当該半導体を装備した製品の開発計画等）があること。
- ・比較的短期間で新たな市場が想定され、大きな成長と経済波及効果が期待できること。
- ・産業界も資金等の負担を行うことにより、市場化に向けた産業界の具体的な取組みが示されていること。

また、本制度終了後の各テーマの事後評価において、外部評価委員へ以下のアンケートを実施した。

Q. 国（NEDO）が支援しなければならない制度として適切であるか

この問いに対し、6名中5名の委員が「適切である」、6名中1名が「どちらとも言えない」という回答であり、大局的には本制度の位置付けが妥当であったと外部からも評価されている。

「適切である」の意見としては

・“アプリケーション”（使われる）起点の技術開発で成果を達成するためには、従来にない発想・パートナーシップが必要であり、NEDO が支援を行うことにより、ベンチャー企業や大学が有するユニークで先進的な技術や研究をベースにした製品の実用化の促進に寄与する。

・半導体の集積度は多くの複雑な機能を集積できるだけのものに成長しており、一部の汎用量産品を除き、応用分野毎の複雑な情報処理アルゴリズムと切り離しては考えられなくなっている。その実チップによる検証の重要性とコスト高は、中小企業のみならず大企業でも、大きな懸案事項となってきた。この意味で本プロジェクトの必要性は、その開始当初よりも増して、高まっていると感じられる。また応用チップで重要な IP ビジネスでも、その実現性と信頼性を実チップで実証しなくてはカスタマに受け入れられないことが多い。その点でも今回の制度は小規模の IP ビジネス起業家にとって今後とも不可欠と思われる。

・本制度は、市場任せでは開発リソースの獲得が容易でないチップ開発テーマに対して、公的資金を提供して技術開発および事業化を促進するという意味で、分野的にも、国の支援が大きな意義を持つ制度と考える。

・景気後退を背景に、企業の研究・開発費は削減傾向にある。企業においても、次々と中央研究所が廃止になったように、中長期のテーマに対して、研究開発費が充当できない状況にある。また、中小企業においては、もともと潤沢な研究開発費を確保できていない。こうした状況から、日本の産業力を強くするポテンシャルをもったテーマに対しては、国（あるいは NEDO）が支援することは、引き続き重要だと考える。

・従来この種の技術開発は各半導体メーカーが独自に推進していた。90年半ばから続く半導体不況の対応として、半導体メーカーは顧客がコミットしている製品に対してのみ研究開発予算を割くようになった。その結果、独創的な製品開発は廃れ、新製品は軒並み従来製品の改良型にとどまっている。これを10年以上続けてきたところ、日本メーカーの独創性はぜい弱となり、多くの製品分野でコスト優位性だけで勝負する台湾、韓国企業にシェアを奪われるという悪循環に陥っている。残念なのは、各半導体メーカーに独創技術を開発する余力がまったくないのではなく、サラリーマン経営者がリスクを取りたがらないという点に起因していることである。このような状況を打破するためには、ごく限定的な案件について、国が支援し、成功モデルを示すことが有効と考える。

といった本制度の有効性について支持を得た。

「どちらとも言えない」という意見の内容においても

・委託については、ベンチャー企業は資金環境によってはメインのプロジェクトさえ開発投資をする体力がない場合もあるので、国が支援する一定の意味があります。

という本制度への部分的な支持を得ている。但し、大企業への助成については支持を得ていない。

本制度を推進することは上記施策と整合しており、また、外部評価委員からの大多数の肯定的支持を受けており、位置付けは妥当である。

## (2) 目的

本プロジェクトでは、新たなアプリケーションチップを先進的な情報通信機器の開発に繋げ、世界市場への普及を促進することにより、半導体産業の活性化や、情報通信分野での産業競争力強化や新規産業創出に資するのみならず、情報通信機器の省エネルギー化にも資することを目的とする。また、独創性が高く革新的技術を有するベンチャー企業のチップ技術開発及び産学の科学的知見を結集するために大学等の技術開発を促進することも目的である。このような目的は位置づけに記したように国の重要な政策となっており、目的は妥当である。

## (3) 目標

情報通信機器、特に、情報家電（車載を含む）の高度化（多機能化、高性能化、セキュリティ向上等）に資する半導体チップを開発する。なお、各研究テーマの開発目標及び実施の詳細については、提案書に記載されたものを踏まえ、採択テーマが決定した後、NEDOと提案者の間で協議の上、実施計画書等に定めている。また、個別テーマの目標の妥当性について、テーマ採択時に外部有識者を活用し審査している。

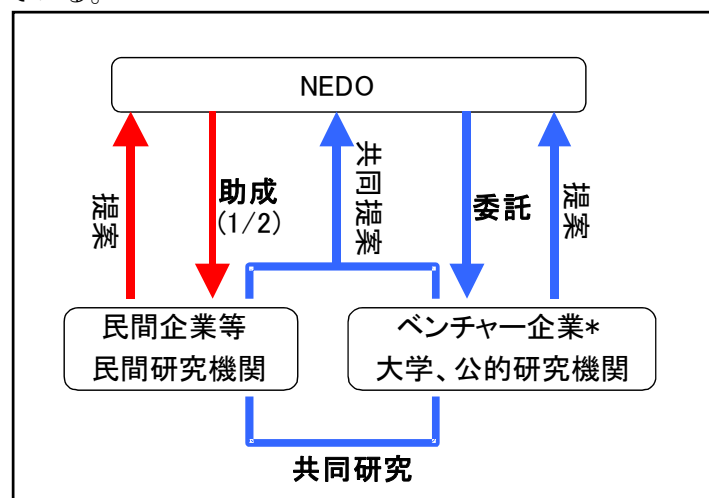
以上、本制度はテーマに即して詳細な個別目標を設定しており妥当である。

## 2. マネジメント（制度の枠組み、テーマの採択審査、制度の運営・管理）

本制度は、NEDOが、単独ないし複数の原則本邦の企業、研究組合、公益法人等の研究機関から、公募によって研究開発テーマ及び研究開発実施者を選定した。半導体企業のみならず、独創性が高く革新的技術を有するベンチャー企業（提案時点で設立後10年以内の企業であって、資本金が3億円以下または従業員が300人以下の企業）や大学等の斬新なアイデアを早期に実用化に結びつけることを目的に、委託のみ、助成のみ、および、委託と助成のハイブリッドといった柔軟な研究体制が可能な制度を設計した。

### (1) 制度の枠組み

「0. 事業概要」にある通り、広い情報通信産業の中で独創的な半導体アプリケーションチップの早期実用化が求められている。



このような対象製品の特徴を鑑み、実現を狙う多種多様な半導体アプリケーションチップごとの研究開発フェーズや研究開発主体のバリエーションに応じて、あらゆるケースの提案を募り、個々に適した資金配分を行うことができるよう設計された上図のスキームは妥当であったと考えられる。

(2) テーマの採択審査

審査区分	審査項目	審査基準
事業評価	A. 事業の新規性	・新製品・新事業の創出や、既存製品・事業の代替の可能性はあるか
	B. 経済効果及び社会的目標への有効性	・市場創出効果はあるか、また市場規模は大きいか ・IT普及、環境・省エネ等の社会的ニーズに資するか
	C. 開発計画の妥当性	・市場ニーズに適合した開発計画となっているか
	D. 企業化計画の妥当性	・商品化、市場投入等の事業計画は明確か ・生産資源・販路の確保への見通しは妥当か
企業能力評価	E. 財務・事務能力妥当性	・財務上及び事務処理能力上の問題はないか
技術評価	F. 技術課題との整合性	・公募に示された技術開発内容、目標等を満たしているか
	G. 開発目標の妥当性	・既存技術(申請者の現保有技術を含む)と比較して開発目標は妥当か
	H. 目標達成の可能性	・申請者保有の技術水準で開発目標が達成できるか ・開発課題実現の基となる技術シーズ(知財等)はあるか
	I. 優位性	・他企業と比較して保有特許や技術力の優位性はあるか
	J. 製品化の実現性	・成果を製品化する技術能力を有しているか ・他分野へ展開する技術能力を有しているか

総合評価=Ax10+Bx10+Cx12+Dx12+Fx10+Gx16+Hx10+Ix10+Jx10 (500点満点)

外部有識者からなる採択審査委員会を設置し、公募要領にて明示した上表の審査項目に従って採択先を選定した。採択審査委員会は、書類による1次選抜と、絞り込まれた案件についてヒアリングも行い、採択候補を絞った。また、その際審査委員の氏名等を採択テーマ公表時に併せて公表している。採択審査委員会の結果を踏まえて、最終的に当機構の契約・助成審査委員会で採択テーマを決定した。したがって、審査の過程は、透明性を確保し、厳正かつ公平に行われたといえる。

さらに、制度開始初年度から3年間毎年公募を実施し、その時々々のニーズに対応し事業化の可能性を有する有望なシーズを採択してきたことも評価に値するといえる。

### (3) 制度の運営・管理

研究開発進捗会議として半年毎に、実施者と以下の項目について状況確認、方向性を議論し、研究開発の進捗状況を把握、実用化計画の見直しを行った。

- ①目標と現状の進捗
- ②全体スケジュール
- ③ベンチマーク
- ④市場創出効果
- ⑤成果の知財戦略

具体的には以下のような事例である。

#### 【研究開発を加速した事例】

- ・機能、性能の実用性を早期に評価し、商用化期間の短縮

#### 【市場動向からチップ機能を見直した事例】

- ・チップ搭載機能を縮小することにより、評価の自由度を高め同時に試作費用は削減。

#### 【市場動向からチップ機能を見直し、22年度研究延長にした事例】

- ・ユーザー企業からの機能追加希望により、終了時期を3カ月延長。

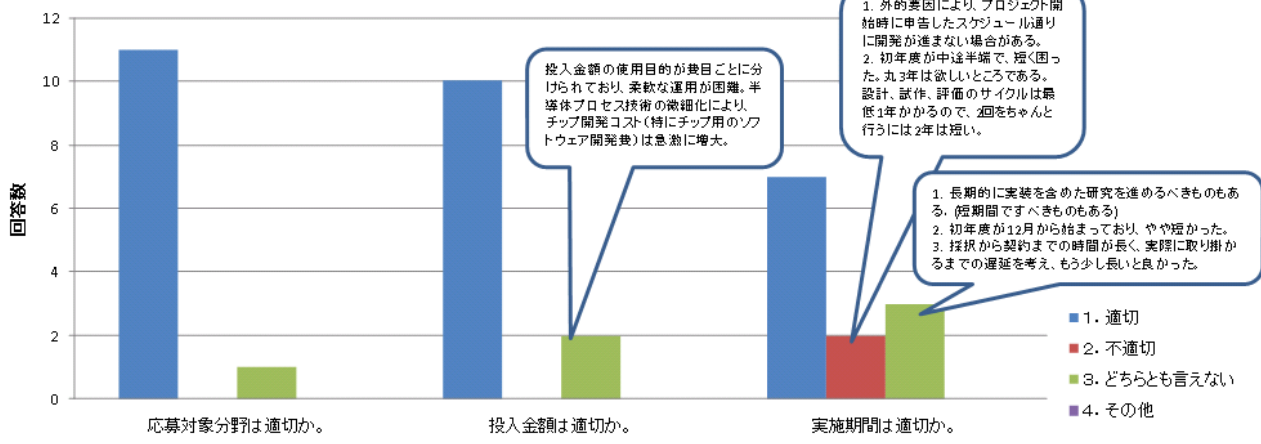
また、組み込み展示会、CEATEC等の展示会にてデモや展示を行い成果をアピールすることで実用化、製品化へのフォローを行い、このアピールの場の提供は今後も継続して行う。

また本制度は終了するが、今後の類似制度発足検討の参考とするため、全個別テーマ終了後にテーマの実施者(全ての法人)に対し、アンケートを実施した(回答数/アンケート送付数=12/13)。アンケート設問内容、回答内容については別紙に示すが、概略は「制度の枠組みについて」の3つの設問に対して、応募対象分野・投入金額に対しては適切であったということであったが、実施期間に関しては初年度の開発開始時期が遅かったこともあり、やや短いとの指摘があった。これについては採択時期の前倒し、採択から契約までの時期の短縮の実現を目指す。

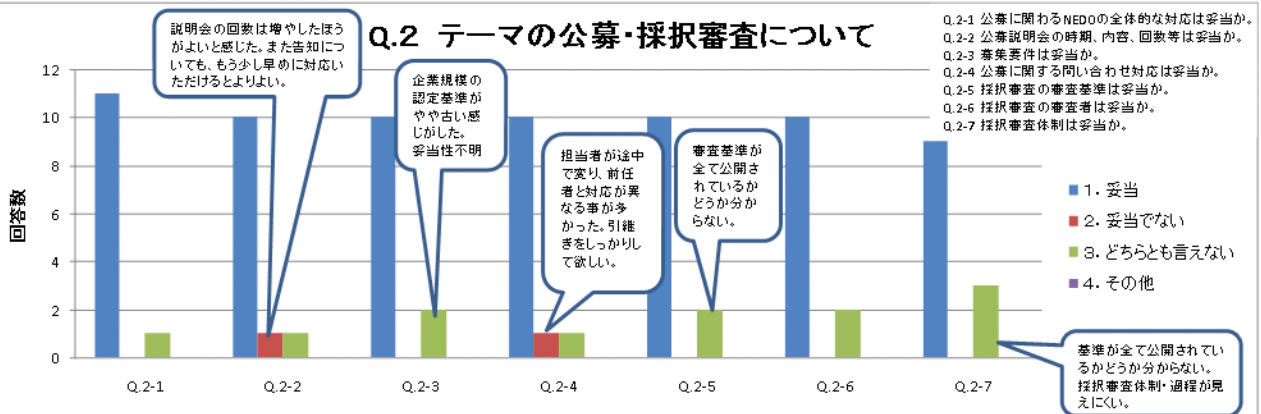
「テーマの公募・採択審査について」の7つの設問に対する回答では公募に関するNEDOの対応、募集要件、採択審査基準、採択審査者、採択審査体制については「適切」であったとの回答であったが、公募説明会回数を増やすこととNEDO担当者変更にともなう対応の不一致についての指摘があった。事業期間の途中でNEDO担当者が変わることはやむをえないが、前後の担当者間の情報共有を十分に行っていくことが重要である。

また、基準が全て公開されているか不明、採択審査の体制や過程が見えにくい、といった指摘もあった。NEDOの情報公開不足または説明不足が一因と考えられる。今後は実施者に十分な説明、質疑応答の場を設け最大限の情報公開を行っていくことが必要である。

### Q.1 制度の枠組みについて



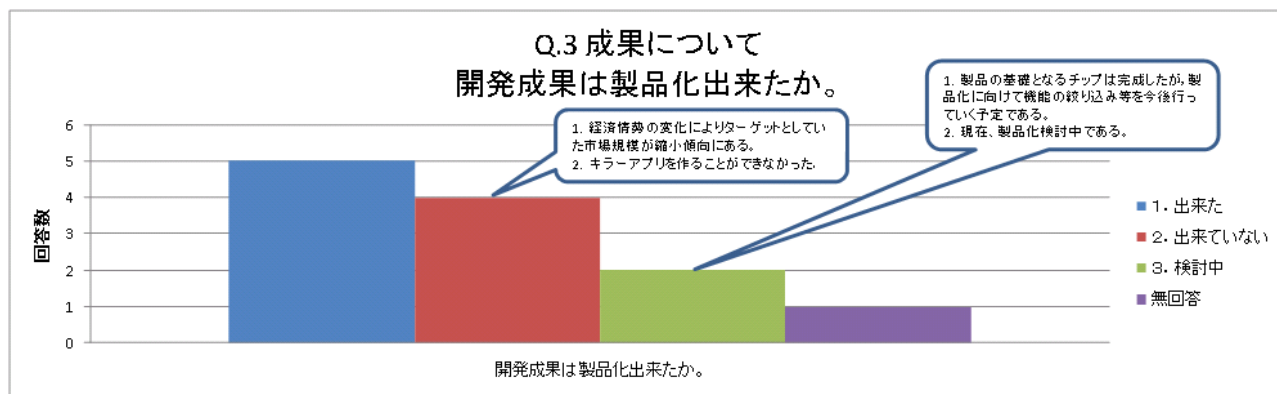
### Q.2 テーマの公募・採択審査について



### 3. 成果

制度開始5年が経過し、全ての個別テーマが終了した。その中には具体的な製品にまで繋がり売り上げを上げている事例や、製品化を間近に控えた事例が出始めている。一方で製品化を断念した事例、事業者が倒産した事例、開発部署が解散し実質製品化を断念した事例もあり、その成果については非常に大きな優劣差がある。本制度終了後に実施者に「開発成果は製品化出来たか？」というアンケートを行った結果を下記のグラフに示す。4割強が製品化出来たとの回答である。

事業化検討中のところが2割弱ある。また、製品化出来ても事業が成立するまでの売り上げには至っていないものもあることから、企業化状況を把握するためにも今後のフォローアップが必要である。企業化状況調査、追跡調査を実施していくことを予定している。



以下に個別テーマの顕著な研究成果の一例を紹介する。

・「マルチメディア多機能チップの研究開発」では、CPUと周辺チップの複数チップで構成されていたシステムをワンチップとして統合し、マルチメディア機器に必要な十分なリアルタイム3D描画性能を備えながら、チップサイズ5mm角、且つ価格も1/5程度の半導体マルチメディア多機能チップを実現した。この開発では、チップを作製しただけでなく、その応用、評価を容易にする周辺開発環境、評価環境までも開発したことにより、様々なマルチメディア機器の小型化、高性能化、多機能化、低価格化、短納期化が可能となり、学習用教材としてエポック社より発売された“TV地球儀”に本チップが採用され製品化にまで結び付いた。これは本制度の根拠、目的、目標を明確に達成させた例と言える。蛇足であるが、その“TV地球儀”は日本玩具協会から「日本おもちゃ大賞2009」の「イノベーション・玩具部門」で大賞を受賞した。

・「リアルタイム情報家電用マルチコア技術の研究開発」では自動並列化コンパイラとそれに協調したアーキテクチャを持つ完成度の高いマルチコア（4コア搭載プロトタイプチップおよび8コア搭載プロトタイプチップ試作）を開発した。また並列化コンパイラは各社の既存プラットフォーム上への移植も完了しており、車載、デジタル家電での応用、およびコアライセンス事業としての展開など実用化の期待が大きく、情報通信分野での産業競争力強化に資する例である。

・「システムLSI高密度不揮発メモリの研究開発」はロジックと両立性の高いプロセスでワンタイム書き込みの1ビット1トランジスタセルによるメモリ及び多値メモリを実現した。これはメモリとロジックの混載チップがロジックプロセスのみで実現できる革新的技術であり、競争力強化が期待されると共に、マスクROM代替の用途で、既に事業として製品化が進められており、今後の普及が期待される。

・「携帯電話向け半導体回路の研究開発及びデジタル補聴器向け半導体回路の研究開発」では技術的には世界にキャッチアップする開発であるが、日本の大手ベンダーが軽視したアナログ技術を日本で再生し、アプリケーションを明確に想定したテーマ目標を設定したことで、日本に存在しないデジタル補聴器用半導体チップのセカンドソースとなった例であり、この分野での日本の競争力を強化することが期待される。ライセンス先との交渉も具体的に進んでおり、事業化に向けて着実に準備を整えており、製品化が期待される例である。

成果が思わしくない例では、技術は開発できたが、市場性が弱い、代替技術に勝てない、標準化されていない為市場に受け入れられない、事業化するまでの資金力不足などの要因で製品化を断念した例が多かった。研究開発にはリスクを伴うので成果に差が出るのは避けられないと考えるが、テーマの中止の決断や方向修正の断行といった思い切った処置を行わなかったことも一因であり、今後の課題である。

また、開始当時から具体的なアプリケーション、市場を明確に想定し、それに向けた技術開発を行ったテーマの方が良い成果を上げているが、これは製品開発に極めて近い部分の技術開発を行った為という見方も可能であり、今後、NEDOの事業として支援すべき技術開発と、企業独自の資金で行うべき商品開発との境界線をどのように設定するかという課題を残したものとする。この点は今後同様な制度を実施する場合には、その採択基準に反映したい。

全体としてテーマにより成果に大きな優劣差があるのは確かであるが、リスクの大きい研究開発や「市場に任せておいたのでは開発リソースが得られないテーマ」を採用したものもあることを勘案すれば、本制度の趣旨に合った一定の成果が挙げたものとする。

全個別テーマ終了後に「制度の目的、目標に適合した成果が得られたか？」という本成果に対するアンケートを外部評価委員（6名）に行った結果、「得られている」、「どちらとも言えない」という回答が3:3となった。また、外部評価委員から、開発途中での厳しい評価（中止判断）、事業化へのフォローアップや経営的指導等がもっと必要という、共通した意見を得ており、今後同様な制度を実施する場合には、NEDOのマネージメントに反映していく。

#### 4. 総合評価

##### ① 総括

本制度は、独創性が高く革新的技術を有するベンチャー企業のチップ技術開発及び産学の科学的知見を結集するために大学等の技術開発を促進し、新たなアプリケーションチップを先進的な情報通信機器の開発に繋げ、半導体産業の活性化や、情報通信分野での産業競争力強化や新規産業創出に資することを目指す極めて重要な施策である。各テーマによって成果に凸凹があるが、大局的には大きな意義があり、外部評価委員からも制度への支持を得たものであった。一方で開発余力のある大企業への助成金、補助金投入には外部評価委員から疑問が提示されている。大企業の提案には、そのテーマ内容を技術的観点、企業内での位置付け、リスク等を勘案して、大企業であるからこそ埋もれてしまう技術の発掘に努め、投入した資金に見合う成果が期待できるか等、妥当性を今まで以上に精査する必要がある。

また、技術開発は上手く行ったにも関わらず事業化、製品化に結び付かなかったテーマもあることから、展示会等での技術アピールに加え、コンサルタントの紹介、派遣など事業化サポートについても検討を行う余地がある。

このように一部で制度の見直しの必要があり、成果が出なかったテーマも存在するが、具体的な製品にまで繋がり売り上げを上げている事例や、製品化を間近に控えた事例が出始めていることなどから、全体としては本制度の目標は概ね達成できたものとする。

##### ② 今後の展開

本制度は終了したが、各テーマの成果を製品化、事業化に繋げるため、展示会等を利用して成果の普及に努める。また、各テーマについて評価部と協力して追跡調査等を実施していく予定である。