

**サービスロボット市場創出支援事業  
研究開発制度評価（事後）報告書**

平成21年3月  
産業構造審議会産業技術分科会  
評 価 小 委 員 会

## はじめに

研究開発の評価は、研究開発活動の効率化・活性化、優れた成果の獲得や社会・経済への還元等を図るとともに、国民に対して説明責任を果たすために、極めて重要な活動であり、このため、経済産業省では、「国の研究開発評価に関する大綱的指針」（平成17年3月29日、内閣総理大臣決定）等に沿った適切な評価を実施すべく「経済産業省技術評価指針」（平成17年4月1日改定）を定め、これに基づいて研究開発の評価を実施している。

経済産業省において実施しているサービスロボット市場創出支援事業は、ロボットに係る安全性確保の手法検討及び成果普及、実環境下でロボットを導入・運用するための実用化技術開発及びモデルケースの実施について、国がその経費の一部を補助し、その促進を図ることにより、サービスロボットの市場創出を支援し、社会ニーズへの対応及びロボット産業の活性化に寄与するため、平成18年度から平成19年度まで実施したものである。

今回の評価は、このサービスロボット市場創出支援事業の事後評価であり、実際の評価に際しては、省外の有識者からなるサービスロボット市場創出支援事業研究開発制度事後評価検討会（座長：大道武生 名城大学理工学部教授）を開催した。

今般、当該検討会における検討結果が評価報告書の原案として産業構造審議会産業技術分科会評価小委員会（小委員長：平澤 冷 東京大学名誉教授）に付議され、内容を審議し、了承された。

本書は、これらの評価結果を取りまとめたものである。

平成21年3月

産業構造審議会産業技術分科会評価小委員会

**産業構造審議会産業技術分科会評価小委員会  
委員名簿**

委員長	平澤  冷	東京大学 名誉教授
	池村 淑道	長浜バイオ大学バイオサイエンス学部 教授
	伊澤 達夫	東京工業大学 理事・副学長
	大島  まり	東京大学大学院情報学環 教授 東京大学生産技術研究所 教授
	菊池 純一	青山学院大学法学部・大学院法学研究科ビジネス法務専攻 教授
	鈴木  潤	政策研究大学院大学 教授
	辻  智子	日本水産株式会社 顧問
	富田 房男	放送大学北海道学習センター 所長
	中小路 久美代	株式会社S R A先端技術研究所 主幹 東京大学先端技術研究センター 特任教授
	山地  憲治	東京大学大学院工学系研究科 教授
	吉本 陽子	三菱UFJリサーチ&コンサルティング株式会社 経済・社会政策部 主任研究員

（委員敬称略、五十音順）

事務局：経済産業省産業技術環境局技術評価室

**サービスロボット市場創出事業研究開発制度事後評価検討会  
委員名簿**

座長	大道 武生	名城大学理工学部 機械システム工学科 教授
	今堀 崇弘	日刊工業新聞 記者
	小菅 一弘	東北大学大学院 工学研究科 教授
	五内川 拓史	株式会社ユニファイ・リサーチ 代表取締役社長
	松本 治	独立行政法人産業技術総合研究所 知能システム研究部門 安全知能研究グループ 主任研究員

(敬称略、五十音順)

事務局：経済産業省製造産業局産業機械課

## サービスロボット市場創出支援事業研究開発制度評価に係る省内関係者

### 【事後評価時】

製造産業局 産業機械課長 米村 猛（事業担当課長）

産業技術環境局 技術評価室長 長濱 裕二

### 【事前評価時】（事業初年度予算要求時）

製造産業局 産業機械課長 高橋 泰三（事業担当課長）

# サービスロボット市場創出支援研究開発事業制度事後評価

## 審議経過

第1回事後評価検討会（平成21年2月13日）

- ・評価の方法等について
- ・研究開発制度の概要説明について
- ・評価の進め方について

第2回事後評価検討会（平成21年3月5日）

- ・評価報告書(案)について

産業構造審議会産業技術分科会評価小委員会（平成21年3月24日）

- ・評価報告書(案)について

本件は、包括審議案件として審議され、その結果、同審議案件全てに共通の指摘事項として、次のとおり提起され、評価小委員会の意見として追記することで了承となった。

このため、「第3章 評価」に、「8．評価小委員会としての意見」として追記。

「事後評価であり、総合評価、今後の研究開発の方向等に関する提言を踏まえ、今後どのように対応していくのかが最も重要である。

またその際、連携等により、社会に実装されていくプロセスを担っていく体制をつくっていくことが望まれる。

例えば、エネルギー政策、IT政策等、全体としての大きな立場から位置付け等を整理することが望まれる。

開発成果が社会に役立つものとなるよう、成果を活かしていくことを目指して取り組んでいくことが望まれる。」

# 目 次

はじめに

産業構造審議会産業技術分科会評価小委員会 委員名簿

サービスロボット市場創出支援事業研究開発制度事後評価検討会 委員名簿

サービスロボット市場創出支援事業研究開発制度の評価に係る省内関係者

サービスロボット市場創出支援事業研究開発制度事後評価 審議経過

ページ

事後評価報告書概要 .....	
第1章 評価の実施方法	
1. 評価目的 .....	2
2. 評価者 .....	2
3. 評価対象 .....	3
4. 評価方法 .....	3
5. 研究開発制度評価における標準的な評価項目・評価基準 .....	3
第2章 研究開発制度の概要	
1. 目的及び政策的位置付け .....	7
2. 目標 .....	13
3. 成果、目標の達成度 .....	13
4. 事業化、波及効果について .....	19
5. マネジメント・体制・資金・費用対効果等 .....	20
第3章 評価	
1. 目的及び政策的位置付けの妥当性 .....	29
2. 目標の妥当性 .....	32
3. 成果、目標の達成度の妥当性 .....	35
4. 事業化、波及効果についての妥当性 .....	37
5. マネジメント・体制・資金・費用対効果等の妥当性 .....	39
6. 総合評価 .....	41
7. 今後の研究開発の方向等に関する提言 .....	43
8. 評価小委員会としての意見 .....	48
第4章 評点法による評点結果	
1. 趣旨 .....	50
2. 評価方法 .....	50
3. 評点結果 .....	51
参考	
今後の研究開発の方向等に関する提言に対する対処方針	
本研究開発制度に係る調査結果	

# 事後評価報告書概要



## 事後評価報告書概要

制度名	サービスロボット市場創出支援事業制度		
上位施策名	21世紀ロボットチャレンジプログラム		
事業担当課	経済産業省 製造産業局 産業機械課		
<b>制度の目的・概要</b>			
<p>ロボットに係る安全性確保の手法検討及び成果普及、実環境下でロボットを導入・運用するための実用化技術開発及びモデルケースの実施について、国がその経費の一部を補助し、その促進を図ることにより、サービスロボットの市場創出を支援し、社会ニーズへの対応及びロボット産業の活性化に寄与することを目的とする。</p>			
<b>予算額等</b> <span style="float: right;">(単位：千円)</span>			
開始年度	終了年度	事後評価時期	事業実施主体
平成18年度	平成19年度	平成20年度	民間企業
H18FY 予算額	H19FY 予算額	総予算額	総執行額
420,000	333,350	753,350	475,914
<b>目標・指標及び成果・達成度</b>			
(1) 全体目標に対する成果・達成度			
目標	目標の達成度を測定する指標及び目標値	成果	達成度
【目標】 実環境下でロボットを導入・運用するための体制検討とモデルケースの実施支援を行い、事業終了後、ユーザーが当該ロボットを導入・運用する。	【指標】 支援対象サービスロボットの導入・実運用件数	<p>全体としての実用化状況は、7テーマで5年以内の実用化見通し。うち、2テーマは既に導入・実運用を達成。</p> <p>安全については、複数の危険源抽出、安全性確保手法の確立、第三者による安全性評価の実施、基準・ガイドラインの策定、安全性確保手法の対外的な成果公表を実施。</p>	一部達成 (全8テーマ中7テーマが5年以内の実用化見通し)
(2) 目標及び計画の変更の有無 <span style="float: right;">なし</span>			
< 共通指標 >			
論文数	特許等件数(出願を含む)		
18件(学会講演数等)	25件		

## 評価概要

### 1. 目的・政策的位置付けの妥当性

サービスロボットは、前例のない分野であり、何に使えるか使用価値が不確定で、必要性の高さに比べてリスクが高いため、民間企業は需要探索のための開発投資を行いにくい状況であった。こうした中、既に開発されているロボット技術をどのように生かして新しい市場を開拓するかが大きな課題であり、その意味で、本制度は高く評価でき、政策的にもきわめて重要かつタイムリーと考えられる。また、従来の基礎研究を重視した施策と一線を画すうえ、サービスロボットの安全性確保に関する知見の獲得、導入シナリオに対して焦点を当てた本制度は、国として行うべきものであったと評価する。

また、ユーザーとメーカーが組んでサービスロボットの實用化に向けて取り組む本制度の目的、スキームと重複するプロジェクトはなかった。

なお、事業リスクに対する支援の場合、他のロボット関連プロジェクトの成果の活用や、他の支援制度(例えばベンチャー支援等)との接続、実施期間を長くし、長期的視点からの市場を開拓する継続的取組についての施策検討がなされることも、實用化推進の観点から肝要であるとの意見もあった。また、現在ではなく、次世代のサービスプロセスへの適用を主眼とすることも重要ではないかとの意見もあった。

重複については、ロボット施策に関して言えば重複は無いが、類似の要素技術およびロボットシステムの開発を調査・整理することで、それぞれの成果を有効に活用し相乗効果が生み出せる手法や場所作りを検討し、より効率的な開発を促していくことが求められるのではないかという意見や、サービスロボットの先行用途開発の必要性は依然として強いと思われるため、本制度を継続してもよかったのではないかとの意見もあった。

### 2. 目標の妥当性

導入・実運用という指標を設けており、これは、実際のサービスプロセスに安全に適用されたか否か、かつ安全に運用されているか否か、また、その利用によりサービス品質の向上と高効率化を達成しているのか否かを判定していることになるため、従来のプロジェクトよりも事業化に向けて一歩踏み込んだ目標設定であり、評価できる。

なお、本事業の場合、客観的な目標設定は難しいが、補完的な指標として、テーマごとに定量的な基準の事前申告、ビジネスモデルの構築まで含めた目標設定、他事業者への適用を見据えた開発、事業化を見据えた取り組みを検討しているか否かを指標に加えるなどの方法を検討してもよかったのではないかとの意見もあった。同じく、成功の鍵を握るビジネスモデルの構築までを目標として考慮すればより成果が上がったのではないか、サービス品質の向上と高効率化や経営課題の克服、自社の競争力強化、プレゼンス向上につながったか否か、他プロセスへの転用を見据えた汎用機能とカスタマイズ部との切り分けや、共同開発者であるサービス事業者の利用に関する優先権付与、同業他社への販売益のサービス事業者への還元、販売しない代わりに新たなサービスで得られた収益を次期開発資金として還元するといった事業モデルの構築を指標としてもよかったのではないかという意見もあった。導入・実運用のレベルが明確でなく、テーマ毎の温度差が感じられるとの意見もあった。

また、安全性確保に関しては、愛知万博での実績などを考慮すれば、本制度で問われるべきは危険源を同定し、リスクの見積り及び評価をどのように行ったのか、そして、どのような方策で

リスク低減を図ったのかというプロセスであり、特にリスクの見積りおよび評価に対する知見を確実に得たのかどうかを指標として問うことを検討してもよかったのではないかとの意見もあった。

### 3．成果、目標の達成度の妥当性

全8テーマのうち7テーマが終了5年以内の実用化を見込んでおり、かつ、2テーマは既に導入・実運用を達成し実際のサービス現場で利用され、事故も故障もなく稼働している例が創出されており、サービスロボットの普及の現状から見ても大変評価できる。素晴らしい成果である。

安全性確保に関する設計ガイドラインの作成、サービスロボットとしてのISO 9000の認証取得につながった例が創出された点も、大いに評価できる。

なお、安全性確保での知見を「次世代ロボット安全性確保ガイドライン」などの改善に役立てる道筋を明確化していくことも必要ではないかとの意見もあった。

### 4．事業化、波及効果についての妥当性

終了後5年以内の実用化を見込むテーマが全8テーマのうち7テーマ、既に実運用が始まっているテーマが2テーマあり、素晴らしい成果である。更に、導入事例を創出することにより、次の事例につながる可能性をつくり出したと言え、評価される。また、安全性と機能については評価が出そろうっており、利用場所や利用方法についての大きな方向性は打ち出されており、事業化に向けての最初の段階はクリアしたものと思われる。また、本制度以外のサービス事業者との接点を持ち、意見交換ができたのは、国の制度であるゆえに多くの方に周知されたからであり、波及効果の1つと言える。

なお、利用者であるサービス事業者がすぐに発注を行わず事業化に3～5年かかるというテーマが多く、事業化の蓋然性という点で弱い印象を与える点もあるとの意見もあった。また、サービス事業者を取り巻く情勢の変化を考えれば、少なくとも、2～3年後の実用化を目指すのが妥当であり、更なるユーザー層の拡大が期待されるとの意見もあった。波及効果として、本制度の受託によって各社内におけるサービスロボット開発への理解が進むのは当然であり、波及効果としては挙げにくいとの意見もあった。また、背景として、提案時と現状との市場規模の動向等、事業性についての比較分析も重要との意見があった。

### 5．マネジメント・体制・資金・費用対効果等の妥当性

サービス事業者をテーマ選定の中核に据えており、ユーザーを意識した開発がきちんとなされた。ロボットに関する制度では、このような当たり前のモノづくりが初めてなされたと言えるかもしれない。これを促した制度運営については評価することができる。各テーマとも使用場面が明確なものばかりであり、実環境下でロボットを導入・運用するという採択の方向性は妥当である。また、全額補助としなかったことも事業化を真剣に検討している実施者に限定した形での事業の実施ができたことにつながっており、評価したい。更に、アンケート結果からみる限り、制度のスキーム、体制・運営、資金配分、政策当局とテーマの運営チーム間のコミュニケーションに、大きな問題は無かったといえる。

なお、費用対効果として信用向上などを非金額効果として示されているが、これについては可

能であれば市場拡大や増収などの金銭的効果として明示したほうがよいのではないかと意見があった。また、事業の採択時に、実用化までの目標期間は、開発の妥当性の1つとしてもっと問うてもよかったのではないかという意見や、本制度を単発とせず、継続的に実施したほうが良かったのではないかと意見もあった。また、リスクの見積りおよび評価の手法は、何らかの形で、これを共有できる場を設けてもよかったのではないかと意見もあった。

## 6．総合評価

ロボット開発企業がユーザーであるサービス事業者と連携して、実需に応える形で、開発する体制を組むことで、サービスロボットがどのような場面で使用されるのか、そのために必要な実機は例えばどのようなものか、という成功例を示した点で、本プロジェクトの果たした意義は大きいものがある。サービス事業者の事業化意欲の喚起、安全性と使用機能についても、一定の成果を示したと考えられ、非製造業分野におけるロボット開発では疎かだった、顧客満足度を意識した開発がなされたことは評価される。ユーザーとメーカーが一体となって事業を実施する制度も評価される。

更に、制度が意図した通り、サービス現場で利用することができるサービスロボットの開発、および安全性を確保するための設計基準・試験基準などの構築、サービスロボットに関する ISO 9001 の認証につながった事例を創出することができ、制度の体制・運営、資金などが妥当だったと判断される。

## 7．今後の研究開発の方向等に関する提言

国際競争に打ち勝つには、先端要素技術の開発に加え、既存の技術を発展させた安価で信頼性の高い「マーケットイン型ロボット」の初期投資を後押しする政策も有望ではないか。

サービスロボットの実用化支援に関しては、今後は委託事業においても事業化を真剣に検討しているテーマを重視し、採択時の評価においても技術的な先進性の面よりも、事業化・実用化に必要な技術をユーザーやサービス事業者等からの視点できちんと見定め、研究開発課題を設定しているテーマへの資金的支援を行うべきではないか。

現時点で実用化できていないテーマの分析は、有用情報の宝庫であり、初期の思いと結果の相違を明確に分類し、公開することで今後の重要な指針となるのではないか。

5年後～10年後の社会を見据えつつ、「次世代サービス業」と呼べるようなビジネスモデルおよびサービスプロセスの概念を創出し、それに向かって、また、それを強力にアシストするシステムとして各種サービスロボットを開発すべきではないか。

本制度の各テーマの成功、失敗の背景にある社会構造変化の分析を行い、今後、求められるロボット、RTシステム開発施策作りに活用していくことが重要ではないか。

サービスロボット市場の創出において重要なビジネスモデルを構築するには、環境整備が必要な場合もあり、その際には国の支援が必要ではないか。

ロボットをどのように利用すれば社会コストが低減できるかを考えていくことも重要ではないか。

各種ロボットの基礎開発、要素技術を進めると同時に、サービス工学を研究する機関などと連携して、ビジネスモデルを検討すべきではないか。

サービス工学やサービスサイエンスの分野では、施策の連鎖に着目するバランスト・スコアカードを応用することで、戦略テーマとサービス提供時の行動などとの因果関係を整理し、投資対効果の判定や見える化を試みている例がある。まだまだ研究段階ではあるが、今後、非産業分野に向けたロボット開発を実施する場合は、投資対効果の判定や見える化を図り、システムの価値を判定する試みも重要になるのではないかな。

ロボット上市の際には、品質保証機関のようなところで安全ガイドラインに沿った試験を実施し、ロボットの特性および試験結果に応じて安全性のランク付けがなされ、それに合わせて保険の利率を変動するといった仕組みなども、併せて検討するべきではないかな。一般に、利率は保険会社が決定するものであり、資本金と売上げ規模をもとになされるため（時限的な）補助が必要ではないかな。

サービス側の導入を後押しする政策を検討する余地もあるのではないかな。

今後も事業化状況を追跡調査すべきではないかな。

成果の活用・移転のための情報共有やマッチングの仕組みも必要ではないかな。（ただし、プロジェクト等において採択条件等にはすべきではない。）

安全技術開発だけでは新しい市場開拓はできない。運用方法も含めてシステムとして安全性を担保することによって新しい市場を開拓できる課題もあるのではないかな。

## 8 . 評価小委員会としての意見

事後評価であり、総合評価、今後の研究開発の方向等に関する提言を踏まえ、今後どのように対応していくのが最も重要である。

またその際、連携等により、社会に実装されていくプロセスを担っていく体制をつくっていくことが望まれる。

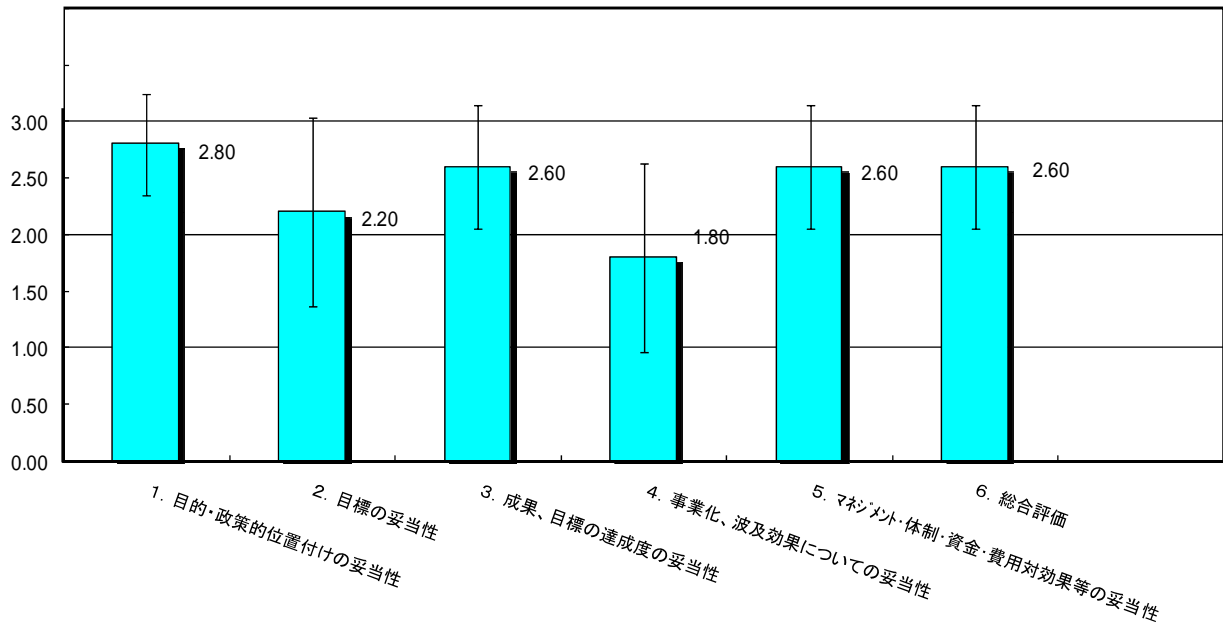
例えば、エネルギー政策、IT政策等、全体としての大きな立場から位置付け等を整理することが望まれる。

開発成果が社会に役立つものとなるよう、成果を活かしていくことを目指して取り組んでいくことが望まれる。

## 評点結果

(各項目: 3点満点)

■ 平均点  
| 標準偏差



# 第 1 章 評価の実施方法

## 第1章 評価の実施方法

本研究開発制度評価は、「経済産業省技術評価指針（平成17年4月1日改定、以下「評価指針」という。）に基づき、以下のとおり行われた。

### 1. 評価目的

評価指針においては、評価の基本的考え方として、評価実施する目的として

- (1) 研究開発に対する経済的・社会的ニーズの反映
- (2) より効率的・効果的な研究開発の実施
- (3) 国民への施策・事業等の開示
- (4) 資源の重点的・効率的配分への反映
- (5) 研究開発機関の自己改革の促進等

を定めるとともに、評価の実施にあたっては、

- (1) 透明性の確保
- (2) 中立性の確保
- (3) 継続性の確保
- (4) 実効性の確保

を基本理念としている。

研究開発制度評価とは、評価指針における評価類型の一つとして位置付けられ、研究開発制度そのものについて、同評価指針に基づき、目的及び政策的な位置付けの妥当性、目標の妥当性、成果・目標の達成度の妥当性、事業化・波及効果についての妥当性、マネジメント・体制・資金・費用対効果等の妥当性の評価項目について、評価を実施するものである。

その評価結果は、本研究開発制度の実施、運営等の改善や技術開発の効果、効率性の改善、更には予算等の資源配分に反映させることになるものである。

### 2. 評価者

評価を実施するにあたり、評価指針に定められた「評価を行う場合には、被評価者に直接利害を有しない中立的な者である外部評価者の導入等により、中立性の確保に努めること」との規定に基づき、外部の有識者・専門家構成の検討会を設置し、評価を行うこととした。

これに基づき、評価検討会を設置し、研究開発制度の目的や内容に即した



専門家や経済・社会ニーズについて指摘できる有識者等から評価検討会委員名簿にある5名が選任された。

なお、本評価検討会の事務局については、指針に基づき経済産業省産業機械課が担当した。

### 3．評価対象

サービスロボット市場創出支援事業研究開発制度（実施期間：平成18年度から平成19年度）を評価対象として、研究開発制度の内容・成果等に関する資料及び説明に基づき評価した。

### 4．評価方法

第1回評価検討会においては、研究開発制度の内容・成果等に関する資料説明及び質疑応答、並びに委員による意見交換が行われた。

第2回評価検討会においては、それらを踏まえて「研究開発制度評価における標準的評価項目・評価基準」について評価を実施し、併せて4段階評点法による評価を行い、評価報告書(案)を審議、確定した。

また、評価の透明性の確保の観点から、知的財産保護、個人情報で支障が生じると認められる場合等を除き、評価検討会を公開として実施した。

### 5．研究開発制度評価における標準的な評価項目・評価基準

評価検討会においては、経済産業省産業技術環境局技術評価調査課において平成19年6月1日に策定した「経済産業省技術評価指針に基づく標準的評価項目・評価基準」の研究開発評価（中間・事後評価）に沿った評価項目・評価基準とした。

#### 1．目的及び政策的位置付けの妥当性

(1) 国の制度として妥当であるか、国の関与が必要とされる制度か。

(2) 制度の目的は妥当で、政策的位置付けは明確か。

(3) 他の制度との関連において、重複等はないか。

## 2．目標の妥当性

(1) 目標は適切かつ妥当か。

- ・ 目的達成のために具体的かつ明確な目標及び目標水準を設定しているか。特に、中間評価の場合、中間評価時点で、達成すべき水準（基準値）が設定されているか。
- ・ 目標達成度を測定・判断するための適切な指標が設定されているか。

## 3．成果、目標の達成度の妥当性

(1) 成果は妥当か。

- ・ 得られた成果は何か。
- ・ 設定された目標以外に得られた成果はあるか。
- ・ 共通指標である、論文の発表、特許の出願、国際標準の形成、プロトタイプの作製等があったか。

(2) 目標の達成度は妥当か。

- ・ 設定された目標の達成度（指標により測定し、中間及び事後評価時点の達成すべき水準（基準値）との比較）はどうか。

## 4．事業化、波及効果についての妥当性

(1) 事業化については妥当か。

- ・ 事業化の見通し（事業化に向けてのシナリオ、事業化に関する問題点及び解決方策の明確化等）は立っているか。

(2) 波及効果は妥当か。

- ・ 成果に基づいた波及効果を生じたか、期待できるか。
- ・ 当初想定していなかった波及効果を生じたか、期待できるか。

## 5．マネジメント・体制・資金・費用対効果等の妥当性

(1) 制度のスキームは適切かつ妥当か。

- ・ 目標達成のための妥当なスキームとなっているか、いたか。

(2) 制度の体制・運営は適切かつ妥当か。

- ・ 制度の運営体制・組織は効率的となっているか、いたか。
- ・ 制度の目標に照らして、個々のテーマの採択プロセス（採択者、採択評価項目・基準、採択審査結果の通知等）及び事業の進捗管理（モニタリングの実施、制度関係者間の調整等）は妥当であるか、あったか。

- ・制度を利用する対象者はその目標に照らして妥当か。
- ・個々の制度運用の結果が制度全体の運営の改善にフィードバックされる仕組みとなっているか、いたか。
- ・成果の利用主体に対して、成果を普及し関与を求める取組を積極的に実施しているか、いたか。

( 3 ) 資金配分は妥当か。

- ・資金の過不足はなかったか。
- ・資金の内部配分は妥当か。

( 4 ) 費用対効果等は妥当か。

- ・投入された資源量に見合った効果が生じたか、期待できるか。
- ・必要な効果がより少ない資源量で得られるものが他にないか。

( 5 ) 変化への対応は妥当か。

- ・社会経済情勢等周辺の状況変化に柔軟に対応しているか。
- ・代替手段との比較を適切に行ったか。

6 . 総合評価

## 第 2 章 研究開発制度の概要

## 第2章 研究開発制度の概要

### 1. 目的及び政策的位置付け

#### (1) 目的及び政策的位置付け

##### 目的

ロボットに係る安全性確保の手法検討及び成果普及、実環境下でロボットを導入・運用するための実用化技術開発及びモデルケースの実施について、国がその経費の一部を補助し、その促進を図ることにより、サービスロボットの市場創出を支援し、社会ニーズへの対応及びロボット産業の活性化に寄与することを目的とする。

#### 【アンケート調査の実施概要】

今回制度評価を実施するに当たり、本制度への応募者（事業の実施者及び非実施者の両者を含む）に対するアンケート調査（実施者：応募8者全てが回答、非実施者：応募9者のうち3者が回答、合計で応募17者のうち11者が回答（回収率64.7%）、ただし一部非回答部分を含む）を行った。

回答11者中9者は、本制度が掲げた実用化技術の開発や安全性確保の手法を確立するといった目的は、サービスロボットの市場創出に寄与する上で適切だったと回答している。

更に、実施者の意見として、「サービスロボットを普及させるためには、安全性の確保が必須条件であり、次に実用性であり、それに的を絞った本制度の目的は妥当である」との意見があった。

#### 【有識者へのヒアリング調査概要】

今回制度評価を実施するに当たり、学識経験者等の有識者（3名）へのヒアリングを行った。

その結果、「サービスロボットの実用化については、ビジネス化を急ぎすぎず、実証実験を十分に行い、不足している部分を開発することの積み重ねが重要であり、国としては、事業化まで支援を続けることが必要であろう」、「サービスロボットは、技術的にも未成熟であり、例えば、視覚や聴覚に当たる環境認識技術一つをとっても十分なレベルではない。サービスロボットは、外界の状況を検知して認識し、それに対して何らかの動作を行うものなので、それらを統合する技術も必要である」との意見があった。

## 政策的位置付け

ロボット分野については、政府決定等において、以下のとおり位置付けられている(事業開始時)。

第3期科学技術基本計画(平成18年3月、総合科学技術会議)の分野別推進戦略・情報通信分野において、重要な研究課題の一つとして「ロボット領域」が位置づけられている。また、戦略重点科学技術の一つとして「世界に先駆けた家庭や街で生活に役立つロボット中核技術」が位置づけられている。

経済成長戦略大綱(平成18年6月、経済財政諮問会議)、新経済成長戦略(平成18年6月、経済産業省)、新産業創造戦略(平成16年5月、経済産業省)においては、世界をリードする新産業群の一つとしてロボットが位置づけられている。

こうした位置づけを背景に、本事業は、「21世紀ロボットチャレンジプログラム」における1事業として実施された。

なお、「21世紀ロボットチャレンジプログラム」は、次世代ロボット実用化における技術面の課題に着目し、潜在ニーズに対応した次世代ロボットの開発・実用化の促進、ロボット市場の飛躍的拡大を目指すことを目的としている。

また、本事業については、以下の報告書等についても記載されている。

ロボット政策研究会報告書(平成18年6月)

経済産業省に設置されたロボット産業政策研究会(委員長:三浦宏文 工学院大学学長)では、今後のロボット政策の在り方などに関して報告書をまとめた。この中で、下記のとおり記載している(抜粋)。

### 第2章 次世代ロボットの市場環境の整備

#### 2-1 メーカーとユーザーの連携による実用化に向けた取組み

##### (2) メーカーとサービスプロバイダ・ユーザーとの連携が不可欠

RTを活用したサービス事業を成功させるためには、サービスプロバイダ・ユーザーとメーカーとの有機的な提携が不可欠である。具体的には、ロボットの導入を前提にサービスプロバイダ・ユーザーとメーカーがチームを作り、現状の作業やコストも含めたロボット導入効果について分析した上で、両者が一体となって開発や現地での実証実験を行い、導入後の運用や保守管理体制まで併せて検討する、という取組みが挙げられる。

## 第5章 今後に向けて

### 5-1 サービスロボット市場創出の支援

経済産業省は、2006年度から、実環境下でのロボット導入においてロボットの安全性を確保する手法開発とモデルケース実施を支援する「サービスロボット市場創出支援事業」を行う。本事業は、メーカーとユーザーが共同で、ロボットの機能・スペック・運用方法等を検討したうえで、導入に必要な安全性を確保する手法(安全技術、リスクアセスメント、運用等)を開発する取組みを支援するものである。これは、事業終了後にユーザーによるロボット導入の成功事例を生み出すことで、サービスロボット市場創出の第一歩となる、重要な取組みといえる。また、本事業の成果である安全技術やリスクアセスメント手法、実際に事業を通じて得られたデータ等を活用して、事業終了後に、後述の「次世代ロボット安全性確保ガイドライン」(仮称)の改訂に活用することが求められる。

### 技術戦略マップ

経済産業省の技術戦略マップ2006(平成18年4月)のロボット分野において、以下のとおり記載(抜粋)。

なお、技術戦略マップ2007(平成19年4月)においても同様に記載している。

#### <ロボット分野>

##### ・基本的な考え方

- (1) 我が国の社会が直面する課題の解決に向け、ロボットに対する期待は大きい。少子・高齢化への対応、労働力人口の減少、安心・安全な社会の実現、便利でゆとりある生活の実現のために、ロボットが生活、公共の場でより身近な存在として役立つことが期待されている。しかしながら、現状では市場に投入されている大半のロボットである産業用ロボットの市場規模は緩やかな成長にとどまり、また先に挙げたような非産業用の次世代ロボット、いわゆるサービスロボットの市場は確立したとは言えず、実用化の事例も少ないのが現状である。このように我が国の社会ニーズへの対応及び我が国ロボット産業の競争力強化という観点から、今後、次世代ロボット市場を創出、拡大していくことは重要であり、そのためには、官公需を含む先進的なユーザーがロボットを導入・運用するための促進策や環境作りが必要であるほか、安全面などの制度に係る整備も市場拡大には必須事項となる。

・導入シナリオ

- (1) 次世代ロボットは、現時点でも少しずつ市場に投入されつつあるが、実際に普及が始まるのは、2010年頃と想定されている。普及を進めるためには、単なる研究開発にとどまらず、ユーザーニーズを踏まえた開発・導入支援及び所要の制度整備を実施していくことが必要である。
- (2) 研究開発の支援としては、次世代ロボットの市場創出を喚起するため、実用化を目的としたロボット技術・システムを開発する、先行的な用途開発が重要である。その際には、ユーザーがロボットを導入・運用することを前提として必要なスペックをメーカー側に提示し、ユーザーとメーカーがロボットの役割・機能、周辺の環境やコスト等について十分議論することが重要である。その上で研究開発・実証試験を通じて機能の確認・必要な技術の高度化を行うユーザー主導型の取組を支援していくことも必要となる。

ロボット分野の導入シナリオ

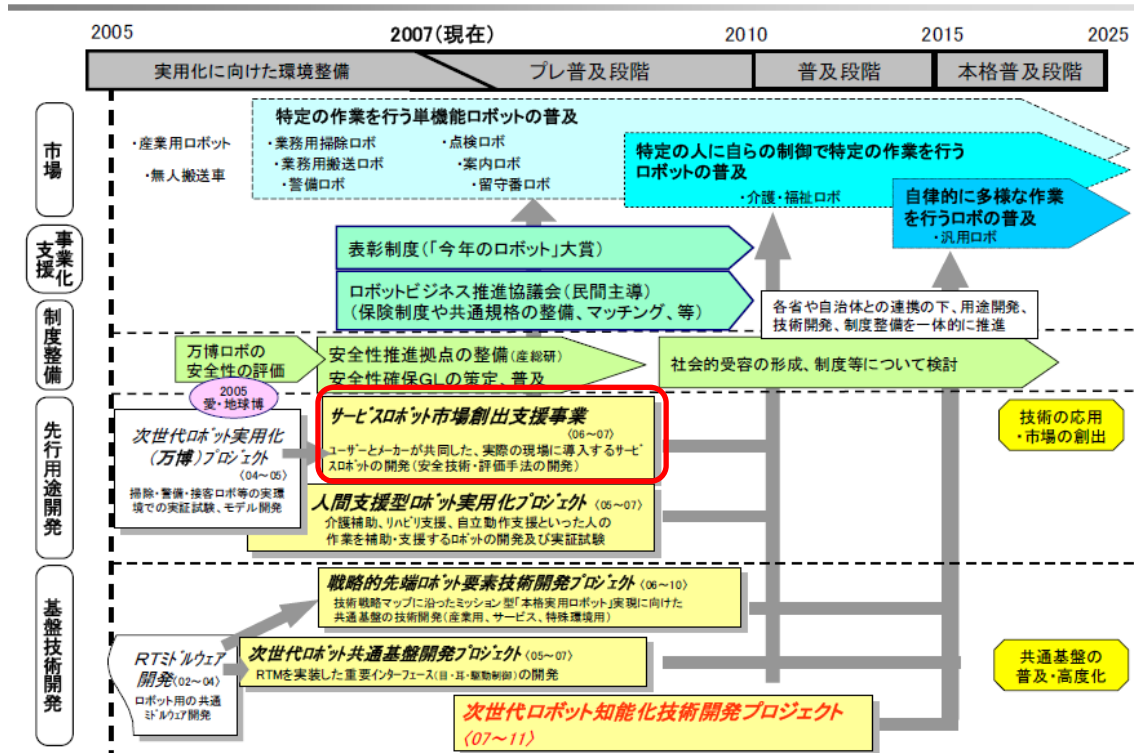


図1 参考 ロボット分野の導入シナリオ

(出所：経済産業省「技術戦略マップ 2007」平成 19 年 4 月)



## (2) 国の関与の必要性

「21世紀ロボットチャレンジプログラム」において、プログラム全体の必要性について、次のように記載されている。

少子高齢化の進展による要介護者人口の増加、より安全な社会の構築等の諸課題が顕在化する中、病院、福祉施設、家庭、災害現場などの製造現場以外で活用される次世代ロボットに対する潜在的ニーズは大きく、世界のロボットの大半を生産する我が国のロボット技術を活用した次世代ロボットの産業化が期待されている。

しかし、次世代ロボットに必要とされるモータ、センサ等の基盤的要素技術やシステム化技術には開発リスクが高いものも多く、民間の独自の取り組みのみでは、次世代ロボット産業の本格化は困難である。次世代ロボット市場の創出による経済の活性化や国民生活の質的向上が強く、期待されていることから、国が関与する必要がある。

### 【アンケート調査結果】

回答11者全てが、国の制度としての妥当性を認めている。また、本制度が無かった場合、回答11者中9者が、開発を断念或いは規模を縮小して遂行していたと回答しており、本事業は、国の関与を必要としていたといえる。

また、実施者の意見として、「サービスロボットは将来大きなニーズが予想されるが、揺籃期であり、安全面も含め、社会的認知を進めるためにも、国の積極的関与を必要とする」との意見や、「制度を利用しなかった場合、開発は遅れていたと想定される」との意見があった。

### 【有識者ヒアリング結果】

「企業にとって、サービスロボットは未知の分野であり、市場が見えにくく、技術的にも未だ見えていない部分が多々あり、ビジネスとして成り立つかどうか不明であり、リスクが大きいので、参入への躊躇がある。リスクに対しては国の支援が必要であり、リスクを克服した成功事例の積み重ねが必要である」との意見があった。また、「サービスロボットの普及、市場拡大には「導入実績」の積み重ねが必要であり、実用化のレベルとしては、企業が収益を上げられるようになるところまで国の支援が必要ではないか。」「国がこのような事業を行い、産業界をバックアップすることには意義がある。この新規分野に参入しようとする企業がハードルを乗り越えるためには、国が背中を押し上げる必要がある」との意見があった。

### (3) 他の制度との関係

本制度の実施者へのアンケート調査の結果(下記)からも、本制度に類似した制度は無かったと言える。

#### 【アンケート調査結果】

回答11者中9者が、本制度に類似した他の事業は無かったと回答している。

本制度の独自性は高く、他に類似制度は無かったとの回答があった。

一方で、類似の制度として下記の制度、プロジェクトが上げられた。

#### 他の制度の概要

事業名	戦略的先端ロボット要素技術開発プロジェクト	新製品・新技術開発助成事業
実施主体	(独)新エネルギー・産業技術総合開発機構	(財)東京都中小企業振興公社
制度概要	<p>将来の市場ニーズ及び社会的ニーズから導かれ、かつ、「市場の失敗」に対応すべく国として関与すべき「ミッション」を、必要とされるロボットシステム及び要素技術を開発し活用することで達成し、もって当該ニーズを満たす一助となることを目的とする。</p> <p><u>予め定められたミッションに対し公募し、3年目を目処にステージゲート評価を実施。</u></p>	<p>実用化の見込のある新製品や新技術開発又は研究開発に要する経費の一部を助成(分野はロボットに限定していない)</p>
支援対象者	企業、大学・研究機関等	<u>東京都内に主たる事務所を持つ中小企業者、個人事業者、都内での創業予定者等を対象</u>
補助率等	<u>1/1(委託)</u>	1/2
補助金等上限	特に設定なし	1,000万円以下
期間	平成18～22年度	平成14年度～

## 2. 目標

### (1) 目標・指標

本制度では、平成18年度事前評価書において、実環境下でロボットを導入・運用するための体制検討とモデルケースの実施支援を行い、事業終了後、ユーザーが当該ロボットを導入・運用することを目標とし、指標として、支援対象サービスロボットの導入・実運用件数を設定している。

## 3. 成果、目標の達成度

### (1) 成果

実施テーマ、実施者等（実施年度は全て平成18～19年度）

主なメーカー	主なユーザー	内容
(株)VRテクノセンター	(株)奥村	「道路工事交通整理支援ロボットの实用化」
富士重工業(株)	住友商事(株) 等	「オフィスビル、空港及び工場のロボット清掃システム」
(株)ハイパーウェブ	大和ハウス工業(株)	「遠隔操作による住宅床下点検ロボットの開発」
富士重工業(株)	(株)ツムラ	「医薬品製造ラインへの容器交換ロボット導入による無人化製造」
富士通(株)	イオン(株)	「公衆環境で安全なサービスロボットの開発と商業施設での実証実験」
(株)アサヒ電子 研究所	(株)アサンテ	「営業、作業効率向上を目指した白アリ駆除作業のロボット化」
パナソニック電工 (株)	(株)ビー・ エム・エル	「人共存型自律搬送ロボットシステム」
(株)テムザック	アラコム (株)	「警備業務向け高速自律移動を行う現場状況確認ロボット開発事業」

## 成果

実施者へのアンケート調査の結果（下記）に示す成果を挙げた。

### 【アンケート調査結果】

実施(回答)8テーマのうち、7テーマで、終了後5年以内に実用化を見込む。うち、2テーマが既に導入・実運用を達成。残りの1テーマについても導入・実運用にむけた改良を継続。

### (参考)各テーマの成果概要

テーマ名	成果概要
道路工事交通整理支援ロボットの実用化 ((株)VRテクノセンター、(株)奥村)	<p>道路工事中の交通整理において、交通車両を認識し、交通状況に応じた適正な交通整理を支援するロボットを開発する。また、運用についての安全対策を検討し、事業終了後は実環境下での導入を目指す。</p> <p>具体的には、以下の点について開発を実施。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・道路工事現場における車両交通状況の認識、工事現場状況の認識の検討及び開発</li> <li>・車両通行状況・工事現場状況認識による遠隔管理システムの構築</li> <li>・車両通行状況・工事現場状況認識による自動交通整理支援ロボットの研究開発</li> <li>・運用想定外に対する安全対策、運用方式の検討</li> </ul>
オフィスビル、空港及び工場のロボット清掃システム (富士重工業(株)、住友商事(株)等)	<p>労働力不足が問題になり、機械化、ロボット化が求められているビル及び工場等の清掃業務について、将来的な労働力不足への対応としてのロボット清掃システムの実現、人間と協調する清掃ロボット導入のための安全基準の確立等を行う。</p> <p>具体的には、ロボット清掃システム実現のため、安定走行のための走行制御方式、既存ビルのエレベータ自動乗降対応技術や、様々な周囲環境への対応技術を開発し、屋内型の清掃ロボットシステムのみならず、準屋外型清掃ロボットシステムも実現。併せて、安全性の試験、評価等を通じ、安全設計の考え方等をまとめた。</p> <p>本事業を通じた開発・実証と、ユーザと連携したビジネスモデルの開発により、事業化が進展。</p>

<p>遠隔操作による住宅 床下点検ロボットの 開発 (大和ハウス工業 (株))</p>	<p>住宅の耐久性能等の診断のための床下点検は、3K作業であり、これを代行可能な、床下を遠隔操作で走行して画像をモニターに送信、詳細な静止画像を撮影・記録する床下点検ロボットを開発する。</p> <p>具体的には、住宅の床上から無線で床下のロボットを操作する機能、床下の状況をリアルタイムで映像として取得する機能、点検作業記録のための床下状況静止画像撮影機能、基礎貫通口や配管などの段差乗り越え機能を有するロボットを開発。試作機を製作し、住宅展示場等での実証試験を通じて機能の確認や課題の抽出を行った。</p>
<p>医薬品製造ラインへの 容器交換ロボット 導入による無人化製 造 (富士重工業(株)、 (株)ツムラ)</p>	<p>医薬品業界において、高品質な製品を安定的にかつ安価に生産していくために、生産性向上を図ることが求められていることから、ロボット技術を導入し、医薬品の無人化製造を実現する。まず、医薬品が充填された容器を自動交換する容器交換ロボットを開発し無人化製造を実現。その技術の応用で製品を搬送する製品搬送ロボットと周辺設備の連携により少人数製造を実現している。</p> <p>具体的には、狭い製造室内の物の運搬が出来るように、人間サイズのコンパクト設計を実施。また、カメラ画像を用いたライン追跡システムを開発。また、安全性については、ロボット側の本質安全設計やリスクアセスメントの取組と併せ、運用面でも、作業員への教育等を実施し、確保を図った。</p> <p>本事業の成果は下記のとおり。</p> <p>容器交換ロボットの開発により、ライン人員を半分にし、夜間の無人化製造も実現。5ラインの導入を実施し、労働生産性は約1.5倍を実現した。</p> <p>製品搬送ロボットの導入により、ライン人員を2/3にし、監視業務を主とした24時間稼働を実現。2ラインの導入を実施し、労働生産性も2.5倍を実現した。</p>
<p>公衆環境で安全なサ ービスロボットの開 発と商業施設での実 証実験 (富士通(株)、イオ ン(株))</p>	<p>商業施設において、施設や商品の案内を行うサービスロボットを開発する。開発に当たっては、安全性確保のための技術開発、運用ルール等の検討を行い、実際の店頭においてサービスロボットを安全に運用する実績を作る。</p> <p>具体的には、過負荷検知機能付きの軽量アームの開発、従来安全上運用を制限されていた領域付近での使用を可能とする安全確保技術の開発、より詳しい情報提供を行うためのサーバ連携機能の開発、商業施設におけるロボット運用ルールの策定を実施。また、全国7カ所の様々なタイプの店舗での出張運用と、1店舗に固定で実験運用する常設運用を通じ、課題やニーズを抽出し、開発へのフィードバックを行った。</p> <p>本事業でのユーザーを含めた実環境での評価により、安全性と利便性を両立し、実用を念頭に置いた機能・仕様・稼働環境・運用方法等を明確化した。</p>

<p>営業、作業効率向上を目指した白アリ駆除作業のロボット化 ( (株)アサヒ電子研究所、(株)アサンテ )</p>	<p>床下、天井裏、壁内それぞれに適応した白蟻駆除作業ロボットを開発するものである。これにより、作業効率の向上、労働力不足に対応する省人化に資する。</p> <p>具体的には、人が状況を確認できない、或いは作業が困難な狭い箇所などに使用される床下用ロボット等を開発。実際の床下環境等でユーザを含めた実証試験を実施し、ユーザ視点での要望を最優先とするとともに、安全性を前提とした開発を推進。</p> <p>安全性については、設計段階からリスクアセスメントを実施するとともに、EMC試験やIP試験等の各種試験を実施し、第三者機関による鑑定書を取得。</p> <p>本事業により、業務プロセス内で、ロボットテクノロジーを導入しうるポイントが明確化するとともに、高い導入効果が期待できるロボットシステムが完成。</p>
<p>人共存型自律搬送ロボットシステム ( パナソニック電工(株)、(株)ビー・エム・エル )</p>	<p>人が往来または作業するエリアにおいても、安全かつ効率的に搬送作業を行うロボットシステムを開発した。</p> <p>具体的には、障害物検知・回避性能向上、自己位置確認の信頼性向上、搭載容量の大容量化、エレベータ乗降・運用の高信頼化により実用化レベルの高いロボットシステムの開発を実施。また、製造・導入・運用までの一連の安全性確保の手法として、リスク低減の安全技術、機械安全の考え方に沿った安全方策や責任関係の整理等を実施。</p> <p>また、実環境において、ロボットシステムによる搬送を行う実証試験を行い、ユーザからの要望や課題を抽出、開発技術の効果の確認を実施。</p> <p>本事業の実証試験の結果、開発したロボットシステムは、技術的に実用化可能なレベルであることを確認。また、安全性についても、本質安全設計やリスクアセスメント等を行うとともに、メーカーとユーザの責任関係の明確化も試みた。残留リスクは存在するものの、ユーザの受け入れ、運用面での手当により、実用化は十分に可能との結論を得た。</p>
<p>警備業務向け高速自律移動を行う現場状況確認ロボット開発事業 ( (株)テムザック、アラコム(株) )</p>	<p>オフィスビルにおける機械警備のうち、異常発生時の迅速な現状確認及び初期対応を実現するため、この作業を行う現場状況確認ロボットを開発し、実用化を目指すものである。本事業により、発生事案への迅速適切な対応のみならず、警備員の安全確保、業務の効率化を実現する。</p> <p>具体的には、現場に急行する高速移動ロボットの制御、遠隔操作技術等を開発。また、異常発生時の適切な稼働を確立するための実証試験など、商品化に向けた基礎的な実証試験を実施した。</p>

## 特許出願状況等

本事業にかかる特許出願状況等については下記のとおり。

表 特許出願状況等（平成20年3月時点）

	特許 出願数	実用新願 出願数	原著 論文数	学会等 講演数	新聞等で の発表数	社外表彰 など
合計	24	1		18	89	3

（注：複数社で実施しているテーマについては、テーマとしての件数）

### 【受賞など】

平成18年度：「今年のロボット」大賞2006

大賞（経済産業大臣賞）

富士重工業 / 住友商事「ビルの清掃システム」

平成19年度：「今年のロボット」大賞2007

優秀賞

ツムラ / 富士重工業「連結式医薬品容器交換ロボット」

## (2) 目標の達成度

3.(1) に記載のとおり(下記、再掲)の成果を挙げ、目標をほぼ達成したといえる。

### 【アンケート調査結果】

(再掲)実施(回答)8テーマのうち、7テーマで、終了後5年以内に実用化を見込む。うち、2テーマが既に導入・実運用を達成。残りの1テーマについても導入・実運用にむけた改良を継続。

また、ロボットに係る安全性確保の手法検討及び成果普及については、以下の成果が挙げられた。

項目	成果の概要
抽出した危険源の数	8グループともリスクアセスメントを実施し、主なものだけでも29件の危険源を抽出し、これに係る27件の安全性確保手法を開発した。
第三者による安全性評価	ISO9001(品質マネジメント)の認証: 2テーマ 安全工学研究所等による安全認定を受けたもの: 6テーマ 日本自動車研究所にて人との衝突試験を行ったもの: 1テーマ
新規に策定した基準・ガイドラインの策定	社内基準の制定: 2テーマ サービスロボットの運用可能なエレベーターの検査指針策定: 1テーマ
安全性確保手法の対外的な成果公表	ロボット学会学術講演会(2007年): 1件 (以下、非公開の会議のため、参考) 次世代ロボット安全確保ガイドライン検討委員会(経済産業省、2007年): 2件 ロボット産業政策研究会サービスロボット市場化WG(経済産業省、2008年): 2件



## 4．事業化、波及効果について

### (1) 事業化の見通し

実施者へのアンケート調査の結果(下記)からも、5年以内の投資回収の見通しが立っているテーマが、ユーザー、メーカーの立場からも約半数あり、高い事業化見通しが得られていると言える。

#### 【アンケート調査結果】

(再掲)実施(回答)8テーマのうち、7テーマで、終了後5年以内に実用化を見込む。うち、2テーマが既に導入・実運用を達成。残りの1テーマについても導入・実運用にむけた改良を継続。

補助金を含む研究開発費用の回収可能期間については、ユーザーの立場から、導入による経費節減等により、7テーマで10年以内、うち4テーマで5年以内に回収が可能。メーカーの立場から、販売により、4テーマで10年以内、うち3テーマで5年以内に回収が可能との回答があった。

### (2) 波及効果

実施者へのアンケート調査の結果(下記)からも、本制度に起因した開発体制の増強や、本制度以外での事業化の取組などが見られ、波及効果が得られたと言える。

#### 【アンケート調査結果】

本制度による実施者企業内における波及効果として、6テーマで、本事業に起因し、サービスロボット開発に係る人員、資金が増強された、あるいはその位置付けが高まったと感じている。また、4テーマで、本事業の成果について、本事業外のユーザーとの導入を目指した意見交換等を実施している。

## 5 . 研究開発マネジメント・体制・資金・費用対効果等

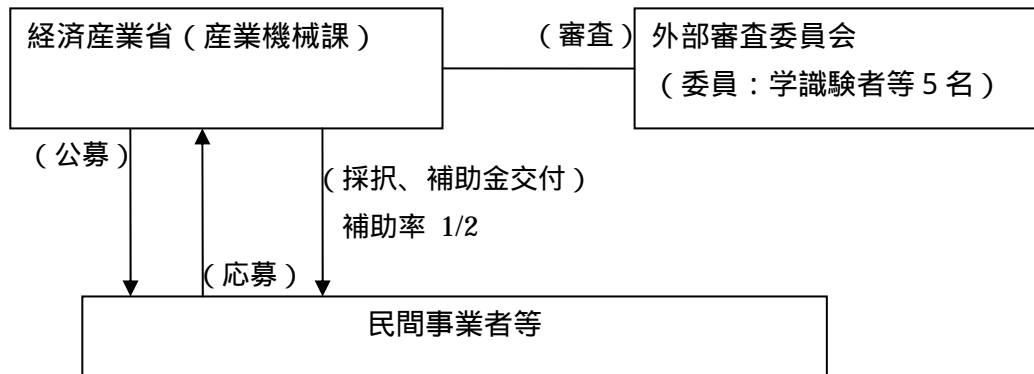
### ( 1 ) 制度のスキーム

#### サービスロボット市場創出支援事業のスキーム

項目	概要
補助対象事業	( 1 ) ロボットに係る安全性確保の手法検討及び成果普及 ( 2 ) 実環境下でロボットを導入・運用するための実用化技術開発 ( 3 ) 実環境下でロボットを導入・運用するためのモデルケースの実施
事業内容	ロボットに係る安全性確保の手法検討及び成果普及、実環境下でロボットを導入・運用するための実用化技術開発及びモデルケースの実施について、国がその経費の一部を補助し、その促進を図ることにより、サービスロボットの市場創出を支援し、社会ニーズへの対応及びロボット産業の活性化に寄与することを目的とする
補助対象者	民間事業者等
補助金額	予算額を上限とする。 平成 1 8 年度 4 . 2 億円 平成 1 9 年度 3 . 3 億円
補助率	1 / 2
事業実施期間	交付決定日からその年度の年度末

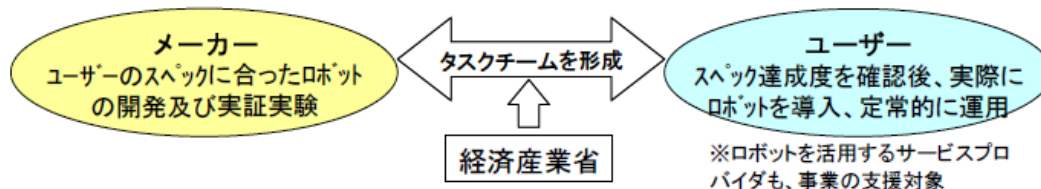
(2) 制度の体制・運営  
実施体制

サービスロボット市場創出支援事業の実施体制



メーカーとユーザーの連携

(1)メーカーとユーザーにより成るコンソーシアムにおいて、メーカーとユーザーが共同でロボットのスペック検討やコスト評価を実施した上で、必要な技術開発及び実証実験を行う(ユーザーの参画が必須)。



【アンケート調査結果】

本事業の応募者へのアンケート調査結果より、回答11者中9者が、本制度のスキームは、実用化技術の開発や安全性確保の手法を確立するといった目標に適合していたと回答している。

更に、実施者の意見として、ロボット製作者とユーザーの摺り合せにより、様々な課題の抽出・検討が行えたことを評価する意見があった。

## 制度の運営

### ( ) 採択審査

#### 審査方法

申請者の申請書類及びプレゼンテーションにより、学識経験者等5名からなる外部審査委員会が審査を実施。

#### 審査基準等（公募要項にて公開）

##### ( 必須要件 )

・実際に事業終了後にロボットを導入・運用することが見込まれるユーザーを事業初期段階から体制に入れて共同で検討を行い、より現実のニーズに即した新しいサービスの提供について検討すること。ここでユーザーとは、ロボットの直接的なユーザーのみならず、ロボットを活用したサービスを第三者に提供する機能を有するサービスプロバイダも含まれる。

##### ( 審査基準 )

- 【1】提案内容が、本件事業の目的及び契約条件等に合致していること。
- 【2】申請者が応募の条件を満たし、「産業技術研究開発補助金（サービスロボット市場創出支援事業）交付要綱」に記載された内容を理解していること。
- 【3】事業における開発課題及び事業実施に必要な実施体制、実施スケジュール、予算額等が明確にされており、かつ、効率的に事業を遂行するものとなっていること。
- 【4】モデルルーム等でデモンストレーション的に実験を行うだけのプロジェクトではなく、実際に当該ロボットを導入する予定の現場又は類似の実環境下でロボットを稼働させる実験を行うプロジェクトであること。また、実験を通じて、スペックの精査、実際の運用方法の検討及びコスト評価を行うこと。
- 【5】本事業に参画したユーザーが、事業終了後に当該ロボットを導入し、継続的かつ定常的に運用する見込みが高いこと。本事業を通じて着実に、安全面を考慮したロボット活用の事例を提示できること。その際、ロボットの直接的なユーザーのみならず、第三者的ユーザーも含む周囲の人間の安全に十分配慮されていること。
- 【6】本事業で実施する仕様等検討、安全性確保の手法検討、実用化技術開発等について、既存の取組みと比較して、新規性が明確なこと。
- 【7】ロボットの安全性確保の手法及び実用化技術について、事業期間中のみならず、事業終了後も国際標準化の取組等、社会への普及啓蒙に貢献しうること。特に安全性確保については、制度構築の検討に必要な具体的事例・データを、行政機関に対して積極的に提供可能であること。

【 8 】ロボットの安全性確保の手法検討にあたっては、ユーザーとメーカーのみならず、安全認証機関、保険業者、弁護士、自治体、サービスプロバイダ等、幅広く関係者と連携し、得られた知見について共有し、効率的に普及が可能な取り組みであること。

【 9 】本事業後、メーカーやプロバイダによる事業化計画に実効性があること。

#### 応募、契約等実績

#### 応募、契約等実績

年度	H 1 8
公募期間	4月3日～5月10日 なお、公募開始に先立ち3月3日（東京） 3月8日（大阪）にて公募説明会を実施
採択決定日	6月21日
応募件数	17
契約件数	8
倍率（応募件数 / 契約件数）	2 . 1

事業期間が2年間であるため、19年度は新規採択をせず、18年度採択事業を継続して実施。

#### 制度の認知度、広報、募集プロセス

制度の広報、募集プロセスについては、上記「応募、契約等実績」に記載の他、経済産業省HPや関連団体を通じた周知を実施。

#### 【アンケート調査結果】

本制度の公募情報の広報活動レベルについては、回答11者中8者が満足できると回答している。事業提案時の制度目的の理解の度合いについても、11者中10者が理解している。なお、公募情報については、連携団体 / 共同事業実施者から入手したケースが最も多かった。また全ての応募者が公募説明会は必要としている。

#### 選定プロセス

選定プロセス、審査基準については、公募要領や、申請後の審査委員会開催の案内等により、応募者に通知をした。

#### 【アンケート調査結果】

選定プロセスについては、回答11者中9者が満足できる程度に明らかだったと回答している。審査基準については、回答11者中7者が満足できる程度に明確であったと回答している。また選定結果の通知内容についても、回答11者中10者が許容できる範囲の情報量であったと回答している。

## 申請手続き

### 【アンケート調査結果】

実施者へのアンケート調査結果では、申請手続きについては、回答 8 者中 5 者が分かり易かったと回答している。

## 事業の進捗管理

### モニタリング

事業期間中、経済産業省によるヒアリング・意見交換を 2 回（平成 18 年 2 月、平成 19 年 10 月）、現地調査を 2 回（平成 19 年 3～4 月、平成 20 年 3～4 月）実施した。

なお、制度利用者は、事業期間終了後 5 年間に渡り、毎年、本事業に係る企業化状況について経済産業省に報告することとなっている。

### 【アンケート調査結果】

実施者へのアンケート調査結果では、研究開発期間中のモニタリングで、8 者中 7 者が、研究開発期間後で 8 者全てが、特に負担を感じることはなかったと回答している。研究開発期間中のモニタリングについては、8 者中 5 者が、方法の示唆などの点で有益であったとしている。

## 制度の効率性

（国への問い合わせに対する制度利用者の満足度等）

### 【アンケート調査結果】

実施者へのアンケート調査では、回答 8 者中 6 者が迅速かつ丁寧な対応であったとし、2 者は、時間がかかったが丁寧な対応であったと回答している。

（制度関係者（提携実施者、外部有識者）間の連絡、調整）

### 【アンケート調査結果】

実施者へのアンケート調査では、回答 8 者中 6 者が関係者間の連絡・調整は十分スムーズに行われたとしている。また 4 テーマにおいては、全事業期間を通じ、プロジェクトチームを編成し、事業を進めていた。

## 成果の普及体制・実績

3.(1)に記載のとおり、表彰制度等のその他ロボット施策との連携により、認知度向上等が図られている。また、個別に報道発表等がなされた結果、各種マスメディア等で取り上げられている。

その他、業界誌「ロボット」の2008年7月号において、経済産業省により事業の全体概要を紹介した。

### (3) 資金配分

補助額については、予算額の範囲内とした。制度利用者からの申請及び契約時(18年度、19年度とも)には、補助額が不足である旨の申請はなかった。

#### 【アンケート調査結果】

実施者へのアンケート調査の結果、回答8者中4者が十分な額と回答。3者は開発実施途中で補助額に不足が生じたが、事業の合理化等により当初計画どおり実施したと回答している(当初見積もりとの差異と想定される)。

#### 研究開発期間

#### 【アンケート調査結果】

実施者へのアンケート調査の結果、回答8者中3者が十分な長さと回答。3者は不足が生じたが事業合理化等で当初計画通り、事業を完了している。

これは実施テーマ8件の内、“実証類似技術も存在せず、新規に開発が必要であった”とするテーマが6件あり、当初の見積との差異が発生したものと推定される。

#### 【有識者ヒアリング結果】

「この予算規模であれば1~2コンソーシアムに絞った方が良かったのではないか」、「開発期間としては、最低5年は欲しい」との意見があった。

#### 資金配分

(単位：百万円)

年度 平成	18	19	合計
予算総額	420	333	753
テーマ数	8	8	8
1テーマ当たり平均予算	53	42	94



#### (4) 費用対効果

実施者へのアンケート調査の結果(下記)からも、投入した費用に対し、大きな効果が得られている。

##### 【アンケート調査結果】

今後の市場規模として、メーカーの立場からは100億円程度、ユーザーの立場より増収効果50億円と業界の信用向上などの非金額効果を見込んでいる等の回答があった。

#### (5) 変化への対応

事業実施期間が2年間であり、制度上の大きな変更はなかった。ただし、事業者の進捗状況に応じ、実施計画の変更などについては、柔軟に対応した。

##### 【アンケート調査結果】

計画変更が必要となった実施者6者のうち、4者が迅速かつ丁寧な対応であったとし、2者が時間がかかったが丁寧な対応であったと回答している。

## 第3章 評価

## 第3章 評価

### 1. 目的及び政策的位置付けの妥当性

サービスロボットは、前例のない分野であり、何に使えるか使用価値が不確定で、必要性の高さに比べてリスクが高いため、民間企業は需要探索のための開発投資を行いにくい状況であった。こうした中、既に開発されているロボット技術をどのように生かして新しい市場を開拓するかが大きな課題であり、その意味で、本制度は高く評価でき、政策的にもきわめて重要かつタイムリーと考えられる。また、従来の基礎研究を重視した施策と一線を画すうえ、サービスロボットの安全性確保に関する知見の獲得、導入シナリオに対して焦点を当てた本制度は、国として行うべきものであったと評価する。

また、ユーザーとメーカーが組んでサービスロボットの実用化に向けて取り組む本制度の目的、スキームと重複するプロジェクトはなかった。

なお、事業リスクに対する支援の場合、他のロボット関連プロジェクトの成果の活用や、他の支援制度（例えばベンチャー支援等）との接続、実施期間を長くし、長期的視点からの市場を開拓する継続的取組についての施策検討がなされることも、実用化推進の観点から肝要であるとの意見もあった。また、現在ではなく、次世代のサービスプロセスへの適用を主眼とすることも重要ではないかとの意見もあった。

重複については、ロボット施策に関して言えば重複は無いが、類似の要素技術およびロボットシステムの開発を調査・整理することで、それぞれの成果を有効に活用し相乗効果が生み出せる手法や場所作りを検討し、より効率的な開発を促していくことが求められるのではないかという意見や、サービスロボットの先行用途開発の必要性は依然として強いと思われるため、本制度を継続してもよかったのではないかとの意見もあった。

#### 【肯定的意見】

- ・ サービスロボットが何に使えるか使用価値が不確定で、様々な試行錯誤が必要とされる状況の中、民間企業は需要探索のための開発投資を行いにくい。国がそれを後押ししてチャレンジの間口を広げることは、政策的にもきわめて重要と考えられる。
- ・ 前例のない分野・領域での取り組みであり、国による資金的なサポートおよびお墨付きを与えることは必須だったと言える。各企業のアンケート調査からも読み取ることができる。
- ・ 欧米勢に比べ、技術はあってもいざ事業化になると後れを取る、というのが日本の弱点であるとするならば、市場創出型プロジェクトによる支援は意義が大きい。
- ・ 既に開発されているロボット技術をどのように生かして新しい市場を開拓するかという問題は未だに産業用ロボットしか大きな市場を持たないロボット分野の大きな課題である。その意味で、本制度は高く評価できる。

- ・採択テーマは必要性の高さに比べ、いずれもリスクが高く国がその実現性に対して指針を示すことは適切と判断する。
- ・従来の基礎研究を重視した施策と一線を画すうえ、サービスロボットの安全性確保に関する知見を獲得する有意なプロジェクトだったと判断できる。
- ・事業化へのリスクが高く、市場が本格化していないサービスロボットに対して、その障壁となっている導入シナリオや安全性に対して焦点を当てた本制度は、国として行うべきものであったと評価する。
- ・ロボットの実用化が強く求められ、かつ基礎研究に対し懐疑的な意見が出始めていた頃の施策であり、ロボット開発への理解を得るうえでタイムリーな政策だったと言える。
- ・他のロボット関連施策との重複も特に無いように見受けられる。
- ・結果として、他事業にて類似のロボットシステムの開発がなされているが、本制度の目的、スキームと重複するプロジェクトはないと捉えている。
- ・ユーザーとメーカーが組んでサービスロボットの実用化に向けて取り組む事業を、補助事業として行った他の制度はなく、重複はないと思われる。
- ・実施計画においての重複はない。
- ・他の制度との重複はない。

#### 【問題点・改善すべき点】

- ・本分野のリスクには、技術達成リスクと市場規模を含む事業リスクの2つがあるが、政策誘導としてはどちらをより支援するかについて、一層の明確化があってもよかったと思える。
- ・事業リスクに対する支援の場合、プロジェクト終了後も継続的取組についての施策検討がなされることが、実用化推進の観点から肝要である。
- ・実施期間が2年間しかなく、大きな問題に取り組めない。もう少し長期的視点からの市場を開拓するプロジェクトであってもよかったのではないかと思われる。
- ・他のロボット関連プロジェクトの成果の活用や、他の支援制度（例えばベンチャー支援等）との接続など、連携方法をより明示することが望ましい。
- ・2年間のプロジェクトであるためか、現在のサービスプロセスへの適用を主眼としている印象を受ける。数年も経てば、共同開発したサービス事業者および同業他社の業務プロセスは改変されることが予想され、開発したサービスロボットのさらなる改良を強いられるか、使えないものになっている可能性がある。開発したサービスロボットをすんなり販売することができず、期待したような波及効果を望めないかもしれない。次のステップとして、次世代サービスプロセスへの適用を視野に入れた取り組みとセットで立案された制度(詳細は「7. 今後の研究開発の方向等に関する提言」を参照)であれば、「まずは導入実績をつくった」という意味で、もっと評価される制度になったと思われる。
- ・それぞれの成果を有効に移転し相乗効果が生み出せる手法や場所作りを検討することも望まれ

る。

- ・今後の取り組みとして、類似の要素技術およびロボットシステムの開発を調査・整理することで、より効率的な開発を促していくことが求められる。
- ・実用化をうたったロボットプロジェクトはいくつかあるので、本プロジェクトの成果や課題がその後の実用化プロジェクトに活かされるような活動が必要である。
- ・本制度をもう少し継続してもよかったのではないか。次世代ロボット実用化プロジェクト関連以外でも、先行用途開発の必要性は依然として強いと思われる。資金不足から実用化できずにいるロボットもまだまだ存在する。

## 2. 目標の妥当性

導入・実運用という指標を設けており、これは、実際のサービスプロセスに安全に適用されたか否か、かつ安全に運用されているか否か、また、その利用によりサービス品質の向上と高効率化を達成しているのか否かを判定していることになるため、従来のプロジェクトよりも事業化に向けて一歩踏み込んだ目標設定であり、評価できる。

なお、本事業の場合、客観的な目標設定は難しいが、補完的な指標として、テーマごとに定量的な基準の事前申告、ビジネスモデルの構築まで含めた目標設定、他事業者への適用を見据えた開発、事業化を見据えた取り組みを検討しているか否かを指標に加えるなどの方法を検討してもよかったのではないかと意見もあった。同じく、成功の鍵を握るビジネスモデルの構築までを目標として考慮すればより成果が上がったのではないかと、サービス品質の向上と高効率化や経営課題の克服、自社の競争力強化、プレゼンス向上につながったか否か、他プロセスへの転用を見据えた汎用機能とカスタマイズ部との切り分けや、共同開発者であるサービス事業者の利用に関する優先権付与、同業他社への販売益のサービス事業者への還元、販売しない代わりに新たなサービスで得られた収益を次期開発資金として還元するといった事業モデルの構築を指標としてもよかったのではないかという意見もあった。導入・実運用のレベルが明確でなく、テーマ毎の温度差が感じられるとの意見もあった。

また、安全性確保に関しては、愛知万博での実績などを考慮すれば、本制度で問われるべきは危険源を同定し、リスクの見積り及び評価をどのように行ったのか、そして、どのような方策でリスク低減を図ったのかというプロセスであり、特にリスクの見積りおよび評価に対する知見を確実に得たのかどうかを指標として問うことを検討してもよかったのではないかと意見もあった。

### 【肯定的意見】

- ・論文や実機のプロトタイプ作りに終わらず、導入・実運用および5年以内の実用化見込みという設定を設けており、従来のプロジェクトよりも事業化に向けて一歩踏み込んだ目標設定となっている点が評価できる。
- ・同制度の主旨から実運用および、その件数を基準に判断することは妥当と判断される。実運用された否かをみることは、実際のサービスプロセスに安全に適用されたか否か、かつ安全に運用されているか否か、また、その利用によりサービス品質の向上と高効率化を達成しているのか否かを判定していることでもあると考えられるからである。
- ・ユーザーがロボットを導入・運用すること、及び指標として導入・実運用件数も設定しているという点で、適切な目標であったと評価する。
- ・アンケートも結果の把握に有益だった。
- ・プロジェクト単位での目標については明確である。
- ・目標設定は、ロボットの実運用を視野に入れており、妥当であると思われる。

### 【問題点・改善すべき点】

- ・導入・運用のレベルが明確でなく、テーマ毎に温度差が感じられる。本事業の場合、客観的な目標設定は難しいことは理解できるが、もう少し目標設定に工夫があれば良かったように思う。
- ・「導入・実運用」の定義に曖昧さを残す点（一カ所に導入されたとしても普及を約束するものではない）、「5年以内の実用化を見込む」というのが自己申告である点（客観性をもった検証が困難）は、評価基準として弱い。補完的な指標として、テーマごとにもう少し定量的な基準を事前申告してもらい、といった方法も検討に値するのではないか（例えば人間の労働からロボットに代替が始まるターゲットの生産性指標や、具体的な危険軽減・職場の負荷の軽減に関する数値など）
- ・パートナーであるサービス事業者サービスプロセスにフィットさせることは、彼らの経営の考え方に合致させることであり、同業他社における類似のプロセスに適用できないという危険性を孕んでいる。後述の波及効果にも関連するが、他事業者への適用を見据えた開発、事業化を見据えた取り組みを検討しているか否かも指標に加えた方がより良い。
- ・ロボットの実運用だけでは最終的に実用化されないこともある。成果を、最終的な実用化につなげるために、ビジネスモデルの構築まで含めた目標設定であってもよかったのではないか。
- ・成功の鍵を握るビジネスモデルまで考慮すればより成果が上がったのではないか。
- ・リスクアセスメントの実施、危険源の抽出はモノづくりでは必須の取り組みであり、愛知万博の出展時に経験している。また、各企業の品質保証部などで実施要項をまとめており、当然のようになされている。これらを踏まえると、ここで問われるべきは危険源を同定し、リスクの見積りおよび評価をどのように行ったのか、そして、どのような方策でリスク低減を図ったのかというプロセスであり、特にリスクの見積りおよび評価に対する知見を確実に得たのかどうかを問うべきと思われる。サービスロボットという開発経験が浅いものを扱ったことを考えると、ここに着目すべきではないだろうか。
- ・導入企業（サービス事業者）が、その運用によりサービス品質の向上と高効率化という「サービスイノベーション」を達成し、経営課題を克服したか否か、また、自社の競争力のアップに結び付け、業界内でのプレゼンスの向上につながったか否かにより、制度の良否を判定すべきで、ここではじめてサービスロボットの価値が評価され、開発したシステムの普及が期待される。
- ・また、今回の制度ではサービス事業者と連携を図ることでサービスロボットの実用化に至った反面、サービス事業者の要望やノウハウが多分に込められたシステムであるがために、同業者があまり使いたがらない、または同業他社への販売を認めないことが発生すると思われる。前者の場合は、他プロセスへの転用を見据えた汎用機能とカスタマイズ部との切り分けが考えられ、後者の場合は、共同開発者であるサービス事業者の利用に関する優先権を与える、同業他社への販売益をサービス事業者に還元する、販売しない代わりに新たなサービスで得られた収

益を次期開発資金として還元するといった方法が考えられる。このような通常の開発やビジネスではなされている方策が実施されているかどうかを、同制度の結果からは読み取ることができない。サービスロボット市場の拡大を図るためには、このような内容を要求することを制度に包含すべきと考える。Win-Winの関係を構築してこそ、サービスロボットの持続的な発展が期待されるはずだから。



### 3. 成果、目標の達成度の妥当性

全8テーマのうち7テーマが終了5年以内の実用化を見込んでおり、かつ、2テーマは既に導入・実運用を達成し実際のサービス現場で利用され、事故も故障もなく稼働している例が創出されており、サービスロボットの普及の現状から見ても、大変評価できる。素晴らしい成果である。

安全性確保に関する設計ガイドラインの作成、サービスロボットとしてのISO9000の認証取得につながった例が創出された点も、大いに評価できる。

なお、安全性確保での知見を「次世代ロボット安全性確保ガイドライン」などの改善に役立てる道筋を明確化していくことも必要ではないかとの意見もあった。

#### 【肯定的意見】

- ・ 実際のサービス現場で利用され、事故も故障もなく稼働している例が創出された。
- ・ テーマ件数の比率では、実運用に入ったテーマが8件中2件、5年以内の事業化予定テーマを含めると8件中7件と申告されており、当初の目標に対して一定の成果があったと判断される。
- ・ 参画したコンソーシアムのほとんどが終了5年以内の実用化を見込んでおり、かつ2テーマは既に導入・実運用を達成している点は、サービスロボットの普及の現状から見ても、大変評価できる。
- ・ 安全性や要求された機能の実証、特許申請などについても、一定の前進があったと思われる。
- ・ すでに実用化されているテーマが存在し、多くが数年のうちに実用化可能という状況は評価に値する。
- ・ 8テーマ中2テーマで既に導入・実運用を行っており、さらに7テーマが5年以内の実用化見通しがあるというのは素晴らしい結果である。
- ・ 導入・運用に当たってのモデルケースの創出に加え、安全性確保に関する（社内の）設計ガイドラインの作成、サービスロボットとしてのISO9000の認証取得につながった例が創出された点は、大いに評価できる。
- ・ リスクを取っている以上、100%の目標達成はありえない。その意味で、達成数値は想定範囲内にある。
- ・ 成果については、すべてのテーマでの達成を狙うのではなく、妥当な成功確率を定めたプロジェクト運用も考慮に値する。すべてのテーマが成功するという考え方は現実的でない。
- ・ 全ての事業リスクはつきものであり、リスクを考慮しても本事業の成果は十分以上であり、問題点はない。

**【問題点・改善すべき点】**

- ・安全性確保に関しては、少し目標が不明確であったことが原因かも知れないが、達成度を客観的に評価するのが難しかった。今後の課題にしていただきたい。
- ・設計基準・試験評価などの構築につながった例があるが、それを「次世代ロボット安全性確保ガイドライン」の改訂に役立てる道筋が不明。また、各事業者が獲得したノウハウと、同ガイドラインの改訂に役立てられる汎用的な内容との区別を、どのような基準で行うのかも不明。

#### 4. 事業化、波及効果についての妥当性

終了後5年以内に実用化を見込むテーマが全8テーマのうち7テーマ、既に実運用が始まっているテーマが2テーマあり、素晴らしい成果である。更に、導入事例を創出することにより、次の事例につながる可能性をつくり出したと言え、評価される。また、安全性と機能については評価が出そろっており、利用場所や利用方法についての大きな方向性は打ち出されており、事業化に向けての最初の段階はクリアしたものである。また、本制度以外のサービス事業者との接点を持ち、意見交換ができたのは、国の制度であるゆえに多くの方に周知されたからであり、波及効果の1つと言える。

なお、利用者であるサービス事業者がすぐに発注を行わず事業化に3～5年かかるというテーマが多く、事業化の蓋然性という点で弱い印象を与える点もあるとの意見もあった。また、サービス事業者を取り巻く情勢の変化を考えれば、少なくとも、2～3年後の実用化を目指すのが妥当であり、更なるユーザー層の拡大が期待されるとの意見もあった。波及効果として、本制度の受託によって各社内におけるサービスロボット開発への理解が進むのは当然であり、波及効果としては挙げにくいとの意見もあった。また、背景として、提案時と現状との市場規模の動向等、事業性についての比較分析も重要との意見があった。

##### 【肯定的意見】

- ・ 研究開発費用が7テーマのユーザーが10年以内、4テーマのメーカーが10年以内に回収可能ということから、事業化に関して大いに期待したい。
- ・ プロジェクト全体としてみた場合、すでに実運用が始まっているテーマもあり、かつ、それ以外でも事業化に向けて意欲を示しているテーマが多い。
- ・ いくつかのテーマですぐれた成果がでており、その後の事業展開に大きく寄与している。その意味で、初期の目標を十分達成していると判断する。
- ・ 8テーマのうち7テーマで、終了後5年以内に実用化を見込んでいるし、このうち少なくとも一課題はビジネスとして大きな成功を収めている。また別の一課題は新しいビジネスとして注目できる。支援事業としての素晴らしい成果である。
- ・ 導入事例を創出することにより、次の事例につながる可能性をつくり出したとも言え、評価される。
- ・ 安全性と機能については評価が出そろっており、利用場所や利用方法についての大きな方向性は打ち出されているので、事業化に向けての最初の段階はクリアしたものである。
- ・ 同制度以外のサービス事業者との接点を持ち、意見交換ができたのは、国プロであるゆえに多くの方に周知されたからであり、波及効果の1つと言える。

##### 【問題点・改善すべき点】

- ・利用者であるサービス事業者がすぐに発注を行わず事業化に3～5年かかる、というテーマが多い。これは、事業化の蓋然性という点で弱い印象を与える。実運用したプロジェクトに関しても、一カ所だけでは普及シナリオに疑問が残る。
- ・同制度の性格からか、多くの事業で現在のサービスプロセスへの適用を目指した開発がなされている。5年後～10年後の実用化では、サービス事業者を取り巻く情勢は変化し、顧客ニーズ、強みとなる部分も変わっていることが十分想定される。そして、サービスシステムおよびプロセス変更がなされており、再度それに合わせた開発が求められることになる。少なくとも、2～3年後の実用化を目指すのが妥当と判断される。その意味では、導入・実運用しているテーマの取組は大いに評価されるが、制度全体を見ると、遅いと言わざるを得ない。
- ・事業の評価に影響するような問題ではないが、一部のテーマの事業化が見えない。これらの課題は目標設定が甘かったのではないか。
- ・ユーザーとメーカーが組んで取り組むという形態から困難かも知れないが、ユーザー層の広がりという意味では、4テーマしか本事業以外のユーザーと意見交換を行っておらず、更なるユーザー層の拡大を期待したい。
- ・同制度の受託により、社内におけるサービスロボットの開発への理解が進むのは当然であり、また、一時的なものに過ぎない。これを波及効果の1つに挙げるのは適切ではない。
- ・市場規模の動向等、事業性については提案時と現状との比較分析が欲しい。

## 5. マネジメント・体制・資金・費用対効果等の妥当性

サービス事業者をテーマ選定の中核に据えており、ユーザーを意識した開発がきちんとなされた。ロボットに関する制度では、このような当たり前のモノづくりが初めてなされたと言えるかもしれない、これを促した制度運営については評価することができる。各テーマとも使用場面が明確なものばかりであり、実環境下でロボットを導入・運用するという採択の方向性は妥当である。また、全額補助としなかったことも事業化を真剣に検討している実施者に限定した形での事業の実施ができたことにつながっており、評価したい。更に、アンケート結果から見る限り、制度のスキーム、体制・運営、資金配分、政策当局とテーマの運営チーム間のコミュニケーションに、大きな問題は無かったと言える。

なお、費用対効果として信用向上などを非金額効果として示されているが、これについては可能であれば市場拡大や増収などの金額的效果として明示したほうがよいのではないかとの意見があった。また、事業の採択時に、実用化までの目標期間は、開発の妥当性の1つとしてもっと問うてもよかったのではないかという意見や、本制度を単発とせず、継続的に実施したほうが良かったのではないかとの意見もあった。

また、リスクの見積りおよび評価の手法は、何らかの形で、これを共有できる場を設けても良かったのではないかとの意見もあった。

### 【肯定的意見】

- ・事業化を目指す意味で、サービス事業者をテーマ選定の中核に据えており、期待が持てるスキームである。
- ・従来のロボットに関する制度では、ロボットの要素技術および開発手法ばかりが議論され、ユーザーへの満足度を意識した開発が希薄だったが、サービス事業者との摺り合わせを行う機会を得て、ユーザーを意識した開発がきちんとなされた。ロボットに関する制度では、このような当たり前のモノづくりが初めてなされたと言えるかもしれないし、これを促した制度運営を評価することができる。
- ・今まで開発されてきた技術に基づき、実環境下でロボットを導入・運用することは、サービスロボットの市場創出のきっかけを与えるスキームとして評価できる。
- ・各ロボットとも使用場面が明確なものばかりであり、採択の方向性は妥当と思われる。
- ・補助事業としての実施により、一定の負担を企業側に求めることで、事業化を真剣に検討しているコンソーシアムに限定した形での事業の実施ができたことは評価したい。
- ・ユーザーと開発者が一体となった開発は非常に有効なことが検証されたと思える。開発規模と課題から判断して適切な資金が投入されたと思える。また、全額補助としなかったことも実用化推進の観点から適切であったと判断できる。
- ・アンケート結果からみる限り、プロセスの管理や、政策当局とテーマの運営チーム間のコミュニケーションに、大きな問題は無かったと言える。

- ・事業者へのアンケート調査を見る限り、制度のスキーム、体制・運営、資金配分への満足度は非常に高い。

#### 【問題点・改善すべき点】

- ・アンケート結果に示された、市場規模および増収効果の根拠がわからない。また、信用向上などを非金額効果として示されているが、信用の向上により新規顧客や契約の獲得、営業効率のアップにつながるはずであり、それを見越して開発機器やシステムを構想するはずである。例えば、大和ハウス工業やアサンのロボットシステムに、床下の映像をリアルタイムに配信画像送信システムを実装しているのは顧客の信頼感・安心感を獲得するためであり、アサンでは営業効率の向上を見越してシステムを構想し、開発に取り組んでいる。企業活動では通常、それを見越して開発プロジェクトを立ち上げて開発予算をつけているのだろうし、参加した企業は普段実施しているはずである。開発経験がないサービスロボットとはいえ、効果が明示されていない点に疑問を感じる。
- ・資金配分、費用対効果については、事業化の結果や技術移転の結果などから長期的に判断されるべきものであり、中間時点では結論を出しにくい。
- ・全体的に開発のスピード、実用化に向けた取り組みが遅い。開発を終えたときには、連携したサービス事業者を取り巻く情勢が変化しており、開発しているサービスロボットのさらなるモディファイが要求され、開発期間および資金をさらに必要とする状況になっていることが懸念される。事業の採択時に、実用化までの目標期間は、開発の妥当性の1つとしてもっと問われてもよい。
- ・大きな問題点は特にないが、強いてあげるとすれば、期間が短いのと、単発の事業である点が惜しまれる。新しい市場の創出を目的とした、支援を必要とする事業はまだまだ存在するのではないかと思う。
- ・リスクの見積りおよび評価の手法は、各社のノウハウであり、具体的な数値を開示は困難だろうが、少なくとも、考え方は示せるはずである。何らかの形で、これを共有できる場を設けるべきで、そのための仕組みも盛り込むべきだった。

## 6. 総合評価

ロボット開発企業がサービス事業者(ユーザー)と連携して、ユーザーの実需に応える形で、開発する体制を組むことで、サービスロボットがどのような場面で使用されるのか、そのために必要な実機は例えばどのようなものか、という成功例を示した点で、本プロジェクトの果たした意義は大きいものがある。サービス事業者の事業化意欲の喚起、安全性と使用機能についても、一定の成果を示したと考えられ、非製造業分野におけるロボット開発では疎かだった、顧客満足度を意識した開発がなされたことは評価される。ユーザーとメーカーが一体となって事業を実施する制度も評価される。

更に、制度が意図した通り、サービス現場で利用することができるサービスロボットの開発、および安全性を確保するための設計基準・試験基準などの構築、サービスロボットの設計・製造プロセスに関するISO9001の認証につながった事例を創出することができ、制度の体制・運営、資金などが妥当だったと判断される。

### 【肯定的意見】

- ・ユーザー(サービス事業者)の実需に応える形で、サービスロボットがどのような場面で使用されるのか、そのために必要な実機は例えばどのようなものか、ということを示した点で、本プロジェクトには意義があった。サービス事業者の事業化意欲の喚起、安全性と使用機能についても、一定の成果を示したと考えられる。
- ・ロボット開発企業がサービス事業者(ユーザー)と連携して開発する体制を組むことで、ユーザーニーズに合致した開発を経験することができた。非製造業分野におけるロボット開発では疎かだった、顧客満足度を意識した開発がなされた。
- ・本来、ロボットのようなインテリジェンスなシステムを導入する際は、ロボットの開発と同時に、運用モデル、ビジネスモデル(ここではサービスプロセス)を同時に検討すべきであり、それによってはじめてロボットの能力が発揮される。それを行う良い契機になったと判断される。今後、ロボット開発企業が、サービス事業者と共同でサービスプロセスをリエンジニアリングするという視点を持ってサービスロボットの開発に臨んでくれることを期待したい。
- ・補助事業としての実施により、一定の負担を企業側に求めることで、事業化を真剣に検討しているコンソーシアムに限定した形での事業の実施ができたことは評価したい。また、ユーザーとメーカーが一体となって事業を実施する制度は、今後も引き続き継続していただきたい。
- ・同制度が意図した通り、サービス現場で利用することができるサービスロボットの開発、および安全性を確保するための設計基準・試験基準などの構築、サービスロボットの設計・製造プロセスに関するISO9001の認証につながった事例を創出することができた。同制度によるアシストがあったからこそであり、同制度の体制・運営、資金などが妥当だったと判断される。
- ・すぐれた成功事例があり、非常にすぐれたプロジェクトと言える。全体として薄い成功よりも

- 、一部でも突出した成功例があることが、現状の国のロボット実用化支援プロジェクトの形として重要視したい。その意味で本プロジェクトの果たした意義は大きいものがある。
- ・ 8 テーマ中既に運用されているものが3テーマあり、一部のテーマはビジネスとしても大成功を収めつつあり、この種の事業として高く評価できる。



## 7. 今後の研究開発の方向等に関する提言

国際競争に打ち勝つには、先端要素技術の開発に加え、既存の技術を発展させた安価で信頼性の高い「マーケットイン型ロボット」の初期投資を後押しする政策も有望ではないか。

サービスロボットの实用化支援に関しては、今後は委託事業においても事業化を真剣に検討しているテーマを重視し、採択時の評価においても技術的な先進性の面よりも、事業化・实用化に必要な技術をユーザーやサービス事業者等からの視点できちんと見定め、研究開発課題を設定しているテーマへの資金的支援を行うべきではないか。

現時点で实用化できていないテーマの分析は、有用情報の宝庫であり、初期の思いと結果の相違を明確に分類し、公開することで今後の重要な指針となるのではないか。

5年後～10年後の社会を見据えつつ、「次世代サービス業」と呼べるようなビジネスモデルおよびサービスプロセスの概念を創出し、それに向かって、また、それを強力にアシストするシステムとして各種サービスロボットを開発すべきではないか。

本制度の各テーマの成功、失敗の背景にある社会構造変化の分析を行い、今後、求められるロボット、RTシステム開発施策作りに活用していくことが重要ではないか。

サービスロボット市場の創出において重要なビジネスモデルを構築するには、環境整備が必要な場合もあり、その際には国の支援が必要ではないか。

ロボットをどのように利用すれば社会コストが低減できるかを考えていくことも重要ではないか。

各種ロボットの基礎開発、要素技術を進めると同時に、サービス工学を研究する機関などと連携して、ビジネスモデルを検討すべきではないか。

サービス工学やサービスサイエンスの分野では、施策の連鎖に着目するバランスト・スコアカードを応用することで、戦略テーマとサービス提供時の行動などとの因果関係を整理し、投資対効果の判定や見える化を試みている例がある。まだまだ研究段階ではあるが、今後、非産業分野に向けたロボット開発を実施する場合は、投資対効果の判定や見える化を図り、システムの価値を判定する試みも重要になるのではないか。

ロボット上市の際には、品質保証機関のようなところで安全ガイドラインに沿った試験を実施し、ロボットの特性および試験結果に応じて安全性のランク付けがなされ、それに合わせて保険の利率を変動するといった仕組みなども、併せて検討するべきではないか。一般に、利率は保険会社が決定するものであり、資本金と売上げ規模をもとになされるため（時限的な）補助が必要ではないか。

サービス側の導入を後押しする政策を検討する余地もあるのではないか。

今後も事業化状況を追跡調査すべきではないか。

成果の活用・移転のための情報共有やマッチングの仕組みも必要ではないか。（ただし、プロジェクト等において採択条件等にはすべきではない。）

安全技術開発だけでは新しい市場開拓はできない。運用方法も含めてシステムとして安全性を担保することによって新しい市場を開拓できる課題もあるのではないか。

## 【各委員の提言】

- ・本プロジェクトは、サービス現場での実証・活用経験の蓄積、安全性・機能（ロボットがやれること）の評価等について、一定の成果があった。その上で今後事業化を進めていくと、信頼性・耐久性・経済性（コスト）・操作性（運用ノウハウ）などの課題が生じるものと推測される。市場に近づくほど、競争力の源泉が「先端技術」から「経済性」に移行する。ロボットは、要素技術の横断・統合製品であり、そのため往々にして高機能・複雑な製品になりがちである。しかしそれでは現場での「継続的・安定的」な使用に耐えられない。事業化が速いのは、枯れた技術、簡単で安価な設計、容易な操作インターフェイスをもった製品である。信頼性が乏しく高価な最先端技術や、故障しやすい複雑な機構部品を排したシンプルな製品作りが重要になる。
- ・従来の制度支援は先端技術の開発のみに資金が向かってきた。その結果生み出された知的資産も決して少なくはない。しかしながら、いざ事業化という段取りになると、それらの先端技術が強みならず、欧米勢の後塵を拝することがしばしば生じている。国際競争に打ち勝つには、先端要素技術の開発に加え、既存の技術を発展させた安価で信頼性の高い「マーケットイン型ロボット」の初期投資を後押しする政策も有望ではないか。
- ・同制度では、研究開発段階だったサービスロボットの導入に主眼を置いており、その導入実績をつくり上げることができた。しかし本来は、導入企業（サービス事業者）が、その運用によりサービス品質の向上と高効率化という「サービスイノベーション」を達成し、経営課題を克服したか否か、また、自社の競争力のアップに結び付け、業界内でのプレゼンスの向上につながったか否かにより、制度の良否を判定すべきである。ここではじめてサービスロボットの価値が評価され、開発したシステムの普及が期待される。成功事例の創出というロボット開発側の立場からの制度であるという印象が強く、今後、意図した通りの波及効果が期待されるのかどうか心配される。次回、類似の取り組みがなされる場合は、このような視点をもって臨んでほしい。
- ・今回の制度では多くは、すでに試作していたロボットシステムを、現在のサービスプロセスに適用することを主眼に取り組みされた印象を受ける。「サービスロボット市場」と呼べるような高い波及効果を得るためには、5年後～10年後の社会を見据えつつ、各サービスに応じて「次世代サービス業」と呼べるようなビジネスモデルおよびサービスプロセスの概念を創出し、それに向かって、また、それを強力にアシストするシステムとして各種サービスロボットを開発すべきである。このような標準的と言える次世代モデルが構築されると、サービス事業者の経営スタイルはそれに沿うものへと変革が図られ、結果、それに沿うかたちで開発された各種サービスロボットはより円滑に導入されると考える。また、チャレンジングな要素技術の開発も盛り込みやすくなっていたと思われる。
- ・かつて、90年代に製造業にコンカレントエンジニアリングという概念が持ちこまれ、それを強力にアシストするツールとしてCAD/CAM/CAE、PDMなどの各種PLMツールが盛んに導入された。さまざまなベンダーより類似システムが開発されたが、各企業は経営、開発思想にフィット

するものを適切に選択・導入をすることで、コンカレントエンジニアリングを強力に推進していった。このような概念とシステムとの関係性をつくれるのがベターと思われる。

- ・「卵が先か鶏が先か」のように、ロボットの開発が先か、モデルの構築が先かの議論になるかもしれないだろうが、各種ロボットの基礎開発、要素技術を進めると同時に、サービス工学を研究する機関などと連携して、こうしたモデルを検討すべきではないかと思う。例えば、農業分野では「精密農業」という圃場管理手法でありビジネスモデルがあり、日本型精密農業モデルの構築、それをアシストするIT・RT応用システムの開発が進められている。精密水稻モデル、精密畑作モデルと、作物や圃場環境などに応じて細分化されている。サービスも丹念に見ていくことで、類似の取り組みが可能になるのではないだろうか。
- ・サービスロボットに限らず、サービス分野に何らかのシステムを導入する際、投資対効果の判定が困難という問題がある。実用化に向けた課題の1つに、導入と価値との相関関係を見いだせていないことを挙げていた事業があった。これに関連すると、サービス工学やサービスサイエンスの分野では、施策の連鎖に着目するバランスト・スコアカードを応用することで、戦略テーマとサービス提供時の行動などとの因果関係を整理し、投資対効果の判定や見える化を試みている例がある。まだまだ研究段階ではあるが今後、非産業分野に向けたロボット開発を実施する場合は、これらの知見を盛り込んで、システムの価値を判定する試みも重要になると思われる。機械安全の専門家に加え、この分野の専門家を加えることで適切に判定を行いつつ、サービスロボットの価値を高めていく取り組みが必要と考える。
- ・次年度より実施される予定の「生活支援実用化ロボット開発プロジェクト」にて、ロボットの形態、使用環境およびターゲットユーザーに応じて「次世代ロボット安全性確保ガイドライン」の詳細化がなされるものと期待している。ロボット開発企業は、自社が開発するロボットシステムの特性に応じてガイドラインに即した開発をすることになるだろうが、上市の際には、品質保証機関のようなところでガイドラインに沿った試験を実施し、ロボットの特性および試験結果に応じて安全性のランク付けがなされ、それに合わせて保険の利率を変動するといった仕組みなども、併せて検討してもらいたい。
- ・一般に、利率は保険会社が決定するものであり、資本金と売上げ規模をもとになされる。非産業分野におけるロボット市場のプレイヤーの多くをベンチャーが占めることを考慮すると、保険会社が損をせず、かつベンチャーも加盟・運用できるような（時限的な）補助が必要であり、検討してもらいたい。
- ・サービスロボットの実用化支援に関しては、今後は委託事業においても事業化を真剣に検討しているコンソーシアムを重視し、採択時の評価においても技術的な先進性の面よりも、事業化・実用化に必要な技術をユーザーやサービス事業者等からの視点できちんと見定め、研究開発課題を設定しているコンソーシアムへの資金的支援を行うべきであると考え。サービスロボットの早期市場化に向けて、効率的な資源配分をお願いしたい。
- ・総合評価にも記載したが、ロボットプロジェクトのあり方として
  - ・全体としての平均的成果を狙うか？

・少なくとも良いから、現状を大きく変えてくれそうな成果を狙うか？

についての議論深める必要がある。ピュアレビュー方式は、大きくぶれないという意味では、優れているが、上記後者の観点からは問題があるかもしれない。新分野ロボット事業のおかれた状況は、実用技術支援策としては

- ・ロボットインフラの整備
- ・安全問題の社会的解決

という方向で進んでおり、平均的底上げは着実に進展していると思え、このことはまちがっているとはいえないだろう。しかし、一方ではロボット事業を爆発的に進めるには、社会構造を変革するような突出した技術、適用方法の開発が重要であるように思える。本プロジェクトは、どちらかという全体としての底上げを狙ったもののように思えるが、結果的には、一部のロボットの実用化が突出した結果となっていて大変興味深い。その背景には社会構造の変化に適切に応えたロボットの成功という観点があるように思える。その意味で、このプロジェクトは将来の国プロジェクトに重要な指針を提供していると思えるので、プロジェクトテーマの成功、失敗（現状未実用化テーマもあえてそう定義して）背景にある社会構造変化の分析を行い、今後、求められるロボット、RTシステム開発施策づくりに活用していくことを提言したい。

- ・サービスロボット市場の創出は重要な課題である。市場を創出するには、技術開発やその一時的な運用だけでなく、ビジネスモデルの構築が極めて重要であると考え。ビジネスモデル構築まで含めた事業支援があってもいいかと思う。ビジネスモデルを構築するには環境整備が必要な場合もあり、その際には国の支援が必要である。
- ・日本の財政は危機的な状況である。社会コストの低減を目的としたロボットの開発を是非御願いたい。生活支援ロボット関係の事業がいくつか実施されているが、知能化や安全性など要素技術開発が主たる目的のように思われる。単なる要素技術開発やロボットの開発だけでは、ロボットが実世界に浸透し辛いのは明らかである。社会コスト低減を目的として、ロボットをどのように利用すれば社会コストが低減できるかを考え、そのためのロボットを開発し、ロボットを社会システムに組み込み（必要があれば半強制的に）、社会コストを削減することを真剣に考える時期にきていると思われる。
- ・実用化できていないテーマの分析は、有用情報の宝庫であり、初期の思いと結果の相違を明確に分類し、公開することが必要である。いくつかに累計化すれば今後の重要な指針となる。技術開発と市場開発分担においては、どうしても技術優先の傾向があるが、プロジェクト遂行課程で適切な誘導がなされたかについての分析を深める必要がある。特に、実用化が遅れているテーマについての分析は今後のプロジェクト運用にとっても有用な知見となる。
- ・追加アンケートを見ても、現場運用の負荷軽減、信頼性と耐久性、費用対効果で超えなければならぬ課題は多く残っている。企業の自助努力とともに、サービス側の導入を後押しする政策を検討する余地はあるかもしれない。
- ・開発期間については、もう少し長期的に考えていただき、国による継続的な支援を期待した

い。

- ・ 実用化支援プロジェクトは成功事例から学ぶだけでなく、ある種の失敗事例から学ぶものも多い。その観点からは、未実用化テーマからの十分な情報を引き出せていない。補助金という立場からは、企業秘密の壁がありやむをえないところもあるとは思えるが、失敗情報の入手を可能とする今後の施策づくりに一考を要する。
- ・ 事業化というゴールに向けては道半ばであり、数年後の追跡的な調査が不可欠と思われる。
- ・ 新しい発想をつぶさないようにするためには、研究成果の活用・移転はあくまでも情報の共有やマッチングによるべきものであり、次のプロジェクトの入札時の入札条件や義務にすべきではない。
- ・ 本制度遂行中にも外部において代替技術や競合製品の開発が進行している。これらは回避できないリスクなので、仮に本プロジェクト製品が事業化に成功しない場合でも、培ったコンセプト・技術・サービスノウハウ等の一部が市場で他のプレイヤーや製品に引き継がれるような仕組み作り（特許ライセンスアウトや事業・技術提携など）を並行して進めることが望ましい。
- ・ 安全技術開発だけでは新しい市場開拓はできないので、運用方法も含め、システムとして安全性を確保することによって新しい市場を開拓できる課題もあるのではないかと。

## 8. 評価小委員会としての意見

本件は、第26回評価小委員会(平成21年3月24日)において、包括審議案件として審議され、その結果、同審議案件全てに共通の指摘事項として、次のとおり提起されたことから、評価小委員会の意見として追記するものである。

事後評価であり、総合評価、今後の研究開発の方向等に関する提言を踏まえ、今後どのように対応していくのかが最も重要である。

またその際、連携等により、社会に実装されていくプロセスを担っていく体制をつくっていくことが望まれる。

例えば、エネルギー政策、IT政策等、全体としての大きな立場から位置付け等を整理することが望まれる。

開発成果が社会に役立つものとなるよう、成果を活かしていくことを目指して取り組んでいくことが望まれる。

## 第4章 評点法による評点結果

## 第4章 評点法による評点結果

「サービスロボット市場創出支援事業」に係る研究開発制度評価の実施に併せて、以下に基づき、本評価検討会委員による「評点法による評価」を実施した。その結果は「3. 評点結果」のとおりである。

### 1. 趣 旨

評点法による評価については、産業技術審議会評価部会の下で平成11年度に評価を行った研究開発事業(39プロジェクト)について「試行」を行い、本格的導入の是非について評価部会において検討を行ってきたところである。その結果、第9回評価部会(平成12年5月12日開催)において、評価手法としての評点法について、

(1)数値での提示は評価結果の全体的傾向の把握に有効である、

(2)個々のプロジェクト毎に評価者は異なっても相対評価はある程度可能である、との判断がなされ、これを受けて今後のプロジェクト評価において評点法による評価を行っていくことが確認されている。

また、平成17年4月1日に改定された「経済産業省技術評価指針」においても、プロジェクト評価の実施に当たって、評点法の活用による評価の定量化を行うことが規定されている。

これらを踏まえ、研究開発制度の中間・事後評価においては、

(1)評価結果をできる限りわかりやすく提示すること、

(2)研究開発制度の相対評価がある程度可能となるようにすること、

を目的として、評価委員全員による評点法による評価を実施することとする。

本評点法は、各評価委員の概括的な判断に基づき点数による評価を行うもので、評価報告書を取りまとめる際の議論の参考に供するとともに、それ自体評価報告書を補足する資料とする。

### 2. 評価方法

- ・各項目ごとに4段階(A(優)、B(良)、C(可)、D(不可)<a, b, c, dも同様>)で評価する。
- ・4段階はそれぞれ、 $A(a) = 3$ 点、 $B(b) = 2$ 点、 $C(c) = 1$ 点、 $D(d) = 0$ 点に該当する。
- ・評価シートの記入に際しては、評価シートの《判定基準》に示された基準を参照し、該当と思われる段階に を付ける。
- ・大項目(A, B, C, D)及び小項目(a, b, c, d)は、それぞれ別に評点を付ける。
- ・総合評価は、各項目の評点とは別に、研究開発制度全体に総合点を付ける。

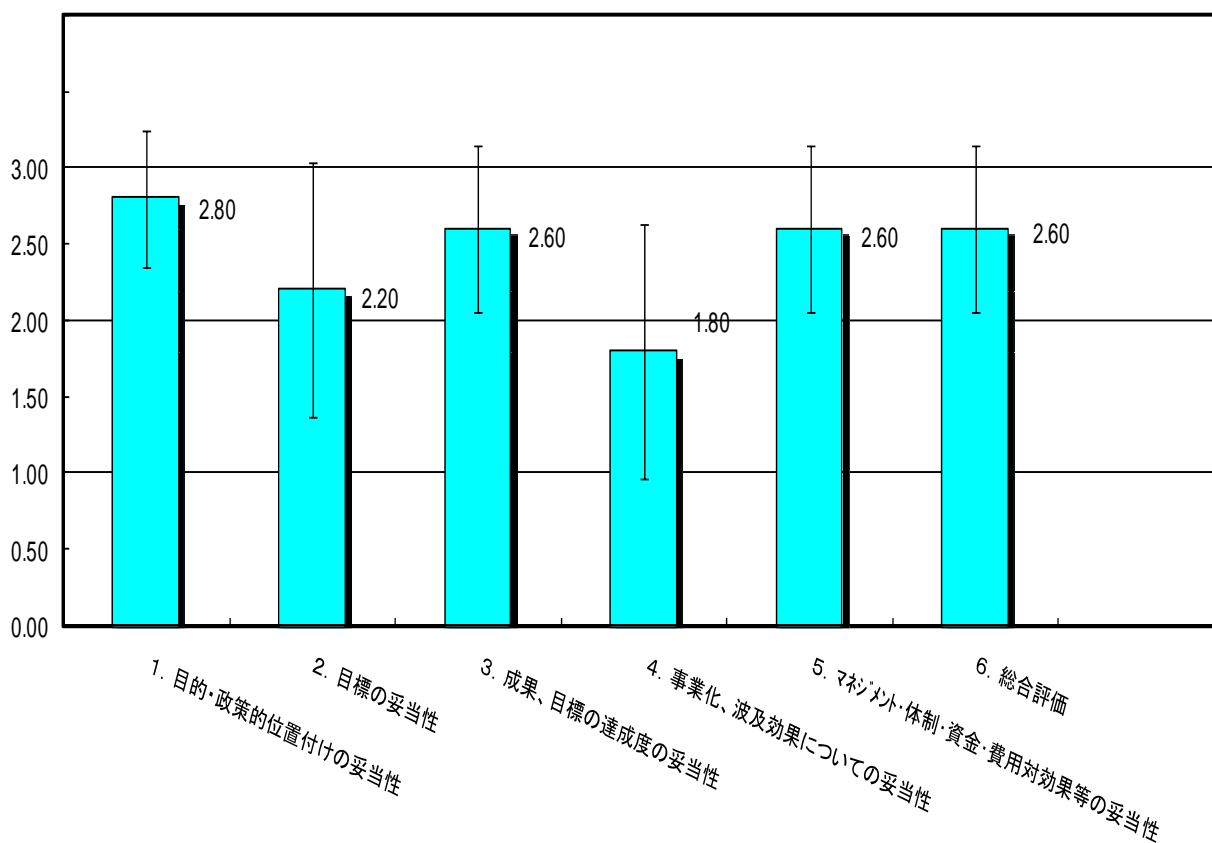


### 3. 評点結果

評価項目	平均点	標準偏差
1. 目的・政策的 position 付けの妥当性	2.80	0.45
2. 目標の妥当性	2.20	0.84
3. 成果、目標の達成度の妥当性	2.60	0.55
4. 事業化、波及効果についての妥当性	1.80	0.84
5. マネジメント・体制・資金・費用対効果等の妥当性	2.60	0.55
6. 総合評価	2.60	0.55

(各項目:3点満点)

■ 平均点  
 | 標準偏差





「サービスロボット市場創出支援事業」研究開発制度評価(事後)

今後の研究開発の方向等に関する提言に対する対処方針

提 言	対 処 方 針
<p>国際競争に打ち勝つには、先端要素技術の開発に加え、既存の技術を発展させた安価で信頼性の高い「マーケットイン型ロボット」の初期投資を後押しする政策も有望ではないか。</p> <p>サービスロボットの实用化支援に関しては、今後は委託事業においても事業化を真剣に検討しているテーマを重視し、採択時の評価においても技術的な先進性の面よりも、事業化・实用化に必要な技術をユーザーやサービス事業者等からの視点できちんと見定め、研究開発課題を設定しているテーマへの資金的支援を行うべきではないか。</p> <p>現時点で实用化できていないテーマの分析は、有用情報の宝庫であり、初期の思いと結果の相違を明確に分類し、公開することで今後の重要な指針となるのではないか。</p>	<p>経済産業省では、ロボットの低コスト化や高度化に資する先端的な共通基盤技術の研究開発に加え、本制度のような、实用化のための実証・開発を推進している。御提言に関しては、例えば本制度においても、先端技術を開発することのみを審査基準としているわけではなく、実際に、既に確立された技術が使用されて成果が出ているテーマもある。</p> <p>昨年9月より、包括的なロボット政策のあり方について検討を行うためにロボット産業政策研究会(委員長:工学院大学 三浦宏文学長)を開催しており、この検討においても、实用化の際のユーザー視点の重要性について指摘しているところ。引き続き、効率的な施策の推進に努めていきたい。</p> <p>本制度は補助事業であるため、企業の機密情報の取り扱いには注意が必要である。本事後評価に係る調査結果のうち、可能な情報については公開を予定している。</p>

5年後～10年後の社会を見据えつつ、「次世代サービス業」と呼べるようなビジネスモデルおよびサービスプロセスの概念を創出し、それに向かって、また、それを強力にアシストするシステムとして各種サービスロボットを開発すべきではないか。

本制度の各テーマの成功、失敗の背景にある社会構造変化の分析を行い、今後、求められるロボット、RTシステム開発施策作りに活用していくことが重要ではないか。

サービスロボット市場の創出において重要なビジネスモデルを構築するには、環境整備が必要な場合もあり、その際には国の支援が必要ではないか。

ロボットをどのように利用すれば社会コストが低減できるかを考えていくことも重要ではないか。

各種ロボットの基礎開発、要素技術を進めると同時に、サービス工学を研究する機関などと連携して、ビジネスモデルを検討すべきではないか。

ロボット産業政策研究会において、サービスロボットの5～10年後以降の市場展開シナリオや、活用シーンなどについて検討を進めている。併せて、ビジネスモデルの構築のためのメーカーやユーザー等の連携の重要性も指摘されており、検討を進めてきているところ。

本制度の実施者との意見交換や、本事後評価に係る調査の結果などを踏まえつつ、効果的な施策の立案に向け、検討していきたい。

ロボット産業政策研究会において、サービスロボットの実用化に際しての環境整備について検討を進めてきているところ。

ロボット産業政策研究会において、例えばロボットやロボット技術を活用した介護・福祉分野での負担軽減の可能性について検討を進めてきているところ。

ロボット産業政策研究会においては、サービス工学の研究に携わっている方も委員として参加して検討を進めてきており、引き続き連携を検討していく。

サービス工学やサービスサイエンスの分野では、施策の連鎖に着目するバランスト・スコアカードを応用することで、戦略テーマとサービス提供時の行動などとの因果関係を整理し、投資対効果の判定や見える化を試みている例がある。まだまだ研究段階ではあるが、今後、非産業分野に向けたロボット開発を実施する場合は、投資対効果の判定や見える化を図り、システムの価値を判定する試みも重要になるのではないかと。

ロボット上市の際には、品質保証機関のようなところで安全ガイドラインに沿った試験を実施し、ロボットの特性および試験結果に応じて安全性のランク付けがなされ、それに合わせて保険の利率を変動するといった仕組みなども、併せて検討するべきではないかと。一般に、利率は保険会社が決定するものであり、資本金と売上げ規模をもとになされるため(時限的な)補助が必要ではないかと。

サービス側の導入を後押しする政策を検討する余地もあるのではないかと。

上記のとおり、これまでもサービス工学の関係者との連携を進めてきている。今後、サービス工学での研究が進み、成果が活用できるようになることを期待。

ロボット産業政策研究会においても、安全性の検証手法の研究開発や、中立的な安全性検証体制の整備の重要性等について指摘がなされ、検討を進めてきている。

なお、保険料率については、企業等の経営判断であるが、メーカーやユーザー、保険事業者など関係者の連携の場であるロボットビジネス推進協議会(会長:トヨタ自動車(株) 内山田 竹志 副社長、事務局:(社)日本ロボット工業会)において、保険部会が設置され、今後の保険のあり方等について検討を進めている。

ロボット技術の貢献が期待されるサービス分野での生産性の向上については、例えばサービス産業生産性協議会等で検討を進めており、こうした取組との連携についても検討していきたい。

<p>今後も事業化状況を追跡調査すべきではないか。</p> <p>成果の活用・移転のための情報共有やマッチングの仕組みも必要ではないか。(ただし、プロジェクト等において採択条件等にはすべきではない。)</p> <p>安全技術開発だけでは新しい市場開拓はできない。運用方法も含めてシステムとして安全性を担保することによって新しい市場を開拓できる課題もあるのではないか。</p>	<p>補助金交付要綱において、今後5年間の企業化状況について報告を受けることとしている。</p> <p>メーカーやユーザーなどが連携し、ロボットビジネスの推進に取り組む場として、ロボットビジネス推進協議会が、ビジネスマッチング部会を設けて検討を進めるなど、積極的に活動がなされており、引き続き、連携していきたい。</p> <p>安全性に関わらず、実用化の近い分野については、例えば「今年のロボット」大賞の実施などにより、認知度向上による市場開拓の支援といった取組を進めている。</p>
---	--

## 本研究開発制度に係る調査結果

## 1. 調査目的

制度の目的・意義や採択プロセス、制度運営状況等の意見を抽出することにより、公正・中立な制度評価の判断材料を得ることを目的として、有識者及び実施者、非実施者を対象に、ヒアリング、アンケート調査を実施した。

## 2. 調査方法

### (1) ヒアリング調査

ロボットに専門である有識者をヒアリング調査対象に選定した。

専門家である有識者(3名)

氏名	所属
佐藤 知正	東京大学大学院 情報理工学系研究科 知能機械情報学専攻 教授
松日楽 信人	株式会社東芝 研究開発センター 技監
石川 勝	株式会社シンク・コミュニケーションズ 代表取締役

### (2) アンケート調査

実施者及び非実施者に対してアンケート調査とした。

実施者は、ユーザーとロボットメーカーで構成されるコンソーシアム8テーマであり、各テーマの代表者にアンケートを実施し、全数回答を頂いた。

メーカー	主なユーザー	ロボットの内容
(株)VRテクノセンター	(株)奥村	「道路工事交通整理支援ロボットの実用化」
富士重工業(株)	住友商事(株) 等	「オフィスビル、空港及び工場のロボット清掃システム」
(株)ハイパーウェブ	大和ハウス工業	「遠隔操作による住宅床下点検ロボットの開発」
富士重工業(株)	(株)ツムラ	「医薬品製造ラインへの容器交換ロボット導入による無人化製造」
富士通(株)	イオン(株)	「公衆環境で安全なサービスロボットの開発と商業施設での実証実験」
(株)アサヒ電子研究所	(株)アサンテ	「営業、作業効率向上を目指した白アリ駆除作業のロボット化」
パナソニック電工(株)	(株)ビー・エム・エル	「人共存型自律搬送ロボットシステム」
(株)テムザック	アラコム(株)	「警備業務向け高速自律移動を行う現場状況確認ロボット開発事業」

制度非実施者9テーマに対して、公募プロセスに関するアンケートを実施したが、5テーマは担当者の退職等で未回答で、3テーマより回答を頂いた。

ヒアリング及びアンケート内容は「経済産業省技術評価指針に基づく標準的評価項目・評価基準について」に基づいて表1のように設定した。



表1 ヒアリング及びアンケート内容

		有識者	実施者	非実施者
<b>1. 目的及び政策的位置付けに関する分析</b>				
<b>1.1 国の制度としての妥当性</b>				
1)	サービスロボットの市場創出に寄与することを目的とした本事業は、社会的な要請に適合しており、国の関与が必要となる事業であったと思われますか。			
2)	本制度がなかった場合、応募テーマの研究開発をどのように進めたと思いますか。			
<b>1.2 制度の目的の妥当性、政策的位置付け</b>				
1)	本制度が掲げた実用化技術の開発や安全性確保の手法を確立するといった目標は、サービスロボットの市場創出に寄与する上で適切だったとおもわれますか。			
2)	また、本制度のスキームは、実用化技術の開発や安全性確保の手法を確立するといった目標を達成する上で適切だったと思われますか？			
<b>1.3 他の制度との関連および重複等</b>				
1)	本制度の独自性は高いと思われますか。他に類似制度はあったと思われますか。			
2)	当該開発課題(テーマ)で他制度に応募したことがありますか。			
<b>2.1 制度としての波及効果について</b>				
1)	本事業による研究開発実施前と現状との比較において、企業内や組織内における当該分野の研究開発の動向はどう変化しましたか。			
2)	前項でお答え頂いた変化は、本制度に起因するものでしょうか。			
3)	本制度で実施された研究開発により、予定していなかった効果・波及効果は何がありましたか。			
<b>2.2 本事業の成果による今後のサービスロボット市場の拡大について</b>				
1)	本事業の成果について、ユーザーと、成果の展開等について意見交換を行いましたか。			
2)	その時の、ユーザーの関心、意見はどうでしたか。			
<b>2.3 個別事業のマネジメント</b>				
1)	研究開発の提案段階におけるロボットメーカーとユーザーとの連携はどうでしたか。			
2)	研究開発の実行過程におけるロボットメーカーとユーザーとの連携はどうでしたか。			
<b>3. 制度に関するマネジメント・体制・資金・費用対効果等に関する分析</b>				
<b>3.1 制度の認知度、広報、募集、選定プロセス</b>				
1)	公募が実施されることを何で知りましたか。(複数回答可)			
2)	制度の広報活動のレベルに満足していますか。 (本事業の公募に関して、経済産業省から本事業の応募をするのに必要な情報が十分得られたと思われますか)			
3)	本事業の提案時に制度目的をどの程度理解していましたか。			
4)	応募前の制度説明会についてどうお考えですか。			
5)	公募 提案 審査 決定と続く選定フローは明瞭でしたか。			
6)	審査基準は明瞭でしたか。			
7)	選定結果の通知内容について情報量は十分でしたか。			
<b>3.2 制度の体制・運営状況について</b>				
<b>3.2.1 申請手続き</b>				
1)	補助金申請書の記入要領は分かり易かったですか。			
2)	補助金申請書作成の作業負荷量ほどの程度でしたか。			
3)	その他、補助金申請等の手続きで、特に負荷が大きいと感じた作業はありましたか。それはどのようなものでしたか。			
<b>3.2.2 モニタリング</b>				
1)	研究開発の進捗中、制度運営者(経済産業省)によるモニタリング(研究成果報告会、継続研究開発のヒアリング等)審査を受けましたか。			
2)	研究開発の進捗中のモニタリング審査の作業負荷はどの程度でしたか。			
3)	モニタリング審査結果はその後の研究開発活動に有益でしたか。どのような点で有益でしたか。			
4)	研究開発の終了後、制度運営者(経済産業省)によるモニタリング(研究成果報告会、継続研究開発のヒアリング等)審査を受けましたか。			
5)	研究開発の終了後のモニタリング審査の作業負荷はどの程度でしたか。			
<b>3.2.3 制度の効率性</b>				
1)	問い合わせに対する制度運営者(経済産業省)の対応はどうでしたか。			
2)	制度関係者(提携実施者、外部有識者)間の連絡、調整はスムーズに進みましたか。			
<b>3.3 研究費、研究期間</b>				
1)	補助額の大きさは研究内容に対してどうでしたか。不足の場合には、その理由も記述して下さい。			
2)	研究開発期間の長さは研究内容に対してどうですか。申請時の計画期間を現時点で評価してください。			
<b>3.4 事業化の見通し</b>				
1)	補助事業提案時、本事業での研究開発期間が終了した後に実用化されるまでの期間を、どの程度と見込んでいましたか。			
2)	現時点で、本事業での研究開発期間が終了した後に実用化されるまでの期間、見通しはどの程度ですか。			
<b>3.5 開発したロボット、ロボットシステムの(想定)導入例</b>				
	開発したロボット、ロボットシステムを具体的に導入した事例した、もしくは導入を想定している例について記載ください。			
<b>3.6 現時点で、御社又は御グループの研究開発が実用化された際の市場規模をどう考えていますか。</b>				
<b>3.7 費用対効果等は妥当か</b>				
補助金を含む研究開発費用は回収可能と考えられますか。				
1)	ロボットメーカーの立場より、ロボットの販売により			
2)	ロボットユーザーの立場より、ロボット導入による経費節減等により			
<b>3.8 変化への対応</b>				
1)	研究費、研究期間等について、当初計画を変更する必要がありましたか。			
2)	その際の制度運営者(経済産業省)の対応はどうでしたか。			
<b>7. その他(今後の課題等)</b>				

## 【有識者ヒアリング結果】

### 1. 目的及び政策的位置付けに関する分析

#### 1.1 国の制度としての妥当性

- ・サービスロボットの普及、市場拡大には「導入実績」の積み重ねが必要。実用化のレベルとしては、企業が収益を上げられるようになるまで国の支援が必要ではないか。国がこのような事業を行い、産業界をバックアップすることには意義がある。
- ・国がこのような支援事業を行うことは必要である。この予算規模であれば1~2コンソーシアムに絞った方が良かったのでは。また、開発期間としては、最低5年はほしい。
- ・国がサービスロボット産業を支援するに当たっては、「社会にとって本当に役立つもの」を創出するという視点が最も大切だと思う。
- ・「サービスロボット市場創出支援事業」のような出口（ビジネスに近いという意味）の事業を国が行うことは意義がある。この新規分野に参入しようとする企業がハードルを乗り越えるためには、国が背中を押してあげる必要がある。

#### 1.2 制度の目的の妥当性、政策的位置付け

- ・企業にとって、サービスロボットは未知の分野であり、市場が見えにくい。また、技術的にも未だ見えていない部分が多々ある。したがって、ビジネスとして成り立つかどうか不明であり、リスクが大きいので、参入への躊躇がある。
- ・リスクに対しては国の支援が必要であり、リスクを克服した成功事例の積み重ねが必要である。
- ・サービスロボットは、技術的にも未成熟である。例えば、視覚や聴覚に当たる環境認識技術一つをとっても十分なレベルではない。サービスロボットは、外界の状況を検知して認識し、それに対して何らかの動作を行うものなので、それらを統合する技術も必要である。

### 2. 今後の課題等

#### 2.1 実用化への課題

- ・産業用ロボットでは、自動車メーカーという大スポンサーがロボットメーカーを育ててきたが、サービスロボットでも、このようなスポンサーが必要である（自動車業界、住宅業界等）。国や自治体はその役割を果たすことも必要ではないか。
- ・「サービスロボット市場創出支援事業」のような出口の事業に対しては、特に事後のフォローアップが必要であり、国によるスパイラル的な継続支援が必要である。
- ・「サービスロボット」という範疇に特権（例えば税制面での優遇措置等）を与えれば、普及の一助となるかもしれない。例えば、マイ Spoon には補助制度がある。
- ・サービスロボットの実用化については、ビジネス化を急ぎすぎないことが大切だと思う。実証実験を十分にを行い、不足している部分を開発することの積み重ねが重要である。国としては、事業化まで支援を続けることが必要ではないだろうか。
- ・技術的には、いきなりすべてを新技術で構成するやり方に対して、従来技術の一部を RT 技術で少しずつ置き換えていくというやり方がある。富士重工業にその成功例がある。
- ・一方でウェブのブラウザのようなイメージの、ロボット技術を統合（integration）する技術も必要。

## 2.2 安全上の課題

- ・安全の問題は、いきなり普遍的なルールをつくることはできないので、個々の分野ごとに考えていく必要がある。
- ・ロボットの導入には様々な危険性が伴うが、社会にそれを受け入れる風土があれば、ロボットは普及すると思う。(例：自動車)
- ・ロボットの安全性の問題については、ロボットビジネス推進協議会の安全対策検討部会や保険部会で議論しているほか、(独)労働安全衛生総合研究所の取り組みもある。
- ・ロボットの安全問題については、ロボットビジネス推進協議会で議論している。

## 2.3 標準化への課題

- ・今のところサービスロボットは、その定義も明確ではないが、いずれはサービスロボットの国際規格(ISO)ができるであろう。それに向けて我が国がリーダーシップをとることに意義があると思う。
- ・サービスロボットの国際規格化に向けて我が国がリーダーシップをとることにモチベーションを持てるかどうかはやや疑問。

## 2.4 制度整備上の課題

- ・サービスロボットの中には、例えば案内ロボットや監視ロボットのように、個人情報扱うことになるロボットもあり、これから法体系の整備が求められるものもある。
- ・「医療・福祉」の分野は、多大な社会投資の必要性が明確にあるが、現在のところ、保険制度の中に位置づけられないという問題がある。
- ・医療・福祉・介護の分野には大きな潜在的ニーズがあるが、この分野へのロボット導入には様々な障壁がある。米国の手術用ロボット“da Vinci”も日本ではまだ審議中である。

## 2.5 その他の課題など

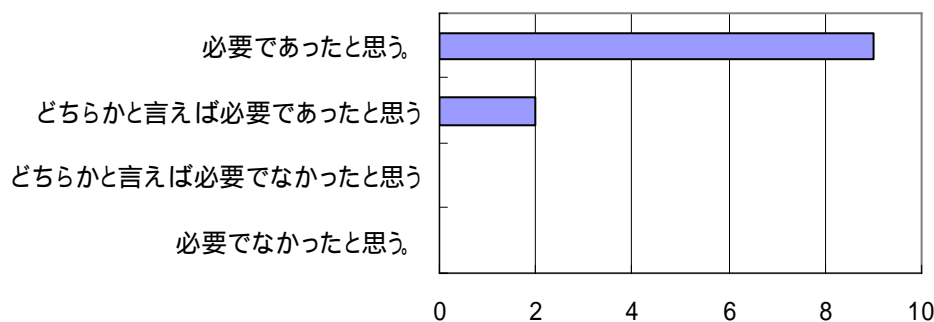
- ・日本ロボット工業会の統計による産業用ロボットの市場規模 6,500 億円には AGV (Automated Guided Vehicle) 等が含まれていない。これらを入れると 7,500 億円位にはなる。サービスロボットの市場規模は、現在のところ産業用ロボットの 1 割にも満たない。
- ・「産業用ロボット」という表現も、より正確には「製造業用ロボット」であろう。
- ・機械産業記念財団の「少子高齢化社会における次世代ロボットの導入がもたらす社会経済効果」の作成に携わったが、ここではロボットが導入されそうな分野について、人手不足や労働力減少が必ず機械に置き換わると仮定した算定を行った。
- ・産業用ロボット企業でも、安川電機等がサービスロボットに進出している。
- ・医療ロボットの分野では、オリンパスやペンタックスが内視鏡や MRI を手がけているが、ここはシーメンスが大きなシェアを持っている。
- ・ロボットの開発に関して、海外では韓国が積極的な動きを見せている。

## 【実施者及び非実施者アンケート結果】

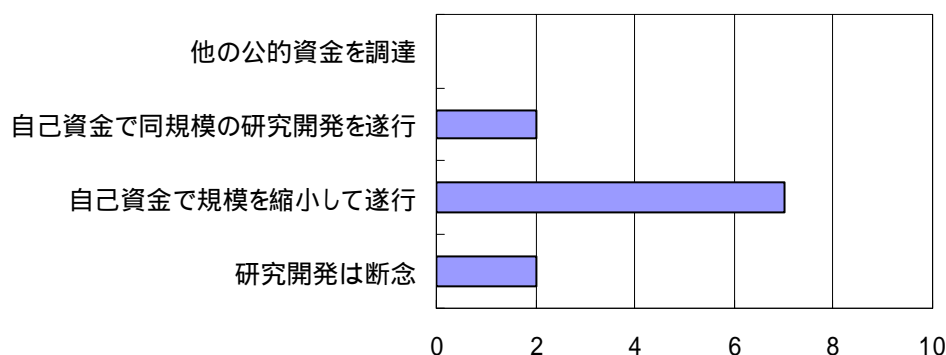
### 1. 目的及び政策的位置付けに関する分析（実施者、非実施者向け）

#### 1.1 国の制度としての妥当性

1) サービスロボットの市場創出に寄与することを目的とした本事業は、社会的な要請に適合しており、国の関与が必要となる事業であったと思われませんか。



2) 本制度がなかった場合、応募テーマの研究開発をどのように進めたと思いますか。



#### （実施者のコメント）

サービスロボットに対する市場の潜在的なニーズの存在を国が積極的に認め、関与したことで、市場が反応し、市場の創出に寄与したため。

サービスロボットの揺籃期は世の中の認知が必要であり、経産省がPJ推進した事により公知となったから。

まだ、サービスロボットは産業化となっていないため、開発者においては社会的不安がある。過去の産業拡大との比較をしても社会的安全性のハードルが高く、機能のみで販売が困難になってきているため国の関与が必要といえる。

技術面はもちろんのこと安全面、運用面など実用段階を想定しての課題解決を積極的に推進できた点で意義が大きかったと考えます。

サービスロボットは現状市場の立ち上がり状態にあり、投資が必要な段階であるが、1企業での負担には限界があり、国を含めた広範な取組みが必要と考えるため。

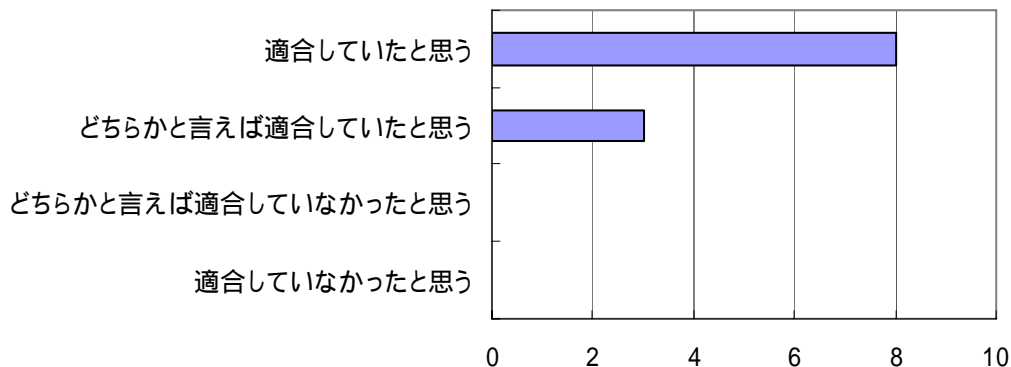
先進技術を渴望し、かつ技術の導入により効率性の大幅な向上が期待できる非メーカーが、積極的に技術開発に乗り出す機会を得られる意義は大きいと考えます。

制度を利用しなかった場合、開発は遅れていたと想定される。

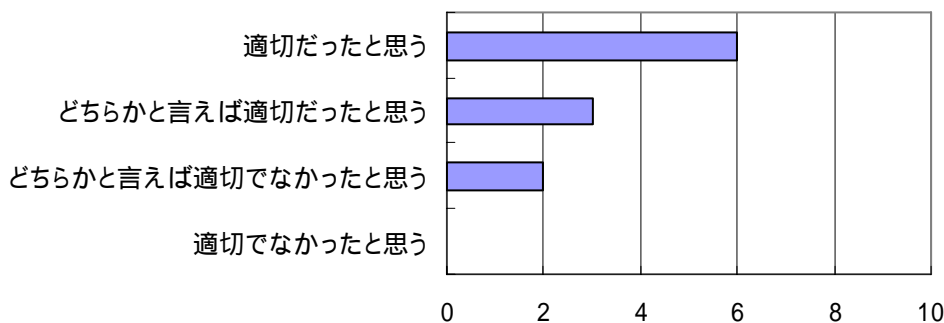
今後のサービスロボットの需要はますます大きくなると考えています。

1.2 制度の目的の妥当性、政策的位置付け（実施者、非実施者向け）

1) 本制度が掲げた実用化技術の開発や安全性確保の手法を確立するといった目標は、サービスロボットの市場創出に寄与する上で適切だったとおもわれますか。



2) また、本制度のスキームは、実用化技術の開発や安全性確保の手法を確立するといった目標を達成する上で適切だったと思われますか？



(実施者のコメント)

人と触れ合う場面が多いサービスロボット開発には、安全性が重要な要素であるため、目標としては適切であったと考えられるため。

揺籃期においては、研究のための事業ではなく、実用化・安全にマトを絞った研究事業が必須。

サービスロボットが普及するキーとしては、安全性の確保、製造者・使用者の責任の明確化が重要と考えています。

その点で本制度の目標は適切であったと考えます。

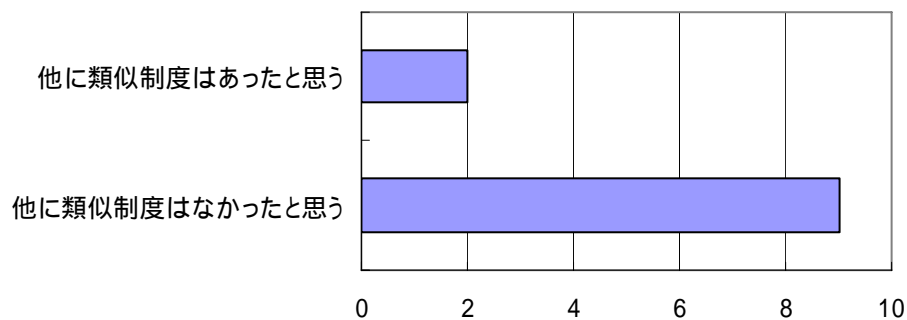
サービスロボットを導入する場合、顧客はまず安全性を気にする。安全が確保されていることがわかると、次に、ロボットの有用性や効果となる。市場創出には顧客のこの感覚を反映して取組む必要があるが、本制度の目標がこれにうまくマッチしていたと思う。

まだ、サービスロボットは産業化となっていないため、開発者においては社会的不安がある。過去の産業拡大との比較をしても社会的安全性のハードルが高く、機能のみで販売が困難になってきているため国の関与が必要といえる。

ロボット技術をエンドユーザーに近い場所で使用する場合、真に実用的、かつ安全性が保障されていることが必須条件であり、現状ではそれらの保証が無いことが導入の障壁となっていると言えます。

1.3 他の制度との関連および重複等（実施者、非実施者向け）

1) 本制度の独自性は高いと思われますか。他に類似制度はあったと思われますか。

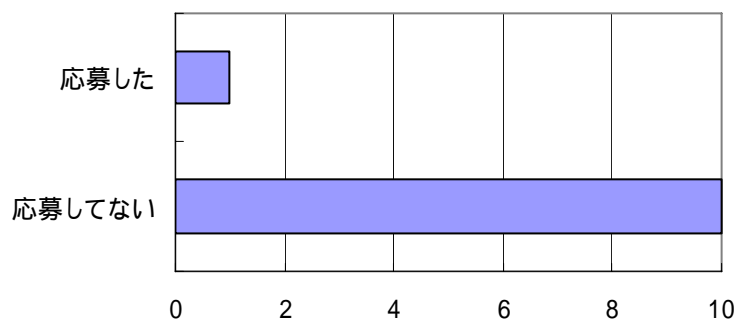


・その場合、他の制度は何ですか。

財団法人東京都中小企業振興公社 新製品・新技術開発助成事業

NEDO 技術開発機構による「戦略的先端ロボット要素技術開発プロジェクト」

2) 当該開発課題（テーマ）で他制度に応募したことがありますか。



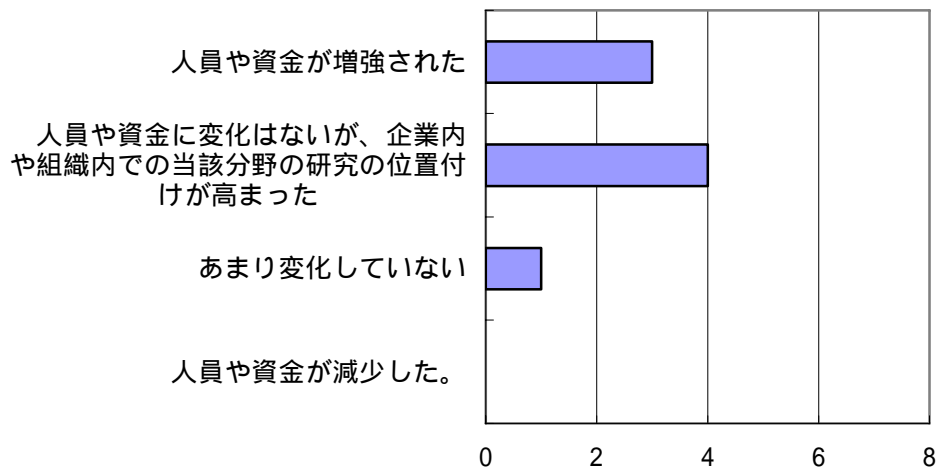
・その場合、他の制度は何ですか。

財団法人東京都中小企業振興公社 新製品・新技術開発助成事業

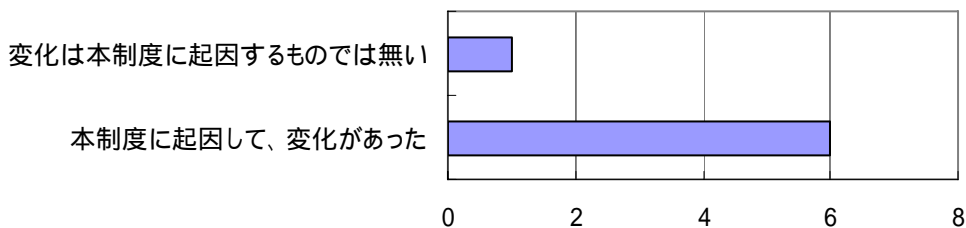
2. 波及効果に関する分析（実施者のみ対象）

2.1 制度としての波及効果について

1) 本事業による研究開発実施前と現状との比較において、企業内や組織内における当該分野の研究開発の動向はどう変化しましたか

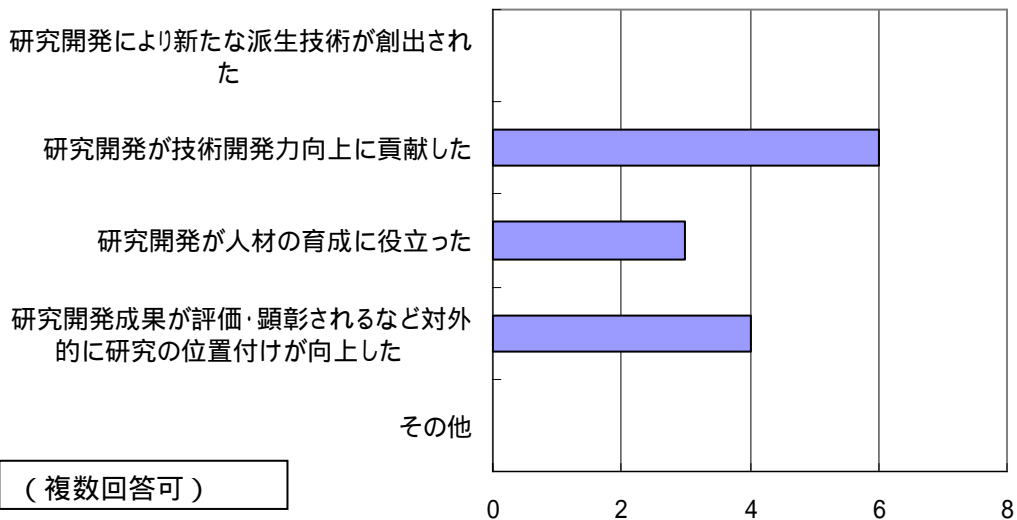


2) 前項でお答え頂いた変化は、本制度に起因するものでしょうか。



（1テーマは 1）であまり変化なしと回答）

3) 本制度で実施された研究開発により、予定していなかった効果・波及効果は何がありましたか。



## 2.2 本事業の成果による今後のサービスロボット市場の拡大について

1) 本事業の成果について、ユーザーと、成果の展開等について意見交換を行いましたか。

(実施者のコメント)

当初、弊社からの技術相談から始まり、丁度タイミングよく本事業公募を受ける事ができた。現在は弊社がユーザー先で現場実証を行いながら情報収集を行っている、

事業終了後も、市場拡大の為検討会を開いている。

既存の顧客へPRした。

2) その時の、ユーザーの関心、意見はどうでしたか。

(実施者のコメント)

非常に関心が高く、完成を期待されている。

受注前検討が増えた。実用可能として認知された。

## 2.3 個別事業のマネジメント

1) 研究開発の提案段階におけるロボットメーカーとユーザーとの連携はどうでしたか。

ニーズ・シーズを確認するために、具体的に何か実施しましたか

(実施事項)

ニーズ・・・当社の作業を参画企業等に見学して頂き、ロボット技術で克服できる問題点を検討して頂いた。

シーズ・・・参画企業等を訪問し、それぞれの持つシーズや研究テーマをヒアリングした。

ユーザである点検員の現場に赴き、作業内容や方法、時間等を詳細に記録、分析し、同時にアンケート調査により、ニーズの把握を行った。

共同開発として、実用化を行った。

ユーザの要求仕様、メーカーの供給仕様、コストについて、両者が納得するまですり合わせを行った。

実用試験は、実際のユーザの使用場所で行った。

現場にデモロボットを持ち込んで、ユーザーと具体的なディスカッションを行った。

事前に開発済のサービスロボットを利用して、ユーザーと協力して、独自に実証実験を行い、ニーズを確認し、課題を抽出した。

ユーザーには、こちらの考え方を説明した時点で、完成した段階で実際のビルに配置を求められました。

メーカーとは、仕様の打ち合わせを重ねましたが、ユーザーとロボットメーカー合同のミーティングの場は持ちませんでした。

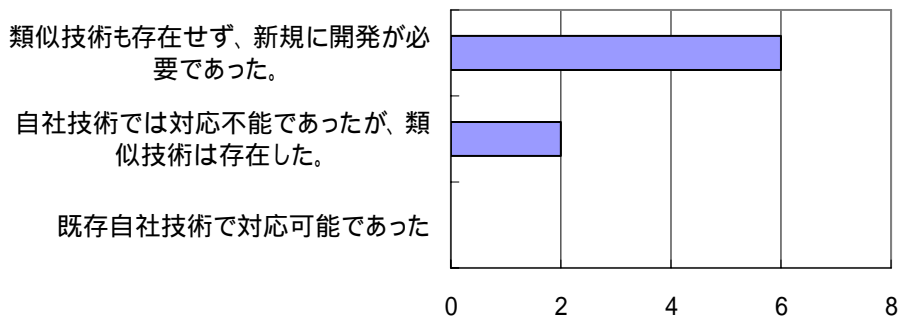


その際、ユーザー側のニーズの把握は下記項目から見て充分でしたか

(実施者のコメント)

	充分	ある程度把握	不充分
a) 市場規模の予測	1		2
b) 市場の要求する機能の把握	2	2	
c) 既存技術の不十分な点の把握	2	1	

その際、メーカー側のシーズの把握は充分でしたか



2) 研究開発の実行過程におけるロボットメーカーとユーザーとの連携はどうでしたか。

プロジェクト全期間を通じ、合同のプロジェクトチームを編成した。(3テーマ)

・その際、全体のプロジェクトリーダーはどちらから選任されましたか。

(実施者のコメント)

ユーザー側から選任した。
ロボットメーカー
メーカー

プロジェクト期間の一時期に、合同のプロジェクトチームを編成した。(1テーマ)

(実施者のコメント)

・どのような時期に編成されましたか。	スタート時。
・主たるプロジェクトチームの決定事項はなんでしたか	今回のロボットのプロトタイプ仕様

各社毎にプロジェクトチームを編成した。( 3 テーマ)

・その際、チーム間の連携方法はどのように行いましたか。

(実施者のコメント)

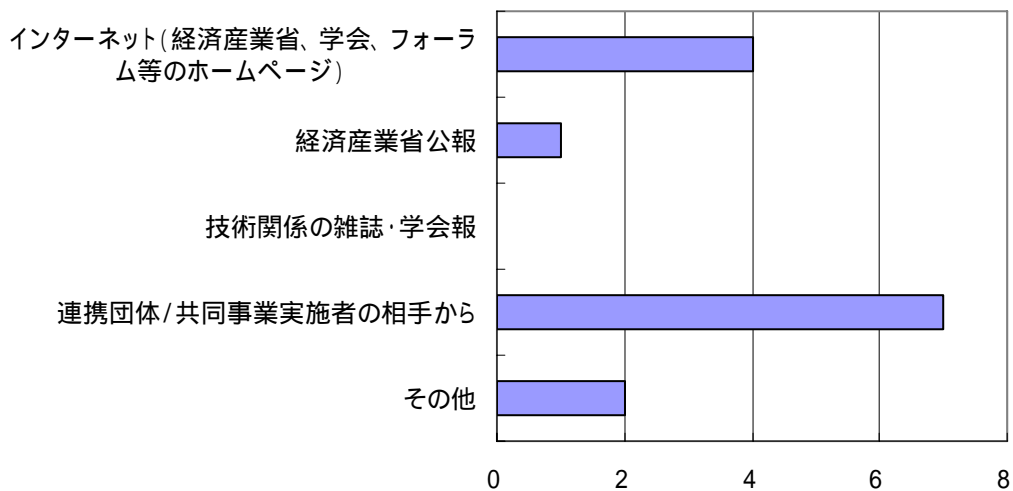
合同のチームは作っていないが、弊社リーダーが定期的に連絡を取り作業を進めました。
--

体制の変更は特段行わなかった。( 1 テーマ)

3. 制度に関するマネジメント・体制・資金・費用対効果等に関する分析

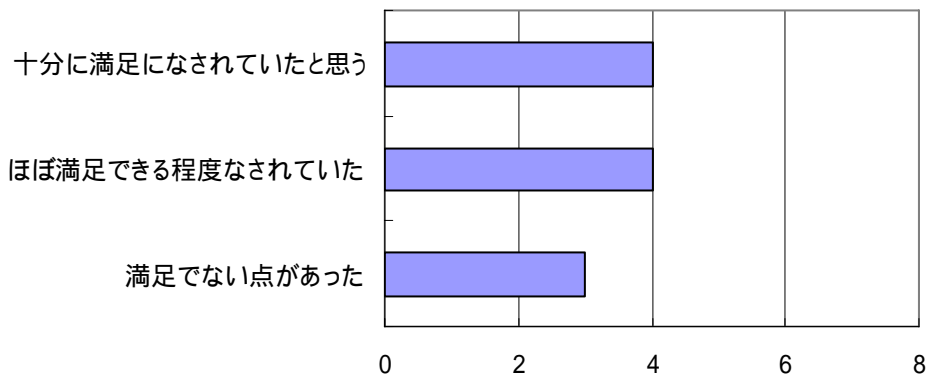
3.1 制度の認知度、広報、募集、選定プロセス（実施者、非実施者向け）

1) 公募が実施されることを何で知りましたか。（複数回答可）

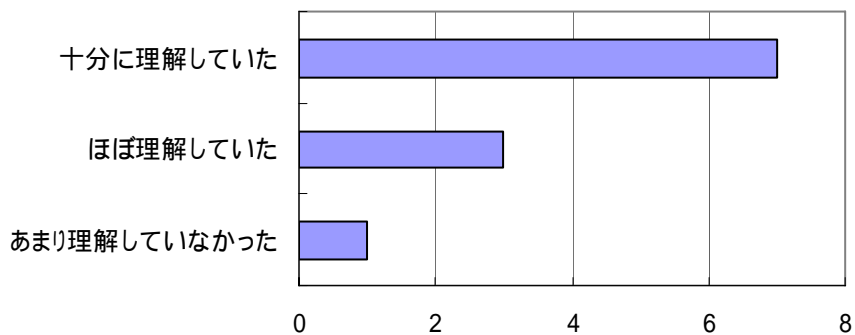


2) 制度の広報活動のレベルに満足していますか。

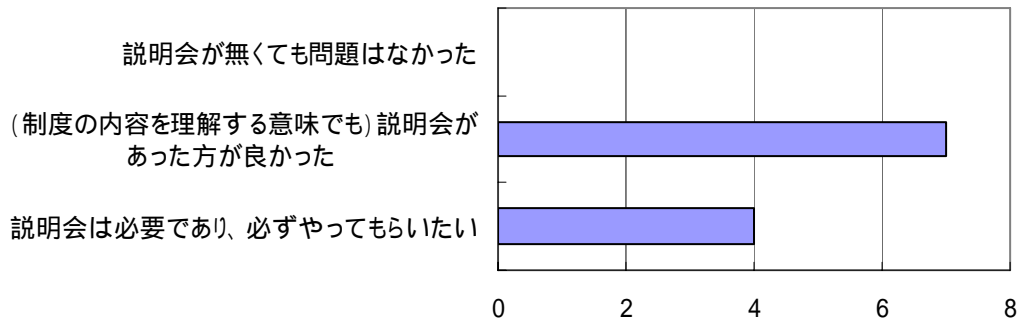
(本事業の公募に関して、経済産業省から本事業の応募をするのに必要な情報が十分得られたと思われませんか)



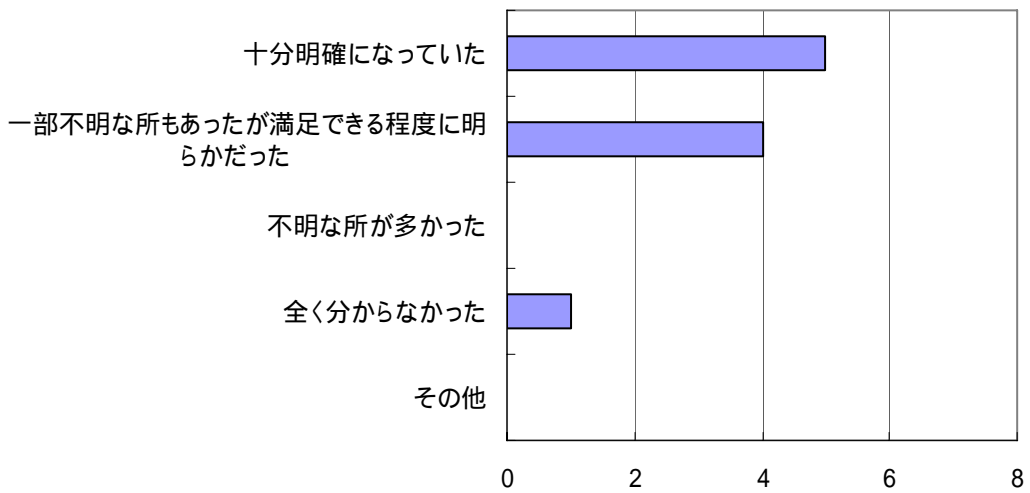
3) 本事業の提案時に制度目的をどの程度理解していましたか。



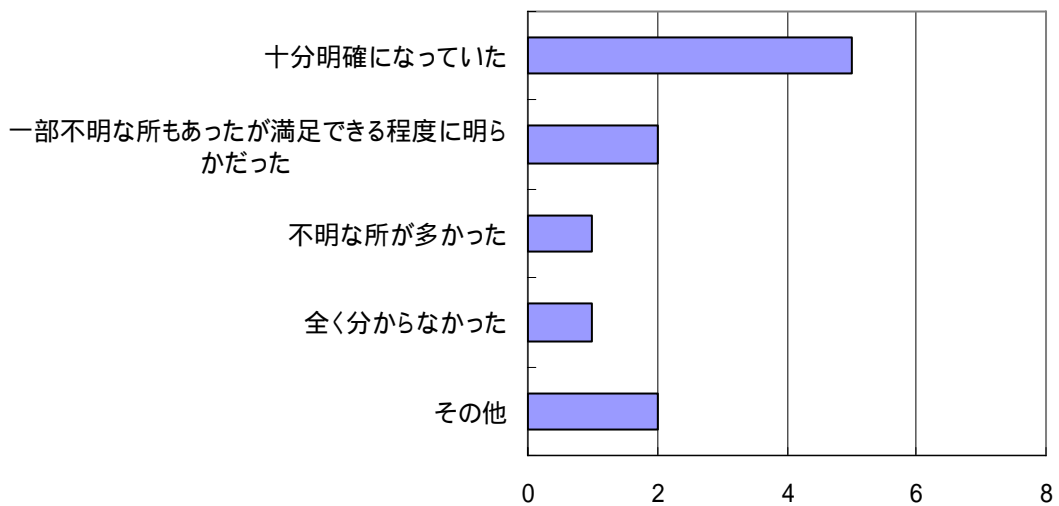
4) 応募前の制度説明会についてどうお考えですか。



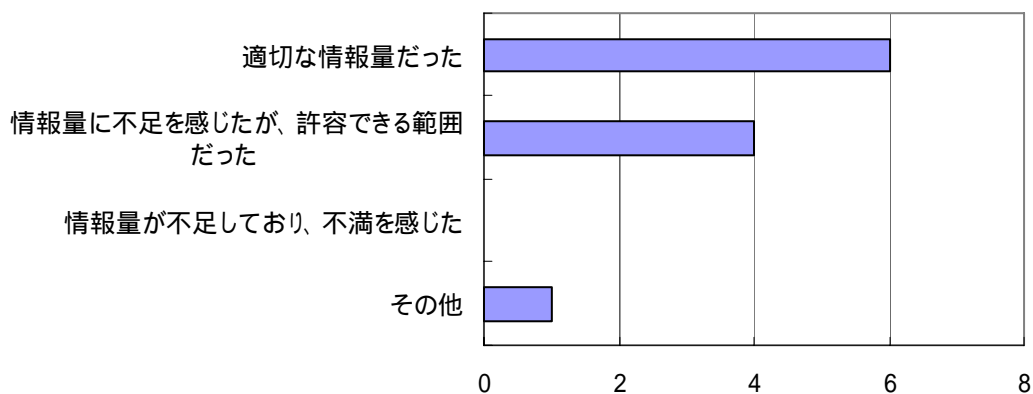
5) 公募 提案 審査 決定と続く選定フローは明瞭でしたか。



6) 審査基準は明瞭でしたか。



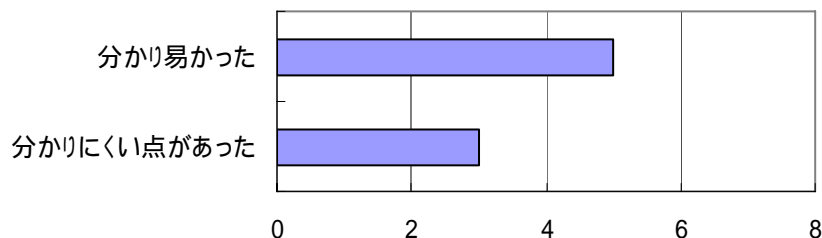
7) 選定結果の通知内容について情報量は十分でしたか。



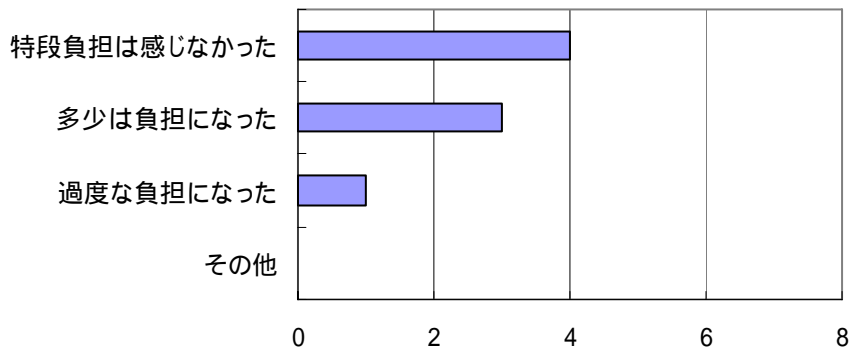
3.2 制度の体制・運営状況について (実施者のみ対象)

3.2.1 申請手続き

1) 補助金申請書の記入要領は分かり易かったですか。



2) 補助金申請書作成の作業負荷量はどの程度でしたか。



(実施者のコメント)

銀行の支払証明書の収集に時間がかかる。他の案件の伝票が膨大にあり、その中からピックアップするため。

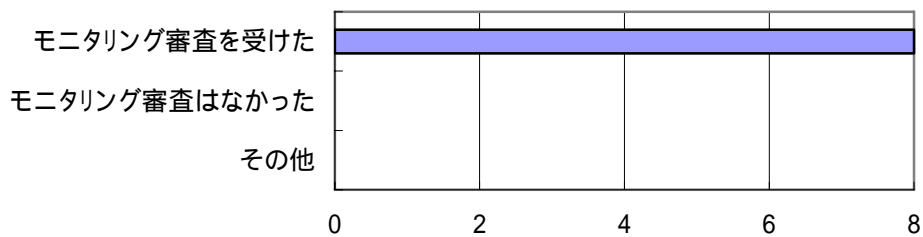
過度に負担になったということは無かったですが、費用申請の際に費目内訳をあらかじめ決めていただければ助かります。

証拠書類の整理

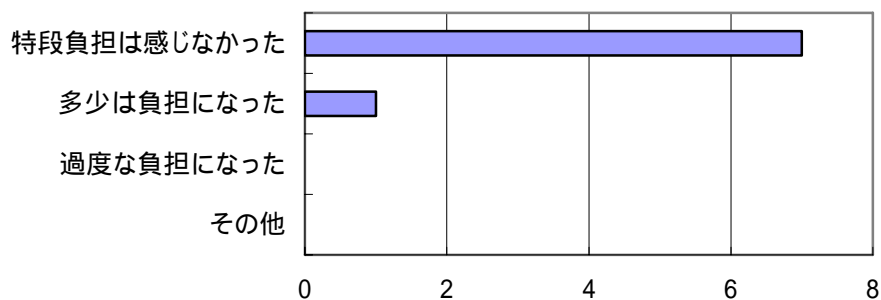
どのように作成したら良いか作りこみに時間がかかった。

### 3.2.2 モニタリング

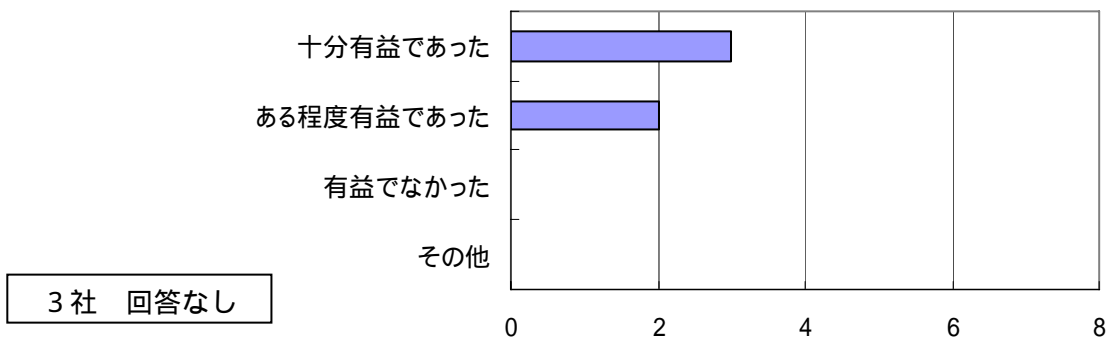
1) 研究開発の進捗中、制度運営者（経済産業省）によるモニタリング（研究成果報告会、継続研究開発のヒアリング等）審査を受けましたか。



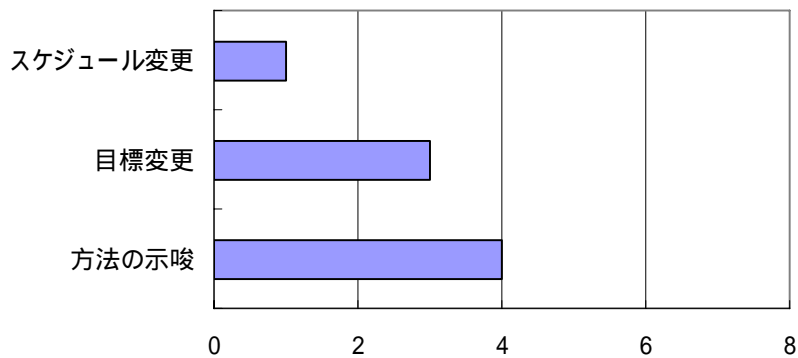
2) 研究開発の進捗中のモニタリング審査の作業負荷はどの程度でしたか。



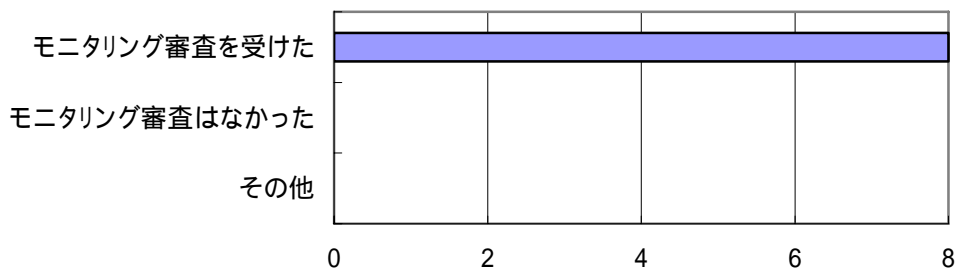
3) モニタリング審査結果はその後の研究開発活動に有益でしたか。どのような点で有益でしたか。



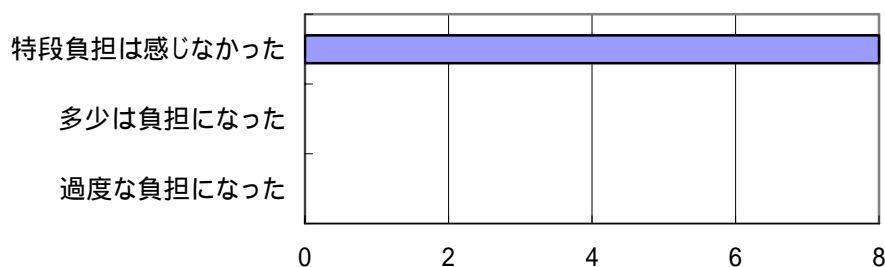
3) で 、 と答えた方 どのような点で有益でしたか。（複数回答可）



4) 研究開発の終了後、制度運営者（経済産業省）によるモニタリング（研究成果報告会、継続研究開発のヒアリング等）審査を受けましたか。

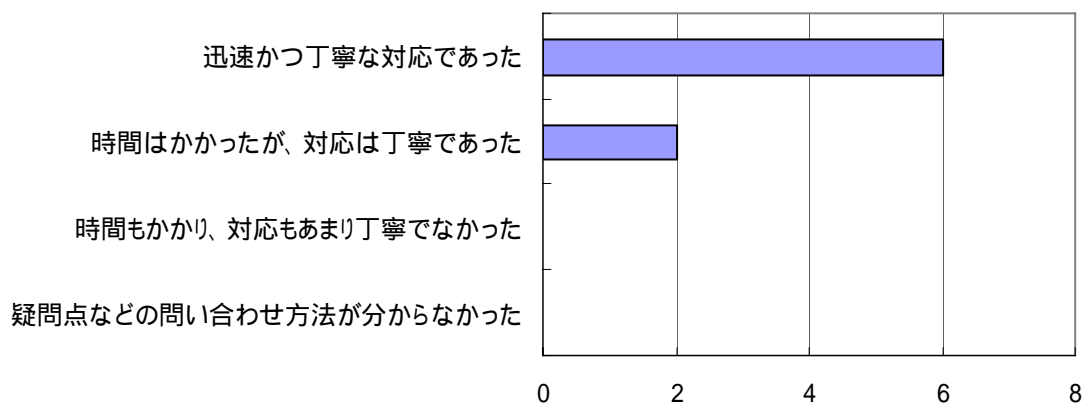


5) 研究開発の終了後のモニタリング審査の作業負担はどの程度でしたか。

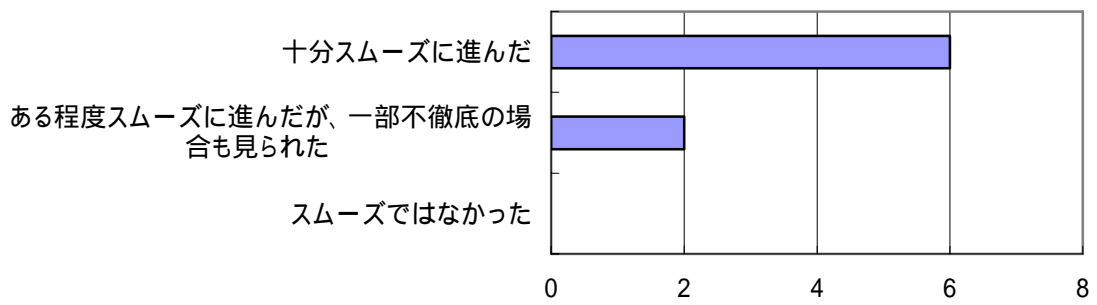


### 3.2.3 制度の効率性

1) 問い合わせに対する制度運営者（経済産業省）の対応はどうでしたか。

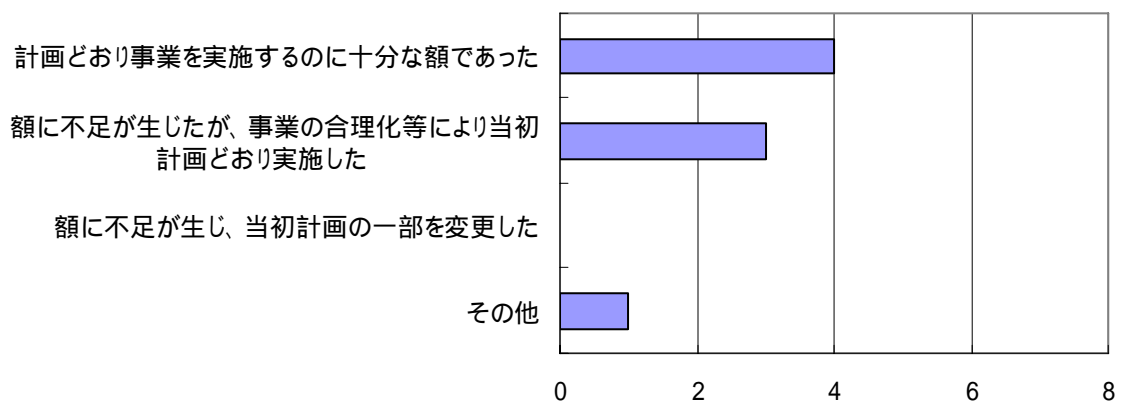


2) 制度関係者（提携実施者、外部有識者）間の連絡、調整はスムーズに進みましたか。

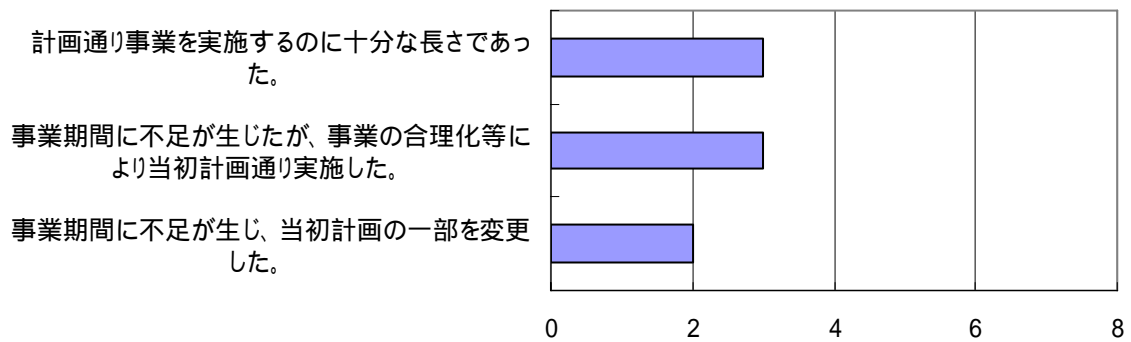


### 3.3 研究費、研究期間（実施者のみ対象）

1) 補助額の大きさは研究内容に対してどうでしたか。



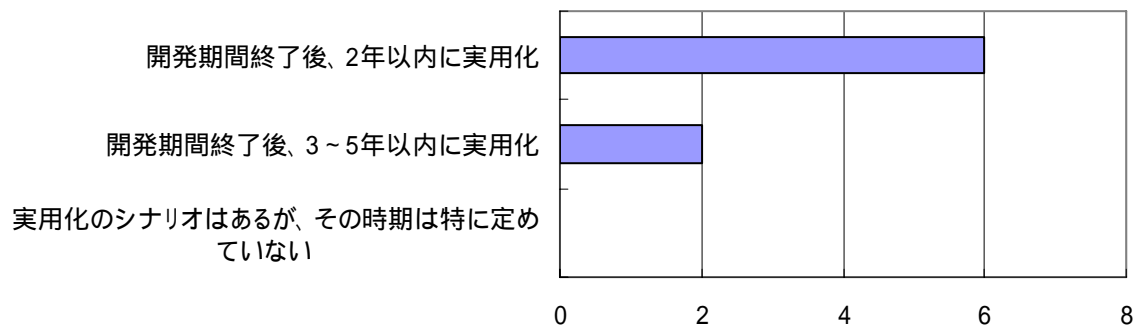
2) 研究開発期間の長さは研究内容に対してどうですか。申請時の計画期間を現時点で評価してください。



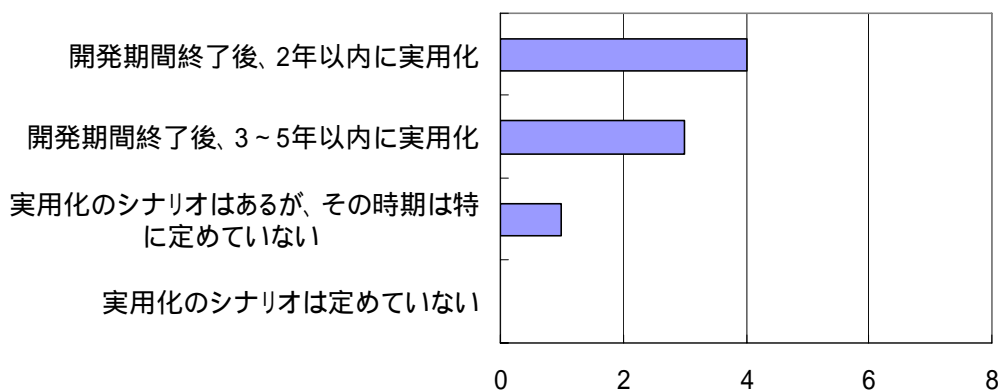


3.4 事業化の見通し（実施者のみ対象）

1) 補助事業提案時、本事業での研究開発期間が終了した後に実用化されるまでの期間を、どの程度と見込んでいましたか。



2) 現時点で、本事業での研究開発期間が終了した後に実用化されるまでの期間、見通しはどうか。



3.5 開発したロボット、ロボットシステムの（想定）導入例（実施者のみ対象）

< 導入事例 >

マンション、療育園・既存のビル
工場
施工困難な物件の調査等において試験的に使用している。

< 想定している今後の導入事例 >

駅、空港のコンコース、既存のオフィスビル、マンション
商業施設で案内や販促サービスを行う
受付案内ロボット、搬送ロボット、ロボットユニット(画像解析、アームユニット、電源ユニット)
顧客へのアフターサービス(定期調査)に導入し、顧客満足の向上と情報管理の効率化を実現する。
社内利用とし、リース会社を通して各住宅点検チームに導入する。
住宅メーカー等へのシステム販売・リース事業も検討。
当面は、工場内でロボットが部品を自律移動により搬送するアプリケーションの実用化を考えています。
将来的にオフィスビル、学校施設に導入を目指している。
工場

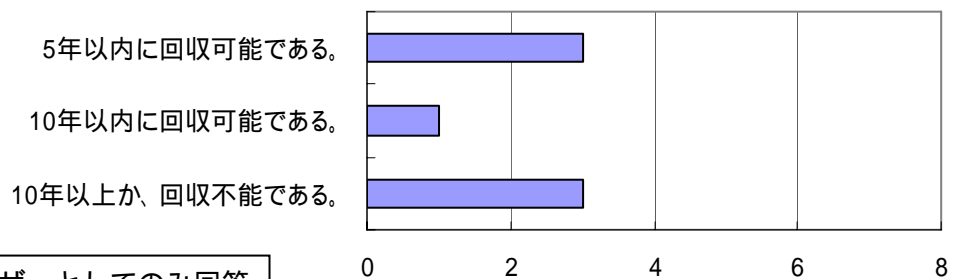
3.6 現時点で、御社又は御テーマの研究開発が実用化された際の市場規模をどう考えていますか。(実施者のみ対象)

年間 50 億
30 億円/年
同業他社への適応を含めると、数億円規模の市場に拡がると想定しているが、慎重に見極める必要がある。
当社において、ロボット技術の導入より年間約 50 億円の増収効果を見込んでいます。
当面は、数千万～1億円規模の案件が、年間5件程度存在する市場規模と考えています。
年間60セット～100セット見込み
当業界においてロボット技術の導入が標準化されるにつれ、市場(推定 1,100 億)における当社シェアの拡大、さらには業界全体の信用向上による市場の拡大が見込まれます。
日本国内だけではなく、世界規模の市場があると思っています。
年間 100 億

3.7 費用対効果等は妥当か(実施者のみ対象)

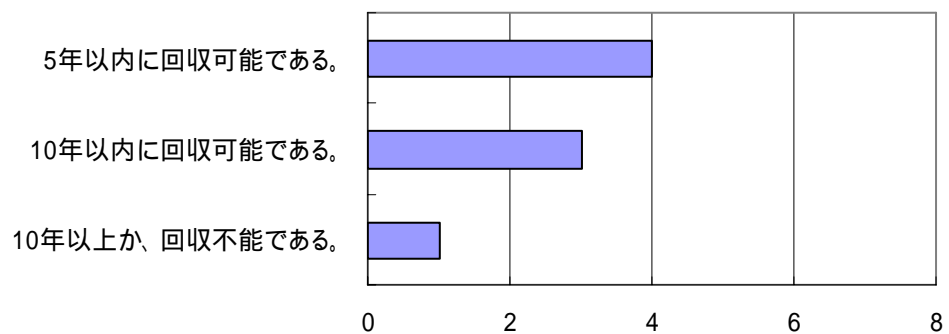
補助金を含む研究開発費用は回収可能と考えられますか。

1) ロボットメーカーの立場より、ロボットの販売により



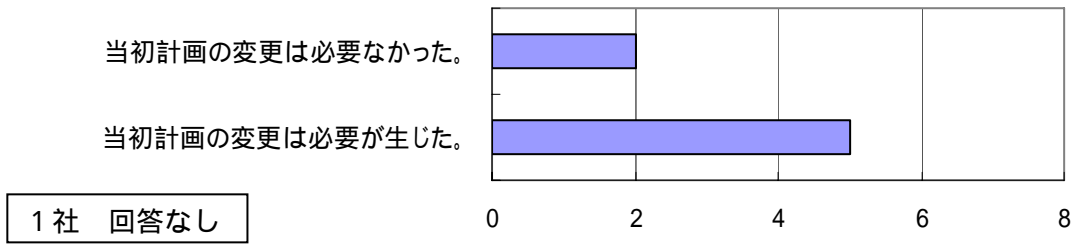
1社はユーザーとしてのみ回答

2) ロボットユーザーの立場より、ロボット導入による経費節減等により



### 3.8 変化への対応（実施者のみ対象）

1) 研究費、研究期間等について、当初計画を変更する必要がありましたか。



2) その際の制度運営者（経済産業省）の対応はどうでしたか。

