

代替フロン等排出削減先導技術実証支援事業
研究制度評価中間報告書

平成２７年２月
産業構造審議会産業技術環境分科会
研究開発・評価小委員会評価ワーキンググループ

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24年12月6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26年4月改正）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代替フロン等排出削減先導技術実証支援事業は、CO₂の数千倍の温室効果を有する京都議定書の排出削減対象物質である代替フロン等4ガス（HFC、PFC、SF₆、NF₃）について、その排出削減・抑制を図るため、現状では割高なノンフロン機器の導入に伴う技術的な課題や運用面の課題を解決するための実証試験に対する補助を行い、先導的なノンフロン機器の導入・普及の支援を図るため、平成22年度より実施しているものである。

今回の評価は、この代替フロン等排出削減先導技術実証支援事業の中間評価であり、実際の評価に際しては、省外の有識者からなる代替フロン等排出削減先導技術実証支援事業研究開発制度中間評価検討会（座長：中井 武 東京工業大学名誉教授）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環境分科会研究開発・評価小委員会評価ワーキンググループ（座長：渡部 俊也 東京大学政策ビジョン研究センター教授）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27年2月

産業構造審議会産業技術環境分科会

研究開発・評価小委員会評価ワーキンググループ

産業構造審議会産業技術環境分科会研究開発・評価小委員会評価ワーキンググループ

委 員 名 簿

座長	渡部 俊也	東京大学政策ビジョン研究センター教授
	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
	太田 健一郎	横浜国立大学工学研究院グリーン水素研究センター長 ・特任教授
	亀井 信一	株式会社三菱総合研究所人間・生活研究本部長
	小林 直人	早稲田大学研究戦略センター副所長・教授
	鈴木 潤	政策研究大学院大学教授
	高橋 真木子	金沢工業大学虎ノ門大学院工学研究科教授
	津川 若子	東京農工大学大学院工学研究院准教授
	西尾 好司	株式会社富士通総研経済研究所主任研究員
	森 俊介	東京理科大学理工学研究科長 東京理科大学理工学部経営工学科教授
	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・社会政策部主席研究員

(委員長除き、五十音順)

事務局：経済産業省産業技術環境局技術評価室

代替フロン等排出削減先導技術実証支援事業 研究開発制度中間評価検討会
委員名簿

座長	中井 武	東京工業大学名誉教授
	阿部 正道	独立行政法人新エネルギー・産業技術研究開発機構環境部主任研究員
	田村 正則	独立行政法人産業技術総合研究所触媒化学融合研究センター総括研究主幹
	松田 憲兒	一般社団法人日本冷凍空調工業会技術部長
	村山 茂樹	日刊工業新聞編集局第二産業部記者

(敬称略、五十音順)

事務局：経済産業省製造産業局オゾン層保護等推進室

代替フロン等排出削減先導技術実証支援事業 研究開発制度評価に係る省内関係者

【中間評価時】

(平成26年度)

製造産業局 オゾン層保護等推進室長 大木 雅文 (事業担当室長)

大臣官房参事官 (イノベーション推進担当)

産業技術環境局 研究開発課 技術評価室長 福田 敦史

代替フロン等排出削減先導技術実証支援事業 研究開発制度中間評価

審 議 経 過

○第1回中間評価検討会（平成26年12月25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回中間評価検討会（平成27年2月9日）

- ・評価報告書(案)について

○産業構造審議会産業技術環境分科会研究開発・評価小委員会評価ワーキンググループ（平成27年2月27日）

- ・評価報告書(案)について

目 次

はじめに

産業構造審議会産業技術環境分科会研究開発・評価小委員会評価ワーキンググループ 委員名簿
代替フロン等排出削減先導技術実証支援事業研究開発制度中間評価検討会 委員名簿
代替フロン等排出削減先導技術実証支援事業研究開発制度の評価に係る省内関係者
代替フロン等排出削減先導技術実証支援事業研究開発制度中間評価 審議経過

	ページ
中間評価報告書概要	i
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. 制度の目的及び政策的位置付け	7
2. 制度の目標	9
3. 制度の成果、目標の達成度	10
4. 制度採択案件に係る事業化、波及効果等その他成果について	27
5. 制度のマネジメント・体制・資金・費用対効果等	28
第3章 評価	
1. 制度の目的及び政策的位置付けの妥当性	32
2. 制度の目標の妥当性	34
3. 制度の成果、目標の達成度の妥当性	36
4. 制度採択案件に係る事業化、波及効果等その他成果についての妥当性	37
5. 制度のマネジメント・体制・資金・費用対効果等の妥当性	38
6. 総合評価	40
7. 今後の研究開発の方向等に関する提言	42
第4章 評点法による評点結果	44
1. 趣旨	45
2. 評価方法	45
3. 評点結果	46
第5章 評価ワーキンググループのコメント及びコメントに対する対処方針.....	47

参考資料

参考資料1 経済産業省技術評価指針

参考資料2 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

中間評価報告書概要

中間評価報告書概要

プロジェクト名	代替フロン等排出削減先導技術実証支援事業			
上位施策名				
事業担当課	製造産業局化学物質管理課オゾン層保護等推進室			
<u>プロジェクトの目的・概要</u> 代替フロン等4ガス（HFC、PFC、SF6、NF3）は、CO2 の数千倍の温室効果を有する京都議定書の排出削減対象物質であり、その排出削減・抑制は地球温暖化対策として重要な課題である。特に冷凍空調機器の冷媒である代替フロン（HFC）は、オゾン層破壊物質である特定フロン（CFC，HCFC）からの転換が進行するため、今後、排出量の急増が見込まれ、ノンフロン化を含む排出削減技術の確立・普及が急務となっているが、メーカーがノンフロン機器を開発しても、現状では割高なノンフロン機器を導入するユーザー側の経済的インセンティブはほとんどなく、普及が進みにくい。 このため、ノンフロン機器の導入に伴う技術的な課題や運用面の課題を解決するための実証試験に対する補助を行い、先導的なノンフロン機器の導入・普及の支援を図る。				
予算額等（補助（補助率：1/2，1/3））（単位：千円）				
開始年度	終了年度	中間評価時期	事後評価時期	事業実施主体
平成22年度	平成26年度	平成25年度	平成28年度	一般財団法人日本冷媒環境保全機構
H23FY 予算額	H24FY 予算額	H25FY 予算額	総予算額	総執行額
418,315	333,471	221,892	1,693,633	1,348,150

目標・指標及び成果・達成度

(1) 全体目標に対する成果・達成度

本事業は、産業用途で使われる代替フロン等4ガス（HFC、PFC、SF₆、NF₃（平成25年度から補助対象））の先導的なフロン排出抑制技術の技術実証を行うものであり、新技術の市場導入に伴うリスク確認や開発途上にある機器の成熟度等に応じた実運転による技術課題の克服等、現場の現実的なかつ多種多様な課題が設定される。

平成25年度末までに、延べ30件の応募があり、うち22件を採択し、全ての案件が予め設定した課題を達成した。

また、実証事業終了後は5年間継続してCO₂削減量を追跡することとしており、これらの採択事業による効果として、導入後5年間で合計77.3万CO₂トンの削減が見込まれる。

(2) 目標及び計画の変更の有無

変更なし

評価概要

1. 事業の目的・政策的位置付けの妥当性

温室効果ガスの排出削減は急務であり国として取り組むべき事業である。このためには温室効果ガスの排出削減に係る技術導入（低温室効果冷媒への転換）を速やかに進めるべきであり、本来、こうした新技術の導入は企業の自主性に任せるべきものであるが、冷媒転換はコストアップ要因となり事業者インセンティブが働きにくく、市場原理のみでは普及スピードは上がらないため、国の支援が不可欠と考えられる。また、支援事業終了後もその効果をフォローする体制は、効果の検証のための良い手法である。

なお、本制度の主目的は、代替フロン排出削減にあることから、ノンフロン技術の導入普及の支援が最も重要視されるのは当然であるが、現在、代替フロン排出の最大要因が使用／破棄段階にあることを考えると、既存機器からの代替フロンの排出を削減する技術（回収技術も含めて）の開発／普及をも支援する必要があるのではないかと考えられる。また、本事業は国内のみを対象としているが、冷媒選択は海外動向の影響を強く受けるため、グローバルな市場動向を注視しつつ実施していくことが望ましい。

2. 研究開発等の目標の妥当性

本事業の最終的な目的は地球温暖化抑止であり、温室効果ガス（本事業では代替フロン等4ガス）の排出削減技術（ノンフロン技術）の速やかな普及を目標としていることは適切であると考えられる。また、本事業は国の委託研究開発とは異なり、個別実証課題を公募する制度であることから、現場における様々な技術課題を解決していくことにより、新技術の普及に有効であると考えられる。このため、事業全体として明確な目標設定をするということは困難であることは理解できるものであり、この結果、開発目標を個々の事業ごとに定めつつ、副次的に温室効果ガス排出削減見込量（CO₂換算）を設定していることは次善の策として妥当と考えられる。

他方、本制度の支援対象の多様性の確保のため、制度全体としての目標がやや具体性に欠ける点是否定できず、何らかの共通目標を導入した方が事業全体をより評価しやすいとも考えられる。具体的には、

個々の実証事業については達成すべき目標水準が定められているが、制度全体として目標水準が示されていない。事業の性格上、目標水準の設定や指標は難しいとは思いますが、何らかの目安を導入した方が事業を評価しやすい。本事業終了後に各企業が行う更なる導入／普及の具体的計画（自社内を含めて）の目標設定と事業終了後の効果の検証で、目標値と実績のギャップの明確化と、ギャップを埋める第 2 の手段などを提案できる仕組み作りも考えられる。

3. 成果、目標の達成度の妥当性

採択された各案件の実証課題は全て達成されており、成果及び目標達成度は妥当と考えられる。とりわけ、冷蔵分野やスーパーマーケット分野における成果は高く評価でき、CO2 の削減目標も達成を見通せるレベルにあると考えられる。

他方、本事業の目標は代替フロン等 4 ガスの排出抑制技術全般が対象であるが、実施テーマとしては半数以上が冷凍冷蔵設備運用技術分野であり、開発済の基礎技術をベースとした運用面の課題解決が主体となっている。また、代替フロンの運転中の漏洩防止技術や再生技術といった他の分野におけるテーマが相対的に少ないため、多面的な波及効果を図る意味でも、幅広い技術を対象に採択することが一層期待される。廃棄段階や当該事業が普及した場合の削減見込みも含めた、将来的な削減見込みを出すことができれば、成果がよりわかりやすいものになったと思われる。

4. 事業化、波及効果についての妥当性

本事業の活用により実際に事業化に至った案件があり、成果として概ね妥当と考えられる。また、課題の枠を超えて波及効果のあったもの、他制度検討に役立った事例もあり、事業化の見通し、波及効果、ともに妥当なものとする。特に CO2 冷蔵ショーケースの国内外への普及加速は、本事業の波及効果として大きく評価できる。

反面、実施テーマ件数としては CO2 冷媒の冷凍冷蔵設備運用技術分野が半数以上となっており、実証成果が偏っている感がある。また、本事業では、様々な分野で多様な成果が得られているが、これらの成果を周知し、活用する取組みが不十分ではないかと考えられ、本事業で得られた成果を整理して、関連事業者への周知活動や、そういった活動に対する補助も検討すべきではないか。

5. 研究開発マネジメント・体制・資金・費用対効果等の妥当性

本事業は技術実証が目標であり、実証により実用化が確立した技術の普及を通じ、大きな波及効果が期待できる。また、制度の運用面においても、第三者の有識者による審査に基づき補助対象事業の選定が行われていること、実証課題の内容に応じて補助率を調整していること、ニーズの変化に応じ、実証事業の対象を広げる等、運営面でも工夫がなされており、概ね適切と考えられる。特に事業終了後も一定期間 CO2 削減量についてフォローアップを実施していることは、波及効果をフォローする意味でも重要である。

他方、単年度毎に管理団体の公募、事業実施者の公募というスキームは、実質的には実施期間が単年度のものしか応募できない懸念があり、複数年の実証等、実証期間の延長について検討できないか。また、1 件あたりの平均補助額から見る費用対効果が妥当かどうかは判断が難しいが、現実に事業化に至った例が少ないという点から見るとそれほど費用対効果が高いとは判断しにくいと言える。

6. 総合評価

地球温暖化対策は国内外において喫緊の課題であり、温室効果ガス排出削減は急務である。本事業は、市場原理のみでは対応が難しいノンフロン化・低 GWP 化の技術について、その普及の加速を促すものであり、全体として国が行うべき事業としての妥当性は高いと考えられる。また、個々の実証事業についても、短期的に成果が見込まれる事業が多くなっている可能性はあるが、所定の事業目標も達成され、限られた補助額の中での成果としては妥当と評価できる。

全般的に良くできた制度になっているが、普及促進の観点が少し弱いのではないかと感じられる。他方、個々の事業も課題をクリアしているにもかかわらず、事業化などアウトプット面で振るわない理由や原因を探り、より市場で活用できるような仕組みを考えた方がいいのではないかと考える。温室効果ガス（代替フロン等 4 ガス）の削減に資する実証事業について幅広い分野を支援対象とすることを検討する他、その技術の普及のための仕組み作りも事業対象に加えることも一案と考えられる。

7. 今後の研究開発の方向等に関する提言

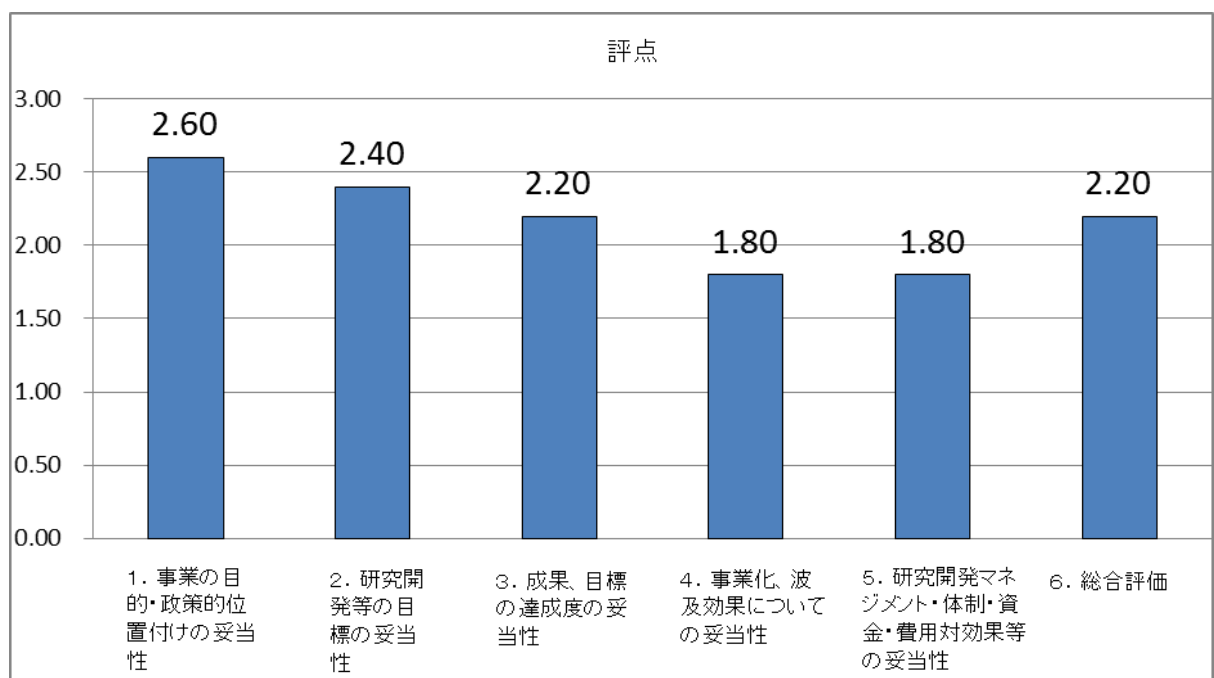
温室効果ガス（代替フロン等 4 ガス）の削減に資する技術を幅広く支援することを目的とした実証対象分野の拡大、実証期間の長期化等により対象技術の範囲を広げ、更なる波及効果が得られる制度とすることが望ましい。同時に、技術実証により確立された技術の波及効果や温室効果ガスの削減効果の適切な追跡とフィードバックの仕組みを確立することが重要である。

評点結果

評点法による評点結果

（代替フロン等排出削減先導技術実証支援事業）

	評点	A 委員	B 委員	C 委員	D 委員	E 委員	
1. 事業の目的・政策的位置付けの妥当性	2.60	2	3	2	3	3	
2. 研究開発等の目標の妥当性	2.40	2	3	2	2	3	
3. 成果、目標の達成度の妥当性	2.20	2	3	2	2	2	
4. 事業化、波及効果についての妥当性	1.80	1	2	2	2	2	
5. 研究開発マネジメント・体制・資金・費用対効果等の妥当性	1.80	1	2	2	2	2	
6. 総合評価	2.20	2	2	2	2	3	



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26年4月改定、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) より良い政策・施策への反映
- (2) より効率的・効果的な研究開発の実施
- (3) 国民への技術に関する施策・事業等の開示
- (4) 資源の重点的・効率的配分への反映

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・専門家で構成する検討会を設置し、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化学物質管理課オゾン層保護等推進室が担当した。

3. 評価対象

代替フロン等排出削減先導技術実証事業研究開発制度（実施期間：平成22年度から平成26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室において平成26年4月に策定した「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. 制度の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. 制度の目標の妥当性

- (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. 制度の成果、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. 制度採択案件に係る事業化、波及効果等その他成果についての妥当性

（１）成果については妥当か。

- ・ 当該制度の目的に合致する成果が得られているか。
- ・ 事業化が目的の場合、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. 制度のマネジメント・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. 制度の目的及び政策的位置付け

(1) 目的及び政策的位置付け

①目的

1) 現状と新たな課題

京都議定書第一約束期間（2008～2012年）においては、代替フロン等3ガス（HFC、PFC、SF₆）の排出削減のため産業界の自主的な取組により、平均で基準年（1995年）比52.9%の削減を達成したところにあるが、新たに以下の課題が発生した。

①2011年に開催された気候変動枠組条約第17回締約国会議（COP17）等において、2013年以降の取組における対象ガスについて、これまでの代替フロン等3ガスに加え、新たにNF₃等のガスの追加に合意がなされた。

②平成25年11月15日の地球温暖化対策推進本部において、環境大臣より「カンクン合意履行のための地球温暖化対策について」として、我が国の2020年の温室効果ガスの削減目標は2005年度比3.8%減とする旨報告された。

2) 今後の進め方

「地球温暖化対策の推進に関する法律」に基づく「京都議定書目標達成計画」については2012年をもって終了する一方、我が国は、京都議定書第二約束期間（2013年～2020年）には加わらないものの、気候変動枠組条約下のカンクン合意（COP16）に基づき、2020年における排出削減目標を策定、気候変動枠組条約事務局に登録し、隔年報告書を提出して当該目標の進捗状況等を報告し、国際的なレビューを受けることとなっている。

また、第183回通常国会において成立した「地球温暖化対策の推進に関する法律の一部を改正する法律」（2013年5月24日公布、一部規定を除き同日施行）においては、国は、地球温暖化対策を推進するため、温室効果ガスの排出抑制・吸収の目標、事業者・国民等が講ずべき措置に関する具体的事項目標達成のために国・地方公共団体が講ずべき施策等を内容とする「地球温暖化対策計画」を策定することになっている。

さらに、2015年12月のCOP21では、2020年以降の国際的枠組みが合意されることとなっており、COP19の決定に基づき、全ての国はCOP21に十分に先立って自主的に決定する約束草案を提出することが招

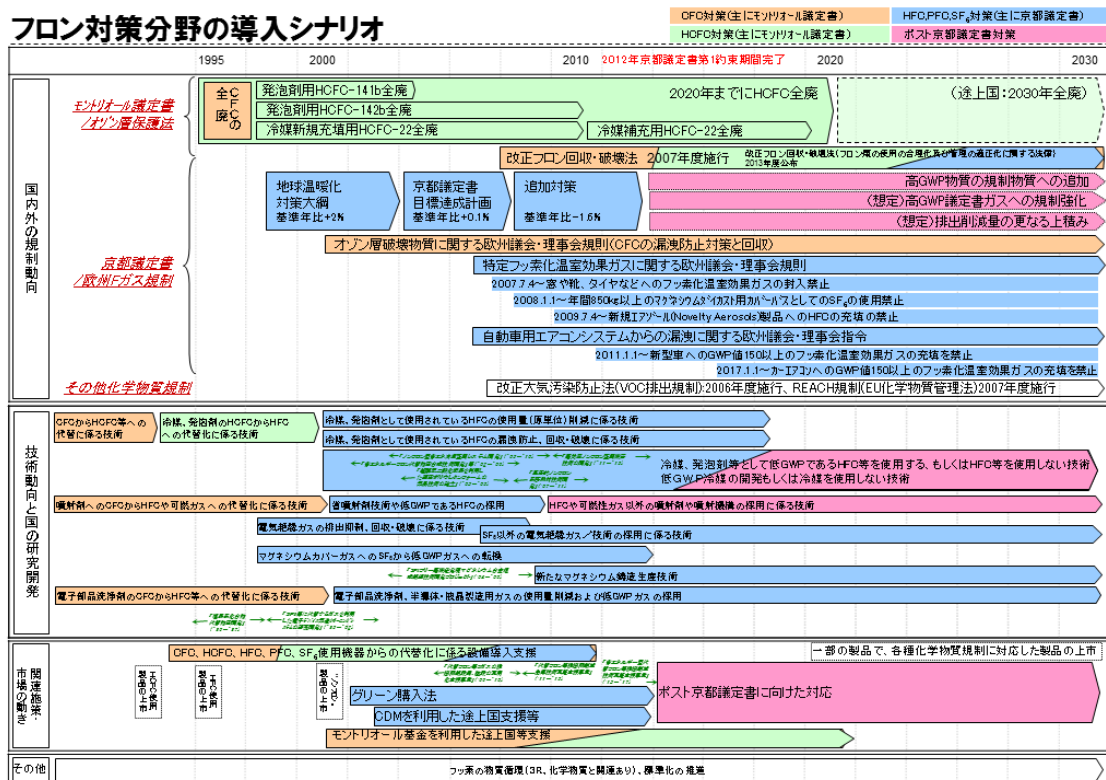
請されている。

今後、HFCについては、オゾン層破壊物質であるCFC及びHCFCの代替として用いられ、今後ともその排出増が見込まれている。また、排出削減が進んできたPFC及びSF6についても、その代替としてNF3等が使用されてきたところであるが、当該NF3等が2013年以降の削減対象として追加されることから、2020年までの排出削減目標を達成するためにも、さらには、2020年以降の新たに法定される約束草案に係る排出削減目標の達成においても、従来の取組を継続するとともに、革新的なアプローチを可能とするべく、民間企業等における研究開発の加速化と併せて、その先導的な排出削減技術の市場への導入普及を図るべく、技術実証事業のうち、特に手段の先進性や波及性の高いものに対し補助を行う必要がある。

②政策的位置付け

代替フロン等3ガスは、CO2の数千倍の温室効果を有する京都議定書の排出削減対象物質であり、その排出削減・抑制は地球温暖化対策として重要な課題である。特に冷凍空調機器の冷媒である代替フロン（HFC）は、オゾン層破壊物質である特定フロン（CFC，HCFC）からの転換が進行するため、今後、排出量の急増が見込まれ、ノンフロン化を含む排出削減技術の確立・普及が急務となっている。

図1



（２）国の関与の必要性

メーカーがノンフロン機器を開発しても、現状では割高なノンフロン機器を導入するユーザー側の経済的インセンティブはほとんどなく、普及が進みにくい。ノンフロン化を含む先進的排出削減技術は、安全性・省エネ性の点で従来からのフロン技術との比較においてトレードオフの関係になることが少なくなく、市場原理のみではノンフロン技術の普及を期待することは困難である。このため、導入に伴う技術的な課題や運用面の課題を解決するための実証試験を進めることによって、先導的なノンフロン機器の導入・普及の支援を図ることが必要不可欠である。

（３）他の制度との関係

表２ 本制度と他の制度の概要

事業名	代替フロン等排出削減先導技術 実証支援事業	先進技術を利用した省エネ型自然 冷媒機器普及促進事業補助金
実施主体	経済産業省	環境省
制度概要	代替フロン等４ガスの排出削減 技術の技術実証事業に対し補助	冷凍冷蔵倉庫及び小売店舗のショ ーケース等に省エネ型自然冷媒機 器を導入する経費の一部を補助
支援内容	代替フロン等４ガス（ＨＦＣ、 ＰＦＣ、ＳＦ６、ＮＦ３）の排 出削減の技術実証事業であっ て、これまで対応できなかった 課題に取り組むもの	自然冷媒を用いる冷凍冷蔵機器へ の導入補助
支援対象者	民間事業者等	民間事業者等
補助率等	機械装置等費がフロン冷媒等を 用いる設備の２倍以上の事業： １／２ その他の技術実証：１／３	補助率： 冷凍冷蔵倉庫用機器： １／２ 小売店舗のショーケース等機器： １／３

２．制度の目標

（１）目標・指標

COP17において排出削減対象となった代替フロン等温室効果ガス(HFC、PFC、SF6、NF3の4ガス)を利用した多種多様な製品等に関して、民間企業等が行う先導的な排出削減に関する技術実証事業のうち、手段の先進性や波及性の高いものに対し補助を行い、現場における現実的な様々な課題解決に向け

て製品ユーザーと製品メーカーとが協力することを通じて、優れたノンフロン技術等の実践的普及に資するものとする。

このため、個別採択事業毎にその実証内容に応じた様々な目標・指標をそれぞれ設定することを求めている。

なお、こうした事業の性格から、事業全体として統一的な目標・指標は設定していない。

3. 制度の成果、目標の達成度

(1) 成果

平成25年度末までに、延べ30件の応募があり、うち22件を採択した。各年度の応募件数と採択件数は次のとおりである。

(個別の実証事業の内容及び成果は参考資料3に示す。)

表3 応募及び採択件数

	応募件数	採択件数
平成22年度(補正)	13	7
平成23年度	5	4
平成24年度	7	6
平成25年度	5	5

技術実証の分野		件数
冷凍冷蔵設備の運用技術	CO2	12
	NH3、二元式	4
	その他	3
ノンフロン冷凍機実用化		1
ノンフロン断熱材製造設備実用化		1
フロン回収・再生設備実用化		1

また、実証事業終了後は5年間継続してCO2削減量を追跡することとしており、これらの採択事業による効果として、導入後5年間で合計77.3万CO2トンの削減が見込まれる。

(2) 個別事業の概要と成果

各年度の実証テーマと成果は、次のとおりである。

（２）－１ 平成２２年度の成果

平成２２年度の事業においては、１３件の応募に対し、その技術的内容、実施確実性等を第三者委員会で評価し、７件を採択している。

個別の技術実証内容は、次のとおりである。

①自然冷媒を使用した連続式バラ凍結装置技術実証

【技術実証課題】

カット野菜のフロン式フリーザーを順次自然冷媒に転換するにあたり、急激な負荷変動に対して、従来システム同等以上の追従凍結が可能であること、メンテナンス性が容易かつ保守整備費のコストが低く抑えられるかどうかについて実証を行った。

【実証成果】

自然冷媒ではアンモニア／二酸化炭素の組合せで既に二元冷凍機システムが存在するが、これはフリーザー側に冷凍機油が循環し、漏洩リスクがあるため（フロン式も同様）、本技術実証では、自然循環カスケード式冷凍サイクルを採用した。

実証の結果、急激な負荷変動に対しては、①カスケードの伝熱面積の増加、②クーラー入口圧力調整弁の設置により、十分な追従凍結が可能であることが確認された。またシステムがシンプルであることから、メンテナンス性も優位であることが確認された。

さらに、従来システムと比べて省エネルギーであることも確認された。

②１号棟フロン冷凍機の廃止と２号棟ノンフロン冷凍機による高効率冷却システムの実証実験

【技術実証課題】

冷蔵倉庫２棟において、従来、アンモニア冷凍機３台＋フロン（Ｒ２２）冷凍機２台を設置していたが、フロン機２台をアンモニア機１台に置き換え、全ノンフロン化を実現するとともに、冷凍機を減少（計４台）させつつ冷却能力を確保、作業効率の維持、品質の確保ができるかを実証した。

【実証成果】

従来、庫内冷気は強制循環方式であったが、気流シミュレーションにより、自然冷気循環式を採用した。これは大規模冷凍倉庫ではほとんど例がなく、自然冷気循環式の採用により、ファン動力低減、保管品の乾燥抑制が確認できた。

また、４台の冷凍機の運転パターンの最適化を検討したが、より多くの条件

変化に対応する安定運転の調整について、今後も引き続いて実証を行う。

③CO₂ 冷媒別置型ショーケース及び過冷却給湯機の寒冷地におけるCO₂ 排出削減量の実証評価

【技術実証課題】

スーパーマーケット店舗新規出店にあたり、二酸化炭素を冷媒とするショーケース用冷凍機を採用し、他店舗への展開を前提として、寒冷地での運転性能、施工性、メンテナンス性の評価を行った。

また、排熱利用を目的に、過冷却ユニット、給湯タンクユニットを導入し、店舗の給湯負荷に適合したシステムとすることで、店舗トータルの省エネ化も図れることを目標とした。

【実証成果】

3店舗の通常営業において外気温－5～25℃での消費電力データを採取した結果、ほぼ予測値あるいはそれ以下であることを確認し、HFC機における消費電力量の予測値と比較すると、電力量から換算するCO₂ 排出量で比較して平均して約40%のCO₂ の削減効果があった。（給湯タンクユニット込み）

また施工性、メンテナンス性については従前と比較して特段の不具合はなかった。

④二酸化炭素冷媒用別置型ショーケース及び冷凍機のスーパーマーケットにおけるCO₂ 排出量削減の実証評価

【技術実証課題】

スーパーマーケット新規出店にあたり、二酸化炭素を冷媒とするショーケース用冷凍機を採用し、気象条件変化（冬期の積雪、夏期の高湿多湿）が運転性能に与える影響、騒音、冷凍機を屋上設置する時の工事の難易度を評価した。

【実証成果】

1店舗において外気温5～20℃での消費電力データを採取した。ほぼ予測値に近い値を得た。HFC機における消費電力量の予測値と比べ、40～50%のCO₂ の削減効果があった。

また、スーパーマーケット営業時間における負荷変動の実証データとして、冷凍機と過冷却ヒートポンプの消費電力の日毎のデータも取得した。

さらに、配管施工時の取り回し、接続、気密試験、冷媒充填について、想定された問題も特に報告されず、従来機と同等であることを確認した。

騒音測定結果においても、H F C機と比較し、低いレベルであることが確認できた。

⑤食肉用急速冷蔵庫におけるC O₂ 冷凍機および排熱回収用C O₂ 過冷却給湯機の適用実証検証

【技術実証課題】

食肉用急速冷蔵庫の運転条件は、食肉処理がなされる時間帯においては常温の冷却対象が断続的に搬入されるため冷凍機負荷が大きくなるが、その一方で夜間・休日には保冷運転となるなど負荷の変動が大きいため、二酸化炭素冷媒のユニットがこの条件下で適用可能かの検証を行った。

さらに、導入施設では加熱消毒のため、多量の湯を消費しており、冷凍・冷蔵ユニットに付加された排熱利用給湯装置の省エネ効果を併せて評価した。

【実証成果】

負荷変動時の試算、データ採取を行い、年間でH F Cと比べ、消費電力が約15%低減できることが確認できた。また、廃熱利用装置の同時設置による省エネ効果は大きく、H F C機の場合は給湯用にガス給湯器を用いることとなるが、これと比較すると、二酸化炭素換算の排出量で半減に近いことを確認した。

⑥空気冷媒を用いたハイブリッド型ノンフロン連続式フリーザー設備技術実証

【技術実証課題】

冷凍食品の急速凍結用連続式フリーザーにエアサイクル冷凍機（空気冷媒）を世界で初めて採用し、フリーザーの性能確保、安定した性能の確保が可能かどうか確認した。

同時に、フロン機と比べた省エネ化の実現可能性についても実証運転により確認した。

【実証成果】

エアサイクルの効率は空気中の湿分（霜）の影響が大きく、除湿機能を有したノンフロン除湿装置をハイブリッド的に組み込むことにより性能低下を防止し、安定した性能を確保できることを確認した。また、冷凍機ユニットとフリーザーを一体化する構造をとることによって、ダクトレスによる冷凍性能向上、コンパクト化、施工工程削減、メンテナンス性向上を実現できることを確認した。

また、継続運転によりフロン機と比較して約14%の省エネ効果を得られるこ

とを確認した。

⑦+5℃帯の冷蔵庫におけるパッケージ型ノンフロン冷却システムの技術実証

【技術実証課題】

アンモニア／二酸化炭素冷媒冷却システムは、従来、冷凍冷蔵庫（-25℃）では導入実績はあるが、二酸化炭素の圧力上昇の問題から、冷蔵冷蔵庫（+5℃）の領域では導入例は極めて少なく、一般的な技術情報はないため、チルド帯で最適なシステム構築を行うことを目指すとともに、安全性の観点からアンモニア冷媒量の極少化が可能な構成を検討し、同時に省エネ化の実現について検証した。

【実証成果】

1つの倉庫当たり2組のインバータ制御冷凍機を設置する構成とし、個別制御を実施した結果、急激かつ大きな負荷変動があった際に、短時間で追従できる制御プロセスの実証を行った。

シェル&プレート熱交換器の採用、アンモニア冷媒のリミットチャージ方式の採用によって、アンモニア冷媒量が従来方式より約70%削減できることが確認できた。

（２）－２ 平成23年度の成果

平成23年度の事業においては、5件の応募に対し、その技術的内容、実施確実性等を第三者委員会で評価し、4件を採択している。

個別の技術実証内容は、次のとおりである。

⑧既存店改装によるCO₂ 冷凍機システム置換導入の工程開発とCO₂ 排出削減量の実証評価

【技術実証課題】

スーパーマーケットにおいて、既設のフロン冷媒冷凍機を二酸化炭素冷媒のノンフロン機に置き換えることが今後増加してくるとみられる。このため、リプレースの最適工法を開発し、現状の改装工事との工程比較分析を行った。

【実証成果】

二酸化炭素冷凍機システムは、溶接作業、試運転調整にフロン冷凍機より時間を要するため、工期は長くなるが、工期中の通常営業を確保する方法となるショーケース系統ごとに置換え、試運転調整するローテーション工法を確立し、標準的な工程を作成した。

HFCとの比較では、試運転調整等で2日程多めの時間が必要であることが判明した。

⑨大型百貨店地下食品売り場における冷却塔を用いた水冷CO₂冷凍機システムの適応研究

【技術実証課題】

大型百貨店に水冷式二酸化炭素冷媒冷凍システムを導入するにあたっての阻害要因である、ショーケース台数の多さ、長大な配管長等を踏まえ、二酸化炭素冷媒漏洩時の安全性を検証した。

【実証成果】

地下食品売場、機械室で、漏洩モデル実験とシミュレーションにより、漏洩速度から室内濃度分布の時間的変化を求めた。食品売場の現実的条件では、濃度はある一定値以上にはならず、安全基準内のレベルであることが判明した。

機械室では警報、換気装置が有用であることが判明した。

⑩冷蔵倉庫における高効率ノンフロン冷凍機並びに多温度システム技術実証

【技術実証課題】

冷媒としてアンモニア／二酸化炭素を採用するとともに、大型冷蔵倉庫においてほとんど例のない冷凍機の半密閉化を行い、メンテナンス性を向上させるとともに、異なる温度系統を一つの冷媒系統で冷却するシステムとすることによって、装置のスリム化、イニシャルコストの低減を図れることを実証した。

【実証成果】

多温度制御システムは性能、省エネに有効であるのみならず、装置の小型化、低コスト化にも効果があることが確認できた。

⑪ノンフロン型冷凍空調システムの拡大導入へ向けた実証実験

【技術実証課題】

コンビニエンスストアのショーケース用冷凍機として、二酸化炭素冷媒機器を導入するにあたって、設計の自由度、施工の簡便さ、安全性、省エネ性、維持管理等の視点を総合的に勘案した阻害要因等の評価、検証を行った。

【実証成果】

施工方法、技術者育成を含めた施工体制、メンテナンス体制の構築をはかった。また、継ぎ手、溶接部からの冷媒漏洩評価、欧州の施工技術調査を行い、

技術普及の下地づくりを実施した。

性能、現場的評価のため全国 50 店舗で導入を実施し、データ採取を行った結果、ノウハウの蓄積とともに拡大展開の有効性が見出せた。

また、平均して約 10 %の省エネを達成できることも確認できた。

(2)－3 平成 24 年度の成果

平成 24 年度の事業においては、7 件の応募に対し、その技術的内容、実施確実性等を第三者委員会で評価し、6 件を採択している。

個別の技術実証内容は、次のとおりである。

⑫水産産地型凍結庫における自然冷媒冷凍機を用いた安全性・省エネルギー性の技術実証事業

【技術実証課題】

水産産地型バッチ式急速凍結庫であって、アンモニア冷凍機と庫内の 2 次側冷媒に二酸化炭素を使用し、安全性を確保し、凍結仕上がり（品質）の向上を実証した。

また、水産産地に特有の休漁期間において、冷凍機を使用しない期間の二酸化炭素の圧力上昇を抑える技術の実証を行った。

【実証成果】

従来のアンモニア直膨式に比べ、アンモニアの充填量は 1 / 5 となった。冷凍機には新ロータ歯型の高性能・高機能単段スクリー圧縮機を採用し、凍結量あたりの消費電力量の当初目標をクリアした。

停止時の二酸化炭素圧力上昇の課題は、圧力保持ユニットを導入し、問題のない作動を確認したが、望ましくは季節毎の設定が必要であることが分かった。

品質は、「表結晶生成帯通過時間」で評価したが、フロン機に対し、実証時間は下回り、省エネルギーと品質向上を両立できることを確認した。

⑬ノンフロン化発泡設備の実用化技術実証

【技術実証課題】

冷凍・冷蔵ショーケース用断熱材には硬質ウレタンフォームが使用されているが、少量多品種生産に対応した炭化水素を用いたノンフロン発泡設備の開発を行った。

開発目標として、設備導入費 70 %減、発泡サイクルタイム 40 %短縮、発泡密度 20 %低減（断熱性能向上）を設定した。

【実証成果】

炭化水素使用量が小規模であることから、貯蔵タンクは地下方式から屋内に変更、また、調合施設の取扱量を最適化し、法規制上生じる防災設備費用の増大抑制、さらに、発泡製品の構造を一新し、分割構造としたことによる金型費低減により、設備導入費を73%低減できた。

材料メーカーとの共同開発によるキュア（脱型）時間短縮、注入待機時間短縮等により、サイクルタイムは40%短縮できた。

発泡液注入位置の適正化により、発泡密度はバラツキを抑えることで、21%低減できた。

いずれも設定目標をクリアし、少量発泡生産設備の標準モデルの目途を得た。

⑭CO₂ 冷媒ショーケース用2分流蒸発器等による省エネ評価及びCO₂ 排出削減量の実証評価

【技術実証課題】

スーパーマーケット新規出店時に、二酸化炭素を冷媒とするショーケース用冷凍機を導入するにあたり、外気温度が高い条件における消費電力量増加を抑制する手法を確立した。また、運転条件によっては、蒸発器の圧力損失が大きくなりエネルギー効率が低下するが、その対応手法を実証した。

【実証成果】

凝縮器の前面に散水して、この気化熱により空気温度を低下させる「エコクーリング」を設置し、この結果、夏場では90%前後の消費電力量となり、この効果が実証できた。

また、蒸発器の2分流化により、年間約13,000kwhの消費電力削減となることが確認できた。

この二つは特に夏場のピークカット対応消費電力削減技術として有用である。

⑮20馬力CO₂ 冷凍機システムの冷蔵冷凍系統における冷却負荷の最適化実証及び排出削減量の実証評価

【技術実証課題】

スーパーマーケット5店舗に大能力の二酸化炭素冷媒冷凍機を導入するにあたって、地域性、使用温度帯、冷却負荷と冷凍能力等において、年間を通して最適（年間最大効率）な比率（選定負荷率）とするシステムの検証を行った。

【実証成果】

20馬力インバータ機を導入した場合の夏場のピーク電力が抑制され、冬期の発停による効率低下が小さくなるような冷却負荷率（ショーケース所要能力／冷凍機能力）について、各地の運転結果をもとに分析を行った。また、当該分析結果が、地域性、使用温度帯により、最適なショーケース構成を検討する際の基礎的データベースとなり得ることを確認した。

⑯高強度銅管を施工工事に用いたCO₂冷凍機システムの信頼性評価及び13年度標準モデルにおける排出量削減の実証評価

【技術実証課題】

二酸化炭素冷媒のコンビニエンスストアのショーケース用冷凍機について、50店舗で実証を行ったところ、配管の現場施工性に自由度が少なく、厚肉配管の弊害が見られたことから、高強度薄肉銅管の採用による施工性改善評価を行う。

【実証成果】

高強度薄肉銅管3種はいずれも切断、溶接が容易となり、ベンダー加工においては、2種が使用可能となり、溶接箇所が少なくできる。これにより、HFC冷媒施工時とほぼ同等の簡便さであることが実証できた。

一方で、今後さらに大口配管や長配管での総合的な評価が必要であることが判明した。

併せて、圧力、温度、振動による配管単体の信頼性試験を実施し、確認を行った。

⑰高温多湿地域での室外機塩害処理を施したCO₂冷凍機システムの省エネ・信頼性評価及び排出量削減の実証評価

【技術実証課題】

コンビニエンスストアの二酸化炭素冷媒ショーケース用冷凍機について、海岸に近い高温多湿域では塩害処理が必要となるが、この処理による性能への影響を評価した。

また二酸化炭素冷媒は、外気条件が高い地域ではフロン機に対して省エネ効果が小さくなる傾向にあるが、消費電力データ収集により、この程度を評価した。

【実証成果】

防錆塗装処理による、熱交換器の伝熱性能等への影響が懸念されたが、特に

性能低下は見られなかった。今後、引き続き経年変化を調査していくこととした。

既存店舗（H F C機）と検証店舗（C O₂ 機＋H F C機）の比較では、後者が約 1 5 %の省エネとなることが実証された。

（２）－４ 平成 2 5 年度の成果

平成 2 5 年度の事業においては、5 件の応募に対し、その技術的内容、実施確実性等を第三者委員会で評価し、5 件を採択している。

個別の技術実証内容は、次のとおりである。

⑱低 GWP 冷媒対応ターボ冷凍機の開発

【技術実証課題】

ターボ冷凍機の冷媒は従来 R134a を使用していたが、GWP（地球温暖化係数）の低い冷媒を選定し、性能その他実用化のための評価を行った。

【実証成果】

H F O系冷媒を選定し、機器の開発を行い、特性試験を実施した。

これにより、圧縮機流体設計、熱交換器設計、潤滑油等の材料特性の知見を得ることができた。

⑲C O₂ 冷凍冷蔵システムのコンビニエンスストアへの展開における信頼性・代替フロン削減評価

【技術実証課題】

コンビニエンスストアの二酸化炭素冷媒ショーケース用冷凍機について、今後の導入推進のために、システムの高効率化、コンパクト化、省冷媒化について実証を行った。

また、継続可能な施工・メンテナンス技術体制の標準化をメーカー、ユーザー共同で実施した。

【実証成果】

独自の 2 元冷凍サイクルを採用し、消費電力を抑え、かつ冷凍能力を最大限に引き出せる冷媒量を選定することが可能なシステムとした。

また、マイクロチャンネル式熱交換器の採用等で小型化を実現。これらの技術実証を実施し、排出削減効果の評価を行い、ほぼ当初目標どおりの結果を得た。

施工工数もフロン機とほぼ同等となり、施工・メンテナンス技術の標準化を

確立した。

②フロン再生装置導入による代替フロン（H F C）再生事業

【技術実証課題】

蒸留精製によるフロン冷媒再生は装置が高額であり、普及が難しいことから、コストが1／10程度の移動可能な再生装置を開発し、再生能力、品質等の検証を行った。

【実証成果】

再生装置を完成させ、R134a、R410A、R22等について、再生能力、品質、長時間の安定性等の技術実証を行った。配管径やドライヤーの変更により、再生能力は当初目標より向上した。

③ノンフロン対応クーラーにおける温ブラインデフロスト技術実証

【技術実証課題】

冷凍庫、凍結庫用冷凍機にアンモニア／二酸化炭素冷媒を採用した場合の庫内クーラーのデフロスト方式は一般には散水式が採用されるが、庫内に水が持ち込まれることによる弊害が大きい。また、ヒーター方式はエネルギー効率が低下し、フロン機で用いられるホットガスデフロストは二酸化炭素冷媒では技術的に困難である。

このため、新しいデフロスト方式を提案し、実証した。

【実証成果】

庫内クーラー内にデフロスト専用のコイルを設け、そのコイル内に冷凍機ユニットの冷却水系の廃熱を利用し加温された温ブラインを循環させることにより、フィンの着霜を溶かすシステムとした。

若干の装置コストアップが生じるが、メンテナンス上のトラブルが回避でき、長期運転実証により効率も良好、デフロスト時間も従来方式と同等との結果を得た。

④フリーザー用途におけるCO₂圧力安定化制御技術実証

【技術実証課題】

食品フリーザー用途のアンモニア／二酸化炭素冷媒使用冷凍機では、フリーザー特有の常温からの立上げ、食品生産中の負荷変動における二酸化炭素の圧力変化への対応が大きな課題となっている。

立ち上がり時の高負荷運転に際し、モーター、コンデンサ、冷却塔の容量を

大きくしない技術を提案し実証する。

【実証成果】

冷凍機側だけでなく、冷凍機側、負荷側双方の調整機能をバランスさせる制御技術を導入した。これにより、機器の大型化、コスト増が抑えられた。

立上げ時間（25℃→－35℃）はフロン機と同等の60分以内であることも確認した。

（3）目標の達成度

平成25年度までの採択事業のうち22件については、当初目標として設定した技術実証において確認すべき事項や克服するとした課題の全てを実施・達成している。

当該機器の導入による二酸化炭素の削減CO2目標についても、補助対象機器の5年間分の削減見込量を合計すると、22件で約77万CO2トンの削減が見込まれ、概ね計画どおり達成できる見通しである。

表4. 目標に対する成果・達成度の一覧表

事業名称	目標・指標	成果	達成度
①自然冷媒を使用した連続式バラ凍結装置技術実証 (クレードル食品㈱)	カット野菜のフロン式フリーザーの自然冷媒転換にあたり、急激な負荷変動に従来システム同等以上の追従凍結、メンテナンス性、低保守整備費の両立可能か実証を行った。	実証により、急激な負荷変動に対しては、①カスケードの伝熱面積の増加、②クーラー入口圧力調整弁の設置により、十分な追従凍結が可能であることが確認された。 またメンテナンス性も優位であることが確認された。	達成
②1号棟フロン冷凍機の廃止と2号棟ノンフロン冷凍機による高効率冷却システムの実証実験 (北冷蔵㈱)	フロン機2台をアンモニア機1台に置き換え、全ノンフロン化し、冷凍機を減少(計4台)させつつ冷却能力を確保、作業効率の維持、品質の確保ができるかを実証した。	大規模冷凍倉庫では例のない自然冷気循環式を採用し、ファン動力低減、保管品の乾燥抑制が確認できた。	達成
③CO2冷媒別置型ショーケース及び	新規店舗出店時に、二酸化炭素を冷媒とするショーケース用冷凍	3店舗の通常営業において外気温－5～25℃での消費電力データ	達成

過冷却給湯機の寒冷地におけるCO ₂ 排出削減量の実証評価 (生活協同組合コープさっぽろ)	機を採用し、既存店舗への展開を前提とした寒冷地での運転性能、施工性、メンテナンス性の評価を行った。	を採取した結果、ほぼ予測値あるいはそれ以下であることを確認し、施工性、メンテナンス性についても従前と比較して特段問題ないことを確認した。	
④二酸化炭素冷媒用別置型ショーケース及び冷凍機のスーパーマーケットにおけるCO ₂ 排出量削減の実証評価 (㈱ハロー)	二酸化炭素冷媒ショーケース用冷凍機接地に当たり、気象条件変化(冬期の積雪、夏期の高温多湿)が運転性能に与える影響、騒音、冷凍機を屋上設置する時の工事の難易度を評価した。	1店舗において外気温5～20℃での消費電力データを採取した結果、ほぼ予測値に近い値を得た。配管施工時の取り回し、接続、気密試験、冷媒充填及び運転時の騒音測定結果について、従来機同等以上であることを確認した。	達成
⑤食肉用急速冷蔵庫におけるCO ₂ 冷凍機および排熱回収用CO ₂ 過冷却給湯機の適用実証検証 (日本畜産興業㈱)	食肉用急速冷蔵庫の高負荷変動運転条件で二酸化炭素冷媒のユニットが適用可能かの検証を行った。	負荷変動時の試算、データ採取を行い、フロン機同様対応可能であるとともに、消費電力も低減できることが確認できた。	達成
⑥空気冷媒を用いたハイブリッド型ノンフロン連続式フリーザー設備技術実証 (㈱マルハニチロ九州)	冷凍食品の急速凍結用連続式フリーザーにエアサイクル冷凍機(空気冷媒)を世界で初めて採用し、フリーザーの性能確保、安定した性能の確保が可能かどうか確認した。	エアサイクルの効率は空気中の水分(霜)の影響が大きく、ノンフロン除湿装置をハイブリッド的に組み込むことにより性能低下を防止し、安定した性能を確保できることを確認した。また、冷凍機ユニットとフリーザーの一体化によって、ダクトレスによる冷凍性能向上、コンパクト化、施工工程削減、メンテナンス性向上を実現できることを確認した。	達成
⑦+5℃帯の冷蔵庫におけるパッケージ型ノンフロン冷却システムの技術	アンモニア／二酸化炭素冷媒冷却システムは、二酸化炭素の圧力上昇の問題から、冷蔵冷蔵庫(+5℃)の領域では導入例は極め	1つの倉庫当たり2組のインバータ制御冷凍機による個別制御を実施し、急激かつ大きな負荷変動時に短時間で追従できる制御プロセ	達成

実証 (㈱東京めいらく)	て少なく、チルド帯で最適なシステム構築、アンモニア冷媒量の極少化について検証した。	スの実証を行った。 またシェル&プレート熱交換器の採用、アンモニア冷媒のリミットチャージ方式の採用によって、アンモニア冷媒量が約70%削減できることが確認できた。	
⑧既存店改装によるCO ₂ 冷凍機システム置換導入の工程開発とCO ₂ 排出削減量の実証評価 (生活協同組合コープさっぽろ)	既設のフロン冷媒冷凍機から二酸化炭素冷媒のノンフロン機へのリプレースを想定し、最適工法の開発と、現状との工程比較分析を行った。	二酸化炭素冷凍機システムは、溶接作業、試運転調整にフロン冷凍機より時間を要するため、工期は若干長くなるが、工期中の通常営業を確保する方法となるショーケース系統ごとに置換え、試運転調整するローテーション工法を確立し、標準的な工程を作成した。	達成
⑨大型百貨店地下食品売り場における冷却塔を用いた水冷CO ₂ 冷凍機システムの適応研究 (㈱東急百貨店)	大型百貨店に水冷式二酸化炭素冷媒冷凍システムを導入するにあたっての阻害要因である、ショーケース台数の多さ、長大な配管長等を踏まえ、二酸化炭素冷媒漏洩時の安全性を検証した。	地下食品売場、機械室で、漏洩モデル実験とシミュレーションにより、漏洩速度から室内濃度分布の時間的変化を求めた。食品売場の現実的条件では、濃度はある一定値以上にはならず、安全基準内のレベルであることが判明した。 機械室では警報、換気装置が有用であることが判明した。	達成
⑩冷蔵倉庫における高効率ノンフロン冷凍機並びに多温度システム技術実証 (㈱ヒューテックノリン)	アンモニア／二酸化炭素を冷媒とし、大型冷蔵倉庫においてほとんど例のない冷凍機の半密閉化を行い、メンテナンス性を向上させるとともに、異なる温度システムを一つの冷媒系統で冷却するシステムとすることによって、装置のスリム化、イニシャルコストの低減を図れることを実証した。	多温度制御システムは性能、省エネに有効であるのみならず、装置の小型化、低コスト化にも効果があることが確認できた。	達成
⑪ノンフロン型冷凍空調システムの拡大導入へ向けた実証実験	コンビニエンスストアのショーケース用冷凍機として、二酸化炭素冷媒機器を導入するにあたって、設計の自由度、施工の簡便さ、	性能、現場的評価のため全国50店舗で導入を実施し、データ採取を行い、施工方法、技術者育成を含めた施工体制、メンテナンス体	達成

(株ローソ)	安全性、省エネ性、維持管理等の視点を総合的に勘案した阻害要因等の評価、検証を行った。	製の構築をはかった。また、継ぎ手、溶接部からの冷媒漏洩評価、欧州の施工技術調査を行い、技術普及の基礎データを蓄積した。	
⑫水産産地型凍結庫における自然冷媒冷凍機を用いた安全性・省エネルギー性の技術実証事業 (金子産業㈱)	水産産地型バッチ式急速凍結庫にアンモニア／二酸化炭素冷媒機を使用し、安全性を確保と凍結品質の向上の両立を実証した。 また、水産産地に特有の休漁期間において、冷凍機を使用しない期間の二酸化炭素の圧力上昇を抑える技術の実証を行った。	冷凍機には新ロータ歯型の高性能・高機能単段スクリー圧縮機を採用し、凍結量あたりの消費電力量の当初目標をクリアした。 停止時の二酸化炭素圧力上昇の課題は、圧力保持ユニットを導入し、問題ないことを確認したが、季節毎の設定が望ましいことが分かった。 品質は、「表結晶生成帯通過時間」で評価したが、フロン機に対し、実証時間は下回り、品質向上と省エネルギー化も可能であることを確認した。	
⑬ノンフロン化発泡設備の実用化技術実証 (サデン㈱)	冷凍・冷蔵ショーケース用断熱材の少量多品種生産に対応した炭化水素を用いたノンフロン発泡設備の開発を行った。 開発目標として、設備導入費70%減、発泡サイクルタイム40%短縮、発泡密度20%低減（断熱性能向上）を設定した。	調合施設の取扱量を最適化、法規制上生じる防災設備費用の増大抑制等により設備導入費を73%低減した。 材料メーカーとの共同開発によるキュア（脱型）時間短縮、注入待機時間短縮等により、サイクルタイムは40%短縮できた。 発泡液注入位置の適正化により、発泡密度はバラツキを抑えることで、21%低減できた。	達成
⑭CO ₂ 冷媒ショーケース用2分流蒸発器等による省エネ評価及びCO ₂ 排出削減量の実証評価 (合同会社西友)	スーパーマーケットへの二酸化炭素冷媒ショーケース用冷凍機導入時に、外気温度が高い条件における消費電力量増加を抑制する手法を確立した。また、蒸発器の圧力損失が大きくなりエネルギー効率が低下する場合の対応	凝縮器の前面に散水により空気温度を低下させた結果、夏場では90%前後の消費電力量となった。 また、蒸発器の2分流化により、年間約13,000kwhの消費電力削減となることが確認できた。	達成

	手法を実証した。		
⑮20馬力CO ₂ 冷凍機システムの冷蔵冷凍システムにおける冷却負荷の最適化実証及び排出削減量の実証評価 (イオン㈱)	スーパーマーケットに大能力の二酸化炭素冷媒冷凍機を導入するにあたり、地域性、使用温度帯、冷却負荷と冷凍能力等において、年間を通して最適（年間最大効率）な比率（選定負荷率）とするシステムの検証を行った。	20馬力インバータ機を導入した場合の夏場のピーク電力が抑制され、冬期の発停による効率低下が小さくなるような冷却負荷率（ショーケース所要能力／冷凍機能力）について、各地の運転結果をもとに分析を行い、地域性、使用温度帯により、最適なショーケース構成を検討する際の基礎的データとなり得ることを確認した。	達成
⑯高強度銅管を施工工事に用いたCO ₂ 冷凍機システムの信頼性評価及び13年度標準モデルにおける排出量削減の実証評価 (㈱ローソン)	二酸化炭素冷媒のコンビニエンスストアのショーケース用冷凍機について、50店舗で実証を行ったところ、配管の現場施工性に自由度が少なく、厚肉配管の弊害が見られたことから、高強度薄肉銅管の採用による施工性改善評価を行う。	高強度薄肉銅管3種はいずれも切断、溶接が容易となり、溶接箇所も少なくなり、HFC冷媒施工時とほぼ同等となることが実証できた。 併せて、圧力、温度、振動による配管単体の信頼性試験を実施し、確認を行った。	達成
⑰高温多湿地域での室外機塩害処理を施したCO ₂ 冷凍機システムの省エネ・信頼性評価及び排出量削減の実証評価 (㈱ローソン沖縄)	コンビニエンスストアの二酸化炭素冷媒ショーケース用冷凍機について、海岸に近い高温多湿域では塩害処理が必要となるが、この処理による性能への影響を評価した。	防錆塗装処理による、熱交換器の伝熱性能等への影響が懸念されたが、特に性能低下は見られなかった。今後、引き続き経年変化を調査していくこととした。	達成
⑱低GWP冷媒対応ターボ冷凍機の開発 (日立アプライアンス㈱)	ターボ冷凍機の冷媒は従来R134aを使用していたが、GWP（地球温暖化係数）の低い冷媒を選定し、性能その他実用化のための評価を行った。	HFO系冷媒を選定し、機器の開発を行い、特性試験を実施した。これにより、圧縮機流体設計、熱交換器設計、潤滑油等の材料特性について確認できた。	達成
⑲CO ₂ 冷凍冷蔵システムのコンビニエンスストアへの展開においての信	コンビニエンスストアの二酸化炭素冷媒ショーケース用冷凍機について、今後の導入推進のために、システムの高効率化、コンパ	独自の2元冷凍サイクルを採用し、消費電力を抑え、かつ冷凍能力を最大限に引き出せる冷媒量を選定することが可能なシステムと	達成

頼性・代替フロン削減評価 (株)セブソン・ジャパン、サンデン(株)	クト化、省冷媒化について実証を行った。 また、継続可能な施工・メンテナンス技術体制の標準化をメーカー、ユーザー共同で実施した。	した。 また、マイクロチャンネル式熱交換器の採用等で小型化を実現。これらの技術実証を実施し、排出削減効果の評価を行い、ほぼ当初目標どおりの結果を得た。 施工工数もフロン機とほぼ同等となり、施工・メンテナンス技術の標準化を確立した。	
②フロン再生装置導入による代替フロン（HFC）再生事業 (中京フロン(株))	蒸留精製によるフロン冷媒再生は装置が高額であり、普及が難しいことから、コストが1/10程度の移動可能な再生装置を開発し、再生能力、品質等の検証を行った。	再生装置を完成させ、R134a、R410A、R22等について、再生能力、品質、長時間の安定性等の技術実証を行った。配管径やドライヤーの変更により、再生能力は当初目標より向上した。	達成
④ノンフロン対応クーラーにおける温ブラインデフロスト技術実証 (株)マルハニチロ食品	冷凍庫、凍結庫用冷凍機にアンモニア/二酸化炭素冷媒を採用した場合の庫内クーラーのデフロスト（除霜）の課題を解決する新しいデフロスト方式を実証した。	庫内クーラー内にデフロスト専用のコイルを設け、そのコイル内に冷凍機ユニットの冷却水系の廃熱を利用し加温された温ブラインを循環させることにより、フィンの着霜を溶かすシステムとした。 若干の装置コストアップが生じるが、メンテナンス上のトラブルが回避でき、長期運転実証により効率も良好、デフロスト時間も従来方式と同等との結果を得た。	達成
②フリーザー用途におけるCO2圧力安定化制御技術実証 (株)マルハニチロ食品	食品フリーザー用途のアンモニア/二酸化炭素冷媒使用冷凍機特有の立ち上がり時の高負荷運転に際し、モーター、コンデンサ、冷却塔の容量を大きくしない技術を実証した。	冷凍機側だけでなく、冷凍機側、負荷側双方の調整機能をバランスさせる制御技術を導入した。これにより、機器の大型化、コスト増が抑えられた。 立上げ時間（25℃→-35℃）はフロン機と同等の60分以内であることも確認した	達成

4. 制度採択案件に係る事業化、波及効果等その他成果について

(1) 事業化等成果

本実証事業で技術実証を行ったフロン再生装置について、本年1月の第38回冷凍・空調・暖房展において展示された後、社内試験を経て、12月に外部販売が開始された。既に1台が納入済みで、平成27年1月に2台目が納入予定である。その他、自社工場への納入を含め、既に複数台の引き合いがある。

また、同様に技術実証を行ったノンフロン対応クーラーにおける温ブラインデフロストについて、既存のR22ホットガスデフロスト冷凍設備の更新において、これまでは散水デフロスト方式が主なノンフロン対応クーラーのデフロスト方式であり、散水を嫌う設備のノンフロン設備への更新需要には散水方式以外のデフロスト方式の確立が求められていたところ、本実証事業で水を使わない“温ブラインデフロスト”技術を確立したことで、設備の更新にあたり、本方式の導入の希望があり、26年度では1件の実績があり、27年度も複数件の引き合いがある。

さらに、空気冷媒を用いたハイブリッド型ノンフロン連続式フリーザー設備技術実証についても、除湿機能を有したノンフロン冷凍機システム（NH₃-CO₂）と超低温装置（空気冷凍サイクル）との組み合わせた“空気が冷媒”のノンフロン連続式フリーザーを技術実証することにより、世界初の空気冷媒フリーザーの市場投入ができ、既に多くのユーザーに納入が進んでいる。

(2) 波及効果

大手コンビニエンスストアチェーンにおいて、本制度を活用しCO₂冷媒を使用した冷蔵ショーケースを導入し、夏期における安定的運用の確認、CO₂排出量の削減等を目的として日本各地でフィールドテストを実施した結果、温暖地の夏期でも問題なく運用でき、省エネルギー効果も見込めることが判明。省エネルギーの効果は寒冷地ほど高いが、九州・沖縄地区でも従来機器との消費電力比で10%以上の省エネルギー効果があることが実証され、同チェーンにおいてCO₂ショーケースの日本全国新設店舗及び東南アジア出店店舗での導入に結びついた。

さらに、フロン排出抑制法の指定製品制度における目標値、目標年度の検討において、本事業を通じたCO₂冷媒の冷蔵冷凍ショーケースの市場における普及状況や抱える課題等は、極めて重要な参考情報となった。

CO2冷媒機器の省エネ効果について

■店舗電気使用量削減効果

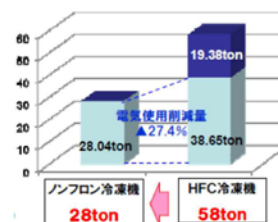
①日本(青森～鹿児島)

27%削減
(HFC対比)

CO2排出量▲51%

■Global Warming Impact: CO₂ vs. R404A

	HFC System (R404A)	NR System (CO ₂ :R744)	Reduction
GWP (Global Warming Potential)	3920	1	—
Refrigerant Charge (ton)	0.0309	0.01	—
Refrigerant Charge (ton-CO ₂)	121.12	0.01	▲121.02
Refrigerant Leakage (ton-CO ₂)	19.38	0.0016	▲19.38
Annual Electricity (kWh)	83,483	60,563	▲22,920
GHG from Electricity (ton-CO ₂)	38.65	28.04	▲10.61
Total GHG Emission (ton-CO ₂)	58.03	28.04	▲29.99



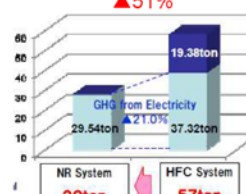
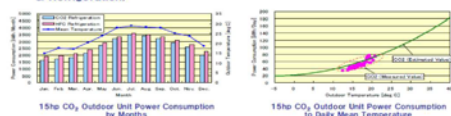
②沖縄

21%削減
(HFC対比)

CO2排出量▲49%

Annual Power Consumption	Energy Saving with CO ₂	Saving on Energy Bill
R404A 80,605 kWh	CO ₂ 21%	235,256 JPY

Estimation Based on Measured Data of the Store in Okinawa
Opened in Dec. 2012
Power Consumption of Outdoor Units and Display Cabinets (Freezing & Refrigeration)



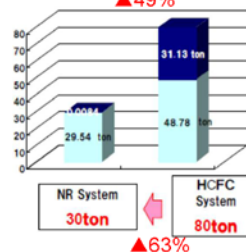
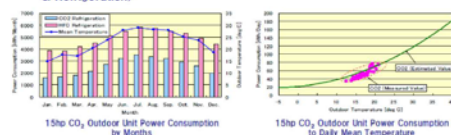
③インドネシア

39%削減
(HCFC対比)

CO2排出量▲63%

Annual Power Consumption	Energy Saving with CO ₂	Saving on Energy Bill
R22 105,359 kWh	CO ₂ 39.4%	581,812 JPY

Estimation Based on Measured Data of the Store in Okinawa
Opened in Dec. 2012
Power Consumption of Outdoor Units and Display Cabinets (Freezing & Refrigeration)



5. 制度の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

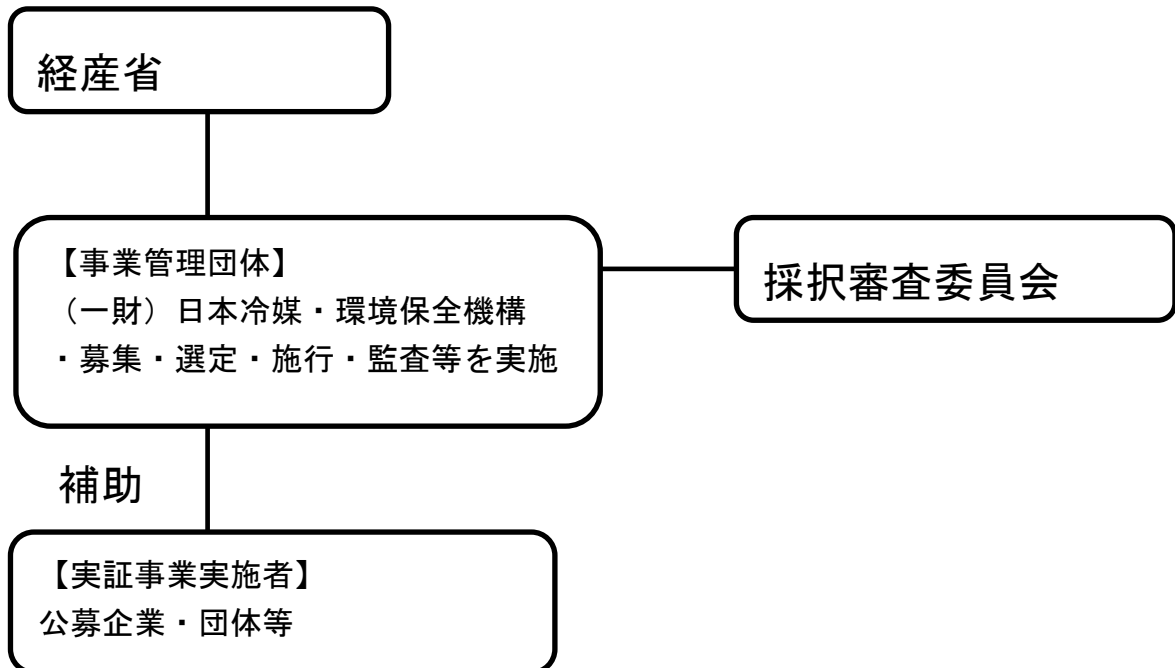
CO₂ 本技術実証事業は、事業管理団体（直接補助事業者）を公募により選定した上で、当該団体が設置する外部有識者のみで構成される第三者委員会による技術的審査手続きを経て、各年度の実証事業の実施者（間接補助事業者）を決定している。

なお、技術的リスク等政策的支援の必要性の程度に応じ、一定割合（1/2～1/3）を間接補助事業者に負担を求めている。

平成22年度から平成26年度まで、補助事業者は一般財団法人日本冷媒・環境保全機構が選定されている。

事業実施スキームを以下に示す。

図3 実施体制



(2) 制度の体制・運営

本技術実証事業は、ノンフロン化を達成する先端的空調、冷凍冷蔵機器の実運用における課題や、安定的運転実現のためのフィールドテスト等、実用化が近い機器の技術実証を行うもので、その課題は広範・多種多様であり、統一的な目標は設定していないが、個々の提案された技術実証事業の技術課題として有意なものであるか、1年間で実証可能な技術課題であるか等について、実証事業に応募する事業者とは利害関係のない第三者の有識者によって技術的な検証を行い、補助対象事業を選定している。（有識者は、定期的に一定数の入れ替えを行っている）

目標とする課題が達成されたか、及び支出面の妥当性については、技術実証終了時に事業管理団体において評価審査を行い、事業終了後も5年間CO₂削減の効果についてフォローアップを実施している。またこれらの結果については、経産省に共有されている。

(3) 資金配分

平成25年度までの交付実績は、以下のとおりである。

表 5

(単位：千円)

	平成 2 2 年度	平成 2 3 年度	平成 2 4 年度	平成 2 5 年度
交付額	493, 411	394, 400	319, 199	123, 234

(4) 費用対効果

1 件当たりの補助額は、6 0, 4 6 7 千円（累計補助額／累計採択件数）である。

(5) 変化への対応

本事業では、従来は補助率 2／3 を上限として一定割合（1／3～2／3）の負担を事業者に求めてきたところ、平成 2 4 年度財務省予算執行調査の結果を踏まえ、2 5 年度に以下の見直しを実施した。

- ①事業の対象分野をCOP 1 7（2 0 1 1 年開催）において、新たに対象となった温室効果ガスや代替フロン等 3 ガスの新たな削減が必要とされている分野に絞込みを行うとともに、補助率2/3を廃止。
- ②補助率について、担保のない計画分や二酸化炭素の国際取引価格を元に算定することを廃止し、対象機器により1/2又は1/3にするように改善し、研究開発費を削減。
- ③業務管理人件費について、主幹事務員及び事務員の人件費単価の見直し及び従事日数の見直しを行い、業務管理費を削減。

また、フロン類の使用の合理化及び管理の適正化に関する法律（平成 2 7 年 4 月施行予定）における指定製品制度において、冷凍空調機器等の低GWP・ノンフロン化への転換に向けた製品群ごとの具体的な目標値・目標年度を検討するため、産業構造審議会フロンWGを開催し、本年 6 月末に取りまとめたところ。このため、指定製品制度における目標値を超えた転換や目標達成の前倒しを可能とするため、ノンフロン製品それ自体の実証事業のみから、ノンフロン製品・部品の生産設備や新施工方法に係る支援もカバーできることを公募要領上明確にし、複数の企業が連携又は競争により、より一層創意工夫が図られるような事業環境を目指し、効果的に予算が活用されるよう、関係団体やポテンシャルのある企業等への紹介・説明に努めている。

第 3 章 評価

第3章 評価

1. 事業の目的・政策的位置付けの妥当性

温室効果ガスの排出削減は急務であり国として取り組むべき事業である。このためには温室効果ガスの排出削減に係る技術導入（低温室効果冷媒への転換）を速やかに進めるべきであり、本来、こうした新技術の導入は企業の自主性に任せるべきものであるが、冷媒転換はコストアップ要因となり事業者インセンティブが働きにくく、市場原理のみでは普及スピードは上がらないため、国の支援が不可欠と考えられる。また、支援事業終了後もその効果をフォローする体制は、効果の検証のための良い手法である。

なお、本制度の主目的は、代替フロン排出削減にあることから、ノンフロン技術の導入普及の支援が最も重要視されるのは当然であるが、現在、代替フロン排出の最大要因が使用／破棄段階にあることを考えると、既存機器からの代替フロンの排出を削減する技術（回収技術も含めて）の開発／普及をも支援する必要があるのではないかと。また、本事業は国内のみを対象としているが、冷媒選択は海外動向の影響を強く受けるため、グローバルな市場動向を注視しつつ実施していくことが望ましい。

（注：委員の評価コメントは、あくまでも「委員個人」のコメントであり、相反するコメントが記載されている場合もある。それらを調整して「検討会」の評価として枠内にまとめる。以下、同様。）

【肯定的意見】

- ・ノンフロン・低GWP機器・技術は開発されてきたが、安全性、省エネ性の実証はこれからであり、民間のみで実証・普及を進めることはリスクが高い。この実証を国が支援することは必要である。
- ・温室効果ガスの排出削減は急務であり国として取り組むべき事業である。一方、温室効果ガスの排出削減に係る技術導入（低温室効果冷媒への転換）を速やかに進めるべきであるが、冷媒転換はコストアップ要因となり事業者インセンティブが働きにくく、市場原理のみでは普及スピードは上がらないため、国の支援が不可欠と考えられる。
- ・制度の目的は明確であり、技術実証事業を推進しようとする本事業の重要性は高い。本来、こうした新技術の導入は企業の自主性に任せるべきものであるが、経済的インセンティブのない現状をみると、国の関与は必要不可欠であるといえる。温暖化対策の一環として、低GWP化に向けた良い制度である。
- ・支援事業終了後もその効果をフォローする体制は、効果の検証を確かめる良い手法である。

- ・代替フロン等 4 ガスは C O 2 の数千倍の温室効果を有している。これらの排出削減を目指す本事業は地球温暖化対策を推進する上で有効かつ必要な事業と考えられる。

【問題点・改善すべき点】

- ・本事業は国内のみを対象としているが、冷媒選択は海外動向の影響を強く受けるため、国内のみの実証といえど、グローバルな市場動向を注視しつつ実施していくことが望ましい。
- ・本制度の主目的は、代替フロン排出削減にあることから、ノンフロン技術の導入普及の支援が最も重要視されるのは当然であるが、現在、代替フロン排出の最大要因が使用／破棄段階にあることを考えると、既存機器からの代替フロンの排出を削減する技術（回収技術も含めて）の開発／普及をも支援する必要があるのではないかな。
- ・CO2 に偏っているようにも見えるが、出来る製品からノンフロン化を推進することは重要。
- ・CO2 削減が目的であるので、低 GWP 冷媒を賢く使いこなす技術も引き続き支援できる体制が望ましい。

2. 研究開発等の目標の妥当性

本事業の最終的な目的は地球温暖化抑止であり、温室効果ガス（本事業では代替フロン等4ガス）の排出削減技術（ノンフロン技術）の速やかな普及を目標としていることは適切であると考えられる。また、本事業は国の委託研究開発とは異なり、個別実証課題を公募する制度であることから、現場における様々な技術課題を解決していくことにより、新技術の普及に有効であると考えられる。このため、事業全体として明確な目標設定をするということは困難であることは理解できるものであり、この結果、開発目標を個々の事業ごとに定めつつ、副次的に温室効果ガス排出削減見込量（CO₂換算）を設定していることは次善の策として妥当と考えられる。

他方、本制度の支援対象の多様性の確保のため、制度全体としての目標がやや具体性に欠ける点是否定できず、何らかの共通目標を導入した方が事業全体をより評価しやすいとも考えられる。具体的には、個々の実証事業については達成すべき目標水準が定められているが、制度全体として目標水準が示されていない。事業の性格上、目標水準の設定や指標は難しいと思うが、何らかの目安を導入した方が事業を評価しやすい。本事業終了後に各企業が行う更なる導入／普及の具体的計画（自社内を含めて）の目標設定と事業終了後の効果の検証で、目標値と実績のギャップの明確化と、ギャップを埋める第2の手段などを提案できる仕組み作りも考えられる

【肯定的意見】

- ・本事業の最終的な目的は地球温暖化抑止であり、これは可及的速やかな対策が必要な環境問題であることから急務である。従って、温室効果ガスの排出削減技術（ノンフロン技術）の速やかな普及を目標とすることは極めて適切であると考えられる。
- ・個別実証課題を公募して進めるという制度であり、全体として明確な目標設定をするということとはできない。目標を個々の事業ごとに定めていることは妥当である。
- ・制度の目標は妥当である。事業の性格上、CO₂排出見込み量以外に、数値目標をかかげる事は難しいことは理解できる。現場における様々な技術課題を解決していくことは、新技術の普及に資するものである。
- ・CO₂排出抑制の数値目標を具体的にしていることは、最終的な OUTPUT が何であるかが分かり良いと思う。
- ・目標は先導的な排出削減技術の実証事業のうち、手段の先進性や波及性の高いものに補助する内容とすることでメリハリをつけている。また、現場の課題解決につなげるものを意図しており、実用面での効果を期待できる。

【問題点・改善すべき点】

- ・本制度の支援対象の多様性ゆえか、目標がやや具体性の欠ける感がある。とりわけ、本事業終了後に各支援企業が行う更なる導入／普及の具体的計画（自社内を含めて）

が目標として必要ではないか。

- 事業開始前とその後の効果の検証で、目標値と実績のギャップの明確化と、ギャップを埋める第2の手段などを提案できる仕組み作りもあってもいいのかもしれない。
- 個々の実証事業については達成すべき目標水準が定められているが、制度全体として目標水準が示されていない。事業の性格上、目標水準の設定や指標は難しいと思うが、何らかの目安を導入した方が事業を評価しやすい。

3. 成果、目標の達成度の妥当性

採択された各案件の実証課題は全て達成されており、成果及び目標達成度は妥当と考えられる。とりわけ、冷蔵分野やスーパーマーケット分野における成果は高く評価でき、CO2 の削減目標も達成を見通せるレベルにあると考えられる。

他方、本事業の目標は代替フロン等 4 ガスの排出抑制技術全般が対象であるが、実施テーマとしては半数以上が冷凍冷蔵設備運用技術分野であり、開発済の基礎技術をベースとした運用面の課題解決が主体となっている。また、代替フロンの運転中の漏洩防止技術や再生技術といった他の分野におけるテーマが相対的に少ないため、多面的な波及効果を図る意味でも、幅広い技術を対象に採択することが一層期待される。廃棄段階や当該事業が普及した場合の削減見込みも含めた、将来的な削減見込みを出すことができれば、成果がよりわかりやすいものになったと思われる。

【肯定的意見】

- ・各実証テーマにおける課題は全て達成していることから、成果及び目標達成度は妥当と考えられる。
- ・各実証課題の目標は達成されており、成果として妥当である。
- ・22 件の採択事業の成果は、目標に照らして、妥当なレベルにある。とりわけ、冷蔵分野やスーパーマーケット分野における成果は高く評価できる。また、CO2 の削減目標も達成を見通せるレベルにあるといえよう。個人的には、代替フロン再生事業のさらなる発展／普及を期待したい。
- ・CO2 削減効果は定量的になっており良い。
- ・25 年度までに採択された 22 件の事業はすべての課題を実施、達成できたことは評価できる。

【問題点・改善すべき点】

- ・本事業の目標は代替フロン等 4 ガスの排出抑制技術全般が対象であるが、実施テーマとしては半数以上が冷凍冷蔵設備運用技術分野であり、他の分野におけるテーマが相対的に少ない。多面的な波及効果を図る意味でも、幅広い技術を対象に採択することが望ましい。
- ・廃棄段階や当該事業が普及した場合の削減見込みも含めた、将来的な削減見込みを出すことができれば、成果がよりわかりやすいものになったと思われる。
- ・採択事業でとりあげられた実証技術の大部分は、すでに開発された基礎技術の採用を基礎としたものであるが、代替フロンの運転中の漏洩防止技術や再生技術といった分野の成果がもっとあればと思った。
- ・成果の市場への展開に関し、継続的な事業の効果評価だけでなく、事業を行った企業は当然であるが普及を図る仕組みがいのではないか。

4. 事業化、波及効果についての妥当性

本事業の活用により実際に事業化に至った案件があり、成果として概ね妥当と考えられる。また、課題の枠を超えて波及効果のあったもの、他制度検討に役立った事例もあり、事業化の見通し、波及効果、ともに妥当なものとする。特に CO2 冷蔵ショーケースの国内外への普及加速は、本事業の波及効果として大きく評価できる。

反面、実施テーマ件数としては CO2 冷媒の冷凍冷蔵設備運用技術分野が半数以上となっており、実証成果が偏っている感がある。また、本事業では、様々な分野で多様な成果が得られているが、これらの成果を周知し、活用する取組みが不十分ではないかと考えられ、本事業で得られた成果を整理して、関連事業者への周知活動や、そういった活動に対する補助も検討すべきではないか。

【肯定的意見】

- ・事業化に至った案件があり、成果として妥当と考えられる。
- ・CO2 ショーケースの国内外への普及加速は、本事業の波及効果として大きく評価できる。
- ・事業化が進んだ実証課題もあり、また、課題の枠を超えて波及効果のあったもの、他制度検討に役立った事例もあり、事業化の見通し、波及効果、ともに妥当なものとする。
- ・いくつかの実証技術の事業化を成功させたことを高く評価。また、コンビニチェーン分野において、CO2 ショーケースの導入を広く普及させたことも高く評価できる。
- ・制度を理解した目標設定をしており、ユーザへの納入実績もありその成果が反映され出している。
- ・本制度によりいくつかの事業化成果が出ていることは望ましい。

【問題点・改善すべき点】

- ・上記の反面、実施テーマ件数としては CO2 冷媒の冷凍冷蔵設備運用技術分野が半数以上となっており、成果が偏っている感がある
- ・この支援事業では、様々な分野で様々な成果がえられているが、これらの成果をこの事業に参加していない事業者にも周知する活動が不足しているのではないかと。事業管理団体の役割は重要。成果を整理して、関連事業者にも周知させる工夫が必要ではないかと。こうした周知／普及活動をも補助すべきではないかと。
- ・波及効果に対する取組みが見難いことから、成果を十分活用できていない可能性がある。
- ・本制度の趣旨からすれば、実証事業の成果を受けてより多くの事業化事例が出ることが重要となる。22 件のうち、事業化できなかった技術等についてはその理由や原因を探り、今後の事業採択に生かした方がいいのではないかと。

5. 研究開発マネジメント・体制・資金・費用対効果等の妥当性

本事業は技術実証が目標であり、実証により実用化が確立した技術の普及を通じ、大きな波及効果が期待できる。また、制度の運用面においても、第三者の有識者による審査に基づき補助対象事業の選定が行われていること、実証課題の内容に応じて補助率を調整していること、ニーズの変化に応じ、実証事業の対象を広げる等、運営面でも工夫がなされており、概ね適切と考えられる。特に事業終了後も一定期間 CO2 削減量についてフォローアップを実施していることは、波及効果をフォローする意味でも重要である。

他方、単年度毎に管理団体の公募、事業実施者の公募というスキームは、実質的には実施期間が単年度のものしか応募できない懸念があり、複数年の実証等、実証期間の延長について検討できないか。また、1 件あたりの平均補助額から見る費用対効果が妥当かどうかは判断が難しいが、現実に事業化に至った例が少ないという点から見るとそれほど費用対効果が高いとは判断しにくいと言える。

【肯定的意見】

- ・実施者への資金配分は、テーマの必要性に応じて補助率を調整しており、適切な方法と言える。
- ・事業終了後に CO2 削減効果についてフォローアップを実施していることは、波及効果をフォローする意味でも重要である。
- ・本事業は技術実証を目標としているが、実証により確立した技術が今後普及していくことを考えると、その波及効果は大きいと期待できる。
- ・第三者の有識者によって検証を行って補助対象事業を選定していること、評価審査やフォローアップをしていることは制度として妥当である。
- ・制度のスキームは適切。運営も効果的に進められていると思う。資源配分、費用対効果については、評価用資料からは判定がむづかしいが、投入された資源量に見合った効果がえられていると判定。変化への対応も、実証事業の対象を広げるなどの工夫がなされている。
- ・特に問題になる案件は無い。
- ・制度の運営は概ね評価できる。そのなかでも事業終了後も 5 年間は CO2 削減効果についてフォローアップしている点は大切だと思う。

【問題点・改善すべき点】

- ・単年度で管理団体を公募、次に実施者を公募することで、実施期間が短いものしか応募できない懸念がある。複数年の実証や、実証自体は単年度でも管理業務を複数年にして実証期間をより長くすることはできないか。

- ・今後、テーマ採択に際しては、新テーマだけではなく、これまで採択したテーマの中から、更なる進展が期待できるものも支援していくことを勧めたい。
- ・1件あたりの補助額6000万円が多いか少ないかは判別しがたいが、事業化例が少ないという点では費用対効果があまりよくないと思える。

6. 総合評価

地球温暖化対策は国内外において喫緊の課題であり、温室効果ガス排出削減は急務である。本事業は、市場原理のみでは対応が難しいノンフロン化・低 GWP 化の技術について、その普及の加速を促すものであり、全体として国が行うべき事業としての妥当性は高いと考えられる。また、個々の実証事業についても、短期的に成果が見込まれる事業が多くなっている可能性はあるが、所定の事業目標も達成され、限られた補助額の中での成果としては妥当と評価できる。

全般的に良くできた制度になっているが、普及促進の観点が少し弱いのではないかと感じられる。他方、個々の事業も課題をクリアしているにもかかわらず、事業化などアウトプット面で振るわない理由や原因を探り、より市場で活用できるような仕組みを考えた方がいいのではないか。温室効果ガス（代替フロン等 4 ガス）の削減に資する実証事業について幅広い分野を支援対象とすることを検討する他、その技術の普及のための仕組み作りも事業対象に加えることも一案と考えられる。

【肯定的意見】

- ・地球温暖化対策は国内外において緊要の課題であり、その対策である温室効果ガス排出削減は急務である。本事業は、市場原理のみでは普及が加速されないと考えられるノンフロン化・低 GWP 化の技術について、その普及の加速を促すものであり、国が行うべき事業としての妥当性は極めて高いと言える。また、本事業で実証・確立された技術はその後の普及拡大が見込め、その波及効果としての温室効果ガス削減効果を期待することができる。
- ・温暖化対策の推進は重要な政策の一つであり、この観点から本制度は国が行うべき事業といえる。
- ・個々の実証事業については、妥当な成果を挙げている。
- ・全体として、目標設定、それに対する達成度は妥当である。こうした実証事業への補助という政策的位置づけでは、満点ということは難しいが、限られた補助額の中での成果としては妥当と評価できる。
- ・実証支援事業の重要性は、制度の目的に合った目標値設定がされ、それが継続的に効果が確認できていること及びその効果の普及（波及）が推進されていることである。今回のこの制度は基本的にはその重要なことを着実にやっていると思われる。
- ・本事業の政策的な位置づけは妥当なものであり、国の関与も必要と考えられ有効な制度だと評価できる。個々の事業の課題もすべて達成するなど、成果をあげている。
- ・平成 25 年度には 5 件の応募に対し、5 件すべてが採択されるなど、事業案件自体が多くなっているように思える。そういう意味で今後新たにノンフロン製品・部品の生産設備や新施工方法もカバーできることを公募要領で明確にした点は、事業範囲を広げより一層のノンフロン化を進める上でいい取り組みだと思う。

【問題点・改善すべき点】

- これまでの成果では、主として冷凍冷蔵設備の運用技術に関するものであったが、多面的な波及効果を図る意味でも、幅広い技術を対象に温室効果ガス（代替フロン等 4 ガス）の削減に資する技術実証を幅広く支援することにより、更なる波及効果を図ることが望ましい。
- 事業を公募しているが、応募数の減少は気になるところである。より優れた事業を選べるよう、応募数を増やすことができないか。
- 支援事業の大部分がノンフロン技術の実証事業であったが、現在使われている機器の大部分が代替フロンである事を考えたとき、現存設備のための排出削減技術の実証事業をも支援していく必要があるのではないか。
- 全般的に良くできた制度になっているが、普及促進の観点が少し弱いのではないかと感じられる。
- 制度の趣旨も良く、個々の事業も課題をクリアしているにもかかわらず、事業化などアウトプットが低調なのはなぜか、理解しにくい。その理由や原因を探り、より市場で活用できるような仕組みを考えた方がいいのではないか。場合によっては実証事業と合わせ、その技術の普及のための仕組み作りも事業対象に加えてもいいのではないか。

7. 今後の研究開発の方向等に関する提言

温室効果ガス（代替フロン等 4 ガス）の削減に資する技術を幅広く支援することを目的とした実証対象分野の拡大、実証期間の長期化等により対象技術の範囲を広げ、更なる波及効果が得られる制度とすることが望ましい。同時に、技術実証により確立された技術の波及効果や温室効果ガスの削減効果の適切な追跡とフィードバックの仕組みを確立することが重要である。

【各委員の提言】

- ・温室効果ガス（代替フロン等 4 ガス）の削減に資する技術を幅広く支援することにより、更なる波及効果が得られることを期待。
- ・技術実証終了後のフォローが重要と考える。その実証により確立された技術が、どのような波及効果を生むのかを追跡することにより、本事業のマネジメントへフィードバックを図ることができる。また、波及効果で得られた温室効果ガス削減効果は、本事業の成果と考えることができる。
- ・本制度では、現場の多様な事業への支援となる。このため、より優れた事業を選んで支援することが望ましい。これには、公募に対する応募件数を増やし、選択肢を増やすことが必要と考える。応募件数の減少に対して事業の対象を拡大するような対応が既にされているが、より長い期間での実証事業を可能にできないか、また、その他にも応募の間口を広げるような方策が取れないか、残りの年数は限られているが、可能な対策を検討してほしい。
- ・本制度の目的は、代替フロンの排出削減を主目標にして、削減先導技術の支援にあり、国の政策としては、その意義は大きい。この支援事業では、ノンフロン技術の普及に資する実証事業が最重要視されている。このノンフロン化の方向性は、代替フロン排出削減の最も重要かつ効果的なものである。この支援を継続していくことは極めて重要である。その一方、現存する代替フロン機器から代替フロンが排出され続けている現在（使用中が最大の排出源！）、この現存機器からの排出を削減する技術開発も緊急の課題ではないか。機器メーカー、機器使用者が協力して、使用中の排出削減技術の開発普及に資する支援事業も推進すべきと考える。もう一点。こうした補助事業の成果情報は、関与した事業者の周辺のみにとどまり、外に発信されることが少ないように思う。成果情報の発信は、導入普及を推進しようとする本制度では、とりわけ重要である。成果情報の発信も、“一つの実証事業”と見なし、これを支援して、実証済みの技術の普及を推進していくことを提案したい。「ノンフロン化による代替フロンの排出削減」は、進むべき王道であるが、まだまだ代替フロンの排出は続くので、排出削減技術の開発に種々の方向があることにも留意する必要があるだろう。
- ・日本の産業技術を育成し、世界への貢献も考えると、低 GWP 冷媒を賢く繋いこなすことも、CO2 排出抑制の重要な施策の 1 つであることや、フロン排出抑制法はフロン類

のライフサイクル全般に亘った CO2 排出の抑制を目的にしていることも考慮し、この制度でもノンフロンだけに偏った事業支援とならないようにすべきと考える。

- ・地球温暖化抑制は長期の計画により効果が出てくることから、今回の評価項目にもあったように変化への対応を行い、継続性のある制度運用となるようにお願いしたい。

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

「代替フロン等排出削減先導技術実証支援事業」に係る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制度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。

これを踏まえ、プロジェクトの中間・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) プロジェクト間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。また、評点法は研究開発制度評価にも活用する。

2. 評価方法

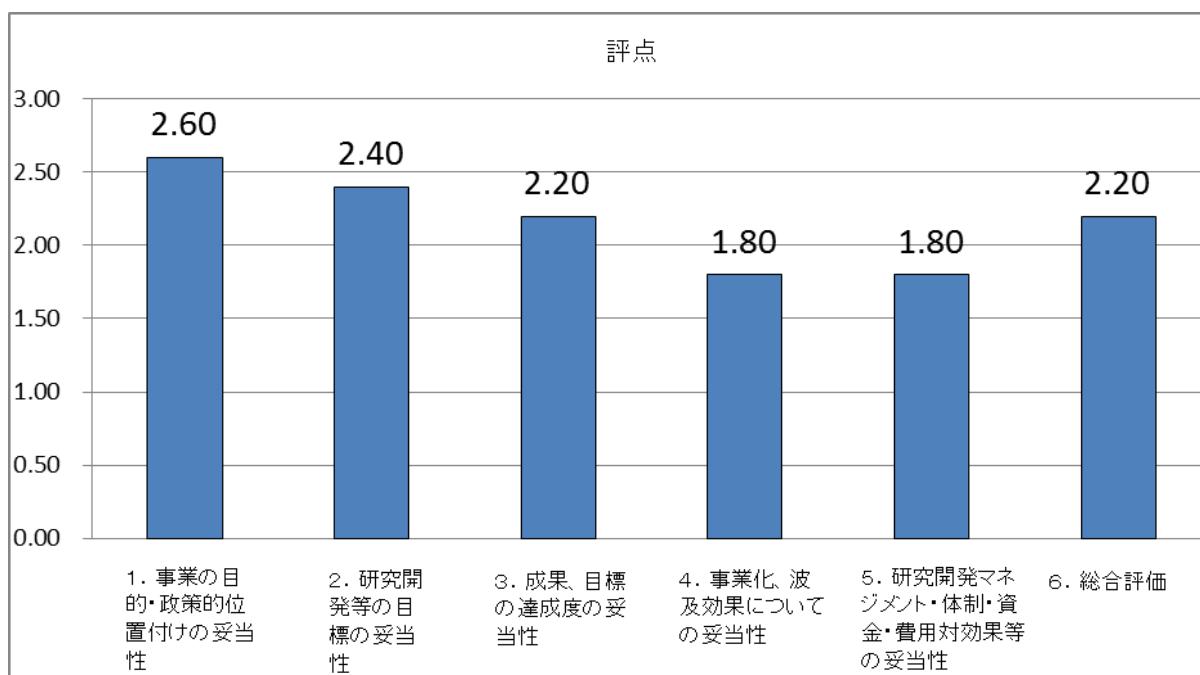
- ・ 各項目ごとに4段階（A（優）、B（良）、C（可）、D（不可）〈a, b, c, d も同様〉）で評価する。
- ・ 4段階はそれぞれ、 $A(a) = 3$ 点、 $B(b) = 2$ 点、 $C(c) = 1$ 点、 $D(d) = 0$ 点に該当する。
- ・ 評価シートの記入に際しては、評価シートの《判定基準》に示された基準を参照し、該当と思われる段階に○を付ける。
- ・ 大項目（A, B, C, D）及び小項目（a, b, c, d）は、それぞれ別に評点を付ける。
- ・ 総合評価は、各項目の評点とは別に、制度全体に総合点を付ける。

3. 評点結果

評点法による評点結果

(代替フロン等排出削減先導技術実証支援事業)

	評点	A 委員	B 委員	C 委員	D 委員	E 委員	
1. 事業の目的・政策的位置付けの妥当性	2.60	2	3	2	3	3	
2. 研究開発等の目標の妥当性	2.40	2	3	2	2	3	
3. 成果、目標の達成度の妥当性	2.20	2	3	2	2	2	
4. 事業化、波及効果についての妥当性	1.80	1	2	2	2	2	
5. 研究開発マネジメント・体制・資金・費用対効果等の妥当性	1.80	1	2	2	2	2	
6. 総合評価	2.20	2	2	2	2	3	



第5章 評価ワーキンググループのコメント及び コメントに対する対処方針

第5章 評価ワーキンググループのコメント及びコメントに対する 対処方針

本事業に対する評価ワーキンググループのコメント及びコメントに対する推進課の対処方針は、以下のとおり。

（研究開発マネジメント・体制・資金・費用対効果等の妥当性）

最終評価の時点では、削減できた CO2 の量、それと一トンあたりの削減コストなど、整理できるものを整理し、今後の類似の研究開発制度にフィードバックできるようにすること。

対処方針

コメントを踏まえ、実証事業期間中から、CO2 排出削減等の開発成果の収集を行うこととし、最終評価において、必要なデータを整理・評価を行い、今後の類似制度及び政策検討に活用できるよう対処してまいりたい。

經濟産業省技術評価指針

平成 2 6 年 4 月

目次	1
経済産業省技術評価指針の位置付け	2
I. 評価の基本的考え方	6
1. 評価目的	6
2. 評価の基本理念	6
3. 指針の適用範囲	7
4. 評価の類型・階層構造及びリンケージ	7
5. 評価方法等	8
6. 評価結果の取扱い等	9
7. 評価システムの不断の見直し	9
8. 評価体制の充実	9
9. 評価者（外部有識者）データベースの整備	9
10. 評価における留意事項	10
II. 評価の類型と実施方法	12
1. 研究開発プログラムの評価	12
1－1. 複数の研究開発課題によって構成されるプログラムの評価	12
(1) 事前評価	12
(2) 中間評価	12
(3) 終了時評価	13
1－2. 競争的資金制度等の研究資金制度プログラムの評価	14
(1) 事前評価	14
(2) 中間評価	14
(3) 終了時評価	15
2. 研究開発課題（プロジェクト）の評価	16
(1) 事前評価	16
(2) 中間評価	16
(3) 終了時評価	17
3. 追跡調査・追跡評価	18
3－1. 追跡調査	18
3－2. 追跡評価	18

経済産業省技術評価指針の位置付け

経済産業省技術評価指針（以下、「本指針」という。）は、経済産業省が、経済産業省における研究開発プログラム及び研究開発課題（以下、「研究開発プログラム・課題」という。）の評価を行うに当たって配慮しなければならない事項を取りまとめたものである。

本指針は、「産業技術力強化法」（平成12年法律第44号）第10条の規定、「科学技術基本計画」（平成23年8月閣議決定）、「研究開発システムの改革の推進等による研究開発能力の強化及び研究開発等の効率的推進等に関する法律」（平成20年法律第63号）第34条の規定及び「国の研究開発評価に関する大綱的指針」（平成24年12月内閣総理大臣決定）（以下、「大綱的指針」という。）に沿った適切な評価を遂行するための方針を示す。

同時に、「行政機関が行う政策の評価に関する法律」（平成13年法律第86号）（以下、「政策評価法」という。）に基づく「経済産業省政策評価基本計画」（以下、「政策評価基本計画」という。）に沿った、経済産業省政策評価のうち研究開発に関する部分の実施要領としての性格を持つ。したがって、研究開発プログラム・課題についての評価の結果は、政策評価基本計画に基づき実施される事前評価及び事後評価に適切に反映・活用を図る。

技術評価は、政策評価法上要請される評価を含め政策評価の一環としての位置付けを有することから、本指針は、研究開発プログラム・課題の成果や実績等を厳正に評価し、それを後の研究開発プログラム・課題の企画立案等に反映させる政策サイクルの一環としての評価の在り方について定めるものである。

ただし、研究開発プログラム・課題に係る評価は、研究開発の内容や性格、実施体制等の態様に応じた評価方法に拠るべきであるとともに、評価の厳正さと効率性を両立するためには、評価をとりまく様々な状況に応じた臨機応変な評価手順を設定する必要がある。さらに、評価手法は日進月歩であり、今後よりよい評価手法が提案されることも十分考えられる。したがって、本指針では共通的なルール及び配慮事項を取り上げることとし、より詳細な実施のプロトコルは評価マニュアルの作成等により記述することで、機動的な実施を図ることとする。

当省研究開発機関が自ら実施する評価をその機関の自己改革の契機とするような自律的なシステムの構築に努め、研究開発を実施する当省研究開発機関が、大綱的指針及び本指針に沿って、研究開発評価の実施に関する事項について、明確なルールを定め、研究開発評価の実施及び評価結果の活用が適切かつ責任を持って行うよう、所管官庁としての責務を果たすものとする。

◎本指針における用語については、次に定めるところによる。

- ・研究開発プログラム： 「上位施策の目標達成に向けて複数の研究開発課題を含む各手段を組み立てた計画や手順に基づく取組」及び「上位施策目標との関連性を明確にし、検証可能な目標を設定した研究資金制度」をいう。

（注１）「政策評価の実施に関するガイドライン」（平成１７年１２月１６日政策評価各府省連絡会議了承。以下「政評ガイドライン」という。）においては、各行政機関が所掌する政策を、「政策（狭義）」、「施策」及び「事務事業」の三階層に区分整理するところであり、その定義は次のとおり。

- ・政策（狭義）： 特定の行政課題に対応するための基本的な方針の実現を目的とする行政活動の大きなまとまり。
- ・施策： 上記の「基本的な方針」に基づく具体的な方針の実現を目的とする行政活動のまとまりであり、「政策（狭義）」を実現するための具体的な方策や対策ととらえられるもの。
- ・事務事業： 上記の「具体的な方策や対策」を具現化するための個々の行政手段としての事務及び事業であり、行政活動の基礎的な単位となるもの。

（注２）第４期科学技術基本計画においては、研究開発の政策体系は、「政策」、「施策」、「プログラム・制度」及び「研究開発課題」の四階層に区分整理するところである。政評ガイドラインとの関係では、当該「プログラム・制度」及び「研究開発課題」は、ともに政評ガイドラインにおける「事務事業」に該当するものと整理されているところである。

- ・研究開発課題（プロジェクト）： 具体的に研究開発を行う個別の実施単位であり、当省が定めた明確な目的や目標に沿って実施されるものをいう。

なお、大綱的指針においては、競争的資金制度等の「研究資金制度」における個々の採択課題も「研究開発課題」と称呼されているところであるが、本指針においては、混同を避けるため、当該各採択課題は「研究課題」と称呼するものとする。

- ・研究資金制度： 資金を配分する主体が研究課題を募り、提案された中から採択した研究課題に研究開発資金を配分する制度をいう。競争的資金制度は、これに含まれる。

なお、「上位施策目標との関連性を明確にし、検証可能な目標を設定した研究資金制度（以下、「研究資金制度プログラム」という）」については、大綱的指針における整理に従い、本指針においても「研究開発プログラム」の一つとして取り扱うものとする。

- ・競争的資金制度： 資金を配分する主体が、広く一般の研究者（研究開発に従事している者又はそれらの者から構成されるグループをいう。）、企業等又は特定の研究者、企業等を対象に、特定の研究開発領域を定め、又は特定の研究開発領域を定めずに研究課題を募り、研究者、企業等か

ら提案された研究課題の中から、当該課題が属する分野の専門家（当該分野での研究開発に従事した経験を有する者をいう。）を含む複数の者による、研究開発の着想の独創性、研究開発成果の先導性、研究開発手法の斬新性その他の科学的・技術評価又は経済的・社会的評価に基づき研究課題を採択し、当該研究課題の研究開発を実施する研究者等又は研究者等が属する組織若しくは企業等に研究開発資金を配分する制度をいう。

- ・ 当省研究開発機関： 国からの出資、補助等の交付を受けて研究開発を実施し、又は研究開発の運営管理を行う機関のうち、当省所管の独立行政法人をいう。
- ・ 政策評価書： 本指針において用いる「政策評価書」とは経済産業省政策評価実施要領を踏まえた評価書をいう。
- ・ 政策サイクル： 政策の企画立案・実施・評価・改善（plan-do-check-action）の循環過程をいう。
- ・ 評価システム： 評価目的、評価時期、評価対象、評価方法等、評価に係るあらゆる概念、要素を包含した制度、体制の全体をいう。
- ・ 推進課： 研究開発プログラム・課題を推進する課室（研究開発担当課室）をいう。
- ・ 主管課： 研究開発プログラム・課題の企画立案を主管する課室及び予算等の要求事項を主管する課室をいう。
- ・ 査定課： 予算等の査定を行う課室（大臣官房会計課、資源エネルギー庁総合政策課等）をいう。
- ・ 有識者： 評価対象となる研究開発プログラム・課題について知見を有する者及び研究開発成果の経済的・社会的意義につき評価できる者（マスコミ、ユーザ、人文・社会学者、投資家等）をいう。
- ・ 外部評価者： 経済産業省に属さない外部の有識者であって、評価対象となる研究開発プログラム・課題の推進に携わっていない者をいう。
- ・ 外部評価： 外部評価者による評価をいい、評価コメントのとりまとめ方法としてパネルレビュー（評価者からなる委員会を設置（インターネット等を利用した電子会議を含む。）して評価を行う形態）による場合とメールレビュー（評価者に対して郵便・FAX・電子メール等の手段を利用して情報を提供し、評価を行う形態）による場合とがある。
- ・ 評価事務局： 研究開発プログラム・課題の評価の事務局となる部署をいい、評価者の行う評価

の取りまとめ責任を負う。

- ・評価者： 評価の責任主体をいい、パネルレビューによる場合には外部評価者からなる委員会が責任主体となり、メールレビューによる場合には、各外部評価者がそれぞれ責任主体となる。また、評価の結果を踏まえて、資源配分の停止や変更、研究開発プログラム・課題の内容の変更に責任を有するのは研究開発プログラム・課題の推進課及び主管課である。
- ・終了時評価： 事業終了時に行う評価であり、事業が終了する前の適切な時期に行う終了前評価と事業の終了直後に行う事後評価がある。
- ・アウトプット指標： 成果の現象的又は形式的側面であり、主として定量的に評価できる、活動した結果の水準を測る指標をいう。
- ・アウトカム指標： 成果の本質的又は内容的側面であり、活動の意図した結果として、定量的又は定性的に評価できる、目標の達成度を測る指標をいう。

I. 評価の基本的考え方

1. 評価目的

(1) より良い政策・施策への反映

評価を適切かつ公正に行うことにより、研究者の創造性が十分に発揮されるような、柔軟かつ競争的で開かれた研究開発環境の創出など、より良い政策・施策の形成等につなげること。

(2) より効率的・効果的な研究開発の実施

評価を支援的に行うことにより、研究開発の前進や質の向上、独創的で有望な優れた研究開発や研究者の発掘、研究者の意欲の向上を促すことにより、研究開発を効果的・効率的に推進すること。

(3) 国民への技術に関する施策・事業の開示

高度かつ専門的な内容を含む研究開発プログラム・課題の意義や内容について、一般国民にわかりやすく開示すること。

(4) 資源の重点的・効率的配分への反映

評価の結果を研究開発プログラム・課題の継続、拡大・縮小・中止など資源の配分へ反映させることにより資源の重点化及び効率化を促進すること。

また、評価の結果に基づく適切な資源配分等を通じて、研究開発を次の段階に連続してつなげることなどにより、その成果の利用、活用に至るまでの一体的、総合的な取組を推進し、研究開発成果の国民・社会への還元の効率化・迅速化に資すること。

2. 評価の基本理念

評価の実施に当たっては、以下の考え方を基本理念とする。

(1) 透明性の確保

推進課、主管課及び当省研究開発機関は、積極的に研究開発成果を公開し、その内容について広く有識者等の意見を聴くこと。評価事務局においては、透明で公正な評価システムの形成、定着を図るため、評価手続、評価項目・評価基準を含めた評価システム全般についてあらかじめ明確に定め、これを公開することにより、評価システム自体を誰にも分かるものとするとともに、評価結果のみならず評価の過程についても可能な限り公開すること。

(2) 中立性の確保

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による外部評価の導入等により、中立性の確保に努めること。

(3) 継続性の確保

研究開発プログラム・課題においては、個々の評価がそれ自体意義を持つだけではなく、評価とそれを反映した研究開発プログラム・課題の推進というプロセスを繰り返していく時系列のつながりにも意義がある。したがって、推進課及び主管課にとって評価結果を後の研究開発プログラム・課題の企画立案等に反映させる際に有用な知見を抽出し、継続性のある評価方法で評価を行うこと。

(4) 実効性の確保

政策目的に照らし、効果的な研究開発プログラム・課題が行われているか判断するための効率的評価が行われるよう、明確で実効性のある評価システムを確立・維持するとともに、研究開発プログラム・課題の運営に支障が生じたり、評価者及び被評価者双方に過重な負担をかけることのない費用対効果の高い評価を行うこと。

3. 指針の適用範囲

(1) 本指針においては、多面的・階層的な評価を行う観点から、経済産業省における研究開発プログラム・課題を基本的な評価対象とする。

(2) 国費（当省予算）の支出を受けて研究開発プログラム・課題を実施する当省研究開発機関、民間企業、大学・公設試験研究機関等について、当該研究開発プログラム・課題の評価の際に、これら機関における当該研究開発プログラム・課題に係る研究開発実施体制・運営面等に関し、国費の效果的・効率的執行を確保する観点から、必要な範囲で評価を行う。

(3) 上記(1)及び(2)の規定にかかわらず、当省研究開発機関が運営費交付金により自ら実施し、又は運営管理する研究開発プログラム・課題については、独立行政法人通則法（平成11年法律第103号）及び大綱的指針に基づいて実施されるものであることから、原則として本指針による評価の対象としない。その他、公的第三者機関において技術的事項も含めて事業内容の評価検討等がなされることとなった研究開発プログラム・課題についても、原則として本指針による評価の対象としない。

(4) 評価の種類としては、この他に当省研究開発機関における研究者等の業績の評価が存在するが、これは当該機関の長が評価のためのルールを整備した上で、責任を持って実施することが基本であり、本指針による評価の対象としない。

4. 評価の類型・階層構造及びリンクージ

(1) 実施時期による類型

評価はその実施時期により、事前評価、中間評価、終了時評価及び追跡評価に類型化される。

(2) 評価の階層構造及び施策階層における評価

経済産業省における技術評価は、「研究開発プログラム」階層又は「研究開発課題」階層における評価を基本とするが、政策効果をあげるために特に必要があると認められるときには、「施策」階層において、関連する複数の研究開発プログラム・課題が有機的に連携をとって体系的に政策効果をあげているかを評価することとする。当該「施策（階層における）評価」は、それを構成する研究開発プログラム又は研究開発課題における評価結果を活用し、研究開発プログラムの評価に準じて実施するものとする。

(3) 実施時期による評価のリンケージ

中間評価、終了時評価は、研究開発プログラム・課題の達成状況や社会経済情勢の変化を判断し、計画の見直しや後継事業への展開等の是非を判断するものである。また、事前評価での予想が実際にどのような結果となったか、予算措置は妥当であったか等を確認することにより、事前評価の方法を検証し得るものである。したがって、中間評価、終了時評価の結果をその後の産業技術政策・戦略の企画立案や、より効果的な事前評価の評価手法の確立に反映させるよう努めるものとする。

5. 評価方法等

厳正な評価を行うためには、評価方法、評価項目等に客観性を持たせることが必要であることから、本指針をはじめ評価実施に係る諸規程等を整備の上、公開するものとする。

技術評価室は本指針を踏まえ、評価マニュアル等を策定するとともに、円滑な評価の実施のための指導及び評価システムの維持管理を行う。

(1) 事業原簿

研究開発プログラム・課題の基本実施計画書、政策評価書等をもって事業原簿とする。推進課又は主管課は、事業原簿を作成・改定した場合は、速やかにその写しを技術評価室へ提出する。

(2) 評価項目・評価基準

評価の類型及び研究開発プログラム・課題の態様に応じて標準的な評価項目・評価基準を技術評価室が別に定めることとする。

(3) 評価手法

評価の類型に応じた適切な評価手法を用いるものとする。

(4) 評価の簡略化

評価の実施に当たっては、評価コストや被評価者側の過重な負担を回避するため、研究開発プログラムの評価においては、合理的と考えられる場合には、研究開発課題の評価を省略又は簡略化することができるものとする。また、評価対象となる事業に係る予算額が比較的小額である場合には、評価項目を限定する等の簡略化を行うことができるものとする。

なお、省略及び簡略化の標準的な方法については技術評価室が別に定める。

6. 評価結果の取扱い等

(1) 評価結果の取扱い

評価事務局は、評価終了後速やかに評価書の写しを技術評価室に提出する。技術評価室は全ての評価結果について、これまでに実施された関連調査及び評価の結果、評価の実施状況等を踏まえつつ意見をまとめ、査定課及び政策評価広報課に報告する。

主管課、推進課は、評価結果を踏まえ、必要に応じ、研究開発プログラム・課題の運営見直し・改善等を図るものとする。

(2) 予算査定との関係

査定課は、技術評価室から事前評価、中間評価及び終了前評価の評価書の提出を受けた場合は、技術評価室の意見を踏まえつつ研究開発プログラム・課題の査定等を行う。

(3) 評価結果等の公開の在り方

評価結果及びこれに基づいて講ずる又は講じた措置については、機密の保持が必要な場合を除き、個人情報や企業秘密の保護、知的財産権の取得等に配慮しつつ、一般に公開することとする。

なお、事前評価については、政策立案過程の透明化を図る観点から、評価事務局は予算が経済産業省の案として確定した後に、公開するものとする。

7. 評価システムの不断の見直し

いかなる評価システムにおいても、評価は評価者の主観的判断によってなされるものであり、その限りにおいては、完璧な客観性、公平性を求めることは困難である。したがって、評価作業が終了するごとにその評価方法を点検し、より精度の高いものとしていく努力が必要である。また、本指針については、こうした一連の作業を踏まえ、原則として毎年度見直しの要否を検討する。

8. 評価体制の充実

評価体制の充実を図るため、研究者を評価者として活用するなどにより、評価業務に携わる人材を育成・確保するとともに、評価の実施やそれに必要な調査・分析、評価体制の整備等に要する予算を確保する。

9. 評価者（外部有識者）データベースの整備

技術評価室は、国内外の適切な評価者を選任できるようにするため、及び個々の評価において普遍性・信頼性の高い評価を実現するため、研究開発プログラム・課題に係る外部有識者（評価者）データベースを整備する。

10. 評価における留意事項

(1) 評価者と被評価者との対等性

① 評価者と被評価者との関係

評価作業を効果的に機能させるためには、評価者と被評価者の双方が積極的にその知見と情報を提供し合うという協調的関係と、評価者もその評価能力を評価されるという意味で、評価者と被評価者とが相互に相手进行评估するという緊張関係とを構築し、この中で、討論を行い、評価を確定していく必要がある。この際、評価者は、不十分な成果等を被評価者が自ら進んで提示しない事実があるかどうかを見極める能力が要求される。一方、被評価者は、評価対象の研究開発プログラム・課題の位置付けを明確に認識するとともに、評価結果を正確に理解し、確実にその後の研究開発プログラム・課題の創設、運営等に反映させていくものとする。

② 評価者に係る留意事項

研究開発成果を、イノベーションを通じて国民・社会に迅速に還元していく観点から、産業界の専門家等を積極的に評価者に選任する。

③ 被評価者に係る留意事項

被評価者は、評価を事業の質をより高めるものとして積極的に捉え、評価は評価者と被評価者の双方の共同作業であるとの認識の下、真摯な対応を図ることが必要である。

(2) 評価の不確実性

評価時点では見通し得なかった技術、社会情勢の変化が将来的に発生し得るという点で評価作業は常に不確実性を伴うものである。したがって、評価者は評価の精度の向上には、必然的に限界があることを認識した上で、評価時点で最良と考えられる評価手法をとるよう努めることが必要である。かかる観点からは、厳正さを追求するあまりネガティブな面のみを過度に減点法で評価を行うこととなると、将来大きな発展をもたらす技術を阻害するおそれがある点にも留意する必要がある。また、成果に係る評価において、目標の達成度合いを評価の判定基準にすることが原則であるが、併せて、副次的成果等、次につながる成果を幅広い視野からとらえる。

(3) その他の留意事項

① 評価人材としての研究者の活用

研究者には、研究開発の発展を図る上で専門的見地からの評価が重要な役割を果たすものであることから、評価者としての評価への積極的参加が求められる。一方、特定の研究者に評価実施の依頼が集中する場合には、評価への参加が大きな負担となり、また、評価者となる幅広い人材の養成確保にもつながらないことから、海外の研究者や若手研究者も評価者として積極的に参加させることなどにより評価者確保の対象について裾野の拡大を図るよう努める。

② 所期の成果を上げられなかった研究開発

研究開発は必ずしも成功するとは限らず、また、失敗から貴重な教訓が得られることもある。したがって、失敗した場合には、まずその原因を究明し、今後の研究開発にこれを活かすことが重要であり、成果を上げられなかったことをもって短絡的に従事した研究者や組織、機関を否定的に評価すべきものではない。また、評価が野心的な研究開発の実施の阻害要因とならないよう留意しなければならない。

③ アウトプット指標及びアウトカム指標の活用等

評価の客観性を確保する観点から、アウトプット指標やアウトカム指標による評価手法を用いるよう努める。ただし、論文の被引用度数、特許の申請状況等による成果の定量的評価は一定の客観性を有するが、研究開発プログラム・課題においては研究分野や内容により、その意味は大きく異なり得るものであり、必ずしも研究開発成果の価値を一義的に表すものではない。したがって、これらを参考資料として有効に活用しつつも、偏重しないよう留意すべきである。

④ 評価結果の制度間での相互活用

研究開発をその評価の結果に基づく適切な資源配分等を通じて次の段階の研究開発に連続してつなげるなどの観点から、関係府省、研究開発機関及び制度を越えて相互活用するよう努める。

⑤ 自己点検の活用

評価への被評価者等の主体的な取組を促進し、また、評価の効率的な実施を推進するため、推進課及び主管課は、自ら研究開発プログラム・課題の計画段階において具体的かつ明確な目標とその達成状況の判定基準等を明示し、研究開発プログラム・課題の開始後には目標の達成状況、今後の発展見込み等の自己点検を行い、評価者はその内容の確認などを行うことにより評価を行う。

⑥ 評価の国際的な水準の向上

研究開発の国際化への対応に伴い、評価者として海外の専門家を参加させる、評価項目に国際的なベンチマーク等を積極的に取り入れるなど評価に関して、実施体制や実施方法などの全般にわたり、評価が国際的にも高い水準で実施されるよう取り組む。

Ⅱ．評価の種類と実施方法

1．研究開発プログラムの評価

1－1．複数の研究開発課題によって構成される研究開発プログラム（以下「複数課題プログラム」）の評価

(1) 事前評価

① 評価者

外部評価者

② 被評価者

推進課及び主管課

③ 評価事務局

推進課及び主管課。ただし、必要に応じて技術評価室が行うこともできる。

④ 評価手法

外部評価を行う。

⑤ 評価項目・評価基準

技術評価室が定める標準的な評価項目・評価基準又は評価者が定めるものとする。

⑥ 実施時期

「複数課題プログラム」の創設時（プログラム構成要素として最初に実施する「研究開発課題（プロジェクト）」の初年度予算要求時）に、当該プログラム全体に係る「事前評価」を実施する。

これに加え、既に実施中の複数課題プログラムにおいて、新たな「研究開発課題」を実施する前（初年度予算要求時）に、当該研究開発課題に係る「事前評価」を実施するものとする。

(2) 中間評価

① 評価者

外部評価者

② 被評価者

推進課及び主管課

③ 評価事務局

推進課及び主管課。ただし、必要に応じて技術評価室が行うこともできる。

④ 評価手法

外部評価を行う。

⑤ 評価項目・評価基準

技術評価室が定める標準的な評価項目・評価基準又は評価者が定めるものとする。

⑥ 実施時期

複数課題プログラムを構成する各「研究開発課題」が終了する各年度中に、当該プログラム全体に係る中間評価を実施する。（ただし、当該研究開発課題の終了をもって複数課題プログラム全体が終了する場合にあっては、当該プログラム全体の終了時評価（終了前評価又は事後評価）を行うものとし、前記中間評価は実施しない。）

なお、複数課題プログラムを構成する一の「研究開発課題」の実施期間が5年以上である場合にあっては、必要に応じ、上記中間評価の実施に加え、当該研究開発課題事業の開始から3年程度ごとを目安として、当該プログラム全体に係る中間評価を行うものとする。

(3) 終了時評価

① 評価者

外部評価者

② 被評価者

推進課及び主管課

③ 評価事務局

推進課及び主管課。ただし、必要に応じて技術評価室が行うこともできる。

④ 評価手法

外部評価を行う。

⑤ 評価項目・評価基準

技術評価室が定める標準的な評価項目・評価基準又は評価者が定めるものとする。

⑥ 実施時期

複数課題プログラム全体の終了時に実施する。

ただし、当該プログラムの成果を切れ目なく次の研究開発プログラム等につなげていく場合には、当該プログラムが終了する前の適切な時期に終了時評価（終了前評価）を行うこととし、その他の場合には、当該プログラムの終了直後に終了時評価（事後評価）を行うものとする。

1－2．競争的資金制度等の研究資金制度プログラムの評価

(1) 事前評価

① 評価者

外部評価者

② 被評価者

推進課及び主管課

③ 評価事務局

推進課及び主管課。ただし、必要に応じて技術評価室が行うこともできる。

④ 評価手法

外部評価を行う。

⑤ 評価項目・評価基準

技術評価室が定める標準的な評価項目・評価基準又は評価者が定めるものとする。

⑥ 実施時期

新規の研究資金制度プログラムの創設時（初年度予算要求時）に行う。

(2) 中間評価

① 評価者

外部評価者

② 被評価者

推進課及び主管課

③ 評価事務局

推進課及び主管課。ただし、必要に応じて技術評価室が行うこともできる。

④ 評価手法

外部評価を行う。

⑤ 評価項目・評価基準

技術評価室が定める標準的な評価項目・評価基準又は評価者が定めるものとする。

⑥ 実施時期

実施期間が5年以上の研究資金制度プログラム又は実施期間の定めのない研究資金制度プログラムについて、3年程度ごとに行う。

(3) 終了時評価

① 評価者

外部評価者

② 被評価者

推進課及び主管課

③ 評価事務局

推進課及び主管課。ただし、必要に応じて技術評価室が行うこともできる。

④ 評価手法

外部評価を行う。

⑤ 評価項目・評価基準

技術評価室が定める標準的な評価項目・評価基準又は評価者が定めるものとする。

⑥ 実施時期

研究資金制度プログラムの終了時に実施する。

ただし、当該研究資金制度プログラムの成果を切れ目なく次の研究資金制度プログラム等につなげていく場合には、当該研究資金制度プログラムが終了する前の適切な時期に終了時評価（終了前評価）を行うこととし、その他の場合には、当該研究資金制度プログラム終了直後に終了時評価（事後評価）を行うものとする。

2. 研究開発課題（プロジェクト）の評価

(1) 事前評価

① 評価者

外部評価者

② 被評価者

推進課及び主管課

③ 評価事務局

推進課及び主管課。ただし、必要に応じて技術評価室が行うこともできる。

④ 評価手法

外部評価を行う。

⑤ 評価項目・評価基準

技術評価室が定める標準的な評価項目・評価基準又は評価者が定めるものとする。

⑥ 実施時期

新規の研究開発課題（プロジェクト）の創設時（初年度予算要求時）に行う。

(2) 中間評価

① 評価者

外部評価者

② 被評価者

推進課及び主管課

③ 評価事務局

推進課及び主管課。ただし、必要に応じて技術評価室が行うこともできる。

④ 評価手法

外部評価を行う。

⑤ 評価項目・評価基準

技術評価室が定める標準的な評価項目・評価基準又は評価者が定めるものとする。

⑥ 実施時期

実施期間が5年以上の研究開発課題（プロジェクト）又は実施期間の定めのない研究開発課題（プロジェクト）について、3年程度ごとに行う。

(3) 終了時評価

① 評価者

外部評価者

② 被評価者

推進課及び主管課

③ 評価事務局

推進課及び主管課。ただし、必要に応じて技術評価室が行うこともできる。

④ 評価手法

外部評価を行う。

⑤ 評価項目・評価基準

技術評価室が定める標準的な評価項目・評価基準又は評価者が定めるものとする。

⑥ 実施時期

研究開発課題（プロジェクト）の終了時に実施する。

ただし、当該研究開発課題（プロジェクト）の成果を切れ目なく次の研究開発課題（プロジェクト）等につなげていく場合には、当該研究開発課題（プロジェクト）が終了する前の適切な時期に終了時評価（終了前評価）を行うこととし、その他の場合には、当該研究開発課題（プロジェクト）終了直後に終了時評価（事後評価）を行うものとする。

3. 追跡調査・追跡評価

3－1. 追跡調査

終了した研究開発プログラム・課題を対象として、終了後数年間にわたり、その研究開発活動や研究開発成果が産業、社会に及ぼした効果等について調査を行う。

3－2. 追跡評価

終了して数年経った国費（当省予算）投入額の大きな研究開発プログラム・課題を対象として、その研究開発活動や研究開発成果が産業、社会に及ぼした効果等について外部評価を行う。

(1) 評価者

外部評価者

(2) 被評価者

評価対象となる研究開発プログラム・課題に携わった推進課及び主管課

(3) 評価事務局

推進課及び主管課。ただし、必要に応じて技術評価室が行うこともできる。

(4) 評価手続・評価手法

過去の事業原簿等の文献データ、関連部署・機関及びその他関係者等からの聞き取り調査等による情報を基にパネルレビュー又は第3者機関への委託による外部評価を行う。

(5) 評価項目・評価基準

技術評価室が定める標準的な評価項目・評価基準又は評価者が定めるものとする。

(6) 実施時期

研究開発プログラム・課題終了後、成果の産業社会への波及が見極められる時点とする。

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

平成25年4月

経済産業省産業技術環境局

技術評価室

目 次

	ページ
はじめに	1
I. 技術に関する施策評価	3
II. 技術に関する事業	6
II－1 プロジェクト評価	6
II－2 研究開発制度評価	9
II－3 競争的資金による研究課題に関する評価	13
III. 追跡評価	16

はじめに

研究開発評価に当たっては、公正性、信頼性さらには実効性の観点から、その対象となる研究開発の特性や評価の目的等に応じて、適切な評価項目・評価基準を設定して実施することが必要である。

本標準的評価項目・評価基準は、経済産業省における技術に関する施策及び技術に関する事業の評価を行うに当たって配慮しなければならない事項を取りまとめたガイドラインである経済産業省技術評価指針に基づき、評価方法、評価項目等に一貫性を持たせるために、標準的なものとして、技術評価室が定めるものである。

なお、本標準的評価項目・評価基準は、あくまで原則的なものであり、必ずしも全てそのとおりとしなければならないものではなく、適切な評価の実施のために評価対象によって、適宜、変更することを妨げるものではない。

I. 施策評価

【事前評価】

1. 目的

- ・ 施策の目的は特定されていて、簡潔に明示されているか。
- ・ 当該施策の導入により、現状をどのように改善し、どのような状況を実現しようとしているのか。

2. 必要性

- ・ 国（行政）が関与する必要があるか。

（注1） 背景として、どのような問題が当該施策の対象領域等に存在するのか。

また、その問題の所在や程度を数値、データや文献により具体的に把握しているか。

（注2） 行政関与の必要性や妥当性について、その根拠を客観的に明らかにする。

具体的には、妥当性を有することを説明する場合、これらニーズや上位目的に照らした妥当性を可能な限り客観的に明らかにする。また、「市場の失敗」と関連付けて行政の関与の必要性を説明する場合には、「行政関与の基準」の「行政関与の可否に関する基準」により、必要性を明らかにする。

（注3） 行政目的が国民や社会のニーズ又はより上位の行政目的に照らして妥当性を有していること、民間活動のみでは改善できない問題であって、かつ、行政が関与することにより改善できるものが存在することを明らかにする。

3. 施策の概要

- ・ 施策全体としての概要を適切に記述しているか。
- ・ 当該施策を構成する事業を網羅し、個々の事業について記載しているか。

（注） 施策の概要の記載において、施策の中間・事後評価時期を記載する。

4. 目標、指標及び達成時期

（1）目標

- ・ 具体的にいつまでにいかなる事業をどの程度実施し、どの水準から事業を開始し、どの水準の成果を達成するのか。目的と照らして、明確かつ妥当な目標を設定しているか。
- ・ 政策の特性などから合理性がある場合には、定性的な目標であっても良いが、その場合、目的として示された方向の上で目指す水準（例えば、研究開発成果による新規市場の創設効果など）が把握できるものとなっているか。

（注） 目標は、資金提供やサービス提供の量といった施策の実施の直接的な結果（アウトプット）だけでなく、施策の目的を具現化した効果（アウトカム：実施の結果、当該施策を直接に利用した者以外にも生ずる効果等）についても設定する。

（2）指標及び目標達成時期

- ・ 適切な指標を設定しているか。毎年のモニタリングとして測定可能なものとなっているか。
- ・ 当該指標により当該目標の達成度が測定可能なものとなっているか。

- ・ 目標達成時期は明確かつ妥当であるか。

(注) <共通指標>

- ・ 論文数及びそれら論文の被引用度数
- ・ 特許等取得した知的所有権数、それらの実施状況
- ・ 特に、製品化に際しての実施権供与数、取得実施権料
- ・ 国際標準形成への寄与

5. 中間・事後評価の時期及び方法

- ・ 事前評価書に、中間・事後評価の時期を設定しているか。
- ・ 目標達成や運用の状況を、いつ、どのようにして計測し、また、検証するかを明らかにしているか。
- ・ 事前評価段階で、評価方法を定めているか。

(注1) 施策の中間評価は、技術評価指針に基づき、4年以上の事業期間である施策について、実施する。

なお、技術評価指針における「中間評価」は、政策評価法上においては「事後評価」のカテゴリーに整理される。

(注2) 事業の実施状況モニタリングは、過度のコストを伴う等非現実的な実施が前提とならないように配慮し、各指標値を得る情報源及び入手頻度等は明確にする。

6. 有識者、ユーザー等の各種意見

- ・ 当該施策の企画・立案過程において参照した外部の意見や要請等を施策全体及び個別事業毎に具体的に記述しているか。

7. 有効性、効率性等の評価

(1) 手段の適正性

- ・ 目的や目標を達成するために採り得る政策手段にはどのようなものがあるか。
その中で、提案している施策が最も優れていると考える根拠は何か。
- ・ 採ろうとする政策手段が目的や目標の達成に役立つ根拠及び程度を明らかにしているか。

(2) 効果とコストとの関係に関する分析（効率性）

- ・ 要求予算規模、想定減税規模、機会費用その他の当該政策手段に伴い発生するコストを明確にしているか。
- ・ 各選択肢についての社会的便益と社会的費用の比較（費用便益分析、費用効果分析、（社会的便益が同等な場合は）コスト分析等）を行っているか。定量的な評価が困難な場合は、少なくとも、各々の想定される結果の長所・短所の定性的な比較に基づいて行っているか。

(3) 適切な受益者負担

- ・ 政策の目的に照らして、政策の効果の受益や費用の負担が公平に分配されるか。

【中間・事後評価】

1. 施策の目的・政策的位置付けの妥当性

(1) 施策の目的の妥当性

- ・ 施策の目的が波及効果、時期、主体等を含め、具体化されているか。
- ・ 技術的課題は整理され、目的に至る具体的目標は立てられているか。
- ・ 社会的ニーズに適合し、出口（事業化）を見据えた内容になっているか。

(2) 施策の政策的位置付けの妥当性

- ・ 施策の政策的位置意義（上位の政策との関連付け、類似施策との関係等）は高いか。
- ・ 国際的施策動向に適合しているか。

(3) 国の施策としての妥当性、国の関与が必要とされる施策か。

- ・ 国として取り組む必要のある施策であり、当省の関与が必要とされる施策か。
- ・ 必要に応じ、省庁間連携は組まれているか。

2. 施策の構造及び目的実現見通しの妥当性

(1) 現時点において得られた成果は妥当か。

(2) 施策の目的を実現するために技術に関する事業が適切に配置されているか。

- ・ 配置された技術に関する事業は、技術に関する施策の目的を実現させるために必要か。
- ・ 配置された技術に関する事業に過不足はないか。
- ・ 配置された技術に関する事業の予算配分は妥当か。
- ・ 配置された技術に関する事業のスケジュールは妥当か。

3. 総合評価

Ⅱ．技術に関する事業評価

Ⅱ－１ プロジェクト評価

【事前評価】

1. 事業の必要性及びアウトカムについて（研究開発の定量的目標、社会的課題の解決や国際競争力強化への対応）

- （１）事業の必要性はあるか（どのような社会的課題等があるのか）。
- （２）アウトカム（目指している社会の姿）の具体的内容及び検証可能なアウトカム指標とその時期は適切に設定されているか。
- （３）アウトカムが実現した場合の日本経済や国際競争力、問題解決に与える効果の程度は優れているものか。
- （４）アウトカムに至るまでに達成すべきいくつかの中間段階の目標（技術的成果等）の具体的内容とその時期は適切に設定されているか。

2. アウトカムに至るまでの戦略について

- （１）アウトカムに至るまでの戦略に関して、以下の点について適切に計画されているか。
 - ・ アウトカムに至るまでのスケジュール
 - ・ 知財管理の取扱
 - ・ 実証や国際標準化
 - ・ 性能や安全性基準の策定
 - ・ 規制緩和等を含む実用化に向けた取組
- （２）成果のユーザーの段階的イメージ・仮説は妥当なものか。
 - ・ 技術開発成果の直接的受け手は誰か
 - ・ 社会的インパクトの実現までのカギとなるプレイヤーは誰か

3. 次年度以降に技術開発を実施する緊急性について

- （１）次年度以降に技術開発を実施する緊急性は合理的なものか。

4. 国が実施する必要性について

- （１）科学技術的価値の観点からみた卓越性、先導性を有している事業か。
 - ・ 我が国が強みを持ち、世界に勝てる技術分野か

- ・他の研究分野等への高い波及効果を含むものか

5. 当該事業のアウトカムと関連性のある省内外の事業について

- (1) 当該事業のアウトカムと関連性のある省内外の事業との関係性は適切か
- ・当該事業のアウトカムと関連性のある省内外の事業として何があるか
 - ・上記の関連性のある事業と重複がなく、また、適切に連携等が取れているか

【中間・事後評価】

1. 事業の目的・政策的位置付けの妥当性

- (1) 事業目的は妥当で、政策的位置付けは明確か。
- ・事業の政策的意義（上位の施策との関連付け等）
 - ・事業の科学的・技術的意義（新規性・先進性・独創性・革新性・先導性等）
 - ・社会的・経済的意義（実用性等）
- (2) 国の事業として妥当であるか、国の関与が必要とされる事業か。
- ・国民や社会のニーズに合っているか。
 - ・官民の役割分担は適切か。

2. 研究開発等の目標の妥当性

- (1) 研究開発等の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研究開発等の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、プロトタイプ之作製等があったか。
- (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。

* 知的基盤・標準整備等の研究開発の場合、以下の評価項目・評価基準による。

4. 標準化等のシナリオ、波及効果の妥当性

（１）標準化等のシナリオは妥当か。

- ・JIS化や我が国主導の国際規格化等に向けた対応は図られているか。

（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. 研究開発マネジメント・体制・資金・費用対効果等の妥当性

（１）研究開発計画は適切かつ妥当か。

- ・事業の目標を達成するために本計画は適切であったか（想定された課題への対応の妥当性）。
- ・採択スケジュール等は妥当であったか。
- ・選別過程は適切であったか。
- ・採択された実施者は妥当であったか。

（２）研究開発実施者の実施体制・運営は適切かつ妥当か。

- ・適切な研究開発チーム構成での実施体制になっているか、いたか。
- ・全体を統括するプロジェクトリーダー等が選任され、十分に活躍できる環境が整備されているか、いたか。
- ・目標達成及び効率的実施のために必要な、実施者間の連携／競争が十分に行われる体制となっているか、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。
- ・国民との科学・技術対話を効果的に実施したか、又は実施することとしているか。（ただし、公募要項に当該対話を実施することが明記されている研究開発で、3千万円以上の公的研究費の配分を受ける研究開発を実施する研究者等を対象とする。）ここで、国民との科学・技術対話とは、研究活動の内容や成果を社会・国民に対して分かりやすく説明する、未来への希望を抱かせる心の通った双方向コミュニケーション活動をいう（「国民との科学・技術対話」の推進について（基本的取組方針）（平成22年6月19日））。

（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。

- ・社会経済情勢等周囲の状況変化に柔軟に対応しているか（新たな課題への対応の妥当性）。
- ・代替手段との比較を適切に行ったか。

6. 総合評価

Ⅱ－２ 研究開発制度評価

※複数の制度の制度構造評価を実施する場合、参考に示す評価項目・評価基準に留意する。

【事前評価】

1. 事業の必要性及びアウトカムについて（研究開発の定量的目標、社会的課題の解決や国際競争力強化への対応）

- (1) 事業の必要性はあるか（どのような社会的課題等があるのか）。
- (2) アウトカム（目指している社会の姿）の具体的内容及び検証可能なアウトカム指標とその時期は適切に設定されているか。
- (3) アウトカムが実現した場合の日本経済や国際競争力、問題解決に与える効果の程度は優れているものか。
- (4) アウトカムに至るまでに達成すべきいくつかの中間段階の目標（技術的成果等）の具体的内容とその時期は適切に設定されているか。

2. アウトカムに至るまでの戦略について

- (1) アウトカムに至るまでの戦略に関して、以下の点について適切に計画されているか。
 - ・アウトカムに至るまでのスケジュール
 - ・知財管理の取扱
 - ・実証や国際標準化
 - ・性能や安全性基準の策定
 - ・規制緩和等を含む実用化に向けた取組
- (2) 成果のユーザーの段階的イメージ・仮説は妥当なものか。

- ・ 技術開発成果の直接的受け手は誰か
- ・ 社会的インパクトの実現までのカギとなるプレイヤーは誰か

3. 次年度以降に技術開発を実施する緊急性について

- (1) 次年度以降に技術開発を実施する緊急性は合理的なものか。

4. 国が実施する必要性について

- (1) 科学技術的価値の観点からみた卓越性、先導性を有している事業か。
- ・ 我が国が強みを持ち、世界に勝てる技術分野か
 - ・ 他の研究分野等への高い波及効果を含むものか

5. 当該事業のアウトカムと関連性のある省内外の事業について

- (1) 当該事業のアウトカムと関連性のある省内外の事業との関係性は適切か
- ・ 当該事業のアウトカムと関連性のある省内外の事業として何があるか
 - ・ 上記の関連性のある事業と重複がなく、また、適切に連携等が取れているか

【中間・事後評価】

1. 制度の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. 制度の目標の妥当性

- (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. 制度の成果、目標の達成度の妥当性

- (1) 制度としての成果は妥当か。
- ・ 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) 制度としての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. 制度採択案件に係る事業化、波及効果等その他成果についての妥当性

(1) 成果については妥当か。

- ・ 当該制度の目的に合致する成果は得られているか。
- ・ 事業化が目標の場合、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. 制度のマネジメント・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。
- ・ 国民との科学・技術対話を効果的に実施したか、又は実施することとしているか。（ただし、3千万円以上の公的研究費の配分を受ける研究開発で、公募要項に当該対話を実施することが明記されている研究開発を実施する研究者等を対象とする。）ここで、国民との科学・技術対話とは、研究活動の内容や成果を社会・国民に対して分かりやすく説明する、未来への希望を抱かせる心の通った双方向コミュニケーション活動をいう（「国民との科学・技術対話」の推進について（基本的取組方針）（平成22年6月19日））。

(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。
- ・ 社会経済情勢等周囲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

(参考) 制度構造評価

<複数制度の俯瞰的評価>

1. 複数制度のバランス、相対的位置の妥当性

- ・ 他の制度との重複により効率が低くなっていないか。結果的に類似し重複や非効率が目立つ制度となっていないか。
- ・ 産業技術戦略や内外情勢変化に即した制度の配置、構成となっているか。
- ・ 目標のレベル、国が関与すべき程度、実用化時期の想定等に関して、複数制度の相対的位置、複数制度間の政策目的に照らした整合性は妥当か。
- ・ 利用者から見て、制度間の相違（趣旨、対象者、要件等）が分かりにくいものとなっていないか。一方、複数の制度間で申請書類の様式が必要以上に異なり、利用者側に不慣れた負担をしいることとなっていないか。

<個別制度の方向性項目>

2. 俯瞰的にみた個別制度の方向性

- ・ 内外情勢変化、他の制度との相対関係、個別制度評価の結果等を踏まえ、個別制度の継続、統廃合、新設の必要性はどうか。国の関与の度合いはどうか。
- ・ 統廃合を行う必要はなくても、運用面における連携、協調の必要性はどうか。

Ⅱ－3 競争的資金による研究課題に関する評価

<ア. 主として技術シーズの創造を目的とする競争的資金制度の場合> 【事前評価】

1. 目標・計画

- ・ 制度の目的（公募の目的）に照らして、研究開発目標・計画が具体的かつ明確に設定されているか。その目標の実現性、計画の妥当性はどうか。

2. 科学的・技術的意義（新規性、先進性、独創性、革新性、先導性等）

- ・ 最新の研究開発動向・水準からみて新規性はあるか。
- ・ 研究開発内容について独創性はあるか。
- ・ 飛躍的に技術レベルを高めるような技術的ブレークスルーポイントがあるか。

3. 実施体制

- ・ 研究開発代表者に十分な研究開発管理能力があるか。既に、相当程度の研究開発実績を有しているか。
- ・ 研究開発内容に適した研究開発実施場所が選定されているか。
- ・ 研究開発を行う上で、十分な研究開発人員（研究開発分担者）及び設備等を有しているか、また、研究開発を推進するために効果的な実施体制となっているか。

4. 実用化の見通し

- ・ 研究開発の成果が実用化に結びつく可能性があるか。
- ・ 実用化された場合に、産業・社会への波及効果は認められるか。
- ・ 研究開発代表者又は研究開発チームに属する研究開発分担者が、当該研究開発の基礎となる特許を有しているか、又は出願中であるか。
- ・ 国内外で関連の特許が押さえられていないか。

5. 想定される選択肢内の比較

- ・ 事業の提案に当たり、選択肢の吟味を行っているのか。提案する手段が最も優れていると考える根拠は何か。

【中間・事後評価】

1. 目標・計画

- ・ 技術動向等の変化に対応して、事業の目的や計画は妥当であったか。
- ・ 成果は目標値をクリアしているか。

2. 要素技術から見た成果の意義

- ・ 科学的・技術的意義（新規性、先進性、独創性、革新性、先導性等）が認められるか。

3. 実施体制

- ・ 研究開発管理能力、研究開発実施場所、研究設備等実施体制は適切であったか。
- ・ 国民との科学・技術対話を効果的に実施したか、又は実施することとしているか。（ただし、3千万円以上の公的研究費の配分を受ける研究開発で、公募要項に当該対話を実施す

ることが明記されている研究開発を実施する研究者等を対象とする。) ここで、国民との科学・技術対話とは、研究活動の内容や成果を社会・国民に対して分かりやすく説明する、未来への希望を抱かせる心の通った双方向コミュニケーション活動をいう(「国民との科学・技術対話」の推進について(基本的取組方針)(平成22年6月19日))。

4. 実用化の見通し

- ・ 成果に関する特許の出願予定はあるか。
- ・ 実用化に向けた具体的な計画があるか。

＜イ. 主として研究開発成果を早期に実用化することを目的とする競争的資金の場合＞

【事前評価】

1. 必要性

- ・ 制度の目的に照らして、国の支援が必要な事業であるか。
- ・ 当該事業に対する社会的なニーズが具体的かつ明確となっており、ニーズを満たすために相当程度有効な事業であるか。

2. 目標・計画

- ・ 制度の目的(公募の目的)に照らして、技術開発目標・計画が具体的かつ明確に設定されているか。その目標や計画は実現性が高い妥当なものとなっているか。
- ・ 実用化(事業化)に向けた具体的な計画を有し、実用化(事業化)の可能性が高いものとなっているか。

3. 新規性、先進性、技術レベル

- ・ 革新的な新製品の開発に取り組むものであるか。
- ・ 既存製品の延長ではあるが経済性の格段の向上や新機能の付加が認められるなど、新規性・先進性を有しているか。
- ・ 技術開発の難易度が既存の技術水準に比して高い事業であるか。

4. 実施体制

- ・ 事業を的確に遂行するために必要な開発体制及び能力を有しているか。既に、関連する研究開発等の事業経験があるか。

5. 実用化(事業化)の見通し

- ・ 当該研究開発の基礎となる研究開発成果が確実なものとなっているか。
- ・ 実用化による産業・社会への波及効果は認められるか。
- ・ 実用化による市場の創出効果が大きい。または市場を占めるシェアが大きい。

- ・ 実用化した製品が継続的に受け入れられる市場環境にあるか。
- ・ 事業化に結びつくための生産に必要な資源の確保や、販売ルートを保有しているか。
- ・ 事業化に結びつくための（競争相手に対する）優位性が存在するか。

【中間・事後評価】

1. 必要性

- ・ 社会的なニーズを満たすために相当程度有効な事業であったか。国の支援が必要な事業であったか。

2. 目標・計画

- ・ 技術動向等の変化に対応して、事業の目的や計画は妥当であったか。
- ・ 成果は目標値をクリアしているか

3. 要素技術から見た成果の意義

- ・ 新規性、先進性が認められるか。

4. 実施体制

- ・ 開発体制及び能力は適切であったか。
- ・ 国民との科学・技術対話を効果的に実施したか、又は実施することとしているか。
（ただし、3千万円以上の公的研究費の配分を受ける研究開発で、公募要項に当該対話を実施することが明記されている研究開発を実施する研究者等を対象とする。）ここで、国民との科学・技術対話とは、研究活動の内容や成果を社会・国民に対して分かりやすく説明する、未来への希望を抱かせる心の通った双方向コミュニケーション活動をいう（「国民との科学・技術対話」の推進について（基本的取組方針）（平成22年6月19日））。

5. 実用化（事業化）の見通し

- ・ 成果に関する特許出願、国際標準の提案の予定はあるか。
- ・ 実用化に向けたスケジュールや体制は明確になっているか。
- ・ 実用化による産業・社会への波及効果は認められるか。
- ・ 実用化による市場の創出効果が大きいのか。または市場を占めるシェアが大きいのか。
- ・ 実用化した製品が継続的に受け入れられる市場環境にあるか。
- ・ 事業化に結びつくための生産に必要な資源の確保や、販売ルートを保有しているか。
- ・ 事業化に結びつくための（競争相手に対する）優位性が存在するか。

VI. 追跡評価

I. 波及効果に関する評価

I-1. 技術波及効果

(1) 実用化への進展度合

- ・プロジェクトの直接的および間接的な成果は、製品やサービスへの実用化にどのように寄与したか、あるいは寄与する可能性があるか。特許取得やその利用状況、市場環境の変化、競合技術の台頭等を踏まえて評価する。

- ①プロジェクト終了後に実用化した製品やサービスは数多くあったか。
- ②プロジェクトの成果から今後実用化が期待される製品やサービスはあるか。
- ③多額の実施料収入を生み出す等、インパクトのある技術が得られたか。
- ④外国での特許取得が行われたか。
- ⑤基本特許を生み出したか。

(2) プロジェクト成果からの技術的な広がり具合

- ・プロジェクトの成果により直接的に生み出された技術は、関連技術分野に技術面でのインパクトを与えたか。派生技術には、プロジェクト実施当時に想定されていたもの、想定されていなかったものを含めてどのようなものがあり、それらはどのように利用されているかを踏まえて評価する。

- ①数多くの派生技術を生み出したか。
- ②派生技術は多くの種類の技術分野にわたっているか。（当該技術分野、他の各種技術分野）
- ③直接的に生み出された技術又は派生技術を利用した研究主体は数多くあるか。
- ④直接的に生み出された技術又は派生技術を利用する研究主体は産業界や学会に広がりを持っているか。（参加企業、大学等、不参加の同業種の企業、その他の産業等）
- ⑤参加企業等が自ら実施する研究開発の促進効果や期間短縮効果はあったか。

(3) 国際競争力への影響

- ・直接的に生み出された技術の成果技術や派生技術により、国際競争力はどのように強化されたか。

- ①我が国における当該分野の技術レベルは向上したか。
- ②外国と技術的な取引が行われ、それが利益を生み出しているか。
- ③プロジェクトの技術分野に関連した外国での特許取得は積極的になされているか。
- ④国際標準の決定に対し、プロジェクトはメリットをもたらしたか。
- ⑤国際標準等の協議において、我が国がリーダーシップをとれるようになったか。
- ⑥外国企業との主導的な技術提携は行われたか。
- ⑦プロジェクトが外国の技術政策に影響を与え、その結果技術交流が促進され

たり、当該分野で我が国がイニシアチブをとれるようになったか。

I－2. 研究開発力向上効果

(1) 知的ストックの蓄積度合

- ・特許や、研究者のノウハウ・センス・知識等の研究成果を生み出す源となる知的ストックはどのような役割を果たしたか。それらはプロジェクト終了後も継承され、次の研究の芽になる等、今後も影響を持ち得ることができるか。

- ①当該分野における研究開発は続いているか。
- ②プロジェクト終了後にも、プロジェクトに参加した研究者が派生技術の研究を行っているか。
- ③プロジェクトの終了時から現在までの間に、知的ストックが将来的に注目すべき新たな成果（画期的な新製品・新サービス等）を生み出す可能性は高まっているか。

(2) 研究開発組織の改善・技術戦略への影響

- ・プロジェクトは、研究開発組織の強化・改善に対してどのように役立ったか。あるいは、実施企業の技術戦略に影響を与えたか。

- ①企業を超える研究開発のインフラとして、学会、フォーラム、研究者間交流等の公式・非公式の研究交流基盤は整備され、活用されているか。
- ②企業間の共同研究の推進等、協力関係、良好な競争的關係が構築されたか。
- ③顧客やビジネスパートナーとの關係の変化が、經濟性を向上させたか。
- ④技術の管理組織を再編成する契機となったか。
- ⑤研究開発部門の再構成等、社内の組織改編は積極的に行われたか。
- ⑥研究開発の予算規模が増減する契機となったか。
- ⑦プロパテント等の特許戦略に対する意識が高くなったか。
- ⑧知的ストックは、企業の技術戦略にどのような影響を与えたか。

(3) 人材への影響

- ・プロジェクトは研究者の効率的・効果的配置や能力の向上にどのように寄与したか。

- ①国内外において第一人者と評価される研究者が生まれたか。
- ②論文発表、博士号取得は活発に行われたか。
- ③プロジェクト従事者の企業内での評価は高まったか。
- ④研究者の能力向上に結び付くような研究者間の人的交流が行われたか。
- ⑤関連分野の研究者増員が行われたか。
- ⑥国内外から高く評価される研究機関となったか。

I－3. 經濟効果

(1) 市場創出への寄与

- ・新しい市場を創造したか。また、その市場の拡大に寄与したか。

(2) 經濟的インパクト

- ・生産波及、付加価値創出、雇用創出への影響は大きかったか。

①直接的に生み出された技術や派生技術の実用化により、製品の売り上げと利益は増加したか。

②直接的に生み出された技術や派生技術の実用化により、雇用促進は積極的に図られたか。

(3) 産業構造転換・活性化の促進

- ・プロジェクトが産業構造の転換や活性化（市場の拡大や雇用の増加等）にどのような役割を果たしたか。

①プロジェクトが、各関連産業における市場の拡大や雇用の増加等に寄与したか。

②プロジェクトが新たな産業の勃興や、既存市場への新規参入、あるいは既存市場からの撤退等をもたらしたか。また、それらが市場全体における雇用に影響したか。

③プロジェクトが生産業務の改善や更新に結びついたことにより生産性・経済性は向上したか。

I-4. 国民生活・社会レベルの向上効果

- ・プロジェクトによって新たな製品・サービスが実用化されたこと、プロジェクトの成果の応用による生産性の向上や顕著なコストダウン、デファクトを含めた規格化を促進したこと等の事例がある場合、それらは、例えば下記に挙げる項目にそれぞれどのような影響をもたらしたか。

(1) エネルギー問題への影響

- ・エネルギー問題の解決に寄与した効果としてどのようなものが考えられるか。

(2) 環境問題への影響

- ・環境問題の解決に寄与した効果としてどのようなものが考えられるか。

(3) 情報化社会の推進

- ・情報化社会の推進に寄与した効果としてどのようなものが考えられるか。

(4) 安全、安心、生活の質

- ・国民生活の安全、安心、生活の質の向上に寄与した効果としてどのようなものが考えられるか。

①国民生活の利便性を向上させた事例が存在するか。

②国民生活の安全性の向上に寄与したか。

③プロジェクトの成果は、身障者や高齢者の多様な生活を可能にしたか。また、個の自立を支援するものであるか。

I-5. 政策へのフィードバック効果

(1) その後の事業への影響

- ・プロジェクトの成果や波及効果、改善提案、反省点等がその後の研究開発プロ

ジェクトのテーマ設定や体制構築へ反映されたか。

(2) 産業戦略等への影響

- ・プロジェクトの直接的・間接的な成果が実用化したり、関連の研究開発基盤ができたこと等による、その後の産業戦略等への影響があったか。

Ⅱ. 現在の視点からのプロジェクトの評価

Ⅱ－１. 国家プロジェクトとしての妥当性

- ・国のプロジェクトとしてどのような効果があったか。Ⅰに示した各効果を総合的に評価する。
- ・現在（追跡評価時点）から見て、国が関与する必要性があったか。また、関与の方法や程度は妥当であったか
 - ①多額の研究開発費、長期にわたる研究開発期間、高い技術的難度等から、民間企業のみでは十分な研究開発が実施されない場合。
 - ②環境問題への先進的対応等、民間企業には市場原理に基づく研究開発実施インセンティブが期待できない場合。
 - ③標準の策定、データベース整備等のうち社会的性格が強いもの（知的基盤）の形成に資する研究開発の場合。
 - ④国の関与による異分野連携、産学官連携等の実現によって、研究開発活動に新たな付加価値をもたらすことが見込まれる場合。
 - ⑤その他国が主体的役割を果たすべき特段の理由がある場合。

Ⅱ－２. 目標設定

- ・当時の技術動向、市場動向、社会環境、政策目的等から見て、目標設定の方向性とそのレベルは妥当であったか。

Ⅱ－３. プロジェクト実施方法

- ・プロジェクトの計画策定、スキーム（予算制度）、実施体制、運営方法等の実施方法が現在の視点から見て妥当であったか。

Ⅱ－４. Ⅱ－１～Ⅱ－３の評価結果を踏まえ、プロジェクト終了時の事後評価の妥当性

- ・事後評価で行われた評価結果は、追跡評価の時点から見て妥当であるか。

（現在の事後評価項目の例示）

目的・意義の妥当性、目標の妥当性、計画内容の妥当性、国のプロジェクトであることの妥当性、研究開発体制・運営の妥当性、研究開発成果の計画と比較した達成度、実用化の見通し（成果普及、広報体制、波及効果）、総合評価、今後の提言

- ・今後の最終評価において改善すべき評価方法、考慮すべき要因等を提案。

Ⅱ－５．プロジェクト終了後のフォローアップ方法

- ・プロジェクトの成果の実用化や普及に対して、プロジェクト終了後のフォローアップ体制が適切であったか。後継の国のプロジェクトを立ち上げる必要はなかったか。
- ・不適切な場合の改善点、より効果を発揮するための方策の提案。