

新規研究開発事業に係る事前評価書

1. 事業情報

事業名	事業会社が有する技術シーズを活用した起業・事業化支援 (「ディープテック・スタートアップの起業・経営人材確保等支援事業」に追加する新規スキーム)
担当部署	経済産業省産業技術環境局 技術振興・大学連携推進課 新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO) イノベーション推進部
事業期間	2024年度～2027年度末(4年間)
概算要求額	2024年度 3,100百万円の内数
会計区分	<input checked="" type="checkbox"/> 一般会計 / <input type="checkbox"/> エネルギー対策特別会計
類型	<input type="checkbox"/> 研究開発プロジェクト / <input checked="" type="checkbox"/> 研究資金制度
上位政策・施策の目標 (KPI)	スタートアップ育成5か年計画(令和4年11月28日内閣官房とりまとめ)における目標 ・2027年度に、スタートアップへの投資額を、2021年度比10倍超の規模(10兆円規模)に拡大 ・将来においてユニコーンを100社創出
事業目的	ディープテック分野における、事業会社が有する技術シーズの事業化・社会実装に向けて、自身での又は他者との起業に取り組もうとする者又は取り組む者に対して、一定の研究開発費支援・事業化に知見を有する人材による伴走支援・技術シーズを有する者と経営スキルを有する者とのマッチング等の支援等を提供することを通じ、事業会社等に蓄積されている優れた技術シーズの事業化・社会実装の実現を後押しするとともに、ディープテック領域における起業を更に拡大させることによってディープテック・スタートアップ・エコシステムの拡大に資することを目的とする。
事業内容	<p>① 技術の事業性の評価を外部の視点を入れて行う仕組みの構築をしようとする事業会社等と連携し、その仕組みを活用してカーブアウトに取り組む者及びカーブアウトした者に対する研究開発費の補助や事業開発支援を実施(NEDOによる人材発掘・起業家育成事業(NEP)にカーブアウト特化型を新設)。</p> <p>② 早期の事業化を目指す観点から、組織内の技術シーズの事業化促進に向けた経営人材等とのマッチング(カーブアウトしようとする者又はカーブアウト後に経営人材を探索している者に対して、VC・人材紹介会社が保持する経営人材を紹介。)を推進。また、スタートアップの成長に必要不可欠な、事業会社で一定の経験を積んだ人材(事業開発部や製造・調達・品質管理等の社員等)とスタートアップとのマッチング支援も併せて実施。</p> <p>③ カーブアウト活動を広げていくために、ガイドライン(事例紹介、知財活用や人事規程などの組織内部規程のモデル例、資本関係モデル等の提示等)を作成し、普及に向けた活動を実施。加えて、カーブアウトした者やカーブアウトに取り組む者、事業会社においてカーブアウトを支援する者等で構成されるコミュニティの形成等を支援。</p>

アウトカム 指標		アウトカム目標
短期目標 (令和 8 年 度)	採択者のうち、事業終了後 1 年以内に VC 等からの事業化資金を確保した者の割合	50%以上
中期目標 (令和 9 年 度)	採択者のうち、事業終了後 2 年以内に VC 等からの事業化資金を確保した者の割合。	60%以上
長期目標 (令和 1 2 年 度)	採択者のうち、事業終了後 5 年以内に VC 等からの 2 回目以上の事業化資金を確保し た者の割合	30%以上
アウトプット 指標		アウトプット目標
中間目標 (令和 8 年 度)	累計の支援件数 (事業会社が有する技術シーズを活用して 起業・事業化活動に取り組む起業家候補人 材に対する支援の実施件数)	・ 240 件 (個人 200 件、法人 40 件) ※初年度 120 件 (個人 100 件、法人 20 件)、 次年度以降 60 件 (個人 50 件、法人 10 件) の 支援を実施 (令和 6 年度～令和 8 年度)。
最終目標 (令和 9 年 度)	累計の支援件数 (事業会社が有する技術シーズを活用して 起業・事業化活動に取り組む起業家候補人 材に対する支援の実施件数)	・ 300 件 (個人 250 件、法人 50 件) ※初年度 120 件 (個人 100 件、法人 20 件)、次年度以降 60 件 (個人 50 件、法人 10 件) の支援を実施 (令和 6 年度～令和 9 年度)。
マネジメント	<ul style="list-style-type: none"> ・ 経済産業省において、NEDO と共同して、事業内容を検討及び予算要求を実施。 ・ 予算確保後、NEDO において、基本計画等を策定。 ・ 執行開始後、事業の実施状況は NEDO から経済産業省に適宜報告し、執行のブラッシュアップを図る。 	
プロジェクトリーダー	-	
実施体制	経済産業省 ⇒ NEDO (交付金) ⇒ 実施者 (定額助成等)	
	経済産業省：事業内容の設計、事業管理、他省庁・他政府機関との連携 等	
	NEDO：基本計画等の策定・公表、本事業の執行 等	

2. 評価

経済産業省研究開発評価指針（令和5年1月1日）に基づく標準的評価項目・評価基準を踏まえて事前評価を行い、適合性を確認した。以下に、外部評価者の評価及び問題点・改善点に対する対処方針・見解を示す。

(1) 外部評価者

東 博暢 株式会社日本総合研究所 プリンシパル

岩佐 琢磨 株式会社 Shiftall 代表取締役 CEO

清水 洋 早稲田大学商学大学院 教授

(五十音順)

※評価期間：4月27日～5月15日

(2) 評価

① 意義・アウトカム（社会実装）達成までの道筋

【肯定的意見】

これまで取組みとして十分ではなかった「事業会社」の内部の技術や人材をカーブアウトし、スタートアップを成長させる取組みであり、有意義な事業である。社会的な波及効果の高い研究開発型スタートアップの創出に加えて、企業内部に眠るプレ起業家人材及びそれを支える人材の流動化が進むことが期待できる。出向起業制度との補完的な関係も期待されるほか、専門家がいないと対応が困難な初期の知財戦略も支援されるのはよい。

【問題点・改善点・今後への提言】

アウトカム指標が民間VCからの資金調達になっている点は、VCの好む投資領域に本取組みによる支援が偏る可能性がある。また、これまでの支援事業と異なり元となる事業会社との関わりもディープテック・スタートアップの成長に関わってくるので、「事業会社」の関与度合いについても注視する必要。加えて、本事業に応募してくれる主体を増やすことや、補完的な取組み（規制緩和、標準化戦略、省庁調達におけるスタートアップ比率の向上など）の実施、VCの理解が得られにくい領域の重点的な支援の実施も求められる。

② 目標

【肯定的意見】

アウトプット・アウトカム指標・目標について、野心的かつ具体的であり、多くのディープテック・スタートアップを支援できる点は評価できる。また、スタートアップ創出数ではなく事業化資金の確保とされている点は評価できる。

【問題点・改善点・今後への提言】

指標・目標の設定の仕方はまだ工夫が必要。例えば、①長期アウトカム指標として、初期的なプロダクトやサービスをマーケットに供給し、市場に貢献できているかという視点を設ける、②アウトプット目標として件数だけでなく、領域あるいは重点領域の目標支援件数を設定する、③事業化資金の確保を見るときも、本当に必要な資金を確保できたか（例えば、ネガティブな調達やつなぎ増資でないなど）を見る、④長

期的な視野で、(イギリスの大学で導入されている)インパクト評価の考え方をを用いる、といった工夫の仕方があり得るのではないか。

③ マネジメント

【肯定的意見】

METI-NEDO で事業をマネジメントしていくことには、これまでの蓄積等があるため問題ないと思われ、参加者に対する様々なサービスの実施が期待される。また、スタートアップの特性(目標は機動的に変えるべき、外部評価が難しい)も踏まえ、懸賞金制度や目標の達成度に応じたインセンティブの支払いがないことは評価できるし、補助率 100%は(スタートアップを)たくさん産むということに対して有用。

【問題点・改善点・今後への提言】

NEDO の人的リソースに関しては常に配慮すべきである。また、補助率を 100%とすることは、不正な使われ方がないように審査し、場合によっては容赦なく中止判断を下すことも求められる。加えて、参加者のモチベーションを高める仕組みのみならず、元の事業会社との関係を意識した設計(事業会社に所属しながら本事業に取り組む個人・法人のモニタリングや支援の観点、事業会社側に対する魅力の提示)を盛り込むことが重要。その他、公募の周知方法も、従来のものにはない工夫が求められる。

(3) 問題点・改善点に対する対処方針

① 意義・アウトカム(社会実装)達成までの道筋

問題点・改善点・今後への提言	対処方針・見解
<ul style="list-style-type: none"> 元々の事業会社との関わりによって、ディープテック・スタートアップの成長軸がこれまでの支援事業とは異なるものを描かれることも期待できるため、「事業会社」の関与度合いについても注視していただきたい。 	<ul style="list-style-type: none"> 本事業では、研究開発費等の支援の対象者として、事業会社における、新規事業創出を主眼とする内部プログラムを経てカーブアウトに取り組む者を想定しており、事業会社による一定の関与があることを想定している。関与の度合いについては、申請時や伴走支援・モニタリング等の際に確認する仕組みを盛り込むこととしたい。
<ul style="list-style-type: none"> 民間 VC からの資金調達アウトカム指標となっている点について、VC は投資領域に偏りがあり、特定の領域にのみ資金が集中する。結果、VC が好まない(が、国として推し進めるべき)領域のスタートアップが本取り組みから生まれなないことになる懸念がある。 	<ul style="list-style-type: none"> 本事業による支援対象が特定の領域に偏らないよう、一定の工夫(VC 等から出資関心表明を得られなくとも支援を受けられる仕組み等)を事業開始までに検討してまいりたい。
<ul style="list-style-type: none"> 採択する側も、VC が好む領域を選んで採択しなければアウトカムの達成ができない恐れが高まり、選定責任を問われかねず、結果忖度して VC が好む領域の採択に偏る可能性もある。 	

<ul style="list-style-type: none"> ・ディープテック・スタートアップの成長に重要なのは VC の理解が得られにくいシリーズ A (1 億円～2 億円程度) であり、ここを重点的に支援すべき。 	<ul style="list-style-type: none"> ・本事業を通じて起業したスタートアップが、「ディープテック・スタートアップ支援事業」に繋がるよう、事業期間中に外部の専門家による伴走支援も実施してまいりたい。
<ul style="list-style-type: none"> ・カーブアウトを促進する本事業に応募してくれる主体をいかにして増やしていくかは重要な課題であろう。応募が増えれば、本事業のインパクトは大きくなる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・事業設計の段階から広報を意識した取組み（例えば、カーブアウトに関心のある事業会社・コミュニティの発掘・発掘、事業会社が所属する経済団体との関係構築 等）を実施することで、事業開始後の応募促進を図りたい。
<ul style="list-style-type: none"> ・本事業ですべてをカバーできるわけではないが、補完的な事業として、新規参入が起こりやすいような規制緩和や、標準化のための戦略、省庁の調達におけるスタートアップの比率の向上などまだまだやれることは多いのではないだろうか。 	<ul style="list-style-type: none"> ・スタートアップ新市場創出タスクフォースやグリーゾーン解消制度（規制緩和関係）、新市場創造型標準化制度（標準化のための戦略）、S B I R 指定補助金等事業における政府調達の促進（省庁調達関係）といった取組もある。いずれにしろ、様々な施策を通じて、スタートアップによる経済の活性化を目指してまいりたい。

② 目標

問題点・改善点・今後への提言	対処方針・見解
<ul style="list-style-type: none"> ・アウトカム指標として事業化資金を確保した者のみが指標化されているが、長期アウトカム指標として、プロダクトやサービスがβ版、創薬では第一相試験でも構わないがそれを何かしらの形でマーケットに供給し（顧客にいくらリーチできている）、市場に貢献できている状況になっているか、という観点を加えても良いのではないか。 	<ul style="list-style-type: none"> ・アウトカム指標の長期目標（採択者のうち、事業終了後 5 年以内に VC 等からの 2 回目以上の事業化資金を確保した者の割合。）については、事業化資金の確保に加え、御指摘の観点を含めるよう事業開始までに検討してまいりたい。
<ul style="list-style-type: none"> ・アウトプット目標が件数だけとなっている点について、例えば領域を幾つか設けて（創薬・電子部品・水産業 etc）、各領域での目標支援数を達成することなどをしないと大きく偏る可能性が高い。 	<ul style="list-style-type: none"> ・本事業による支援対象が特定の領域に偏らないような工夫（領域と目標の設定、支援対象の偏り応じた次年度での採択の調整等）を事業開始までに検討してまいりたい。
<ul style="list-style-type: none"> ・重点領域を設定し、当該領域の支援件数を規定しておくことも良い手かもしれない。 	
<ul style="list-style-type: none"> ・VC 等からの資金調達はネガティブ調達も 1 とカウントされる。長期目標のアウトカム指標にはこれらをカウントしないような配慮がほしい。また、本当に必要な資金を確保できたのかを見るべき。20 億ないとできない事業なのに、つなぎ増資で 1 億もらったところでそれはアウトカム指標として評価すべきではない。 	<ul style="list-style-type: none"> ・アウトカム指標の計測（採択者に対して、事業終了後に追跡アンケート調査を実施することを想定。）時に、資金調達目的を確認し、事業化のために真に必要な資金を調達できたかという点もフォローすることも事業開始までに検討したい。
<ul style="list-style-type: none"> ・費用対効果の厳密な策定は短期間では難しいだろ 	<ul style="list-style-type: none"> ・御指摘のとおり、長期的な視点に基づく費用対効

<p>う。その点で、少し長期的に見たうえで、イギリスの大学で導入されているインパクト評価のようなものをするのも一つのあり方ではないだろうか。</p>	<p>果の考え方や測定の方法を事業開始までに検討してまいりたい。</p>
--	--------------------------------------

③ マネジメント

問題点・改善点・今後への提言	対処方針・見解
<ul style="list-style-type: none"> ・ NEDO に様々な政策 PJ が投入されているため、人的リソースに関しては常に気をかけていただきたい。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 既存事業で蓄積したリソース（伴走支援人材のネットワーク等）を活用することで、NEDO 側の負担が最小限になるよう工夫してまいりたい。
<ul style="list-style-type: none"> ・ 受益者負担の考え方については、立ち上げリスクの高い領域であるため補助率 100%は問題ない一方で、事業会社との関係性にもよるが他のスタートアップ施策と比して、本事業は事業会社に所属しながら、という所謂「身分の安全保障」がある上で実施されることが多いと思料されるため、採択された個人・法人のモニタリングや支援についても注意が必要。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 本事業の支援対象者は、事業会社に所属しながら本事業における取組みを行うことを踏まえ、支援対象者に対する伴走支援やモニタリングに際して、研究開発や事業開発の進捗がスケジュールに沿って進んでいるか、そうでない場合は合理的な理由があるかといった点に関して、厳格に確認することを基本的な方向性としたい。また、支援対象者以外に利する取組（事業経緯・内容の詳細を元に、他の事業会社の参考となるような資料の作成・公表等）となるよう、事業開始までに検討したい。
<ul style="list-style-type: none"> ・ 補助率 100%は、不正な使い方とならないよう審査や、中止判断には一層の注意が必要。中止判断を容赦なくできる、という運用が望まれる。形だけルールはあるが、実際蓋をあけてみたら「中止ゼロ件」などといったことはあってはならない。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 支援対象者に対する伴走支援やモニタリングに際して、研究開発や事業開発の進捗がスケジュールに沿って進んでいるか、そうでない場合は合理的な理由があるかといった点に関して確認することを基本的な方向性としたい。その上で、不正な使い方となっている又は合理的な理由なく事業が進捗していない等、継続が不適切と判断できる場合には中止することとする。
<ul style="list-style-type: none"> ・ 多くの人に応募してもらおう（あるいは、カーブアウトに興味を持ってもらう）ことも本事業の重要な目的の 1 つであるとすれば、公募の周知方法も従来のものだけでなく、何か工夫ができないだろうか。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 事業設計の段階から広報を意識した取組み（例えば、カーブアウトに関心のある事業会社・コミュニティの発掘・活用、事業会社が所属する経済団体との関係構築等）を実施することで、事業開始後の応募促進を図りたい。
<ul style="list-style-type: none"> ・ 参加者のモチベーションを高める仕組みも非常に大事だが、事業会社側に対する魅力の提示も極めて重要になってくる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 経営におけるカーブアウトの意義や効果など、事業会社としてカーブアウトに取り組む魅力も併せて提示することで、事業会社としてカーブアウトを進める機運を高めてまいりたい。

(参考) 外部評価者の評価コメント

以下、外部評価者から入手した意見を記載する。

① 意義・アウトカム（社会実装）達成までの道筋

【肯定的意見】

- ・これまで、大学発など新規にスタートアップを創出する政策メニューに関しては充実してきている一方で、「事業会社」の内部の技術や人材をカーブアウトし、スタートアップとして成長させる取り組みは十分ではなく、本事業は有意義である。
- ・スタートアップの創出も重要であるが、企業内部に眠るプレ起業家人材及びそれを支える人材の流動化が進むことが期待できる。
- ・知財まわりは専門家がいないと戦略立案が困難。初期の知財戦略を支援する方策はとてもよい。
- ・研究開発型のスタートアップは社会的な波及効果も高いため、これを促進する本事業の重要性は極めて高い。
- ・出向起業制度との補完的な関係としても本事業は重要である。

【問題点・改善点・今後への提言】

- ・元の事業会社との関わりによって、ディープテック・スタートアップの成長軸がこれまでの支援事業とは異なるものを描かれることも期待できるため、「事業会社」の関与度合いについても注視していただきたい。
- ・民間 VC からの資金調達アウトカム指標となっている点について、VC は投資領域に偏りがあり、特定の領域にのみに資金が集中する。結果、VC が好まない（が、国として推し進めるべき）領域のスタートアップが本取り組みから生まれにくいことになる懸念がある。
- ・採択する側も、VC が好む領域を選んで採択しなければアウトカムの達成ができない恐れが高まり、選定責任を問われかねず、結果忖度して VC が好む領域の採択に偏る可能性もある。
- ・ディープテック・スタートアップの成長に重要なのは VC の理解が得られにくいシリーズ A（1 億円～2 億円程度）であり、ここを重点的に支援すべき。
- ・カーブアウトを促進する本事業に応募してくれる主体をいかにして増やしていくかは重要な課題であろう。応募が増えれば、本事業のインパクトは大きくなる。
- ・本事業ですべてをカバーできるわけではないが、補完的な事業として、新規参入が起こりやすいような規制緩和や、標準化のための戦略、省庁の調達におけるスタートアップの比率の向上などまだまだやれることは多いのではないだろうか。

② 目標

【肯定的意見】

- ・アウトプット・アウトカム指標については、野心的な目標を掲げていると評価できる。
- ・予算規模が大きく、アウトプット目標の数値が大きくなっている点（それだけたくさんのディープテック企業を支援できる）は素晴らしいことだと思う。
- ・アウトカム目標、アウトプット目標ともに具体的であり、本事業の成果を評価できるかたちとなっている。これだけの研究開発型のスタートアップを促進できればその波及効果も期待できるだろう。
- ・単なるスタートアップの数ではなく、事業化資金の確保という点も評価できる。

【問題点・改善点・今後への提言】

- ・アウトカム指標として事業化資金を確保した者のみが指標化されているが、長期アウトカム指標として、プロダクトやサービスがβ版、創薬では第一相試験でも構わないがそれを何かしらの形でマーケットに供給し（顧客にいくらかリーチできている）、市場に貢献できている状況になっているか、という観点を加えても良いのではないか。
- ・アウトプット目標が件数だけとなっている点について、例えば領域を幾つか設けて（創薬・電子部品・水産業 etc）、各領域での目標支援数を達成することなどをしないと大きく偏る可能性が高い。
- ・同じくアウトプット目標について。重点領域を設定し、当該領域の支援件数を規定しておくとかも良い手かもしれない。
- ・VC等からの資金調達はネガティブ調達も1とカウントされる。長期目標のアウトカム指標にはこれらのカウントしないような配慮がほしい。また、本当に必要な資金を確保できたのか？ を見るべき。20億ないといけない事業なのに、つなぎ増資で1億もらったところでそれはアウトカム指標として評価すべきではない。
- ・費用対効果の厳密な策定は短期間では難しいだろう。その点で、少し長期的に見たうえで、イギリスの大学で導入されているインパクト評価のようなものをするのも一つのあり方ではないだろうか。

③ マネジメント

【肯定的意見】

- ・マネジメント体制については、これまでの METI-NEDO の信頼関係に基づいたこれまでの蓄積や、NEDO 側の METI 政策の深い理解があるため問題はないと史料。
- ・懸賞金制度や目標の達成度に応じたインセンティブの支払いが無いことは良いことだと思う。スタートアップの目標は機動的に変えていくべきだし、懸賞制度など外部絡みで評価することは難しい。
- ・補助率 100%は「たくさん産む」ということに対して有用であり、理にかなっていると感じる。
- ・NEDO の支援は極めて重要であり、参加者に対するさまざまなサービスを行ってもらいたい。

【問題点・改善点・今後への提言】

- ・NEDO に様々な政策 PJ が投入されているため、人的リソースに関しては常に気をかけていただきたい。
- ・受益者負担の考え方については、立ち上げリスクの高い領域であるため補助率 100%は問題ない一方で、事業会社との関係性にもよるが他のスタートアップ施策と比して、本事業は事業会社に所属しながら、という所謂「身分の安全保障」がある上で実施されることが多いと史料されるため、採択された個人・法人のモニタリングや支援についても注意が必要。
- ・補助率 100%は、不正な使い方とならないよう審査や、中止判断には一層の注意が必要。中止判断を容赦なくできる、という運用が望まれる。形だけルールはあるが、実際蓋をあけてみたら「中止ゼロ件」などといったことはあってはならない。
- ・多くの人に応募してもらおう（あるいは、カーブアウトに興味を持ってもらう）ことも本事業の重要な目的の1つであるとすれば、公募の周知方法も従来のものだけでなく、何か工夫ができないだろうか。
- ・参加者のモチベーションを高める仕組みも非常に大事だが、事業会社側に対する魅力の提示も極めて重要になってくる。

新規研究開発事業に係る事前評価書

1. 事業情報

事業名	航空機向け革新的推進システム開発	
担当部署	経済産業省製造産業局 航空機武器宇宙産業課 新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO) ロボット・AI 部	
事業期間	2024年～2026年(3年間)	
概算要求額	2023年度 1,280百万円	
会計区分	<input type="checkbox"/> 一般会計 / <input checked="" type="checkbox"/> エネルギー対策特別会計	
類型	<input checked="" type="checkbox"/> 研究開発プロジェクト / <input type="checkbox"/> 研究資金制度	
上位政策・施策の目標 (KPI)	<p>2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略(令和3年6月18日) 4. 重要分野における「実行計画」 (10)航空機産業</p> <p>我が国としては個々の技術開発を促進するとともに、安全・環境基準の見直し・整備等による機材・装備品等への新技術導入促進の具体策を検討し、航空機分野の低炭素化へ貢献していく。</p> <p>①装備品・推進系の電動化 航空機の電動化技術の確立に向け、コア技術の研究開発を推進する。 - 電池、モータ、インバータ等、航空機の動力としてのコア技術については、2030年以降段階的に技術搭載することを目指す。</p>	
事業目的	航空機の要求に応える電動化の鍵となる超電導技術を、令和12年以降に市場投入予定の次世代航空機に先駆けて開発し、運輸部門のエネルギー使用合理化を推進する。	
事業内容	本事業は、航空機のカーボンニュートラル実現へ貢献すると共に、日本が航空機事業において、システムインテグレーターとしての事業規模拡大と収益力獲得を実現するため、超電導推進システムの大出力化と、高高度環境特有の技術課題解決のための実証試験を行う。これにより、2030年代後半から2040年代以降に実現が想定される次世代航空機の中核システムの確立を目指す。	
	アウトカム指標	アウトカム目標
短期目標 (2035年度)	CO2排出削減(燃費削減)	20MW級全超電導システム搭載航空機の認証取得完了
長期目標 (2050年度)	CO2排出削減(燃費削減)	細胴機及び広胴機への超電導推進システム適用によるCO2削減(ICAO ATAG Waypoint2050に示すTechnologyによるCO2削減比率約30%の主な削減効果要素を達成)

アウトプット 指標		アウトプット目標
最終目標 (2026 年度)	・2MW システムの地上実証試験による評価を完了する	・地上での性能実証を行う (TRL6 以上) ・検証対象である超電導システムの仕様、性能、運転範囲、環境試験項目の設定
マネジメント	<ul style="list-style-type: none"> ・年に数回推進委員会を開催。進捗状況を確認し、必要に応じて事業計画を見直す。 ・事業開始前と終了時に、事前評価、事後評価を実施。 	
プロジェクトリーダー	プロジェクトリーダーはアカデミアにおける本分野の専門家を予定。	
実施体制	METI ⇒ [交付金] NEDO ⇒ 下記	
	[委託] 実施者 A : 超電導システム開発担当 実施者 B : 外部調査事業担当	

※事前評価後、研究開発内容を見直し、事業情報を一部変更。

2. 評価

経済産業省技術評価指針(令和4年10月)に基づく標準的評価項目・評価基準を踏まえて事前評価を行い、適合性を確認した。以下に、外部評価者の評価及び問題点・改善点に対する対処方針・見解を示す。

(1) 外部評価者

奥田 章順 株式会社航想研 代表取締役

堺 和人 東洋大学理工学部教授

竹森 祐樹 日本政策投資銀行 イノベーション推進室長

(五十音順)

※評価期間：4月14日～4月21日

(2) 評価

① 意義・アウトカム（社会実装）達成までの道筋

- ・世界の潮流を俯瞰し、各種技術開発等の将来予想図が時系列で描けているか、その予想過程において省内外類似事業が適切に配置されているか、につき書類上でもより詳細な説明があると望ましい。
- ・知財/標準化への対応に関して我が国が優位に立っている領域を明らかにし、これらの領域技術をどのように世界の標準化に反映していくのか方針を立てるべきである。特にメガワット級超電導リニアの実用技術は超電導推進航空機で優位な技術として追記した方が良い。また開発初期に検討会を実施し、重要な特許をもれなく出願する戦略を入れること。このように適切に組み合わせられたオープン・クローズ/標準化戦略は我が国の航空機産業の強みを示す機会ととらえられる。
- ・アウトカム達成までの道筋について必要な取組は網羅されているが、実施主体者が誰かを明記し官民の役割分担がわかるようにすること。
- ・超電導推進航空機の想定出力が MW クラスを対象としていることは、海外競合が 500kW 級であるのに比べ優位であり、取り組む意義は大きい。
- ・協議団体設置にて関連する知見を集め、標準化や知財戦略を戦略的に進めようとする姿勢を評価する。機体とエンジン両方のパートナーや重電等が垣根なく、異業種も含めて共に活動する場として構築していただきたい。

② 目標

- ・超電導のアウトプット目標は、効率目標値（出力密度等）を設定する、あるいは、社会実装達成に向けた技術を織り込んだ計画を策定すること。
- アウトカム目標の費用対効果は、対象事業候補が限定しすぎでの試算されており気になる。もう少し面的な広がりを持つ検証をお願いしたい（燃費削減による経済的・社会的効果等）。
- ・本事業の意義を鑑みるに、「システムインテグレーターとなりうる国内企業の育成」に対するアウトカム目標も含むことが望まれる。

③ マネジメント

- ・超電導では、社会実装に際して重要であるシステム設計と製造技術の研究開発計画に記載すること。また事業化を見据えて実績のある総合電機/電線メーカーが参画できる仕組みやシステム開発と認証・安全性の調査者が連携する体制を作り、オールジャパンでプロジェクトを進めるのが、我が国の航空機産業にとって有効と考える。
- ・進捗管理につき、現場確認と事業推進委員会が定期で開催することだが、ここで何を評価し何をフィードバックしていくか、そのプロセスとフロー図の明確化が望まれる。
- ・OEM の将来戦略が十分に読めない中、計画の柔軟な変更も起こり得る。その点を踏まえたステージゲート方式になっているか検討すること。
- ・実施体制とそれぞれの取組内容が明記され適切に記載されている。受益者負担の考え方は、事業化の不透明さを考慮して妥当である。
- ・超電導の研究開発計画は体系的に記載されている。
- ・METI,NEDO 共にプロジェクトを責任もって統括してマネジメントするというコミットについて評価する。
- ・JADC など業界団体に協力を仰ぐことは重要である。その他、JAEC や関連団体などを追加してはどうか。

(3) 問題点・改善点に対する対処方針

① 意義・アウトカム（社会実装）達成までの道筋

問題点・改善点	対処方針・見解
・アウトカム達成の道筋において、官民の役割分担がわかるように書いた方がよい。また、何をどのように実施するかは明記されているが、「誰が」が不明である。	・御指摘を踏まえ、事業終了後のアウトカム達成の確実性の向上を念頭に、事業実施方法等を検討する。
・オープン・クローズ戦略におけるクローズ部分は、日本が「強み」をもつ領域を分かるとさらに良い。	・本邦企業が保持している優位な技術領域について、2次事前評価説明資料への追記を検討する。
・標準化において SAE などでの活動は重要だが、その活動の中でいかに日本の標準が妥当で意味あるものであることを示すことがより重要である。体制面の話が中心となっており、具体的にどのように日本の標準化を世界標準化としていくかの方策がよくわからない。	・航空機推進系の電動化に係わる国際標準化については、25年に予定されている国内協議団体と協調して標準化を進める。以上の方針を2次事前評価説明資料へ追記する。
・超電導リニア Maglev の営業運転レベルの超電導における実用化技術の実績は世界的にリードしており、超電導推進航空機で外国よりも優位に進める外部環境として追記した方がよいと思われる。	・御指摘を踏まえ、2次事前評価説明資料への追記を検討する。
・世界の潮流（特に2大機体 OEM と3大エンジン OEM の戦略）を俯瞰し、SAF、電動化	・世界の技術動向を念頭に置いた取組の状況を説明資料に記載しているが、必要に応じ2次事前評価説

<p>、水素活用、ハイブリッド、TP 機材やビジネスジェットから、大型機適用への挑戦、完全な新機材開発等の将来予想図が時系列で描けているか。その予想過程において省内外類似事業が適切に配置されているか、につき、書類上でもより詳細な説明があると望ましい。</p>	<p>明資料への追記を検討する。</p>
---	----------------------

② 目標

問題点・改善点	対処方針・見解
<p>・アウトプット目標の超電導研究開発において、効率目標値を記すべきである。これらの目標値が無ければ社会実装の計画も策定の根拠がないものになる。仮に目標未達であれば社会実装の計画に反映させて目標値を達成するための技術を織り込んだ計画を策定すべきである。</p>	<p>・御指摘を踏まえ、効率目標評価のための適切な指標を検討する。</p>
<p>・アウトカム欄の費用対効果は狭すぎか。取組事業の想定内容が決め打ちの計算も気になるが、もう少し面的な広がりを持つ検証をお願いしたい（燃費削減による経済的・社会的効果等）。</p>	<p>・燃費削減効果等の2次事前評価説明資料への追記を検討する。</p>
<p>・本事業の意義を鑑みるに、「システムインテグレーターとなりうる国内企業の育成」に対するアウトカム目標も含むことが望まれる。</p>	<p>・国内企業育成効果を評価する指標およびそのアウトカム目標の記載を検討する。</p>

③ マネジメント

問題点・改善点	対処方針・見解
<p>・研究開発計画の超電導研究開発において、開発で重要となる「システム設計」を記載すべきである（システム製作・評価のみになっている）。駆動時のインバータによるモータの超伝導線内の高調波損失やマイクロサージによる耐絶縁、低インダクタンスにおけるスイッチング制御、大容量化に伴う振動や冷却等を考えた設計が必要なため。</p>	<p>・指摘を踏まえ、システム設計についても研究開発計画に追記する。</p>
<p>・超電導においては、社会実装では設計や製造技術の開発が重要となるが、開発計画やこの資料の他の箇所にも記載が無い。</p>	<p>・製造技術の開発については、現時点では NEDO 事業の対象に含まれていないが、今後の開発のあり方について2次事前評価説明資料への追記を検討する。</p>

<p>・全超電導航空機に関しては事業化が不透明であるが、超電導リニアや電力用超電導発電機の開発実績のある総合電機メーカーや電線メーカーが積極的に参画できる仕組み（組合？）にし、中堅・若手のオールジャパンでプロジェクトを進めることで欧米中を凌駕し、世界における中核のシステムと将来日本の主要産業に航空機産業を目指すといわれる。</p>	<p>・技術的に強みを持つ事業者の関与が得られるよう、2次事前評価に向けて事業実施方法等を検討する。</p>
<p>・超電導においてシステム開発（実施者 A）と認証・安全性などを調査（実施者 B）が相互に連携した体制の図となっていない点が気になる。実施者 B の成果は実施者 A の開発と連携すべきものであり、その連携が体制図からは読み取りにくい。</p>	<p>・本事業においては、御指摘の通り、両実施者が連携して事業を進めていくことを想定している。2次事前評価説明資料においては、体制図にも明記する。</p>
<p>・進捗管理につき、現場確認と事業推進委員会が定期で開催するとのことだが、ここで何を評価し何をフィードバックしていくか、その回路図の明確化が望まれる。</p>	<p>・現場確認と事業推進委員会での報告・評価事項との関係について、2次事前評価説明資料への追記を検討する。</p>

(参考) 外部評価者の評価コメント

以下、外部評価者から入手した意見を記載する。

① 意義・アウトカム（社会実装）達成までの道筋

【肯定的意見】

- ・航空機用超電導システムについては、英国の H2GEAR や欧州の ASCEND 等で取り組まれているが、想定出力は 500kW 程度で、MW クラスを対象とする本プロジェクトの意義は大きいと考える。
- ・アウトカムのロードマップは妥当で、必要な取組は基本的に記されている。
- ・オープン・クローズ戦略と標準化戦略の組み合わせは、日本の航空機産業の「強み」を示す機会ととらえることができる。
- ・協議団体設置にて関連する知見を集め、標準化や知財戦略を戦略的に進めようとする姿勢を評価。機体とエンジン両方のパートナーや重電等が垣根なく共に活動する場として構築していただきたい（航空機業界に関わらず他産業への活用が見込まれる場合は異業種も含めて）。

【問題点・改善点】

- ・オープン・クローズ戦略におけるクローズ部分は、日本が「強み」をもつ領域を分かるとさらに良い。
- ・標準化において SAE などでの活動は重要だが、その活動の中でいかに日本の標準が妥当で意味あるものであることを示すことがより重要である。体制面の話が中心となっており、具体的にどのように日本の標準化を世界標準化としていくかの方策がよくわからない。
- ・超電導リニア Maglev の営業運転レベルの超電導における実用化技術の実績は世界的にリードしており、超電導推進航空機で外国よりも優位に進める外部環境として追記した方がよいと思われる。
- ・アウトカム達成に道筋において、官民の役割分担がわかるように書いた方がよい。また、何をどのように実施するかは明記されているが、「誰が」が不明である。
- ・特許は開発開始前に実施者や開発初期にプロジェクト内で特許創出検討会等を実施し、重要と思われる特許を必ず出願することを戦略に入れた方がよい。
- ・世界の潮流（特に 2 大機体 OEM と 3 大エンジン OEM の戦略）を俯瞰し、SAF、電動化、水素活用、ハイブリッド、TP 機材やビジネスジェットから、大型機適用への挑戦、完全な新機材開発等の将来予想図が時系列で描けているか。その予想過程において省内外類似事業が適切に配置されているか、につき、書類上でもより詳細な説明があると望ましい（対面での説明により、次世代航空機向けながらシステムレベルでの開発以前の要素技術開発である超電導技術開発を、本プロジェクトにより実施するものと伺い、その方向性自体は評価しうる）

② 目標

【肯定的意見】

- ・アウトカムの短期目標は定量的で分かりやすく良い。
- ・超電導のアウトプット目標は定量的、かつ野心的で良い。

【問題点・改善点】

- ・アウトプット目標の超電導研究開発において、効率目標値を記すべきである。これらの目標値が無ければ社会実装の計画も策定の根拠がないものになる。仮に目標未達であれば社会実装の計画に反映させて目標値を達成するための技術を織り込んだ計画を策定すべきである。
- ・アウトカム欄の費用対効果は狭すぎか。取組事業の想定内容が決め打ちの計算も気になるが、もう少し面的な広がりを持つ検証をお願いしたい（燃費削減による経済的・社会的効果等）。
- ・本事業の意義を鑑みるに、「システムインテグレーターとなりうる国内企業の育成」に対するアウトカム目標も含むことが望まれる。

③ マネジメント

【肯定的意見】

- ・体制とそれぞれの取組内容が明記されていて分かりやすい。
- ・受益者負担の考え方は妥当である。
- ・超電導システムの研究開発計画は体系的で良い。
- ・実施体制は明確に適切に書かれている。
- ・受益者負担の考え方は、企業に事業化の不透明さを考慮して書かれている。
- ・METI,NEDO 共にプロジェクトを責任もって統括してマネジメントするというコミットについて評価。
- ・JADC など業界団体に協力を仰ぐことは重要。その他、JAEC や関連団体などはいかがか

【問題点・改善点】

- ・超電導においてシステム開発（実施者 A）と認証・安全性などを調査（実施者 B）が相互に連携した体制の図となっていない点が気になる。実施者 B の成果は実施者 A の開発と連携すべきものであり、その連携が体制図からは読み取りにくい。
- ・研究開発計画の超電導研究開発において、開発で重要となる「システム設計」を記載すべきである（システム製作・評価のみになっている）。駆動時のインバータによるモータの超伝導線内の高調波損失やマイクロサージによる耐絶縁、低インダクタンスにおけるスイッチング制御、大容量化に伴う振動や冷却等を考えた設計が必要なため。
- ・超電導においては、社会実装では設計や製造技術の開発が重要となるが、開発計画やこの資料の他の箇所にも記載が無い。
- ・全超電導航空機に関しては事業化が不透明であるが、超電導リニアや電力用超電導発電機の開発実績のある総合電機メーカーや電線メーカーが積極的に参画できる仕組み（組合？）にし、中堅・若手のオールジャパンでプロジェクトを進めることで欧米中を凌駕し、世界における中核のシステムと将来日本の主要産業に航空機産業を目指すとよいと思われる。
- ・進捗管理につき、現場確認と事業推進委員会が定期で開催するとのことだが、ここで何を評価し何をフィードバックしていくか、その回路図の明確化が望まれる。

新規研究開発事業に係る事前評価書

1. 事業情報

事業名	遺伝子治療開発加速化研究事業（「再生医療・遺伝子治療の産業化に向けた基盤技術開発事業」に追加する新規テーマ）
担当部署	経済産業省商務・サービスグループ 生物化学産業課
事業期間	2024年～2029年（6年間）
概算要求額	令和6年度 4,120百万円の内数
会計区分	<input checked="" type="checkbox"/> 一般会計 / <input type="checkbox"/> エネルギー対策特別会計
類型	<input checked="" type="checkbox"/> 研究開発プロジェクト / <input type="checkbox"/> 研究資金制度
上位政策・施策の目標（KPI）	<p>新しい資本主義のグランドデザイン及び実行計画・フォローアップ（令和4年6月7日） （4）再生・細胞医療・遺伝子治療等</p> <p>①再生・細胞医療・遺伝子治療</p> <p>再生・細胞医療・遺伝子治療については、新たな医療技術の臨床研究・治験の推進、これらの医療技術の製品化に向けた研究開発、治療に用いる細胞・ベクター（ウイルスなど細胞へ遺伝子を導入するための媒介）の製造基盤強化、人材育成等を進め、有効な技術を実用化につなげる。再生・細胞医療と遺伝子治療の垣根を取り払い、遺伝子治療におけるゲノム編集技術を再生・細胞医療に応用するなど一体的な研究開発や臨床研究拠点の整備を進める。</p> <p>ゲノム編集技術に加え、分化効率が高い又は拒絶反応が低い次世代のiPS細胞、それぞれの人の特性に合った薬効等を試験できるオルガノイド（試験管内で人工的に作られるミニ臓器）、細胞から分泌されるエクソソームの病気の診断や治療への活用に向けた研究開発等、革新的な研究開発を進める。</p>
事業目的	<p>遺伝子治療の技術は、一回から数回の治療で効果が継続し、また症状の大幅な改善や根本治療を可能とするという革新的な治療手段として大きな期待が寄せられており、年成長率50%以上の急速な市場拡大も予想されている。</p> <p>一方で、治験において重大な薬害事象が発生しているなどの安全性への懸念や、遺伝子治療薬が数千万～数億円と高額化しているというコスト面の課題は残存しており、遺伝子治療に用いるウイルスベクターを安全かつ効率的に生産する技術の開発が必要不可欠である。</p> <p>本事業では、遺伝子治療の産業化に向けて、ウイルスベクター生産のコアとなる技術の開発と、それを用いた生産基盤の整備を目指す。</p>
事業内容	<p>治験届提出に向けた開発（製造工程の設計、非臨床POCの開発、治験薬製造等）に必要なコア技術を開発しながら、治験届提出に向けて実用的な研究開発を進める。併せて、治験薬製造／商用生産向けのウイルスベクターのGMPでの製造実証を行い、その中で明らかとなった課題や国内外技術動向を踏まえてコア技術の開発を進める。</p>

アウトカム 指標		アウトカム目標
短期目標 (2030 年度)	製造工程内に本事業で開発したコア技術を組み込んだ上で提出された治験届の提出状況	2 件
長期目標① (2033 年度)	製造工程内に本事業で開発したコア技術を組み込んだ上で提出された治験届の提出状況	5 件 (累計)
長期目標② (2033 年度)	製造工程内に本事業で開発したコア技術を組み込んだ上で治験薬を製造した開発品で治験 P1/2 が完了している件数と製造に起因する問題 (開発中止等) がなかった件数の合計件数	1 件
アウトプット 指標		アウトプット目標
中間目標 (2027 年度)	本事業内で開発したコア技術を臨床研究・治験・商用生産で利用したパイプラインの件数 (事業内での製造実証での利用を含む。また、複数のコア技術が 1 つのパイプラインで利用された場合はコア技術の数を計上する。)	10 件
最終目標 (2029 年度)	同上	20 件 (累計)
マネジメント	<ul style="list-style-type: none"> ・ 個々の採択課題は、3 年目に外部有識者による中間評価 (ステージゲート審査) を行う。 ・ 年に数回開催する推進委員会で進捗状況を確認し、必要に応じて事業計画を見直す。 ・ 事業開始 3 年目と終了時に、研究評価委員会において中間評価、終了時評価を実施する。 	
プロジェクトリーダー	<p>事業実施においては、研究分野に関して優れた学識経験や研究開発の実績等を有し、研究開発課題の評価及び業務運営に関して見識を有する専門家をプログラムディレクター (PD)、プログラムスーパーバイザー (PS)、プログラムオフィサー (PO) として配置する。PD、PS、PO は協力して、連携分野全体の課題を把握し、担当する連携分野の運営や分野間の協力の推進等の高度な専門的調整を行うことで、マネジメント体制を明確とした上で、実施者間での連携、成果のユーザーによる関与など、実用化・事業化を目指した実施体制や役割分担を実現する。</p> <p>さらに、採択者の中から本事業におけるプロジェクトリーダーを配置予定である。</p>	
実施体制	METI (定額補助) ⇒ AMED (委託) ⇒ 実施者	

2. 評価

経済産業省研究開発評価指針（令和5年1月1日）に基づく標準的評価項目・評価基準を踏まえて事前評価を行い、適合性を確認した。以下に、外部評価者の評価及び問題点・改善点に対する対処方針・見解を示す。

(1) 外部評価者

三木 秀夫 田辺三菱製薬株式会社 創薬本部 創薬企画部 主席

八代 嘉美

藤田医科大学 橋渡し研究支援人材統合教育・育成センター 教授

慶應義塾大学医学部生理学教室 訪問教授 / 殿町先端研究教育連携スクエア 特任教授

国立医薬品食品衛生研究所 再生・細胞医療製品部 客員研究員

山口 照英 金沢工業大学 附置研究所 教授

日本薬科大学 薬学部 客員教授

国立医薬品食品衛生研究所 衛生微生物部 客員研究員

(五十音順)

※評価期間：4月3日～4月7日

(2) 評価

① 意義・アウトカム（社会実装）達成までの道筋

遺伝子治療の実用化により、先天性免疫不全症やADCC欠損症などこれまで治療不可能と言われた疾患の治療が可能になってきた。これは単に治療法ができたというだけでなく、生涯にわたって24時間の介護が必要とされる多くの先天性疾患を持つ患者・家族が社会に参加できる可能性が示唆されており、その開発は先天性疾患を持つ患者の社会参加を可能とする意味においても極めて重要である。他方、技術的には未熟であり、新しい技術を開発し、広く展開するには企業単独での取り組みでは限界があるため、それぞれの強みをもつ国内の研究機関が集まって事業化の基盤を構築することは、医療向上からも、産業振興からも意義が高い。上記を踏まえて、国が実施する意義は強く認められる。

事業の実施計画に関しても、前事業で形成されてきたネットワークや技術、蓄積された知見を活用して具体的かつ妥当なアウトカムが設定されており、それを実現するために、遺伝子治療を実際に研究開発する研究機関と製造技術の開発を担う研究機関の連携を強力に促し、さらには製造における要素技術開発と、それらを統合した製造プロセス開発から治験薬製造、商業製造へと展開する実践的なロードマップが作成されているため、妥当であると考えられる。

技術の標準化を目指す戦略に関しても、遺伝子治療の分野では、生体内分布、ウイルス安全性、挿入変異、体外排出などの評価についてガイドラインやICH見解などが出されている中、ISOに進むよりは規制当局との連携を主にして開発を進める方がよく、ロビイングの比重が大きいデジュリスタンダードではなくデファクトスタンダードを目指す方向性は効率的に成果を得るために適切な戦略である。

一方、採択する開発品の研究開発を迅速に進めることが重要ではあるものの、技術開発や製品開発を含めた治験届までの期間が事業を開始してから5年というのは短い。設定した期間内で実施することよりも、確実に課題を解決していく柔軟な計画立案と実行を求めたい。事業計画に関しては、A製品とB製品では重要品質特性(CQA)が異なりスケールアップファクター検証の計画も変わりうることや、複数の製品

に共通して使用できる重要な製法、工程管理手法、特性解析手法に絞ってやるべきであることを踏まえ、取り扱う品目や開発計画を踏まえて随時見直しを行うべき。精査に当たっては、以下の観点にも十分配慮すること。

- ・標準品は開発企業が目的製品（AAV ベクター）ごとに開発ステージで樹立し、様々な試験の評価において品質特性の評価スケールとして使用するものであり、ATCC と同様の標準品は粒子数の計測における試験法の妥当性確認程度にしか使えないこと。

- ・スケールアップファクターの確認については、重要品質特性(CQA)を把握し、スケールアップ時にその CQA が同等であることを確認するという考え方が重要であること。（アウトカム達成への道筋についても取り扱う品目や開発計画を踏まえて随時見直しを行うべき。）

- ・エンベロープウイルスでは糖鎖が活性や細胞指向性等に関与する可能性があるが、糖鎖の不均一性が活性に影響する場合、製品ごとに不均一性の恒常性を担保することが重要であること。その際、ウイルスベクターに適用できるような高感度の評価系があれば十分である。

加えて、開発成果の展開に向け、開発チーム内における成果帰属の明確化、成果を創出した研究機関への適切なりターン、国内外企業への広い展開のためには、知財の保護と成果へのアクセス促進を適切に進めてもらいたい。また、ARM が NIIMBL と共同で発出している“A-Cell”などの諸外国の動向を適切に把握し、どう対応すべきかの方針を定めて対応する必要がある。

② 目標

水平展開が可能なモデル化を重視した、単一のプロダクトより産業構造全体へのインパクトを重視した内容であることから、開発されたコア技術が臨床研究、治験、商用生産に利用された数をアウトプットとして評価することは、コア技術の技術レベルの妥当性、競争優位性を評価するために適切である。また、開発した技術を治験薬製造あるいは商業製造に活用して実績を上げていくことが、技術を広く活用されるようにするためには必要であり、治験届をアウトカムとすることは適切である。先天性疾患に関する画期的な遺伝子治療製品の開発を日本から生み出していくことには大きなインパクトがあり、少なくとも研究開発期間内に複数の品目が治験に至れば世界的にも重要な意味をもつ他、その開発で用いられた技術、生産細胞などがゴールドスタンダードになりえると想定されるため、戦略的にも非常に有意義である。

一方、短期アウトカムとしては、単一遺伝子疾患に対する遺伝子治療を想定するならば、適切な事業期間の設定の上で、一つの疾患に対する治験届件数を 1 件ではなく複数として設定することを期待したい。長期アウトカムとしては、技術活用の展開を評価することでは大事だが、技術レベルを評価するために、技術を活用した開発品の治験で P1/2 が完了している、あるいは製造に起因する問題（中止）がなかったことを指標にしてはどうか。アウトプットとしては、ひとつのコア技術が広く活用されることも重要であるが、本事業のなかで開発されたコア技術の種類が多さも重要なので、この観点からも指標を設定してはどうか。

また、デファクト・スタンダードを狙うという事業の意義を踏まえると、将来的には諸外国の薬事当局や製薬メーカーなどとの連携やホワイトペーパーなど柔軟な指標も検討する必要があるのではないか。

加えて、遺伝子治療の対象疾患は先天性遺伝子疾患がほとんどであり、非臨床 PoC を取得するためのインビトロ、インビボ評価系の確立が個別製品ごとに非常に重要であるため、こうした創薬開発部分に関してはシーズ開発支援を行う文科省や厚労省の事業と連携して進めるべき。

③ マネジメント

実施体制として、健康・医療分野の研究開発を一元管理している AMED において執行することは適切である。評価者等の考え方についても、わが国で最も初期から開発に携わった遺伝子治療の専門家、またその規制に精通している専門家が参画しており妥当。

受益者負担の考え方についても、遺伝子治療の主な対象は希少疾患のため企業がその研究開発に積極的に取り組めない現状に鑑み、その研究開発を国が委託し、技術レベルを向上させることで、市場性の高い疾患の研究開発を企業独自に取り組める環境を整備するという考え方は妥当である。遺伝子治療の製造に関する効率的な製造プロセスの構築は、将来的には国民の健康や長期的な保険財政への貢献のみならず、構築されたモデルの利活用（国内での技術移転や海外への移植）による産業育成につながることから、公益性が高い事業であるため、経済産業省が担当することが妥当な事業であると考えられる。開発された製品が高額であっても一回の遺伝子治療により従来の酵素補充療法のように継続した高額医療から脱却できれば医療経済的な貢献も期待できることを考えれば、国として実施するべき意義は更に大きいと考えられる。

一方、開発チームの連携が開発の成否に関わることから、3年後のステージゲートとは別に個別事業（開発品の研究開発）の定期的な進捗管理と短期間（例えば1年毎）であっても継続又は中止の判断が必要と考える。競争が激しい領域であるために技術の更新が頻繁に発生する可能性があるため、当初の計画に拘泥することなく、目標の適切な変更や参加者内の連携などをリードする柔軟なアドバイザーボードの設置を含み、仕組みの構築を工夫すべき。その際、これまでの実績に囚われず、総合的な視点を持った人材や建設的な視点を持つ人材を抜擢して運用にあたらせることが望ましい。

また、開発当初から特定の候補製品のみを開発するのではなく、特定の疾患に対して設計の異なるウイルスベクターを候補とし、開発の進展に沿って絞り込むような戦略も必要である。特に治験第1相までに複数の候補製品の開発を行って、最も効果が期待できる製品の臨床開発を進めるという戦略もあり得る。

(3) 問題点・改善点・今後への提言に対する対処方針

① 意義・アウトカム（社会実装）達成までの道筋

問題点・改善点・今後への提言	対処方針・見解
<p>採択する開発品の研究開発を迅速に進めることが重要ではあるものの、技術開発や製品開発を含めた治験届までの期間が事業を開始してから5年というのは短い。設定した期間内で実施することよりも、確実に課題を解決していく柔軟な計画立案と実行を求めたい。</p> <p>事業計画に関しては、A製品とB製品では重要品質特性(CQA)が異なりスケールアップファクター検証の計画も変わりうることや、複数の製品に共通して使用できる重要な製法、工程管理手法、特性解析手法に絞ってやるべきであることを踏まえ、取り扱う品目や開発計画を踏まえて随時見直しを行うべき。</p>	<p>ご指摘を踏まえ、治験届出の時期（アウトカム短期目標）は事業開始から7年後の2030年へ延長したい。</p> <p>開発すべき製法・工程管理手法・特性解析手法に関しては、事業開始1年目に行う有識者会議において、採択者の選択した製品の特性を踏まえて選定することとする。2年目以降も有識者会議（AMEDが実施するPSPO会議等）での議論と、GMP製造実証で得られた知見を踏まえ、随時見直しを行っている。事業後半の治験開始に向けた準備期間においては、3年目終了時のステージゲートとなるAMEDによる中間評価において適切な計画立案を行った上で、創薬開発の進捗も踏まえて随時見直しを行うこととする。</p>

<p>開発成果の展開に向け、開発チーム内における成果帰属の明確化、成果を創出した研究機関への適切なリターン、国内外企業への広い展開のためには、知財の保護と成果へのアクセス促進を適切に進めてもらいたい。</p> <p>また、ARM が NIIMBL と共同で発出している“A-Cell”などの諸外国の動向を適切に把握し、どう対応すべきかの方針を定めて対応する必要がある。</p>	<p>開発成果の展開のうち、知財の取扱いに関しては、AMED における取扱いの規程を遵守した上で、参画者間で知財の保護や成果の取扱いに関する協定を締結いただくこととし、適切に管理していきたい。</p> <p>また、産業界でのスタンダードを獲得するためには規制当局との議論のみならず、ARM 等の海外業界団体や規制当局の議論を不断に把握することが重要であることを踏まえ、上記の事業1年目での有識者会議では、A-CELL や A-GENE のような海外の動きへの対応についても議論し、方針を定めることとする。</p>
--	--

② 目標

問題点・改善点・今後への提言	対処方針・見解
<p>短期アウトカムとしては、単一遺伝子疾患に対する遺伝子治療を想定するならば、適切な事業期間の設定の上で、治験届件数を1件ではなく複数として設定することを期待したい。</p> <p>長期アウトカムとしては、技術活用の展開を評価することでは大事だが、技術レベルを評価するために、技術を活用した開発品の治験で P1/2 が完了している、あるいは製造に起因する問題（中止）がなかったことを指標にしてはどうか。</p> <p>アウトプットとしては、ひとつのコア技術が広く活用されることも重要であるが、本事業のなかで開発されたコア技術の種類の高さも重要なので、この観点からも指標を設定してはどうか。また、デファクト・スタンダードを狙うという事業の意義を踏まえると、将来的には諸外国の薬事当局や製薬メーカーなどとの連携やホワイトペーパーなど柔軟な指標も検討する必要があるのではないか。</p>	<p>ご指摘を踏まえ、治験届出件数を1件から2件へ増やすとともに、成功確率との兼ね合いから事業期間を5年から6年へ延長したい。</p> <p>長期アウトカムとしては、現在のアウトカムと併せて、「技術を活用した開発品の治験で P1/2 が完了している件数と製造に起因する問題（開発中止等）がなかった件数の合計件数について、2033年までに1件」を追加したい。</p> <p>アウトプットとしては、本事業は第一期事業に比して真に必要なコア技術に絞り重点的に支援することを想定しているため、それをより評価できるコア技術のパイプラインでの活用数を設定しているが、コア技術の種類や諸外国の薬事当局や製薬メーカーなどとの連携やホワイトペーパーの件数についても、中間・事後評価で評価することとしたい。なお、これらの企業に導出された技術の件数や論文数等の指標に関しては、AMED の PJ3「再生・細胞医療・遺伝子治療開発」の評価指標となっているため、AMED の事業評価の一環として捕捉・評価されている。</p>
<p>創薬開発部分に関してはシーズ開発支援を行う文科省や厚労省の事業と連携して進めるべき。</p>	<p>文科省や厚労省とは、令和6年度概算要求に向けた各省の要求方針のすりあわせの場や、各シーズの橋渡しや製造・評価条件の統一に係る事業の具体的な企画・条件に関する議論の場を既に設定している。引き続き更なる連携に向けて対話を進め、公募や事</p>

	業実施の条件として各事業との連携を組み込むことなどにより、有機的な連携を図っていきたい。
--	--

③ マネジメント

問題点・改善点・今後への提言	対処方針・見解
<p>開発チームの連携が開発の成否に関わることから、3年後のステージゲートとは別に個別事業（開発品の研究開発）の定期的な進捗管理と短期間（例えば1年毎）であっても継続又は中止の判断が必要と考える。競争が激しい領域であるために技術の更新が頻繁に発生する可能性があるため、当初の計画に拘泥することなく、目標の適切な変更や参加者内の連携などをリードする柔軟なアドバイザーボードの設置を含み、仕組みの構築を工夫すべき。</p> <p>その際、これまでの実績に囚われず、総合的な視点を持った人材や建設的な視点を持つ人材を抜擢して運用にあたらせることが望ましい。</p>	<p>本事業では、1ヶ月に1回程度、有識者を交えて事業実施方針の議論や修正を行う進捗会議（PSPO会議）や、事業者間でコア技術の接続や臨床開発に向けた議論を行う戦略会議を行っていただくことを想定している。前身事業でもこうした場を活用し、毎年度末、進捗が遅れた課題や必要性が劣化する課題の予算額を減額し、重点化すべき課題や新たに明らかになった問題への対応に追加配分するなどの柔軟な運用を行っていたため、本事業でもしっかり見直しをしながら進めてまいりたい。</p> <p>当該有識者会議においては、海外の関連機関での研究・勤務経験を持つ若手研究者や、海外での事業経験のある企業関係者などを含め、国際感覚と俯瞰的視点を持つ有識者の意見を取り入れられる仕組みとする。</p>
<p>開発当初から特定の候補製品のみを開発するのではなく、特定の疾患に対して設計の異なるベクターを候補とし、開発の進展に沿って絞り込むような戦略も必要である。特に治験第1相までに数製品の開発を行って、最も効果が期待できる製品の臨床開発を進めるという戦略もあり得る。</p>	<p>公募時に、特定の疾患に対して設計の異なるベクターを複数種類製造しようとする計画も歓迎することとする。その上で、採択された課題が選定した疾患やベクターの特性を踏まえ、①記載の事業1年目の有識者会議において、臨床開発の計画や、中間評価（ステージゲート時）の評価基準について議論をした上で、事業を進めることとする。</p>

(参考) 外部評価者の評価コメント

以下、外部評価者から入手した意見を記載する。

① 意義・アウトカム（社会実装）達成までの道筋

【肯定的意見】

- ・ 遺伝子治療は画期的な治療法である一方で技術的には未熟であり、新しい技術を開発し、広く展開するには企業単独での取り組みでは限界がある。それぞれの強みをもつ国内の研究機関が集まって事業化の基盤を構築することは、医療向上からも、産業振興からも意義が高い。
- ・ 遺伝子治療を実際に研究開発する研究機関と製造技術の開発を担う研究機関の連携を強力に促し、さらには製造における要素技術開発と、それらを統合した製造プロセス開発から治験薬製造、商業製造へと展開するロードマップは実践的である。
- ・ 前事業で形成されてきたネットワークや技術、蓄積された知見を活用して具体的かつ妥当なアウトカムが設定されているほか、ロビイングの比重が大きいデジュリスタンダードではなくデファクトスタンダードを目指す方向性は効率的に成果を得るために適切な戦略である。よって十分に国が実施する意義を持つものと考ええる。
- ・ 遺伝子治療の実用化により、先天性免疫不全症や ADCC 欠損症などこれまで治療不可能と言われた疾患の治療が可能になってきた。これは単に治療法ができたというだけでなく、生涯にわたって 24 時間の介護が必要とされる多くの先天性疾患を持つ患者・患者児童が社会に参加できる可能性を示しており、この点からも重要な事業である。
- ・ (3) 標準化に関しては、生体内分布、ウイルス安全性、挿入変異、体外排出などの評価についてガイドラインや参考ガイドライン、ICH 見解などが出されており、むしろ ISO はなじまないと思いますので、提案の内容は妥当であり、規制当局との連携を主に開発を進める方がよい。

【問題点・改善点・今後への提言】

- ・ 採択する開発品の研究開発を迅速に進めることが重要ではあるものの、技術開発や製品開発を含めた治験届までの期間が事業を開始してから 5 年というのは短く感じる。特に後半の期間は治験を開始するまでの準備期間であり、定まった期間内で実施することよりも、確実に課題を解決していく柔軟な計画立案と実行を求めたい。
- ・ 開発チーム内における成果帰属を明確にするとともに、成果を創出した研究機関が適切な利益が得られるように、また国内外の企業に広く活用してもらえるようするためには、知財の保護と成果へのアクセス促進および国際的な標準化を適切に進めてもらいたい。
- ・ 文中にも登場する ARM などはずでに NIIMBL と共同し“A-Cell”ガイダンスを発出しており、これらをどう超えるか、もしくは合従連衡を目指すかなどの方針を定める必要がある。
- ・ 参考資料として、これまで開発に取り組まれてきたコア技術が例示されているが、複数の製品に共通して使用できる、重要な製法、工程管理手法、特性解析手法に絞ってやるべきであり、その精査が重要。精査に当たっては、以下の観点にも十分配慮すること。
 - ・ 標準品は開発企業が目的製品（AAV ベクター）ごとに開発ステージで樹立し、様々な試験の評価において品質特性の製品評価スケールとして使用するものであり、ATCC と同様の標準品は粒子数の計測における試験法の妥当性確認程度にしか使えないこと。

- ・スケールアップファクターの確認については、重要品質特性(CQA)を把握し、スケールアップ時にそのCQAが同等であることを確認するという考え方が重要であること。
- ・エンベロープウイルスでは糖鎖が活性や細胞指向性等に関与する可能性があるが、糖鎖の不均一性が活性に影響する場合、製品ごとに不均一性の恒常性を担保することが重要であること。その際、ウイルスベクターに適用できるような高感度の評価系があれば十分である。
- ・アウトカム達成までの道筋に関しては、A製品とB製品では重要品質特性(CQA)が異なりスケールアップファクター検証の計画も変わりうることから、取り扱う品目や開発計画を踏まえて随時見直しを行うべき。

② 目標

【肯定的意見】

- ・開発した技術を治験薬製造あるいは商業製造に活用して実績を上げていくことが、技術を広く活用されるようにするためには必要なので、治験届をアウトカムとすることは適切である。
- ・開発されたコア技術が臨床研究、治験、商用生産に利用された数をアウトプットとして評価することは、コア技術の技術レベルの妥当性、競争優位性を評価するために適切である。
- ・アウトカムとしてありきではなく、水平展開が可能なモデル化を重視した、単一のプロダクトより産業構造全体へのインパクトを重視した内容であることから、達成時期や目標値は妥当に設定されているものと考ええる。
- ・先天性疾患に関する画期的な遺伝子治療製品の開発を日本から生み出していくことが重要であり、少なくとも研究開発期間内に複数の品目が治験に至れば世界的にも重要な意味をもつ。その開発で用いられた技術、生産細胞などがゴールデンスタンダードになりえる。

【問題点・改善点・今後への提言】

- ・開発品の採択数に依存するが、単一遺伝子疾患に対する遺伝子治療を想定するならば、短期アウトカムとして治験届が1件と言うのは少くないか。複数のアウトカムを期待したい。
- ・治験届の増加を指標としている長期アウトカムは、技術活用の展開を評価することでは大事だが、技術レベルを評価するために、技術を活用した開発品の治験でP1/2が完了している、あるいは製造に起因する問題(中止)がなかったことを指標にしてはどうか。
- ・アウトプットとしては、ひとつのコア技術が広く活用されることも重要であるが、本事業のなかで開発されたコア技術の種類の高さも重要なので、この観点からも指標を設定してはどうか。
- ・国費を投じるプロジェクトという関係上、パイプラインの件数という可視化・指標化しやすいものをアウトプットとして取り扱うことは致し方ないが、デファクト・スタンダードを狙うという事業の意義を踏まえると、将来的には諸外国の薬事当局や製薬メーカーなどとの連携やホワイトペーパーなど柔軟な指標も検討する必要があるのではないか。
- ・遺伝子治療の対象疾患は先天性遺伝子疾患がほとんどで、欠損あるいは異常な遺伝子の働きなどどのように対象疾患に介入するかが最も重要。特に非臨床PoCを取得するには疾患モデルの確立が非常に重要で、かつその適用によってどの程度症状や生命維持に対応できるかを示す必要がある。非臨床PoCを取得するためのインビトロ、インビボ評価系の確立が個別製品ごとに非常に重要であるため、こうした創薬開発部分に関してはシーズ開発支援を行う文科省や厚労省の事業と連携して進めるべき。

③ マネジメント

【肯定的意見】

- ・本事業は遺伝子治療の開発であることから、健康・医療分野の研究開発を一元管理しているAMEDにおいて執行することは効果的かつ効率的であることから適切である。
- ・現状では遺伝子治療の対象は単一遺伝子疾患であり、これらは希少疾患のため国内の企業が遺伝子治療に積極的に取組まない一因である。その研究開発を国が委託し、技術レベルを向上させることで、市場性の高い疾患の研究開発を企業独自に取組める環境になることが期待される。
- ・遺伝子治療の製造に関する効率的な製造プロセスの構築という国民の健康や長期的な保険財政への貢献のみならず、構築されたモデルの利活用（国内での技術移転や海外への移植）による産業育成という公益性が高い事業目標であるため、経済産業省が担当することが妥当な事業であると考えられる。
- ・実施体制のうち評価者等の考え方について、わが国で最も初期から開発に携わった遺伝子治療の専門家、またその規制に精通している専門家が参画しており妥当。
- ・受益者負担の考え方につき、科学技術としての重要性もその通りではあるが、遺伝子治療の対象疾患は先天性遺伝子疾患が多く、患者のみならず患者家族も含めて多くの社会負担が大きく、画期的な治療法の開発により患者のみならず患者家族も社会参加の機会ができ新たなtax-payerとなりうる。また酵素補充療法では年間数千万もの治療費がかかり、これが生涯続く。高額であっても一回の遺伝子治療により従来の高額医療から脱却できれば医療経済的な貢献も期待できることを考えれば、国として実施するべき意義は更に大きいと考えられる。

【問題点・改善点・今後への提言】

- ・個別事業の公募においては、遺伝子治療の開発を担う研究機関と製造技術を開発する研究機関、あるいは製造する企業の連携が重要であり、事業を成功させるためには、これらの開発チームを過不足なく、円滑に形成させるための仕組みが必要である。
- ・開発チームの連携が開発の成否に関わることから、3年後のステージゲートとは別に個別事業（開発品の研究開発）の定期的な進捗管理と短期間（例えば1年毎）であっても継続又は中止の判断が必要と考える。
- ・競争が激しい領域であるために技術の更新が頻繁に行われる状況にある。そのため、マネジメントにおいては当初の計画に拘泥することなく、目標の適切な変更など柔軟なアドバイザリーボードを設置するべきであるし、これまでの実績のみならず、総合的な視点を持った人材や建設的な視点を持つ人材を抜擢して運営の管理・評価に当たらせるのがよいのではないかと考える。
- ・進捗管理につき、確かに成果の出ている開発と成果が不十分な開発を選択していくことは重要だが、開発当初から特定の候補製品（ベクターのデザインを含む）のみを開発するのではなく、特定の疾患に対して設計の異なるベクターを候補とし、開発の進展に沿って絞り込むような戦略も必要。特に治験第1相までに数製品の開発を行って、最も効果が期待できる製品の臨床開発を進めるといった戦略もあり得る。

新規研究開発事業に係る事前評価書

1. 事業情報

事業名	次世代送達技術開発 (「次世代治療・診断実現のための創薬基盤技術開発事業」に追加する新規テーマ)	
担当部署	経済産業省 商務・サービスグループ 生物化学産業課	
事業期間	2024年度～2029年度(6年間)	
概算要求額	2024年度 5,700(百万円)の内数	
会計区分	<input checked="" type="checkbox"/> 一般会計 / <input type="checkbox"/> エネルギー対策特別会計	
類型	<input checked="" type="checkbox"/> 研究開発プロジェクト / <input type="checkbox"/> 研究資金制度	
上位政策・施策の目標(KPI)	新しい資本主義のグランドデザイン及び実行計画(令和4年6月7日) (4) 再生・細胞医療・遺伝子治療等 ③ 治療薬・ワクチンの開発 世界的に医薬品市場が成長を続ける中、我が国においても、創薬を成長産業とすべく取組を進める。特に、今後の感染症危機に備えるため、治療薬やワクチンの開発に取り組む。	
事業目的	核酸医薬品等の新規モダリティの市場は急成長が予測されており、我が国アカデミアが高い技術力を有していることから、我が国の製薬企業が世界市場を狙うべき領域である。本事業では、既に他省庁含む研究開発事業で見出された薬剤送達技術を活用して医薬品の実製造にも対応できる基盤技術を確立し、我が国発の新規モダリティの医薬品が幅広く実用化される環境の構築を目指す。	
事業内容	本事業では既に見出されている薬剤送達技術、創薬設計技術、製造・製剤化技術、送達評価技術を研究開発早期から組み合わせ、各プレイヤーの要素技術の連携による薬剤送達技術の確実な社会実装を達成するため、以下の研究開発項目を実施する。 (研究開発項目①) 全身投与でターゲティング可能な薬剤送達技術の開発 (研究開発項目②) 新規モダリティの臨床予測性の向上につながる薬剤送達評価技術の開発 (研究開発項目③) 薬剤送達技術と創薬シーズの複合体の実生産規模での製造方法の開発 (研究開発項目④) 研究開発項目③で開発した複合体における前臨床試験・研究開発	
アウトカム指標		アウトカム目標
短期目標 (2030年度)	事業成果である各種技術を活用した我が国初の医薬品の前臨床・臨床試験数	3件
長期目標 (2035年度)	事業成果である各種技術を活用した我が国初の医薬品の薬事承認申請件数	1件

アウトプット 指標		アウトプット目標
中間目標 (2026 年度)	開発された薬剤送達技術、製造技術、薬剤送達評価技術の件数	6 件
最終目標 (2029 年度)	開発された薬剤送達技術、製造技術、薬剤送達評価技術の件数	12 件
マネジメント	<ul style="list-style-type: none"> ・個々の採択課題は、3年目に外部有識者によるステージゲート審査を行う。 ・年に数回推進委員会を開催。進捗状況を確認し、必要に応じて事業計画を見直す。 ・事業開始3年目と終了時に、研究評価委員会において中間評価、終了時評価を実施。 	
プロジェクトリーダー	プロジェクトリーダーはアカデミアにおける本分野の専門家を予定。研究開発項目毎にサブリーダーを設置。研究開発された要素技術同士の提携の調整や早期連携を促すためにも、新規モダリティや薬剤送達に関して専門性を有する有識者をコーディネーターとして配置する。	
実施体制	経産省（定額補助） → AMED（委託） → 大学、民間企業等	
	研究開発項目①： アカデミア、創薬ベンチャー等	
	研究開発項目②： 国衛研、製薬協等	
	研究開発項目③： CDMO、CMO	
	研究開発項目④： 製薬企業等	

2. 評価

経済産業省研究開発評価指針（令和4年10月）に基づく標準的評価項目・評価基準を踏まえて事前評価を行い、適合性を確認した。以下に、外部評価者の評価及び問題点・改善点に対する対処方針・見解を示す。

(1) 外部評価者

大門 良仁 メディップコンサルティング合同会社 代表社員

津本 浩平 東京大学大学院工学系研究科 教授

松川 泰久 Veneno Technologies 株式会社 事業開発担当 取締役

(五十音順)

※評価期間：4月10日～4月13日

(2) 評価

① 意義・アウトカム（社会実装）達成までの道筋

核酸医薬品の開発は DDS 技術との適切な融合に限りがあり、適用疾患が限定されていたが、当事業では社会実装への明確な課題と解決への道筋を的確に把握しており、優れた事業が提案されている。実施体制についても、DDS の基礎研究の中心となるアカデミアと企業を繋ぎ、アカデミアの知財戦略に企業のナレッジを組み入れられる体制を構築している点に本プロジェクトの意義を感じる。また、事業初期に FTO (Freedom to operate) が確保されている点から、製薬業界のビジネス戦略に合致した知的財産になり得る。DDS シーズの採択について、ゼロから技術開発を行うことはリスクもあるため基盤技術が固まったシーズを半数程度採択することが期待される。より斬新なアイデアを前広に、また有効成分の開発研究を進めている創薬ベンチャーも採択できるよう検討されたい。また、臨床試験実施時期のハードルがやや高い。なお、オープン・クローズ戦略の策定には、規制当局側で規制を実際に作成した経験豊富な人材との密な連携が不可欠であり、いかにして実施するか検討する必要がある。多くのアイデアがアカデミアに埋もれていることから発掘のための外部情報の収集機能の設置が必要と考える。さらに、枠組みとして、アカデミアと製薬企業の共同研究への助成金補助とあまり変わらない。いかにしてオープン・クローズ戦略を実施するのが判りにくい。

主として個別企業の個別の有効成分に対する DDS となることから、デファクトと呼べるサイズのものが出るかどうかは不明である。また、デファクトの定義と CTD に関しては、若干認識が異なると思われる。DDS はすべての有効成分に共通して使用できない。また、CTD は申請資料の品質を担保し、承認プロセスの短縮を図るものでもあることから標準化について少し整理が必要と思われる。

② 目標

アウトカム目標に対するベンチマークの設定は妥当であり、経済効果がベンチマークから推定されていることから、投資に対するリーターンの予想も妥当と言える。アウトプット目標は科学的観点から技術の到達度合いで設定されており、将来性も鑑みた現実的かつ期待される目標が適切に設定されている。

アウトプット目標・アウトカム目標についてはもう少し高い数値でもよいと考える。1つの DDS 技術で多くの製品開発プログラムがすすめられることや、異なる有効成分と組み合わせで多くの開発品が生まれることを期待している。また予算が限られていることから、1件

あたりのシーズに対する予算が分散しないよう留意が必要である。

③ マネジメント

新規核酸医薬品開発を加速させるために要請、要望されていた内容を包含しており、専門家と事業コーディネーターが事業の体制を補完するなどして強力な開発体制の構築が期待できる。また受益者負担を軽減するアイデアにより基礎研究の活性化に繋がるとともに、2026年のゲート「有望なシーズの絞り込み」のクリアと本格研究への採択がインセンティブとなることからゲートの設定は効果的と考える。

知財をもつ各アカデミアへの支援体制、知財専門家とハンズオンで支援出来るシステムの構築が必要である。また、ゲートを通過できなかったシーズのフォローアッププロジェクトを検討されたい。なお、製薬会社等からの研究開発計画等の提供については、現役トップ・マネジメント層からの直接的な助言や評価を期待したい。

(3) 問題点・改善点に対する対処方針

① 意義・アウトカム（社会実装）達成までの道筋

問題点・改善点	対処方針・見解
多くのアイデアがアカデミアに埋もれていることから発掘のための外部情報の収集機能の設置が必要と考える。	本研究開発では、知財の専門家や事業コーディネーターからなるサポート体制を構築する予定であり、そこにおいてFTO調査を含めた外部情報の収集機能を持たせる予定である。
DDSシーズの採択について、ゼロから技術開発を行うことはリスクもあるため基盤技術が固まったシーズを半数程度採択することが期待される。	本研究開発ではある程度技術開発されているものをメインで採択する予定であるため、ゼロから技術開発するものは含まないことを想定している。
より斬新なアイデアを前広に、また有効成分の開発研究を進めている創薬ベンチャーも採択できるよう検討されたい。	有効成分、DDS、リンカーいずれにおいても創薬ベンチャーなどに優れた技術があるならば、採択できるよう検討する。
臨床試験実施時期のハードルがやや高い。	臨床試験実施時期についてはGalNAcの事例を元として検討したものであり、この時期に前臨床試験が実施できるよう、研究開発体制のマネジメントはしっかりしていく予定である。
枠組みとして、アカデミアと製薬企業の共同研究への助成金補助とあまり変わらない。いかに、オープン・クローズド戦略を実施するのかが判りにくい。	オープン・クローズド戦略は単独の産学の連携とは異なり、既存のAMED事業の枠組みに追加して、知財の専門家及び事業コーディネーターによるハンズオン支援と共に、CTD等の参加企業等での共有等による技術のデファクト化を目指すこと等により、戦略的な開発と事業化を目指すこととしている。（詳細は非公開）
主として個別企業の個別の有効成分に対するDDSとなることから、デファクトと呼べるサ	本事業の狙うべきはGalNAcのような広範な有効成分が活用できる、デファクトと呼べるサイズの

<p>イズのものが出来るかどうかは不明である。また、デファクトの定義とCTDに関しては、若干認識が異なると考える。DDSはすべての有効成分に共通して使用できないことから、いわゆる、i-OSとAndroid、VHSとベータなどのどちらかが領域を独占するデファクト戦略とは若干異なると考える。また、CTDは申請資料の品質を担保し、承認プロセスの短縮を図るものでもあることから標準化について少し整理が必要と思われる。</p>	<p>DDSの開発である。しかしながら、それが困難な場合には個別のシーズに有効なDDSの開発にもなり得る。</p> <p>デファクトと呼べるサイズの優れたDDSが開発された場合には、規制を交えたCTDの作成等によってデファクトスタンダード戦略を立てることとするが、個別のシーズに有効なDDSが開発された場合には、デファクトを狙う戦略ではなくオープン・クローズド戦略を立てることを検討する。</p> <p>なお、CTDは製薬企業が規制部門に承認申請する際のCQAやCPP等も含めた審査条件を満たす内容となっているが、これをモックアップ化してCDMO等とも共有することにより、国内ベンチャーや製薬企業の新規参入の障壁を低くする効果等も期待され、こうした運用を戦略的に進めることにより開発技術の普及を促進するツールとしても利用可能である。</p>
<p>オープン・クローズ戦略の策定には、規制当局側で規制を実際に作成した経験豊富な人材との密な連携が不可欠であり、いかにして実施するか検討する必要がある。</p>	<p>CTDの作成においては、実際にCTDの作成に関わっている人材を入れ込む予定であり、採択する際には規制当局側での経験の有無を評価して考慮することを検討する。</p>

② 目標

問題点・改善点	対処方針・見解
<p>アウトプット目標・アウトカム目標についてはもう少し高い数値でもよいと考える。</p>	<p>アウトプット目標については、予算額が20億円、一課題当たり2億円とすると、6年間で20件ほどの採択数となるが、そのうち6割(12件)がAMEDの課題評価で高評価を得て、次へ進めることを想定しているところ、6割以上は目標として高すぎると考えている。アウトカム目標については、GalNAcの事例を参考にして、アウトプット12件から、医薬品の前臨床・臨床試験数3件(2030年)へつなげることとし、そのうち医薬品の承認申請1件(2035年)を目標としており、十分高い目標と考えている。</p>
<p>予算が限られていることから、1件あたりのシーズに対する予算が分散しないよう留意が必要である。</p>	<p>本事業は有望な薬剤送達技術の開発が最終目標であるため、事業目標が達成されるよう、予算が分散しすぎないことに留意する。</p>

③ マネジメント

問題点・改善点	対処方針・見解
PL だけでは十分なソリューションが見いだせないケースもあり、知財をもつ各アカデミアへの支援体制、知財専門家とハンズオンで支援出来るシステムの構築が必要である。	AMED において、研究開発実施者とは別にサポート体制の公募も実施し、それによりハンズオンで支援できるシステムを構築することを検討している。
ゲートを通過できなかったシーズのフォローアッププロジェクトを検討されたい。	ゲートを通過できなかったシーズについて、有望であるが予算の制限で落ちてしまったものについては、AMED の他の事業の紹介などによりフォローアップの実施を検討する。
製薬会社等からの研究開発計画等の提供については、現役トップ・マネジメント層からの直接的な助言や評価を期待したい。	研究開発計画の提供については、各製薬企業等の研究開発部門のマネジメント層からの直接的な評価や説明する機会が得られるような形で実施できるよう、公募要領を検討していきたい。
DDS に関しては、成功事例や革新的先行研究が少ないことから PD/PS/PO 体制に関して、アカデミアと製薬企業の意見が反映できるような体制かつ柔軟なアイデアの拾い上げが可能な組織と人材が望ましい。	PD/PS/PO 体制を大きく変更することは困難であるものの、事業コーディネーターや科学調査員を配置することで、アカデミアと製薬企業の意見が反映できるような体制かつ柔軟なアイデアの拾い上げが可能な組織の構築と運営を目指す。
オープン戦略における受益者の範囲をコントロールして管理するための組織がないなどの問題点がある。	事業コーディネーター、知財の専門家、PSPO からなる体制においてオープン戦略における受益者の範囲を検討する体制とする。

(参考) 外部評価者の評価コメント

以下、外部評価者から入手した意見を記載する。

① 意義・アウトカム（社会実装）達成までの道筋

【肯定的意見】

- 本プロジェクトは次世代技術のモダリティとして核酸医薬を選択している点で、一步先を行く取り組みとして良いポジションを取れている。勿論、DDS は低分子、ペプチドや抗体などすべての医薬品モダリティに求められてきたものであるが、より広範なターゲットにアプローチ可能な核酸医薬と組み合わせることでより有効と考える。
- 核酸医薬もアンチセンス、siRNA、miRNA、m-RNA、人工染色体、リボザイムと種々のモダリティで構成されている点から開発された DDS の応用範囲が広がる。また、核酸と言う共通分子であることから、開発された DDS の適応が容易になることも推察され、効率が良いと考える。
- 近年、DDS にフォーカスしたプログラムが少なく、大規模な支援が望まれている。特に、DDS の基礎となるバイオロジーの研究はアカデミアが中心であることから、アカデミアと企業を繋ぐ本プロジェクトの意義を強く感じる。
- 研究開発項目①においてアカデミア及び製薬企業が要素技術（有効成分、リンカー、DDS）の磨き上げを行うとともに、次ステップで研究開発項目②の薬剤送達評価技術研究と開発項目③の CDMO による複合体の GMP 製造実証が並行して実施される点が、研究スピードと実現性を高めるために優れた計画になっている。
- DDS 研究においてモデル薬物を使った研究はナンセンスで実用化には遠い。本プログラムにおいて、アカデミアの DDS のアイデアと製薬企業の有効成分の探索を同時に進めることで、治療上の課題などが浮き彫りとなり、DDS に求められる機能が明確化できる。この点から本プログラムの実行性は高いと考える。
- アカデミアの知財戦略に企業のナレッジを組み入れることで、広範な知財保護を抜け目なく進める点はいい進め方と考える。指摘の様に、製薬業界のビジネス戦略に合致した知的財産となるよう、製薬業界の知財担当等の意見を聴取した上で出願書類等を作成し、出願することが重要である。
- オープン・クロード戦略により、非競争領域で製薬各社が自社品に活用したり、アカデミアやベンチャー企業がさらに新しい技術開発や複合技術の開発に繋がれば、大きく日本の競争力の強化につながる。
- 核酸医薬品の開発は、抗体医薬品がそうであったように、今までとは作用機序、標的が異なる医薬品を可能にする一方で、DDS 技術との適切な融合に限りがあり、適用疾患が限定されていた。位置づけ、意義はもとより、社会実装への明確な課題と道筋、さらに知財・標準化戦略に関して、的確な把握と優れた事業が提案されている。
- COVID-19 mRNA ワクチンの登場以降、核酸医薬に対するニーズが急速に高まっている一方、DDS 技術に関しては LNP の独占権を有する Arbutus によるモデルナへの特許紛争が活発化しており、FTO が確保された新規 DDS 又は改良 DDS の登場が製薬会社等からますます期待されている。このような中、国家プロジェクトとして取り組む価値は極めて高い。

【問題点・改善点】

- DDS の研究は古くから行なわれてきたが、バイオロジー研究があまり進んでいないことから、トライ＆エラー的なアプローチが多かった。多くのアイデアがアカデミアに埋もれていることから発掘のための外部情報の収集機能の設置が必要と考える。
- 例えば、BBB 透過性を改善する DDS 研究は、現在トランスフェリン受容体やグルコース輸送担体にフォーカスされたものに限定されている。より斬新なアプローチやターゲットが見出されるような事業にするために、多くの初期プロジェクトが採択されるようなプログラムにして欲しい。
- 6 年間のプログラムで長期間の支援は良いが、2030 年の臨床試験はややハードルが高い。また、DDS のアイデアは、日々生み出されていることから常に新技術を取り込み支援するような取り組みにして欲しい。
- 核酸医薬を使った有効成分開発はミクロには標的分子がそれぞれ異なることから、製薬会社間で共通使用可能な DDS 技術を開発することは難しいように思われる。但し、マクロには BBB 透過、消化管吸収性、各種臓器標的性の DDS はある程度汎用性も高いと考える。
- 枠組みとして、アカデミアと製薬企業の共同研究への助成金補助とあまり変わりがない。いかに、オープン・クローズド戦略を実施するのかが判りにくい。
- 核酸医薬の開発研究はベンチャー企業により進められているプログラムが多い。そのため、製薬協などの団体加盟企業に支援が集中すると、有効成分の開発研究に繋がらないことも考えられる。そこで、創薬ベンチャーのプログラムも採択されるように公募をして欲しい。
- 主として個別企業の個別の有効成分に対する DDS となることから、デファクトと呼べるサイズのもので出来るかどうかは不明である。また、デファクトの定義と CTD に関しては、若干認識が異なると思う。DDS はすべての有効成分に共通して使用できないことから、いわゆる、i-OS と Android、VHS とベータなどのどちらかが領域を独占するデファクト戦略とは若干異なると思う。また、CTD は申請資料の品質を担保し、承認プロセスの短縮を図るものでもあることから標準化について少し整理が必要と思われる。
- ゼロから DDS シーズ技術を開発することは時間がかかり成功確率も下がるため、既にある基盤技術からの改良 DDS を目指すシーズも半分程度採択されることが期待される。一方で、米国を中心とした既存特許による特許紛争を回避できるよう、FTO を確保しながら、新規知財ポートフォリオを構築することも重要である。
- オープン・クローズ戦略の策定には、規制当局側で規制を実際に作成した経験豊富な人材（厚労省、PMDA、AMED 等の現役又は出身者）と知財人材の密な連携が不可欠。

② 目標

【肯定的意見】

- 短期目標（前臨床試験、臨床試験）と長期目標（薬事承認申請）に対して、既存 DDS と医薬品開発期間をベンチマークすることで設定されている点で妥当と言える。
- 同じく、経済効果もベンチマークから推定されていることから、投資に対するリーターンの予想も妥当と言える。
- 中間目標と最終目標は、製品化などの技術の実使用の指標ではなく、科学的観点から技術の到達度合いで設定されている。DDS 自体は有効成分との組み合わせで実用化に寄与するか不使用に終わるかに分かれることから、科学的到達度でアウトプット目標を設定することは研究の目標達成度を評価する上で重要である。
- 医薬品開発に必要な年限に基づき適切なアウトカム目標が設定されており、費用対効果も

的確である。開発研究におけるアウトプットは将来性も鑑み、現実的かつ期待される目標が適切に設定されている。

【問題点・改善点】

- (アウトカム目標について) 一つの DDS 技術で多くの製品開発プログラムがすすめられることに期待している。この点からは、もう少し高い数値目標でも良いかと思われる。特に、経済効果を GalNac で一部予測していることから、少し控えめな目標となっていると感じる。
- (アウトプット目標について) オープン・クローズド戦略で異なる有効成分と組み合わせで、多くの開発品が生まれることを期待している。この点からはより多くの研究が行われることを期待する。この観点からもう少しアグレッシブな数値目標 (2 倍程度) でもよいのではないかと考える。
- 年間予算が 20 億と限られる中、採択件数についてはある程度絞る必要があるのではないかと考える。1 件あたりのシーズに対する予算があまり分散してしまわないよう留意していただきたい。

③ マネジメント

【肯定的意見】

- 執行機関は METI、NEDO、AMED、国衛研でよいと考えるが、サポート体制が不十分であることから補助組織を設置して、専門家と事業コーディネーターで補完することは効果的・効率的な事業執行を進める点から有用と考える。
- 事業の方向性に関して、評価委員による指摘や PD/PS/PO 体制による進捗・成果の確認・管理は良いと考える。
- 国内製薬企業は薬価ならびに国民皆保険へ貢献することで国民の健康維持増進に貢献してきた。そのため、海外企業に比べて、研究費の源泉が小さい傾向にあったことから、今回の受益者のリスクを考慮した負担は実効性が高く、良い支援事業と考える。
- リスクが大きい医薬品開発において、オープン戦略を推進することで受益者負担を軽減するアイデアは基礎研究の活性化につながると考える。
- 本プログラムでは 2026 年のゲート「有望なシーズの絞り込み」まで多くの初期プロジェクトを採択して動かす。そこで、ゲートクリアと本格研究への採択がインセンティブとなることからゲートの設定は効果的と考える。
- 送達技術のメカニズム解明も後半で実施されることから、より優れた DDS 開発の切っ掛けになると考える。
- 要素技術を医薬品開発に直結させるシステム構築あるいは連携体制が、特に核酸医薬品には喫緊の課題であった。本事業は、優れた要素技術の糾合を含め、新規核酸医薬品開発を加速させるために要請、要望されていた内容を包含し、強力な開発体制の構築が強く期待できることから、特に高く評価できる。

【問題点・改善点】

- DDS に関しては、成功事例や革新的先行研究が少ないことから PD/PS/PO 体制に関して、アカデミアと製薬企業の意見が反映できるような体制かつ柔軟なアイデアの拾い上げが可能な組織と人材が望ましい。

- オープン戦略における受益者の範囲をコントロールして管理するための組織がないなどの問題点がある。本プログラムでは知財がアカデミアにあることが想定されるので、各アカデミアの産学連携部門が担当すると考えられる。しかしながら、産学連携部門では管理や公開に限界があるので、何らかの支援体制が必要と考える。
- ゲートをクリアできないプロジェクトが多く出るが、可能性のあるものは引き続き支援が継続されるようなフォローアッププロジェクトがあった方が良い。
- PL だけでは十分なソリューションが見いだせないケースもあり、実施体制には進捗管理に加えて、知財専門家とハンズオンでプロジェクト側に立った専門家支援が出来るシステムが必要である。
- 製薬会社等からの研究開発計画等の提供については、現役トップ・マネジメント層からの直接的な助言や評価を期待したい。

新規研究開発事業に係る事前評価書

1. 事業情報

事業名	電源の統合コスト低減に向けた電力システムの柔軟性確保・最適化のための技術開発事業 「再生可能エネルギーの大量導入に向けた次世代型の電力制御技術開発事業」に追加する 新規テーマ」
担当部署	資源エネルギー庁 省エネルギー・新エネルギー部 新エネルギーシステム課 国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構 スマートコミュニティ・エネルギーシステム部
事業期間	2024年～2028年（5年間）
概算要求額	2024年度 8000百万円の内数
会計区分	<input type="checkbox"/> 一般会計 / <input checked="" type="checkbox"/> エネルギー対策特別会計
類型	<input checked="" type="checkbox"/> 研究開発プロジェクト / <input type="checkbox"/> 研究資金制度
上位政策・施策の目標（KPI）	2030年の総発電量に閉める再生可能エネルギーの割合 36～38%
事業目的	<p>再エネの大量導入に向けて、これまでの NEDO 事業においては、早期・安価な接続を可能とするためのノンファーム型接続の制御システムや、再エネの適地と大需要地を結ぶ HVDC 等の開発を行ってきた。これらの技術開発を踏まえて、ノンファーム型接続については、2023年4月より全国の基幹系統・ローカル系統での再エネの受付を開始し、HVDC についても、大規模な国内プロジェクトに実現に向けた計画の策定が進んでいる。</p> <p>一方で、再エネの導入量が増える中、自然条件によって変動し、適地に偏りのある再エネをシステムに統合するためのコスト（統合コスト）を抑制することが今後の課題となる。そのため、システム全体での柔軟性を向上させ、全体最適を実現するためには、電源側・系統設備（蓄電設備含む）・制度（市場主導型）におけるさらなる技術の開発・実装を実現する。</p>
事業内容	<p>①DER等を活用したフレキシビリティ技術開発（送電・配電） 系統の空き容量不足により系統混雑（特定の送電線の運用容量の制約により、発電事業者の運用に制約が生じる）が発生すると、再エネの出力制御が行われる場合がある。そのため、今後は、費用便益評価を行った上で系統増強の判断を行うこととなるが、系統の特徴によっては便益が出にくい、あるいは増強に時間がかかることが想定される。そのため、系統用蓄電地や水電解装置等の DER 等をマネジメントすることで、系統増強回避しつつ系統混雑緩和・再エネ導入拡大を図ることが可能となる。本事業では、これら DER 等を活用し系統増強回避に向けての制御ロジックや、システムの開発を行う。</p> <p>②市場主導型制御システムの技術検討 2023年4月より、全てのローカル系統においてノンファーム型接続の適用を開始している。その際、系統の混雑を解消する手法として一般送配電事業者が制御する電源等を定める「再給電方式」を採用している。一方で、資源エネルギー庁の審議会においても、早期にノンファーム型接続を導入する上では、再給電方式が妥当としつつも、将来的には制御の順番等を市場メカニズムにおいて定める「市場主導型（ゾーン制・ノードル制）」への</p>

	<p>移行を志向すべきとしている。そのため、これまで開発を行ってきたノンファーム型システムの基盤技術の経験を踏まえながら、市場主導型の際に必要な追加的なシステム等の開発要素を抽出し、将来的には共通基盤の開発を目指す。</p> <p>③再エネの系統影響緩和のための技術検討</p> <p>従来においては、再エネ3電源（中小水力、バイオマス、地熱）は、出力を柔軟に調整するニーズがなかったが、今後は、ノンファーム型接続の導入等によって、系統混雑要因での出力制御を受ける可能性が生じている。また、将来的な卒FIT等を見据えると、再エネについても、現状のように単に kWh で全量売電するのみならず、市場価格に応じた発電の調整や、あるいは調整力市場、DER 市場等での ΔkW の調整等によって稼ぐことが求められることが想定されるため、本事業では、3電源側を中心に出力変化速度の向上や最低出力の引き下げ等の技術開発を行う。</p>	
	アウトカム 指標	アウトカム目標
短期目標 (2030 年度)	ノンファーム型接続の更なる拡大による、追加的に接続可能となる再エネ設備	<p>PJ 終了後、本成果による再エネの追加導入量（設備容量）約 500 万 kW</p> <p>それによる CO2 の排出量削減 約 290 万 ton/年</p> <p>※「基幹系統」にノンファーム接続の適用を開始してから概ね 1 年 6 か月以内に契約申込まで至った再エネの設備容量と同等と仮定（第 48 回大量小委公表値より）</p>
長期目標 (2050 年度)	日本国内の電力インフラにつき、本事業で開発されたシステムの適用される割合	2030 年以降、2050 年までには、日本国内の系統（基幹～配電）の 100%について、本事業で開発されたシステムの適用対象とし、効率的なシステムの形成・運用の実現を目指す。
	アウトプット 指標	アウトプット目標
中間目標 (2026 年度)	研究開発項目 1：新たな DER の活用手法の確立	実証試験を行う具体的な項目を絞り込んだ上で、必要となる装置・設備・システム等の構築を完了する。
	研究開発項目 2：市場主導型制御システムの社会実装	主導型制御システムの実現のためのロジック等の机上を完了し、必要となる技術開発項目の抽出を完了する。
	研究開発項目 3：再エネ電源の最低出力の引き下げ・変化速度の向上	実証試験を行う電源や具体的な項目を絞り込み、その費用対効果の精緻化を行った上で、必要となる装置・設備・システム等の構築を完了する。
	いずれの研究開発項目においても、現状（TRL1）から、研究室レベルでの解析・実験の完了を目指す（TRL2～3）	

最終目標 (2028年度)	研究開発項目1：新たなDERの活用手法の確立	3種類以上のDERの活用手法について実証試験に確認する。
	研究開発項目2：市場主導型制御システムの社会実装	システムの基盤の開発を完了し、市場主導型制御システムの導入に向けた具体的な目途を明らかにする。
	研究開発項目3：再エネ電源の最低出力の引き下げ・変化速度の向上	最低出力・変化速度について、いずれも既存のものから20%以上の改善を実現する。
	いずれの研究開発項目においても、中間目標時（TRL2～3）から、試験環境での実証（TRL5～6）を目指す	
マネジメント	<ul style="list-style-type: none"> ・個々の採択課題は、3年目に外部有識者によるステージゲート審査を行う。 ・年に数回推進委員会を開催。進捗状況を確認し、必要に応じて事業計画を見直す。 ・事業開始3年目と終了時に、研究評価委員会において中間評価、終了時評価を実施。 	
プロジェクトリーダー	プロジェクトリーダーはアカデミアにおける本分野の専門家を予定。研究開発項目毎にサブリーダーを設置。	
実施体制	METI ⇒ [交付金] NEDO ⇒ 下記	
	研究開発項目①：	[委託] 一般送配電事業者、大学、研究機関等
	研究開発項目②：	[委託] 一般送配電事業者、大学、研究機関等
	研究開発項目③：	[委託] 発電機メーカー、大学、研究機関等

2. 評価

経済産業省技術評価指針(令和4年10月)に基づく標準的評価項目・評価基準を踏まえて事前評価を行い、適合性を確認した。以下に、外部評価者の評価及び問題点・改善点に対する対処方針・見解を示す。

(1) 外部評価者

伊佐治 圭介 送配電網協議会 電力技術部長

原 亮一 北海道大学 大学院情報科学研究院 システム情報科学部門准教授

山口 順之 東京理科大学 工学部 電気工学科教授

(五十音順)

※評価期間：5月15日～5月18日

(2) 評価

① 意義・アウトカム（社会実装）達成までの道筋

【肯定的意見】

- 国の掲げる再エネ目標の実現に向けて適切に課題が抽出されており、技術的・経済的にも極めて価値の高い事業である。
- 個別の研究開発項目についても、国際的な注目度、技術的な難易度等の観点から、国において実施する意義の高い事業である。

【問題点・改善点】

- 各開発事業について既存の事業との違いを明確にした上で、再エネ導入にあたっての課題である統合コストの抑制にどのような形で貢献しうるかについて、定性的でよいので見通しがあると良い。また、再エネ有効活用が技術開発の目的であることを明示することが望ましい。
- 研究開発項目①、③に関して、非競争域の非公開情報の内容を明確化した上で、非公開とすべき合理的な理由のないもの以外は、積極的に公開すべきである。特にのちに技術仕様・ガイドラインを議論する際に活用されうる情報は、オープンに議論され、早期に不足なく公開されることが望ましい。
- 研究開発項目②においては、前提とする制度を踏まえ、技術検討の対象とするシステムおよび検討内容を明確化する必要がある。また成果については、国際標準化の動向に留意し、必要に応じて日本ニーズの打ち込みを図ることが望ましい。

② 目標

【肯定的意見】

- 今後国際的にニーズが高まる技術であり、導入支援など国際協力への効果も期待できる。こうした点で、費用対効果における便益はさらに高まる可能性もある。
- アウトカム目標は、短期目標の2030年と長期目標の2050年に定量的に整理され、長期エネルギー需給見通し等が提示する導入目標と平仄が取れており、適切である。
- アウトプット目標は、適切な中間目標を設定することで最終目標の達成可能性を高めている。

【問題点・改善点】

- 本事業の後に実運用化に際して必要になるコストや、本事業以外の施策等についても費用額を明示することが望ましい。
- アウトカム目標について、再エネ追加導入量「500万kW」の設定根拠や、本PJ成果以外の要因により可能となった接続量との切り分けの手法等の観点から、精緻化することが望ましい。
- アウトプット目標の計測方法について、技術検討委員会の他、関連学会などオープンな場での議論などを加えることを検討してはどうか。
- 研究開発項目③のアウトプット目標である、現行対比の「20%以上」の改善に関し、電源種別によって特性・効果が異なるため、電力系統全体で目指すべき数値等の観点から精緻化することが望ましい。

③ マネジメント

【肯定的意見】

- いずれの研究課題も民間企業単独では取組むことができないものであり、資源エネルギー庁が政策的ニーズを示し、NEDOのプロジェクトマネージャがプロジェクトリーダーとの橋渡しを行って、目標を達成する形となっており、社会的意義が大きい。また、合同推進委員会を設置することで、開発項目間の成果が有機的に奏功するものと期待される。
- 研究開発項目②、③について、ステージゲート方式を採用しない代わりに、机上FSの結果を踏まえて技術開発要否を判断することとなっており、制度検討の状況変化への対応と合わせて柔軟に対応できる計画となっている。
- 報奨金制度とインセンティブ制度を設定することは、政策的な議論を適切に反映させるためにも、本事業の内容にそぐわないため、適切である。

【問題点・改善点】

- 研究開発項目②については、専門的な人材による充実した調査・机上FSを実現するためにも、他の研究開発項目に見合う費用への増額や、大学や学術機関の研究者が参加しやすい実施体制にできないか検討してはどうか。
- 「机上FS調査が完了したタイミングにて、技術開発の必要性の判断を行うこととする」とあるが、判断するための要件・指標等を目標と関連したものとし、あらかじめ設定することが望ましい。
- 実施体制および進捗管理において、プロジェクトリーダー（PL）およびプロジェクト担当（PT）の役割および位置付けを明確化することが望ましい。

(3) 問題点・改善点に対する対処方針

① 意義・アウトカム（社会実装）達成までの道筋

問題点・改善点	対処方針・見解
<ul style="list-style-type: none"> ● 各開発事業について既存の事業との違いを明確にした上で、再エネ導入にあたっての課題である統合コストの抑制にどのような形で貢献するかについて、定性的でよいので見通しがあると良い。また、再エネ有効活用が技術開発の目 	<ul style="list-style-type: none"> ● 事業の実施にあたっては、既存の事業との重複がないように、あるいは関連する既存の事業の成果を積極的に活用する等の連携を図ります。

<p>的であることを明示することが望ましい。</p>	
<ul style="list-style-type: none"> ● 研究開発項目①、③に関して、非競争域の非公開情報の内容を明確化した上で、非公開とすべき合理的な理由のないもの以外は、積極的に公開すべきである。特にのちに技術仕様・ガイドラインを議論する際に活用されうる情報は、オープンに議論され、早期に不足なく公開されることがしい。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 今後、事業の具体化にあたっては、研究開発項目毎に、競争領域・非競争領域を明確化した上で、積極的かつ適切な時期での情報公開を行います。
<ul style="list-style-type: none"> ● 研究開発項目②においては、前提とする制度を踏まえ、技術検討の対象とするシステムおよび検討内容を明確化する必要がある。また成果については、国際標準化の動向に留意し、必要に応じて日本ニーズの打ち込みを図ることが望ましい。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 制度的な観点については、常に最新の議論の動向を踏まえ、政策ニーズとの合致を図ります。また、国際標準についても、戦略的かつ積極的な活用を検討します。

② 目標

問題点・改善点	対処方針・見解
<ul style="list-style-type: none"> ● 本事業の後に実運用化に際して必要になるコストや、本事業以外の施策等についても費用額を明示することが望ましい。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 本事業の実用化にあたってのその他の費用については、現時点で網羅的に算出することは難しいものの、事業の実施にあたってはそのような外部コストも踏まえた最適な手法に関して検討を行います。
<ul style="list-style-type: none"> ● アウトカム目標について、再エネ追加導入量「500万kW」の設定根拠や、本PJ成果以外の要因により可能となった接続量との切り分けの手法等の観点から、精緻化することが望ましい。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 設定根拠については、現時点では、引き続き過去の類似の政策の実績を根拠としつつも、必要に応じて見直しや精緻化を行います。
<ul style="list-style-type: none"> ● アウトプット目標の計測方法について、技術検討委員会その他、関連学会などオープンな場での議論などを加えることを検討してはどうか。 	<ul style="list-style-type: none"> ● これまでの電力システムに関するNEDO技術開発事業において、電気学会等での事業の発表・議論を行ってきた実績も参考に検討します。
<ul style="list-style-type: none"> ● 研究開発項目③のアウトプット目標である、現行対比の「20%以上」の改善に関し、電源種別によって特性・効果が異なるため、電力系統全体で目指すべき数値等の観点から精緻化することが望ましい。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 事業における机上調査の段階で、電源種別の特性等について明らかにし、技術開発を行う際には、必要に応じて目指すべき数値等の見直しを行います。

③ マネジメント

問題点・改善点	対処方針・見解
<ul style="list-style-type: none"> ● 研究開発項目②については、専門的な人材による充実した調査・机上FSを実現するために 	<ul style="list-style-type: none"> ● 事業の段階に応じて過不足無いように予算要求を行います。また、事業の実施にあたっては、

<p>も、他の研究開発項目に見合う費用への増額や、大学や学術機関の研究者が参加しやすい実施体制にできないか検討してはどうか。</p>	<p>事業者のみならず、大学・研究機関等の有識者等も含めた実施体制を検討いたします。</p>
<p>● 「机上FS調査が完了したタイミングにて、技術開発の必要性の判断を行うこととする」とあるが、判断するための要件・指標等を目標と関連したものとし、あらかじめ設定することが望ましい。</p>	<p>● 事業における机上調査の段階で、電源種別の特徴等について明らかにし、技術開発を行う際には、必要に応じて目指すべき数値等の見直しを行います。</p>
<p>● 実施体制および進捗管理において、プロジェクトリーダー（PL）およびプロジェクト担当（PT）の役割および位置付けを明確化することが望ましい。</p>	<p>● PL、PTを検討・決定する際には、具体的な役割や位置付けを明確化します。</p>

(参考) 外部評価者の評価コメント

以下、外部評価者から入手した意見を記載する。

① 意義・アウトカム（社会実装）達成までの道筋

【肯定的意見】

- 2050年カーボンニュートラル社会の実現に向けて、「日本版コネクト&マネージ2.0」を掲げ、最重要の技術要素を抽出した、技術的・経済的にも極めて価値の高い事業である。
- 国の掲げる第6次エネ基の達成に向けて、再エネ電源系統連系量のさらなる増加が必要となる中、主に送電線混雑管理の観点から必要になる課題解決策を開発する内容となっている。
- システム全体の最適化を図るために分散型エネルギー資源を活用し、電力システムの柔軟性を確保し、国民負担の低減に資する技術開発を行うことは重要であり、本事業を実施する意義は高い。
- 研究開発項目①は、国際的に注目が高い技術と言える。
- 研究開発項目②は、欧米事例や学術研究にとっても困難な技術検討であり、前半3年の期間を確保することで、真に社会的課題の解決に貢献できる可能性がある。
- 研究開発項目③は、再エネ3電源の更なる導入拡大と事業競争力の向上のために重要であり、その意義を広く理解して頂くためにも、国において実施する意義が高い。

【問題点・改善点】

- 再エネ電源の拡大にむけて統合コスト抑制が必要である旨の背景説明がある。これに照らして、各開発事業がこの統合コスト抑制にどのような形で貢献しうるかについて、定性的でよいので見通しがあると良い。
- 研究開発項目①については、R4～R6に実施の事業と比較して、対象や開発項目の違いを明確にし、開発の必要性を強調するとともに、新事業が現在事業の塗り直しではないことを明確にする必要がある。
- 研究開発項目①に関して、「系統増強回避に向けて制御ロジックや、システムの開発を行う」とあるが、再エネ有効活用が技術開発の目的であることを明示することが望ましい。（「系統増強を回避した上で再エネを有効活用するロジックや、システムの開発を行う」等）
- 非競争域の非公開情報の内容が明確になっていない。本事業で得られる情報は、国費を投入する以上、非公開とすべき合理的な理由のないもの以外は、積極的に公開すべきである。
- 研究開発項目①においては、系統運用者とDERの間で交換される情報や系統混雑緩和の必要条件など、のちに技術仕様・ガイドラインを議論する際に活用されうる情報は、オープンに議論され、早期に不足なく公開されることが望ましい。
- 研究開発項目③においても、研究開発項目①と同様に、のちに技術仕様・ガイドラインを議論する際に活用されうる情報は、早期に不足なく公開されることが望ましい。
- 研究開発項目②においては、IEC TC8など再エネ連系やVPP、DSR、電力市場などの国際標準化の動向に留意し、必要に応じて日本ニーズの打ち込みを図るとよい。
- 研究開発項目②に関する技術検討の内容は、前提とする制度に左右されると考える。今回の技術検討の対象とするシステムおよび検討内容を明確にすることが望ましい。

② 目標

【肯定的意見】

- 今後国際的にニーズが高まる技術であり、導入支援など国際協力への効果も期待できる。こうした点で、費用対効果における便益はさらに高まる可能性もある。
- アウトカム・アウトプットとも、数値化含めて明示的に示されている。また、アウトカムである CO2 対策コストの低減効果より、国費を投じて本事業を実施することは十分に合理的であると判断できる。
- アウトカム目標は、短期目標の 2030 年と長期目標の 2050 年に整理され、長期エネルギー需給見通し等が提示する導入目標と平仄が取れており、適切である。
- アウトプット目標は、適切な中間目標を設定することで最終目標の達成可能性を高めている。

【問題点・改善点】

- 費用対効果の試算に際し、「実際には発電側やその他の統合コストを必要とすることに留意が必要」とあるが、本事業の後に実運用化に際して必要になるコストについても試算額を明示されるのが望ましい。
- アウトカム目標の姿に至るためには本事業以外の施策等も必要であるため、これらに係る国費投入額についても補記しておくことが望ましい。
- アウトカム目標の再エネ追加導入量 500 万 kW の設定根拠を明確にすべき。またその達成状況について、本 PJ で開発したシステム導入後の追加接続可能量で計測するとあるが、本 PJ 成果以外の要因により可能となった接続量との切り分けができない畏れが懸念される。
- アウトカム目標の再エネ追加導入量 500 万 kW の効果に研究開発項目③の出力可制御再エネ電下の下げ代対策効果が織り込まれている場合、中小水力・バイオマス電源の出力抑制分を PV 等の出力に付け替えるだけであり、CO2 削減に寄与するとは考えにくい。
- アウトプット目標の計測方法について、技術検討委員会の他、関連学会などオープンな場での議論などを加えることを検討してはどうか。
- 研究開発項目③のアウトプット目標である、現行対比の「20%以上」の改善に関し、電源種別によって特性・効果が異なると考えられる。妥当な数値目標であるのか等、アウトカムにどの程度寄与するのか、一定の評価を付しておくことが望ましい。
- 研究開発項目③の最終目標である、改善 20%以上という数値は、電力系統全体で目指すべき数値として精緻化を行ってはどうか。例えば、2026 年中間目標として、電力需給シミュレーション等の定量分析を行ってはどうか。

③ マネジメント

【肯定的意見】

- 受益者負担の考え方に記載の通り、いずれの研究課題も民間企業単独では取組むことができないものであり、本事業にて実施する社会的意義は大きい。
- 実施体制について、資源エネルギー庁が政策的ニーズを示し、NEDO のプロジェクトマネージャがプロジェクトリーダーとの橋渡しを行って、目標を達成する形となっており、適切である。
- 合同推進委員会を設置して開発項目間の連携を志向する体制は良い。それぞれの開発項目の成果が有機的に奏功するものと期待される。
- ステージゲート方式を採用しない代わりに、研究開発項目 2、3 について、技術開発の必要性の判断を行うことは適切である。
- 研究開発項目②、③について、机上 FS の結果を踏まえて技術開発要否を判断することとなっており、特に研究開発項目②については制度検討の状況変化への対応と合わせて柔軟に対応できる計画となっている。

- 報奨金制度とインセンティブ制度を設定することは、政策的な議論を適切に反映させるためにも、本事業の内容にそぐわないため、適切である。

【問題点・改善点】

- 研究開発項目②については、モノの製作は行わないものの、政策ニーズの期待は大きく、日本版コネクト&マネージ2.0のルール作成へ有効な影響を及ぼすものになってほしい。専門的な人材による充実した調査・机上FSを実現するためにも、他の研究開発項目に見合う費用に増額してはどうか。また、実務者だけでなく、大学や学術機関の研究者が参加しやすい実施体制にできないか検討してはどうか。
- 実施体制および進捗管理において、プロジェクトリーダー（PL）およびプロジェクト担当（PT）の役割および位置付けを明確化することが望まれる。
- 「机上FS調査が完了したタイミングにて、技術開発の必要性の判断を行うこととする」とあるが、判断するための要件・指標等を目標と関連したものとし、あらかじめ設定することが望ましい。

新規研究開発事業に係る事前評価書

1. 事業情報

事業名	再生可能エネルギー熱の面的利用システム構築に向けた技術開発事業 (「地熱・地中熱等導入拡大技術開発事業」に追加する新規テーマ)
担当部署	経済産業省 資源エネルギー庁 省エネルギー・新エネルギー部 新エネルギー課 新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO) 新エネルギー部
事業期間	令和6年～令和10年(5年間)
概算要求額	令和6年度 2,000百万円の内数
会計区分	<input type="checkbox"/> 一般会計 / <input checked="" type="checkbox"/> エネルギー対策特別会計
類型	<input checked="" type="checkbox"/> 研究開発プロジェクト / <input type="checkbox"/> 研究資金制度
上位政策・施策の目標 (KPI)	第6次エネルギー基本計画 (令和3年10月閣議決定) (f) 再生可能エネルギー熱 再生可能エネルギー熱は地域性の高い重要なエネルギー源であることから、下水汚泥・廃材によるバイオマス熱などの利用や、運輸部門における燃料となっている石油製品を一部代替することが可能なバイオ燃料の利用、廃棄物処理における熱回収を、経済性や地域の特性に応じて進めていくことが重要である。 太陽熱、地中熱、雪氷熱、温泉熱、海水熱、河川熱、下水熱等の再生可能エネルギー熱について、熱供給設備の導入支援を図るとともに、複数の需要家群で熱を面的に融通する取組への支援を行うことで、再生可能エネルギー熱の導入拡大を目指す。
事業目的	2030年のエネルギーミックスの達成およびそれ以降の低炭素・脱炭素社会の実現には、再生可能エネルギー熱利用の普及促進に向けた技術開発および社会実装が不可欠である。本事業では、複数建物や熱負荷の大きい建築物の熱需要を、単一もしくは複数の再エネ熱源から供給される大容量の熱エネルギーで賄う面的利用システムを構築し、さらなる再エネ熱利用の普及を目指す。
事業内容	本事業ではさらなる再エネ熱利用の普及を目指し、以下の研究開発項目を実施する。 (研究開発項目①) 再エネ熱利用システムの要素技術開発 再エネ熱利用に係る設計・施工方法、設備機器・システムの改良・開発等を対象に、個々の利用環境に適した要素技術の確立を行う。 (研究開発項目②) 再エネ熱利用システムの高度化技術実証 地域特性を活かした単一もしくは複数の組み合わせからなる再エネ熱等を熱源として、複数建物、集合住宅、事務所、公共施設等に導入するための熱利用 (空調、給湯、融雪等) システムの高効率化に係る技術を実証する。 (研究開発項目③) 再エネ熱の面的利用の共通基盤技術開発 蓄熱効果を考慮した再エネ熱面的利用の導入効果評価シミュレーターおよび最適運用シミュレーター等の構築や地中熱利用システムの更なる普及に向けたポテンシャル情報の高度化、地中熱利用システムの性能評価等を共通基盤技術として開発し、規格化を目指す。

アウトカム 指標		アウトカム目標
短期目標 (令和 12 年 度)	CO2 排出量削減	PJ 終了後、2030 年までに太陽熱 55 万 kL、地中熱 47 万 kL の導入を仮定した場合、CO2 排出量削減量 78 万 t が達成される。
長期目標 (令和 32 年 度)	CO2 排出量削減	PJ 終了後、2050 年までに太陽熱 150 万 kL、地中熱 134 万 kL の導入を仮定した場合、CO2 排出量削減量 379 万 t が達成される。
アウトプット 指標		アウトプット目標
中間目標 (令和 8 年 度)	研究開発項目 1:新たな技術手法の確立 研究開発項目 2:システムのトータルコストの削減率 研究開発項目 3:共通基盤技術の確立	1:実証試験を開始するための装置、設備、システム等の構築を完了する。 2:PJ 最終年度時点で 20%以上 (2024 年比) の達成目途をつける。 3:面的熱利用システムに係る評価手法、最適運転技術、シミュレーション技術を規格化する目途をつける。
最終目標 (令和 10 年 度)	研究開発項目 1:新たな技術手法の確立 研究開発項目 2:システムのトータルコストの削減率 研究開発項目 3:共通基盤技術の確立	1:実証試験にて確認する。 2:PJ 最終年度時点で 20%以上 (2024 年比) 達成することを算出して示す。 3:面的熱利用システムに係る評価手法、最適運転技術、シミュレーション技術を規格化する。
マネジメント	<ul style="list-style-type: none"> ・ 個々の採択課題は、2 年目及び 3 年目に外部有識者によるステージゲート審査を行う。 ・ 年に数回技術検討委員会を開催。進捗状況を確認し、必要に応じて事業計画を見直す。 ・ 事業開始 3 年目と終了時に、研究評価委員会において中間評価、終了時評価を実施。 	
プロジェクトリーダー	—	
実施体制	METI ⇒ [交付金] NEDO ⇒ 下記	
	研究開発項目①： [委託] 民間企業、大学等	
	研究開発項目②： [1/2 補助] 民間企業、大学等	
	研究開発項目②： [委託] 大学、国研、自治体、業界団体等	

2. 評価

経済産業省技術評価指針（令和 5 年 1 月 1 日）に基づく標準的評価項目・評価基準を踏まえて事前評価を行い、適合性を確認した。以下に、外部評価者の評価及び問題点・改善点に対する対処方針・見解を示す。

(1) 外部評価者

石上 孝 三菱マテリアルテクノ株式会社 営業部 東京支店 課長
笹田 政克 特定非営利活動法人地中熱利用促進協会 理事長
高橋 溪 三菱 UFJ リサーチ&コンサルティング株式会社 政策研究事業本部
環境・エネルギーユニット 持続可能社会部 主任研究員

(五十音順)

※評価期間：4 月 11 日～4 月 14 日

(2) 評価

① 意義・アウトカム（社会実装）達成までの道筋

- ・我が国の目指す政策・施策との関連付けが明確に示されており、その上で課題を具体的に示している点は高く評価できる。
- ・アウトカム達成に向けた道筋を、カーボンニュートラル実現を目指す 2050 年での目標として CO2 排出量の削減効果で示し、さらにその達成に向けての研究開発の流れとそれぞれのアウトプットから社会実装に向けた活動を示している点は高く評価できる。
- ・国内外の動向を踏まえた上で、これまでの単一利用から面的利用を中心とした研究開発へ移行していること、及び新規性の研究開発要素が含まれている点は期待できる。
- ・地中熱や太陽熱が中心に検討されているが、木質バイオマス熱やその他の再エネ熱についても検討が必要である。
- ・蓄熱、排熱利用、熱融通等の技術もプロジェクトの対象として検討が望まれる。また、蓄熱に関しては社会受容性の観点も研究開発と並行して検討されると良い。
- ・市場動向や政策措置、ビジネスモデル等、今後の普及に向けた情報を整理する必要がある。
- ・要素技術の開発成果の標準化については、それぞれの業界である程度技術が普及した後、標準化に向け動くケースが多いので、研究開発の成果を業界標準にするにはどのようなプロセスを踏むのがよいか検討が必要である。

② 目標

- ・アウトプット目標がそれぞれの研究開発項目ごとに設定され、具体的な設定根拠に基づき、インパクトのある数字で示されていることは評価できる。
- ・アウトカム目標がエネルギー政策上重要な 2030 年と 2050 年で設定されており、業界団体へのヒアリング調査等も行った上で現実的に可能な最大限の数字目標を示している点は評価できる。
- ・アウトカム目標の検討にあたっては、再エネ熱全体に加え、未利用熱も検討した方が良い。
- ・現時点では利用可能な数値からアウトカム目標を設定しているが、数字の妥当性については今後検証が必要である。また、面的利用に特化した CO2 排出量削減効果がどの程度であるかもあわせて検討すると良い。
- ・アウトプット目標については、中間目標と最終目標の違いがもう少し明確になると良い。また、アウトプ

ット目標の定量数字については外的環境変化の影響を受ける可能性があるため、その評価の考え方を明確にしておくが良い。

③ マネジメント

- ・ステージゲートを設定することにより、事業者はより緊張感を持って研究開発に取り組むことができる。また、この仕組みにより予算配分のメリハリをつけることが可能な計画となっている。
- ・実用化までに要する時間により、受益者負担の考え方がきちんと整理されている。
- ・実証と共通基盤技術開発が連携し、データの提供やシステムへの反映フィードバックを行うのは双方にメリットがある。
- ・実施体制に外部有識者や自治体関係者等を入れた委員会や事業間の情報連携を促す仕組みを設定すると良い。また、ステージゲートについてはその審査項目について今後具体化が必要である。
- ・要素技術開発と技術実証で委託と助成に負担が区別されている背景は理解しつつも、委託に応募者が集中しないような工夫が必要である。

(3) 問題点・改善点に対する対処方針

① 意義・アウトカム（社会実装）達成までの道筋

問題点・改善点	対処方針・見解
・地中熱や太陽熱が中心に検討されているが、木質バイオマス熱やその他の再エネ熱についても検討が必要である。	・地中熱や太陽熱以外の再エネ熱についても今後、業界団体へのヒアリングや想定事業者との面談を積極的に行う。
・排熱利用、熱融通等の技術もプロジェクトの対象として検討が望まれる。また、蓄熱に関しては社会受容性の観点も研究開発と並行して検討されると良い。	・本事業で取り扱うテーマは主として再エネ熱の技術開発に関するものであるが、面的利用に関連する技術開発についても対象範囲として考えている。また、蓄熱の社会受容性については、プロジェクト開始後に研究開発と並行して情報収集等を行い、検討する。
・市場動向や政策措置、ビジネスモデル等、今後の普及に向けた情報を整理する必要がある。	・ご指摘の観点は重要と思われるので、今後動向調査を実施し、研究開発スキームへの反映を行っていく。
・要素技術の開発成果の標準化については、それぞれの業界である程度技術が普及した後、標準化に向け動くケースが多いので、研究開発の成果を業界標準にするにはどのようなプロセスを踏むのがよいか検討が必要である。	・関係する業界団体への相談を行い、事業計画の中で業界標準へ向け、必要なプロセスを具体化する。

② 目標

問題点・改善点	対処方針・見解
・アウトカム目標の検討にあたっては、再エネ熱全体に加え、未利用熱も検討した方が良い。	・熱利用という広義な視点では、アウトカム目標の検討において再エネ熱に加えて未利用熱も検討した方が良いというご指摘の通りかと考えられるが、ア

	<p>ウトカム目標については再エネ熱中心に整理している。</p>
<p>・現時点では利用可能な数値からアウトカム目標を設定しているが、数字の妥当性については今後検証が必要である。また、面的利用に特化したCO2排出量削減効果がどの程度であるかもあわせて検討すると良い。</p>	<p>・引き続き、政府や業界団体の公表資料等を確認しつつ、適切な設定となるよう検討を行っていく。また、現時点では再エネ熱種ごとの導入目標が明らかになっていない状況のため、面的利用に特化したCO2排出量削減効果を試算することは困難と思われる。</p>
<p>・アウトプット目標については、中間目標と最終目標の違いがもう少し明確になると良い。また、アウトプット目標の定量数字については外的環境変化の影響を受ける可能性があるため、その評価の考え方を明確にしておくが良い。</p>	<p>・今後、研究開発項目ごとの実施内容を具体化する中でアウトプット目標についても見直しを行い、可能な限り定量目標を設定する。また、多少予見性を持って、現状や評価時との外的状況の相違があることを前提として評価の考え方を整理し、事業計画に反映する。</p>

③ マネジメント

問題点・改善点	対処方針・見解
<p>・実施体制に外部有識者や自治体関係者等を入れた委員会や事業間の情報連携を促す仕組みを設定すると良い。また、ステージゲートについてはその審査項目について今後具体化が必要である。</p>	<p>・事業体制の中に技術的な専門家や政策立案者、ユーザー視点等多様な観点を取り入れられる委員会や事業者間の情報共有ができる仕組みの構築を行う。また、ステージゲートの審査項目については公募時までに具体化を検討する。</p>
<p>・要素技術開発と技術実証で委託と助成に負担が区別されている背景は理解しつつも、委託に応募者が集中しないような工夫が必要である。</p>	<p>・公募説明会等を活用し、それぞれの研究開発項目に応募可能な要件を示し、提案内容に適した応募となるよう工夫する。</p>

(参考) 外部評価者の評価コメント

以下、外部評価者から入手した意見を記載する。

① 意義・アウトカム（社会実装）達成までの道筋

【肯定的意見】

- ・本事業が示す将来像として、わが国の進むべき方向である「持続可能な脱炭素化社会」の実現が明確に示されており、それに向けての解決すべき課題について、国のエネルギー政策の骨格となっている「長期エネルギー需給見通し」と関連付け、テーマとなっている再生可能エネルギー熱利用のどこに課題があるのかが具体的に示されている点は高く評価できる。
- ・アウトカム達成に向けた道筋を、国のカーボンニュートラル達成目標年である 2050 年までのロードマップに描き、再エネ熱のアウトカムの数字を CO2 排出量の削減効果で示し、さらにその達成に向けての研究開発の流れを複線的に描き、それぞれのアウトプットから社会実装に向けた活動を示している点は高く評価できる。
- ・民生部門の脱炭素化の必要性が高まりや、欧州における次世代地域熱供給の発展などの外的環境を踏まえると、これまでの個別建物を中心とした技術開発から面的利用を中心とした技術開発にシフトしていくことに違和感はない。
- ・再エネ熱における政策・施策との関連が明確で、スケールメリットによる低コスト化や面的熱利用に資する共通基盤技術の規格化・標準化に可能性を感じた。
- ・現段階で既に個別テーマをイメージされており、過去の技術開発からの発展性のみならず、目新しさを感じる要素もあり、大いに期待できる内容であった。

【問題点・改善点】

- ・再生可能エネルギー熱についての外部環境で、地中熱と太陽熱を中心に記述しているが、木質バイオマス熱やその他の再エネ熱についての記述が不足している。
- ・本事業の中で自然界で行う蓄熱については、国内にまだほとんど事例がないことから社会的理解を得るための取り組みを研究開発に並行して行うのがよい。
- ・標準化戦略として、研究開発の成果を業界標準として普及させることが書かれているが、業界標準はそれぞれの業界である程度普及が進んだものを取り上げるケースが多いので、研究開発の成果を業界標準にするにはどのようなプロセスを踏むのがよいかの検討が必要である。
- ・再エネ熱を面的利用することによるエネルギー政策上のメリットについて具体的に示せるとなるとよい。例えば、蓄熱設備やヒートポンプ利用による電力需給平準化、建物間の冷熱・温熱需要の融通による効率化、余剰熱源（未利用の再エネ熱や排熱）の取り込みが可能になることなどが考えられる。
- ・面的利用の利点の 1 つは様々な熱を取り込み・融通できることにあるため、熱源としては再エネ熱だけでなく、排熱利用、建物間の冷熱・温熱融通（冷温同時ヒートポンプの利用を含む。）などもプロジェクト対象にしていけるとよいと考えられる。
- ・面的利用がこれまで普及していない日本においては、今後の市場拡大の可能性（面的利用の適地や導入ケースの把握）や必要な政策措置（技術開発以外の支援を含む。）については引き続き精査していく必要がある。
- ・バイオマス熱の内容が加わると再エネ熱としてバランスが取れる印象を持った。

・例えば熱源水ネットワークを活用した面的熱利用システムのビジネスモデル（案）などがあれば、デベロッパーや新たな企業が本技術開発に参画する動機付けにならないだろうか。

② 目標

【肯定的意見】

・アウトカム目標は、2050年脱炭素社会実現に向けた高い目標値になっており、2030年の短期目標と2050年の長期目標が具体的な数値で示されている。脱炭素社会の実現には再生可能エネルギーの最大限の導入が必要であるという認識は広く伝わっていると思われるが、発電とともに熱利用も最大限の導入が必要であることの認識は広まっていない。この点でここでの試算は重要な社会的な意義があり、国の数字が出されていない中で、事業者団体へ調査も行い現実的に可能最大限の数字を目標として出している点は高く評価できる。

・要素技術開発、技術実証、共通基盤技術開発のそれぞれについて指標と目標が明確に記述されており、研究開発の中核となる技術実証では、再エネ熱利用拡大の最大の課題であるコストにかかる達成目標を、インパクトのある数字で書いてあることは評価できる。

・アウトプット目標として、具合的な設定根拠に基づき、コスト低減に関する目標値が設定されている。

・アウトカム目標については、2030年度、2050年度というエネルギー政策の目標年度と整合的な数値が設定されている。

・アウトプット目標におけるトータルコストの低減率と投資回収年数がリンクしており、それらの目標値が現行プロジェクトのアンケートを基に設定されているため、説得力のある内容であった。

・太陽熱や地中熱の2030年および2050年までのCO₂排出量削減量が数値で記載されている点にインパクトを感じた。是非国の目標値として展開されることを期待したい。

【問題点・改善点】

・国によるこれまでの検討の中で、未利用熱も含めた導入量とCO₂削減量の数字があるので、アウトカム目標の検討においては、太陽熱、地中熱とともにそれ以外の再エネ熱全体と未利用熱についての検討があった方がよい。

・アウトプットでのコスト削減について、エネルギー価格が高騰し、原材料費、人件費が上昇する環境でのコスト評価をどのようにするかについて一言言及しておいた方がよいのではないかと。

・再エネ熱の導入実績や目標値についてはエネルギー政策上でも明確に整理されていないため、現時点で利用可能な数値からアウトカム目標を設定することは致し方ないところではあるが、数字の妥当性については今後検証していけるとよい。

・面的利用に特化した技術開発であることから、補足的に面的利用としてどの程度のCO₂削減量を見込めるかも今後検討していくとよいと思われる。

・中間（2026年度）と最終（2028年度）のアウトプット目標に、もう少し明確な違いがあると理解し易い印象を持った。

③ マネジメント

【肯定的意見】

・受益者負担の区分は妥当であり、現在進行しているNEDOの再エネ熱技術開発の中にはなかった要素技術を委託にしている点が高く評価できる。

・研究開発計画の中で、ステージゲートを置くことは高く評価できる。現在進行している再エネ熱のプロジェクトでは、予算が当初3年でその後2年の予算がつくという仕組みになっている。事業者サイドでは当該プロジェクトに対してNEDOによる後年度の予算査定という見えない評価が行われているように受け取られている場合がある。ステージゲートはこれを明確に評価の形で取り入れるものであるため、事業者はより緊張感を持って研究開発事業に取り組むことになると思われる。ステージゲートでの評価作業は、事業者及びNEDOにとって過度な負担とならないような仕組みとするのがよい。

・実用化に近い技術と実用化に時間がかかる技術で受益者負担の考え方が区別して整理されている。

・2～3年目頃にステージゲートが設定されており、予算配分のメリハリをつけることが可能な計画となっている。

・技術実証と共通基盤技術開発が連携し、データの提供やシステムへの反映フィードバックを行うのは双方にメリットがあり、事業終了後の早期の社会実装に繋がる可能性を感じた。

・ステージゲート委員会の設定を通じて、個別テーマに対する継続・中止の判断を中間評価の前後に実施するのは有効と思われる。

【問題点・改善点】

・実施体制の中に研究成果の普及を視野に入れた、現在のNEDOプロジェクトにあるような普及委員会／行動委員会のような組織をつくり、熱の面的利用と再エネ熱の普及がはかれるとよい。

・事業間における情報連携方法やステージゲートにおける審査項目については今後具体化を進めていく必要がある。

・民間企業が中心となる可能性の高い要素技術開発と技術実証で委託と助成が混在する背景は理解しつつも、委託に応募者が集中しないような配慮が必要かもしれない。

新規研究開発事業に係る事前評価書

1. 事業情報

事業名	地熱開発促進に資する技術支援事業 (地熱・地中熱等導入拡大技術開発事業に追加する新規テーマ)	
担当部署	経済産業省 資源エネルギー庁 資源・燃料部 政策課 エネルギー・金属鉱物資源機構 (JOGMEC) 再生可能エネルギー事業本部 地熱技術部	
事業期間	2024年～2027年(4年間)	
概算要求額	2024年度 2,000百万円の内数(採択件数2件程度を想定)	
会計区分	<input type="checkbox"/> 一般会計 / <input checked="" type="checkbox"/> エネルギー対策特別会計	
類型	<input checked="" type="checkbox"/> 研究開発プロジェクト / <input type="checkbox"/> 研究資金制度	
上位政策・施策の目標(KPI)	2030年度エネルギーミックス：地熱発電の電源構成比率1%の達成	
事業目的	地熱発電は、地熱のポテンシャルが山間部に存在する等適地の制約があること、坑井掘削を行っても発電事業を行うための蒸気量が必ずしも確保できるわけではないこと等による地下資源特有の開発リスクが存在し、事業者の開発コストの増加、地熱発電の導入が進まない要因になっている。既に高い開発リスク・コストを抱えている地熱開発事業者にとって、新技術の開発・実証等は地熱開発事業における投資リスクを更にあげることになり、国の支援が必要。	
事業内容	本事業では、現在着手されている地熱探査・開発事業や運転中の地熱開発フィールドにおいて地熱開発事業者が抱える技術的課題を解決するため、地熱開発に対する技術支援(新規性のある技術の開発、機器の製造、導入にむけた実証試験等)を目的とした共同研究を行い、その結果を幅広く共有することで、地熱発電の導入加速化を図る。	
アウトカム 指標		アウトカム目標
短期目標 (2030年度)	現場活用件数	本事業で開発・実証を行った技術等のうち、50%が事業終了後3年以内で現場活用されることを目指す。
長期目標 (2040年度)	地熱開発の進展件数(累計)	各テーマの実施者だけではなく、その成果を活用した他の地熱事業者も含め、本事業で開発・実証を行った技術等を活用することにより、地熱開発が進展した件数がテーマ数の50%以上となることを目指す。
アウトプット 指標		アウトプット目標
最終目標 (2027年度)	各テーマの当初目標の達成	各テーマで設定する目標の達成件数が採択件数の1/2を超えること

マネジメント	<ul style="list-style-type: none"> ・ JOGMEC が年に数回運営委員会、外部委員会を開催。進捗状況を確認し、必要に応じて共同研究実施者と協議し、共同研究戦略を修正する。 ・ 個々の採択課題は原則単年度契約とし、JOGMEC が毎年度ステージゲート審査を行う。
プロジェクトリーダー	JOGMEC で全体管理を行い、各採択テーマに管理者を設置する。
実施体制	METI ⇒ [交付金] JOGMEC ⇒ 共同研究実施者 (JOGMEC 費用負担は最大 1 / 2) ※公募により募集

2. 評価

経済産業省研究開発評価指針（令和5年1月1日）に基づく標準的評価項目・評価基準を踏まえて事前評価を行い、適合性を確認した。以下に、外部評価者の評価及び問題点・改善点に対する対処方針・見解を示す。

(1) 外部評価者

石井 義朗 株式会社 INPEX 特別参与

井上 裕史 株式会社三菱総合研究所 サステナビリティ本部 主席研究員

海江田 秀志 鹿島建設株式会社 顧問

(五十音順)

※評価期間：4月14日～4月18日

(2) 評価

① 意義・アウトカム（社会実装）達成までの道筋

【肯定的意見】

地熱発電は再生可能エネルギーの中でも安定した出力が期待できる電源であり、その導入拡大自体の意義は大きい。本事業では現場が抱えている技術課題解決に着目しており、今後の導入拡大への貢献が期待できる。具体的には、①現場が抱える技術課題の解決に着目していること、②JOGMECと事業者の共同研究という方式を取っており資金面の支援だけではなく既往の研究によるJOGMECの知見も活かすことが出来ること、③原則は単年度契約で次年度契約は約束されていないこと、などが評価出来る。

【問題点・改善点】

新規開発だけではなく、既設の発電所の出力維持や誘発地震の監視にかかる開発等も必要。また、誘発地震観測技術について標準化を目指した戦略も必要ではないか。現場作業が積雪等により年間6ヵ月程度しか実施できないフィールド等もあり、なるべく12ヵ月すべてで予算を使用できるような弾力的な運用を検討してほしい。

② 目標

【肯定的意見】

各テーマで定める目標設定は現場での適用の想定に基づくことになるが、開発した技術等により成果が得られる時期に長期間を要する場合があります、設定は妥当。また、短期目標は50%の事業が3年以内に現場活用されることを目指すとしている。本事業は即効性を期待するものであることから、事業の趣旨に沿った目標と評価できる。

【問題点・改善点】

今後採択されるテーマは多くのフィールドに適用性の高いもの（長期目標の達成に有利）と個々のフィールドに特化した課題の解決に資するもの（短期目標の達成に有利）に大別される。本事業の趣旨が、喫緊の技術課題の解決を最優先するものであるとすれば、採択時の長期目標の達成に有利なテーマの採択は慎重であるべき。アウトカム目標は、短期・長期の2種類を設定しているが、長期で掲げている「地熱開発が進展」の意味するところはやや分かりづらいので明確にすべき。短期目標のクリアによって、ほぼ自動的に長期目標のクリアとならないよう、違いを明確にした評価を期待する

③ マネジメント

【肯定的な意見】

実施体制、受益者負担の考え方、研究開発計画それぞれについて良く練られていると評価できる。JOGMEC内の責任者と担当者の役割が明確であり、運営委員会による JOGMEC・共同研究実施者間の意思疎通の円滑化、外部委員会の開催による事業の進捗確認、ステージゲート審査の採用により、研究の公平性・健全性が保たれ、緊張感を持って事業に取り組む仕組みがもうけられている。また、知的財産権等の帰属は研究費負担割合等の貢献度をベースに協議をする形がとられており、受益の応分負担が担保される。

【問題点・改善点】

事業の1件当たりの予算は JOGMEC の最大負担額 3 億円で最大負担率 1/2 となっており、テーマによっては事業者側の負担が大きくなる可能性もあるのではないかと懸念される。研究開発計画については、地熱開発に係る現場実証試験などの実施において、予期せぬ天候や現場の状況により遅延が発生する可能性があるため、これらによる計画変更への対応方針も設定しておく必要がある。実施にあたり、必要に応じて NEDO とも情報共有を図ることで、地熱発電を一体的に開発する組織的な繋がりを、より強固なものとして頂きたい。アワード型の仕組みについても検討いただきたい。

(3) 問題点・改善点・今後への提言に対する対処方針

① 意義・アウトカム（社会実装）達成までの道筋

問題点・改善点・今後への提言	対処方針・見解
新規開発だけではなく、既設の発電所の出力維持や誘発地震の監視にかかる開発等も必要。また、誘発地震観測技術について標準化を目指した戦略も必要ではないか。	既設発電所の出力維持や誘発地震の監視に係る開発等も公募対象にするなど工夫する。誘発地震の観測技術の開発を行うこととなった場合は、標準化の必要性も含め検討する。
予算執行開始時期や年度末の会計の締切り等による制度的な制約、現場作業の積雪等により年間半年程度しか実施できないフィールド等もあり、なるべく12ヵ月すべてで予算を使用できるような弾力的な運用を検討してほしい。	ステージゲートや採択手続き等の期間を工夫し、年度初め早々に事業を開始出来るようにする。また、地域によって、実施期間が短くなるフィールドがあることは理解。本事業ではその点も含めて最大3年間という期間での提案を可能としている。

② 目標

問題点・改善点・今後への提言	対処方針・見解
今後採択されるテーマは多くのフィールドに適用性の高いもの（テーマ数を問う長期目標の達成に有利）と個々のフィールドに特化した課題の解決に資するもの（短期目標の達成に有利）に大別される。本事業の趣旨が、喫緊の技術課題の解決を最優先するものであるとすれば、採択時の長期目標の達成に有利なテーマの採択は慎重であるべき。	採択においては、2030年度エネルギーミックスの目標達成に資するものなのか、課題が明確で技術開発後の成果が実効性のある地熱促進に資するものなのかを必須要件とし、その他新規性（インパクト）や汎用性、課題の難易度等を加味して総合的に判断を行うため、アウトプット・アウトカムの達成ありきの採択は考えていない。
アウトカム目標は、短期・長期の2種類を設定して	短期目標は技術が現場に適用できたか、長期目標は

<p>いるが、長期で掲げている「地熱開発が進展」の意味するところはやや分かりづらいので明確にすべき。短期目標のクリアによって、ほぼ自動的に長期目標のクリアとならないよう、違いを明確にした評価を期待する</p>	<p>それにより現場の課題が解決し、開発が進んだのかを評価する。現場の課題は申請時に事業者自身が設定するため、明確に出来ると考えている。</p>
--	--

③ マネジメント

問題点・改善点・今後への提言	対処方針・見解
<p>事業の1件当たりの予算はJOGMECの最大負担額3億円で最大負担率1/2となっており、テーマによっては事業者側の負担が大きくなる可能性もあるのではないかと。</p>	<p>より出口に近い範囲の研究開発であり、受益者負担の考えも踏まえ、JOGMECの最大負担率を1/2としているところ。今後更なる規模の支援が必要な場合は検討してまいりたい。</p>
<p>研究開発計画については、地熱開発に係る現場実証試験などの実施において、予期せぬ天候や現場の状況により遅延が発生する可能性があるため、これらによる計画変更への対応方針も設定しておく必要がある。</p>	<p>天候による影響など、当初計画の想定を超えた遅延等が発生した場合は必要に応じて事業期間の延長もあり得る。</p>
<p>実施にあたり、必要に応じてNEDOとも情報共有を図ることで、地熱発電を一体的に開発する組織的な繋がりを、より強固なものとして頂きたい。</p>	<p>定期的な打合せの実施等、既に技術開発に関する情報共有スキームを構築している。</p>
<p>アワード型の仕組みについても検討いただきたい。</p>	<p>アワード型は、「アイデア等に創意工夫が求められ、多数のプレイヤーの参画が期待できるものであって、客観的・公平に評価可能なテーマが馴染む」とされているので、本事業にはなじみにくいですが、事業者の技術開発の意欲向上に資する工夫を検討してまいりたい。</p>

(参考) 外部評価者の評価コメント

以下、外部評価者から入手した意見を記載する。

① 意義・アウトカム（社会実装）達成までの道筋

【肯定的意見】

・地熱発電は再生可能エネルギーの中でも安定した出力が期待できる電源であり、その導入拡大自体の意義は大きい。本事業では現場が抱えている技術課題解決に着目しており、今後の導入拡大への貢献が期待できる。

・地熱は安定した出力電源として国産エネルギー資源であるが、開発リスクが大きく技術的課題も多く、技術や研究開発への民間の投資は少ないことから、JOGMEC による国の事業としての新たな共同研究の実施で、成果の現場での早期活用が期待される。

・本事業においては、共同研究により得られた成果が公開版の調査報告として JOGMEC から HP や学会発表などで公開（アウトプット）され、2,3 年後には現場で活用されるアウトカム達成までのロードマップや達成目標も示されており評価できる。

・地熱発電は純国産の再エネベースロード電源として期待される一方で、不確実性の高い地下を対象とすることから、投資リスクが高く、リードタイムも長い。かかる状況下で本事業は地熱開発事業者の現場が抱える喫緊の課題に対して、国が JOGMEC との共同研究という形で資金のみならず、既往の技術開発事業で培ったノウハウ等も投入してその解決にあたり、その成果を広く業界にも普及を図ることを志向するものであり、その高い実施意義が認められる。

・従来の国の委託もしくは補助を主体とする地熱支援策に対して、今回は上記の如く JOGMEC との共同研究が前提とされており、既往の JOGMEC 事業が培ってきた知見、成果の反映と有効活用が期待される。

・本事業は最大3年の提案を可とするものの、原則は単年度契約で次年度契約は約束せずとしている。これは喫緊の課題を対象とする本事業の趣旨、ならびに、事業者、JOGMEC 共に緊張感を持って事業を促進することに寄与すると考えられることから妥当な方針である。

・アウトカム達成までの道筋は必要な概括的な流れが提示されており、具体的な案件のない現時点では、特に問題はないと考える。また、自立化については、本事業が事業者の抱える現場課題の解決からスタートすることを考えると「自立化が見据えられない事業」は本事業の対象とはならないものとする。

・本事業の成果の開示は類似する技術課題を抱える本邦地熱事業者の課題解決への貢献が期待され、我が国の地熱開発の促進に資するものと期待される。（オープン戦略）

・一方で、事業者は商業上の守秘を課されており、それに配慮した形での情報開示ならびに知財管理をするとのオープン・クローズ戦略を志向するのは妥当である。

・具体的なテーマが定まっていない現時点では標準化戦略は設けられていないが、将来標準化の意義が期待できる案件が出てきた際のチーム結成および評価、策定手順などは計画されており、問題ない。

【問題点・改善点・今後への提言】

・新規開発の重要性もさることながら、既設地熱の出力維持も課題となっている中で、本事業を通じて既設地熱の出力維持や増強にも繋がることを期待したい。

・最近、国内外の地熱開発において誘発地震の監視が重要となっており、このような観測の標準化も必要であることから、これに係るテーマを積極的に受け入れ、新たな観測装置や解析システムの導入において標準化を目指した戦略も必要と思われる。

・単年度契約とすることは上記の如く意義あることと考えるが、予算執行開始時期ならびに年度末の会計の締切り等の制約により、予算を使用できる期間を12ヵ月間確保することは難しいものと思慮。同期間をなるべく12ヵ月に近づけるような弾力的な運営が望まれる。

・更に、現場作業が積雪等により年間6ヵ月程度しか実施できないフィールドもあり、4月から翌年3月までの12ヵ月（単年度）ではなく、例えば7月から翌年6月までの12ヵ月というような期間設定はできないものであろうか。

② 目標

【肯定的意見】

・アウトプット目標は事業最終目標年度が採用されており、当初目標に対する達成率50%も決して容易な水準ではないが、事業者にとっては野心的な目標設定も可能となるバランスの取れた水準と考える。

・地熱技術の開発におけるアウトカム指標や目標設定は、現場での適用の想定に基づくことになるが、現場では地熱資源の賦存状況や開発の進捗状況により、開発した技術の適用時期や成果が得られる時期に長期間を要する場合があります、設定は妥当である

・短期目標は50%の事業が3年以内に現場活用されることを目指すとしている。本事業は現場の技術課題を原則単年度での解決を志向する、いわば即効性を期待するものであることから、50%、3年以内を目標とすることに違和感はない。

・長期目標は開発が進展した件数がテーマ数の50%以上を目指すとしている。現時点でこの程度の成果を期待することに特段の問題はないものとする。

【問題点・改善点・今後への提言】

・アウトカム目標は、短期・長期の2種類を設定しているが、長期で掲げている「地熱開発が進展」の意味するところはやや分かりづらい。短期目標のクリアによって、ほぼ自動的に長期目標のクリアとならないよう、違いを明確にした評価を期待する。

・アウトプットの目標として、テーマ毎にクリアすべき最低レベルの目標設定の仕方（例えば、小型加速度計や光ファイバを用いた観測でマグニチュード0の微小地震の震源位置が決定されることなど）もあるのではないだろうか。

・今後採択されるテーマは多くのフィールドに適用性の高いもの（テーマ数を問う長期目標の達成に有利）と個々のフィールドに特化した課題の解決に資するものに大別されるのではないかと？ 短期目標達成の観点からは後者の個別対応テーマが、長期目標達成の観点からは前者の汎用性高いテーマが重視されるのではないかと？ 本事業が喫緊の技術課題の解決を最優先するものであるとすれば、採択時に長期目標の重視は慎重に行った方が良いのかもしれない？

・アウトプット目標は個々の具体的なテーマが定まっていない現時点で、一般論として策定ならびに評価することは困難であるので、これらを勘案して、「当初目標の達成率」の指標導入が計画されているものと推察する。この場合、共同研究実施者が掲げる目標は「当初目標」のみであり、「アウトプット目標」とは各最終年度にJOGMEC評価部会等が達成度を評価する際の評価基準ということになると考える。

・もし、上記認識が正しければ「アウトプット目標という評価基準」の公表を含めた取り扱いについては更なる検討を要するものとする。例えば、採択に際しての当初目標設定時に「本件は今から設定する目標の50%以上を達成すれば『良し』とされる」との認識に基づいて、より野心的な目標の設定を行い、採択を得やすくする。または、当初高めの目標を設定して『良し』を得やすくする等といったことを誘導しないだろうか？

③ マネジメント

【肯定的意見】

- ・実施体制、受益者負担の考え方、研究開発計画全てにおいて、十分に練られている。研究開発計画ではステージゲート方式を採用することによって、実施者が緊張感を持って事業に取り組むことが期待される。
- ・実施体制については、JOGMEC 内の責任者および担当者の役割分担が明確にされており、共同研究相手方との運営会議などによる意思疎通の促進や、有識者外部委員会による助言や事業の進捗の評価も行えるように適切に設定されている。
- ・地熱開発事業は開発リスクが大きく、開発に長期間要することから事業性の予測が難しい。そこで、現場に即した技術開発を JOGMEC 事業として実施することは望ましく、テーマの内容に応じて負担率も低減できるように設定されている。
- ・地熱開発技術の多くは鉱山および石油開発技術からの転用であることを考えると、我が国においてこれら技術に対して豊富な経験と知見を有する JOGMEC が共同研究先として事業を執行することは妥当と考える。
- ・プロジェクトの管理体制は部課長と担当者が綿密に連携を取りながら管理を進めるとしており、適切な体制が組まれている。また、必要に応じて外部委員の助言も求めるとしており、その積極的な活用が望まれる。
- ・採択にかかわる審査基準は本事業の趣旨に鑑み必須要素、加点要素共に妥当なものが提言されている。
- ・前記で述べたオープン・クローズ戦略の実行、ならびに、ステージゲート方式の導入などにより、研究の健全性・公平性が担保されるものと期待される。
- ・本事業は事業者にとっては「課題の解決」が、JOGMEC（国）にとっては「地熱開発の促進」が定性的には受益であり、それに対する応分の負担がなされとの認識である。
- ・また、知的財産権等の帰属は研究費負担割合等の貢献度をベースに協議をする形がとられており、受益の応分負担が担保されるものとする。
- ・アワード型の仕組みについては共同研究契約に「発明規程等の整備」の条項を設けてその導入を促進するとしており、適切な方針である。

【問題点・改善点・今後への提言】

- ・実施にあたり、必要に応じて NEDO とも情報共有を図ることで、地熱発電を一体的に開発する組織的な繋がりを、より強固なものとして頂きたい。
- ・研究開発計画の評価基準に記載されているアワード型の仕組みについても検討いただきたい。
- ・研究開発計画については、地熱開発に係る現場実証試験などの実施において、予期せぬ天候や現場の状況により遅延が発生する可能性があるため、これらによる計画変更への対応方針も設定しておく必要があると思われる。
- ・本事業の 1 件当たりの予算は JOGMEC の最大負担額 3 億円で最大負担率 1/2 となっている。これは JOGMEC が最大負担率 1/2 を適用しても共同研究の総事業費が 6 億円を超える場合は事業者の負担率が増加していくことを意味している。今後提案されるテーマによっては、以下の如くその運用に制約が出てくるのではないかと？
- ・計測機器の開発、DTS,DAS 等の計測および解析などは予算に応じた研究内容の策定が比較的フレキシブル（サンプル数、測定点数の縮減等）に組めるのではないかと考えるが、坑井関連、生産・開発機器関連は単価が高額なものが多く、昨今の資機材高騰もあり、かつ、その研究内容が柔軟性に乏しいものが多いことが危惧される。そもそも、この種のテーマは本事業の適用に適しておらず、別の制度の適用を考えるとということかもしれないが、提案されるテーマによってはよりフレキシブルな運用を求められることがあるかもしれない。