

科学技術イノベーション総合戦略 2015 第2部第2章フォローアップ

I . クリーンで経済的なエネルギー システムの実現

- i) エネルギーバリューチェーンの最適化
- ii) 地球環境情報プラットフォームの構築

対象とした平成28年度アクションプラン

エネルギーバリューチェーンの最適化

施策番号		施策名	実施府省	備考
1	エ・経27	高度エネルギーネットワークの統合化技術の開発	経済産業省	
2	エ・総01	多様なIoTサービスを創出する共通基盤技術の確立・実証	総務省	
3	【再】も・文01	AIP:人工知能/ビッグデータ/IoT/サイバーセキュリティ統合プロジェクト	文部科学省	
4	【再】も・経05	CPSによるデータ駆動型社会の実現	経済産業省	
5	エ・総03	サイバーセキュリティの強化	総務省	
6	エ・経26	重要インフラIT安全性評価・普及啓発拠点整備・促進事業	経済産業省	
7	エ・経08	風力発電技術研究開発	経済産業省	
8	エ・経07	太陽光発電技術研究開発	経済産業省	
9	エ・文07	革新的エネルギー研究開発拠点の形成	文部科学省	
10	エ・経22	福島再生可能エネルギー研究開発拠点機能強化事業	経済産業省	
11	エ・経22	福島再生可能エネルギー研究開発拠点機能強化事業	経済産業省	
12	エ・経05	石炭火力発電の高効率化	経済産業省	
13	エ・経01	二酸化炭素分離・回収・貯留技術の実用化	経済産業省	

対象とした平成28年度アクションプラン

施策番号		施策名	実施府省	備考
14	Ⅰ・環01	CCSによるカーボンマイナス社会推進事業	環境省	
15	Ⅰ・文02	原子力の安全性・核セキュリティ向上に向けた研究開発	文部科学省	
16	Ⅰ・文03	高レベル放射性廃棄物の処理処分研究開発	文部科学省	
17	Ⅰ・文01	「東京電力（株）福島第一原子力発電所の廃止措置等研究開発の加速プラン」の推進	文部科学省	
18	Ⅰ・経24	福島第一原子力発電所の廃炉・汚染水対策事業	経済産業省	
19	Ⅰ・内科05	【S I P】「次世代海洋資源調査技術」	内閣府	
20	Ⅰ・文04	次世代海洋資源調査システムの開発	文部科学省	
21	Ⅰ・経18	革新的触媒による化学品製造プロセス技術開発	経済産業省	
22	Ⅰ・経06	バイオ燃料技術研究開発	経済産業省	
23	Ⅰ・経19	非可食性植物由来原料による高効率化学品製造プロセス技術開発	経済産業省	
24	Ⅰ・文08	ホワイトバイオテクノロジーによる次世代化成品創出プロジェクト	文部科学省	
25	Ⅰ・経20	高機能リグノセルロースナノファイバーの一貫製造プロセスと部材化技術開発	経済産業省	
26	Ⅰ・農01	「知」の集積と活用場による革新的技術創造促進事業	農林水産省	

対象とした平成28年度アクションプラン

施策番号		施策名	実施府省	備考
27	エ・環03	セルロースファイバー（CNF）等の次世代素材活用推進事業	環境省	
28	エ・内科02	【SIP】「次世代パワーエレクトロニクス」	内閣府	
29	エ・経04	次世代パワーエレクトロニクス技術開発プロジェクト	経済産業省	
30	エ・環02	未来のあるべき社会・ライフスタイルを創造する技術イノベーション事業	環境省	
31	エ・文05	スピントロニクス技術の応用等による極低消費エネルギーICT基盤技術の開発・実用化	文部科学省	
32	エ・総02	「フォトニックネットワーク技術に関する研究開発」及び「巨大データ流通を支える次世代光ネットワーク技術の研究開発」	総務省	
33	エ・総04	「超高周波ICTの研究開発」及び「テラヘルツ波デバイス基盤技術の研究開発」	総務省	
34	エ・経09	次世代スマートデバイス開発プロジェクト	経済産業省	
35	エ・経10	超低消費電力型光エレクトロニクス実装システム技術開発	経済産業省	
36	【再】交・経01	スマートモビリティシステム研究開発・実証事業	経済産業省	
37	エ・内科03	【SIP】「革新的構造材料」	内閣府	
38	エ・経02	革新的新構造材料等技術開発	経済産業省	
39	エ・文09	効率的エネルギー利用に向けた革新的構造材料の開発	文部科学省	

対象とした平成28年度アクションプラン

施策番号		施策名	実施府省	備考
40	Ⅰ・文06	低燃費・低環境負荷に係る高効率航空機の技術開発	文部科学省	
41	Ⅰ・環03	セルロースファイバー（CNF）等の次世代素材活用推進事業	環境省	
42	Ⅰ・経13	次世代自動車向け高効率モーター用磁性材料技術開発	経済産業省	
43	Ⅰ・文10	希少元素によらない新規高性能永久磁石材料の研究開発	文部科学省	
44	Ⅰ・経11	革新的印刷技術による省エネ型電子デバイス製造プロセス開発	経済産業省	
45	Ⅰ・経17	環境調和型製鉄プロセス技術開発	経済産業省	
46	Ⅰ・内科01	【SIP】革新的燃焼技術	内閣府	
47	Ⅰ・経15	クリーンディーゼルエンジン技術の高度化に関する研究開発	経済産業省	
48	Ⅰ・内科04	【SIP】「エネルギーキャリア」	内閣府	
49	Ⅰ・経03	革新的水素エネルギー貯蔵・輸送等技術開発	経済産業省	
50	Ⅰ・文11	エネルギーキャリア製造次世代基盤技術の開発	文部科学省	
51	Ⅰ・環04	低炭素な水素社会の実現	環境省	
52	Ⅰ・国01	水素社会実現に向けた安全対策	国土交通省	

対象とした平成28年度アクションプラン

施策番号		施策名	実施府省	備考
53	Ⅰ・経16	蓄電池・蓄電システム研究技術開発	経済産業省	
54	Ⅰ・文13	ポストリチウムイオン蓄電池等革新的エネルギー貯蔵システムの研究開発	文部科学省	
55	Ⅰ・経21	蓄電池材料評価基盤技術開発	経済産業省	
56	Ⅰ・経14	未利用熱エネルギーの革新的活用技術研究開発	経済産業省	
57	Ⅰ・文12	熱需給の革新に向けた未利用熱エネルギー活用技術の創出	文部科学省	
58	Ⅰ・経25	高温超電導実用化促進技術開発	経済産業省	

助言と対応

エネルギーバリューチェーンの最適化

エネルギー戦略協議会構成員からの助言	対応
<p>＜エ・総03について＞</p> <ol style="list-style-type: none">1) 非常に重要な施策である。IoT時代のID・パスワードを用いない認証技術開発が必要。エネルギーインフラ、広くは制御応用に特有のセキュリティ問題を適格に設定し、対策について検討いただきたい。ビッグデータとサイバーセキュリティは表裏一体の関係であり、制御性と危険性、社会コストミニマムの状態をどう実現するのか検討頂きたい。2) 「エネルギー・電力」向けに特化した技術と、他の重要インフラ含めた共通技術を各々明確化頂き、エネルギーバリューチェーンとして固有のサイバーセキュリティがあるか検討いただきたい。CPS全体としての共通基盤とエネルギー固有の基盤との明確化をして頂きたい。3) インフラ制御機器の情報（どのOS、CPUで何を制御しているか等）の運用管理、脆弱性のメンテナンスについて検討頂きたい	<ol style="list-style-type: none">1) ご指摘の点も含め、IoT時代の認証技術や制御のあり方について広く調査・実証を行った上で、セキュアな認証技術やICTの利活用を意識した適切な制御等の実装に向けた取組を進める2) ご指摘の点も含め、エネルギー分野特有の技術や課題とセキュリティ全体としての課題や技術等の差異も認識しつつ、技術の共通化等の取組を進める3) ご指摘の点も含め、M2M機器の脆弱性等について広く調査・実証し、適切な管理運用のあり方について検討を進める

助言と対応

エネルギーバリューチェーンの最適化

エネルギー戦略協議会構成員からの助言	対応
<p><エ・文07について></p> <p>1) 変換効率30%に向けた、新型太陽電池の開発、システム化の課題を検討頂きたい。</p> <p>2) 将来的に、現在のP Vのように他国勢に攻められないよう、基礎的な時期から知的所有権などで十分なプロテクトが必要であるため、検討状況・検討方針を検討頂きたい。</p>	<p>1) 変換効率30%の達成に向けて、具体的に以下の課題に取り組む。</p> <ul style="list-style-type: none">・太陽電池として発電効率向上に必要な量子効果を発現するシリコン系ナノワイヤーの形成技術の確立・高品質なシリコン基板を低コストで提供できるシリコン結晶成長技術の確立・トップセルとボトムセル間での光学的及び電気的なロスを低減する積層技術の確立・集光等も含めた太陽光発電のシステム化による経済性の向上や量産化によるコストダウン方策の検討 <p>2) 知的所有権等の関係では、下記の対策を実施。</p> <ul style="list-style-type: none">・プロジェクト内の研究員等で、成果の知財化を検討するためのワーキンググループを構成。外部発表できる成果が出てきた時点で、外部発表する前に当該ワーキンググループで、当該成果を出した研究員を含めて、周辺技術との比較検討を行ったり、メンバーの多角的な観点で知恵を出し合ったりすることで、知財化を検討。・出願すべきとする成果については、科学技術振興機構内の知財戦略センターと協力しながら、産業利用性の観点につき更に検討を行い、外部発表のスケジュールを加味しながら迅速に出願。
<p><エ・経05について></p> <p>長期の取組であるため、すべての開発を待たずに、開発が終わった要素技術を適宜、既存の石炭火力技術に応用する等、効率的な事業推進を図ることが望ましい。</p>	<p>酸素吹IGCCの技術が確立した後は、この技術単体でも導入は可能であるため、国内外の新設／リプレイス需要に応じて導入を検討する予定。</p>

助言と対応

エネルギーバリューチェーンの最適化

エネルギー戦略協議会構成員からの助言	対応
<p><エ・文04について></p> <ol style="list-style-type: none">1) センサー技術について、開発すべきスペックを検討して頂きたい。また、欧米も含めたベンチマークを行っていただければ、その結果を記載頂きたい。仮にベンチマークを行っていない場合には、ベンチマークを実施すべきである。2) SIPなどのニーズに合致しているか。3) 商業化PJがH30年度後半以降に開始とあるが、海外の動向も含めて適宜加速する等、目標時期の見直しを行う記載として頂きたい。4) 得られた成果を適宜公表し、国民からの理解を得ながら研究を推進されたい。	<ol style="list-style-type: none">1) 世界的にも未開発である大水深（目標水深3,000m）において、高精度の海底位置・地形高精度計測技術等を開発する方針。2) 海洋資源調査産業の創出を出口戦略に掲げているSIP「次世代海洋資源調査技術」にも沿って進める。3) 経済産業省等と連携し、次世代海洋資源調査システムの開発において得られた技術が民間企業等で活用されるように進める。4) 成果発表シンポジウム等を開催し、得られた成果を公表していく。
<p><エ・経18について></p> <p>実用化の時期、コスト目標を示す必要がある。</p>	<p>人工光合成プロジェクトについては、実用化の時期は2030年頃を想定している。コスト目標は、既存プロセスによるオレフィンに競合できるレベルを想定している。</p> <p>また、有機ケイ素プロジェクトについては、2024年頃に最初の実用化がなされることを見込んでいる。当面のコスト目標は、現行製造コストの70%を想定している。</p>

助言と対応

エネルギーバリューチェーンの最適化

エネルギー戦略協議会構成員からの助言	対応
<p><エ・経06について> 1) ありたい社会の姿を具体的について、どのようにCO2等の環境負荷の少ない持続的な循環型社会を実現するのか検討いただきたい。 2) 低コスト化、バイオマス資源の有効活用の観点から、出口として燃料以外の化学品、薬品などの高付加価値製品も念頭に置くとともに、副産物のカスケード利用を組み合わせることが重要である。</p>	<p>1) バイオマス資源の有効活用や、経済性の観点から、カスケード利用を行う。 2) ビジネス化フェーズも念頭に置き、副産物のカスケード利用（飼料等）を組み合わせた場合の全体コスト低減に関する取り組みについても推進する。</p>
<p><エ・経19について> 最終目標をより具体的に、定量的にすべき。</p>	<p>平成31年度に木質バイオマスから抽出する主要3成分(セルロース、ヘミセルロース、リグニン)の総合収率70%を達成する。</p>
<p><エ・文08について> 目標値など新しいバリューについて明確化頂きたい。</p>	<p>木質の改変や優れた新規バイオマス創出、革新的な前処理技術の確立等の「原料化」、新規の糖化技術や、高効率に化成品の基幹原料等を合成する革新的なプロセスを創成する「合成」、現行の化成品を代替し得る機能性バイオ製品やその材料を合成する技術等、実用化に向けたコア技術を確立する「プロダクト」の各段階が一つのチームとして一体となって出口から見た研究開発を展開。</p>

助言と対応

エネルギーバリューチェーンの最適化

エネルギー戦略協議会構成員からの助言	対応
<p><エ・経20について> 化学的に製造されるカーボンファイバーに比べての優位性を明確化頂きたい。</p>	<p>炭素繊維と比較してCNFは石油を原料とする炭素繊維と違い、国内に多く賦存するカーボンニュートラルな木質由来の素材であるため、安定かつ低コストでの調達が可能になる。加えて、リサイクル性にも優れており、これらによるトータルコスト低減が実現できれば、用途展開はさらに広がる。</p>
<p><エ・農01について> 最終目標を具体化頂きたい。</p>	<p>異分野融合共同研究において、平成30年度までに実施課題のうち、事業化が有望な研究成果を80%以上創出させる。</p>
<p><エ・内科02について> 基準認証（デバイス・モジュールとも）を考える時期であるため、検討状況もしくは方針を検討頂きたい。</p>	<p>将来の普及拡大が見込まれる技術分野を見極めるための出口戦略（ロードマップ策定、標準化等）を経産省と連携して検討</p>
<p><エ・経04について> 事業を立ち上げるのに必要なコスト目標について、明示頂きたい。</p>	<p>2010～2019年度のコスト（予定事業総額）は188億円を見込んでいる。</p>

助言と対応

エネルギーバリューチェーンの最適化

エネルギー戦略協議会構成員からの助言	対応
<p><エ・環02について></p> <p>1) GaNウエハを用いたパワーデバイスに関して、縦型構造のデバイスは、要素技術、要素プロセスの研究開発段階でSIPで推進していますが、本事業で推進する光デバイスやパワーデバイスの電気機器搭載による実証は、早期にその省エネ性のポテンシャルや実用時での課題の早期把握による実用化の加速に有用ですので、SIPとの可能な範囲での技術連携を期待する。</p> <p>2) GaNウエハの品質は、デバイス適用による詳細な解析、メカニズム解明を行わないと品質の評価が明確にできないと思われるので、SIPでのGaNパワーデバイスのウエハ開発・評価と連携してウエハ開発・評価を推進することを期待。</p>	<p>1) ご指摘を踏まえ、今後の連携の可能性を検討。</p> <p>2) GaNウエハのデバイス適用による詳細な解析はパワー・光デバイス開発を担当している名古屋大学、法政大学、福井大学、パナソニックで実施しているところ。いずれにせよ、上記のご指摘も併せ、今後の連携の可能性を検討する。</p>
<p><エ・総02について></p> <p>「消費電力を飛躍的に削減できる」とは何割程度できるのか。</p>	<p>NICTでは基礎基盤研究を行っており、消費電力で効果が見られるのはその技術が製品化された後になるため何割程度との記載は難しい。</p> <p>参考として、平成26年度の基盤研究の成果として、オール光の光パケット交換機能の1ビットあたりの消費電力が、1端子当たり10テラbps以上において電気変換を行う場合に比べて、1/10～1/100程度になる見通しを得ている。</p>

助言と対応

エネルギーバリューチェーンの最適化

エネルギー戦略協議会構成員からの助言	対応
<p><エ・総04について></p> <ol style="list-style-type: none">1) 最終目標について、「基盤技術を確立」等だけでなく、本施策の定量的な目標を明示して頂きたい。2) 新市場創生のための戦略として、具体的な用途に合わせた開発も必要ではないか。また、国際商品に実装を進めていく上で、「国外の通信事業者に製品が採用されるよう働きかけを行うこと」以外にもあれば検討いただきたい。3) 伝送速度は周波数だけでなく電力も重要なので、テラヘルツだけに拘らず、取組みを進めて欲しい。	<ol style="list-style-type: none">1) 2020年までに研究開発成果による事業を立ち上げることを目指し、以下の目標を設定している。<ol style="list-style-type: none">① Eピタキシャル膜に対し、均一度：厚さ±2%の品質を実現する。② 試作するSiC-MOSFETの耐圧が6.5kV以上を実現する。③ 試作する用途を最適化した次世代モジュールにおいて製品コスト30%減に目標を付ける。④ 従来のSiパワー半導体と昇圧コンバータを用いた電動システムに対してPCU部の損失を1/3以下にする。⑤ 試作するSi-IGBTで耐圧1,000V以上を実現する。2) ご指摘を踏まえ、具体的な用途を1)に明記。国際商品への実装については、コンソーシアムによる海外の技術動向、市場調査等を活用して進める。3) 広い周波数帯域を用い単純な変調方式で高速な伝送を行える可能性に着目しテラヘルツに取り組んでいるが、同時にマイクロ波からミリ波にかけての周波数でも高速化・低電力化に取り組んでいく。
<p><エ・経09について></p> <ol style="list-style-type: none">1) 自動車への適用を考慮しながら開発を続けているが、他分野への適応も考えるべき。2) 既にベンチマークが実施されて、本プロジェクトの目標値、マイルストーンとの関連、整合性など反映されている部分があれば、明示頂きたい。3) 調査が主として記載されているが、より社会につながる（コストや製品の価値、出口の戦略）の取組み、工夫についても記載頂きたい。	<ol style="list-style-type: none">1) ご指摘の点については、今後の議論を踏まえて検討する。2、3) 両御指摘については、平成25年度及び平成26年度末に行ったベンチマーク調査と研究開発の進捗状況を踏まえ今年度行う予定の中間評価の結果に基づき、新たな目標設定の検討やプロジェクト終了後の事業化に向けた取組み等に反映させることとしている。

助言と対応

エネルギーバリューチェーンの最適化

エネルギー戦略協議会構成員からの助言	対応
<p><エ・内科03について> 航空機関連産業の産業競争力強化をいう観点でみた場合、航空機サプライチェーンのどこが勝負所となるのか明示頂きたい。</p>	<p>ご指摘を踏まえ、「サプライチェーンの要諦」として「付加価値の高い部素材の企画・設計・生産」と補足。開発対象の材料ごとに国内企業のポジショニングや事業戦略が異なり一般化は難しいため、共通項を抽出した。</p>
<p><エ・経02について> 海外展開・動向の視点がある方がよい。また、自動車軽量化をどれだけ普及させ、その結果エネルギーをどれだけ削減されているのかを明示頂きたい。</p>	<p>海外展開・動向の視点を加筆しました。本PJ成果の導入により、2030年時点で想定されるエネルギー削減見通しについて、革新的新構造材料の適用車累計台数（国内生産分）を4,170万台と想定すると、約160万kLのガソリン使用量低減（約370万トンCO2削減に相当）が見込まれる。</p>
<p><エ・文09について> ありたい社会に向けて必要な取組を明示頂きたい。</p>	<p>エネルギー消費の抑制、資源制約の解消等に貢献するため、次の世代を見据えた基礎基盤的な研究を実施し、絶えずシーズとなる研究を生み出すとともに、経済産業省等と連携し、基礎から実用化まで一気通貫の取り組みを実施する。</p>
<p><エ・文06について> ICAOの目標と国際競争力の関係が不明（目標未達の機体は飛ばない等のペナルティーあるのか）であるため、ペナルティー等があれば、明示頂きたい。</p>	<p>環境規制は一層強化される傾向にあり、ICAO(国際民間航空機関)にて定められた世界的目標として2035年にCO2約40%減の目標が掲げられており、これを満たさない機体は運航に支障をきたす可能性が生じるため、高い環境技術が国際競争力を強化するために必要となっている。</p>

助言と対応

エネルギーバリューチェーンの最適化

エネルギー戦略協議会構成員からの助言	対応
<p><エ・環03について> 社会実装に向けて、どのように進めるかを記載頂きたい。</p>	<p>・以下の取り組みを通じて、CNF製品の信頼性、温暖化対策効果に関わる知見やノウハウを蓄積し、CNF普及、社会実装を推進する。</p> <p>①初年度から3年目は、大学、公設試、化学メーカー、部品メーカーとの連携のもと、CNF製品の信頼性の構築に向けた製品性能評価（JIS）、CO2削減効果の評価を実施。</p> <p>②4年目以降は、自動車メーカーとの連携のもと、車体への組み込み、走行テスト、耐環境試験など長期的信頼性を構築するための評価・検証、CO2削減効果の評価を実施。</p>
<p><エ・経13について> ありたい社会の姿として「2022年までにエネルギー損失25%削減したモーターの開発」とすると、施策はそれに関するものになっていくべきであり、モーター開発に関する「ありたい社会の姿」を示して頂きたい。</p>	<p>・革新的な高性能磁性材料の開発に向けて、材料設計、材料作製方法の開発、作製条件、合金組成・結晶組織の最適化などを通じて、最大エネルギー積を増大させるために残留磁束密度（Br）を最大化するとともに、軟磁性材料の低損失化を図る。これらの材料開発により、モーターの高効率化へ最大限寄与できる材料を提供する。</p> <p>・現行のモーターをさらに効率化できるモーター設計を行うとともに、モーターに実装された磁性材料の磁場、応力など外場の影響を調べ、磁性材料のポテンシャルを最大限生かしたモーターを開発する。さらに、開発される磁性材料を想定して、現行の形式ではない新たな構造のモーターを開発する。これらの開発によって、次世代自動車向け高効率モーターの基本設計指針の明確化につなげていく。</p>
<p><エ・文10について> 「取組体制」だけでなく、何に取り組むかについて明示頂きたい。</p>	<p>「ガバナリングボード」で経産省プロジェクトと連携し、産業界の課題に対する科学的深掘りをしながら、シーズとなる研究成果を受け渡すため、経産省プロジェクトと連携して「ガバナリングボード」を設置し事で速やかに実用化につなげるとともに、研究加速のためにマネジメントレベルで研究者間の連携が取りやすい体制作りを進める。</p>

エネルギーバリューチェーンの最適化

エネルギー戦略協議会構成員からの助言	対応
<p><エ・経11について></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 海外動向などを踏まえた、本施策の位置づけを明示頂きたい。本プロジェクトの取組みで、いつまでにどの程度の市場への波及効果（予測）があるか。 2) このプロセス技術の適用分野、製品レベルでのメリット（コスト、省エネ効果、CO2排出量等）を明らかにし、トータルでどの程度の波及効果があるか。 3) 定量的な目標設定を検討頂きたい。「プロセスを仕上げる」の意味を明確化して頂きたい。 4) 実用化できる部分は先行して市場投入する等、コモディティな分野にも適用するアプローチも検討頂きたい。 	<ol style="list-style-type: none"> 1) 本事業は、印刷技術の革新によるエレクトロニクスデバイス製造プロセスを確立し、電子ペーパーや圧カシートなどのエレクトロデバイス製造の省エネ化を実現するものである。日本における材料技術や印刷技術は海外と比べて非常に高いが製品化スピードは欧米と比べると遅く、その点を加速する必要性があると考えている。また、市場への波及効果は、デジタルサイネージや有機EL製品、さらに半導体・回路・センサ等幅広い用途製品に波及。2020年以降、経済効果が見込まれる対象市場規模として2.2兆円、雇用創出効果3.9万人を想定。 2) 使用時の省エネ効果（264万tCO2）を持つデジタルサイネージ分野、製造時の省エネ効果（139万tCO2）を持つ有機EL分野、の合計で403万tCO2@2030年の省エネ効果が見込まれる。 3) 特性ばらつき抑制（10%以下）、位置合わせ精度向上（±10μm）、印刷速度向上（A4 90秒/m2以下）を達成する（H23-H27）。高速化、小型化に寄与する回転搬送型設備を構築し、印刷速度（A4 45秒/m2以下）を達成する（H28-H30）。H23-H27の目標に記載した「プロセスを仕上げる」の意は、確立した要素技術を一貫製造ラインに組み込んでも、個々の技術が持つ性能を十分に発揮し、かつ一定の信頼性を有する連続プロセスを構築することである。 4) 本事業の助成事業者である凸版印刷が、事業の成果を活用した電子棚札の実用化を2017年度に目指していくことをプレスリリースしている。産業化のためには、更なる短タクト化、特性の均一性（信頼性）の向上、実装技術の確立が必須であり、これに貢献する技術開発をH28年度から実施する。また、現状の機能で市場投入が可能なデバイスについては実用化を推進するとともに、インクジェットや版など個別周辺技術についても実用化を進め、本分野の底上げを図る。実用化推進に当たっては、必要に応じて他助成事業等を活用する。

助言と対応

エネルギーバリューチェーンの最適化

エネルギー戦略協議会構成員からの助言	対応
<p><エ・内科01について></p> <ol style="list-style-type: none">1) 10年でわずかにしか向上していないものを、早期に達成するための課題は何か。またモデルケースとあるが何がモデルケースなのか記載いただきたい。2) 将来的に分散型電源（ガスエンジン等）にも応用できないか検討いただきたい。3) 研究コンソーシアムの立上げ、運用がメインなのか、それとも、実際の研究開発なのか、が不明であるため明確化していただきたい。4) クリーンエンジンに対して2件の提案がある理由を提示いただきたい。	<ol style="list-style-type: none">1) これまでの自前研究開発ではなく、産業界のニーズと学の科学的知見を結集することにより、未解明現象の解明や革新的要素技術・他分野技術とも融合し、最大熱効率50%以上を早期に達成する。また、これまでの日本には無かったアカデミアから企業、各種研究機関を含めた持続的な研究体制の構築と人材育成等を同時に実現する産学連携体制を構築し、この体制がモデルケースとなるよう推進する。2) 得られた成果については、ガソリン、軽油に留まらず天然ガス等の他の燃料や自動車以外の燃焼技術を使った製品にも応用し、省エネルギー及びCO2排出量の低減に資する。3) 内燃機関の熱効率を世界のトレンドに先駆けて最大50%以上へ飛躍的に向上させる研究を実施する。4) IEAの予測では、世界市場において2040年時点で内燃機関のあるパワートレインは7割以上を占めるとされており、今後も内燃機関の国際競争力を確保することは重要といえます。また、SIPはエンジンそのものを、経産省事業はディーゼルエンジンの排気ガスの後処理技術という役割分担の下事業を推進している。

助言と対応

エネルギーバリューチェーンの最適化

エネルギー戦略協議会構成員からの助言	対応
<p><エ・経15について></p> <ol style="list-style-type: none">1) CDVの普及目標を記載いただきたい。2) 研究の背景と危機感について明示頂きたい。3) 体制づくりにあたっては、時間軸も検討いただきたい。4) SIPと連携の上、産学連携体制の確立を図って頂きたい。	<ol style="list-style-type: none">1) 2020年及び2030年における CDV 販売台数の国内新車販売における比率をそれぞれ5%、10%とすることを旨とする。2) 今後、新興国を含めCDVの市場拡大が想定される中、世界市場におけるシェア拡大に向けて、より高性能なCDVの早期投入が不可欠であるが、欧州で実走行時や低温下での排ガス規制の導入が検討されるなど、今後更なる排ガス低減が求められており、相反関係にある燃費向上と排ガス低減の両課題の解決に向け、NOx及びPMの後処理技術の高度化等が世界共通の課題となっている。3、4) 研究成果がより確実に製品化につながるよう、最終製品を生産する自動車メーカーだけでなく、部品供給企業も含む研究体制を来年度中に実現すべく、競争法等、関連する分野の専門家の意見も踏まえて検討する。また、産学双方の参加主体の積極的な取組を促すため、本年1月に自動車用内燃機関技術研究組合とSIP（革新燃焼技術）事業を実施する科学技術振興機構が連携協定を締結し、人材やノウハウの双方のやりとりを開始しつつあるところ。

助言と対応

エネルギーバリューチェーンの最適化

エネルギー戦略協議会構成員からの助言	対応
<p><エ・内科04について></p> <p>1) ①水素サプライチェーン全体の取組を整理して頂きたい。また、well to wheel までのバリューチェーンでのCO2発生源単位、コスト評価についても示されたい。</p> <p>②他省庁の取組の目標との整合性を示されたい。</p> <p>③水素の需給予測を提示されたい。</p> <p>④環境省、国交省の施策が加わる一方、革新的水素製造が消えるなど、全体像が見えにくくなっている。抜けやダブリが生じないよう確認されたい。</p> <p>2) 社会的な目標として、オリパラは一つの節目となるため、社会実装に向けてレガシー化できる技術としてどのようなものがあるか記載されたい。</p>	<p>1) ①・サプライチェーン全体の取組を整理→概要図を作成。 ・バリューチェーンでのCO2発生源単位→現状は化石燃料からのためCO2が発生するが、再エネ由来の水素製造技術の開発により将来的にCO2フリーとなるよう取り組む。 ・コスト評価→大規模発電の実現に向け30円/Nm3を目標とする</p> <p>②各省庁の施策を補完する形でSIP事業を推進。また、①で記述の概要図にて示す。</p> <p>③2020年後半頃には大規模発電分野での水素利用が始まり、水素需要は国内供給量を大幅に上回るとの予測があることから、海外からの未利用エネルギー由来水素の輸送を見込み、輸送関連技術／大規模発電のための技術開発等を行う。</p> <p>④ ②に同じ</p> <p>2) 社会実装する事例の一つとしてH2ステーションを記載。</p>
<p><エ・経03について></p> <p>1) 目標達成のための方法、課題、リスクなどを示されたい。</p> <p>2) 社会的な目標として、オリパラは一つの節目となるため、社会実装に向けてレガシー化できる技術としてどのようなものがあるか記載されたい。</p>	<p>1) 段階的・効率的な水素導入ネットワークシステム開発のシナリオを作成し、コスト分析、普及に必要な法整備や標準化について課題抽出、CO2排出削減及び長期的エネルギー需要への影響評価を実施する。</p> <p>2) 本事業は2030年頃の実用化を目指した事業であるところ、2020年までにレガシー化できる技術については、今後の事業の進捗を踏まえて見極める。</p>

助言と対応

エネルギーバリューチェーンの最適化

エネルギー戦略協議会構成員からの助言	対応
<p><エ・環04について></p> <p>1) ありたい社会の姿がSIPと共通している部分があるか。環境省施策の位置づけを明確化頂きたい。</p> <p>2) 資源エネルギー庁の「ロードマップ」との関係性を明示されたい。</p> <p>3) 水素社会において社会実装に近いセクションを担当する形で、SIPとの連携を軸に、関係府省との連携について検討頂きたい。また今後、内閣府主催の会議等にも積極的に参画されたい。</p>	<p>1) 環境省では地球温暖化対策への貢献という観点から、CO2削減に寄与する水素利用を推進すべく施策を展開しており、SIPにおいては、科学技術イノベーションを実現するため、水素技術の開発を実施しているものと承知している。環境省においては、水素を活用した地球温暖化対策の推進を目指し、水素技術の開発・実証、さらに、それらの技術や再生可能エネルギー等を活用した低炭素な水素サプライチェーンの実証を実施する。</p> <p>2) 「水素・燃料電池戦略ロードマップ」における2040年頃のCO2フリー水素供給システムの確立の前倒しを図る。</p> <p>3) ご指摘を受け、今後の連携について検討する。SIP「エネルギーキャリア」推進委員会に参画。</p>
<p><エ・国01について></p> <p>水素社会において社会実装に近いセクションを担当する形で、SIPとの連携を軸に、関係府省との連携について検討頂きたい。内閣府主催の会議等にも積極的に参画されたい。</p>	<p>下記の通り連携を進める。</p> <p>内閣府：SIP「エネルギーキャリア」を軸に府省間で情報共有・協力体制を構築し、水素利用技術(燃料電池)の船舶への実装に向けて戦略的な施策を実施する。</p> <p>環境省：長崎県五島市栴島沖で実施中の洋上風力の余剰電力により生成した水素を活用し、水素燃料電池船の実証運航を実施予定。この事業を実施している環境省とも連携して、安全ガイドラインの策定を行う予定。</p>

エネルギーバリューチェーンの最適化

エネルギー戦略協議会構成員からの助言	対応
<p><エ・経16について></p> <p>1) 省エネ（特に運輸）上重要な位置づけであり、水素と異なり世界を牽引している分野なので、日本の産業競争力をどうするのか、輸出産業の姿はどうあるべきかについても検討頂きたい。</p> <p>2) ①バリューチェーンという観点で、利用後の流れを踏まえて廃棄、リサイクルなど、様々な技術開発も必要である。今後の方針について検討頂きたい。</p> <p>②革新的電池のエネルギー密度について、達成目標である500wh/kgの実現に向けたステップを具体的に明記されたい。</p>	<p>1) IEAの予測によれば2030年には世界の新車販売の28%をEV、PHVが占めるとされているが、我が国の基幹産業である自動車産業が将来にわたり世界の市場をリードしていくためには、本施策の成果を活用した、競争力のある製品（自動車・蓄電池）の早期実用化・市場投入が重要である。</p> <p>2) ①リチウムイオン電池については、指摘を踏まえ、廃棄処分やリサイクルの在り方を今後検討する。革新蓄電池については、研究開発が基礎段階にあるため具体的な検討はしていないが、今後検討したい。</p> <p>②500Wh/kgに向けた各年度ごとの研究計画は立てているが、競合する他国への研究開発への情報提供となるため非公開とする。</p>
<p><エ・経21について></p> <p>施策終了時のH34年度の姿として、材料メーカー、電池メーカーに加え、材料評価を担うプレイヤーが想定される。ありたい社会の実現に向け以下を明確化頂きたい。</p> <p>①材料評価を担うプレイヤーに求められる要件</p> <p>②効果的な研究開発のスキームのために、3者のプレイヤー間に求められる連携の在り方</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・本事業の委託先である技術研究組合リチウムイオン電池材料評価研究センター（LIBTEC）は、これまで本事業で開発した評価技術を活用し、自主事業として、現行リチウムイオン電池用材料の評価を実施している。また検討中であるが、現在開発中の先進リチウムイオン電池及び革新電池の材料評価技術についても、このLIBTECの自主事業に組み入れることを考えている。 ・また、これまでの研究成果や評価活動を材料メーカーにアナウンスするとともに、電池メーカーや自動車メーカーからなるアドバイザリー委員会において意見交換を行うなど、材料メーカー、ユーザーの双方に当該評価技術の有用性を認知させる取り組みを実施している。

助言と対応

エネルギーバリューチェーンの最適化

エネルギー戦略協議会構成員からの助言	対応
<p><エ・文12について> 府省連携について、</p> <ol style="list-style-type: none">① 経産省のテーマとの連携について明示頂きたい。② 両者の連携を密にして早期実装を目指すためにも、ガバニングボードでの議論、共通点、合意点等を示されたい。③ 経産省施策へ成果を受け渡す際の条件（数値目標、要件）やスケジュール等を示されたい。	<ul style="list-style-type: none">・ガバニングボードにおいて、未利用熱の有効利用のために求められる革新的な技術について認識を共有。・実用化の見込める技術シーズについて、一定の性能向上が確認されたものについては経済産業省へ成果の受け渡しを検討。

助言と対応

エネルギーバリューチェーンの最適化

ナノテクノロジー・材料基盤技術分科会構成員からの助言	対応
<p><工・内科03について> 航空機関連産業の産業競争力強化をいう観点でみた場合、航空機サプライチェーンのどこを勝負所とするのか記載いただきたい。</p>	<p>ご指摘を踏まえ、「サプライチェーンの要諦」として「付加価値の高い部素材の企画・設計・生産」と補足いたしました。開発対象の材料ごとに国内企業のポジショニングや事業戦略が異なり一般化は難しいため、共通項を抽出した記述になっております。加えて、サプライヤーとパートナーについても補足いたしました。</p>
ナノテクノロジー・材料基盤技術分科会構成員からの助言	対応
<p><工・経02について> 海外展開・動向の視点がある方がよい。また、自動車軽量化をどれだけ普及させ、その結果エネルギーをどれだけ削減されているのかを記載頂きたい。</p>	<p>海外展開・動向の視点を加筆しました。本PJ成果の導入により、2030年時点で想定されるエネルギー削減見通しについて記載しました。</p>
ナノテクノロジー・材料基盤技術分科会構成員からの助言	対応
<p><工・文09について> ありたい社会についてしっかり記載した上で、そのために必要な取組を、本項目に記載頂きたい。</p>	<p>エネルギー消費の抑制、資源制約の解消等に貢献するため、次の世代を見据えた基礎基盤的な研究を実施し、絶えずシーズとなる研究を生み出すとともに、経済産業省等と連携し、基礎から実用化まで一気通貫の取り組みを実施する。</p>

助言と対応

エネルギーバリューチェーンの最適化

ナノテクノロジー・材料基盤技術分科会構成員からの助言	対応
<p><エ・文06について> ICAOの目標と国際競争力の関係が不明（目標未達の機体は飛ばない等のペナルティーあるのか）であるため、ペナルティー等があれば、個票へ追記頂きたい。</p>	ペナルティとして明記されたものはないが、目標未達の際の影響に関して追記いたしました。

ナノテクノロジー・材料基盤技術分科会構成員からの助言	対応
<p><エ・環03について> 社会実装に向けて、どのように進めるかを記載頂きたい。</p>	<p>・以下の取り組みを通じて、CNF製品の信頼性、温暖化対策効果に関わる知見やノウハウを蓄積し、CNF普及、社会実装を推進する。</p> <p>□初年度から3年目は、大学、公設試、化学メーカー、部品メーカーとの連携のもと、CNF製品の信頼性の構築に向けた製品性能評価（JIS）、CO2削減効果の評価を実施。</p> <p>□4年目以降は、自動車メーカーとの連携のもと、車体への組み込み、走行テスト、耐環境試験など長期的信頼性を構築するための評価・検証、CO2削減効果の評価を実施。</p>

助言と対応

エネルギーバリューチェーンの最適化

ナノテクノロジー・材料基盤技術分科会構成員からの助言	対応
<p><エ・文10について> 「取組体制」だけでなく、何に取組むかについて記載頂きたい</p>	<p>「ガバニングボード」で経産省プロジェクトと連携し、産業界の課題に対する科学的深掘りをしながら、シーズとなる研究成果を受け渡すため、経産省プロジェクトと連携して「ガバニングボード」を設置し事で速やかに実用化につなげるとともに、研究加速のためにマネジメントレベルで研究者間の連携が取りやすい体制作りを進める。</p>
ナノテクノロジー・材料基盤技術分科会構成員からの助言	対応
<p><エ・経13について> ありたい社会の姿として「2022年までにエネルギー損失25%削減したモーターの開発」とすると、施策はそれに関するものになっているべきであり、モーター開発に関する追記を頂きたい</p>	<p>磁性材料技術の高度化、新材料探索、新規軟磁性材料を適用したモーター設計、試作に関する事項を追記した。</p>
ナノテクノロジー・材料基盤技術分科会構成員からの助言	対応
<p><エ・内科02について> 基準認証（デバイス・モジュールとも）を考える時期と考えられるため、検討状況もしくは方針を記載頂きたい。</p>	<p>基準認証に関する記述を追加</p>

助言と対応

エネルギーバリューチェーンの最適化

ナノテクノロジー・材料基盤技術分科会構成員からの助言	対応
<エ・経04について> 事業を立ち上げるのに必要なコスト目標について、個票へ記載頂きたい。	2010～2019年度のコスト（予定事業総額）は188億円を見込んでいる。
ナノテクノロジー・材料基盤技術分科会構成員からの助言	対応
<エ・環02について> GaNウエハを用いたパワーデバイスに関して、縦型構造のデバイスは、要素技術、要素プロセスの研究開発段階でSIPで推進していますが、本事業で推進する光デバイスやパワーデバイスの電気機器搭載による実証は、早期にその省エネ性のポテンシャルや実用時での課題の早期把握による実用化の加速に有用ですので、SIPとの可能な範囲での技術連携を	ご指摘を踏まえ、今後の連携の可能性を検討
<エ・環02について> GaNウエハの品質は、デバイス適用による詳細な解析、メカニズム解明を行わないと品質の評価が明確にできないと思われるので、SIPでのGaNパワーデバイスのウエハ開発・評価と連携してウエハ開発・評価を推進することを期待する。	GaNウエハのデバイス適用による詳細な解析はパワー・光デバイス開発を担当している名古屋大学、法政大学、福井大学、パナソニックで実施しているところ。いずれにせよ、上記のご指摘も併せ、今後の連携の可能性を検討してまいりたい。

助言と対応

エネルギーバリューチェーンの最適化

ナノテクノロジー・材料基盤技術分科会構成員からの助言	対応
<p><エ・経18について> 実用化の時期、コスト目標を示す必要あるため記載頂きたい</p>	<p>人工光合成プロジェクトについては、実用化の時期は2030年頃を想定している。コスト目標は、既存プロセスによるオレフィンに競合できるレベルを想定している。</p> <p>また、有機ケイ素プロジェクトについては、2024年頃に最初の実用化がなされることを見込んでいる。当面のコスト目標は、現行製造コストの70%を想定している。</p>
ナノテクノロジー・材料基盤技術分科会構成員からの助言	対応
<p><エ・経06について> 低コスト化、バイオマス資源の有効活用の観点から、出口として燃料以外の化学品、薬品などの高付加価値製品も念頭に置くとともに、副産物のカスケード利用を組み合わせることが重要であり、関連する取組状況を記載頂きたい。</p>	<p>ビジネス化フェーズも念頭に置き、副産物のカスケード利用（飼料等）を組み合わせた場合の全体コスト低減に関する取り組みについて追記する。</p>

助言と対応

エネルギーバリューチェーンの最適化

ナノテクノロジー・材料基盤技術分科会構成員からの助言	対応
<エ・経19について> 最終目標をより具体的に、定量的に記載頂きたい。	平成31年度に木質バイオマスから抽出する主要3成分(セルロース、ヘミセルロース、リグニン)の総合収率70%を達成する。コストとしては、セルロース及びヘミセルロースを45円/kg、リグニンを70円/kgで提供可能な技術を確立する。

ナノテクノロジー・材料基盤技術分科会構成員からの助言	対応
<エ・文08について> 目標値など新しいバリューをもう少し明確に記載頂きたい。	木質の改変や優れた新規バイオマス創出、革新的な前処理技術の確立等の「原料化」、新規の糖化技術や、高効率に化成品の基幹原料等を合成する革新的なプロセスを創成する「合成」、現行の化成品を代替し得る機能性バイオ製品やその材料を合成する技術等、実用化に向けたコア技術を確立する「プロダクト」の各段階が一つのチームとして一体となって出口から見た研究開発を展開。

助言と対応

エネルギーバリューチェーンの最適化

ナノテクノロジー・材料基盤技術分科会構成員からの助言	対応
<p><エ・経20について> 化学的に製造されるカーボンファイバーに比べての優位性を明確に記載頂きたい。</p>	<p>炭素繊維と比較してC N Fは石油を原料とする炭素繊維と違い、国内に多く賦存するカーボンニュートラルな木質由来の素材であるため、安定かつ低コストでの調達が可能になる。加えて、リサイクル性にも優れており、これらによるトータルコスト低減が実現できれば、用途展開はさらに広がる。</p>

革新的技術創造促進事業	
ナノテクノロジー・材料基盤技術分科会構成員からの助言	対応
<p><エ・農01について> 最終目標を具体的に記載頂きたい。</p>	<p>異分野融合共同研究において、平成30年度までに実施課題のうち、事業化が有望な研究成果を80%以上創出させる。</p>