

グリーンイノベーション基金事業の 成果最大化に向けた取組について

令和3年8月17日

経済産業省

- 1. プロジェクト開始に向けた検討の進捗状況**
2. プロジェクト間の連携促進のあり方
3. T R L 等に応じた官民の役割分担のあり方
4. 評価を踏まえた柔軟な資源配分の実施について
5. 分野別資金配分方針の変更について

1-1. 2021年度上半期に開始を想定しているプロジェクト一覧

①洋上風力発電の低コスト化：

浮体式洋上風力発電の低コスト化等に向けた要素技術（風車部品、浮体、ケーブル等）を開発し、一体設計・運用を実証。

②次世代型太陽電池の開発：

ペロブスカイトをはじめとした、壁面等に設置可能な次世代型太陽電池の低コスト化等に向けた開発・実証。

③大規模水素サプライチェーンの構築：

水素の供給能力拡大・低コスト化に向けた製造・輸送・貯蔵・発電等に関わる技術を開発・実証。

④再エネ等由来の電力を活用した水電解による水素製造：

水素を製造する水電解装置の低コスト化等に向けた開発・実証。

⑤製鉄プロセスにおける水素活用：

石炭ではなく水素によって鉄を製造する技術（水素還元製鉄技術）の開発・実証。

⑥燃料アンモニアサプライチェーンの構築：

アンモニアの供給能力拡大・低コスト化に向けた製造・輸送・貯蔵・発電等に関わる技術を開発・実証。

⑦CO₂等を用いたプラスチック原料製造技術開発：

CO₂や廃プラスチック、廃ゴム等からプラスチック原料を製造する技術を開発。

⑧CO₂等を用いた燃料製造技術開発：

自動車燃料・ジェット燃料・家庭・工業用ガス等向けの燃料をCO₂等を用いて製造する技術を開発。

⑨CO₂を用いたコンクリート等製造技術開発：

CO₂を吸収して製造されるコンクリートの低コスト化・耐久性向上等に向けた開発。

⑩CO₂の分離・回収等技術開発：

CO₂の排出規模・濃度に合わせ、CO₂を分離・回収する様々な技術方式を比較検討しつつ開発。

⑪廃棄物処理のCO₂削減技術開発：

焼却施設からCO₂を回収しやすくするための燃焼制御技術等の開発。

⑫次世代蓄電池・次世代モータの開発：

電気自動車やドローン、農業機械等に必要な蓄電池やモーターの部素材・生産プロセス・リサイクル技術等を開発。

⑬自動車電動化に伴うサプライチェーン変革技術の開発・実証：

軽自動車・商用車の電動化、サプライヤの事業転換等に向けた開発・実証。

⑭スマートモビリティ社会の構築：

旅客・物流における電動車の利用促進に向けた自動走行・デジタル技術等の開発・実証。

⑮次世代デジタルインフラの構築：

データセンタやパワー半導体の省エネ化等に向けた技術を開発。

⑯次世代航空機の開発：

水素航空機・航空機電動化に必要なエンジン・燃料タンク・燃料供給システム等の要素技術を開発。

⑰次世代船舶の開発：

水素燃料船・アンモニア燃料船等に必要なエンジン・燃料タンク・燃料供給システム等の要素技術を開発。

⑱食料・農林水産業のCO₂削減・吸収技術の開発：

農林水産部門において市場性が見込まれるCO₂削減・吸収技術を開発。

WG1
グリーン電力の
普及促進分野

WG2
エネルギー
構造転換分野

WG3
産業
構造転換分野

1-2. グリーン成長戦略の重要分野におけるプロジェクトの検討状況

- 現時点で、14分野のうち10分野で基金を活用したプロジェクトが想定されている。
- 今後も、①CO2削減効果・経済波及効果への貢献ポテンシャル、②政策支援の必要性、③潜在的な市場成長性・国際競争力等の評価軸に照らしつつ、新たなプロジェクトを追加する可能性がある。

WG 1 (グリーン電力の普及促進分野)

①洋上風力・
太陽光・地熱産業
(次世代再生可能エネルギー)

⑫住宅・建築物産業
・次世代電力
マネジメント産業

プロジェクト①、②

④原子力産業

⑭ライフスタイル
関連産業

WG 2 (エネルギー構造転換分野)

②水素
・燃料アンモニア産業

③次世代
熱エネルギー産業

プロジェクト③、④、⑥

プロジェクト⑧ (再掲)

⑪カーボンリサイクル
・マテリアル産業

⑬資源循環関連産業

プロジェクト⑤、⑦、⑧、⑨、⑩

プロジェクト⑪

- ※ 1 NEDOは、法律により専ら原子力開発のために用いられる技術開発を実施・補助することはできない
- ※ 2 プロジェクトの組成やグリーン成長戦略の議論の状況を踏まえて、WGの分類・数を見直す可能性あり

WG 3 (産業構造転換分野)

⑤自動車・
蓄電池産業

⑩航空機産業

プロジェクト⑫、⑬、⑭

プロジェクト⑩

⑥半導体・
情報通信産業

⑧物流・人流・
土木インフラ産業

プロジェクト⑮

⑦船舶産業

⑨食料・農林水産業

プロジェクト⑰

プロジェクト⑱

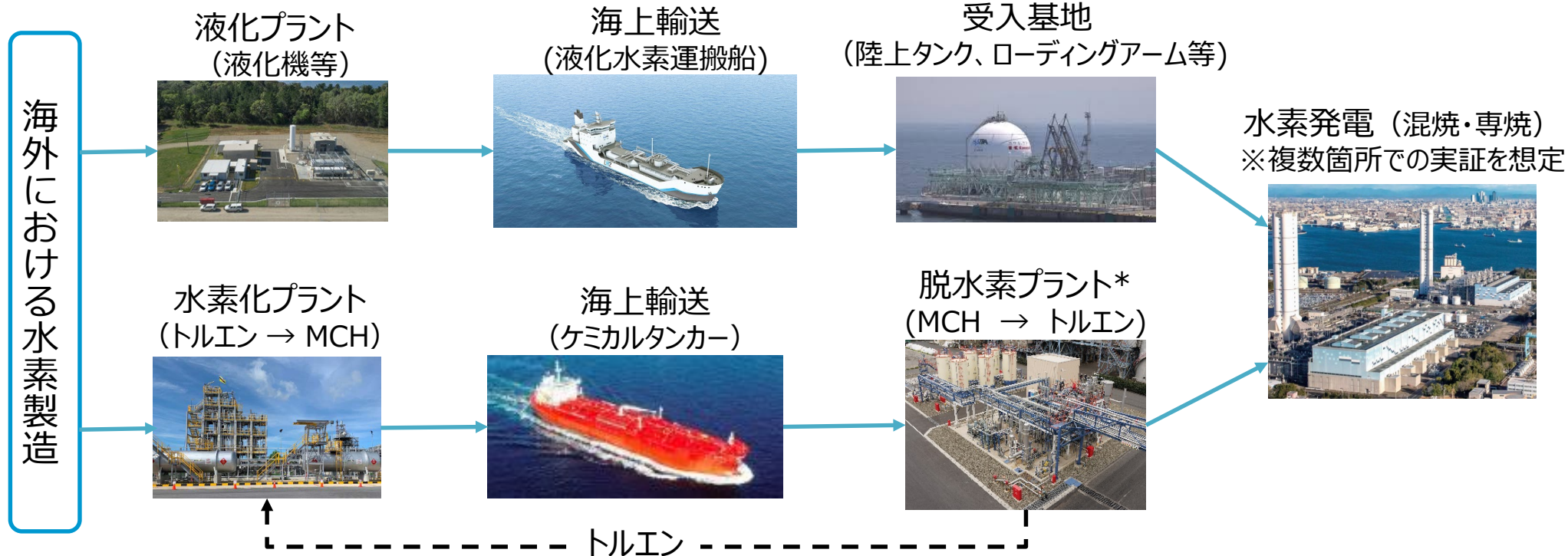
1-3. 各プロジェクト開始に向けた作業進捗状況

分野	プロジェクト名	1段階： 担当課室検討	2段階： WG 1 回目	3段階： WG 2 回目	4段階： 公募	5段階： 採択
WG1	①洋上風力発電の低コスト化	済	済 (6/23)	調整中	未定	未定
	②次世代型太陽電池の開発	済	済 (6/23)	調整中	未定	未定
WG2	③大規模水素サプライチェーンの構築	済	済 (4/15)	済 (4/28)	5/18~7/1	8月中旬予定
	④再エネ等由来の電力を活用した水電解による水素製造	済	済 (4/15)	済 (4/28)	5/18~7/1	8月中旬予定
	⑤製鉄プロセスにおける水素活用	済	済 (6/22)	調整中	未定	未定
	⑥燃料アンモニアサプライチェーンの構築	済	済 (6/22)	調整中	未定	未定
	⑦CO ₂ 等を用いたプラスチック原料製造技術開発	済	済 (7/15)	調整中	未定	未定
	⑧CO ₂ 等を用いた燃料製造技術開発	検討中	未定	未定	未定	未定
	⑨CO ₂ を用いたコンクリート等製造技術開発	済	済 (7/15)	調整中	未定	未定
	⑩CO ₂ の分離・回収等技術開発	検討中	未定	未定	未定	未定
	⑪廃棄物処理のCO ₂ の削減技術開発	検討中	未定	未定	未定	未定
WG3	⑫次世代蓄電池・次世代モータの開発	済	済 (7/30)	調整中	未定	未定
	⑬自動車電動化に伴うサプライチェーン変革技術の開発・実証	検討中	未定	未定	未定	未定
	⑭スマートモビリティ社会の構築	検討中	未定	未定	未定	未定
	⑮次世代デジタルインフラの構築	済	済 (7/30)	調整中	未定	未定
	⑯次世代航空機の開発	済	済 (5/24)	済 (7/8)	7/19~9/6	10月予定
	⑰次世代船舶の開発	済	済 (5/24)	済 (7/8)	7/19~9/6	10月予定
	⑱食料・農林水産業のCO ₂ 削減・吸収技術の開発	検討中	未定	未定	未定	未定

(参考 1) 大規模水素サプライチェーンの構築 (国費負担額：上限3,000億円)

- 水素社会の実現に向け、大規模水素サプライチェーン構築と需要創出を一体的に進めることが必要。
- 将来的な国際水素市場の立ち上がりが期待される中、日本は世界に先駆けて液化水素運搬船を建造するなど、技術で世界をリード。大規模需要の見込める水素発電技術についても我が国が先行。
- そのため、複数の水素キャリア（液化水素、MCH）で①輸送設備の大型化等の技術開発・大規模水素輸送実証を支援することに加え、②水素発電における実機での水素の燃焼安定性に関する実証を一体で進めるなどし、水素の大規模需要の創出と供給コスト低減の好循環の構築を推進し、供給コストを2030年に30円/Nm³、2050年に20円/Nm³以下（化石燃料と同等程度）とすることを旨とする。

液化水素、メチルシクロヘキサン（MCH）の大規模水素サプライチェーン(イメージ)



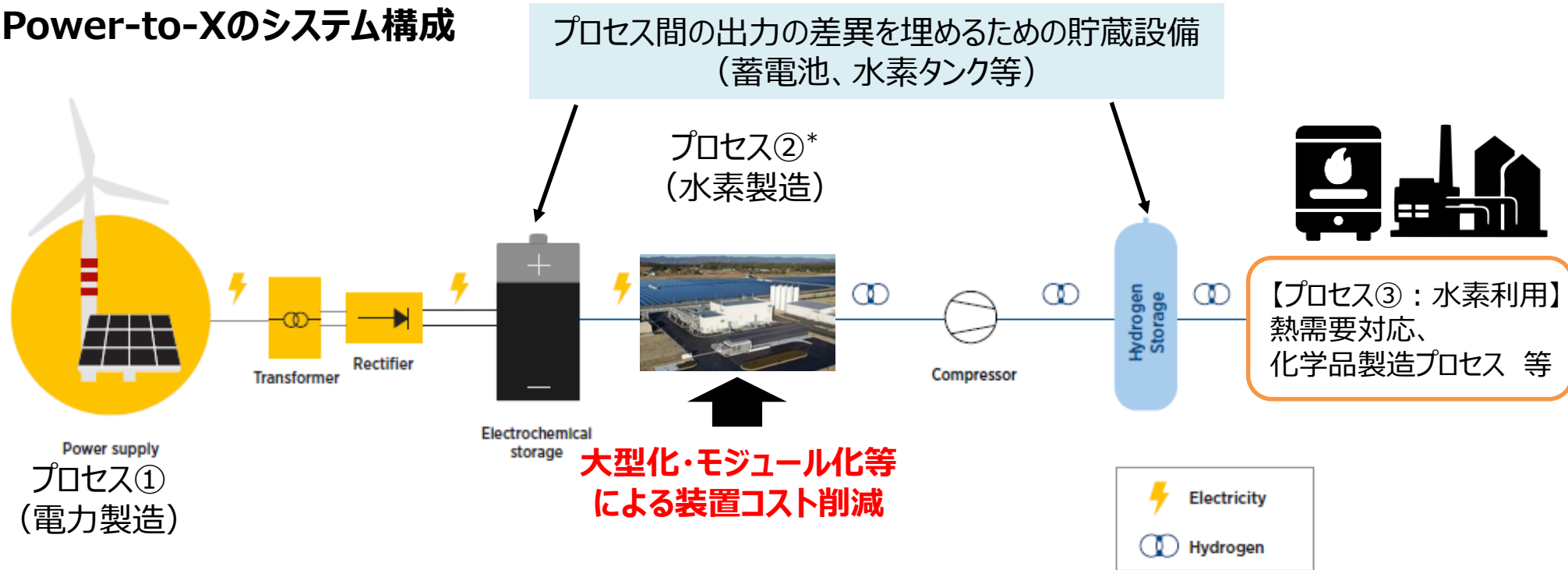
*製油所等、既存設備を最大限活用することを想定

出典：HySTRA、AHEAD、各社HPより資源エネルギー庁作成

(参考 2) 再エネ等由来の電力を活用した水電解による水素製造 (国費負担額：上限700億円)

- 日本は世界最大級の水電解装置を福島に有するものの、開発は欧州勢が先行。市場も再エネが安い欧州等が先に立ち上がる。
- 余剰再エネ等を活用した国内水素製造基盤の確立や、先行する海外の水電解市場獲得を目指すべく、複数のタイプの水電解装置 (アルカリ型、PEM型) の大型化やモジュール化、膜等の優れた要素技術の実装、水素利用と一体でのPower-to-Xのシステム実証等を強力に後押しし、装置コストの一層の削減(現在の最大1/6程度)を目指す。

Power-to-Xのシステム構成



水電解装置の開発と合わせて、ボイラー等の熱関連機器や基礎化学品の製造プロセスとを組み合わせ、再エネ電源等を活用した非電力部門の脱炭素化に関するシステム全体を最適化する実証を行う予定

*写真は福島水素エネルギー研究フィールド (イメージ)

(参考3) 次世代船舶の開発 (国費負担額：上限350億円)

- 我が国造船・海運業の国際競争力の強化及び海上輸送のカーボンニュートラル実現に向け、**次世代船舶（水素・アンモニア・LNG等のガス燃料船）の技術開発**を加速することが必要。
- 将来のゼロエミッション船の燃料としては、**水素・アンモニア・カーボンリサイクルメタンが候補**となるが、**長期的にどれが主要な燃料となるかは**、燃料価格や供給インフラの整備状況等に依存するため、**現時点での見極めは困難**。
- 次世代船舶の開発に係る技術力及び国際競争力獲得のため、それぞれの船舶の**コア技術となるエンジン、燃料タンク・燃料供給システム等の開発・実証**を行うとともに、アンモニアバンカリング船開発を含む**船用アンモニア燃料供給体制の構築**を実現する。

水素・アンモニア燃料エンジン

陸上も含め実用化されていない技術

水素：燃えやすすぎる

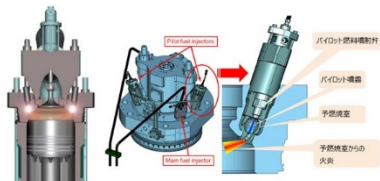
- ・最小着火エネルギーが小さい
- ・最高燃焼速度が大きい

アンモニア：燃えにくい

- ・難燃性
- ・温室効果の高い N_2O が発生



高度な燃焼制御・燃料噴射技術が必要



LNG燃料噴射技術

出典：IHI原動機

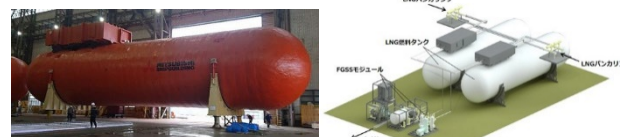
燃料タンク・燃料供給システム

	水素	アンモニア
体積	4.5 倍	2.7 倍
沸点	極低温 (-253°C)	低温 (-33°C)
課題	漏洩、脆性	腐食性、毒性



※体積は従来燃料(C重油)との比較

省スペース化、構造最適化、材料最適化が必要



現在のLNG燃料タンク、燃料供給システム

出典：三菱重工

メタンスリップ対策

- ・LNG燃料船の排気ガスに含まれる未燃メタン低減技術の確立

触媒方式

排気ガス中のメタンを触媒で吸着

エンジン改良方式

燃焼制御でメタン排出抑制
(効率低下、NOx排出増とトレードオフ)

船用アンモニア燃料供給体制

- ・アンモニア燃料船の荷役作業中における円滑な燃料供給に必要なバンカリング船の開発により、アンモニア燃料船普及の加速を期待



LNG/バンカリングの様子

出典：Central LNG

(参考4) 次世代航空機の開発 (国費負担額：上限210.8億円)

- 航空機分野では、温室効果ガス低減に関する国際的な合意目標が存在。
 - 2020年以降、国際航空における温室効果ガスの総量を増加させない (国際民間航空機関 (ICAO))
 - 2050年時点で2005年比半減させる (国際運送協会 (IATA))
- カーボンニュートラル社会の実現に向けて、航空機分野においては、SAF(持続可能な航空燃料) と合わせ、機体側としては更なる機体軽量化・エンジン効率化・電動化・水素航空機の開発等を組み合わせた野心的なイノベーションが必要。
- 機体全体の開発は欧米OEMメーカー (ボーイング、エアバス) が主導。我が国としては、既に支援を開始している軽量化や電動化技術に加え、当該基金において水素航空機のコアとなる技術の技術開発を強力に後押しし、競争力強化を目指す。



欧米OEMメーカーが発表している将来機コンセプト

技術課題

<エンジン燃焼器>

- 水素特有の逆火やNOxの問題の解決が必要。特に航空機は燃焼器入口温度が高くなるため、NOx低減が重要。
⇒水素燃焼方式・燃焼器材料・冷却技術等の研究開発に取り組む。

<水素燃料貯蔵タンク>

- 液化水素を必要量搭載する、ジェット燃料の約4倍の体積が必要になる。航空機として機能させるため、飛躍的な軽量化が必要。また、極低温燃料への対応・気密性・安全性も両立させなくてはならない。
⇒上記を両立するタンク材料の研究開発に取り組む。

<機体設計構想、機材構造複雑形状への対応>

- 上記のとおりタンクの体積の問題等、水素航空機の成立のためには、機体全体の設計の見直しが必要。
- 左図のように、従来の航空機構造から大きな形状変化が必要となる可能性。そのため、飛躍的に複合材料の強度や軽量化を向上させることが必要。
⇒主に複合材料・製造技術の研究開発に取り組む。

(参考5) 各国の経済対策におけるグリーン関係の研究開発事業について

<p>EU 2020年7月欧州委 で合意</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 10年間で官民で120兆円 (1兆€) の「グリーンディール」投資計画。 うち、7年間のEU予算で、総事業費70兆円 (約5,500億€) を「グリーンリカバリー」に。 復興基金で、総事業費35兆円 (2,775億€) をグリーン分野に投入。 ※復興基金全体では、約半分が補助金、残り半分が融資。3年間で大半を執行見込み。 ※EUの復興基金については、その大半はEU各国が策定する復興計画を欧州委員会の審査、欧州理事会での承認を経て各国に配分される予定。少なくとも37%をグリーンディール関係、20%をデジタル関係に使用されるよう要請しているが、研究開発事業か否かは今後の各国の執行次第。 ※復興基金の他に、2030年までに低炭素技術の実証プロジェクト等を支援する200億€規模のイノベーションファンドを設置することとしている。
<p>ドイツ 2020年6月3日 発表</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 6兆円 (529億€) の先端技術支援による景気刺激策のうち、 水素関連技術に0.8兆円 (70億€) 、充電インフラに0.3兆円 (25億€) グリーン技術開発 (エネルギーシステム、自動車、水素) に約1兆円 (93億€) ※大半の予算は2年で執行見込み。
<p>フランス 2020年9月3日 発表</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 2年間で、クリーンエネルギーやインフラ等のエコロジー対策に、 総事業費：3.6兆円 (300億€)。(全体1000億ユーロの3割をグリーン分野) グリーン技術開発 (水素、バイオ、航空等) に約1兆円 (82億€)
<p>米国※ 2021年3月31日 発表 ※金額は5月28日発表 の予算教書ベース。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● インフラ・研究開発への投資<歳出期間：10年間、総額約240兆円 (約2.2兆ドル)> インフラ・研究開発等への投資として、米国雇用計画の第1弾。 デジタルやグリーンを含んだ研究開発には総額約20兆円 (1,800億ドル)。うち、ARPA-C (気候高等研究計画局) の設立、気候関連実証プロジェクトへの投資 (ユーティリティ規模の蓄電、CCS (二酸化炭素回収・貯留)、水素、革新原子力、レアアース分離技術、浮体式洋上風力発電、バイオ燃料・製品、量子コンピューティング、EV等<約1.7兆円 (150億ドル)>) を含む気候関連技術・研究への投資<約3.9兆円 (350億ドル)> 等
<p>英国 2020年11月18日 発表</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 2030年までに、 政府支出：1.7兆円 (120億£) 誘発される民間投資：5.8兆円 (420億£) (雇用創出：25万人、CO2削減効果：累積1.8億トン (2023年～2032年)) ● 10分野に投資 (洋上風力、水素、原子力、EV、公共交通、航空・海上交通、建築物、CCUS、自然保護、ファイナンス・イノベーション)

※米国バイデン政権が発表した「米国雇用計画」(3月)と「米国家族計画」(4月)は、議会での調整を経て、①超党派インフラ投資計画(5年間で新規支出0.5兆ドル)と②民主党単独インフラ投資計画(10年間で3.5兆ドル)の形に変更。①の法案と②の予算決議は、それぞれ8/10と8/11に上院を通過。両者とも、8/23以降に下院審議となる予定であり、今後も変更の可能性があることに留意。

1-4. 各プロジェクトのWGでの議論の概況

(2021年8月17日時点)

分野	プロジェクト名	論点1：将来像と課題解決の全体像	論点2：目標の妥当性	論点3：事業設計の適切性	論点4：スケジュール・予算
WG 1	① 洋上風力発電の低コスト化	<ul style="list-style-type: none"> ・風況・送電・蓄電の観点も重要 ・過去の実証の知見を生かすことが必要 	<ul style="list-style-type: none"> ・妥当 	<ul style="list-style-type: none"> ・O&Mが特に重要 	<ul style="list-style-type: none"> ・ステージ毎にKPI設定すべき
	② 次世代型太陽電池の開発	<ul style="list-style-type: none"> ・関連する制度等との整合も図るべき ・派生技術等にも留意が必要 	<ul style="list-style-type: none"> ・コストのみならず発電効率や耐久性も考慮すべき 	<ul style="list-style-type: none"> ・民間企業のコミットに留意が必要 	<ul style="list-style-type: none"> ・要議論
WG 2	③ 大規模水素サプライチェーンの構築	<ul style="list-style-type: none"> ・投資家に対する成長ストーリーを示して欲しい ・社会に対するセンスメイキング、バリューチェーンへの参入促進、多様な需要家の想定が重要 ・水素一本足は危険、分散投資によるエネルギーセキュリティの確保が重要 	<ul style="list-style-type: none"> ・コストの決定要因の精緻な分析必要 	<ul style="list-style-type: none"> ・既存水素関連事業との役割分担・連携重要 ・規制を総点検すべき ・資源国とのパートナーシップ重要 	<ul style="list-style-type: none"> ・新規参入による国内競争を促すべき
	④ 再エネ等由来の電力を活用した水電解による水素製造				
	⑤ 製鉄プロセスにおける水素活用	<ul style="list-style-type: none"> ・グリーンスチールの価値向上特に重要 ・サプライチェーン全体で考える必要 ・水素・アンモニアプロジェクトとの連携必要 	<ul style="list-style-type: none"> ・水素価格頼みではなくOPEXを下げるための工夫が必要 	<ul style="list-style-type: none"> ・民間企業の投資を引き出すべき 	<ul style="list-style-type: none"> ・直接水素還元は厳格なステージゲート・マイルストーンを設けるべき
	⑥ 燃料アンモニアサプライチェーンの構築	<ul style="list-style-type: none"> ・アンモニアのリスク対応必要（高圧ガス保安法等の規制対応） ・ブルー/グリーン、国内/海外のアンモニア供給のバランスを考えることが重要 ・水素プロジェクトとの連携必要 	<ul style="list-style-type: none"> ・具体的な石炭火力発電への導入目標を設定すべき 	<ul style="list-style-type: none"> ・NOx対応には、既存の脱硝技術が使えないか ・民間企業の投資を引き出すべき 	<ul style="list-style-type: none"> ・アンモニア電解合成は厳格なステージゲート・マイルストーンを設けるべき
	⑦ CO ₂ 等を用いたプラスチック原料製造技術開発	<ul style="list-style-type: none"> ・水素・アンモニアプロジェクトとの連携必要 ・発熱反応と吸熱反応を全体像の中で整理する必要 ・廃プラ等の回収・選別の社会システム必要 ・産業全体の再編を進め、国際競争力を高めることが重要 	<ul style="list-style-type: none"> ・複数目標があるが、相互の関係が不明で、困難度と重要度の整理必要 	<ul style="list-style-type: none"> ・ナフサ分解炉のシフトでコスト含め生成物の競争力はどうか確保し、需要を作るのか ・光触媒は難しいが中長期には重要 ・油化リサイクルは効率を考慮してLCAの議論が必要 	<ul style="list-style-type: none"> ・国際競争力の観点でスピードも重要 ・光触媒は厳格なステージゲート・マイルストーンを設けるべき
⑨ CO ₂ を用いたコンクリート等製造技術開発	<ul style="list-style-type: none"> ・公共調達・ブランド化による需要創出重要 ・世界の調達基準作りには戦略的国際連携必要 	<ul style="list-style-type: none"> ・炭酸塩製造に要するエネルギーも考慮した目標値必要 	<ul style="list-style-type: none"> ・コンクリートの耐久性向上、セメント製造の燃料転換も重要 ・民間企業の投資を引き出すべき 	<ul style="list-style-type: none"> ・大学やスタートアップとの連携も重要 	
WG 3	⑫ 次世代蓄電池・次世代モータの開発	<ul style="list-style-type: none"> （自動車・蓄電池に関する政策の全体論として、） ・V2Hや電動車の蓄電池利用等のセクターカップリングも検討すべき ・（自動車のみならず）モビリティの視点から目指すべき社会の全体像を考えることが重要 	<ul style="list-style-type: none"> ・コスト削減目標を適切に設定するとともに、必要に応じて、用途に応じた性能目標の設定もあり得るのではないか 	<ul style="list-style-type: none"> ・海外との競争で日本がトップランナーをとれる課題にリソース配分の重点を置くべき ・企業だけではとれないリスクを含んだ取組が必要 	<ul style="list-style-type: none"> ・ステージゲート以外に、定期的なフォローアップも重要
	⑮ 次世代デジタルインフラの構築	<ul style="list-style-type: none"> ・海外のコンソーシアムとの連携も視野に入れた展開が必要 ・日本は国際競争力を有する自動車分野等との連携が必要 	<ul style="list-style-type: none"> ・必要に応じて、社会実装から紐解いた目標設定を検討すること 	<ul style="list-style-type: none"> ・過去の反省も踏まえつつ、必要に応じて競争力を有する部分への選択と集中について検討すること 	<ul style="list-style-type: none"> ・段階ごとのTRLを明示すべき
	⑯ 次世代航空機の開発	<ul style="list-style-type: none"> ・複合材はいいが、水素航空機での国際競争力が不明 ・MSJ開発の反省が必要 ・安全担保の仕組み必要 	<ul style="list-style-type: none"> ・目標と現状のTRLを明らかにすべき 	<ul style="list-style-type: none"> ・破壊予測の技術開発必要 ・インテグレーションの視点重要 	<ul style="list-style-type: none"> ・小型機（エンブライル社）含むOEM評価をステージゲートに反映すべき ・積算根拠を示して欲しい
	⑰ 次世代船舶の開発	<ul style="list-style-type: none"> ・海外競合・モビリティ全体・水素等の他分野の動向分析重要 ・安全担保の仕組み必要 ・技術者の人材育成も必要 	<ul style="list-style-type: none"> ・目標と現状のTRLを明らかにすべき ・レトロフィットの可能性も含めた効果測定が必要 	<ul style="list-style-type: none"> ・船体設計も盛り込む必要、風力推進・デジタルツイン等も重要 ・LNGは民間企業が自主的に取り組むのではない 	<ul style="list-style-type: none"> ・新たなプレーヤーの参画を促すべき ・積算根拠を残しておいて欲しい

背景・目的

- 重点分野の**現状と課題、その解決の方向性、社会の全体像**が示されているか。関連する技術・市場動向、企業等の国際競争力、制度環境、海外の政策動向等の分析は示されているか。
- 上記全体像の中で、**本計画で取り組む範囲**は適切か。民間企業が自主的に取り組むべき内容を支援対象に含んでいないか。
- 制度整備や国際連携等、**研究開発以外の政府（関係省庁含む）の取組や民間団体の自主的な取組と有効に連携**させた、社会実装までの道筋を示す計画となっているか。
- 関連する研究開発プロジェクトとの重複を排除し、連携する体制を構築できているか。**過去の類似のプロジェクトの反省**は行っているか。

目標

- 企業等の経営者のコミットメントの対象となる**アウトプット目標として、野心的かつ評価可能な指標（性能、コスト等）が設定**されているか。
- プロジェクト内容と整合的かつ国民目線で分かりやすい表現により、**CO₂削減効果や経済波及効果（関連ビジネス全体）等のアウトカム目標を設定**しているか。

研究開発項目と社会実装に向けた支援

- 目標を達成するために必要な**技術課題が分析**されているか。研究開発の範囲や解決手法を限定せず、研究開発内容を適切に分割する等して、**幅広い事業者の創意工夫を促すよう設計**されているか。
- 規模、期間、実施主体、研究開発要素（委託・補助の考え方）等は、野心的な目標を定めた上で研究開発から社会実装までを継続して支援するという**基金事業の趣旨に合致**するか。（「グリーンイノベーション基金事業の基本方針」に定める要件を充足しているか。）
- 成果を最大化させるため、**実施者間の連携又は競争を適切に促す設計**となっているか。
- 標準化や大阪万博の活用等、**社会実装に向けた支援方策を十分に検討**出来ているか。

スケジュール・予算

- 事業化に向けた段階の切れ目等の**適切なタイミングにおいて事業継続可否を判断するステージゲート**を設けているか。費用対効果を最大化するため、技術方式の絞り込みや社会実装を担う事業者の追加公募等を行う予定としているか。
- 予算額の考え方は適切か。

1. プロジェクト開始に向けた検討の進捗状況
- 2. プロジェクト間の連携促進のあり方**
3. T R L 等に応じた官民の役割分担のあり方
4. 評価を踏まえた柔軟な資源配分の実施について
5. 分野別資金配分方針の変更について

2. プロジェクト間の連携促進のあり方について

- 経済産業省及びNEDOは、横断的制度担当部局が常時プロジェクト全体の進捗を俯瞰し、各プロジェクト間の連携を促し、個別最適に陥ることなく、基金事業全体を最適化することで、費用対効果を最大化する。
- このため、プロジェクトの組成状況を踏まえて、必要に応じ、グリーンイノベーションプロジェクト部会を開催し、全体のバランスや予算配分の妥当性等について審議する。また、WG間の横断的な議論を深めるため、例えば、複数のWGから数名ずつの委員と、他の専門家で構成される会合等の開催も必要に応じて検討する。
- NEDOにおいても、例えば、関連プロジェクトのプロジェクトマネージャーによる連絡会議を実施するなど、横の情報共有や連携を高める仕組みを検討する。その際、経済産業省等のプロジェクト担当原課やプロジェクト実施企業等の関係者との連携のあり方についても、経済産業省及びNEDOを中心に検討を深める。
- 例えば、具体的なプロジェクト間の連携として、以下のような取組を想定。

(例1) ⑩CO₂の分離・回収技術開発 × ⑦⑧⑨⑪のカーボンリサイクル関連プロジェクト

- 低濃度CO₂排ガスのCO₂を低コストで分離・回収する要素技術を早期に開発し、その後、プラント等での大規模実証を検討中。
- ⑦⑧⑨⑪では、カーボンリサイクル技術の実証において、⑩で分離・回収されたCO₂の利用を検討する。
- このため、カーボンリサイクル関連プロジェクトの実施にあたっては、⑩のCO₂分離回収技術が確立された場合に、その成果を取り込むことも念頭に、⑦⑧⑨⑪の実証等の設計を行う（当然ながら、重複して分離回収の技術開発は行わない）。

(例2) ⑮次世代デジタルインフラの構築 × ⑫次世代モータの開発プロジェクト

- ⑮のプロジェクトでは、車載・電力系統等の用途毎にパワー半導体の50%以上の損失低減に取り組むことを検討中。
- 他方、⑫では、インバータ制御も含めたモータシステム全体の高効率化等の実施を想定。
- このため、⑮の次世代パワー半導体の開発にあたって、⑫の実施者である、ユーザのニーズを取り込むことで、社会実装の確度を向上（当然ながら、開発の重複は排除する）。

※なお、今後WGで御議論いただく⑫以外の電動車関連プロジェクトについても、⑮の次世代パワー半導体の開発との親和性が高いことから、連携していく予定。

1. プロジェクト開始に向けた検討の進捗状況
2. プロジェクト間の連携促進のあり方
- 3. T R L 等に応じた官民の役割分担のあり方**
4. 評価を踏まえた柔軟な資源配分の実施について
5. 分野別資金配分方針の変更について

3. T R L 等に応じた官民の役割分担のあり方

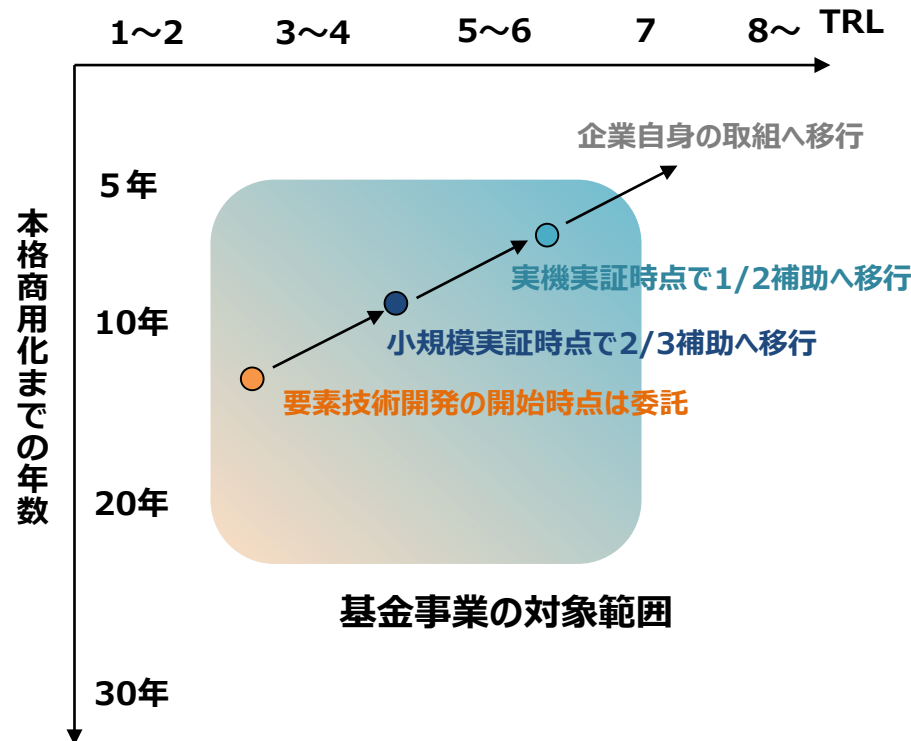
- プロジェクト実施企業等の経営者のコミットメントを効果的に引き出しつつ、プロジェクトの成果を最大化していく上では、研究開発項目ごとに、基金による支援要否、委託事業／補助事業の棲み分け、補助事業の場合の補助率を適切に評価することが重要。

論点:プロジェクトごとに特性がある中、T R L 等を始め、どのような考え方で評価するのが適当か。

【基本的な考え方】

- 原則として、TRL4*以上が主な対象
- グリーンイノベーション基金事業の基本方針における、「実施者が非実施者よりも裨益する見込みが大きい研究開発事業は、原則、補助事業にて実施し、委託事業は、①事業化まで10年以上を要する等、事業性が予測できない革新的技術開発、②実施者自身の裨益が小さい協調領域・基盤領域の研究・評価・分析・調査、のいずれかの場合に認められる」が基本的な考え方
- 委託/補助（補助率）の判断は、機械的な当てはめではなく、事業の性質（リスク及びリターン）も踏まえて総合的に判断すべきものであるが、TRL、商用化予定時期、関連する市場規模等の情報が有効な判断材料となりうるのではないかと
- 社会実装を目指していく事業であるため、進展に合わせて補助事業へと移行することを基本とし、事業リスク等を踏まえて補助率の逡減により実施者のコミットメントを高めることが妥当か
- その上で、プロジェクトの進捗や市場・技術の動向を見つつ、ステージゲートのタイミングにおいて、柔軟に補助率を見直していくことが重要ではないか

【官民役割分担のイメージ（例）】



※IEAのTRLに準拠し、有識者チェックにより妥当性を確認
(2:概念策定、3:概念実証、4:小規模実証、5:大規模実証向け要素技術開発、6:大規模実証、7:実機実証)

※IEAのTRLに準拠。有識者チェックにより妥当性を確認済みのものと確認中のものが存在。
 (2:概念策定、3:概念実証、4:小規模実証、5:大規模実証向け要素技術開発、6:大規模実証、7:実機実証)

(参考7) WGでの議論が開始されているプロジェクトにおける整理①

分野	プロジェクト名	研究開発項目	現在のTRL※	商用化予定時期 (技術単位)	2030年世界市場規模予測 (プロジェクト単位)	委託/補助
WG1	①洋上風力発電の低コスト化	浮体式洋上風力発電等に必要要素技術 (風車、基礎、運転保守等)	4~6	2030年頃	6.6兆円	2/3補助 → 1/2補助
	②次世代型太陽電池の開発	ペロブスカイト太陽電池の材料・生産技術・用途 開発等	4	2030年頃	500億円	2/3補助 → 1/2補助 (評価技術開発等は委託)
WG2	③大規模水素サプライチェーンの構築	水素輸送・貯蔵技術の大型化等	4	2030年頃	3,000億円	2/3補助 → 1/2補助 (評価技術開発等は委託)
		ガスタービンにおける水素混焼・専焼	4	2030年頃		1/2補助
	④再エネ等由来の電力を活用した水 電解による水素製造	水電解装置の大型化等	5	2030年頃	4,000億円	2/3補助 → 1/2補助 (評価技術開発等は委託)
	⑤製鉄プロセスにおける水素活用	高炉水素還元技術 (所内水素利用)	4	2030年頃	3,200億円	委託 → 1/2補助
		高炉水素還元技術 (所外水素利用)	4	2040年頃		委託
		直接水素還元技術	3	2040年頃		委託 (電炉技術は補助)
	⑥燃料アンモニアサプライチェーンの 構築	アンモニア製造触媒技術	4	2030年頃	6,000億円	委託 → 2/3補助
		グリーンアンモニア電解合成技術	3	2030年代		委託 → 2/3補助
		石炭ボイラにおけるアンモニア混焼	4	2030年頃	1,500億円	2/3補助 → 1/2補助
		石炭ボイラにおけるアンモニア専焼	4	2030年代		委託 → 2/3補助
		ガスタービンにおけるアンモニア専焼	4	2030年代		委託 → 2/3補助
	⑦CO ₂ 等を用いたプラスチック原料 製造技術開発	ナフサ分解炉高度化	4	2030年代	10兆円	委託 → 補助
		廃プラ・廃ゴムリサイクル技術	4	2030年代		委託 → 補助
		機能性化学品製造技術	5	2030年頃		補助
人工光合成		4	2040年頃	委託 → 補助		
ETO/MTO		5	2030年頃	補助		
⑨CO ₂ を用いたコンクリート等製造 技術開発	CO ₂ 吸収型コンクリート製造システム	3~4	2030年頃	2,600億円	委託 → 補助 (評価技術開発等は委託)	
	CO ₂ 回収型セメント製造プロセス・炭酸塩製造技 術	3~4	2030年頃	1,200億円	委託 → 補助	

※IEAのTRLに準拠。有識者チェックにより妥当性を確認済みのものと確認中のものが存在。
 (2:概念策定、3:概念実証、4:小規模実証、5:大規模実証向け要素技術開発、6:大規模実証、7:実機実証)

(参考7) WGでの議論が開始されているプロジェクトにおける整理②

分野	プロジェクト名	研究開発項目	現在のTRL※	商用化予定時期 (技術単位)	2030年世界市場規模予測 (プロジェクト単位)	委託/補助
WG3	⑫次世代蓄電池・次世代モータの開発	高性能蓄電池・材料の研究開発	4～5	2030年頃	— (2040年：62兆円)	2/3補助 → 1/2補助 → 1/3補助
		蓄電池のリサイクル関連技術開発	4	2030年頃		2/3補助 → 1/2補助 → 1/3補助
		モビリティ向けモータシステムの高効率化・高出力密度化技術開発	3～4	2030年頃		(委託→) 2/3補助 → 1/2補助 → 1/3補助
	⑬次世代デジタルインフラの構築	次世代パワー半導体デバイス製造技術開発	—	2028年頃	5兆円	1/2補助 → 1/3補助
		次世代パワー半導体に用いるウエハ技術開発	—	2030年頃		委託 → 1/2補助
		光エレクトロニクス技術の開発	—	2030年頃	14兆円	2/3補助 → 1/2補助 (一部、委託 → 2/3補助)
		光に適合したチップ等の高性能化・省エネ化技術の開発	—	2030年頃		2/3補助 → 1/2補助
		ディスプレイ技術の開発	—	2030年頃		2/3補助 → 1/2補助
	⑭次世代航空機の開発	水素航空機コア技術開発	1～2	2030年代	0億円	委託 → 1/2補助
		部品軽量化	2～3	2030年頃		1/2補助
	⑰次世代船舶の開発	水素燃料船の開発	3～4	2030年頃	1,700億円	委託 → 2/3補助
		アンモニア燃料船の開発	3～4	2028年頃		2/3補助 → 1/2補助
		LNG船のメタンスリップ対策	4	2026年頃		1/2補助 → 1/3補助

1. プロジェクト開始に向けた検討の進捗状況
2. プロジェクト間の連携促進のあり方
3. T R L 等に応じた官民の役割分担のあり方
- 4. 評価を踏まえた柔軟な資源配分の実施について**
5. 分野別資金配分方針の変更について

4. 評価を踏まえた柔軟な資源配分の実施について

- 基金の限られた政策資源を効果的・効率的に活用するためには、重点分野ごとに技術・市場動向をモニタリングし、柔軟な資源配分を実現することが重要。

論点:例えば、競争環境の変化等により、プロジェクトを継続する意義が著しく低下した場合に中止や縮小する、反対に、プロジェクトが想定以上の成果を見込める場合に追加的な資金の供給を行うなど、適切なタイミングで機動的な判断を行う必要があるのではないか。

論点:仮に、機動的な判断を行うとして、どのようなケースにおいて中止や縮小または資金の追加供給を行うべきか。その場合には、どのような基準や手順に基づき判断するべきか。

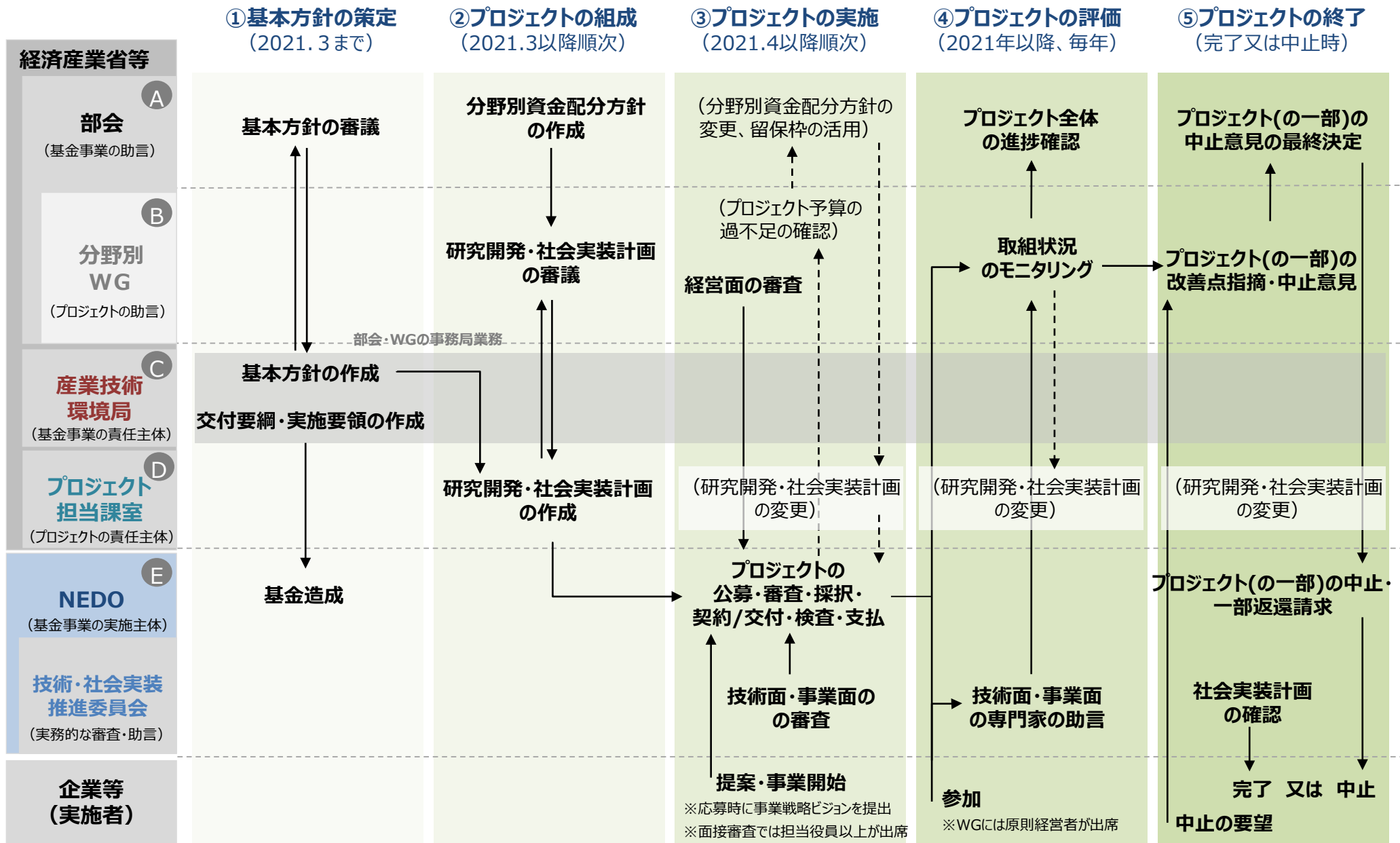
プロジェクトの中止・縮小にかかる判断が必要と想定されるケース（例示）

- ① プロジェクトごとに実施する中間的な評価において、目標とする技術水準に大幅に届かないことが明確になった場合
- ② 国内外において、他の企業等がプロジェクトが目指す技術水準を大幅に先行して実現し、社会実装に向けて取り組むなど、競争上劣位にあることが明確になった場合 等

プロジェクトの加速化にかかる判断が必要と想定されるケース（例示）

- ① プロジェクトが目指す技術水準を大幅に前倒して実現することが見込まれる状況にあり、社会実装に向けた取組を強化する意義が明確になった場合
- ② プロジェクトが取り組んでいる技術への需要が、当初想定していた以上に強いものであることが明確になり、将来的な国際競争力の強化の観点から、追加的な支援の効果が極めて高いと考えられる場合 等

(参考8) プロジェクトの組成・評価等に関するプロセスについて



※カッコ及び破線は、必要に応じて実施

1. プロジェクト開始に向けた検討の進捗状況
2. プロジェクト間の連携促進のあり方
3. T R L 等に応じた官民の役割分担のあり方
4. 評価を踏まえた柔軟な資源配分の実施について
5. **分野別資金配分方針の変更について**

5-1. 分野別資金配分方針の変更について

2兆円の約3割をプロジェクトの追加・拡充用に留保

(2021年度上半期に開始を想定しているプロジェクト一覧の変更案)

①洋上風力発電の低コスト化：

浮体式洋上風力発電の低コスト化等に向けた要素技術（風車部品、浮体、ケーブル等）を開発し、一体設計・運用を実証。

②次世代型太陽電池の開発：

ペロブスカイトをはじめとした、壁面等に設置可能な次世代型太陽電池の低コスト化等に向けた開発・実証。

③大規模水素サプライチェーンの構築：

水素の供給能力拡大・低コスト化に向けた製造・輸送・貯蔵・発電等に関わる技術を開発・実証。

④再エネ等由来の電力を活用した水電解による水素製造：

水素を製造する水電解装置の低コスト化等に向けた開発・実証。

⑤製鉄プロセスにおける水素活用：

石炭ではなく水素によって鉄を製造する技術（水素還元製鉄技術）の開発・実証。

⑥燃料アンモニアサプライチェーンの構築：

アンモニアの供給能力拡大・低コスト化に向けた製造・輸送・貯蔵・発電等に関わる技術を開発・実証。

⑦CO₂等を用いたプラスチック原料製造技術開発：

CO₂や廃プラスチック、廃ゴム等からプラスチック原料を製造する技術を開発。

⑧CO₂等を用いた燃料製造技術開発：

自動車燃料・ジェット燃料・家庭・工業用ガス等向けの燃料をCO₂等を用いて製造する技術を開発。

⑨CO₂を用いたコンクリート等製造技術開発：

CO₂を吸収して製造されるコンクリートの低コスト化・耐久性向上等に向けた開発。

⑩CO₂の分離・回収等技術開発：

CO₂の排出規模・濃度に合わせ、CO₂を分離・回収する様々な技術方式を比較検討しつつ開発。

⑪廃棄物処理のCO₂削減技術開発：

焼却施設からCO₂を回収しやすくするための燃焼制御技術等の開発。

⑫次世代蓄電池・次世代モータの開発：

電気自動車やドローン、農業機械等に必要な蓄電池やモーターの部素材・生産プロセス・リサイクル技術等を開発。

⑬電動車等省エネ化のための車載コンピューティング・シミュレーション技術の開発：

自動運転等の高度情報処理を車内で完結させる車載コンピューティング技術とシミュレーション性能評価基盤等を開発。

⑭スマートモビリティ社会の構築：

旅客・物流における電動車の利用促進に向けた自動走行・デジタル技術等の開発・実証。

⑮次世代デジタルインフラの構築：

データセンタやパワー半導体の省エネ化等に向けた技術を開発。

⑯次世代航空機の開発：

水素航空機・航空機電動化に必要なエンジン・燃料タンク・燃料供給システム等の要素技術を開発。

⑰次世代船舶の開発：

水素燃料船・アンモニア燃料船等に必要なエンジン・燃料タンク・燃料供給システム等の要素技術を開発。

⑱食料・農林水産業のCO₂削減・吸収技術の開発：

農林水産部門において市場性が見込まれるCO₂削減・吸収技術を開発。

WG1
グリーン電力の
普及促進分野

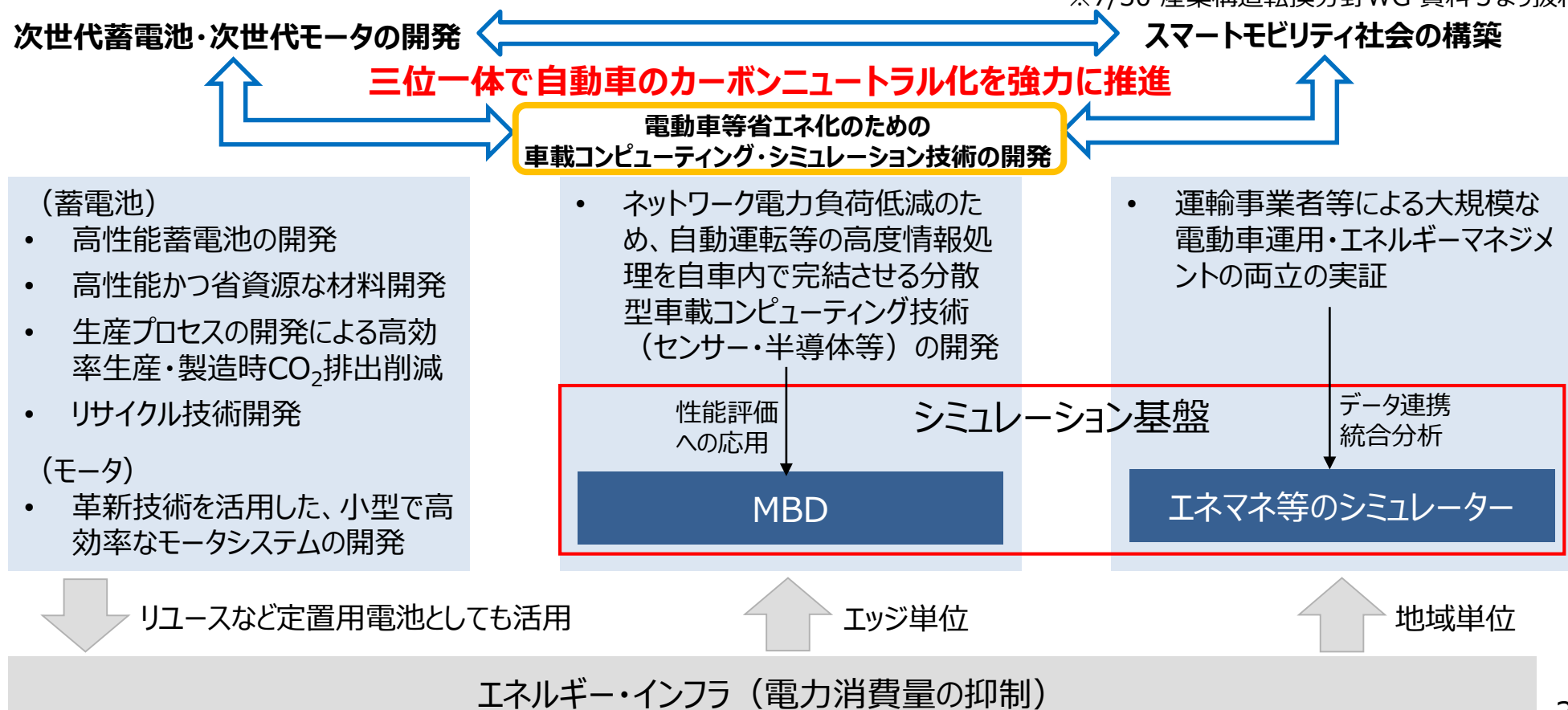
WG2
エネルギー
構造転換分野

WG3
産業
構造転換分野

5-2. プロジェクト名称の変更趣旨について

- グリーン成長戦略では、自動車のカーボンニュートラル化を推進するにあたり、自動走行・デジタル技術の電動車への実装や車の使い方の革新により、CO2排出削減と移動の活性化の同時実現を目指すこととしている。
- その際、電動化と自動化の両立を可能とするコンピューティング・シミュレーション技術（自動走行等による電力消費の抑制）の開発が、サプライヤーを含めて取り組むべき重要な課題となることから、「次世代蓄電池・次世代モータの開発」「スマートモビリティ社会の構築」とともに三位一体で取り組むこととしたい。
- 「自動車電動化に伴うサプライチェーン変革技術の開発・実証」から「電動車等省エネ化のための車載コンピューティング・シミュレーション技術の開発」への名称変更は、上記の趣旨をプロジェクト名称でも明確化したものである。

※7/30 産業構造転換分野WG 資料3より抜粋



(参考9) 将来のモビリティ社会の中における「車載コンピューティング・シミュレーション技術」の範囲

