

効率的な水素・アンモニア供給インフラ の整備について

令和4年10月7日

資源エネルギー庁

省エネルギー・新エネルギー部

資源・燃料部

前回いただいた御意見要旨①

論点0：拠点整備支援において踏まえるべき視点と運用の基本的な考え方

- 日本として本支援を通じて何を指すかの議論が重要。日本では水素・アンモニア需要の牽引役として発電があり、その後産業・輸送に広がる戦略があり、それに向けて国内外でサプライチェーンを構築していく。計画的な技術開発の結果としてどの技術がいつ出てくるかが明確であり、他の国にないアドバンテージを活かした制度設計とすべき。（佐々木座長）
- 水素・アンモニアは偶々にまで供給できないからこそ地域ごとのモデルの検討が重要。（佐々木座長）
- 国の政策であるため地域への影響をどの程度考慮するかは議論の余地がある。（北野委員）
- 日本の国土全体を考えた際に内陸エリアのカーボンニュートラル化も大きな課題である。（竹内委員）
- 人口が減っていく中ではどこに何を集積させるか、その地域を何でリードするかという、特徴と役割分担をはっきりさせる点は政府側のコントロールとなる。過度に絞りすぎないバランスとそれぞれの自由に乱立しないようにすることが重要。（宮島委員）
- 内陸型と港湾型では事業の在り方が異なると考えられ、内陸型では特に地域の連携と合意形成が重要になる。日本の産業クラスターの変更が想定され、この点も含めた評価が必要。（近藤委員）
- 政府が何らかの形で意思を含めて対象を選べるようにすべき。（重竹委員）
- 大きなコンビナートのみでなく中小規模の集積地点も支援する必要性がある。地方では立案段階から支援しないと特定の地域での検討に留まる可能性がある。立地地域のバランスを考慮すべき。国土形成計画が策定される中で適度な分散を考慮すると防災上の観点も必要。（平野委員）
- 各地域単位で検討が進む中では早期にスケジュールや規模感を示してほしい。多産業集積型など全国でいつまでに何か所になるかを理解しての議論が重要。近隣地域の連携と役割分担も考えられ、地域の特色を生かした創意工夫を尊重しつつ、全体最適を意識してほしい。（原田委員）

前回いただいた御意見要旨②

論点1：拠点整備に必要な支援のフェーズとタイムライン

- 支援対象を決め打ちするのではなく、支援対象を広げる猶予を設けておくべきではないか。CO2から合成燃料・合成ガスを製造する可能性もあり、入り込む余地を残すべき。（秋元委員・工藤委員）
- 間口を広くとったうえで、資金需要が高まる段階では集中的に投下するべき。（宮島委員）
- 多産業集積型では合意形成に時間を要する可能性がある。（近藤委員）

論点2：拠点形成時に考慮すべき前提条件と評価項目

- CO2削減効果に関する費用便益分析も評価に含まれるべき。（北野委員）
- プロジェクトの規模には大小がありCO2削減規模の最大化という要件では規模での評価になるため、CO2削減率などもでの評価も重要ではないか。（村上委員）
- 評価項目のウエイトは各モデルで異なるので、設定の仕方を考えていく必要がある。（島委員）
- 他地域への展開可能性も評価ポイントとなるのではないかと。（平野委員）

前回いただいた御意見要旨③

論点3：拠点形成におけるステークホルダーと担い手

- 多様な産業が拠点の特性を活かして最適化を図るにあたっては高度な情報収集力と判断力を要すると考えられる。拠点の選定にあたっては拠点候補となる地点に立地自治体との窓口や産業間の意見調整を担う機能を持たせることも一案ではないか。（工藤委員）
- 拠点において重要なのはステークホルダーの数ではなく強力なリーダーが明確になっていること。リーダーのコミットメントとは人であり、新規事業開発の成功にはしかるべき人材をしかるべく量を必要な時間だけ投入することが必要。（重竹委員）
- ステークホルダーによっては拠点への関与形態が異なるため、公募制度を整理していく中で真にコミットメントを求めるステークホルダーは誰かという整理が必要。（島委員）

本日御議論いただきたいこと

- 前回の審議会では、拠点整備支援制度の具体化に向けた論点のみならず、そもそもの支援制度の目的や基本的な運用の考え方についても御意見をいただいた。
- 今回は論点0：拠点整備支援において踏まえるべき視点と運用の基本的な考え方について御議論いただいたうえで、以下に示した論点1～3に関する詳細について御議論をいただきたい。

【論点】

0. 拠点整備支援において踏まえるべき視点と運用の基本的な考え方
1. 拠点整備に必要な支援のフェーズとタイムライン
 - 1-1. フェーズ及びタイムラインにおける詳細設計
 - 1-2. 拠点の広域的な連携と役割分担に関する考え方
2. 拠点形成時に考慮すべき前提条件と評価項目
3. 拠点形成におけるステークホルダーと担い手
 - 3-1. 合意形成を担保するモニタリングの仕組み
4. 拠点形成において支援対象とする設備

(参考) 拠点形成を支援する目的

- 今後大量に必要となる水素・アンモニアを安定・安価に供給するには、大規模な需要創出と効率的なサプライチェーン構築が必要であり、その双方を実現するためには、ハブ&スポークのように、周辺の潜在的な需要家の集積を促し、我が国産業の国際競争力強化にも資するよう、「カーボンニュートラル燃料拠点」の形成を戦略的に支援していくことが必要。

<具体的な狙い・意義>

①「技術開発」から「事業開発」へ

- グリーンイノベーション基金等を通じて実施してきた「技術開発」に続く、「事業開発」への支援が主眼。実用化にあたっては、事業への支援を通じた経済性・継続性等の観点が不可欠。

② CO₂削減効果の最大化

- CO₂削減の観点からは、CO₂の大規模排出地（製鉄所、石油化学、石油精製、電力等の産業を含むコンビナート等）を対象としたカーボンニュートラル化が効率的。
- CCU、CCS等を活用する産業の集積や拠点形成促進のためにも、水素、アンモニアのみならず炭素のまとまった需要がある拠点の形成は効果的。水素、アンモニアの利活用を起点として、産業集積や地域の特色に応じたカーボンニュートラル化の選択肢を拡大する。

③ 産業競争力の強化と地域経済の活性化

- 産業の新陳代謝の促進や、新産業や新規雇用など地域経済にとっての新たな価値創出の核となる戦略拠点を目指していくべき。
- 国際競争力ある産業集積や拠点整備を促す観点から、中長期かつ全体最適の視点の下で、既存のコンビナートや港湾のあり方も位置づけていくべき。

④ 先進事例の活用と他地域への展開

- GXの先行モデル地域を戦略的に創出することで、今後のGX実現に向けた課題の抽出や他地域への先例としうる。
- 米国（水素ハブ）、英国（低炭素・CCUSクラスター）、欧州（水素バレー）など海外でも、拠点形成に着目した脱炭素化への政策アプローチが導入されている。諸外国の事例も参考に、拠点形成に向けた支援を行っていくべき。

論点0：拠点整備支援において踏まえるべき視点と運用の基本的な考え方

- 前回の審議会で拠点整備支援の本質的な考え方についてのご意見をいただいた。いただいたご意見も踏まえ、今後10年間程度の拠点整備支援において国として踏まえるべき視点は以下ではないか。

<拠点整備支援において国として踏まえるべき視点>

①我が国のエネルギー政策の実現

- 1-1. 発電分野における水素・アンモニアの導入（エネルギー基本計画において2030年で電源構成の1%）
- 1-2. 産業分野（主として燃料代替）における水素・アンモニアの導入
- 1-3. 国内の余剰再エネ活用による水素・アンモニア製造
- 1-4. 産業分野における原材料としての水素・アンモニアの導入及びカーボンリサイクル（CCUS）の産業化
（エネルギー基本計画において2050年に水素2,000万t/年、アンモニア3,000万t/年程度(水素換算約500万t)への需要拡大を目指す）

②水素・アンモニアに関する革新的技術の導入・普及

- | | | |
|---------------------------------------|---------------------------------------|---|
| ● 20%アンモニア混焼技術の実用化
～2024年度（NEDO実証） | ● 合成燃料の製造技術開発
～2028年度（GI基金） | ● 水電解装置を用いた水素製造の
大型化技術の開発 |
| ● アンモニア高混焼・専焼の実用化
～2028年度（GI基金） | ● 水素輸送技術等の大型化・高効率化
技術開発（液化水素、MCH等） | PEM型 ～2025年度（GI基金）
アルカリ型 ～2030年度（GI基金） |
| | ● 水素混焼・専焼の実用化 | |
| | ● アンモニアナフサクラッカー実用化 | |
| | ● 水素還元製鉄の技術開発
～2030年度（GI基金） | |

③効率的な水素・アンモニアのサプライチェーン構築及び需要創出

効率的なサプライチェーン構築及び需要創出のためには、拠点の最適配置が必要。産業における大規模需要が存在する大都市近郊の大規模拠点を中心としたハブ&スポークを整備しつつ、産業特性を活かした相当規模の需要集積が見込まれる地域ごとに中規模拠点を整備することで、適切な集約・分散を図る。

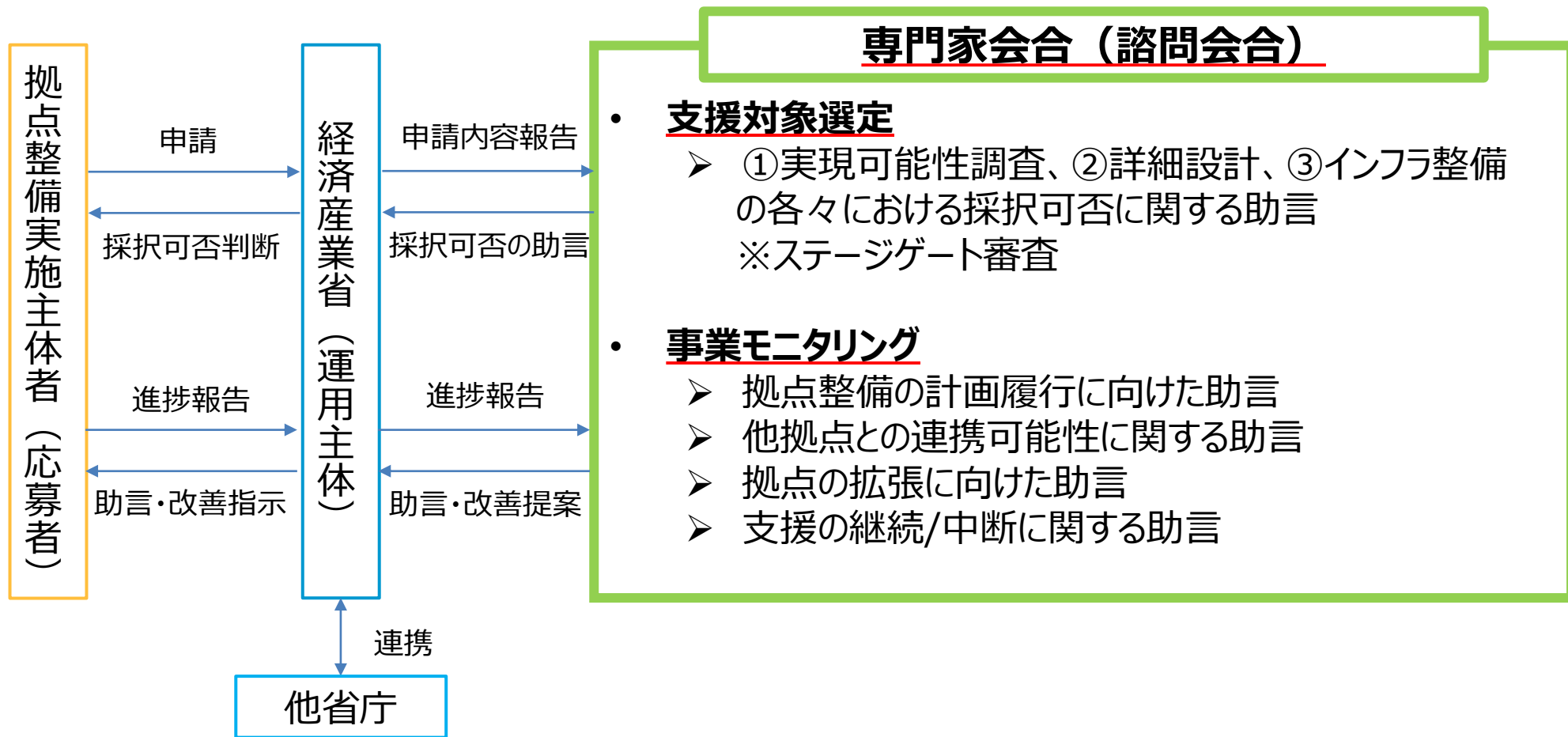
④国際競争力の確保：水素・アンモニアの国際バリューチェーンを構築し、世界を産業力でリード

<今後10年間程度で整備する拠点数（仮説）>

大規模拠点：大都市圏を中心に3か所程度
中規模拠点：地域に分散して5か所程度

論点0：拠点整備支援において踏まえるべき視点と運用の基本的な考え方

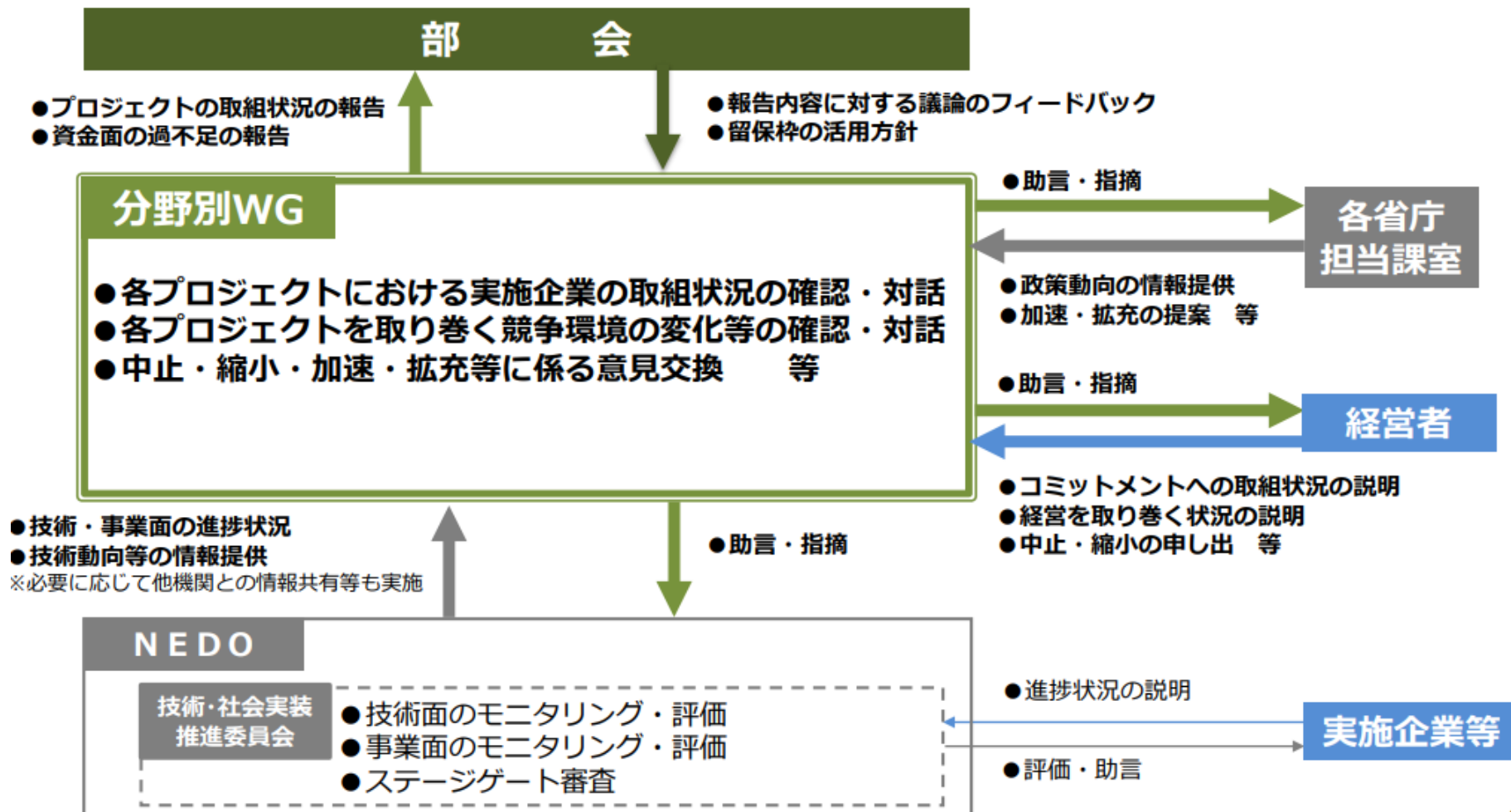
- 支援対象拠点の選定、実施期間中のモニタリングや各ステージゲートの審査においては、専門性や中立性が必要であり、支援期間中は要件に基づいて一貫性のある運用を行う必要がある。そこで、政府が運用主体を担いつつ、専門家の意見を反映させたうえでの運用とすべきではないか。



(参考) GI基金の運用例①

1. 競争環境の変化等を踏まえた柔軟なプロジェクト推進のあり方について③

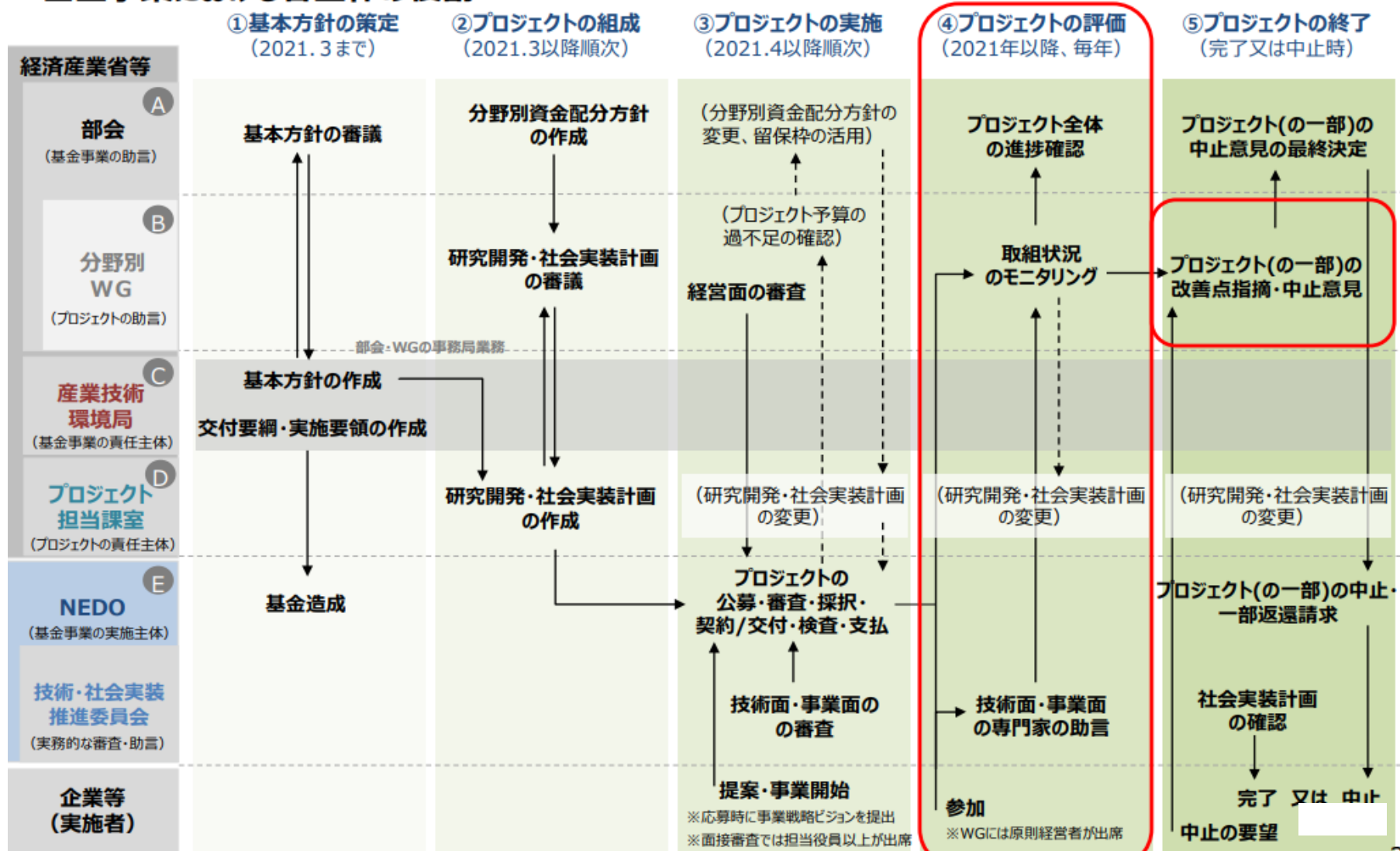
(論点) 経営者等との対話を踏まえ、WGは必要に応じて経営者や各省庁担当課室、NEDOに対して助言や指摘を行うこととしてはどうか。



(参考) GI基金の運用例②

1. 競争環境の変化等を踏まえた柔軟なプロジェクト推進のあり方について①

基金事業における各主体の役割

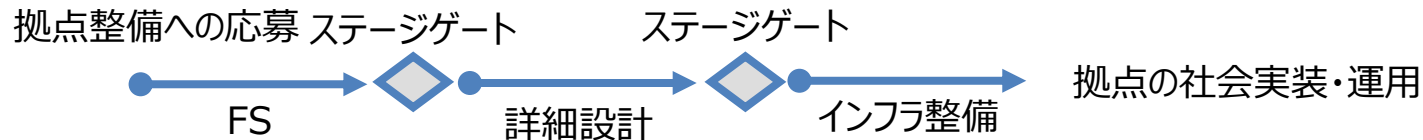


(参考) 論点 1 : 拠点整備に必要な支援のフェーズとタイムライン

- 海外における脱炭素拠点整備の事例においては、設計から運用まで段階的な支援をステージゲートを活用しながら実施しようとしている。
- 拠点形成への支援にあたっては、効率的な実施の観点からも、①拠点整備計画策定のための実現可能性調査 (FS)、②詳細設計 (FEED)、③インフラ整備の3段階のフェーズに区分してはどうか。その上で、それぞれにステージゲートを設け、整備に向けた事業の継続可否やフェーズの移行可否を判断し、各段階で有望なものに重点的に支援を行っていく仕組みとしてはどうか。
- ここで、FS段階においては拠点候補を広く募り、ステージゲートを設けることによりフェーズの移行とともに支援対象を限定し、有望な拠点候補地に重点的に支援を行ってはどうか。
- その際、拠点整備時に利用する技術の成熟度合い、拠点候補地ごとの性質の違いにより、拠点ごとに社会実装までのタイムラインが異なることから、複数のタイムラインで拠点形成を支援する仕組みが必要ではないか。

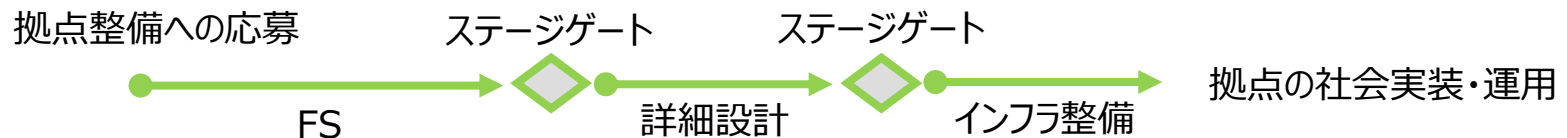
拠点第1弾

例：アンモニアによる
発電燃料代替



拠点第2弾

例：水素・アンモニア
による燃料代替



拠点第3弾

例：水素・アンモニア
による原料代替

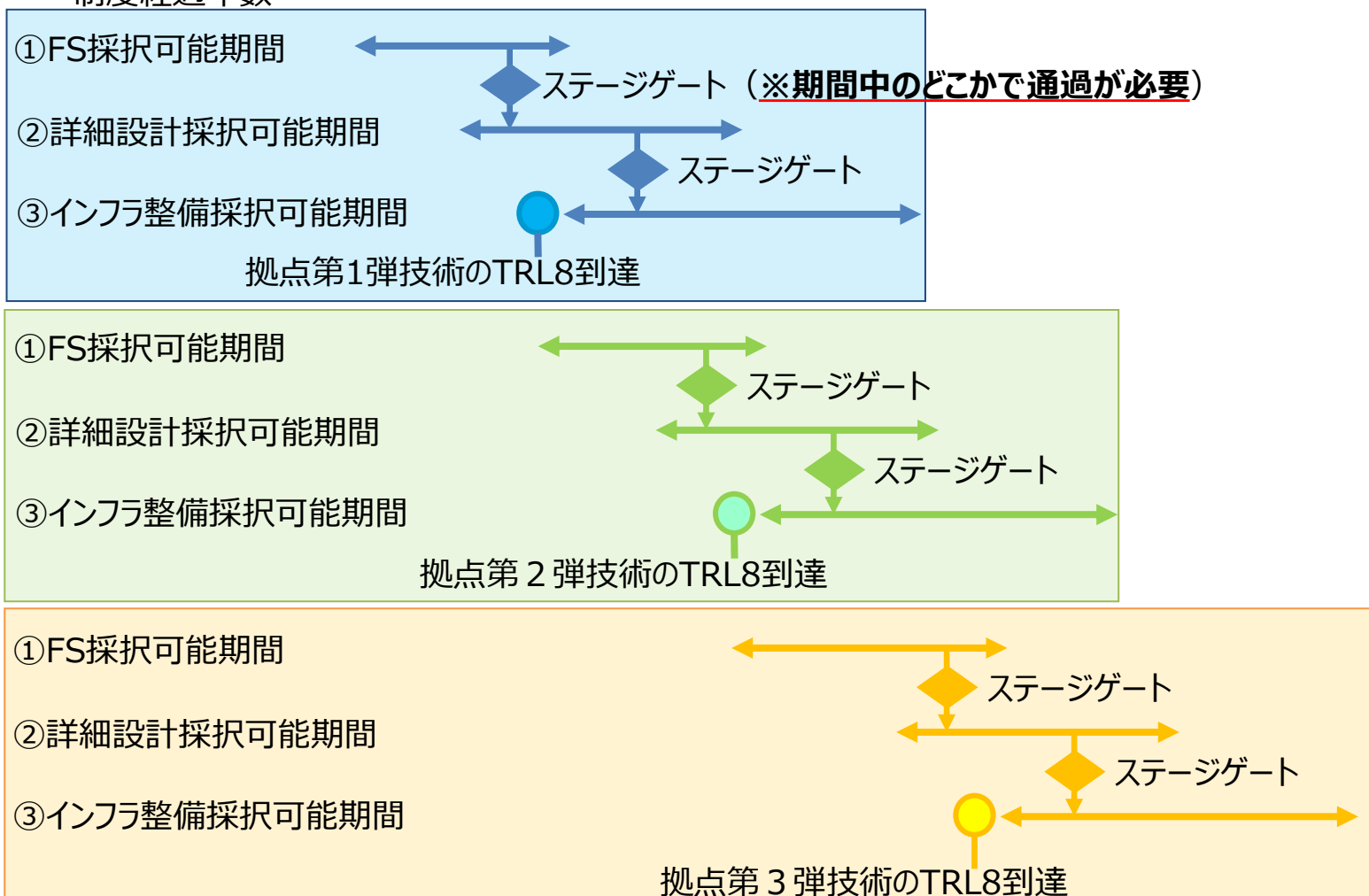


論点 1 - 1 : フェーズ及びタイムラインにおける詳細設計

ファーストムーバーを支援する観点から、利用される技術の技術成熟度レベル（TRL）が、例えば8を超えてから一定の期間内に③インフラ整備の支援を行うものとし、それ以前に①FS支援、②詳細設計支援の期間を用意。その上で、一定期間経過後は、新規技術を対象としたファーストムーバー支援に移行し、それ以前の技術は支援対象外としてどうか。

拠点整備支援
制度経過年数

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10



拠点第 1 弾
技術A
(例：低混焼技術)

拠点第 2 弾
技術B
(例：高混焼技術)

拠点第 3 弾
技術C
(例：カーボンリサイクル)

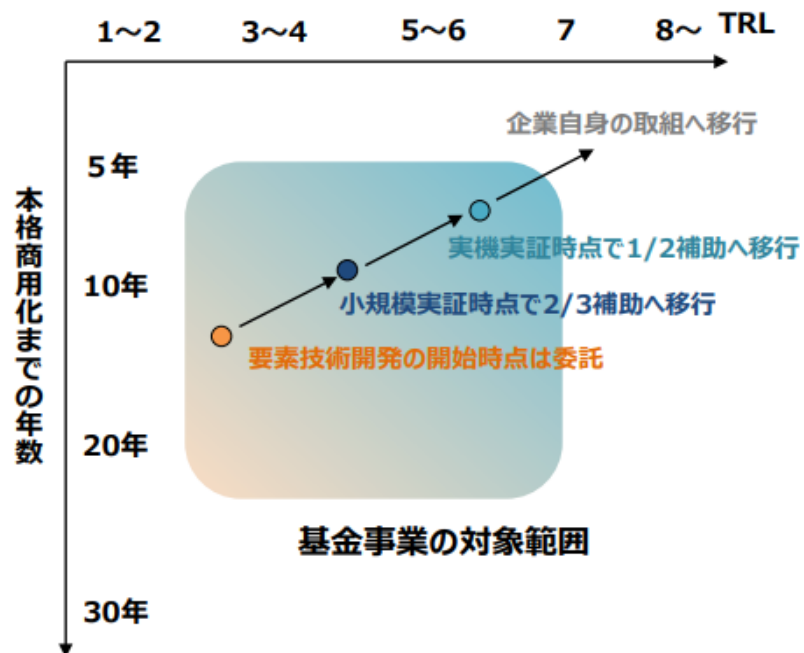
TRLの考え方とGI基金事業の対象範囲

2. TRL等に応じた官民の役割分担のあり方②

【IEAにおけるTRLの定義と仮訳】

TRL 1	Initial idea: basic principles have been defined 基本原理・現象の解明
TRL 2	Application formulated: concept and application of solution have been formulated 原理・現象の定式化
TRL 3	Concept needs validation: solution needs to be prototyped and applied 技術コンセプトの実験的な証明
TRL 4	Early prototype: prototype proven in test conditions 試験環境下での初期プロトタイプ実証
TRL 5	Large prototype: components proven in conditions to be deployed 想定使用環境下での機能別大型プロトタイプ実証
TRL 6	Full prototype at scale: prototype proven at scale in conditions to be deployed 想定使用環境下での統合プロトタイプ実証
TRL 7	Pre-commercial demonstration: solution working in expected conditions 商用前実証によるソリューション検証
TRL 8	First-of-a-kind commercial: commercial demonstration, full-scale deployment in final form 実機での初期的商用稼働
TRL 9	Commercial operation in relevant environment: solution is commercially available, needs evolutionary improvement to stay competitive 実環境下での商用稼働
TRL 10	Integration at scale: solution is commercial but needs further integration efforts 他要素との大規模統合
TRL 11	Proof of stability: predictable growth 安定性の証明

【官民役割分担のイメージ（例）】

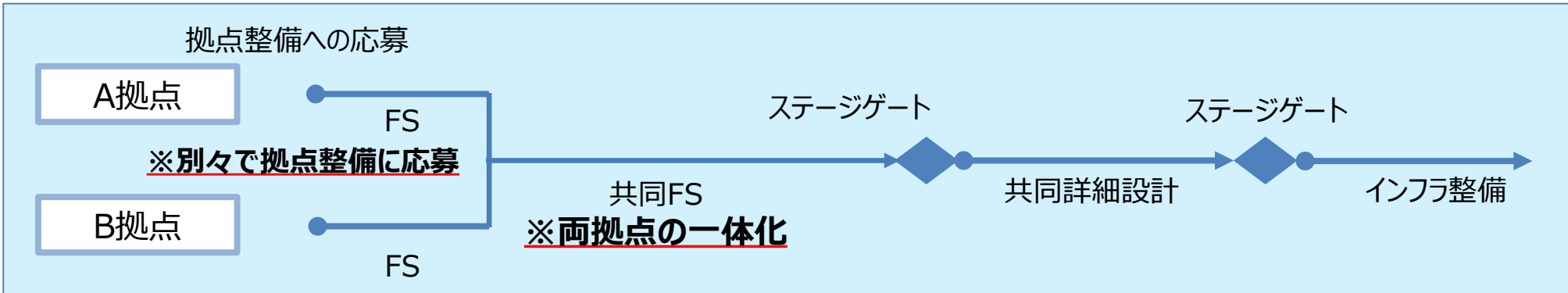


(出典) IEAのHP (<https://www.iea.org/reports/innovation-gaps>) 及び
JST研究開発戦略センター 海外調査報告書「主要国における橋渡し研究基金整備の支援」
(<https://www.jst.go.jp/crds/report/CRDS-FY2015-OR-03.html>) を参照して経済産業省で作成

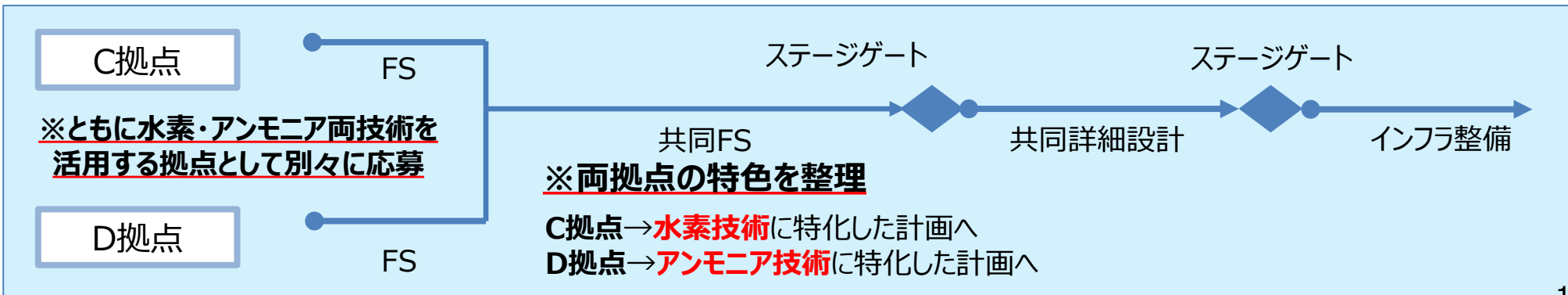
論点 1 – 2 : 拠点の広域的な連携と役割分担に関する考え方

- 前回の審議会では、広域的な拠点間の連携と役割分担に関するご意見をいただいた。
- インフラ整備時には効率性を追求し、需要規模に応じた最適なインフラ形成と役割分担をモニタリングを通じて促進する必要がある。例えば、単一拠点のみでは十分な規模に到達しないことが予見される拠点候補地についてはモニタリング時に連携を促し、一定の規模に到達することを条件に支援対象とすることなどの対応策を講じてはどうか。

①隣接する支援対象拠点の連携の例



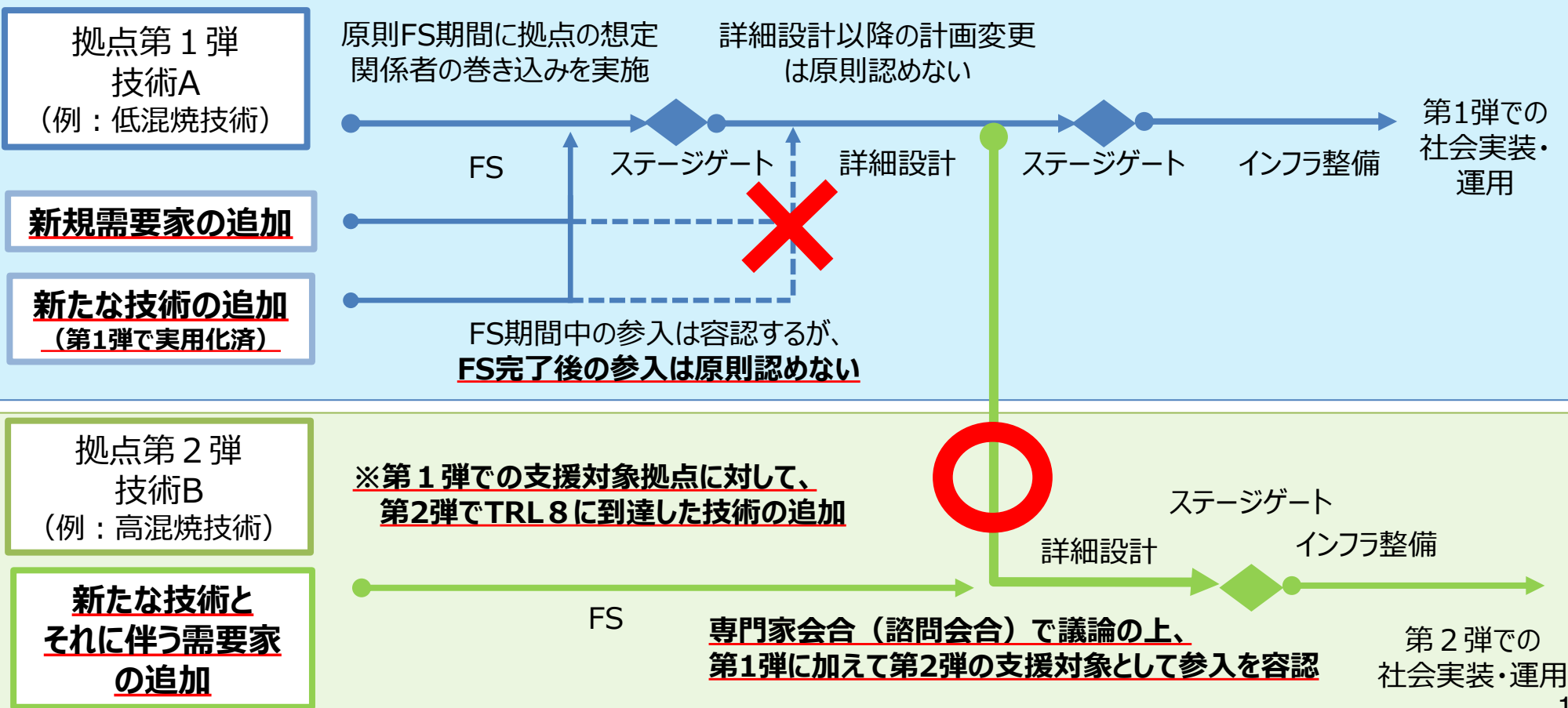
②隣接する支援対象拠点の役割分担の例



論点 1 - 2 : 拠点の広域的な連携と役割分担に関する考え方

- 前回の審議会では、支援対象を広げる余地を確保することの重要性について御指摘をいただいた。他方、拠点整備の進捗に伴い支援対象の明確化が必要となる。
- 原則として、同一のタイムライン（拠点第●弾）においては、FS期間中に潜在的な関係者との連携を完了し、FS完了後の技術・需要家の拡張は認めないこととしつつ、新たなタイムラインでの新技術の実用化によって新たな需要が創出された場合は、費用対効果も考慮したうえで、新技術の採用を念頭に詳細設計での拡大を容認すべきではないか。

規模拡大に関する判断



論点 2 : 拠点形成時に考慮すべき前提条件と評価項目

- 拠点選定の前提条件と評価項目についてご議論いただいた内容を反映し、前提条件と評価項目については以下の項目とし、拠点の特性に応じた評価項目を設定したうえで、事業フェーズに応じた評価をすべきではないか。

前提条件と評価項目

項目	前提条件	評価項目
実現可能性	<ul style="list-style-type: none"> 関係者の合意に基づき拠点形成がなされ支援終了後も継続的に運用されること 実現時期（目処）が明確化されること 	<ul style="list-style-type: none"> 供給・輸送・利用等を担う関係者の特定と関係者間での合意形成の見通し 拠点形成までの具体的な計画が策定されていること 港湾、タンク、パイプラインなどの整備計画を有し、柔軟な拡張に資する用地が確保されていること。
地域への影響	<ul style="list-style-type: none"> 水素・アンモニアの導入による地域経済への貢献 	<ul style="list-style-type: none"> 地域の産業構造を踏まえた将来の道筋を示していること 具体的な地域経済への投資規模、雇用・訓練機会の規模 地域間連携の可能性、後発地域への展開可能性
水素・アンモニア取扱数量	<ul style="list-style-type: none"> 一定程度の水素・アンモニア利用量 	<ul style="list-style-type: none"> 水素・アンモニアの需要規模 供給者による供給見通し 水素・アンモニア導入量に対する投下資本の効率性
CO2削減量	<ul style="list-style-type: none"> 一定程度のCO2削減量・削減割合 	<ul style="list-style-type: none"> CO2削減量・削減割合 CO2削減量に対する投下資本の効率性
イノベーション	<ul style="list-style-type: none"> 効率的な脱炭素に技術の実装 	<ul style="list-style-type: none"> 拠点における技術の適用・改善策が示されること 産業構造変革の道筋が計画に反映されること カーボンリサイクル・CCUSを含む新規技術の柔軟な導入余地を持つこと

(参考) コンビナートの水素、燃料アンモニア等供給拠点化に向けた支援事業の例

- コンビナートにおいて水素やアンモニアを活用する共用インフラ設備の整備を補助する「コンビナートの水素、燃料アンモニア等供給拠点化に向けた支援事業（令和3年度補正予算：68億円）」においては以下の表の評価項目に基づいて審査を実施しており、今後、このような事例も参照しつつ拠点整備支援の評価項目を詳細化していく。
- なお、本支援事業は補助対象の事業者に対してコンビナート協議会等への所属を条件としており、コンビナート協議会等を通じて関係者間の合意形成のコミットメントを支援の要件としている。

評価項目	
1. 事業者 （供給側、需要側）の申請内容が公募要領と合致	① 申請事業が補助目的、趣旨に合致している ② CN社会の実現に効果がある ③ 補助目的の実現に貢献している ④ 供給側と需要側は、その取扱い量とともに記載されている ⑤ 事業実現の道筋が示されている ⑥ 全体計画（次年度以降の計画）が明確 ⑦ 事業費、事業工程、体制が明確 ⑧ 本事業における事業者の取り組み意義・重要性
2. コンビナート協議会等の趣旨と合致	<u>① コンビナート協議会等の合意を得ている</u> ② コンビナートが国内優位な位置づけ ③ コンビナートの将来像、CNへの取り組みが適切 ④ 近隣コンビナートとのCNへの取り組みが明確 ⑤ コンビナートのCN事業工程、体制が明確
3. 他コンビナートとの連携	・他コンビナートとの連携

論点3：拠点形成におけるステークホルダーと担い手

3-1. 合意形成を担保する評価・確認の仕組み

- これまでの審議会では、拠点整備の担い手のコミットメントや強力なリーダーの確保が重要である点について御指摘いただいた。
- GI基金においては実施主体者（応募者）のコミットメントを採択審査時の評価項目としていた（次ページ参照）が、合意形成を促す存在は実施主体者（応募者）の内部に存在しているとも限らず、前ページの支援事業のように総体としてのコミットメントを評価・確認する必要がある。
- 従って、①実施主体者（応募者）の各社が十分な関与・戦略・推進体制を確保していることに加えて、②協議会や地域コンソのレベルでも地域で共有された将来的ビジョンに沿った同様の体制等（ここでは誰がリーダーなりファシリテーターであるかの明示が必要）を、採択審査時・モニタリング時・ステージゲート審査に評価・確認することとしてはどうか。

①実施主体者各社に求める要件例

- 経営者自身の関与
 - 拠点整備実施に関する指示・監督
- 各社の経営戦略との整合性
 - 経営会議での決議・経営計画への反映
 - IR関連資料への反映
- 拠点整備推進体制の確保
 - 経営資源の投入
 - 専門部署の設置

②協議会や地域コンソに求める要件例

- ステークホルダーの関与
 - 協議体等を設置し合意形成プロセスを確保
- 地域の将来的ビジョンとの整合性
 - 地域の将来ビジョンの策定・公開
- 役割に応じた拠点整備推進体制の確保
 - 需要家・供給者・インフラ整備主体者・ファシリテーター等の明示

①②ともに採択審査時・モニタリング時・ステージゲート審査で評価・確認

(参考) GI基金の運用例

1-1. モニタリングの進め方 (WGにおいて経営者等に説明を求める視点①)

論点：WGにおいて実施するコミットメントの確認に関する視点について、評価の一貫性の観点から、採択審査時の評価項目を踏まえ以下の通りとしてはどうか。

論点：2023年以降にGXリーグが本格稼働した際には、そこへの参画も1つの視点として取り込んではどうか。

コミットメントの確認に関する視点

項目		ポイント
1. 経営者自身の関与 (プロジェクトの監督・指示、報酬評価項目への反映等)	・提案時に示された経営コミットメントの内容が守られているか ・時間軸は妥当か ・具体的な取組として、どのようなことを実施されたか ・新しく追加の取組が示されているか	・カーボンニュートラル全般に対する取組でなく、本PJに限定して経営者が何を具体的に行ったか
2. 経営戦略への位置づけ (取締役会での決議、中期経営計画・IR資料・統合報告書等への記載等)		・幅広いステークホルダーに情報発信するため、何を具体的に行ったか (・GXリーグに参画しているか)
3. 事業推進体制の確保 (経営資源(人材・設備・資金等)の投入状況、専門部署の設置等)		・着実に社会実装まで繋げるため、何を具体的に行ったか ・研究開発計画・事業計画の推進に有効な社内体制の構築を継続して実施しているか