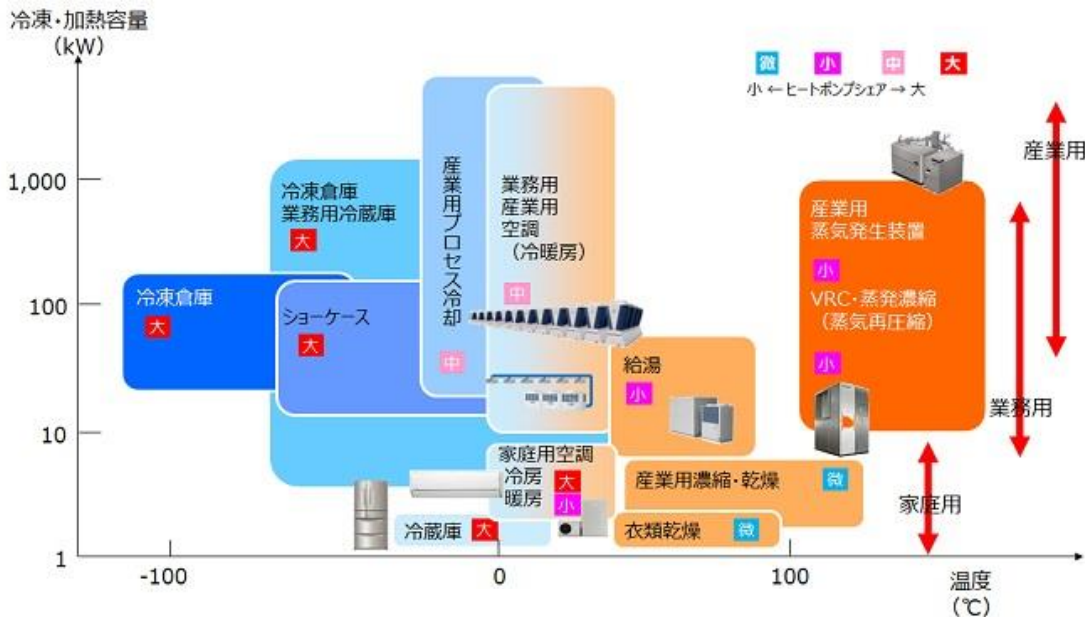


現状・課題

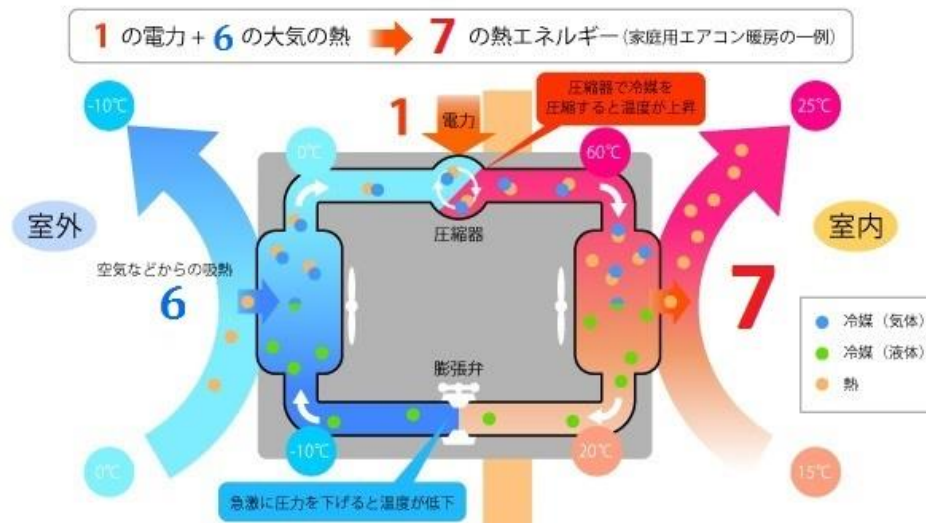
- 熱利用の効率化や未利用熱の活用等により、熱を有効活用し、更なる脱炭素化を促進
- 150°C未満の温度帯での温水・蒸気利用に対し、ヒートポンプへの代替が有効
- ヒートポンプは、大気熱等を利用し、効果的に熱エネルギーを得ることが可能

【ヒートポンプ技術の適用分野】



出典：一般財団法人ヒートポンプ蓄熱センター

【ヒートポンプの仕組み】



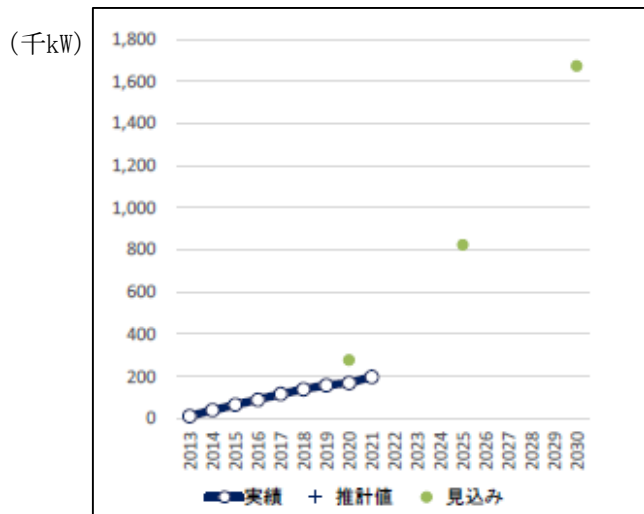
出典：一般財団法人ヒートポンプ蓄熱センター

ヒートポンプの利用拡大について

現状・課題

- 産業用ヒートポンプの導入は、国の地球温暖化対策計画の普及見込みに対し下回る状況
- EUはコスト面から手厚い支援を実施し、導入規模は大きく拡大
- ◎ 産業用ヒートポンプの導入は、設置費用が高く、投資回収年数の長さが課題

【産業用HPの累積導入設備容量】



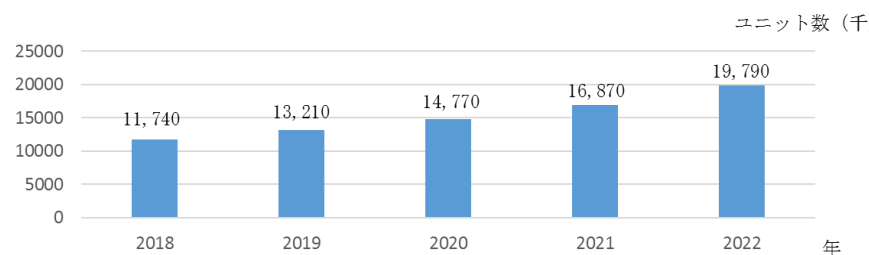
出典：「2021年度における地球温暖化対策計画の進捗状況」（環境省）

【各国の実質負担額（家庭部門）】

日本	約20万円（機器・設置費用：約40万円、補助金等：国約5万円、都22万円）
フランス	0円（機器・設置費用：約109万円、補助金等：約109万円）
イタリア	0円（機器・設置費用：約34万円、補助金等：約37万円）※110%の税還付
ドイツ	約75万円（機器・設置費用：約122万円、補助金等：約47万円）

出典：第41回 省エネルギー小委員会を基に作成

【ヨーロッパ（21か国）における導入ストックの推移】



欧州では、ウクライナ情勢を受け、ガスの使用を減らす政策への転換が進む

出典：ehpa European Heat Pump Market and Statistics Report 2023

論点

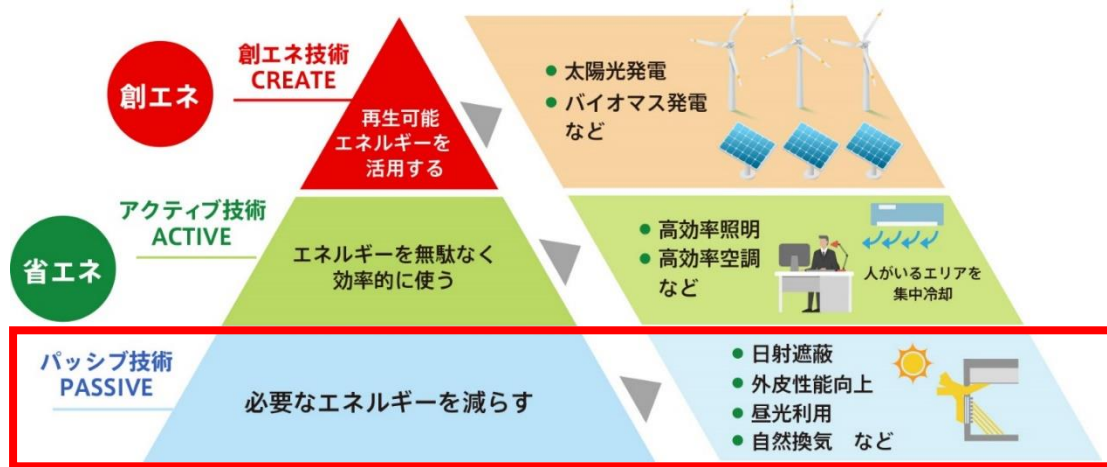
- ◎ 工場等の設備稼働時に発生する廃熱を回収し再利用するための設備（ヒートポンプや熱交換器等）の新規導入及び更新を促すためにはどのような取組が必要か

業務用ビルの断熱性能を高めるパッシブ技術の普及について

現状・課題

- 既存建築物や中小ビルなどのZEB化を進めていく上で、①省エネ（パッシブ技術）②省エネ（アクティブ技術）③創エネ技術 のそれぞれの検討が重要
- ◎ 創エネ余地の限られる都心部などでは、特にパッシブ技術の普及が重要であるが、ZEB化は資金面の課題が大きい

【ZEB化に向けた技術】



出典：環境省HP

【ZEBプランナーへのアンケート】 (ZEB提案の失敗要因)

- 補助金申請にかかる作業量に対して採択可能性及び補助金額が見合わない
- 設備容量の削減が不可
- 設備の設置スペースが限られる
- スケジュールが間に合わない
- 費用対効果が低い
- 技術的に省エネ率50%を達成しない
- 施主の予算が確保できない

0 50件

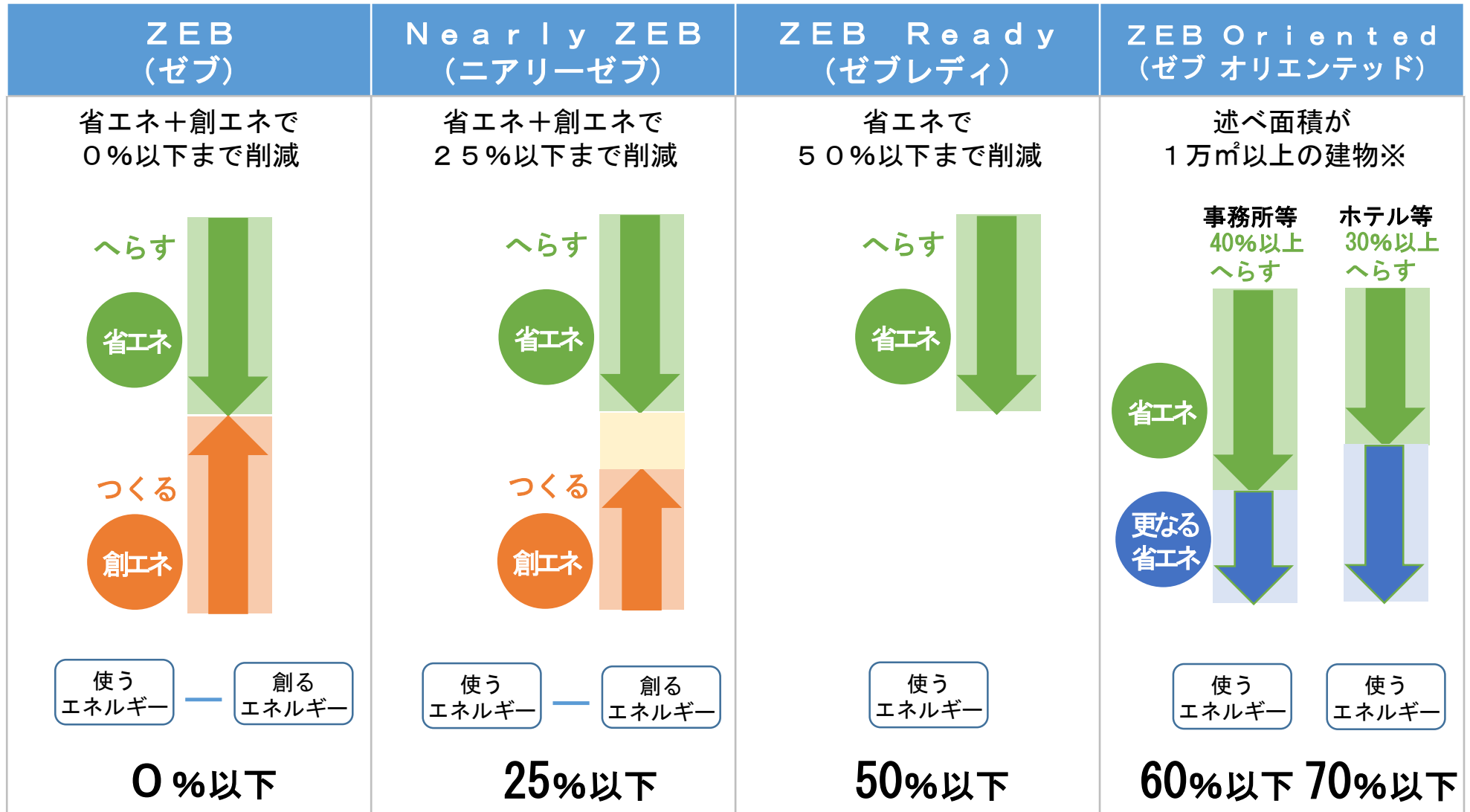
出典：ZEBロードマップフォローアップ委員会 ZEBの更なる普及促進に向けた今後の検討の方向性等について

論点

- ◎ 設備の導入等による省エネ手法にとどまらず、断熱材や遮熱窓などにより建物の省エネ効果を高めるパッシブ技術などを活用したZEB化を促すためにはどのような取組が必要か

業務用ビルの断熱性能を高めるパッシブ技術の普及について

【参考】ZEBの定義



※省エネで用途等に限定する削減量を達成+未評価技術導入による更なる省エネ

出典：環境省HPを基に作成

業務用ビルの断熱性能を高めるパッシブ技術の普及について

【参考】BELS認証 (Building-Housing Energy-efficiency Labeling System)

- BELSとは、建築物省エネ法第7条に基づき建築物の省エネ性能を表示する**第三者認証制度**のひとつであり、**☆の数で省エネ性能を表示**
- 現時点の**ZEB公的認定の唯一の方法**として、**ZEBマークを表示**することができる

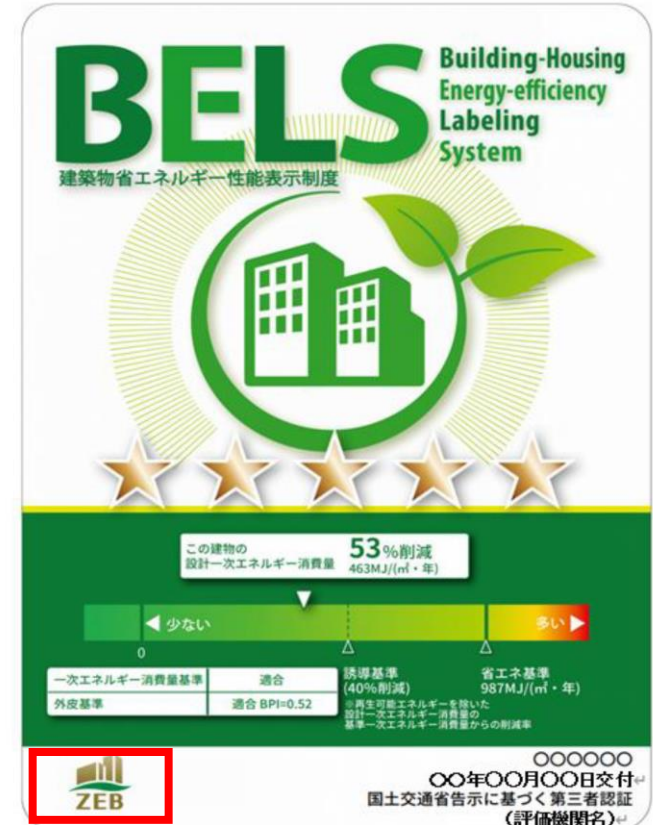
【BELS認証基準】

星の数	用途	非住宅用途 1 (事務所等、学校等、工場等)	非住宅用途 2 (ホテル等、病院等、百貨店等、飲食店等、集会所等)
★★★★★★ (ZEB Oriented以上)		BEI = 0.6 + α	BEI = 0.7 + α
☆☆☆☆☆ (誘導基準相当)		BEI = 0.6	BEI = 0.7
☆☆☆☆		BEI = 0.7	BEI = 0.75
☆☆☆		BEI = 0.8	BEI = 0.8
☆☆	(省エネ基準)	BEI = 1.0	BEI = 1.0
☆	(既存の省エネ基準)	BEI = 1.1	BEI = 1.1

※ BEI値：住宅・建築物の一次エネルギー消費量の基準

出典：一般社団法人 住宅性能評価・表示協会「BELS 評価業務実施指針」に基づき作成

【省エネ性能表示及びZEBマーク】



出典：一般社団法人 住宅性能評価・表示協会「BELS 評価業務実施指針」

東京都 環境確保条例の改正について（令和5年第三回定例会）

大規模事業所

○ キャップ&トレード制度を強化

- ・ 第四計画期間（2025-2029年度）におけるCO₂排出量の削減義務率を設定

【削減義務率】

事業所の種類	現行（%）	改正後（%）
オフィスビル等	27	50
工場等	25	48

中小規模事業所

○ 地球温暖化対策報告書制度を強化

- ・ 都が示す達成水準を踏まえ、事業者が省エネルギー及び再生可能エネルギーの利用拡大に関する目標を設定し、その達成状況を地球温暖化対策報告書に記載・報告することを新たに規定

系統調整用蓄電池の普及に向けた検討について

現状・課題

- **再エネ**は天候等により発電量の**コントロール**が**難しく**、今後**出力制御**が増加する可能性

再エネ電源出力制御の状況

- 東京エリア**以外**では**再エネ電源**の**出力制御**を実施（関西エリアは6月4日に初実施）
- 本年5月には、電力需要の大きい**東京電力管内**においても**出力制御**について検討

2023年度	北海道	東北	中部	北陸	中国	四国	九州	沖縄
太陽光・風力接続量	300万kW	1,030万kW	1,156万kW	139万kW	699万kW	361万kW	1,216万kW	45万kW
年間出力制御率（見込）	0.01%	0.56%	0.01%	0.02%	0.67%	0.48%	4.80%	0.34%
出力制御実施日数（5/26時点）	－	9日	9日	10日	36日	27日	40日	3日

出典：「再エネ出力制御の低減に向けた取組について」（経済産業省）

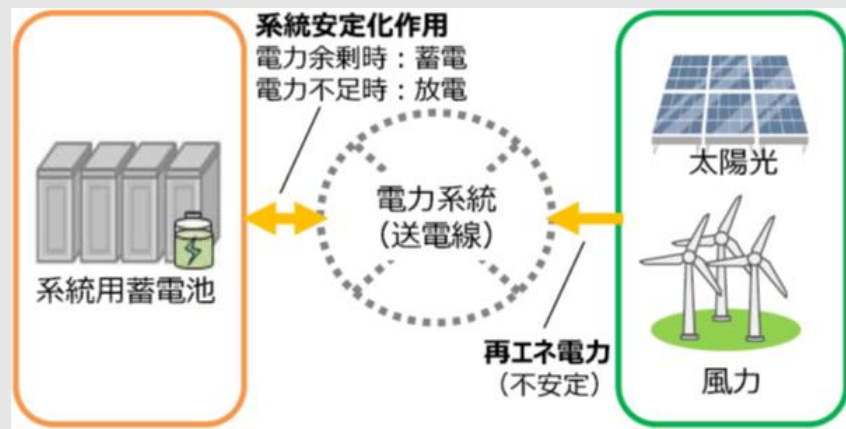
(https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/shoene_shinene/shin_energy/keito_wg/pdf/046_01_00.pdf) を加工して作成

系統調整用蓄電池の普及に向けた検討について

現状・課題

- 再エネ電力の導入可能量の増加を目指し、都は調整力となる系統用大規模蓄電池を支援
- ◎ 普及には、電力市場取引によるビジネスモデル構築、設置に要する期間・コストが課題

系統調整用蓄電池の仕組み



出典: 「令和3年度補正予算の事業概要 (PR資料)」 (経済産業省) を加工して作成

【参考】田川蓄電所 (福岡県田川郡香春町)



出典: 東京都職員撮影

- 都の支援実績 (R5年度) : 交付決定件数 26件、蓄電池総容量 171.6 MWh、蓄電池総出力 50.5 MW
➔ 現在、都が支援する系統用大規模蓄電池は平均 2 MW級
- 10MW以上の系統用蓄電池は発電事業と位置付けられ、需給ひっ迫時には電力供給義務が発生 (電気事業法の一部改正: 令和5年4月1日施行)

論点

- ◎ 電力系統に直接接続する大規模蓄電池について、再エネの調整力としての機能を更に高めるため、より規模の大きいものの導入を促すためにはどのような取組が必要か

G X 関連の新たな技術・サービスの普及について

現状・課題

- 我が国には、世界に誇る **G X 関連技術** の **ポテンシャル** が存在
- ◎ G X 関連産業の創出に向けては、既に技術開発がされつつあるものの、社会実装されていない **新たな技術・サービス** の **早期導入** や定着が重要
- ◎ また、**基礎研究** から **社会実装** までを見据えた **一気通貫** での **長期的支援** が重要



論点

- ◎ 社会実装されていない **新たな技術・サービス** の **導入** や定着を **前倒し** するためにはどのような取組が必要か

取組イメージ

(1) ビジネス化されつつある分野の事業や未実装の技術やサービス等について、**経費** や取引先・連携企業 **マッチング** 等を **支援**

【想定事例】 EV を活用したピークシフト（ダイナミックプライシング） など

(2) 社会実装まで **長期間** が必要となる取組について、**着実** な **ビジネス化** を支援

グリーン水素の普及促進について

現状・課題

- 製造時もCO₂を排出しないグリーン水素は脱炭素社会実現の柱
- ◎ 導入事例の積み上げ、製造コストの低減や環境価値の評価・活用の取組が必要

山梨県産グリーン水素導入事例



【東京ビッグサイト（都有施設）】

- ・ 燃料電池にて利用、建物へ電力供給し、展示会来場者等へPR中

【臨海副都心】

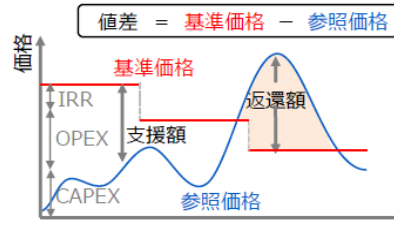
- ・ 地域熱供給への水素混焼ボイラーの実装
- ・ 水素と太陽光によるグリーン電力供給モデルの構築

※整備中

- 国は、供給コストが高価である水素・アンモニアに対し、**値差支援**を検討中

支援制度イメージ

- 事業者が供給する水素に対し、**基準価格**と**参照価格**の差額（の一部または全部）を支援。また、一定年数経過時点ごと**基準価格**を実績と見通しに合わせて見直す機会（例：5年）を設ける。



基準価格：単位販売量あたりの対価として、その水準での収入があれば事業継続に要するコストを合理的に回収でき、かつ適正な収益を得ることが期待される価格。

参照価格：既存燃料のバリエーション*を基礎として設定される価格。水素はLNG価格、アンモニアは石炭価格をそれぞれ参照する。

*バリエーション：水素等と比較して、同じ熱量もしくは仕事をするのに必要な燃料の市場価格

- 選定されたファーストムーバーについて、**支援期間は15年**（状況に応じて20年）とする。
- 原則として**クリーンな水素・アンモニア**が支援の対象。

支援範囲

- ①国内製造、②海外製造・海上輸送に加え、国内貯蔵後の脱水素設備等での変換コストまでを支援。



案件の選定

- ファーストムーバーの選定に際しては、**中立**

出典：水素政策小委員会/
アンモニア等脱炭素
燃料政策小委員会
合同会議 中間整理
2023年1月4日

論点

- ◎ **グリーン水素の普及促進**に向け、都はどのような取組が必要か。
- ◎ 特に、**価格の低減**や**インセンティブの強化**をいかに進めていくべきか。

グリーン水素の需給を担うしくみの検討について

海外の事例（ドイツ「シュタットベルケ」）

- ドイツの自治体は、シュタットベルケ（都市公社）により**公共サービス**を展開する事例が多い
- **出資**や**サービス展開**のスキームは自治体ごとに**全く異なる**状況

シュタットベルケの特徴

- ・自治体出資により、総合的な公共サービスを提供する**企業体**（都市公社）
 - ① 自治体が、会社資本の**50%以上**を出資
 - ② **複合的な公共サービス**を**運営**（電力、ガス、熱供給、上下水道、ごみ処理、公共交通・施設の運営など）
 - ③ **採算部門**（電力など）の**利益**で**不採算部門**（公共交通など）を**補てん**
 - ④ 地域の再エネリソースによる**地産地消型**

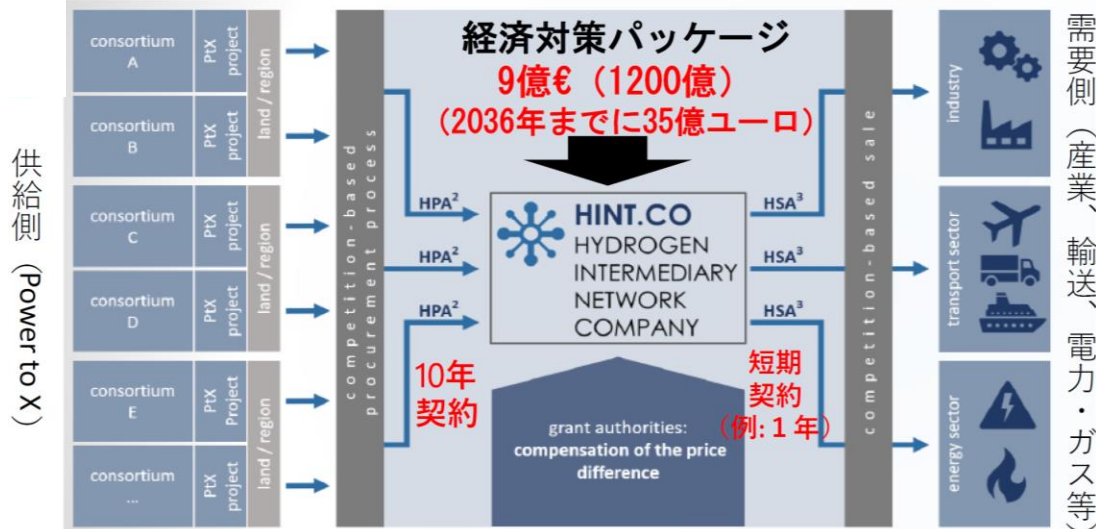
	都市公社名称	出資率	概要
①	シュタットベルケ・ミュンヘン (SWM)	100%	<ul style="list-style-type: none">・各事業ごとに設立されたSWMの100%子会社が、公共サービスを展開・2025年再エネ100%都市を目指し、電気・熱・交通の再エネ化を推進・国内外の再エネ発電所について、購入や出資を実行
②	シュタットベルケ・フライブルク (SWF)	100%	<ul style="list-style-type: none">・SWFが持株会社を形成し、電気・ガス・交通等の公共サービス企業に出資・電気・熱・交通の再エネ化のほか、商工業部門の脱炭素化などの取組
③	シュタットベルケ・フランクフルト (SWFH)	100%	<ul style="list-style-type: none">・採算部門の電気・ガス・熱供給について、民間と出資する別会社で運営➡他のシュタットベルケに比べ、エネルギー部門の裁量の幅が拡大・再エネ電力・カーシェア・不動産などに多角的に投資

グリーン水素の需給を担うしくみの検討について

現状・課題

- グリーン水素は供給側（製造者）にとって需要の予測が難しく、生産の見通しが立てにくい状況
 - 需要側（オフテイカー）にとっては、供給される水素のコストが導入において大きな課題
- ➔ 市場が出来るまでには相当の年月が必要だが、過渡期を支える仕組みがない

海外の事例（ドイツ「H2Global」プロジェクト）



- 水素関連企業が54社が参画するH2Global財団が取引仲介子会社(略称HINT.CO)を設立。固定価格で水素の全量を購入
- 買取価格も販売価格も入札で決定
- 買取価格と販売価格との差額を埋めるために、政府がHINT.COに資金を投入

論点

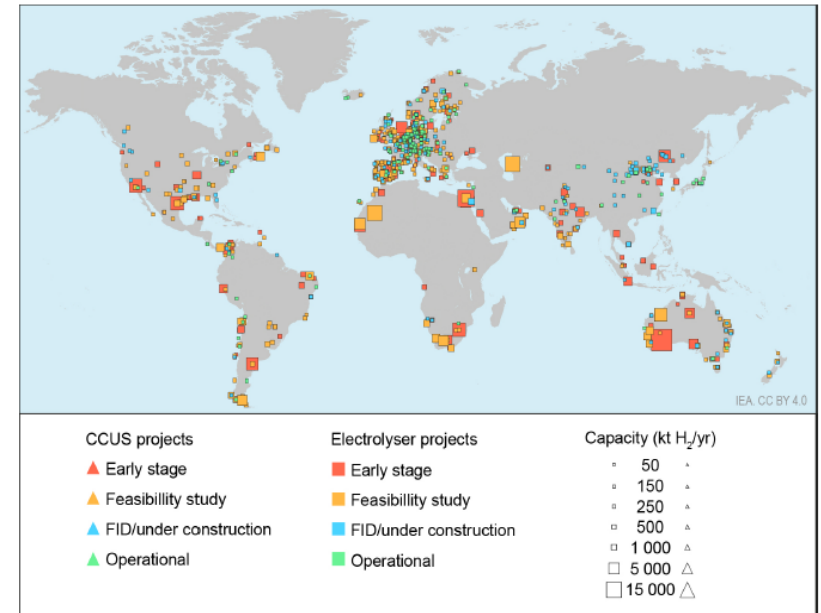
- ◎ 水素の需要と供給をマッチングするため、海外における事例も踏まえ、どのようにすべきか
- ◎ 都の域を超えて広域的に水素の利用や供給をマネジメントするための取組をどのようにすべきか

水素の社会実装に向けた国際連携について

現状・課題

- 2030年には世界各地で低炭素水素の製造が行われるとともに、国際水素サプライチェーンの商用化が開始する見通し
- 国が改定した水素基本戦略では、供給面での取組として、以下が掲げられている
 - ・ 大規模なサプライチェーン構築に向けた支援制度の創設
 - ・ 地域における水素利活用の促進及び自治体との連携
 - ・ 国際連携（標準化戦略、多国間枠組みでの活動）
- ◎ 都は2030年の水素の需要拡大・社会実装化を目指す中、国の動きを踏まえた国際的な観点での施策展開も必要

発表済の低排出水素製造プロジェクトのマップ



Note: Map includes also announced projects starting after 2030.

出展：IEA(国際エネルギー機関)『Global Hydrogen Review2023』

論点

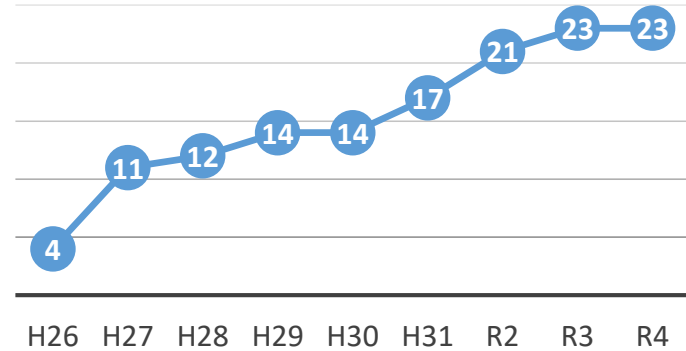
- ◎ 水素のサプライチェーン構築や社会実装に向けて、東京と海外都市との間ではどのような取組が有効と考えられるか
- ◎ 水素購入の相手方を選ぶに当たって、どのような視点を重視すべきか

水素ステーションの整備促進について

現状・課題

- ◎ 整備費と運営費ともに**コスト高**であり、**事業性確保**に向けた取組が必要
- ◎ これまでも都では補助金による支援や、規制緩和の要望等を行ってきたが、近年**ステーション整備数が鈍化**している。
- ◎ また、国内商用S Tは主に70MPa S T
35MPa S Tはコスト面で優位だが
技術開発・規制緩和の余地

都内ステーション整備数（累計）



	70 MPa	35 MPa
建設費総額	3.9億円	2.8億円
運営費/年	2,200万円	1,400万円

*試算条件：
オフサイト300 Nm³/h、無人遠隔運転、水素需要53,000 kg/年、水素調達コスト550円/kg
(出典)
モビリティ水素官民協議会（経済産業省）、FCCJ超低コストST検討TF試算結果を基に東京都作成

論点

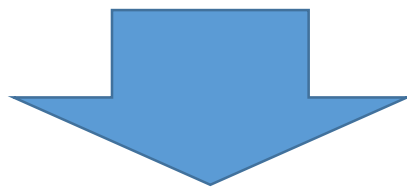
- ◎ 継続的な財政支援や技術開発の促進に加え、**経営自立化**を図るためには、他の**収益事業併設**による**事業性確保**の促進も必要ではないか
- ◎ ニーズに応じて**35MPa S Tの検討**も必要ではないか

今後の水素ステーション整備に関する考え方

水素ステーション整備に関する考え方

これまでの都の水素ステーション（S T）配置に係る基本的考え方

- F C乗用車が水素需要の核になると想定し、中小規模S Tを都内に網羅的に整備



論点・見直しの方向性

- F C商用車が水素需要の核になると想定し、エリアをゾーニングした上で大規模S Tの重点的な整備を進めていくべきではないか。

（S Tが無い空白地域には、F C乗用車用の中小規模S Tを整備）

- 今後の検討に当たっては、見込まれる車両台数や水素S Tの整備エリア等について、国や関係事業者を巻き込んだ議論が必要ではないか。

今後の水素ステーション整備に関する考え方

整備の前提条件

- 2030年頃にF C商用車として、バス約300台、小型トラック約3500台、大型トラック1000台の普及を想定（年間約1万トンの水素需要）
- 重点エリアを設定し、重点的に大型水素S Tを整備することで、既設水素S Tと合わせて、供給能力ベースで合計50か所の水素S Tを確保
- 重点エリア外では、中小規模の水素S Tを順次整備拡大

試算根拠

- 【バス】 ・ 現在15台/年程度で推移。新型発売後は、30台/年程度で推移すると想定
- 【トラック】 ・ 国がモビリティ水素官民協議会において、2030年に小型1.2~2.2万台、大型5000台の供給が必要と試算
 - ・ 全国のトラック台数に対する都内割合は6%程度であるが、都は他地域に比べ水素モビリティの実装化が進んでおり、F C乗用車並みの都内割合20%程度の導入を予測
- 【水素S T】 ・ 経営自立化に必要な水素需要を200~250t/年と想定
 - ・ バス・トラックの商用車需要で成り立つように試算

商用 F C モビリティの実装化促進について

現状・課題

- 運輸部門の脱炭素化と水素の需要拡大には、業務用車両での水素利用促進が重要
- ◎ 一方、実装化には車両及び燃料のコスト高が課題

【2030年までの車両供給の見通し】

車種		'22	'23	'24	'25	'26	'27	'28	'29	'30
小型トラック	導入・価格(百万円)		限定モデル※2・約40		次期モデル・約20				次々期モデル・約10	
	供給台数(台/年)		300		約300 ~ 3,000				約6,000 ~ 10,000	累計1.2 ~ 2.2万台
大型トラック	導入・価格(百万円)				限定モデル・約160				次期モデル・約80	
	供給台数(台/年)				約50 ~ 200				約1,350 ~ 3,000	累計5000台
バス	導入・価格(百万円)		現行モデル※3・105			次期モデル・約60				
	供給台数(台/年)	累計120台	約60			約50 ~ 200				

※ 令和5年7月
「モビリティ分野における
水素の普及に向けた中間取りまとめ」
より抜粋

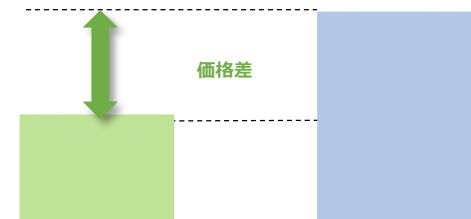


大型 F C トラック

【燃料費差のイメージ】

《 軽油 》

《 水素 》



小型 F C トラック

論点

- ◎ 商用 F C モビリティの実装化に向け、F C トラックを利用する事業者の車両購入とランニングコストの負担をどのように軽減するべきか

S A Fの普及・拡大について

現状・課題

航空業界の脱炭素化に向けた状況

○国際民間航空機関（I C A O）は、航空会社に対し2024年以降、2019年比でC O 2排出量を85%以下へ抑制することを義務化

「エネルギー供給構造高度化法」改正

○2030年より国内の空港で国際線に給油する燃料の10%をS A Fにするよう石油元売りに義務付け

→ 国内の航空会社は、2030年には全搭載燃料の10%をS A Fに置き換える目標を設定

海外の状況

< S A Fの導入目標 >

国・地域	2030年	2050年
日本	10%	数値目標なし
米国	10%	100%
EU	6%	70%
英国	10%	(案) 75%
フランス	5%	50%
ノルウェー	30%	数値目標なし

< 米国とEUにおけるS A Fの規制と支援策 >

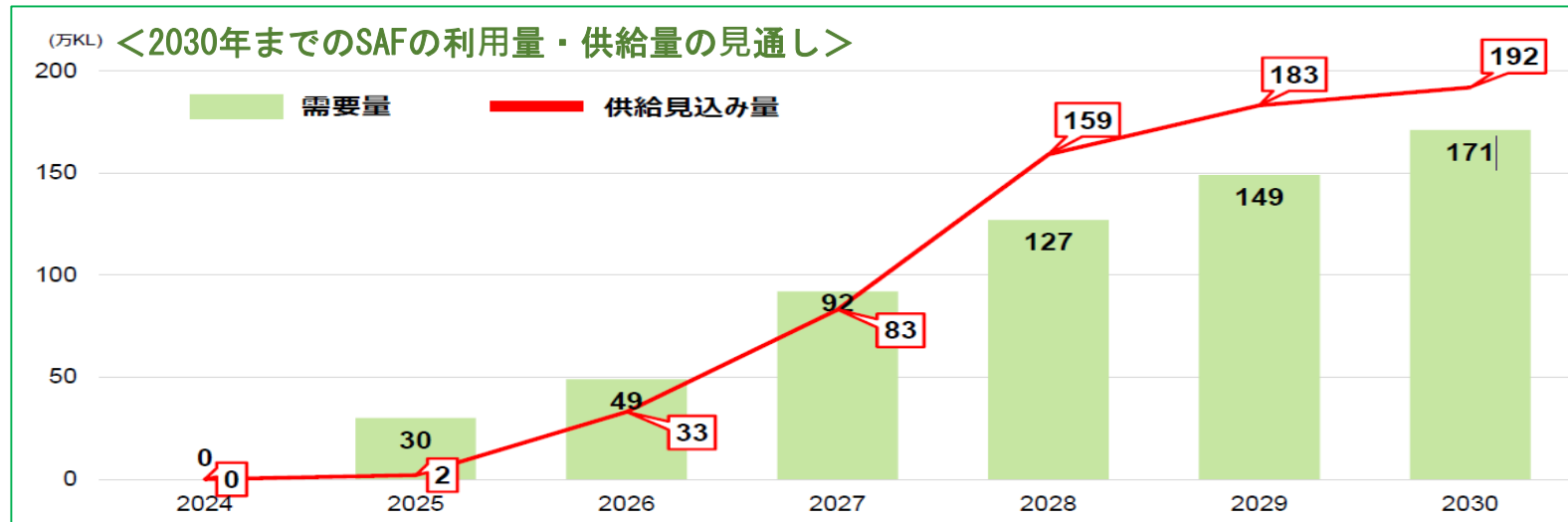
	米国	EU
規制	<p>義務付けなし</p> <p>※2030年のS A F供給量を米国内での航空燃料消費量の10%とする目標あり</p>	<p>(EU理事会等で議論中)</p> <p>・航空燃料供給者に、一定比率以上のS A F・合成燃料の混合（混合率を段階的に引上げ）を義務付け 等</p>
支援策	<p>・GHG削減率が50%以上のS A Fの税額控除</p> <p>・設備投資へ300億円強の補助を実施 等</p>	<p>・2033年までは、S A Fは税制負担ゼロ</p> <p>・EU各国の空港でも支援 ドイツの空港では1Qあたり37円程度を支給 等</p>

SAFの普及・拡大について

現状・課題

SAFの流通量

- SAFは2027年までは需要量が供給量よりも多いが、2028年から供給量が上回る状況
- 国産SAFは、現時点では2025年からの供給が最も早い



持続可能な航空燃料（SAF）の導入促進に向けた官民協議会 2023/5/26資料

SAFの価格

- 現状SAFの流通価格は、ジェット燃料（100円/ℓ程度）の4～5倍
- SAF生産には原料及び製造コストがジェット燃料に比べ高く、国内での生産拡大に伴い、販売価格は徐々に下がっていくと言われているが、価格差は依然として残る見込み

→ SAFの流通拡大に向けては、供給量の確保とともに価格低減が課題

S A Fの普及・拡大について

現状・課題

企業のサプライチェーンの脱炭素化に向けたS A F利用状況

- 企業活動において、**自社製品の輸送等のサプライチェーン（Scope 3）**までを含めた**CO2排出量削減**が求められている
- ◎**自社製品の輸送等で航空貨物輸送を使う企業**にとって、**S A F**の活用は**脱炭素化**に向けた**有効**な手段である一方、現状**S A F**を活用する**企業**は、**大企業**を含め**少ない**
- 一部の**航空事業者**は、S A F使用に伴い、貨物の**荷主**となる企業に対して**CO2削減証書の発行を開始**
- ◎企業への**S A F活用の動機付け**と、企業がS A Fを活用しやすい**環境の整備**が必要

論点

- ◎**S A Fの普及・拡大**と、**都内企業のサプライチェーン**までを含めた**CO2排出量削減**にあたり、**東京都**としてどのような**サポート**を展開すべきか