空港臨海部におけるパイプライン等による水素供給体制構築に向けた検討事業

第3回協議会全体会合_報告資料

日本空港ビルデング株式会社、ENEOS株式会社、川崎重工業株式会社

2025年3月28日

案件概要・検討アプローチ

実施概要

水素利活用のポテンシャル調査、水素活用／供給設備の使用及びコスト検討結果を踏まえ、2050年に向けた水素利活用の将来絵姿を策定

分類		調査項目
水素利活用 ポテンシャル調査	1	■ 空港臨海部における水素需要の見込み調査及び水素活用事業者の選定
	2	■ 水素活用によるCO2排出量削減効果の推計
水素活用設備の 仕様及びコスト検討	3	■ 水素活用設備導入に向けた仕様検討
	4	■ 既存設備の切替えを含めたコスト比較
水素供給設備の 仕様及びコスト検討	5	■ パイプライン等の水素供給設備に係る仕様検討
	6	■ 水素供給設備に係る設置費用の試算及び回収スキーム等の検討
水素利活用システム導入に向けた 将来絵姿の策定	7	■ 2050 年に向けたパイプライン等による水素供給体制構築、水素機器導入に向けた将来絵姿の策定

本検討における検討対象範囲

羽田空港エリア及び水素供給網候補である多摩川スカイブリッジ～羽田空港を検討対象とした

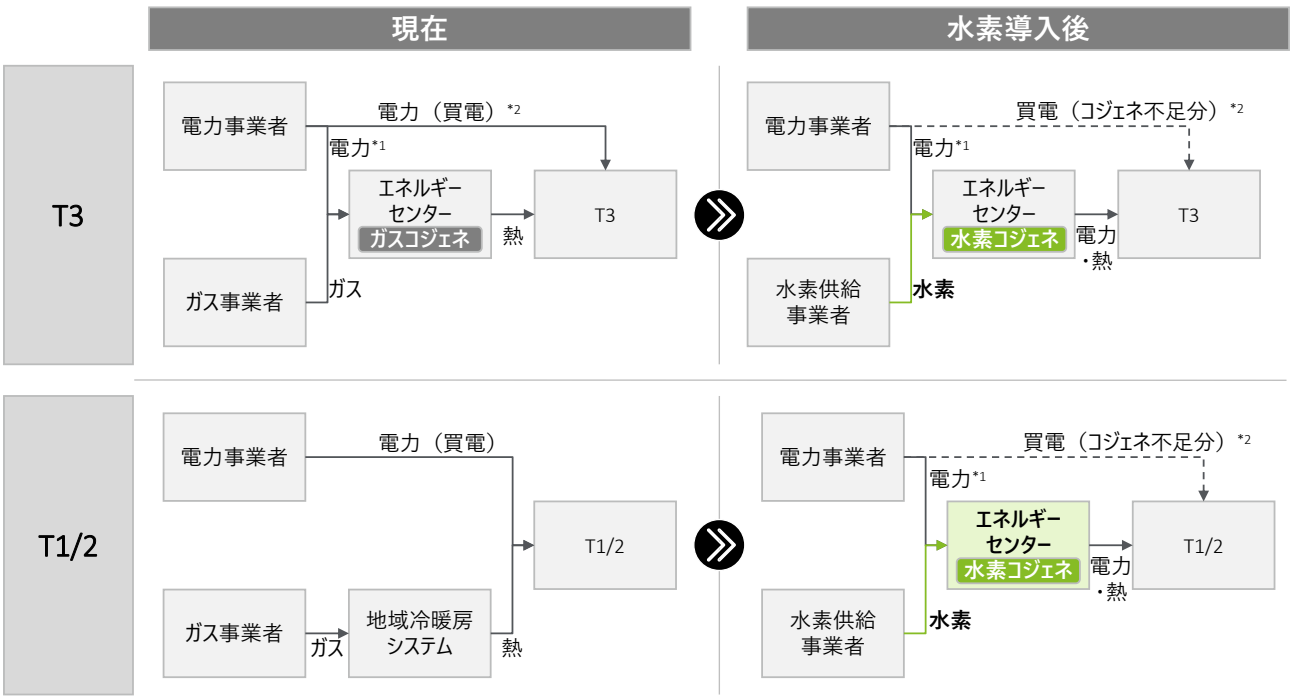
各調査項目の検討アプローチ

各調査項目の検討アプローチは以下の通り

検討項目	アプローチ
1-1 空港臨海部における水素需要見込み	■ 成り行きの**2030年以降のエネルギー使用量/CO2排出量**を予測 ■ 「東京国際空港脱炭素化推進計画」における、**施策を加味した排出量目標値と成り行きのギャップ**から水素需要見込みを算定
1-2 水素活用事業者の選定/課題の抽出	■ 水素利活用の可能性のある**事業者に水素導入に向けた取り組み状況、課題をヒアリング** • 航空機、鉄道、バス、GSE車両、施設の5分野、9事業者
2 水素活用によるCO2削減効果	■ 成り行きの**エネルギー使用量に排出源別の排出係数を乗じて**CO2排出量を算出 ■ 水素の排出係数を0として導入時のCO2排出量を算出、**成り行きとの比較から水素活用によるCO2削減効果を試算**
3 水素活用設備の仕様検討	■ ターミナル施設の蒸気/電力需要に対し、**設備利用効率が最大となるようにコジェネ設備の仕様・設置数、および運転パターンを検討**
5 パイプライン等の水素供給設備の仕様検討	■ 空港エリアにおける**水素ポテンシャル、利用用途**を踏まえパイプラインの仕様を検討 ■ 現時点のターミナル別の**既存エネルギーセンターまでの距離・既存のエネルギー供給設備の設置状況**を踏まえ、ルート・コスト概算を検討
4 6 水素導入によるコスト試算/回収スキームの検討	■ 導入コストが最も高いと想定される**2030年付近で水素利用を推進した場合に発生するコスト増分を吸収可能か検証** • 将来の水素利用量増加に伴い、水素関連設備・水素コストは低下の想定
7 水素利活用システム導入に向けた将来絵姿の策定	■ 羽田空港港湾臨海部を中心とした、**将来の水素サプライチェーン拡大の絵姿を検討** ■ 1~6の検討結果から**水素利活用の将来絵姿の実現に必要なアクションを整理**

水素導入に伴う電力・熱サプライチェーン変容_現時点想定

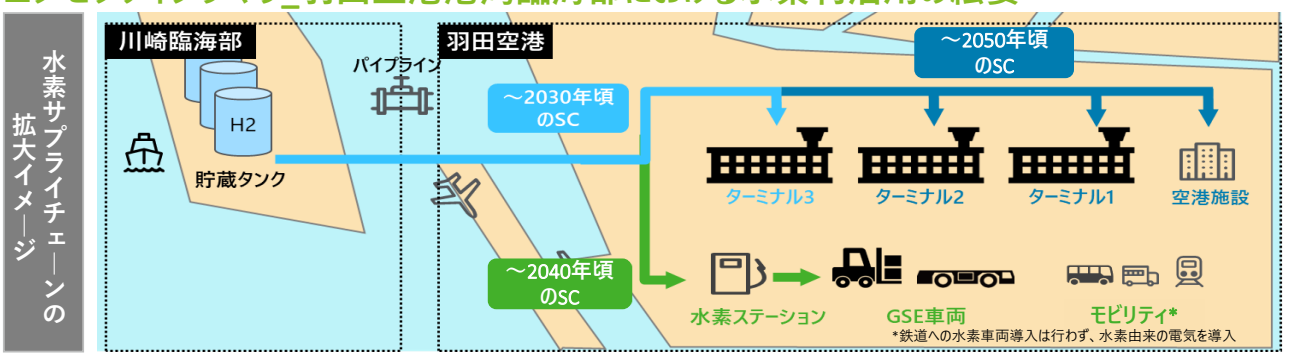
ターミナル施設での水素導入に向け、新たに水素供給パイプライン、水素コジェネシステムおよびT1/2用のエネルギーセンターの設置を想定



*1：設備稼働用電力、*2：T3においては一部再エネの自家発を想定、実態としてはエネルギーセンターを経由した電力供給となる

本件の検討結果サマリ

エグゼクティブサマリ_羽田空港港湾臨海部における水素利活用の絵姿



水素ポテンシャル*1	~2030年頃	~2040年頃	~2050年頃
	Total: 3.6~6.5千t	Total: 6.2~9.8千t	Total: 34.8~47.8千t
T3	3.6~6.5千t	5.9~9.5千t	8.9~12.5千t
車両*2	0.1千t	0.3千t	0.5千t
T1/2	3.9~6.9千t	6.3~10.1千t	9.6~13.4千t
その他	6.4~11.0千t	10.5~16.2千t	15.8~21.5千t

設備	~2030年頃	~2040年頃	~2050年頃
利用設備	➢ T3向け水素コジェネ設備（水素専焼ガスタービン/水素混焼ガスエンジン）の設置	➢ 空港車両（GSE車両、空港バス、等）のFCV化	➢ T1,2向け水素コジェネ設備の設置 ➢ 空港外を含む都内各所での水素利用設備の拡大
供給設備	➢ 川崎臨海部~T3まで（多摩川スカイブリッジ経由）、約1,500m区間のパイプライン設置	➢ 車両基地までのパイプライン拡張 ➢ 水素STの設置、水素供給	➢ T3分岐点~T1,2まで、約2,500m区間のパイプライン設置 ➢ 空港→都内各所への供給網拡張

*1：空港内の各施設/車両の水素需要を全て満たす場合の水素使用量、*2：「東京国際空港脱炭素化推進計画」におけるEV化対象外の空港車両を想定、但し空港アクセスの路線バスは含まず

エグゼクティブサマリ_水素利活用の将来絵姿実現に向けたアクションの抽出（1/2）

本件の各調査項目の検討結果より、水素利活用の実現に向け必要なアクションを抽出

取り組みの主体*：水素供給事業者／水素利活用設備事業者／行政

検討項目	アプローチ	水素利活用の計画具体化・実現に向けたアクション		
		取り組むべき事項（事業者/行政）	今後の要検証事項	定点観測項目
1-1 空港臨海部における水素需要見込み	■ 成り行きの2030年以降のエネルギー使用量/CO2排出量を予測 ■ 「東京国際空港脱炭素化推進計画」における、施策を加味した排出量目標値と成り行きのギャップから水素需要見込みを算定	グリーン水素の国内への輸入SCの構築（~2030） 用途別技術の開発（発電/熱源/車両）	水素ST・GSE車両の詳細（時期・数量・仕様、等） 空港外における水素需要見込み	羽田空港の旅客数/搭乗率推移 羽田空港/周辺の拡張計画の動向 東京国際空港脱炭素化推進計画の進捗
1-2 水素利活用事業者の選定/課題の抽出	■ 水素利活用の可能性のある事業者に水素導入に向けた取り組み状況、課題をヒアリング • 航空機、鉄道、バス、GSE車両、施設の5分野、9事業者	利用設備のスペック向上、ラインナップ拡大 水素供給/利用に係る法規制の整備、規制緩和 隣接地域/事業者間の連携体制構築、規模拡大	コスト増を許容できる需要家探索/水素の訴求価値 燃料・インフラ整備に対する規制/助成制度の在り方	
2 水素活用によるCO2削減効果	■ 成り行きのエネルギー使用量に排出源別の排出係数を乗じてCO2排出量を算出 ■ 水素の排出係数を0として導入時のCO2排出量を算出、成り行きとの比較から水素活用によるCO2削減効果を試算	水素のCO2削減効果に関するガイドライン制定	水素のSC全体でのCO2排出係数	排出源別のCO2排出係数の推移

*水素需要家は水素供給事業者/水素利活用設備事業者の取り組みのいずれにもオーナー/アドバイザーとして関与

エグゼクティブサマリ_水素利活用の将来絵姿実現に向けたアクションの抽出（2/2）

本件の各調査項目の検討結果より、水素利活用の実現に向け必要なアクションを抽出

取り組みの主体*：水素供給事業者／水素利活用設備事業者／行政

検討項目	アプローチ	水素利活用の計画具体化・実現に向けたアクション		
		取り組むべき事項（事業者/行政）	今後の要検証事項	定点観測項目
3 水素活用設備の仕様検討	■ ターミナル施設の蒸気/電力需要に対し、設備利用効率が最大となるようにコジェネ設備の仕様・設置数、および運転パターンを検討	水素専焼ガスエンジンコジェネの開発 各ターミナル施設へのコジェネ設備の設置 コジェネ設備の設置に伴う既存設備の改修	利用設備のスペック向上に伴う仕様・運転の最適化 ターミナル別の設備設置候補地	空港の旅客数推移、等に伴う蒸気/電力需要の推移
5 パイプライン等の水素供給設備の仕様検討	■ 空港エリアにおける水素ポテンシャル、利用用途を踏まえパイプラインの仕様を検討 ■ 現時点のターミナル別の設備設置候補地までの距離・既存のエネルギー供給設備の設置状況を踏まえ、ルート・コスト概算を検討	ルート・費用・期間の詳細設計（候補地決定後） スカイブリッジ~各ターミナル間のパイプライン敷設	空港臨海部での利用における最適な水素純度 グリーン水素の荷揚~貯蔵設備の仕様詳細 空港エリア~都内各所へのパイプラインの拡張	
4 6 水素導入によるコスト試算/回収スキームの検討	■ 導入コストが最も高いと想定される2030年付近で水素利用を推進した場合に発生するコスト増分を吸収可能か検証 • 将来の水素利用量増加に伴い、水素関連設備・水素コストは低下の想定	規制/助成制度の維持・拡大	水素供給設備におけるOPEXの詳細 水素事業者における水素導入に対する価格許容度 FC車両利用におけるコスト回収スキーム	各種エネルギー価格・炭素価格推移

*水素需要家は水素供給事業者/水素利活用設備事業者の取り組みのいずれにもオーナー/アドバイザーとして関与

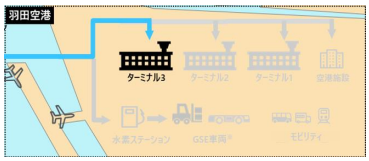
水素サプライチェーン拡大の優先順位

水素ポテンシャル、取り組みの具体度、および供給難易度から、2030: T3、2040: 空港車両、2050: T1,2およびその他施設への供給拡大を想定

水素SC拡大イメージ

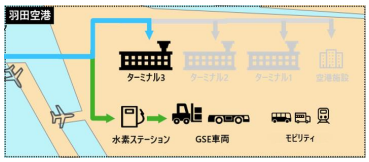
2030頃

■ T3への水素供給開始



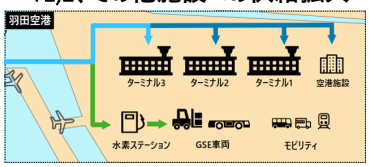
2040頃

■ 空港車両*2での水素利用開始



2050頃

■ T1,2、その他施設への供給拡大



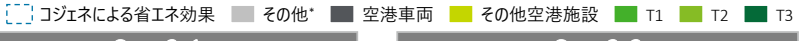
SC拡大における優先順位の考え方

水素ポテンシャル*1	導入に向けた目標設定/取り組みの具体度	供給開始の難易度
T3のポテンシャル • 2030年: 3.6~6.5千t • 2040年: 5.9~9.5千t • 2050年: 8.9~12.5千t	• 脱炭素化推進計画*3における**水素導入目標時期：2030年**	• 多摩川スカイブリッジに近く、**配管敷設距離が比較的短い**（1,500m）
空港車両のポテンシャル • 2030年: 0.1千t • 2040年: 0.3千t • 2050年: 0.5千t	• 脱炭素化推進計画*3における水素導入目標時期：2050年 • **空港事業者による実証実験**が推進中	• 空港近隣における**水素STの設置・整備**が必要
T1,2、その他のポテンシャル • 2030年: 10.3~17.9千t • 2040年: 16.9~26.4千t • 2050年: 25.3~34.8千t	• 脱炭素化推進計画*3における水素導入目標時期：2050年	• **配管敷設距離が比較的長い**（T3分岐点から2,500m） • T2への供給では**高速道路を跨ぐ必要あり**

*1：空港内の各施設/車両の水素需要を全て満たす場合の水素使用量、*2：「東京国際空港脱炭素化推進計画」におけるEV化対象外の空港車両を想定、但し空港アクセスの路線バスは含まず、
*3：東京国際空港脱炭素化推進計画

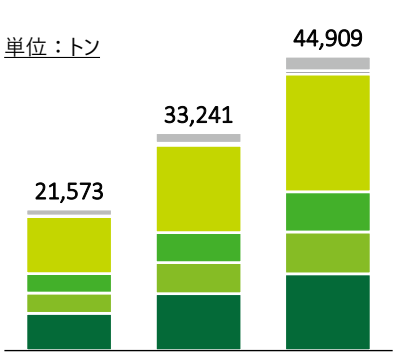
水素需要見込み

空港臨海部の水素需要量見込みは2030年: 1.3~2.4万t、2040年: 2.3~3.6万t 、2050年: 3.4~4.8万tと想定



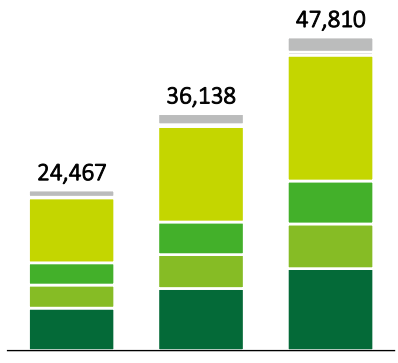
Case1

- 空港施設のエネルギー源のうち、ガスから優先して脱炭素化が進み、CO2排出源として電力のみが残存するケース
  （CO2排出源は電力のみのため、**コジェネによる熱利用は見込まれない**）



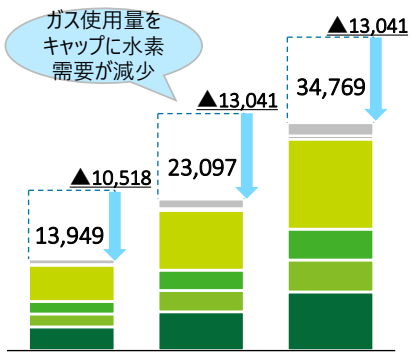
Case2-1

- 空港施設のエネルギー源のうち、電気から優先して脱炭素化され、**CO2排出源としてガスが多く残存する（電気も一部残存）ケース**
- 発電/発熱は独立して行われ、**発電時の廃熱利用による省エネ効果を見込まないケース**



Case2-2

- 空港施設のエネルギー源のうち、電気から優先して脱炭素化され、**CO2排出源としてガスが多く残存する（電気も一部残存）ケース**
- 発電時の熱は最大限回収され、**コジェネによる省エネ効果が最大化するケース**



- 東京国際空港脱炭素化推進計画における施設からのCO2削減施策の対象排出源が電力/ガスのいずれかが不明 → Case1.ガスから優先して脱炭素化されCO2排出源として電力のみ残存、Case2-1/2-2.電気から優先的に脱炭素化されCO2排出源としてガスが多く残存、の場合に分けて試算
- コジェネによる省エネ効果の定量化が困難 → 2-1.発電/熱回収が独立して実施、2-2.発電時に生じた熱を最大限利用*、の場合に分けて試算

*空港車両・鉄道車両はコジェネによる省エネ効果を見込まない、ガスの用途（燃焼用、給湯用など）の内訳詳細は不明であり、ガスは全量、水素に置換可能として試算

【使用パラメータ】排出源のエネルギー原単位（MJ）：電気3.6/都市ガス45/LPG98.6/ディーゼル38.0/ガソリン33.4、水素発電効率28%、水素の熱回収率55%、水素の単位熱量10.82MJ/㎥、水素重量0.09kg/㎥、*1：その他は羽田イノベーションシティ、および鉄道車両、*2：空港施設（T1,2,3,その他空港施設）の内訳は各施設からの成行のCO2排出量の比率により按分

水素活用事業者の選定

本件のヒアリングでは、バス・空港施設・GSE車両において水素活用に積極的な傾向がみられた

用途分類		事業（案）	選定基準			選定結果
			導入検討の推進状況		検討推進の強さ（導入の蓋然性）	
			導入計画/見通し	取り組み・導入状況		
輸送	航空機	• JET合成燃料/水素航空機	航空機の脱炭素化への水素利活用は未想定	航空機メーカーの水素航空機検討に助言等で一部協力	SAF等、他脱炭素化技術の状況次第	優先度：低
輸送	鉄道	• FC鉄道車両*1 (非電化区間)	非電化区間におけるFC鉄道車両化を検討	空港近郊では導入予定なし (非電化区間で実証中)	水素インフラ、車両技術開発動向次第	優先度：低
輸送	バス	• FCバス	ランプ・路線バスを中心に2030までに~数十台のFCバスへの切り替えを計画	車両メーカーとの連携による実証実験/FCバス調達の実施	改正省エネ法による輸送事業者へのCO2削減努力義務化	優先度：高
輸送	GSE車両	• FCフォーク • FC TT*2車両	羽田において2050までにFCフォークの導入を検討	他空港にてFCフォーク導入済み（関西・中部）	水素インフラの開発/ユーザーの脱炭素化への意識の高まり次第	優先度：中
輸送	トラック	• FCトラック	本件のヒアリングではトラックについての事業詳細は確認できず			
施設	電気/熱	• コジェネによる電気/熱利用	2050までに水素ボイラー等の導入を検討	具体的な取り組みは確認できず	東京国際空港脱炭素化推進計画に水素導入が織り込み済み	優先度：中

*1：電車運行に必要な電源の水素発電への切替は業務_電気/熱の分類として取り扱う、*2：トーイングトラクター

水素活用設備の仕様

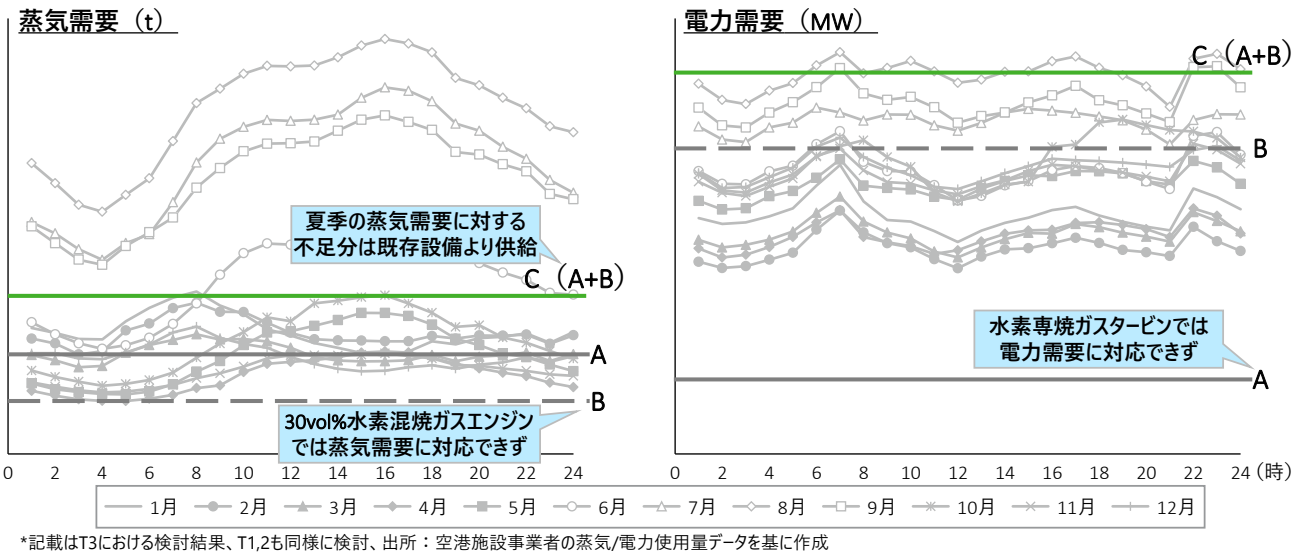
設備利用効率最大化を前提とすると、水素専焼ガスタービン/30vol%水素混焼ガスエンジンコジェネ各1基の組み合わせが現時点での最適となる

検討アプローチ

■ 各ターミナルの蒸気/電力需要に対し、**設備利用効率が最大となるようにコジェネ設備を設置**
- 需要に対し**供給量が不足する分は既存設備により供給**（バックアップとして既存設備は維持の想定）、**供給が超過する分は運転パターンにより調整**

蒸気/電力需要（月・時間別）

A: 水素専焼ガスタービンコジェネ　B: 30vol%水素混焼ガスエンジンコジェネ
C: 水素専焼ガスタービンコジェネ・30vol%水素混焼ガスエンジンコジェネ各1基



*記載はT3における検討結果、T1,2も同様に検討、出所：空港施設事業者の蒸気/電力使用量データを基に作成

水素供給設備の仕様

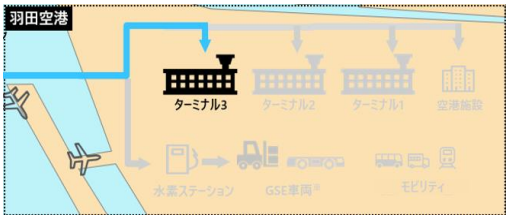
各ターミナル施設への水素供給にあたり、2030年までに約1,500m、2050年までに追加で約2,500mのパイプライン敷設が必要

検討アプローチ

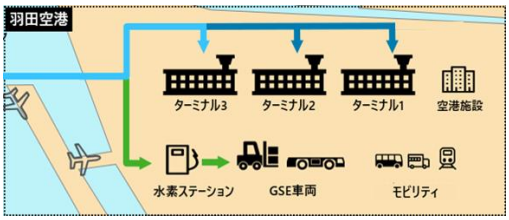
- 空港エリアにおける**水素ポテンシャル、利用用途を踏まえパイプラインの仕様を検討**
- 現時点のターミナル別の**既存エネルギーセンターまでの距離・既存のエネルギー供給設備の設置状況**を踏まえ、ルート・コスト概算を検討

水素配送の範囲（イメージ）

~2030



~2050



水素配送ルート詳細

対象施設	輸送方法/距離	輸送設備仕様
• T3	• 川崎港湾部 ~T3区間 • パイプライン 約1,500m	• 適用法規:ガス事業法*1 • 送気ガス圧力:5MPaG *2 • 水素純度:100%（仮置き） • 水素供給可能量:約5万トン*3 • 配管径:150A（6B） *4
• T1/2	• T3分岐点 ~T1/2区間 • パイプライン 約2,500m	• 適用法規:ガス事業法*1 • 送気ガス圧力:5MPaG *2 • 水素純度:100%（仮置き） • 水素供給可能量:約5万トン*3 • 配管径:150A（6B） *4

*1：複数の需要家への供給を想定、*2：過去調査(京浜地区調査)にて想定された最大圧力、*3： 2050年の空港内の最大水素需要を見込んだ量、*4：上記条件を充足する配管径

*既存エネルギーセンターへのパイプライン敷設の仮定であり、今後候補地での検討結果を踏まえて変更の可能性あり

水素利活用に向けた課題/対応策に関する水素活用事業者へのヒアリング結果

行政に対しては主に、「コスト負担低減に向けた助成」、「法規制・ガイドラインの制定」、「官民/地域間連携の主導」が求められている

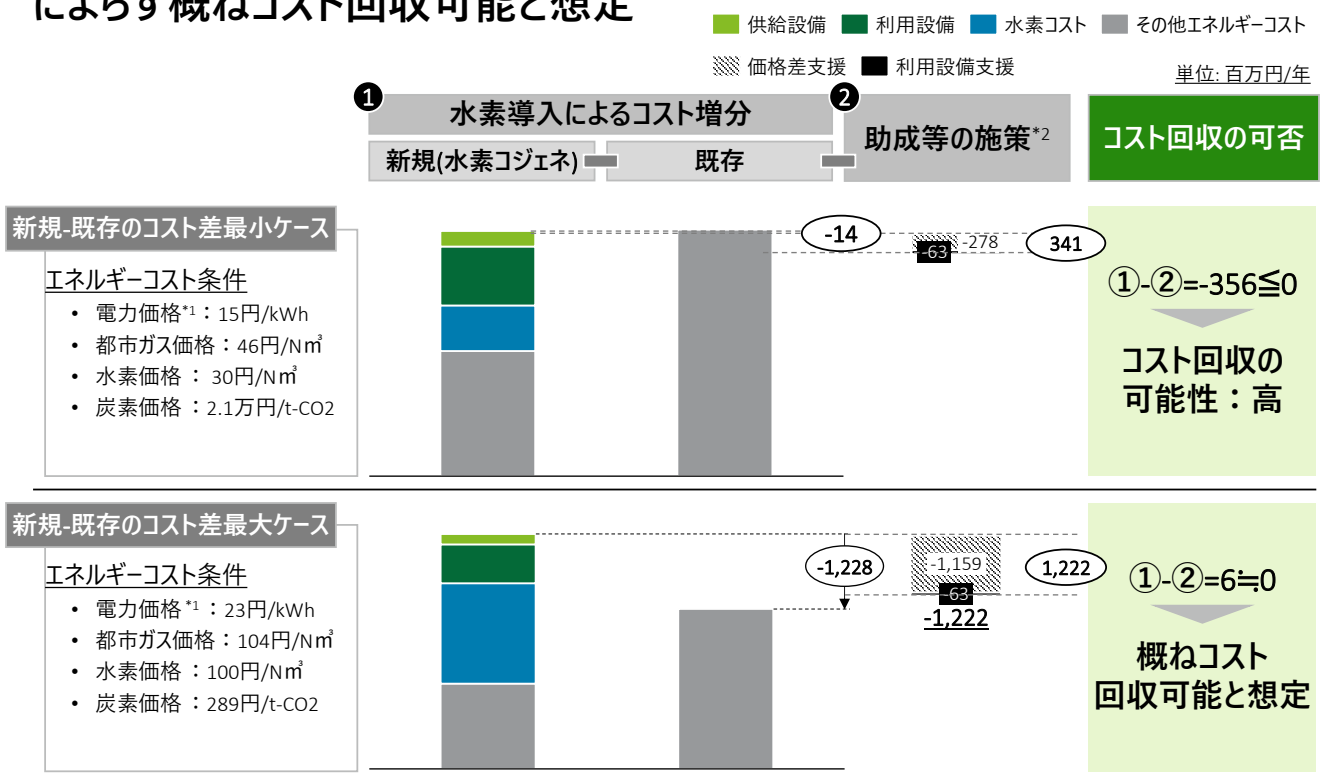
- XXX　事業者における対応施策
- XXX　行政へ求める助成/規制

	水素利活用の主要課題*	ヒアリングにて抽出された対応施策（案）
実現可能性の課題	水素供給/利用インフラの構築	• メーカーによる利用設備（FC車両、水素発電/ボイラー）の技術開発によるスペック向上、ラインナップ拡大 • 特定範囲（空港内等）における、事業者間でのインフラの共同開発/利用体制の構築 • 水素供給/利用に係る法規制の整備、規制緩和 - 高圧ガス保安法改定、法定点検期間短縮、など
	水素利用における安全性の担保	• 安全な利用と適切な管理に向けた水素取り扱い規定・安全性基準の制定
事業性の課題	水素SC構築~利用に掛かるコストの低減	• 隣接地域と連携した水素導入推進による早期スケールアップ（利用増加に伴う規模の経済の早期獲得） • 需要家に対する環境価値の訴求、コスト増加を許容可能な需要家の探索 - 環境意識が高い/既存コストからのコスト増加が小さい需要家、など • 燃料購入・インフラ整備に対する助成制度の継続/拡大
	水素利用によるCO_2削減効果の明確化	• SC全体での水素利活用によるCO_2削減効果の検証 • 水素利活用によるCO_2削減効果に関するガイドラインの制定

*水素活用事業者へのヒアリングにおける課題関連のコメントの共通項として多く挙げられた項目を主要課題として整理

助成も踏まえたコスト回収可否の検討結果（2030年時点）

2030年のT3導入においては、助成等の活用を踏まえると、エネルギーコストによらず概ねコスト回収可能と想定



*1：基本料金、再エネ賦課金を含まない、*2：価格差支援等、現在の助成制度は2030年まで継続、適用できる前提

END of Document