

# 交通インフラ等を活用した水素柱上パイプラインによる ラストワンマイル空中輸送網の構築に向けた検討

2026年 2月 5日

水素柱上パイプライン合同会社

1



## 燃料電池が持つ本来の価値と、課題

### 〈燃料電池の技術的価値〉

- 水力発電に次ぐ高いエネルギー効率
- 発電時にNOxを排出しないクリーン電源
- 日本は燃料電池・水素分野で世界トップレベルの技術力を有する
- 災害時・停電時にも稼働可能な高信頼・長時間運転電源として社会インフラを支える可能性が高い

#### 〈これまでの取り組み〉

- 2013年にプラザー工業の新規事業として燃料電池開発を開始
- 2014年：700W級燃料電池を開発
- 2017年：4.4kW級燃料電池を開発
- しかし、顧客への提案を重ねる中で、**技術だけでは市場拡大につながらないことを実感**

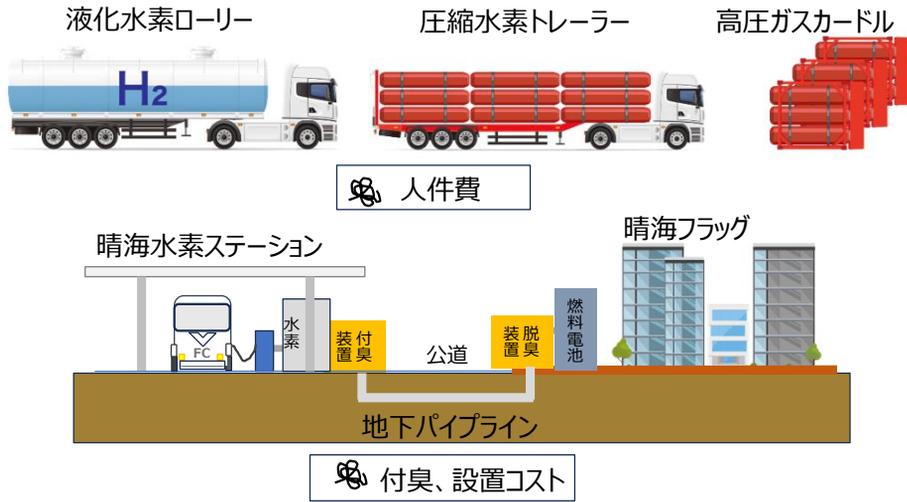
### 〈燃料電池（水素）市場拡大における課題〉

燃料電池は設備導入費や運用費が高く、特に水素を需要地まで運ぶコストが導入の大きな壁となっている。また、水素の製造・輸送・供給インフラは十分に整備されておらず、制度の複雑さや水素価格の高さも、市場拡大を難しくしている。こうした課題の中で、まず「**水素をどう運ぶか**」に着目した。

2



# 現在の水素供給の選択肢



3

OH2 水素柱上パイプライン®

## 水素柱上パイプラインのアイデアはどうして生まれたか

純水素型  
燃料電池  
水素純度  
99.99%

地中の水素  
パイプライン  
安全性確保の  
ために付臭  
↓  
燃料電池手前  
で脱臭

### 課題意識

燃料電池まで  
安価な純水素  
を持ってきたい

VS

- ・ガス管は地中に埋めるものだという先入観
- ・ガスは付臭しなければならないという法律



「この赤いパイプラインは地上にあるのですか？」  
私「いいえ、地中です。」



- 水素は軽い
- 水素は小さい
- 電線のように水素が送れないだろうか
- 上空にパイプラインがあれば付臭する意味がない

実験してみたい！

福島県浪江町で実験開始！

4

OH2 水素柱上パイプライン®

# 水素柱上パイプラインの実証事業3年間（福島県浪江町）

旧浪江中学校運動場にて実施

令和2年度、3年度

経済産業省エネルギー構造高度化・転換理解促進事業  
「水素エネルギー利用促進に向けた水素柱上パイプラインによる輸送実証事業」

いこいの村なみえにて実施

令和4年度

大林組の環境省委託業務「最適運用管理システムを活用した低コスト水素サプライチェーン構築・実証」の一部分  
「いこいの村なみえ水素柱上パイプライン実証事業」

事業参画メンバー



ブラザー工業(株)



(株)巴商会



YOKOHAMA National University

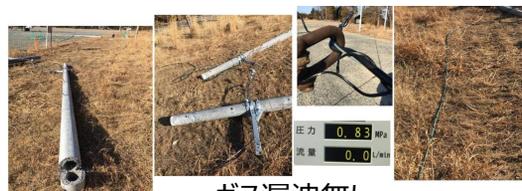
国立大学法人横浜国立大学

5



## 浪江町での水素柱上パイプラインの実証事業

- 令和2年～令和4年3年間
- 1MPa未満の低圧
- 無付臭
- 延長距離 60m～1080m
- 無事故



ガス漏洩無し

6



## 令和2年度から令和3年度の実証の成果（ご参考）

Classification		令和2年度の実績（旧浪江中学校）	令和3年度の実績（旧浪江中学校）
<b>Technology</b>			
	パイプライン長と供給圧	360m 0.1MPa	720m ; 0.9MPa 1080m ; クロスポイント2か所の設定 0.6MPa
	燃料電池接続台数	1台	5台
	燃料電池トータル出力	4.4KW	22KW
	課金根拠の確立	－	超音波式水素ガスメータによる計量
	水素供給方法	水素ポンプ	水素カードル + 水素吸蔵合金のハイブリッド運用
	パイプライン選定	フレキシブルチューブ	直管と比較したフレキシブルチューブの管摩擦係数の算出 パイプライン敷設シミュレーション技術の導入
<b>Safety &amp; Cost</b>			
	シミュレーション活用	漏洩時の影響範囲提示 遮断弁の有効性確認	長距離・分散等物理モデリングアップデート 事故リスク評価とリスク低減対策の提案
	ビジネスモデル検証	地中パイプラインとのコスト比較 既存電柱活用時：1/15 柱新設時：1/8	長距離・分岐による敷設コストへの影響検証 サービスマンテナンスコストの検証
	水素漏洩試験	－	センサーによる漏洩箇所検出と定期検査方法の確立
	柱倒壊試験	－	フレキシブルチューブの破断強度検証
	定性リスクアセスメント	HAZID Studyリスクシナリオ183件	水素タウンの社会受容性調査
<b>Regulations</b>			
	ガイドラインの提案	事故対応の懸念事項の整理	緊急対応ガイドラインの初版発行

7



## 令和4年度から令和5年度の実証の成果（ご参考）

Classification		令和4年度の実績（いこいの村なみえ）	令和5年度の実績（福岡市荒津地区）
<b>Technology</b>			
	パイプライン長	15A,80m 0.9MPa	20A 300m
	燃料電池接続台数	50KW2台	100KW 1台
	燃料電池出力	100KW	100KW
	課金根拠の確立	－	マスフローメータによる計量
	水素供給方法	水素トレーラー	水素ステーション
	パイプライン選定と評価	2社の15Aフレキシブルチューブ、ラッシングロッド、スパイラルハンガー-2種類、	シミュレーションによるパイプ径の選定：15Aで可能、20Aで十分
<b>Safety &amp; Cost</b>			
	シミュレーション活用	2社の圧損評価と管摩擦係数の比較	簡易的シミュレーションによるフレキシブルチューブ選定と妥当性の確認
	ビジネスモデル検証	2社購買を意識したパイプラインコスト要請、固定部材作業性の評価（ラッシングロッド、スパイラルハンガー）	埋設ガスパイプラインと比較して圧倒的な短期間工事と事業費用の削減
	水素漏洩試験	1か月、3か月、1年点検方法の確立	圧力計による漏洩検知の効果と実証
	安全性試験	－	－
	定性リスクアセスメント	－	－
<b>Regulations</b>			
	ガイドラインの提案	緊急対応ガイドライン第2版、自治体の実証反映	緊急対応ガイドラインの第3版の発行（私道、単独、共架）
	法規制への提案	－	鼻（付臭）ではなく耳（漏洩音）による実験データの取得

8



## 福岡市荒津地区の社会実装

- 令和5年施工
- パイプ径20A、流量72Nm<sup>3</sup>/h
- 0.65MPaの低圧
- 延長距離 270m
- 無付臭



9

 水素柱上パイプライン®

## ブラザー工業敷地内の実装

- 令和6年施工
- パイプ径8A、流量3.3Nm<sup>3</sup>/h
- 0.2MPaの低圧
- 延長距離 220m
- 無付臭



10

 水素柱上パイプライン®

## お台場海浜公園の社会実装

- 令和7年稼働
- 50KW燃料電池
- 低圧（1MPa未満）
- 延長距離 40m
- 無付臭



11

 水素柱上パイプライン®

## 今回の調査概要

東京都内の水素ステーションを仮想の水素ハブ拠点とし、需要が見込まれるエリアへのラストワンマイル区間を、水素柱上パイプラインによる空中輸送網で構築する可能性について調査する

～ハブ&スポーク型水素供給ネットワークの検討～

名称	所在地の特徴と施策	優先順位
イワタニ水素ステーション芝公園	首都高C1から直線距離で120mの場所に位置する。周辺にプリンスホテル・増上寺、東京タワーがあり活用方法を提案。	4
東京目黒水素ステーション	湘南新宿ラインから直線距離で65mの場所に位置する。鉄道網利用の可能性を探る。	3
東京大井水素ステーション	品川火力発電所に近く、JR東海 大井車両基地や大井埠頭 1号～7号バースも2km圏内。城南島にも繋がる。	2
岩谷コスモ水素ステーション平和島	東京モルレルの線路まで450mの場所に位置する。東京モルレルの線路に沿って昭和島まで到達できる。	1



12

 OH2

## 水素ハブ間の連携による相互補完型の水素供給ネットワーク構築

### 調査重点地域

本図は、水素ステーションを仮想起点とし、需要が見込まれるエリアまで水素を届けるラストワンマイル供給の考え方を示したものである。

岩谷コスモ水素ステーション平和島



13



### 調査で判明したこと

- 水素柱上パイプラインは、過去の実証などもあり、低圧・小径条件であれば、技術的な安全性は確認できる
- 都市部では、技術そのものよりも、管理主体や制度が複数関与する点が主な論点となる
- 公道をまたぐ設置や電柱共架を伴う場合、一律の可否判断が難しく、ケースごとの検討になりやすい構造がある
- また、恒久設備と受け取られやすいため、期間限定・可撤去の実証としての位置づけを明確にすることが重要となる
- 東京では地方と異なり、設備そのものよりも、判断の進め方や判断構造が導入のハードルになりやすい
- 都は東京都無電柱化方針を立ち上げ、インフラの地中化を進めている

14

## 私有地における水素柱上パイプライン導入はハードルが低い

- 公道をまたぐ設置は調整が多く、導入ハードルが高くなりやすい
- 一方、工場・商業施設等の私有地内では、敷地条件に応じた安全設計により現実的に架設が可能
- 特に一定規模の自社工場敷地内では、低コストで動線を妨げず、利用機器まで直接供給できる方式として有効
- 空港臨海部に位置する大田区には約3,500の工場が集積しており、私有地内での活用余地は大きい

福岡市港湾空港局所轄



福岡市荒津地区

東京都港湾局所轄



お台場海浜公園

15



今後、関係者の同意や社会需要性の向上、法的整備が進めば以降のようなプロジェクトも技術的には可能

## 1.東京モルール（鉄道インフラ）



## 2.東京タワー（都市ランドマーク）



17



## 1. 東京モルール配線ピットを活用した水素供給モデル 三者WIN-WIN-WIN構造

東京モルールの既存インフラである配線ピットを活用し、平和島から流通センター周辺までの約1.9kmに水素パイプラインを敷設し、燃料電池フォークリフトへの24時間供給を可能にする。**東京モルール**は「インフラ提供者」として通行料収入を得る一方、**供給側**は輸送費を削減でき、**物流企業**は燃料充填の効率化と脱炭素化を同時に実現できる。また、FCフォークリフトと充填装置の設置台数が増えることにより、製品の低価格化にもつながる。



18



## 2. 東京タワー水素ライトアップ

東京のランドマークを水素で灯すことで、市民に脱炭素社会の将来像を直感的に伝える強力なメッセージ性を備えたプロジェクト。隣接する水素ステーションから約450メートルの距離を、既存の電柱を活用して水素柱上パイプラインで結び、純水素型燃料電池へ水素を供給して、水素エネルギーで東京タワーをライトアップする革新的なモデルを提案する。

