

姫路地区を起点としたグリーン水素の大規模輸送・利活用に向けた調査

団体名：関西電力株式会社、西日本旅客鉄道株式会社、日本貨物鉄道株式会社、NTTアノードエナジー株式会社、パナソニックエレクトリックワークス株式会社
発表日：2026年7月22日

事業の目的・目標

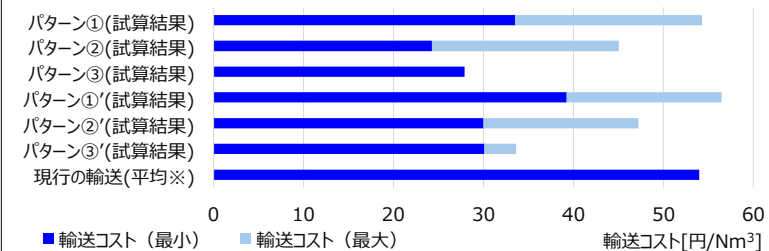
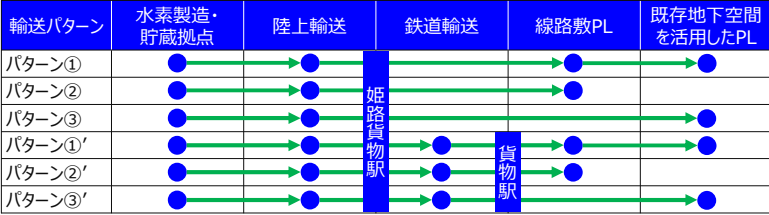
◆事業の目的

水素の利活用を拡大していくためには、大規模で低コストな国内水素輸送網の確立が求められるが、現在の水素輸送手段は高圧水素タンクを搭載した専用自動車が一般的で、大規模な輸送等には適していないのが現状である。
そこで本事業では、鉄道や通信といった既存インフラを活用し、水素の製造・貯蔵拠点を起点とした大規模で低コストかつ低炭素な水素輸送を確立することで、水素需要創出と効率的なサプライチェーン構築に貢献することを目指す。

2025年の主な成果

◆水素輸送に関する調査

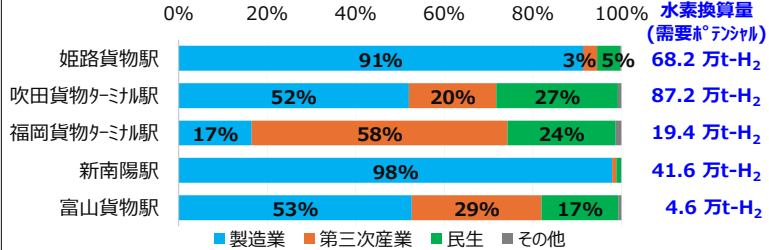
属性の違い等を考慮して選定した姫路貨物駅、富山貨物駅、吹田貨物ターミナル駅、新南陽駅、福岡貨物ターミナル駅の5駅において、供給可能エリア範囲および輸送パターンを整理した上で、各パターンの輸送コストを試算し、一定の競争力を有することが分かった。



※経済産業省「FCV・水素ステーション事業の現状について」に記載の水素運搬費用平均値

◆水素利活用に関する調査

調査の結果、対象地域には既設インフラを活用した水素輸送・供給の受け皿となり得る需要が存在し、主に製造業を中心とする大規模な熱需要と、都市部の第三次産業・民生を中心とする分散型の電力・熱需要から構成されることが明らかとなった。



◆法規制に関する調査

調査の結果、パイプラインによる水素供給はガス小売事業（ガス事業法）に該当する場合が多く、道路占用の特例や共同溝の占用の対象に該当しないことが分かった。
共同溝等の地下の既存インフラを最大限活用するためには、規制緩和等が必要となる。

ガス事業法 （事業の種類）	道路法 （道路占用の特例）	水素社会推進法 （道路占用の特例）	共同溝法 （共同溝の占有）
一般ガス導管事業	特例の対象に該当	—	公益物件に該当
特定ガス導管事業	特例の対象に該当	—	公益物件に該当
ガス製造事業	特例の対象に該当	—	公益物件に該当
ガス小売事業	特例の対象に非該当	特例の対象に該当	公益物件に非該当

課題と今後の取組

◆技術的課題

供給管理システムのモデル構築において、貨車による水素輸送のコストと供給途絶リスクを最適化するシステムの業務要件定義を実施し、そのプロセスに基づいて最適化シミュレーションを行った結果、供給管理システムによる輸送最適化により、水素輸送コストを低減できることが分かった一方、供給途絶リスクが十分に低減できていないという技術的課題が明らかとなった。（モンテカルロシミュレーションによる1万回の試行で10%以上供給途絶が発生）

◆今後の取組

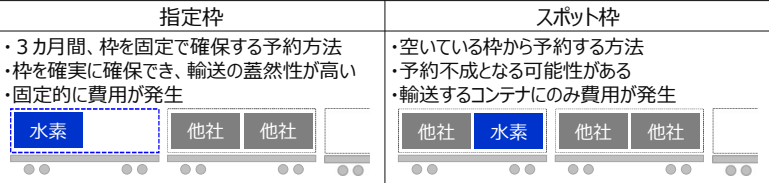
本事業の技術開発要素である供給管理システムの供給途絶確率低減の課題を解消するため、水素輸送・利活用実証を行い、取得したデータを基に実際の水素需要のポタリティや発注リードタイム等のシステム反映及び最適化プロセスの改良を行う。

◆事業の目標

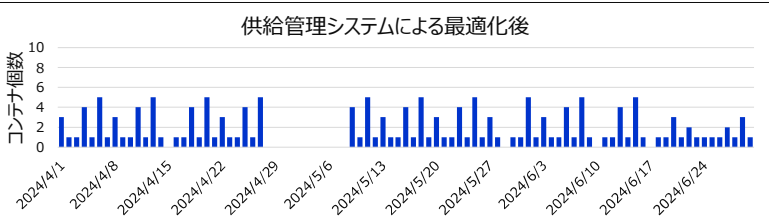
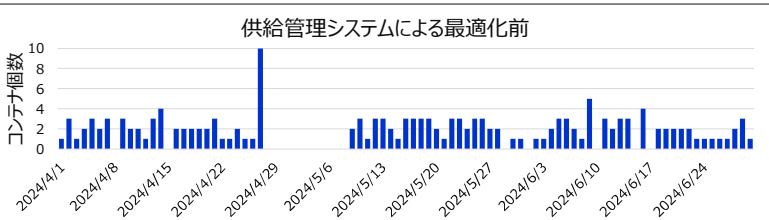
既存インフラを活用した水素輸送について、「水素輸送」、「利活用」、「法規制」の3項目に分けて調査を実施し、コスト試算や課題の整理等を行う。
また、貨車による遠隔地への水素輸送を想定した場合、便数が決まっている貨車での水素輸送は間欠的であり、水素の拠点から需要家に届くまでにはタイムラグが発生し、水素供給が途絶える可能性があるため、適切に貨車による輸送計画を立てるシステム（以降、「供給管理システム」という。）のモデル構築を行う。

◆供給管理システムのモデル構築

水素の供給途絶リスクを低減するには、貨車の枠予約の確保を確実にする必要がある。指定枠を活用するのが有効である一方、指定枠を需要家のピークに合わせて確保すると、空で輸送するタイミングが増え、輸送コストが上昇してしまう課題がある。
指定枠を減らし、スポット枠を増やすと輸送コストは下がるものの、必要なタイミングで枠を確保できない可能性があり、水素輸送コストと供給途絶リスクはトレードオフの関係にある。

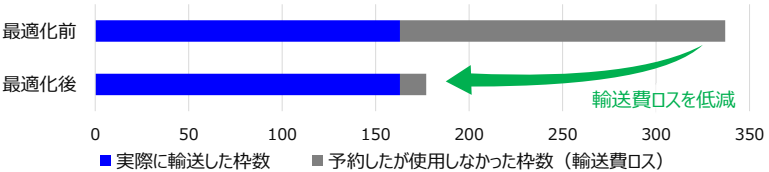


そこで水素輸送コストと供給途絶リスクのバランスを最適化するため、「前倒し平準化」と「安全在庫の確保」を行い、適切な輸送計画を出力する供給管理システムを考案した。
以下に供給管理システムによる最適化前後の輸送計画（シミュレーション結果）を記す。



曜日毎の指定枠数（最適化前）							曜日毎の指定枠数（最適化後）						
月	火	水	木	金	土	日	月	火	水	木	金	土	日
3	3	3	3	3	10	5	3	1	1	4	1	5	1

供給管理システムによる輸送計画の最適化シミュレーションにより、予約したが使用しなかった枠数を160枠低減でき、輸送コストを約半分程度に低減できることが分かった。



※過去に特定の事業所において実施した需要調査データを基に想定需要カーブを作成し、それをインプットデータとしてシミュレーションを行った。

実用化・事業化の見通し

技術開発要素である供給管理システムの社会実装の姿として、水素の売買仲介や環境価値管理等の機能を備えた水素市場プラットフォームによる水素の託送供給サービスを想定。

	2026	2027	2028	2029	2030	2031	～	2035
■実証（供給管理システム開発、輸送実証等）								
■水素市場プラットフォームの構築、トライアル取引								
■設備投資（ガス貯蔵所整備、コンテナ購入等）								
■事業開始								