

風力電力を活用したグリーン 水素製造事業等について



2015年5月25日(月)
豊田通商(株)
新規事業開発部

本資料で用いている言葉の定義

■「グリーン水素」

✓再生可能エネルギー由来の低炭素な水素

■「グリーン電力」

✓再生可能エネルギーで発電する低炭素な電力

燃料電池自動車(FCV)ミライ

2014年トヨタ自動車が
燃料電池自動車「**ミライ**」を市販開始したことで、
水素社会の到来がいよいよ現実

 走行時
ZERO
CO₂

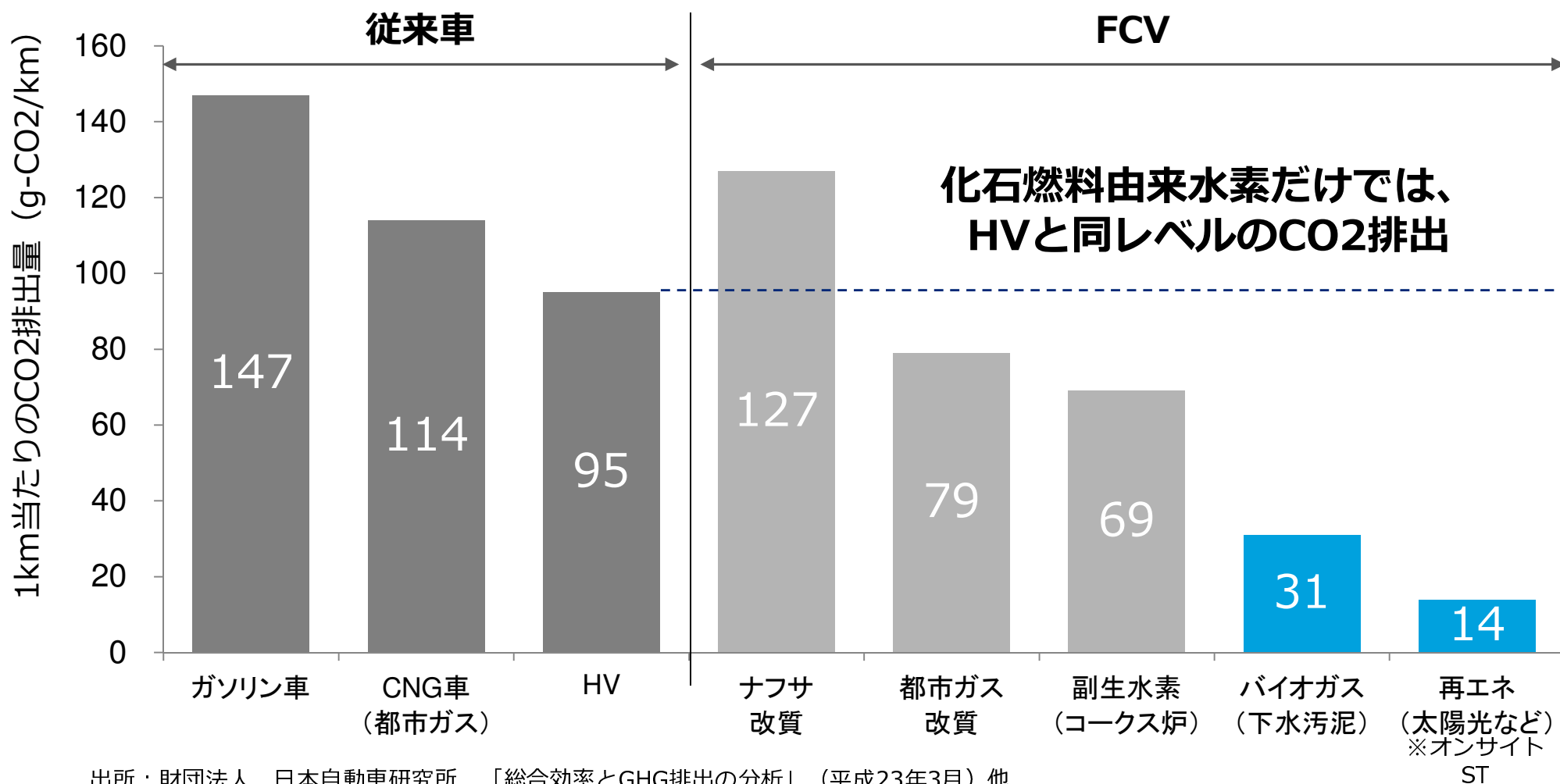
CO₂排出ゼロ

走行時、ガソリンなどの化石燃料は燃焼し、エネルギーとなる過程で、どうしてもCO₂を発生させてしまいます。それに対し、水素には炭素が含まれていないのでCO₂排出はゼロです。



「日本の水素社会はクリーンではない」 という批判を受ける危険性…

WtW (Well to Wheel)でのCO2排出量比較



当社の水素・FCV事業戦略

グリーン水素を大量に製造し、供給・拡販し収益事業化

 注力分野

川上：原料調達→製造

川中：貯蔵/輸送

川下：水素利用

化石燃料由来水素

副生水素

グリーン水素製造事業の創出

- ・再生可能エネを使い電気分解で製造
- ・バイオガス改質で製造

水素の効率的な国内流通の仕組み立上げ・事業化

- ・産業ガスメーカー
- ・大学・研究機関
- ・ベンチャー
- 他とのアライアンス

水素大量輸送技術開発

- ・有機ハイドライド
- ・液体水素

水素ST普及促進

・定置式ST

岩谷産業：20カ所(2015年中)
JXエネ：100カ所(~2018年)
当社：2カ所(2014年度)

・移動式ST (2014年度)

岩谷産業：1カ所
JXエネ：8カ所、当社：5カ所

モビリティ(FCV・産業車両)

発電事業用 (2030年~)

グリーン水素製造事業について

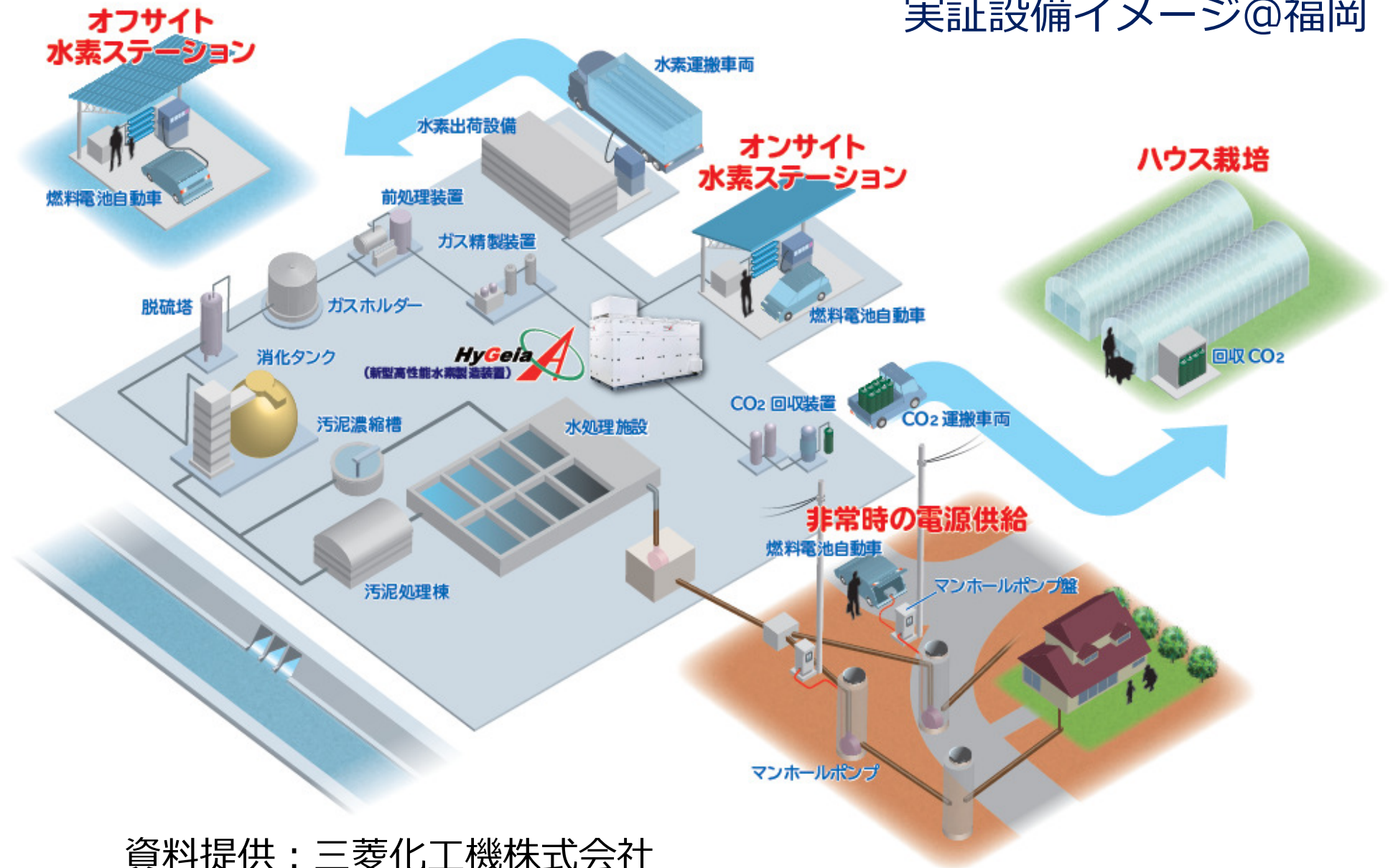
- ① 再生可能エネルギー(風力)の活用(NEDO)と
- ② 都市型バイオマスである下水汚泥の活用
(国交省)

2方式のグリーン水素製造技術実証に関与

Project	パートナー	今後の方向性・留意事項
1 (下水汚泥由来) バイオガス 改質水素製造	<ul style="list-style-type: none">三菱化工機(ガス改質プラント)福岡県・福岡市(PJTオーナー)九州大学(技術アドバイザー)	<ul style="list-style-type: none">水素ST併設で、2015年3月完工FCVユーザーを含めた県内の水素ユーザー開拓中
2 北海道・風力 水素製造 +国内輸送	<ul style="list-style-type: none">北海道・苫前町(町営風車提供)川崎重工(電解装置)NTTファシリティーズ(変動調整)フレイン・エナジー(水素輸送)	<ul style="list-style-type: none">NEDOより実証事業を受託① 風力発電+電解装置の連続運転実証② 小ロット・高頻度の水素輸送技術の実用性を検証

① バイオガス改質グリーン水素製造事業

実証設備イメージ@福岡



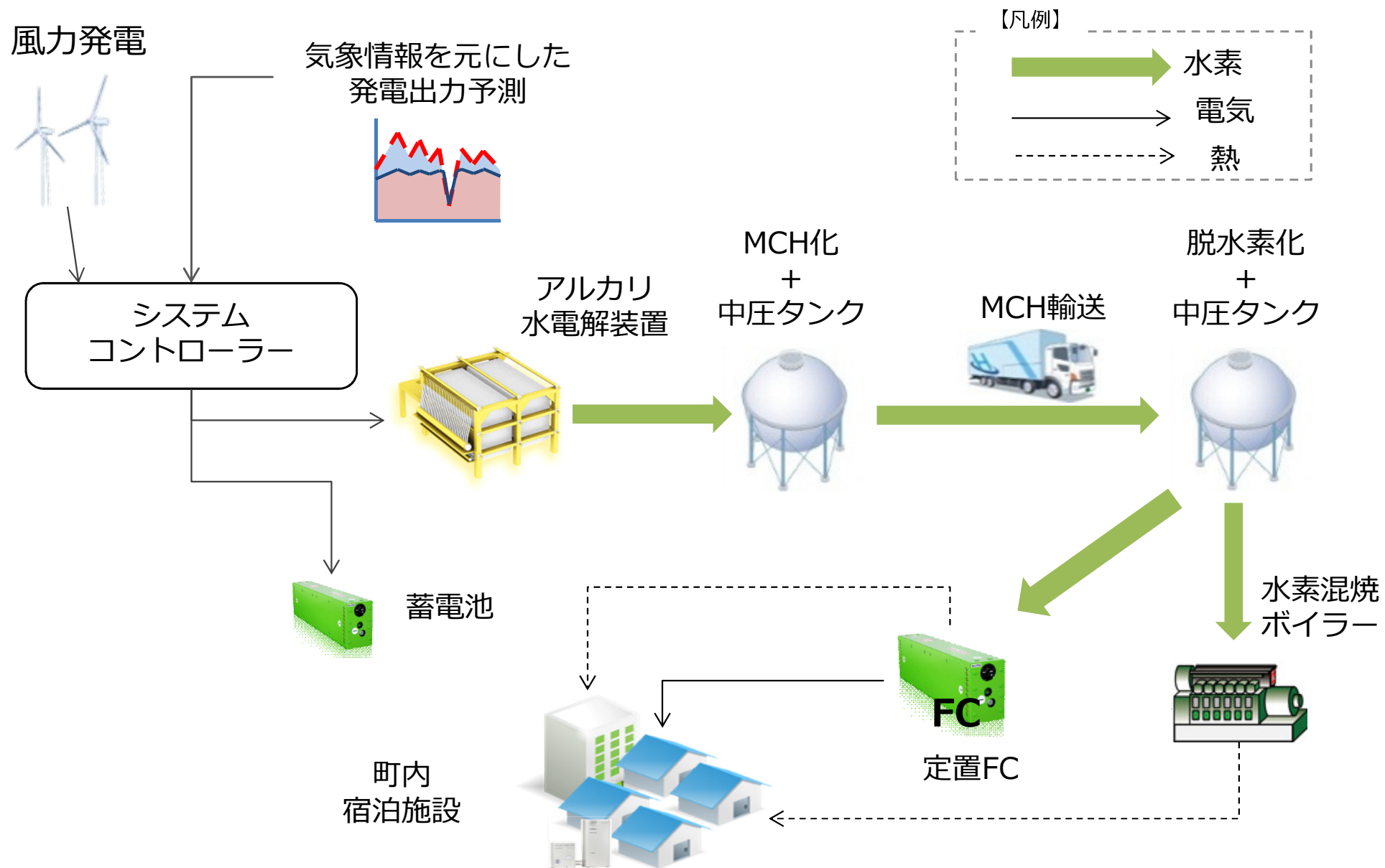
資料提供：三菱化工機株式会社

②風力電力を活用したグリーン水素 製造事業@北海道

- 本提案では、出力変動が大きい風力発電設備に対して、
電力を一旦水素に変換・貯蔵、変動を吸収し、出力を安定化
させる技術の開発を実施
- 研究開発の対象エリア：北海道が最適と判断
 - ① 風力稼働率：道北・道西は35%（全国平均は20%）
 - ② 連系制約があり、
風力のポテンシャルが
十分に生かしていない
 - ③ 将来は、北海道をグリーン水素の
供給基地化することも想定



NEDO技術実証・イメージ図



本技術実証PJTの研究体制

- 参加メンバー**6社**が、下記**6つのテーマ**に対し、単独、もしくは共同で取り組むチーム体制で推進
 - ① 水素製造等による再生可能エネルギー出力変動安定化技術の研究開発
(川崎重工業)
 - ② 風力予測の利用による水素製造・貯蔵・利用システムのスマートコントロールロジックの研究開発
(NTTファシリティーズ、川崎重工業)
 - ③ 有機ハイドライド方式による再生可能エネルギー由来水素の高密度安定貯蔵技術の研究開発 (フレイン・エナジー)
 - ④ 有機ハイドライド脱水素触媒の高性能化の研究開発
(フレイン・エナジー、室蘭工業大学)
 - ⑤ 再生可能エネルギー由来水素の利用技術に関する研究開発
(川崎重工業、フレイン・エナジー)
 - ⑥ 事業性評価とシステム普及・利活用の検討
(室蘭工業大学、豊田通商、川崎重工業、フレイン・エナジー、テクノバ)

本技術実証PJTの実証地

苫前町の協力を得て実証を実施

- 町所有の風力発電(夕陽ヶ丘ウインドファーム3基、合計2200kW)を活用
- 水素製造・輸送・利用（電力供給・温熱供給）を実証



本実証PJT後の展開：当社の狙い/思い

まず北海道内における地産地消を実現

→ 余剰分を道外への販売に振り向けることも視野に

Phase1

苫前町での水素製造・輸送・利用の最適化の検討

【モデル地域での実証】

Phase2

苫前町での水素製造と需要地(札幌市)での水素利用、およびその間の輸送の最適化の検討

【モデル地域での実証+シミュレーション】

Phase3

稚内市での水素製造と需要地(札幌市)での水素利用、およびその間の輸送の最適化の検討

【シミュレーション】

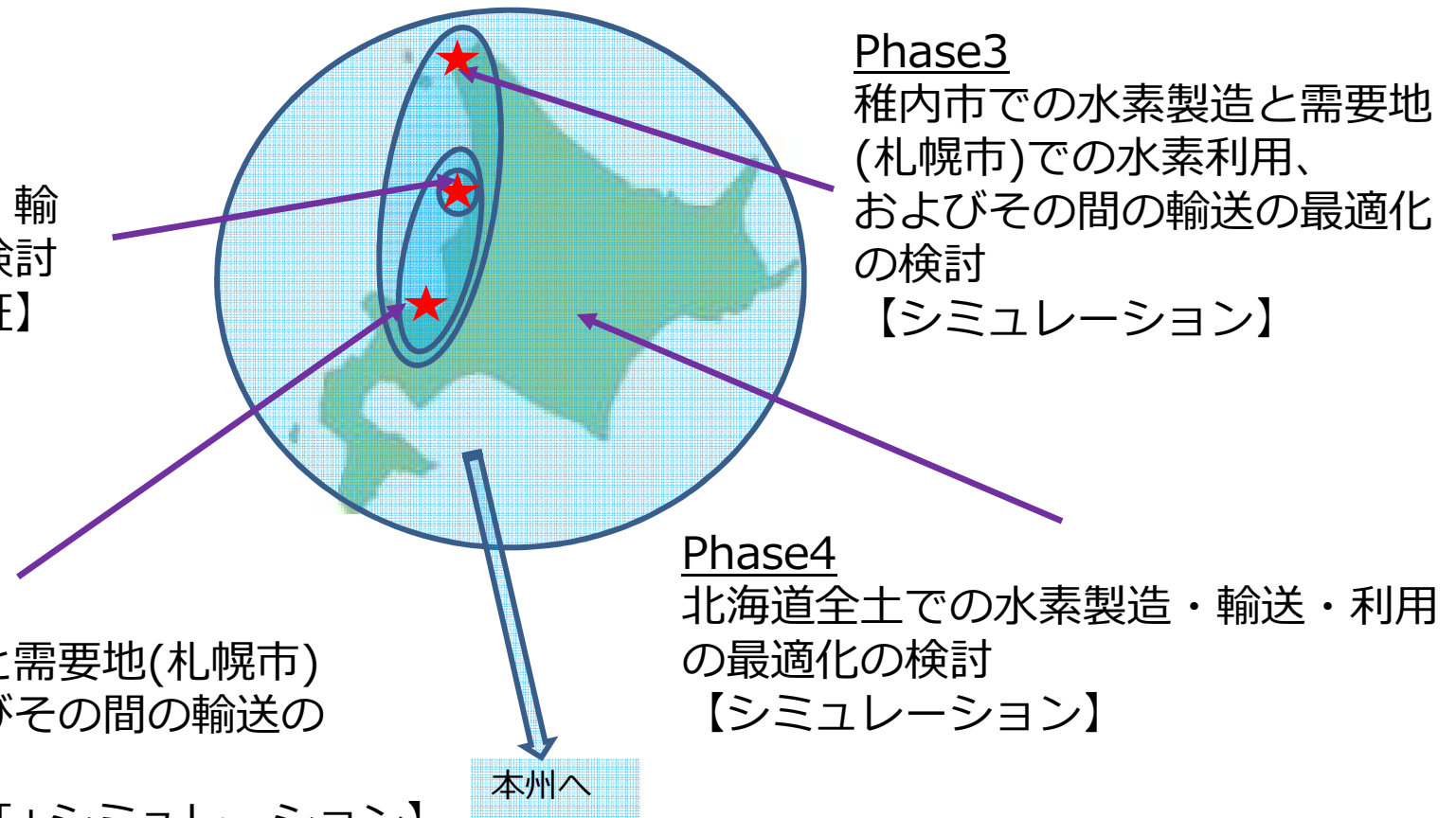
Phase4

北海道全土での水素製造・輸送・利用の最適化の検討

【シミュレーション】

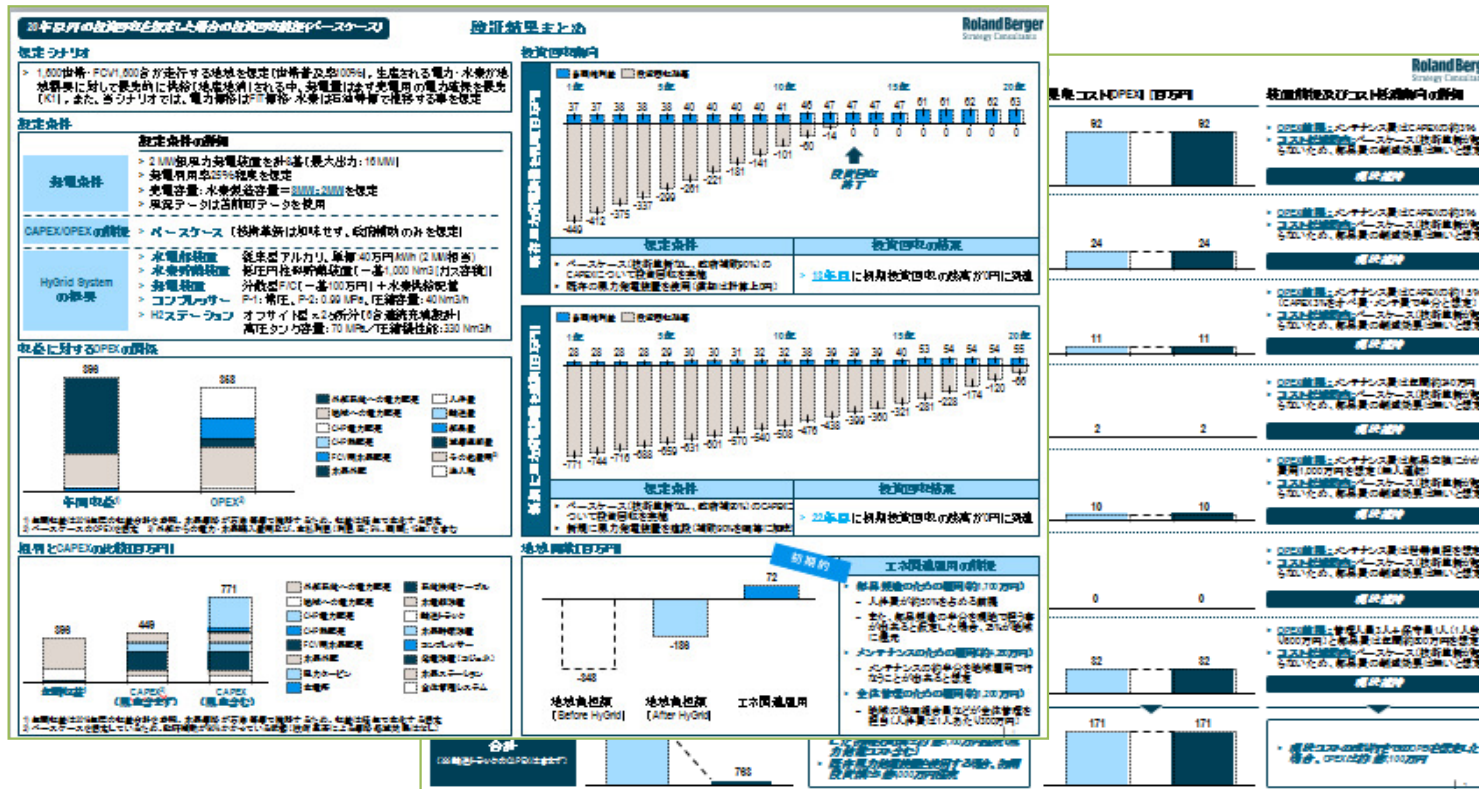
Phase5

北海道での水素製造と本州(例. 関東地域)での水素利用、およびその間の輸送の最適化の検討【シミュレーション】



本実証PJTにおける当社の役割

- (1) コスト分析
- (2) 水素輸送システムの効率的利用の検討
- (3) 事業性評価とビジネスプラン策定



◆ プロジェクト工程表

コスト検証・事業性評価

装置名等	装置規模	担当企業	2015年	2016年	2017年
アルカリ水電解装置	30Nm ³ /h	川崎重工	設計・製作 据付	変動対応検証	耐久性検証
運用予測ロジック開発		NTTグループ	システム開発	効果検証	
MCH水添装置	30Nm ³ /h	フレインエナジー		設計・制作・試運転	連結実証
MCH脱水素装置	30Nm ³ /h	フレインエナジー	設計・制作・試運転	実証運転+触媒改良	連結実証
脱水素触媒開発		室蘭工大	サンプル評価×3		
燃料電池	1kw X2	川崎重工		改造+調整	連結実証
土木工事			風車側建設	利用施設側建設	


(情報共有)

東京都水素戦略会議(2015年1月30日) で提案した内容

北海道・東北等の再生可能エネルギーの
東京における水素活用の可能性について

2015年1月30日

 豊田通商株式会社  **Kawasaki**

 **NTT** ファシリティーズ  **TOYOTA**

 **NTT Communications** **Deloitte. トーマツ.**

Hrein Energy

北海道・東北に潜在的に存在する豊富な再生可能エネルギーを、水素製造にも活用しながら、そのポテンシャルを最大限に活用できるモデルが構築できれば、東京のみならず日本全体のエネルギー自給率向上、低炭素化、地域経済の活性化につながる

目指すべきモデル

北海道・東北グリーン水素 サプライチェーンモデル

再生可能エネルギーの供給拠点と需要地に水電解設備を導入し、水素をエネルギーバッファとすることで、北方地域（北海道・東北）に潜在的に存在する豊富な再生可能エネルギーを最大限活用するモデル

背景

水素供給地（北海道・東北等）

潜在的に再生可能エネルギーが豊富に存在



水素需要地（東京）

水素供給インフラ・燃料電池製品を積極的に先行導入



期待される効果(仮説)

低炭素な東京水素モデル構築

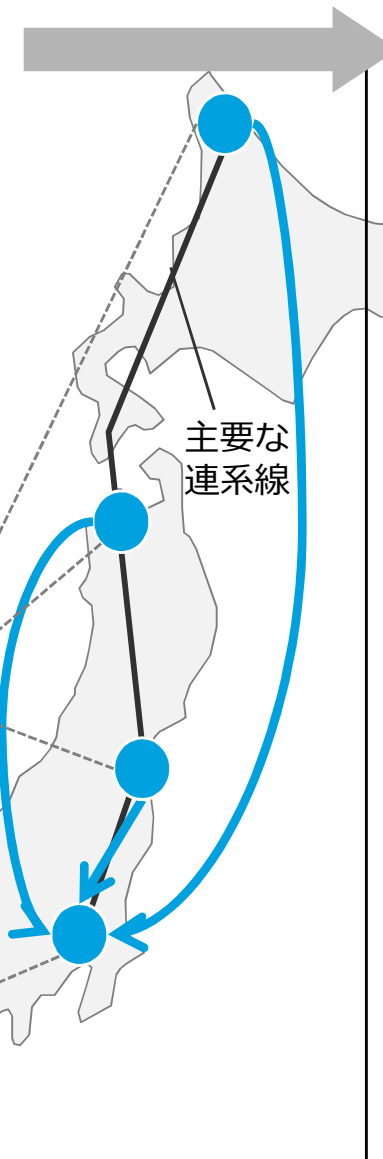
グリーン水素を活用した低炭素な水素社会モデルを、いち早く、東京で実現することができる

地域経済の活性化・低炭素化

潜在的にある再生可能エネルギーを域内外で活用できるようにすること（地産都消）で、“外貨”獲得による地域経済の活性化と、再エネ利用拡大による低炭素化を実現することができる

日本全体での再エネ普及拡大

長期的には、日本全体に存在する潜在的な再生可能エネルギーを最大限活用し、対外エネルギー支出を減らし、内部経済化と低炭素化を進めることができる



課題はあるが、グリーン水素サプライチェーン モデル構築は十分に可能

：モデル実現に向けた主な課題

再生可能エネルギーの地域間託送

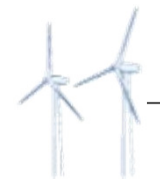
- 出力変動のある再生電力を、電力系統への負担なく託送する必要がある

水素と電気・熱としてのエネルギー利用促進

- グリーン水素およびグリーン電力の活用を促進し、需要を最大化する必要がある

北方地域

風力発電



グリーン水素
製造・貯蔵拠点

電気

電気

水素

グリーン水素
製造・貯蔵拠点

定置式
水素ステーション

東京

業務用燃料電池

電気+熱

(常時+非常時)

地域コミュニティ

EV

水素

水素

FCバス

電気

(非常時)

ビル・マンション

水素

水素

FCV

電気

(非常時)

一戸建て

水素

水素

移動式
水素ステーション

グリーン水素供給モデル確立

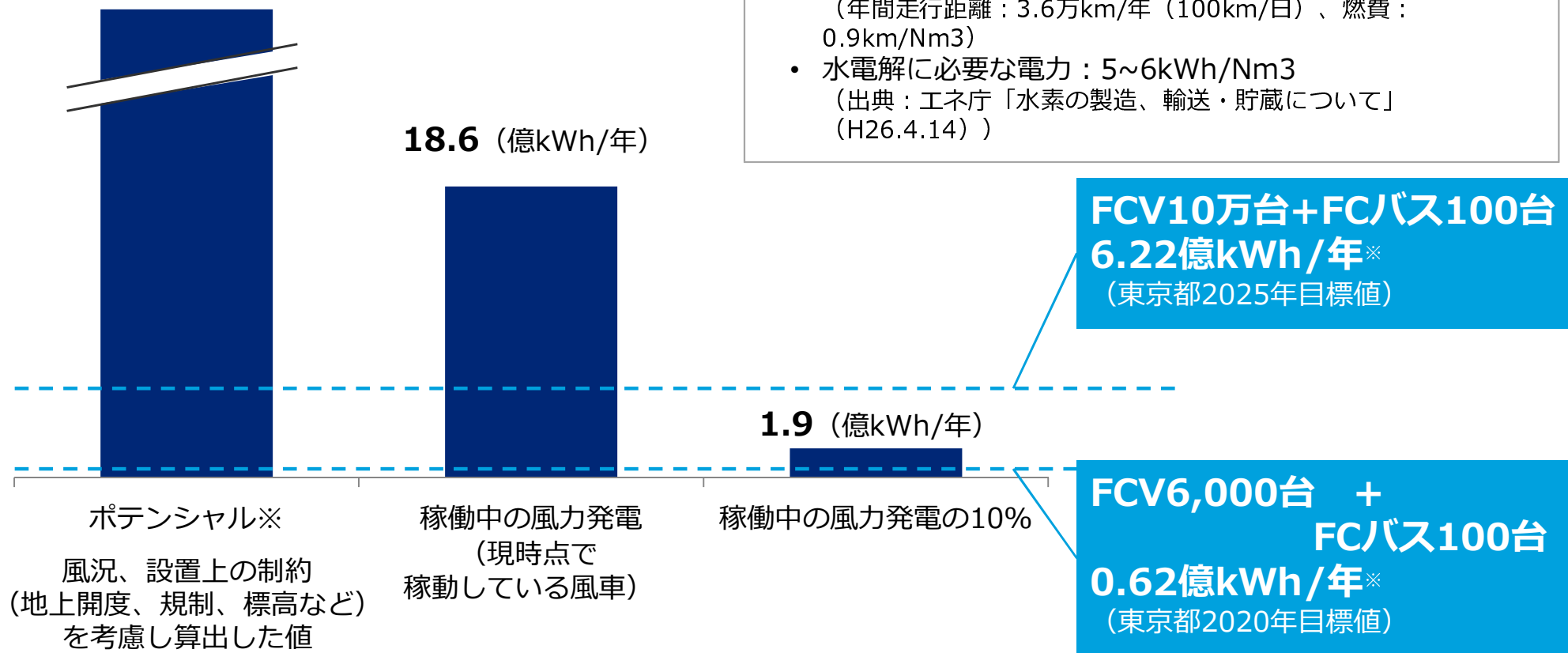
- グリーン水素を他の水素と区別しつつ、競争力ある価格で供給できるようにする必要がある

北海道・東北地域には、十分な再生可能エネルギーが存在している

(北方地域の風力発電ポテンシャル
HyGrid研究会有志による勉強会資料)

3,463 (億kWh/年)

※FCV換算：5,700万台以上



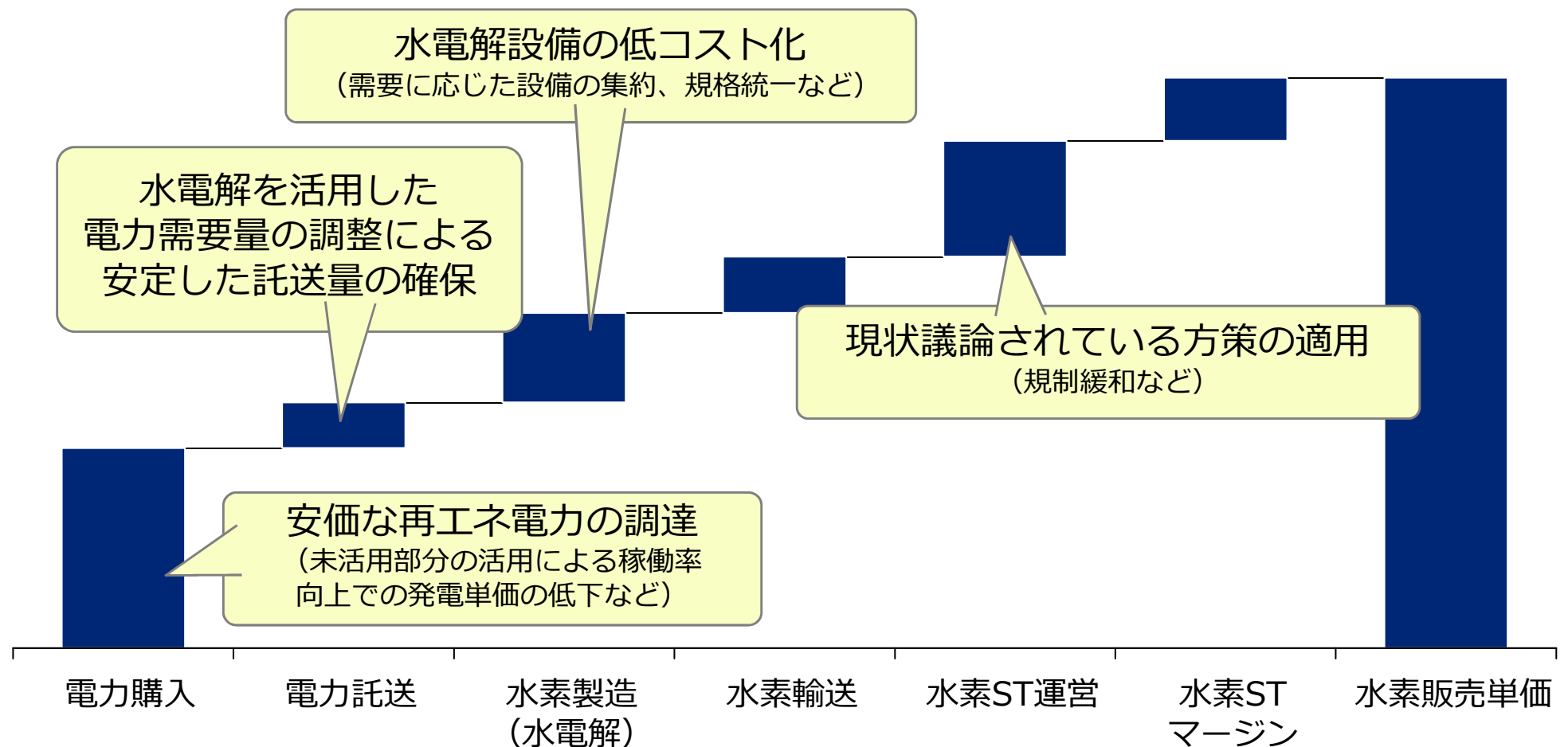
※東京都におけるFCV、FCバスの目標普及台数の全台数にグリーン水素を供給するために必要な年間電力量の試算結果

出典：ポテンシャル：環境省「平成24年度再生可能エネルギーに関するゾーニング基礎情報整備報告書」
導入量：NEDO「日本における風力発電設備・導入実績（都道府県別）」

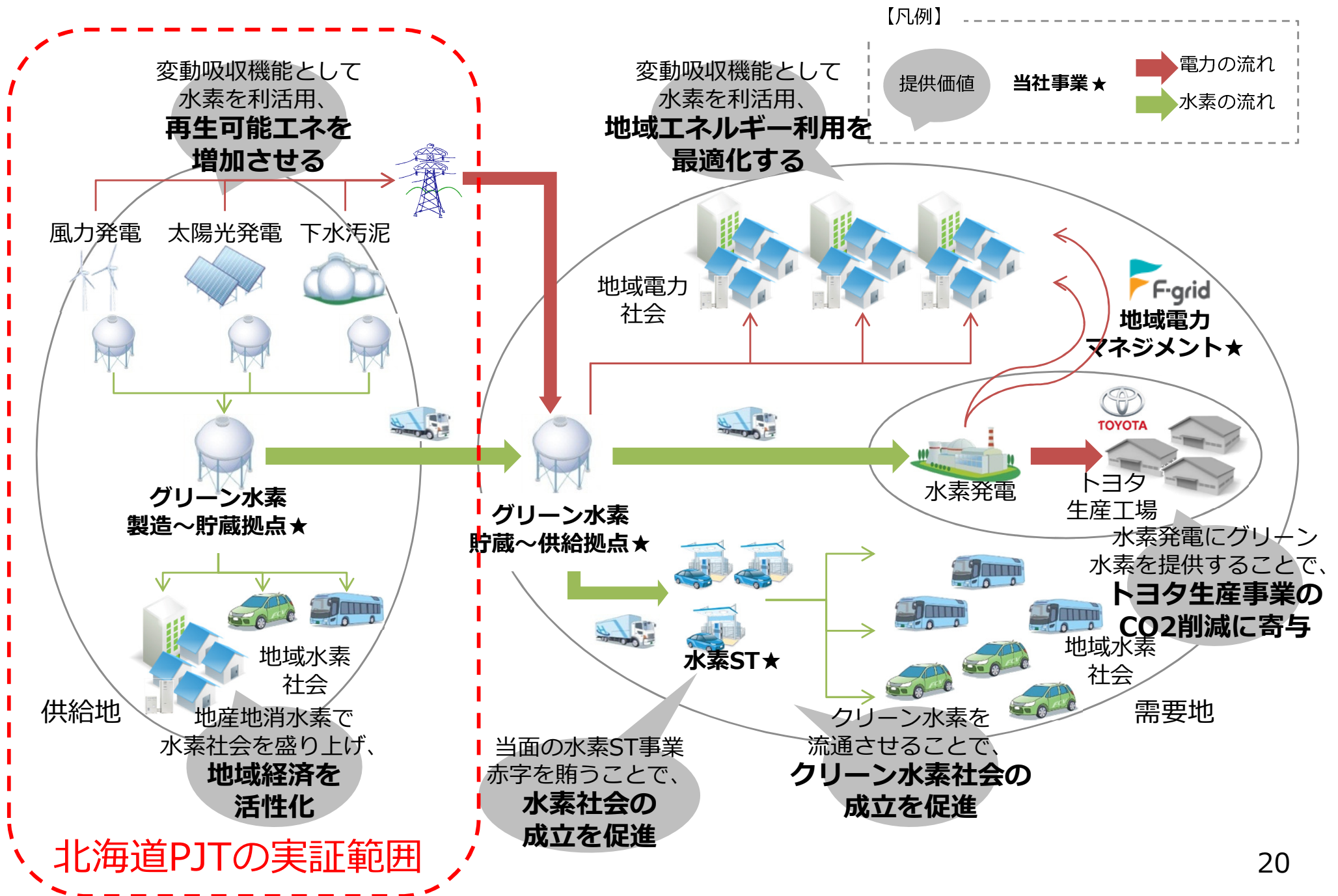
現状では、化石燃料由来の水素コストより若干高くなるため、今後、価格競争力を持つための工夫は必要

(北方地域の再エネ電力を活用した場合のコスト試算のイメージ図) : コスト低減に向けた主な対策の例

単位 : 円/kg



当社の目指す水素事業全体イメージ



本プラットフォームにおいて、 当社がお手伝いできそうなこと

■ NEDO実証で得られた知見の共有

- ✓ 水素の製造・利用に関わる事業実現に向けた議論をご一緒させていただき、地域振興に貢献につなげたい

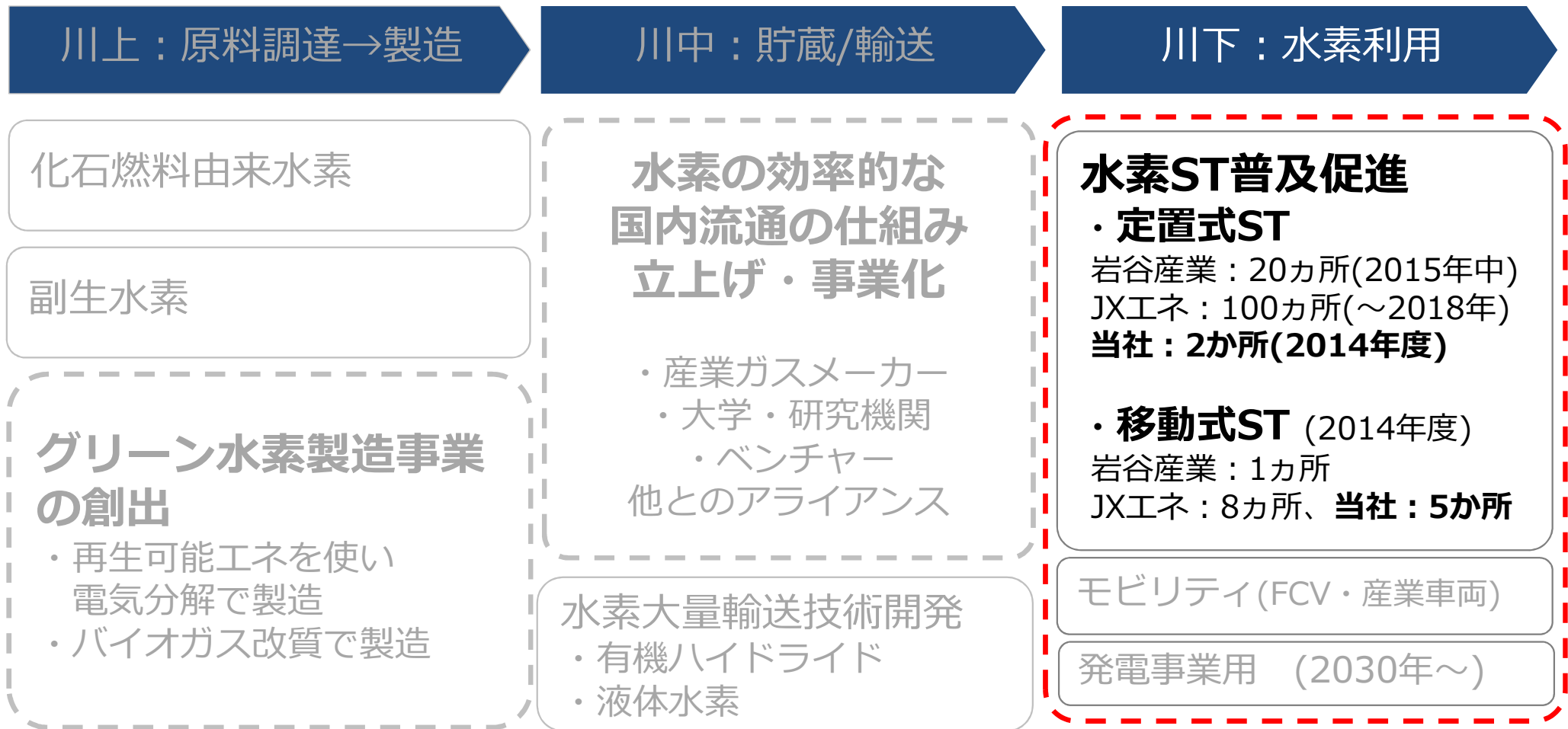
■ 東京都など、水素消費地とのつなぎ役

- ✓ 将来ビジョンとして、水素・電力を道外に送ることで、さらなる道内への還元に貢献したい

水素ステーション事業について

ご参考

当社は、**定置式**と**移動式**の水素ステーション事業に取り組んでいます



移動式ステーション事業

- 豊通・岩谷・大陽日酸が
移動式水素ステーション新会社(2月13日付け日本経済新聞)
- 設置コストが低い**移動式ステーション**、
水素普及に役立つ
(2月18日付けニュースサイト「スマートジャパン」)

豊田通商と岩谷産業、大陽日酸の3社が
「日本移動式水素ステーションサービス」を設立

2015年3月には東京都で最初のステーションを
立ち上げる。
定置式水素ステーションと
比較して、必要な
敷地面積や設置コスト、
工期のいずれも優れるという。



定置式水素ステーション事業

◆商業用 定置式水素ステーション営業開始

かねてより**日本エアリキード(株)**と協業し、準備を進めてまいりました、**愛知県内で2ヶ所**の水素ステーションが、開業致しました。

3月26日：名古屋熱田水素ステーション営業開始

4月1日：豊田インターチェンジ水素ステーション営業開始

開業日の様子



名古屋熱田水素ステーション



豊田インターチェンジ水素ステーション

