

# 中部圏における大規模水素社会実装 に向けた取り組み

2022年7月28日  
中部圏水素利用協議会

事務局：住友商事、三井住友銀行、トヨタ自動車

報告：トヨタ自動車（株）下山FC製造部 近藤和義



# 1. 中部圏水素利用協議会概要： 設立経緯

- 2019年のHydrogen Council主催の投資家向けセミナー（@軽井沢）にて、世界の水素社会の実現のため大規模サプライチェーン・大規模な需要創出プロジェクトの必要性を提言。
- 20年3月、地域横断的な水素需要創出、サプライチェーン構築を目指し、日本初の取り組みとして、中部圏水素利用協議会を発足。
- 2030年の商用化を目指し、2020年半ばの社会実装開始を目標に活動。

<Hydrogen Council “Global Hydrogen Supply Chain and Hydrogen Social Implementation” から抜粋>

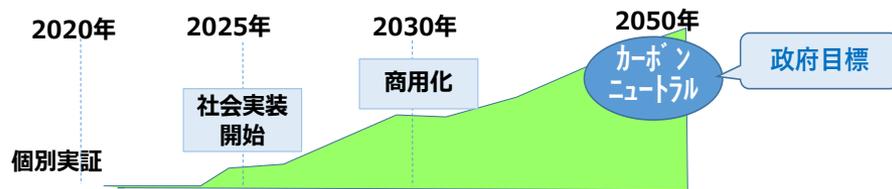
## 2. Concept

Start the hydrogen social implementation in major metropolitan areas around 2025 and aim at commercialization after 2030



水素エネルギー利用量

2050年カーボンニュートラルに向けたマイルストーン



水素基本戦略 (2017)

グリーン成長戦略 (2020/12)

※副生水素を含むすべての流通水素

中部圏水素利用協議会 2020/3発足

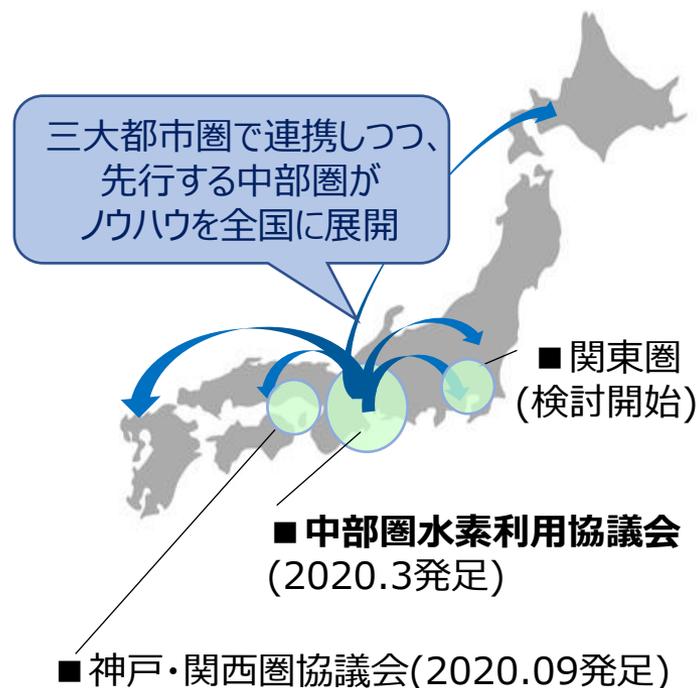
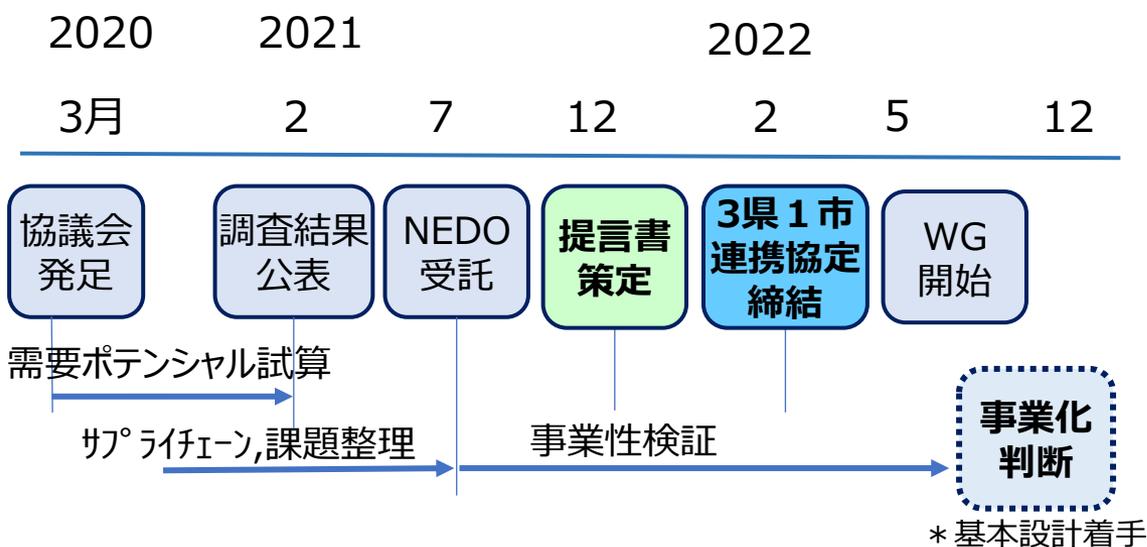
2025年に水素の『社会実装』をスタートし、2030年に商用化を目指す

# 1. 中部圏水素利用協議会概要：活動経緯

## 【活動の狙い】

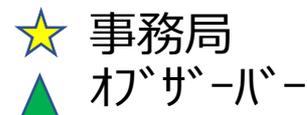
- \* モノづくりが盛んな中部圏で日本初の水素社会実装を実現し、カーボンニュートラルに向けた産業構造改革に貢献する。
- \* 2020年代半ばに『社会実装』をスタートし、2030年に『商用化』を目指す。

## 【活動経緯】



## 中部圏水素利用協議会

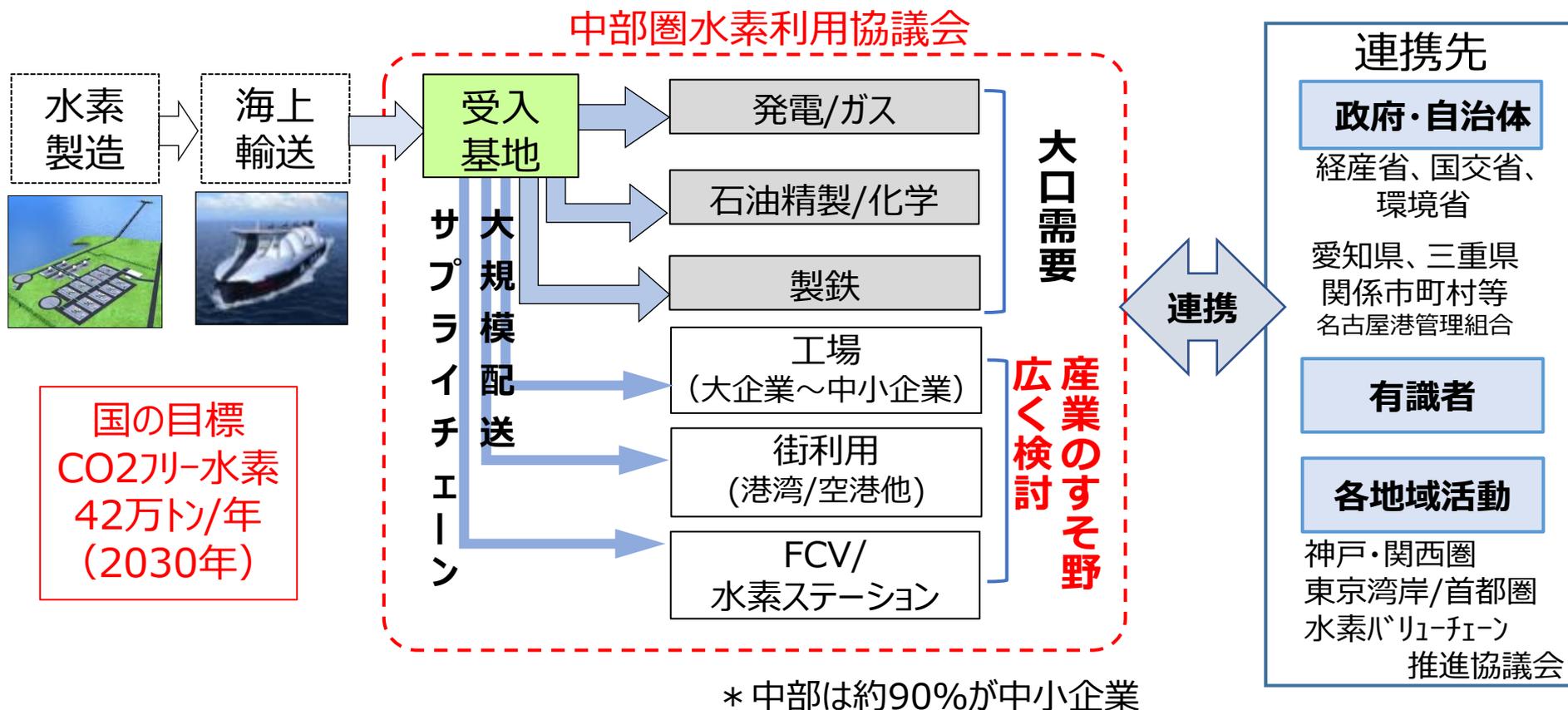
- 協議会会員：民間企業18社（含むオブザーバー2社）
  - \* 中部の主要需要となる各産業セクターの代表会社
  - \* 水素エネルギー関連, インフラ関連会社
  - \* 金融機関
- 会長：トヨタ自動車 寺師エグゼクティブフェロー



## 2. 検討スコープ

検討事項 (中部圏のこだわり)

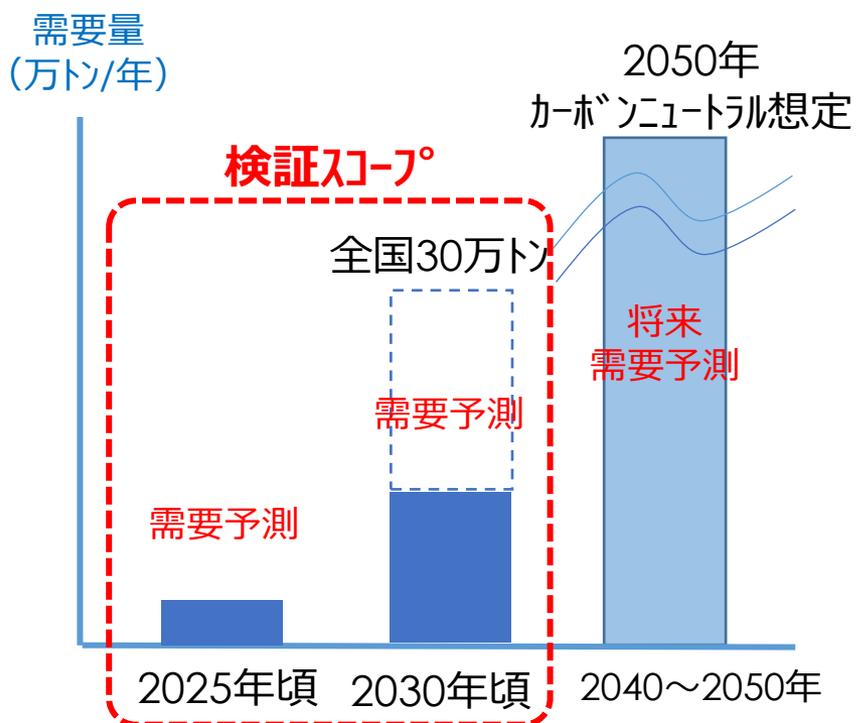
- ① **すそ野広く産業横断的な検討を行い**、CNに向けた産業構造改革につなげる。
- ② 実現に向けた技術/事業/制度課題を洗い出し、政府,自治体,経済界,金融界と連携し、**日本の水素社会実現のロールモデル**となつてゆく。



## 2. 需要ポテンシャル試算の前提

- 試算時期 : 2025年(社会実装開始)及び2030年(商用化開始)
- 試算前提 : 既存LNGコストと同一、各産業セクター毎の用途に応じて試算
- 水素キャリア : 液体水素、MCHの2ケース (※アンモニアは本協議会では検討除外)

### (1) 中部圏将来水素需要量イメージ



### (2) 中部圏潜在需要セクター

#### 発電

天然ガス火力発電  
の混焼利用

#### 石油精製/化学

目的生産水素の置換

#### 工場

自家発電/熱利用/  
構内物流

#### 街利用

港湾/空港/コジェネ等  
の水素利用

#### 水素ステーション

ロードマップFCV普及台数の内、  
中部圏20%

以下、2030年以降の技術より今回の試算対象外

#### 製鉄

水素還元製鉄での利用

#### ガス

メネーションでの水素活用

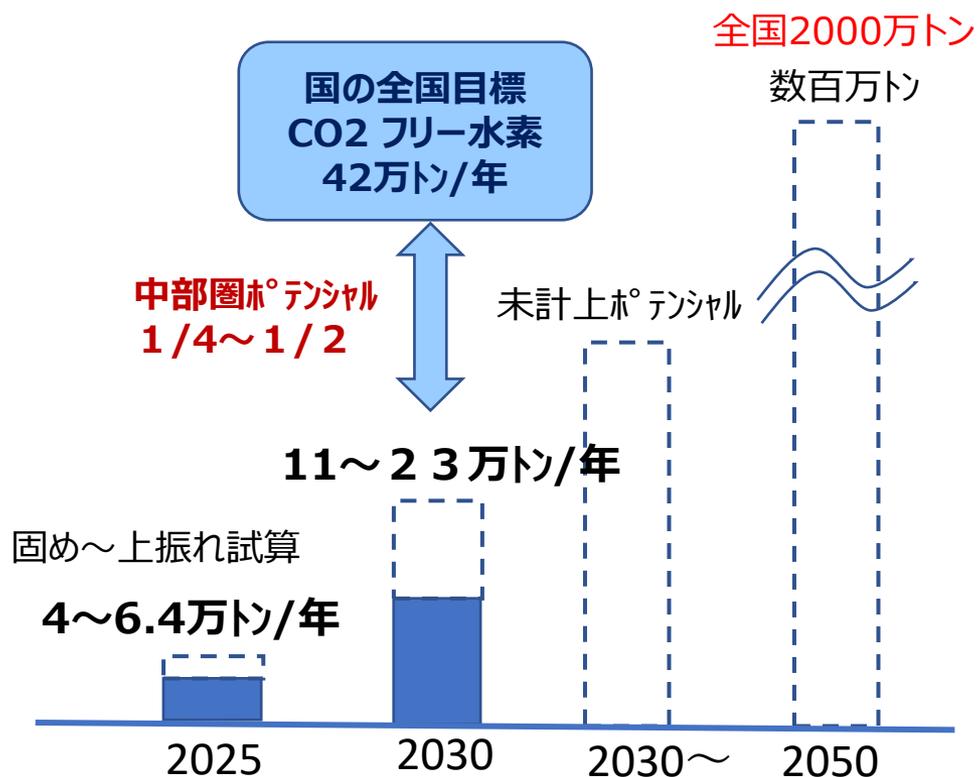
### 3.可能性検証結果：需要ポテンシャル

- 期待需要量：2025年 4～6.4万トン/年  
2030年 11～23万トン/年

\* 水素価格が各需要セクターの切替可能コストと同等の前提

\* 発電と石油精製・石油化学が全体の約80%

需要セクター別需要量内訳

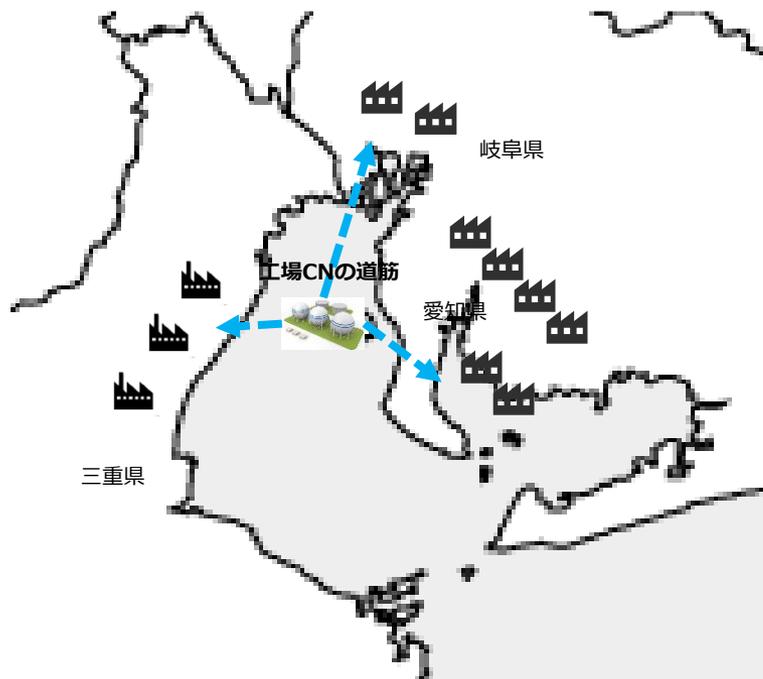


# 3.可能性検証結果：中部圏の特徴

- 伊勢湾を取り囲む三重県から愛知県でコンパクトにほとんどの産業セクターが集中
  - 国内製造品出荷の約1/4を占め、名古屋港の取り扱い量は5大港中最大
  - トヨタを含むの自動車関係企業など、中小企業を含め産業のすそ野の広い地域
- ⇒水素利用の雛形モデルとして、日本全体に貢献できる地域



# 3.可能性検証結果：中部圏の特徴



## 【発電】

### <現在>

- ・愛知・三重県内 **9火力発電所**（23GW超）
- ・アンモニア混焼技術開発・実証(碧南火力)
- ・開発一体型ソリューション

### <将来>

- ・**アンモニア・水素混焼**技術開発・実証・運用(アンモニア分解水素製造含む)
- ・工場等へのアンモニア・水素利用のソリューション提供

### ■ JERAゼロエミッション2050ロードマップ



### ■ アンモニア混焼（碧南火力）



## 【製鉄】

### <現在>

高炉2基  
粗鋼生産量約600万トン/年(R1)



### <将来>

**ゼロカーボン・スチール**の実現（研究開発中）  
水素を利用した革新的製鉄技術の開発にチャレンジ

## 【石油精製・化学/コンビナート】

### <現在>

- ・知多/四日市石油コンビナート
- ・**四日市コンビナート先進化検討会** (四日市市主催)で水素利活用の可能性、将来水素需要量調査を推進



### <将来>

知多からの内航船水素供給、コンビナート内水素パイプラインによる需要家水素利活用



## 【港湾+空港】

### ■名古屋港：

- ・総取扱貨物量1億9千万ト(取扱量国内最大)
- ・臨海部を中心に多種多様な産業が集積
- ・CNP(※)検討会を積極的に推進
  - 臨海部での脱炭素化検討
  - 湾物流拠点内外での輸送機器類の脱炭素化検討
  - 中部圏水素利用協議会との連携検討

※CNP：カーボンニュートラルポート



### ■セントレア：

- ・重点調査空港に選定
  - 空港内全体のCO2フリー発電
- ・空港内荷役機械のFC化
- ・空港島と内陸を結ぶFCバスの定期運航
- ・スーパーシティ型国家戦略特区提案申請と規制緩和要望

貨物地区FCフォークリフト



FCバス



## 【水素ステーション+モビリティ】

### <現在>

愛知県内の水素ST：32箇所 **(全国1位)**  
// FCV台数：1,601台 **(全国2位)**  
(全国の約25%) R3/9月



### <将来>

FC商用車の大きな需要ポテンシャル  
東名阪幹線物流の要衝



- ➔ 大型フリート向け大規模水素ST
- ➔ 液水 and/or パイプライン供給のニーズ

FC技術の適用拡大

- ➔ 陸・海・空・街への適用の広がり



## 【工場利用】

### ■メタネーション

2030年までに、メタネーション技術を活用した都市ガス製造を開始

※脱炭素製造された水素とCO2を合成したメタン

### ■ガス(熱)

<現在> 都市ガス製造拠点 3工場  
都市ガス販売量36億m3(R2)

<将来>

**広く製造業全般に水素活用の技術  
・普及支援活動が始まっている**

- トッランナー企業との技術実装、普及促進（燃焼技術支援等）
- 水素利用アプリケーションの拡大、インフラ整備（水素混焼コージェネ・工業炉バーナー開発、水素供給、配管技術）

中堅・中小企業を含めたすそ野の広いモノづくり企業で  
水素アプリケーションが多様に展開

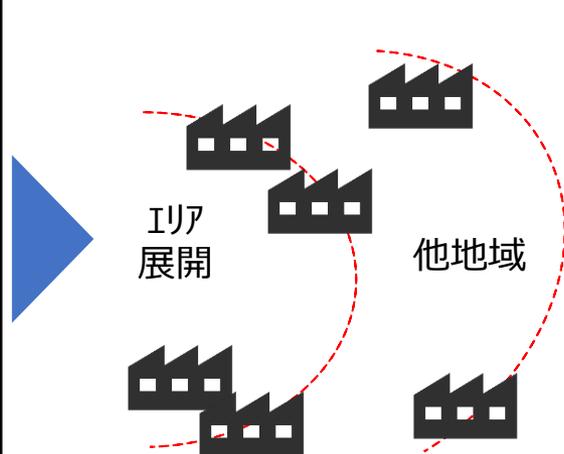
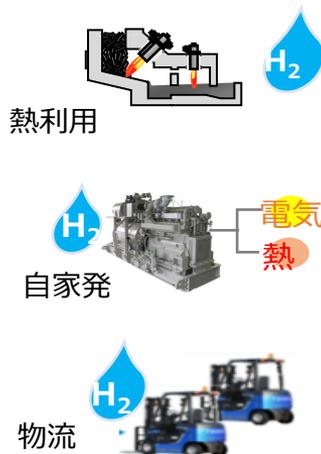


### ■トヨタグループ工場水素利活用

トヨタ自動車：環境チャレンジ2050  
2035年までに自社工場のCO排出実質ゼロ化

■グループで連携した活動を推進

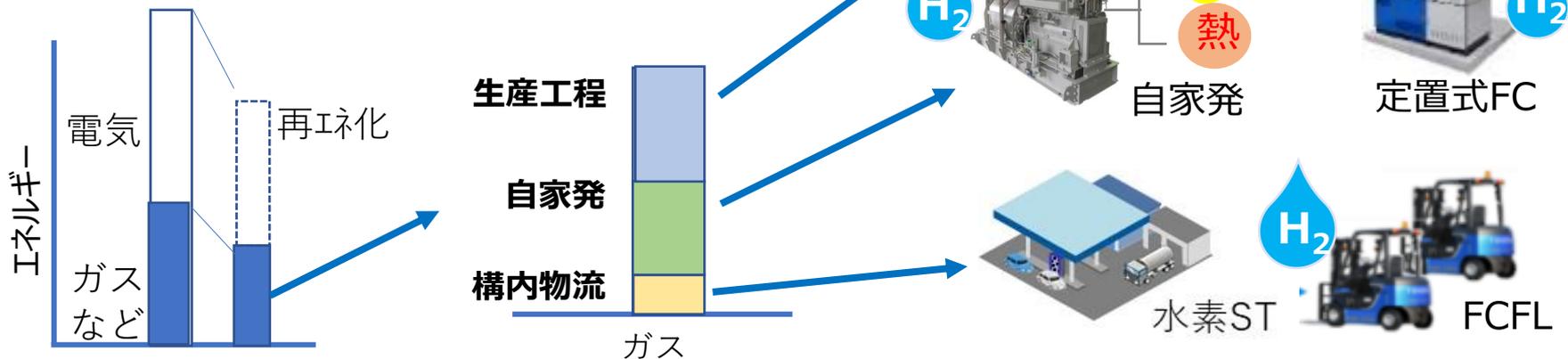
水素利用技術、必要ノウハウの  
開発技術を産業界で共有できるべく活動



## 工場水素利活用の具体例(トヨタ自動車の例)

### 工場CNの道筋

- ・電気→徹底的な省エネ後、再エネ化
- ・ガスの一部を燃焼レス、電化
- ・熱利用を水素化



**<現在>** 将来商用化を見据えて  
工場水素利用技術実証

**<将来>** CNを目指して実装展開

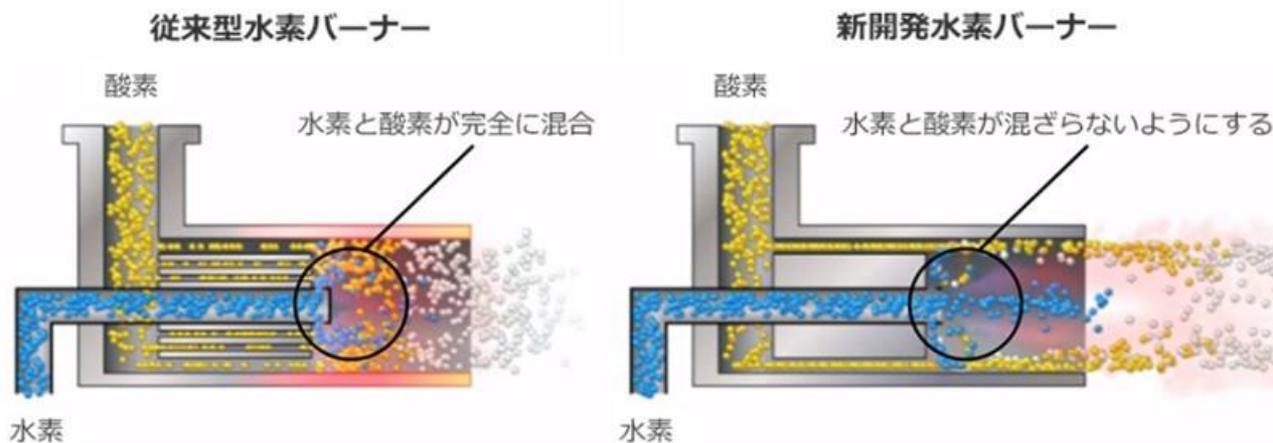
### あいち低炭素水素サプライチェーン認定事業



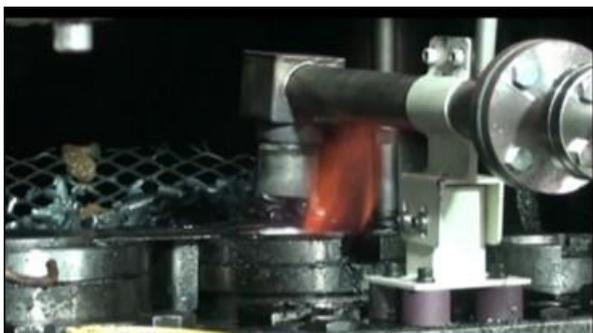
## 熱利用機器の開発の一例

### 工業炉用水素バーナーの開発、実用化

工業利用を目的とした世界初の汎用水素バーナーを共同開発、号口ラインに導入（'18年）



導入した水素バーナー(鍛造工程)



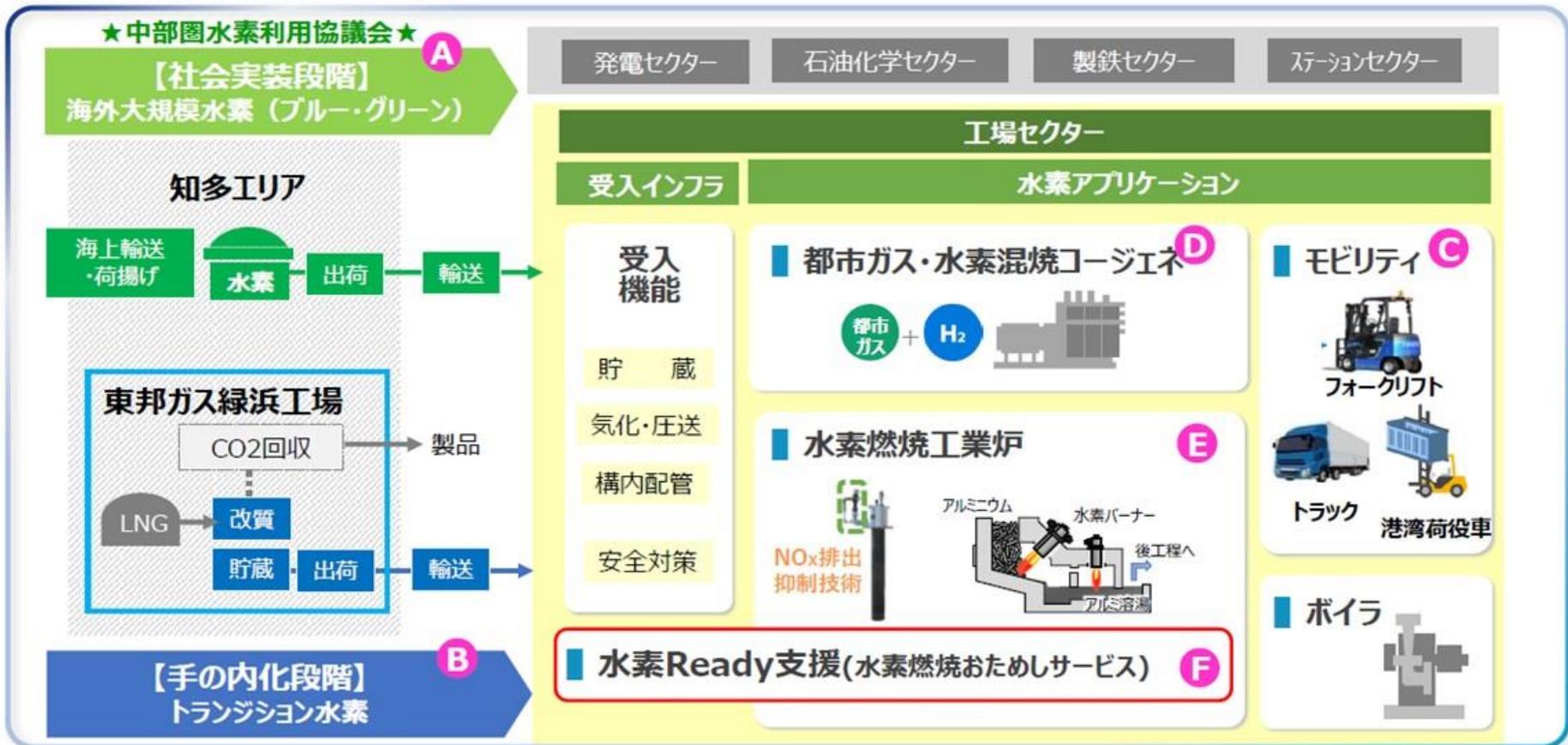
- ①水素と酸素が混ざらないようにする機構
- ②炉内の酸素濃度を下げる機構  
緩慢燃焼⇒火炎温度低下⇒**低NOx化実現**



# 3.可能性検証結果：中部圏の特徴

## 工場・街水素利用支援の具体例（東邦ガス様の活動例）

- 将来の水素社会実装へ確実に歩みを進めるために、水素の利用形態のひとつである合成メタンの技術開発と同様に、**水素の先行的サプライチェーン構築も重要な役割。**
- 知多緑浜工場を拠点とした水素サプライチェーン構築のビジョンを掲げ、供給サイドと利用サイドの両輪で**水素利活用Ready**を**先駆的に推進**する。



# 3.可能性検証結果：サプライチェーン検証

## 2030年に想定する設備・施設イメージ

水素海上輸送

受入基地

配送事業

液体水素の場合  
液体水素運搬船



写真はLNG船

- \* 16万m<sup>3</sup>
- \* 全長300m~大型船



写真はケミカルタンカー

MCH運搬船

MCHの場合

水素受入・配送基地



写真はLNG基地（川越）

- \* 水素専用
- \* 天然ガス混流

パイプライン



液体水素ローリー



MHCローリー

写真はケミカルローリー



\* 内航船も検討



- 知多/四日市の工業地帯に8割程度の需要が集中  
その他遠隔地は工場/街/水素STなど小規模利用点在
- 受入基地：最大需要地の知多工業地帯が最適
- 配送：知多工業地帯内はパイプライン  
四日市工業地帯、遠隔地は当面陸送



出典:Google Mapより作成

## サプライチェーン構想案

2025~2030年の計画

受入・配送

- ①受入・貯蔵基地新設 ●
- ②工業地帯内パイプラインの設置  
水素専用 天然ガス混流
- ③内陸部,遠隔地への陸送(ローリー)

主な利用拠点候補

- ④天然ガス発電所 ●
- ⑤石油精製/科学 ●
- ⑥工場(トヨタグループなど) ●
- ⑦水素ステーション (各所)



# 4. 課題の整理

11万トン/年想定@2030年

- ①受入基地の整備 : 約1,000億 (基地以降サプライチェーン全体)
- ②水素コスト : 既存エネルギー割高 200億円/年
- ③規制見直し : 特区によるスピーディな実現

## ①受入基地の整備

用地/埠頭確保・整備 港湾計画反映



写真はLNG基地例

大規模投資 規制障壁 地域理解

## ②水素コスト

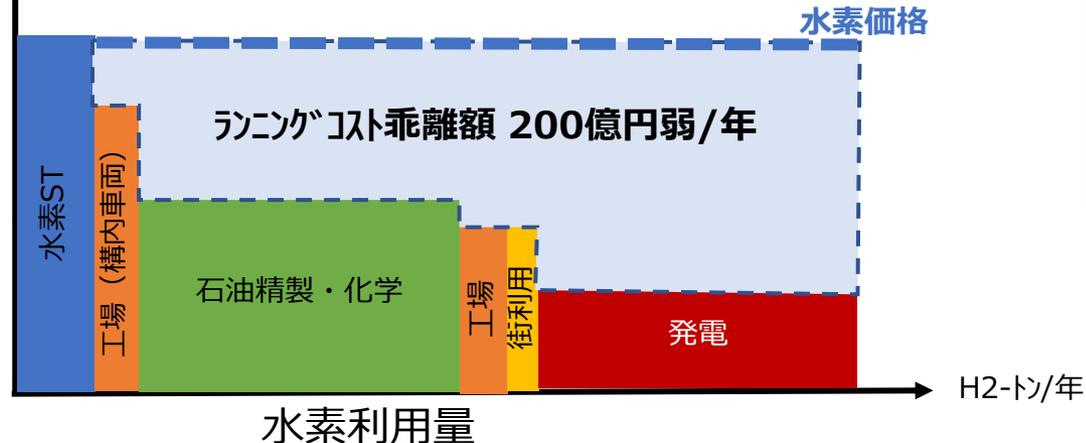
切替可能需要曲線(イメージ図)

円/Nm3

<前提条件>

- 2030年需要: 11万トン/年
- 切替可能コストは2019年エネルギー価格平均にて試算
- 国内水素受入・配送事業者のマージン考慮外

水素利用間可能コスト (等回エネルギー代替)



## ③規制見直し

水素を想定した  
適応法規、安全基準  
(一部不明確) 世界基準を想定した  
コスト競争力確保



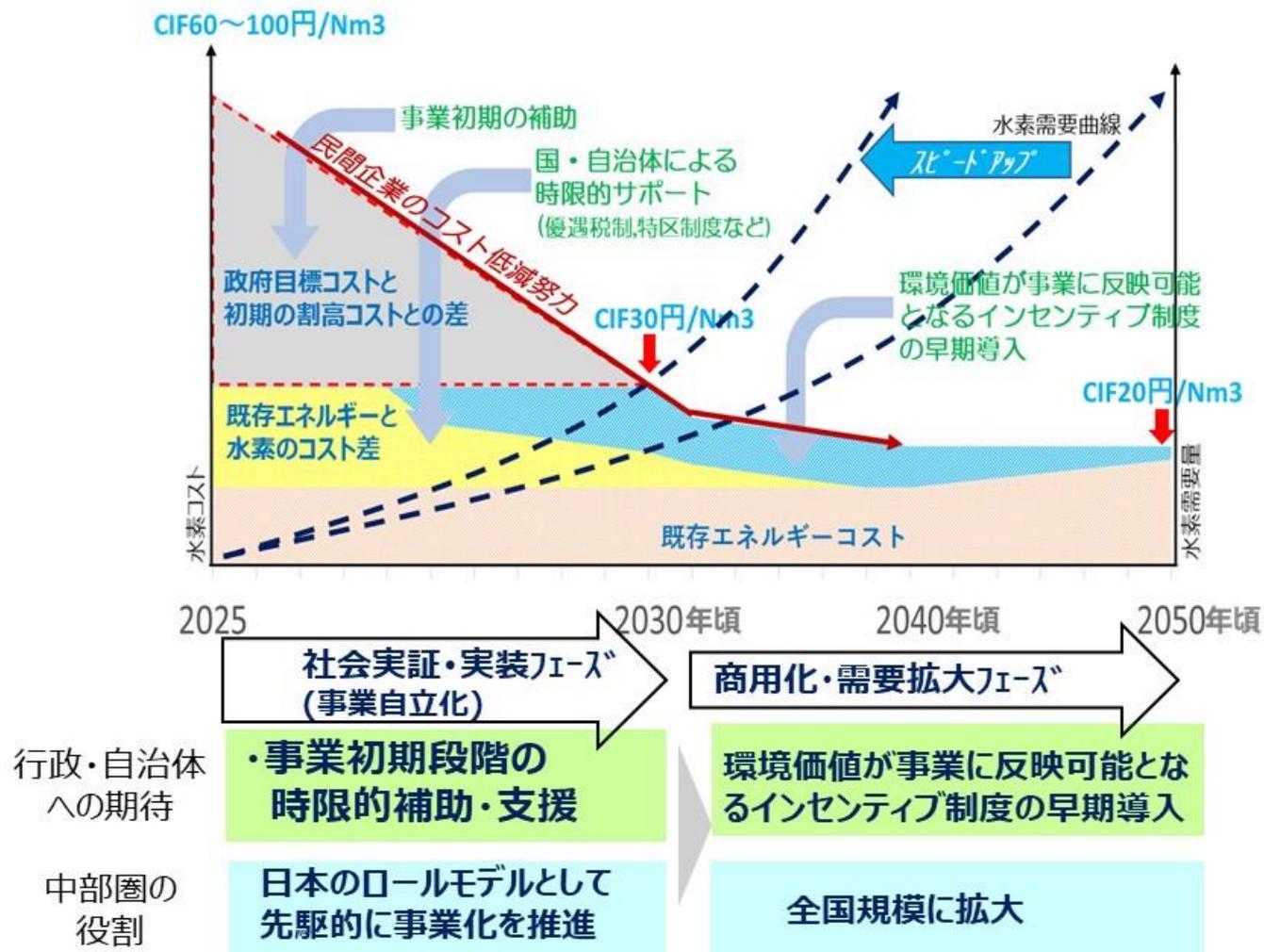
国家戦略特区に基づく  
緩和要望と特区での実証



# 4. 課題の整理

## ② 水素コスト

- 社会実装の初期段階においては**時間軸・フェーズ毎のペースメーカーが重要**
- 民間の努力と並行して、**政府・自治体の強力なリーダーシップが不可欠**



# 4. 課題の整理

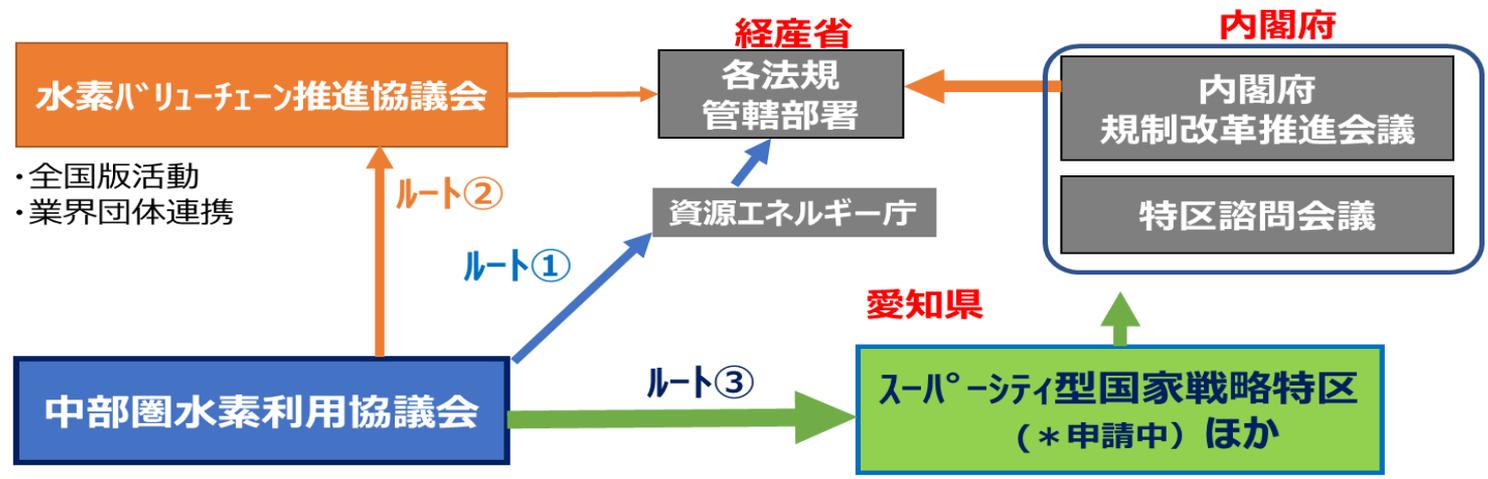
## ③規制見直し

前例のない大規模水素受入・配送インフラのノックアウト要素の検討が全国的にみても進んでない。

↓

具体的検討の先行する中部が、国家戦略特区提案\*などを活用し、早期解決に向けた先頭検討部隊の役割を果たす

\*スーパーシティ型国家戦略特区

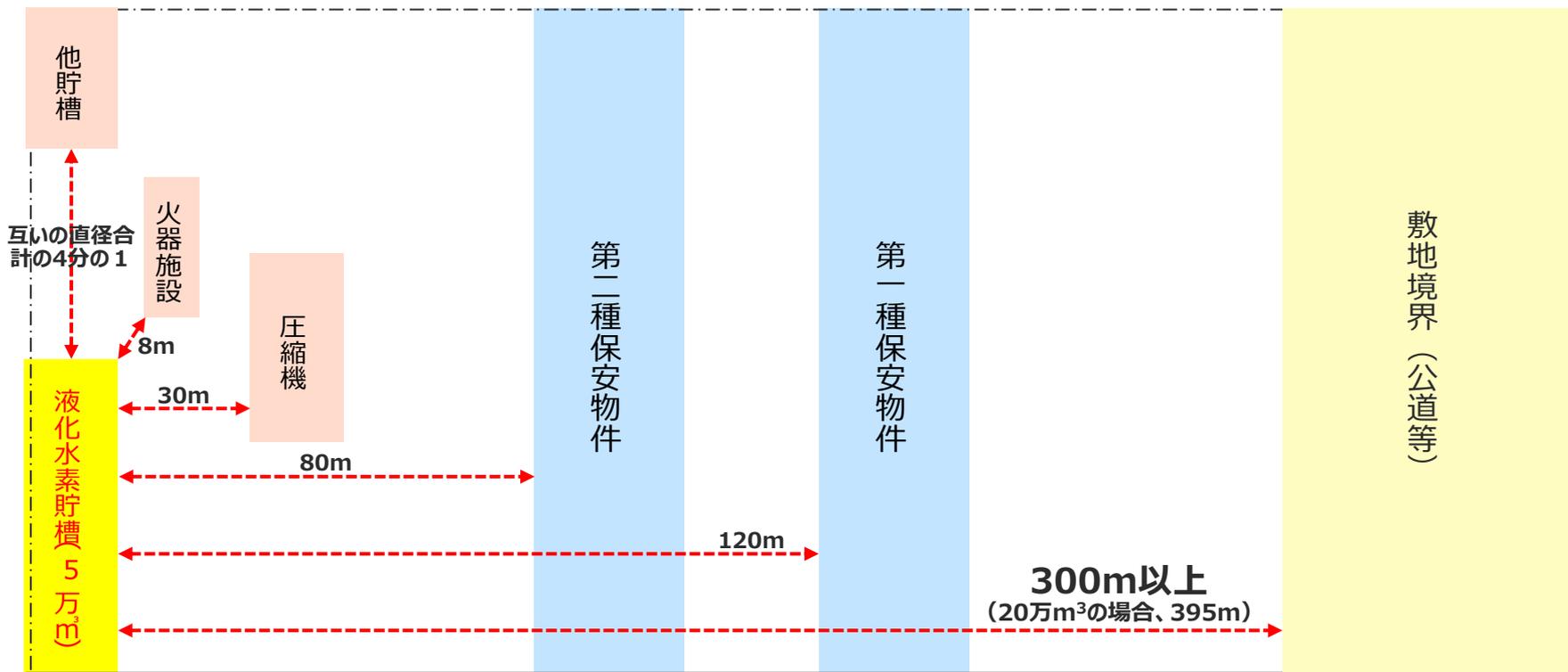


# 4. 課題の整理 ③規制見直し

## 事例1 液化水素WG | 離隔距離の温度依存性に関する検討状況

- 離隔距離はK値と呼ばれる数値の3乗根に比例、一般にこのK値は温度の減少と共に小さくなる。一方、水素だけは温度によらず一定。
- 5万m<sup>3</sup>の液化水素の離隔距離は300m以上とLNGに比べて約2倍程度。

離隔距離 概要図 (5万m<sup>3</sup>の液化水素貯槽に求められる離隔距離)



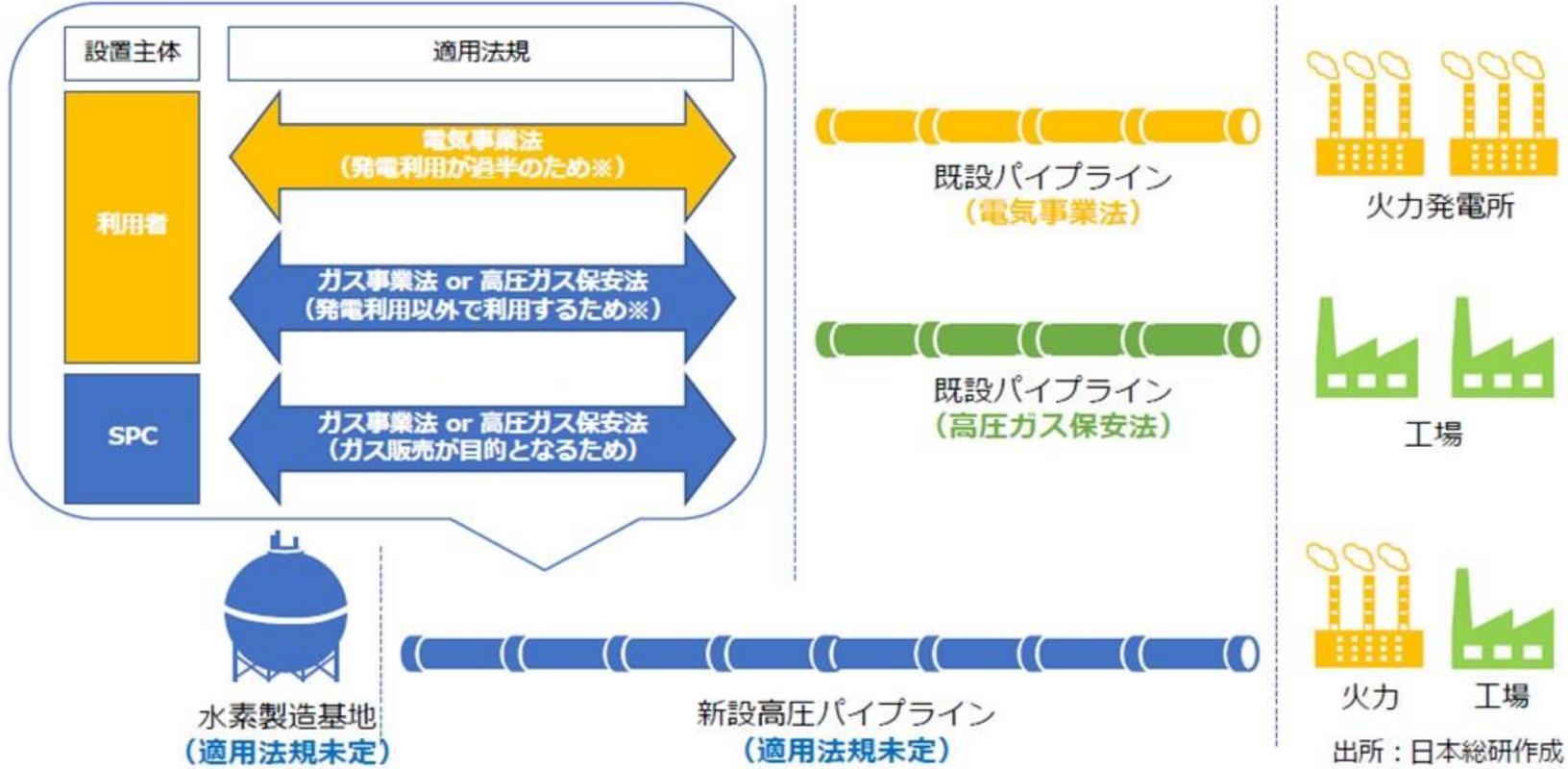
# 4. 課題の整理

## ③規制見直し

### 事例2

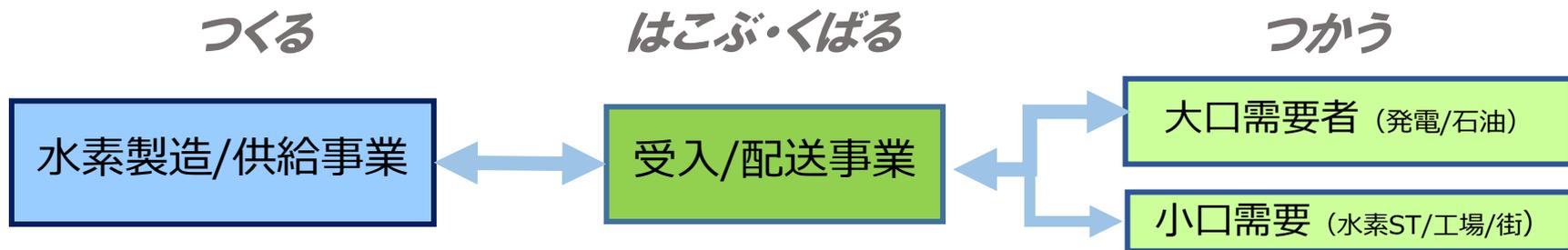
#### パイプラインWG | 水素供給設備の適用法規への整理【対象：高圧】

■ 新設水素供給設備の適用法規は、設備の設置主体が、どのような事業目的で設置するか（所轄部局がどう判断するか）によって決まり、現時点では、電気事業法、ガス事業法、高圧ガス保安法のいずれが適用されるか未定（流動的）である。



# 4. 課題の整理 まとめ

## 11万トン/年~の大規模サプライチェーン立上げの成立要件



成立要件

(1) 安定的な供給量の確約

(2) 水素供給コスト保証

(3) 港湾における受入基地成立 (適地・規制)

(4) 1,000億以上の初期投資

(5) 主要需要者の長期引取契約の確約

(6) 200億/年のコスト乖離額の対応  
(30円/Nm<sup>3</sup>比、11万トン/年時)

工程スルーで同時に事業として成立することが必要

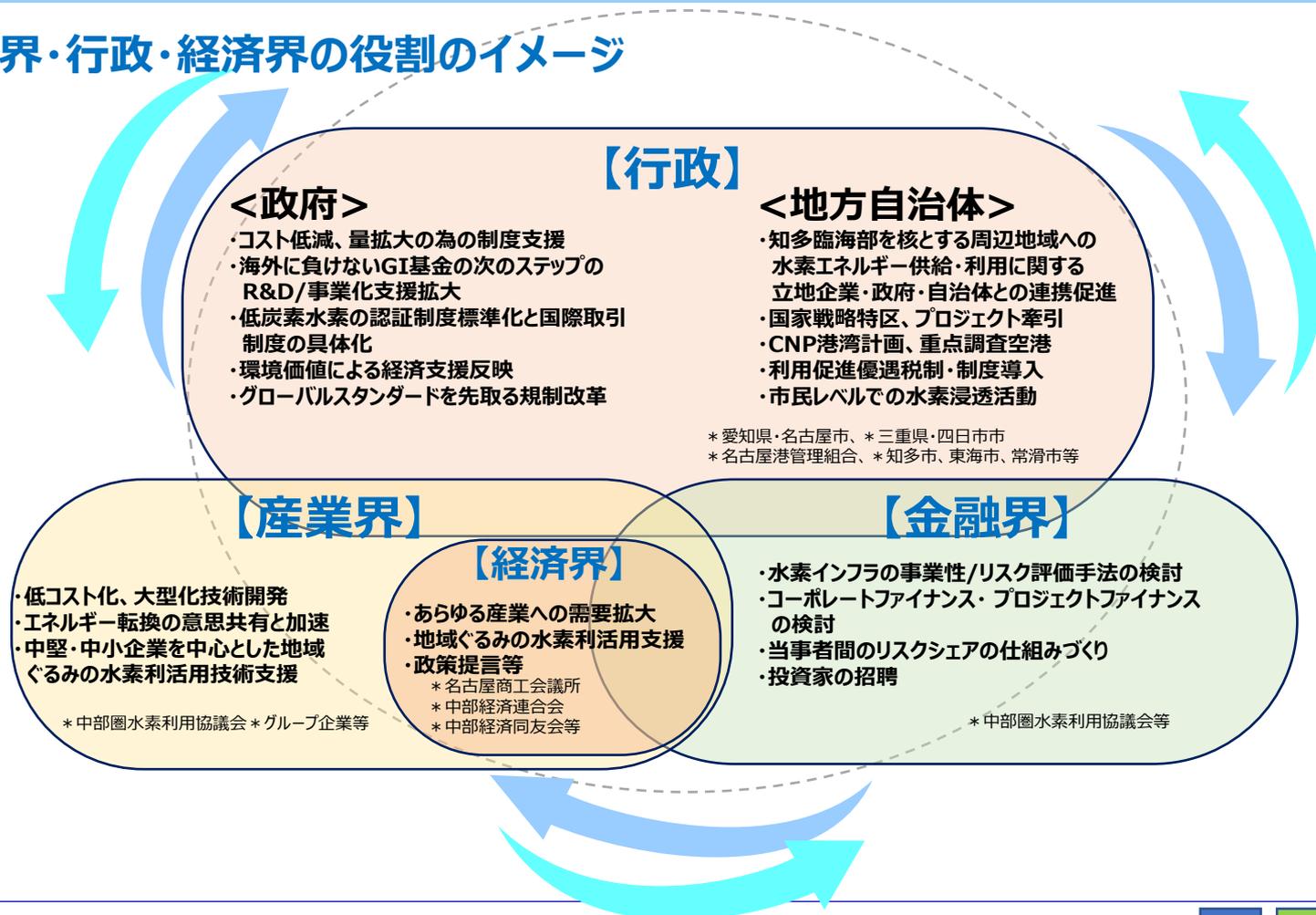


# 5.地域連携

## 大規模水素サプライチェーンの地域・産業横断的な実現に向けて

カーボンニュートラルな社会実現に向けた産業構造改革として  
行政・経済界・産業界がそれぞれの役割を認識しつつ連携することが必要

### 各業界・行政・経済界の役割のイメージ



### 協議会全社（CEO級）で、改めて中部圏が日本初の社会実装を目指すことの「提言書」を合意

#### 『中部圏における 大規模水素社会実装の実現に向けた提言書』

- カーボンニュートラル(CN)社会実現に向け、中部圏水素利用協議会発足の理念に基づき、日本初の大規模水素受入/配送事業を中部圏にて社会実装し、その後の商用化に繋げて行くことを目指す。
- 実現に向け、コスト/事業性、規制や制度設計等の課題を明らかにし、政府、自治体、経済界、金融界と役割を分担しつつ、自らが汗をかいて日本の水素社会実現のロールモデルとなっていく。

～中部圏の特色～

・多様な産業が広く展開しておりCO2削減/水素需要ポテンシャルが大きい。

・発電や石油化学産業のみならず裾野の広い製造業全般への水素利用等様々な活動が取り組まれており、産業構造・エネルギー転換及びサプライチェーン改革を図っていくためのモデル地域として最適である。

・現在、事業化に向けたFS(※)において実装計画及び受入基地レイアウトが具体的に検討されており、他地域に先んじて実現が可能。

(※注釈 FEASIBILITY STUDY)

#### 2021年12月 中部圏水素利用協議会



<参考資料URL>

▼2020年3月6日

「中部圏水素利用協議会」の立ち上げ(事務局3社のリリースURL)

<https://global.toyota.jp/newsroom/corporate/31850131.html>

<https://www.sumitomocorp.com/ja/jp/news/release/2020/group/13170>

[https://www.smbc.co.jp/news/j602028\\_01.html](https://www.smbc.co.jp/news/j602028_01.html)

▼2021年2月19日

『中部圏における2030年に向けた水素大規模利用の可能性検討結果と今後の取り組み』のまとめ(事務局2社のリリースURL)

<https://global.toyota.jp/newsroom/corporate/34806052.html>

<https://www.sumitomocorp.com/ja/jp/news/release/2021/group/14390>

▼2021年8月6日

NEDOが公募した「水素社会構築技術開発事業/地域水素利活用技術開発/水素製造・利活用ポテンシャル調査」において採択された「中部圏における海外輸入水素の受入配送事業に関する実現可能性調査」受託(受託会社5社のリリースURL)

<https://global.toyota.jp/newsroom/corporate/35869687.html>

<https://www.sumitomocorp.com/ja/jp/news/release/2021/group/14950>

[https://www.smbc.co.jp/news/j602369\\_01.html](https://www.smbc.co.jp/news/j602369_01.html)

<https://www.chiyodacorp.com/media/210806.pdf>

<https://www.jri.co.jp/page.jsp?id=39344>

▼2021年8月26日

グリーンイノベーション基金関連URL(NEDOホームページ)

<https://www.nedo.go.jp/content/100936315.pdf>

▼2022年1月18日

中部圏における大規模水素社会実装実現に向けた提言書を愛知県知事に手交

<https://www.pref.aichi.jp/site/suiso-fcv/chubu-suiso.html>

<https://www.nagoya-cci.or.jp/koho/iken/220118.pdf>

<https://www.chukeiren.or.jp/news/p15476/>

<https://cace.jp/douyuukai-info/archives/4997/>



# 5.地域連携

## ■中部圏における地域自治体、経済団体連携状況



### 『中部圏における 大規模水素社会実装の実現に向けた提言書』

■カーボンニュートラル(CN)社会実現に向け、中部圏水素利用協議会 発足の理念に基づき、日本初の大規模水素受入/配送事業を中部圏にて 社会実装し、その後の商用化に向けて行くことを目指す。

■実現に向け、コスト/事業性、規制や制度設計等の課題を明らかにし、 政府、自治体、経済界、金融界と役割を分担しつつ、自らが汗をかくて 日本の水素社会実現のロールモデルとなっていく。

～中部圏の特色～  
 ・多様な産業が広く展開してBOCO2削減/水素需要ポテンシャルが大きい。  
 ・発電や石油化学産業のみならず産野の広い製造業全般への水素利用等様々な活動が 取組まれており、産業構造・エネルギー転換及びサプライチェーン改革を回すための モデル地域として最適である。  
 ・現在、事業化に向けたFS(※)において実証計画及び受入基地レイアウトが具体的に検討 されており、各地域に先んじて実現が可能。  
 (※注釈 FEASIBILITY STUDY)



名古屋 山本会長  
 中部経済 水野会長  
 愛知県 大村知事  
 中部圏 水素利用協議会 寺井会長  
 中部経済 同友会 加賀部代表幹事

### 愛知県大村知事へ提言書を提出

#### \* 中部経済3団体

- ・名古屋商工会議所
- ・中部経済連合会
- ・中部経済同友会

#### \* 中部圏水素利用協議会



### 愛知県 大村知事

- 岐阜県 古田知事
- 三重県 一見知事
- 名古屋 河村市長
- 名古屋商工会議所
- 中部経済連合会
- 中部経済同友会
- 中部圏水素利用協議会

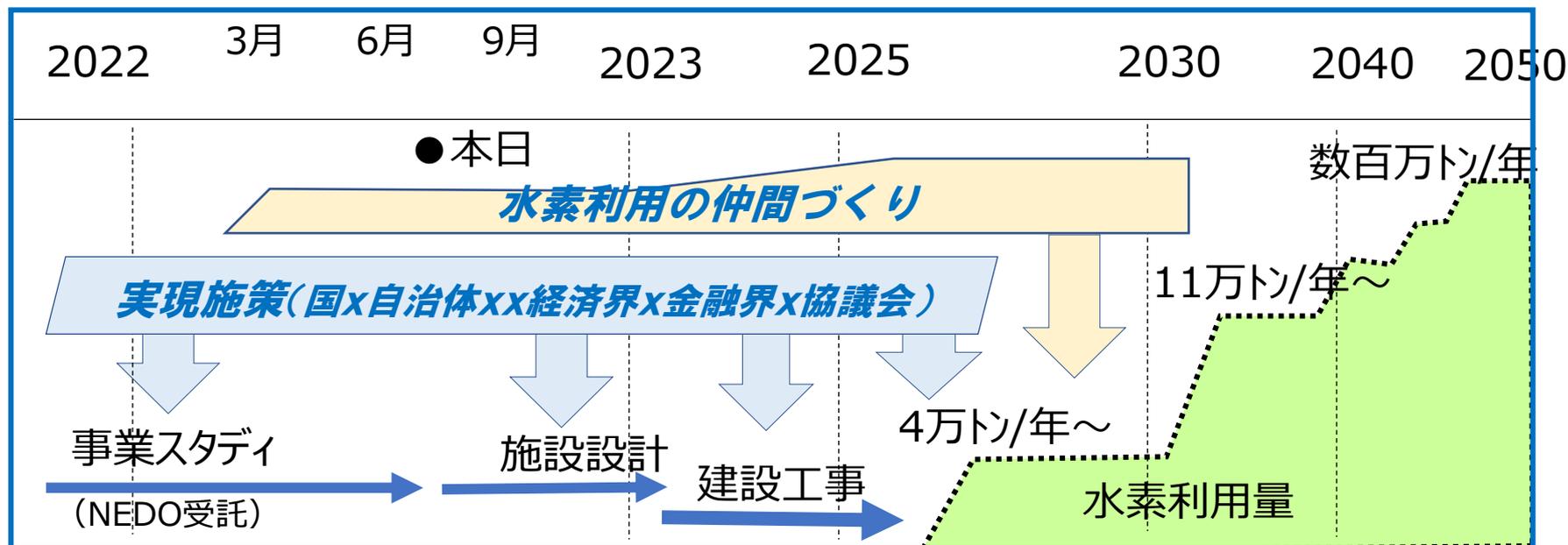


県をまたぐ、地域横断の 官民連携協定は 日本初の取り組み



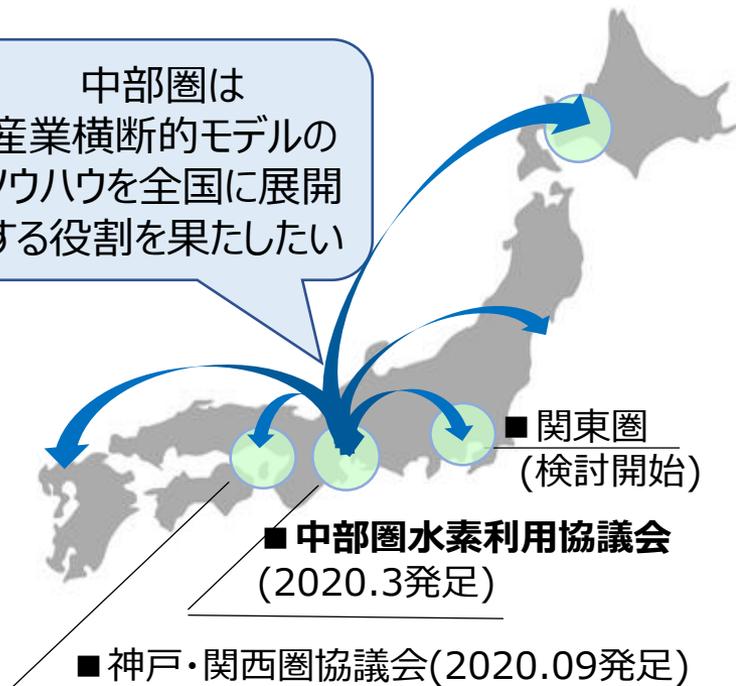
# 6. まとめ

- カーボンニュートラルな社会の実現に向けては、  
**地域規模での連携によるエネルギー構造変革、産業構造改革の視点が必要**
- 水素社会実装の実現課題に対し、個々の産業セクターのみならず、  
**国、地方自治体、経済界、金融界との連携のもと、実現を目指してゆきたい**
- 『将来』の世界ではなく、**具体的な実現時期をイメージする検討になってきた**



## 6. まとめ

中部圏は  
産業横断的モデルの  
ノウハウを全国に展開  
する役割を果たしたい



水素技術、水素社会実装においては、  
「普及段階で世界に負けない、  
水素普及技術で世界をリード」  
ができるべく、各々の地域の特徴を  
生かしつつ連携していきましょう。

END

ご視聴ありがとうございました。