



**秋田県能代市における再エネ電解水素の製造及び水素混合ガスの供給利用  
実証事業(環境省\_地域連携・低炭素水素技術実証事業)**

**2019年11月28日  
株式会社NTTデータ経営研究所**

**NTT DATA**

1. 当社の紹介
2. 実証事業の概要
3. 実証事業の進捗状況
4. 今後の展望

### 会社概要

設立	1991(平成3年)年4月12日
株主	株式会社エヌ・ティ・ティ・データ 100%
資本金	4億5000万円
本社	〒102-0093 東京都千代田区平河町2-7-9 JA共済ビル10階

### ミッション

新しい社会の姿を構想し、ともに「情報未来」を築く

- ① 新しい社会の姿を構想する
  - 目指すべき社会の姿を未来の視点で描き、提言します
- ② 情報未来を築く
  - 情報の活用から新しい価値を生み出す仕組みを作り出し、未来への変革を実践していきます。
- ③ とともに歩む
  - パートナーシップのもと、オープンな発想で知恵を生み出し、ともに社会の持続的な発展に貢献します

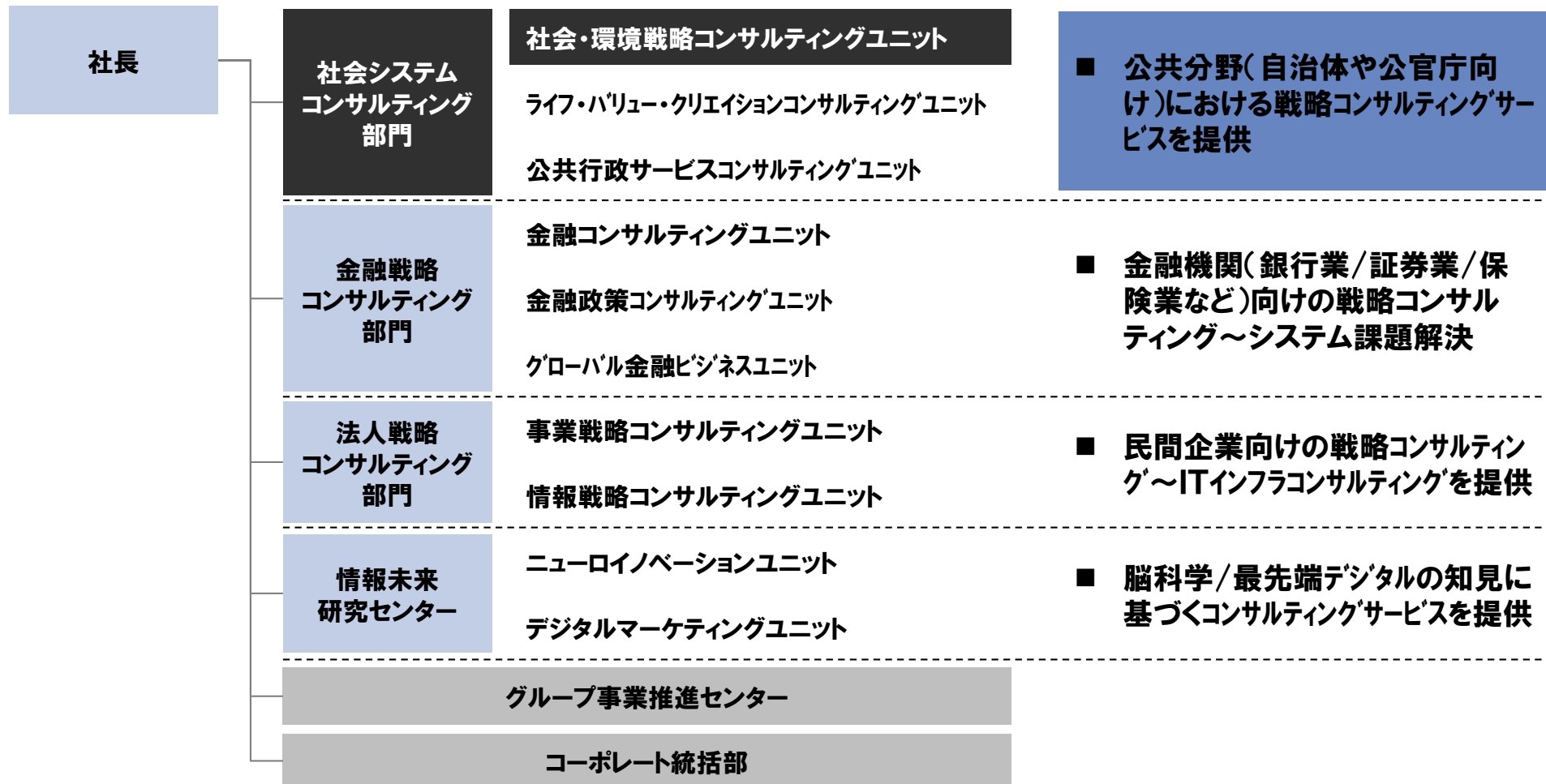
新しい社会の姿を構想し、ともに「情報未来」を築く

IT BRAINS® for Info-Future®

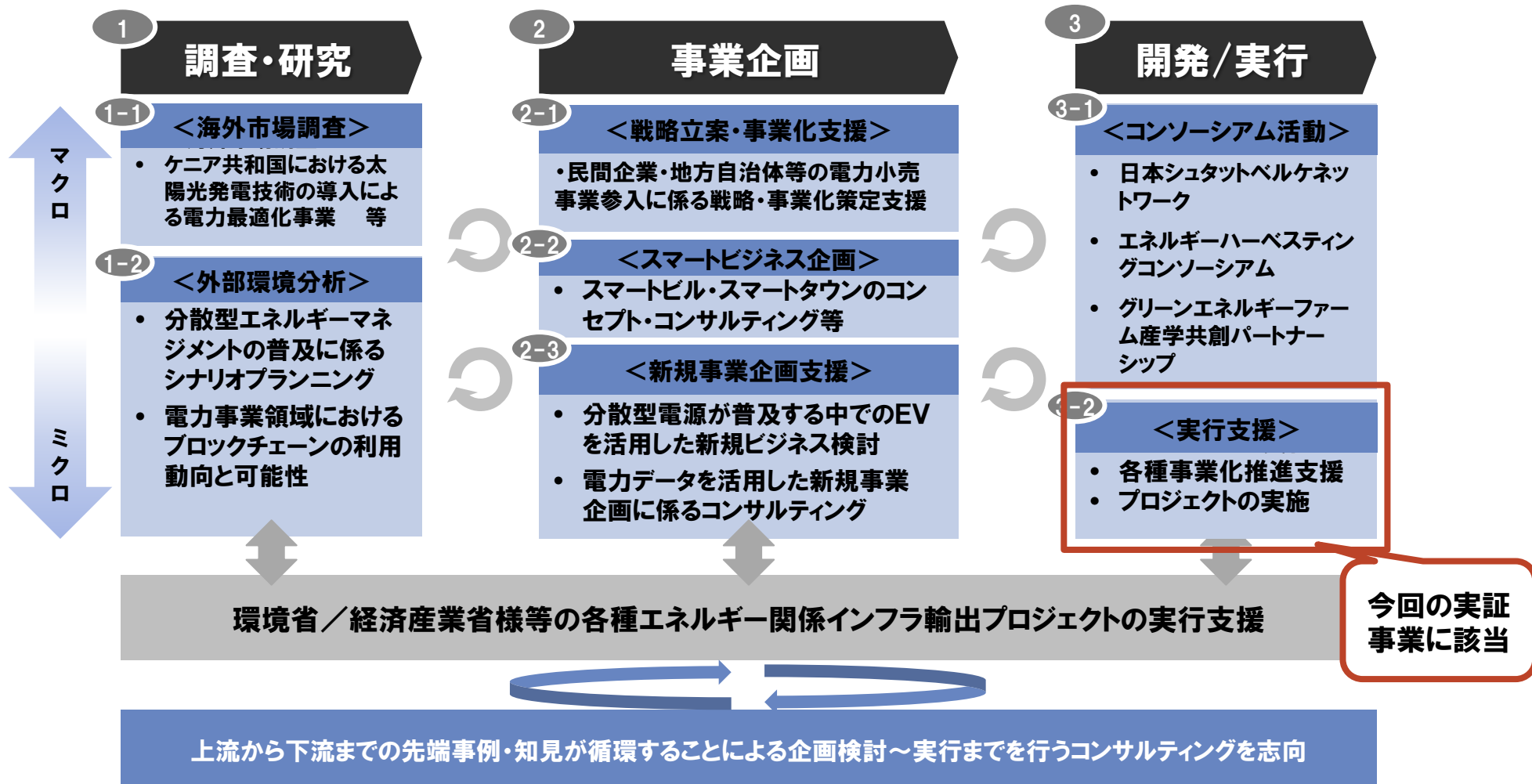


### 当社の組織概要

### 提供するサービス概要



### 弊ユニットのサービス領域と実施プロジェクト例



## 1. 当社の紹介

## 2. 実証事業の概要

### 2.1. 事業の目的、背景

### 2.2. 本実証事業の位置づけ

### 2.3. 実証事業実施場所

### 2.4. 実証事業の内容

## 3. 実証事業の進捗状況

## 4. 今後の展望

### 2.1. 事業の背景、目的(1/2)

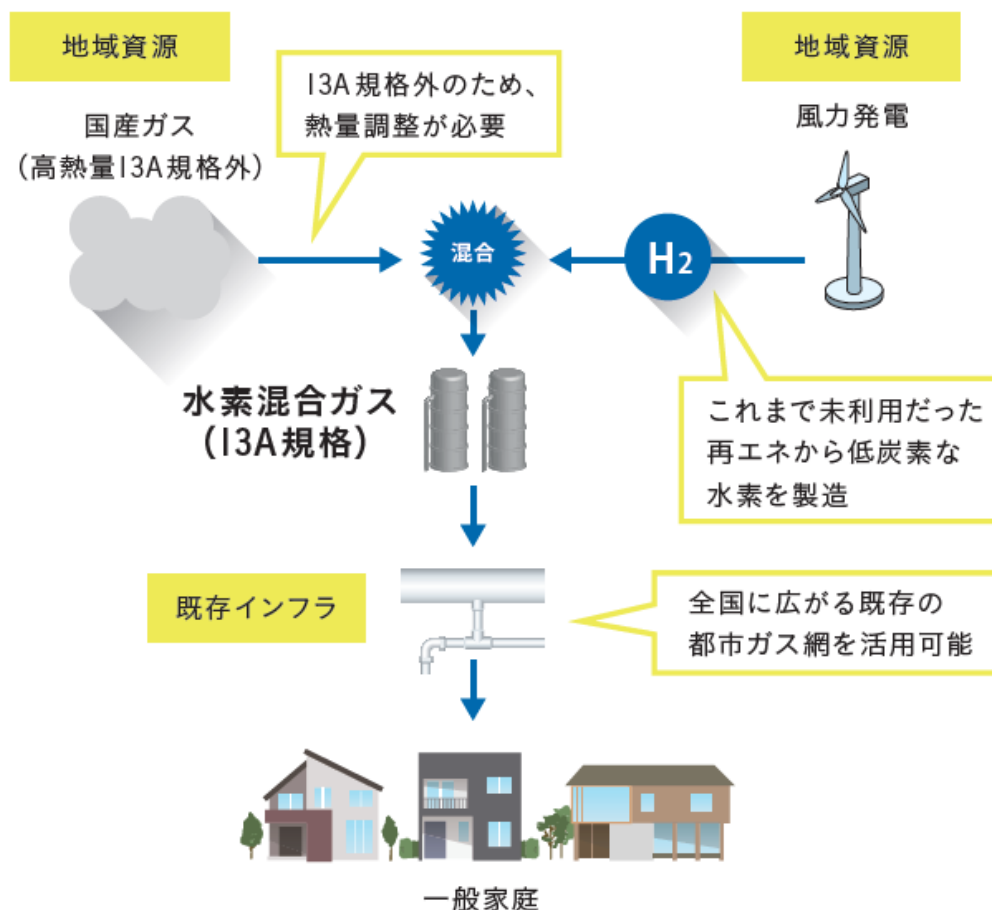
- **水素は、利用段階においてCO2を排出せず、効率的なエネルギー利用や再エネ貯蔵等に活用できるなど、地球温暖化対策として重要なエネルギーである。一方で、水素は利用段階においてCO2を排出しないものの、その製造や輸送段階等においてはCO2が排出される場合がある。サプライチェーンの中でCO2を更に削減することが重要である。また、水素の利活用に対する注目が高まっているものの、依然として市場は未成熟なままであり、地域での水素利用を大幅に拡大していく必要がある。**
  
- **現在、秋田県では、能代市など複数の市において、熱量が高い国産ガスをベースにした都市ガスが利用されている。一方、この地域は、風力や地熱、水力といった再エネ資源が比較的豊富であるが、系統連系の制約等から十分な開発が行われず地域電源として有効に活用されるまでに至っていない。**
  
- **本事業では、地域に豊富に存在する再エネを用いて低炭素な水素を製造し、これを秋田県で産出される国産ガスに模した高熱量の模擬ガスと混合することで都市ガスに近似した熱量に調整した水素混合ガスをつくり出し、最終需要として家庭用のガス器具で利用することを想定した実証事業を行う。未利用な再エネ資源が豊富に存在する秋田県能代市において、再エネ由来の低炭素な水素を製造し、地域の都市ガス等に混合することで、製造・輸送段階におけるCO2排出量を削減するとともに、低炭素な水素の需要を喚起することを目指すものである。**

## 2. 実証事業の概要

### 2.1. 事業の背景、目的(2/2)

- ◆ 本事業では、地域に豊富に存在する再エネを用いて低炭素な水素を製造し、これを秋田県で産出される国産ガスに模した高熱量の模擬ガスと混合することで都市ガスに近似した熱量に調整した水素混合ガスをつくり出し、家庭用のガス器具で利用することを想定した実証事業を行う。

#### 実証実験のイメージ





## 2. 実証事業の概要

### 2.2. 本実証事業の位置づけ

◆ 本実証事業は、環境省の「地域連携・低炭素水素技術実証事業」の一環である。

### 環境省「地域連携・低炭素水素技術実証事業」の事業一覧



No	代表事業者	事業名
1	トヨタ自動車	京浜臨海部での燃料電池フォークリフト導入とクリーン水素活用モデル構築実証
2	エア・ウォーター	家畜ふん尿由来水素を活用した水素サプライチェーン実証事業
3	トクヤマ	苛性ソーダ由来の未利用名高純度副生水素を活用した地産地消・地域間連携モデルの構築
4	昭和電工	使用済みプラスチック由来低炭素水素を活用した地域循環型水素地産地消モデル実証事業
5	東芝エネルギーシステムズ	小水力由来の再エネ水素の導入拡大と北海道の地域特性に適した水素活用モデルの構築実証
6	日立製作所	富谷市における既存物流網と純水素燃料電池を活用した低炭素サプライチェーン実証
7	NTTデータ経営研究所	再エネ電解水素の製造および水素混合ガスの供給利用実証事業
8	大成建設	建物および街区における水素利用普及を目指した低圧水素配送システム実証事業

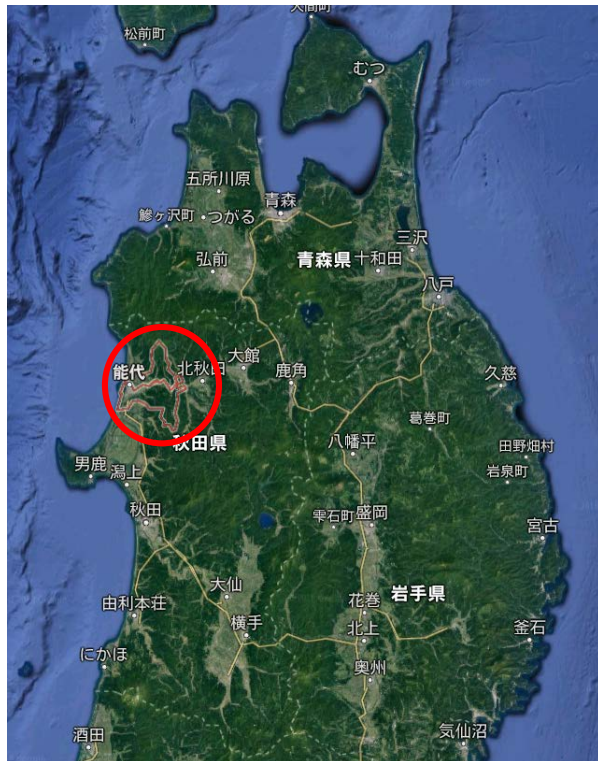
**本実証事業**

## 2. 実証事業の概要

### 2.3. 実証事業実施場所

- ◆ 秋田県能代市において、風の松原自然エネルギーが所有する風力発電からの電力供給を受け、実証事業を実施する。
- ◆ 付近には、JAXA実験場や再エネ施設が存在し、水素及び再エネの利用が以前より積極的に行われてきた地域である。
- ◆ 能代市においては、水素への取組を強化すべく平成30年3月に「能代市における水素エネルギーに関する基本方針」を策定している。

#### 秋田県能代市の位置関係



#### 実証事業実施場所

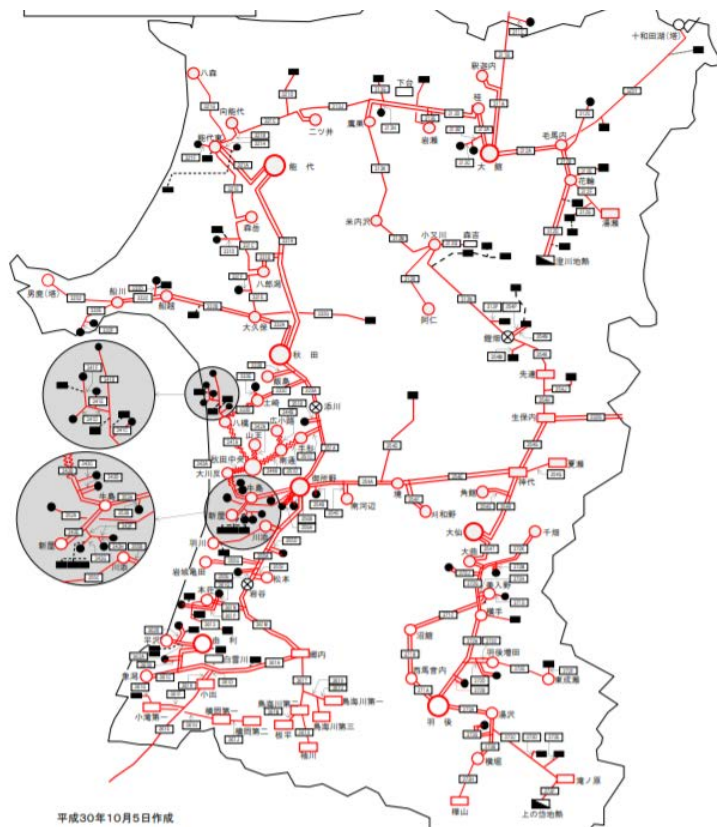


## 2. 実証事業の概要

(参考)秋田県能代市が当該実証事業に適している理由(1/2)

- ◆ 東北電力の系統制約状況が以下の通りであり、ポテンシャルがありながら系統接続できない再生可能エネルギーが秋田県には多数存在する。

### 秋田県における系統制約状況



#### 【用語解説・留意点】

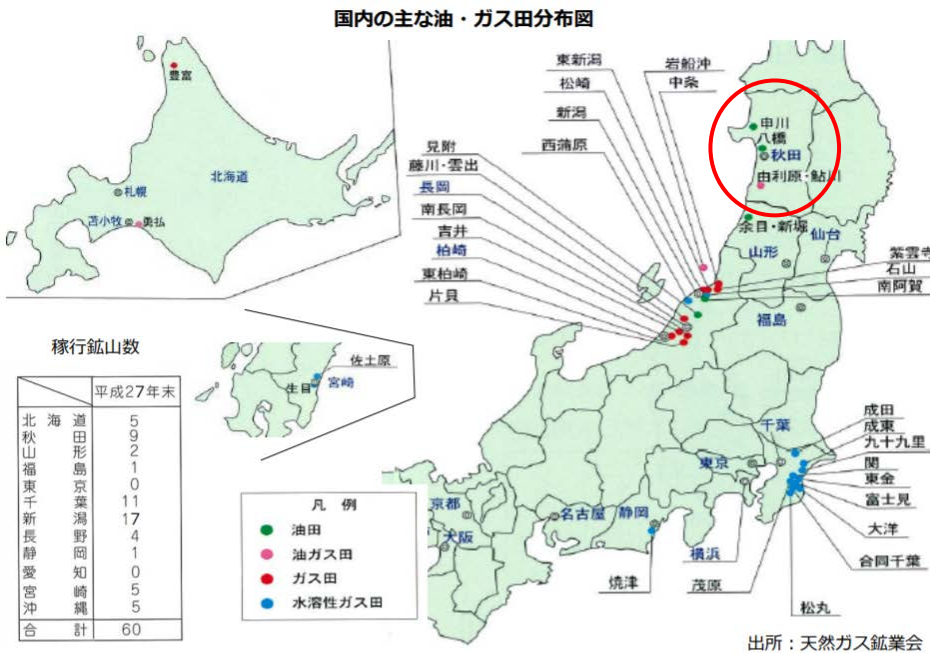
- ◆ 「空き容量なし」とは、系統への接続にあたり系統増強工事が必要となることであり、連系できないという意味ではない。
- ◆ 「N-1電制」とは、送電線事故時に瞬時に接続電源を制限する仕組みである。同仕組みを用いることで既設の送電設備を活用しながら電源の接続可能量を拡大する仕組みである。
- ◆ 左図は66kV以下の送電線の系統制約状況を示しており、変電設備については記載していない。

## 2. 実証事業の概要

### (参考)秋田県能代市が当該実証事業に適している理由 (2/2)

- ◆ 秋田県は国内でも数少ない国産ガス産出地域であるが、産出量の減少とともに産出されるガス成分に占める質量・熱量の大きい組成(プロパン、ブタンなど)の割合が増えてきている。
- ◆ また、能代市周辺では、LPガス等の熱量・コストともに高いガスが使用されている。
- ◆ 現在、これらのガスは都市ガスへの規格適合のために他の炭化水素系ガスや空気での熱量調整がされている。

### 国内の主な油・ガス田分布図



### 秋田県内のガス田の歴史(一例)

油田ガス名	申川(さるか)油田
所在地	秋田県男鹿市
発見年	1958年
生産開始年	1959年

生産から50年以上が経過している



#### ◆ 2年間の実証事業を通じて以下の項目の実証を目指す

- 製造: 風力発電、蓄電池の連携により昼夜安定した水素製造及び都市ガス13A規格に適合した水素混合ガスの製造
- 貯蔵・輸送: 13A規格に調整された水素混合ガスを保管するタンク及び既存都市ガス配管を用いた輸送の有効性
- 利用: 市民の水素に対する漠然とした不安心理の解消

#### 概要

風力発電により水素を製造し、高熱量の模擬ガスに混合。同混合ガスをガス配管により隣接地に設置した利用場所へ供給し、市販ガス機器において、水素混合ガスを実際に使用する

#### 事業場所

秋田県能代市

事業期間(予定) 2018年度～2019年度(約2年間)

#### プレーヤー

- NTTデータ経営研究所: 事業統括、事業性評価等
- 大日機械工業: プロジェクト監理、技術監理
- 大森建設: 実証事業場所提供
- 風の松原自然エネルギー株式会社: 風力発電の電力供給
- 三菱化工機: 電解ラインの設計・調達・据え付け・運転
- みらいえね企画: 事業性評価支援、安全管理等

## 2. 実証事業の概要

### 2.4. 実証事業の内容 (2/2)

- ◆ 秋田県能代市において、風力発電由来の電気を使用して製造した低炭素な水素を高熱量の模擬ガスに混合した水素混合ガスを生成し、模擬住宅で利用する実証事業を行う

### 実証を行うサプライチェーンのイメージ図

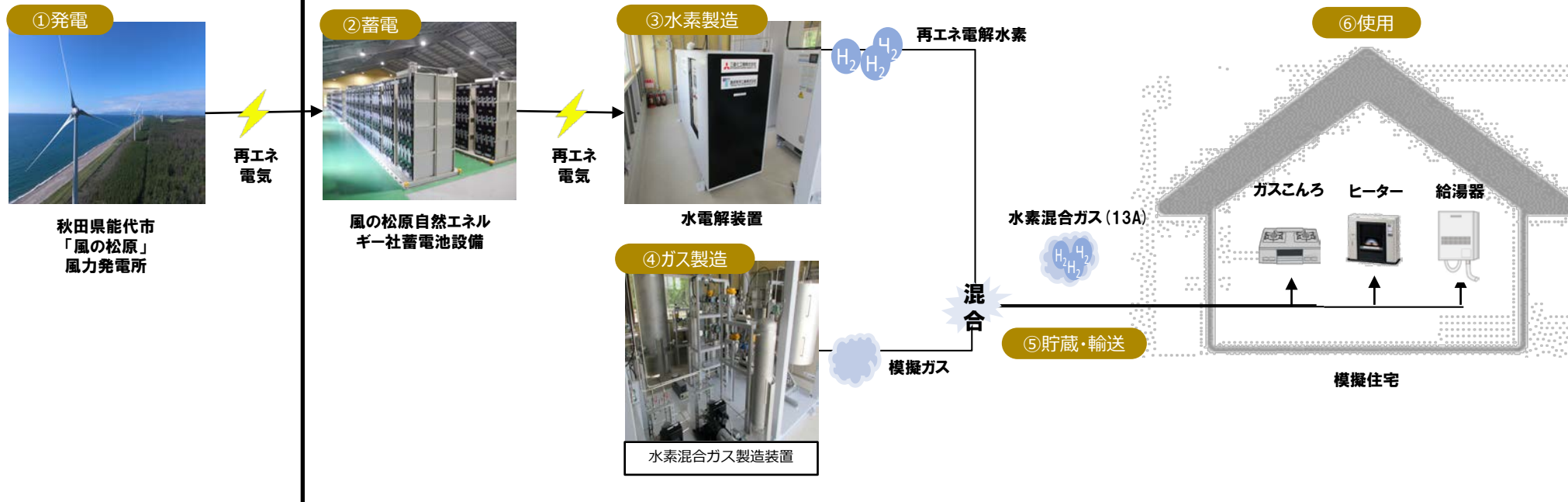
水素源・製造

貯蔵・輸送

供給

利用

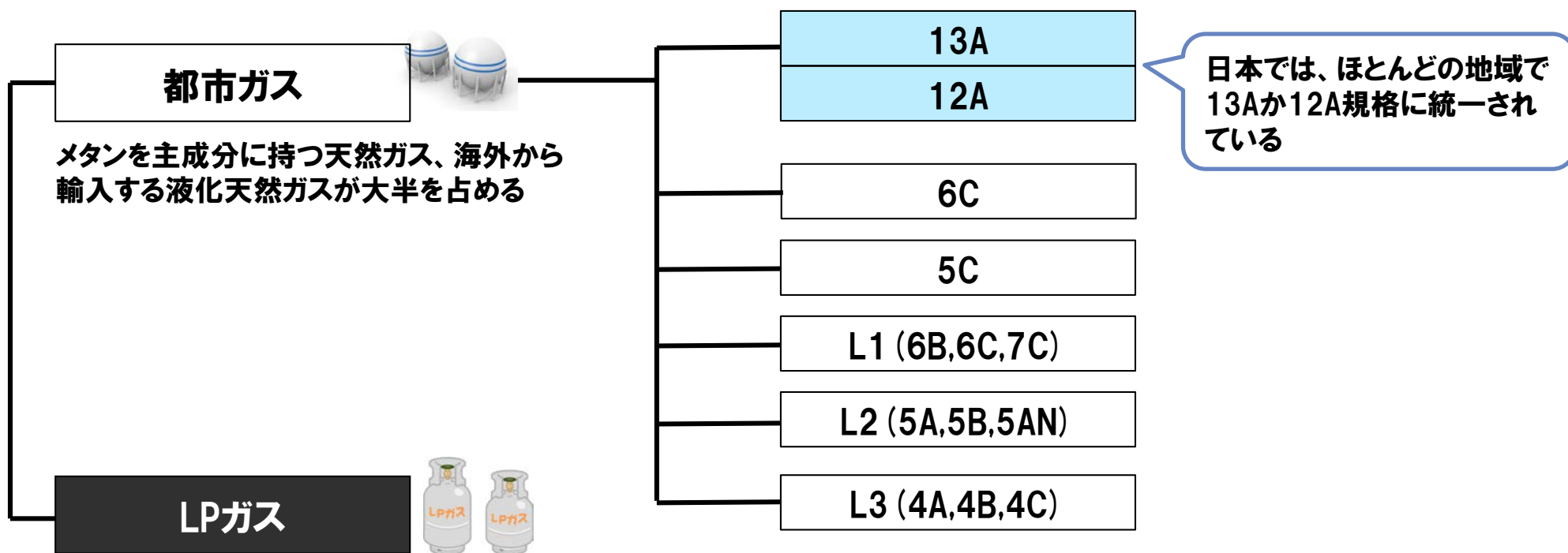
実証区画 (秋田県能代市)



## 2. 実証事業の概要 (参考)都市ガスの分類

- ◆ ガスは、熱量や成分に応じて「都市ガス(7グループ13種類)」と「LPガス」に分類される。
- ◆ 国内の都市ガスのほとんどは「13A」もしくは「12A」規格に分類される。
- ◆ 本実証事業では、都市ガス13A規格に適合する水素混合ガスの製造を行う。

### ガスの分類



#### 【用語解説】

- ◆ ガスの種類の英字は、燃焼速度を示す。  
燃焼速度:A(遅い) B(中間) C(速い)

## 2. 実証事業の概要

### (参考)都市ガス13A規格に適合する要件

- ◆ 13A規格への類別は「**ウォツベ指数(WI)**」と「**燃焼速度(MCP)**」、そして各ガス会社が定める**(低位)発熱量**を満たす必要がある。
- ◆ 本実証事業では、秋田県で産出される国産ガスを模した高熱量の模擬ガスに水素を投入し、上記2指数の変動及び**(低位)発熱量**に適合する水素量の検証を行う。

### 都市ガスの13A規格

都市ガス13Aは、ガス用品の技術上の基準等に関する省令(昭和四十六年通商産業省令第二十七号)別表第3(第11条、第13条関係)で示すように燃焼速度及びウォツベ指数の基準値を満足しなければならない。

**燃焼速度が35以上47以下であってウォツベ指数:52.7を超え57.8以下のガス**

発熱量については、各ガス会社が設定しているが、本実証事業では、各ガス会社が公表している代表的な13Aの組成から算出した。

**13Aの低位発熱量:40.4MJ/Nm<sup>3</sup> (LHV) ±2% 39.6~41.2MJ/Nm<sup>3</sup> (LHV) LHV:低位発熱量**

#### 【留意点・用語解説】

- ◆ 「燃焼速度 (Maximum Combustion Potential) 」とは、燃焼ガスに固有な最大燃焼速度を示す燃焼性指標。  
「ウォツベ指数 (Wobbe Index) 」とは、燃焼器のノズルから噴出するガスの速度が、ガスの比重に影響を受けることを補正した燃焼性指標である。  
※ガスが重いほどウォツベ指数が小さくなる。



## 2. 実証事業の概要

### 2.5. 実証用設備の様子(1/2)

- ◆ 秋田県能代市において、風の松原自然エネルギーが所有する風力発電からの電力供給を受け、実証事業を実施する
- ◆ 実証用施設の外觀は以下のとおり

### 実証用施設の外觀



現場写真



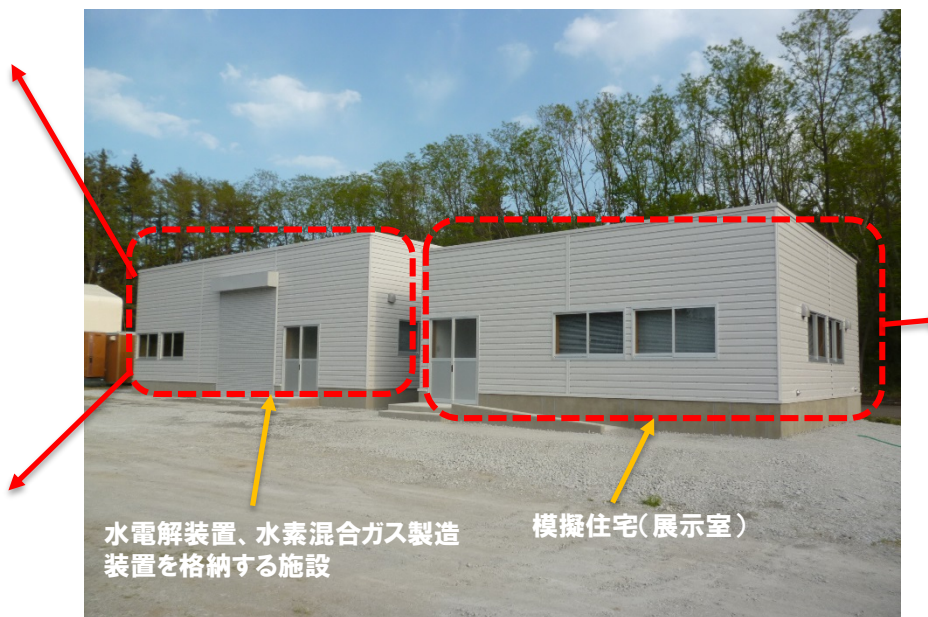
- ◆ 実証用施設内部の様子は以下のとおり
- ◆ 模擬住宅内部では、隣接する水素混合ガス製造施設で製造した水素混合ガスをガスこんろ等で燃焼する実験を行う

### 実証用施設内部の様子

【水電解装置】



【水素混合ガス製造装置】



【模擬住宅内部】



1. 当社の紹介
2. 実証事業の概要
3. 実証事業の進捗状況
  - 3.1. 開所式の実施
  - 3.2. 水素混合ガスの燃焼
  - 3.2. 市民向けのイベント開催
4. 今後の展望

# 3. 実証事業の進捗状況

## 3.1. 開所式の実施

- ◆ 6/11(火)に実証地区にて開所式および実証施設の見学会を実施
- ◆ 当日は来賓として環境省副大臣や能代市長、秋田県新エネルギー政策統括監といった方々にお越しいただいた

	プログラム	登壇者	当日の様子
開所式	開式の挨拶	• NTTデータ経営研究所 川島代表取締役社長	
	共同事業者挨拶	• 大日機械工業 鳥巢代表取締役社長	
	事業概要説明	• 司会(NTTデータ経営研究所・村岡)	
	来賓紹介・祝辞	• 環境省 城内副大臣 • 能代市 齊藤市長 • 秋田県 石川新エネルギー政策統括監	
	テープカット	• 司会(NTTデータ経営研究所・村岡)	
見学会	閉会	• 司会(NTTデータ経営研究所・村岡)	
	実証施設の見学	• 各設備担当者	
	共同事業者挨拶	• 大森建設 大森代表取締役	

- ◆ 実証実験の対象とする水素混合ガスの特徴は以下のとおり
- ◆ 基本的には、都市ガス13A規格に適合するように水素混合ガスを製造、燃焼実証するが、CO2削減効果を高めることを目的として13A規格を超えた水素混合量に設定した水素混合ガスの燃焼実証も行う

#### 実証実験の対象とする水素混合ガスの特徴

水素混合ガスの種類	都市ガス13A規格への適合有無	特徴	水素混合可能量(机上調査)
秋田県の国産天然ガスを原料とする水素混合ガス	適合	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 秋田県で算出される熱量が高い国産天然ガスに、低炭素水素を混合したガス</li> <li>▪ 水素の混合により熱量を下げる効果があるほか、CO2削減効果も大きい</li> </ul>	10~18mol%
LNG由来の都市ガスを原料とする水素混合ガス	適合	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 海外からのLNGをもとに製造した都市ガスに低炭素を混合したガス</li> <li>• 大手都市ガス事業者を含め、日本国内でほとんどの都市ガス製造方法</li> </ul>	2mol%
水素リッチガス	不適合	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ LNG由来の都市ガスに、都市ガス13A規格を超えて水素を混合した状態のガス</li> <li>▪ 混合可能な水素量を増やすための対策として検討を実施</li> </ul>	今後調査予定

### 3. 実証事業の進捗状況

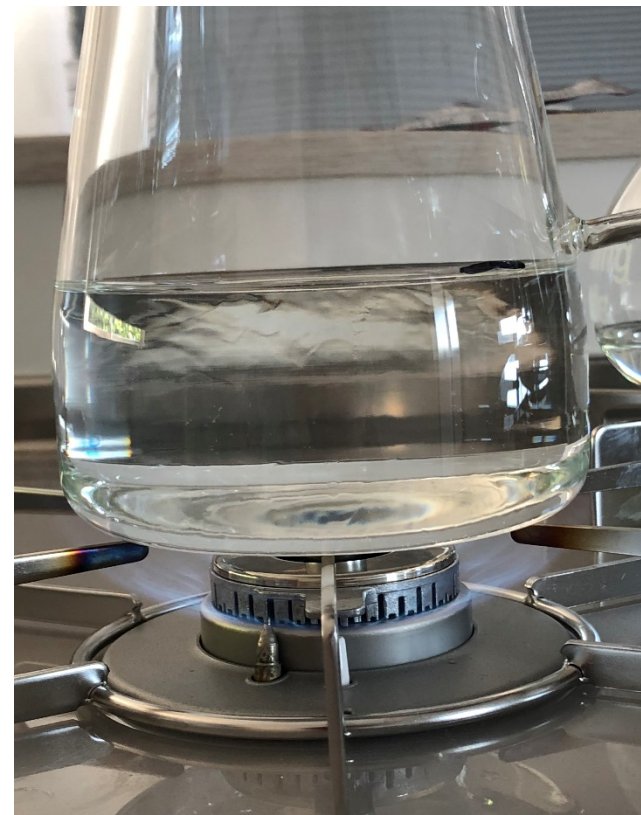
#### 3.2. 水素混合ガスの燃焼(2/2)

- ◆ 本格的な実証試験は今後実施予定だが、一般都市ガス(CNG)と水素混合ガスの燃焼状態の比較結果を以下のとおり示す
- ◆ 水素が混合することで燃焼色が薄くなるため、将来的な事業普及の際には安全面を考慮して水素混合ガスを燃焼した火炎に色づけするなどの対策が必要になることが想定される

一般都市ガス(CNG)の燃焼状態



水素混合ガスの燃焼状態(水素混合比:2.0mol%)



# 3. 実証事業の進捗状況

## 3.3. 市民向けイベントの開催(1/2)

- ◆ 8/17と18の2日間で、能代市内のイベントであるのしろ銀河フェスティバルに出展した
- ◆ 水素のエネルギー利用に関する興味や理解を深めていただくためのデモンストレーションや実証用施設内での事業内容の説明や設備見学を実施した

### イベント実施箇所

- のしろ銀河フェスティバルとは、能代市やJAXA等が主催するイベントである
- 子供向けのイベントであるため、来場者の多くは小学生以下となっている



### イベント内容

- 能代エナジウムパークでは、水素エネルギーに関するデモンストレーションを実施
- 実証用施設では、事業内容の説明や設備見学を実施



**A** 能代エナジウムパークでのイベント  
(水素に関するデモンストレーション)

- 子供向けに、水素エネルギーに関するデモンストレーションを実施し、水素やその安全性について理解を深めてもらう

送迎便 (マイクロバス) ↑ ↓

**B** 実証用施設でのイベント  
(実証事業の内容の説明)

- 事業の説明や施設見学等を通して、本実証事業の内容について理解を深めてもらう

• エナジウムパークから実証用施設まで直行便(1時間に一度)にて送迎予定

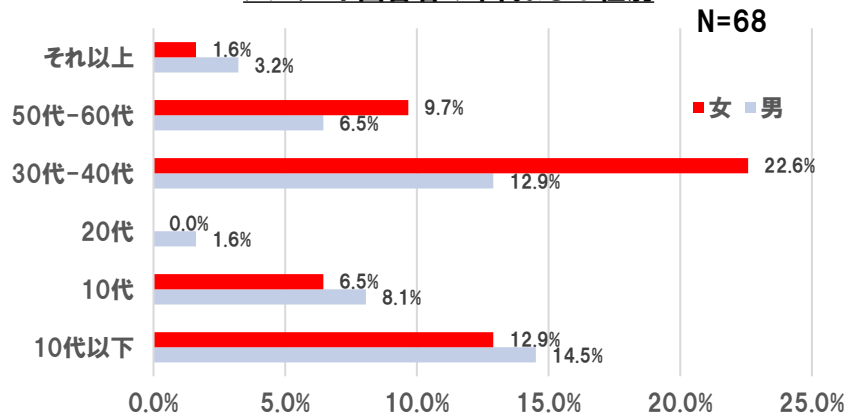
- ◆ 能代エナジウムパークのブースには約300名、実証用施設へは約90名の方がご来場された
- ◆ 来場者へは、水素や本イベントに関するアンケートも実施。イベントに関してはおおむね満足したとの意見をいただくことができた

### イベント実施の結果

#### イベントの来場者

- 能代エナジウムパークのブースには、約300名、実証用施設には、約90名の方が2日間でご来場された。
- 小学生以下の子供とその親が中心であった。
- 来場者へは、水素や本イベントに関するアンケートも実施。

アンケート回答者の年代および性別



#### イベントの様子

【能代エナジウムパークでの様子】



【実証用施設での様子】





1. 当社の紹介
2. 実証事業の概要
3. 実証事業の進捗状況
4. 今後の展望

- ◆ 今回の実証事業を通じて、都市ガス13A規格に適合する水素混合可能量の把握や水素混合ガスの利用における法的規制・技術的課題を明らかにしていく
- ◆ 将来的には水素混合ガスの普及を目指すほか、今回の実証事業で得た知見を低炭素水素の需要喚起・利活用拡大につなげていきたい

## 今後の展望

### 実証事業

### 明らかにすること

### 将来の展望

3. 実証事業の進捗状況  
3.2. 水素混合ガスの燃焼(1/2) NTT DATA

- ◆ 実証実験の対象とする水素混合ガスの特徴は以下のとおり
- ◆ 基本的には、都市ガス13A規格に適合するように水素混合ガスを製造、燃焼実証するが、CO2削減効果を高めることを目的として13A規格を超えた水素混合量に設定した水素混合ガスの燃焼実証も行う

実証実験の対象とする水素混合ガスの特徴

水素混合ガスの種類	都市ガス13A規格への適合有無	特徴	水素混合可能量(机上調査)
秋田県の国産天然ガスを原料とする水素混合ガス	適合	<ul style="list-style-type: none"> <li>秋田県で算出される熱量が高い国産天然ガスに、低炭素水素を混合したガス</li> <li>水素の混合により熱量を下げる効果があるほか、CO2削減効果も大きい</li> </ul>	10~18mol%
LNG由来の都市ガスを原料とする水素混合ガス	適合	<ul style="list-style-type: none"> <li>海外からのLNGをもとに製造した都市ガスに低炭素水素を混合したガス</li> <li>大手都市ガス事業者も含め、日本国内でほとんどの都市ガス製造方法</li> </ul>	2mol%
水素リッチガス	不適合	<ul style="list-style-type: none"> <li>LNG由来の都市ガスに、都市ガス13A規格を超えて水素を混合した状態のガス</li> <li>混合可能な水素量を増やすための対策として検討を実施</li> </ul>	今後調査予定

- 都市ガス13A規格に適合する水素混合可能量の把握
- 水素リッチガスのガス機器への影響把握
- 水素混合ガスの利用における法的規制・技術的課題の確認

- 水素混合ガスの普及を目指す
- 実証事業で得た知見を低炭素水素の需要喚起・利活用拡大につなげていきたい



# NTT DATA

変える力を、ともに生み出す。