弘前市の取組み状況について

位置	東北地方 青森県の南西部
面積	約524km <sup>2</sup>
人口	183,473人(H22国勢調査、青森県第3位)
世帯数	70,142世帯
地勢	岩木山、八甲田山、世界遺産白神山地に囲まれた 盆地
気象	<u>平均気温:10.2℃</u> 、年間降水量:1,183mm 夏が短く冬が長い、日本海型気候
主要産業	りんご栽培 (日本一の生産量 約18万トン、日本の約21%)
観光	弘前城、弘前さくらまつり、弘前ねぷたまつり
地場産業	津軽塗、こぎん刺し











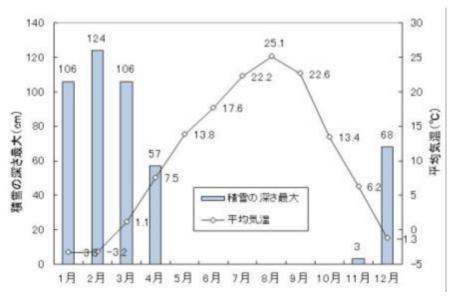
## 問題意識:東日本大震災で実際に供給停止を経験し、エネルギー供給の外部依存への危機感が強い。

- 東日本大震災により、弘前市では地震による直接の被害は少なかったものの、電気復旧に2~3日、ガソリン、灯油などの燃料は長期間出荷停止となり、市民生活に甚大な影響を及ぼした。

#### 積雪寒冷地であり、

- 冬季の気温は氷点下となり、冬季のエネルギー供給停止は市 民の生命に関わる
- 本州最北の立地に加え、<mark>積雪が支援の障害</mark>となり孤立のリス クは高い。

■ 弘前市の平均気温と積雪の深さ



エネルギー供給の多くを外部からの供給に頼っている 青森県の世帯当りの灯油使用量は全国1位 東北管内の乗用車年間走行距離は全国トップクラス

■ 青森県内のエネルギー供給割合

化石燃料(ガス、石油) 80% 電気 17%

> 再生可能エネルキー 3%

■ 弘前市のエネルギー供給状況

# ガス

日本海側よりローリー車で供給を受ける

# 石油

• 最終的には海外に依存

# 電気

- 近隣には大規模な発電所がない
  - 大規模な発電所は離れている 市より60km 能代火力発電所(120万kW、秋田) 90km 八戸火力発電所(25万kW) 100km 東通原子力発電所(110万kW)



## 目的:地域資源を活用したエネルギー地産地消まちづくり

- 地域の資源を活用し、地域の自立したエネルギー供給体制を実現したい。
- 地域内には豊富な資源が存在するが、十分に活用できていない。
- 弘前市及び周辺地域の自然エネルギー、未利用エネルギー

市内 周辺部 下水汚泥、廃棄物、リンゴの剪定枝等

風力、波力、森林バイオマス 等



風力











#### ■ 利用の課題

自然エネルギー・未利用エネルギーには 地域的な偏在や季節・時間変動があり、 安定した利用が難しい

#### 地域の需給ギャップ

- 風力発電適地等は特に半島部に集中しているため、 人口が多く需要の高い地域とは距離がある。

#### 季節・時間の需給ギャップ

- 自然エネルギーから得られる電気には季節変動が存在し、需要が高まる冬季に集中して得られるわけではない。
- 特に夏季にはエネルギー需要が低いことから、余剰 電力が発生しやすい。
- また、自然エネルギーから得られる電気は、数分で変化する不安定な電気であるため電力網への影響が懸念される。



# ◆プロジェクトの全体像

- 「くらし」「エネルギー」「ICT」分野の8つのプロジェクトにより弘前型スマートシティを実現
- 実施に際しては、事業性の評価と継続的な検証を行い、弘前型スマートシティを確実に、効率的に実現することをめざす
- これらの他、時代とともに進歩する技術も柔軟に取込みながら継続して進めていく

## くらし

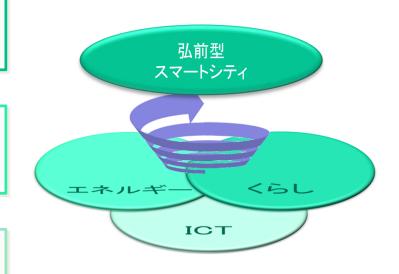
- ・融雪推進・快適外出プロジェクト
- ・快適住環境プロジェクト
- ・ 雪資源活用プロジェクト

### エネルギー

- ・エネルギーセキュリティ向上プロジェクト
- ・地域主導型エネルギー供給体制構築プロジェクト

#### ICT

- ・ICTによる情報共有プロジェクト
- ・ICTによる「地域の知と智」活用・創成プロジェクト
- ・スマート観光都市実現プロジェクト

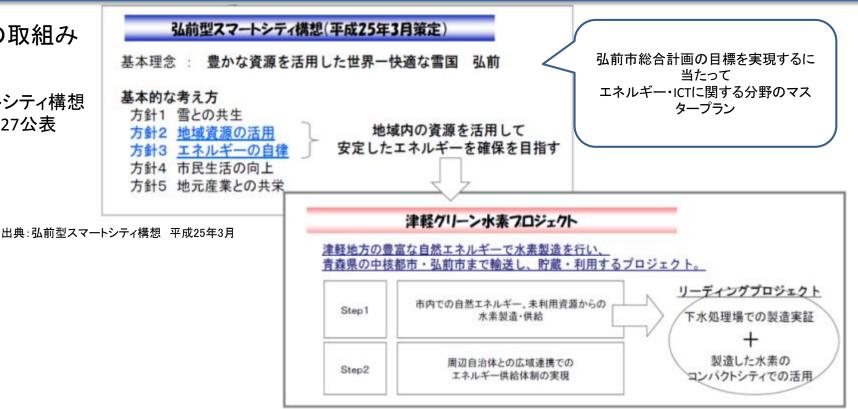




# 弘前市の取り組み状況

## 弘前市の取組み

①弘前型 スマートシティ構想 H25.3.27公表



- ②弘前型スマートシティ推進協議会H25.3発足
- ※東北大学多元物質科学研究所加納研究室における下水汚泥からの水素製造技術開発

弘前型スマートシティ推進協議会

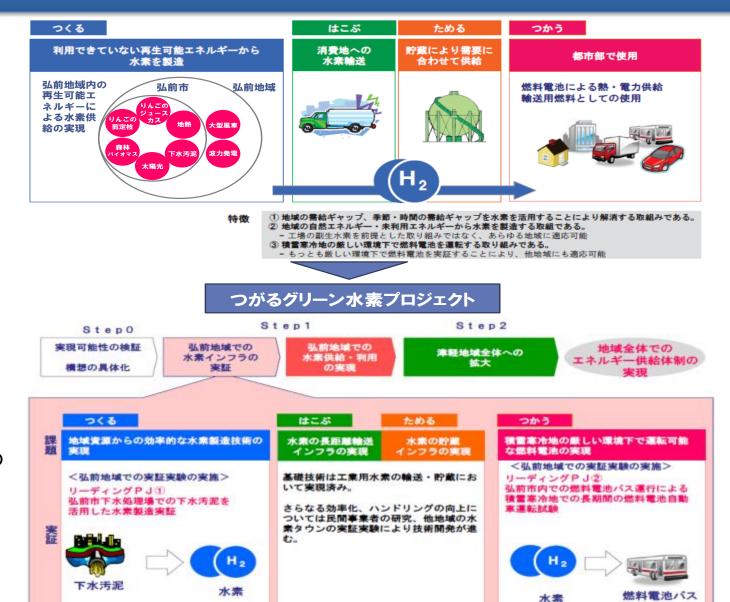
「弘前型スマートシティ」の構築に向けて、会員相互において情報交換・共有等を行うことにより、民間の企業・団体等と行政が 一体となって取り組む体制を作り、弘前型スマートシティの構築を推進する。

協議会メンバー:岩谷産業株式会社・川崎重工業株式会社・株式会社大林組・富士電機株式会社・東北緑化環境保全株 式会社:株式会社長大:株式会社日水コン:伊藤忠商事株式会社 他 現在114社



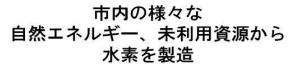
# 弘前市の取組み

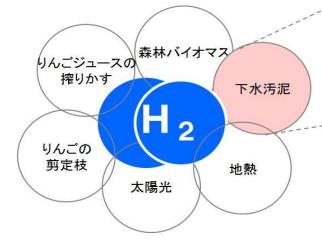
つがるグリーン水素 プロジェクトの全体像



リーディング・プロジェクトの 位置付け

- 【3 構想の実現に向けたリーディングプロジェクトの内容】
- 3.1 リーディングPJ① 下水汚泥を活用した水素製造実証
- ・ 地域の資源からの水素製造の第1ステップとして市内での製造実証を行う。
- ・ 実証は、県と市の施設の統合が予定されており、タイミングがよい下水処理場を対象とする。





# ゾーディングPJ① 弘前市下水処理場での水素製造実証

弘前市下水処理場、青森県岩木川浄化センターは2年後に統合を向かえ、 エネルギー供給センターとしての可能性について検討を行う良い機会である。

両処理場では、下水汚泥の焼却排熱をエネルギー利用していない 地域住民からエネルギーを廃棄しているのであれば地域供給して欲しいとの要望がある。

#### 弘前市下水処理場をフィールドとして活用し、地域内での水素製造の実証を行う。

→岩木川浄化センターの設備は5~10年後に更新を迎える予定であり、 弘前市下水処理場での実証結果を踏まえて 将来のエネルギーセンター化に向けた構想の検討を開始するためには 適した時期である。

#### さらに、

市内に様々な水素製造技術実証を誘致することで 水素に関する研究・実証フィールドとしての売り出しも行いたい。 地域に技術が集まり、産業の活性化につながる

- 【3 構想の実現に向けたリーディングプロジェクトの内容】
  - 3.1 リーディングPJ(1) 下水汚泥を活用した水素製造実証

#### 実証内容

下水汚泥からの水素製造技術について検証を行う。 東北大学多元物質科学研究所と連携し、従来の製造技術よりも低 コストで簡易に製造可能な水素製造技術の実証を行う。

〇実証場所 弘前市下水処理場

(汚泥は青森県岩木川浄化センターより提供)

〇期間 平成27年より3年間の製造実証を目指す



- 製造される水素の純度
  - ✓ 燃料電池の運転に十分な純度を有する水素を製造できるか。
- エネルギー収支
  - ✓ 製造~貯蔵~輸送~利用のトータルでのエネルギー収支がプラス になることを確認する。
- 経済性
  - ✓ 製造~貯蔵~輸送~利用のトータルでの経済収支がプラスになる ことを確認する。
  - ✓ 汚泥の処理費用の減少分も考慮に入れて評価を行う。
  - ✔ 化石燃料、工場の副生水素との価格差についても評価を行う。

水素利用の実証実験に必要な量の水素の製造を目指す。

年間約13万m3 汚泥2~4 t を利用。

燃料電池バス 1台 必要な水素 2.5万m3/年

燃料電池自動車(公用車)

家庭用燃料雷池 20台

5.0万m3/年

0.1万m3/年

大型燃料電池 1台

5.0万m3/年



# 下水汚泥からの高純度水素直接製造の連続式プロセスの設計・開発

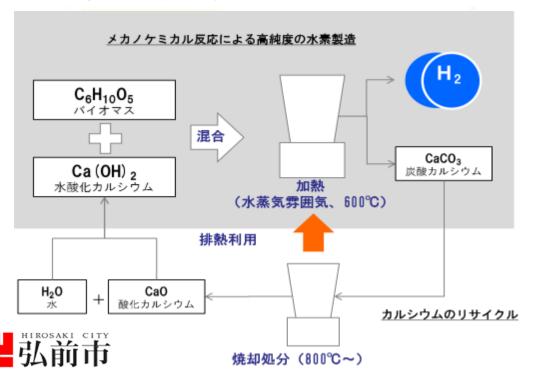
(NEDO 戦略的次世代バイオマスエネルギー利用技術開発事業)

## ○ 事業の目的・狙い

東北大学の持つ下水汚泥からの水素製造技術の実用プラント化に向けた研究を東北大学、プラントメーカーと協力して行う。

## ○ 調査内容

下水道汚泥から高純度水素直接製造の連続式プロセスの設計・製作を 行い、水素製造に及ぼす混合物量ならびに操作因子の影響を明確化し、 実用プラントの設計に対する研究開発を行う。



## 〇 実施体制

実施主体: 国立大学法人東北大学

株式会社大和三光製作所

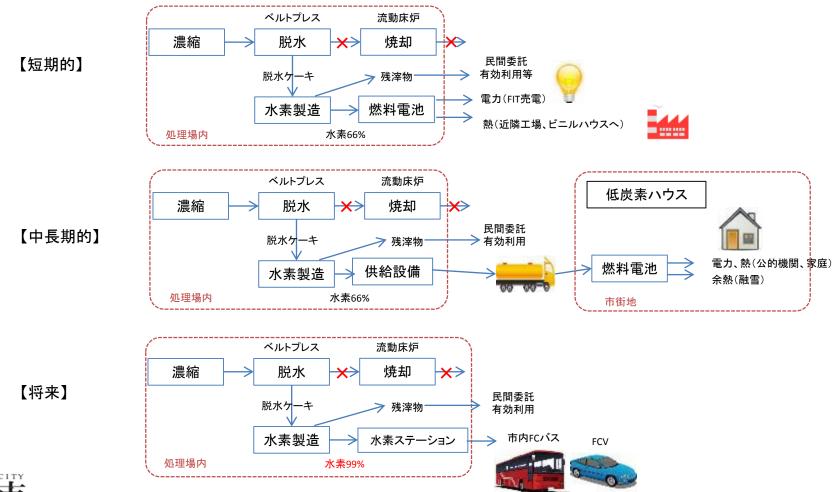
協 力: 弘前市



# 想定しているプロセス

# 想定しているプロセスおよび採用予定の要素技術

- 1.水素製造方法:汚泥熱分解による水素製造
- 2.水素用途:定置型燃料電池による工場、ビニルハウス等への電気、熱の供給





# 想定している事業スキーム

# 実施を検討する事業のスキーム

- 県からの汚泥の処理委託費と水素の販売収益で独立採算化を目指す。事業の運営はPFI方式で 民間事業者を活用することを想定。
- 汚泥からの水素を製造技術は現時点で未確立であり、民間ノウハウを活用して水素製造効率改善を実現する、官民連携した取組みが必要。
  - •民間事業者が下水処理場の敷地内に施設を整備
  - 県からの汚泥処理費用、水素販売収益をもって独立採算化することを目指す
  - •事業形式は汚泥を扱う許認可、補助金活用、税制等よりBTO方式を想定

