

【先-2】下水道資源を活用した水素製造・販売・供給体制整備検討調査 (対象箇所:青森県弘前市)

【実施主体】弘前市

①

平成25年度

目的

弘前市のエネルギー供給については、東日本大震災を経験し地域でのエネルギー自給の重要性を痛感したことから、エネルギーの輸送・貯蔵が可能な水素に着目し、弘前地域の豊かな再生可能エネルギー資源をから製造するグリーン水素を地域の次世代エネルギーとして推進している状況にある。このような状況の中、本調査では、下水汚泥を次世代エネルギー資源として活用し、水素を製造・販売することにより下水汚泥の処理費用を削減する可能性に着目し、水素という現時点で社会への普及段階にあり今後普及が進むと期待されるエネルギーの販売事業における官民連携手法の導入可能性の検討を行う。

目次

1. 背景と目的
2. 前提条件の整理
3. 水素製造・供給・販売事業の事業性検討
4. 社会への普及前段階の事業における官民連携手法の導入検討
5. 事業化に向けた今後の展望

これまでの経緯

- ①平成25年3月「弘前型スマートシティ構想」の策定
 - ・エネルギー自給率向上施策として、地域資源からの水素製造・供給を位置づけ。
- ②平成25年3月「弘前型スマートシティ協議会」の設置
 - ・官民連携での構想実現を目指し、市内外90社が参加し、活動を開始。
- ③平成25年3月「弘前地域の資源を活用したエネルギーの地産地消まちづくり構想」の策定
(国土交通省「平成24年度まち・住まい・交通の創蓄省エネルギー化モデル構築推進事業」モデル地域)
 - ・下水汚泥を活用した水素製造・供給及び燃料電池バス導入をリーディングプロジェクトとして位置づけ。

施設の概要

■現況

- ・弘前市下水処理場及び青森県岩木川浄化センターが別系統で下水処理を実施。
- ・平成26年目途に岩木川浄化センターに処理を統合予定(処理量の大半は弘前市分)。



■岩木川浄化センター概要(本調査の対象施設)

- ・最新の事業認可:平成24年2月。全体計画7,925ha、事業認可6,540ha
- ・処理人口:全体計画235,600人、事業認可192,640人
- ・水処理方式:標準活性汚泥法
- ・汚泥処理方式:遠心濃縮後に汚泥脱水器で含水率を減らし、焼却炉で水分を除去した後セメント原料へ利用
- ・計画処理量:全体計画 日最大115,300m³、事業認可 日最大94,200m³
- ・平成23年度の年間処理水量は1,860万m³、汚泥量は(脱水ケーキ)1.5万t
- ・弘前市下水処理場との統合後は年間処理水量2,900万t、汚泥量2.1万tを計画

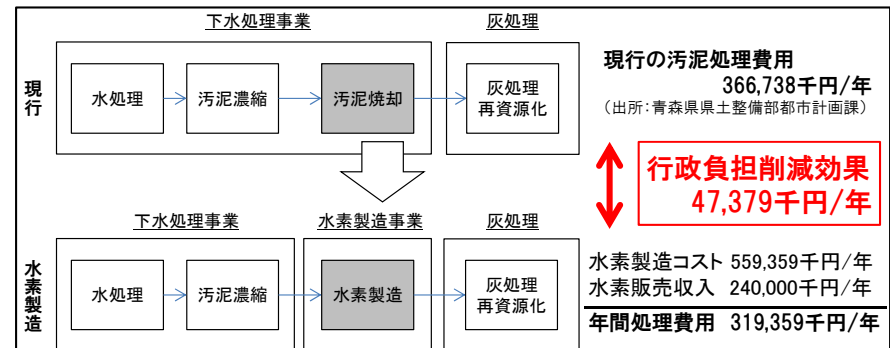
■下水処理施設のエネルギーセンター化の将来構想

- ・青森県は、岩木川浄化センターの施設更新計画策定を平成30年より開始予定。
- ・弘前市では施設更新に合わせた、下水汚泥を活用した水素製造・販売を構想。
- ・今後、事業の実現性や効果等を検証し、流域自治体間の合意形成を目指す。

結論

■検討を行う水素製造等事業の概要

汚泥焼却施設の更新(平成30年より計画策定予定)に合わせ、汚泥を原料として水素を製造する設備を導入し、水素製造・販売・利活用事業を実施する



■計算条件

- ・汚泥発生量15,000t/年(含水率80%)、水素製造量6,000千Nm³/年
- ・水素販売価格100円/Nm³
- ・事業はBOTにて実施、資金調達に係る金利、資金の現在価値等は考慮していない

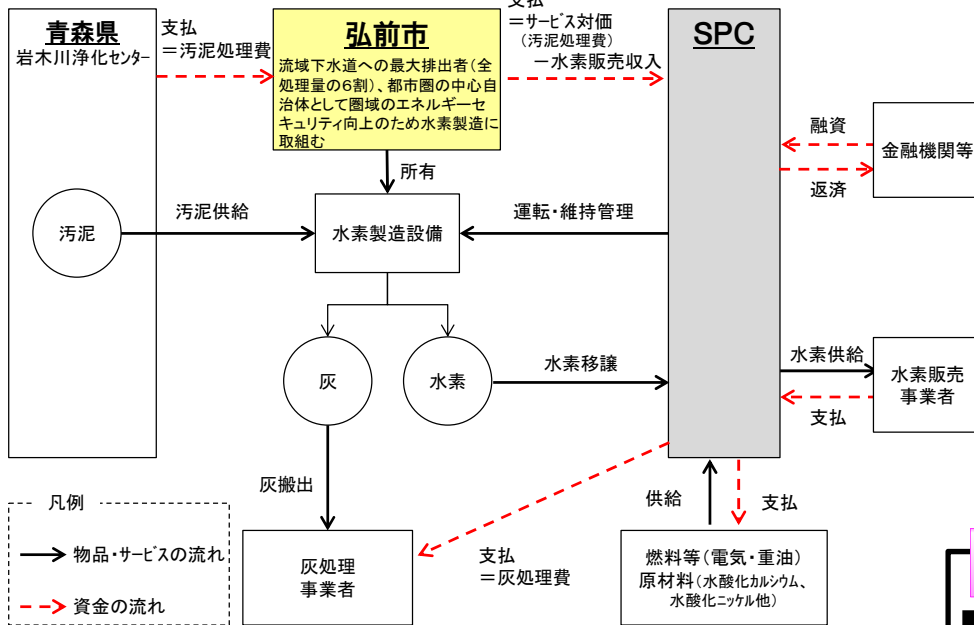
これまで焼却処分を行っていた下水汚泥を活用して水素を製造・販売することで収益を還元し、行政負担を軽減できる可能性がある。

結論(続き)

■水素製造 : リスクが大きいので官民連携により行政がリスクを分担しつつ民間ノウハウを活用して事業を実現する

(想定される事業スキーム)

- 民間事業者が下水処理場の敷地内に施設を整備し、県からの汚泥処理費用、水素販売収益をもって運営については独立採算化することを目指す。
- 水素利用普及初期の需要が少ない時期等には、地域のエネルギーセキュリティ確保の観点から市が一部運営費用を負担する等のリスク分担を検討。
- 事業形式は汚泥を扱う許認可、補助金活用、税制等よりBTO方式を選択。



(事業スキームの比較結果)

	PSC	公設+指定管理	PFI(BTO方式)
VFM	-	7.45% (指定管理により運営・維持管理コストが5%削減されたと仮定した場合)	9.23% (指定管理により、設計・建設コスト5%、運営・維持管理コスト5%が削減されたと仮定した場合)
特記事項	<ul style="list-style-type: none"> • 事業の継続性が担保される。 • リスク全体を行政が負う。 • 新規分野のため行政にノウハウがない。 	<ul style="list-style-type: none"> • 民の活用により運営コストが削減される。 • これまで稼働実績がない設備のため、運営と独立して設計・建設を行うことで、運営上の不都合が生じる可能性がある。 	<ul style="list-style-type: none"> • 民の活用により設計・施工、運営コストが削減される。 • 現時点で未確立な技術を利用するため、運営時を想定して設備の設計・建設を行うことができることが、メリットとなる。

(水素製造特有のリスクの例)

項目	リスクの内容	分担	リスク分担の考え方
製造技術の不備	水素製造に対する住民の理解が得られず、計画通り事業が開始できないリスク	官	• 水素社会の実現を目指す市側でリスクを負担。 (対応)水素の安全性周知に努め住民の理解醸成に努める。必要に応じて追加の安全対策を実施する。
	試運転・引渡性能試験の結果、要求水準書で規定した性能事項未達によるコスト増大、遅延リスク	民(官)	• 原則として設計・施工業務を行う民間事業者で負担を行う • これまで前例のない技術の利用を指定しているため、民の設計等に起因しない部分については官で負担することも検討が必要。
市場環境の変化	水素製造設備に関連する安全基準が変更となった場合の追加の設備投資発生リスク	官	• 官が主としてリスクを負う
	水素製造に対する住民の理解が得られず、計画通り事業が開始できないリスク	官	• 水素社会の実現を目指す市側でリスクを負担する。 (対応)水素の安全性周知に努め住民の理解醸成に努める。必要に応じて追加の安全対策を実施する。
	市内の水素需要が想定通り伸びなかったことに起因する、水素の売れ残りのリスク	官(民)	• 事前に一定の許容範囲を取り決め、その範囲については民間事業者の負担とする。 (対応の例) • 民間事業者が他地域への販売も含めて販売先を探す。 • 水素の余剰分は、官での需要の追加創出や施設内での大型燃料電池導入による水素発電・売電により消費を行う • 想定収益との差額についてはサービス対価として行政が負担。
	技術革新により、他手法による水素製造単価低下による卸売価格の大幅下落のリスク	官(民)	

■水素の輸送・販売 : 民間事業者の独立採算により実施
民間による水素スタンド整備が2015年の燃料電池自動車量産化に合わせて全国に設置を目指してなど、水素の輸送・販売は民間主体での動きが開始していることから次のような役割分担を想定する。

- 民間事業者 : 事業主体(設置・運営)
- 弘前市 : 普及支援(設備費用補助・周辺住民への説明支援等)

事業化に向けた今後の展望

■今後のスケジュール

- 汚泥焼却設備の更新計画の検討を開始する平成30年度までを目途に製造技術の小規模プラントによる実証を目指す。
- 平成30年度以降の焼却設備更新と合わせて水素製造事業の開始を目指す。

■今後の検討課題

- 水素需要の変化に対するリスク分担の詳細検討。
 - 水素需要予測の詳細検討
 - 事業環境の変化に伴う、官民の負担分担の変化
 - 官民の負担分担の変化に対応した契約方法の検討
- 水素製造技術の不確かさに対するリスク分担の詳細検討。
 - リスクの詳細検討と官民の負担分担