

## 家畜ふん尿由来水素利用サプライチェーン実証事業計画

1)鹿島建設、2)エア・ウォーター、3)日鉄住金P&E、4)日本エアプロダクツ  
八村幸一<sup>1)</sup>、野呂好幸<sup>1)</sup>、井上知浩<sup>2)</sup>、新妻大明<sup>3)</sup>、重清秀雄<sup>4)</sup>

### 1. はじめに

環境省「平成 27 年度地域連携・低炭素水素技術実証事業」に採択された「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委託業務」により、北海道鹿追町の環境保全センターに、家畜ふん尿のメタン発酵から得られるバイオガスから水素を製造、供給する施設を設置し、平成 28 年度 11 月よりサプライチェーンの実証を開始する計画である。

農業地域における地産地消型水素利用モデルにおいて、その実現性、普及性、温室効果ガス削減などについて実証並びに検討を行う。本報文では、その計画内容について報告する。

### 2. 計画概要

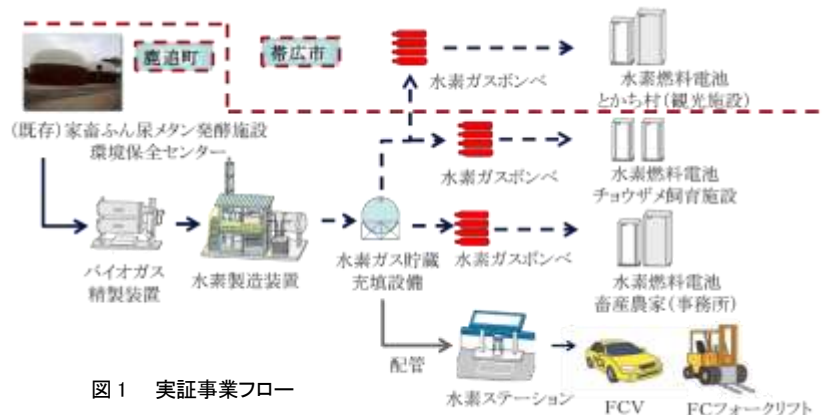
北海道鹿追町の環境保全センターでは、家畜ふん尿を対象とした集中型バイオガスプラント（自治体等がプラントを設置し、複数の農家から家畜ふん尿を収集して1か所で処理を行うもの）及びバイオガス発電施設（FIT対応）が既に稼働している。このバイオガスの一部を利用して、水素を製造して利用する実証事業を行う計画である。

実証事業の概要を表-1 に、実証事業フローを図-1 に示す。

環境保全センターで回収されるバイオガスを、バイオガス精製装置で精製し、水素製造装置により水素ガスに変換する。製造した水素ガスは、水素ガスボンベ（カードル）に充填され、環境保全センター内のチョウザメ飼育施設、近隣畜産農家、約 30km 離れた帯広市のとから村（観光施設）の三か所に設置された水素燃料電池に運ばれ、電気及び温水を利用する。また、環境保全センター内に設置する水素ステーションから、FCVやFCフォークリフトに水素を供給する。

表1 実証事業の概要

環境省事業名	平成27年度地域連携・低炭素水素技術実証事業（低炭素な水素サプライチェーン実証事業）
採択事業名	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
事業実施者	エア・ウォーター株式会社（代表企業） 鹿島建設株式会社 日鉄住金パイプライン&エンジニアリング株式会社 日本エアプロダクツ株式会社
実施場所	北海道 鹿追町、帯広市
実施期間	平成27年度～平成31年度



本実証事業のサプライチェーンの特徴は、①バイオガスプラントに水素製造施設、水素ステーションを隣接して設置すること、②地域に定着するLPガス託送システムを活用して水素の運搬を行うこと、③農業地域特有の水素需要を考慮した地産地消型モデルであることである。

### 3. 施設概要

#### (1)水素製造

環境保全センターで回収されるバイオガスは、57%程度のメタンを含んでおり、硫化水素やシロキサン等を除去する前処理を行った後、膜分離プロセスで、メタンを濃縮した精製ガスと純度の高い二酸化炭素に分離する。水素製造装置は、この精製バイオガスを原料として水蒸気改質法にて水素ガスを製造する装置である。熱中和式ガス改質プロセスと粗水素ガスを精製するPSAプロセスにより構成され、製造する水素は、燃料電池自動車用の水素品質規格(ISO14687-2)を満足したガスにしている。

#### (2)貯蔵・運搬

製造した水素は、水素ガスボンベ(カードル)に約20MPaで充填し、利用先に運搬する。(実証事業では、LPガス託送を活用する場合の課題抽出を目的としており、実際にLPガス託送業者が運搬はしない。)

#### (3)供給・利用

水素ガスボンベで運ぶ水素は、水素燃料電池を設置した3か所で利用する。表-2に水素燃料電池利用内容を示す。

水素ステーションには、FCV用70MPa充填ノズルとFCフォークリフト用35MPa充填ノズルの両方を備えたディスペンサー1台を設置する。FCフォークリフトは環境保全センター内の農業用倉庫で利用する。

### 4. 今後の検討事項と課題

本サプライチェーンの目的と効果を表-3に示す。

ここに挙げた目的と効果を検証し、かつ実現可能な将来モデル(2025~2030年を想定)を提案することが重要である。

本実証事業では、助言などを行う機関として、大学や地方自治体関係者が委員を務める検討委員会を設置している。また、北海道庁が設置する「北海道水素イノベーション協議会」と連携して実証事業後の展開などの検討を行っている。

実証事業を通じて得られた情報、意見を元に将来モデルを構想し、実現に向けた課題を抽出してその対策の検討、提案を行う。水素需要の拡大、事業採算性を考慮した施設建設、運転コストの削減やCO<sub>2</sub>削減効果の最大化が重要な検討事項となる。

具体的な課題例としては、農業地域における水素需要拡大に向けたトラクタ等の農業機械への水素利用やそのための水素供給方法の検討、水素精製、製造過程で分離される純度の高いCO<sub>2</sub>の利用、災害時や停電時に畜産農家の搾乳機等に電気を供給する非常用電源としてのFCV等の活用が挙げられる。

表2 水素燃料電池利用内容

とから村 (帯広市内 環境施設)	水素燃料電池 700W×1台 電気:事務所等共用施設で利用 温水:便所等共用施設で利用
畜産農家	水素燃料電池 700W×1台 電気・温水:事務所等利用
チョウザメ飼育施設 (環境保全 センター内)	水素燃料電池 700W×2台 電気:通常時は施設で利用 停電時は非常用電源として利用 温水:水槽加温(熱交換)

表3 本サプライチェーンの目的と効果

バイオガス化施設の普及	・水素化というバイオガスの新たな活用方法により、バイオガス化施設の普及を促進。
水素社会の促進	・地域バイオマスを原料とする自前の水素生産により、水素ステーションの設置等が拡大。 ・水素をLPガス宅送と同様に運搬するシステムの確立により、燃料電池の設置が加速。
低炭素化	・低炭素水素利用をFCフォークリフト、FCトラクタ等の農業機械へ拡大することで、化石燃料利用が大幅に削減。
地域経済活性化	・ゼロカーボン等の付加価値農産品として、地域農業を差別化。 ・副産物である液肥、CO <sub>2</sub> 利用など、地域農業との連携や、水素関連ビジネスによる地域産業構造を強化。
地域の強靱化	・自立・分散型エネルギーシステムとしてのFCVや水素燃料電池は、災害時、停電時の特に畜産業の非常用電源として、地域の強靱化に貢献。