



# 鹿追町における 水素関連プロジェクトの取組み

鹿追町農業振興課

# 鹿追町の紹介

- ・ 地 形 大雪山東山麓 標高200～300m  
東西17.7km 南北39.8km  
十勝管内の純農村地帯
- ・ 気 候 年平均気温6.1℃ (夏17℃、冬-12℃)  
降水量932mm
- ・ 人 口 約6千人
- ・ 産 業 1次産業人口 35% 2次産業人口 8%  
3次産業人口 57%  
極端に2次産業が少ない構成
- ・ 農 業 (H29年実績)  
農業産出額 約233億円  
畑作27% 酪農・畜産73%  
乳牛1万9千頭  
肉牛1万1千頭 (乳雄及びF1)
- ・ 主要作物  
牛乳、牛肉、ビート、馬鈴薯、豆類、小麦、飼料作物、  
キャベツ、アスパラガス、そば
- ・ その他産業  
然別湖を核とした観光産業  
ファームイン等  
観光客入込数 約80万人  
自衛隊鹿追駐屯地 (陸上自衛隊第5旅団)



# 〈農業〉と〈観光〉と〈教育〉を**3本柱**に

## 〈農 業〉

- 基盤整備事業
- 酪農ヘルパー事業
- コントラクター事業
- TMRセンター（完全混合飼料）
- 人材育成（産業研修生制度・農業後継者塾） など



# <農業>と<観光>と<教育>を**3本柱**に

## <観 光>

- 然別湖(然別湖コタン、白蛇姫祭)
- とかち鹿追ジオパーク
- ファームイン
- 道の駅しかおい・うりまく
- 多彩なアウトドアメニュー

(カヌー・登山・エアトリップ、熱気球、犬ぞり、乗馬、キャンプ など)



# 〈農業〉と〈観光〉と〈教育〉を3本柱に

## 〈教育〉

- 文部科学省研究開発指定（連続5期15年～H29まで）
- 幼小中高一貫教育（英語教育、環境教育など）
- カナダ短期留学派遣事業（鹿追高校1年生全員・約2週間）
- 自然体験留学制度
- 教育のICT化（タブレット、実物投影機など）  
など



# 鹿追町環境保全センター施設概要



- ・敷地面積 約51,500㎡
- ・建設費 約17億4,500万円 (国55%、道22.5%)
- ・稼動開始 平成19年10月1日
- ・処理量 家畜ふん尿 135.3 t/日  
生ゴミ 2.0 t/日 浄化槽汚泥等 1.57 t/日

# 堆肥化プラント



全 景



自動攪拌機

# コンポスト化プラント（汚泥・堆肥化施設）



全 景

# バイオガスプラント 1



全 景



管理室・原料槽



発酵槽 1 (箱型)



発酵槽 2 (円柱型)

# バイオガスプラント2



発電機



アームロール車

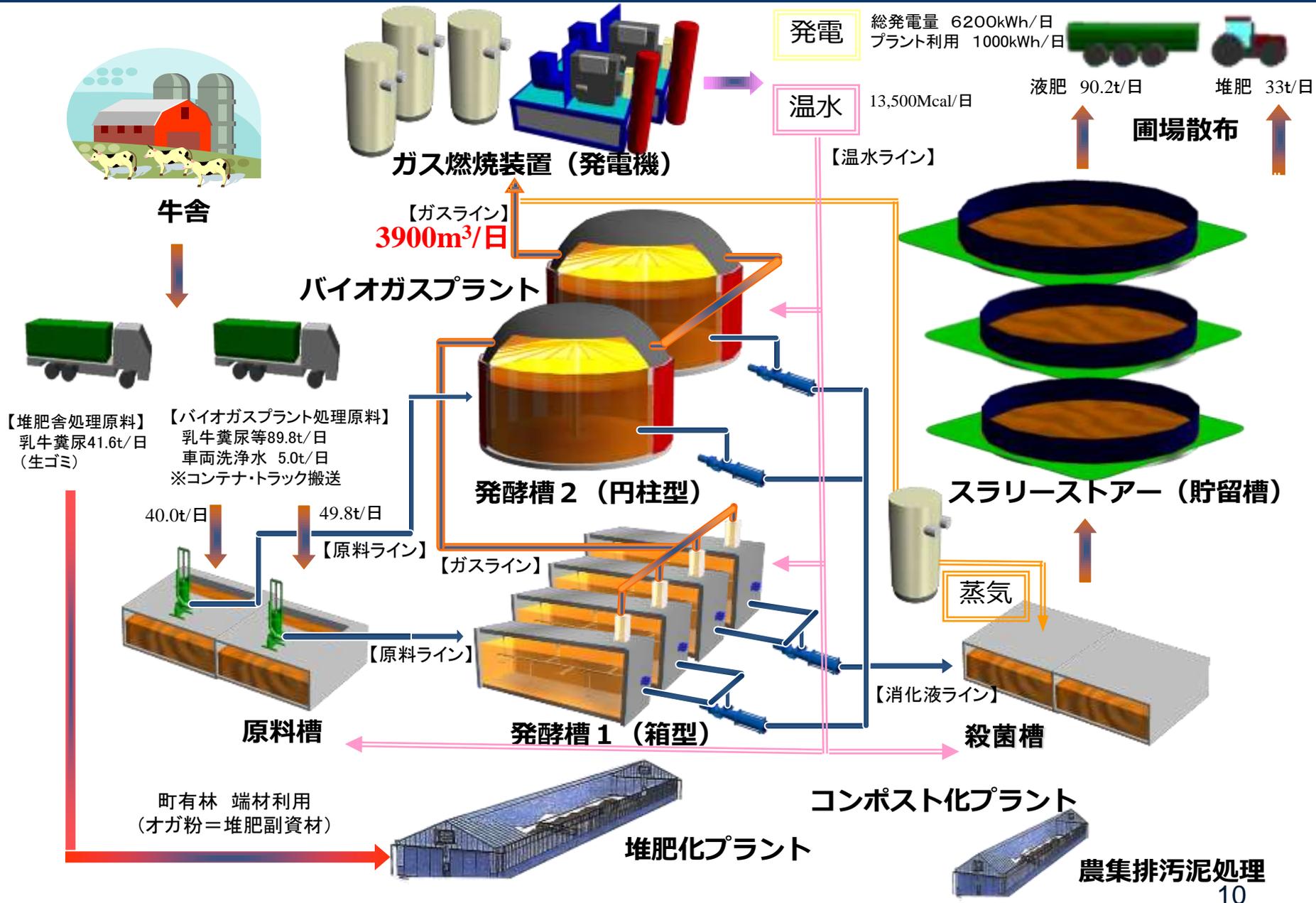


消化液散布機



消化液散布風景

# 鹿追町環境保全センターシステムフロー図



# バイオガスプラントの稼動状況

	処理量 t	ガス発生量 m3	総発電量 KWh	消費量 KWh	売電量 KWh
H19	24,312	1,031,300	1,202,532	745,715	456,817
H20	23,824	1,063,200	1,364,226	738,779	625,447
H21	29,565	1,108,274	1,673,156	803,164	869,992
H22	31,172	1,213,177	1,332,555	813,319	519,236
H23	33,914	1,302,684	2,157,267	987,780	1,169,487
H24	35,325	1,255,906	1,902,230	988,294	913,936
H25	34,499	1,279,968	1,812,184	708,131	1,104,053
H26	35,498	1,432,200	2,267,920	363,934	1,903,986
H27	32,659	1,549,779	2,387,967	461,685	1,926,282
H28	32,228	1,517,939	2,223,227	452,651	1,770,576
H29	40,674	1,582,306	1,916,275	340,339	1,575,936

# 精製バイオガスの利用

## 施設利用



湯沸し器



ガスコンロ

## 農業用利用



温室ハウス

ガスボイラー



## 自治体利用



バイオガス  
自動車



# バイオガスプラントの余剰熱利用状況(1)



余剰熱供給施設



マンゴー植栽 (32本)



マンゴー栽培ハウス



マンゴー栽培状況

# バイオガスプラントの余剰熱利用状況(2)



環境保全センター研究棟



サツマイモ貯蔵庫



チョウザメ（3年魚）



チョウザメ飼養全景

# 瓜幕バイオガスプラント

(平成28年4月稼働)

処理量: 210t/日(成牛換算3,000頭分) 発電量: 5,637,857KWh/年)



# 瓜幕バイオガスプラント概要

## ■事業費

調査設計費	50,371千円
本体	2,311,190千円
車両	385,431千円

## ■規模

処理量	210 t /日 (成牛換算3,000頭分)
原料槽	1,168m <sup>3</sup> (584m <sup>3</sup> ×2基)
発酵槽	7,755m <sup>3</sup> (1939m <sup>3</sup> ×4基)
貯留槽	56,139m <sup>3</sup> (14,035m <sup>3</sup> ×4基)
発電機	1,000KW (250KW×4基)

## ■車両

アームロール車	3台 (原料収集)
バキュームローリー車	1台 (原料収集)
スラリーローリー車	3台 (消化液散布)
スラリータンカー	20 t × 2台 (消化液散布) 25 t × 1台 (消化液散布)

# 水素サプライチェーン実証事業

## 【事業概要】

- 畜糞由来のバイオガスを原料に水素を製造  
鹿追町・環境保全センター内に水素製造装置、水素ステーションを設置し、水素を製造、供給
- 水素の利用先は、FCV、FCフォーク、建物設置水素燃料電池  
燃料電池には水素ガスボンベによる宅送で水素を供給
- 実証事業を通じて、農業地域、寒冷地特有の課題に対応した水素サプライチェーンの実証を行い  
さらなる省エネ化、低コスト化に向けた課題を抽出



 エアウォーター株式会社

 鹿島  
KAJIMA CORPORATION

 資源と人をつなぐ  
日鉄住金P&E  
NSPE

 AIR PRODUCTS



# 環境省の実証事業について

## ■ 事業の目的

- 低炭素水素の利活用による中長期的な地球温暖化対策の推進
- 地域の再生可能/未利用エネルギーを活用した水素サプライチェーンの実証
- サプライチェーン全体のCO2排出量を削減し、低炭素な水素サプライチェーンを構築
- 地方自治体などと連携し、地産地消型のサプライチェーンを確立

## ■ 期間

- 2015（平成27）年度 ～ 2019（平成31）年度まで最大5年

### 【採択された事業】

代表事業者	実証地域	事業期間 (予定)	水素の供給源	サプライチェーンの概要
トヨタ自動車株式会社	神奈川県横浜市 (一部川崎市も含む)	4年間	再生可能エネルギー（風力）	風力発電等により製造した水素を、簡易な移動式水素充填設備を活用したデリバリーシステムにより輸送し、地域の倉庫、工場や市場内の燃料電池フォークリフトで利用。
エア・ウォーター株式会社	北海道河東郡鹿追町	5年間	再生可能エネルギー（バイオガス）	家畜ふん尿由来のバイオガスから製造した水素を、水素ガスボンベを活用した簡易な輸送システムにより輸送し、地域内の施設の定置用燃料電池等で利用。
株式会社トクヤマ	山口県周南市 山口県下関市	5年間	未利用エネルギー（未利用副生水素）	苛性ソーダ工場から発生する未利用の副生水素を回収し、液化・圧縮等により輸送し、近隣や周辺地域の定置用燃料電池や燃料電池自動車等で利用。
昭和電工株式会社	神奈川県川崎市	5年間	未利用エネルギー（使用済プラスチック）	使用済プラスチックから得られる水素を精製し、パイプラインで輸送し、業務施設や研究施設の定置用燃料電池等で利用。
株式会社 東芝	北海道釧路市、白糠町	5年間	再生可能エネルギー（小水力）	小水力発電により製造した水素を、高圧水素トレーラーや高圧水素カードルにより輸送し、地域内の酪農施設や温水プールの定置用燃料電池や燃料電池自動車等で利用する。



# 事業の全体像

## 事業の概要

- ❑ 鹿追町・環境保全センター内に「しかおい水素ファーム」を整備し、畜糞由来のバイオガスを原料に水素を製造供給。
- ❑ 水素は、FCV・FCフォーク、純水素燃料電池にて利用。なお燃料電池への水素はカードルにて輸送供給。
- ❑ 農業地域、寒冷地特有の課題に対応した水素サプライチェーンの実証と、省エネ化、低コスト化に向けた課題を抽出。

## 期待される効果

- |               |                               |
|---------------|-------------------------------|
| ① バイオガス化施設の普及 | バイオガスに水素化という新たな活用先の発掘         |
| ② 水素社会の促進     | 酪農地域への水素ステーション、燃料電池、FCV等の普及促進 |
| ③ 低炭素化        | 化石燃料利用の大幅削減                   |
| ④ 地域経済活性化     | ゼロカーボン農産品として地域農業の差別化、関連産業の創出  |
| ⑤ 地域の強靱化      | 自立、分散型エネルギーシステムの構築、非常時電源確保    |



# 水素サプライチェーン



酪農家

家畜ふん尿



既存メタン発酵施設

家畜ふん尿を発酵させ、バイオガスを発生させます。

バイオガス



① バイオガス精製設備

バイオガスから分離膜でメタンガスを抽出します。

メタンガス



② 水素製造装置

触媒塔内でメタンガスと水蒸気とを反応させて水素を発生させます。

水素



① 水素圧縮機

水素を82MPaまで圧縮します。



① 蓄圧器ユニット

水素を高圧の状態で貯留します。

70MPa

35MPa



① プレクーラ (冷却装置)

70MPaで供給する水素は直前で冷却します。



① ディスペンサ (水素充填機)

2通りの圧力で水素を供給します。

70MPa

35MPa

## 水素ステーション



燃料電池自動車 (FCV)

ガソリンの代わりに水素で走る自動車に利用します。



燃料電池 (FC) フォークリフト

フォークリフトに水素を利用し、環境保全センター内でカードルや農作物を運搬します。



純水素型燃料電池

本家から電気と熱をまひ出し、発電や給湯を行います。



チョウザメ飼育施設 (藤岡町)



酪農家 (藤岡町)



とちりむら (赤松市)



③ 水素ガスホルダー

水素を貯蔵し、製造量と利用量のバランスを調整します。



③ 水素圧縮機

カードルに充填できる19.6MPaまで水素を圧縮します。

19.6MPa



④ カードル充填場

軽鉄本のボンベが並べられたカードルに水素を充填します。



# ロードマップ°

## 実証中

- 実証モデルの十勝地区、全道への展開構想、事業化への課題、温暖化ガス削減効果の検討。
- 地元関係者と連携し、鹿追地区における水素サプライチェーンの事業継承の可能性を検討。

## 実証終了後 2020

- 酪農家、野菜倉庫、温室、公共施設向けの事業用燃料電池など、地域の水素需要の拡大を図る。
- 市街地域にオフサイト型の水素ステーションの導入検討。
- FCVの普及促進に加え、FCフォークリフト、FCトラック、FCバスの導入可能性を検討。
- 同様の水素サプライチェーンモデル事業を十勝地域に展開する。

## 2030 (商業化)

- FC農業車両（トラクタ、ローダー、コンバイン等）の実用化、導入。
- 家庭での燃料電池、FCVの普及推進し、水素需要拡大と低炭素社会構築の深化。
- FIT終了後のメタン発酵施設の活用などにより、水素製造・供給量を拡大。
- 同様の水素サプライチェーン事業を北海道全域へ展開。



# しかおい水素ファーム

<b>水素製造</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・前処理（硫化水素除去、シロキサン除去等）</li> <li>・膜分離（メタン濃縮）</li> <li>・水素ガス製造（水蒸気改質法）</li> </ul>
<b>貯蔵・運搬</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・水素ガスボンベ（カードル） 19.6MPaG（燃料電池向け）</li> </ul>
<b>水素ステーション</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・供給圧力 70MPa FCV用 35MPa FCフォークリフト用</li> </ul>

<b>とかちむら （帯広市内）</b>	<p>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</p>
<b>酪農家</b>	<p>水素燃料電池 700W×1台          電気・温水：事務所で利用</p>
<b>チョウザメ飼育施設 （環境保全センター内）</b>	<p>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：熱交換器により水槽加温</p>



# しかおい水素ファーム

国内初の家畜バイオマス由来の水素利用  
北海道初の定置式水素ステーション



2017年1月24日 開所式

環境省 梶原地球環境審議官 鹿追町 吉田町長 室蘭市 青山市長他70名以上のご出席により実施

# しかおい水素ファーム

鹿追町 環境保全センター

バイオガス精製装置

水素製造装置  
水素ステーション  
圧縮水素出荷設備

水素燃料電池設備  
カードル保管設備

# しかおい水素ファーム



項目	仕様
バイオガス流量	60 Nm <sup>3</sup> /hr (最大)
精製バイオガス メタン純度	94 %以上
水素流量	70 Nm <sup>3</sup> /hr
水素純度	99.97 %以上
水素充填圧力	19.6 MPaG
水素カードル	16本組 (7台) 9本組 (9台)





# しかおい水素ファーム

項目	仕様
<b>能力</b>	
燃料電池自動車 (FCV) 用	70MPa JPEC-S0003 (2014)
燃料電池 (FC) フォークリフト用	35MPa
水素供給能力	100Nm <sup>3</sup> /h以上
<b>主要機器</b>	
水素圧縮機	吸入圧：4~20MPaG 吐出圧：82MPaG (常用)
蓄圧器ユニット	貯蔵量：739Nm <sup>3</sup> Type3複合蓄圧容器 300L×3本
ディスペンサ (水素充填機)	ダブルノズル方式 (70MPa/35MPa)

国内初の家畜バイオマスによる水素製造と利用  
北海道初の定置式水素ステーション

- ☆ 70MPa/35MPa充填が可能
- ☆ 高圧水素配管継手の溶接接合による安全性、メンテ性の向上
- ☆ 寒冷地対応



独自技術の採用  
可変吸入圧力式圧縮機の採用、蓄圧容器の増設により能力拡張が安価に可能配管継手の溶接化により水素漏洩リスクの低減と日常管理負荷を軽減 (安全性向上)

# しかおい水素ステーション

## ■ 特徴1：70／35MPaダブルノズル・ディスペンサの採用

- FCV及びFCフォークリフトの相互安全確保、作業性の両立のためにアイランド方式の採用。
- FCVへの35MPa充填防止のために侵入防止措置



FCV侵入防止柱

FCVとFCフォークリフトの  
レーン誘導表示

誤充填防止  
フェンス



# しかおい水素ステーション

## ■ 特徴 2 : 配管溶接の採用

- 新日鐵住金(株)の高圧水素用ステンレス鋼HRX19®を採用し、配管継手を全面的に溶接化  
→ 継手部からの水素漏洩リスク排除、コンパクト化に加え、点検負荷を軽減



# 燃料電池【チョウザメ飼育施設】



■ カードル置き場  
16本組×2基：水素貯蔵量284Nm<sup>3</sup>  
(水素使用量：約240Nm<sup>3</sup>/10日間)



■ 燃料電池  
700W出力×2基  
(AC200V/100V単相3線)



燃料電池

← 温めた水

チョウザメ水槽 (1歳魚)

# 燃料電池【とがちむら】



## ■ カードル置き場

9本組×2基：水素貯蔵量 160Nm<sup>3</sup>  
 (水素使用量：約120Nm<sup>3</sup>/10日間)



防寒小屋



## ② 燃料電池

電気と熱をつくれます。



## ① 水素置き場

屋外にカードルで保管します。

## カフェ＆ショップ

発電した電気を利用します。



貯湯槽

燃料電池



## ③ お手洗い

手洗い用の 温水として利用します。



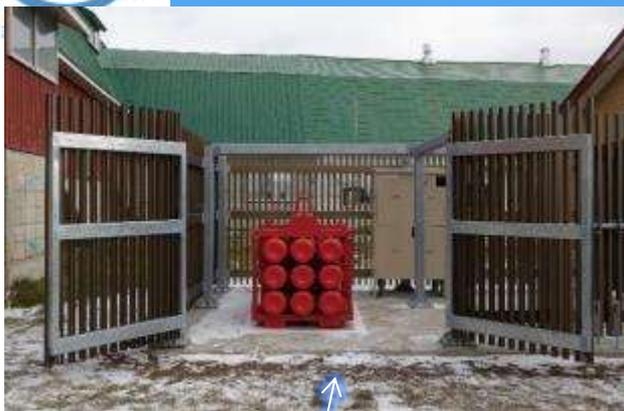
## ■ 燃料電池

700W出力  
 (AC200V/100V单相3線)  
 60℃温水：9リットル/時間

## ■ 貯湯槽

200リットル

# 燃料電池【酪農家】



- カードル置き場  
9本組×1基 水素貯蔵量80Nm<sup>3</sup>  
(水素使用量：約60Nm<sup>3</sup>/10日間)



- 燃料電池  
700W出力  
(AC200V/100V単相3線)  
60℃温水：9リットル/時間
- 貯湯槽  
200リットル



# 電池自動車(FCV : トヨタ自動車)

- 車両寸法 :  
全長4,890×全幅1,815×全高1,535mm
- 車両重量 : 1,850kg
- FCスタック : 最大出力 114kW(155PS)
- 走行距離 : 約650km (JC08モード走行)



- 水素タンク :  
高圧水素タンク : 炭素繊維強化プラスチック 2本  
(70MPa : 内容積122.4L)  
水素貯蔵量 : 約5.0kg
- 外部電源供給  
DCコンセント : CHAdeMO端子 (最大9kW)  
ACコンセント : AC100V-1500W (2か所)  
供給可能電力量 : 約60kWh (最大9kW)



# FCフォークリフト(豊田自動織機)

- 車両寸法：  
全長2,500(爪なし)×全幅1,150×全高2,030mm  
(コマツ型式VO25Y430)
- 荷役能力：2.5t
- FCスタック：最大出力 33kW
- 稼働時間：  
約8時間 (電動車JISパターン：稼働率55%)



- 水素タンク  
充填圧：35MPa  
水素貯蔵量：1.2kg (充填時間約3分)
- 外部電源供給  
ACコンセント：AC100V - 1,000W (1か所)  
供給可能電力量：約15kWh (1kW×15時間)



# 今後の課題

- 年間運転を通じた各装置における設計検証及び耐久性向上に向けた検討（季節影響）
- LPガス運搬に展開できる水素輸送の課題確認と具体的方法の検討

- 水素利活用の可能性調査の継続

- FCフォーク、FCトラック、FCトラクター等農業車両利用の拡大
- 農業用倉庫（FCフォーク等）への水素デリバリー
- FCV・FCバスなどの非常用電源としての利用

項目	水素利用
農業用倉庫	フォークリフト 鹿追町さつまいも貯蔵庫 1 台 JA鹿追町野菜貯蔵庫等 14 台
酪農家	車両：トラクター、タイヤショベル、ホイールローダー 電気：搾乳機、バルククーラー、ミルクカーポンプ、扇風機、温風機 熱：温水器（搾乳機洗浄用水）
畑作農家	車両：トラクター、タイヤショベル、コンバイン、トラック 電気、熱：温室
町役場	車両 バイオガス化施設：家畜ふん尿運搬車、液肥散布車、スクールバス

- 水素利活用の可能性調査（2015年度実施）

- 実証モデルの十勝地区、全道への展開構想
- 事業化への課題抽出

# 2030年（FIT終了後）の水素サプライチェーンイメージ

