

発表No.A2-2

燃料電池等利用の飛躍的拡大に向けた
共通課題解決型産学官連携研究開発事業/
燃料電池の多用途活用実現技術開発/
燃料電池搭載農業用トラクタの実用化に向けた実証研究

山口 安美
株式会社 クボタ
2023年7月14日

連絡先：
株式会社 クボタ
<https://www.kubota.co.jp/>

事業概要

1. 期間

開始 : 2021年8月
終了(予定) : 2025年3月(2024年度末)

2. 最終目標

- ①国内圃場の実作業で燃料電池トラクタの実証試験実施と、国内農業への適合性評価完了
- ②製品化に向けた課題抽出と対策立案、および、実証試験結果の報告完了

3. 成果・進捗概要 (～2023/3)

中間目標	成果・状況
①燃料電池トラクタ詳細搭載設計完了	主要部品の配置を決定。解析により、フレームやステアの強度、重心位置変化に伴う車両バランスに問題無いことを確認。(2023年3月)
②車載向けシステム設計完了	燃料電池トラクタシステムの設計・電気回路の設計完了。 制御システム仕様の作成完了(2023年3月)
③要素機器設計完了と台上用機器の納入完了	燃料電池システムに適合した電装機器を選定・納入完了(2023年3月)
④台上試験(ベンチ評価)が行えるシステム完成	台上試験用の全ての設備の納入完了(2023年2月)
⑤燃料電池トラクタ試作機の部品手配完了	燃料電池トラクタ試作機に必要な部材の納入完了(2023年3月)
⑥水素タンク用の水素充填設備の導入完了	簡易式充填装置の納品、 必要な法規に関する届出(水素製造・貯蔵届)を完了。(2022年12月)

1. 事業の位置付け・必要性

■ 本事業を実施する背景

カーボンニュートラル実現に向けて、バッテリー化が困難な、中・大型燃料電池トラクタの開発

- 世界各国でカーボンニュートラル(CN)の動きが加速する中、クボタも小型(19kW)の電動トラクタを欧州市場に投入している。しかしながら、CO2排出割合の大きい中・大型農建機※は、稼働時間の問題からバッテリー化が困難であり、CN化の目途が立っていない。

そこで、重量エネルギー密度でバッテリーよりも優位性のある水素を利用し、CO2削減効果の大きい「水素・燃料電池を応用した次世代中大型トラクタ」を開発する

※クボタ定義：大型（60馬力以上）、中型（30～60馬力）、小型（30馬力以下）



コンパクト電動トラクタ「LXe-261」

■ 実施する意義

CN社会実現への寄与、水素・燃料電池市場拡大による経済再生・雇用確保

- 本事業で、農業用燃料電池トラクタの開発と実証試験を行い製品化への道筋を立てることで、FCV以外での燃料電池利用の飛躍的拡大を行い、政府が打ち出したCN社会の実現に寄与する効果がある。
- 農業用途でも水素を利用することで、水素需要を高め、地方における水素インフラの普及に寄与する。



出典：経済産業省グリーン成長戦略
HPより抜粋

2. 研究開発マネジメントについて

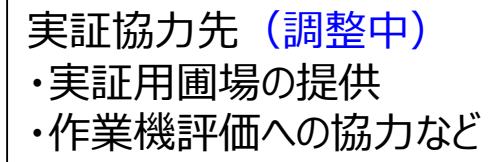
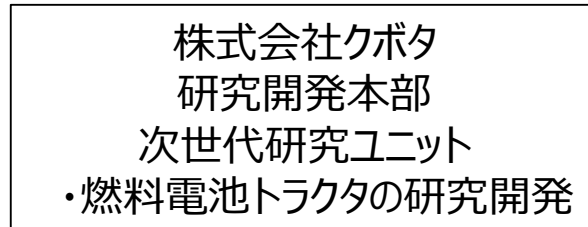
■スケジュール

- ・2022年度 4Q：試作機(PoC)製作着手
- ・2023年度 試作機製作
動作検証、性能評価
- ・2024年度 実証試験

項目	FY2021	FY2022	FY2023	FY2024
FCトラクタ設計	■	■		
システム設計		■		
要素機器設計・開発		■		
試作機製作・評価			■	
実証試験				■

■研究開発の実施体制

- ・クボタ単独実施



3. 研究開発成果について

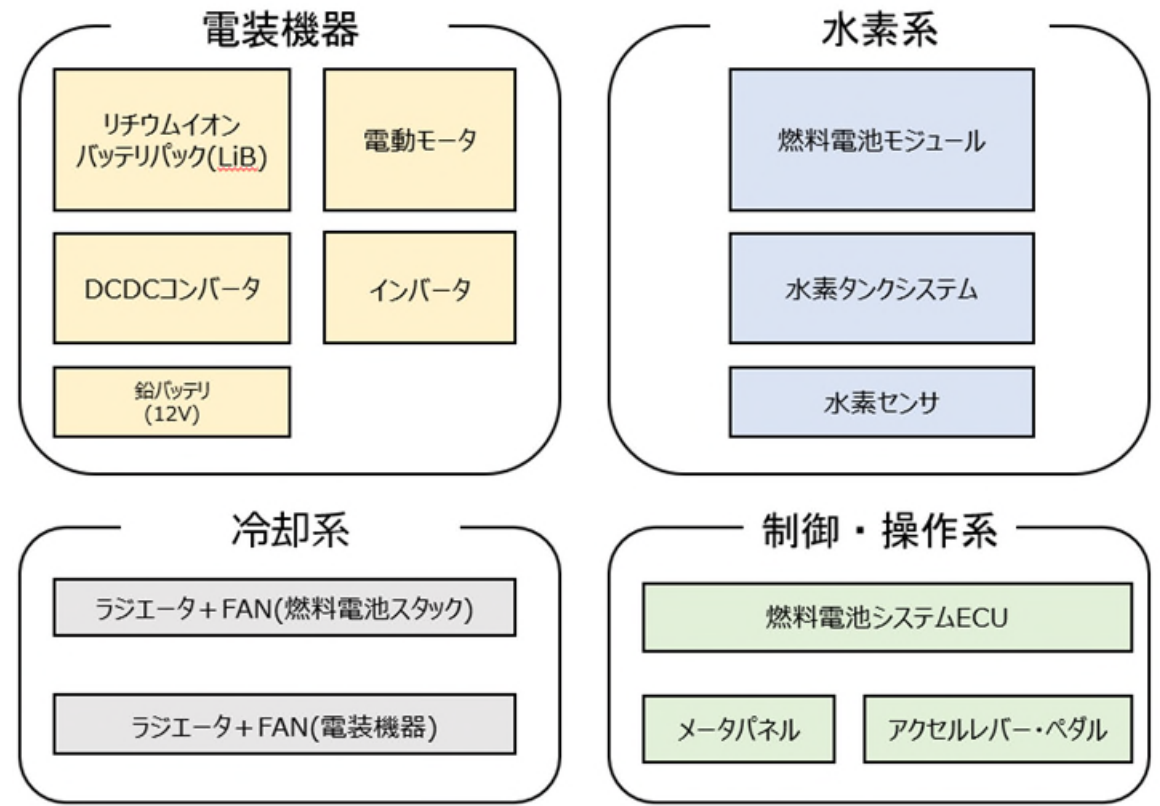
■ 燃料電池トラクタ詳細搭載設計を完了

- ボンネット内に、ベーストラクタの出力に適した燃料電池モジュールと駆動モータを配置
- 水素タンクシステム(電磁弁、圧力センサ、温度センサなど)を構築した
- バッテリパック(リチウムイオン電池：LiB)をキャビン下方に配置

■ 車載向けシステムの設計を完了

- 主要な電装機器の選定と納品を完了
- 電気回路図・ハーネス図の作成完了
- 燃料電池スタック・電装機器を冷却するシステムを構築
- 水素センサを配置し、水素漏れ検出機能を搭載
- 燃料電池システムを制御するソフトウェア設計完了
(電力制御・モータ制御・冷却制御・フェールセーフ機能など)

燃料電池モジュール
駆動モータ



燃料電池トラクタシステム

3. 研究開発成果について

■ 台上評価ベンチ設備の立ち上げを完了

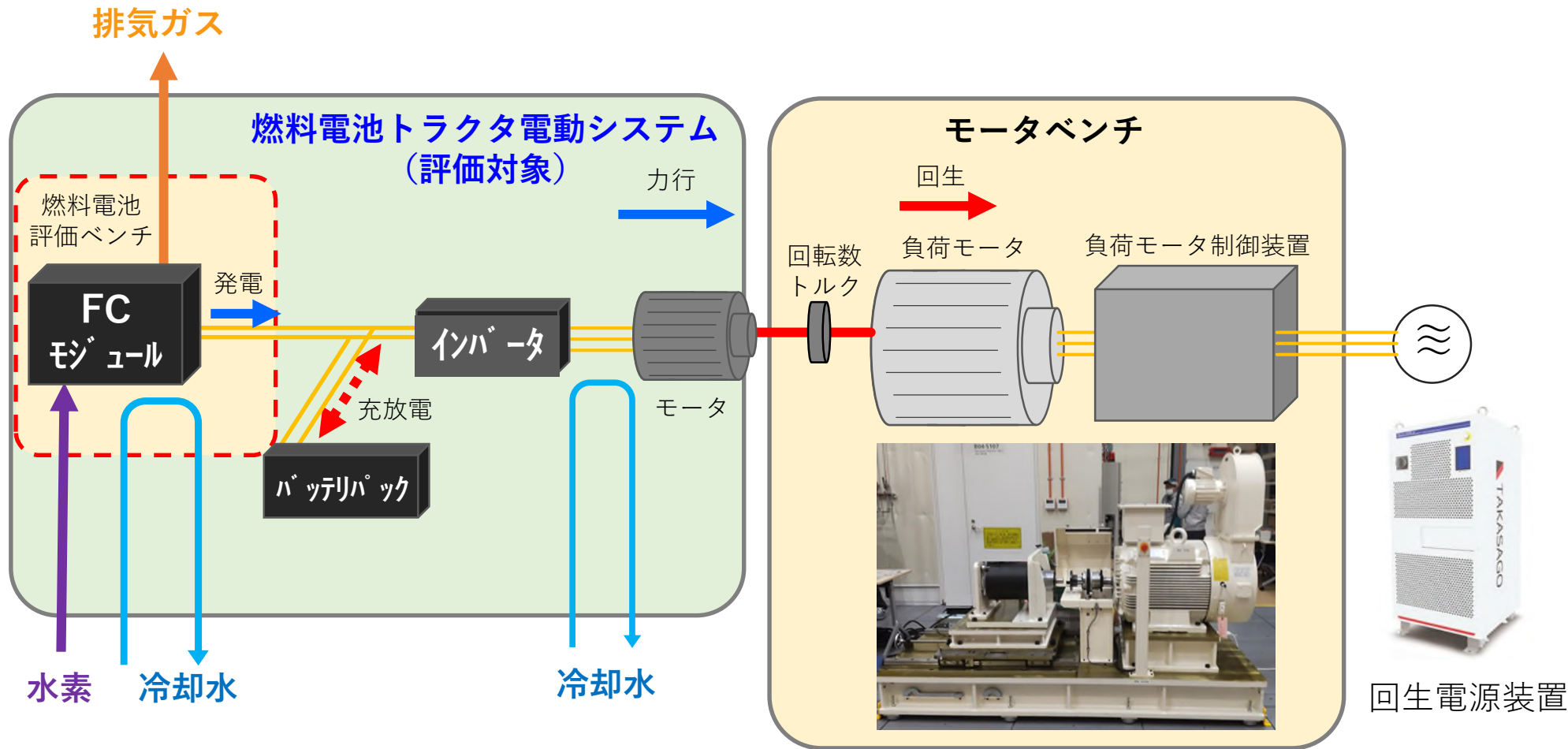
- ・モータベンチ、燃料電池評価ベンチ、回生電源装置、水素供給設備、冷却水供給設備で構成
- ・燃料電池トラックの電動システムの評価が可能



燃料電池評価ベンチ



水素供給設備



3. 研究開発成果について

■ 水素充填設備の納品を完了

- 社内開発拠点（クボタグローバル技術研究所）に燃料電池フォークリフト用の簡易充填装置および、水素カードルの納品を完了
- 関連法規への対応として水素製造・貯蔵届を提出済
- 今年度、燃料電池トラクタへの充填を実施予定



高圧水素カードル



簡易式(差圧式)水素充填装置

充填
ノズル



燃料電池トラクタに充填

水素充填フロー

4. 今後の見通しについて

■今後の予定

- (1)燃料電池トラクタの社内評価完了（2024年 3月）
- (2)実証試験の実施（2024年 4月～）
- (3)適合性評価の完了（2024年度）

①インプラメント毎の作業適合性

インプラメントを変えることで
様々な作業に用いられ、各作業
負荷が大きく異なるので、作業毎の
システム成立性を評価する

②水素供給手段のあり方

水素ステーションが農地から離れている場合が多く、
自走して充填することは困難であると想定。
農家へのヒアリングなどを通じて、
トラクタに適した水素供給手段を提案する



プラウ耕起作業

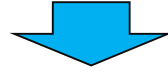


ロータリ耕うん作業

4. 今後の見通しについて

■ 普及に向けた課題への取り組み

将来、水素・燃料電池を応用した製品の普及への一番の課題は、水素消費地である農村エリアに、如何にして、安く水素を届けられるか



- JH2Aに於いて、事業化委員会への参画、さらに産業機械サブワーキンググループ(SWG)を発足
参画いただいている産業機器メーカーやインフラ会社とともに、水素供給に関するフィジビリティスタディーを推進
- 「コスト」および「障壁となりうる規制」の明確化を行い実用化に繋げていく

