

# NEDO水素・燃料電池成果報告会2022

発表No.A-40

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  
／燃料電池システムを搭載した油圧ショベルの研究開発と実証検証

発表者名 山口 拓則  
団体名 コベルコ建機株式会社  
発表日 7月28日

連絡先：山口拓則  
コベルコ建機株式会社  
(yamaguchi.takunori@kobelco.com)

# 事業の位置付け・必要性

2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略 令和2年12月 より

建設施工分野においては、

2030年度 ICT施工の普及により32000 t /年のCO2削減を目指す。

2050年度のカーボンニュートラルに向け革新的建設機械(電動、水素、バイオ等)の 普及を促進



○従来技術の積み上げでは2050年度の目標達成は困難。

革新的建設機械の一つとして燃料電池ショベルの開発を急ぐ必要がある。

○水素社会実現に向け水素の需要喚起し、コスト低減に繋げるためにも建設施工分野への燃料電池適用は重要



燃料電池を動力源とするゼロエミッションショベルを開発、上市することで建設施工分野のカーボンニュートラル実現に貢献する。

**STEP1 : 燃料電池を搭載した油圧ショベルの商品化に向けた要素開発 (今回の公募対象)**

**STEP2 : 水素燃料の供給課題を考慮した差別化技術を確立**



出展  
<https://www.jcb.com/en-gb/news/2020/07/jcb-leads-the-way-with-first-hydrogen-fuelled-excavator>

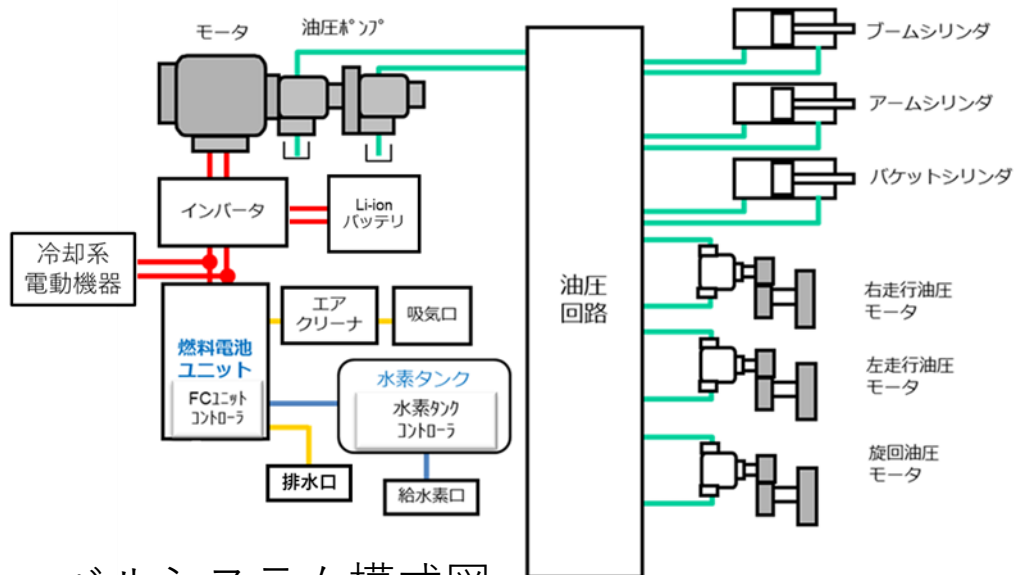
海外の動向： J C B (英国、右写真)やHyundai Construction Equipment(韓国)で開発進行中

# 事業概要

1. 期間 開始：2021年8月 終了（予定）：2024年2月

2. 最終目標 本事業における技術開発目標は以下の4項目

1. 燃料電池を動力源とした油圧ショベルの動作確立
2. 動力変動に追従した動力制御システムの確立
3. 燃料電池化に適した冷却システムの確立
4. 油圧ショベルの耐環境（振動・衝撃）を考慮した実装技術の確立



- ✓ システム構成及びモーター、インバータなどパワエレ機器はハイブリッドショベル開発で得た知見を活用
- ✓ 燃料電池及び水素タンクが初搭載となるため、ベンチによる性能・搭載強度の見極め実施

燃料電池ショベルシステム模式図

# 事業概要

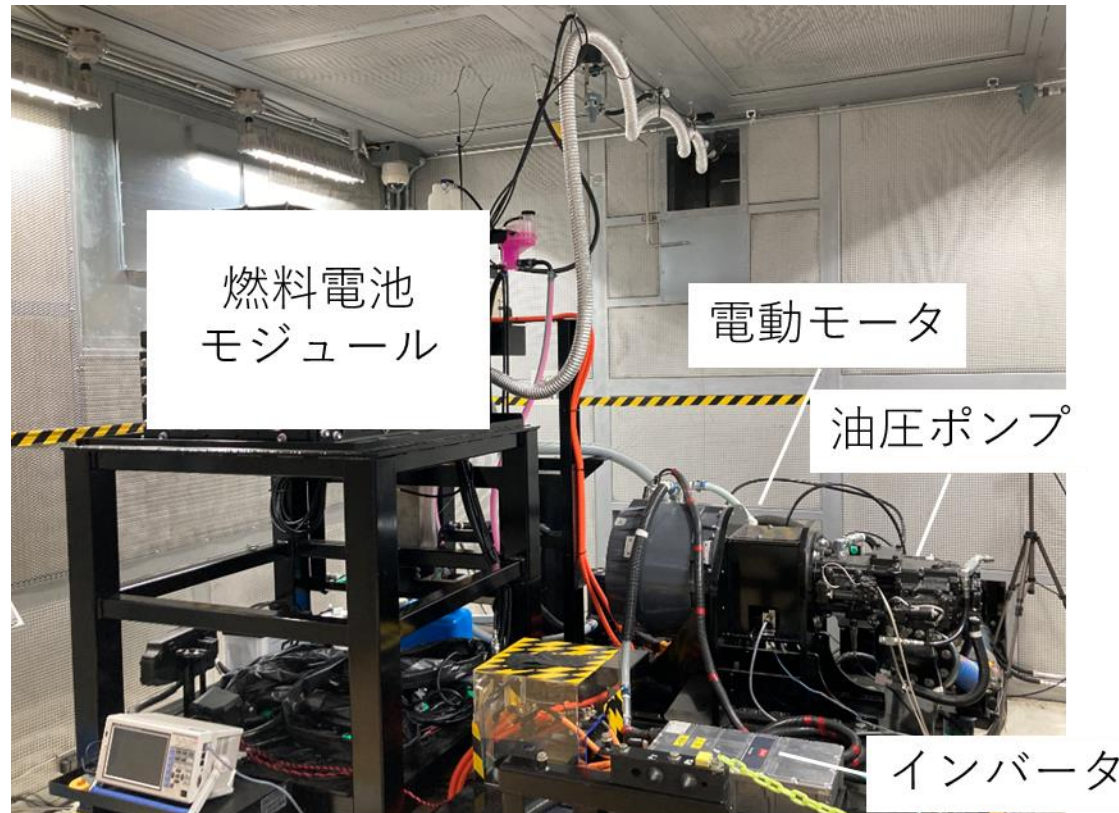
## 3-1. 進捗概要 ベンチ設備構築

### 燃料電池評価用ベンチ設備の立上げ

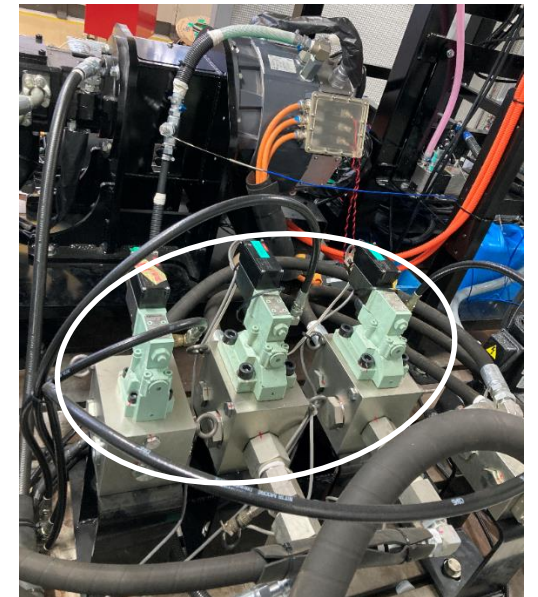
燃料電池で生じた電力により電動モータを回し、それと連結した油圧ポンプ側に負荷を与える。  
油圧シヨベルの負荷を与えて燃料電池の出力特性を把握し、動力・冷却制御システムの評価を行う。



水素供給設備



ベンチ試験設備



負荷掛けバルブ



# 事業概要

## 3-2. 進捗概要 ベンチ評価の実施

### ベンチ評価

- ・ 負荷信号に従い燃料電池で必要な電力を発電
- ・ 電力は電動モータを介し油圧ポンプを駆動して消費

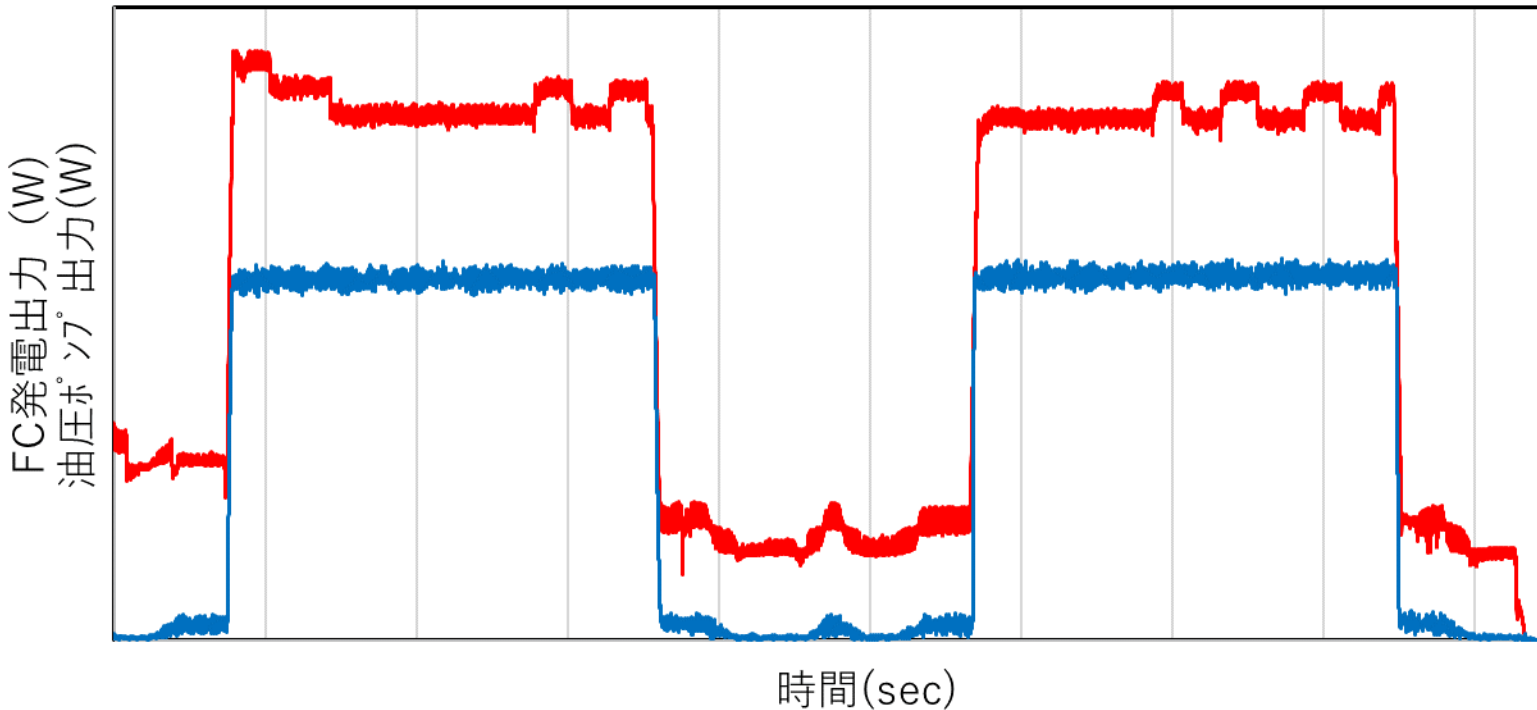
### 確認できたこと

- \* 負荷信号に従い燃料電池の発電を制御できていること
- \* 燃料電池が発生する電力を油圧により吸収できていること



### 今後の予定

実機の様々な負荷パターンを与えて燃料電池の動力特性、発熱特性の確認、動力制御システムの妥当性確認を実施



ベンチ試験結果事例

(赤：FC発電電力、青：油圧負荷仕事)

# 事業概要

## 3-3. 進捗概要 試作機の開発

機能試験用試作機の開発：量産油圧ショベルを改造

上部旋回体：エンジン、燃料タンクに代わり、燃料電池、水素タンク、電動系冷却機器等を搭載

アタッチメントと下部走行体はそのまま流用



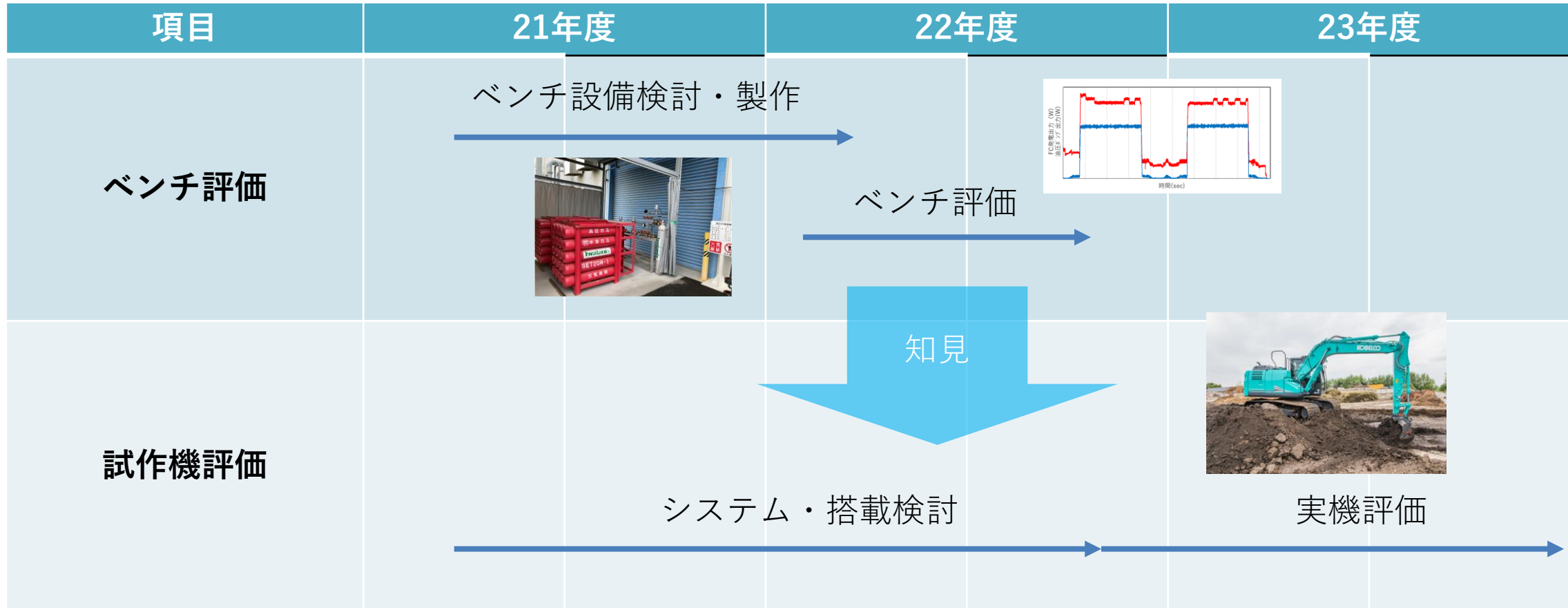
燃料電池ショベル試作ベース機

### 搭載レイアウトの課題

- ・燃料電池、水素タンクのスペース確保
- ▶ 現行エンジン機に対して搭載スペース増大  
エンジンルーム高さの変更で対応

### 耐振性の課題

- ・掘削作業、悪路走行時の大加速度への対応  
別途加振ベンチ試験でマウント特性試験実施



- ・ 22年度 ベンチ評価による燃料電池特性確認、システム構築および試作機の開発
- ・ 22年度末～ 試作機による評価を実施、掘削性能、耐久性等の評価を実施

## ベンチ評価について

- ベンチ評価設備を立上げ、FCによる発電試験に着手
- 高圧ガス保安法に則ったベンチの安全対策を実施し許可を得た

## 試作機評価について

- 試作機の基本設計まで完了
  - 制御システムの構想、使用機器選定、搭載設計
  - 燃料電池化に適した冷却システムの設計検討
  - 油圧ショベルの振動に耐えうるFC搭載方法の検討

## 特許

- 特許事務所と特許化する案件について打合せ中。





建設施工分野において2050年カーボンニュートラル実現に向けて  
燃料電池ショベルの実用性を示し建設現場のゼロエミッション化に寄与して行く

## 実用化・事業化に対する今後の課題

- 高圧水素充填を行うインフラ環境の整備
- 燃料電池ショベル実稼働実証の場の確保
- 製品コストおよび燃料水素のコスト低減
- 顧客に使ってもらうための優遇制度、指定制度実施

## 実用化・事業化に向けた具体的な取り組み

- 実機稼働を行える水素充填インフラの整った現場と作業の探索
- 規制緩和、法規の整備 に向けて提言 (JH2A、建機工)