

NEDOエネルギー・地球環境分野成果報告会2026 プログラムNo.603-2-15

水素利用拡大に向けた共通基盤強化のための研究開発事業/
燃料電池・水電解の実用化技術開発/
HDV及び定置用への適用を可能とする多用途型燃料電池スタックの研究開発

発表：2026年7月22日

国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構

中森 洋二

(株)東芝

問い合わせ先 (株)東芝 Email:yoji.nakamori.t97@mail.toshiba TEL:050-3175-6435

目次

1. 事業概要
2. 事業の位置付け・必要性
3. 研究開発マネジメントについて
4. 事業化に向けた取り組み

1. 事業概要

1. 期間

開始 : 2025年8月
終了（予定） : 2028年3月

2. 最終目標

HDV及び定置用など多用途に展開可能な多用途型燃料電池スタックの開発を目標とし、以下の達成を目標とする。

- ・スタック出力密度 : 3.0kW/L
- ・定置用の条件で設計寿命 : 8万時間見通し
- ・HDV向けの条件で設計寿命 : 3~5万時間見通し
- ・耐凍結性の確認 : 30回の凍結／解凍サイクル及び凍結起動サイクルを経て、初期性能比99%以上

3. 成果・進捗概要

- ・現行の3流体内部加湿方式セル構成にて対応可能な反応ガス加圧及び高電流密度発電試験を実施し、結果から見込み値を算出。触媒、GDL等変更した改善セルの結果から、4流体内部加湿方式セル構成にて、0.6V/cell@4A/cm²達成見通し。
- ・金属セパレータ材質及びコーティング仕様の候補について、小型サンプルによる分極試験で腐食性を評価し、目標設計寿命・コスト・量産性も踏まえて材質及び仕様を選定。
- ・セパレータ形状や運転条件を模擬した解析を実施した結果、各流体の流配に偏りが生じないこと、さらに膜含水率や酸素分圧について均一な分布が得られる見込みを得て、セパレータ金型を製作完了。

2. 事業の位置付け・必要性（事業の目的）

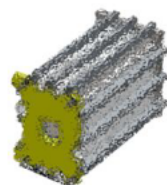
- ・ 東芝およびNimbus社の補完関係を活かして競争優位性のある多用途型燃料電池スタック共同開発。
- ・ 多用途展開により、生産量拡大・低コスト化を図り、国際競争力を強化。

TOSHIBA

- ・ 長寿命スタック技術
- ・ 量産化技術とサプライチェーン,設備,ノウハウ
- ・ 定置用システムの導入実績,経験

2024年9月より
共同開発

多用途型燃料電池スタック



- ・ 高電流密度化
- ・ 長寿命化
- ・ 耐凍結対応
- ・ 低コスト化

共同開発対象範囲

NEDO補助事業範囲

燃料電池システム



燃料電池モジュール



アプリケーション

定置用



船舶



建機



鉄道



HDV用



nimbus
POWER SYSTEMS.

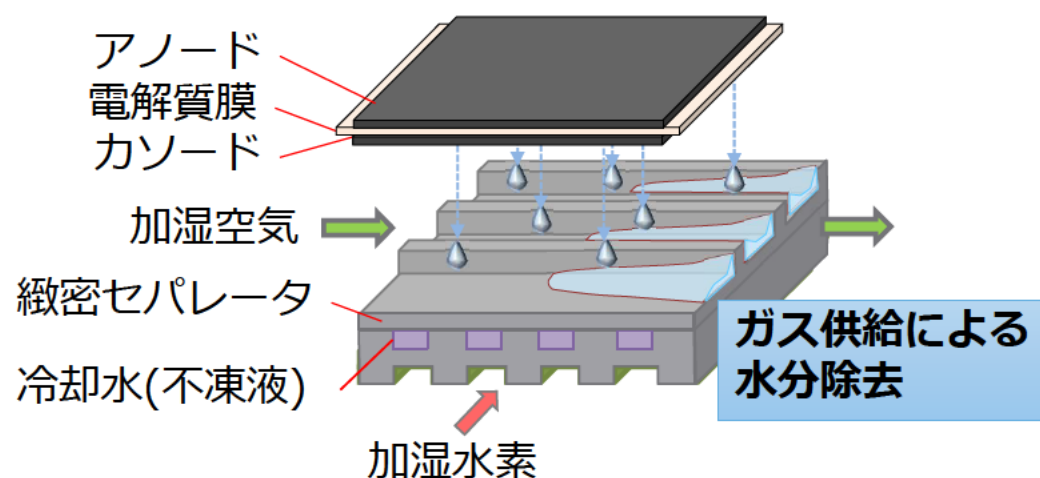
- ・ 4流体スタック技術
- ・ モジュール化技術
- ・ Heavy Duty(HDV)車載向け燃料電池のコア技術・経験

2. 事業の位置付け・必要性（従来の東芝燃料電池スタック）

・ 東芝の従来燃料電池スタックは、スタック内部で反応ガスを加湿する内部加湿方式により長期間連続発電に耐え得る電圧安定性や長寿命を実現。

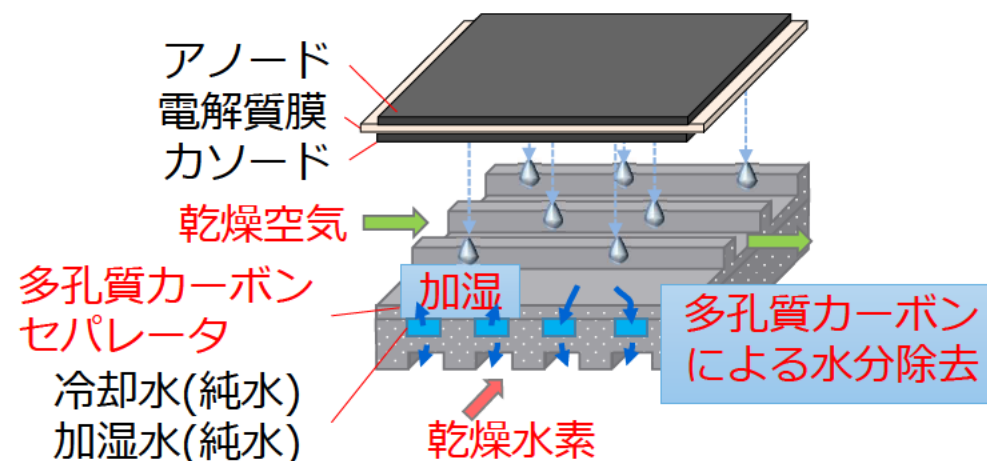
一般的な燃料電池スタック構成

ソリッドセパレータ+外部加湿



東芝の従来燃料電池スタック構成

ポーラスセパレータ+内部加湿



2. 事業の位置付け・必要性（本事業の内容）

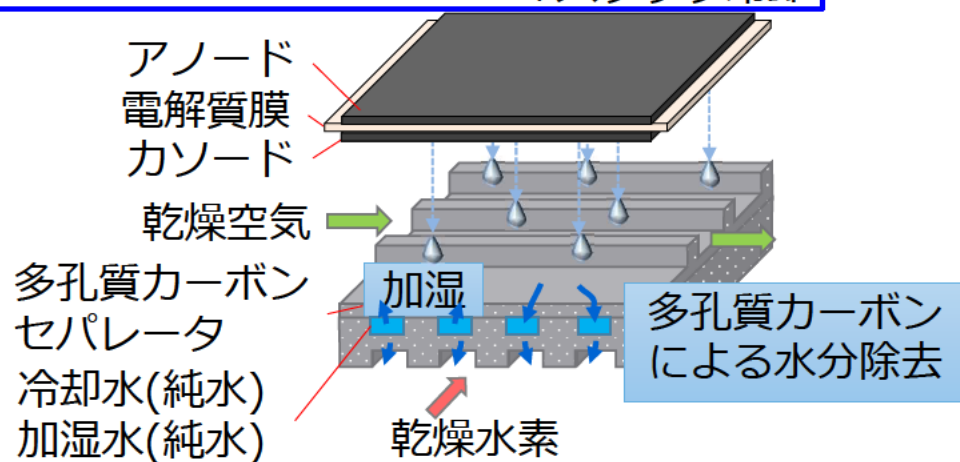
・ 東芝の内部加湿型燃料電池スタックにNimbus社の4流体モデルのコンセプトを取り入れることで、長期間連続発電に耐え得る電圧安定性や長寿命と、高出力密度発電や凍結などの耐環境性を実現。

東芝の従来燃料電池スタック構成

多孔質カーボンセパレータ+内部加湿

3 流体モデル

- アノード ⇒ 水素
- カソード ⇒ 空気
- 純水 ⇒ 内部加湿 + スタック冷却

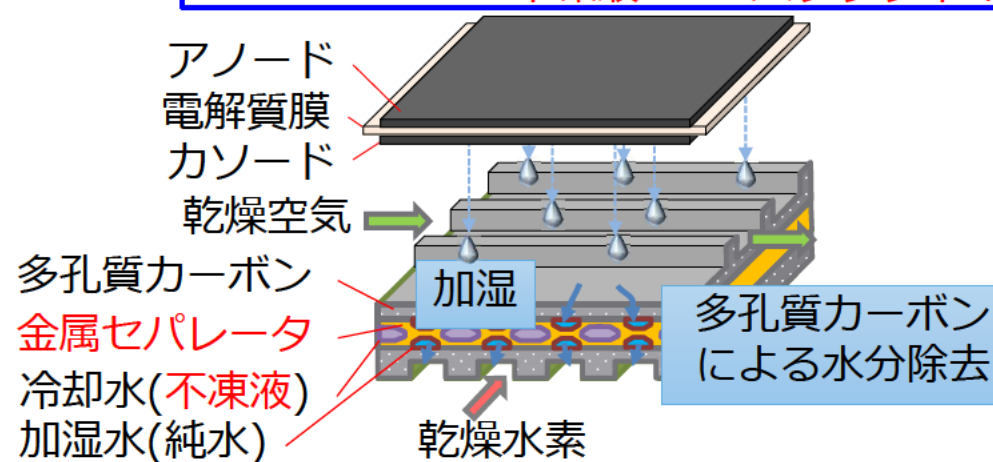


多用途型燃料電池スタック構成

多孔質カーボンセパレータ/金属セパレータ+内部加湿

4 流体モデル

- アノード ⇒ 水素
- カソード ⇒ 空気
- 純水 ⇒ 内部加湿
- 不凍液 ⇒ スタック冷却



- ①純水量ミニマム化
②加圧運転による高出力化

本事業の取組み

- ・ 高性能セル開発による高出力密度化
- ・ セパレータ開発による寿命向上
- ・ 耐凍結性の確認

2. 事業の位置付け・必要性（事業の意義）

- 加湿器レスを可能とする多用途型燃料電池スタックの体積出力密度を 3.0kW/L とすることで、燃料電池モジュール体積出力密度 0.6kW/L を達成可能の見通し。

NEDO HDVロードマップの2030年目標
25t大型トラック搭載を想定したモジュール出力密度 0.6kW/L の燃料電池モジュール

多用途型燃料電池スタックの燃料電池モジュール構成

出力: 303kW , 総容積: 502L (密度: 0.6kW/L)

多用途型燃料電池スタック
(3.0kW/L)容積: 76.0L

加湿器レス

空気ブロワ

水素ブロワ

冷却水ポンプ

制御装置

弁・センサ

配管

図 燃料電池モジュールの構成

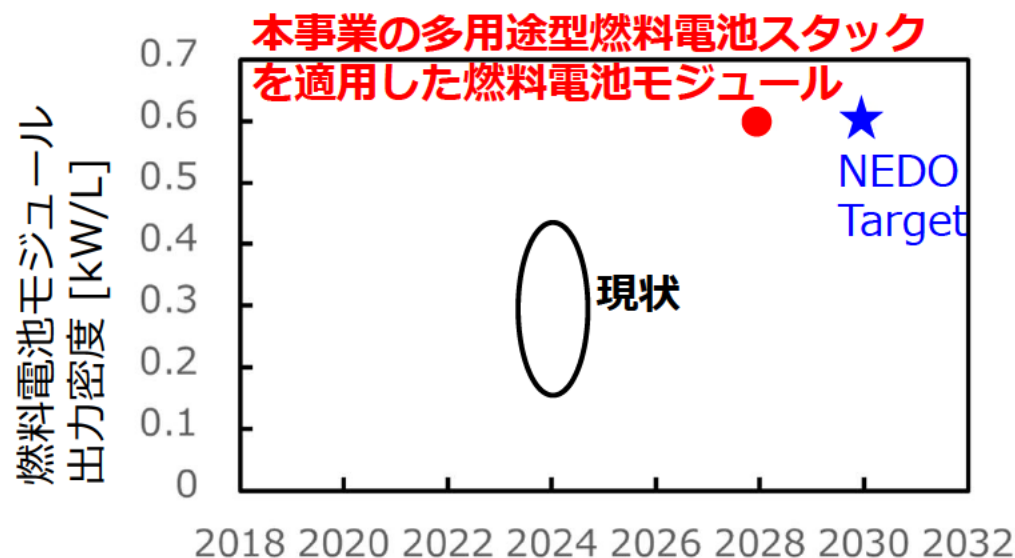


図 燃料電池モジュール出力密度の見通し

3. 研究開発マネジメントについて（開発の目標）

1. 高性能セルの開発

- ・目標：燃料電池スタック出力密度3.0kW/Lを達成。
- ・根拠：NEDOロードマップの燃料電池モジュール出力密度目標値0.60kW/L達成可能。

2. 多孔質カーボンセパレータの開発、金属セパレータ及びコーティング材の選定

- ・目標：定置用の条件で設計寿命8万時間の見通し。HDV向けの条件で設計寿命3～5万時間の見通し。
- ・根拠：NEDOロードマップ及びDOE目標から、寿命目標を設定。

3. 耐凍結性の確認

- ・目標：30回の凍結／解凍サイクル及び凍結起動サイクルを経て、初期性能比99%以上を達成。
- ・根拠：従来の燃料電池スタックにて凍結／解凍サイクル及び凍結起動サイクルによるスタック性能変化及び部材変化を評価し、30回のサイクル試験で実運用での耐凍結性の評価が可能。

3. 研究開発マネジメントについて（スケジュール）

事業項目	2025年度		2026年度				2027年度			
	第3 四半期	第4 四半期	第1 四半期	第2 四半期	第3 四半期	第4 四半期	第1 四半期	第2 四半期	第3 四半期	第4 四半期
1. 高性能セルの開発										
・設計・製造										
・初期特性・寿命評価										
2.1. 多孔質カーボンセパレータの開発										
・流路形状設計・金型製造										
・初期特性評価										
2.2. 金属セパレータ及びコーティング材の選定										
・金属セパレータ・コーティング材の単体評価										
・スタックによる初期特性・寿命評価										
3. 耐凍結性の確認										
・凍結／解凍サイクル、凍結起動サイクル										

3. 研究開発マネジメントについて（実施体制）

1. 実施体制



※1東芝ニュースリリース「次世代型純水素燃料電池スタックの共同開発契約を締結」
<https://www.global.toshiba/jp/news/energy/2024/11/news-20241121-01.html>

2. マネジメント方針

- ①共同開発を進めるにあたり、東芝とNimbus社で各開発項目ごとの役割を分担。
- ②東芝とNimbusは、共同開発を進めるにあたって、下記の共有・協議を定期的を実施。
 - ・事業戦略上の決定事項の共有(1回/年)
 - ・活動の進捗レビュー、リスク管理、パテントレビュー、ビジネスに関する情報共有(1回/四半期)
 - ・各開発項目に関わる協議(都度)

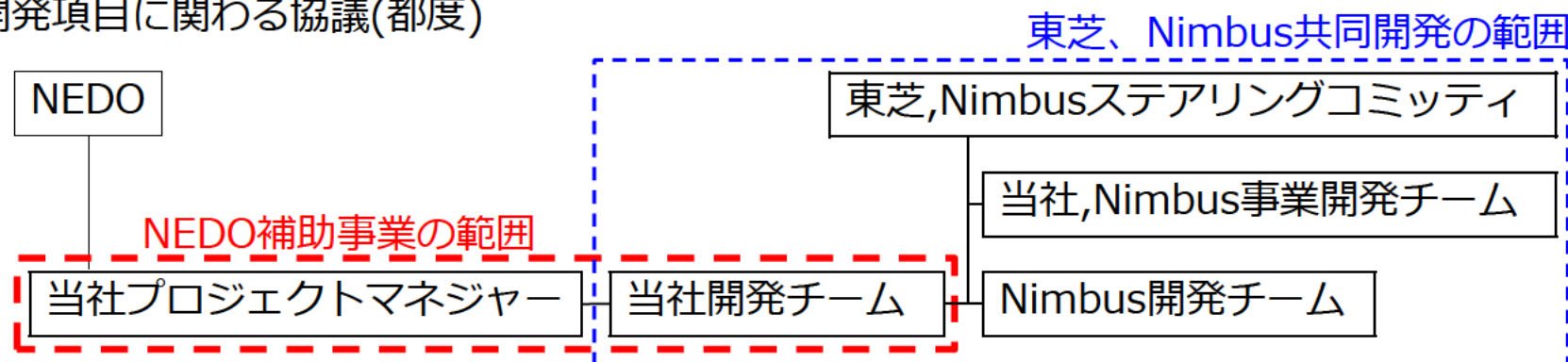


図 共同開発体制とNEDO補助事業の範囲

3. 研究開発成果について（高性能セルの開発）

・ 現行の3流体内部加湿方式セル構成で反応ガス加圧試験を実施。セル材料変更によりセル性能目標達成見通し。

1. 目標

- ・ スタック出力密度3.0kW/L達成に必要な、セル性能2.4W/cm²/cell(0.6V/cell @4A/cm²)の達成

2. 目標達成に向けたアプローチ

①発電条件の変更

- ・ 反応ガス加圧・高電流密度化による出力密度向上と安定発電実証。

②セル材料の変更

- ・ 触媒、GDL等変更による活性化分極、拡散分極及び抵抗の低減。

③劣化加速試験による寿命評価

3. 2025年度成果

- ・ 現行の3流体内部加湿方式セル構成にて対応可能な反応ガス加圧及び高電流密度発電試験を実施し、結果から見込み値を算出。触媒、GDL等変更した改善セルの結果から、4流体内部加湿方式セル構成にて、0.6V/cell@4A/cm²達成見通し。

4. 今後の課題

- ・ 4流体スタック構成にて実運転での発電検証及び寿命評価。
- ・ 将来の量産を見据えたばらつきの評価。

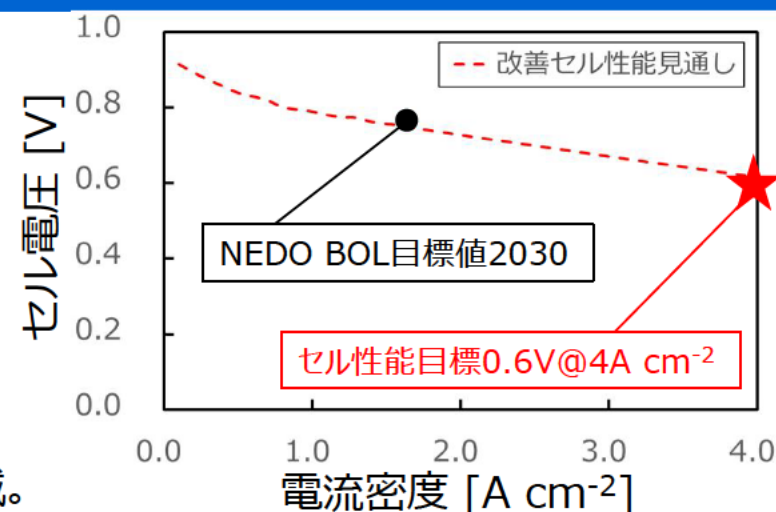


図 4流体内部加湿方式セル構成における性能見通し

3. 研究開発成果について（セパレータの開発）

- ・ 金属セパレータ材質及びコーティング仕様を小型サンプルで評価して選定。
- ・ セパレータ流路設計完了し、解析で各流体の流配の偏り無き事を評価し、金型製作完了。

1. 目標

- ・ 定置用の条件で設計寿命8万時間の見通し。
- ・ HDV向けの条件で設計寿命3~5万時間の見通し。

2. 目標達成に向けたアプローチ

①金属セパレータ及びコーティング材の選定

- ・ 接触抵抗・コスト・腐食試験から、目標設計寿命を実現可能なコーティング材・プロセスの選定。

②多孔質カーボンセパレータの開発

- ・ 薄型、均一な流配・水分分布を実現できる構造。

③劣化加速試験による寿命評価

3. 2025年度成果

- ・ 金属セパレータ材質及びコーティング仕様の候補について、小型サンプルによる分極試験で腐食性を評価し、目標設計寿命・コスト・量産性も踏まえて材質及び仕様を選定。
- ・ セパレータ形状や運転条件を模擬した解析を実施した結果、各流体の流配に偏りが生じないこと、さらに膜含水率や酸素分圧について均一な分布が得られる見込みを得て、セパレータ金型を製作完了。

4. 今後の課題

- ・ 金型成型品によるスタック検証及び寿命評価。

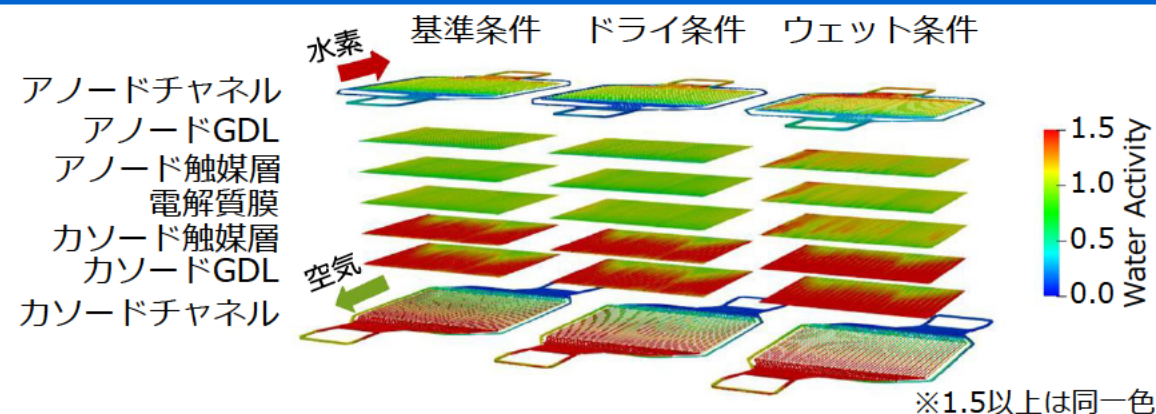
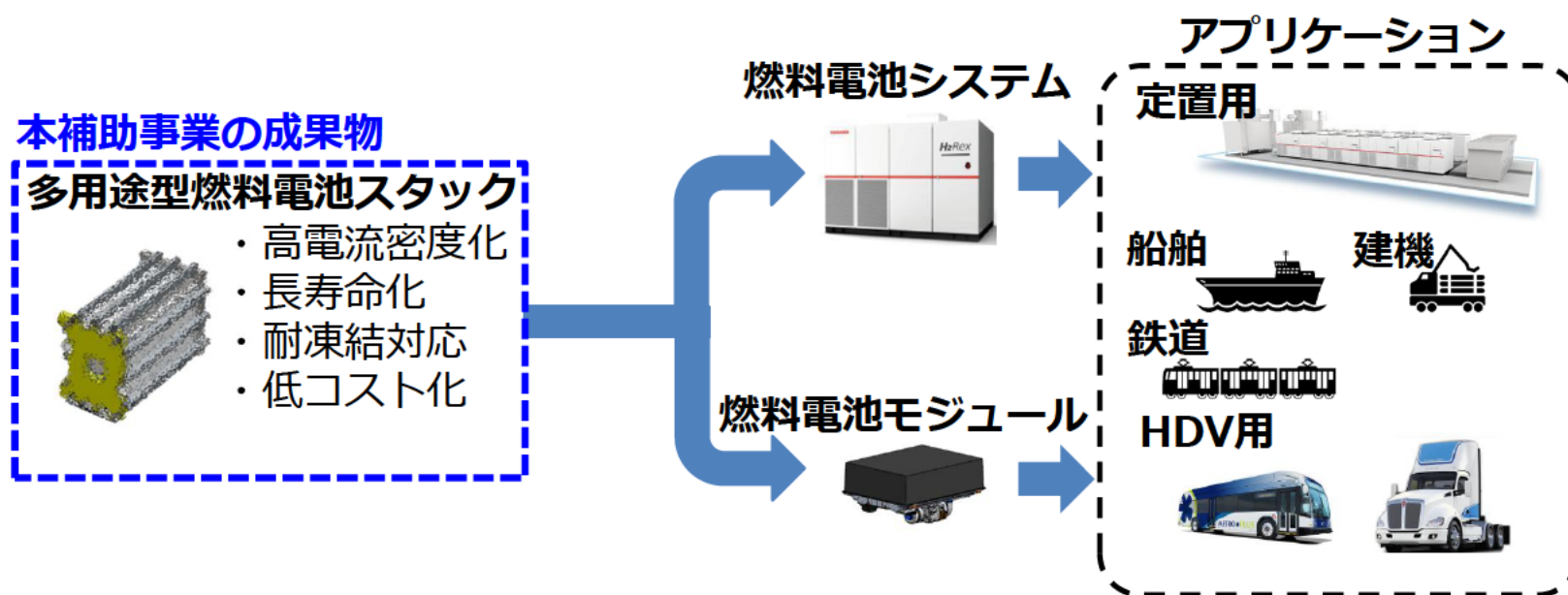


図 4流体モデルのシミュレーション結果

4. 事業化に向けた取り組み

- ・ 多用途型燃料電池スタックを燃料電池システム/モジュールの実証を経て事業化。
- ・ 市場拡大のタイミングを見据えて、多用途型燃料電池スタックの量産体制を構築。



人と、地球の、明日のために。

**Committed to People,
Committed to the Future.**

