

NEDOエネルギー・地球環境分野成果報告会2026

プログラムNo. 603-3-03

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
高水素バリア性樹脂材料と回転成形法による/大型・薄肉高圧
水素貯蔵タンクライナーの研究開発

発表：2026年7月23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

発表者名 福原 慶士

*団体名（国）金沢大学、富山県産業技術研究開発センター

問い合わせ先 株式会社タカギセイコー

E-mail: KeijiFukuhara@nts.takagi-seiko.co.jp TEL: 0766-84-2316

事業概要

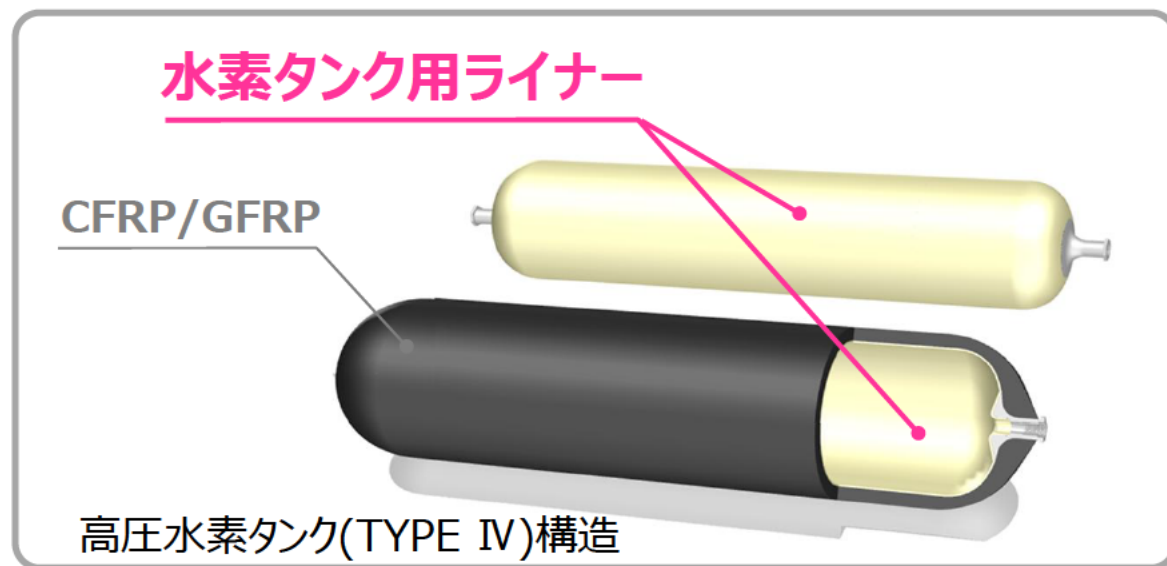
1. 期間

開始 : 2025年8月
終了 : 2028年3月

2. 最終目標

水素の本格的な普及拡大及び産業競争力の強化に向け、

- HDV向け製品ニーズに適合した**大型化**
 - 高ガスバリア性と肉厚をトレードオフした**薄肉化**
 - 生産性の高効率化・設備投資額の低減・材料費の削減による**低コスト化**
- 「回転成形」法によるシステム技術を構築し、ライナー生産技術の深化を図る。



事業概要

3.成果・進捗概要

材料

- ①『回転成形による高ガスバリア材採用の研究開発』
実施項目) 成形性の指標となる粘弾性の測定を実施



回転成形用パウダー材

成形

- ②『回転成形によるハイスイクル及び大型化・薄肉化確立の研究開発』
実施項目) ライナー形状およびハイスイクル成形に特化した成形システムの開発および導入



回転成形ライナー

後加工

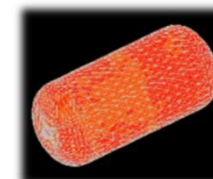
- ③『回転成形時の次工程への影響度の評価』
実施項目) 水バースト試験によるライナーのシール性評価の実施



性能評価

品質

- ④『高品質ライナーを製造するための条件確立の研究開発』
実施項目) シミュレーションを活用した成形条件の最適化検討の実施



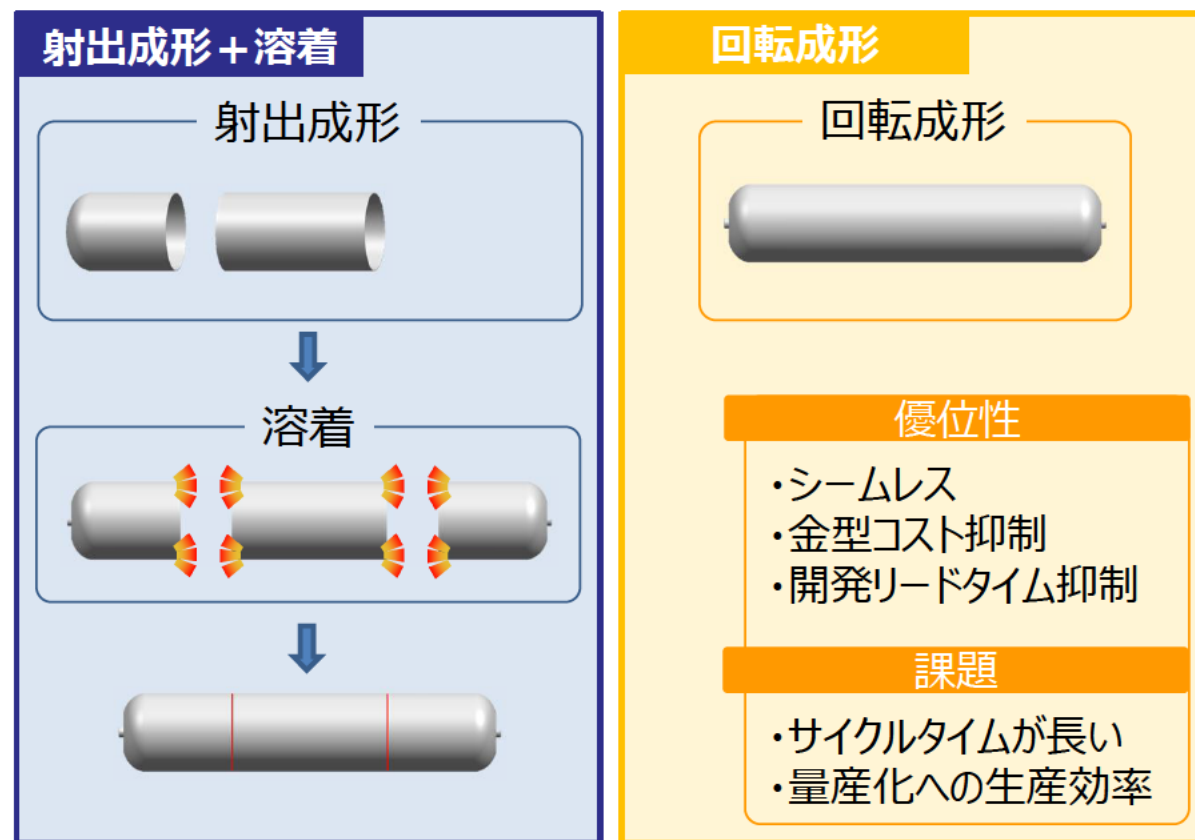
シミュレーション

1. 事業の位置付け・必要性

■ 背景

「NEDO燃料電池・水素技術開発ロードマップ」の「FCV・HDV用燃料電池」のロードマップにおいて航続距離・稼働時間の長さや搭載性・重量等の観点から燃料電池適用の期待が大きい大型・商用モビリティ(HDV: Heavy Duty Vehicle)をターゲットとして取り組むべき技術開発課題がとりまとめられた。

今後市場拡大が見込まれる大型トラック用の水素貯蔵システムでは、軽量かつ高強度な高圧水素タンク(Type IV)の採用が進んでいる。



1. 事業の位置付け・必要性

■ 目的

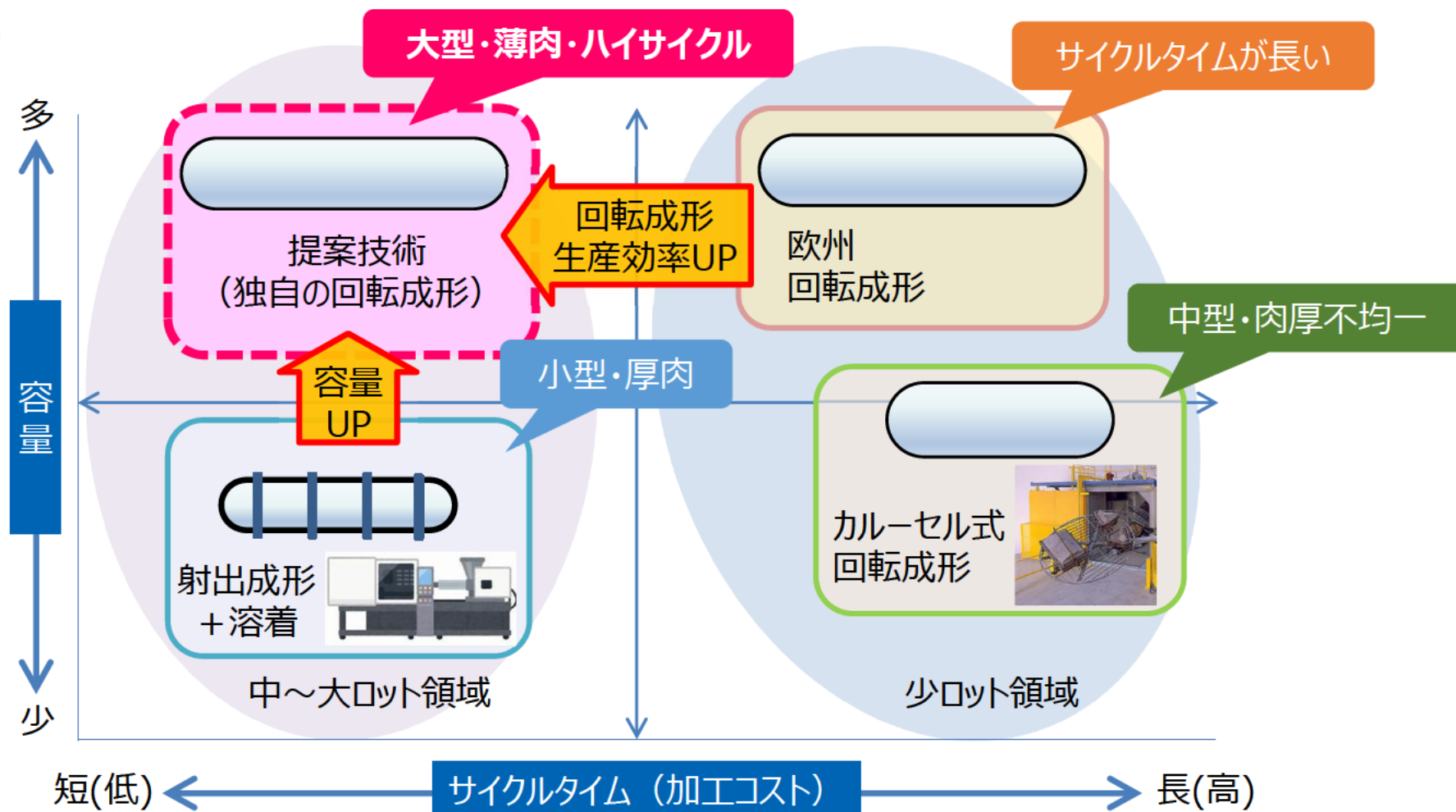
本事業では、当社独自の材料選択や肉厚制御ノウハウをベースに、回転成形のサイクルタイムを劇的に短縮する技術開発を行う。これにより、大型トラック用水素タンクライナーの低コスト化、省資源化、短納期化、量産化を同時に実現し、脱炭素社会の推進に貢献する。



1. 事業の位置付け・必要性

■ 事業の位置づけ

(チャート図)



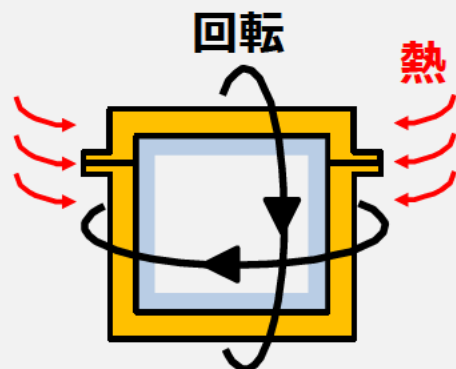
■ 回転成形法とは

中空のプラスチック製品をつくるのに最適な成形技術



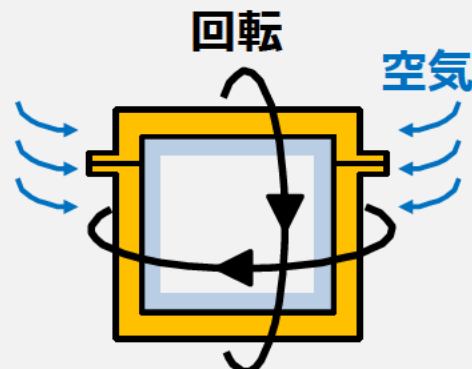
①原料投入

金型の中にパウダー状の原料を投入する。



②加熱

金型を2軸回転させながら外面より加熱成形する。



③冷却

金型回転を続けながら外面より冷却する。



④製品取出し

金型を開き製品を取り出しする。

【実績例】



自動二輪用燃料タンク



低床バス用

2. 研究開発マネジメントについて

■ 目標

1

2025年度

成形システム
導入

水素透過係数
(@-55℃)

降伏伸び
(@-60℃)

2

中間(2026年度末)

長さ 2,000mm

容量 550L

肉厚 4.0mm以下

⚡ 従来比 : 1/2

サイクルタイム
30Min以下

水素透過係数
 1.05×10^{-9} 以下

降伏伸び
8 %以下

3

最終(2027年度末)

長さ 2,500mm

容量 650L

肉厚 3.0mm以下

⚡ 従来比 : 1/4

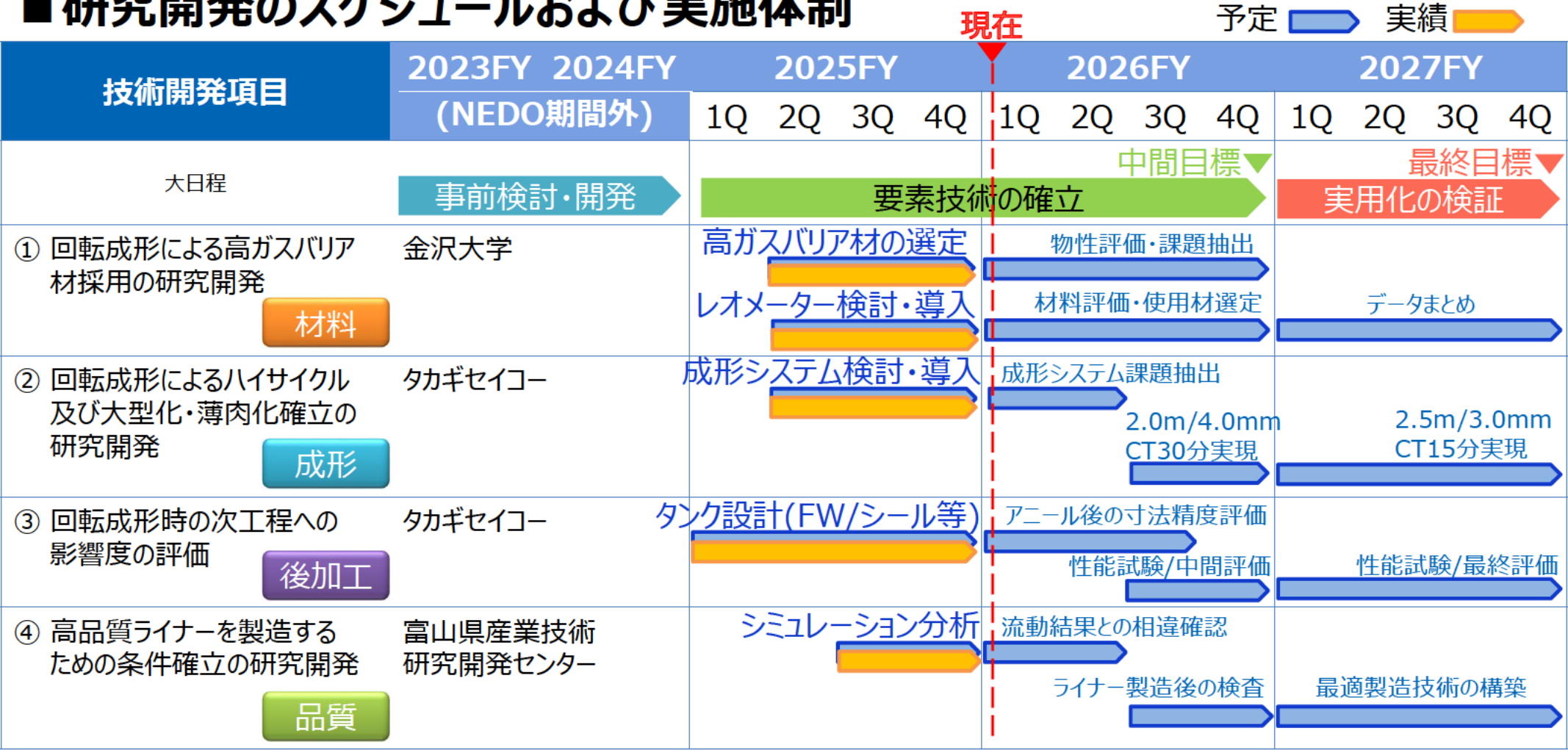
サイクルタイム
15Min以下

水素透過係数
 1.05×10^{-10} 以下

降伏伸び
10 %以下

2. 研究開発マネジメントについて

■ 研究開発のスケジュールおよび実施体制



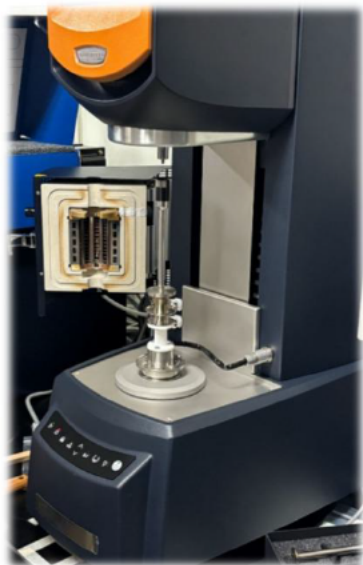
3. 研究開発成果について

材料

①『回転成形による高カスバリア材採用の研究開発』

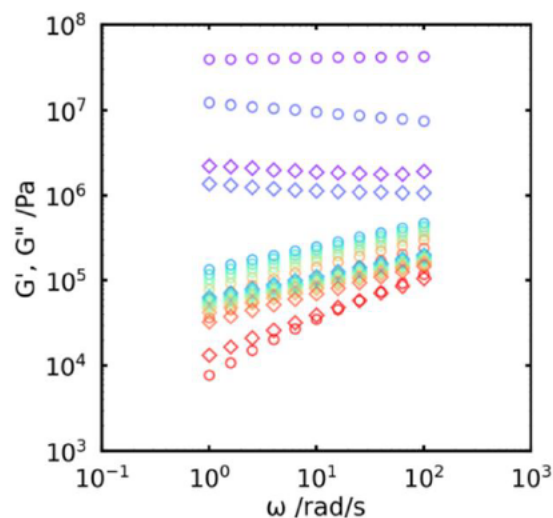
- ・レオメーターによる粘度測定
- ・低温(-60℃)の伸び測定

粘弾性測定(PA11材)



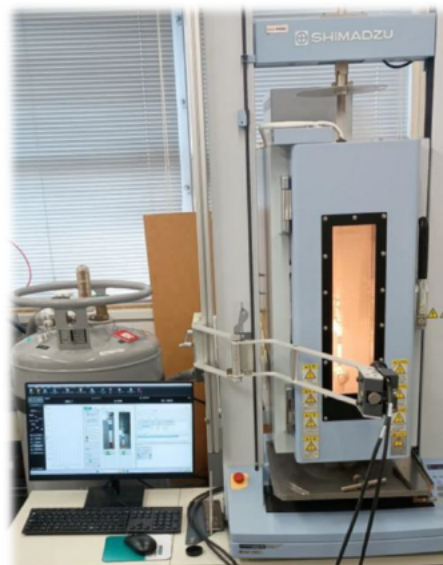
レオメーター

TA instruments社製



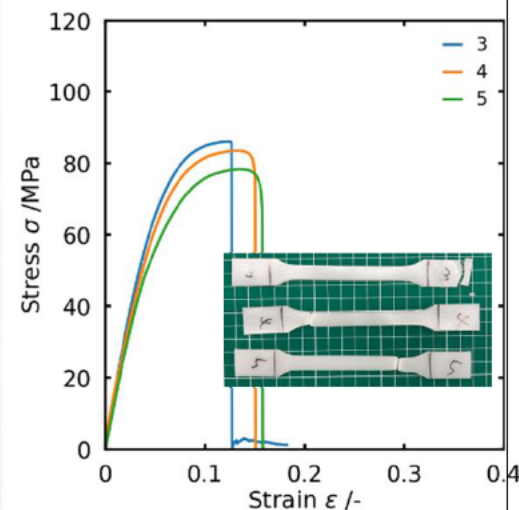
(PA11材)

低温引張試験(PA11材)



低温試験

SHIMADZU社製



低温の伸び(PA11材)

3. 研究開発成果について

成形

②『回転成形によるハイサイクル及び大型化・薄肉化確立の研究開発』

・成形システムの仕様検討

加熱方法	高周波 (誘導)	熱風	過熱 水蒸気	I R ヒーター	レーザー	ガス	プラズマ	油・熱 媒体循環
イニシャルコスト	×	△	×	○	×	×	×	×
加熱速度	○	×	×	△	×	△	○	△
均熱性	×	○	○	○	×	○	×	×
制御性	△	○	△	○	○	△	×	△
スペース	×	△	△	○	×	×	×	×
判定	△	△	△	○	×	△	×	×

- ・強い衝撃に弱い
- ・ヒーター交換で済むため、メンテが容易
- ・影になる部分は昇温しない
- ・非接触加熱
- ・加熱物を黒色着色にて加熱速度が良化

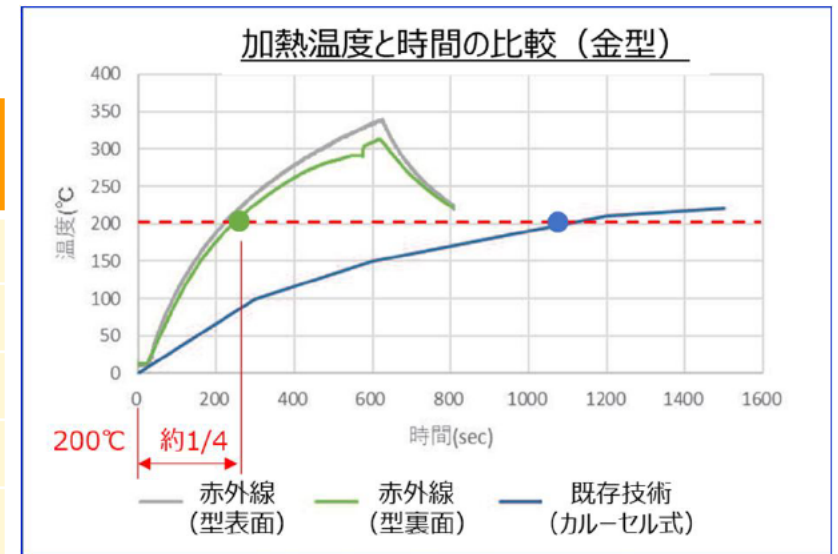
3. 研究開発成果について

成形

②『回転成形によるハイサイクル及び大型化・薄肉化確立の研究開発』

・成形システムの仕様検討

加熱方法	シーズ ヒーター	カーボン ヒーター	タングステ ンヒーター	セラミック ヒーター
波長域	遠赤外線	中赤外線	近赤外線	遠赤外線
立ち上がり	×	○	○	△
寿命	◎	○	△	○
設計自由度	×	○	○	×
放射効率	×	○	△	△
判定	×	○	△	△



金型昇温テストの様子

3. 研究開発成果について

成形

②『回転成形によるハイサイクル及び大型化・薄肉化確立の研究開発』

・成形システムの仕様検討

加熱方法	水没	空冷	液体窒素	高速ミスト	ヒートシンク
イニシャルコスト	△	○	×	○	△
冷却速度	○	×	○	○	×
均熱性	△	○	×	○	△
制御性	△	×	△	○	△
スペース	△	○	×	○	△
判定	△	△	×	○	△

- ・冷却速度は水没には劣るがミスト量などコントロールが可能
- ・エアー併用にてライデンフロスト現象の低減を見込める



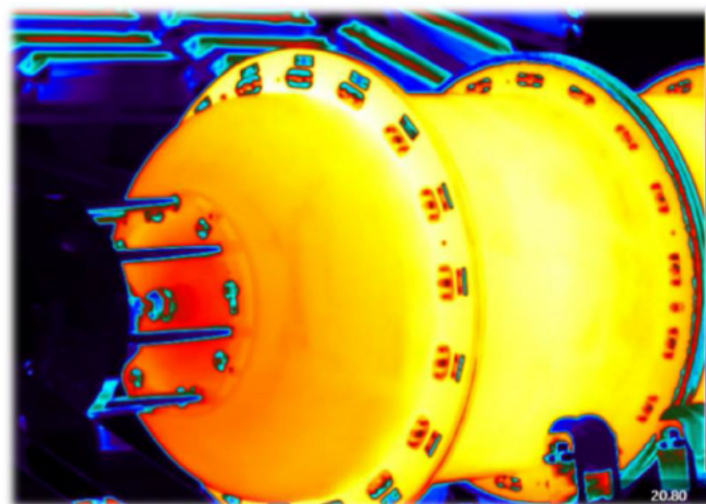
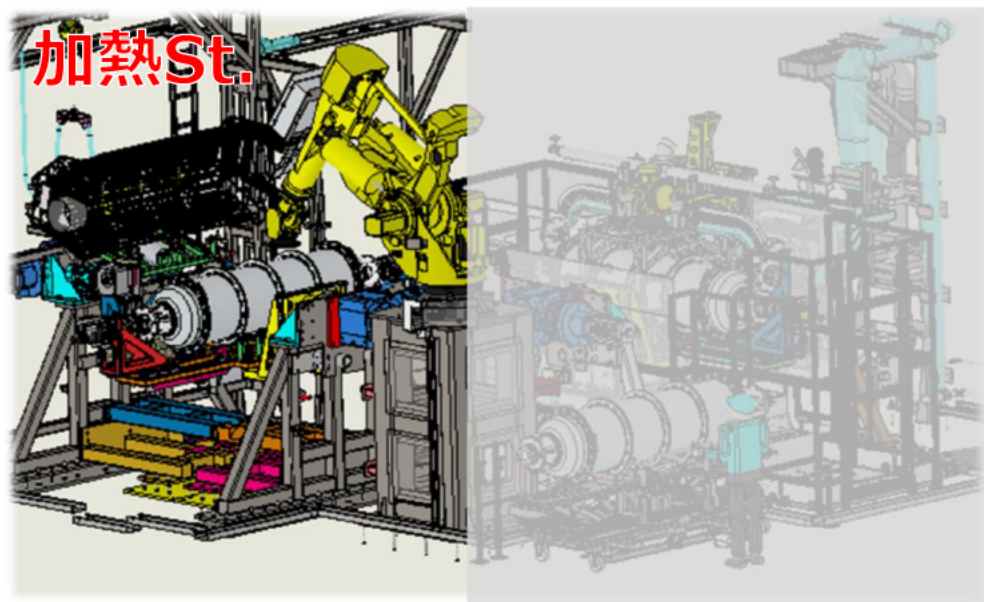
金型冷却テストの様子

3. 研究開発成果について

成形

②『回転成形によるハイサイクル及び大型化・薄肉化確立の研究開発』

・成形システムの導入



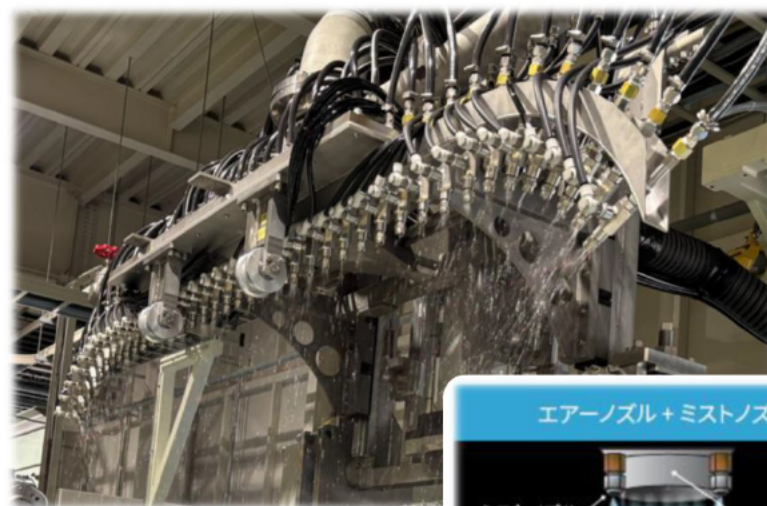
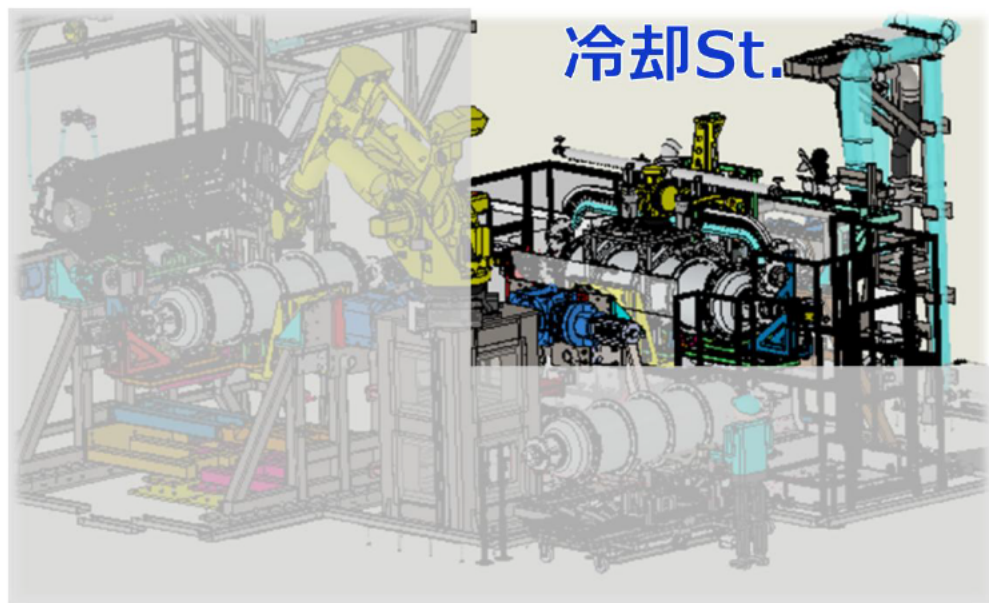
熱画像カメラ

3. 研究開発成果について

成形

②『回転成形によるハイサイクル及び大型化・薄肉化確立の研究開発』

・成形システムの導入



金型冷却時の様子



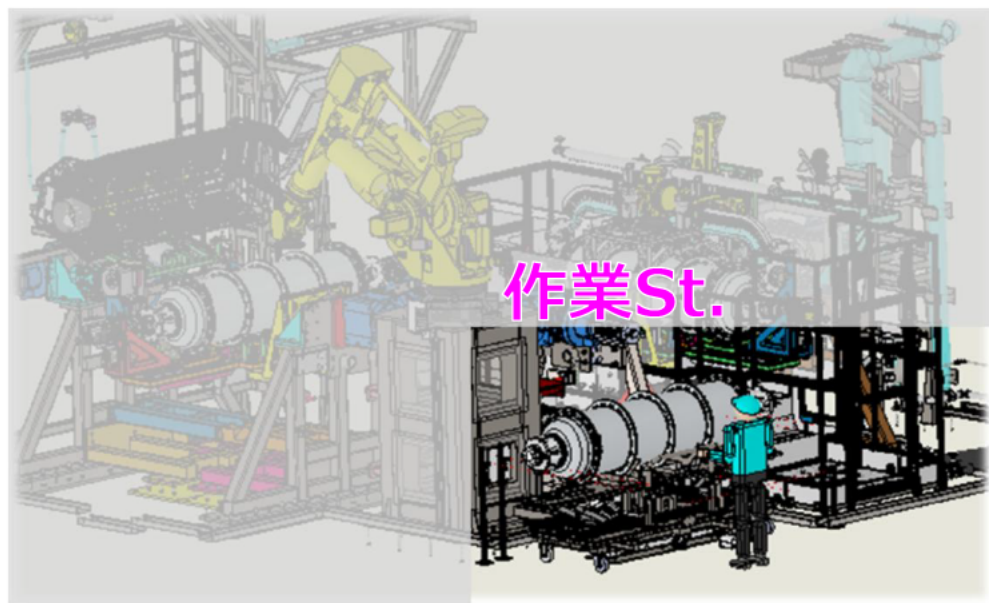
金型表面からの冷却

3. 研究開発成果について

成形

②『回転成形によるハイサイクル及び大型化・薄肉化確立の研究開発』

・成形システムの導入



成形品(PE材)

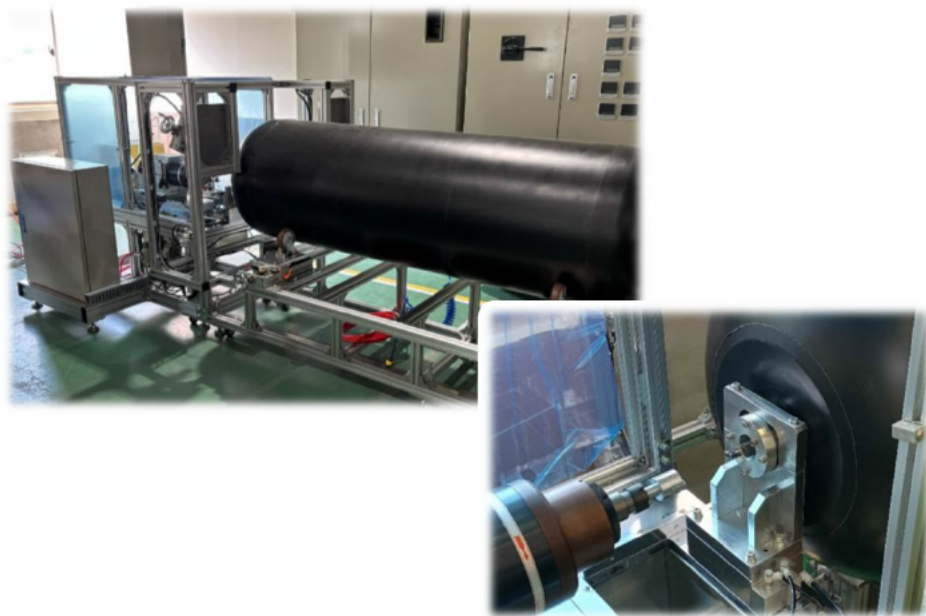
3. 研究開発成果について

後加工

③『回転成形時の次工程への影響度の評価』

- ・加工機によるボス内径加工
- ・水バースト試験によるシール性評価の実施

【口径加工】



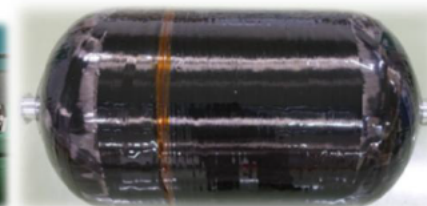
TEIJIN

協力先：帝人株式会社

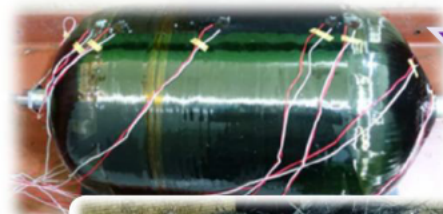
【シール性評価】



FW加工前



FW加工後(35MPa想定)
FW加工設計耐圧：90MPa



【試験条件】
最小破裂圧力：78.8MPa



水バースト試験後

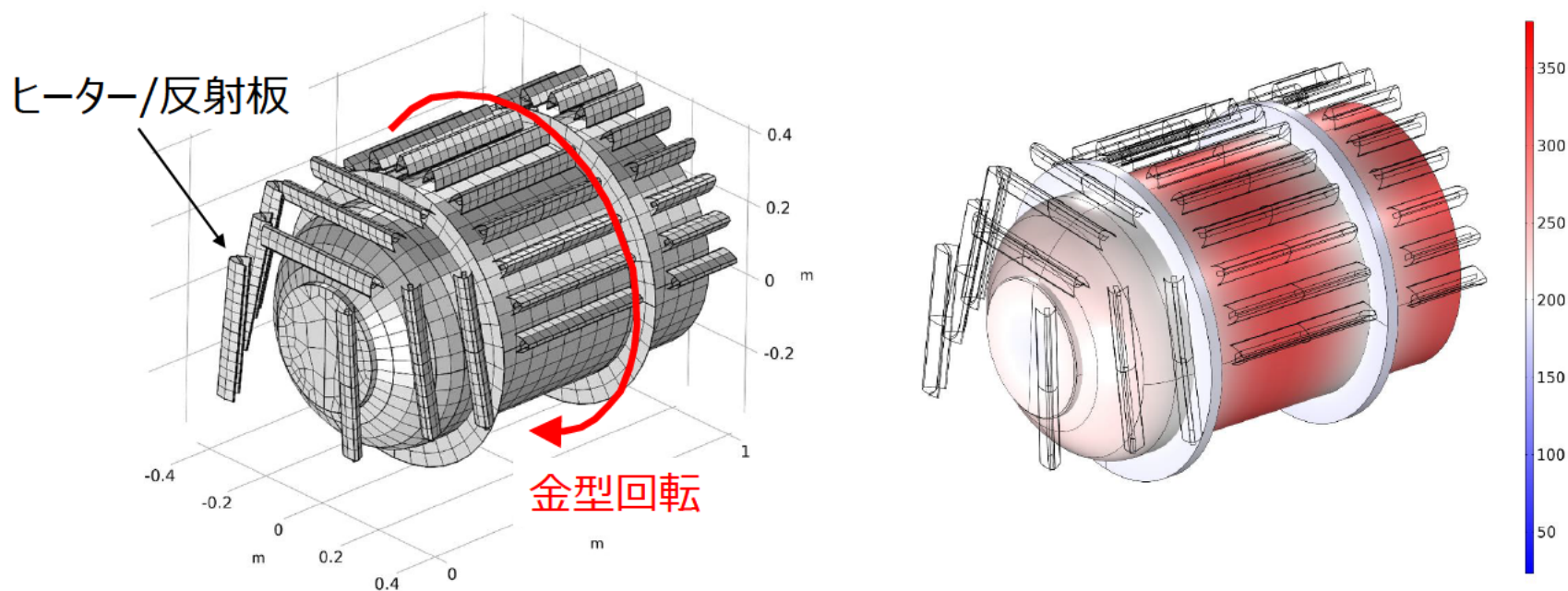
↓
97.2MPa で破裂

3. 研究開発成果について

品質

④『高品質ライナーを製造するための条件確立の研究開発』

・金型加熱における輻射熱伝熱解析

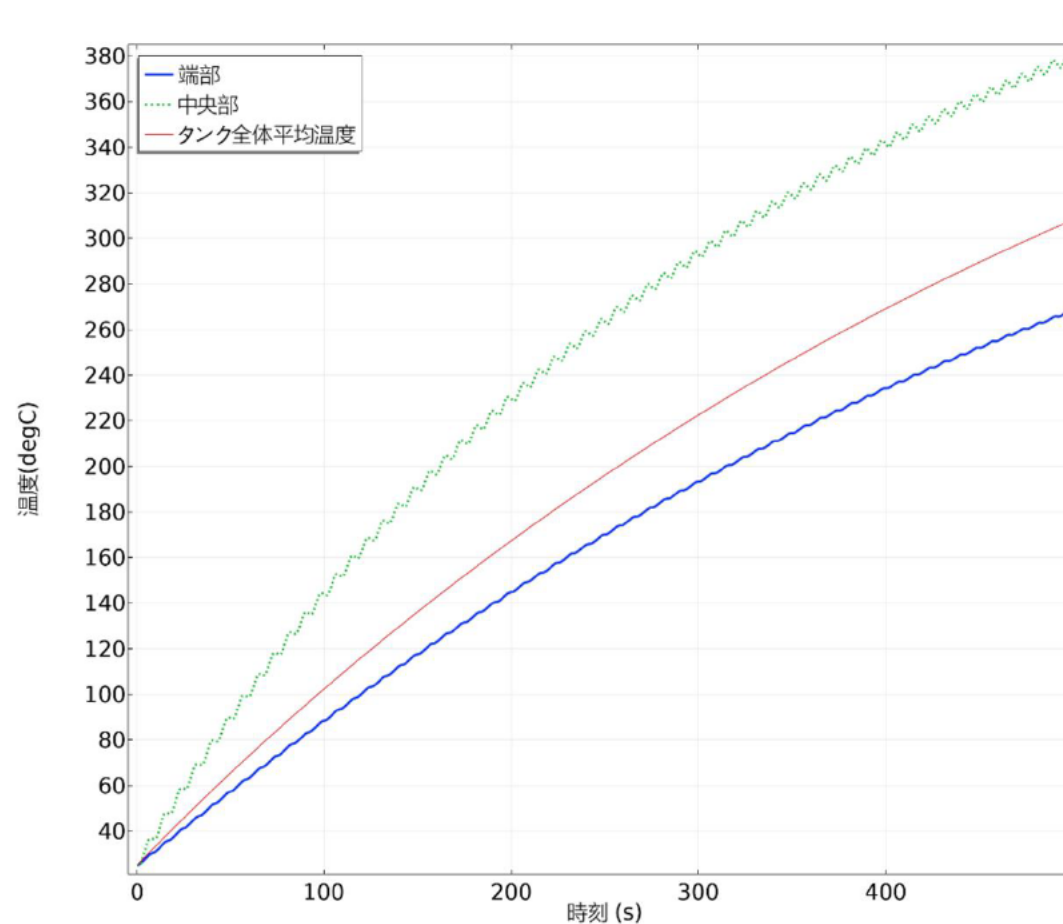
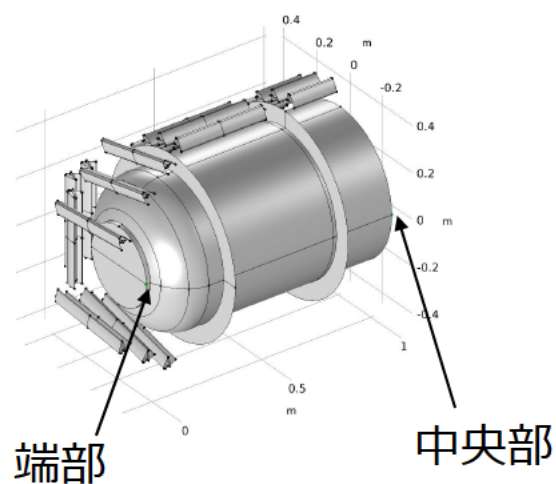


3. 研究開発成果について

品質

④『高品質ライナーを製造するための条件確立の研究開発』

・金型加熱における輻射熱伝熱解析



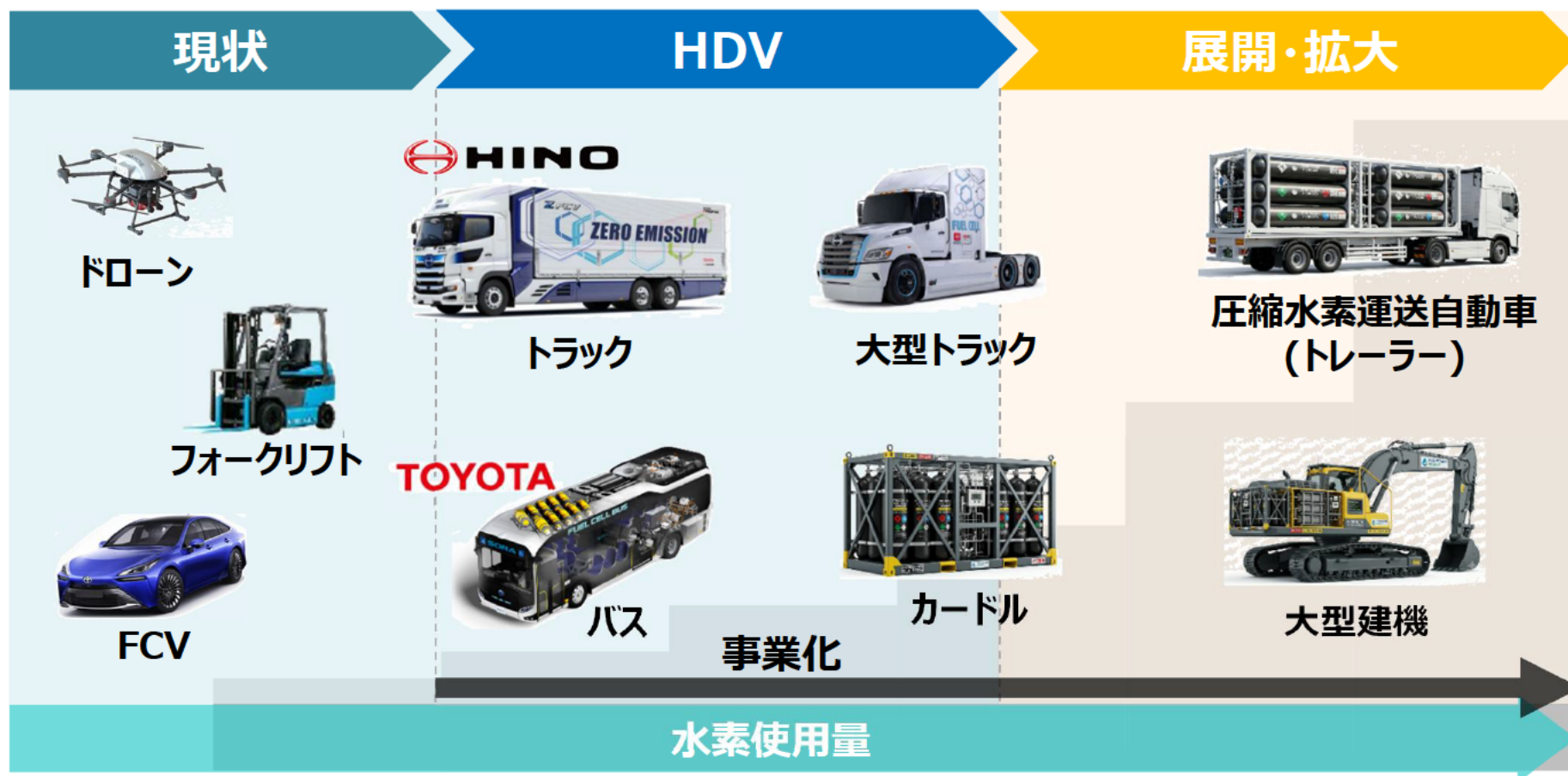
4. 今後の見通しについて

■ 今後の予定

技術開発項目	実施内容
① 回転成形による高ガスバリア材採用の研究開発 材料	■ 各種材料での評価 ・粘弾性測定 ・水素透過試験、低温試験
② 回転成形によるハイサイクル及び大型化・薄肉化確立の研究開発 成形	■ 成形システムのハイサイクル化 ・加熱、冷却プロセスの最適化検証 ・成形条件のデータベース化
③ 回転成形時の次工程への影響度の評価 後加工	■ 成形条件によるライナー性能への影響度検証 ■ 内径加工の最適加工条件出し ■ 性能評価試験の実施 ・シール性、破裂試験、サイクル試験、水素透過
④ 高品質ライナーを製造するための条件確立の研究開発 品質	■ 製造技術の構築 ・ライナー単品における品質検査の確立 ■ 熱解析活用による効率化検討

4. 今後の見通しについて

■ 実用化・事業化のイメージ



ご清聴ありがとうございました。
