

# NEDO水素・アンモニア成果報告会2025

発表No.B3-10

## 水素社会構築技術開発事業／ 地域水素利活用技術開発／ **オンサイト型水素供給設備を備えたガラス溶融窯の開発**

発表者名	東條 誠司
団体名	東洋ガラス株式会社
発表日	2025年7月17日（木）

連絡先： 東洋ガラス株式会社 Mail : <a href="mailto:info@toyo-glass.co.jp">info@toyo-glass.co.jp</a>
--

# 事業概要

## 1. 期間

開始 : 2024年8月15日

終了（予定） : 2026年3月31日

## 2. 最終目標

本事業では、最大40kWのSOEC型水電気分解設備から酸素・水素が供給される小型の窯を製作してガラス溶融実験を行い、最適な設備構成および酸素水素燃焼方法を確立することを目標とする。具体的な研究内容は次のとおり。

- セルスタック10個（約10Nm<sup>3</sup>/h-H<sub>2</sub>）モデルの水素製造設備の製作
- SOEC設備から発生した酸素・水素をバーナに供給するシステムの製作
- 酸素水素燃焼によるガラス溶融実験
- ガラス溶融に適した酸素水素燃焼火炎の形成方法の確立

## 3. 成果・進捗概要

本発表では2024年8月15日から2025年3月31日までの成果および進捗概要を報告する。上記の目標を達成するため、2024年度は主にプロセスフローの作成・システム全体の設計・実験設備の導入工事を実施した。2025年3月31日時点ではガラス溶融炉の製作途中であったが、5月中旬に設備導入工事が完了し、現在は試運転を終えて安定稼働に向けた制御仕様の見直しおよび改良工事を実施している。

# 1. 事業の位置付け・必要性

## 研究の背景

- ガラス容器や板ガラスとして多く採用されているソーダ石灰ガラスでは、原料をガラス化するためにガラス溶融窯内で大量の化石燃料を燃焼させている。
- 将来的なカーボンニュートラルに向けて、ガラス製造業界では化石燃料から水素等の非化石燃料への転換が検討されていた。



- しかし、大型のガラス溶融窯で100%燃料転換を行うと一日に水素100,000~400,000Nm<sup>3</sup>程度（トレーラー数十台相当）が必要になる。
- 生産窯での実証実験を行うだけでも非常に大掛かりなインフラ構築が必要になるため、オンサイト型水素供給設備の導入を検討することとなった。

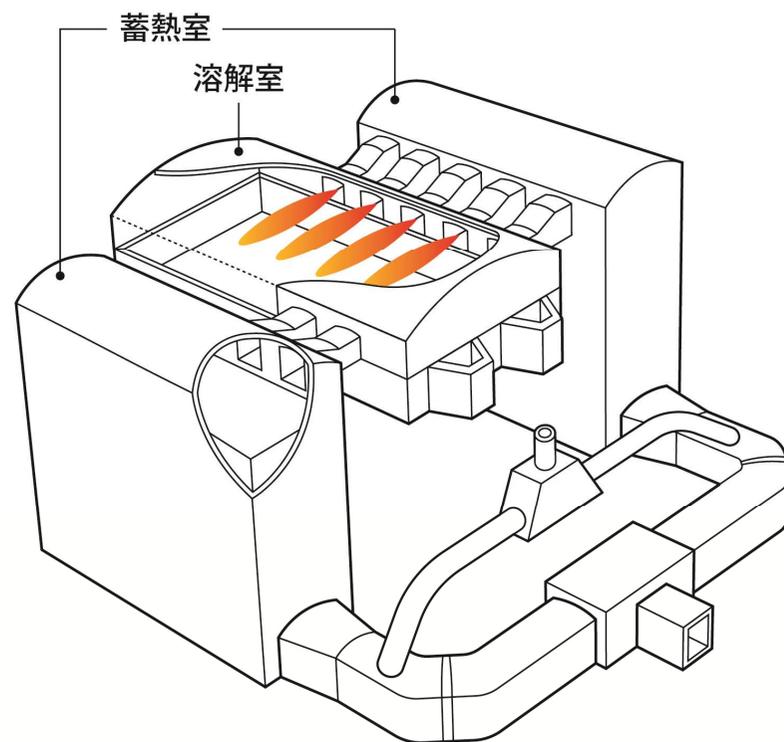


図1 ガラス溶融窯のイメージ図

# 1. 事業の位置付け・必要性

## SOEC型水素供給設備・酸素水素燃焼方式の採用

- オンサイト型水素供給設備は、**ガラス溶融窯の排熱を有効利用できる可能性があることからSOEC型を選択した。**
- 2023年度に実施した「競争的な水素サプライチェーン構築に向けた技術開発事業／総合調査研究／ソーダ石灰ガラス溶融の熱源として酸素水素燃焼炎を活用するための研究開発」によってガラス溶融には水蒸気の放射熱が不可欠であることが判明したため、**水素供給設備から発生する副生酸素も活用できる酸素水素燃焼方式を採用した。**

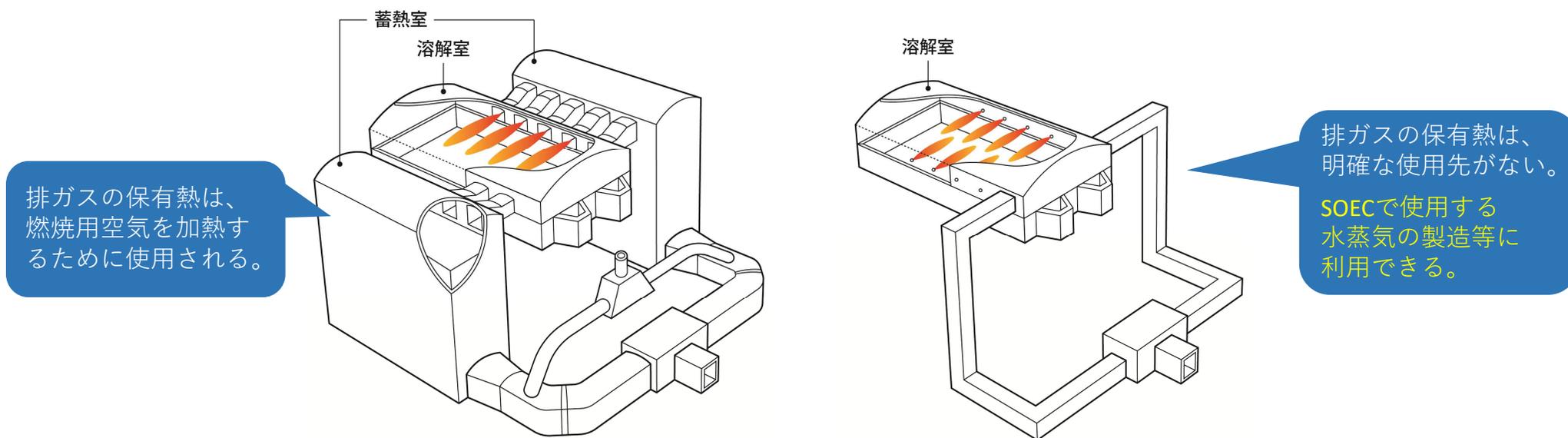


図2 従来のガラス溶融窯（左）と酸素燃焼式ガラス溶融窯（右）

# 1. 事業の位置付け・必要性

## オンサイト型水素供給設備を備えたガラス溶融窯の概略

- 本事業によってオンサイト型水素供給設備の運用方法を確立し、酸素水素燃焼によるガラス溶融プロセスの特性を理解することで、以下のようなガラス溶融システムを実現できると考えている。

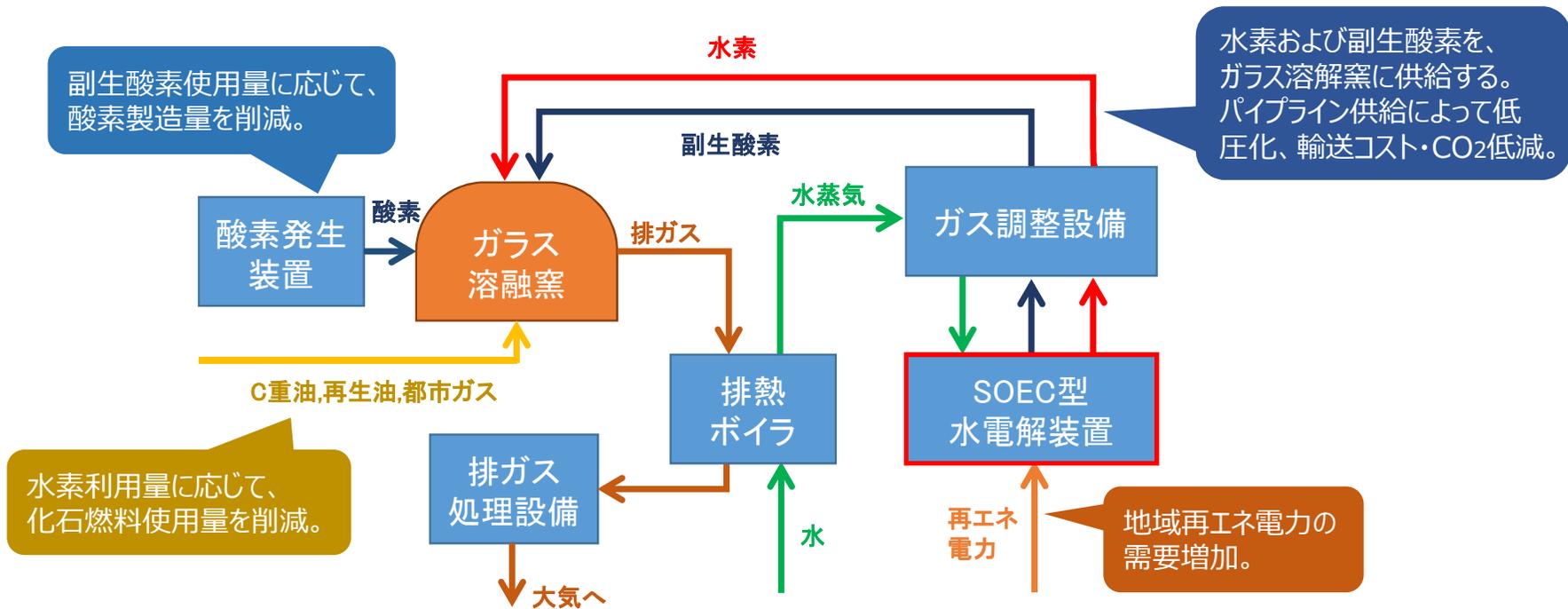


図3 オンサイト型水素供給設備を備えたガラス溶融窯の概略図

## 2. 研究開発マネジメントについて

### 研究開発の目標

- 本事業の目標は、前ページのようなシステムのベンチスケールモデルを製作してガラス溶融実験を行い、実証設備導入に向けた課題の洗い出しと解決方法の提示を行うことである。
- ベンチスケールモデルの概略図を以下に示す。

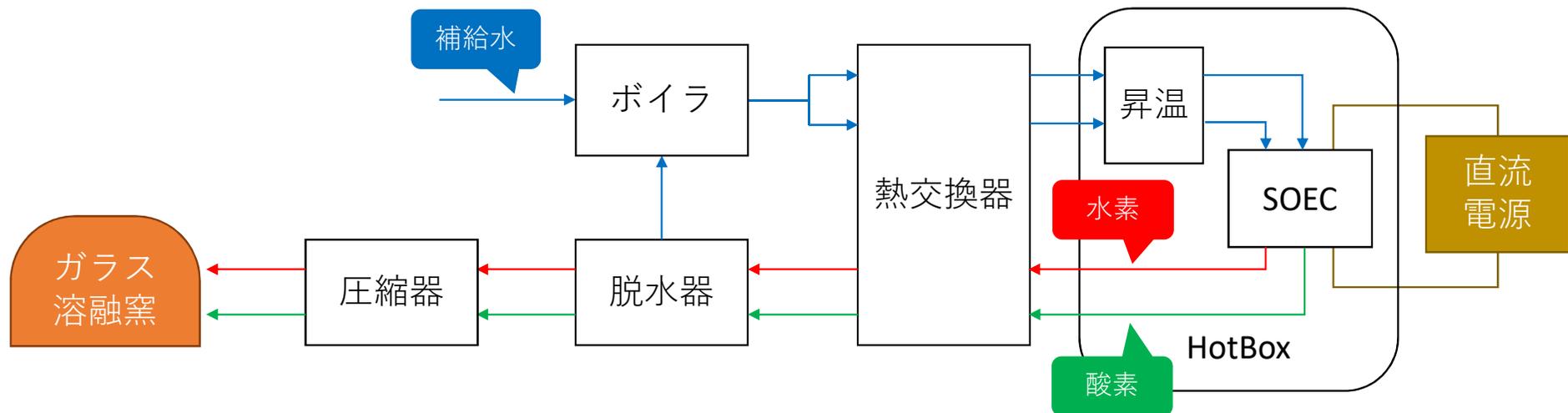


図4 ベンチスケールモデルの概略図

## 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

- 本事業の研究開発スケジュールは下表のとおり。

実施項目	2024年度				2025年度			
	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q
SOEC水素製造設備の設計		→	→	→				
小型ガラス溶融窯の設計		→	→	→				
製作前のシミュレーション・設計修正		→	→	→				
酸素・水素供給設備の設計・製作			→	→				
SOEC水素製造設備・小型ガラス溶融窯の製作			→	→				
SOEC水素製造設備の稼働実験・稼働電力評価				→	→			
小型ガラス溶融窯での燃焼実験				→	→			
燃料使用量変動時のシステム制御方法の確認				→	→			
ガラス溶融実験およびガラスの評価					→	→		
酸素水素燃焼の最適化							→	→

2025年5月16日に試運転完了。

当初計画	→
実施済	→
見込み	→

## 2. 研究開発マネジメントについて

### 研究開発の実施体制

- 本事業の実施体制は下図のとおり。

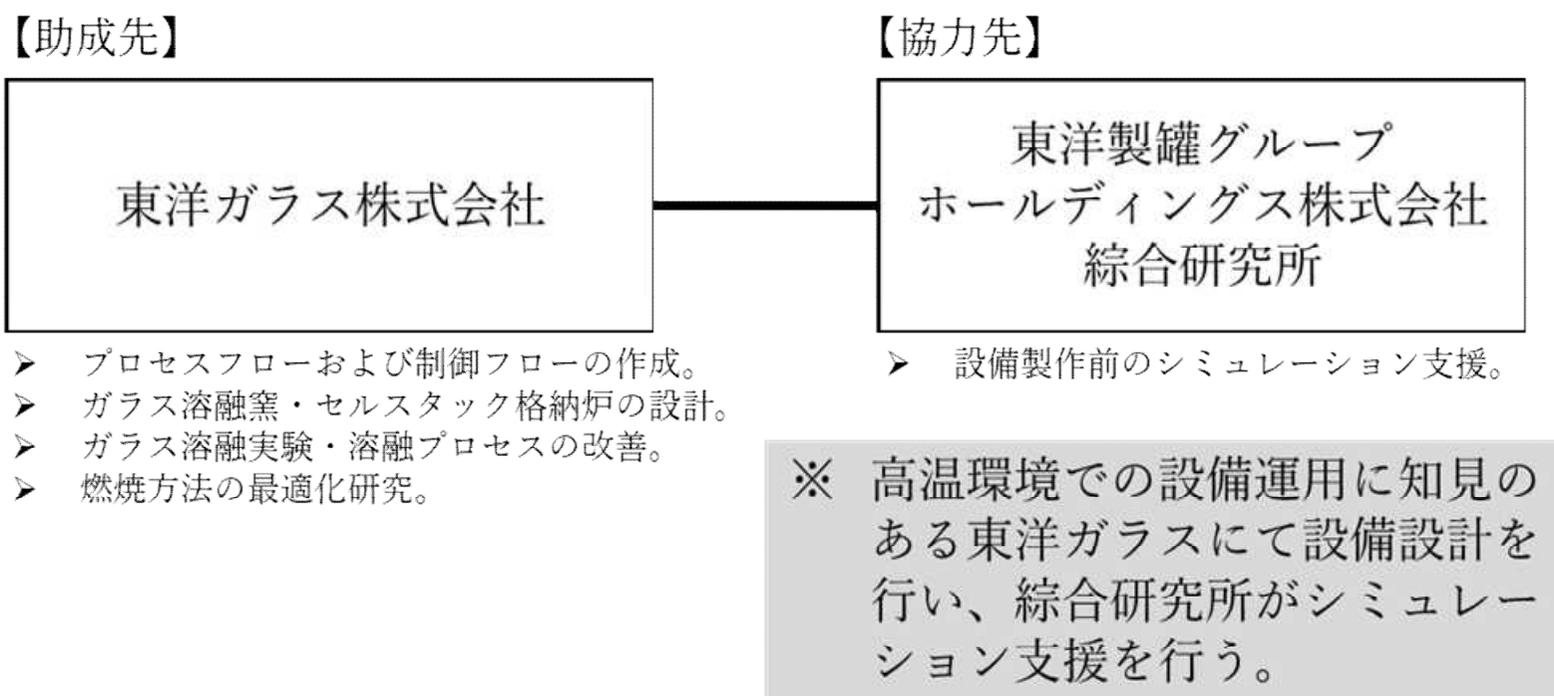


図5 実施体制

### 3. 研究開発成果について

#### 研究開発の進捗状況 ①

- 本事業は2026年3月31日までの実施予定であり、2025年3月31日時点ではまだ実験設備の導入工事を行っているところである。
- 実験に必要な各設備は6ページに記載したフローに基づいて設計した。
- 最終的には下図のように3Dモデル化して配置計画を立て、問題ないことを確認の上製作した。

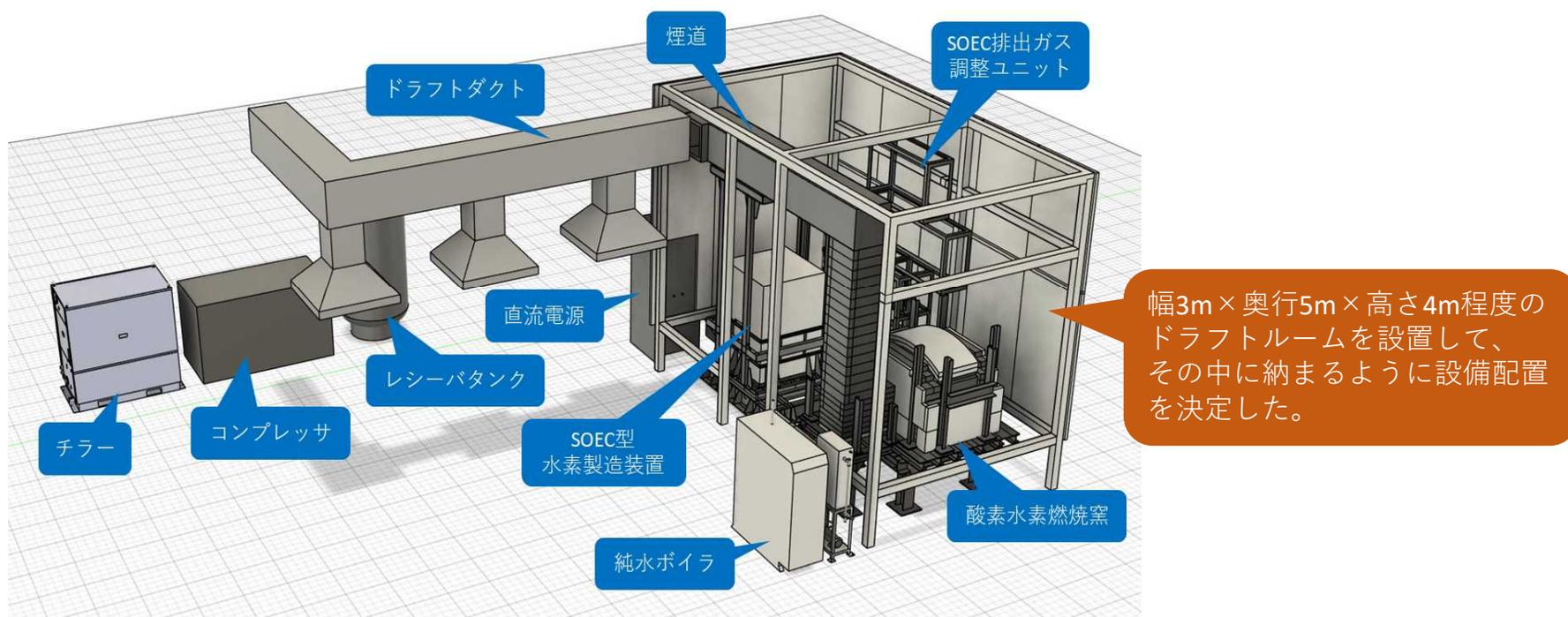


図6 ベンチスケールモデルの3Dモデル

### 3. 研究開発成果について

#### 研究開発の進捗状況 ②

- 完成したドラフトルームとガラス溶融炉を下図に示す。



図7 ドラフトルームの外観



図8 酸素水素燃焼炉の外観

## 4. 今後の見通しについて

### 試運転の状況

- 設備導入工事は2025年5月16日に完了し、SOEC型水素供給設備で製造した水素・酸素によって酸素水素火炎を形成することは成功した。
- ただし安定した燃焼を継続させるためには複数の改良が必要であることが分かったため、現在は改良工事に向けて準備を進めている。



H<sub>2</sub> : 2Nm<sup>3</sup>/h

O<sub>2</sub> : 1Nm<sup>3</sup>/h

で燃焼させた酸素水素火炎。

ボディがOHラジカルの紫外線光・  
テールがH<sub>2</sub>Oの赤外線光という  
特徴的な火炎色になる。

図8 酸素水素火炎