

NEDOエネルギー・地球環境分野成果報告会2026
プログラムNo.603-1-11_ブルーアンモニア製造に係る技術開発(株式会社INPEX)

燃料アンモニア利用・生産技術開発/ ブルーアンモニア製造に係る技術開発

発表：2026年7月21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 田嶋 大地

*団体名（企業・大学名など） 株式会社INPEX / 株式会社INPEX JAPAN

問い合わせ先 株式会社INPEX E-mail: daichi.tajima@inpex.com TEL: 080-4094-2535

事業概要

1. 期間

開始 : (西暦)2022年11月

終了(予定): (西暦)2026年9月

2. 最終目標

INPEXの提案するブルーアンモニア製造方法を実証可能なプラント設備を設計・建設し運転を行う事で、大規模化した際に従来法と同程度の生産効率を保ちつつ、従来法にCCS/CCUSを付したプロセスと比較して20%程度の消費エネルギー削減可能であることを実証すること。

3. 成果・進捗概要

◆ 基本設計(完了)

➢ 主な成果物: 実証プラントP&ID、HAZID/HAZOP等の報告書、データシート、プロセスシミュレーションモデルの構築

◆ 詳細設計(完了)

➢ 主な成果物: 基礎詳細図面、鉄骨図面、機器外形図、建屋関連図面、仕様書等詳細図面

◆ 機器調達および現場工事(完了)

➢ 機器製作および現場への据え付け作業完了

➢ 地盤改良、杭・基礎工事、鉄骨建方完了し、電気・計装、配管等についても完了

◆ 試運転(実施中)

➢ ユーティリティ関係の試運転を完了し、水素製造設備のプロセス設備の試運転中

➢ 2026年5月よりプラントに天然ガスを導入した試運転に移行し、天然ガスを燃料として使用する周辺機器及び水素製造設備の試運転を実施中。その後CO2回収設備、アンモニア製造設備の試運転に移行し、今秋より実証運転を開始する見通し

事業概要



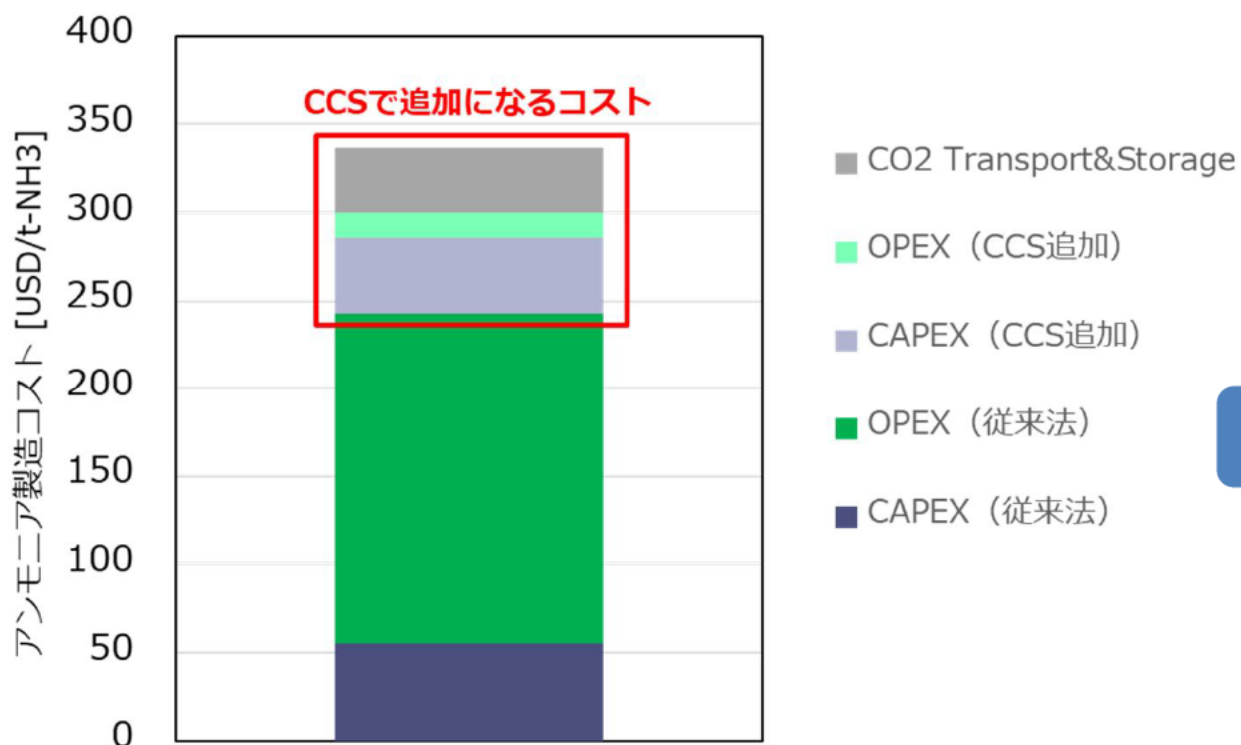
実証プラント建設状況(2026年5月26日撮影)

1. 事業の位置付け・必要性

2050年カーボンニュートラルに達成に期待されるブルーアンモニアの実用化に寄与すべく、以下の技術開発を通して高効率ブルーアンモニア製造法を構築すること

- ① 大規模化を見据えた天然ガス改質の低炭素化技術の開発
- ② 低炭素アンモニア合成技術の開発
- ③ 製造プロセスの最適化・脱炭素化

従来法にCCSを追加するとアンモニア製造コストが20~30%増加



従来法+CCSによるブルーアンモニア製造コスト(6000t/dを想定)

要素技術を最適に組み合わせる製造法を構築



※Auto-Thermal Reforming: 自己熱改質

1. 事業の位置付け・必要性

② ATRへ供給する空気を酸素のみとすることで 燃焼ガスの発生源となるSMRを削除

SMRに空気を投入していたところ、空気を酸素に変えSMRを削除

✓ SMRでの燃焼排ガス削減 → 燃焼排ガスからのCO₂回収が不要

✓ 水素製造工程の高压化 → アンモニア合成圧縮動力の低減

ATRプロセスのデメリット

✓ 空気分離装置 (ASU) のOPEX&CAPEX増

⇒①の未利用冷熱により追加となる動力を低減

① LNG基地での未利用冷熱をアンモニア液化工程、空気分離 (ASU) 工程の冷媒に利用することで各工程の動力を削減

③-1 アンモニア合成工程の低压化×ATRプロセス

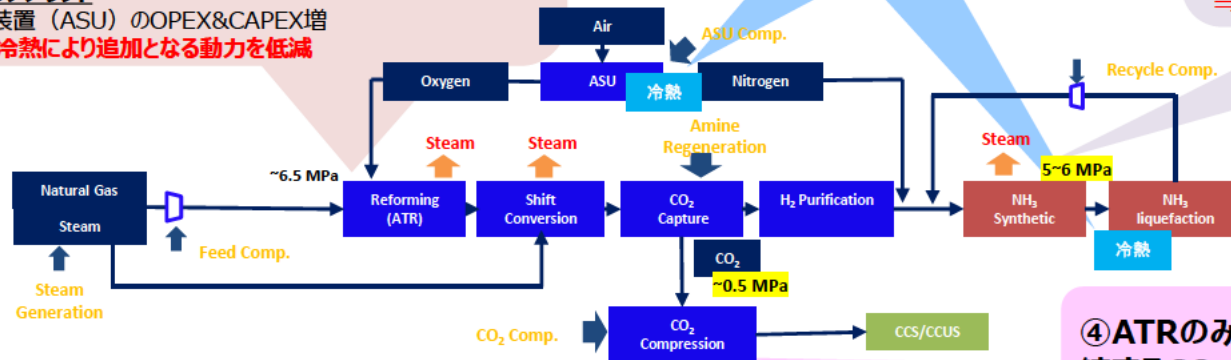
アンモニア合成工程を低压化し圧縮機動力を削減、使用材料のグレードダウン

⇒②にてATRプロセスから高压の水素を供給することで、圧縮機動力をさらに削減

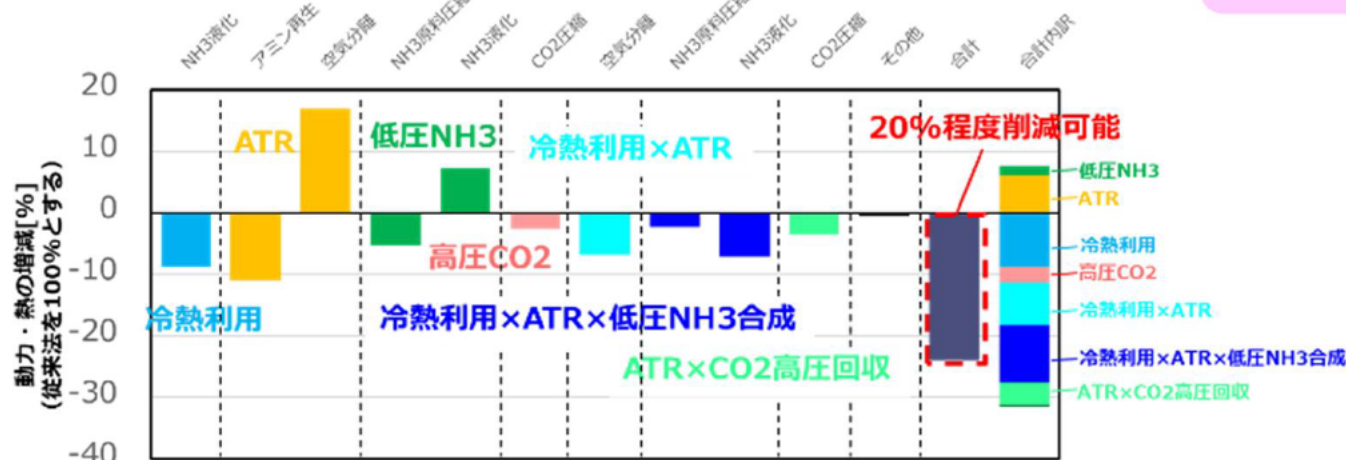
③-2 アンモニア合成工程の低压化×冷熱

アンモニア合成工程低压化によって液化工程の動力が増加

⇒液化冷媒に未利用冷熱を利用することで液化工程の動力増加を低減

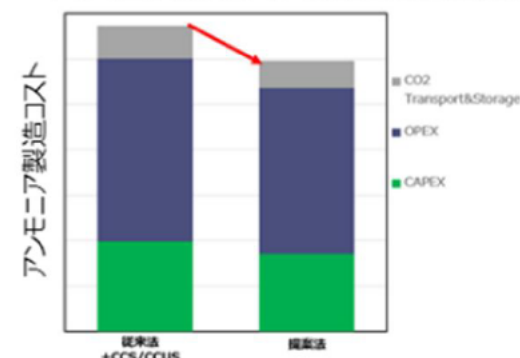


④ ATRのみの改質工程と高压CO₂回収技術を組み合わせることで圧縮するCO₂を全量高压で回収することにより、CO₂圧縮動力を低減



各要素技術の組み合わせに依る消費エネルギーの削減効果

アンモニア製造コストを10%程度削減可能

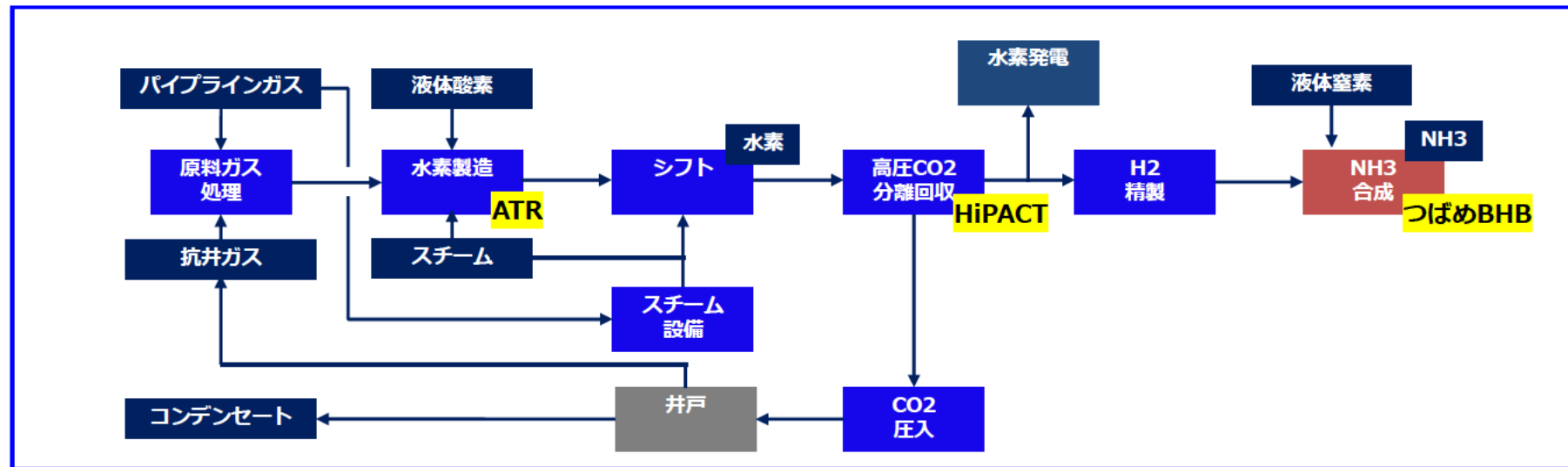


アンモニア製造コストの比較

1. 事業の位置付け・必要性



- ✓ 小規模ながらINPEXの提案する高効率ブルーアンモニア製造法（提案法）を最大限実証できるプラント構成
 - ✓ 原料はパイプラインガス
 - ✓ ATR/高压CO2回収（HiPACT）/低压アンモニア合成（つばめBHB）を採用
 - ✓ 小規模実証ならではの問題点あり大規模化を想定した提案法から以下の点を変更
 - 深冷空気分離の採用は規模の観点から難しいため、酸素、窒素は液体として受入れる
 - LNGは入手不可のため、アンモニア合成の液化冷媒には原料の液体窒素を一部用いる
 - 小型ATRはライセンサーの既存設備の設計情報を転用するため、圧力が提案法より低い（6.5→4.5 MPa）
 - 小規模では放熱が大きく、また複雑な熱インテグレーションは難しいため、別途ボイラーを利用する



2. 研究開発マネジメントについて

・ 研究開発の目標

本事業では、以下を研究開発目標とする。

- ・ 当社の提案するブルーアンモニア製造方法を小規模ながら最大限実証可能な設備を設計・建設し、実際に運転を行う。
- ・ 大規模化した際に、従来法と同程度の生産効率を保ち、製造プロセスからのCO₂の回収率90%以上（0.2 t- CO₂/t- NH₃ 以下）を達成する。
- ・ 全体プロセスの最適化により、従来法比で20%程度の消費エネルギー削減と8～10%程度の製造コスト削減が可能であることを検証する。

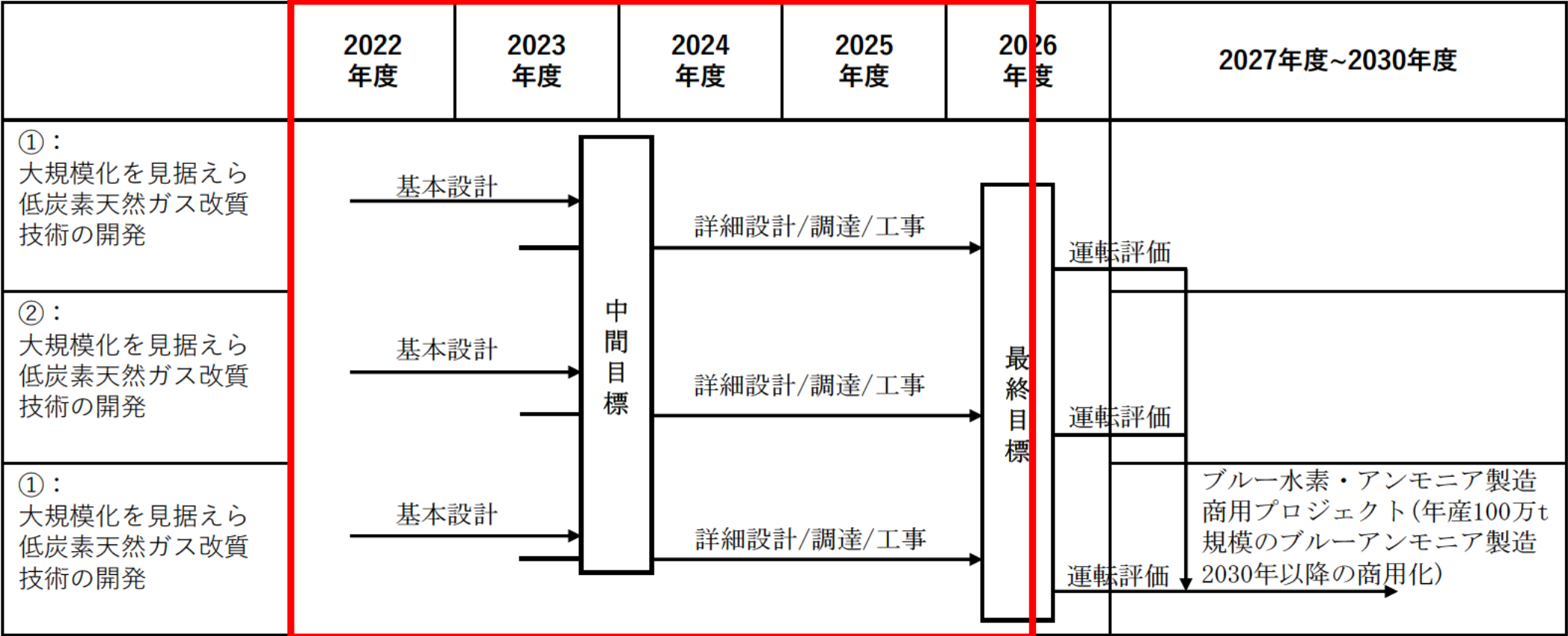
➡これらを2040 年度までにアンモニア製造コストを\$ 200～340/ton-NH₃とすることに寄与する。

上記目標達成のため下記3つの研究テーマを設定した。

研究開発テーマ	目標	根拠
①： 大規模化を見据えた低炭素天然ガス改質技術の開発	大規模化した際に、従来法と同程度の生産効率を保ちつつ、製造プロセスからのCO ₂ の回収率90%以上（0.2 t- CO ₂ /t-NH ₃ 以下）を達成する	ATR プロセスとCO ₂ の高圧回収の組み合わせによりCCS/CCUS にかかるエネルギーの削減を図る。
②： 低炭素アンモニア合成プロセスの開発		低温・低圧アンモニア合成と未利用冷熱の利用の組み合わせによりアンモニア合成にかかるエネルギーの削減を図る。
③： 製造プロセス最適化・脱炭素化	全体プロセスの最適化により、従来法比で20%程度の消費エネルギー削減可能であることの実証	①、②を組み合わせるにあたり、高圧化が可能なATR と低温・低圧アンモニア合成のメリット最大化のため、Make up の水素、窒素の圧力がアンモニア合成工程のリサイクルガスの圧力と同等し、アンモニア合成工程原料圧縮機を合成工程の圧損分を補填する1 段圧縮とすることで、OPEX、CAPEX の最小化を図る。

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



2. 研究開発マネジメントについて

- 研究開発の実施体制

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)

1/2 助成

株式会社INPEX(INPEX)

企画・立案および全体統括

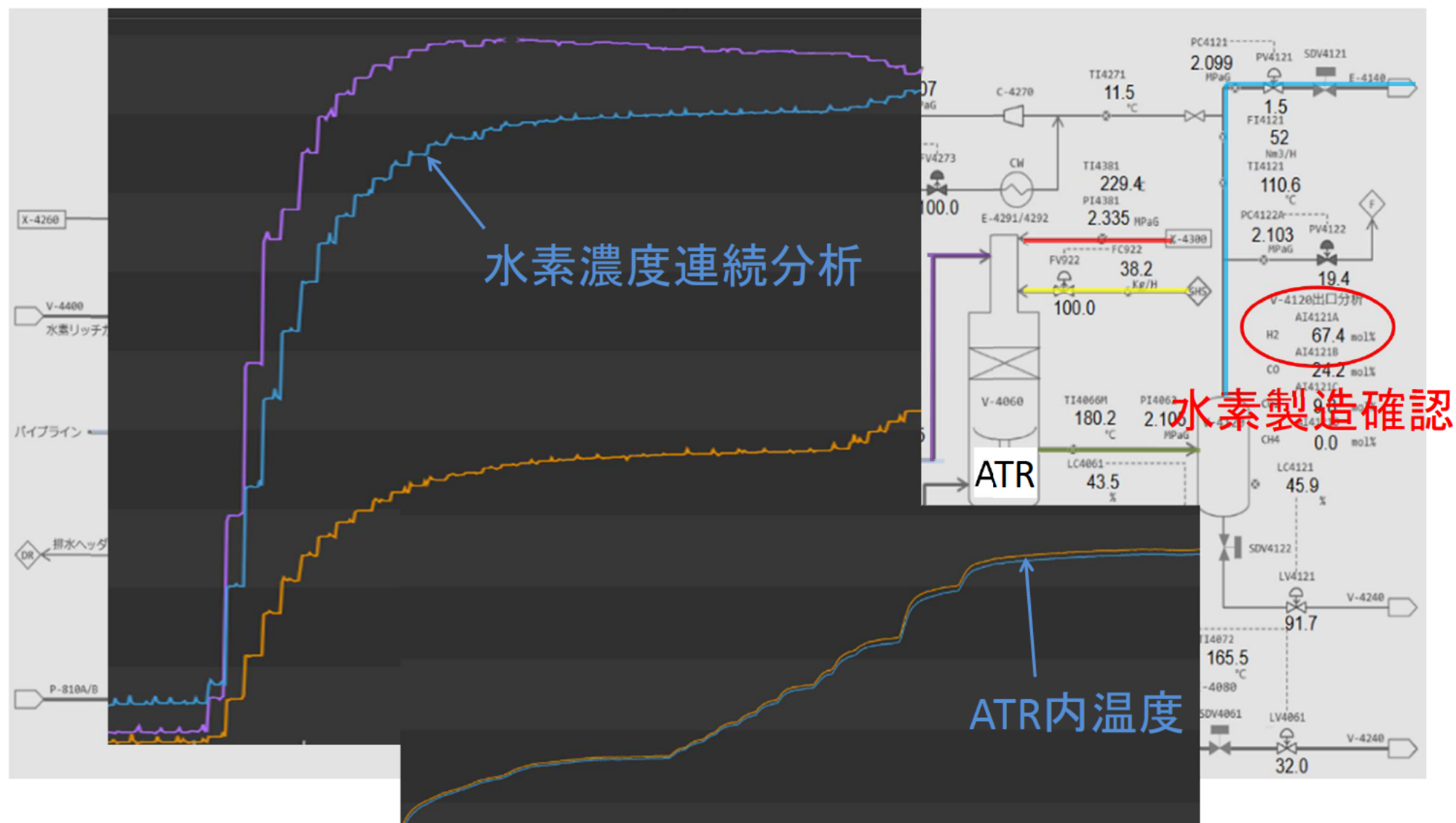
委託契約

株式会社INPEX JAPAN(INPEX JAPAN)

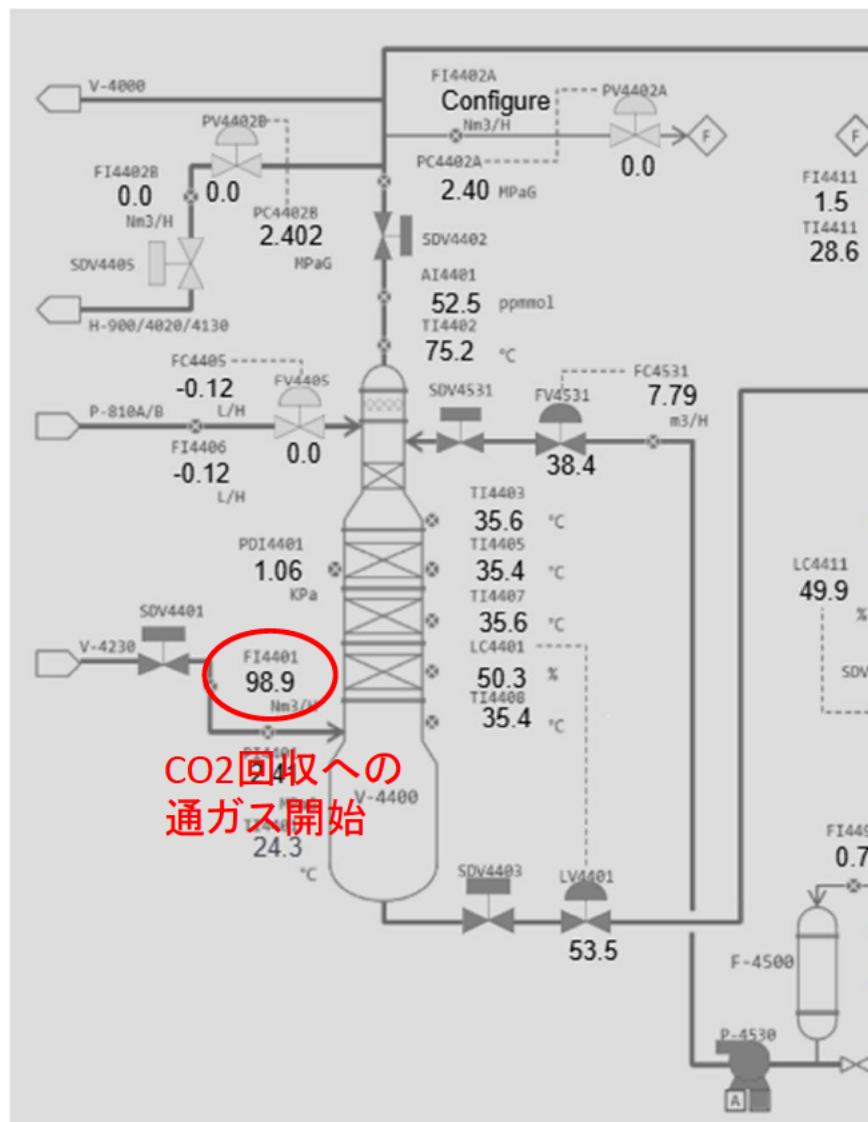
詳細・実施設計管理、建設工事・試運転管理
および実証運転実施

(2024年12月～2026年度)

3. 研究開発成果について：試運転の実施

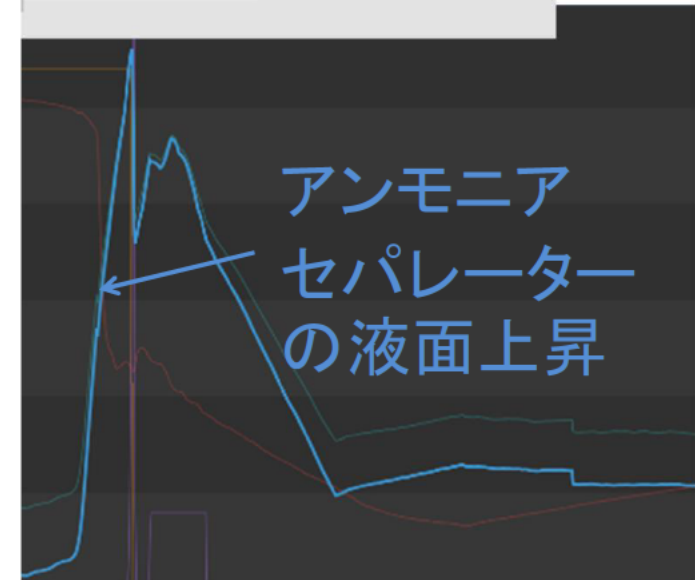
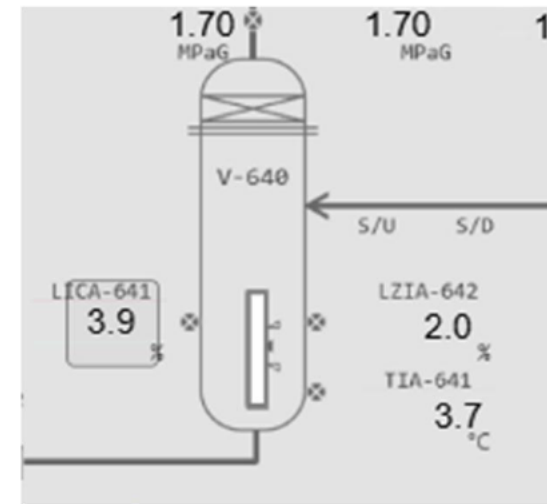


3. 研究開発成果について：試運転の実施



ページ番号

3. 研究開発成果について：試運転の実施



3. 研究開発成果について：Standard Operating Procedureの作成 試運転と合わせて立ち上げや運転マニュアルの作成を実施中

操作マニュアル	ATR 反応器 スターアップ手順	Doc No. / Latex			
		作成者	＝	承認者	印
操作手順	ATR 反応器に試薬をカセットインして全周の制御装置と高圧ガスポンプ装置、CO2 回収装置まで通りすぎる。				
添付資料	＝				
	・ATR 反応器を起動し、ATR 入口650℃(TA-4067)。 ・反応フィードガスを 265 Nm3/h (FCA-4051)で流している。 ・PC-4122をAUTO/SV=3.0MPaGで制御している。 ・Carbon factor (CF) が最新分析値に基づき入力されている。 ・SHSをAUTO制御にて以下の流量で流している (SC-16,CF=1.0655の時合計 363 kg/h)。各SHSが最終流量となっている。 ・反応フィードライン SHS (F-913)：252kg/h ・循環ライン SHS (FCA-918)：65kg/h ・アンモニアスチームライン (FCA-922)：49kg/h ・HC-913 (SC 設定値)が 16 に設定され、HS-4051Aが ON となっており、SC が自動制御で CAS となっている。 ・ツェンダが最新値 LCA-4101, PC-4101, PCA-4101, プレート LCA-4081, LCA-4241, PCA-4242, 全周ガス系 PC-4122, LCA-4121C の制御が確立しており、FCA-4052 SV=2750kg/h, PC-4101 SV=647 kg/h となっている。 ・PG-4033, 及び PDT-4033AB の指示値が IG/レージに入り、高圧ガス系が安定している。				

操作マニュアル	CO2 回収装置 スターアップ手順	Doc No. / Latex			
		作成者	＝	承認者	印
操作手順	ATR 反応器に試薬をカセットインして全周の制御装置と高圧ガスポンプ装置、CO2 回収装置まで通りすぎる。				
添付資料	＝				
	・ATR 反応器を起動し、ATR 入口650℃(TA-4067)。 ・反応フィードガスを 265 Nm3/h (FCA-4051)で流している。 ・PC-4122をAUTO/SV=3.0MPaGで制御している。 ・Carbon factor (CF) が最新分析値に基づき入力されている。 ・SHSをAUTO制御にて以下の流量で流している (SC-16,CF=1.0655の時合計 363 kg/h)。各SHSが最終流量となっている。 ・反応フィードライン SHS (F-913)：252kg/h ・循環ライン SHS (FCA-918)：65kg/h ・アンモニアスチームライン (FCA-922)：49kg/h ・HC-913 (SC 設定値)が 16 に設定され、HS-4051Aが ON となっており、SC が自動制御で CAS となっている。 ・ツェンダが最新値 LCA-4101, PC-4101, PCA-4101, プレート LCA-4081, LCA-4241, PCA-4242, 全周ガス系 PC-4122, LCA-4121C の制御が確立しており、FCA-4052 SV=2750kg/h, PC-4101 SV=647 kg/h となっている。 ・PG-4033, 及び PDT-4033AB の指示値が IG/レージに入り、高圧ガス系が安定している。 ・全周ガス系の制御のため、以下の SB 装置としており ・高圧ガス反応器入口出口のガスアヘンダスするシート SB-4033, SB-4032 ・低圧ガス反応器入口出口のガスアヘンダスするシート SB-4033, SB-4032				

操作マニュアル	アンモニア製造装置 スターアップ手順	Doc No. / Latex			
		作成者	＝	承認者	印
操作手順	ATR 反応器に試薬をカセットインして全周の制御装置と高圧ガスポンプ装置、CO2 回収装置まで通りすぎる。				
添付資料	＝				
	・ATR 反応器を起動し、ATR 入口650℃(TA-4067)。 ・反応フィードガスを 265 Nm3/h (FCA-4051)で流している。 ・PC-4122をAUTO/SV=3.0MPaGで制御している。 ・Carbon factor (CF) が最新分析値に基づき入力されている。 ・SHSをAUTO制御にて以下の流量で流している (SC-16,CF=1.0655の時合計 363 kg/h)。各SHSが最終流量となっている。 ・反応フィードライン SHS (F-913)：252kg/h ・循環ライン SHS (FCA-918)：65kg/h ・アンモニアスチームライン (FCA-922)：49kg/h ・HC-913 (SC 設定値)が 16 に設定され、HS-4051Aが ON となっており、SC が自動制御で CAS となっている。 ・ツェンダが最新値 LCA-4101, PC-4101, PCA-4101, プレート LCA-4081, LCA-4241, PCA-4242, 全周ガス系 PC-4122, LCA-4121C の制御が確立しており、FCA-4052 SV=2750kg/h, PC-4101 SV=647 kg/h となっている。 ・PG-4033, 及び PDT-4033AB の指示値が IG/レージに入り、高圧ガス系が安定している。 ・全周ガス系の制御のため、以下の SB 装置としており ・高圧ガス反応器入口出口のガスアヘンダスするシート SB-4033, SB-4032 ・低圧ガス反応器入口出口のガスアヘンダスするシート SB-4033, SB-4032				

3. 研究開発成果について：実証プラント建設の状況



4. 今後の見通しについて

実証プラントでの運転による検証計画

実証プラントの運転を通じて以下の各検証項目を確認することで、提案法の消費エネルギー削減効果の確認、及び大型化した際に従来法と比較して、ブルーアンモニア製造に際しての消費エネルギーが20%程度低減されることの確認を行うとともに、大型化に際し有益な情報を取りまとめる。

実証プラントの検証項目

	検証基準	検証実施時期（予定）
ATRの性能評価	ATRが設計値通りの性能で72時間連続で稼働することを確認する。	2026年7月
CO2回収プロセスの性能評価	CO2回収プロセスが設計値通りの性能で72時間連続で稼働することを確認する。	2025年7月
NH3合成プロセスの性能評価	NH3合成プロセスが設計値通りの性能で72時間連続で稼働することを確認する。	2025年7月
エネルギー削減効果の確認	各プロセスを統合し上で運転し、大規模化した際に狙ったエネルギー削減効果が期待できることを確認する。	2025年8月
運転条件の影響確認	あらかじめ定めた運転条件を変更した運転を行い、狙った変化を確認する。	2025年7月-2026年10月
運転マニュアルの作成	運転を通して大規模化にも展開できる運転マニュアルを作成する	2024年1月-2026年10月

事業による効果

東南アジアに**年間730万トン**の提案法におけるブルーアンモニアのポテンシャルが存在
東南アジアのLNG輸入量は増加が見込まれ、2040年時点ではそのポテンシャルは**年間2,200万トン**に上る
⇒ 現状の製造ポテンシャルと合わせ年間約3,000万トンのブルーアンモニア製造ポテンシャルの存在
⇒ 我が国全ての石炭火力の燃料の20%をアンモニアに置き換える際に必要となる量の1.5倍に相当する