

燃料アンモニア大規模利用に向けた取り組み － 推進と保安 －

2023年11月14日

一般社団法人 クリーン燃料アンモニア協会



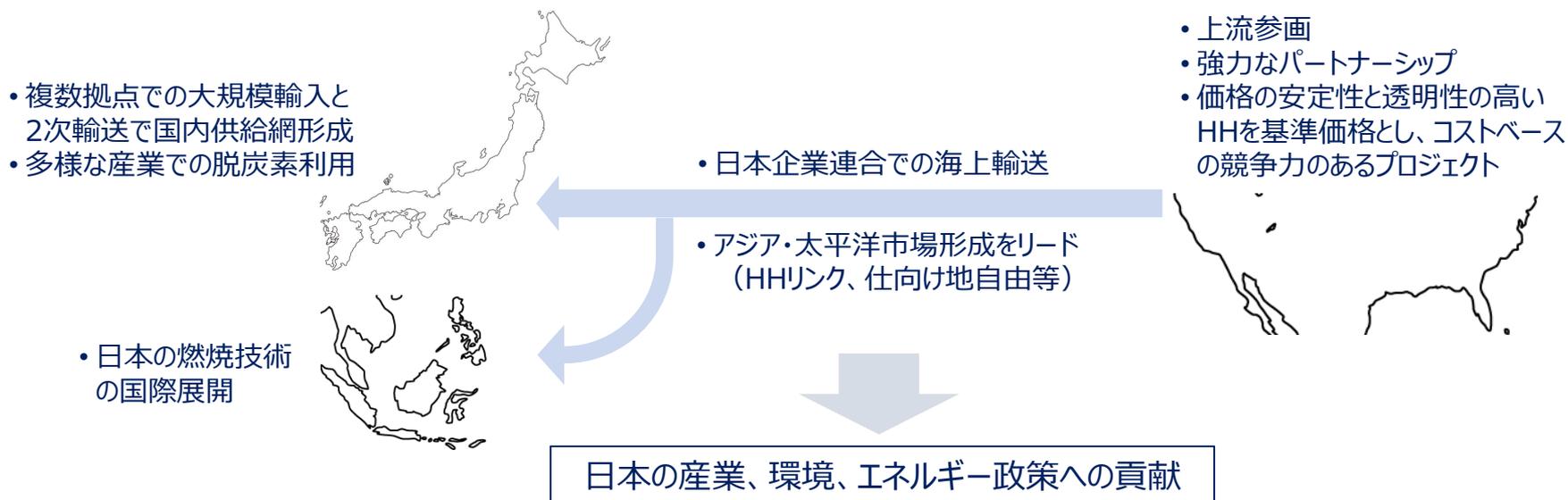
クリーン燃料アンモニア協会のご紹介

目的	アンモニアの直接利用技術の社会実装とクリーンアンモニアの供給から利用までのバリューチェーン構築を目指し、技術開発・評価、経済性評価、政策提言、国際連携等を実施する。
団体名	一般社団法人 クリーン燃料アンモニア協会（略称：CFAA）
設立	2019年4月1日 一般社団法人グリーンアンモニアコンソーシアム設立 2021年1月14日 法人名称を一般社団法人クリーン燃料アンモニア協会に変更
理事会員	14 企業 (株)IHI、出光興産(株)、伊藤忠商事(株)、(株)JERA、住友化学(株)、東京ガス(株)、東洋エンジニアリング(株)、日揮ホールディングス(株)、日本郵船(株)、丸紅(株)、三井化学(株)、三井物産(株)、三菱重工業(株)、三菱商事(株)
会員	17カ国219の企業、研究機関、政府機関等（2023年10月末時点）



グリーン燃料アンモニアに期待される役割

- 安定した低温貯蔵（-33℃）が可能で、**水素備蓄**に最適。
- 幅広い直接燃焼技術で日本が世界をリードしており、**日本技術の国際展開**が期待される。
- 幅広い利用分野**が想定される。
石炭火力発電、ガスタービン発電、工業炉、船舶燃料、化学プロセス、石油精製、鉄鋼
- 2020年代後半に米国を中心に**日本企業がプレゼンスを確保する大型サプライプロジェクト**の実現が可能。
- ブルーとグリーンアンモニアの活用により**供給力を確保し、CI値の低減**を目指していく。
- 複数の地区で**多くの産業・企業が参画する燃料アンモニア活用拠点**の検討・計画が進んでいる。
- 多くの日本企業が参画するグリーン燃料アンモニアバリューチェーン構築のファーストムーバーモデルプロジェクトを官民連携により実現し、S + 3 Eへの貢献と産業競争力の向上を目指す。併せて、アジア・太平洋地域での燃料アンモニア市場形成をリードする。**



世界をリードする日本のアンモニア燃焼技術と国際展開

石炭火力（IHI、三菱重工）

- ・60%混焼バーナー開発完了、100%専焼バーナーを開発中
- ・JERA碧南火力100万kWユニットで20%混焼大規模実証試験(2024年3月～6月)後、2020年代後半から実用化の予定
- ・東南アジアを中心としたアジア石炭火力への展開を計画（AZEC：マレーシア、インドネシア、タイ、台湾、インドでFS等実施中）

ガスタービン火力（IHI、三菱重工）

- ・2 MW～60 MW級ガスタービンの専焼システムについて、2025年頃の完成を目指す。
- ・400 MW級アンモニア燃料ACCGTは2030年頃までの完成を目指す。
- ・電源脱炭素化の切り札
- ・東南アジア、アンモニア製造国を中心に世界の脱炭素化電源として展開（シンガポールで実用化検討：三菱重工-Keppel）



出典：IHIウェブサイト

工業炉（AGC、大陽日酸他）

- ・アンモニア専焼ガラス溶解炉の2025年頃完成を目指す。
- ・幅広い工業炉への展開を進める。

船舶（日本郵船、ジャパンエンジン、IHI原動機、日本シップヤード他）

- ・アンモニアディーゼルエンジン開発中（小型エンジン：2024年完成を、大型エンジン：2026年完成を目指す。）
- ・船舶会社、造船所で安全対策確立に向けた取り組みを実施中
- ・2027年以降日本造船所でアンモニア燃料アンモニア輸送船の建造計画



出典：AGCウェブサイト



クリーン燃料アンモニアの実装プラン

市場導入

～2030年（300万トン）

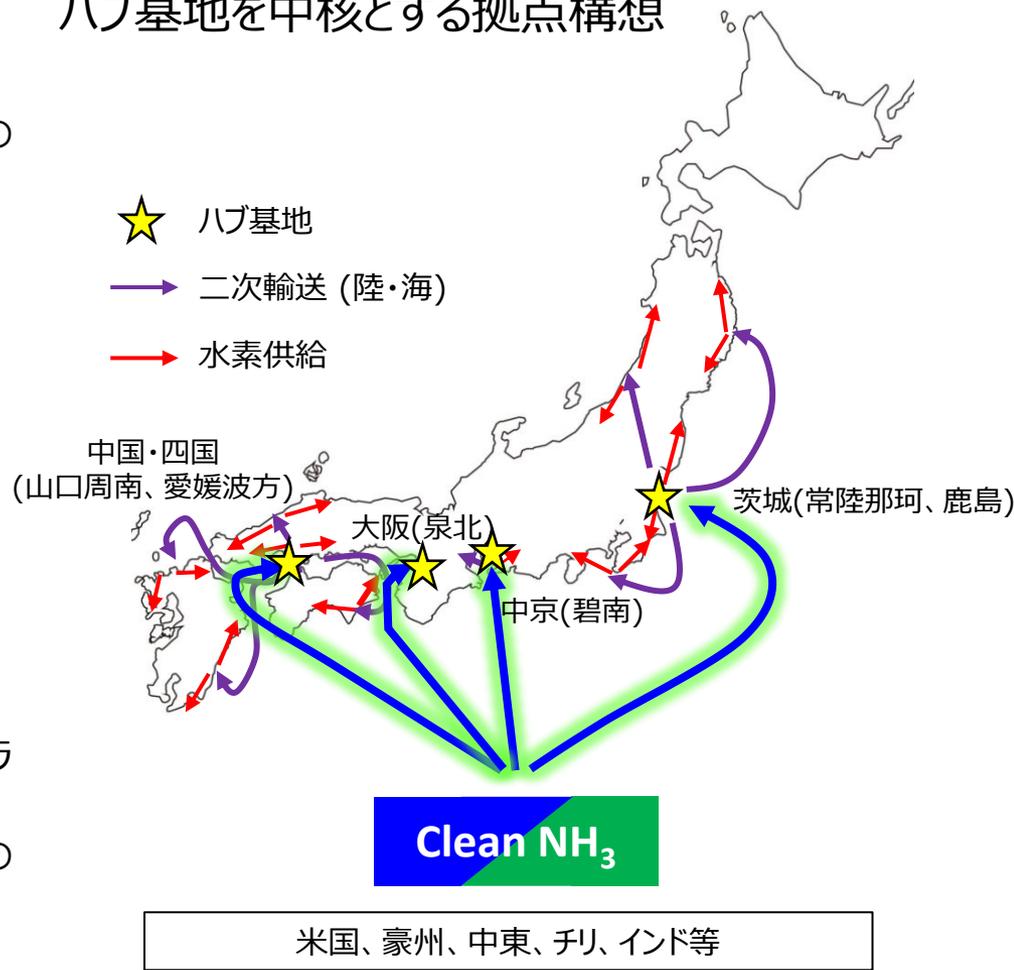
- 石炭火力への導入
- 中型ガスタービン（～60 MW）、工業炉、船舶での利用開始
- ブルーアンモニアを中心としたサプライチェーンの構築
- 国内4～5地区での受入供給インフラの形成
- クラッキング水素供給の開始

2030年以降（2050年 3,000万トン）

- 大型ガスタービンへの導入（天然ガス混焼～専焼）
- 工業炉、船舶での利用拡大
- 石油化学等への市場拡大
- グリーンアンモニアサプライチェーンの導入、拡大
- 2次輸送、クラッキング水素供給を含めた国内インフラの整備
- アジアへのサプライチェーン展開、日本の燃焼技術の国際展開

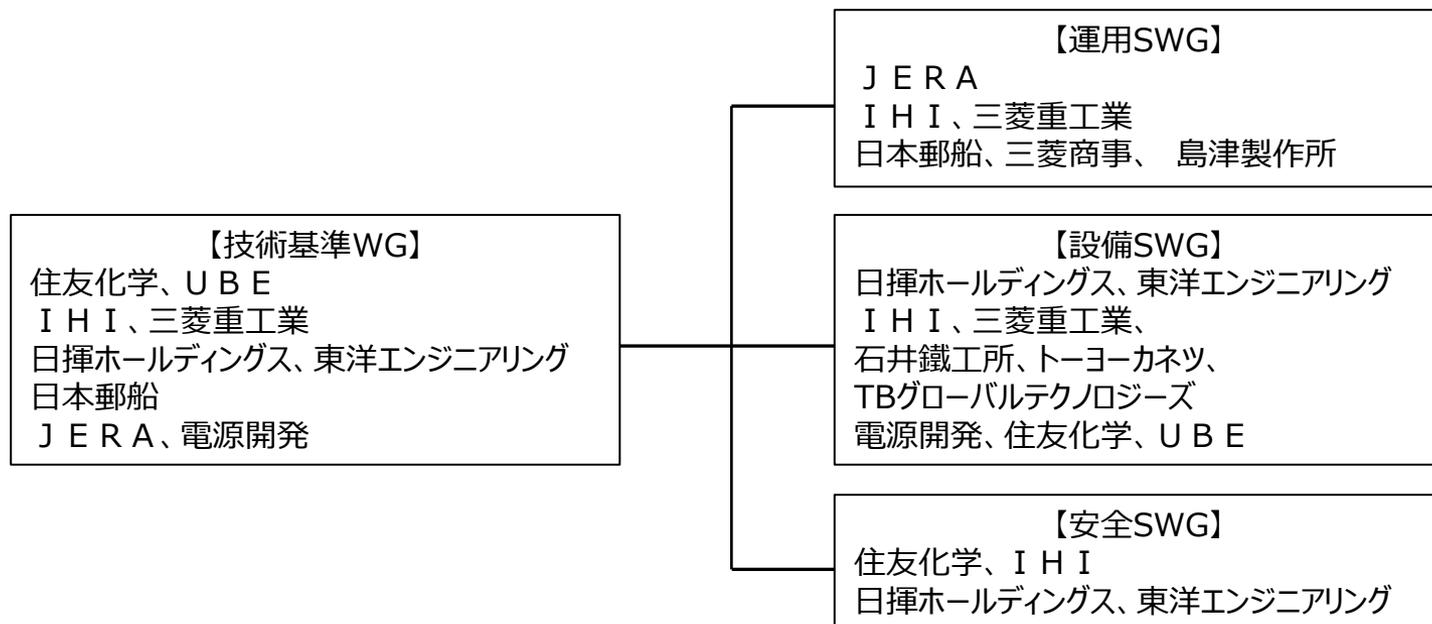
供給インフラ

ハブ基地を中核とする拠点構想



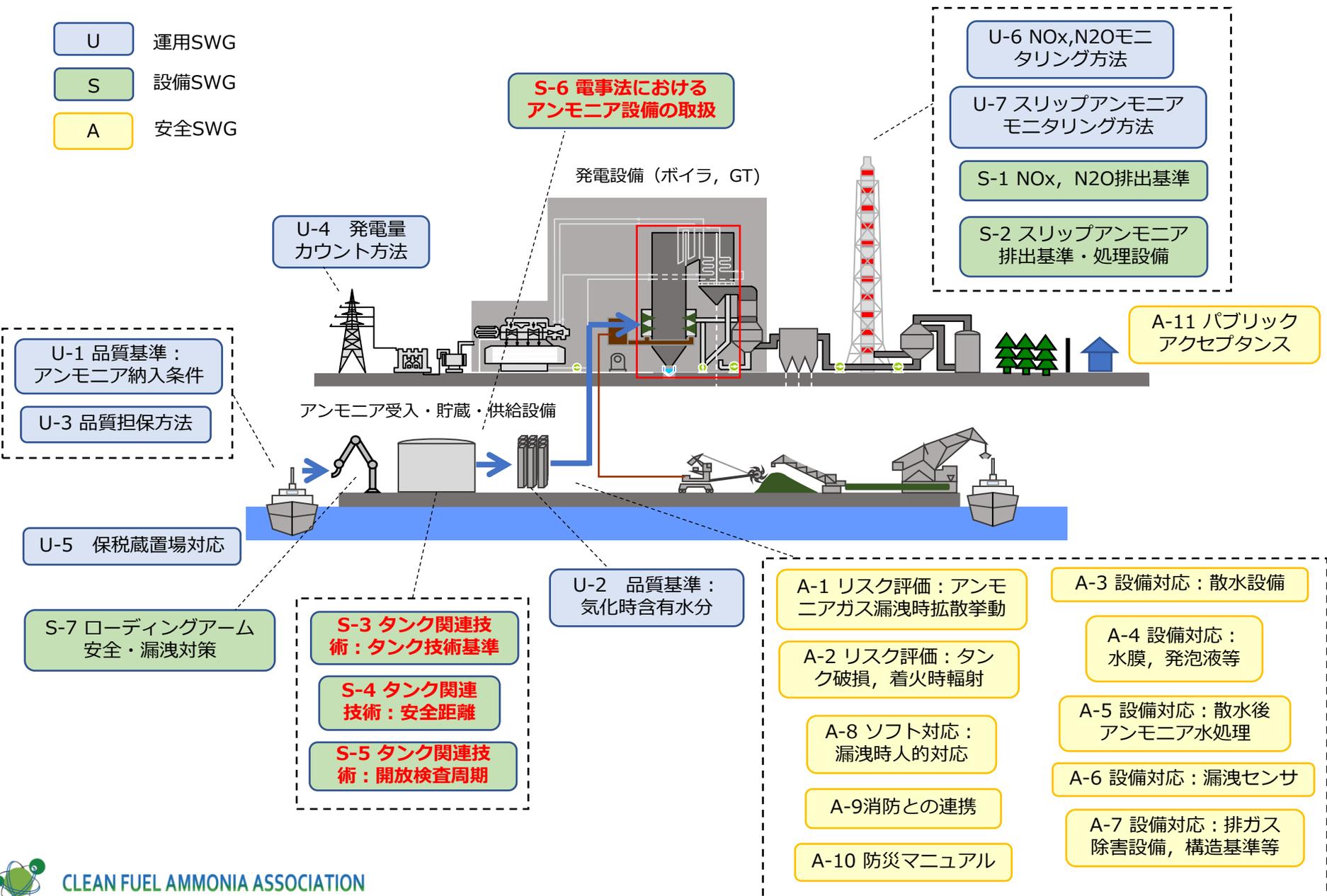
大規模利用のための保安

- 現在、日本でもアンモニアは年間100万トン強の需要（肥料、化学品原料、火力発電での脱硝用）があり、高圧ガス保安法などに基づき、利用のための保安基準などが整備され、運用されている。
- 2021年2月28日に公表された「燃料アンモニア導入官民協議会中間とりまとめ」において、大規模が想定される燃料アンモニアの利用にかかる国内法制度への位置付けや、燃料アンモニアの利用にかかる国際標準・基準の策定が必要との方針が示された。
- これを受け、CFAA各会員企業の協力のもと、2021年度にCFAA内に「技術基準WG」を立ち上げ、主に燃料アンモニアの受入から利用に対する現行国内制度との関連について、「運用」「設備」「安全」を論点とし、それぞれサブWGを作り知見のある企業でレビューを行った。その中で、これまでの基準は概ね燃料アンモニアの利用に適用できるが、特に大容量タンクなどの貯槽に関する整備が必要との課題を抽出した。
- これまでの検討結果をもとに経済産業省、高圧ガス保安協会などのご支援を頂き、CFAA内で引き続き議論を進めており、保安という観点においても燃料アンモニアの早期社会実装に貢献していく。



運用・設備・安全関連のレビュー項目

- U 運用SWG
- S 設備SWG
- A 安全SWG



燃料アンモニア地上式貯槽指針の概要

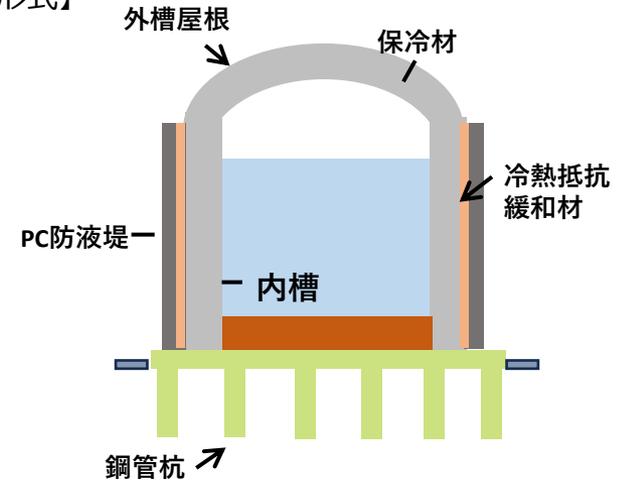
大容量低温アンモニア貯槽

プレストレストコンクリート（PC）防液堤外槽一体型平底球面屋根付円筒型堅形貯槽に関する指針を策定

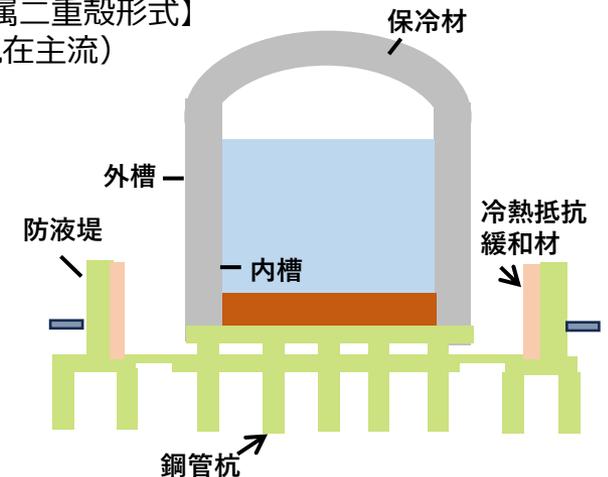
- ・防液堤コンクリートに圧縮力を加えることで、万一の漏液時の液圧により発生する引張力に抵抗を示すとともに、貯槽と防液堤が一体であり、貯槽内槽からのアンモニア漏えい時の外部への影響が極めて限定的である。
- ・LNG貯槽の主力形式であり、海外の大容量アンモニア貯槽でも主流になりつつあるが、これまで日本では本用途での利用はない。

- CFAA内で**2022年度に貯槽基準WGを立ち上げ、指針案を策定し、2023年8月、日本電気技術規格委員会（JESC）での承認を得た。**今後、電気事業法の例示基準、各事業者の基準などで活用が期待される。

【PC形式】



【金属二重殻形式】
(現在主流)



項目	新たに強化した内容
性能	・内槽からの漏えい後の外槽屋根における気密性保持
材料	・内槽材：アンモニア貯槽への採用実績の多い低温材料 ・外槽材：低温材 ・アンモニア貯槽および付属設備における使用禁止材料
タンク構造	・腐れ代
製作・組立	・応力腐食割れ対策
試験・検査	・応力腐食割れ対策の検査
維持管理	・除害設備の検査

※大容量とは、5000 kL以上の貯槽をいう。

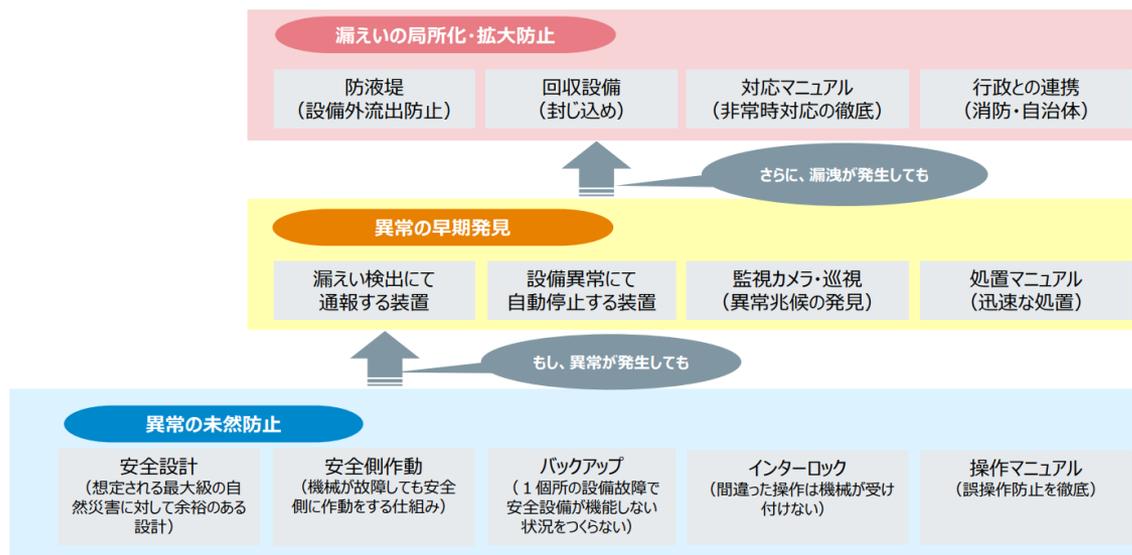
大規模利用のための保安の取組み事例

JERA碧南石炭火力100万kWユニットで2024年の20%混焼大規模実証試験実施後、2020年代後半から本格実用化の予定（20%混焼の場合、年間約50万トン／ユニットのアンモニアを使用）

⇒ 必要な設備、保安対策などの具体的な検討がなされている。

アンモニアを漏らさない取組み

- 最大級の自然災害（地震や高潮・津波・洪水等）に対して十分な安全設計を行うとともに、機器故障や誤操作に備えた未然防止対策を徹底
- 設備の異常を早期に発見する仕組みや被害を拡大させないための処置マニュアルの整備と訓練を重ね、安全、安心な運用を実現
- 万が一の漏えいにも備えとして、漏洩の拡大防止対策を講じるとともに敷地外の漏洩時に備えた対策も講じておく（消防との協働、自治体との連携など）



出典：JERAウェブサイト

出典：JERA/IHI、CFAAセミナー、2023年11月8日