

目次

第2章 年間約10万トン規模でのCO ₂ 分離・回収設備	2-1
2.1 D1-1基地(供給設備)の保全点検	2-1
2.1.1 D1-1基地設備の点検保全業務	2-1
2.2 D1-2/D0基地(分離、回収、圧入設備)の日常保全および定期保全	2-5
2.2.1 保全業務	2-5
2.2.2 保全業務体制	2-6
2.2.3 日常保全業務結果	2-6
2.2.4 定期保全業務(SDM)結果	2-7
2.2.5 突発補修業務結果	2-13
2.2.6 設備休止対応	2-14
2.2.7 設備機能改善工事	2-16
2.2.8 自社保全による設備管理や設備危険箇所の改善	2-18
2.3 安全・環境管理	2-20
2.3.1 安全管理	2-20
2.3.2 環境管理	2-25
2.4 設備の信頼性検討	2-25
2.4.1 PSAオフガス圧縮機設備/気液分離槽 10V-002,003の開放点検	2-25
2.4.2 分離回収設備配管部の開放点検	2-26

第2章 年間約10万トン規模でのCO₂分離・回収設備

苫小牧 CCS 実証試験センター（以下、「当センター」と称する。）の設備は、CO₂含有ガスの供給を行う D1-1 基地、および CO₂ 含有ガスを分離し、分離された CO₂ を回収／圧入する D1-2/D0 基地の 2 つから構成されている（図 2-1）。基地ごとに 2020 年度に実施した業務の概要を下記に記す。

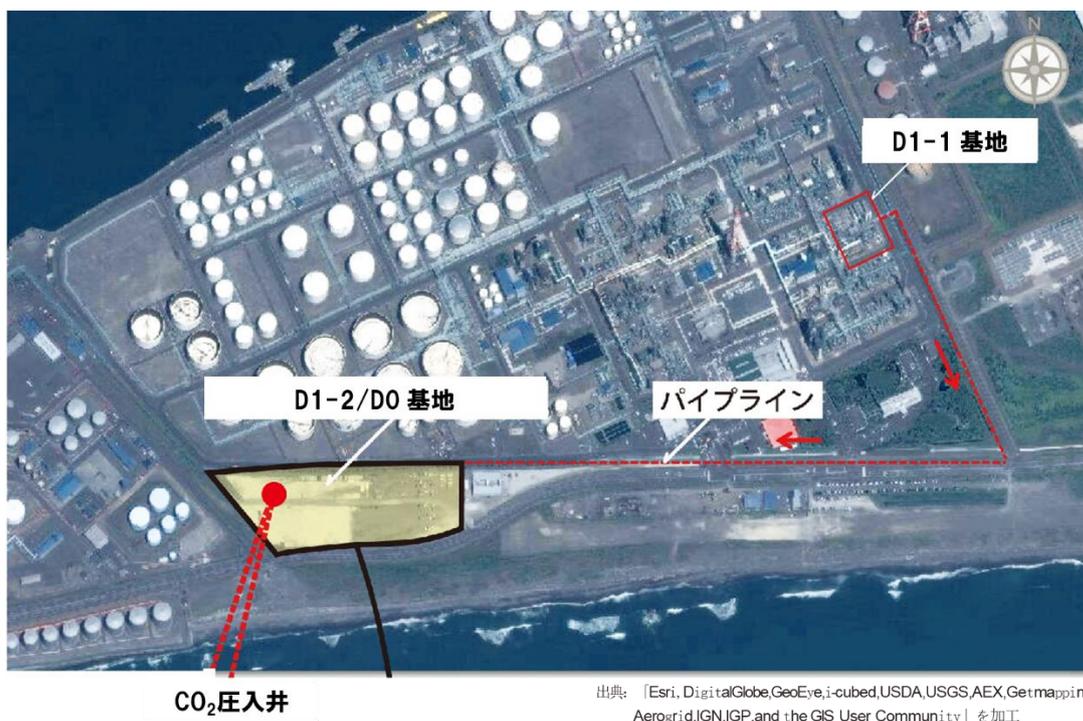


図 2-1 D1-1 基地および D1-2/D0 基地位置図

2.1 D1-1 基地（供給設備）の保全点検

2.1.1 D1-1 基地設備の点検保全業務

D1-1 基地の CO₂ 含有ガス供給設備とその関連設備については、2019 年 11 月の CO₂ 含有ガス供給終了後も、今後の利活用に向け、継続して設備機能の維持管理に必要な点検保全を行っている。以下に、2020 年度の点検保全業務の概要を記述する。

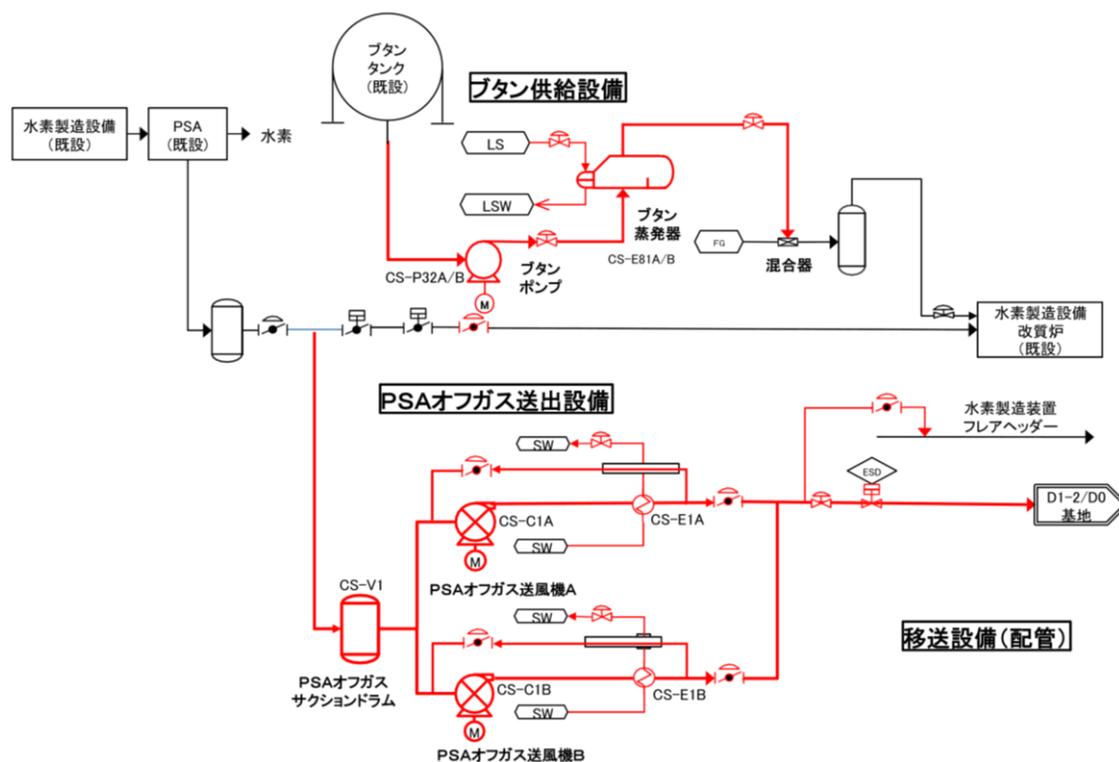


図 2.1-1 D1-1 基地の設備構成図 (工事箇所を赤線で表示)

(1) 熱交換器 (CS-E1A/B) 保存

熱交換器 (CS-E1A/B) への海水供給を停止して保存対策を実施するため、海水入口配管の切断工事を実施した。切断後は、上流側にエンドフランジ (6B)、下流側にノズル付きフランジ (8B) を取付け、海水系と縁切した (図 2.1-2)。



CS-E1A 配管切断前



CS-E1B 配管切断前



CS-E1A 配管切断後、フランジ取付後



CS-E1B 配管切断後、フランジ取付後

図 2.1-2 CS-E1A/B 保存作業

(2) CCS フレアドレンのレベルゲージ (LG) 漏洩補修工事

PSA (Pressure Swing Adsorption) オフガスサクシヨンドラム (CS-V1) からフレアへのガス回避ライン上にあるドレンポットの LG (CS-LG-R-001) 内に設置されているガスケットがずれて漏洩が発生したため、分解整備を実施した。組付け、トルクレンチによる締め付けを行った後、耐圧機密試験を実施し、漏洩がないことを確認した (図 2.1-3)。



LG 取外し分解整備①



LG 取外し分解整備②



耐圧機密試験①



耐圧機密試験②



チェッキボール作動検査を実施(漏洩がないことを確認)



保温復旧

図 2.1-3 ドレンポッド LG (CS - LG - R-001) 漏洩補修工事

(3) ブタン蒸発器 (CSFC821) 上流トラップ下流ドレンバルブ補修工事

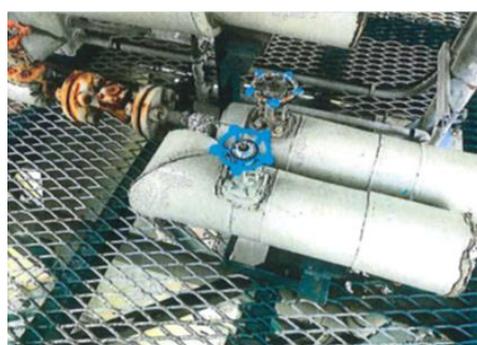
ブタン蒸発器 (CS-E81A) の加熱源蒸気吸入口側ライン上にあるドレンバルブ (CSFC821) のステムが折損し、ドレンの一部が回収できない状況であったため、新規バルブと交換した。図 2.1-4 のとおり補修工事を行い復旧した。



バルブ上部取替 既設撤去状況



既設バルブ ステム折損状況



新規バルブ上部取付け 保温・塗装復旧後

図 2.1-4 CSFC821 上流トラップ下流ドレンバルブ補修工事

2.2 D1-2/D0 基地（分離、回収、圧入設備）の日常保全および定期保全

D1-2/D0 基地の CO₂ 含有ガス分離・回収／圧入設備についても、D1-1 基地と同様に 2019 年 11 月の CO₂ 含有ガス供給終了後も、今後の利活用に向け、継続して設備機能の維持管理に必要な点検保全を行っている。2020 年度の日常保全業務および定期保全業務（SDM：Shut Down Maintenance）ならびに突発補修業務について記述する。

2.2.1 保全業務

当センターで実施している 4 種の保全業務を以下に記す。

(1) 日常保全業務

計画に基づく日常的な点検・保全作業、および現場巡回において当社社員が確認した設備等の不具合や故障・作動不良に対する保全作業。

(2) 定期保全業務（SDM）

毎年設備を停止して実施する点検検査および保全作業。法定点検検査項目の実施は必須で、加えてベンダー（プラント建設における工事業者、メーカーの総称、以下同様）と協議

のうえ設定した点検検査項目も実施される。

(3) 突発補修業務

現場巡回で当社社員が確認した設備等の不具合や故障・作動不良の保全作業を行う上で、通常必要な作業要員や資機材等を超える動員が必要となる補修業務。またはSDMにおいて当初予定を超える要員や資機材等の動員が必要で、事前に当社の検討の上で実施する補修業務。

(4) 機能改善工事

長期停止中の設備維持管理工事や再稼働に向けた設備機能の改善工事。

2.2.2 保全業務体制

当センターでは、2020年度の保全業務を社員10名体制で実施した。D1-1基地における保全業務委託会社では、所長1名および技術員2名の計3名の常駐体制により日常保全業務を実施した。

SDMは、膨大な工事量で業種が多岐にわたることから保全事務所の一部を業者作業員詰所として活用し、統括管理者を設定した体制で実施した。突発補修工事は、発生の都度対応できる体制を編成した。

なお、日常保全業務では、工事指図書(小補修作業を含む突発工事用)および工事指示書(計画的な日常保全業務用)を当社が発行してから保全業務を行い、SDMでは、予め当社が工事仕様書を作成・提示して実施内容を確定してから開始した。

2.2.3 日常保全業務結果

以下に、日常保全業務結果を記述する。

(1) 工事指図書

2020年度の工事指図書発行数は32件、内2件は翌2021年度工事予定のものである。指図書を発行した主な工事は、循環水ポンプ(30P-001A)および処理排水ポンプ(31P-002)点検整備、高低圧ボイラースタック頂部雨水侵入防止対策、受電変圧器放熱器絶縁の油漏洩箇所補修、道路灯屋外開閉器箱交換、道路灯ナトリウムランプ交換、窒素設備ベーパーライザー用電気ヒーター更新・取付け整備、同電気ヒーター絶縁不良による交換工事、ボイラー薬注建屋緊急用シャワー/アイウォッシュャー電気ヒーター設置、ボイラータービン系統電気トレース不良補修、冷却塔設備凍結防止用噴霧ノズルの清掃追加、可燃性ガス検知器(90XI-005)更新・交換、CO₂ベント燃焼装置(RTO設備)、空気ブロワーおよびシール

ファンのインペラーバランス修正、調節弁内部点検(11LV-002)、施設内の配管群や熱交換器等の架構(Aストラクチャー)・ボイラーサイレンサー塗装等であった。

(2) 工事指示書

2020年度の工事指示書発行数は3件であった。

2.2.4 定期保全業務(SDM)結果

(1) 定期保全業務(SDM)工程

製油所の定期保全業務の実施期間と同時期にSDMの実施を計画していたので、2020年度の当センターにおけるSDM工期は6月24日～6月30日となった。

SDM着工前の6月8日に安全事前評価委員会を開催し、工事体制や安全体制、工程等について、工事や作業の安全を確保できる仕組みが確立されていることを確認・評価した。

(2) 法定点検検査業務結果

2020年度のSDMにおける法定点検検査は、高圧ガス保安法に基づく窒素製造設備検査の安全弁分解点検検査、配管気密検査等を実施した。なお、その他の高圧ガス保安法対象設備および労働安全衛生法に基づく第1種圧力容器検査、低圧ボイラー設備検査、電気事業法に基づく高圧ボイラー検査は、対象施設が休止中であるため実施を要しなかった。

① 高圧ガス保安法に基づく法定点検検査

窒素製造設備検査の実施状況を図2.2-1に示す。



窒素製造設備検査



フレキシブルチューブ耐圧試験



圧力計精度検査

図 2.2-1 窒素製造設備検査

各点検検査実績をまとめ、再稼働時申請の資料とした。

② 労働安全衛生法に基づく法定点検検査

第1種圧力容器検査および低圧ボイラー設備検査については設備休止届を提出しており、保安点検が免除中のため実施しなかった。

③ 高圧ボイラー法定点検検査

高圧ボイラー設備は設備休止中のため法定点検検査は実施しなかった。

④ 改正フロン排出抑制法定期点検検査

管理表を作成し、管理棟空調室外機の法定点検を実施した。実施状況を図 2.2-2 に示す。



室外機外観点検風景

フロンガス圧力測定・漏洩の有無確認

図 2.2-2 管理棟空調室外機の法定点検

(3) ベンダー推奨点検整備検査業務

2020年度のベンダー推奨点検整備検査では、高圧電気設備、発電設備、直流電源装置・UPS (Uninterruptible Power Supply) 装置、計装空気設備、DCS (Distributed Control System) 設備、放送設備、監視カメラ (ITV : Industrial Television) 、地震計、循環冷却水冷却塔設備、RTO (Regenerative Thermal Oxidizer) 設備・フレア設備、ガス検知器点検検査、分離・回収設備熱交換器の整備、気液分離槽点検整備等を実施した。実施状況の一部を図 2.2-3 (1)~(9)に示す。



変圧器外観検査

制御盤検査

電気端子検査

図 2.2-3 (1) 高圧電気設備検査



発電設備端子盤電圧検査



端子版検査



発電機検査

図 2.2-3 (2) 発電設備検査



UPS 点検対象の確認



UPS 制御盤確認検査



UPS 制御盤

図 2.2-3 (3) 直流電源装置・UPS 装置検査



計装空気ドレーヤー点検

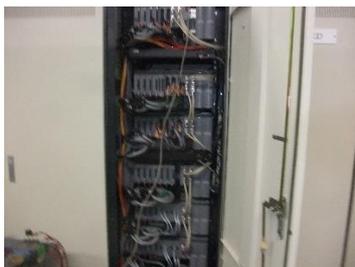


計装空気圧縮機整備



計装空気圧縮機整備部品

図 2.2-3 (4) 計装空気圧縮機の点検検査・整備



DCS 盤点検



DCS 点検



放送設備点検



監視カメラ点検



地震計点検



地震計ディスプレイ

レイ

図 2.2-3 (5) DCS 設備、放送設備、監視カメラ設備、地震計の点検



循環冷却塔点検整備 (足場仮設)



ノズル取外し整備



循環冷却塔ファン点検整備

図 2.2-3 (6) 循環冷却水冷却塔点検整備



フレアバーナー点検



フレアウェザープルーフ点検



パイロットバーナー燃料ガス自力弁整備



RTO 燃焼炉内部点検

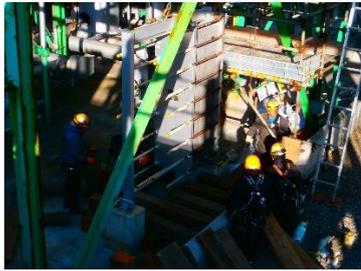


RTOロータリバルブギア点検



ガス検知器定期点検整備

図 2.2-3 (7) RTO 設備・フレア設備、ガス検知器点検整備



取外し工事



整備工場へ搬出



プレート板厚検査



プレート(一枚毎全数検査)



工場整備後



搬入



据付工事



配管復旧工事

図 2.2-3 (8) 分離・回収設備熱交換器(工場搬出整備)



マンホール開放用足場仮設



マンホール開放(入槽禁止措置)



デミスター取外し清掃整備

図 2.2-3 (9) 気液分離槽開放点検整備

2.2.5 突発補修業務結果

2020年度には、受電変圧器放熱器絶縁油漏洩箇所補修、循環冷却水ポンプ点検、道路灯ナトリウムランプ交換、セミリーンアミン調節弁点検等の突発補修業務が発生した。これらの業務に対しても工事指図書を発行して対応した。実施状況を図 2.2-4 (1)～(4)に示す。一方SDMにおいては、当初の想定を超える要員や資機材等の動員が必要な突発補修業務相当の補修業務は発生しなかった。



図 2.2-4 (1) 受電変圧器放熱器絶縁油漏洩箇所補修



図 2.2-4 (2) 循環冷却水ポンプ分解点検

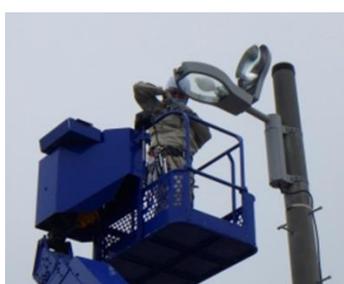


図 2.2-4 (3) 道路灯ナトリウムランプ交換



取外し作業

調節弁内部の検査

調節弁内部(出口側)

図 2.2-4 (4) セミリーンアミン調節弁(11LV-002)点検

2.2.6 設備休止対応

2020年度には、休止中の既設地上設備に対し、以下の維持管理作業を行った。

(1) 窒素封入管理

プロセス系統および水・蒸気系統について 0.02 MPaG まで窒素昇圧して封入管理を実施した。なお、封入圧力は日常点検で 0~0.02 MPaG であることを確認し、圧力が低下した場合は窒素ガスの補充を行った。

(2) 回転機器の管理

ポンプ、モーター、タービン類の回転摺動部は潤滑油の被膜で覆い、防錆機能と潤滑性能を維持しているが、長期休止中に潤滑油被膜が破損すると発錆や固着の要因となる。その防止策として、下記の要領で手動ターニングや短時間の無負荷運転を行うことにより潤滑油皮膜の形成を促し、防錆機能を維持している。

- 1) 自家発タービンは月 1 回の頻度でターニングを実施
- 2) ポンプ類は手動ターニングを行い、ブロアーやファンは短時間運転をそれぞれ 3 箇月に 1 回の頻度で実施

また、潤滑油システムおよび増速機には防錆油を添加し定期的に防錆運転を行った。

コンプレッサー (PSA コンプレッサーおよび CO₂ コンプレッサー) のローターは長期保管中に自重により軸の撓みが懸念されるため、本体から取り外してメタルコンテナに格納し、窒素封入による防錆対策を行い、軸を縦置きとした。窒素封入圧力は定期的に確認し、既定圧を下回った場合は窒素を補充することとした。ローターの保管状況を図 2.2-5 に示す。



圧縮機ローター

メタルコンテナに格納

縦置き保管

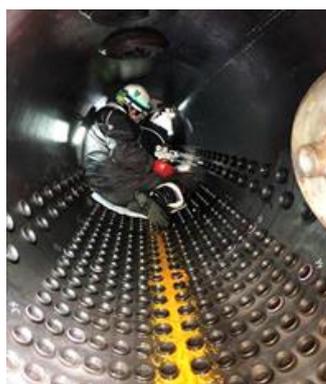
図 2.2-5 圧縮機ローターメタルコンテナで保管

(3) 高圧・低圧ボイラー開放点検調査

当センターのボイラーは長期停止維持管理下にあるため、開放点検調査を実施した。点検終了後は、ボイラー本体については窒素ガスを封入、火炉および煙道についてはドライ空気連続導入により乾燥状態として、長期休止に対応した。また、煙突頂部には雨水の侵入防止として鉄製の蓋を付設した。実施状況を図 2.2-6 に示す。



ボイラー水管ジェット洗浄



水管水浸 UT 検査^{*1)}(胴内)



水浸 UT データ解析



煙突頂上の雨水侵入防止の鉄板養生状況



(押込送風機) 吐出仕切板挿入

図 2.2-6 高圧・低圧ボイラー点検整備および長期保存対応工事

*1) 超音波探傷検査(Ultrasonic Testinng : UT)

2.2.7 設備機能改善工事

2020年度の主な設備機能改善工事の実施理由およびその概要は以下のとおりである。

1) 液体窒素のCE (Cold Evaporator) タンクヒーター制御盤

CO₂ 圧入停止に伴いボイラー設備も停止したため、液体窒素設備の蒸発槽の熱源を蒸気から電気ヒーターに変更した。蒸発槽の温度調整用電源盤の更新、および温度制御機器の設置を実施した。

2) CO₂ 分離・回収設備配管内部の腐食調査

アミン漏洩の原因究明のために配管内の腐食調査を実施した。この調査結果から対応策を検討し、その施工は2021年度に予定している。

3) 電気トレース過熱ケーブル増強工事

電源ケーブルの不良対策として大容量対応の電源ケーブルに変更した。

4) 計装空気圧縮機二系統化工事

既存機器の劣化が激しく、整備費用と機器更新費用がほぼ同額だったため更新することになり、合わせて計装空気供給の信頼性向上のため2系統化を実施した。

5) DCS 設備の更新工事

DCSの監視用PC (Personal Computer:パソコン) OS (Operation System) バージョンアップ (Windows 7 から Windows 10) に伴い機器 (パソコン及び付帯機器) 更新とアプリケーションの更新を実施した。

6) CO₂ ガス検知器の更新工事

現行品製造中止によるベンダーサポート終了のため、対象機器の更新を実施した。

実施状況を図 2.2-7 (1)~(5)に示す。



温度制御ユニット設置



電源ボックス設置工事



新設の電源ボックス

図 2.2-7 (1) CE タンクヒーター制御盤設置



開放検査部調節弁取外し

ポンプ吸込み配管ストレーナ取外し

図 2.2-7 (2) CO₂分離・回収設備配管内部腐食調査



新ケーブル

ケーブルダクト

新ケーブル敷設

廃ケーブル

図 2.2-7 (3) 電気トレース過熱ケーブル増強工事



既存圧縮機撤去前

既存圧縮機搬出

撤去後の建屋内



新規圧縮機(2基)

レバー・タンク接続配管敷設

動力電源端子版設置

換気扇増設

図 2.2-7 (4) 計装空気圧縮機2系統化工事



更新機器搬入



セットアップ作業



アプリケーション更新

図 2.2-7 (5) DCS 設備更新工事



CO₂ センサー交換工事



交換後 CO₂ センサー



(参考) 旧センサー

図 2.2-7 (6) CO₂ ガス検知器更新工事

2.2.8 自社保全による設備管理や設備危険箇所の改善

ストラクチャー回りの手摺りや階段およびポンプのモーターファンカバーやモーター類が、塩害による発錆で激しく損傷を受けていたため係員工事（当社社員が点検業務等の際に設備の維持管理のために行う小工事の総称）でケレン・塗装を実施した。

また、転倒危険箇所や開口部を抽出し是正改善を行った。実施状況を図 2.2-8 に示す。



ストラクチャー手摺塗装(1)



ストラクチャー手摺塗装(2)



階段手摺塗装完了後



モーター塗装(例)



モーターファンカバー塗装



塗装補修完了後



モーター塗装(例)



階段転倒危険箇所手摺設置



段差躓き防止の危険標識表示



床ケーブル貫通部(加工前)



床ケーブル貫通部(加工後)

図 2.2-8 自社保全による設備管理や設備危険箇所の改善

2.3 安全・環境管理

2.3.1 安全管理

当センターでは、労働災害の未然防止、健康の保持増進および快適な職場環境の醸成、安全衛生水準の向上を目標にさまざまな安全管理活動を実施した。その結果、2020年度も無事故・無災害を達成することができた。

2020年度の当センターにおける安全管理活動は以下のとおりである。

(1) 安全管理体制

当センターでは、2019年11月22日、CO₂圧入量が目標の30万tに達したことよりCO₂の圧入は停止したため、実証試験設備は休止状態となった。これに伴い従業員も16名と減少したが、将来の設備再稼働を前提に、安全衛生水準の向上を目標に従来通りの安全管理体制とした。当センターの安全管理体制を図2.3-1に示す。

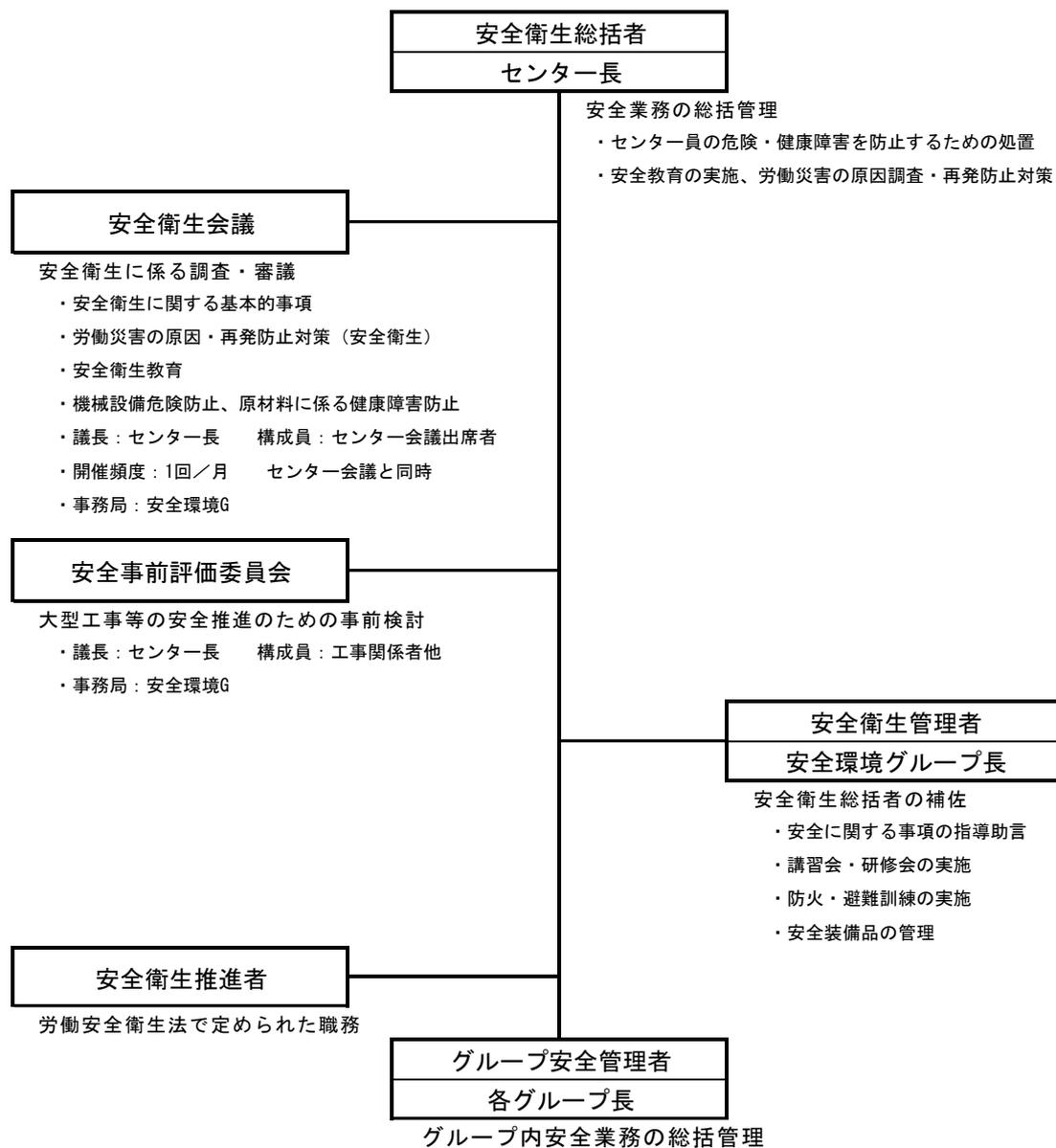


図 2.3-1 苫小牧 CCS 実証試験センター安全管理体制図

(2) 安全衛生会議

当センターにおける安全衛生活動の円滑な遂行を目指して、安全衛生に関するさまざまな事項（危険防止、労働災害の原因・再発防止対策、安全衛生教育等）を調査・審議するために、センター長を議長とする「安全衛生会議」を設置しており、原則として毎月1回開催している。

2020年度の特記事項として、新型コロナウイルス感染防災対策の周知徹底が挙げられる。

(3) 安全事前評価委員会

当センターで実施される工事等の安全推進のため、センター長を委員長とする「安全事前評価委員会」を設置している。

安全事前評価委員会では工事受注者より提示された工事の安全管理体制、工事の特殊性、危険有害作業の安全対策（重機使用・足場設置、火気使用等）、安全衛生対策、公害発生防止対策等について工事施工前に審議・評価を実施し、それぞれの工事の安全対策等が万全であることを確認した。

2020年度に開催した委員会は表 2.3-1 のとおりである。

表 2.3-1 安全事前評価委員会開催実績

開催日	対象工事
2020.4.1	ボイラー設備開放点検調査工事
2020.5.29	C-GIS (Cubicle Gas Insulated Switchgear) ・変圧器・コンデンサ塗装工事
	放送設備・監視カメラ点検整備工事
2020.6.8	高圧電気設備点検工事
	直流電源装置・UPS点検工事
	地震計設備点検工事
	高圧ガス設備点検工事
	発電設備点検工事
	DCS/SIS (Safety Instrumented System) 定期点検工事
2020.6.9	分離回収設備配管内腐食調査工事
2020.6.18	計装空気設備点検工事
	仮設電源工事
	電気ヒーター盤増設工事
2020.9.28	冷却塔設備点検工事
	塗装補修工事
2020.10.29	RTO設備／フレア設備保全工事
2020.11.9	電気トレース／過熱ケーブル増強工事
2020.12.4	計装空気圧縮機2系統化工事の内換気扇制御盤供給電源工事
2020.12.9	分離回収設備熱交換器整備工事(取外、運搬および設置)
2021.1.8	気液分離槽(10V-002,003)点検整備工事
	調整弁(11LV-002)内部点検工事
2021.2.5	計装空気圧縮機2系統化工事
2021.2.19	CO ₂ ガス検知器更新工事(ガス検知器全数定期点検検査含む)

(4) 安全パトロール

実施される全工事における安全対策の確実な遂行等を確認する目的で、工事現場の安全

パトロールを定期的に実施した。

安全パトロールは工事受注者とその協力会社および当センター（センター長、設備管理および安全管理グループ員）の三者の合同で、原則として工事期間中 1 回／週の頻度で実施した。

安全パトロールで確認された危険・不適合行為等については、その場で指摘し是正指示することを原則とし、翌日の工事受注者による安全朝礼等の場で作業員全員に周知させ再発防止に努めた。また、現場において作業員への積極的な声かけに努めたことは、現場の緊張感と連帯感の維持に効果があった。

(5) 保安教育および防災訓練

① 保安教育

当センターの人的および物的被害を防止し、公共の安全を確保することを目的に保安教育を実施した。

保安教育の実施は、2020年8月4日に保安規定（電気事業法）に基づく保安教育を、9月14日に一般取扱所予防規程（消防法）に基づく保安教育を、10月13日に危害予防規程（高圧ガス保安法）に基づく保安教育を、それぞれ全センター員を対象に実施した。

② 防災訓練

設備異常時等災害発生時の人的および物的被害の拡大防止等の防災能力を向上することを目的に防災訓練等を実施した。

2020年度に実施した防災訓練等の内容を下記に示す。

a. 大地震・大津波を想定した避難訓練

2020年9月15日に、苫小牧で震度7の地震が発生し、大津波警報が発令した想定で、従業員および協力会社社員ならびに見学者が安全に避難するとともに、各自の役割の再確認と対応力の強化を図ることを目的に避難訓練（初動（護身）、集合安否確認、対策本部設置、屋上避難）を実施した。

b. 緊急連絡訓練

2020年5月19日および同12月23日夜間に事故が発生したことを想定し、緊急連絡訓練を実施した。

2.3.2 環境管理

当センターの環境管理は、北海道、苫小牧市、当社の三者で締結した「公害防止協定書」(2014年5月13日締結、以下「協定書」と称する。)に基づき、環境保全対策を実施してきた。しかしながら、2019年11月22日にCO₂圧入量が目標の30万tに達し、以後のCO₂圧入の停止に伴い実証試験設備は休止状態となり、協定書は2020年1月21日で解約されたため、2020年度の環境管理は、実証試験設備休止中に実施する工事に伴う公害の発生を未然に防止する目的で実施した。具体的には、前述の安全事前評価委員会において、公害の発生の恐れのある工事に対しは、その対策を決定してから工事を開始した。その結果、2020年度に実施した工事において公害の発生はなかった。

また、当センターで発生する産業廃棄物については、「廃棄物の処理及び清掃に関する法律」に従い2020年度も適正に処理を行った。

2.4 設備の信頼性検討

本検討は、将来 CCS 技術を実用化する際の CCS 設備の計画・設計時の指針を得ることを目的として、設備の内部異常や腐食状況等から設備劣化状況を評価し、実際の運転データと比較することにより改善点を追求することである。CO₂圧入試験の終了後、当センターの設備は休止中にあるので、2019年度には分離・回収設備塔槽類の内部異常や腐食状況、スケール等の付着状況から設備の劣化状況を評価した。2020年度は、2019年度に劣化状況を評価した塔槽類に接続する機器および配管の開放点検検査を実施した。

2.4.1 PSA オフガス圧縮機設備／気液分離槽 10V-002,003 の開放点検

当該機器に対する開放点検の結果、気液分離槽(10V-002 および 003) およびスピルバックラインの調節弁(10UV-102)で黒色スケールおよび析出物が確認された(図 2.4-1、表 2.4-1 参照)。気液分離槽(10V-002 および 003)では、底部に黒色スケールが確認されたほかは、腐食による表面欠損は無く健全な状態であった。スピルバックラインでは、調節弁が析出物により閉塞されていたが、その他の部分は健全な状態にあった。分析の結果、黒色スケールからは鉄分、遮断弁を閉塞させた析出物からは炭酸鉄(FeCO₃)が確認されており、これらの鉄分(Fe)は当センターの設備に使用されている配管の素材である炭素鋼に起因するものと考えられる。この結果から①調節弁自体の形状見直し、②気液分離槽底部に位置するドレン配管の液分が滞留しない構造への改造、③受入配管の内面清掃、3点の再稼働時の対応策を考案した。

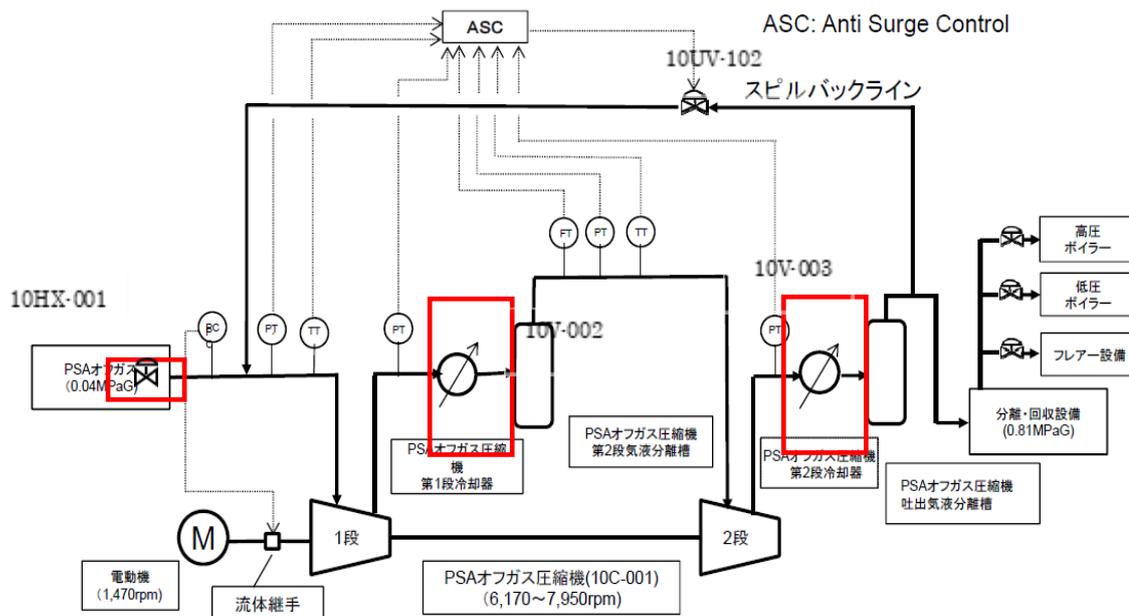


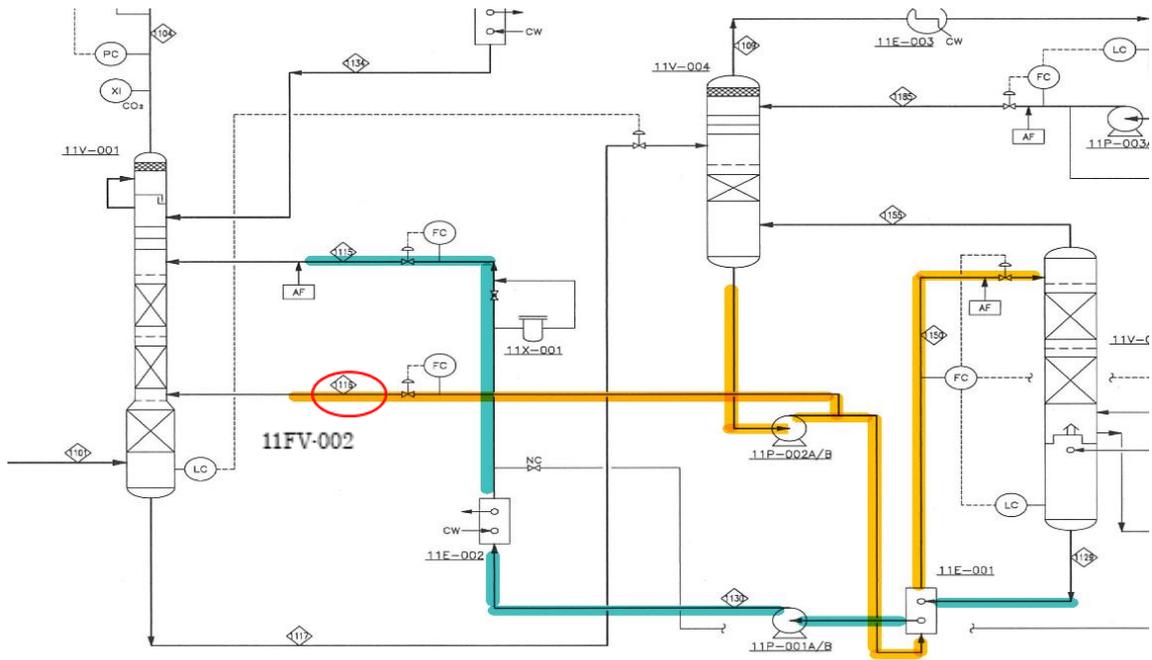
図 2.4-1 PSA オフガス圧縮機設備／気液分離層 10V-002,003

表 2.4-1 PSA オフガス圧縮機設備／気液分離層 10V-002,003 の開放点検結果

検査項目	結果	対策
1 10V-002 の開放調査 上流配管、槽本体	腐食なし、発錆（配管部）、 黒色堆積物、フィルターメッ シュの詰まり	
2 10V-003 の開放調査 上流配管、槽本体	腐食なし、黒色堆積物 槽下部に水たまりの形跡を確認	ドレンラインの改造 を必要とする。
3 オフガス配管 10HX-001 上流側	腐食なし、発錆 道路横断部の地下配管に水たまり の形跡を確認	トラップの設置を検 討する。
4 オフガス配管 10HX-001 下流側	腐食なし	

2.4.2 分離回収設備配管部の開放点検

2019年度にはCO₂吸収塔(11V-001)、CO₂放散塔(11V-003)、低圧フラッシュ塔(11V-004)、低圧フラッシュ塔塔頂受槽(11V-005)、アミンリボイラー(11E-004)の健全性を確認している。2020年度は、2019年度に健全性の確認を行った塔槽機器に接続する配管(セミリーンアミン、リーンアミン移送用)の調査を実施した(図2.4-2参照)。配管の内部状況および各所計測の結果、配管の一部に腐食は見られたが、規定管厚を下回る個所はなかった(表2.4-2A、表2.4-2B参照)。



※配管調査範囲 (— セミリーンアミン配管, — リーンアミン配管)

図 2.4-2 分離回収設備

表 2.4-2A 分離回収設備／配管開放点検結果（リーナミン配管）

	検査項目	結果	対策
1	11P-001A チヤッキ弁上流の CCD および管厚測定	STPG370-S 8B CCD=腐食なし、 発錆、スケール付着 管厚 7.4mm (基準値 7.0mm -12.5%) : OK	
2	11P-001A チヤッキ弁下流の CCD および管厚測定	STPG370-S 8B CCD=腐食なし 管厚 7.5mm (基準値 7.0mm -12.5%) : OK	
3	11P-001A ストレーナ上流の CCD および管厚測定	PG370 10×6B CCD=腐食なし、 スケール付着 : OK	
4	11P-001A ストレーナ下流の CCD および管厚測定	STPG370-S 10B CCD=腐食なし 管厚 9.7mm (基準値 7.8mm -12.5%) : OK	
5	11P-001B チヤッキ弁上流の CCD および管厚測定	STPG370-S 8B CCD=腐食なし 管厚 7.3mm (基準値 7.0mm -12.5%) : OK	
6	11P-001B チヤッキ弁下流の CCD および管厚測定	STPG370-S 8B CCD=腐食なし 管厚 7.3mm (基準値 7.0mm -12.5%) : OK	
7	11P-001B ストレーナ下流の CCD および管厚測定	PG370 10×6B CCD=腐食なし : OK	
8	11E-002 出口バルブ上流の CCD および管厚測定	PG370 8B CCD=腐食なし、 スケール付着 管厚 8.1mm (基準値 7.0mm -12.5%) : OK	
9	11E-002 出口バルブ下流の CCD および管厚測定	STPG370-S 8B CCD=腐食なし 管厚 7.1mm (基準値 7.0mm -12.5%) : OK	
10	11E-002 入口バルブ上流の CCD および管厚測定	STPG370-S 8B CCD=腐食なし 管厚 7.5mm (基準値 7.0mm -12.5%) : OK	
11	11E-002 入口バルブ下流の CCD および管厚測定	STPG370-S 8B CCD=腐食なし、 発錆 管厚 7.4mm (基準値 7.0mm -12.5%) : OK	
12	11FV-001 調節弁上流の CCD および管厚測定	STPG370-S 8B CCD=腐食なし 管厚 8.2mm (基準値 7.0mm -12.5%) : OK	
13	11FV-001 調節弁下流の CCD および管厚測定	STPG370-S 8B CCD=腐食なし 管厚 8.5mm (基準値 7.0mm -12.5%) : OK	

表 2.4-2B 分離回収設備／配管開放点検結果（セミリーンアミン配管）

	検査項目	結果	対策
1	11P-002A ストレーナ下流の CCD および管厚測定	SM400B 20B CCD=腐食なし：OK	
2	11P-002A ストレーナ上流の CCD および管厚測定	SM400B 20B CCD=腐食なし 管厚 14.6mm (基準値 9.0mm ±1.5mm)：OK	
3	11P-002A チャッキ弁上流の CCD および管厚測定	SM400B 18B CCD=腐食なし、 エルボ部発錆 管厚 8.6mm (基準値 9.0mm ±1.5mm)：OK	
4	11P-002A チャッキ弁下流の CCD および管厚測定	SM400B 18B CCD=腐食なし 管厚 9.0mm (基準値 9.0mm ±1.5mm)：OK	
5	11P-002B ストレーナ上流の CCD および管厚測定	SM400B 20B CCD=腐食なし、 スケール付着 管厚 14.6mm (基準値 9.0mm ±1.5mm)：OK	
6	11P-002B ストレーナ下流の CCD および管厚測定	SM400B 20B CCD=腐食なし、 スケール付着：OK	
7	11P-002B チャッキ弁上流の CCD および管厚測定	SM400B 18B CCD=腐食なし、 発錆、スケール付着 管厚 9.0mm (基準値 9.0mm ±1.5mm)：OK	
8	11P-002B チャッキ弁下流の CCD および管厚測定	SM400B 18B CCD=腐食なし、 スケール付着 管厚 8.9mm (基準値 9.0mm ±1.5mm)：OK	
9	11E-001SUC バルブ上流の CCD および管厚測定	STPG370-S 8B CCD=腐食なし 管厚 7.1mm (基準値 7.0mm-12.5%)：OK	
10	11E-001SUC バルブ下流の CCD および管厚測定	STPG370-S 8B CCD=腐食なし 管厚 7.4mm (基準値 7.0mm-12.5%)：OK	
11	11E-001 吐出バルブ下流の CCD および管厚測定	PG370 10B CCD=腐食なし、 発錆 管厚 10.0mm (基準値 7.8mm -12.5%)：OK	
12	11E-001 吐出バルブ上流の CCD および管厚測定	STPG370-S 10B CCD=腐食なし、 発錆 管厚 8.1mm (基準値 7.8mm -12.5%)：OK	
13	11E-001 出口バルブ上流の CCD および管厚測定	SUS304L-TP 8B CCD=腐食なし、 スケール付着 管厚 4.4mm (基準値 4.0mm ±12.5%)：OK	
14	11E-001 出口バルブ下流の CCD および管厚測定	SUS304L-TP 8B CCD=腐食なし、 スケール付着 管厚 4.2mm (基準値 4.0mm ±12.5%)：OK	
15	11E-001 ストレーナ上流の CCD および管厚測定	PG370 10B CCD=腐食なし、 スケール付着 管厚 11.1mm (基準値 7.8mm -12.5%)：OK	
16	11E-001 ストレーナ下流の CCD および管厚測定	STPG370-S 10B CCD=腐食なし、 スケール付着：OK	

	検査項目	結果	対策
17	11FV-002 調節弁上流の CCD および管厚測定	STPG370-S 12B CCD=腐食なし、 スケール付着 管厚 8.6mm (基準値 8.4mm -12.5%) : OK	
18	11FV-002 調節弁下流の CCD および管厚測定	PG370 12B CCD=腐食ありφ2~5孔 食 管厚 9.8mm (基準値 8.4mm - 12.5%) : OK ※2019年10月にアミン漏洩を確認し、 材料を更新した箇所	2021年度 ステンレス材へ の変更工 事を実施 する。
19	11FV-003 調節弁上流の CCD および管厚測定	PG370 1-1/2B CCD=腐食なし 管厚 4.4mm (基準値 3.7mm -0.5mm) : OK	
20	11FV-003 調節弁下流の CCD および管厚測定	STPG370-S 1-1/2B CCD=腐食なし 管厚 4.2mm (基準値 3.7mm -0.5mm) : OK	