

石油資源開発の国内CCSプロジェクト における地上設備（導管・貯留）について

2024年12月2日（月）
石油資源開発株式会社

アジェンダ

- 苫小牧地域CCS事業（概要）
- 東新潟地域CCS事業（概要）
- 導管輸送事業におけるフロー図およびCO₂パラメータ想定
- 貯留事業におけるフロー図およびCO₂パラメータ想定
- 設備検討時の留意事項

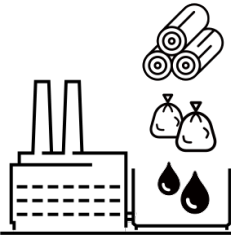
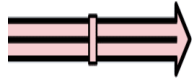
本日のご説明範囲(導管輸送・貯留の地上設備)

コンソーシアム全体にて担う想定業務範囲

排出事業者



大～中規模
排出事業者

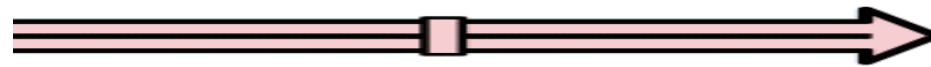


バイオマス
発電事業者

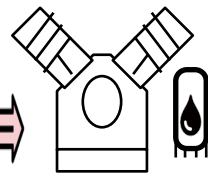
分離回収事業者

JAPEXを含むT&S事業者が担う想定業務範囲※

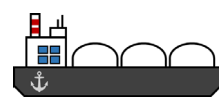
導管輸送事業者



液化・出荷



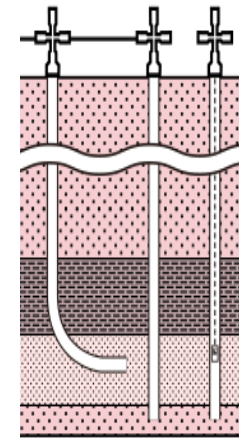
船舶輸送事業者



受入・気化



貯留事業者



<貯留事業者業務例>

- ・更なる貯留地調査
- ・坑井掘削
- ・貯留事業管理
- ・CO2の監視

CCSおよび
CCUSの流れ



発電所・工場などで
大気放散前に回収
CO2分離・回収
必要要素
CO2分離プラントの設置



分離されたCO2を貯留先まで
パイプラインなどで輸送
CO2輸送
必要要素
CO2輸送パイプライン敷設

CO2有効活用



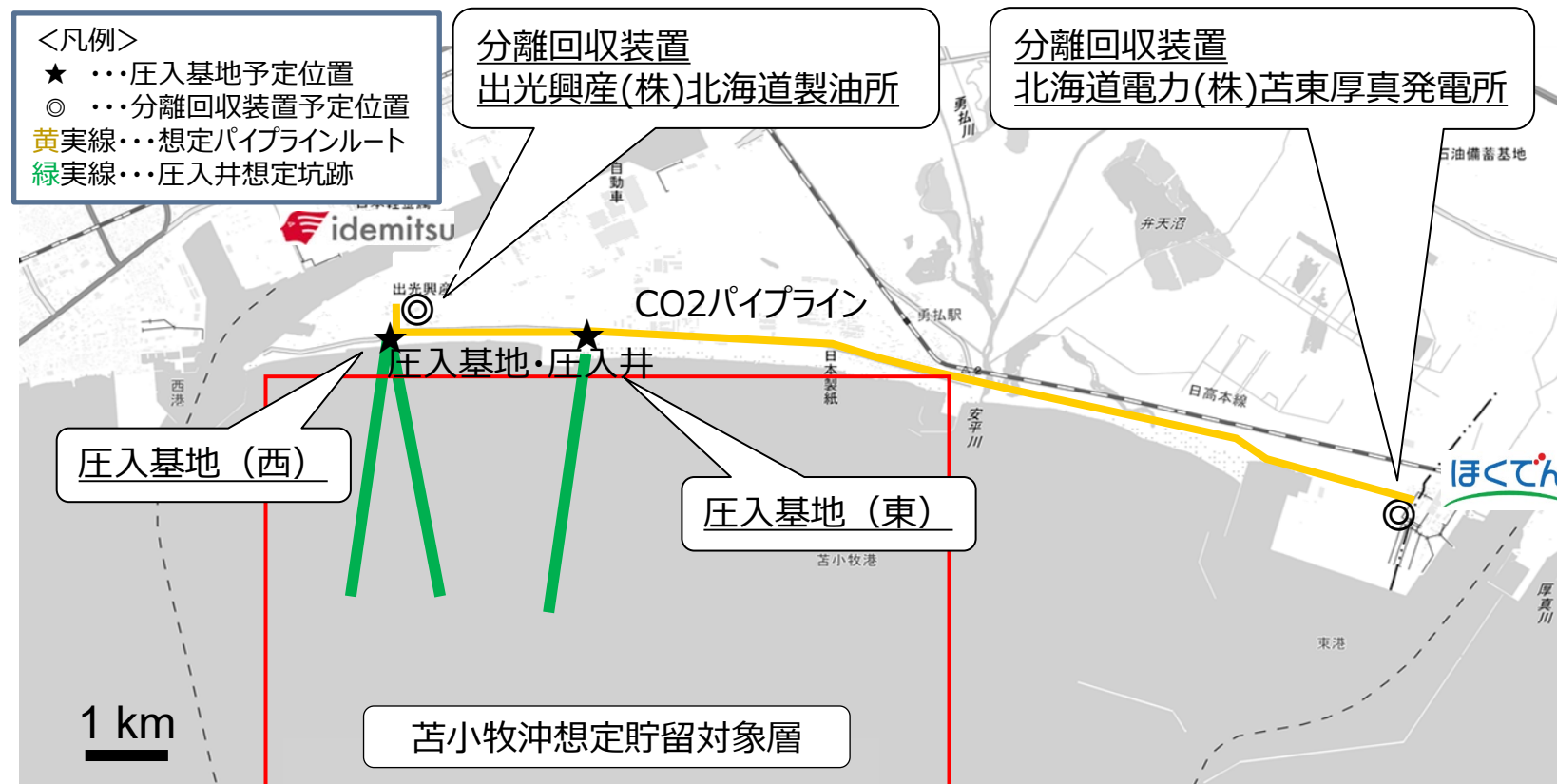
坑井から地下へ
圧入し貯留
CO2圧入・貯留
必要要素 CO2貯留に適した場所の選定
圧入用坑井の掘削/圧入・貯留状況のモニタリング

※現時点では、貯留事業を主軸に輸送事業を並行して担う想定。
(T&S (Transport & Storage) 事業者)



CR事業者

- 出光興産(株)北海道製油所、北海道電力(株)苫東厚真発電所から分離回収されたCO2をパイプラインで輸送し、年間150～200万トンの貯留を2030年内に開始する構想を掲げ、各種評価を進めている。
- 圧入基地は東西に2箇所とし、設備設置に必要な敷地面積を確保すると共に、操業の安定性を確保する。



項目	内容
貯留地・貯留層	苫小牧沖海域深部塩水層（荷葉層および萌別層）
CO2貯留開始想定年度	2030年
事業開始時想定貯留レート	約150～200万トン/年
輸送方法	パイプラインによる輸送（気体）
パイプラインの延長	北海道電力から圧入基地(東) : 11.3km 出光から圧入基地(西) : 0.4km 圧入基地(西)から圧入基地(東) : 2.3km パイプライン合計 : 14.0km

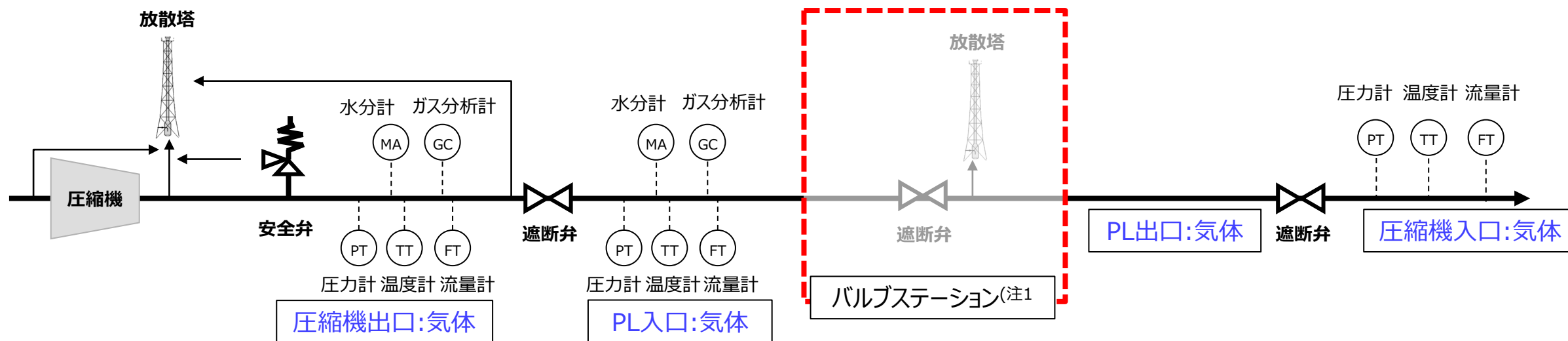
- 北越コーポレーション(株)・三菱ガス化学(株)・東北電力(株)から分離回収されたCO₂をパイプラインで輸送し、年間140万トンの貯留を2030年内に開始する構想を掲げ、各種評価を進めている。

〈排出地及び貯留地ロケーションのイメージ〉



項目	内容
貯留地・貯留層	東新潟海域既存油ガス田等（椎谷層）
CO ₂ 貯留開始想定年度	2030年
事業開始時想定貯留レート	約140万トン/年
輸送方法	パイプラインによる輸送（気体）
パイプラインの延長	北越コーポから圧入基地：14.5km 三菱ガス化学(化学工場)から圧入基地：0.8km 東北電力から圧入基地：12.0km 三菱ガス化学(水素工場)から圧入基地：9.2km パイプライン合計：26.5km

導管輸送事業におけるフロー図およびCO2パラメータ想定



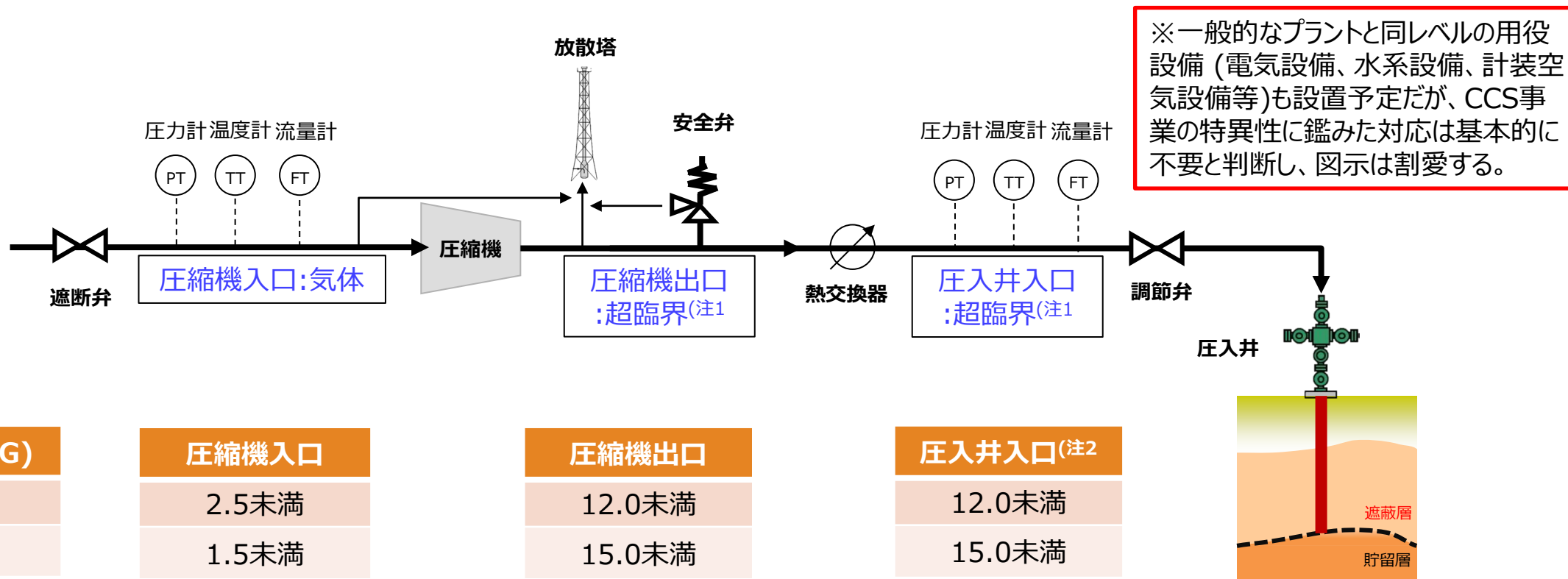
圧力 (MPaG)	圧縮機出口	PL入口(注2)	PL出口(注2)	圧縮機入口
苫小牧	3.0未満	3.0未満	2.5未満	2.5未満
東新潟	2.0未満	2.0未満	1.5未満	1.5未満
温度 (℃)	圧縮機出口	PL入口(注3)	PL出口(注3)	圧縮機入口
苫小牧 東新潟	50℃以下管理	50℃以下管理	50℃以下管理	50℃以下管理

注1：現時点での弊社プロジェクト構想ではバルブステーション設置の予定は無いものの、PLの全長が伸びた場合には設置の必要があるものと思料。

注2：PL出口圧力を一定にするために、PLの延長によって輸送時の圧力損失を考慮してPL入口圧力を制御する想定。

注3：輸送温度は、パイプライン塗覆装の耐用温度から50℃以下に管理する。PL出口温度は輸送時の地中温度によって変動する。

貯留事業におけるフロー図およびCO2パラメータ想定



注1：圧縮機出口以降は、貯留層状況によっては高圧となり、超臨界状態に至ることが想定される。

注2：圧入井入口圧力は、圧入井中のCO2カラム圧力と貯留層の地層圧の差分を埋めるものであり、遮蔽層を破壊しない圧力に制御される。

設備検討時の留意事項

- ・ 天然ガスの特性とCO₂の特性は異なる点があり、設備検討に際しては留意事項の整理を行っている。以下にその一例を示す。
- ・ 現状は、下記の留意事項に着目しつつ、シミュレーションなどを行うことで設備検討を進めている。

■ 空気よりも重い

- ✓ CO₂は比重が高く、空気より重い。そのため、天然ガスとは流体挙動が異なる。
- ✓ 放散塔からの脱圧時における大気拡散シミュレーションを通じて、脱圧・漏洩時における室内や窪地への滞留に対する配慮等の安全性担保の措置を検討している。

■ 腐食性が高い

- ✓ CO₂は不純物の化学反応や水分含有により腐食が生じる可能性が高い。
- ✓ 導管に送出されるガスの品質管理が必要だが、現時点では特に水分量に留意した検討を行っている。

■ 性状（固体・液体・気体・超臨界）が変化しやすい

- ✓ 天然ガスと比べて性状変化を起こしやすい。
- ✓ 特に圧力および温度の変化に対し、厳密な管理を行う想定である。

■ 貯留事業場内の一部配管にて超臨界状態に至る可能性あり

- ✓ 貯留用圧縮機の下流にて、目標とする昇圧圧力次第ではあるが、超臨界状態に至る可能性がある。

ガス事業法における導管オペレーション

- 参考までにガス事業における導管事業管理を以下に示すが、CCS事業においても同種の方法での操業を検討中。

- 弊社北海道管内におけるガス事業導管の敷設状況は右図の通り。
 - ✓ 総延長：約94km
 - ✓ 最高使用圧力：6.86MPa
- 中央の制御管理室より導管ネットワーク全体の各種計器を監視。
 - ✓ 24時間365日体制
 - ✓ 何らかの異常発生時には、遠隔操作にて現場バルブの閉止も行う
- パイプライン沿線のパトロールにて周辺環境の確認と設備の点検、工事立ち合いなども行う。



中央制御管理室



特定導管路線図

縮尺 1:200,000

苫小牧地域CCS事業
想定エリア

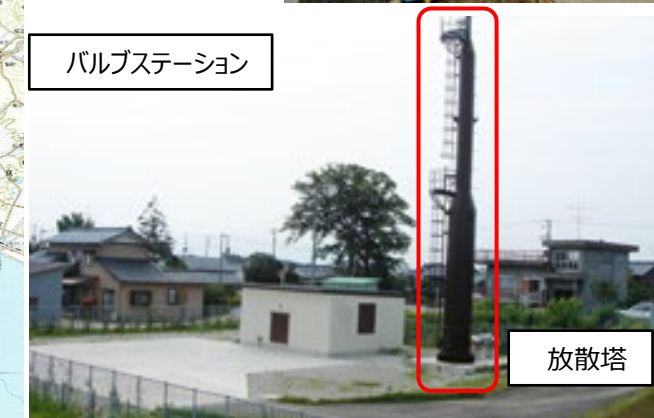


沿線パトロール

工事立ち合い



バルブステーション



放散塔

- 各種計量器および現場確認にて異常を察知した場合には、基本的に異常発生地点の上流下流バルブを閉止することで分離させ、管内を安全に脱圧（放散）する措置を取る。
- 異常終息後は、再発防止対策を検討した後、現地立会いの下で使用を再開。

<緊急事態の察知方法と対策(例)>

■ 漏洩

- ① 各所計量器の数値異常として、圧力の急低下・流量の急低下が発生する可能性が高く、中央制御室の警報にて異常を察知する。
- ② 現場見回り時に異常を察知する。具体的には、異音による察知が主となる想定。

【対策】

- ✓ 漏えい箇所特定後、上流下流のバルブ（バルブステーションのバルブが候補）を閉止し、該当箇所を分離させる。
- ✓ 放散塔より管内を安全に脱圧することにより、漏洩を止め、その後対策を施す。
- ✓ 現場接近時には、酸素濃度測定を行い、酸素ボンベ等の防護対策措置を実施する。

■ 火災・爆発（およびその他の災害事項）

- ① 火災検知器による警報発報、各種計量器の数値異常（温度など）・現場見回りにより火災・爆発を察知。

【対策】

- ✓ 災害規模の拡大を防ぐため、現場付近の導管から可及的速やかに天然ガスを脱圧する。
 - ✓ 当該箇所上流下流のバルブを閉止し、火災現場からの距離に十分配慮した上で放散塔より管内を脱圧する。
- ※放散塔の高さや経などのパラメータは、ガスの拡散シミュレーションおよび求められる放散速度から設定している。

ご清聴ありがとうございました。