



天然ガス地下貯蔵の現状と課題について

総合資源エネルギー調査会

総合部会

天然ガスシフト基盤整備専門委員会(第2回)

平成24年2月27日



(圧入コンプレッサー)

石油資源開発株式会社



(圧入坑井)

目次

(Ⅰ. 天然ガス地下貯蔵の概要と現状)

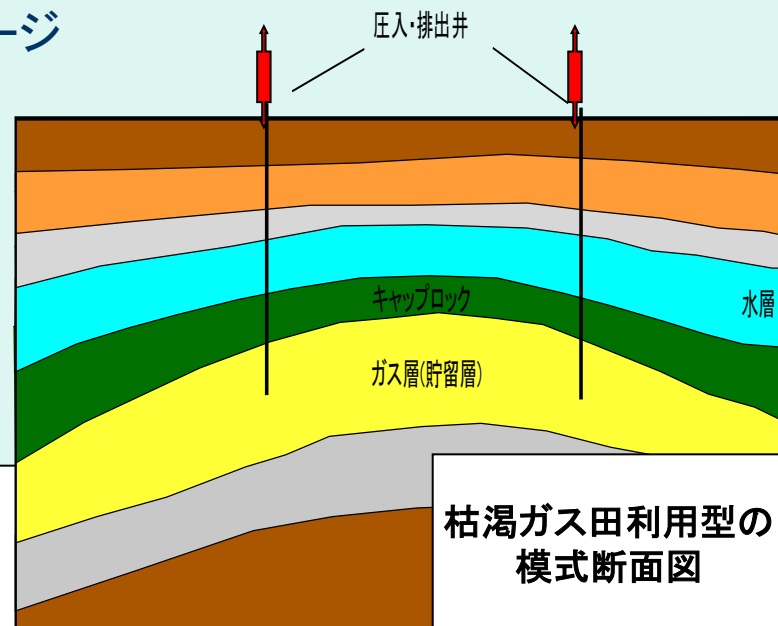
1. 天然ガス地下貯蔵の概念
2. 日本の天然ガス地下貯蔵の現況
3. 当社の天然ガス地下貯蔵の実施事例
4. 紫雲寺地下貯蔵の実績と推移
5. 紫雲寺地下貯蔵の特徴

(Ⅱ. 天然ガス地下貯蔵とネットワーク活用の現状)

6. 当社ガス田の将来地下貯蔵能力の活用イメージ
7. 天然ガス地下貯蔵の現状と将来
8. 地下貯蔵の課題
9. 当社の天然ガスネットワークと地下貯蔵

(Ⅲ. 天然ガス地下貯蔵の法的整備の必要性)

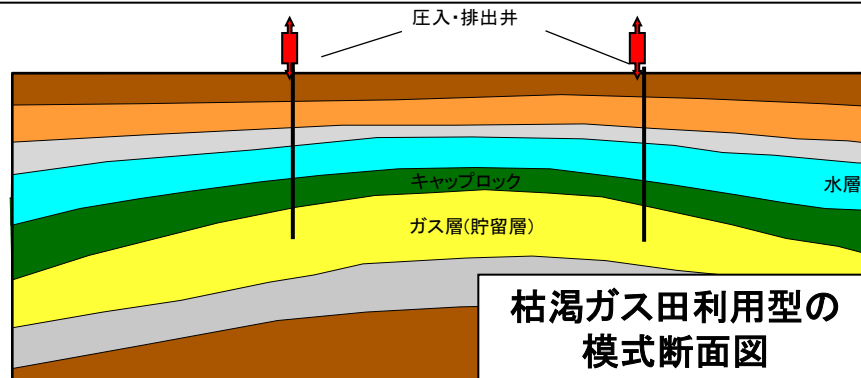
10. 現在の地下貯蔵の根拠法と問題点
11. 法整備に向けての選択肢と課題



1. 天然ガス地下貯蔵の概念

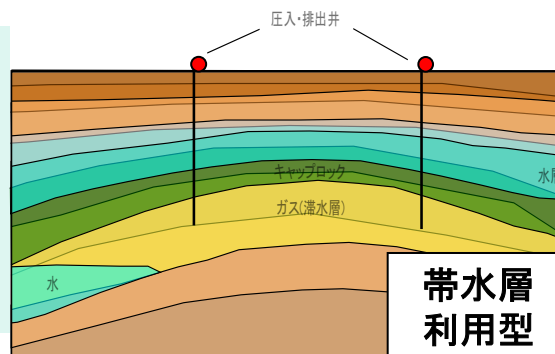
A. 枯渇油・ガス田

- ・油・ガスの集積構造(背斜構造等)と不浸透層(キャップロック)の存在
- ・貯蔵ガスは、地層内ガスを昇圧して圧入
- ・再生産は、既存のネイティブガスをクッション圧力として排出
- ・油・ガスの長年の集積で、貯蔵能力は実証済



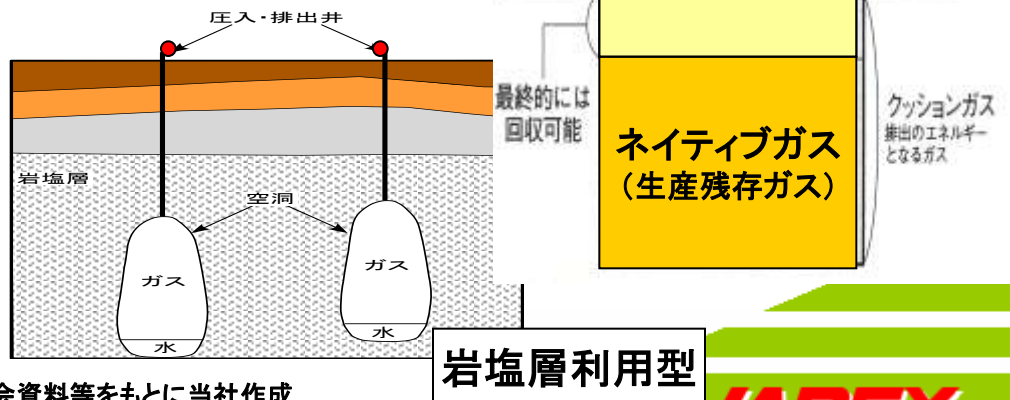
B. 滞水層

- ・良好な浸透性と不浸透層(キャップロック)の存在
- ・貯蔵ガスは、地層水を置換して圧入
- ・既存のネイティブガスに替わるクッションとしての圧入ガス量が必要
- ・貯蔵能力やガスの拡散の可能性の検証が必要



C. 岩塩層

- ・岩塩層への水の注入で、岩塩を溶かした空間にガスを圧入
- ・欧米に多くの実例が存在。
⇒対象となる岩塩層は、日本に無し



2. 日本の天然ガス地下貯蔵の現況

【目的】

- * 国産天然ガスの供給量の季節的、地理的、時間的な変動への対応（ピークシェーピング）
⇒生産設備や天然ガスパイプライン等での、供給量と輸送量の制約の解消
- * 生産プラントの停止等に備え、一定量のガスを貯蔵

【操業実績】* 全て枯渇ガス田の利用、初期ガス層の圧力以下で操業

昭和 44年4月	～INPEX	関原ガス田	(総貯蔵量 約2億m ³)
54年5月	～当社	片貝ガス田	(" 約6億m ³)
60年1月	～J X	中条ガス田	(" 約2億m ³)
平成 元年1月	～当社	紫雲寺ガス田	(" 約2億m ³)
"	～当社	雲出ガス田	(" 約2億m ³)

当社長岡鉱業所(新潟県長岡市)

【参考1】 我が国における天然ガス地下貯蔵施設

2011年12月1日時点

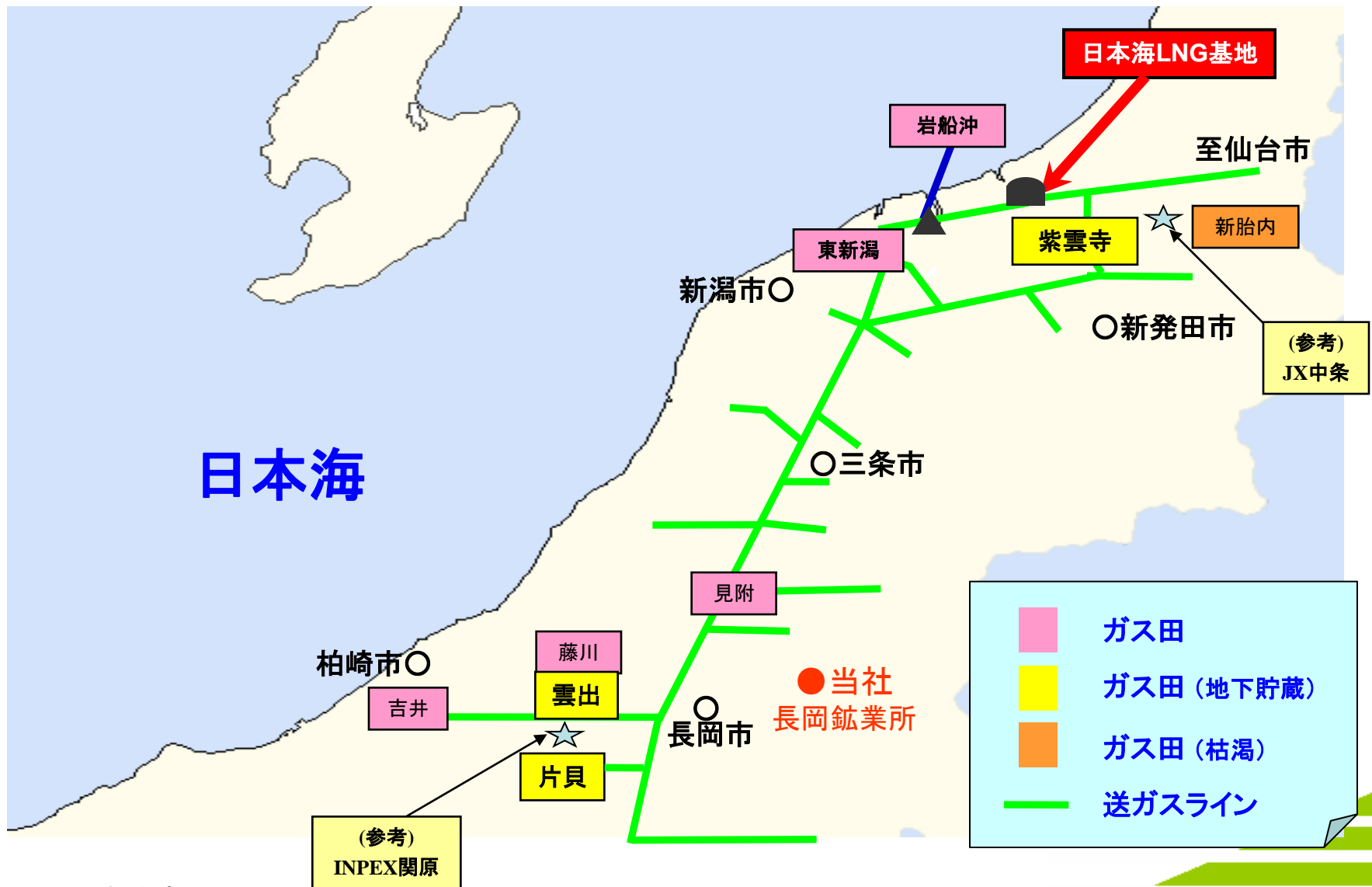
ガス田名	関原ガス田(Ⅲa層、Ⅲb層)	片貝ガス田(片貝1,000m層)	紫雲寺ガス田(Ⅰ層)	紫雲寺ガス田(Ⅱ層)	雲出ガス田(V層)	中条ガス田(D-4層)
鉱区所有者	国際石油開発帝石株 (旧 帝国石油株)	石油資源開発株	石油資源開発株	石油資源開発株	石油資源開発株	JX日鉱日石開発株
圧入目的	冬季時の需要増への対応 (ピークシェーピング ^(*))	冬季需要対応	冬季時の需要増への対応 (ピークシェーピング)	冬季時の需要増への対応 (ピークシェーピング)	冬季需要対応	冬季時の需要増への対応 夏季の需要減への対応 (ピークシェーピング)
圧入開始年月	昭和44年4月	昭和54年5月	平成元年1月	平成元年1月	平成元年1月	昭和60年1月
総貯蔵量(億m ³)	2.07	6.0	2.18		2.27	2.0
ワーキングガス量 (億m ³) (定常的に出し入れ)	0.57	6.0	2.06		1.98	0.8
クッションガス量 (億m ³) (排出エネルギー)	1.50	0	0.12		0.29	1.2
現在の運用状況	・夏季不需要期に圧入、 冬季需要期に排出	・冬季ピーク時に排出 ・圧入停止中	・夏季不需要期に圧入、 冬季需要期に排出	・夏季不需要期に圧入、 冬季需要期に排出	・冬季ピーク時に排出 ・圧入停止中	・夏季、休日及び夜間の需要 が少ない時間帯に圧入 ・冬季、平日及び昼間の需要 が多い時間帯に排出

・ガス田の構造により、クッションガスの要否は異なる。

注)ガス需要時の時間的な又は季節的な変動の吸収による生産設備やパイプライン等の利用効率の向上を図る。

(出所)ガス市場整備課作成 - 59-

【参考2】当社油ガス田・天然ガスパイプライン概要 (長岡鉱業所管内)



出所: 当社作成

3. 当社の天然ガス地下貯蔵の実施事例

【経緯】

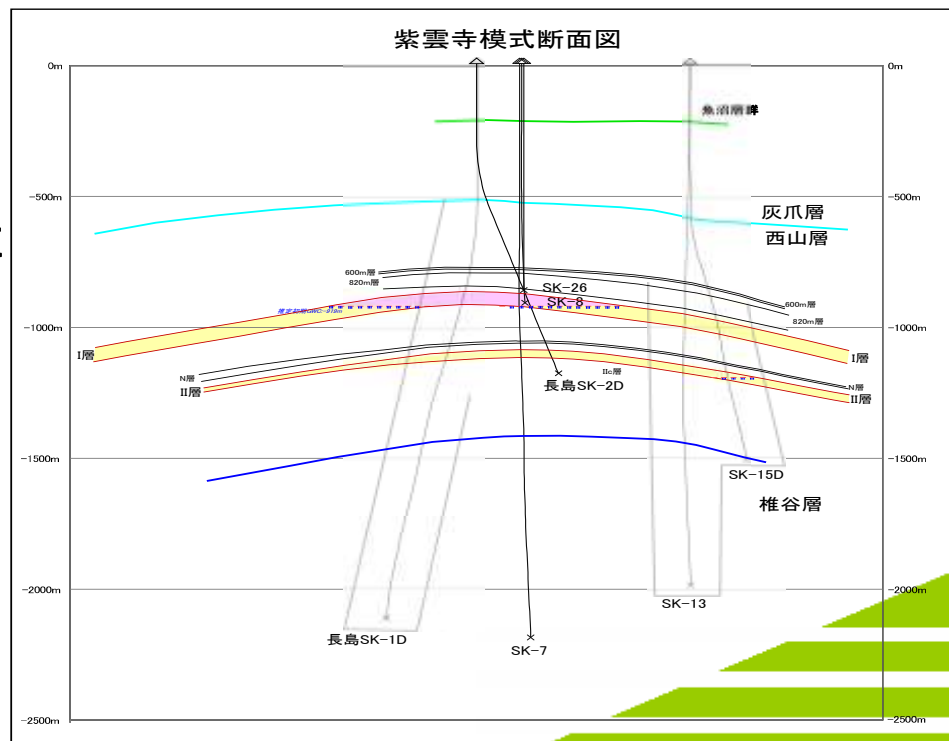
- * 昭和54年5月 片貝ガス田での地下貯蔵を開始
- * 平成元年1月 紫雲寺ガス田、雲出ガス田での本格的な地下貯蔵の開始

【紫雲寺ガス田の事例】

- * 地下貯蔵(約900~1140m)は、23年間、長期間無事故での圧入・再生産を実施

【紫雲寺ガス田の操業】

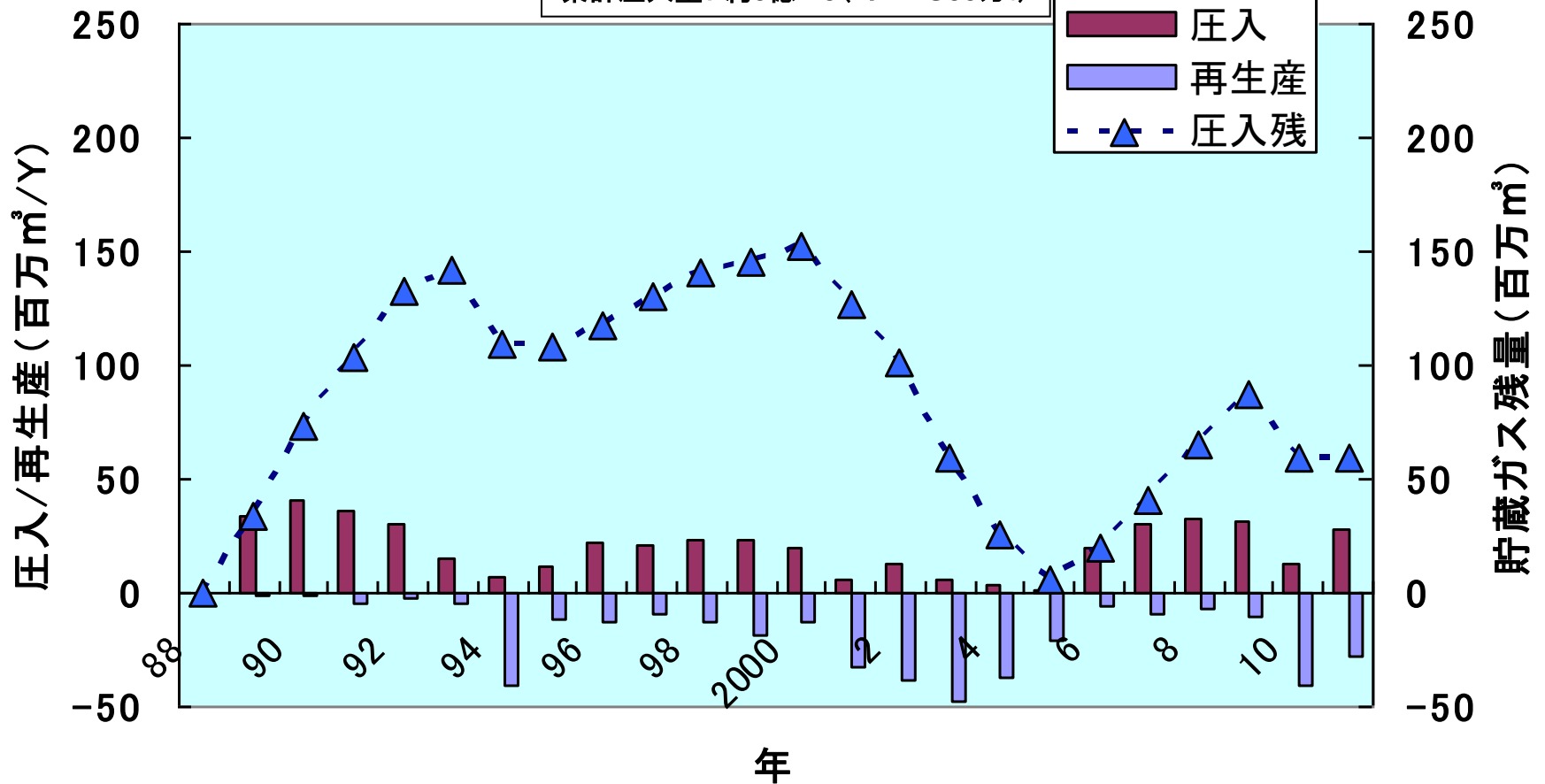
- * 都市ガスの低需要期(4~11月)
 - ⇒ 新潟中越地域の国産ガス田のガス生産
 - 天然ガスパイプライン輸送
 - 日量最大40万m³を圧入、貯蔵
- * ピーク需要期の冬期(12月~3月)
 - ⇒ 日量最大60万m³を再生産
 - 天然ガスパイプライン輸送
 - 都市ガス事業者へ供給



4. 紫雲寺地下貯蔵の実績と推移 (2011年12月末現在)

紫雲寺地下貯蔵実績

累計圧入量: 約5億m³(≒ LNG35万t)



5. 紫雲寺地下貯蔵の特徴

【特徴】

- * 現在は中越地区の国産天然ガスを圧入・再生産
- * 貯蔵ガスは国産ガスに限定されるため、地下貯蔵は需給の季節変動対応
- * 日本海LNG(株)基地から輸入LNG気化ガスを輸送している新潟・仙台間パイプラインとも接続
⇒ 緊急時にはバルブの開閉にて仙台方面への供給量を増加可能
- * 輸入LNG気化ガスの地下貯蔵実現により、地下貯蔵の年間利用率が向上し、LNG基地タンク増設と同等の効果を発揮

⇒ **輸入LNG気化ガス地下貯蔵の実施には明確な法的根拠が不在！！**

【東日本大震災での当社パイプラインの存在】

- * 新潟・仙台間ガスパイプラインは、被災された仙台市ガス局の早期供給再開に貢献
- * 供給天然ガスは、新潟のLNG基地(日本海LNG)からの輸入LNG気化ガス
- * このパイプラインは東北電力(株)の仙台方面のLNG火力発電所にもガスを供給
- * 電力・都市ガスへの十分な供給力を確保するためには、天然ガスネットワークに地下貯蔵は不可欠

⇒ **輸入LNG気化ガスの地下貯蔵実現で、需給調整機能の拡充と緊急時の供給力確保に効果！！**

【参考3】紫雲寺ガス田とネットワーク



【参考4】東日本大震災時の仙台P/Lの被災状況

JX様構内の臨海部埋設P/Lの露出現場

当社仙台P/L事務所



P/L事務所構内



P/L制御室

6. 当社ガス田の将来地下貯蔵能力の活用イメージ

【東新潟ガス田】* 現在生産中

(貯蔵能力)

貯蔵能力は約70億m³

(LNG換算)

ガス70億m³ ≒ LNG520万t

(LNG基地との対比)

日本海LNG(株)の貯蔵能力34万t
の15倍程度

(東新潟ガス田)



【岩船沖油ガス田】* 現在生産中

(貯蔵能力)

貯蔵能力は約20億m³

(LNG換算)

ガス20億m³ ≒ LNG150万t

(LNG基地との対比)

日本海LNG(株)の貯蔵能力34万t
の5倍程度

(海上P/Fの活用)

LNG外航船(リガス船)の併用で、
海上での直接圧入・貯蔵の可能性も期待

(岩船沖油ガス田は、国内では現存する唯一の海洋油ガス田)



* リガス船(三菱重工技報より転載)

(岩船沖油ガス田海上P/F)



7. 天然ガス地下貯蔵の現状と将来

【現状】

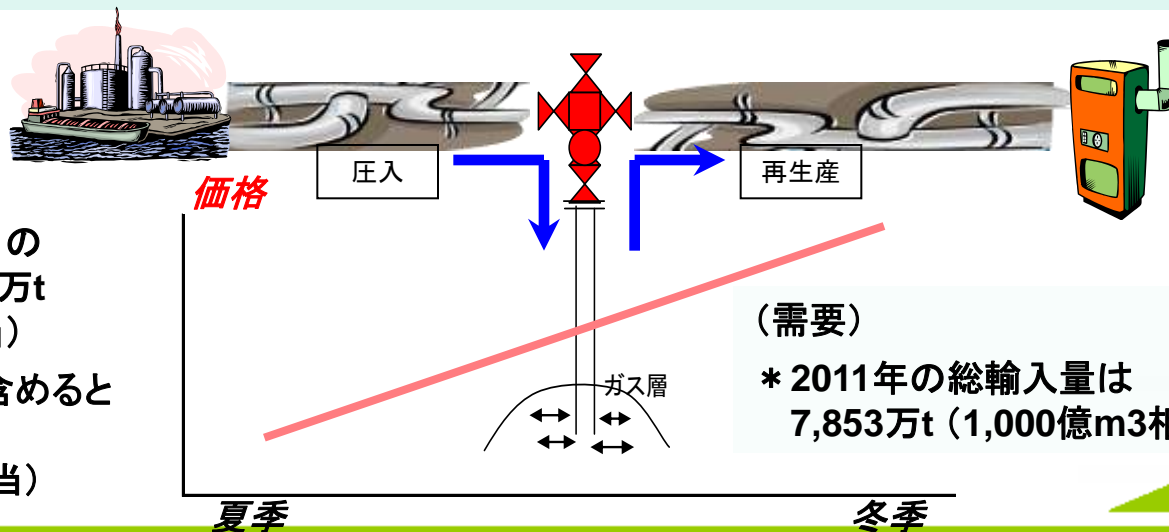
* 日本での天然ガス地下貯蔵は、国産天然ガスに限定 ⇒ 小規模

【将来の可能性】

- * 天然ガスネットワークの事業者間連結による、災害時を含む安定供給の確保
 - ⇒ 天然ガス需要の季節変動の吸収、地域間における供給融通性の確保
 - ⇒ 他社ネットワークとの連結等の目的達成には大規模地下貯蔵の存在は不可欠
 - ⇒ 大規模地下貯蔵には、輸入LNG気化ガスの地下貯蔵の実現が必要
- * 輸入LNG気化ガスの地下貯蔵は、ガス価格平準化への貢献も期待
- * 冬季のLNG船の荒天待機による供給不安定性の解消

【単純計算によるLNGの在庫量】

* 最大で1ヵ月分程度 ⇒ **輸入LNG気化ガスを地下貯蔵することで増強可能**



(LNG貯槽能力)

- * 一次基地(28ヶ所)の貯槽能力は約680万t (ガス90億m3相当)
- * 建設中の9ヶ所も含めると約800万t (ガス110億m3相当)

(需要)

* 2011年の総輸入量は7,853万t (1,000億m3相当)

8. 地下貯蔵の課題

【地下貯蔵サイトに関する課題】

- * 地下貯蔵に適したガス田は、北海道、秋田・山形・新潟県に偏在
- * 天然ガス田の将来的なポテンシャルは大きいですが、既存の枯渇ガス田の利用では貯蔵量に限度
- * 大消費地に近い帯水層のポテンシャルは期待し得るが、**本格的な地質調査が必要**

【ネットワーク整備に関する課題】

- * 大規模地下貯蔵の実施には相応の設備投資、コスト負担が必要
- * LNG基地・地下貯蔵サイト・需要地の連結が必要
⇒ 既存は、新潟～関東・静岡、新潟～仙台・福島のみ



9. 当社の天然ガスネットワークと地下貯蔵



天然ガス貯蔵・再生産

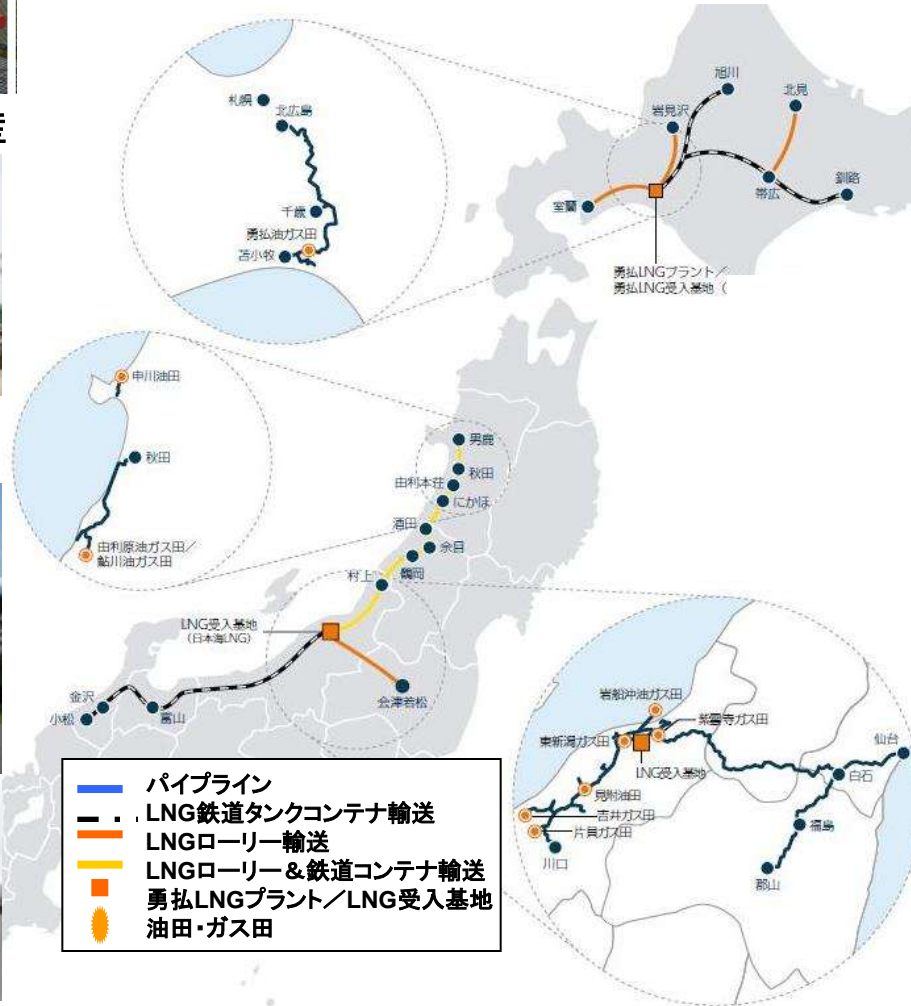


国産天然ガス田



LNGサテライト販売(ローリー車、鉄道コンテナ)

[天然ガス普及と安定供給確保]



STS(LNG外航船から内航船へ)



LNG内航船と受入基地(勇払)



天然ガスパイプライン

10. 現在の地下貯蔵の根拠法と問題点

問題点

輸入LNG気化ガスの地下貯蔵は、ニーズはあるが法的根拠が不明確！！

⇒ 輸入LNG気化ガスは、鉱業法の「まだ採掘されない鉱物」に該当せず

⇒ **輸入LNG気化ガスの地下貯蔵実現に向けた法整備の必要性**

- * 鉱業法は、「まだ採掘されない鉱物を掘採、取得する」事業に関する法律であり、一旦採掘された天然ガスの貯留を目的とした地下構造への圧入は想定されていない
- * 鉱業保安法規である鉱山保安法は、鉱業法に定める「鉱業」に該当しない行為に対しては非適用
- * 「国産天然ガスの地下貯蔵は、当該ガスを生産する鉱山の合理的開発に資する」との解釈で、国産天然ガス地下貯蔵に鉱業法・鉱山保安法が適用
- * 輸入LNG気化ガスの地下貯蔵は、鉱業法の目的からの乖離が大きく、現状では、同法及び鉱山保安法の適用は困難との判断
- * 他の法律においても、貯蔵を目的とした地下構造の使用は想定されていない

【参考 海外における天然ガス地下貯蔵】

海外での地下貯蔵は、米国、カナダ、欧州諸国に多数存在し、貯蔵ガスソース(国産、輸入)により法規制が異なるケースは見当たらない

11. 法整備に向けての選択肢と課題

想定対応策(輸入LNG気化ガスの地下貯蔵実現に向けた法整備の選択肢の例)

- * 鉱業法の改正
- * ガス事業法等の改正 (例:地下構造を「ガス工作物」と位置付け鉱山保安法を準用)
- * 新法制定

【鉱業法以外で適用する場合の論点】

論点項目	概要
地下地質構造の使用権	<ul style="list-style-type: none">■ 地下地質構造を使用する権利(地表面の所有権と切り離し)の規定<ul style="list-style-type: none">* 「大深度地下の公共的使用に関する特別措置法」の例土地所有者等による通常の利用が行われない深い地下について、一定の許可要件を満たす公共の利益となる事業のために、事前に補償を行うことなく使用権を設定できる
鉱業法との関係	<ul style="list-style-type: none">■ 天然ガス地下貯蔵では、鉱業権が設定されている油ガス田を利用するため、既存鉱業権者や関係者との調整、鉱業権賦与権者である国との責任分担の調整等が必要

輸入LNG気化ガスの地下貯蔵実現に向け、
これらの課題を踏まえた法整備が必要