

第31回 ガスシステム改革小委員会 事務局提出資料

導管整備方針について

平成28年4月22日

1 導管整備方針に係るこれまでの議論について

- 第26回ガスシステム改革小委員会（平成27年12月15日）においては、導管整備方針に係るこれまでの議論を振り返った上で、我が国における天然ガス供給インフラの現在の整備状況等を確認・評価することを御提案したところであり、これを受けて、これまで6事業者（注）から説明を聴取したところ。
- また、個々にニーズのあるルートが浮上することとなれば、それらをモデルケースとして、費用便益分析も行いながら、そのルートに係る天然ガスパイプラインを整備することの意義を検証することについても併せて御提案したところ。

（注）6事業者とは、東京ガス、大阪ガス、西部ガス、静岡ガス、国際石油開発帝石、石油資源開発である。

第25回ガスシステム改革小委員会資料4より抜粋

- 改正後のガス事業法においては、同専門委員会報告書において整理された広域天然ガスパイプライン整備に向けた措置のうち、「事業者間の利害調整に係る仕組み」として以下の規定を設けたところであり、「沿線の天然ガス需要を喚起するための施策」については、第24回ガスシステム改革小委員会において、導管網の整備促進に資する需要調査・開拓費等を託送料金原価に算入することを認めることとしたところである。
- 今後、議論を進めるに当たっては、専門委員会終了後に整備が進展した天然ガスパイプライン（三重・滋賀ライン、姫路・岡山ライン、静岡幹線、埼玉幹線など）が存在することを踏まえ、まずは、事業者から、我が国における天然ガス供給インフラの現在の整備状況及び今後の見通しを確認した上で現状の「評価」を行い、広域天然ガスパイプライン整備の必要性や意義を再確認することとしてはどうか。
- その後、個々にニーズのあるルートが浮上することとなれば、それらをモデルケースとして、費用便益分析も行いながら、そのルートに係る天然ガスパイプラインを整備することの意義を検証することとしてはどうか（小売全面自由化を実施することとしていることに鑑み、この検証を行うに当たっては、「競争活性化に資するか」という観点も重要。）。

2 導管整備に係る議論の進め方について

- これまでの事業者ヒアリングからも明らかになったとおり、一般的にガス事業者は、都市ガス需要の拡大に対応することや供給安定性を向上させることなどを目的としてガス導管を整備してきたところ。
- この点、エネルギー基本計画（平成26年4月11日閣議決定）においては、「エネルギー政策の要諦は、安全性を前提とした上で、エネルギーの安定供給を第一」とすることとされており、また、天然ガスシフト基盤整備専門委員会報告書（平成24年6月）においては、「ガスの安定供給性の向上」が広域天然ガスパイプライン整備の意義とされているところ。
- このため、まずは、現在のガス導管等のインフラの整備状況が、大規模な災害（注）が発生した場合においてもガスの安定供給を確保するに足りる十分なものなのかどうかを検証することとしてはどうか。

（注）大規模な災害を想定するに当たっては、内閣府中央防災会議などが想定する科学的な知見に基づいた合理的な想定に基づくことが必要。

エネルギー基本計画（平成26年4月11日閣議決定）より抜粋

第2章 エネルギーの需給に関する施策についての基本的な方針

第1節 エネルギー政策の原則と改革の視点

1. エネルギー政策の基本的視点（3E+S）の確認

（1）エネルギー政策の基本的視点（3E+S）

（中略）エネルギー政策の推進に当たっては、生産・調達から流通、消費までのエネルギーのサプライチェーン全体を俯瞰し、基本的な視点を明確にして中長期に取り組んでいくことが重要である。

エネルギー政策の要諦は、安全性（Safety）を前提とした上で、エネルギーの安定供給（Energy Security）を第一とし、経済効率性の向上（Economic Efficiency）による低コストでのエネルギー供給を実現し、同時に、環境への適合（Environment）を図るため、最大限の取組を行うことである。

広域天然ガスパイプライン整備の意義

① ガスの安定供給性の向上（セキュリティ強化）

一極集中したLNG基地に依存するのではなく、供給の多重化（系統の多重化、拠点の分散化等）を進めることで、全体最適的なネットワークとしての供給継続性を高める。

天然ガスシフト基盤整備専門委員会報告書より

2 導管整備に係る議論の進め方について

- また、エネルギー基本計画においては、「経済効率性の向上による低コストでのエネルギー供給を実現」することとされており、天然ガスシフト基盤整備専門委員会報告書においては、広域天然ガスパイプライン整備の意義として、「天然ガスの利用可能性の向上」や「ガス料金及び電気料金の低廉化の可能性」なども挙げられているところ。
- このため、次に、このような観点から整備が必要な導管がないかどうかを検討することとしてはどうか。

エネルギー基本計画（平成26年4月11日閣議決定）より抜粋

第2章 エネルギーの需給に関する施策についての基本的な方針

第1節 エネルギー政策の原則と改革の視点

1. エネルギー政策の基本的視点（3E+S）の確認

（1）エネルギー政策の基本的視点（3E+S）

（中略）エネルギー政策の推進に当たっては、生産・調達から流通、消費までのエネルギーのサプライチェーン全体を俯瞰し、基本的な視点を明確にして中長期に取り組んでいくことが重要である。

エネルギー政策の要諦は、安全性（Safety）を前提とした上で、エネルギーの安定供給（Energy Security）を第一とし、経済効率性の向上（Economic Efficiency）による低コストでのエネルギー供給を実現し、同時に、環境への適合（Environment）を図るため、最大限の取組を行うことである。

広域天然ガスパイプライン整備の意義

② 天然ガスの利用可能性の向上

天然ガスシフト基盤整備専門委員会報告書より

天然ガス供給基盤を抜本的に強化することにより、産業部門でのエネルギーとしての活用や分散型エネルギーとしての天然ガスの活用ニーズ等に応え、天然ガスの利用可能性の更なる向上を図る。

③ ガス料金及び電気料金の低廉化の可能性

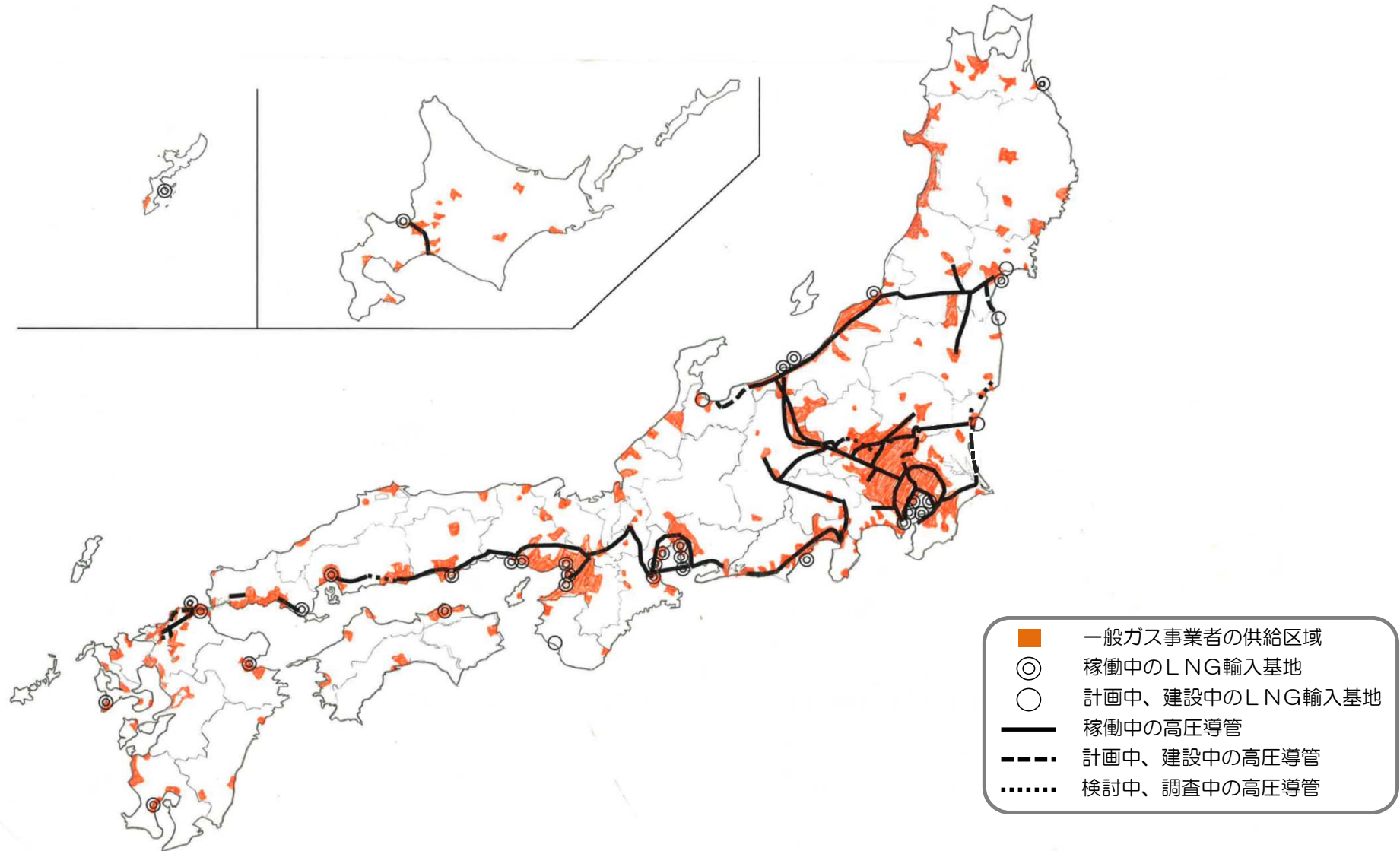
天然ガス供給基盤を整備することにより、天然ガスの調達の柔軟性が増大したり、卸取引の活性化が実現することが期待される。

④ CO₂削減

天然ガスの利用可能性向上により、天然ガスへの燃料転換や需要地近接のエネルギー輸送ロスの少ない天然ガスコジェネの活用が進めば、CO₂削減が図られる。

(参考) 我が国の都市ガス導管網の整備状況について

- 都市ガス導管網が敷設されている一般ガス事業者の供給区域は国土全体の6%弱。
(供給区域内世帯数は全国世帯数の約67%)
- 近年、長距離の都市ガス導管が、姫路－岡山、三重－滋賀、静岡－浜松、新潟－富山などで整備されたが、東京－名古屋間など、太平洋岸も未だ接続されていない。



3 供給安定性の観点からの評価について

- 現在のガス導管等のインフラの整備状況が、大規模な災害が発生した場合においてもガスの安定供給を確保するに足りる十分なものなのかどうかを評価するに当たっては、ガス安全小委員会中間報告書（平成26年7月14日）が参考になる。
- 同委員会における検証では、東京ガス、大阪ガス、東邦ガスの大手3社の製造設備・供給設備（注）について、内閣府中央防災会議が想定する首都直下地震・南海トラフ巨大地震のうち、最も過酷な被害となるケースを用いて設備の耐性に係る評価がなされた。
- このうち、製造設備に対する地震動や津波による影響評価は以下のとおりである。

（注）製造設備とはLNGタンクとLNG気化器であり、供給設備とは高圧ガス導管と球形ガスホルダーである。

ガス安全小委員会中間報告書における評価

<地震動関係>

	事業者	各工場の震度階（〔 〕内は工場名）
南海トラフ 巨大地震	東京ガス	震度5強〔根岸、扇島、袖ヶ浦〕
	東邦ガス	震度6強〔知多LNG共同、知多緑浜、四日市〕
	大阪ガス	震度6強〔姫路〕、震度6弱〔泉北第一、泉北第二〕
首都直下地震	東京ガス	震度7〔根岸〕、震度6強〔扇島、袖ヶ浦〕

（評価）

- 
- **南海トラフ巨大地震については**、全ての工場において最も過酷なケースで震度6強以下であり、過去の大震災での被害実績等（東日本大震災において震度6強を観測した仙台市内の工場の実績等）から、**各工場は十分な耐性を有しており、重大な被害は発生せず、要求性能を満足する。**
 - **首都直下地震についても基本的には同様であるが**、最も過酷なケースで震度7の工場（根岸）が仮に製造停止したとしても、残りの2工場（扇島、袖ヶ浦）からのバックアップにより、概ね製造能力を確保することは可能。

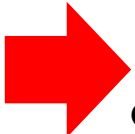
3 供給安定性の観点からの評価について

ガス安全小委員会中間報告書における評価

<津波関係>

	事業者	各工場の浸水深さ（〔 〕内は工場名）
南海トラフ 巨大地震	東京ガス	浸水無し〔根岸、扇島、袖ヶ浦〕
	東邦ガス	浸水0.2m〔四日市〕、浸水無し〔知多LNG共同、知多緑浜〕
	大阪ガス	浸水0.7～0.9m〔泉北第一〕、浸水0.4m〔泉北第二〕、浸水無し〔姫路〕
首都直下地震	東京ガス	浸水無し〔根岸、扇島、袖ヶ浦〕

（評価）

- 
- **南海トラフ巨大地震・首都直下地震については**、全ての工場において最も過酷なケースで浸水深さレベルが1m未満であり、過去の大震災での被害実績等（東日本大震災において津波浸水被害を受けた5箇所の工場の実績等）から、**各工場は十分な耐性を有しており、重大な被害は発生せず、要求性能を満足する。**
 - **南海トラフ巨大地震に対して浸水深さ0.7～0.9mとなる1箇所の工場（泉北第一）においては**、工場自体は健全ではあるものの、**電気設備等の浸水で製造停止し、製造再開に2～3ヶ月程度の復旧期間を要する可能性がある。**この場合においても、**自社の残りの工場（泉北第二、姫路）からのバックアップにより製造能力を確保することは可能。**

3 供給安定性の観点からの評価について

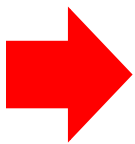
- また、供給設備に対する地震動や津波による影響評価は以下のとおりである。

ガス安全小委員会中間報告書における評価

<地震動関係>

	事業者	設備	震度階（〔 〕 内は数量）
南海トラフ 巨大地震	東京ガス	高圧ガス導管	震度 6 弱以下 [約920 k m]
		球形ガスホルダー	震度 6 弱以下 [38基]
	東邦ガス	高圧ガス導管	震度 7 [約40 k m] 震度 6 強 [約140 k m] 震度 6 弱以下 [約80 k m]
		球形ガスホルダー	震度 7 [5 基] 震度 6 強 [6 基] 震度 6 弱以下 [2 基]
	大阪ガス	高圧ガス導管	震度 6 強 [約50 k m] 震度 6 弱以下 [約680 k m]
		球形ガスホルダー	震度 7 [2 基] 震度 6 強 [6 基] 震度 6 弱以下 [22基]
首都直下地震	東京ガス	高圧ガス導管	震度 7 [約20 k m] 震度 6 強 [約240 k m] 震度 6 弱以下 [約660 k m]
		球形ガスホルダー	震度 7 [4 基] 震度 6 強 [9 基] 震度 6 弱以下 [25基]

- (評価) ● 南海トラフ巨大地震・首都直下地震ともに、最も過酷なケースで高圧ガス導管・球形ガスホルダーとも、一部の設備については震度 7 の地震動を受けるが、過去の大震災での被害実績等（阪神・淡路大震災において震度 7 を観測したエリアの中圧ガス導管、球形ガスホルダーの実績等）から、各設備は十分な耐性を有しており、重大な被害は発生せず、要求性能を満足する。



3 供給安定性の観点からの評価について

ガス安全小委員会中間報告書における評価

<津波関係>

	事業者	設備	浸水深さ [浸水想定／総設備数]
南海トラフ 巨大地震	東京ガス	球形ガスホルダー	浸水無し [0基／38基]
	東邦ガス	球形ガスホルダー	最大2.2m [5基／13基]
	大阪ガス	球形ガスホルダー	最大1.0m [2基／30基]
首都直下地震	東京ガス	球形ガスホルダー	最大0.6m [8基／38基]

(評価)

- 
- 南海トラフ巨大地震・首都直下地震ともに、球形ガスホルダーの一部が浸水し、**浸水深さレベルが最大のもので2.2mであるが、過去の大震災での被害実績等（東日本大震災において約3～4m浸水した仙台市内の球形ガスホルダーの実績等）から、各設備は十分な耐性を有しており、重大な被害は発生せず、要求性能を満足する。**

3 供給安定性の観点からの評価について

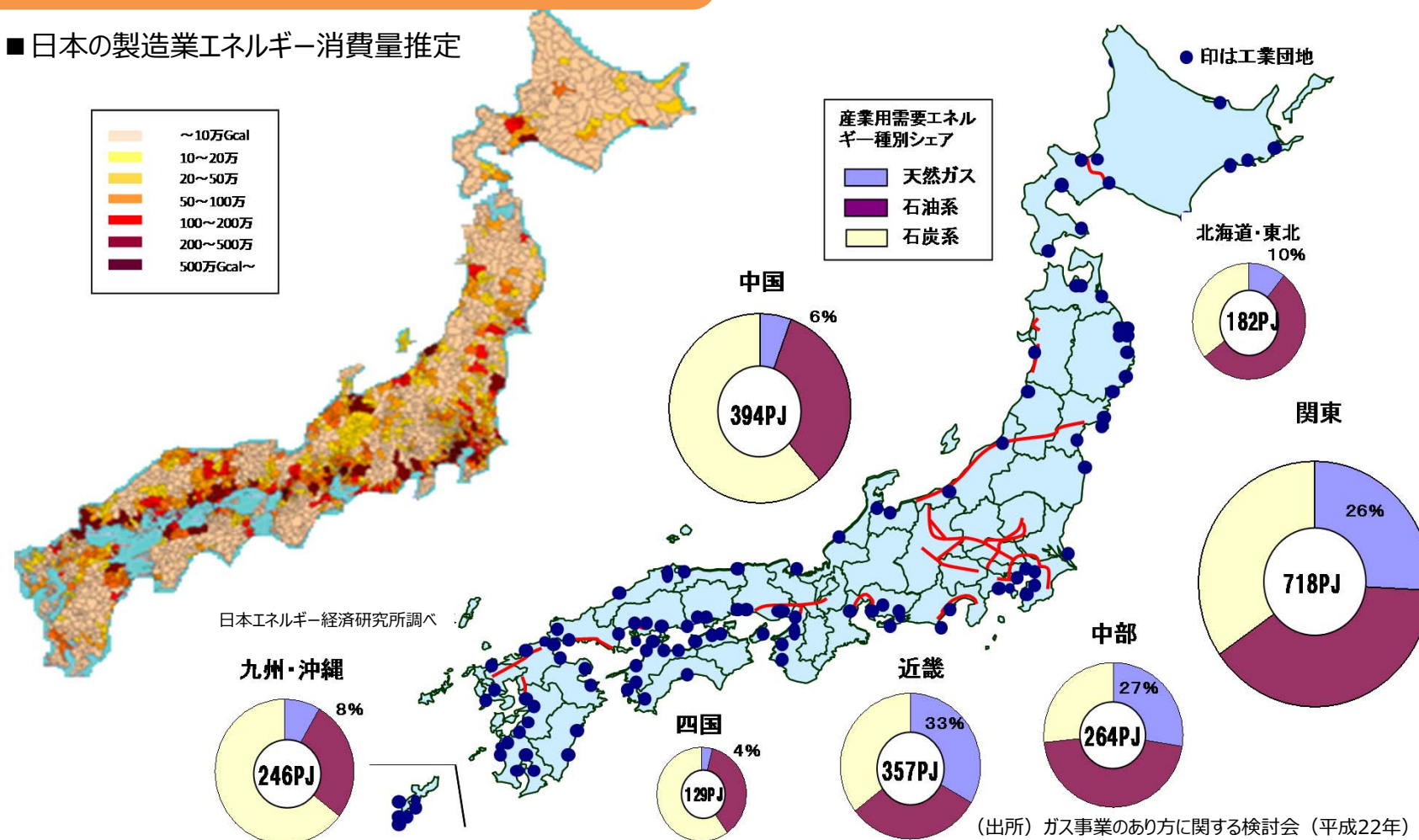
- これらを踏まえ、ガス安全小委員会は、「地震動及び津波に対する事業者による評価基準及び評価結果は、基本的に妥当性があることを確認した。」と中間報告書で評価しているところ。
- 現在は、同小委員会の中間報告書が取りまとめられてから2年程度が経過しようとしているところであるが、内閣府中央防災会議が想定する地震動等に変化があった訳ではない。
- このため、現在においても、内閣府中央防災会議が想定する首都直下地震・南海トラフ巨大地震のうち最も過酷な被害となるケースといった、厳しいながらも合理的なリスク想定を前提とした場合においても、各事業者のガス導管等のインフラの整備状況には供給安定性を確保するための十分な妥当性があると考えられるのではないかと。
- したがって、少なくとも現時点においては、三大都市圏の供給安定性を高めるという観点から、各事業者の供給区域を連結する広域パイプライン等を敷設する必要性は高くないのではないかと。

4 天然ガスの利用を向上させるための導管について

- また、第26回ガスシステム改革小委員会（平成27年12月）においては以下の図をお示したところであり、我が国の天然ガスパイプラインは、全国の産業用需要エリアにおける整備が十分になされていないのが現状。
- このため、天然ガスの利用を向上させる観点から、産業用需要エリアに係る複数のガス導管をモデルケースとして位置付け、これに係る費用便益分析を行うこととしてはどうか。

全国の産業用需要エリアと導管網の敷設状況

■ 日本の製造業エネルギー消費量推定



（出所）ガス事業のあり方に関する検討会（平成22年）資料（日本ガス協会）

5 より低廉な都市ガス供給を実現するための導管について

- 次に、より低廉な都市ガス供給を実現する観点から整備が必要なガス導管がないかが論点。
- この点、前回の本小委員会において、石油資源開発株式会社からも説明があったとおり、**地下貯蔵施設は気化されたガスを大量に貯蔵することが可能**であることから、将来的な可能性として、
 - ①需要量の季節間変動を吸収すること（ピークシェービング）による**製造設備の稼働平準化や導管の効率性向上**（こうした取組は**ガス価格の低廉化にも資する**）、
 - ②LNG価格が安い時にLNGを調達・気化した上でそのガスを地下貯蔵し、LNG価格が高い時にそのガスを払い出すことによる**ガス価格の低廉化**（こうした取組は**調達価格の低廉化にも資する**）、
 - ③大量のガスを貯蔵することによる**供給途絶時を含めた供給安定性の向上**、**などの意義を有するものと考えられる。**
- このため、我が国における都市ガス供給はLNGによるものが大宗であるところ、**我が国の地下貯蔵施設が大規模都市圏と連結され、LNG由来のガスについて、多くのガス事業者が地下貯蔵施設を活用できることとなった場合**には（注）、**ガス価格の低廉化の可能性を含めた効率的な都市ガス供給が実現する可能性がある。**
- また、こうした取組は、より効率的なガス市場を実現しようとする小売全面自由化の趣旨にも合致するものである。
- このため、**地下貯蔵施設と大規模都市圏を結ぶ複数のガス導管をモデルケースとして位置付け、これに係る費用便益分析も併せて行うこととしてはどうか。**

（注） LNG由来のガスに係る地下貯蔵を可能とすることに伴う法制的論点については、資源エネルギー庁において引き続き整理。

4. 紫雲寺ガス田の地下貯蔵の運用①

【地下貯蔵の目的】

＊ ピークシェービングを目的とした地下貯蔵

・ピークシェービング：需要量の季節変動を吸収し、生産設備やパイプライン等の利用効率を向上させること

【ピークシェービングのメリット】

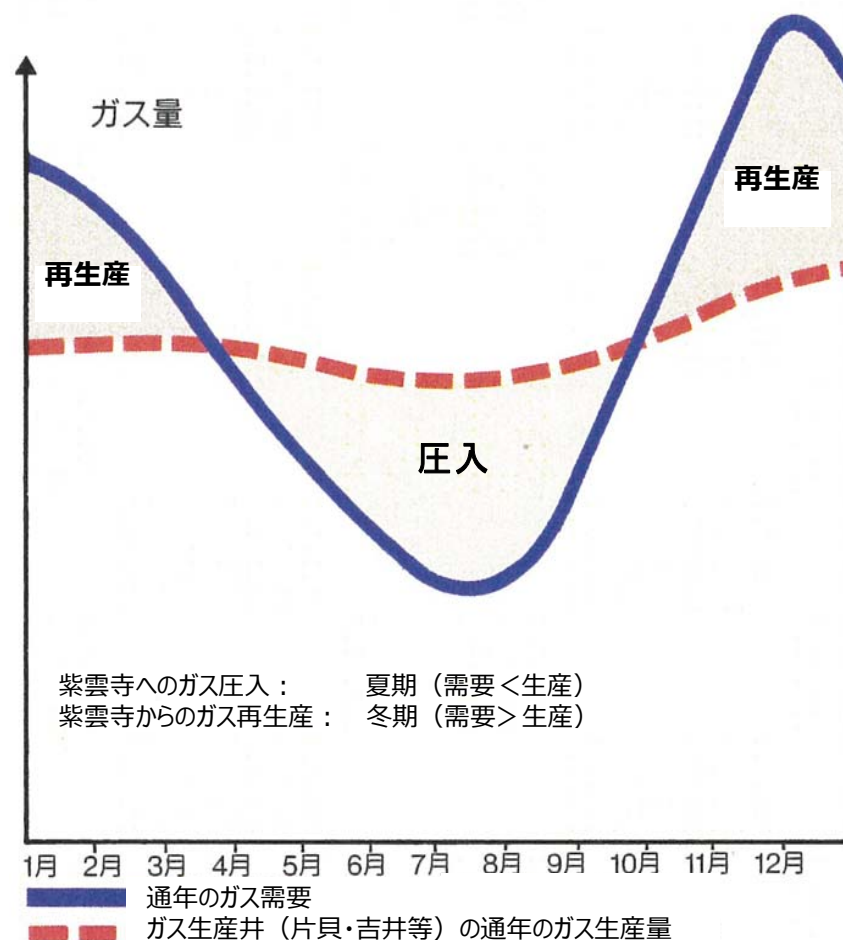
＊ 需要変動の影響を緩和したガス生産が可能

⇒ガス生産レートの安定により、ガス生産井の生産期間の長期化に資する

＊ 生産能力の影響を緩和したガス供給が可能

⇒急激なガス需要変動にもガス供給量の調整が可能であり、地域への安定供給に資する

地下貯蔵によるガス需要の季節変動の吸収



出所：平成20年12月4日開催 中央鉱山保安協議会・第1回石油鉱山保安部会資料等をもとに当社作成

6. 天然ガス地下貯蔵 現状と将来の可能性

【現 状】

* 日本での天然ガス地下貯蔵は、国産天然ガスに限定（実績：3社5サイト）： **小 規 模**

【将来の可能性】

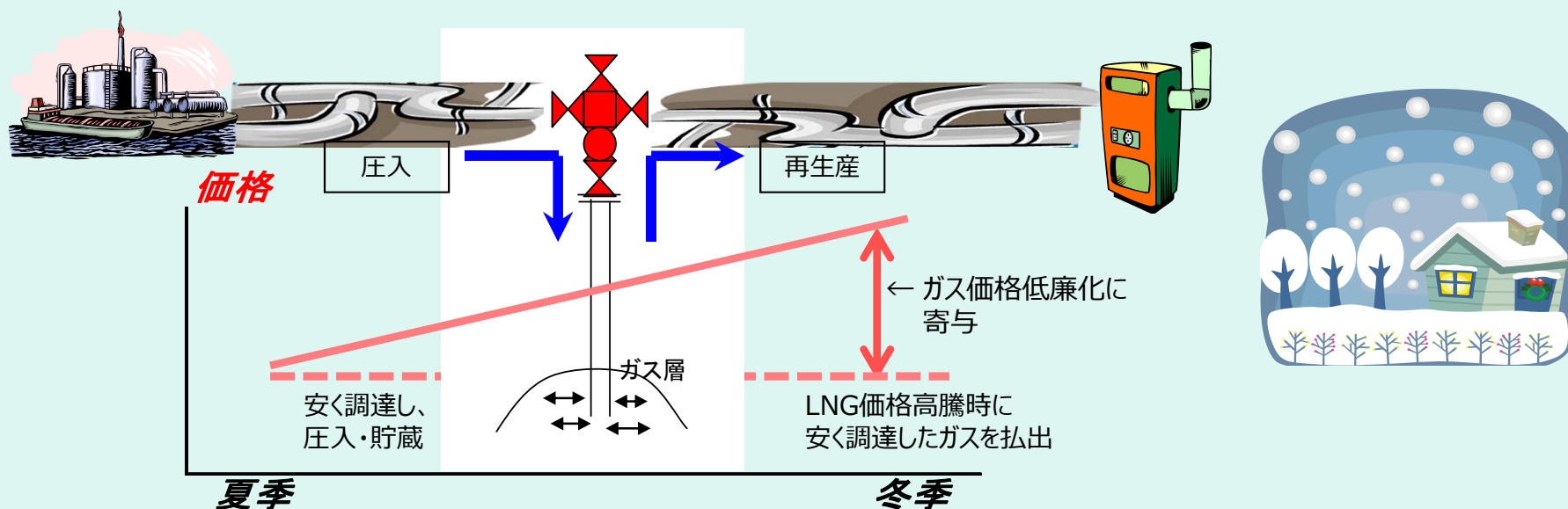
* 輸入LNG気化ガスを地下貯蔵することで在庫量（備蓄量）増強可能（現状は約1ヶ月分*）

- 天然ガスネットワークの連結による、災害時を含む安定供給の更なる向上
- 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
- LNG船の荒天待機（特に冬季）による供給不安定性の解消

(*)
既存一次基地35ヵ所の貯槽能力：820万t
2015年LNG総輸入量：8,505万t
⇒ $820万 / 8,505万 \approx 9.65\%$
≒ 1.15ヵ月分相当

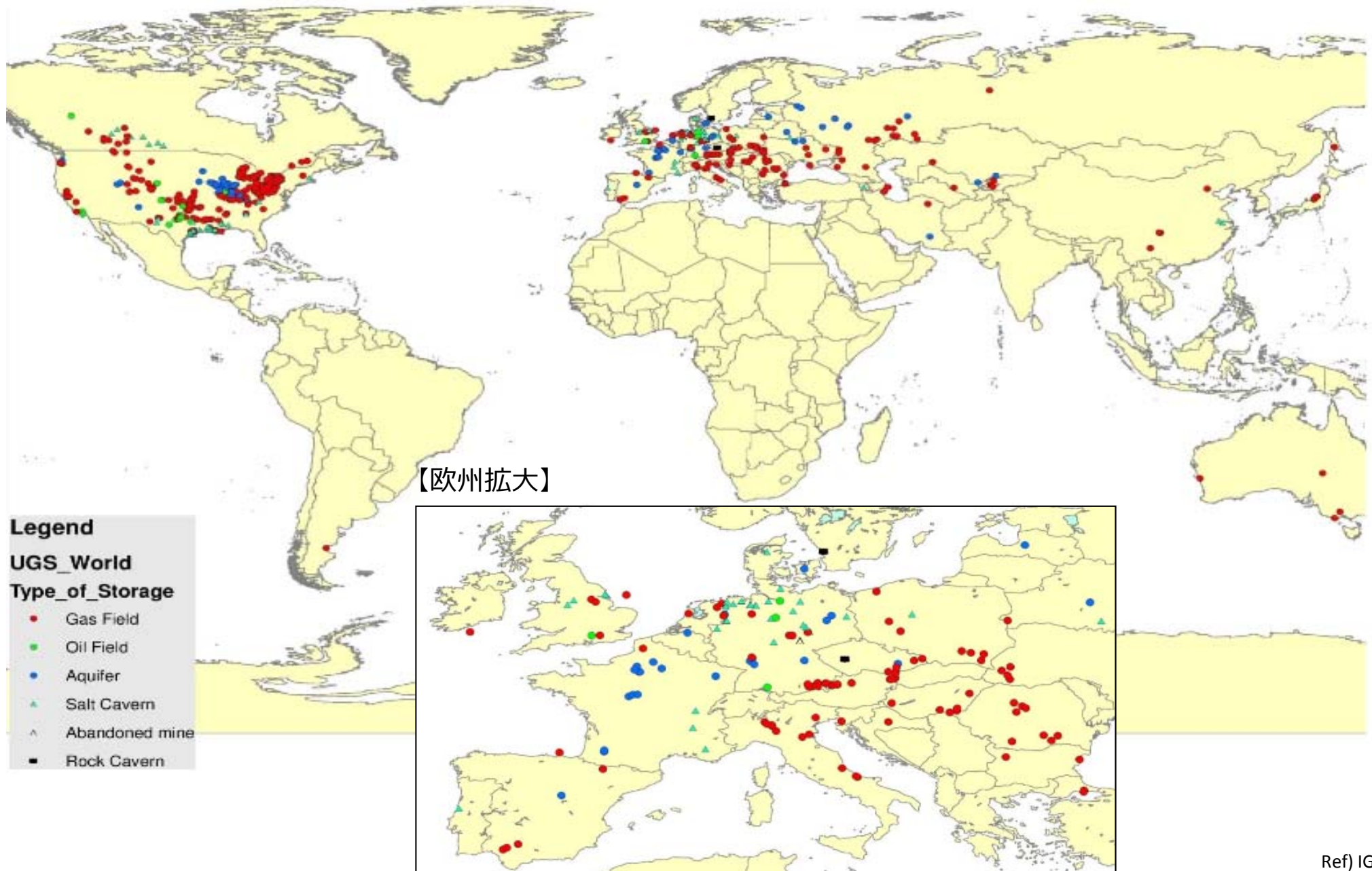
* 輸入LNG気化ガスの地下貯蔵による、ガス価格平準化

- 価格が安い時にLNGを調達、気化・圧入のうえ地下貯蔵し、価格高騰時に安い原価のガスを払い出すことでガス価格の低廉化に寄与する可能性（下図参照）



(参考) 世界の地下貯蔵施設の分布状況について

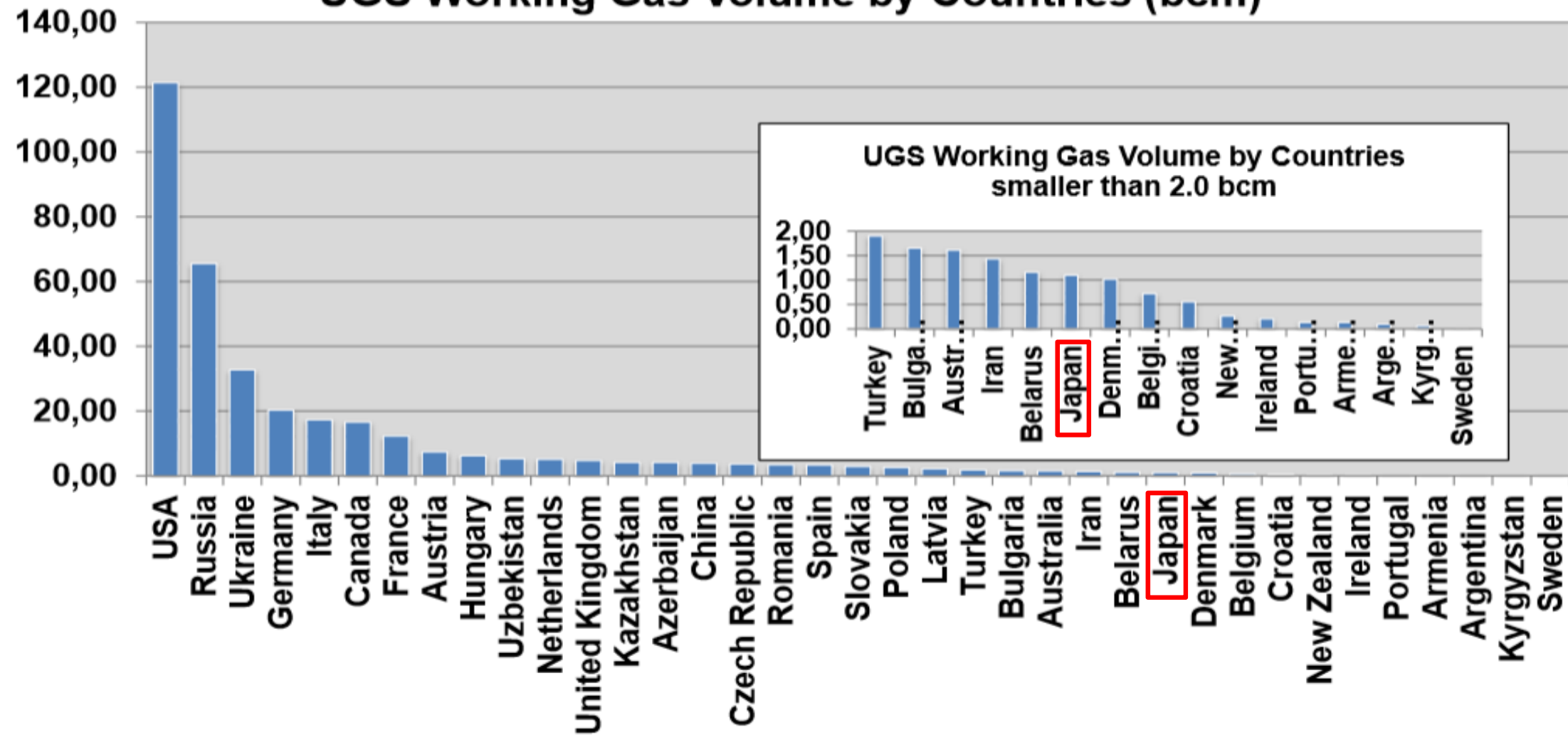
- 2008年現在、世界の地下貯蔵施設は630存在するとされており、このうち、74%に当たる467が油ガス田を用いたもの。



(参考) 世界の地下貯蔵施設の活用について

- 国別では、**米国、ロシア、ウクライナ**等が大規模な地下貯蔵施設を有している一方、我が国においては枯渇ガス田を利用した国産天然ガスの地下貯蔵が5か所で実施されているにとどまっており、**積極的に活用されている**とは言い難い状況。

UGS Working Gas Volume by Countries (bcm)



Ref) IGU database