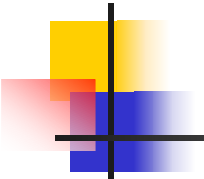


第16回 研究報告・討論会

A decorative graphic on the left side of the slide, consisting of overlapping colored squares (yellow, red, blue) and a black crosshair.

LNGチェーンにおける
事業者の変化とわが国の課題

2006年6月1日

(財)日本エネルギー経済研究所

戦略・産業ユニット

石油・ガス戦略グループ

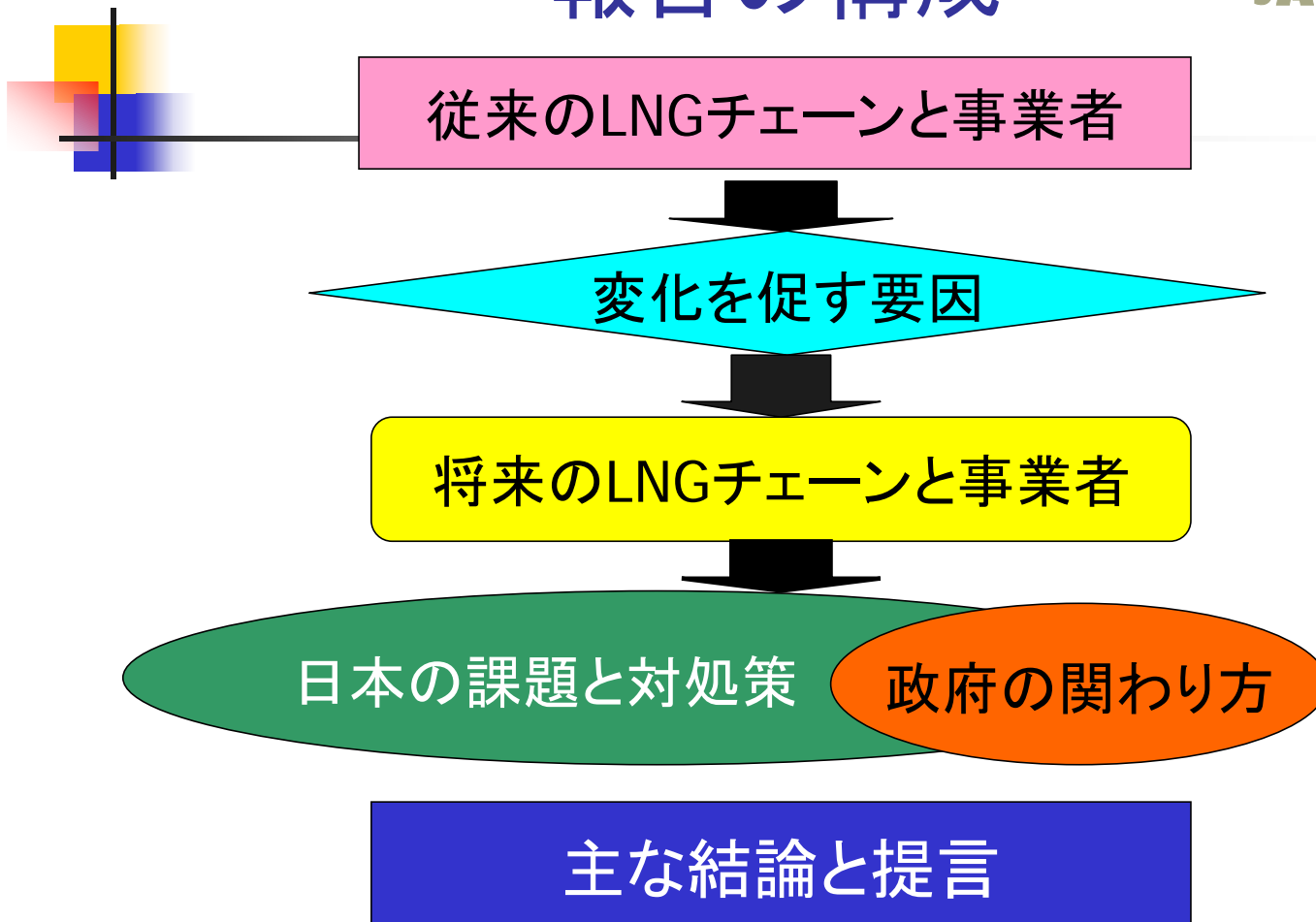
森川哲男

A decorative graphic consisting of overlapping colored squares (yellow, red, blue) and a black crosshair.

調査概要と目的

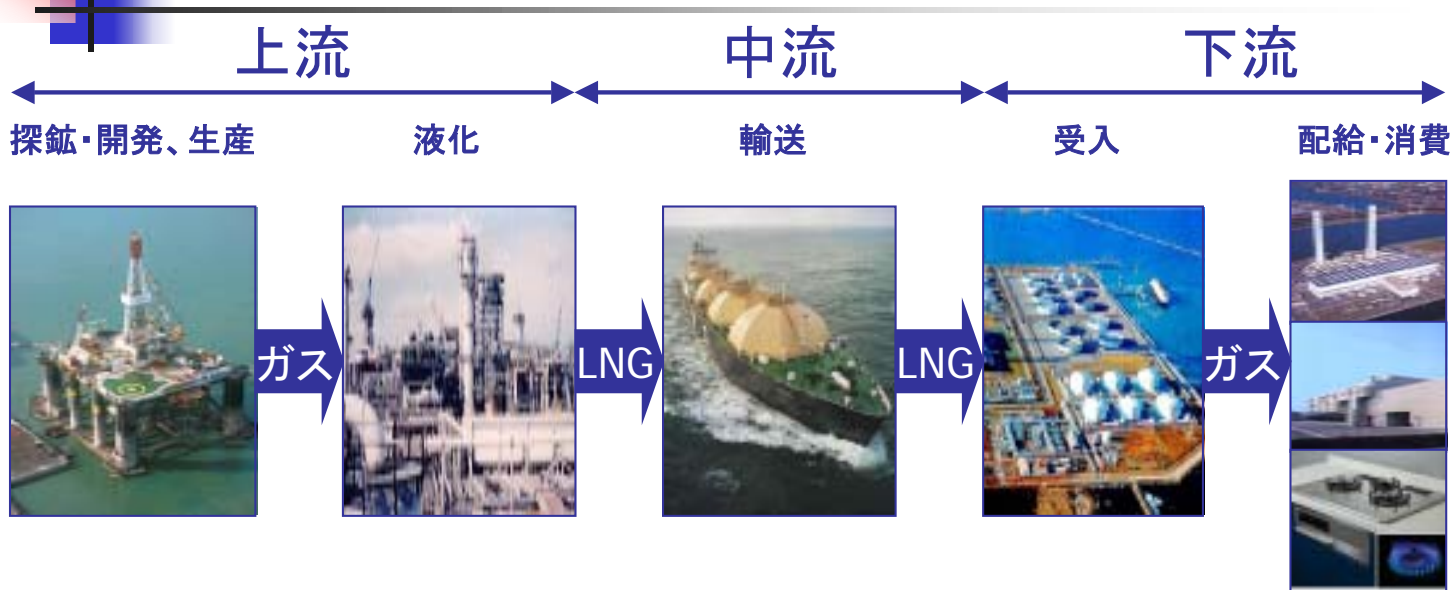
- LNGチェーンにおける事業者の変化について種々の事例を整理し、これらの背景にある要因を分析し、今後のわが国の天然ガス調達に関する示唆を得る
- 資源エネルギー庁・平成17年度天然ガス開発利用促進調査

報告の構成



1. 従来のLNGチェーンと事業者

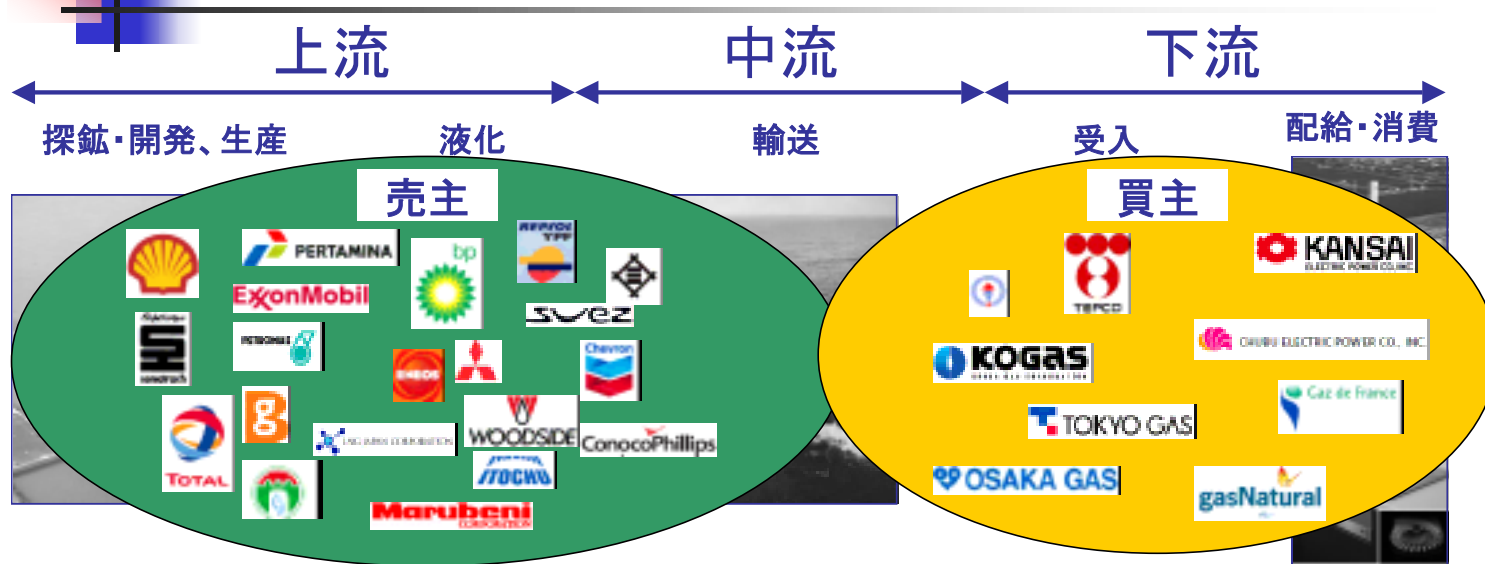
(1) LNGチェーンとは



- LNGが生産、輸送、配給・消費される一連のプロセス
- 巨額の投資を要するLNGプロジェクトを立ち上げるために、チェーンとしての運用が不可欠とされてきた

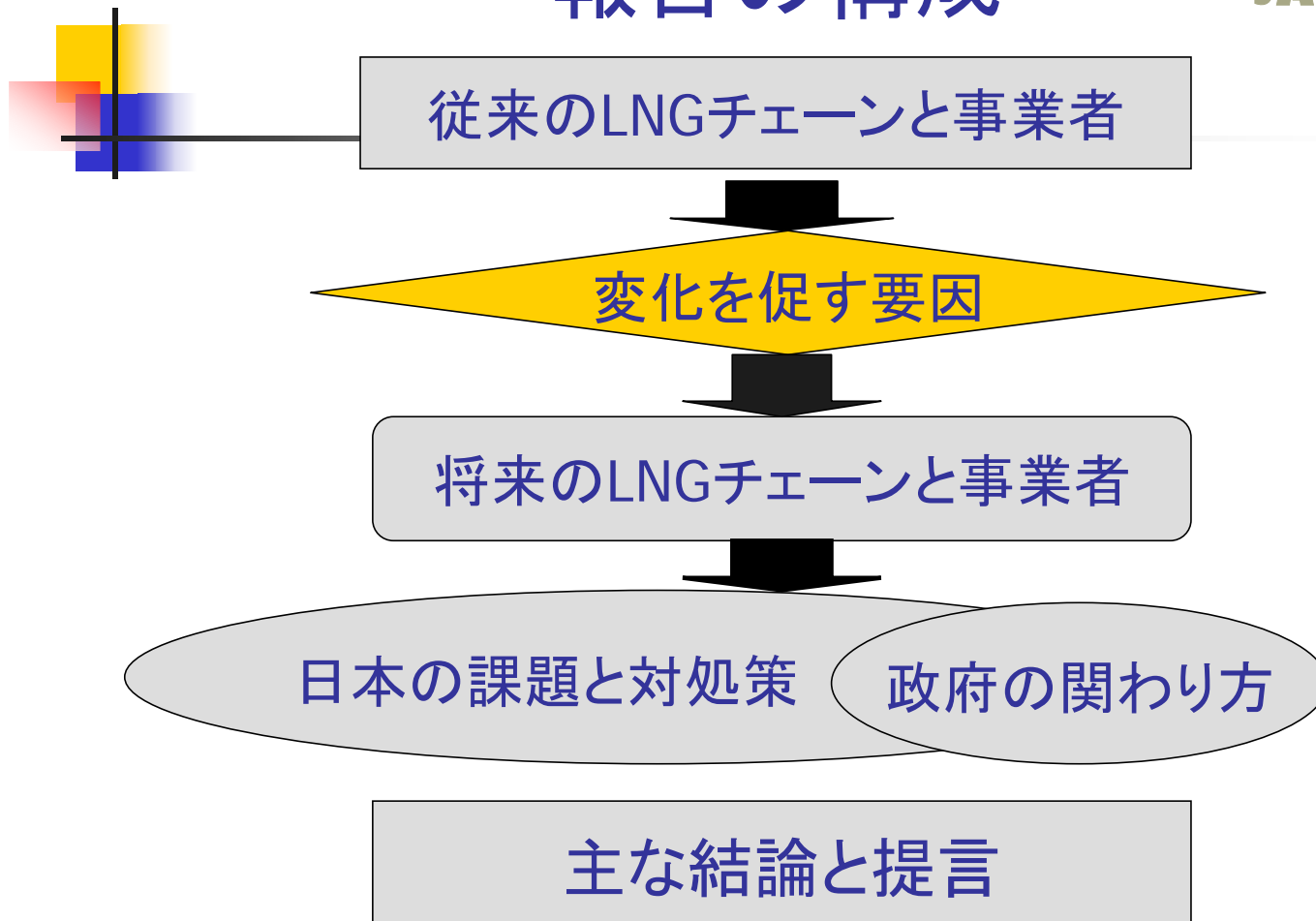
1. 従来のLNGチェーンと事業者

(2) LNGに関する事業者



- 上中流は国際石油会社、国営石油会社、商社、下流は電力会社、ガス会社が担当することが一般的

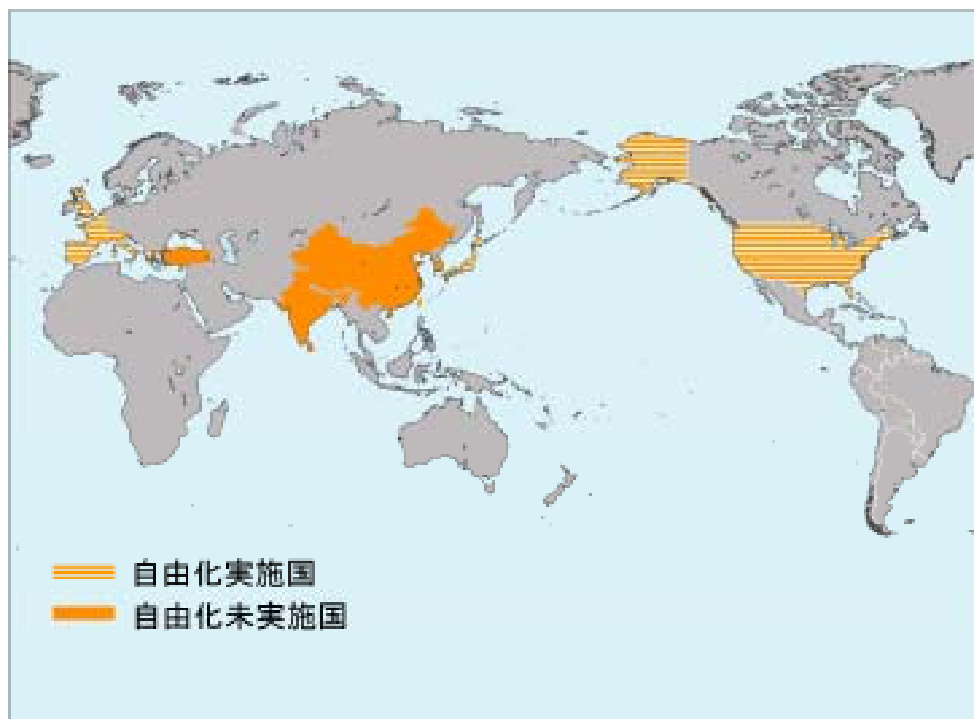
報告の構成



2. 変化を促す要因

(1) 電力・ガス市場の規制緩和

LNG輸入国の自由化実施状況



(注)ここで言う自由化とは、電力もしくはガス市場で一部でも市場開放がされている状態を指す。 7

2. 変化を促す要因

(1) 電力・ガス市場の規制緩和

日本市場の自由化推移

	ガス市場		電力市場	
	自由化範囲	自由化割合	自由化範囲	自由化割合
1995年	200万m ³ 以上	36%		
1999年	100万m ³ 以上	40%	2,000kW以上	26%
2004年	50万m ³ 以上	44%	500kW以上	40%
2005年			50kW以上	63%

改正ガス事業法、改正電力事業法によって自由化が進展

2. 変化を促す要因

(1) 電力・ガス市場の規制緩和

EUの市場開放率

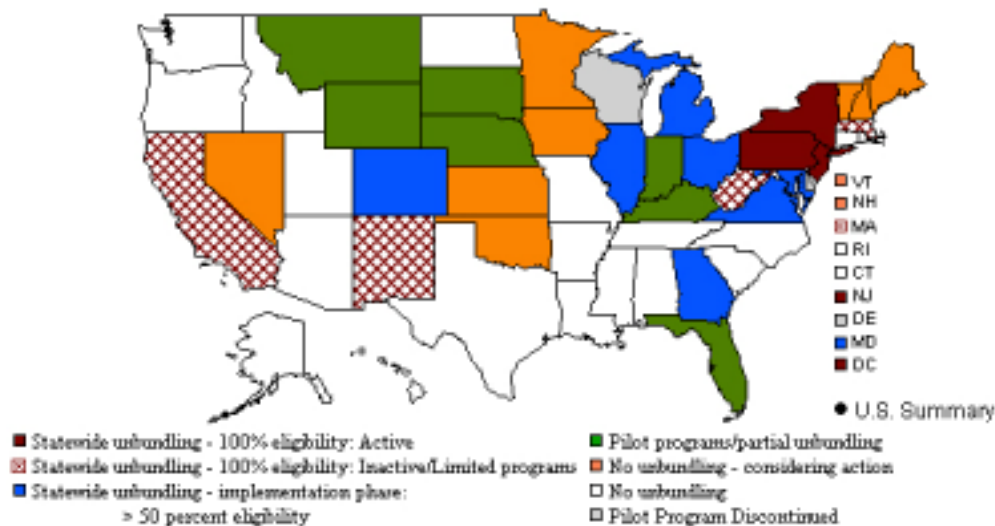
	ガス市場	電力市場
オーストリア	100%	100%
ベルギー	90%	90%
デンマーク	100%	100%
フランス	70%	70%
ドイツ	100%	100%
アイルランド	86%	100%
イタリア	100%	79%
ルクセンブルク	72%	57%
オランダ	100%	100%
スペイン	100%	100%
スウェーデン	95%	100%
イギリス	100%	100%

EUガス指令、EU電力指令によって、2007年7月までに全面自由化予定

2. 変化を促す要因

(1) 電力・ガス市場の規制緩和

アメリカ・ガス市場の家庭用自由化実施状況

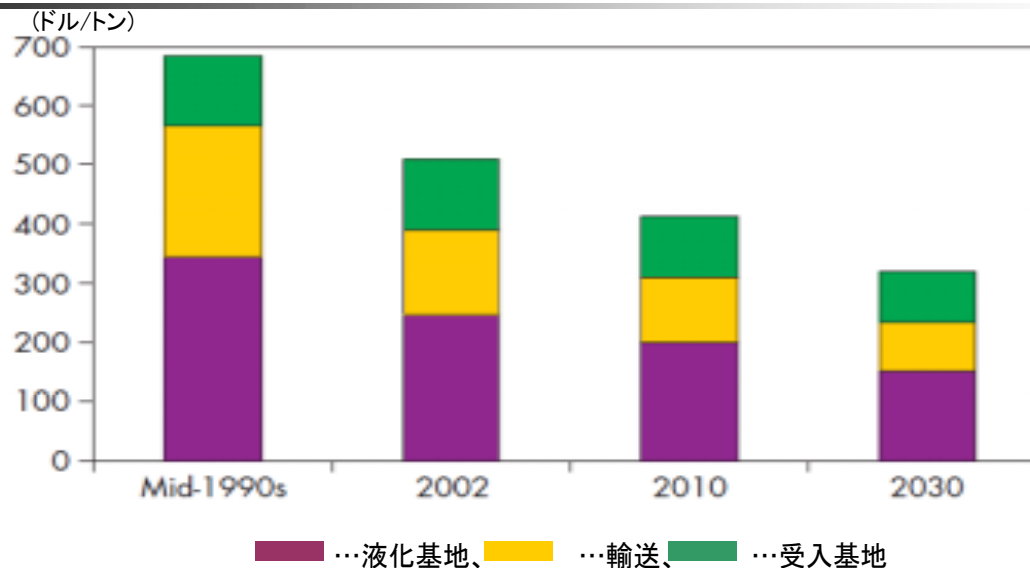


(出所) Energy Information Administration

Order 636、Order 888によって連邦レベルでの自由化プロセスは完了。州レベル・小売レベルの自由化実施段階へ

2. 変化を促す要因

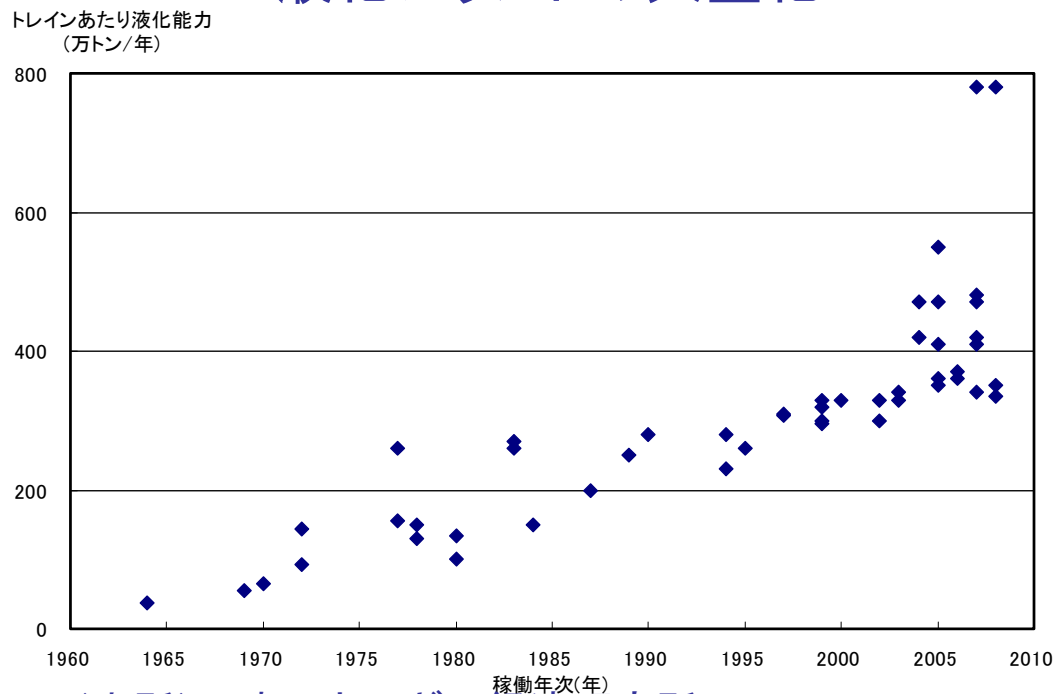
(2) LNGプロジェクトコストの低減



- プロジェクト初期投資額は低減傾向
- 直近ではコスト上昇の例もあるが、LNGの競争力に影響を及ぼすところまでは至っていない

2. 変化を促す要因

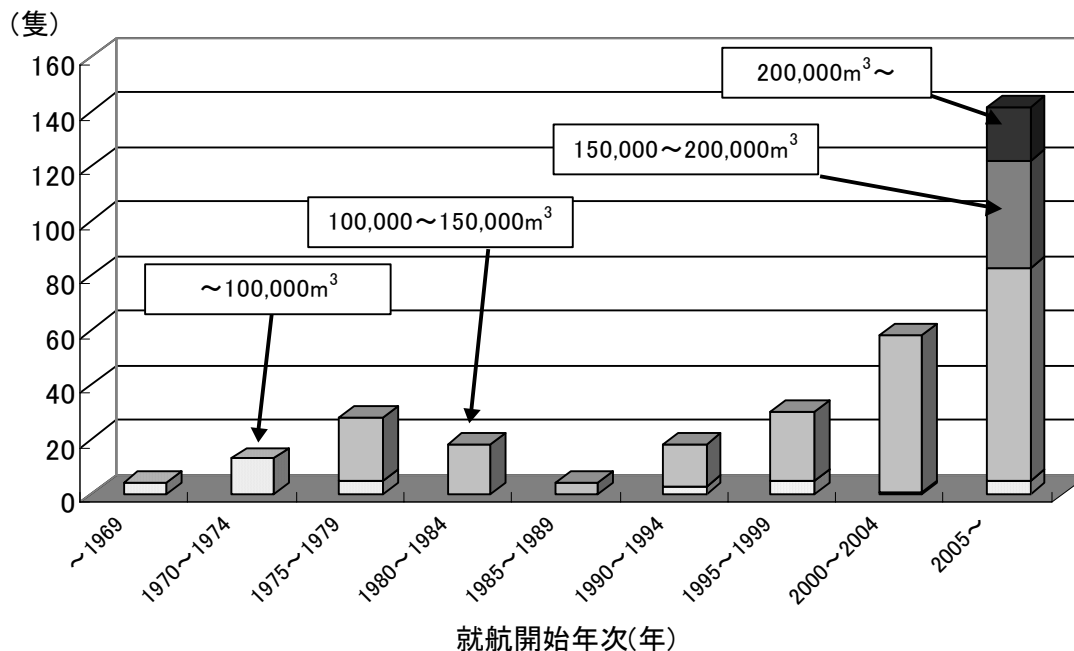
(2) LNGプロジェクトコストの低減 液化プラントの大型化



(出所) 日本エネルギー経済研究所

2. 変化を促す要因

(2) LNGプロジェクトコストの低減 LNG船の大型化



(出所) 日本エネルギー経済研究所

2. 変化を促す要因

(3) 新興LNG市場の拡大

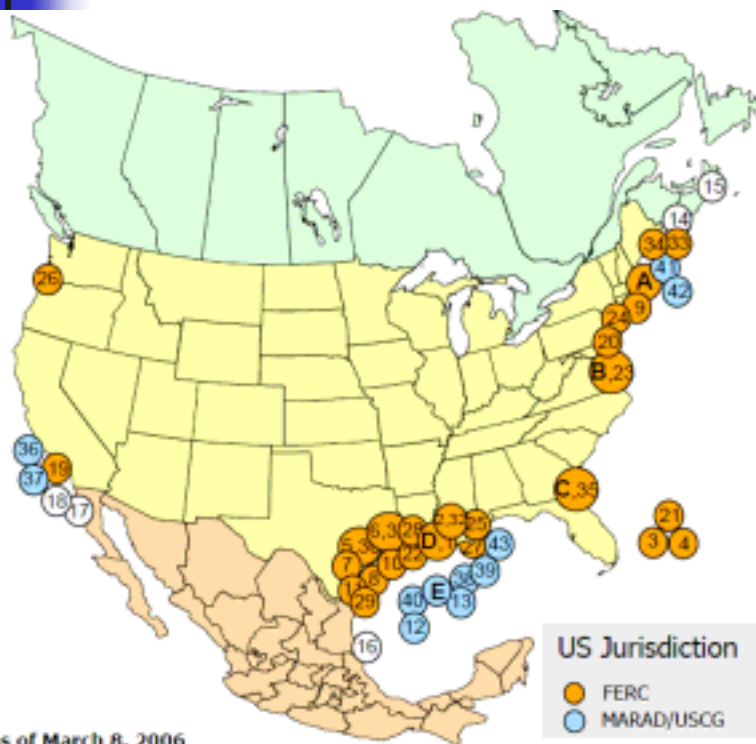
(万トン)

		2004年 輸入量	2010年		2020年	
			低需要ケース	高需要ケース	低需要ケース	高需要ケース
アジア	日本	5,684	6,100	7,100	7,300	9,100
	韓国	2,229	2,300	2,600	2,600	3,700
	台湾	689	1,000	1,100	1,200	1,400
	インド	197	800	900	1,500	1,700
	中国	-	500	700	1,200	1,700
	他	-	-	-	400	600
	小計	8,799	10,700	12,400	14,200	18,200
欧州	フランス	787	800	1,000	1,000	1,400
	イタリア	149	800	1,000	1,300	1,900
	スペイン	1,381	1,900	2,200	2,800	3,000
	イギリス	-	600	900	1,500	2,000
	他	657	900	1,100	1,300	1,500
	小計	2,974	5,000	6,200	7,900	9,800
北中南米	アメリカ	1,293	3,700	4,200	6,400	9,100
	カナダ	-	-	-	600	900
	メキシコ	-	250	350	800	1,100
	他	55	60	200	300	500
	小計	1,348	4,010	4,750	8,100	11,600
合計		13,121	19,710	23,350	30,200	39,600

- 2020年時点の米英中印で9,000~1億3,000万トンの需要増ポテンシャル
- 日本のシェアは減少

2. 変化を促す要因

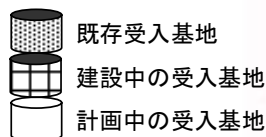
(3) 新興LNG市場の拡大



- 国内生産、パイプラインガス輸入量の伸び悩みを背景にLNG受入基地計画多数
- NIMBY/BANANA問題が基地建設のボトルネック

2. 変化を促す要因

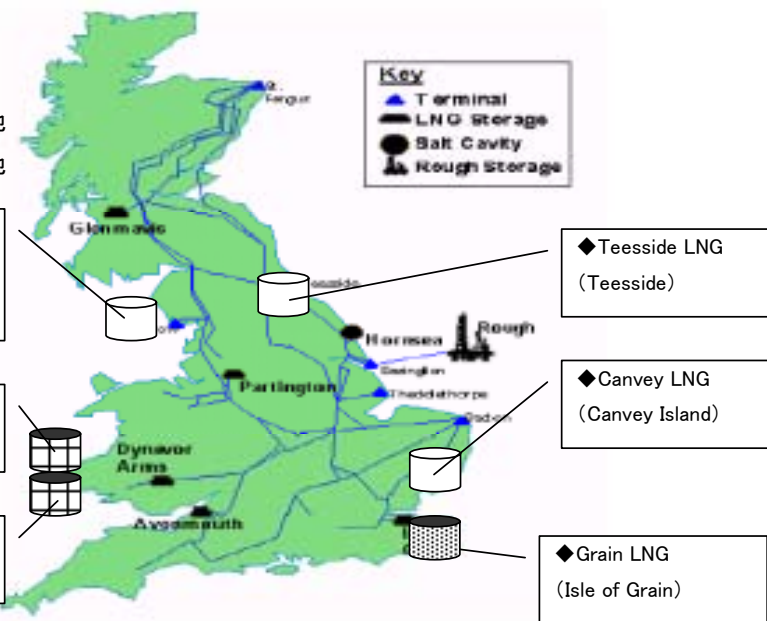
(3) 新興LNG市場の拡大



◆ Gateway Project
(Offshore)
(Barrow-in-Furness)

◆ Dragon LNG
(Milford Haven)

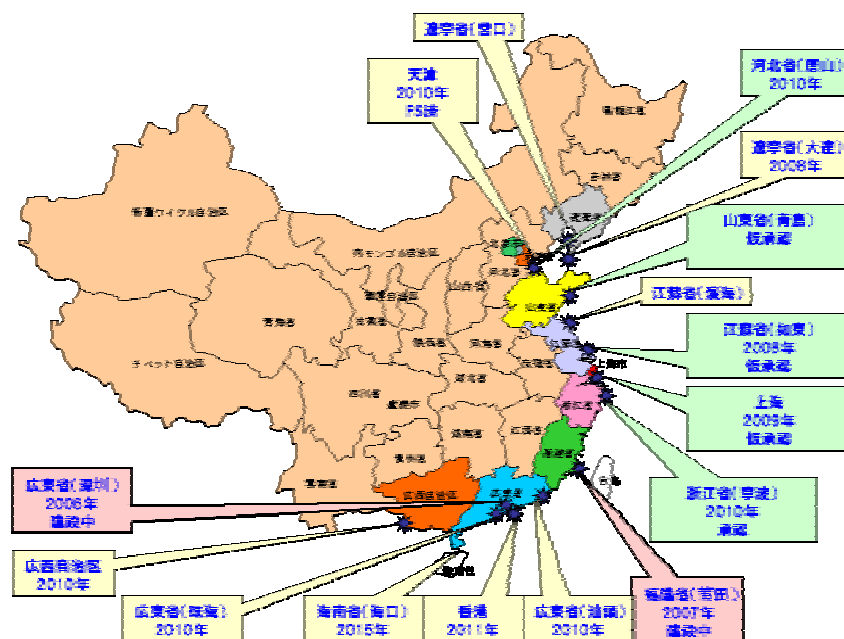
◆ South Hook LNG
(Milford Haven)



- 国内生産の減退を背景に、LNG受入基地建設計画多数
- 潜在的に供給過剰の懸念？

2. 変化を促す要因

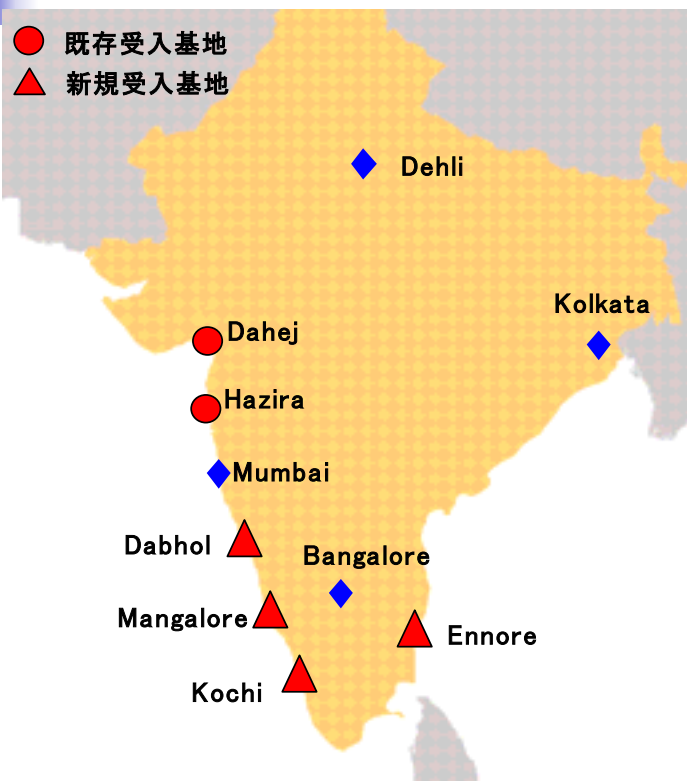
(3) 新興LNG市場の拡大



- エネルギー需要の伸び、環境対策等を背景にLNG輸入計画多数
- LNG価格高によって契約交渉決裂といったケースも

2. 変化を促す要因

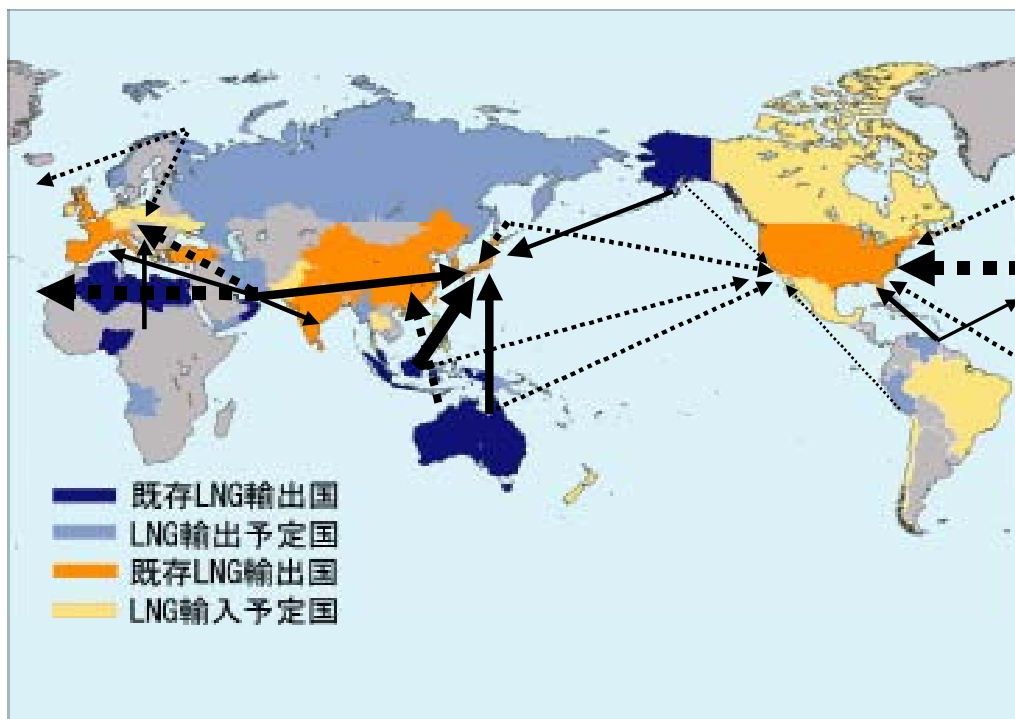
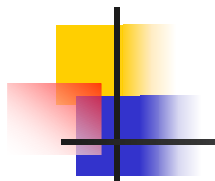
(3) 新興LNG市場の拡大



- 経済成長を背景として、天然ガス需要も拡大
- Dahej、Hazira 基地は運開済
- LNG価格高によって、調達が困難化

2. 変化を促す要因

(3) 新興LNG市場の拡大

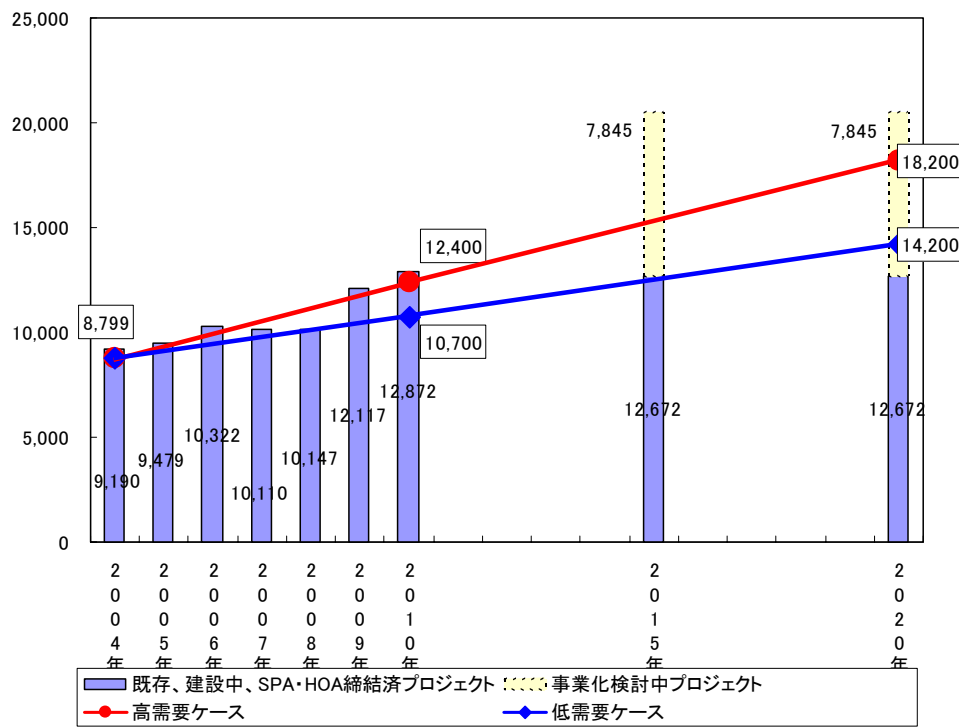


- LNG市場の拡大⇒LNGフローの多様化

2. 変化を促す要因

(4) LNG需給バランスのタイト化

(万吨)



- 2010年頃までは需給バランスがタイト
- 2010年以降は、新興市場の需要の伸びによるところが大きい

2. 変化を促す要因

(4) LNG需給バランスのタイト化

- 需要要因
 - 日本: 原発低稼働
 - 大陸欧州: 発電向け利用拡大
 - 米英: 天然ガス価格高によるスポットカーゴ流入
- 供給要因
 - インドネシアの輸出量削減
 - 新規プロジェクトの遅れ

2. 変化を促す要因

(1) 電力・ガス市場の規制緩和

- ・競争力のあるLNGを柔軟な条件で調達することの重要性、新規事業開拓の必要性

(2) LNGプロジェクトコストの低減

- ・供給プロジェクト間の競争も促進、コスト構造の変化に対応して事業展開

(3) 新興LNG市場の拡大

- ・需給バランスへの影響、受入基地開発の必要性、新しいビジネスモデルの模索

(4) LNG需給バランスのタイト化

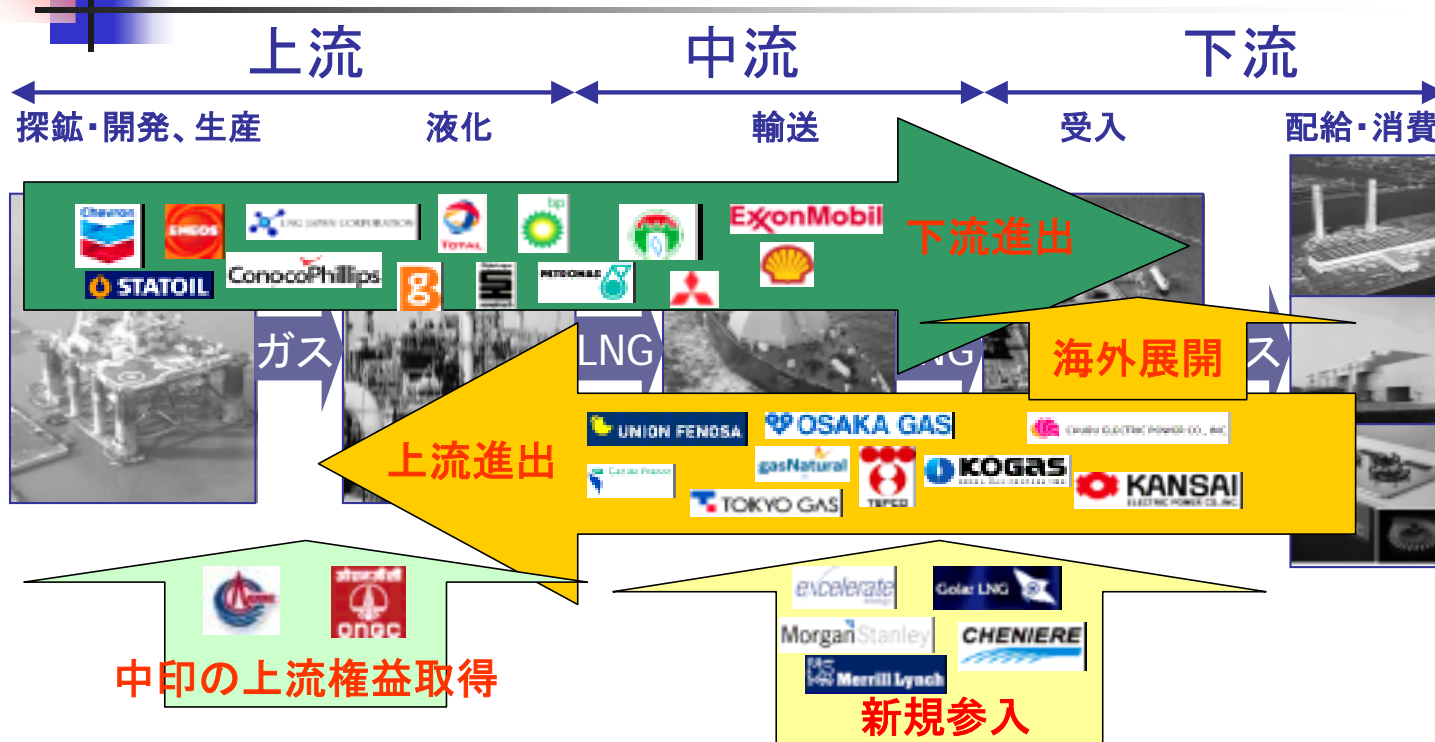
- ・供給セキュリティ確保の重要性

⇒これらが将来のLNGチェーンを形成するドライバーに

報告の構成



3. 将来のLNGチェーンと事業者



- 相互参入と新規参入の増加

3. 将来のLNGチェーン

(1) 上流事業者の下流進出

■ 主な事例

- 国際石油会社: ExxonMobil、Shell、BP
- 国営石油会社: Qatar Petroleum、Petronas
- 商社: 三菱商事、三井物産、LNG Japan

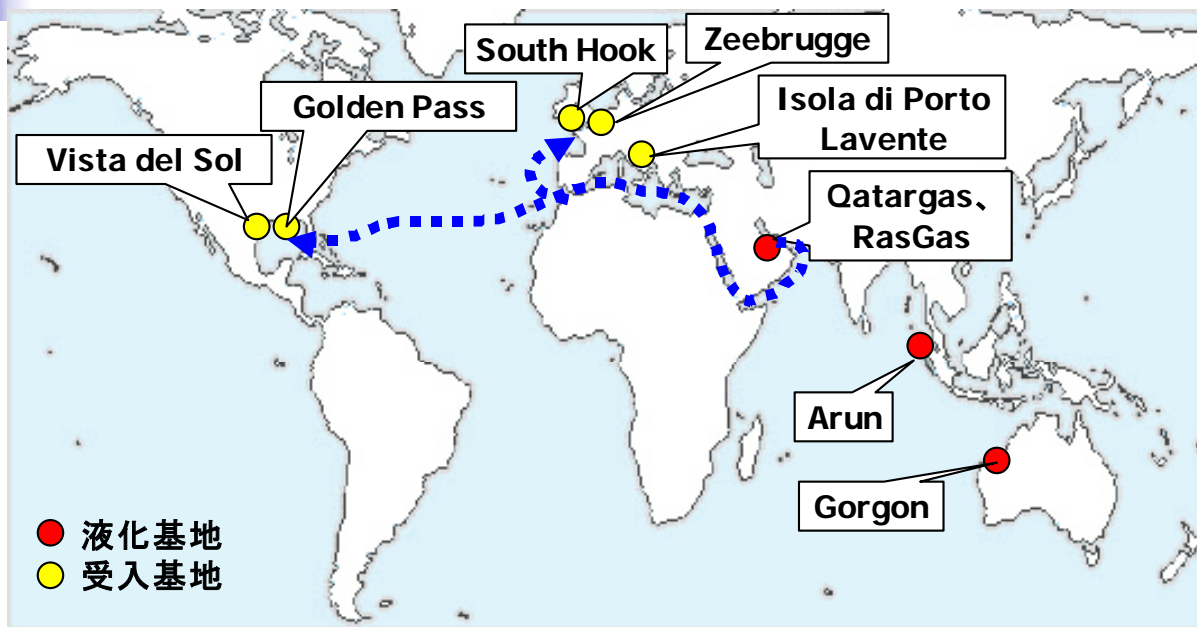
■ 主目的

- 市場へのアクセスの確保
- 保有資産の早期現金化 (Monetize)
- 新たな収益源の確保

3. 将来のLNGチェーン

(1) 上流事業者の下流進出

事例1 ExxonMobil

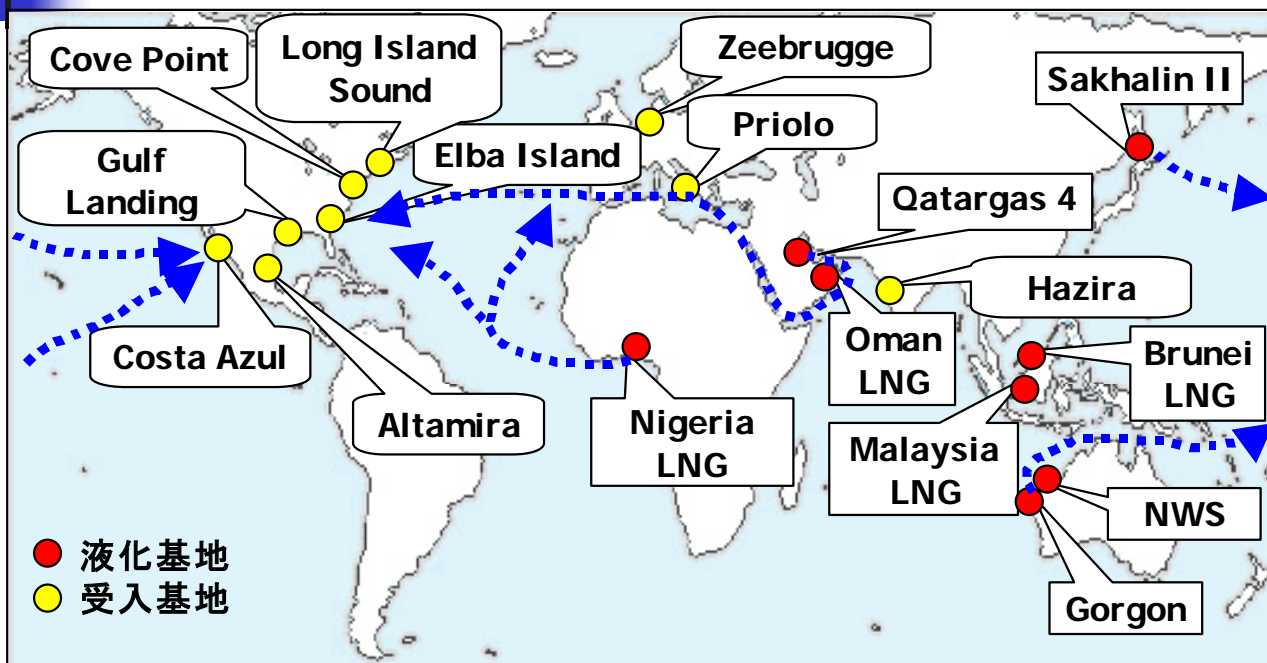


- 米英等の新興市場へのアクセス確保や上流資産の現金化等を目的として、受入基地出資もしくはキャパシティ確保

3. 将来のLNGチェーン

(1) 上流事業者の下流進出

事例2 Shell

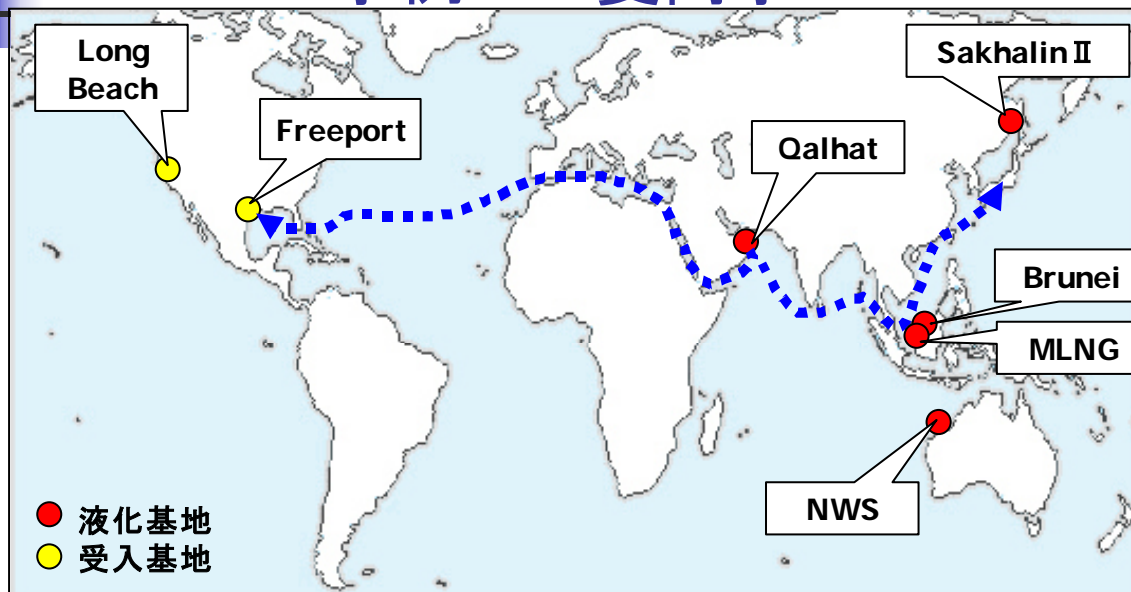


- 米英等の新興市場へのアクセス確保や上流資産の現金化等を目的として、受入基地出資もしくはキャパシティ確保

3. 将来のLNGチェーン

(1) 上流事業者の下流進出

事例3 三菱商事



- 米という新興市場へのアクセス等を目的として、Freeport受入基地にキャパシティ確保
- 東京電力とセルト社を設立し、東京電力の需給によってQalhatからのLNGを日本とアメリカに振り分け

3. 将来のLNGチェーン

(2) 下流事業者の海外下流進出

■ 事例

- Gaz de France、東京ガス、大阪ガス、Endesa他

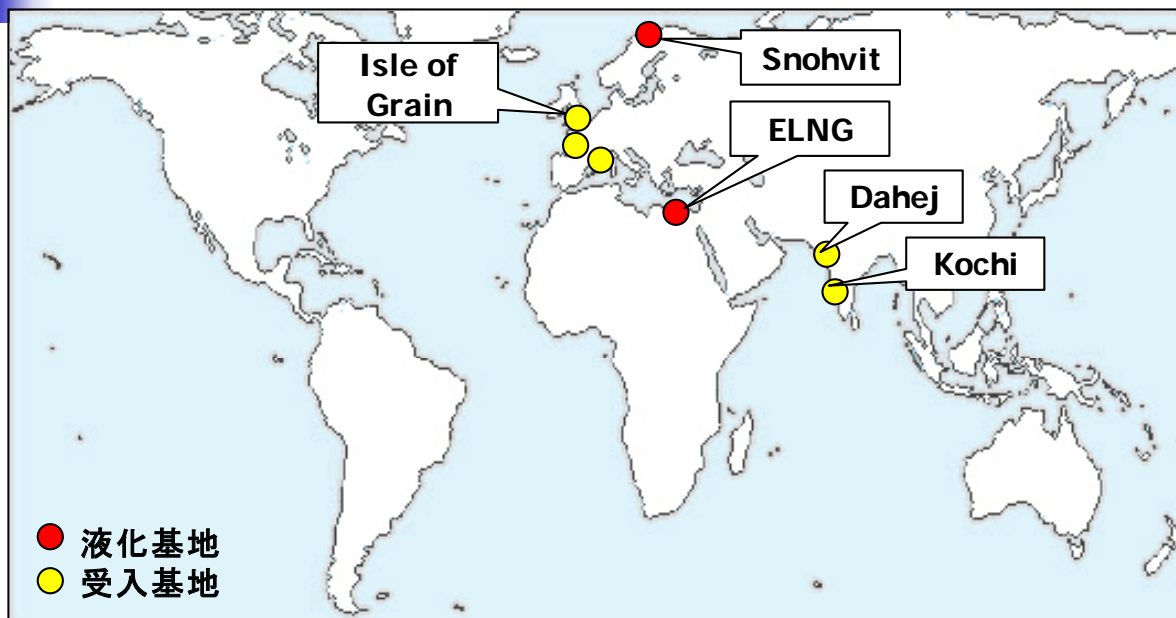
■ 主目的

- 市場へのアクセスの確保
- 新たな収益源の確保

3. 将来のLNGチェーン

(2) 下流事業者の海外下流進出

事例1 Gaz de France

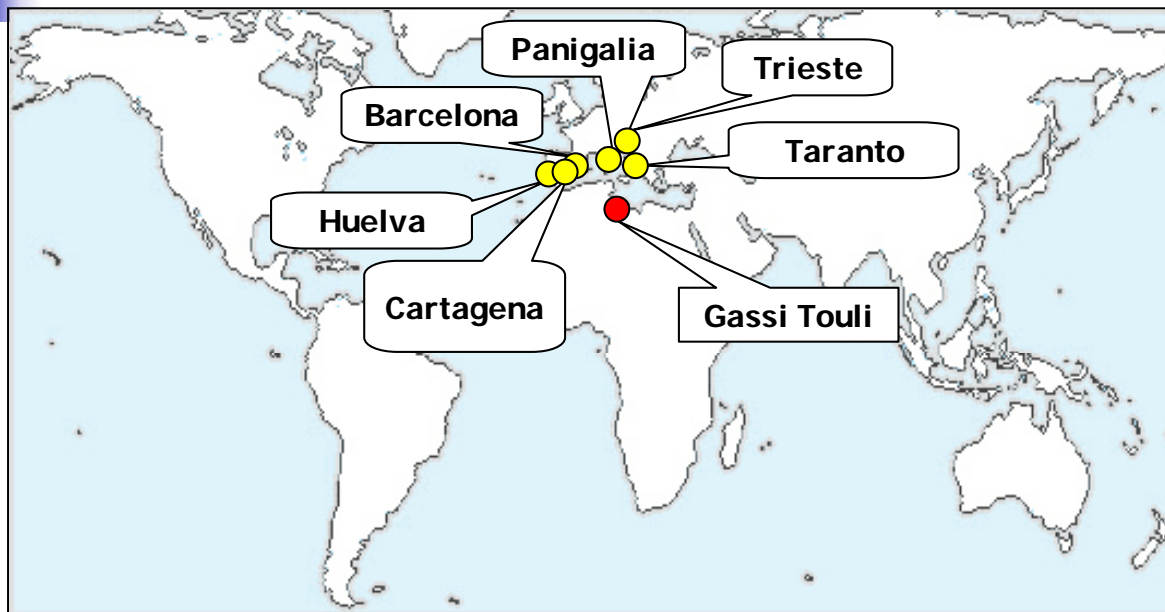


- 新たな収益源確保や、市場へのアクセス確保を目的として、Isle of Grain、Dahej、Kochiにキャパシティ確保もしくは出資

3. 将来のLNGチェーン

(2) 下流事業者の海外下流進出

事例2 Gas Natural



- 新たな収益源確保や、市場へのアクセス確保を目的として、Panigalia、Trieste、Tarantoにキャパシティ確保もしくは出資

3. 将来のLNGチェーン

(3) 下流事業者の上流進出

■ 事例

- Union Fenosa、Gaz de France、東京ガス、東京電力、大阪ガス他

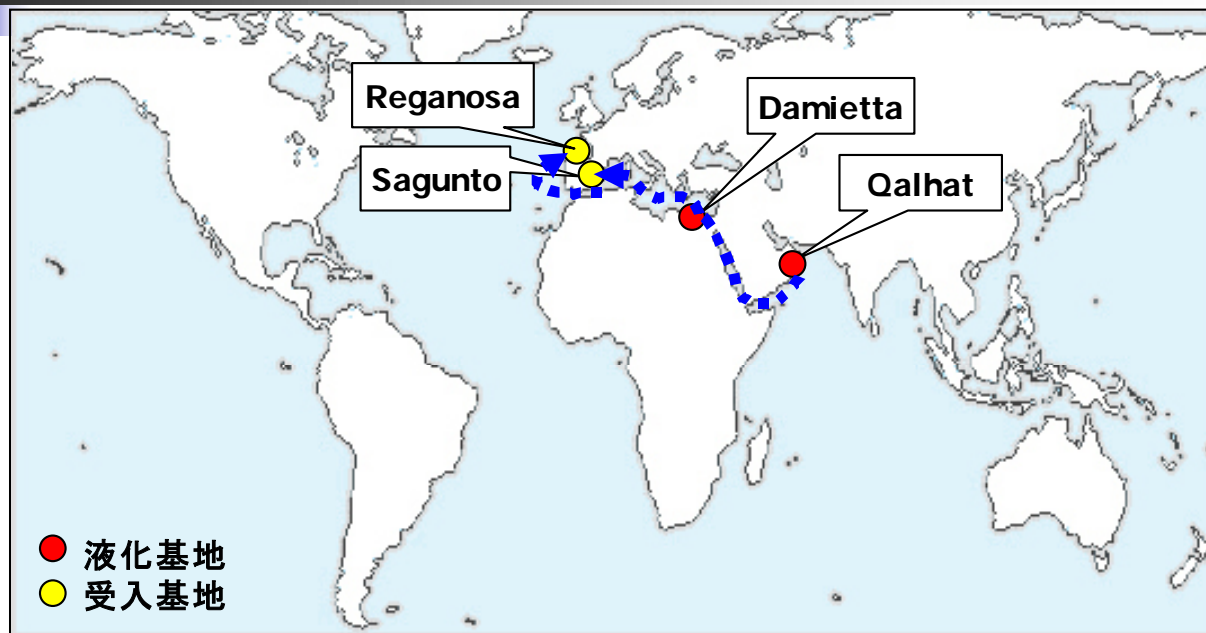
■ 主目的

- 調達コストの削減
- 新たな収益源の確保
- 供給セキュリティの確保

3. 将来のLNGチェーン

(3) 下流事業者の上流進出

事例1 Union Fenosa

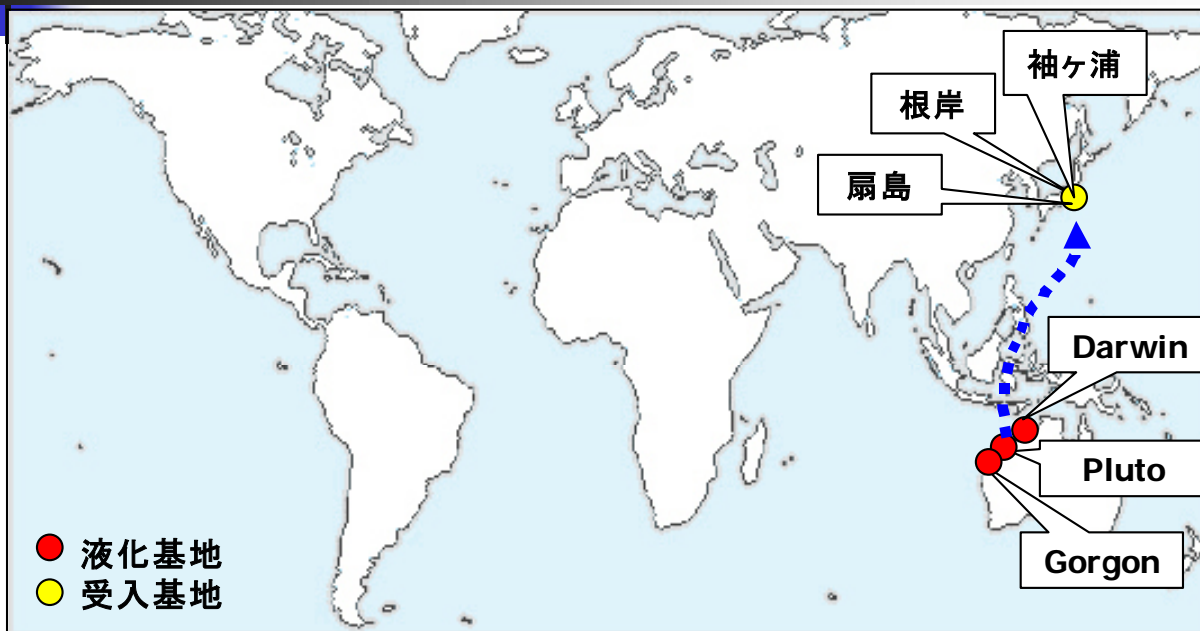


- 有利な調達条件獲得等を目的として、Sagunto、El Ferrol受入基地向けのLNGを、自社が出資するDamietta、Qalhatから供給

3. 将来のLNGチェーン

(3) 下流事業者の上流進出

事例2 東京ガス



- 安定的かつ経済的なLNG調達を目的として、Darwin、Gorgon、Plutoプロジェクトに出資し、自社受入基地へ供給

3. 将来のLNGチェーン

(4) 中国インドの上流権益取得

■ 事例

- 中国(CNOOC、SINOPEC、CNPC)
- インド(ONGC、GAIL)

■ 主目的

- 供給セキュリティの確保

3. 将来のLNGチェーン

(4) 中国インドの上流権益取得

事例1 CNOOC



- 供給セキュリティ確保の観点から、NWS、Tangguhプロジェクトに出資し、自社受入基地へ供給

3. 将来のLNGチェーン

(5) 新規参入者

■ 事例

- 基地専門事業者
- 日本の石油会社
- 金融機関他

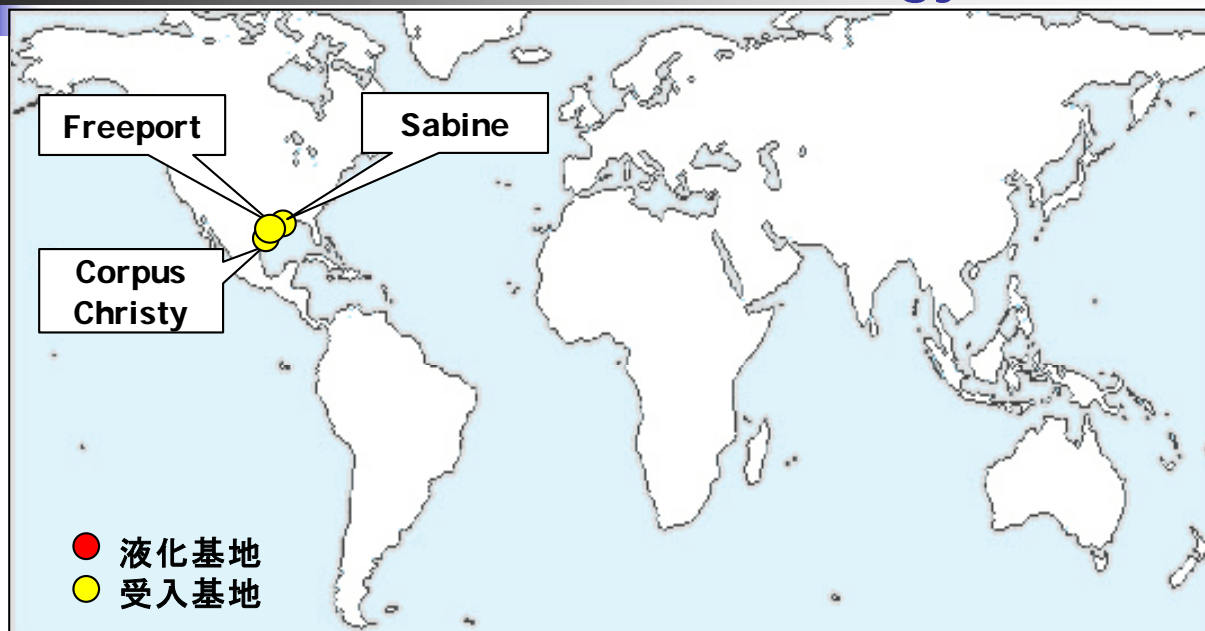
■ 主目的

- 収益源確保

3. 将来のLNGチェーン

(5) 新規参入者

事例1 Cheniere Energy

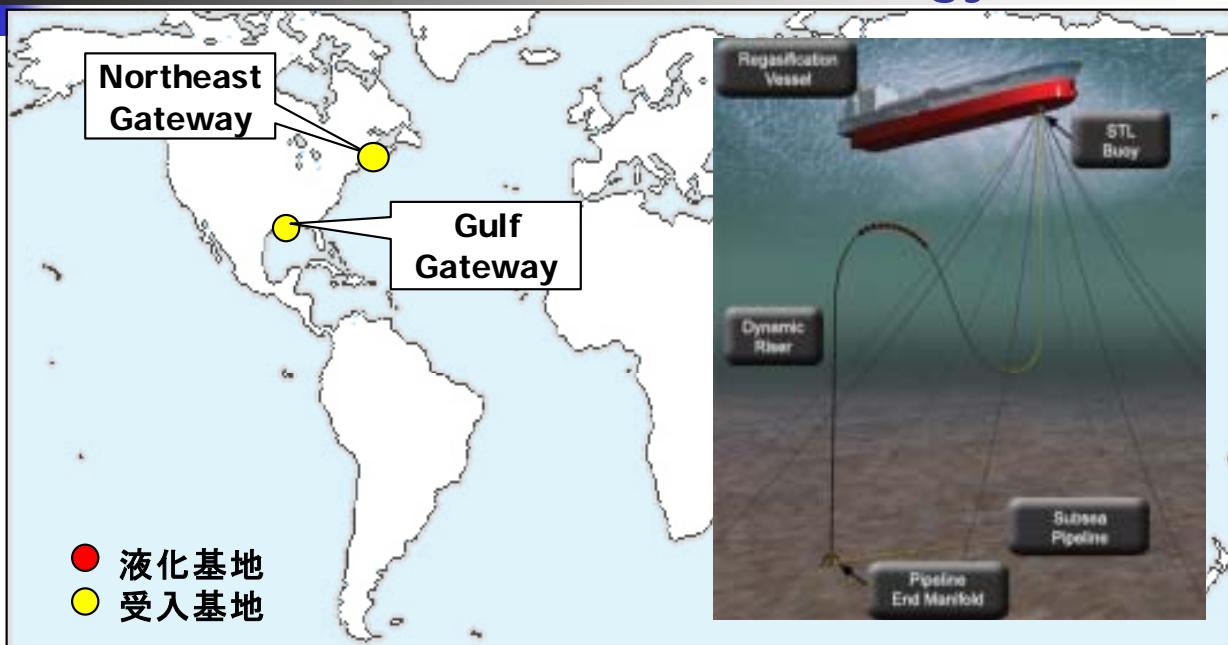


- アメリカでのLNG需要拡大による受入基地事業にビジネスチャンスを見出し、基地専門事業者として、第三者にキャパシティを貸与

3. 将来のLNGチェーン

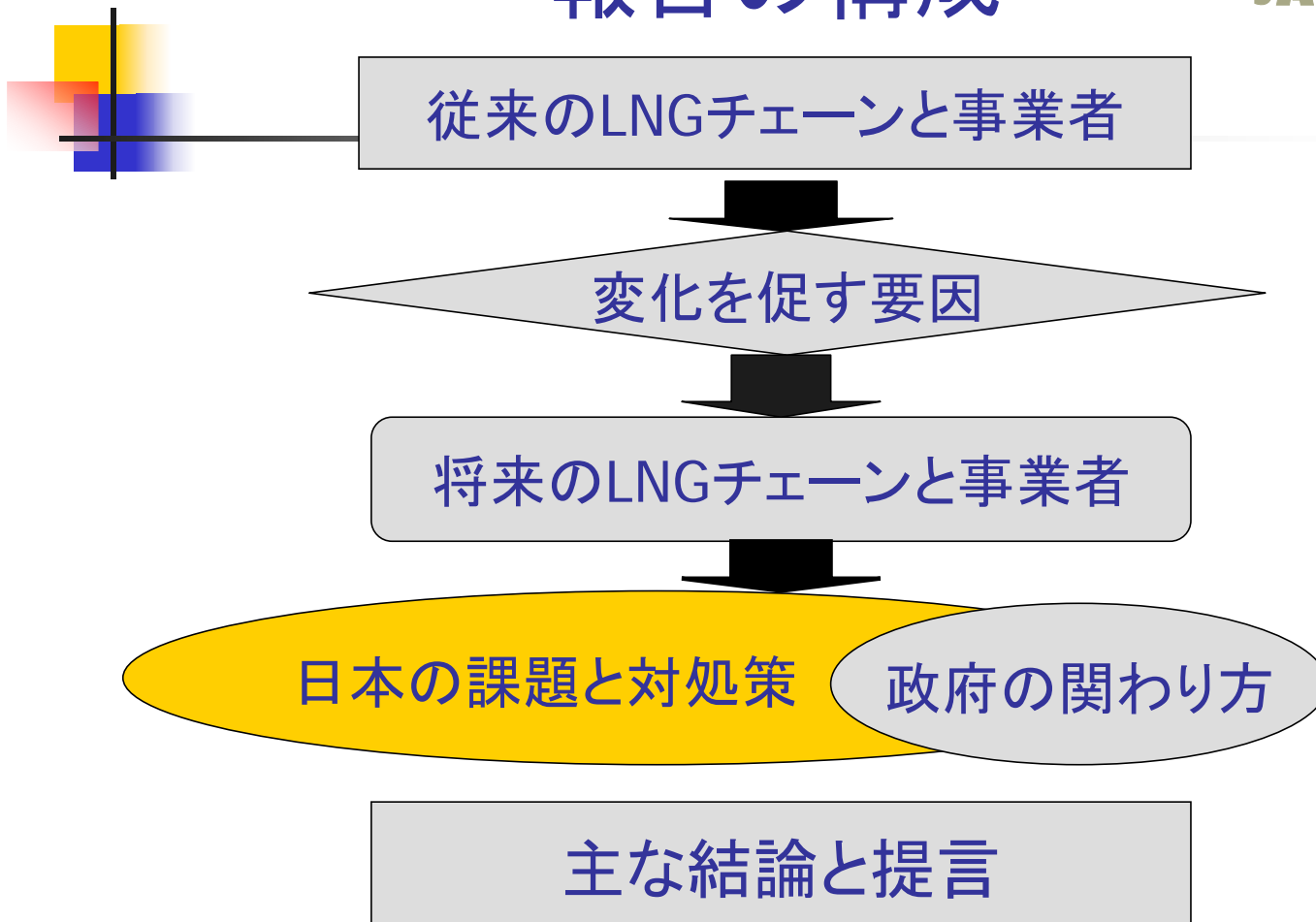
(5) 新規参入者

事例2 Excelerate Energy



- アメリカでのLNG需要拡大による受入基地事業にビジネスチャンスを見出すが、受入基地建設に伴うNIMBY/BANANA問題を回避するために、船上再気化器搭載船にてLNGを再気化

報告の構成



4. 日本の課題と対処策

(1) LNG調達にかかわる日本の課題

日本のLNG調達をとりまく背景

- 電力・ガス市場自由化の進展による事業者間競争の激化
- LNG需給のタイト化と価格上昇
- 新興LNG市場の需要増

⇒以上を考慮すると、

- 供給セキュリティの確保
- LNG調達力の向上

が日本の課題

4. 日本の課題と対処策

(1) LNG調達にかかわる日本の課題

■ 供給セキュリティの確保

(供給途絶等への対応:短期的課題)

- 供給セキュリティという用語を使用する場合、物理的な供給を指す場合が多い
- しかし、物理的な供給だけでなく、経済性という概念が供給セキュリティという用語には含まれている

4. 日本の課題と対処策

(1) LNG調達にかかわる日本の課題

- 日本の天然ガス調達力の向上(中長期的課題)
 - 日本のLNG輸入シェアが減少し、売主は需要が急激に拡大することが見込まれている欧米市場への傾斜を強めている中で、調達力をいかに発揮するか
 - その状況で調達力を発揮するには日本やアジア市場のプレゼンス向上が必要

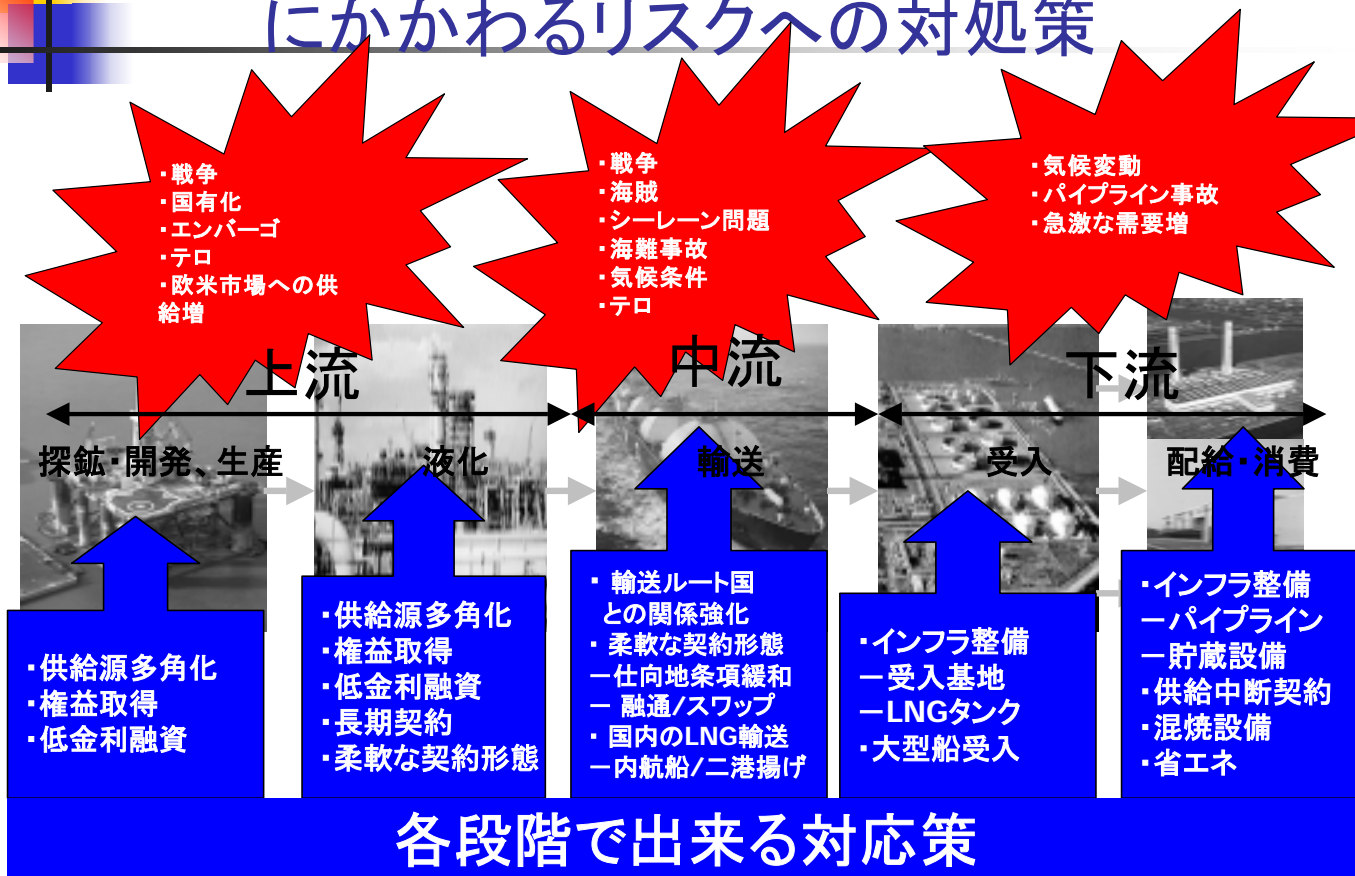
4. 日本の課題と対処策

(2) 供給セキュリティと調達力へのリスク



4. 日本の課題と対処策

(3) 供給セキュリティと調達力 にかかわるリスクへの対処策

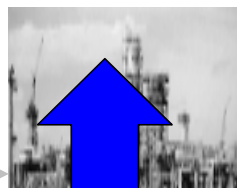


4. 日本の課題と対処策

(3) 供給セキュリティと調達力 にかかわるリスクへの対処策



- ・ 供給源多角化
- ・ 権益取得
- ・ 低金利融資
- ・ 輸出国との関係強化



- ・ 供給源多角化
- ・ 権益取得
- ・ 政策的融資
- ・ 長期契約
- ・ 柔軟な契約形態
- ・ 輸出国との関係強化

- 供給源多角化が基本
- 権益取得でEquity LNG率(現在12%)の向上を。但し、オールマイティな対処策ではない
- JBIC等の政策的融資はこれからも重要
- 長期契約が基本だが、引取条件は柔軟性を追求
- 買主コンソーシアムは必須ではない
- 天然ガス部門にとどまらず、輸出国との関係強化は重要
- これらの方策には即効性が見込めないものが多い

4. 日本の課題と対処策

(3) 供給セキュリティと調達力 にかかわるリスクへの対処策

Equity LNGプロジェクト

既存プロジェクト

- インドネシア: ボンタン、アルン
- オーストラリア: NWS
- アブダビ: ADGAS
- マレーシア: ティガ
- カタール: カタールガス

新規プロジェクト

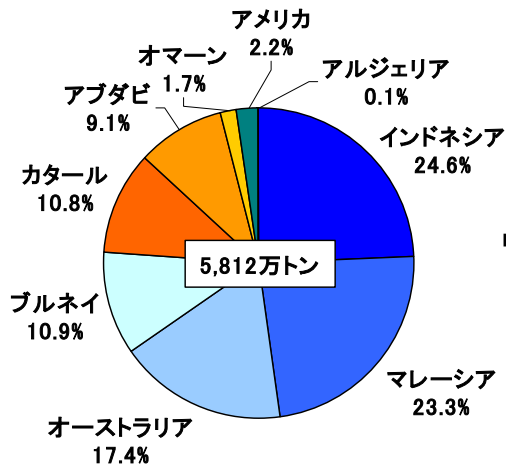
- ロシア: サハリン2
- インドネシア: タンゲー
- オーストラリア/東ティモール: サンライズ
- オーストラリア: イクシス

4. 日本の課題と対処策

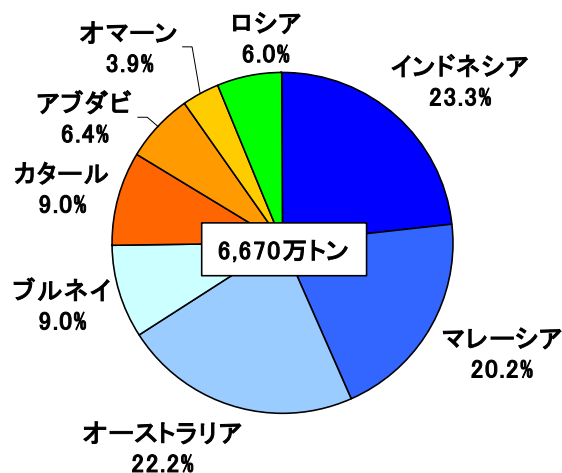
(3) 供給セキュリティと調達力 にかかわるリスクへの対処策

供給源多角化

2005年実績



2010年(契約ベース)



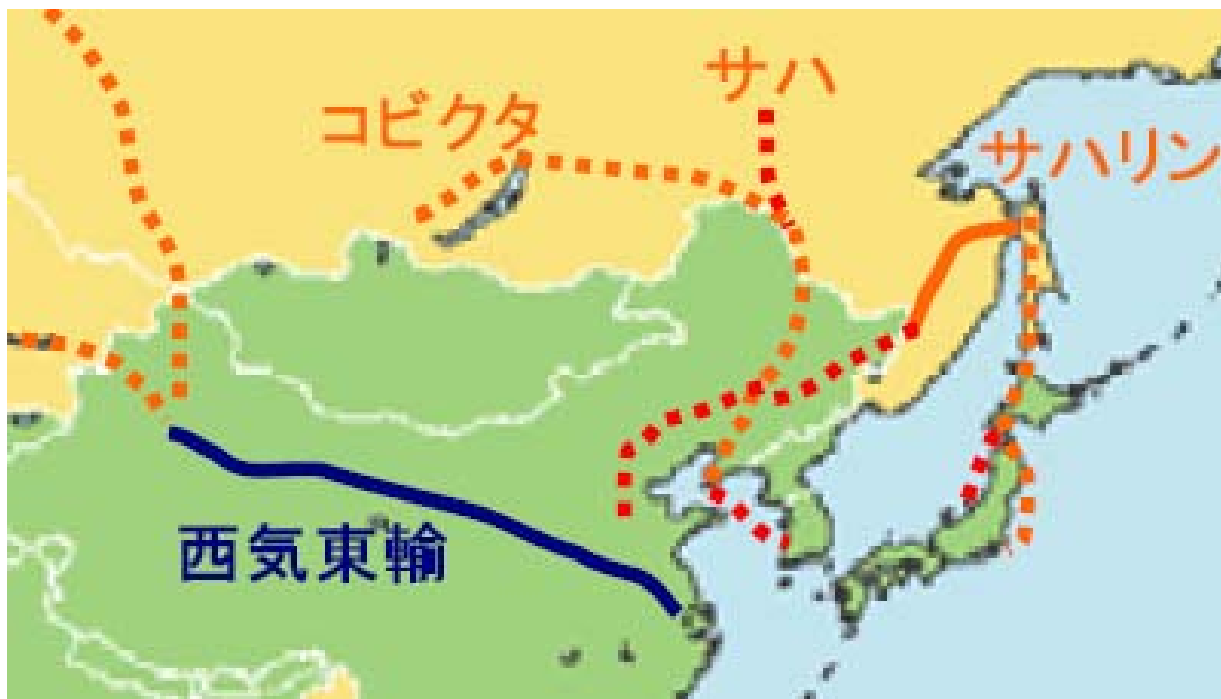
限度はあるものの、更なる多角化が達成できればベター

4. 日本の課題と対処策

(3) 供給セキュリティと調達力 にかかわるリスクへの対処策



ロシアからのパイプラインガス供給計画



(出所) 日本エネルギー経済研究所

4. 日本の課題と対処策

(3) 供給セキュリティと調達力 にかかわるリスクへの対処策



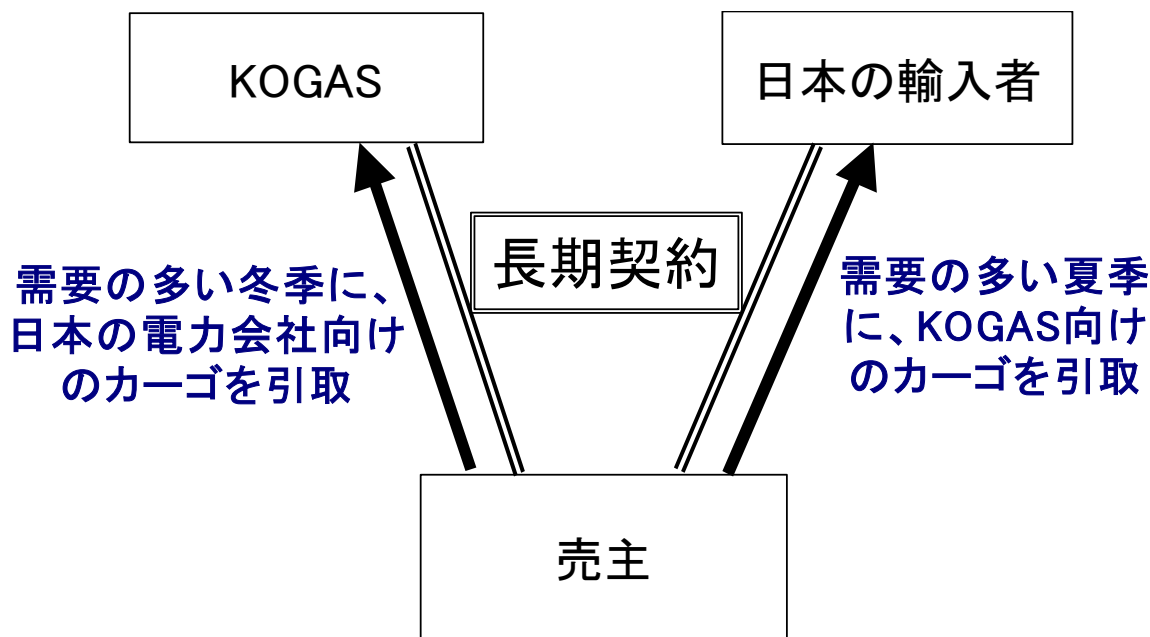
- ・ 輸送ルート国との関係強化
- ・ 柔軟な契約形態
 - － 仕向地条項緩和
 - － 融通/スワップ
- ・ 国内のLNG輸送
 - － 内航船/二港揚げ

- 仕向地条項緩和による融通やスワップを活発化
- 内航船や二港揚げによる国内LNG流通の活発化
- 以上のオペレーションのための事業者間、政府間、事業者・政府間の協力
- 上流における対処策よりは即効性が期待出来る部分もある

4. 日本の課題と対処策

(3) 供給セキュリティと調達力にかかわるリスクへの対処策

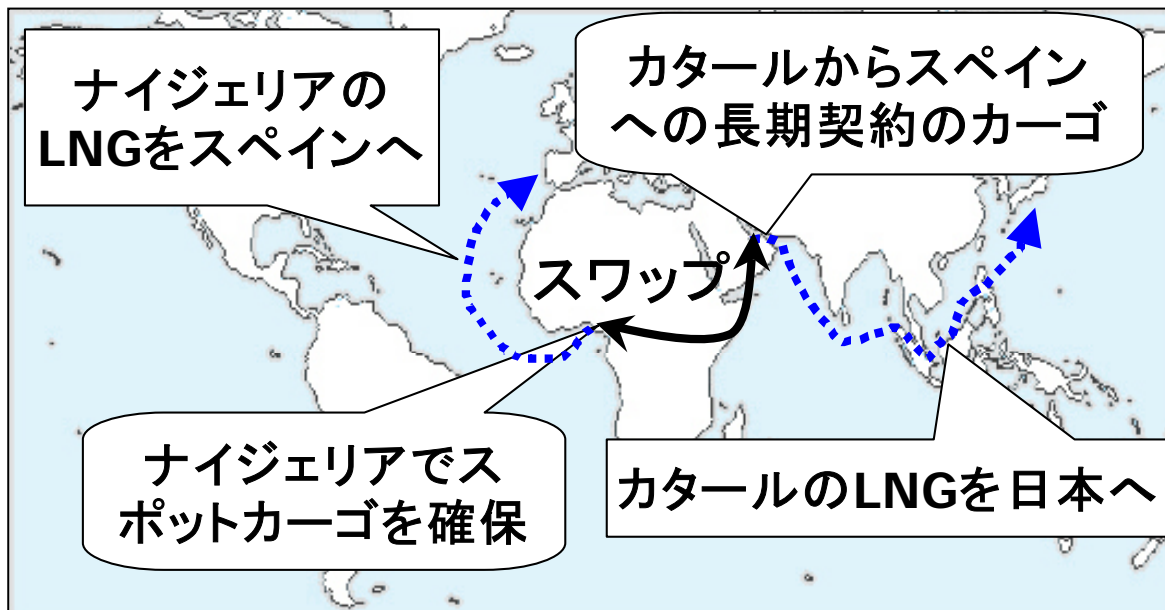
アジアの需要家間タイムスワップスキーム例



4. 日本の課題と対処策

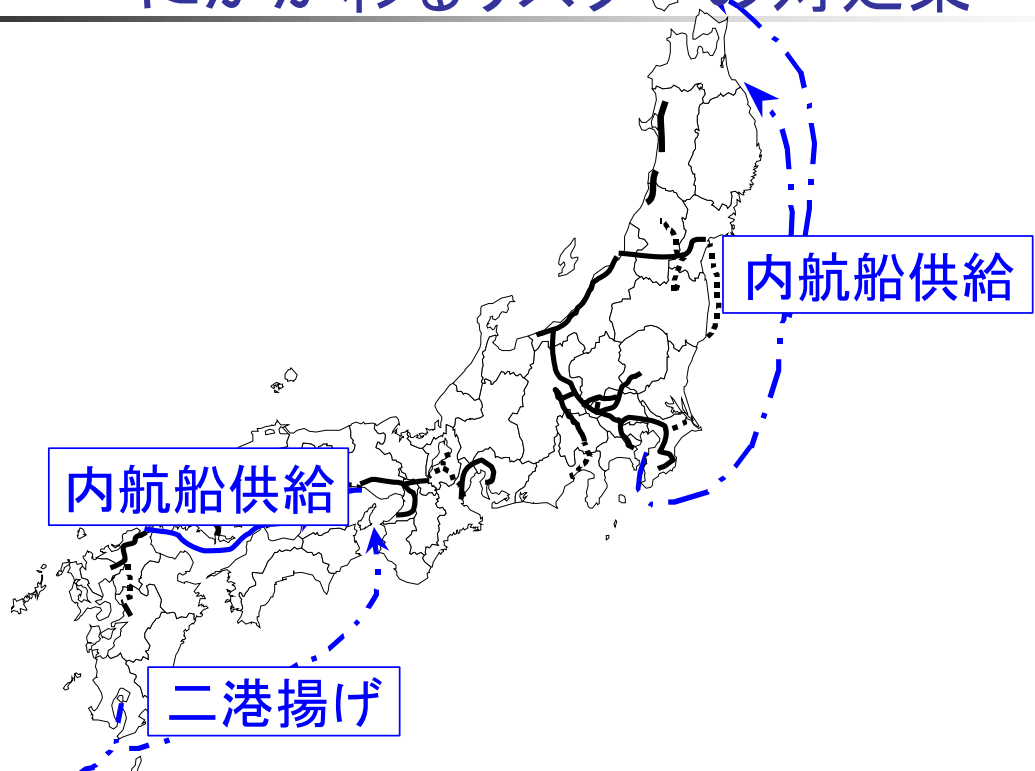
(3) 供給セキュリティと調達力 にかかわるリスクへの対処策

アジア太平洋・大西洋市場間のスワップスキーム例



4. 日本の課題と対処策

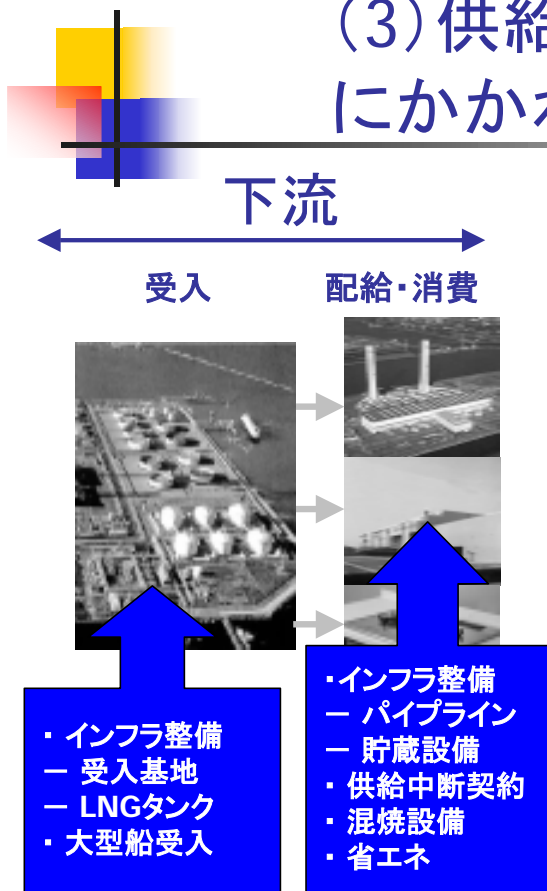
(3) 供給セキュリティと調達力 にかかわるリスクへの対処策



- 内航船や二港揚げオペレーション例

4. 日本の課題と対処策

(3) 供給セキュリティと調達力にかかわるリスクへの対処策



- インフラ整備によって供給不安定性への抵抗力を高めることや国内の天然ガス取引流動性を高めることが基本
- 短中期的な需給逼迫には、大型船(Q-Flex)受入体制整備も有効
- 供給中断契約、混焼設備、省エネといったDemand Side Management
- インフラ整備には相応のリードタイムが必要

4. 日本の課題と対処策

(3) 供給セキュリティと調達力 にかかわるリスクへの対処策

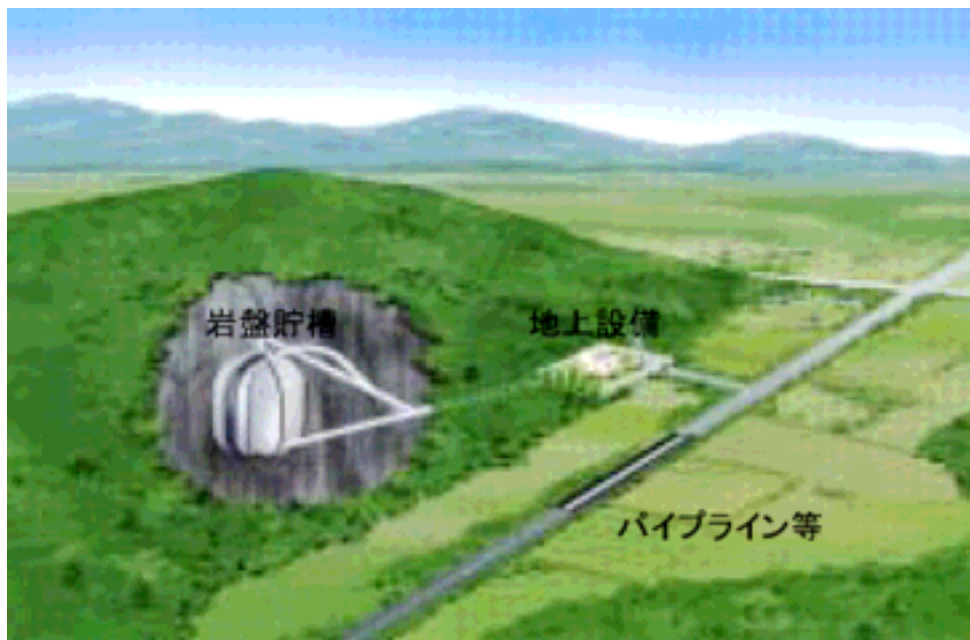


基地間連携パイプラインネットワークの整備

4. 日本の課題と対処策

(3) 供給セキュリティと調達力 にかかわるリスクへの対処策

ANGAS: 次世代天然ガス高圧貯蔵技術




- 地質的に欧米型の地下貯蔵設備建設が困難な日本での天然ガス貯蔵形態として可能性あり
- その他、貯蔵設備としてのCNGやLNGサテライト基地の検討

報告の構成



5. 政府の関わり方

(1) 上流部門

- 
- A decorative graphic consisting of overlapping colored squares (yellow, red, blue) and a black crosshair.
- 供給源多角化推進
 - ・特にサハリンのガス資源開発は重要
 - 輸出国との包括的な関係強化
 - ・経済協力政策、外交政策、環境政策等
 - 上流開発体制支援の強化

5. 政府の関わり方

(2) 中下流部門

■ 中流部門

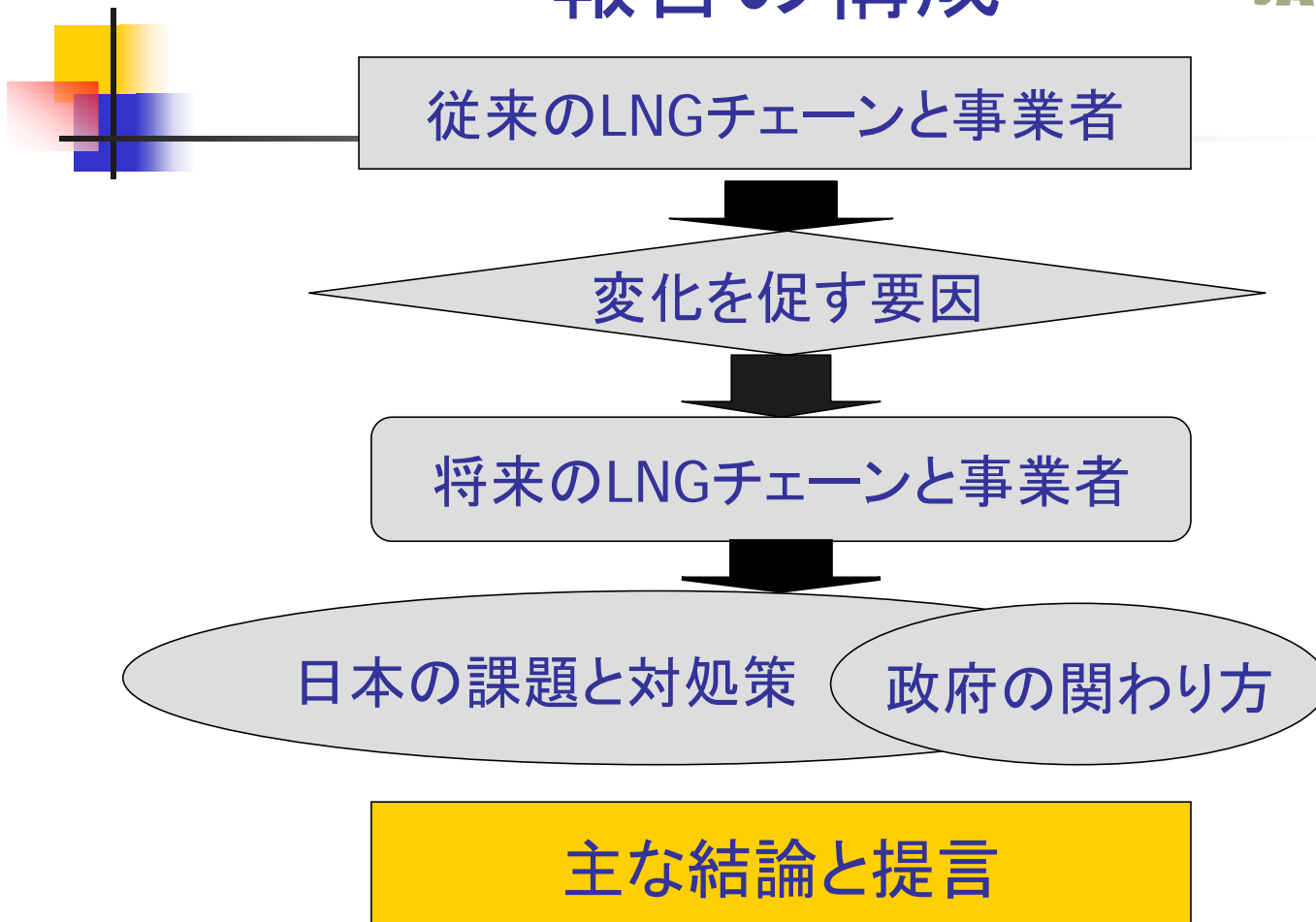
- ・ 輸出ルート国との関係強化
- ・ 国内LNG輸送(二港揚げ、内航船)活性化

■ 下流部門


- ・ インフラの拡充(特に基地間パイプラインや地下貯蔵設備の検討)

上流権益取得だけでなく、中下流部門における供給フレキシビリティ向上のための体制構築が必要

報告の構成



6. 主な結論と提言

- 
- A decorative graphic consisting of overlapping colored squares (yellow, red, blue) and a black crosshair.
- LNGチェーンにおける事業者の活動範囲は、従来の固定的な体制から変化しつつある。
 - LNGチェーンにおける事業者の変化と、LNG需給バランスのタイト化は、日本に供給セキュリティの確保と天然ガス調達力の向上という課題をつきつけている。
 - これらの課題に対しては、単一の方策では対処出来ない。LNGチェーンの各段階における対処策のポートフォリオで臨むべき。

6. 主な結論と提言

- 上流部門では、供給源多角化が基本。上流権益取得は重要であるが、それで全ての問題に対応出来るわけではない。
 - ⇒産ガス国との資金・技術協力の位置づけの見直し
 - ⇒供給源多角化の観点からセキュリティや購買力向上に寄与するサハリンの開発は推進

6. 主な結論と提言

- 中流部門では、スワップや融通といったスキームの活用や国内LNG流通の活性化が必要
 - ⇒ 季節間需要格差調整、緊急時の融通のために、韓国や台湾と連携して仕向地条項の緩和が必要
 - ⇒ アジアのみならず、欧米市場との連携による需給調整、緊急融通体制の構築が必要

6. 主な結論と提言

- 下流部門では、大型船受入体制の構築、インフラ整備といった取り組みを中心に

⇒天然ガス利用拡大のみならず、セキュリティ確保・購買力向上といった観点からもパイプライン、貯蔵設備といったインフラ整備を進めるべき

A decorative graphic consisting of overlapping colored squares (yellow, red, blue) and a black crosshair.

今後の検討課題

- 各セキュリティ確保策のコストやリードタイムの検討
 - 上流権益取得
 - 基地間連携パイプライン
 - 地下貯蔵設備
- 需要家間協力のあり方
 - 季節間需要格差の調整
 - 緊急対応時の融通
 - アジアのみならず欧米市場との連携

お問合せ先: report@tky.iej.or.jp