

# 化石燃料の現状と課題

平成24年2月  
資源エネルギー庁

## ○ 災害時の燃料供給

## ○ 化石燃料の安定・安価な調達、供給の確保 (シェールガス、メタンハイドレート等の新たな資源開発)

## ○ 地球環境問題への対応 (CCS、石炭火力の効率化、バイオ燃料、水素)

### 【参考】

- 資源・燃料の安定供給確保のための先行実施対策
- 今国会に提出した関連法案の概要

# 災害時の燃料供給

# 東日本大震災発生時の石油供給

## 震災発生直後

- ✓地震・津波により東北の石油供給の拠点である仙台製油所や塩釜油槽所を始め、太平洋側の石油基地が操業停止。
- ✓全国27製油所のうち東北・関東の6製油所が操業停止し、石油精製能力は震災前の約7割に。また、東北地方の約4割のガソリンスタンドが営業できない状態。
- ✓資源・燃料部より石連に、石油の緊急要請に対応するための共同オペレーションルームの立ち上げを要請。  
被災地からの石油の緊急要請に官民連携で対応
- ✓石油の民間備蓄義務の引き下げ(国内需要の3日分)(3/14)



## 発生後数日後～

- ✓被災地等での供給支障をマクロで解消するため、被災地への石油供給に係る対策を経産大臣から石油業界へ要請。(3/17)
- ✓公正取引委員会より、被災地への救援物資配送に係る調整は、独占禁止法上問題とならないとの見解。  
(3/18)
- ✓操業停止の6製油所のうち3製油所が順次操業再開。
- ✓石油の民間備蓄義務の引き下げ(国内需要の22日分)(3/21)



## 発生後2週間頃～

- ✓津波によりガソリンスタンドが壊滅状態で、孤立した地域(陸前高田や大槌町等)への供給要請に基づき、ドラム缶等による応急的な石油供給を実施。

## 4月初旬以降

- (一部地域を除き)石油供給に係る混乱は徐々に沈静化



# SS等の被災状況と災害対応の状況

## 【SSの被災状況】



## 【タンクコンテナによるガソリン供給】



## 【ドラム缶によるガソリン供給】

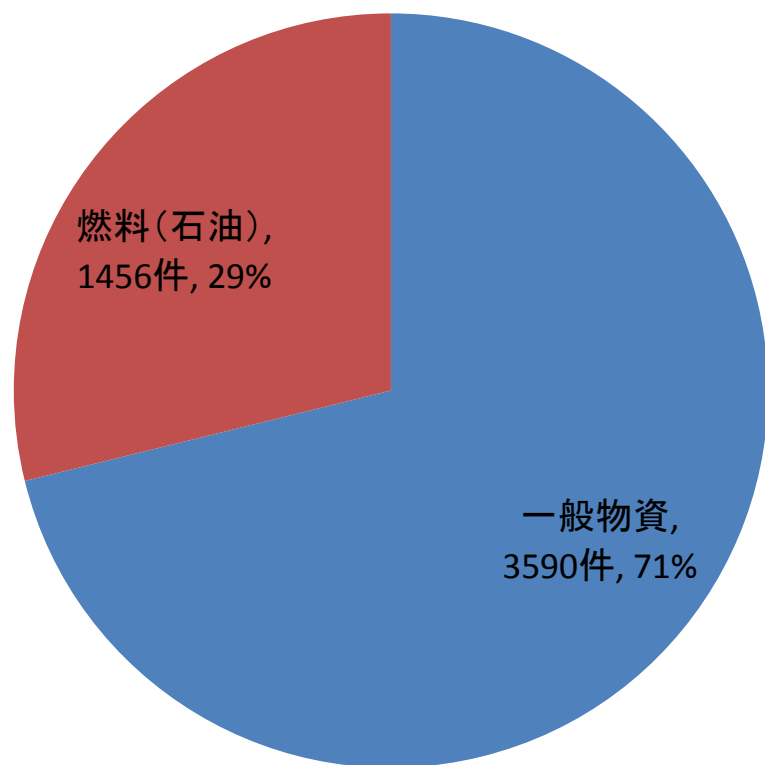


# 東日本大震災における被災地への石油供給実績

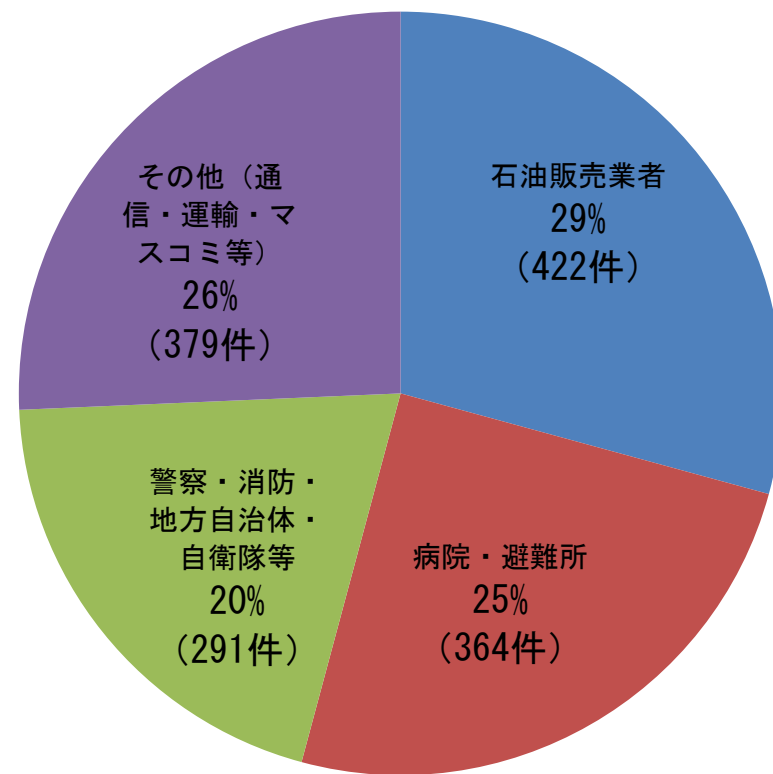
○被災地から内閣府経由の支援要請5,046件のうち約29%の1456件が石油供給要請。

○当該要請を受け、約1.6万klの石油を被災地向けに供給。

## 【被災地からの要請への対応内訳】



## 【石油供給の要請先内訳】



要請への対応件数: 合計 5,046件  
全要請のうち、**約29%**が石油供給要請

# 石油・石油ガス供給体制の整備について

## 今般の震災の事象

- 製油所、油槽所、石油ガス基地： 出荷設備、タンクローリーの被災等 → 被災地等への石油製品供給に支障
- SS、石油ガス充填所： 停電や給油待ち渋滞の発生、在庫切れ等 → 最終消費者への供給に支障

## 災害時において、石油・石油ガスの安定供給を確保するため、地域ごとに体制を構築

### 製油所、油槽所、石油ガス基地

#### 【石油備蓄法の改正】

- 製油所、油槽所の被災状況や入出荷状況等を集約するシステムの構築
- 石油製品の国家備蓄の増強
- 災害時に石油・石油ガス備蓄を放出可能に
- 災害時において迅速かつ的確に石油製品需要に対応できる仕組みとして災害に備えた石油会社・石油ガス会社間の共同体制の構築の義務付け
- 地域で拠点となる製油所・油槽所・石油ガス基地の災害対応能力の強化(出荷設備、ドラム缶出荷設備、非常用電源等)



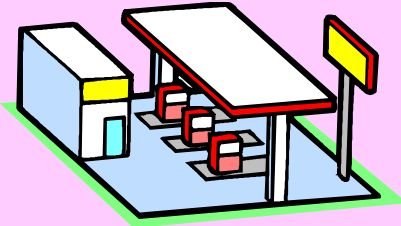
平成23年度第三次補正予算額：120億円(うち石油ガス分：20億円)  
平成24年度政府予算案：126億円(うち石油ガス分：7億円)

### 地域における中核的な給油拠点・石油ガス充填所

#### 中核SS

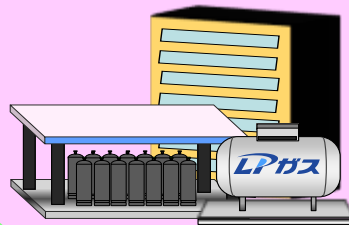
- 災害対応能力強化
- ・自家発電設備
- ・地下タンク大型化
- ・ミニローリー追加配備等
- ※その他、小型SSに対しても支援

- 中核SSの届出を義務化(石油備蓄法改正)



#### 中核充填所(LP)

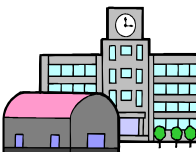
- 災害対応能力強化
- ・自家発電設備
- ・緊急連絡用通信機器
- ・LPG自動車配備
- 等



平成23年度第三次補正予算額：51億円(うち石油ガス分11億円)  
平成24年度政府予算案：78億円(うち石油ガス分：21億円)

### 需要家

医療機関、避難所、消防、警察施設、一般車両等に対して供給



国

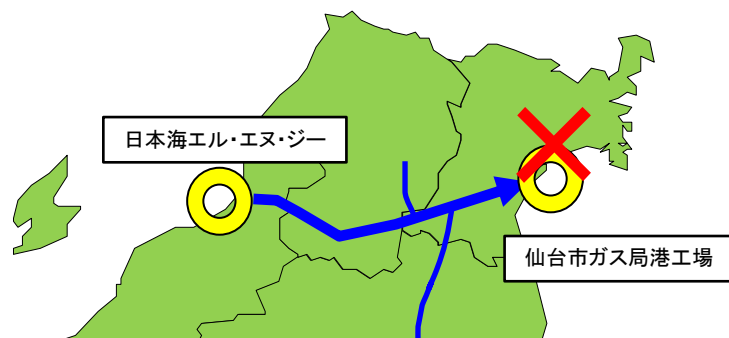
被災状況等の報告

緊急的な供給要請

(事業者からの)情報収集体制の整備

# LNG基地の被災・復旧及び広域パイプラインによる代替供給

大震災の津波被害により、我が国初のLNG基地長期機能停止が発生した。産業部門を含む仙台の36万需要家に1年近い供給不能が起こり得たものの、**新潟からのパイプラインによる代替供給により、早期で復旧完了**することが可能となった。



## 【新潟～仙台天然ガスパイプライン】

・東北電力、仙台市ガス、東部ガス、大口需要家に天然ガスを供給。JAPEXが設置。



(出所) 資源エネルギー庁作成(写真は、都市熱エネルギー部会ガス安全小委員会災害対策WG資料(仙台市ガス局)から引用)



# 天然ガスシフト基盤整備専門委員会の設置

- 総合資源エネルギー調査会基本問題委員会での論点整理を受け、天然ガスシフトに向けた基盤整備(広域パイプライン、地下貯蔵等)に関する専門的検討を行うため、本年1月に、総合資源エネルギー調査会「天然ガスシフト基盤整備専門委員会」を設置。
- 今後議論を進め、本年5～6月を目処に取りまとめを行う予定。

## ■天然ガスシフト基盤整備専門委員会 委員名簿

委員長	横倉 尚	武蔵大学経済学部教授
委員	柏木 孝夫	東京工業大学統合研究院教授
	橋川 武郎	一橋大学大学院商学研究科教授
	古城 誠	上智大学法学部教授
	八田 達夫	大阪大学招聘教授
	松村 敏弘	東京大学社会科学研究所教授
	山内 弘隆	一橋大学大学院商学研究科教授

## ■専門委員会において明らかにしていくべき論点(案)

### ①天然ガスシフト基盤整備の目的と視座

天然ガスシフトを進めていく上でのこれからの供給基盤整備は、何を目指して行われるべきか。広域天然ガスパイプラインや枯渇ガス田を活用した大規模地下貯蔵施設の整備は、それらの目的に対し、どのような意義を有するか。

### ②天然ガスシフト基盤整備の課題

広域天然ガスパイプラインや大規模地下貯蔵施設を整備していく上での課題は何か。

- (1) 既往の民主体の整備手法の課題
- (2) 既往の制度面の課題

### ③天然ガスシフト基盤整備の新しいあり方

広域天然ガスパイプラインや大規模地下貯蔵施設をこれから整備していく新しい手法はどのようなものがあるか。

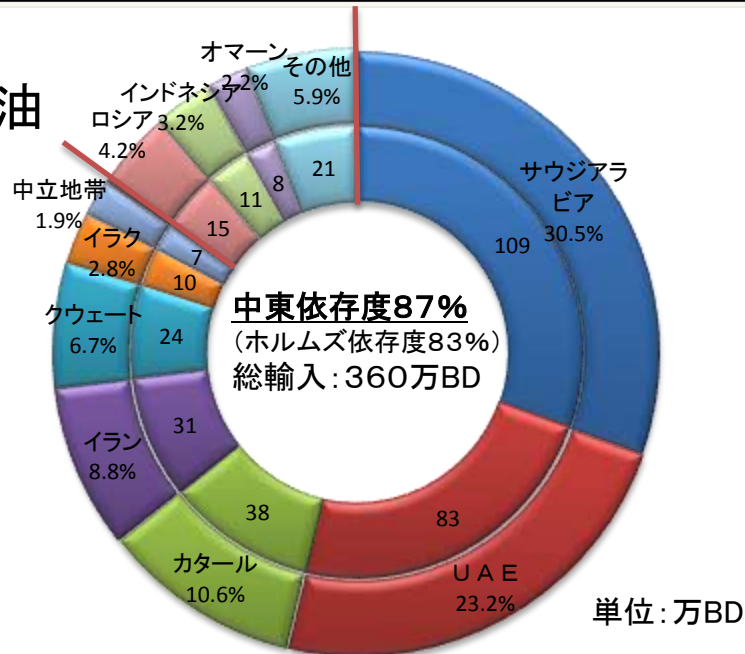
- (1) 官民の役割分担の新しいあり方
- (2) 整備コスト及びその負担手法の新しいあり方
- (3) 前記②のその他の課題への対処方策

# 化石燃料の安定・安価な調達、供給の確保

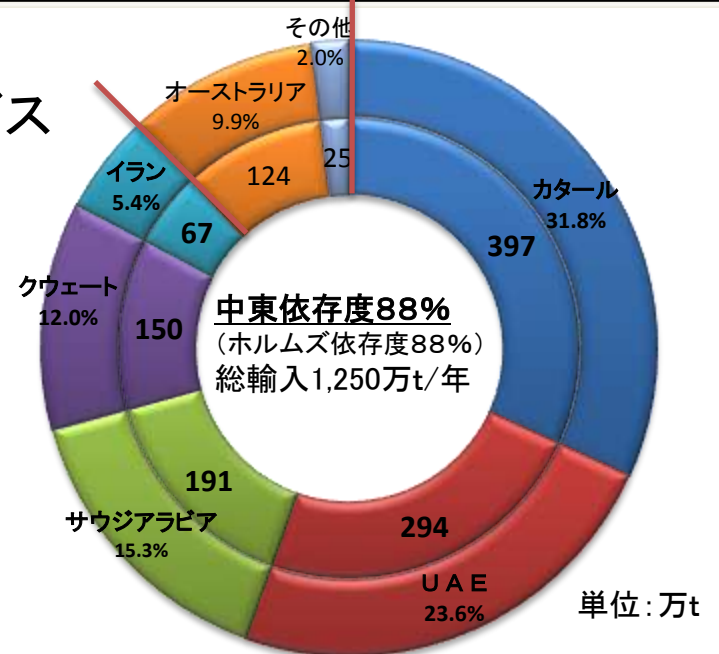
(シェールガス、メタンハイドレート等の新たな資源開発)

# 我が国における燃料の国別輸入量

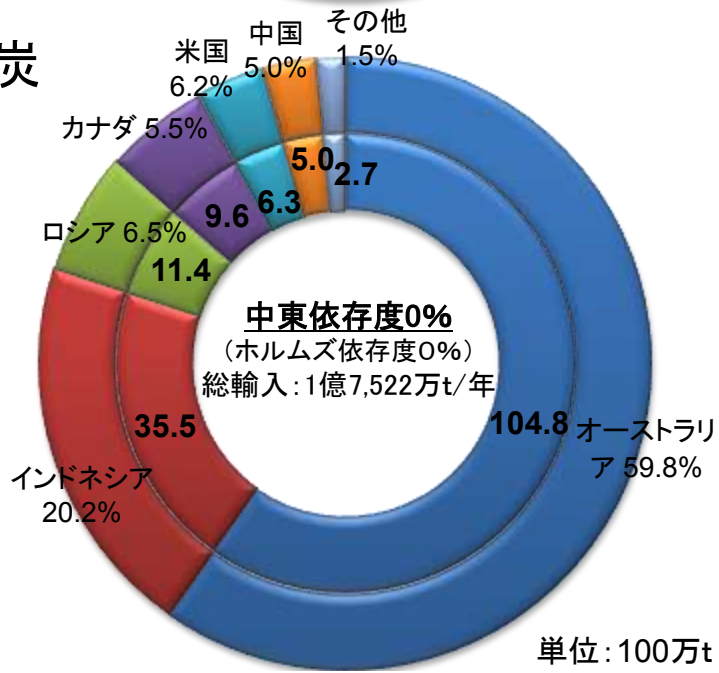
## ・原油



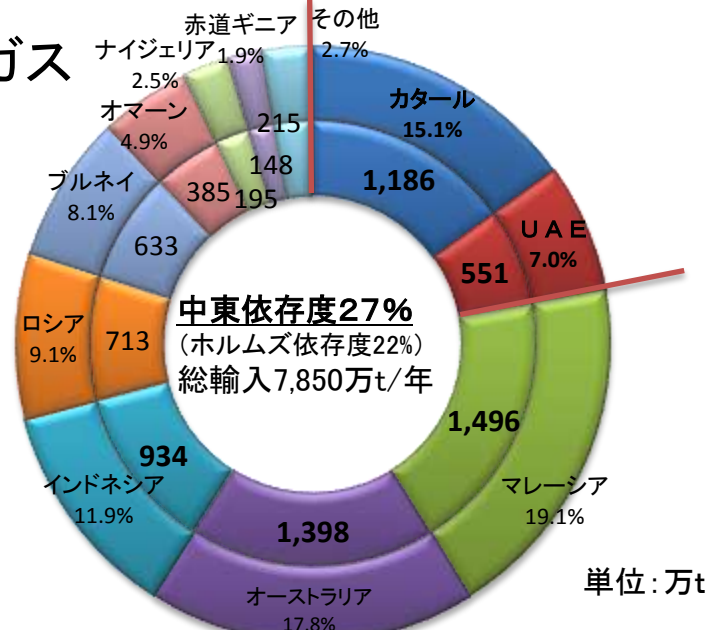
## ・石油ガス



## ・石炭



## ・天然ガス



(出典:原油のみ資源エネルギー統計、他は貿易統計、すべて2011年1月~12月)

# 我が国の石油・LPガス備蓄について

●現状 我が国の石油・LPガス備蓄制度は、**国家備蓄**と**民間備蓄**の二本立て。

【石油】（平成23年12月末現在：日数は、国際エネルギー機関(IEA)ベース）

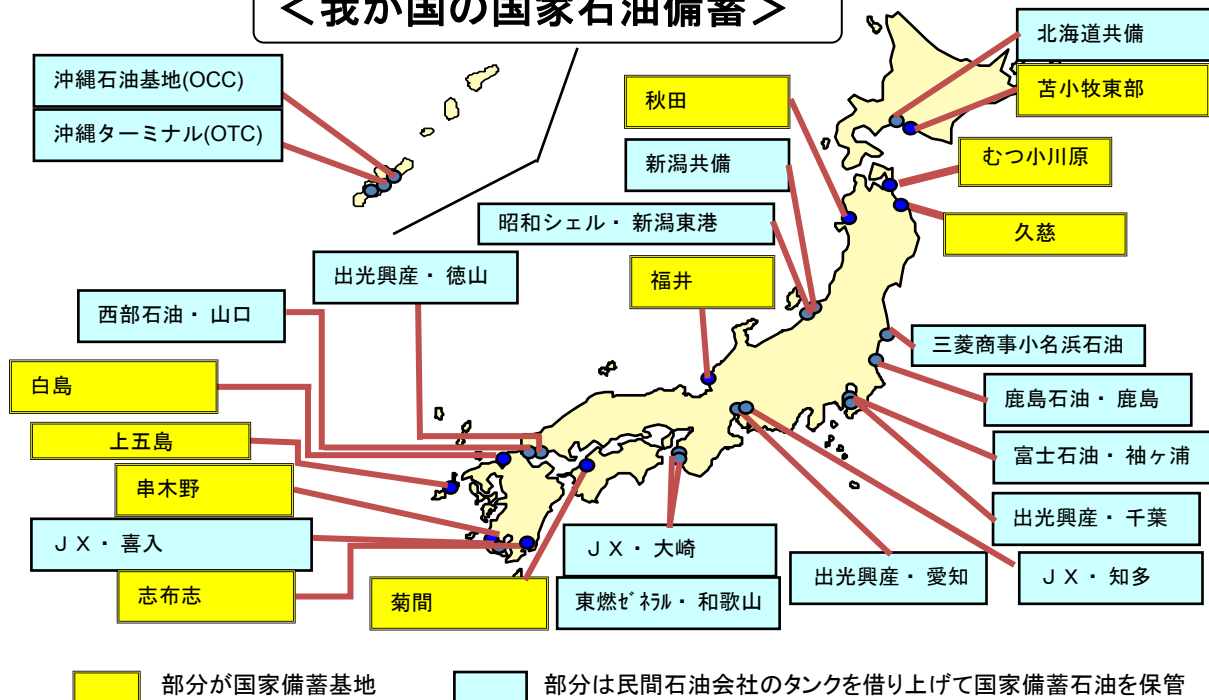
国家備蓄：原油5,012万kl・製品13万kl（輸入の95日分）

民間備蓄：原油1,772万kl・製品1,888万kl（輸入の74日分） **合計168日分**

【LPガス】（平成23年12月末現在）※国家備蓄は150万tを達成することを目標とする。  
（平成4年石油審議会石油部会液化石油ガス分科会とりまとめ）

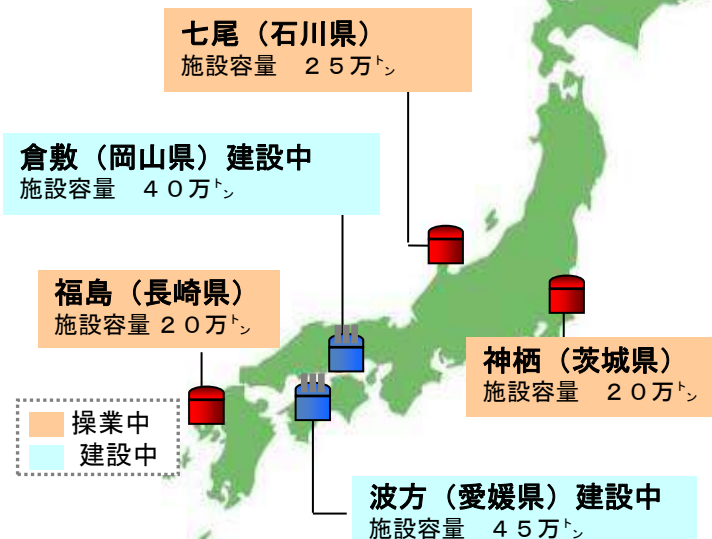
国家備蓄※：63.5万t(輸入の20日分)、民間備蓄：204万t(輸入の65日分) **合計85日分**

## ＜我が国の国家石油備蓄＞



## ＜我が国の国家LPガス備蓄＞

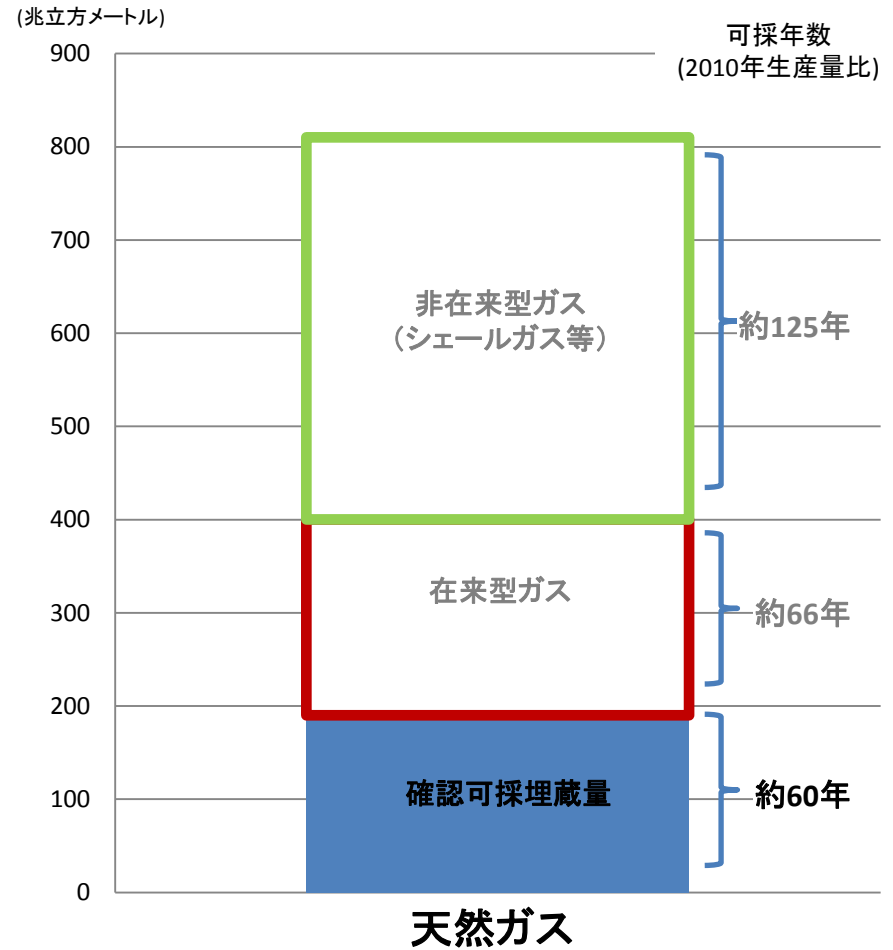
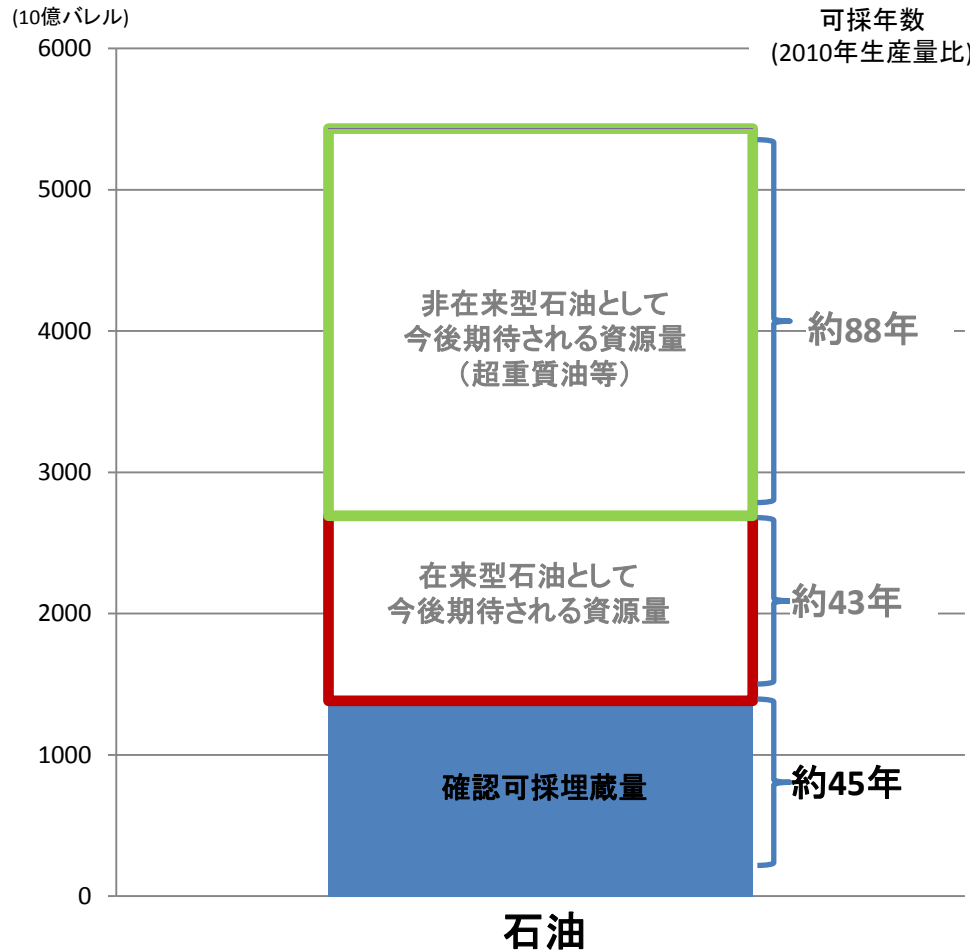
### 国家石油ガス備蓄基地



(\*)民間備蓄は、石油会社等が全国に所有する貯蔵施設にて備蓄。

# 石油・天然ガスの可採埋蔵量

- 石油・天然ガスの確認可採埋蔵量を現在の生産量で割った可採年数は、それぞれ、45年と60年。
- しかしながら、推定される既発見油ガス田の埋蔵量成長や今後発見が予想される在来型の石油・天然ガスの資源量、超重質油やシェールガス等の非在来型の石油・天然ガスの期待可採量を含めれば、石油・天然ガスともに可採年数は約4倍となる。

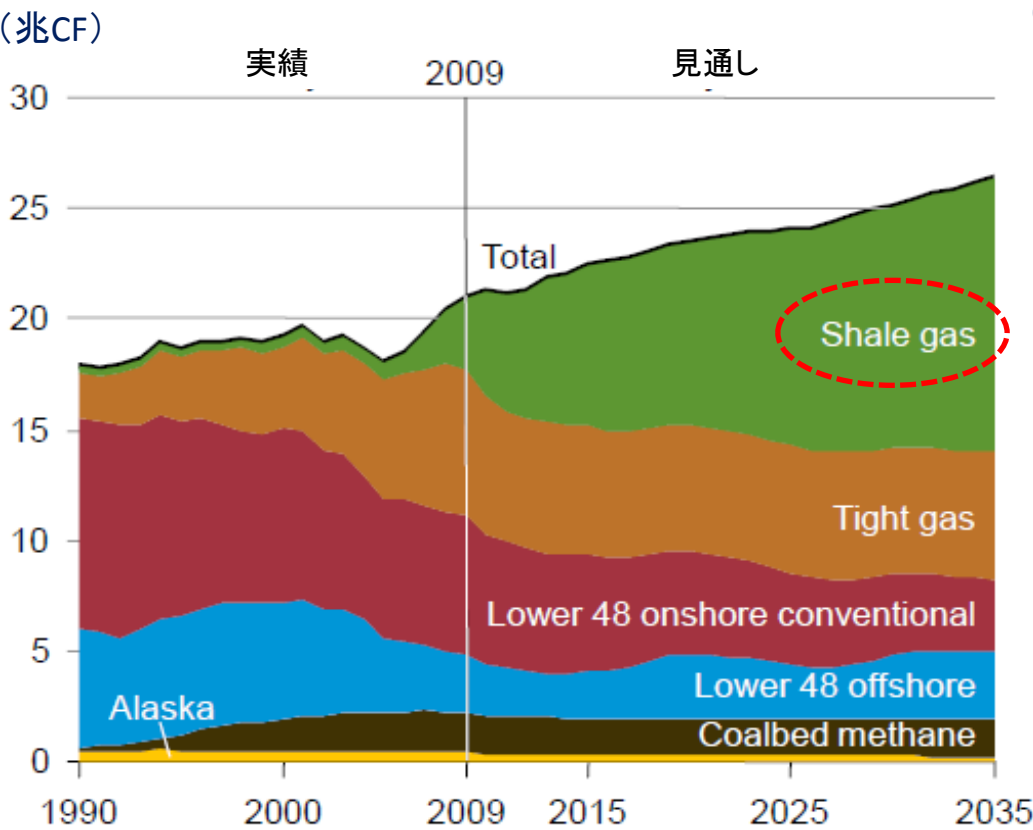


# 米国におけるシェールガスの生産拡大とLNG輸入の見通し

○2009年における米国のシェールガス生産量は約3兆立方フィート（全体の約16%、LNG換算約7,000万トン）。今後も、同国のシェールガス生産は着実に増加する見通し。

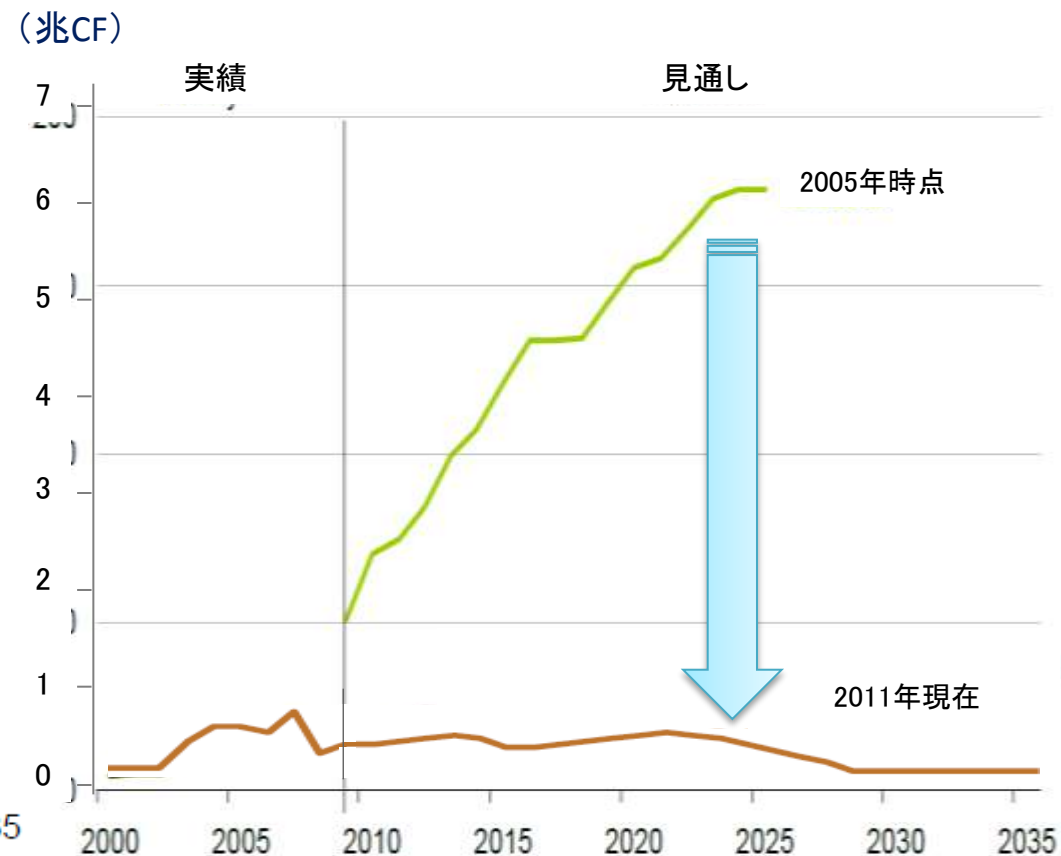
○シェールガスの生産拡大を受け、米国のLNG輸入見通しは大幅に減少。

## 米国の天然ガス生産見通し(種類別)



出所：EIA, Annual Energy Outlook 2011

## 米国のLNG輸入見通し



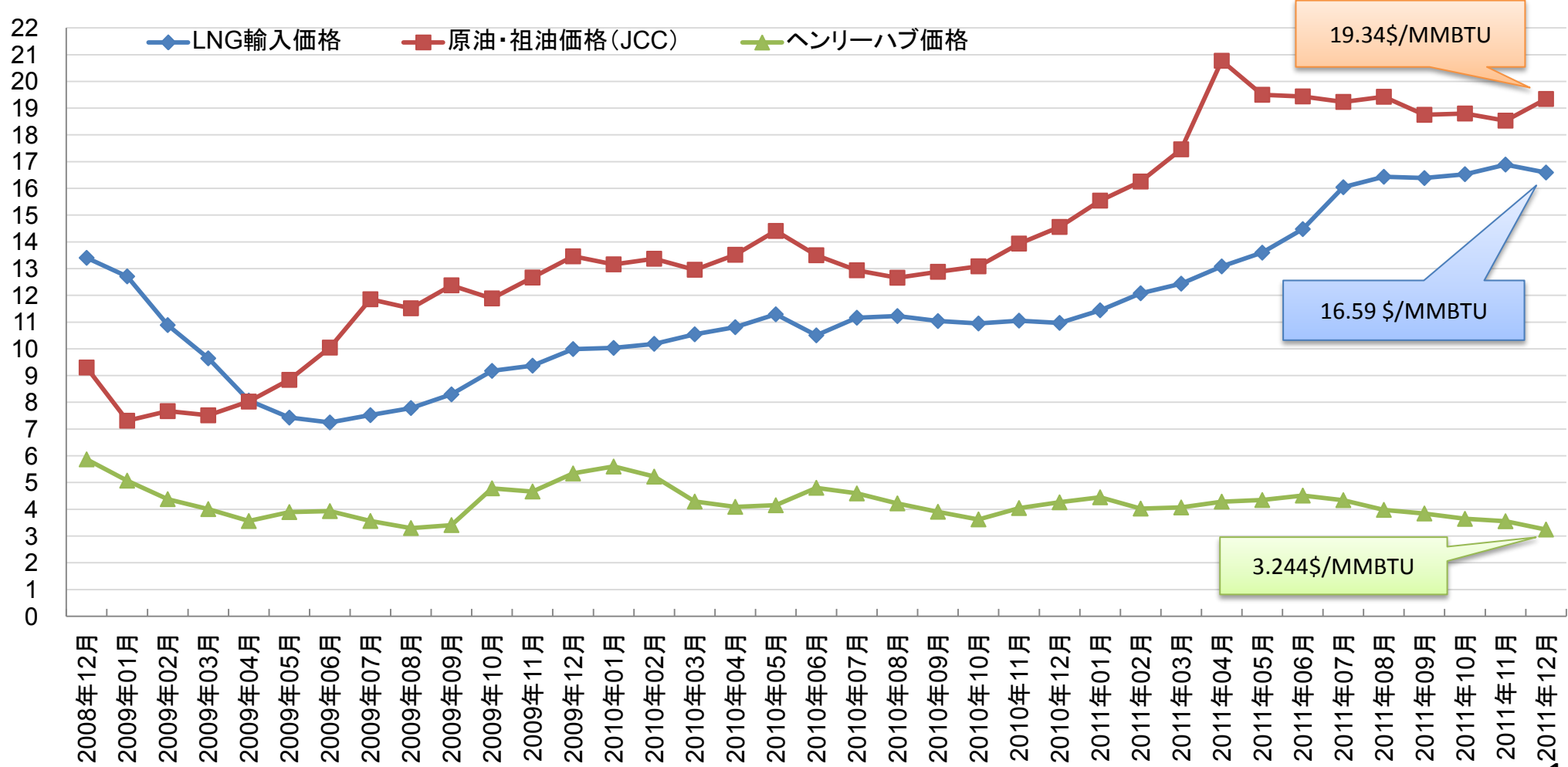
出所：EIA, Annual Energy Outlook 2011

# 天然ガス価格(日本v.s.北米)

○我が国のLNG輸入価格は、原油輸入価格(JCC)とリンクしており、近年上昇傾向。

○一方、北米における天然ガス価格(ヘンリーハブ価格)は、シェールガスの増産による北米市場の需給緩和を反映して、近年低下傾向。

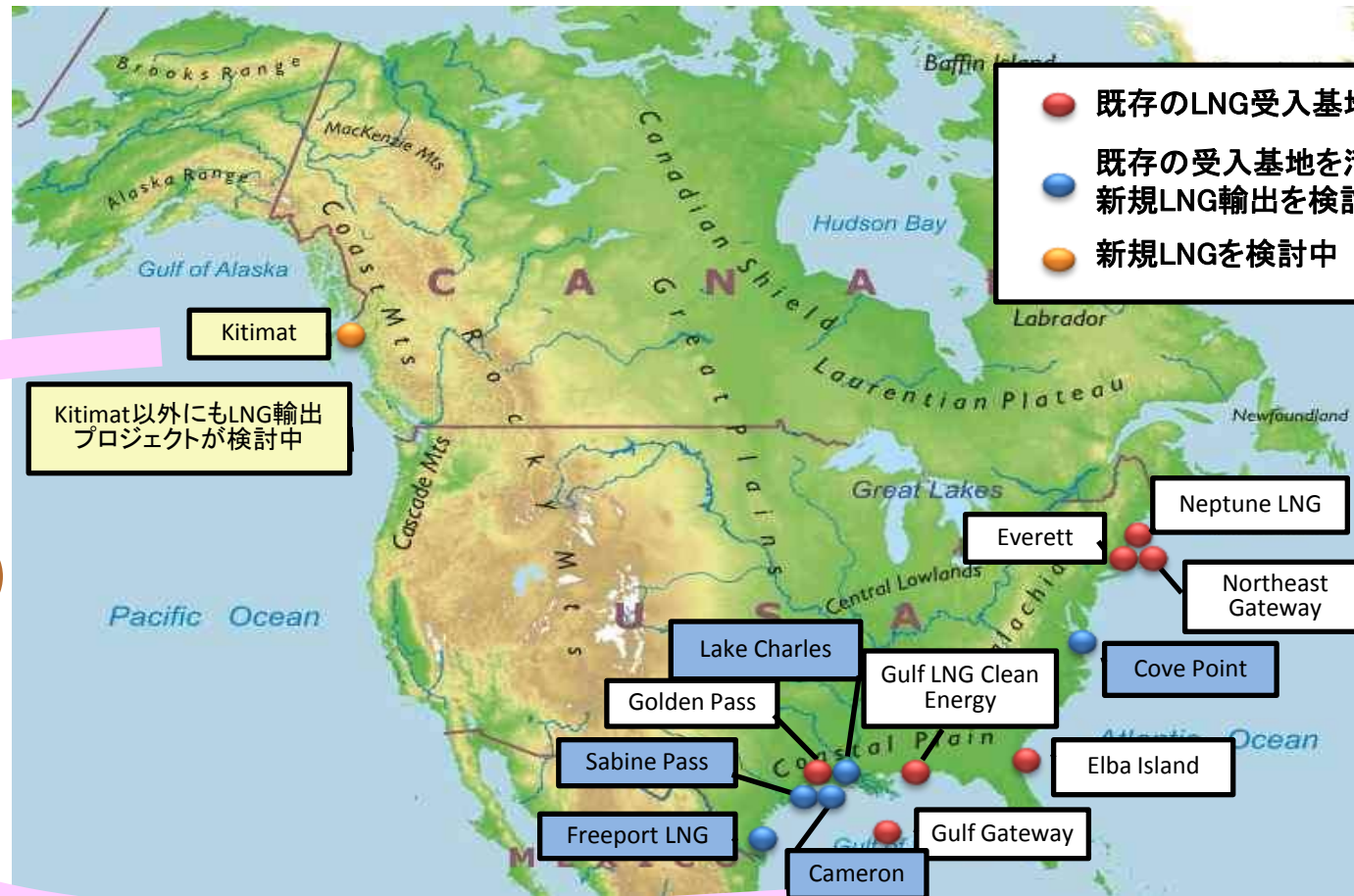
我が国における過去3カ年のLNG平均輸入価格(単位: \$/MMBTU)



# 北米におけるLNG輸出に向けた動き

○シェールガスの生産拡大を受け、米国やカナダで複数のLNG輸出プロジェクトが検討中。

○但し、米国とFTAを締結していない我が国への輸出には、米国政府による許可が必要となるため、昨年9月のAPECエネルギー大臣会合の際に、牧野経済産業副大臣からチュウ・エネルギー省長官に対してLNG輸出の促進を要請。その後も、米国に対する働きかけを継続。



Kitimat以外にもLNG輸出プロジェクトが検討中

日・韓・台等  
アジア諸国へ



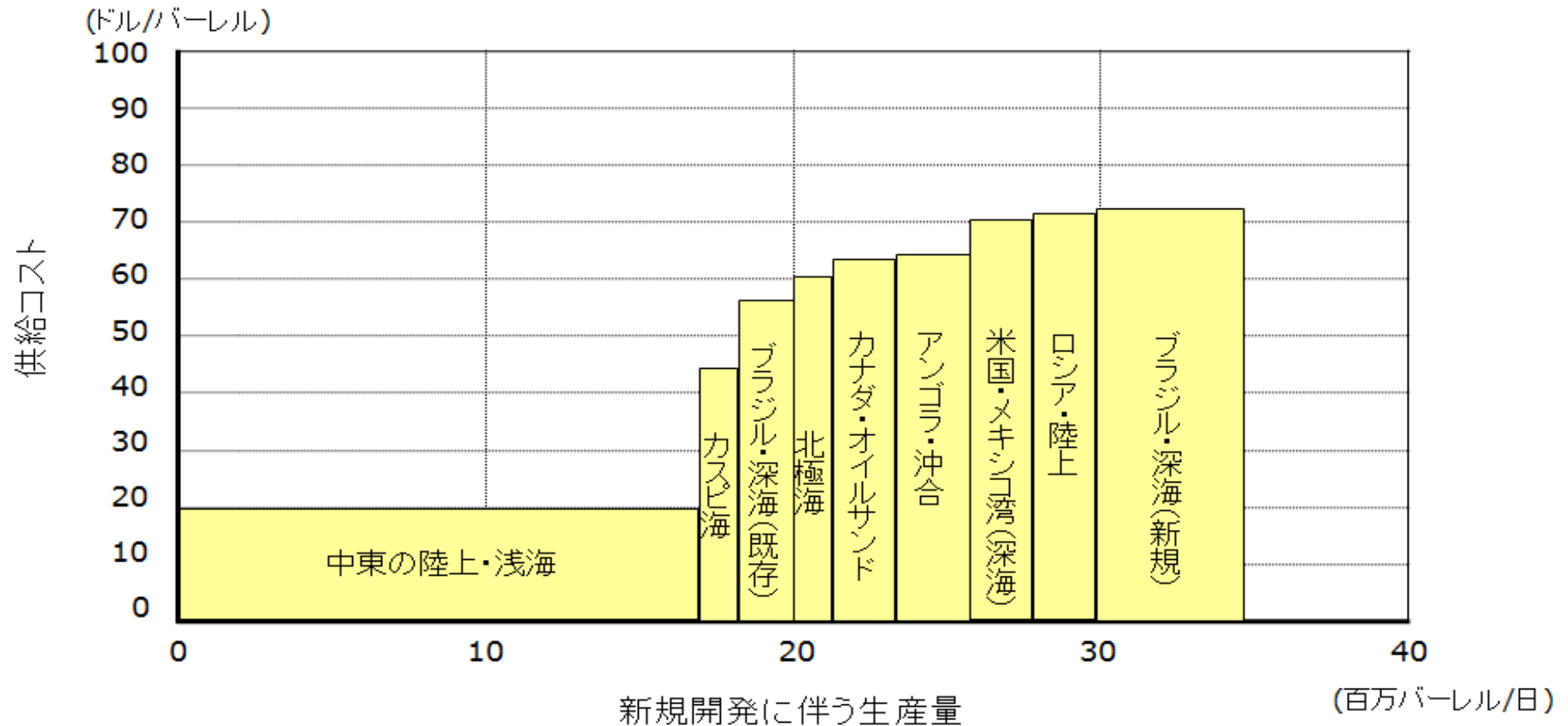
## 主要なLNGプロジェクトの現状

○現在までに非FTA締結国向けの輸出承認がなされたプロジェクトは1件(サビンパス)のみであり、既に我が国以外のバイヤー(含む韓国のKOGAS)と売買契約を締結済み。

プロジェクト名		サビンパス (ルイジアナ州)	キャメロン (ルイジアナ州)	コーブポイント (メリーランド州)	フリーポート (テキサス州)
事業主体		シェニエール社	センプラ社	ドミニオン社	フリーポート社
生産規模(予定)		1,800万トﾝ/年	1,200万トﾝ/年	500万トﾝ/年	1,300万トﾝ/年
生産開始(予定)		2015年	2016年	2017年	2016年
輸出承認	FTA国向け	○	○	○	○
	非FTA国向け	○	審査中	審査中	審査中
販売先		・決定済み BG(英)550万トﾝ Gas Natural(西)350万トﾝ GAIL(印)350万トﾝ KOGAS(韓)350万トﾝ	・2012年春にも決定	・2012年春にも決定	・2012年春にも決定

# 石油の開発・生産コスト

- 今後は、大水深油田や超重質油等の、より高コストの難開発油田を開発することが必要。
- 米国においては、シェールガスに続き、シェールオイルの生産が増加（2008年約10万BD→現在約50万BD。生産コストは40～60ドル／バレル程度）。
- 米国でシェール層が賦存する19エリアのうち、既存データのある4エリアだけでシェールオイルの可採資源量は約240億バレル（米国の石油の確認可採埋蔵量約309億バレルに匹敵）と推定されており、米国での更なる生産拡大、世界的な展開が期待される。



# メタンハイドレート開発促進事業(今後の計画)

- 我が国周辺海域に相当量の賦存が期待されるメタンハイドレートを将来のエネルギー資源として利用可能にすることを目的として、世界に先駆けて商業生産のために必要な技術整備を行う。
- メタンハイドレートは、在来型の石油・天然ガスとは異なり、井戸を掘っても自噴しないため、生産のための新たな技術開発が必要。平成24年度に世界初となる海洋産出試験を実施する予定。

## 生産技術等の研究実証(7年間程度)

出所: 海洋エネルギー・鉱物資源開発計画(平成21年3月)

## 商業化の実現に向けた技術の整備(3年間程度)

平成21年度 ~ 平成27年度

### 海洋産出試験の準備 (21~23年度)

- 大水深での生産試験を安全に実施するための計画立案

### 陸上産出試験

- 長期生産試験の実施

中間評価

### 海洋産出試験 (24~27年度)

- 生産の実証試験
- 生産時の地層変形や海中メタン濃度など、周辺環境への影響を評価



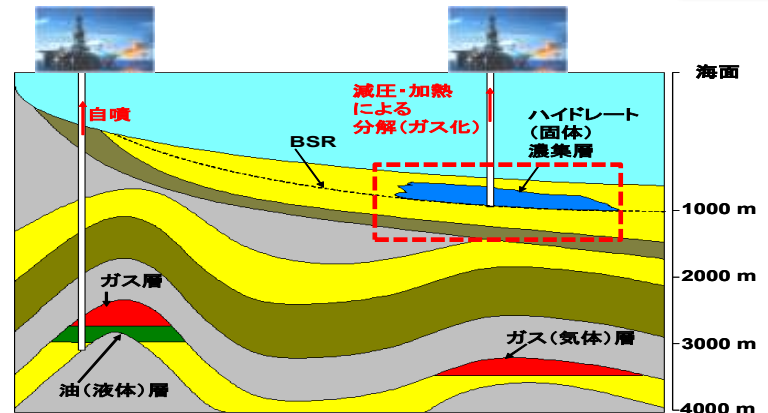
最終評価

平成28年度~平成30年度

### 総合的検証の実施

- 技術課題
- 経済性評価
- 周辺環境への影響に関する調査

最終評価



天然ガスとメタンハイドレートの生産概念

我が国周辺の賦存海域・賦存量の把握

生産性と回収率を向上させるための掘削システム等の検討

# 地球環境問題への対応

(CCS、石炭火力の効率化、バイオ燃料、水素)

※CCS、石炭火力の効率化、水素については別掲

# バイオ燃料導入に向けた取組

## 目標

- 現行エネルギー基本計画(平成22年6月策定)における目標:
  - ①温室効果ガス削減効果※、②安定供給、③経済性の確保を前提に、既に利用可能なバイオ燃料を活用して、2020年に全国のガソリンの3%相当以上の導入。
- ※海外の動向を踏まえ、LCA(Life Cycle Assessment: 製品の製造から輸送、使用までの各段階における環境負荷を明らかにし、評価する方法)において、ガソリンと比べて温暖化ガス排出が50%以上削減する供給源の導入を目標とする。
- 石油精製業者の目標:
  - (非化石エネルギー源の利用に関する石油精製業者の判断の基準(平成22年経済産業省告示第242号))

2011年度	2012年度	2013年度	2014年度	2015年度	2016年度	2017年度
21万KL	21万KL	26万KL	32万KL	38万KL	44万KL	50万KL

(単位: 原油換算)

## 取組状況

- 2011年度実績見込み: 21万KL(原油換算)。
- うち19.2万KL(91%)がブラジル産、1.8万KL(9%)が国産。
- 安全性を確保した上で、10%相当のエタノールを混入するE10方式に対応するため、関係省庁(経済産業省、国土交通省、環境省)が連携し、制度整備(平成24年4月1日から施行予定)。

## 供給状況

- 国産では、補助金を受けた実証事業による供給のみ。
- 海外産では、ブラジル産のサトウキビ(既存農地由来のもの)のみ、
  - ①温室効果ガス削減効果(LCA基準で50%以上削減)、②安定供給、③経済性の確保を満たす。
- ただし、ブラジルでは2010年、2011年とエタノール輸入が増加。

## 【参考】

- 資源・燃料の安定供給確保のための先行実施対策
- 今国会に提出した関連法案の概要

# 資源・燃料の安定供給確保のための先行実施対策(概要) ～ エネルギー構造改革の実現に向けた資源・燃料のサプライチェーンの強化 ～

平成23年12月20日公表

- 「エネルギー需給安定行動計画」(平成23年11月1日エネルギー・環境会議決定)を踏まえつつ、「資源・燃料の安定供給確保」に向けて、現状において先行して取り組むべき事項を取りまとめ。
- 予算措置や関係法令の整備、戦略の策定など、可能なものから着実に実施し、安定的調達、供給体制整備に万全を期す。

上流

世界的な資源需要の高まりを踏まえた資源の開発・確保

災害時の石油・ガスの供給体制の整備

下流

課題

- ・震災後の国内需要の増加、新興国等の需要拡大、資源ナショナリズムの台頭等の中、需給逼迫や価格高騰が懸念され、開発コストも高騰。
- ・シェールガスの商業化など、新たな資源の獲得機会も拡大。
- ・エネルギー構造が大きく変化する中、効果的に集中投資していく体制整備が必要。

- ・東日本大震災において緊急時の供給不足が生じ、石油・石油ガスのサプライチェーンの脆弱性が明らかに。
- ・天然ガスについても、LNG基地が被災した場合の代替供給体制にかかるリスクが顕在化。
- ・首都圏直下型地震や東海・東南海地震を想定し、コスト(国民負担)と効果を比較考量した対策の実施が必要。

対策

## ○官民を挙げた資源獲得戦略の策定

～ユーザー産業や関係機関を含めた官民連携の下で、国として必要な鉱種、資源量・資源国を特定した上で、来春目途に資源獲得戦略を策定し、計画的に資源外交を推進(鉱物資源は、製造業等の中長期経営戦略を反映)。

## ○戦略実行に向けた支援体制整備

～我が国企業による権益獲得を促進すべく、JOGMECのリスクマネー供給機能を強化するとともに石炭・地熱資源開発業務をJOGMECに集約。

### ①海外資源

- ◇産業投資を活用し、開発段階のガス田、金属鉱山、石炭の探鉱等への出資機能を強化。官民連携により人材育成体制を強化。
- ◇鉄道・港湾、電力・水、先進利用技術等のインフラ輸出との連動や人材育成など、資源国のニーズを適切に捉え、我が国のポテンシャルを活用した協力により二国間関係を強化。

### ②国内資源

- ◇三次元物理探査船「資源」による基礎物理調査・基礎試錐、商業生産を目指したメタンハイドレートの研究開発を着実に推進。
- ◇商業化に向けた海底熱水鉱床等の調査等、技術開発等。
- ◇地熱資源開発について、調査から建設段階までの一貫した支援体制を強化し、関連規制について、環境省などとの調整を推進。

## ○孤立した被災地内の供給要請への対応力強化

～被災地外からの物流が途絶し、被災地の供給設備が稼働停止する場合を想定し、物流網の回復までの間の災害対応能力を強化。

- ◇オイルターミナルや、地域における中核的なSS、石油ガス基地、石油ガス充填所の設備強化により、災害時の在庫供給能力を強化。
- ◇地域ごとに、石油・石油ガス会社間において、災害時の共同計画を予め策定し、災害発生後直ちに供給できる法制度を整備(独占禁止法と事前調整)。また、共同計画の適切な実施のため、JOGMECの知見を活用した協力・支援体制を整備。
- ◇災害時にも、石油・石油ガス備蓄を放出可能となるよう制度を見直すとともに、オイルターミナルにおける石油製品の国家備蓄を増強。
- ◇被災状況や需給状況を迅速に把握できるよう、平時からの自治体と事業者間の情報共有、情報収集体制を強化。また、消費者に対する適切な情報発信について検討。
- ◇災害時の代替供給、天然ガスシフトのための基盤強化等の多様な意義を踏まえ、広域天然ガスパイプライン等の供給体制基盤構築に向けた調査・検討。

背景

○東日本大震災を経験し、石油をはじめとしたエネルギーの安定供給を確保するためには、災害時の石油供給体制等の整備を一層強化する必要があることが明らかとなった。

法案の概要

○東日本大震災の教訓を踏まえ、災害時における石油の供給不足への対処等のため、①災害時の石油・LPガスの供給に関する体制の構築、及び、②資源開発に係る支援機能の集約化・整備、等の措置を講ずる。

※石油の備蓄の確保等に関する法律、石油需給適正化法及び独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構法を改正する。

措置事項の概要

1. 災害時の石油の供給に関する体制の構築

(1) 石油備蓄の放出要件の見直し

海外からの供給不足に加え、災害時における国内の特定の地域への石油の供給不足時にも、備蓄石油を放出できるよう、要件を見直す。

(2) 災害時の石油業者の共同体制の構築

一定規模以上の石油業者に対し、共同で、地域ごとに、災害時の石油の供給に関する計画の作成を義務付ける。また、経済産業大臣が同計画に係る措置の実施を勧告するとともに、(独)石油天然ガス・金属鉱物資源機構(JOGMEC)の支援業務を定める。

(3) 国家備蓄の対象として石油製品を位置づけることに併せた管理方法の最適化

国家備蓄石油のうち、石油製品については、その管理を石油会社に委託できることとする(同時に、石油製品の国家備蓄を抜本的に拡充。)

	従来の措置 (海外からの供給不足 に対応)	本改正による措置 (災害時における石油の供給 不足時にも対応)
備蓄法	・ 備蓄石油の放出	・ 備蓄石油の放出 ・ 石油の供給に関する計画の実施 ・ JOGMECの支援
需適法	・ 石油の使用制限 ・ 石油の売渡しの指示・命令 ・ 石油の配給の実施	・ 石油の使用制限 ・ 石油の売渡しの指示・命令 ・ 石油の配給の実施

2. 資源開発に係る支援機能の集約化・整備

(1) JOGMECへの業務の集約化

(独)新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)の石炭資源・地熱資源開発業務等をJOGMECに移管し、出資業務等を追加する。

(2) 産投出資の活用等の支援機能の整備

○天然ガス、金属鉱物、石炭及び地熱に係る支援について、新たに産投出資からの資金を活用(金属鉱物の一部(探鉱)は、現状において産投出資を活用)。  
○海洋での金属鉱物の調査の深度制限を見直す。