



激変するエネルギー情勢と 『石油産業の発展の方向性』

2016年3月

一般財団法人 日本エネルギー経済研究所
理事長 豊田正和

目次

1. 激変するエネルギー情勢
2. 新・日本のエネルギー政策の視点
3. 石油の重要な位置づけ
4. 石油産業の発展の方向性

1. 激変するエネルギー情勢

2. 新・日本のエネルギー政策の視点

3. 石油の重要な位置づけ

4. 石油産業の発展の方向性

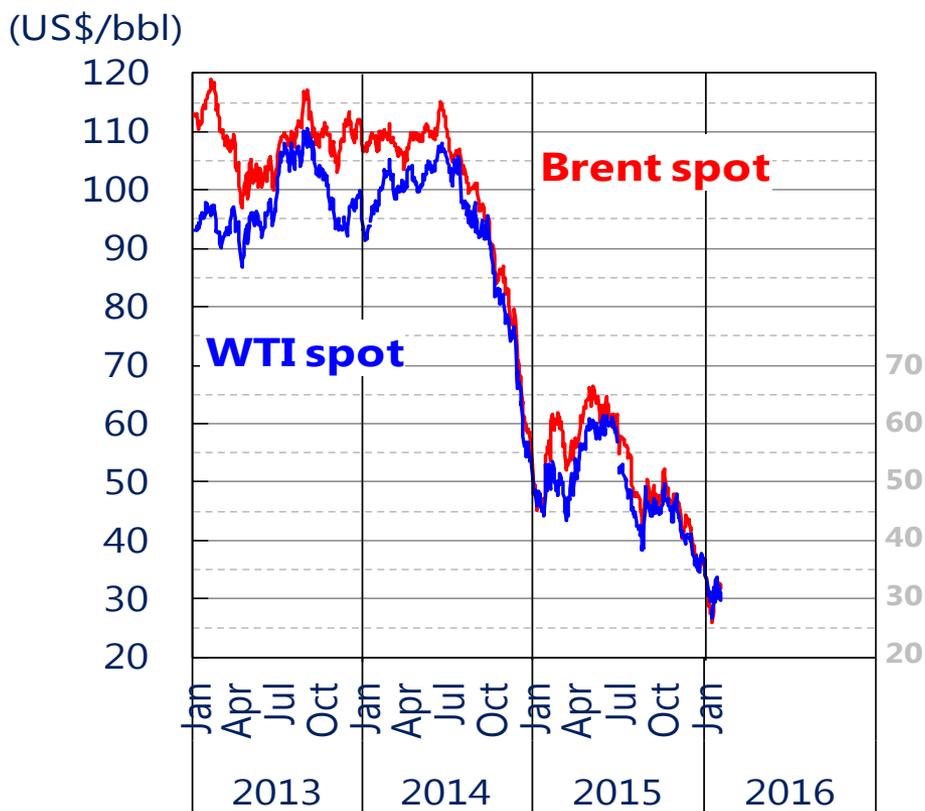
1. 激変するエネルギー情勢：4つの変化

- ☑ リスク① シェール革命と急落した原油価格の行方
- ☑ リスク② 高まる地政学的不安定性
- ☑ リスク③ 忘れることのできない気候変動への対応
- ☑ リスク④ 原子力安全性の確保と再稼働のスピード

1. 激変するエネルギー情勢：4つの変化

変化① シェール革命と急落した原油価格の行方

- 原油価格下落が続いた場合の中・長期的影響は？
- シェールオイル・ガス生産の break-even 価格は？



(出所) 米国エネルギー情報局 (EIA)

「Spot Prices for Crude Oil and Petroleum Products」より作成

IMF推定 (2015年)	財政収支均衡価格 Fiscal Breakeven Oil Price (\$/bbl)
Saudi Arabia	105.6
Oman	94.7
Iraq	81.0
United Arab Emirates	72.6
Qatar	55.5
Kuwait	49.1

(出所) IMF, 2015年10月

シェール革命の光と陰

❖ 需給緩和は“光”

<技術的開発可能量:>

石油は 2.2倍、天然ガスは 8割増>

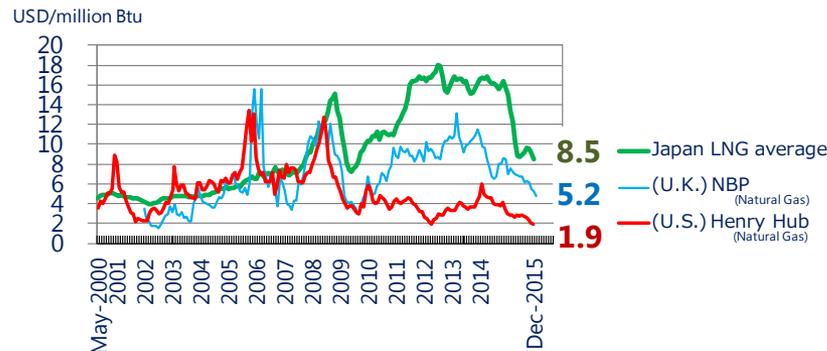
シェール革命による技術的回収可能量の増加
(在来型 + 非在来型) (2014年末時点)

石油 (billion barrels)	在来型	非在来型	合計資源量
OECD Americas	357	1889	2246
Middle East	1106	44	1150
E.Europe/Eurasia	330	650	980
Latin America	294	557	852
Africa	407	40	447
Asia Oceania	206	93	300
OECD Europe	85	24	110
World	2787	3298	6085

天然ガス (tcm = trillion cubic meters)	在来型	非在来型	合計資源量
E.Europe/Eurasia	139	46	185
Asia Oceania	46	95	141
Middle East	105	13	117
OECD Americas	51	67	119
Africa	51	49	100
Latin America	28	55	83
OECD Europe	18	19	37
World	437	344	781

❖ LNGの地域価格差は“陰”

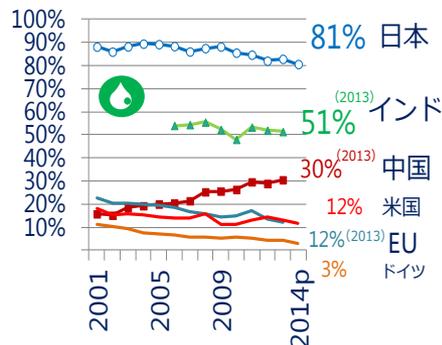
<近年の日本LNG価格は、米国卸価格の約3~5倍>



❖ 米国の中東離れも“陰”

<米国は中東からエネルギー・インデペンデンス>

① 石油輸入の中東依存度



② LNG輸入の中東依存度



※ ここでの中東依存度とは、対象国/地域の年間消費量のうち、中東地域からの輸入量の割合を意味します (= 中東地域からの輸入量 ÷ 年間消費量)。

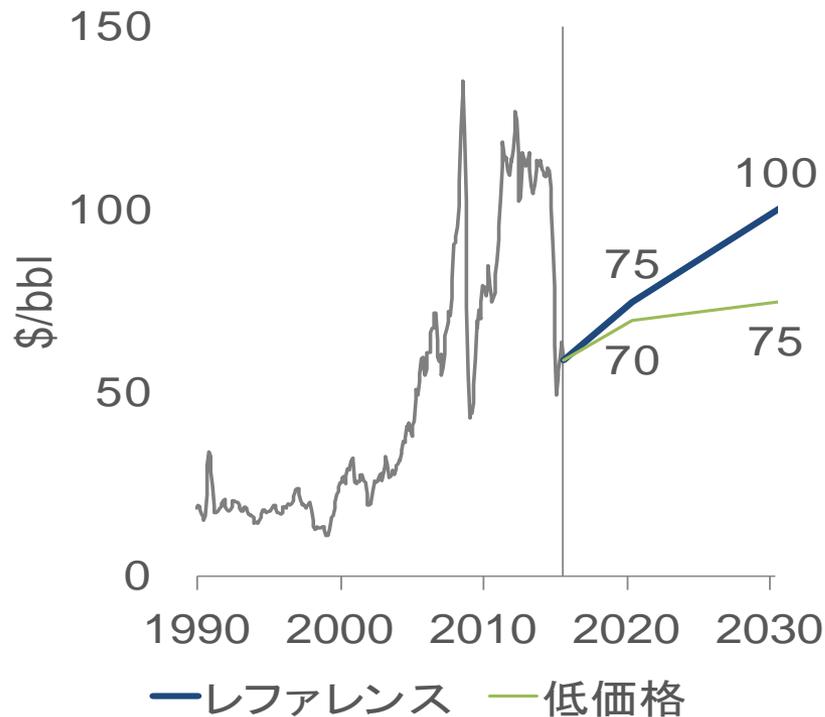
(出所) IEA より作成

エネ研の原油価格想定 (アジア/世界エネルギーアウトルック 2015)

❖ レファレンス/低価格ケースの背景

	レファレンス	低価格
需要	省エネルギー・運輸部門での燃料代替は趨勢的に進展	省エネルギーの進展 非化石燃料への代替が進展
在来型資源供給	各国でこれまでと同程度に進展	OPECやロシアなどの低コスト産油国間の増産合戦が続く OPECはカルテル組織としては実質的に崩壊
非在来型資源供給	米国では2020年代以降増産ペースは低下 他の国では少しずつ進展	米国、米国以外ともに最高水準にまで進展

❖ 原油価格想定



注: 将来値は2014年実質価格

「低価格ケース」では、生産・消費両面の要因で需給が緩和し、価格が低下する前提に立つ2030年の油価はレファレンス比25%安と想定

1. 激変するエネルギー情勢：4つの変化

変化② 高まる地政学的不安定性 <1> 中東+ウクライナ

❖ イラク <7つの中東不安定要因の錯綜> 

先行き
不透明な
中東和平
問題

イラク
戦争後の
イラク
内外情勢

イランの
核開発合意
を巡る国際
関係の緊張

シェール革命の
経済・政治的
インパクト



アラブイスラ
ム社会に
広がる米国へ
の不満・反発

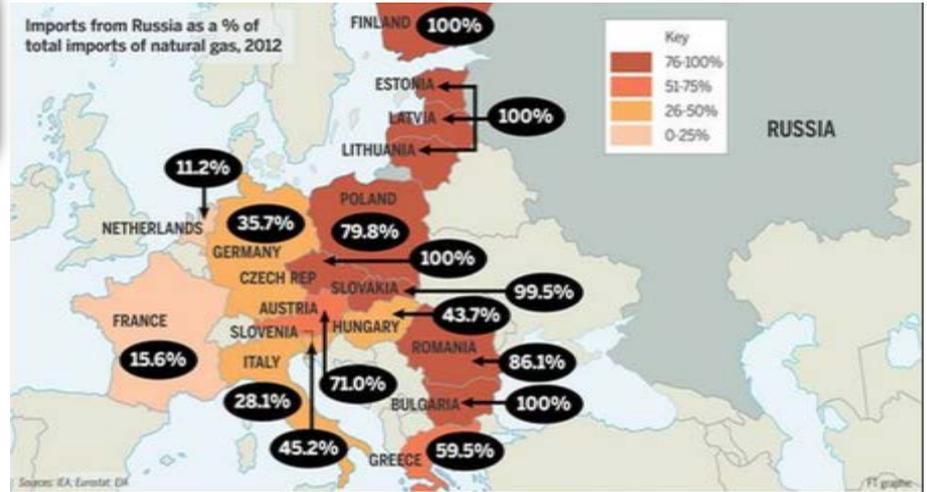
アラブの春による
中東の
現政権・体制を
巡る不安定要因

石油施設に
対するテロ活動
の危険性

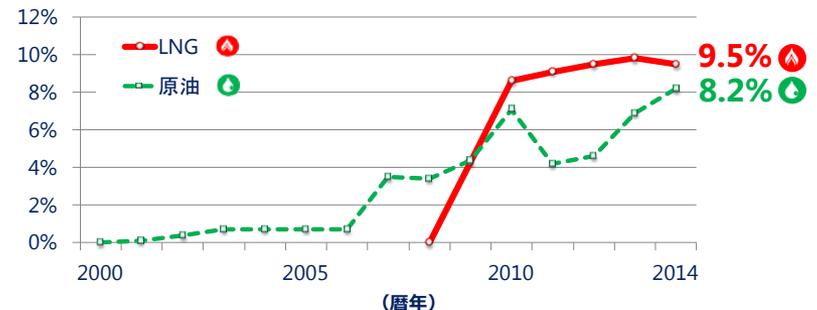
Source: Prepared by IEEJ

❖ ウクライナ <まかり通る国際法違反> 

欧州各国の天然ガスロシア依存度



(出所) The Financial Times, April 4, 2014.

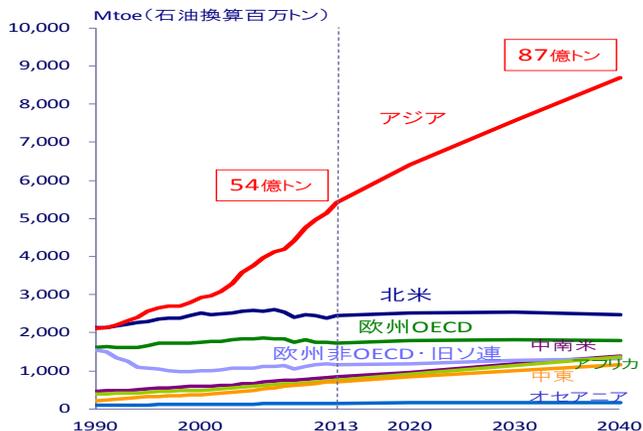
<参考> 日本のロシア依存度 

(出所) 資源・エネルギー統計年報 及び 日本貿易月表より作成

1. 激変するエネルギー情勢：4つ変化

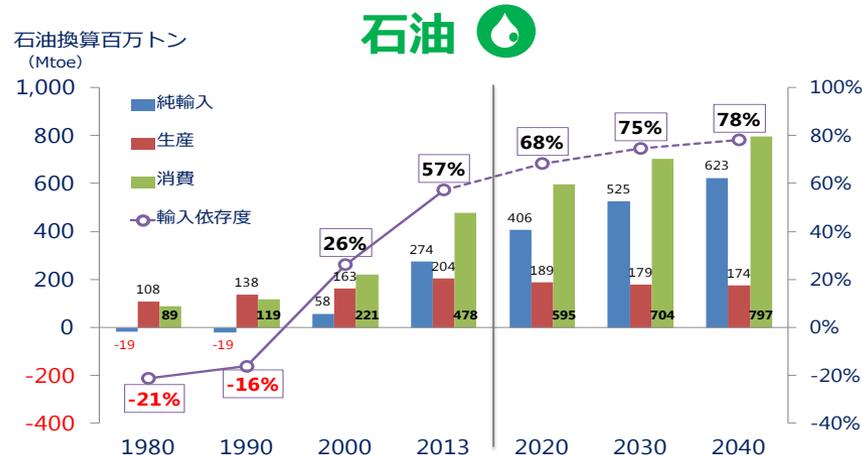
変化② 高まる地政学的不安定性 <2> 南シナ海

❖ 世界の地域別エネルギー需給見通し



世界計
 2013年 136億トン
 ↓
 2040年 190億トン
 (1.4倍増)

❖ 中国の石油・天然ガス需給見通し



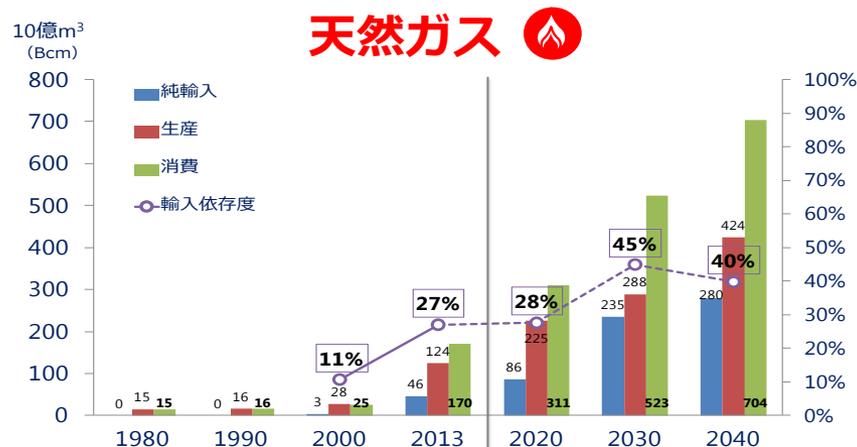
❖ 南シナ海における領有権争い



マラッカ海峡

日本が輸入する
原油の9割、LNGの4割がマラッカ海峡を通過。

(出所) The Wallstreet Journal, 2014年5月9日 (日本語版Web)



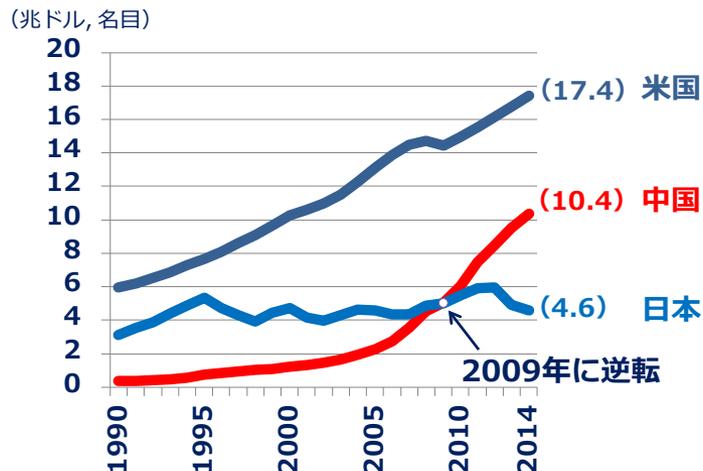
(出所) 日本エネルギー経済研究所「アジア/世界エネルギーアウトック2015」2015年10月

1. 激変するエネルギー情勢：4つの変化

変化② 高まる地政学的不安定性 <3> 米国の役割低下

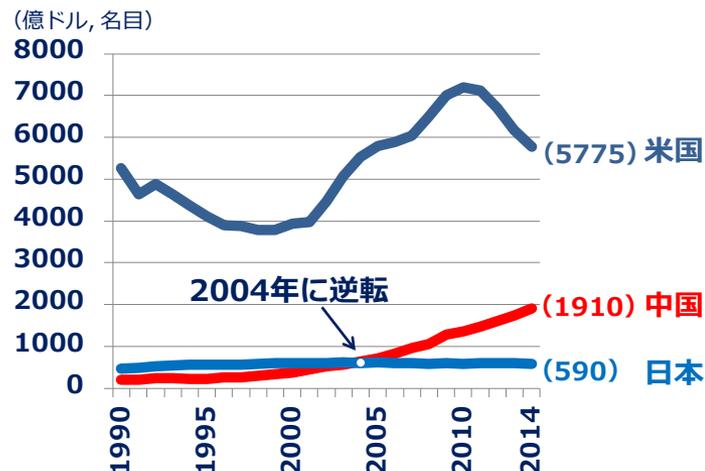
❖ 中国の台頭 <米国の地位の相対的低下>

① GDPの相対関係（米・中・日比較）



(出所) 世界銀行ホームページより作成

② 軍事費の相対関係（米・中・日比較）



(出所) SIPRI Military Expenditure Databaseより作成

❖ イラク進攻・アフガン侵攻のつけ

<国民の厭戦気分>

米軍によるイラクへの
軍事介入に対して注) 端数処理のため、
合計は100%にならない。(出所) CBS News/New
York Times調査
(2014年6月)より作成

1. 激変するエネルギー情勢：4つの変化

変化③ 忘れることのできない気候変動への対応

❖ 思い出したくない日本

<日本の化石燃料依存度は、94%へ（2012年）>

- ・・・エネルギー・ミックス策定の結果、温暖化対策を策定へ。

❖ 張り切る米国・逃げられない中国



<米国：シェール革命のお蔭で

火力のCO₂排出量を3割減>



<中国：石炭は、PM 2.5等 公害の源>

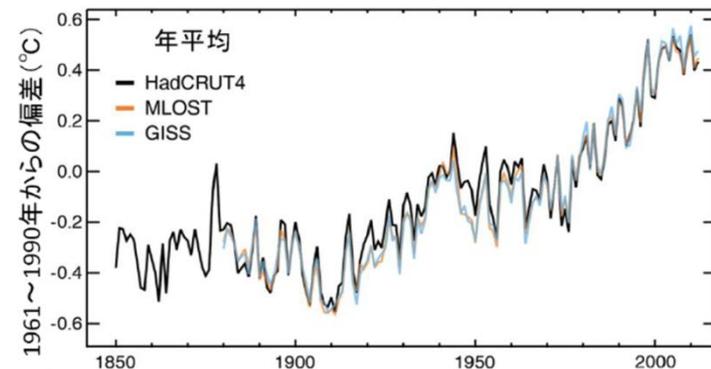
- ・・・APECにおける米中会談（2014年11月）

❖ 結果としての2030年目標

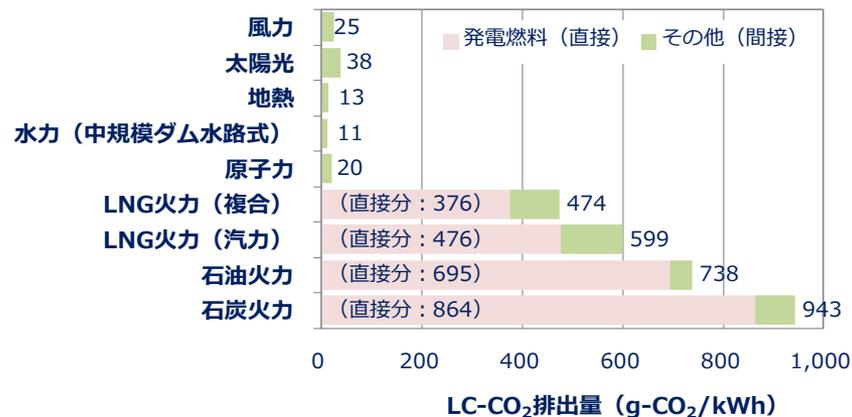
温室効果ガス削減目標

- 🇯🇵 <日本> 2030年度 ▲26%（13年度比）：7/17提出済
- 🇺🇸 <米国> 2025年までに ▲26-28%（05年比）
- 🇪🇺 <EU> 2030年までに ▲40%（1990年比）
- 🇨🇳 <中国> 2030年前後にピークアウト、
▲60～65%（05年比、GDP当たりCO₂排出量）

世界の地上気温の経年変化



（出所）気候変動に関する政府間パネル（IPCC）第5次評価報告書第1作業部会報告書政策決定者向け要約（SPM）の概要（速報版）、経済産業省記者発表資料、2013年9月27日

温暖化の視点（CO₂排出量比較）

（出所）一般財団法人 電力中央研究所
「日本の発電技術のライフサイクルCO₂排出量評価」2010年7月

1. 激変するエネルギー情勢：4つの変化

変化④ 原子力安全性の確保と再稼働のスピード

1. 現時点での使用可能な原子炉 : 43基 (= 54 - 6 福島廃炉 - 5 老朽廃炉)
2. 原子力規制委員会による審査・検査中の原子炉
(運転延長申請中の3基含む：高浜1/2号、美浜3号) : 23基 (= 26申請 - 3合格/再稼働)
3. 現時点で、**稼働中の原子炉** : 3基 (合格/再稼働 川内1,2号機、高浜3号機)
4. 規制委員会の新基準に適合するとされた原子炉 : 5基

●①設置許可審査が認可されたのは、

九州電力	川内 (鹿児島県 薩摩川内市)	⇒ 1号機：2015年8月に再稼働・試験稼働 (営業運転9/10開始)	
		⇒ 2号機：2015年10月に再稼働・試験稼働 (営業運転11/17開始)	
関西電力	高浜 (福井県 高浜町)	⇒ 3号機：2016年1月に再稼働・試験稼働 (④検査中→ 営業運転2/26予定)	
		⇒ 4号機 (①~③認可、④検査中)	町と県の 地元同意を取得済
四国電力	伊方 (愛媛県 伊方町)	⇒ 3号機 (①認可、②③審査中)	町と県の 地元同意を取得済

その他 21基 (= 26 - 3再稼働 - 2高浜4伊方3) は、①設置許可を審査中。

新規制基準適合性に係る審査・検査～再稼働までの大まかな流れ (①～③の審査は同時並行的に行われる。)

①申請 → ①設置許可審査 (認可) → ②工事計画審査 (認可) → ③保安規定審査 (認可) → ④使用前検査 (合格)

その他 再稼働に向けては、電力会社と自治体との安全協定に基づく、地元の同意も求められる (立地市町村と、その市町村が属する都道府県)。 → ⑤再稼働 (営業運転開始は、電力会社が最終判断する)

1. 激変するエネルギー情勢

2. 新・日本のエネルギー政策の視点

3. 石油の重要な位置づけ

4. 石油産業の発展の方向性

2. 新・日本のエネルギー政策の視点

新しいエネルギー基本計画（第四次）のポイント（2014年4月発表）

1. 我が国が抱える**構造的課題**

- (1) ...エネルギー**供給体制の根本的な脆弱性** → **(Energy Security)**
- (2) ...中長期的なエネルギー**需要構造の変化**
- (3) ...**資源価格の不安定化** → **(Economic Efficiency)**
- (4) ...**温室効果ガス排出量の増大** → **(Environment)**

2. ...**原子力発電所事故...顕在化してきた課題**

- (1) ...**原子力発電の安全性に対する懸念** → **(Safety)**
- (2) ...国富の流出、供給不安の拡大
- (3) ...マクロ経済・産業・家計（国民生活）への影響
- (4) ...温室効果ガス排出量の急増
- (5) ...電力融通、緊急時供給など、...欠陥の露呈
- (6) ...行政、事業者に対する信頼の低下
- (7) ...コージェネレーションの導入増...
- (8) ...地政学的構造変化
- (9) ...シェール革命の進展...
- (10) ...世界的な原子力の導入拡大

1. 激変するエネルギー情勢
2. 新・日本のエネルギー政策の視点
- 3. 石油の重要な位置づけ**
4. 石油産業の発展の方向性

3. 石油の重要な位置づけ

<重要なエネルギー>

- ☑ 重要性① 最大の一次エネルギー
- ☑ 重要性② 最良の利便性
- ☑ 重要性③ 最強の災害対応性
- ☑ 重要性④ 最柔軟な変化力・発展力

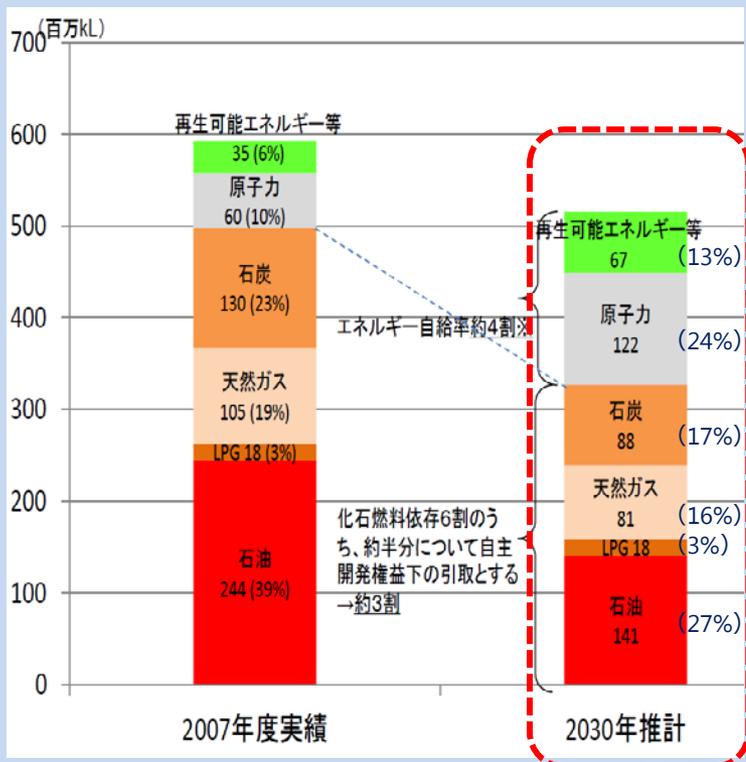
<懸念点>

- ☑ 懸念と対応① 中東への深い依存
- ☑ 懸念と対応② 価格の乱高下
- ☑ 懸念と対応③ CO₂の発生

3. 石油の重要な位置づけ

重要性① 最大の一次エネルギー

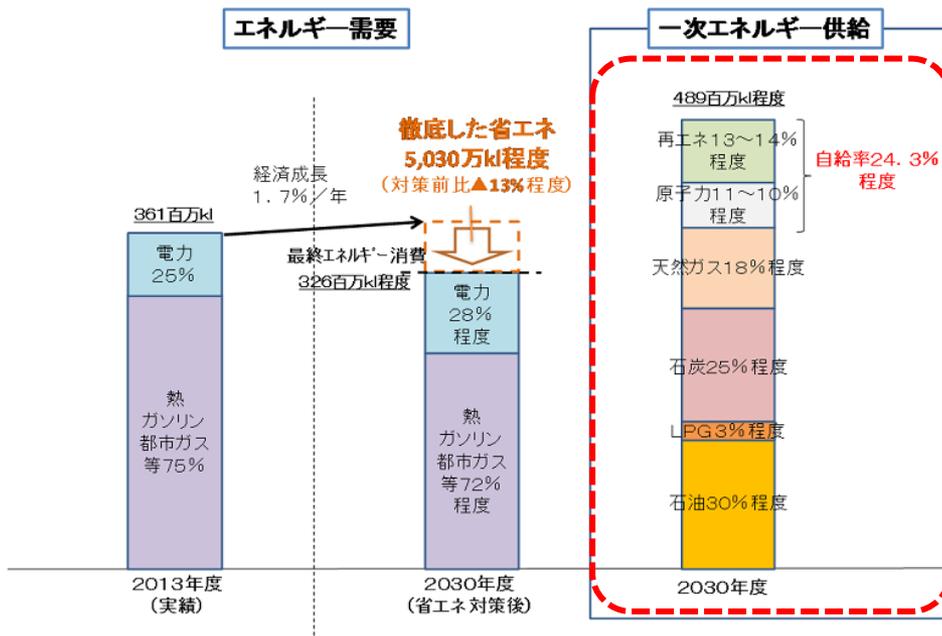
❖ 一次エネルギー供給構造

「2030年のエネルギー需給の姿
(2010年6月)」

(出所) 総合資源エネルギー調査会 総合部会 (第2回会合)・基本計画委員会 (第4回会合) 合同会合「2030年のエネルギー需給の姿」2010年6月に加筆

「長期エネルギー需給見通し (2015年7月)」

- 経済成長 (平均1.7%) 等によるエネルギー需要の増加を見込み中、徹底した省エネの推進により、石油危機後並みの効率改善 (20年間で35%)
- 一次エネルギーの76%が化石エネルギー
- うち、約3割が石油

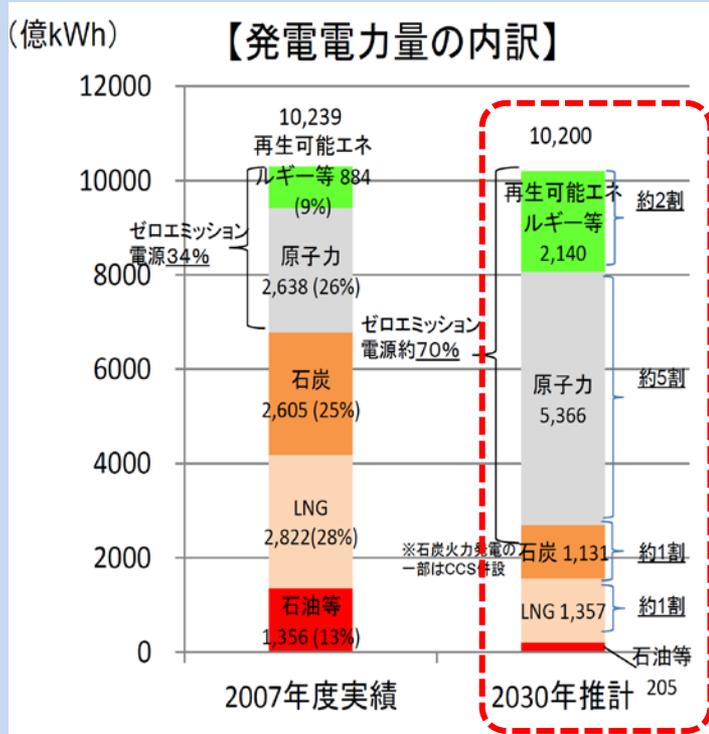


(出所) 経済産業省「長期エネルギー需給見通し (2015年7月)」 p.5 (2015年7月16日公表)

電源構成における石油の位置づけ

❖ 電源構成

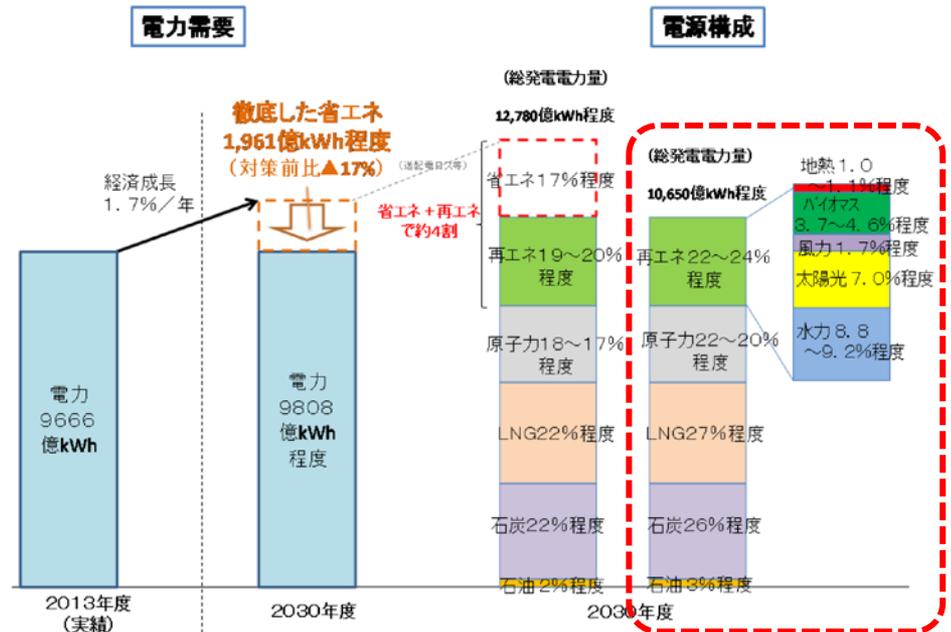
「2030年のエネルギー需給の姿 (2010年6月)」



(出所) 総合資源エネルギー調査会 総合部会 (第2回会合) ・基本計画委員会 (第4回会合) 合同会合「2030年のエネルギー需給の姿」2010年6月ほか

「長期エネルギー需給見通し (2015年7月)」

- 徹底した省エネ (節電)、再生可能エネルギーの最大限の導入により **約4割**を賄い、原発依存度を大きく低減 (3.11前: **29%⇒22-20%**)
- この結果、自給率は、**24.5%**。電力コストは、現状より低減 (**▲2-5%**) **CO2は、▲21.9%**(2013年比)。
- 石油火力の**災害対応性は、十分か?**



(出所) 経済産業省「長期エネルギー需給見通し (2015年7月)」 p.7 (2015年7月16日公表)

3. 石油の重要な位置づけ

重要性② 最良の利便性



石油は、日本全国を完全にカバーするサプライチェーンを有しており、すべての消費者へ安定的に製品を供給する体制を有している。

全国
23 製油所

タンクローリー
内航タンカー等

全国
**33,510ヵ所
の給油所**

消費者の元へ

3. 石油の重要な位置づけ

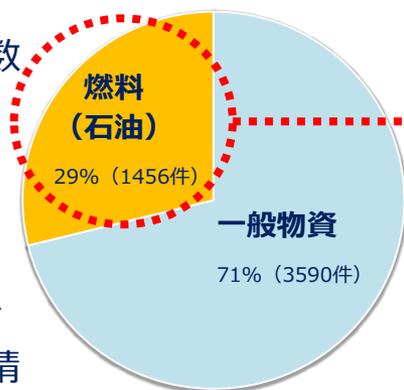
重要性③ 最強の災害対応性

❖ 東日本大震災における被災地への石油供給実績

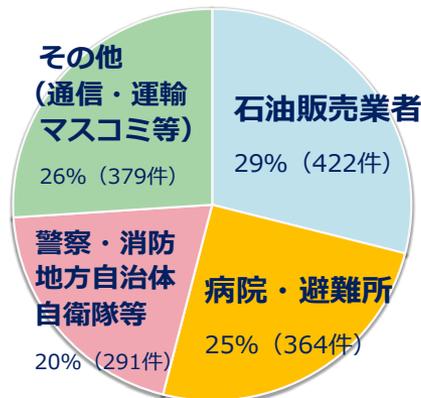
❖ 被災地からの要請への対応内訳

要請への対応件数
合計 5,046件

国に対する
物資支援要請の
うち、約3割に
あたる1,456件が
燃料に関する要請



❖ 石油供給の要請先内訳



(出所) 総合資源エネルギー調査会 基本問題委員会 (第13回)
配付資料8、経済産業省「化石燃料の現状と課題」p.5 (2012年2月)

❖ SSの強靱化



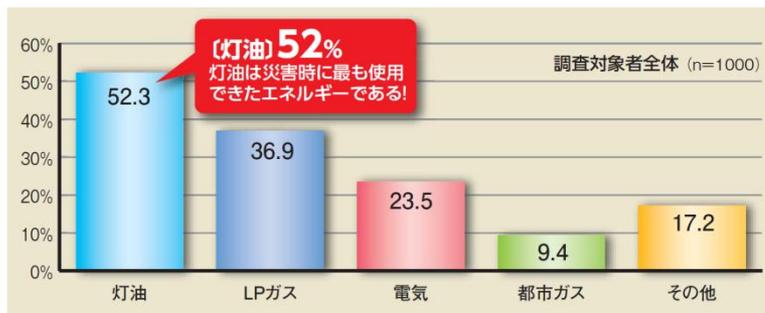
太陽光パネル設置の
災害対応型給油所



給油所の緊急用発電機

❖ 震災直後に使用できたエネルギー

灯油は調査対象者全体の52%の方が震災直後から使うことができた。

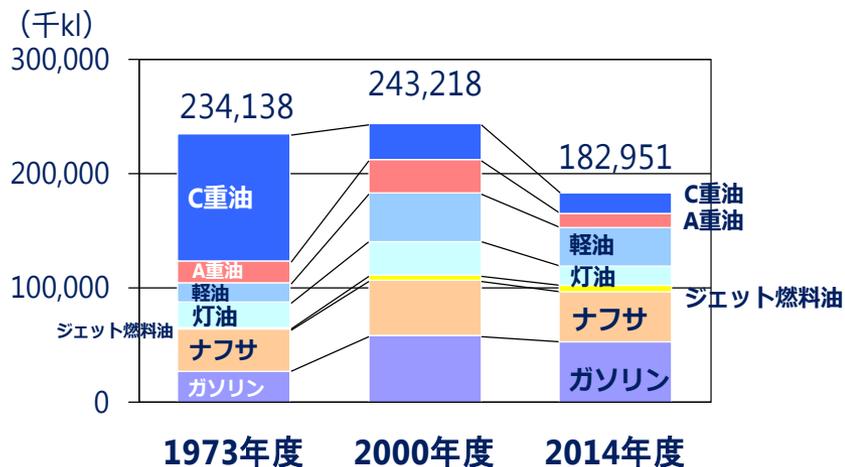


災害時にはエネルギー供給の
「最後の砦 (とりで)」
供給網の一層の強靱化を推進

3. 石油の重要な位置づけ

重要性④ 最柔軟な変化力・発展力

❖ わが国の石油需要の変化



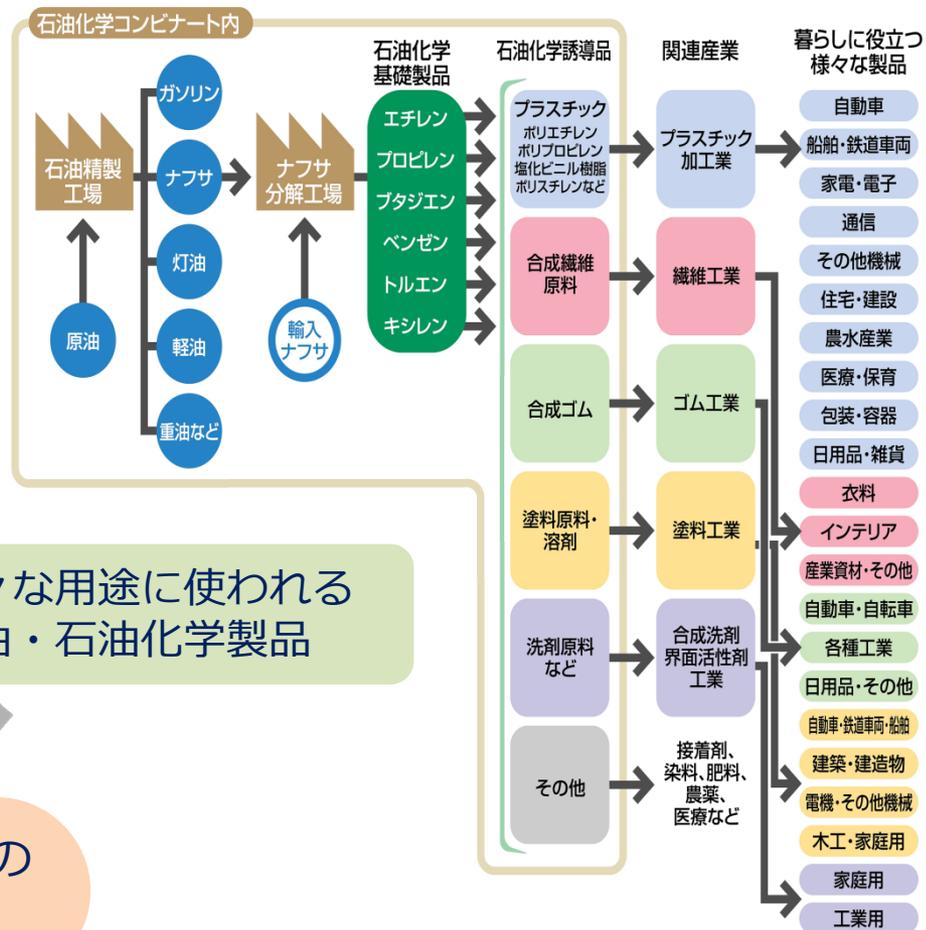
(出所) 経済産業省「資源・エネルギー統計」

変化する
需要への柔軟な対応

様々な用途に使われる
石油・石油化学製品

アジア最高レベルの
製油所を保有

❖ 石油化学製品の流れ

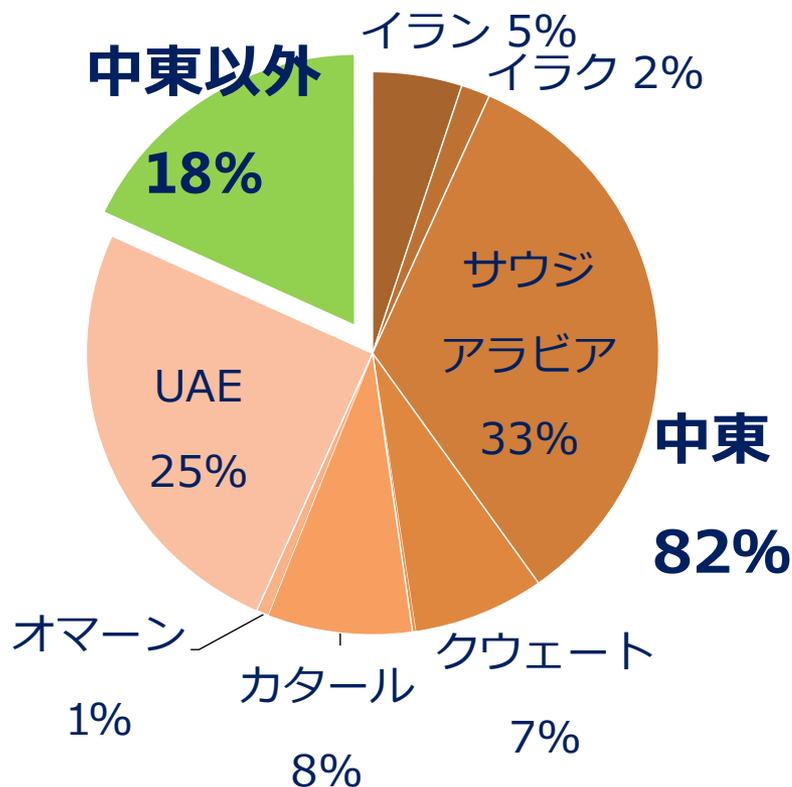


(出所) 石油化学工業協会「こんなにある石油化学製品」より作成

3. 石油の重要な位置づけ

懸念点① 「中東への深い依存」

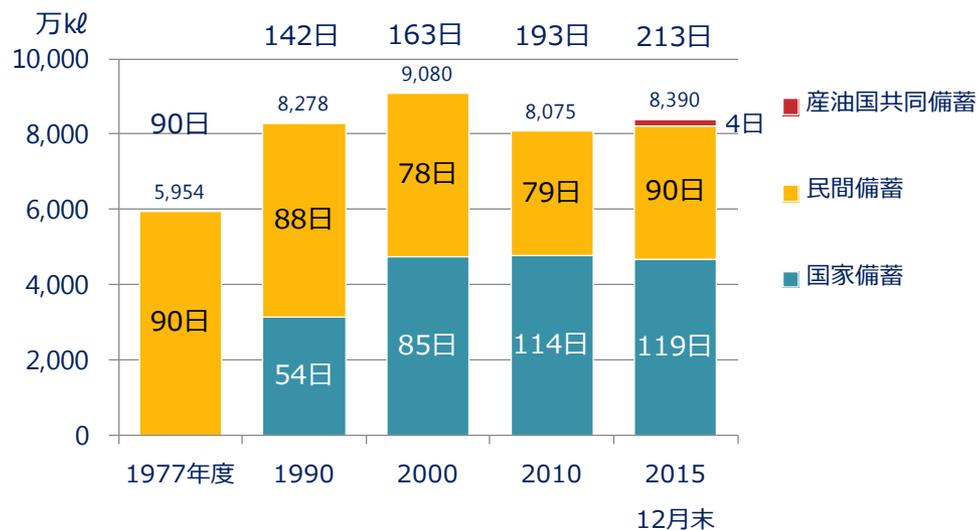
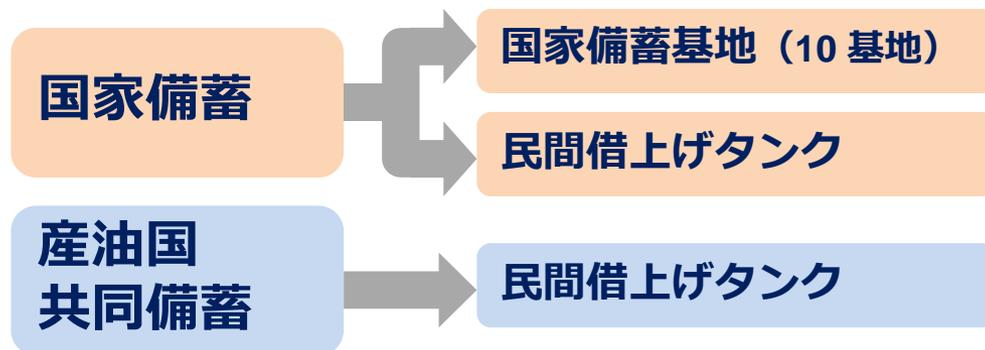
❖ 懸念点① 中東への深い依存



(注記) 数字は2014年度実績

(出所) 経済産業省「資源・エネルギー統計」

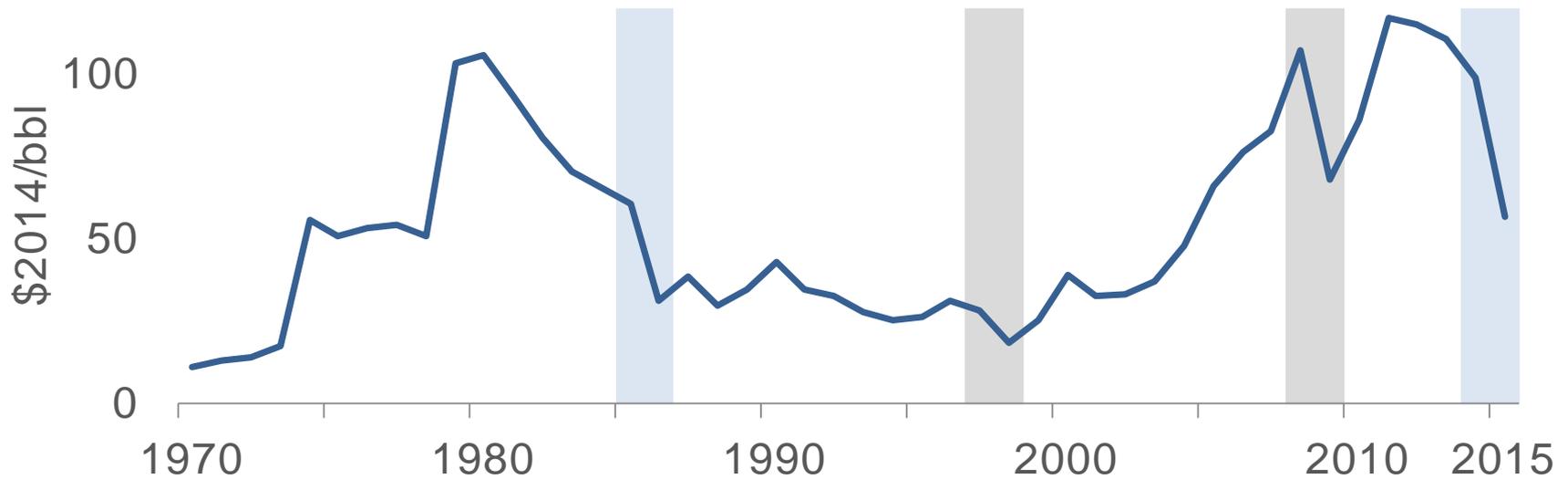
❖ 対応① 200日超の石油備蓄を保有



(出所) 石油連盟「今日の石油産業 2015」等より作成

3. 石油の重要な位置づけ

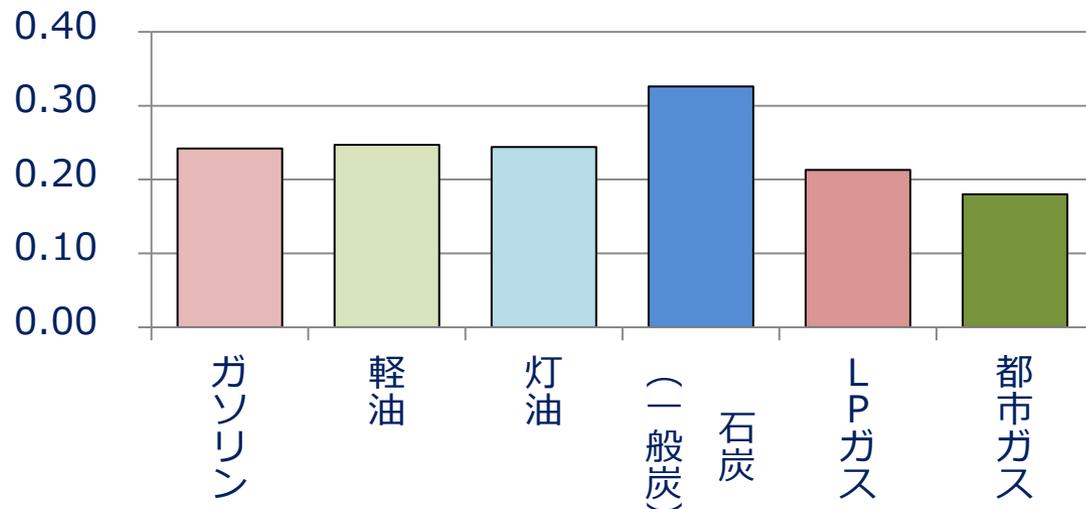
懸念点② 「価格の乱高下」



❖ 対応②

- 産消対話の推進
- 産産対話への期待
- 自主開発の推進
- 備蓄の活用 (?)

3. 石油の重要な位置づけ

懸念点③ 「CO₂の発生」単位 : kg - CO₂/kWh

(出所) 温室効果ガス排出係数を元に作成

ハイブリット車 (イメージ)



TOYOTA 新型プリウス (4代目)

高効率な石油ボイラー
(イメージ)

エコフィール

- ❖ 対応③ : クリーンかつ効率的な石油利用の推進
- ガソリン車は、ハイブリット車の導入
 - ディーゼル乗用車の推進
 - 高効率な石油ボイラー、暖房機器の普及促進
 - やがては、水素の利用も。。

1. 激変するエネルギー情勢
2. 新・日本のエネルギー政策の視点
3. 石油の重要な位置づけ
- 4. 石油産業の発展の方向性**

4. 石油産業の発展の方向性

(1) 石油産業の現状

- ① 上流部門
- ② 下流部門

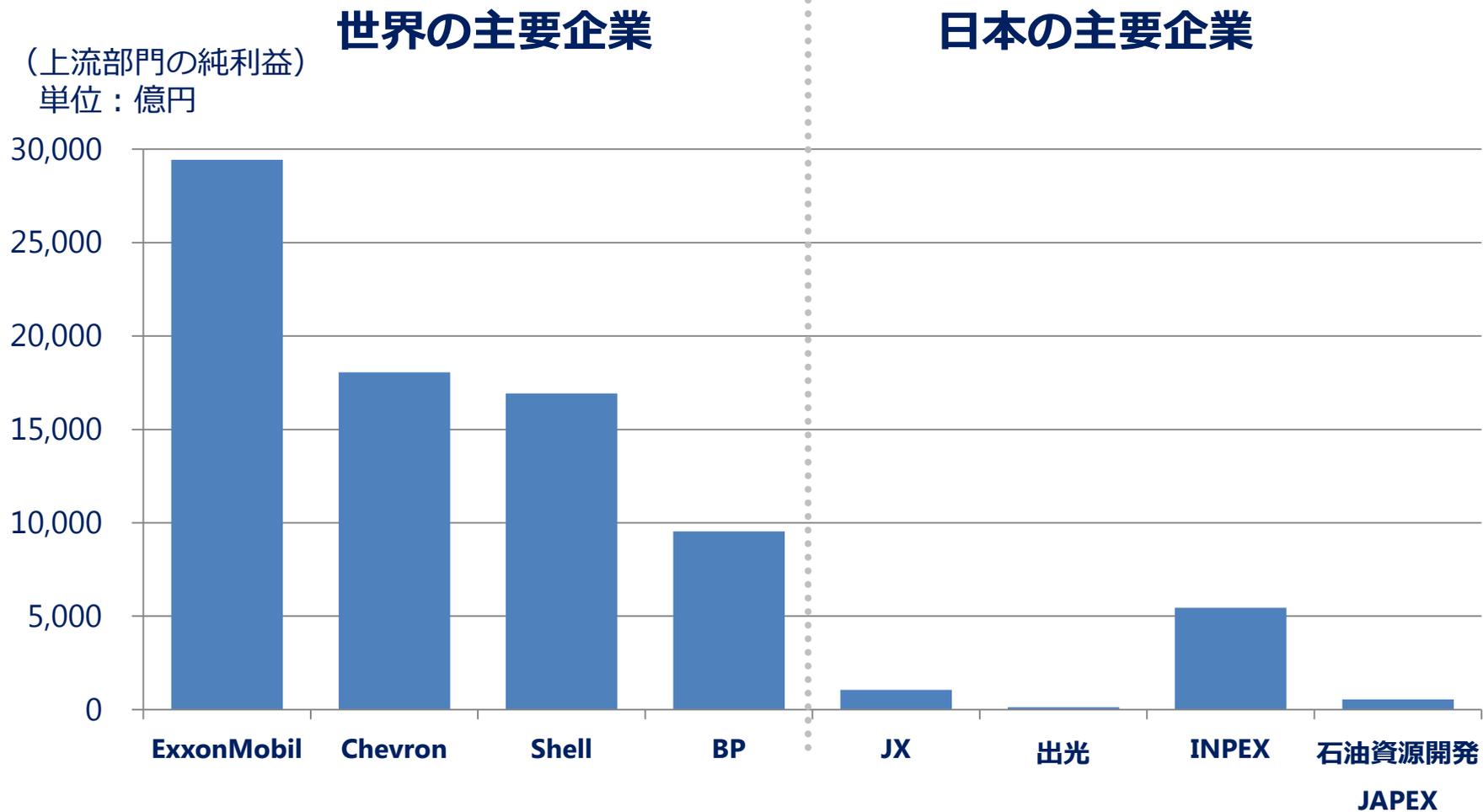
(2) 日本の石油産業の新しい発展の方向

- ① 集約化の動き
- ② 総合エネルギー産業への動き
- ③ 総合エネルギー企業への動き (事例)

4. 石油産業の発展の方向性

(1) 石油産業の現状

① 上流部門（純利益）



4. 石油産業の発展の方向性

(1) 石油産業の現状

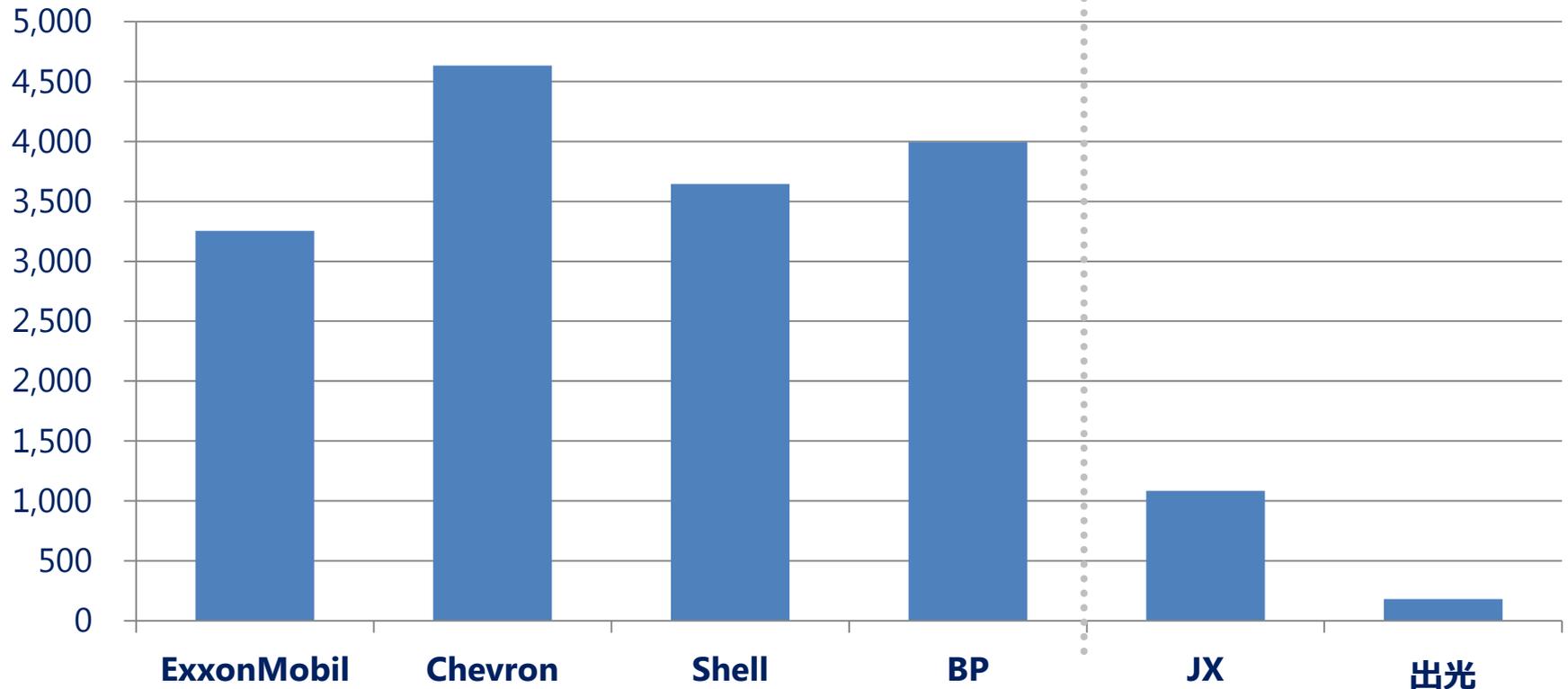
② 下流部門（純利益）

世界の主要企業

日本の主要企業

(下流部門の純利益)

単位：億円



4. 石油産業の発展の方向性

(2) 日本の石油産業の新しい発展の方向

② 総合エネルギー産業への動き

❖ 石油産業が目指すべき方向

■ 石油産業の成長戦略（競争力強化）

- **アジアを中心とした海外展開**
- **上流部門への展開**
- **構造改善**
- **石油資源の高度利用**
- **総合エネルギー産業化**

4. 石油産業の発展の方向性

(2) 日本の石油産業の新しい発展の方向

② 総合エネルギー企業への動き（事例1）

ア. 下流から上流へ。

下流から高付加価値産業（石化拡充）へ

○石油開発

出光興産

北海、ベトナムでの石油開発事業

コスモ石油

スペイン・セブサ社との提携によるアブダビの上流開発



○化学関連

昭和シェル石油

昭和四日市石油四日市製油所でのミックスキシレン生産能力増強

JXエネルギー

韓国でのパラキシレンプロジェクトの推進

（供給能力:年間312万t アジア1位）

コスモ石油

ヒュンダイオイルバンクとのパラキシレン合併事業



4. 石油産業の発展の方向性

(2) 日本の石油産業の新しい発展の方向

② 総合エネルギー企業への動き（事例2）

イ. 日本からアジアへ、世界へ

出光興産

ベトナムでの製油所建設(ベトナム、クウェートとの合弁事業) (90億\$規模)
海外における潤滑油事業 (海外販売数量> 国内販売数量)
北米におけるLNG事業 (中流~下流) への取り組み
豪州、インドネシアでの石炭鉱山権益確保・鉱山運営・石炭輸出・販売

JXエネルギー

インドネシア、ベトナムにて現地企業と共に製油所の改修、新設の検討を開始
インドネシアにて軽油の輸入・販売事業を開始
韓国でのパラキシレンプロジェクトの推進 (供給能力:年間312万t アジア1位)

コスモ石油

ヒュンダイオイルバンクとのパラキシレン合弁事業

東燃ゼネラル石油

オーストラリアへの燃料油輸入ターミナル建設によるサプライチェーンの確立

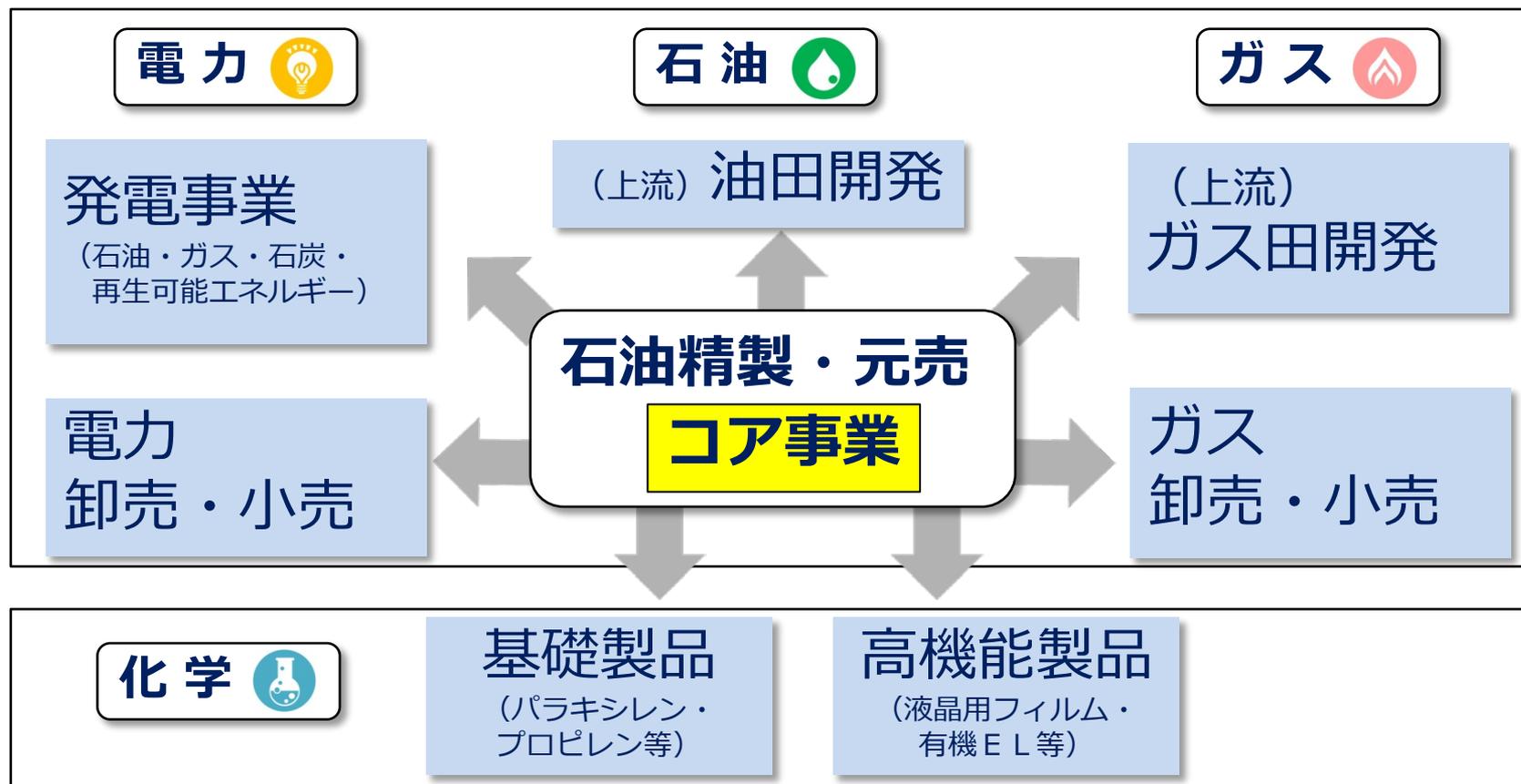
4. 石油産業の発展の方向性

(2) 日本の石油産業の新しい発展の方向

② 総合エネルギー企業への動き（事例3）

ウ. 「石油」から、「石油+電力・ガス」へも

総合エネルギー産業への取組みイメージ



5. 結論

1. 日本を取り巻く **エネルギー情勢は、不安定性を高め、激変期を迎えている**。 少なくとも、**4つの変化がある**。
2. 東日本大震災・大津波の後の、福島原発事故の対応途上の中で、政府は、2014年4月に新しい**エネルギー基本計画（第四次）を取りまとめた**。
国際的視点も踏まえ「**3 E + S**」を政策の方向性として打ち出した。
3. 石油には、懸念点もあるが、**4つの重要性と3つの懸念**がある。
4. 石油産業には、**健全に、強力に発展する未来**が広がっている。
 - ① **集約化を経て...**
 - ② **総合エネルギー企業への道** : 「上流：高付加価値」「アジア」「電力・ガス」

集約化の動きは、発展への道への着実な歩みを示すもの。

ご清聴
ありがとうございます
ございました



エネルギーの
未来を描く

ANNIVERSARY

日本エネルギー経済研究所は、
本年6月に創立50周年を迎えます。



米ペンシルバニア大学が毎年発表する
「世界シンクタンクランキング2015」
(2016年1月発表)の エネルギー部門において

日本エネルギー経済研究所は**世界第1位**に
選ばれました。アジア地区では 2年連続で第1位の評価。

調査開始以来、研究分野ごとの世界ランキングの中で、
欧米以外の研究機関がトップになったのは初めて。
(2014年版では、世界で第3位・アジアで第1位)。



“2015 Global Go To Think
Tank Index Report”(p.83)

[http://repository.upenn.edu
/think_tanks/](http://repository.upenn.edu/think_tanks/)

日本エネルギー経済研究所のウェブサイト
では、最先端のエネルギー・環境関連の
研究成果の一部を **無料公開** しています。

賛助企業・団体以外の方を
対象とした

情報会員制度(有料サービス)
も用意しています

(会員限定の充実した
情報にアクセスできます)。



IEEJ Website

<http://eneken.ieej.or.jp/>

お問い合わせ: report@tky.ieej.or.jp