

# 石油・LPガスの緊急時供給体制に 係る課題への対応について (2)

平成26年6月  
資源エネルギー庁

# 今回取り上げる論点

○前々回の石油天然ガス小委員会(4月28日)において提示された議題のうち、今回取り上げる論点は以下のとおり。

## 前々回(4月28日)に提示した議題

1. 特に備えるべき石油の供給障害ケース
  - (1) 中東危機等による原油の輸入途絶ケース
  - (2) 巨大地震等による石油製品の国内供給障害ケース
  - (3) 対策の分類
2. 対策の現状と課題
  - (1) 「需給バランス調整」の実施  
(石油備蓄の放出や石油需給適正化法の発動)
    - ① 国家石油備蓄と民間石油備蓄
    - ② 産油国共同備蓄(UAE・サウジアラビア)
    - ③ 石油需給適正化法
    - ④ アジア諸国のエネルギー・セキュリティ構築支援
    - ⑤ 検討すべき課題
  - (2) 「緊急時供給体制」の確立  
(ネットワーク構築)
    - ① 東日本大震災後の緊急時石油供給体制の整備
    - ② 石油精製元売会社の供給連携体制、各社の「系列BCP」の整備・格付け
    - ③ 関係省庁・自治体と連携した供給支援体制の準備
    - ④ 地域の石油製品サプライチェーンの維持・強化(中核SS等)
    - ⑤ 2014(平成26)年2月の山梨県豪雪災害への対応と今後の課題
    - ⑥ 検討すべき課題
  - (3) 「石油供給インフラ」の強靱化  
(拠点のハード対策: 製油所・油槽所・サービスステーション(SS))
    - ① 製油所・油槽所の抱えるリスク
    - ② 首都直下地震や南海トラフ巨大地震に対する耐性総点検
    - ③ 拠点の災害対応能力強化
    - ④ 検討すべき課題

## 今回取り上げる論点

- 【1】「需給バランス調整」の実施  
(石油備蓄放出や石油需給適正化法発動)
  1. 内需減の中で維持すべき備蓄総量(国備、民備、産油国備蓄)
  2. 危機時の需給管理
  3. アジア・ワイドでの石油供給セキュリティの強化
  4. 平時からの燃料多様化策等
- 【2】「緊急時供給体制」の確立(ネットワーク構築)  
緊急時の「プッシュ型支援」体制の要否
- 【3】「石油供給インフラ」の強靱化(拠点のハード対策)
  1. 製油所における「リスク低減投資」と「早期回復準備投資」
  2. SS全般にわたる災害対応能力の更なる向上
  3. 平時から安定的な供給能力を確保するための経営基盤強化

## (参考) 前回(5月19日)取り上げた論点

- 【1】「需給バランス調整」の実施(石油備蓄放出や石油需給適正化法発動)
  1. 「国家備蓄・民間備蓄・産油国共同備蓄」の役割分担の整理
  2. 国家備蓄石油放出の機動力の向上
  3. 安全かつ効率的な国家備蓄石油管理・運営体制の強化
- 【2】緊急時供給体制の確立(ネットワーク構築)
  1. 「系列BCP」の整備・格付けとレベルアップ
  2. 災害時石油物流の円滑化に向けた関係省庁等との協力強化
  3. 石油精製元売会社の災害対策基本法上の位置づけの再考
  4. 災害時石油供給の「優先順位付け」の考え方の整理
  5. 需要家側の自衛的備蓄の推進
  6. 中核SSの機能連携の強化
  7. 地域における災害対応能力の向上
  8. 災害時に地域全体の状況を把握し、迅速に対応を判断するための体制の構築

【1】「需給バランス調整」の実施(石油備蓄放出や石油需給適正化法発動等)

## 1. 内需減の中で維持すべき備蓄総量

(国家備蓄、民間備蓄、産油国共同備蓄)

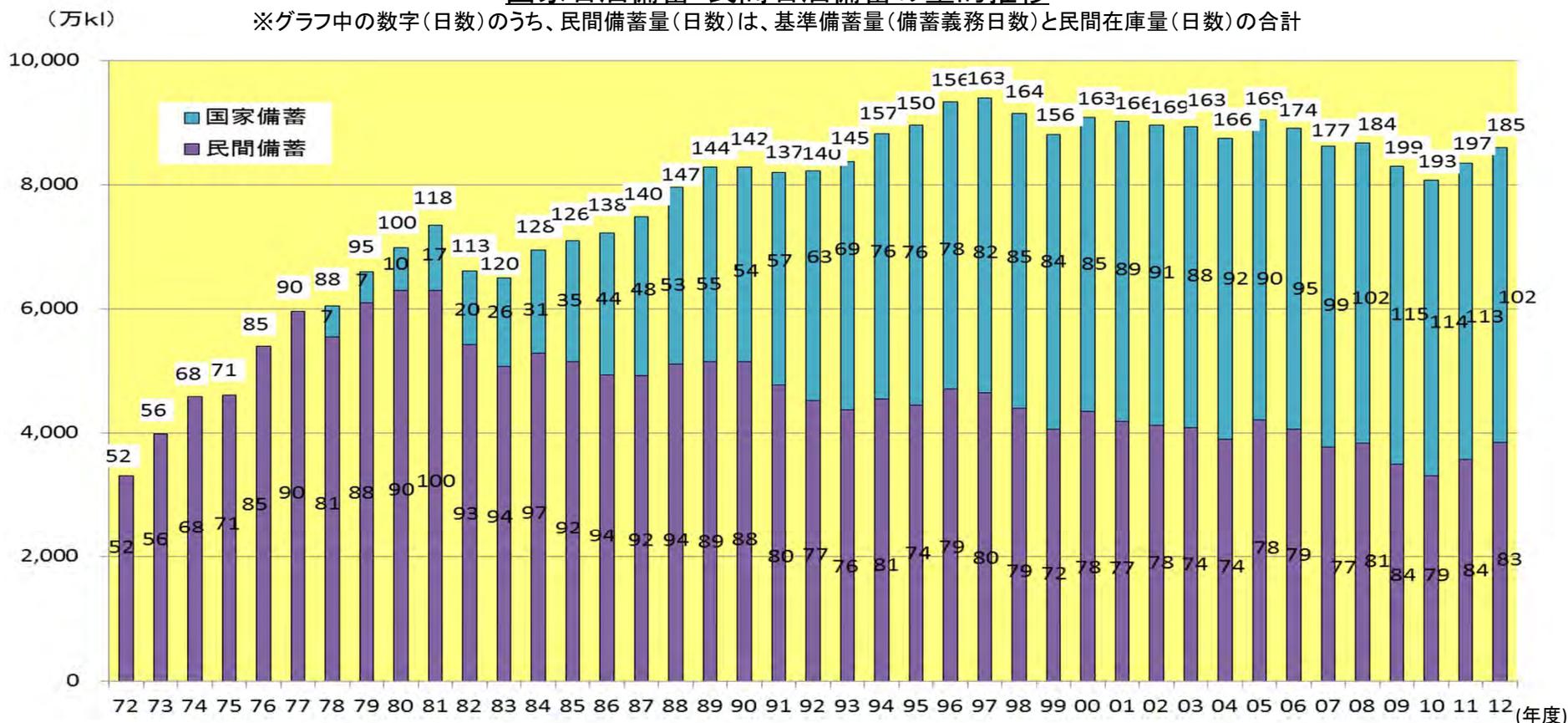
- (1) 我が国の石油備蓄の現状
- (2) 石油備蓄を巡る内外状況
- (3) 今後の石油備蓄総量や構成の考え方(案)
- (4) 平成26～30年度の石油備蓄目標の在り方(案)
- (5) 今後の石油ガス備蓄総量や構成の考え方(案)
- (6) 平成26～30年度の石油ガス備蓄目標の在り方(案)



## (参考1) 国家石油備蓄・民間石油備蓄について

- 我が国の石油備蓄制度は、行政指導に基づく民間備蓄の増強から始まり、1975年に石油備蓄法制定により民間備蓄を法的義務としつつ、国家備蓄を徐々に増強(民間備蓄を軽減)する歴史をたどった。
- 国家備蓄は、1978年から保有を開始し、1997年に国家備蓄5,000万kl保有を達成。以降、この水準を概ね維持して今日に至る。
- 民間備蓄は、国家備蓄の増強が一定程度進んだのち、1989年以降に義務日数(基準備蓄量)を毎年4日分ずつ引下げ。1993年に民間備蓄の義務日数は70日分に引き下げられ、今日に至る。

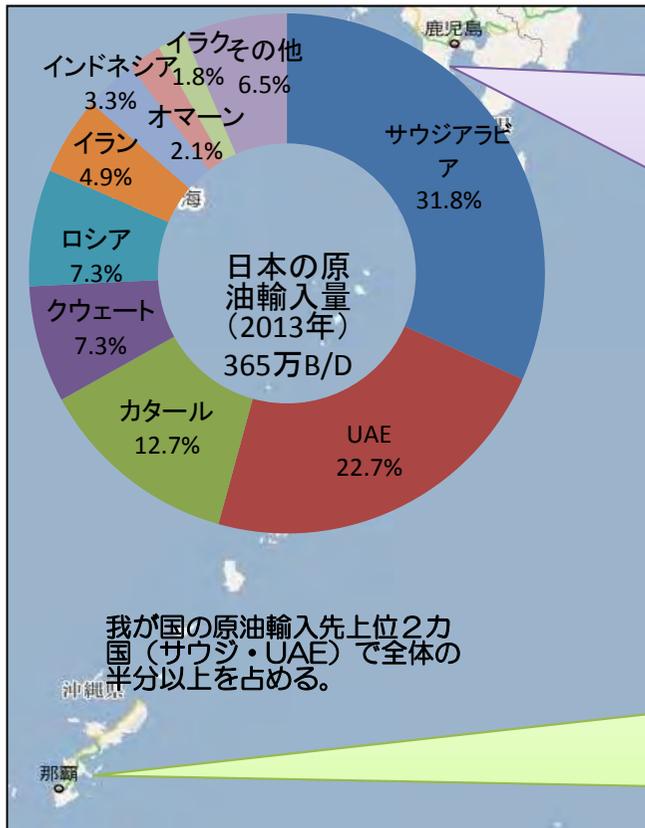
### 国家石油備蓄・民間石油備蓄の量的推移



(注) 石油備蓄量は年度末実績。民間備蓄、国家備蓄とも製品換算後ベース。(出所) 資源エネルギー庁「石油備蓄の現況」をもとに作成。  
 ※民間備蓄量は、民間備蓄義務量+民間在庫量の合計

## (参考2)産油国共同備蓄について

- 我が国は、主要な原油輸入先であるアラブ首長国連邦(UAE)とサウジアラビアの国営石油会社に対して、国内(沖縄・喜入)の原油タンクを貸与し、両国営石油会社が所有する原油を蔵置している。
  - ・2009年12月より、鹿児島県のJX喜入(きいれ)基地にて、アブダビ国営石油会社(ADNOC社)との事業開始
  - ・2010年2月より、沖縄県の沖縄石油基地(OCC)にて、サウジアラムコ社との事業開始
- ①平時には、両国営石油会社の東アジア向けの供給・備蓄拠点として、当該タンクとタンク内の原油は商業的に活用される一方、②危機時には、タンク内の原油を我が国石油会社が優先購入できる。
- 産油国との関係強化や、沖縄等が産油国国営石油会社の東アジア向け原油供給拠点になることなどの副次的な意義も有する(石油備蓄法に定める国家備蓄・民間備蓄に準ずる)「第三の備蓄」として明確に位置づけ、我が国の緊急時石油供給体制に組み込んで活用する。



### アブダビ首長国との共同備蓄プロジェクトの推移

➤ 我が国の原油輸入先第2位であるアブダビに対し、鹿児島県のJX喜入基地の原油タンクを提供。

- ✓ 2009年3月、ムハンマド・アブダビ皇太子から提案あり。
- ✓ 2009年6月、資源エネルギー庁とアブダビ最高石油協議会との間で、基本的事項について合意、2010年3月に約60万klの原油の貯蔵完了。
- ✓ 2012年6月、事業の延長に合意。
- ✓ 2013年5月、貸与タンクの増量に合意。11月オイルイン。
- ✓ 2014年2月、貸与タンクの100万klまでの増量に合意。

### サウジアラビアとの共同備蓄プロジェクトの推移

➤ 我が国の原油輸入先第1位であるサウジアラビアに対し、沖縄県の沖縄石油基地(OCC)の原油タンクを提供。

- ✓ 2007年4月に安倍総理訪サ時、アブドラ国王に対して提案。
- ✓ 2010年6月に、経済産業省とサウジアラムコ社との間で、基本的事項について合意。
- ✓ 2010年12月、サウジアラムコ社との間で、タンク賃貸借契約等締結。
- ✓ 2011年4月、約60万klの貯蔵完了。
- ✓ 2013年6月、事業の延長に合意、同年12月、貸与タンク容量を拡大し、現在100万klの原油タンクを提供。

## (参考3)石油備蓄の放出ルール・国際的枠組み(IEA)

- 経済産業大臣は、海外からの石油輸入の不足や、災害の発生により国内石油供給網に障害が発生する、またはそのおそれがあると認められる場合に、備蓄石油を放出できる(石油備蓄法)。
- なお、IEA(国際エネルギー機関)加盟国は、加盟国全体又は一部の加盟国において石油供給の危機が起きる場合や予想される場合に協調放出を行うこととしており、我が国もその枠組みに参画している。

### ◆石油備蓄放出にかかる国内ルール(石油備蓄法)

経済産業大臣は、以下の場合にのみ放出できるとされている。

- (1)我が国への石油の供給が不足又は不足するおそれのある場合
- (2)我が国における災害の発生により国内の特定の地域への石油の供給が不足又は不足するおそれのある場合

(参考:石油の備蓄の確保等に関する法律)

第三十一条(略)経済産業大臣は、我が国への石油の供給が不足する事態又は我が国における災害の発生により国内の特定の地域への石油の供給が不足する事態が生じ、又は生じるおそれがある場合において、(略)国家備蓄石油を譲り渡し、又は貸し付けることができる。(以下略)

### ◆石油備蓄放出にかかる国際ルール(国際エネルギー計画に関する協定(IEP協定))

IEAの枠組みの下では、備蓄は量的不足の事態に際し、緊急時に協調して放出することがルールとされている。

(参考)国際エネルギー計画に関する協定(IEP協定:1975年)

第十二条 集団全体又はいずれかの参加国が石油供給の削減を受ける場合又は受けるものと予想する理由がある場合には、(中略)緊急時の措置が発動される。

## (参考4)過去の備蓄石油放出実績

○政府は、石油供給不足の危機やそのおそれがある事態に際し、過去に5回(※)の備蓄石油放出の判断を行ったが、いずれも民間備蓄義務日数の引下げで対応し、国家備蓄や産油国共同備蓄の緊急放出を行った実績はない。

(※)このほか、石油供給危機のおそれはないが、タンカー座礁事故を「やむを得ない事情」として基準備蓄量引き下げを認めたケースがある。

○そのうち3回については、IEA(国際エネルギー機関)において協調行動が決定され、我が国はその枠組みの中で協調放出を実施した。

### ●1979年 第2次石油危機のケース

1979年3月、前年10月のイラン政変に伴う供給削減により、80日分(当時)の備蓄義務日数維持が困難な会社が続出。  
→個別の会社ごとに民間備蓄義務日数の減少申請(5~25日)を受入れ

### ●1991年 湾岸戦争のケース

1991年1月、湾岸地域で戦闘が発生した場合の石油の供給不足に備え、IEA(国際エネルギー機関)で日量250万バレルの石油備蓄放出を決定。  
→我が国は、民間備蓄義務日数を4日分(82日→78日)引下げ

### ●2005年 米国ハリケーン・カトリーナのケース

2005年8月、ハリケーン「カトリーナ」による米国における石油施設等の被害の状況を踏まえ、IEAで日量200万バレルの石油備蓄放出を決定。  
→我が国は、民間備蓄義務日数を3日分(70日→67日)引下げ

### ●2011年 東日本大震災のケース

2011年3月、東日本大震災による石油供給不足へ対応するため、我が国は独自に石油備蓄の放出を決定。  
→民間備蓄義務日数を段階的に25日分(70日→67日→45日)引下げ

### ●2011年 リビア情勢悪化のケース

2011年6月、リビア情勢悪化による石油供給不足へ対応するため、IEAで日量200万バレルの石油備蓄放出を決定。  
→我が国は、民間備蓄義務日数を3日分(70日→67日)引下げ

IEA協調行動としての放出(3回)

# (参考5) 危機時の放出オペレーション(例: 中東危機等による輸入途絶ケース)

○石油供給危機(中東危機による輸入途絶等)の発生時には、その事態の深刻さを見極めつつ、基本的に、以下の考え方で放出を進める。

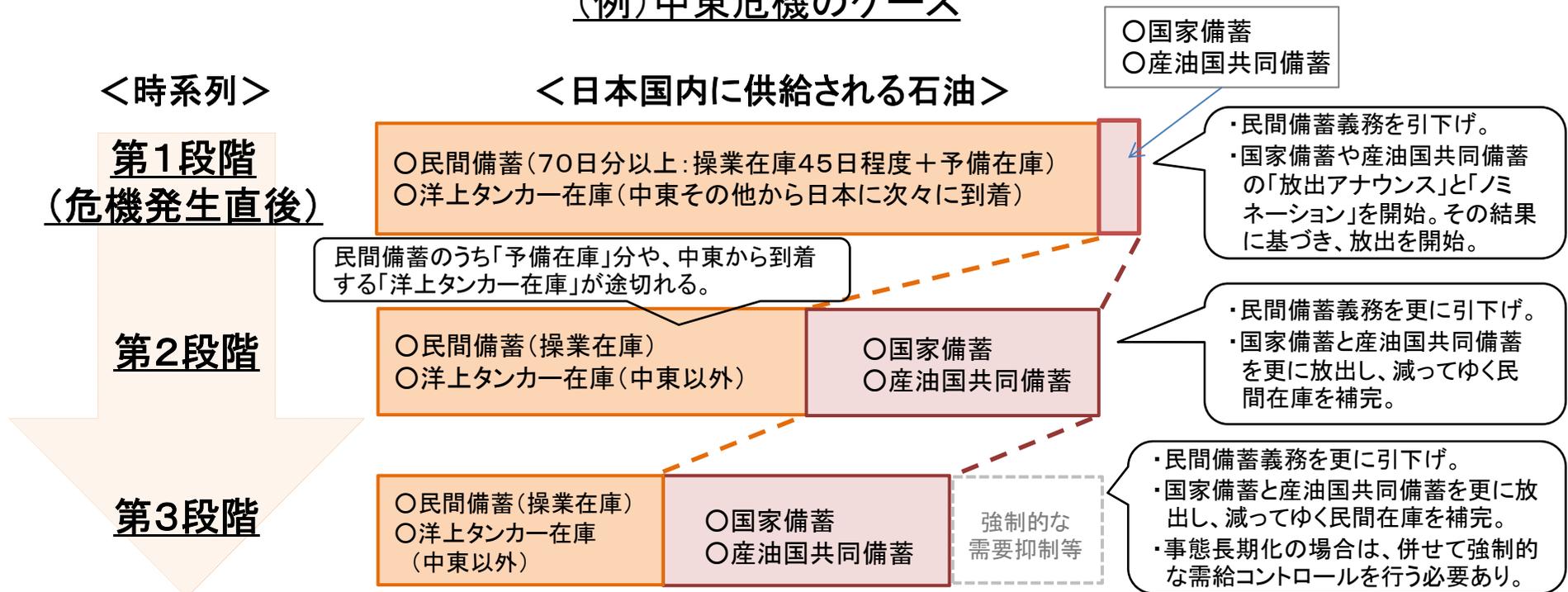
第1段階: 「民間備蓄義務日数の引下げ」を行なうとともに、「国家備蓄・産油国共同備蓄の放出アナウンスと石油会社へのノミネーション(各社から放出希望油種・数量を聴取、割当て)」を実施し、その結果に基づき順次放出を開始。

第2段階: 「民間備蓄義務日数の追加引下げ」と「国家備蓄・産油国共同備蓄の追加放出」

第3段階: 「民間備蓄義務日数の追加引下げ」と「国家備蓄・産油国共同備蓄の追加放出」に加え、「強制的な需要抑制」等による需給コントロールも必要になる。

※たとえば、ホルムズ海峡封鎖のケースであっても、最初の18日前後は、危機発生時にホルムズ海峡以東に居たタンカーは(日本到着までに他の複合危機に見舞われなければ)国内製油所に次々に到着するため、民間在庫量は大きく減少しない。このため、国家備蓄が現実的に市場に供給されるまでにはタイムラグが生じる。

## (例) 中東危機のケース



## (2) 石油備蓄を巡る内外状況 ①IEA加盟各国との比較

- 現時点での我が国の石油備蓄は、「国家備蓄」「民間備蓄」を合計して162日分(IEA基準:4月末現在)。国際比較が可能な3月末の水準(151日分)で比較しても、IEA加盟の純輸入国(※)の備蓄日数平均(140日分)を上回っている。
- これらの国と、「一次エネルギーに占める石油の割合」「石油の輸入依存度」「輸入地域依存度」を比較すると、我が国は、そのいずれも高い水準にある。引き続き供給途絶リスクへの万全の備えが必要。

IEA加盟各国の備蓄日数やリスクの一覧

	英国	スウェーデン	米国	スロバキア	ポーランド	オランダ	イタリア	ドイツ	フィンランド	チェコ	トルコ	NZ	韓国	日本	スイス	スペイン	ポルトガル	フランス	豪州
備蓄日数	213	125	206	148	119	186	121	142	218	129	94	91	253	151	157	108	118	105	59
1次エネルギーに占める石油の割合	31%	26%	36%	20%	25%	39%	35%	33%	25%	20%	27%	33%	36%	47%	39%	33%	43%	29%	33%
石油の輸入依存度	22%	100%	47%	92%	97%	94%	90%	97%	100%	95%	93%	66%	99%	100%	100%	100%	100%	99%	48%
輸入地域依存度(※)	35% (欧州)	32% (欧州)	29% (北中米)	100% (露)	92% (露)	26% (露)	38% (露)	36% (露)	80% (露)	98% (露)	72% (中東)	50% (中東)	80% (中東)	82% (中東)	75% (アフリカ)	30% (アフリカ)	53% (アフリカ)	33% (アフリカ)	44% (アジア)

※輸入地域依存度については、詳細は次ページ

※表中の備蓄日数は、IEA資料に基づく。使用データの関係で、我が国は151日(3月末時点)とされているが最新データでは162日(4月末時点)。

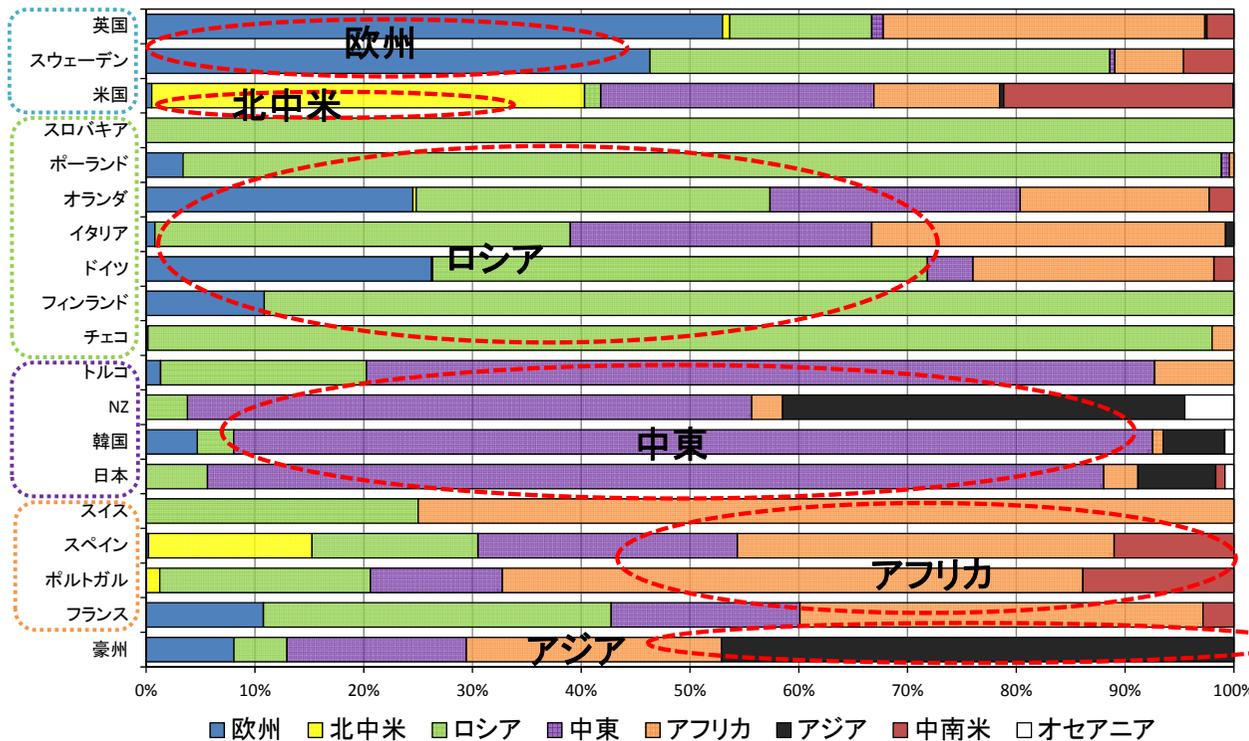
※IEA加盟国29か国のうち、純輸出国3か国(カナダ、デンマーク、ノルウェー)、データのない7か国(オーストリア、ベルギー、ギリシャ、ハンガリー、アイルランド、ルクセンブルク、エストニア)を除く

## (参考)IEA加盟各国のリスク①

○ IEA加盟各国の中でも、①石油を多様な地域から輸入している国がある一方、②石油の輸入を特定の地域に依存している国も存在。我が国は後者に属する。

- ー日本・韓国・トルコ: 中東依存度が高い。
- ーフィンランド・チェコ・スロバキア・ポーランド等: ロシア依存度が高い。
- ースイス・ポルトガル: アフリカ依存度が高い。

## IEA加盟各国の輸入地域依存度



**欧州** 英国、ノルウェイ、イタリア、ドイツ、オランダ、デンマーク、フランス、ハンガリー、ベルギー、スウェーデン、トルコ

**北中米** 米国、カナダ、メキシコ

**ロシア** カザフスタン、ロシア、その他

**中東** イラン、イラク、クウェート、オマーン、カタール、サウジアラビア、アラブ首長国連邦、その他

**アフリカ** アルジェリア、アンゴラ、カメルーン、エジプト、ガボン、リビア、ナイジェリア、チュニジア、その他

**アジア** インド、インドネシア、シンガポール、その他（中国を除く）

**中南米** アルゼンチン、ブラジル、コロンビア、エクアドル、オランダ領アンティル、ペルー、トリニダード・トバゴ、ベネズエラ、その他

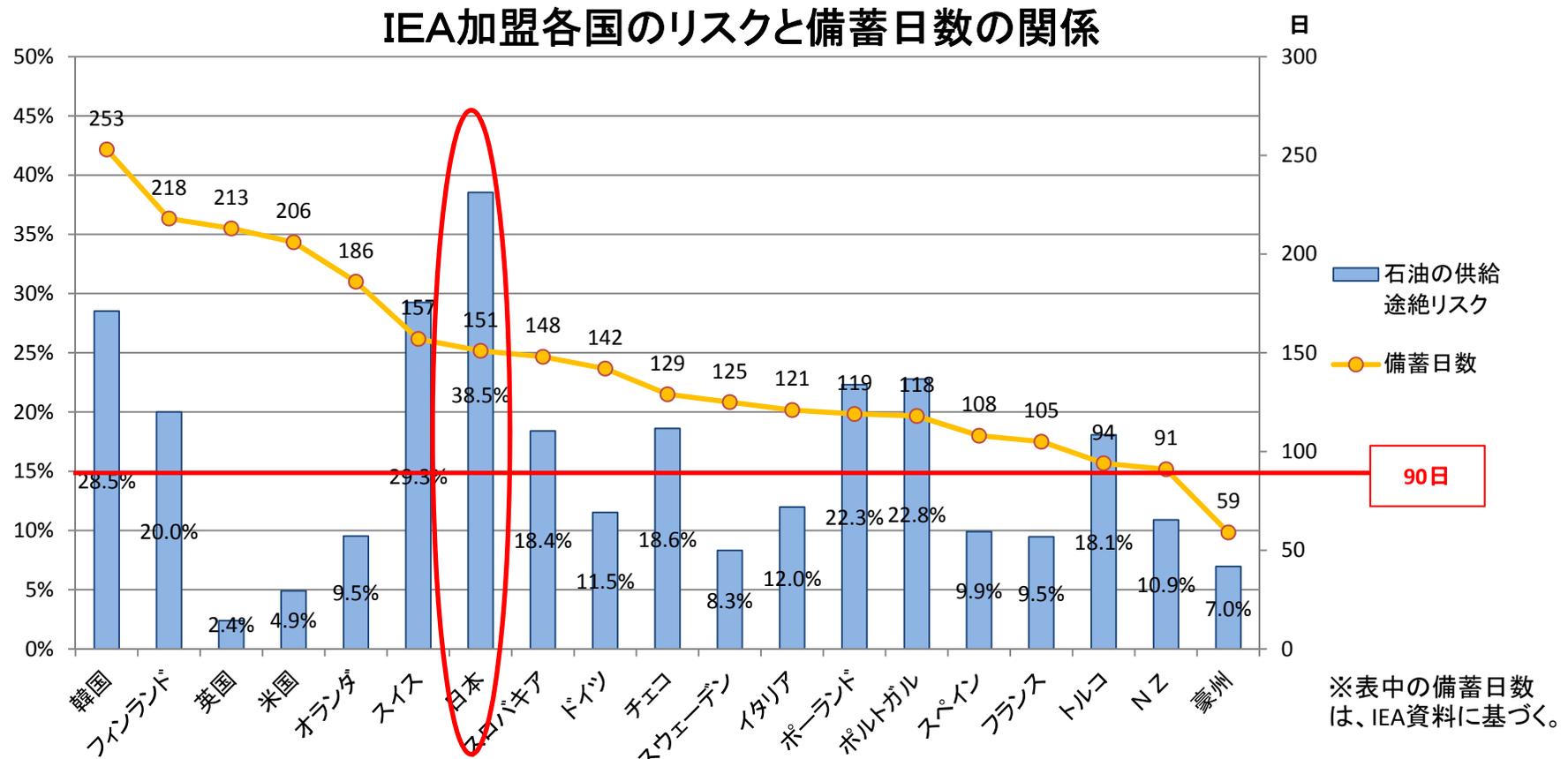
**オセアニア** 豪州、ニュージーランド

※IEA加盟国29か国のうち、純輸出国3か国（カナダ、デンマーク、ノルウェー）、データのない7か国（オーストリア、ベルギー、ギリシャ、ハンガリー、アイルランド、ルクセンブルク、エストニア）を除く

(出所)Oil Infomation 2013より作成

## (参考)IEA加盟各国のリスク②

- 一次エネルギー供給に占める「特定の地域から供給される石油」への依存度(「一次エネルギーの石油依存度」×「輸入依存度」×「地域依存度」)を国際比較すると、我が国はIEA加盟の純輸入国の中で高い水準にある。
- 一方、我が国の石油備蓄は、IEA加盟の純輸入国の備蓄日数平均(140日分)を上回っており、今後も、「国家備蓄」「民間備蓄」「産油国共同備蓄」を加えた「3種類の備蓄全体」で万全の備蓄体制を維持していくことが必要。



(出所)平成25年度国際石油需給体制等調査、IEA webサイト及びOil Infomation 2013より作成。なお、IEA加盟国29か国のうち、純輸出国3か国(カナダ、デンマーク、ノルウェー)、データのない7か国(オーストリア、ベルギー、ギリシャ、ハンガリー、アイルランド、ルクセンブルク、エストニア)を除く

## (2) 石油備蓄を巡る内外状況 ②国内の石油需要減

○最新の石油製品需要見通しによると、国内石油製品需要は2018年度までに8.4%減少の見込み。

※ただし、電力用C重油の需要見通しは一定と仮定し、原子力発電所再稼働の可能性は考慮していない。

○このとき、現在の国家備蓄量(原油4,911万kl、製品130万kl)を維持し続けた場合、需要減に伴い日数カウントが上昇し、2018年度には100日分近く(約98日分)にまで達することになる。

平成26～30年度石油製品需要見通し(燃料油)

	実績見込	見通し					年率	全体	構成比(%)	
	25年度 (2013)	26年度 (2014)	27年度 (2015)	28年度 (2016)	29年度 (2017)	30年度 (2018)			H25/H30	H25/H30
ガソリン	55,960	54,881 ▲1.9	53,942 ▲1.7	52,729 ▲2.2	51,677 ▲2.0	50,634 ▲2.0	▲2.0	▲9.5%	29.0	28.5
ナフサ	46,031	46,583 ▲1.2	45,568 ▲2.2	45,073 ▲1.1	45,083 ▲0.0	45,113 ▲0.1	▲0.4	▲2.0%	23.9	25.4
ジェット燃料油	5,053	4,919 ▲2.7	4,910 ▲0.2	4,886 ▲0.5	4,875 ▲0.2	4,870 ▲0.1	▲0.7	▲3.6%	2.6	2.7
灯油	18,126	17,231 ▲4.9	16,717 ▲3.0	16,262 ▲2.7	15,807 ▲2.8	15,348 ▲2.9	▲3.3	▲15.3%	9.4	8.6
軽油	34,079	33,763 ▲0.9	33,660 ▲0.3	33,309 ▲1.0	33,015 ▲0.9	32,734 ▲0.9	▲0.8	▲3.9%	17.7	18.4
A重油	13,108	12,440 ▲5.1	11,912 ▲4.2	11,351 ▲4.7	10,826 ▲4.6	10,402 ▲3.9	▲4.5	▲20.6%	6.8	5.9
一般用B・C重油	7,018	6,791 ▲3.2	6,288 ▲7.4	5,820 ▲7.4	5,492 ▲5.6	5,174 ▲5.8	▲5.9	▲26.3%	3.6	2.9
燃料油計 (電力用C重油除く)	179,373	176,608 ▲1.5	172,997 ▲2.0	169,430 ▲2.1	166,775 ▲1.6	164,275 ▲1.5	▲1.7	▲8.4%	93.0	92.4
電力用C重油(参考)	13,432	-	-	-	-	-	-	-	(7.0)	(7.6)
燃料油計(参考) ※上記燃料油計に電力用C重油の25年度実績見込みを加えた数値	192,805	190,040 ▲1.4	186,429 ▲1.9	182,862 ▲1.9	180,207 ▲1.5	177,707 ▲1.4	▲1.6%	▲7.8%	100.0	100.0

(注1) 上段の数字は燃料油内需要量、単位: 千kl (注2) 下段の数字は対前年同期比(%)



### (3) 今後の石油備蓄総量や構成の考え方(案)

- 「国家備蓄」「民間備蓄」を合計して162日分を有する我が国は、IEAが求める90日分義務を越え、IEA加盟の純輸入国の平均(140日分)を上回る水準を確保しており、今後も、万全の備蓄体制を維持する。
- その上で、3種類の備蓄それぞれの水準については、それぞれの意義に鑑みつつ、下記の考え方に沿って柔軟に最適化を進めればどうか。

#### 【国家備蓄・産油国共同備蓄】

- 「国家備蓄」と「産油国共同備蓄(貸与タンク容量の1/2相当量)」を合計して「IEAが求める90日分程度」となるよう、備蓄を確保する。

合計してIEA義務の90日分程度を確保

#### 【国家備蓄】

- 今後の需要減により、国家備蓄石油の保有量が90日分を大幅に上回ることを視野に入れ、原油やタンク等の余剰資産(90日分を上回る分)を別途アジア備蓄協力等へ有効活用するなどの方策の検討を進める。

#### 【産油国共同備蓄】

- 貸与タンク容量の半分を常時在庫として保有する旨を取り決める方向。その部分に「準国家備蓄」的位置づけを与える。
- 産油国との関係強化等の観点から、増量の方向で検討。

#### 【民間備蓄】

- 緊急時の初動対応(中東からの輸入途絶時に実施するIEAのCERM(※)対応等)は、実際には国家備蓄が市場に放出されるには一定の日数を要することから、原則として、民間備蓄義務の引下げで対応。
- 民間備蓄の有するこうした重要な役割を踏まえ、備蓄法及び同法施行規則に「70日分」と定められている民間備蓄義務日数を引き下げるか否かという論点については、①SS過疎地域の広がりなど全国供給網への影響、②石油会社の財務評価・事業再編(製油所の用途変換等)・国際競争力への影響等、様々な観点から、あらためて慎重に判断することとする。

※CERM(Coordinated Emergency Response Measures): 協調的緊急時対応措置

#### (4)平成26～30年度の石油備蓄目標の在り方(案)

(3)の考え方を踏まえ、平成26～30年度石油備蓄目標は、以下の通り考えればどうか。

①「国家備蓄」と「産油国共同備蓄(貸与タンク容量の1/2相当量※)」の合計でIEA義務日数(90日分)程度の備蓄を確保するとの考え方の下、

※産油国との間で、貸与タンク容量の1/2を在庫として常時保有する旨を取り決める方向。

●「国家備蓄」の今後5年間の目標は、原油と石油製品(ガソリン、灯油、軽油、A重油)を合わせた、現状の国家備蓄量を当面の数値目標として設定(なお、産油国共同備蓄事業や油種入替事業等により、変動する可能性あり)。

※さらに、今後の需要減により、日数ベースでの評価が大幅に上昇する場合に備え、その余剰分の活用法も検討する。

●「産油国共同備蓄」についても、UAE(アブダビ国営石油会社)及びサウジアラビア(サウジアラムコ社)向けの貸与タンク容量の1/2相当量を「参考目標」として設定。

②「民間備蓄」の今後5年間の目標は、平成26～30年度石油製品需要見通しを踏まえて試算した1日あたり需要量に備蓄義務日数(70日)を乗じ、目標を設定。

## (5) 今後の石油ガス備蓄総量や構成の考え方(案)

○「国家備蓄(輸入量の約40日分)」と「民間備蓄(輸入量の50日分)」の90日分程度を有することを目標としている。

### 【国家備蓄】

- 石油備蓄が既に国家備蓄体制及び民間備蓄体制が整っているのに対し、LPガス備蓄は民間備蓄体制を整えた後、現在、輸入量の約40日分に相当するものとして150万トンの国家備蓄基地の整備を終了し、LPガスの封入を進めている段階。
- 昨今のLPガス需要は減少傾向にあるが、一方で、輸入量については年度毎に変動が見られる。ここ数年間の輸入量の40日分に相当する量は、約145万トンから約125万トンの間で変動している。
- 石油製品需要想定検討会「平成26～30年度石油製品需要見通し」によると、平成30年度のLPガス需要は平成25年度比で2.9%増加し、輸入量の40日に相当する量は約135万トンとなる。都市ガス用で平成29年度以降順次輸入が開始される米国産の低熱量LNG(シェールガス)の増熱用LPガスの需要が平成30年度から増加すると想定されているほか、工業用でもA重油からの燃料転換によりLPガス需要が一定量増加することが見込まれている。
- さらに、平成31年度以降、シェールガス輸入が更に本格化し、都市ガスの増熱用の需要が一層増える可能性があるほか、引き続き、燃料転換による工業用の需要も増加を続けるものと見込まれる。
- このように、「40日分」に相当する量が現状から増大していく傾向にあることから、国家備蓄については、引き続き150万トンまでLPガスの積み上げを図る。その際、管理コストの合理化についても一層の努力を行う。
- また、需要・輸入動向や、その見通しの変化などを踏まえ、要すれば、備蓄水準について検討する。

### 【民間備蓄】

- 緊急時の初動対応としては、実際には国家備蓄が市場に放出されるには一定の日数を要することから、原則として、民間備蓄の引き下げにより放出が行われることとなる。
- 民間備蓄の有するこうした重要な役割を踏まえつつ、シェールガス由来のLPガスのように地政学リスクの低い国からの新たな調達が行われることで、実質的に備蓄によらなくても必要量を確保できる蓋然性が高まることを踏まえ、石油備蓄法に基づき50日と定められている民間備蓄義務日数の見直しを検討する余地が生まれる可能性がある。そうした検討にあたっては、実質的に50日の備蓄相当分のLPガスが安定的に確保されることが重要であるため、具体的には、地政学リスクの低い国からの新たな調達の実績や、国内で精製されるLPガスの生産量減少度合い等を踏まえる。
- 実際に備蓄水準を見直す場合には、①有事の際に国内に確実に供給できるだけの信頼できる体制や事業計画を事業者が策定していること、②石油ガス輸入業者の備蓄コストが減少する場合における確実な流通価格への反映等が担保されていることなどが前提となり、これらを慎重に見極めて検討する。

## (6) 平成26～30年度の石油ガス備蓄目標の在り方(案)

### 【国家備蓄】

国家備蓄として、輸入量約40日分を確保するとの考え方の下、今後数年間かけて国家備蓄150万トン体制の実現を目指して備蓄量を増やす予定であり、毎年度策定される備蓄目標を当面の数値目標として設定(なお、市場価格等の状況によって変動する可能性あり)。

### 【民間備蓄】

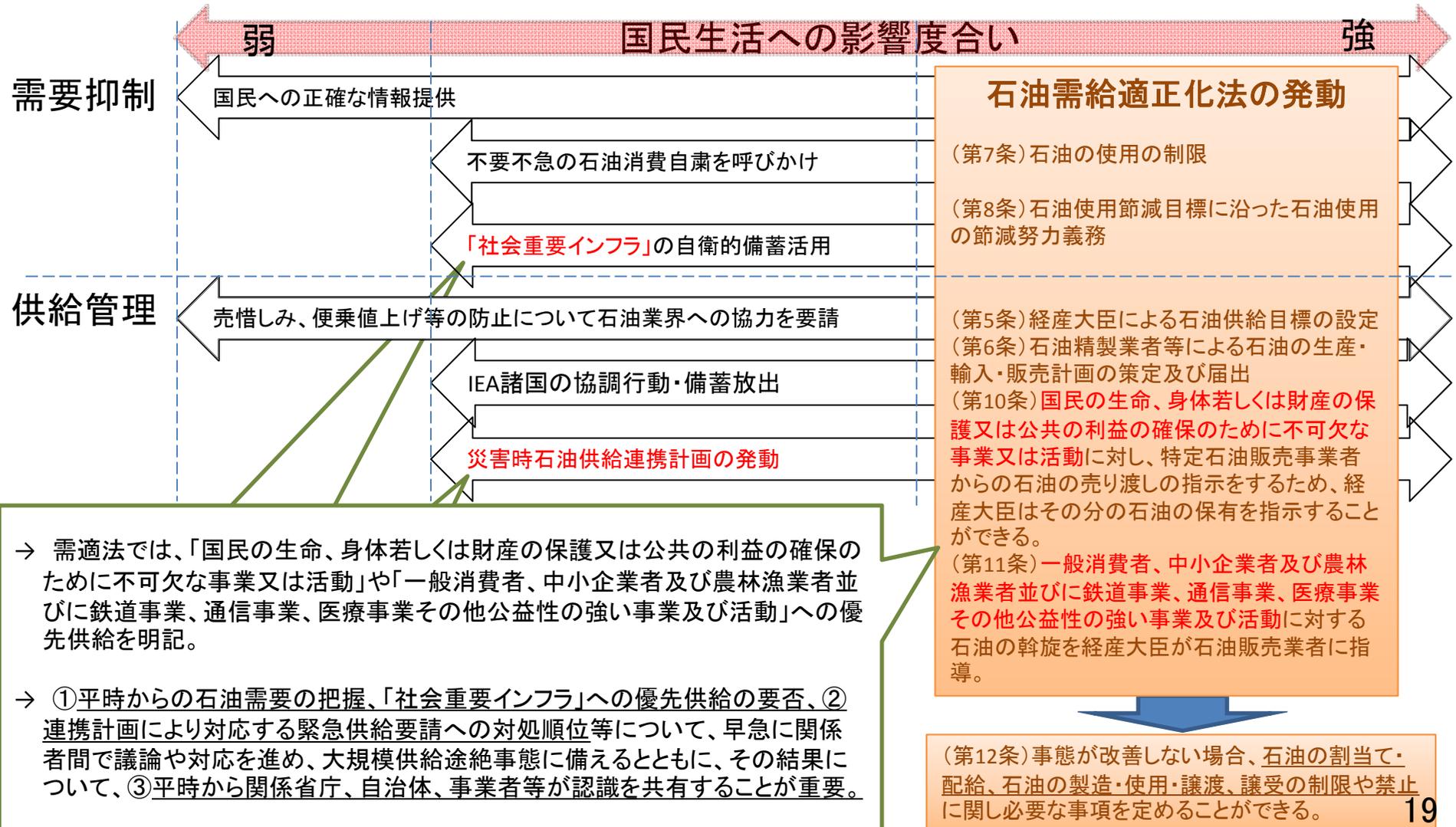
今後5年間の民間石油ガス備蓄の目標は、平成26～30年度石油製品需要見通し等を踏まえて試算した1日あたり輸入量に備蓄義務日数(50日)を乗じて設定。

【1】「需給バランス調整」の実施(石油備蓄放出や石油需給適正化法発動等)

## 2. 危機時の需給管理

## 2. 危機時の需給管理

- 緊急事態発生時には、秩序ある石油製品の流通維持が必要。我が国への石油が「大幅な供給不足」に陥り、深刻な影響が想定される場合には、「石油需給適正化法」(需適法)を発動する。
- こうした政策を危機時にスムーズに実施するためには、①危機時に発動する需給適正化策の具体的運用の考え方、②一般世帯や重要インフラ等が必要とする油種や需要量、③供給の優先順位付けの考え方等につき、平時から官民の関係者間で広く情報や認識を共有しておくことが重要である。

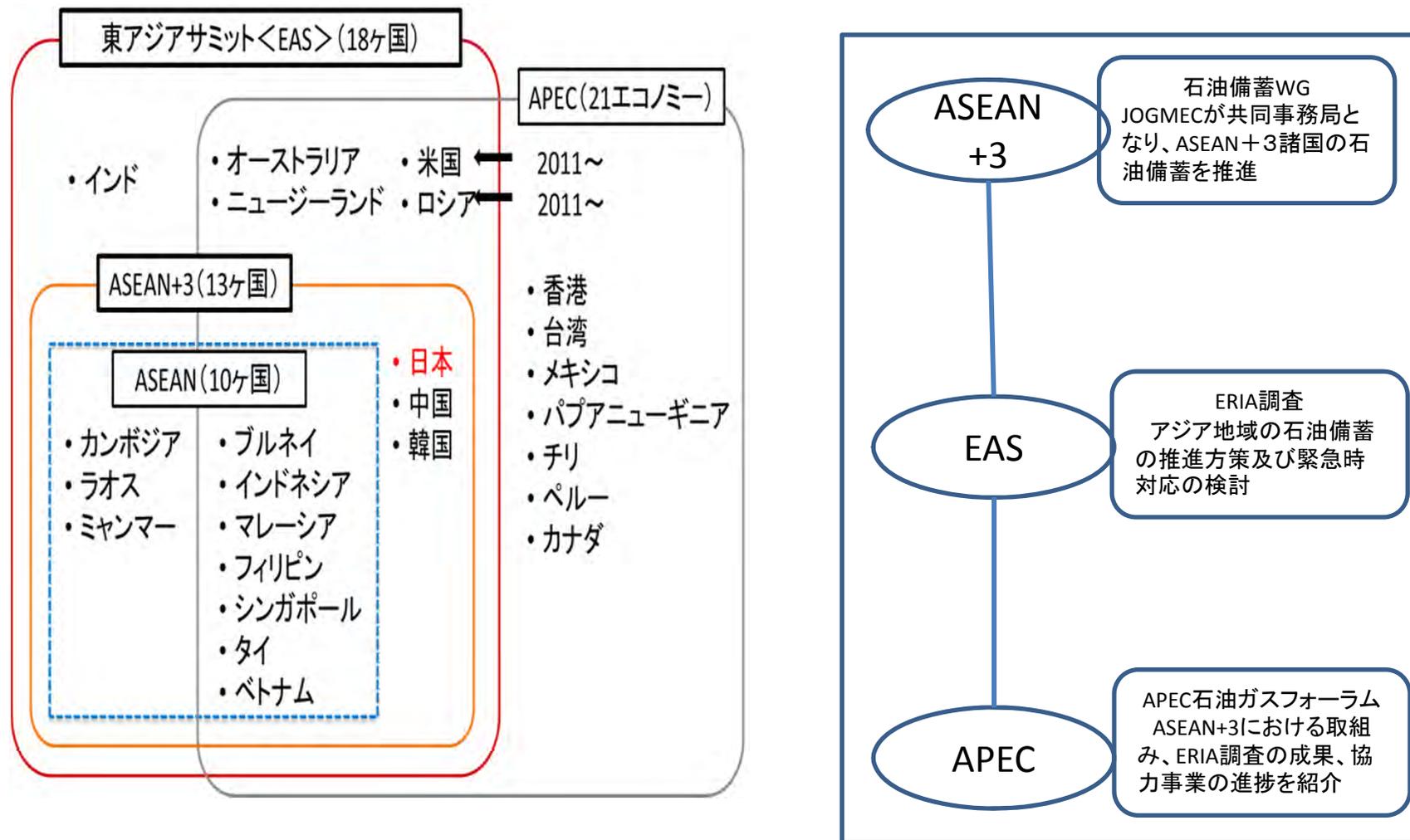


【1】「需給バランス調整」の実施(石油備蓄放出や石油需給適正化法発動等)

### 3. アジア・ワイドでの石油供給セキュリティの強化

### 3. アジア・ワイドでの石油供給セキュリティの強化～協力枠組み～

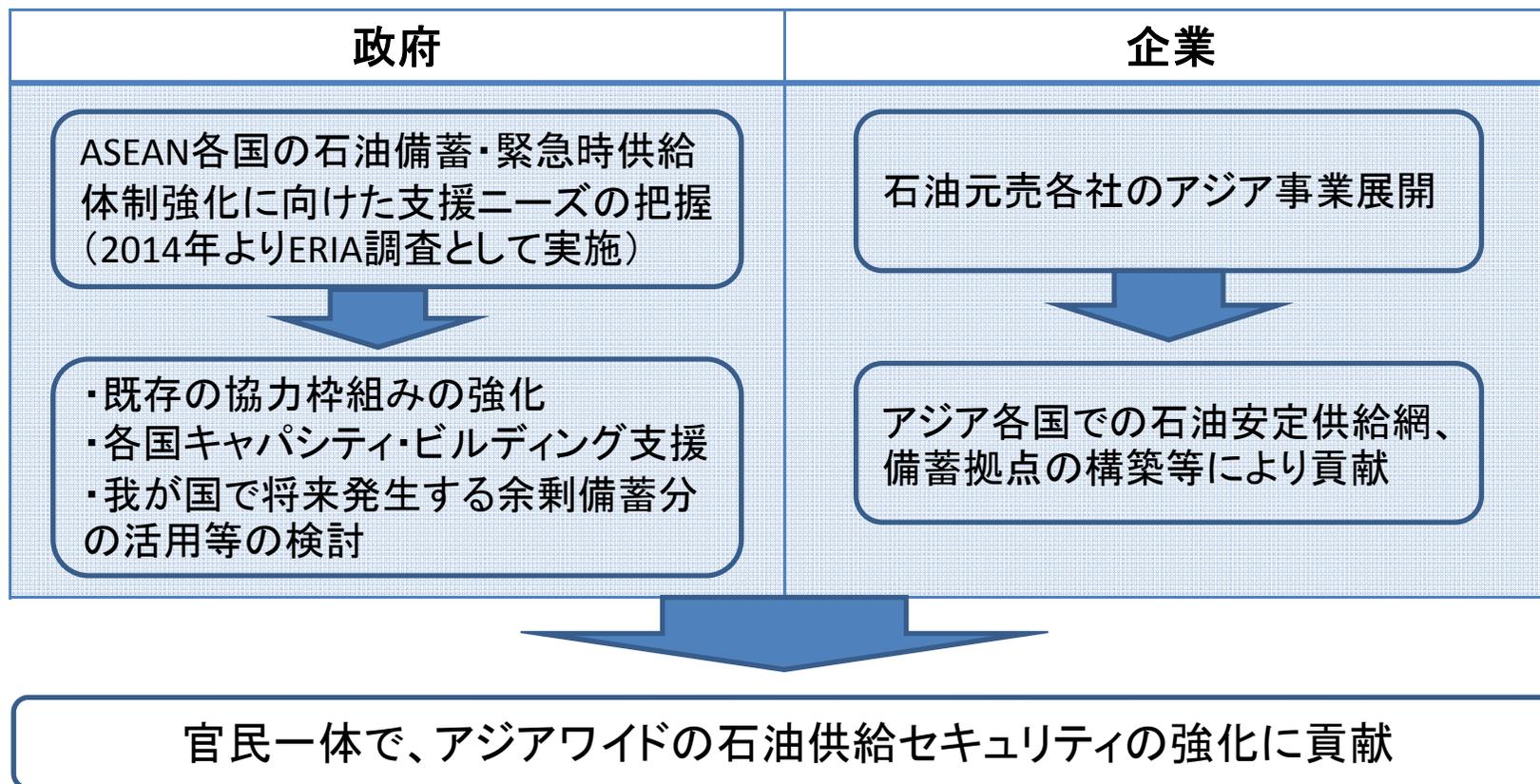
○非IEA諸国を包含する「エネルギーセキュリティ枠組み」について、アジア地域には、すでに、ASEAN+3(13ヶ国)、EAS(18ヶ国)、APEC(21ヶ国)という複数のエネルギー大臣会合の枠組みが存在。また、ASEANでは緊急時の石油融通を定めた「ASEAN石油備蓄協定(APSA協定)」も締結されている。



ERIA調査: ERIAとは、東アジア経済統合の推進を目的として2008年に設立された政策研究・提言機関であり、本部はジャカルタ(インドネシア)。ASEAN10ヶ国と日、中、韓、印、豪、NZの16ヶ国が参加。当該機関と当省が連携し、2014年～2015年にかけてアジア地域の石油備蓄推進方策について調査予定。

### 3. アジア・ワイドでの石油供給セキュリティの強化～官民連携～

- 我が国は、東日本大震災等、幾多の自然災害の経験等も踏まえ、アジア諸国の石油供給セキュリティの向上に向けてリーダーシップをさらに発揮すべき。
- 政府レベルでの、既存の地域協力枠組みの実効性確保や各国のキャパシティ・ビルディング等への協力のほか、企業レベルでの、アジア各国における石油精製・元売事業の展開等による安定供給体制構築等、多層的な協力の可能性を追求すべき。

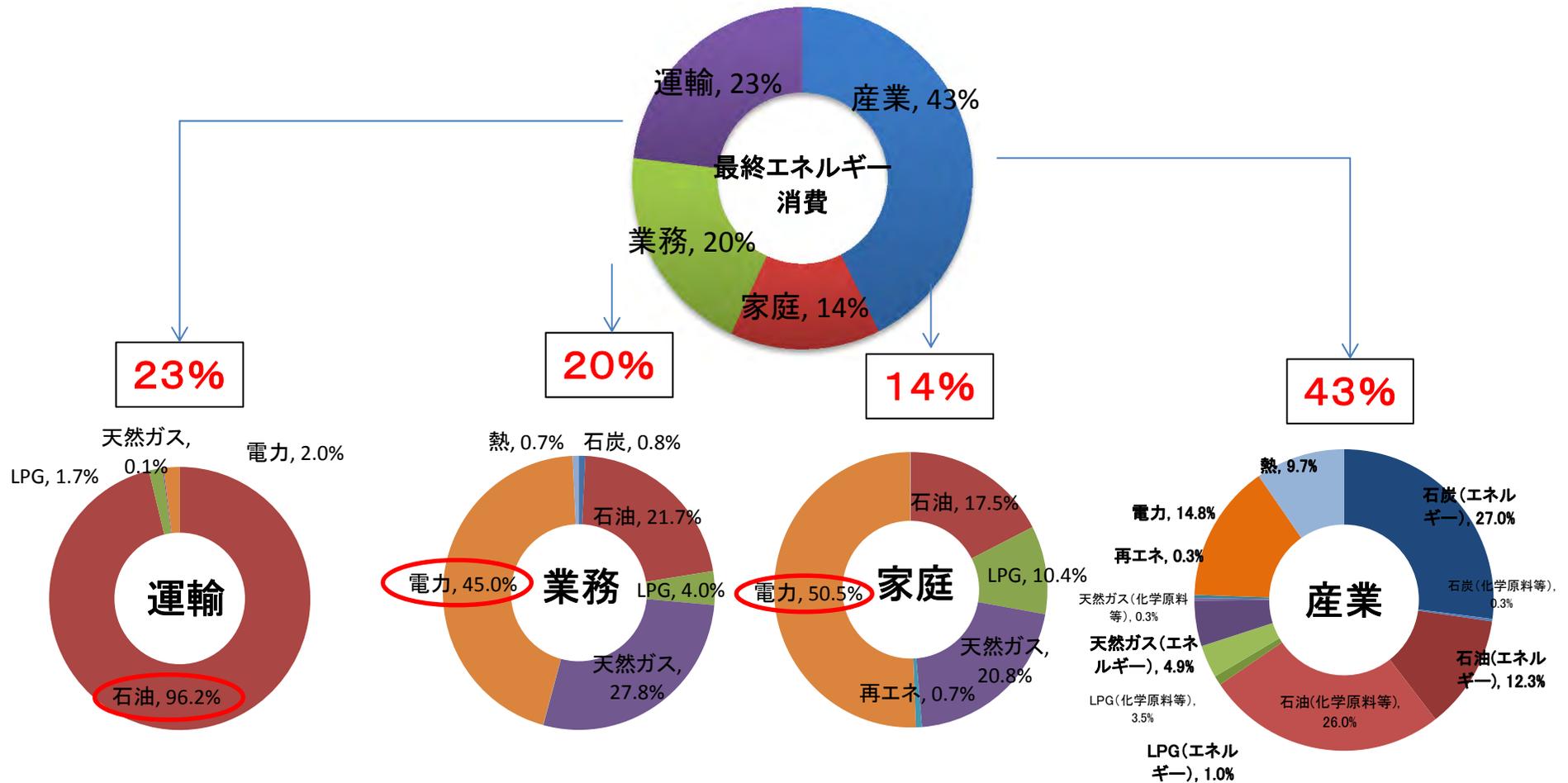


【1】「需給バランス調整」の実施（石油備蓄放出や石油需給適正化法発動等）

## 4. 平時からの燃料多様化策等

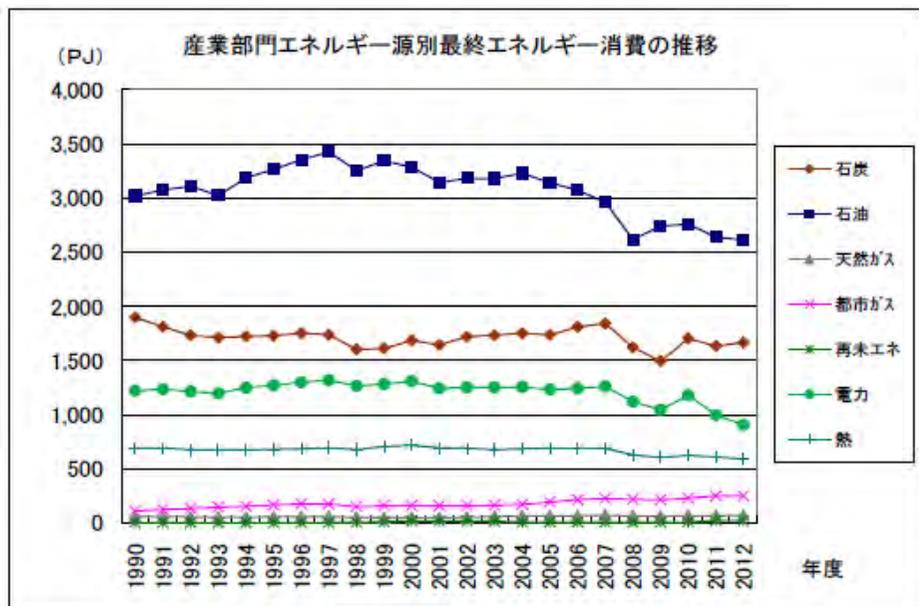
# ①最終エネルギー消費(FY2012)について

○産業、家庭、業務、運輸各部門の最終エネルギー消費の内訳は以下の通り。  
 ○運輸部門の石油への依存の高さ、家庭、業務部門の電力への依存の高さが大きな特徴。  
 ○また、産業部門は化学原料用等を除けば、主要エネルギー種の多様化が比較的進んでいる。

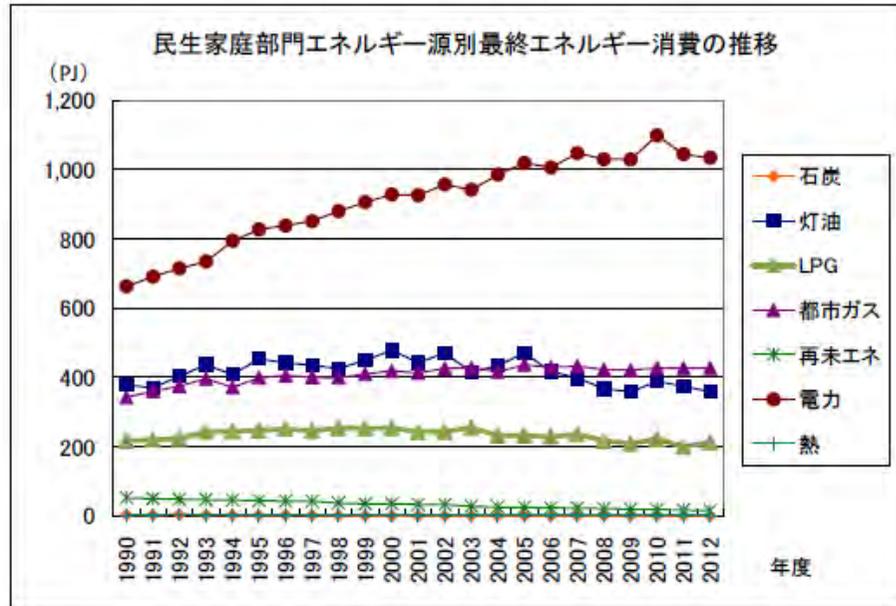


## ②各部門の最終エネルギー消費の推移

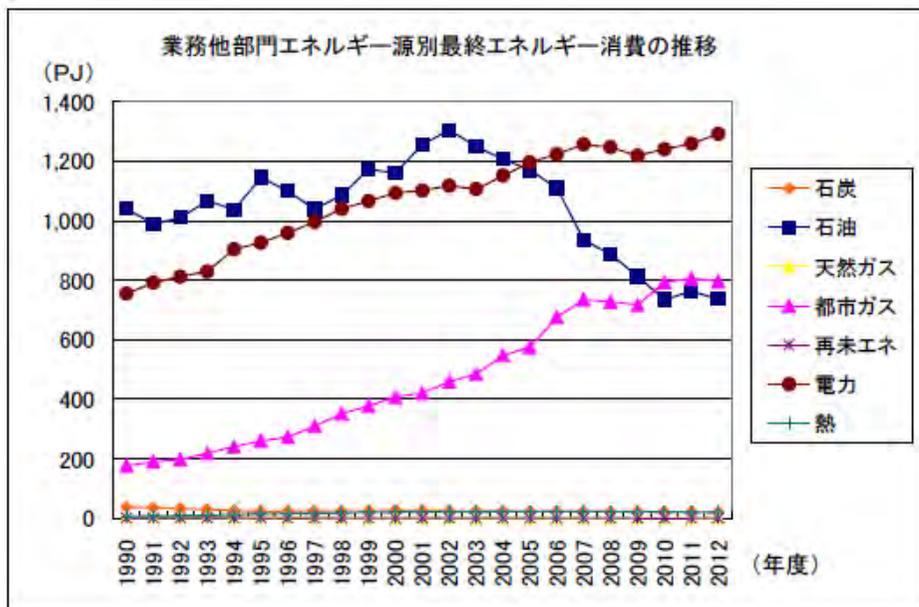
○産業部門は震災以降全体的にエネルギー消費が減少。



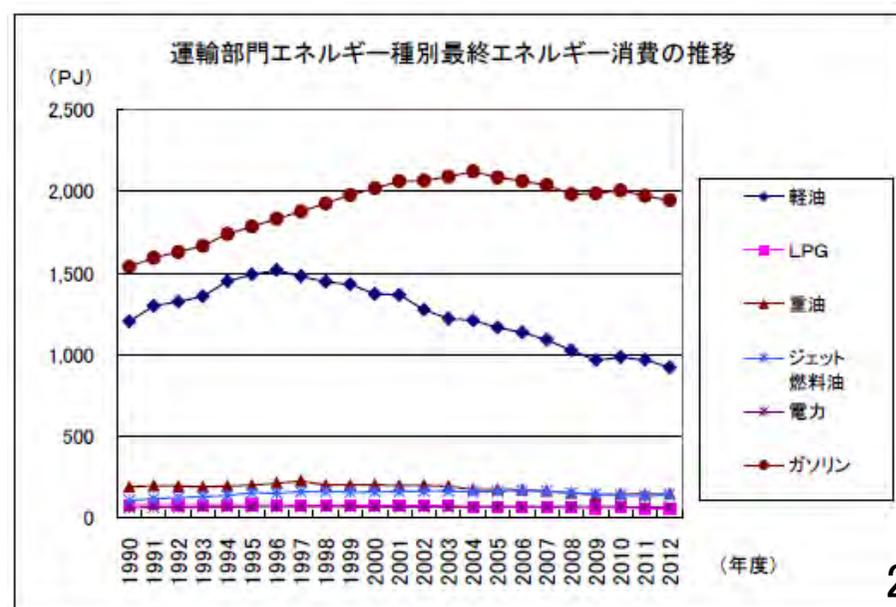
○家庭部門では震災以降電力、灯油の消費が減少。



○業務部門は電力、ガスの消費が増加し、石油の消費が減少。



○運輸部門は大部分を占めるガソリン、軽油とも消費が減少傾向。



### ③各部門の現状の整理と課題

運輸部門(最終エネルギー消費の23%)

- ・石油需要は減少しているものの、引き続き石油への依存度が高い。

家庭・業務部門(最終エネルギー消費の14%、20%)

- ・電力への依存度が高いため、電力が途絶した際の自立的なエネルギー供給が課題。

産業部門(最終エネルギー消費の43%、但し、エネルギー利用のうち30%分)

- ・節電による電力需要の減少と、石油需要の減少により、比較的エネルギーのバランスが取れている。



エネルギーセキュリティを高めるために考えるべき需要側の課題

#### <多様化>

- ・災害時のエネルギーの供給途絶に備え、重要な需要家については、複数のエネルギー供給構造を持つことが重要ではないか。

(例)運輸部門の緊急時の輸送手段を念頭に置いた、LPガス自動車、燃料電池自動車、電気自動車等の導入 等

- ・地域によってインフラの整備状況等が異なることから、社会投資を最小化した形でのエネルギー利用の多様化が重要ではないか。

(例)LPガス供給地域におけるLPガス自動車向け燃料の配給システムの検討 等

#### <分散・自立化>

- ・分散型エネルギー機器・貯槽設備を設置することで、エネルギー供給が途絶した場合でも自立的にエネルギーを利用出来る体制を整えることが有効ではないか。

(例)家庭部門のエネルギー供給途絶に備えた石油製品タンク・LPガスバルク等の貯槽設備、自立型のエコフィール(高効率石油給湯器)、エネファーム等(家庭用燃料電池)の導入、業務・産業部門でのガスコジェネの導入 等

## ④運輸部門の燃料多様化

- 現在運輸部門の96%は石油燃料を消費。被災時におけるガソリン、軽油の途絶が生じた場合に備え、地域ごとのインフラ整備状況も加味しながら、特に緊急時に活躍する車両(トラックやバス等)を中心に、多様なエネルギー利用構造を構築することが重要ではないか。
- 車両普及とインフラ整備は同時並行で進め、一方に過度な負担がかからぬよう、注視することが重要ではないか。

### インフラ整備度

高



低

#### 【ガソリン・軽油】

現状の運輸部門を支える重要なエネルギー。需要減少でSSは減少傾向。

#### ガソリン車



#### 【LPガス】

タクシー用を中心にインフラが既に整っている。

#### LPG自動車



#### 【電気】

急速充電ステーションの整備が全国各地で進んでいる。

#### 電気自動車



#### 【水素】

4大都市圏(東京、名古屋、大阪、福岡)を中心に2015年から市場投入。

#### 燃料電池自動車



## ⑤運輸部門の燃料多様化とインフラ整備

○運輸部門の燃料インフラの多様化を進める際には、過度な投資を避けるため、地域ごとの石油製品・LPガスの供給インフラ(SS・充填所)の整備状況や、今後の次世代自動車の普及動向等を勘案しながら計画的に進めていくことが重要ではないか。

### 全国における石油製品供給網

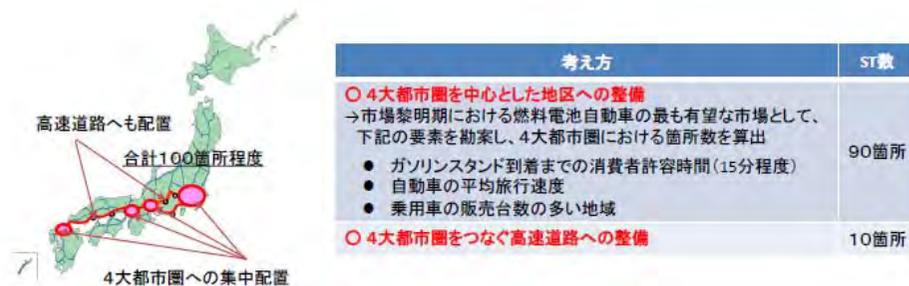
- ・全国に約3万6千ヶ所あるSSは、地域における石油製品の供給拠点として機能している。
- ・各地域の産業構造などを踏まえつつ、こうした既存インフラの活用のあり方も含め、エネルギー需要構造について多層的に検討していくことが必要。

### 都市部を中心とした水素供給構造の整備

- ・2015年から燃料電池自動車の販売が始まるが、普及期においてはステーションの建設費、運営費が現状では高いため、集中的に普及を拡大することでスケールメリットを追求することが必要。
- ・4大都市圏を中心に水素ステーションを展開すると共に、固定式より安価な移動式のステーションの投入などで、水素供給側のコスト低減を図り、中長期的なエネルギー需要構造を育てていくことが重要。

### 全国におけるLPガス供給網

- ・全国総世帯の約半数に供給しているLPガスは、導管に依存せずに供給が可能であり、供給インフラも全国に分散化している。
- ・LPガスバルクの整備や、LPガス簡易スタンドの設置をさらに進めることで、地域のエネルギー利用に親和的な運輸部門での緊急供給体制も構築可能。



LPガスステーション



LPガスバルク



簡易スタンド



固定式ステーション



移動式ステーション



## (参考)車両の燃料優先供給について

- 被災等の緊急時には緊急車両への優先供給を行うと共に、物資、人の大量移動を可能とする車両に優先的に燃料供給すべきではないか。
- また、特定の燃料供給の途絶を想定し、緊急時に必要とされる車両を中心に燃料利用の多様化を検討することも重要ではないか。

緊急車両の数は、全四輪車数(約7600万台)の0.08%程度。

車種	保有台数 (千台)	年間総走行距離 (百万km)	主な燃料	年間総燃料消費量 (各数量単位)	7日分の燃料消費量	
緊急車両	救急自動車	6 ※1	116 ※5	ガソリン	38,667kℓ ※5	742kℓ
	消防ポンプ自動車	17 ※1	34 ※6	軽油	34,000kℓ ※6	652kℓ
	警察用車両【白バイ除く】	34 ※7	612 ※8	ガソリン	61,200kℓ ※8	1,174kℓ
公共交通	バス	226 ※2	6,027 ※4	軽油	1,637,869kℓ ※4	31,411kℓ
	タクシー (乗用車の内数)	243 ※3	10,069 ※4	L P G	1,006,939t ※4	19,311t
トラック	普通車【大型トラック】	2,267 ※2	54,585 ※4	ガソリン	226,478kℓ ※4	4,343kℓ
				軽油	14,377,426kℓ ※4	275,731kℓ
	小型四輪車【小型トラック】	3,673 ※2	46,360 ※4	ガソリン	2,465,436kℓ ※4	47,282kℓ
				軽油	2,537,953kℓ ※4	48,673kℓ
軽四輪車	8,896 ※2	76,684 ※4	ガソリン	6,258,197kℓ ※4	120,020kℓ	
乗用車	普通車	17,294 ※2	168,580 ※4	ガソリン	17,815,854kℓ ※4	341,674kℓ
				軽油	596,624kℓ ※4	11,442kℓ
	小型車	22,869 ※2	192,915 ※4	ガソリン	16,602,281kℓ ※4	318,400kℓ
				軽油	332,977kℓ ※4	6,386kℓ
軽四輪車	19,258 ※2	151,305 ※4	ガソリン	11,533,256kℓ ※4	221,186kℓ	

※1：消防庁「消防白書」（平成25年版）

※2：国土省「自動車輸送統計調査」（平成24年12月分）

※3：日本自動車会議所「数字でみる自動車」（平成26年版）

※4：国土省「自動車燃料消費量統計年報」（平成24年度分）。なお、主な燃料以外の燃料を利用する車両については考慮していない。

※5：救急自動車の燃費を3km/ℓ（関東学園大学「太田市における救急サービスについて」（平成24年度））、年間出動回数を約580万回（消防庁「消防白書」（平成25年版））、一回の出動距離を20kmと仮定し試算。

※6：消防ポンプ自動車の燃費を1km/ℓ（関東学園大学「太田市における救急サービスについて」（平成24年度））、年間燃料消費量を約2,000ℓ/台（海老名市「災害時における燃料備蓄計画」（平成24年11月））と仮定し試算。

※7：警察用車両数（白バイ含む）を約42,500台（警察庁「警察白書」（平成25年版））、白バイ数を約8,500台（警察用車両数に占める白バイの割合を約20%（警察庁「警察白書」（昭和51年版））と仮定し試算。

※8：警察用車両（白バイ除く）の燃費を10km/ℓ、年間走行距離を18,000km（秋田県警HP）と仮定し試算。

## ⑥家庭、業務、産業部門における非常時に備えたエネルギー供給機器の分散・自立化

- 家庭、業務、産業部門のそれぞれが自衛的な燃料の備蓄と併せて分散・自立型のエネルギー供給機器を保有していれば、災害時に支援が届くまでのエネルギー不足を解消でき、社会的な混乱を抑制する効果があるのではないか。
- 特に避難施設や重要インフラ等について重点的な投資を行うべきではないか。

### 分散・自立型の高効率エネルギー供給機器

#### 家庭部門

蓄電池内蔵の電気・熱供給機器  
(LPガス、天然ガス利用)



蓄電池内蔵の高効率給湯器  
(灯油利用)

エコフィール



#### 業務・産業部門

電気・熱供給機器  
(LPガス、天然ガス利用)

ガスコジェネレーション  
システム



【2】「緊急時供給体制」の確立(ネットワーク構築)

# 緊急時の「プッシュ型支援」体制の要否

## 緊急時の「プッシュ型支援」体制の要否

- 石油備蓄法に基づく「災害時石油供給連携計画」は、被災自治体からの支援要請への対応を前提に「プル型支援」の枠組みとして設計されている。災害時の石油供給は、東日本大震災の教訓を踏まえて整備された、こうした「プル型支援」が基本。
- 一方、被災自治体が、庁舎・職員の被災や情報の錯綜等により、被災状況や燃料のニーズを十分に把握できず、支援要請に支障を来す可能性もある。したがって、まずは、各地域の大まかな需要量、在庫量等を把握する取組みを講じ、その地域で当面必要となる燃料供給量について、自治体からの支援要請がなくとも、国が支援を開始し得る「プッシュ型支援」体制構築を検討する必要があるのではないかと。
- 石油は食料や飲料水などと異なり、危険物である。このため、プッシュ型で現地に燃料を運ぶ際の、必要な受取・保管・管理・給油体制（危険物の仮貯蔵・仮取扱い等）の整備を含め、必要と判断する場合に迅速な対応を可能にすべく準備しておく必要があるのではないかと。
- その際、支援の発動要件の更なる精査、製品の受け渡しや精算にかかる取扱い等支援を円滑に進めるための枠組みについて、今後、関係省庁、自治体との間で、検討を深めていくことが必要ではないかと。

### プル(Pull)型支援

- 被災自治体からの支援要請に国が対応して支援する形。
- 原則的な対応  
(石油備蓄法に基づく「災害時石油供給連携計画」はプル型)

### プッシュ(Push)型支援

- 被災自治体が機能不全な場合等に、自治体要請を待たずに国が直接支援する形
- 例外的な対応
- 石油の場合、危険物であるがゆえに仮貯蔵・仮取扱いや受渡しの体制の準備が必要。精算にかかる準備も必要。

### 【3】「石油供給インフラ」の強靱化(拠点のハード対策)

## 1. 製油所における

### 「リスク低減投資」と「早期回復準備投資」

- (1)「コンビナート総点検」(産業・エネルギー基盤強じん性確保調査事業)の結果概要
- (2)拠点の災害対応能力強化

## (1)「コンビナート総点検」(産業・エネルギー基盤強じん性確保調査事業)のポイント

○製油所や素材産業が立地するコンビナートは、東京湾をはじめ太平洋岸に集中しており、首都直下地震、南海トラフ巨大地震が発生すれば、我が国のエネルギー供給、産業基盤に甚大な影響を及ぼすおそれがある。このため、平成24年度補正予算で「コンビナート総点検」予算(産業・エネルギー基盤強じん性確保調査事業)を確保し、巨大地震がコンビナート内の製油所、化学工場、製鐵所等の事業継続に与える影響をあらかじめ把握し、事前の減災対策を官民一体で進める上での判断材料として活用することとした。

○平成25年度末(26年3月末)までに、計25の事業所における地盤の液状化評価や設備等の耐震性能等の総点検を実施した。これは、①現行法令(消防法・高圧ガス保安法等)を遵守し、耐震対策等を進めている企業のうち、②あえて現行法令の要求水準を超えた地震動想定を用いた厳しいリスク評価を行う趣旨に賛同する企業が、政府・有識者・業界代表で共同作成した「調査の手引き」に則り、国からの委託費を受けて自社事業所の総点検を実施したものである。

○具体的には、評価時点(平成25年5月)における最新データとして、内閣府(中央防災会議)から公表された

- ・首都直下地震(2005年公表、M7クラス地震(2~4百年周期で発生するM8クラス地震の発生前に数回発生))
- ・南海トラフ巨大地震(2012年公表、想定される最大規模であって、千年に一度或いはそれより低い発生頻度)

の地震動を用いた。このため、以下に示す調査結果は、このような巨大地震の地震動想定をあえてあてはめ、「現行法令の要求水準を超えたリスク評価」を行った結果であることに注意が必要である。

(参考:政府の取組)

「首都直下地震緊急対策推進基本計画」(平成26年3月28日閣議決定)

- ・M7クラス 切迫性が高く、本計画の対象。
- ・M8クラス 当面発生する可能性は低いが、M7クラスの地震対策がM8クラスの地震対策にもつながるもので、中長期的な対応が必要な地震と位置付け。

「南海トラフ地震防災対策推進基本計画」(平成26年3月28日中央防災会議決定)

- ・南海トラフ地震(百から2百年周期、30年以内の発生確率70%)に対して、引き続きハード対策及びソフト対策を講じる。
- ・南海トラフ巨大地震(想定される最大規模、千年に一度或いはそれより低い発生頻度)に対して、巨大な津波から「命を守る」ことを基本とし、被害の最小化を主眼とする「減災」の考え方にに基づき、住民避難を中心に、支援していく必要。

○この結果、地盤の液状化、設備等の耐震性能のデータが得られたため、これに基づき、今後、企業に対策を講じるよう促し、当省としても支援していく。

## ②「コンビナート総点検」の内容

- 首都直下地震・南海トラフ巨大地震の被災想定地域内のコンビナートに立地する製油所・化学工場等25事業所を選び、災害(地震・液状化・側方流動・津波)に対する「耐性総点検」を実施。

### <調査内容>

- ①地盤調査・試験(ボーリング調査、室内土質試験)
- ②地震動の設定等
- ③地盤の液状化評価
- ④護岸背後地盤の側方流動評価
- ⑤設備等の耐震性能評価
- ⑥耐津波評価

※製油所における評価は、「製油所等の耐震性能等評価の手引き」(平成25年3月26日)に準じた評価を行うことを原則とした。

### <評価に用いるデータ>

内閣府(中央防災会議)から公表される首都直下地震、南海トラフ巨大地震の評価時点での最新の震度分布、浸水域等に係るデータを原則とした。

### <産業・エネルギー基盤

#### 強じん性確保調査委員会>

事業遂行に当たり有識者による委員会を設置し、必要な助言を得つつ実施(全16回)。

#### 委員長

石原研而 東京大学名誉教授

#### 委員

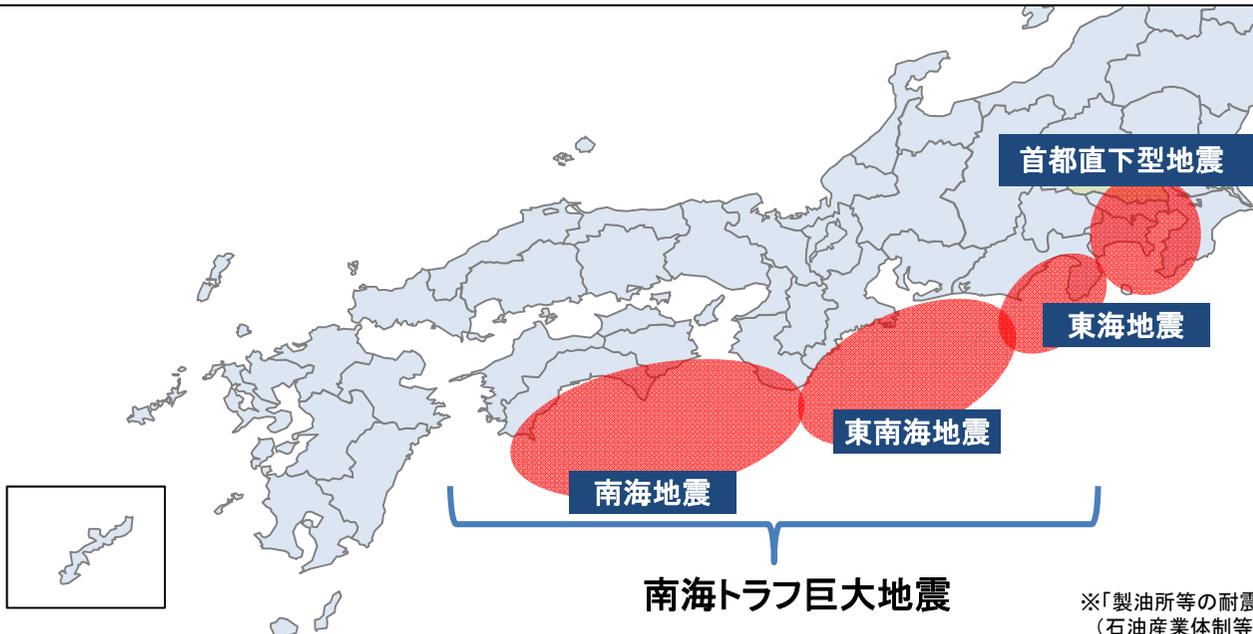
鈴木浩平 首都大学東京名誉教授

濱田政則 早稲田大学教授

### <評価結果の留意事項>

本事業の評価に用いるデータの値は非常に大きく、評価結果の一部では現行の各種耐震基準の許容値を超えた値が存在する等、**現行法令の各種耐震基準等規制の求める水準を超えた評価を行ったものであることに留意が必要。**

**個々の事業所のデータは、公にすることで企業の権利、競争上の地位その他正当な利益を害するおそれがあるため公表しない。**



※「製油所等の耐震性能等評価の手引き」:平成24年度資源エネルギー庁委託調査(石油産業体制等調査研究(我が国製油所・油槽所の耐震性能等評価手法調査))

### ③地盤の液状化評価

○事業所敷地の「表層地盤」の地震応答解析結果に基づき、液状化の簡易判定手法として一般的に用いられている「PL法」等を用いて、事業所敷地全体の液状化判定（製鐵所は含まない）を行ったところ、集計結果は以下のとおり。

（※これらの判定結果は、各企業が自社の事業所でのリスクを把握し、今後個別に必要な対策を講じていくために、また政府が支援の優先順位付け等に使用するもの。次頁以下についても同じ。）

	PL=0	0<PL=<5	5<PL=<15	15<PL	合計
<b>首都直下地震</b>					
東京湾北部地震、三浦半島断層郡の地震のM7クラスの地震（200～400年周期で発生するM8クラスの地震の発生前に数回発生）で2005年内閣府公表データ					
東京湾等関東地区	370地点	914地点	836地点	707地点	2,827地点
<b>南海トラフ巨大地震</b>					
想定される最大規模であって、千年に一度或いはそれより低い発生頻度の地震で2012年内閣府公表データ等					
伊勢湾等中部地区	589地点	540地点	757地点	1,441地点	3,327地点
大阪湾等近畿地区					
中国・四国地区					
九州・沖縄地区					

（※）PL（液状化指数）による判定法

周辺地盤全体に液状化による被害が発生するか否かの目安とする方法。

PL値と液状化の程度の区分は、一般的には岩崎ら（1980）による区分を用いて判定。

PL値による液状化判定

PL=0 : 液状化危険度は極めて低い。液状化に関する詳細な調査は不要

0<PL=<5 : 液状化危険度は低い。特に重要な構造物に対して、より詳細な調査が必要

5<PL=<15 : 液状化危険度が高い。重要な構造物に対してはより詳細な調査が必要。液状化対策が一般に必要。

15<PL : 液状化危険度が極めて高い。液状化に関する詳細な調査と液状化対策は不可避

（出典：岩崎敏男、龍岡文夫、常田賢一、安田進：地震時地盤液状化の程度予測について、土と基礎Vol.28、No.4、p23-29、1980）

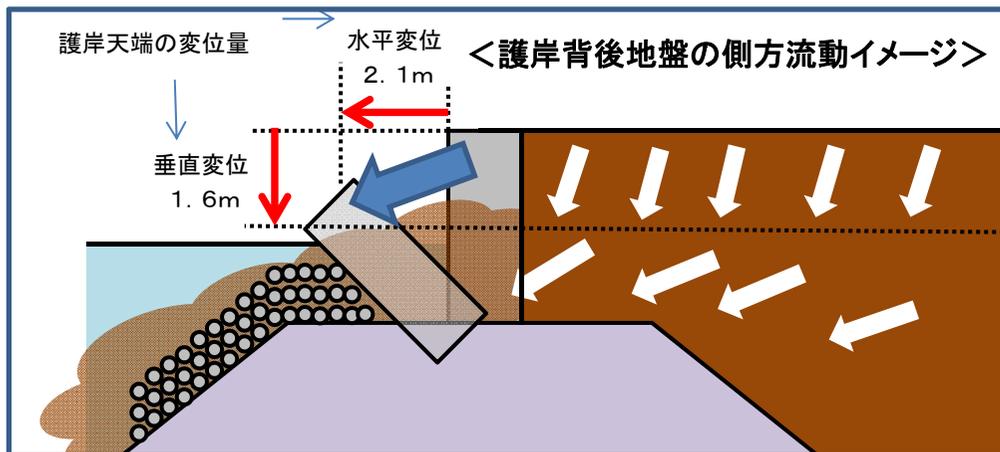
## ④護岸背後地盤の側方流動評価

○各事業所内で複数の「断面」を設定。地震による液状化現象で、「断面」上にある護岸や背後地盤がどの程度変形(何メートル程度動くと予測されるか)するか等の詳細評価を実施した。集計結果は以下のとおり。

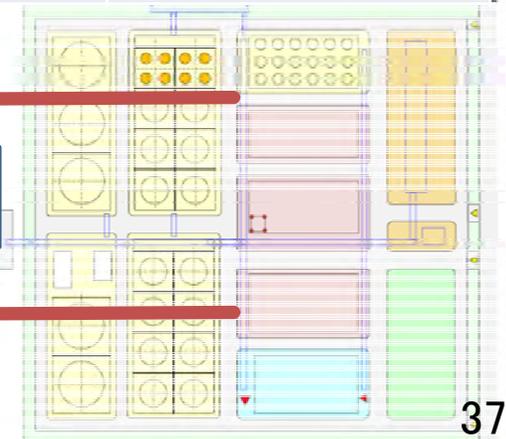
護岸等の変形量の解析結果 (護岸天端(※)が水平変位する断面の数(上段)と、鉛直変位する断面の数(下段))

(※)護岸天端:護岸の最上部にあたる部分。

	評価する断面数	0~1m未満変形する断面数	1~3m未満変形する断面数	3m以上変形する断面数
<b>首都直下地震</b>				
東京湾北部地震、三浦半島断層郡の地震のM7クラスの地震(200~400年周期で発生するM8クラスの地震の発生前に数回発生)で2005年内閣府公表データ				
東京湾等関東地区	45	(水平変位)10 (鉛直変位)33	(水平変位)24 (鉛直変位)12	(水平変位)11 (鉛直変位)0
<b>南海トラフ巨大地震</b>				
想定される最大規模であって、千年に一度或いはそれより低い発生頻度の地震で2012年内閣府公表データ等				
伊勢湾等中部地区 大阪湾等近畿地区 中国・四国地区 九州・沖縄地区	45	(水平変位)27 (鉛直変位)38	(水平変位)12 (鉛直変位)5	(水平変位)6 (鉛直変位)2



サンプルとなる「断面」



## ⑤設備等の耐震性能評価(その1)

### ①石油精製設備を安全、かつ、確実に停止させるために必要な設備等(評価結果の例)

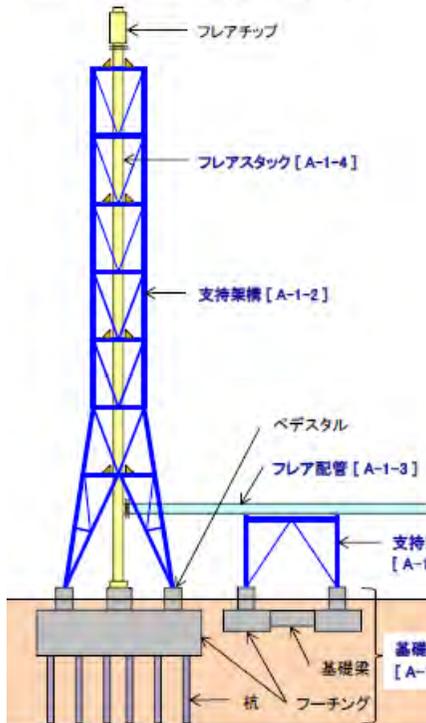
製油所で発生する余剰ガス(オフガス)を焼却するフレアスタックは、地震発生時に石油精製設備を安全・確実に緊急停止させる上で必要な設備であるため、多くの製油所で耐震評価を実施した。集計結果は以下のとおり。

地震動	評価基数	評価対象部位数	許容範囲内の応力がかかると評価された設備部位数
首都直下地震	東京湾等関東地区の15基	102部位(本体63部位、基礎39部位)	59部位(本体37部位、基礎22部位)
南海トラフ巨大地震	伊勢湾等中部地区以西の5基	54部位(本体38部位、基礎16部位)	34部位(本体28部位、基礎6部位)

※ただし、設備にかかる応力が許容値を越えたからといって、それが直ちに倒壊等につながることを意味するわけではない。

### <フレアスタックの評価結果例> ※応力:物体に外力が加わる際にその物体内部に生ずる抵抗力。

【本体(フレアスタック、フレア配管及び支持架構)、基礎】

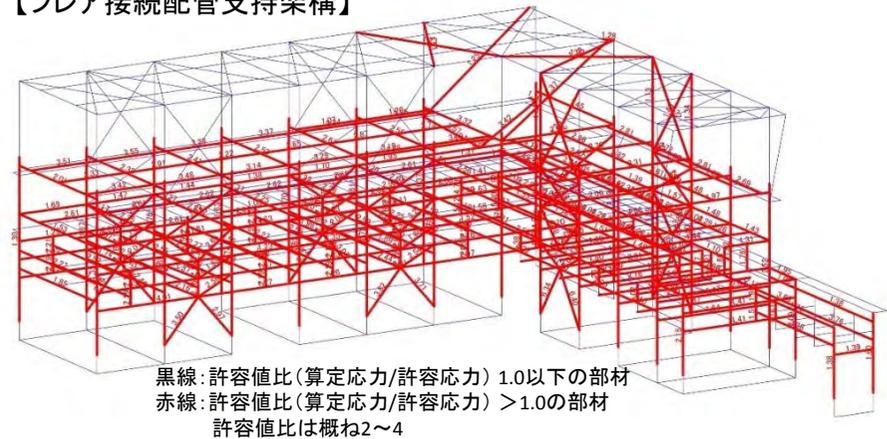


部位	許容値比	
部材	柱	0.21
	鉛直ブレース	0.12
	水平材	0.35
接合部	筒身	0.43
	柱	0.14
	ブレース	1.15
	水平材	0.23
基礎	脚部	1.40
	杭	7.57(慣性力) 15.0(側方流動)
	フーチング	0.14
	基礎梁	0.13

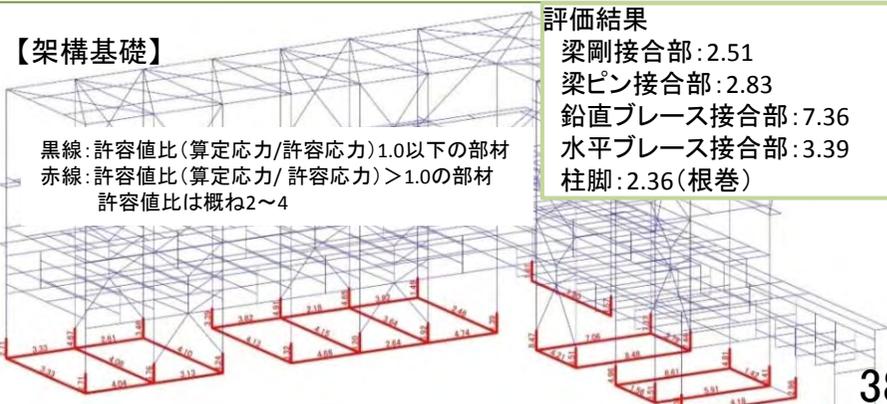
許容値比 = 算定応力 ÷ 許容応力  
【判定】

- ・許容値比 ≤ 1.0の場合  
→許容できる応力の範囲内
- ・許容値比 > 1.0の場合  
→許容できる応力の範囲越える

### 【フレア接続配管支持架構】



### 【架構基礎】



### 評価結果

梁剛接合部:2.51  
梁ピン接合部:2.83  
鉛直ブレース接合部:7.36  
水平ブレース接合部:3.39  
柱脚:2.36(根巻)

## ⑤設備等の耐震性能評価(その2)

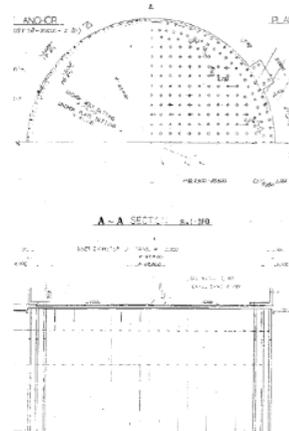
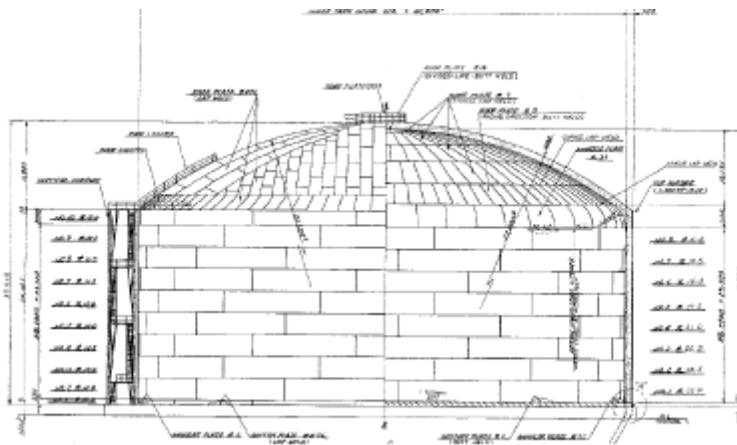
### ②大規模二次災害に繋がるおそれのある設備等(評価結果の例)

○大規模二次災害を防止する観点から、地震発生時に①設備内部の内容物が漏えいしないこと、②設備等が倒壊しないことを確保し得る耐震性能が必要。たとえば、LPGタンクを例にとると、集計結果は以下のとおり。

地震動	評価基数	評価対象部位数	許容範囲内の応力がかかると評価された設備部位数
＜LPG球形タンクの例＞			
首都直下地震	東京湾等関東地区の23基	89部位(本体61部位、基礎28部位)	57部位(本体41部位、基礎16部位)
南海トラフ巨大地震	伊勢湾等中部地区以西の10基	125部位(本体45部位、基礎40部位)	115部位(本体45部位、基礎38部位)
＜LPG低温平底タンクの例＞			
首都直下地震	東京湾等関東地区の2基	45部位(本体29部位、基礎16部位)	38部位(本体27部位、基礎11部位)
南海トラフ巨大地震	伊勢湾等中部地区以西の1基	38部位(本体31部位、基礎7部位)	26部位(本体22部位、基礎4部位)

※ただし、設備にかかる応力が許容値を越えたからといって、それが直ちに倒壊等につながることを意味するわけではない。

### ＜LPG低温平底タンクの評価結果例＞



部位	応力等の種類	短期			
		算定値 * 1	許容値		
基礎本体	内側フーチング	コンクリート	せん断 $\sigma_c$ (N/mm <sup>2</sup> )	4.05	16
		鉄筋	引張力 $\sigma_{st}$ (mm <sup>2</sup> )	179.6	295
	外側フーチング	コンクリート	せん断 $\sigma_c$ (N/mm <sup>2</sup> )	5.25	16
		鉄筋	断面積 * 2 $A_t$ (mm <sup>2</sup> )	368.1	295
柱	コンクリート	せん断 $\tau$ (N/mm <sup>2</sup> )	-	-	
	鉄筋	断面積 * 2 $A_t$ (mm <sup>2</sup> )	-	-	
地中梁	コンクリート	せん断 $\tau$ (N/mm <sup>2</sup> )	-	-	
	鉄筋	断面積 * 2 $A_t$ (mm <sup>2</sup> )	-	-	
支持地盤	接地力	$\sigma$ (kN/m <sup>2</sup> )	-	-	
基礎杭 φ800 AC杭PC杭	支持力	$R_a$ (kN/本)	1303.4	1350	
	引張力	$tR_a$ (kN/本)	488.3	800	
	水平力	$Q_a$ (kN/本)	156.2	254	

算定値は最大値を記入

## ⑤設備等の耐震性能評価(その3)

### ③石油製品の貯蔵、入出荷に係る設備等(評価結果の例)

○被災時にガソリン等を製油所から安定的に払い出す機能を早期に回復させるために必要な設備等を評価した。

- ・貯蔵関係設備等:石油製品タンクの接続配管及び基礎
- ・入出荷関係設備等:タンクローリー・タンク車出荷場、ローディングアーム、棧橋、出荷ポンプ建屋等
- ・その他設備等:防消火設備、電力供給設備、電気室、計器室、変電所、ポンプ室基礎等

○このうち、ほとんどの事業所で評価を実施した「棧橋」の評価結果を例にとると、集計結果は以下のとおり。

地震動	評価基数	評価対象部位数	許容範囲内の応力がかかると評価された設備部位数
首都直下地震	東京湾等関東地区の18基	182部位(本体182部位)	111部位(本体111部位)
南海トラフ巨大地震	伊勢湾等中部地区以西の20基	202部位(本体174部位、基礎28部位)	157部位(本体132部位、基礎25部位)

※ただし、設備にかかる応力が許容値を越えたからといって、それが直ちに倒壊等につながることを意味するわけではない。

### 港湾施設(棧橋)の評価結果例

棧橋法線	残留変位置	水平:6cm 鉛直:1cm
基礎杭	全体座屈	座屈耐力を越える杭が28本中3本存在
	全塑性モーメント*	地中部で杭28本中26本が2箇所以上全塑性に達するものの、1箇所のみ全塑性に達する杭が2本存在するため、要求性能を満足する
杭の支持力	押し込み	全ての杭において極限押し抵抗以下である
	引抜き	全ての杭において極限引抜抵抗以下である
杭と上部工の接合部		荷重伝達の終局耐力を越える杭が28本中26本存在

全塑性モーメント:部材の断面がすべて塑性化(破壊することなく永久変形する)した状態におけるモーメント

### 詳細耐震診断結果(2次元有効応力解析:FLIP)

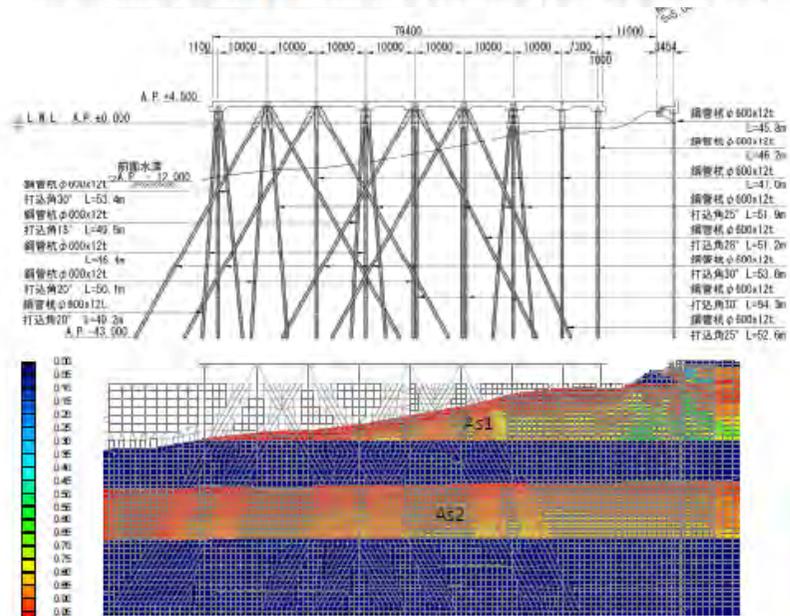


図:過剰間隙水圧比コンター(時間最大)

## ⑥耐津波性評価

○内閣府(中央防災会議)から公表される最新の首都直下地震、南海トラフ巨大地震の浸水域等に係るデータのうち、評価対象事業所の近傍の陸域における津波浸水深データ、地方公共団体の津波浸水マップ及び既往地震による津波の最大波高等を参考に、事業所敷地内の浸水深等を評価。

	想定地震	最大津波高(m)	出典	敷地内浸水深(m)	備考(影響等の一例)
東京湾等 関東地区	南海トラフ巨大地震 慶長型地震	+1.28～4.134 +3.71～4.57	内閣府 神奈川県	0～0.63 1.2～5.5	沈下量大きい護岸付近は浸水深大
伊勢湾等 中部地区	南海トラフ巨大地震 東海・東南海・南海	+3.52～3.6 +3.24	内閣府 三重県	2～2.376 0～4	津波は護岸、地盤面を超えないが液状化、側方流動による地盤沈下を考慮した場合は、一部で浸水
大阪湾等 近畿地区	南海トラフ巨大地震	+1.61～10	内閣府	0～5	護岸近傍で浸水深が高く、製造設備エリアは浸水無し
中国・四国 地区	南海トラフ巨大地震	+3.3～4	内閣府	0.15以下	
九州・沖縄 地区	南海トラフ巨大地震 南西諸島海溝(琉球海溝)側、南海トラフ側、八重山地震(15断層)	+3.3 +2.6～6.6	内閣府 沖縄県	1 2～5	護岸の沈下により護岸天端高さが最大津波高さより低くなり浸水

## (2) 拠点の災害対応能力強化 ①製油所・油槽所対策

- 「コンビナート総点検」の結果を踏まえ、石油業界と政府一体での危機対策の強化・加速が急務。
- 巨大地震により精製機能が長期停止している間でも、製油所内のガソリン・軽油・灯油等在庫を払い出したり、他製油所からバックアップを受けながら石油を払い出す物流機能は継続することが重要。
- このため、製油所の入出荷設備の被害最小化・早期回復に向けた強靱化投資への補助を開始。

石油供給インフラ強靱化事業(平成25(2013)年度補正予算)  
125億円(7か年事業の1年目)

石油製品出荷機能強化事業(平成26(2014)年度予算)  
51億円(5か年事業の4年目)

### ①設備の緊急安全停止対策

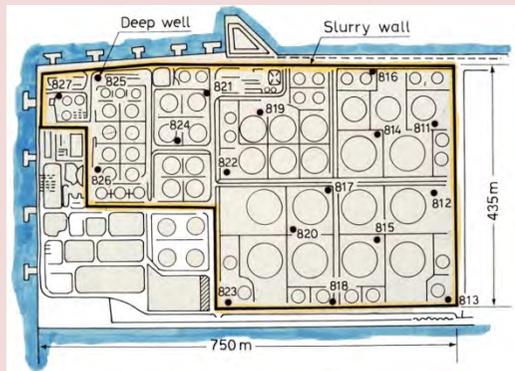
災害時の緊急安全停止・被害拡大防止に資する、配管の緊急遮断弁やタンカーの自動切り離し装置の増強等

### ②耐震・液状化・津波対策

入出荷設備(タンカー棧橋・背後護岸、構内配管、タンクローリー出荷レーン等)の耐震強化・液状化対策等

### ③入出荷設備の能力増強・早期回復準備

入出荷ポンプ能力、タンクローリー出荷レーン、構内配管の増強、被災時の迅速復旧に資する資機材の準備等



液状化対策(地下水位低下法)



タンカー棧橋の能力増強

### 製油所における「非常用3点セット」の導入を支援。

- ①非常用発電機
- ②非常用情報通信システム(衛星通信等)
- ③ドラム缶石油充填出荷設備



製油所の出荷設備を非常用発電機で稼動

↓  
石油をドラム缶に充填・出荷

↓  
被災地に搬送、現地で給油(危険物仮貯蔵・仮取扱)

## (2) 拠点の災害対応能力強化 ② 高圧ガス設備耐震強化

- 特に高圧ガス設備については、巨大地震の発生で仮に製油所の高圧ガス設備で事故が発生した場合、甚大な被害のおそれがある(東日本大震災時の千葉県の製油所における事故はその例)。
- 今後、首都直下地震や南海トラフ巨大地震など、これまでの想定を超える大規模地震の発生も想定されており、その対応として、国が支援を実施しながら既存の設備の耐震強化を進めていく。

### 高圧ガス設備の耐震強化事業(平成25(2013)年度補正予算 約28億円)

#### ① 球形貯槽の耐震強化 (東日本大震災の際の爆発事故への対応)

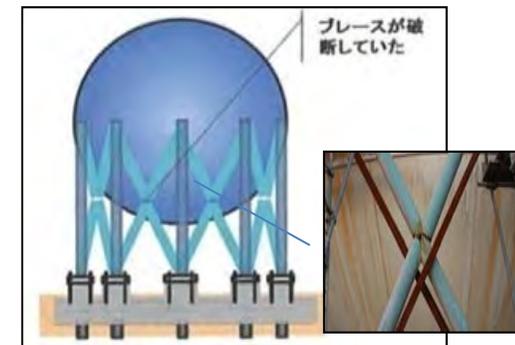
- 東日本大震災時に被害が発生した球形貯槽については、耐震基準を強化。具体的には、筋交い(ブレース)の基準を新たに設定。
- 事故が発生した設備と同型の既存の球形貯槽設備については、事業者が耐震性評価を求めるとともに、計画的な耐震強化を実施する場合に国として支援。



【東日本大震災の際の爆発】

#### ② 既存設備の更なる耐震強化 (首都直下地震や南海トラフ巨大地震等への対応)

- 首都直下地震や南海トラフ巨大地震等のこれまでの想定を超える大規模地震に備えるために、耐震上重要な既存の設備(塔・槽類)について、事業者が最新の耐震基準への適合を図るなど、計画的な耐震強化を実施する場合に国として支援。



【球形貯槽の爆発事故で問題となった部分】

【3】「石油供給インフラ」の強靱化(拠点のハード対策)

## 2. SS全般にわたる災害対応能力の更なる向上

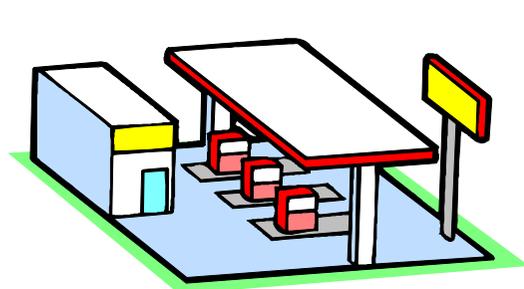
## 2. SS全般にわたる災害対応能力の更なる向上

- 消費者に対して石油製品の供給を行う石油販売事業者などの経営環境は概して厳しい。一方、石油製品の最終供給を担うSSは、災害時においても一定の供給機能を果たせるようにすることが必要であり、高い安全性・耐久性を持った設備を確保するための持続的な投資を求められる。
- 今後、首都直下地震や南海トラフ巨大地震など、これまでの想定を超える大規模地震の発生も想定されており、SS全般にわたって、災害対応能力を強化・底上げを推進していく。

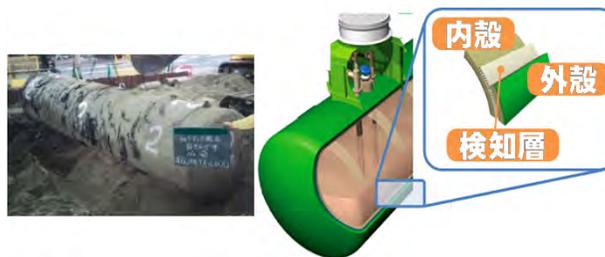
### SS地下タンクの入替・大型化支援等事業

(平成26(2014)年度予算 地域エネルギー供給拠点整備事業 42億円の内数)

SSの災害対応能力を強化するための地下タンク等の入換え・大型化や自家発電機導入に係る費用等について支援。



【災害対応型SS】



- ・鋼製一重殻タンクの撤去及び大型二重殻タンクの設置



- ・自家発電機の導入

【3】「石油供給インフラ」の強靱化(拠点のハード対策)

3. 平時から安定的な供給能力を確保するための経営基盤強化

### 3. 平時から安定的な供給能力を確保するための経営基盤強化

今後、以下の方向で検討を進める。

- 石油精製業者は、電力・ガスに先駆けて自由化を進めた業種であり、国際競争にさらされている中でも、①平時からの「全国供給網維持」(油槽所ネットワークを維持し、SS過疎地域の広がりによる全国供給網の欠損に対処)、②危機時に向けた「事前の減災投資(石油供給インフラ強靱化)」、といった投資が求められる。他業種に比べて大きな災害対応能力が求められる石油精製業者が安定した経営基盤を確立しうよう、過剰精製能力の削減を含む設備最適化、事業再編を早急に進めうる環境整備や支援を進める。
- 災害時に石油サプライチェーンの最前線で石油製品の安定供給を支える役割を果たす意識と意欲のあるSSの経営基盤強化を支援する。
- LPガスにおいては、サプライチェーンにおける災害対応能力強化に向けた取組は大手事業者を中心に進んできている。規模の小さな事業者を含め、更に流通構造の改善に向けた取組を支援することで、供給ネットワークとしての災害対応能力を向上させることが期待される。