



「石油火力」の位置付けと 石油火力向け石油燃料の供給について

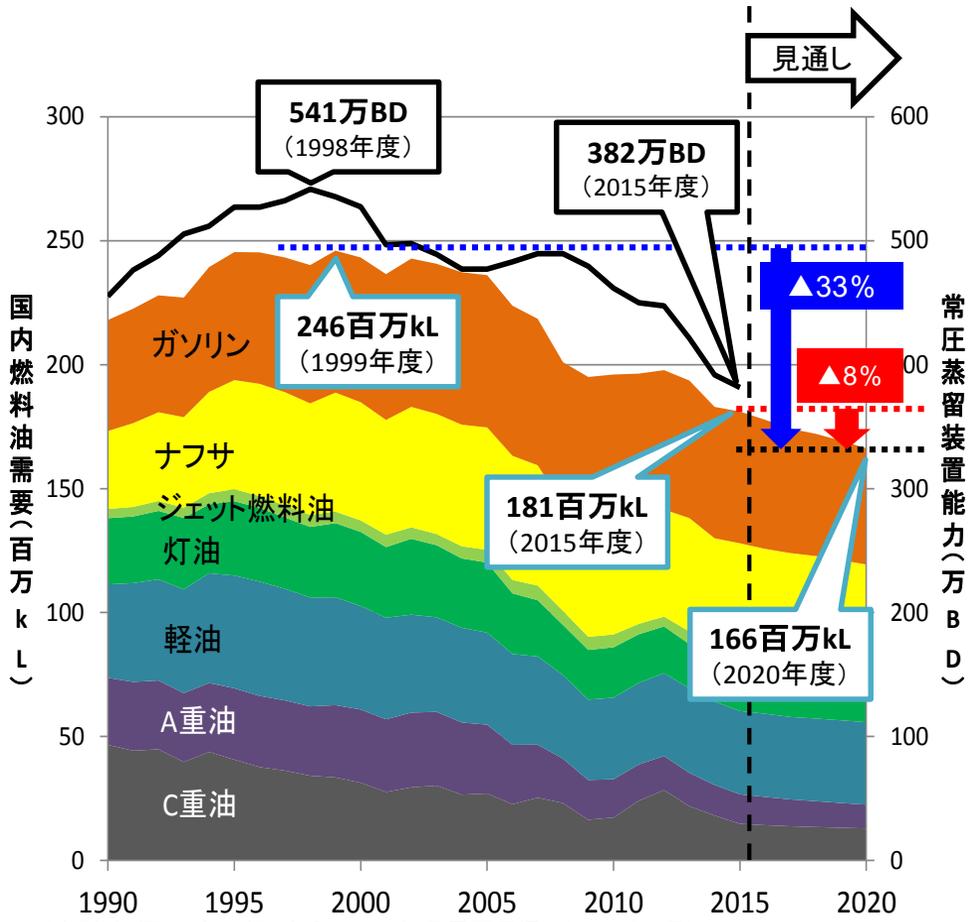
2016年8月
石油連盟



1. 石油業界を取り巻く環境について

- 国内の燃料油需要は、少子高齢化や人口減少といった社会構造の変化、エネルギー効率の向上などにより、引き続き減少の見通しです。
- 国内燃料需要の減少に対応して、常圧蒸留装置能力の削減が進んでいます。今後も、エネルギー供給構造高度化法への対応などにより、更に能力削減が進む可能性が高まっています。

国内燃料油需要・常圧蒸留装置能力の推移と見通し



(出所) 資源・エネルギー統計、石油製品需要見通し(2016年3月)

エネルギー供給構造高度化法2次告示の概要(2014年度～2016年度)

(1) 告示の概要

① 残油処理装置装備率の向上

残油処理装置能力装備率を、2014年3月末の45%程度から、2017年3月末までに50%程度に向上させることを目指す。

- | | |
|---------------------|-----------------|
| ① 残油流動接触分解装置(RFCC) | ④ 流動接触分解装置(FCC) |
| ② 重質油熱分解装置(コーカー等) | ⑤ 重油直接脱硫装置 |
| ③ 重質油水素化分解装置(H-OIL) | ⑥ 溶剤脱れき装置(SDA) |

$$\text{残油処理設備の装備率} = \frac{\text{残油処理装置の能力}}{\text{常圧蒸留装置の能力}}$$

② 目標達成計画に併せて事業再編の方針を示す

⇒ 全ての社が常圧蒸留装置(分母)の削減を選択した場合、2014年度初の能力395万B/Dが約40万B/D削減される

(2) 告示対応に向けた直近の動向(発表されたもの)

- ① 2015年3月 出光・千葉 2万B/D削減
- ② 2015年3月 東燃ゼネ・川崎 1万B/D削減
- ③ 2017年3月(予定) コスモ・四日市 1基削減 (昭和四日市と連携して削減)



2. 石油火力向け石油燃料について

- 石油火力向け石油燃料としては、主に原油とC重油が使用されています。C重油は硫黄分によりグレードが異なり、それぞれに使用される原油や製造方法が異なります。
- 2013年度以降、石油火力発電量の減少に伴い、石油火力向け石油燃料の需要は減少しています。

石油火力向け石油燃料の種類と一般的な製造方法

燃料の種類	硫黄分	一般的な製造方法
原油	0.1～0.2%程度	南方産、アフリカ産等の硫黄分の少ない原油。
超低硫黄C重油	0.1～0.2%	南方原油等の低硫黄原油を、常圧蒸留装置にて処理して得られた重油から製造する。
低硫黄C重油	0.3%程度	原油を常圧蒸留装置にて処理して得られた重油を、直接脱硫装置にて脱硫して製造する。
高硫黄C重油	1.0%以上	常圧蒸留装置、減圧蒸留装置、分解装置等から得られた重油を、脱硫せずに調合して製造する。

石油火力向け石油燃料の最近の需要実績

	原油	重油	計	対前年比
2006年度	7,163	9,382	16,546	82.8%
2007年度	11,447	14,238	25,685	155.2%
2008年度	8,291	12,823	21,115	82.2%
2009年度	3,519	7,211	10,730	50.8%
2010年度	4,847	6,231	11,078	103.2%
2011年度	12,466	12,447	24,913	224.9%
2012年度	14,644	16,528	31,172	125.1%
2013年度	12,357	12,691	25,048	80.4%
2014年度	7,642	9,495	17,137	68.4%
2015年度	6,033	6,920	12,953	75.6%

中越沖地震

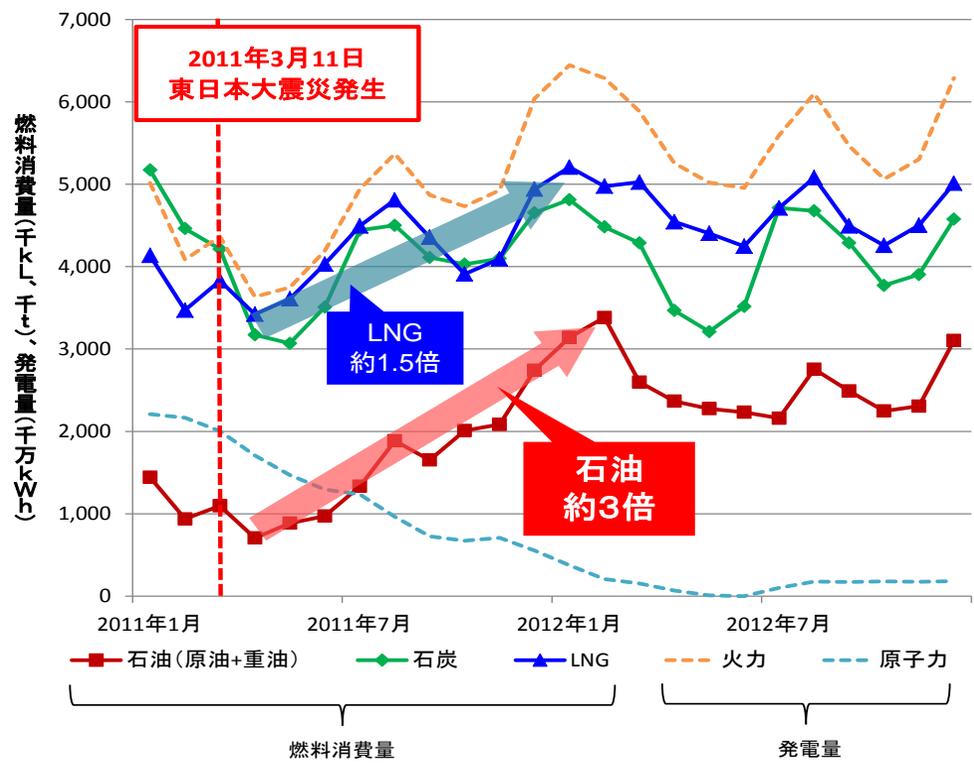
東日本大震災



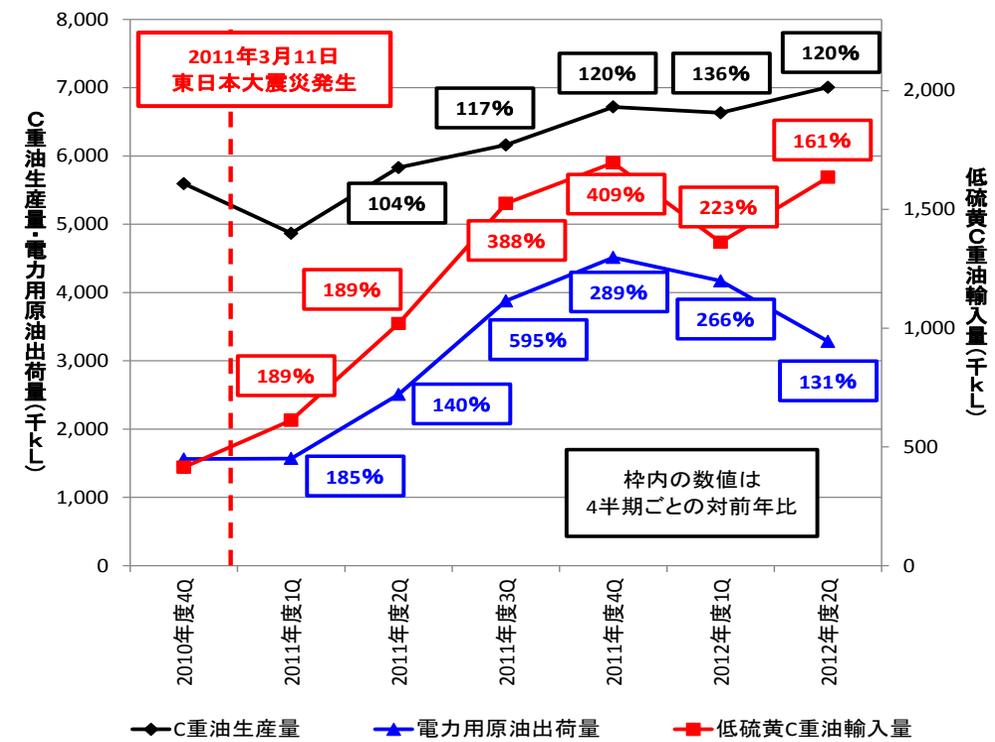
3. 東日本大震災時におけるバックアップ電源としての「石油火力」の役割

- 東日本大震災の発生以降、原子力発電の稼働停止に伴う電力供給力不足に対し、供給弾力性に優れた「石油火力」はバックアップ電源として、電力の安定供給に貢献しました。
- 石油業界は、石油火力向け石油燃料の需要増に対し、緊急増産と輸入増により供給量を確保するとともに、内航船の手当が難しい中、外航船の臨時投入を行うなどして、石油火力向け石油燃料の安定供給を果たしました。

震災以降の火力発電用燃料消費量、発電量の推移



震災以降のC重油生産量・低硫黄C重油輸入量 電力用原油出荷量と対前年比の推移



(出所)資源エネルギー統計・電力調査統計

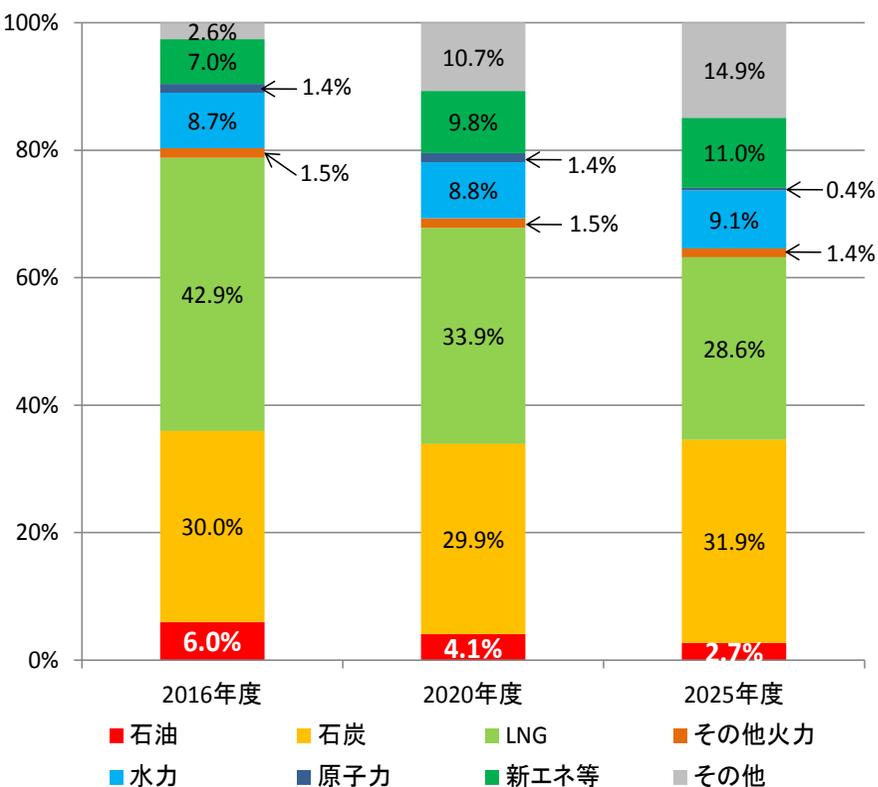
(出所)資源エネルギー統計(C重油生産量・電力用原油出荷量)、貿易統計(低硫黄C重油輸入量)



4. 『平成28年度供給計画とりまとめ』に基づく石油火力向け石油燃料の需要について

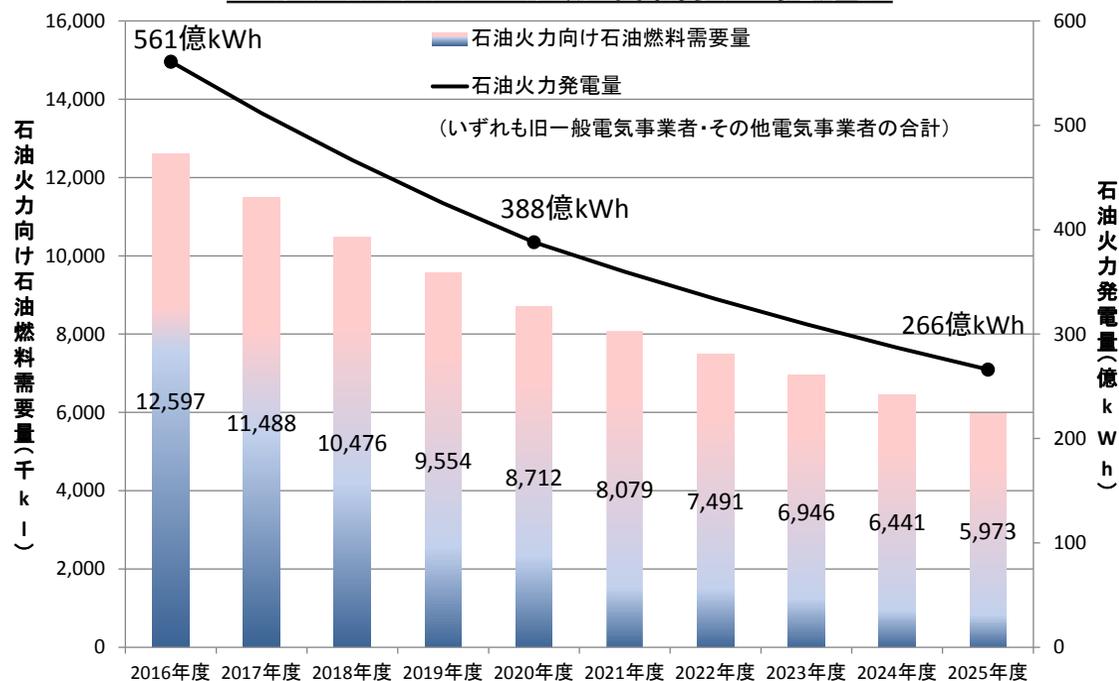
- 本年6月の『平成28年度供給計画とりまとめ』では、将来の石油火力発電量は、2016年度の561億kWhから、2020年度に388億kWh、2025年度に266億kWhに減少するとされています。
- 石油火力発電量の減少に伴い、石油火力向け石油燃料の需要も減少し、2025年度には2016年度の半分以下にまで落ち込むと見通されます。

『平成28年度供給計画とりまとめ』に基づく
発電電力量(kWh)構成の見通し



(出所)『平成28年度供給計画とりまとめ』表3-2「発電端電力量の推移」による

『平成28年度供給計画とりまとめ』に基づく
石油火力向け石油燃料需要の見通し



(注)石油火力向け石油燃料需要量は、原油・重油の合計

(出所)石油火力発電量は『平成28年度供給計画とりまとめ』表3-2「発電端電力量の推移」による。同表に数値のない2017~2019年度、2021~2024年度については、それぞれ2016~2020年度、2020年度~2025年度間の年平均減少率を用いて推計した。
石油火力向け石油燃料需要見通しは、2015年度における電力調査統計による重油受入量と、資源エネルギー統計による電力用原油出荷量の合計を、電力調査統計石油火力発電量で除して算出した換算係数0.216L-foe/kWhを用いて推計した、原油・重油の合計値。

5. 石油火力向け石油燃料のサプライチェーンについて

- 石油火力向け石油燃料の需要が減少していけば、こうした燃料のサプライチェーンが先細り、緊急時のバックアップ電源としての役割を果たせなくなります。
- 特に、石油火力向け石油燃料の内航船隻数(黒油油送船)は、東日本大震災以降の需要増に伴い増加に転じていますが、今後石油火力向け石油燃料の需要量が減少すれば、隻数は減少し内航輸送力を確保できなくなることは確実です。

石油火力向け石油燃料の需要減少に伴う
サプライチェーンの脆弱化(低硫黄原油の例)

低硫黄原油調達

調達数量減少による
契約のスポット化

外航輸送

配船アレンジの
複雑化

受入・保管

加温タンク等専用
設備の削減

精製

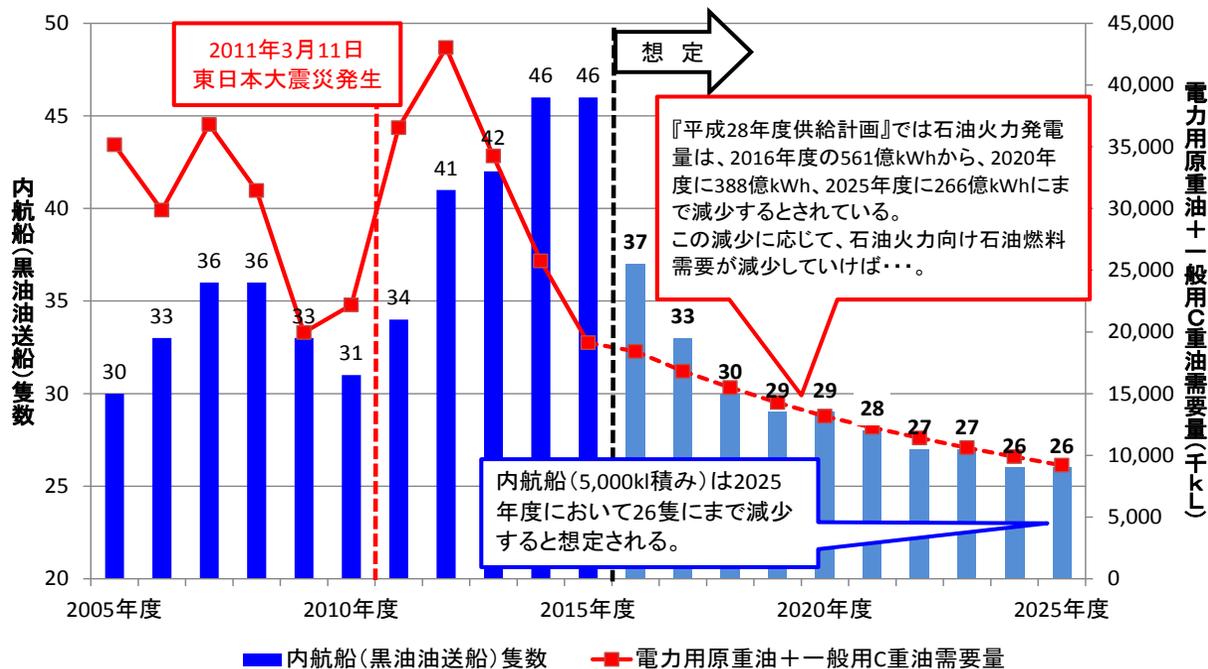
精製能力の
削減

内航輸送

内航船隻数の
減少

発電所

内航船(黒油油送船)隻数の推移と見通し(想定)

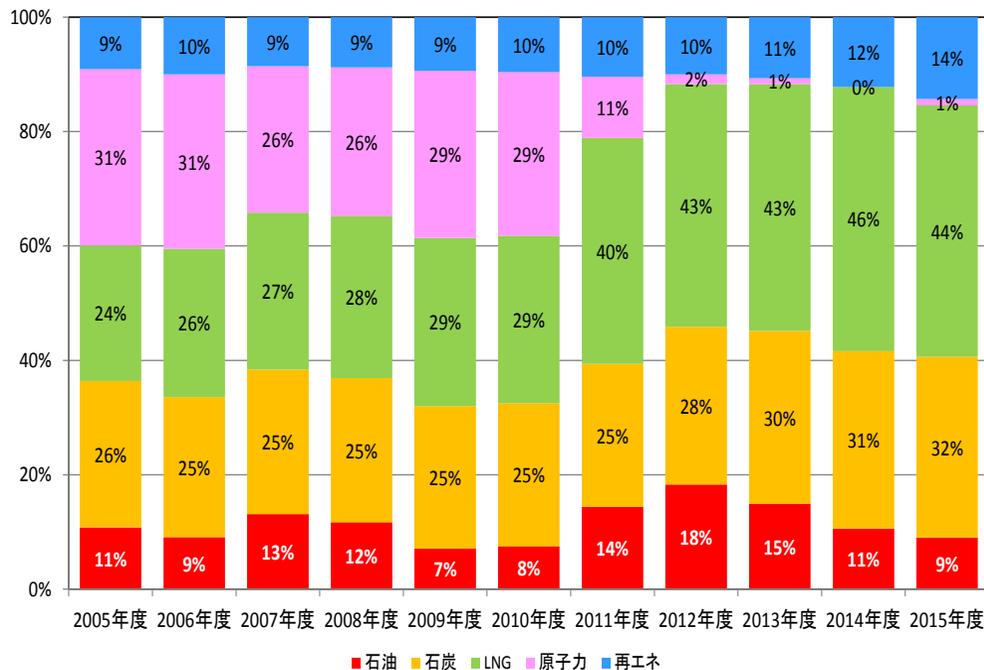


(推計方法) 2016年度以降の内航船隻数は、過去20年間の電力用原油+一般C重油需要量と、隻数との関係より推計。
 (出所) 2015年度までは資源エネルギー統計、電力調査統計、全国内航タンカー海運組合事業報告書による実績。
 2016年度以降の需要は、一般用C重油は「石油製品需要見通し」に準拠(2021年度以降は、2015~2020年度間の平均減少率を用いて推計)、電力用原油は「28年度供給計画とりまとめ」による石油火力の発電端電力量を換算して推計。

6. 今後の「石油火力」の位置付け

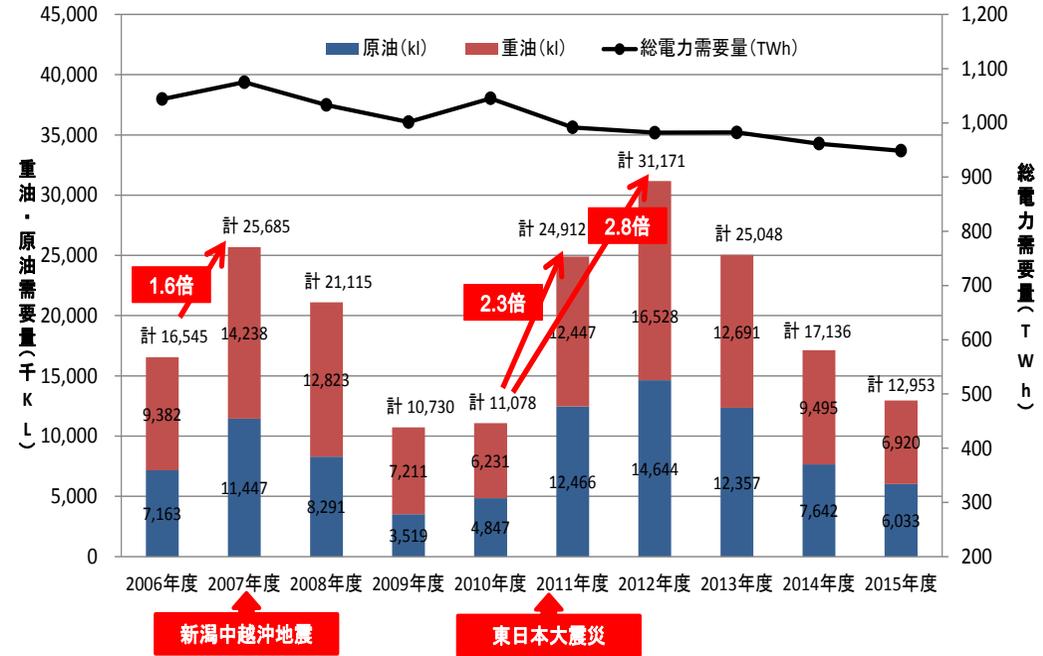
- ①短期的な系統安定化、②太陽光などの再エネの導入拡大、③大規模自然災害等による電源の長期的な計画外停止等、に備えた調整力・予備力として、どのような電源を位置付けていくか、その中で「石油火力」をどう位置付けるかを早急に検討することが必要です。
- こうした検討の結果、調整力・予備力として「石油火力」を位置付けるならば、緊急時のみの運用ではサプライチェーンを維持できないため、「石油火力」の平時からの一定稼働が必要です。
- 過去の大規模電源の計画外停止時の実績を踏まえると、「石油火力」に求めるバックアップ電力量と同程度～2倍程度を平時から維持しておくことが必要です。

発電電力量(kWh)構成の推移



(出所)電気事業連合会

石油火力向け石油燃料需要の推移



(出所)資源エネルギー統計、電力調査統計

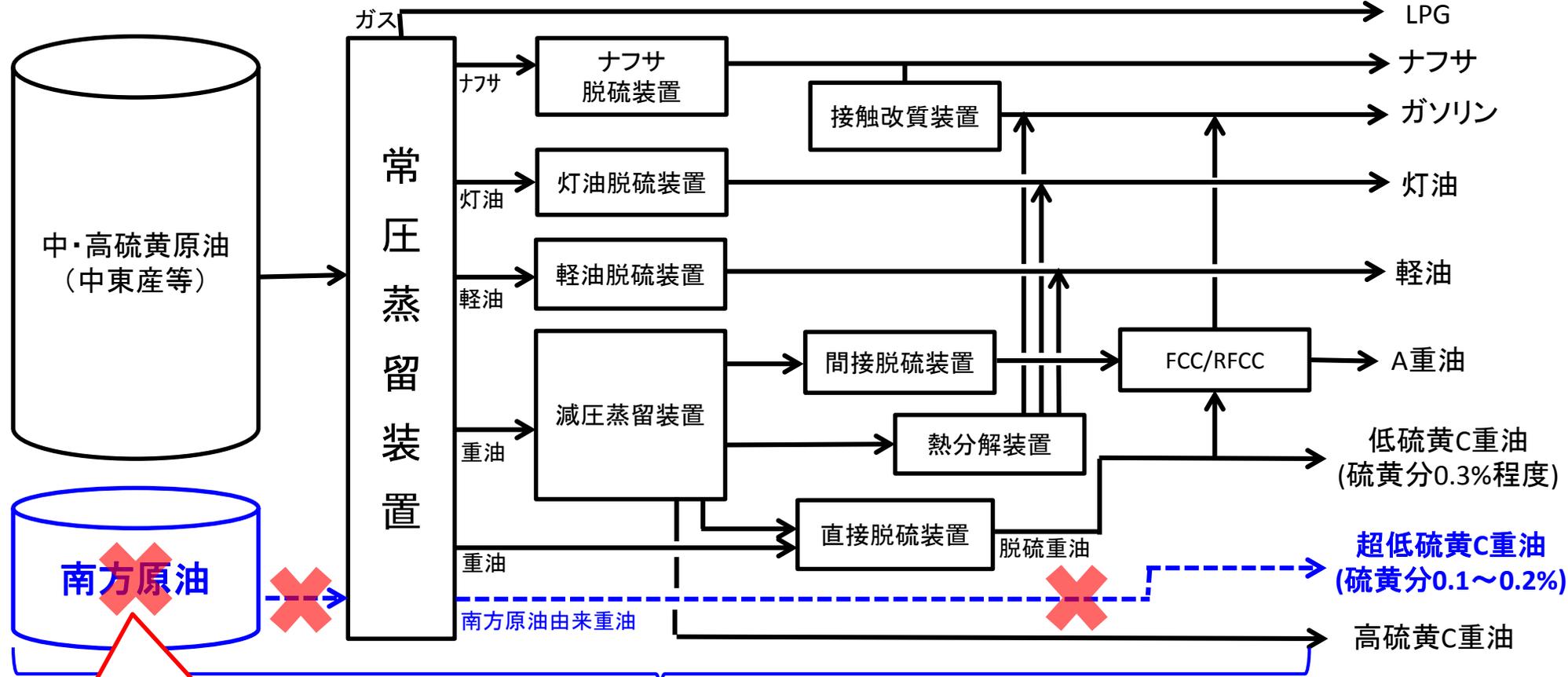


< 参考資料 >



【参考1】超低硫黄C重油(硫黄分0.1~0.2%)の製造上の課題について

- 超低硫黄C重油は、硫黄分の多い中東原油等からは製造が困難なため、「南方原油」等の低硫黄原油から製造する必要があります。
【原油中の硫黄分の例：南方原油(スマトラ・ライト):0.09%、中東原油(アラビアン・ライト):1.94%】
- 南方原油は常温で固化するため、取扱いには加温タンク・配管等の専用設備が必要となりますが、石油火力向けの超低硫黄C重油の需要が減少すれば、これらの設備を維持できず、緊急時に超低硫黄C重油を供給できなくなるおそれがあります。



石油火力向けの超低硫黄C重油の需要がなければ、通常、ガソリン・灯油・軽油得率の低い南方原油は選択しません。

南方原油は蠟分が多く、常温で固化するため、加温タンク・配管等の専用設備が必要ですが、超低硫黄C重油の需要が減少していけば、これらの設備を維持できなくなるおそれがあります。



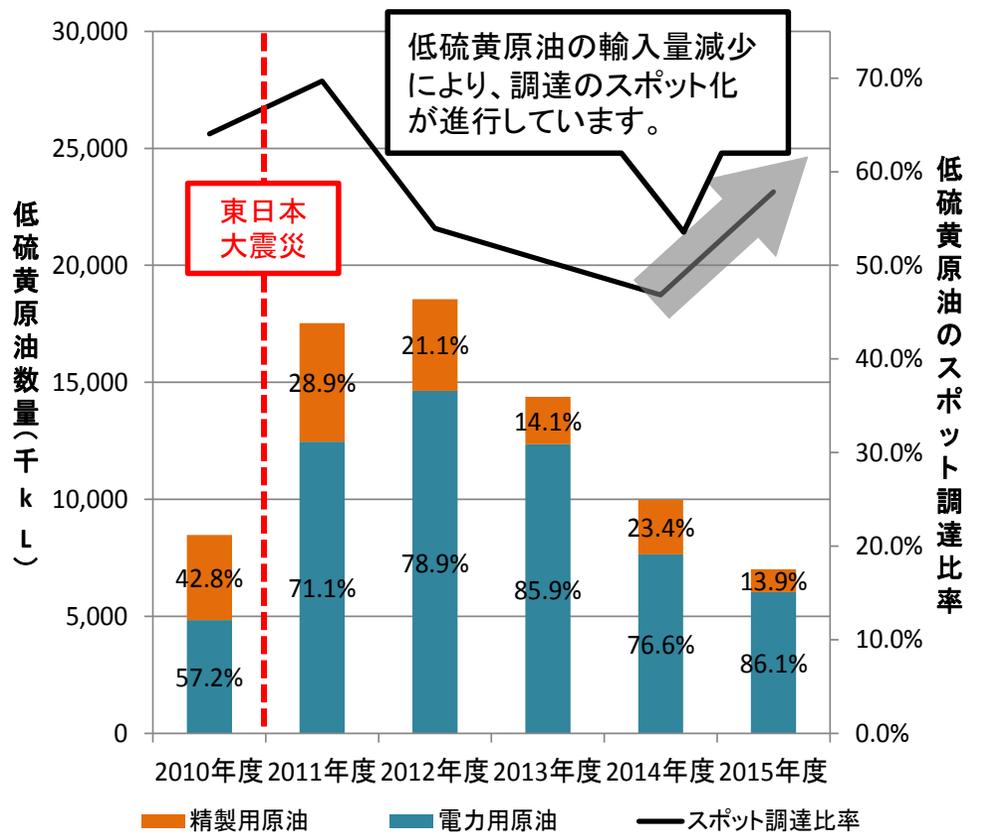
【参考2】低硫黄原油の調達・利用形態の推移について

- 東日本大震災以降、低硫黄原油の調達にあたっては、ターム契約の増量や、スポットによる調達により対応しました。しかしながら、最近では低硫黄原油の輸入量減少により、ターム契約が大幅に減少して、スポットによる調達比率が高まっています。
- さらに、主に超低硫黄C重油生産などのために処理される低硫黄原油の数量も減少しています。

主要な低硫黄原油の電力用出荷量と硫黄分

国名	油種	硫黄分	電力用原油出荷量(千kl)		
			2010年度	2012年度	2015年度
インドネシア	スマトラ・ライト	0.09%	1,537	2,659	1,885
	デュリー	0.21%	1,210	2,090	1,671
	カジ・セモガ	0.07%	106	630	322
ベトナム	スツデン	0.05%	508	1,930	416
南方計*1			4,201	9,501	4,576
ガボン	ラビ・ブレンド	0.08%	5	2,304	564
チャド	ドバ・ブレンド	0.11%	0	54	458
スーダン	ナイル	0.05%	270	482	139
	ダル・ブレンド	0.12%	0	0	154
アフリカ計*2			276	3,845	1,345
全世界計*3			4,847	14,644	6,033

低硫黄原油の利用形態とスポット調達比率の推移

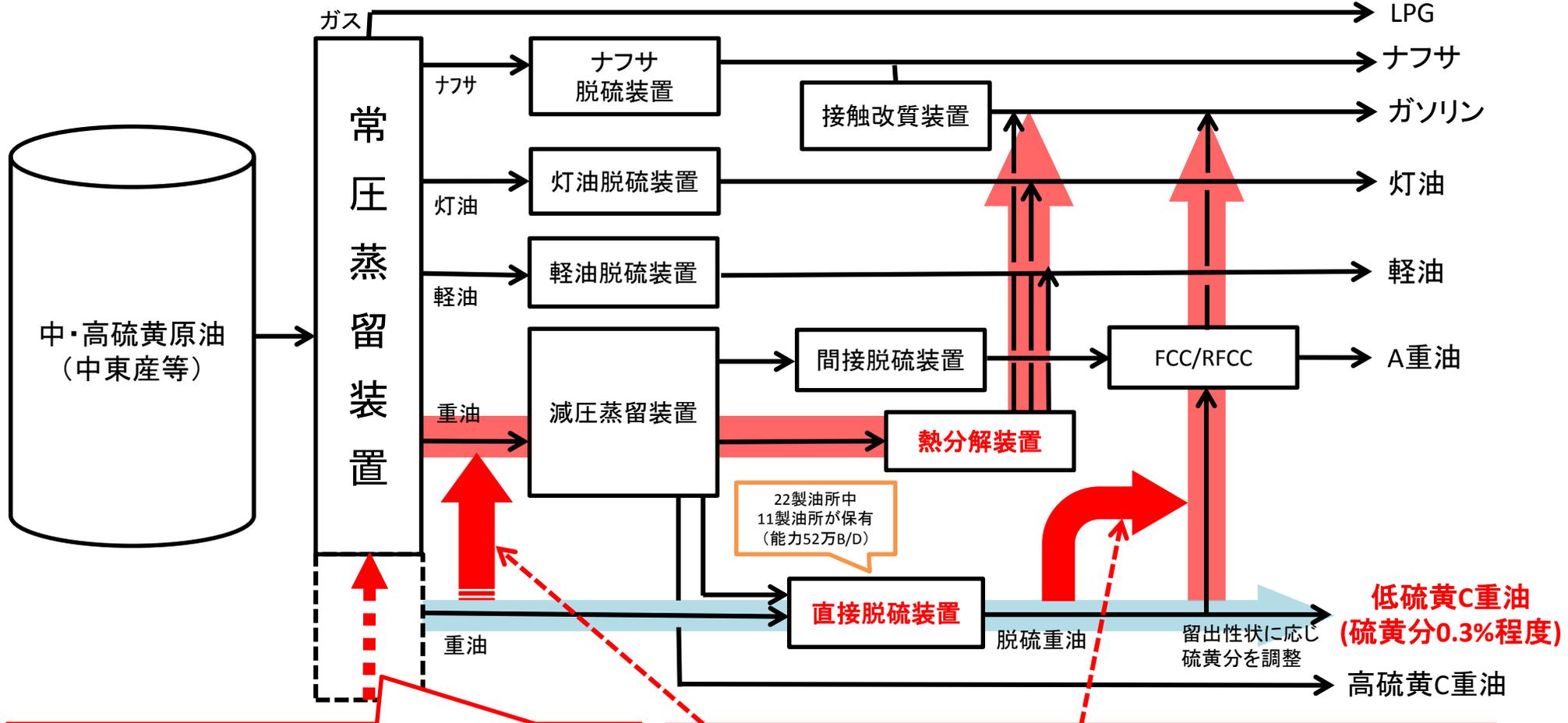


*1 : 南方計には、インドネシア・ベトナム産の他に、マレーシア・ブルネイ産を含む
 *2 : アフリカ計には、ガボン・チャド・スーダン産の他に、アンゴラ産を含む
 *3 : 全世界計には、南方・アフリカ産の他に、中国・ロシア・アゼルバイジャン・豪州産を含む
 (出所) 資源・エネルギー統計、石連統計

(出所) 資源・エネルギー統計、石連統計
 (注) 低硫黄原油は電力用に出荷実績のある原油。
 低硫黄原油のスポット調達比率は、低硫黄原油の主要産出国であるインドネシア・ベトナム・ガボン・チャド・スーダンからの輸入量を基に算出した。

【参考3】低硫黄C重油(硫黄分0.3%程度)の製造上の課題について

- 低硫黄C重油は、中・高硫黄の中東原油等からでも、直接脱硫装置を用いて製造することができます。
- しかし、①直接脱硫装置を保有する製油所は限られていること、②今後高度化法対応などにより常圧蒸留装置能力が削減される可能性があること、③将来的に重油を分解してガソリン、灯・軽油を生産する設備稼働の上昇や能力増強が進む可能性があることなどから、石油火力向けの低硫黄C重油の需要が減少すれば、緊急時に低硫黄C重油の十分な供給ができなくなるおそれがあります。



今後高度化法対応などにより常圧蒸留装置能力が削減され、緊急時に低硫黄C重油を増産するための余力が不足するおそれがあります。

将来的に、重油を分解して、需要の多いガソリン、灯・軽油を生産する設備稼働の上昇や能力増強が進めば、低硫黄C重油の材源が不足するおそれがあります。



【参考4】今後の国内燃料油需要見通し

単位：千KL

	2016年度	2017年度	2018年度	2019年度	2020年度	'16-'20 減少率
ガソリン	52,067	50,179	49,290	48,203	46,854	▲10.0%
ナフサ	45,103	45,845	45,748	45,373	45,062	▲0.1%
ジェット	5,300	5,248	5,244	5,252	5,237	▲1.2%
灯油	16,104	15,021	14,576	13,972	13,335	▲17.2%
軽油	33,553	33,229	33,325	33,332	33,259	▲0.9%
A重油	11,394	10,819	10,407	9,985	9,555	▲16.1%
C重油	12,524	11,432	10,583	9,794	9,091	▲27.4%
一般用	5,827	5,325	5,014	4,715	4,459	▲23.5%
電力用※	6,697	6,107	5,569	5,079	4,632	▲30.8%
燃料油計	176,045	171,773	169,173	165,911	162,393	▲7.8%
電力用原油※	5,900	5,381	4,907	4,475	4,081	▲30.8%

(出所)経済産業省 石油製品需要見通し(2016年3月)

※ 電力用C重油・原油については、『平成28年度供給計画とりまとめ』からの試算値

【参考5】主な火力発電用燃料の国内在庫状況

- 石油については、オイルショックの経験を教訓として、原油等の備蓄により供給途絶リスクの緩和を図ってきました

	国内在庫日数
石油	約182日
LNG	約15日
石炭	約35日

※石油については、資源エネルギー庁「石油備蓄の現況」(2016年7月)によるIEA基準の日数

※LNG・石炭については電力調査統計の2016年3月末在庫量を、同統計による2015年度の1日当たり消費量にて除して算出