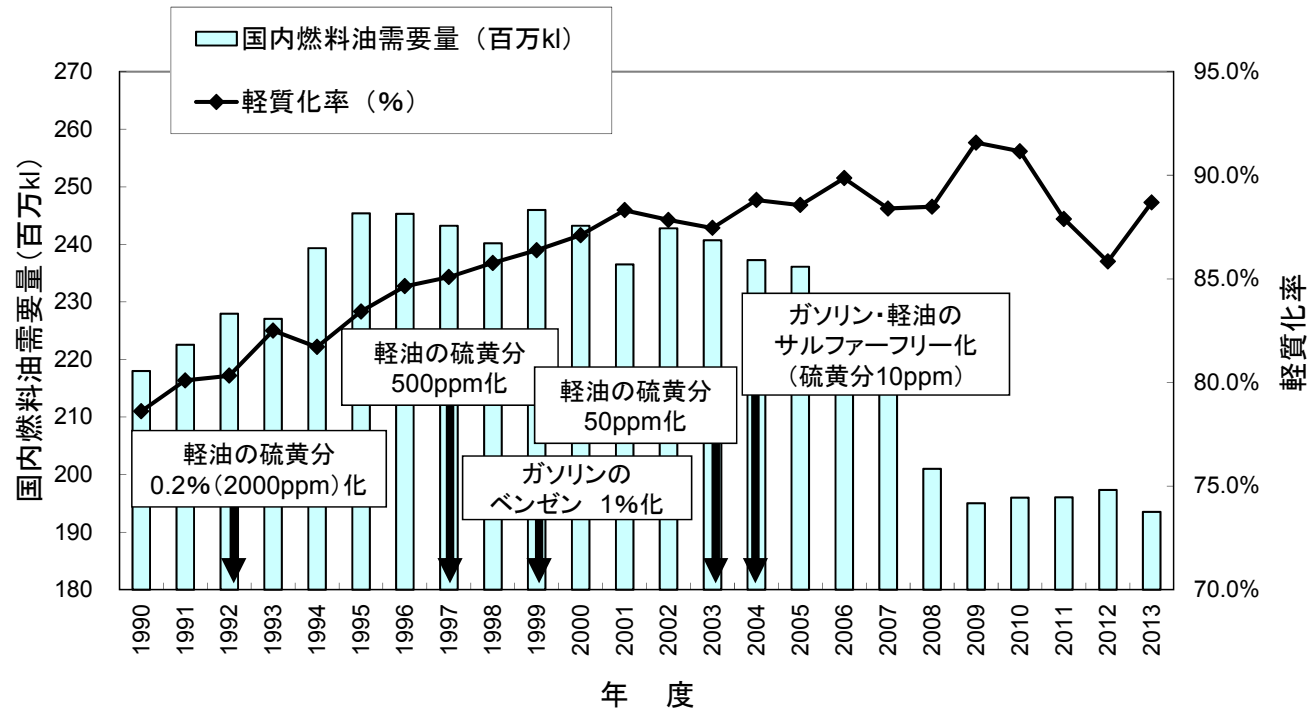


石油業界における 省エネ技術・対策

2015年2月17日

石油業界を取り巻く状況

◎国内燃料油需要量及び軽質化率の推移

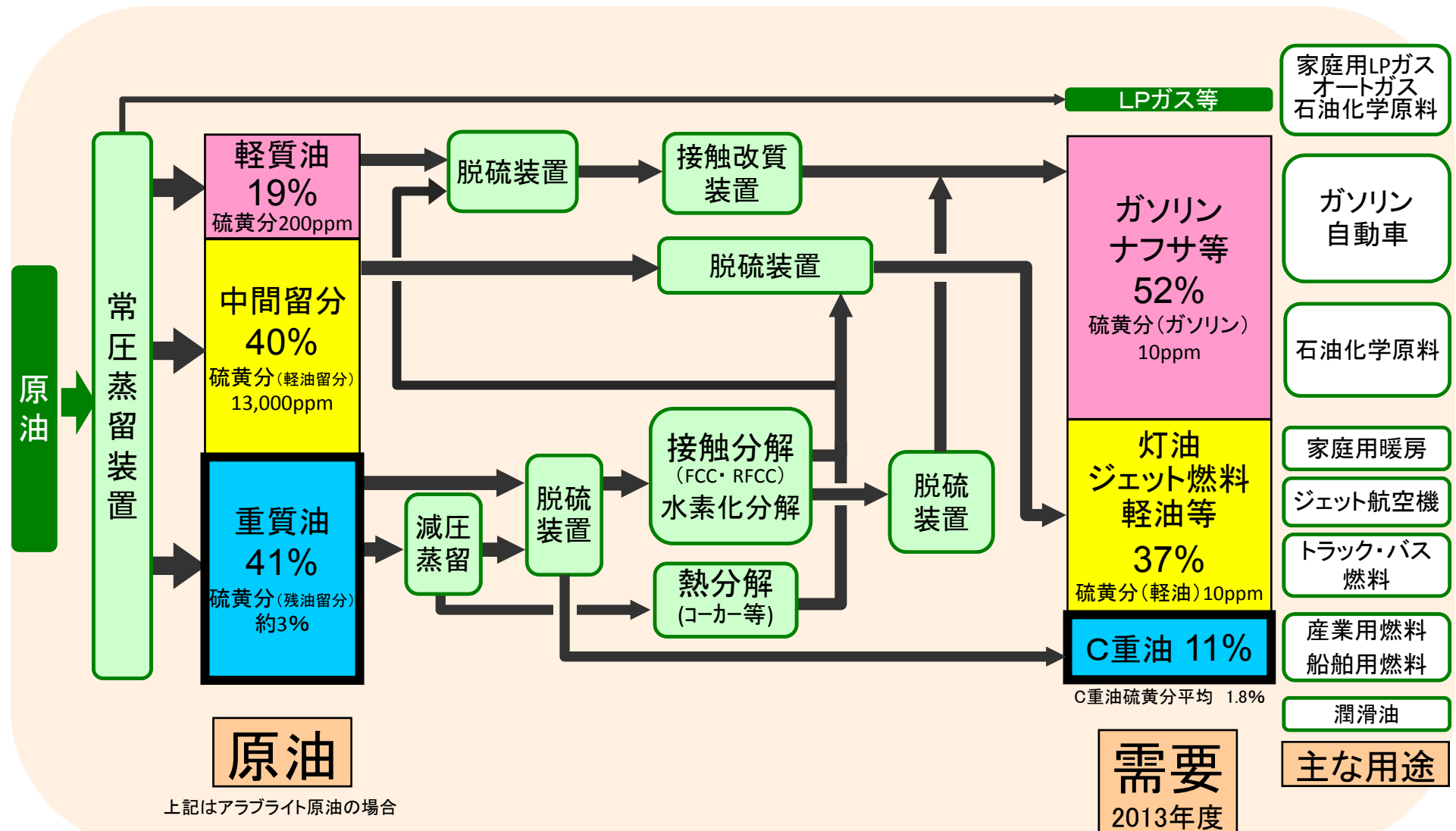


※ 軽質化率 = $\Sigma(\text{ガソリン} \sim \text{A重油の需要量}) / \text{国内燃料油需要量}$

- ①エネルギー転換部門として、気候や景気動向など様々な要因により変化する石油需要に対し、石油製品を安定的に供給する責務がある。
- ②製品の品質改善にも積極的に取り組んでいる(サルファーフリーガソリン・軽油は、燃費改善を通じ温暖化対策にも寄与するとの観点から規制を2～3年前倒しして導入)。
- ③国内燃料油需要量は1999年度をピークに減少傾向にあるが、特に震災以後、先行きを見通すことが難しい状況となっている(例：需要構成を示す軽質化率が大きく変動)。

石油精製プロセス（概略）

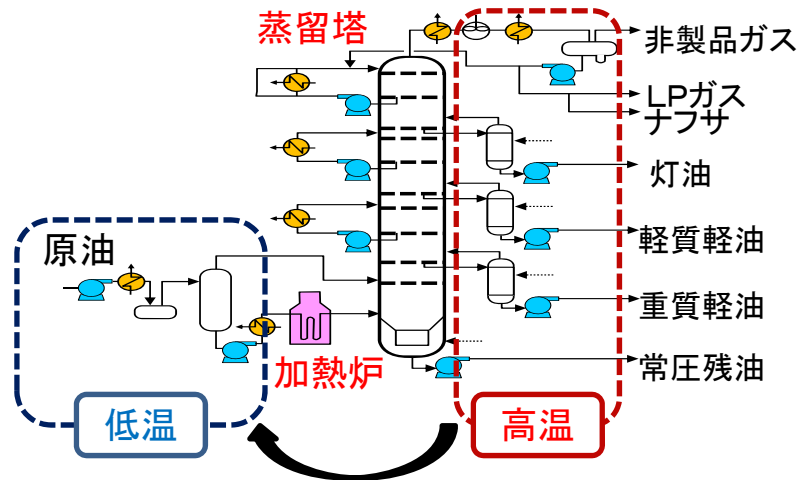
精製工程の一例



製油所における省エネ対策について (1/4)

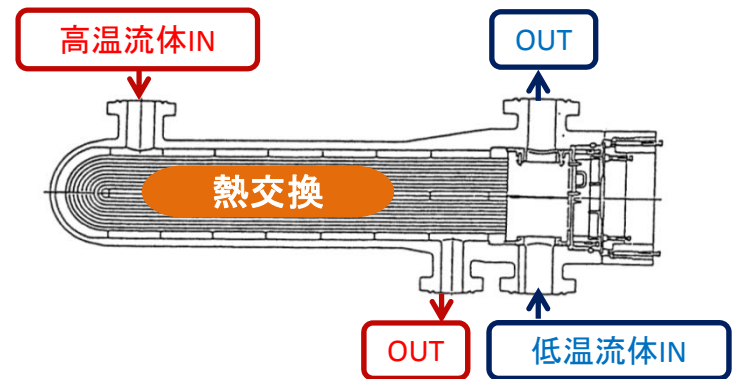
I. 熱の有効利用に関する対策

<装置間の熱の相互利用>



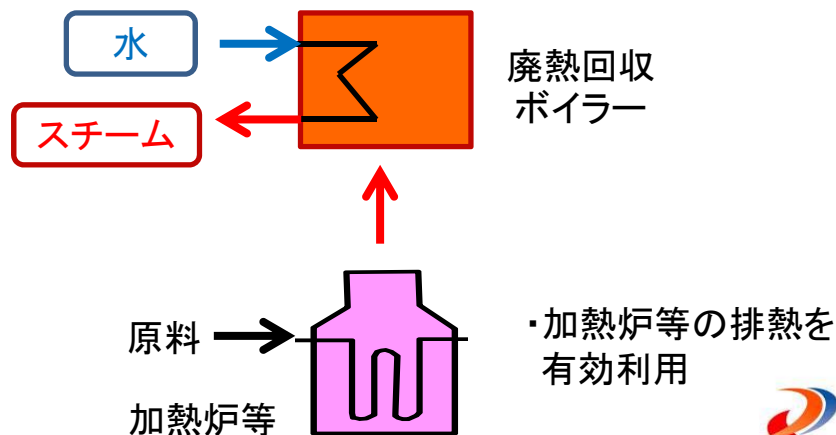
・熱交換による廃熱の有効利用により、加熱炉への投入エネルギーを軽減

<熱交換器の概略>



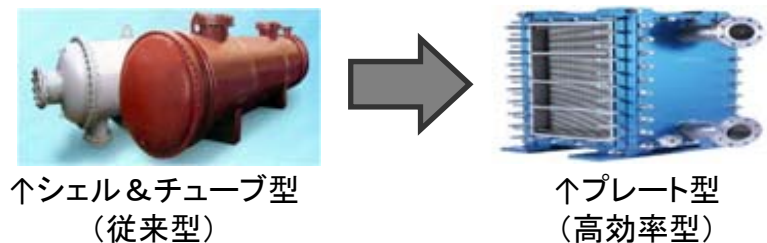
・外筒の中にチューブの束を収めた構造で、チューブの内外面に接触する流体間で熱交換を行う

<加熱炉等の排熱利用>



・加熱炉等の排熱を有効利用

<高効率熱交換器の導入>



・従来のシェル&チューブ型に比べ、プレート型熱交換器は熱回収率が向上し、圧力損失も低減する(ポンプの消費エネルギーも減少)

製油所における省エネ対策について (2/4)

Ⅱ. 高度制御機器の導入による対策

＜コンピュータによる高度制御推進＞

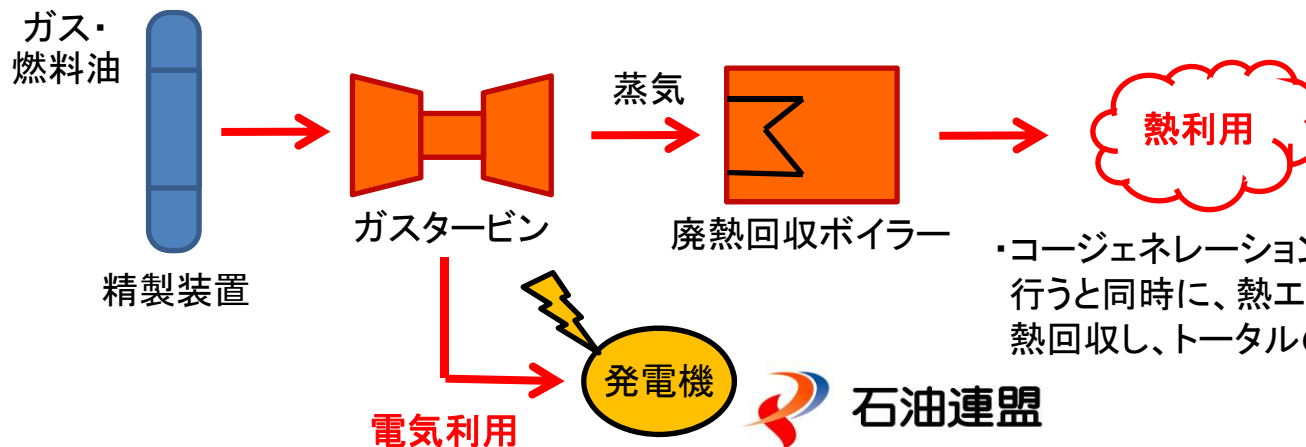


- ・原料油性状のリアルタイム把握、多変数モデル予測制御※により運転条件を最適化
- ・自動スタートアップ・シャットダウンシステムにより、通常よりエネルギーを多く消費するプロセス停止・起動時の運転を最適化

※計測器で把握した温度・圧力・流量などの情報(変数)より、安全で最適な運転を行うための制御条件を予め構築した計算モデルにより予測しながら操業する技術

Ⅲ. コージェネレーションシステムの導入による対策

＜コージェネレーションガスタービン発電の場合＞

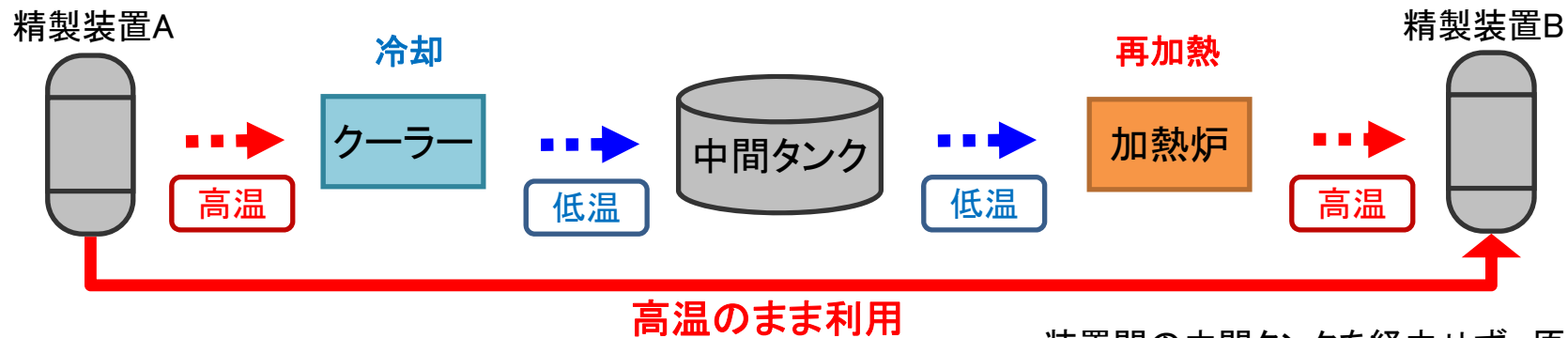


- ・コージェネレーションシステムの導入により、発電を行うと同時に、熱エネルギーを蒸気・温水などの形で熱回収し、トータルのエネルギー効率の向上を図る

製油所における省エネ対策について (3/4)

IV. プロセスの大規模な改良による対策

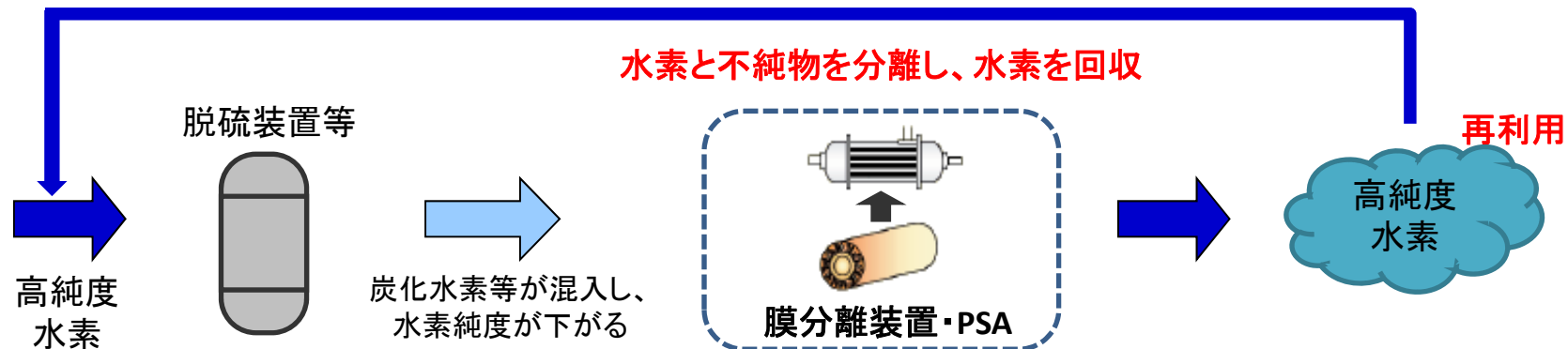
＜複数装置のインテグレーション／ホットチャージ＞



・装置間の中間タンクを経由せず、原料油を高温のまま次工程に投入することで、加熱炉のエネルギー使用量を削減

V. プロセスの高度化による対策

＜水素利用の高度化＞



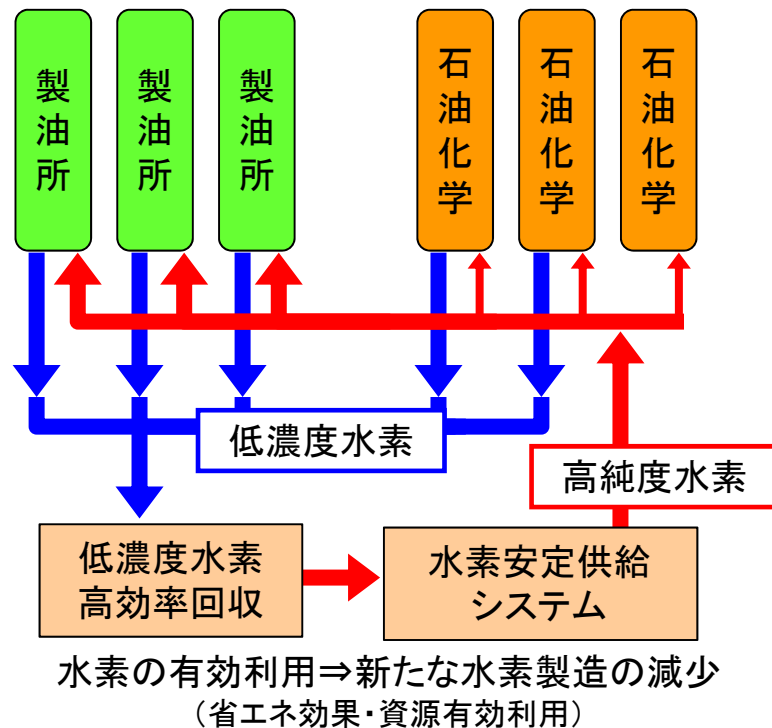
・水素純度が低下したガスから、膜分離技術等を利用して炭化水素等の不純物を取り除き、高純度水素を回収することにより、水素製造装置の稼働低減を通して省エネ

製油所における省エネ対策について (4/4)

VI. コンビナート連携の取組による対策

＜コンビナート連携の例＞

- ・単一事業所での対策が頭打ちになる中で、近隣工場との連携(H_2 ・スチーム等の融通)により、単一事業所ではなく、近隣事業所も含めトータルで省エネ及び省資源を図る



近隣工場との連携による効率化

(出典) 石油コンビナート高度統合運営技術研究組合
石油精製高度機能融合技術開発事業(RINGⅢ)

RING事業とは

石油産業及び化学産業に関連する企業が、経済産業省の支援を受け石油コンビナート全体の横断的かつ高度な運営機能の融合を図り、単独企業のみでは達成困難なコンビナート域内の省資源、省エネルギーの向上に取り組んでいる
(平成21～25年度はコンビナート連携石油安定供給対策事業、平成26年度は石油産業構造改善事業)

省エネ補助制度に関する要望

(1) 環境共創イニシアチブ(SII)におけるエネルギー使用合理化等支援事業に関する要望

・省エネ対策を継続してきたことにより、経済性に優れた対策は減少傾向にあるため、省エネ補助制度を有効利用し、省エネに取り組んでいる。

採択実績

- 2014年度採択件数 8件
- 2013年度採択件数 7件
- 2012年度採択件数 2件

更なる
省エネ

【要望事項】

- 現行の申請要件(設備能力要件)の緩和
(申請対象項目の増加が期待できる)
- 年度またぎ事業(2～4月)の特例要件の更なる緩和
(工期の短縮が期待できる)

(2) 省エネ補助制度の新規創設に関する要望

・今後、更なる省エネを推進していくためには、「エネルギー使用合理化等支援事業」が適用されない、①実績の少ない新規省エネ技術の導入や、②設備入れ替えない装置新設時の省エネ設備導入に対する補助制度の創設が必要。

【要望事項】

- 新規省エネ技術導入のための補助制度
(実績が少ないが、高効率が見込まれる省エネ設備の導入促進が期待できる)
- 装置新設時の補助制度
(新規・追加の省エネ設備の導入促進が期待できる)

(3) 新規省エネ技術開発に関する要望

・省エネに資する技術開発ニーズもあるため、新規技術の開発に対する補助金等の政策的支援が望まれる。

【要望事項】

- 新規省エネ技術開発に関する政策的支援
(省エネ技術開発の促進が期待できる)

省エネに資する技術開発ニーズ

- ① 更なる熱回収に関する技術開発
 - ・高効率熱交換器実現化
 - ・高性能加熱炉コーティング技術
 - ・低温排熱回収のための要素技術(防・耐食等)
- ② プロセス効率改善に関する技術開発
 - ・高性能水素膜分離システムによる水素製造用燃料削減技術
 - ・反応条件緩和に繋がる高性能触媒による用役消費量削減技術
- ③ 革新的省エネ技術開発
 - ・断熱圧縮加熱技術
 - ・吸収冷凍サイクルによる熱移送技術

石油業界の低炭素社会実行計画（2020年度までの取組み）概要



基本方針

石油業界は、地球環境の保全や循環型社会の形成、わが国経済社会の持続的発展に積極的に貢献することを基本理念として、①石油の高度利用かつ有効利用、②持続可能な再生可能エネルギーの導入に取り組むことで、低炭素社会の形成を目指すとともに、エネルギー政策の「3E」（安定供給の確保、環境への適合、経済性）の同時達成を追求していく。

2020年度に向けた具体的な取組み

石油製品の製造段階（製油所）

- 既存最先端技術の導入や近隣工場との連携推進等により、世界最高水準のエネルギー効率の維持・向上を目指す
- 2010年度以降の省エネ対策により、2020年度において追加的対策がない場合、すなわちBAUから原油換算53万KL分のエネルギー削減量（省エネ対策量）を達成する*1,2,3,4

*1 約140万tCO₂に相当

*2 政府の支援措置が必要な対策を含む

*3 想定を上回る需要変動や品質規制強化など業界の現況が大きく変化した場合、目標の再検討を視野に入れる。2015年度には目標水準の中間評価を行う

*4 個々の省エネ対策箇所について、稼働実績を反映したBAU（追加的対策がない場合）からのエネルギー削減量を把握し、これを業界全体で積み上げ、目標達成を判断する

- 【省エネ対策】① 熱の有効利用（高効率熱交換器の導入等） … 27万KL
② 高度制御・高効率機器の導入（運転条件の最適化等） … 7万KL
③ 動力系の効率改善（高効率モーターへの置き換え等） … 7万KL
④ プロセスの大規模な改良・高度化（ホットチャージ化等） … 12万KL

石油製品の輸送・供給段階

- 物流の更なる効率化（油槽所の共同利用、製品の相互融通 推進、タンクローリー大型化等）
- 給油所の照明LED化、太陽光発電設置 等

石油の消費段階

① バイオ燃料の導入

- LCAでの温室効果ガス削減効果、食料との競合問題、供給安定性、生態系への配慮など持続可能性が確保され、安定的・経済的な調達可能なバイオ燃料を導入していく

- エネルギー供給構造高度化法で示された目標量、2017年度に原油換算50万kl*5の着実な導入に向け、政府と協力しつつ持続可能性や供給安定性を確保しながらETBE方式によるバイオ燃料の利用を進めていく

*5 約130万tCO₂の貢献

② クリーンディーゼル乗用車普及への働きかけ

③ 高効率石油機器の普及拡大

- 潜熱回収型高効率給湯器（エコフィール）の普及拡大に取り組む

④ 石油利用燃料電池の開発普及

- 既存の石油供給ネットワークを活用可能な石油利用燃料電池の普及拡大（LPGなどにより水素を供給）

⑤ 燃費性能に優れた潤滑油の普及（ガソリン自動車用）

革新的技術開発

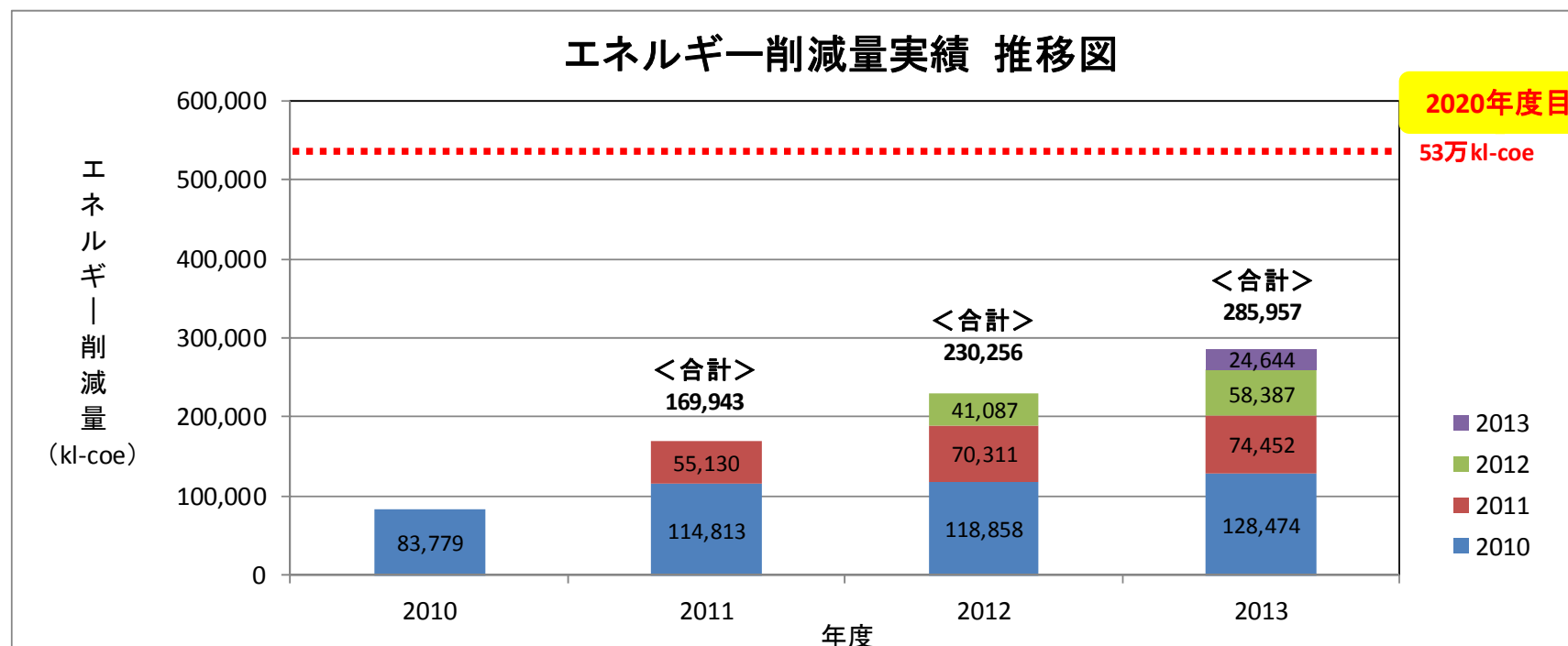
- 重質油の詳細構造解析と反応シミュレーションモデル等を組み合わせた「ペトロリオミクス技術」開発
- 二酸化炭素回収・貯留技術（CCS）

国際貢献

- 世界最高水準のエネルギー効率を達成したわが国石油業界の知識や経験を、途上国への人的支援や技術交流で活用

2013年度のエネルギー削減量（省エネ対策量）実績

◎エネルギー削減量実績の推移



【2013年度実績】約28.6万kl-coe

進捗率のみに着目すると、着実にエネルギー削減量が積み上げられており、概ね順調であると考えられるが、今後の国内燃料油需要量の減少が見込まれる状況下においては、製油所の閉鎖/規模縮小・設備の廃止/停止等、エネルギー削減量の減少要因による影響が懸念されるため、毎年度のフォローアップにおいて進捗を注視していく必要がある。

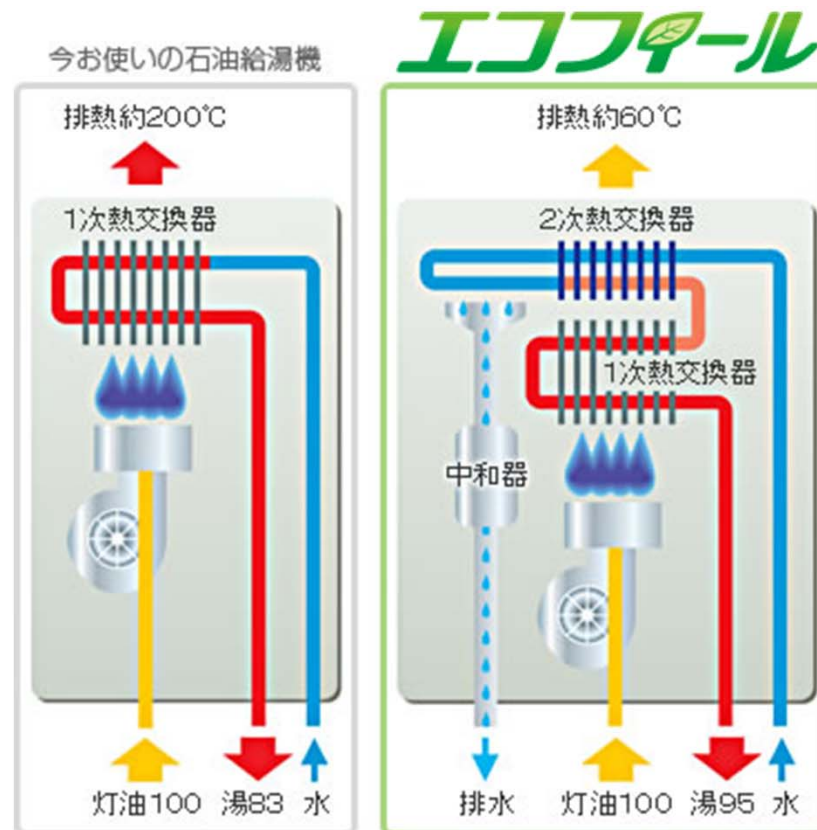
石油製品の消費段階における省エネ

◎高効率潜熱回収型石油給湯器「エコフィール」の開発と普及促進

- ・従来の石油給湯器と比較して、より経済的で環境にやさしい潜熱回収型高効率石油給湯器「エコフィール」の普及促進を2006年から行っている。
- ・排熱を再利用する新しい熱交換システムによって熱効率を約95%にまで高め、灯油使用量を大幅に削減することが可能。



「エコフィール」



熱効率が大幅にアップ！
83% → 95%

従来までは捨てていた高温の排気を有効利用。

排気温度が低下！
約200℃ → 約60℃

燃焼効率も良く乾燥した排気で冬場の白湯気排気も低減。

※図は排熱利用のイメージです。
実際の構造とは異なります。