

石油コンビナートの連携・統合による 競争力強化

平成30年5月16日

石油コンビナート高度統合運営技術研究組合
Research Association of Refinery Integration for Group-Operation

本日の説明要旨

i. 成果

- 平成12年から全国で資源有効活用、国際競争力強化、エネルギー・素材の安定供給に係る連携・統合運営事業を実施
- この結果、R-R連携、R-C連携による原料最適化や副生成物高度利用等が進展

iii. 事業環境の変化(国内)

- 石油精製業界の再編により、連携がしやすい環境に
- 燃料油の国内需要は、EV車の普及等で、今後更に減少
- 燃料油から化学へのシフト、輸出増が必要

v. 今後の方向

- コンビナートの持続的成長の方向性として、地域内コンビナートの全体最適化を提唱
- 石精一石化一化学の水平・垂直統合や、コンビナート間の広域連携を推進
- 「資本の壁」を打破するためには、個別連携案件を重ねることが重要
- 推進体制として、地区(地域)での協議会等での推進が効果的

ii. 課題

- 物流や用役共同化はこれからの課題
- 企業間連携・統合の最大の障害要因は「資本の壁」

iv. 事業環境の変化(海外)

- アジアを中心に世界の市場は今後も成長
- アジア市場に向け米国、中国、中東からの製品輸出増
- 燃料油、基礎化成品の輸出環境悪化

vi. 政府への要望

- 規制緩和やインフラ整備に関する国／自治体との提携
- 各地区(地域)で実施する協議会等へのフォロー
- 連携事業投資案件への補助

目次

1. コンビナート企業間連携・統合の取り組み

(1) RING事業の取り組みと成果

(2) これまでの取り組みのまとめ

(3) 企業間連携・統合の阻害要因

2. 近年の事業環境変化と対応

3. コンビナートの持続的成長の方向性

(1) 地域内コンビナート全体最適化の推進

(2) コンビナートの持続的成長に向けた方向性と具体策

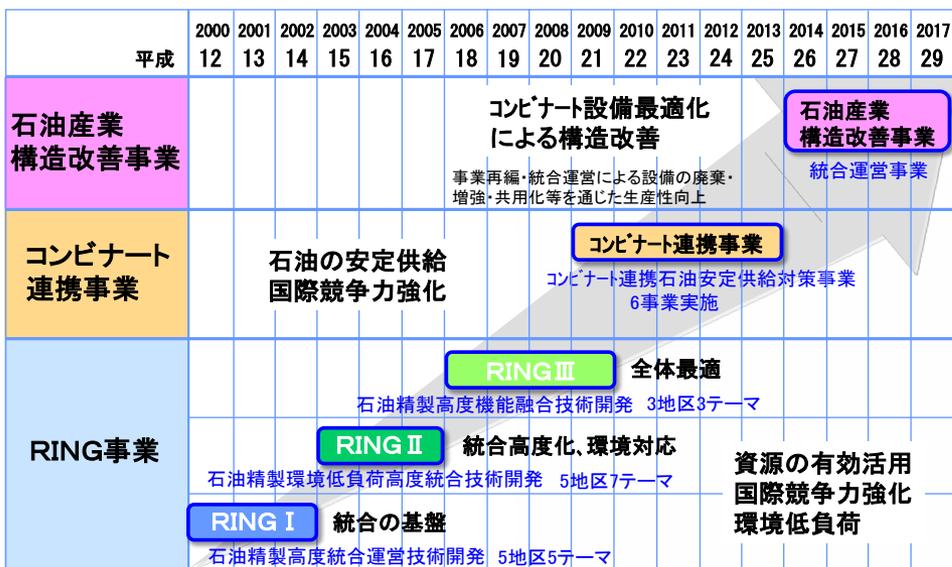
(3) 千葉地区コンビナートの目指す方向性と具体策の検討

4. 企業間連携・統合の推進に向けて

1. コンビナート企業間連携・統合の取り組み

(1) RING事業の取り組みと成果

- 平成12年から全国で資源有効活用、国際競争力強化、エネルギー・素材の安定供給に係る連携・統合運営事業を実施
- 石油コンビナートの連携・統合に、前例にとられない“世界初”の挑戦的な取り組み **—高付加価値化、エネルギー効率向上—**



- 石油産業構造改善事業
- コンビナート連携事業
- ◆ RING III
- ◆ RING II
- ◆ RING I

経済産業省の支援
石油の安定供給
国際競争力強化



地球温暖化防止



経営統合、共同事業化への波及

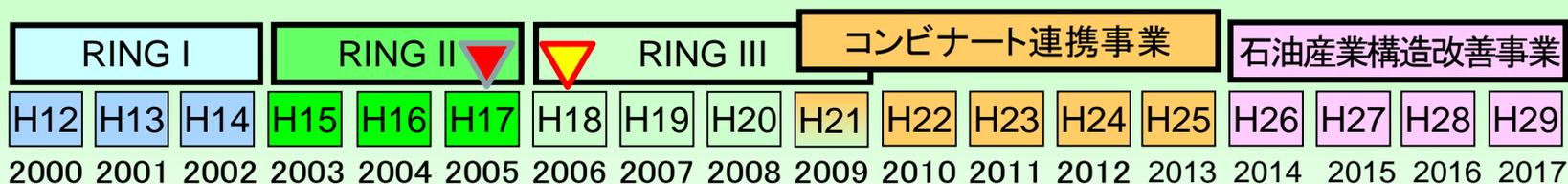
● 情報の集中と新たな智恵と創造

石油・石化・化学・ガス等が同じ土俵で議論 ⇒ 具体的な智恵を出し合う場

● 新技術への挑戦、地球環境問題にも迅速な取組み

ノウハウの拡がり(企画構想のヒント・連鎖⇒新たなテーマ発掘)、人材育成にも貢献

● RING事業を契機として、石油同士、石油・石化の事業連携や統合に発展...



鹿島アロマティックス(株)設立

2006年1月、(株)ジャパンエナジー、三菱化学(株)による鹿島地区における提携

資本: JX(設立時JE)80%、三菱化学10%、三菱商事10%
営業開始: 2008年、パラキシレン、ベンゼン、軽質ナフサ等の製造販売。鹿島石油敷地内に約700億円の投資

千葉ケミカル製造有限責任事業組合(LLP)設立

2010年4月、出光興産(株)と三井化学(株)は、千葉地区両社のエチレン装置を運営統合

京葉精製共同事業合同会社設立

・コスモ石油、極東石油工業の共同事業開始
2015年1月 京葉精製共同事業合同会社設立
(2015年7月 極東石油→東燃ゼネラル石油)
(2017年4月 東燃ゼネラル石油→JXTGエネルギー)

JXホールディングス(株)が発足

・2006年6月、新日本石油(株)と(株)ジャパンエナジーが水島製油所の一体操業等の業務提携
・2010年4月経営統合、7月JX日鉱日石エネルギー(株)設立

西日本エチレン有限責任事業組合(LLP)設立→集約へ

・2011年4月、三菱化学(株)と旭化成ケミカルズ(株)は、水島地区両社エチレンセンターの統合、一体運営
・旭化成のエチレン設備を三菱化学に集約、共同運用「三菱ケミカル旭化成エチレン(株)」運営開始(2016年4月)



(2)これまでの取り組みのまとめ

- ①原料最適化や、②副生成物高度利用はかなり進展
- ⑤物流、⑥用役共同化、⑦共通業務については、これからの課題
- 鹿島、水島地区で石油・石化連携が進む。
千葉地区は、同一企業内や LLP 化したエチレン装置での連携が進むが、コンビナート全体としては最適化は進んでいない

分類	実施状況、現状
①原料最適化	・原料価格変動と製品市場に対応した柔軟な選択のための、ブタンやコンデンセート等のエチレン装置原料多様化 等
②副生成物高度利用	・「1製油所1石化工場、同一企業での石油・石化、資本出資あり」の場合に、融通が進展 ・企業統合の際には最適融通が加速
③総合的生産管理	・同一企業以外の統合生産システム構築は困難
④エネルギー効率利用	・自社の事業所内での最適化(部分最適)にとどまる傾向。 ・LNG冷熱利用は、隣接した立地が必須
⑤物流	・個社での運用がベースで、棧橋やタンクの稼働率が低い。 ・輸出入の共同設備・運用の可能性あり。
⑥用役共同化	・個社での蒸気電力供給から、共同化や、電力会社アウトソーシング検討が必要(火力設備更新時)
⑦共通業務	・共通業務の全てについて共同化の可能性追求が必要

(3) 企業間連携・統合の阻害要因

- 経済性(メリット/コスト)は大きいですが、実施に至らない場合がある
- 最大の阻害要因は、「資本の壁」
- 連携を推進するための体制、しくみの強化も必要

阻害要因	内容
①経済性	<ul style="list-style-type: none">・新たな連携配管敷設や、高付加価値設備を設置するには、多額の投資・補助金のないところでは、実施困難
②資本の壁	<ul style="list-style-type: none">・自社の利益を優先すると、全体でメリットのある案件も実施できない・取引価格の交渉に多大な労力
③地理の壁	<ul style="list-style-type: none">・同一地区内でも、距離が離れた企業間では、新たな連携配管等の敷設に、より多額の投資が必要となる・異なる地区間では、連携配管敷設はほぼ不可能
④投資環境・経営環境	<ul style="list-style-type: none">・内需が減少する環境下では、設備の新增設を伴う大型投資を抑制
⑤連携を推進するしくみ	<ul style="list-style-type: none">・連携のアイデアがあっても、実施に向けた推進体制が整っておらず、担当者間の話で終わってしまう・経営層や自治体を巻き込んだ、継続的な推進体制が必要

2. 近年の事業環境変化と対応

【国内】

- 石油精製業界の再編の動き
JXTGの誕生、出光／昭シエルの統合の動きにより再編は一巡

企業数の集約により、連携に向けた調整がしやすい環境に

- 石油製品の国内需要は中長期的に減少（揮発油、重油の需要減が大）
EV車の普及による、更なる燃料油需要減
- 基礎化成品の国内需要は、ほぼ横ばい。

・燃料油から化学へのシフト
(燃料油と基礎化成品の柔軟な生産)
・輸出の増加

【世界】

- アジアを中心に、世界の市場は今後も成長

米国：
安価なシェール由来原料によるオレフィン増産、アジア向け輸出
中国：
生産設備の新增設が過剰
燃料油のアジアへの輸出増、
化学品の輸入が減少
中東：
原油輸出から高付加価値な石油製品／石油化学製品の輸出に舵

燃料油、基礎化成品の
輸出環境悪化、輸入圧力増大

競争激化

連携・統合による国際競争力強化

3. コンビナートの持続的成長の方向性

(1) 地域内コンビナート全体最適化の推進

100年持続的成長を遂げる柔軟なコンビナート

国家エネルギー、素材の安定供給の使命を全うし続ける国際競争力

- ・競争領域・非競争領域の峻別、ムリ・ムラ・ムダの徹底排除→コンビナート全体最適化
- ・地球環境にやさしい世界最高水準のコンビナート
- ・地域発展の新しいビジネスの創出=ケミカルパークによる魅力ある企業誘致・新陳代謝

2030年度に向けて

我が国地域コンビナートモデル (目指す姿)

【我が国の主要目標】

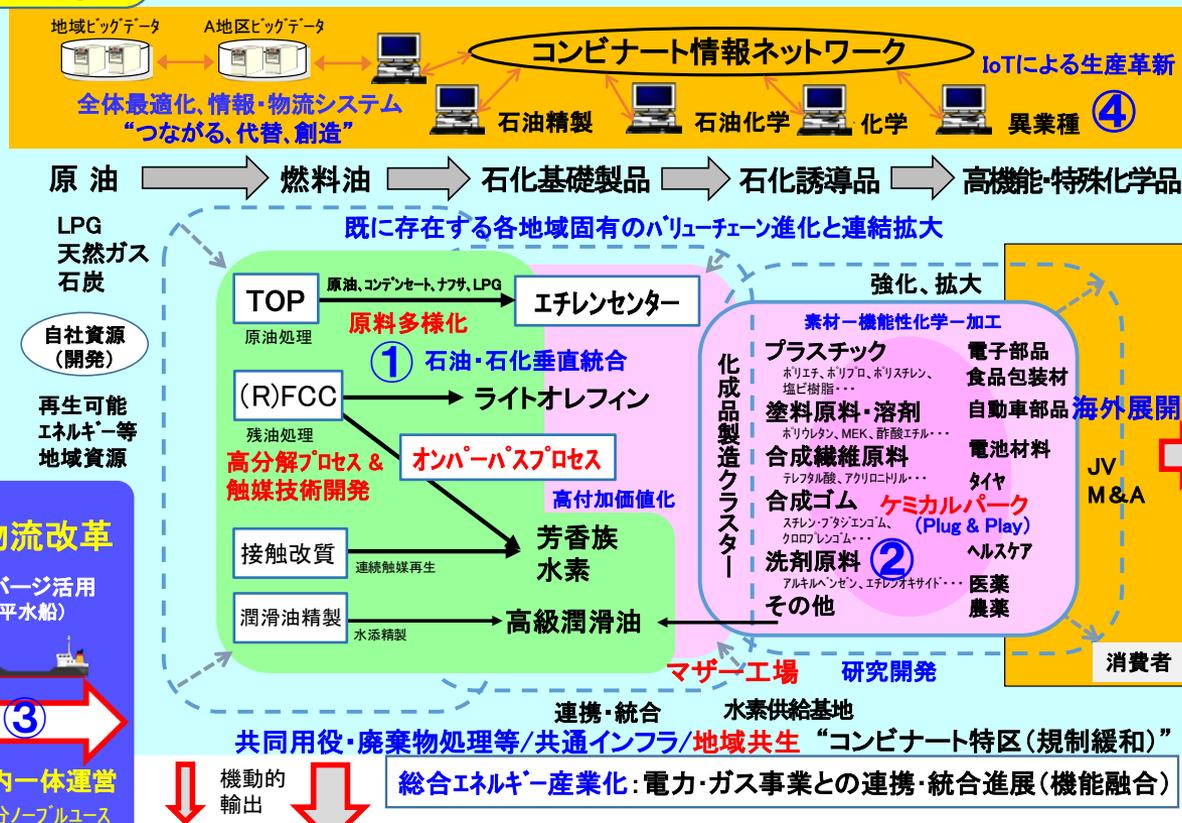
- ・GDP: 2014年度490兆円→2020年度600兆円
- ・温室効果ガス排出量: 2013年度比26%削減(2030年度)
- ・一次エネルギー供給: 石油2013年度40%→2030年度約30%



- ①石精-石化-化学事業の水平・垂直統合
- ②コンビナートインフラや産業基盤の活用と、Plug & Playできる事業展開
- ③コンビナート間の広域連携
- ④コンビナート全体最適化のためのIoTによる生産革新
- ⑤海外展開

A地区

コンビナート全体最適化



物流改革

バージ活用 (平水船)



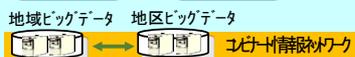
域内一体運営 留分ノブルコース

⑤

海外での石精石化、エネルギー事業複合的展開

B地区

C地区



石精-石化-化学

総合エネルギー産業

(2)コンビナートの持続的成長に向けた方向性と具体策

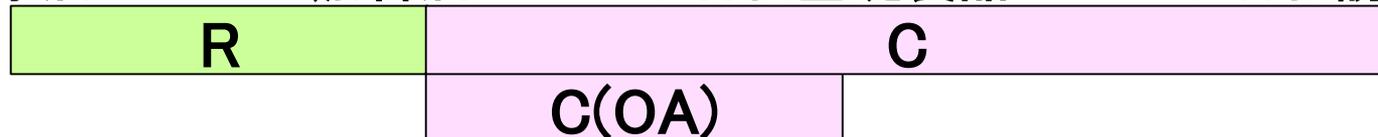
方向性	課題	主な具体策
①石精-石化-化学 事業の 水平・垂直 統合 (R-R連携,R-C連携 の更なる追求)	・原料多様化	・廉価な原油の処理 ・エタン、LPGのエチレン分解炉原料化
	・重油分解能力の向上	・重油分解設備の能力増強 ・近隣製油所の分解設備有効活用
	・石化シフト	・揮発油留分からの芳香族生産 ・高分解型FCCによるオレフィン生産 ・オンパーパスプロセスの導入
	・留分の高付加価値化	・未活用留分の有効活用
②コンビナートイン フラや産業基盤の 活用と、Plug & Play できる事業展開	・高付加価値製品の生産	・ケミカルパーク創設による、下流事業の誘致
	・コンビナート共同用役化	・発電・ボイラ、水素製造等の用役配管を連結 ・用役設備の共同運営(またはアウトソーシング)により効率化
③コンビナート間の 広域連携	・留分有効活用	・他コンビナートの留分活用による高付加価値化
	・共同輸出／共同輸入	・原料調達の共同化によるコスト低減 ・大型共同輸出基地設置による輸出コスト低減
④コンビナート全体 最適化のための IoTによる生産革新	・コンビナート全体最適化	・生産、操業情報の共有化 ・コンビナート全体最適化システムの構築

石精-石化-化学事業の水平・垂直統合

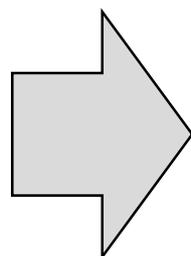
- コンビナート内の石精、石化、化学が連携し、コンビナート全体として最適化
- 資本の壁を超えた留分融通、最適原料選択等
- 設備の統合／再配置により、大規模化／高効率化

- ・個別のR-R連携／R-C連携／C-C連携の追求 ⇒ コンビナート全体の連携へ
- ・原料の最適化(原油、エチレン分解炉原料)
- ・近隣製油所の分解設備有効活用
- ・燃料油 ⇄ 石化基礎製品(オレフィン、アロマ)の柔軟な生産
そのための石油精製と石油化学(エチレン・BTX)の連携・統合運営
- ・未活用留分の有効活用、高付加価値化
- ・大規模エチレン分解炉の新設、共同運営(S/B)

原油 → 燃料油 → 石化基礎製品 → 石化誘導品



(個別)
R-R連携
R-C連携
C-C連携
R-C(OA)連携



コンビナート
全体最適化

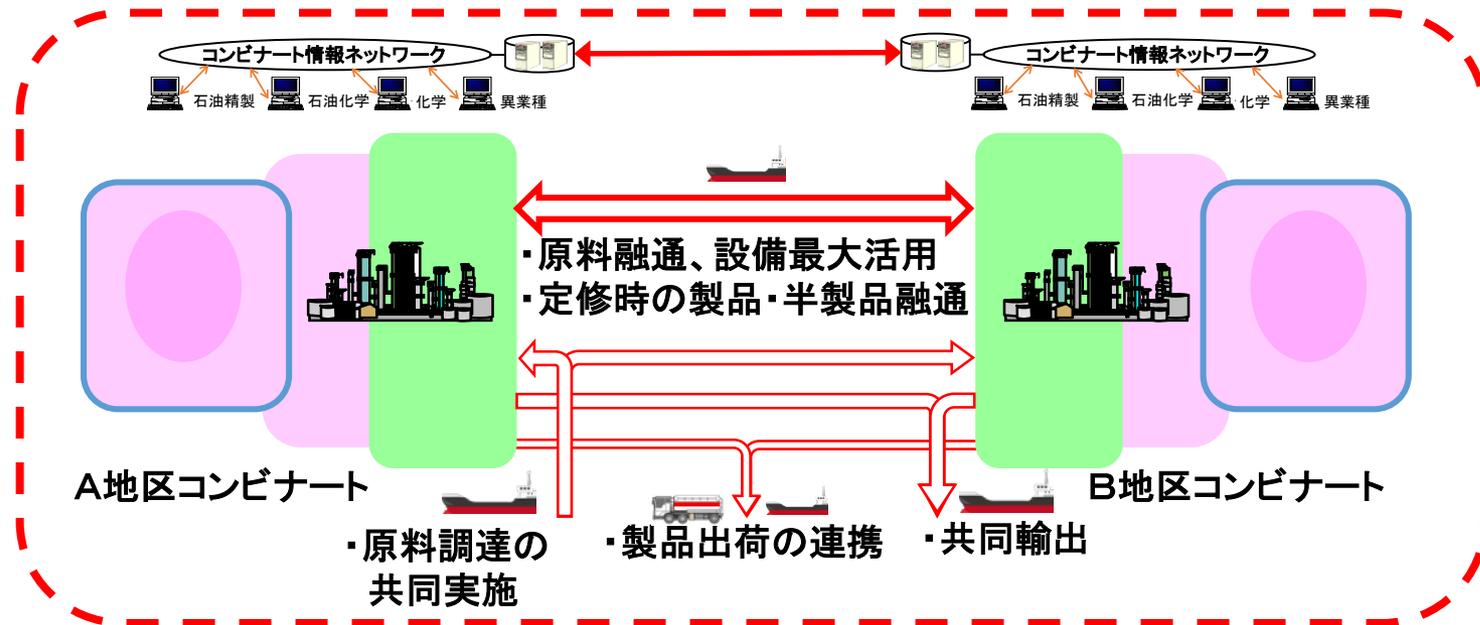
R:石油精製
C:石油化学
C(OA):石油化学
(Olefin,Aroma)

コンビナート間の広域連携

- 近隣のコンビナートと連携し、地域内コンビナート全体として最適化を図る
- 資本の壁、地理の壁を超えた湾内転送等による留分融通、共同輸出基地による製品輸出の最適化等

- ・ 二次装置原料の融通による、設備最大活用(重油分解設備等)
- ・ 原料融通による新規プロセスの共同設置、共同運営
- ・ 定修時の製品・半製品融通
- ・ 原料調達の実施、原料タンクの共同運用
- ・ 製品出荷の連携(陸上、海上)
- ・ 共同輸出基地

地域内コンビナート一体運営

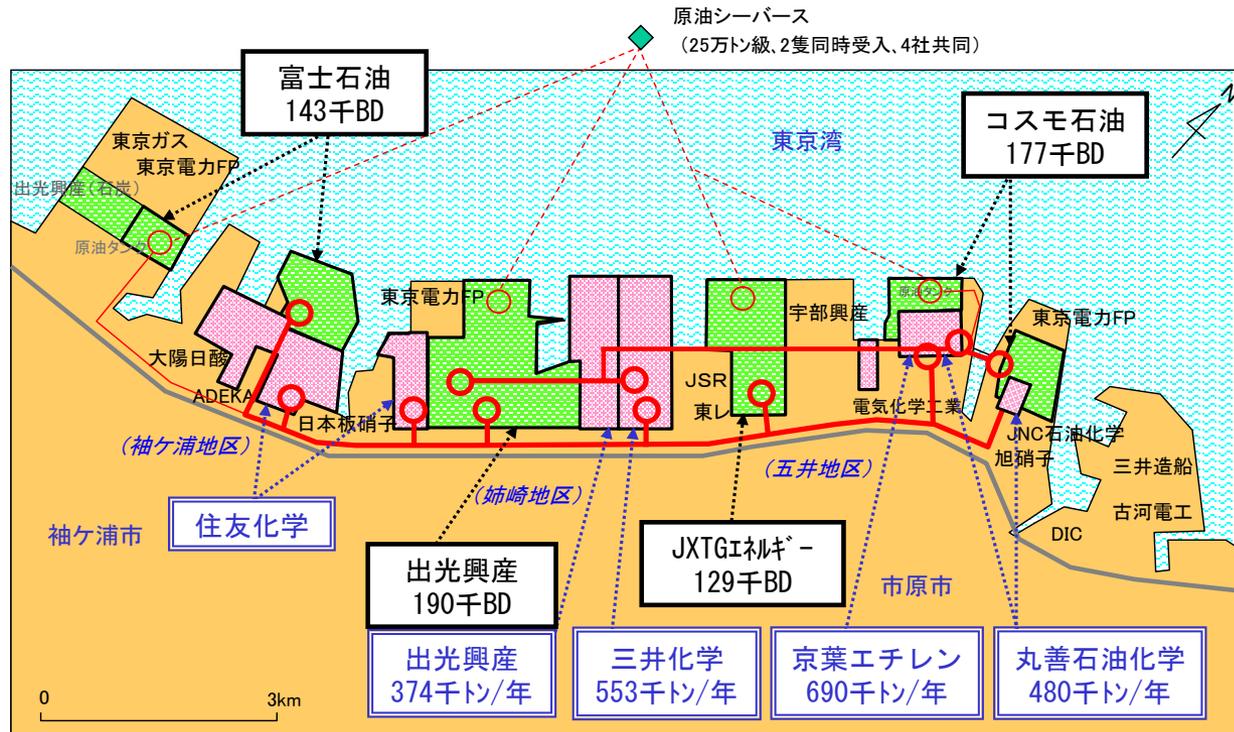


(3) 千葉地区コンビナートの目指す方向性と具体策の検討

- 千葉地区をモデル地区とし、環境想定、強み／弱み、現状の問題点等から、今後の目指す方向性と連携課題、具体策を検討した
- 検討は、千葉地区に事業所を有する組合員会社の実務担当者で実施した

【千葉地区コンビナート】

- ・ 4製油所、4エチレンセンターを有する国内最大の石油・石油化学コンビナート
- ・ 一部、連携している項目もあり、連携の素地はあるが、全体の連携は未実施



千葉地区コンビナートの目指す方向性と具体策(案) (1/3)

方向性	連携課題	具体策(案)
次世代型コンビナート構築に向けたしくみづくり	・連携を推進する体制の確立	・RING千葉地区WGの継続
		・千葉地区コンビナート協議会の設置、運営
エチレン原料の多様化、低コスト化	・石精エタンのクラッカー原料有効活用	・将来、エチレン装置の余力が出る場合は、既設の一部をエタン炉として活用
	・石精C3/C4のクラッカー原料有効活用	・クラッカー原料化 ・輸入LPGもクラッカー原料とするため、LPGタンクの有効活用
	・FCC_C4、石化ラフィネートの高付加価値化	・集積し、MEK原料化 ・用途別に分離し、有効活用 ・ノルマルブテンは水添し、クラッカー原料化
	・精製C5の有効活用	・水添処理して、クラッカー原料化
	・ナフサの最適原料化	・クラッカー原料、改質装置原料等、用途別に分離
原油コストの低減	・シェールオイルの活用	・重質原油+シェールオイルの混合通油で原油コストを削減 (コンビナートの安価な原料供給)

千葉地区コンビナートの目指す方向性と具体策(案) (2/3)

方向性	連携課題	具体策(案)
揮発油余剰対策(⇒BTX)	・揮発油留分の高付加価値化	・共同でのCCR建設 ・共同での不均化装置建設
	・揮発油余剰対策	・(R)FCCをオレフィン生産型にシフトし、石化原料化
重油余剰対策、低硫黄化	・余剰VR処理 ・余剰FCCボトム処理	・SDAの共同設置、ピッチボイラーの共同設置 ・熱分解設備の能力増強 ・超臨界水によるVR分解設備の共同設置(将来)
	・余剰メタン(化学)の高付加価値化	・他事業所での水素原料化
	・低純度PPの高純度化	・共同投資によるプロピレンスプリッターの新增設 ・プロピレン輸出設備の整備
留分の有効活用、高付加価値化	・C9+の有効活用	・余力のあるFCCでの処理 ・C9+を集積し、C9を分離して有効活用
	・CBOの有効活用	・他地区のコーカー原料化
	・余剰LCOの高付加価値化	・(IMO低硫黄バンカー油基材としての使用により余剰解消か)

千葉地区コンビナートの目指す方向性と具体策(案) (3/3)

方向性	連携課題	具体策(案)
用役の共同化、低コスト化	・水素バランスの地区全体最適化(原料、運転コスト)	・RINGⅢでの水素連携を、地区全体に拡張 ・石化余剰ガスの水素原料化 ・効率の悪い水素製造装置の停止
	・スチームのアウトソーシング	・火力発電所からのスチーム供給(発電所のリプレースに合わせて実施)
	・電力バランスの最適化	・低コストな発電電力を託送により融通
物流コスト削減	・輸出コスト低減	・燃料油、基礎化成品の共同輸出
	・物流コスト低減	・タンクの共同運営 ・ナフサ共同輸入
石精・石化の垂直統合		・石油精製とエチレン・BTXの連携・統合運営
設備の統合、再配置	・エタン分解炉の導入	・エチレン生産量の半分程度(100万トン/年)をエタン分解炉に改造し、共同運営 ・更に、エチレン輸入コストを下げるため、100万トン/年のエタン分解炉を新設

4. 企業間連携・統合の推進に向けて

(1) 資本の壁の打破

- 企業間連携・統合を実現するための近道は、「資本の壁」の打破
- 水島地区は、2製油所、2エチレンセンター ⇒ 1製油所、1エチレンセンターとなることにより、連携が促進
- 個別連携案を積み重ねることが、統合につながる。
(連携 ⇒ 共同事業体 ⇒ 地域統合会社 ⇒ 石油・石化融合会社)

(2) 地区(地域)での協議会等による推進

- コンビナート地区(地域)毎に、自治体や経営層を含めた協議会等での推進が効果的(ロードマップの作成 ⇒ 課題検討 ⇒ 実施)

(3) 行政支援体制への期待

- 規制緩和やインフラ整備等に関する国と自治体との重層的な提携
- 各地区(地域)で実施する協議会等へのフォロー
- 連携事業投資案件への補助

【参考】

各地区コンビナートの協議会、検討会等

	RING I	RING II ▼	RING III ▼	コンビナート連携事業	石油産業構造改善事業														
	H12	H13	H14	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	
鹿島				▼構造改革特区 鹿島臨海工業地帯産業クラスター検討委員会															鹿島臨海工業地帯競争力強化検討会議 東部競争力強化推進委員会
千葉				▼構造改革特区															コンビナート競争力強化検討会 規制緩和検討会議 水素関連産業振興プラットフォーム
川崎																			京浜臨海部コンビナート高度化等検討会議 産業・環境創造リエゾンセンター活動 「川崎市臨海部ビジョン」策定
四日市				▼構造改革特区															四日市市臨海部工業地帯競争力強化検討会 四日市コンビナート高度化促進検討会 四日市コンビナート先進化に向けた水素活用検討委員会
堺・泉北																			堺・泉北ベイエリア新産業創生協議会
水島																			▼総合特区 競争力強化検討委員会 水島工業地帯産学官懇談会 水島コンビナート発展推進協議会
周南				▼構造改革特区															山口県次世代周南コンビナート形成戦略会議 山口県産業戦略本部(産業戦略推進)
大分																			▼構造改革特区 大分コンビナート立地企業連絡協議会 大分コンビナート企業協議会
その他																			中国経済産業局主催 コンビナート懇談会 瀬戸内 コンビナートシンポジウム

(RING主催 ▼ コンビナート高度統合研究会 ▼ 各地区「コンビナート高度統合に関する懇談会」)