

# 低炭素社会実行計画 2017 年度フォローアップ結果

## 個別業種編

### 化学業界の低炭素社会実行計画

		計画の内容																																					
1. 国内の事業活動における 2020 年の削減目標	目標水準	2020 年時点における活動量に対して、BAU CO <sub>2</sub> 排出量から 150 万 t-CO <sub>2</sub> 削減(購入電力の排出係数の改善分は不含)する。																																					
	目標設定の根拠	<p><u>対象とする事業領域:</u> 自主行動計画上の排出削減対象であった製造工程に加えて、参加企業保有の関連事務所・研究所まで対象範囲を拡大。</p> <p><u>将来見通し:</u> ■BAU 設定(原油換算 2,900 万 kl)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>2005 年度実績</th> <th>2020 年度 BAU</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>石化製品:</td> <td>1,375</td> <td>1,286</td> </tr> <tr> <td>ソーダ製品:</td> <td>132</td> <td>132</td> </tr> <tr> <td>化学繊維製品:</td> <td>196</td> <td>141</td> </tr> <tr> <td>アンモニア:</td> <td>65</td> <td>63</td> </tr> <tr> <td>機能製品:</td> <td>517</td> <td>657</td> </tr> <tr> <td>その他*:</td> <td>621</td> <td>621</td> </tr> </tbody> </table> <p>*参加企業数増減により変動 □2020 年度生産指数変化の影響の検討: 製品分類毎に生産指数が一律に 10%変動したと仮定</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>2020 年度生産指数(-)</th> <th>90</th> <th>100</th> <th>110</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>BAU 排出量(万 t-CO<sub>2</sub>)</td> <td>6,055</td> <td>6,728</td> <td>7,401</td> </tr> <tr> <td>総排出量(万 t-CO<sub>2</sub>)</td> <td>5,920</td> <td>6,578</td> <td>7,236</td> </tr> <tr> <td>削減量(万 t-CO<sub>2</sub>)</td> <td>135</td> <td>150</td> <td>165</td> </tr> </tbody> </table> <p><u>BPT:</u> ○日本の化学産業のエネルギー効率は既に世界最高水準であり削減ポテンシャルは小さいが、BPT(Best Practice Technologies)の普及により、更なるエネルギー効率の向上を図る。 ○2020 年までに具体的な導入が想定される最先端技術による削減可能量(原油換算):66.6 万 kl (150 万 t-CO<sub>2</sub> の場合) ・エチレンクラッカーの省エネプロセス技術 ▲15.1 万 kl (34 万 t-CO<sub>2</sub>) ・その他化学製品の省エネプロセス技術、及び省エネ努力 ▲51.5 万 kl (116 万 t-CO<sub>2</sub>)</p> <p><u>電力排出係数:</u> 目標に対する評価を行う際には電力排出係数は、0.423kg-CO<sub>2</sub>/kWh に固定</p> <p><u>その他:</u></p>		2005 年度実績	2020 年度 BAU	石化製品:	1,375	1,286	ソーダ製品:	132	132	化学繊維製品:	196	141	アンモニア:	65	63	機能製品:	517	657	その他*:	621	621		2020 年度生産指数(-)	90	100	110	BAU 排出量(万 t-CO <sub>2</sub> )	6,055	6,728	7,401	総排出量(万 t-CO <sub>2</sub> )	5,920	6,578	7,236	削減量(万 t-CO <sub>2</sub> )	135	150
	2005 年度実績	2020 年度 BAU																																					
石化製品:	1,375	1,286																																					
ソーダ製品:	132	132																																					
化学繊維製品:	196	141																																					
アンモニア:	65	63																																					
機能製品:	517	657																																					
その他*:	621	621																																					
	2020 年度生産指数(-)	90	100	110																																			
BAU 排出量(万 t-CO <sub>2</sub> )	6,055	6,728	7,401																																				
総排出量(万 t-CO <sub>2</sub> )	5,920	6,578	7,236																																				
削減量(万 t-CO <sub>2</sub> )	135	150	165																																				

<p>2. 主体間連携の強化 (低炭素製品・サービスの普及を通じた2020年時点の削減)</p>	<p>概要・削減貢献量:  ○原材料採掘～廃棄段階に至るまでのライフサイクルにおける削減効果の一部の製品について算定(2020年1年間に製造された製品をライフエンドまで使用した時のCO<sub>2</sub>排出削減貢献量)  ○11製品でのライフエンドまでの正味削減量:約1.2億t-CO<sub>2</sub>  ・太陽電池用材料:898万t-CO<sub>2</sub>  ・航空機軽量化材料:122万t-CO<sub>2</sub>  ・自動車軽量化材料:8万t-CO<sub>2</sub>  ・LED関連材料:745万t-CO<sub>2</sub>  ・住宅用断熱材:7,600万t-CO<sub>2</sub>  ・ホール素子:1,640万t-CO<sub>2</sub>  ・配管材料:330万t-CO<sub>2</sub>  ・濃縮型液体衣料用洗剤:29万t-CO<sub>2</sub>  ・低燃費タイヤ用材料:636万t-CO<sub>2</sub>  ・飼料添加物:16万t-CO<sub>2</sub>  ・高耐久性マンション用材料:224万t-CO<sub>2</sub></p>
<p>3. 国際貢献の推進 (省エネ技術の普及などによる2020年時点の海外での削減)</p>	<p>概要・削減貢献量:  ○製造技術  ・CO<sub>2</sub>を原料とするポリカーボネートの製造技術  ・最新鋭テレフタル酸製造設備  ・バイオ技術を用いたアクリルアミド製造技術  ・イオン交換膜法苛性ソーダ製造技術  ○素材・製品  ・逆浸透膜による海水淡水化技術  ・エアコン用DCモータの制御素子  ○代替フロン等3ガスの無害化  ・排ガス燃焼設備設置による代替フロン等3ガスの排出削減</p>
<p>4. 革新的技術の開発 (中長期の取組み)</p>	<p>概要・削減貢献量:  ○新規プロセス開発  ・革新的なフサ分解プロセス、精密分離膜による蒸留分離技術など  ○化石資源を用いない化学品製造プロセスの開発  ○LCA的にGHG排出削減に貢献する高機能材の開発</p>
<p>5. その他の取組・特記事項</p>	<p>○ICCA(国際化学工業協会協議会):GHG排出削減に係るグローバルな取組み  ・ICCAが作成した技術ロードマップの実践  ・WBCSDの化学セクターとICCAが共同で作成した「GHG排出削減貢献量算定のグローバルガイドライン」の世界での普及</p>

## 化学業界の低炭素社会実行計画フェーズⅡ

		計画の内容
1. 国内の事業活動における2030年の目標等	目標・行動計画	2030年度BAUから200万t-CO <sub>2</sub> 削減を目指す(2005年度基準)。ただし、活動量が大幅に変動した場合、削減目標値が変動することもありうる。
	設定の根拠	<p><u>対象とする事業領域:</u> 製造事業所、及び本支店・研究所からのCO<sub>2</sub>排出量を対象とする。</p> <p><u>将来見通し:</u> 「石油化学産業の市場構造に関する調査報告(産業競争力強化法第50条に基づく調査報告)のベースシナリオ」に基づき、2030年の活動量(エチレン生産量)は、570万トンとし、BPT技術の導入、及び省エネの推進で、200万t-CO<sub>2</sub>の削減を達成する。</p> <p><u>BPT:</u> ・設備更新時に、BPT(Best Practice Technologies)を最大限導入する。  ▲33.3万kl-原油換算(75万t-CO<sub>2</sub>)</p> <p>・その他省エネの推進 ▲55万kl-原油換算(125万t-CO<sub>2</sub>)</p> <p><u>電力排出係数:</u> 購入電力の排出係数は固定とした(2005年度基準)。</p> <p>その他:</p>
2. 主体間連携の強化 (低炭素製品・サービスの普及や従業員に対する啓発等を通じた取組みの内容、2030年時点の削減ポテンシャル)		<p><u>概要・削減貢献量:</u> 1.2億t-CO<sub>2</sub>(2020年に製造した製品のライフエンドまでの削減貢献量)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・太陽光発電材料:898万t-CO<sub>2</sub></li> <li>・航空機用材料:122万t-CO<sub>2</sub></li> <li>・LED関連材料:745万t-CO<sub>2</sub></li> <li>・住宅用断熱材:7,580万t-CO<sub>2</sub></li> <li>・ホール素子・ホールIC:1,640万t-CO<sub>2</sub></li> <li>・配管材料:330万t-CO<sub>2</sub></li> <li>・低燃費タイヤ用材料:636万t-CO<sub>2</sub></li> <li>・高耐久性マンション用材料:224万t-CO<sub>2</sub> 等</li> </ul>
3. 国際貢献の推進 (省エネ技術の海外普及等を通じた2030年時点の取組み内容、海外での削減ポテンシャル)		<p><u>概要・削減貢献量:</u></p> <p>2020年に製造した製品のライフエンドまでの削減貢献量</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・逆浸透膜による海水淡水化:1.7億t-CO<sub>2</sub></li> <li>・ホール素子:1.9億t-CO<sub>2</sub></li> </ul> <p>2010年度～2020年度の累積削減貢献量</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・苛性ソーダ製造技術(イオン交換膜法):650万t-CO<sub>2</sub> 等</li> </ul>
4. 革新的技術の開発 (中長期の取組み)		<p><u>概要・削減貢献量:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・人工光合成:化石資源からの改質水素ではなく、自然エネルギーから作る水素を用い、CO<sub>2</sub>を原料として化学品を製造する。</li> <li>・バイオマス利活用:非可食バイオマス原料から機能性を有するバイオプラスチック等の化学品を製造する。等</li> </ul>

5. その他の取組・ 特記事項	ICCA(国際化学工業協会協議会):GHG 排出削減に係るグローバルな取組み ・ICCA が作成した技術ロードマップの実践 ・WBCSD の化学セクターと ICCA が共同で作成した「GHG 排出削減貢献量算定のグローバルガイドライン」の世界での普及
--------------------	---

# 化学産業における地球温暖化対策の取組み

2017年10月13日  
日本化学工業協会

## I. 化学産業の概要

### (1) 主な事業

化学肥料、無機化学工業製品（ソーダ工業製品、無機顔料、無機薬品、高圧ガス）、有機化学工業製品（オレフィン、芳香族系製品、合成染料、合成ゴム、合成樹脂、有機薬品）、化学繊維、油脂・加工製品、塗料、印刷インキ、化粧品、写真感光材等の製造

### (2) 業界全体に占めるカバー率

業界全体の規模		業界団体の規模		低炭素社会実行計画 参加規模	
企業数	3,414社 <sup>1)</sup>	団体加盟 企業数	企業 177社 団体 80社	計画参加 企業数	企業 339社 団体 2社
市場規模	出荷額 26.8兆円 <sup>1)</sup>	団体企業 売上規模	—	参加企業 売上規模	出荷額 約20兆円
エネルギー 消費量	2,748万kl-原油 (2013年度) <sup>2)</sup>	団体加盟 企業エネ ルギー消 費量	—	計画参加 企業エネ ルギー消 費量	2,549万kl-原油 (2013年度)

出所：1) 経産省「平成26年工業統計表 企業統計編」(平成28年 8月5日公表)分類160 化学工業の値

2) 総合エネルギー統計

(参考)

温対法公表制度に基づく2014年度エネルギー起源CO<sub>2</sub>排出量は、化学工業で6,898万t（(2)業種別排出量 ②特定事業所 E 製造業）に対し、参加企業全体の2014年度の調整後排出係数を用いた排出量は6,245万tであり、カバー率は90.5%である。

### (3) データについて

#### 【データの算出方法（積み上げまたは推計など）】

- 各年度のBAU生産活動量は、化学産業を業態毎に①石油化学製品、②化学繊維製品、③ソーダ製品、④アンモニア製品、⑤機能製品他、⑥その他に区分し、化学工業統計年表、繊維・生活用品統計年表、鉱工業生産指数、からのデータを用い、2005年度からの各生産活動量の変化に比例按分して各BAUエネルギー使用量として算定する。
- BAU CO<sub>2</sub>排出量は、BAUエネルギー使用量に2005年度の実績係数（CO<sub>2</sub>排出量/エネルギー使用量）を乗じて算出する。
- 各年度のエネルギー使用量の実績は、参加企業（一部非会員企業もあり）および参加協会に対するアンケート調査（燃料種ごとの消費実績量）に基づき、集計、推計したものの。

**【生産活動量を表す指標の名称、それを採用する理由】**

エネルギー使用（消費）量（万 k1-原油）。化学業界の生産活動を示す上で最も一般的な指標である。

**【業界間バウンダリーの調整状況】**

バウンダリーの調整は行っていない  
(理由)

**■ バウンダリーの調整を実施している**

**<バウンダリーの調整の実施状況>**

参加企業から報告される実績データ等は、他団体への報告と重複がなきように、また、製造の委託、受託を行なっている場合は、原則として使用する燃料を購入・管理している企業が算入するように文書にて指導、周知している。

**【その他特記事項】**

企業の新規参加・脱退等によりフォローアップの枠組みに変化が生じた場合、可能な限り、基準年時点に遡って各種データを修正している。

## II. 国内の事業活動における排出削減

### (1) 実績の総括表

【総括表】（詳細は回答票 I 【実績】参照。）

	基準年度 (2005年度)	2015年度 実績	2016年度 見通し	2016年度 実績	2017年度 見通し	2020年度 目標	2030年度 目標
生産活動量 (単位: - ) <sup>1)</sup>	100	88.8	99.7	88.3	99.7		
エネルギー 消費量 (万kl-原油)	2,913	2,504	2,903	2,453	2,903		
電力消費量 (億kWh)	282	276		277			
CO <sub>2</sub> 排出量 (万t-CO <sub>2</sub> )	6,840 ※1	5,797 ※2	6,759 ※3	5,673 ※4	6,755 ※5	※6	※7
エネルギー 原単位 (単位: - ) <sup>2)</sup>	100	96.8	100	95.3	100		
CO <sub>2</sub> 原単位 (単位: - ) <sup>3)</sup>	100	95.4	99.4	93.9	99.1		

1) BAU エネルギー使用量を指数化したもの

2) 実績エネルギー使用量基準年比/生産指数

3) 実績 CO<sub>2</sub> 排出量基準年比/生産指数

### 【電力排出係数】

	※1	※2	※3	※4	※5	※6	※7
排出係数[kg-CO <sub>2</sub> /kWh]	0.423	0.423	0.423	0.423	0.423		
実排出/調整後/その他	係数固 定	係数固 定	係数固 定	係数固 定	係数固 定		
年度	2005	2015	2016	2016	2017		
発電端/受電端	受電端	受電端	受電端	受電端	受電端		

(2) 2016年度における実績概要

【目標に対する実績】

<フェーズ I (2020年) 目標>

目標指標	基準年度/BAU	目標水準	2020年度目標値
BAU比でのCO <sub>2</sub> 排出量削減	BAU	▲150万t-CO <sub>2</sub>	▲150万t-CO <sub>2</sub>

実績値			進捗状況		
基準年度実績 (BAU目標水準)	2015年度 実績	2016年度 実績	基準年度比 /BAU目標比	2015年度比	進捗率*
0 万t-CO <sub>2</sub>	▲278万t- CO <sub>2</sub>	▲368万t- CO <sub>2</sub>	BAU	132%	245%

\* 進捗率の計算式は以下のとおり。

進捗率【基準年度目標】= (基準年度の実績水準－当年度の実績水準)

／(基準年度の実績水準－2020年度の目標水準)×100(%)

進捗率【BAU 目標】= (当年度のBAU－当年度の実績水準)／(2020年度の目標水準)×100(%)



	2005年度		2014年度		2015年度		2016年度	
	活動量 <sup>1)</sup>	エネルギー使用量 <sup>2)</sup>	活動量 <sup>1)</sup>	BAUエネルギー使用量 <sup>3)</sup>	活動量 <sup>1)</sup>	BAUエネルギー使用量 <sup>3)</sup>	活動量 <sup>1)</sup>	BAUエネルギー使用量 <sup>3)</sup>
① 石油化学製品(8品目)	表 I 参照	1,372	表 I 参照	1,191	表 I 参照	1,201	表 I 参照	1,134
② 化学繊維製品	123万t	203	98万t	161	95万t	157	90万t	149
③ ソーダ製品	451万t	132	366万t	107	385万t	113	387万t	113
④ アンモニア製品	131万t	65	93万t	46	96万t	48	88万t	44
⑤ 他製品	100 (指数)	485	91 (指数)	439	94 (指数)	454	99 (指数)	480
⑥ 他化学工業 i	-	188	-	184	-	182	-	194
ii	100 (指数)	468	89 (指数)	417	92 (指数)	432	98 (指数)	458
エネルギー使用量合計(万kl)	-	2,913	-	2,545	-	2,588	-	2,573
BAU CO <sub>2</sub> 排出量(万t) <sup>4)</sup>	-	6,840	-	5,976	-	6,075	-	6,041
実績CO <sub>2</sub> 排出量(万t) <sup>5)</sup>	-	6,840	-	5,881	-	5,797	-	5,673
CO <sub>2</sub> 排出削減量(万t)	-	0	-	96	-	278	-	368
生産指数 <sup>6)</sup>	100	-	87.4	-	88.8	-	88.3	-

- 1) ①石油化学製品(8品目)、③ソーダ製品、④アンモニア製品は、化学工業統計年表(年度)の報告値、①の詳細は表 I 参照  
 ②化学繊維製品は、繊維・生活用品統計年表の報告値  
 ⑤他製品は、化学工業(除. 医薬品)の鉱工業生産指数から化学肥料、ソーダ工業製品、石油化学製品を除いた鉱工業生産指数  
 ⑥他化学工業 i は、無機薬品・顔料・触媒、高圧ガス、石けん・合成洗剤・界面活性剤の鉱工業生産指数(A)  
 同上 ii は、他製品の鉱工業生産指数から、上記(A)を除いた鉱工業生産指数  
 2) ①は、表 I 「石油化学製品8品目のエネルギー使用量」の値、②～⑤は資源エネルギー庁 エネルギーバランス表の値  
 ⑥の i は、表 II 「無機薬品・顔料・触媒等のエネルギー使用量」の1997年度の値を基に、鉱工業生産指数比例にてエネルギー使用量を算出  
 ⑥の ii は、参加企業のエネルギー使用量合計値から(①～⑤、⑥ i の合計値)を引いた値  
 3) BAUエネルギー使用量は、活動量比例にて算出  
 $(2016年度BAUエネルギー使用量) = (2005年度エネルギー使用量) \times (2016年度活動量) / (2005年度活動量)$   
 4) BAU CO<sub>2</sub>排出量は、BAUエネルギー使用量に基準年度(2005年度)の排出係数(= CO<sub>2</sub>排出量/エネルギー使用量)を乗じて算出  
 5) 購入電力の排出係数は、2005年度の受電端の電力排出係数: 0.423(kg-CO<sub>2</sub>/kWh)を各年度固定して使用  
 6) 生産指数は、BAUエネルギー使用量を指数化したもの

表 I 石油化学製品8品目のエネルギー使用量(万kl-原油)

	エネルギー原単位 <sup>a)</sup> (kl/t)	2005年度		2014年度		2015年度		2016年度	
		活動量	エネルギー使用量	活動量	BAUエネルギー使用量	活動量	BAUエネルギー使用量	活動量	BAUエネルギー使用量
i エチレン	0.37	755万t	276	669万t	245	678万t	248	629万t	230
ii プロピレン	0.37	603万t	220	568万t	207	560万t	204	523万t	191
iii ブタン・ブチレン	0.37	315万t	115	287万t	105	285万t	104	270万t	99
iv 分解ガソリン	0.37	553万t	202	480万t	175	466万t	170	421万t	154
v 低密度ポリエチレン	0.13	182万t	24	154万t	20	155万t	21	157万t	21
vi 高密度ポリエチレン	0.11	111万t	12	84万t	9	88万t	10	85万t	9
vii ポリプロピレン	0.11	303万t	33	234万t	25	250万t	27	249万t	27
viii 合成ゴム	0.23	161万t	37	160万t	37	165万t	38	157万t	36
ix その他 <sup>b)</sup>	-	100(指数)	453	81(指数)	367	84(指数)	379	81(指数)	368
合計	-	-	1,372	-	1,191	-	1,201	-	1,134

- a) エネルギー原単位:平成20年度経済産業省委託事業「化学産業における省エネ・温暖化対策のあり方等に関する調査研究報告書」報告値に1.1を乗じて高位発熱量ベースのエネルギー原単位を算出  
 b) 特掲 石油化学製品の鉱工業生産指数を使用

表 II 無機薬品・顔料・触媒等のエネルギー使用量(万kl-原油)

	1997年度		2005年度	
	鉱工業生産指数	エネルギー使用量	鉱工業生産指数	エネルギー使用量
・無機薬品・顔料・触媒	109.2	42.6	126.4	49.3(計算値)
・高圧ガス	90.4	91.4	97.1	98.3(計算値)
・石けん・合成洗剤・界面活性剤	88.7	39.3	91.7	40.6(計算値)
合計	-	173.3	-	188.1(計算値)

<フェーズⅡ(2030年)目標>

目標指標	基準年度/BAU	目標水準	2030年度目標値
BAU比でのCO <sub>2</sub> 排出量削減	BAU	▲200万t-CO <sub>2</sub>	▲200万t-CO <sub>2</sub>

実績値			進捗状況		
基準年度実績 (BAU目標水準)	2015年度 実績	2016年度 実績	基準年度比 /BAU目標比	2015年度比	進捗率*
0 万t-CO <sub>2</sub>	▲278万t- CO <sub>2</sub>	▲368万t- CO <sub>2</sub>	BAU	132%	184%

\* 進捗率の計算式は以下のとおり。

進捗率【基準年度目標】= (基準年度の実績水準-当年度の実績水準)  
 / (基準年度の実績水準-2030年度の目標水準) × 100(%)

進捗率【BAU 目標】= (当年度のBAU-当年度の実績水準) / (2030年度の目標水準) × 100(%)

【調整後排出係数を用いたCO<sub>2</sub>排出量実績】

	2016年度実績	基準年度比	2015年度比
CO <sub>2</sub> 排出量	5,931万t-CO <sub>2</sub>	▲13.5%	▲2.7%

### (3) 生産活動量、エネルギー消費量・原単位、CO<sub>2</sub>排出量・原単位の実績

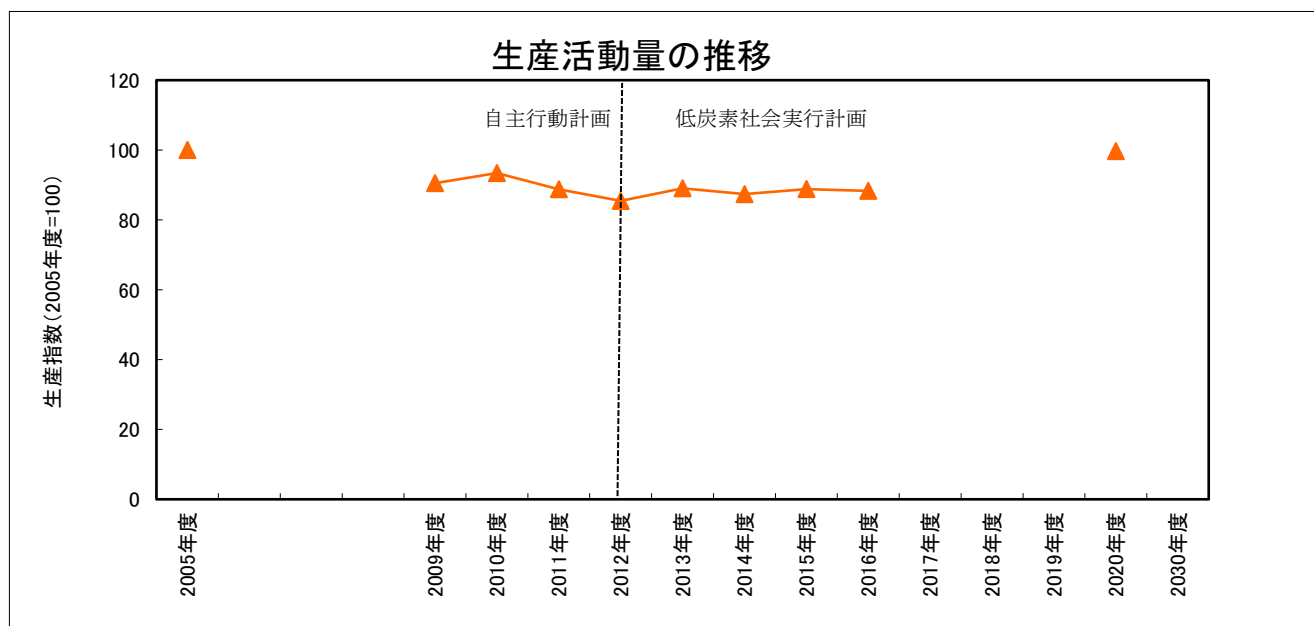
#### 【生産活動量】

##### <2016年度実績値>

生産活動量（BAUエネルギー使用量を2005年度を100として指数化）：88.3（基準年度比88.3%、2015年度比99.4%）

##### <実績のトレンド>

(グラフ)



##### (過去のトレンドを踏まえた当該年度の実績値についての考察)

2016年度の全体の生産活動量（生産指数）は、昨年度よりもやや低い水準となったが、エチレン設備での定期修理が重なったことなどを考慮すると、需要は引き続き旺盛で、高稼働を維持して堅調であった。

#### 鉱工業生産指数(2005年度を100)

	2015年度	2016年度
化学工業(除 医薬品)の鉱工業生産指数	89.3	91.4 (前年度比 102.4%)
特掲 石油化学製品の鉱工業生産指数	83.7	81.2 (前年度比 97.0%)

#### 【エネルギー消費量、エネルギー原単位】

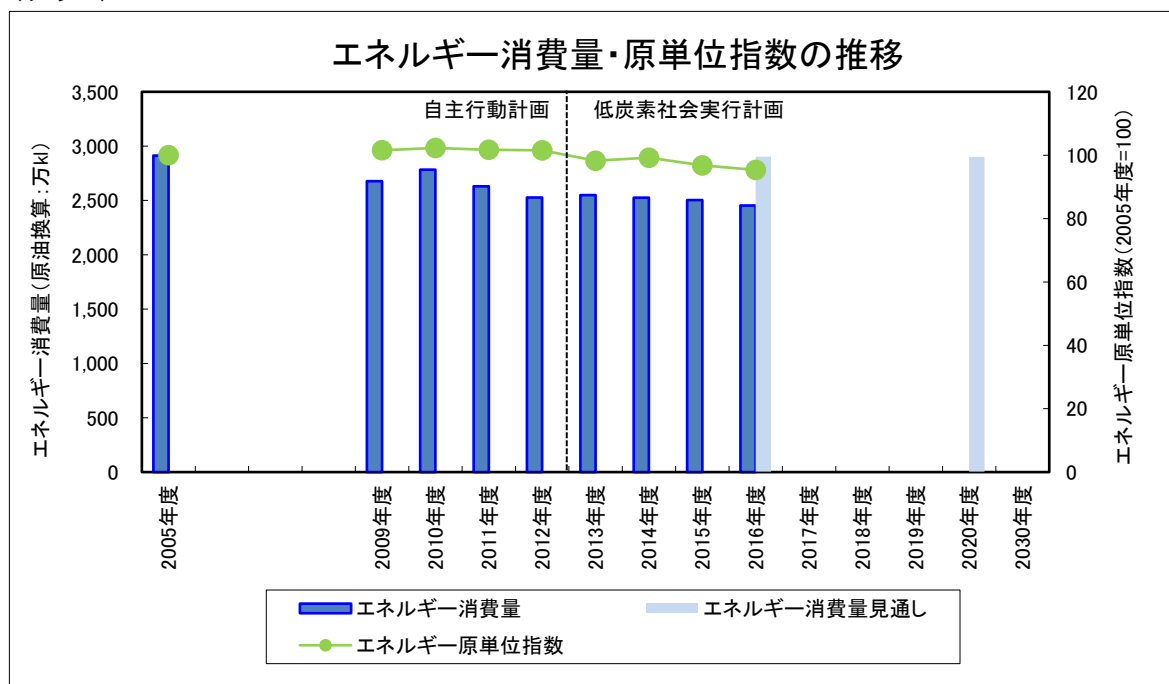
##### <2016年度の実績値>

エネルギー消費量（単位：万k1）：2,453（基準年度比84.2%、2015年度比98.0%）

エネルギー原単位指数：95.3（基準年度比95.3%、2015年度比98.5%）

## <実績のトレンド>

(グラフ)



### (過去のトレンドを踏まえた当該年度の実績値についての考察)

生産活動量は昨年度より 1%程度の減少にとどまったが、エネルギー原単位の改善により、2016年度のエネルギー消費量は、昨年度より 2.0%の減少となった。

エネルギー原単位については、2009～2012年度の期間はリーマンショックによる生産活動量の減少によって悪化していたが、2013年度からエネルギー原単位指数は改善し、2013年度 98.3、2014年度 99.2、2015年度 96.8、2016年度 95.3であった。

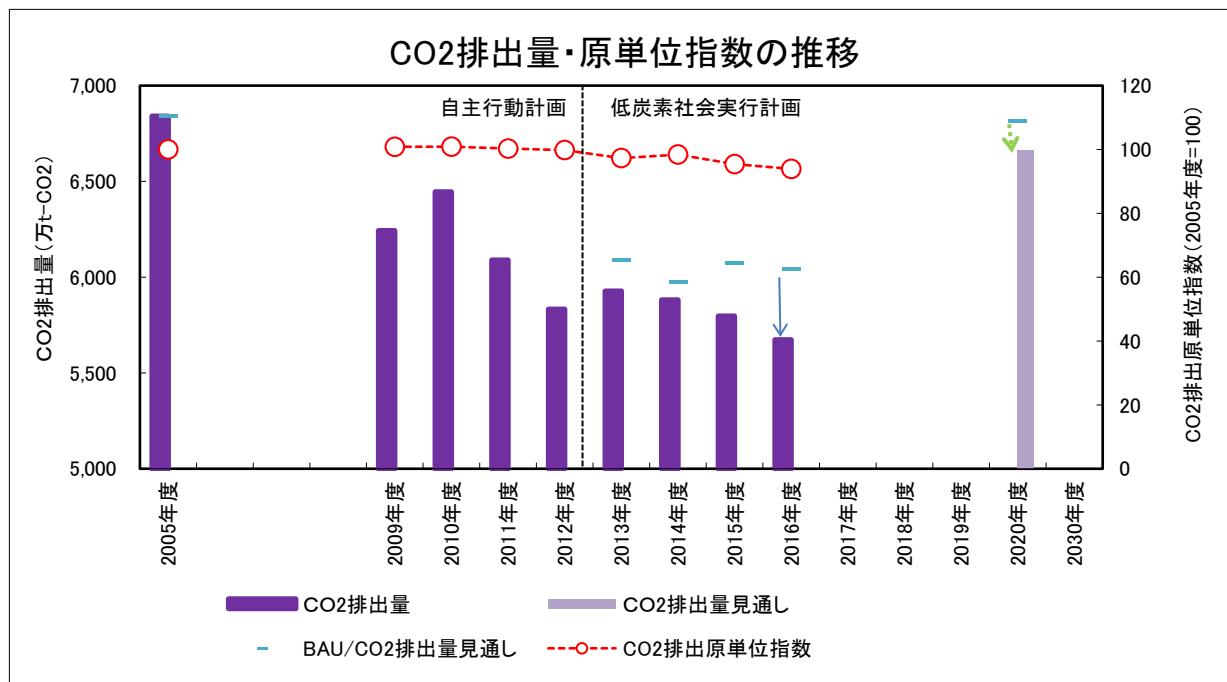
## 【CO<sub>2</sub>排出量、CO<sub>2</sub>原単位】

### <2016年度の実績値>

CO<sub>2</sub>排出量(単位:万 t、排出係数:0.423 kg-CO<sub>2</sub>/kWh): 5,673 (基準年度比 82.9%、2015年度比 97.9%)

CO<sub>2</sub>排出原単位指数(排出係数:0.423 kg-CO<sub>2</sub>/kWh): 93.9 (基準年度比 93.9%、2015年度比 98.4%)

<実績のトレンド>  
(グラフ)



電力排出係数：0.423 kg-CO<sub>2</sub>/kWh

(過去のトレンドを踏まえた当該年度の実績値についての考察)

生産活動量は昨年度より 1%程度の減少にとどまったが、エネルギー原単位の改善により、2016年度のCO<sub>2</sub>排出量は、昨年度より 2.1%の減少となった。

CO<sub>2</sub>排出原単位については、2009～2012年度の期間はリーマンショックによる生産活動量の減少によって悪化していたが、2013年度からCO<sub>2</sub>排出原単位指数は改善し、2013年度 97.3、2014年度 98.4、2015年度 95.4、2016年度 93.9であった。

【要因分析】 (詳細は回答票 I 【要因分析】参照)  
(CO<sub>2</sub>排出量)

要因	1990年度 ➢ 2016年度	2005年度 ➢ 2016年度	2013年度 ➢ 2016年度	前年度 ➢ 2016年度
経済活動量の変化		▲12.4	▲ 0.8	▲ 0.6
CO <sub>2</sub> 排出係数の変化	▲ 2.7	2.9	▲ 2.7	▲ 0.7
経済活動量あたりのエネルギー使用量 の変化		▲ 4.8	▲ 3.0	▲ 1.5
CO <sub>2</sub> 排出量の変化	54.2	▲14.3	▲ 6.5	▲ 2.7

(%)

2005 年度との対比において、生産活動量の低下により排出量は 12.4%減少し、エネルギー原単位の改善により 4.8%減少し、全体では 14.3%減少した。

2013 年度との対比において、生産活動量の低下により排出量は 0.8%減少し、エネルギー原単位の改善により排出量は 3.0%減少し、全体では 6.5%減少した。

2015 年度との対比において、生産活動量の増大により排出量は 0.6%減少し、エネルギー原単位の改善により 1.5%減少し、全体では 2.7%減少した。

#### (4) 実施した対策、投資額と削減効果の考察

##### 【総括表】

年度	対策	投資額	年度当たりの エネルギー削減量 CO <sub>2</sub> 削減量	設備等の使用期間 (見込み)
2016 年度	運転方法の改善	3,067	7	—
	排出エネルギーの 回収	1,988	5	—
	プロセスの合理化	4,020	7	—
	設備・機器効率の 改善	9,800	10	—
	その他	172	2	—
2017 年度 以降	運転方法の改善	2,383	9	—
	排出エネルギーの 回収	3,787	12	—
	プロセスの合理化	17,342	15	—
	設備・機器効率の 改善	42,405	31	—
	その他	1,107	4	—

【2016 年度の取組実績】

(取組の具体的事例)

分類	分類番号	具体的対策事項	件数	投資額 (百万円)	CO <sub>2</sub> 削減効果 (万t)
運転方法の改善	1	圧力、温度、流量、還流比等条件変更	39	196	4.8
	2	運転台数削減	5	2,584	0.6
	3	生産計画の改善	6	200	0.5
	4	長期連続運転、寿命延長	2	0	0.0
	5	時間短縮	7	24	0.1
	6	高度制御、制御強化、計算機高度化	15	63	1.1
	7	再利用、リサイクル、その他	2	0	0.2
		小計	76	3,067	7.3
排出エネルギーの回収	8	排出温冷熱利用・回収	27	1,931	3.7
	9	廃液、廃油、排ガス等の燃料化	3	41	0.8
	10	蓄熱、その他	5	16	0.1
		小計	35	1,988	4.6
プロセスの合理化	11	プロセス合理化	22	3,049	5.8
	12	製法転換	2	36	0.1
	13	方式変更、触媒変更	7	935	0.9
	14	ピンチ解析適用、その他	0	0	0.0
		小計	31	4,020	6.8
設備・機器効率の改善	15	機器性能改善	22	1,738	2.4
	16	機器、材質更新による効率改善	37	3,600	1.3
	17	コージェネレーション設置	5	550	0.3
	18	高効率設備の設置	41	3,068	5.3
	19	照明、モーター効率改善、その他	45	844	0.7
		小計	150	9,800	9.9
その他	20	製品変更、その他	14	172	2.1
		小計	14	172	2.1
		合計	306	19,046	30.7

(取組実績の考察)

2016年度の投資額は190億円(2015年度 229億円)で、これによるCO<sub>2</sub>削減効果は31万t(2015年度 40万t)と見積られる。

【2017年度以降の取組予定】

(今後の対策の実施見通しと想定される不確定要素)

分類	分類番号	具体的対策事項	件数	投資額 (百万円)	CO <sub>2</sub> 削減効果 (万t)
運転方法の改善	1	圧力、温度、流量、環流比等条件変更	30	1,920	5.0
	2	運転台数削減	6	45	0.1
	3	生産計画の改善	7	122	0.4
	4	長期連続運転、寿命延長	0	0	0.0
	5	時間短縮	4	26	0.1
	6	高度制御、制御強化、計算機高度化	11	145	3.5
	7	再利用、リサイクル、その他	3	125	0.2
		小計	61	2,383	9.2
排出エネルギーの回収	8	排出温冷熱利用・回収	26	3,560	3.9
	9	廃液、廃油、排ガス等の燃料化	5	76	7.8
	10	蓄熱、その他	6	151	0.3
		小計	37	3,787	12.0
プロセスの合理化	11	プロセス合理化	25	10,114	6.9
	12	製法転換	1	6,853	7.0
	13	方式変更、触媒変更	9	375	1.3
	14	ピンチ解析適用、その他	0	0	0.0
		小計	35	17,342	15.1
設備・機器効率の改善	15	機器性能改善	23	4,023	3.9
	16	機器、材質更新による効率改善	44	13,006	13.6
	17	コージェネレーション設置	10	16,175	9.6
	18	高効率設備の設置	38	7,854	2.9
	19	照明、モーター効率改善、その他	46	1,347	1.1
		小計	161	42,405	31.2
その他	20	製品変更、その他	21	1,107	4.2
		小計	21	1,107	4.2
		合計	315	67,024	71.7

【BAT、ベストプラクティスの導入進捗状況】

BAT・ベストプラクティス等	2005年度からの省エネ施策 によるCO <sub>2</sub> 削減量(万t-CO <sub>2</sub> )	導入・普及に向けた課題
エチレン製造設備の省エネ プロセス技術	2016年度 23 2020年度 34 2030年度 34	中長期的な設備更新時期が読みづらい
か性ソーダ+蒸気生産設 備の省エネプロセス技術*	2016年度 59* 2020年度 59 2030年度 59	既に、2020、2030年度削減目標(41万t-CO <sub>2</sub> )を達成している

\* 対策項目「省エネ努力の継続」に該当する施策による効果の一部も含む

■エチレン製造設備

- ・燃料転換によるCO<sub>2</sub>削減
- ・分解炉改造・熱回収強化による蒸気削減
- ・LNG冷熱を利用した省エネルギープロセスの導入
- ・高度制御システムの導入



- ・高効率分解炉への更新
- ・前蒸留工程の熱回収改善による分解炉希釈蒸気発生系の導入
- ・燃料予熱器を設置してプラント排熱回収により燃料使用量削減
- ・蒸気タービン改造による減圧弁通過蒸気量を低減
- ・ボイラー給水の水質管理装置を更新することでブローダウン水量削減
- ・プロセスガスコンプレッサー圧縮比低減による動力削減
- ・熱交換器変更に伴う冷凍コンプレッサー圧縮比低下による動力削減
- ・設備負荷・運転条件の最適化

#### ■ か性ソーダ製造設備

- ・電解槽の改造（エレメント増、陰極改造）・更新
- ・電解槽の一部を電圧低減の為にゼロギャップ化
- ・高効率イオン交換膜の導入
- ・プロセス熱回収の強化
- ・ゼロギャップ電解槽の導入
- ・複極式電解槽の導入
- ・か性ソーダ濃縮工程を従前の二重効用から蒸発缶を新規に追加して三重効用化
- ・電解槽整流器の更新

#### ■ 蒸気製造設備

- ・高効率ガスタービン・コージェネシステムの導入
- ・既設スチームタービンの更新
- ・ボイラーの燃料転換（重油⇒都市ガス、LNG、LPG）
- ・運転方法変更によるファン停止、ファンの高効率化
- ・スチームトラップの改修・改善、更新による蒸気ロス削減
- ・蒸気の回収再利用（ドレン、フラッシュ蒸気等）
- ・高効率ボイラーへの更新、及び小型ボイラーへの更新による稼働率向上
- ・燃料燃焼条件の改善、燃焼最適化制御装置の導入
- ・ボイラー最低負荷の見直し
- ・ボイラー給水の予熱強化
- ・誘引通風機のインバータ化
- ・最適運転管理システム（FEMS）の導入

## (5) 2020年度の目標達成の蓋然性

### 【目標指標に関する進捗率の算出】

\* 進捗率の計算式は以下のとおり。

$$\text{進捗率【基準年度目標】} = (\text{基準年度の実績水準} - \text{当年度の実績水準}) / (\text{基準年度の実績水準} - \text{2020年度の目標水準}) \times 100(\%)$$

$$\text{進捗率【BAU目標】} = (\text{当年度のBAU} - \text{当年度の実績水準}) / (\text{2020年度の目標水準}) \times 100(\%)$$

進捗率 = (計算式)

$$= (368/150) \times 100 = 245\%$$

### 【自己評価・分析】 (3段階で選択)

＜自己評価とその説明＞

#### ■ 目標達成が可能と判断している

(現在の進捗率と目標到達に向けた今後の進捗率の見通し)

2016年度の進捗率は245%であるが、2013年度 110%、2014年度 64%、2015年度 185%と、年度毎の変動が大きい。今後も削減努力を継続することにより、安定した目標達成を目指していく。

(目標到達に向けた具体的な取組の想定・予定)

①主要プロセスでのBPT導入による削減と、②削減ポテンシャルが設定できないプロセスでの省エネ努力を継続し、持続性のある削減を目指す。

(既に進捗率が2020年度目標を上回っている場合、目標見直しの検討状況)

#### ● 目標の見直しの必要性とその理由

2016年度実績評価の結果を受けて、今年度から目標の見直しの検討を開始する。今後は、先ず主要参加企業からのヒアリング調査を行い、CO<sub>2</sub>排出削減量増加の要因を精査するとともに、大規模事業再編に伴う生産設備の休廃止が完了した今後の事業環境の見直しを考慮して見直しを進めてゆく。

＜理由＞

- CO<sub>2</sub>排出量に大きな影響を与えるエチレン製造設備等の大規模事業再編が2015年度内にほぼ完了した。従って、同再編が完了した後の実績(2016年度実績)を見て目標見直しを検討するのが合理的である。
- 本来同事業再編に伴い、長期的には国内全体のエチレン製造設備の稼働率は向上し、結果としてエネルギー原単位の改善により、CO<sub>2</sub>排出削減量は増加すると予想されるが、一方で、設備休廃止に伴う用役等共通部分のエネルギー使用量の配賦見直しが行われ、一時的にはエネルギー効率が低下し、結果としてCO<sub>2</sub>排出量が増加することもありうる(2014年度実績の例)。

目標達成に向けて最大限努力している

(目標達成に向けた不確定要素)

石油化学産業をめぐっては、今後、国内の自動車等の製造拠点の海外移転や少子高齢化等による

国内需要の減少に加え、以下のような国際的な需給構造の変化（リスク要因）が今後に顕在化し、日本から中国を中心としたアジア向け輸出が減少する可能性がある。

- ①北米の安価なシェールガス由来の化学製品がアジア市場へ流入
- ②中国における安価な石炭を原料とした化学製品の増産
- ③中東の化学産業への投資拡大による安価な化学製品がアジア市場へ流入
- ④日本の化学製品の最大の輸出先である中国の経済成長の減速（需要減）

（出典：「石油化学産業の市場構造に関する調査報告（産業競争力強化法第 50 条に基づく調査報告）」経産省編）

（今後予定している追加的取組の内容・時期）

□ 目標達成が困難

（当初想定と異なる要因とその影響）

（追加的取組の概要と実施予定）

（目標見直しの予定）

上記の通り。

## （6） 2030 年度の目標達成の蓋然性

### 【目標指標に関する進捗率の算出】

\* 進捗率の計算式は以下のとおり。

$$\text{進捗率【基準年度目標】} = \frac{(\text{基準年度の実績水準} - \text{当年度の実績水準})}{(\text{基準年度の実績水準} - 2030 \text{ 年度の目標水準})} \times 100(\%)$$

$$\text{進捗率【BAU 目標】} = \frac{(\text{当年度の BAU} - \text{当年度の実績水準})}{(2030 \text{ 年度の目標水準})} \times 100(\%)$$

進捗率 = (計算式)

$$= (368/200) \times 100 = 184\%$$

### 【自己評価・分析】

（目標達成に向けた不確定要素）

石油化学産業をめぐっては、今後、国内の自動車等の製造拠点の海外移転や少子高齢化等による国内需要の減少に加え、以下のような国際的な需給構造の変化（リスク要因）が今後に顕在化し、日本から中国を中心としたアジア向け輸出が減少する可能性がある。

- ①北米の安価なシェールガス由来の化学製品がアジア市場へ流入
- ②中国における安価な石炭を原料とした化学製品の増産
- ③中東の化学産業への投資拡大による安価な化学製品がアジア市場へ流入

④日本の化学製品の最大の輸出先である中国の経済成長の減速（需要減）

（出典：「石油化学産業の市場構造に関する調査報告（産業競争力強化法第 50 条に基づく調査報告）」経産省編）

（既に進捗率が 2030 年度目標を上回っている場合、目標見直しの検討状況）

●目標の見直しの必要性とその理由

2016 年度実績評価の結果を受けて、今年度から目標の見直しの検討を開始する。今後は、先ず参加企業からのヒアリング調査を行い、CO<sub>2</sub> 排出削減量増加の要因を精査するとともに、大規模事業再編に伴う生産設備の休廃止が完了した今後の長期的な事業環境の見通しを考慮して見直しを進めてゆく。

<理由>

- CO<sub>2</sub> 排出量に大きな影響を与えるエチレン製造設備等の大規模事業再編が 2015 年度内にほぼ完了した。従って、同再編が完了した後の実績（2016 年度実績）を見て目標見直しを検討するのが合理的である。
- 本来同事業再編に伴い、長期的には国内全体のエチレン製造設備の稼働率は向上し、結果としてエネルギー原単位の改善により、CO<sub>2</sub> 排出削減量は増加すると予想されるが、一方で、設備休廃止に伴う用役等共通部分のエネルギー使用量の配賦見直しが行われ、一時的にはエネルギー効率が低下し、結果として CO<sub>2</sub> 排出量が増加することもありうる（2014 年度実績の例）。

(7) クレジット等の活用実績・予定と具体的事例

【業界としての取組】

- クレジット等の活用・取組をおこなっている
- 今後、様々なメリットを勘案してクレジット等の活用を検討する
- 目標達成が困難な状況となった場合は、クレジット等の活用を検討する
- クレジット等の活用は考えていない

【活用実績】

【個社の取組】

- 各社でクレジット等の活用・取組をおこなっている
- 各社ともクレジット等の活用・取組をしていない

【具体的な取組事例】

取得クレジットの種別	
プロジェクトの概要	
クレジットの活用実績	

取得クレジットの種別	
プロジェクトの概要	
クレジットの活用実績	

取得クレジットの種別	
プロジェクトの概要	
クレジットの活用実績	

(8) 本社等オフィスにおける取組

【本社等オフィスにおける排出削減目標】

業界として目標を策定している

削減目標:〇〇年〇月策定

【目標】

【対象としている事業領域】

■ 業界としての目標策定には至っていない

(理由)

化学業界は製造時の CO<sub>2</sub> 排出量に比較して、オフィスにおけるそれは極めて小さく、それを排出削減目標に加えると、参加企業に対し、成果に見合わない程の更なる集計作業等での負担を強いることになる。

低炭素製品・サービスの提供を通じた貢献に重点的に取り組むことで、オフィスからの CO<sub>2</sub> 排出削減目標の策定には至っていない。

【エネルギー消費量、CO<sub>2</sub>排出量等の実績】

本社オフィス等の CO<sub>2</sub>排出実績(〇〇社計)

	2008 年度	2009 年度	2010 年度	2011 年度	2012 年度	2013 年度	2014 年度	2015 年度	2016 年度
延べ床面積 (万㎡) :									
CO <sub>2</sub> 排出量 (万 t-CO <sub>2</sub> )									
床面積あたりの CO <sub>2</sub> 排出量 (kg-CO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> )									
エネルギー消費 量 (原油換算) (万 kl)									
床面積あたりエ ネルギー消費量 (l/m <sup>2</sup> )									

II. (2)に記載の CO<sub>2</sub>排出量等の実績と重複

□ データ収集が困難  
(課題及び今後の取組方針)

【2016 年度の実績】  
(取組の具体的事例)

(取組実績の考察)

(9) 物流における取組

【物流における排出削減目標】

業界として目標を策定している

削減目標:〇〇年〇月策定  
【目標】

【対象としている事業領域】

■ 業界としての目標策定には至っていない

(理由)

化学業界は製造時の CO<sub>2</sub> 排出量に比較して、物流におけるそれは極めて小さく、それを排出削減目標に加えると、参加企業に対し、成果に見合わない程の更なる集計作業等での負担を強いることになる。

低炭素製品・サービスの提供を通じた貢献に重点的に取り組むことで、オフィスからの CO<sub>2</sub> 排出削減目標の策定には至っていない。

【エネルギー消費量、CO<sub>2</sub>排出量等の実績】

	2008 年度	2009 年度	2010 年度	2011 年度	2012 年度	2013 年度	2014 年度	2015 年度	2016 年度
輸送量 (万トン)									
CO <sub>2</sub> 排出量 (万 t-CO <sub>2</sub> )									
輸送量あたり CO <sub>2</sub> 排出量 (kg-CO <sub>2</sub> /トン)									
エネルギー消費 量 (原油換算) (万 kl)									
輸送量あたりエ ネルギー消費量 (l/トン)									

II. (1)に記載の CO<sub>2</sub>排出量等の実績と重複



□ データ収集が困難  
(課題及び今後の取組方針)

【2016 年度の実績】  
(取組の具体的事例)

(取組実績の考察)

### III. 主体間連携の強化

#### (1) 低炭素製品・サービス等の概要、削減見込量及び算定根拠

	低炭素製品・サービス等	削減実績 ストックベース法による算定（後述） （2016年度）	削減見込量 フローベース法による算定（後述） （2020年度）	削減見込量 （ポテンシャル） （2030年度）
1	太陽光発電材料	334万t-CO <sub>2</sub>	898万 t-CO <sub>2</sub>	—
2	低燃費タイヤ用材料	185万 t-CO <sub>2</sub>	636万 t-CO <sub>2</sub>	—
3	LED関連材料	521万t-CO <sub>2</sub>	745万t-CO <sub>2</sub>	—

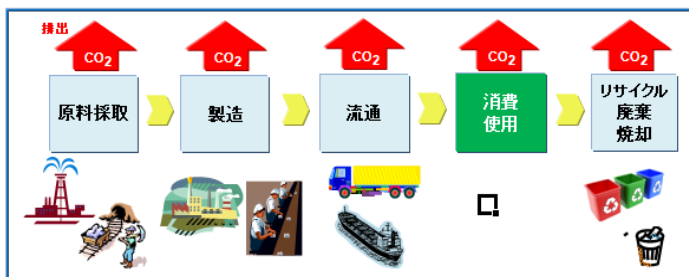
（当該製品等の特徴、従来品等との差異、及び削減見込み量の算定根拠や算定の対象としたバリューチェーン／サプライチェーンの領域）

#### ①2016年度の削減貢献量の算定

他産業および消費者で使用される時に排出される GHG に注目し、化学製品を使用した完成品と比較製品を使用した完成品とのライフサイクルでの排出量を比べ、その差分をその化学製品がなかった場合増加する排出量と考え、正味の排出削減貢献量として算出する cLCA 評価方法を用いて削減貢献量を算定した。

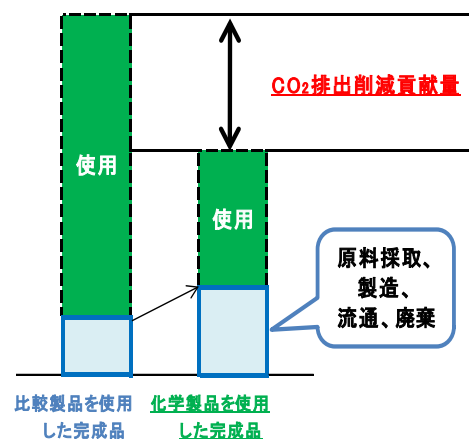
### cLCAの評価方法（CO<sub>2</sub>排出削減貢献量の算定方法）

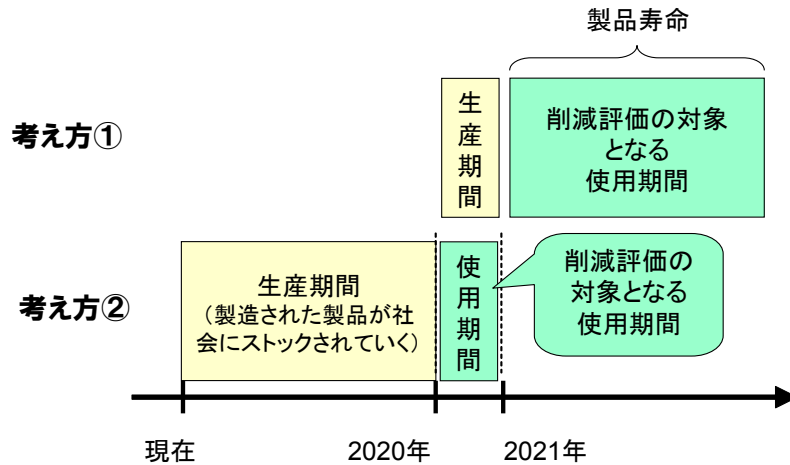
#### cLCA ( carbon Life Cycle Analysis ) の概念



原料採取、製造、流通、使用、廃棄の各工程で排出されるCO<sub>2</sub>を合計したライフサイクル全体に注目

#### ライフサイクルでの発生量





### 評価年と生産使用期間の考え方

(出典:「CO<sub>2</sub> 排出削減貢献量算定のガイドライン」

(2012. 2. 27 日本化学工業協会))

#### ■削減実績の算定：ストックベース法

評価年に稼働している評価対象製品の全量（ストック累積分）について、評価年に稼働することによる CO<sub>2</sub> 排出量を算定し、これに相当する比較製品の CO<sub>2</sub> 排出量から差し引いて CO<sub>2</sub> 排出削減実績貢献量を評価する方法。

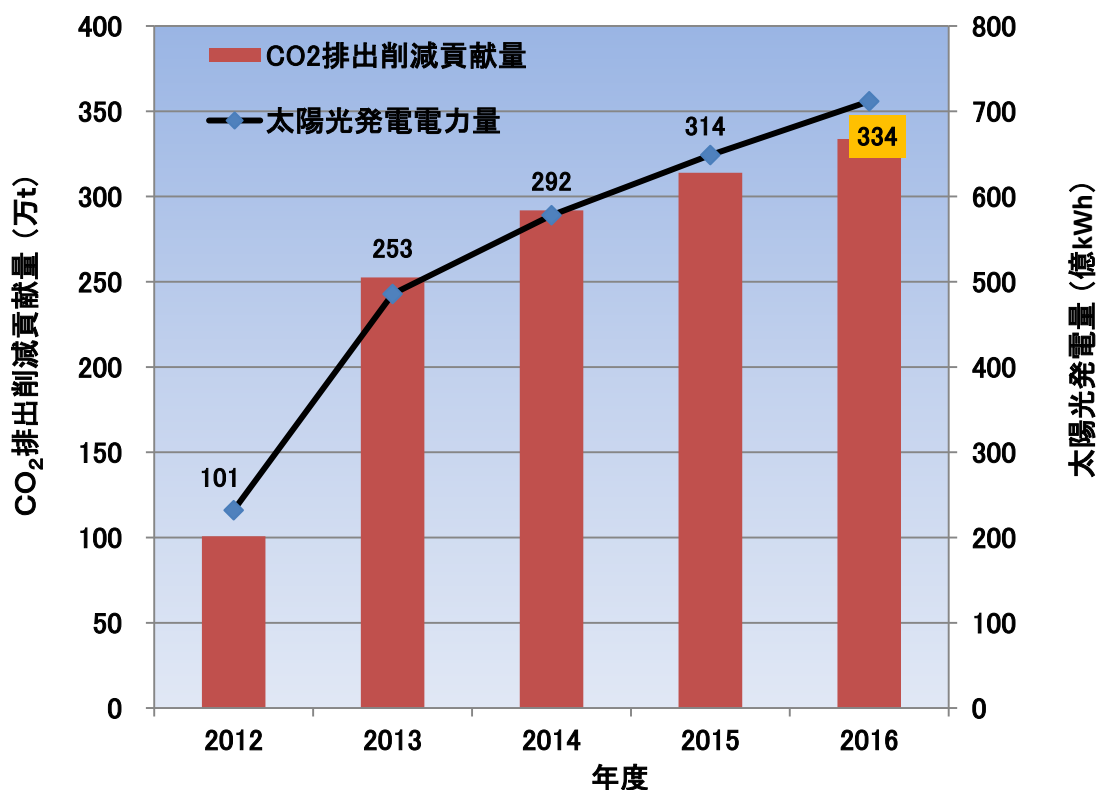
#### ■削減見込み量の算定：フローベース法

評価年に製造が見込まれる評価対象製品の全量（フロー生産分）について、ライフエンドまで使用したときの CO<sub>2</sub> 排出量を算定し、これに相当する比較製品の CO<sub>2</sub> 排出量から差し引いて CO<sub>2</sub> 削減実績貢献量を評価する方法で、削減ポテンシャルの算定として用いた。

統計値が公表されている事例について、直近の CO<sub>2</sub> 排出削減貢献量を算定した。

算定はグローバルガイドライン「主題：GHG 排出削減貢献に対する意欲的な取り組み、副題：化学産業による比較分析をベースとしたバリューチェーン GHG 排出削減貢献量の算定・報告ガイドライン（2013年10月）」に従って実施した。

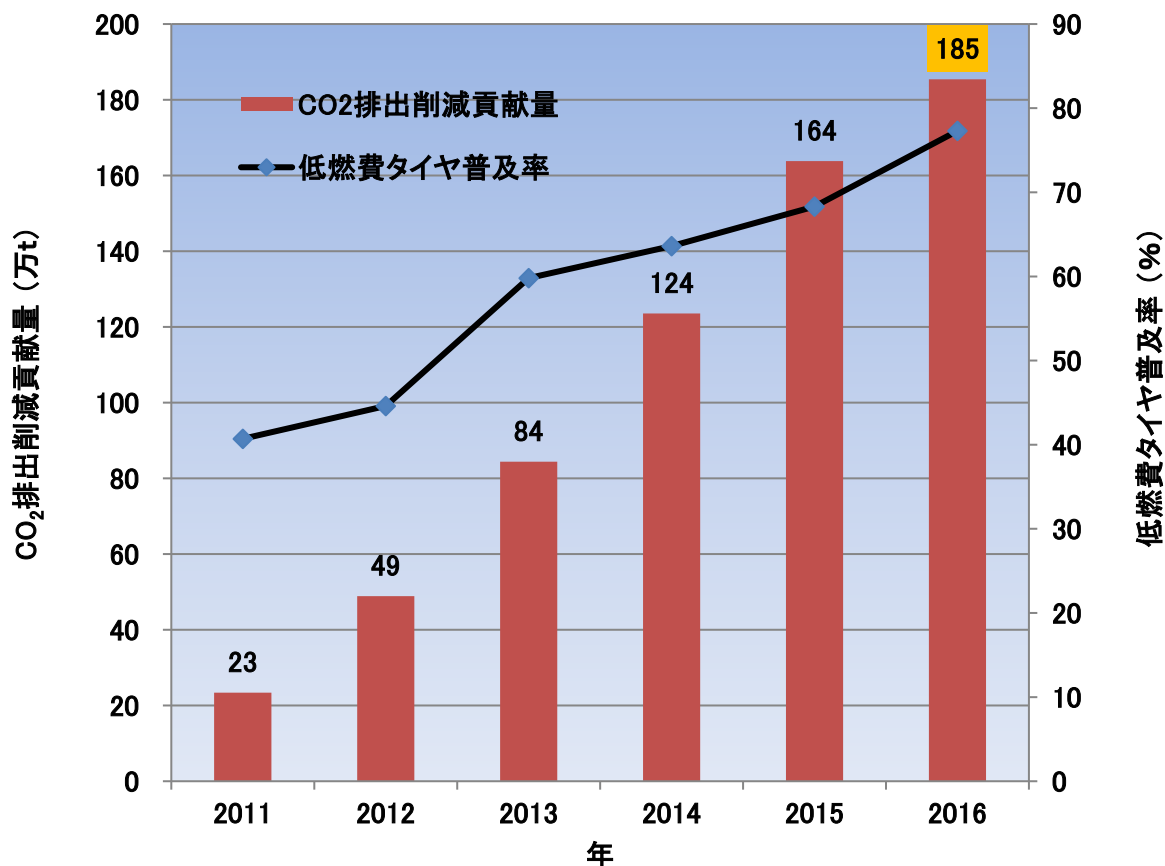
太陽光発電システム導入によるCO<sub>2</sub>排出削減貢献量  
(ストックベース法)



前提条件

- 1) 評価対象製品: 太陽光発電によって生産された電力、比較対象製品: 公共電力
  - 2) 比較したライフサイクルステージ: 原料の採取～廃棄
  - 3) 太陽光発電の規模: 10kW未満
  - 4) 太陽光発電システムの使用年数: 20年
  - 5) 太陽光発電電力量: 2016年度 71.2 億kWh(資源エネルギー庁再生可能エネルギー発電設備導入状況等)  
[http://www.fit.go.jp/statistics/public\\_sp.html](http://www.fit.go.jp/statistics/public_sp.html)
  - 7) 2016年度の電力1kWh当りのCO<sub>2</sub>排出削減貢献量:  $0.516 - 0.047 = 0.469$  kg-CO<sub>2</sub>/kWh
  - 8) 2016年度のCO<sub>2</sub>排出削減貢献量: 334 万t-CO<sub>2</sub>
- 算定に関する出典: 国内および世界における化学製品のライフサイクル評価 事例編  
・ファクトシート 日本化学工業協会(2014年3月)

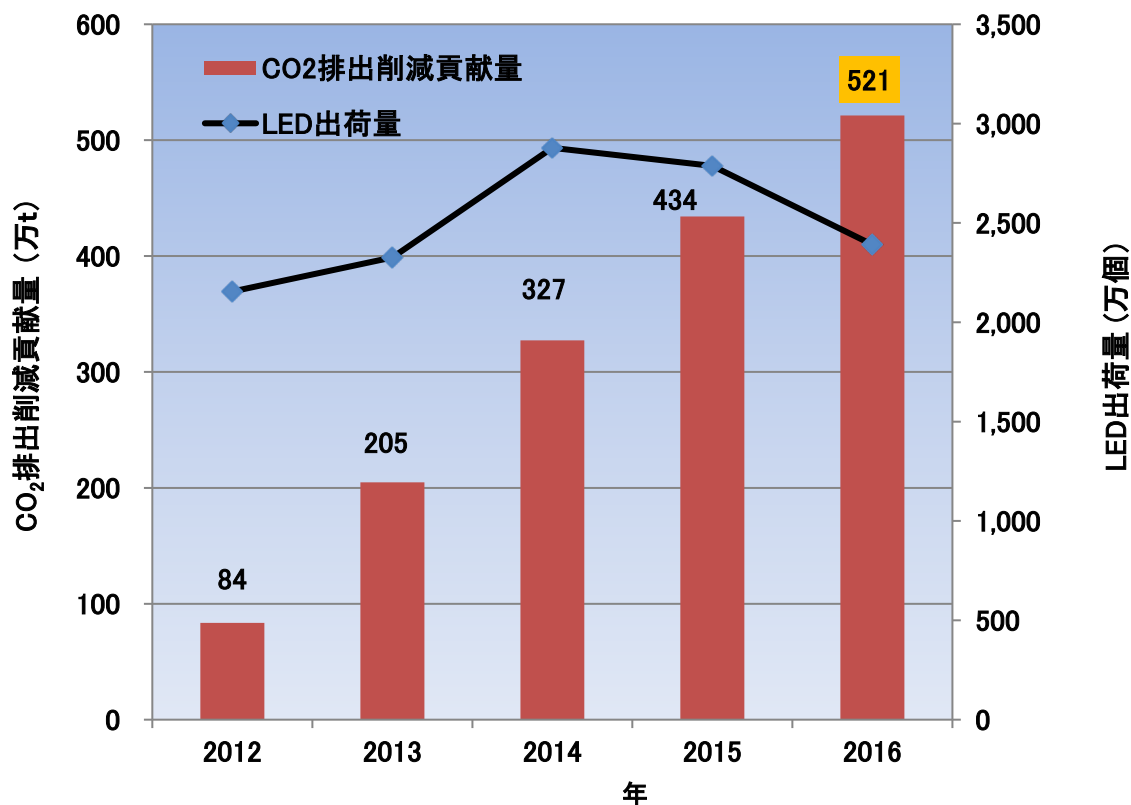
低燃費タイヤ装着によるCO<sub>2</sub>排出削減貢献量  
(ストックベース法)



前提条件

- 1) 評価対象製品: 低燃費タイヤを装着した乗用車、比較対象製品: 汎用タイヤを装着した乗用車
  - 2) 比較したライフサイクルステージ: 原料の採取～廃棄
  - 3) 算定の対象: 市販用タイヤ(乗用車)
  - 4) 乗用車用タイヤの寿命: 30,000 km(5年間使用)
  - 5) 市販用タイヤ(乗用車)の販売本数: 日本自動車タイヤ協会  
<http://www.jatma.or.jp/toukei/pdf/jisseki2014.pdf>
  - 6) 各年の低燃費タイヤ普及率実績: 日本自動車タイヤ協会  
2016年の低燃費タイヤ販売本数: 39,499 千本
  - 7) 低燃費タイヤ1本当りCO<sub>2</sub>排出削減貢献量: 11.4 kg-CO<sub>2</sub>/本
  - 8) 2016年のCO<sub>2</sub>排出削減貢献量: 181 万t
- 算定に関する出典: 国内および世界における化学製品のライフサイクル評価 事例編  
・ファクトシート 日本化学工業協会(2014年3月)

LED電球導入によるCO<sub>2</sub>排出削減貢献量  
(ストックベース法)



前提条件	
1)評価対象製品; LED電球、比較対象製品: 白熱電球	
2)比較したライフサイクルステージ: 原料の採取～廃棄	
3)消費電力: LED電球 8W、白熱電球: 40W未満	
4)LED電球寿命: 25,000 hrs(10年間使用)	
5)2016年のLED電球出荷量: 2,391万個(経済産業省 機械統計)	
<a href="http://www.meti.go.jp/statistics/tyo/seidou/result/ichiran/08_seidou.html#menu6">http://www.meti.go.jp/statistics/tyo/seidou/result/ichiran/08_seidou.html#menu6</a>	
6)公共電力の排出係数(kg-CO <sub>2</sub> /kWh): 2016年度 0.516	
7)2016年のLED電球1個あたりのCO <sub>2</sub> 排出削減貢献量: 41.6 kg-CO <sub>2</sub> /年/個	
8)2016年のCO <sub>2</sub> 排出削減貢献量: 521 万t-CO <sub>2</sub>	
■算定に関する出典: 国内および世界における化学製品のライフサイクル評価 事例編 ・ファクトシート 日本化学工業協会(2014年3月)	

	低炭素製品・サービス等	算定の考え方・方法	算定方法の出典等
1	太陽光発電材料	1kWh あたりの削減効果:0.484kg-CO <sub>2</sub> 2016 年度実績:資源エネルギー庁再生可能エネルギー発電設備導入状況等の太陽光発電電力量統計に基づき試算	「国内および世界における化学製品のライフサイクル評価(cLCA)」第3版
2	低燃費タイヤ用材料	乗用車:タイヤ1本あたりの削減効果 11.4kg-CO <sub>2</sub> 2016 年度実績:日本自動車タイヤ協会のタイヤ販売数統計に基づき試算	同上
3	LED関連材料	LED 電球 1 個あたりの削減効果 42.8kg-CO <sub>2</sub> 2016 年度実績:経済産業省 機械統計 出荷統計に基づき試算	同上

②2020 年度の削減見込み量(国内、フローベース法)

低炭素製品・サービス等	当該製品等の特徴、従来品等との差異など	削減見込み量 2020年度
太陽光発電材料	太陽光のエネルギーを直接電気に変換	898万t-CO <sub>2</sub>
自動車用材料	炭素繊維複合材料を用い従来と同じ性能・安全性を保ちつつ軽量化	8万t-CO <sub>2</sub>
航空機用材料	炭素繊維複合材料を用い従来と同じ性能・安全性を保ちつつ軽量化	122万t-CO <sub>2</sub>
低燃費タイヤ用材料	自動車に装着。走行時に路面との転がり抵抗を低減	636万t-CO <sub>2</sub>
LED関連材料	電流を流すと発光する半導体。発光効率が高く、高寿命	745万t-CO <sub>2</sub>
住宅用断熱材	住まいの機密性と断熱性を高める	7,580万t-CO <sub>2</sub>
ホール素子・ホール	整流子のないDCモータを搭載したインバータはモータ効率が向上	1,640万t-CO <sub>2</sub>
配管材料	鋳鉄製パイプと同じ性能を有し、上下水道に広く使用	330万t-CO <sub>2</sub>
濃縮型液体衣料用洗剤	濃縮化による容器のコンパクト化とすすぎ回数の低減	29万t-CO <sub>2</sub>
低温鋼板洗浄剤	鋼板の洗浄温度を70 →50℃に低下	4.4万t-CO <sub>2</sub>
高耐久性マンション用材料	鉄筋コンクリートに強度と耐久性を与える	224万t-CO <sub>2</sub>
高耐久性塗料	耐久性の高い塗料の使用による塗料の塗り替え回数の低減	1.1万t-CO <sub>2</sub>
シャンプー容器	再生可能なバイオ資源のサトウキビを原料としてポリエチレンを製造	0.01万t-CO <sub>2</sub>
飼料添加物	メチオニン添加による必須アミノ酸のバランス調整	16万t-CO <sub>2</sub>

データの出所:

国内および世界における化学製品のライフサイクル評価(cLCA)」第3版に、前提条件、算定手順、算定結果を記載。

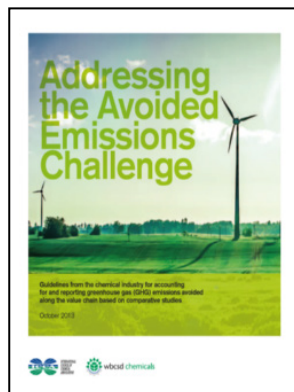
## (2) 2016年度の取組実績

### (取組の具体的事例)

#### ①グローバルガイドライン（2013年10月）の改定

WBCSD (World Business Council for Sustainable Development 持続可能な開発のための経済人会議) 化学セクターと ICCA (International Council of Chemical Association 国際化学工業協会協議会) が共同で策定し、化学製品によって可能となる GHG の排出削減貢献量を算定する為の初めての国際的ガイドラインとして2013年10月に発行した「Addressing the Avoided Emissions Challenge」(和訳版は、「GHG 排出削減貢献

に対する意欲的な取り組み～化学産業による比較分析をベースとしたバリューチェーン GHG 排出削減貢献量の算定・報告ガイドライン」)について、これまでの運用上の課題の抽出を行ったうえで、改定を進めている(2017年秋季に発行予定)。改定版が発行され次第、和訳版を作成し周知を図る予定。

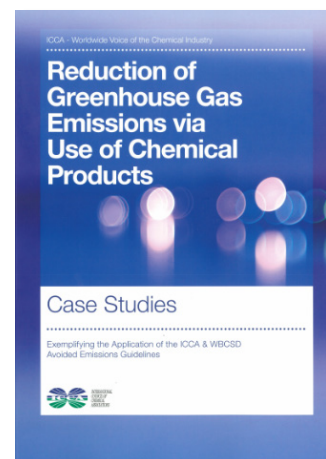


#### ②cLCA 評価事例の追加

ICCAにて2016年2月に発行された上記「グローバルガイドライン」に準拠した cLCA 評価事例集に引き続き、上述のガイドライン改定版に準拠した追加評価事例集を策定中であり、2017年秋季に発行の予定。

同事例集は、①化学製品による GHG 排出削減への貢献の訴求とステークホルダーの関心を高めること、②「グローバルガイドライン」の活用例の紹介と化学産業での活用を促すこと、③ライフサイクルアプローチの推進を目的に、世界の化学産業の cLCA 評価事例を集約したものである。

初版では、欧州、ブラジル、サウジアラビア、インド、日本から9事例が収集され、各事例と「グローバルガイドライン」との整合性評価を Ecofys 社に委託した。事例集(右図)には各事例に加えて、その整合性評価結果、及び今後の課題等が記述されている。



#### 参加企業からの報告事例

CO<sub>2</sub> 排出削減に貢献する 80 件の化学製品報告を用途分野毎に整理した。



## ■住宅、発電

GHG排出削減の対策	関連技術・製品	化学製品例
・遮熱	遮熱塗料、防汚性材料 遮熱フィルム	ウレタン樹脂系塗料、フッ素樹脂系塗料、フッ素樹脂系防水材 高透明熱線反射・断熱フィルム
・断熱	断熱材、潜熱蓄熱材料 樹脂窓枠	ポリスチレンフォーム、ポリウレタンフォーム、真空断熱板 塩ビ樹脂窓枠用部材
・配管製造時の省エネルギー	樹脂製上下水管	塩ビ製上下水管・継手用部材、耐熱配管用部材
・建築物の耐久性向上	コンクリート収縮低減剤	乾燥収縮低減剤、高性能AE減水剤
・太陽光発電	PV変換材料 封止材 バックシート 透明電極	多結晶シリコン EVA ポリフッ化ビニル ITO
・風力発電	風力発電用軽量化部材	ポリエチレン、ポリプロピレン
・燃料電池	固体電解質	高分子電解質、ジルコニア

## ■自動車、航空機、船舶

GHG排出削減の対策	関連技術・製品	化学製品例
・転がり抵抗低減	低燃費タイヤ用材料	合成ゴム、シリカ、シランカップリング剤
・摩擦損失低減	低摩擦エンジンオイル	有機モリブデン系潤滑油添加剤、アミン系無灰分散剤
・潤滑油粘度の温度特性改善	粘度指数向上剤	オレフィンコポリマー系、ポリメタクリレート系
・車両の軽量化	複合材料、プラスチック、制震コート、 エンジニアリングプラスチックなど	炭素繊維強化プラスチック、ポリエチレン、ポリプロピレン PPS、熱可塑性エラストマー、ポリオール、制振材料 長繊維強化樹脂、高耐熱性熱可塑性ポリマーPEEK樹脂
・カーエアコン用冷媒の低GWP化	カーエアコン用冷媒	低GWP冷媒
・カーエアコンの負荷低減	フロントガラス合わせガラス用遮熱中間膜	遮熱中間膜
・空燃比制御	酸素センサー	ジルコニア
・HEV、EV	モータ材料 リチウムイオン電池用材料 キャパシタ用材料	レアアース磁石合金、モータ封止材、マグネット 人造黒鉛微粉、リチウム酸化物、セパレータ、電解液 活性炭、チタン酸バリウム
・LEDヘッドランプ	防曇剤	
・ディーゼル車排ガス浄化によるCO <sub>2</sub> 削減		高品位尿素水
・航空機の軽量化	複合材料	炭素繊維強化プラスチック
・船体摩擦の低減	次世代型船底防汚塗料	防汚塗料

## ■家電

GHG排出削減の対策	関連技術・製品	化学製品例
・照明機器の高効率化 LED電球、ランプ	LED関連材料	LED基板、封止材、パッケージ
・照明機器の高効率化 有機EL	有機EL関連材料	発光層、電子輸送層、正孔輸送層 透明電極(ITO)
・空調機器の高効率化	DCモーター用材料	ホール素子・IC
・ルームエアコン用冷媒の低GWP化	ルームエアコン用冷媒	低GWP冷媒
・ディスプレイの高効率化	液晶ディスプレイ用材料	液晶用フォトレジスト、カラーフィルター、半導体レジスト 液晶フィルム(偏光フィルム、位相差フィルム、 偏光膜保護フィルム、拡散フィルム)
・冷蔵庫の消費電力低減	真空断熱板、環境対応型冷凍機油	ウレタンフォーム
・スマートフォンの消費電力低減	省電力化スマートフォン	

## ■その他

GHG排出削減の対策	関連技術・製品	化学製品例
・海水淡水化の省エネ	逆浸透膜法による海水淡水化	逆浸透膜
・養鶏時のN20排出抑制	飼料添加物	DL-メチオニン
・洗剤濃縮化による省エネとすす回数低減による節電	濃縮型液体衣料用洗剤 コンパクト洗剤用基材	親水性ノニオン型界面活性剤、アニオン型界面活性剤
・生分解性油剤	天然油脂原料の油剤	油剤
・食品用ボトル製造時の省エネ	樹脂製ボトル、ガラス瓶	PET
・紙おむつの薄膜化	紙おむつ材料	高吸水性ポリマー、ポリオレフィン

### (取組実績の考察)

太陽光発電、低燃費タイヤ、LED 電球の普及により、2016 年度も引き続き大きな削減効果が確認されたが、LED 電球の出荷販売量が減少していることで削減効果の伸長が停滞することが懸念される。

### (3) 家庭部門、国民運動への取組み

#### 【家庭部門での取組】

#### 【国民運動への取組】

### (4) 森林吸収源の育成・保全に関する取組み

### (5) 2017 年度以降の取組予定

引き続き、太陽光発電、低燃費タイヤ、LED 電球の普及による 2016 年度の削減貢献量の算定を継続するとともに、参加企業からの事例も継続して報告する。

#### IV. 国際貢献の推進

##### (1) 海外での削減貢献の概要、削減見込量及び算定根拠

	海外での削減貢献	削減実績 (推計) (2016年度)	削減見込量 (ポテンシャル) (2020年度)	削減見込量 (ポテンシャル) (2030年度)
1	イオン交換膜か性ソーダ製造技術	—	650万t-CO <sub>2</sub>	—
2	逆浸透膜による海水淡水化技術	—	17,000万t-CO <sub>2</sub>	—
3	自動車用材料(炭素繊維)	—	150万t-CO <sub>2</sub>	—
4	航空機用材料(炭素繊維)	—	2,430万t-CO <sub>2</sub>	—
5	エアコン用DCモータの制御素子	—	19,000万t-CO <sub>2</sub>	—
6	代替フロン3ガスの排出削減	—	2,000万t-CO <sub>2</sub>	—

##### (削減貢献の概要、削減見込み量の算定根拠)

	海外での削減貢献	算定式	データの出典等
1	イオン交換膜か性ソーダ製造技術	水銀法、隔膜法をイオン交換膜法に転換	SRI Chemical Economic Handbook
2	逆浸透膜による海水淡水化技術	逆浸透膜エレメント1本あたりの削減効果 282.9t-CO <sub>2</sub> × 610千本の需要エレメント数	「国内および世界における化学製品のライフサイクル評価(cLCA)」第3版
3	自動車用材料(炭素繊維)	自動車1台あたりの削減効果 5t-CO <sub>2</sub> × 30万台の炭素繊維使用自動車	同上
4	航空機用材料(炭素繊維)	航空機1台あたりの削減効果 27kt-CO <sub>2</sub> × 900機の炭素繊維使用航空機	同上
5	エアコン用DCモータの制御素子	エアコン1台あたりの各国の削減効果 × 各国の出荷台数	同上
6	代替フロン3ガスの排出削減	2015年のBAU排出量1.53Mt-CO <sub>2</sub> に対し 排出原単位を0.011改善	UNEPLレポート

日本の製品・技術による世界(国内は除く)のGHG排出削減への貢献

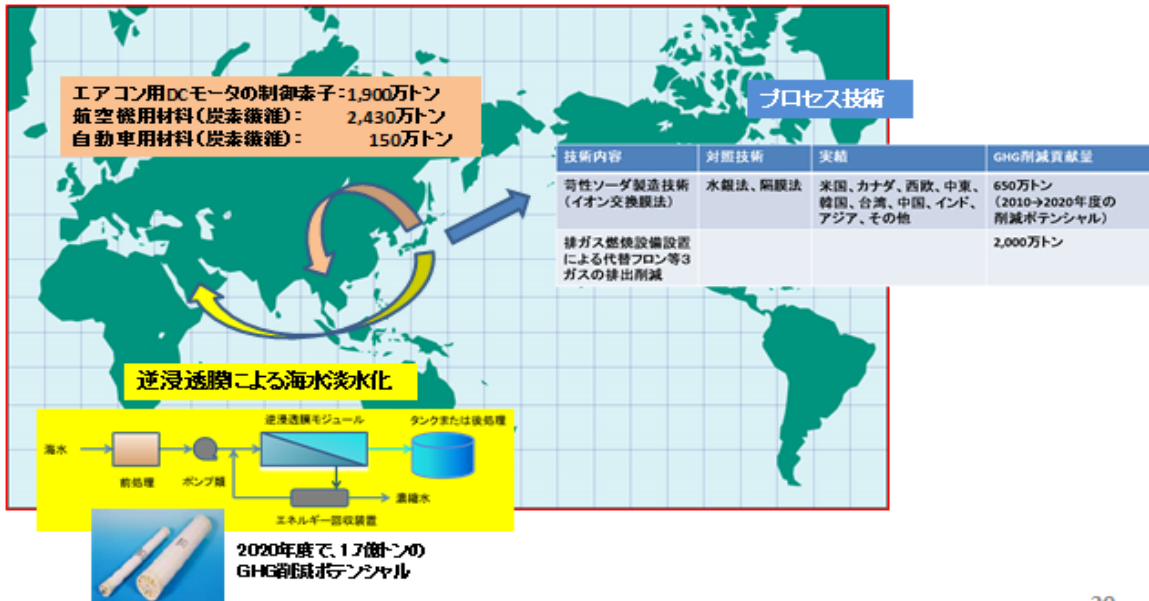
名称	比較製品・技術	削減効果の内容	削減ポテンシャル 万t-CO <sub>2</sub> at 2020年	算定的前提条件
●製造技術 イオン交換膜法が性ソーダ製造技術	水銀法 隔膜法	電力消費原単位改善	650	既存の水銀法、隔膜法をイオン交換膜法に転換することで、省電力消費量: 66億kWh、イオン交換膜法の新設で、66億kWh、計130億kWhのポテンシャルを有する。 CO <sub>2</sub> 排出原単位0.5kg-CO <sub>2</sub> /kWhとすると650万tのCO <sub>2</sub> 排出削減に相当する(2010→2020年度の削減ポテンシャル)。
●素材・製品 ・逆浸透膜による海水淡水化技術*	蒸発法	蒸発法代替による省エネ	17,000	Desalination Market 2010を基に試算。 RO膜エレメント1本分(生涯造水量: 2.6万m <sup>3</sup> )当りのCO <sub>2</sub> 排出削減: 282.9t-CO <sub>2</sub> /造水量2.6万m <sup>3</sup> 。 世界のRO膜淡水化能力: 870万m <sup>3</sup> /日。
・自動車用材料(炭素繊維)*	鉄	軽量化による燃費向上	150	1台当りのCO <sub>2</sub> 排出削減貢献量: 5t-CO <sub>2</sub> /台 導入台数: 30万台(高級車に限定)
・航空機用材料(炭素繊維)*	アルミ合金	軽量化による燃費向上	2,430	1機当りのCO <sub>2</sub> 排出削減貢献量: 27kt-CO <sub>2</sub> /機 導入台数: 900機(大型機に限定)
・エアコン用DCモータの制御素子	交流モータ	モータの効率向上	19,000	世界のエアコン需要予測(富士キメラ総研)を基に試算(但し、インバータ化率は現状固定)。 1台あたりのCO <sub>2</sub> 排出削減貢献量は、地域によって異なり 中南米: 1.13t-CO <sub>2</sub> /台～アジア: 4.82t-CO <sub>2</sub> /台
●代替フロン等3ガスの無害化 排ガス燃焼設備設置による代替フロン等3ガスの排出削減		GHGの排出削減	2,000	出典: UNEPレポート。2015年BAU排出量: 1,531Mt-CO <sub>2</sub> に対し、①日本の生産技術、②稀薄排出除害設備を設置し、排出原単位を0.011まで改善。

\* 出典: 「国内における化学製品のライフサイクル評価(LCA)」、「CO<sub>2</sub>排出削減貢献量のガイドライン」に基づき算定。

◆ 日本のシェア: 削減ポテンシャルの数値には含まず。

イオン交換膜法が性ソーダ製造技術: 70%、逆浸透膜による海水淡水化技術: 70%、炭素繊維: 100%、エアコン用DCモータの制御素子: 80%、代替フロン等3ガスの無害化: 100%

◆ 低炭素技術・製品を海外に普及・展開することによるグローバルなGHG排出削減を積極的に推進する。



20

【海外への省エネ・低炭素技術の移転による貢献例】

<製造技術> ー世界最高水準の化学プロセスや省エネ技術を提供ー

- ・ サウジアラビア、ロシア、韓国、台湾でのCO<sub>2</sub>を原料とするポリカーボネート製造技術
- ・ インド、中国、ポーランドでの高純度テレフタル酸製造技術
- ・ 中国での塩化水素の酸化による塩素製造技術
- ・ 韓国、インド、フィンランドにおけるバイオ技術を用いたアクリルアミド製造技術
- ・ 米国、カナダ、西欧、中東、韓国、台湾、中国、インド、アジア他でのイオン交換膜法により、

電気分解時の省電力を達成したか性ソーダ製造設備

- ・韓国、サウジアラビア、シンガポールでの酸化エチレン/エチレングリコール製造技術（OMEGA法）
- ・中国でのコークス炉制御技術
- ・シンガポールでの世界トップレベルのエネルギー効率を有したエチレンプラント
- ・エチレン直接酸化による酢酸製造技術
- ・オキシアルコール製造技術

<素材・製品>—使用段階で、従来の素材、方法に比べて大幅なCO<sub>2</sub>排出削減を可能に—

- ・アルジェリア、バーレーン、スペイン、サウジアラビア、クエート、UAE、シンガポールでの逆浸透膜による海水淡水化技術
- ・多段階曝気槽による排水処理システム
- ・中国、アジア、北米、中南米、欧州他でのインバーターエアコン用DCモータの制御素子
- ・米国、英国、中国での自動車用リチウムイオン電池
- ・中国、香港、台湾、シンガポールでの遮熱フィルム
- ・タイでのリサイクルポリエステル
- ・車載用炭素繊維複合材料

<代替フロン等3ガスの無害化>

- ・排ガス燃焼設備設置による代替フロン等3ガスの排出削減

2016年実績において、排出原単位を1995年比でPFCs 96%、SF<sub>6</sub> 99%、NF<sub>3</sub> 79%と大幅な削減を達成した。今後は政府とも連携し、企業が保有する代替フロン排出削減の生産技術と、排ガス燃焼設備を活用して、海外技術移転による温室効果ガスの排出削減を推進する。

(2) 2016 年度の取組実績

(取組の具体的事例)

【企業からの報告事例】

前述した事例以外に、今回の調査において参加企業から報告あった事例を下記する。

①製造プロセスでの貢献事例

対象技術	対象国・地域
養鶏飼料添加剤製造技術	世界
人造黒鉛電極(ボール材)製造方法	米国
溶剤系シンナー・ハクリ液製造方法	北米、中国
省エネタイヤ用合成ゴム製造技術	アジア
ポリエステルリサイクル技術	中国
コークス炉自動加熱システム	中国
不織布の製造技術	インドネシア
バイオ触媒法アクリルアミド製造技術	欧州
酢酸製造技術(直接酸化法)	米国
塩酸酸化プロセス	中国他
イオン交換膜法電解システム	世界
ノンホスゲン法ポリカーボネート製造技術	韓国等
高純度テレフタル酸製造技術	中国、インド、ポーランド
OMEGA法エチレングリコール製造技術	韓国、サウジ、シンガポール
RO膜法による海水淡水化技術	世界

②低炭素製品を通じた貢献事例

対象製品	対象国・地域
養鶏飼料添加剤	世界
低燃費タイヤ用合成ゴム	世界
エンジン油用粘度指数向上剤	アジア等
自動車フロントガラスの合わせガラス用遮熱中間膜	世界
レアアース磁石合金	中国
バルクモルディングコンパウンド(モーター封止材)	中国、タイ
アルミニウム鍛造品	アジア
人造黒鉛電極	中国、米国
アルミ電解箔(高容量コンデンサ部材)	中国
CFRP(炭素繊維強化プラスチック)航空機用炭素繊維	世界
CFRP(炭素繊維強化プラスチック)自動車用炭素繊維	世界
CFRP(炭素繊維強化プラスチック)風車ブレード	世界
海水淡水化用RO膜	世界
薄型化紙おむつ	世界
耐熱配管用部材、配管・継手用部材	米国、欧州
樹脂窓枠用部材	米国、欧州
電気自動車用2次電池部品(耐熱セパレータ)	米国、欧州
リチウムイオン電池用材料	世界
半導体製造用材料	世界
液晶製造用材料	世界
太陽光発電用封止材	世界
植物由来原料ガスバリア性食品包装材	豪州

### (取組実績の考察)

日本の保有する製造技術・製品のうち 6 事例について海外展開することによる CO<sub>2</sub> 排出削減貢献ポテンシャルを定量化した。事例数は少ないものの、大きな CO<sub>2</sub> 排出削減貢献ポテンシャルを有している。

### (3) 2017 年度以降の取組予定

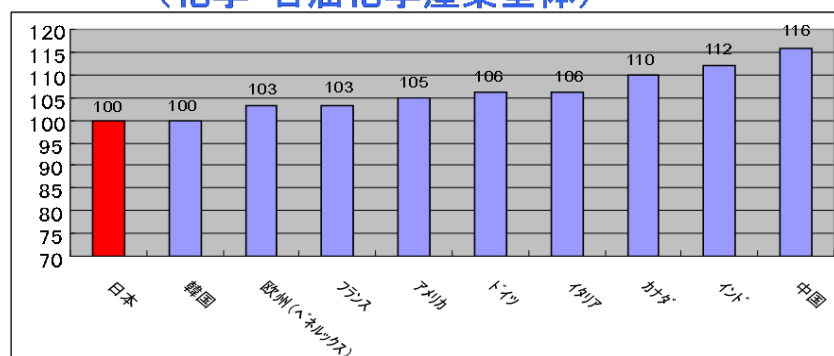
継続的に技術の普及に努める。

### (4) エネルギー効率の国際比較

化学産業はオイルショック以降、①製法転換、プロセス開発、②設備・機器効率の改善、③運転方法の改善、④排出エネルギーの回収、⑤プロセスの合理化等の省エネ活動を積極的に推進してきた。これらの省エネ努力により化学・石油化学産業全体において、世界最高レベルのエネルギー効率を達成している。

(内容)

**エネルギー効率の国際比較  
(化学・石油化学産業全体)**

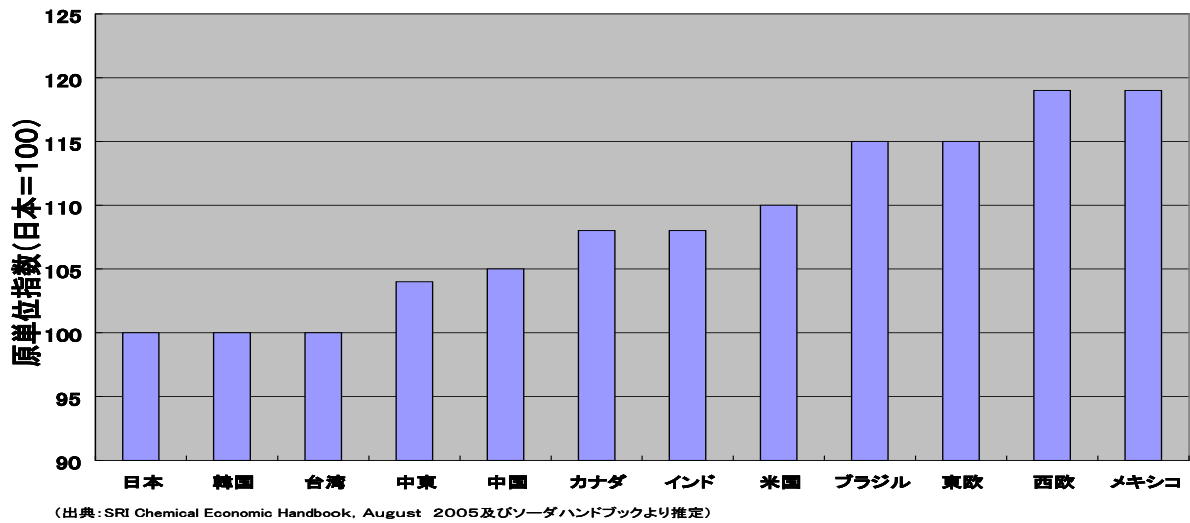


出典: IEA Energy Efficiency Potential of the Chemical & Petrochemical sector by application of Best Practice Technology Bottom up Approach -2006 including both process energy and feedstock use -

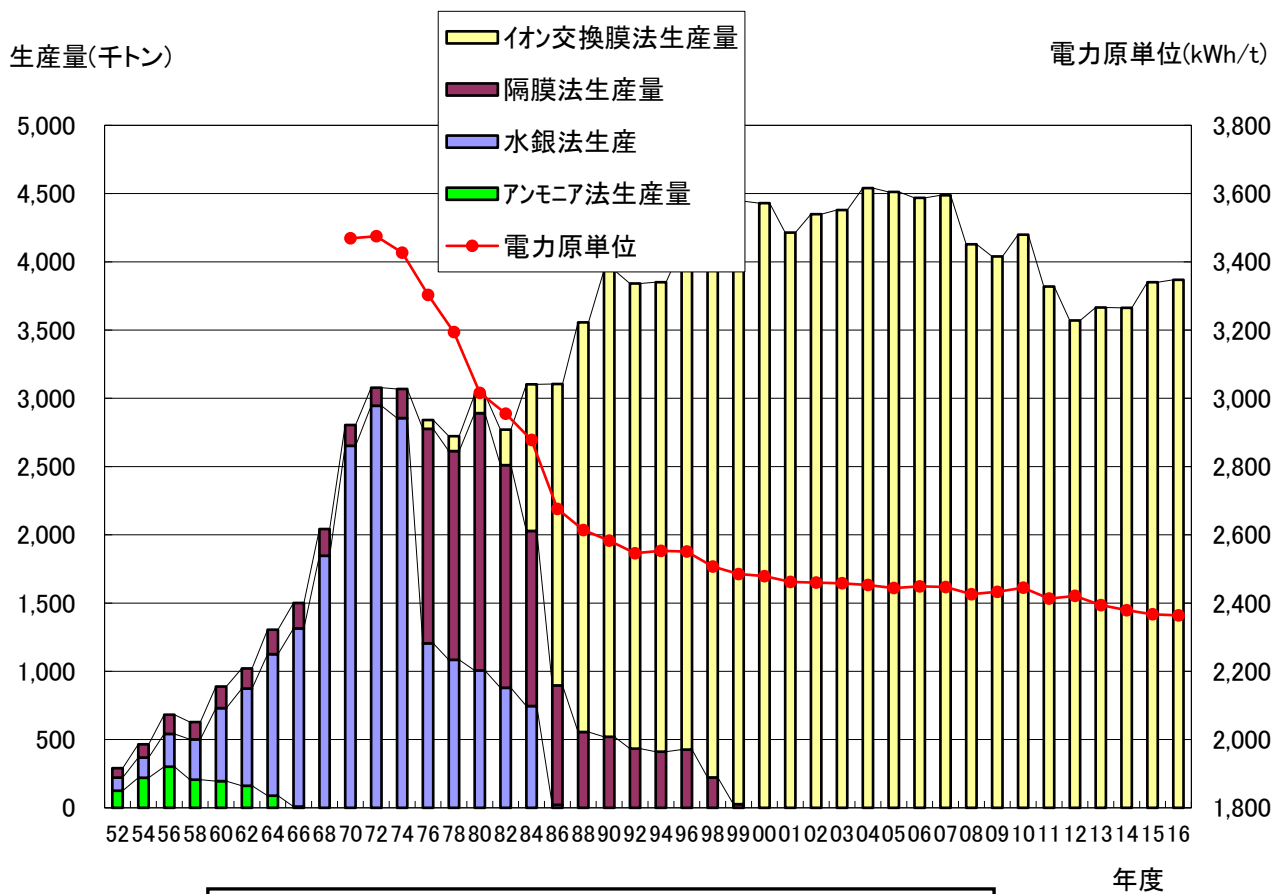
9

### 化学産業におけるエネルギー効率の国際比較

化学産業のエネルギー消費を業態毎に区分すると、その内訳はソーダ製品と石油化学製品とで全体の 65%を占めており、これらの製造プロセスは、世界最高レベルのエネルギー効率を達成している。



### か性ソーダプラントのエネルギー効率国際比較



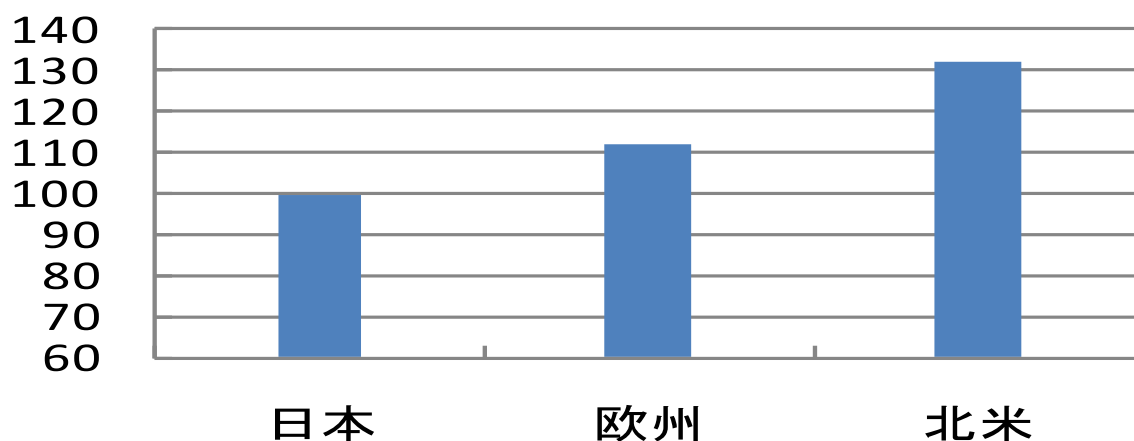
1990年までに電力原単位を約30%改善するとともに、  
1999年には最新技術であるイオン交換膜法にほぼ100%転換

### か性ソーダ製造プロセスの原単位推移



か性ソーダの国際比較は、か性ソーダ製造プロセス（水銀法・隔膜法・イオン交換膜法）の各国における普及率を加重平均して求めたものである。

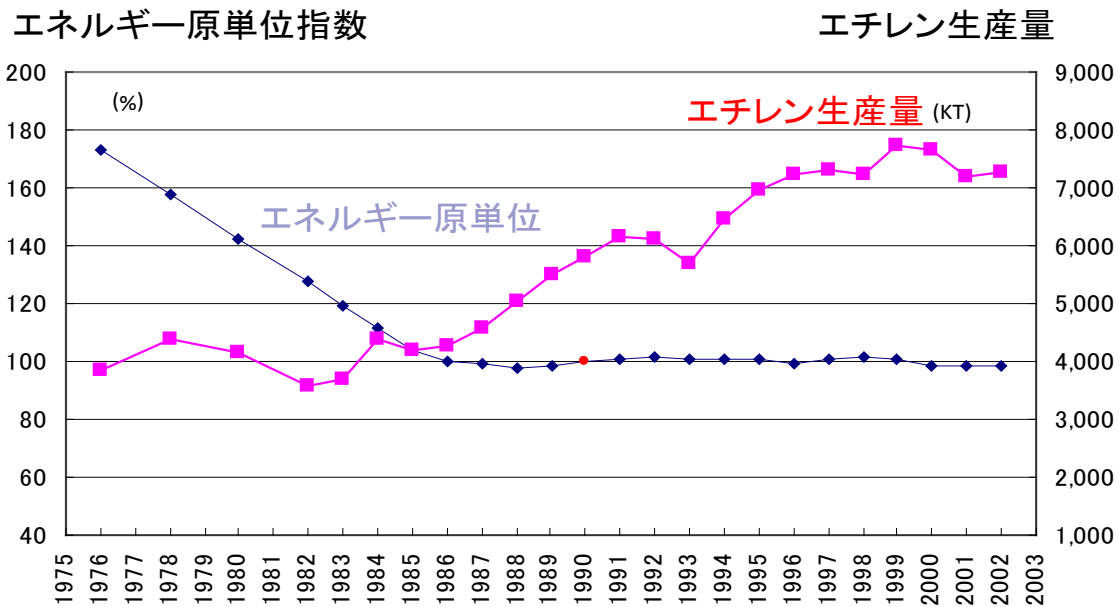
上図に示すように、日本はエネルギー効率に優れたイオン交換膜法への製造プロセスの転換が順調に進んでおり、欧米に比べて、エネルギー効率が 10 ～20%優れている。（資料：日本ソーダ工業会）



出典：Chemical and Petrochemical Sector 2009 (国際エネルギー機関 (OECD 傘下の国際機関)  
エチレンプラントのエネルギー効率(エネルギー原単位)国際比較

地道な省エネ技術の積み重ねとプラント保全による安定稼働によりエネルギー原単位は欧米に比べて 10～30%優れている。

## (日本のエチレン生産量と原単位推移)



**1990年までにエネルギー原単位をおよそ半減とする改善を達成**

出典: 2003 NEDO調査資料

### エチレン製造プロセスの原単位推移

エチレン製造プロセスのエネルギー原単位指数は1990年までにおよそ半減している。

## V. 革新的技術の開発

### (1) 革新的技術・サービスの概要、導入時期、削減見込量及び算定根拠

#### 化学関連技術開発プロジェクト

	革新的技術・サービス	導入時期	削減見込量
1	二酸化炭素原料化基幹化学品製造プロセス技術開発	2030年	26.6万kl-原油
2	非可食植物由来原料による高効率化学品製造プロセス技術開発	2030年	13.0万kl-原油
3	有機ケイ素機能性化学品製造プロセス技術開発	2030年	41.6万kl-原油
4	革新的印刷技術による省エネ型電子デバイス製造プロセス開発	2030年	153.9万kl-原油
5	次世代省エネ材料評価基盤技術開発プロジェクト	2030年	920.2万kl-原油

(技術・サービスの概要・算定根拠)

	革新的技術・サービス	技術の概要 革新的技術とされる根拠
1	二酸化炭素原料化基幹化学品製造プロセス技術開発	CO2を原料に基幹化学品(オレフィン)を製造
2	非可食植物由来原料による高効率化学品製造プロセス技術開発	非可食バイオマス原料から化学品を製造
3	有機ケイ素機能性化学品製造プロセス技術開発	ケイ石の溶融還元法から触媒技術を用いた省エネプロセスへの転換
4	革新的印刷技術による省エネ型電子デバイス製造プロセス開発	印刷技術を駆使して、フィルム基板上に薄膜トランジスタを形成
5	次世代省エネ材料評価基盤技術開発プロジェクト	リチウムイオン電池、革新電池、有機EL、有機薄膜太陽電池等の機能性新素材の評価技術

	革新的技術・サービス	算定式	データの出典等
1	二酸化炭素原料化基幹化学品製造プロセス技術開発	新旧オレフィン製造に係るエネルギー消費量の差や導入見込量等から算出	人工光合成PJ実施者等による計算結果等
2	非可食植物由来原料による高効率化学品製造プロセス技術開発	新旧化学品製造に係るエネルギー消費量の差や導入見込量等から算出	バイオマス利用PJ実施者等による計算結果等
3	有機ケイ素機能性化学品製造プロセス技術開発	新旧有機ケイ素材料の製造に係るエネルギー消費量の差や導入見込量等から算出	有機ケイ素PJ実施者等による計算結果等
4	革新的印刷技術による省エネ型電子デバイス製造プロセス開発	代表的なプリントエレクトロニクス製品の製造・使用に係るエネルギー消費量の差や導入見込量等から算出	プリントエレクトロニクスPJ実施者等による計算結果等
5	次世代省エネ材料評価基盤技術開発プロジェクト	代表的な省エネ製品の普及によるエネルギー削減量や導入見込量等から算出	次世代省エネ材料PJ実施者等による計算結果等

(2) ロードマップ

	技術・サービス	2016	2017	2018	2020	2025	2030
1	二酸化炭素原料化基幹化学品製造プロセス技術開発	基礎研究・応用研究・実証					実用化
2	非可食植物由来原料による高効率化学品製造プロセス技術開発	基礎研究・応用研究・実証					実用化
3	有機ケイ素機能性化学品製造プロセス技術開発	基礎研究・応用研究・実証					実用化
4	革新的印刷技術による省エネ型電子デバイス製造プロセス開発	基礎研究・応用研究・実証					実用化
5	次世代省エネ材料評価基盤技術開発プロジェクト	基礎研究・応用研究・実証					実用化

### (3) 2016 年度の取組実績

#### (取組の具体的事例)

産学官で具体的に取り組まれている化学関連の技術開発プロジェクトである上表 1～ 5 の革新的技術について、NEDO プロジェクトとして取り組んでいる。

#### ■化学産業の主要な中長期的技術開発

化学産業は、化石資源を燃料のみならず原料としても使用しており、低炭素社会の実現に向けて、原料・燃料両面での革新的技術開発が中長期的に重要な課題である。

このため、2020 年以降を視野に入れて、開発すべき技術課題、障壁について、政府ともロードマップを共有・連携し、開発を推進する。また、このような技術開発についても cLCA 的な定量評価を実施することで、それらの環境面への貢献に関する情報を発信していくことが重要である。

化学産業の主要な中長期的技術開発を次に示す。

- ① 革新的プロセス開発
  - ・ 廃棄物、副生成物を削減できる革新的プロセスの開発
  - ・ 革新的ナフサ分解プロセスの開発
  - ・ 精密分離膜による蒸留分離技術の開発
  - ・ 高性能多孔性材料による副生ガスの高効率分離・精製プロセスの開発
  - ・ 砂から有機ケイ素原料を直接合成し、同原料から有機ケイ素部材を製造する革新的プロセスの開発
  - ・ 微生物触媒による創電型廃水処理基盤技術の開発
- ② 化石資源を用いない化学品製造プロセスの開発
  - ・ CO<sub>2</sub>を原料として用いた化学品製造プロセスの開発
  - ・ セルロース系バイオマスエタノールからプロピレンを製造するプロセスの開発
- ③ LCA 的に GHG 排出削減に貢献する次世代型高機能材の開発
  - ・ 高効率建築用断熱材
  - ・ 太陽電池用材料(高効率化合物半導体、有機系太陽電池他)
  - ・ 次世代自動車用材料
  - ・ 軽量化材料(エンジニアリングプラスチック等)
  - ・ 次世代二次電池部材(正極材、負極材、電解液、セパレータ他)
  - ・ 次世代照明材料(有機 EL 等)

#### 【2016 年度の参加企業からの報告事例】

- ・ 製糖工場で発生する余剰バガスを原料として、各種バイオ化学品生産の共通原料となるセルロース糖を製造する技術実証を行うため合弁会社をタイに設立した。実証プラントの設備能力は、バガス 15t/日 (乾燥重量) であり、粉碎・前処理、酵素糖化、膜分離工程を経て、約 4.2t/日のセルロース糖を製造するものでその実証を推進する (NEDO 国際エネルギー消費効率化等技術・システム実証事業)。
- ・ CO<sub>2</sub>フリーの水素エネルギー社会実現に向けた P2G (Power to Gas) システムの技術開発、及び実証研究を推進している。本事業を含め、電解質膜、電極基材などの燃料電池や水電解向け材料の

開発、製造及び販売を通じ、水素製造（水電解）、水素インフラ（圧縮・貯蔵）、及び水素利用（燃料電池）技術の発展を推進する（NEDO 水素社会構築技術開発事業／水素エネルギーシステム技術開発）。

- ・グリーン・サステイナブルケミカルプロセス基盤開発/二酸化炭素原料化基幹化学品製造プロセス技術開発（NEDO プロジェクト 2014～2021）において、光触媒の太陽エネルギー変換効率を実用化が可能なレベルとなる 10%に高めることを目標の一つとし、同時に開発する他の要素技術も融合して、太陽エネルギーによる水分解で得られた水素と CO<sub>2</sub> を原料とした基幹化学品の合成プロセス開発を実施する。本事業により原料として CO<sub>2</sub> が固定化され、約 850 万 t/年 の削減が期待される。さらに、目的とする単独 オレフィンの高収率化製造技術開発により、約 160 万 t/年 の CO<sub>2</sub> 削減が期待される。平成 28 年度に中間目標である太陽エネルギー変換効率 3%を達成した。
- ・「地域連携・低炭素水素技術実証事業」（環境省委託事業）

2015 年度から 5 年間で、周南コンビナートに立地する苛性ソーダ工場から発生する未利用・高純度の副生水素を回収し、周南地域で燃料電池車や燃料電池バス、純水素燃料電池等に利用するとともに当該水素を液化し、下関地域に輸送して同様に利用する地域モデル実証を推進している。

- ・PV に関する NEDO プロジェクトに 2 件新規採択した。
  - 「新建材一体型モジュール・高耐久化による BOS コスト削減」
  - 「内部反射型効率向上・規格化壁面設置 PV システムの開発」
- ・結晶 Si 系 PV の HBC セル（ヘテロ接合&バックコンタクト）で世界最高の 26.33%を達成した。
- ・非可食性植物由来化学品製造プロセス技術の開発
- ・二酸化炭素原料化基幹化学品製造プロセス技術の開発
- ・先端的低炭素化技術開発「エネルギーキャリア」
- ・ArF 最先端レジストに続く、世界の技術革新に対応した次世代材料の上市で半導体技術に貢献する。
- ・サトウキビ製糖工場で発生するバイオマス（バガス、廃糖蜜）を原料とする菌体リサイクル型連続発酵プロセスによるエタノール製造技術の開発
- ・塗布プロセスで製造が可能な屋内センサー向け高効率有機薄膜太陽電池の開発
- ・独自の表面処理技術により、極めて薄い形状を維持しながらも、安定して分散可能なりチウムイオン電池用グラフェン導電助剤の開発
- ・100%植物由来のバイオポリマーの開発
- ・安定性（長寿命・低温使用環境・停電時等）の高い住宅用蓄電システムの開発
- ・風力発電の軽量化で貢献する樹脂材料の開発
- ・単位面積当たりの農作物の収穫量が向上する添加剤の開発
- ・有機 EL 照明の開発
- ・バイオマスの高度利用技術（藻類による油脂生産技術、セルロース誘導体の量産化技術）の開発
- ・セルロースをベースとした新用途や新製品の開発

#### （取組実績の考察）

- ① 産学官で具体的に取り組まれている技術開発プロジェクト全体として概ね計画通りに進捗している。

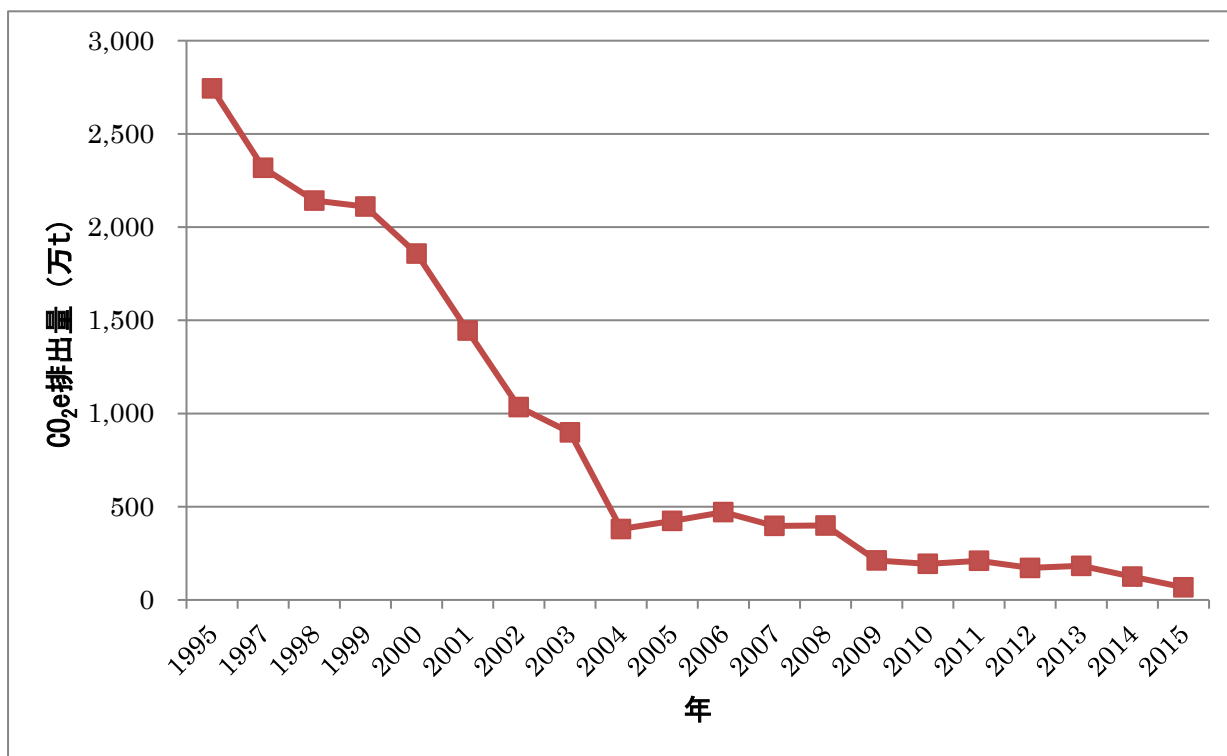
#### (4) 2017年度以降の取組予定

- ① 技術開発プロジェクト  
実用化に向けて、引き続き研究開発を進めていく。
- ② 参加企業での技術開発  
技術開発の進捗状況を引き続き報告する。

## VI. その他

### (1) CO<sub>2</sub>以外の温室効果ガス排出抑制への取組み

代替フロン等4ガス(HFCs、PFCs、SF<sub>6</sub>、NF<sub>3</sub>)の製造に係る排出量の推移を下図に示す。  
基準年である1995年と比較して、2,500万t-CO<sub>2</sub>を超える大幅な排出削減を達成している。



代替フロン等4ガスの製造に係るCO<sub>2</sub>排出量の推移



## VII. 国内の事業活動におけるフェーズⅠ、フェーズⅡの削減目標

### 【削減目標】

＜フェーズⅠ（2020年）＞（2010年8月策定）

2020年時点における活動量に対して、BAU CO<sub>2</sub>排出量から150万t-CO<sub>2</sub>削減（購入電力の排出係数の改善分は不含）する。

＜フェーズⅡ（2030年）＞（2014年11月策定）

2030年度BAUから200万t-CO<sub>2</sub>削減を目指す（2005年度基準）。

ただし、活動量が大幅に変動した場合、削減目標値が変動することもありうる。

### 【目標の変更履歴】

＜フェーズⅠ（2020年）＞

変更なし。

＜フェーズⅡ（2030年）＞

変更なし。

### 【その他】

代替フロン等3ガス（PFCs、SF<sub>6</sub>、NF<sub>3</sub>）について、製造に係る排出原単位（実排出量/生産量）削減目標を設定して取り組んでいる。

- ・PFCs、SF<sub>6</sub>は、2020年、2025年、2030年に、現在の排出原単位水準を維持することが目標。

排出原単位（実排出量/生産量）削減目標（1995年比）： 90%削減

- ・NF<sub>3</sub>については、排出原単位削減目標（1995年比）を以下の様に設定し、排出削減に努めている。

2020年・・・60%削減、2025年・・・70%削減、2030年・・・85%削減

### （1）目標策定の背景

化学業界は、多種多様な製品を製造する業界であるため石油化学製品、ソーダ製品、化学繊維製品、アンモニア、機能製品、その他と製品群を大別しエネルギー消費量を把握している。一方で、国際的な競争は激しくいつまで現在の状況が継続するかは見通しが立てられない状況である。こうした状況を踏まえつつ、温暖化対策の重要性を鑑みて、化学業界は2020年度、2030年度の目標を設定した。

- ・化学業界はオイルショック以降、①製法転換、プロセス開発、②設備・機器効率の改善、③運転方法の改善、④排出エネルギーの回収、⑤プロセスの合理化等の省エネ活動を積極的に推進してきた。これらの省エネ努力により化学・石油化学の分野において、世界最高レベルのエネルギー効率を達成している（出典：IEA）。
- ・特に、化学産業のエネルギー統計におけるエネルギー消費量の上位2製品である石油化学製品とソーダ製品においては、世界最高レベルのエネルギー効率を達成しており、CO<sub>2</sub>排出削減ポテンシャルは小さいことが明らかとなっている。
- ・今後も上記省エネ活動を継続すると共に、地球温暖化対策における化学業界の役割として、①生産設備更新時に最先端設備、およびBPT(Best Practice Technologies)の導入、②燃料のベストミックス化、③廃棄物の有効利用、④バイオマス等の再生可能エネルギーの利用、を進める。

## (2) 前提条件

### 【対象とする事業領域】

自主行動計画上の排出削減対象であった製造工程に加えて、参加企業保有の関連事務所・研究所まで対象範囲を拡大。

### 【2020年・2030年の生産活動量の見通し及び設定根拠】

#### <生産活動量の見通し>

#### ■2020年のBAU設定(原油換算2,900万kl)

	2005年度実績	2020年度BAU
石化製品：	1,375	1,286
ソーダ製品：	132	132
化学繊維製品：	196	141
アンモニア：	65	63
機能製品：	517	657
その他*：	621	621

\*参加企業数増減により変動

#### □2020年度生産指数変化の影響の検討:製品分類毎に生産指数が一律に10%変動したと仮定

2020年度生産指数(-)	90	100	110
BAU排出量(万t-CO <sub>2</sub> )	6,055	6,728	7,401
総排出量(万t-CO <sub>2</sub> )	5,920	6,578	7,236
削減量(万t-CO <sub>2</sub> )	135	150	165

#### BPT:

○日本の化学産業のエネルギー効率は既に世界最高水準であり削減ポテンシャルは小さいが、BPT (Best Practice Technologies) の普及により、更なるエネルギー効率の向上を図る。

○2020年までに具体的な導入が想定される最先端技術による削減可能量(原油換算):66.6万kl (150万t-CO<sub>2</sub>の場合)

- ・エチレンラッカーの省エネプロセス技術 15.1万kl-原油 (34万t-CO<sub>2</sub>)
- ・その他化学製品の省エネプロセス技術 51.5万kl-原油 (116万t-CO<sub>2</sub>)

#### ■2030年の見通し:

「石油化学産業の市場構造に関する調査報告(産業競争力強化法第50条に基づく調査報告)のベースシナリオ」に基づき、2030年の活動量(エチレン生産量)は、570万トンとし、BPT技術の導入及び省エネの推進で、200万t-CO<sub>2</sub>の削減を達成する。

#### BPT:

- ・設備更新時に、BPT (Best Practice Technologies) を最大限導入する。

▲33.3万kl-原油 (▲75万t-CO<sub>2</sub>)

- ・その他省エネの推進 ▲55万kl-原油 (▲125万t-CO<sub>2</sub>)

### <設定根拠、資料の出所等>

- ・長期エネルギー需給見通し
- ・石油化学産業の市場構造に関する調査報告（産業競争力強化法第50条に基づく調査報告）のベースシナリオ
- ・化学工業統計年表
- ・繊維・生活用品統計年表
- ・鉱工業生産指数

### 【その他特記事項】

目標に対する実績評価を行う際には、購入電力の排出係数の変動による影響を排除する為、同係数は0.423kg-CO<sub>2</sub>/kWhで固定とする。

### (3) 目標指標選択、目標水準設定の理由とその妥当性

#### 【目標指標の選択理由】

化学産業は他産業、消費者に素材、原料、部材を提供する産業であり、最終製品の市場動向の影響を大きく受けるため、目標指標として生産量変動の影響が大きいCO<sub>2</sub>総量を指標として採用することは不適である。また、化学産業は多種多様な製品を製造しており、かつ将来の製品構成も予測困難なため、製品構成およびエネルギー構成の影響を受け易いCO<sub>2</sub>排出原単位も指標としては難がある。そのため生産量変動の影響が小さく、エネルギー効率の改善努力が評価できるBAU CO<sub>2</sub>排出量からの排出量削減を目標指標として選定した。

#### 【目標水準の設定の理由、自ら行いうる最大限の水準であることの説明】

##### <選択肢>

- 過去のトレンド等に関する定量評価(設備導入率の経年的推移等)
- 絶対量/原単位の推移等に関する見通しの説明
- 政策目標への準拠(例:省エネ法1%の水準、省エネベンチマークの水準)
- 国際的に最高水準であること
- BAUの設定方法の詳細説明
- その他

##### <最大限の水準であることの説明>

日本の化学業界のエネルギー効率は世界最高水準であり、省エネ対策の余地は少ないが、IEAのBPT(Best Practice Technologies)を設備更新時に最大限導入する。

#### 【BAUの定義】 ※BAU目標の場合

##### <BAUの算定方法>

- ・BAU (Business As Usual) 設定の考え方

2005年度を基準年度として、2020年度の活動量 [(エネルギー使用量 (原油換算))] 予測を行った。化学産業を業態毎に①石油化学製品、②化学繊維製品、③ソーダ製品、④アンモニア製品、⑤機能製品他 (エネルギーバランス表 化学の「他製品」)、⑥その他に区分し、エネルギー長期需給見通し、関連業界団体予測値等により各々活動量を設定した。

・各年度の BAU の検証

区分した業態ごとの各年度の活動量は化学工業統計年表、繊維・生活用品統計年表、鉱工業生産指数の値を用い、2005 年度からの活動量の変化に比例按分して BAU エネルギー使用量を求める。BAU CO<sub>2</sub> 排出量は、BAU エネルギー使用量に 2005 年度の係数（CO<sub>2</sub> 排出量/エネルギー使用量）を掛けて算出する。

<BAU 水準の妥当性>

BAU の水準は、国が公表した統計値を基に算定したものであり、透明性が高い妥当な水準である。

<BAU の算定に用いた資料等の出所>

- ・化学工業統計年表
- ・繊維・生活用品統計年表
- ・鉱工業生産指数

<各年度のエネルギー消費量>

- ・各年度のエネルギー使用（消費）量は、参加企業（一部非会員企業もあり）・参加協会に対するアンケート調査（燃料種ごとの消費実績量）に基づき、集計、推計したもの。