

## 日本化学工業協会における地球温暖化対策の取組

平成25年12月3日

日本化学工業協会

## I. 日本化学工業協会の温暖化対策に関する取り組みの概要

## (1) 業界の概要

## 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

表 1. 自主行動計画参加規模

| 業界全体の規模 |          | 業界団体の規模      |                     | 自主行動計画参加規模   |          |
|---------|----------|--------------|---------------------|--------------|----------|
| 企業数     | 3,528社*  | 団体加盟<br>企業数  | 会員企業 182<br>団体会員 75 | 計画参加<br>企業数  | 196社**   |
| 市場規模    | 出荷額26兆円* | 団体企業<br>売上規模 |                     | 参加企業<br>売上規模 | 出荷額 18兆円 |

\* 出所：経産省「平成22年工業統計企業統計編」・全企業（平成24年7月6日公表） 分類17 化学工業の値

\*\* 2011年度参加企業数 198社

## (2) 業界の自主行動計画における目標

## ①目標

イ. 従前の目標（「2010年までにエネルギー原単位を1990年の90%を目指し努力する。」）に対し、2007年実績報告より、さらなる努力目標として以下の如く、[ ] の条件付きで目標引き上げを行ないました。2007年度実績報告時、見直し努力目標：2008～2012年度の平均として、エネルギー原単位を1990年度比で80%を目指し努力する。[ただし、今後エネルギー原単位に関する外的悪化要因が顕在化した場合は、87%程度になり得る。] 1990年度のエネルギー原単位を100として指数化したエネルギー原単位指数を目標指標として使用します。

ロ. 本社ビル、営業所等の業務部門での省エネ活動のガイドラインを設定し活動を開始する。

ハ. 政府主導の省エネ国民運動を促進する「化学産業の推進する家庭部門での省エネ活動」を、日化協の全会員を対象として募集し、活動を開始する。

ニ. 「日本の化学産業が保有する省エネルギー・環境に関する技術集」を作成し、途上国等の省エネ技術が必要としている人々に提供する。

ホ. 省エネ新素材の開発・普及を継続して行う。

## ②カバー率

温対法公表制度に基づく2009年度エネルギー起源CO<sub>2</sub>排出量は化学工業で6,773万t（環境省温室効果ガス排出量の集計結果）に対し、参加企業全体の2009年度の排出量は5,937万tでカバー率は約88%です。

## ③目標指標、目標値設定の理由とその妥当性

## 【目標指標の選択】

CO<sub>2</sub>排出量は需給状況の影響を受け易く、かつ化学業界は素材産業であり川下製品の需給を調整できない業種であるため、企業努力が見えにくい指標です。エネルギー原単位は、（エネルギー/活動量）で表されま

すが、当業界は、大小様々な様態・形態の製品を製造しており、エネルギー使用量と比較的相関性の強い生産量を活動単位として採用しています。1990年度のエネルギー原単位を100とし、各年度のエネルギー原単位を1990年度比で表すエネルギー原単位指数を目標指標としています。

このエネルギー原単位指数は、企業が管理できる数字であり、また省エネ努力によって向上させる事ができる指標であるため、妥当であると考えました。

#### 【目標値の設定】

- イ. 1996年に化学会社約100社に対しアンケート調査を実施し、各社見通しを考慮してボトムアップで目標値を1990年度比90%と設定しました。1997年から自主行動計画を開始しましたが、2006年度の実績が90%を大幅に上回ったことを踏まえ、更なる省エネルギー活動を推進するため、2007年度の実績報告より努力目標値に改定しました。なお努力目標値の設定においては、その時点では未達成の野心的な目標値80%を設定いたしました。ただし、[今後エネルギー原単位に関する外的悪化要因が顕在化した場合には、87%程度になり得る。]を併記しました。
- ロ. 業務部門での省エネ努力も、CO<sub>2</sub>削減に貢献できる対策であり、目標に組み入れて自主行動の中で推進していくことにいたしました。各社からのオフィスビルの省エネ対策実績と、床面積と購入電力使用量の実績を集計し、報告することといたしました。
- ハ. 国民の省エネへの関心を高めることは、CO<sub>2</sub>削減量のみならず、省エネ活動への理解を深め、日々の企業活動への理解が深まり、CO<sub>2</sub>削減に寄与すると考えます。各社からの民生部門における省エネ・CO<sub>2</sub>排出削減対策実績を集計し、報告することといたしました。
- ニ. 発展途上国への技術移転を行うことは、地球規模でのCO<sub>2</sub>削減に貢献できることと考えました。海外での活動および国際貢献についての調査・報告を実施することといたしました。
- ホ. 技術開発はCO<sub>2</sub>削減のキーファクターであり、企業が省エネ努力とともに行うべきことと考えました。製品サービス等を通じた削減貢献についての調査・報告を実施することといたしました。

#### ④その他

生産指数は基準年1990年度に対する活動量の変化を指数化したもので、各社のデータを集計し、以下の計算式にて算出します。

$$i \text{ 年度の生産指数} = \sum (E_i/U_i) / \sum (E_{90}/U_{90})$$

エネルギー原単位＝エネルギー使用量/活動量で定義されますが、化学産業の場合活動量は重量、体積（ガスの場合）、個数（部品のような場合）と各社まちまちです。単位の違うものを平均することはできませんので、各社の単位は違ってもその改善分を指数化すれば全体の改善度を把握することができます。

$$\text{エネルギー原単位指数} = \sum E_i / \sum (E_i/U_i)$$

E<sub>i</sub>：各社のi年度の使用エネルギー実績、E<sub>90</sub>：各社の1990年度の使用エネルギー実績

U<sub>i</sub>：各社のi年度のエネルギー原単位指数

U<sub>90</sub>：各社の90年度のエネルギー原単位指数であり、値としては「1(100%)」

#### (3) 実績概要

##### ①2012年度における実績概要

表 2.2012年度における実績

| 目標指標       | 基準年度   | 目標水準                               | 2012年度実績<br>(基準年度比)<br>( ) 内は、2011<br>年度実績値 | CO2 排出量<br>(万 t-CO2) | CO2 排出量<br>(万 t-CO2)<br>(前年度比) | CO2 排出量<br>(万 t-CO2)<br>(基準年度比) | 2011年度実績<br>GHG 排出量<br>(万 t-CO2)<br>(基準年比) |
|------------|--------|------------------------------------|---------------------------------------------|----------------------|--------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------------|
| エネルギー原単位指数 | 1990年度 | ▲20%<br>(注)<br><br>従前の目標水準<br>▲10% | ▲16%<br>(▲16%)                              | 5,761                | ▲273<br>▲4.5%                  | ▲411<br>▲6.7%                   | ▲2,391<br>▲29%                             |

(注) 従前の目標水準は▲10%であり、目標達成後、2007年度実績報告より次の [ ] の記載内容の条件付

きでの目標水準を▲20%とした。[ただし、今後エネルギー原単位に関する外的悪化要因が顕在化した場合には、87%程度になり得る。]

②目標期間5年間(2008～2012年度)における実績の平均値

|                                                                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2008～ 2012 年度の実績の平均値<br>85 (▲15%)<br>① 「今後エネルギー原単位に関する外的悪化要因が顕在化した場合には、87%程度になり得る」に相当（生産指数：見通し生産指数133に対し5年平均生産指数115）し、目標達成。 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

(参考) 目標期間5年間(2008～2012年度)における実績の加重平均値

|                                     |
|-------------------------------------|
| 2008～ 2012 年度の実績の加重平均値<br>85 (▲15%) |
|-------------------------------------|

(4) 目標を達成するために実施した対策と省エネ効果

ここ数年300～400億円/年の省エネルギー関連投資を行っていましたが、2012年度は、137億円の投資となりました。削減効果については原油換算で16.0万kl（前年度20.9万kl）になります。

2012年度に実施してきた対策事項を件数、投資額の多い順に以下に示します。

**件数順**

- ①設備・機器効率の改善
- ②運転方法の改善
- ③排出エネルギーの回収

**投資額順**

- ①設備・機器効率の改善
- ②運転方法の改善
- ③排出エネルギーの回収

表 3. 2012年度 企業の省エネルギー対策

| 分類         | 分類<br>番号 | 具体的対策事項           | 件数  | 投資額<br>(百万円) | 削減効果<br>(kL) |
|------------|----------|-------------------|-----|--------------|--------------|
| 運転方法の改善    | 1        | 圧力、温度、流量、環流比等条件変更 | 41  | 980          | 25,793       |
|            | 2        | 運転台数削減            | 10  | 91           | 4,219        |
|            | 3        | 生産計画の改善           | 2   | 225          | 1,492        |
|            | 4        | 長期連続運転、寿命延長       | 1   | 45           | 1,300        |
|            | 5        | 時間短縮              | 8   | 272          | 8,513        |
|            | 6        | 高度制御、制御強化、計算機高度化  | 11  | 139          | 3,186        |
|            | 7        | 再利用、リサイクル、その他     | 10  | 23           | 3,639        |
|            |          | 小計                | 83  | 1,775        | 48,142       |
| 排出エネルギーの回収 | 8        | 排出温冷熱利用・回収        | 27  | 887          | 12,942       |
|            | 9        | 廃液、廃油、排ガス等の燃料化    | 6   | 55           | 2,128        |
|            | 10       | 蓄熱、その他            | 0   | 0            | 0            |
|            |          | 小計                | 33  | 942          | 15,070       |
| プロセスの合理化   | 11       | プロセス合理化           | 9   | 286          | 4,161        |
|            | 12       | 製法転換              | 0   | 0            | 0            |
|            | 13       | 方式変更、触媒変更         | 9   | 203          | 3,762        |
|            | 14       | ピンチ解析適用、その他       | 1   | 200          | 1,450        |
|            |          | 小計                | 19  | 689          | 9,373        |
| 設備・機器効率の改善 | 15       | 機器性能改善            | 18  | 694          | 1,734        |
|            | 16       | 機器、材質更新による効率改善    | 33  | 2,973        | 17,481       |
|            | 17       | コージェネレーション設置      | 4   | 1,300        | 13,200       |
|            | 18       | 高効率設備の設置          | 37  | 3,364        | 10,212       |
|            | 19       | 照明、モーター効率改善、その他   | 32  | 599          | 6,077        |
|            |          | 小計                | 124 | 8,930        | 48,704       |
| その他        | 20       | 製品変更、その他          | 28  | 1,354        | 39,196       |
|            |          | 合計                | 287 | 13,690       | 160,485      |

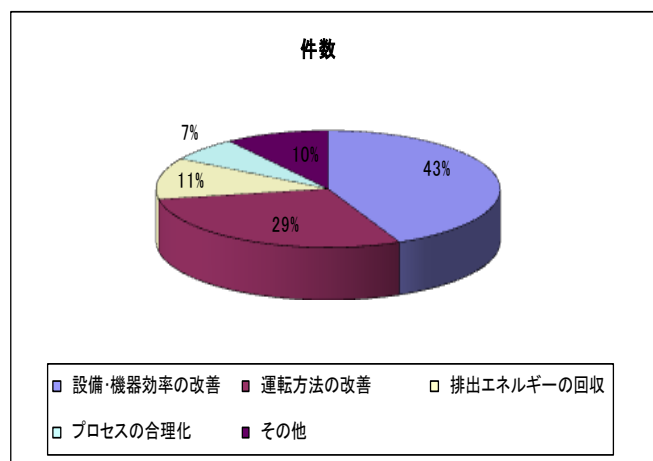


図 1. 対策の件数比率

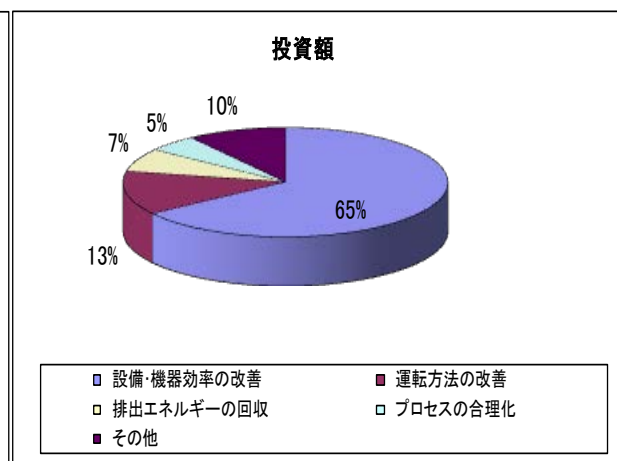


図 2. 対策の投資額比率

表 4. 1997年度～2012年度の省エネ投資と削減効果

| 実施した対策     | 累計    |       |           | 1997年度 |     |         | 1998年度 |     |         | 1999年度 |     |         | 2000年度 |     |         |
|------------|-------|-------|-----------|--------|-----|---------|--------|-----|---------|--------|-----|---------|--------|-----|---------|
|            | 件数    | 投資額   | 削減効果      | 件数     | 投資額 | 削減効果    | 件数     | 投資額 | 削減効果    | 件数     | 投資額 | 削減効果    | 件数     | 投資額 | 削減効果    |
| 運転方法の改善    | 2,208 |       |           | 105    |     |         | 148    |     |         | 165    |     |         | 268    |     |         |
| 排出エネルギーの回収 | 1,014 |       |           | 65     |     |         | 83     |     |         | 68     |     |         | 91     |     |         |
| プロセスの合理化   | 732   |       |           | 28     |     |         | 53     |     |         | 56     |     |         | 104    |     |         |
| 設備・機器効率の改善 | 2,857 |       |           | 116    |     |         | 112    |     |         | 192    |     |         | 276    |     |         |
| その他        | 428   |       |           | 27     |     |         | 6      |     |         | 13     |     |         | 35     |     |         |
| 合計         | 7,196 | 5,545 | 4,768,768 | 341    | 218 | 213,000 | 402    | 481 | 236,000 | 494    | 637 | 329,000 | 774    | 212 | 323,000 |
|            |       |       |           |        |     |         |        |     |         |        |     |         |        |     |         |
| 2001年度     |       |       |           | 2002年度 |     |         | 2003年度 |     |         | 2004年度 |     |         | 2005年度 |     |         |
|            | 件数    | 投資額   | 削減効果      | 件数     | 投資額 | 削減効果    | 件数     | 投資額 | 削減効果    | 件数     | 投資額 | 削減効果    | 件数     | 投資額 | 削減効果    |
|            | 157   |       |           | 129    |     |         | 150    |     |         | 136    |     |         | 124    |     |         |
|            | 84    |       |           | 95     |     |         | 73     |     |         | 65     |     |         | 58     |     |         |
|            | 53    |       |           | 58     |     |         | 37     |     |         | 40     |     |         | 47     |     |         |
|            | 223   |       |           | 195    |     |         | 164    |     |         | 175    |     |         | 144    |     |         |
|            | 16    |       |           | 45     |     |         | 25     |     |         | 19     |     |         | 29     |     |         |
|            | 533   | 251   | 268,000   | 522    | 370 | 256,000 | 449    | 209 | 251,000 | 435    | 340 | 315,000 | 402    | 256 | 540,000 |
|            |       |       |           |        |     |         |        |     |         |        |     |         |        |     |         |
| 2006年度     |       |       |           | 2007年度 |     |         | 2008年度 |     |         | 2009年度 |     |         | 2010年度 |     |         |
|            | 件数    | 投資額   | 削減効果      | 件数     | 投資額 | 削減効果    | 件数     | 投資額 | 削減効果    | 件数     | 投資額 | 削減効果    | 件数     | 投資額 | 削減効果    |
|            | 87    | 6     |           | 115    | 19  |         | 98     | 4   | 30,295  | 116    | 10  | 47,815  | 104    | 25  | 41,501  |
|            | 49    | 51    |           | 65     | 41  |         | 58     | 47  | 36,568  | 41     | 81  | 83,794  | 29     | 113 | 50,984  |
|            | 27    | 24    |           | 51     | 81  |         | 32     | 47  | 18,336  | 35     | 22  | 29,242  | 42     | 193 | 49,523  |
|            | 136   | 273   |           | 181    | 254 |         | 161    | 231 | 96,005  | 137    | 124 | 121,713 | 144    | 268 | 63,076  |
|            | 54    | 77    |           | 16     | 38  |         | 18     | 26  | 58,945  | 20     | 52  | 51,997  | 18     | 4   | 6,393   |
|            | 353   | 430   | 285,000   | 428    | 432 | 597,331 | 367    | 355 | 240,149 | 349    | 289 | 334,561 | 358    | 604 | 211,476 |
|            |       |       |           |        |     |         |        |     |         |        |     |         |        |     |         |
| 2011年度     |       |       |           | 2012年度 |     |         |        |     |         |        |     |         |        |     |         |
|            | 件数    | 投資額   | 削減効果      | 件数     | 投資額 | 削減効果    |        |     |         |        |     |         |        |     |         |
|            | 102   | 30    | 48,458    | 83     | 18  | 48,142  |        |     |         |        |     |         |        |     |         |
|            | 30    | 14    | 32,439    | 33     | 9   | 15,070  |        |     |         |        |     |         |        |     |         |
|            | 23    | 17    | 43,090    | 19     | 7   | 9,373   |        |     |         |        |     |         |        |     |         |
|            | 167   | 246   | 65,243    | 124    | 89  | 48,704  |        |     |         |        |     |         |        |     |         |
|            | 29    | 15    | 19,536    | 28     | 14  | 39,196  |        |     |         |        |     |         |        |     |         |
|            | 351   | 323   | 208,766   | 287    | 137 | 160,485 |        |     |         |        |     |         |        |     |         |

投資額：億円、削減効果（原油換算：kl）

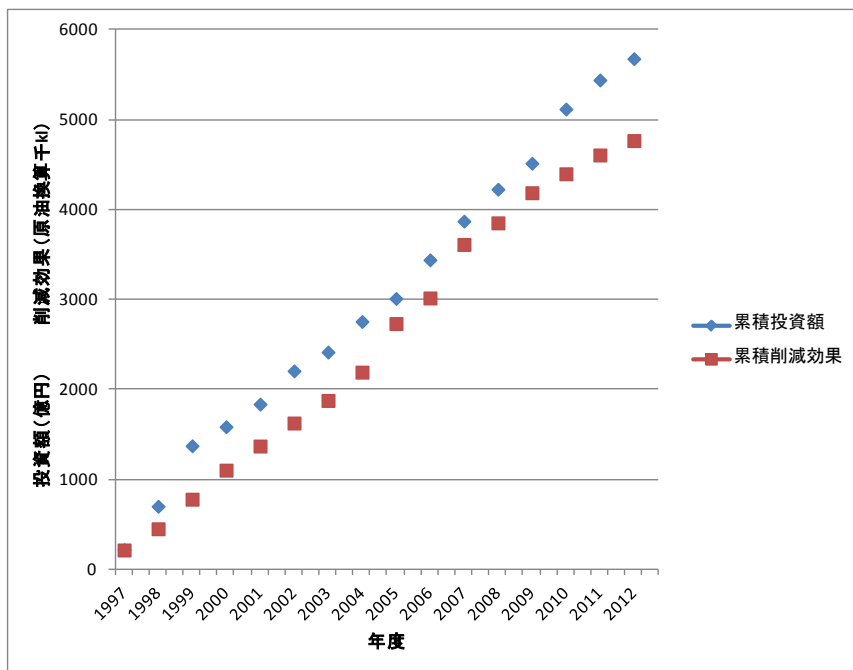


図 3. 累積省エネルギー投資額と削減効果

1997 年から 2012 年度までの累積投資額は 5, 545 億円、累積削減効果は原油換算で 477 万 kl です。これは 2012 年度のエネルギー使用量 2, 609 万 kl に対して 18% に相当し、2012 年度のエネ

ルギー使用量を基準に考えると 1997～2012 年度の 16 年間で毎年、平均 1.1% の省エネ削減を実施したことになります。

#### (5) 今後実施予定の対策

今回の調査で報告された今後実施が計画されている省エネルギー対策は 330 件あり、その投資額は合計で 603 億円と見込まれています。エネルギー削減効果は、原油換算で約 47 万 kl と算出されています。計画されている対策事項を表 5 に示します。

表 5. 2013～2015 年度で計画されている省エネルギー対策

| 分類         | 分類番号 | 具体的対策事項           | 件数  | 投資額<br>(百万円) | 削減効果<br>(kl) |
|------------|------|-------------------|-----|--------------|--------------|
| 運転方法の改善    | 1    | 圧力、温度、流量、環流比等条件変更 | 34  | 342          | 23,547       |
|            | 2    | 運転台数削減            | 22  | 1,434        | 10,444       |
|            | 3    | 生産計画の改善           | 6   | 6,114        | 11,673       |
|            | 4    | 長期連続運転、寿命延長       | 0   | 0            | 0            |
|            | 5    | 時間短縮              | 4   | 3,088        | 4,625        |
|            | 6    | 高度制御、制御強化、計算機高度化  | 12  | 652          | 4,049        |
|            | 7    | 再利用、リサイクル、その他     | 11  | 1,019        | 8,943        |
|            |      | 小計                | 89  | 12,649       | 63,281       |
| 排出エネルギーの回収 | 8    | 排出温冷熱利用・回収        | 33  | 2,459        | 32,905       |
|            | 9    | 廃液、廃油、排ガス等の燃料化    | 9   | 2,969        | 1,417        |
|            | 10   | 蓄熱、その他            | 0   | 0            | 0            |
|            |      | 小計                | 42  | 5,428        | 34,322       |
| プロセスの合理化   | 11   | プロセス合理化           | 14  | 2,180        | 7,873        |
|            | 12   | 製法転換              | 2   | 250          | 142          |
|            | 13   | 方式変更、触媒変更         | 11  | 3,858        | 26,626       |
|            | 14   | ピンチ解析適用、その他       | 2   | 55           | 1,210        |
|            |      | 小計                | 29  | 6,343        | 35,851       |
| 設備・機器効率の改善 | 15   | 機器性能改善            | 22  | 932          | 5,034        |
|            | 16   | 機器、材質更新による効率改善    | 38  | 3,384        | 213,848      |
|            | 17   | コージェネレーション設置      | 5   | 5,000        | 33,740       |
|            | 18   | 高効率設備の設置          | 48  | 12,303       | 30,594       |
|            | 19   | 照明、モーター効率改善、その他   | 33  | 281          | 1,896        |
|            |      | 小計                | 146 | 21,900       | 285,112      |
| その他        | 20   | 製品変更、その他          | 24  | 13,963       | 47,745       |
|            |      | 小計                | 24  | 13,963       | 47,745       |
|            |      | 合計                | 330 | 60,283       | 466,311      |

#### (6) 新たな技術開発の取組

化学産業は主要な中長期的技術開発として、①革新的プロセス開発、②化石資源を用いない化学品製造プロセスの開発、③LCA的にGHG排出削減に貢献する高機能材の開発、④「Cool Earth エネルギー革新技術計画」に沿った化学技術の開発と新規部材、材料、製品に取り組んでいます。

環境自主行動計画参加企業で工業化段階と研究開発段階の「新たな技術開発の取組」9 事例を表 6 に示します。

表 6. 新たな技術開発の取組

|                 |                                                                                                                                           |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>【工業化段階】</b>  |                                                                                                                                           |
| 事業名             | ESCO方式による大型天然ガス焚きコージェネレーション設備導入による複数事業者連携省エネルギー事業                                                                                         |
| 事業概要            | 最新鋭・高効率の大型天然ガス焚きガスタービンコージェネレーション設備を導入し、隣接事業者との電気・蒸気の連携及び遠隔事業所との広域な燃料連携を行うことにより大幅な省エネルギーを実現する。                                             |
| 事業期間            | 3年(平成19年度～平成21年度)                                                                                                                         |
| 事業名             | 堺・泉北コンビナートにおけるLNG冷熱の高度活用による省エネルギー事業                                                                                                       |
| 事業概要            | 都市ガス原料であるLNGが保有する冷熱の高度活用を行い、大幅な省エネルギーを実現する。                                                                                               |
| 事業期間            | 3年(平成20年度～平成22年度)                                                                                                                         |
| 事業名             | 原料多様化によるエチレンプラントの省エネルギー事業                                                                                                                 |
| 事業概要            | エチレンプラントにおいて、原料であるナフサの一部をブタンへ置き換え、生産量当たりのエネルギー使用量を低減する。                                                                                   |
| 事業期間            | 3年(平成20年度～平成22年度)                                                                                                                         |
| 事業名             | エネルギーの工場全体最適化解析に基づく省エネルギー事業                                                                                                               |
| 事業概要            | 本事業は、事業所全体のエネルギー分布に理論的解析を加えることにより明らかとなった潜在的削減ポテンシャルをベースとして、エネルギーのムダ若しくはロス の徹底排除を実現するものである。                                                |
| 事業費             | 80百万円                                                                                                                                     |
| 事業期間            | 1年(平成24～平成25年)                                                                                                                            |
| <b>【研究開発段階】</b> |                                                                                                                                           |
| 事業名             | 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開発                                                                                                        |
| 事業概要            | バイオエタノール(セルロース系粗留分エタノール)を原料にする高効率かつコスト競争力を有するプロピレン直接製造プロセスの開発                                                                             |
| 事業費             | 2,000百万円(平成 22年までに投資された金額)                                                                                                                |
| 事業期間            | 4年(平成20年度～23年度)                                                                                                                           |
| 事業名             | 高性能ゼオライト触媒を用いる革新的ナフサ分解プロセスの開発                                                                                                             |
| 事業概要            | ナフサ分解プロセスにおいて、基礎石油化学品の高収率、高選択が可能となる新規な触媒を用いた接触分解プロセスの基盤技術の確立。これにより、エネルギー多消費であった石油化学プラントの大幅な省資源化、省エネルギー化を図る。                               |
| 事業費             | 1,500百万円(平成 22年までに投資された金額)                                                                                                                |
| 事業期間            | 6年(平成21年度～26年度)                                                                                                                           |
| 事業名             | 規則性ナノ多孔体精密分離膜部材基盤技術の開発                                                                                                                    |
| 事業概要            | 化学工業の蒸留プロセスを膜分離プロセスで置き換えるため、規則性ナノ多孔体構造を有するセラミックスによる分離膜モジュールを開発し、実環境プラントでの実証を行う。                                                           |
| 事業費             | 1,350百万円(予定)                                                                                                                              |
| 事業期間            | 5年(平成21年度～25年度)                                                                                                                           |
| 事業名             | 革新的アクア・固定化触媒プロセス技術開発                                                                                                                      |
| 事業概要            | 有害な化学物質を削減、又は使わない化学合成を可能にする触媒プロセスの開発<br>・日本発オリジナル事業である「アクア触媒」を用いた工業廃液からの有価物の回収<br>・オリジナル技術である「高分子固定化金属触媒」を用いて、金属廃棄物を出さないリサイクル可能な触媒プロセスの開発 |
| 事業期間            | 4年(平成20年度～23年度)                                                                                                                           |
| 事業名             | 革新的酸化プロセス基盤技術開発                                                                                                                           |
| 事業概要            | 新しい機能を持つ材料を作り出す化学プロセスの中で、30%以上を占めるといわれる酸化プロセスの革新。<br>過酸化水素を酸化剤として機能性材料を作り出すプロセスは、廃棄物の少ない、省エネルギープロセスであるばかりでなく、塩素などが製品に含まれないので、高性能化も実現可能。   |
| 事業期間            | 4年(平成20年度～23年度)                                                                                                                           |

(7) エネルギー消費量・原単位、CO<sub>2</sub>排出量・原単位の実績

これまで参加企業の努力により、着実にその成果をあげてきましたが、2008年度には「100年に一度と言われる大不況」により生産指数は大幅に低下し(プラントの稼働率低下)、112となり目標指標であるエネルギー原単位指数は88と悪化しました。2012年度は、生産指数が1997年度以降で最小の111に低下しましたが、エネルギー原単位指数は、生産指数が112であった2008年度と比較し4ポイント改善された値となり、省エネ努力を反映しています。

なお2008から2011年度実績報告時に、表「エネルギー消費量・CO<sub>2</sub>排出量・原単位指数の実績及び見通し」に2008～2012年度の平均生産指数見通し133を報告しています。

表 7. エネルギー消費量・CO<sub>2</sub>排出量・原単位指数の実績

| 実績値                         | 1990<br>年度 | 1997<br>年度 | 1998<br>年度 | 1999<br>年度 | 2000<br>年度 | 2001<br>年度 | 2002<br>年度 | 2003<br>年度 | 2004<br>年度 | 2005<br>年度 | 2006<br>年度 |
|-----------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| 生産指数                        | 100        | 118        | 114        | 120        | 119        | 113        | 116        | 119        | 123        | 125        | 127        |
| エネルギー<br>消費量（万k l）          | 2,674      | 2,973      | 2,863      | 2,961      | 2,910      | 2,773      | 2,802      | 2,809      | 2,866      | 2,880      | 2,857      |
| CO <sub>2</sub> 排出量<br>（万t） | 6,172      | 6,733      | 6,483      | 6,743      | 6,735      | 6,431      | 6,547      | 6,618      | 6,681      | 6,675      | 6,548      |
| 購入電力分（万t）                   | 1,040      | 911        | 836        | 902        | 916        | 892        | 984        | 1,066      | 1,088      | 1,148      | 1,144      |
| 化石燃料分（万t）                   | 5,132      | 5,823      | 5,647      | 5,840      | 5,819      | 5,539      | 5,563      | 5,551      | 5,592      | 5,527      | 5,403      |
| エネルギー<br>原単位指数              | 100        | 94         | 94         | 92         | 91         | 92         | 90         | 88         | 87         | 86         | 84         |
| CO <sub>2</sub> 排出<br>原単位指数 | 100        | 92         | 92         | 91         | 92         | 92         | 91         | 90         | 88         | 87         | 83         |

| 実績値                         | 2007<br>年度 | 2008<br>年度<br>(注1) | 2008<br>年度<br>(注2) | 2009<br>年度<br>(注1) | 2009<br>年度<br>(注2) | 2010<br>年度<br>(注1) | 2010<br>年度<br>(注2) | 2011<br>年度<br>(注1) | 2011<br>年度<br>(注2) | 2012<br>年度<br>(注1) | 2012<br>年度<br>(注2) |
|-----------------------------|------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| 生産指数                        | 129        | 112                | 112                | 115                | 115                | 123                | 123                | 115                | 115                | 111                | 111                |
| エネルギー<br>消費量（万k l）          | 2,901      | 2,639              | 2,639              | 2,620              | 2,620              | 2,717              | 2,717              | 2,584              | 2,584              | 2,485              | 2,485              |
| CO <sub>2</sub> 排出量<br>（万t） | 6,724      | 6,099              | 5,910              | 5,939              | 5,789              | 6,130              | 5,958              | 6,127              | 6,034              | 5,995              | 5,761              |
| 購入電力分（万t）                   | 1,295      | 1,164              | 977                | 1,028              | 875                | 1,145              | 973                | 1,387              | 1,293              | 1,591              | 1,358              |
| 化石燃料分（万t）                   | 5,429      | 4,935              | 4,933              | 4,911              | 4,914              | 4,985              | 4,985              | 4,740              | 4,741              | 4,404              | 4,403              |
| エネルギー<br>原単位指数              | 84         | 88                 | 88                 | 85                 | 85                 | 83                 | 83                 | 84                 | 84                 | 84                 | 84                 |
| CO <sub>2</sub> 排出<br>原単位指数 | 85         | 88                 | 85                 | 84                 | 82                 | 81                 | 79                 | 86                 | 85                 | 87                 | 84                 |

| 実績値                         | 2008～2012年度(平均) |       |     |
|-----------------------------|-----------------|-------|-----|
|                             | (注1)            | (注2)  | 目標* |
| 生産指数                        | 115             | 115   |     |
| エネルギー<br>消費量（万k l）          | 2,609           | 2,609 |     |
| CO <sub>2</sub> 排出量<br>（万t） | 6,058           | 5,890 |     |
| 購入電力分（万t）                   | 1,263           | 1,095 |     |
| 化石燃料分（万t）                   | 4,795           | 4,795 |     |
| エネルギー<br>原単位指数              | 85              | 85    | 80  |
| CO <sub>2</sub> 排出<br>原単位指数 | 85              | 83    |     |

(注1) 電力の実排出係数に基づいて算定。

(注2) 電力のクレジット等反映排出係数とクレジット量等の償却量・売却量に基づいて算定。

\*当初目標90を達成し、2007年度実績より80に引き上げ。2008～2012年度  
生産指数見通しは133。

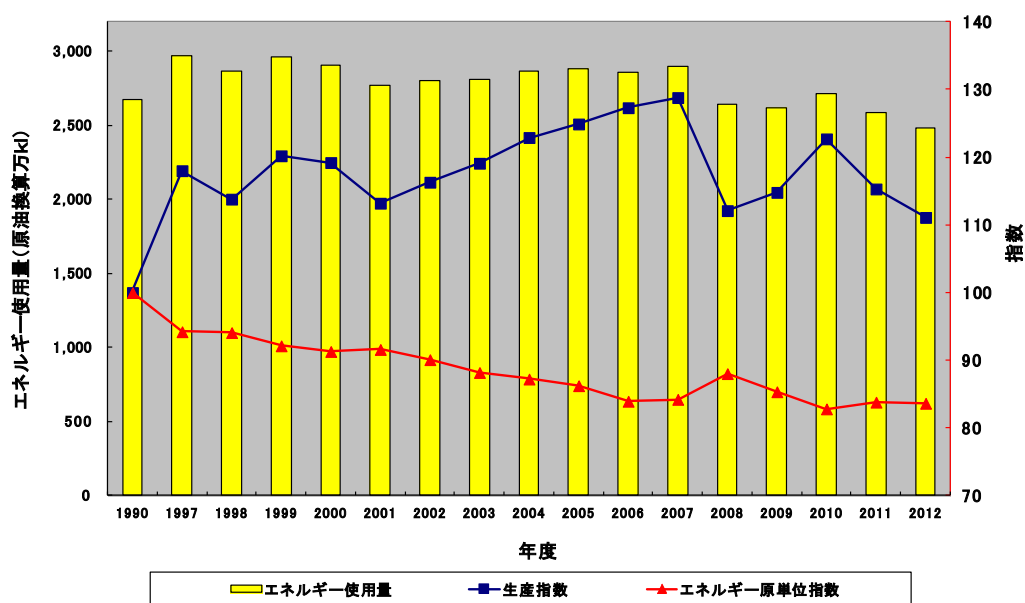


図 4. エネルギー使用量・原単位指数・生産指数の推移

(参考) 電気事業連合会が目標を達成したときの電力排出係数(※)に固定した時の、エネルギー消費量・原単位、CO<sub>2</sub>排出量・原単位の実績

(※) 3.05t-CO<sub>2</sub>/万kWh(発電端)

表 8. 3.05t-CO<sub>2</sub>/万kWh(発電端)に固定した時の、エネルギー消費量・原単位、CO<sub>2</sub>排出量・原単位の実績

| 実績値                     | 1990<br>年度 | 1997<br>年度 | 1998<br>年度 | 1999<br>年度 | 2000<br>年度 | 2001<br>年度 | 2002<br>年度 | 2003<br>年度 | 2004<br>年度 | 2005<br>年度 | 2006<br>年度 |
|-------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| 生産指数                    | 100        | 118        | 114        | 120        | 119        | 113        | 116        | 119        | 123        | 125        | 127        |
| エネルギー消費量(万kl)           | 2,674      | 2,973      | 2,863      | 2,961      | 2,910      | 2,773      | 2,802      | 2,809      | 2,866      | 2,880      | 2,857      |
| CO <sub>2</sub> 排出量(万t) | 5,988      | 6,679      | 6,458      | 6,668      | 6,652      | 6,347      | 6,396      | 6,391      | 6,479      | 6,449      | 6,350      |
| 購入電力分(万t)               | 856        | 858        | 813        | 829        | 834        | 811        | 833        | 841        | 888        | 924        | 948        |
| 化石燃料分(万t)               | 5,132      | 5,821      | 5,645      | 5,839      | 5,818      | 5,536      | 5,562      | 5,550      | 5,591      | 5,524      | 5,402      |
| エネルギー原単位指数              | 100        | 94         | 94         | 92         | 91         | 92         | 90         | 88         | 87         | 86         | 84         |
| CO <sub>2</sub> 排出原単位指数 | 100        | 95         | 95         | 93         | 93         | 94         | 92         | 90         | 88         | 86         | 83         |

| 実績値                     | 2007<br>年度 | 2008<br>年度 | 2009<br>年度 | 2010<br>年度 | 2011<br>年度 | 2012<br>年度 | 2008～2012年度<br>実績 |
|-------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-------------------|
| 生産指数                    | 129        | 112        | 115        | 123        | 115        | 111        | 115               |
| エネルギー消費量(万kl)           | 2,901      | 2,639      | 2,620      | 2,717      | 2,584      | 2,485      | 2,609             |
| CO <sub>2</sub> 排出量(万t) | 6,397      | 5,820      | 5,756      | 5,921      | 5,657      | 5,340      | 5,699             |
| 購入電力分(万t)               | 971        | 889        | 847        | 939        | 919        | 939        | 907               |
| 化石燃料分(万t)               | 5,427      | 4,931      | 4,910      | 4,982      | 4,738      | 4,401      | 4,792             |
| エネルギー原単位指数              | 84         | 88         | 85         | 83         | 84         | 84         | 85                |
| CO <sub>2</sub> 排出原単位指数 | 83         | 87         | 84         | 80         | 82         | 80         | 83                |

## (8) 算定方法とバウンダリーの調整状況

### ①温室効果ガス排出量等の算定方法

温室効果ガス排出量は、燃料種については個々の燃料種のエネルギー使用量に炭素排出係数を掛け、電力については購入電力量に炭素排出係数を掛けて算定します。

### ②温室効果ガス排出量の算定方法の変更点

燃料のエネルギー換算係数には、従来どおり「総合エネルギー統計」の標準発熱量を使用しております。「総合エネルギー統計」におけるエネルギー源別標準発熱量は、燃料品質の変化等を適切に反映するため、5年毎に改定されることとなっており、したがって、今年度のフォローアップにおいては、2004年度以前は改定前、2005年度以降は改定後の換算係数を適用しました。

#### ●購入電力の炭素排出係数・エネルギー換算係数

従来、実排出係数を用いておりましたが、2008年度から電力のクレジット等反映排出係数に基づいた算定も実施しております。

### ③実績値の遡及

参加企業の加入、脱退があった場合、あるいは個社の実績値の修正があった場合には、基準年に遡及して実績値を集計・算定します。

### ④バウンダリー調整の状況

2006年度、化学企業が鉄鋼企業より受託している製品に使用するエネルギーについて、鉄鋼連盟と日化協との間でバウンダリー調整を行いました。また例えばセメントのような他業種製品を同一事業所で生産する場合は他業種に報告し、他業種とのダブルカウントを防ぐよう周知しております。

## (9) ポスト京都議定書の取組

「経団連 低炭素社会実行計画」への参加を表明し、2013年度から表9に示す活動を開始しています。

表 9. 「日本化学工業協会の低炭素社会実行計画」

|                                                |         | 計画の内容                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |             |           |             |       |       |       |        |     |     |         |     |     |        |    |    |       |     |     |      |     |     |              |    |     |     |                               |       |       |       |      |       |       |       |     |     |     |     |
|------------------------------------------------|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----------|-------------|-------|-------|-------|--------|-----|-----|---------|-----|-----|--------|----|----|-------|-----|-----|------|-----|-----|--------------|----|-----|-----|-------------------------------|-------|-------|-------|------|-------|-------|-------|-----|-----|-----|-----|
| 1. 国内の企業活動における 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 <u>150 万トン削減（購入電力の排出係数の改善分は不含）</u><br>■BAU 設定（原油換算 2,900 万 KL） <table><tr><th></th><th>2005 年度実績</th><th>2020 年度 BAU</th></tr><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></table> □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 <table><tr><td>2020 年度生産指数：</td><td>90</td><td>100</td><td>110</td></tr><tr><td>BAU 排出量（万トン-CO<sub>2</sub>）</td><td>6,055</td><td>6,728</td><td>7,401</td></tr><tr><td>総排出量</td><td>5,920</td><td>6,578</td><td>7,236</td></tr><tr><td>削減量</td><td>135</td><td>150</td><td>165</td></tr></table> |             | 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（万トン-CO <sub>2</sub> ） | 6,055 | 6,728 | 7,401 | 総排出量 | 5,920 | 6,578 | 7,236 | 削減量 | 135 | 150 | 165 |
|                                                |         | 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（万トン-CO <sub>2</sub> ）                  | 6,055   | 6,728                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 7,401       |           |             |       |       |       |        |     |     |         |     |     |        |    |    |       |     |     |      |     |     |              |    |     |     |                               |       |       |       |      |       |       |       |     |     |     |     |
| 総排出量                                           | 5,920   | 6,578                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 7,236       |           |             |       |       |       |        |     |     |         |     |     |        |    |    |       |     |     |      |     |     |              |    |     |     |                               |       |       |       |      |       |       |       |     |     |     |     |
| 削減量                                            | 135     | 150                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 165         |           |             |       |       |       |        |     |     |         |     |     |        |    |    |       |     |     |      |     |     |              |    |     |     |                               |       |       |       |      |       |       |       |     |     |     |     |
|                                                | 目標設定の根拠 | ○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。<br>○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 万トン-CO <sub>2</sub> の場合）<br>・エチレンクラッカーの省エネプロセス技術 15.1 万 KL<br>・その他化学製品の省エネプロセス技術 51.5 万 KL                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |             |           |             |       |       |       |        |     |     |         |     |     |        |    |    |       |     |     |      |     |     |              |    |     |     |                               |       |       |       |      |       |       |       |     |     |     |     |
| 2. 主体間連携の強化<br>（低炭素製品・サービスの普及を通じた 2020 年時点の削減） |         | ○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を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)<br>8 製品でのライフエンドまでの正味削減量 約 1.2 億トン-CO <sub>2</sub><br>・太陽電池用材料：898 万トン-CO <sub>2</sub> 、・風力発電用材料：854 万トン-CO <sub>2</sub><br>・自動車軽量化材料：8 万トン-CO <sub>2</sub> 、・航空機軽量化材料：122 万トン-CO <sub>2</sub><br>・LED 関連材料：745 万トン-CO <sub>2</sub> 、・住宅用断熱材：7,600 万トン-CO <sub>2</sub><br>・ホール素子：640 万トン-CO <sub>2</sub> 、・配管材料：330 万トン-CO <sub>2</sub>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |             |           |             |       |       |       |        |     |     |         |     |     |        |    |    |       |     |     |      |     |     |              |    |     |     |                               |       |       |       |      |       |       |       |     |     |     |     |
| 3. 国際貢献の推進<br>（省エネ技術の普及などによる 2020 年時点の海外での削減）  |         | ○製造技術<br>・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<br>・バイオ技術を用いたアクリルアミド製造技術<br>・イオン交換膜法苛性ソーダ製造技術<br>○素材・製品<br>・逆浸透膜による海水淡水化技術<br>・エアコン用 DC モータの制御素子<br>○代替フロン等 3 ガスの無害化<br>・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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |             |           |             |       |       |       |        |     |     |         |     |     |        |    |    |       |     |     |      |     |     |              |    |     |     |                               |       |       |       |      |       |       |       |     |     |     |     |
| 4. 革新的技術の開発<br>（中長期の取組み）                       |         | ○新規プロセス開発<br>・革新的ナフサ分解プロセス、・精密分離膜による蒸留分離技術など<br>○化石資源を用いない化学品製造プロセスの開発<br>OLCA 的に GHG 排出削減に貢献する高機能材の開発                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |             |           |             |       |       |       |        |     |     |         |     |     |        |    |    |       |     |     |      |     |     |              |    |     |     |                               |       |       |       |      |       |       |       |     |     |     |     |

## Ⅱ. 目標達成に向けた取組

### (1) 目標達成・未達成とその要因

2008～2012年度の5年平均でのエネルギー原単位指数は85でした。この実績値は、P1の(2)①目標の付帯事項[ただし、今後エネルギー原単位に関する外的悪化要因が顕在化した場合には、87%程度になり得る。]に照らして目標を達成いたしました。大きな環境変化としてリーマンショックと東日本大震災の発生が挙げられ、それに伴う外的悪化要因の主因子である生産指数の低下について説明します。

P8の表7とP9の図4に示しますように、リーマンショックの影響により2008年度の実績値は前年度の129から112に大きく低下し、その影響でエネルギー原単位も84→88に悪化しました。2009年度もこの影響を引きずり、ようやく2010年度には回復の兆しが見えましたが、2011年度に東日本大震災が発生し、再度生産指数が低下しました。これらの外的悪化要因により2008～2012年度の5年平均で115と見通し生産指数133に対し大幅な低下となりました。

また当初見通しの133に生産指数が増加した場合に、エネルギー原単位指数が改訂努力目標値である80を達成することを明らかにしました。

#### 【生産量の影響と省エネ努力によるエネルギー消費量削減効果に関しての解析】

異なる2つの観点から、生産量の影響と省エネ努力によるエネルギー消費量削減効果に関しての解析を実施し、生産指数が目標改訂時に設定した見通し生産指数に引き直して評価すると、毎年の着実な省エネ努力によりエネルギー原単位指数は2008～2012年度の5年間平均で改訂努力目標値80を達成していることを明らかにしました。

#### 【目標指標に関する事項】

目標指標としてエネルギー原単位を選択し、表4.「1997～2012年度の省エネ投資と削減効果」に示しますように毎年自助努力により省エネを実現してまいりました。この結果、1997年度から2007年度まで着実にエネルギー原単位の改善が見られました。しかしながら、2008年度は「100年に一度といわれる大不況」により生産指数は大幅に低下し（プラントの稼働率低下）、エネルギー原単位指数は大幅に悪化しました。エネルギー原単位指数は自助努力による省エネルギーの結果だけでなく、外的要因である生産量（生産指数）の悪化の影響も受けることから、生産量等の影響を考慮した解析を実施しました。解析においては、実質的な省エネ努力を明確にするとともに、目標改訂時に設定した生産指数見通し133でのエネルギー原単位指数の算定を行いました。

### ①解析1：生産量とエネルギー消費量の関係からの解析

#### 生産量とエネルギー消費量との関係

1997年度の省エネレベルを維持した場合の生産量とエネルギー消費量との関係

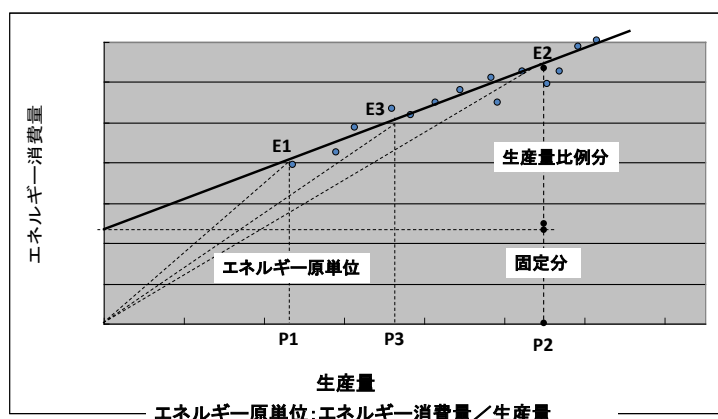


図 5. 生産量とエネルギー消費量との関係

図5では1997年度の省エネレベルを維持した（その後の省エネ努力による改善がない）場合の生産量とエネルギー消費量の関係を示すとともに、エネルギー原単位概念を示します。エネルギー消費量は生産量に依存しない固定分と生産量に比例する生産量比例分で構成されています。

ここでP、Eは下記のように定義されます。

P: ある年度の生産量

E : 1997年度の省エネレベルを維持した場合のある年度のエネルギー消費量（具体的には、ある年度のエネルギー消費量（表7）に1997年度から前年度までの省エネ削減効果（表4）を加算したエネルギー消費量）

図5に示されますように、一般的に生産量とエネルギー消費量は比例の関係にあるといえます。ここでエネルギー消費量を生産量で除したものがエネルギー原単位となります。

例えば、生産量P1の時のエネルギー原単位は $E1/P1$ となります。

同様に、生産量とエネルギー原単位を整理したものが、図6であり、実線は1997年度の省エネレベルを維持した場合の生産量とエネルギー原単位との関係になります。

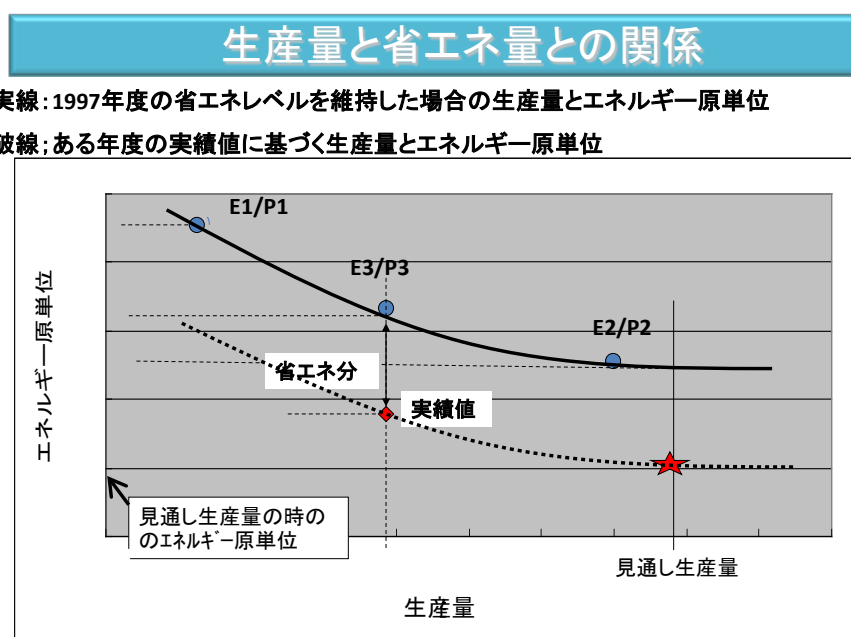


図 6. 生産量と省エネによるエネルギー原単位との関係

次にある年度のエネルギー原単位の実績値をプロットしますと、実線との差が実質的な省エネ努力による原単位の改善に相当します。この実績値を通して実線に平行して引かれた破線が、その年の生産量とエネルギー原単位の関係を表します。また見通しの生産量に相当する破線のエネルギー原単位が、見通し生産量でのエネルギー原単位となります。

化学産業は、多種多様な製品を製造することから、単純に生産量で表すことが困難であるため、生産量の代わりに生産指数を用いております。またエネルギー原単位についても1990年度の原単位を100として指数化したエネルギー原単位指数を使用して目標指標として使用しています。

2008～2012年度の各年度のエネルギー原単位指数の実績値と、上記の考え方で導いた見通し生産指数133でのエネルギー原単位指数を表10に示します。見通し生産指数において、5年間平均でエネルギー原単位指数は目標値80を達成していることが示されました。

表 10. 解析 1 に基づいた見通し生産指数でのエネルギー原単位指数

|             | エネルギー原単位指数<br>(実績値) | エネルギー原単位指数<br>(見通し生産指数133) |
|-------------|---------------------|----------------------------|
| 2008年度      | 8 8                 | 8 1                        |
| 2009年度      | 8 5                 | 7 9                        |
| 2010年度      | 8 3                 | 8 0                        |
| 2011年度      | 8 4                 | 7 8                        |
| 2012年度      | 8 4                 | 7 6                        |
| <b>5年平均</b> | <b>8 5</b>          | <b>7 9</b>                 |

## ②解析 2：重回帰分析

回帰分析法により、1997 年度以降の実績値から、エネルギー原単位指数を推算する回帰式を求めました。本回帰式で、従属変数（目的変数＝被説明変数）はエネルギー原単位指数で、独立変数（説明変数）はエネルギー原単位指数に関係する因子として、生産指数及び省エネ削減効果（報告書の表 4、表 7）を取り上げ式の妥当性を検討しました。データは、1990 年及び 1997 年から 2012 年までの エネルギー原単位指数、生産指数及び省エネ削減効果について、すべて実績の値をそのまま用いて回帰分析を行いました。

### イ 用いた回帰式

$$\text{エネルギー原単位指数} = C1 * (1 / \text{『生産指数』}) + C2 * \text{『累積削減効果』} + C3$$

C1:4069, C2: -2.4E-06, C3: 58.94

### ロ 精度の検証

本推算式の回帰統計値は表 11 のとおりで、本推定式の自由度修正済み決定係数は 0.977 となり、きわめて高い相関が得られました。

表 11. 回帰統計

| 回帰統計係数       | 備考                                   |
|--------------|--------------------------------------|
| 重相関 R 0.990  | 0.9～ 1.0で強い相関                        |
| 重決定 R2 0.980 | 0.8～1.0で精度が非常に良い                     |
| 補正 R2 0.977  | (補正R2=自由度修正済み決定係数)<br>変数の数の影響を除去したもの |
| 標準誤差 0.718   |                                      |
| 観測数 17       |                                      |

また、実績値と回帰式を用いて計算した計算値の関係を図7に示します。  
実績値と計算値の関係は1:1の対応で、かつ高精度であることがわかります。

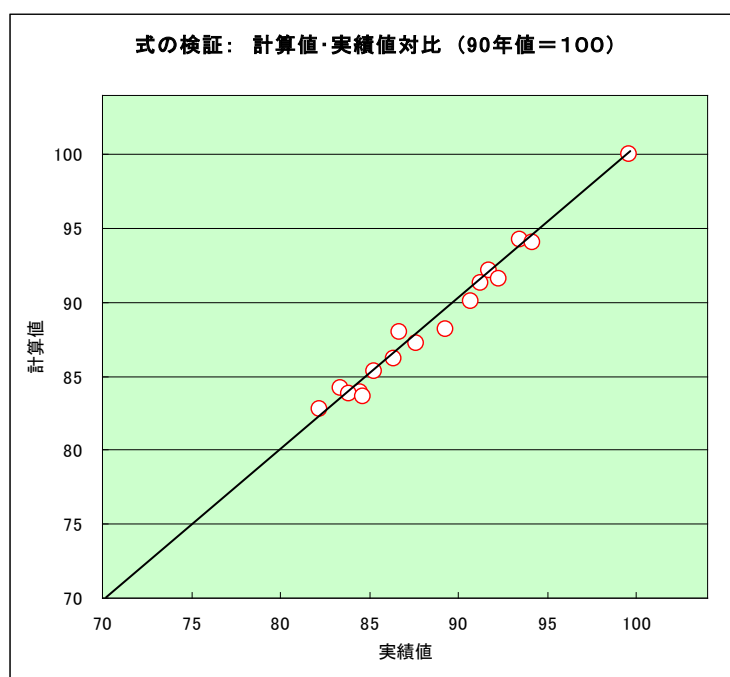


図 7. 実績値と回帰式を用いて計算した計算値の関係

回帰式に、生産指数として見通し生産指数の133と、2008年度から2012年の実績の累積削減効果の値を入れて、各年度に於けるエネルギー原単位指数を求めました。

2008～2012年度の各年度のエネルギー原単位指数の実績値と、見通し生産指数133でのエネルギー原単位指数を表12にします。見通し生産指数においては5年間の平均でエネルギー原単位指数は目標値80を達成しています。

表 12. 解析2に基づいた見通し生産指数でのエネルギー原単位指数

|             | エネルギー原単位指数<br>(実績値) | エネルギー原単位指数<br>(見通し生産指数133) |
|-------------|---------------------|----------------------------|
| 2008年度      | 88                  | 81                         |
| 2009年度      | 85                  | 80                         |
| 2010年度      | 83                  | 80                         |
| 2011年度      | 84                  | 79                         |
| 2012年度      | 84                  | 79                         |
| <b>5年平均</b> | <b>85</b>           | <b>80</b>                  |

以上、(1)、(2)の異なる観点からの解析において、見通し生産指数に引き直したエネルギー原単位指数は5年間平均で努力目標値80に到達していることが明らかとなり、着実な省エネ努力を反映した結果であると考えます。

## (2) 京都メカニズム・国内クレジット・試行排出量取引スキームの排出枠の活用について

### ①京都メカニズム・国内クレジット・試行的排出量取引スキームの排出枠の活用方針

京都メカニズム等の活用は考えておりません。

### ②クレジット・排出枠の活用量と具体的な取組状況

＜クレジット・排出枠の活用量＞

当協会におきましてはクレジット・排出枠に関し、昨年同様、関与しておりません。

表 13. クレジット・排出枠の活用量

| クレジット・排出枠の種類    | 償却量    |        |        |        |        | 2008～2012年度<br>取得予定量 | 売却量    |        |        |        |        |
|-----------------|--------|--------|--------|--------|--------|----------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
|                 | 2008年度 | 2009年度 | 2010年度 | 2011年度 | 2012年度 |                      | 2008年度 | 2009年度 | 2010年度 | 2011年度 | 2012年度 |
| 京都メカニズムによるクレジット | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0                    | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      |
| 国内クレジット         | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0                    | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      |
| 試行排出量取引スキームの排出枠 |        |        |        |        |        |                      |        |        |        |        |        |
| クレジット量等合計       | 0      |        |        |        |        | 0                    | 0      |        |        |        |        |

(単位：t-CO<sub>2</sub>)

## (3) 排出量取引試行実施への参加状況

## 【排出量取引試行的実施への参加状況】

表 14. 排出量取引試行的実施への参加状況

|                                     | 2008年度時点 |
|-------------------------------------|----------|
| 排出量取引試行的実施参加企業数<br>(業界団体自主行動計画参加企業) | 42社      |
| 業界団体自主行動計画参加企業                      | 203社     |
| シェア率（エネルギー使用量ベース）                   | 80%      |

## 【業種の努力評価に関する事項】

## (4) エネルギー原単位指数の変化

## ①エネルギー原単位指数が表す内容

エネルギー原単位は、(エネルギー/活動量)で表されます。1990年度のエネルギー原単位を100とし、各年度のエネルギー原単位を1990年度比で表すエネルギー原単位指数を目標指標としています。

2012年度は2011年度に比べ、生産指数は4ポイント減少し(115→111)、過去最小の生産指数となりましたが、エネルギー原単位指数は、省エネ投資による削減努力等により2011年度実績の84%を維持しています。

## ②エネルギー原単位の経年変化要因の説明

後述する表15のアンケート調査の結果から、エネルギー使用量は2011年度より減少し、その主たる要因は、生産量の減少によるものであり、生産指数の低下と一致しています。一方、エネルギー原単位は向上と悪化の回答数が同程度となっており、大きな変化は認められません。

表 15. エネルギー使用量、エネルギー原単位に関するアンケート

★エネルギー使用量変化アンケート集計

| A)増加した(22%)<br>〔理由〕 |     | B)減少した(68%)<br>〔理由〕 |     |
|---------------------|-----|---------------------|-----|
| 1)生産量の増大            | 67% | 1)生産量の減少            | 40% |
| 2)製品構成の変化(小ロット化等)   | 27% | 2)製品構成の変化(汎用品の増加等)  | 6%  |
| 3)生産構成の変化(外注取り込み等)  | 0%  | 3)生産構成の変化(外注、海外移転等) | 4%  |
| 4)生産設備の変動(故障、効率低下等) | 0%  | 4)生産設備の改善(省エネ設備導入等) | 25% |
| 5)新設備稼働(環境対策設備等)    | 0%  | 5)エネルギー回収の強化        | 10% |
| 6)燃料構成の変化(自家発電増加含む) | 0%  | 6)燃料構成の変化           | 8%  |
| 7)その他( )            | 6%  | 7)その他( )            | 8%  |

\*変化なし10%

\*2011年度は増加 26%、減少 62%

☆エネルギー原単位変化アンケート集計

| A)向上した(46%)<br>〔理由〕 |     | B)悪化した(43%)<br>〔理由〕 |     |
|---------------------|-----|---------------------|-----|
| 1)生産量の増大            | 16% | 1)生産量の減少            | 49% |
| 2)製品構成の変化(汎用品の増加等)  | 9%  | 2)製品構成の変化(小ロット化等)   | 25% |
| 3)生産設備の改善(省エネ設備導入等) | 28% | 3)生産設備の変動(故障、効率低下等) | 8%  |
| 4)エネルギー回収の強化        | 9%  | 4)新設備稼働(環境対策設備等)    | 3%  |
| 5)燃料構成の変化           | 11% | 5)燃料構成の変化           | 5%  |
| 6)運転方法の改善           | 18% | 6)自家発電設備の稼働         | 2%  |
| 7)その他( )            | 9%  | 7)その他( )            | 9%  |

\*変化なし11%

\*2011年度は向上43%、悪化45%

(5) CO<sub>2</sub>排出量・排出原単位の変化

①クレジット等反映排出係数とクレジット等の償却量・売却量によるCO<sub>2</sub>排出量の経年変化要因

2008～2012年度のCO<sub>2</sub>排出量算定に関しては、電力のクレジット等反映排出係数を使用しています。2012年度のCO<sub>2</sub>排出量は過去最小であり、2008年度から5年連続して基準年を下回る排出量となっています。

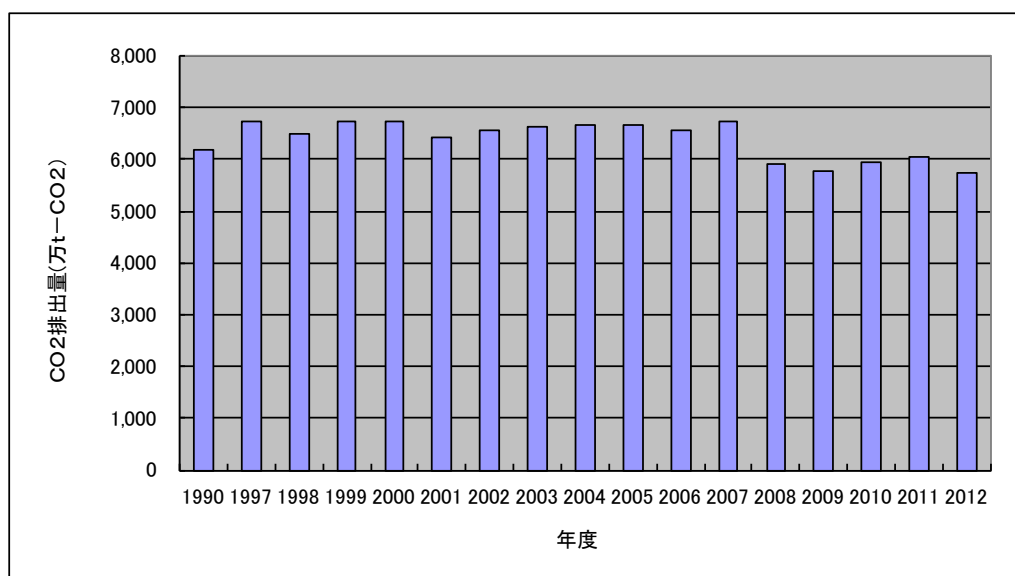


図 8. CO<sub>2</sub>排出量の推移(クレジット等反映排出係数を使用)

自主行動計画を始めてからのCO<sub>2</sub>排出量の変化要因を数学的手法により分析すると、下表のようになります。

表 16. CO<sub>2</sub>排出量の要因分析

|                | 97 → 98 | 98 → 99 | 99 → 00 | 00 → 01 | 01 → 02 | 02 → 03 | 03 → 04 | 04 → 05 |       |     |       |     |      |     |      |     |
|----------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|-------|-----|-------|-----|------|-----|------|-----|
| CO2排出量増減       | ▲ 250   | -4%     | 260     | 4%      | ▲ 7     | 0%      | ▲ 304   | -5%     | 116   | 2%  | 71    | 1%  | 63   | 1%  | ▲ 6  | 0%  |
| 事業者の省エネ努力分     | ▲ 9     | 0%      | ▲ 139   | -2%     | ▲ 61    | -1%     | 21      | 0%      | ▲ 108 | -2% | ▲ 140 | -2% | ▲ 73 | -1% | ▲ 75 | -1% |
| 燃料転換等による変化     | 39      | 1%      | 1       | 0%      | 81      | 1%      | ▲ 7     | 0%      | ▲ 32  | -1% | ▲ 26  | 0%  | ▲ 72 | -1% | ▲ 93 |     |
| 購入電力分原単位変化     | ▲ 41    | -1%     | 36      | 1%      | 29      | 0%      | 21      | 0%      | 80    | 1%  | 81    | 1%  | ▲ 0  | 0%  | 54   | 1%  |
| 生産変動分          | ▲ 239   | -4%     | 362     | 6%      | ▲ 56    | -1%     | ▲ 340   | -6%     | 175   | 3%  | 157   | 3%  | 209  | 3%  | 108  | 2%  |
| クレジット等の償却量・売却量 | 0       | 0%      | 0       | 0%      | 0       | 0%      | 0       | 0%      | 0     | 0%  | 0     | 0%  | 0    | 0%  | 0    | 0%  |

|                | 05 → 06 | 06 → 07 | 07 → 08 | 08 → 09 | 09 → 10 | 10 → 11 | 11 → 12 | 90 → 12 |       |     |       |     |       |     |        |      |
|----------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|-------|-----|-------|-----|-------|-----|--------|------|
| CO2排出量増減       | ▲ 127   | -2%     | 176     | 3%      | ▲ 815   | -13%    | ▲ 120   | -2%     | 168   | 3%  | 76    | 1%  | ▲ 272 | -4% | ▲ 411  | -7%  |
| 事業者の省エネ努力分     | ▲ 179   | -3%     | 22      | 0%      | 279     | 5%      | ▲ 181   | -3%     | ▲ 177 | -3% | 72    | 1%  | ▲ 12  | 0%  | ▲ 1068 | -17% |
| 燃料転換等による変化     | ▲ 79    | -1%     | ▲ 56    | -1%     | ▲ 5     | 0%      | 14      | 0%      | ▲ 108 | -2% | 0     | 0%  | ▲ 159 | -3% | ▲ 380  | -6%  |
| 購入電力分原単位変化     | 5       | 0%      | 133     | 2%      | ▲ 212   | -3%     | ▲ 92    | -1%     | 62    | 1%  | 377   | 6%  | 117   | 2%  | 407    | 7%   |
| 生産変動分          | 126     | 2%      | 78      | 1%      | ▲ 876   | -14%    | 139     | 2%      | 391   | 6%  | ▲ 373 | -6% | ▲ 219 | -4% | 630    | 10%  |
| クレジット等の償却量・売却量 | 0       | 0%      | 0       | 0%      | 0       | 0%      | 0       | 0%      | 0     | 0%  | 0     | 0%  | 0     | 0%  | 0      | 0%   |

\* 表の中の % は1990年度の総CO<sub>2</sub>排出量に対する割合

基準年からの生産活動による増加10%と2011、2012年度の電力排出係数増大による購入電力分原単位変化7%に対し、事業者による省エネ努力分が累積で-17%、燃料転換等による削減が-6%と大きく寄与し、自助努力により、23%もの削減がなされていることがわかります。これにより2012年度は基準年に対し411万トンのCO<sub>2</sub>排出量の削減が達成されました。

- ②クレジット等反映排出係数とクレジット等の償却量・売却量によるCO<sub>2</sub>排出原単位指数の経年変化要因  
2008～2012年度のCO<sub>2</sub>排出原単位指数に関しては、電力のクレジット等反映排出係数を使用しています。2011年度以降は、購入電力のCO<sub>2</sub>排出係数の増大分で6%悪化しましたが、その中で2012年度は省エネ努力と燃料転換等により、前年度より1%改善されました。

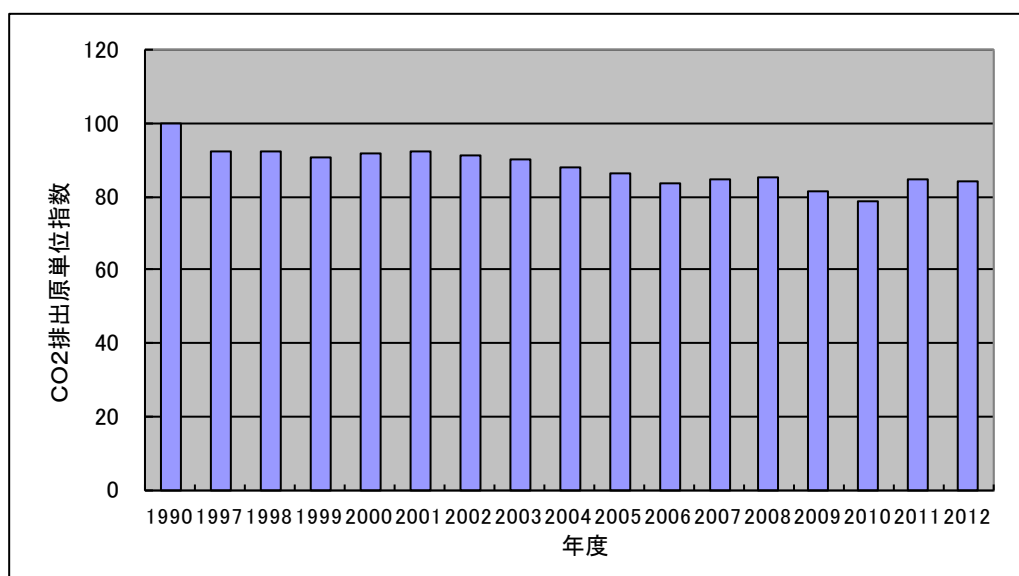


図 9. CO<sub>2</sub>排出原単位の推移 (クレジット等反映排出係数を使用)

CO<sub>2</sub>排出量変化と同様に、排出原単位の変化の要因分析結果を表17に示します。

表 17. CO<sub>2</sub>排出原単位 要因分析結果

|                | 97 → 98 | 98 → 99 | 99 → 00 | 00 → 01 | 01 → 02 | 02 → 03 | 03 → 04 | 04 → 05 |
|----------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| CO2排出原単位の増減    | 0%      | -1%     | 1%      | 0%      | -1%     | -1%     | -2%     | -1%     |
| 事業者の省エネ努力分     | 0%      | -2%     | -1%     | 0%      | -2%     | -2%     | -1%     | -1%     |
| 燃料転換等による変化     | 0%      | 0%      | 1%      | 0%      | 0%      | 0%      | 0%      | -1%     |
| 購入電力分原単位変化     | 0%      | 1%      | 1%      | 0%      | 1%      | 1%      | 0%      | 1%      |
| クレジット等の償却量・売却量 | 0%      | 0%      | 0%      | 0%      | 0%      | 0%      | 0%      | 0%      |

|                | 05 → 06 | 06 → 07 | 07 → 08 | 08 → 09 | 09 → 10 | 10 → 11 | 11 → 12 | 90 → 12 |
|----------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| CO2排出原単位の増減    | -3%     | 1%      | 1%      | -4%     | -3%     | 7%      | -1%     | -16%    |
| 事業者の省エネ努力分     | -3%     | 0%      | 4%      | -2%     | -3%     | 1%      | -1%     | -17%    |
| 燃料転換等による変化     | 0%      | -1%     | 0%      | -1%     | 0%      | 1%      | -1%     | -3%     |
| 購入電力分原単位変化     | 0%      | 2%      | -3%     | -1%     | 0%      | 5%      | 1%      | 4%      |
| クレジット等の償却量・売却量 | 0%      | 0%      | 0%      | 0%      | 0%      | 0%      | 0%      | 0%      |

\* 1990年のCO<sub>2</sub>排出原単位（CO<sub>2</sub>排出量／生産活動量）に対する変化率を％で表示

要因分析結果を見ると、2011、2012年度は購入電力のCO<sub>2</sub>排出係数の増大により排出原単位は、悪化しました。1997年度以降の16年を振り返ってみると、2012年度の排出原単位が1990年比で16%改善した要因の大半が、企業の省エネ活動と燃料転換等の自助努力に起因しているといえます。

#### (6) 取組についての自己評価

##### ①エネルギー原単位指数

異なる観点からの解析において、見通し生産指数におけるエネルギー原単位指数は5年間平均で努力目標値80に到達することが明らかとなり、着実な省エネ努力を反映した結果であると考えます。

##### ②CO<sub>2</sub>排出量

CO<sub>2</sub>排出量は、2008～2012年度の5年平均で、生産指数が15%増加しているにもかかわらず基準年に対して5%の削減となっています。表16のCO<sub>2</sub>排出量の要因分析に見られるように、事業者の省エネ努力分と燃料転換等により、自主行動計画を開始した1997年度から16年間で、23%の削減成果をあげてきています。生産量増加が10%、購入電力分原単位悪化が7%あったにも拘らず、自助努力により排出量増加を抑制しています。

##### ③GHG 排出削減への取組

GHG 排出量削減対策の実行により2011年において基準年（CO<sub>2</sub>は1990年度、代替フロン等3ガスは1995年暦年）比29%の排出削減を達成しています。特に代替フロン等3ガスは作業工程の見直し、日常点検強化、設備の計画的更新等の排出削減に努めるとともに、政府からの助成金の活用により稀薄排出ガス燃焼除害設備を設置、稼働し大幅な排出削減を維持しています。

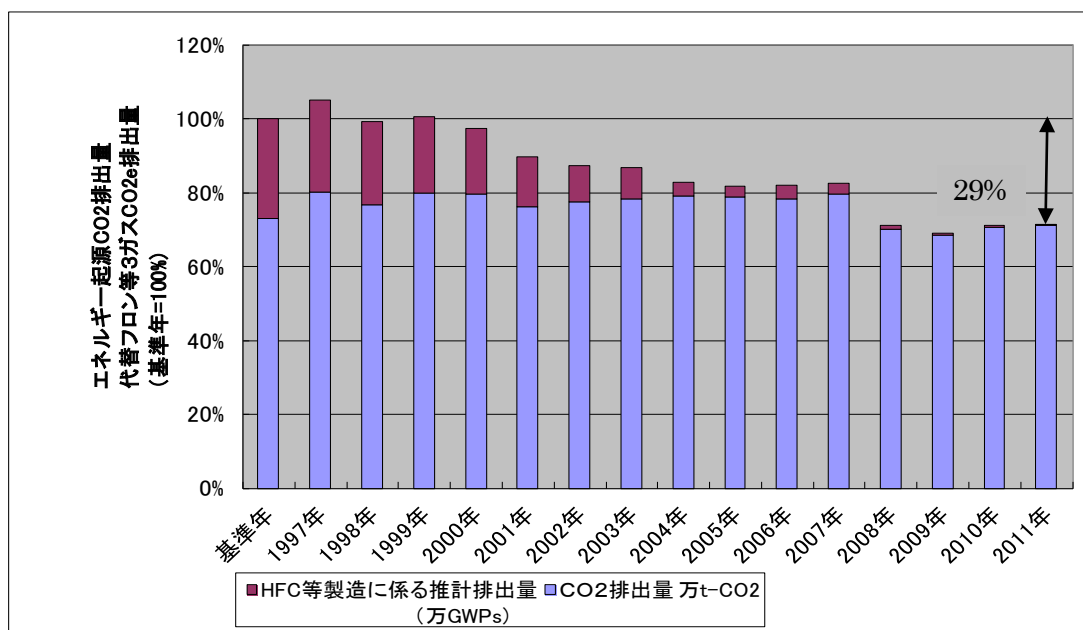


図 10. 化学産業におけるGHG排出量の推移

代替フロン3ガスの排出量の推移を図 11 に示します。基準年である1995年と比較して、2000万トンを超える大幅な排出削減を達成しています。

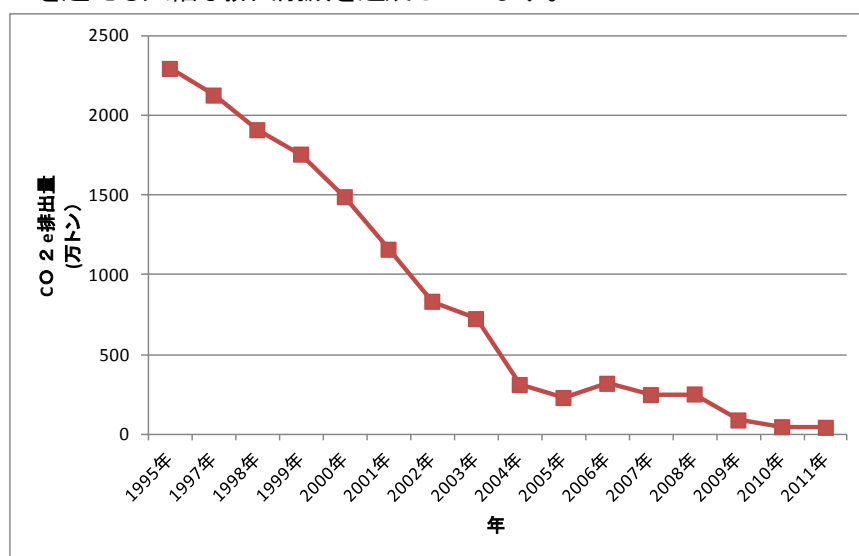


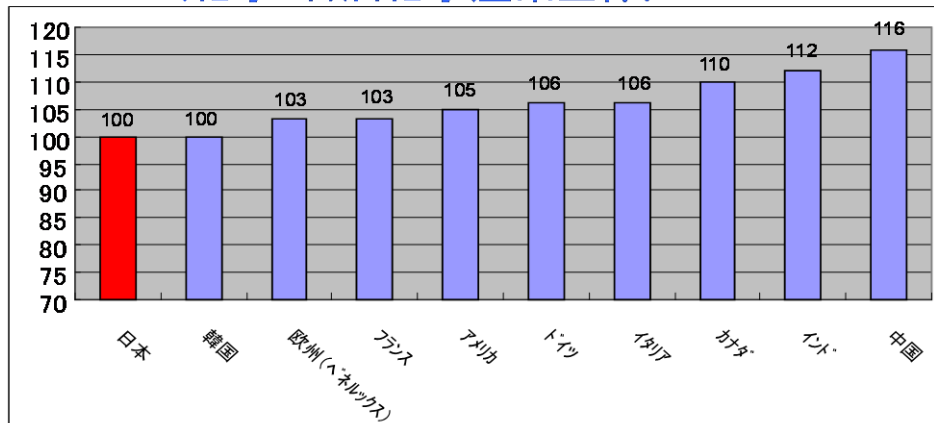
図 11. 代替フロン等3ガスの排出量推移

## (7) 国際比較と対外発信

### 「エネルギー効率の全体的な国際比較」

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ました。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ます。

## エネルギー効率の国際比較 (化学・石油化学産業全体)

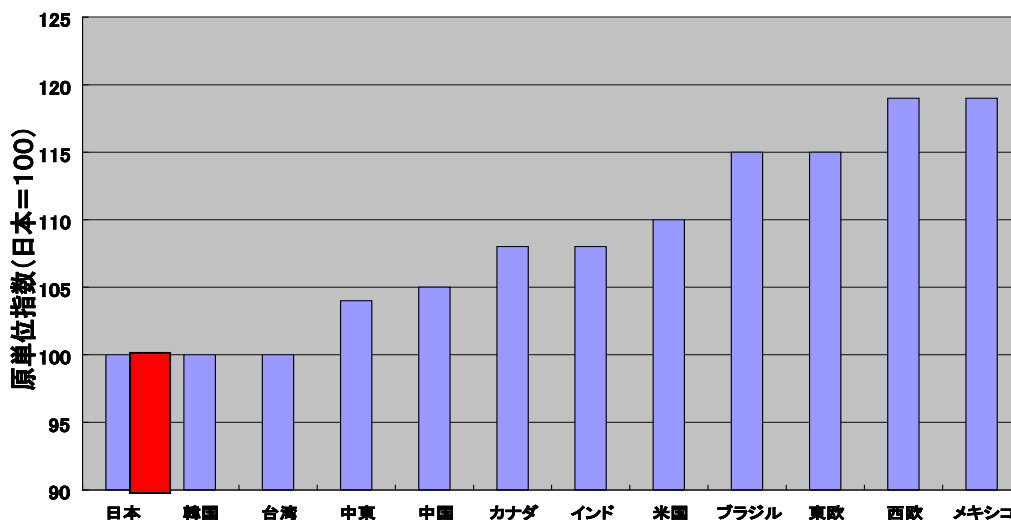


出典: IEA Energy Efficiency Potential of the Chemical & Petrochemical sector by application of Best Practice Technology Bottom up Approach -2006 including both process energy and feedstock use -

9

図 12. 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ます。



(出典: SRI Chemical Economic Handbook, August 2005及びソーダハンドブックより推定)

図 13. か性ソーダ エネルギー効率国際比較

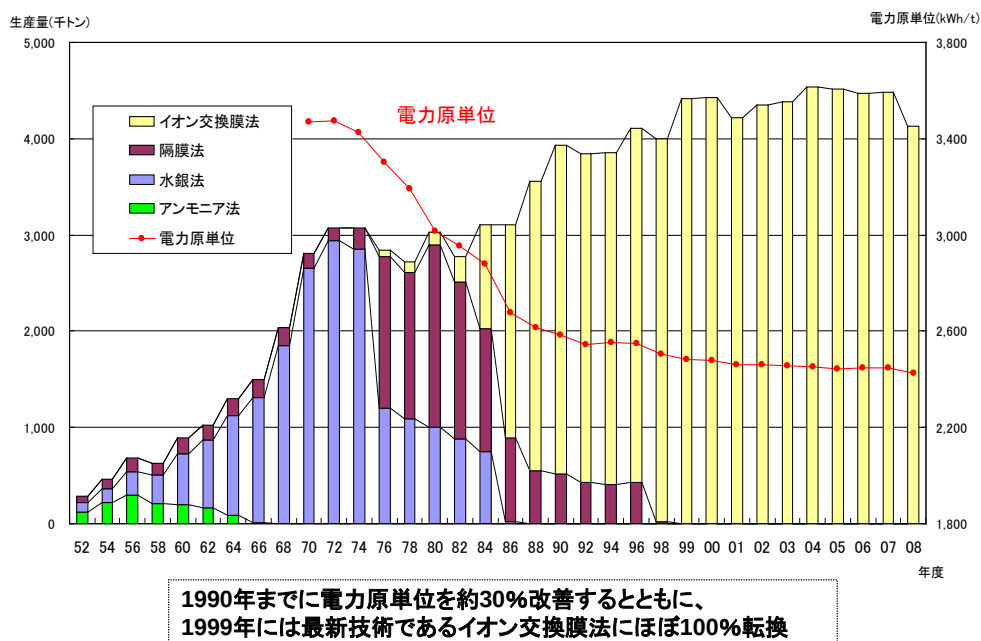
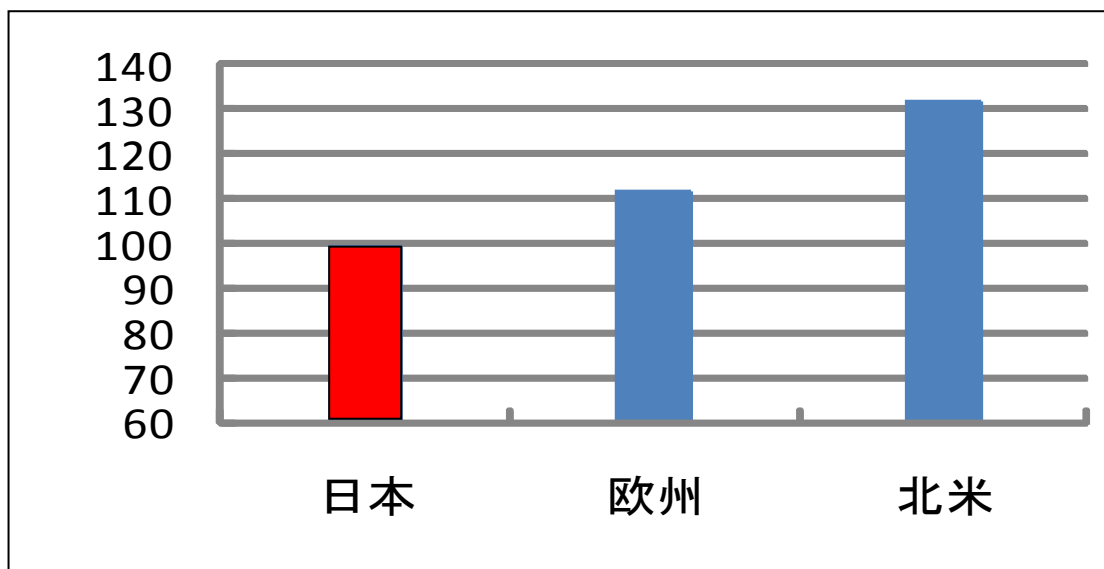


図 14. か性ソーダ製造プロセスの原単位推移

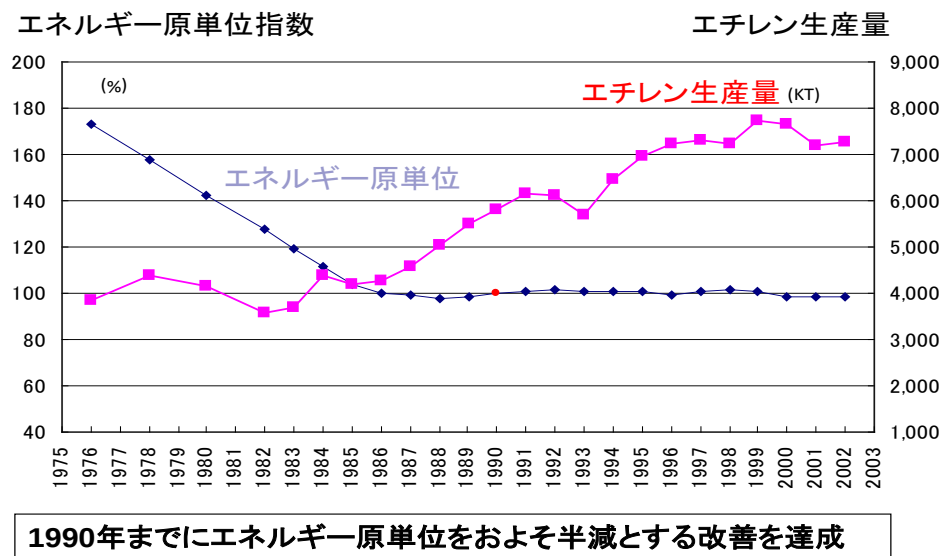
か性ソーダの国際比較は、か性ソーダ製造プロセス（水銀法・隔膜法・イオン交換膜法）の各国における普及率を加重平均して求めたものです。

図14に示したように、日本は製造プロセスの転換が順調に進んでおり、欧米諸国に比べて、エネルギー効率が10～20%優れています。（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))

図 15. エチレンプラントのエネルギー効率各国比較（エネルギー原単位）



出典: 2003 NEDO調査資料

図 16. エチレン製造プロセスの原単位推移

#### 「対外発信」

- ① 日本化学工業協会ホームページを活用した対外発信
- ② 日本化学工業会発行の「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」への掲載
- ③ 各種講演会でのプレゼンテーション、雑誌への投稿
- ④ ICCA（世界化学工業協会協議会）を通じた世界への発信

### Ⅲ. 民生・運輸部門からの取組の拡大 等

#### 【民生・運輸部門への貢献】

##### (1) 業務部門（本社等オフィス）における取組

- ① 業務部門（本社等オフィス）における削減目標と目標進捗状況

#### 【目標内容】

下記のような取組み企業で設定され、自主的に進められています。目標設定企業は46社にとどまっていますが、下記の目標設定に関わらず、後述する②の業務部門（本社等オフィス）における対策で示しますように多くの企業がオフィスの省エネ対策に取り組んでいます。

- イ. 事務所における省エネルギーの推進：例えば、電力使用量2012年度迄に1990年度比6%削減
- ロ. 本社、支店での電力量を、例えば、1%/年削減
- ハ. オフィスの冷房温度 28℃以上の設定
- ニ. オフィス電気使用量を毎月監視し削減活動前のレベルに戻さない等

#### 【目標進捗】

床面積と購入電力量について把握している企業からの報告値の集計結果を表18に示します。報告企業は年々増加し、また購入電力量/床面積総数は、2011、2012年度と低下し、2008～2012年度の5年平均で2005年度比13%の改善となっています。

表 18. 参加企業におけるオフィスビルでの購入電力使用量

|                         | 2005年度 | 2006年度 | 2007年度 | 2008年度 | 2009年度 | 2010年度  | 2011年度 | 2012年度 | 2008～2012<br>年度平均 |
|-------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|--------|--------|-------------------|
| 床面積記入企業数                | 57     | 65     | 72     | 76     | 90     | 95      | 97     | 97     | 91                |
| 床面積総数(千m <sup>2</sup> ) | 428    | 488    | 526    | 598    | 656    | 716     | 726    | 707    | 681               |
| 購入電力使用量(千kwh)           | 67,606 | 73,047 | 61,380 | 91,126 | 96,001 | 106,535 | 94,324 | 81,110 | 93,819            |
| 購入電力使用量/床面積総数           | 158    | 150    | 117    | 152    | 146    | 149     | 130    | 115    | 138               |

## ②業務部門（本社等オフィス）における対策とその効果

オフィスビルの省エネの対策の事例は、100社から171件の報告があり、活動が活発に推進されております。多い事例として、下記3項目が挙げられます。

- イ. クールビズ励行と冷暖房の温度管理の徹底：59件（前年度61件）
- ロ. 不要照明の消灯：54件（同42件）
- ハ. 省エネ機器への更新：19件（同23件）

## (2) 運輸部門における取組

## ①運輸部門における目標設定に関する考え方

## 【目標内容】

目標を掲げて省エネ活動をしていると回答した企業は69社でした。以下に取組の例を示します。

- イ. トン・キロあたりのエネルギー原単位を年率1%削減
- ロ. 鉄道輸送率を対前年1%増加する。
- ハ. 当社は85%が海上大量輸送の為、陸上輸送の1%/年 削減を目標。

また、目標の設定に関わらず、93社の企業から222件（2011年度 203件）の具体的な活動の報告がありました。2011年度と比較して、モーダルシフト、共同配送にかんする報告件数が増加しています。主な取り組みの例を表19に示します。

表 19. 輸送における省エネ努力

| 具体的活動        | 件 数            | 主 な 活 動 内 容                                                                              |
|--------------|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| モーダルシフト      | 73 件<br>(63 件) | ・ 幹線輸送のモーダルシフト（鉄道輸送）の推進<br>・ 輸送手段の変更（トラック⇒JR、RORO船）<br>・ フェリーの利用<br>・ コンテナ船輸送の拡大         |
| 積載率の向上       | 54 件<br>(59 件) | ・ 内航船・トラック・ローリーの輸送ロットアップ（含む大型化）<br>・ 陸上輸送ロットの大型化の推進（10t→20t、16t→20t）<br>・ ローリー及びトラックの大型化 |
| 輸送経路の最適化     | 27 件<br>(35 件) | ・ 地方のローリーの配置の見直しによる走行距離の削減<br>・ 配送拠点の変更による輸送距離の短縮継続                                      |
| 省エネ車の導入・エコ運転 | 19 件<br>(20 件) | ・ 船舶省エネ技術（粘性抵抗塗料・PBCF 等）<br>・ 低燃費タイヤ（エコタイヤ）への切り替え促進<br>・ 低燃費輸送車への順次切り替え                  |
| 共同配送         | 19 件<br>(8 件)  | ・ グループ共同配送への取組みによる積載効率の向上と車両削減<br>・ 物流拠点の統廃合、他社との共同配送複数社への混載による輸送                        |
| その他          | 30 件<br>(18 件) | ・ 混雑時を避けた輸送時間帯の見直し<br>・ 生産品種変更による工場間移管量の削減                                               |

（ ）内は2011年度の報告件数

## ②運輸部門におけるエネルギー消費量・CO<sub>2</sub>排出量等の実績

特定荷主である輸送量 3000万(トン・km)以上の企業は80社です。

表 20. 輸送におけるエネルギー消費量とCO<sub>2</sub>排出量

|                            | 2006年度 | 2007年度 | 2008年度 | 2009年度 | 2010年度 | 2011年度 | 2012年度 | 2008～2012<br>年度平均 |
|----------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------------------|
| 記入企業数                      | 73     | 76     | 77     | 78     | 78     | 78     | 79     | 78                |
| 輸送量(百万t・km)                | 21,042 | 21,641 | 20,715 | 19,625 | 20,168 | 19,964 | 19,487 | 19,992            |
| エネルギー消費量(TJ)               | 20,431 | 20,651 | 19,558 | 18,645 | 18,937 | 18,045 | 17,436 | 18,524            |
| CO <sub>2</sub> 排出量(千t)    | 1,435  | 1,458  | 1,381  | 1,310  | 1,333  | 1,282  | 1,235  | 1,308             |
| CO <sub>2</sub> 排出量(t)/輸送量 | 68     | 67     | 67     | 67     | 66     | 64     | 63     | 65                |

報告企業は年々増加し、またCO<sub>2</sub>排出量/輸送量は、2011、2012年度と低下し、2008～2012年度の5年平均で2006年度比4%改善しています。

## ③運輸部門における対策

今後予定している対策として84社から181件が報告されています。活動内容の内訳を次に示します。

- イ. モーダルシフト：40件
- ロ. 積載率の向上：54件
- ハ. 輸送経路の最適化：31件
- ニ. 省エネ車の導入・エコ運転：16件
- ホ. 共同配送：7件
- ヘ. その他：33件

## (3) 民生部門への貢献

民生部門への貢献について48社からの回答がありました。内訳は表21の通りです。また、表22に従業員への啓発方法を示しました。

表 21. 民生部門への貢献

| 活動内容              | 件数 | 参加従業員数 | CO <sub>2</sub> 削減期待値(t) |
|-------------------|----|--------|--------------------------|
| 環境家計簿の活用          | 3  | 5,600  | 548                      |
| 会社の活動へ参加          | 20 | 16,138 | 50                       |
| 家庭での省エネ推進         | 17 | 8,348  | 41                       |
| 日化協ABC活動へ参加       | 1  | 1,062  | 525                      |
| チームマイナス6%活動へ参加    | 4  | 2,253  | 492                      |
| 省エネ製品購入時の補助金制度を利用 | 1  |        |                          |
| その他               | 3  | 5,979  |                          |
| 合計                | 49 | 39,380 | 1,656                    |

表 22. 従業員への啓発方法

| 啓発方法               | 件数  |
|--------------------|-----|
| 社内報、イントラの活用        | 70  |
| 省エネ推進員会等組織での活動     | 25  |
| RCLレポート、CSRレポートへ記載 | 7   |
| 社内での環境教育           | 11  |
| その他                | 12  |
| 合計                 | 125 |

表21のフォローアップ調査結果に加え、個社での活動内容の詳細を報告していただき、環境自主行動計画参加企業でその情報を共有しています。この活動は2008年度から開始し、2011年度までに延べ20社から報告を受け、報告に対し「努力賞」を贈呈、奨励しています。2011年度の報告を下記に示します。

表 23. 民生部門での省エネ・CO<sub>2</sub>排出削減活動

| 企業名 | 活動内容                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A社  | <p>以下の取組は、①5年近くにも渡り継続中で、②労使協働での取組</p> <p>■「家庭でのCO<sub>2</sub>排出量削減の啓発」</p> <p>・2008年4月：家庭でのCO<sub>2</sub>排出実態を把握することを目的に、当社オリジナルの環境家計簿を全員に配布。2011年度はリニューアルした環境家計簿を前従業員に一斉配布。</p> <p>■マッチングギフト制度*</p> <p>集まった募金の一部をオイスカ(国際NGO)に寄贈し、オイスカは下記のタイ国植林プロジェクトに活用(07年～)。</p> <p>* 住友化学およびそのグループ会社の従業員、役員から寄付を募り、集まった金額と同額を会社が拠出し、合算して支援先に贈るもの</p> <p>■タイ国(ラノー県)植林プロジェクト</p> <p>オイスカと協同で、マングローブ植林プロジェクトを継続実施中(08年～)。毎年、社員ボランティアを現地に派遣し、地域住民と一緒に植林。現在、植林地域は約100haにまで広がり、20万本ものマングローブが植えられている。</p>                                 |
| B社  | <p>■「家庭の節電宣言」への参加</p> <p>電力需要の3割を占める家庭において、経済産業省 節電パンフレット記載の「家庭での節電対策メニュー」を参考に「家庭の節電宣言」へ参加。</p> <p>■チームマイナス6%に会社として宣言</p> <p>家庭での節電、節水、省資源を働きかける活動。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| C社  | <p>■ノーカー運動活動</p> <p>ノーカーデーの目標を片道4回/月と設定し、UBEグループでノーカーデーに取組む。集計されたCO<sub>2</sub>排出削減量などの取組み結果は社内イントラで公開し、CO<sub>2</sub>排出削減量の大きい事業所に対して表彰を行う。</p> <p>2011年度の実績は、延べ参加者 2,800人、CO<sub>2</sub>排出削減効果は123トン。</p> <p>■工業用水水源厚東川流域森林整備活動</p> <p>宇部地区工場群では美東町に水源がある厚東川の水を工業用水として利用している。グループ会社6社を含む12企業 2水道局が利用者として協議会を作り、水源地域の森林整備について取組んでいる。2011年度はグループ社員、81人が約2ヘクタールにわたり間伐や枝打ちなどを行った。</p>                                                                                                                                    |
| D社  | <p>■森林ボランティア活動</p> <p>2008年から林業の体験を通じて環境意識を高める「森林ボランティア活動」を開始。</p> <p>2011年の活動：①4/17「日向の森植樹祭」に参加、②10/29「新ひょうごの森づくり」森開き、③11/27「第3回森林ボランティア活動」開催、④1回/月「山里の会」森林整備活動中</p> <p>■「間伐に寄与する紙」の積極的利用</p> <p>日本の国土の約70%を覆う森林のうち、約40%を人工林が占めている。近年、その人工林の多くは間伐費用をまかなえず放置され、その結果CO<sub>2</sub>吸収等の機能が低下している。環境NPOオフィス町内会による「森の町内会」は、こうした問題の解決を目指す活動です。活動を支援する企業は間伐促進費を価格に付加した「間伐に寄与する紙」を購入・使用することで、健全な森林の回復に間接的に貢献する事ができます。2011年度は、CSRレポートなどの外部コミュニケーションをはじめ、グループ報などの内部ツールや名刺などに使用した結果、その量は約26トンになりました(2007年開始以来の累積使用量は計127トン)。</p> |

#### (4) LCA的観点からの評価

##### ①CO<sub>2</sub>排出削減貢献量の評価方法

化学産業は、自動車、電機・電子などのユーザー企業に製品を提供し、他産業を支える基盤産業。cLCAの評価方法とは、他産業で使用される時に排出されるGHGに注目し、対象製品を使用した完成品と、比較製品を使用した完成品におけるライフサイクルでの排出量を比べ、その差分を対象製品がなかった場合に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ものです。

## cLCAの評価方法（正味の排出削減貢献量算出）

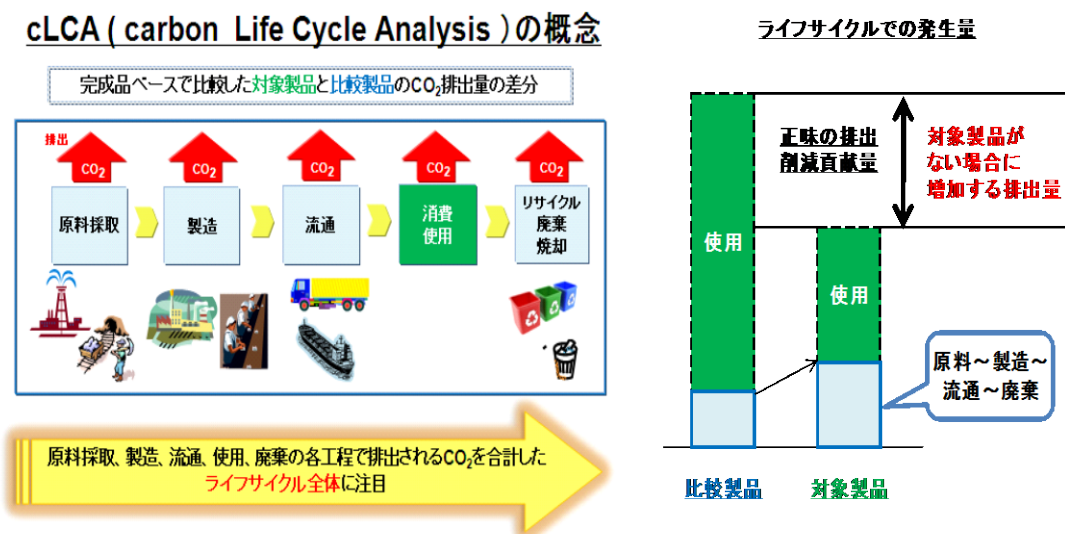


図 17. cLCA の評価方法

### ② ICCA レポート（2009 年 7 月）

化学産業は製品の使用を通じて、他の業界及び社会全体の CO<sub>2</sub> 排出削減に貢献しています。この観点より ICCA（International Council of Chemical Association：国際化学工業協会協議会）では、原料採取から製造、使用、廃棄に至るライフサイクル全体を俯瞰した視点で、世界の化学製品の CO<sub>2</sub> 排出削減貢献量を調査し、cLCA レポートを発行しました。

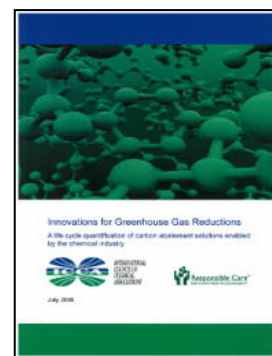


図 18：ICCA レポート

### ③ 日本化学工業協会（日化協）レポート（2011 年 7 月）

日化協が 2011 年 7 月に発行した初版では、2020 年を評価対象年として、対象年 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> 排出削減貢献量を国内にデータがある 9 事例について評価しました。なお、評価対象となる製品と化学製品がなかった場合に使用する製品を対象として比較しました。分析の結果化学製品は、完成品ベースで約 1.1 億トンの CO<sub>2</sub> 排出削減に貢献するキーマテリアルであることがわかりました。

ある製品が CO<sub>2</sub> 排出削減を実現した場合、個々の製品での効果発現という事例は少なく、完成品を構成する複数の構成要素の組み合わせが貢献しているケースがほとんどです。この場合、それぞれの構成要素の貢献度に応じた寄与率を求めることができれば、化学製品・技術の CO<sub>2</sub> 排出削減貢献量としてアピール効果を高めることが期待できますが客観的かつ合理的な寄与率の算定手法が確立されておらず、寄与率算定手法の設定は行っていない。



図 19. 日化協レポート

### ④ 日化協レポート改訂版（2012 年 12 月）

2012 年 2 月に策定したガイドライン（後述）に基づいた算定方法を用い、2011 年に発行した初版の cLCA 評価結果の改訂と、新たな事例を追加し、国内での貢献 10 事例と世界での貢献 4 事例の評価を行い

事例を拡充した改訂版を発行しました。

(改訂内容)

イ出典の継続調査による算定用数値の見直し

出典の継続調査の結果、ホール素子、ホール IC の事例について、モータ効率、製品寿命の数値を見直し、再評価しました。

ロ事例の追加

国内：低燃費タイヤ用材料、高耐久性マンション用材料

世界：自動車用材料（炭素繊維）、航空機用材料（炭素繊維）、エアコン用材料（ホール素子、ホール IC)

初版、第2版を通し、グローバルな課題である CO<sub>2</sub> 排出削減を推進するためには、製造時における CO<sub>2</sub> 排出削減といった部分最適の視点ではなく、製品のライフサイクルを十分に理解したうえで、全体最適の視点からの対策が重要であることが明らかとなりました。今後、化学産業は製造時の排出削減にとどまらず、ライフサイクル全体における化学技術・製品の活用による削減貢献を目指し、社会全体の CO<sub>2</sub> 排出削減を推進するものです。

## ⑤. 2020 年に製造される製品の日本国内の評価事例まとめ

### 【対象期間】

評価対象年を **2020 年** とし、対象年 **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> 排出削減貢献量を評価。

### 【削減効果に貢献する対象製品の範囲】

化学製品はエネルギー部門、輸送部門、民生家庭部門など様々な分野の**完成品において、他の素材、部材関連の製品と連携して** CO<sub>2</sub> 排出削減に貢献。

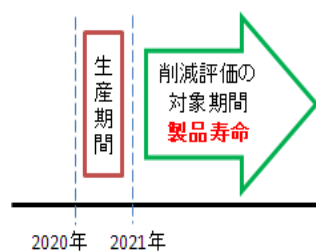
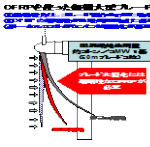
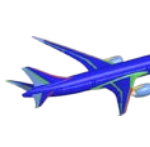


図 20. 対象期間

表 24. 評価事例まとめ

|                                       | 再生可能エネルギー                                                                         |                                                                                   | 省エネルギー                                                                            |                                                                                    |                                                                                     |
|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|                                       | 太陽光発電                                                                             | 風力発電                                                                              | 自動車                                                                               | 航空機                                                                                | 自動車用タイヤ                                                                             |
| コンセプト                                 |  |  |  |  |  |
| 機能・特長                                 | 太陽光のエネルギーを半導体の原理により直接電気に変換。                                                       | 風力により発電機を直接回す。炭素繊維使用した高剛性大型ブレード。                                                  | 炭素繊維を用い、従来と同じ性能・安全性を保ちつつ軽量化。                                                      | 同左                                                                                 | 自動車に装着。走行時に路面との転がり抵抗を低減。                                                            |
| 評価対象製品<br>(化学製品を使用した完成品)              | 多結晶シリコン系太陽電池                                                                      | 炭素繊維強化プラスチック製風力タービン                                                               | 炭素繊維強化プラスチックを使用した自動車                                                              | 炭素繊維強化プラスチックを使用した航空機                                                               | 低燃費タイヤ<br>・乗用車用 (PCR)<br>・トラック・バス用 (TBR)                                            |
| 比較製品<br>(比較製品を使用した完成品)                | 公共電力                                                                              | 公共電力                                                                              | 従来自動車                                                                             | 従来航空機                                                                              | 汎用タイヤ                                                                               |
| 削減効果の内容                               | 化石燃料未使用で CO <sub>2</sub> 排出なし                                                     | 同左                                                                                | 軽量化により燃費が向上、燃料消費量が減少                                                              | 同左                                                                                 | 転がり抵抗を低減することで自動車の燃費向上                                                               |
| 完成品の製品寿命                              | 20 年                                                                              | 20 年                                                                              | 10 年                                                                              | 10 年                                                                               | PCR 3 万 km<br>TBR 12 万 km                                                           |
| 生産量                                   | 176 万 kW                                                                          | 150 基                                                                             | 15,000 台                                                                          | 45 機                                                                               | PCR 73,000 千本<br>TBR 5,000 千本                                                       |
| 完成品：原料、製造、廃棄排出量<br>(トン)<br>( ) は化学製品* | —<br>Si 等 (129 万)                                                                 | —<br>炭素繊維 (0.9 万)                                                                 | 自動車 9.3 万<br>—                                                                    | 航空機 17.6 万<br>—                                                                    | タイヤ 319 万<br>合成ゴム等 (174 万)                                                          |
| 正味の削減貢献量<br>(トン)                      | ▲898 万                                                                            | ▲854 万                                                                            | ▲7.5 万                                                                            | ▲122 万                                                                             | ▲636 万                                                                              |

\* 化学製品の原料採取、製造、廃棄（使用段階は除く）における CO<sub>2</sub> 排出量 6 品目で計 637 万トン

### 【削減貢献量】

今回の 10 事例の評価結果から化学製品は、**ライフエンドまでに約 1.3 億トン<sup>1)</sup>の排出削減に貢献するキーマテリアル**であることが分かる。

これらの事例は、いずれも、化学製品あるいは化学製品を使用した完成品自体が排出する CO<sub>2</sub> 排出量に対して、これを上回る削減の実現に貢献していることが読み取れる。

| 省エネルギー                                                                             |                                                                                    |                                                                                    |                                                                                     | 省資源                                                                                  |
|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| LED 電球                                                                             | 住宅用断熱材                                                                             | エアコン                                                                               | 配管材料                                                                                | マンション                                                                                |
|  |  |  |  |  |
| 電流を流すと発光する半導体。発光効率が高く、長寿命。                                                         | 住まいの気密性と断熱性を高める。                                                                   | 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。                                                  | 鋳鉄製パイプと同じ性能を有し、上下水道に広く使われている。                                                       | 鉄筋コンクリートに強度と耐久性を与える。                                                                 |
| LED 電球                                                                             | 発泡断熱材<br>ポリウレタン<br>ポリスチレン                                                          | インバータエアコン<br>(部品としてホール素子)                                                          | 塩ビ製パイプ                                                                              | 乾燥収縮低減剤を添加した高耐久性マンション                                                                |
| 白熱電球                                                                               | 昭和 55 年省エネ基準以前の住宅(断熱材を使用しない住宅)                                                     | 非インバータエアコン                                                                         | ダクタイル鋳鉄製パイプ                                                                         | 減水剤のみ添加した一般的なマンション                                                                   |
| 長寿命、かつ消費電力が少ない。                                                                    | 断熱性向上により、冷暖房の消費電力を減らす。                                                             | エネルギー効率を上げて消費電力を減らす。                                                               | 製造時に高温を使用しないため、エネルギー消費量が少ない。                                                        | コンクリート乾燥時のひび割れを抑制し、耐久性向上。                                                            |
| 10 年                                                                               | 戸建住宅 30 年<br>集合住宅 60 年                                                             | 14.8 年                                                                             | 50 年                                                                                | 100 年                                                                                |
| 28 百万個                                                                             | 戸建住宅 367,000 戸<br>集合住宅 633,000 戸                                                   | 7,460 台<br>(エアコン台数)                                                                | 493,092 トン                                                                          | 61,000 戸                                                                             |
| LED 電球 9.2 万                                                                       | —                                                                                  | —                                                                                  | —                                                                                   | マンション 1,655 万                                                                        |
| —                                                                                  | 断熱材 (235 万)                                                                        | —                                                                                  | 塩ビ配管 (74 万)                                                                         | 乾燥収縮剤等 (24 万)                                                                        |
| ▲745 万                                                                             | ▲7,600 万                                                                           | ▲1,640 万                                                                           | ▲330 万                                                                              | ▲224 万                                                                               |

1) 参考：2009 年度の日本の CO<sub>2</sub> 排出量 11 億 5,000 万トン

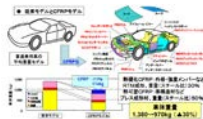
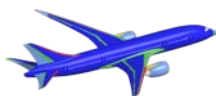
2) 算定する上での前提条件は、各事例の説明文に明記。

## ⑥. 2020 年に製造される製品の世界の評価事例まとめ

2020 年に日本企業が国内あるいは海外で製造した化学製品による世界の CO<sub>2</sub> 排出削減への貢献量（ポテンシャル）を算定した。

### 【削減貢献効果】

今回の 4 事例の評価結果から化学製品は世界においてもライフエンドまでに 3.9 億トンの排出削減に貢献するキーマテリアルであることが分かる。

|                                     | 省エネルギー                                                                            |                                                                                   |                                                                                    |                                                                                     |
|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|                                     | 海水淡水化プラント                                                                         | エアコン                                                                              | 自動車                                                                                | 航空機                                                                                 |
| コンセプト                               |  |  |  |  |
| 機能                                  | 半透膜を用い、逆浸透原理により海水を淡水化。                                                            | 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                                                  | 炭素繊維を用い、従来と同じ性能・安全性を保ちつつ軽量化。                                                       | 同左                                                                                  |
| 評価対象製品<br>（化学製品を使用した完成品）            | RO 膜法による海水淡水化プラント                                                                 | インバータエアコン                                                                         | 炭素繊維強化プラスチックを使用した自動車                                                               | 炭素繊維強化プラスチックを使用した航空機                                                                |
| 比較製品<br>（比較製品を使用した完成品）              | 蒸発法                                                                               | 非インバータエアコン用                                                                       | 従来の自動車                                                                             | 従来の航空機                                                                              |
| 削減効果の内容                             | 加熱を必要としないため、エネルギー消費量少。                                                            | エネルギー効率を上げて消費電力を減らす。                                                              | 軽量化により燃費が向上し、燃料消費量減少。                                                              | 同左                                                                                  |
| 完成品の製品寿命                            | 5 年                                                                               | 14.8 年                                                                            | 10 年                                                                               | 10 年                                                                                |
| 生産量                                 | RO 膜 610 千本                                                                       | 47,311 千台<br>(エアコン台数)                                                             | 300,000 台                                                                          | 900 機                                                                               |
| 完成品：原料、製造、<br>廃棄排出量（トン）<br>（ ）は化学製品 | 海水淡水化プラント<br>150 万                                                                | —                                                                                 | 自動車 186 万                                                                          | 航空機 351 万                                                                           |
|                                     | —                                                                                 | —                                                                                 | —                                                                                  | —                                                                                   |
| 正味の削減貢献量（トン）                        | ▲17,000 万                                                                         | ▲18,995 万                                                                         | ▲150 万                                                                             | ▲2,430 万                                                                            |

注）算定する上での前提条件は、各事例の説明文に明記。

⑦「CO<sub>2</sub>排出削減貢献量算定のガイドライン」の作成（2012年2月）

初版発行後、日化協では、cLCAの透明性、信頼性を確保するために、LCAワーキンググループで「CO<sub>2</sub>排出削減貢献量算定のガイドライン」の策定を行い、2012年2月に冊子を発行しました。

ガイドラインは、(i)化学産業がcLCA手法を使ってCO<sub>2</sub>排出削減貢献量を算定する方法の統一基準を提示し、実践上の留意事項を抽出・整理すること、(ii)手法・算定方法の違いによる結果のバラツキを防止し、cLCAの透明性、信頼性を高めることを目的に作成されました。

この活動に対して、「第9回LCA日本フォーラム表彰」において経済産業省産業技術環境局長賞を受賞しました(2012.12)。



図 21：日化協ガイドライン

⑧グローバルガイドラインの作成

WBCSD (World Business Council for Sustainable Development) の化学セクターと ICCA が共同で、「CO<sub>2</sub>排出削減貢献量算定のガイドライン」をベースにグローバルガイドライン「Addressing the Avoided Emissions Challenge :Guidelines from the Chemical Industry for accounting and reporting GHG emissions avoided along the value chain based on comparative studies」を策定し、2013年9月に発行しました。このガイドラインは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ための初めての国際的なガイドラインです。

【リサイクルに関する事項】

(5) リサイクルによるCO<sub>2</sub>排出量増加状況

(P) 家電製品、自動車、容器包装等のリサイクル関係事業は実施していません。

(6) その他の省エネ・CO<sub>2</sub>排出削減のための取組・PR活動

①「日本の化学産業が保有する省エネルギー・環境に関する技術集」の作成

エネルギー消費が著しく増加しているアジアの途上国への日本の省エネ・環境の移転を行うことが大切と考え、会員企業が保有する移転可能な技術を集め、「技術集」を作成しました。会員から寄せられた58の事例が、排熱エネルギーの回収、排ガス処理、水処理・排水処理、製造プロセスの合理化、運転の最適化、運転の高度制御、リサイクル、その他の8つのカテゴリーに分類し紹介しています。

この小冊子は日本語版のほか、英語版、中国語にも翻訳し、中国をはじめ、アジア発展途上国の省エネルギー及び環境保全活動に役立てています。

②化学業界の国際組織 ICCA（国際化学工業協会協議会）における活動

1989年以来世界各国（欧州・北米・南米・湾岸諸国・豪州等）の化学工業協会・連盟は連携して、ICCAを組織し、国際的な重要課題に取り組んでおり、日本化学工業協会は其中で要の協会としての役割を果たしています。ICCAは2007年10月に「気候変動とエネルギー政策」を三つの国際的重要課題の一つと定め、「Energy and Climate Change Leadership Group」を編成しました。日本は、その議長国として、化学産業のグローバルな活動をリードしています。

イ COP18会場におけるサイドイベントの開催

2012年には、国連気候変動枠組条約（UNFCCC）におけるオフィシャルNGOとしての登録を完了し、COP18では、ICCAとして2回のサイドイベントを開催しました。

(i) 各国の化学業界における気候変動対応の状況

(ii) 化学産業の国際組織（ICCA）として取り組んでいる「製品のライフサイクルから排出されるCO<sub>2</sub>排出状況を把握して、CO<sub>2</sub>排出削減対応をすることが大切」というコンセプトを訴え、GHG排出

削減についての化学産業の貢献を、「省エネ住宅・建物の技術ロードマップ」等で説明しました。

#### ロ 技術開発ロードマップの作成

化学が提供する製品によるGHG削減貢献の調査を継続するとともに、下記3分野において、長期の技術革新の道筋を社会に示し、製品の市場への普及を進めるためのロードマップを、国際エネルギー機関（IEA）に協力し、作成しました。

- (i) バイオフューエル、バイオエネルギー（次世代エネルギー・原料の観点から）
- (ii) 省エネ住宅・建物の技術ロードマップ（化学製品によるCO<sub>2</sub>排出削減への貢献の観点から）
- (iii) 触媒（化学業界自身が推進できるCO<sub>2</sub>排出削減の観点から）

(ii) については、IEAから出版されるロードマップに先駆けて、ICCA独自で「省エネ住宅・建物の技術ロードマップ」として2012年12月にまとめ、COP18においてその内容を紹介いたしました。本レポートは、化学製品・技術を利用した建築資材による温室効果ガス排出削減ポテンシャルを定量化し、かつ2050年までの居住用建物および商業用建物の技術ロードマップをまとめたもので、前半では、化学製品由来による建築分野の2050年までに達成可能なエネルギー効率化とGHG排出削減量を示し、後半では、化学技術を用いた建築資材の使用に伴う課題と今後必要な取り組みをまとめています。

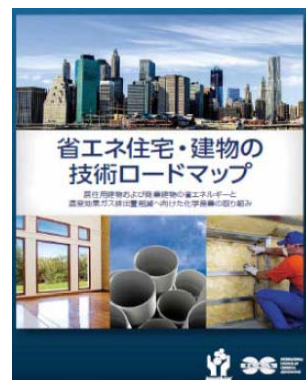


図 22. 省エネ住宅・建物の技術ロードマップ

(iii) については、2013年7月にIEA/ICCAの共同作業としてIEAの一連の技術ロードマップ出版物の一つとして公表されました。触媒が関与する化学プロセスの技術向上による2050年に向けたGHG削減のシナリオを描き、GHG削減を達成するために必要な政策・助成・国際協力のマイルストーンについて、提言しております。

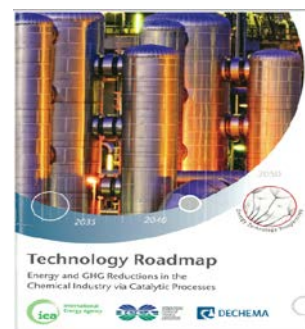


図 23. 触媒ロードマップ

#### ハ LCA エグゼクティブガイドの作製

ICCAのLCA Task Forceが作成したエグゼクティブガイド「ライフサイクルアセスメント(LCA) —なぜやるの いつやるか」は、企業の役員および多くの関係者を対象に「ライフサイクル思考とは何か」、「いつ、どのようにして、ライフサイクルアセスメントを実施するのか」について説明した冊子で、2013年9月に発行されました。



図 24. エグゼクティブガイド

### ③ 国際貢献の推進

化学産業では、製品の開発から製造、使用、廃棄に至る全ての過程において、自主的に環境・安全・健康を確保し、社会からの信頼性を向上し、社会とのコミュニケーションを推進する、いわゆるレスポンスブルケアの精神に則って、海外で新たな工場を建設する場合に、世界最高水準の化学プロセスや省エネ技

術を採用・提供することにより、途上国はじめ海外各国での低炭素化に貢献してきました。

海水淡水化プラント材料（RO 膜）に見られるように、日本の化学製品・技術の技術移転による海外での排出削減への貢献も今後増々重要となります。市場が世界に拡大している現実を反映し、化学製品・技術の国際貢献に関する cLCA についても実施していくことが重要であると考えます。

#### 「海外への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

- ・ 中東、アジア諸国での CO<sub>2</sub> を原料とするポリカーボネートの製造技術
- ・ インド、中国での最新鋭のテレフタル酸製造設備
- ・ 韓国におけるバイオ技術を用いたアクリルアミド製造技術
- ・ 中東、アジア、欧米でのイオン交換膜法を用い、電気分解における省電力を達成したか性ソーダ製造設備
- ・ シンガポールにおける世界トップレベルのエネルギー効率のエチレンプラント

＜素材・製品＞ ー使用段階で、従来の素材、方法に比べて CO<sub>2</sub> を大幅削減可能ー

- ・ 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
- ・ エアコン用 DC モーターの制御素子

＜代替フロン等 3 ガスの無害化＞ ーNEDO の支援を受けて開発ー

- ・ 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
- ・ 基準年比で排出原単位を PFCs は 90%、SF<sub>6</sub> は 96% と大幅な削減を達成
- ・ 今後は国と連携し、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

#### IV. 5年間（2008～2012年度）の取組の評価と今後改善すべき課題等

##### （１）2008～2012年度の取組において評価すべき点

- ＊ 上記の 2008～2012 年度 5 年間の各種取組実績を踏まえ、以下の各項目について、業界団体として評価できると考える事項及びその理由を、可能な限り定量的に記載する。

表 25. 2008～2012年度の取組において評価すべき点

| 項目                              | 評価できると考える事項及びその理由                                                                                                                                                                                                                                              |
|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 業界全体に占めるカバー率について                | 会員企業、団体会員に対し、環境自主行動計画の重要性を周知し、5 年間に於いて、エネルギー起源 CO <sub>2</sub> 排出量ベースで 83～89%のカバー率を維持した。                                                                                                                                                                       |
| 目標の設定について（数値目標の引き上げ等）           | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 目標値を 1990 年度比 90%で自主行動計画を開始したが、2006 年度の実績が 90%を大幅に上回ったことを踏まえ、更なる省エネルギー活動を推進するため、2007 年度の実績報告より野心的な努力目標値 80%に引き上げた。</li> <li>・ また、景気変動による影響を考慮し [ただし、今後エネルギー原単位に関する外的悪化要因が顕在化した場合には 87%になりうる] という付帯条件を併記した。</li> </ul> |
| 目標を達成するために実施した対策への投資額及びその効果について | <p>1997～2012 年度までの省エネ累積投資額は 5,545 億円、累積削減効果は原油換算で 477 万 kl であり、年平均投資額は 370 億円/年、CO<sub>2</sub> 削減費用は 120 千円/t-CO<sub>2</sub> と算定された。</p> <p>本報告書のⅡで記載した様に、継続的な省エネ対策への投資が、エネルギー原単位指数の改善に貢献した。</p>                                                               |
| エネルギー消費量の削減について                 | 5 年平均の生産指数が基準年に対し、15%増加しているに関わらず、エネルギー消費量は 2%減となり、省エネ努力の成果が表れている。                                                                                                                                                                                              |
| エネルギー原単位の改善について                 | 5 年平均のエネルギー原単位指数は 85%だが、外的悪化要因の影響を除外し、当初の見通し生産指数に引き直すと、目標値 80%を達成していることが明らかとなった。                                                                                                                                                                               |
| CO <sub>2</sub> 排出量の削減について      | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 生産指数が基準年に対し、5 年平均で 15%増加しているに関わらず、CO<sub>2</sub> 排出量は 5%減。</li> <li>・ また代替フロン等 3 ガスを含めた GHG 排出量に関しては、2011 年度実績で、基準年比 29%の大幅な削減を達成。</li> </ul>                                                                         |
| CO <sub>2</sub> 排出原単位の改善について    | エネルギー原単位指数の改善と燃料転換等により、CO <sub>2</sub> 排出原単位指数は 5 年平均で 83%に改善された。                                                                                                                                                                                              |
| 算定方法の改善、パウンダリー調整の進展について         | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ エネルギー原単位指数の算定方法について、参加企業に対して説明会を開催するとともに、個別の質問については訪問し、対応した。</li> <li>・ セメントのような他業種製品を同一事業所で生産する場合は、他業種とのダブルカウントを防ぐよう周知した。</li> <li>・ 企業の加入、脱退の際、あるいは個社が実績値の修正を行う場合には基準年に遡及して算定することとした。</li> </ul>                    |
| 目標達成に向けた体制の構築・改善について（業界内の責任分担等） | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 日本化学工業協会 技術委員会の下に、「温暖化対策 WG（19 企業、2 協会）」を設置し、目標達成のための対策の立案、活動実績のまとめ・解析を実施した。</li> <li>・ 日化協 技術委員会、理事会にて目標設定、進捗状況についての審議を受ける。</li> </ul>                                                                               |

|                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 参加企業の取組の促進について（省エネ技術に関する情報提供等）                                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>・WG で纏めた結果を含めた情報を参加企業全体で共有し、目標達成に向けて邁進した。</li> <li>・技術委員会、理事会での審議結果等を会員企業、団体会員へ周知した。</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 京都メカニズム等の活用について                                                                    | 京都メカニズム等の活用は関与しておりません。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 消費者や海外への積極的な情報発信について（信頼性の高いデータに基づく国際比較や、個別事業所の排出量データを活用し、先進的な取組事例を定量的に示す等の取組の対外発信） | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ニュースリリースおよび日化協 HP を活用した対外発信。</li> <li>・日本化学工業協会発行の「グラフで見る化学工業」、「RC レポート」、「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」を活用した発信。</li> <li>・各種講演会でのプレゼンテーション、雑誌への投稿を積極的に行い、対外的な情報発信につとめた。</li> <li>・ICCA(世界化学工業協会協議会)を通じた世界への発信</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                     |
| 業務部門における取組について                                                                     | <p>個社が自主目標を立て活動実績を報告。</p> <p>2005 年度に遡ってオフィスビルの省エネ活動の調査・報告を実施。①クールビズ励行と冷暖房の温度管理の徹底、②不要照明の消灯、③省エネ機器への更新等の対策を実施し、購入電力使用量/床面積総数は年々減少し、2005 年度比で 13%の改善。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 運輸部門における取組について                                                                     | <p>個社が自主目標を立て活動実績を報告。</p> <p>2006 年度に遡って調査・報告を実施。①モーダルシフト、②積載率の向上、③輸送経路の最適化、④省エネ車の導入・エコ運転、⑤共同配送等の対策を実施し、CO<sub>2</sub> 排出量/輸送量は年々減少し、2006 年度比で 4%の改善。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 民生部門への貢献について                                                                       | <p>個社が自主目標を立て活動実績を報告。</p> <p>従業員による①通勤途上等、②家庭、③地域における省エネ・CO<sub>2</sub> 排出削減活動実績の報告を受けた。フォローアップ調査とは別に活動の詳細内容を報告した企業に対して「努力賞」を贈呈し、活動を奨励した。この活動内容については環境自主行動参加企業で共有した。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 製品の L C A やサプライチェーン全体における温室効果ガス排出量の把握等、他部門への貢献の定量化について                             | <p>製品サービス等を通じた貢献：LCA 的観点からの定量的評価を実施し、積極的に対外発信した。</p> <p>①ICCA レポート(2009. 7)<br/>世界の化学製品による CO<sub>2</sub> 排出削減貢献の事例を紹介。</p> <p>②化学製品の使用による社会全体での CO<sub>2</sub> 排出削減貢献量を定量化(cLCA)した事例集の発行<br/>第 1 版(2011. 7)、第 2 版(2012. 12)</p> <p>③算定の透明性、信頼性を確保するための「CO<sub>2</sub> 排出削減貢献量算定のガイドライン」の策定<br/>・日本版ガイドライン(2012. 2)<br/>LCA WG(企業 17, 協会 3)にてガイドラインを策定。この活動に対して「第 9 回 LCA 日本フォーラム表彰」において経済産業省産業技術環境局長賞を受賞した(2012. 2. 14)<br/>・グローバルガイドライン(WBCSD 化学セクター&amp; ICCA:2013. 9) 日本版ガイドラインをベースにグローバル版を策定。</p> |
| 新たな技術開発の取組について                                                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>・環境自主行動計画参加企業が実施した「新たな技術開発の取組」に関して工業化段階の 4 事例、研究開発段階の 5 事例について報告した。</li> <li>・優れた化学技術の開発や工業化によって化学産業ならびに経済社会の発展に寄与した事業者に対</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

|                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                          | <p>して、化学に関連する事業者から業績を公募し優れた業績には総合賞、技術特別賞、環境技術賞を送り表彰する技術表彰を実施している。2012 年度からは、表彰に加え日化協シンポジウムでの受賞講演を開催した。</p>                                                                                                                                                        |
| その他（化学業界の国際組織 ICCA (国際化学工業協会協議会) における活動） | <p>・ 下記3分野における長期の技術革新の道筋を社会に示し、化学製品の市場への普及を進めるためのロードマップを、国際エネルギー機関 (IEA) に協力し作成した。</p> <p>① バイオフューエル、バイオエネルギー<br/>② 省エネ住宅・建物の技術ロードマップ<br/>③ 触媒</p> <p>・ COP での活動</p> <p>2012 年には、国連気候変動枠組条約 (UNFCCC) におけるオフィシャル NGO としての登録を完了し、COP18 では、ICCA としてサイドイベントを開催した。</p> |

## （２）2008～2012年度の取組における課題と今後の改善策

- \* 上記の 2008～2012 年度5年間の各種取組実績を踏まえ、以下の各項目について、業界団体として課題と考える事項を網羅的に記載するとともに、2013 年度以降の取組においてそれぞれどのように改善・課題克服を図るかについて、可能な限り定量的に記載する。

表 26. 2008～2012 年度の取組における課題と今後の改善策

| 項目                              | 課題と考える事項及びその理由<br>2013 年度以降の改善・課題克服                                                                         |
|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 業界全体に占めるカバー率について                | 「低炭素社会実行計画」においても「環境自主行動計画」と同等のカバー率を維持。                                                                      |
| 目標の設定について（数値目標の引き上げ等）           | 「低炭素社会実行計画」における数値目標については IEA BPT (Best Practice Technology) の導入と省エネ活動の継続を前提とし、透明性を高め、第三者で事後検証が可能な形で目標を設定した。 |
| 目標を達成するために実施した対策への投資額及びその効果について | 削減効果/投資額は減少傾向で、省エネは年々困難となりつつあり、国からの補助も視野にいたした取組みを検討する。                                                      |
| エネルギー消費量の削減について                 | 省エネは年々困難となるが、「低炭素社会実行計画」において、① IEA BPT の導入による主要プロセスの省エネと、② ①以外プロセスについては省エネ努力を継続する。                          |
| エネルギー原単位の改善について                 | 上記のエネルギー消費量の削減により、エネルギー原単位の向上に努め、世界最高水準のエネルギー効率を維持するよう努力する。                                                 |
| CO2 排出量の削減について                  | 「低炭素社会実行計画」において、省エネによるエネルギー消費量の削減につとめ、電力の炭素排出係数の変動に影響されない自助努力の削減目標を設定した。                                    |
| CO2 排出源単位の改善について                | 「低炭素社会実行計画」において、省エネによるエネルギー消費量の削減につとめ、結果として CO2 排出源単位の向上を図る。排出原単位の数値化については、活動の中で検討する。                       |
| 算定方法の改善、バウンダリー調整の進展について         | 生産変動に対応できる削減量の算出方法の検討（BAUからの削減）。                                                                            |
| 目標達成に向けた体制の構築・改善について（業界内の責任分担等） | ・ 日本化学工業協会 技術委員会の下に「低炭素社会実行計画 WG (企業 16、協会 2)」を設置し、目標達成のための対策の立案、活動実績のまとめ・                                  |

|                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                        |
|------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                    | <p>解析を実施する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・日化協 技術委員会、理事会にて目標設定、活動の進捗状況についての審議を受ける。</li> </ul>                                                                                                                             |
| 参加企業の取組の促進について（省エネ技術に関する情報提供等）                                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>・WG で纏めた結果を含めた情報を低炭素社会実行計画参加企業全体で共有し、目標達成に向けて邁進する。</li> <li>・技術委員会、理事会での審議結果等を会員企業、団体会員に周知する。</li> </ul>                                                                                        |
| 京都メカニズム等の活用について                                                                    | 京都メカニズム等の活用については今後の課題とし、まず設定した目標達成に努めます。                                                                                                                                                                                               |
| 消費者や海外への積極的な情報発信について（信頼性の高いデータに基づく国際比較や、個別事業所の排出量データを活用し、先進的な取組事例を定量的に示す等の取組の対外発信） | 低炭素社会実行計画の取組においても、環境自主行動計画と同様な対外発信に努める。                                                                                                                                                                                                |
| 業務部門における取組について                                                                     | 個社の活動継続に対する支援を実施する。                                                                                                                                                                                                                    |
| 運輸部門における取組について                                                                     | 個社の活動継続に対する支援を実施する。                                                                                                                                                                                                                    |
| 民生部門への貢献について                                                                       | 個社の活動継続に対する支援を実施する。                                                                                                                                                                                                                    |
| 製品のLCAやサプライチェーン全体における温室効果ガス排出量の把握等、他部門への貢献の定量化について                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>・「環境自主行動計画」で実施した活動の継続に加え、dLCAの更なる普及に努める。</li> <li>・「低炭素社会実行計画」の活動の4本柱の一つであり、毎年、dLCAの事例、削減貢献実績についての報告を実施する。</li> </ul>                                                                           |
| 新たな技術開発の取組について                                                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>・「低炭素社会実行計画」の活動の4本柱の一つであり、毎年、技術開発状況について調査・報告を実施する。</li> <li>・優れた化学技術の開発や工業化によって化学産業ならびに経済社会の発展に寄与した事業者に対して、化学に関連する事業者から業績を公募し優れた業績には総合賞、技術特別賞、環境技術賞を送り表彰する技術表彰と日化協シンポジウムでの受賞講演を継続する。</li> </ul> |
| その他（国際貢献）                                                                          | 「低炭素社会実行計画」の活動の4本柱の一つであり、毎年、国際貢献に関する調査・報告を実施する。                                                                                                                                                                                        |