

2007年2月9日

産業構造審議会環境部会地球環境小委員会・中央環境審議会地球環境部会合同会合、
産業構造審議会・総合資源エネルギー調査会自主行動計画フォローアップ合同小委員会
合同会議 事務局 御中

フォローアップ結果に対するご質問への回答について

社団法人 セメント協会

I. WG 席上でのご質問について

＜浦野委員＞

1. 廃棄物利用のうち、燃料としての利用と原材料としての利用の内訳を示されたい。また、今後の廃棄物の取得計画を示されたい。

【ご回答】

○廃棄物・副産物の主な用途は以下のとおりです。

セメント業界における廃棄物・副産物使用量の推移

(単位：千t)

種 類	主な用途	2002年度	2003年度	2004年度	2005年度
高炉スラグ	原料、混合材	10,474	10,173	9,231	9,214
石炭灰	原料、混合材	6,320	6,429	6,937	7,185
副産石こう	原料(添加材)	2,556	2,530	2,572	2,707
汚泥、スラッジ	原料	2,286	2,413	2,649	2,526
建設発生土	原料	269	629	1,692	2,097
非鉄鉱滓等	原料	1,039	1,143	1,305	1,318
燃えがら(石炭灰は除く)、 ばいじん、ダスト	原料、熱エネルギー	874	953	1,110	1,189
鑄物砂	原料	507	565	607	601
製鋼スラグ	原料	803	577	465	467
木くず	原料、熱エネルギー	149	271	305	340
廃プラスチック	熱エネルギー	211	255	283	302
ボタ	原料、熱エネルギー	522	390	297	280
再生油	熱エネルギー	252	238	236	228
廃油	熱エネルギー	100	173	214	219
廃タイヤ	原料、熱エネルギー	253	230	221	194
廃白土	原料、熱エネルギー	97	97	116	173
肉骨粉	原料、熱エネルギー	91	122	90	85
その他	—	435	378	452	468
合計	—	27,238	27,564	28,780	29,593
セメント1t当たりの使用量(kg/t)		361	375	401	400
セメント生産高(千t)		75,479	73,508	71,682	73,931

○セメント協会としては、今後の廃棄物の取得計画については把握しておりませんが、業界全体では 2001 年 7 月に取りまとめられた『経済産業省 循環型社会の構築に向けたセメント産業の役割を検討する会 報告書』で示された「2010 年度における努力目標値 400kg」に向け、廃棄物・副産物を原料・エネルギー・製品の一部として、セメント 1 t 当たり 400kg 使用することを目標としており、2004、2005 年度と 2 年続けてこれを達成しました。今後もこの水準の維持に努力するとともに、資源循環型社会形成に貢献するため、さらに積極的に取り組んでいくこととしております。

Ⅱ. 追加のご質問について

<平井委員>

1. 廃棄物活用時における CO₂ 排出量算定方法の業界横断的検討（製紙産業、セメント産業等）

既に WG で発言していますが、特に重要と考えるので、再度意見表明します。

セメント協会からは、定量化は困難との回答でしたが、前向きに取り組まれることを期待します。

【ご回答】

○セメント協会といたしましても、廃棄物活用による電力使用量増、ひいては CO₂ 排出量増への適切な対応は必要と考えており、今後検討していきたいと考えております。

○但し、業界横断的な「控除できる CO₂ についての共通の評価ルール」につきましては、行政側主導の下、関係業界と連携して検討していきたいと考えております。

2. 荷主としての CO₂ 排出量削減の強化（業界共通）

省エネ法の改正を受けて、燃料から排出される CO₂ 量や荷主としての CO₂ 排出量も把握することになるので、省エネ法上でしっかり対応して、自主行動計画にも反映させるべきと考えます。

【ご回答】

○セメント協会会員企業は改正省エネ法における「特定荷主」に該当することから、2006 年 4 月以降、CO₂ 排出量データの把握等に努めております。

○セメント協会といたしましても、今後のフォローアップでは、運輸部門の CO₂ 排出量、削減対策について定量的にご報告できるよう検討していきたいと考えております。

3. 業務部門での CO₂ 排出量削減の強化（業界共通）

全国的には民生部門（家庭部門、業務部門）の温室効果ガス排出量が増加していることから、個別業界においても民生部門の取組を強化するべきと考えます。

【ご回答】

○今年度のフォローアップでは、取組内容毎の実施企業数と数社の取組事例のご報告しかできませんでしたが、今後、業界全体としての取り組みについて検討していきたいと考えております。

<浅岡委員>

【ご質問全体にかかるご回答】

- セメント協会はセメント製造業の業界団体として、会員各社から様々なデータを収集・合算し、業界全体のデータとして毎年発行しております『セメントハンドブック』等で公表あるいは活用しております。
- 自主行動計画については業界全体で目標達成に向けて取り組むもので、企業毎、事業所毎の取り組みは各社対応としており、セメント協会におけるデータの収集につきましては、企業別・事業所別データの非開示を前提として会員各社から提供いただいております。
- 従って、セメント協会といたしましては、ご質問のうち、企業毎・事業所毎データにかかる項目につきましては各社対応としており、セメント協会からはご回答できませんので、何卒ご理解下さいますようお願い申し上げます。

1. 協会参加の18企業及び各企業ならびにその事業所毎に、染色整理業についての(社)日本染色協会(資料6)の表5-1, 5-2, 5-3のように、燃料別のデータを提示ください。同様に、火力自家発電(主に石炭火力発電)が増加しており、それがCO2排出量の増加要因となっているとの分析ですが、火力自家発電についての同様のデータを開示ください。

【ご回答】

- 【ご質問全体にかかるご回答】に同じです。
- セメント協会は、業界全体のデータにつきましては、現在『セメントハンドブック』等で原則公表しておりますが、ご要望の形での公表はしていません。
なお、業界全体の燃料別データについては以下の通りです。(『セメントハンドブック 2006年度版』より)

エネルギー消費量推移

項目			年度					
			2001	2002	2003	2004	2005	
熱エネルギー	石炭	千t	7,961	7,609	7,665	7,624	7,900	
	石油コークス	千t	1,296	1,183	1,038	941	1,075	
	重油	千kl	230	204	157	148	144	
	その他	千kl	342	352	375	381	394	
	合計	セメント製造用	千t	8,268	7,848	7,619	7,404	7,639
		発電用	千t	2,276	2,162	2,143	2,094	2,319
		計	千t	10,544	10,010	9,762	9,498	9,958
電力エネルギー	購入	百万kwh	2,980	2,876	2,769	2,718	2,886	
	自家発	百万kwh	5,289	5,056	5,037	4,969	5,038	
	合計	セメント製造用	百万kwh	7,863	7,482	7,319	7,216	7,514
		副業用	百万kwh	406	449	488	471	410
		計	百万kwh	8,269	7,932	7,807	7,687	7,924

- (注) 1. 四捨五入のため計が合わないことがある。
 2. 熱エネルギー欄のその他(廃油、廃タイヤ等)は重油換算値、合計は石炭(発熱量6,200kcal/kg)換算値
 3. 発電用熱エネルギーには売電した電力分を含む

2. 生産量の減少よりもエネルギー消費量は減少していますが、CO₂ 排出量は生産量の減少と同じレベルとなっています。その理由は何でしょうか。

【ご回答】

- エネルギー消費量は生産量の減少以上に減少しているのに対して、CO₂ 排出量は生産量の減少と同レベルとなっている理由は、2005 年度のセメント製造用エネルギー原単位が 1990 年度比約▲4.6%低減しているのに対して、CO₂ 排出原単位が横ばいとなったためです。
- その主な要因は、火力自家発電比率が 1990 年度に対して上昇しているためです。表－1 に示すように、火力自家発電は各種電源から構成される購入電力に比べて、単位量当たりの CO₂ 排出量が大きくなっております。

表－1 電力の単位量当たりCO₂排出量(t-CO₂/千kWh)

	1990年度	2005年度
火力自家発電(構成比)	1.0100 (23.5%)	0.9894 (57.0%)
排熱自家発電 (")	0.0000 (15.0%)	0.0000 (10.0%)
購入電力 (")	0.3736 (61.5%)	0.3813 (33.0%)
平均値	0.467	0.690
比率(1990年度比)	100.0	147.7

注1)火力自家発電の排出原単位＝石炭・石油コークス・重油・都市ガス起源排出量÷発電量

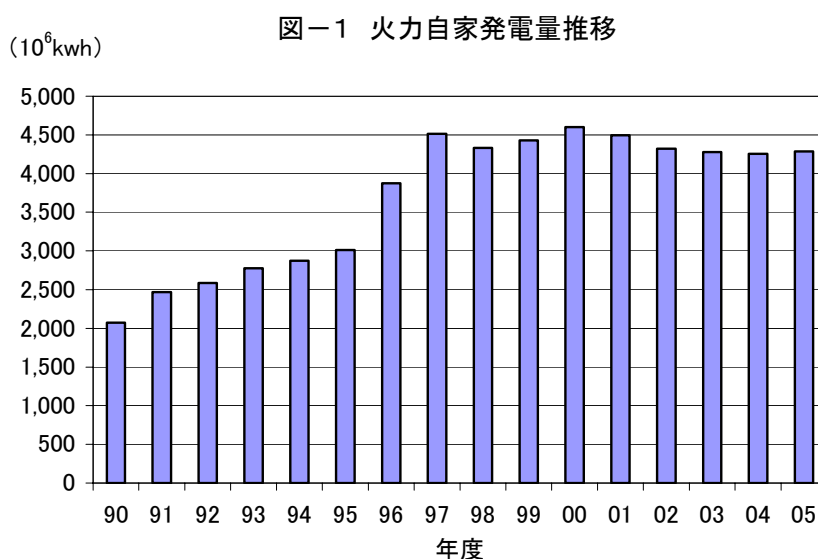
注2)購入電力排出原単位は電事連数値(火力、原子力、水力他を含む)

(1990年度:0.1019 t-C/千kwh×44/12=0.3736 t-CO₂/千kwh)

(2005年度:0.1040 t-C/千kwh×44/12=0.3813 t-CO₂/千kwh)

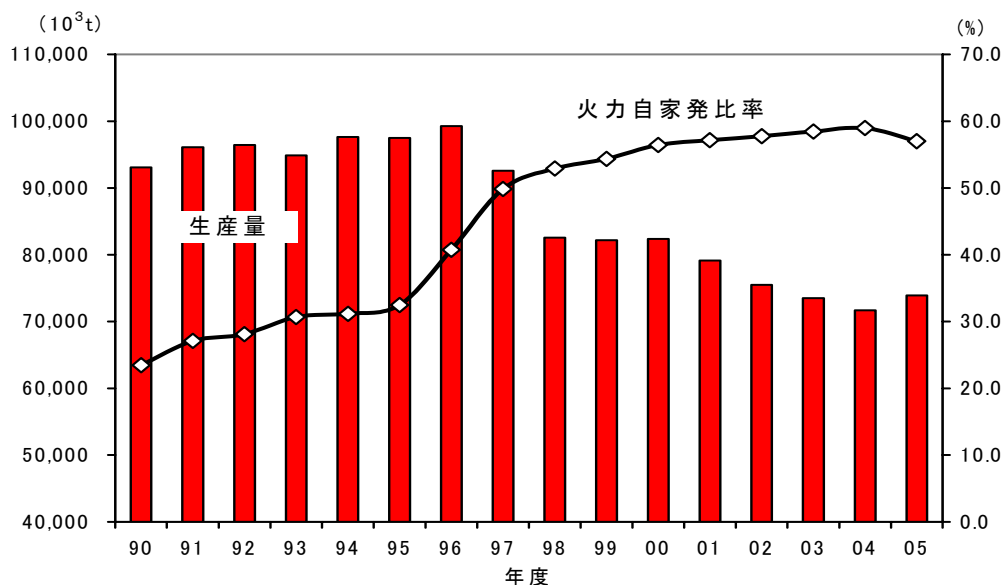
注3)平均値＝火力自家発電(排出原単位×構成比)＋排熱自家発電(排出原単位×構成比)
＋購入電力(排出原単位×構成比)

○但し、火力自家発電の絶対量は、図－1に示すように1997年度以降あまり変動しておりません(増加していない)。



○1996年度以降、生産量が減少したため、結果として火力自家発比率が上昇しました。

図－2 生産量と火力自家発比率の推移



○なお、表－2に示したとおり、火力自家発電効率は改善しており、その中には最近取り組みを始めた、木くず等を活用した「バイオマス発電」の効果も含まれております。

表－2 電力 1kwh当たり所要熱量(MJ/kWh)

	1990年度	2005年度
火力自家発電 (構成比)	11.990 (23.5%)	11.104 (57.0%)
排熱自家発電 (")	0.000 (15.0%)	0.000 (10.0%)
購入電力 (")	9.420 (61.5%)	9.000 (33.0%)
平均値	8.611	9.299
比率(1990年度比)	100.0	108.0

注1) 火力自家発電1kWh当たり所要熱量＝消費燃料発熱量(除廃棄物燃料)÷発電量

注2) 購入電力1kWh当たり所要熱量(熱量換算係数)は電事連数値(発電端)

注3) 平均値＝火力自家発電(原単位×構成比)+排熱自家発電(原単位×構成比)
+購入電力(原単位×構成比)

3. 1990年度から2005年度までの、参加企業の事業所毎のエネルギー消費原単位の分布を
図示ください。

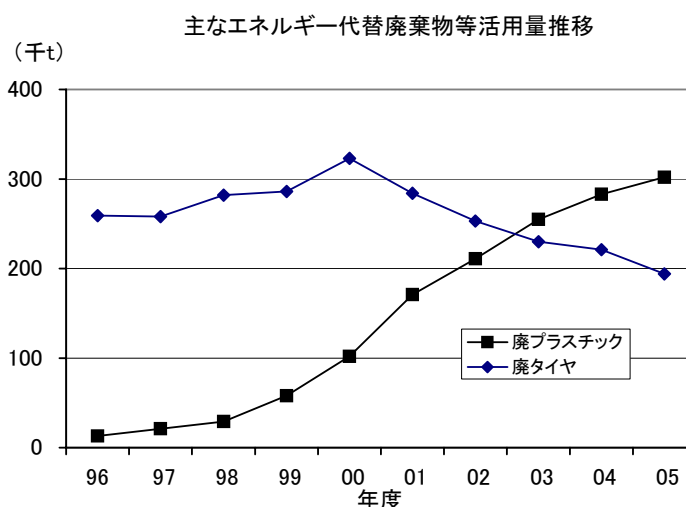
【ご回答】

○【ご質問全体にかかるご回答】に同じです。

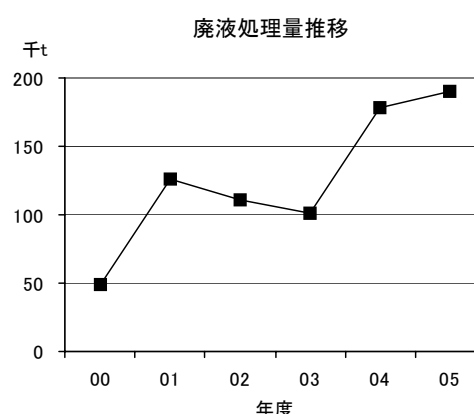
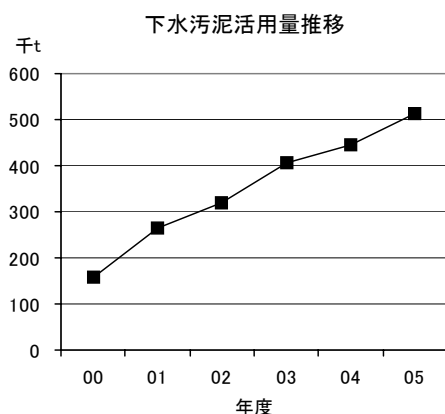
4. 省エネ法では年 1%程度のエネルギー効率改善が求められていますが、1990年度から
2010年度までの20年間の効率改善目標として「3%程度」としている目標を変更しない
とのことですが、各事業所での対策技術の導入の状況及び燃料転換の状況にてらし、その
合理性の根拠をご説明ください。

【ご回答】

- セメント業界では、世界に先駆けて、熱エネルギー低減効果の最も高い「NSP・SP キルンへの転換」を1997年度までに100%実施しております。
- さらには、エネルギー代替廃棄物等の使用比率増や排熱利用・熱交換効率の向上等も図ってまいりましたが、省エネについて明らかに採算に見合う設備投資はほぼ実施し尽くしている状況です。
- 現時点での自主行動計画の対策の主体は、廃プラ等の廃棄物の熱エネルギー源としての有効活用ですが、以下のような不確定要因があります。
 - ・「廃タイヤ」活用量は他業界との競合により漸減傾向（2000年度：323千t ⇒ 2005年度：194千t）にあり、今後も同様のことが続く予測されます。
 - ・「廃プラスチック」活用量は、最近になって増加幅が縮小しており、今後輸出量の増加や他業界との競合が予測され入手自体困難になる恐れがあります。



- また、従来埋立てや海洋投棄を行っていた廃棄物について、セメント資源化のニーズが高まりつつあるといった新たな変動要因も現れております。
 - ・例えば「下水汚泥」の場合、2003年12月に中央環境審議会によって海洋投棄が禁止される方向が示され(廃棄物処理法施行令等の改正により2007年4月から禁止の予定)、自治体からセメント工場に対する下水汚泥の処理要請が増加しています。下水汚泥は高含水であるため、その活用量増大に伴いセメント工場におけるエネルギー原単位は増加します(但し、焼却・埋立処分するために消費されるエネルギーは減少することになります)。
 - ・さらに、近年では、下水汚泥だけでなく、廃酸・廃アルカリなどの「廃液」の処理要請も増加しています。



○今後も省エネ設備の普及促進を継続する見込みですが、上記要因を考慮すれば、現行の目標変更は困難であると考えております。

5. 2010年度の燃料別の想定割合を、参加企業全体、企業毎、事業所毎にご開示ください。
火力自家発電比率が増加しており、その火力自家発電比率を70%程度と想定しているとのことですが、その燃料別の想定割合をご開示ください。

【ご回答】

○セメント業界の目標は、省エネ設備の普及促進やエネルギー代替廃棄物等の使用拡大などによりセメント製造用エネルギー原単位の低減を図ることであり、具体的な燃料種類別割合については検討しておりません。

6. 2000年度以降2005年度までの設備投資額の内訳が記載されていますが、(社)セメント協会として各企業のこれらの設備投資を具体的に把握しているのでしょうか。それとも、各企業からの報告に基づくものでしょうか。また、この投資によるエネルギーの削減量及びコストの削減額、投資の回収に要した期間をご回答ください。

【ご回答】

○設備投資額は各企業からの報告に基づくものです。
○エネルギーの削減量については、省エネ期待効果を100%として、各企業から報告いただいたものです。
○コストの削減額、投資の回収に要した期間については、把握しておりません。

7. CO₂排出量の算定に用いたエネルギー別排出係数を説明ください。

【ご回答】

○日本経団連から提示された排出係数を使用しております。

石炭（輸入一般炭）	: 1.0344 Gg-C/10 ¹⁰ kcal
石油コークス	: 1.0612 Gg-C/10 ¹⁰ kcal
重油（C重油）	: 0.8180 Gg-C/10 ¹⁰ kcal
都市ガス	: 0.5839 Gg-C/10 ¹⁰ kcal

購入電力	: 1.019 t-C/万kwh（1990年度）
（発電端）	: 1.040 t-C/万kwh（2005年度）

8. CO₂排出係数の大きい石炭や石油コークスなどの消費量の多い事業所が多数存在していますが、排出係数のより小さい燃料への転換についてはどのように検討されたのでしょうか。

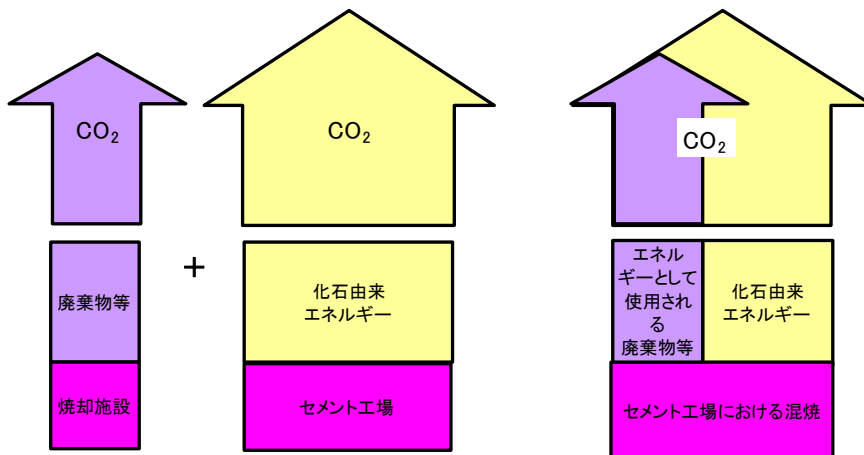
【ご回答】

○業界としては、排出係数のより小さい燃料への転換については検討しておりません。
○CO₂排出量削減のために、熱エネルギー代替廃棄物等の活用および省エネルギーに積極的に取り組んでおります。
○廃棄物・副産物を有効活用することによって、天然資源を節約するとともに、最終処分場

不足を緩和することで日本国内の廃棄物問題に対応した循環型社会形成に大いに貢献しており、2005年度活用量は約3,000万tに達しております。

- また、廃棄物のエネルギー代替により、一般社会で通常行われる焼却・埋立処分をする際の温室効果ガス発生低減に寄与するとともに、処分場維持管理時に発生する環境負荷の低減にも寄与しております。

図-3 セメント産業におけるエネルギー代替廃棄物等使用によるCO₂排出量低減



出所: CEMBUREAU, Alternative Fuels in Cement Manufacture, 1997
http://www.cembureau.be/Documents/Publications/Alternative_Fuels_in_Cement_Manufacture_CEMBUREAU_Brochure_EN.pdf

- 燃料構成につきましては、各企業の考え方によるものと考えます。

以上

産業構造審議会環境部会地球環境小委員会・中央環境審議会地球環境部会第6回合同会合 産業構造審議会・総合資源エネルギー調査会自主行動計画フォローアップ小委員会第6回製紙・板硝子セメント等ワーキンググループに係る追加質問に対する回答について

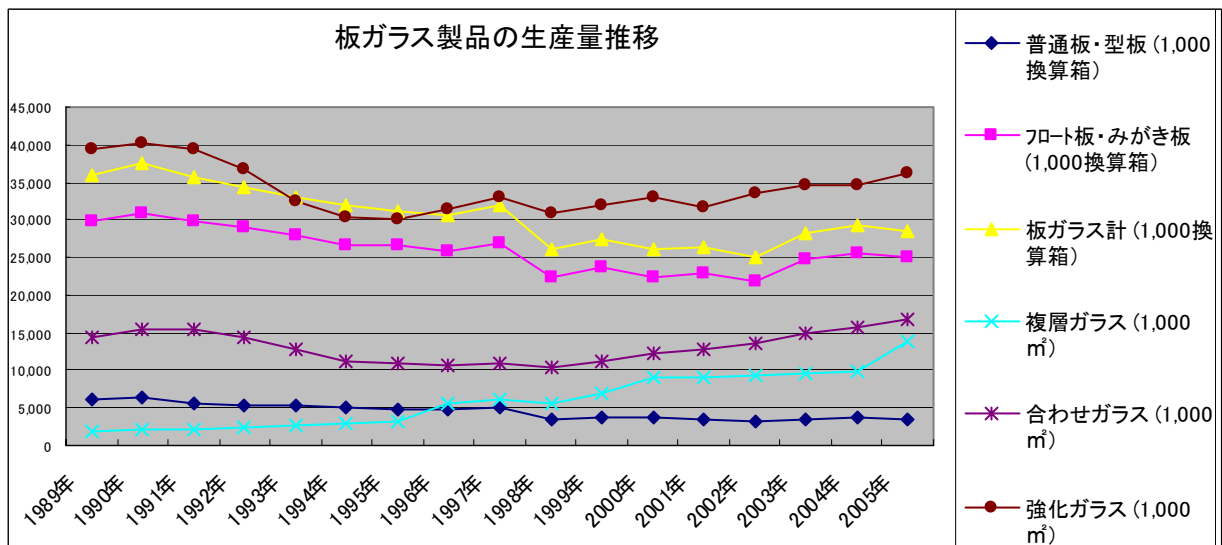
○2007年1月25日付平井委員からの質問への回答

Q5-1. 複層ガラスの普及によるCO₂削減効果を定量的に示せないか。

A5-1. 複層ガラスの普及によるCO₂削減効果については、平成14年度に当協会より東京理科大学に調査を委託した「住宅窓の断熱化による省エネルギー効果 —Low-E複層ガラスによるCO₂排出量削減—」のシミュレーション計算結果があり、その結果によれば、1年間で1700万トン・CO₂の削減効果が期待されます。

Q5-2. 複層ガラス等の製品種類別の生産量推移や将来見通しが示せないか。

A5-2. 一次製品（型板ガラスやフロート・みがき板ガラス）と二次製品（一次製品を素板として使用した複層ガラス、合わせガラス、強化ガラス等の加工製品）の生産量推移を下図に示します。将来見通しは、一次製品の生産はほぼ横這いで推移するものの、二次製品は今後も漸増傾向を続けるものと予測されます。



※「板ガラス計」とは普通板・型板とフロート板・みがき板を合計したものの

Q5-3. 「少量多品種化」との言及があるが、より具体的な内容を示す方が良いのではないか。

A5-3. 「少量多品種化」とは、型板ガラス、フロート・みがき板ガラスといった通常品種の生産の間に、熱線吸収ガラスや太陽光発電用ガラス基板等の特殊品種の生産を行う必要が生ずることによって、ガラス組成を切り換える頻度が増加することを意味しており、少量多品種化に伴いエネルギーロスが増加することとなります。1990年当時、板ガラス専用窯は17窯あ

りましたが、現在は15窯(うち1窯は停止中)と窯の数も減少したため、同一設備で通常品種と特殊品種を生産する機会が増え、近年では1窯当たりの品種切替の回数が増加する傾向にあります。なお、1回の品種切替に要する日数は約1週間といわれ、その間の生産はロスとなり結果として原単位の悪化へとつながります。

Q6. 省エネ法の改正を受けて、荷主としてのCO₂排出量削減の強化を行うべきではないか。

A6. 現在、当協会の会員企業においては、改正省エネ法に基づき、特定荷主として製品輸送に係る省エネ計画の策定、CO₂排出量データ把握に向けて準備中であり、当協会としても、今後自主行動計画において、運輸部門のCO₂排出量削減に向けた取組み状況を報告するよう検討中です。

Q7. 全国的に民生部門(家庭部門、業務部門)の温室効果ガス排出量が増加していることから、民生部門の取組を強化するべきではないか。

A7. 業務部門の取組については、他業界の取組内容を参考にしながら、可能なものは積極的に取り入れ、取組範囲を拡大していきたいと考えています。

また、今後とも、省エネ効果の高い複層ガラスの普及、促進を通じて、民生家庭部門における温室効果ガスの排出抑制に貢献してまいりたいと考えています。

以上

<衛生陶器製造業>

- ①民生部門への貢献として節水型便器を取り上げているが、これによる CO₂ 削減効果を定量的に示せないでしょうか？

(回答)

現在、住宅に最も多く設置されている水洗便器は、従来型のもので、洗浄水量は大・小洗浄にかかわらず 1 回当たり 13L です。

1990 年代後半に大洗浄 8L、小洗浄 6L の節水型便器が登場し、それ以降に建設される住宅は節水型便器が主流となっています。また、昨年からは大洗浄 6L、小洗浄 5L のタイプを市場投入し、更に節水性を高めています。

昨年市場投入された節水型便器（大 6L、小 5L）を現状ストック住宅に最も多く設置されている従来型便器（大・小共に 13L）と比較した場合には、以下の通り、約 60% の CO₂ 排出削減量が見込まれます。

節水型便器への置換による CO₂ 排出量削減効果

1) 試算条件

- ・従来型便器の洗浄水量：大 13L \cdots 0.013m³、小 13L \cdots 0.013m³
- ・節水型便器の洗浄水量：大 6L \cdots 0.006m³、小 5L \cdots 0.005m³
- ・家族構成：4 人
- ・1 日 1 人当りの使用回数：大 1 回、小 3 回
- ・水道の CO₂ 換算係数：0.59kg-CO₂/m³ (環境省「環境家計簿」による)

2) 1 家族当りの使用水量 (1 日)

[従来型便器]

$$\text{大 } 0.013\text{m}^3 \times 1 \text{ 回} \times 4 \text{ 人} + \text{小 } 0.013\text{m}^3 \times 3 \text{ 回} \times 4 \text{ 人} = 0.208\text{m}^3$$

[節水型便器]

$$\text{大 } 0.006\text{m}^3 \times 1 \text{ 回} \times 4 \text{ 人} + \text{小 } 0.005\text{m}^3 \times 3 \text{ 回} \times 4 \text{ 人} = 0.084\text{m}^3$$

3) 1 家族当り CO₂ 排出量 (1 日)

[従来型便器]

$$0.208\text{m}^3 \times 0.59 \text{ kg} = 0.12272 \text{ kg}$$

[節水型便器]

$$0.084\text{m}^3 \times 0.59 \text{ kg} = 0.04956 \text{ kg}$$

4) 年間1家族当り CO₂ 排出量

[従来型便器]

$$0.12272 \text{ kg} \times 365 \text{ 日} = 44.8 \text{ kg}$$

[節水型便器]

$$0.04956 \text{ kg} \times 365 \text{ 日} = 18.1 \text{ kg}$$

5) 年間1家族当り CO₂ 削減量

$$44.8 \text{ kg} - 18.1 \text{ kg} = 26.7 \text{ kg} \text{ (約 60\%削減)}$$

以上より、節水型便器による CO₂ 削減効果は、1台あたり約 60%の CO₂ 削減効果と判断できます。

②また、節水型便器の他に、温水洗浄便座の省エネ化についても情報を示せないでしょうか？

温水洗浄便座を含む電気便座の省エネ化については、衛生陶器製造業以外にも家電メーカー各社がこれまで省エネ法のトップランナー方式の対象機器として、エネルギー消費効率の改善率10%（2000年→2006年）の目標を掲げて取組を行っているところ。

更に、現在、経済産業省の総合資源エネルギー調査会省エネルギー基準部会「電気便座判断基準小委員会」の場において、対象範囲の見直しや新たな目標基準値の策定等につき検討を行っているところ。

③荷主としての CO₂ 排出量削減の強化（業界共通）

省エネ法の改正を受けて、燃料から排出される CO₂ 量や荷主としての CO₂ 排出量も把握することになるので、省エネ法上でしっかり対応して、自主行動計画にも反映させるべきと考えます。

今後同法を充分把握し、対応していきたい。

④業務部門での CO₂ 排出量削減の強化（業界共通）

全国的には民生部門（家庭部門、業務部門）の温室効果ガス排出量が増加していることから、個別業界においても民生部門の取組を強化するべきと考えます。

当業界所属の企業においては、業務部門への取り組みに非常に積極的であり、強化を進めていますが、今後、一層の節水型便器の普及により民生部門の排出削減に貢献するなど更なる取り組みについても検討していきます。