

日本経済団体連合会 低炭素社会実行計画

社団法人 セメント協会

2013年1月17日

参加企業：社団法人 セメント協会の加盟会社(17社)

- ・ 八戸セメント株式会社
- ・ 日鉄住金高炉セメント株式会社
- ・ 日鉄住金セメント株式会社
- ・ 東ソー株式会社
- ・ 株式会社トクヤマ
- ・ 琉球セメント株式会社
- ・ 苅田セメント株式会社
- ・ 太平洋セメント株式会社
- ・ 敦賀セメント株式会社
- ・ 宇部興産株式会社
- ・ 株式会社デイ・シイ
- ・ 電気化学工業株式会社
- ・ 麻生セメント株式会社
- ・ 明星セメント株式会社
- ・ 三菱マテリアル株式会社
- ・ 日立セメント株式会社
- ・ 住友大阪セメント株式会社

## 1. セメント製造用エネルギーの削減

### ＜削減目標＞

「省エネ技術(設備)の普及」および「エネルギー代替廃棄物等の使用拡大」により、2020年度のセメント製造用エネルギー原単位(\*1)(\*2)を2010年度実績から、39MJ/t-cem削減する。

なお、本削減量は2020年度の生産量見通しを56,210千t(\*3)とし、設定した。

また、セメント製造用エネルギー起源のCO<sub>2</sub>の削減については、目標値は設定しない(\*4)。

(\*1) 「セメント製造用エネルギー」の定義

[セメント製造用エネルギー]=

[セメント製造用熱エネルギー(※)]+[自家発電用熱エネルギー(※)]+[購入電力エネルギー]

(※)エネルギー代替廃棄物による熱エネルギーは含めない

(\*2) セメント製造用エネルギー原単位は「評価年度の実測セメント製造用エネルギー原単位」を、基準年度からの「セメント生産量」と「クリンカ/セメント比」の変動に対して補正したものである。

(\*3) 生産量の見通し

「エネルギー・環境会議」の「エネルギー・環境に関する選択肢」の資料“シナリオ詳細データ(成長ケース、低成長ケース追加)”に記載されている慎重ケースの見通し量とした。

(\*4) CO<sub>2</sub>排出量

【参考資料 No. 1】に示した理由から、CO<sub>2</sub>排出量の削減目標値は設定しない。

### 【目標設定の根拠】

会員会社調査の積み上げから、2020年におけるエネルギー削減量が原油換算として5.6万klとなり、2020年度の見通し(56,210千t)からエネルギー原単位に換算した。

$$5.6 \text{ (万 kl)} \times 387,600 \text{ (GJ/万 kl)} \div 56,210 \text{ (千 t-cem)} = 39 \text{ (MJ/t-cem)}$$

## 2. LCA 的な観点からの CO<sub>2</sub> 削減への貢献 (ポテンシャル)

セメントはモルタル、コンクリートの主材料として使用される。したがって、セメントの LCA 的な観点からの CO<sub>2</sub> 削減への貢献は、モルタル、コンクリートの供用時における貢献となる。

セメント協会は「コンクリート舗装における重量車の燃費の向上」について検討しており、燃費の向上が認められたことから、これを LCA 的な観点からの CO<sub>2</sub> 削減への貢献として挙げた。

### 「コンクリート舗装における重量車の燃費の向上」による削減効果

道路の舗装面が「コンクリート」の場合、「アスファルト」の場合に比較して重量車の「転がり抵抗」(\*1)が小さくなり、その結果として重量車の燃費が向上する(\*2)。燃費の向上は、燃料の削減につながることから、運輸部門における CO<sub>2</sub> の排出削減に貢献する。

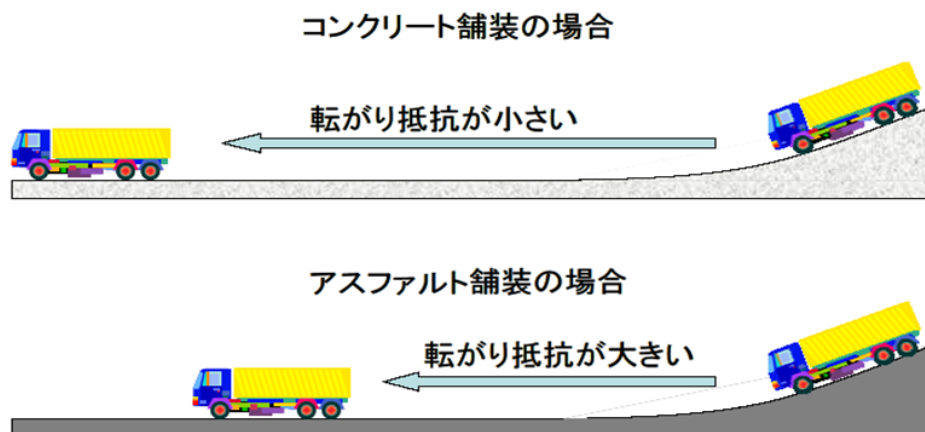
#### 【舗装面を「アスファルト」から「コンクリート」に変更した場合の削減効果】

- ・ 同一距離走行時の燃料消費量 : 95.2~99.2%
- ・ 積載量を 11t とし、100km 走行した場合の CO<sub>2</sub> 排出量の削減量(\*3) : 1.14~6.87 kg

(\*1) 「転がり抵抗」のイメージ

同じ自動車を用い、同じ高低差の坂道を下った場合、水平部での走行距離は、「転がり抵抗」で変化する(アスファルト舗装の場合に比較し、コンクリート舗装の場合、水平部での走行距離が長い)。

なお、自動車のブレーキ性能は、路面とタイヤのすべり抵抗が寄与するもので、路面とタイヤの転がり抵抗とすべり抵抗は全く別のものである。道東自動車道でのすべり抵抗の実測結果(時速 80km/h)では、コンクリート舗装 : 0.48、アスファルト舗装 : 0.46 の結果が得られた。この値が大きい方が、ブレーキがよく効くことを意味している。



(\*2) 同一距離走行時の燃料消費量はセメント協会調べ。

(\*3) 削減量の試算方法

「温室効果ガス排出量算定・報告マニュアル」に記載されている下記の値を用いて試算した。

軽油の単位発熱量 : 0.0377 GJ/L

軽油の排出係数 : 0.0187 t-C/GJ = 0.0685 t-CO<sub>2</sub>/GJ

軽油の単位 CO<sub>2</sub> 排出量 : 2.582 kg/L

貨物車(燃料 : 軽油、最大積載量 : 10.000~11.999t、営業用)の燃料使用量 : 0.0504 L/t・km

### 3. 世界的にみたセメント製造用エネルギーの削減ポテンシャル

IEA 発行の「エネルギー技術展望(2010)」でエネルギーの削減ポテンシャル(2007年)の世界比較を行っている(下図)。図中の黒丸(右軸)はセメント1t当たりのエネルギー消費量(GJ/t-セメント)の削減ポテンシャルを示している。なお、ここでいう削減ポテンシャルとは、BATs(ベスト・アベイラブル・テクノロジー、利用可能な最善の手法)が全て採用された場合を基準とした時の削減ポテンシャルである。

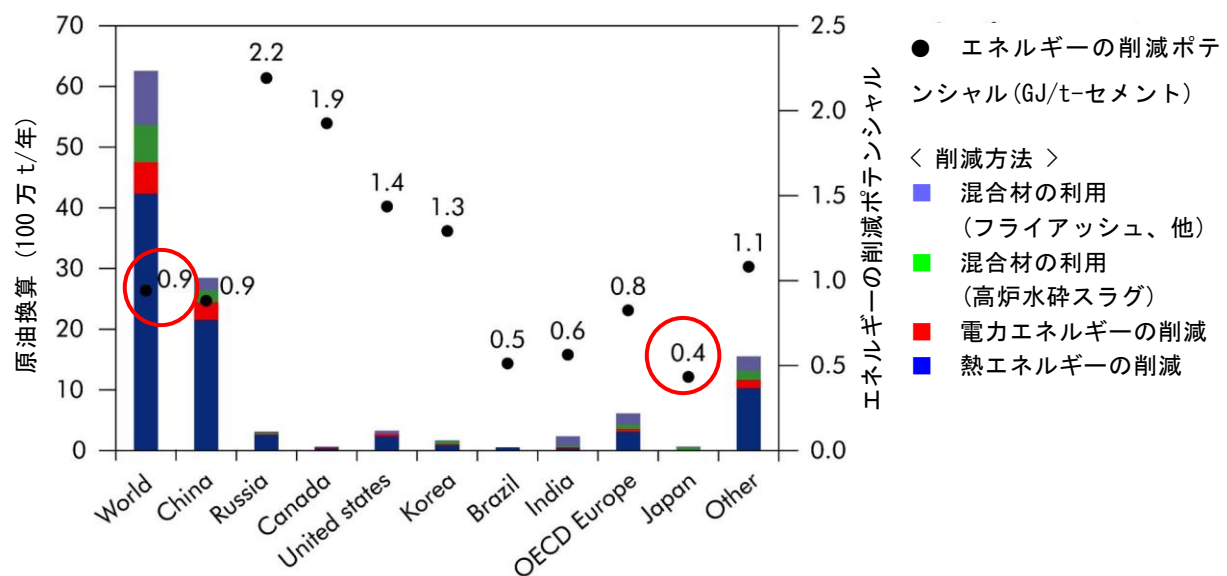
全世界的にみた削減ポテンシャルが0.9(GJ/t-セメント)に対し、日本は0.4(GJ/t-セメント)であり、この値は示されている国で最も低く、日本のセメント産業は省エネが最も進んでいることを示している。

**「世界的にみたセメント製造用エネルギーの削減」へ向けての取り組み**

世界的にみたセメント製造用エネルギーの削減に貢献すべく、日本のセメント製造用エネルギーの使用状況、省エネ技術(設備)の導入状況、エネルギー代替廃棄物等の使用状況などをホームページを通して、また国際的なパートナーシップへの参画により世界に発信する。

併せて廃棄物の利用状況(\*1)も発信し、世界的にみた資源循環型社会への構築に貢献する。

(\*1) 参考資料No.2を参照のこと



削減の方法	全世界の年間の削減ポテンシャル(*) (原油換算、100万t)	削減ポテンシャルの割合(%)
熱エネルギーの削減	42.1	67.7
電力エネルギーの削減	5.0	8.0
混合材の利用	高炉水砕スラグ	6.1
	フライアッシュ、他	9.0
合計	62.2	100.0

(\* ) 図より読み取った値

【参考資料 No. 1】

セメント製造用エネルギー起源の CO<sub>2</sub> 排出原単位

セメント製造用エネルギー起源の CO<sub>2</sub> 排出原単位を図-1 に示す。1990 年度から 2011 年度において、排出原単位に大きな変化は認められない。

セメント製造用エネルギーの各エネルギーに関する CO<sub>2</sub> 排出は下記の傾向がある。

① セメント製造用熱エネルギー(※)

エネルギー代替廃棄物の使用の増大により、CO<sub>2</sub> 排出原単位は小さくなる。

② 自家発電用熱エネルギー(※)

自家発電用の排出係数(kg-CO<sub>2</sub>/kWh)は購入電力に比較し高い。しかし、エネルギーセキュリティの観点から自家発電比率の増加が見込まれ、総電力に占める自家発電比率の増加により、CO<sub>2</sub> 排出原単位が大きくなる。

③ 電力エネルギー

購入電力の排出係数(kg-CO<sub>2</sub>/kWh)は電力供給者の電源構成により変化し、今後の予想が現状では不可能である。また、廃棄物の使用原単位の増加に伴い、これらの前処理に要する電力エネルギーも増加している。

(※) エネルギー代替廃棄物による熱エネルギーは含めない

上記の①、②、③による排出原単位の増加分と減少分が相殺し合い、セメント製造用エネルギー起源の CO<sub>2</sub> 排出原単位に大きな変化は認められないといえる。

今後も上記の相殺関係は続くものと考えられるため、セメント製造用エネルギー起源の CO<sub>2</sub> 排出量の削減については、目標値を設定しなかった。

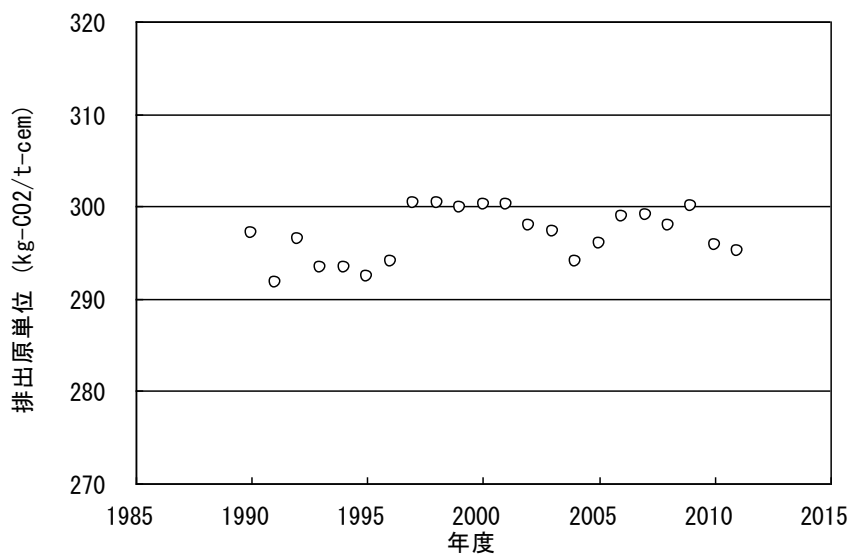


図 CO<sub>2</sub> 排出原単位(エネルギー起源)の推移

(出典) セメント協会のホームページ「セメント産業における環境対策>地球温暖化対策>経済産業省・環境省審議会提出資料」)

【参考資料 No. 2】

日本のセメント産業における廃棄物・副産物の利用状況

(1) 廃棄物・副産物の利用状況

(単位：千 t)

種 類	主な用途	1990 年度	1995 年度	2000 年度	2005 年度	2006 年度	2007 年度	2008 年度	2009 年度	2010 年度	2011 年度
高炉スラグ	混合材、原料	12,228	12,486	12,162	9,214	9,711	9,304	8,734	7,647	7,408	8,082
石炭灰	原料、混合材	2,021	3,103	5,145	7,185	6,995	7,256	7,149	6,789	6,631	6,703
汚泥、 スラッジ	原料	312	905	1,906	2,526	2,965	3,175	3,038	2,621	2,627	2,673
副産石こう	原料(添加材)	2,300	2,502	2,643	2,707	2,787	2,636	2,461	2,090	2,037	2,158
建設発生土	原料	—	—	—	2,097	2,589	2,643	2,779	2,194	1,934	1,946
燃えがら(石 炭灰は除く)、 ばいじん、 ダスト	原料	478	487	734	1,189	982	1,173	1,225	1,124	1,307	1,394
非鉄鉱滓等	原料	1,233	1,396	1,500	1,318	1,098	1,028	863	817	682	675
木くず	熱エネルギー	—	—	2	340	372	319	405	505	574	586
鑄物砂	原料	169	399	477	601	650	610	559	429	517	526
製鋼スラグ	原料	779	1,181	795	467	633	549	480	348	400	446
廃プラスチック	熱エネルギー	—	—	102	302	365	408	427	440	418	438
廃油	熱エネルギー	141	107	120	219	225	200	220	192	275	264
廃白土	熱エネルギー	41	94	106	173	213	200	225	204	238	246
再生油	熱エネルギー	0	126	239	228	249	279	188	204	195	192
廃タイヤ	原料、 熱エネルギー	101	266	323	194	163	148	128	103	89	73
肉骨粉	原料、 熱エネルギー	—	—	0	85	74	71	59	65	68	64
ボタ	原料、 熱エネルギー	1,600	1,666	675	280	203	155	0	0	0	0
その他	—	361	379	431	468	615	565	527	518	595	606
合計		21,763	25,097	27,359	29,593	30,890	30,720	29,467	26,291	25,995	27,073
セメント1t当たりの使用量 (kg/t)		251	257	332	400	423	436	448	451	465	471

(出典) セメント協会：セメントハンドブック(2012年度版)、2012年6月16日

## (2) 最終処分場の延命化に関する試算

わが国は国土も狭く、最終処分場を新しく作ることは非常に難しい状況になっており、現在の処分場をいかに長持ちさせるかが非常に重要な課題となっている。

セメント業界では大量の廃棄物を受入れ、セメント製造の資源として有効利用している。

仮にセメント業界が全ての廃棄物・副産物の受入をやめた場合、その多くは最終処分場に行くこととなる。

環境省の発表によれば、2010年4月1日現在の産業廃棄物の最終処分場の残余年数は13.2年とされている。2011年度の廃棄物・副産物の利用量(単位：トン)を「かさ密度」を用いて容積に変換し、セメント業界が全ての廃棄物・副産物の受入をやめた場合の残余年数を試算すると、残余年数は5.5年と試算される。

以上の試算結果から、セメント業界の廃棄物・副産物の受入は、最終処分場の延命化にも貢献しているといえる。

