

低炭素社会実行計画

2012年8月24日
社団法人 セメント協会

参加企業：社団法人 セメント協会の加盟会社

八戸セメント株式会社	株式会社デイ・シイ
日鐵セメント株式会社	電気化学工業株式会社
東ソー株式会社	麻生ラファージュセメント株式会社
株式会社トクヤマ	明星セメント株式会社
琉球セメント株式会社	三菱マテリアル株式会社
苅田セメント株式会社	新日鐵高炉セメント株式会社
太平洋セメント株式会社	日立セメント株式会社
敦賀セメント株式会社	住友大阪セメント株式会社
宇部興産株式会社	合計17社

国内のセメント製造会社(エコセメント、白色セメントを除く)の全てが参加
 ※ 2011年度の生産割合：99.73%

セメント業界の省エネへの取り組み

＜ 自主行動計画 ＞

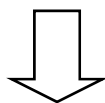
＜ 業界目標 ＞

2008年度から2012年度におけるセメント製造用エネルギー(*)原単位の平均を1990年度(3,586MJ/t-セメント)に対し、3.8%低減。

目標値：3,451MJ/t-セメント

＜2008～2010年度の実績＞ 3,448MJ/t-セメント(▲3.8%)

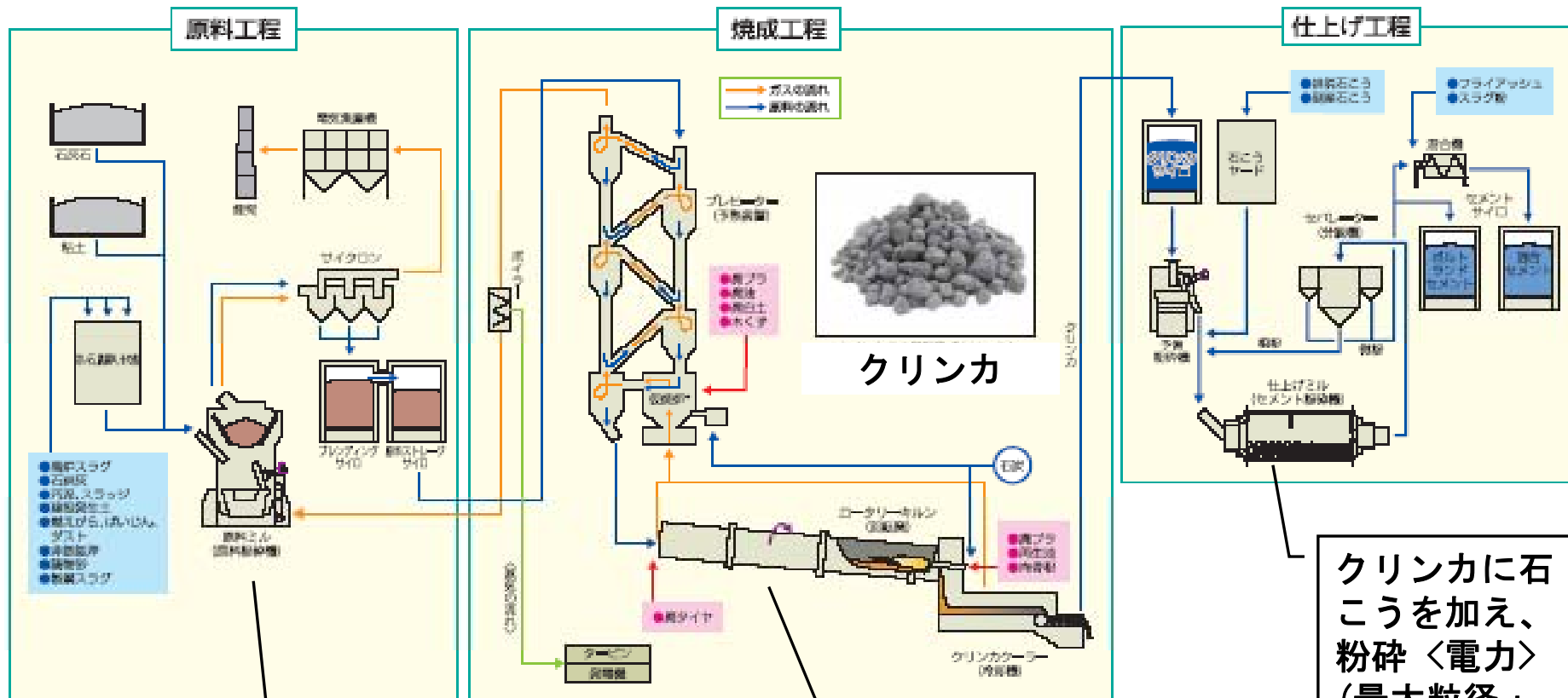
- (*) [セメント製造用熱エネルギー]
+ [自家発電用熱エネルギー]
+ [購入電力エネルギー]



＜ 低炭素社会実行計画 ＞

基準年：2005年度 → 目標年：2020年度

セメントの製造工程



原料を粉砕 <電力>

約1450°Cでクリンカを焼成 <熱>

クリンカに石こうを加え、粉砕 <電力> (最大粒径: 0.1mm)

エネルギー使用割合 (一例)

	原料工程	焼成工程	仕上げ工程
熱	0%	98%	2%
電力	30%	33%	37%

セメント製造用エネルギーの低減対策

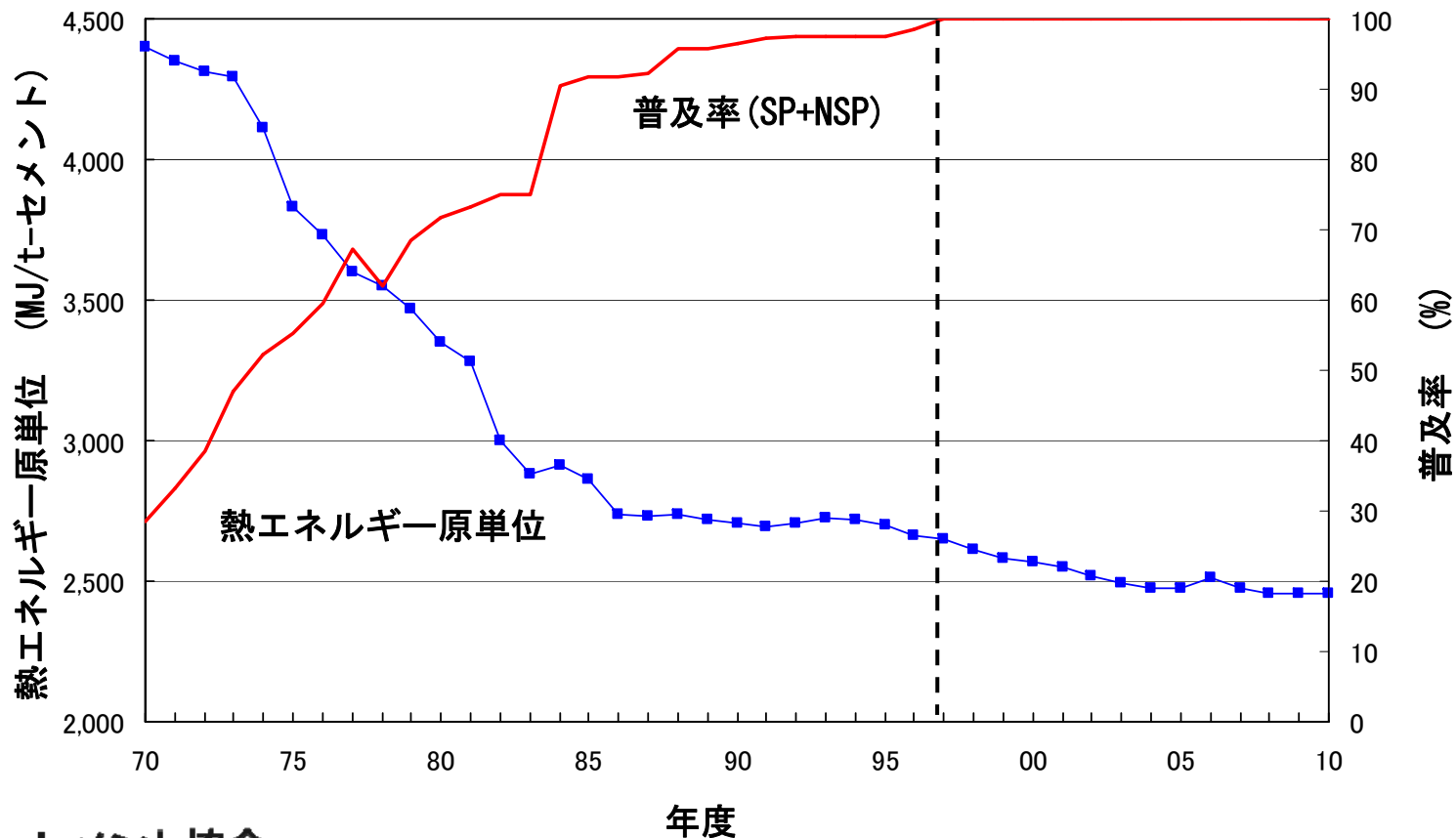
1. 省エネ技術(設備)の普及

2. エネルギー代替廃棄物等の使用拡大

熱エネルギー原単位 (MJ/t-セメント) の推移

最も効果の高い省エネ設備である「SP」、「NSP」は1997年度で全ての工場で導入された。
この導入により、熱エネルギー原単位は大幅に減少した。

1970年度 : 4399 (MJ/t-cem) 1997年度 : 2651 (MJ/t-cem) 削減率 : 39.7%



主な省エネ技術の普及状況および見通し

主な省エネ技術の普及率

単位：%

項目	省エネ効果	2005年度実績	2010年度実績	2020年度見通し	2030年度見通し
排熱発電	排熱量の削減	56	60	68	68
エア-ビーム式クーラ	熱回収の改善	37	50	57	58
縦型石炭ミル	粉砕電力量の削減	87	90	96	98

省エネ技術（設備）の効果

< 排熱発電 >

項目	内容
2005年度の普及率	56%
エネルギー削減量	発電量：約35～40 kWh/t-クリンカ
イニシャルコスト	1式：20億円程度
技術の内容	SP、NSP方式のプレヒータ出口の排ガス温度は約400℃となり、その熱を発電に用いる。また、クリンカークーラーからも250～350℃程度の排気が発生し、その熱で発電を行う。

出典：生産技術専門委員会報告T-22（省エネルギー・省資源技術に関する報告書）

〈 エアービーム式クーラー 〉

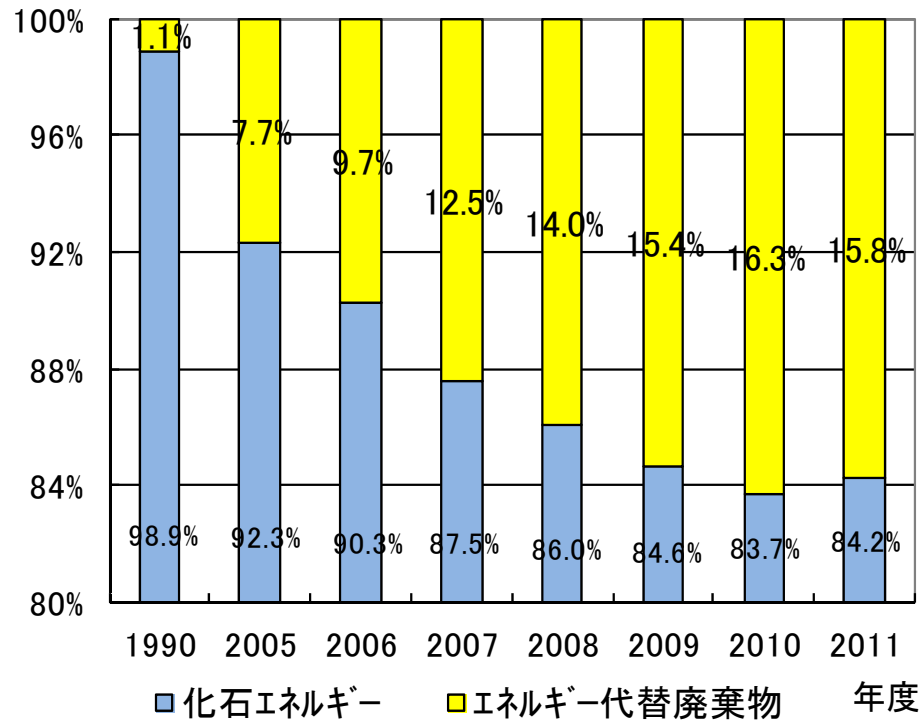
項目	内容
2005年度の普及率	37%
エネルギー削減量	<p>〈 従来の空気室式との比較 〉</p> <p>熱量原単位の低減：42～167 MJ/t-クリンカ</p> <p>電力原単位の低減：0.5～1.5 kWh/t-クリンカ</p>
イニシャルコスト	1基：1.5～3億円程度（クーラー1段目の改造の場合）
技術の内容	従来の空気室式では、グレート位置によって冷却空気の通風状態が異なることとなり、熱回収効率の改善には限界があった。

出典：生産技術専門委員会報告T-22（省エネルギー・省資源技術に関する報告書）

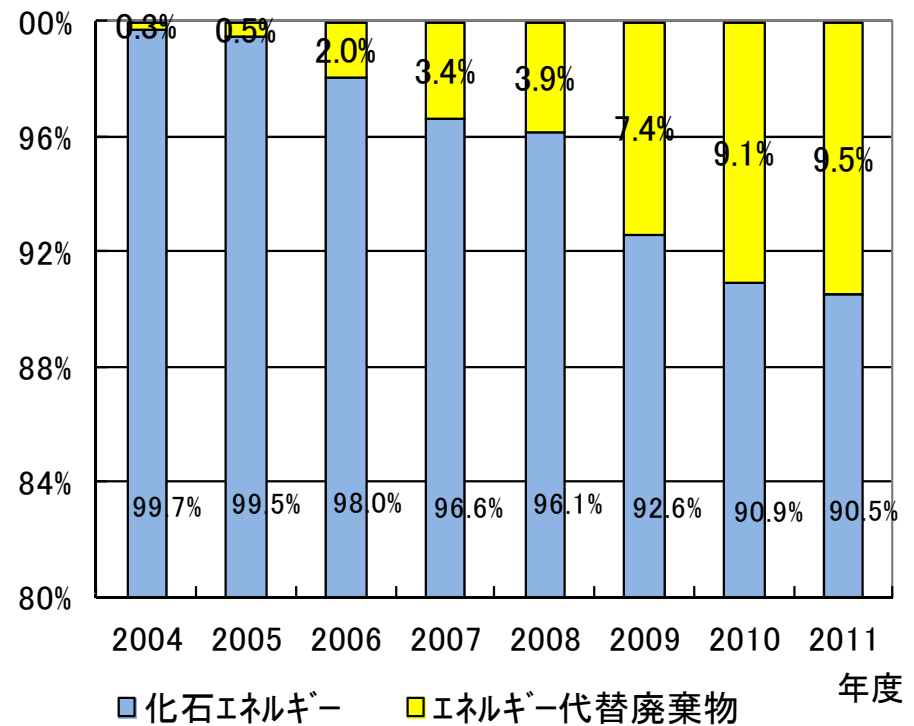
エネルギー代替廃棄物等の使用拡大

エネルギー代替廃棄物の使用状況

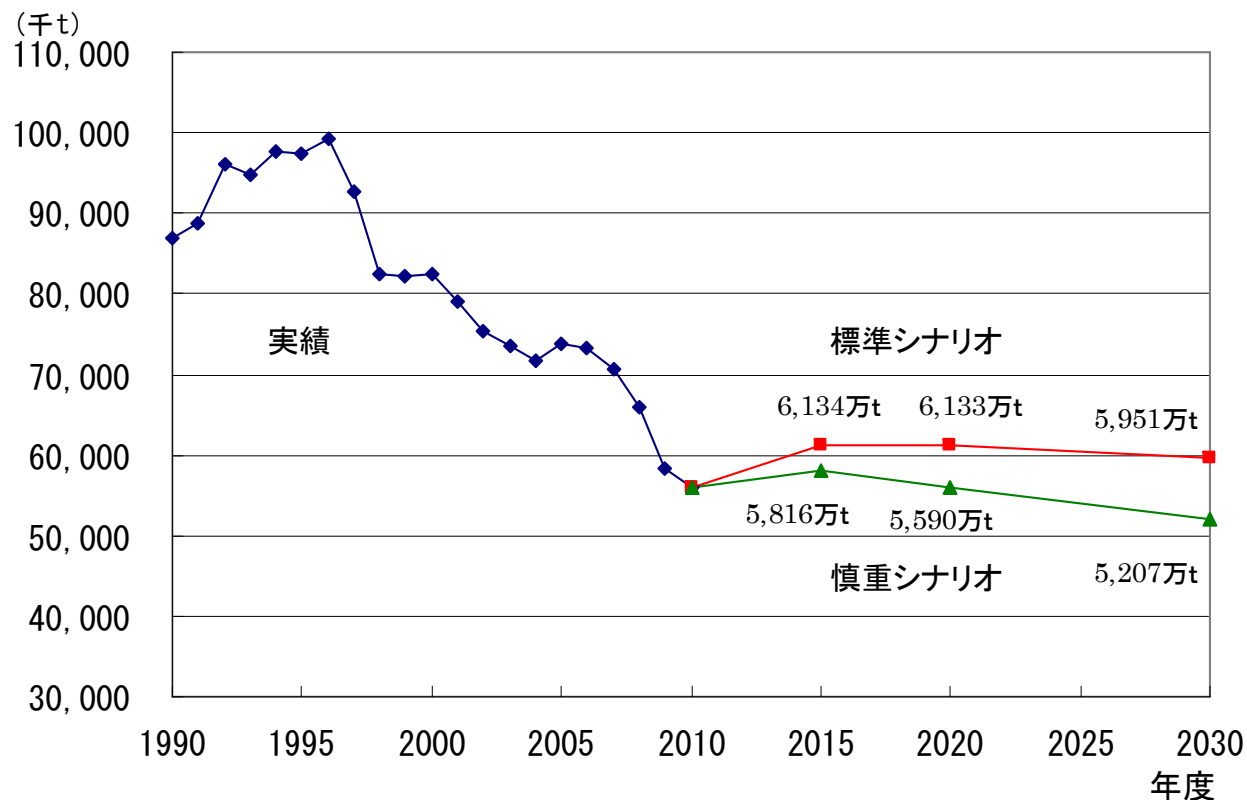
製造工程



自家発電



生産量の見通し (資源エネルギー庁の試算)



【低炭素社会実行計画における2020年度の生産量の見通し】

5590万t (慎重シナリオ (2010年代で実質GDPが年率1.1%))

出典：実績(セメントハンドブック)
見通し(2011年8月29日現在)

2020年度におけるエネルギー削減目標 (原油換算、単位:万kl)

削減方法	2005年度に 対する値	1990年度に 対する値
省エネ技術(設備)の 普及	3.3	—
エネルギー代替廃棄 物等の使用拡大	3.6	—
合計	6.9	28.1 *

(*) 下記の原単位の差と生産量の見通しより算出
 2020年度のセメント製造用エネルギー原単位の見通し値：3391 MJ/t-セメント
 1990年度のセメント製造用エネルギー原単位：3586 MJ/t-セメント

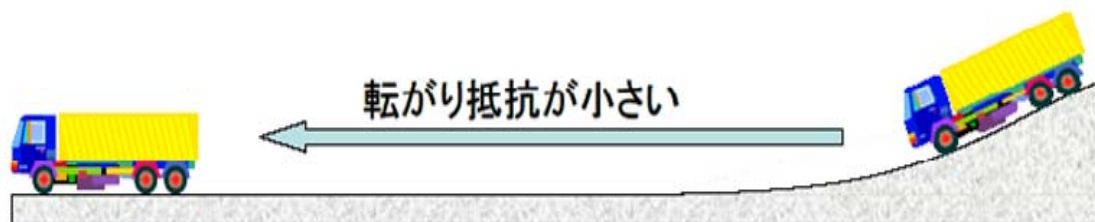
<換算値>

1 PJ=2.58 原油換算 万kl

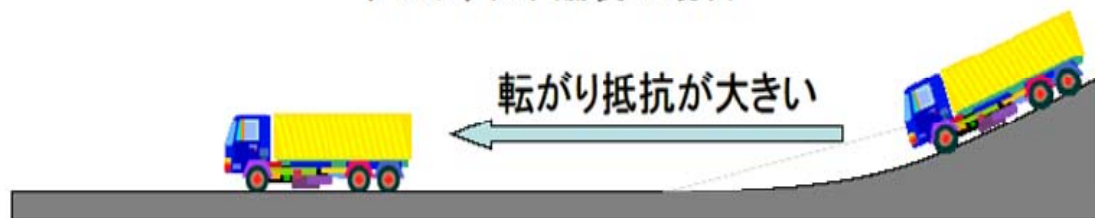
LCA的な観点からの取組みによるCO₂削減への貢献(ポテンシャル)

【舗装における転がり抵抗のイメージ(転がり抵抗の差異)】

コンクリート舗装の場合



アスファルト舗装の場合



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。

※ 本図は実際の転がり抵抗の測定方法とは異なる。

【 転がり抵抗の差による同一距離走行時の燃料消費量 】

コンクリート舗装を100とした場合、アスファルト舗装では100.8~104.8

環境負荷に関する試算

(温室効果ガス排出量算定・報告マニュアルの値を採用)

〈 試算に用いた値 〉

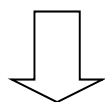
軽油の単位発熱量 : 0.0377 GJ/L

排出係数 : 0.0187 tC/GJ = 0.0685 tCO₂/GJ

単位CO₂排出量 : 2.582 kg/L

貨物車の燃料使用量 : 0.0504 L/t·km

(燃料 : 軽油、最大積載量 : 10.000~11.999t、営業用)



積載量を11tとし、1km走行した場合

軽油の使用量 : 0.5544 L

CO₂排出量 : 1.431 kg

環境負荷に関する試算

— 積載量を11tとし、1km走行した場合 —

《前頁の計算値》
(アスファルト舗装として仮定)
軽油の使用量 : 0.5544 L
CO₂排出量 : 1.431 kg



【コンクリート舗装では】

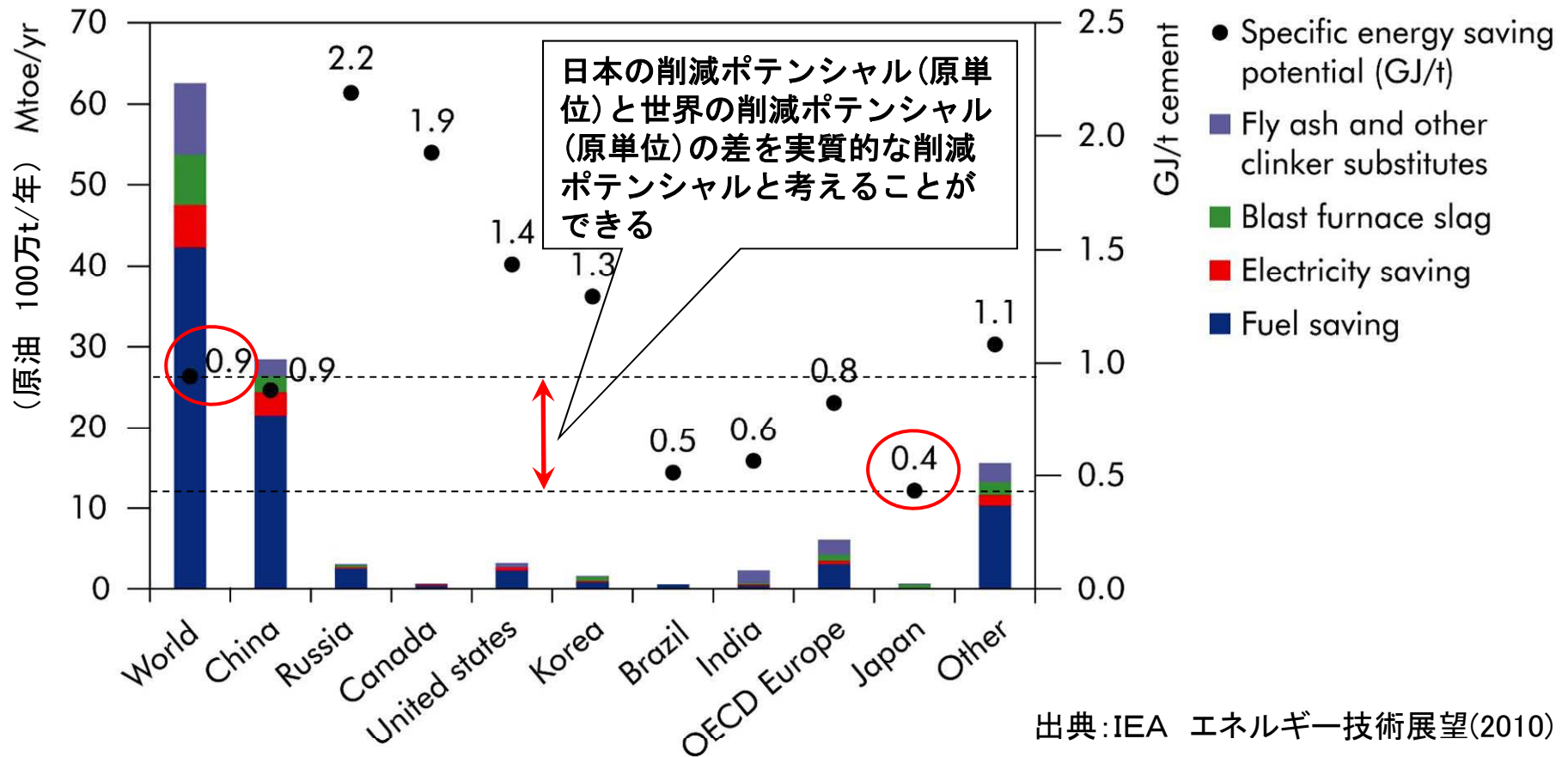
軽油の使用量 : 0.5500~0.5290 L
軽油の削減量 : 0.0044~0.0254 L
CO₂排出量の削減量 : 11.4~65.6 g

燃費の改善より計算

1台当たりの削減量は小さいが、
舗装面の材質を変えることで継続的に削減が可能

日本の製品・技術による世界のCO₂削減への貢献 (世界におけるエネルギー削減ポテンシャル)

Energy savings potential in 2007 for cement, based on BATs



出典:IEA エネルギー技術展望(2010)

わが国セメント産業のエネルギー効率は世界最高レベルにある。

日本の製品・技術による世界のCO₂削減への貢献 (世界におけるエネルギー削減ポテンシャル)

世界におけるエネルギー削減ポテンシャル＝世界のセメント生産量(日本を除く)×
[(世界のエネルギー削減ポテンシャル)－(日本のエネルギー削減ポテンシャル)]
＝世界のセメント生産量(日本を除く)×[0.9－0.4]

世界におけるエネルギー削減ポテンシャルの計算結果

年		2005	2010	2020	2030
低位 シナリオ	削減ポテンシャル(Mtoe)	28.8	34.3	39.4	39.2
	生産量見通し(百万t)	2408	2871	3302	3281
高位 シナリオ	削減ポテンシャル(Mtoe)	28.6	34.8	42.4	45.4
	生産量見通し(百万t)	2396	2917	3547	3805

備考：生産量の見通しは「IEA エネルギー技術展望(2010)」のデータを用いて、直線補間により求めた。
Mtoe=Mega tonne of oil equivalent