

セメント産業における持続可能な社会に向けたこれまでの取組み

2010年5月25日
社団法人 セメント協会



セメント産業の概要

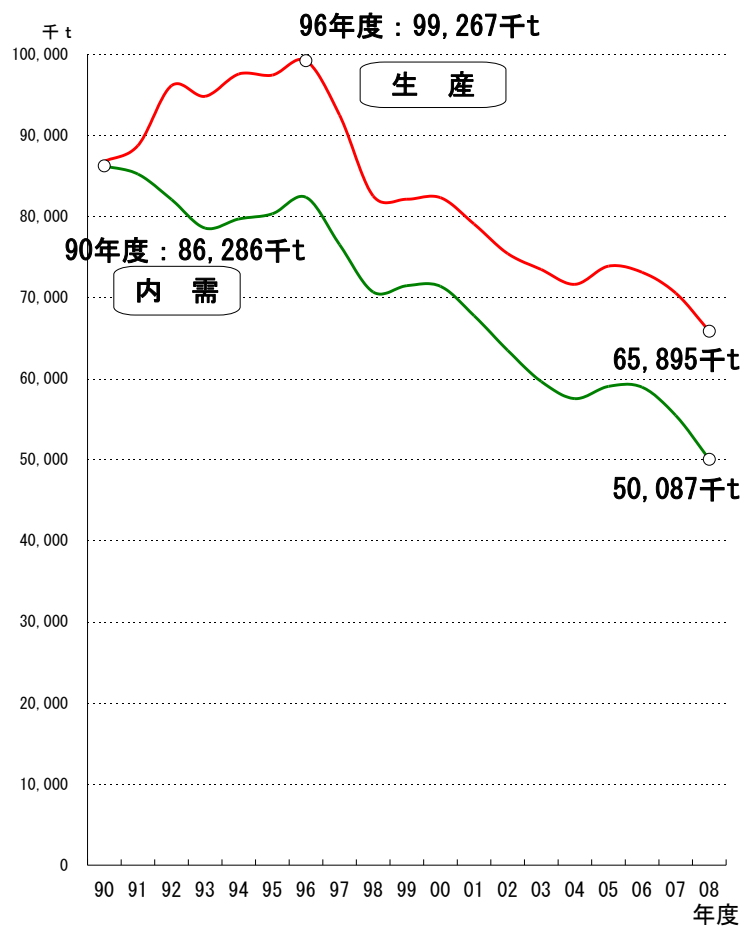
社団法人 セメント協会加盟会社

- 八戸セメント株式会社
- 日鐵セメント株式会社
- 東ソー株式会社
- 株式会社トクヤマ
- 秩父太平洋セメント株式会社
- 琉球セメント株式会社
- 荏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・シー
- 電気化学工業株式会社
- 麻生ラファージュセメント株式会社
- 明星セメント株式会社
- 三菱マテリアル株式会社
- 新日鐵高炉セメント株式会社
- 日立セメント株式会社
- 住友大阪セメント株式会社

合計18社

セメント産業の現状

<近年のセメントの生産と需要の推移>

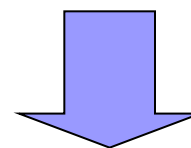


- ・公共投資削減の影響
(土木インフラ整備削減)

- ・改正建築基準法の影響

- ・リーマンショック

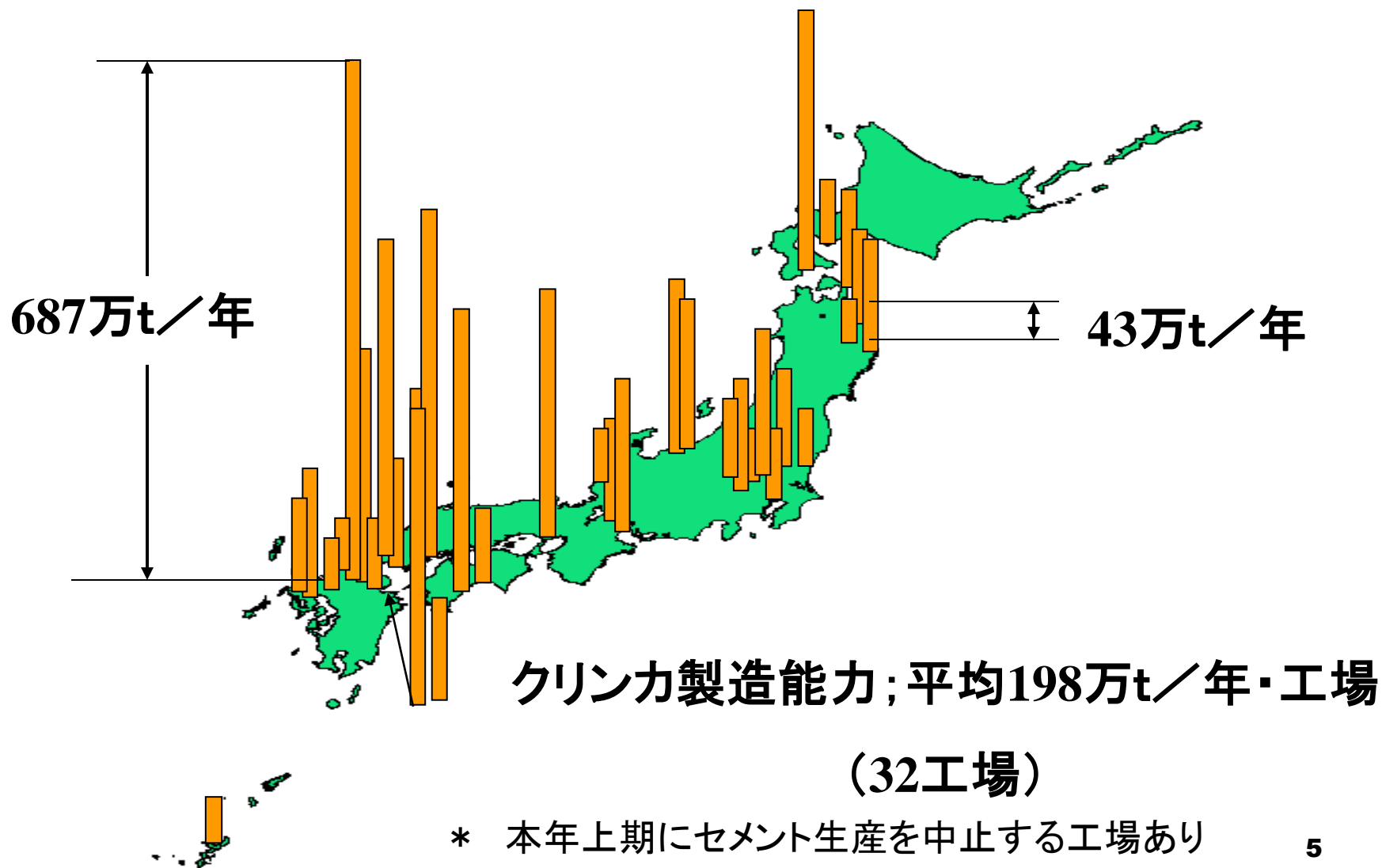
2009年の国内需要は、約4300万トン



約43年前の需要レベル

セメント産業の現状

工場の国内分布と能力(2009年)



セメントとは？

- ・セメントとは、コンクリートを作るための材料の一つで灰色の粉末。現在セメントは、そのほとんどがコンクリートとして使われています。

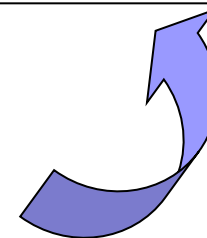
普通ポルトランドセメントを1t作るのに
必要な原料・エネルギーの実績

石灰石(kg)	1119
粘土(kg)	177
けい石(kg)	80
鉄原料ほか(kg)	28
石膏(kg)	37
石炭(kg)	103
電力(kWh)	102

クリンカー(半製品)



石膏を添加して
粉砕してセメント
を作ります。



注)

1. クリンカーとは、石灰石と粘土、石炭などを原料として、化学変化させたもの
2. 石膏は、セメントの硬まる速度を調整するためのもの。火力発電所やいろいろな化学工業から発生する副産せっこうが使われている。

持続可能な社会の形成に向けた セメント産業のこれまでの取組み

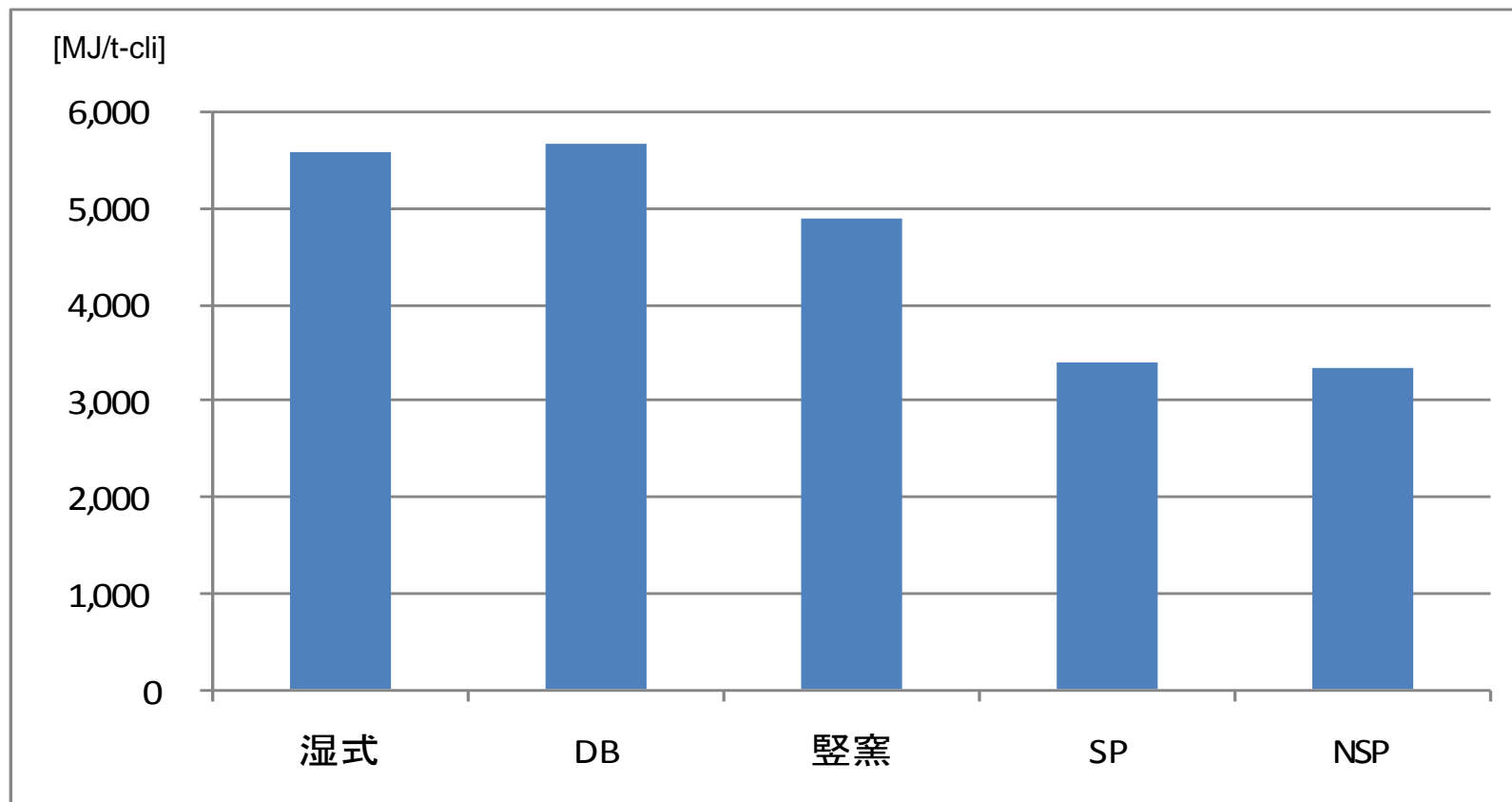
持続可能社会に貢献するセメント産業



環境基本計画では、我々が目指すべき社会を持続可能社会と定められています。
セメント産業は持続可能社会を構成する三つの社会にそれぞれ貢献しています。

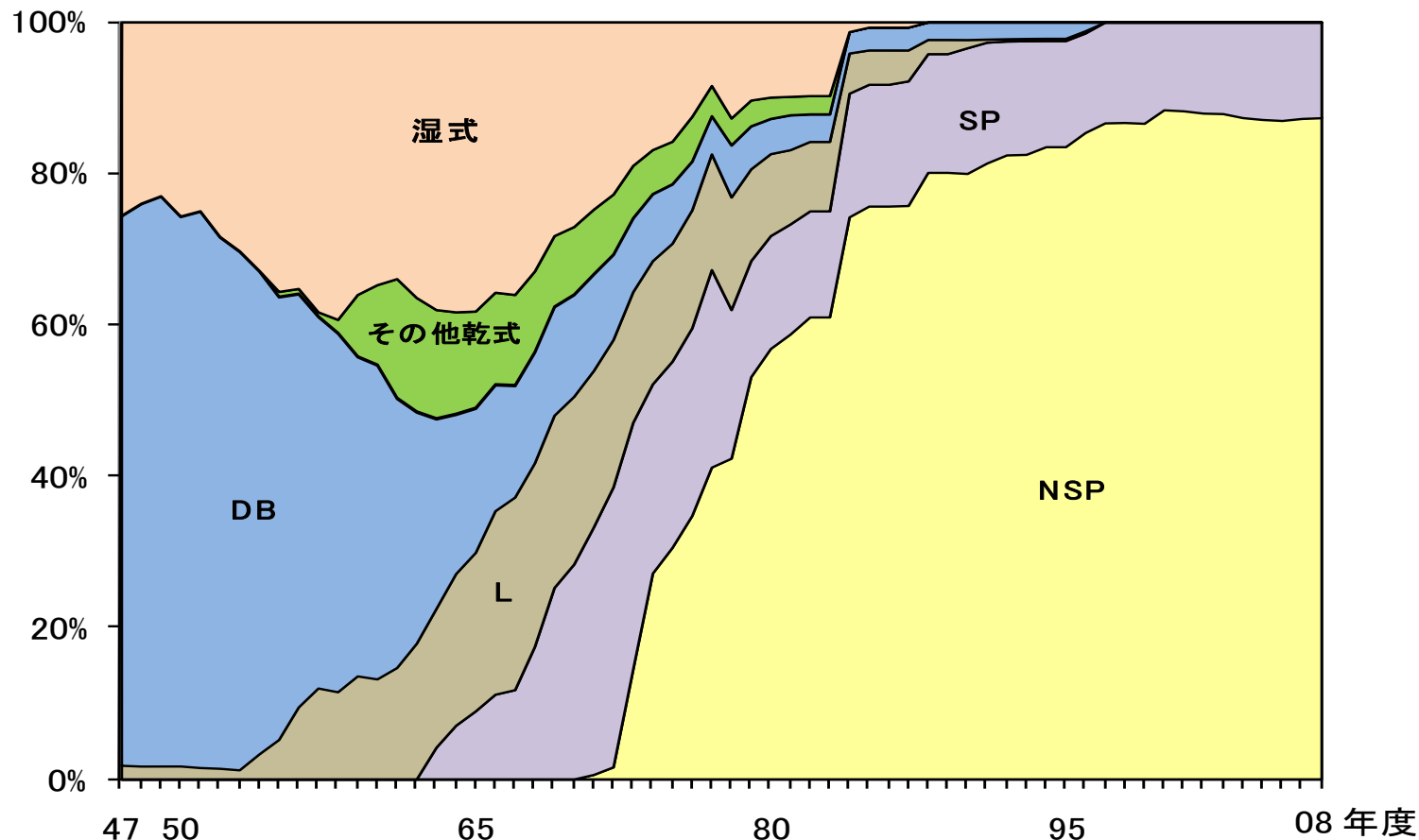
①日本のセメント産業における 低炭素社会への貢献

キルン様式別の熱エネルギー原単位



※セメントの焼成方式としてはSP,NSPキルンは最も熱効率が良い。

キルン様式別生産量推移



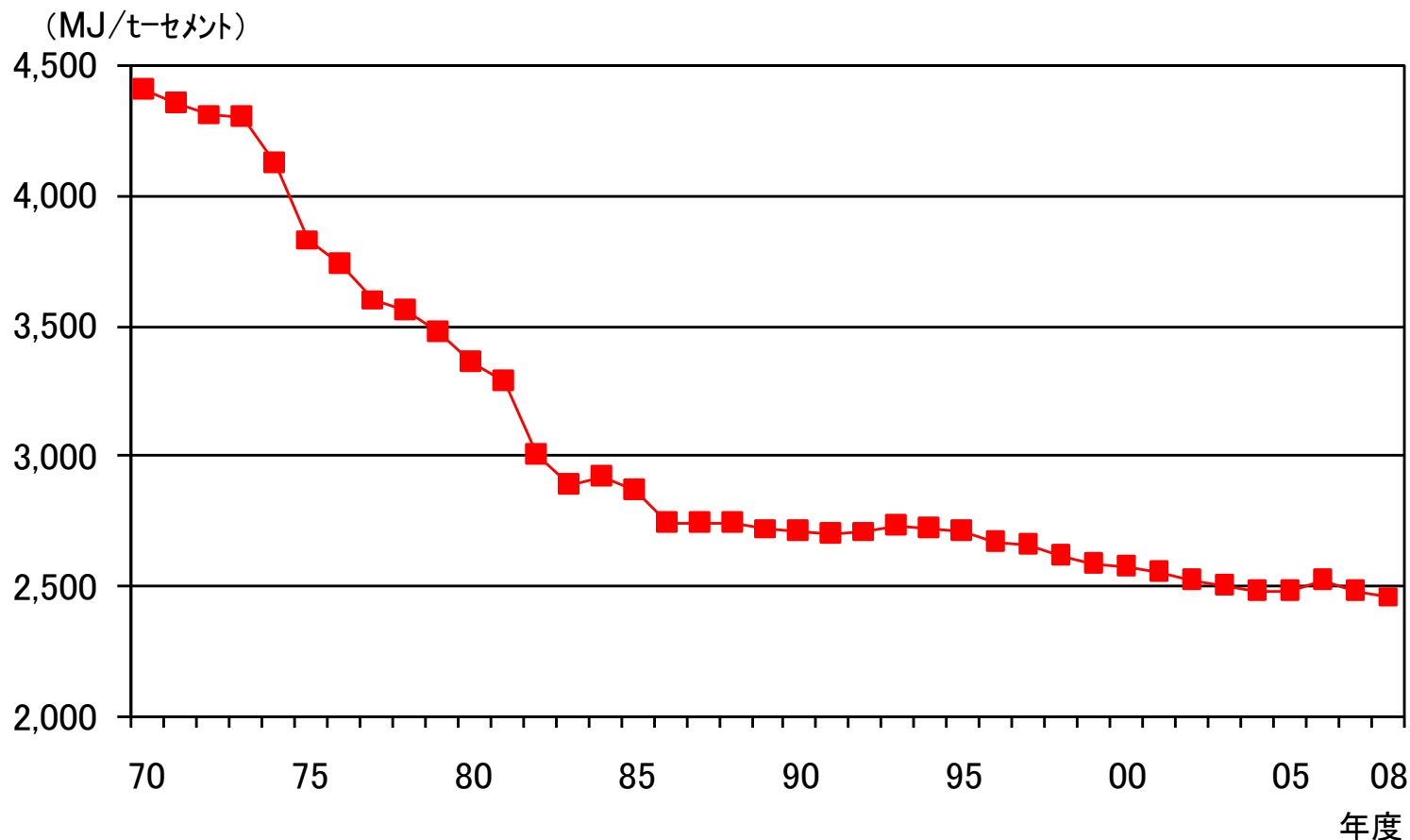
キルン様式別生産能力構成比の推移

※わが国は90年代に最も熱効率の良い製造方式に100%切替済。

低炭素社会への貢献(世界トップクラスのエネルギー効率)

※世界に先駆け省エネを実施し、大幅にエネルギー効率を改善

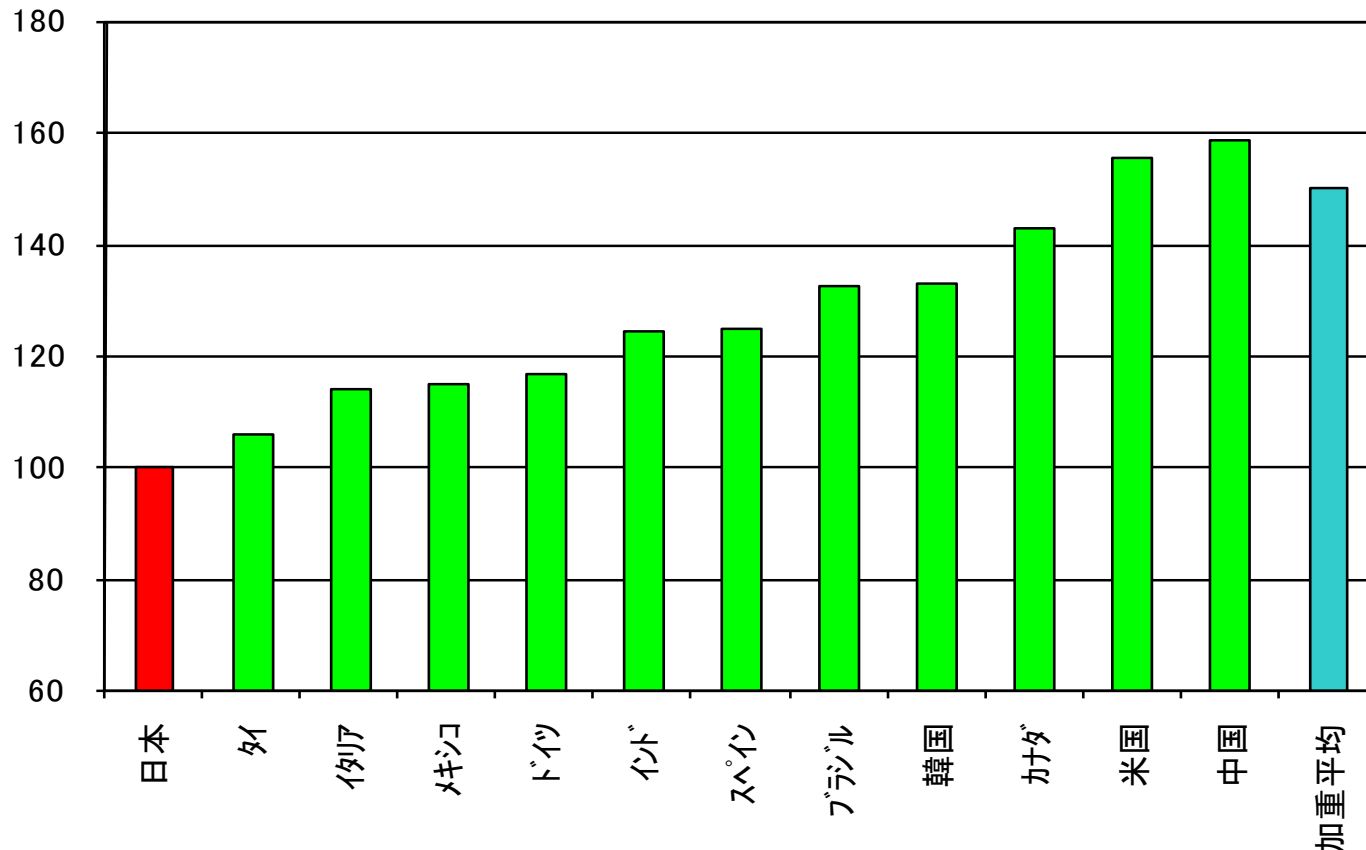
セメントを製造する熱エネルギー原単位の推移



注:エネルギー代替廃棄物等は含んでいない

第三者[IEA]による各国のセメント産業のエネルギー効率の評価

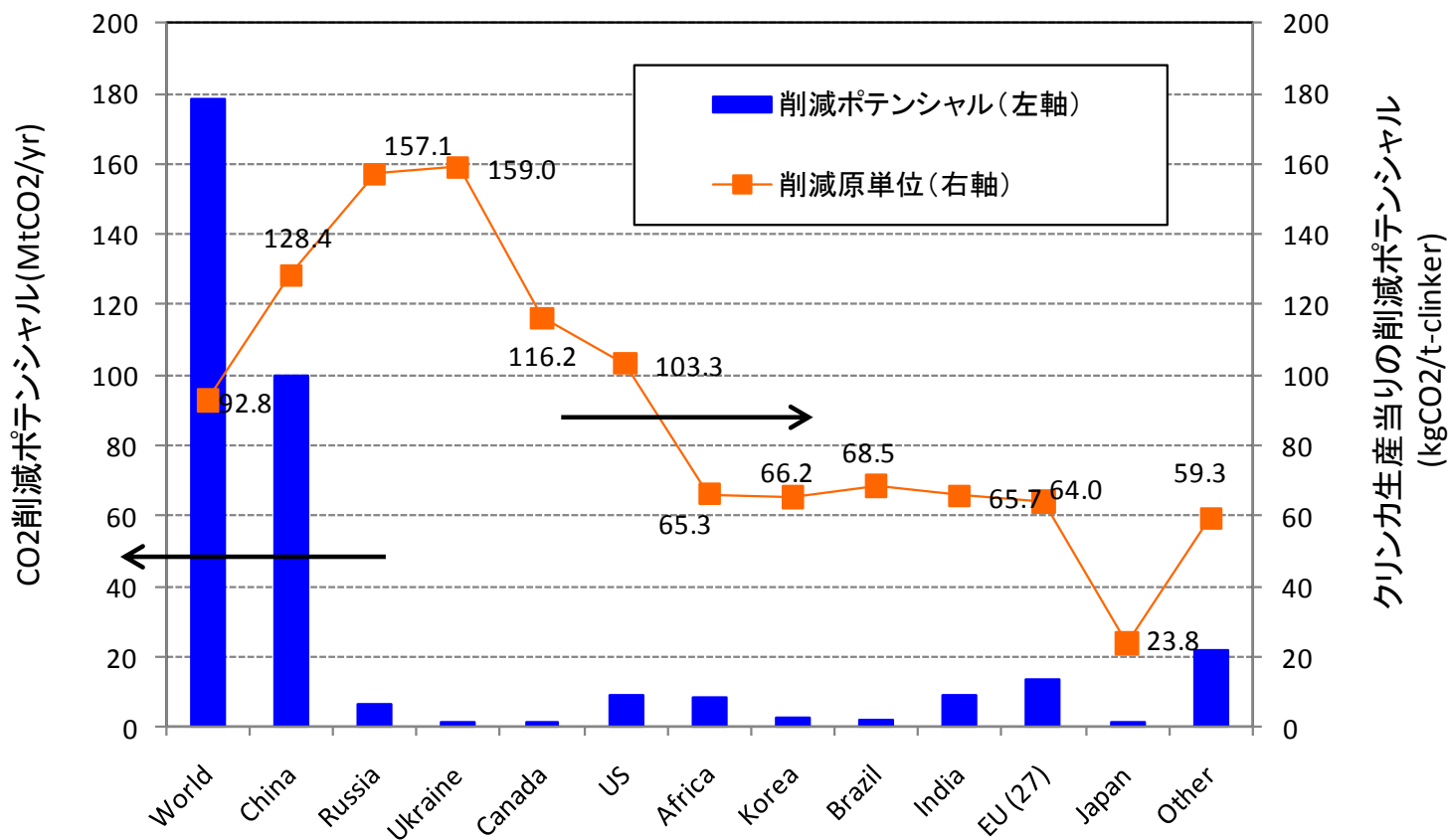
クリンカ1tを製造するエネルギー消費量の指数国際比較
(日本=100)



The International Energy Agency (IEA)「Worldwide Trends in Energy Use and Efficiency 2008」より作成 (2003年)

バウンダリーはそれぞれの国の間で異なる。(廃棄物を含む)

第三者[RITE]による各国のセメント産業におけるCO2削減ポテンシャル試算



Source: MET I / RITE 「温室効果ガス削減可能量と削減費用の国際比較に関する調査研究」(平成22年3月)

各国において、代替燃料を含む燃料構成比を変化させずに、熱エネルギー効率を2.8GJ/t-clinkerに低減する場合の試算

セメント業界における温暖化対策設備投資状況 (2008年度)

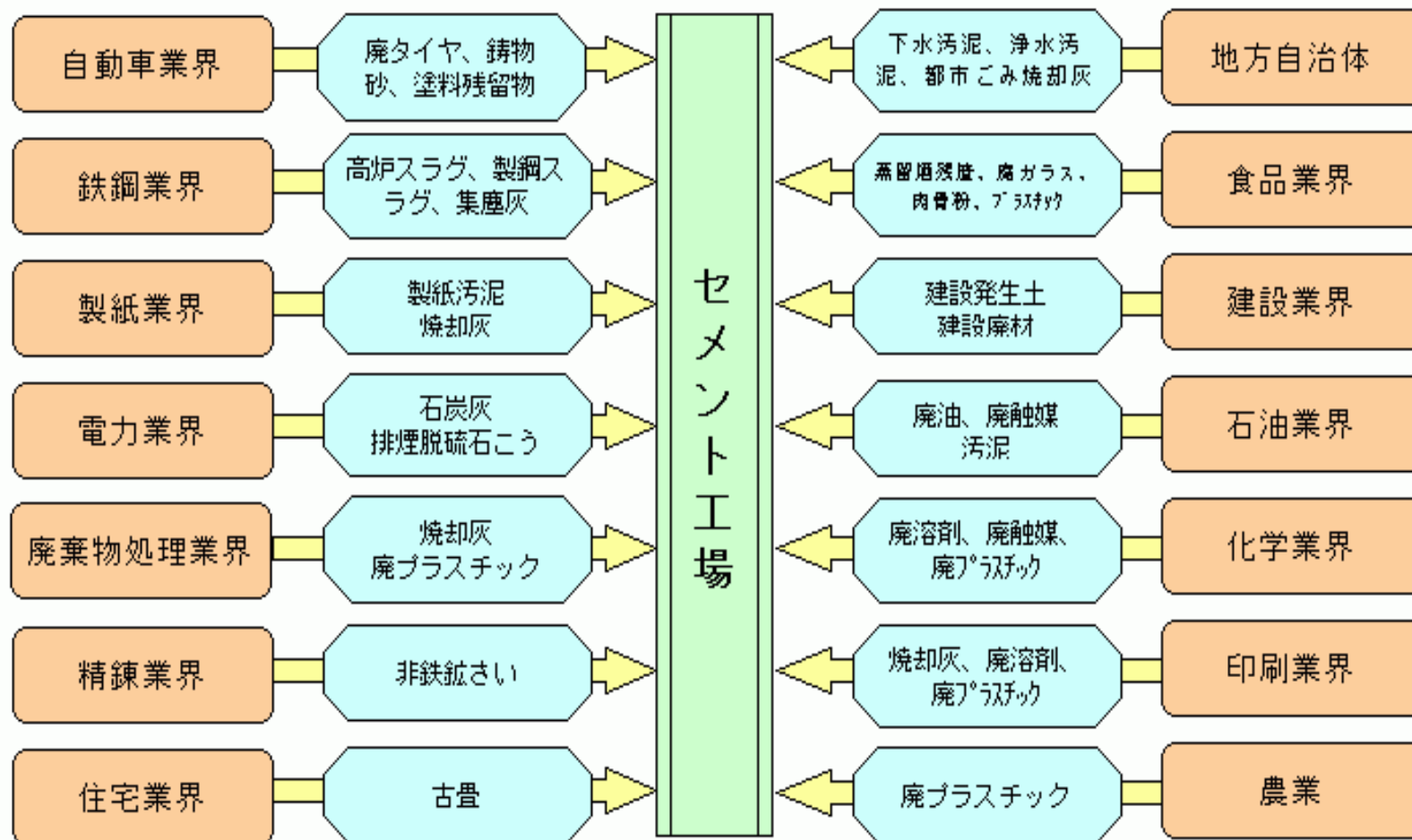
項目	基数又は件数	投資額 (百万円)	2008年度における省 エネ効果 (原油換算 万kl/年)
省エネ設備の普及促進	14	7,350	▲0.30
エネルギー代替廃棄物等の 使用拡大	22	7,150	▲2.07
その他廃棄物等の使用拡大	14	634	▲0.01
混合セメントの生産比率拡大	1	308	
合計	51	15,442	▲2.38

1klあたりの投資金額;
64.3万円(2008年度)

②日本のセメント産業における 循環型社会への貢献

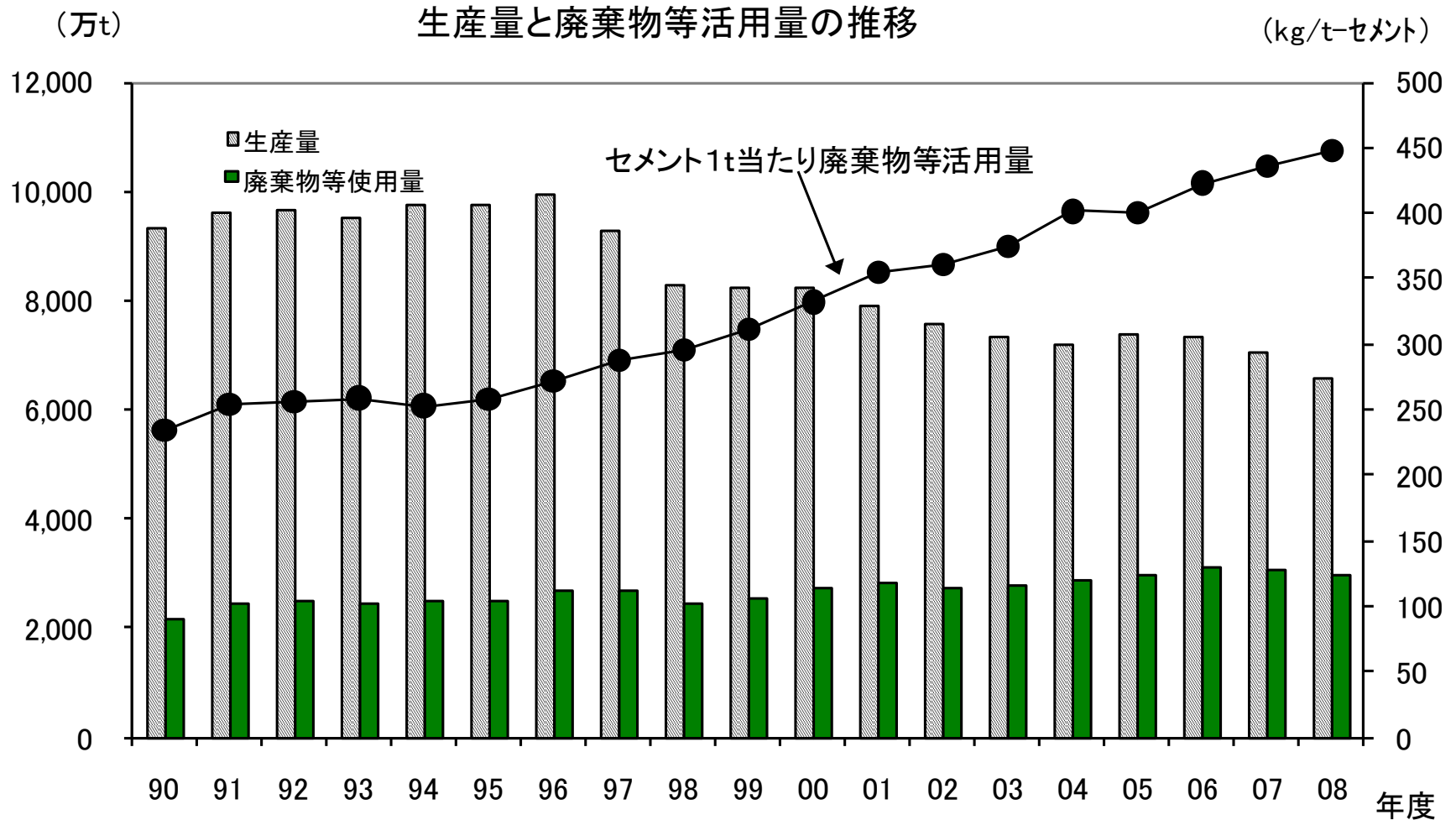
循環型社会への貢献(廃棄物を資源に活用)

様々な産業や自治体から排出される廃棄物などがセメント工場でセメント原料として有効に活用している。



廃棄物・副産物使用推移-1

使用量原単位は増加傾向にある



廃棄物・副産物使用推移-2

(単位:千t)

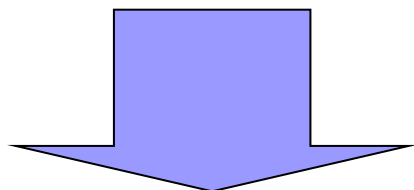
種 類	主な用途	2000年度	2004年度	2005年度	2006年度	2007年度	2008年度
高炉スラグ	原料、混合材	12,162	9,231	9,214	9,711	9,304	8,734
石炭灰	原料、混合材	5,145	6,937	7,185	6,995	7,256	7,149
汚泥、スラッジ	原料	1,906	2,649	2,526	2,965	3,175	3,038
建設発生土	原料	—	1,692	2,097	2,589	2,643	2,779
副産石こう	原料(添加材)	2,643	2,572	2,707	2,787	2,636	2,461
燃えがら(石炭灰は除く)、 ばいじん、ダスト	原料、熱エネルギー	734	1,110	1,189	982	1,173	1,225
非鉄鉱滓等	原料	1,500	1,305	1,318	1,098	1,028	863
鋳物砂	原料	477	607	601	650	610	559
製鋼スラグ	原料	795	465	467	633	549	480
廃プラスチック	熱エネルギー	102	283	302	365	408	427
木くず	原料、熱エネルギー	2	305	340	372	319	405
廃白土	原料、熱エネルギー	106	116	173	213	200	225
廃油	熱エネルギー	120	214	219	225	200	220
再生油	熱エネルギー	239	236	228	249	279	188
廃タイヤ	原料、熱エネルギー	323	221	194	163	148	128
肉骨粉	原料、熱エネルギー	0	90	85	74	71	59
ボタ	原料、熱エネルギー	675	297	280	203	155	0
その他	—	431	452	468	615	565	527
合計	—	27,359	28,780	29,593	30,890	30,720	29,467
セメント1t当たりの使用量 (kg/t)		332	401	400	423	436	448

注) 建設発生土は2000年度までは「その他」に含まれている。

循環型社会への貢献(廃棄物を資源に活用)

セメント工場が廃棄物を受け入れセメント原料化することの効果の例

セメント工場が廃棄物を受け入れることによる最終処分場の延命効果 **3.5年**



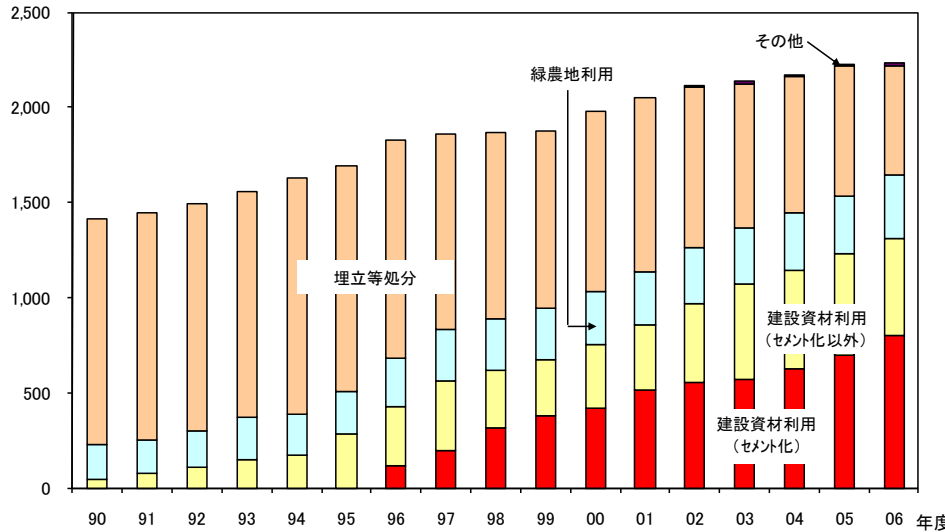
セメント工場が廃棄物等を受け入れているため、最終処分場は**あと7年寿命があると試算**。

セメント工場で廃棄物等の処理をしなくなると、**あと3年半で最終処分場が満杯になる可能性がある**。

社会貢献の一例（下水汚泥のセメント化）

下水汚泥の発生量および処分・有効利用状況の推移

発生汚泥量(千DS-t)

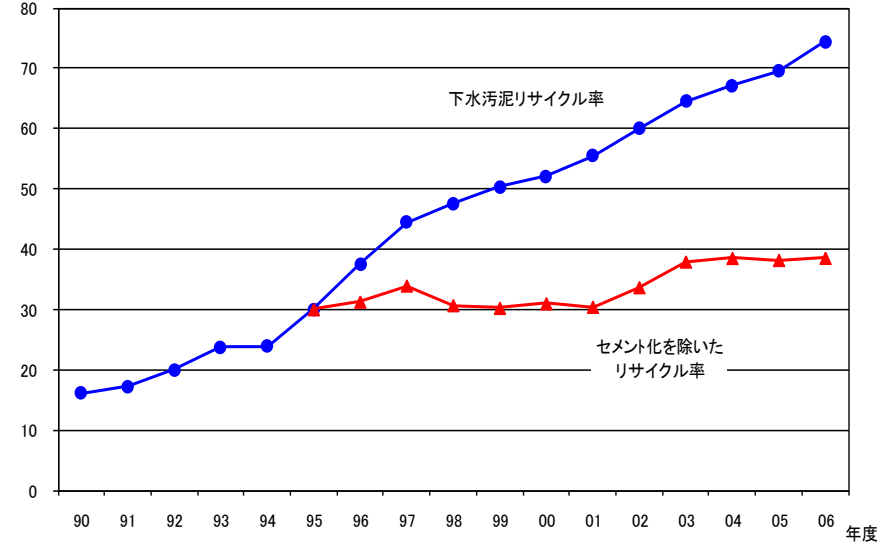


出典: 国土交通省調査

※ 発生時DSベース: 汚泥の濃縮後の形態における、汚泥中の固形分(dry solid)の重量

下水汚泥のリサイクル率の推移

(%)



出典: 国土交通省調査

セメント工場での下水汚泥の使用量は、年々増加し、それにより埋立等処分の割合は減少している。下水汚泥は含有水分が多いため、エネルギー効率が多少悪化するが、今後も受入れていく事で循環型社会の中核産業として貢献していく。

循環型社社会への貢献(廃棄物を資源に活用)

人の暮らしを支えるセメント産業 <下水汚泥のセメント化>

セメントになって、
帰ってきてね。

ご存知ですか。
下水汚泥の36%を、
私たちはセメント原料として
再生、活用しています。

※調査対象企業名 / 下水道施設 河川汚泥処理施設等
 ・九州セメント(株) ・ 日環セメント(株) ・ 新井セメント(株)
 ・ 日産セメント(株) ・ 北沢セメント(株) ・ 青森セメント(株)
 ・ 東ソー(株) ・ 鹿島セメント(株) ・ 出雲セメント(株)
 ・ 小糸(トクヤマ) ・ 宇部興産(株) ・ 宇部セメント(株)
 ・ 東北セメント(株) ・ 関川(アイン) ・ 日本セメント(株)
 ・ 東洋セメント(株) ・ 豊田化学工業(株) ・ 住友セメント(株)

地球を守る、セメントの話は、 <http://www.jcassoc.or.jp>

セメント協会

※調査で500名以上に
当たる

アンケートに
答えて
クオカードを
もらおう!!

詳しくはホームページで。
アンケートの締切日:2024年11月15日

循環型社会への貢献(廃棄物を資源に活用)

不法投棄の原状回復

セメント産業は、不法投棄の原状回復にも貢献している。
(破壊された自然環境の回復)

青森・岩手県境(不法投棄)

岩手県側

面積 16 ha
廃棄物量 15 万m³

堆肥生産施設

ドラム缶
(218本)
の引き上
げ作業

青森県側

面積 11 ha
廃棄物量 67 万m³

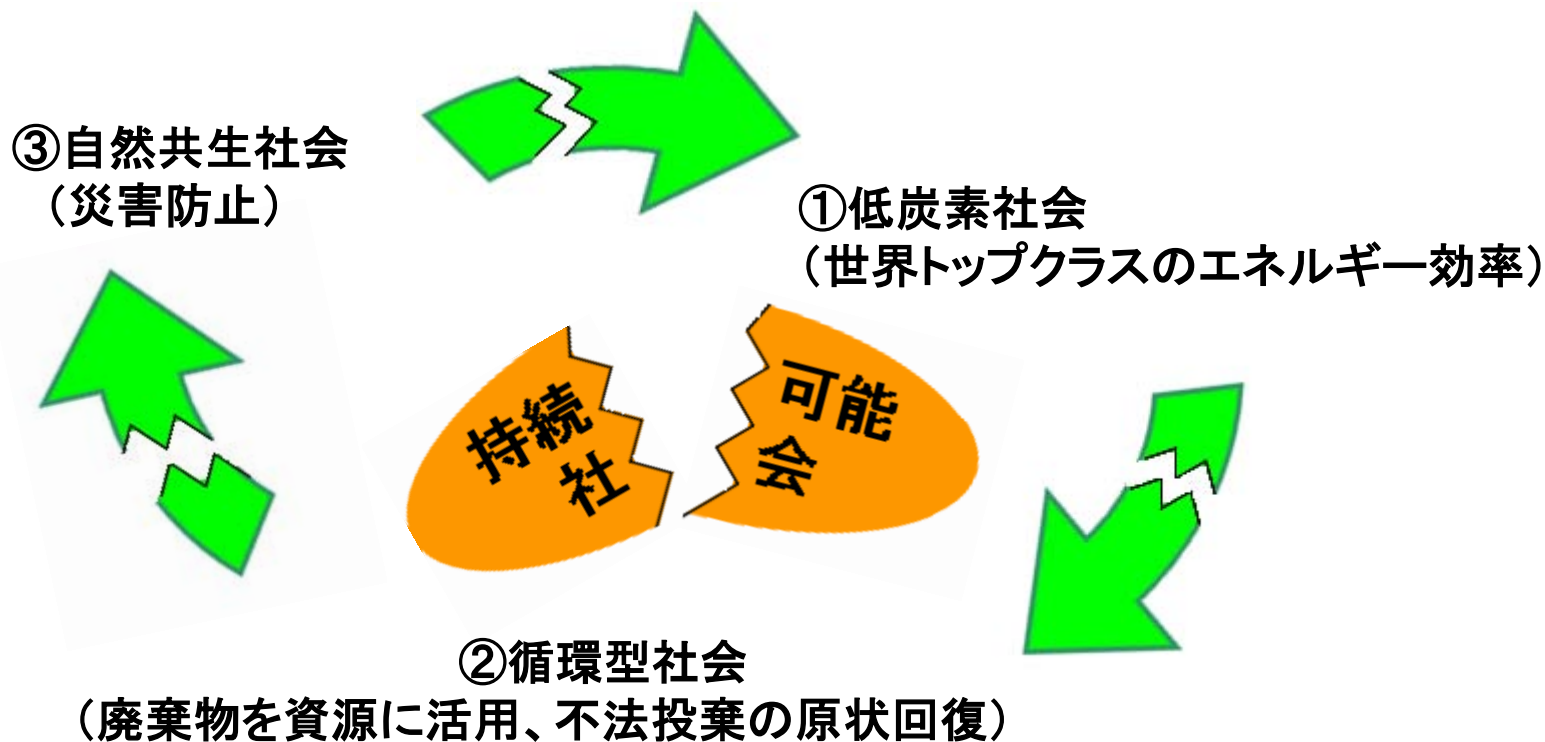
最終処分場

約30mの谷が堆
肥様物等によって
埋立てられた

このような
処理が可
能なのは、
セメント産
業のみ

セメント工場は不法投棄現場より掘削された汚泥を受け入れ、セメントの原料に活用

「キャップ&トレード方式による国内排出量取引」制度の導入の是非が、セメント産業に及ぼす影響について

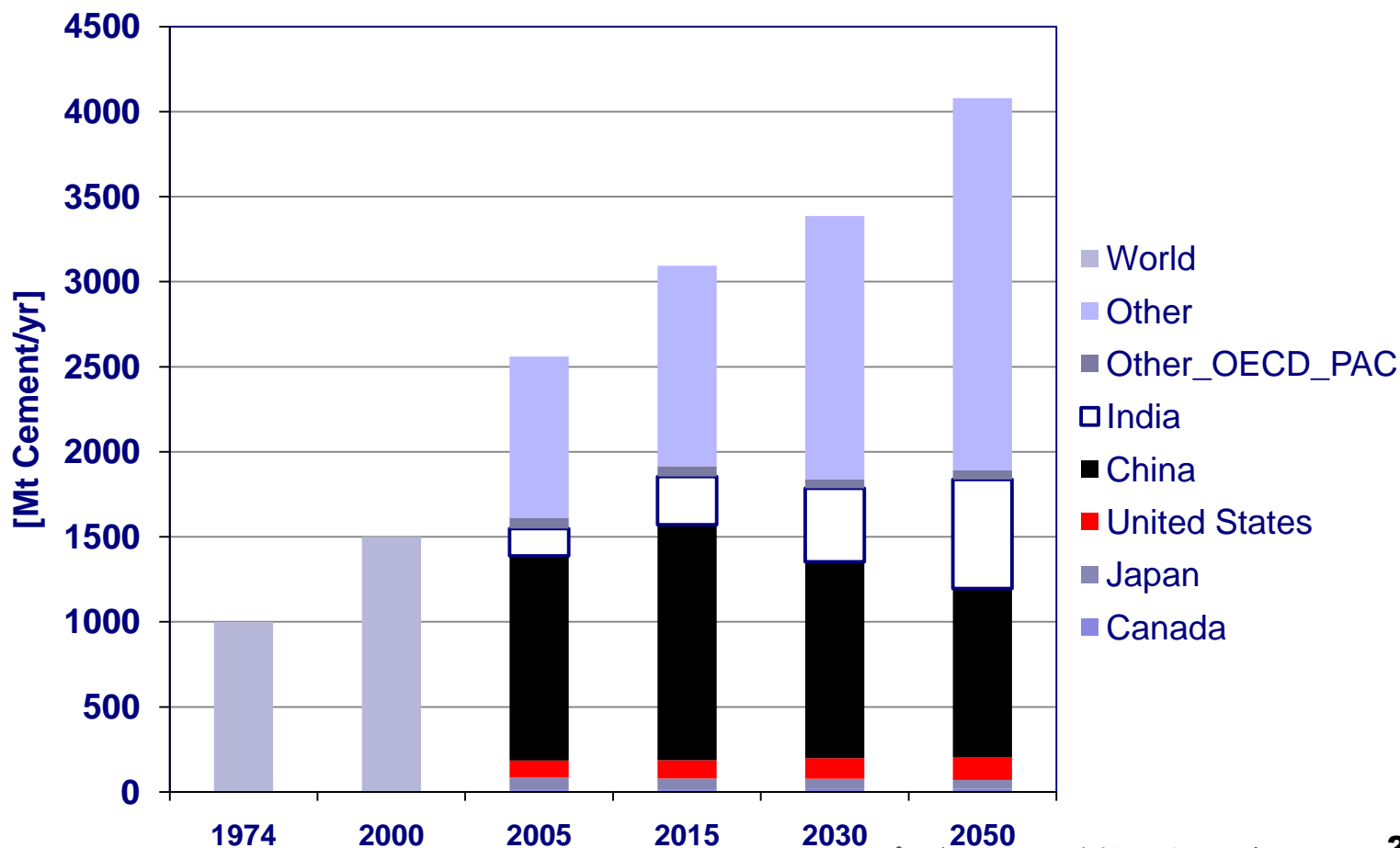


排出量取引制度の導入の是非については、セメント産業の影響は大きい。結果として持続可能社会の環(わ)が切れてしまう可能性がある。

国際協力の必要性

長期的な世界のセメント需要の見通し

近時、毎年1億トンペースで伸びているとされる中国は2015年をピークに減少する一方、インドは一貫して増加、中東、アフリカ、南米等が含まれるその他地域も2015年以降大きく伸びることが予想されている。



(出所 IEAプレゼンテーション資料(08年10月 於:APP/CTF))

APP[アジア太平洋パートナーシップ] での貢献

- 2006年1月に発足したアジア太平洋パートナーシップ[APP]に、セメントタスクフォースの議長国として活動している。
- 日本の省エネ技術やパートナー国の省エネ技術について、全てを取り纏め、APPサイトにおいて公表している。

http://www.asiapacificpartnership.org/english/pr_cement.aspx#Cement_Project_1

- APPのプラットフォームを使って、途上国の低炭素化に貢献していく。

国内排出量取引について

「キャップ&トレード方式による国内排出量取引制度」に関する意見

「キャップ&トレード方式による国内排出量取引制度」の導入については、慎重であるべき。

問題点は以下のとおり。

- (1) 公正なマーケットが成り立つのか？
- (2) 公平性を担保できるのか？
- (3) 技術開発を阻害する → 産業の消失
- (4) 炭素リーケージに繋がる！
- (5) 過去の努力も評価すべき
- (6) 最終ゴールは持続可能な社会では？
- (7) 低炭素社会への貢献
- (8) 自主的取組み

(1) 公正なマーケットが成り立つのか？

- 1) 実体無く定量化の難しい「排出する権利」の取引においては、不正が横行する恐れが大きい。
- 2) 実体の無い「権利」を取引する排出権市場はマネーゲーム化する恐れが大きい。価格が乱高下すれば、本業の収益を圧迫する。
- 3) 公正を旨とするマーケットに対する信用が制度の根幹と考えるが、信用がどのように担保されるか甚だ疑問である。
- 4) クレジット価格の変動リスクに左右されて、資金が流出し、企業の体力が衰退してしまう懸念をどう考えるか？

EUETSの排出権価格の推移（2005年4月22日～2009年7月10日）



出典: European Climate Exchange (<http://www.europeanclimateexchange.com/>)

※EUA: EU Allowance (欧州排出量取引制度の排出枠)

(2) 公平性を担保できるか？

業種間で排出形態が大きく異なり削減難易度にも差がある状況で、公平性を担保できるのか疑問である。セメント業界内でも専業と兼業と異なる事業形態が存在し、特に兼業について適用範囲などは、十分検討を要すると思われる。

(参考2) 国内排出量取引制度の導入に対する懸念事項

①国際的な不公平、炭素リーケージ

国内排出量取引制度など国内施策の前提となる国際枠組みが公平ではない場合、他国の企業との間の国際競争が不利になるおそれがあるのではないかと。加えて、規制の緩い国に生産が移転し、炭素リーケージが生じる可能性があり、地球温暖化対策の観点からも問題ではないかと。

②経済統制的な制度

企業の活動量に対して枠をはめ、民間の自由な活動を阻害することにつながり、経済統制的な制度となるのではないかと。

③公平な割当が困難、効率の悪い企業を温存

無償割当を行う場合、過去の努力を反映した公平な割当を行うことは難しいのではないかと。

④技術開発を阻害

短期的な目標設定では、追加的な投資や長期的な技術開発にはつながらないのではないかと。短期的な目標達成のため、京都クレジットを購入することで、技術開発に回すべき資金が失われるおそれがあるのではないかと。

⑤その他

削減ポテンシャルの何ら裏打ちのない厳しすぎる目標を設定すると、価格高騰あるいは確実な目標達成ができないという事態が生ずるのではないかと。

制度の執行に要するコスト(行政コスト、第三者検証コストなど)が大きいのではないかと。

排出枠の価格が乱高下したり、投機の対象となることで、本来の目的が果たせないおそれがあるのではないかと。

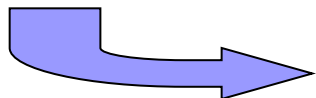
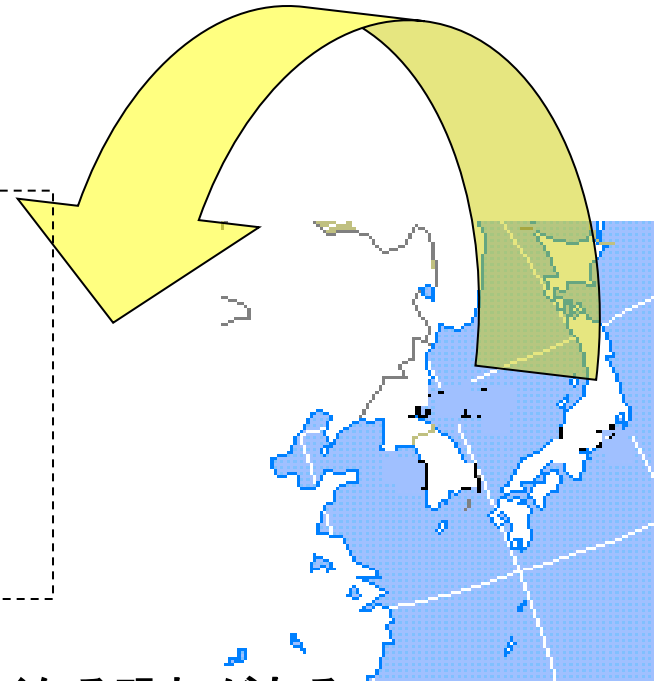
国内排出量取引制度のあり方について中間とりまとめより (環境省国内排出量取引制度検討会 平成20年5月20日)

(3) 技術開発を阻害する → 産業の消失

- 1) 本来、温室効果ガスの削減は技術の進歩でしか為しえない。しかし、排出量取引により技術に投資されるべき資金が取引にまわり、肝心の技術進歩を阻害する。
- 2) 各産業とも社会に果たす役割が異なる。
排出量取引における業種間の資金力・競争力の差により、一部の産業が日本から駆逐される恐れも無いとは言えない。

革新的CO2削減技術開発の必要性

- 2050年半減←現行技術の延長では不可能
- セメント産業の革新的CO2削減技術の可能性
 - 低温焼成技術 (焼成温度1450℃を下げて焼成)
 - CO2回収・貯留技術 (不純物除去)
- 温暖化対策技術開発のためには、民間の努力は勿論、政府による強力な支援が不可欠



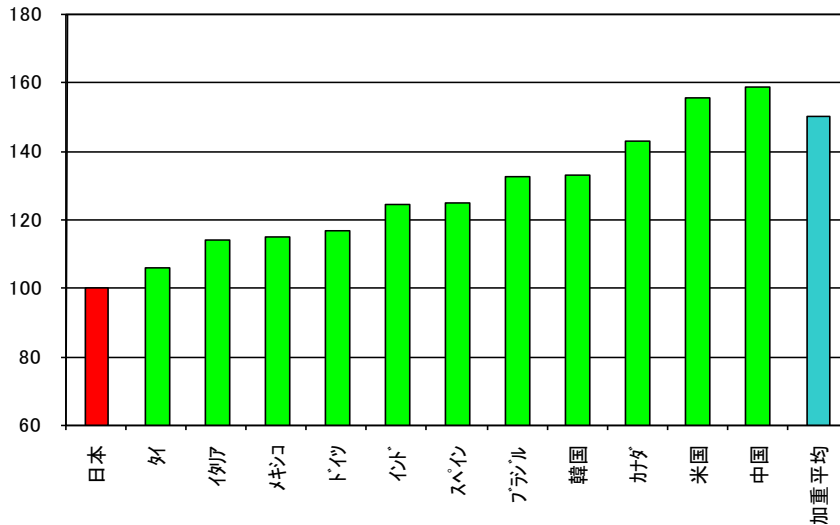
このような技術開発ができなくなる恐れがある
日本の産業の技術開発を促す制度であるべき。

(3) 技術開発を阻害する → 産業の消失

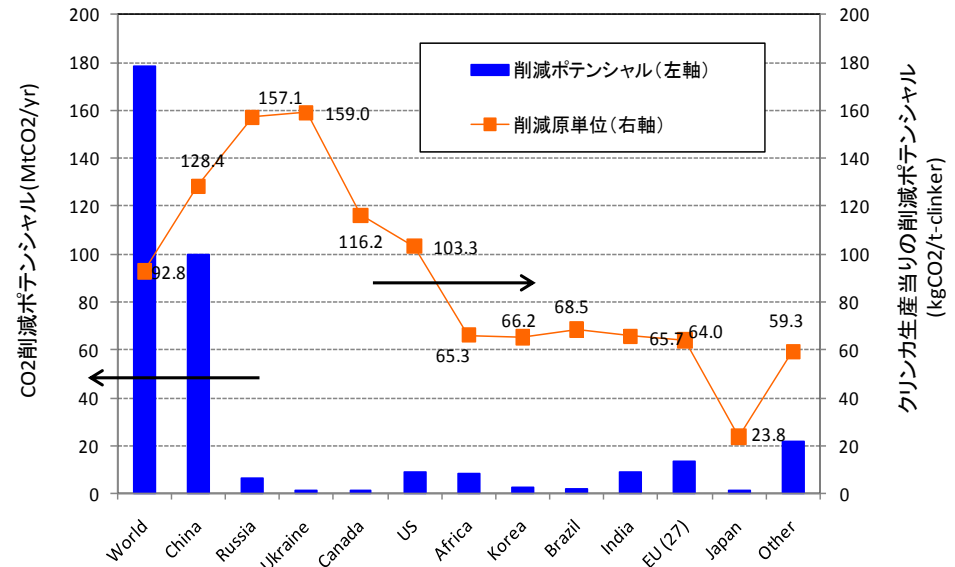
日本のセメント製造は世界トップクラスのエネルギー効率で排出量削減余地が非常に少なく、仮に排出権取引が導入された場合、セメント企業は排出権を購入するだけで、実際の削減は実現しないという状況が生まれる。

そもそも、削減余地が少ないので国内セメント企業間では売り手がおらず売買が成立しない可能性が高い。

クリンカ1tを製造するエネルギー消費量の指数国際比較
(日本=100)



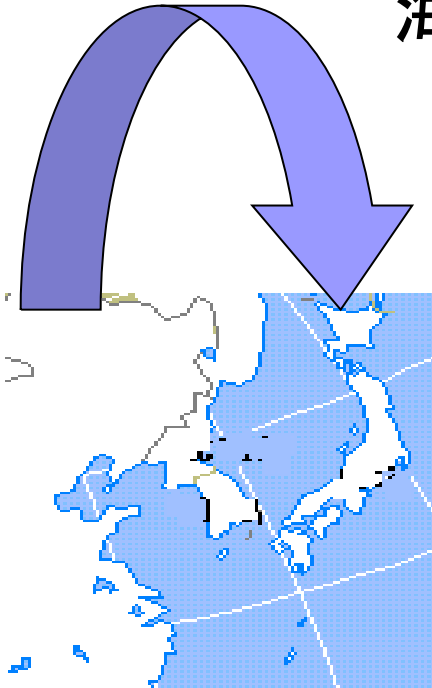
The International Energy Agency (IEA)「Worldwide Trends in Energy Use and Efficiency 2008」より作成(2003年)
バウンダリーはそれぞれの国の間で異なる。(廃棄物を含む)



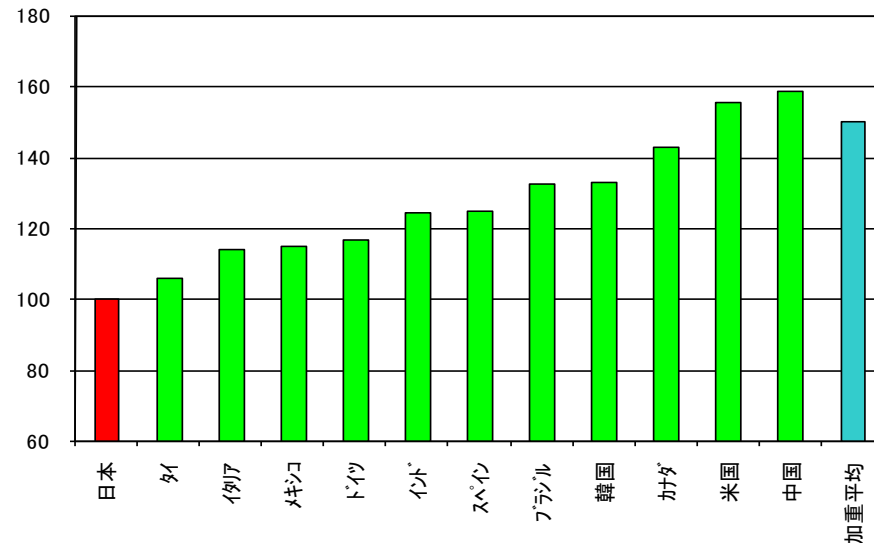
Source: MET I /RITE「温室効果ガス削減可能量と削減費用の国際比較に関する調査研究」(平成22年3月)

(4) 炭素リーケージに繋がる！

海外からセメントが入ってくる！



クリンカ1tを製造するエネルギー消費量の指数国際比較
(日本=100)



The International Energy Agency (IEA)「Worldwide Trends in Energy Use and Efficiency 2008」より作成 (2003年)
バウンダリーはそれぞれの国の間で異なる。(廃棄物を含む)

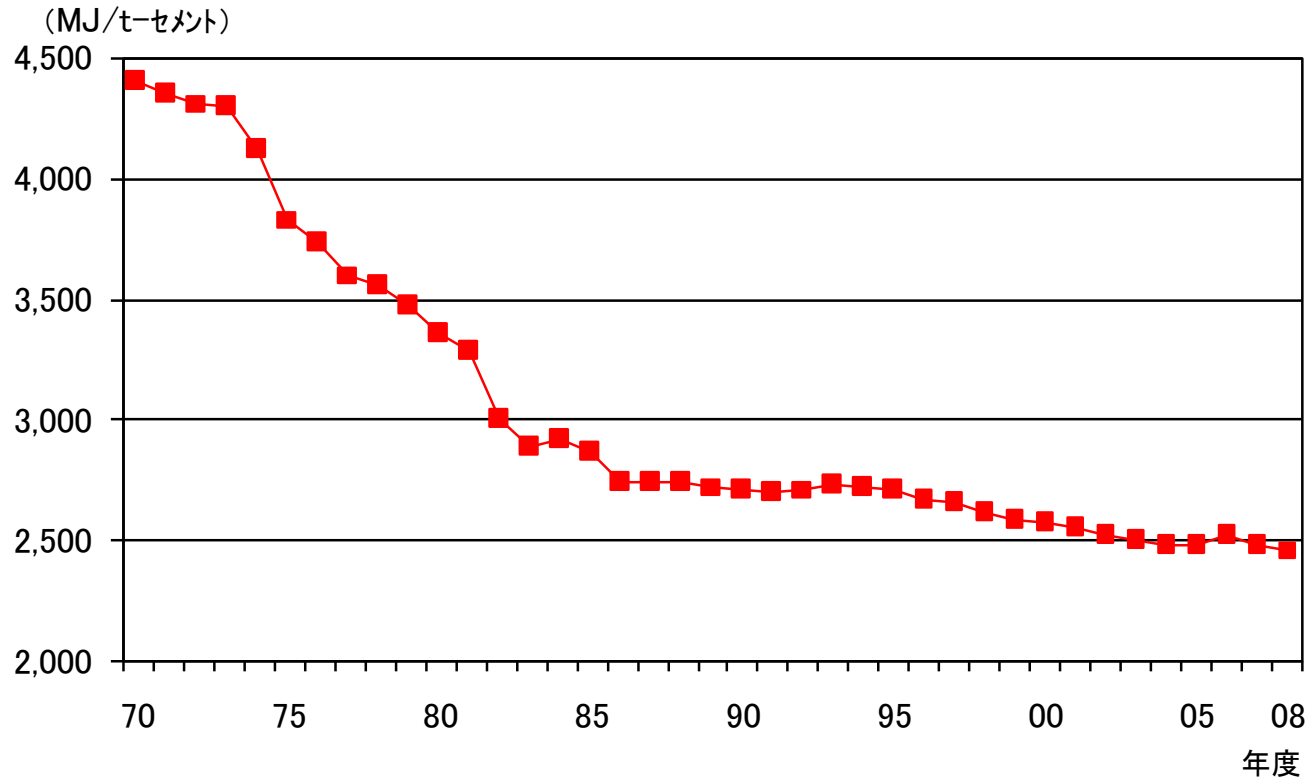
エネルギー効率の悪い海外からの製品が輸入されることになり、結果としてCO2排出量が多くなってしまふ。

このようなリーケージの扱いをどう考えているのか？

(5) 過去の努力も評価すべき

削減日本のセメント産業は長年の取組みにより世界トップクラスのエネルギー効率を達成した。これまでの先行努力が評価されるべきである。

セメントを製造する熱エネルギー原単位の推移



注:エネルギー代替廃棄物等は含んでいない

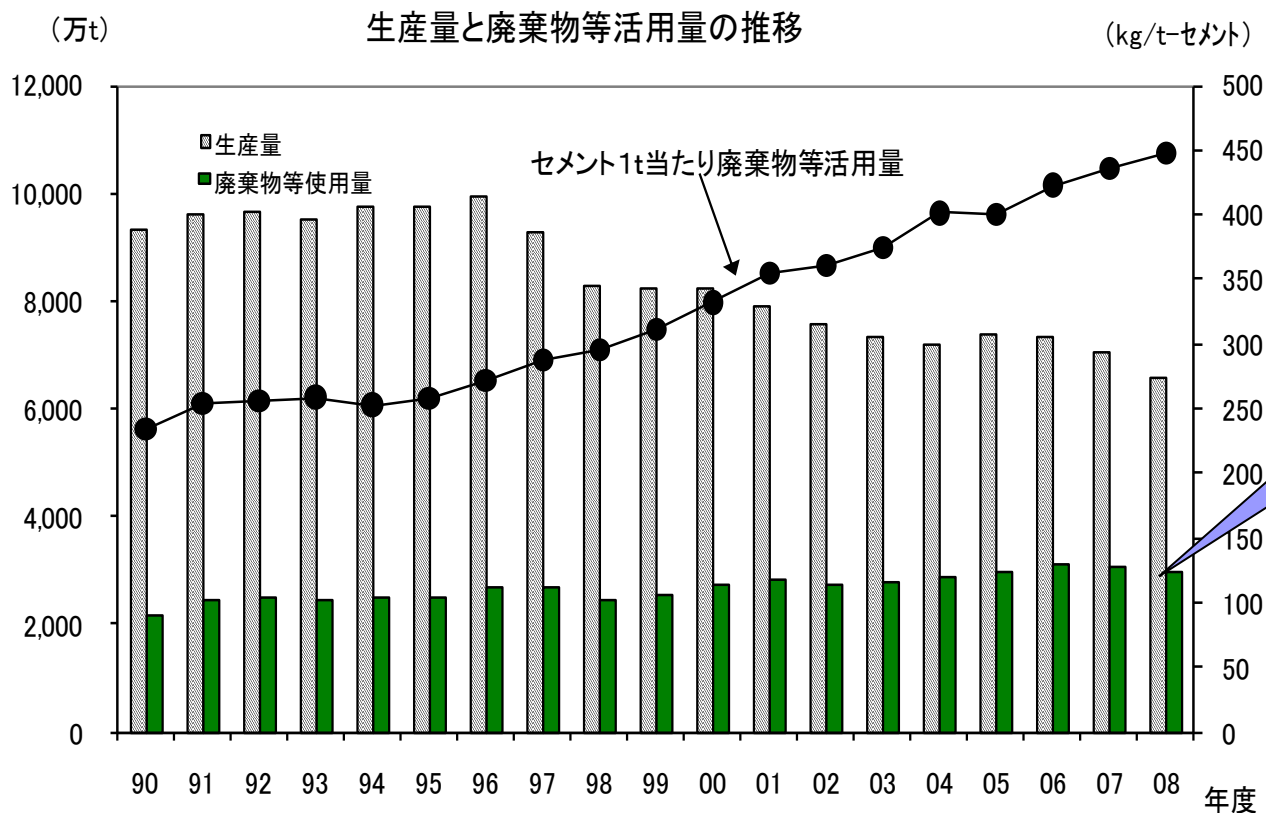
(6) 最終ゴールは持続可能な社会では？

持続可能な社会とは温室効果ガス排出抑制だけで成り立つものではない。

製造プロセスの特徴を生かして廃棄物のリサイクルに積極的に取り組んできたセメント業界の意欲と努力を台無しにしてほしくない。

国内のセメント製造を止めれば、廃棄物処理に深刻な影響をもたらすことになる。

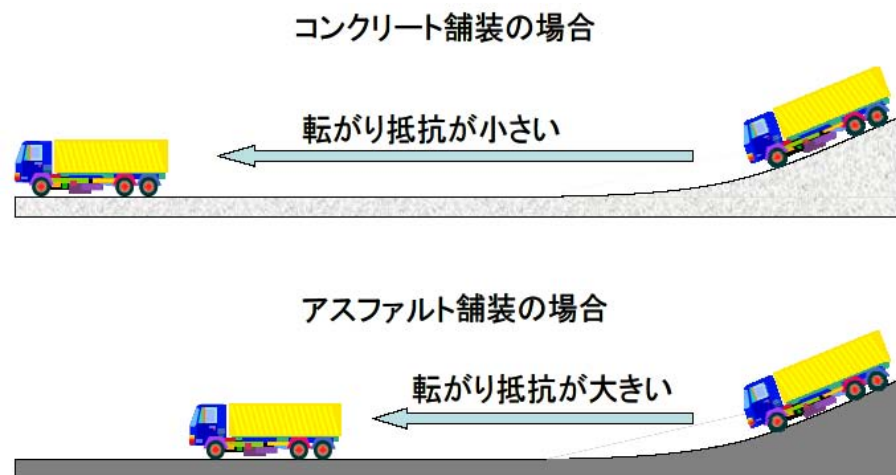
持続可能な社会の一翼を担う循環型社会の貢献をどう評価するのか？



08年実績
およそ
3000万t!

(7) 低炭素社会への貢献

- アスファルト舗装より**コンクリート舗装の方が車の燃費は良くなります。**
- その分燃料の使用量が減るので、結果としてCO₂は減ります。



幹線道路(高速道路、一般国道の指定区間)が全てコンクリート舗装だとすると、CO₂削減量は、27~161万t-CO₂/年(平均94万t-CO₂/年)程度と推定されます。

※コンクリート舗装はドライバーにも地球にもやさしい。

このような製品CDMとしてのコンクリートにおける削減効果をどのように評価するのか？

(8) セメント業界の取組み

セメント産業における低炭素社会実行計画

セメント業界は、中期目標検討委員会試算で用いられた2020年の生産量6,699万トンを前提として、原油換算でのエネルギー削減目標を2020年BAU比11.4万kl (プロセス由来並びに廃プラ等によるCO₂を除いたCO₂量で38万t) とする。

※2020年の生産量見通しはコミットするものではない。
また、電力の排出係数の変動は含まない。

製造プロセス由来のCO₂は削減対策が現段階ではないが、このようなガスの扱いをどのように考えているのか？

まとめ

- 持続可能な社会構築に繋がる温暖化政策であるべきである。
- 従来から、省エネ法の対策に加えて、様々な制度設計が検討されているが、その二重、三重の負担が、日本の強みである技術の衰退に直結する。
- 公平性が保たれ、過去の努力が反映される様にすべきである。