



循環型社会に向けての 化学業界の取組み

2009年9月16日
(社)日本化学工業協会



日本の化学工業と(社)日本化学工業協会

2

日本の化学工業

- ・事業所数：4900ヶ所（製造業の1.8%）
- ・従業員数：360千人（同 4.2%）
- ・製品出荷額：28兆円（同 8.4%）・・・2007年経済産業省「工業統計表」
（プラスチック製品、ゴム製品製造業を除く）

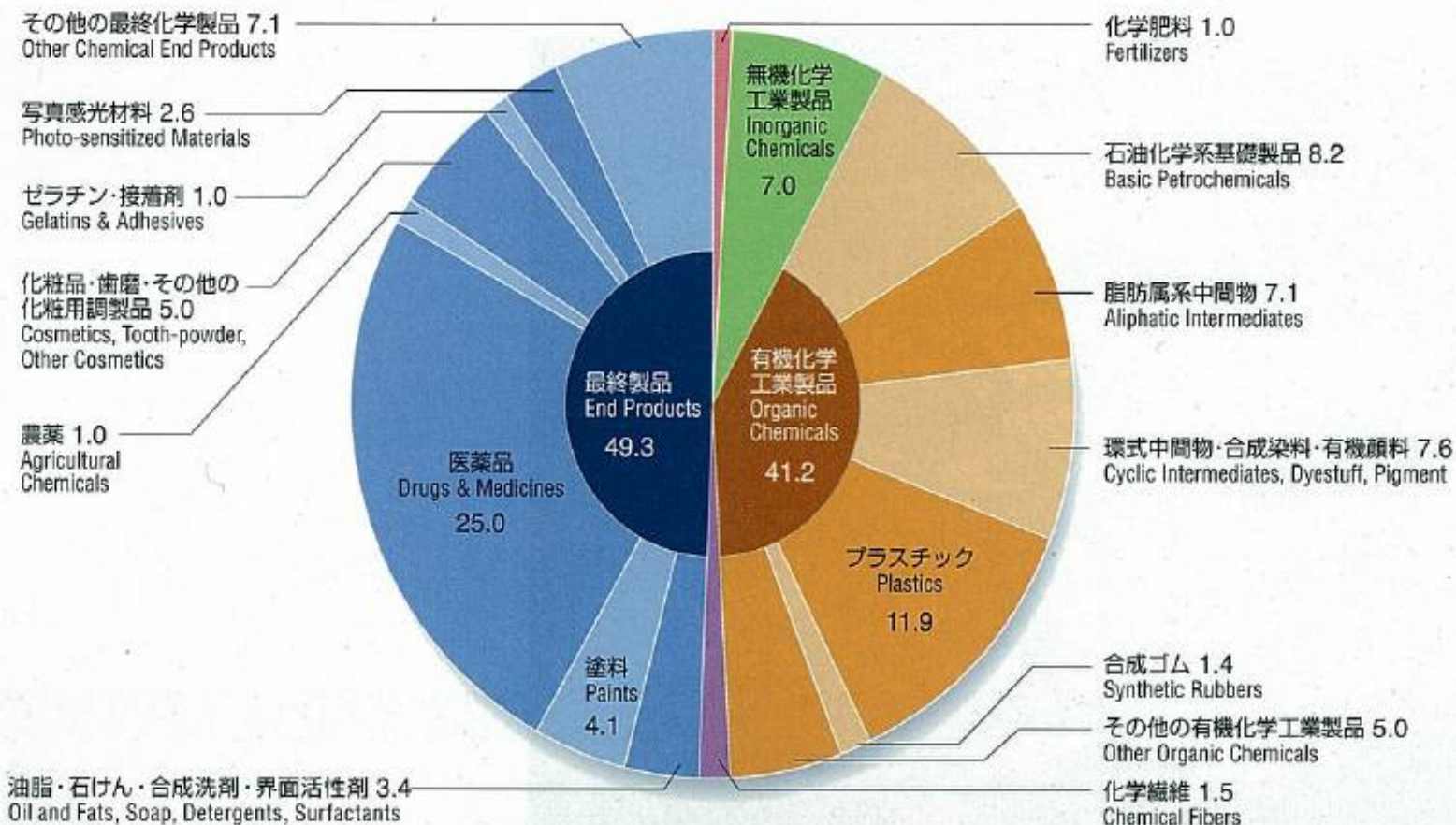
(社)日本化学工業協会

- ・設立：昭和23年
 - ・企業会員：189社（内 化学工業の製造業 130～150社）
 - ・団体会員：76団体
- 化学企業・工業会に共通する諸課題の取組み（国内外）

化学工業とは

化学工業の出荷額構成比 (2007年) 単位: %

Composition of chemical products shipped in 2007 [%]



化学工業は多くの異質な化学品製造の集合体

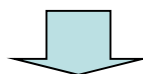


化学工業の産業廃棄物の削減目標

化学工業は多くの異質な化学品製造の集合体

個々の業種では原材料 / 製造製品 / 製造方法 / 副産物が夫々異なる

素材産業は実質生産量に比例して副産物が発生する



業界共通の対象項目について企業毎に独自に削減目標を設定

その集計結果として化学工業全体の目標を設定



産業廃棄物の最終処分量削減目標（自主行動計画）：

2010年度において、1990年度比88%削減（2886千トン / 年→346千トン / 年）

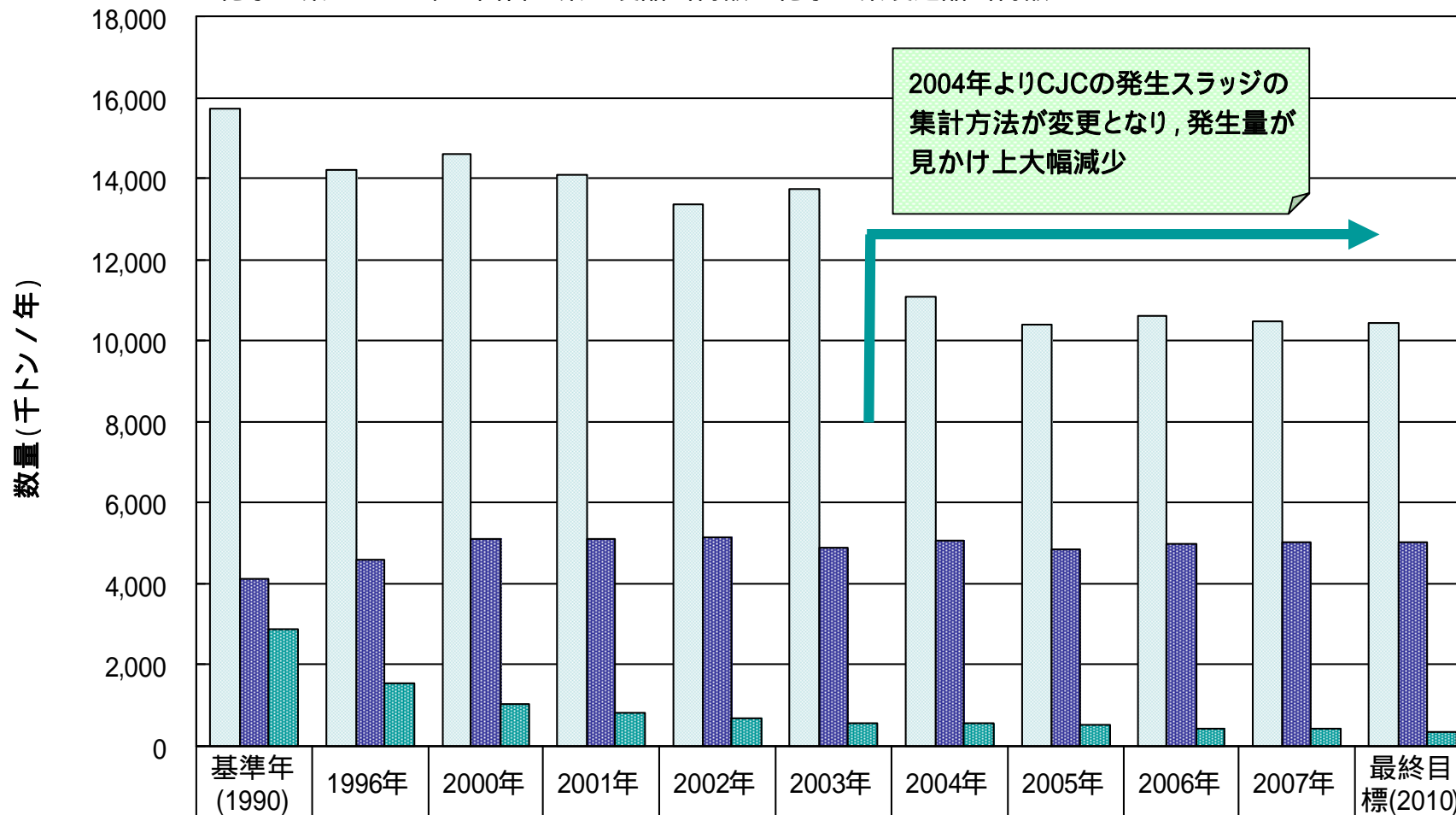
注）化学工業は「無機化学工業製品製造業及び有機化学工業製品製造業」が特定省資源業種に指定されている



化学工業廃棄物発生量・処分量推移と将来目標(拡大推計値)

調査回答企業数: 108社

化学工業 カバー率 = 回答企業の製品出荷額 / 化学工業製造品出荷額 = 58.8%



□ 廃棄物発生量	15,728	14,205	14,606	14,094	13,374	13,765	11,086	10,380	10,591	10,489	10,425
■ 資源有効利用量	4,142	4,576	5,102	5,129	5,160	4,888	5,085	4,864	4,984	5,005	5,019
■ 最終埋立処分量	2,886	1,531	1,024	831	668	577	578	499	446	442	346

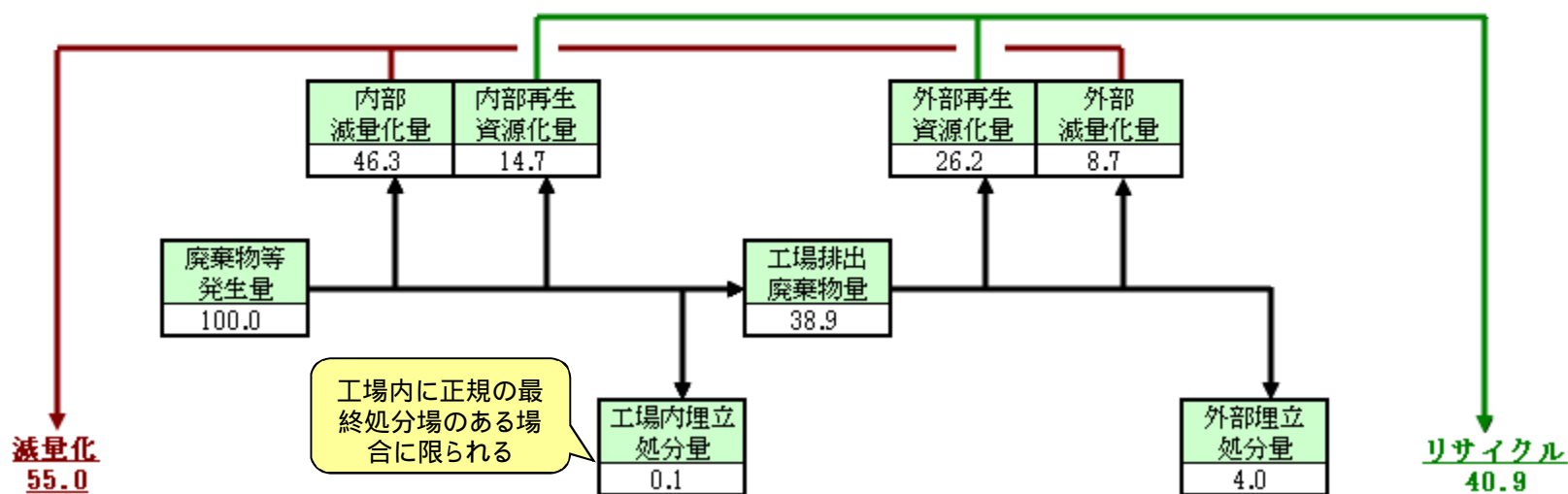
2007年度における最終埋立処分量は1990年度比85%削減 (2,886 442千ト、/年)

化学工業の副産物の処理の流れ

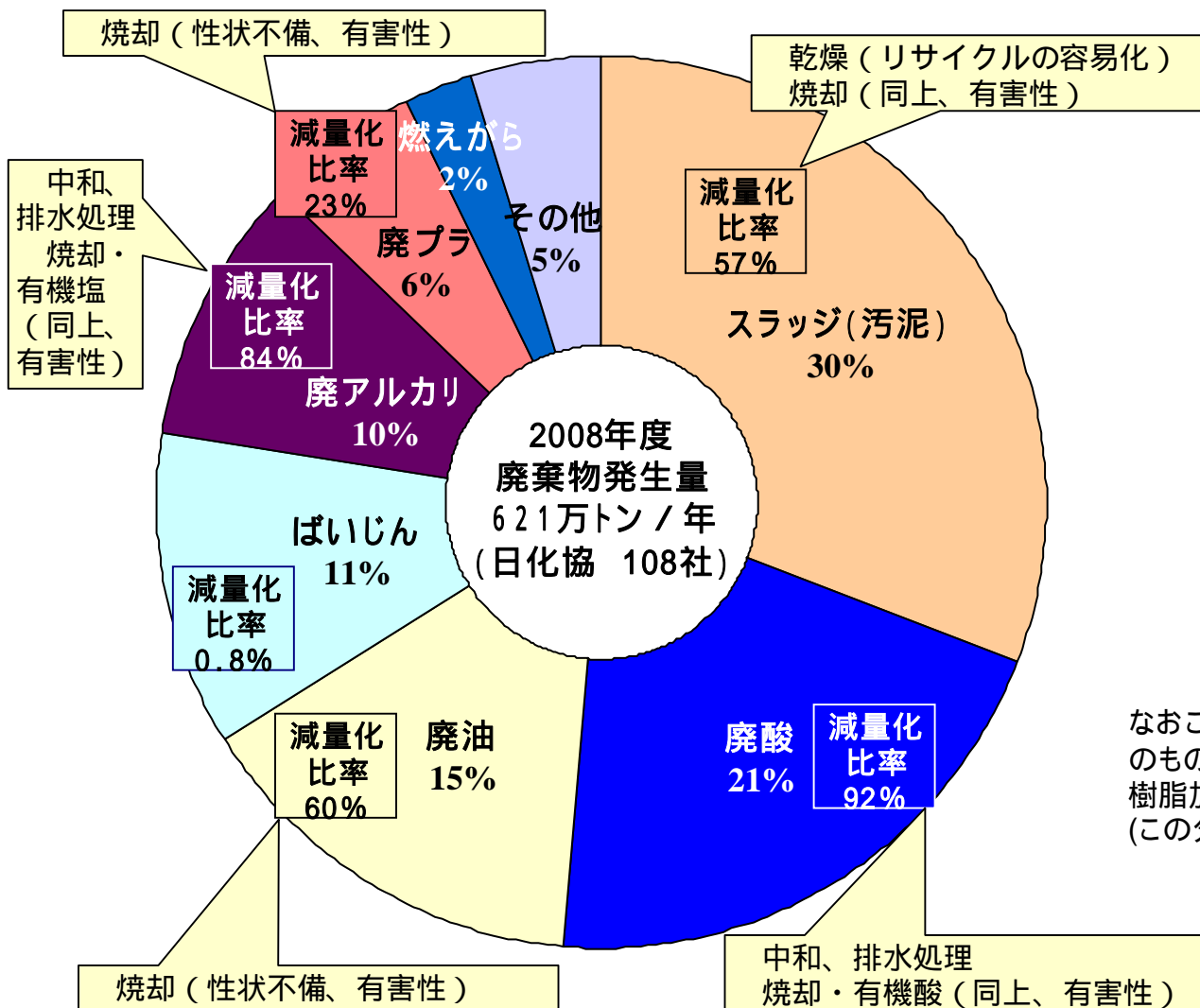
日本化学工業協会調査の結果の拡大集計(カバー率:58.8%) 2008年度実績

[108社(513事業所)の集計結果をもとに化学工業全体に拡大推計]

廃棄物の種類	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	④+⑧		③+⑥
	廃棄物等発生量 (千トン/年)	内部減量化量 (千トン/年)	内部再生資源化量 (千トン/年)	工場内埋立処分量 (千トン/年)	工場排出廃棄物量 (千トン/年)	外部再生資源化量 (千トン/年)	外部減量化量 (千トン/年)	外部埋立処分量 (千トン/年)	最終埋立処分量 (千トン/年)	処分割合 (%)	再資源化率 (%)
スラッジ	3,263	1,612	533	5	1,112	538	234	340	345	79	33
廃油	1,551	652	304	0	596	308	281	7	7	2	39
廃酸	2,166	1,937	21	0	209	155	51	2	2	1	8
廃アルカリ	1,006	588	75	0	343	80	255	8	8	2	15
廃プラスチック	611	68	32	2	508	408	75	26	28	6	72
燃えがら	254	0	85	1	167	159	3	5	7	2	96
ばいじん	1,210	10	468	2	730	725	0	5	7	2	99
その他	495	17	34	3	442	391	20	31	34	8	86
合計	10,558	4,883	1,553	13	4,107	2,764	919	424	437	100	41



発生廃棄物の組成と減量化について



化学工業は多くの異質な
化学品製造の集合体

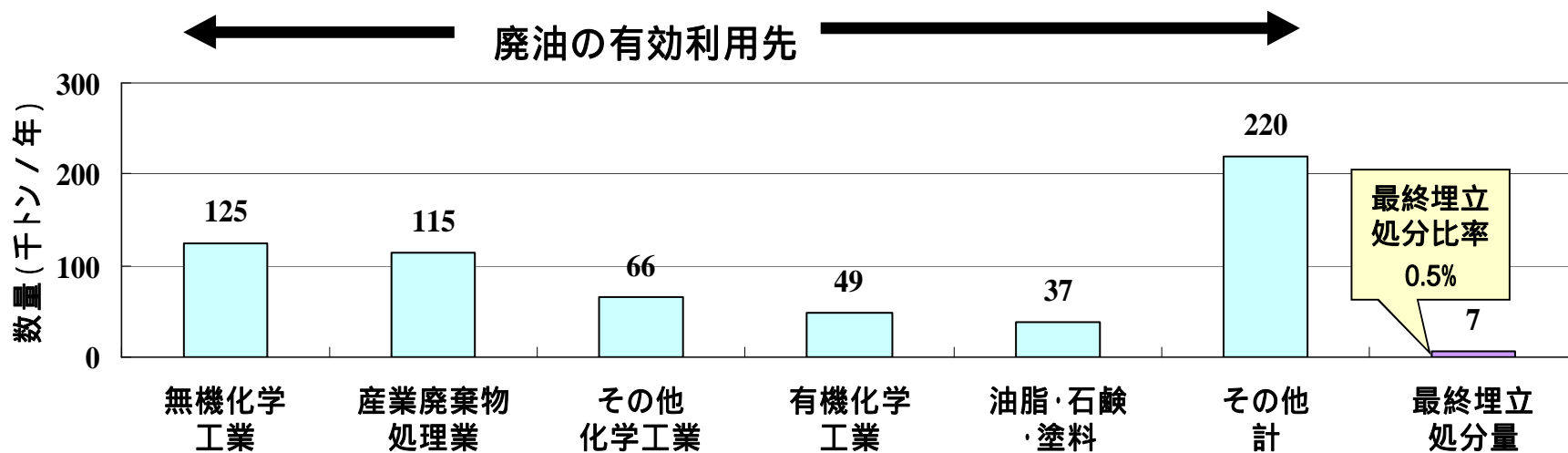
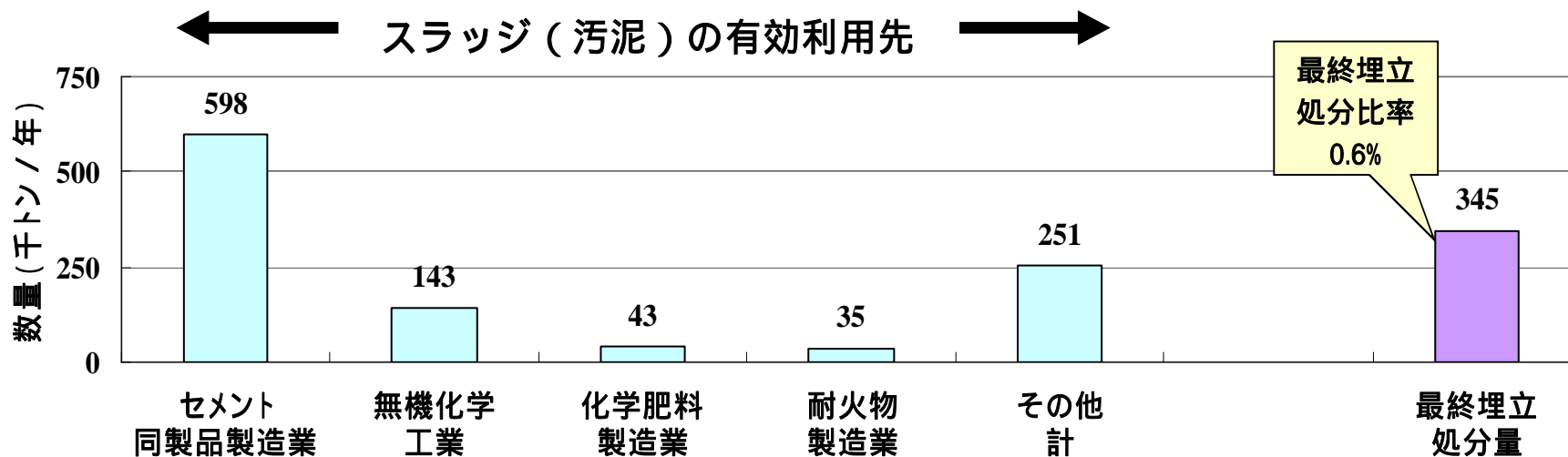
個々の業種では原材料
/ 製造製品 / 製造方法 /
副産物が夫々異なる

素材産業では生産量に
比例して副産物が発生する

なおここで示す「廃プラスチック類」は、樹脂そのものを製造する過程で副生する廃棄物で、樹脂加工時に発生する破材は含まれません。(この分野は別の工業会が担当)

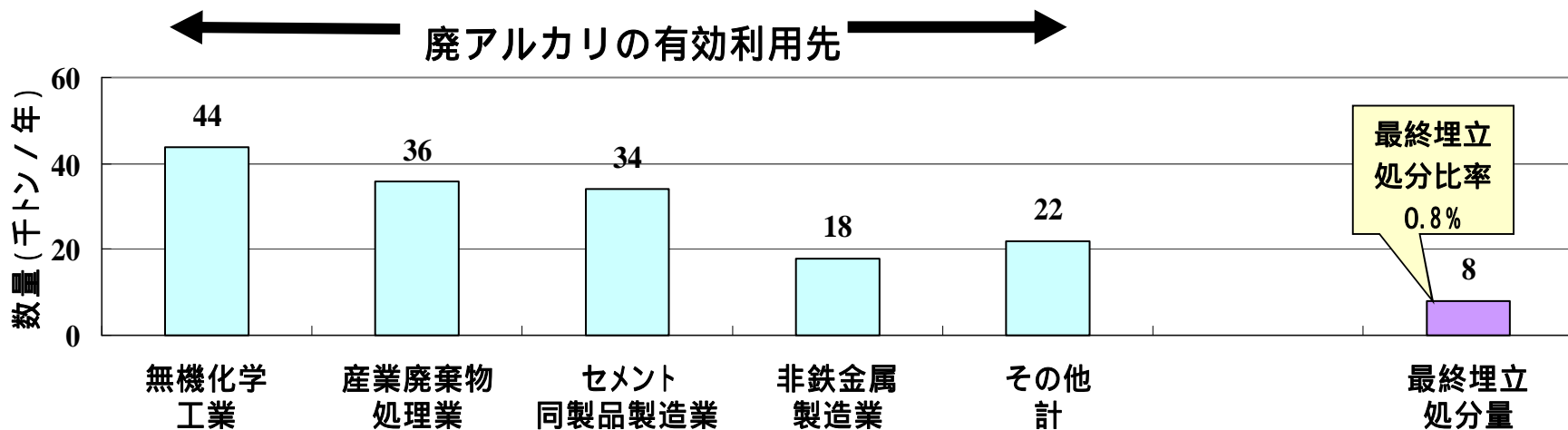
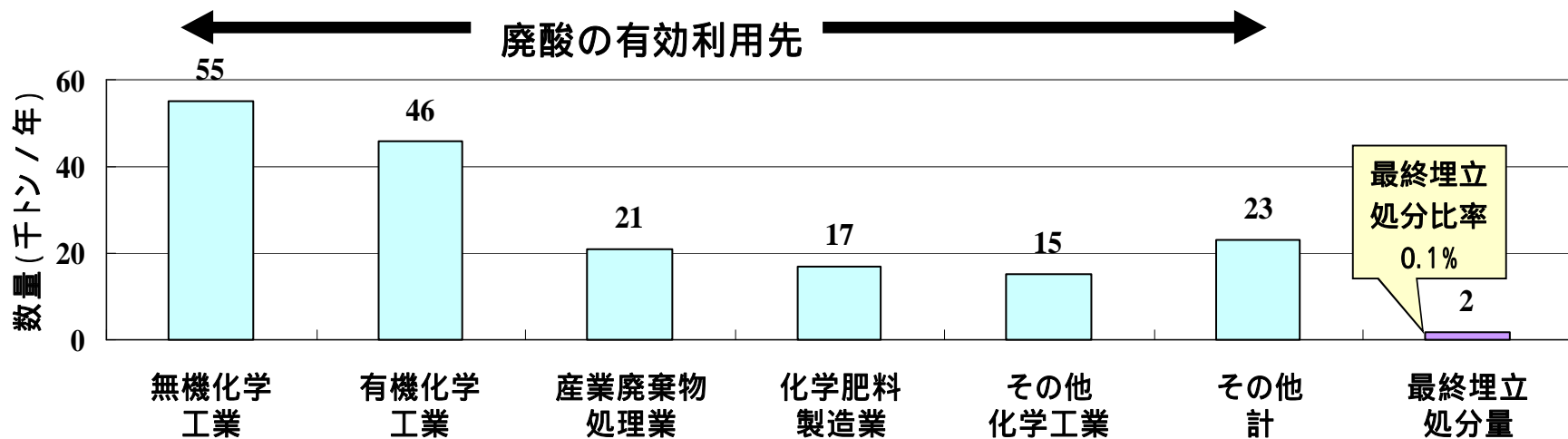
$$\text{減量化比率(\%)} = (\text{内部減量化量} + \text{外部減量化量}) / \text{廃棄物発生量} \times 100$$

廃棄物の有効利用



$$\text{最終処分比率(\%)} = \text{最終埋め立て処分量} / \text{廃棄物発生量} \times 100$$

廃棄物の有効利用





廃棄物発生量削減の取り組み例(1) 廃プラから化学原料を製造する技術

化石原料/廃棄物由来のCO2削減
水素社会到来へ対応可能
脱化石原料によるC1化学展開

廃棄物由来のCO2削減にも寄与
生分解性プラスチック

原料

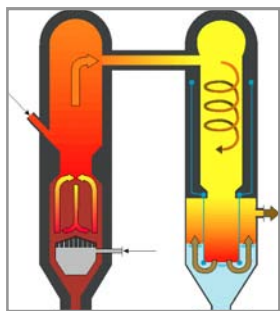
廃棄物

- 固形廃棄物 (廃プラ、ASR等)
- 液状廃棄物 (廃油等)

再生可能原料

- バイオマス (木質他)

加圧2段ガス化プロセス(EUP)



ドライフィードなのでスラリー化困難な原料も処理可能

発生ガス

ガス精製

- CO
- H2+CO
- H2

ケミカル

- DMC、DMO 酢酸
- メタノール DME
- アンモニア 水素(水添用)

↑ 化石原料由来のCO2削減

化石原料(従来のガス化原料)

- ・天然ガス
- ・原油 ~ 残渣油
- ・石炭、ピッチ・コークス

エネルギー

- 発電用燃料**
 - ・ガスタービン
 - ・ガスエンジン
 - ・ボイラ
- 自動車用燃料**
 - DME
 - 燃料電池

水素社会対応

エネルギー

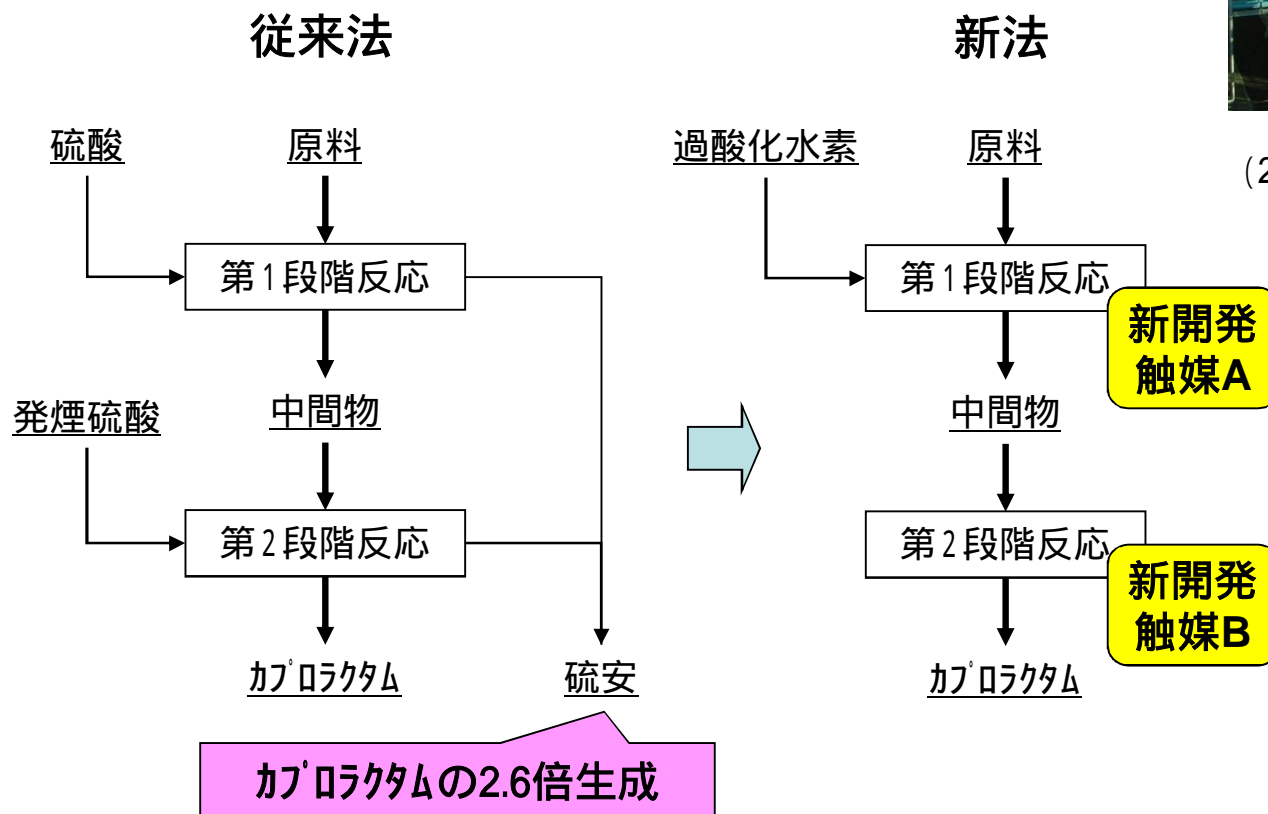
廃棄物発生量削減の取り組み例(2) カプロラクタム(ナイロン原料)製造方法の変更

世界で一般に行われている方法では製品カプロラクタムの2.6倍の硫酸が副産物として発生、この処理が大きな課題でした。

日本の化学会社が世界初の硫酸を副産物としない製造方法を開発しました。



(2003年1月～ プラント完成・運転開始)



廃棄物発生量削減の取り組み例(3) 塩化水素の酸化による塩素製造プロセス

塩素はポリウレタン原料(TDI、MDI)に多量に使われ、その過程で塩酸が副産物となります。

塩酸の使用用途は限られ、多くは中和廃棄処理されています。

従来塩素は食塩水の電気分解で製造するのみで、塩酸から塩素の製造方法はありませんでした。

1988年に日本の化学会社が新開発の触媒により世界で初めて塩酸から塩素への製造方法を開発し、商業運転を開始しました。これにより塩酸の中和処理量を大幅に減らすことが出来ました。しかし運転操作の難しさの問題もありました。

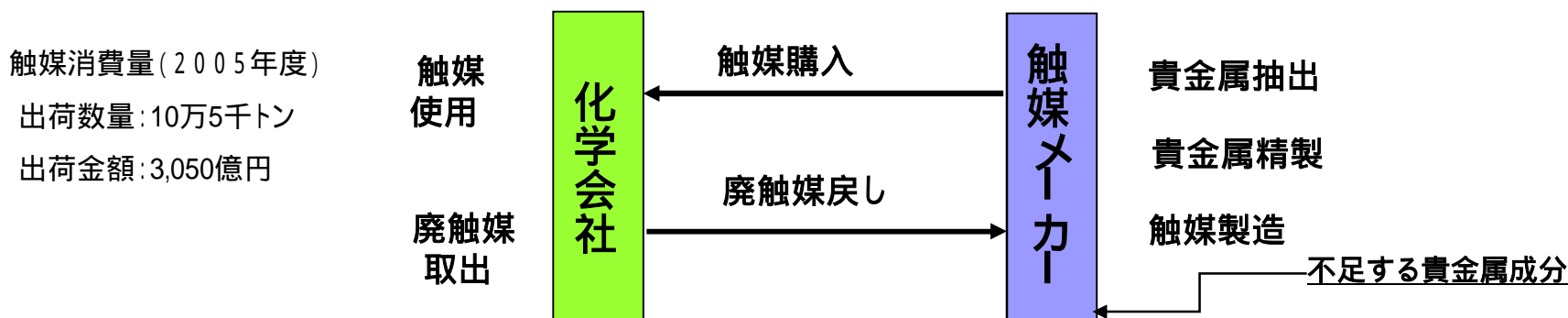
2003年に性能が向上した触媒が開発され、反応装置形式の変更により上記問題を改善しました。



(2003年1月～ プラント完成・運転開始)

廃棄物発生量削減の取り組み例(4) 廃触媒のリサイクル

- ◆化学工業では多種多様な触媒が使われています。触媒は貴金属を少量含むものが多く、化学会社は触媒メーカーと共同で廃触媒からの貴金属回収・リサイクルを長期にわたり実施してきました。
- ◆貴金属が高価なので、このリサイクルが成り立ちます。
- ◆メリットとして、触媒メーカーは触媒製造技術の漏洩防止、化学会社は一貫した貴金属リサイクルで回収コスト・手間の削減があります。貴金属の回収率 約 80~90%、石油精製用触媒の回収率 貴金属並レベル



触媒の主要金属成分	触媒原料としての消費量 (T/年)	国内全消費量に占める比率 (%)
ニッケル (Ni)	1,434	0.8%
モリブデン (Mo)	2,479	9.0%
タングステン (W)	245	3.0%
コバルト (Co)	486	3.7%
白金 (Pt)	31	60%
パラジウム (Pd)	41	50%

用途先と製造割合	反応	触媒成分構成事例
石油精製用 46%	水素化	Mo-Co-Ni/アルミナ担体
	脱硫	Co-Mo/アルミナ担体、Ni-Mo/アルミナ担体
石油化学製造用 30%	水素化	Ni-Co, Co-Mo, Ni-Mo
	酸化	V-Ti-助触媒/担体、V-Mo/担体等
自動車排ガス浄化用:17%	脱硝等	Pt, Pd, Rh/コージェライト等
その他環境保全用 7%	脱硝	V-W-Mo/Ti担体等
	酸化	Ti-V

現状のまとめ

廃棄物発生削減事例で述べたような新技術開発による廃棄物発生量の削減は化学会社の使命として継続していかねばなりません。技術開発には巨額の開発費用と長い開発時間が必要で、新技術開発で化学工業の廃棄物問題を解決させることにはなりません。

地道に多種多様な廃棄物を一つ一つ解析し、従来技術の延長であります。個々に応じた適正な処理方法を見つけて処理していくこと(オーダーメイド)が廃棄物対策の中心となります。

更なる廃棄物発生量の削減やリサイクルの推進に取り組むことは製造業として企業活動に組み込まれた当然な責務と考えております。

要望

素材産業を主体とした化学工業は生産量に比例して副産物が発生する。特にばいじん、燃え殻、スラッジは大量に発生するため最終リサイクル先の選定に各企業とも苦労しています。

上記のリサイクル用途としてはセメント原料、路盤強化材に限られ、国内セメント業界は受け入れのリミットに近づきつつあり、路盤材への受け入れも限られています。

このような大量に発生する無機系副産物の最終リサイクル先を安定して確保するような総合的政策の実施を進めていただきたい。