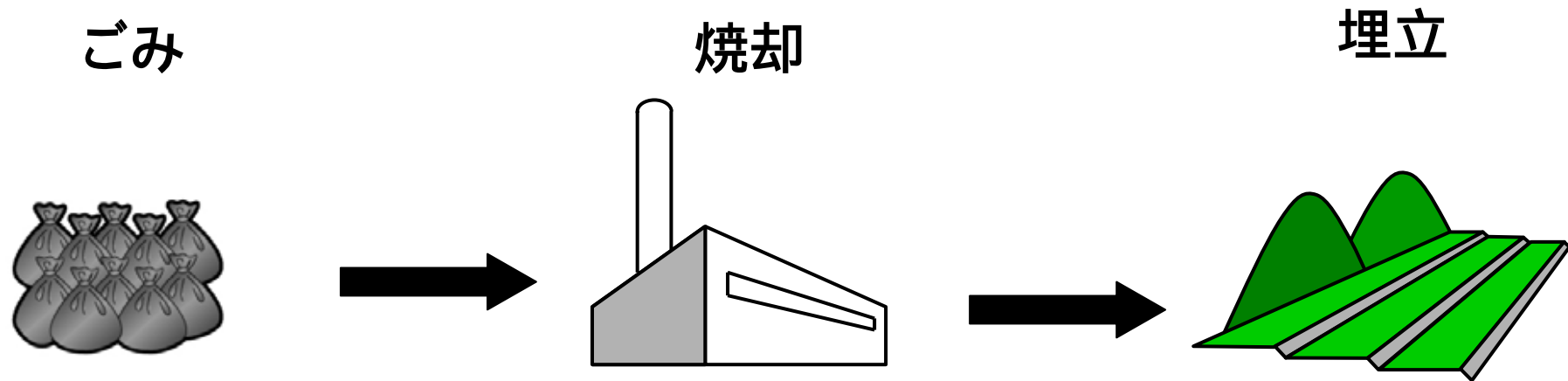


都市ごみ中間処理における 混沌の現状を整理する

廃棄物焼却研究部会

■ 1 埋立部会からの問題提起

■ 1.1 総論



埋立前処理として捉え、無害化、
早期安定化に取り組んできたか？

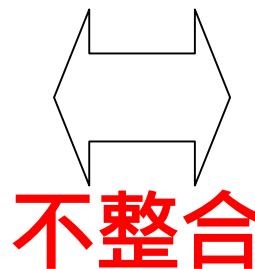
■ 1.2 各論 - 重金属、ダイオキシン類

埋立物

(廃棄物処理基準)

DXNs 3ng-TEQ/g
(含有量)

Pb 0.3mg/L
(溶出量)



土壌

(土壌汚染対策法)

1ng-TEQ/g
(含有量)

0.01mg/L
(溶出量)

150mg/kg
(含有量)

■ Ca、Cl

- Caスケール、塩による各所への悪影響

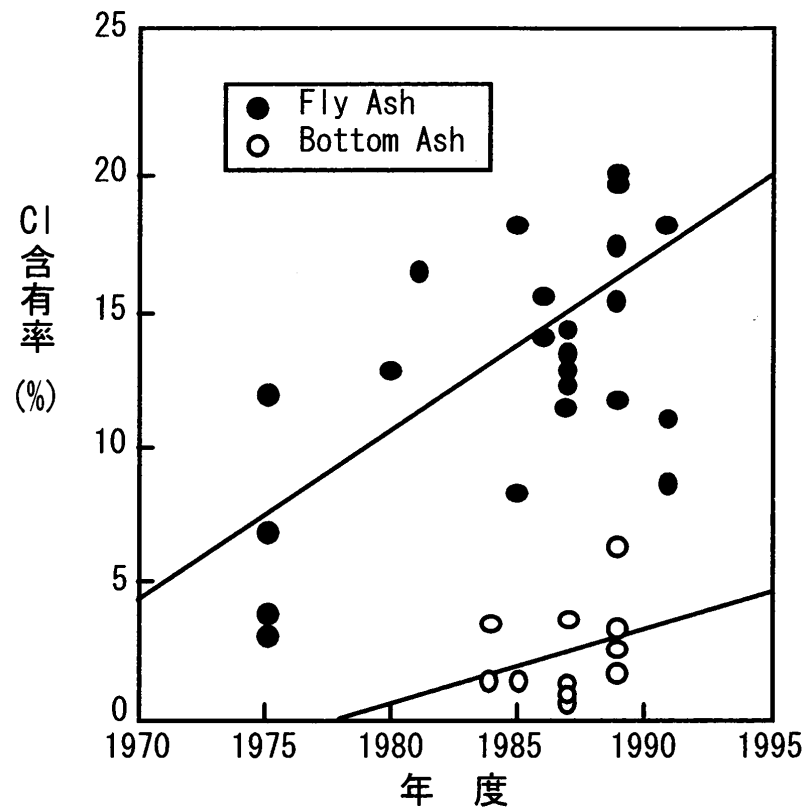


図1.1 Cl含有率の経年変化

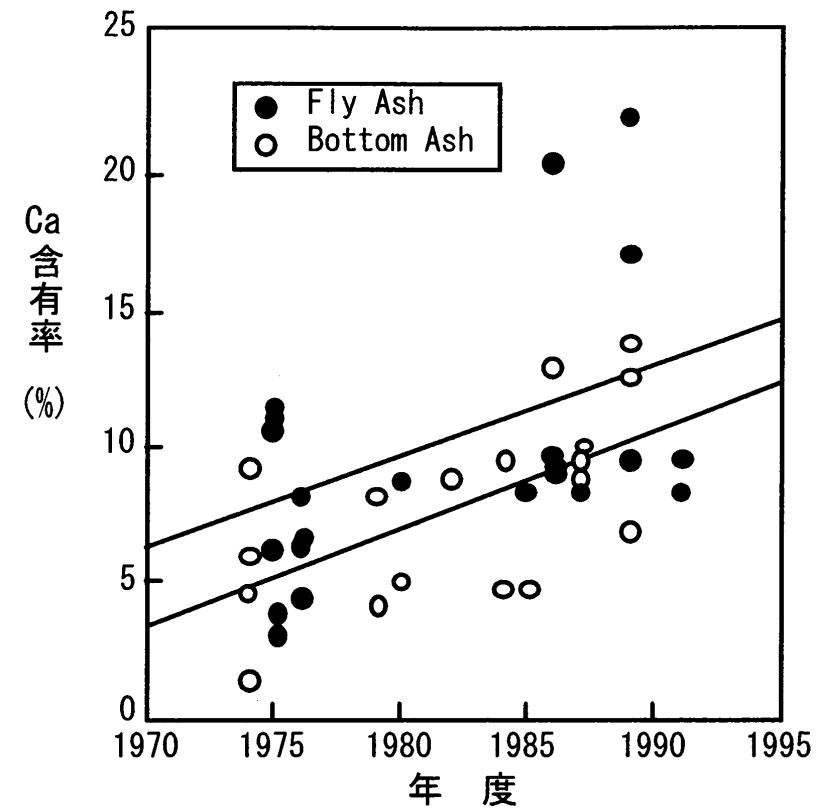


図1.2 Ca含有率の経年変化

■ 有機物

- 有機物の一部が重金属やダイオキシン類を吸着
- フミン酸等の溶解性有機物は有害物質を溶出させる
- 熱しゃく減量が5%程度の状態が最も安定
(コンポスト残渣等の添加により調整可能)

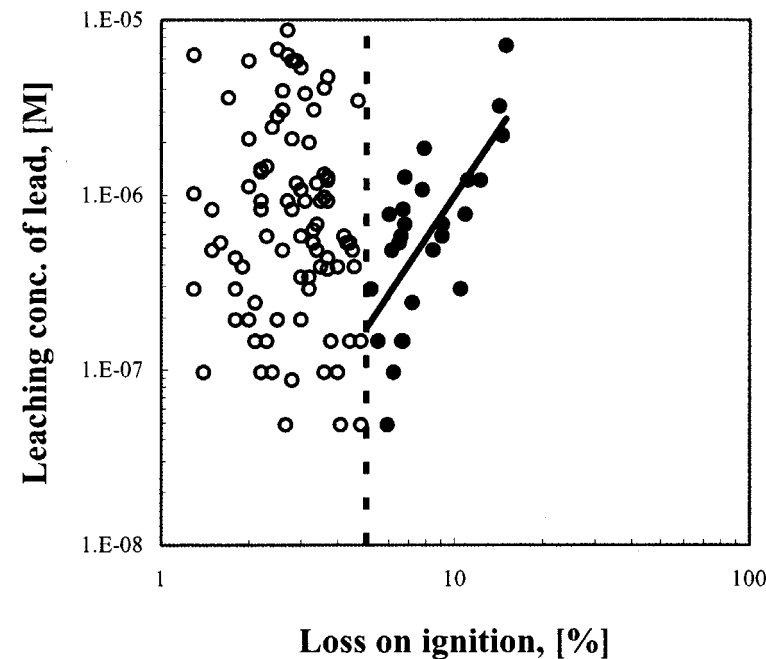


図1.3 主灰の熱しゃく減量と鉛の溶出濃度の関係

■ 2 これまでの取組(中間処理を中心として)

■ 2.1 埋立量の減量化 - ごみ減量化(1)

【容器包装リサイクル法】 平成12年4月完全施行

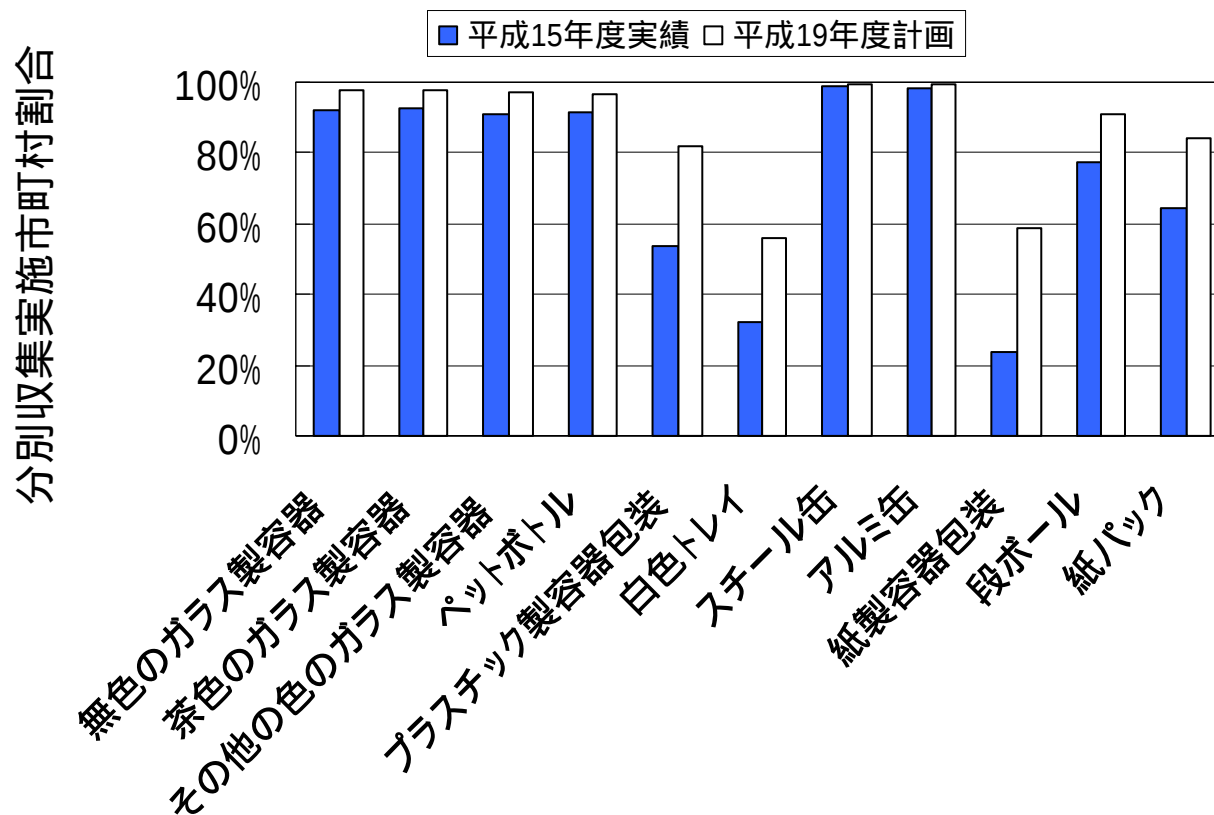


図2.1 容器包装の分別収集(市町村)

■ ごみ減量化(2)

【家電リサイクル法】 平成13年4月施行

【建設リサイクル法】 平成14年5月施行

【食品リサイクル法】 平成13年5月施行

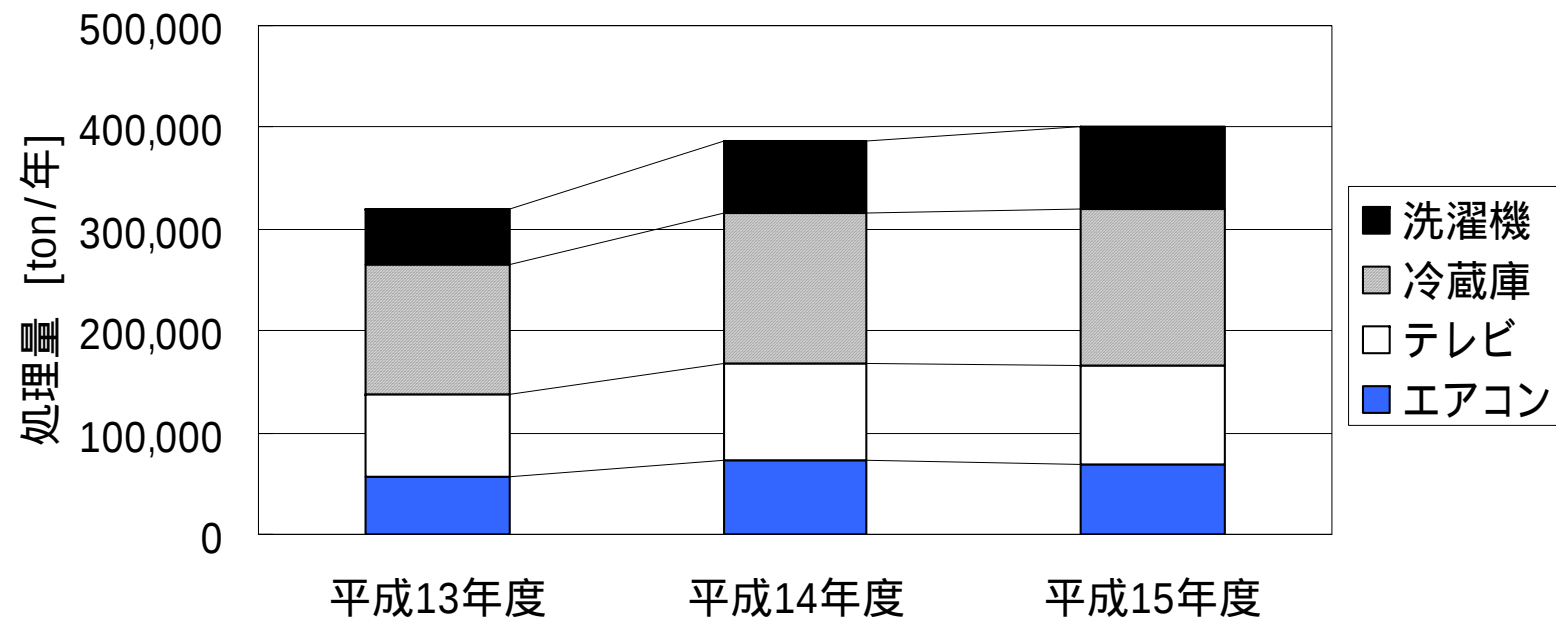


図2.2 家電リサイクル法対象機器の処理量

■ ごみ減量化(3)

【自治体の取組】

家電リサイクル法施行
持込ごみ手数料改定

建設廃材のリサイクル誘導

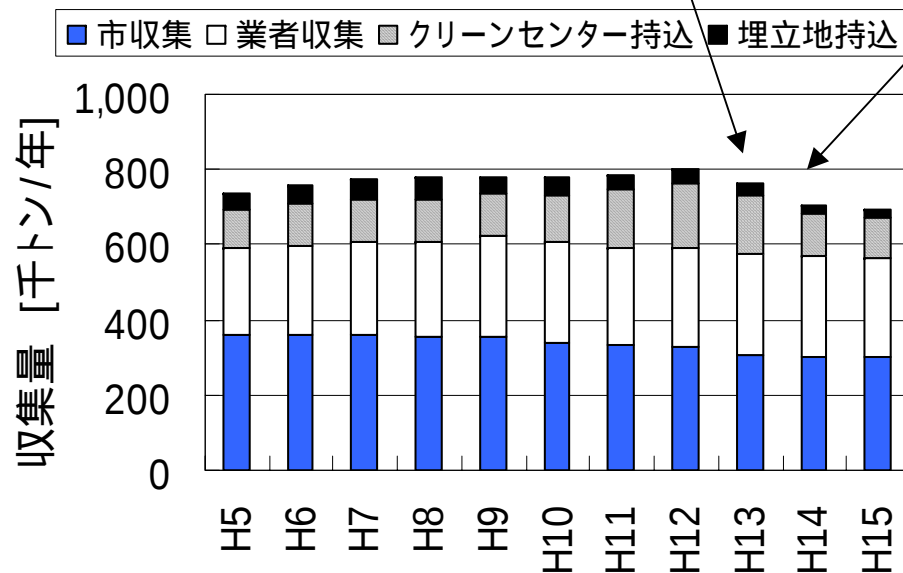


図2.3 ごみ収集量の推移
(京都市)

参考:京都市廃棄物減量等推進審議会
第33回審議会本会 配布資料

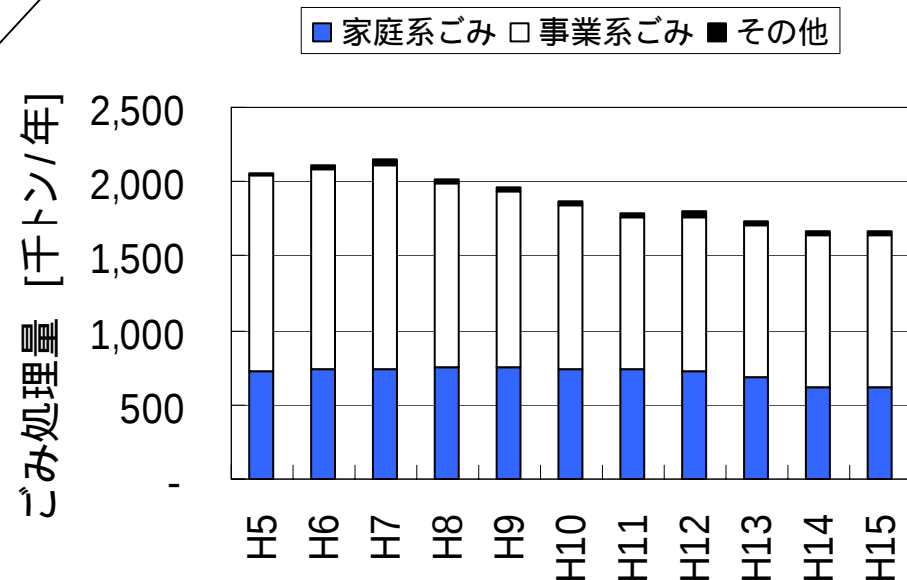


図2.4 ごみ処理量の推移
(大阪市)

参考:大阪市環境事業局パンフレット
「わたしのまち きれいな大阪」より作成

■ ごみ減量化(4)

- 一般ごみ排出量は減少傾向

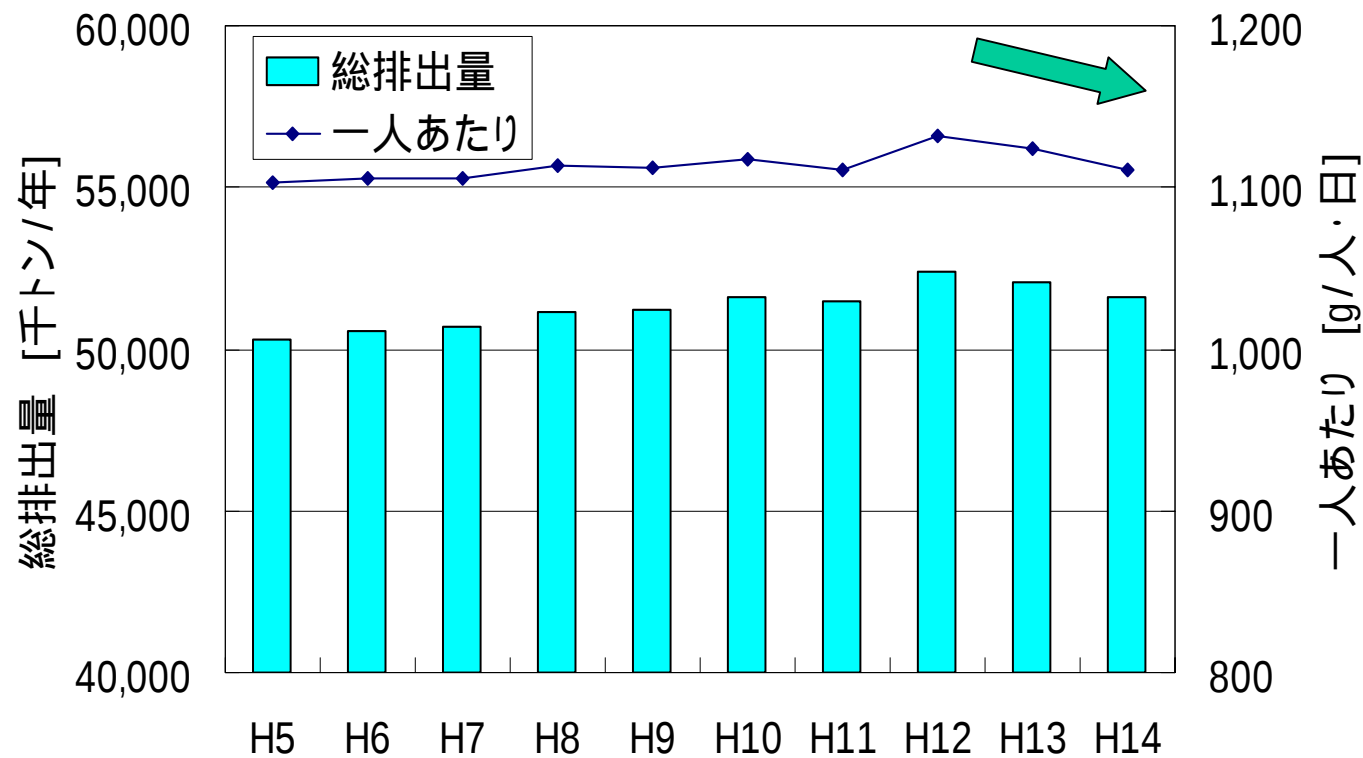


図2.5 全国のごみ排出量

■ 埋立物減量化(1)

- 「循環型社会推進基本計画」では、最終処分量を平成22年度において平成12年度から半減を目標。

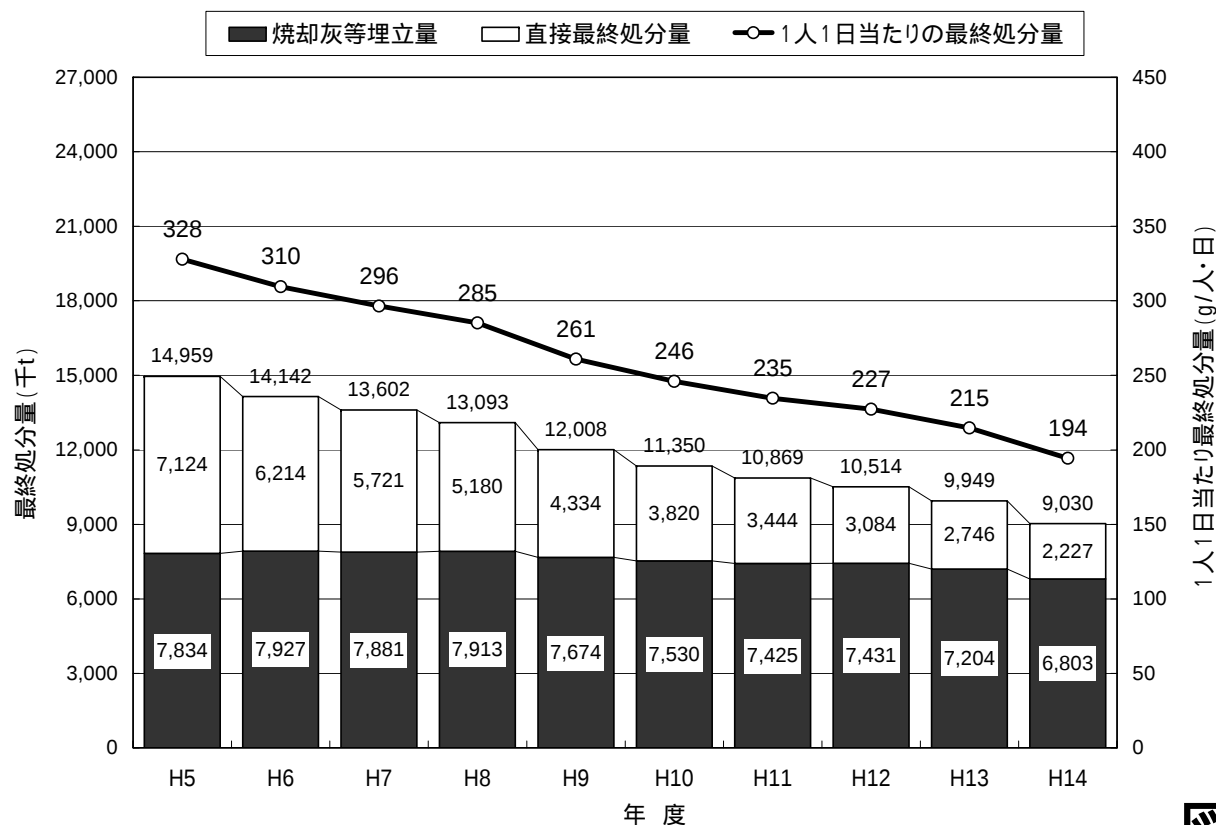


図2.6 一般廃棄物最終処分量の推移

出典：環境省「日本の廃棄物処理」平成14年度版

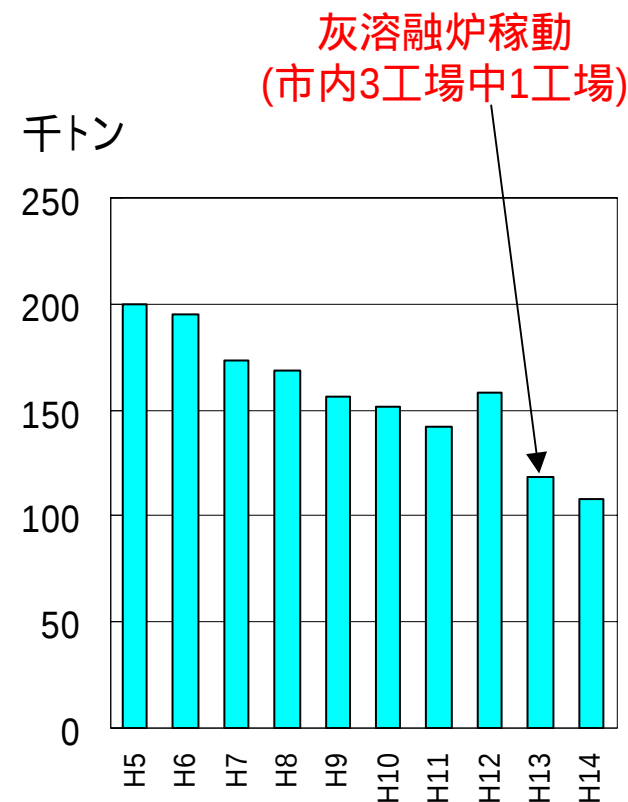


図2.7 溶融炉導入の効果
～岡山市の最終処分量～

出典：岡山市「環境白書」平成16年度版

■ 埋立物減量化(2)

- ・ 灰溶融、ガス化溶融施設の整備
- ・ 一部にセメント原料化の動き・・・エコセメント施設等

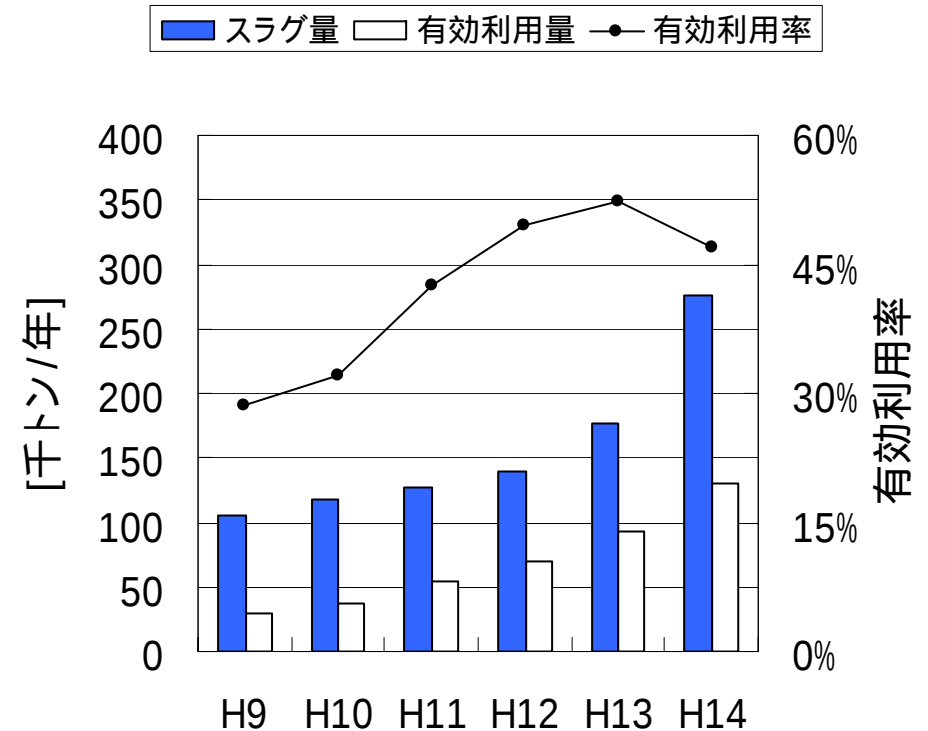
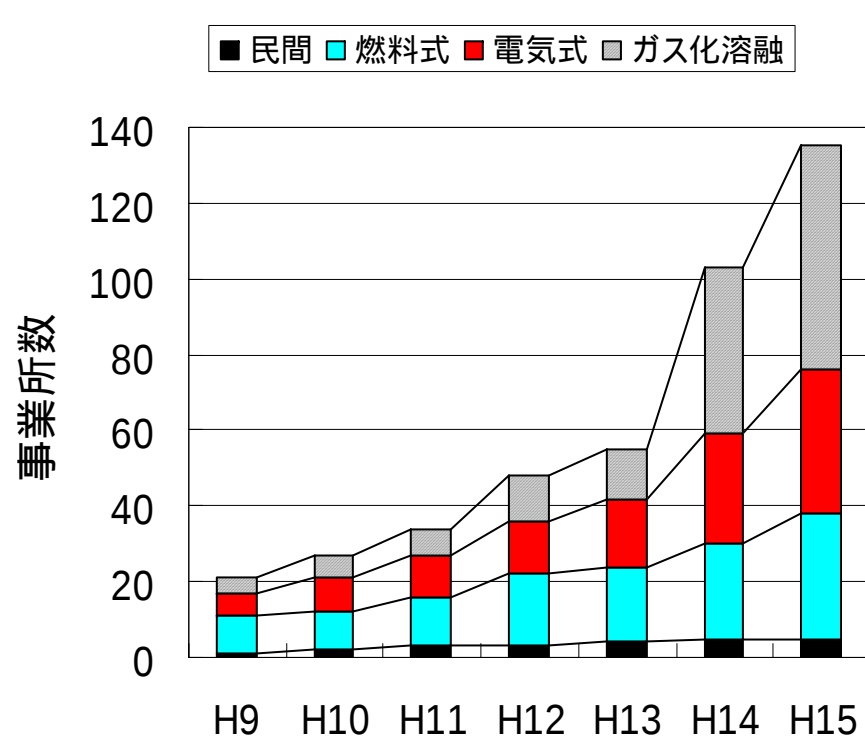


図2.8 溶融施設の累計稼働事業所数 図2.9 スラグの有効利用状況

出典：(社)日本産業機械工業会エコスラグ利用普及センター

「循環社会の輪をつなぐごみと下水のエコスラグ(溶融スラグ)有効利用の課題と基本データ集(2004年度版)」

■ 2.2 埋立物の質の向上 - 有機物

- 廃棄物処理法改正(H9)・・・熱しゃく減量10%以下
- 実際にはさらに低い値となっていると思われる(3%前後?)
- 溶融施設ではスラグ化により熱しゃく減量はほぼゼロ

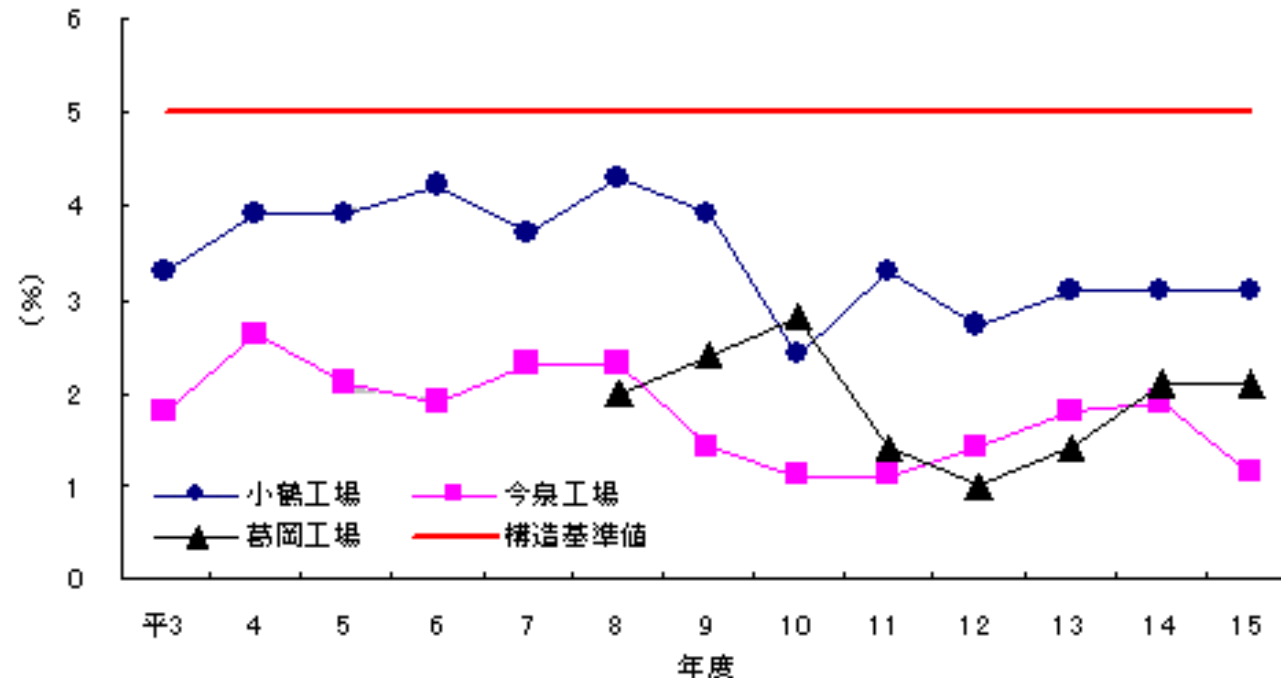


図2.10 焼却灰熱灼減量推移
(仙台市)

■ 重金属(1)

- ・ 飛灰処理4方式の普及により重金属溶出対策が進んでいる

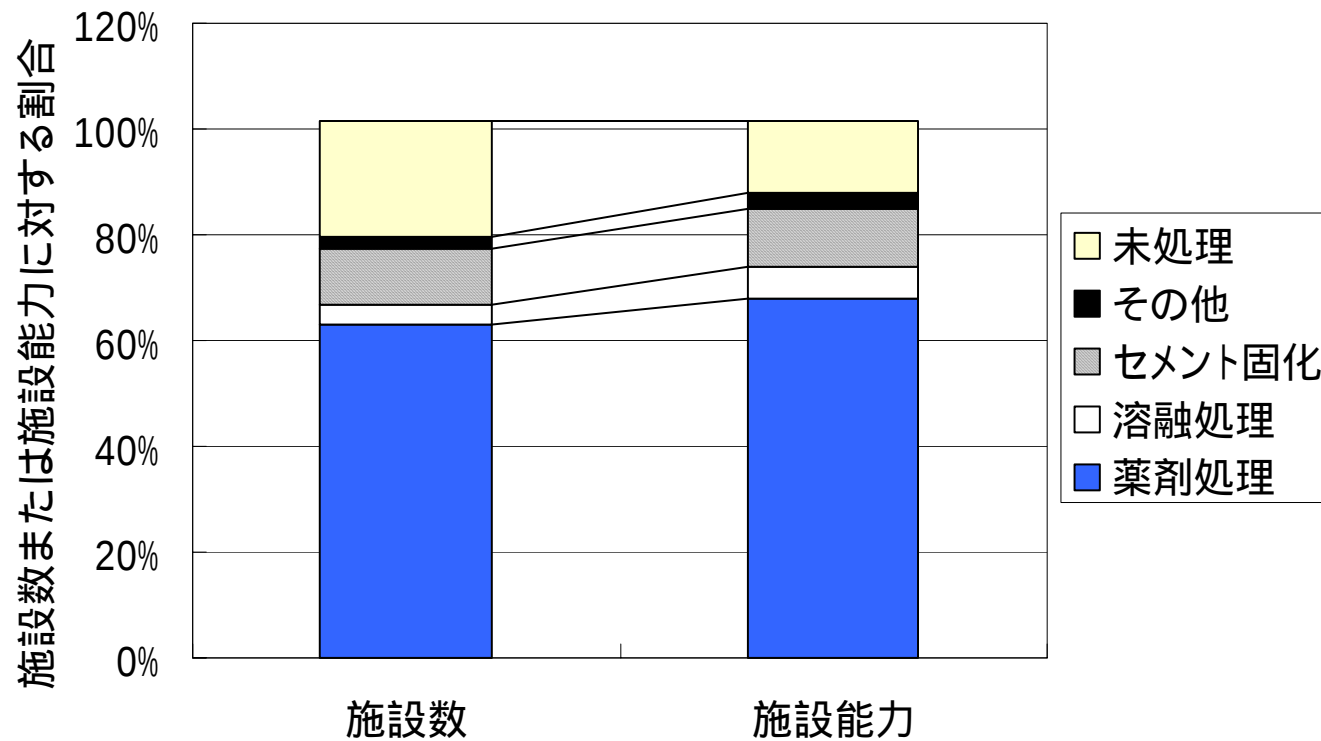


図2.11 全国ごみ処理施設の飛灰処理方式別の割合

■ 重金属(2)

- 社会的要因による減少(水銀)

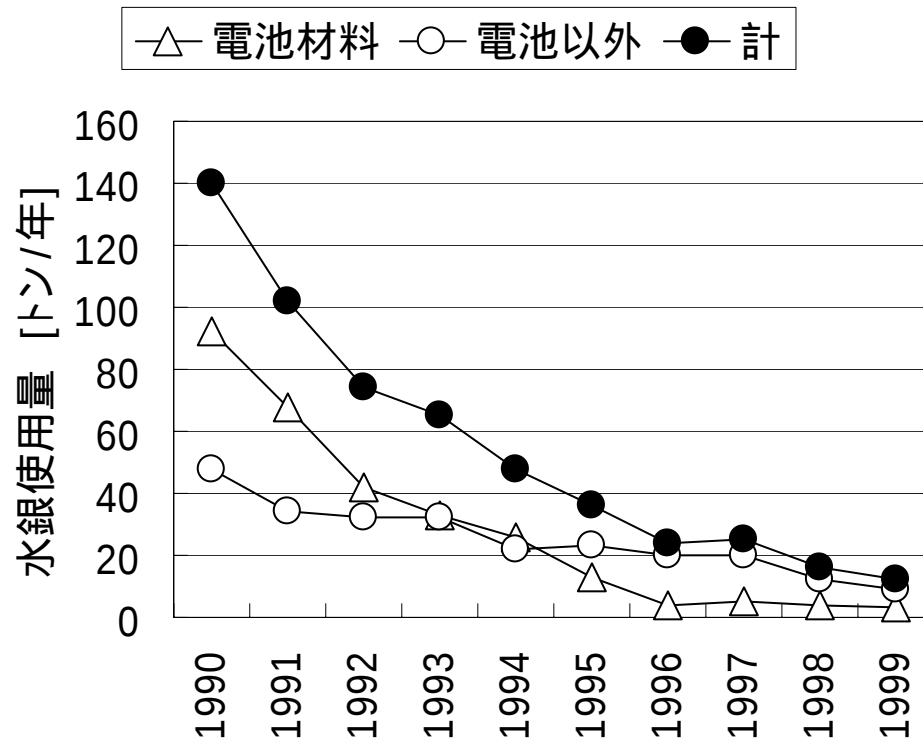


図2.12 国内水銀使用量推移

出典: (財)廃棄物研究財団「化学物質の循環・廃棄過程における制御方策に関する研究 総括研究報告書」平成12年度

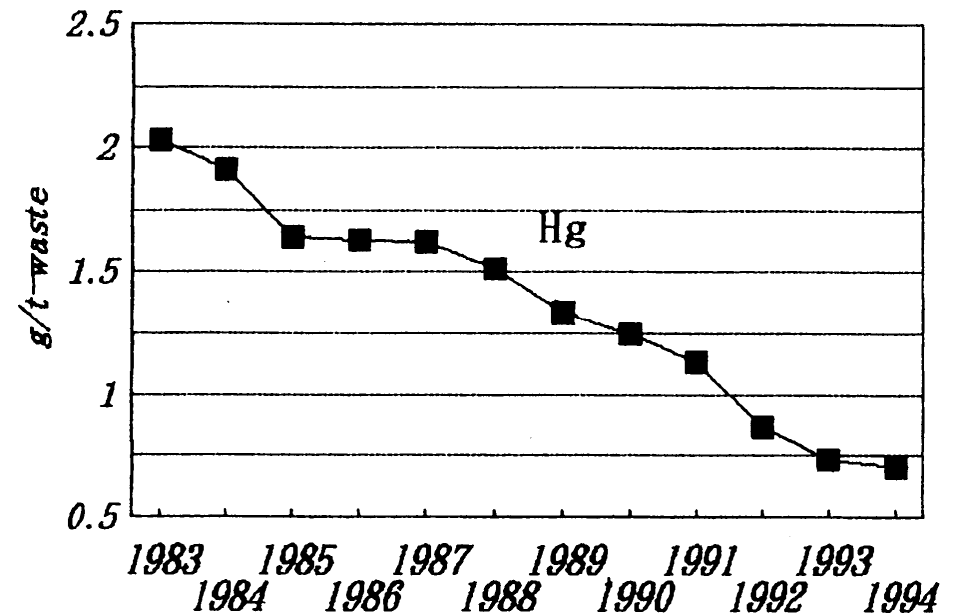


図2.13 家庭ごみ中の水銀量の推移

出典: Nakamura, K., Kinoshita S., Takatsuki H.: THE ORIGIN AND BEHAVIOR OF LEAD, CADMIUM AND ANTIMONY IN MSW INCINERATOR, Waste Management Vol.16 pp509-517, 1996

■ ダイオキシン類

- ・ ダイオキシン類対策特別措置法(平成12年1月施行)
 - ー 焼却灰、ばいじんの基準値 3ng-TEQ/g
- ・ 燃焼技術の高度化によるDXN発生抑制
- ・ 溶融推進、飛灰の加熱脱塩素化装置によるDXN低減

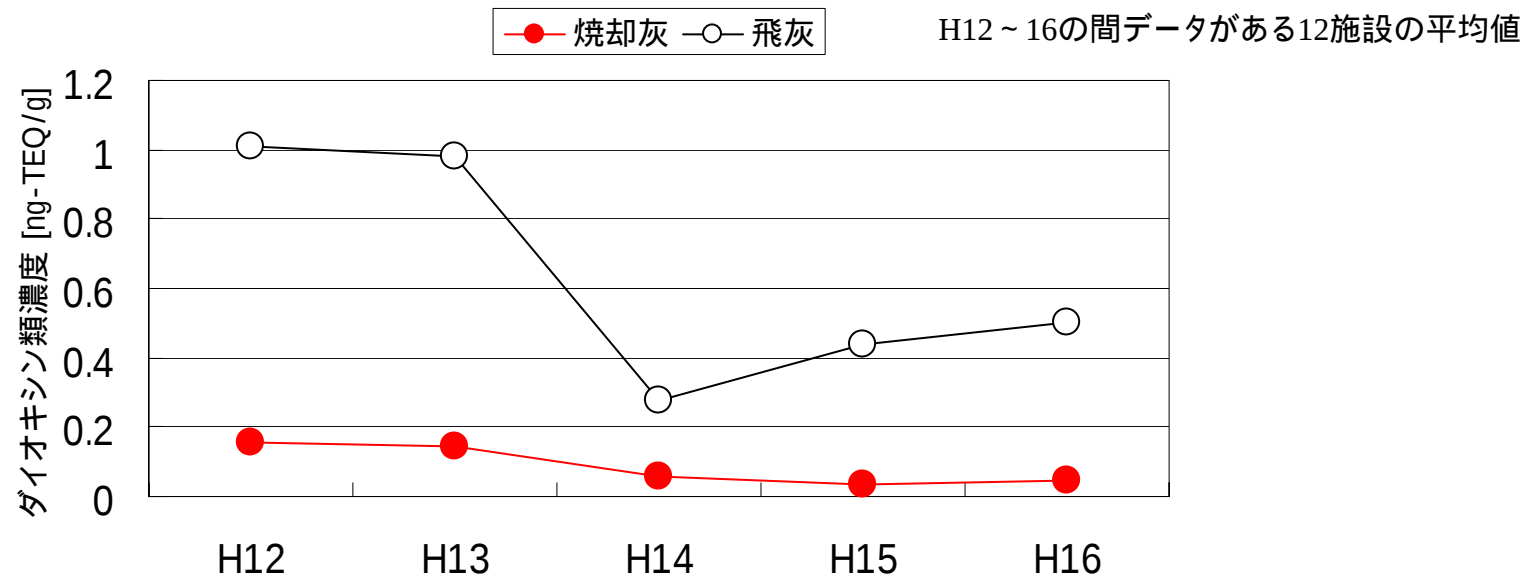


図2.14 焼却残渣ダイオキシン類濃度
(東京二十三区)

参考: 東京二十三区清掃一部事務組合ホームページより

■ Ca、Cl

- **ごみ中の塩素量低減** → **工業製品等の塩素使用量低減**
- **排ガス規制値の要求高度化により消石灰使用量増大**
→ **消石灰に変わる薬剤の開発、湿式排ガス処理の採用（排水は適正処理後放流）等が必要**

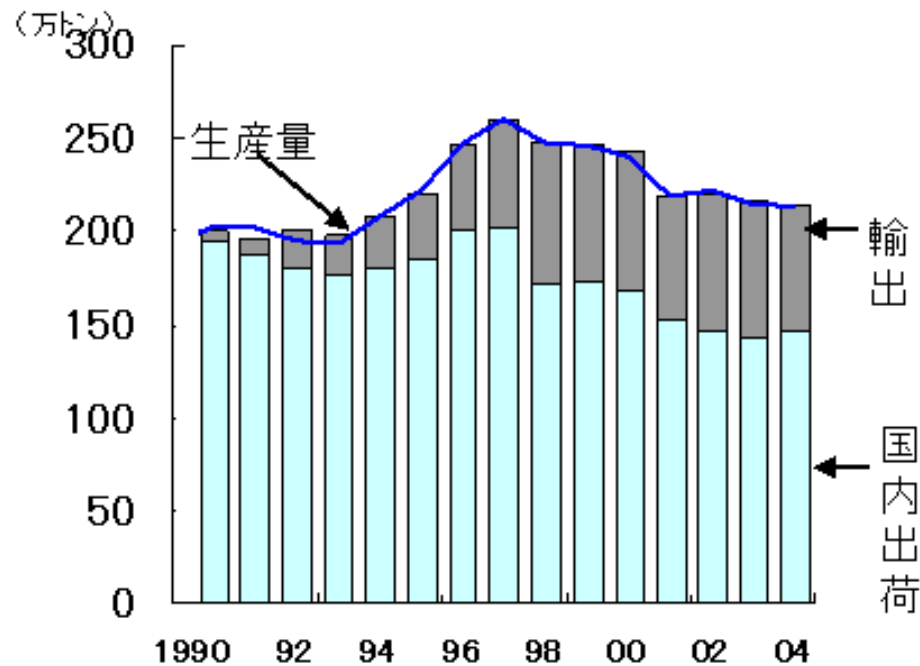


図2.15 塩ビ樹脂生産・出荷実績

出典: 塩ビ工業・環境協会

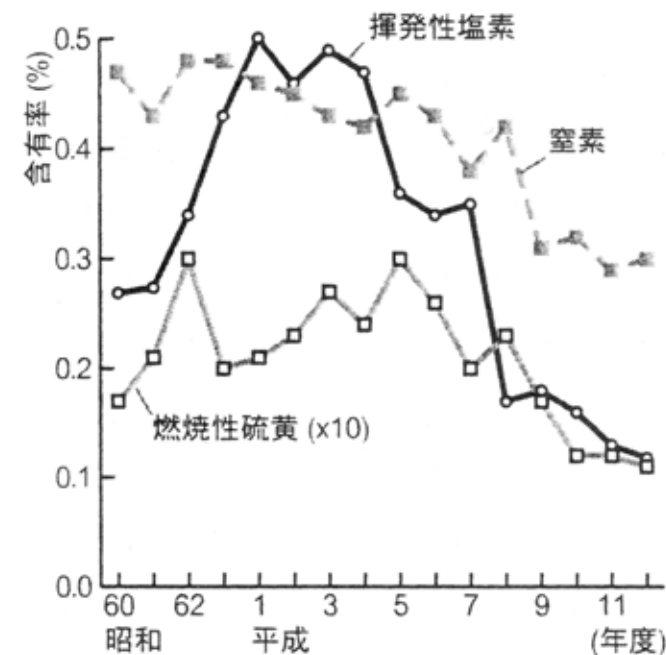


図2.16 可燃ごみの元素組成

出典: 及川ら、「ごみ中の揮発性塩素の経年変化とその由来の検討」第13回廃棄物学会研究発表会講演論文集p33

■ 3. 都市ごみ中間処理の現状(問題)

■ 3.1 現在の処理システム(自治体の業務範囲)

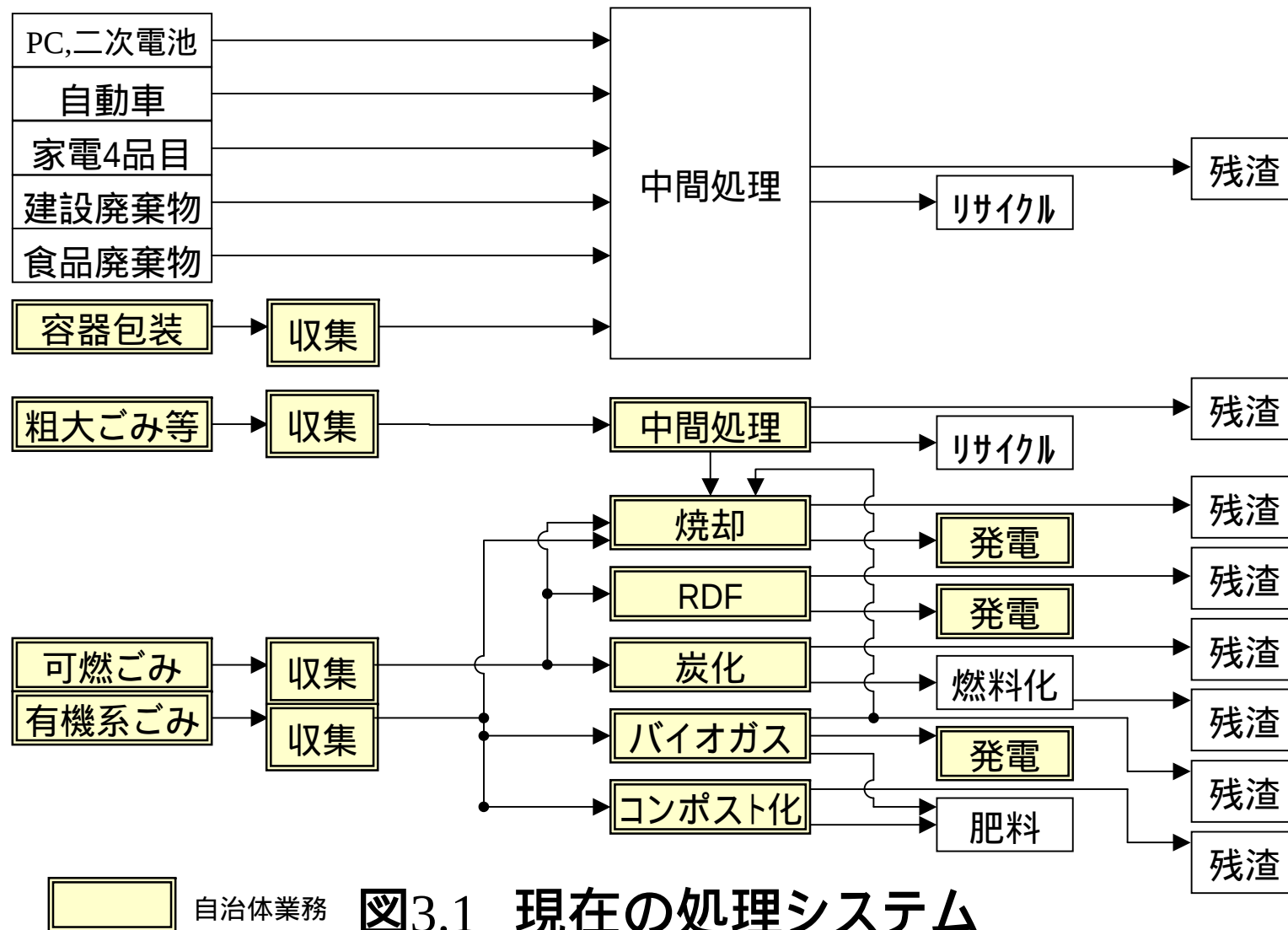
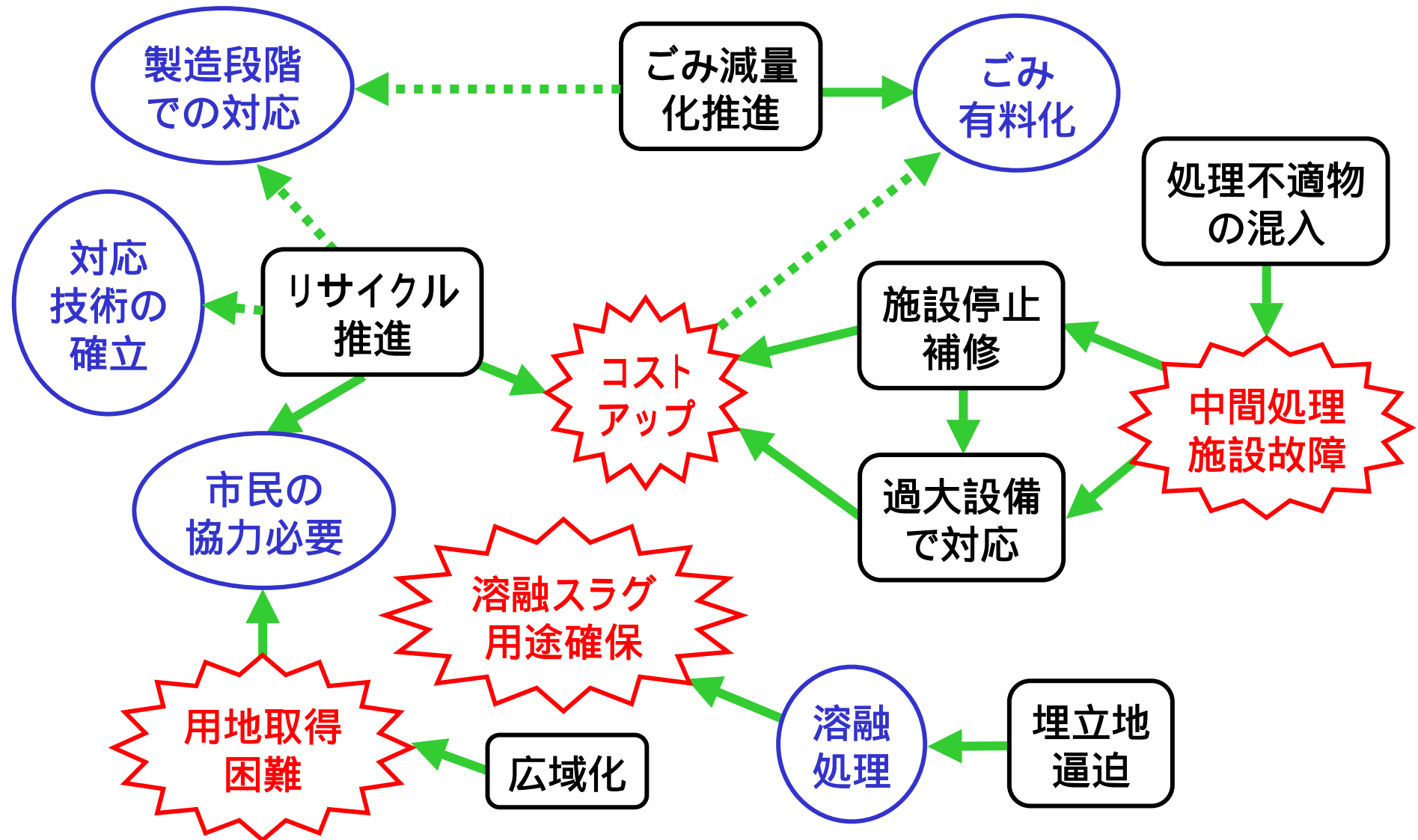
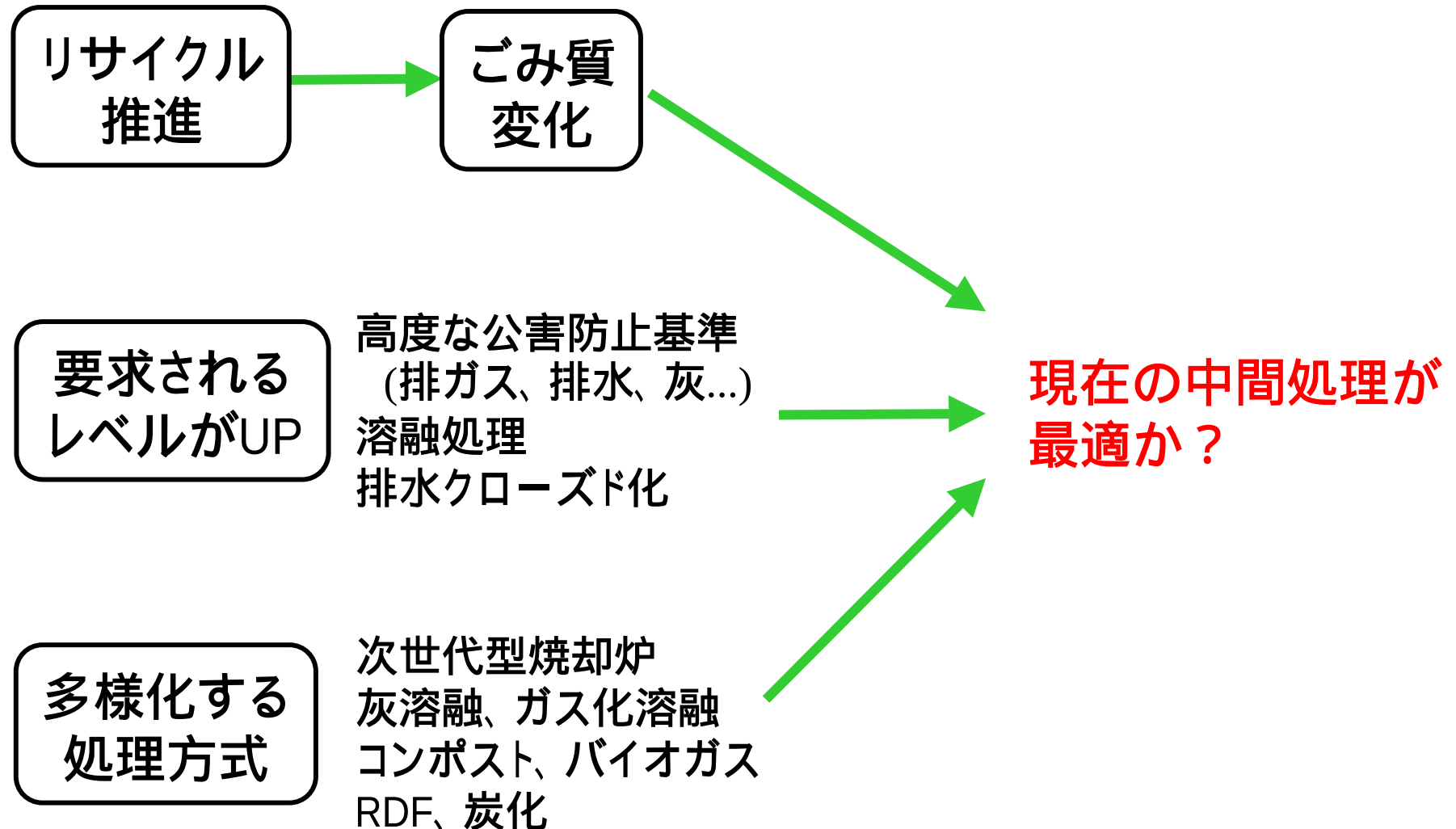


図3.1 現在の処理システム

■ 3.2 問題(自治体の立場から)



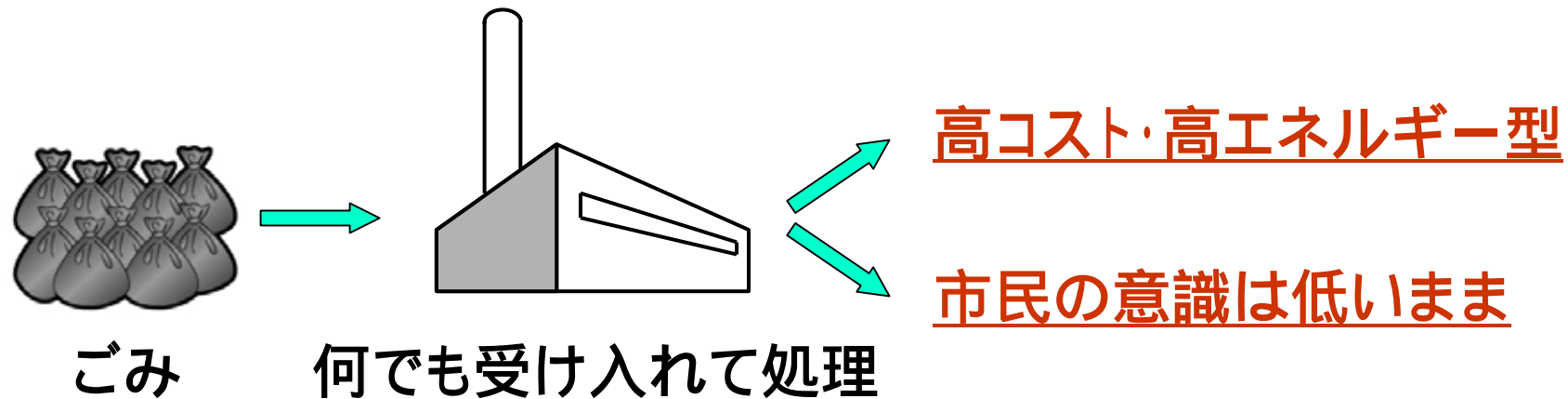
■ 3.3 問題(技術の立場から)



■ 4. これからの都市ごみ中間処理

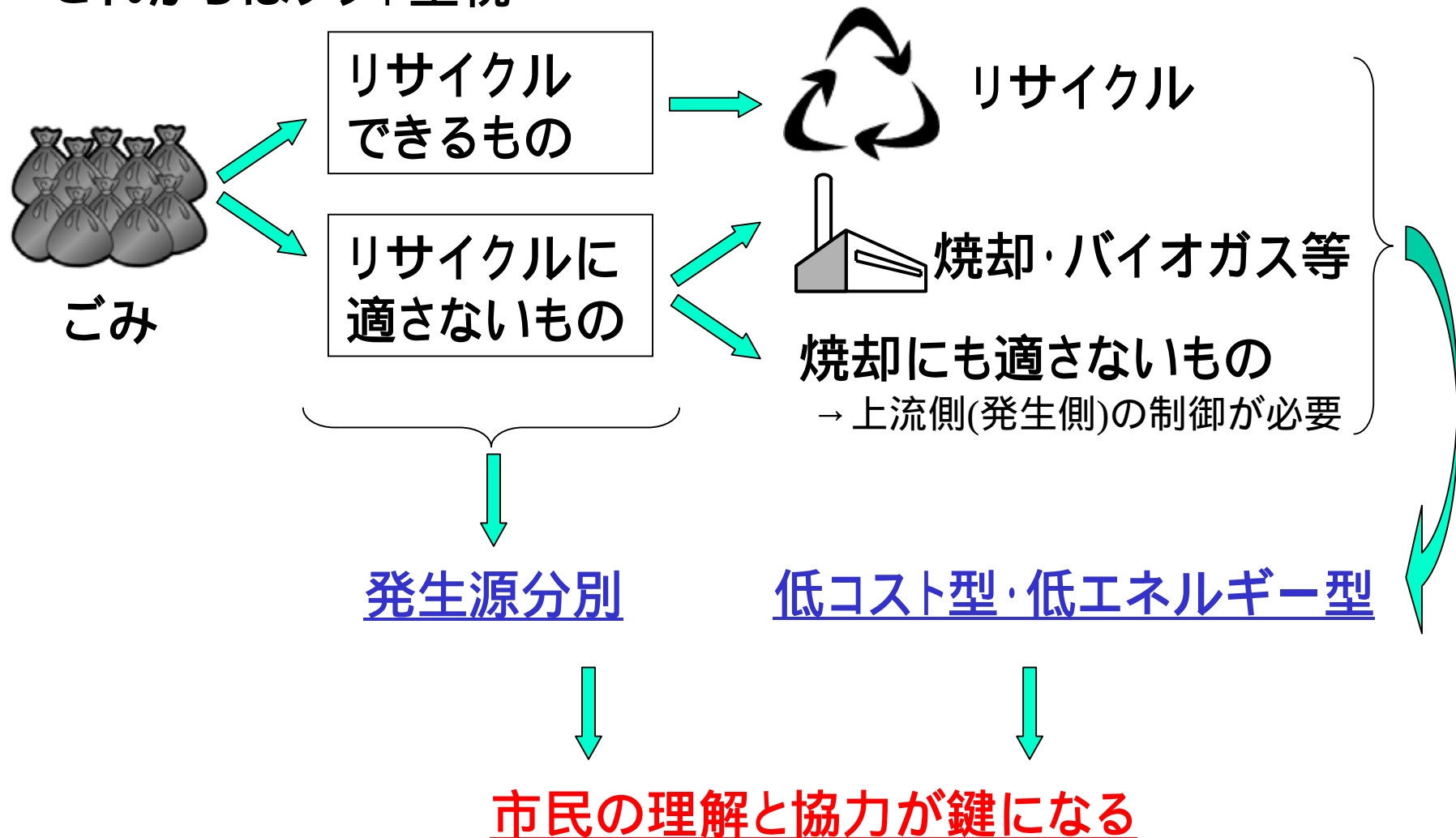
■ 4.1 循環型社会への過渡期(1)

•これまではハード偏重の傾向

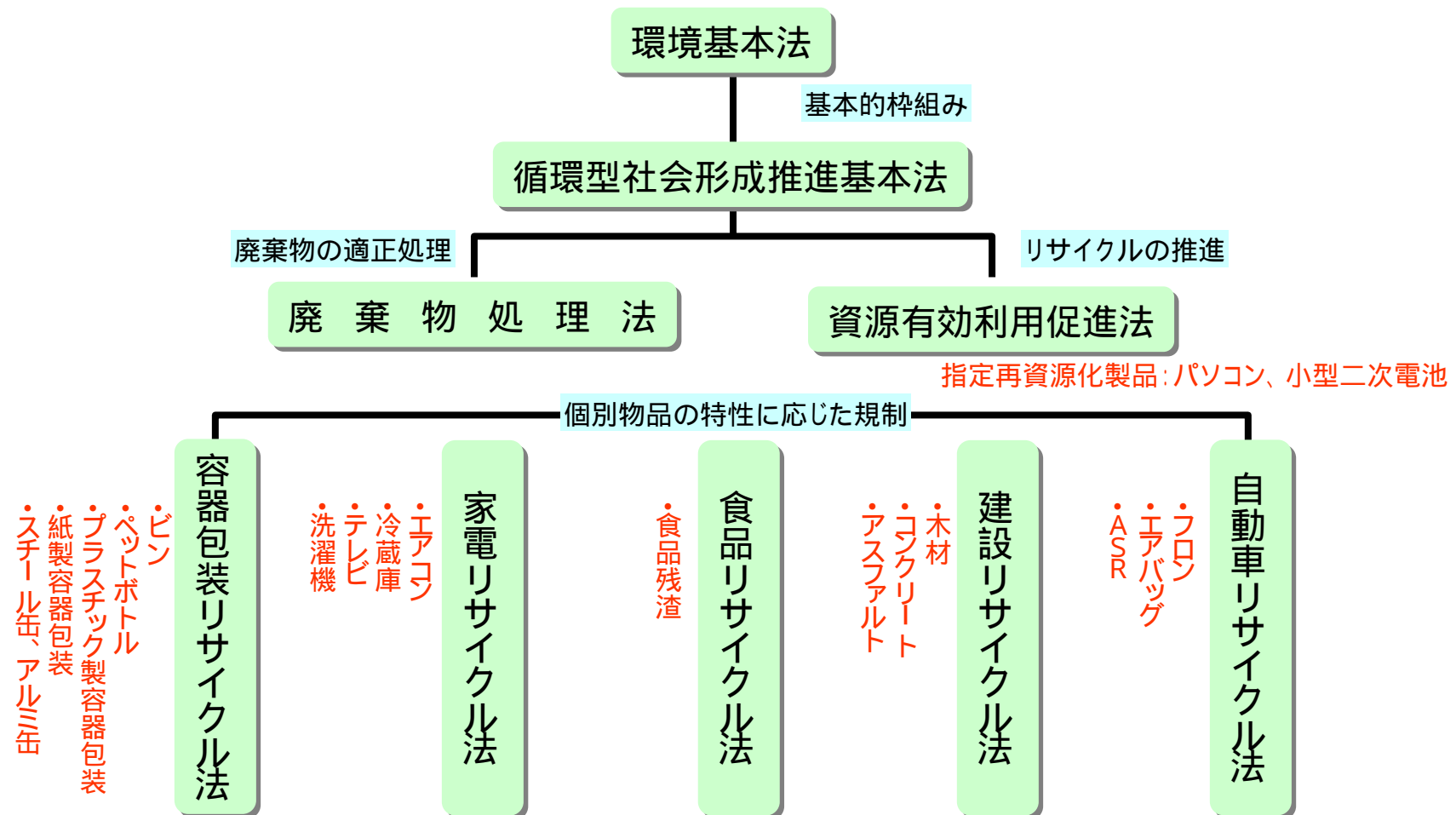


■ 循環型社会への過渡期(2)

•これからはソフト重視



■ 4.2 社会の動向 - 法体系



•地球温暖化対策
京都議定書の発行、新エネルギー法 等

■ 廃棄物適正処理、リサイクル推進政策の動向

特別管理廃棄物の処理

PCBの広域処理化

家電リサイクル法対象品目の追加

冷凍庫(平成16年4月)

次は電子レンジ、衣類乾燥機？

資源有効利用促進法

特定再資源化商品への追加指定の動向
(現在はPCと小型二次電池が指定)

■ 分別回収協力率

現状では分別回収協力率6～7割程度の自治体が多い
市民の協力によりどこまで伸びるか
(有料化によるインセンティブ効果、環境教育の効果)

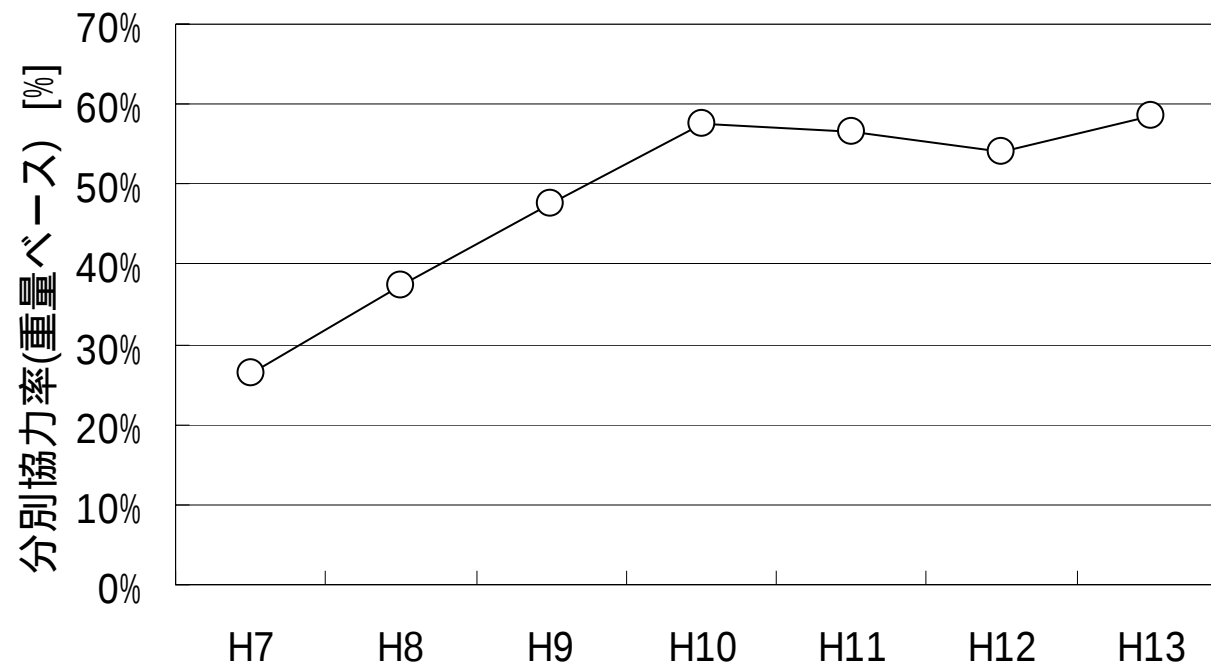


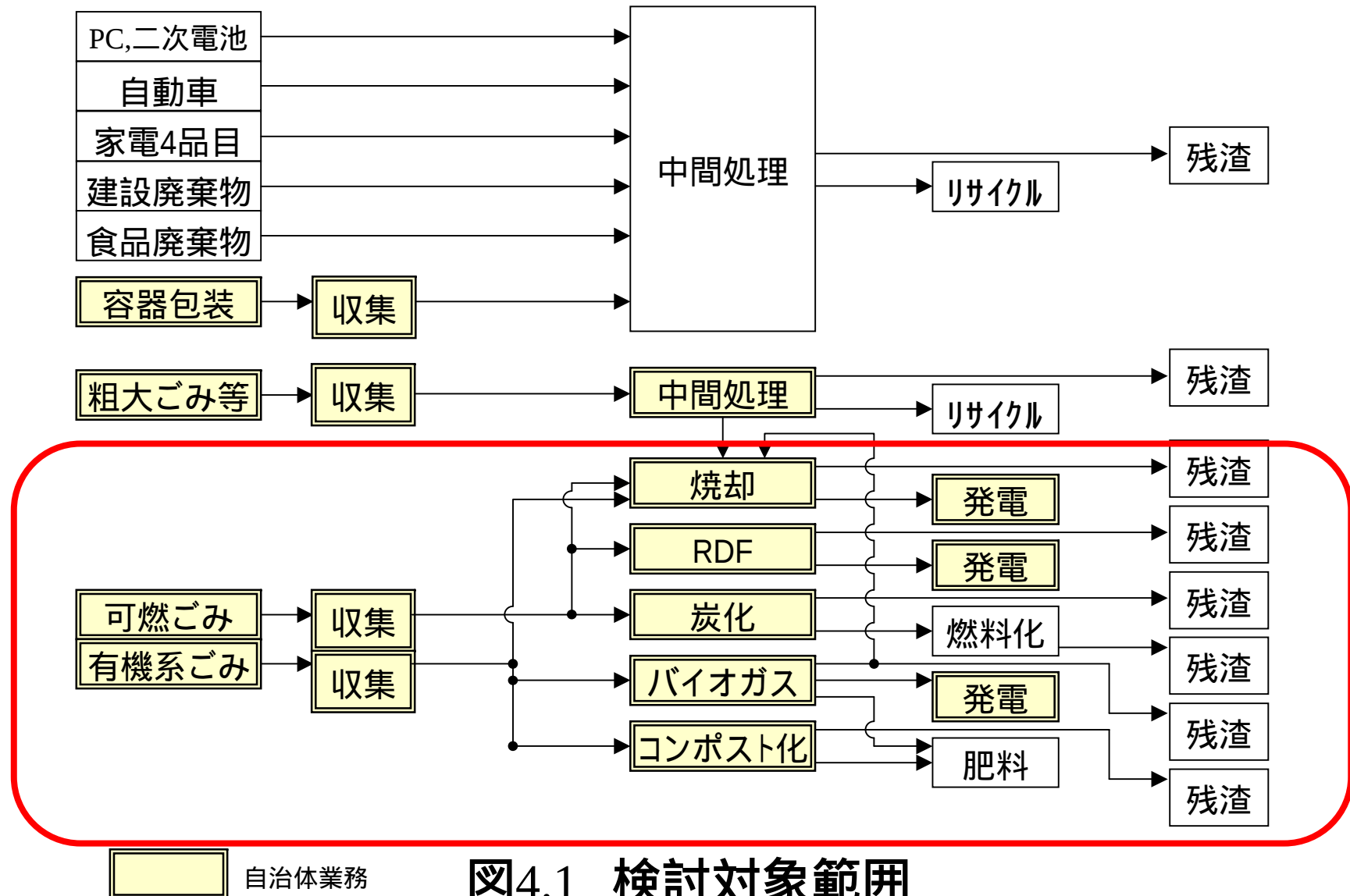
図4.1 缶・びん・ペットボトルの分別回収協力率
(京都市)

参考:京都市廃棄物減量等推進審議会 第28回審議会本会資料(平成14年7月)より

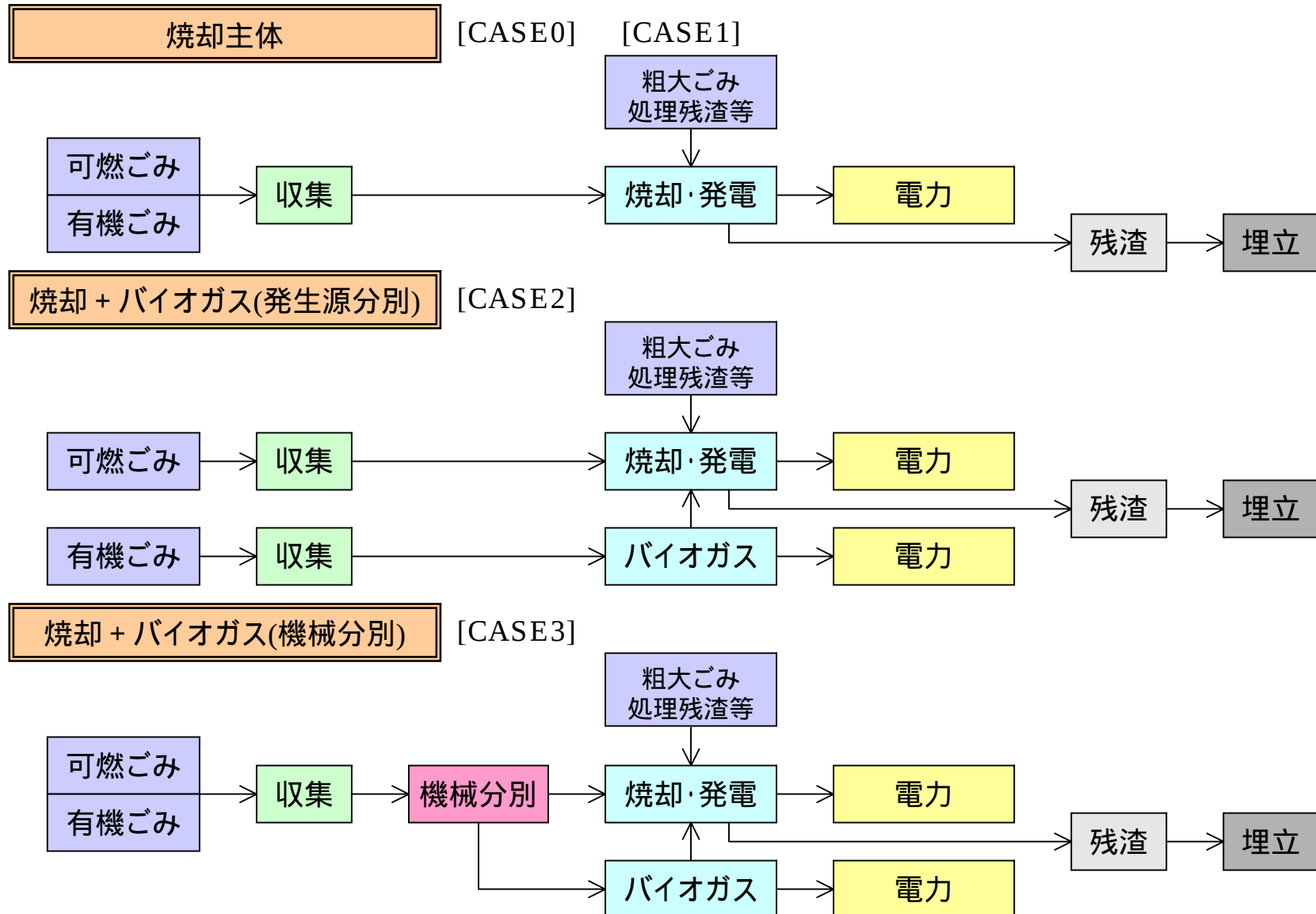
■ 4.3 中間処理のあるべき姿

1. 循環型社会の将来像を念頭に置き、将来のごみ質を予測
2. 予測したごみの中間処理方法をF Sにより検討
 - 北海道大学大学院工学研究科松藤敏彦助教授らが開発したLCA試算ツールをベースに、一部独自の手法で計算
3. 評価
 - コスト
 - エネルギー
 - CO₂
 - 埋立量
 - 有害物質

■ 検討対象範囲



■ 検討フロー



■ ケース分け

	対象ごみ	収集形態	前処理	処理方式	施設規模	
					焼却	バイオガス
CASE0	現在のごみ	混合収集	-	焼却(灰溶融)	100	-
CASE1	将来のごみ (容器包装分別が進展)	混合収集	-	焼却(灰溶融)	86	-
CASE2	将来のごみ (容器包装分別が進展)	有機ごみを 分別収集	-	焼却(灰溶融) + バイオガス化	58	28
CASE3	将来のごみ (容器包装分別が進展)	混合収集	有機ごみを 機械分別	焼却(灰溶融) + バイオガス化	58	28

CASE1～3において、容器包装は全自治体が分別収集を実施し、かつ分別回収協力率は80%と仮定

CASE2において、有機ごみの分別収集協力率は90%と仮定。

CASE3において、機械分別による有機ごみ回収率は90%と仮定。

■ 焼却対象ごみの変化(焼却量、発熱量)

- 容器包装分別収集によるごみ減量効果大、一方発熱量は低下(CASE1)
- 有機ごみのバイオガス処理により発熱量回復(CASE2,3)
- 焼却対象ごみ量は、現在(CASE0)の6割程度まで低減可能

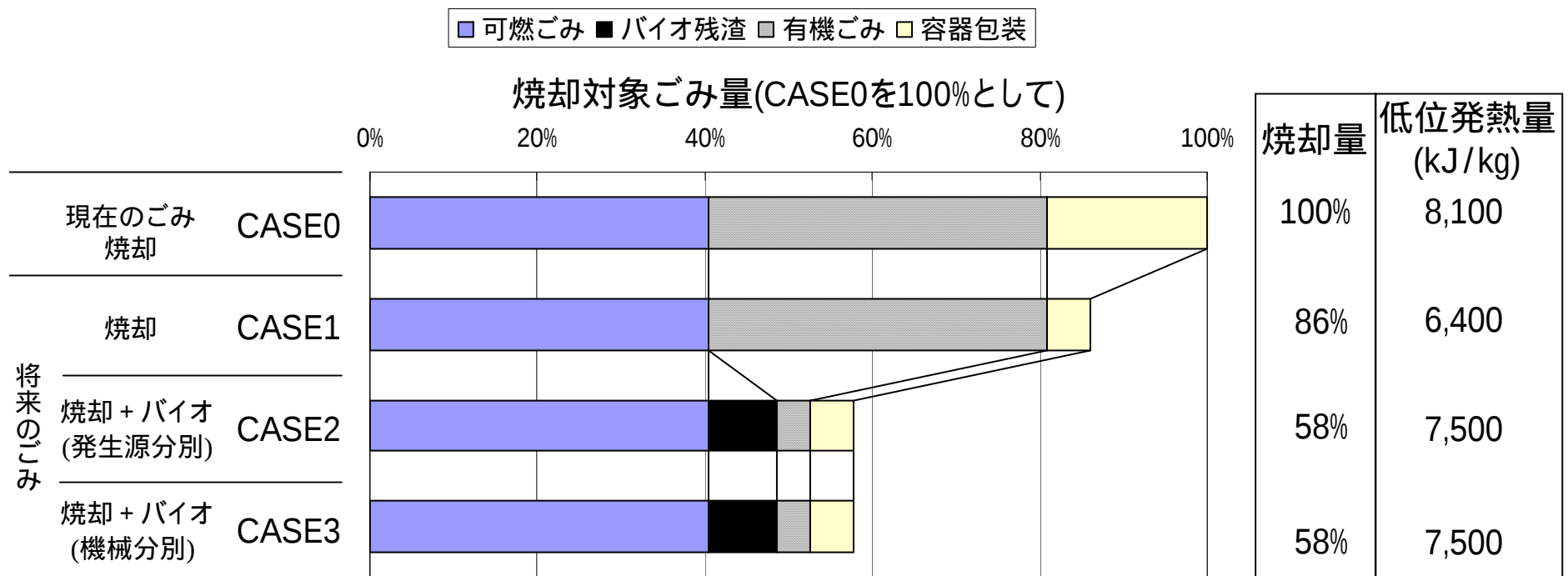


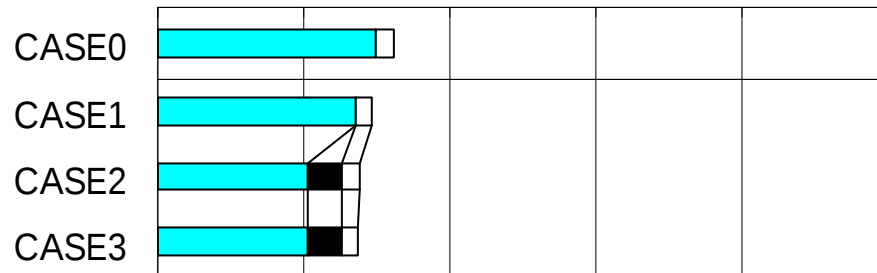
図4.2 焼却対象ごみ質の予測

■ 試算結果 - コスト

■ 焼却施設 ■ バイオ施設 □ 収集運搬

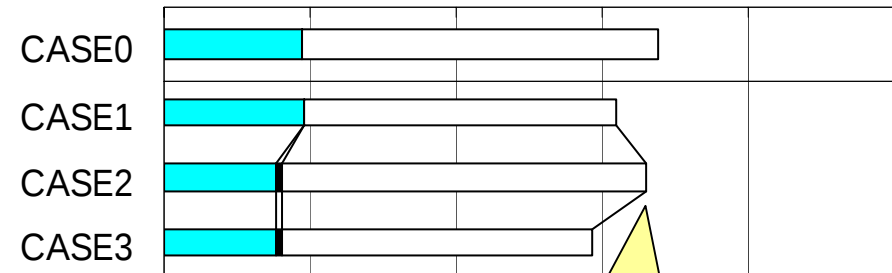
イニシャルコスト

0% 20% 40% 60% 80% 100%



ランニングコスト

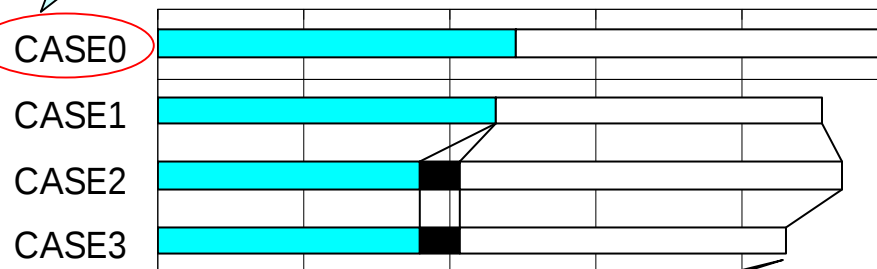
0% 20% 40% 60% 80% 100%



これを100%として表示

イニシャル+ランニングコスト

0% 20% 40% 60% 80% 100%



最も低コスト

有機ごみ分別収集により収集コストアップ

ごみトン単価
円/ton

24,257

25,655

26,437

24,275

図4.3 各ケースのコスト

■ エネルギー

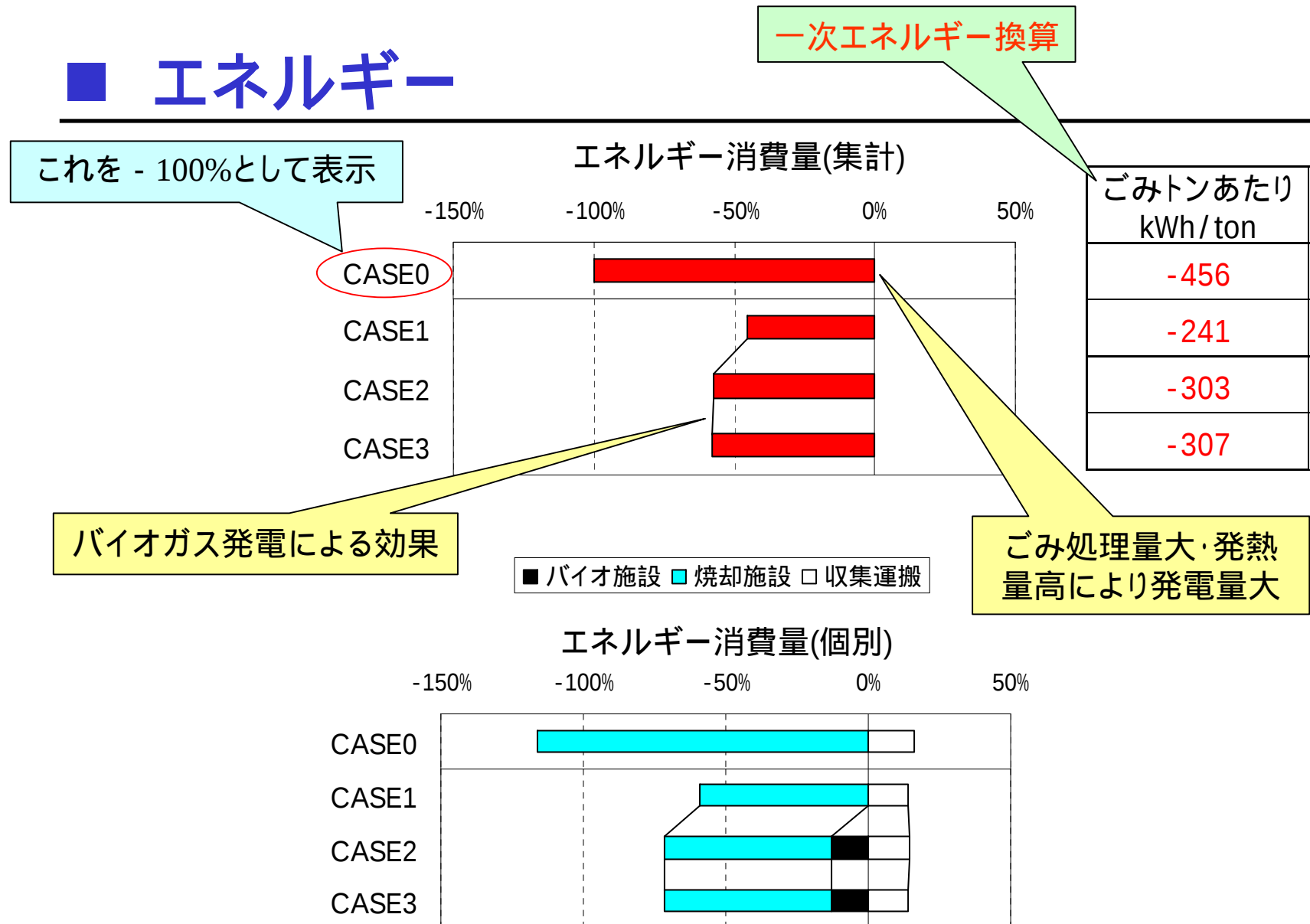


図4.4 各ケースのエネルギー消費量

CO₂

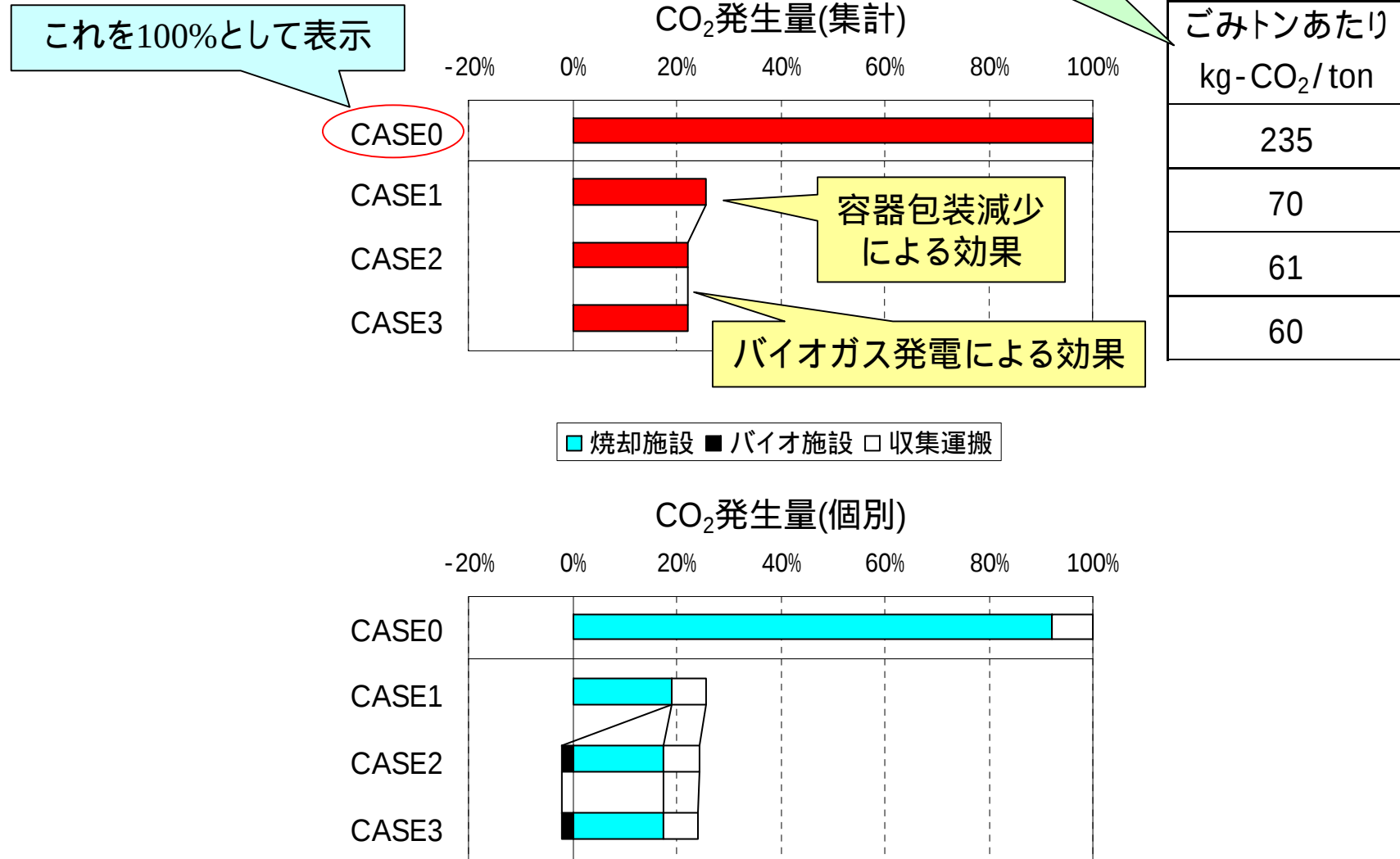


図4.5 各ケースのCO₂排出量

■ 埋立量

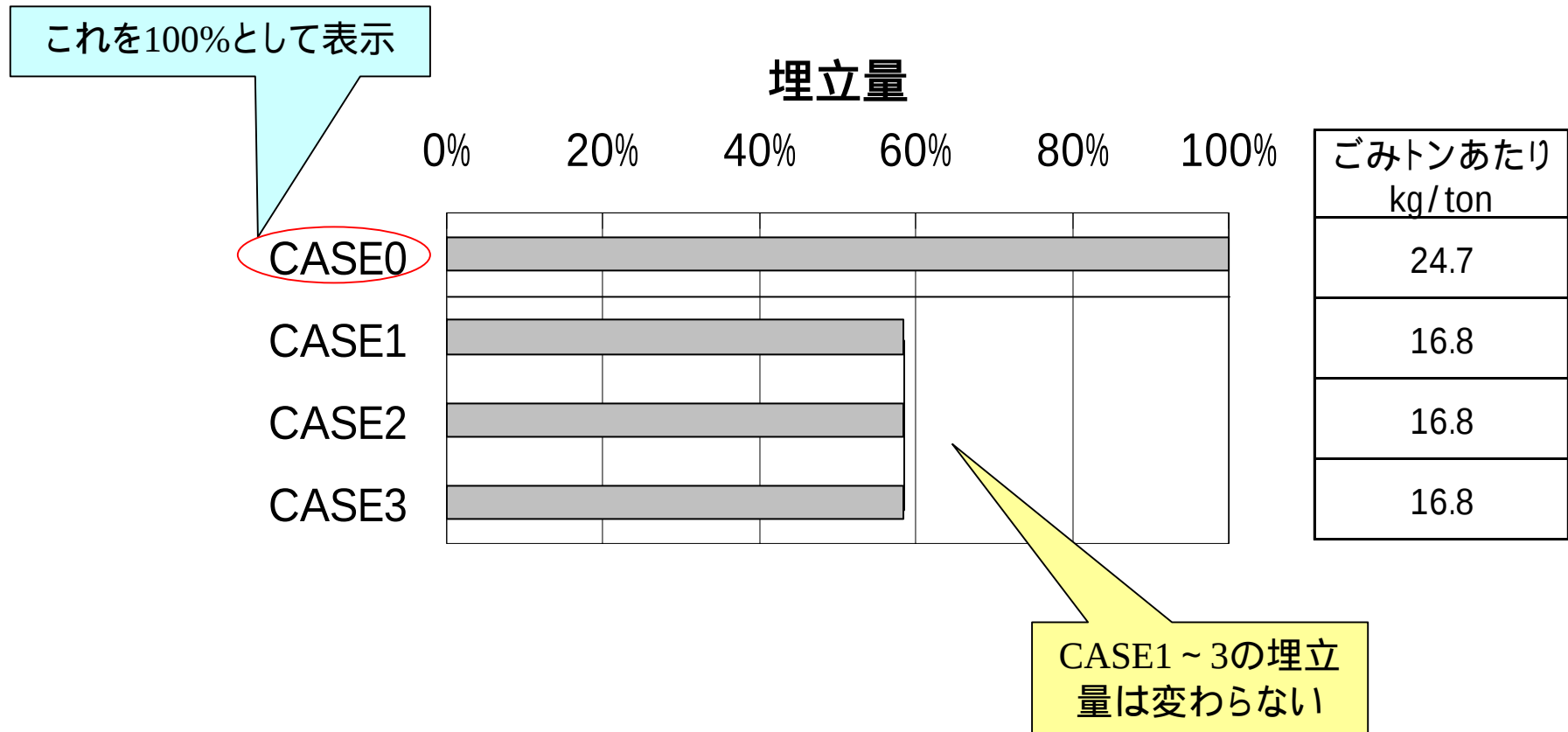


図4.8 各ケースの埋立量

■ 有害物質 - 鉛 -

これを100%として表示

■ 可燃ごみ ■ 有機ごみ □ 容器包装

ごみ中の鉛量

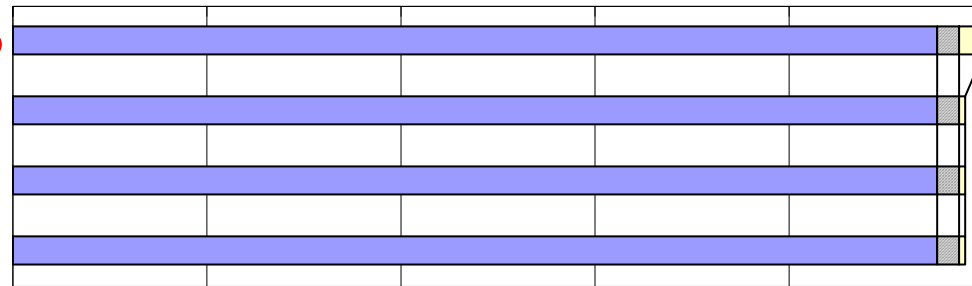
20% 40% 60% 80% 100%

CASE0

CASE1

CASE2

CASE3



これを100%として表示

■ スラグ・メタル(有効利用) ■ 溶融飛灰(埋立へ)

鉛の排出先

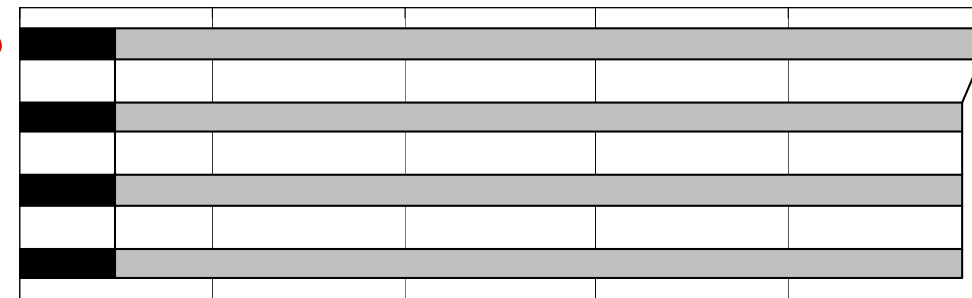
0% 20% 40% 60% 80% 100%

CASE0

CASE1

CASE2

CASE3

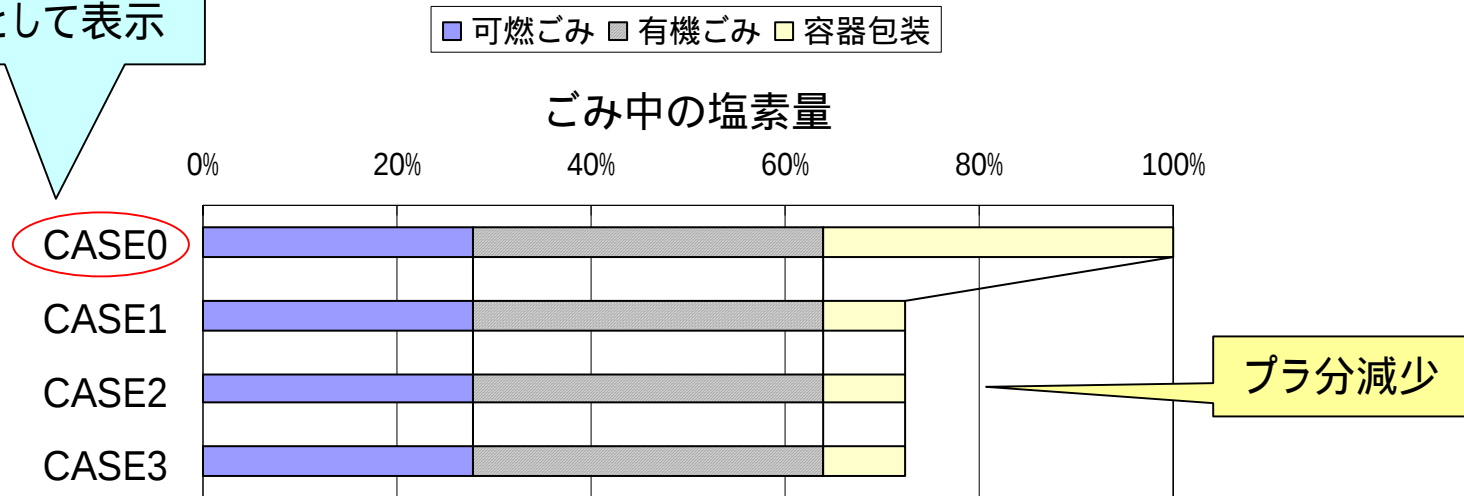


各ケースほとんど同じ

図4.6 鉛の挙動

■ 有害物質 - 塩素 -

これを100%として表示



これを100%として表示

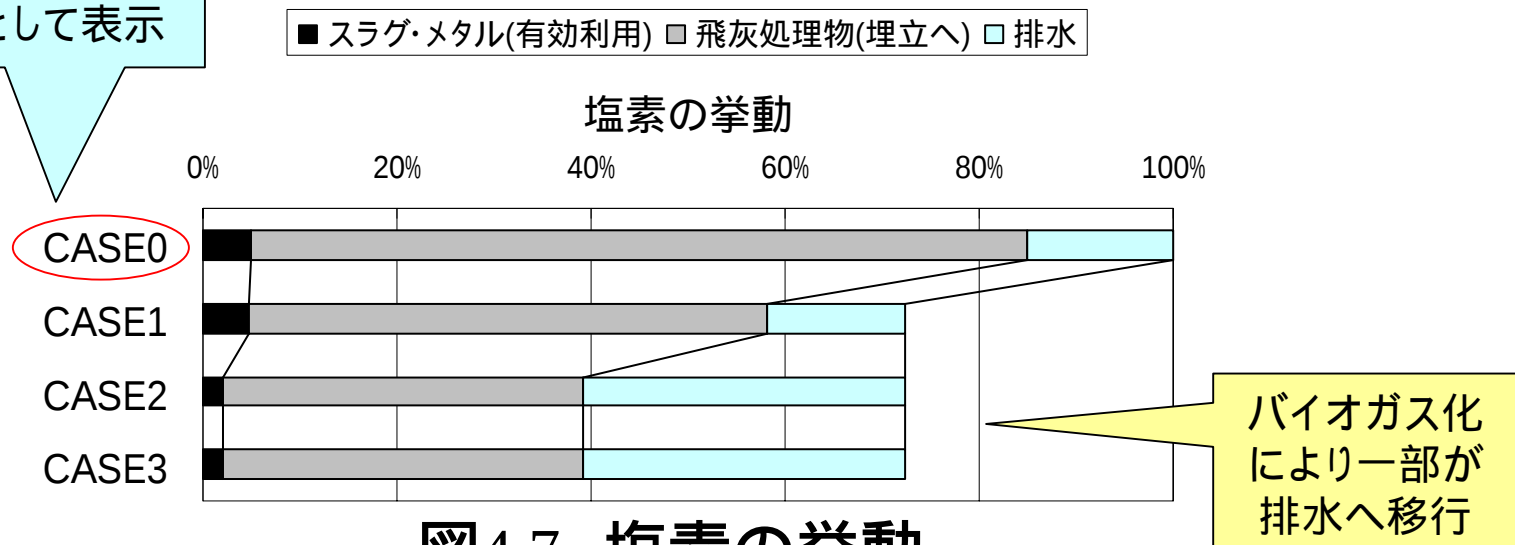
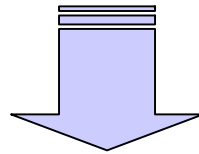


図4.7 塩素の挙動

■ 検討結果

- コスト・エネルギー・CO₂の各項目で焼却(溶融)とバイオガスの組み合わせが有利。
- 埋立量はCASE1～3で差がない。
- 鉛の挙動は各ケースで差が出ないが、塩素はバイオガス化により埋立負荷が減少。



焼却(溶融) + バイオガスに優位性

- 今回の検討結果に加え、容器包装分別収集による影響を考慮する等により検討精度がアップする

■ 4.4 課題(1) - 費用負担

・容器包装リサイクル法 市町村の費用負担大(資源化貧乏)

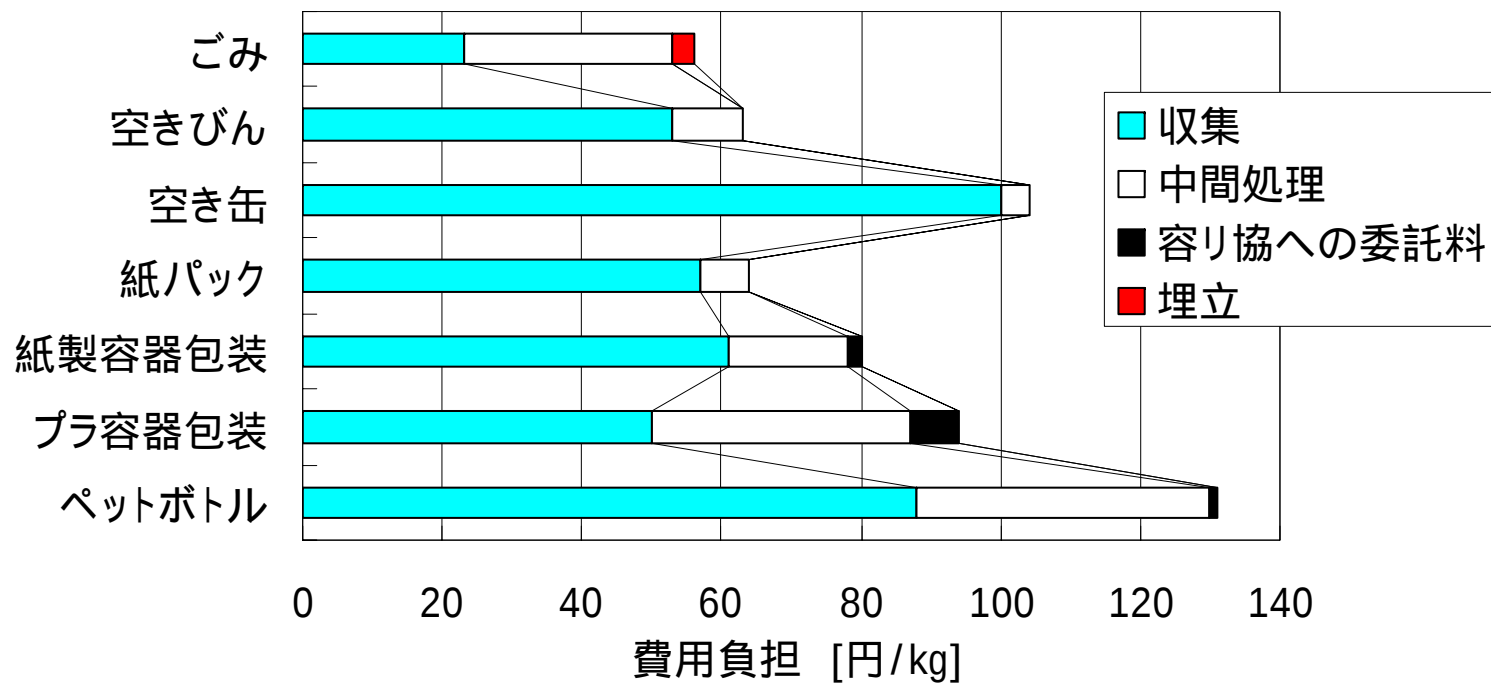


図4.8 ごみ処理費用負担
(名古屋市、平成15年度)

■ 課題(2) - 残渣

• 熔融飛灰の山元還元

熔融飛灰から金属を回収し再利用することにより、資源の有効利用と埋立負荷の低減を図ることができる
コストや流通経路の確保等の課題あり

• リサイクル残渣の発生

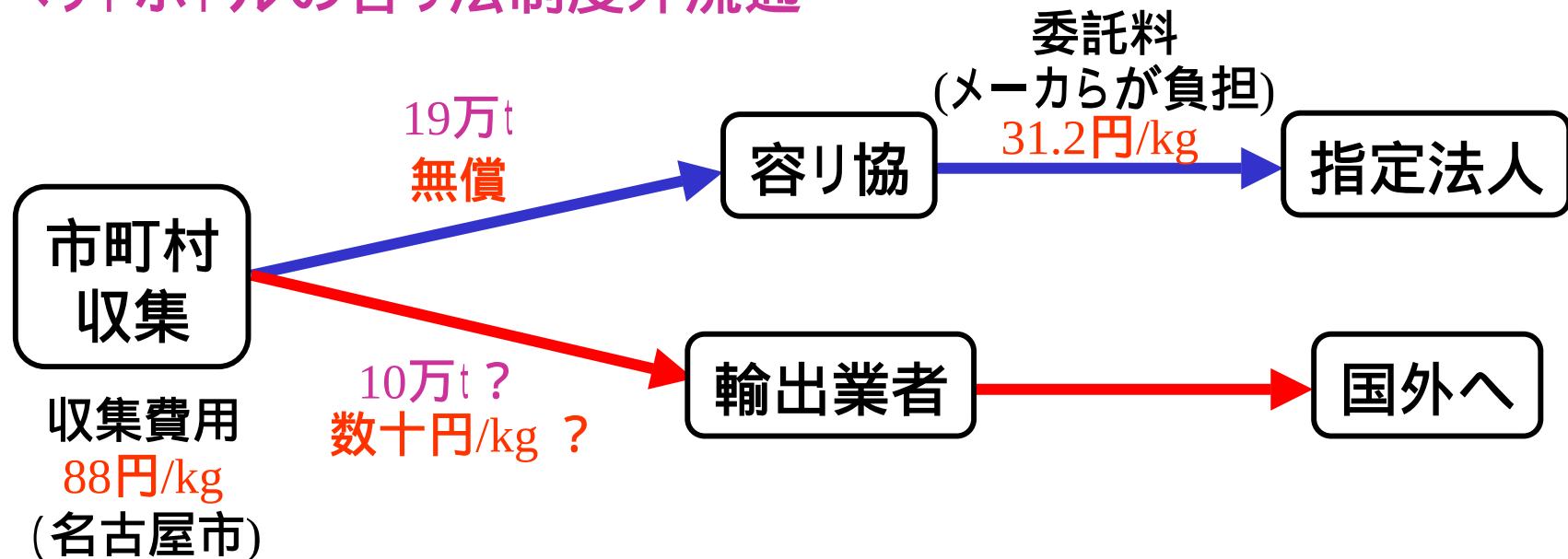
収集方法により残渣発生率が異なる → 最適な収集方法の検討
中間処理における残渣低減技術の開発

■ 課題(3) - 制度面

・各リサイクル法の対象範囲

容リ法では事業系が対象外、食リ法では家庭系が対象外

・ペットボトルの容リ法制度外流通



・業者による古紙回収等の不安定性

古紙の需要が高まれば、回収され「資源」となる
古紙の需要が低下すると回収されず「ごみ」になる

■ 課題(4) - その他

- 収集システムの効率化

ルート、車両の効率化により収集費用削減

- 有害物質

家庭から排出される蛍光灯、乾電池、スプレー缶、農薬、殺虫剤、塗料等の処理処分

- ブラウン管リサイクル問題

国内にブラウン管の工場が無く、回収しても需要が無い

- 食品リサイクル法

リサイクル目標は20%と低い