

# 一般廃棄物処理システムのBAS評価ソフト ～BAS for WM～

株式会社早稲田環境研究所

【本件に関する連絡先】

代表取締役社長 中嶋崇史 : [taka.nakajima@asagi.waseda.jp](mailto:taka.nakajima@asagi.waseda.jp)

主任研究員 胡浩(工学博士) : [co-kyoso@ruri.waseda.jp](mailto:co-kyoso@ruri.waseda.jp)

TEL : 03-5272-6326

# *BAS評価の考え方*

# Best Available System for Waste Managementの提案



各段階におけるトレードオフ  
環境負荷・経済性におけるトレードオフ

現状体系と比較して**全体最適**となるシステムを提案

**TLCA** (Technology Life Cycle Assessment) や **LC-CO<sub>2</sub>** (Life Cycle CO<sub>2</sub>) といった環境影響評価と **LCC** (Life Cycle Costing) を統合した包括的な評価方法 **CLCA** (Comprehensive Life Cycle Assessment) の導入

環境的・経済的な **Best Available System for Waste Management (BAS for WM)** の提案

# BAS評価ソフトの特徴

環境負荷面・経済面を包括的・客観的に評価することが可能な実効性評価ツール

自治体

現状システムの把握・効果測定

新たなごみ処理システムの検討・策定

ツールとして利用

環境省一般廃棄物ガイドラインに対応

現状システムの継続評価

運営者

環境・経済性の問題把握

情報の公開

説明用材料

住民

客観的データ

収集区分変更

施設現状

施設更新

BASソフト

メーカー設計値の取得

重視する点の意識変化

推定値ベース型

実測値ベース型

新規計画

ケーススタディ

現状評価

サステナビリティレポート

個別指標

資源回収量

CO2排出量

エネルギー回収量

最終処分量

統合化指標ELP

個別指標間のトレードオフ解消

総合的な評価・考察

情報の共有

プラントメーカー

既存技術と新技術の比較

導入技術の効果測定

さまざまなステークホルダーに有効なツール

# 広域化の検討まで対応したソフト

個別の施設から複数施設までの評価が可能なソフトです。

海外連携レベルでのBAS

国内レベルでのBAS

地域レベルでのBAS

広域化

アジア圏

循環資源

選別

リサイクルポート

処理困難物

資源化処理

レアメタル

資源化処理

エコタウン

(資源化施設の  
集約地域)

資源の需給バランス

厨芥ごみ

古紙

焼却灰

最終処分

容器包装ごみ etc

中間処理

焼却

破碎・選別

自治体A

分別収集回収

自治体B

隣接地域との  
合同処理

大量輸送・集約処理  
による効率化

# 環境負荷に関する留意点

◆本ソフトでは「CO2排出量」「埋立量」「NO<sub>x</sub>・SO<sub>x</sub>」といった個別指標で評価が可能です。

◆加えて、早稲田大学永田勝也研究室で開発された統合化指標「Environmental Load Point: ELP」でも評価が可能です。

※次ページ参照

◆ELPは、各個別の指標を統合化することで、一つの指標として評価をすることが可能となります(値が大きいほど環境負荷が高いことを意味します)。

◆廃棄物処理システムでは、「埋立量を削減しようとする」とCO2排出量が増加する」といったケースがありますが、ELPで評価することによって、このようなトレードオフの関係を解消し、複数のシステムを比較することが可能となります。

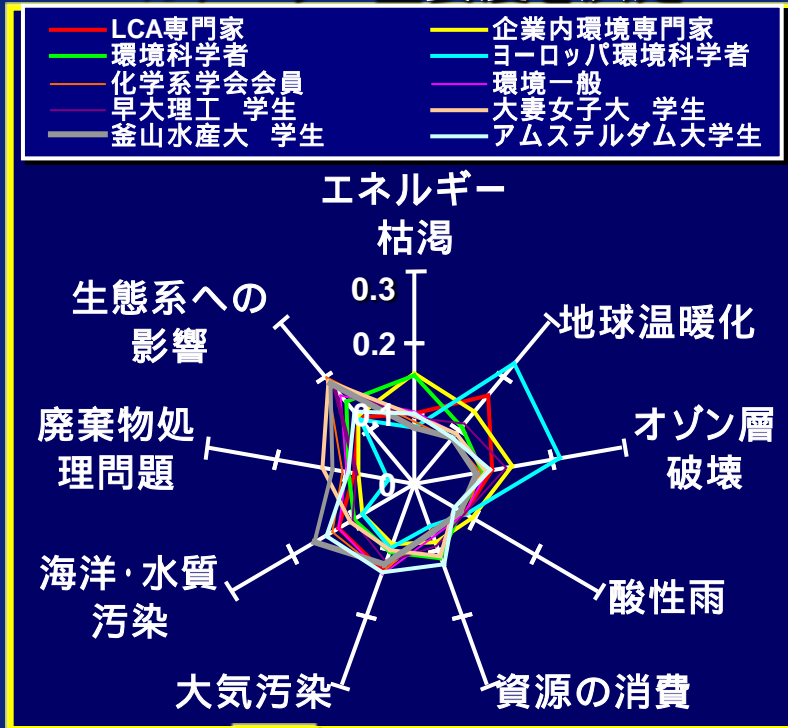
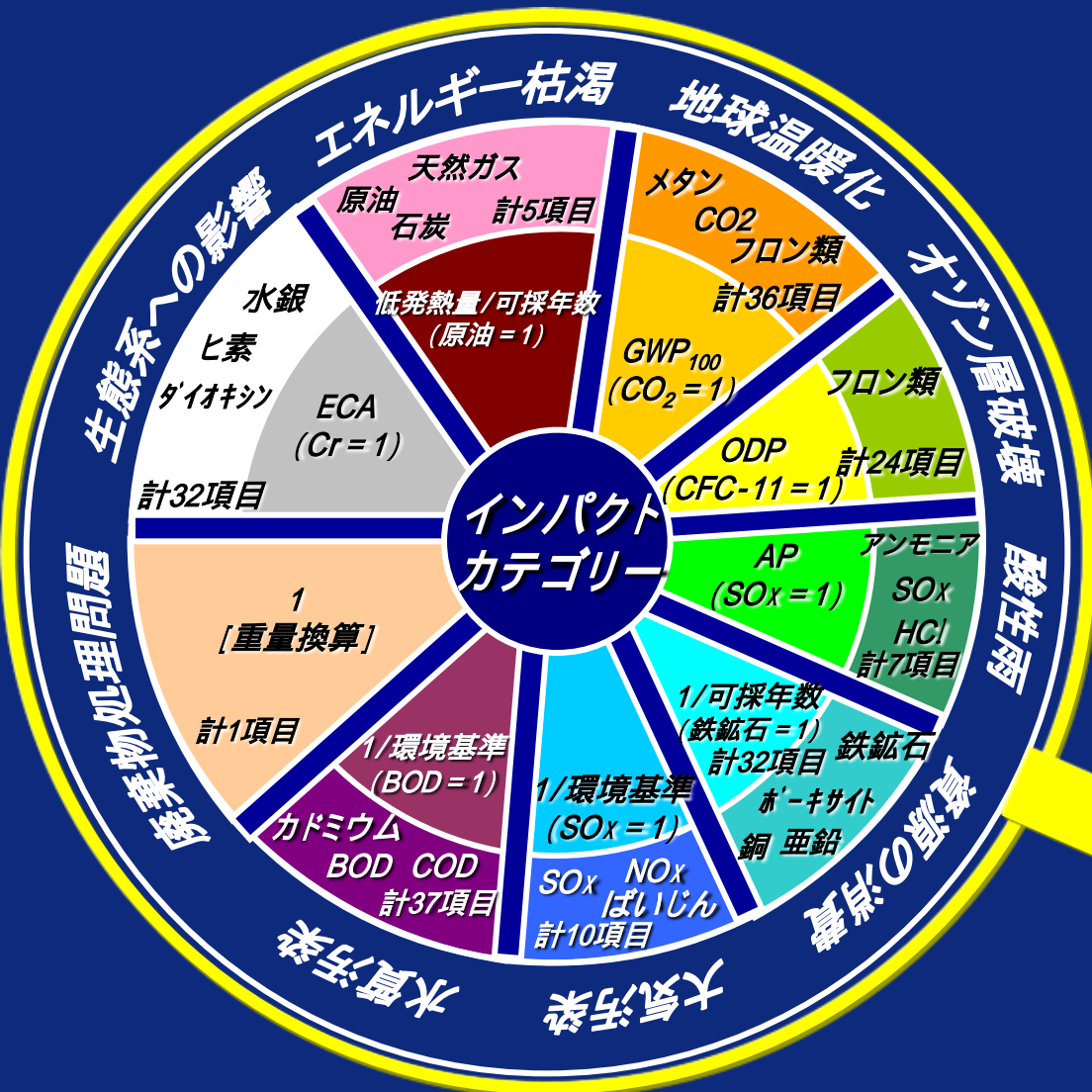
※P21参照

# 統合化指標ELP

統合化指標ELP (Environmental Load Point)の特徴

9つのインパクトカテゴリーを評価

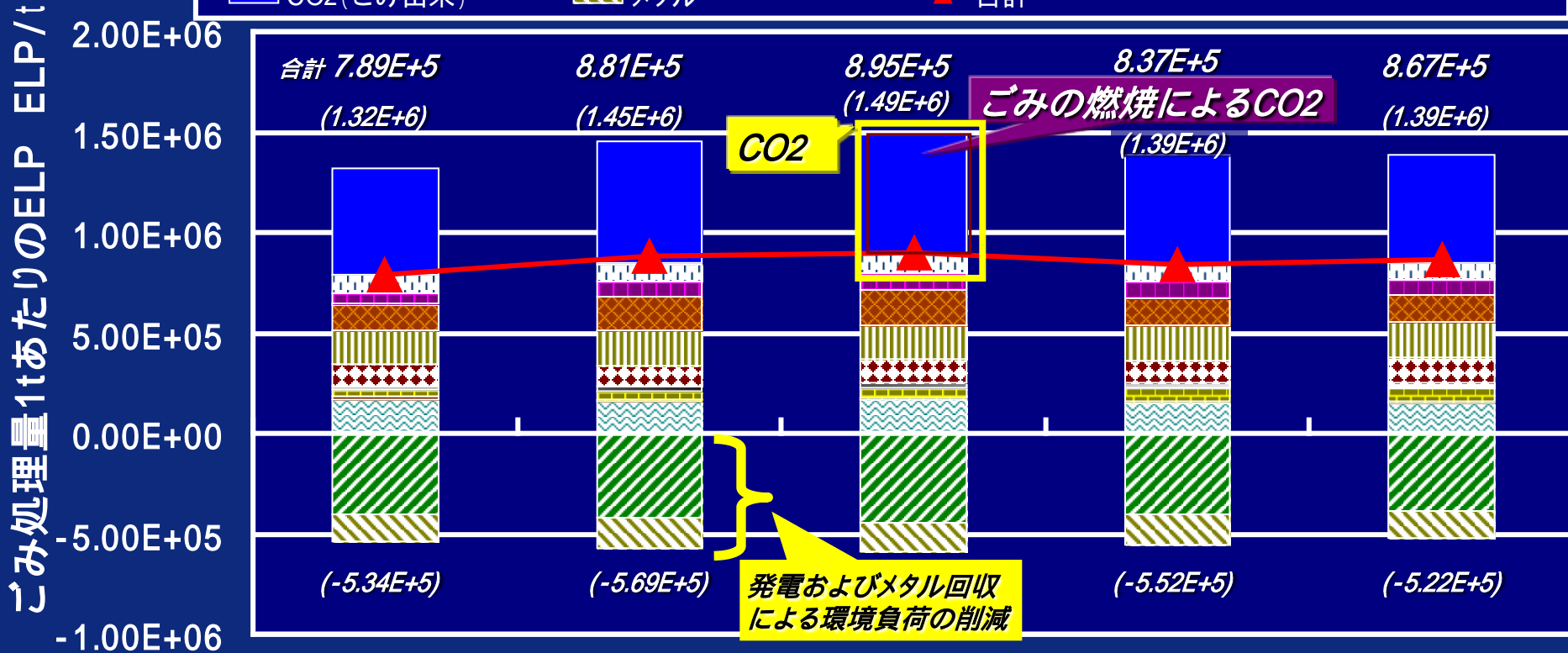
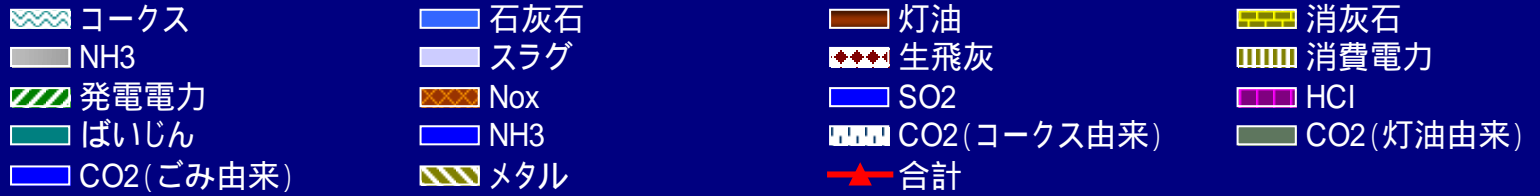
アンケート調査による  
カテゴリー重要度を決定



**統合化**  
異なる分野のものを  
比較評価することが可能

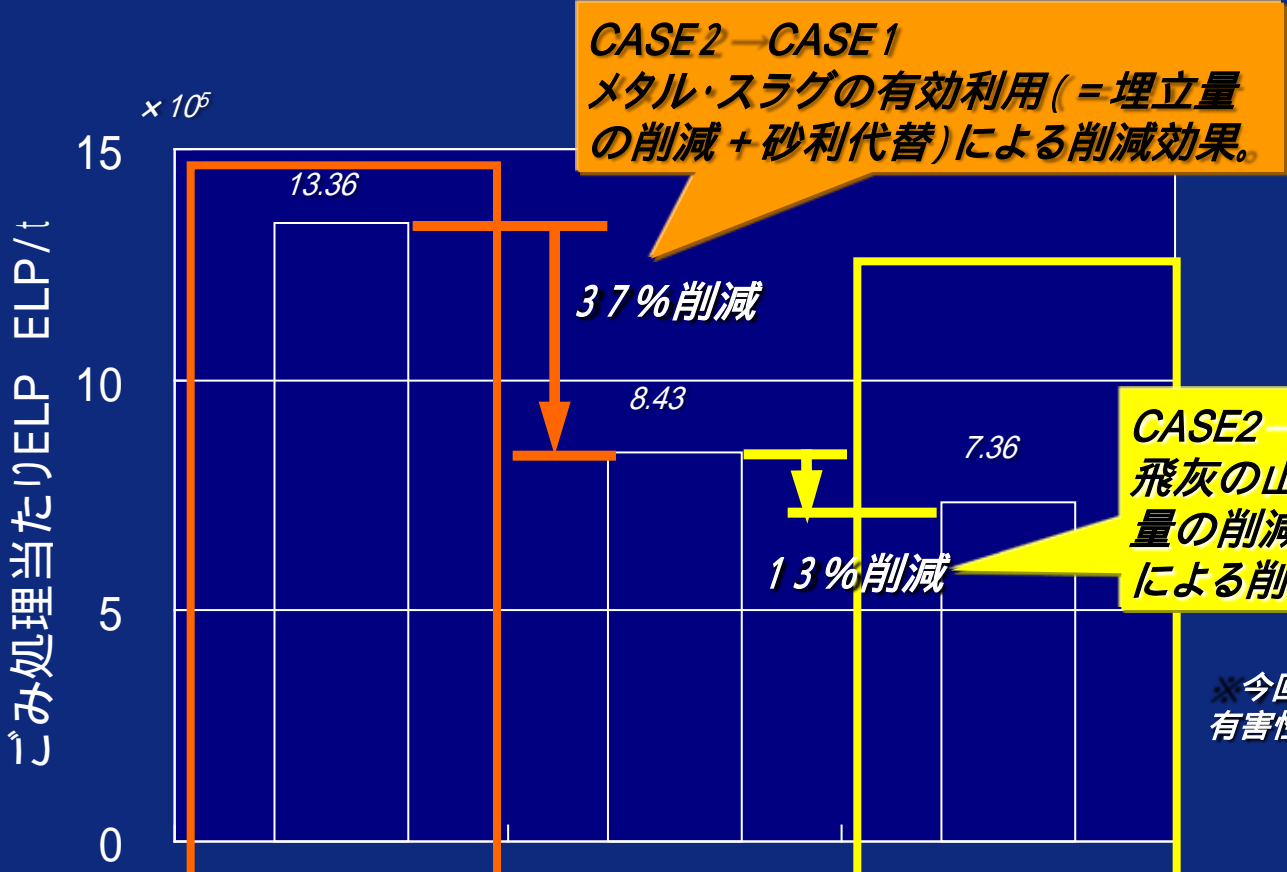
# *個別施設の評価事例*

# ごみ処理量1tあたりのELP評価結果



月	期間	期間	期間	期間	期間
ごみ処理量 t/月	15,995	14,110	15,173	15,115	14,402
炉稼動平均時間 h/月	1,600	1,413	1,565	1,544	1,477

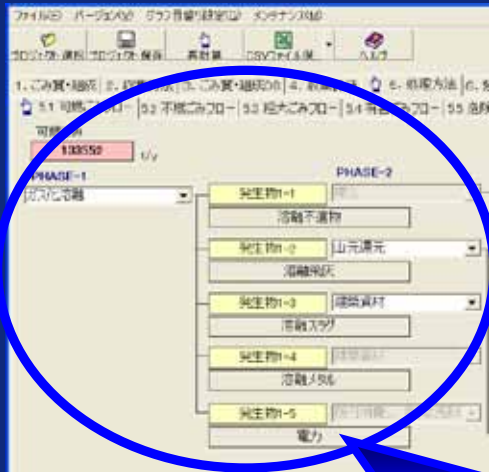
# 各ケースのELP評価結果



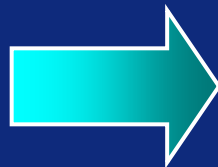
CASE	CASE1	CASE2(現状)	CASE3
メタル・スラグ	埋立	リサイクル	リサイクル
溶融飛灰	埋立	埋立	リサイクル

※飛灰のリサイクルは、山元還元を想定。

# BASソフト画面例

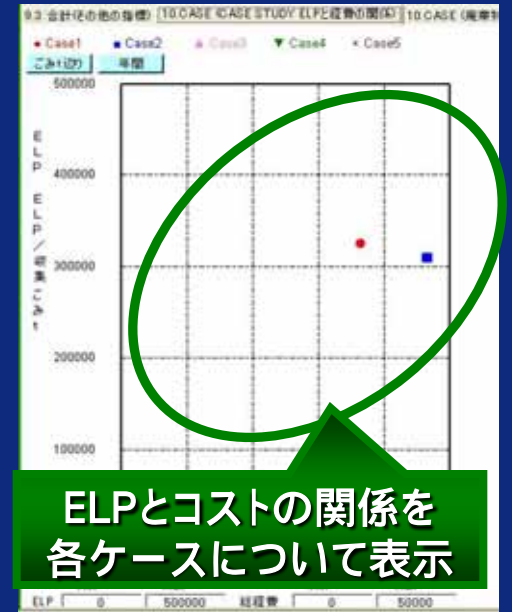
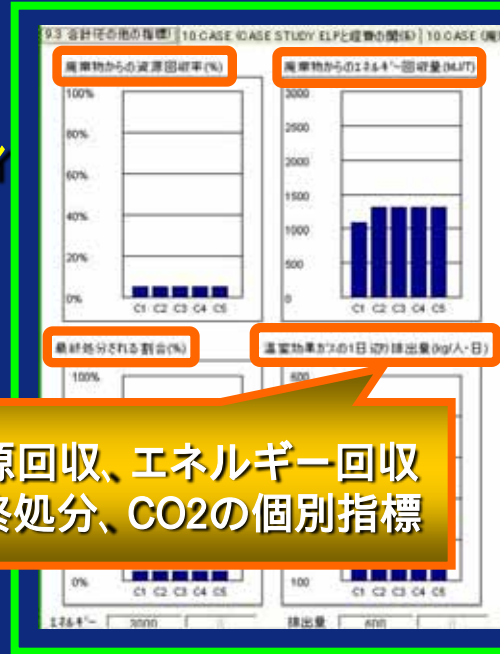


ケーススタディ



プロセスがDB化されているため  
選択するだけで評価可能

現状評価

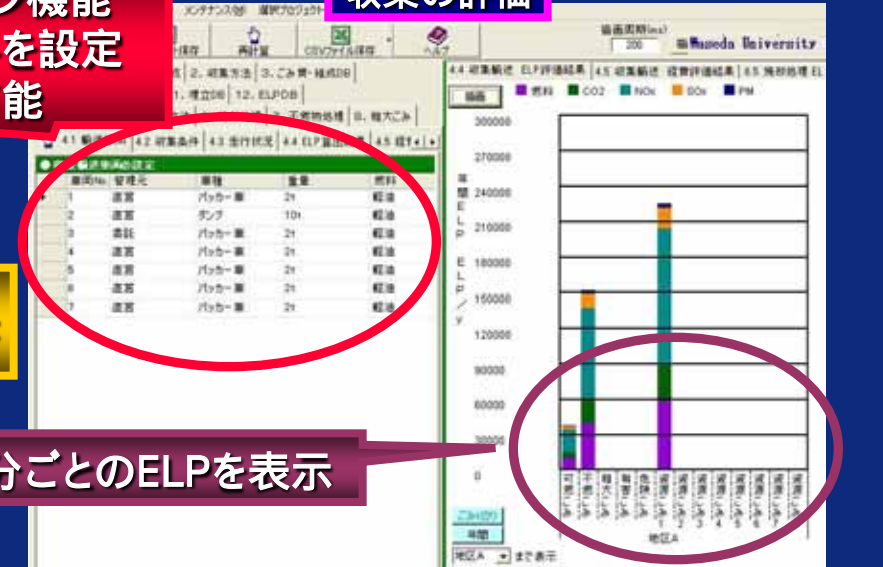


処理システムの評価



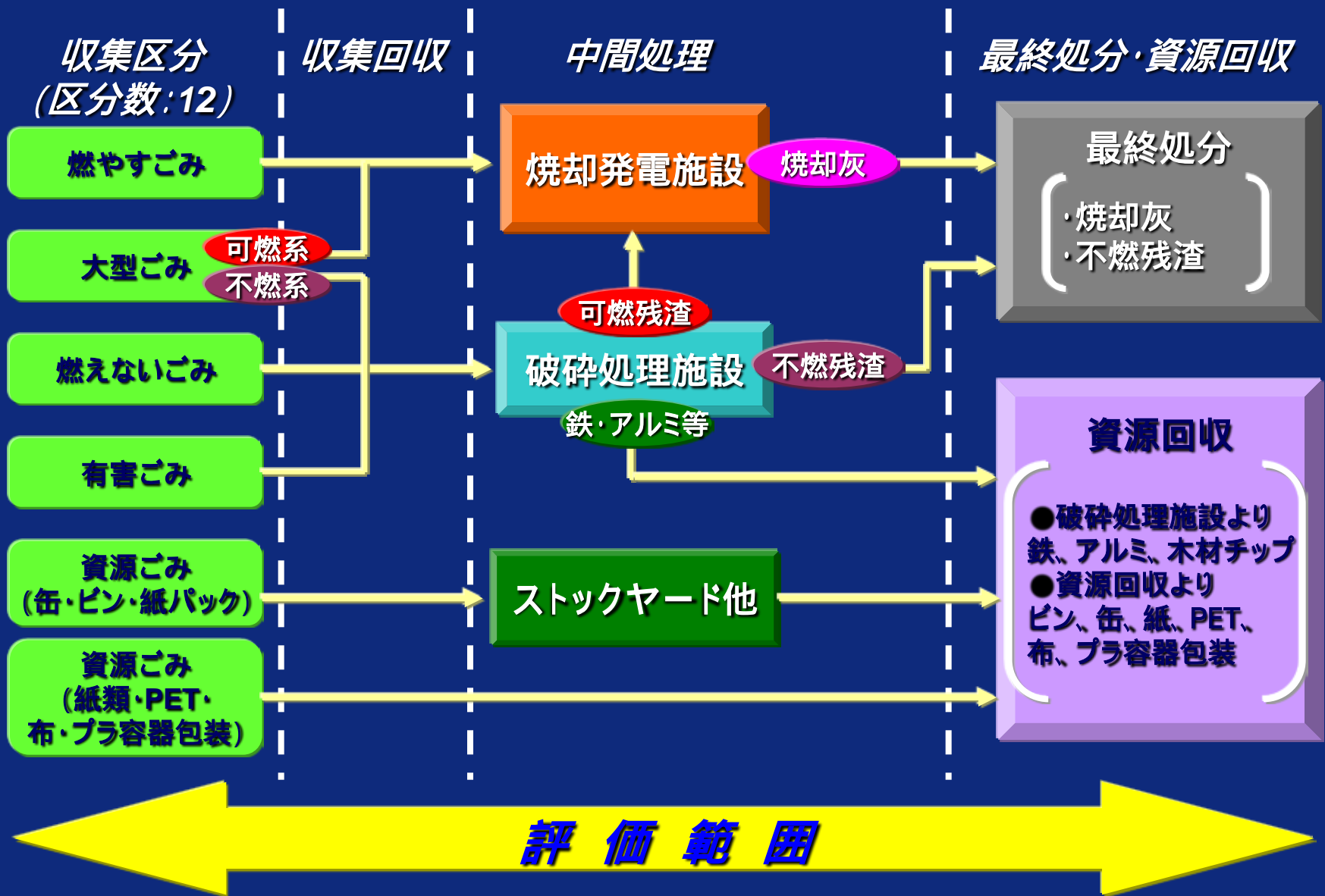
・収集段階のシミュレーション機能  
・管理元、車種、重量、燃料を設定  
・収集段階の詳細評価が可能

収集の評価

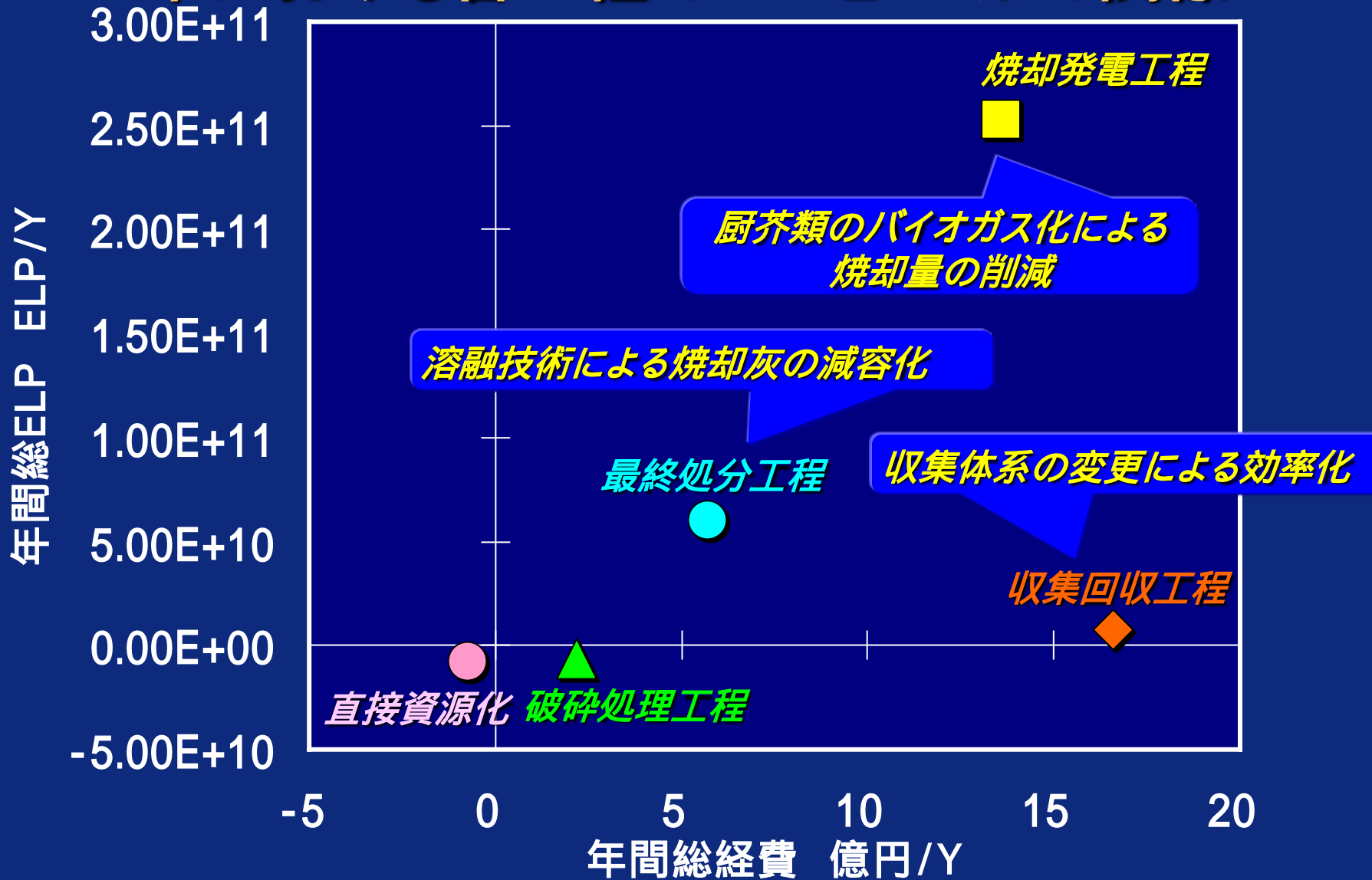


# **ある自治体の広域化の評価事例**

# A市の評価モデル(現状)



# A市における各工程のELPとコストの関係



- ※1 破碎処理工程で選別される資源のELP削減効果は、その工程で計上している。
- ※2 直接資源化とは、中間処理工程を行わずに売却される資源のELP削減分のみを計上したもの。
- ※3 コストについてはA市の公表値ではなく、施設条件等から独自に算出したもの。

# 収集段階におけるBASの検討

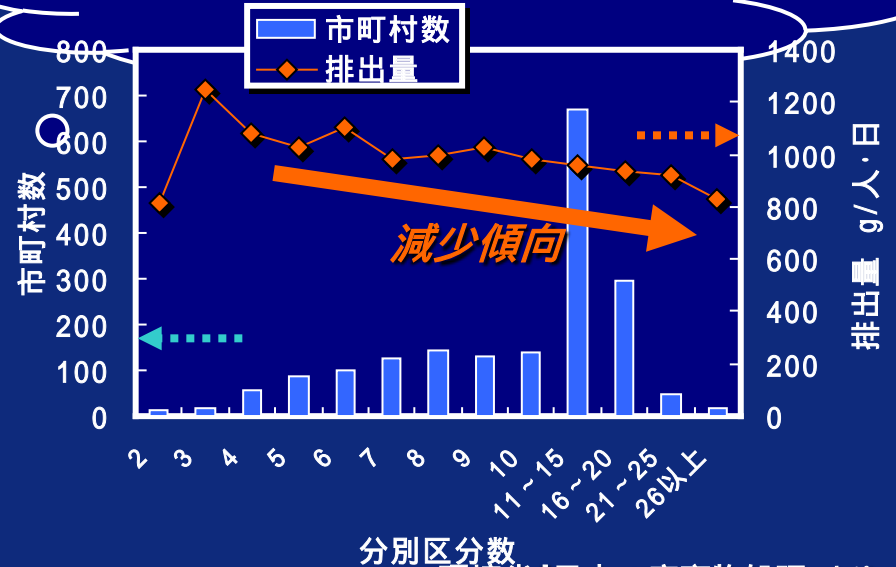
## 循環型社会形成への収集段階の方策



収集段階における環境負荷・経費の処理システム全体への影響は無視できない。

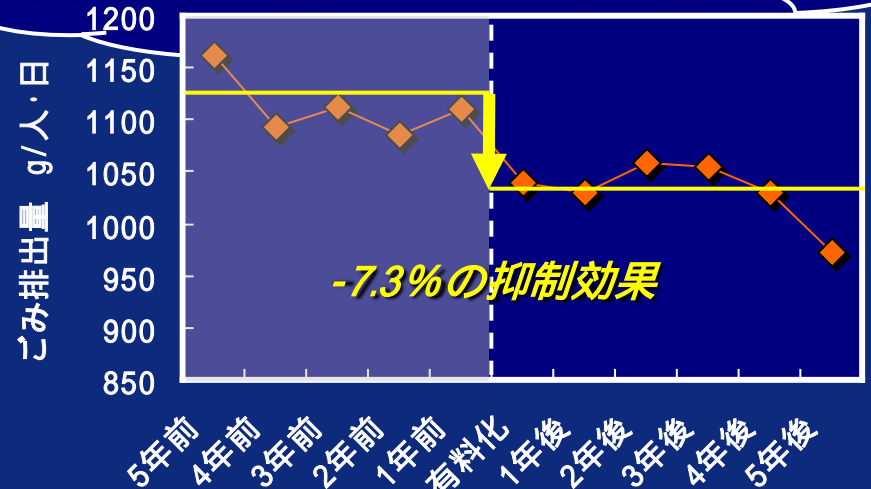
グリッドシティモデルを用い、収集段階における走行距離・経費の低減策を探る。

## 分別数別の市町村数とごみ排出量※1



分別区分数  
※1 環境省「日本の廃棄物処理」より

## 有料化による前後5年のごみ排出量の変化※2



※2 (社)全国都市清掃会議より

# 中継所の設置による収集区域分割の効果

## 中継所における経費

項目	数値
建設費 <sup>※1</sup> 円/Y	30,357,143
修繕費 <sup>※2</sup> 円/Y	18,214,286
人件費 <sup>※3</sup> 円/Y	28,000,000
合計 円/Y	76,571,429

- ※1 新宿中継所(不燃:210t/d)の51億円より、中継所の規模を250t/dとして算出した。耐用年数は20年とした。
- ※2 建設費の3%として算出。
- ※3 作業員を4人と仮定し、700万円/人・年として算出した。

## 中継所～処理施設間の輸送における走行距離と経費

項目	数値
年間搬出量 <sup>※4</sup> t/Y	62,980
一日の往復回数 <sup>※5</sup> 回	4
年間作業日数 <sup>※6</sup> D/Y	298
必要車両台数 台	5.3
クリーンセンターまでの距離 <sup>※7</sup> km	7.8
年間走行距離 km/Y	98,249
年間経費 <sup>※8</sup> 円/Y	52,641,403

- ※4 年間収集量の半分とした。
- ※5 想定値。
- ※6 収集日数と同値とした。
- ※7 A市に設置したとしてyahoo地図情報より。
- ※8 収集の経費の算出方法の車両単価を800万円、乗車人数を1人として算出。

## 中継所の設置による走行距離と経費の変化





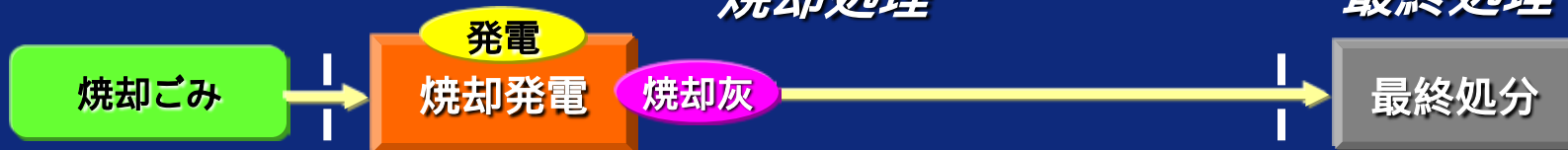
# A市における処理システムのケーススタディ

## - 溶融技術の導入 -

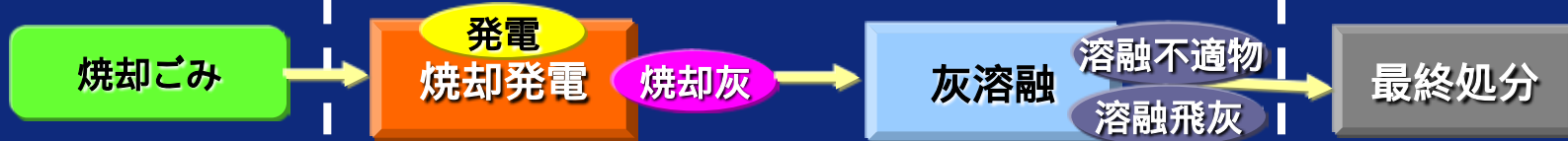
### 焼却処理

最終処理

CASE1  
(現状)

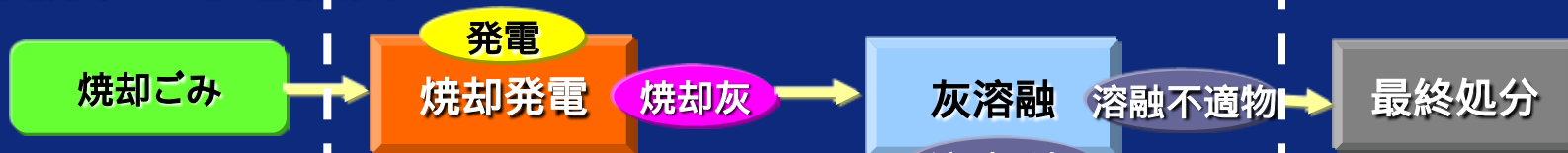


CASE2



灰溶融設備を導入し、埋立量を減少させる。

CASE3



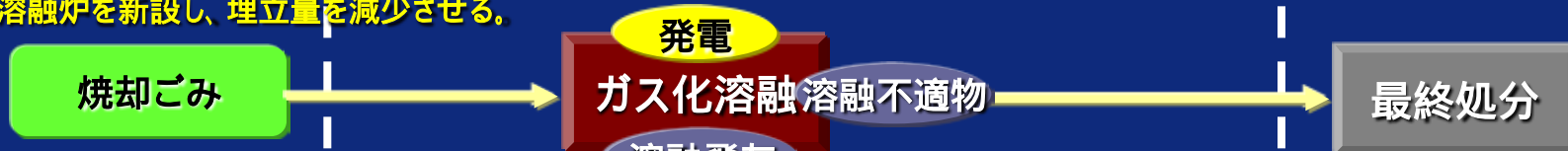
溶融飛灰をさらに山元還元し、埋立量の減少と重金属の抽出を行なう。

CASE4



ガス化溶融炉を新設し、埋立量を減少させる。

CASE5



ガス化溶融炉を新設し、溶融飛灰をさらに山元還元し、埋立量の減少と重金属の抽出を行なう。

※ ソフトウェア上でのCASEスタディのため、焼却施設から排出される焼却灰の量は、実績値ではなく、デフォルト算出値を用いて比較することとする。

※ 輸送過程は評価に加えていない。

# A市における処理システムのケーススタディ - 厨芥類のバイオガス化の導入 -



厨芥類を分別し、バイオガス発電を行ない、残渣は堆肥として利用する。

BASソフトから算出した焼却ごみのごみ質・発熱量の変化

各CASEの焼却ごみのごみ質

CASE番号		CASE1	CASE2
三成分 (%)	可燃分	53.44	68.78
	灰分	5.71	6.45
	水分	40.85	24.77
元素組成 (重量%)	C	28.09	37.90
	H	3.91	5.13
	O	19.90	24.20
	N	0.83	0.39
	S	0.04	0.04
	Cl	0.68	1.14

各CASEの焼却ごみのごみ質

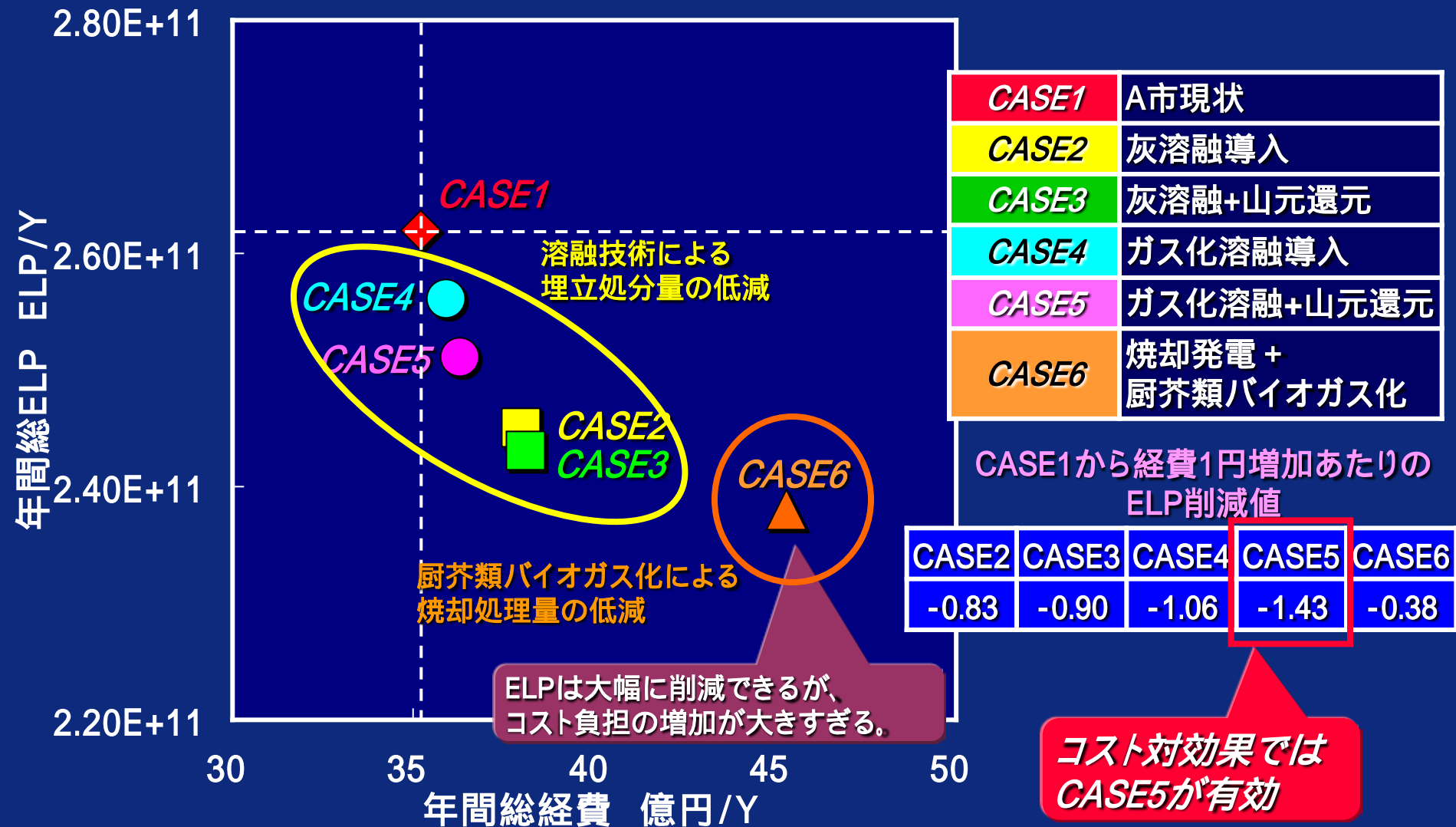
	CASE1	CASE2
ごみ発熱量	2560	3675

発電設備変更の必要あり

焼却発電の発電効率  
 CASE1: 17.2% → CASE2: 20.9%

# 処理工程におけるケーススタディ

## -各CASEのELPとコストの関係-



※ BASソフトのデータベースを基に算出を行う推定値型ケーススタディにおける評価結果。

# 各CASEにおける効果の相対比較

CASE	シナリオ	コスト	ELP	資源化量	エネルギー回収量	CO2排出量	最終処分量
1	焼却発電+最終処分(現状)	100	100	100	100	100	100
2	焼却発電 + 灰溶融 + 埋立	108	93	121	100	102	32
3	焼却発電 + 灰溶融 + 山元還元	108	92	121	100	102	26
4	ガス化溶融+埋立	102	98	118	95	103	40
5	ガス化溶融 + 山元還元	103	96	118	95	104	27
6	焼却発電+バイオガス化	129	91	100	125	99	85

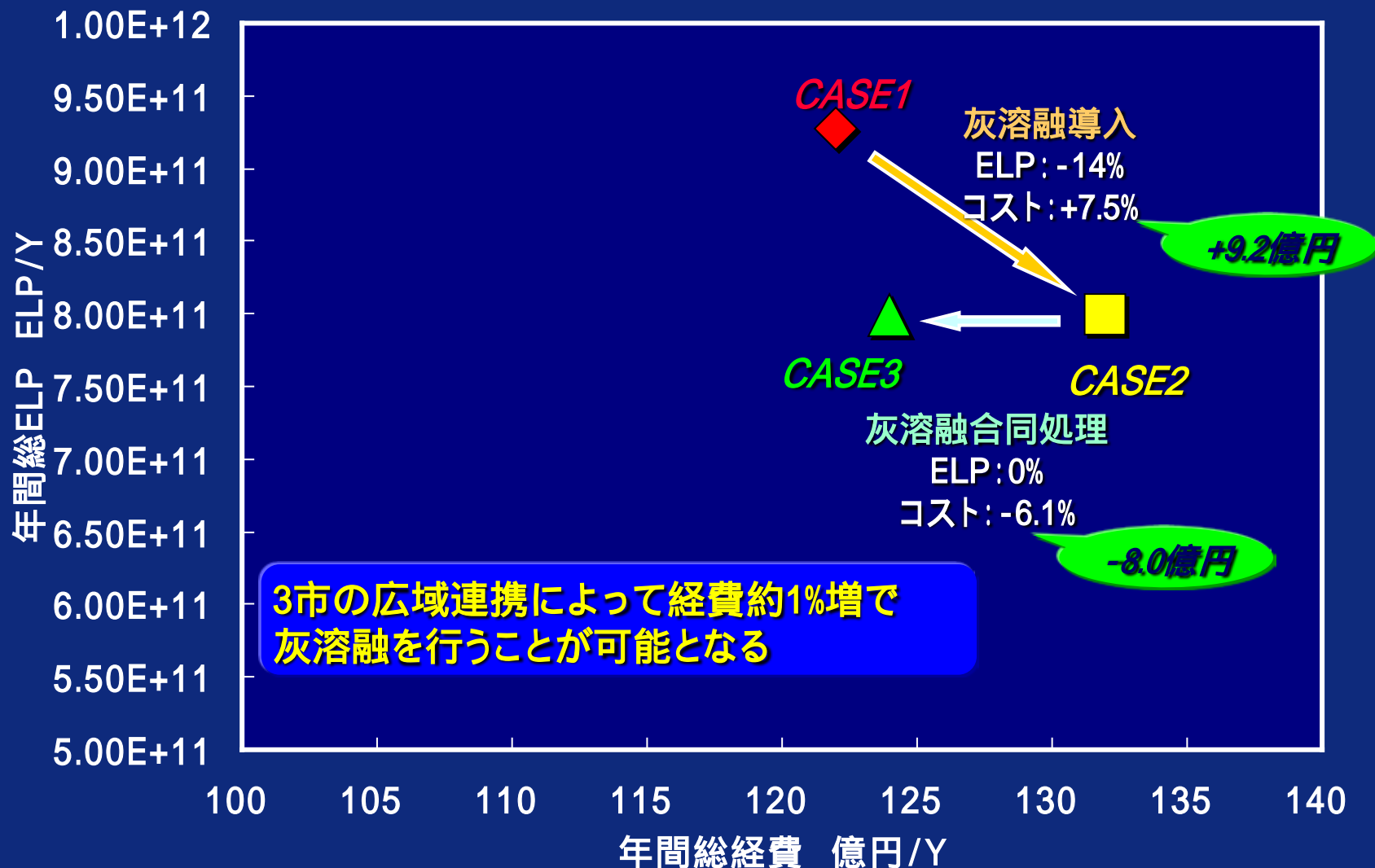
処理システムの改善によって環境負荷削減効果は得られているものの、自治体単体では、ほとんど経済的メリットは生み出せない。

一般廃棄物処理システムガイドラインに対応した個別指標も算出可能

各項目のトレードオフ

近隣の自治体との合同処理等による広域処理の必要性

# 各CASEのELPと経費の関係(広域化)



人口規模の小さな市町村を含めた広域化を行えばさらに有効性が高めることが可能