

# 慶應義塾大学 山口光恒研究会

~ プラスチックの再商品化手法について ~

容器包装リサイクル班

後藤 悠太

代田 修三

藤井 恵理

宮里麻衣子

# 班員紹介

 Under construction...

# 研究テーマ

ペットボトル以外のプラスチック容器包装の  
再商品化手法は妥当なのか？

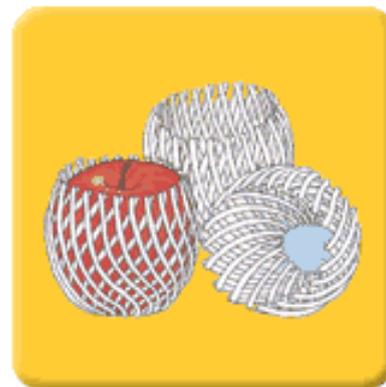
# 発表の流れ

- 前提知識
- 各手法間の比較
- TR導入の検討
- 私達の提案

# 前提知識 - プラとは-

袋類や白色トレイ

ペットボトルのキャップなど



# 前提知識 プラの特徴

- 素材の種類が多い
- 複合材が多い



- マテリアルリサイクルにおいて、同一素材ごとに分けることが困難

# 前提知識 - 手法-

- MR: マテリアルリサイクル
- CR: ケミカルリサイクル

高炉還元剤化

コークス炉化学原料化

油化

ガス化

- TR: サーマルリサイクル  
容り法では認められてない

# 前提知識 - 手法-

- MR

廃プラスチック → 再生樹脂

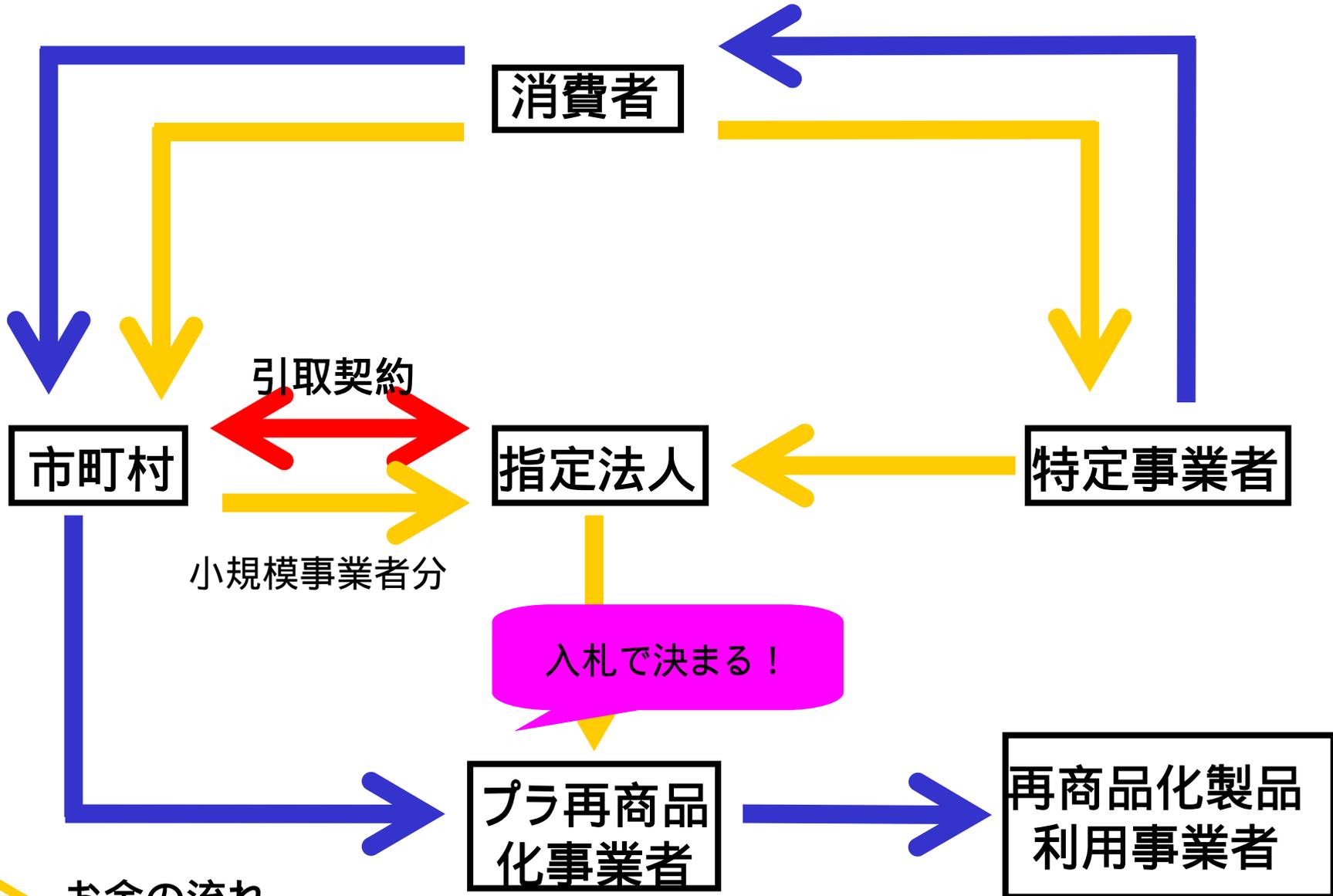
- CR

廃プラスチック → 石油、基礎化学原料

- TR

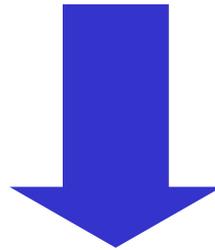
廃プラスチック → 熱エネルギー

# 前提知識 - 入札 -



# 前提知識 - 入札-

マテリアルリサイクル事業者を、油化、高炉還元、ガス化、コークス炉化学原料化を行う事業者より優先する。



マテリアルリサイクル業者に先に落札者を決定する。落札されなかった分をケミカルリサイクル業者の中から落札者を決める。

# 発表の流れ

- 前提知識
- 各手法間の比較
- TR導入の検討
- 私達の提案

# 環境負荷

- 方法 = LCA分析。

\* LCAとは・・・

設計段階から製造・輸送・使用・廃棄の  
すべての段階を通じた、製品の環境に与える  
影響を分析・評価する手法。

# LCA分析 ~ 前提条件 ~

- MRの収率50%
- 新規樹脂代替率100%
- 埋め立て処理を基準      を基本ケース。

# 等価値の再資源化量と新規原燃料

廃プラスチック1000kgから

再資源化量	量	新規原燃料	量
MR・樹脂(再生樹脂)	370kg	樹脂(新規製造)	370kg
TR・発電(発電効率10%)	1054kWh	新規火力発電(発電効率37%)	1054kWh
TR・発電(発電効率20%)	2108kWh	新規火力発電(発電効率37%)	2108kWh
TR・発電(発電効率30%)	3162kWh	新規火力発電(発電効率37%)	3162kWh
CR・高炉原料(廃プラスチック)	713kg	高炉原料(石炭・新規採炭)	1050kg

# 埋め立て処理を基準

- 例：MRの場合

廃プラスチックを1000kgを分別収集し、再生樹脂370kg生産する  
工程

廃プラスチック1000kgを分別収集し、リサイクルせずに埋め立てる  
工程

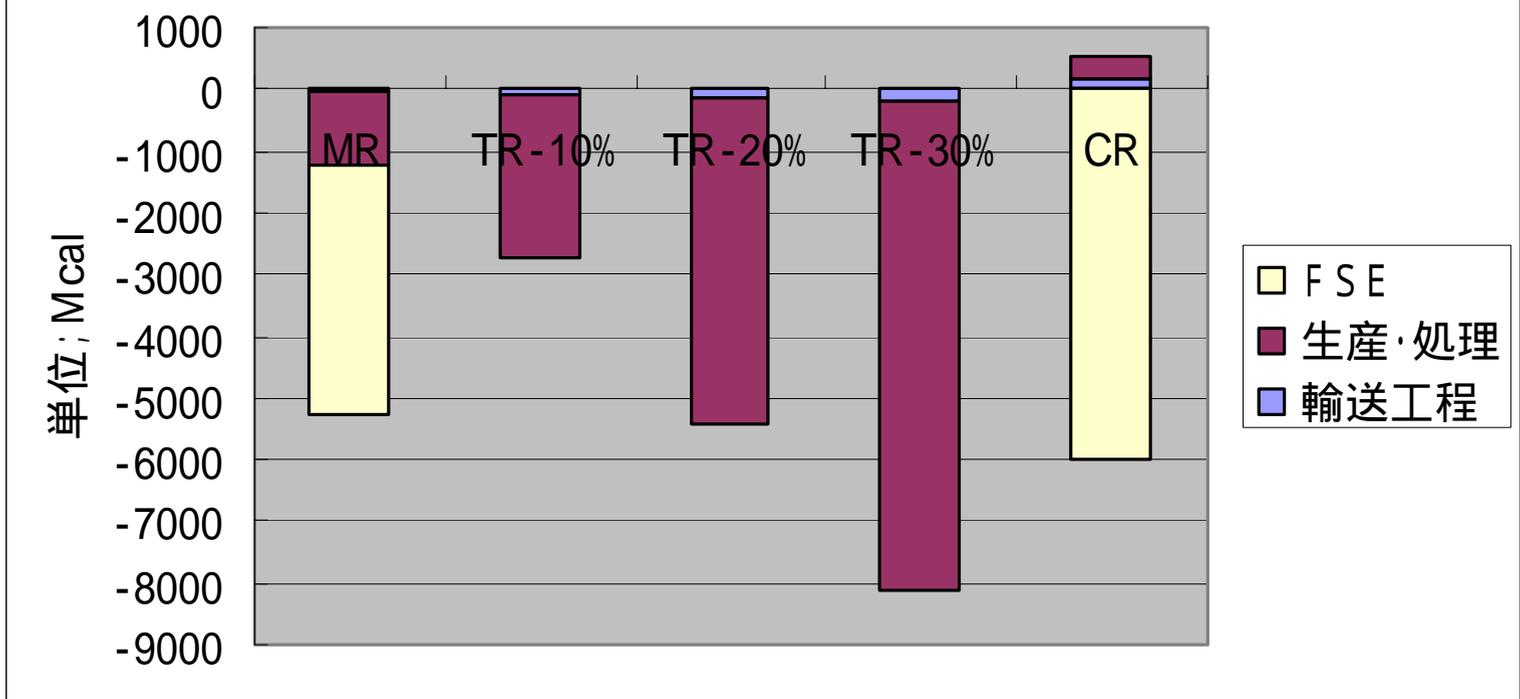
樹脂370kgを新規に得る為に必要な資源の採掘から樹脂の生産に  
至る全工程

「 - ( + ) 」をして環境負荷を比較

- 同様にして、TR、CRについても出す

# 消費エネルギー

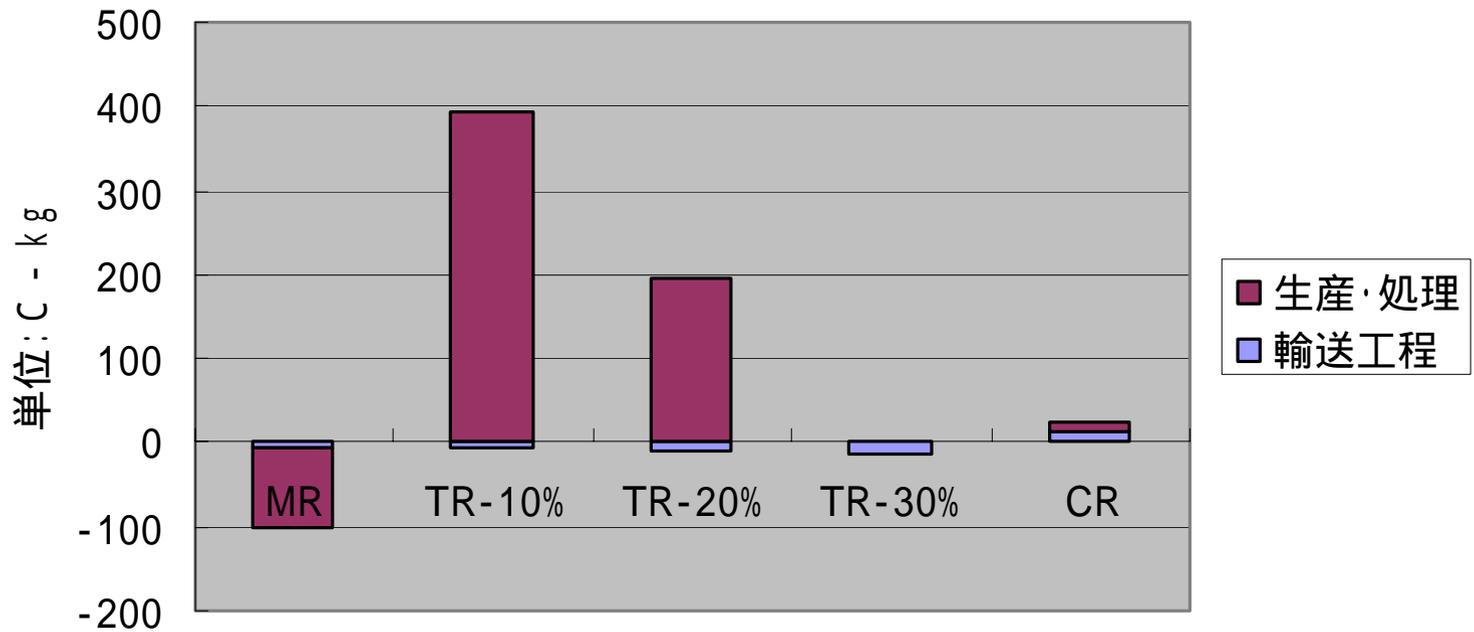
埋め立て処理を基準とするMR、TR、CRの消費エネルギー



プラスチック処理促進協会のデータを基に独自に作成

# CO<sub>2</sub>

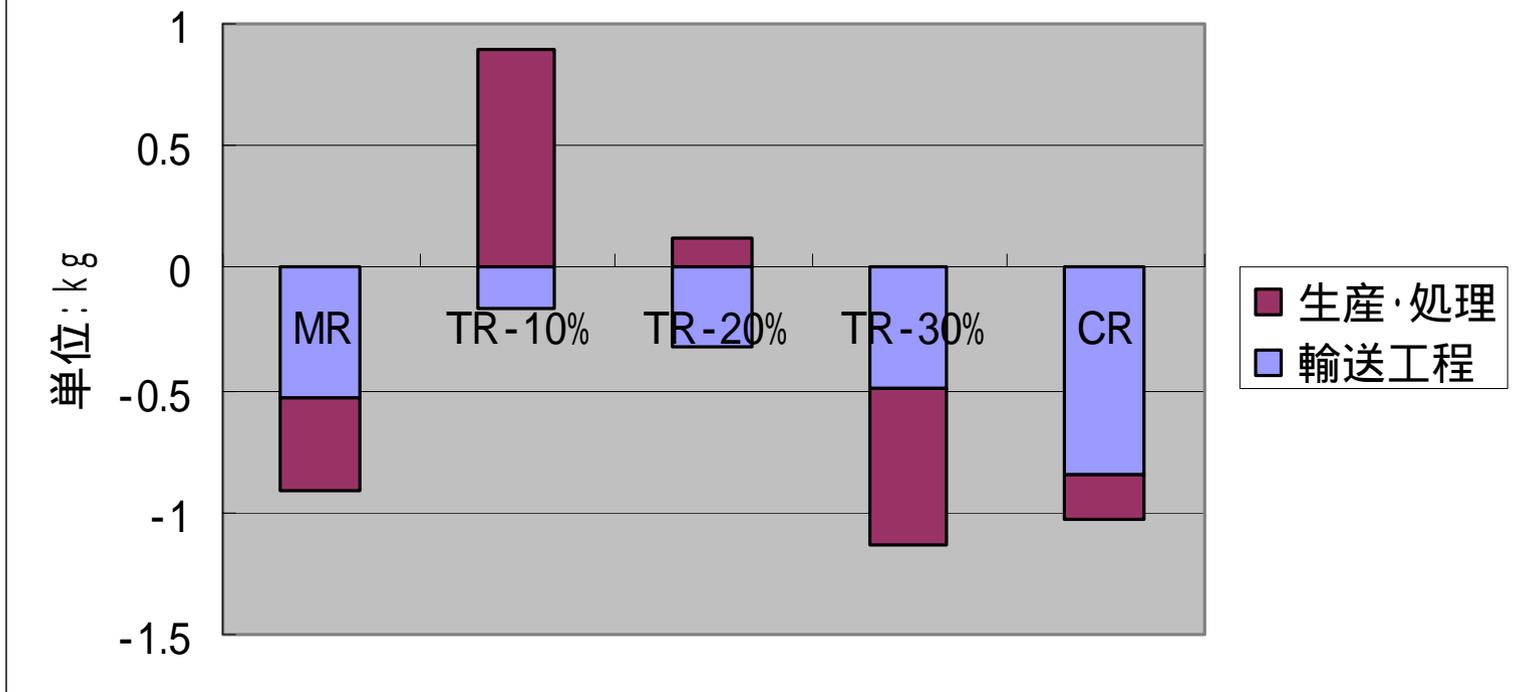
埋め立て処理を基準とするMR、TR、CRのCO<sub>2</sub>発生量



プラスチック処理促進協会のデータを基に独自に作成

# NO<sub>x</sub>

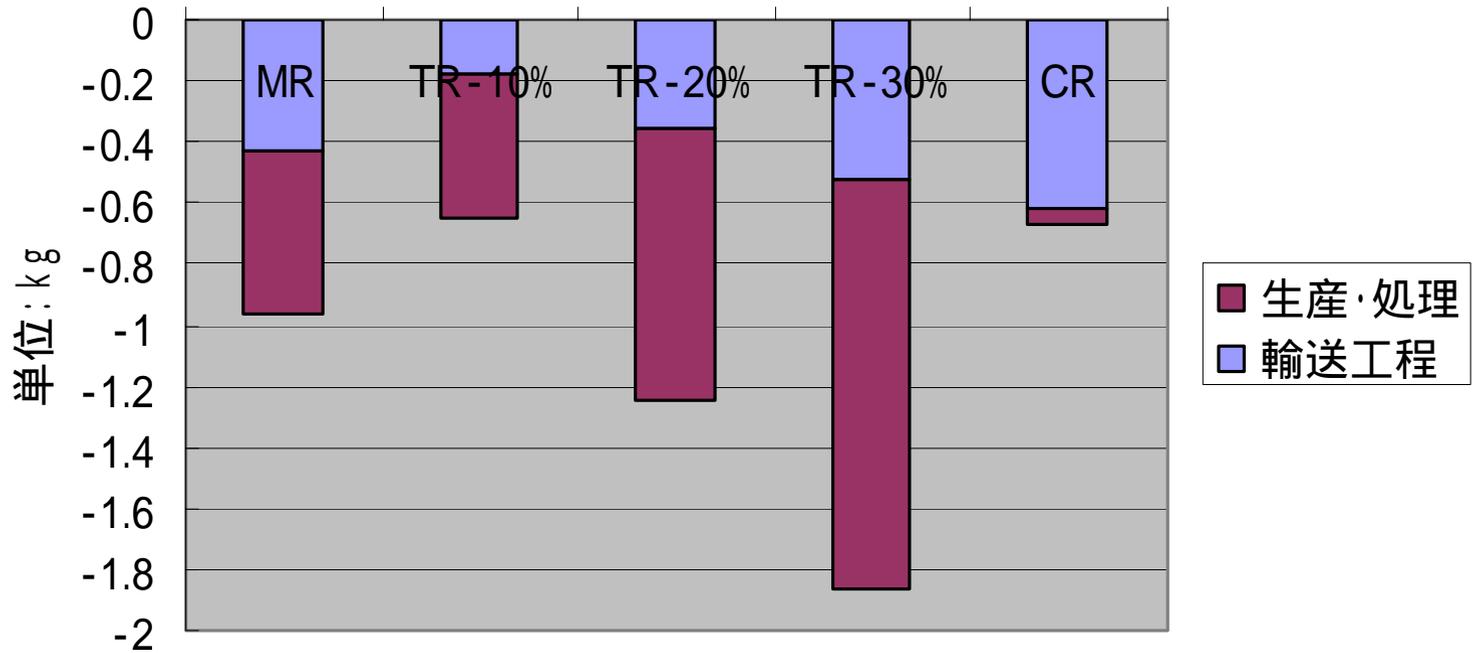
埋め立て処理を基準とするMR, TR, CRのNO<sub>x</sub>排出量



プラスチック処理促進協会のデータを基に独自に作成

# SOx

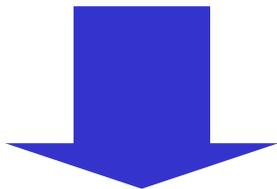
埋め立て処理を基準とするMR, TR, CRのSOx排出量



プラスチック処理促進協会のデータを基に独自に作成

## グラフから...

- 埋め立てるよりかは何らかのリサイクルをすべき
- TRは発電効率が30%なら



TRは他のリサイクル手法よりも  
環境負荷が少ない!!

# 製品バスケット法

- 同じ産品(アウトプット)を得るために、様々な資源(インプット)を使った場合の環境負荷の比較

# 前提条件の変更点

	再資源化量	同価値の新規原燃料
MR	リサイクル樹脂 435 k g	新規樹脂 435 k g
TR	発電(20%) 1847 KWh	新規火力発電 1847 KWh
CR	高炉原料(廃プラ) 774 k g	高炉原料(石炭) 960 k g

# 埋め立て量(数値)

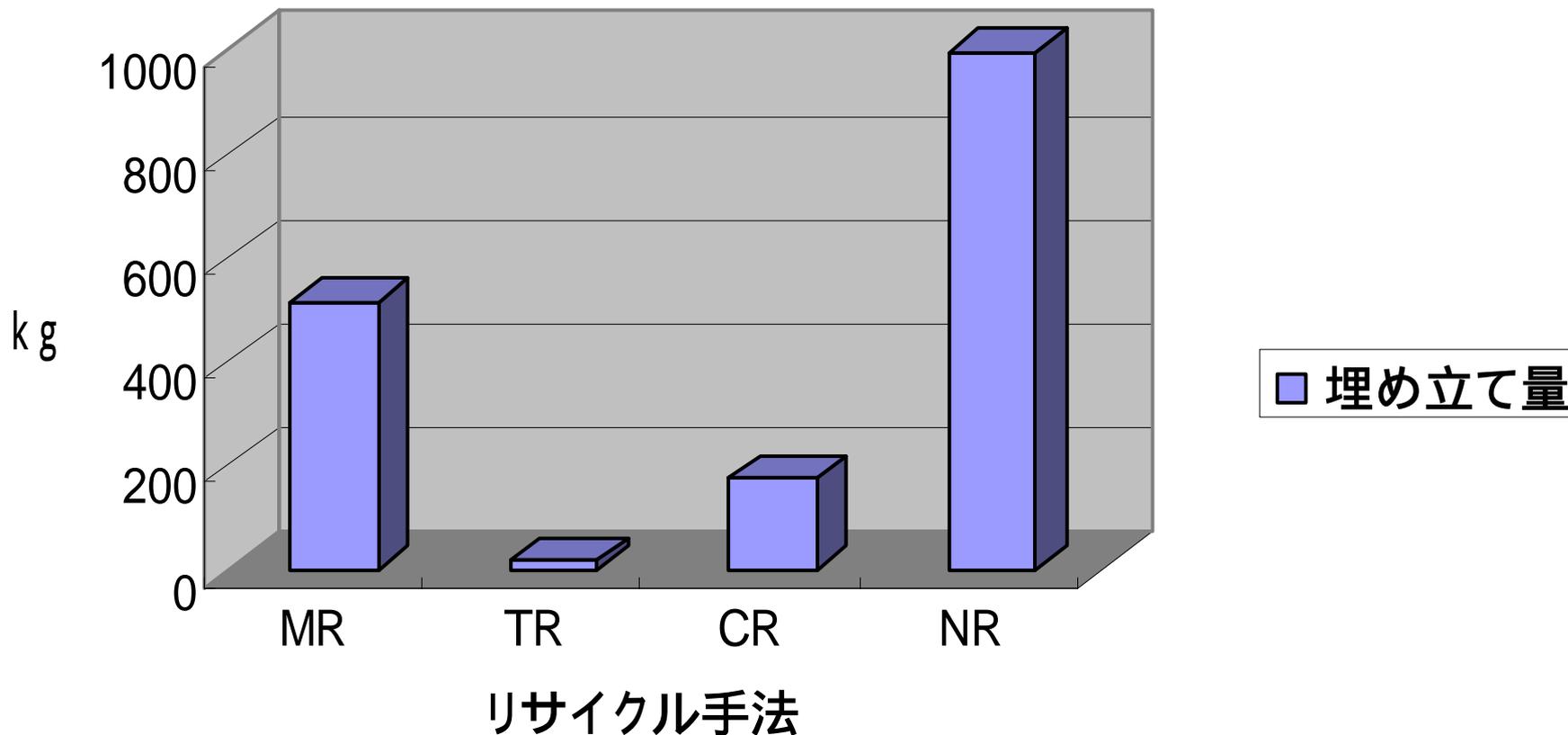
廃プラスチック1000kgを処理した後、

埋立にまわる量

- MR : 518kg
- TR : 19kg
- CR : 176kg
- NR : 1000kg

# 埋め立て量(グラフ)

埋め立て量



# 経済効率

～ 前提となる価格 ～

区分	価格	単位
MR	108,000	円 / 処理 t
TR(焼却発電)	24,762	円 / 処理 t
CR	80,000	円 / 処理 t
埋立	28,500	円 / 処理 t
新規樹脂	131,165	円 / t
石炭	3,733	円 / t
電力(火力)	8	円 / kWh

# 経済効率

～リサイクル原料と代替物～

- MR 再生樹脂435k g  
= 処女原料435k g
- TR 発電(発電効率20%) 1847KWh  
= 火力発電(37%) 1847KWh
- CR 高炉原料(廃プラ)774k g  
= 高炉原料(石炭)960k g

# 経済効率

- ユニット全体

プラ樹脂を作るのにかかる費用(435kg)

+

高炉原料を作る費用

+

発電にかかる費用(1847KWh)

+

埋め立てにかかる費用

# 経済効率

～ 各ユニットの経済性 ～

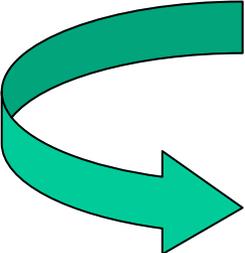
- MRユニット

MRに ¥ 108,000

新規高炉原料に ¥ 3,584

新規発電に ¥ 14,776

埋め立てに ¥ 14,763



合計      ¥ 141,123

# 経済効率

～ 各ユニットの経済性 ～

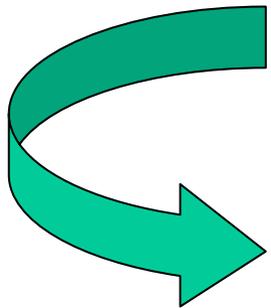
- TRユニット

TRに ¥ 24,762

新規樹脂生産に ¥ 57,057

新規高炉原料に ¥ 3,584

埋め立てに ¥ 542



合計 ¥ 85,945

# 経済効率

～各ユニットの経済性～

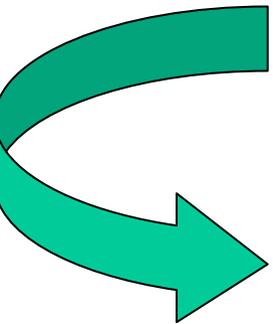
- CRユニット

CRに ¥ 80,000

新規樹脂生産に ¥ 57,057

新規発電に ¥ 14,776

埋め立てに ¥ 5,016



合計 ¥ 156,849

# 経済効率

～ 各ユニットの経済性 ～

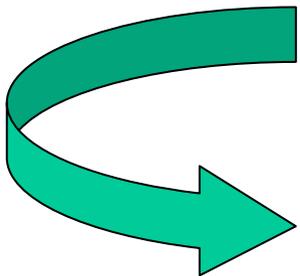
- NRユニット

埋め立てに ¥ 28,500

新規樹脂生産に ¥ 57,057

新規高炉原料に ¥ 3,584

新規発電に ¥ 14,776



合計 ¥ 103,917

# 経済効率

～まとめ～

- 各ユニットの経済性の比較(単位:円)

MRユニット	TRユニット	CRユニット	NRユニット
141,123	85,945	156,849	103,917

# 各手法の比較のまとめ

\* LCA分析より

- TRの発電効率が30%以上なら3つの中ではTR！

そして、

\* 経済効率の観点からはTR！

# 発表の流れ

- 前提知識
- 各手法間の比較
- TR導入の検討
- 私達の提案

# TRを導入することの効果

- プラスチックリサイクルの環境負荷と経済的負担を軽減できる

- 特定事業者の再商品化委託料金の負担を軽減できる



再商品化義務量 × 委託単価

下がる

# 平成14年度 落札単価(加重平均)

(単位:円/トン)

マテリアルリサイクラー 107,692

油化 98,111

高炉還元剤化 83,083

コークス炉化学原料化 78,184

ガス化 80,194

TRの参入

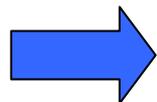
(24,762)

---

平均 88,213

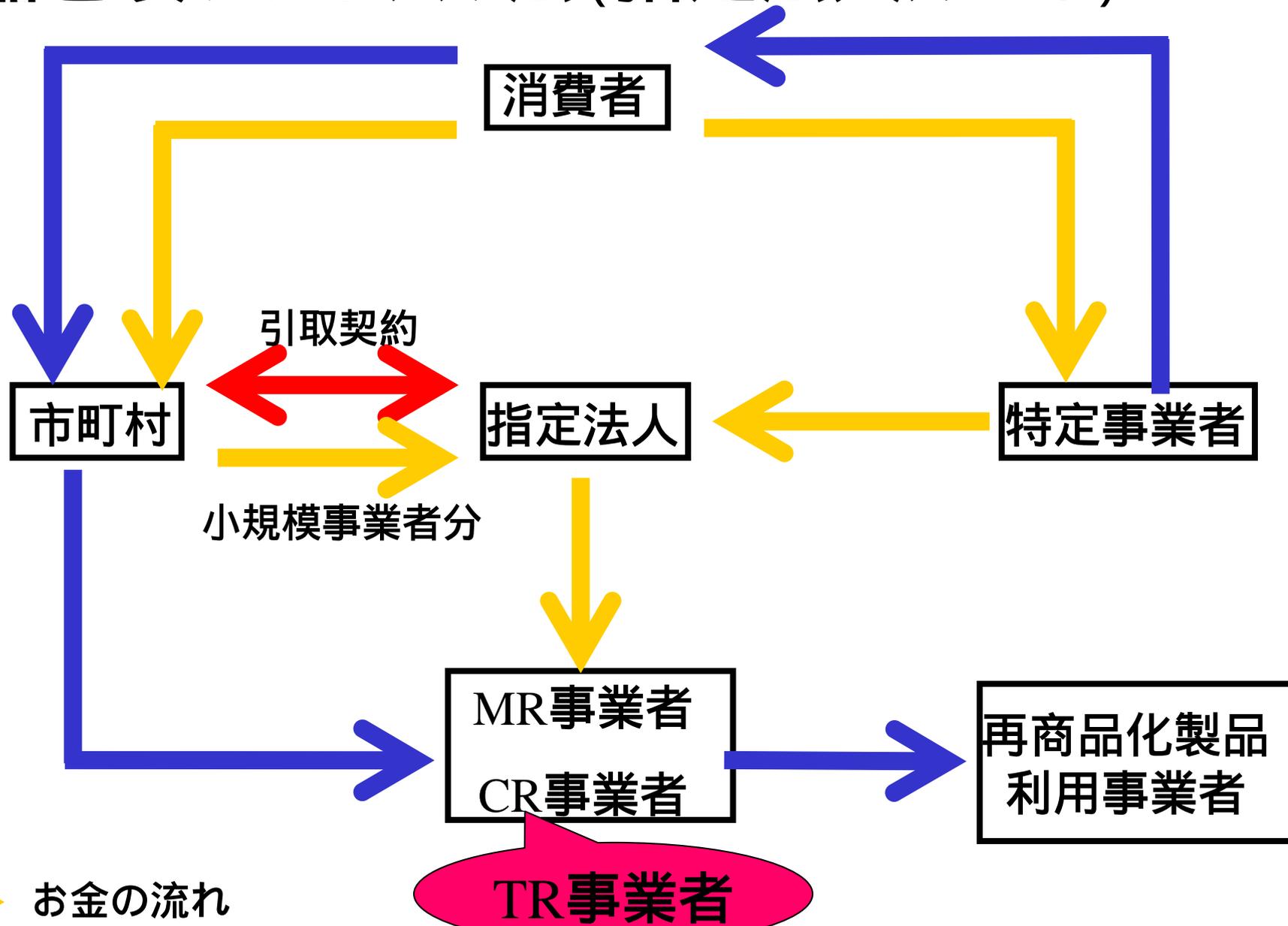
# TRの導入によって懸念されること

- 分別収集物の質が落ちる。

 そのようなシグナルは届かない

- 特定事業者に対するDfEのインセンティブが薄れる。

# 容器包装リサイクル法(指定法人ルート)



# TRの導入によって懸念されること

- 分別収集物の質が落ちる。

➡ そのようなシグナルは届かない

- 特定事業者に対するDfEのインセンティブが薄れる。

➡ 燃焼したときの有害物質を減らすための設計に

# 発表の流れ

- 前提知識
- 各手法間の比較
- TR導入の検討
- 私達の提案

# 提案

TRを容り法の再商品化手法  
に認めるべきだ！！！！

(発電効率30%以上という条件付きで)

# おさらい&まとめ

- プラスチックリサイクルはプラスチックの特性から現在の再商品化手法では妥当ではないと考えた
- 環境負荷と経済効率の観点からはTRが最も有効な再商品化手法といえる  
(発電効率30%以上という条件付き)
- TRを導入することによって、環境負荷と経済的負担の軽減することが可能

製作スタッフ

後藤 悠太

代田 修三

藤井 真里

宮里 麻衣子

終

監督

山口 光恒先生