

ねえねえ
地球温暖化のこと
ほんとに
考えてくれる...??
ムリサイクルは もうおよし

ゴホゴホ

CO₂濃～い

処理方式と業者選定

やだわあ

平成27年度 産業廃棄物処理業経営塾OB会 中部ワークショップ

悩んでいます。

私たちは悩んでいます。

- ・極力埋立をやめよ！
- ・リサイクル率を最大限に高めよ！
- ・処理方法に関わらず最低限の値段にせよ！
- ・有価売却や不燃物焼却等のムリサイクル
etc.

……困りつつも受入している
なぜなら、顧客の要望であるから！

本当に顧客要望がベストなのか??

リサイクルを見直してみよう

①適正処理＝公衆衛生の保全

当たり前すぎて、要求事項にも上がらない。

でも、
一番大切
なのでは？

②単なる埋立禁止要求

埋立しない為、本当に無駄な活動はないのか？

③リサイクル＝資源循環、温暖化防止

リサイクル率は業者によって判断がまちまち。

温暖化防止の観点で働いている？



この観点で見つめてみよう！

メンバーの処理方式それぞれのCO₂の排出量を算出してみました。

算出結果は廃プラ1トン処理した際に排出されるCO₂量で表現するとした。

算出根拠1

CO₂排出係数

軽油(L)	2.6	kgCO ₂ /L	※出展1
電気(kWh)	0.51	kgCO ₂ /kWh	※出展1
船舶(貨物t・km当)	0.04	kgCO ₂ /km*t	※出展2
廃プラ・RPF燃焼(t)	2,550	kgCO ₂ /t	※出展3
A重油燃焼(L)	2.71	kgCO ₂ /kg	※出展3
20tアームロール燃費	2	km/L	
10tアームロール燃費	3	km/L	

※出展1 我が家の環境大臣・環境家計簿

※出展2 国土交通省HP 1. 運輸部門における二酸化炭素排出量

※出展3 第Ⅱ編 温室効果ガス排出量の算定方法(Ⅱ-66)

管理型埋立場使用電力量 81.3 kW/t

《算出条件》

埋立場容積が 614千m³ 及び 200千m³ の2埋立場の消費電力量を平均。

消費電力量はそれぞれ 1,850kW/日 、 270kW/日。

埋立物の比重を0.7t/m³ 、管理期間を60年として算出。



算出根拠2

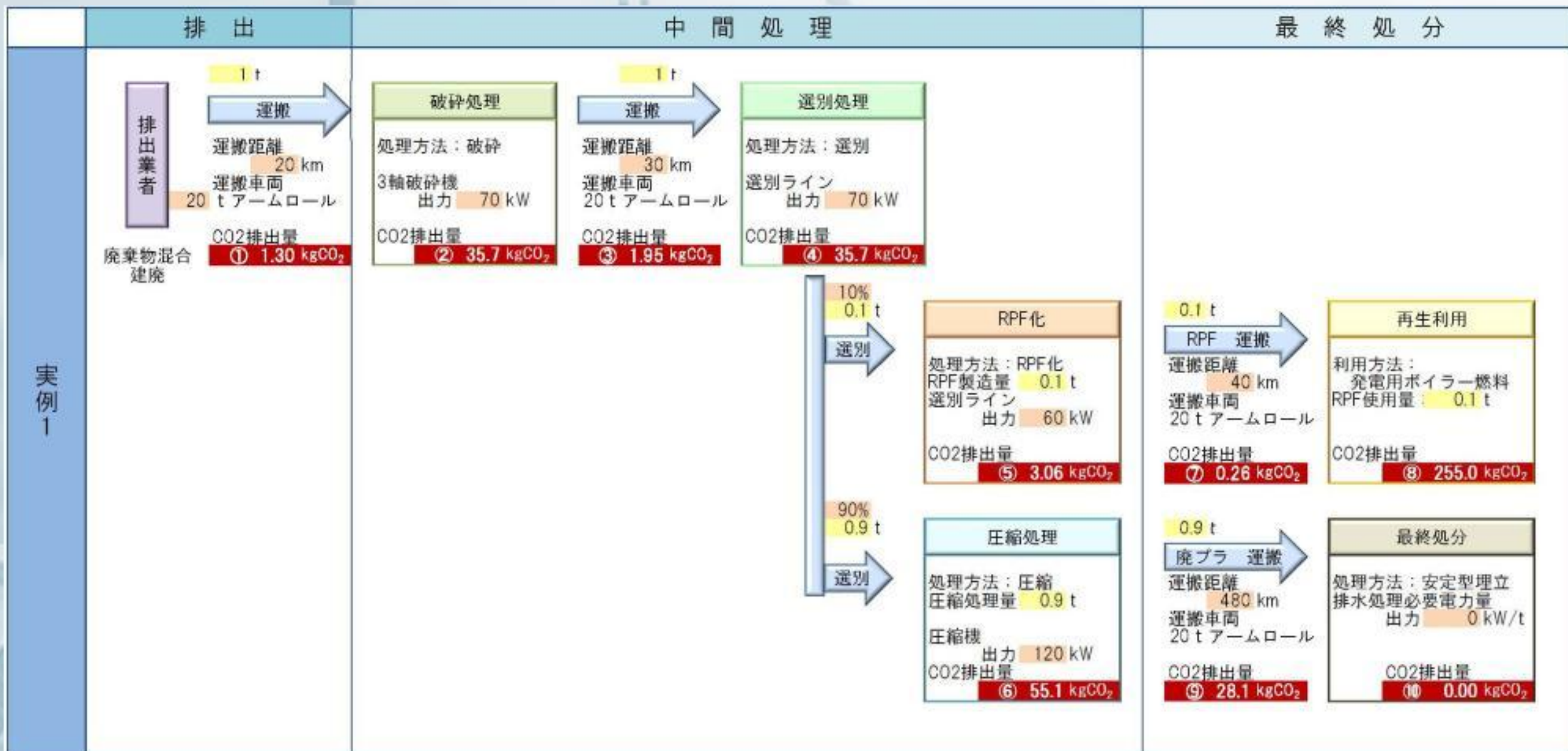
運搬距離 貨物1t当り排出CO₂量早見表

単位：kgCO ₂ /t			
トラック			
車両規模	20t	10t	4t
燃費 (km/L)	2	3	4
走行距離 (km)			
1	0.07	0.09	0.16
2	0.13	0.17	0.33
3	0.20	0.26	0.49
4	0.26	0.35	0.65
5	0.33	0.43	0.81
6	0.39	0.52	0.98
7	0.46	0.61	1.14
8	0.52	0.69	1.30
9	0.59	0.78	1.46
10	0.65	0.87	1.63
20	1.30	1.73	3.25
30	1.95	2.60	4.88
40	2.60	3.47	6.50
50	3.25	4.33	8.13
60	3.90	5.20	9.75
70	4.55	6.07	11.4
80	5.20	6.93	13.0
90	5.85	7.80	14.6
100	6.50	8.67	16.3
200	13.0	17.3	32.5
300	19.5	26.0	48.8
400	26.0	34.7	65.0
500	32.5	43.3	81.3
600	39.0	52.0	97.5
700	45.5	60.7	113.8
800	52.0	69.3	130.0
900	58.5	78.0	146.3
1,000	65.0	86.7	162.5

単位：kgCO ₂ /t	
船舶	
航行距離 (km)	
10	0.39
20	0.79
30	1.18
40	1.58
50	1.97
60	2.36
70	2.76
80	3.15
90	3.55
100	3.94
200	7.88
300	11.8
400	15.8
500	19.7
600	23.6
700	27.6
800	31.5
900	35.5
1,000	39.4
2,000	78.8
3,000	118.2
4,000	157.6
5,000	197.0
6,000	236.3
7,000	275.7
8,000	315.1
9,000	354.5
10,000	393.9

実例1

RPF製造(原料の分別・製造)、残渣の最終処分



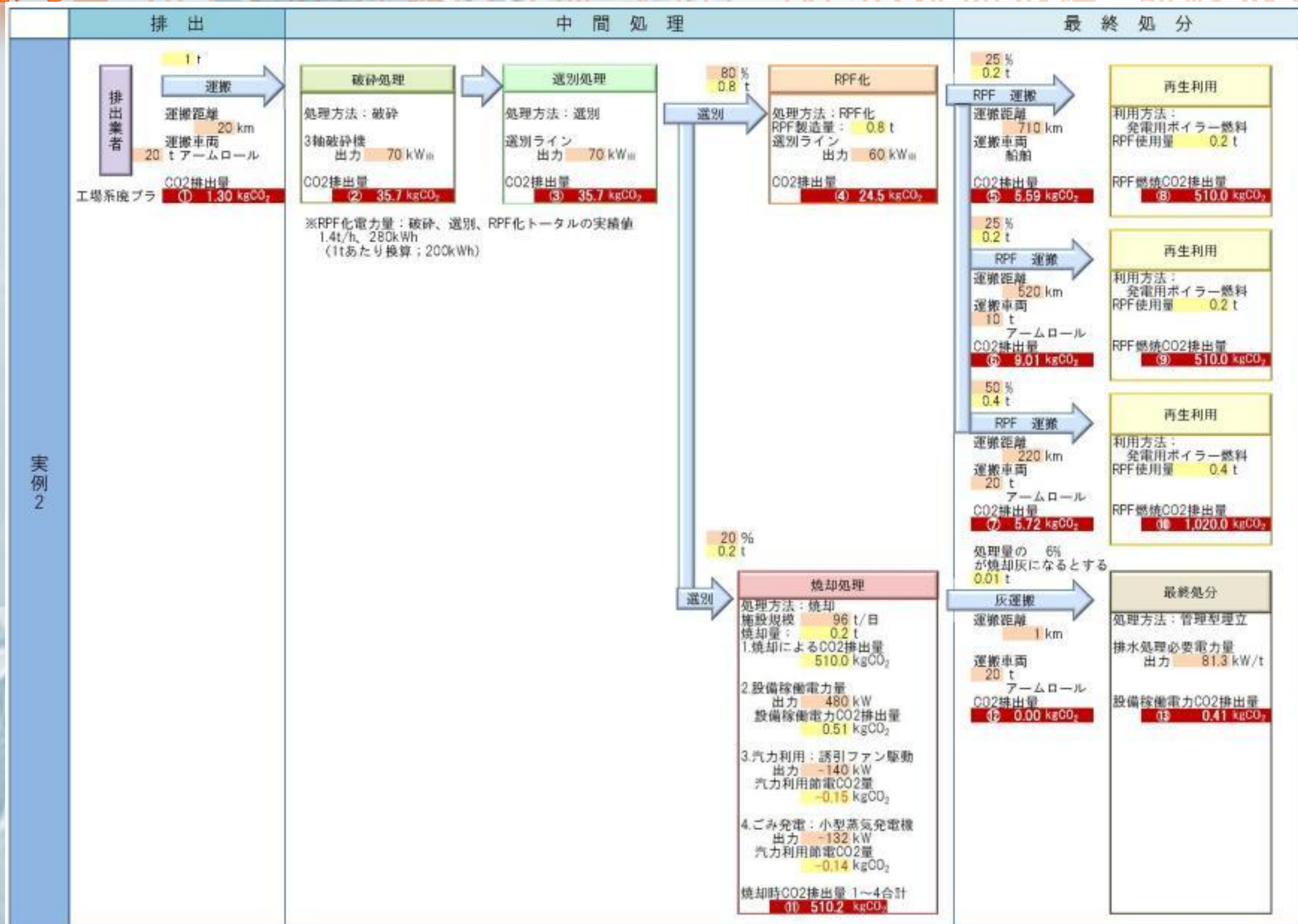
CO₂排出量

416.1 kgCO₂/t

内、物由来のCO₂排出量255.0 kgCO₂/0.1tを差し引くと

161.1 kgCO₂/t

実例2 RPF製造(原料の分別・製造)、残さの焼却処理、最終処分



実例 2

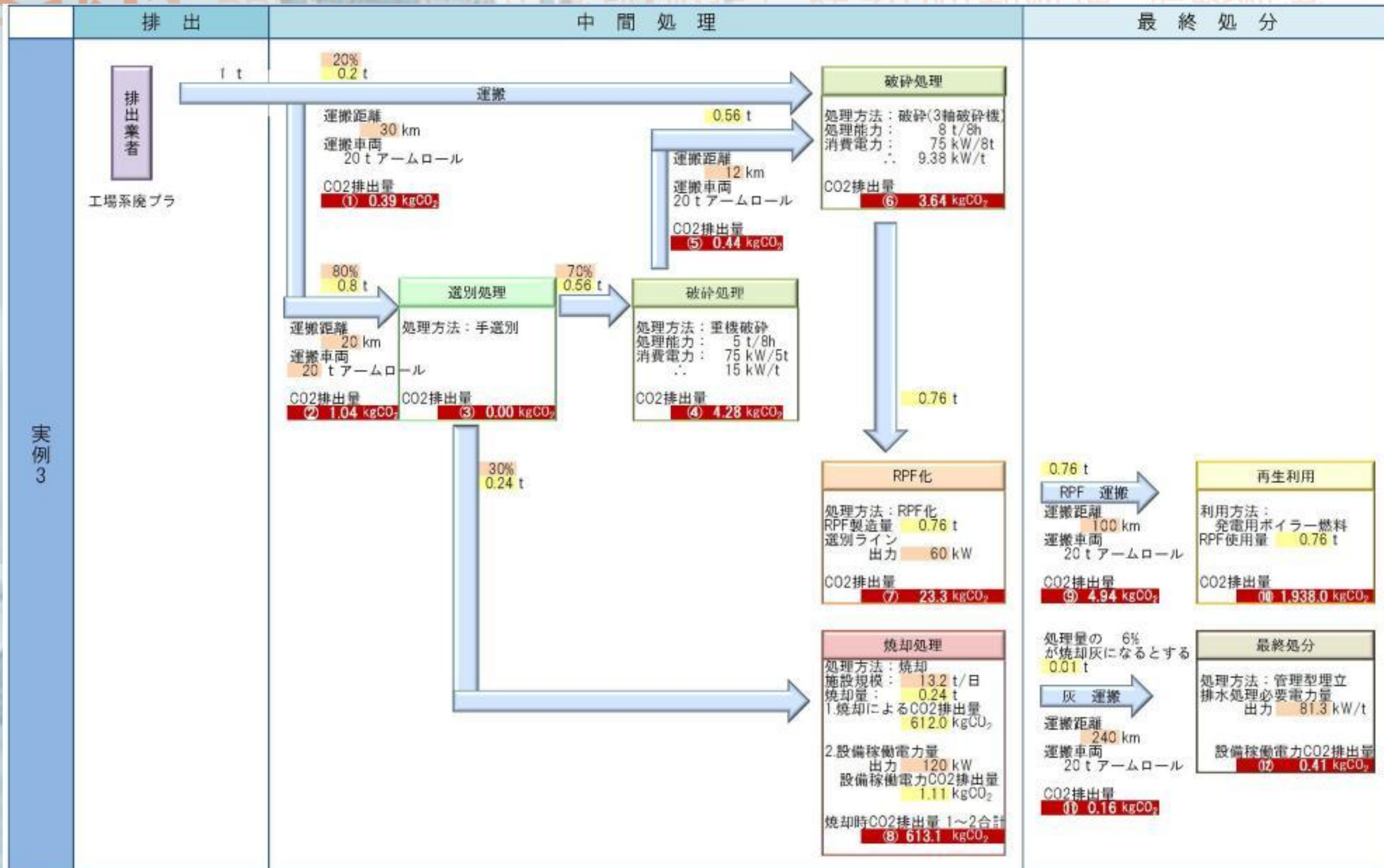
CO₂排出量

2668.1 kgCO₂/t

内、物由来のCO₂排出量2,550 kgCO₂/tを差し引くと

118.1 kgCO₂/t

実例3 RPF製造(原料の分別・製造)、残さの焼却処理、最終処分



CO₂排出量

2589.7 kgCO₂/t

内、物由来のCO₂排出量2,550 kgCO₂/tを差し引くと

39.7 kgCO₂/t

実例4 廃棄物の破碎、最終処分

	排 出	中 間 処 理	最 終 処 分
実例4（埋立）	排出業者 1 t 運搬 運搬距離 20 km 運搬車両 20 t アームロール CO2排出量 ① 1.30 kgCO₂	中間処理 処理方法：破碎 3軸破碎機 出力 121 kW CO2排出量 ② 61.7 kgCO₂	1 t 最終処分 処理方法：安定型埋立 排水処理必要電力量 出力 0 kW/t 設備稼働電力CO2排出量 ④ 0.00 kgCO₂

CO₂排出量 71.5 kgCO₂/t

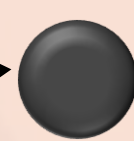
廃プラの組成 (1tあたり)



炭素(C) 695kg
 その他 305kg
 O(酸素) H(水素)
 S(硫黄) Cl(塩素)
 灰分 N(窒素)

炭素分の燃焼

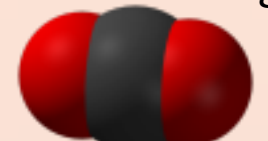
廃棄物由来の炭素
695 kg/t



+



→



2550 kgCO₂/t

C

O₂

CO₂

廃プラ1tが保有する炭素量は同じ。
 ゆえに処理方法に関わらず、
 CO₂は燃焼により2550kgCO₂/t 発生する。

発生場所が変わるだけ

処理方法	排出事業界	処理業界	需要先 (産業界)	CO ₂ 排出量 (燃焼によるCO ₂ 発生量) 燃焼による発生を差引
RPF化 (実例1) (運搬抜き)	0 kgCO ₂ /t	129.6 kgCO ₂ /t	255 kgCO ₂ /t	384.6 kgCO ₂ /t (燃焼量0.1t ; 255 kgCO ₂ /t) <u>129.6 kgCO₂/t</u>
単純焼却	0 kgCO ₂ /t	2627.9 kgCO ₂ /t	0 kgCO ₂ /t	2627.9 kgCO ₂ /t (燃焼量1t ; 2550kgCO ₂ /t) <u>77.9 kgCO₂/t</u>
焼却・発電	0 kgCO ₂ /t	2414.8 kgCO ₂ /t	-kgCO ₂ /t (電力の受給により 排出量はマイナス)	2414.8 kgCO ₂ /t (燃焼量1t ; 2550kgCO ₂ /t) <u>-135.2kgCO₂/t</u>

- ・どこで処理を行うかではなく、エネルギー回収効率がポイント。
- ・プロセスで発生するCO₂が少ない方法を検討する必要がある。

運搬は抜きで 処理プロセスのみで CO₂の排出量を 比較してみました

算出根拠3

でもでも...

運搬は場所によって
変わってこない??



焼却施設 参考プラント条件

処理量	112 t/日 (4.67 t/h)
場内使用電力量	690 kWh
(処理量1t当り使用電力量)	147.9 kWh/t
発電能力	1950 kWh
(処理量1t当り発電量)	417.9 kWh/t
焼却灰排出割合	6 % ※1
廃プラ低位発熱量	7998 kcal/kg※1
※1 廃棄物ハンドブックp165:オーム社H9.11.25第1版 表4・4(プラスチック類)	

焼成施設 参考プラント条件

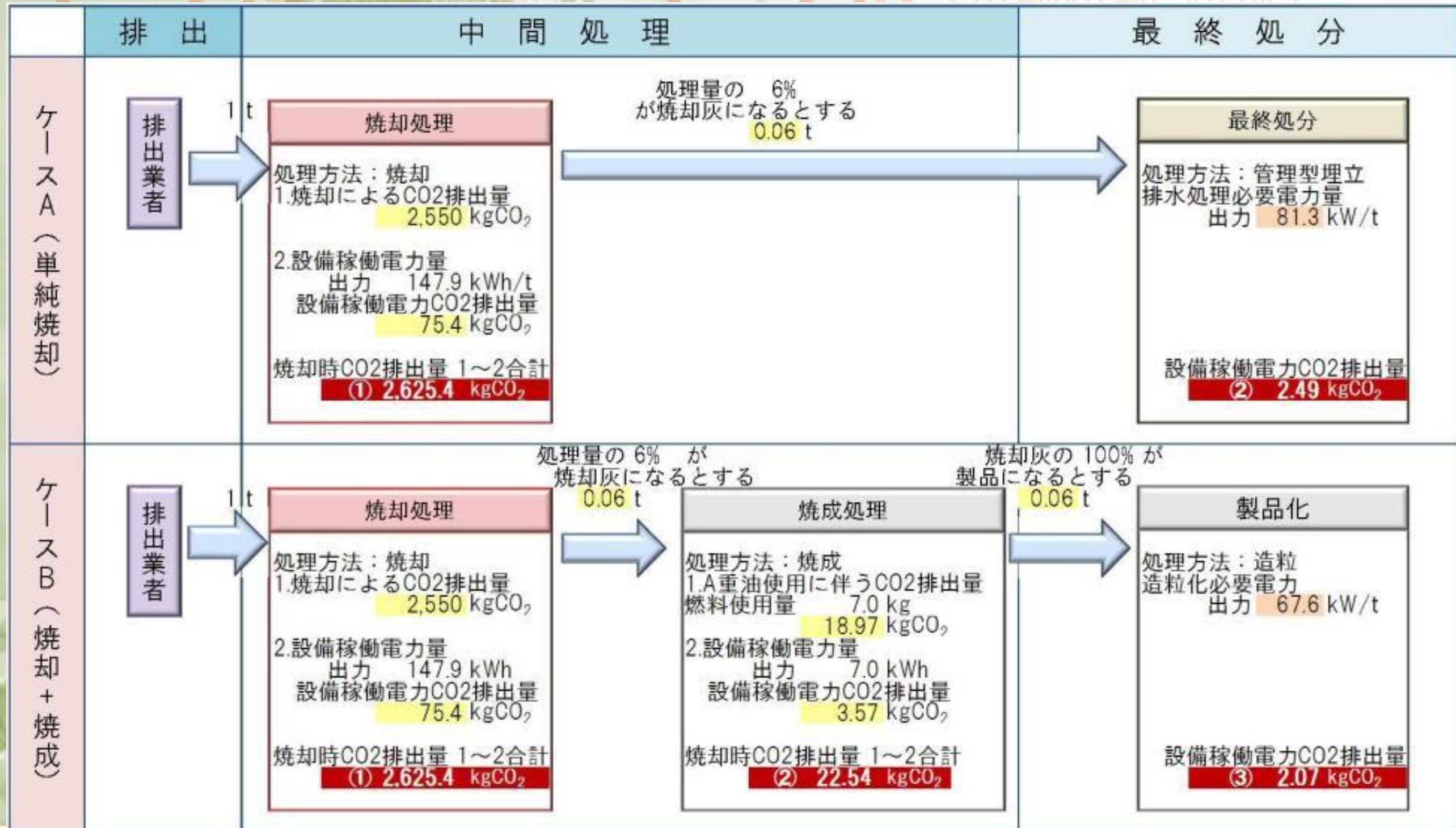
燃え殻処理量	144 t/日 (6 t/h)
場内使用電力量	700 kWh
(燃え殻1t当り使用電力量)	116.7 kWh/t
燃料使用量	700 kg/h
(燃え殻1t当り燃料使用量)	116.7 kg/t

不燃物燃焼条件

汚泥低位発熱量	-200 kcal/kg※2
---------	----------------

※2 廃棄物の焼却技術P.25:オーム社H12.10.20改訂3版 表1・12(汚泥)

ケースA（単純焼却） ケースB（単純焼却+焼成）



CO₂排出量

ケースA 2627.9 kgCO₂/t

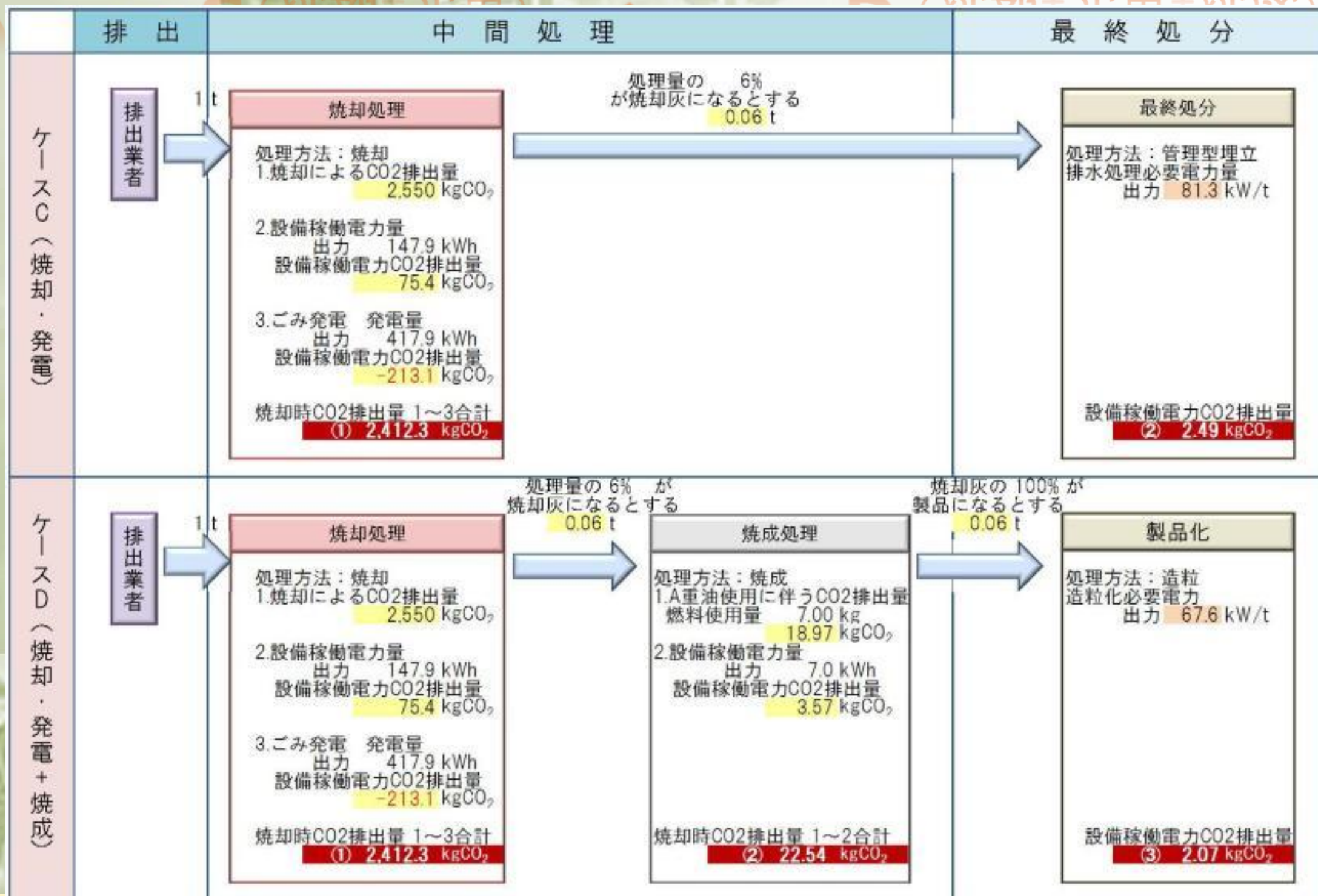
ケースB 2650.0 kgCO₂/t

内、物由来のCO₂排出量2,550 kgCO₂/tを差し引くと

77.9 kgCO₂/t

100.0 kgCO₂/t

ケースC (焼却+発電) ケースD (焼却+発電+焼成)



CO₂排出量

ケースC 2414.8 kgCO₂/t

ケースD 2436.9 kgCO₂/t

内、物由来のCO₂排出量2,550 kgCO₂/tを差し引くと

-135.2 kgCO₂/t

-113.1 kgCO₂/t

实例4 (埋立処分)

	排出	中間処理	最終処分
实例4 (埋立)	排出業者	1 t 破碎 処理方法：破碎 3軸破碎機 出力 121 kW CO2排出量 ① 61.7 kgCO₂	1 t 最終処分 処理方法：安定型埋立排水処理必要電力量 出力 0 kW/t 設備稼働電力CO2排出量 ② 0.00 kgCO₂

CO₂排出量

实例4 61.7 kgCO₂/t

ムリサイクルによるCO₂排出量

不燃物の焼却

単位	比熱	温度	必要熱量	A重油使用に伴うCO ₂ 発生量		
	kJ / kg · °C	△°C	kJ / t	必要熱量A重油相当量	A重油CO ₂ 排出係数	CO ₂ 発生量
				L	kgCO ₂ /L	kgCO ₂
鉄の焼却	0.44	20 → 850 °C ∴ 830 °Cの上昇	0.44 × 830 = 365 kJ / kg ×1000kg/t ∴ 365,200 kJ / t	A重油熱量 39.1 GJ/kL = 39,100 kJ/L 必要熱量A重油相当量 365,200 ÷ 39,100 = 9.3 L	2.71 kgCO ₂ /L	25.3 kgCO ₂ /t
セラミックの焼却	0.8	20 → 850 °C ∴ 830 °Cの上昇	0.8 × 830 = 664 kJ / kg ×1000kg/t ∴ 664,000 kJ / t	A重油熱量 39.1 GJ/kL = 39,100 kJ/L 必要熱量A重油相当量 664,000 ÷ 39,100 = 17.0 L	2.71 kgCO ₂ /L	46.0 kgCO ₂ /t

鉄を焼却した場合
CO₂排出量 25.3 kgCO₂/t

セラミックを焼却した場合
CO₂排出量 46.0 kgCO₂/t

汚泥の焼却

	処理物全体熱量			廃プラ熱量	A重油使用に伴うCO2発生量			廃プラ利用に伴うCO2発生量	
単位	各処理物熱量		各処理物割合	kJ / t	廃プラ熱量A重油相当量	A重油CO2排出係数	CO2発生量	廃プラCO2排出係数	CO2発生量
	kcal/kg		kg		L	kgCO2/L	kgCO2	kgCO2/t	kgCO2
汚泥の焼却	汚泥	-200	731	7,998 × 269 = 2,151,462 kcal ×4.186kJ/kcal = 9,006,020 kJ / t	A重油熱量	2.71 kgCO2/L	624 kgCO ₂ /t	廃プラ燃焼量	686 kgCO ₂ /t
	廃プラ	7,998	269		39,100 kJ/L			269 kg	
	処理物全体熱量				廃プラ熱量A重油相当量			廃プラCO2排出係数	
	(-200 × 731 + 7,998 × 269) ÷ 1000 = 2,005 kcal/kg (自然限界)				9,006,020 ÷ 39,100 = 230 L			2,550 kgCO ₂ /t	

A重油の代わりに廃プラを燃料とした場合(廃プラ使用時－A重油使用時)

CO₂は62 kgCO₂/t 増えるが、バージン燃料を使用するよりも良いのでは？

温暖化防止への寄与と 資源循環量の比較

温暖化防止寄与の比較

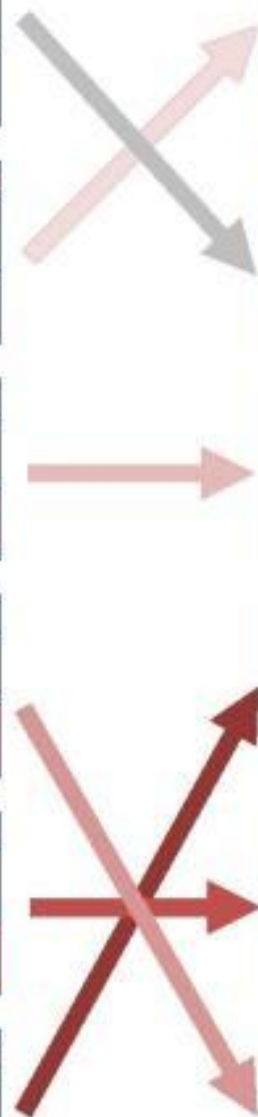
CO₂発生量の少ない順に整列

	CO ₂ 排出量
ケースC (焼却・発電)	2414.8 kgCO ₂ /t 内、物由来の排出量 2,550.0 kgCO ₂ /t 差引 -135.2 kgCO ₂ /t
ケースD (焼却・発電+焼成)	2436.9 kgCO ₂ /t 内、物由来の排出量 2,550.0 kgCO ₂ /t 差引 -113.1 kgCO ₂ /t
実例2 (RPF、焼却、発電、節電) (RPFでの売電も勘案)	2557.9 kgCO ₂ /t 内、物由来の排出量 2,550.0 kgCO ₂ /t 差引 7.9 kgCO ₂ /t
実例4 (埋立)	61.7 kgCO ₂ /t 焼却処理はしない 61.7 kgCO ₂ /t
ケースA (単純焼却)	2627.9 kgCO ₂ /t 内、物由来の排出量 2,550.0 kgCO ₂ /t 差引 77.9 kgCO ₂ /t
ケースB (焼却+焼成)	2650.0 kgCO ₂ /t 内、物由来の排出量 2,550.0 kgCO ₂ /t 差引 100.0 kgCO ₂ /t

資源循環量の比較

資源循環量の多い順に整列

	資源循環量
ケースD (焼却・発電+焼成)	焼成品 0.06 t 売電量 270 kW
ケースC (焼却・発電)	売電量 270 kW
実例2 (RPF、焼却、発電、節電) (RPFでの売電も勘案)	売電量 216 kW
ケースB (焼却+焼成)	焼成品 0.06 t
ケースA (単純焼却)	資源循環なし (埋立量0.06t)
実例4 (埋立)	資源循環なし (埋立量1t)



「資源循環社会」「3Rの推進」「リサイクル率の向上」・・・など
我々は、実は、“聞き心地の良い言葉”に
酔いしれているだけではないのか・・・？

本当に大切なことは何かを、
もう一度考えることが必要である。



問題点と改善提案

問題点

- ① 目的・目標を達成するための評価基準や算出方法の統一がされていない。
- ② 評価方法が全体で捉えられていない。
- ③ 資源循環・温暖化防止・コストバランスがとれていない。
(補助金で補う等)

改善提案

- ① 国主導で評価基準の明確化や算出方法の統一が必要。
- ② 評価は点でなく、面で捉えて、最終処理完了までを網羅すべき。
(リサイクル含む)
- ③ 継続するには、「コストバランス」を考えないと実現は不可能。また、コスト重視し過ぎ海外輸出では本末転倒。リサイクル品は国内資源にすべき。

まとめ

私たちは、資源循環量の多い順に良いリサイクルだと思っていた。
しかし、温暖化防止の観点から、その限りではない事が分かった。

資源循環の促進、温暖化防止、経済性(コスト)

このバランスが重要である。



これからも、さらに進化した提案を行っていきます

排出事業者のみなさん

**ごみ処理に温暖化防止の観点を導入し、
処理業者の提案を改めて一緒に考えてください！**



吉川 賢
伊藤 祐介
上田 和幸
松岡 洋平
河合 香里
竹園 賢治
金子 仁哉
高山 盛司
野澤 悟
寺中 充明
竹井 満
本郷 一戒
小谷 拓也
松下 幸之助
喜多 和男
中川 初栄
谷崎 晃
加藤 恵子
越智 雅彦
鈴木 裕司
渡辺 勝広
小島 孝信
山田 達也
飯田 宏之
江端 崇
鈴木 亮壱
中野 宇喬
山田 真生
河野 嗣寿
佐々木 宏直
緒方 大人
井関 康
戸谷 友治
山本 慶輝
大塚 敬功
平沼 伸基
久田 佳典
崎田 陽一
青木 良介
天野 大助
橋本 和彦

(株)三共
エス・エヌ・ケー・テクノ(株)
(株)アクトリー
(株)アクトリー
(株)アクトリー
環境開発(株)
環境開発(株)
環境開発(株)
環境開発(株)
環境開発(株)
環境開発(株)
環境開発(株)
環境開発(株)
(株)ビコー
(株)北陸環境サービス
(株)北陸環境サービス
(株)武生環境保全
(株)ミダック
(株)ミダック
(株)太洋サービス
(株)テクア
(株)明輝クリーナー
(株)明輝クリーナー
(株)明輝クリーナー
(株)明輝クリーナー
(株)明輝クリーナー
(株)東伸サービス
(株)やまと商事
加山興業(株)
加山興業(株)
加山興業(株)
(株)ケー・イー・シー
(株)ケー・イー・シー
大興金属(株)
豊田ケミカルエンジニアリング(株)
(株)リバイブ
(株)リバイブ
(株)アース・コーポレーション
丸両自動車運送(株)
(株)寿美屋
(株)橋本

第1期
第6期
第1期
第2期
第9期
第1期
第5期
第6期
第7期
第8期
第9期
第10期
第11期
第4期
第6期
第6期
第1期
第4期
第8期
第5期
第5期
第3期
第4期
第5期
第5期
第8期
第5期
第9期
第6期
第8期
第11期
第9期
第11期
第9期
第10期
第10期
第11期
第10期
第11期
第11期
第11期

中部ブロックのおかげで
ちょっと空気が
おいしくなったかも～
そうかも～