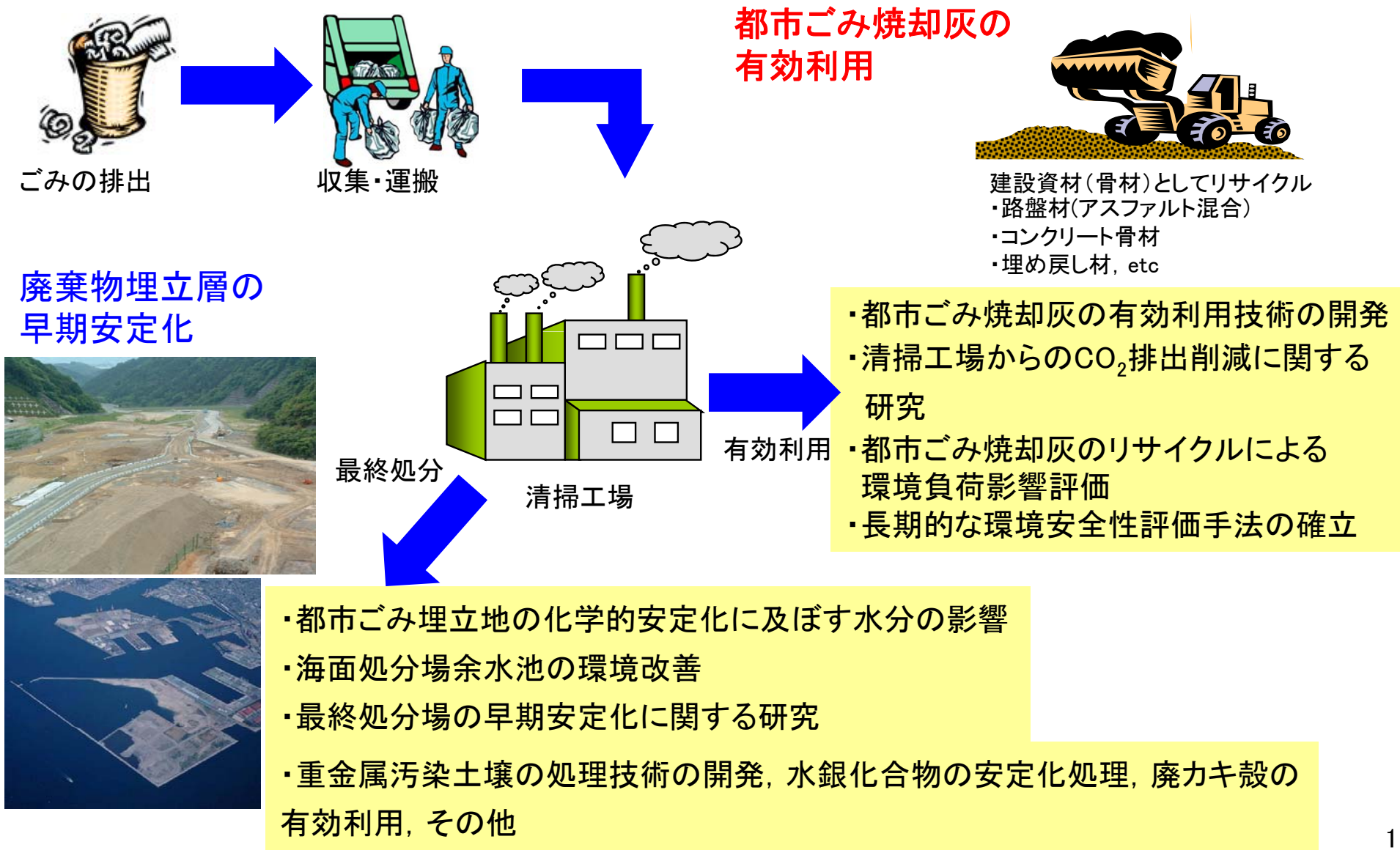


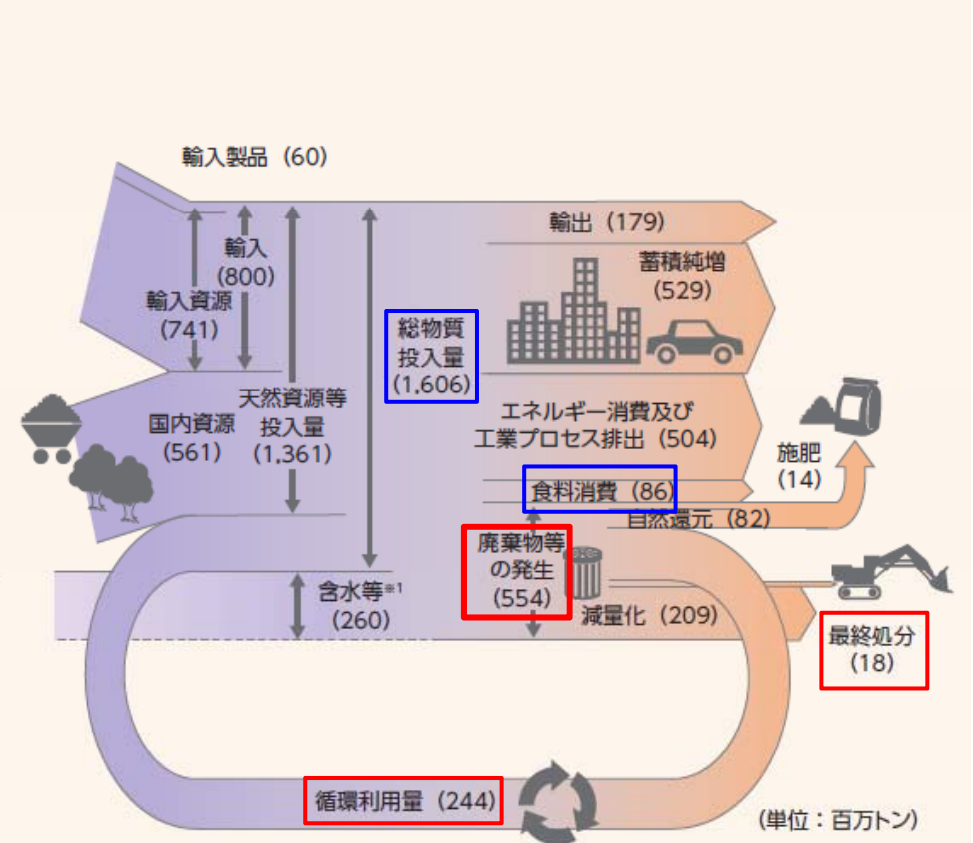
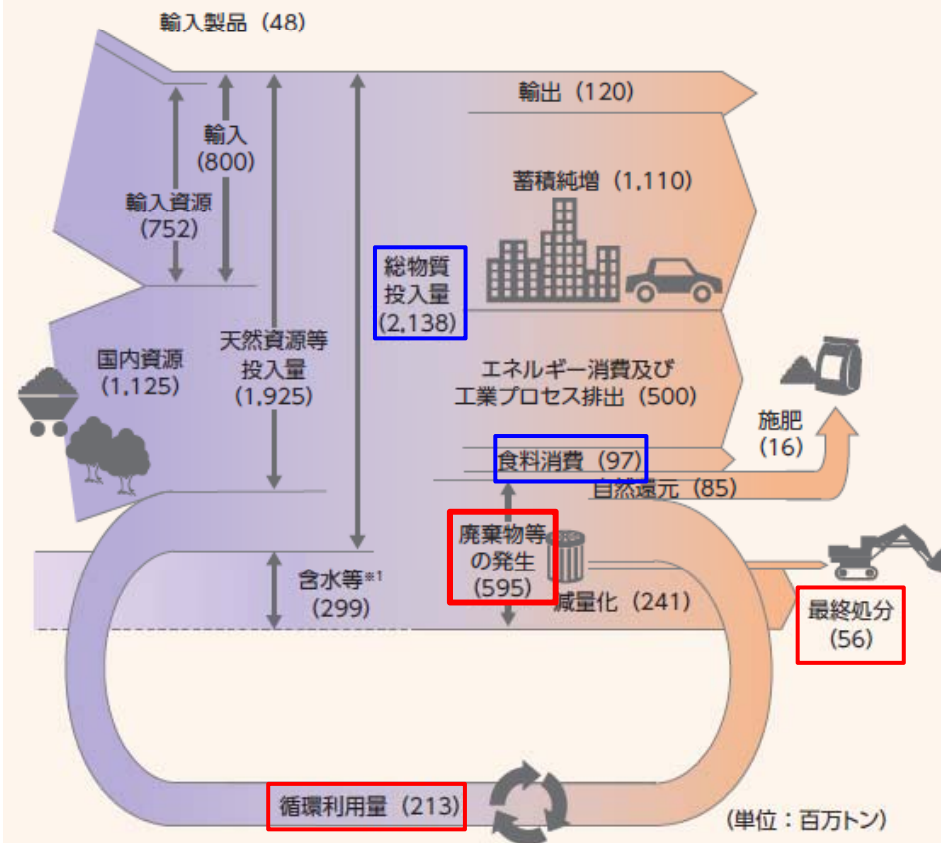
「廃棄物とリサイクル」 環境科学科 崎田 省吾

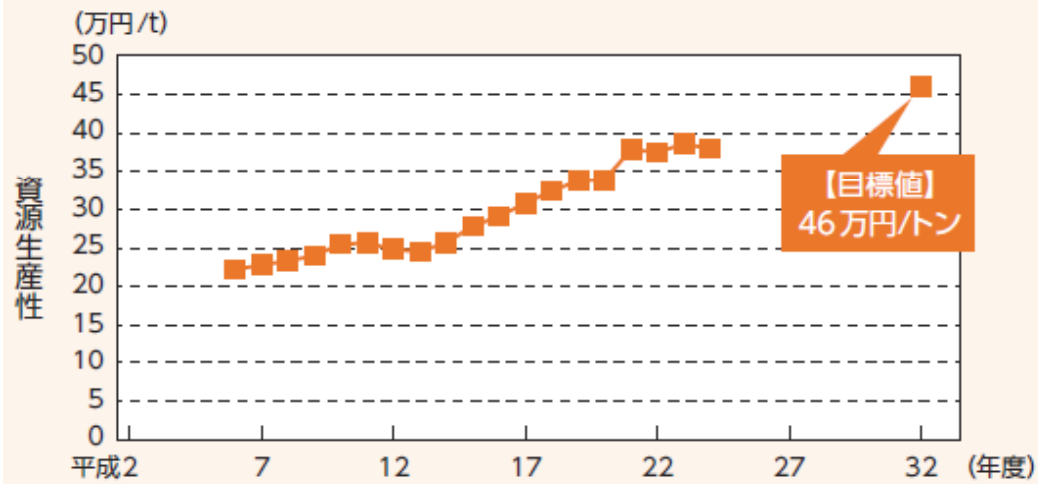


1. 我が国の物質フロー

平成 12 年度(参考)

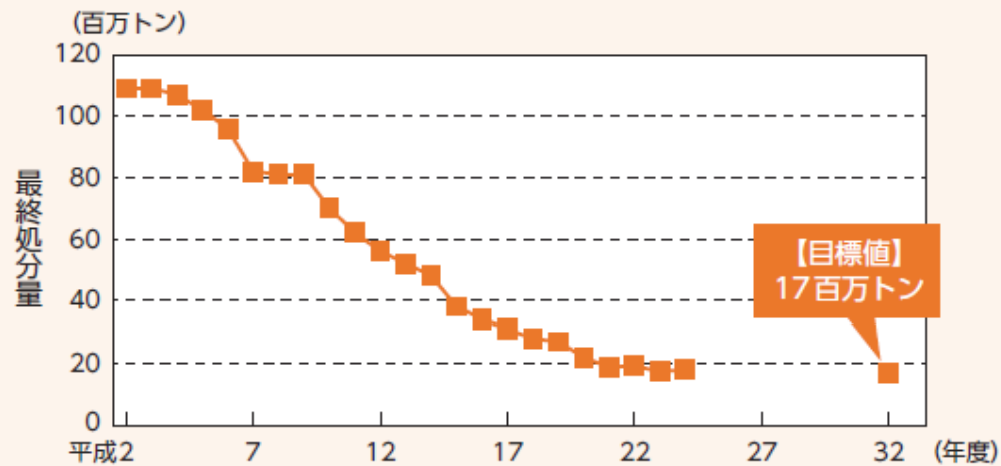
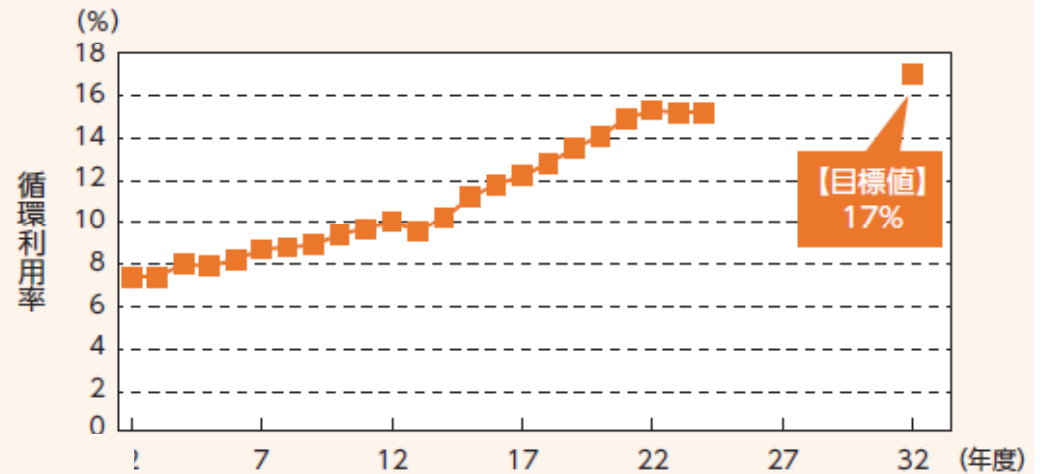
平成 24 年度





(資源生産性) = GDP / 天然資源等投入量

(循環利用率)
= 循環利用量 / (循環利用量 + 天然資源等投入量)



最終処分量

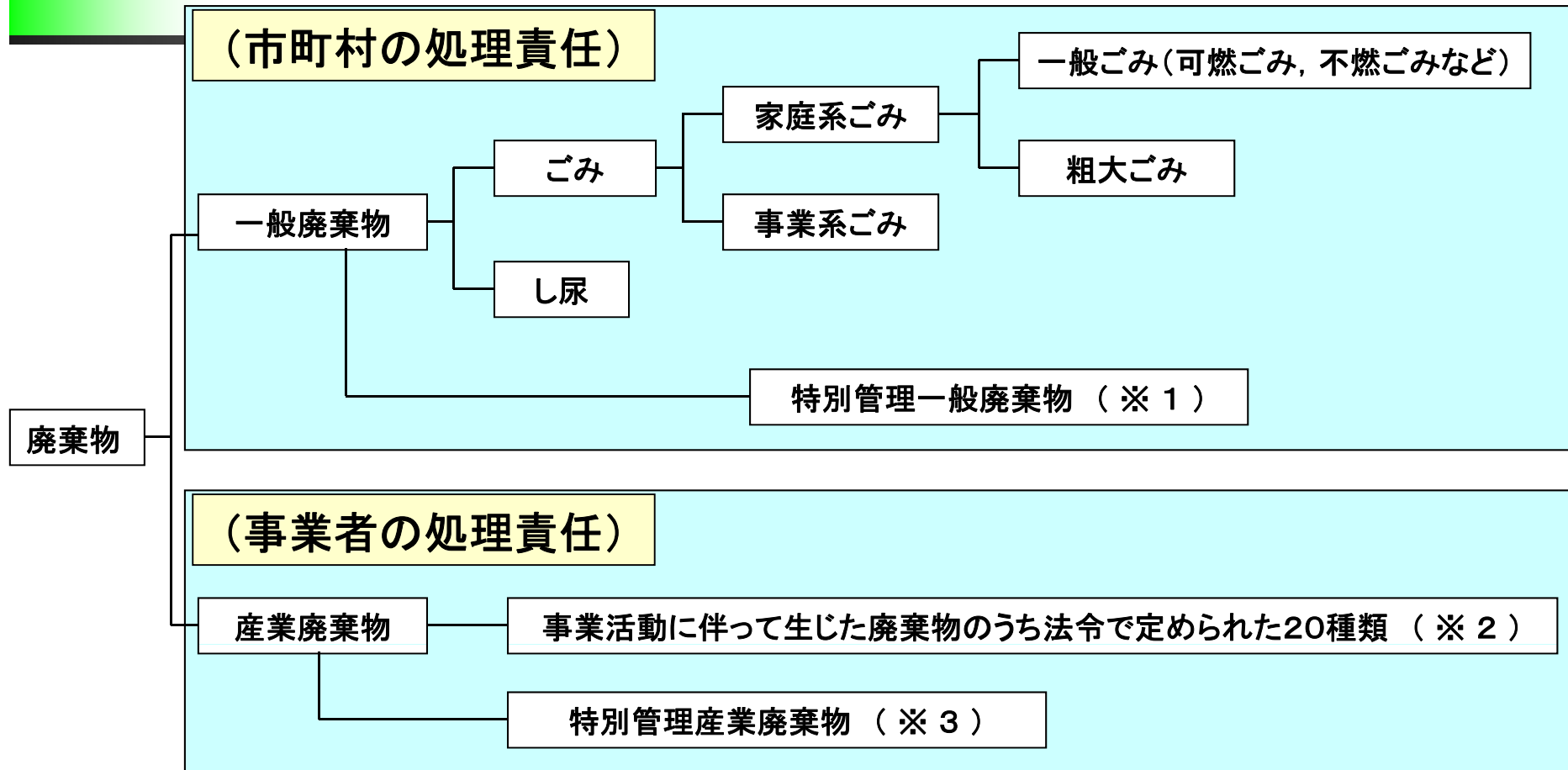
平成27年版 環境・循環型社会・生物多様性白書

2. 廃棄物の種類など

「廃棄物とは、占有者が自ら利用し、又は他人に有償で売却することができないために不要になった物をいい、これらに該当するか否かは、占有者の意思、その性状等を総合的に勘案すべきものであって、排出された時点で客観的に廃棄物として観念できるものではない。」

廃棄物の処理及び清掃に関する法律の運用に伴う留意事項について

廃棄物の分類



(※ 1)爆発性, 毒性, 感染性その他の人の健康又は生活環境に係る被害を生ずるおそれがあるもの。

(※ 2)燃え殻, 汚泥, 廃油, 廃酸, 廃アルカリ, 廃プラスチック類, 紙くず, 木くず, 繊維くず, 動植物性残さ, 動物系固形不要物, ゴムくず, 金属くず, ガラスくず, コンクリートくず及び陶磁器くず, 鋳さい, がれき類, 動物のふん尿および死体, ばいじん, 上記19種類の産業廃棄物を処分するために処理したもの。

(※ 3)爆発性, 毒性, 感染性その他の人の健康又は生活環境に係る被害を生ずるおそれがあるもの。

3. 主な廃棄物・リサイクル関連法

環境基本法(1993年)

循環型社会形成推進基本法(2000年)

循環型社会の形成を推進する基本的な枠組みとなる法律として、廃棄物・リサイクル対策を総合的かつ計画的に推進するための基盤を確立する基本法。

廃棄物の適正処理・処分

リサイクルの推進

廃棄物処理法(1970年)

資源有効利用促進法(2001年)

容器包装リサイクル法(1997年)

建設リサイクル法(2000年)

家電リサイクル法(2001年)

食品リサイクル法(2001年)

自動車リサイクル法(2005年)

グリーン購入法(2001年)

再生利用認定制度(環境省, 1997年)

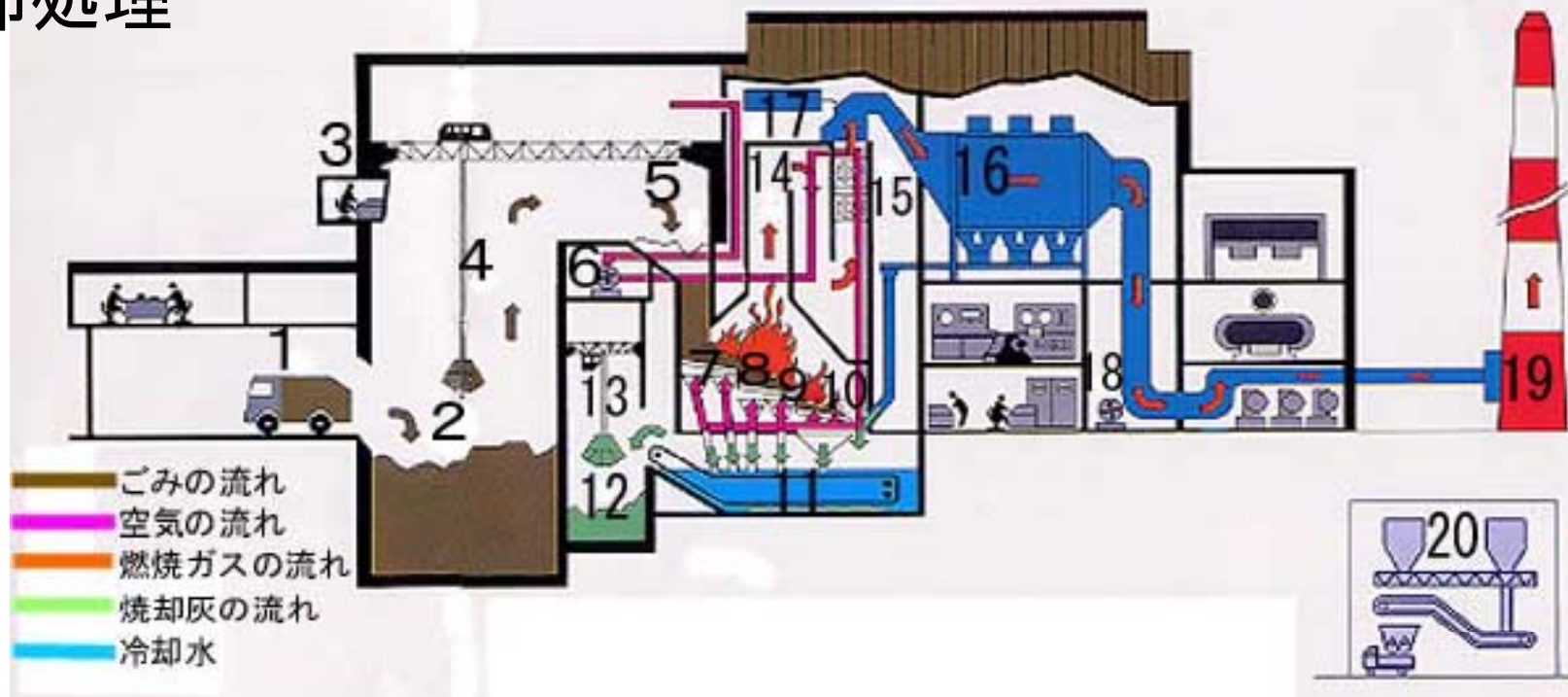
リサイクル品認定制度(広島県, 2003年)

小型家電リサイクル法(2013年)

4. 廃棄物の処理・処分

焼却処理

広島市HPより



焼却灰(燃えがら)



飛灰(ばいじん)

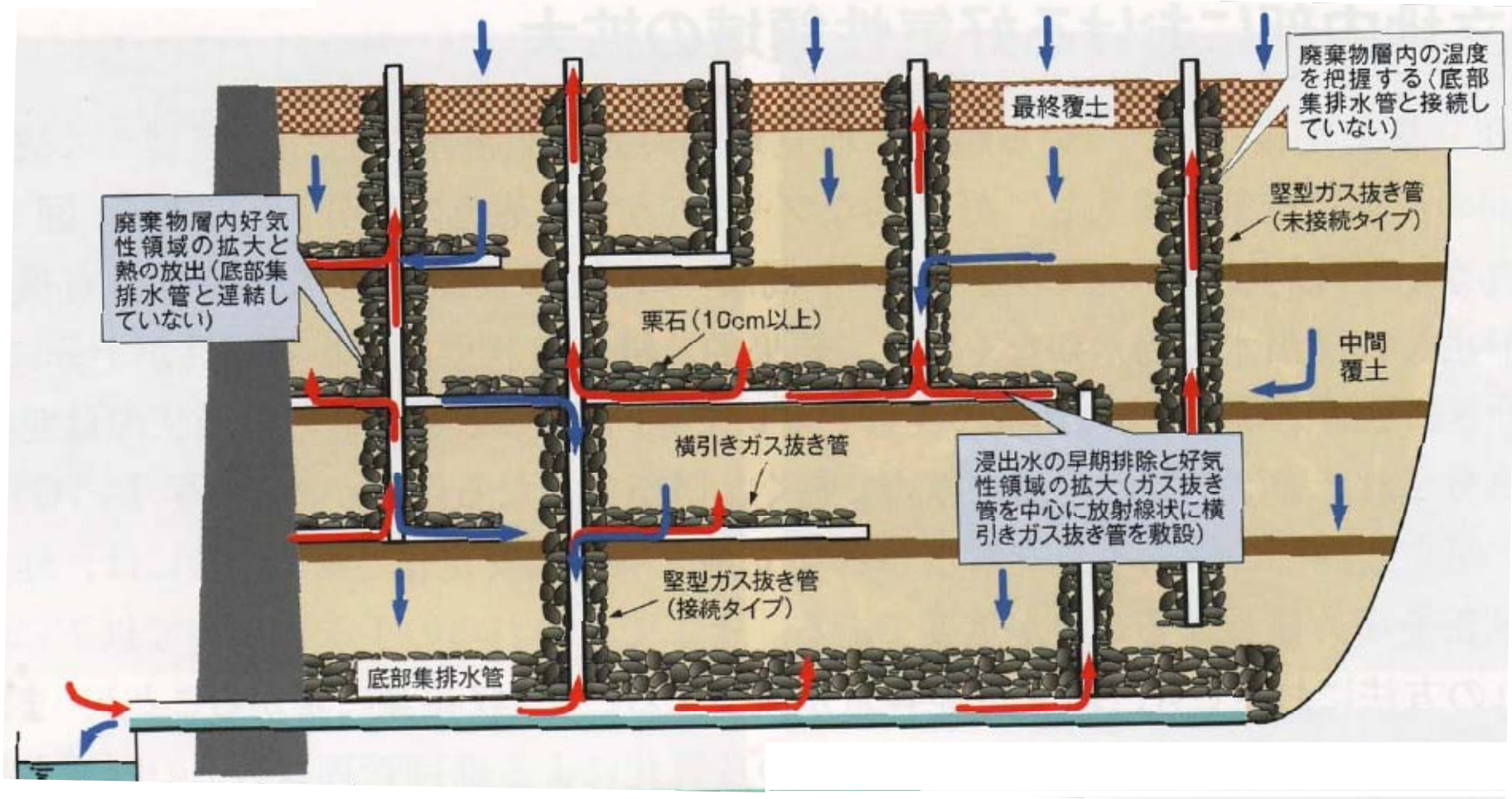
4. 廃棄物の処理・処分

最終処分場



4. 廃棄物の処理・処分

最終処分場



準好気性埋立

4. 廃棄物の処理・処分

NIMBY (Not In My Back-Yard)

公共のために必要な事業であることは理解しているが、自分の居住地域内で行なわれることは反対という住民の姿勢を揶揄して言われる概念。

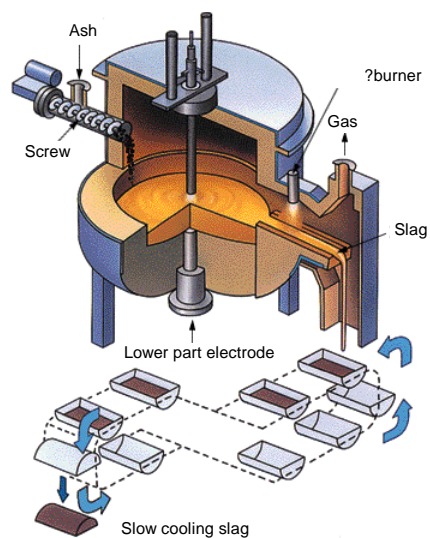
- ・必要なのはわかるが、自分の裏庭(=In My Back-Yard)ではやらないで(=Not)」という意味。
- ・いわゆる迷惑施設の建設等に際して言われることが多い。具体的には、ごみ焼却場、し尿処理施設、産業廃棄物処理施設、最終処分場、精神病院、火葬場など。
- ・これらの施設が嫌われる背景には、環境負荷の発生や地価下落の恐れ、感情的な嫌悪や不安などがある。
- ・施設の受益者と周辺住民との認識の乖離が原因。



合意形成、リスクコミュニケーションの重要性

5. 焼却灰の有効利用

(1) 溶融処理



プラズマ溶融



廃棄物スラグ

(2) セメント原料化



セメント工場のロータリーキルン



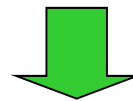
5. 焼却灰の有効利用



肥料用福岡市厨芥焼却灰販売の新聞広告
(九州日報(明治36年10月27日付))

「肥料用福岡市厨芥焼灰販売, 各種の作物草木に最も有効かつ廉価なり。ご入用のお方は下記にお申し込みください。福岡市部薬院土手焼却場」

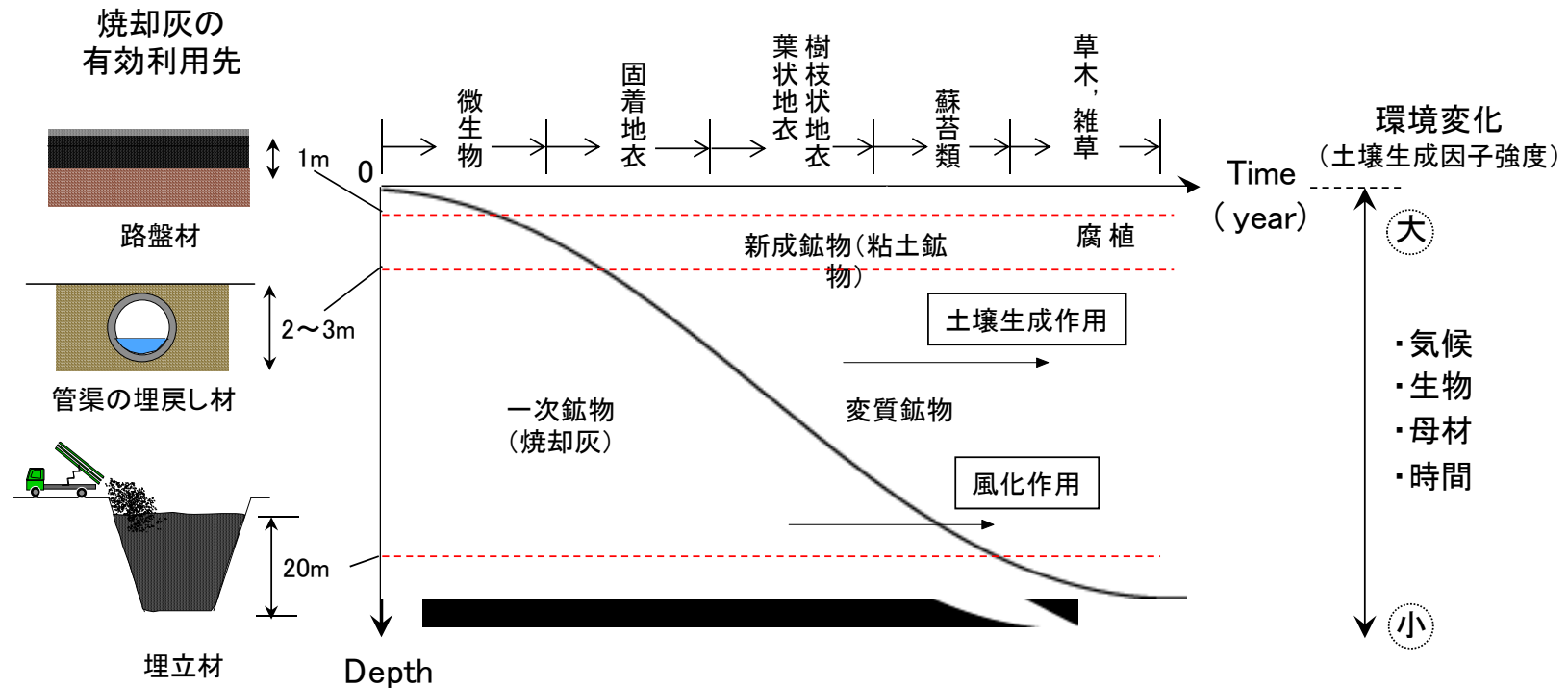
- ・100年前にあたる明治36年(1903年)
- ・既に, 川の土手でごみを焼却処理していた。
- ・焼却灰の施肥は, 肥料の3要素を供給する。
- ・日本の土壌は酸性を示す傾向にあることから, 土壌改良材(中和剤)の役割を果たす。



利用した資源を自然に返すことを実践していた。

5. 焼却灰の有効利用

焼却灰に作用する風化・土壌生成作用

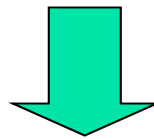
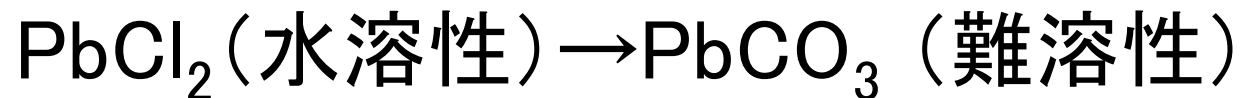


5. 焼却灰の有効利用

焼却灰の炭酸化処理について

溶液中の陽イオンが、溶解した炭酸ガスと反応することによって炭酸塩化すること。

例



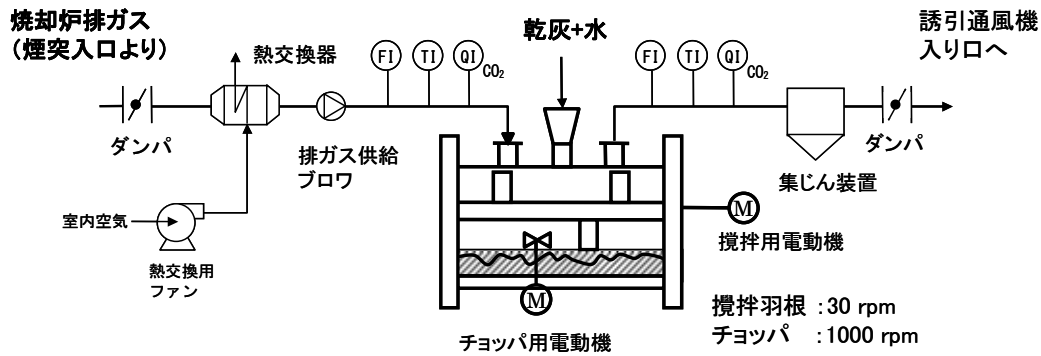
炭酸化のメリット

- ・重金属不溶化
- ・清掃工場から排出される実排ガスを用いることによる簡易・低コストな処理
- ・清掃工場からのCO₂排出量の削減

5. 焼却灰の有効利用

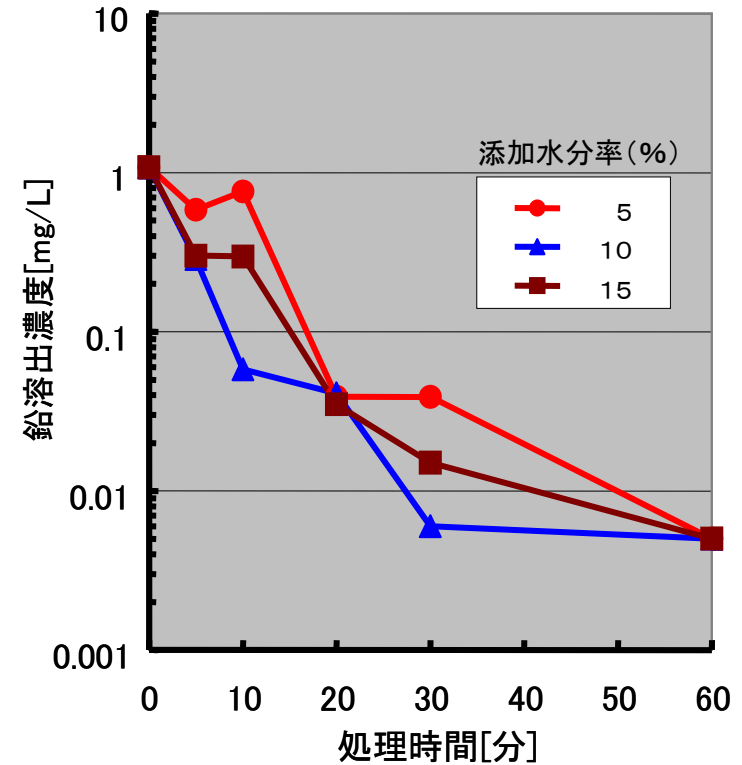
清掃工場における焼却灰の炭酸化実証試験

装置入口排ガス流量: 400L/min, 排ガス温度: 約30°C



清掃工場実排ガスを用いた焼却灰の炭酸化処理フロー

↓
環告46号法試験 (JLT46)

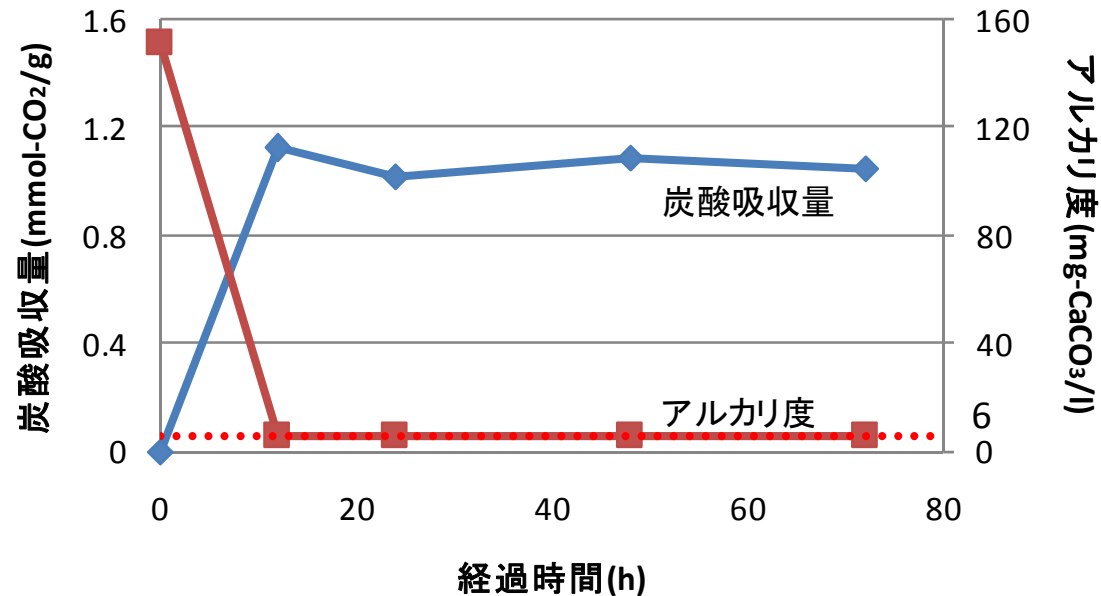


処理灰のPb溶出濃度の経時変化 (JLT46)

5. 焼却灰の有効利用

地球温暖化対策としての炭酸化処理

w(含水率)=30%

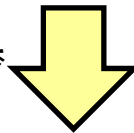


..... アルカリ度の定量下限値

我が国の

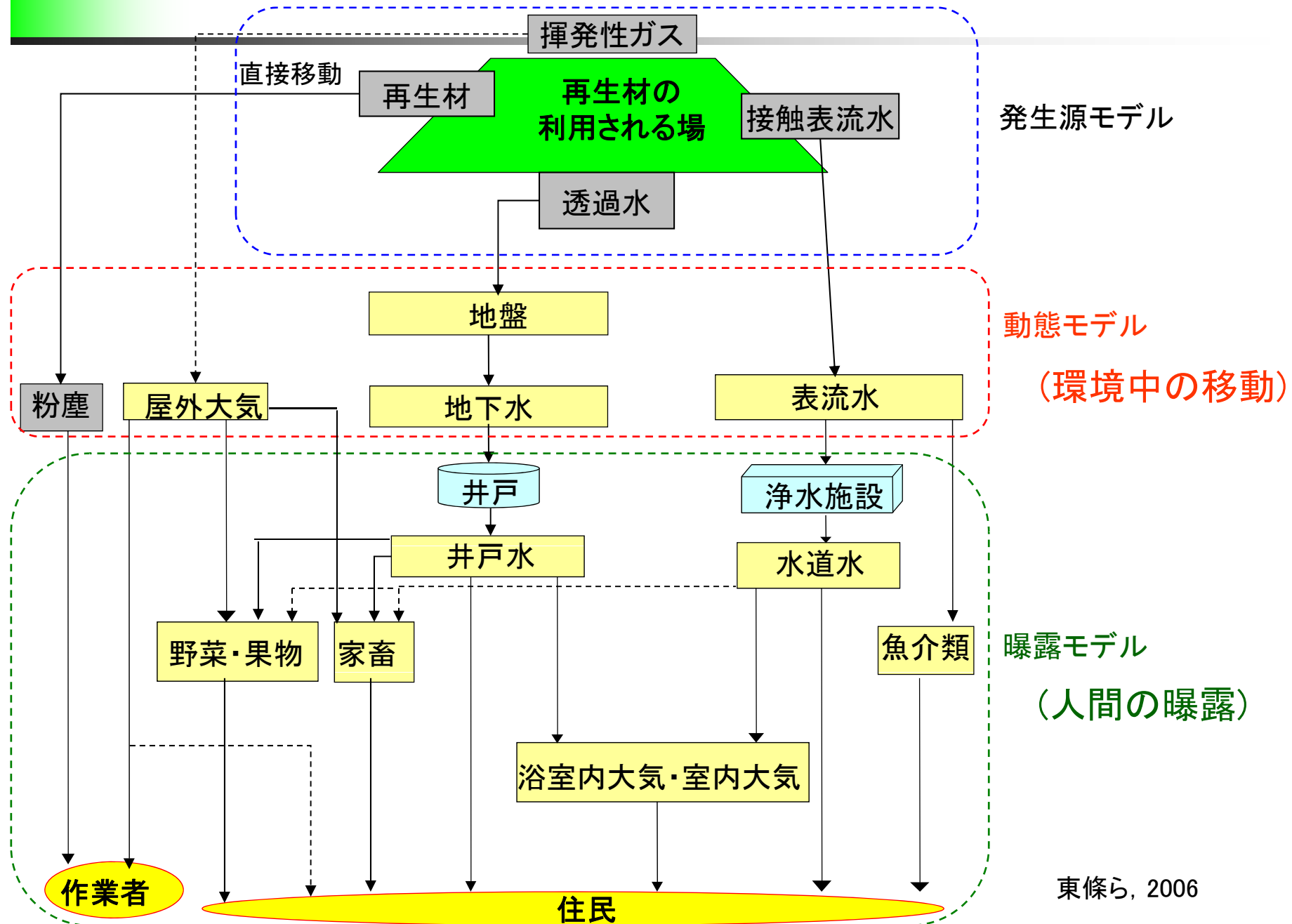
一般廃棄物焼却残渣:約470万t(2008年度), 産業廃棄物焼却残渣:1900万t(2007年度)

現状値の概算で



約400万t-CO₂/年を排出削減可能(廃棄物部門からの排出量の約15%,
また, 廃棄物の燃料代替・発電以外分からの排出量の約40%)。

再生製品利用のリスク評価の流れ



都市ごみ焼却灰の炭酸化処理 —メリット・デメリット—

- ・再生製品は、ごみ由来というだけで忌み嫌われる。
- ・安全性レベルは、科学的不確実性のもとでは、より安全側、リスクゼロが求められがち。

炭酸化処理の主なメリット

- ①重金属不溶化
- ②清掃工場から排出される実排ガスを用いることによる簡易・低コストな処理
- ③清掃工場からのCO₂排出量の削減(温暖化防止への貢献)
- ④埋立処分する際、早期廃止による維持管理コストの大幅削減が可能。
- ⑤砂利等としてリサイクルする場合、天然資源としての砂利等の使用を低減できる。
→環境破壊(生態系面積の減少による環境機能や財の縮小)を回避

炭酸化の主なデメリット(または懸念される点)

- ⑥炭酸化処理に要するコスト・エネルギー
→天然資源としての砂利等を用いた方が、低コスト・低エネルギーではないか？
- ⑦長期的な安全性
→いつまでも安全であると言い切れるのか？ 言い切れない場合、どうすればよいか？



結局、都市ごみ焼却灰の炭酸化処理は、積極的に実施すべき技術(方法)なのだろうか？

都市ごみ焼却灰の炭酸化処理 —メリット・デメリット—

メリットの合計(①+②+③+④+⑤) > デメリットの合計(⑥+⑦)・・・(A)
であれば, 実施した方がよいであろう。



式(A)は, 定性的には理解できるが, 定量的に評価したい場合, どのようにすればよいだろうか?

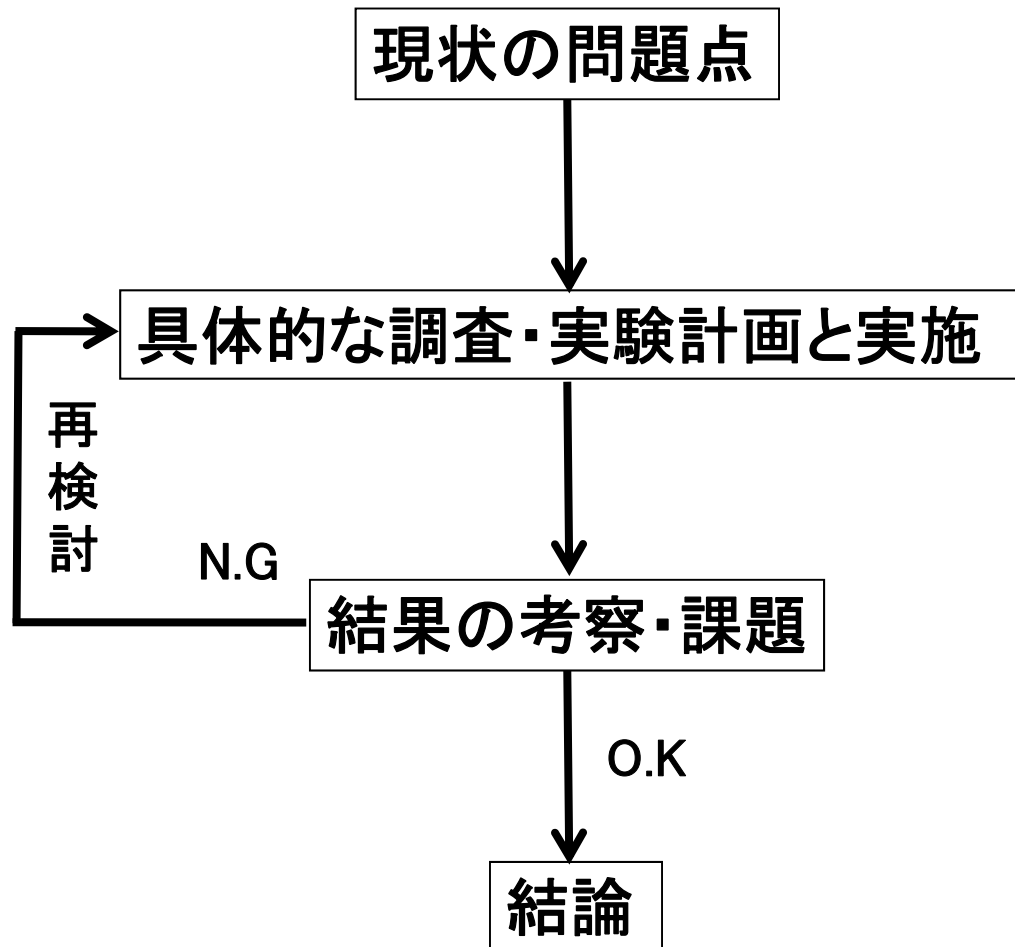
メリットの合計, デメリットの合計は, どのように決定すればよいであろうか。

- ・コストの話は, 実際のコストを試算してみればよいだろう。
- ・CO₂排出量も, 必要なデータが揃えば試算できる。
- ・環境破壊を防ぐことが出来る, 安全性について
→これらは, 式(A)には, どうしたら当てはめることができるだろうか?



異なる環境影響を統合した評価手法の確立が必要

課題の設定と進め方



問題の発見

- ・どうなっているのか(背景)?
- ・なぜそうなっているのか?
- ・なぜ問題が生じるのか?
- ・何を明らかにすれば, 解決したといえるのか?

仮説と検証

- ・何をどう調べればよいか?
- ・具体的な調査・実験計画と実施

結果の検討

- ・妥当な結果か?
- ・再現性があるか?
- ・結果が予想と異なった場合, 別のメカニズムが存在するのか。または, 調査・実験方法や測定・分析方法に不備があったのか?

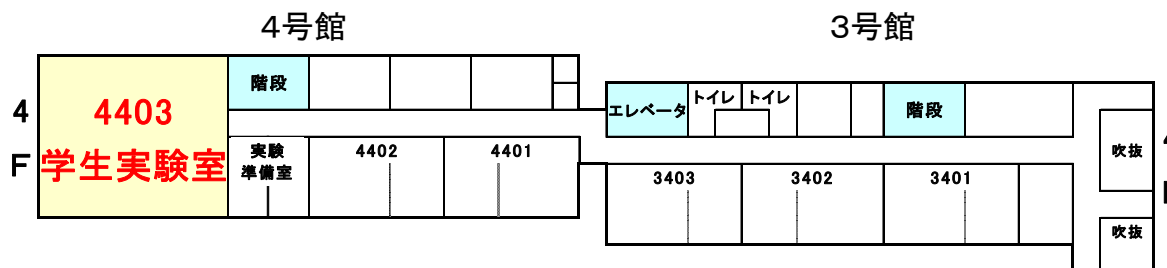
卒業論文中間発表会ポスター展示のご案内

卒論では、こんなことをやっています！

環境科学科では、3～4年生で卒業論文に取り組みます。3年生の12月には、卒業論文中間発表会が開催され(ポスター発表)、日ごろの努力の成果を発表します。昨年度の卒論中間発表ポスターを展示していますので、ぜひご覧ください。

時間: **9:30～16:00**

場所: **4403学生実験室**
(4号館4階)



どなたでもご自由に入出りできます。

昨年度の卒論中間発表会の様子
(H26年12/17実施)

