

持続型社会と開発倫理

第9回 廃棄物管理事例（1）

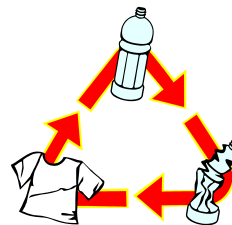
収集運搬・処理

宮脇健太郎

廃棄物の処理・処分

- 排出（分別）
- 収集・運搬
- 中間処理（焼却，破砕）
- 最終処分
- 資源化（リサイクル）

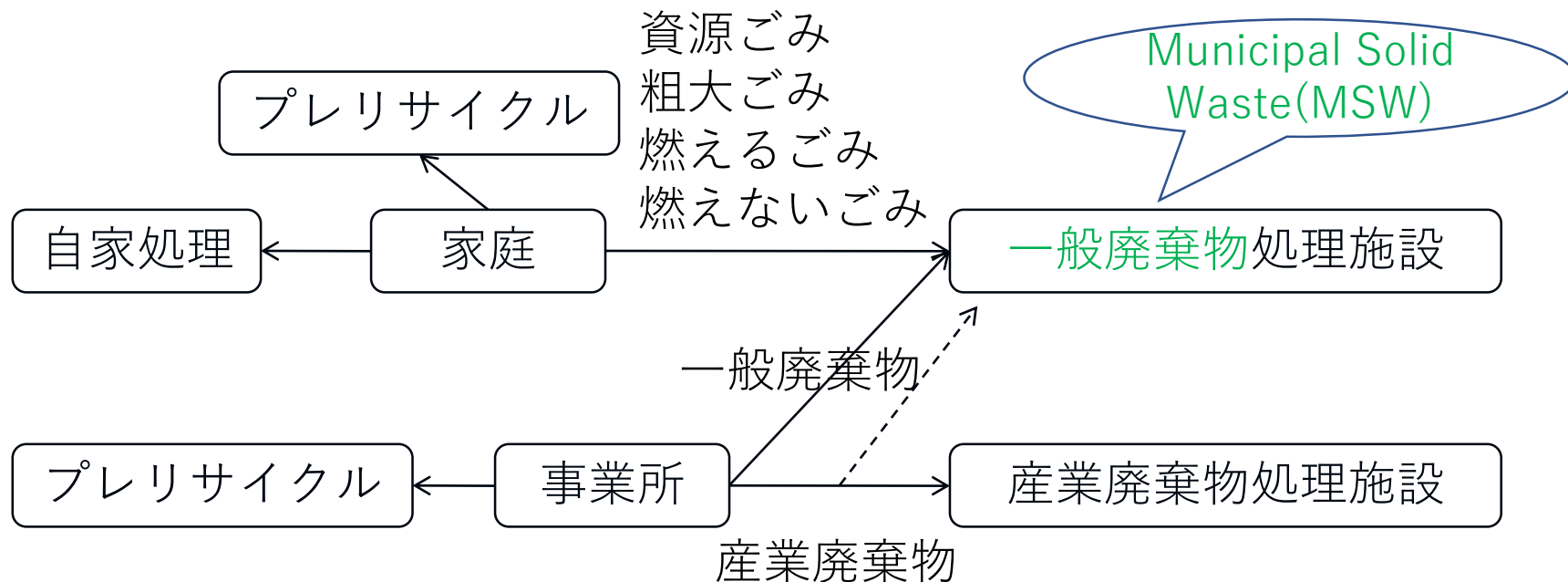
本日の内容



ごみの分類

- 発生源

- 家庭
- 事業所



ごみの分別方法

- 家庭系ごみ

- 燃えるごみ, 燃えないごみ, 資源物などに分ける
 - 分別 (ぶんべつ : source separation)
- 分別方法 自治体により異なる
- 不燃ごみに大きなばらつき
- 同じ名称でも中身が違うこともある

- 一般的な割合

- 資源ごみ (びん, 缶, ペットボトル)
- 燃えるごみ, もえないごみ, 粗大ごみ

80:10:2 (資源8)

一般廃棄物の約80%が焼却

- 燃えるごみ内訳

紙30-40%、生ごみ30-40%、プラスチック10-15%

収集・運搬

- 収集

ごみステーションなどに排出されたごみを集めて回ること

- 運搬

収集したごみを処理施設まで運ぶこと



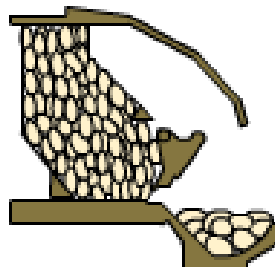
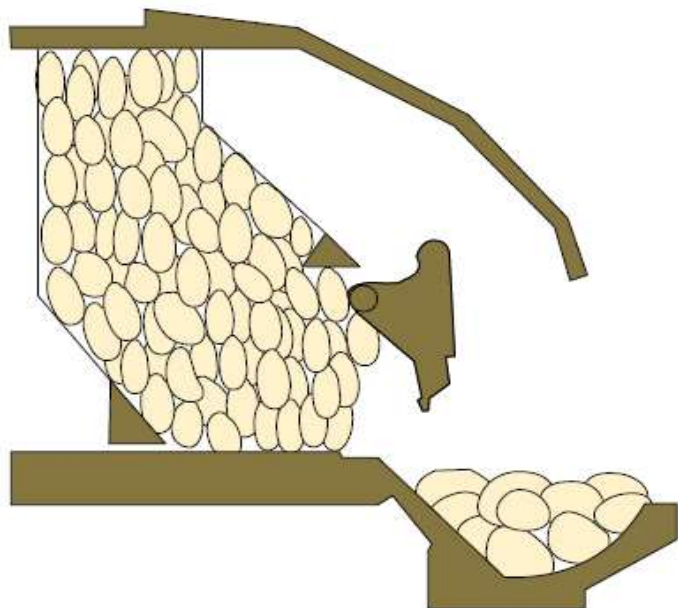
収集・運搬機材

- バキュームカー
- タンクローリー
- ダンプ車
- 機械式ごみ収集車（**パッカー車**）
 - 回転板式および圧縮板式収集車
 - 荷箱回転式収集車
 - 付属装置

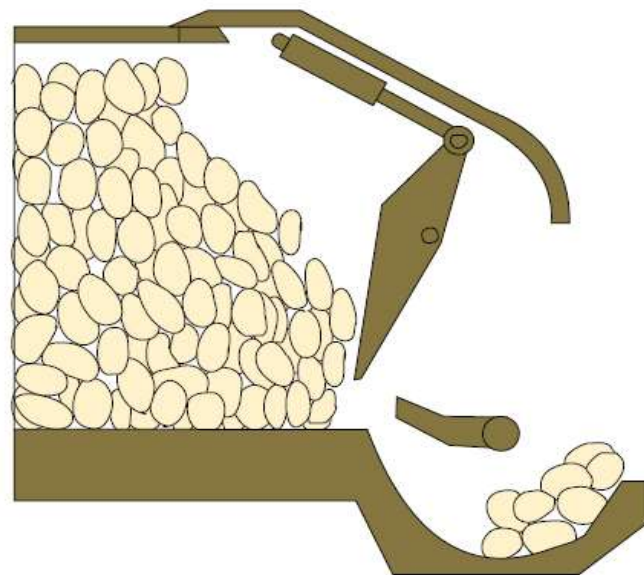


ごみ収集車の仕組み

プレス式



回転式



脱着ボディ車

- 脱着装置付コンテナ自動車



富士重工Webサイトより

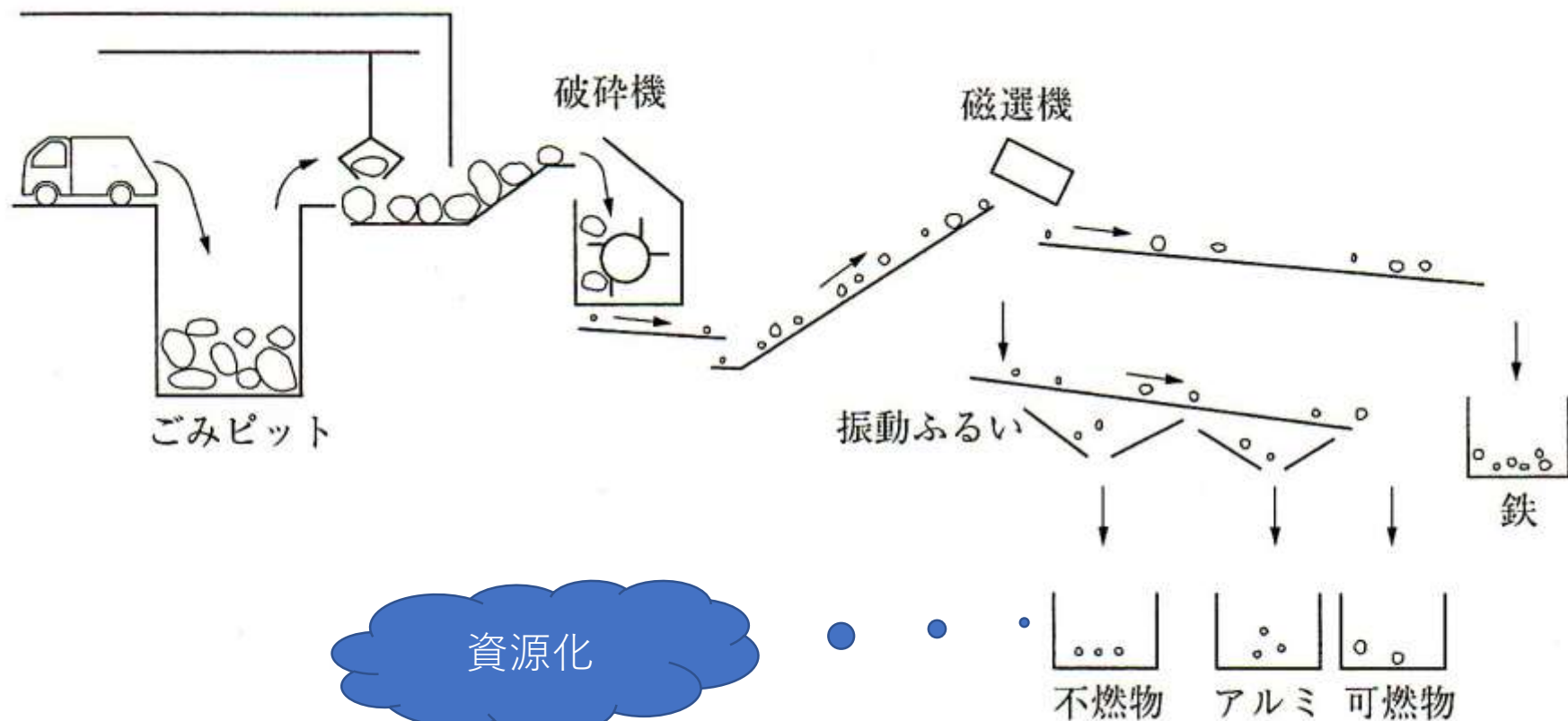


新明和Webサイトより

中間処理

- 焼却処理
- RDF(ごみ燃料)
- 高速堆肥化 (Compositing)
- メタン発酵、バイオガス化
- 飼料化
- 炭化
- 破碎選別 (不燃、粗大)
- 資源化物の梱包

破碎選別処理（不燃ごみ、粗大ごみ）

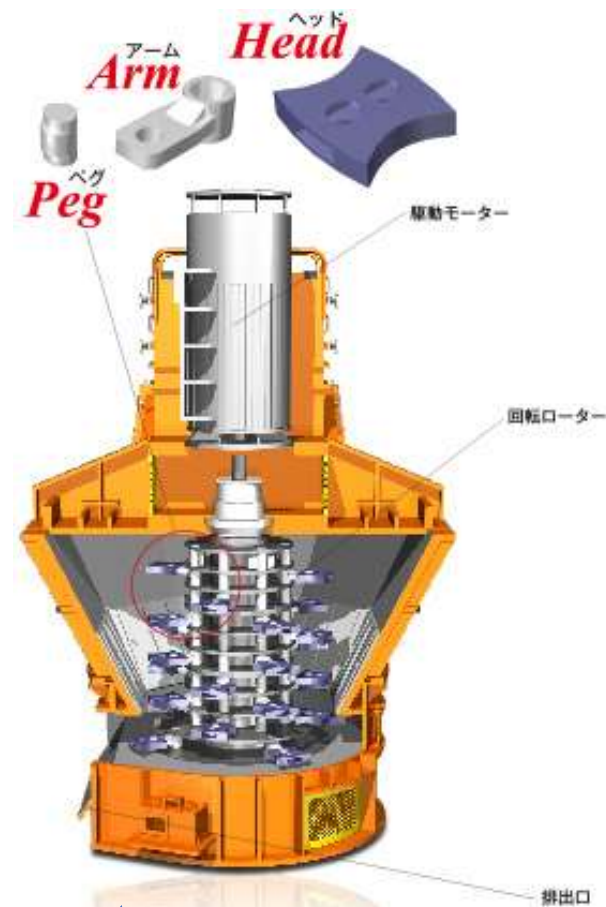
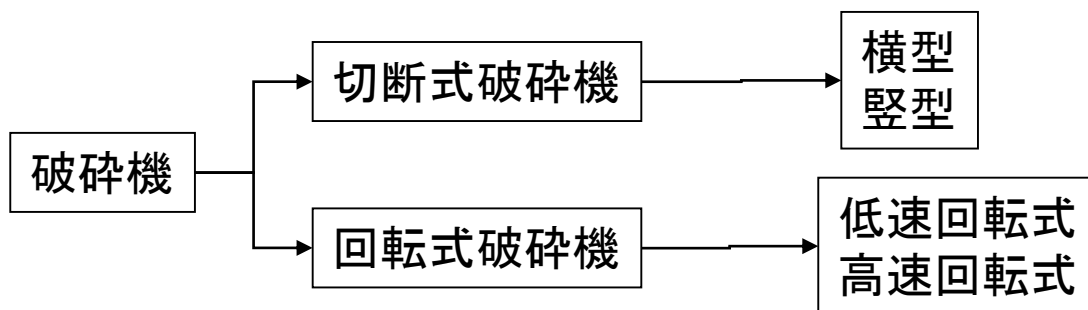


注) アルミについては、さらに選別機により精選

破砕技術

- 目的
- 嵩（かさ）を減らす
- 複合物を分離する（資源化）
- 表面積を大きくし，燃焼などしやすくする

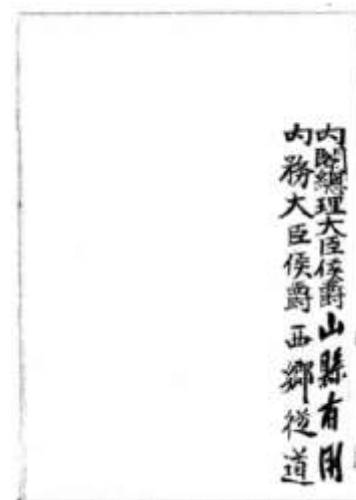
- 破砕機



極東開発工業より

焼却処理（歴史）

- 江戸末期 伝染病
 - 19世紀後半 コレラ大流行
- 伝染病予防心得書(1882)
 - 「ごみを堆積せず，コレラ発生時はなるべく焼却する」
- 汚物掃除法（1900）
 - 「汚物を一定の場所に運搬し，塵芥はなるべく焼却すべし」
- ごみ焼却炉 1897年 福井県敦賀
- その後、大阪，京都，神戸と続き、東京は1920年代
- 厚生省の方針（1952）
 - 処理量45%埋立 埋立地の用地難
 - 塵芥処理法として 焼却
 - 焼却推進 国の補助



汚物掃除法（表紙）溝入茂氏著書より



日本最古の焼却炉



日本最古の焼却炉

1890年（明治33年）米沢市焼却炉（日本最古の写真？）
溝入茂著：明治日本のごみ対策



二次公害の問題

- 20世紀前半 ごみは水分が多く，不燃物の割合が高い 東京二十三区
清掃一部事務組合HPより
- 深川塵芥処理工場の例
 - 煙地獄，十間（約20m）先が見えない，黄色い煙と肉を焼くような異臭
 - 燃えるものと生ごみの分別，ガラス
 - わら，紙など家庭内燃料化
 - 1934 生ごみの分別 養豚，肥料，堆肥 （現在も，よく話題になる）
- ばい煙 → 集じん装置
- 塩化水素ガス，原因 塩化ビニル
 - プラスチック分別
- 1977 塩化水素，窒素酸化物の規制、1983 排ガス中 水銀
- 1990年代後半 ダイオキシン問題
- 焼却技術の発展 → 二次公害防止技術開発

焼却の基礎的理論

- 燃焼 (combustion)
 - 発熱，発光を伴う急激な酸化反応（化学反応）
 - $C + O_2 \rightarrow CO_2 + 394 \text{ kJ/mol}$
- 燃焼の 3 要素
 - 可燃物（燃料）
 - 酸素
 - 温度
- 固形物の燃焼
- 乾燥：付着水分が蒸発，固形物内の水分は表面に移動し蒸発
- ガス化燃焼：有機物→無酸素，低酸素状態で加熱→可燃性ガス（熱分解），火炎を出して燃える
- 表面燃焼：分解後の炭素が燃焼，火炎は生成しない

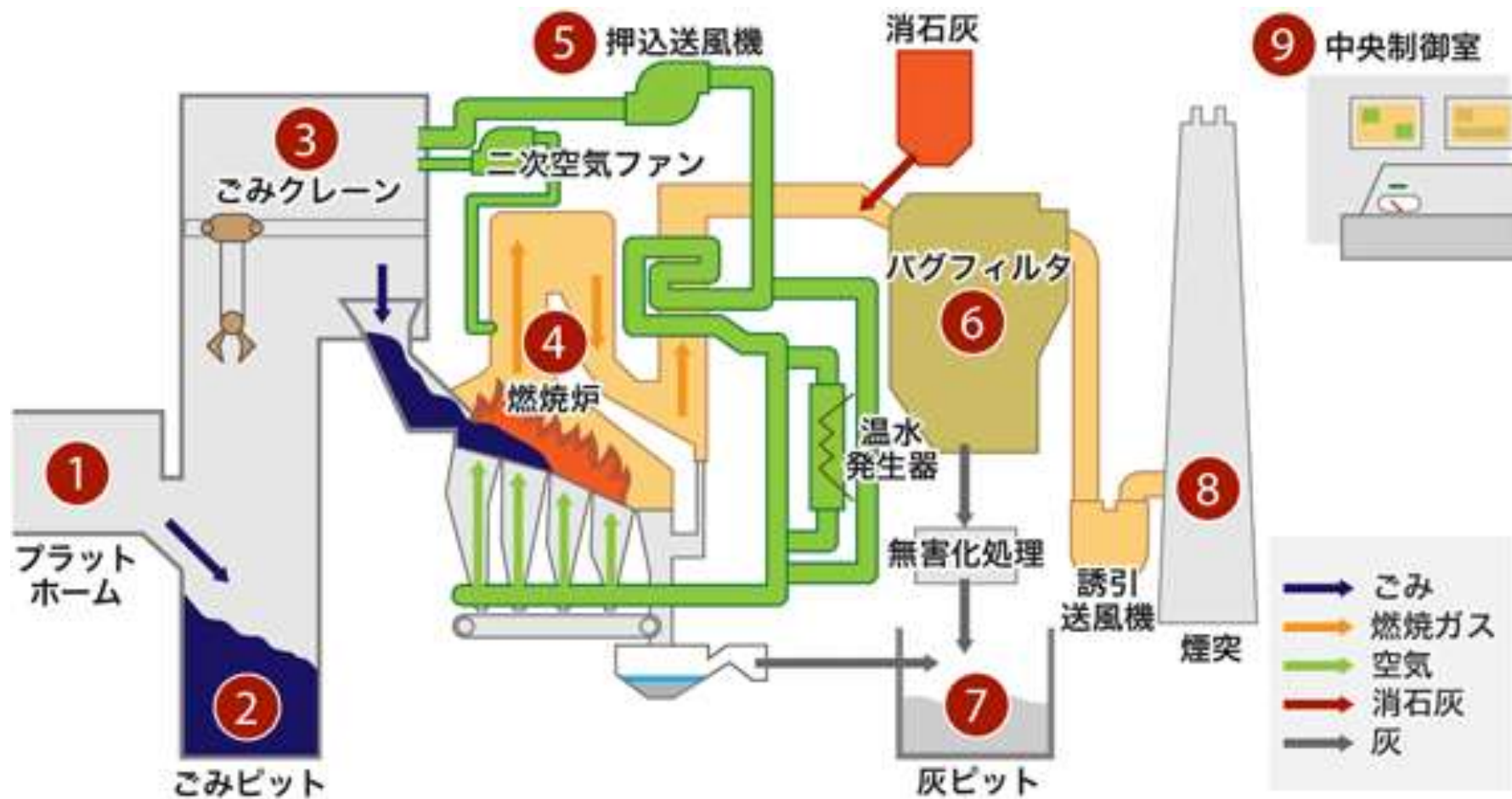


焼却施設の構成

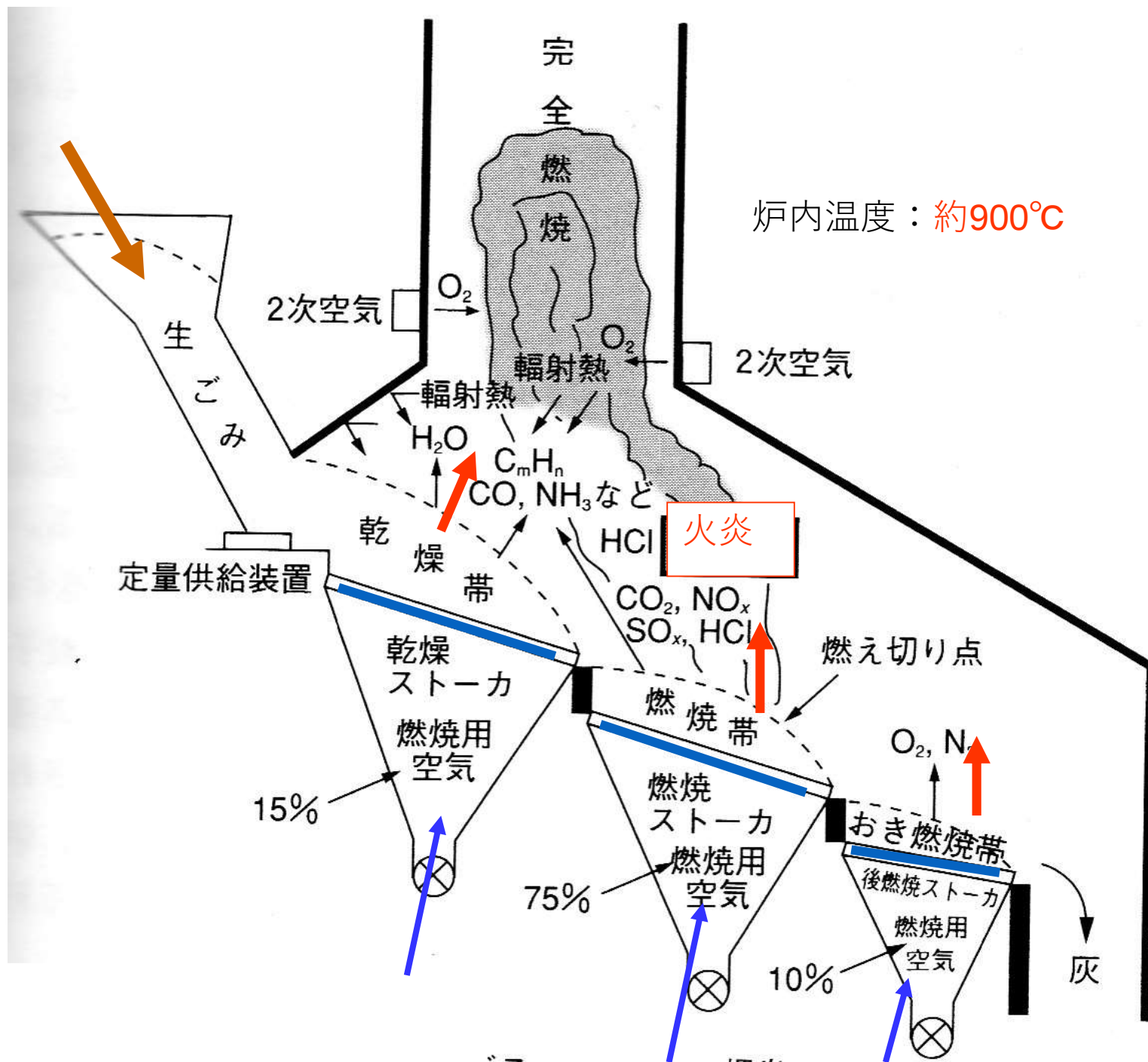
- 初期の焼却施設 バッチ炉
 - 自然通風，人力でごみ投入，燃えがら掻き出し
- 1950年代 機械化
- 1965 完全自動化（大阪），外国製連続式燃焼炉 それ以降，国内メーカー



構造例

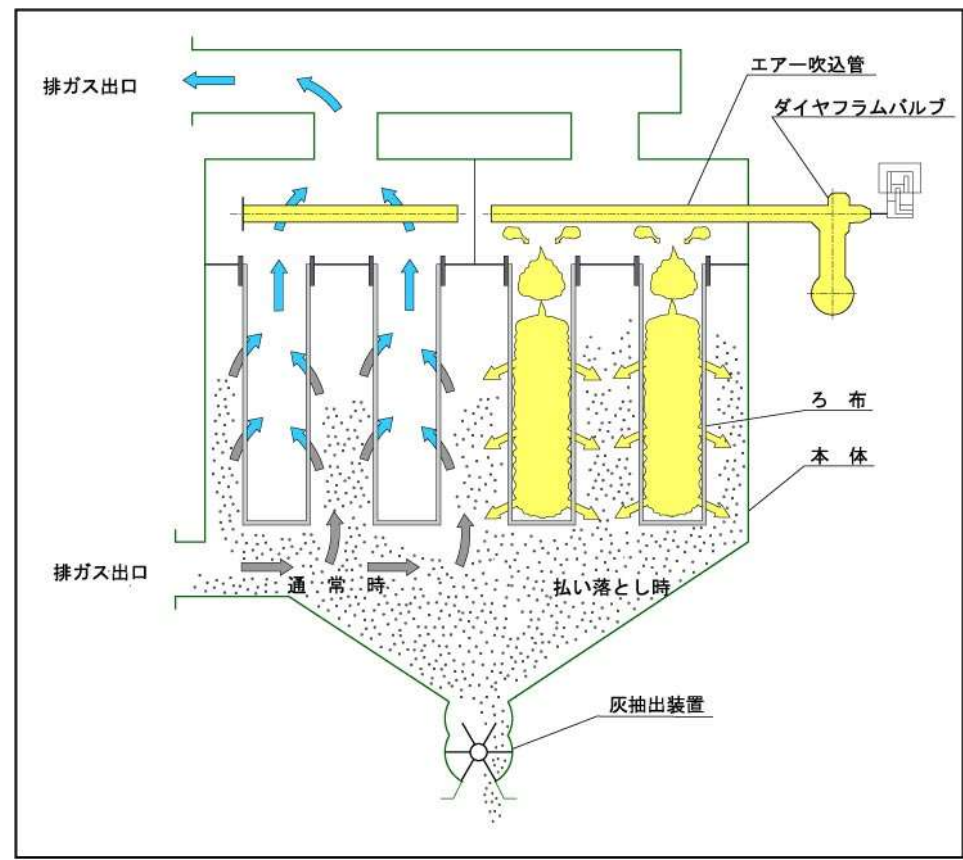


小平, 村山, 大和衛生組合HPより



排ガス処理

- バグフィルター（ろ過式集塵機）
 - 塩化水素対策 消石灰吹き込み
 - ダイオキシン対策 温度制御



焼却残渣

- 焼却灰（燃え殻）
 - そのまま，埋立地へ
 - エコセメントの原料
- 飛灰（ばいじん）
 - 有害物質含有
（特別管理一般廃棄物）
 - 安定化処理後 埋立地へ



熱利用

- ごみ発電

- ボイラーで熱回収し、蒸気タービンで発電
- 電源分散の意味からも重要視
- 例) ふじみ衛生組合 288 t / 日 → 9,700kW
- 環境省エネルギー回収マニュアル関連HPに事例



ふじみ衛生組合
HPより



2014視察

- 温水利用

- 温浴施設、温水プール、温室（植物）、農業など
- 例) 多摩ニュータウン環境組合
400t/日 温水プール・福祉センター（発電も）

多摩ニュータウン環境組合HPより



課題

- 日本の主要な中間処理である「焼却処理」について、内容を調べ、簡単にまとめて、自分の意見も考えてみよう。
- 明星LMS 「レポート」
- レポート（第9講）を選択し、200字程度で記入してみましょう。
- 日曜夜までに提出してください。

参考＜中間処理施設webサイト例＞

- 大阪
• <https://www.osaka-env-paa.jp/kojo/maishima/index.html>
- 広島
• <https://www.city.hiroshima.lg.jp/soshiki/93/>
- 日野市(浅川清流環境組合)
• <https://cms.upcs.jp/asakawa/index.cfm/1,html>
- 町田市
• <https://machidashi-bioenergycenter.com/>
- 東京都23区清掃一部事務組合
• <https://www.union.tokyo23-seisou.lg.jp/>