安心安全なごみ処理施設

平成23年10月

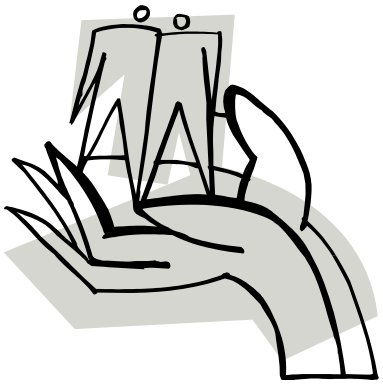
(財)日本環境衛生センター　環境工学部
技術審議役　速水章一

目次

1. 安全とは、安心とは
2. ごみ処理施設と安心安全を巡る経緯
3. ごみ処理施設と安全管理体制
4. ごみ処理施設に対する安心感の創出
5. おわりに-欠かせない住民の協力

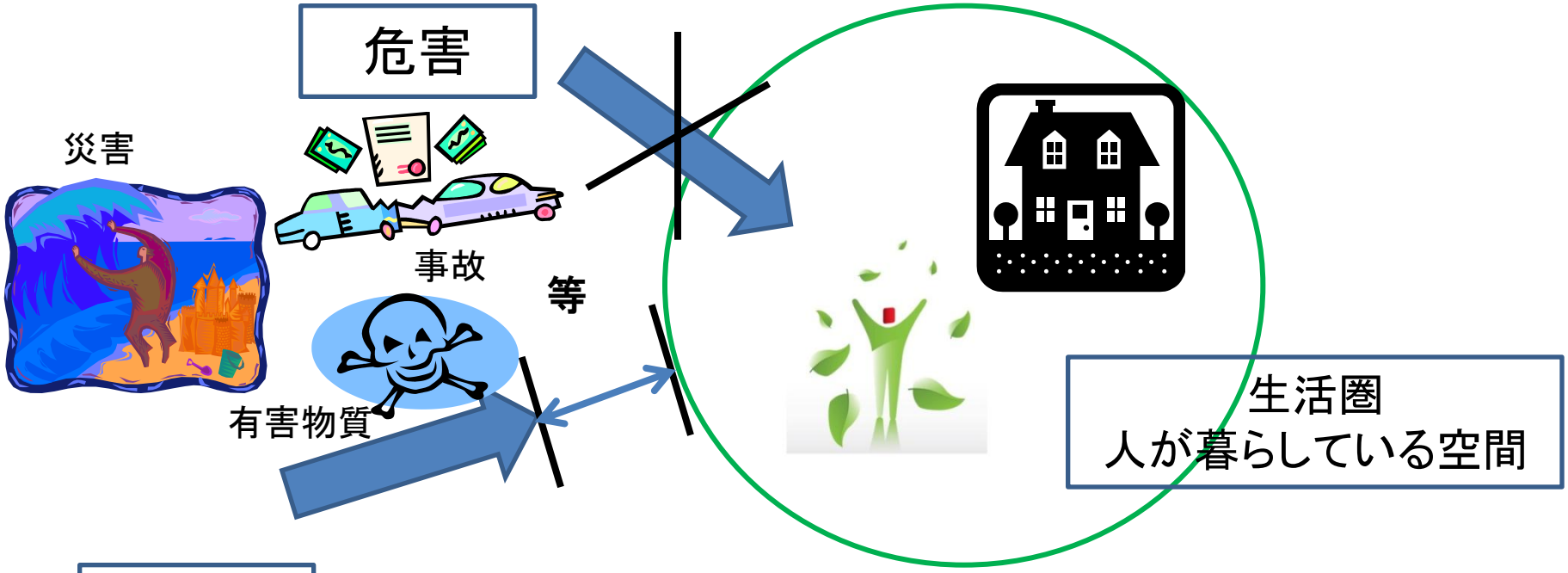
1．安全とは、安心とは

1-1　安全とは、安心とは
1-2　危険とは-ごみ処理施設との係わり



1. 安全とは、安心とは

安全：生命、身体、財産への危害を受けないこと

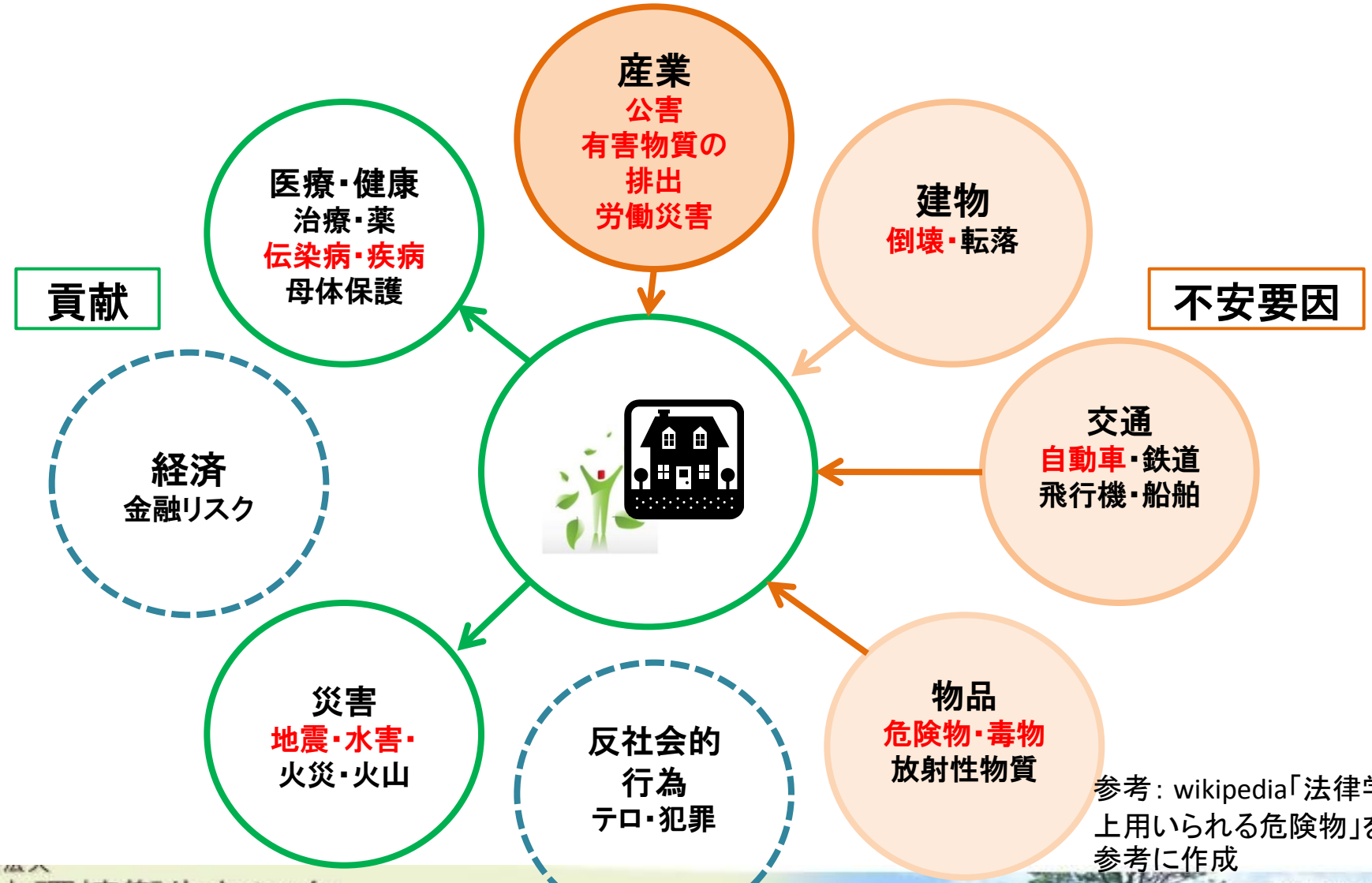


危害

安心：生命、身体、財産への危害が及ばないことを認識できること

2. 危険とは-ごみ処理施設との係わり

危険：未来において損害や損失が発生する可能性



参考：wikipedia「法律学上用いられる危険物」を参考に作成

２．ごみ処理施設を巡る安心安全の経緯

2-1　伝染病の流行と汚物掃除法
2-2　有害物質、病原菌の経口ルート
2-3　推計伝染病り患率とごみ処理などの推移
2-4　生物毒から鉱物毒・有害化学物質へ
2-5　日本におけるダイオキシン類排出量の推移
2-6　施設の安全対策
2-7　今日の施設設備の状況

2-1　伝染病(生物毒)の流行と汚物掃除法

明治10年(1877)　コレラの大流行(明治10年、12年に10万人以上が死亡)

明治30年(1897)　伝染病予防法

明治32年(1899)　神戸にペストが上陸

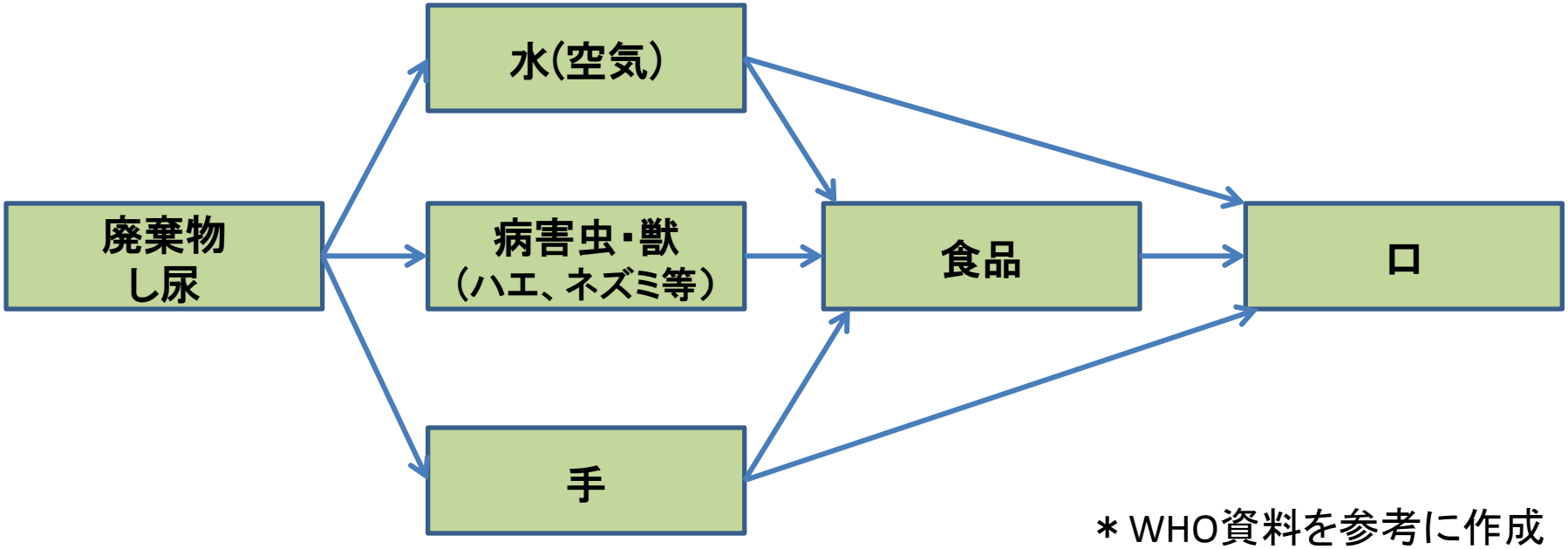
明治33年(1900)　汚物掃除法

- 伝染病予防のために公衆衛生の向上
- 汚物掃除は市町村の責任
  業者委託から直営へ
- 塵芥は之をなるべく焼却すべし
  焼却技術はなく野焼きの状態

大正13年(1924)　初めての屋内焼却施設稼動(大崎塵芥焼却場)

昭和8年(1933)　深川ばい煙騒動(大気汚染)→分別収集(厨芥・雑芥)へ

2-2　有害物質、病原菌の経口ルート

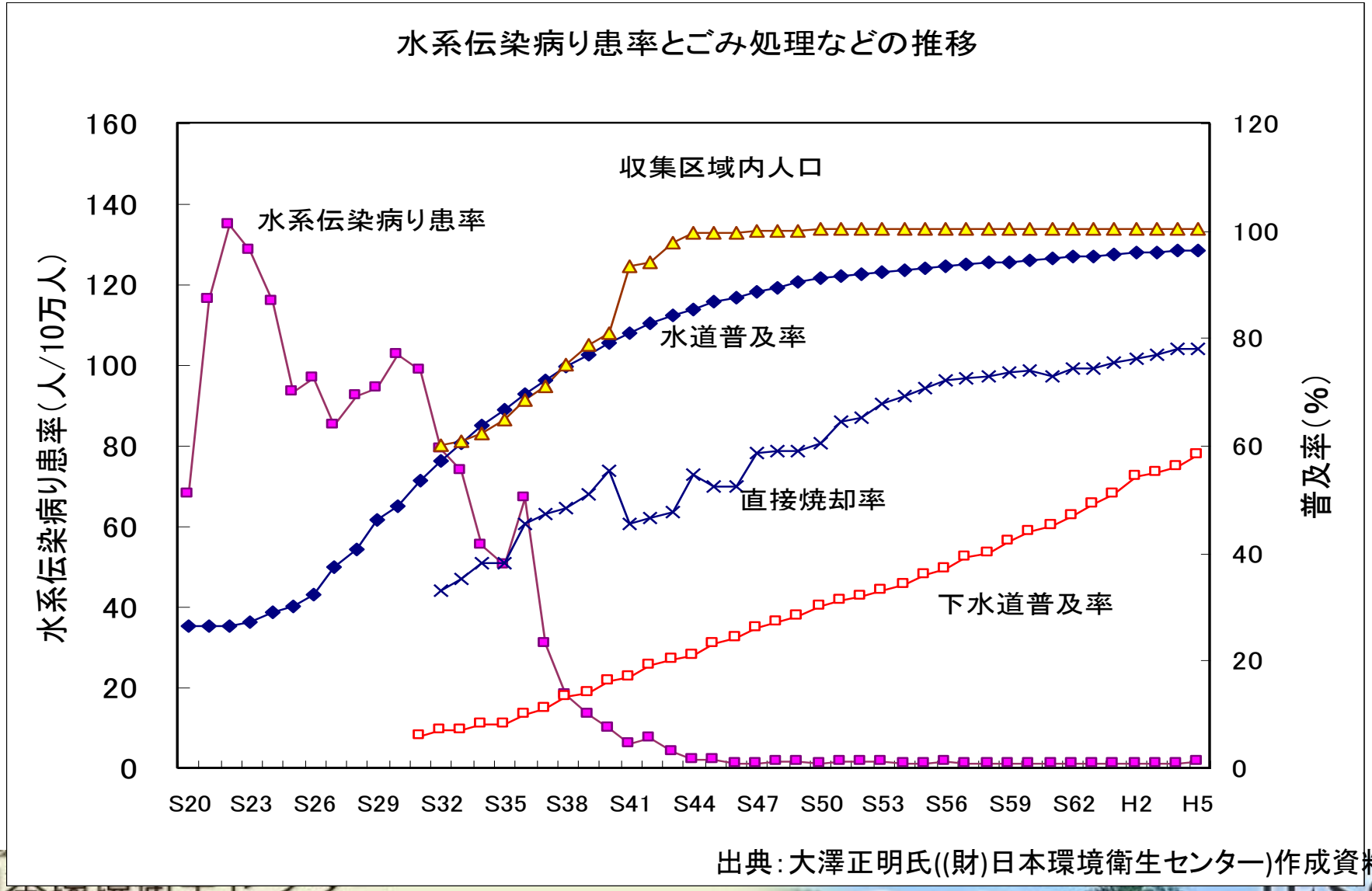


＊WHO資料を参考に作成

廃棄物が適切に処理されなければ、健康被害を及ぼす原因となる。有害物質、病原菌の連鎖を絶って安全を確保しなければならない。

生活環境の安全を確保するため、ごみの収集は重要なサービス、ごみ処理施設は不可欠な施設

2-3　水系伝染病り患率とごみ処理などの推移



出典：大澤正明氏((財)日本環境衛生センター)作成資料

2-4　生物毒から鉱物毒・有害化学物質へ

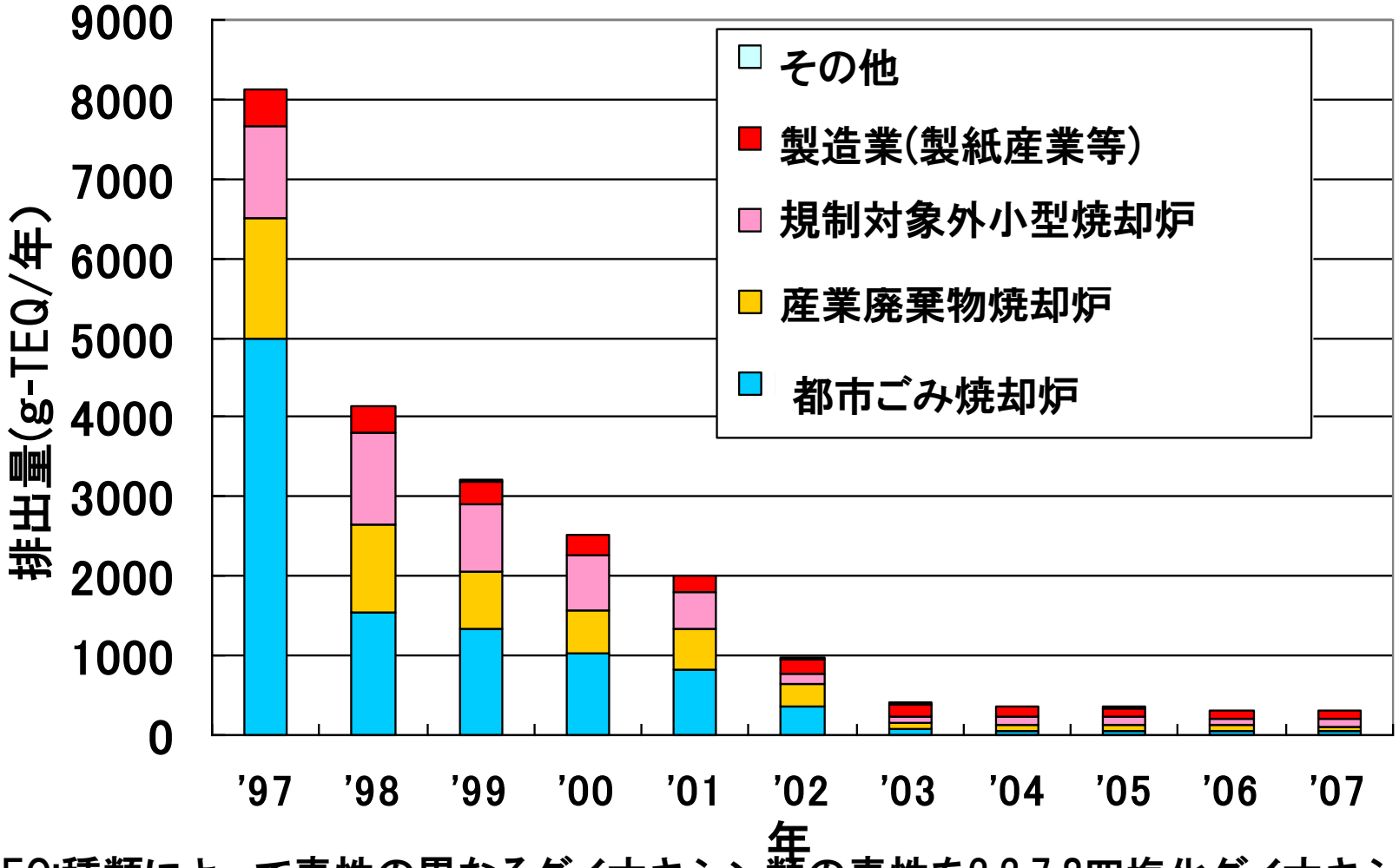
日本では、高度経済成長期に重化学工業が急激に発展し、各地で産業公害が深刻化して国民的関心を呼ぶ社会問題となった。

病　名	公害病の原因と概要
水俣病	熊本県水俣市に1953年～1960年にかけて発生。水俣湾の魚介類を食べていた漁民や周辺の人が手足や口のしびれる症状が出て、死亡者もでた。原因は、付近の工場廃液に含まれるメチル水銀が魚介類に蓄積し、長期にわたる摂取により発病したもの。最終的に認定された患者数は2,200人に及んだ。
新潟水俣病	新潟県阿賀野川流域で1964年頃から発生した公害病で、原因は水俣病と同じであり、第二水俣病と呼ばれた。最終的に認定された患者数は約700人であった。
イタイイタイ病	富山県神通川流域で1940年代頃から発生した公害病で、子供を出産した女性に多く発祥し、骨がもろくなり激しい痛みが伴うので「イタイイタイ病」名付けられた。原因は鉱山廃液中のカドミウムによるもの。最終的に認定された患者数は、190名であった。
四日市ぜんそく	三重県四日市を中心とした地域で1960年頃から発生した公害病で、石油化学工場から出るばい煙に含まれる亜硫酸ガスが原因で、多くの人が気管支炎やぜんそく、肝機能障害を起こした。最終的に認定された患者数は約1,700人となった。

＊:(独)国立環境研究所HP等をもとに編集

ごみ処理施設の排水処理施設、排ガス処理施設でも対策が進んだ。

2-5　日本に於けるダイオキシン類排出量の推移



TEQ:種類によって毒性の異なるダイオキシン類の毒性を2,3,7,8四塩化ダイオキシンに換算した値

＊：環境省報道資料をもとに作成

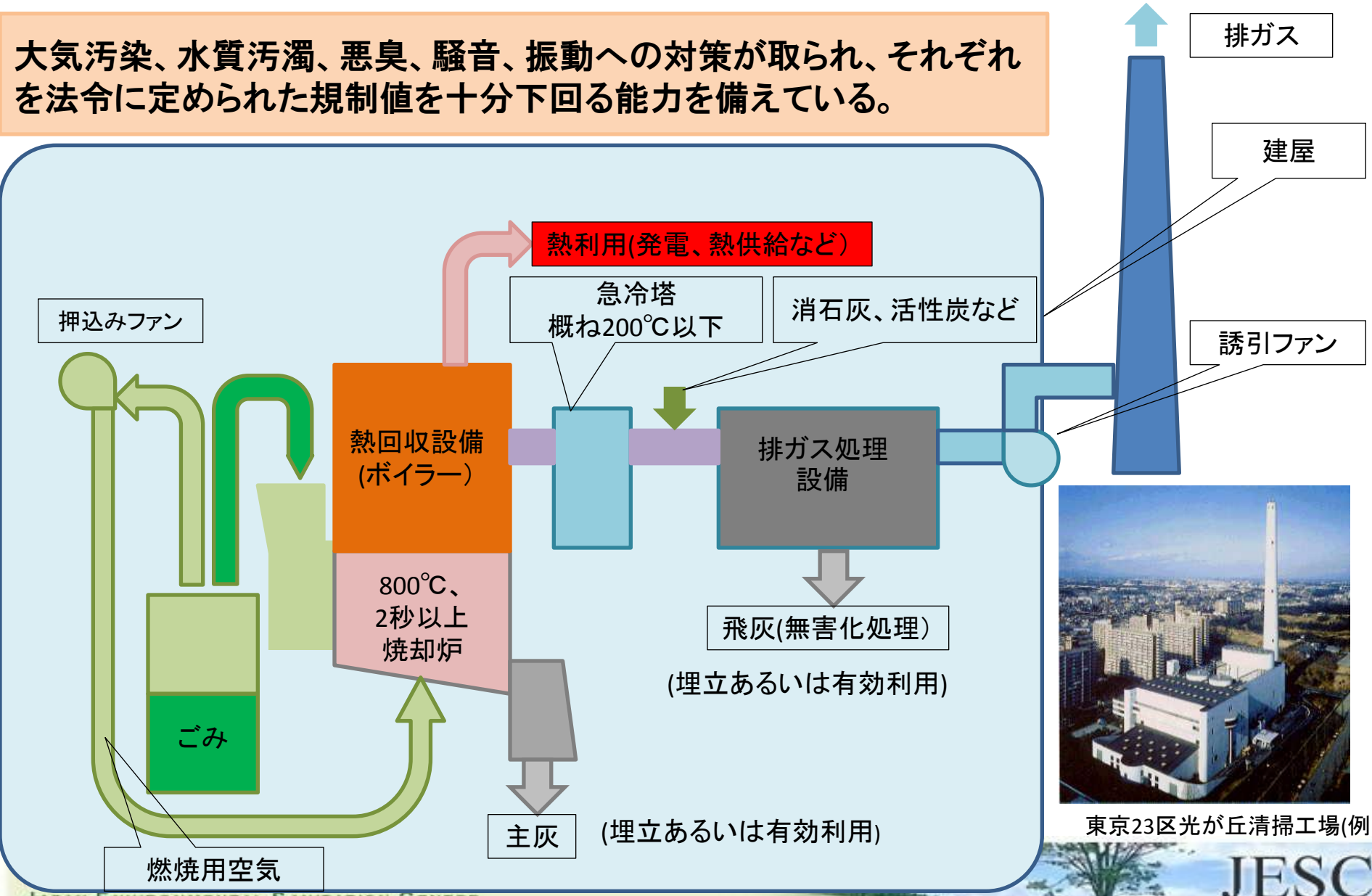
2-6 施設の安全対策（大気汚染防止対策）

公害防止項目

項目	発生要因	規制値と除去対策	除去可能値
ばいじん	ー	0.04~0.15g/m^{3}N バッグフィルターで除去	0.01g/m^{3}N 以下
塩化水素	塩素分の燃焼（塩化ビニール等）	700mg/ m^{3}N 消石灰などによって除去	30～50 mg/ m^{3}N
硫黄酸化物	ごみ中の硫黄分や重油の燃焼	（条件によって異なる） 塩化水素と同じ	30 PPM以下
窒素酸化物	ごみ中の窒素分の燃焼。空気中の窒素と酸素の反応	250ppm 燃焼制御	60～80 PPM
ダイオキシン類	不完全燃焼 有機物と塩素の化学反応	0.1ng-TEQ/m^3 燃焼制御、吸着、分解	0.1 ng-TEQ/m^3 以下

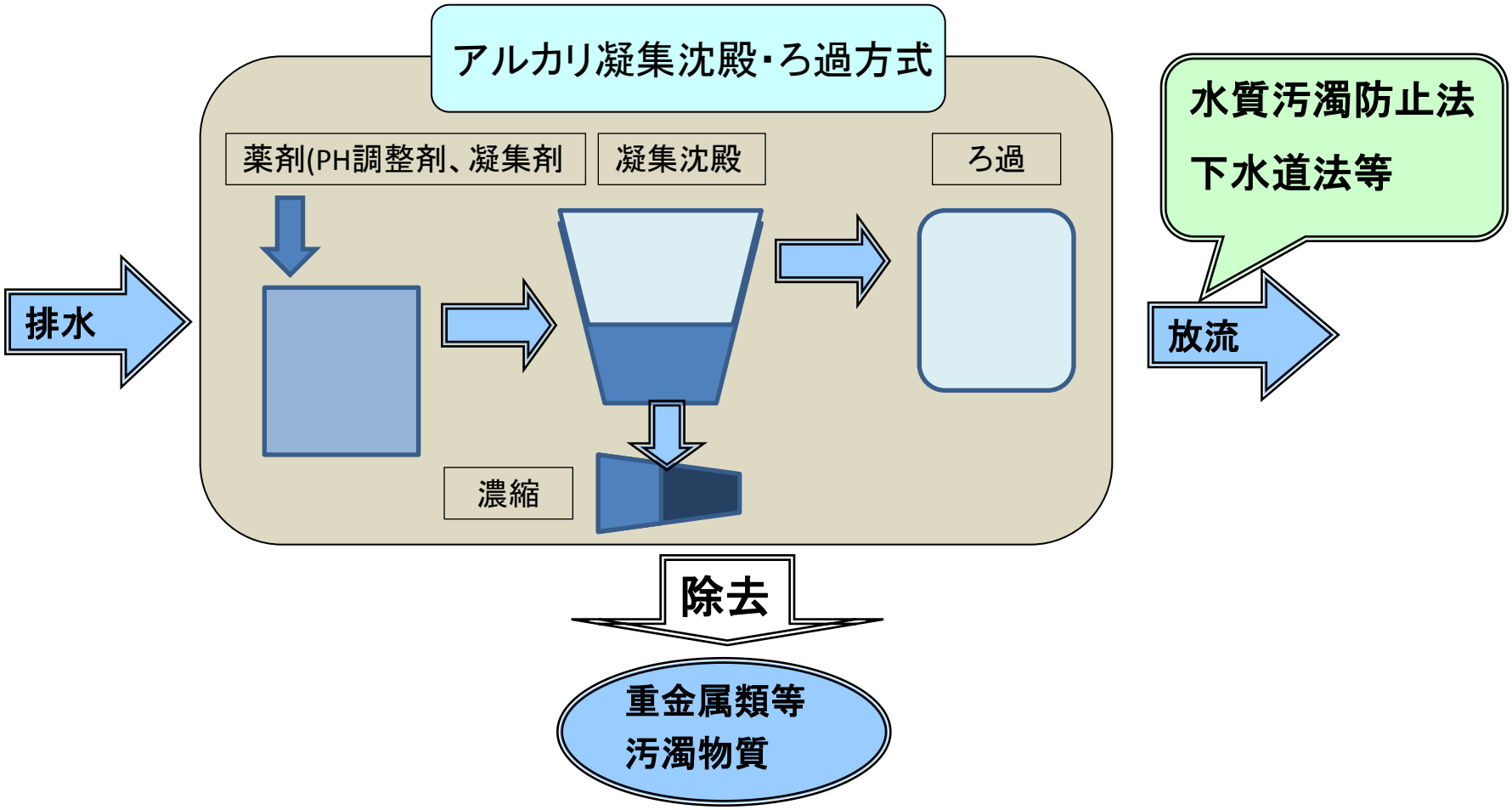
2-7-1　今日の施設設備の状況1(大気汚染防止対策)

大気汚染、水質汚濁、悪臭、騒音、振動への対策が取られ、それぞれを法令に定められた規制値を十分下回る能力を備えている。



東京23区光が丘清掃工場(例)

2-7-2　今日の施設設備の状況2(水質汚濁防止対策)

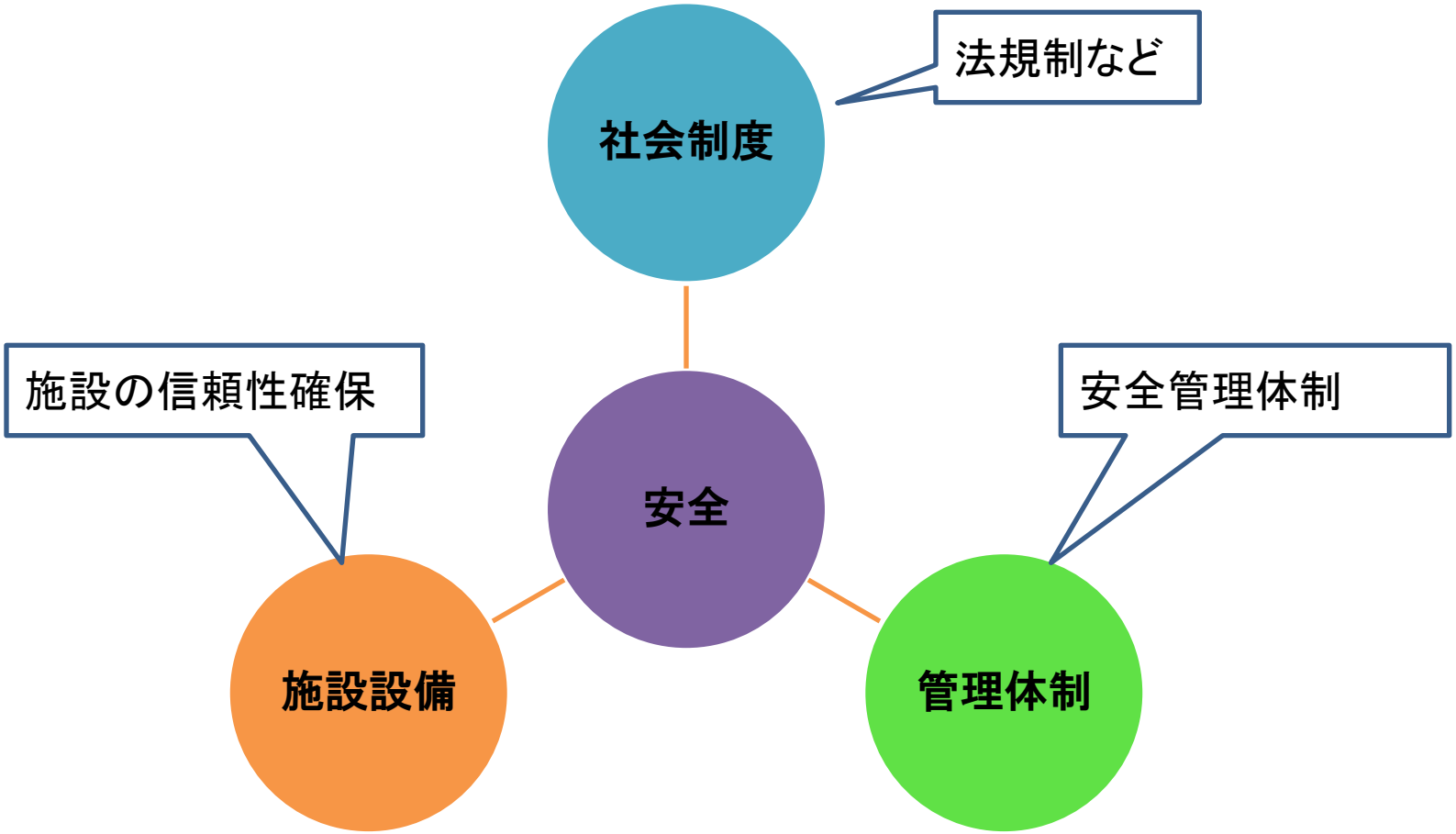


３．ごみ処理施設と安全管理体制

3-1　安全確保の構成要素
3-2　安全確保に係る社会制度
3-2　事故発生のメカニズム
3-4　施設の信頼性確保

3-1　安全確保の構成要素

安全を支える社会制度、施設設備の設計、施設の管理体制も必要不可欠



3-2-1　安全確保に係る社会制度1
ごみ処理施設の建設と運営を規制する主要法令

- 廃棄物処理法(周辺環境影響調査、施設の設置届出、構造基準、維持管理基準等)
- 公害防止関連法令(大気、水質、悪臭、騒音、振動、土壌)
- ダイオキシン類対策特別措置法
- 下水道法
- 建築基準法(建物構造等)
- 消防法(危険物の保管、消防用設備等
- 労働安全衛生法(クレーン、ボイラー設備の設置等)
- 省エネルギー法
- 電気事業法など

また、それぞれの自治体が定める各種条令についても適用されるものを踏まえて建設、運営しなければならない。

例：滋賀県環境影響評価条例等

3-2-2 安全確保に係る社会制度2 法定資格者の配置

ごみ処理施設の安全で適法な運営を担保するためには、法に定められている法定資格者を配置する必要があり、主な法定資格者を下表に示す。

法定資格者	根拠法令	備　考
廃棄物処理施設技術管理者	廃棄物処理法	施設全体の適正管理
ボイラー・タービン主任技術者	電気事業法	発電用ボイラー・タービン
電気主任技術者	電気事業法	高圧受変電設備等
東京都公害防止管理者	東京都環境確保条例	
エネルギー管理士・管理員	省エネルギー法、東京都環境確保条例	
防火管理者、自衛消防隊員	消防法、東京都火災予防条例	
危険物取扱者	消防法	燃料、工業薬品等
第一種圧力容器取扱作業主任者	労働安全衛生法	
酸欠防止・硫化水素危険作業主任者	労働安全衛生法	
特定化学物質等作業主任者	労働安全衛生法	
クレーン運転士	労働安全衛生法	

3-2-3 安全確保に係る社会制度3 廃棄物処理法改正と有害廃棄物の規定

1970

廃棄物処理法の制定

廃棄物の区分と処理責任の明確化

産業廃棄物	排出事業者
一般廃棄物	市町村（地方自治体）

1991

廃棄物処理法の改正

産業廃棄物、一般廃棄物の双方について特別管理廃棄物を規定

不法投棄について修復義務等を規定

2002

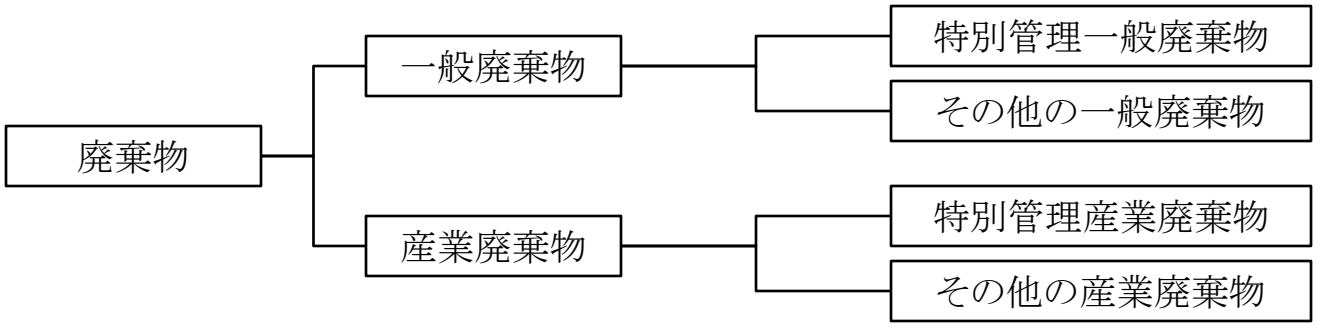
ダイオキシン類対策特別措置法の制定

焼却に係る構造基準・維持管理基準 → 契約業者による処理

3-2-4 安全確保に係る社会制度4 廃棄物の分類

(1) 廃棄物の区分

廃棄物処理法では、廃棄物は産業廃棄物以外の廃棄物である一般廃棄物と20種類の産業廃棄物に区分され、一般廃棄物と産業廃棄物は、それぞれ特別管理廃棄物とそれ以外の物に区分される。



(2) 一般廃棄物と産業廃棄物

ア. 一般廃棄物‥‥産業廃棄物以外の廃棄物

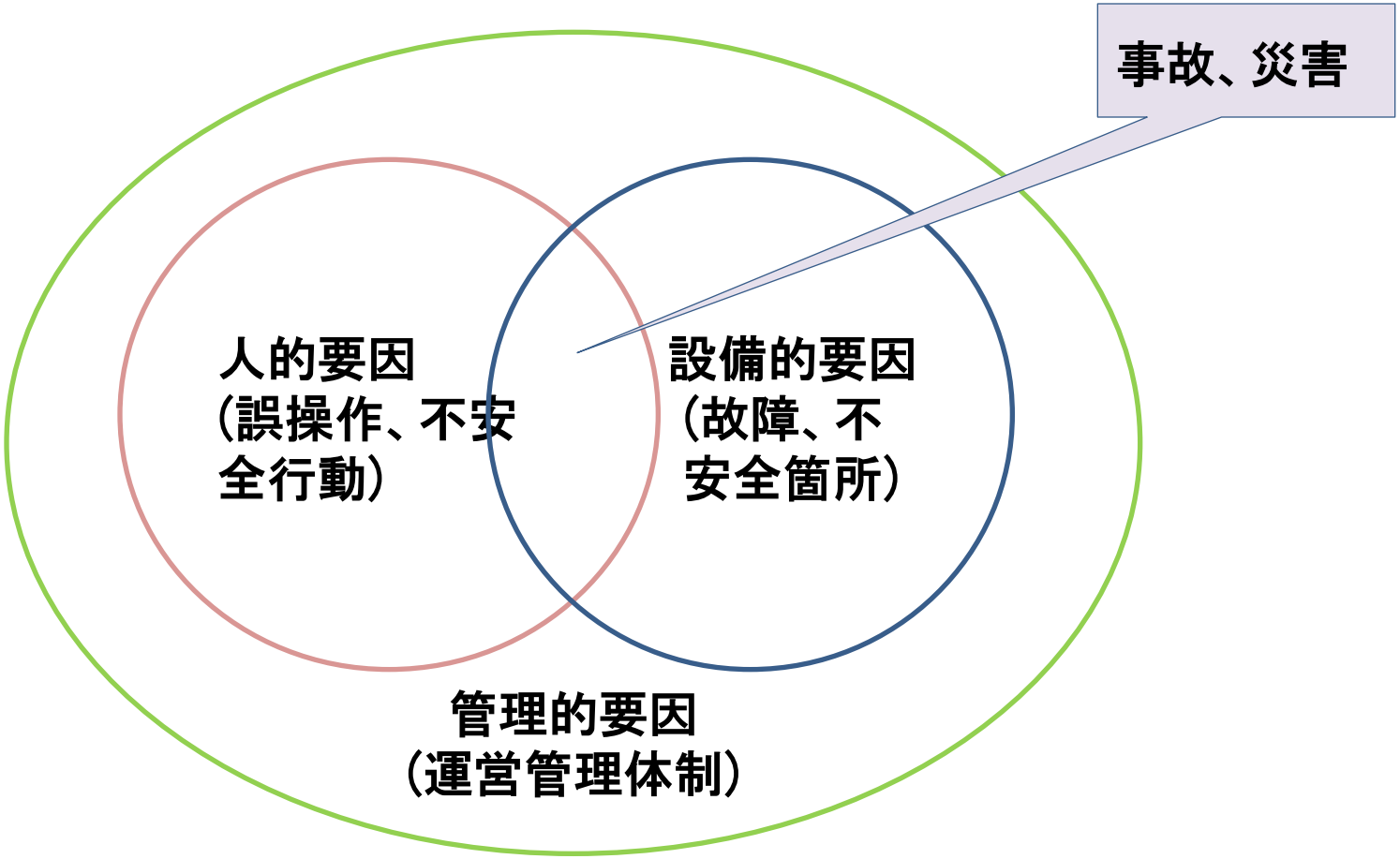
イ. 産業廃棄物‥‥事業活動に伴って生じた廃棄物のうち廃棄物処理法にに規定された20品目の廃棄物

3-2-5 安全確保に係る社会制度5 特別管理産業廃棄物の種類

産業廃棄物のうち、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性状を有する物として政令で指定されたものが特別管理廃棄物であり、無害化処理・安全措置が義務付けられている。

廃油	引火点約70℃以下のもの
廃酸	pH2．0以下のもの
廃アルカリ	pH12．5以上のもの
感染性産業廃棄物	感染性病原体を含有しているもの
PCB関係	廃PCBなど、PCB汚染物、PCB処理物
廃石綿関係	飛散性があるもの
有害産業廃棄物など	水銀、鉛、砒素、カドミウム、六価クロム、ダイオキシン類などの有害物質を基準値以上含有している燃え殻、汚泥、廃酸、廃アルカリ、鉱さい、ばいじん、廃油など

3-3　事故の発生メカニズム



発生メカニズムは共通
従事職員等(人)が被災すれば(労働)災害となる。

3-4-1　施設の信頼性確保-施設の信頼性設計

ごみ処理施設は多種・多様な設備機器によって構成されている。ごみ焼却施設では、一般に高温・多湿な状況に暴露されたり、汚染物質(塩化水素、いおう酸化物など)との接触により腐食したり、また機械的な運動により摩耗しやすい状況下において稼動することが多いため、故障が発生した場合においても安全が確実に保たれる設計とする必要がある。

フェールセーフ設計	機械は必ず故障することを念頭におき、故障が発生した場合でも周囲に損害や危険を及ぼすことがない設計 例：電気のヒューズ、ボイラーの安全弁等
フールプルーフ設計	間違った操作方法でも事故が起こらないようにする安全設計 例：手順どおりの操作でないとスイッチが入らない(インターロック)など
冗長性設計	一つの設備、部品に故障があっても他の設備、部品により機能が肩代わりされる設計

出典：日本工業規格 信頼性用語(JIS-8115-1981)

3-4-2 施設の信頼性確保-適切な維持保全

ごみ焼却施設を構成する設備・機器は、一般に高温・多湿な状況に暴露されたり、汚染物質(塩化水素、いおう酸化物など)との接触により腐食したり、また機械的な運動により摩耗しやすい状況下において稼動することが多いため、設備・機器の特性に合った保全方式を選定する必要がある。

事後保全 (BM:breakdown maintenance)		故障してもシステムを停止せず容易に保全可能なもの(予備系列への切り替え含む)。部品の調達が容易なもの。照明装置、予備機のあるポンプ等
予防保全 (PM)	時間基準保全 (TBM:time-based maintenance)	具体的な劣化の兆候を把握しにくい、あるいはパッケージ化されて損耗部品のみの保全が行いにくいもの。コンプレッサ、ブロワ等回転機器類等。
	状態基準保全 (CBM:condition-based maintenance)	摩耗、破損、性能劣化等が日常稼動中あるいは定期点検において比較的容易に判定、判断できるもの。耐火物、ボイラ水管等。

出典:日本工業規格 信頼性用語(JIS-8115-1981)

3-4-3 施設の信頼性確保-適切な点検補修

【実施例(2炉の場合)】

	4月	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
1号炉												
2号炉												

:中間点検　:定期点検補修・精密機能検査

定期点検補修 精密機能検査	毎年、計画的に焼却炉の運転を停止し、必要な点検と補修を行い、安定操業を確保する。(通常4～6週間程度) 点検(検査)により状態を把握し、得られたデータに基づいて必要に応じて今後の維持補修計画を見直す。
中間点検	定期点検補修、精密機能検査の中間時期に2週間程度焼却炉を停止して、必要な清掃を行い、計画外停止の低減を図る。 併せて、設備・機器の状況を把握し、定期点検補修工事設計の基礎データとする。

3-4-4　施設の信頼性確保-危険回避と危機管理

危険回避　危機に陥れば被害や混乱をどれだけ最小にとどめるかが課題となる。
日頃から危険をできるだけ遠ざける努力をしておく。

教育訓練 （計画的 ・定期的）	・講習（所内講習、法定資格取得講習、講師養成など） ・マニュアル作成、報告書作成、改善提案・発表募集 ・実施訓練（非定常作業の模擬実施、補修工事立会）など
施設改善	・不安全箇所の改善（職員による発見と創意工夫） ・表示の拡充（装置、バルブ、配管のNo,名称など） ・操作要領の掲示（装置切替、装置の起動・停止など）
組織の安定	・明るい職場づくり（ハラスメントの防止） ・短期での離職の防止 ・職員配置計画 ・職員養成計画（資格取得など）
組織規律確保	・研修、講話等実施 ・組織内、組織間コミュニケーション（定例会等） ・標語の募集・掲示、消防訓練など

3-4-5 施設の信頼性確保-管理体制の確立

No	要因の種類	主な事例
1	管理組織	安全衛生委員会の開催 作業前ミーティングの開催
2	規定、基準	手順書の整備 作業要領書の作成
3	職員等への教育	知識の欠如、研修の実施 請負業者に対する指導
4	設備管理システム	図面、台帳、連絡票の整備 点検体制
5	工具類管理の欠陥	台帳類の整備、整理整頓 点検整備体制
6	適切な監督・監視	作業配分の適正化、指定外・予定外作業の最小化、相互連絡の徹底

3-4-6 施設の信頼性確保-ヒューマンエラーの最少化

No	誘発要因	内容
1	多忙・疲労	作業量に比べて人員が少なく常に忙しい。
2	高齢化	作業者の身体機能が低い。
3	知識不足	作業に対する経験や知識が少ない。
4	設備・環境不備	無理な姿勢で点検や作業をやらねばならない。
5	慣れ、自惚れ	経験に頼り過ぎ、他人の意見を聞かない。
6	性格	ものごとを競い過ぎ、連帯感に乏しい。
7	安全意識の欠如	指示に一貫性がなく、規定を無視する。
8	周知徹底不足	指示や命令を直接伝達しにくく、行きとどかない。

3-4-7　施設の信頼性確保-施設の小改善

不安全箇所の改善(職員による発見と創意工夫)

・安全パトロールで発見した不安全箇所の改善、
・故障・事故、災害が発生した際はその都度に改善を行う。

表示の拡充(装置、バルブ、配管のNo,名称など)

・装置、バルブ、配管などについて、炉番号、識別表示、常態表示などをきめ細かく行う。
　例　〇号押込み送風機、⇒〇号バグフィルタ、〇〇バルブ常時閉
・その場所で必要な注意喚起(酸欠注意、足場の確認、整理整頓など)

操作要領の掲示(装置切替、装置の起動・停止など)

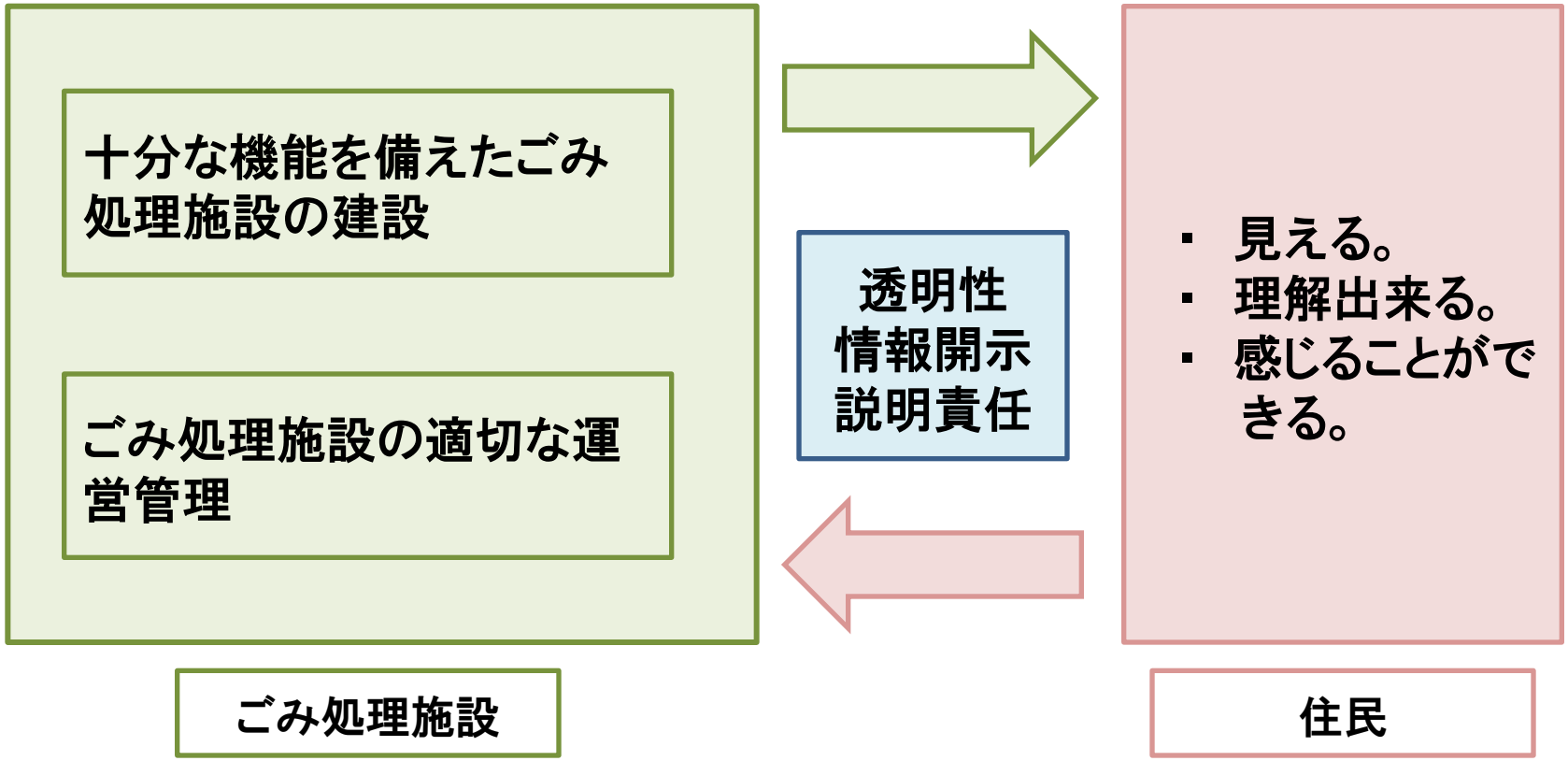
・ 各作業場所ごとに定型化した作業手順を掲示しておく。
・ 必要に応じて連絡先となる電話番号も表示しておく。
・ 中央制御室等には緊急連絡先(消防、警察、病院、作業主任者名、等)及び必要事項を掲示しておく。

4. ごみ処理施設に対する安心感の創出

4-1　安心できるごみ処理施設
4-2　住民の気持ちを理解しての情報発信
4-3　安心が得られる制度の構築
4-4　情報発信手段の改善と効果的活用
4-5　理解が得られる説明

4-1　安心できるごみ処理施設

―　安心は住民一人ひとりの気持ちの問題



今日の高度情報社会にあっては、積極的、迅速かつ効果的な情報発信が安心感を創出するために不可欠

4-2　住民の気持ちを理解しての情報発信

ごみ処理施設が近くに建設されるのは正直言って望まない。

不利益は困るが、環境について特別な勉強をしている訳ではない。

マスコミ報道、学者の意見は基本的に信じる。

行政は自分の事業にとって都合の良い情報だけを流している。

難しい役所用語・専門用語はわかり難く、疑問の解消にならない。

↓

理解したとは言えない。
協力的にはなれない。

4-3-1　安心が得られる制度の構築-1

建設反対の根拠となる不安

↓

住民不安の明確化

大気汚染、水質汚濁、悪臭、騒音・振動、車両通行

↓

回避策の具体的提示

方策の説明、類似施設の紹介等

↓

協定締結の提案（例）

確認項目、発生(排出)レベル、確認方法、確認頻度等

↓

協定遵守体制の整備

測定機関、技術者配置、記録書類作成・保管等

4-3-2　安心が得られる制度の構築-2

普段の管理・運営を適正に行う（処理対象物の管理、危機管理体制の整備、トラブル時の**迅速な**情報公開*）

＊暴かれたマイナス情報は影響が大きい。

モニタリング（水質・排ガス検査等の立ち会い、検査結果の公表）

苦情処理窓口の設置

運営協議会あるいは環境監視委員会など（委員会の開催、公開、委員の人選など）

地域との交流（あいさつ、周辺道路清掃、地域イベントへの参加等、地域密着型事業としてのアピールなど）

施設を環境教育のツールとして利用してもらう（小学生や婦人会などの視察・見学受入）

4-4　情報発信手段の改善と効果的活用

ごみ処理施設建設工事に係る住民協議会

工事実績、工事予定、苦情受付状況等について報告・協議

排ガス状況の公開、ごみ処理施設操業に係る住民協議会

ごみ処理・公害防止状況、苦情受付状況等について報告・協議

協議状況の広報、ホームページ掲載等

協議会開催状況

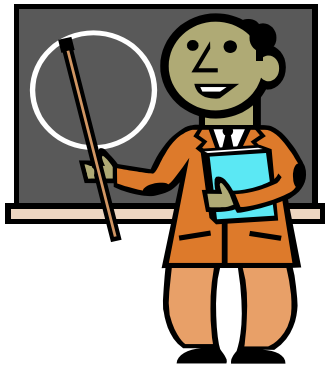
排ガス状況表示盤

4-5　理解が得られる説明

学識経験者

わかり易い解説

20～30年に一度経験する事業についてわかり易く説明することは容易ではない。
ごみ処理施設の整備を進める行政側からの説明は不安の訴えに対して十分な説得力をもたない場合もある。
ごみの処理について理解が深く、住民にわかり易い言葉で説明する能力を備えた研究者、専門家等を確保しておく。



行政担当者

説明

不安の誇張

5　おわりに
欠かせない住民の協力

住民の信頼獲得

- 安全な施設の建設(専門家の活用)
- 施設の安定操業
- 積極的な情報公開

住民との積極的な交流

- 職員の接遇教育
- 誠実なサービス展開
- 住民の役割の重要性について訴え(ごみを出すのは住民)

住民理解

- リーダーの出現
- 理解と自主的活動の広がり(地域の役割分担)
- 快適な都市環境の実現
- より良い行政の実現

地域との融和　→　安心の創出

清掃工場の緑地でのお花見

清掃工場を会場とした地域イベント

ご静聴有難うございました。