

コース3

# 廃棄物処理研修コース (処理業者用)

一般財団法人日本環境衛生センター専任講師

工学博士・技術士 藤井 重雄

# 廃棄物処理実務研修



一般社団法人 埼玉県環境産業振興協会

藤井 重雄

日本環境衛生センター専任講師・工学博士・技術士

# 内容

1. はじめに・・・産廃処理の基本事項
2. 産業廃棄物の排出量の推移、処理状況
3. 埼玉県の状態
4. 廃棄物品目別の処理等の状況  
廃電池・太陽光廃パネル・廃プラ・食品廃など
5. まとめ

# 産業廃棄物処理に関わる基本事項

- 中間処理の目的は 減量化 ・ 安定化 ・ 無害化 ・ 「再生利用」
- 単位操作 Processingの種別
  - 物理的处理 破碎・圧縮・脱水・乾燥・分離
  - 物理化学的处理 熱分解・焼却・溶融・消化・中和・凝集沈殿・透析・吸着・
  - 生物的处理 堆肥化・嫌気性発酵・好気性発酵・活性污泥・酸化
  - (再生) 素材の再利用・加工再利用・・・・

関連法規等 ⇒ 廃棄物処理には多くの遵守すべき法規制がある。

- 環境基本法 循環型社会形成推進基本法
- 廃棄物処理法 資源有効利用促進法・容器包装リサイクル法・家電リサイクル法・建設リサイクル法  
食品リサイクル法・自動車リサイクル法・小型家電リサイクル法
- 汚染防止法 大気・水質汚濁・下水道・浄化槽・海洋/湖沼水質保全・土壌・悪臭・Dxns特措法  
騒音・振動・悪臭・毒劇法・化審法・PCB特措法・フロン排出規制法・Hg汚染・
- 省エネ法・高圧ガス保安法・電事法・労安衛法・環境アセスメント法・消防法・再生可能エネ特措法ほか・
- 地方条例・ガイドライン・告示等・

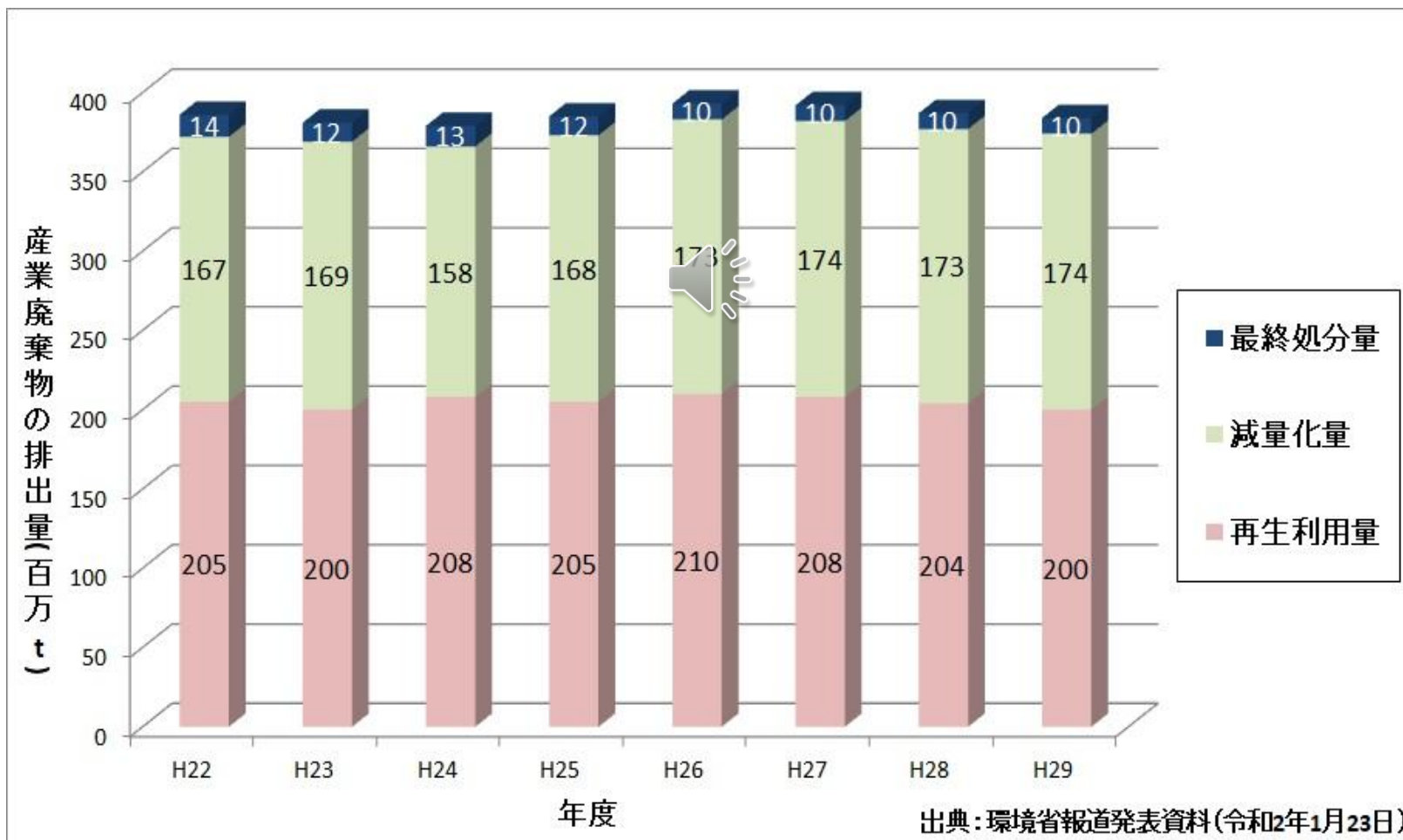
# 産業廃棄物の排出量の推移・処理状況





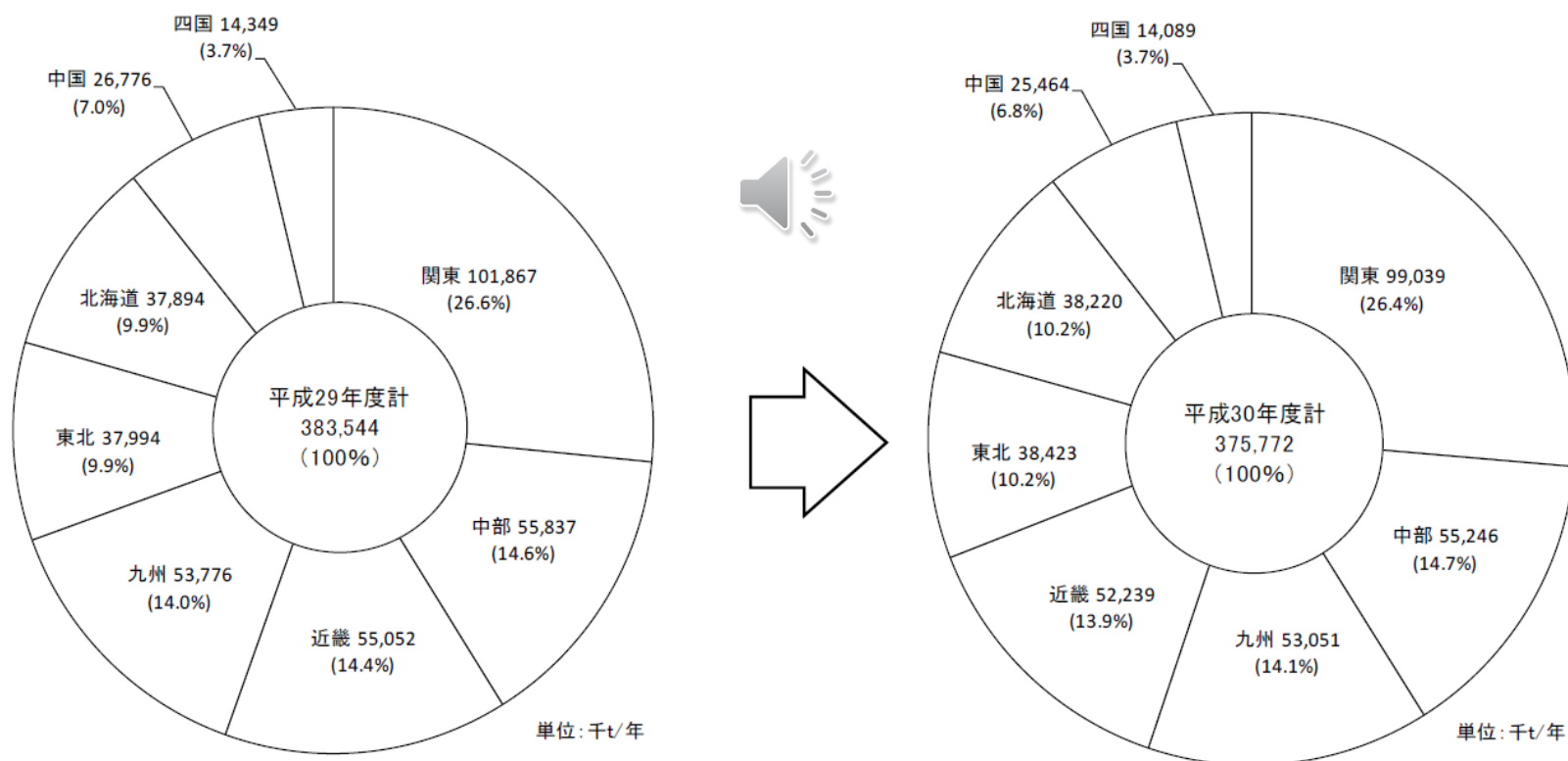
# 産業廃棄物の排出量の推移

ー 近年の排出量の実態変化は±1.5%と少ないー

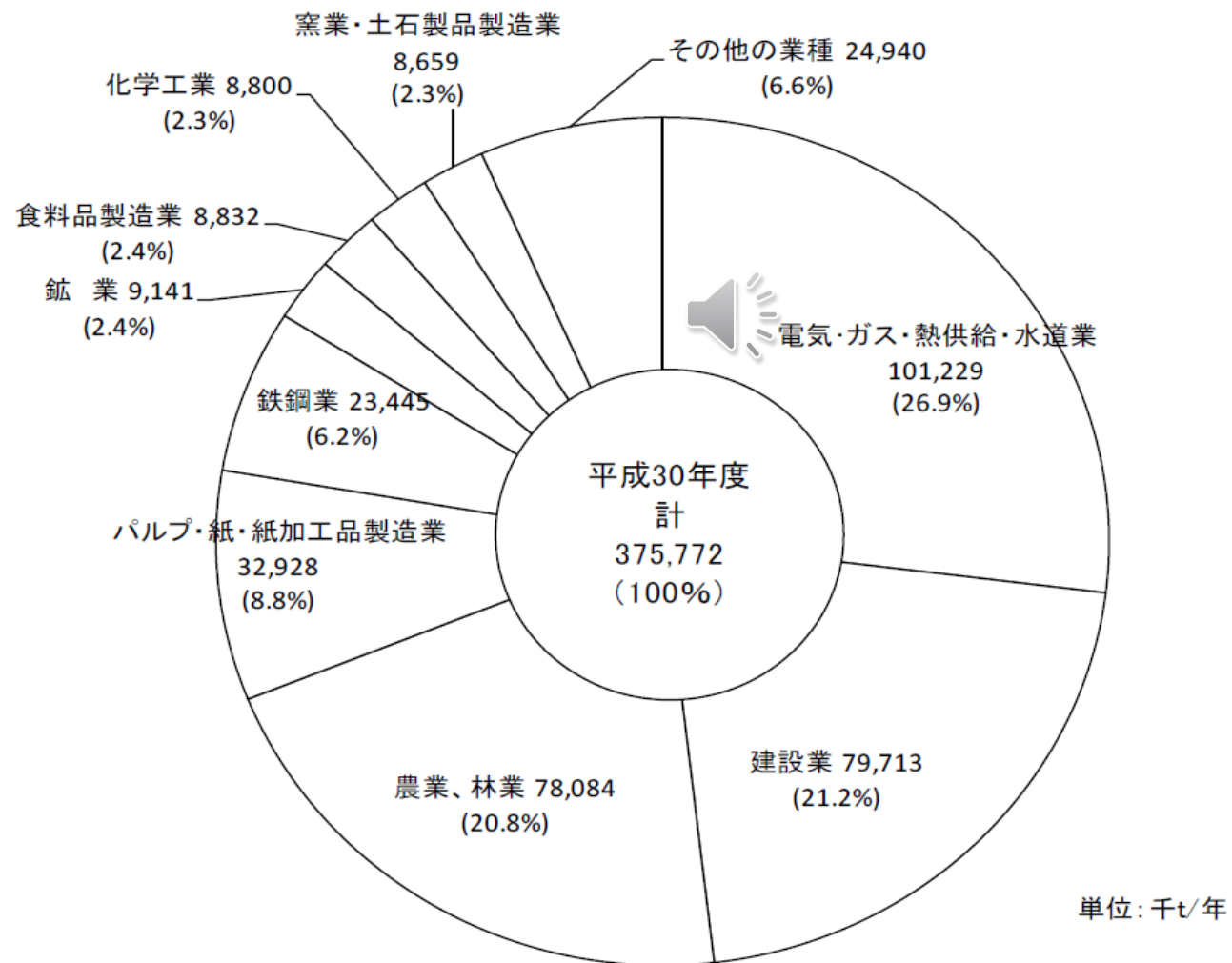


# 産業廃棄物の地域別排出量の推移 (環境省)

関東・近畿・中国圏は減少、東北・北海道圏は増加傾向



# 産業廃棄物の業種別排出量 (環境省)

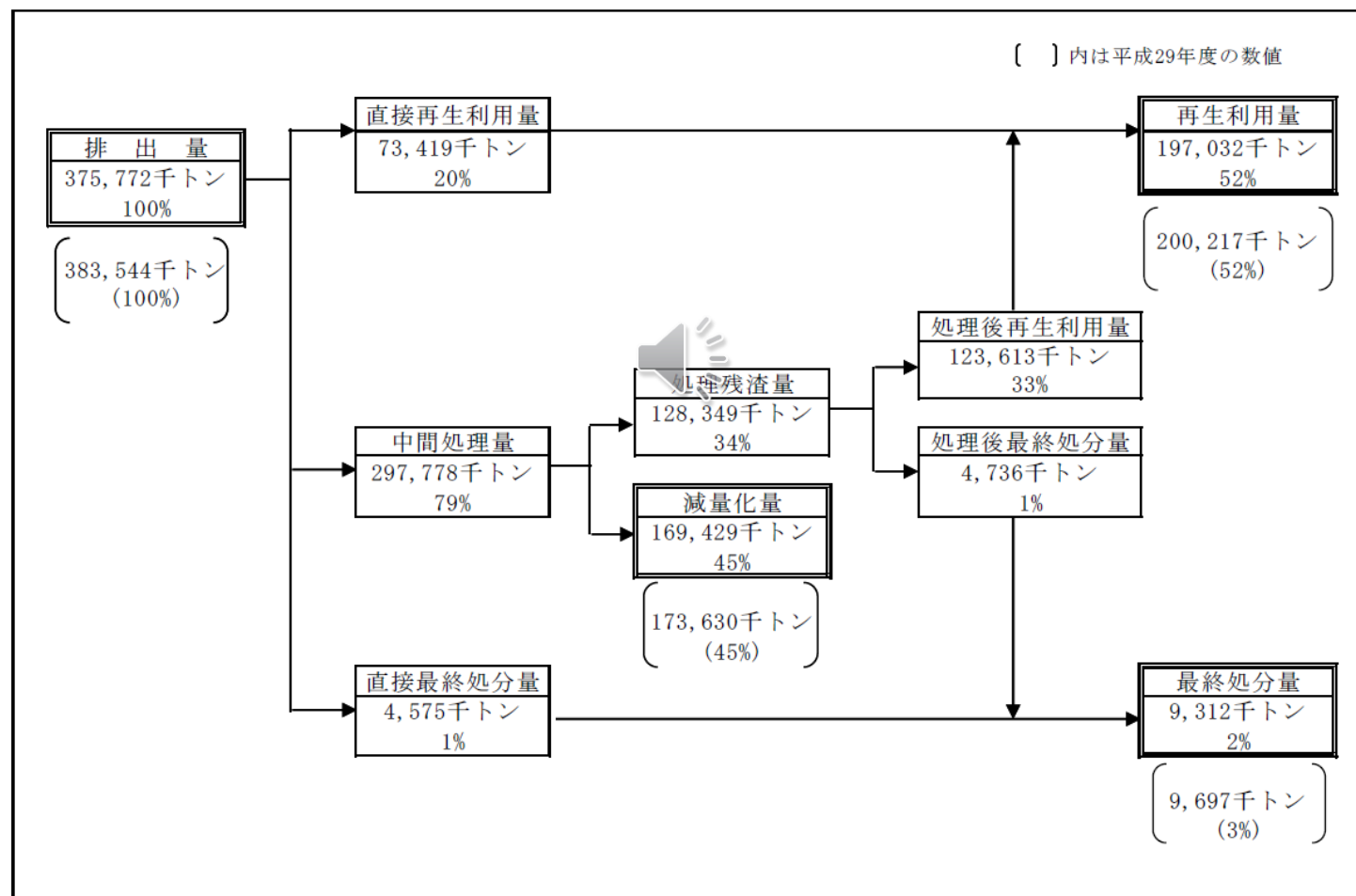




# 産業廃棄物の処理状況 2018年度

(環境省)

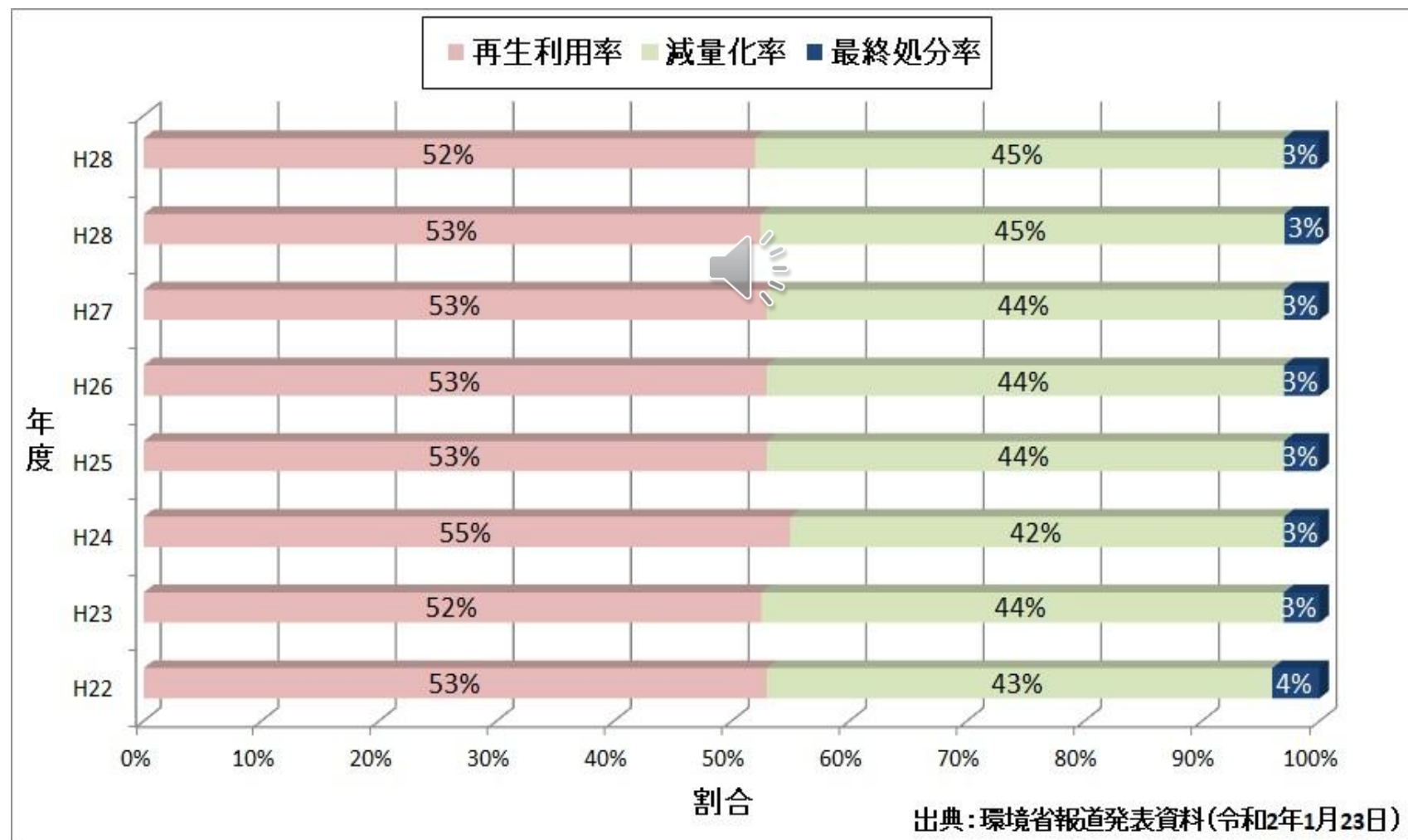
中間処理の減量率・再生利用率に注目



※各項目量は、四捨五入して表示しているため、収支が合わない場合がある。

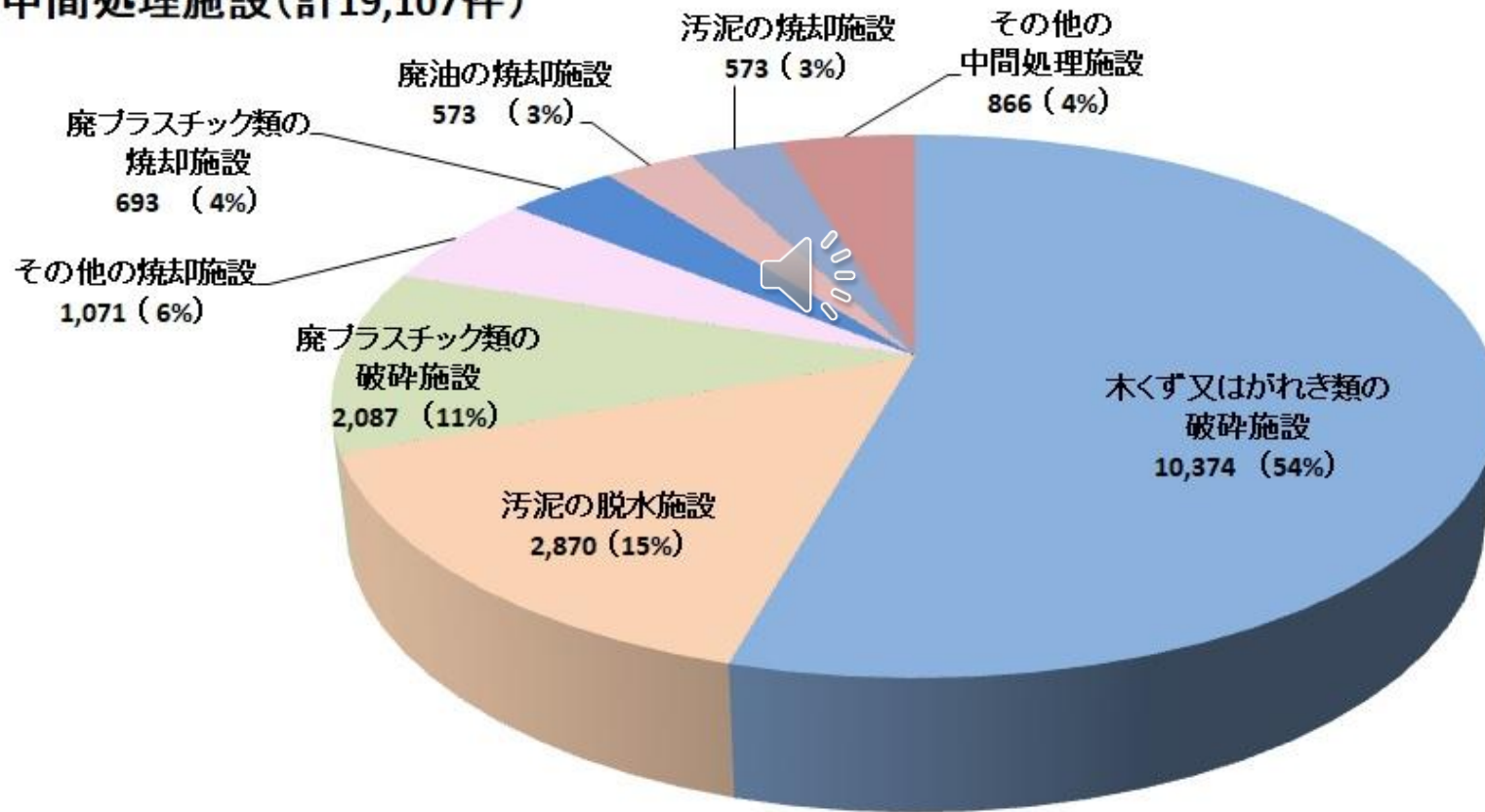
# 産業廃棄物の再利用率・減量化率・最終処分率

—中間処理を経た再生利用率に注目—



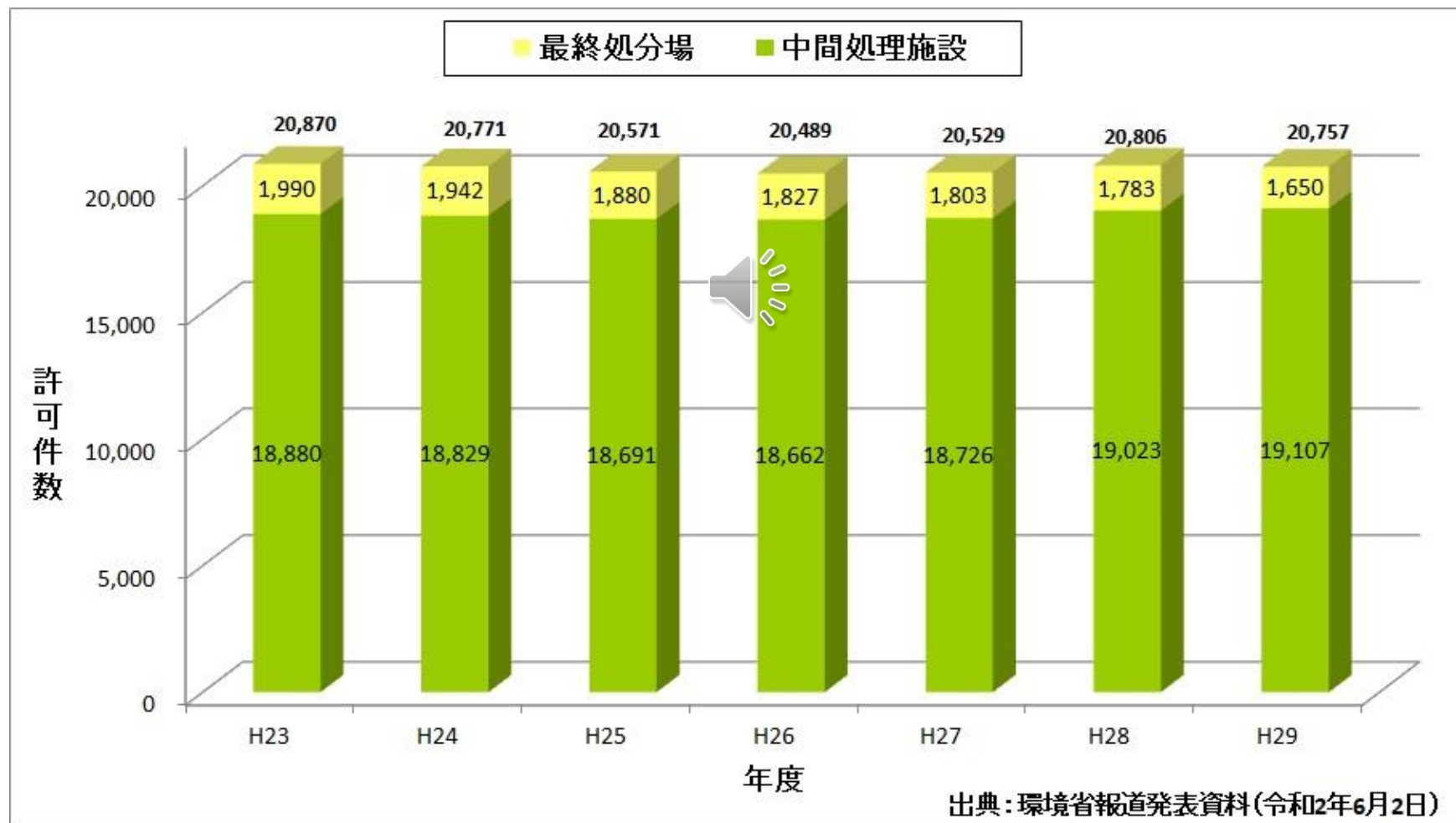
# 中間処理施設の状況

①中間処理施設(計19,107件)



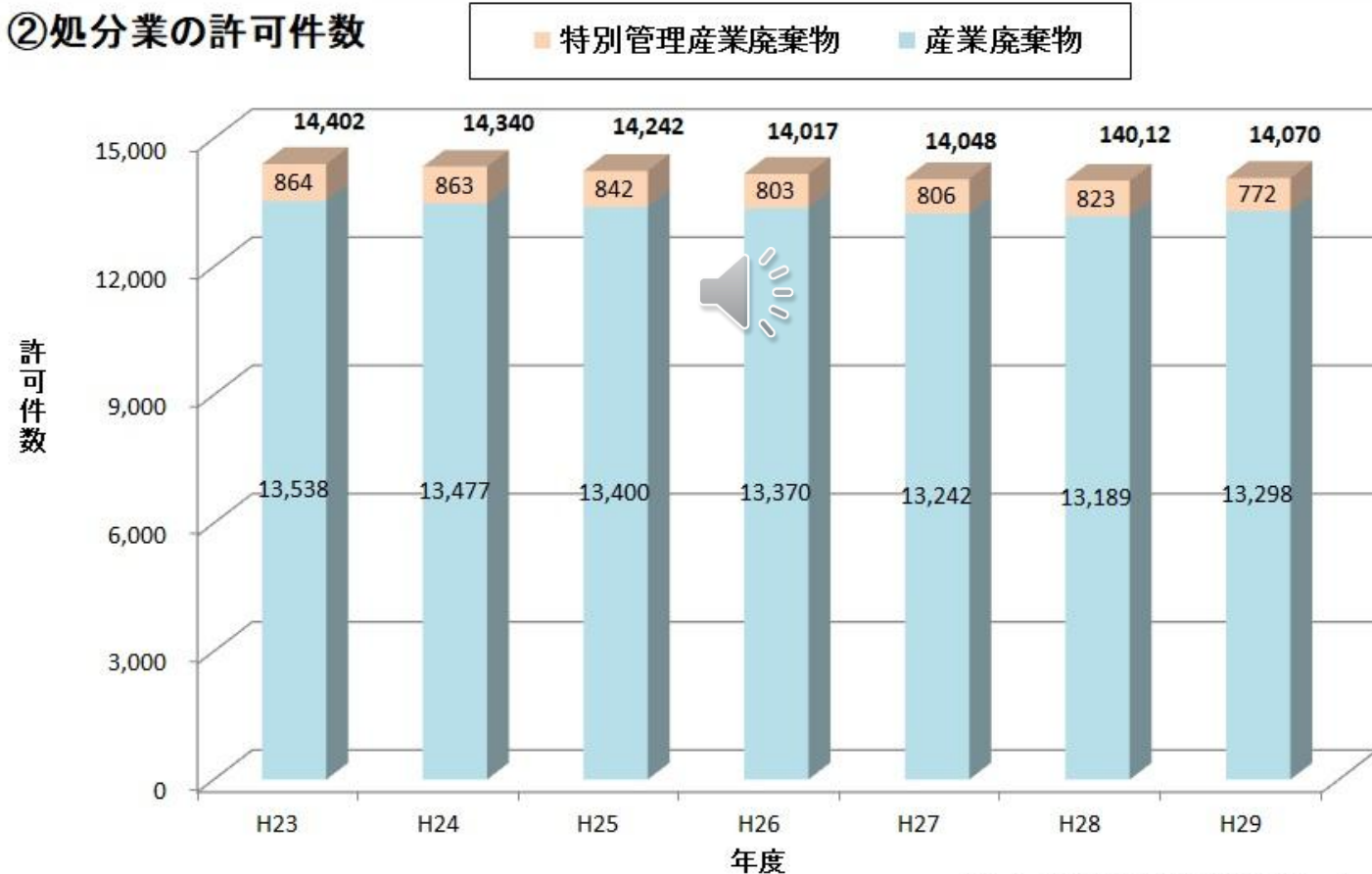
出典：環境省報道発表資料(令和2年6月2日)

# 産業廃棄物処理施設数の推移



# 処分業の許可件数の推移

② 処分業の許可件数



出典：環境省報道発表資料(令和2年6月2日)

# 埼玉県の産廃/特管産廃処理業の許可件数

埼玉県は近隣県と比較して産廃処分業許可数は多い

## 産廃処理業

県	収集運搬 積替あり	収集運搬 積替なし	中間処理のみ	最終処分のみ	中間処理 最終処分	計
埼玉県	195	13026	246	0	0	13467
群馬県	11	5061	128	2	0	5202
千葉県	38	9183	219	3	3	9446

## 特管産廃処理業

県	収集運搬 積替あり	収集運搬 積替なし	中間処理のみ	最終処分のみ	中間処理 最終処分	計
埼玉県	18	821	18	0	0	857
群馬県	4	546	8	0	0	558
千葉県	5	782	24	0	0	815



# 埼玉県産廃業の状況

- 埼玉県の基本計画
- 許可件数の推移
- 優良業者認定状況
- 行政処分件数等

## 第4次埼玉県環境基本計画（県環境白書）

### ・廃棄物の減量化・循環利用の促進

指標名	2014（設定年）	2017(中間年)	2021（目標年）
産廃の最終処分量 10 <sup>3</sup> t/y	192	168	172
電子マニフェスト普及率%	49.7	39.3	62.6
一廃1人 g／日最終処分量	47	37	43

### ・限りある資源を大切に作る環境型社会づくり 自立分散型の低炭素社会づくり

指標名	2014（設定年）	2017(中間年)	2021（目標年）
温室効果ガス排出量 万 t CO <sub>2</sub> /y	3849	3663	3363

# 優良産廃処理業者認定

- ・ 処理業の実施に関し優れた能力及び実績を有する者の基準に適合する処理業者を知事が認定する制度
- ・ メリット ① 財政投融资における優遇
  - ② 環境配慮契約に基づき国などが行う産廃処理に係る有利な取扱(グリーン契約法)
  - ③ 処理事業者の差別化
  - ④ 産廃情報NET→情報公開→受託機会の増加
  - ⑤ 処理業許可の有効期限の2年延長

・埼玉県の優良産廃業者認定件数 (2020年8月現在)



業 種	収集運搬	処分業	特管収集運搬	特管処分
件数	6	6	1	1

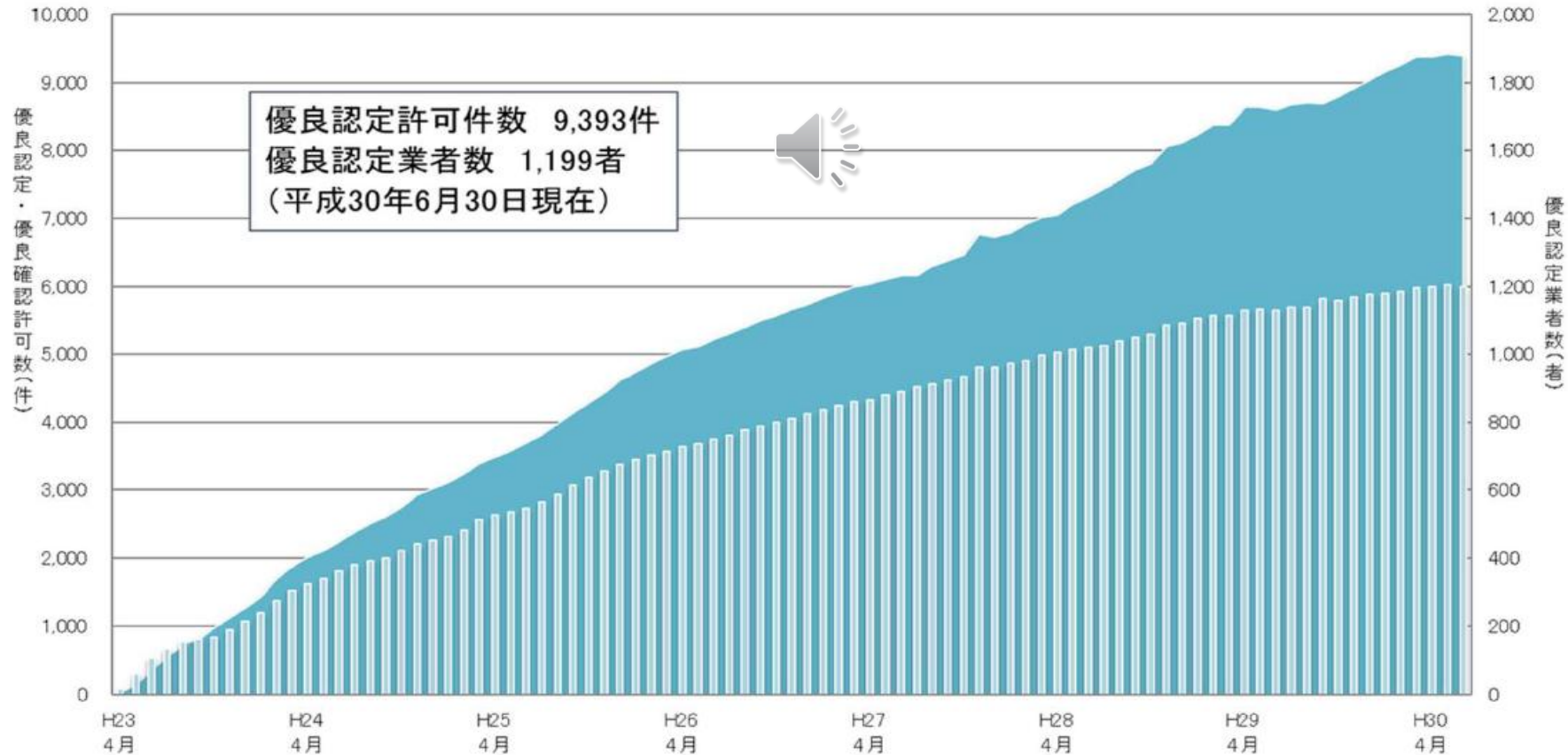
△全国産業廃棄物連合会:産廃処理業の振興方策の提言では「認定制度の強化と有効利用」が提言されている

・参考: 認定条件      実績・遵法性・事業の透明性・環境配慮の取扱(ISO14001, ACO Action21・・・)  
電子マニフェスト・財務体質の健全性      ……規則第9条の3、3号等

# 優良認定数の推移

## 優良産廃処理業者認定制度 優良認定数の推移

- ✓ 優良産廃処理業者数は着実に増加し、全処理業者数（H28年10月現在：113,157者）に対し約1%、主業者（売上高の割合が50%以上の事業者）数に対して1割程度に達した。



# 産業廃棄物の排出者及び処分業者に対する行政処分件数 （県環境白書）

年度	不法投棄	不適正処理(*)	適正処理(*)	その他(*)	合計(*)
2019	32	3069	7072	438	10579
2020	33	3007	6669	794	10470




（＊ 監視・指導件数

年度	許可取消	業務停止 施設停止	改善命令 措置命令	行政指導
2019	25	3	1	2984
2020	13	5	1	3461



# 廃棄物品目別情報

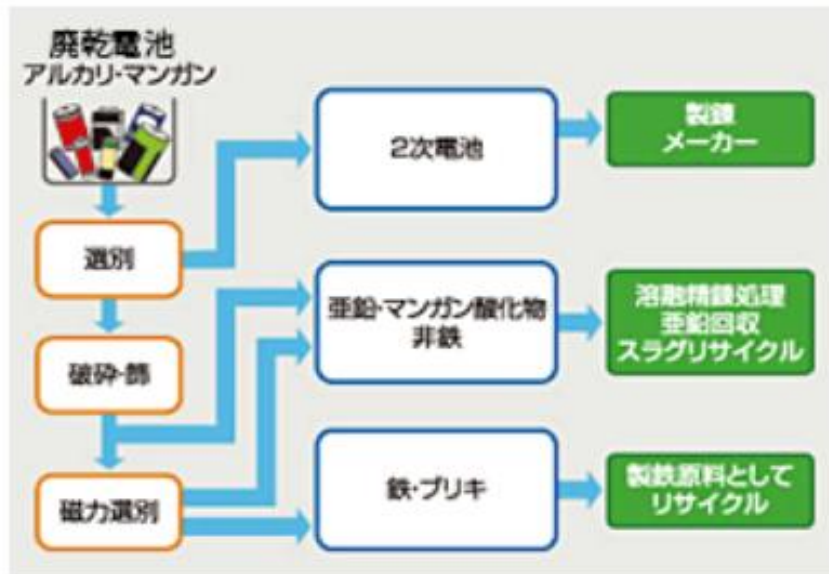
- 廃電池
- 太陽光発電廃棄材
- 廃プラスチック類
- 焼却処理 
- 事業系食品廃棄物
- 難処理廃棄物
- 災害廃棄物
- FIT燃料・可燃性廃棄物



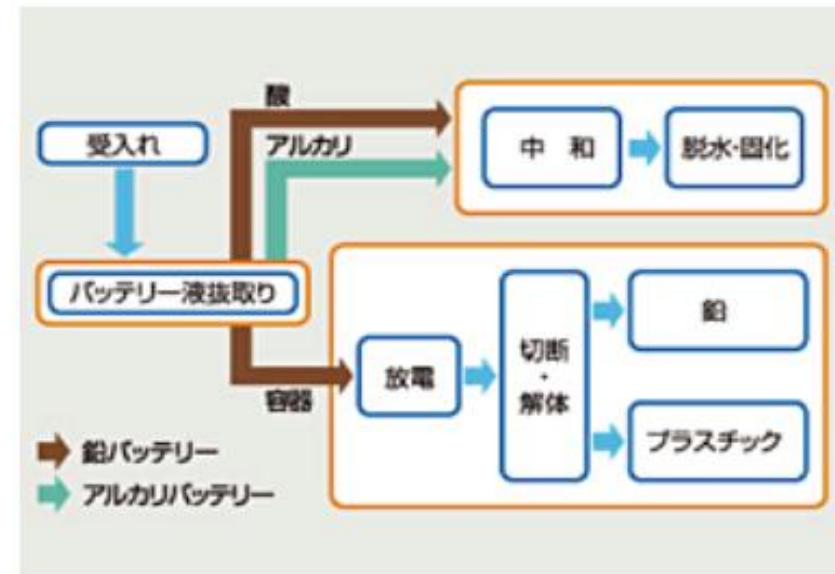
# 廃電池の処理

使用済電池は事業所から排出するものは産業廃棄物である。(混合廃棄物)  
回収率が低く出荷量等調査では一次・二次電池合わせて4万t/y程度と想定される。  
数社でリサイクル処理されており、新規参入には事業性で難がある。  
(浅利ら、廃棄物資源循環学会誌、Vol.22, No.6 2011、)

## 乾電池リサイクル処理フロー



## バッテリーリサイクル処理フロー




## 産業廃棄物扱い ⇒ 排出事業者責任

混合廃棄物であり、金属くず(亜鉛・鉄) 汚泥(二酸化マンガン・二酸化鉛など)

取扱注意事項 ⇒ 発火・爆発・液漏洩・水濡・長期保管など

電解液はKOHやZnCl<sub>2</sub>などが使用されており皮膚腐食性や急性毒性を有する(特に負極材の破碎処理中に火災が多発している。)

区分	電池の種類 	処理
一次電池	使い捨て乾電池 マンガン電池・アルカリ電池・ボタン電池	破碎・選別・リサイクル
二次電池	ノートパソコン・携帯電話・デジカメ用電池 Liイオン電池・Nd電池・Ni-H電池	破碎・選別・リサイクル

# 太陽光発電パネルの処理

- 2012年FIT発足以来既に10年以上経過、発電設備が災害破損や劣化使用済となり排出され始めている。排出量は今後加速度的な増加が予測されている。環境省は2018年有害物質含有の観点から太陽電池モジュールの適正処理を中心にGL(第2版)を策定した。

「有害成分制限値」

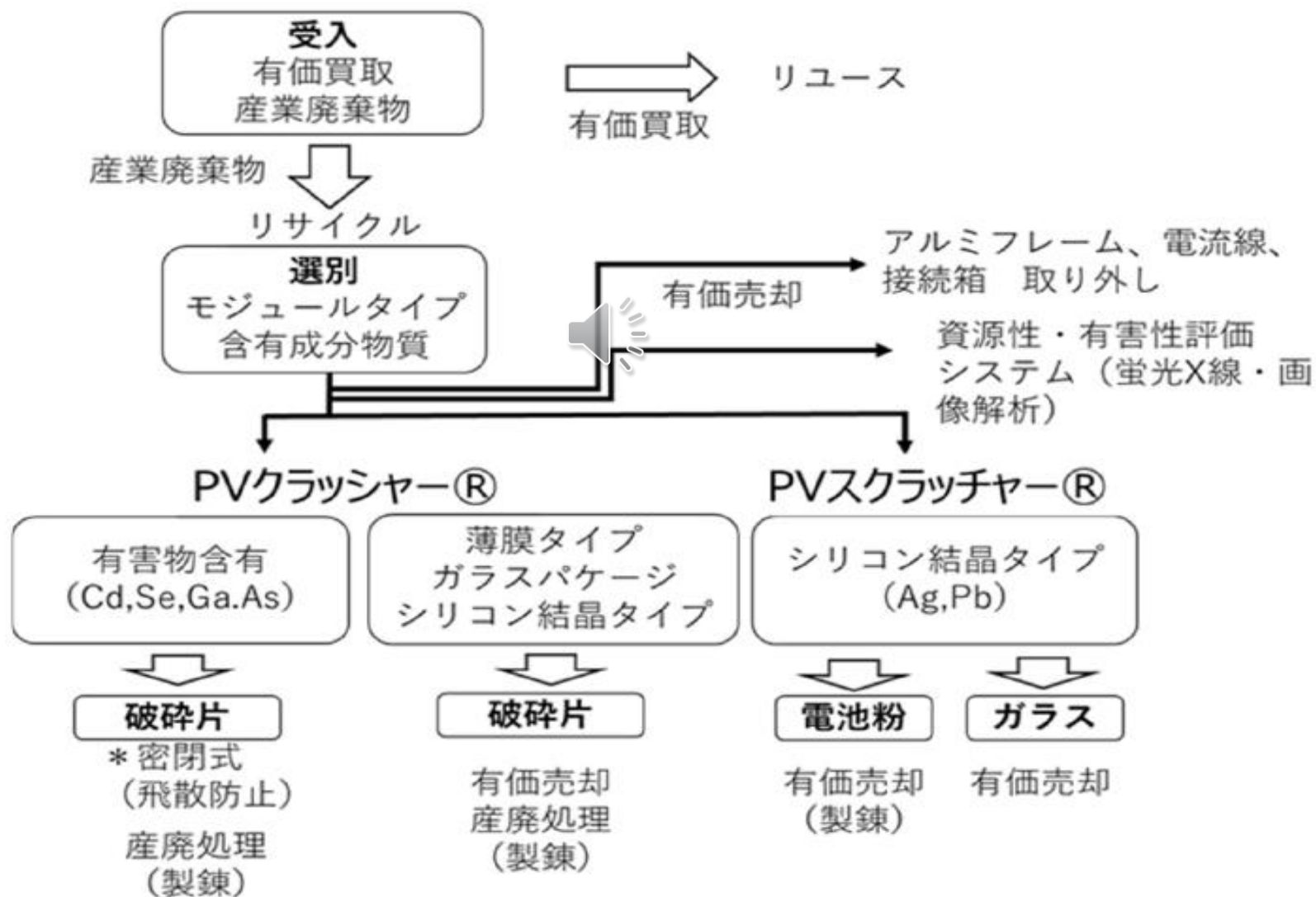
Pb <0.1% Cd <0.1% As <0.1%

Se <0.1%




# PVクラシャ+PVスクラチャ複合高度処理の事例

出所:環境省GL



# 太陽光発電設備廃棄材の処理(事業用)

- 廃棄物の構成

部位	廃棄物材種	主な成分
太陽光モジュール	ガラス・アルミニウム・金属 プラスチック	Pb,Cu,Sb,Se,Cd,Te, In, Ag,Al
接続箱	金属・プラスチック 	Fe,Al
パワーコンディショナ	金属・プラスチック	Fe,Al,Cu
架台	金属	Fe,Al

- 課題

借地事業者の不法放棄、積立金制度の不履行(> 50%)、有害物の拡散(Pb/Se/Cd)、リサイクル率の低さ処理の課題、劣悪パネル短寿命(出力低下)  
違法保管、管理型埋立(GL)

# プラスチック資源循環促進法施行による抑制・回収・再資源化等の強化

- ・ プラ使用製品設計指針に即して設計のこと（資源循環）  
→ 構造・材料・LC評価・薄肉化・軽量化
- ・ 使用の合理化（排出抑制・分別基準）
- ・ 自ら製造・販売したプラの自主回収・再資源を率先して行うこと
- ・ 都道府県・市町村・消費者の努力、国の促進等の助成



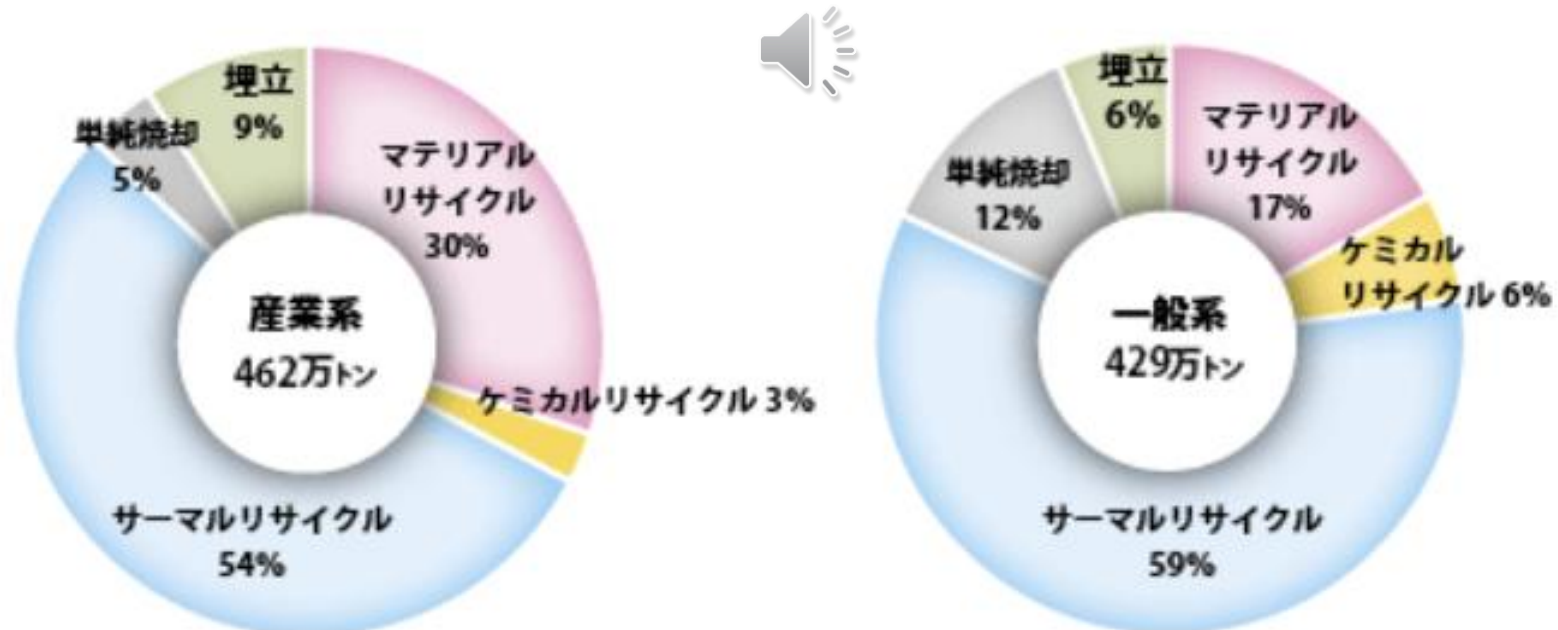
**2050年目標：** 海洋プラの追加的汚染のゼロ削減、  
カーボンニュートラル実現



# 廃プラスチックの処分の実態（2018年度）

## 廃プラスチックの処理処分方法 (2018年)

産業系廃プラスチックは品質と量が一定で安定しているため、一般系よりもマテリアルリサイクルに適しています。



※四捨五入により合計が100%にならない場合があります。

出典：プラスチック循環利用協会

# 廃プラで何が求められているか？

- 輸出規制 ⇒ 国内処分が急務・保管量がだぶつければ不法処理の発生する
  - 資源(C/H石油由来高分子化合物)節約 ⇒ 回収・リサイクル・カスケード的物流(循環型)
  - 海洋汚染 ⇒ 漂着ごみ・生態系汚染 ⇒ 生分解性樹脂・My Bag・海洋投棄の規制強化
- 1950年以降生産されたプラスチック量は83億t そのうち63億tが廃棄、  
回収された廃プラの79%が埋立あるいは海洋投棄されてきた (環境省統計2016年)



- 回収の効率化 ⇒ 処理の採算性の改善・分別回収/物流の整備・回収拠点の整備
- 素材の混在(複合素材) ⇒ 分離技術の開発・燃料化
- 再利用先の拡大 ⇒ 製品設計(LCA・循環利用)から着手か？
- 国際的な対応 ⇒ 規約・処理技術移転・国際支援・工業由来物の詳細なWDS制度
- RPF等の燃料市場も石油系のためFIT燃料需要は見込めない

# 廃プラスチック類

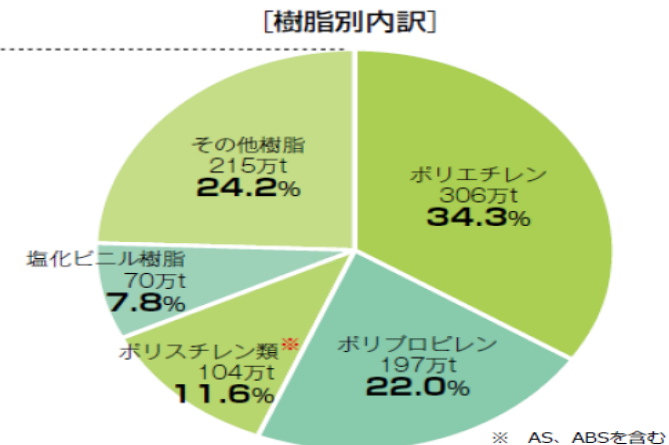
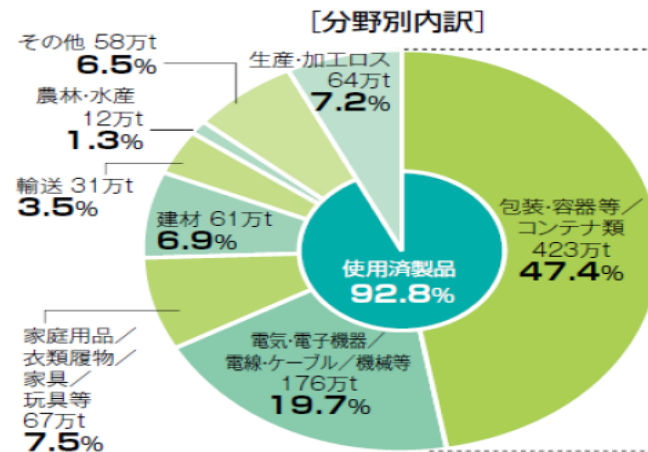
処理課題→海洋汚染問題・輸出規制・リサイクル



## 廃プラスチック排出量の現状

- 2018年の日本の廃プラスチックの排出量は、891万トンであった。
- 種類別ではポリエチレン（PE）、ポリプロピレン（PP）、ポリスチレン（PS）、塩化ビニル樹脂（PVC）の順に排出量が多くなっている。その他にはポリエチレンテレフタレート（PET）が含まれている。

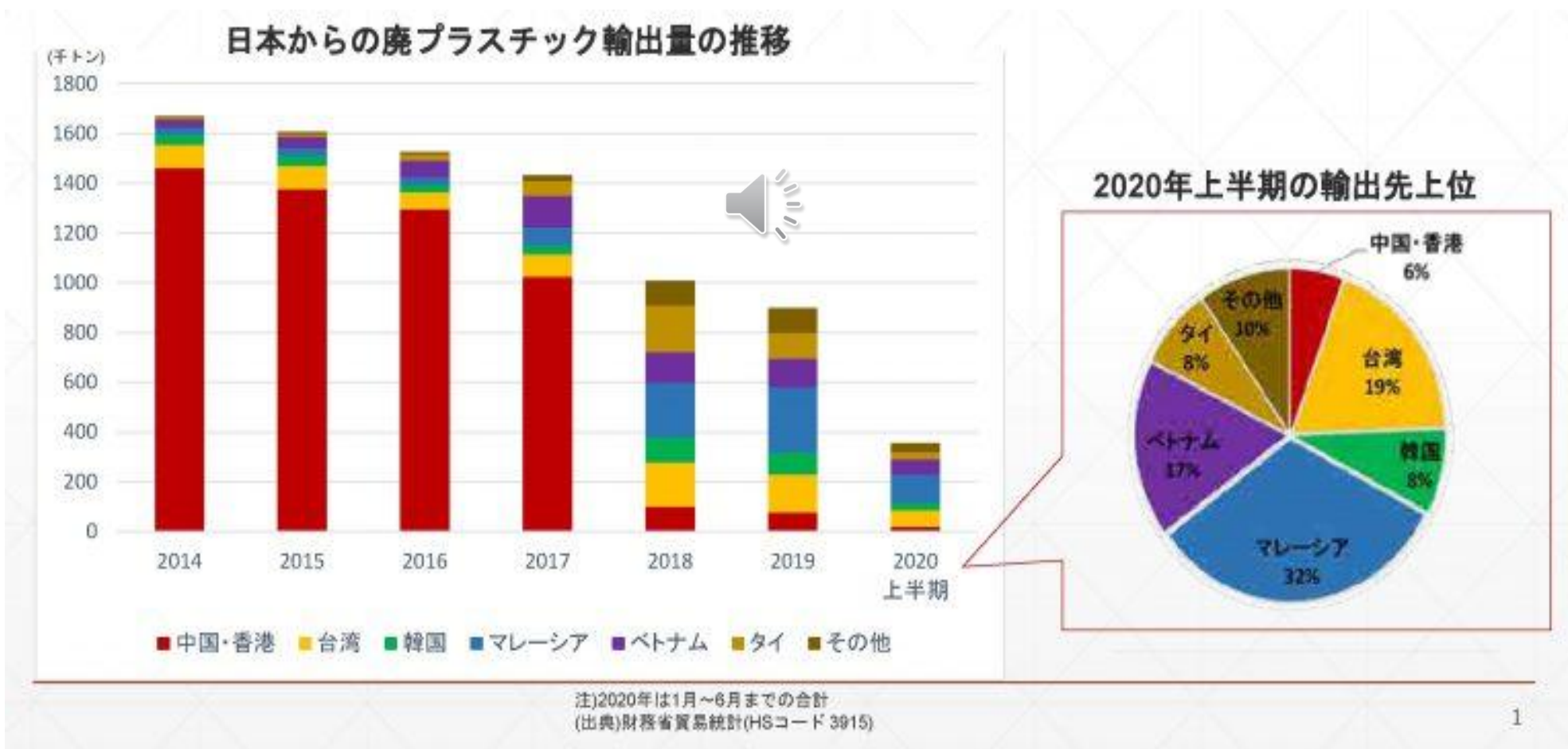
<廃プラスチックの排出量（891万トン）の内訳>



出典：一般社団法人プラスチック循環利用協会「プラスチック製品の生産・廃棄・再資源化・処理処分の状況」2019年12月発行

## 廃プラスチックの輸出量は激減

2017年末、最大の輸出国であった中国の輸入規制が発効、これに代わる新たな輸入国は出現していない。  
2021年1月1日改正バーゼル条約付属書Ⅷ：A-3210:リサイクルに適さない廃プラは事前に相手国に  
通告、同意が必要となる。

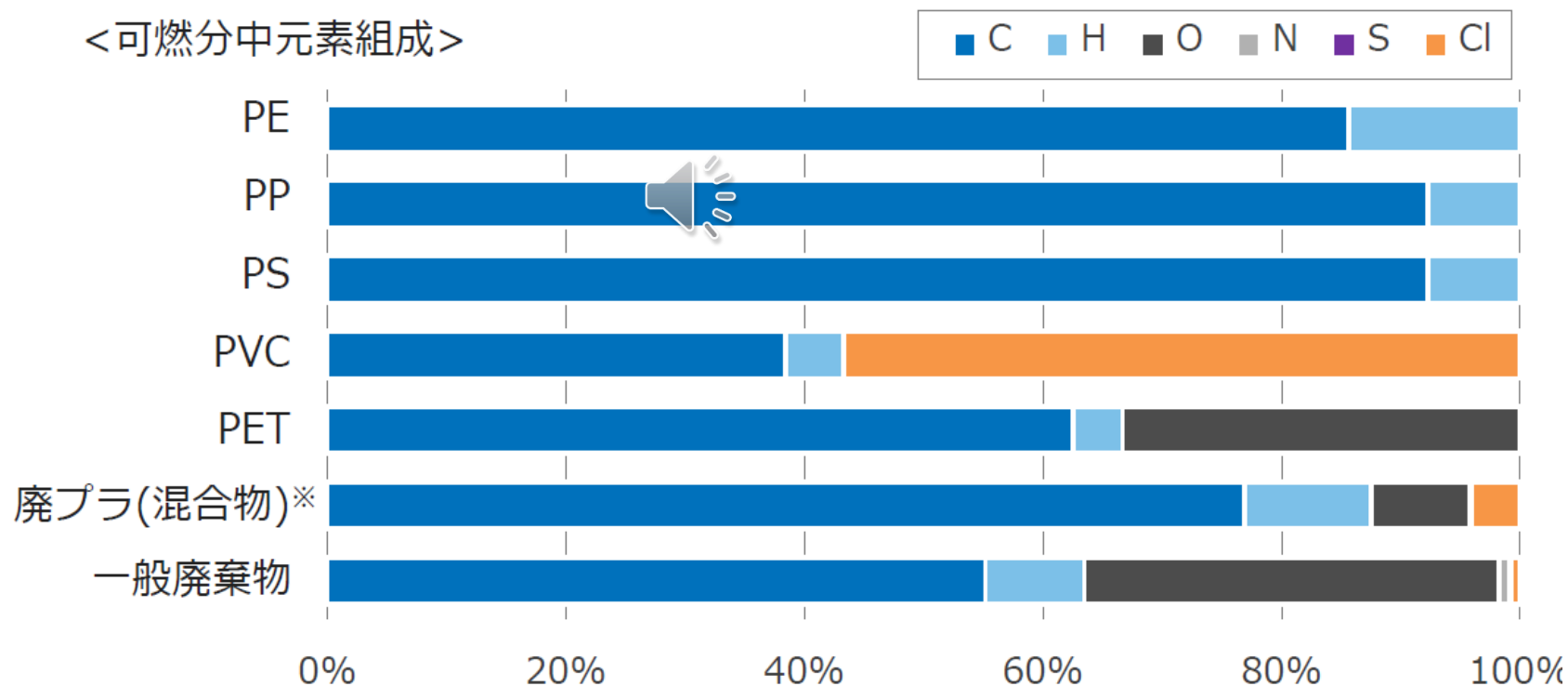


# 廃プラ受入に向けた課題と解決策

## プラスチックの組成

特にPVCの混入割合により、酸性ガス（HCl）発生の原因となるCl分の割合が大きく変わる。

<可燃分中元素組成>

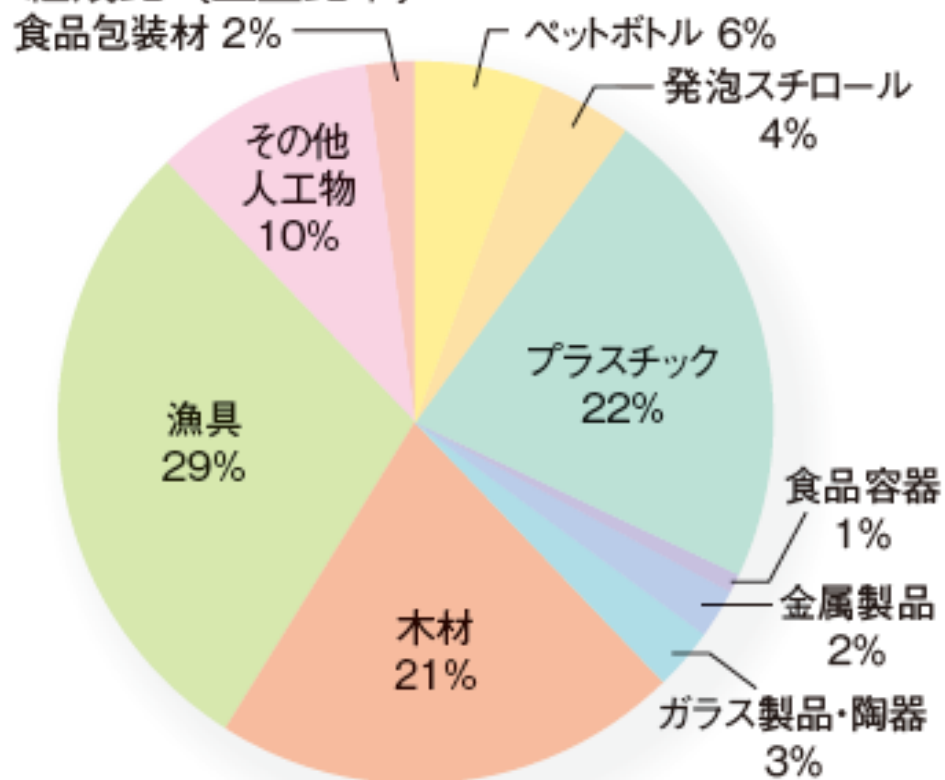


※Phyllis2(ECN バイオマスと廃棄物の組成データベース)

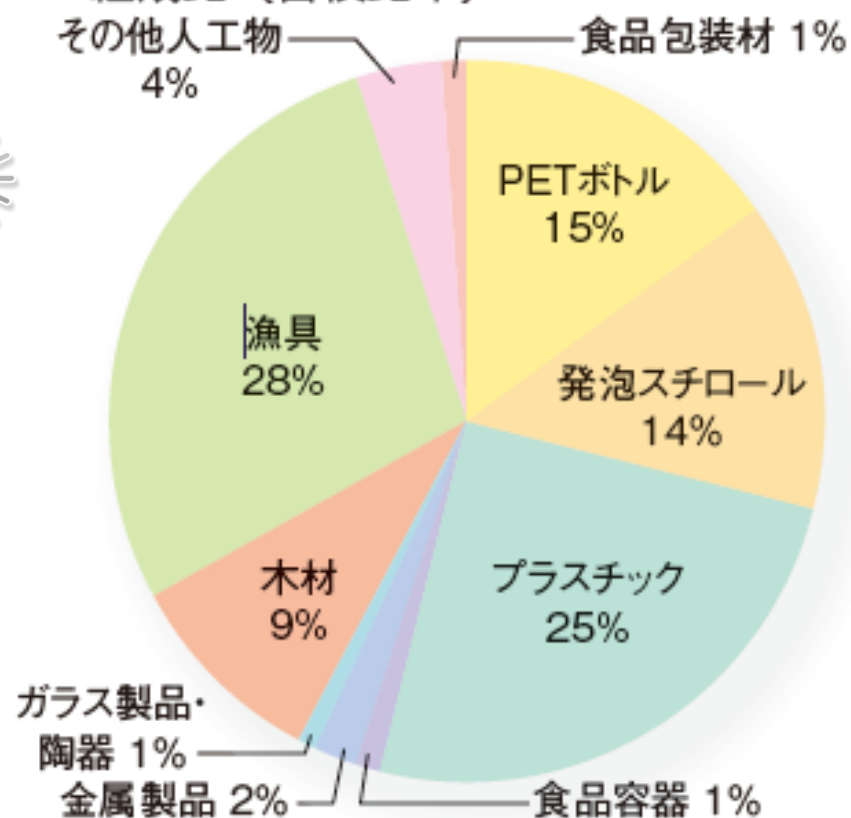
# 漂着ごみの実態

廃プラ類の占める量に注目すべき！  
一廃系・事業系の割合も問題？

組成比（重量比率）

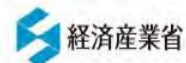


組成比（容積比率）





# 海洋生分解性プラスチック開発・導入普及ロードマップ



## 海洋生分解性プラスチック開発・導入普及ロードマップの概要図

令和元年5月

		2019年	2020年	2021～25年	～2030年	～2050年
<b>実用化技術の社会実装 (MBBP1.0)</b>  PHBH、PBS等  (主な用途例) レジ袋・ごみ袋 ストロー・カトラリー 洗剤用ボトル 農業用マルチフィルム等	海洋生分解機能に係る信頼性向上	ISO策定 体制構築	課題整理	ISO提案【産業技術総合研究所、日本バイオプラスチック協会(JBPA)】 生分解機能の評価の充実に向けた試験研究【新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)等】		
	量産化に向けた生産設備拡大、コスト改善			量産能力の増強 生分解性プラスチック製造のバイオプロセスの改善【NEDO等】		
	需要開拓		国内外の出展、ビジネスマッチングの促進【グリーン・イノベーション・プラットフォーム・アライアンス(CLOMA)】	グリーン公共調達	洗剤用ボトル 農業用マルチフィルム	
	識別表示、分別回収・処理に係る検討	レジ袋 ごみ袋	ストロー カトラリー	識別表示の整備【JBPA】	分別回収・処理に係る検討	
<b>複合素材の技術開発による多用途化 (MBBP2.0)</b>  不織布(マスク等)、発泡成形品(緩衝材等)等				セルロースナノファイバー等のコスト削減、複合方法の加工性の向上【NEDO等】	マスク 梱包用緩衝材	
<b>革新的素材の研究開発 (MBBP3.0)</b>  肥料の被覆材 漁具(漁業・養殖業用資材等)等			革新的素材の創出に向けた海洋生分解性メカニズムの解明【NEDO等】 生分解コントロール機能の付与 新たな微生物の発見【製品評価技術基盤機構(NITE)】 漁具の代替素材の導入検討【水産庁(産総研との連携)】	海洋生分解性メカニズムを応用した革新的素材の創出	肥料の被覆材 漁具(ブイ)	

※MBBP: 植物由来(バイオマス)の海洋生分解性プラスチック(Marine Bio-degradable Bio-based Plastics)

※海洋生分解性プラスチック: 海洋中で微生物が生成する酵素の働きにより水と二酸化炭素に分解されるプラスチック

# 廃プラのマテリアルリサイクルを除く処理市場の実態

## 焼却処理

- ・一般廃棄物系ペットボトルや包装廃棄物、産廃系の混合廃プラは 2000～2010年代代替燃料として普及したRPFやPelletは、石油由来燃料FIT燃料市場から制約され事業性が薄れている。
- ・燃烧有害物(塩素・無機有害物)の含有を前処理で経済的に十分排除できない。
- ・分別ごみ扱いの収集廃プラは、一般ごみと都市ごみ焼却炉で混焼 又は、セメントキルン燃料として利用されている。

(セメントキルンは脱塩素システムを装備)

## その他の処理(油化など)

- ・事業性に難があることと、再生油品質面から市場性もない
- ・素材の混在が再生価値を下げる

## 高度リサイクル(廃家電)

- ・PP,ABS,PSの分離 → X線選別、近赤外線選別、静電気選別可能 → 資材利用

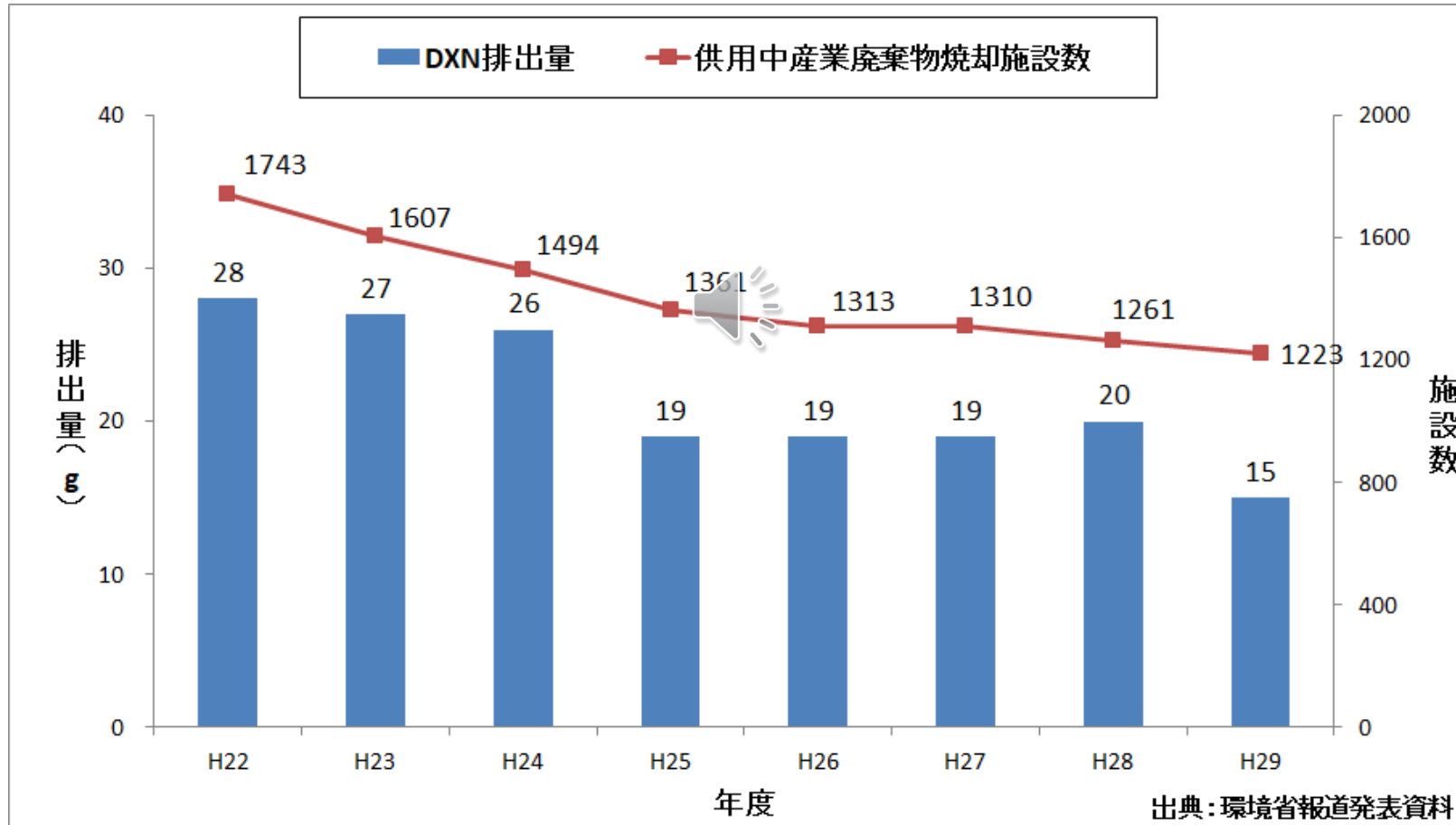
# 可燃性産廃の焼却処理について

- ・ 課題・現状

- ― 2000年以前建設の数十年を経た産廃焼却炉の劣化が目立ち、技術や機能の低下が著しい。(適正空気比・発停・熱回収)  
運開後10年を経過すると炉体・ガス接触部の腐食や浸食が進み  
ガス漏洩、空気の吸引、臭気拡散がみられる
- ― 安定・連続した定常負荷が低い傾向の炉が多く、多湿貧位廃棄物の場合  
規定燃焼温度を維持できないケースもみられる。
- ― 省エネ対策が不十分で用役費が嵩む⇒電気・用水  
(空気過剰・負荷率・アイドリング時間等改善が必要である)
- ― 性能検査の義務がないためリハビリが遅れる弊害がみられる。
- ― Dxn対策は全国的にほぼ対策された。

# 産廃焼却施設のDxn類排出量の推移

この対策はを一部の運転面を除きほとんどが解決されている。



# 焼却処理の事業改善(1)

- 燃焼排熱の目的利用の推奨

小規模で排熱発電を装備していない施設では水噴射ガス冷却されている施設が多い。

「施行規則第12条技術維持基準上、Dxn類対策のため燃焼ガス温度800℃から200℃まで急冷する必要がある。」

水冷却熱量 800℃→200℃

焼却条件  $\gamma = 1.5$  水分 40%の廃棄物 組成 C≒50%bd H≒5.9% As≒3%

800℃のガス熱量 6,350kJ/kg

200℃のガス熱量 1,460kJ/kg

冷却熱量 4,890kJ/kg

この水冷却法からGAH等を設置して熱回収し施設園芸熱源や養豚厩舎冷房熱として利用する。  
また同様にガス清浄化処理後の排ガスもCO<sub>2</sub>を多く含むため施設園芸に挿入して菜果の光合成を促進させる事例がある。

燃焼ガス中のCO<sub>2</sub> ≒12.75%vol.

養殖熱源・福祉施設熱源としての利用も可能である(バイオマス発電では商用事例あり)

## 焼却処理の事業改善（２）

- ・ 供給ハンドリング・灰処理の機械化・無人化の導入
- ・ 小型炉の運転無人化（AI&IoT化、ロボット化等）
- ・ 空気過剰率の低減（Stoker, Kiln, FBC炉共通）
- ・ 焼却処理はCO2排出設備である認識が大切⇒熱回収の向上
- ・ 監理運営の遠隔・集中一括化（O&M専門業者への委託）
- ・ 負荷率の上昇（DSS⇒連続操業）

## 可燃性廃棄物は再生エネルギー源に

- 2012年再エネ特措法の基にFIT制度が創設されて以降、バイオマス発電の普及は著しい
- 2019年12月現在商用稼働 発電所411ヶ所 出力221万kW  
認定 662ヶ所 854万kW
- 可燃性廃棄物(バイオマス)の燃料需要先は埼玉県近隣県が対象(運搬距離 50~100km)
- 中間処理・再生業としてPellet化・Chip化等燃料生産事業がある。

埼玉県農山村バイオマス利活用推進計画(県農林部 2018)

	品目	活利用率 2016年	活利用率 2024年目標
廃棄物系	家畜排せつ物	99	100
	事業系食品残渣	71	80
	農業集落排水汚泥	91	93
	製材残材	99	99
未利用系	農作非食物	86	90
	林地残材	1	9
合計		84	86



# FIT用燃料供給業者の要件

- 産廃処理業にとりFIT市場との協業は魅力あるビジネスモデルである。
- 発電事業には、「安定性」、「継続性」、「安全性」が保障されなければならない。

廃棄物処理業＝燃料供給業としての要件は以下の通り

## 1. 長期の燃料供給体制の確立

原料とする廃棄物の確保、

## 2. 燃料品質の管理



含水率・灰分率・有害成分率(P・K・Cl・S・N)の制限値

形状の制約・金属類/廃プラの混入

粉化率の制限(Pellet)/組成の制限(炭化物-揮発分)

## 3. 契約面のリスク

発電所停止のリスク対策(保険など)

原料調達の問題⇒代替品、補助燃料の供給

長期契約

# 事業系食品ロスとリサイクル



- ロス発生の原因

- ー 過剰生産
- ー 処理コスト・リサイクルコスト
- ー 売残食品(大量陳列)



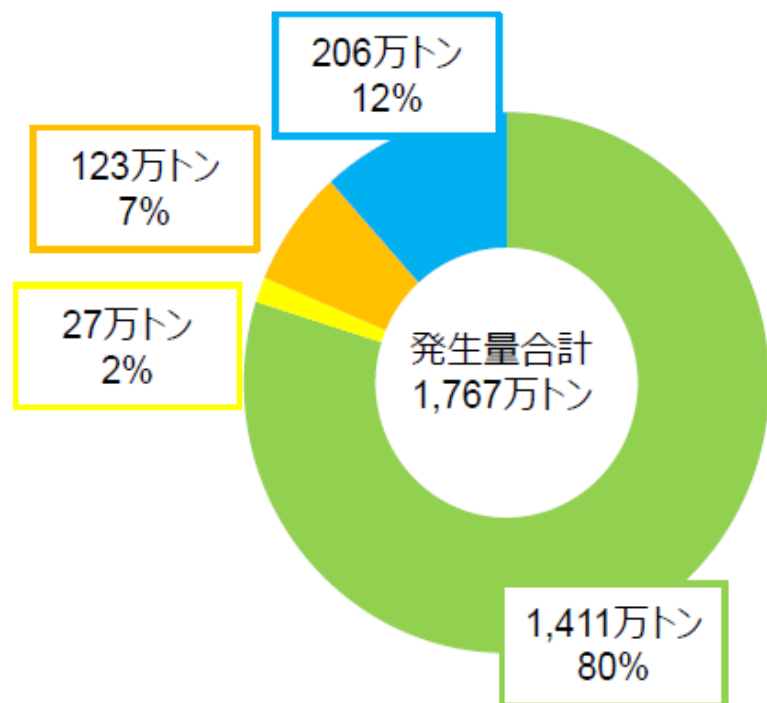
- 関連法令・GL

- ー 食品ロス削減推進法(2019)  
食品関連事業者適用
- ー 食品リサイクル法(2007改訂)  
発生抑制、減量化、処分、再生利用
- ー 食品関連業事業者向けGL(2017)

## 事業系の食品廃棄物等と食品ロスの発生量（平成29年度推計）

- ✓ 食品廃棄物等の発生量は、平成29年度で1,767万トンとなっており、このうち食品製造業が80%を占めている。
- ✓ 可食部の食品廃棄物等の発生量は328万トンとなっており、このうち外食産業が39%、食品製造業が37%を占め大部分となっている。

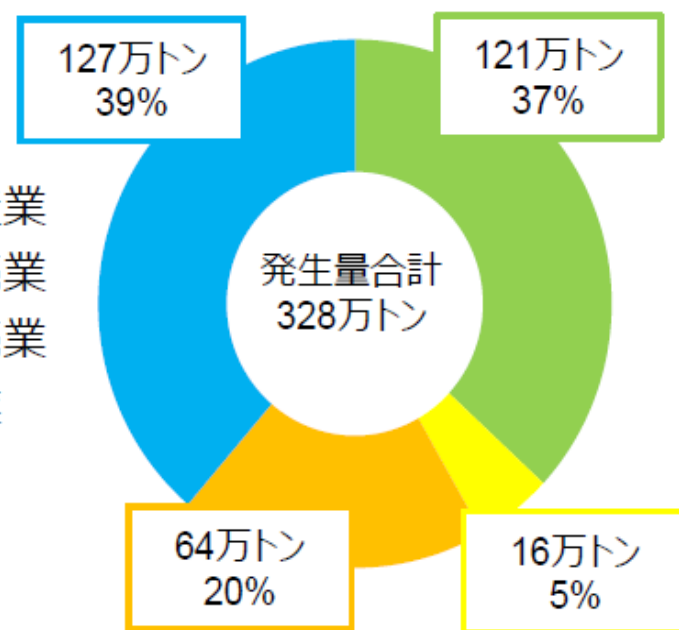
①事業系食品廃棄物の業種別内訳



②事業系食品ロス（可食部）の業種別内訳



- 食品製造業
- 食品卸売業
- 食品小売業
- 外食産業



四捨五入の関係で、数字の合計が一致しないことがある。

# 食品ロスとリサイクル（農水省2020）

## 登録再生利用事業者による再生利用事業の内訳

- ✓ 登録再生利用事業者の行う事業の内訳は、肥飼料化で約 8 割を占める。  
（令和元年10月10日現在）

再生利用事業の種別	件数
肥料化事業	1 0 4
飼料化事業	5 4
油脂・油脂製品化事業	2 4
メタン化事業	1 1
炭化事業	2

注）一つの事業者が複数の再生利用事業を実施しているケースがあるため、事業別の件数の計と登録件数とは一致しない。

# 食品関連事業者向けG.Lの概要

## ● 食品リサイクル法の基本方針 優先順位

- ①発生抑制 ……加工ロス、不良品に伴う廃棄物の削減(生産管理)  
不良在庫による廃棄物化の削減(発注管理・在庫管理)  
非食用部位を除去した原料の仕入(仕入方法の見直)
- ②再生利用 ……飼料化(ASF／CSF?)、肥料化(リキッド・麹菌/乳酸菌発酵)、炭化燃料、
- ③熱回収 ……メタン化、バイオディーゼル化など
- ④減量化 ……脱水、乾燥、発酵、炭化

## ● 食品廃棄物の処理の課題

- ・発生場所の問題…流通過程・消費課程・加工過程⇒多様、腐敗対策、発生頻度(回収)
- ・物性…水分含有量が多い⇒貯蔵・加工・リサイクル期間の制約、有価物量が少ない、コスト
- ・粗放的な処理ではリユースが不可能、有価値度が低い

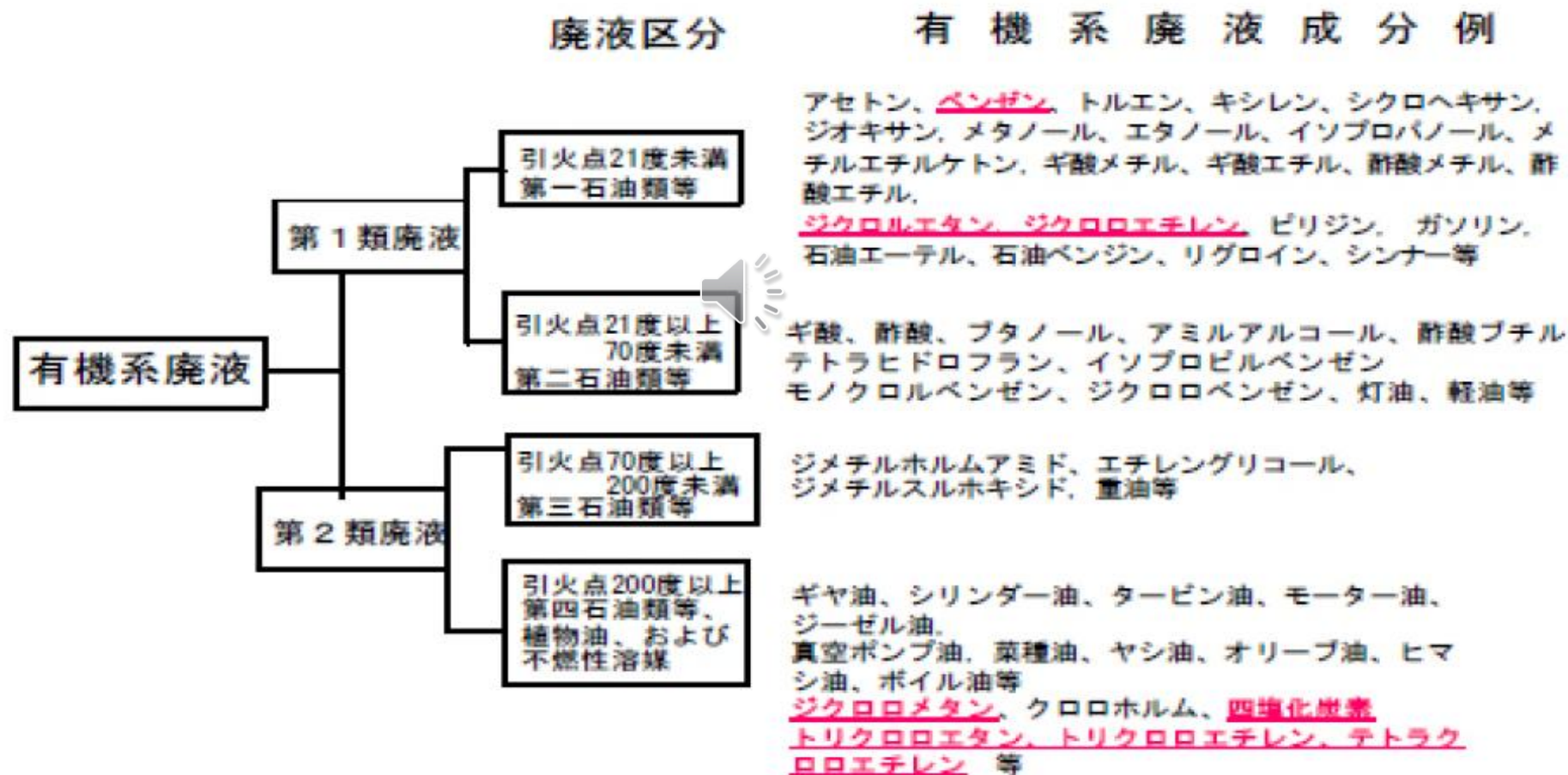
# 難処理廃棄物の処理

- 特管廃棄物等を対象とする難処理廃棄物の処理は高温処理・化学処理で無害化・安定化が必要である
- 難処理廃棄物      引火性 爆発性 高反応性 有害性など
- 事業の運営      処理量・処理コストが課題(連続稼働・収益規模)
- 環境リスク      処理制御・処理生成物の処理(残渣・排水)
- 適用規制等      消防法・毒劇法・Hg汚染防止法・化審法・F排出規制法等・・
- 処理資格者の必要      分析・取扱・労働安全衛生



# 有機系特管廃液の分類

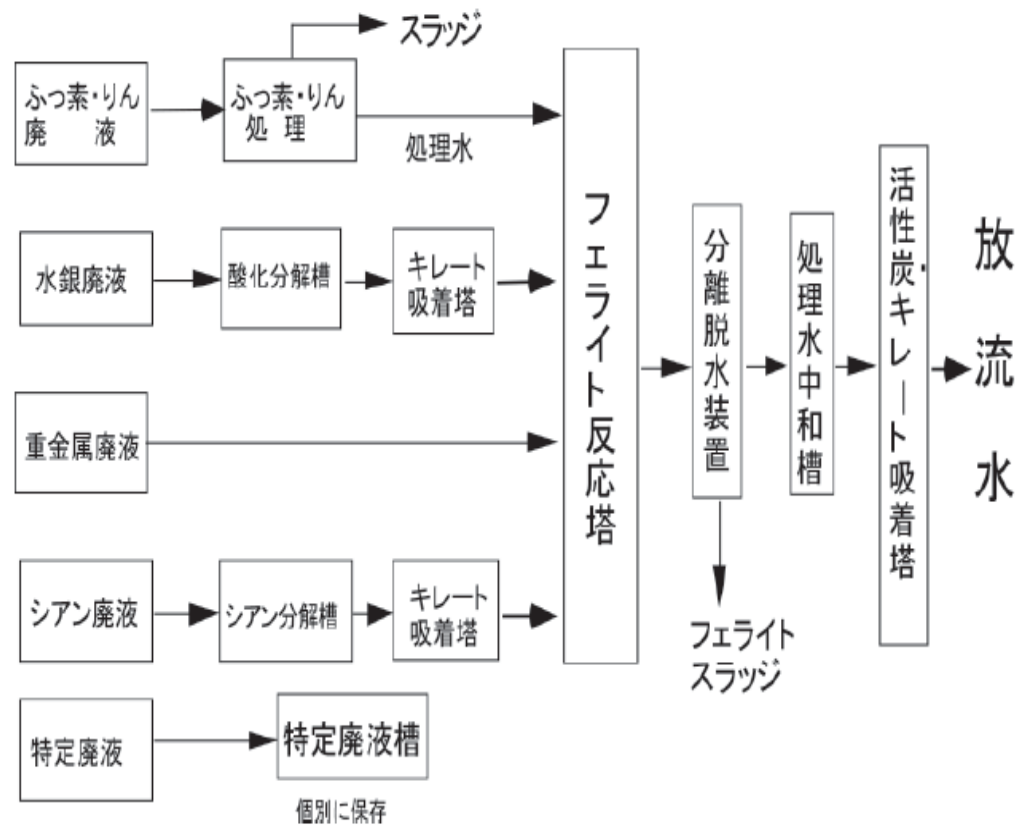
引火性(消防法)、有害物(Pb.As.Hg…)、有機塩素等の含有に注意が必要



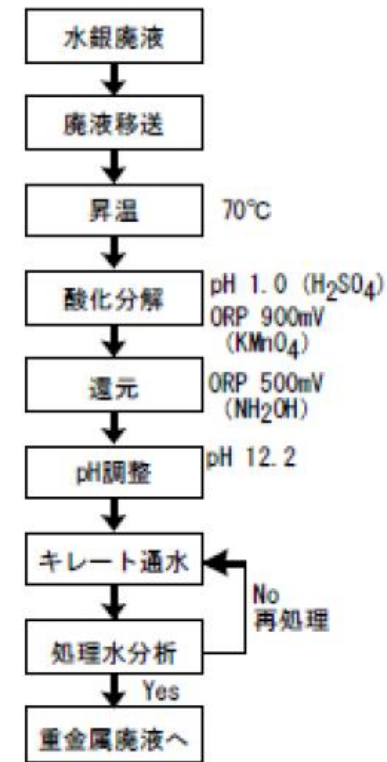
下線を付けた成分は有害物質として規定されているもので、特別管理産業廃棄物となり、それぞれ第1類特管廃液、第2類特管廃液と区分される。



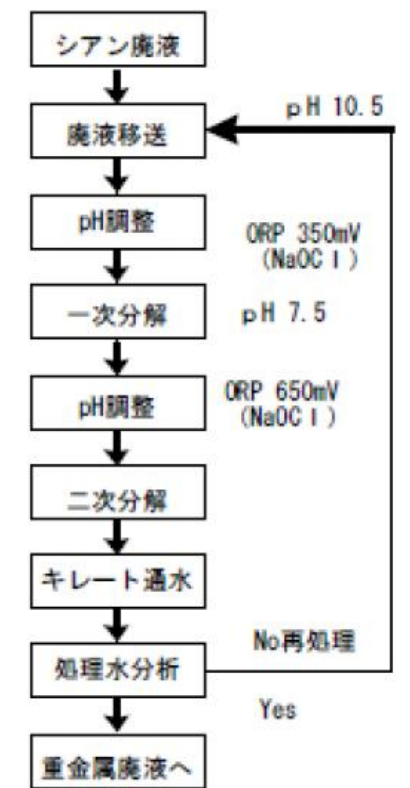
# 特管廃液の処理事例



無機系特管廃液処理フロー図



水銀廃液処理フロー図



シアン廃液処理フロー図

# 災害廃棄物の処理

- 基本的な処理は一般廃棄物扱いで地方自治体責で処分されるが、非常時災害として広域且つ既存の産廃処理業も災害支援協定締結等に基づき処理体制に加わる

(阪神大震災1995、東日本大震災2011、熊本地震2016他事例)

- 埼玉県:災害廃棄物処理指針策定(2017年)

## 想定対象

- ①地震 東京湾北部地震・関東平野北西緑地断層帯地震(深谷断層帯・綾部川断層帯)
- ②風水害 利根川・荒川の洪水氾濫

埼玉県で想定される大規模災害における被害想定

災害	対象	規模	災害廃棄物量 10 <sup>4</sup> ton
地震	東京湾北部	M7.3	369
	関東平野北西緑地	M8.1	1311
風水害	利根川氾濫洪水	八斗島上流域3日間 総雨量318mm	239
	荒川氾濫洪水	荒川流域3日間 総雨量740mm	392

# 災害廃棄物の種類の想定

## ・地震

関東平野北西緑地断層のケース

可燃物	コンクリート殻	不燃物	金属
7.4%	57%	29.8%	3.1%

## ・風水害

可燃物	不燃物	コンクリート殻	柱角材	金属
38.6%	9.1%	4.3%	16.8%	2.6%

### 留意事項

現場撤去から仮置場の確保、保管場、搬送インフラ（重機・人員・・・）  
廃石綿等特管物の分別  
PV:含有物質の流出・漏電火災の発生  
速やかな処理完了（3年以内）

## 中間処理施設の保守管理

産廃処理施設には固形処理と液状処理に二分されるがいずれも設備機器にとっては過酷な稼働環境にある。保守管理は健全な事業活動の維持には重要である。

固形産廃処理設備： 破砕機・選別機・乾燥機・焼却炉・・・・

液状産廃処理設備： ポンプ・遠心分離機・脱水機・加熱/冷却槽・乾燥機・・・・



### 保守管理の目的

- ⇒性能・機能の維持・・・・定格処理能力及び安定した稼働の維持、経年劣化
- ⇒損傷・故障の防止・・・・クリープ・疲労・腐食・摩耗・劣化等に起因する故障防止

### 管理方法

- ⇒定期検査(目視・減肉点検・抜取検査等、焼損、膨出変形・付着スケール除去)
- ⇒余寿命診断(疲労・クリープ・脆化・浸食・孔食・減肉・摩耗・
- ⇒予知保全 > 予防保全

## 事故/損傷の要因

### 現象

- 材料の劣化
- 過熱
- 腐食
- 摩耗
- 疲労
- 腐食疲労



### 要因

- 経年劣化
- 変動・過負荷
- 起動発停頻度
- 処理物の性状不適
- 材料欠陥
- 予防保全の不備（予備品）

# 産廃処理業の労働安全

産廃処理業従事者の実態      全産業に占める産廃処理業従事者の災害率が高い

- ・ 外国人労働者への依存・・・技能実習生、教育不足、日本語の理解力
- ・ 高齢従事者の増加      ・ ・ ・筋力・視力・聴力の低下、自信過剰、健康疾患
- ・ 作業管理・作業環境管理の不徹底・ ・ 標準操作、検証、定期的な研修
- ・ 設備の本質的な安全設計の不足・ ・ ・危険源の徹底的排除、誤操作のロック
- ・ リスク低減対策の不足・ ・ 訓練・情報（標識・通知・ ・ ）・適切な保護具
- ・ 荷役作業等のロボット化の遅れ・ ・ ・遠隔操作、積載過の自動防止、運路逸脱防止
- ・ JIS 45001の認証と遵守・ ・ ・労働安全マネジメントシステム

# 産業廃棄物処理 まとめ

処理業の位置づけ 環境保全・地域共生  
今後の産業廃棄物処理業の展望





# 処理業と地域環境保全・共生

## 多種多様な地域循環共生圏形成による地域活性化

### 将来像

- ✓ 循環資源、再生可能資源、ストック資源を活用し、地域の資源生産性の向上、生物多様性の確保、低炭素化、地域の活性化等
- ✓ 災害に強い地域でコンパクトで強靱なまちづくり

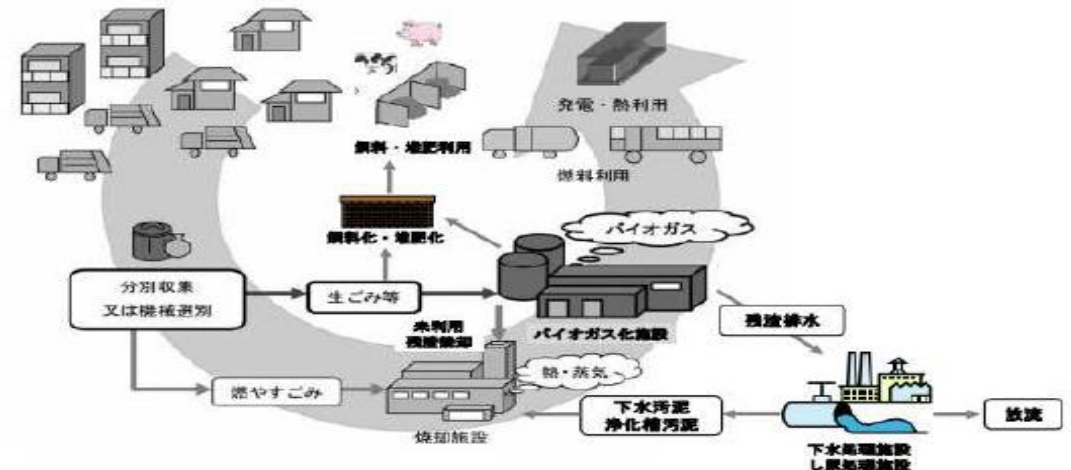
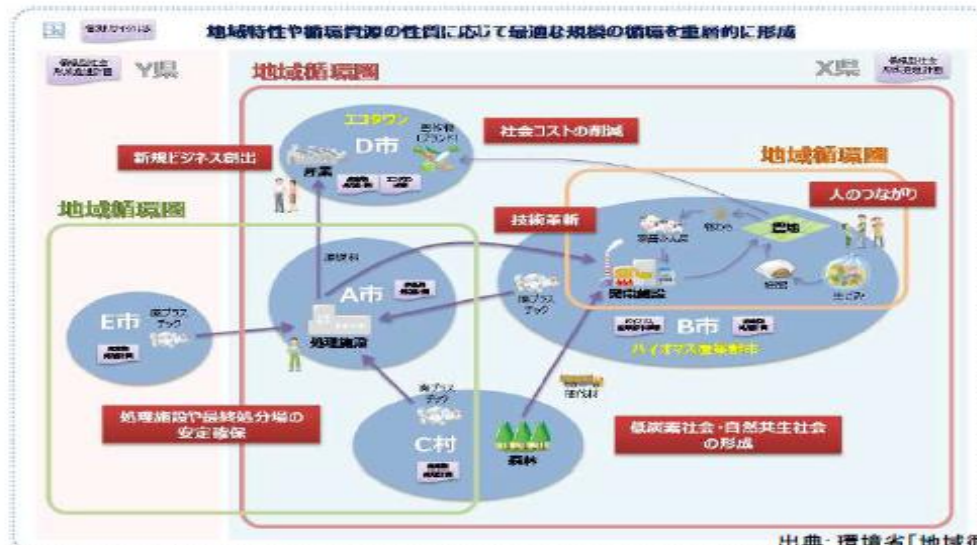
### 国の取組

#### ○ 地域循環共生圏の形成に向けた施策

- ・ 排出事業者責任の周知徹底
- ・ 課題の掘り起こし
- ・ 実現可能性調査の支援
- ・ テーマ別ガイドブック作成
- ・ 優れた事例の周知
- ・ 専門家による助言等

#### ○ バイオマスの地域内での利活用

- ・ 肥料や飼料、高付加価値製品の生産
- ・ 再生可能エネルギーへの変換
- ・ 混合消化・利用によるエネルギー回収（下水汚泥＋食品廃棄物）



## 今後の産廃処理業の展望 (1)

- ・ 製造業の海外移転・海外生産の減速

2005～2015年約10%の増加した製造業の海外進出は、ここ数年減速又は国内リターンの兆候がみえる。

移転比率の大きい化学・窯業・鉄鋼・非鉄・輸送機械・汎用機械の業種は事業系産廃排出量の多い業種であるが、国内回帰があっても企業活動の形態は変容して、国内は基幹的な部品の生産、新商品の研究開発、高付加価値部位の生産が主となる。



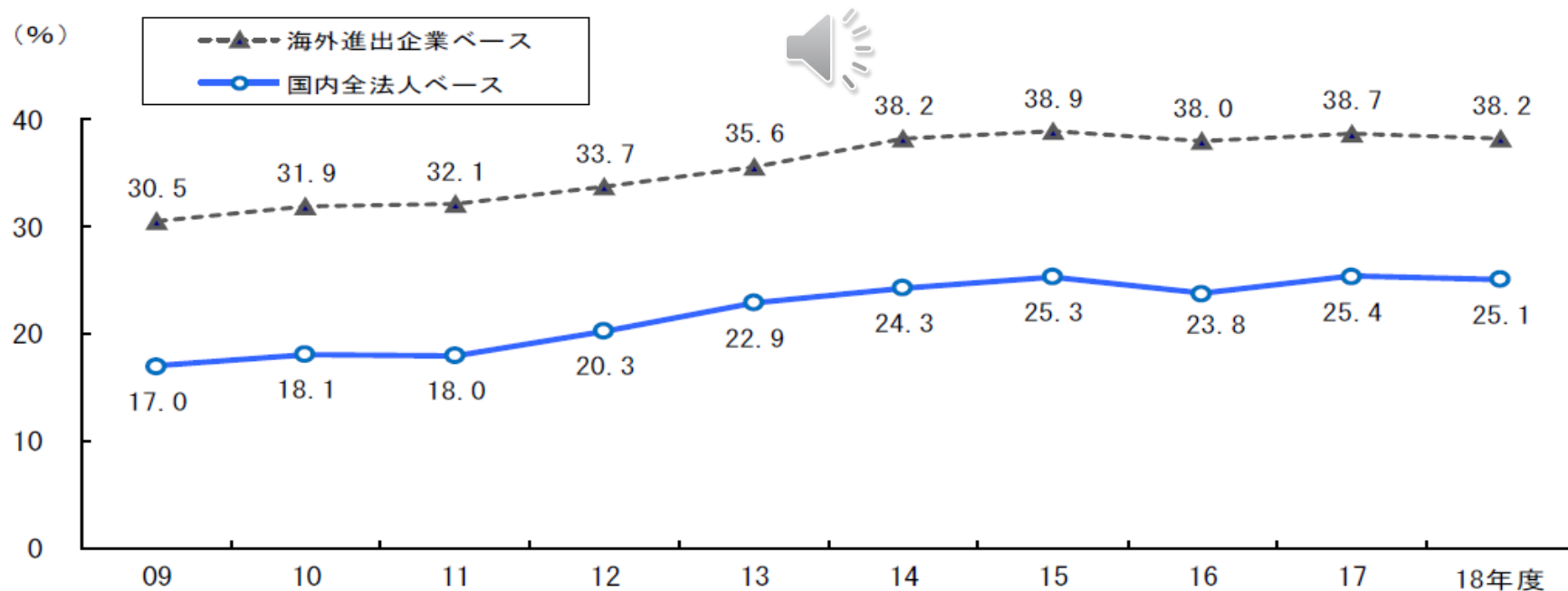
排出される廃棄物は

- ① 今後の量的な増大は期待できない
- ② 有害物等特管物、小規模混在物の排出の増加・・・高度処理技術が要求される
- ③ 産廃処分業も製造業等の海外展開に付随して現地進出が望まれる( 適正処理)

# 製造業の現地法人の海外生産比率

- ・ 2018年度の製造業現地法人の海外生産比率（国内全法人ベース）<sup>注</sup>は25.1%、前年度と比べ▲0.3%ポイント低下（11図）。
- ・ 業種別にみると、情報通信機械（27.8%）、生産用機械（14.7%）などの海外生産比率が低下（5表）。

11図 海外生産比率の推移（製造業）



## 今後の産廃処理業の展望 (2)

国内の産廃中間処理業が直面する市場変化として次の点があげられる。その対応について

- ・産業活動の変化による排出産廃の性状・質的变化に即応した処理システムが求められる。  
建設廃材・・・無機質量の増加、FIT効果の影響による再生可燃材評価や燃料の品質向上  
適応技術のライフは5年程度とした経営計画が望ましい
- ・高度リサイクル技術の構築 ⇒ 廃熱回収、高価値再生(高純度物の回収等)
- ・処理施設の老朽化 ⇒ 延命化/余寿命診断の実施/機能・効率低下へのリハビリ
- ・温暖化抑制対策への対応 ⇒ CO<sub>2</sub>排出量の削減、CH<sub>4</sub>化の回避(嫌気腐食)、  
⇒ 低炭素化の目標設定と実現に向けたロードマップの具体化
- ・ハイテク産業の処理困難物の適正処理技術の共同開発(排出側と協業)
- ・省エネ化の促進⇒電力消費・用水の節減(VVVF、低速化、循環再生水の利用、自家発電など)  
作業効率の向上、
- ・海外進出企業との協業化による事業展開 ⇒ 技術供与、出資など、

## 今後の産廃処理業の展望 (3)

- ・ 全国産業廃棄物連合会:処理業の振興方策の提言から、外的要因に対する課題から今後の取り組みとして

### 外部要因

- ①労働力人口の減少
- ②廃棄物発生量の減少
- ③環境制約の顕在化
- ④資源制約の顕在化
- ⑤CSRの進化
- ⑥大規模災害を見据えた自治体との災害廃棄物処理協定の締結



### 取り組み

ロボット等無人化・IoT/AIの導入・シルバー/障害者の雇用  
広域集荷エリアの拡大、企業内処理から委託処理営業活動  
GHG削減(CO<sub>2</sub>) & 環境保全は企業活動の使命  
循環型社会形成、再資源率の向上、省エネ/創エネの努力、有価物の抽出  
法令遵守、地域共存は企業責任・信頼性の向上、ブランド力の強化

産廃処分業の最低限の事業責務であった「適正処分」時代は平成とともに終わり、企業活動において健全な事業成長の数値指標を掲げ、その目標に達成に向けた事業経営時代に入った。