開会挨拶・概要説明

廃棄物資源循環学会　公開セミナー

地域循環共生圏における廃棄物の一体的焼却処理の可能性

日時：2020(令和2)年5月28日（木）15:30～17:30

場所：ZoomによるWeb公開セミナー

京都大学大学院工学研究科都市環境工学専攻

高岡昌輝（焼却研究部会）

焼却研究部会における最近の検討

- 平成26年7月　研究部会セミナー：廃棄物処理施設に求められる高効率エネルギー利用と災害廃棄物処理体制の強化
- 平成28年9月　企画セッション：都市ごみ処理施設と下水処理施設の連携
- 平成30年9月　企画セッション：民間事業者と連携した廃棄物処理の可能性
- 令和元年6月　春の研究討論会：中小自治体の廃棄物管理を中長期的視点から考える（廃棄物計画研究部会との合同企画）

地域循環共生圏における廃棄物の一体的焼却処理の可能性

- 人口減少時代を迎え、一般廃棄物の処理は廃棄物量の減少に伴う処理の非効率化やそれに伴う財政負担増が懸念。
- 産業廃棄物の処理においても、過当競争による 事業環境の悪化や廃プラスチックの輸出禁止に伴う処理のひっ迫など、様々な課題。
- 地域循環共生圏での廃棄物処理のあり方が、今後より多様化していくと予想される。
- 選択肢のひとつとして、日本全国を対象とした一般廃棄物と産業廃棄物の一体的な焼却処理の可能性について話題提供と意見交換を行う。

本日の内容

- 一般廃棄物焼却施設と産業廃棄物焼却施設における全国的な余力の検討
  ：株式会社プランテック　掃部 宏文 氏
- 施設間連携による一般廃棄物と産業廃棄物の混合焼却ポテンシャルの試算
  ：京都大学大学院工学研究科　准教授　大下 和徹 氏
- 一般廃棄物処理施設における廃プラスチック受入れについての技術的検討
  ：株式会社神鋼環境ソリューション　藤田 淳 氏
- パネルディスカッション・質疑応答

ごみ処理の広域化及びごみ処理施設の集約化通知(平成31年3月29日)

- 第四次循環型社会形成推進基本計画（平成30年6月19日閣議決定）
  - 特に１万人未満の市町村では2050年には2010年の約半数に人口が減少すると推計されている
  - 廃棄物処理に係る担い手の不足、老朽化した社会資本の維持管理・更新コストの増大、地域における廃棄物処理の非効率化等が懸念
- 廃棄物処理施設整備計画（平成30年6月19日閣議決定）
  - 市町村単位のみならず広域圏での一般廃棄物の排出動向を見据え、廃棄物の広域的な処理や廃棄物処理施設の集約化を図る等、必要な廃棄物処理施設整備を計画的に進めていくべきである。

出典：環境省

焼却施設における全国的な余力と施設間連携のポテンシャル

両者間の特性を活かし、余力が大きな方へ廃棄物を受け入れる

⇩

既存の焼却施設同士を連携した、廃棄物の一体的な処理の可能性

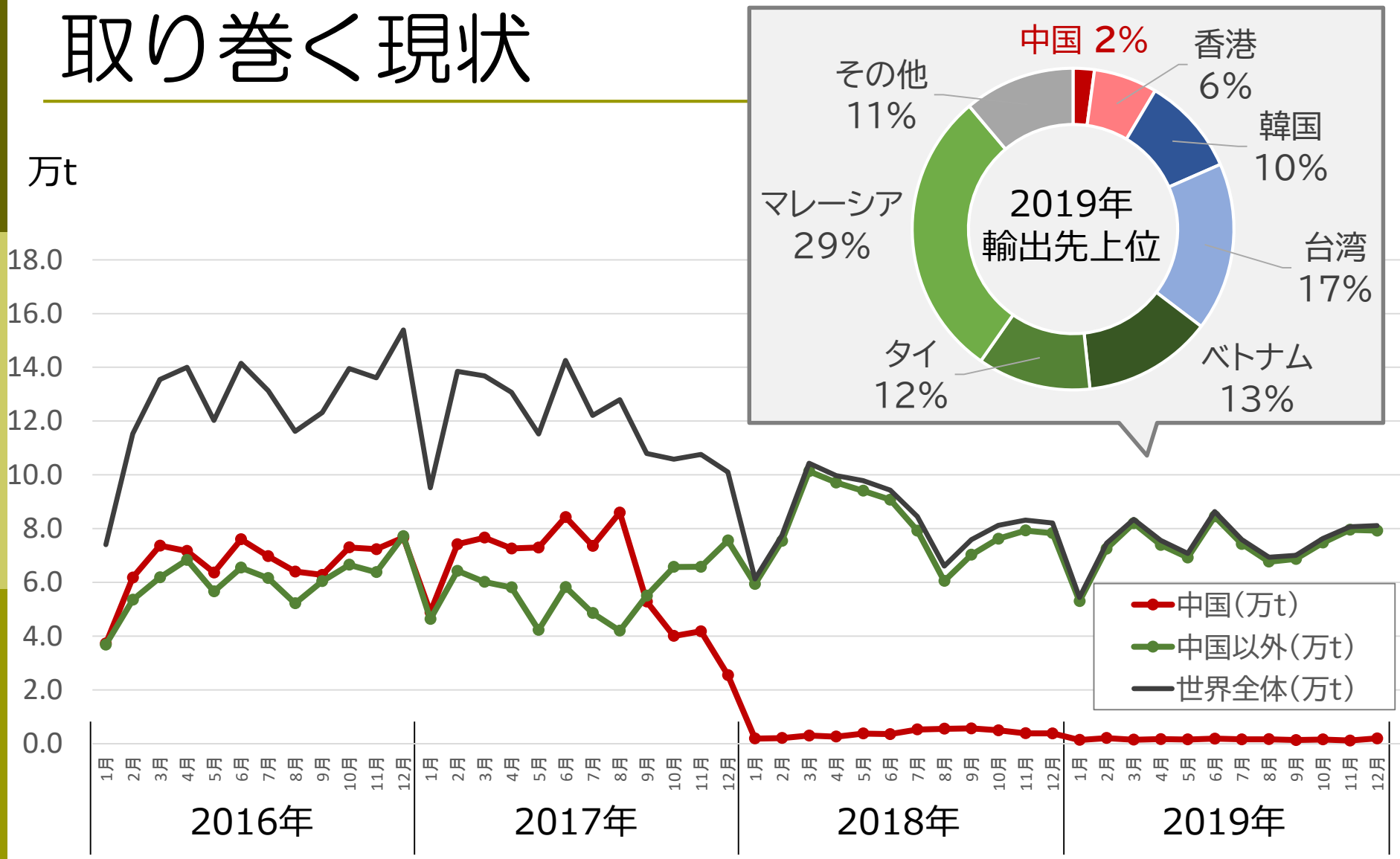
日本全国の焼却施設について、連携可能な施設数や余力を明らかにし、どの程度連携が可能か？それを阻む技術的要因は何か？

廃プラスチック類等に係る処理の円滑化等通知(令和元年５月29日)

- 産業廃棄物の廃プラスチックの輸出問題（中国による輸入停止）。処理の停滞。
  - 広域的な処理の円滑化のための手続等の合理化について、排出事業者責任の徹底、不法投棄監視強化などの対応
- 第八　産業廃棄物に該当する廃プラスチック類の一般廃棄物処理施設における処理
  - 市町村は、一般廃棄物とあわせて 処理することができる産業廃棄物その他市町村が処理することが必要であると認める産業廃棄物の処理をその事務として行うことができる。
  - このことを踏まえ、ごみ焼却施設又は廃プラスチック類の再生施設等を保有する市町村においては、今般の状況に鑑み、当該施設において、緊急避難措置として、必要な間、産業廃棄物に該当する廃プラスチック類を受入れて処理することについて、積極的に検討されたい。

出典：環境省

廃プラスチックを取り巻く現状



財務省貿易統計（HSコード：プラスチックのくず　3915）をもとに作成

廃プラスチックを取り巻く現状

国・地域	内容
中国	•2017年12月末には生活由来の廃プラスチックなどの輸入禁止 •2018年12月末から工業系廃プラスチックも輸入禁止
台湾	•2018年10月から質の悪い廃プラスチックの輸入を制限 •背景には、中国大陸の輸入制限に伴い、資源ごみの輸入量が増加したことがある
韓国	•輸入禁止措置の導入が検討されたことはない。当面はリサイクル業界との協議を通じ、国内で加工されたリサイクル品の使用を奨励（韓国政府環境部）
マレーシア	•廃プラを輸入する企業・工場に発行したすべての輸入許可証（AP)を2018年7月から3カ月停止 •2018年10月に許可基準を厳格化した上でAP発行を再開したが、2019年前半までに一時的に禁輸状態も発生
ベトナム	•2018年に廃プラを含む輸入廃棄物の検査管理を強化し、一時は輸入禁止に等しい状態に •2019年に入ってからもさらに輸入許可基準を厳格化
タイ	•2018年6月に電子廃棄物や廃プラスチックの輸入制限を強化。違法輸入業者の取締強化とともに、新規輸入許可手続きを停止。2018年7月にはバンコクなど一部の港で廃プラ積載コンテナを荷揚げ禁止。 •2018年10月には2021年までに全面輸入禁止の方針を発表
インドネシア	•従来から輸入制限品目に指定（担当省庁から輸入許可を得る必要）だったが、2018年に輸入制限・禁止を検討 •2019年6月にはジョコ大統領がプラスチック廃棄物の輸入禁止を厳格運用する意向を表明 •2019年7月には税関検査・罰則規定の強化方針を発表
その他地域	•中国の廃棄物輸入禁止令を受けていち早く輸入を規制したベトナム、マレーシア、タイ、インドネシアの他にもラオスやインドでは輸入規制・禁止が検討され、インドでは2019年8月31日から全面輸入禁止となった。フィリピンでも2019年8月に輸入禁止となったとの報道がなされた。

https://www.tokyokankyo.jp/waste-plastic/export-import/157.html

地域循環共生圏における廃棄物の一体的焼却処理の可能性

- 持続可能な適正処理の確保
- 気候変動対策の推進
- 廃棄物の資源化・バイオマス利活用の推進
- 災害対策の強化
- 地域への新たな価値の創出

が求められている中で、

- 一体的焼却処理（技術的要件、対象区域の拡大、廃棄物の垣根等の問題）は可能性があるか？

一般廃棄物焼却施設と産業廃棄物焼却施設における全国的な余力の検討

2020.05.28

廃棄物焼却研究部会公開セミナー

「地域循環共生圏における廃棄物の一体的焼却処理の可能性」

掃部 宏文（株式会社プランテック）

背景・目的

現在、一般廃棄物と産業廃棄物は原則別々の施設で処理

⇨一部では別種の廃棄物処理実績はあり

一般廃棄物焼却施設

産業廃棄物焼却施設

一般廃棄物

産業廃棄物

・廃棄物量減少により、焼却能力に余力
・過疎化による財政負担の増加(地方)
・施設の老朽化

・小規模施設が多い
・リサイクルの推進から将来のごみ量減少が想定

様々な課題

⇩

新しい処理システムを構築する時期にある

背景・目的

両者間の特性を活かし、余力が大きな方へ廃棄物を受け入れる

⇩

既存の焼却施設同士を連携した、廃棄物の一体的な処理の可能性

背景・目的

2018年9月
第 29 回廃棄物資源循環学会研究発表会 公開セミナー
「民間事業者と連携した廃棄物処理の可能性」

・産業廃棄物の処理状況の実態・現状を把握
　一般廃棄物処理状況と比較整理（2011年-2015年）
・近畿圏を対象とした、産業廃棄物焼却施設の余力調査(2015年)

↓

・2015年、2017年ベース(最新)での、
　一般廃棄物、産業廃棄物の処理状況の把握
・全国レベルでの、一般廃棄物、産業廃棄物の焼却施設の
　余力調査（セメント、製紙工場除く）

調査に用いたデータの詳細

分類	種類	データベース名	年度	件数
一般廃棄物	基礎データ	環境省：一般廃棄物処理実態調査	2017	1138施設
産業廃棄物	基礎データ	環境省：産業廃棄物焼却施設におけるダイオキシン類排出状況等調査	2015	1532炉

2020年3月時点で得られる一般廃棄物(2017)、
産業廃棄物(2015)を最新としてその情報をベースとした。

対象の焼却施設（前提条件と内訳）

〇廃止・未着工・休止中・離島の焼却施設は対象から除く。

〇産業廃棄物焼却施設について、セメント工場、製紙工場は除く。

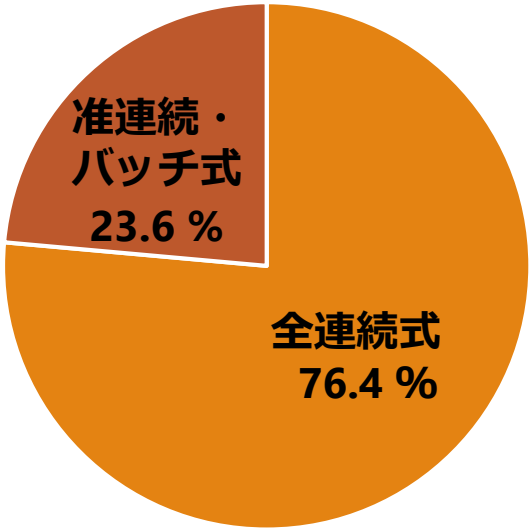
(一般廃棄物(都市ごみ)の受け入れは通常では困難、塩素等の制約)

〇産業廃棄物焼却施設について、下水汚泥焼却施設も対象外。

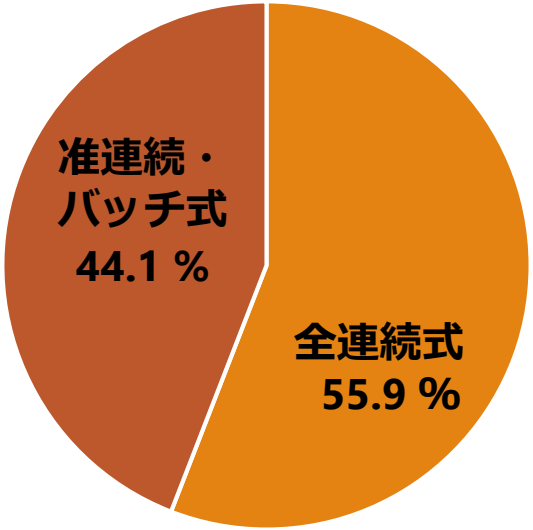
(環境省(2015)に含まれていない、過去に検討済み（松尾：2015、廃棄物資源循環学会焼却研究部会：2016)

〇余力調査においては炉形式や運転方式の点で対象を区別しない。

〇対象炉の運転方式（数の割合）



一般廃棄物焼却施設（炉ベース）
（環境省、2017）

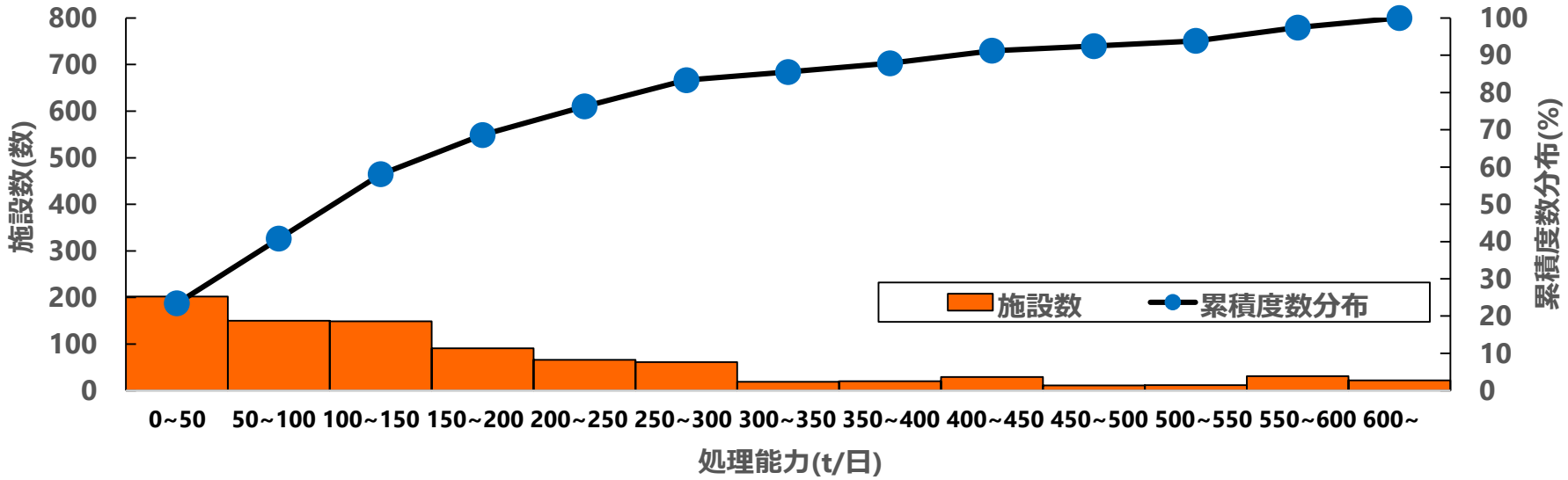


産業廃棄物焼却施設（炉ベース）
（環境省、2015、一部加工）

施設規模別ヒストグラム

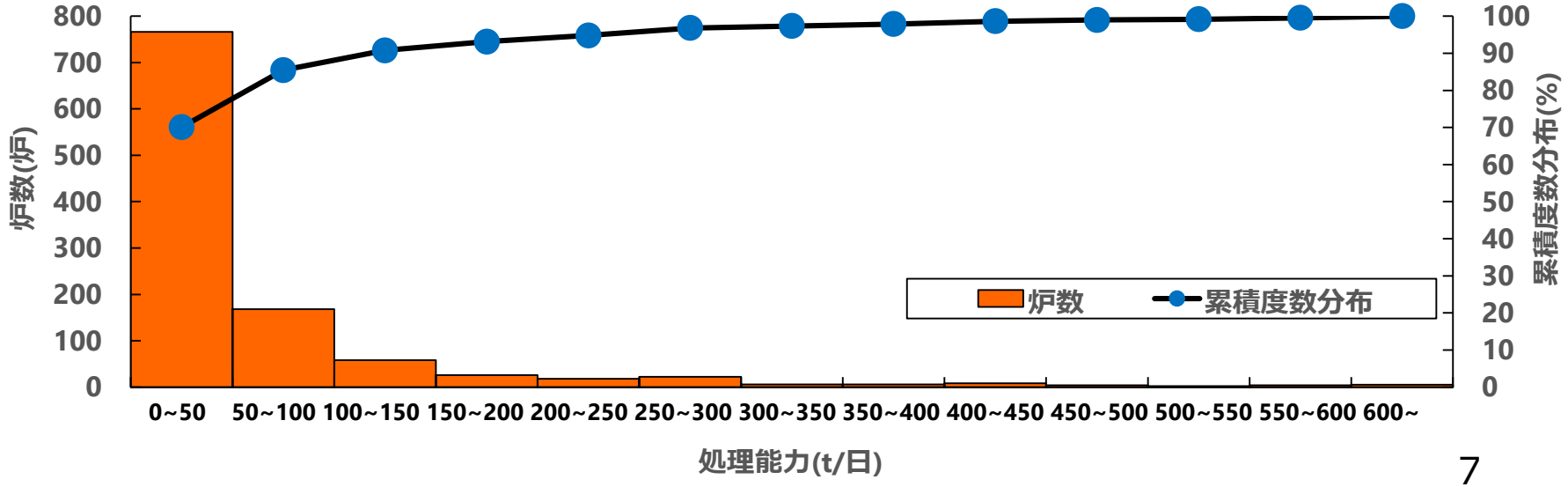
一般廃棄物焼却施設(環境省：2017を整理）

N = 863

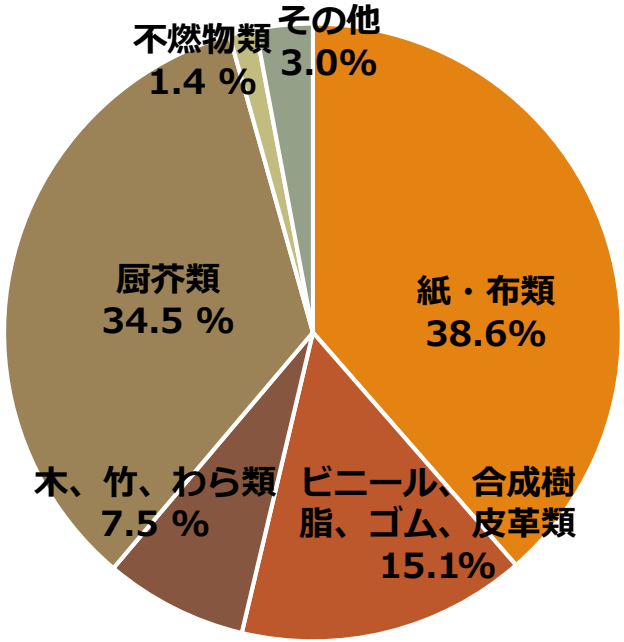


産業廃棄物焼却施設(環境省：2015を整理）

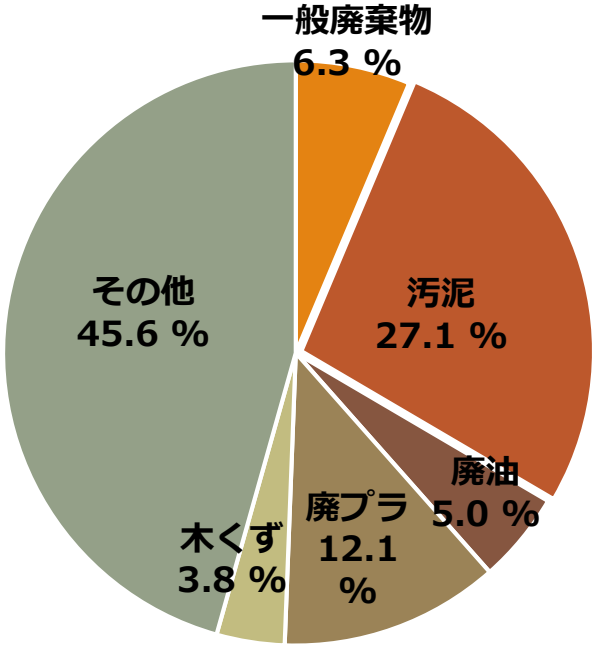
N = 1093



廃棄物の組成内訳



一般廃棄物焼却施設
（環境省、2017を基に
乾ベースを湿ベースに換算、全国加重平均）



産業廃棄物焼却施設
（環境省、2015を基に加重平均）

○一般廃棄物焼却施設は紙・布類と厨芥類の占める割合が多い。

○産業廃棄物焼却施設はその他でまとめられている割合が多く、内訳の詳細が不明な施設が多い。次に多いのが汚泥。

一般廃棄物の3成分の設定値

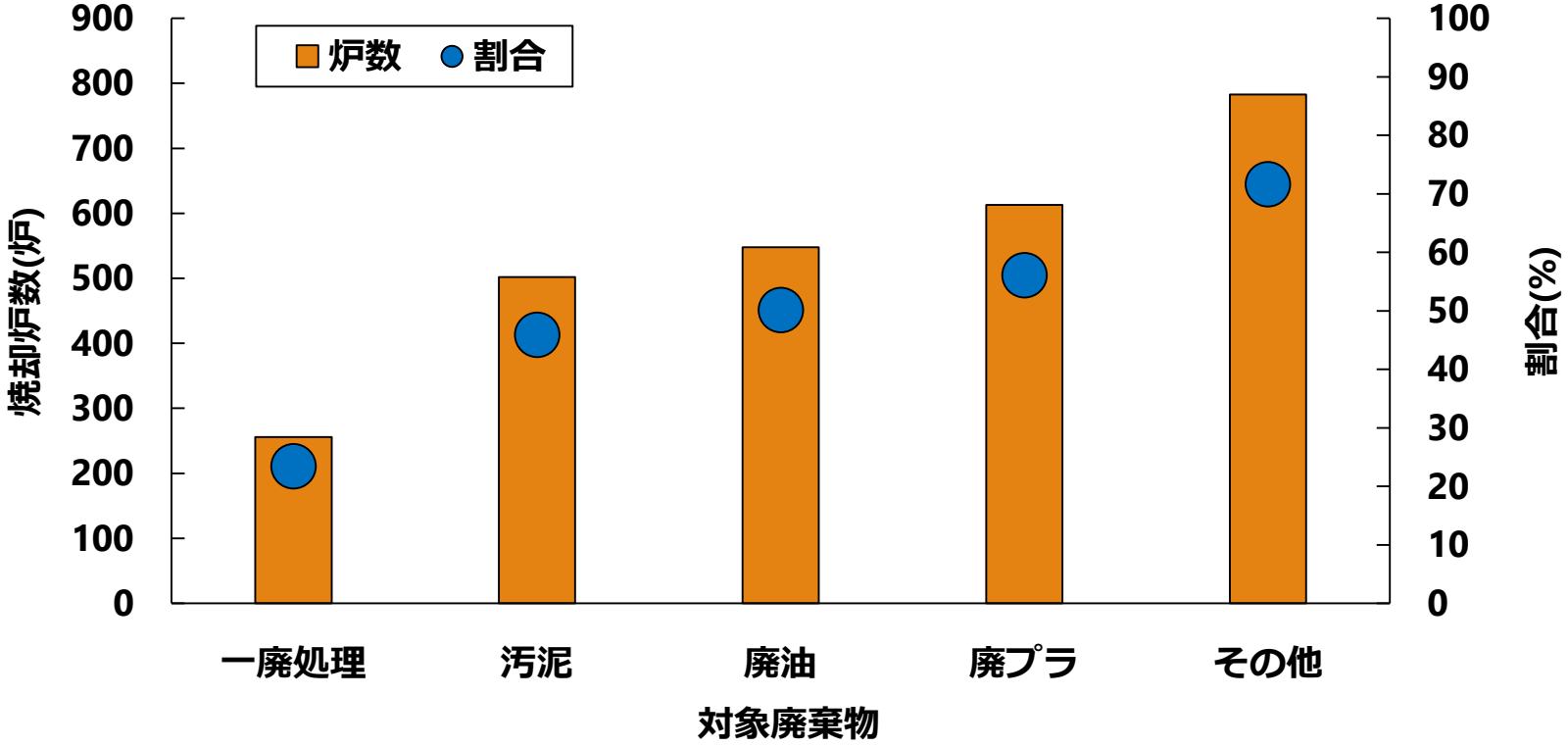
ごみの種類	水分(%)	灰分(%)	可燃分(%)
紙・布類	31.1	7.4	61.5
ビニール・合成樹脂・ゴム・皮革類	16.0	4.1	79.9
木・竹・わら類	29.9	4.4	65.7
厨芥類	82.2	2.3	15.5
不燃物類	0.0	100.0	0.0
その他	41.8	18.8	39.4

出典：全国都市清掃会議
ごみ処理施設の設備計画・設計要領(2017)

○　先の廃棄物組成を求める際には、文献を参考に上の表の値を用いた。
○　不燃物については100%灰分とした。

産業廃棄物焼却施設における焼却対象廃棄物

（環境省：2015を整理、重複有）



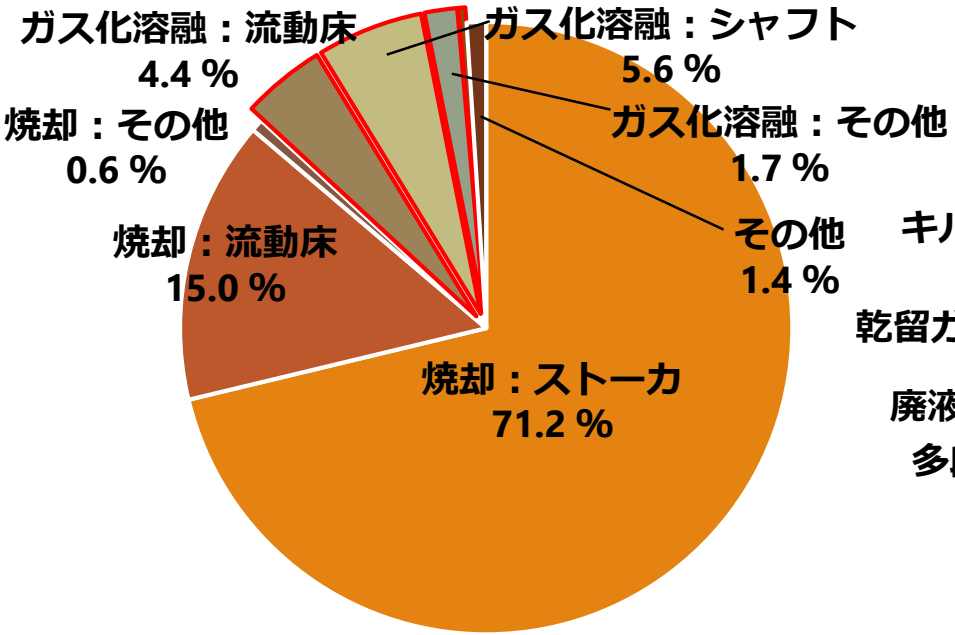
〇全国の炉数全体の約23.4%が一般廃棄物を焼却できる。

〇汚泥・廃油・廃プラそれぞれを処理できる施設は概ね60%前後。

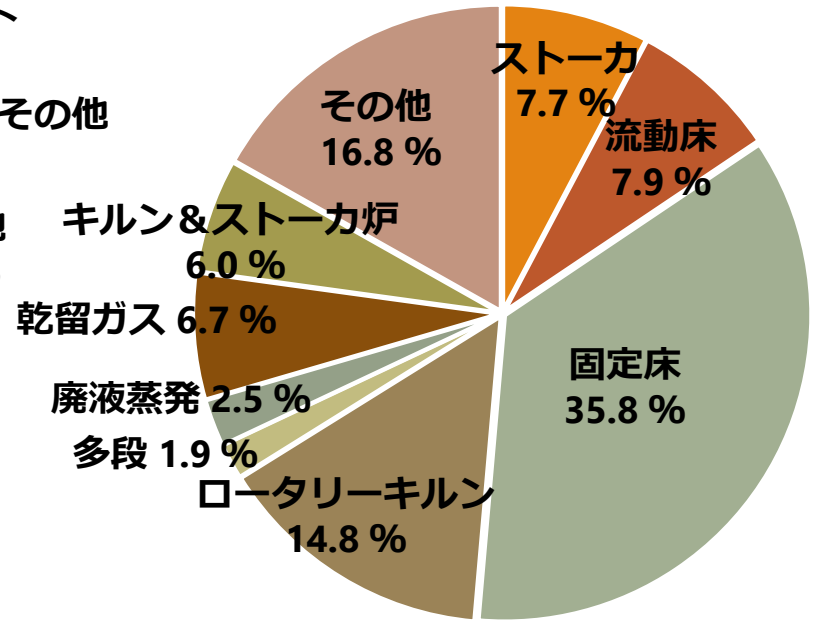
〇処理可能な廃棄物に「その他」を含む施設が最も多い。

(全体の71.6%)

廃棄物焼却施設における炉形式



一般廃棄物焼却施設
（炉数）(環境省：2017)



産業廃棄物焼却施設
（炉数）(環境省：2015)

○一般廃棄物焼却施設の約9割が焼却方式で、残り1割がガス化溶融炉。

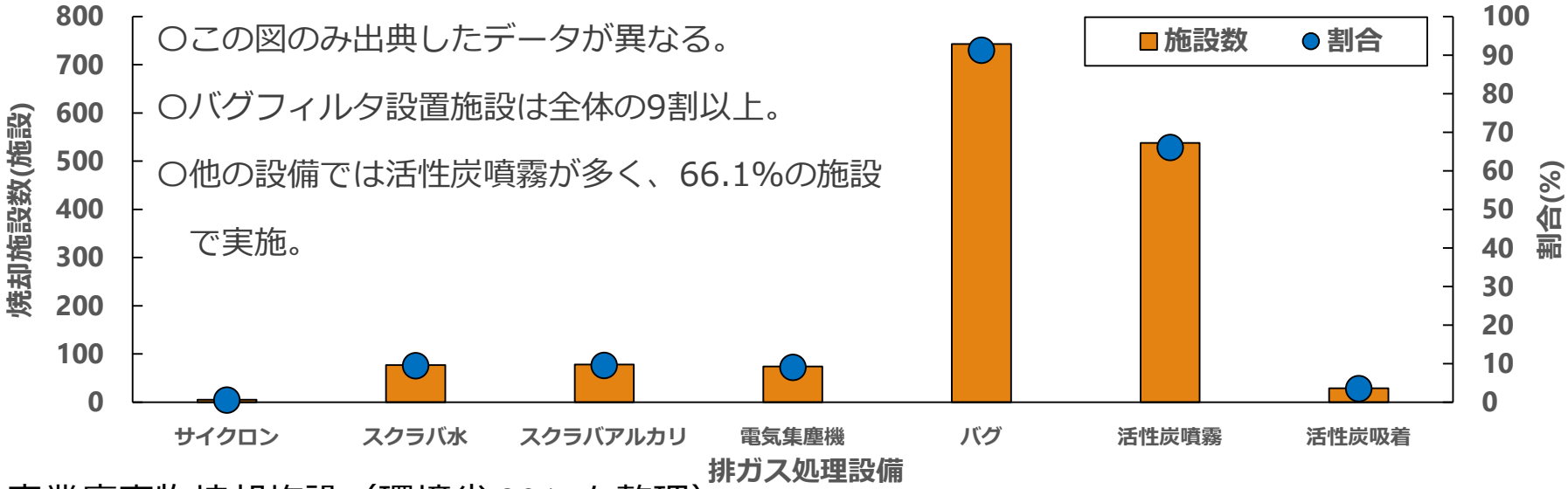
○焼却の殆どはストーカ式で、一部流動床。ガス化溶融炉の半分はシャフト式、もう半分は流動床。

○産業廃棄物焼却施設はストーカと流動床の割合は少なく、固定床やロータリーキルン、その他が多く、多様。

廃棄物焼却施設の排ガス処理設備

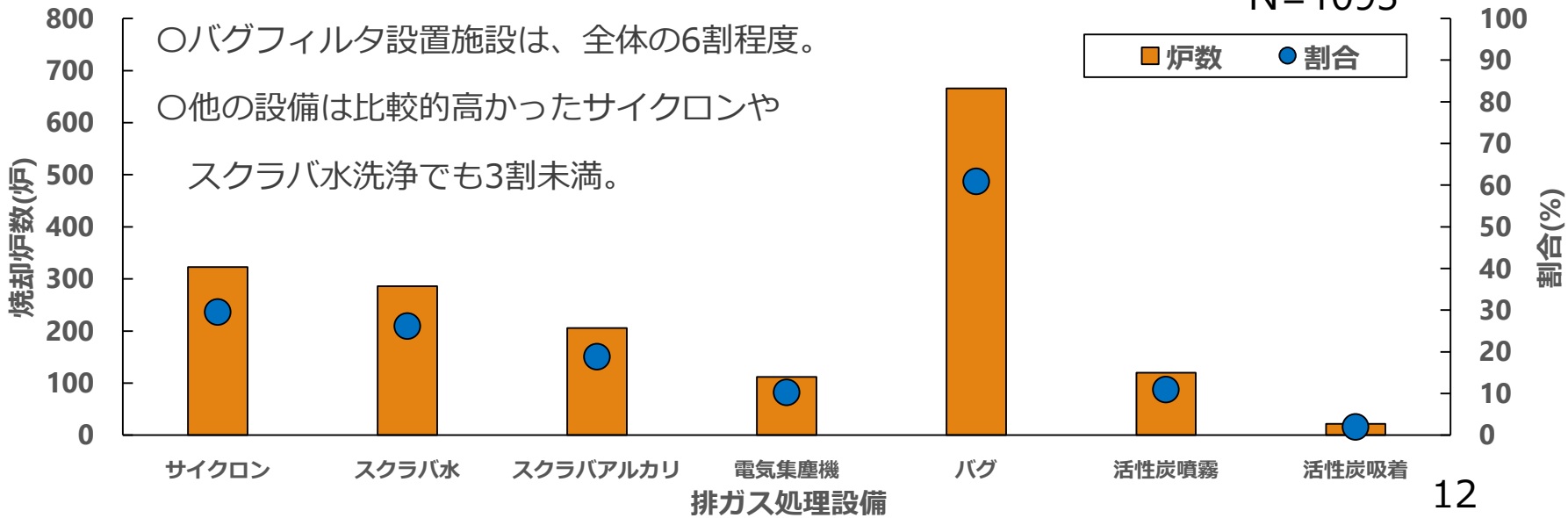
一般廃棄物焼却施設（廃棄物・3R研究財団, 2013を整理)

N=813



産業廃棄物焼却施設（環境省,2015を整理）

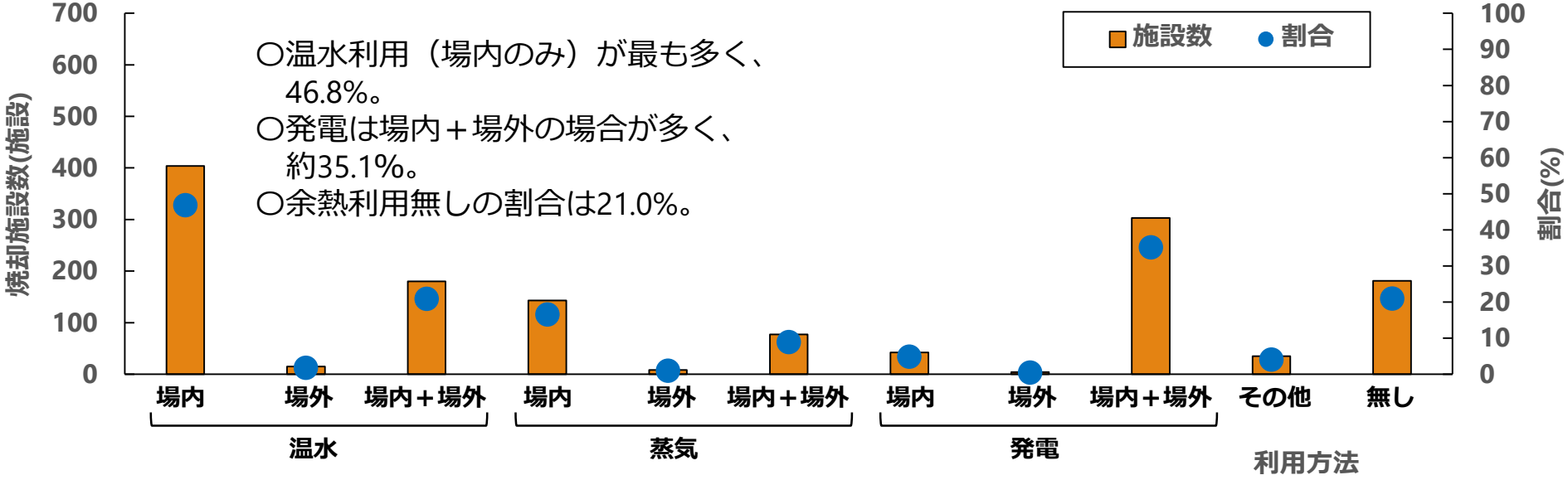
N=1093



廃棄物焼却施設の余熱利用状況

一般廃棄物焼却施設(環境省：2017を整理)

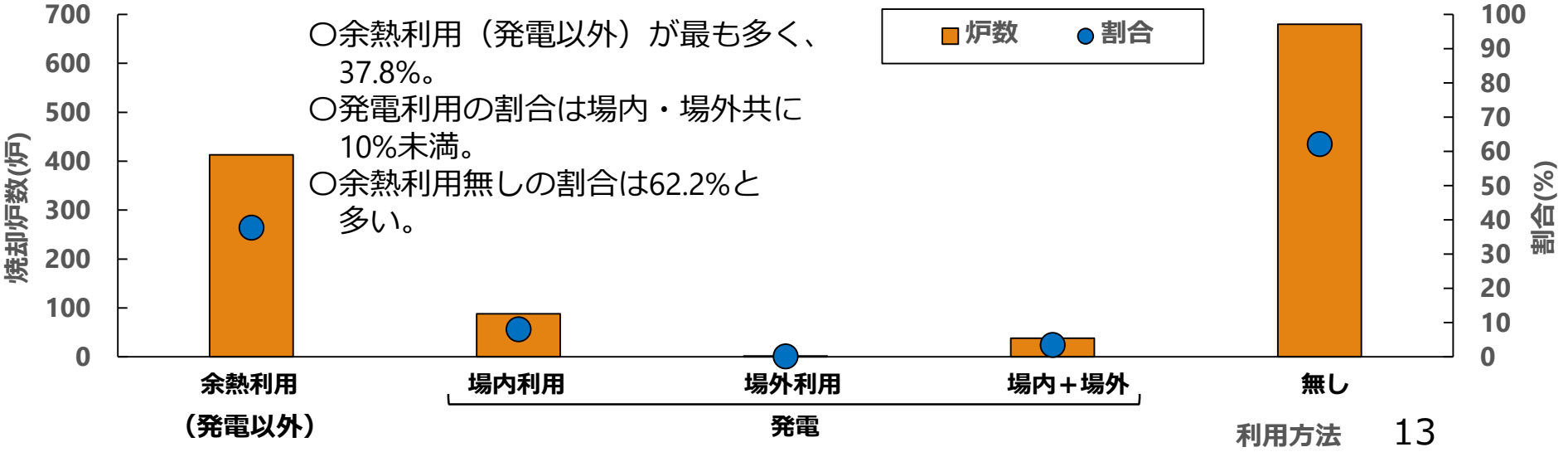
N=863



○温水利用（場内のみ）が最も多く、46.8%。
○発電は場内＋場外の場合が多く、約35.1%。
○余熱利用無しの割合は21.0%。

産業廃棄物焼却施設(環境省：2015を整理)

N=1093

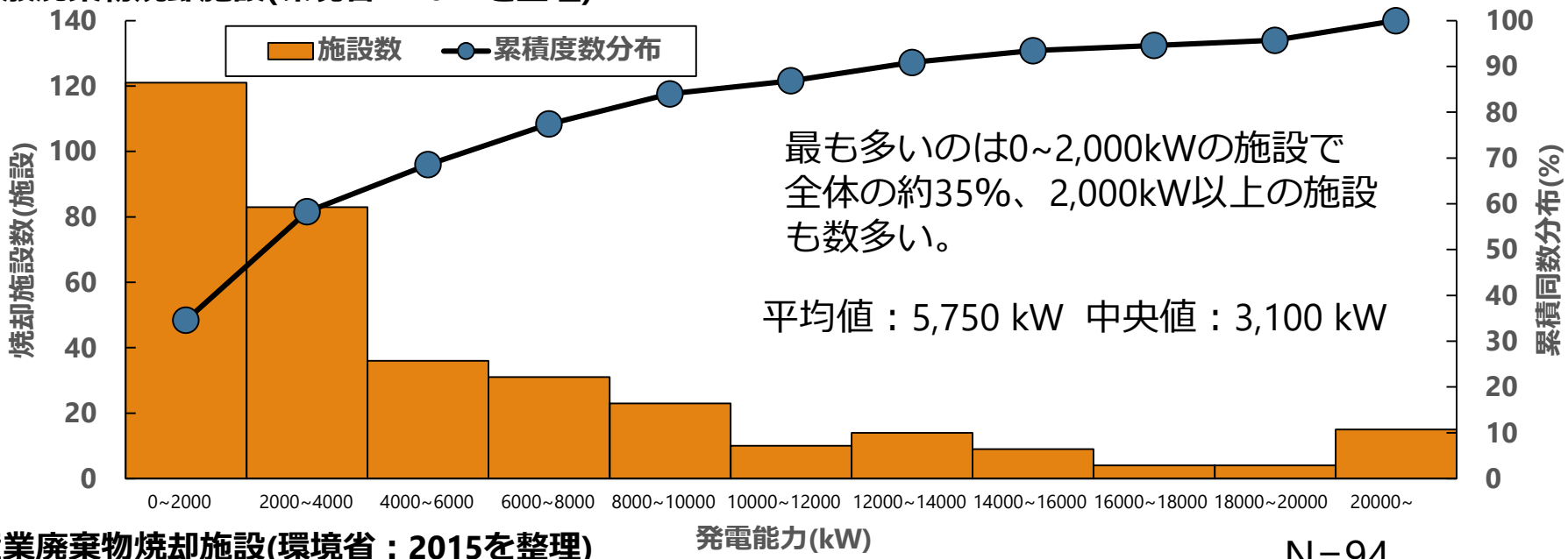


○余熱利用（発電以外）が最も多く、37.8%。
○発電利用の割合は場内・場外共に10%未満。
○余熱利用無しの割合は62.2%と多い。

廃棄物焼却施設の発電能力

N=350

一般廃棄物焼却施設(環境省：2017を整理)

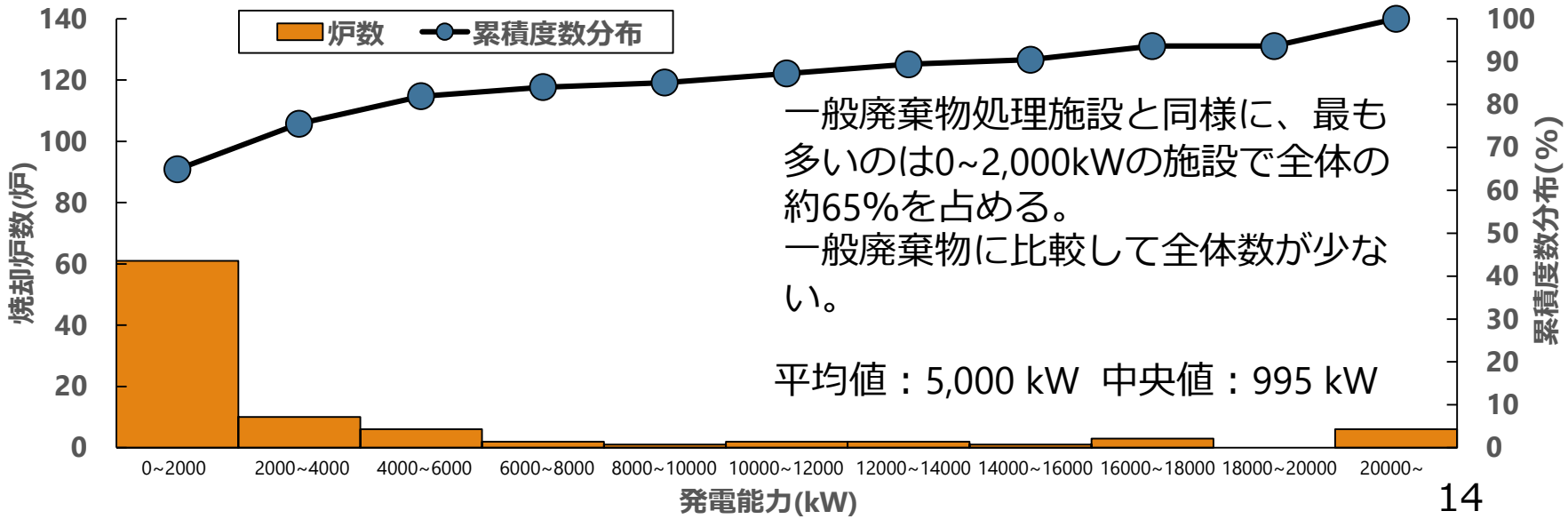


最も多いのは0~2,000kWの施設で全体の約35%、2,000kW以上の施設も数多い。

平均値：5,750 kW　中央値：3,100 kW

産業廃棄物焼却施設(環境省：2015を整理)

N=94



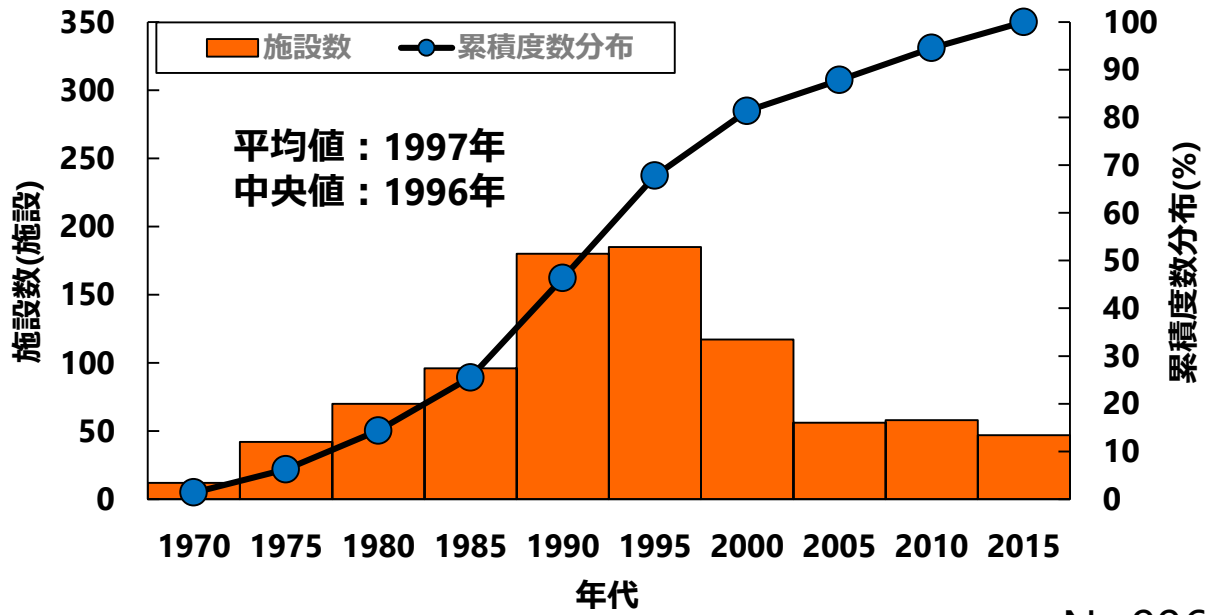
一般廃棄物処理施設と同様に、最も多いのは0~2,000kWの施設で全体の約65%を占める。
一般廃棄物に比較して全体数が少ない。

平均値：5,000 kW　中央値：995 kW

廃棄物焼却施設の使用開始年度

一般廃棄物焼却施設(環境省：2017より算出)

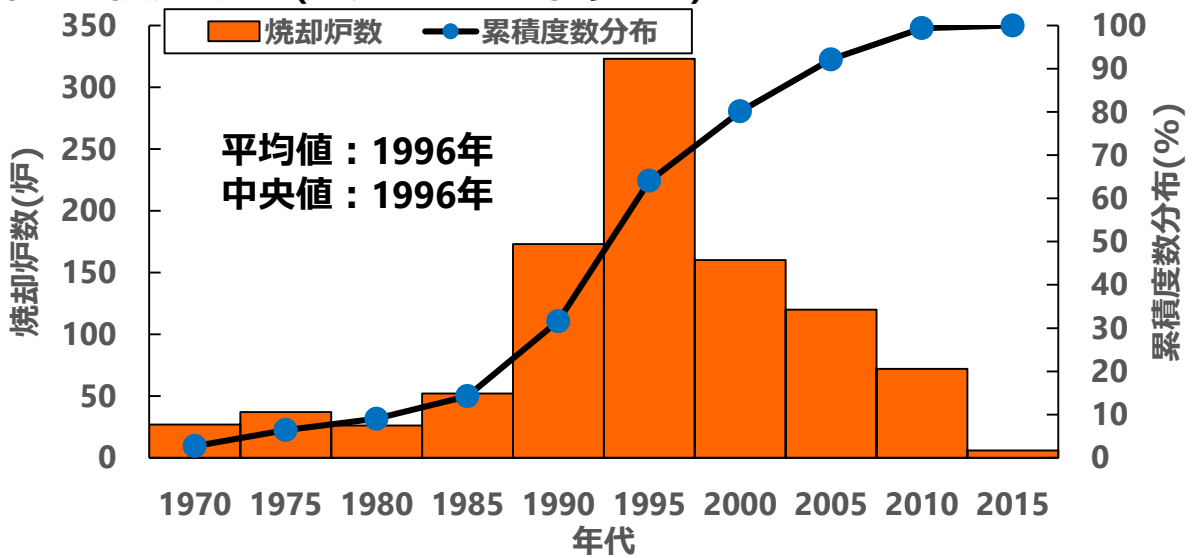
N=863



○最も多いのは1990年代で全体の42.3%を占める。
○次点で2000年代(20.1%)、1980年代(19.2%)と同程度
○70年代の炉が6.3%稼働している。

産業廃棄物焼却施設(環境省：2015より算出)

N=996

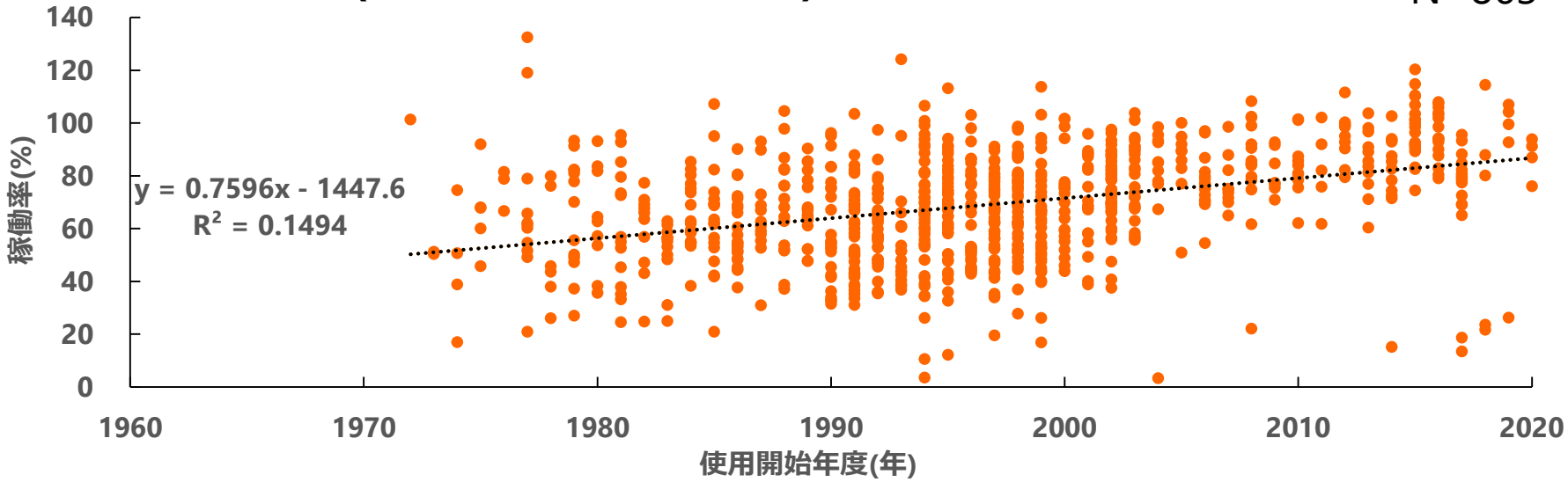


○最も多いのは1990年代で全体の49.8 %を占める。
○次点で2000年代(28.1%)、1980年代は一般廃棄物焼却施設と比べて割合が小さい。
○70年代の炉が9.1 %稼働している。
○2015年以降の新規炉が少ない。

使用開始年度と稼働率の相関関係

一般廃棄物焼却施設(環境省：2017より算出)

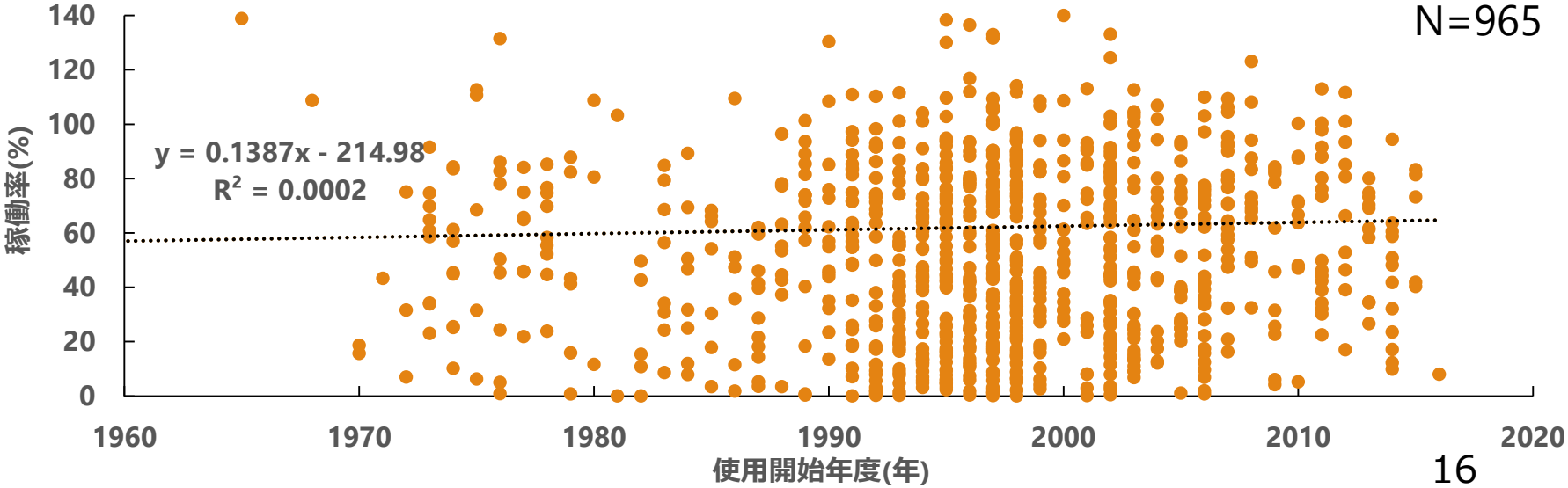
N=863



産業廃棄物焼却施設(環境省：2015より算出)

○双方とも強い相関関係なし

N=965



余力調査の方法

・余力[t/日] ＝ 処理能力 － 処理量　・稼働率[%] ＝ $\frac{\text{処理量}_{[t/\text{日}]}}{\text{処理能力}_{[t/\text{日}]}} \times 100$

処理量は、年間処理量の実績値を稼働日数で割った値

年間の稼働日数：一般廃棄物焼却施設＝280日

産業廃棄物焼却施設＝320日

・一般廃棄物焼却施設、産業廃棄物焼却施設の施設間における、排ガス処理設備の格差、余熱利用の格差を考慮する。
・地域循環共生圏の中で、廃棄物の一体的な処理が地域に受け入れられるための条件を想定。

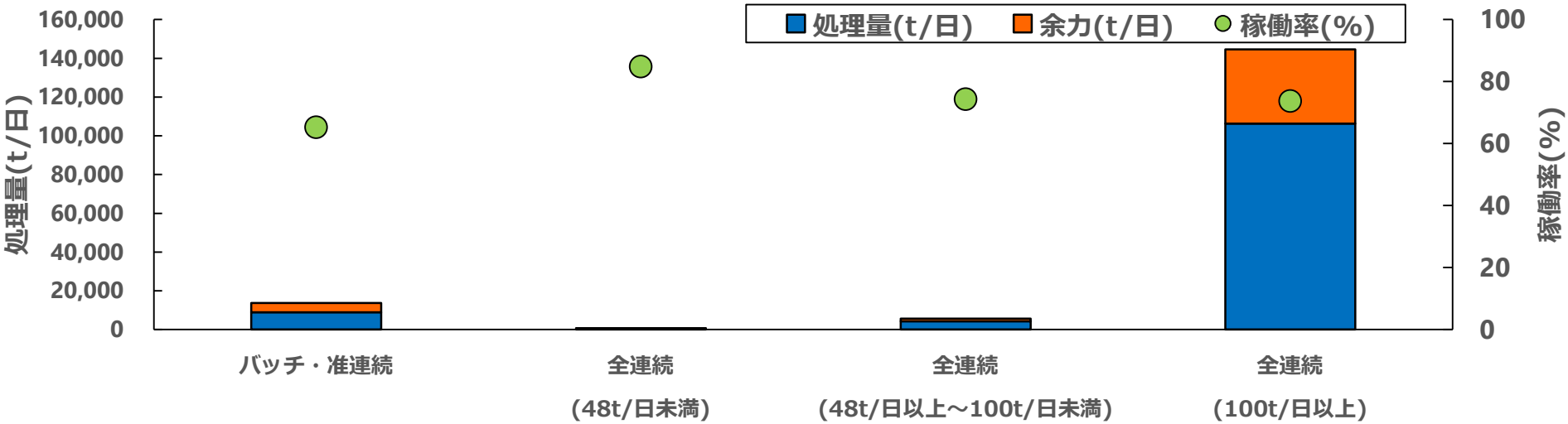
↓

バグフィルタ設置、バグフィルタ＋発電設備設置の施設について想定

余力調査の結果

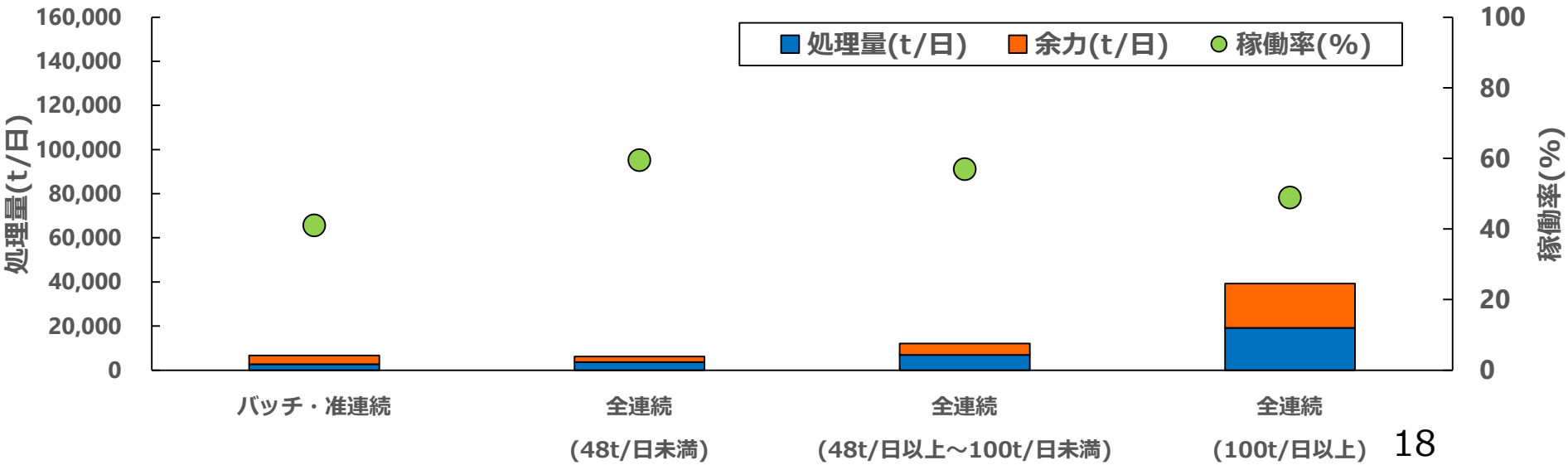
○全連続式100 t/日以上の処理量は全体の86.2 %
○余力は全国で約44,700 t/日

一般廃棄物焼却施設(環境省:2017より算出)



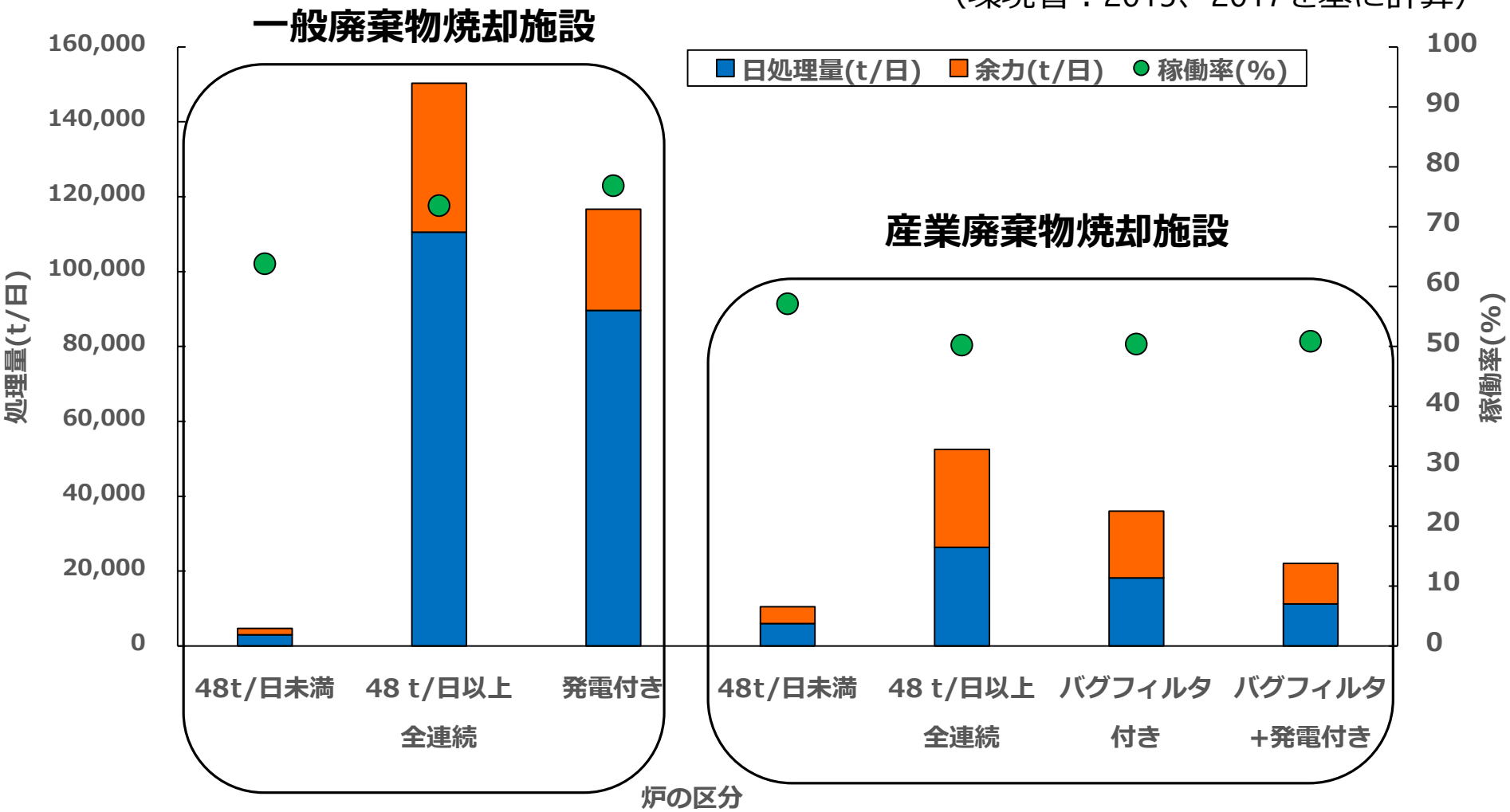
産業廃棄物焼却施設(環境省:2015より算出)

○全連続式100 t/日以上の処理量は全体の59.1 %
○余力は全国で約31,700 t/日



余力調査の結果

（環境省：2015、2017を基に計算）

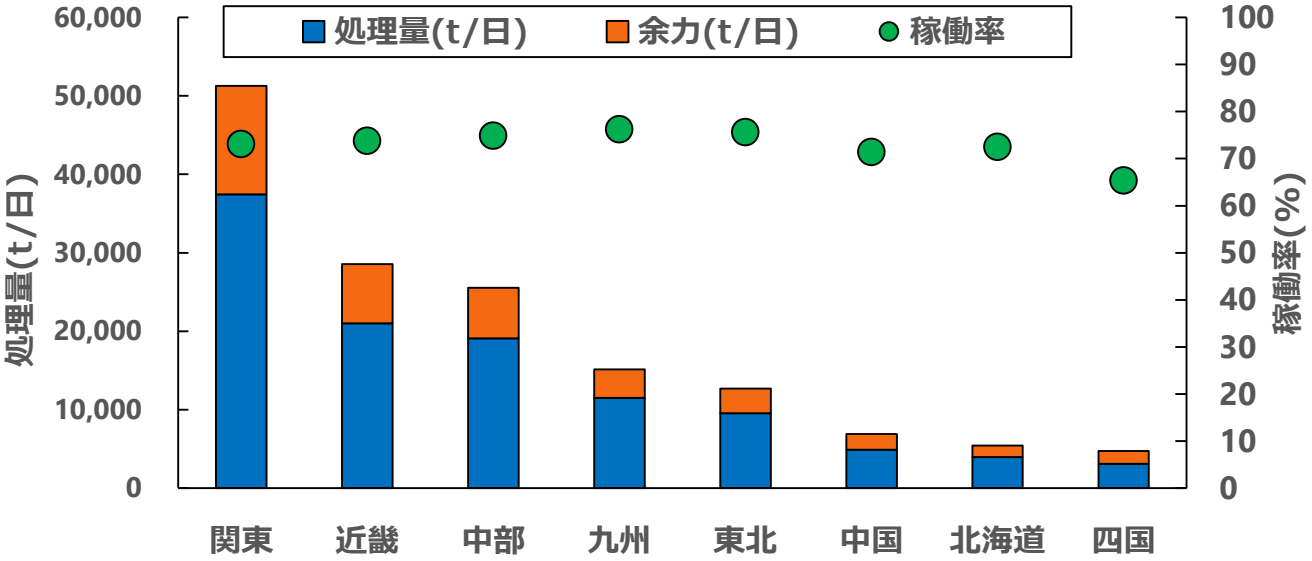


一般廃棄物焼却施設　：　発電設備付き施設の余力は全体の約61%
産業廃棄物焼却施設　：　バグフィルタ付き施設の余力は全体の約56%
　　バグフィルタ+発電設備付き施設の余力は全体の約34%

バグフィルタ付き対象施設の余力(地方別)

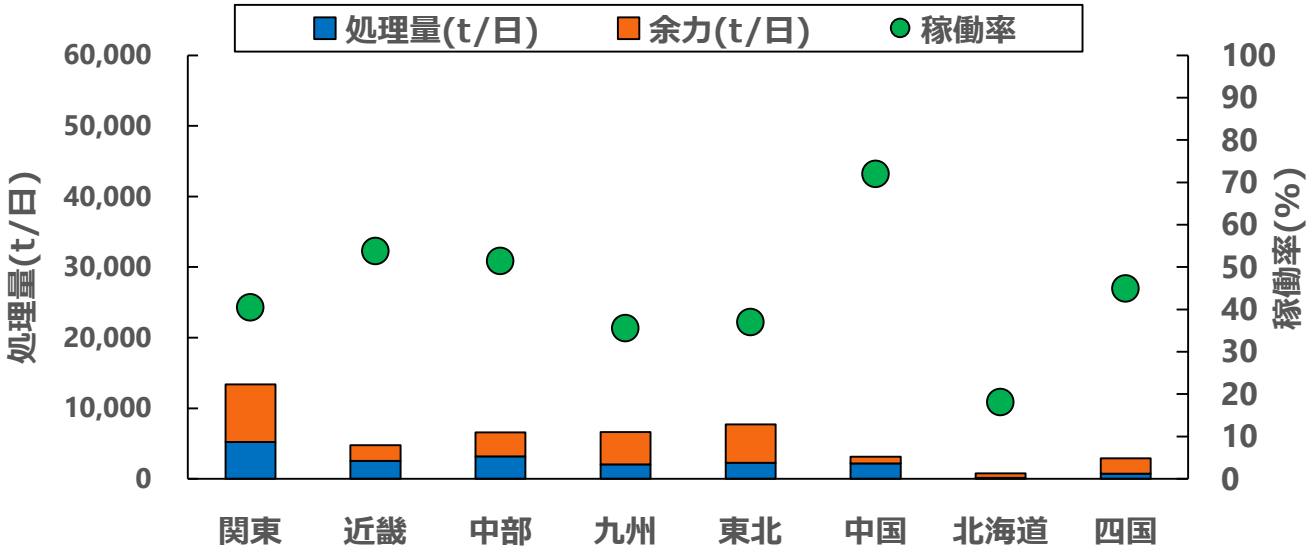
（48t/日以上連続炉）

一般廃棄物焼却施設(環境省:2017より算出)



○関東地方が最も処理量・余力が多く、近畿と中部、九州と東北は同程度
○稼働率はどの地方も70%前後
○全体の余力：約39,800 t/日（約1,110万 t/年）

産業廃棄物焼却施設(環境省:2015より算出)

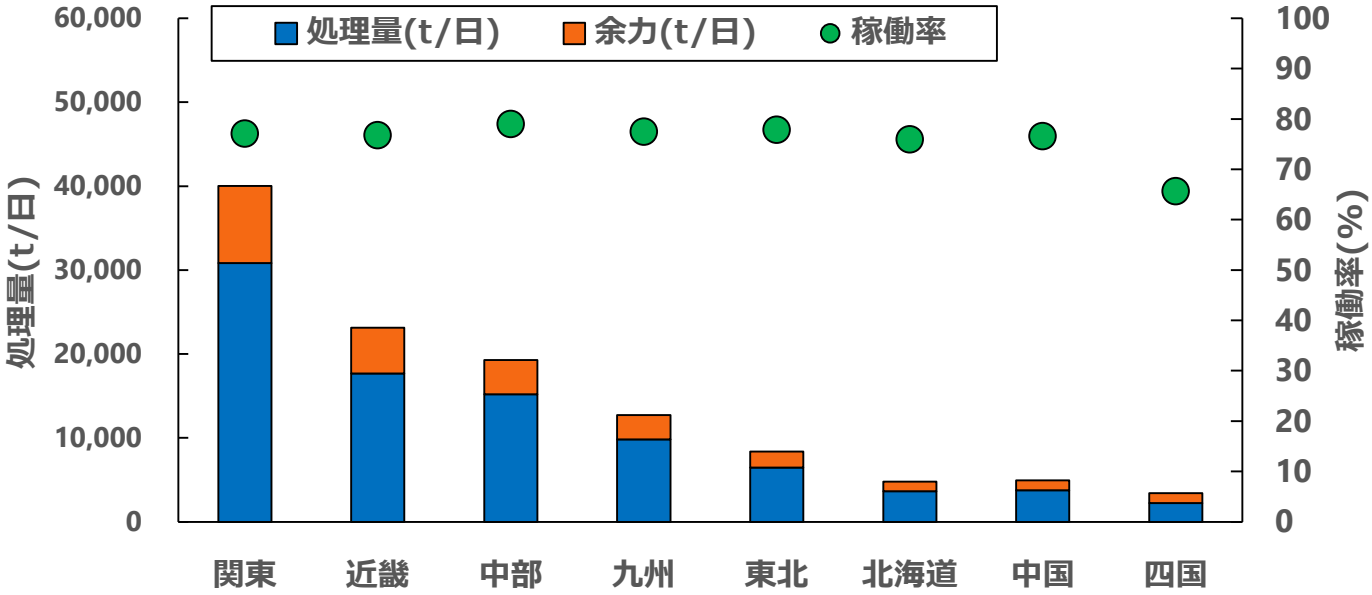


○一般廃棄物焼却施設と比べると処理量・余力が小さい
○稼働率は地方毎にばらつきあり：20~70%
○全体の余力：約17,900t/日（約573万 t/年）

発電設備付き対象施設の余力(地方別)

一般廃棄物焼却施設(環境省:2017より算出)

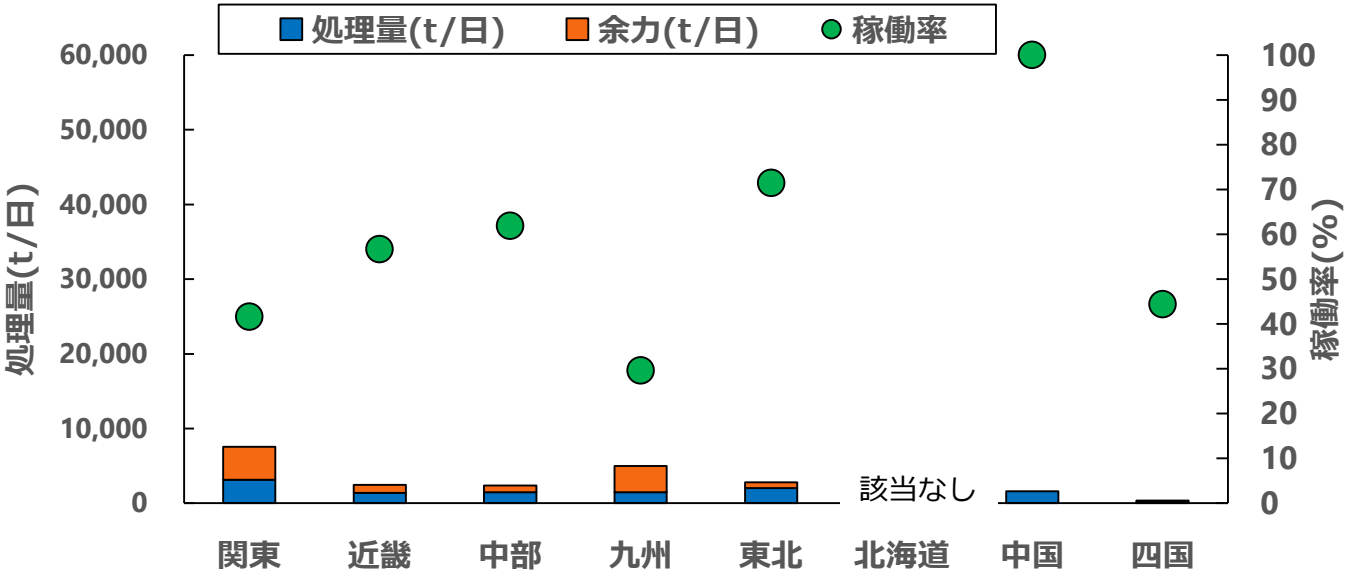
（48t/日以上連続炉）



○処理量・余力共に減少していること以外はバグフィルタ付き施設と傾向に差は見られない

○全体の余力：約27,000t/日（約757万 t/年）

産業廃棄物焼却施設(環境省:2015より算出)



○バグフィルタ付き施設の場合と同様に一般廃棄物焼却施設と比べると処理量・余力が小さい

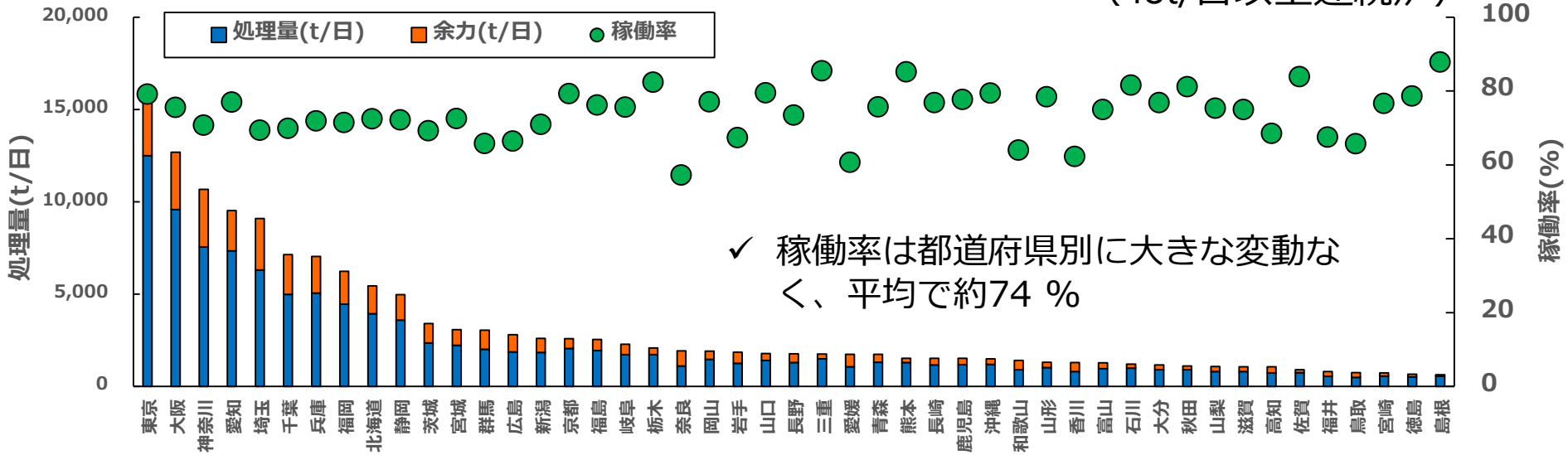
○稼働率も地方によって差が大きい傾向が共通

○全体の余力：約10,900 t/日（約348万 t/年）

バグフィルタ付き対象施設の余力（都道府県別）

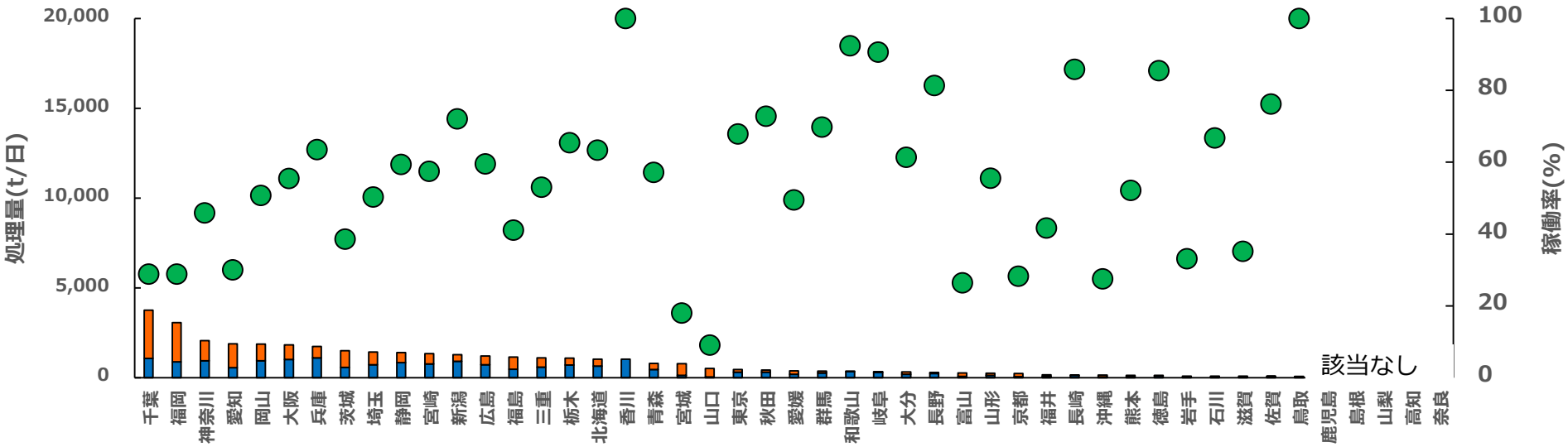
一般廃棄物焼却施設（環境省:2017より算出）

（48t/日以上連続炉）



✓ 稼働率は都道府県別に大きな変動なく、平均で約74 %

産業廃棄物焼却施設（環境省:2015より算出）



✓ 稼働率は都道府県によって大きく変動

✓ 産廃⇨一般施設は全国でも可能性有、一廃⇨産廃施設は地域差が大きいか

結論

✓最新の統計データを用いて、一般廃棄物焼却施設および産業廃棄物焼却施設の整備・稼働状況の比較を行った。

✓規模・炉形式

一般廃棄物焼却施設：50t/日未満の施設23.4%、ストーカ式が多い。

産業廃棄物焼却施設：50t/日未満の施設70.0%、炉形式が多様。

✓排ガス処理設備

一般廃棄物焼却施設：バグフィルタ(91.3%)、活性炭噴霧(66.1%)が多い。

産業廃棄物焼却施設：バグフィルタ(60.9%)、サイクロン(29.6%)、スクラバ水洗浄(26.2%)が多い。

✓余熱利用

一般廃棄物焼却施設：発電能力は大きく、場内と場外双方の利用が進む。発電以外の余熱利用は場内のみの温水が全体の約5割。

産業廃棄物焼却施設：一般廃棄物焼却施設に比べると発電能力が小さく、利用の普及度は小さい。余熱利用の普及は4割程度。

結論

- ✓ 全国の対象施設の余力

  一般廃棄物焼却施設：約44,700 t/日、産業廃棄物焼却施設：約31,700 t/日

- ✓バグフィルタ付きの施設（48t/日以上）に絞ると、

  一般廃棄物焼却施設：約39,800 t/日、産業廃棄物焼却施設：約17,900 t/日

- ✓バグフィルタ＋発電設備付きの施設（48t/日以上）に絞ると、

  一般廃棄物焼却施設：約27,000t/日、産業廃棄物焼却施設：約10,900 t/日

- ✓都道府県・地方別における、一般廃棄物焼却施設の稼働率の格差はそれほど大きくはないが、産業廃棄物焼却施設の稼働率の格差は大きい。

- ✓ 連携を考えると、産業廃棄物焼却施設⇨一般廃棄物焼却施設は全国で成立する可能性がある一方で、一般廃棄物焼却施設⇨産業廃棄物焼却施設は地方では困難な場所があると予想される。

施設間連携による
一般廃棄物と産業廃棄物の
混合焼却ポテンシャルの試算

2020.05.28

廃棄物焼却研究部会　公開セミナー

「地域循環共生圏における廃棄物の一体的焼却処理の可能性」

大下　和徹（京都大学大学院工学研究科都市環境工学専攻）

背景・目的

現在、一般廃棄物と産業廃棄物は原則別々の施設で処理

⇨一部では別種の廃棄物処理実績はあり

一般廃棄物焼却施設

産業廃棄物焼却施設

一般廃棄物

産業廃棄物

- 廃棄物量減少により、焼却能力に余力
- 過疎化による財政負担の増加(地方)
- 施設の老朽化

- 小規模施設が多い
- リサイクルの推進から将来のごみ量減少が想定

様々な課題

⇩

新しい処理システムを構築する時期にある

背景・目的

両者間の特性を活かし、余力が大きな方へ廃棄物を受け入れる

⇩

既存の焼却施設同士を連携した、廃棄物の一体的な処理の可能性

日本全国の焼却施設について、連携可能な施設数や余力を
明らかにし、どの程度連携が可能か？それを阻む技術的要因は何か？

背景・目的

① 2016年9月
第 27回廃棄物資源循環学会研究発表会 企画セッション
都市ごみ処理施設と下水処理施設の連携

・下水汚泥と都市ごみの混焼について、各施設の位置情報や種々の制約（余力、混焼率）から、混焼可能な下水汚泥量（混合焼却ポテンシャル）を求めた。

スクリーニング基準	スクリーニング後組み合わせ数
施設間距離：18km	2,734,671
全連続燃焼式、発電機・脱水機あり	5,542
稼働率：83%	1,439
混焼率：18%	933
1：xの連携を想定した場合	720
	184箇所367連携

組み合わせ	連携数（焼却処理側）
1：1	99
1：2	34
1：3	25
1：4	15
1：5	1
1：6	6
1：7	2
1：9	1
1：13	1
合計	184

混焼処理可能汚泥量
938.8(t-DS/day)×365(day/year)
=342,662(t/year)
→総汚泥量の15.3%に相当。
下水汚泥の建設資材利用（セメント以外）：13.4%

背景・目的

② 2020年5月
廃棄物資源循環学会　廃棄物焼却研究部会　公開セミナー
「地域循環共生圏における廃棄物の一体的焼却処理の可能性」
一般廃棄物焼却施設と産業廃棄物焼却施設における
全国的な余力の検討を実施した。

①、②より

・下水汚泥の例を参考に、
一般廃棄物焼却施設と産業廃棄物焼却施設が連携し、各々の余力を活かして、廃棄物を混焼する場合のシナリオと条件を設定、組み合わせ結果から、連携による混合焼却ポテンシャルの試算を行う。

概要

余力調査

全国の焼却施設のデータ
- 一般廃棄物焼却施設
- 産業廃棄物焼却施設

全国の焼却施設の余力を
地域別に分析

施設の緯度経度に関する位置情報
Google Mapにマッピング

連携条件の設定
→
複数の連携シナリオの設定
① 一般廃棄物→産廃焼却
② 産業廃棄物→一廃焼却

→全施設間の組み合わせから
連携可能な組の抽出

→連携による混合焼却ポテン
シャルの試算

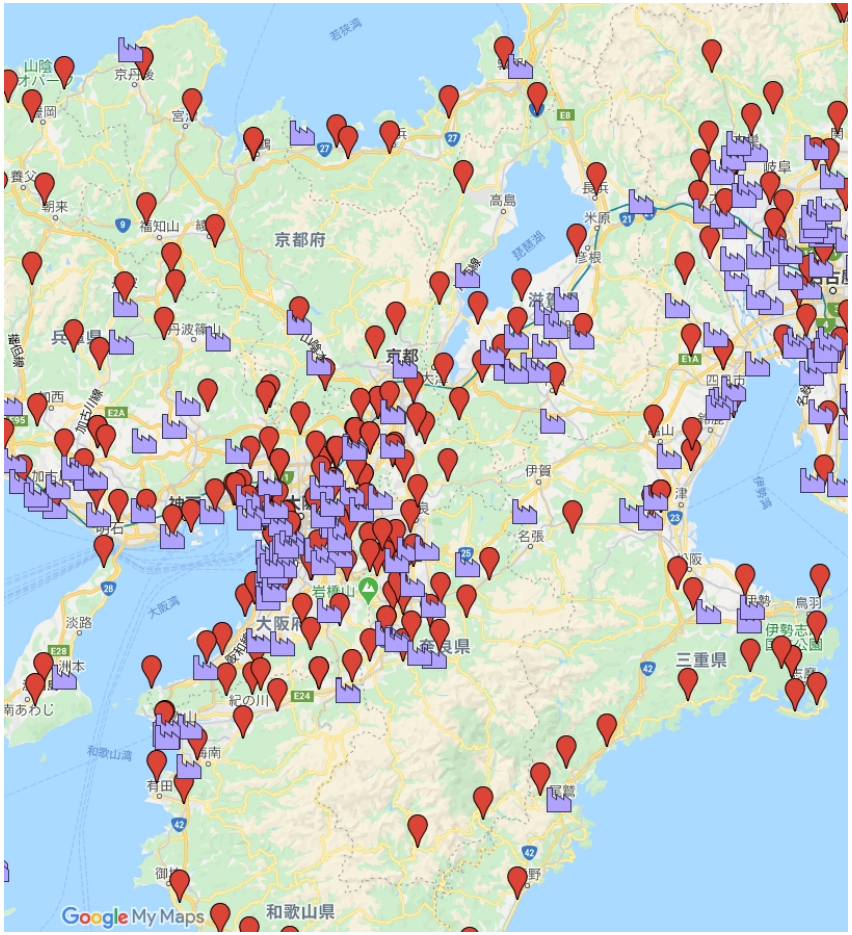
調査に用いたデータの詳細

分類	種類	データベース名	年度	件数
一般廃棄物焼却施設	位置データ	国土交通省：国土数値情報 一般廃棄物処理施設のデータ	2012	1050
	基礎データ	環境省：一般廃棄物処理実態調査	2017	1102
産業廃棄物焼却施設	位置データ	国土交通省：国土数値情報 産業廃棄物処理施設データ	2012	10344 (焼却以外もあり)
	基礎データ	環境省：産業廃棄物焼却施設におけるダイオキシン類排出状況等調査	2015	1532

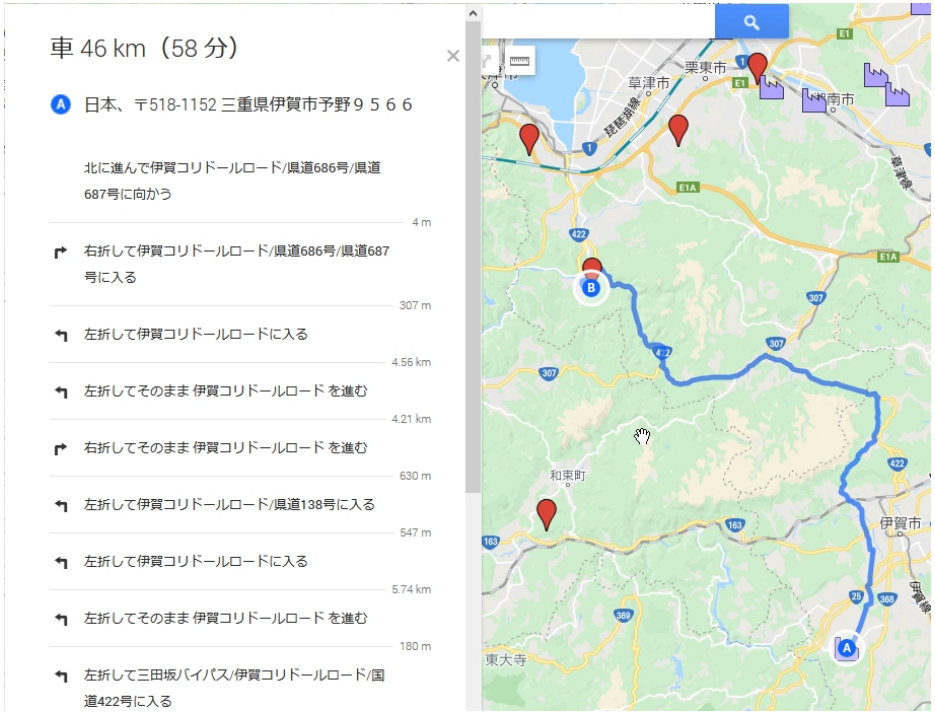
2020年3月時点で得られる一般廃棄物(2017)、
産業廃棄物(2015)を最新として、その情報をベースとした。
一般廃棄物焼却施設：位置情報が足りないデータは個別に調査
産業廃棄物焼却施設：位置情報は10344施設から抜き出して設定

Google My Mapによるマッピング

近畿圏における一般廃棄物焼却施設（赤）と
産業廃棄物焼却施設（紫）の位置



施設間実走距離算出例



直線距離：施設の緯度経度から、WGSモデルを用いて、ヒュベニ公式より算出
実走距離の施設間の網羅的な計算はPythonとGoogle Distance Matrix APIの組み合わせにより実施

連携シナリオ A

シナリオA

小規模の焼却施設で処理している廃棄物を中規模以上の施設で処理する

バッチ式、准連続式、48 t/日未満連続式　　48 t/日以上の全連続式

運搬方法：各施設に集約後、車両輸送

想定するケースは以下の5つである。

Ⅰ－1）一般廃棄物焼却施設⇨産業廃棄物焼却施設

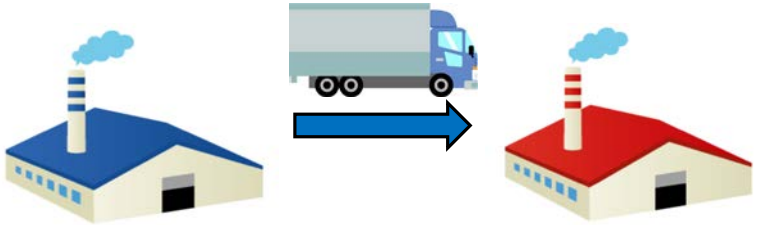
Ⅰ－2）一般廃棄物焼却施設⇨産業廃棄物焼却施設(バグフィルタ付き)

Ⅰ－3）一般廃棄物焼却施設⇨産業廃棄物焼却施設

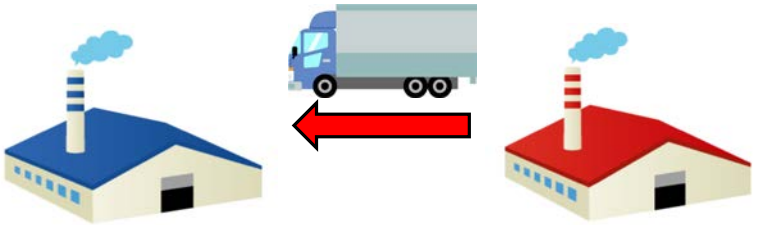
(バグフィルタ＋発電設備付き)

Ⅱ－1）産業廃棄物焼却施設⇨一般廃棄物焼却施設

Ⅱ－2）産業廃棄物焼却施設⇨一般廃棄物焼却施設(発電設備付き)



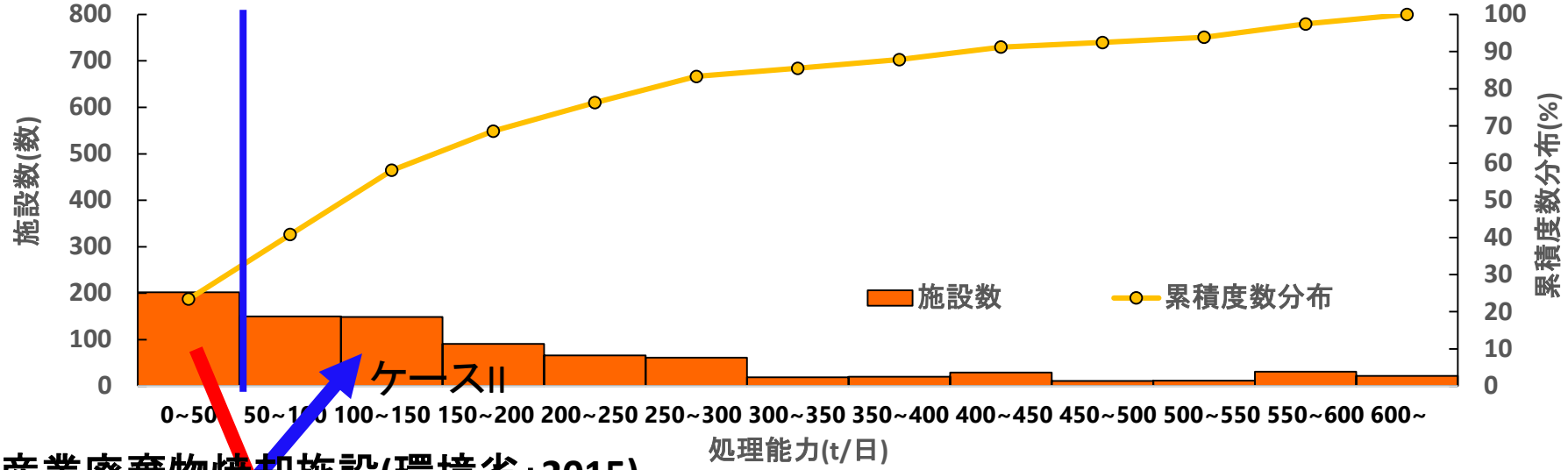
ケースⅠ



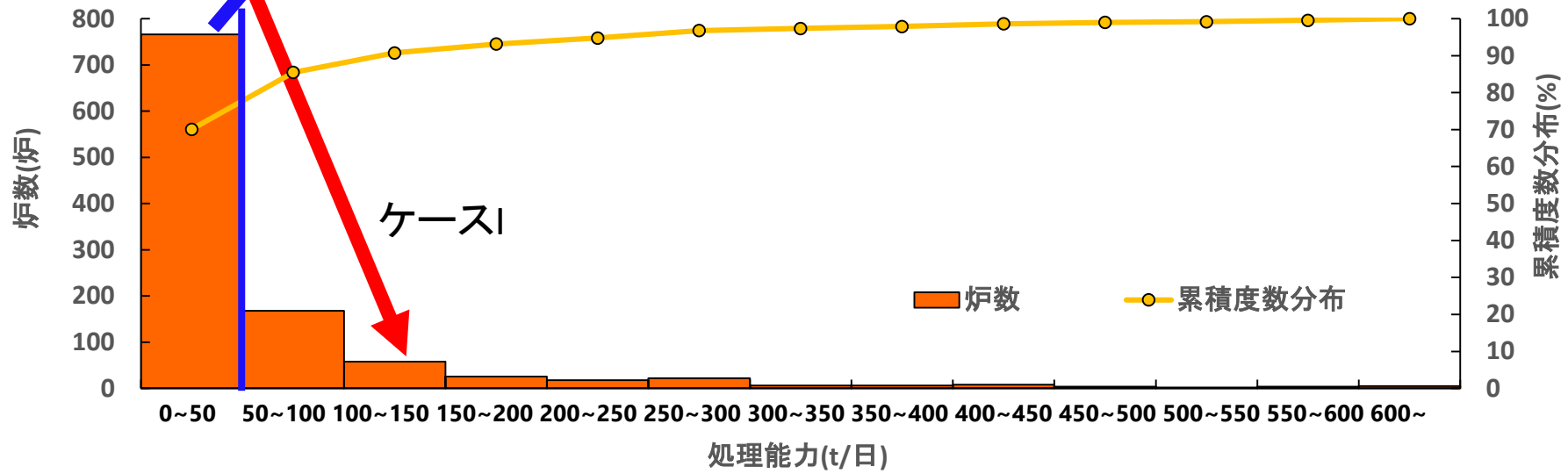
ケースⅡ

施設規模別ヒストグラム

一般廃棄物焼却施設(環境省：2017)



産業廃棄物焼却施設(環境省：2015)



スクリーニング条件A

連携条件

① 廃止・休止・建設中・離島(北海道、沖縄を除く)にある施設は除外

② 直線距離が35km以内

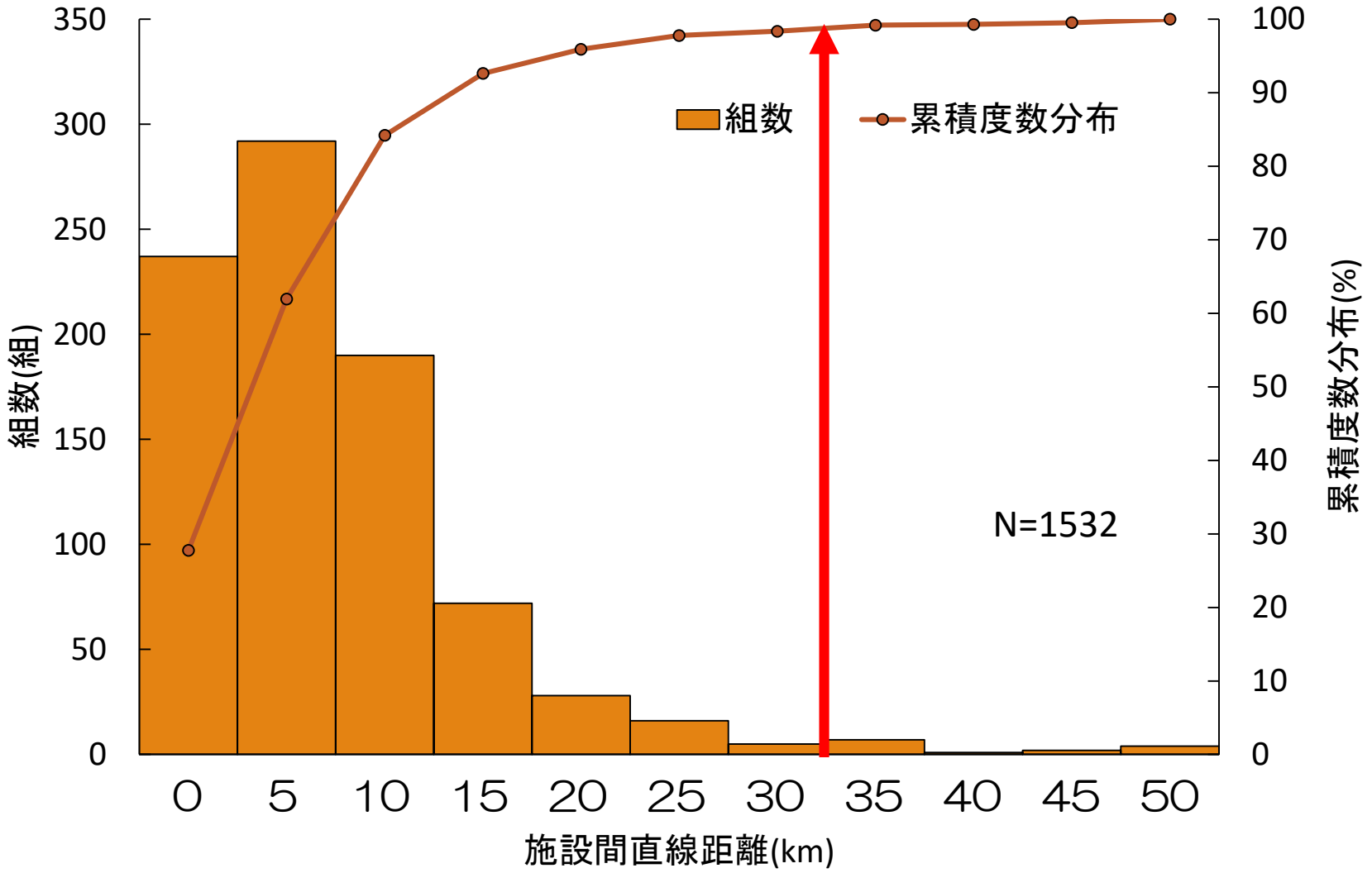
③ 各施設から最短距離にある焼却施設に連携先を限定（最近接）

：直線距離が35km以内であれば、
各施設のほとんどに最近接施設が１つ存在。

④ 輸送量が連携先の余力を超えてはならない

⑤ 連携後の混合廃棄物の低位発熱量が高質ごみX1と低質ごみX2の範囲内にある：X1/X2=2.5、X1=X+1.65σ、X2=X-1.65σから求める。

一般廃棄物焼却施設と産業廃棄物焼却施設の施設間距離(最近接)のヒストグラム



直線距離35km以内に設定すればほぼ全ての施設に最近接が存在する。

一般廃棄物の各区分の組成

含水率（湿ベース%）
有機物、無機物、元素組成（乾ベース%）

項目	紙類	プラスチック類	厨芥類	繊維類	木竹類	その他
含水率	31.1	16.0	82.2	16.0	29.9	41.8
有機物割合	89.3	95.1	86.8	97.9	93.8	67.8
無機物割合	10.7	4.9	13.2	2.1	6.3	32.2
ごみ中C割合	42.2	71.9	45.3	50.9	47.7	35.9
ごみ中H割合	6.2	11.0	6.1	6.6	6.0	4.6
ごみ中O割合	40.4	9.2	32.2	36.9	39.0	25.2
ごみ中N割合	0.3	0.4	2.9	2.9	0.8	1.8
ごみ中可燃S割合	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0
ごみ中揮発性Cl割合	0.2	2.7	0.3	0.5	0.2	0.2

出典：全国都市清掃会議
ごみ処理施設の設備計画・設計要領(2017)

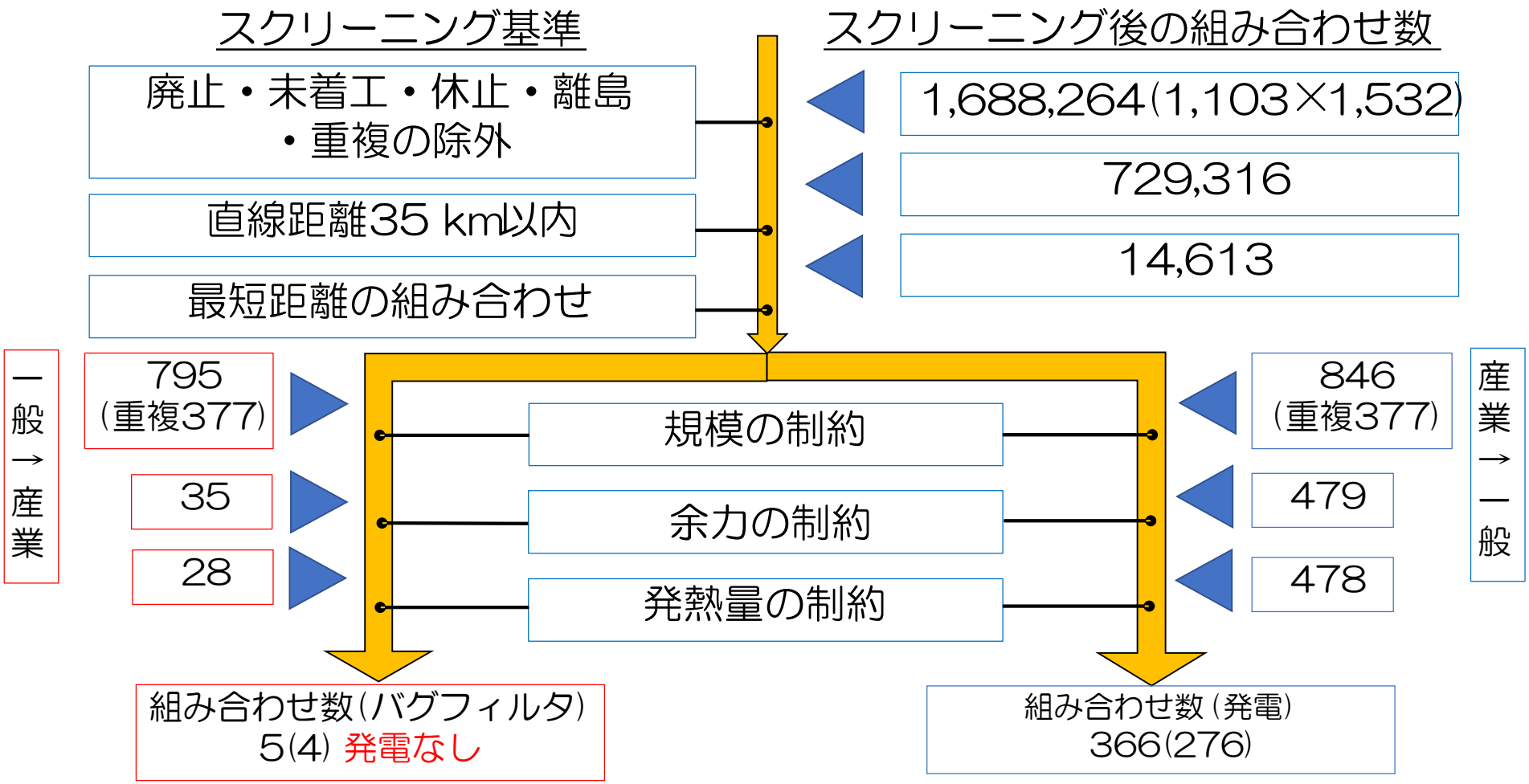
産業廃棄物の各組成

単位：発熱量以外　湿ベース%
（）内は乾ベース%

項目	一般廃棄物[1)]	汚泥[2)]	廃油[3)]	廃プラ[3)]	木くず[3)]
ごみ低位発熱量(kJ/kg)	9474	16600	28890	35439	19100
含水率	45.6	79.8	10.9	0.1	18.8
有機物割合	48.0(88.3)	16.1(79.9)	89.1(100)	99.5(99.6)	81.0(99.7)
無機物割合	6.36(11.7)	4.06(20.1)	0(0)	0.40(0.40)	0.243(0.300)
ごみ中C割合	24.5(45.1)	8.04(39.8)	57.9(65.0)	76.5(76.6)	41.2(50.7)
ごみ中H割合	3.85(7.08)	1.32(6.53)	7.40(8.30)	10.6(10.6)	4.87(6.00)
ごみ中O割合	18.8(34.5)	5.47(2.71)	22.2(24.9)	8.33(8.34)	33.4(41.1)
ごみ中N割合	0.451(0.83)	1.15(5.67)	1.16(1.30)	0.0752(0.0753)	0.731(0.900)
ごみ中可燃S割合	0.0174(0.032)	0.173(0.858)	0.535(0.600)	0.0126(0.0126)	0.0812(0.1)
ごみ中揮発性Cl割合	0.416(0.765)	0(0)	0.0	4.04(4.04)	0.731(0.9)

出典：1)全国都市清掃会議　ごみ処理施設の設備計画・設計要領(2017)、環境省(2017)
2)Mahzoun ら(2018)、3) Phyllis2 (ECN バイオマスと廃棄物の組成データベース)

スクリーニング結果(シナリオA)



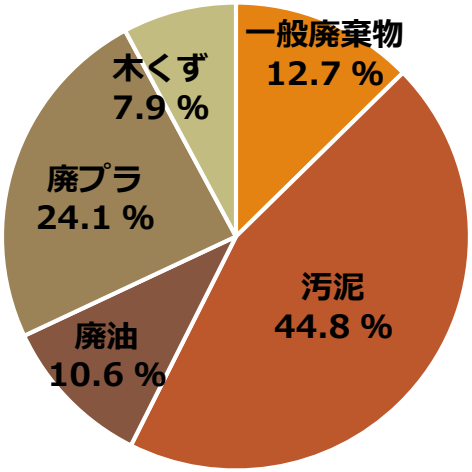
制約としては規模の制約（前提）が最も影響
小規模の一般廃棄物焼却施設と
中規模以上の産業廃棄物施設に絞っていること

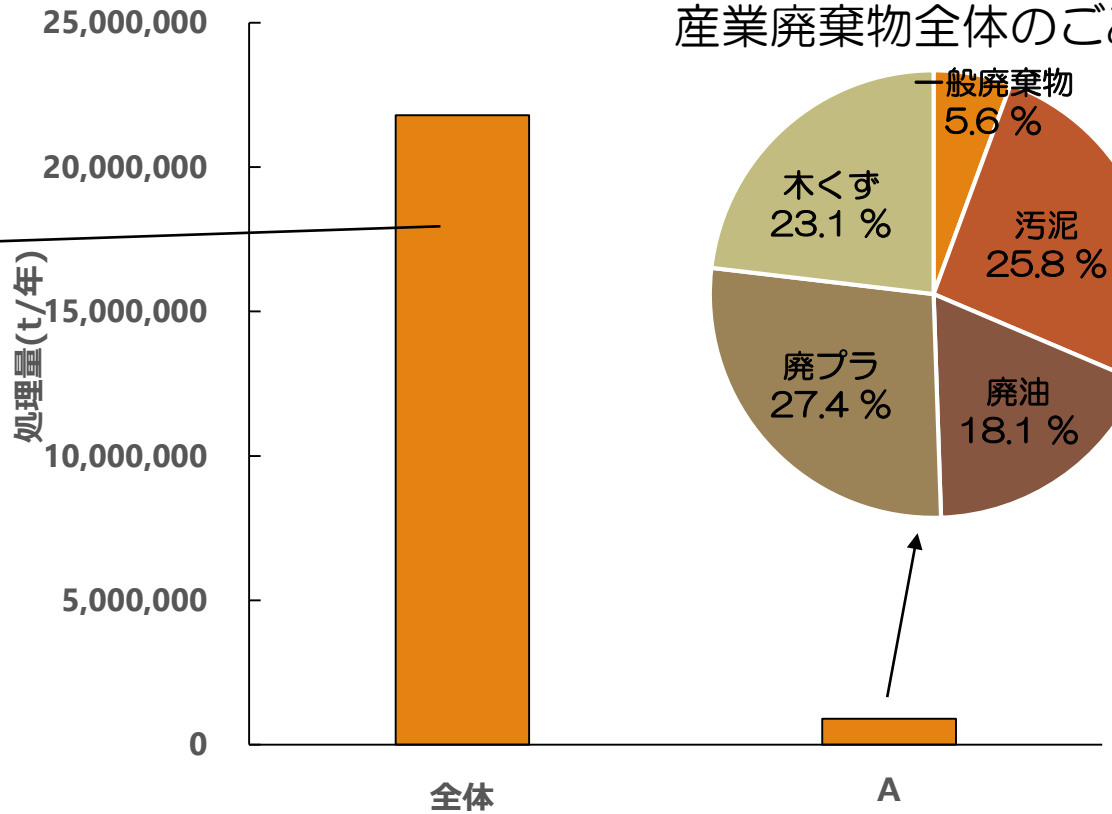
連携処理できる産業廃棄物量は全体の4.1 %
連携できる施設数割合は全体の25.8 %

連携で処理できる産業廃棄物の量と質
シナリオA　ケースⅡ

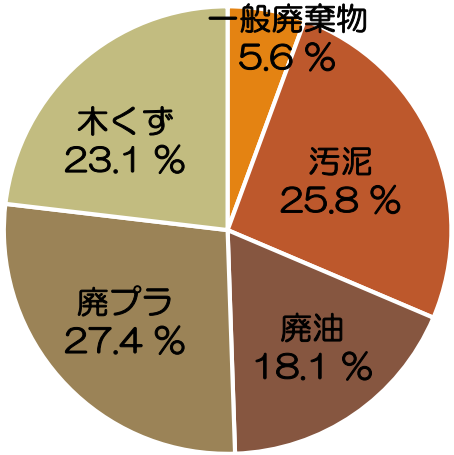
全体の産業廃棄物量

産業廃棄物全体のごみ質





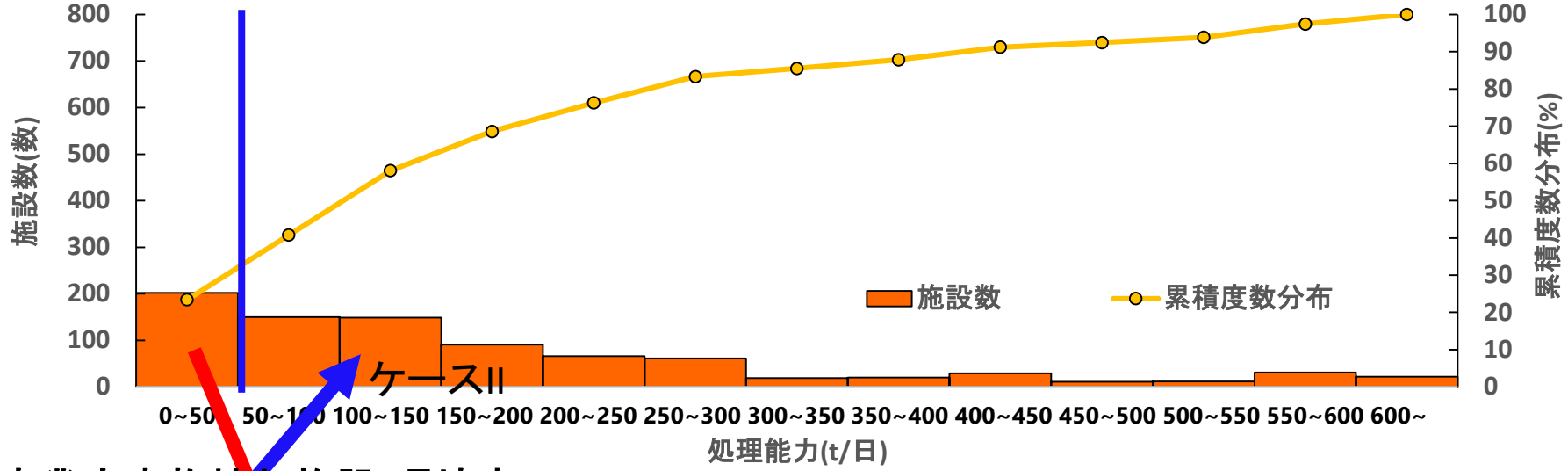
連携で輸送可能な
産業廃棄物全体のごみ質



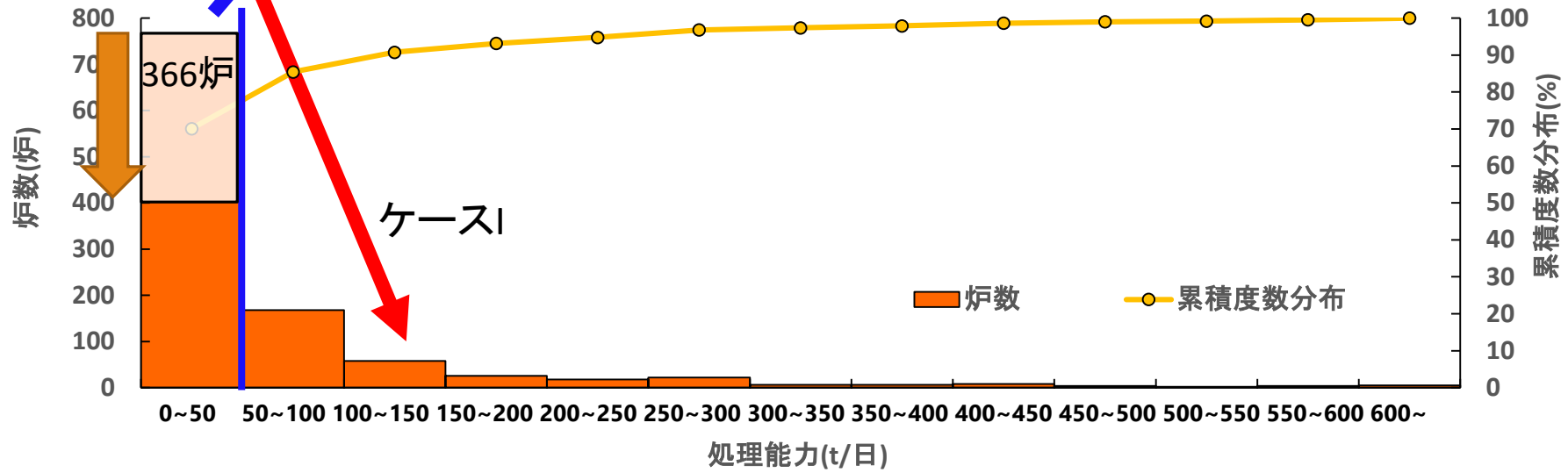
〇混合処理できる産業廃棄物の内訳では汚泥、一般廃棄物の割合減少、
木くず、廃プラ、廃油の割合増加（発熱量の制約）

施設規模別ヒストグラム

一般廃棄物焼却施設(環境省：2017)



産業廃棄物焼却施設(環境省：2015)



連携シナリオ B、B’

シナリオB

小規模の焼却施設で処理している廃棄物を中規模以上の施設で処理する

バッチ式、准連続式、48 t/日未満連続式　　48 t/日以上の全連続式

シナリオB’

全規模の焼却施設で処理している廃棄物を全規模の焼却施設で処理する

運搬方法：各施設に集約後、車両輸送

想定するケースは以下の5つである。

Ⅰ－1）一般廃棄物焼却施設⇨産業廃棄物焼却施設

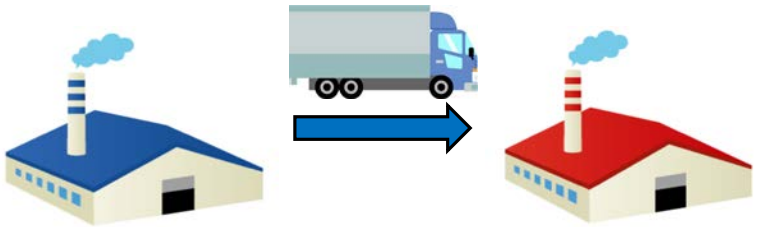
Ⅰ－2）一般廃棄物焼却施設⇨産業廃棄物焼却施設(バグフィルタ付き)

Ⅰ－3）一般廃棄物焼却施設⇨産業廃棄物焼却施設

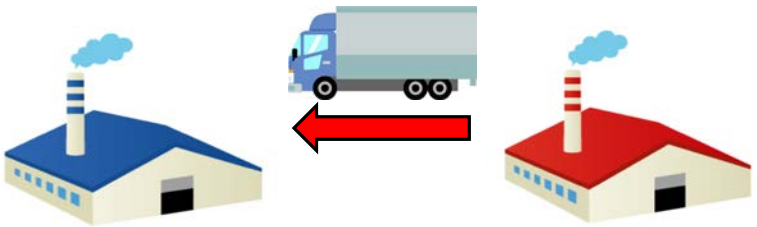
(バグフィルタ＋発電設備付き)

Ⅱ－1）産業廃棄物焼却施設⇨一般廃棄物焼却施設

Ⅱ－2）産業廃棄物焼却施設⇨一般廃棄物焼却施設(発電設備付き)



ケースⅠ



ケースⅡ

スクリーニング条件B、B’

連携条件

① 廃止・休止・建設中・離島(北海道、沖縄を除く)にある施設は除外

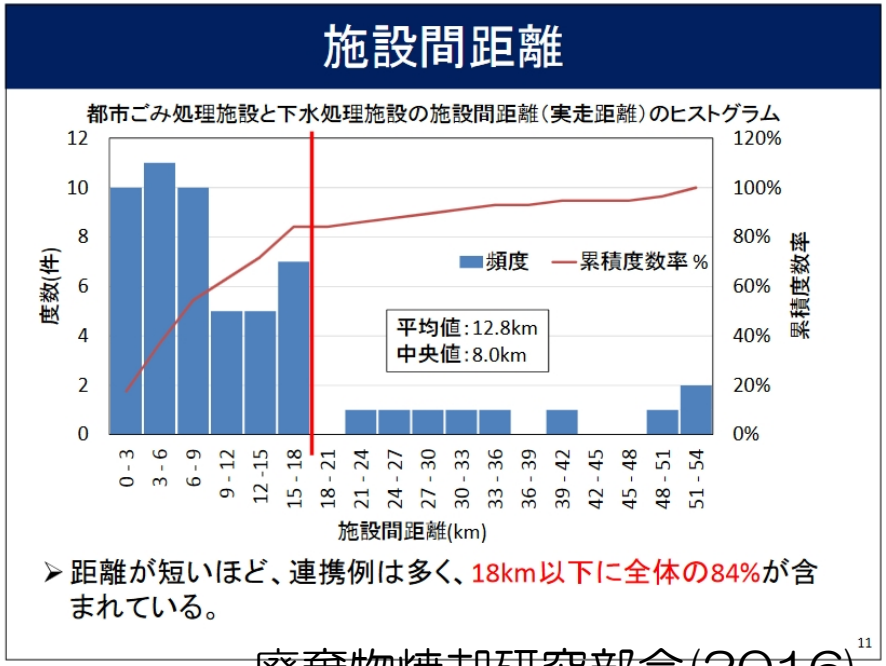
② 実走距離が20km以内

：過去の下水汚泥の混焼実績から決定

③ 輸送量が連携先の余力を超えてはならない

④ 連携後の混合廃棄物の低位発熱量が高質ごみX1と低質ごみX2の範囲内にある

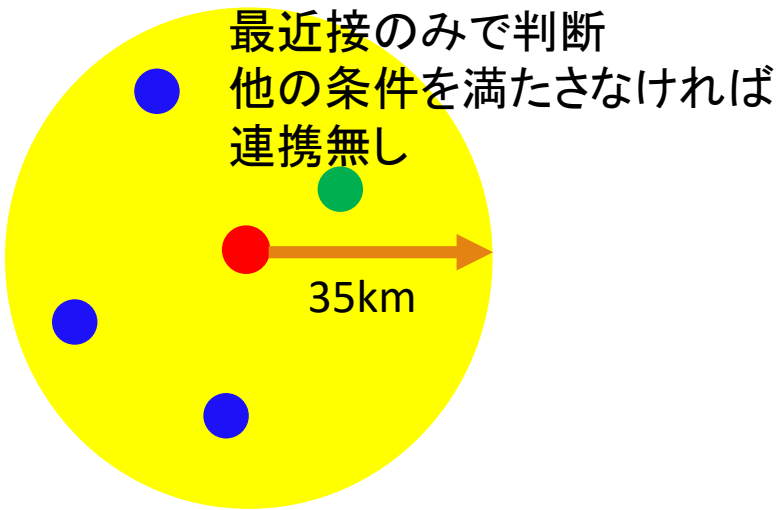
：X1/X2=2.5、X1=X+1.65σ、X2=X-1.65σから求める

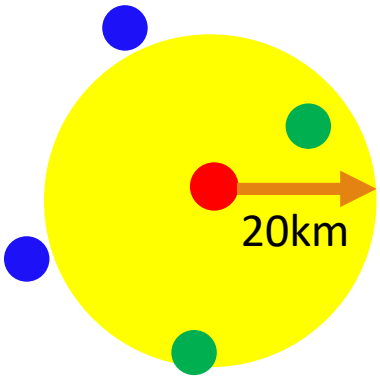


廃棄物焼却研究部会(2016)

スクリーニング条件の整理

	シナリオA	シナリオB	シナリオB’
連携対象	48t/day以下の 一般廃棄物焼却炉 →48t/day以上の 産業廃棄物焼却炉	48t/day以下の 一般廃棄物焼却炉 →48t/day以上の 産業廃棄物焼却炉	全ての一般廃棄物焼却炉 ⇔全ての産業廃棄物焼却炉
	48t/day以下の 産業廃棄物焼却炉 →48t/day以上の 一般廃棄物焼却炉	48t/day以下の 産業廃棄物焼却炉 →48t/day以上の 一般廃棄物焼却炉	
距離条件	直線距離35km かつ最近接施設のみ	実走距離20km以内	実走距離20km以内

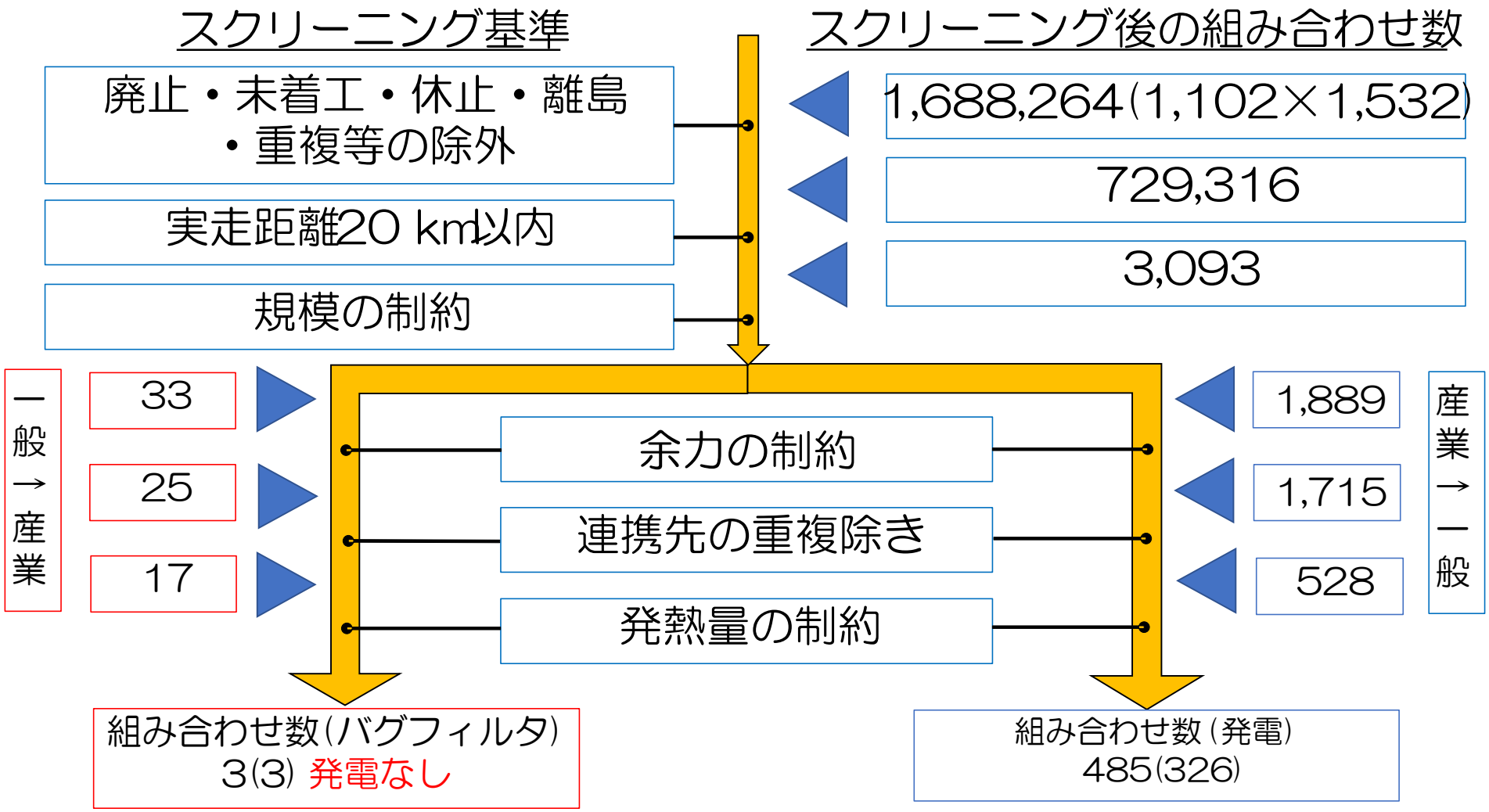




実走距離20km
以内にある施設が候補

本来実走距離であるが
簡略化のため
図では、直線距離の
ように示す。

スクリーニング結果(シナリオB)

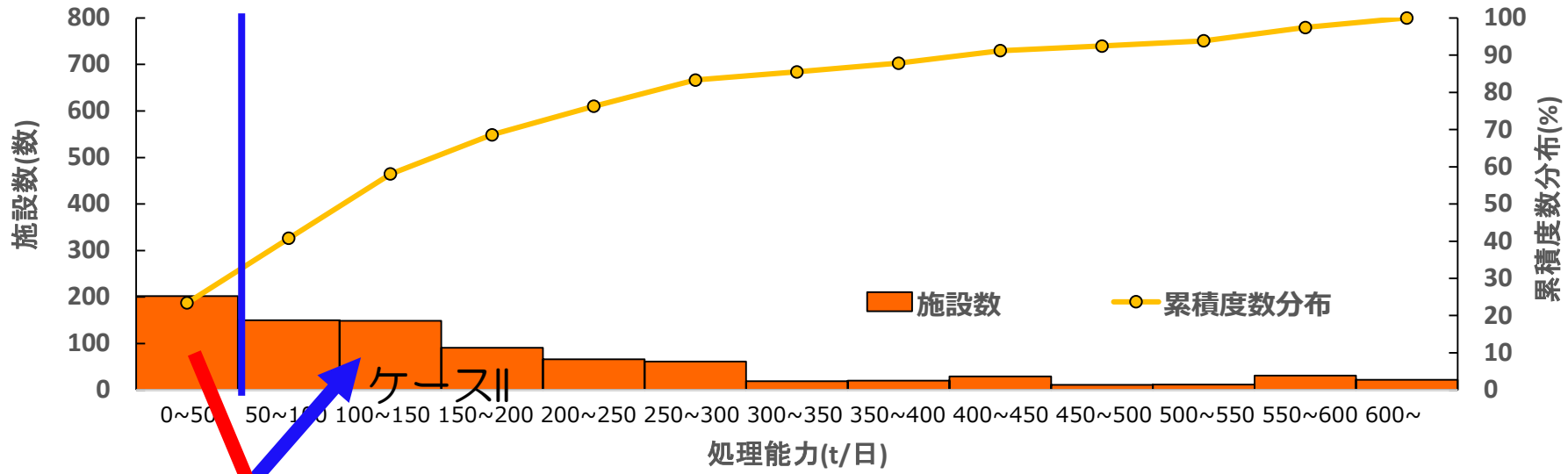


シナリオAの場合と同様にほぼ成立しない

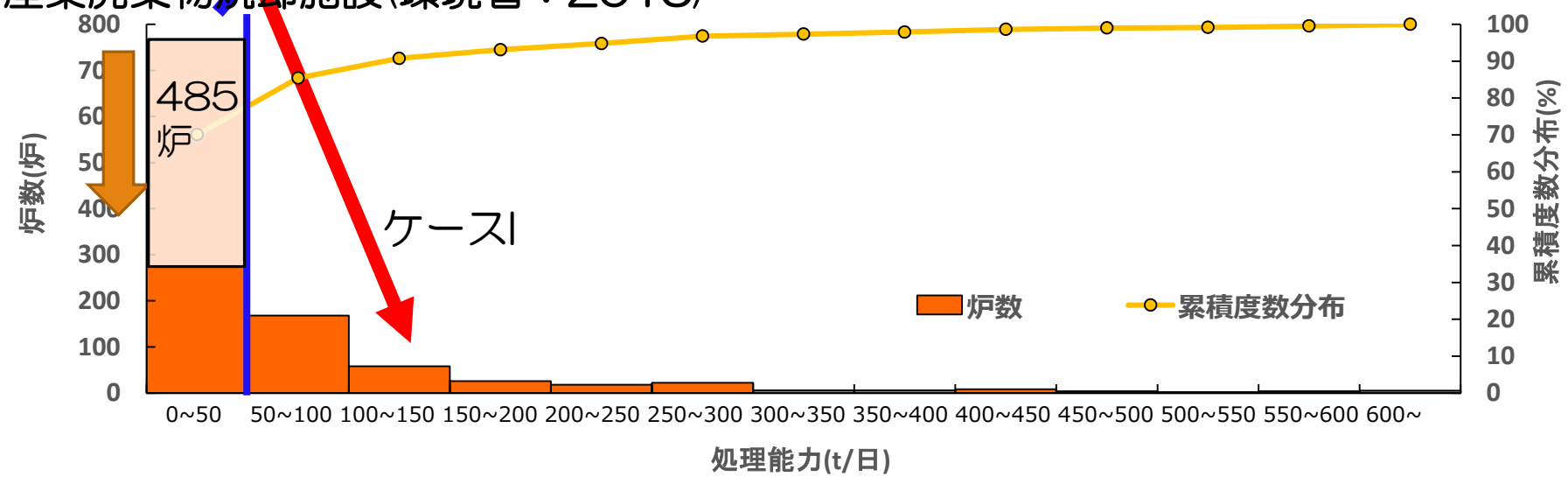
連携処理できる産業廃棄物の量は全体の5.2 %
連携できる施設数割合は全体の34.2 %

施設規模別ヒストグラム

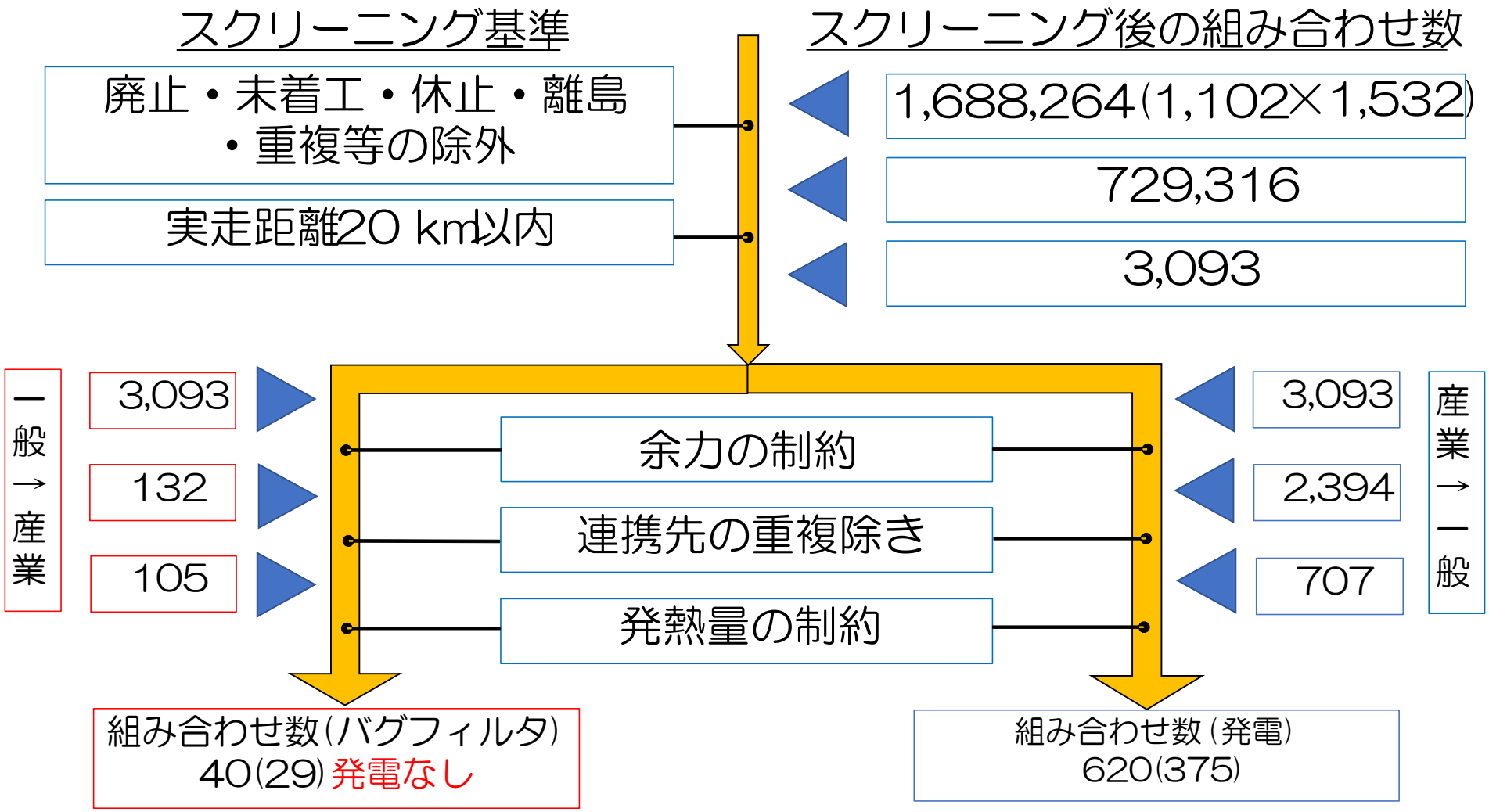
一般廃棄物焼却施設(環境省：2017)



産業廃棄物焼却施設(環境省：2015)



スクリーニング結果(シナリオB’)

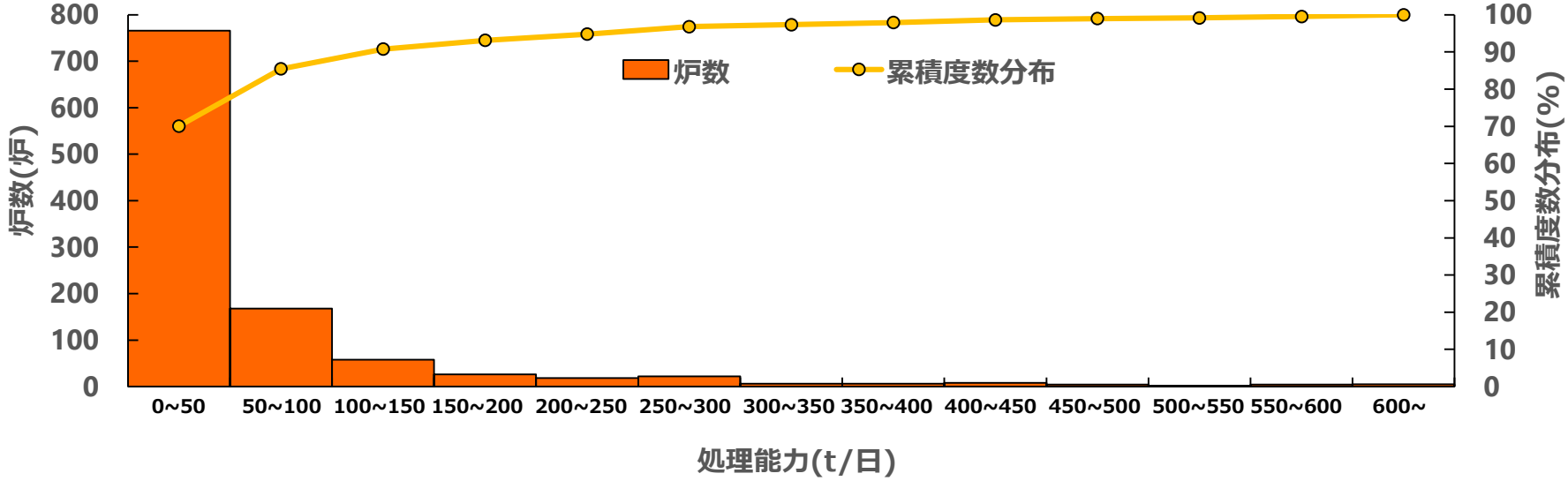


余力の制約が大きい
連携処理できる一般廃棄物の量は全体の2.1 %
連携できる施設数割合は全体の3.8 %

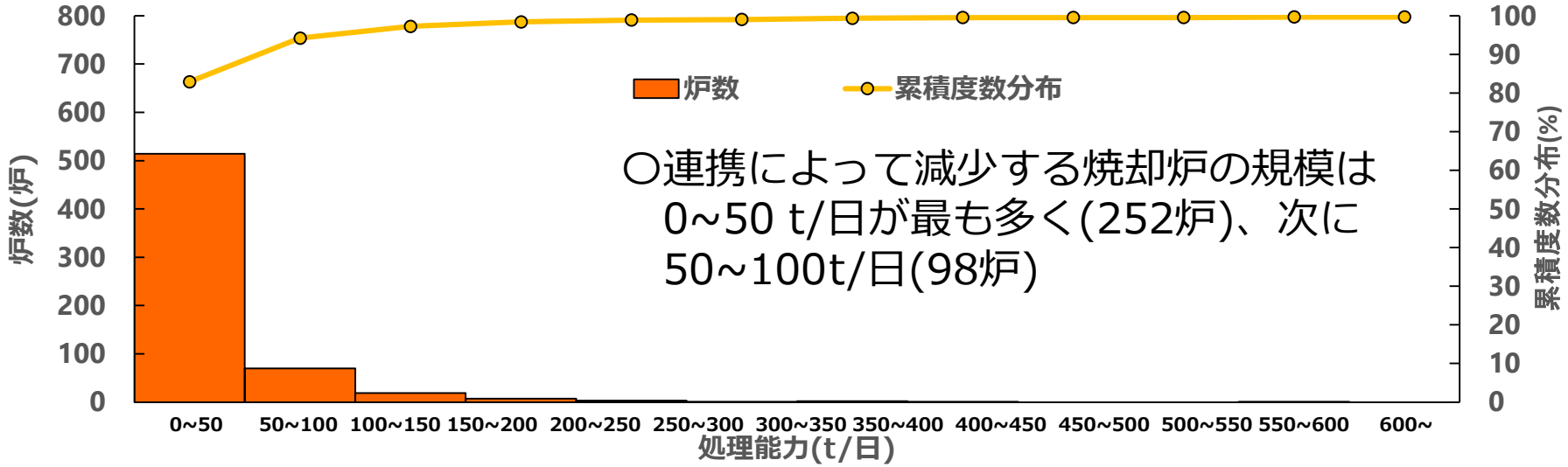
連携処理できる産業廃棄物量は全体の17.9 %
連携できる施設数割合は全体の47.9 %

施設規模別ヒストグラムの変化

産業廃棄物焼却施設(環境省：2017)



シナリオB'適用後

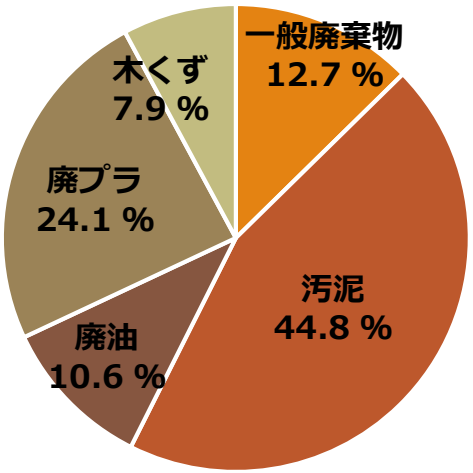


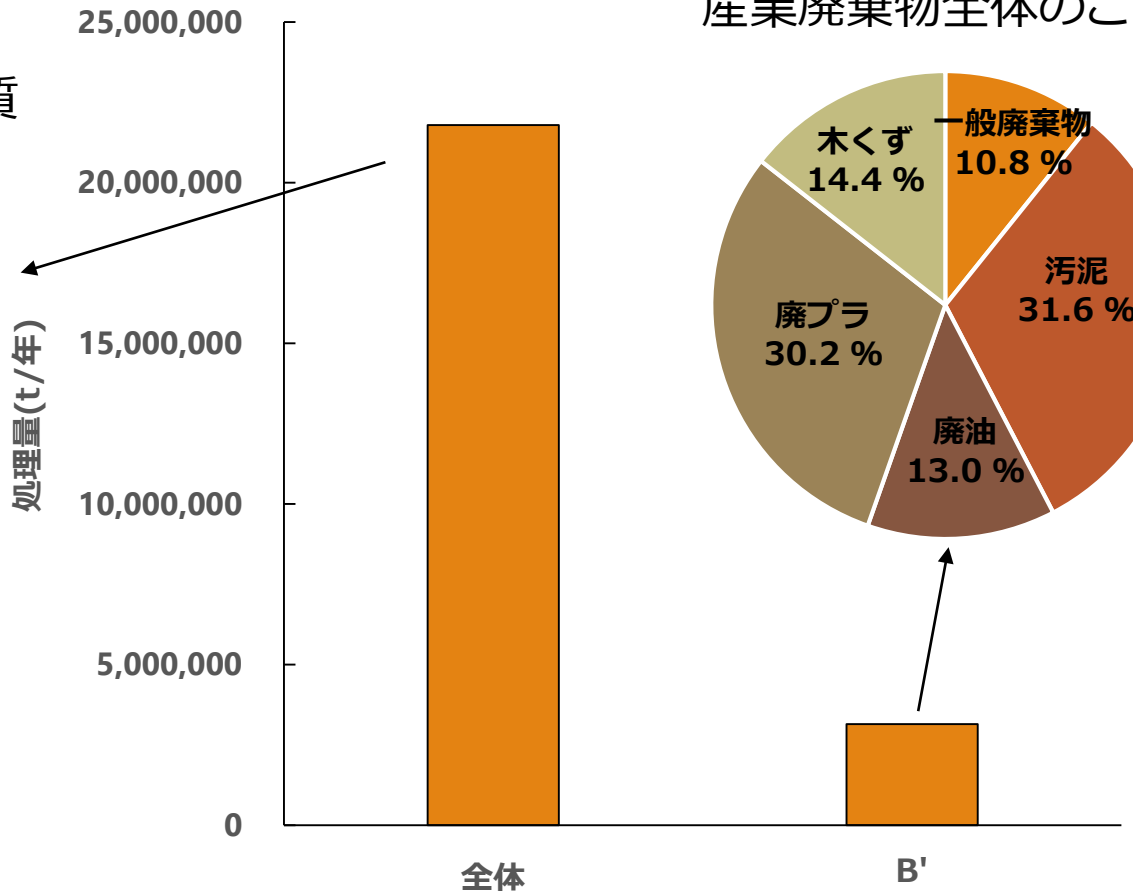
〇連携によって減少する焼却炉の規模は0~50 t/日が最も多く(252炉)、次に50~100t/日(98炉)

連携で処理できる産業廃棄物の量と質

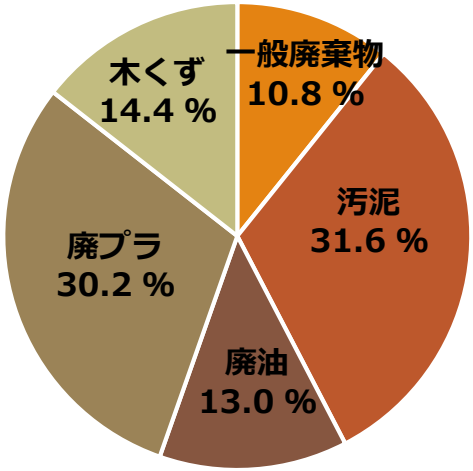
全体の産業廃棄物量

産業廃棄物全体のごみ質





連携で輸送可能な
産業廃棄物全体のごみ質



〇混合処理できる産業廃棄物のごみ質は、シナリオAの時とほぼ同じ傾向

まとめ

- Google Map 上に、一般廃棄物焼却施設、産業廃棄物焼却施設のデータベースを構築した。Google Map Distance Matrix API の機能を用い、施設間実走距離の解析へ応用した。

- 一般廃棄物焼却施設、産業廃棄物焼却施設での各廃棄物の混合焼却ポテンシャルを求めるために、規模や施設間距離を考慮したスクリーニング条件を含む３つのシナリオを設定し、それぞれの連携可能な施設間の組み合わせ数や混合焼却可能量を求めた。

- シナリオA：小規模施設の中規模以上施設への連携、最近接施設との連携
  産業廃棄物焼却施設　→　一般廃棄物焼却施設
  混合処理できる産業廃棄物の量は全体の4.1 %と少ないが、
  連携できる施設数割合は全体の25.8 %
  一般廃棄物焼却施設 → 産業廃棄物焼却施設
  前提条件としての規模の制約の上、最近接施設では、実施可能例はわずか。
- シナリオB：小規模施設の中規模以上施設への連携、実走距離20km連携
  産業廃棄物焼却施設　→　一般廃棄物焼却施設
  混合処理できる産業廃棄物の量は全体の5.2 %と少ないが、
  連携できる施設数割合は全体の34.2 %
  一般廃棄物焼却施設 → 産業廃棄物焼却施設
  前提条件としての規模の制約の上、20km以内でも実施可能例はわずか。
- 産業廃棄物焼却施設　→　一般廃棄物焼却施設
  における発熱量の制約はそれほど大きくはない。

まとめ

- シナリオB′：規模の制約を外す、実走距離20km連携
  産業廃棄物焼却施設　→　一般廃棄物焼却施設
  混合処理できる産業廃棄物の量は全体の17.9 %まで上昇
  （ほぼ同様の条件で下水汚泥の場合15.3%）
  連携できる施設数割合は全体の47.9 %にまで達する。
  一般廃棄物焼却施設 → 産業廃棄物焼却施設
  規模の制約を外しても余力の制約は大きい、
  20km以内でも実施可能例はわずか。

- 混焼の連携としては、今回の条件では、
  産業廃棄物焼却施設 → 一般廃棄物焼却施設が余力、発熱量等からみて、
  技術的には問題はないと思われる。
  一般廃棄物焼却施設 → 産業廃棄物焼却施設の場合は、
  施設規模からみたときの余力は小さいため、本条件では実現は困難
  実走距離をさらに伸ばしたケースについて検討する必要がある。

一般廃棄物処理施設における廃プラ受入れについての技術的検討

廃棄物資源循環学会　公開セミナー
「地域循環共生圏における廃棄物の一体的焼却処理の可能性」

2020年5月28日

株式会社神鋼環境ソリューション
藤田 淳（廃棄物焼却研究部会）

目次

1．廃プラスチックを取り巻く現状

- 廃プラを受け入れる各業界の現状と今後の動き
- 環境省の動き、自治体の反応

2．廃プラ受入に向けた課題と解決策

- 搬入形態
- 廃プラの発熱量、組成
- 焼却炉・ボイラへの影響
- 混焼による影響の試算①（発熱量、排ガス量、酸性ガス発生量）
- 混焼による影響の試算②（運営費、Tipping fee、売電収入）
- その他課題

3．まとめ

- 廃プラを受け入れに関する条件をまとめて提示

１．廃プラスチックを取り巻く現状

廃プラスチックを取り巻く現状

廃プラを受け入れる各業界の現状と今後の動き

- 輸出されていたのはほとんど産廃の廃プラであり、一廃廃プラは国内で処理
- 中国輸入規制以前の廃プラ輸出量140万t（2017）,2019年度の輸出量90万ｔ、差し引き50万ｔの国内処理が必要。また90万ｔの行先である東南アジア諸国も輸入規制強化の動きがあり今後国内処理量が増える見込み。
- 民間も色々頑張ってはいるが、国内滞留分を全量飲み込めるのか？

→現状把握と将来見込みの情報を整理

廃プラ（産業系廃棄物）462万t

（2018年データ）

再生利用	137万t
高炉・コークス炉原料/ガス化/油化	14万t
固形燃料/セメント原･燃料	147万t
発電焼却	57万t
熱利用焼却	45万t
単純焼却	21万t
埋立	43万t

大部分が海外輸出
（100万ｔ、2018年）

- 鉄鋼業界
- 非鉄業界
- セメント業界
- RPF業界
- 産業廃棄物焼却施設
- 最終処分場

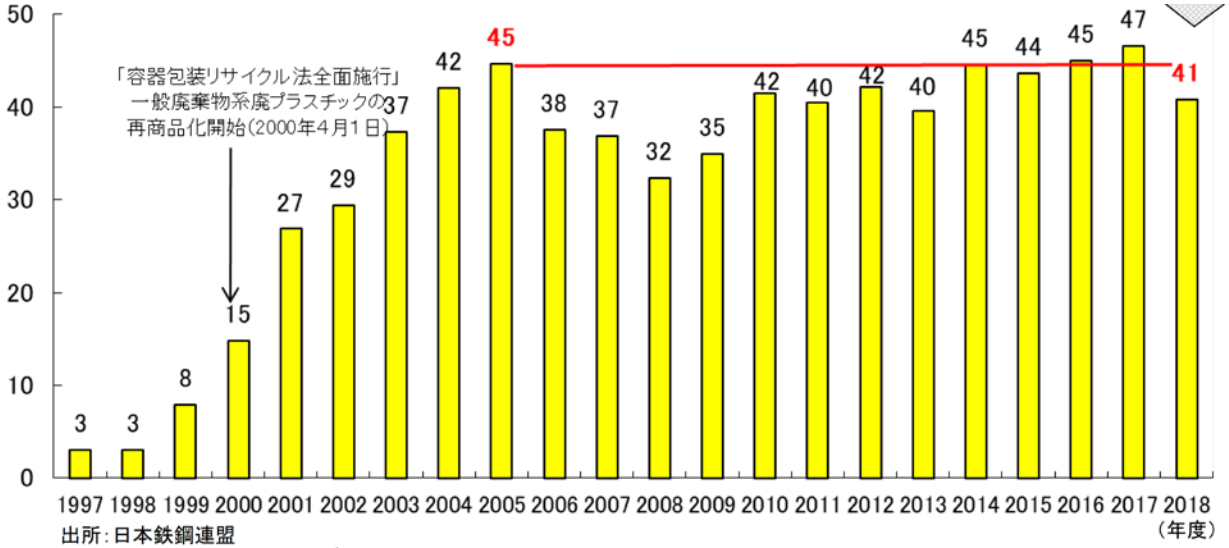
etc

「-2018-プラスチック製品の生産・廃棄・再資源化・処理処分の状況」（一般社団法人 プラスチック循環利用協会）をもとに作成

廃プラスチックを取り巻く現状

鉄鋼業界

製鉄プロセスで利用する廃プラは、**<u>容器包装リサイクル制度</u>**の下で分別収集・選別保管された**<u>一定品質</u>**（安全面・衛生面の担保、異物除去等）**<u>が担保されているプラスチックが中心</u>**
多種多様で品質に問題のある廃プラスチックについては、効率的な集荷体制、一定品質の確保、経済的なスキームが整備されていない現状では、利用困難



廃プラスチック、廃タイヤの利用実績

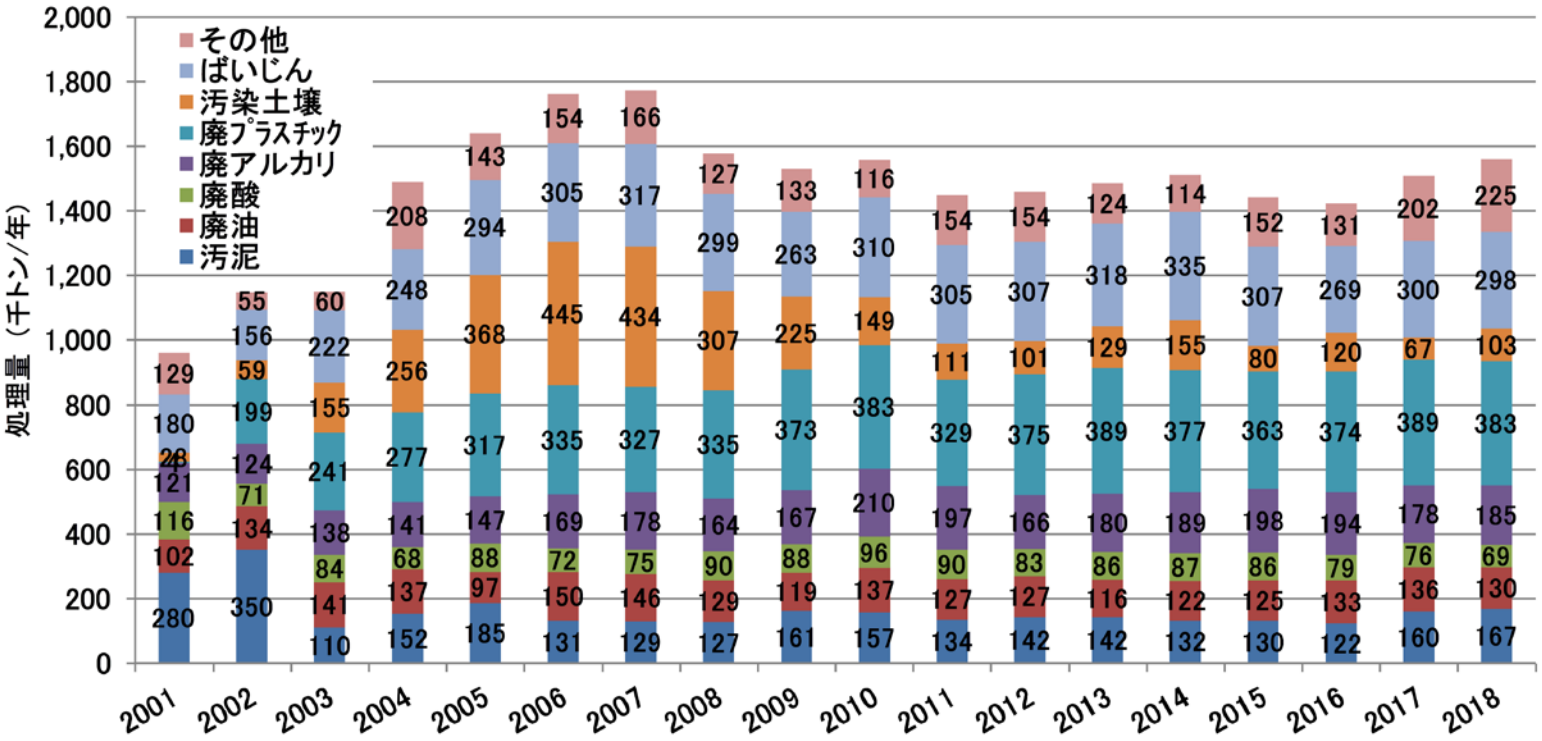
低炭素社会実行計画では、政府による集荷システムの確立を前提に廃プラスチック等を100万トン活用することを目指している

（2019年度第1回 産業構造審議会 産業技術環境分科会 地球環境小委員会
鉄鋼ワーキンググループの参考資料より）

廃プラスチックを取り巻く現状

非鉄業界

各社個別に取り組みを実施。鉄鋼業界と同様、炉に供用する例もあり。
廃プラ受入量は、2010年ごろから38万ｔ/年あたりを推移。



（日本鉱業協会HPより）

廃プラスチックを取り巻く現状

セメント業界

セメント製造用熱エネルギーを廃棄物で代替。
太平洋セメントでは、さらなる設備投資を実施し、2023年に廃プラの比率を15⇒50%に増やす予定。

⇒年間30～40万ｔに相当

太平洋セメント、石炭削減

焼成工程 85%→50%

600億円投資、廃プラで代替

太平洋セメントは、2023年までにセメント製造の焼成工程で使う石炭の使用比率を現在の85%から50%に引き下げる。石炭の代替燃料として廃プラスチックの比率を15%から50%に増やす。結果、二酸化炭素（CO_2）の排出量を約1割削減する。600億円を設備投資し、23年までに国内全ての工場で合計12基のキルン（回転釜）を廃プラに対応できるようにする。脱石炭が叫ばれる中、環境対策への取り組みを強化する。

600億円の設備投資にはキルンの増強や、プラスチックの燃焼に伴って発生する塩素濃度を下げるための設備の設置などが含まれる。1基当たり50億円をかけて、整備を進める。今後、廃プラにはカーボンファイバーが増えていくとされており、雑多な廃プラへの対応にも備え、設備の機能を強化する。

廃プラは関東など都市部で多出するため、主力工場の上磯工場（北海道北斗市）や大分工場（大分県津久見市）には輸送している。函館港に定期船を就航させるなど、スピードを上げて廃プラへの対応を進めている。

セメントは1ｇ当たりの製造に伴い、約700㌔㌘のCO_2を排出する。CO_2排出量の内訳は約55%が石灰石の脱炭酸、約35%がキルンでの焼成によるエネルギー、約10%が電力使用によるもの。太平洋セメントでは環境対応として、各地で実証実験を行うなど積極的に技術開発を進めており、CO_2を最も多く排出する石炭使用量の大幅削減に臨む。

同社は、CO_2排出量を50年に00年比80%削減する目標を掲げている。

（日刊工業新聞）
（2019.8.6）

＜主な熱エネルギー代替廃棄物の使用量の推移（セメント業界全体）＞（単位：千ｔ）

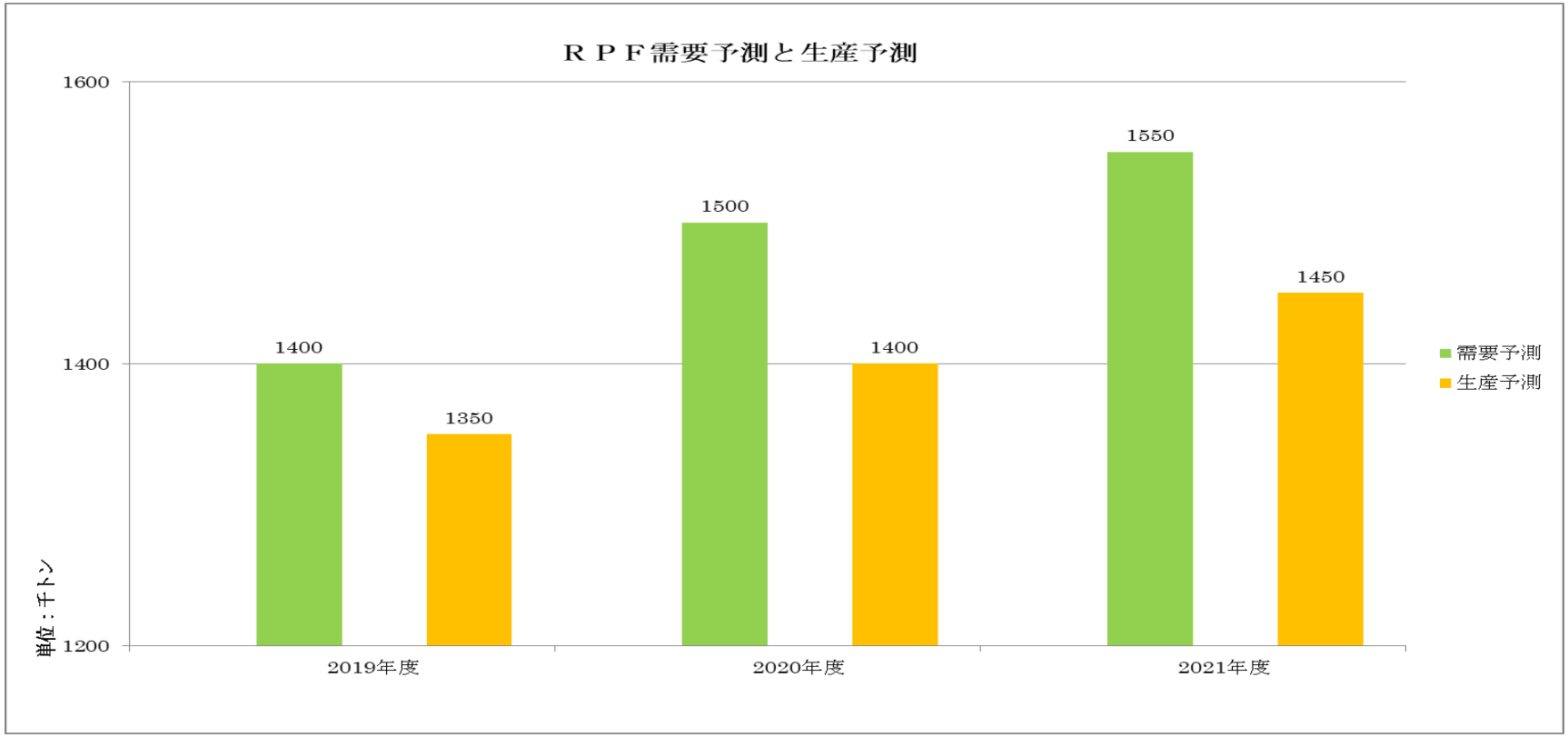
	2010年度	2011年度	2012年度	2013年度	2014年度	2015年度	2016年度	2017年度	2018年度
廃プラスチック	441	469	479	518	595	576	624	644	718
木くず	563	586	633	658	696	705	641	543	517
廃タイヤ	87	73	71	65	58	57	69	63	70
廃油	269	264	273	273	264	293	324	314	335
再生油	195	192	189	186	171	179	195	208	223

＜一社）セメント協会　資料＞

廃プラスチックを取り巻く現状

RPF業界

現状新規受付は難しく、ぎりぎりで回っている（業者ヒアリング情報）
RPFの需要はあり、生産量も135万t/年（2019）→145万ｔ/年（2021）に増加見込み



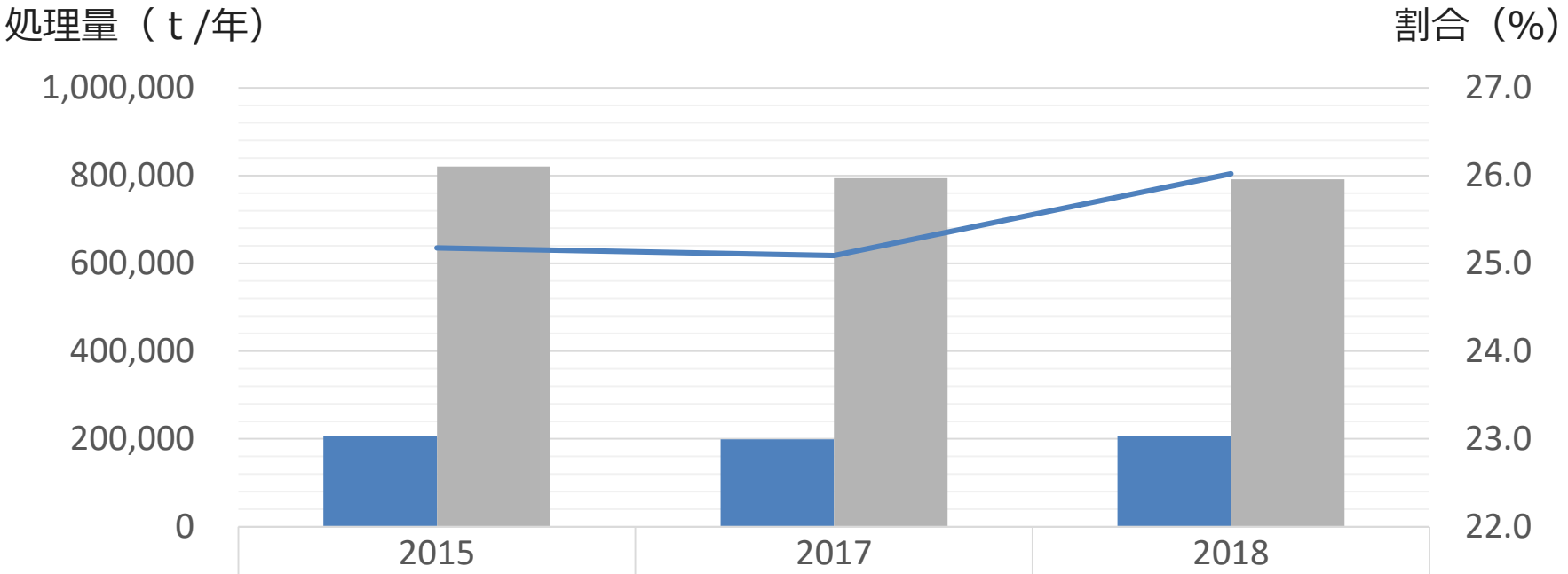
（一社）RPF工業会

廃プラスチックを取り巻く現状

産廃焼却施設

近畿地方の廃プラ処理許可を持った主な産廃焼却施設（34施設）の廃プラ処理量推移を調査

⇒廃プラ処理量、混焼割合はほぼ横ばい。



	2015	2017	2018
廃プラ	206,597	199,163	205,930
全量	820,599	793,772	791,386
廃プラ割合	25.2	25.1	26.0

廃プラスチックを取り巻く現状

保管状況の変化（地域別）

環境省が、国内の廃プラの保管状況をアンケート調査

背景と目的

○ 平成29年末より、中華人民共和国において実施されている使用済プラスチック等の輸入禁止措置等の影響による国内の産業廃棄物処理のひっ迫を受け、平成30年８月、平成31年３月にアンケート調査を行ったところであるが、処理施設の処理能力のひっ迫の状況が解消したとの声は寄せられていない。

○ こうした状況を踏まえ、改めて国内の状況を把握し、廃棄物の適正処理を推進するため、都道府県等及び廃棄物処理業者に対し、廃棄物の輸入規制等に係る影響等についてアンケート調査を行ったもの。

実施状況

○ 都道府県及び廃棄物処理法で定める政令市の産業廃棄物主管部局並びに廃プラスチック類の産業廃棄物処理業（中間処理・最終処分）の許可を有している優良認定業者（※）を対象にアンケートを実施。
○ 実施期間：令和元年８～９月（令和年７月末時点の状況について回答依頼）

	都道府県及び政令市向け	処理業者向け
アンケート対象数	126 （都道府県 47、政令市 79）	605
回収数 （回収率）	126（100.0%） （都道府県 47、政令市 79）	185（30.6%）

※ 通常の許可基準よりも厳しい基準（遵法性、事業の透明性、環境配慮の取組、電子マニフェストの利用及び財務体質の健全性）に適合した優良な産業廃棄物処理業者を、都道府県・政令市が審査して認定する制度（優良産廃処理業者認定制度）の認定業者のこと。

環境省　外国政府による廃棄物の輸入規制等に係る影響等に関する調査結果について　2019年11月

廃プラスチックを取り巻く現状

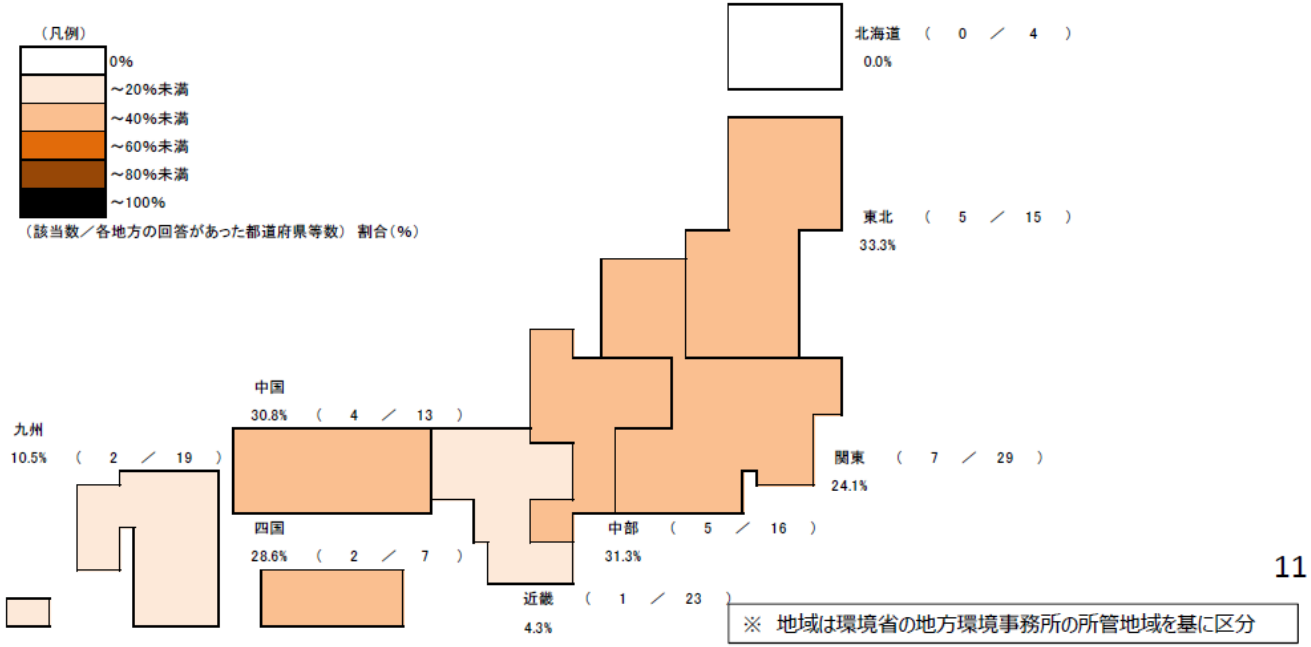
保管状況の変化（地域別）

一部地域において上限超過等の保管基準違反が増加、処理業者において保管量の増加もみられることなどから、引き続き、廃プラスチック類の適正処理に支障が生じたり、不適正処理事案が発生する懸念がある状況が継続。

保管状況の変化について（地域別）

- 保管基準違反及び保管量の増加傾向を確認したとの回答が得られた自治体の地域別の割合としては、東北が33.3%（前回：50.0%）、中部が31.3%（前回：46.7%）、関東が24.1%（前回：42.9%）の順となった。

<「保管量が増加した」又は「保管基準違反(保管上限の超過等)が発生した」との回答状況>



11

廃プラスチックを取り巻く現状

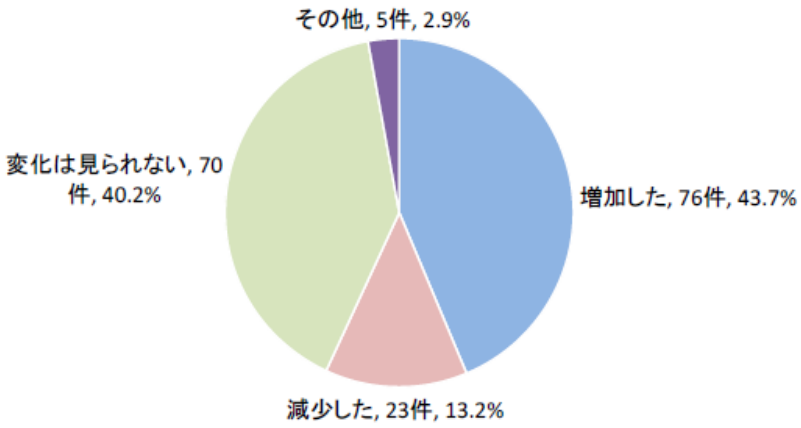
処理量の変化

処理量も増加しつつある。

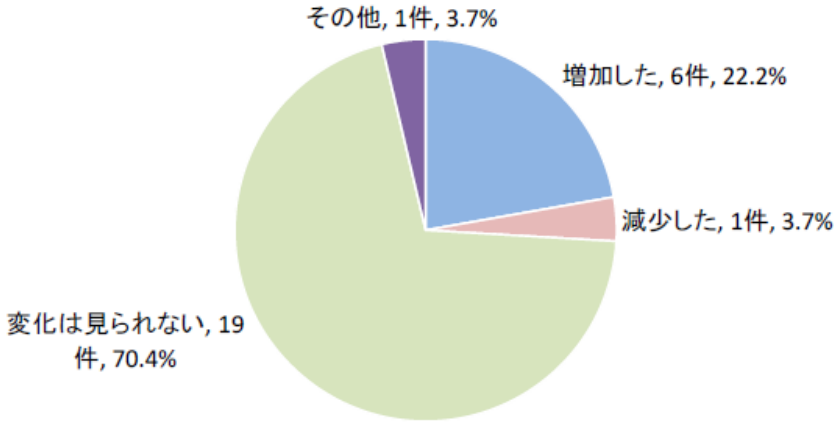
処理量の変化

- 処理量の変化については、破砕、焼却等を行う中間処理業者の43.7%（76件）（前回：51.9%（96件））、最終処分（埋立て）業者の22.2%（6件）（前回：33.3%（11件））で「増加した」という回答が得られた。

＜中間処理における処理量の変化＞



＜最終処分における処理量の変化＞

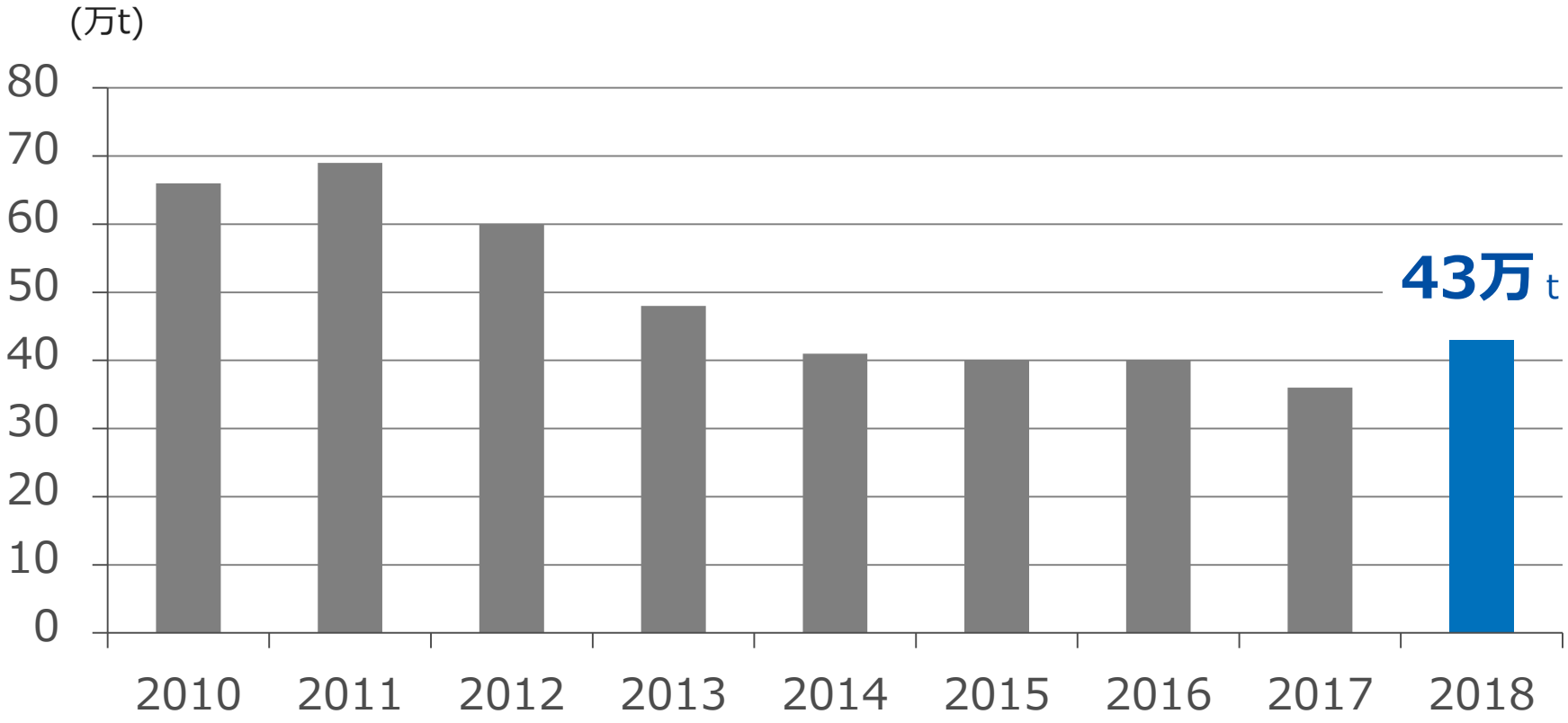


環境省　外国政府による廃棄物の輸入規制等に係る影響等に関する調査結果について　2019年11月

廃プラスチックを取り巻く現状

廃プラスチック(産業廃棄物)最終処分量の推移

2018年に増加に転じている。



出典：2018年プラスチック製品の生産・廃棄・再資源化・処理処分の状況　マテリアルフロー図
（2019年12月発行、一般社団法人　プラスチック循環利用協会）

廃プラスチックを取り巻く現状

各業界のまとめ

中期的には、マテリアル、ケミカルリサイクルの進展に加えて、セメント業界やRPF業界での廃プラ受入増により、国内滞留分の大部分が賄える可能性があるが、喫緊での処理は厳しい。

	現状	将来予測
鉄鋼業界	年間41万ｔ(廃タイヤ含) 容器包装プラが中心	雑多な廃プラの受入は困難
非鉄業界	年間38万ｔ	大幅増は見込めない
セメント業界	年間72万ｔ （増加傾向）	設備増強により、2023年までに +30～40万ｔ増加見込み (太平洋セメント)
RPF業界	年間135万ｔ 処理はひっ迫	2021年に+10万ｔ程度増加見込み
産廃焼却施設	年間150万～200万ｔ （横ばい）	新設しない限り、 大幅増は見込めない
最終処分	年間43万ｔ （増加傾向）	大幅増は見込めない

廃プラスチックを取り巻く現状

環境省の動き、自治体の反応

環境省	**廃プラスチック類等に係る処理の円滑化等について（通知）** 『緊急避難的措置として、必要な間、産業廃棄物に該当する廃プラスチックを受け入れて処理することについて、積極的に検討されたい』
東京都	小池百合子知事 『産業廃棄物として出る廃プラスチックの処分を都内自治体が引き受けることは困難』 ～日本経済新聞（2019年5月17日）～
大阪府	大阪府産業資源循環協会より、大阪府、大阪市、堺市に要望書 →大阪市回答 大阪はひっ迫してない。（実態把握・情報収集に努める） ～INDUST2020 2月号～

受入に対し、**前向きな自治体は少ない**

２．廃プラ受入に向けた課題と解決策

廃プラ受入に向けた課題と解決策

調査目的

- 環境負荷低減の観点から、廃プラは、マテリアルリサイクル、ケミカルリサイクルを進めた上で、あふれた分を焼却処理することが前提である
- 質の面では、良質（均質、汚れなし、異物なし、素性がわかっている）なプラから優先的にマテリアルリサイクル、ケミカルリサイクルし、最後に残る低品質なプラを、焼却・エネルギー回収することが望ましい。
- 喫緊の廃プラの国内滞留を解消するためには、
一般廃棄物処理施設での焼却処理は、選択肢の一つとなりうる
（不法投棄・貯留オーバーの防止（火災防止））
- 高効率発電によりCO_2削減に寄与する可能性もある
（産廃処理施設より、一般廃棄物処理施設の方が高効率発電が進んでいる）

一般廃棄物処理施設で廃プラ（産廃）受け入れるためには、
まず『住民との合意形成』が大きなハードルとなるが、
本発表ではそれを除いた、**廃プラ受入時の影響・課題を整理**する

廃プラ受入に向けた課題と解決策

搬入形態（荷姿）

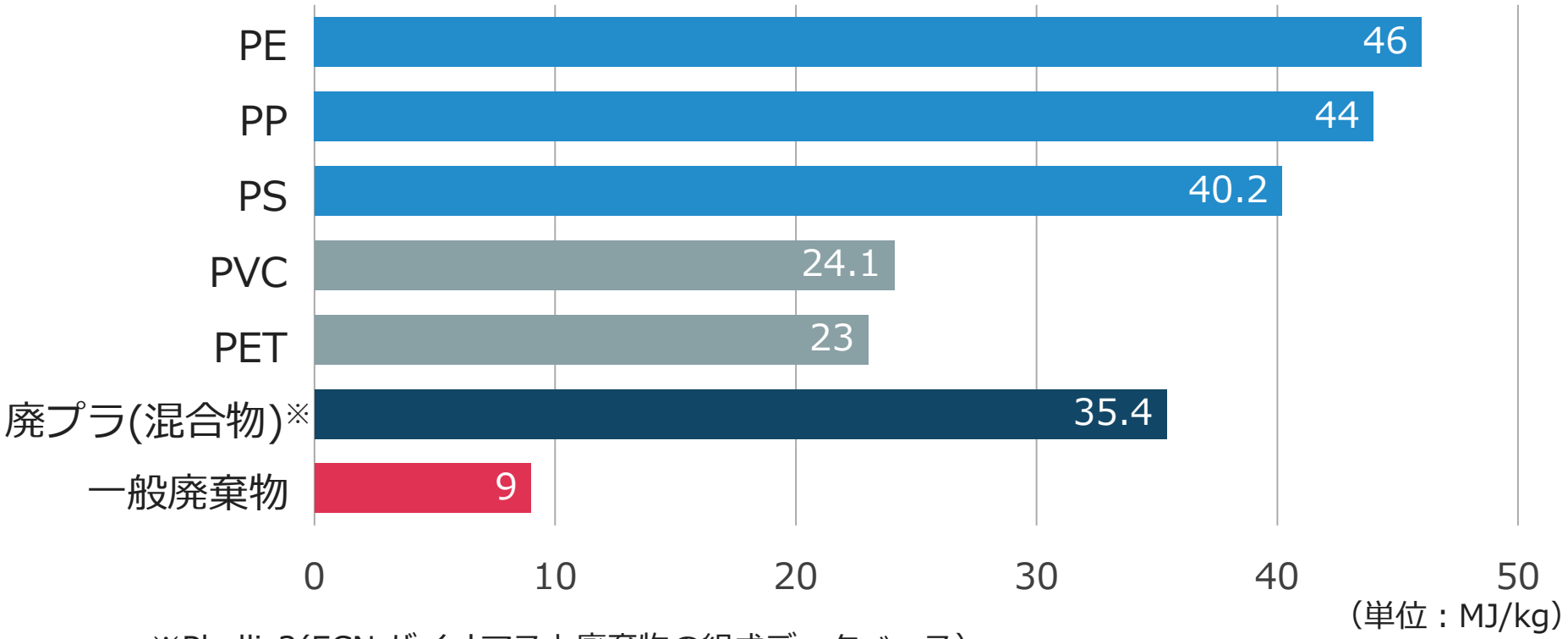
ベールで受け入れるのが現実的？しかし課題はある。

搬入元	排出事業者	中間処理施設 （圧縮梱包）	中間処理施設 （RPF化）
荷姿	バラ、袋 	ベール 	RPF 写真:一社）RPF工業会
課題	• 搬入車両増 • 大塊物混入→要破砕 • 品質管理（異物除去） • 破砕、ピット撹拌 ▶ 受入員の負担増 ▶ 異物混入の可能性	• ピット投入・撹拌（ごみの均質化） ▶ プラットホームでの荷下し・開梱が必要 ▶ ピットでの十分な撹拌	• 有価となる ▶ コスト面の課題あり

廃プラ受入に向けた課題と解決策

プラスチックの発熱量

一般廃棄物の組成と比べて、低位発熱量が非常に高い。
また、プラスチックの中でも、炭化水素系とそれ以外で大きく異なる。
⇒焼却量（混焼率）はある程度に限られ、搬入物によって大きく異なる。



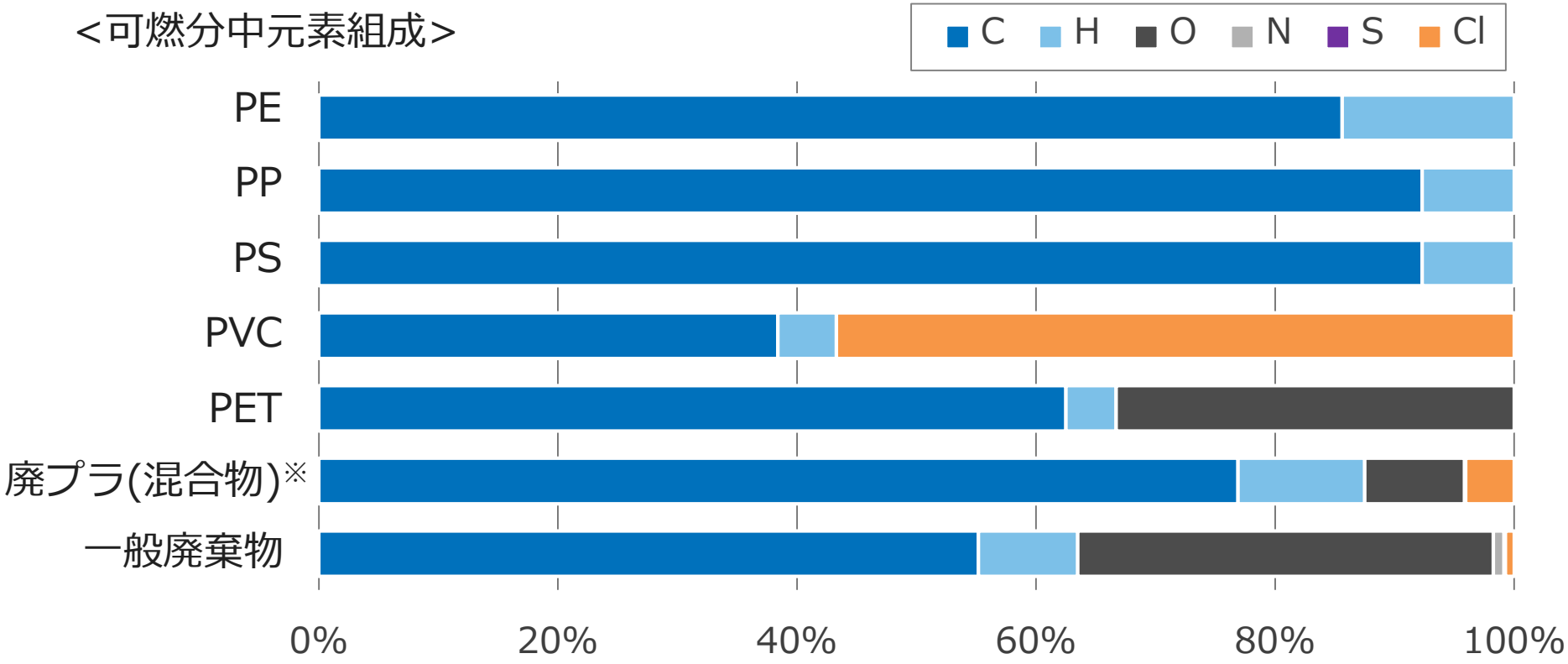
※Phyllis2(ECN バイオマスと廃棄物の組成データベース)

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)

廃プラ受入に向けた課題と解決策

焼却炉・ボイラへの影響

ごみ質の大幅な変化や異物の混入により、安定稼働や維持管理に影響を及ぼす可能性がある。
→ごみの性状確認やごみピットでの撹拌に対し、細心の注意を払う必要有。
→混焼する際は、炉内点検等で悪影響の有無をこまめに確認しながら運転する必要有

発生事象	影響	対策
局所的な高温燃焼	火格子・耐火物損傷 クリンカ生成・成長	ごみピットでの撹拌強化 廃プラ混焼率・運転負荷の調整
異物混入	火格子での噛みこみ コンベヤトリップ	異物が混入したごみの受入拒否（搬入調査）
高温燃焼 Cl、異物（金属）混入	ボイラ高温腐食	PVCや異物混入ごみの受入拒否 混焼率・燃焼調整

廃プラ受入に向けた課題と解決策

混焼による影響の試算（条件）

施設規模　　：100ｔ/日×2炉
年間処理量　：一般廃棄物56,000ｔ/年、産業廃棄物：混焼率による
ごみ質：　　：一般廃棄物：9 MJ/kg（低質6MJ、基準9MJ、高質12MJ）
　　産業廃棄物：35.439MJ/kg
発電効率　　： 18.8%（エネルギー回収型施設）
ごみ組成　　：混合物を想定

＜単位：湿ベース%、（）内は乾ベース%＞

ごみ中組成(Wet)		一般廃棄物	廃プラ混合物※
Cl	%	0.33（0.60）	**4.04（4.04）**
S	%	0.043（0.078）	**0.0126（0.0126）**

※Phyllis2(ECN バイオマスと廃棄物の組成データベース)

その他　　：主灰：最終処分orセメント化（処分費25,000円/ｔ）
　　飛灰：最終処分（処分費50,000円/ｔ）
　　飛灰処理キレート剤は、飛灰量比例で増加するとした
　　人件費、維持管理費は運転日数比例
　　（基準賃金：700万円/人、基準維持管理費：建設費の2%/年）
　　施設の原価償却は考慮しない

廃プラ受入に向けた課題と解決策

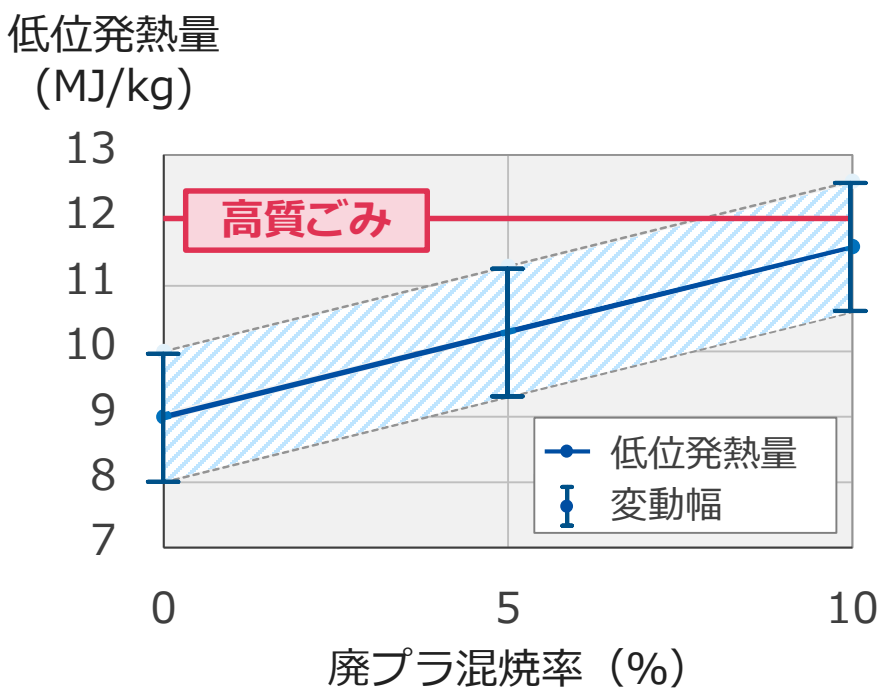
ごみ質・排ガスへの影響

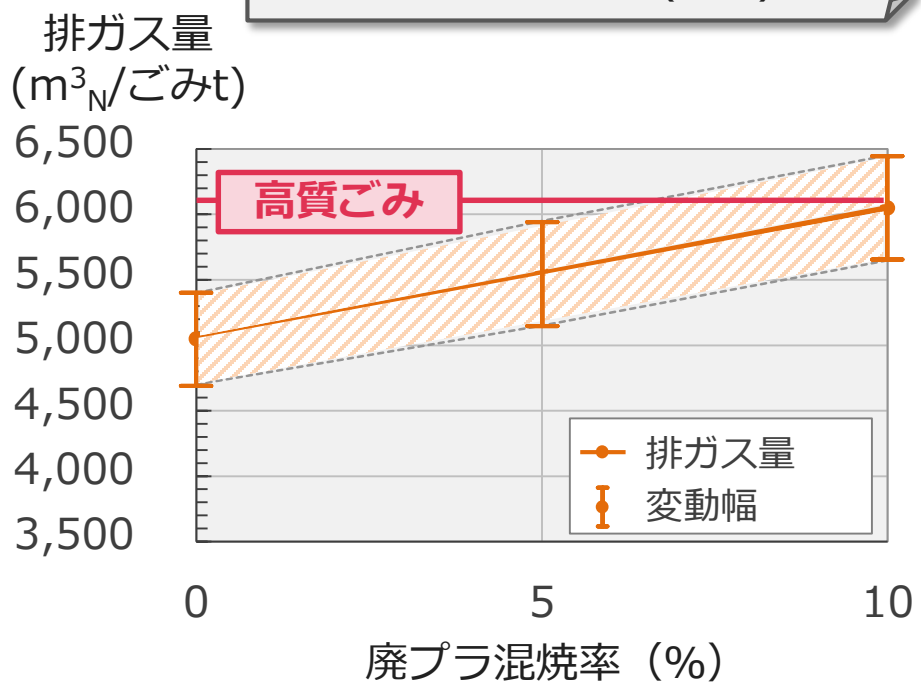
廃プラ混焼率※が上昇するほど、低位発熱量、排ガス量が増加する。
施設設計条件（下記）やごみ質・排ガス量の変動を考慮すると、
混焼率5～10%が限界。

- 低位発熱量　：混合後で高質ごみが上限
- 排ガス量　：高質ごみ設計ガス量が上限

※混焼率（%）

$$= \frac{\text{廃プラ混焼量(t/日)}}{\text{一般廃棄物焼却量(t/日)}} \times 100$$



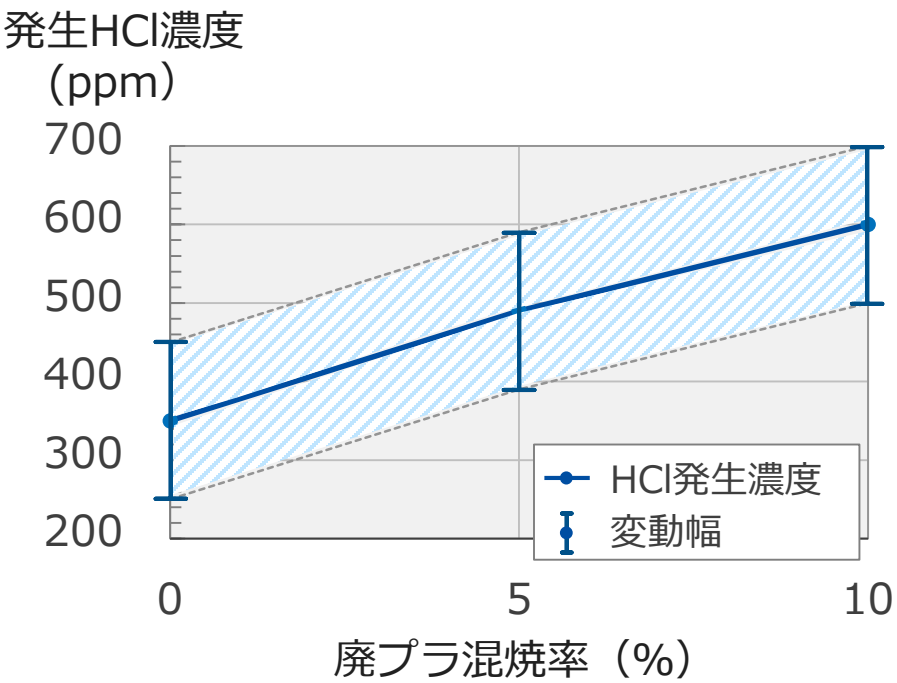


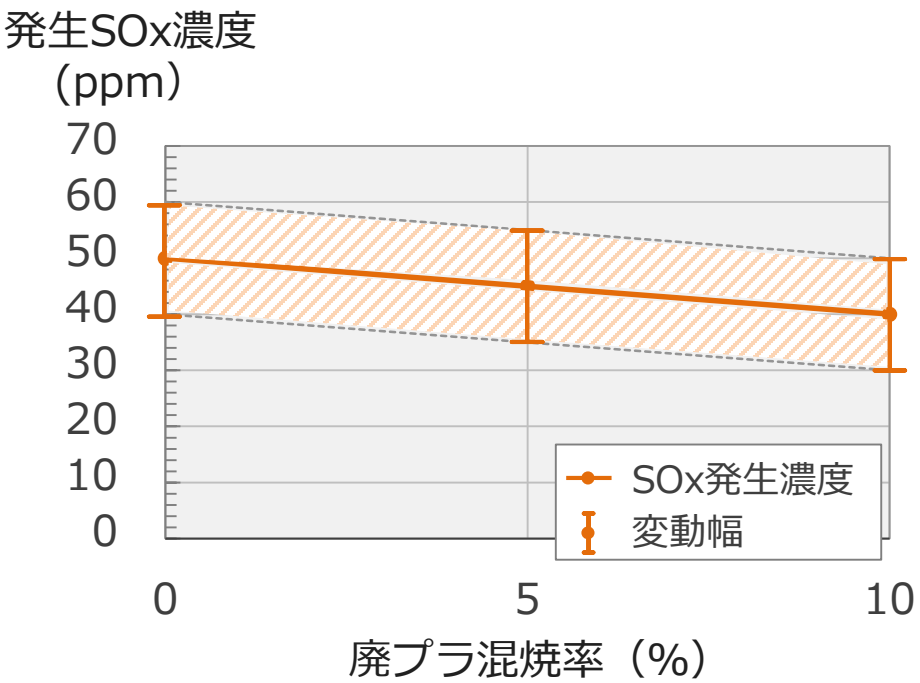
廃プラ受入に向けた課題と解決策

酸性ガス発生量、飛灰量への影響

廃プラ混焼率が上昇するほど、酸性ガス発生量が増加する。
排ガス処理設備の能力上限（消石灰供給能力等）により混焼の限界がある。
また、薬剤使用量増加に伴い、飛灰量（最終処分量）も増加する。

- HCl発生濃度　：PVCの混入率により、急激に上昇する可能性あり
- SOx発生濃度　：混入物の性状により、上昇の可能性あり





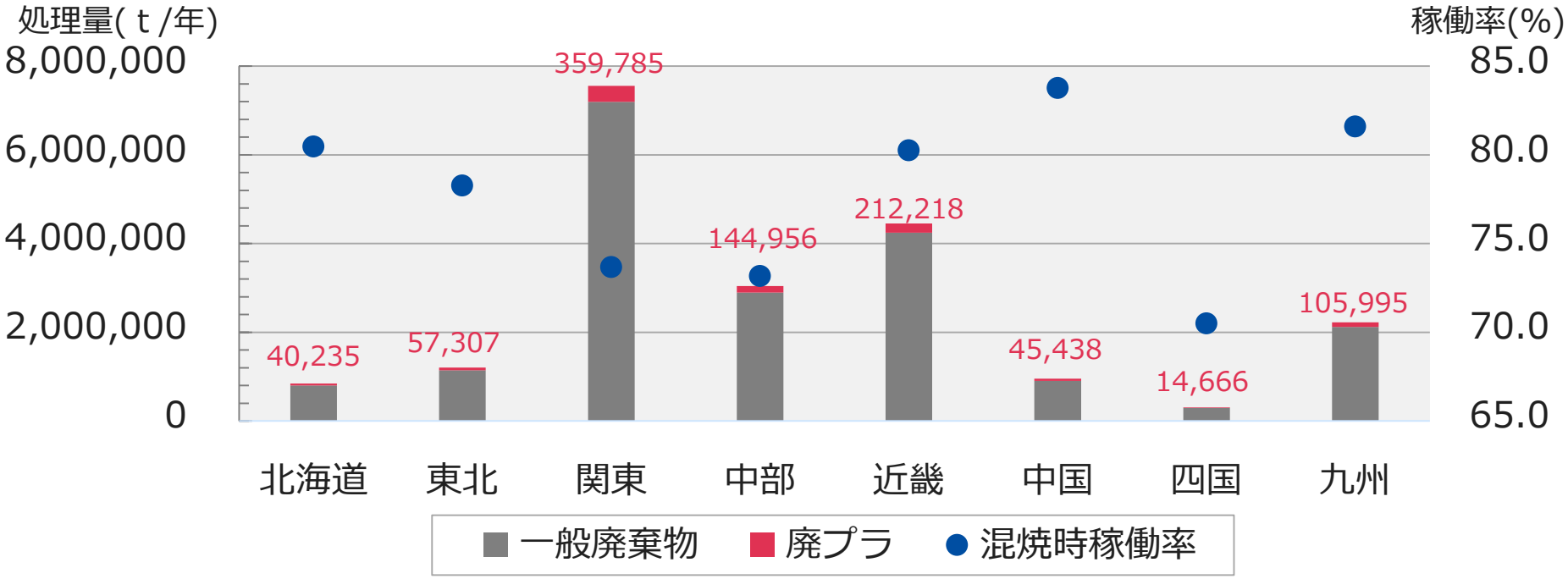
廃プラ受入に向けた課題と解決策

全国の発電施設での受入試算（5%混焼時）

＜試算条件＞

- ■ 施設条件　　：100t/日/炉以上、発電付（計223施設）
- ■ 廃プラ受入量　：年間処理量（H29実績）に対して5%
- ■ 稼働率　　：「280日/年、定格運転」を100%とする

廃プラ処理量
98万t
（全国合計）

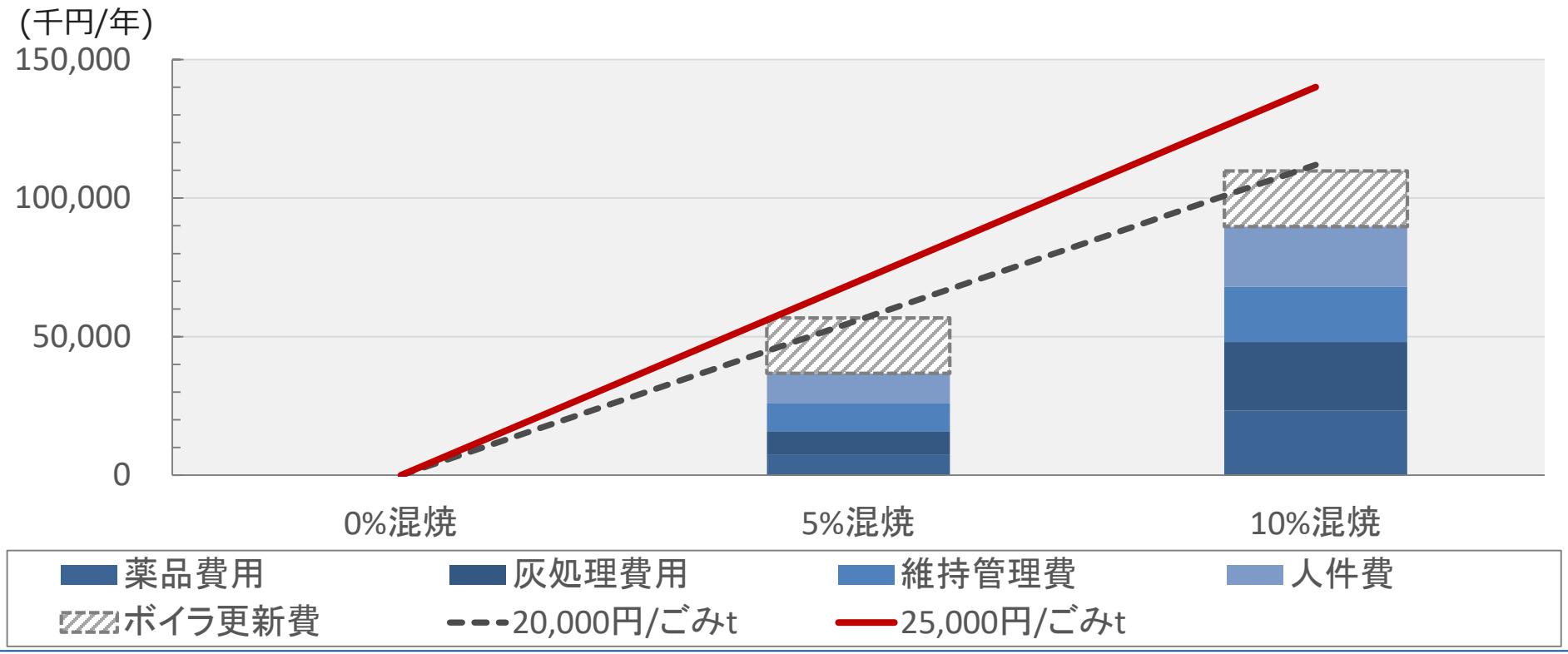


環境省　一般廃棄物処理実態調査結果（H29年度調査結果）をもとに作成

廃プラ受入に向けた課題と解決策

運営費への影響と処理料金について

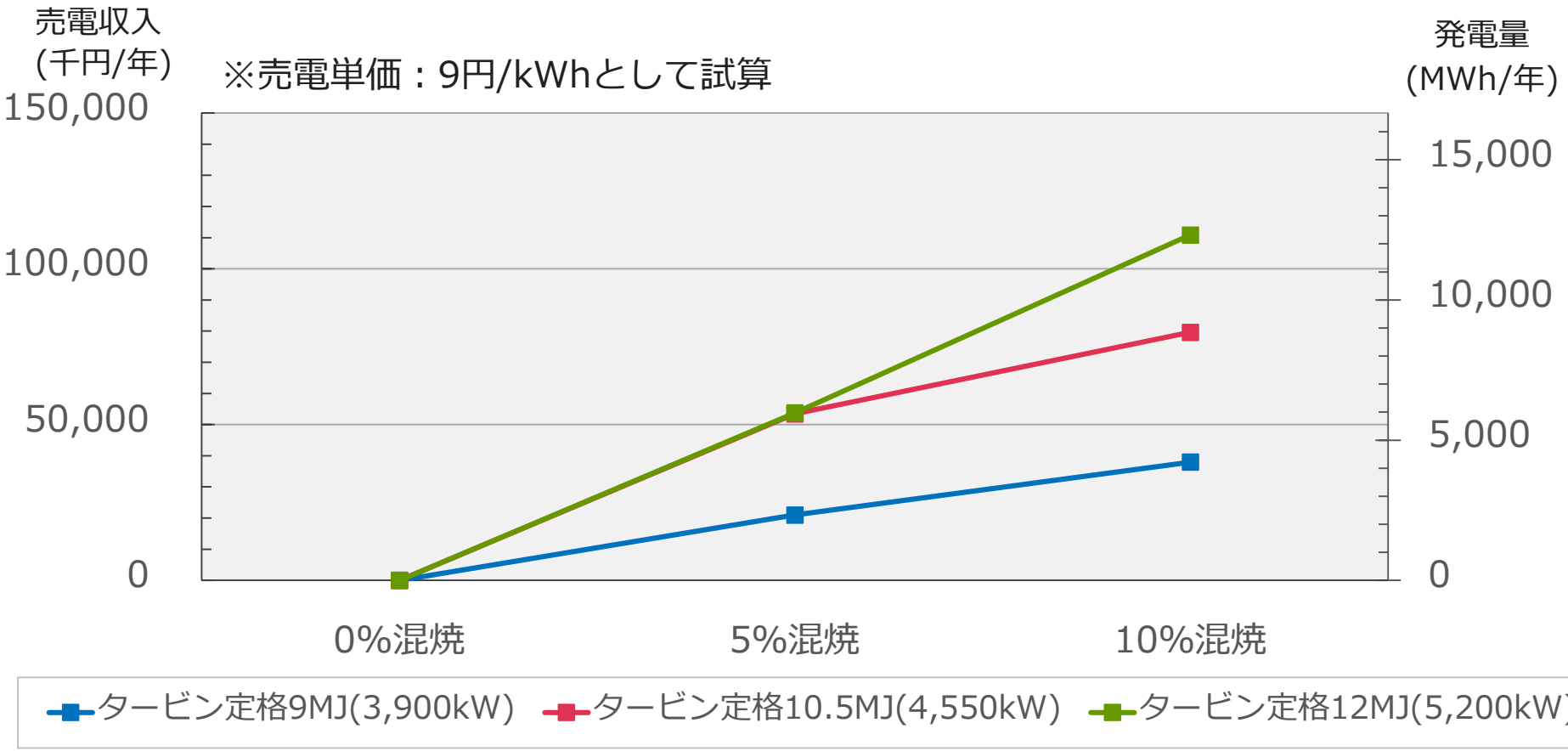
施設建設費やベースの運営費を含めず、
廃プラ受入によるコスト増加分のみを処理料金でまかなうと考える。
→産廃処理施設と同等の処理料金（5万円～15万円/ｔ）があれば、
　ボイラの更新等のリスクを含めても、対応できる。



廃プラ受入に向けた課題と解決策

売電収入への影響

蒸気タービンの設計条件によって、得られる売電収入も変化するが、
高効率発電施設の場合、2千万～1.1億円/年の売電収入が見込まれる。



廃プラ受入に向けた課題と解決策

その他課題

受入に際しては、下記を含めた詳細な検討が必要となる。

- 精算（Tipping feeを受け取るのに条例必要？）
- DBOの契約変更
- マニフェスト対応

etc.

まとめ

廃プラの緊急的な処理が必要である中、

- 一般廃棄物焼却施設での処理は技術的な課題はあるが対応可能
- Tipping feeについても民間産廃処理料金と同等の料金設定とすれば、リスク分を含めて対応が可能

一般廃棄物焼却施設は、問題解決に貢献できる可能性が高い

ご清聴ありがとうございました