

廃棄物発電システムの
導入促進に関する提言

平成31年3月

一般財団法人新エネルギー財団
新エネルギー産業会議

廃棄物発電システムの導入促進に関する提言

廃棄物発電委員会

目 次

| | |
|---|------|
| 1. 緒言 | P 1 |
| 2. 提言の概要 | P 2 |
| 3. 提言の内容 | |
| 提言 1 : 「廃棄物発電施設における設備利用率向上と 広域処理・施設集約化の推進を」 | P 4 |
| 提言 2 : 「『電力品質確保に係る系統連系技術要件ガイドライン』における 高圧配電線および特別高圧電線路との連系での発電設備容量の運用緩和を」 | P 10 |
| 4. 参考資料 | P 13 |
| 新エネルギー産業会議 審議委員名簿 | P 25 |
| 新エネルギー産業会議 廃棄物発電委員会名簿 | P 28 |

1. 緒言

廃棄物発電は、従来の廃棄物の衛生的な処理の観点だけでなく、エネルギー需給構造の改善の観点から未利用エネルギーの有効利用として位置付けられ、一般廃棄物処理に占める焼却処理割合の高さ（約 80%）、未利用廃棄物エネルギーの有効活用、潜在能力（約 940 万 kW）、更に利用技術完成度の高さ等が評価されている。

平成 23 年 3 月 11 日に発生した東日本大震災とそれに伴う原子力発電所事故を起因としたエネルギー需給の逼迫を背景として、再生可能エネルギーや未利用エネルギーを活用した自立・分散型エネルギーの導入の重要性が認識された。平成 30 年 6 月 19 日に閣議決定された廃棄物処理施設整備計画において、廃棄物発電を中心とした自立・分散型の地域エネルギーセンターとしての役割が位置付けられ、廃棄物発電等のエネルギー回収の推進の重要性が示されている。また、エネルギー、経済成長と雇用、気候変動等に関する持続可能な開発目標（SDGs）を掲げる「持続可能な開発のための 2030 アジェンダ」の国連での採択や、世界全体で今世紀後半に温室効果ガスの人為的な排出量と吸収源による除去量との均衡の達成を目指すとする「パリ協定」の発効により、世界的に脱炭素化へのモメンタムが高まっており、CO₂排出量の大幅な削減に向けて廃棄物発電は欠かせないものとなっている。

さらに海洋プラスチック問題に注目が集まり、2019 年 6 月に開催予定の G20 に向けてプラスチック資源循環戦略が議論されており、この案の中で、2035 年までにすべての使用済み廃プラスチックを熱回収も含め 100%有効利用するという目標が示されている。この達成に向けて廃棄物発電の貢献の可能性も大きいと考えられる。

一方で廃棄物発電の活用にあたっては、電力系統への接続が重要となってくるが、地域によっては電力系統の送電線・変圧所容量の不足に伴う系統接続の問題が生じ始めており、この解決に関する課題も生じている。

この度これらの状況を踏まえ、短期的および中長期的な視点から、以下の提言を取りまとめたので、この実現を各界各層に強く訴求するものである。

第一は、「廃棄物発電施設における設備利用率向上と広域処理・施設集約化の推進を」を提言する。

第二は、「『電力品質確保に係る系統連系技術要件ガイドライン』における高圧配電線および特別高圧電線路との連系での発電設備容量の運用緩和を」を提言する。

2. 提言の概要

提言 1 :

「廃棄物発電施設における設備利用率向上と

広域処理・施設集約化の推進を」

一般廃棄物排出量が減少し、ごみ焼却施設数が減少する中でも、廃棄物発電施設の重要性が認識され、その普及のため各種の支援が行われた結果、廃棄物発電施設数は着実に増え、総発電能力および総発電電力量も着実に増加している。

しかしながら、廃棄物発電施設の設備利用率を、点検整備に要する日数を除外した年間稼働日数（280日）で発電能力をフルに活用した時の発電電力量に対する実際の発電電力量として算定すると 2/3 程度でしかなく、廃棄物発電施設の能力が十分に活用されていない。

その原因は、廃棄物発電施設で処理される一般廃棄物量が、設計能力に対して少ないこと及び廃棄物処理法により廃棄物の処理量に上限があり、設備能力の活用が制限されていることにある。この廃棄物発電施設の設備余力を活用することにより、新たな設備の建設を行うことなく総発電電力量を 5 割増大させることが可能であり、これは、毎年 243 万 t の CO₂ 削減に相当する。

このため、これまでの提言並びに最新の状況を踏まえて、次の通り提言する。

1) 広域処理・施設集約化の推進

都道府県の枠を超えた地域ブロックの協議会を活用して、熱回収設備の充実した大規模廃棄物発電施設に廃棄物処理を集約するための協議を行い、広域処理・施設集約化を推進し、施設の余力活用をすること。

2) 他のインフラの排出物や未利用廃棄物系バイオマスの処理

地域のエネルギーセンターとして、地域特性に応じて、他のインフラ（下水処理施設、し尿処理施設等）の排出物の処理および農作物非食用部や林地残材等の廃棄物系バイオマスの有効利用に廃棄物発電施設の余力の活用を推進すること。この場合に、廃棄物処理施設の改良や整備に対する各省庁の支援メニューを省庁横断的に把握でき、申請手続きがワンストップで行えるような措置が望まれる。

3) 廃プラスチックの適正処理

未利用や海外輸出されていた廃プラスチックを適正に処理するため、マテリアルリサイクルにおける環境負荷を考慮し、エネルギー回収を伴う焼却処理を適正に位置付けた上で、廃棄物発電施設の余力を活用すること。

4) 処理量規制の弾力的運用

ボイラの蒸気発生量を MCR*で管理する廃棄物発電施設においては、廃棄物処理法に基づく処理量の基準を弾力的に運用する若しくは処理能力変更手続きを簡素化する等により、廃棄物発電施設の余力の活用を推進すること。

提言 2 :

『電力品質確保に係る系統連系技術要件ガイドライン』における高圧配電線および特別高圧電線路との連系での発電設備容量の運用緩和を」

送配電事業者との接続検討時などにおいて送配電線、変電所容量が不足しているとの理由から逆潮流は不可との判断を受け、廃棄物発電が制約を受ける場合がある。廃棄物発電施設は規模にもよるが、発電量の3～5割程度は廃棄物処理のために不可欠な自己消費分であり、発電量の全てが逆潮流されるものではない。また必要に応じて設備的に送電電力の制限制御機能を設けることも可能であり実績もある。ただし、常時や事故時における発電設備の出力急変により、他の系統利用者において大きな電圧変動を与えないなど、電力品質に影響を及ぼさない範囲での系統連系を考慮する必要がある。

このような現状を踏まえ、系統線との連系において、ガイドラインの運用緩和を提言する。

1) 高圧配電線との連系において

- ・発電設備等の一設置者当たりの電力容量が原則として 2,000kW 未満という記載の部分について「発電をする際に自己消費が必要な場合はその分を控除できる」等の但し書きを加えること。
- ・ならびに「配電設備容量が限界にならない範囲での容量下で高圧配電線と連系することができる」等の緩和措置を加えること。

2) 35kV 以下の特別高圧電線路との連系において

- ・連系できる発電設備等の一設置者当たりの電力容量は原則として 10,000kW 未満とするという記載の部分について「発電をする際に自己消費が必要な場合はその分を控除できる」等の但し書きを加えること。
- ・ならびに「送電設備容量が限界にならない範囲での容量下で 35kV 以下の特別高圧配電線路のうち配電線扱いの電線路と連系することができる」等の緩和措置を加えること。

* MCR (Maximum Continuous Rating) : ボイラ最大連続蒸発量

3. 提言の内容

1. 提言 1： 「廃棄物発電施設における設備利用率向上と広域処理・施設集約の推進を」

(1) 現状及び課題

1) 廃棄物発電施設の設備利用率の現状

わが国における廃棄物発電は、未利用エネルギーの有効活用の観点から支援が行われ、平成 14 年に公布された「電気事業者による新エネルギー等の利用に関する特別措置法」（「RPS 法」）および平成 24 年 7 月に施行された「再生可能エネルギーの固定価格買取制度」（FIT 制度）においても、廃棄物発電のうちバイオマス成分によるものは、再生可能エネルギーとして扱われている。また、平成 30 年には、環境基本計画、循環型社会形成推進基本計画および廃棄物処理施設整備計画が相次いで閣議決定され、それらの中で、廃棄物発電施設は自立・分散型電源として地域のエネルギーセンターに位置づけられている。人口減少やごみの減量化で一般廃棄物排出量が減少し（図 1）ごみ焼却施設数が漸次減少する中、これらの施策により、施設の集約が進められて廃棄物発電施設数は着実に増え（図 2）、廃棄物発電施設の総発電能力（図 3）および総発電電力量（図 4）も着実に増加している。

[参考資料 図 1 ごみ総排出量と 1 人 1 日当たりごみ排出量の推移]

[参考資料 図 2 ごみ焼却施設数および余熱利用施設の推移]

[参考資料 図 3 ごみ焼却施設の総発電能力の推移]

[参考資料 図 4 ごみ焼却施設の総発電電力量の推移]

しかしながら、廃棄物発電施設は、その能力を必ずしも十分に活用できていない。総発電能力に対する総発電電力量（表 1）から年間の稼働日数を 280 日^{注 1)}として廃棄物発電施設の設備利用率を算出すると、2014 年度（H26 年度）62.1%、2015 年度（H27 年度）62.9%、2016 年度（H28 年度）65.8%と算定され、廃棄物発電施設の設備利用率は僅かに増加傾向にはあるものの、2016 年度（H28 年度）においても約 66%に留まっている。

注 1) 年間日数 365 日から、年間停止日数 85 日（補修整備期間（30 日）、補修点検期間（15 日×2 回＝30 日）、全停止期間（7 日）および起動・停止に要する日数（3 日×3 回×2＝18 日））を差し引いた年間実稼働日数。 [参考文献 1]

$$\begin{aligned} \text{廃棄物発電施設設備利用率 (\%)} &= \frac{\text{総発電電力量 (GWh)} \times 1000}{\text{総発電能力 (MW)} \times 280 \text{日} \times 24 \text{h/日}} \times 100 \\ &= (8762 \times 1000) / (1981 \times 280 \times 24) \times 100 \\ &= 65.8\% \end{aligned}$$

すなわち、点検整備に要する日数を除外した年間稼働日数（280 日）で発電能力をフルに活用したときの発電電力量を 100%とした時に、実際の発電電力量は

約 66%であり、稼働日（280 日）における設備利用率を上げるだけで、総発電電力量は 1.5 倍に増やす余地がある。

2016 年度（H28 年度）の総発電電力量は 8,762 GWh であり、設備利用率を 1.5 倍にすれば 4,380 GWh だけ総発電電力量を増やすことができる。この発電量増加分（4,380 GWh）は、発電による温室効果ガス削減効果を 0.000555 t-CO₂/kWh ^{〔参考文献 2〕} とすると、毎年 243 万 t-CO₂ の削減効果となり、H28 年度の廃棄物分野における温室効果ガス排出量 3,870 万 t-CO₂ ^{〔参考文献 3〕} の 6.3 %に相当する。また、環境省の 2019 年度重点施策 ^{〔参考文献 4〕} 「低炭素型廃棄物処理支援事業（予算 2,000 百万円）」で期待される 2020 年度の 223,703 t-CO₂ の削減効果や「中小廃棄物処理施設における先導的廃棄物処理システム化等評価・検証事業（2019 年度予算 750 百万円）」で期待される約 27 万 t-CO₂/年の削減効果に比べて、一桁大きな CO₂ 削減ポテンシャルを有している。

〔参考資料 表 1 ごみ焼却施設の発電の状況〕

2) 廃棄物発電施設の低設備利用率の原因

低設備利用率の課題を把握するため、以下の観点から検討する。

① 「一般廃棄物の量について」及び、② 「一般廃棄物の発熱量について」

① 一般廃棄物の量について

1. 一般廃棄物の発生量

一般廃棄物の発生量が減少すれば、廃棄物発電施設の稼働日数が低下するか低負荷運転を余儀なくされ、いずれの場合にも設備利用率は低下する。わが国の一般廃棄物の発生量は減少傾向が続いており、2016 年度（H28 年度）の総排出量は 4,317 万 t で、1 人 1 日当たりのごみ排出量は 925 g/人/日となっている（既掲 図 1）。平成 30 年 6 月に閣議決定された第 4 次循環型社会形成推進基本計画においても 2025 年度の 1 人 1 日当たりのごみ排出量の目標数値を約 850g/人/日として、更なる減量化を目指している。

廃棄物発電施設の設備利用率と同様に、廃棄物焼却施設の処理能力と直接焼却量から焼却施設の年間稼働日数を 280 日として 2016 年度（H28 年度）の廃棄物焼却施設の設備利用率を算出すると、直接焼却量 32,935 千 t（図 5）、ごみ焼却施設処理能力 180,497t/日（表 2）から焼却施設の設備利用率は 65.2%となり、前記した廃棄物発電施設の設備利用率の 65.8%とほぼ同じである。

$$\text{設備利用率(\%)} = \frac{\text{直接焼却量(千トン)} \times 1000}{\text{処理能力(トン/日)} \times 280 \text{日}} \times 100$$

$$= (32,935 \times 1000) / (180,497 \times 280) \times 100 \\ = 65.2\%$$

このことから、廃棄物発電施設の設備利用率が低いのは、ごみ焼却施設において一般的な状況であり、処理対象の一般廃棄物量が設備処理能力に比して少ないことに由来すると考えられる。

[参考資料 図5 ごみの総処理量の推移]

[参考資料 表2 ごみ焼却施設の種別施設数と処理能力の推移]

2. 広域処理および施設集約化

一般廃棄物処理施設では、処理規模が300t/日の大規模施設では熱利用が進んでいるのに対して、100t/日未満の小規模施設においては熱利用がほとんど行われていない(図6)。一方、2016年度(H28年度)の新規施設においても約1/3が熱利用の困難な100t/日未満の小規模施設である(図7)。このことは、一般廃棄物の処理責任が市町村にあり、現有施設の建設時期が市町村間で相違する等の理由により広域処理および廃棄物処理施設の集約が滞っていることを示していると思われる。したがって、廃棄物発電施設の全体としての利用率が低い要因となっている。

[参考資料 図6 ごみ焼却施設の処理能力別の余熱利用状況(平成28年度実績)]

[参考資料 図7 ごみ焼却施設の規模別施設数(平成28年度実績)]

② 一般廃棄物の発熱量について

一般廃棄物の発熱量が低下すれば、処理量あたりの熱回収量が低下し、廃棄物発電施設においては低負荷の運転が行われることとなり、発電能力に対する発電電力量の割合(設備利用率)も低下する。しかしながら、一般廃棄物の低位発熱量はこの10年間で殆ど変化がなく、低下の傾向は見られない(図8)。

[参考資料 図8 ごみの低位発熱量および単位体積重量の経年変化]

上記のほか、廃棄物発電施設の設備利用率に影響を及ぼす一般廃棄物の発熱量として、施設の設計条件の発熱量と実際の運転における一般廃棄物の発熱量の差が考えられる。これも廃棄物発電施設全体としての設備利用率が低い要因でもある。

廃棄物処理施設は、処理対象の廃棄物の発熱量が最も高い(高質)場合にも所定量の処理が行えるように設計されるが、実際の運転で処理するのは平均的な発熱量(基準質)の廃棄物であることが多い。このため、実際の運転点では施設の焼却負荷に余裕があるが、廃棄物処理法施行規則で「施設へのごみの投入は、当該施設の処理能力を超えないように行うこと」と、処理量が規制されているため、余裕分を活用することができず、処理余力(発電余力)が生じることになる(図9)。

[参考資料 図9 ごみ発熱量の変化による焼却負荷の一般特性]

(2) 対応策

廃棄物発電施設の設備利用率が低いのは、燃料としての一般廃棄物の量が少ないことによるものであり、廃棄物発電施設の余力を活用する対応策として、以下のような廃棄物発電施設の処理量を増大させる方策が考えられる。

1) 広域処理・施設集約化の推進

少子高齢化による人口減少や、一般廃棄物の減量化推進により一般廃棄物量は益々減少するため、広域の廃棄物を熱回収設備の充実した廃棄物発電施設に集約して処理することが考えられる。しかしながら、前記のとおり、広域処理および廃棄物処理施設の集約は進展していない。

近年、災害廃棄物処理について、都道府県の枠を超えた地域ブロック協議会が設定され、地域ブロックにおいて相互に連携した災害廃棄物処理計画の策定が進められている。また、気候変動への適応についても全国6ブロックの地域協議会において、自治体、有識者等の関係者間で情報共有や連携を推進し「地域適応コンソーシアム事業」が2017年（H29年）より開始されている。これら都道府県の枠を超えた地域協議会において、廃棄物処理計画を共有し、広域の廃棄物を廃棄物発電施設に集約して処理する計画を推進することが、廃棄物発電施設の余力活用策として考えられる。

2) 他のインフラの排出物や未利用廃棄物系バイオマスの活用

2018年（H30年）に策定された廃棄物処理施設整備計画では、廃棄物処理施設整備および運営の重点的、効果的かつ効率的な実施の4つ目のポイントとして「廃棄物系バイオマスの利活用の推進」を掲げ、「民間事業者や他の社会インフラ施設等との連携、他の未利用バイオマスとの混合処理」を謳っている。

廃棄物系バイオマスのうち、農作物非食用部や林地残材は、利用に必要な技術やコスト、安定供給体制の構築が課題となり、有効利用が進んでいない。農作物非食用部は排出される時期が限定され、通年で安定した量の確保が懸念される。また、林地残材についても安定供給が課題となっている。

これら安定供給が困難な廃棄物系バイオマスを、新たな設備を建設するのではなく、高効率エネルギー回収が行われる廃棄物発電施設に搬入して処理することが、廃棄物発電施設の設備利用率向上にも寄与する。

また、地域特性に応じて、他のインフラ（下水処理施設、し尿処理施設等）の排出物の処理を廃棄物発電施設で混合処理することも設備利用率向上に有効である。

3) 廃プラスチックの適正処理

マイクロプラスチックによる海洋汚染の問題が顕在化し、わが国においても、「プラスチック資源循環戦略」を策定中である。プラスチック資源循環戦略（案）

では、「今後の戦略展開」において、「2030年までにプラスチック製容器包装の6割をリサイクル又はリユースし、かつ、2035年までにすべての使用済プラスチックを熱回収も含め100%有効利用するよう、国民各界各層との連携協働により実現を目指します。」として、熱回収を有効利用に位置づけている。

2016年度（H28年度）のわが国の廃プラスチック発生量は899万tであり、うち759万tが有効利用され140万tが未利用（熱回収なしの単純焼却および埋め立て）である（図10）。有効利用された759万tのうち、138万t^[参考文献5]はマテリアルリサイクルとして輸出されていた。しかしながら、2017年（H29年）末より中国が輸入を禁止したため、中国以外に輸出先を求めているものの、2018年度（H30年度）以降輸出量が急減（図11）しており、国内における廃プラスチックの適正処理が課題となっている。

【参考資料 図10 プラスチックのマテリアルフロー図（2016年）】

【参考資料 図11 わが国のプラスチックくずの輸出量の推移】

2016年度（H28年度）に海外にマテリアルリサイクルとして輸出されていた廃プラスチック（138万t）、単純焼却および埋め立てで未利用の廃プラスチック（140万t）の総量は約280万tで、これらにはラミネートフィルムや汚れが酷くマテリアルリサイクルが困難な廃プラスチックも含まれている。これらを適正処理するに際して、分別収集や選別に要するエネルギーや人手およびリサイクルで生じる環境負荷を十分に考慮して適切な処理方法を決定する必要があるが、その中でエネルギー回収を伴う焼却処理（サーマルリカバリー）を適切に位置づけるべきである。また、既存の固形燃料化施設を利用した燃料化や、セメント原・燃料化への転用も有効利用の有力な方法である。

そのような位置づけにおいて、廃プラスチックや固形燃料化廃プラスチックの有効利用方法として、廃棄物発電施設の余力の活用も検討すべきである。

4) 処理量規制の弾力的運用

廃棄物処理施設は、廃棄物の発熱量が最も高い高質ごみを対象に設計されるが、実際に処理するのは平均的な発熱量（基準質）の廃棄物であるため、実際の運転点では施設の焼却負荷に余裕がある。しかしながら、廃棄物処理法施行規則により処理量が規制されているため、余裕を活用することができず、処理余力（発電余力）が生じている。

廃棄物発電施設においては、ボイラは高質ごみを設計点としてMCR（Maximum Continuous Rating：ボイラ最大連続蒸発量）を決めており、蒸気発生量がMCRを越えない範囲で運用が行われ、入熱量に歯止めがかかっている。したがってMCRで管理を行う廃棄物発電施設においては、廃棄物処理法に基づく処理量の基準を弾力的に運用するか、処理能力変更手続きを簡素化する等により通常運転時の入熱量を増やし、廃棄物発電施設の余力の活用を推進することが望まれる。

これらの状況を踏まえて、発電設備を有する焼却施設において、発電設備の能力を十分に発揮させ、廃棄物発電電力量の上積みを図るため、次の通り、提言する。

「廃棄物発電施設における設備利用率向上と広域処理・施設集約化の推進を」

1) 都道府県の枠を超えた地域ブロックの協議会を活用して、熱回収設備の充実した大規模廃棄物発電施設に廃棄物処理を集約するための協議を行うなど、広域処理・施設集約化を推進し、施設の余力活用をすること。

2) 地域のエネルギーセンターとして、地域特性に応じて、他のインフラ（下水処理施設、し尿処理施設等）の排出物の処理および農作物非食用部や林地残材等の廃棄物系バイオマスの有効利用に廃棄物発電施設の余力の活用を推進すること。この場合に、廃棄物処理施設の改良や整備に対する各省庁の支援メニューを省庁横断的に把握でき、申請手続きがワンストップで行えるような措置が望まれる。

3) 未利用や海外輸出されていた廃プラスチックを適正に処理するため、マテリアルリサイクルにおける環境負荷を考慮し、エネルギー回収を伴う焼却処理を適切に位置付けた上で、廃棄物発電施設の余力を活用すること。

4) ボイラの蒸気発生量を MCR で管理する廃棄物発電施設においては、廃棄物処理法に基づく処理量の基準を弾力的に運用する若しくは処理能力変更手続きを簡素化する等により、廃棄物発電施設の余力の活用を推進すること。

2. 提言 2 :

『電力品質確保に係る系統連系技術要件ガイドライン』における高圧配電線 および特別高圧電線路との連系での発電設備容量の運用緩和を」

2-1 現状及び課題

昨今、送配電事業者との接続検討時などにおいて送配電線、変電所容量が不足しているとの理由から逆潮流は不可との判断を受け、再生可能エネルギーを含む廃棄物発電が制約を受ける場合が見受けられる。一方で送配電線、変電所容量に空きはあるが「電力品質確保に係る系統連系技術要件ガイドライン」（参考資料）の制約により逆潮流量に制限がかかっている場合も見受けられ、これに関し今回の提言は「電力品質確保に係る系統連系技術要件ガイドライン」による逆潮流の制約緩和も求めるものである。

[参考資料 「電力品質確保に係る系統連系技術要件ガイドライン」抜粋]

ごみ焼却施設整備基本計画、実施方針または要求水準書など施設の基本計画を策定する際において、廃棄物発電施設の発電設備容量を計画するにあたり「電力品質確保に係る系統連系技術要件ガイドライン」を適用し、高圧配電線と連系する計画とするときは発電設備の電力容量を 2,000 kW 未満、35kV 以下の特別高圧電線路と連系する計画とするときは、発電設備の電力容量を 10,000 kW 未満と設定している場合がある。

これは、一般送配電事業者へ接続検討申し込みを行い、詳細検討を行わないと、これらの容量を超える発電設備設置の可否が判断できないため、当該ガイドラインの原則とする発電設備容量内で当初計画が行われるためである。

廃棄物発電施設はその規模にもよるが、発電量の 3～5 割程度は廃棄物処理のための施設の自己消費分であり、発電量の全てが逆潮流されるものではない。この自己消費は不可欠なものであり、逆潮流量は発電量から自己消費量を減じたものとして安定している（図 1 2～1 4 参照）。また、必要に応じて設備的に送電電力の制限制御機能を設けることも可能であり実績もある。ただし、常時や事故時における発電設備の出力急変により、他の系統利用者において大きな電圧変動を与えないなど、電力品質に影響を及ぼさない範囲での系統連系を考慮する必要がある。

[参考資料 図 1 2 1 日あたりの電力量推移例

(東京二十三区清掃一部事務組合 渋谷清掃工場)]

[参考資料 図 1 3 1 日あたりの電力量推移例 (横浜市資源局都筑工場)]

[参考資料 図 1 4 1 日あたりの電力量推移例 (川崎市資源化センター)]

2-2 対応策

廃棄物処理施設整備計画（平成30年6月19日閣議決定）では、「2 廃棄物処理施設整備及び運営の重点的、効果的かつ効率的な実施（3）廃棄物処理システムにおける気候変動対策の推進」として、「廃棄物エネルギーの回収・利用が進んでいない小規模処理施設において地域の特性に応じた効果的なエネルギー回収技術を導入することなどの取組を促進する必要がある」と記されている。

近年の技術開発により、小規模処理施設においても発電設備を設置し高効率にエネルギー回収可能となっており、その容量が2,000kWを超えて計画可能なケースもある。高圧配電線との連系に関しこのガイドラインの電力容量が原則として2,000kW未満という記載の部分について「発電をする際に自己消費が必要な場合はその分を控除できる」等の但し書きを加えること、ならびに「配電設備容量が限界にならない範囲での容量下で高圧配電線と連系させることができる」等の緩和措置を加えることで更に小規模処理施設からのエネルギー回収が期待できる。

また、大型の施設においても更なる高効率発電により、その容量が10,000kWを超えて計画可能なケースもある。35kV以下の特別高圧電線路との連系に関しこのガイドラインの電力容量は原則として10,000kW未満という記載の部分について「発電をする際に自己消費が必要な場合はその分を控除できる」等の但し書きを加えること、ならびに「送電設備容量が限界にならない範囲での容量下で35kV以下の特別高圧配電線路のうち配電線扱いの電線路と連系させることができる」等の緩和措置を加えることで更なるエネルギー回収が期待できる。

これは、廃棄物発電施設は廃棄物処理のための施設の自己消費を避けられないため、発電量と自己消費量の差が逆潮流量になるという特性によるものである。これらを踏まえ、「電力品質確保に係る系統連系技術要件ガイドライン」における高圧配電線および特別高圧電線路との連系での発電設備電力容量緩和について、次の通り提言する。

『電力品質確保に係る系統連系技術要件ガイドライン』における高圧配電線および特別高圧電線路との連系での発電設備容量の運用緩和を」

高圧配電線との連系において、発電設備等の一設置者当たりの電力容量が原則として2,000kW未満という記載の部分について「発電をする際に自己消費が必要な場合はその分を控除できる」等の但し書きを加えること、ならびに「配電設備容量が限界にならない範囲での容量下で高圧配電線と連系させることが

できる」等の緩和措置を加えること。

35kV 以下の特別高圧電線路との連系において、連系できる発電設備等の一設置者当たりの電力容量は原則として10,000kW未滿とするという記載の部分について「発電をする際に自己消費が必要な場合はその分を控除できる」等の但し書きを加えること、ならびに「送電設備容量が限界にならない範囲での容量下で35kV以下の特別高圧配電線路のうち配電線扱いの電線路と連系させることができる」等の緩和措置を加えること。

4. 参考資料

| | |
|---|-------|
| 表 1. ごみ焼却施設の発電の状況 | P 1 4 |
| 表 2. ごみ焼却施設の種別施設数と処理能力の推移 | P 1 4 |
| 図 1. ごみ総排出量と 1 人 1 日当たりごみ排出量の推移 | P 1 5 |
| 図 2. ごみ焼却施設数および余熱利用施設の推移 | P 1 5 |
| 図 3. ごみ焼却施設の総発電能力の推移 | P 1 6 |
| 図 4. ごみ焼却施設の総発電電力量の推移 | P 1 6 |
| 図 5. ごみの総処理量の推移 | P 1 7 |
| 図 6. ごみ焼却施設の処理能力別の余熱利用状況（平成 2 8 年度実績） | P 1 7 |
| 図 7. ごみ焼却施設の規模別施設数（平成 2 8 年度実績） | P 1 8 |
| 図 8. ごみの低位発熱量および単位体積重量の経年変化 | P 1 8 |
| 図 9. ごみ発熱量の変化による焼却負荷の一般特性 | P 1 9 |
| 図 1 0. プラスチックのマテリアルフロー図（2 0 1 6 年） | P 1 9 |
| 図 1 1. わが国のプラスチックくずの輸出量の推移 | P 2 0 |
| 図 1 2. 1 日あたりの電力量推移例 （東京二十三区清掃一部事務組合 渋谷清掃工場） | P 2 0 |
| 図 1 3. 1 日あたりの電力量推移例（横浜市資源局都筑工場） | P 2 1 |
| 図 1 4. 1 日あたりの電力量推移例（川越市資源化センター） | P 2 1 |
| 資料 「電力品質確保に係る系統連系技術要件ガイドライン」（抜粋） | P 2 2 |
| 参考文献 | P 2 3 |

表 1 ごみ焼却施設の発電の状況

| 区分 年度 | 発電施設数 | 総発電能力 (MW) | 発電効率 (%) | 総発電電力量 (GWh/年) |
|----------|-------|---------------|-------------|-------------------|
| H19 | 298 | 1,604 | 11.14 | 7,132 |
| H20 | 300 | 1,615 | 11.19 | 6,935 |
| H21 | 304 | 1,673 | 11.29 | 6,876 |
| H22 | 306 | 1,700 | 11.61 | 7,210 |
| H23 | 314 | 1,740 | 11.73 | 7,487 |
| H24 | 318 | 1,754 | 11.92 | 7,747 |
| H25 | 328 | 1,770 | 12.03 | 7,966 |
| H26 | 338 | 1,907 | 12.42 | 7,958 |
| H27 | 348 | 1,934 | 12.59 | 8,175 |
| H28 | 358 | 1,981 | 12.81 | 8,762 |
| (民間) | 70 | 426 | 12.18 | 1,863 |

出典：環境省「日本の廃棄物処理」平成 28 年度版

表 2 ごみ焼却施設の種別施設数と処理能力の推移

| 種類 年度 | 焼却(ガス化溶融・改質、炭化、その他以外) | | ガス化溶融・改質 | | 炭化 | | その他 | | 合計 | |
|----------|-----------------------|---------------|----------|---------------|-----|---------------|-----|---------------|-------|---------------|
| | 施設数 | 処理能力 (ト/日) | 施設数 | 処理能力 (ト/日) | 施設数 | 処理能力 (ト/日) | 施設数 | 処理能力 (ト/日) | 施設数 | 処理能力 (ト/日) |
| H19 | 1,185 | 174,631 | 87 | 13,828 | 3 | 104 | 10 | 582 | 1,285 | 189,144 |
| H20 | 1,164 | 171,635 | 91 | 14,929 | 3 | 104 | 11 | 636 | 1,269 | 187,303 |
| H21 | 1,133 | 168,566 | 92 | 16,338 | 4 | 164 | 14 | 1,138 | 1,243 | 186,205 |
| H22 | 1,110 | 167,190 | 92 | 16,739 | 4 | 176 | 15 | 1,268 | 1,221 | 185,372 |
| H23 | 1,096 | 167,701 | 95 | 17,011 | 4 | 176 | 16 | 1,368 | 1,211 | 186,255 |
| H24 | 1,073 | 164,986 | 98 | 18,104 | 4 | 176 | 14 | 1,160 | 1,189 | 184,426 |
| H25 | 1,056 | 163,321 | 97 | 17,946 | 4 | 176 | 15 | 1,240 | 1,172 | 182,683 |
| H26 | 1,043 | 162,982 | 99 | 18,633 | 4 | 176 | 16 | 1,720 | 1,162 | 183,511 |
| H27 | 1,020 | 161,140 | 103 | 19,412 | 5 | 206 | 13 | 1,133 | 1,141 | 181,891 |
| H28 | 999 | 159,439 | 102 | 19,524 | 5 | 206 | 14 | 1,328 | 1,120 | 180,497 |
| (民間) | 272 | 74,145 | 13 | 3,147 | 9 | 348 | 18 | 21,023 | 312 | 98,663 |

出典：環境省「日本の廃棄物処理」平成 28 年度版

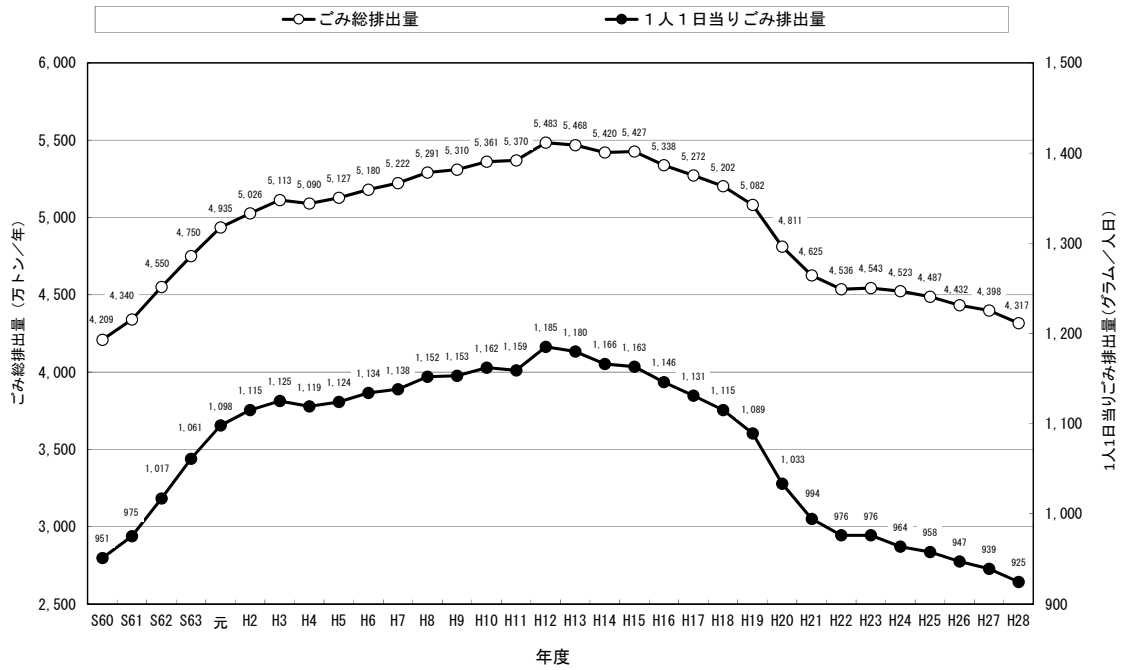


図1 ごみ総排出量と1人1日当たりごみ排出量の推移

出典：環境省「日本の廃棄物処理」平成28年度版

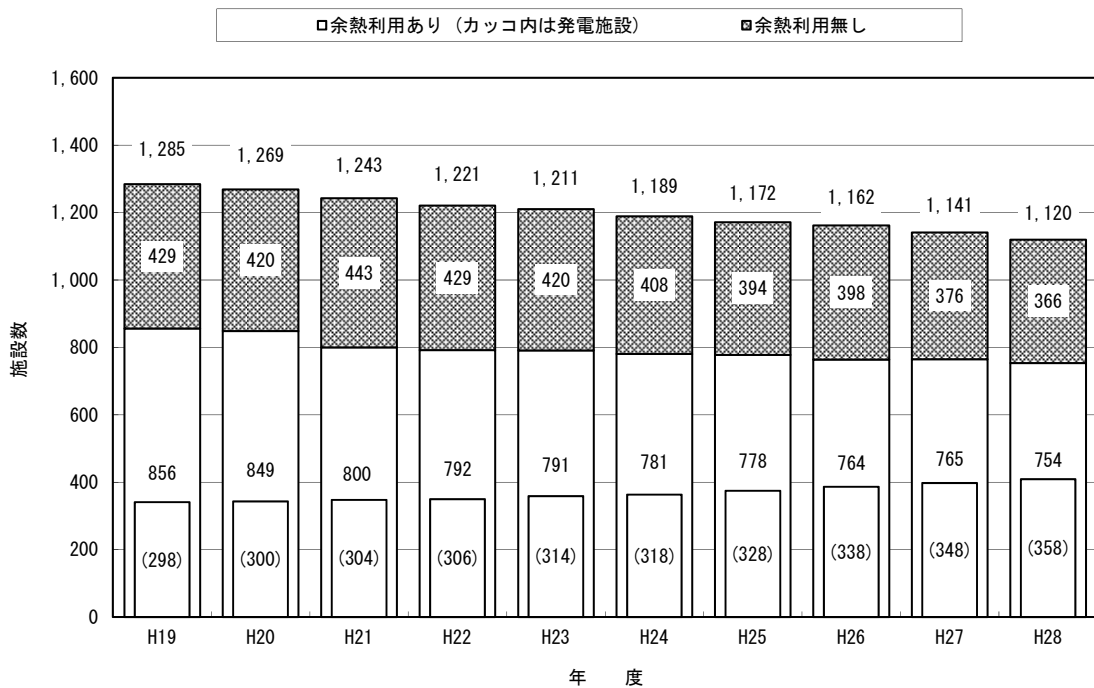


図2 ごみ焼却施設数および余熱利用施設の推移

出典：環境省「日本の廃棄物処理」平成28年度版

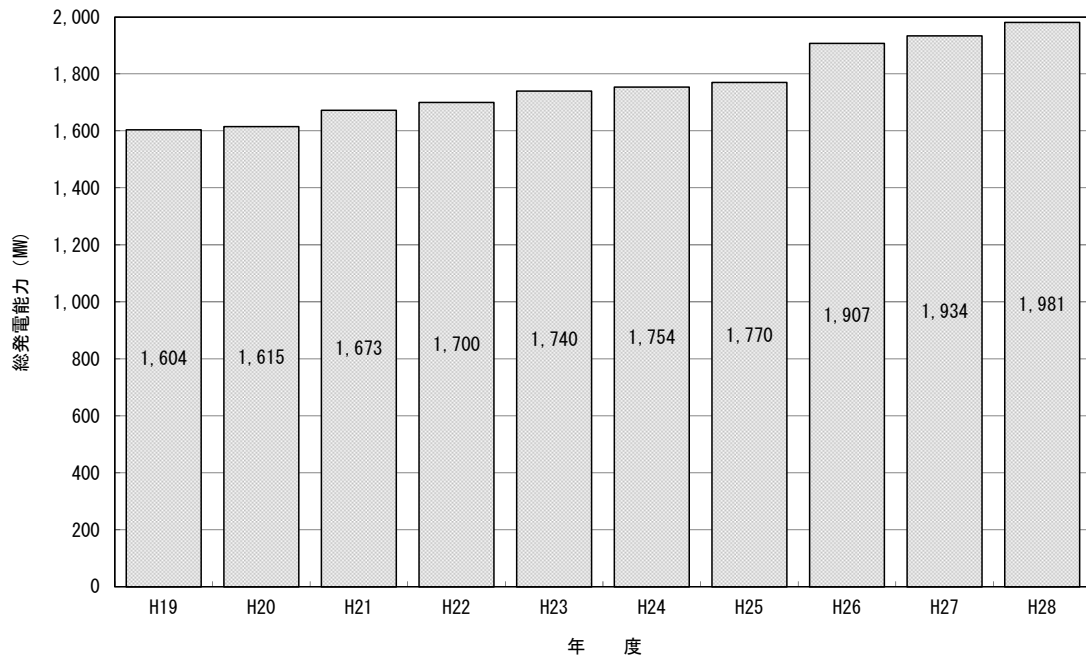


図3 ごみ焼却施設の総発電能力の推移

出典：環境省「日本の廃棄物処理」平成28年度版

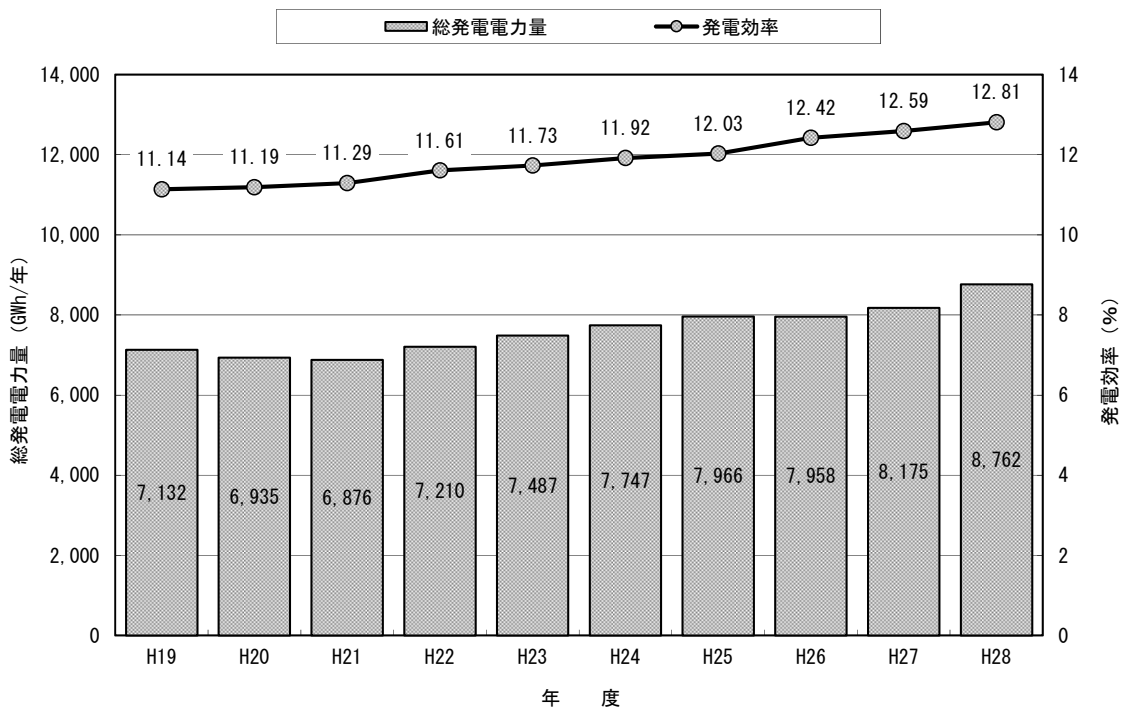


図4 ごみ焼却施設の総発電電力量と発電効率の推移

出典：環境省「日本の廃棄物処理」平成28年度版

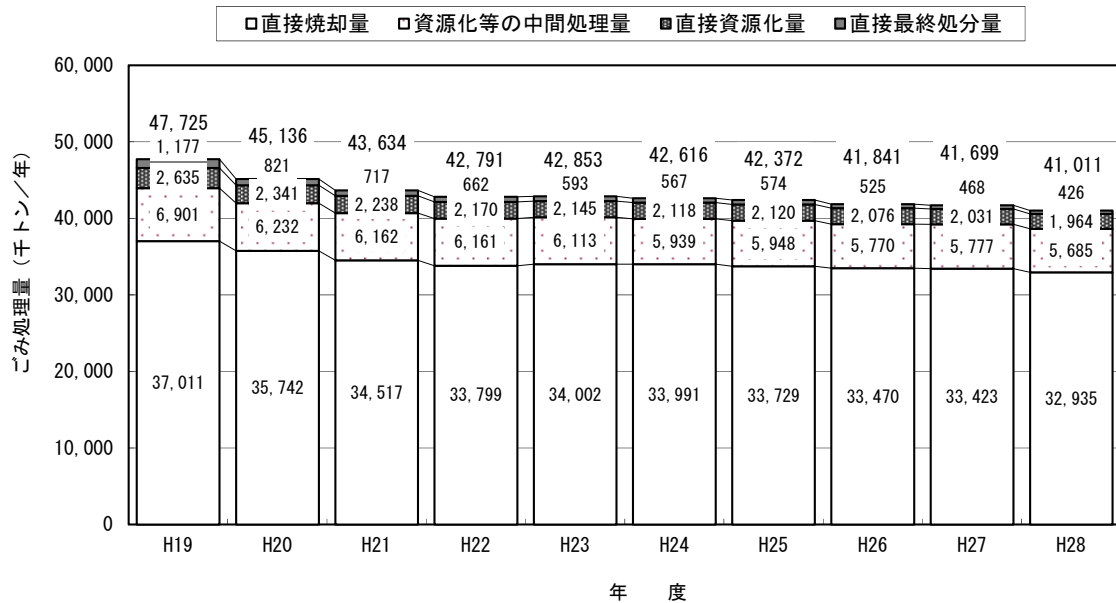


図5 ごみの総処理量の推移

出典：環境省「日本の廃棄物処理」平成28年度版

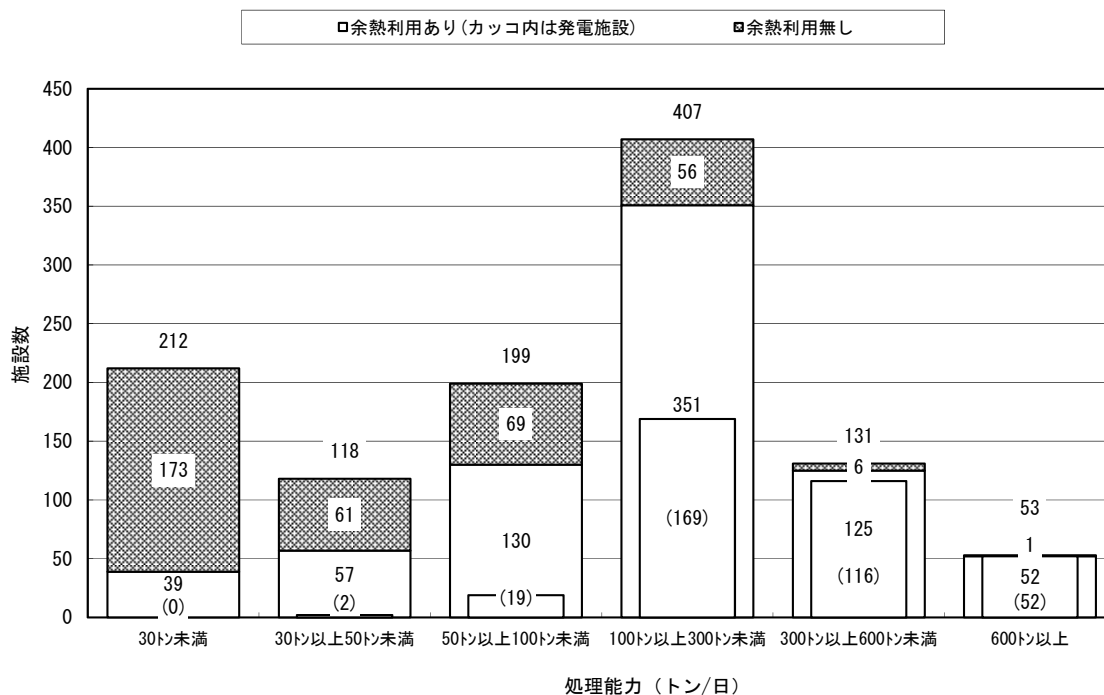


図6 ごみ焼却施設の処理能力別の余熱利用状況 (平成28年度実績)

出典：環境省「日本の廃棄物処理」平成28年度版

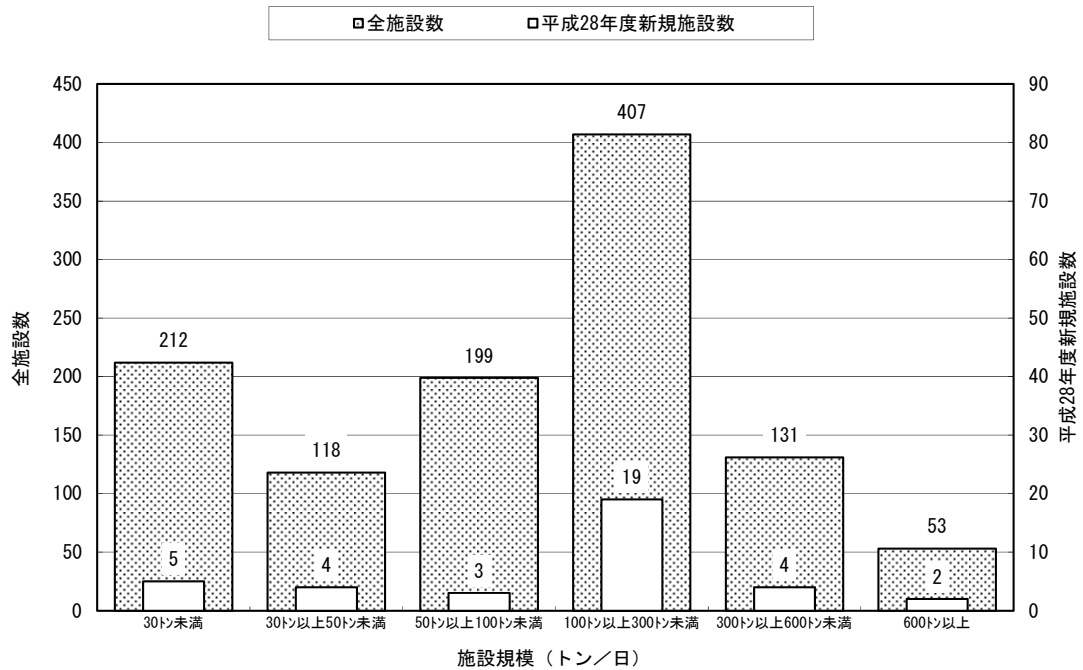


図7 ごみ焼却施設の規模別施設数（平成28年度実績）

出典：環境省「日本の廃棄物処理」平成28年度版

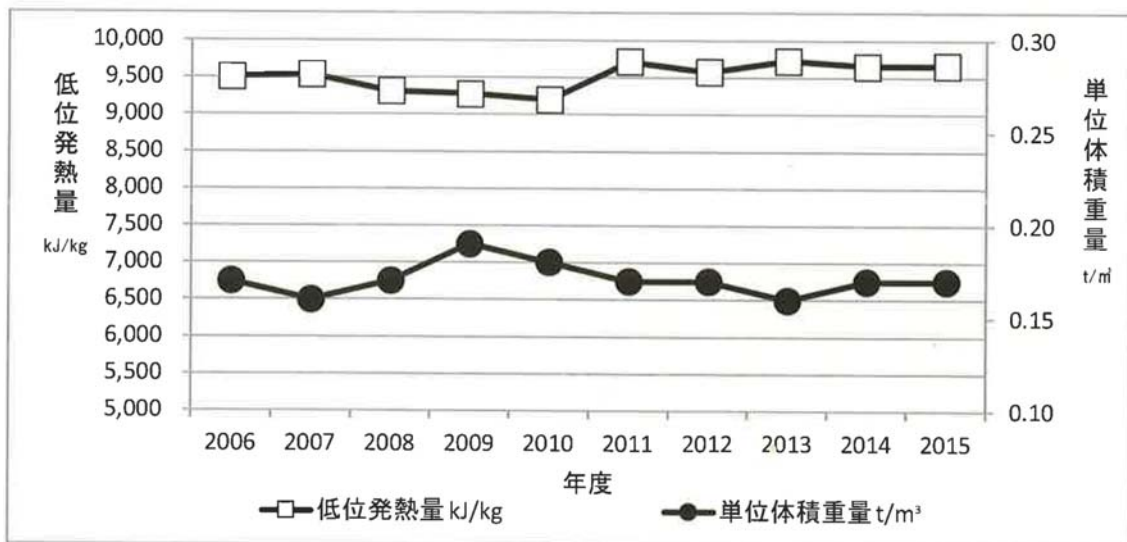


図8 ごみの低位発熱量および単位体積重量の経年変化

出典：公益社団法人 全国都市清掃会議 「ごみ処理施設整備の計画・設計要領」2017改訂版

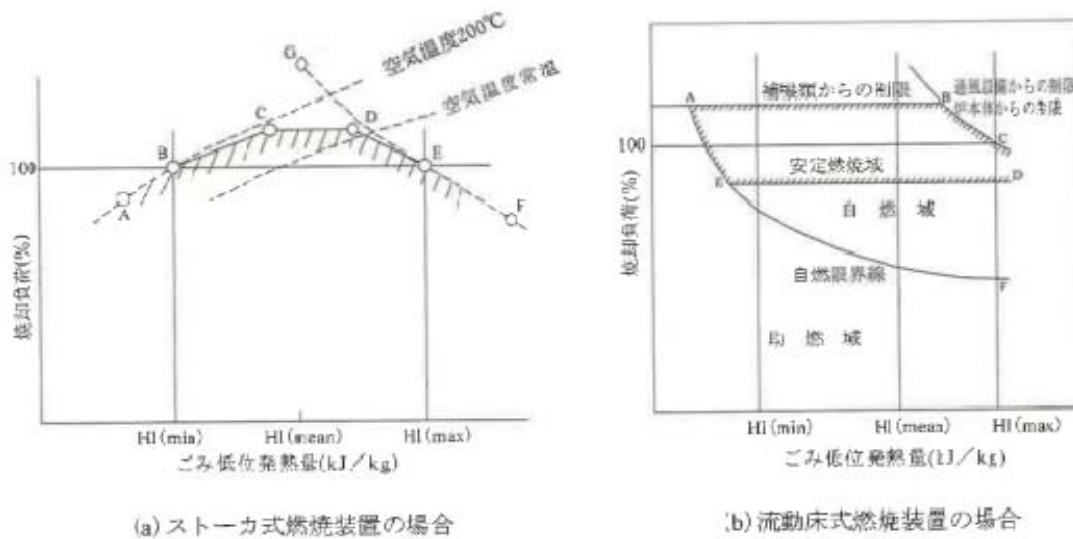


図1.5.2-1 ごみ発熱量の変化による焼却負荷の一般特性

図9 ごみ発熱量の変化による焼却負荷の一般特性

出典：公益社団法人 全国都市清掃会議 「ごみ処理施設整備の計画・設計要領」2017 改訂版

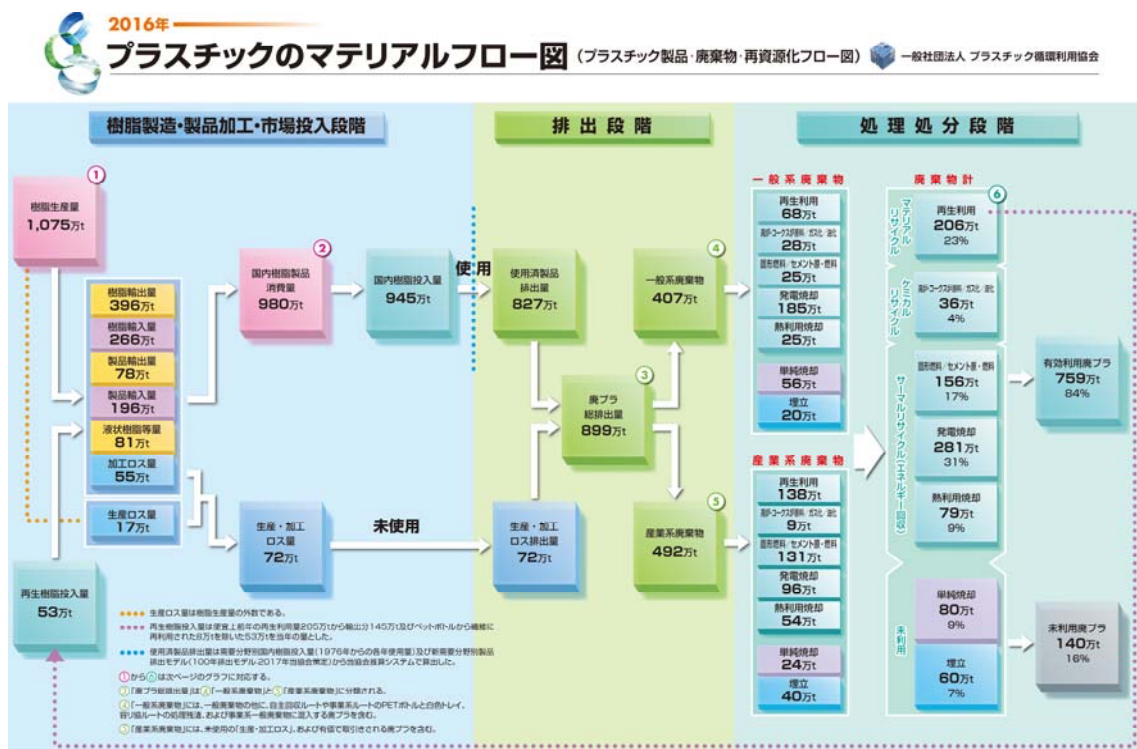


図10 プラスチックのマテリアルフロー図(2016年)

出典：一般社団法人 プラスチック循環利用協会「プラスチックのマテリアルフロー図」

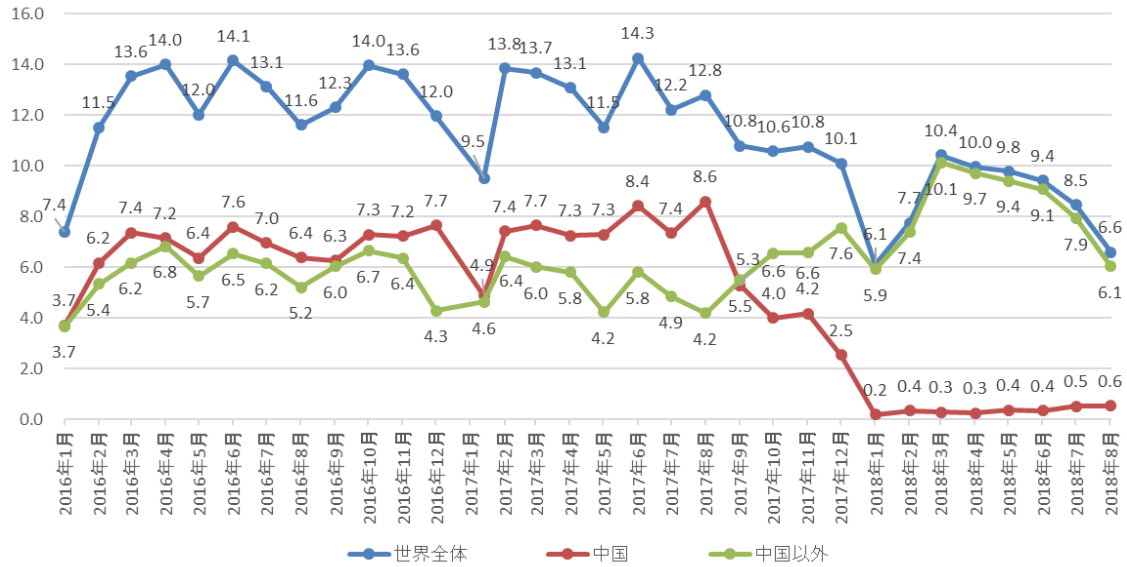


図11 わが国のプラスチックくずの輸出量の推移 (単位: 万トン)

プラスチックを取り巻く国内外の状況 平成30年11月 環境省

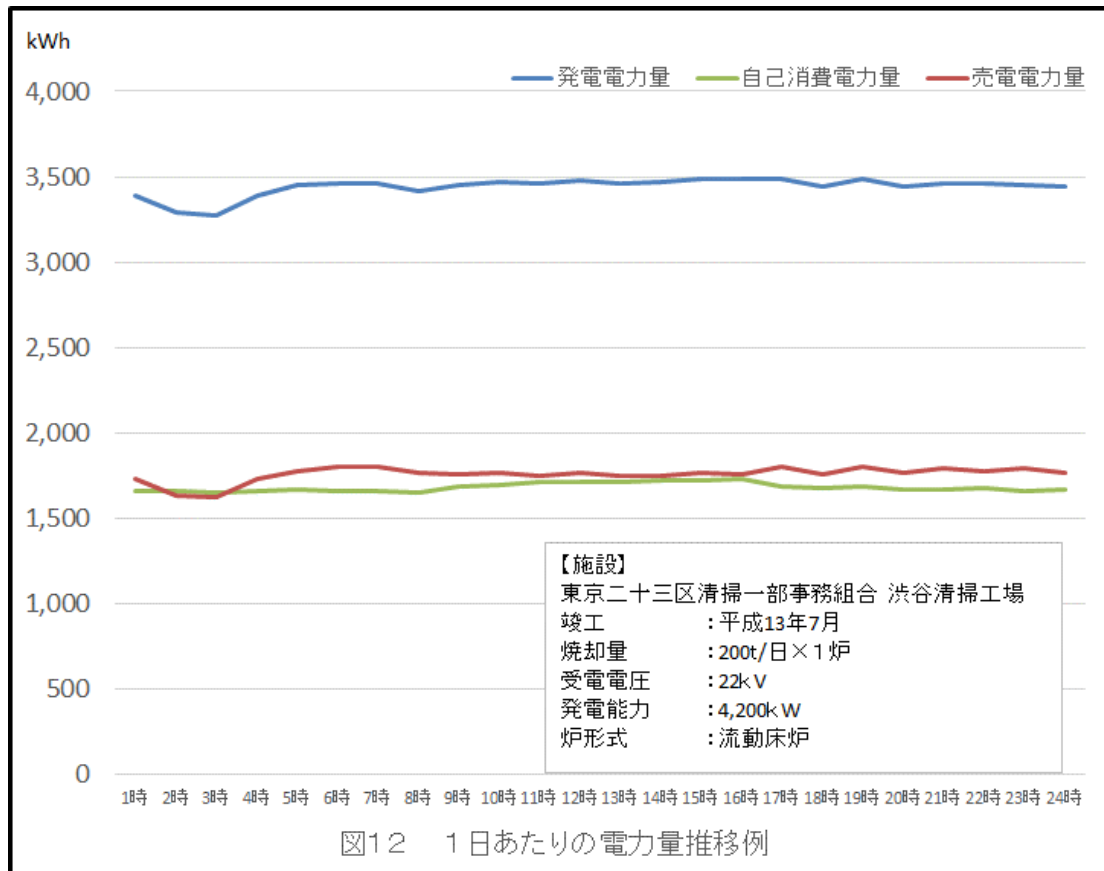


図12 1日あたりの電力量推移例

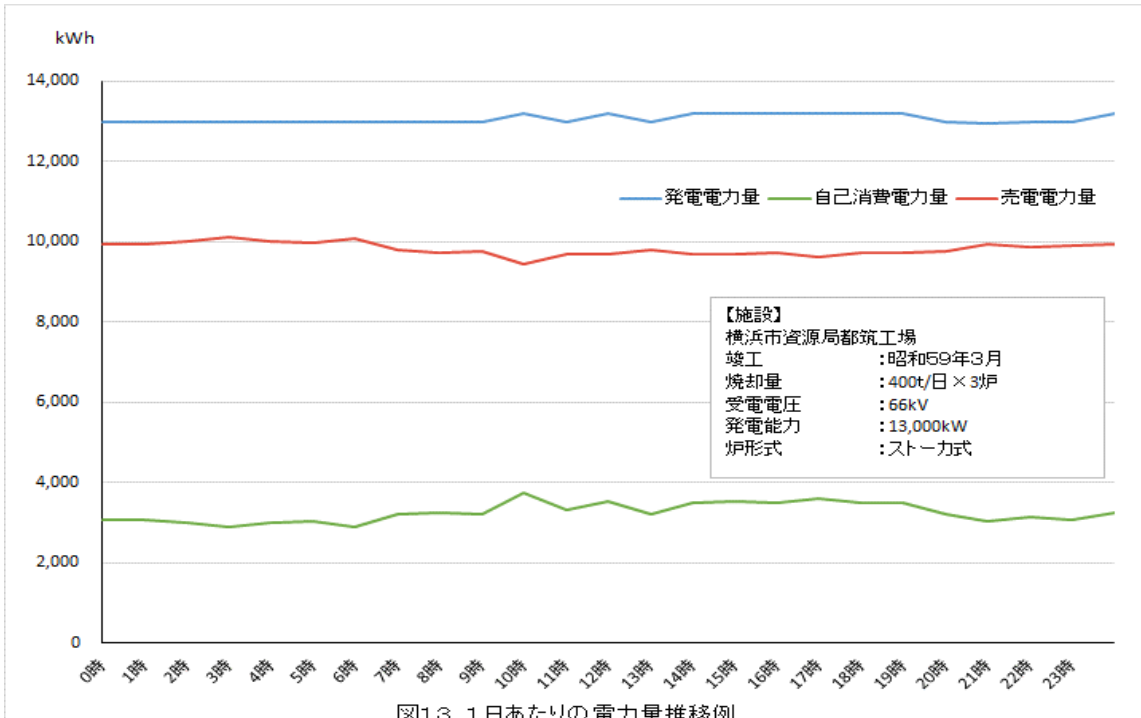


図13 1日あたりの電力量推移例

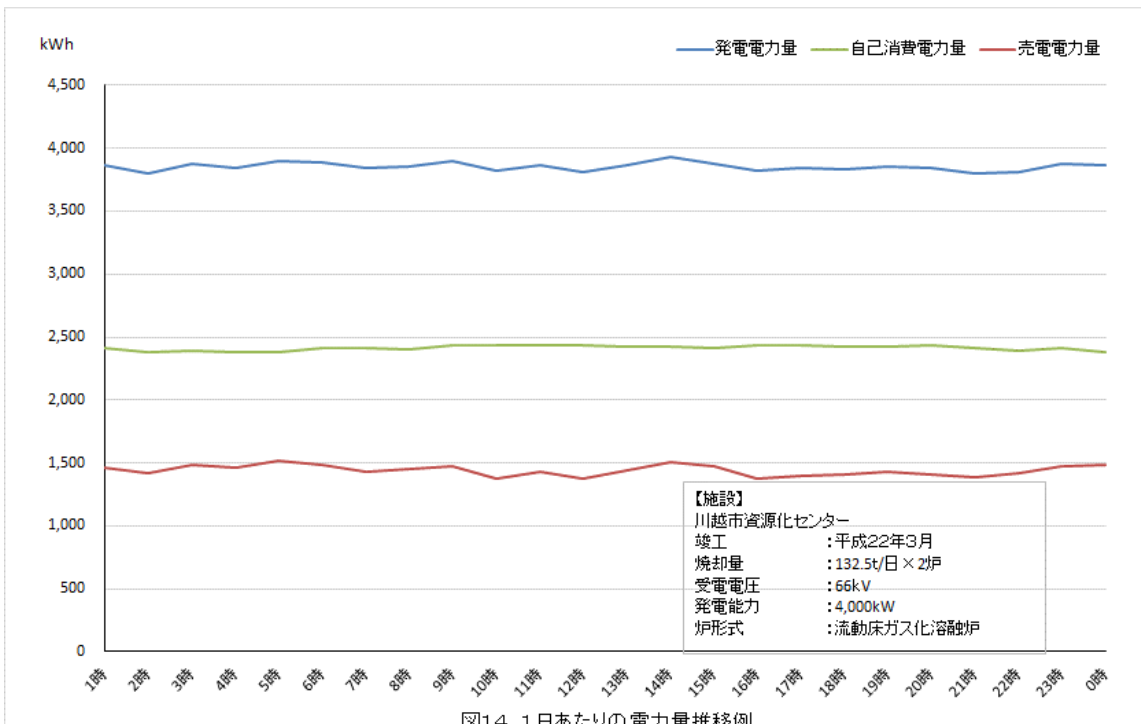


図14 1日あたりの電力量推移例

資料 「電力品質確保に係る系統連系技術要件ガイドライン」 (抜粋)

●ガイドラインの必要性 (P1)

系統連系技術要件ガイドラインの整備は、コージェネレーション等の分散型電源を電力系統に連系する場合の技術要件として、昭和61年8月に策定され、その後数次の改定を行ってきた。同ガイドラインは、分散型電源の導入に向けた環境整備の観点から、電力系統への連系を可能とするための商用電力系統（以下「系統」という。）側の電気事業者と発電設備等設置者の間における技術的指標を提示してきたものである。

元来、発電設備等の系統連系については、系統運用者である一般送配電事業者と発電設備等設置者の両者間で、その条件について個別に協議を行い設定されるものである。しかしながら、

① 発電設備等設置者は、系統運用を日常的に行っているわけではないので、系統に係る情報が不足しがちであること

② 系統運用者には、系統を運用する上で系統内の発電設備等に係る情報を把握する必要があることから、連系に係る協議が円滑に行われるようにするためには、系統連系に係る情報の透明性及び公平性が確保されることが必要である。

かかる観点を踏まえ、本ガイドラインは、系統に連系することを可能とするために必要となる要件のうち、電圧、周波数等の電力品質を確保していくための事項及び連絡体制等について考え方を整理したものである。系統連系に際しての一般送配電事業者の対応についての考え方については、電気事業法に基づく広域的運営推進機関においても、一般送配電事業者がルールとして定めるべき事項として、系統を利用する者等による議論も踏まえ送配電等業務指針が策定されているが、本ガイドラインは、当該指針とも相まって、分散型電源等の系統連系に係る環境整備を図ろうとするものである。

●発電設備等の一設置者当たりの電力容量 (P4)

受電電力の容量又は系統連系に係る発電設備等の出力容量のうちいずれか大きい方。

●高圧配電線との連系 (P5)

発電設備等の一設置者当たりの電力容量が原則として2,000kW未満の発電設備等は、第2章第1節及び第3節に定める技術要件を満たす場合には、高圧配電線と連系することができる。

●特別高圧電線路との連系

第2章第1節及び第5節に定める技術要件を満たす場合には、発電設備等を特別高圧電線路（（3）に定めるスポットネットワーク配電線を除く。）と連系することができる。ただし、35kV以下の特別高圧電線路のうち配電線扱いの電線路と連系する場合に限り、高圧配電線との連系に係る技術要件に準拠することができる。また、この場合、連系できる発電設備等の一設置者当たりの電力容量は原則として10,000kW未満とする。

参考文献

- [1] 公益社団法人 全国都市清掃会議「ごみ処理施設整備の計画・設計要領」
2017 改訂版
- [2] 環境省「廃棄物処理施設の基幹的備改良マニュアル ごみ焼却施設」H30 年 3 月改訂
- [3] 環境省「環境省における廃棄物エネルギーの利活用の推進方策について」H30 年
- [4] 環境省「2019 年度エネルギー対策特別会計予算（案） 補助金・委託費等事業（事業概要）」
- [5] 一般社団法人 プラスチック循環利用協会「プラスチックリサイクルの基礎知識 2018 年」

新エネルギー産業会議審議委員名簿

任 期 { 自 平成30年7月 1日
至 平成32年6月30日 }

| 氏 名 | 会 社 名 等 | 役 職 |
|---------|-------------------------------|------------------------------------|
| 牛 山 泉 | 足利大学 | 理 事 長 |
| 笠 俊 司 | 株式会社 I H I | 理事 技術開発本部 総合開発センター長 |
| 永 尾 徹 | 足利大学大学院 | 特任教授 |
| 池 上 徹 | 株式会社安藤・間 | 取締役専務執行役員 土木事業本部長 |
| 安 永 文 洋 | 伊藤忠テクノソリューションズ株式会社 | 技術戦略グループ 科学システム本部 本部長 |
| 檜 山 浩 國 | 株式会社荏原製作所 | 技術・研究開発統括部 技監 |
| 野 崎 洋 介 | 株式会社 N T T ファシリティーズ | 取締役 ソリューション本部 スマートエネルギー部長 |
| 中 嶋 規 之 | 大阪ガス株式会社 | 顧 問 |
| 新 川 隆 夫 | 鹿島建設株式会社 | 執行役員 環境本部長 |
| 花 田 敏 城 | 関西電力株式会社 | 研究開発室長 |
| 牧 野 俊 亮 | 株式会社関電工 | 常務執行役員 戦略事業本部長兼 営業統轄本部 副本部長 |
| 能 見 和 司 | 九州電力株式会社 | 上席執行役員 テクニカルソリューション統括本部 情報通信本部長 |
| 櫻 井 繁 樹 | 京都大学大学院総合生存学館 | 教 授 |
| 高 嶋 正 彦 | 株式会社熊谷組 | 執行役員 副社長 |
| 入 澤 博 | 公営電気事業経営者会議 | 専務理事 |
| 水 口 誠 | 株式会社神戸製鋼所 | 専務執行役員 |
| 石 井 義 朗 | 国際石油開発帝石株式会社 | 執行役員 再生可能エネルギー・ 電力事業ユニット担当 |
| 黒 川 浩 助 | 特定非営利活動法人 再生可能エネルギー協議会 | 名誉理事 |
| 黒 田 明 | 西部ガス株式会社 | 取締役常務執行役員 |
| 小 島 信 一 | 佐藤工業株式会社 | 常務執行役員 営業統括 |
| 守 家 祥 司 | 四国電力株式会社 | 常務取締役 |
| 山 田 安 秀 | 清水建設株式会社 | 常任顧問 |
| 西 堀 仁 | シャープ株式会社 | 研究開発事業本部 渉外担当 部長 |
| 矢 部 彰 | 国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構 | 技術戦略研究センターユニット長 |
| 福 島 裕 法 | JFEスチール株式会社 | 専 務 |
| 桑 原 豊 | JXTGエネルギー株式会社 | 取締役常務執行役員 新エネルギーカンパニー・プレジデント |

| 氏 名 | 会 社 名 等 | 役 職 |
|---------|---------------------|-------------------------------------|
| 村 上 健 一 | JX金属探開株式会社 | 代表取締役社長 |
| 橋 口 昌 道 | 一般財団法人 石炭エネルギーセンター | 専務理事 |
| 中 野 正 則 | 石油資源開発株式会社 | 環境・新技術事業本部 新技術開発部長 |
| 黒 木 定 藏 | 全国町村会 | 政務調査会 経済農林委員長 |
| 平 野 敦 彦 | ソーラーフロンティア株式会社 | 代表取締役社長 |
| 高 浜 信一郎 | 大成建設株式会社 | 理事 エンジニアリング本部長 |
| 奥 田 正 直 | 株式会社竹中工務店 | エンジニアリング本部長 |
| 中 村 慎 | 株式会社竹中工務店 | 環境エンジニアリング本部 エネルギーソリューション企画グループ長 |
| 茅 陽 一 | 公益財団法人 地球環境産業技術研究機構 | 理 事 長 |
| 中 田 晴 弥 | 地熱技術開発株式会社 | 代表取締役社長 |
| 大 里 和 己 | 地熱技術開発株式会社 | 取締役事業開発統括部長 |
| 瀬 古 一 郎 | 中央開発株式会社 | 代表取締役社長 |
| 坪 井 俊 郎 | 中国電力株式会社 | 執行役員 |
| 船 山 政 昭 | 帝石削井工業株式会社 | 代表取締役社長 |
| 村 山 均 | 電源開発株式会社 | 代表取締役副社長 |
| 高 島 賢 二 | 一般社団法人 電力土木技術協会 | 副会長 兼 専務理事 |
| 天 野 寿 二 | 東京ガス株式会社 | ソリューション技術部長 |
| 石 谷 久 | 東京大学 | 名誉教授 |
| 芋 生 憲 司 | 東京大学 | 教 授 |
| 山 本 竜太郎 | 東京電力ホールディングス株式会社 | 執行役員技監 |
| 畠 澤 守 | 東芝エネルギーシステムズ株式会社 | 執行役上席常務 |
| 山 崎 英 昭 | 東芝燃料電池システム株式会社 | 代表取締役社長 |
| 小 山 俊 博 | 東電設計株式会社 | 取締役執行役員 土木本部長 |
| 増 田 信 之 | 東邦ガス株式会社 | 常務執行役員 技術開発本部長 |
| 八 代 浩 久 | 東北電力株式会社 | 常務執行役員 |
| 松 原 利 之 | 飛鳥建設株式会社 | 執行役員 技術研究所長 |
| 樫 根 喜 久 | トヨタ自動車株式会社 | 東京技術部長 |
| 松 永 潤 | 日鉄鉱業株式会社 | 常務取締役 |
| 豊 田 正 和 | 一般財団法人 日本エネルギー経済研究所 | 理 事 長 |
| 田 中 一 幸 | 一般財団法人 日本環境衛生センター | 東日本支局 環境事業本部 環境事業第一部 次長 |
| 東 司 | 株式会社日本製鋼所 | 新事業推進本部 副本部長 |

| 氏 名 | 会 社 名 等 | 役 職 |
|---------|----------------------|---------------------------------|
| 西 川 省 吾 | 日本大学 | 教 授 |
| 児 島 真 吾 | 日本電気株式会社 | スマートエネルギー事業部 事業部長代理 |
| 石 井 秀 紀 | 株式会社ニュージェック | 取締役 |
| 村 山 貢 一 | 株式会社日立製作所 | 電力ビジネスユニット 新エネルギーソリューション事業部長 |
| 白 木 敏 之 | 日立造船株式会社 | 常務取締役 |
| 神 本 正 行 | 弘前大学 | 学長特別補佐 |
| 近 藤 史 郎 | 富士電機株式会社 | 執行役員 技術開発本部長 |
| 大 西 賢 治 | 北陸電力株式会社 | 常務執行役員 |
| 氏 家 和 彦 | 北海道電力株式会社 | 取締役 常務執行役員 |
| 森 本 英 雄 | 前田建設工業株式会社 | 常務理事 |
| 前 田 太佳夫 | 国立大学法人三重大学 | 教 授 |
| 加 地 靖 | みずほ情報総研株式会社 | コンサルティンググループ 環境エネルギー第2部部長 |
| 木 村 信 彦 | 三井金属鉱業株式会社 | 資源事業部長 |
| 船 越 久 司 | 三菱電機株式会社 | 電力・産業システム事業本部 技術部長 |
| 松 野 芳 夫 | 三菱マテリアル株式会社 | 環境・エネルギー事業本部 エネルギー事業部 事業部長 |
| 白 井 政 幸 | 三菱マテリアルテクノ株式会社 | 資源・環境・エネルギー事業部 事業部長 |
| 鈴 木 岳 夫 | 株式会社明電舎 | 理事 電力・エネルギー事業部長 |
| 関 和 市 | 逢甲大学大学院 | 客員教授 |
| 山 本 俊 一 | 矢崎エナジーシステム株式会社 | 環境システム事業部長 |
| 西 浦 寛 | 株式会社ユーラスエナジーホールディングス | 国内事業企画部長 |

77名

平成30年度 廃棄物発電委員会 名簿

| | 氏名 | 所属 / 役職 |
|-----|-------|---|
| 委員長 | 田中 一幸 | (一財)日本環境衛生センター 東日本支局 環境事業本部 環境事業第一部 次長 |
| 委員 | 石川 龍一 | 荏原環境プラント(株) 共通基盤本部 基盤技術部 基盤技術開発推進課 |
| 委員 | 岩元 健 | 電源開発(株) 開発計画部 開発計画室長代理 兼 開発計画室(事業運営)総括マネージャー |
| 委員 | 大高 聡也 | 電気事業連合会 技術開発部 副部長 |
| 委員 | 唐戸 茂樹 | 東芝環境ソリューション(株) PCB事業部 PCBフィールド技術担当 参事 |
| 委員 | 菊本 健 | 川越市環境部 環境施設課 主査 |
| 委員 | 草刈 岳 | 横浜市資源循環局 課長補佐 適正処理計画部施設計画課 施設計画 係長 |
| 委員 | 久原 光治 | (株)サニックスエナジー 苫小牧発電所 管理本部 取締役 部長 |
| 委員 | 田中 朝都 | 日立造船(株) 環境事業本部 環境技術推進部 部長 |
| 委員 | 半澤 祐幸 | JFEエンジニアリング(株)環境本部 環境プラント事業部 技術部 グループマネージャー |
| 委員 | 半田 功 | 東京二十三区清掃一部事務組合 施設管理部 発電計画担当課長 兼総務部 電気保安担当課長 |
| 委員 | 増田 孝弘 | (株)タクマ 東京技術企画部 東京技術企画課 副部長 |

(委員:五十音順)

廃棄物発電システムの導入促進に関する提言

平成31年3月

この提言書は、新エネルギー産業会議の審議を経て、新エネルギー財団がまとめたものです。内容などのご照会につきましては、下記事務局までご連絡願います。

一般財団法人 新エネルギー財団 計画本部
〒170-0013 東京都豊島区東池袋3丁目13番2号
電話 03-6810-0362
FAX 03-3982-5101