

令和 6 年度エネルギー需給構造高度化対策
調査等事業
(バイオマス・廃棄物による発電利用及び
熱利用の導入実績調査)

報告書

2025 年 2 月

みずほリサーチ&テクノロジーズ株式会社

目 次

1. バイオマス・廃棄物による発電利用及び熱利用の導入量の推計	3
1.1 清掃工場（一般廃棄物）におけるエネルギー利用	3
1.1.1 推計方法	3
1.1.2 推計結果	6
1.2 清掃工場以外の施設におけるエネルギー利用	14
1.2.1 推計方法	14
1.2.2 推計結果	15
2. 2022 年度から 2023 年度におけるバイオマス・廃棄物のエネルギー利用の導入量	28
2.1 2022 年度から 2023 年度におけるバイオマス・廃棄物のエネルギー利用の導入量	28
2.2 導入量の推移	29
3. 導入量調査における課題について	31
4. 原料のコスト上昇に関する分析	32
5. バイオマスのエネルギー利用の実態に係る定性分析	33
5.1 バイオマスエネルギー設備運営上の課題	34
5.1.1 原料・燃料の課題	34
5.1.2 設備運転の課題	35
5.1.3 エネルギー供給・利用の課題	36
5.1.4 運営全体に係る課題	37

1. バイオマス・廃棄物による発電利用及び熱利用の導入量の推計

再生可能エネルギーは、エネルギー自給率の向上、地球温暖化問題への対応、エネルギー関連産業の育成の観点からも積極的に普及していく必要がある。このため、再生可能エネルギーの利用実態・導入量を把握し、再生可能エネルギーの普及政策に反映させていくことが重要である。一方で、バイオマス発電・熱利用、廃棄物発電・熱利用に関しては統計が整備されていないことからその導入量について調査を行い把握する必要がある。

そのため、再生可能エネルギー等の利用実態を把握するべく、バイオマス・廃棄物による発電利用及び熱利用の 2022 年度から 2023 年度にかけての導入実績について調査を行った。調査にあたっては、清掃工場や清掃工場以外のバイオマス・廃棄物のエネルギー利用を行っている施設に対して、2022 年度及び 2023 年度のエネルギー利用実態に関するアンケートを実施した。また、バイオマス・廃棄物のエネルギー利用量が大きいと考えられる産業に関しては、業界団体が公開する統計資料等をもとにアンケート結果の補完を行った。

1.1 清掃工場（一般廃棄物）におけるエネルギー利用

1.1.1 推計方法

(1) 発電量

清掃工場（一般廃棄物）における発電量は、FIT/FIP 制度における一般廃棄物を燃料としたバイオマス発電の買取電力量及び、アンケート結果における発電量のうち自家消費量を積算した。今回アンケートを回収できなかった清掃工場（一般廃棄物）に関しては、稼働している施設に関しては直近の回答のある年度の実績値を当てはめることで補完することとした。

発電電力の自家消費量に対して、(3)に示すバイオマス比率と化石由来廃棄物比率を乗じることで、それぞれバイオマスによる発電量、化石由来廃棄物による発電量を求めた。更に、FIT/FIP 買取制度では化石由来廃棄物による売電量は不明であるため、自家消費量より求められたバイオマス・化石由来廃棄物の比率から、化石由来廃棄物による売電量を推計した。

なお、導入量としての原油換算値に関しては、表 1-1 を用いて換算を行った。

表 1-1 原油換算式

導入量（原油換算万 kL） $= \text{発電量 (kWh/y)} \times 2,150^{※1} \text{ (kcal/kWh)} \div 9,250^{※2} \text{ (kcal/L)} \div 10,000,000 \text{ (L/万 kL)}$
--

※1 発電量の 1 次換算値（ $\approx 9.00\text{MJ/kWh}$ ）

※2 原油発熱量（ $= 38.26\text{MJ/L}$ ）

(2) 熱利用量

①基本的な考え方

熱利用量の推計は、アンケート結果における値を積算することにより実施した。今回アンケートを回収できなかった清掃工場（一般廃棄物）に関しては、発電量の推計と同様に、稼働している施設に関しては直近の回答のある年度の実績値を当てはめることで補完することとした。熱利用量に対して、(3)に示すバイオマス比率と化石由来廃棄物比率を乗じることで、それぞれバイオマスによる熱利用量、化石由来廃棄物による熱

利用量を求めた。

なお、熱利用量としての原油換算値に関しては、表 1-2 の値を用いた。

表 1-2 原油換算式

導入量（原油換算万 kL） $= \text{熱利用量（kcal）} \div 9,250 \text{（kcal/L）} \div 10,000,000 \text{（L/万 kL）}$

熱利用量に関しては事業者側で実態を把握していない事例が多いため、これらに対して定格出力を用いた推計を当てはめた場合、過剰な見積となることが懸念される。また、多くの事例で熱供給量（熱投入量）を回答しており、実態のエネルギー利用量の把握は困難であった。したがって、推計においては②に示す未利用熱量割合を考慮することで、実態に近い推計となるよう留意した。

②推計手順

アンケート回収結果に応じた推計手順は図 1-1 のように分類できる。

アンケートにより、バイオマス・廃棄物の熱利用を行っていると回答されたもののうち、熱利用量の実態を把握しているものは、その数値を積算する。一方で、熱利用をしているものの、「実態を把握していないもの」に関しては、実態を把握している事例からごみ処理量当たり熱利用量を算出し、「把握していない事例」のごみ処理量に乗じて拡大推計する。また、バイオマス・廃棄物の発電利用の有無によって、ごみ処理量当たりの熱利用量は異なると考えられ、発電利用の有無を区別した上でごみ処理量当たりの熱利用量を推計している。

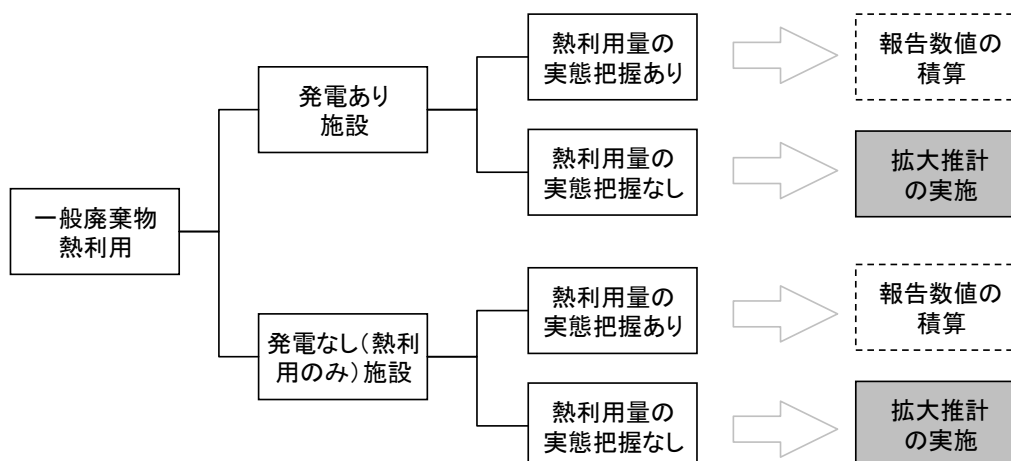


図 1-1 清掃工場における熱利用に関する推計手順

また、熱利用の内訳が把握できているものに関しても、多くの場合前述のように熱供給量の数値となり、熱利用量を過大評価している可能性が高い。そこで本調査では、あらかじめ熱利用には一定のロスが存在すると想定し、そのロスを考慮した上で熱利用量の推計を実施した。過去の調査（エネルギー総合工学研究所「新エネルギー導入促進基礎調査（2005）」）で、清掃工場における規模別のロス率を推計しており、本調査では表 1-3 に示す未利用熱量割合を用いた。

表 1-3 清掃工場における規模別未利用熱量割合

施設規模	未利用熱量割合 (%)
30t 未満	70.6
30t 以上 50t 未満	61.2
50t 以上 100t 未満	55.2
100t 以上 300t 未満	45.1
300t 以上 600t 未満	39.6
600t 以上	33.3

(出典) 一般財団法人エネルギー総合工学研究所(2005)、「新エネルギー導入促進基礎調査」

(3) バイオマス比率と化石由来廃棄物比率

バイオマス比率と化石由来廃棄物の比率に関しては、アンケートから得られた各施設の投入原料（一般廃棄物）の発熱量の比率から推計した。

バイオマス比率及び化石由来廃棄物比率の推計に関しては、RPS 法（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）におけるバイオマス比率の推計を基に、アンケートの回答の中にごみ性状調査の結果を回答してもらうことで実施した。

表 1-4 バイオマス比率の推計式

$H_l = (16000x_{pa} + 17300x_{ga} + 17900x_{wo} + 18100x_{cl} + 36000x_{pl}) \times (1 - w) - 2500w$ $H_{lb} = H_l - \left\{ 36000 - 2500 \times \left(\frac{0.27}{1 - 0.27} \right) \right\} \times (1 - w) \times x_{pl}$
Xpa：紙類の重量比、Xga：厨芥類の重量比、Xwo：草木類（木・竹・わら類）の重量比 Xcl：布類の重量比、Xpl：プラスチック類（ビニール、合成樹脂、ゴム、皮革類）の重量比、W：水分比率

(出典) 施行規則第 7 条第 2 項に定めるバイオマス比率の算定方法について

ここで得られたバイオマス比率及び化石由来廃棄物比率を総発電量、総熱利用量にそれぞれ乗じること
で、バイオマス、化石由来廃棄物の発電量、熱利用量を求めた。

1.1.2 推計結果

(1) 発電量

清掃工場（一般廃棄物）における発電量の推計結果を表 1-5 に示す。廃棄物（バイオマス由来廃棄物・化石由来廃棄物）による発電量は、2022 年度において 246.0 万 kL（10,585.2GWh）、2023 年度において 266.3 万 kL（11,455.9GWh）と推計され、増加傾向であることが示された。このうち、各年度においてバイオマス分の発電量が 75%程度を占めている。

表 1-5 清掃工場（一般廃棄物）における発電量

	2022 年度		2023 年度	
	発電量(GWh)	発電量(万 kL)	発電量(GWh)	発電量(万 kL)
バイオマス	7,947.8	184.7	8,617.7	200.3
化石由来廃棄物	2,637.4	61.3	2,838.2	66.0
合計	10,585.2	246.0	11,455.9	266.3

（注）値については小数第 2 位で四捨五入しているため、合計が一致しない場合がある

(2) 熱利用量

清掃工場（一般廃棄物）における熱利用量の推計結果を表 1-6 に示す。熱利用量は、前回調査の 2022 年度においては 113.2 万 kL（43,812.2TJ）、2023 年度においては 113.8 万 kL（44,048.4TJ）と推計され、発電量同様に増加傾向であることが示された。このうち、各年度においてバイオマス分の熱利用量が 75%程度を占めている。

表 1-6 清掃工場（一般廃棄物）における熱利用量

	2022 年度		2023 年度	
	熱利用量(TJ)	熱利用量(万 kL)	熱利用量(TJ)	熱利用量(万 kL)
バイオマス	32,652.4	84.3	32,971.1	85.2
化石由来廃棄物	11,168.9	28.8	11,077.3	28.6
合計	43,812.2	113.2	44,048.4	113.8

（注）値については小数第 2 位で四捨五入しているため、合計が一致しない場合がある

また前述の通り、過大評価となる可能性からロス率を考慮した熱利用量を推計値としているが、仮にロス率を考慮しなかった場合、表 1-7 に示す熱利用量となる。

表 1-7 （参考）清掃工場（一般廃棄物）における熱利用量（ロス率を考慮しなかった場合）

	2022 年度		2023 年度	
	熱利用量(TJ)	熱利用量(万 kL)	熱利用量(TJ)	熱利用量(万 kL)
バイオマス	51,264.5	132.4	52,176.8	134.8
化石由来廃棄物	17,588.2	45.4	17,565.1	45.4
合計	68,872.8	177.9	69,741.8	180.1

（注）値については小数第 2 位で四捨五入しているため、合計が一致しない場合がある

（3）バイオマス・廃棄物による発電利用及び熱利用の導入量

以上の推計結果をまとめると、清掃工場（一般廃棄物）におけるエネルギー利用量は、表 1-8 のように整理される。発電利用及び熱利用量を合算したエネルギー利用量について、2022 年度の 359.1 万 kL から 2023 年度では 380.1 万 kL まで増加している。

表 1-8 清掃工場（一般廃棄物）におけるエネルギー利用量

2022 年度	発電		熱利用		発電＋熱利用
	GWh	万 kL	TJ	万 kL	万 kL
バイオマス	7,947.8	184.7	32,652.4	84.3	269.0
化石由来廃棄物	2,637.4	61.3	11,168.9	28.8	90.1
合計	10,585.2	246.0	43,812.2	113.2	359.1

2023 年度	発電		熱利用		発電＋熱利用
	GWh	万 kL	TJ	万 kL	万 kL
バイオマス	8617.7	200.3	32,971.1	85.2	285.5
化石由来廃棄物	2838.2	66.0	11,077.3	28.6	94.6
合計	11,455.9	266.3	44,048.4	113.8	380.1

（注）値については小数第 2 位で四捨五入しているため、合計が一致しない場合がある

なお、過去の調査結果を踏まえ過去 6 年分の清掃工場（一般廃棄物）におけるエネルギー利用を以下の図 1-2 に取りまとめた。図の中に示した「n」はアンケートへの回答数を示し、「補完」とは当年度の調査ではアンケートに対する回答が得られなかったものの、過去の調査結果から照らし合わせて内容を補完した件数を示す。

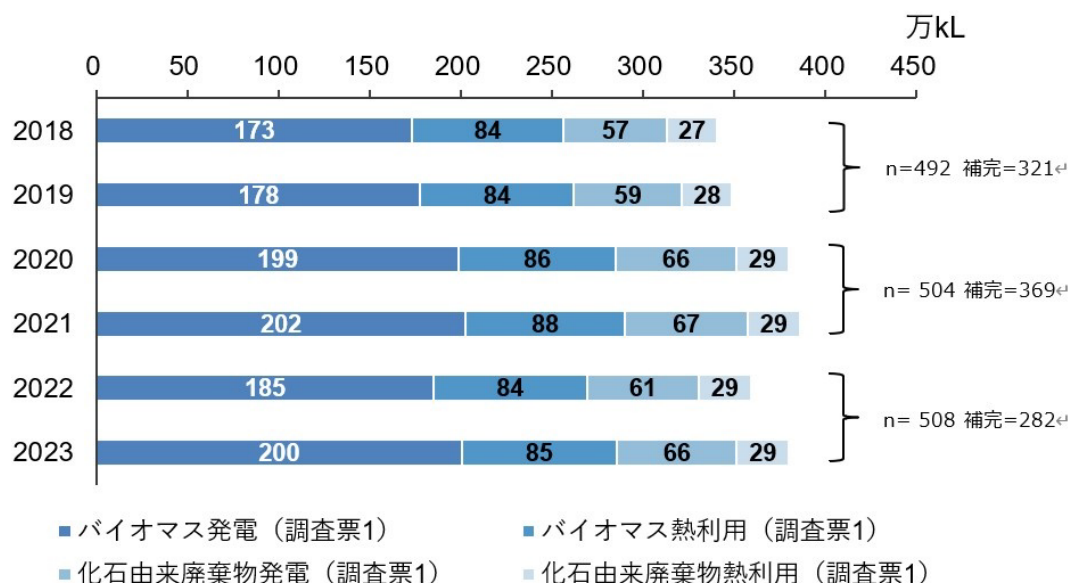


図 1-2 2018～2023 年度における清掃工場（一般廃棄物）におけるエネルギー利用量の推移

図 1-2 の結果を踏まえると、2020 年度・2021 年度におけるバイオマス発電、化石由来廃棄物発電の項目が、他調査年度と比較して増加しているが、これは引用する統計値による影響が大きいと考えられる。

1.1.1 推計方法で記載したように発電量を推計する際にはアンケート値によって得た施設における電力の自家消費量に加えて、FIT/FIP 制度を活用して売電された電力のうち、「一般廃棄物・木質以外」による発電量として推定される量を足し合わせることで、清掃工場（一般廃棄物由来）におけるバイオマス・廃棄物由来の電力量を推定している。ただし分類ごとに売電量は公表されていないため、公表されているデータである分類別の発電容量を按分することにより売電量を推定しており（式 1）、その結果は図 1-4 に示すとおりである。

メタン発酵ガス	間伐材等由来の木質バイオマス		一般木質・ 農作物残さ	建設廃材	一般廃棄物・ 木質以外
	2,000kW 未満	2,000kW 以上			

図 1-3 FIT/FIP 制度におけるバイオマス発電の分類

（出典）経済産業省 資源エネルギー庁資料¹よりみずほリサーチ&テクノロジーズ作成、

清掃工場(一般廃棄物)由来FIT/FIP電力(推定)_{kwh} =

$$FIT/FIP \text{買取電力量 (バイオマス)}_{kwh} * \frac{\text{一般廃棄物・木質以外 発電設備容量}_{kw}}{\text{バイオマス発電設備容量}_{kw}}$$

式 1 清掃工場（一般廃棄物）由来 FIT/FIP 電力量推定式

¹ 経済産業省 資源エネルギー庁「買取価格・期間等（2024 年度以降）」FIT・FIP 制度、
https://www.enecho.meti.go.jp/category/saving_and_new/saiene/kaitori/fit_kakaku.html

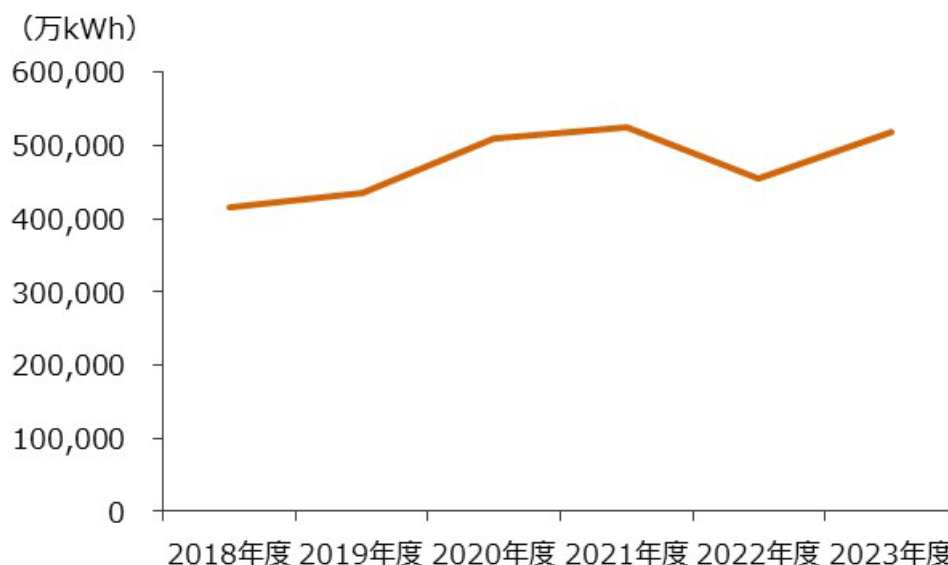


図 1-4 FIT/FIP 制度買取電力量のうち、「一般廃棄物・木質以外」由来として推定される量

上記の結果では、FIT/FIP 制度を活用した一般廃棄物由来電力は 4~5TWh と推定されるが、2020 年度、2021 年度において他調査年度と比較して増加が認められ、これは 2020 年に増加した要因と、2022 年度に減少した要因がそれぞれ存在する。

まず、2020 年度における推定売電量の大幅な増加は、FIT/FIP 制度上における廃棄物を利用して売電する大規模事業者により「一般廃棄物・木質以外」の発電容量が増加したことが要因であると考えられる。

一方で 2022 年度における減少には大きく分けて 2 つの要因があると考えられる。1 つ目は、2021 年度から 2022 年度にかけて、「一般廃棄物・木質以外」の発電容量が減少しており、2003 年に施行された RPS 制度による売電を開始したのちに、FIT/FIP 制度に移行認定を受け、20 年の売電期間が終了した事業者の事業廃止による影響があると考えられる。2 つ目として、図 1-5 はバイオマス発電における分類別の発電容量と「一般廃棄物・木質以外」の全体に占める割合を示したものである。これによれば、2021 年から 2022 年にかけて「一般木質・農作物残さ」による発電容量が増加したため、「一般廃棄物・木質以外」の発電容量は全体に占める割合が約 5% 減少している。本調査における推計手法では前述のとおり分類別の発電容量を用いた按分で売電量を推定するため、発電設備毎の発電効率を考慮できず、「一般廃棄物・木質以外」の発電容量の割合減少による影響があると考えられる。

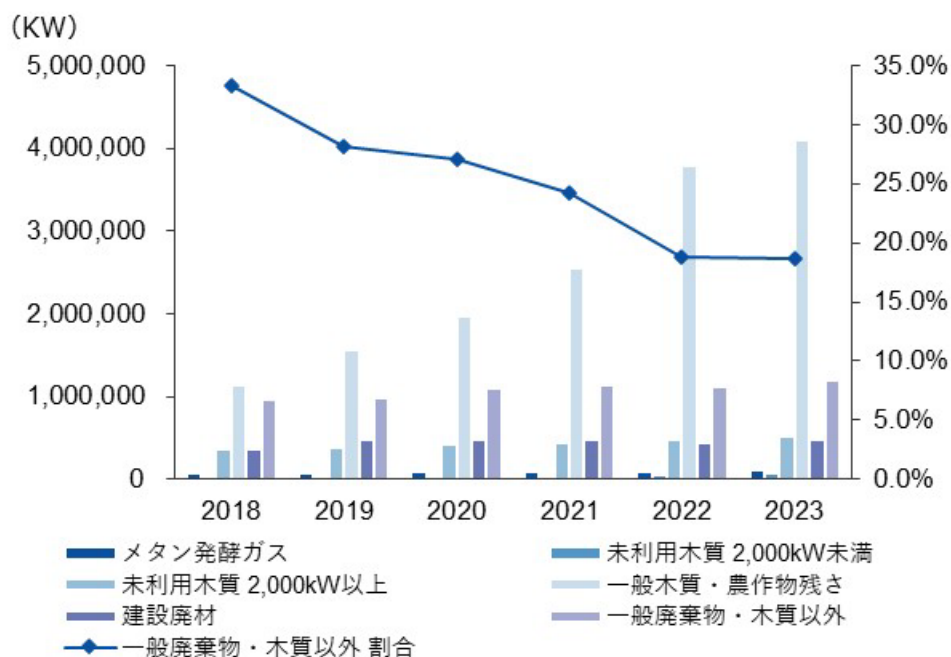


図 1-5 FIT/FIP 制度におけるバイオマス発電容量の分類別推移

また、化石由来廃棄物発電の項目が、他調査年度と比較して増加しているが、これは算出方法による制約と考えられる。FIT/FIP 売電量（一般廃棄物・木質以外）には化石由来廃棄物による熱量（＝発電量）が含まれていないため、本調査ではアンケートの回答値から廃棄物処理場における廃棄物に占めるバイオマスの割合を算出し、式 2 に示す計算をすることで化石系廃棄物由来発電量を求めている。図 1-4 で見られるように、2020 年、2021 年に推定される FIT/FIP 売電量が著しく増加した一方で、バイオマス割合は平均値を利用しているためにほぼ一定である（図 1-6）ことから、化石由来廃棄物の発電量が増加したと推察される。

$$\text{化石系廃棄物由来発電量} = \frac{\text{FIT/FIP売電量}_m}{\eta_{bm}} * (1 - \eta_{bm}) + \text{アンケート回答分}$$

式 2 清掃工場（一般廃棄物）由来化石系廃棄物由来電力量推定式

（注：m は今回の調査でアンケート内容や統計値をもとに推定された値であることを意味する）



図 1-6 廃棄物に占めるバイオマスの割合（ηbm）

- (4) 都道府県別の清掃工場（一般廃棄物）におけるエネルギー利用
以上の各年度の推計結果を、表 1-9 に都道府県別に示す。

表 1-9 都道府県別一般廃棄物のエネルギー利用量

2022 年度	発電量（万 kL）		熱利用量（万 kL）	
	バイオマス	化石由来廃棄物	バイオマス	化石由来廃棄物
北海道	4.7	1.5	1.6	0.4
青森県	0.8	0.3	0.3	0.1
岩手県	1.1	0.5	0.4	0.2
宮城県	1.8	0.6	0.1	0.0
秋田県	1.0	0.4	0.9	0.3
山形県	1.3	0.4	0.5	0.2
福島県	3.1	1.0	1.4	0.5
茨城県	3.6	1.3	1.4	0.6
栃木県	2.3	0.9	0.9	0.4
群馬県	1.9	0.6	1.5	0.5
埼玉県	5.8	2.0	6.3	2.5
千葉県	5.5	2.2	6.9	2.8
東京都	27.1	8.7	12.2	3.7
神奈川県	10.8	3.3	6.1	1.7
新潟県	2.0	0.6	0.7	0.2
富山県	2.1	0.6	0.7	0.2
石川県	1.7	0.5	0.6	0.2
福井県	0.2	0.1	0.3	0.1
山梨県	0.7	0.3	0.1	0.0
長野県	1.6	0.5	0.7	0.2
岐阜県	1.7	0.7	0.9	0.4
静岡県	5.3	1.7	1.8	0.6
愛知県	16.4	5.2	5.3	1.5
三重県	1.7	0.5	0.2	0.1
滋賀県	1.4	0.5	0.2	0.1
京都府	1.9	0.7	6.0	2.0
大阪府	18.5	6.5	10.1	3.8
兵庫県	10.0	3.5	4.3	1.7
奈良県	0.6	0.2	0.3	0.1
和歌山県	0.6	0.2	0.2	0.1
鳥取県	0.6	0.2	0.1	0.0

2022 年度	発電量（万 kL）		熱利用量（万 kL）	
	バイオマス	化石由来廃棄物	バイオマス	化石由来廃棄物
島根県	1.3	0.4	0.1	0.0
岡山県	1.6	0.7	1.0	0.4
広島県	5.8	1.8	1.1	0.3
山口県	3.9	1.2	1.2	0.4
徳島県	0.4	0.2	0.2	0.1
香川県	0.9	0.2	0.7	0.1
愛媛県	8.0	2.6	0.2	0.1
高知県	1.3	0.4	0.2	0.1
福岡県	9.5	3.1	3.0	1.1
佐賀県	1.1	0.4	0.4	0.2
長崎県	1.9	0.5	0.6	0.1
熊本県	1.3	0.5	0.3	0.1
大分県	1.5	0.5	0.6	0.2
宮崎県	3.1	1.0	0.5	0.1
鹿児島県	3.1	0.8	0.6	0.1
沖縄県	2.0	0.7	0.9	0.4
合計	184.7	61.3	84.3	28.8

2023 年度	発電量（万 kL）		熱利用量（万 kL）	
	バイオマス	化石由来廃棄物	バイオマス	化石由来廃棄物
北海道	4.8	1.6	1.5	0.4
青森県	0.9	0.3	0.3	0.1
岩手県	1.9	0.7	0.4	0.1
宮城県	2.0	0.6	0.1	0.0
秋田県	1.1	0.4	0.9	0.4
山形県	1.4	0.4	0.5	0.2
福島県	3.1	1.1	1.2	0.4
茨城県	4.1	1.5	1.4	0.6
栃木県	3.3	1.2	0.8	0.3
群馬県	1.9	0.7	1.4	0.5
埼玉県	6.3	2.1	6.5	2.3
千葉県	5.9	2.3	6.6	2.7
東京都	29.5	9.3	13.6	3.9
神奈川県	11.3	3.4	6.0	1.6
新潟県	2.2	0.7	0.7	0.2

2023 年度	発電量（万 kL）		熱利用量（万 kL）	
	バイオマス	化石由来廃棄物	バイオマス	化石由来廃棄物
富山県	2.2	0.7	0.6	0.2
石川県	1.9	0.6	0.6	0.2
福井県	0.3	0.1	0.3	0.1
山梨県	0.8	0.3	0.1	0.1
長野県	2.0	0.7	0.6	0.2
岐阜県	1.9	0.8	0.9	0.4
静岡県	5.5	1.8	2.3	0.7
愛知県	17.8	5.4	5.3	1.3
三重県	2.0	0.7	0.2	0.1
滋賀県	1.5	0.6	0.1	0.1
京都府	1.9	0.7	6.0	2.0
大阪府	20.6	7.2	10.6	4.0
兵庫県	11.0	3.9	4.1	1.7
奈良県	0.6	0.2	0.3	0.1
和歌山県	0.5	0.2	0.2	0.1
鳥取県	0.6	0.2	0.1	0.0
島根県	1.5	0.4	0.1	0.0
岡山県	1.7	0.7	0.9	0.4
広島県	6.2	2.0	1.1	0.3
山口県	4.2	1.3	1.2	0.4
徳島県	0.4	0.2	0.2	0.0
香川県	0.9	0.2	0.7	0.1
愛媛県	8.5	2.8	0.2	0.1
高知県	1.3	0.5	0.2	0.1
福岡県	10.0	3.2	2.8	1.1
佐賀県	1.1	0.4	0.4	0.1
長崎県	1.9	0.6	0.5	0.2
熊本県	1.5	0.6	0.2	0.1
大分県	1.6	0.5	0.5	0.2
宮崎県	3.4	1.0	0.5	0.1
鹿児島県	3.3	0.9	0.7	0.1
沖縄県	2.0	0.7	0.9	0.3
合計	200.3	66.0	85.2	28.6

1.2 清掃工場以外の施設におけるエネルギー利用

1.2.1 推計方法

(1) 発電量

清掃工場（一般廃棄物）以外の施設におけるバイオマス・廃棄物エネルギーによる発電量の推計は、基本的に清掃工場（一般廃棄物）の推計方法と同様であり、FIT/FIP 制度における一般廃棄物以外を燃料としたバイオマス発電の買取電力量及び、アンケート結果における発電量のうち自家消費量を積算した。今回アンケートを回収できなかったバイオマス・廃棄物エネルギー利用施設に関しては、施設の閉鎖により回答のなかったと考えられる設備についてはオンライン調査をもとに除外したうえで、稼働が確認できるものに関しては直近の回答のある年度の実績値を当てはめることで補完することとした。また、一部業界では業界統計が整備されていることから、業界統計の値を用いて推計を行うこととした。ここで用いているものは経済産業省資源エネルギー庁による FIT/FIP 制度売電量、日本下水道協会による下水道統計、一般社団法人セメント協会によるセメントハンドブック、一般社団法人日本自動車タイヤ協会による廃タイヤの発生量・有効利用量、一般社団法人プラスチック循環利用協会による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を指す。

バイオマス分発電量と化石由来廃棄物分発電量は、バイオマスの総発熱量と、化石由来廃棄物の総発熱量、化石燃料の総発熱量をそれぞれ求め、その比率を乗じることによって推計した。

(2) 熱利用

清掃工場（一般廃棄物）以外の施設におけるバイオマス・廃棄物エネルギーによる熱利用の推計について、バイオマスを含まない化石由来廃棄物、すなわち廃プラスチック・廃タイヤに関しては、以前の調査から、小規模の事業者が多いなど実態把握が困難な点が指摘されてきたところである。そこで、アンケートによる捕捉が困難であることから、本調査ではこれまでの調査にならない、プラスチック・タイヤのリサイクルに詳しい業界団体の数値を利用して、実態把握を行うこととした。具体的には、一般社団法人 プラスチック循環利用協会及び日本タイヤリサイクル協会の統計データを利用することとした。

なお、熱利用のうち、バイオマス由来廃棄物に関しては、バイオマス・廃棄物のエネルギー利用を行っている施設に対してアンケートを送付し、その回答を積み上げる手法をとっている。今回アンケートを回収できなかった施設に関しては、発電量の推計と同様に、稼働している施設に関しては直近の回答のある年度の実績値を当てはめることで補完することとした。

なお、熱利用量の実態を把握していない事業所については、アンケート結果をもとに推計を行うことで補完した。具体的には、熱利用実態が明らかなサンプルから、発電を行っている施設については「kW あたりの熱利用量（GJ）」を、熱利用のみを行っている施設については「熱の定格出力あたりの熱利用量（GJ）」を求め、それを発電の有無に応じて熱利用量が不明であるサンプルの発電出力または熱の定格出力に乘じることで実施した。

1.2.2 推計結果

(1) 発電量

清掃工場（一般廃棄物）以外の施設における発電量の推計結果を示す。発電量は、2022 年度において 662.0 万 kL、2023 年度においては 740.7 万 kL と推計され、大きく増加傾向であることが示された。2022 年度 2023 年度にかけて化石由来廃棄物による発電量は大きな変動がないことに対して、バイオマスによる発電量は 583.7 万 kL から 662.6 万 kL と約 80 万 kL 増加しており、FIT/FIP 制度によりバイオマス発電の導入が促進されていることがわかる。

表 1-10 清掃工場（一般廃棄物）以外の施設における発電量

	2022 年度		2023 年度	
	発電量 (GWh)	発電量 (万 kL)	発電量 (GWh)	発電量 (万 kL)
バイオマス	24,774.5	583.7	28,124.6	662.6
化石系廃棄物	3,326.7	78.4	3,314.0	78.1
合計	28,101.2	662.0	31,438.6	740.7

(注) 値については小数第 2 位で四捨五入しているため、合計が一致しない場合がある

(2) 熱利用量

清掃工場（一般廃棄物）以外の施設における熱利用量の推計結果を表 1-11 に示す。熱利用量は、2022 年度において 263.9 万 kL、2023 年度においては 268.8 万 kL と推計され、微減傾向であることが示された。このうち、各年度においてバイオマス分の熱利用量が 50%程度である。

表 1-11 清掃工場（一般廃棄物）以外の施設における熱利用量

	2022 年度		2023 年度	
	熱利用量(TJ)	熱利用量(万 kL)	熱利用量(TJ)	熱利用量(万 kL)
バイオマス	53,245.3	139.4	53,575.1	140.2
化石系廃棄物	47,576.0	124.5	49,092.7	128.5
合計	100,821.4	263.9	102,667.8	268.8

(注) 値については小数第 2 位で四捨五入しているため、合計が一致しない場合がある

(3) バイオマス・廃棄物による発電利用及び熱利用の導入量

以上の推計結果をまとめると、清掃工場（一般廃棄物）以外の施設におけるエネルギー利用量は、表 1-12 のように整理される。エネルギー利用量は 2022 年度の 926.0 万 kL から 2023 年度の 1,009.4 万 kL まで増加している。特にバイオマス由来の発電量が大きく増加しており、エネルギー利用量全体を押し上げている状況となっている。

表 1-12 清掃工場（一般廃棄物）以外の施設におけるエネルギー利用量

2022 年度	発電		熱利用		発電+熱利用
	GWh	万 kL	TJ	万 kL	万 kL
バイオマス	24,774.5	583.7	53,245.3	139.4	723.0
化石系廃棄物	3,326.7	78.4	47,576.0	124.5	202.9
合計	28,101.2	662.0	100,821.4	263.9	926.0

2023 年度	発電		熱利用		発電+熱利用
	GWh	万 kL	TJ	万 kL	万 kL
バイオマス	28,124.6	662.6	53,575.1	140.2	802.8
化石系廃棄物	3,314.0	78.1	49,092.7	128.5	206.6
合計	31,438.6	740.7	102,667.8	268.8	1,009.4

(注) 値については小数第 2 位で四捨五入しているため、合計が一致しない場合がある

なお、過去の調査結果を踏まえ過去 6 年分の清掃工場以外のエネルギー利用を以下のに取りまとめた。図の中に示した「n」はアンケートへの回答数を示し、「補完」とは当年度の調査ではアンケートに対する回答が得られなかったものの、過去の調査結果から照らし合わせて内容を補完した件数を示す。

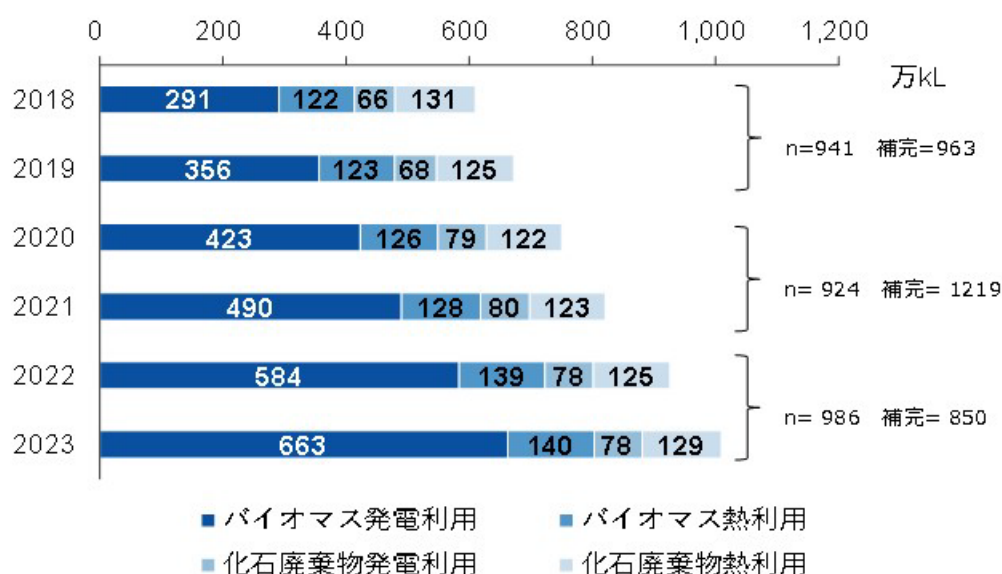


図 1-7 2018～2023 年度における清掃工場以外におけるエネルギー利用量の推移

(4) 都道府県別の清掃工場以外の施設におけるエネルギー利用

以上の各年度の推計結果を、表 1-13 に都道府県別に示す。

表 1-13 都道府県別の清掃工場以外の施設におけるエネルギー利用量

2022 年度	発電量 (万 kL)		熱利用量 (万 kL)	
	バイオマス	化石由来廃棄物	バイオマス	化石由来廃棄物
北海道	39.7	0.1	8.7	0.0
青森県	11.2	0.0	1.2	0.0
岩手県	13.4	0.0	0.5	0.0
宮城県	11.0	0.1	1.5	0.0
秋田県	4.5	0.0	4.1	0.1
山形県	7.9	0.1	0.4	0.1
福島県	34.0	0.3	0.7	0.0
茨城県	37.8	0.1	1.7	0.0
栃木県	5.5	0.1	0.6	0.0
群馬県	2.4	0.0	0.2	0.0
埼玉県	1.9	0.2	1.3	0.6
千葉県	11.7	0.2	0.7	0.2
東京都	4.1	0.7	3.5	0.0
神奈川県	9.1	0.2	1.3	0.0
新潟県	3.3	0.0	1.0	0.0
富山県	6.8	0.2	0.9	0.0
石川県	0.3	0.0	0.7	0.0
福井県	5.1	0.0	0.5	0.0
山梨県	1.9	0.0	0.0	0.0
長野県	3.4	0.0	1.6	0.0
岐阜県	2.8	0.0	1.0	0.0
静岡県	23.9	0.1	9.1	0.3
愛知県	45.1	0.4	3.3	0.2
三重県	10.7	0.2	4.6	0.5
滋賀県	0.4	0.0	0.1	0.0
京都府	1.3	0.1	2.1	0.0
大阪府	3.1	0.6	2.0	0.0
兵庫県	30.5	0.2	6.3	0.0
奈良県	0.9	0.0	0.6	0.0
和歌山県	2.9	0.0	0.3	0.0
鳥取県	9.9	0.0	0.1	0.0
島根県	15.6	0.0	1.2	0.0
岡山県	3.3	0.0	0.4	0.0
広島県	16.6	0.2	1.0	0.0

2022 年度	発電量 (万 kL)		熱利用量 (万 kL)	
	バイオマス	化石由来廃棄物	バイオマス	化石由来廃棄物
山口県	56.3	2.3	4.5	0.6
徳島県	7.9	0.0	1.1	0.0
香川県	0.1	0.0	0.6	0.0
愛媛県	2.1	0.3	1.0	0.0
高知県	7.5	0.0	0.2	0.0
福岡県	43.9	0.2	1.6	0.0
佐賀県	1.3	0.0	0.0	0.0
長崎県	1.1	0.0	0.3	0.0
熊本県	3.3	0.0	1.7	0.0
大分県	11.9	0.0	0.4	0.0
宮崎県	8.2	0.1	6.5	0.0
鹿児島県	9.4	0.1	1.7	0.1
沖縄県	6.5	0.0	1.8	0.0
不明	42.5	70.8	54.7	121.7
合計	583.7	78.4	139.4	124.5

2023 年度	発電量 (万 kL)		熱利用量 (万 kL)	
	バイオマス	化石由来廃棄物	バイオマス	化石由来廃棄物
北海道	34.3	0.1	9.2	0.0
青森県	11.9	0.0	1.3	0.0
岩手県	14.1	0.1	0.5	0.0
宮城県	26.6	0.1	1.3	0.0
秋田県	4.9	0.0	3.5	0.1
山形県	8.3	0.1	0.3	0.1
福島県	35.7	0.3	0.6	0.0
茨城県	39.4	0.1	3.5	0.1
栃木県	5.8	0.2	0.6	0.0
群馬県	2.4	0.0	0.2	0.0
埼玉県	2.1	0.2	1.2	0.6
千葉県	12.3	0.3	0.7	0.1
東京都	4.3	0.8	2.7	0.0
神奈川県	9.4	0.2	1.2	0.0
新潟県	3.4	0.1	0.8	0.0
富山県	7.0	0.2	0.8	0.0
石川県	0.3	0.0	0.7	0.0
福井県	5.5	0.0	0.5	0.0
山梨県	2.7	0.0	0.0	0.0

2023 年度	発電量（万 kL）		熱利用量（万 kL）	
	バイオマス	化石由来廃棄物	バイオマス	化石由来廃棄物
長野県	3.3	0.1	1.4	0.0
岐阜県	4.5	0.0	1.0	0.0
静岡県	25.9	0.1	8.3	0.3
愛知県	50.1	0.5	3.4	0.2
三重県	11.1	0.2	4.8	0.7
滋賀県	0.5	0.0	0.1	0.0
京都府	1.3	0.1	1.8	0.0
大阪府	3.2	0.7	2.0	0.0
兵庫県	42.0	0.3	6.0	0.0
奈良県	2.0	0.0	0.6	0.0
和歌山県	3.5	0.0	0.3	0.0
鳥取県	10.5	0.0	0.1	0.0
島根県	16.5	0.0	1.2	0.0
岡山県	3.7	0.0	0.5	0.0
広島県	22.4	0.2	1.0	0.0
山口県	60.1	2.3	4.2	0.6
徳島県	15.9	0.0	1.3	0.0
香川県	0.1	0.0	0.6	0.0
愛媛県	2.2	0.3	1.1	0.0
高知県	8.2	0.0	0.2	0.0
福岡県	57.9	0.3	1.6	0.0
佐賀県	1.3	0.0	0.0	0.0
長崎県	1.1	0.0	0.3	0.0
熊本県	4.0	0.0	1.6	0.0
大分県	12.3	0.0	0.3	0.0
宮崎県	10.5	0.1	6.9	0.0
鹿児島県	10.2	0.1	1.8	0.1
沖縄県	6.8	0.0	1.6	0.0
不明	41.3	69.6	56.4	125.4
合計	662.6	78.1	140.2	128.5

(5) 2022 年度調査における都道府県別「化石由来廃棄物 熱利用量」の修正

2022 年度に調査された都道府県別の清掃工場以外の施設における化石由来廃棄物の熱利用量について、改めて精査を行い、下記のとおり修正した。

<旧>

2020 年度	熱利用量（万 kL）	2021 年度	熱利用量（万 kL）
	化石由来廃棄物		化石由来廃棄物
（略）	…	（略）	…
不明	108.3	不明	109.8
合計	112.0	合計	113.5

<新>

2020 年度	熱利用量（万 kL）	2021 年度	熱利用量（万 kL）
	化石由来廃棄物		化石由来廃棄物
（略）	…	（略）	…
不明	118.5	不明	119.2
合計	122.2	合計	122.9

(6) 産業別の清掃工場（一般廃棄物）以外の施設におけるエネルギー利用

日本標準産業分類に基づいた産業別のエネルギー利用実態を表 1-14 に示す。なお、清掃工場（一般廃棄物）のエネルギー利用量は計上しておらず、FIT/FIP 制度における買取電力量は、全て電気業に計上している。

業種別のバイオマス・廃棄物由来エネルギー利用の上位 4 種を図 1-8 に取りまとめたが、「電気業」、「パルプ・紙・紙加工品製造業²」、「窯業・土石製品製造業」、「水道業」のバイオマス・化石由来廃棄物のエネルギー利用量が大きいことがわかる。一方で近年大幅な増加傾向を示しているものは「電気業」によるバイオマス発電が主である。

表 1-14 産業別の清掃工場（一般廃棄物）以外の施設におけるエネルギー利用量

2022 年度		発電量 (kL)		熱利用量 (kL)	
業種		バイオマス	化石由来 廃棄物	バイオマス	化石由来 廃棄物
1	農業	855	0	3,100	26
2	林業	158	0	2,448	11
3	漁業(水産養殖業を除く)	0	0	0	0
4	水産養殖業	0	0	0	0
5	鉱業, 採石業, 砂利採取業	0	0	0	0
6	総合工事業	2,843	0	3,857	5
7	職別工事業 (設備工事業を除く)	0	0	386	0
8	設備工事業	0	0	334	0
9	食料品製造業	8,339	5	38,634	779
10	飲料・たばこ・飼料製造業	9,027	0	36,668	0
11	繊維工業	321	0	32,834	0
12	木材・木製品製造業 (家具を除く)	37,726	0	161,243	139
13	家具・装備品製造業	0	0	66,963	2,595
14	パルプ・紙・紙加工品製造業	331,849	453,549	382,657	522,989
15	印刷・同関連業	0	0	0	0
16	化学工業	82,367	22,289	58,392	6,178
17	石油製品・石炭製品製造業	0	0	0	0
18	プラスチック製品製造業 (別掲を除く)	0	0	0	0
19	ゴム製品製造業	0	0	0	0
20	なめし革・同製品・毛皮製造業	0	0	0	0
21	窯業・土石製品製造業	87,999	254,082	151,201	436,566
22	鉄鋼業	42,018	0	836	0
23	非鉄金属製造業	0	0	0	0
24	金属製品製造業	47	0	1,247	0
25	はん用機械器具製造業	0	0	0	0
26	生産用機械器具製造業	1,688	0	8,215	0
27	業務用機械器具製造業	0	0	31	0
28	電子部品・デバイス・電子回路製造業	0	0	0	0

² パルプ・紙・紙加工品製造業は黒液・廃材の利用は対象外としている。

2022 年度		発電量 (kL)		熱利用量 (kL)	
業種		バイオマス	化石由来 廃棄物	バイオマス	化石由来 廃棄物
29	電気機械器具製造業	0	0	23	0
30	情報通信機械器具製造業	0	0	0	0
31	輸送用機械器具製造業	28	185	146	1,006
32	その他の製造業	738	0	290	2
33	電気業	5,021,739	41,778	84,724	1,030
34	ガス業	63	0	1,162	0
35	熱供給業	3,272	0	76,434	265
36	水道業	42,150	0	108,362	0
37	通信業	0	0	0	0
38	放送業	0	0	0	0
39	情報サービス業	0	0	0	0
40	インターネット附随サービス業	0	0	0	0
41	映像・音声・文字情報制作業	0	0	0	0
42	鉄道業	0	0	0	0
43	道路旅客運送業	0	0	0	0
44	道路貨物運送業	0	0	0	0
45	水運業	0	0	0	0
46	航空運輸業	0	0	0	0
47	倉庫業	0	0	0	0
48	運輸に附帯するサービス業	39	0	0	0
49	郵便業（信書便事業を含む）	0	0	0	0
50	各種商品卸売業	0	0	0	0
51	繊維・衣服等卸売業	0	0	0	0
52	飲食料品卸売業	0	0	0	0
53	建築材料、鉱物・金属材料等卸売業	0	0	0	0
54	機械器具卸売業	0	0	0	0
55	その他の卸売業	1	0	2,189	0
56	各種商品小売業	0	0	0	0
57	織物・衣服・身の回り品小売業	0	0	0	0
58	飲食料品小売業	0	0	0	0
59	機械器具小売業	0	0	1,644	64
60	その他の小売業	0	0	0	0
61	無店舗小売業	0	0	0	0
62	銀行業	0	0	21	1
63	協同組織金融業	0	0	0	0
64	貸金業、クレジットカード業等非預金	0	0	0	0
65	金融商品取引業、商品先物取引業	0	0	0	0
66	補助的金融業等	0	0	0	0
67	保険業（保険媒介代理業、保険サービス業を含む）	0	0	0	0
68	不動産取引業	0	0	0	0
69	不動産賃貸業・管理業	0	0	0	0
70	物品賃貸業	0	0	0	0

2022 年度		発電量 (kL)		熱利用量 (kL)	
業種		バイオマス	化石由来 廃棄物	バイオマス	化石由来 廃棄物
71	学術・開発研究機関	114	0	6	0
72	専門サービス業（他に分類されないもの）	0	0	0	0
73	広告業	0	0	0	0
74	技術サービス業（他に分類されないもの）	0	0	3	0
75	宿泊業	0	0	361	0
76	飲食店	0	0	0	0
77	持ち帰り・配達飲食サービス業	0	0	0	0
78	洗濯・理容・美容・浴場業	0	0	2,446	0
79	その他の生活関連サービス業	0	0	139	0
80	娯楽業	0	0	0	0
81	学校教育	0	0	200	0
82	その他の教育，学習支援業	0	0	8	0
83	医療業	62	0	57	0
84	保健衛生	0	0	0	0
85	社会保険・社会福祉・介護事業	0	0	497	0
86	郵便局	0	0	0	0
87	協同組合（他に分類されないもの）	157	0	8,336	0
88	廃棄物処理業	125,286	10,916	114,403	15,897
89	自動車整備業	0	0	0	0
90	機械等修理業（別掲を除く）	0	0	0	0
91	職業紹介・労働者派遣業	0	0	0	0
92	その他の事業サービス業	14	0	105	0
93	政治・経済・文化団体	0	0	0	0
94	宗教	33	0	182	0
95	その他のサービス業	1,324	0	66	0
96	外国公務	0	0	0	0
97	国家公務	0	0	0	0
98	地方公務	34,464	929	30,503	68
99	分類不能の産業	6	0	167	0
	不明	1,908	0	12,284	257,779
	合計	5,836,636	783,733	1,393,804	1,245,399

2023 年度		発電量 (kL)		熱利用量 (kL)	
業種		バイオマス	化石由来 廃棄物	バイオマス	化石由来 廃棄物
1	農業	1,241	0	3,748	38
2	林業	192	0	1,715	0
3	漁業(水産養殖業を除く)	0	0	0	0
4	水産養殖業	0	0	0	0
5	鉱業, 採石業, 砂利採取業	0	0	0	0
6	総合工事業	3,090	0	3,676	5
7	職別工事業 (設備工事業を除く)	0	0	351	0
8	設備工事業	0	0	303	0
9	食料品製造業	8,079	7	37,376	808
10	飲料・たばこ・飼料製造業	7,658	0	38,031	0
11	繊維工業	340	0	34,650	0
12	木材・木製品製造業 (家具を除く)	32,271	0	155,743	141
13	家具・装備品製造業	0	0	59,575	2,464
14	パルプ・紙・紙加工品製造業	321,778	439,784	392,728	536,753
15	印刷・同関連業	0	0	0	0
16	化学工業	89,060	21,884	71,954	6,609
17	石油製品・石炭製品製造業	0	0	0	0
18	プラスチック製品製造業 (別掲を除く)	0	0	0	0
19	ゴム製品製造業	0	0	0	0
20	なめし革・同製品・毛皮製造業	0	0	0	0
21	窯業・土石製品製造業	89,132	255,971	155,858	447,597
22	鉄鋼業	43,502	0	1,167	0
23	非鉄金属製造業	0	0	0	0
24	金属製品製造業	89	0	407	0
25	はん用機械器具製造業	0	0	0	0
26	生産用機械器具製造業	1,795	0	8,126	2
27	業務用機械器具製造業	0	0	6	0
28	電子部品・デバイス・電子回路製造業	0	0	0	0
29	電気機械器具製造業	0	0	27	0
30	情報通信機械器具製造業	0	0	0	0
31	輸送用機械器具製造業	17	112	186	1,242
32	その他の製造業	428	0	310	0
33	電気業	5,817,863	50,832	84,969	604
34	ガス業	63	0	1,190	0
35	熱供給業	3,403	0	74,712	295
36	水道業	41,943	0	107,236	0
37	通信業	0	0	0	0
38	放送業	0	0	0	0
39	情報サービス業	0	0	0	0
40	インターネット附随サービス業	0	0	0	0
41	映像・音声・文字情報制作業	0	0	0	0
42	鉄道業	0	0	0	0

2023 年度		発電量 (kL)		熱利用量 (kL)	
業種		バイオマス	化石由来 廃棄物	バイオマス	化石由来 廃棄物
43	道路旅客運送業	0	0	0	0
44	道路貨物運送業	0	0	0	0
45	水運業	0	0	0	0
46	航空運輸業	0	0	0	0
47	倉庫業	0	0	0	0
48	運輸に附帯するサービス業	39	0	0	0
49	郵便業（信書便事業を含む）	0	0	0	0
50	各種商品卸売業	0	0	0	0
51	繊維・衣服等卸売業	0	0	0	0
52	飲食料品卸売業	0	0	0	0
53	建築材料，鉱物・金属材料等卸売業	0	0	0	0
54	機械器具卸売業	0	0	0	0
55	その他の卸売業	1	0	1,989	0
56	各種商品小売業	0	0	0	0
57	織物・衣服・身の回り品小売業	0	0	0	0
58	飲食料品小売業	0	0	0	0
59	機械器具小売業	0	0	1,886	0
60	その他の小売業	0	0	0	0
61	無店舗小売業	0	0	0	0
62	銀行業	0	0	21	1
63	協同組織金融業	0	0	0	0
64	貸金業，クレジットカード業等非預金	0	0	0	0
65	金融商品取引業，商品先物取引業	0	0	0	0
66	補助的金融業等	0	0	0	0
67	保険業（保険媒介代理業，保険サービス業を含む）	0	0	0	0
68	不動産取引業	0	0	0	0
69	不動産賃貸業・管理業	0	0	0	0
70	物品賃貸業	0	0	0	0
71	学術・開発研究機関	99	0	5	0
72	専門サービス業（他に分類されないもの）	0	0	0	0
73	広告業	0	0	0	0
74	技術サービス業（他に分類されないもの）	0	0	3	0
75	宿泊業	0	0	356	0
76	飲食店	0	0	0	0
77	持ち帰り・配達飲食サービス業	0	0	0	0
78	洗濯・理容・美容・浴場業	0	0	2,356	0
79	その他の生活関連サービス業	0	0	150	0
80	娯楽業	0	89	0	0
81	学校教育	0	0	198	0
82	その他の教育，学習支援業	0	0	7	0
83	医療業	32	0	47	0
84	保健衛生	0	0	0	0

2023 年度		発電量 (kL)		熱利用量 (kL)	
業種		バイオマス	化石由来 廃棄物	バイオマス	化石由来 廃棄物
85	社会保険・社会福祉・介護事業	0	0	397	1
86	郵便局	0	0	0	0
87	協同組合（他に分類されないもの）	159	0	7,581	0
88	廃棄物処理業	128,647	11,214	112,267	18,078
89	自動車整備業	0	0	0	0
90	機械等修理業（別掲を除く）	0	0	0	0
91	職業紹介・労働者派遣業	0	0	0	0
92	その他の事業サービス業	5	0	95	0
93	政治・経済・文化団体	0	0	0	0
94	宗教	25	0	166	0
95	その他のサービス業	1,347	0	74	0
96	外国公務	0	0	0	0
97	国家公務	0	0	0	0
98	地方公務	31,678	858	29,355	72
99	分類不能の産業	6	0	0	0
	不明	1,898	0	11,441	270,389
	合計	6,625,880	780,752	1,402,437	1,285,102

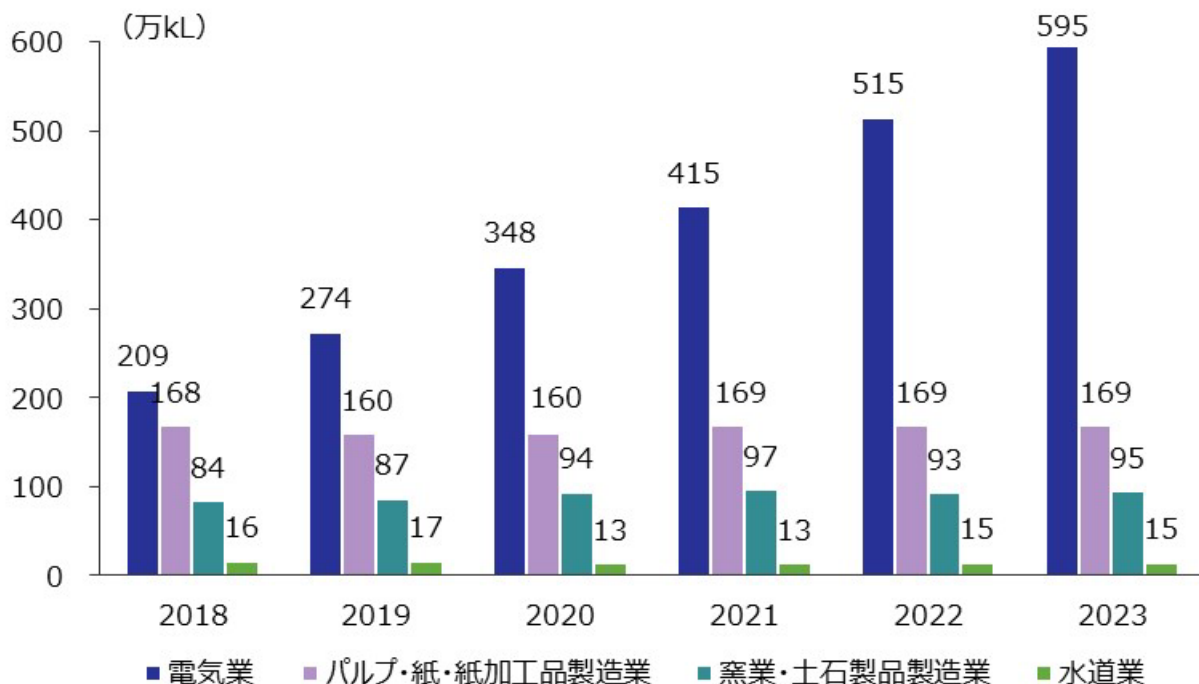


図 1-8 産業別の清掃工場（一般廃棄物）以外の施設におけるエネルギー利用量 上位 4 業種

(7) 2022 年度調査における業種別「化石由来廃棄物 熱利用量」の修正

2022 年度に調査された業種別の清掃工場（一般廃棄物）以外の施設における化石由来廃棄物の熱利用量について、改めて精査を行い、下記のとおり修正した。

<旧>

2020 年度	熱利用量 (kL)	2021 年度	熱利用量 (kL)
	化石由来廃棄物		化石由来廃棄物
(略)	…	(略)	…
不明	190,737.0	不明	109,024.7
合計	1,119,757.9	合計	1,134,779.3

<新>

2020 年度	熱利用量 (kL)	2021 年度	熱利用量 (kL)
	化石由来廃棄物		化石由来廃棄物
(略)	…	(略)	…
不明	293,332.9	不明	203,728.6
合計	1,222,353.8	合計	1,229,483.3

2. 2022 年度から 2023 年度におけるバイオマス・廃棄物のエネルギー利用の導入量

2.1 2022 年度から 2023 年度におけるバイオマス・廃棄物のエネルギー利用の導入量

以上の推計結果を整理すると、今回推計を実施した 2022 年度～2023 年度におけるバイオマス・廃棄物のエネルギー利用の導入量は、表 2-1 に示した。

表 2-1 2022 年度～2023 年度におけるバイオマス・廃棄物のエネルギー利用の導入量

2022 年度	発電量		熱利用量		発電+熱利用
	(GWh)	(万 kL)	(TJ)	(万 kL)	(万 kL)
バイオマス	32,722.3	768.4	85,897.7	223.7	992.1
化石系廃棄物	5,964.1	139.7	58,744.9	153.4	293.1
合計	38,686.4	908.1	144,642.6	377.1	1,285.2

2023 年度	発電量		熱利用量		発電+熱利用
	(GWh)	(万 kL)	(TJ)	(万 kL)	(万 kL)
バイオマス	36,742.3	862.9	86,546.2	225.4	1,088.3
化石系廃棄物	6,152.2	144.0	60,170.0	157.1	301.2
合計	42,894.5	1,006.9	146,716.2	382.5	1,389.5

(注) 値については小数第 2 位で四捨五入しているため、合計が一致しない場合がある

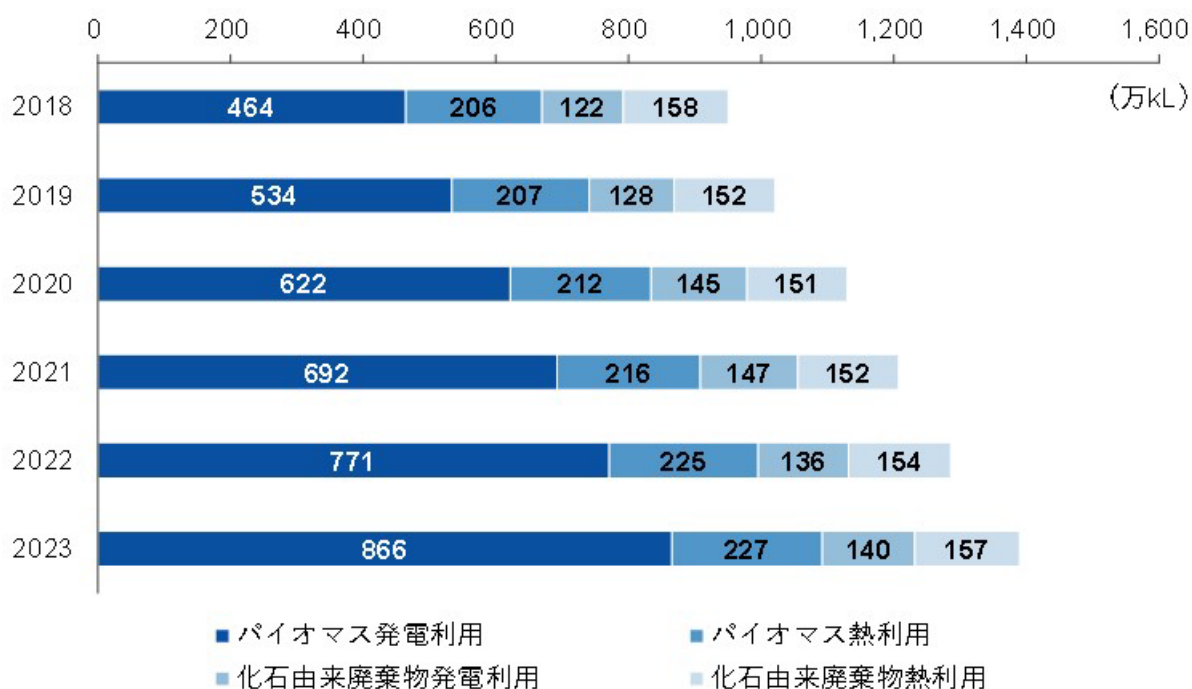


図 2-1 2018 年度から 2023 年度におけるバイオマス・廃棄物のエネルギー利用の導入量

2.2 導入量の推移

今年度調査と過去の調査結果を踏まえたバイオマス・廃棄物のエネルギー利用の導入量の推移を図 2-2 に示す。過去 5 年間に於いてバイオマス・廃棄物のエネルギー利用量は増加傾向にあり、全体では熱利用量は 2002 年度の約 400 万 kL に対し、2023 年度には約 1,400 万 kL まで増加している。エネルギー利用のうち、発電量の増加傾向は更に著しく、2002 年度の約 200 万 kL に対し、2023 年度には約 1,000 万 kL まで増加している。これは 2012 年度より開始された FIT 制度の影響で、制度の開始に伴って計画されたバイオマス発電設備が近年運転し始めていることによる影響と考えられ、特にその影響が 2015 年度以降に顕著に現れている。

現時点で FIT/FIP 制度の認定を取得しているものの建設中など未稼働のバイオマス発電設備は多く存在し、今後もバイオマスによる発電量の増加が見込まれる。一方で、輸入バイオマス原料の価格高騰や政策的要因によって今後 FIT/FIP 制度を利用した発電量は低下する可能性もある。政策面では 2025 年 2 月 3 日に公表された調達価格等算定委員会の意見において、「現在入札区分となっている一般木質等（10,000kW 以上）及び液体燃料（全規模）は、2026 年度以降、FIT/FIP 制度の支援の対象外とすること」が決定された³。2024 年度時点において輸入バイオマスの価格上昇等により、輸入バイオマスを活用した大規模バイオマス発電に対する応札がほとんどない状況を踏まえれば直近の影響は小さいと考えられる。しかし、将来的にバイオマスのコストが低下した際にバイオマス発電の増加が抑制される可能性がある。

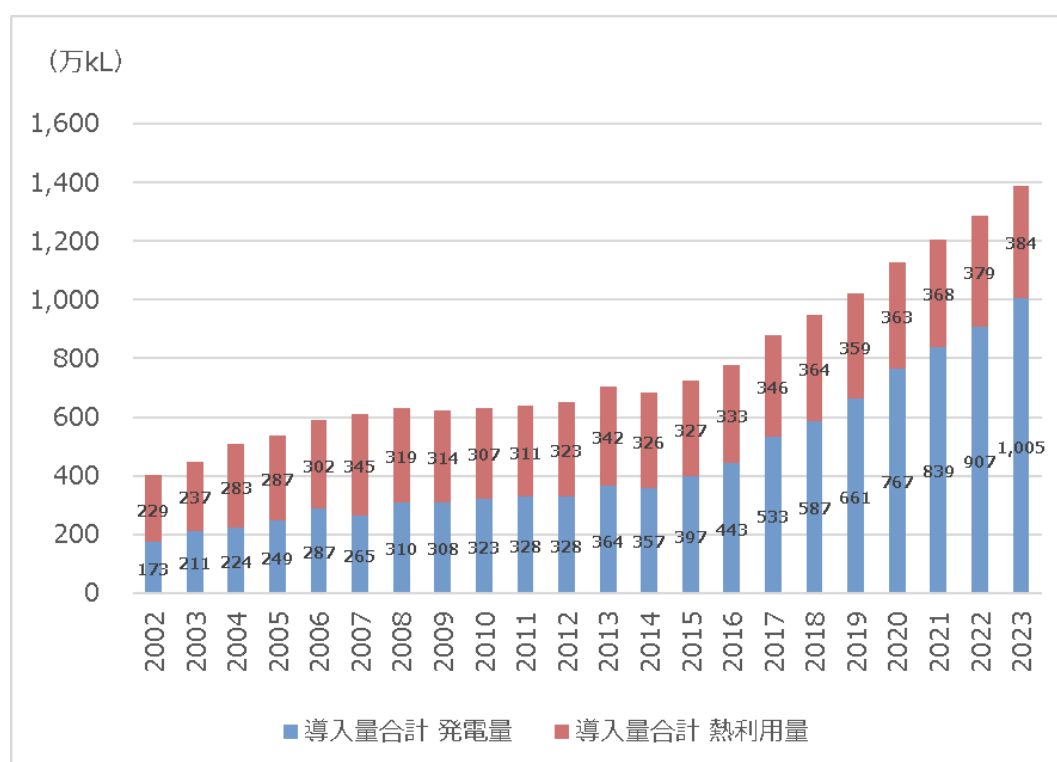


図 2-2 バイオマス・化石系廃棄物のエネルギー利用の導入量の推移

³ 経済産業省（2025/2/3）、調達価格等算定委員会「令和 7 年度以降の調達価格等に関する意見」について、https://www.meti.go.jp/shingikai/santetii/20250203_report.html（最終閲覧日 2025/2/14）

次に、エネルギーの利用量を発電利用、熱利用に分割し、バイオマス、化石由来廃棄物に分けたものをそれぞれ図 2-3、図 2-4 に示した。前述の通り発電分野、特にバイオマス発電分野でのエネルギー利用量野拡大が著しい。一方で熱利用については微増傾向が継続しており、バイオマス・化石由来廃棄物の比率も大きな変化は見られない。

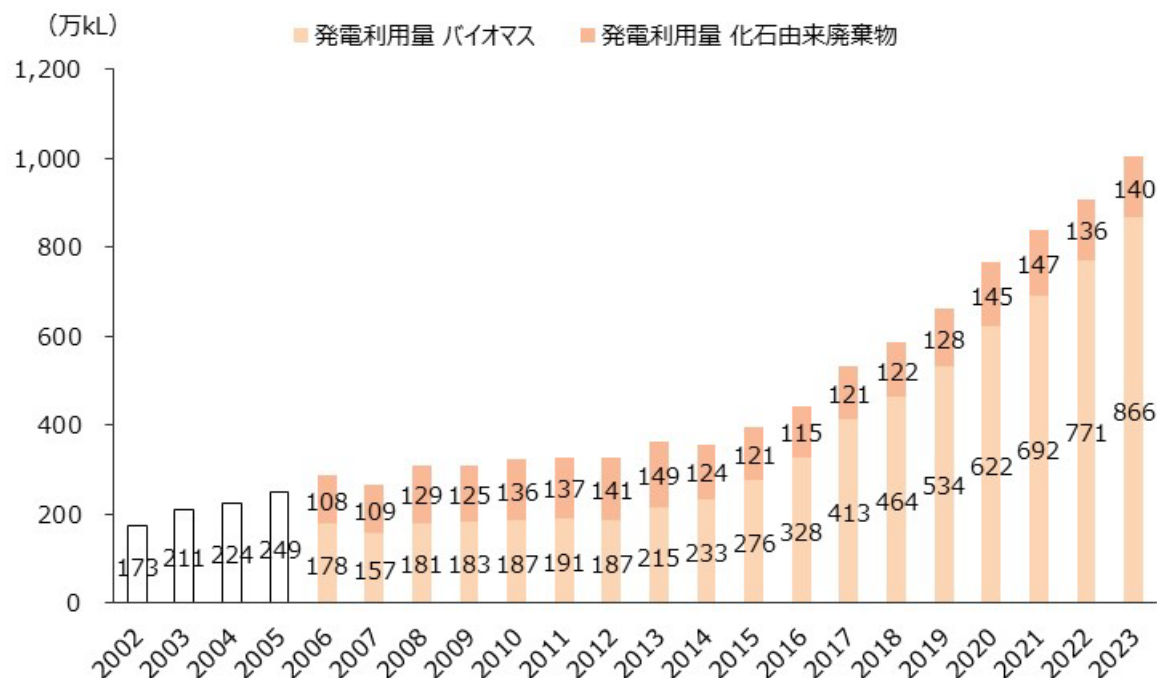


図 2-3 バイオマス・化石由来廃棄物エネルギーの発電量の推移

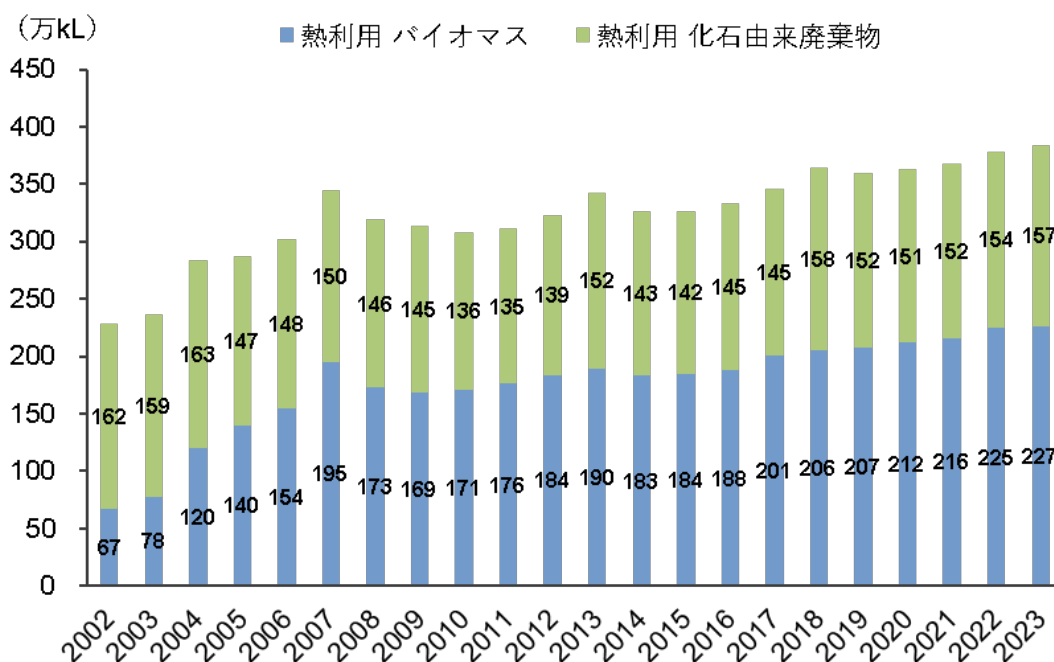


図 2-4 バイオマス・化石由来廃棄物エネルギーの熱利用量の推移

3. 導入量調査における課題について

本調査は約 20 年前から開始されたものであるが、その推計方法については統計の連続性の観点からほとんど変更を加えていない。しかし今年度の調査結果を踏まえ従前の推計方法では想定されていないエネルギーの利用方法が増加することが考えられ、推計方法の修正が必要となる可能性がある。特に以下に挙げる点については今後の推計を実施していくうえで変更を加える必要があると考えられる。

(1) FIT/FIP 制度によらない売電量が補捉できない点

再生可能エネルギー利用割合基準制度（RPS 制度）が 2003 年に施行されて約 20 年が経過し、FIT/FIP 制度を利用した売電を終了する事業者が発生し始めている。従来の手法ではアンケートによって把握できない発電量を FIT/FIP 制度で整備された統計値を利用することによって補完していたが、FIT/FIP 制度によらない売電量が増加したことにより、本調査結果に反映されないバイオマス・廃棄物由来の電力利用が増加することが想定される。また、電力の自己託送など、推計手法の中で想定されていなかった電力の利用方法が増加することによる影響も考えられる。

(2) FIT/FIP 制度による売電量を容量で按分することで清掃工場由来の売電量を推定しているが、個々の設備の大きさ・効率性を考慮できないため、現状とずれが発生する可能性がある点

図 1-5 において前述したように、バイオマス発電の種類別に売電量を推定する際に根拠とするのは設備の発電容量であり、設備利用率や発電効率は考慮していない。そのため推定される売電量が実際の値を反映しない可能性がある。

(3) 清掃工場における熱の未利用割合として 2005 年における調査結果を利用しており、現状を反映していない可能性がある点

図 1-3 において利用する清掃工場における熱の未利用率の根拠とするデータは 2005 年に発表されたものであり、現状を反映していない可能性がある。ただし現時点でこれを更新するデータは確認できていない。

4. 原料のコスト上昇に関する分析

本調査では世界的な情勢の変化を踏まえて、バイオマス・廃棄物のコスト上昇がどの程度発生したのか、またコスト上昇を踏まえて原料の国内回帰の可能性を問うた。その結果該当項目に回答した事業者は平均して約20%コストが上昇したと回答し、海外原料を取り扱っている事業者のうち約30%が国内原料へ切り替える可能性を示唆した。なおコストに関連する項目は事業性と直結する事項のため有効回答率が低い点は留意が必要である。

図4-1は事業者より回答のあった主なバイオマス・廃棄物の価格の2021年から2023年の変化率をまとめたものである。データ数の少なさによって偏りが出ている可能性もあるが、原料種ごとに価格の上昇率が異なり、PKSは平均で44%、間伐材・廃材は平均で27%、木質チップ・ペレットは20%ほど上昇している。

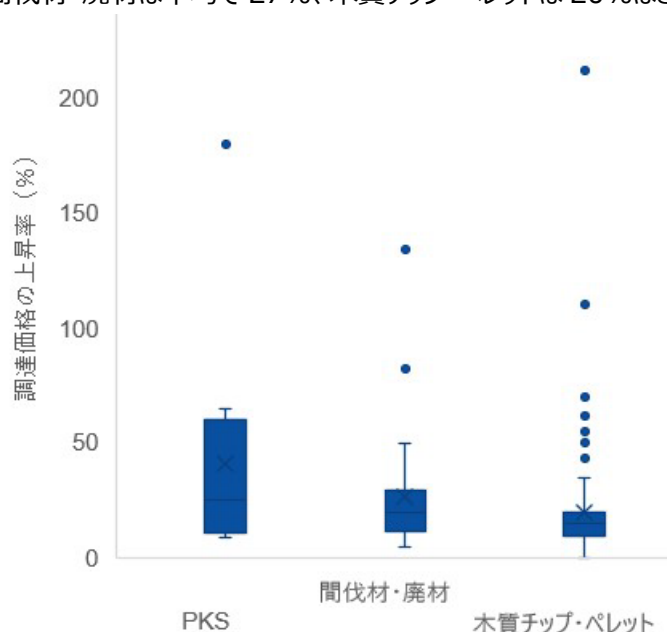


図 4-1 原料種別コスト上昇率（2021 年→2023 年）

（注1：各分類の回答数は以下の通り。PKS：19件（内変化率回答13件）、間伐材・廃材：58件（内変化率回答25件）、木質チップ・ペレット：215件（内変化率回答件118件））

（注2：図中に示したバイオマス種以外にも回答はあったものの、有効回答数が少ないため記載していない。）

次に、原料のコスト上昇局面において国内原料に転換する可能性についての設問を取りまとめた。その結果3割程度の事業者が国内原料へ転換する可能性を示した。転換する際の主な懸念点として、為替や海上運賃などの変動リスクをヘッジできる可能性、安定して調達できる国産材の存在を挙げており、これらが解消することにより国内バイオマスの利用促進の一助となる可能性がある。一方で、転換する可能性がないと回答した事業者については、発電容量の大きさから海外材に頼らざるをえない、燃料供給契約を締結しており、契約先に供給先を任せている等の事由により、国内原料の利用は困難であると回答した。

5. バイオマスのエネルギー利用の実態に係る定性分析

前章までは、国内におけるバイオマス・廃棄物エネルギーの導入実態について、アンケートを用いた定量的な視点での調査結果を示した。本章では、既存の事業者の運営上の課題などに関し定性的な観点でアンケート結果を示す。ここでは定量調査とは異なり、過去調査から補完したデータについては含まれていない。

なお、調査票において本定性項目について回答が得られた件数は以下のとおりである。課題等に関する項目はいずれも「複数回答あり」としている。なお、本章でとりまとめた定性的な調査項目は任意回答としているため、必ずしも国内全体の傾向を表すものではないことに留意されたい。

表 5-1 アンケートにおける定性項目の回答数

	定性項目回答あり（件）
直接燃焼（発電あり）	236
直接燃焼（熱利用のみ）	247
熱分解ガス化(発電または熱利用)	26
メタン発酵(発電または熱利用)	159

5.1 バイオマスエネルギー設備運営上の課題

5.1.1 原料・燃料の課題

バイオマスエネルギー設備を現在導入している施設における「原料・燃料の課題」の回答結果を表 5-2 に取りまとめた。

表 5-2 原料・燃料の課題（回答数に対するシェアベース）

	調達量の確保	調達価格	品質の確保	その他
直接燃焼（発電あり）	42%	38%	24%	3%
直接燃焼（熱利用のみ）	23%	32%	20%	1%
熱分解ガス化	33%	54%	13%	0%
メタン発酵	48%	32%	13%	1%

「調達量の確保」については、「直接燃焼（熱利用のみ）」を除き、40%前後が課題として回答した。木質バイオマスを利用する施設（主に直接燃焼、熱分解ガス化）は、周辺でのFIT/FIPバイオマス発電所等の新規の利用施設が稼働したことで原燃料の調達が影響を受けたとの回答が最も多く見られた。また、国際的なバイオマス需要の増加により国内からのバイオマス輸出が増加し（事業者回答によれば中国向け）、原料確保に影響がでていることを指摘する声もある。メタン発酵施設においては、中長期的な人口減少や地域産業（食品産業、畜産業）の衰退により安定量の確保が困難になることへの懸念が多く見られた。さらにペレット燃料の供給業者が限定的で、原材料の産出国や価格による選択の余地が限られるとの指摘もあった。

「調達価格」については、上述のロシア・ウクライナ問題、周辺のバイオマス発電所などの新規稼働の影響で国産木材全体の価格が上昇し、従来の価格での燃料材の調達が困難になったとの回答が多数得られた。また近年の物価上昇の原料への価格波及や、輸入コストの増加、地域によっては木材輸出の増加に伴い燃料材の価格が上昇した事例も見られた。その他、輸入バイオマス燃料を利用する施設では為替レートの変化（円安）により燃料コストが増大したとの回答や北米サプライヤーの経営状態悪化により価格改定が行われたなどにより調達コストが上昇したという回答が得られた。

「品質の確保」については原燃料中の水分・成分の安定化に課題を抱えている事例が多く報告された。「メタン発酵」における事例では酪農の醸成や生産者の飼養管理等による影響により、原料にぶれがあるようである。さらに比較的性質が安定していると想定される木質チップなどにおいても、保管状況や季節変動などの環境的な要因により、品質が安定しないとの意見があった。また、建築廃材のように廃棄物系のバイオマス燃料の場合は排出元によって異物の混入などが多く設備トラブルの要因となる他、これらの性状自体の季節変動が大きいことも課題として挙げられた。

5.1.2 設備運転の課題

バイオマスエネルギー設備を現在導入している施設における「設備運転の課題」の回答結果を表 5-3 に取りまとめた。

表 5-3 設備運転の課題（回答数に対するシェアベース）

	設備のトラブル・メンテナンス	運転維持費用	人手の増加	副生物の処理
直接燃焼（発電あり）	39%	36%	26%	16%
直接燃焼（熱利用のみ）	40%	27%	13%	11%
熱分解ガス化	65%	43%	22%	17%
メタン発酵	35%	49%	10%	9%

「設備のトラブル・メンテナンス」については、エネルギー利用システム「熱分解ガス化」では 65%、その他のシステムでは 40%前後の事業者が課題ありと回答している。全体の回答の傾向では、老朽化・経年劣化に伴う設備トラブルが最も多く挙げられた。それ以外では、燃料中の異物（クリンカ等）による燃焼設備や周辺機器の摩耗や破損の他、燃料貯蔵からボイラー投入までのマテリアルハンドリング関連設備等のトラブルが多く報告された。その他、熱分解ガス化等は条例等の影響から多くが海外製の設備を利用していることもあり、トラブル発生してからの対処や部品調達の対処が迅速にできない等の声も挙げられた。メタン発酵施設においては、原料中に含まれる成分及び異物の影響で配管が閉塞する他、発電機の長時間運転による劣化のメンテナンス、メタン菌の管理が課題として挙げられた。

「運転維持費用」については、経年劣化に伴うメンテナンス費の増加や焼却灰の処理費用の課題が挙げられた。エネルギー利用システムに関わらず、人件費・物価の高騰による影響により、利用開始当初に想定していたコストよりも増大してしまっている。また、ガス化等の海外製の設備に関しては国内製と比較して部品の調達コストや技術者によるメンテナンスコストが高額となることが課題として報告された。メタン発酵施設の場合は部品などの交換費用が高額であることを挙げるケースが最も多く見られた。特に発電機のメンテナンスコストに関する課題が多く挙げられた。

「人手の増加」については、運転人材および有資格のメンテナンス人材の人手不足を課題として挙げるケースが多数を占めた。特に年間を通じて稼働する中～大規模のバイオマス発電所では休日、夜間の人手不足や就職希望者が少ない等の課題が挙げられた。一部の事業者では人手不足のため 24 時間稼働ができていない事例もあるようだ。また、人手の新規獲得以外にも働き方改革による影響で、既存の人材を活用しきれいない事例も確認された。

「副生物の処理」については、燃焼灰の処理方法および処理価格の課題が最も多く挙げられた。特に廃棄物等の低質な原燃料を利用している事例では日常的に灰の清掃や処分を行わなくてはならないため、人的コストが掛かるとの回答も複数挙げられた。メタン発酵の事例では消化液の処理コストが高額になる点が多く挙げられた。また、それらの消化液及び固形残渣由来の堆肥の販売先の確保についても課題として挙げられた。

5.1.3 エネルギー供給・利用の課題

バイオマスエネルギー設備を現在導入している施設における「エネルギー供給・利用の課題」の回答結果は以下のとおりである。

表 5-4 エネルギー供給・利用の課題（回答数に対するシェアベース）

	供給・利用量の確保 (設備利用率の確保)	売電・売熱価格	その他
直接燃焼（発電あり）	16%	32%	2%
直接燃焼（熱利用のみ）	17%	3%	4%
熱分解ガス化	33%	33%	0%
メタン発酵	51%	16%	0%

「エネルギー供給・利用量の確保」については、設備トラブルやメンテナンス、老朽化、土砂混入に伴い稼働率が低下し、エネルギー利用量が減少することを課題として挙げるケースが最も多く挙げられた。また、熱利用ボイラーを利用している事例では、化石燃料と比較した際の熱量不足を指摘する回答も複数得られた。課題として認識しているのが最も多いメタン発酵施設においては、バイオガスの発生が安定しないことによるエネルギー販売量、利用量の減少に関する課題や発電設備の運転時間以外における余剰ガスを貯留できないため利用率が低下していることなどが挙げられた。

「売電・売熱価格」については、FIT/FIP 制度における価格決定がコストの急変を反映出来ず事業性が悪化していることや、終了後の売電先の確保や事業性を課題とする声が最も多く挙げられた。また売熱価格の値下げ交渉により、利益率が低下する事業者も見られた。

5.1.4 運営全体に係る課題

バイオマスエネルギー設備を現在導入している施設における「運営全体に係る課題」の回答結果は以下のとおりである。

表 5-5 運営全体に係る課題（回答数に対するシェアベース）

	事業採算性	実施体制	周辺環境への影響	その他
直接燃焼（発電あり）	40%	9%	8%	2%
直接燃焼（熱利用のみ）	27%	8%	5%	4%
熱分解ガス化	57%	4%	4%	0%
メタン発酵	52%	10%	1%	2%

「事業採算性」についてアンケート結果によれば、発電利用をする事業者では半数程度で課題を感じている。これまでに述べた原料調達・燃料、設備運転、エネルギー供給・利用の各要素が影響しているが、いずれの技術カテゴリでも、原燃料費・人件費の高騰および経年劣化等に伴うメンテナンスコストの増加を採算性確保の課題とする声が多数挙げられた。また、更新のための費用が高額であることを不安視する声もある。

「事業実施体制」については、設備運転のスキル・経験を有する人材の不足、またそうした人材の教育体制の確保の課題が挙げられた。

「周辺環境への影響」については、直接燃焼の場合は運転に伴う煤煙、騒音等の発生、メタン発酵施設の場合は悪臭・異臭の発生が課題となっているケースが見られた。加えて、そうした周辺環境への影響が生じた際の地域住民との合意形成についても課題を抱える回答が複数得られた。