

補助的な処理施設の整備方針について(案)

1. 目的

現在、新たなごみ処理施設として可燃ごみ処理施設と粗大ごみ処理施設の整備を想定している。このうち、可燃ごみ処理施設の補助的な処理施設について、本組合としての整備方針を定めることを目的とする。

2. 検討対象項目

第2回建設検討委員会の資料3表2で掲げた補助的な処理施設及び第2回建設検討委員会で意見として挙げられた処理方法等について、表 1 のとおり検討対象項目を整理した。

表 1 検討対象項目一覧

検討対象項目		
(可燃ごみの) 補助的な処理施設	資料3表 2 で掲げた 処理施設	堆肥化(剪定枝、厨芥類)、 飼料化、ごみ燃料化
	意見として挙げられた 処理方法等	トンネルコンポスト、おむつ

3. 検討フロー

補助的な処理施設の整備方針決定までの検討フローを図 1 に示す。この検討は検討対象項目ごとに行う。

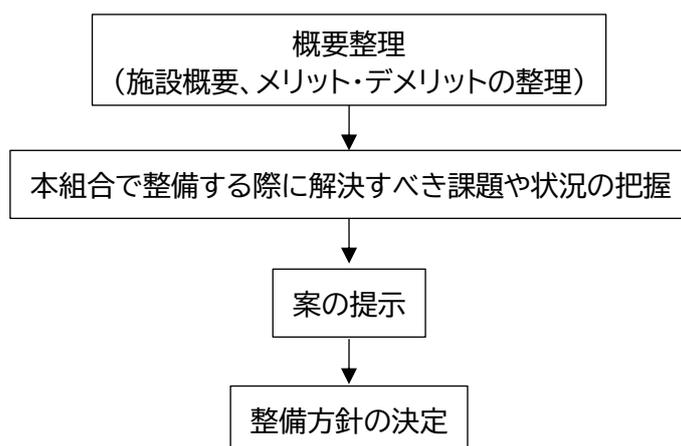


図 1 整備方針決定までの検討フロー(補助的な処理施設)

4. 剪定枝の処理について

(1) 堆肥化方式の概要について

「堆肥化(剪定枝)」は、剪定枝や草木類等を微生物等の働きによって分解(発酵)し堆肥(土壌改良材を含む。)を生成する方法である。

表 2 処理方式の概要(堆肥化(剪定枝))

方式	堆肥化(剪定枝)
概要	剪定枝や草木類等を微生物の働きによって分解(発酵)し、堆肥(土壌改良材を含む。)を生成する方式である。発酵は好气的条件下で行われる。また、均一な発酵等のため、破砕機や粉砕機によるチップ化※を行うことが一般的である。堆肥化の品質向上のために粉砕もみ殻、おがくず、バーク等を原料に添加することがある。
メリット	① 異物の混入が少ないことが想定される。 ② 残渣等の発生が少なく、資源化効率が高い。 ③ 排ガス、処理水が発生しない。 ④ 化石燃料を使用しないため、CO ₂ の排出量を抑制し環境負荷の低減に寄与。
デメリット	① 発酵まで数週間から数か月の熟成期間が必要である。 ② 生成した堆肥(土壌改良材)の長期的かつ安定的な利用先の確保が必要である。利用先が確保できない場合は、焼却等の処理が必要となる。 ③ 堆肥の需要量は季節変動があり、その変動に対応できる供給体制が必要となる。

※破砕機や粉砕機などで剪定枝や草木類を細かく砕いたものをいう。

土の表面に敷くことにより、雑草抑制や水分保持に効果がある。

(2) 構成市町における分別状況

現在、構成市町において剪定枝の処理は行っておらず、可燃ごみとして焼却処理されている。本組合が過去 5 年間に実施した組成調査によると、可燃ごみ中の木・竹・ワラ類の割合は平均で 14.08%である。

表 3 組成調査結果(木・竹・ワラ類)

項目	可燃ごみ (家庭系+事業系)		組成調査結果 (木・竹・ワラ類)	可燃ごみ中の剪定枝 想定量	
	平成30年度	42,538	t/年	12.80%	5,445
令和元年度	43,959	t/年	14.38%	6,321	t/年
令和2年度	44,080	t/年	17.50%	7,714	t/年
令和3年度	43,390	t/年	9.47%	4,109	t/年
令和4年度	42,678	t/年	16.23%	6,927	t/年
平均	43,329	t/年	14.08%	6,103	t/年

(3) 他自治体における剪定枝処理施設の稼働状況について

- ① 環境省の一般廃棄物処理実態調査結果(令和 3 年度)を参考に、剪定枝を処理している自治体の事例を表 4 に整理した。
- ② 剪定枝の分別方法は、施設への自己搬入を行う自治体が多いものの、一部の自治体は資源物として集積所回収もしくは戸別回収を行っている。
- ③ 剪定枝の処理後は、チップや堆肥、土壌改良材等に資源化され、自治体により無償配布もしくは有償販売されている。
- ④ 年間処理量と処理能力から算定した稼働日数の平均は 138 日で、平日 240 日(平日 5 日×4 週×12 ヶ月)と想定した場合の平均稼働率は 58%であった。

表 4 剪定枝処理施設(他自治体事例)

地方公共団体名	施設名称	人口 (人)	剪定枝の分別	生成物	チップ、堆肥の 配布について	使用開始 年度	①処理能力 (t/日)	②年間処理量 (t/年)	③稼働日数 ②/① (日)	稼働率 ③/平日240 日と仮定
栃木県真岡市	真岡市リサイクルセンター	79,697	自己搬入	チップ、堆肥	無償配布(市民のみ)	2019	4.6	1193	259	108%
埼玉県川越市	川越市資源化センター草木 類資源化施設	353,635	自己搬入	チップ、堆肥	無償配布(市民のみ)	2010	6	228.1	38	16%
東埼玉資源環境 組合	堆肥化施設	932,900	自己搬入	堆肥	有償(市民のみ)	1999	22.5	902	40	17%
東京都町田市	町田市剪定枝資源化セン ター	430,607	自己搬入、集積 所回収(資源物)	チップ、堆肥	有償(市民のみ)	2008	10	1629	163	68%
神奈川県二宮町	二宮町ウッドチップセン ター	28,195	集積所回収(資 源物)	チップ	資源化のため住 民配布無し	2015	12	1135	95	39%
新潟県燕市	燕市せん定枝リサイクル施 設	77,682	自己搬入	チップ、堆肥	無償配布(市民のみ)	2004	4.2	857	204	85%
静岡県富士市	新環境クリーンセンター 工 場棟	250,969	自己搬入、集積 所回収(申込制)	チップ、堆肥	無償配布(市民のみ)	2020	2.7	589	217	90%
愛知県豊橋市	資源化センター(剪定枝チッ プ化施設)	373,252	自己搬入	チップ、堆肥	有償	2012	10	553	55	23%
愛知県豊川市	豊川市資源化施設(刈草・ 剪定枝処理施設)	186,691	自己搬入	チップ、堆肥	無償配布(市民のみ)	2016	16	1291	81	34%
兵庫県宝塚市	緑のリサイクルセンター	232,199	自己搬入、戸別 回収(申込制)	チップ、堆肥	無償配布(市民のみ)	1999	25	8213	329	137%
兵庫県猪名川町	猪名川町クリーンセンター	30,097	自己搬入、集積 所回収(資源物)	チップ、堆肥	無償配布(町民のみ)	2013	5	649	130	54%
福岡県久留米市	久留米市上津クリーンセン ター剪定枝リサイクル施設	303,509	自己搬入	チップ	有償	2004	4.8	240.67	50	21%
令和3年度一般廃棄物処理実態調査結果(環境省)の「資源化等施設」を参考に作成								平均	138日	58%

(4) 本組合で整備する際に解決すべき課題や状況の把握

- ① 剪定枝は、生ごみ、厨芥類等の堆肥化と異なり、異物の混入が少ないことが想定される。
- ② 剪定枝の回収については、自己搬入分のみを対象とするより、分別区分の変更を行い、資源物としても回収を行うことにより、剪定枝の回収率が増加し、可燃ごみ量の削減が見込まれる。
- ③ 構成市町には農地や戸建ての住宅が多く、資源化されたチップや堆肥、土壌改良材等については、農地・田畑・庭などでの活用が想定され、有効活用が見込まれる。

(5) 検討結果について(案)

(4)の課題や状況を踏まえ、補助的な処理施設として整備検討対象とし、詳細については、第4回建設検討委員会で検討を行うものとする。

5. 厨芥類の堆肥化について

(1) 堆肥化方式の概要について

「堆肥化(厨芥類)」は、生ごみ、厨芥類などを微生物等の働きによって分解(発酵)し堆肥を生成する方法で、有機性廃棄物の処理方法として広く用いられている。

表 5 処理方式の概要(堆肥化(厨芥類))

方式	堆肥化(厨芥類)
概要	生ごみ等を微生物の働きによって分解(発酵)し、堆肥を生成する方式である。発酵は好氣的条件下で行われる。前処理設備としてプラスチックや金属類等を取り除くための選別設備を設ける必要がある。堆肥化の品質向上のために粉碎もみ殻、おがくず、バーク等を原料に添加することがある。発酵設備として豎型多段式、サイロ式、横型平面式等がある。
メリット	① 残渣等の発生が少なく、資源化効率が高い。 ② 排ガス、処理水が発生しない。 ③ 化石燃料を使用しないため、CO ₂ の排出量を抑制し環境負荷の低減に寄与。
デメリット	① 生ごみ等のみでは品質が安定しない。 ② 分別収集を徹底し、異物の混入を防がなければならない。 ③ 発酵まで数週間から数か月の熟成期間が必要である。 ④ 利用者の求める品質を確保した上で、長期的かつ安定的な利用先の確保が必要である。利用先が確保できない場合は、焼却等の処理が必要となる。 ⑤ 堆肥の需要量は季節変動があり、その変動に対応できる供給体制が必要となる。

(2) 本組合で整備する際に解決すべき課題や状況の把握

- ① 現状、可燃ごみとして収集されている生ごみ、厨芥類の堆肥化については、同じ堆肥化である剪定枝と異なり、異物となり得るプラスチック類やガラス等の混入割合が多くなることが想定され、分別の徹底が必要となる。
- ② 堆肥化処理の過程で、異物の混入により堆肥の品質低下と品質低下に伴う利用先の確保に懸念がある。

(3) 検討結果について(案)

(2)の課題を踏まえ、補助的な処理施設として整備対象としない。

6. 飼料化について

(1) 飼料化方式の概要について

「飼料化」は、有機性廃棄物を高温発酵させることにより、家畜やペット類の飼料を生成する方法である。飼料化の方法として、液化(ヨーグルト状)および乾燥(乾燥後、粉末状)等があるが、飼料原料の鮮度を確保し、収集運搬を効率的に行うために、乾燥し、粉末状にする方法が一般的である。

表 6 処理方式の概要(飼料化)

方式	飼料化
概要	<p>有機性廃棄物を破碎・乾燥、殺菌(発酵)、油脂分調整等をして粉状にした飼料を作る技術。乾燥方法は、「発酵・乾燥方式」、「油湿減圧・乾燥方式」等がある。</p> <p>(発酵・乾燥方式):生ごみに発酵促進剤(微生物資材)を添加し高温で発酵・乾燥させ粉末状にする方法</p> <p>(油湿減圧・乾燥方式):廃食用油を間接媒体として加熱し、加熱油と有機質系原料とを混合接触させ、原料中の水分を乾燥させる方法</p>
メリット	<p>① 化石燃料の使用を抑制することで、CO₂の排出量を抑制し環境負荷の低減に寄与。</p> <p>② 堆肥化処理のような熟成用の設備や期間が不要である。</p>
デメリット	<p>① 家畜等の食用となることから、分別の徹底などによる品質及び安全性の確保が必要である。</p> <p>② 異物や腐敗物の混入を防がなければならない。</p> <p>③ 生成した飼料の長期的かつ安定的な利用先の確保が必要である。利用先が確保できない場合は、焼却等の処理が必要となる。</p>

(2) 本組合で整備する際に解決すべき課題や状況の把握

- ① 一般的に飼料化は産業廃棄物で行われており、それらと比べると一般家庭から排出される生ごみ、厨芥類は栄養価が不足すると考えられる。
- ② 現状、可燃ごみとして収集されている生ごみ、厨芥類などの有機性廃棄物は、その他の可燃ごみと一緒に回収されており、飼料としての安全性、供給及び品質の安定性の確保が困難である。
- ③ 生ごみ、厨芥類などの分別回収を行った場合においても異物や腐敗物の混入が避けきれないと考えられる。

(3) 検討結果について(案)

(2)の課題を踏まえ、飼料化については補助的な処理施設として整備対象としない。

7. ごみ燃料化(BDF)について

(1) ごみ燃料化(BDF)方式の概要について

「ごみ燃料化(BDF)」は、一般廃棄物である廃食用油(天ぷら油)等の植物油から自動車用等としてバイオディーゼル燃料を製造する方法である。バイオディーゼル燃料の原料としては、廃食用油(天ぷら油)等が主に利用されているため、化石燃料の代替として利用することが可能である。

表 7 処理方式の概要(BDF(バイオディーゼル燃料)化)

方式	BDF(バイオディーゼル燃料)化
概要	廃食用油(天ぷら油)などの植物油を、アルカリ触媒及びメタノールと反応させてメチルエステル化等の化学処理を行うことにより、軽油代替燃料となるバイオディーゼルフューエル(BDF)を製造する方式である。 メチルエステル反応後、未反応物質等の不純物除去に際し、精製工程ではBDFに大量の水を入れ洗い流す。この精製工程では、大量のアルカリ廃液が発生する。
メリット	① 生物由来(バイオマス)の燃料であるため、CO ₂ の排出量を抑制し環境負荷の低減に寄与。 ② BDFは軽油と比較し硫黄酸化物をほとんど含まないため、排気ガス対策として有効。
デメリット	① 動物性油脂が混入している場合は、BDF原料として適さない。

(2) 本組合で整備する際に解決すべき課題や状況の把握

現状において、廃食用油については、民間事業者などにより既に再資源化ルートが確立されており、有価物として売却されている。

(3) 検討結果について(案)

(2)の状況を踏まえ、ごみ燃料化については補助的な処理施設として整備対象としない。

8. トンネルコンポスト(好気性発酵乾燥方式)について

(1) トンネルコンポスト(好気性発酵乾燥方式)の概要について

「トンネルコンポスト(好気性発酵乾燥方式)」は、生ごみや紙、プラスチック等が混在したごみを密閉発酵槽「バイオトンネル」で発酵させ、発酵する際の熱と通気を利用して乾燥処理を行う方式である。

表 8 処理方式の概要(トンネルコンポスト(好気性発酵乾燥方式))

方式	トンネルコンポスト(好気性発酵乾燥方式)
概要	好気性発酵乾燥方式とは、生ごみや紙、プラスチック等が混在したごみを密閉発酵槽「バイオトンネル」で発酵させ、発酵する際の熱と通気を利用して乾燥処理を行う方式である。 異物を取り除いた紙及びプラスチックなどが固形燃料の原料として利用される。
メリット	① 残渣等の発生が少なく、資源化効率が高い。 ② 施設、設備等を負圧化した建物の中に入れ、建物内の空気をバイオフィルター処理することにより臭気を大幅に抑制することができる。 ③ 処理水が発生しない。 ④ 発酵という極めてシンプルな作用を乾燥処理に用いるため、化石燃料の使用を抑制し、CO ₂ の排出を抑制している。
デメリット	① 固形燃料を作成する固形燃料化施設と異なり、本方式により生成されるのは「固形燃料用の原料」であるため、生成した固形燃料原料の長期的かつ安定的な利用先の確保が必要である。 ② 主要な処理施設として考えた場合、可燃性災害廃棄物の処理が不可能である。 ③ 全国での導入実績が1件(香川県三豊市43.3t/日)と少ない。

(2) 本組合で整備する際に解決すべき課題や状況の把握

- ① 本方式は、固形燃料を作成する固形燃料化施設と異なり、生成されるのは「固形燃料用の原料」である。そのため、本組合の施設として固形燃料化施設を建設するか、生成した固形燃料原料の長期的かつ安定的な利用先の確保が課題である。
- ② 全国での導入実績が1件と少なく、さらに施設規模が43.3t/日と本組合の想定規模と乖離があり、安定的に処理できる施設として判断する材料がない。

(3) 検討結果について(案)

(2)の課題を踏まえ、トンネルコンポスト(好気性発酵乾燥方式)については主要な処理施設としても、補助的な処理施設としても選定対象としない。

9. おむつの処理について

(1) おむつの処理について

- ① 現在、廃棄される使用済み紙おむつの多くは廃棄物処理施設において焼却処分されており、高齢社会により今後排出量が増加することが見込まれている。
- ② 紙おむつの素材としては、上質パルプ、樹脂、高分子吸収材等から構成され、再生利用等によりパルプ等の有効利用や、乾燥させ燃料としての活用が可能とされており、廃棄物焼却量の減量化や資源の循環利用等の観点から、使用済み紙おむつの再生利用に着目されている。
- ③ 使用済み紙おむつの再生利用について、主な処理技術としてマテリアルリサイクルとサーマルリサイクル(燃料化)が挙げられる。

(2) 先行事例について(マテリアルリサイクル)

- ① 使用済み紙おむつの再生利用の処理技術を活用した国内の先行事例のうち、マテリアルリサイクルの先行事例として、表 9 に整理した。
- ② 福岡県大木町と千葉県松戸市は、それぞれ使用済み紙おむつの処理を行う専門の民間処理業者へ処理を委託し、建築資材や RPF 原料、土壌改良剤等を製造している。なお、鹿児島県志布志市は、ユニ・チャーム(株)と締結し使用済み紙おむつの再資源化に向けた実証を進めている。

表 9 再生利用等の先行事例(マテリアルリサイクル)

自治体名	概要	処理・提携先、再生利用品等
福岡県 大木町	<ol style="list-style-type: none"> ① 2011年10月から紙おむつ分別収集を開始(全国初となる家庭系使用済紙おむつの資源化) ② 専用の回収ボックス(500L容器)を、59か所に設置し、拠点回収を実施 	<u>ラブフォレスト大牟田</u> <ol style="list-style-type: none"> ① 施設規模 20t/日(10万枚/日) ② パルプ→建築資材 ③ プラスチック、SAP(高分子吸収剤)→RPF原料 ④ 汚泥→土壌改良剤
千葉県 松戸市	<ol style="list-style-type: none"> ① 2009年から市内外の病院、福祉施設から排出される紙おむつ(事業系一般廃棄物)の回収・リサイクルを市内の処理業者が実施 	<u>(株)サムズ</u> <ol style="list-style-type: none"> ① 施設規模 4.94t/日 ② パルプ、プラスチック→RPF ③ パルプ→段ボール(実証済) ④ 汚泥→バイオマス燃料(実証済)
鹿児島県 志布志市	<ol style="list-style-type: none"> ① 2019年からモデル地区で回収した紙おむつについて近隣でリサイクル処理開始(実証段階) 	<u>ユニ・チャーム(株)</u> <ol style="list-style-type: none"> ① パルプ、SAP(高分子吸収剤)→紙おむつ素材(実証段階) ② プラスチック→回収袋、回収ボックス等(実証段階)

※使用済紙おむつの再生利用等の促進プロジェクト検討結果取りまとめ(環境省令和5年8月)や各市町の公表資料等を参考に作成

(3) 先行事例について(サーマルリサイクル)

- ① サーマルリサイクルの先行事例として、表 10 に整理した。
- ② 鳥取県伯耆町は、既設の焼却施設内に紙おむつ燃料化装置を併設し、全量を固形燃料であるペレット(RPF)として製造後、町営温泉施設のボイラー用燃料として活用されている。稼働実績によりペレット燃料としての性能は確認しているが、ボイラー燃焼時に発生する「すす」の対応に苦慮していることが、町の公表資料より確認できた。
- ③ 新潟県十日町市は、鳥取県伯耆町に続き 2 例目となる紙おむつ燃料化施設(実証施設)で、ペレット(RPF)を製造しているが、製造過程(乾燥)に焼却施設の余熱を利用している点に特徴がある。なお、ペレットは、市内の福祉施設に設置したバイオマスボイラーで燃焼し、給湯熱源として利用されている。

表 10 再生利用等の先行事例(サーマルリサイクル)

自治体名	概要	設置先、課題等
鳥取県 伯耆町	<ol style="list-style-type: none"> ① 2011 年度に伯耆町清掃センターに処理設備(紙おむつ燃料化装置 0.6t/日)を併設し、ペレットを製造 ② 2014 年に町営温泉施設に「使用済紙おむつペレット専用ボイラー」を設置 	<u>伯耆町清掃センター</u> <ol style="list-style-type: none"> ① 素材→全量ペレット(RPF)として再生利用等を実施 ② 製造したペレットは、町営温泉施設のボイラー用燃料として活用 ③ 7 年間の稼働実績によりペレット燃料としての性能は確認済 ④ ペレット専用ボイラーによる燃焼時に発生する「すす」の対応に苦慮
新潟県 十日町市	<ol style="list-style-type: none"> ① 2014 年より使用済み紙おむつの回収、燃料製造実験を経て、2020 年に「使用済み紙おむつ燃料化実証施設」が竣工 ② ごみ焼却施設の余熱を利用し、乾燥・滅菌後、ペレットを製造 ③ 製造したペレットは福祉施設に設置したバイオマスボイラーで燃焼し、給湯熱源として利用 	<u>十日町市エコクリーンセンター</u> <ol style="list-style-type: none"> ① 敷地内のストックヤード棟内に設置された実証事業施設 ② 紙おむつペレットは、高分子ポリマーやビニル袋由来のプラスチック分を多く含むため、クリンカ(燃焼残渣)が多く発生し燃焼の継続運転が困難

※各市町の公表資料等を参考に作成

※伯耆町と十日町市の紙おむつ燃料化装置は、埼玉県内の事業者(株式会社チヨダマシンリー)が製作

(4) 本組合で整備する際に解決すべき課題と状況の把握

- ① マテリアルリサイクルの先行事例においては、自治体では施設を整備しておらず、民間事業者へ委託、または提携して処理を行っており、まだ実証段階の事例もある。
- ② サーマルリサイクルの先行事例においては、固形燃料の燃焼時における課題が見受けられた。
- ③ 今後の民間事業者による技術の確立とさらなるマテリアルリサイクルの推進に期待される。

(5) 検討結果について(案)

(4)の課題と状況を踏まえ、おむつの処理については、処理施設として整備対象としない。

10. 検討結果のまとめ(案)

前頁までの検討フローに従って検討した結果を表 11 に示す。

表 11 補助的な処理施設の検討結果まとめ

検討対象項目	検討結果
堆肥化(剪定枝)	整備検討対象とし、 第4回建設検討委員会で 整備方針を提示予定
堆肥化(厨芥類)	整備対象としない
飼料化	整備対象としない
ごみ燃料化	整備対象としない
トンネルコンポスト	整備対象としない
おむつ	整備対象としない

以上