

呉市次期ごみ処理施設整備基本計画 概要版

1. 計画策定の趣旨等

①計画策定の趣旨

令和3年12月に、ごみ処理の安全・安心・安定性や防災性能等の視点のみならず、令和32(2050)年の脱炭素社会実現を推進する観点からも、平成14年度に供用開始したクリーンセンターくれ（以下「現ごみ処理施設」という。）に代わる新たなごみ処理施設（以下「次期ごみ処理施設」という。）の整備を進めていく方針を定め、令和4年3月に策定した「呉市一般廃棄物処理基本計画」の基本方針でも、今後も施設の統廃合を進め、「環境負荷が少なく、ローコストで従来型に比べ高効率な設備を備えた、災害時にも安定的に稼働できるごみ処理施設の整備」に取り組むこととしています。これらを踏まえ、次期ごみ処理施設の整備に向けて、廃棄物処理施設整備や環境分野における有識者、呉市がごみ処理を受託する江田島市・今治市の環境部門の行政職員等で構成される検討委員会を設置して意見を伺うなどして、この度、「呉市次期ごみ処理施設整備基本計画」（以下「本計画」という。）を策定しました。

なお、次期ごみ処理施設の整備に当たっては、本計画のみならず、今年度策定する「第3次呉市環境基本計画」や「呉市地球温暖化対策実行計画」との整合も図りながら、令和12年度からの本稼働に向けて取り組むこととしています。

②計画の概要

本計画は、「呉市一般廃棄物処理基本計画」を上位計画とし、次期ごみ処理施設の施設整備基本方針や施設規模、整備スケジュールを始め、焼却炉等の処理方式、施設から排出される排ガスや悪臭等に係る環境保全計画、焼却等の処理により生ずる余熱の利用計画などの整備に必要な諸条件を定めるもので、今後の事業を進める上での基本となる計画です。

基本方針3 安定的で効率的なごみ処理体制の確保	
(1) 柔軟かつ効率的で持続可能な収集運搬体制の確保	
① 柔軟な収集運搬体制の構築(継続)	・高齢化社会の進展など社会的変化に対応するために実施しているすこやかサポート事業 など きめ細やかなサービスを継続して提供するとともに、ごみの発生場所や量・質の変化に対応するため、定期的に収集運搬ルートを見直し、最適化を図ることにより、柔軟な収集運搬体制を構築します。
② 効率的で持続可能な収集運搬体制の確保(継続)	・旧呉市地区における家庭系可燃ごみの収集運搬業務の一部民間委託を拡大し、より効率的な収集運搬を実施します。また、受託事業者の管理・監督を的確に行いつつ、災害時など緊急・不測の事態に対応するため直営業務の在り方を検討し、持続可能な収集運搬体制を確保します。
(2) 安定的なごみ処理体制の維持・構築	
① 民間活力導入によるごみ処理施設の安定的・継続的な管理運営(継続)	・民間活力の導入により、クリーンセンターくれ及びエコ・グローブくれの安定的・継続的な管理運営を推進します。
② 災害に強い処理体制の構築(新規)	・平成30年7月豪雨災害に伴い発生した災害廃棄物処理の経験を踏まえ、令和2年8月に策定した「呉市災害廃棄物処理計画」に基づき、災害廃棄物の処理を更に迅速かつ適正に進めるため、より詳細に具体化したマニュアルの作成など災害時の処理体制の構築を推進します。
③ 非常時におけるごみ処理体制の構築(継続)	・事故・故障等の非常時におけるごみ処理体制の確保を目的として、広島県・他の地方公共団体・廃棄物処理業等の関係団体との協力体制の構築を推進します。
(3) ごみ処理施設の適正配置の推進	
① ごみ処理施設の整備・統廃合(継続)	・今後も安定的かつ効率的なごみ処理を行うため、環境負荷が少なく、ローコストで従来型に比べ高効率な設備を備えた、災害時にも安定的に稼働できるごみ処理施設を整備するとともに、老朽化した施設の統廃合を推進します。

引用：「呉市一般廃棄物処理基本計画」（令和4年3月）（P52）

2. 施設整備基本方針

① 安全・安心・安定的な施設

ごみ質やごみ量の変動に柔軟に対応できるとともに、施設の事故防止対策及び事故発生時の対策を図り、適切な安全管理・維持管理の下、安定的なごみ処理を行うことができる施設とします。

また、近年全国的に頻発している施設火災への対策が講じられた施設とします。

② 環境に配慮した施設

ダイオキシン類等の有害物質の発生防止及び排出抑制を実施し、周辺環境に与える負荷を低減するとともに、敷地周辺の緑化等を行うなど、周辺環境との調和を図った施設とします。

また、ごみ処理に関連した環境学習が行える施設とします。

③ エネルギーを有効利用できる施設

焼却等の処理により発生した熱を利用して発電等を行い、施設内及び周辺公共施設で使用し、余剰電力は売電等を行うことで、エネルギーの有効利用及び二酸化炭素排出量の削減に貢献できる施設とします。

④ 災害に強い施設

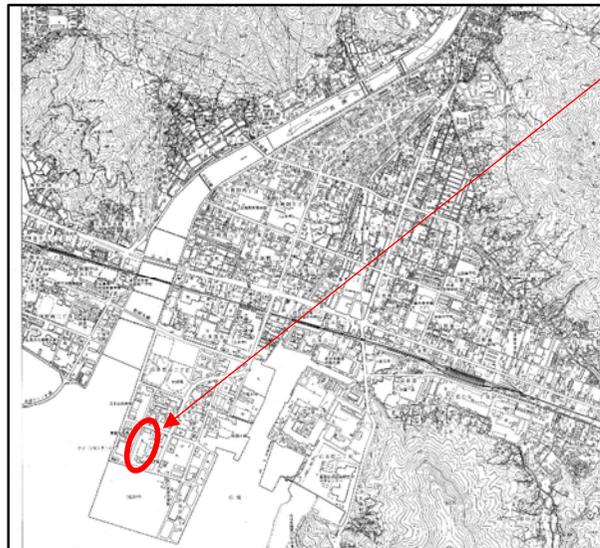
耐震性及び防災機能を確保し、災害廃棄物を迅速かつ円滑に処理することができる施設とします。

また、災害発生時には、周辺自治体との相互協力に対応できる施設を目指す。

⑤ 経済的・効率的な施設

設備の合理化、省エネ化及び長寿命化を図り、建設費及び運営・維持管理費を抑制することができる施設とします。

3. 建設予定地・整備スケジュール



次期ごみ処理施設の建設予定地

⇒ 呉市広多賀谷3丁目8番6号（呉市焼却工場及び破碎処理場跡地）

	令和 4年度	令和 5年度	令和 6年度	令和 7年度	令和 8年度	令和 9年度	令和 10年度	令和 11年度	令和 12年度
施設整備基本計画策定	←→								
環境影響評価		←→	←→	←→					
測量、地質調査、土壌汚染調査		←→	←→	←→					
旧施設解体設計等		←→							
旧施設解体工事			←→	←→					
発注仕様書（要求水準書）作成・事業者選定			←→	←→					
建設工事					←→	←→	←→	←→	←→
新施設 本稼働									←→

4. 計画処理量

次期ごみ処理施設は、呉市、江田島市（可燃ごみのみ）及び今治市関前地区の家庭系及び事業系一般廃棄物を処理する施設であり、本計画における施設規模の設定に当たっては、本市等のごみ排出量実績や人口動向等を踏まえた、次期ごみ処理施設稼働開始年度（令和12年度）のごみ排出量推計を基に、現時点における計画処理量を設定しました。

【可燃ごみ等処理施設で処理するもの】

呉市・江田島市・今治市関前地区の可燃ごみ	53,016 t/年	合計 61,768 t/年 ⇒ <u>約 62,000 t/年</u>
助燃材※呉市し尿等前処理施設より	784 t/年	
江田島市粗大ごみ処理施設等の可燃残渣	635 t/年	
破碎選別施設の処理残渣（可燃分）	7,333 t/年	

【破碎選別施設で処理するもの】

呉市・今治市関前地区の不燃・粗大ごみ	8,539 t/年	合計 8,564 t/年 ⇒ <u>約 8,600 t/年</u>
その他破碎選別施設直接搬入ごみ	25 t/年	

5. 施設規模

計画処理量（令和12年度推計値）を基に、「ごみ処理施設整備の計画・設計要領 2017 改訂版（公益社団法人全国都市清掃会議）」の算出式を用いて施設規模を設定しました。現時点における次期ごみ処理施設の計画処理量（可燃ごみ等処理施設で約 62,000 トン、破碎選別施設で約 8,600 トン）に、可燃ごみ等処理施設では災害廃棄物への対応として他都市事例等を踏まえて計画処理量の 10%（約 6,200 トン）を加味して算出したものです。※破碎選別施設は 24 時間連続運転の可燃ごみ等処理施設とは異なり、通常は日中の 5 時間運転が基本とされることから、災害廃棄物の処理は時間延長を行うことで対応可能なため、災害廃棄物の処理量を別に見込まず、処理が必要になった場合は 1 日の稼働時間を延長することで対応します。

◆可燃ごみ処理施設：254 t/日（現ごみ処理施設：380 t/日）

【施設規模の算定式】

$$\text{施設規模 (t/日)} = (\text{計画処理量 } 62,000 \text{ t/年} + \text{災害廃棄物処理量 } 6,200 \text{ t/年}) \div \text{実稼働日数 } 280 \text{ 日} \div \text{調整稼働率 } 0.96$$

※調整稼働率：正常に運転する予定の日でも故障の修理、やむを得ない一時休止等のために処理能力が低下することを考慮した係数

◆破碎選別施設：42 t/日（現ごみ処理施設：55 t/日）

【施設規模の算定式】

$$\text{施設規模 (t/日)} = \text{計画処理量 } 8,600 \text{ t/年} \div \text{実稼働日数 } 240 \text{ 日} \times \text{月別変動係数 } 1.17$$

※月別変動係数：ごみ搬入量に月ごとの変動があるため、その最大量を想定する係数

なお、可燃ごみ処理施設及び破碎選別施設の施設規模は整備実施までに再度検討を行い、妥当性の確認を行います。

6. 処理方式

①処理方式の分類

可燃ごみの処理方式を大別すると「焼却処理」、「メタン発酵処理」、「炭化処理」があり、処理方式ごとに分類・整理すると次のとおりとなります。



②処理方式の選定

上図の各方式について、本市の現状に照らして次期ごみ処理施設への採用が適当でない4種類8方式を1次検討で除外し、プラントメーカーへのアンケートを踏まえ、1次検討で除外したメタン発酵方式の小規模設備を併設する場合についても2次検討で除外しました。

【1次検討、2次検討で除外した処理方式】

区分	1次検討	2次検討	除外する主な理由
1 灰溶融〔上図の③、④〕	×	—	溶融処理に電力等が必要で、エネルギー回収率が低下する。建設費及び維持管理費が高い。
2 ガス化改質方式〔上図の⑧〕	×	—	採用実績が少なく、対応するプラントメーカーがない。
3 メタン発酵方式〔上図の⑨、⑩〕	×	—	採用実績が少なく、当該規模での安定処理の確証性に乏しい。 建設費及び維持管理費が高く、焼却等の処理が別途必要（敷地面積の増）。
	同・小規模併設の場合	×	ガス貯留設備等が別途必要で敷地面積が増加し、施設建設予定地の面積が不足する。
4 炭化方式〔上図の⑪、⑫、⑬〕	×	—	採用実績が少なく、当該規模での安定処理の確証性に乏しい。 焼却等の処理が別途必要。炭化物再利用先の確保等も不透明。

更に、3次検討として、残る5方式について過去3年間の実績（施設規模100トン/日以上）や競争性、CO₂排出量（補助燃料使用量）、建設費、維持管理費などの評価項目と各項目の評価基準を設定し、比較検討を行った結果、次のとおりとなりました。

【3次検討の対象処理方式と評価結果】※評価点数は100点換算

焼却方式	ストーカ式 [p.4 図の①]	78点
	流動床式 [p.4 図の②]	53点
ガス化熔融方式	シャフト炉式 [p.4 図の⑤]	45点
	キルン式 [p.4 図の⑥]	31点
	流動床式 [p.4 図の⑦]	44点



評価の結果、焼却方式の「ストーカ式」が最も点数が高く、優位性が高いことが確認できました。

また、処理方式の選定に当たっては、最終処分場の有無や敷地面積等、施設整備基本方針を実現できる処理方式かなどの観点でも検討も行った結果、ストーカ式が近年の採用事例が最も多く、対応できるプラントメーカー数も多いため、競争性の確保が期待でき、技術的にも確立されたものであることから、次期ごみ処理施設の施設整備基本方針も実現可能な処理方式として、「**ストーカ式**」が最も適していると見込まれます。

ストーカ式の概要等	構造図
<p>【概要】</p> <p>焼却炉はごみの移送と攪拌の機能を有する火格子床面と耐火物で覆われた炉壁から成り、燃焼用空気は火格子下部から供給される。投入されたごみは、乾燥→燃焼→後燃焼の過程を経た後、灰となって炉から排出される。</p> <p>【長所】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 焼却炉は長い歴史を経て技術的にも成熟し、信頼性が最も高い。 ・ 燃焼が安定しており、自動化・運転管理がしやすい。 ・ ごみの前処理が不要 ・ 化石燃料等の助燃剤なしで処理できるごみ質の幅が広い。 ・ 完全燃焼のための技術が確立されており、ダイオキシン類の排出量を十分に低減することができる。 <p>【短所】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 焼却炉から排出される鉄は酸化しており、資源としての価値が低い。アルミも回収できない。 <p>【直近3年間の受注実績（施設規模100t/日以上）】</p> <p>実績が確認できた30施設のうち、29施設で採用されている。</p>	

7. 環境保全

次期ごみ処理施設を整備するに当たり、周辺地域の良好な生活環境の保全及び環境負荷の低減に努めるため、適用を受ける環境保全関係法令や条例の基準値はもとより、環境負荷が高いと想定されるものは、法令や条例より更に厳しい自主規制により基準値を設定します。

①大気汚染防止関連（排ガス基準値）

項目	単位	基準値	法・県条例規制値	現ごみ処理施設
①ばいじん	g/m ³ N	0.01	0.08	0.01
②硫黄酸化物	ppm	20	(K値=5.0:828ppm)	(K値=0.17:20ppm)
③塩化水素	ppm	80	430	80
④窒素酸化物	ppm	50	250	50
⑤ダイオキシン類	ng-TEQ/m ³ N	0.05	0.1	0.05
⑥水銀	μg/m ³ N	30	30	50

K値：

硫黄酸化物の許容排出量の算出時に用いられる、地域別に定める定数で今回は使用しない。「広島県生活環境の保全に関する施行規則」によるK値は5.0。

②水質汚濁防止関連（排水基準値）

プラント系排水は排水処理設備にて処理後、再循環利用及び下水道放流（呉市下水道排除基準による。）とします。

③騒音・振動防止関連（騒音・振動基準値）

【騒音基準値】

区域の区分	時間の区分	
	朝	夜間
	午前6時～午後10時	午後10時～午前6時
騒音	60デシベル	50デシベル

【振動基準値】

区域の区分	時間の区分
振動	終日
	50デシベル

④悪臭防止関連（悪臭基準値）

物質名	基準値(ppm)	物質名	基準値(ppm)	物質名	基準値(ppm)	物質名	基準値(ppm)
アンモニア	1 以下	アセトアルデヒド	0.05 以下	イソブタノール	0.9 以下	プロピオン酸	0.03 以下
メチルメルカプタン	0.002 以下	プロピレンアルデヒド	0.05 以下	酢酸エチル	3 以下	ノルマル酪酸	0.001 以下
硫化水素	0.02 以下	ノルマルブチルアルデヒド	0.009 以下	メチルイソブチルケトン	1 以下	ノルマル吉草酸	0.0009 以下
硫化メチル	0.01 以下	イソブチルアルデヒド	0.02 以下	トルエン	10 以下	イソ吉草酸	0.001 以下
二硫化メチル	0.009 以下	ノルマルパレルアルデヒド	0.009 以下	スチレン	0.4 以下		
トリメチルアミン	0.005 以下	イソパレルアルデヒド	0.003 以下	キシレン	1 以下		

※水質汚濁防止関連、騒音・振動防止関連及び悪臭防止関連の基準値は、現ごみ処理施設（クリーンセンターくれ）と同じ基準値とします。

8. 余熱利用

①目標とする発電効率

施設整備基本方針である「エネルギーを有効利用する施設」及び「経済的・効率的な施設」を目指すため、次期ごみ処理施設では積極的に余熱を利用し、循環型社会形成推進交付金で設定されている発電効率20.5%以上を目標とし（現ごみ処理施設の発電効率：令和3年度平均は約16%）、高効率発電を実現するとともに、施設内の省電力化を推し進めることにより脱炭素社会の実現に寄与する施設とします。

②年間発電量の試算結果

項目	次期ごみ処理施設（試算）	現ごみ処理施設（令和3年度実績）
年間発電量	約36,000 MWh/年	約28,188 MWh/年
年間外部電気供給量	約700 MWh/年	約641 MWh/年
年間消費電力量	約8,200 MWh/年	約25,692 MWh/年
年間売電量	約27,100 MWh/年	約4,166 MWh/年
売電収入	約347,000 千円/年	約53,460 千円/年

9. 施設計画

安全・安定的で円滑な施設運営が行えるように各種設備の方式や数量等について検討した。主な内容を以下に示す。

焼却施設	
計量機の台数	4基（搬入用：2基、搬出用：2基）
プラットホームの床幅	15m以上
ごみ投入扉基数	6基以上（別途2基ダンピングボックスを設置）
ごみクレーン設置基数	2基（常用：1基、予備：1基）
ごみピット容量	施設規模の7日分以上（7,400m ³ 程度）
前処理設備	せん断式破碎機
燃焼条件	①炉内温度：燃焼室出口温度 850℃以上 ②滞留時間：2秒以上 ③燃焼排ガス：低空気比燃焼 ④熱しゃく減量：5%以下 ⑤CO濃度：煙突出口のCO濃度4時間平均値 30ppm以下（O ₂ 12%換算値） ⑥安定燃焼：100ppmを超えるCO濃度瞬時値を極力発生させない
燃焼ガスの冷却方法	廃熱ボイラ式
煙突高さ及び煙突構造	煙突高さ：59m、煙突構造：一体型

破碎選別施設	
プラットホームの床幅	15m以上
不燃・粗大ごみピット容量	施設規模の7日分以上
受入ヤード容量	施設規模の1日分以上
破碎設備	低速回転式破碎機＋高速回転式破碎機
選別設備	磁選機、アルミ選別機
その他（災害対策・火災対策・建築計画・附帯設備計画）	
耐震性	①耐震安全性の分類 構造体：Ⅱ類、建築非構造部材：A類、建築設備：甲類 ②耐震化の割り増し係数：1.25
耐水性	ランプウェイ方式の採用、電気室等を2階以上に設置
薬剤等の備蓄量	基準ごみ時定格2炉運転時の常時1週間（7日分）以上
火災対策	環境省が作成した「リチウム蓄電池等処理困難物対策集」等を踏まえ、火災対策が講じられた施設とする
建築計画	前述の災害対策を踏まえた上で、「地域係数」1.0に設定
附帯設備計画	環境学習機能を備えた普及啓発設備を設置

10. 施設配置計画・動線計画及び施工計画

配置計画、動線計画及び施工計画は、敷地内緑化などの周辺環境対策、前面道路の渋滞対策、待ち時間の短縮対策、定期収集車両の搬入動線、直接搬入車両の搬入動線及び見学者動線の分離といった安全対策を講じます。

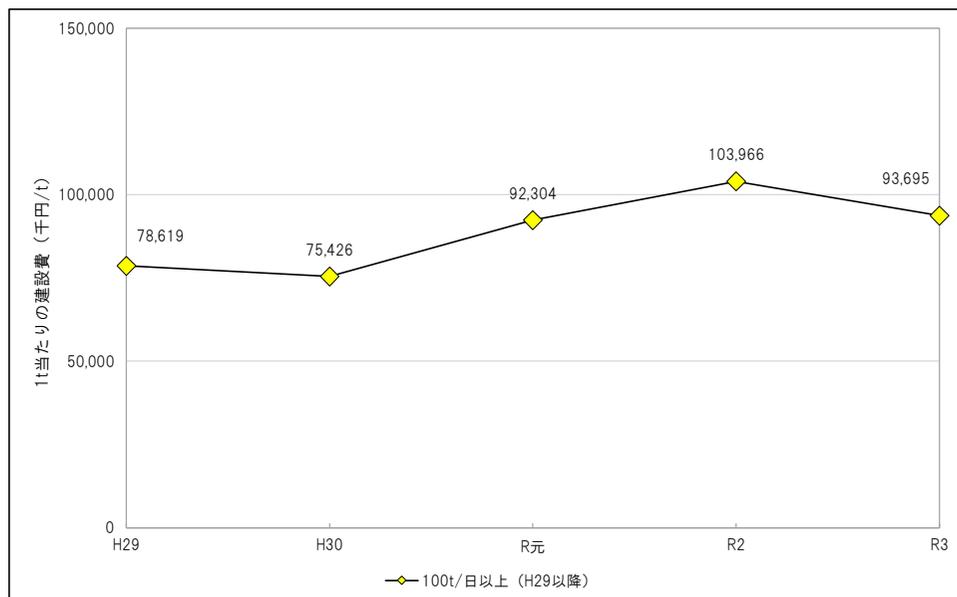
11. 概算事業費

令和4年度現在、概算建設費は増加傾向にあり、令和2年からの新型コロナウイルス感染拡大の影響や不安定な世界情勢を背景に、世界的なサプライチェーンの混乱やインフレなど、複合的な要因により建設費の高騰が続いており、今後更に高騰する可能性もあります。

こうした状況の中で、令和8～11年度に予定される次期ごみ処理施設の建設費を正確に見通すことは極めて困難な状況です。

したがって、本計画では、直近（令和3年度時点）までの実勢価格を踏まえた、焼却施設整備に係る費用の参考値を示すこととし、今後の事業実施の際には、最新の実績に更新等をした上で詳細な検討を実施します。

【参考】焼却施設整備における実勢価格の推移（t単価）



【他都市事例】

広島市：約 110,000 千円/t

※施設規模：300t/日

入札公告：R3年10月

開 札：R4年 8月

落札者決定：R4年10月