

奈良市新斎苑基本計画

4.1.5 火葬炉の燃料の検討

現在、火葬炉に使用される燃料としては、液体燃料として灯油、重油、気体燃料として都市ガス、LPGガスの4種類が主に使用されています。重油については、環境面から利用が少なくなっており、また本計画地は、都市ガスが未整備区域となっているため使用する燃料は、灯油かLPGガスとなります。

LPGガスと灯油を比較すると以下のとおりとなっています。

LPGガスは、灯油と比べ硫酸酸化物の発生が無いことや二酸化炭素の発生が少ないなど環境面ではメリットがあります。一方、灯油はLPGガスに比べ、配管・火葬炉の配置がコンパクトにできること、漏洩時の危険度が小さいこと、燃料費が安い等のメリットがあります。

本施設では、火葬炉が地下に設置されることになり、安全性の確保に特に留意する必要があります。本事業においては、灯油を採用することとします。

表 4-9 火葬炉の燃料の比較

	灯油	LPGガス
特徴	<ul style="list-style-type: none"> 液体を霧化し、蒸発させ燃焼させる ガスに比べ燃焼効率が低い 電磁弁などの機器のサイズがコンパクトで、スペースが小さい 	<ul style="list-style-type: none"> 気体燃料のため燃焼効率が高い 比重が重く漏洩した場合低い場所に滞留 バーナまでの配管は安全機器が多く、配管が複雑となり広いスペースが必要
設備	<ul style="list-style-type: none"> タンクローリー等で輸送 専用貯蔵タンクに貯留 配管工事費、安全装置機器等のコストが低い 	<ul style="list-style-type: none"> タンクローリー等で輸送 専用貯蔵タンクに貯留 配管工事費、安全装置費の他電気工事費のコストが高い
危険性	<ul style="list-style-type: none"> 火葬炉内の漏れは爆発や酸欠の危険性がある 配管からの燃料漏れは発見が容易 	<ul style="list-style-type: none"> 漏れによる爆発や酸欠の危険性がある(漏れたガスは下部に滞留する) 気体のため漏れの場所が特定しにくく、ガス漏れ防止対策が必要となる
供給	<ul style="list-style-type: none"> 安定供給可能 	<ul style="list-style-type: none"> 安定供給可能
コスト	<ul style="list-style-type: none"> 価格変動を受けやすい 	<ul style="list-style-type: none"> 価格変動が安定 灯油に比べLPGガスは価格が高い

燃料タンクの設置や危険物の取扱いなどについては、消防法に基づく許可など事前に必要な手続きがあります。

燃料タンク容量は火葬件数を考慮し、10日～14日程度の消費量を確保することが望ましいと考えられています。また、災害時には、24時間稼働で3日間稼働可能な燃料の確保を実施している事例もあります。

非常用電源、燃料の供給形態や大規模災害時などを考慮し、今後、燃料タンクの容量を決定していきます。

維持管理性等の提案

2 公害基準値を遵守

各種環境対策によって貴市が定めた公害基準値を確実に遵守し、自主的な公害防止目標値を設定します。

測定結果は報告書で貴市へ提出します。

測定項目	本施設基準値	自主的目標値
排ガス(以下) (O ₂ 12%換算)		
ばいじん (g/m ³ N)	0.03	0.01
硫酸酸化物 (ppm)	30	25
窒素酸化物 (O ₂ 18%換算値) (ppm)	100(300)	80(240)
塩化水素 (ppm)	50	30
ダイオキシン類 (O ₂ 濃度 12%換算値) (ng-TEQ/m ³ N)	1.0	0.1
悪臭(以下)		
アンモニア (ppm)	1	1
メチルメルカプタン (ppm)	0.002	0.002
硫化水素 (ppm)	0.02	0.02
硫化メチル (ppm)	0.01	0.01
二硫化メチル (ppm)	0.009	0.009
トリメチルアミン (ppm)	0.005	0.005
アセトアルデヒド (ppm)	0.05	0.05
プロピオンアルデヒド (ppm)	0.05	0.05
ノルマルブチルアルデヒド (ppm)	0.009	0.009
イソブチルアルデヒド (ppm)	0.02	0.02
ノルマルパレルアルデヒド (ppm)	0.009	0.009
イソパレルアルデヒド (ppm)	0.003	0.003
イソブタノール (ppm)	0.9	0.9
酢酸エチル (ppm)	3	3
メチイソブチルケトン (ppm)	1	1
トルエン (ppm)	10	10
スチレン (ppm)	0.4	0.4
キシレン (ppm)	1	1
プロピオン酸 (ppm)	0.03	0.03
ノルマル酪酸 (ppm)	0.001	0.001
ノルマル吉草酸 (ppm)	0.0009	0.0009
イソ草酸 (ppm)	0.001	0.001
臭気指数 敷地境界 (ppm)	10	10
騒音(以下)		
騒音 昼間 (dB)	50	48
振動(以下)		
振動 昼間 (dB)	60	55

※騒音：第一種区域の昼間(8:00～19:00)

※振動：昼間(8:00～19:00)

VI.環境対策の検討

※(仮称)泉南阪南共立火葬場整備基本計画から抜粋

1.自主目標値の設定

- 大気汚染防止法等においては、火葬場は規制対象外施設である。しかしながら本計画では、主に大気汚染、悪臭、騒音について、自主規制目標値を設定する。
- 自主規制目標値については、
 - 環境基本法に基づく大気汚染に係る環境基準、
 - 「火葬場から排出されるダイオキシン類削減対策指針」(平成12年3月厚生省生活衛生局)、
 - 平成2年度厚生行政科学研究「火葬炉設備の選定にかかるガイドライン作成に関する研究」において、各々示された基準値と周辺施設の状況を考慮して設定する。
- ダイオキシン類、ばいじん対策として高性能集塵装置(バグフィルタ)の設置を義務付ける。これにより、排ガス中に含まれる有害物質(6価クロム、水銀等)の除去についても一定効果がある。

VI-1-① 自主目標値の設定

項目	ガイドライン値	自主目標値	
排出ガス濃度	ばいじん	0.03g/N m ³ 以下	0.01
	硫酸酸化物	30ppm以下	同左
	窒素酸化物	250ppm以下 (O ₂ 12%換算)	同左
	塩化水素	50ppm以下	同左
	一酸化炭素	30ppm以下	同左
	ダイオキシン類濃度	1ng-TEQ/N m ³ 以下	0.1
悪臭物質濃度 排気筒出口における値	アンモニア	1 ppm以下	同左
	メチルメルカプタン	0.002ppm以下	
	硫化水素	0.02 ppm以下	
	硫化メチル	0.01 ppm以下	
	二硫化メチル	0.009ppm以下	
	トリメチルアミン	0.005ppm以下	
	アセトアルデヒド	0.05 ppm以下	
	スチレン	0.4 ppm以下	
	プロピオン酸	0.03 ppm以下	
	ノルマル酪酸	0.001 ppm以下	
臭気指数	排気筒出口	1000以下	250以下
	敷地境界	10 以下	同左
	騒音	炉前ホール	60dB(A)以下 (全炉稼働時)
敷地境界		50dB(A)以下 (全炉稼働時)	同左

出典：平成2年度厚生行政科学研究「火葬炉設備の選定にかかるガイドライン作成に関する研究」、但しダイオキシン類濃度については「火葬場から排出されるダイオキシン類削減対策指針」(平成12年3月厚生省生活衛生局)による

B社
主な仕様から本市と同じ
火葬炉メーカーと推定
一体当たり40ℓで可能?

VII.火葬炉の検討

1.アンケート調査の実施

- 炉メーカー4社に対して2回に渡りアンケート調査を行った。

表-VII-① 炉燃料等消費量(一体当たり平均)

項目	A社	B社	C社	D社
灯油	53ℓ/一体当たり	40ℓ/一体当たり	75ℓ/一体当たり	50ℓ/一体当たり
電気	36kwh/一体当たり	10.4kwh/一体当たり	43.13 kwh/一体当たり	15.97 kwh/一体当たり

表-VII-② 炉(人体炉4基+動物炉1基)の維持管理コスト(20年間)

項目	A社	B社	C社	D社	
主な仕様	冷却方式	空気希釈	熱交換器	熱交換器	
	触媒装置	無	有(酸化バナジウム)	無	
	有害物質(6価クロム、水銀等)対策	バグフィルタ	バグフィルタ+触媒(酸化バナジウム)	バグフィルタ	バグフィルタ
		—	活性炭吹込装置(将来対応)	活性炭(+消石灰)吹込装置	活性炭吸着塔(将来対応)

「奈良市新斎苑 旅立ちの杜」燃料費算定の考え方

資源エネルギー庁ホームページ「エネルギー源別標準発熱量」よりLPG及び灯油の熱量は以下のとおりとする。

LPG	50.08 MJ/kg	11,963 Kcal/kg
灯油	36.49 MJ/ℓ	8,718 Kcal/ℓ

LPGの実績に対し、熱量を換算して灯油の量を算出し比較する。

$$\frac{53 \ell}{\text{人体1体の火葬に必要な灯油量 (メーカーヒアリング)}} \times \frac{36.49 \text{ MJ}/\ell}{\text{灯油1}\ell\text{あたりのMJ}} = \frac{1,933.97 \text{ MJ}}{\text{人体1体の火葬に必要な熱量}}$$

$$\frac{1,933.97 \text{ MJ}}{50.08 \text{ MJ}/\text{kg}} = \frac{38.62 \text{ kg}}{\text{LPG1kgあたりのMJ}}$$

$$\frac{38.62 \text{ kg}}{53 \ell} = \frac{1.37234593474}{\text{人体1体の火葬に必要なLPG量}} \approx 1.37235$$

LPG納入実績 × 1.37235 = 灯油必要量

令和4年度火葬炉燃料費(斎苑管理課)

使用量	231,979.8 kg
燃料代	36,682,193 円
単価(kg)	158.13 円
火葬炉稼働数	5,345 件
1件あたり燃料費	6,862.90 円
1件あたり使用料	43.40 kg

プロパン95%・ブタン5% LPG:1m³= 2.033 kg

使用量	114,107.13 m ³
燃料代	36,682,193 円
単価(m ³)	321.47 円
灯油からLPGに変更時の数値	差数
	38.62 kg
	4.78 kg
	19.00 m ³

他市等基本計画から抜粋(約:m³)
市川市20・竹田市20・岡崎市25・松山市25・湖北広域25

本市に損害をあたえていると言えるのではないかと?

53ℓ/一体当たり (事業者提示)	
灯油(調達価格 小型ローリー)	
5,345体 × 53ℓ × 100円 + 消費税	31,161,350
決算額	36,682,193
差引	▲5,520,843

45ℓ/一体当たり (他市参考)	
灯油(調達価格 小型ローリー)	
5,345体 × 45ℓ × 100円 + 消費税	26,457,750
決算額	36,682,193
差引	▲10,224,443