

1 長寿命化方針の策定の背景と目的

(1) はじめに

本市斎場（火葬場）は平成元年に供用開始され、今年度で29年目を迎えるが、設備の老朽化が進んでおり、とりわけ斎場の運営にとって核となる火葬炉設備の老朽化対策は検討すべき大きな課題となっている。斎場は、市民生活になくってはならない重要な施設であり、長期的な視点から、安定的かつ持続的に運営管理することが不可欠であり、適切な施設の修繕及び設備の更新等を計画的に進めていくことが求められる。また、施設の維持管理に当たっては、より徹底した「予防保全型」の考え方に則った修繕を計画的に進め、ライフサイクルコストの低減化を行うことが必要である。このことから、ここに斎場火葬炉設備長寿命化方針を策定し、今後の火葬炉の維持管理にかかる諸課題の整理と管理運営の方針を明らかにし、もって将来の斎場施設のあり方にかかる議論の基礎とするものである。

※「予防保全型」・・・施設の劣化や損傷の進行を抑制し、また、長寿命化されることを目的に計画的な施設の修繕を行う手法

(2) 市斎場施設の現況

斎場の主要施設である火葬場は、対応年数50年の鉄筋コンクリート造で依然として頑強であり、今後とも使用には耐え得るものである。しかし、火葬炉については、耐用年数である16年を大きく超過している。これまでも全体積替など大規模改修を実施し、維持補修に努めてきたところであるが、一般的な使用期間とされる20年を超えたことから緊急停止を招く大規模故障等を防ぐためには、設備全体の適切な評価を行うとともに長寿命化を実施することによる費用、更新をすることによる費用等を比較検討し、総合的な見地から適切な管理運営にかかる方針を定める必要がある。

図1 施設設備の建設・設置年月日

名称	種別	面積/基数	建設・設置年月日	経過年数	耐用年数
火葬場	鉄筋コンクリート鉄骨	1003.5㎡	平成元年1月31日	28年	50年
待合室①	木造亜鉛メッキ	104.34㎡	昭和38年12月30日	54年	24年
待合室②	木造亜鉛メッキ	87.77㎡	昭和60年2月14日	32年	24年
安置室	鉄筋コンクリート造	45.77㎡	昭和38年12月30日	54年	50年
火葬炉	短排気式	6基	平成元年1月31日	28年	16年

※耐用年数については、減価償却資産の耐用年数等に関する省令及び耐用年数の適用等に関する取扱通達の付表による。

2 管理運営にかかる設備の実態把握（評価）

（1）設備の実態把握（評価）に当たっての考え方

管理運営の方針を検討していくため、現状の各火葬炉の構造物・部品等に対する評価を行い、今後の見通しを確認した。なお、老朽化した火葬炉であるため、今後とも安全かつ安定的に稼働させるとともに、費用の縮減及び平準化を図るために「事後保全型」ではなく、「予防保全型」の考え方を導入し、設備機器の状態を踏まえながら定期的な維持修繕、部品の交換等を行っていく考えで実施した。

さらには、こうした構造物・設備機器の評価を踏まえながら、火葬炉としての長寿命化の実施可能期間を評価した。

※「事後保全型」・・・施設の日常的な維持管理や点検を行い、施設の機能が果たせなくなった段階で施設を更新していく手法

（2）実態把握（評価）を行った火葬炉設備の構成

火葬炉設備は火葬炉本体のみならず、各種関連する機器が適切に作動することにより、その性能を発揮するプラント設備であるため、このことを考慮して下記の5つの構造物・設備機器ごとに大別し、その評価を行うこととした。① 火葬炉本体内部の設備機器、② 燃焼機器、③ 排気機器、④ 制御機器、⑤ 火葬に関連するその他の機器、の以上5つである。

3 構造物・設備機器の概説と評価

（1）火葬炉本体内部の設備機器

火葬炉本体内部の設備機器については、大きく① 炉内台車、② 主燃焼炉、③ 再燃炉、の3つの部分により構成される。

① 炉内台車

炉内台車は、火葬時に火葬炉本体に棺を載せたまま格納され、火葬後は当該台車から直接収骨するための機能を持ち、炉の形状に合わせて設計された耐火ブロックと金枠で造られる。火葬炉内で直接バーナーの炎で加熱され、火葬後、急激に冷やされる耐火ブロックは、損傷が進みやすい部分である。なお、クラック等の損傷部から遺体の水分や脂分等が染み込むことで発煙及び悪臭が発生する原因となり、収骨時のクレームにつながる可能性がある。火葬件数300件～400件程度で修繕が必要な部位となるが、各火葬炉の火葬件数に応じて毎年又は隔年で修繕が必要になると評価した。

② 主燃焼炉

主燃焼炉は、棺及び遺体を直接燃焼する部分となり、耐火レンガ、断熱レンガ等の耐火物で構成される。なお、炉内の耐火物の設置部位によりその役割と損傷の度合は異なるが、相対的に炉内で最も酷使される部分であり、計画的な部分修繕が必要となる。各火葬炉の従前の修繕経過、火葬件数等を踏まえながら部位ごとに数年間隔での修繕が必要になると評価した。

③ 再燃焼炉

再燃焼炉は、主燃焼炉から排出されるガスを再燃焼することで、含有される窒素酸化物等の公害物質を燃焼分解することを目的とした設備であり、排ガスに火炎を照射するための機器、排ガスを滞留させる機器等により構成されるが、火炎照射による損傷、経年劣化が発生し、排気経路の狭窄が耐火物の崩落の原因等になるため、計画的な部分修繕が必要となる。5～7年程度の間隔での修繕が必要になると評価した。

(2) 燃焼機器

燃焼機器については、大きく① バーナー、② 点火プラグ、監視装置等の関連機器、③ オイル供給設備の3つの部分により構成される。

① バーナー

主燃焼炉、再燃焼炉等では火炎を照射するためのバーナーが設置されており、燃料及び燃焼用の空気等の操作により、火炎を火葬状況により制御し、また火炎整流を保つための部位であり、特にバーナーの先端部においては熱による損傷が起こるため、定期的な交換が必要となる。火炎自体を照射する機器であり、熱損傷の状況を正確に予測することは難しい部位となるが、各火葬炉の従前の修繕経過、火葬件数等を踏まえながら4年以上で修繕が必要になると評価した。

② 点火プラグ、監視装置等の関連機器

燃焼のための関連機器として点火プラグ、監視装置等がある。点火プラグは点火トランスによる電流をスパークし、点火させる機器であり、また、監視装置は炉内の火炎の状況を監視し、異常燃焼や異常失火を監視するための装置であり、燃焼のために必要な関連機器等になる。経年劣化により誤作動の原因となるため、7年から8年以内を目途に更新していく必要があると評価した。

③ オイル供給設備

オイル供給設備は、オイルポンプ、オイルストーナー等から構成される設備で火葬炉に燃料を供給する機器となる。オイルポンプは、火葬に必要な燃料を地下タンクからくみ上げ、必要な圧力を加えて各炉に送油する機器となる。また、オイルストーナーは、灯油に不純物が含まれないようろ過する機器である。現在オイル供給機器は、万が一故障したときに備えて2台設置されているが、30年以上経過した場合、不具合が発生する可能性が高くなることが分かっており、5年から6年以内を目途にポンプ等の交換など修繕を図る必要があると評価した。

(3) 排気機器

排気機器は、火葬炉設備で発生した燃焼ガスを空気中へ排出するための機器となるが、高温となる排気ガスを安全に空気中に排出するための排気経路となる煙道、排気ダクト、排気筒等の設備、また、排気するために適切な空気圧力をかけるブロア等から構成される。この中で、① ブロアについては、更新が必要であると評価した。

① ブロア

ブロアは、空気圧力をかけ燃焼ガスを外部へ排出するとともに、燃焼のために必要な空気を各バーナーに送る機能を有し、燃焼機器の稼動のためには必須の設備となる。供用開始から30年を経過しており、耐用年数を考慮すると今後故障が考えられることから順次交換を進めていく必要があると評価した。なお、更新に際して現在生産されているブロアは省エネルギー化が進み、高効率となっているが、運転開始時に従来型よりも高い電圧を要するために、動力盤内のブレーカー等の電気機器の更新を行う必要がある。

(4) 制御機器

制御機器は、火葬炉の各機器の運転状況を把握するための装置や火葬炉の各機器の作動を適切に制御するための装置など、プラントとして性能通りの機能を発揮するために不可欠な装置であり、① 炉制御盤、② 動力盤がある。

① 炉制御盤

炉制御盤は火葬炉を操作し、また、炉内圧力、炉内温度を制御する機能を備えており、故障した場合、火葬炉の稼動に重大な支障を来し、運転ができなくなる可能性がある機器であり、各種制御機器と多様な電気部品等によって構成されている。このうち電気部品等については、使用開始から30年を経過しており、故障の可能性が考えられるが、生産中止により入手が困難になり、急な修繕等に対応できなくなる可能性がでてきているため、今後順次必要な部品の交換を進めていく必要がある。

② 動力盤

(3) 排気機器のうち①ブローに記載したとおり、ブローの更新に合わせて動力盤内のブレーカー等の電気機器の更新を行う必要がある。

(5) 火葬に関連するその他の機器

火葬に関連する機器のうち、故障等により斎場の運営に支障を来し、修繕等に一定の期間を要する高額機器として、化粧扉、電動台車がある。このうち、電動台車については、経年劣化が進んでいることから計画的な更新が必要となる。

① 電動台車

電動台車は、霊柩車から各火葬炉の炉内まで棺を運搬し、また格納するための棺台車と火葬後に高温となった炉内台車を収骨室に運搬する電動キャリア台車がある。本市の火葬炉は、本市の斎場の形状に合わせて特別に製造されたものであり、電動台車もまた火葬炉に合わせて特別に製造された機器であり、既製のものではなく、特別発注となるため製造には半年程度の時間が必要なものとなる。電動台車の経年劣化が進んでおり、棺台車及び電動キャリア台車がそれぞれ2台ずつ配備されているが、平成29年度には電動キャリア台車を1台更新する予定である。また、今後6～7年の間にそれ以外の棺台車、電動キャリア台車の更新も必要になると評価した。

4 火葬炉の総合的評価と長寿命化の実施可能期間

(1) 火葬炉の総合的評価と長寿命化実施可能期間

火葬炉の現況を総合的に評価し、長寿命化の実施可能期間を試算した。

構造物・設備機器については、今後一定の期間においては改修・部品交換等により機能を維持することができるが、その間、入れ替えが困難な火葬炉本体は、燃焼性の疲労や経年劣化により歪みや変形、腐食や裂傷の発生リスクが高まっていく。事故を防ぐためにも設備の現況に対する評価、あわせて製造メーカーの使用実績等を踏まえながら、総合的な評価として現在の火葬炉は平成41年度まで長寿命化が実施可能であると結論付けた。

5 長寿命化実施期間中の必要経費の試算と年次計画

(1) 必要経費の試算と年次計画の考え方

構造物・設備機器の評価を踏まえながら修繕、部品交換等の工事にかかる必要経費を試算し、あわせてコストの平準化を考慮し、平成41年度までの長寿命化の年次計画を立案した。

(2) 長寿命化の年次計画

長寿命化の年次計画は、下記の表のとおりである。平成29年度から平成41年度までの12年間で、総額104,185千円(税抜)、年平均8,014千円(税抜)となる。

(単位：千円)

年度	主な工事予定箇所	必要経費の試算
平成29年度	<ul style="list-style-type: none"> ○ 炉内台車ブロック打替 (1～3、5、6号炉) ○ 主燃焼炉 N煉瓦修繕 (2、3号炉) ○ 主燃焼炉 アーチ部煉瓦修繕 (1、2号炉) ○ 主燃焼炉 セラミック修繕 (4号炉) ○ バーナー交換修繕 (2、6号炉) ○ ブロア更新、炉制御盤修繕 (1、2号炉) ○ 電動台車更新 	15,435
平成30年度	<ul style="list-style-type: none"> ○ 炉内台車ブロック打替 (1～5号炉) ○ 主燃焼炉 アーチ部煉瓦修繕 (4号炉) ○ 再燃焼炉修繕 (2号炉) ○ バーナー交換修繕 (4、5号炉) ○ ブロア更新、炉制御盤修繕 (4、6号炉) ○ ブロア更新 (3号炉) 	13,000
平成31年度	<ul style="list-style-type: none"> ○ 炉内台車ブロック打替 (1～3、5、6号炉) ○ 主燃焼炉 N煉瓦修繕 (1、6号炉) ○ 主燃焼炉 アーチ部煉瓦修繕 (3、5号炉) ○ 再燃焼炉修繕 (1、5号炉) ○ 全体積替 (汚物炉) 	9,650
平成32年度	<ul style="list-style-type: none"> ○ 炉内台車ブロック打替 (1～5号炉) ○ 主燃焼炉 N煉瓦修繕 (5号炉) ○ 主燃焼炉 アーチ部煉瓦修繕 (2、6号炉) ○ バーナー交換修繕 (1、3号炉) ○ 全体積替 (3号炉) 	10,900

(単位：千円)

年度	主な工事予定箇所	必要経費の試算
平成 33 年度	<ul style="list-style-type: none"> ○ 炉内台車ブロック打替 (1～3、5、6号炉) ○ 主燃焼炉 N煉瓦修繕 (4号炉) ○ 主燃焼炉 アーチ部煉瓦修繕 (1、4号炉) ○ 再燃焼炉修繕 (6号炉) ○ 全体積替 (2号炉) 	10,400
平成 34 年度	<ul style="list-style-type: none"> ○ 炉内台車ブロック打替 (1～5号炉) ○ 主燃焼炉 セラミック部分修繕 (4号炉) ○ 主燃焼炉 アーチ部煉瓦修繕 (5号炉) ○ バーナー交換修繕 (2号炉) ○ 電動台車更新 (2台) ○ オイル供給設備更新 ○ 動力盤修繕 	12,200
平成 35 年度	<ul style="list-style-type: none"> ○ 炉内台車ブロック打替 (1～3、5、6号炉) ○ 主燃焼炉 N煉瓦修繕 (6号炉) ○ 主燃焼炉 アーチ部煉瓦修繕 (3号炉) ○ バーナー交換修繕 (3、5号炉) ○ 全体積替 (1号炉) 	10,150
平成 36 年度	<ul style="list-style-type: none"> ○ 炉内台車ブロック打替 (1～5号炉) ○ 主燃焼炉 N煉瓦修繕 (3号炉) ○ 主燃焼炉 アーチ部煉瓦修繕 (2、4号炉) 	9,600
平成 37 年度	<ul style="list-style-type: none"> ○ 炉内台車ブロック打替 (1～3、5、6号炉) ○ 主燃焼炉 アーチ部煉瓦修繕 (6号炉) ○ 再燃焼炉修繕 (6号炉) ○ バーナー交換修繕 (1号炉) 	4,300
平成 38 年度	<ul style="list-style-type: none"> ○ 炉内台車ブロック打替 (1～5号炉) ○ 主燃焼炉 セラミック修繕 (4号炉) ○ 主燃焼炉 アーチ部煉瓦修繕 (1号炉) ○ 再燃焼炉修繕 (2号炉) ○ バーナー交換修繕 (4号炉) 	4,050
平成 39 年度	○ 炉内台車ブロック打替 (1～3、5、6号炉)	2,250
平成 40 年度	○ 炉内台車ブロック打替 (1～5号炉)	2,250
平成 41 年度	—	0
合 計		104,185

※ 上記表の金額については、税抜の金額となる。

(3) 長寿命化による効果

これまでも火葬炉の老朽化により改修工事を実施してきた経過にあり、年々増大する工事費が課題であった。長寿命化の実施により、こうした経費の圧縮を図っていく効果が期待できる。長寿命化実施期間においては、予防保全型の管理方法を積極的に進めることから実施当初においては修繕箇所が多く、一定の経費がかかるが、その後は経費の平準化が図られ、後年度においては単年度の経費の縮減が図られるものとなっている。

このように長寿命化の年次計画に基づき予防保全型の管理を進めることにより、計画的かつ効率的な火葬炉の修繕が可能となり、機能を保持しながら安定的に運営することができるとともに、ライフサイクルコストの縮減につながるものと評価できる。

図2 斎場改修工事の実績（税抜）

(単位：千円)

年度	平成23年度	平成24年度	平成25年度	平成26年度	平成27年度	平成28年度
工事費	4,680	3,999	7,540	9,900	11,500	13,200

図3 斎場改修工事の試算（税抜）

(単位：千円)

年度	平成29年度	平成30年度	平成31年度	平成32年度	平成33年度	平成34年度
工事費	15,435	13,000	9,650	10,900	10,400	12,200

(単位：千円)

年度	平成35年度	平成36年度	平成37年度	平成38年度	平成39年度	平成40年度
工事費	10,150	9,600	4,300	4,050	2,250	2,250

(単位：千円)

年度	平成41年度
工事費	0

6 新型火葬炉への更新にかかる課題

(1) 将来の火葬需要の予測

市の将来人口推計を踏まえながら、今後の火葬需要を試算した。その結果、75歳以上の人口数が最大となる平成47年（西暦2035年）前後に火葬件数がピークになり、1日の最大の火葬件数は、約14件と予想される。火葬炉1基につき1日で2件の遺体の焼却が可能であるが、現況は火葬炉が6基、待合室が4室となっている。（待合室の数が少ないことから現在の最大受け入れ件数は、10件となっている。）このため、待合室の更新とともに、火葬炉を7基に増設していくことが必要になる。

図4 会津若松市の75歳以上の人口予想

(単位：人)

区分	平成27年	平成32年	平成37年	平成42年	平成47年	平成52年
人口	18,221	18,808	20,199	21,683	22,395	20,847

(2) 新型火葬炉の大型化

厚生労働省による「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11年）に基づく排ガス規制により、新しく火葬炉を設置する際には、1 ng-TEQ/m³N以下の環境適応基準が必要となる。このため、現在開発されている主流の火葬炉は高効率集塵機を搭載するなど、ダイオキシン等の有害物質が排出されない仕組みとなっているが、火葬炉の大型化が進んでおり、必要な設置スペースは高さ、横幅、奥行がともに現行の火葬炉の約2倍となっている。

※1 ng-TEQ/m³N（理想気体1m³中に、ダイオキシン類の中で最も毒性の強い2,3,7,8-TCDDが1 ng相当含まれていることをいう。）

※ng-TEQ/m³Nの読み方（ナノグラム トキシック イクイバレンツ パー ノルマル）

(3) 新型火葬炉の設置にかかるシミュレーション

現在の斎場に環境適応基準を満たした新型火葬炉を施設の形状に合うように可能な限りカスタマイズを行い、設置可能であるかシミュレーションを行った。結果として現在のスペースでは4基の設置のみが限界であることが分かった。

また、施設の増築を含めた大規模改修を行い、設置可能であるか検討を行ったが、斎場を運営しながら大規模改修を行い、市民サービスに影響がないように工事を施工することは困難であると結論付けられた。これにより火葬炉の更新時においては、現在の施設を存続したまま、別途建築用地を確保し、新たな施設整備を行い、竣工後、現行の施設を解体していくことが必要であることが明らかとなった。

7 新施設の建設費用にかかる試算

(1) 新施設の建設費用の試算

6 (1) の火葬需要のシミュレーションを踏まえ、火葬炉7基を有し、現在、竣工されている一般的な斎場の施設機能を想定し、ゼロベースから建築費用の試算を行った。その概要は下記のとおりであり、施設整備費は1,397,000千円（税抜）と試算した。

◆ 建物の規模と構成（概要）

- ・ 建設用地面積 2,200㎡
- ・ 鉄筋コンクリート造（待合室、告別室、炉前ホール、収骨室等完備）
- ・ 火葬炉 7基（高効率集塵機搭載新型火葬炉）

（単位：千円）

区分	金額
建築主体工事	702,000
電気設備工事	156,000
機械設備工事	182,000
火葬炉設備工事	245,000
外構工事	51,500
計画作成業務	10,000
実施設計・監理業務	23,000
監理料	12,500
旧施設解体工事	15,000
合計	1,397,000

※ 上記表の金額については、税抜の金額となる。

8 今後の対応方針

(1) 火葬炉の長寿命化の着実な実施

シミュレーションを踏まえれば、火葬炉を更新する際に新たな施設整備が必要となり、イニシャルコストで1,397,000千円（税抜）の費用がかかると試算した。一方で、最大で平成41年度まで火葬炉を長寿命化することができることと評価された。

火葬場は、鉄筋コンクリート造で耐用年数が50年であり、依然として使用に耐えることができる。火葬炉に留まらず、斎場施設のライフサイクルコストを低減化するためには、火葬炉の長寿命化を選択していくことが最善となる。このことから当面の間は、火葬炉の長寿命化を実施しながら、将来の施設整備に向けた検討を進めていく方針とする。

(2) 保守管理と年次計画の見直し

長寿命化の年次計画に基づき予防保全型の管理を進めることにより、計画的かつ効率的な火葬炉の修繕が可能となり、機能を保持しながら安定的に運営することができる。しかし、評価した以上に劣化や損傷が進行することも想定される。火葬炉の性能を安定化し、事故を防止するとともに使用年数の長寿命化を図るためには、日常点検、定期点検などの保守点検を計画的に実施し、その評価を適切に活用していくことが肝要である。

このため、基本的な考えは年次計画に基づきながらも保守点検の評価を踏まえながら、長寿命化の効果が発揮されるよう適切な時期に改修工事を行うものとし、必要に応じて年次計画の見直しを行っていく考えである。

なお、目視による異常確認等、日常点検については火葬炉の運転従事者が実施し、定期点検については、専門的な測定器具を活用した正確かつ高度なものとするべく、今後とも専門的な機関に委託して実施していくものとする。

9 将来の施設整備に対する考え方

(1) 将来の施設整備に向けて

長寿命化により、火葬炉の稼働期間を一定の期間延長させることはできるが、安定的かつ持続的に運営し、また、将来の火葬需要に対応していくためには、火葬炉及び施設の更新に向けた検討を進めていく必要がある。長寿命化実施期間中に施設の規模、機能、財源等について十分な精査を行い、また、住民意見等を反映しながら、周囲の環境等に配慮した施設とするとともに、葬法としての伝統・慣習を重んじながらも時代のニーズに合った施設になるよう努めていかなければならない。

また、市を取り巻く厳しい社会経済情勢の中にあって、公の施設の管理運営のあり方が議論されており、斎場の管理運営のあり方についてもあわせて検討していくものである。