

資 料

第4回（平成21年度第2回）

三重県RDF運営協議会あり方検討作業部会

（H21. 11. 26）

提出資料

R D F 焼却・発電施設維持管理費等調査委託報告書
(抜粋)

財団法人 日本環境衛生センター

目 次

1	対象施設の概要	1
2	設備・装置の耐用度調査	4
3	維持管理費の現況	6
4	改修計画及び将来の維持管理費等の検討	1 1
5	運営上の課題と留意点	2 5

1. 対象施設の概要

1.1 施設の概要

対象施設は、1) 県内のごみ固形燃料製造施設からのごみ固形燃料（R D F）を燃料として焼却・発電を行う三重ごみ固形燃料発電所（発電・焼却施設）、2) 同発電所へ安定的に燃料を供給するためのR D F貯蔵施設、3) 同発電所から排出される焼却残渣（飛灰）をセメント原料としてリサイクルするために塩素分を水洗する脱塩洗灰処理施設であり、企業庁が管理運営を行っている。これらの施設の概要は以下のとおりである。

1) 三重ごみ固形燃料発電所 発電・焼却施設

- | | |
|------------|--------------------------|
| (1)所在地 | 三重県桑名市多度町力尾地内 |
| (2)敷地面積 | 約30,000m ² |
| (3)現地着工 | 平成13年 9月 |
| (4)稼動開始 | 平成14年12月 |
| (5)処理方式 | 外部循環型流動層ボイラ方式 |
| (6)処理能力 | 240t/日(120t/24h×2系列) |
| (7)発電出力 | 12,050kW |
| (8)発電効率 | 28%以上 |
| (9)排ガス処理設備 | ろ過式集じん器、無触媒脱硝設備、活性炭噴霧設備等 |
| (10)場内施設配置 | 図2-1-1のとおり |
| (11)処理フロー | 図2-1-2のとおり |

2) 三重ごみ固形燃料発電所 R D F貯蔵施設

- | | |
|-------------|---------------|
| (1)所在地 | 三重県桑名市多度町力尾地内 |
| (2)稼動開始 | 平成18年 8月 |
| (3)形式 | 屋内式開放型ピット方式 |
| (4)R D F貯蔵量 | 最大 約1,000t |

3) 三重ごみ固形燃料発電所 脱塩洗灰処理施設

- | | |
|---------|-----------------|
| (1)所在地 | 三重県いなべ市藤原町石川469 |
| (2)稼動開始 | 平成16年3月 |



図 1-1-1 場内施設配置

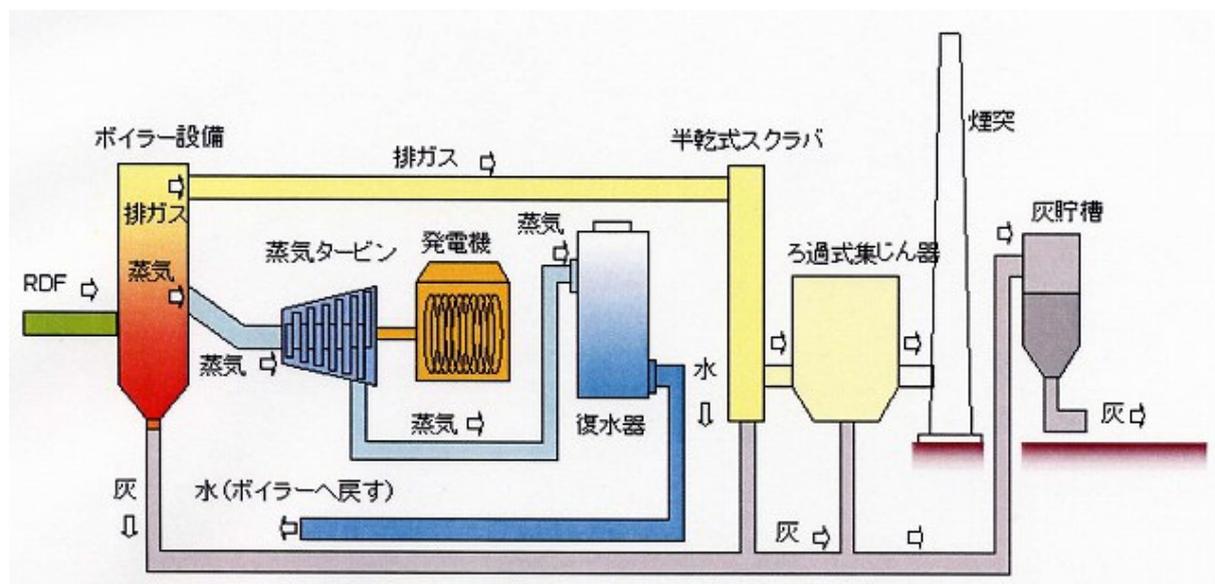


図 1-1-2 処理フロー

1.2 運転・保守業務

1) 体制

発電所の運転監視体制は2交代4班体制で実施しており、合計41名で業務が行われている。貯蔵施設は日勤4名で行われている。

2) 運転状況

発電所は年間365日営業しており、点検期間等を除き通常2炉運転となっている。

3) 処理量と発電実績

発電所には年間約5万トンのRDFが搬入され焼却施設で処理し、この熱を利用して発電施設で年間約6,500万kWhの発電を行っている。発電した電力は所内で使用するとともに、年間約5,000万kWhを売電している。

4) 搬出量

RDF焼却後の残渣量は年間約9,000tであり、約1/5に減量化される。

焼却残渣の搬出内訳は、約70%をセメント原料として資源化、約30%を焼成・埋立等処分している。

5) 用役使用状況

焼却施設は流動層ボイラであることから、運転に助燃材を必要としないが、起動用燃料として灯油を使用している。また、排ガス処理、水処理等に薬品を使用している。その他に、ボイラ給水や冷却水として工業用水を使用している。

6) 日常保守状況

巡視点検及び月例点検の他、各機器の手入れ、RDF受入作業、焼却灰の搬出作業等を毎日行っている。

7) その他

発電所の周辺環境調査、作業環境の測定など分析機関による調査測定を、関係法令や地域との協定に基づき定期的に行っている。

1.3 点検・整備業務

1) 定期点検（自主点検）

各ボイラを4ヶ月毎に停止して、ボイラ内部の清掃及び点検整備を行っている。点検期間は2週間程度である。

2) 定期事業者検査（法定点検）

電気事業法に基づき、設備を開放して行う精密検査であり、ボイラは2年毎、タービンは4年毎の実施が義務づけられている。検査期間は2週間から4週間程度である。

3)大規模修繕

定期点検の結果等に基づき、主要機器の交換補修を行っており、緊急の場合を除き、定期点検等に同調して行っている。

4)その他

発電所に常駐する以外の者が定期点検等の期間外で、特殊機器の点検整備、定期点検の準備作業、予備部品の製作等の業務を、必要に応じて行っている。

2. 設備・装置の耐用度調査

2.1 外観調査結果

平成21年3月19日(1号)及5月18日(2号)に、設備・装置の内部・外部についての外観調査を実施した。

本施設は稼働後6年を経過しているが、施設状況は全般的に良好であり、定期的に補修整備を実施しているため、早急に補修整備を要する箇所はない。

2.2 耐用度調査結果

1)ボイラ本体

ボイラ各部伝熱管は、肉厚測定データの推移に基づき、推定を行った。

2)その他の機器

その他の設備装置の耐用年数については、

- ① 劣化状況
- ② 装置の稼働時間等（ポンプ、油圧装置等）
- ③ 整備用部品の調達困難性
- ④ 一般的な耐用年数、他施設事例等

を参考に、耐用年数を推定した。

3)推定耐用年数

推定耐用年数は、表2-2-1のとおりとなった。ボイラについては、摩耗・減肉の早い2次過熱器管を除くと各部伝熱管の推定寿命は、アイドルパス部で概ね20～25年、その他の箇所は30年以上と推定される。その他の機器は、ほぼ15年と推定される。

表2-2-1 主要機器の推定耐用年数

設備・装置	一般的な耐用年数	推定耐用年数	耐用年数までの対応
RDF/石炭受入供給設備			
RDF受入ホップ	10	15	
RDF受入・供給装置類	15	15	
石炭受入ホップ	10	15	
石炭受入・供給装置類	15	15	
RDF/石炭炉前バンカ	15	15	
RDF燃焼設備			
火炉	耐火物:7	25	耐火物の部分補修を実施
	水管:15	水管: ≥30	
サイクロン	15	25	ホ ^レ ルテックスファイナ ^グ 3年周期で取替 天井水管部6年周期で補修
アイドルパス	15	25	
ホリゾンタルパス	15	≥30	
一次過熱器	15	≥30	
エコノマイザ	15	≥30	
二次過熱器	—	1.5	
バーナ類	15	15	
砂供給装置	15	15	
ボイラ付属設備			
復水器	15	15	
ボイラ補機類	10~15	15	
蒸気タービン発電機設備			
蒸気タービン	15	15	
発電機	15	15	
タービン補機類	15	15	
排ガス処理設備			
半乾式スクラバー	10	15	
バグフィルタ	10	15	ろ布3年周期で取替
アンモニア供給装置	10	15	
消石灰/活性炭注入装置	10	15	
通風設備			
一次押送風機	15	15	
二次押込送風機	15	15	
高圧送風機	15	15	
誘引通風機	10	15	
風道	15	20	
煙道	10	15	
煙突	ライニング:7 本体(SS):10	15	
灰出し設備			
炉底排出物払出設備	10	15	
灰搬送設備	10	10	
灰空気輸送設備	10	15	
灰貯蔵・出荷設備	10	15	
給水設備			
純水設備	15	15	
工水設備	10~15	15	
排水処理設備			
排水中和設備	10~15	15	
排水蒸留設備	10~15	15	
雑設備	10~15	15	
電気設備	15	15~20	
計装設備	10~15	15	
土木・建築設備	—	≥20	適時部分補修を実施

3. 維持管理の状況

維持管理の構成は図3-1-1に示すとおり構成される。29年度以降のあり方を検討するにあたって、29年度以降必要となる全体の維持管理費を推定するために、それぞれの維持管理の状況を基に、維持管理費を分析する。

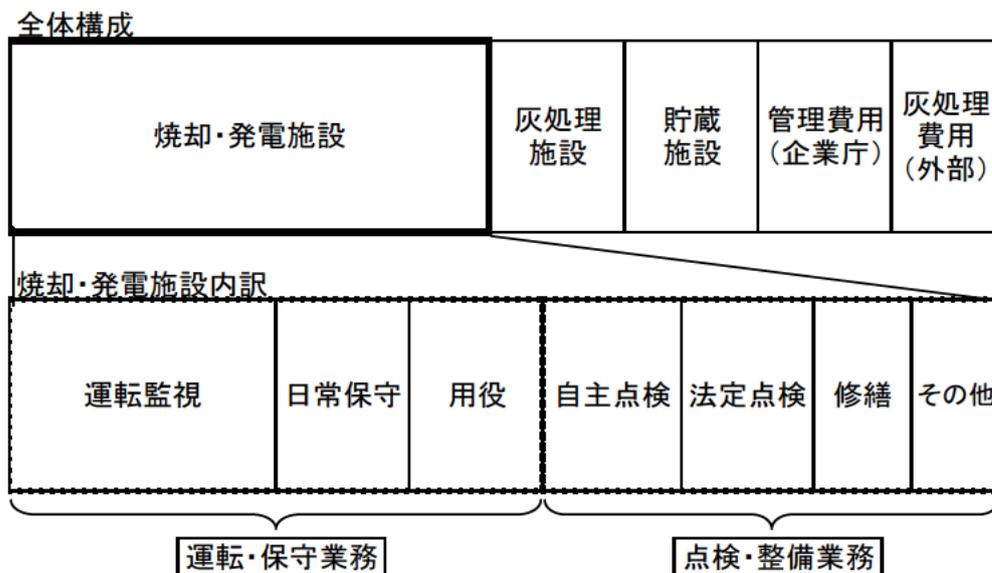


図 3-1-1 維持管理費の構成

3.1 発電・焼却施設

3.1.1 運転・保守費用

1) 積算結果

表3-1-1 運転・保守費用（試算値）（単位：円）

内 訳		H17年度	H18年度	H19年度	H20年度	平均
直接人件費		203,408,800	208,197,200	194,995,000	191,988,300	199,647,325
用役費		131,902,372	124,366,577	122,750,551	128,314,858	126,833,590
環境調査費		11,435,000	7,305,000	11,328,000	7,305,000	9,343,250
諸経費等	最小	175,009,328	175,334,723	166,557,949	166,175,342	170,769,336
	平均	197,132,828	191,221,223	187,568,449	187,259,342	190,795,461
	最大	219,833,828	220,054,223	209,135,449	208,899,842	214,480,836
運転・保守費	最小	521,755,500	515,203,500	495,631,500	493,783,500	506,593,500
	平均	543,879,000	531,090,000	516,642,000	514,867,500	526,619,625
	最大	566,580,000	559,923,000	538,209,000	536,508,000	550,305,000

2) 費用の特徴

- ・運転・保守費(試算値)は、平均で約51,500～54,400万円、最小、最大の中は平均値±約2,500万円と推定される。
- ・運転・保守費の内訳は、人件費が39%、用役費が25%、環境調査費が2%、諸経費等が34%を占める。
- ・本施設は積極的な発電を行っており、装置点数も多く、装置構成も複雑であることから、維持管理のための専門的な保守点検要員を多く配置しており、人件費が高くなる要因として考えられる。

3.1.2点検・整備費用

1) 積算結果

表3-1-2 点検・整備費(試算値)

(単位：円)

点検・整備名	点検・整備費(円)		
	最小	平均	最高
17年度 4月・2号定期検査	50,255,100	51,939,300	53,636,100
17年度 7月・1号自主点検	14,855,400	15,503,250	16,149,000
17年度 8月・2号自主点検	18,877,950	19,684,350	20,490,750
17年度 11月・1号自主点検	18,396,000	19,196,100	19,999,350
17年度 12月・2号自主点検	17,077,200	17,823,750	18,565,050
17年度 2月・ろ布交換	73,851,750	74,487,000	75,121,200
17年度 3月・1号自主点検	38,729,250	39,581,850	40,433,400
17年度 その他工事	45,328,500	47,328,750	49,327,950
17年度 合計	277,371,150	285,544,350	293,722,800
18年度 4月・2号自主	31,838,100	32,798,850	33,757,500
18年度 6月・2号2次過熱器交換	13,734,000	13,918,800	14,101,500
18年度 7月・1号自主点検	16,388,400	17,094,000	17,798,550
18年度 8月・2号自主点検	18,081,000	18,839,100	19,594,050
18年度 11月・1号自主点検	23,058,000	24,011,400	24,958,500
18年度 12月・2号自主点検	19,745,250	20,591,550	21,437,850
18年度 2月・タービン検査	27,858,600	29,085,000	30,306,150
18年度 3月・1号定期検査	48,786,150	50,281,350	51,773,400
18年度 その他工事	29,292,900	30,585,450	31,871,700
18年度 合計	228,782,400	237,205,500	245,599,200
19年度 4月・2号定期検査	37,124,850	38,742,900	40,359,900
19年度 7月・1号自主点検	24,331,650	25,391,100	26,451,600
19年度 9月・2号自主点検	19,091,100	19,920,600	20,750,100
19年度 10月・1号自主点検	17,759,700	18,498,900	19,234,950
19年度 1月・2号自主点検	19,552,050	20,249,250	20,944,350
19年度 3月・1号自主点検	60,167,100	61,161,450	62,149,500
19年度 その他工事	29,365,350	30,658,950	31,948,350
19年度 合計	207,391,800	214,623,150	221,838,750
20年度 5月・2号自主点検	74,226,600	75,427,800	76,648,950
20年度 7月・1号自主点検	32,396,700	33,802,650	35,210,700
20年度 9月・2号自主点検	20,323,800	21,169,050	22,014,300
20年度 11月・1号自主点検	21,548,100	22,487,850	23,428,650
20年度 1月・2号自主点検	34,386,450	35,883,750	37,373,700
20年度 3月・1号定期検査	67,371,150	69,502,650	71,629,950
20年度 その他工事	50,561,700	52,797,150	55,022,100
20年度 合計	300,814,500	311,070,900	321,328,350

2) 費用の特徴

- ・点検・整備費(試算値)は、平均で約21,500～31,100万円、最小、最大の中は平均値±約1,000万円と推定される。
- ・点検・整備費が高い要因としては、以下の事項が考えられる。
 - ①焼却炉・ボイラ構造が複雑であり、各炉4ヶ月に1回、延べ6回の定期点検、整備を実施しないと安定した連続運転が不可能な状況であり、点検、整備回数が多いこと。

②焼却炉の高さが25m近くあり、毎回仮設足場を高く組んで点検を行う必要があり、仮設足場の敷設、解体のための期間を通常よりも多く要すること。

③2次過熱器、バグフィルタ等の交換周期も短く、交換費用がかかること。

- ・今回の積算では、部品類、消耗品類等の内訳詳細が把握できないため、これらの材料費を見込んでいないが、これらを含めると、さらに費用が高くなると考えられるので、留意が必要である。

3.1.3維持管理費の分析結果

過去4年間の業務内容から費用を分析すると表3-1-3のとおりである。

維持管理費は、平均で73,100～82,900万円、最小、最大の中は平均値±約3,000万円と推定される。

表 3-1-3 維持管理費（試算値）（単位：円）

内 訳		H17 年度	H18 年度	H19 年度	H20 年度
運転・保守費	最小	521,755,500	515,203,500	495,631,500	493,783,500
	平均	543,879,000	531,090,000	516,642,000	514,867,500
	最大	566,580,000	559,923,000	538,209,000	536,508,000
点検・整備費	最小	277,371,150	228,782,400	207,391,800	300,814,500
	平均	285,544,350	237,205,500	214,623,150	311,070,900
	最大	293,722,800	245,599,200	221,838,750	321,328,350

維持管理費計	最小	799,126,650	743,985,900	703,023,300	794,598,000
	平均	829,423,350	768,295,500	731,265,150	825,938,400
	最大	860,302,800	805,522,200	760,047,750	857,836,350

3.2 R D F 貯蔵施設

企業庁が作成した運転等管理業務委託設計書に基づく平成21～23年度の維持管理費をまとめると表3-2-1のとおりである。

表 3-2-1 維持管理費（単位：円）

内 訳	H21 年度	H22 年度	H23 年度
運転・保守費	42,773,000	41,534,250	44,292,600
点検・整備費 ^(注)	17,352,100	15,891,300	33,069,300
維持管理費計	60,125,100	57,425,550	77,361,900

注) 点検・整備費の諸経費は運転・保守費に含む。

3.3 脱塩洗灰処理施設

過去4年間の維持管理費をまとめると表3-3-1のとおりである。

表 3-3-1 維持管理費（試算値） (単位：円)

内 訳	H17 年度	H18 年度	H19 年度	H20 年度
運転・保守費	128,436,000	133,917,000	135,891,000	140,448,000
点検・整備費	30,780,750	35,269,500	27,001,800	27,714,750
維持管理費合計	159,216,750	169,186,500	162,892,800	168,162,750

3.4 その他

過去4年間の灰処理費用（外部委託処分）、その他管理費用（管理監督業務、RDF受入検査等業務、減価償却費、市町村交付金等）は表3-4-1のとおりである。

表 3-4-1 その他維持管理費 (単位：円)

年 度		H17	H18	H19	H20
支 出	灰処理費用（外部）	97,812,540	93,588,390	90,634,950	83,541,780
	その他の管理経費	286,952,839	281,027,746	245,764,773	233,055,875
	合計	384,765,379	374,616,136	336,399,723	316,597,655

※その他管理費用に間接部門（本庁職員等）の費用は除く。

4. 改修計画及び将来の維持管理費等の検討

4.1 改修計画

1) 改修計画策定の目標稼働年数

発電・焼却施設の整備計画は、計画稼働年数を①運営契約年数である15年（平成28年度）、②18年[15+3年延長]（平成31年度）、③20年[15+5年延長]（平成33年度）、④25年[15+10年延長]（平成38年度）の4ケースについて検討する。

2) 各目標年数毎の改修レベル

- (1) ①の稼働15年のケースについては、現地調査結果では、施設状況は全般的に良好であることを考慮すると、機器類の一般的な耐用年数は10～15年程度であるので、毎年計画的に補修・整備を実施することで継続使用が可能と判断される。そのため、基本的には従来と同様な整備周期、整備内容で整備を実施するものとする。ただし、耐用年数を考慮して、灰搬送設備については、10年目に更新する計画とする。
- (2) ②、③の稼働18～20年のケースについては、多くの機器が一般的な耐用年数を超えるが、その超過年数が5年程度であり、費用対効果等を考慮し、稼働後15年を経過した時点で回転機器関係を中心とした必要最小限の改修計画とする。なお、製缶品関係（ホッパ類、ケーシング類等）については腐食箇所をあて板補修等にて対応する。
- (3) ④の25年稼働のケースについては、一般的な耐用年数等を考慮するとボイラ設備以外の機器類の多くは、稼働途中で更新が必要な時期を迎えるものと考えられるため、延命化のための改修工事を計画する。
- (4) ④の場合の延命化改修工事は、残余年数、費用対効果、工事規模、工事費等を考慮し、15年を経過した平成29年度、平成30年度の2ヶ年工事とする。
- (5) 各ケースとも最終稼働年度2～3月に予定される定期整備工事、取替工事については、費用対効果を考慮して実施しない計画とする。

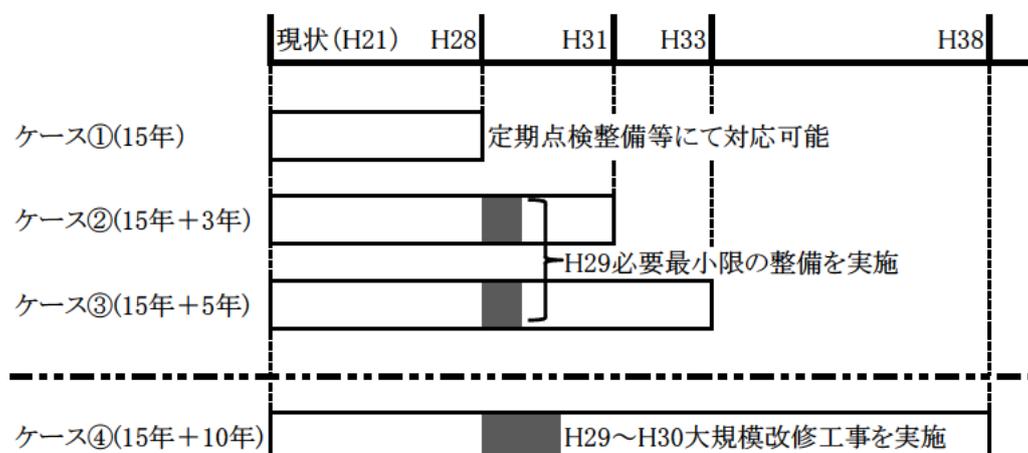


図4-1-1 整備計画の考え方

3) 改修機器及び改修費

平成29年度以降に計画する改修工事の対象機器及び改修費は表4-1-2のとおりである。

表の凡例として、◎については更新のため建設費と同額、○については改修機器の整備範囲に応じて建設費の1/10～1/3と想定、×については定期整備で対応するので改修費はなしとした。

改修費は、稼動15年＋3～5年延長の場合が約5億円、稼動15年＋10年延長の場合が約29億円となる。

表4-1-2 改修機器及び改修費 (1/2)

(凡例：◎更新、○部分更新、×定期整備対応)

設備	機器	建設費 (円)	改修機器		対象額	
			ケース ②③	ケース ④	ケース②③ 稼働18～20年	ケース④ 稼働25年
受入・供給	RDF受入ホッパ	4,731,225	×	◎		4,731,225
	RDF受入コンベヤ	27,274,119	◎	◎	27,274,119	27,274,119
	RDF積付機	18,924,899	◎	◎	18,924,899	18,924,899
	RDF払出コンベヤ	24,491,044	◎	◎	24,491,044	24,491,044
	RDF炉前パンカ	2,783,073	×	◎		2,783,073
	RDF貯蔵設備	242,127,381	-	-		
	RDF払出機	3,896,302	-	-		
	RDF供給フィーダ	1,391,537	◎	◎	1,391,537	1,391,537
	石炭受入ホッパ	4,203,945	×	◎		4,203,945
	石炭払出コンベヤ	10,649,995	◎	◎	10,649,995	10,649,995
	石炭炉前パンカ	1,401,315	×	×		
	石炭供給フィーダ	1,121,053	×	×		
燃焼 (ボイラ本体)	火炉	811,408,726	×	×		
	蒸発器	30,886,137	×	×		
	節炭器	119,559,244	×	×		
	1次過熱器	423,585,386	×	×		
	2次過熱器	117,697,574	×	×		
	ボイラドラム	79,706,162	×	×		
	起動用バーナ	116,570,262	×	◎		116,570,262
	燃料移送ポンプ	1,303,163	×	◎		1,303,163
ボイラ付属	スートブロウ	73,728,200	×	◎		73,728,200
	連続ブロー装置	11,955,924	○弁類	◎	2,390,000	11,955,924
	脱気器	12,952,251	×	◎		12,952,251
	純水装置	9,365,474	○ポンプ	◎	1,870,000	9,365,474
	純水タンク	4,782,370	×	◎		4,782,370
	給水ポンプ	31,882,466	◎	◎	31,882,466	31,882,466
	薬品注入装置	6,376,493	◎	◎	6,376,493	6,376,493
	安全弁	14,944,906	×	◎		14,944,906
	復水ポンプ	7,350,085	◎	◎	7,350,085	7,350,085
	低圧給水加熱器	5,716,733	×	◎		5,716,733
	高圧給水加熱器	10,126,785	×	◎		10,126,785
	復水器	322,097,095	○モータ	◎	8,000,000	322,097,095

表4-1-2 改修機器及び改修費（2/2）

（凡例：◎更新、○部分更新、×定期整備対応）

設備	機器	建設費 (円)	改修機器		対象額	
			ケース ②③	ケース ④	ケース②③ 稼働18～20年	ケース④ 稼働25年
蒸気タービン	155V系電気設備(GIS)	120,723,276	×	×		120,723,276
	155kV系電気設備(主変圧器)	66,857,960	×	◎		66,857,960
	155kV系保護継電器盤	9,203,121	×	◎		9,203,121
	155kV系特高監視盤	6,902,341	×	◎		6,902,341
	分解点検用クレーン	15,516,849	×	×		
	蒸気タービン	473,018,859	×	○整備		157,700,000
	タービンバイパス	11,433,467	×	◎		11,433,467
	発電機	48,068,604	×	◎		48,068,604
	励磁装置	1,238,882	×	◎		1,238,882
	発電機制御・同期盤	18,335,447	×	◎		18,335,447
排ガス処理	バグフィルタ	78,579,446	○補修	◎	7,860,000	78,579,446
	HCl除去装置	95,882,573	○補修	◎	9,590,000	95,882,573
	SOx除去装置	6,504,920	-	-		
	NOx除去装置	21,986,634	○ポンプ	◎	4,400,000	21,986,634
	ダイオキシン類除去装置	3,902,953	○供給機	◎	780,000	3,902,953
通風	押込送風機	43,838,388	○モータ	◎	8,770,000	43,838,388
	誘引通風機	29,889,810	○モータ	◎	5,980,000	29,889,810
	風道	116,570,262	×	◎		116,570,262
	煙道	89,669,431	○補修	◎	8,970,000	89,669,431
	煙突設備	98,907,294	○補修	◎	9,890,000	98,907,294
給水	用水設備	6,515,811	○ポンプ	◎	1,300,000	6,515,811
	冷却水循環ポンプ	1,960,023	◎	◎	1,960,023	1,960,023
	冷却水冷却塔	8,983,439	◎	◎	8,983,439	8,983,439
排水処理	プラント排水処理設備	142,276,726	○ポンプ	◎	28,460,000	142,276,726
灰出し	灰出し設備	72,646,575	○回転機器	◎	16,130,000	48,400,000
電気	6.7kV系電気設備	194,317,921	×	◎		194,317,921
	6.7kV系電気設備(変圧器)	52,911,410	×	◎		52,911,410
	低圧系電気設備	246,507,344	×	◎		246,507,344
	直流電源・無停電電源設備	7,936,789	◎	◎	7,936,789	7,936,789
	非常用発電設備	14,706,404	×	◎		14,706,404
計装	中央監視制御設備	246,246,290	○計器	◎	82,080,000	246,246,290
	環境測定装置	95,530,303	◎	◎	95,530,303	95,530,303
	ITV設備	36,610,823	○	◎	12,200,000	36,610,823
雑	空気圧縮・除湿設備	43,802,735	◎	◎	43,802,735	43,802,735
合計(千円止め)					495,223,000	2,889,997,000

4.2 将来維持管理費

4.2.1 前提条件

1) 処理量・稼働計画

① 見込み処理量の設定

- ・ 現在の発電・焼却施設の年間RDF処理量は約50,000tであるが、今後の処理量によっては、光熱費、薬剤費、灰処分費等に違いが生じるため、1日平均搬入量（年間処理量）を137t/日（50,000t/年）と110t/日（40,000t/年）の2ケースを想定
- ・ 1炉当たりの1日平均処理量は原則として現状と同じ80t/日、負荷調整範囲は、70～90t/日の範囲で設定。

② 稼働計画

- ・ 2炉運転を基本とするが、RDF量が少ない場合は1炉運転
- ・ 点検整備については、各ケースとも現状と同じサイクル、所要日数の条件設定で表4-2-1の運転日数とする。

表4-2-1 運転日数等

年間処理量 (t)	50,000	40,000
2炉運転日数 (日)	271	149
1炉運転日数 (日)	84	203
全炉停止日数 (日)	10	13
延べ運転日数 (日)	626	501
点検日数 (日)	94	94

2) 発電・焼却施設の維持管理費

① 運転・保守費

用役費を除く運転・保守費については、現状の運転体制で行うものとして、現状の試算平均額で直接人件費(200,000,000円)＋環境調査費(9,000,000円)＋諸経費等(191,000,000円)＝400,000,000円/年とした。

用役費関係は処理量に応じて試算した。

表4-2-2 運転・保守費推定結果

ケース	処理量	t	50,000	40,000	根拠
電力	発電量	kWh	64,800,000	49,200,000	月搬入量との一次回帰
	買電量	kWh	440,000	572,000	全停日1日当たり 44,000 kWh
	所内電力量	kWh	13,660,000	11,650,000	月搬入量との一次回帰
	供給電力量	kWh	51,580,000	38,122,000	
	買電料金	円	27,874,570	34,625,860	
	売電料金	円	489,494,200	375,101,200	
工業用水	使用量	m ³	65,000	52,000	搬入量に当たり 1.3m ³
	工業用水料金	円	1,365,000	1,092,000	21円/m ³ (20年度実績)
薬剤等	燃料・薬剤等料金	円	95,600,000	76,981,000	
用役費合計		円	124,839,570	112,698,860	買電+用水+燃料・薬剤等
運転・保守費(用役費を除く)		円	400,000,000	400,000,000	
運転・保守費(用役費を含む)		円	524,839,570	512,698,860	

②点検・整備費

定期点検整備工事、各種交換工事の基本金額は、補修・整備実績に基づき表4-2-3のように設定した。

表4-2-3 点検・整備費の設定金額

項目	設定金額(円)
ボイラ自主点検	22,000,000
ボイラ定期事業者検査	40,000,000
タービン定期事業者検査	29,000,000
ボルテックスファインダ交換工事	7,200,000
バグフィルタろ布交換工事	44,000,000
2次過熱器交換工事	14,000,000
その他整備工事	40,000,000

上記設定金額を基に、29年度以降の点検・整備計画を立案し、点検・整備費を推定すると表4-2-4のとおりである。

表4-2-4 点検・整備費推定結果（改修費を含まず）

経過 年度	年度	ケース②	ケース③	ケース④
		稼働 15 年+3 年	稼働 15 年+5 年	稼働 15 年+10 年
16	H 29	277,200,000	277,200,000	235,200,000
17	H 30	262,200,000	262,200,000	220,200,000
18	H 31	240,000,000	284,000,000	230,000,000
19	H 32	—	277,200,000	277,200,000
20	H 33	—	233,200,000	289,200,000
21	H 34	—	—	252,000,000
22	H 35	—	—	277,200,000
23	H 36	—	—	277,200,000
24	H 37	—	—	240,000,000
25	H 38	—	—	212,000,000

3) R D F 貯蔵施設の維持管理費

① 運転・保守費

運転・保守費については、現状の運転体制で行うものとして、現状の試算平均額 43,000,000円/年とした。

② 点検・整備費

点検・保守費については、現状の試算平均額は約22,000,000円/年であるが、機器の劣化が進むと考えられ、整備の充実を図るため1.5倍増の33,000,000円/年とした。

以上より R D F 貯蔵施設の将来維持管理費は76,000,000円/年とした。

4) 脱塩洗灰処理施設の維持管理費

脱塩洗灰処理施設については、R D F 処理量の違いにより飛灰処理量が異なるため、費用の差が大きい灰運搬費について処理量別に試算する。

① 運転・保守費

運搬費を除く運転・保守費については、現状の運転体制で行うものとして、現状の試算平均額(135,000,000円)－運搬費(30,000,000円)＝105,000,000円とした。

灰運搬費については、現状の飛灰処理量、推定運搬費に基づいて灰処理量1t当たりの運搬費を5,000円/tとした。

したがって、R D F 処理量1t当たりの飛灰処理量(資源化分)は実績より0.12t/RDFtであるので、処理量別の運搬費、運転・保守費は表4-2-5のとおりとした。

表4-2-5 運転・保守費内訳

RDF 処理量	(t)	50,000	40,000	備考
飛灰処理量	(t)	6,000	4,800	0.12t/RDFt
運搬費	(円)	30,000,000	24,000,000	5,000 円/t
運転保守費 (運搬費を除く)	(円)	105,000,000	105,000,000	
運転保守費	(円)	135,000,000	129,000,000	

② 点検・整備費

点検・整備費については、現状の試算平均額は約30,000,000円/年であるが、機器の劣化が進むと考えられ、整備の充実を図るため1.5倍増の45,000,000円/年とした。

以上より処理量別の脱塩洗灰処理施設の将来維持管理費は、50,000t処理時が180,000,000円、40,000t処理時が174,000,000円とした。

5) その他の維持管理費

① 灰処理費（外部委託）

灰処理費については、20年度実績のトン当たり処理費29,190円/tとした。

RDF処理量1t当たりの飛灰発生量(資源化分)は実績より0.06t/RDFtであるので、処理量別の灰処理費は、表4-2-5のとおりとした。

表4-2-5 灰処理費

RDF処理量 (t)	50,000	40,000	備考
灰処理量 (t)	3,000	2,400	0.06t/RDFt
灰処理費 (円)	87,570,000	70,056,000	29,190円/t

② その他管理費

その他管理費については、表4-2-6のとおり企業庁予測値とした。

表4-2-6 その他管理費（単位：円）

年度	管理費	年度	管理費
H29	234,821,986	H34	149,197,376
H30	229,862,536	H35	148,604,596
H31	211,065,846	H36	148,304,996
H32	150,056,586	H37	148,133,796
H33	149,627,516	H38	147,919,796

4.2.2 維持管理費

1) 将来の維持管理費の推定

現状の維持管理費と今後の施設整備計画を踏まえ、平成29年度以降の維持管理費（改修費を含む）を推定すると表4-2-7～9のとおりである。

表4-2-7 将来維持管理費（改修費を含む）＜稼働15年+3年延長＞

＜50,000t/年処理＞

（単位：円）

項 目		H29	H30	H31
発電・焼却施設	運転・保守費 円	524,839,570	524,839,570	524,839,570
	点検・整備費 円	277,200,000	262,200,000	240,000,000
	改修費	495,223,000	0	0
	合計 円	1,297,262,570	787,039,570	764,839,570
貯蔵施設維持管理費	円	76,000,000	76,000,000	76,000,000
脱塩洗灰処理施設維持管理費	円	180,000,000	180,000,000	180,000,000
灰処理費(三重中央)	円	87,570,000	87,570,000	87,570,000
その他管理費	円	234,821,986	229,862,536	211,065,846
維持管理費計	円	1,875,654,556	1,360,472,106	1,319,475,416

＜40,000t/年処理＞

（単位：円）

項 目		H29	H30	H31
発電・焼却施設	運転・保守費 円	512,698,860	512,698,860	512,698,860
	点検・整備費 円	277,200,000	262,200,000	240,000,000
	改修費 円	495,223,000	0	0
	合計 円	1,285,121,860	774,898,860	752,698,860
貯蔵施設維持管理費	円	76,000,000	76,000,000	76,000,000
脱塩洗灰処理施設維持管理費	円	174,000,000	174,000,000	174,000,000
灰処理費(三重中央)	円	70,056,000	70,056,000	70,056,000
その他管理費	円	234,821,986	229,862,536	211,065,846
維持管理費計	円	1,839,999,846	1,324,817,396	1,283,820,706

表4-2-8 維持管理費（改修費を含む）＜稼働15年+5年延長＞

＜50,000t/年処理＞

（単位：円）

項 目		H29	H30	H31	H32	H33
発電・焼却施設	運転・保守費 円	524,839,570	524,839,570	524,839,570	524,839,570	524,839,570
	点検・整備費 円	277,200,000	262,200,000	284,000,000	277,200,000	233,200,000
	改修費 円	495,223,000	0	0	0	0
	合計 円	1,297,262,570	787,039,570	808,839,570	802,039,570	758,039,570
貯蔵施設維持管理費	円	76,000,000	76,000,000	76,000,000	76,000,000	76,000,000
脱塩洗灰処理施設維持管理費	円	180,000,000	180,000,000	180,000,000	180,000,000	180,000,000
灰処理費(三重中央)	円	87,570,000	87,570,000	87,570,000	87,570,000	87,570,000
その他管理費	円	234,821,986	229,862,536	211,065,846	150,056,586	149,627,516
維持管理費計	円	1,875,654,556	1,360,472,106	1,363,475,416	1,295,666,156	1,251,237,086

＜40,000t/年処理＞

（単位：円）

項 目		H29	H30	H31	H32	H33
発電・焼却施設	運転・保守費 円	512,698,860	512,698,860	512,698,860	512,698,860	512,698,860
	点検・整備費 円	277,200,000	262,200,000	284,000,000	277,200,000	233,200,000
	改修費 円	495,223,000	0	0	0	0
	合計 円	1,285,121,860	774,898,860	796,698,860	789,898,860	745,898,860
貯蔵施設維持管理費	円	76,000,000	76,000,000	76,000,000	76,000,000	76,000,000
脱塩洗灰処理施設維持管理費	円	174,000,000	174,000,000	174,000,000	174,000,000	174,000,000
灰処理費(三重中央)	円	70,056,000	70,056,000	70,056,000	70,056,000	70,056,000
その他管理費	円	234,821,986	229,862,536	211,065,846	150,056,586	149,627,516
維持管理費計	円	1,839,999,846	1,324,817,396	1,327,820,706	1,260,011,446	1,215,582,376

表4-2-9(1/2) 維持管理費(改修費を含む) <稼働15年+10年延長>

<50,000t/年処理>

(単位:円)

項 目		H29	H30	H31	H32	H33
発電・焼却施設	運転・保守費 円	524,839,570	524,839,570	524,839,570	524,839,570	524,839,570
	点検・整備費 円	235,200,000	220,200,000	230,000,000	277,200,000	289,200,000
	改修費 円	1,444,998,500	1,444,998,500	0	0	0
	合計 円	2,205,038,070	2,190,038,070	754,839,570	802,039,570	814,039,570
貯蔵施設維持管理費 円	76,000,000	76,000,000	76,000,000	76,000,000	76,000,000	
脱塩洗灰処理施設維持管理費 円	180,000,000	180,000,000	180,000,000	180,000,000	180,000,000	
灰処理費(三重中央) 円	87,570,000	87,570,000	87,570,000	87,570,000	87,570,000	
その他管理費 円	234,821,986	229,862,536	211,065,846	150,056,586	149,627,516	
維持管理費計 円	2,783,430,056	2,763,470,606	1,309,475,416	1,295,666,156	1,307,237,086	

項 目		H34	H35	H36	H37	H38
発電・焼却施設	運転・保守費 円	524,839,570	524,839,570	524,839,570	524,839,570	524,839,570
	点検・整備費 円	252,000,000	277,200,000	277,200,000	240,000,000	212,000,000
	改修費 円	0	0	0	0	0
	合計 円	776,839,570	802,039,570	802,039,570	764,839,570	736,839,570
貯蔵施設維持管理費 円	76,000,000	76,000,000	76,000,000	76,000,000	76,000,000	
脱塩洗灰処理施設維持管理費 円	180,000,000	180,000,000	180,000,000	180,000,000	180,000,000	
灰処理費(三重中央) 円	87,570,000	87,570,000	87,570,000	87,570,000	87,570,000	
その他管理費 円	149,197,376	148,604,596	148,304,996	148,133,796	147,919,796	
維持管理費計 円	1,302,228,476	1,326,833,556	1,326,530,746	1,289,057,896	1,260,671,626	

表4-2-9(2/2) 維持管理費(改修費を含む) <稼働15年+10年延長>

<40,000t/年処理>

(単位:円)

項 目		H29	H30	H31	H32	H33
発電・焼却施設	運転・保守費 円	512,698,860	512,698,860	512,698,860	512,698,860	512,698,860
	点検・整備費 円	235,200,000	220,200,000	230,000,000	277,200,000	289,200,000
	改修費 円	1,444,998,500	1,444,998,500	0	0	0
	合計 円	2,192,897,360	2,177,897,360	742,698,860	789,898,860	801,898,860
貯蔵施設維持管理費 円	76,000,000	76,000,000	76,000,000	76,000,000	76,000,000	
脱塩洗灰処理施設維持管理費 円	174,000,000	174,000,000	174,000,000	174,000,000	174,000,000	
灰処理費(三重中央) 円	70,056,000	70,056,000	70,056,000	70,056,000	70,056,000	
その他管理費 円	234,821,986	229,862,536	211,065,846	150,056,586	149,627,516	
維持管理費計 円	2,747,775,346	2,727,815,896	1,273,820,706	1,260,011,446	1,271,582,376	

項 目		H34	H35	H36	H37	H38
発電・焼却施設	運転・保守費 円	512,698,860	512,698,860	512,698,860	512,698,860	512,698,860
	点検・整備費 円	252,000,000	277,200,000	277,200,000	240,000,000	212,000,000
	改修費 円	0	0	0	0	0
	合計 円	764,698,860	789,898,860	789,898,860	752,698,860	724,698,860
貯蔵施設維持管理費 円	76,000,000	76,000,000	76,000,000	76,000,000	76,000,000	
脱塩洗灰処理施設維持管理費 円	174,000,000	174,000,000	174,000,000	174,000,000	174,000,000	
灰処理費(三重中央) 円	70,056,000	70,056,000	70,056,000	70,056,000	70,056,000	
その他管理費 円	149,197,376	148,604,596	148,304,996	148,133,796	147,919,796	
維持管理費計 円	1,233,952,236	1,258,559,456	1,258,259,856	1,220,888,656	1,192,674,656	

4.3 撤去費の試算

1) 廃棄物焼却施設の解体撤去実績

廃棄物焼却施設の解体撤去金額は、ダイオキシン類改造工事以降に実施した施設については、「ダイオキシン類調査」＋「除染」＋「解体撤去」を含むものとして、以前の「解体撤去」と基本的な意味合いに相違がある。したがって、今後の解体撤去費を予測するためには、平成13年度以降の実績から、解体撤去費の傾向をまとめると、下記のとおりである。

2) 解体撤去費実績の金額実績

解体撤去費は図4-3-1のとおりである。(解体撤去費、規模がわかっている61施設について算出)

解体撤去費平均金額	340万円／t
-----------	---------

3) 三重県企業庁RDF焼却・発電施設の推定解体撤去費

上記金額は一部、ストックヤード等の建設費が含まれていることを考慮し、推定したトン単価を250～300万円／tとすると以下のとおりである。

推定解体撤去費	6億円～7億2千万円
---------	------------

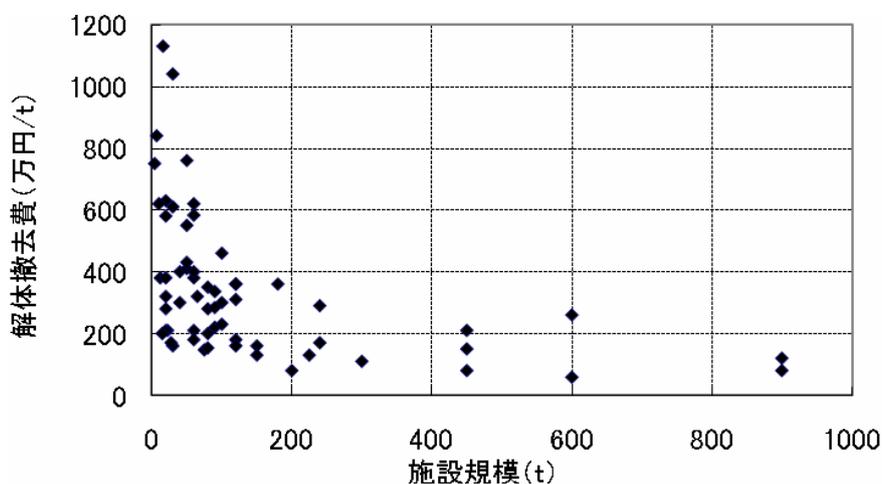


図4-3-1 ごみ焼却施設解体撤去費

5. 運営上の課題と留意点

1) 運営管理業者の選定について

平成29年度以降も継続して事業を行う場合は、運営管理業者（運転保守+点検整備）の選定にあたり、新たな委託業者が実施する可能性も考慮して早い時期に決定しておく必要がある。

ただし、他に事例のない設備の運営管理業務となることから新たな運営管理事業者の確保は困難を伴うことが考えられる。

また、事業期間が短い場合は、事業メリットが少なくなり、さらに確保が困難となることが予想される。また、交換整備の頻度が大きい2次過熱器、ボルテックスファインダなど主要装置の調達リスクがあるため、調達先を確保しておくことが望ましい。

なお、発電所では貯蔵槽爆発事故等の大きなトラブルがあったことから、新たな契約にあたって、リスク分担等の契約条件によっては、多額の費用を上乗せされることが懸念される。

2) 改修工事について

平成29年度以降も事業を継続する場合にあたっては、改修工事を行う必要があり、前章4で検討した事業費の確保とともに以下の事項に留意する必要がある。

(1) 改修工事業者の選定

改修工事ではボイラ本体を除く機器の更新を予定しており、改修工事の事業者を選定し、契約する必要がある。工事内容としては、計装制御関係を除けば、特殊性がないため、いずれのプラントメーカーでも施工可能と考えられる。ただし、改修工事の結果がその後の運営管理に与える影響が大きく、かつ、運営管理と改修工事は作業が錯綜することから、改修工事と運営管理は同一事業者が実施することが望ましい。

改修工事業者選定は、機器製作期間等を確保するため、遅くとも平成27年度には開始し、選定に際しては技術力を十分考慮する必要がある。

(2) 改修工事中のRDF処理

ア 【稼働15年+10年延長：ケース④】 の場合

① 全停期間

電気設備等共通設備の切替として約1ヶ月と0.5ヶ月を2回の計3回（2ヶ月）の全停が想定されるが、この期間はRDFの委託処理が必要となる。

< RDF処理量が40,000t/年の場合 >

月平均のRDF搬入量は、 $40,000/12 = 3,333$ t/月、2ヶ月分で合計6,667t程度を民間業者又は近隣自治体へ委託処理のルートを確保する必要がある。

< RDF処理量が50,000t/年の場合 >

同様に8,333t程度の処理が必要である。

②1炉工事中のRDF処理

1炉稼働を行う期間は初年度3ヶ月、次年度4ヶ月、延べ7ヶ月と考えられる。年間搬入量40,000t、50,000tの設定の場合、1ヶ月当たり3,333t/月～4,167t/月のRDF処理を行う必要がある。1日平均では111t/日～139t/日となる。現状の各炉のRDF実処理量は、90t/日程度であるので、処理できずに残る量は1日当たり21～49t/日程度となる。

< RDF処理量40,000tで4,433t、50,000tで10,267t >

イ 【稼働15年+3～5年延長：ケース②③】の場合

工期としては、補修工事の延長であり、各炉工事期間約2ヶ月で、共通設備工事関連の全停期間は約0.5ヶ月と想定される。

①全停期間

電気設備等共通設備の切替として約0.5ヶ月の全停が想定されるが、この期間はRDFの外部委託処理が必要となる。

< RDF処理量40,000tで1,667t、50,000tで2,083t >

②1炉工事中のRDF処理

1炉稼働を行う期間は約4ヶ月と想定する。

< RDF処理量40,000tで2,533t、50,000tで5,867t >

工事期間中のRDF外部処理必要量をまとめると、表5-1-1のとおりである。

表5-1-1 工事期間中のRDF外部処理量 (単位：t)

年間処理量	40,000 t	50,000 t
ケース		
稼働15年+3～5年延長	4,200	7,950
稼働15年+10年延長	11,100	18,600

3) その他

その他、以下の点について留意することが望ましい。

(1) ボイラの耐用度について

ボイラの耐用度については、今までの伝熱管の減肉計測データに基づく推定により、アイドルパス部で概ね20～25年、その他の箇所は30年以上と予測を行った。し

かし、予測結果はあくまでも実測データに基づくものであり、運転状況によっては、予測を上回り、伝熱管の減肉が早まることも予想されることや想定した年数が長くなるほど予測精度が劣ることによるリスクが考えられるので、今後の減肉状況の挙動に注意を払い、必要に応じてボイラの更新等の改修工事の計画を見直すことが必要である。

(2)改修工事遅延、工事費増大リスク

改修工事に関しては、不慣れな事業者により、工事が適切にできないリスクがある。その場合は工事遅延、工事費の増大等が起こり、契約自体が見直しとなる危惧も考えられる。

(3)運転停止リスク

未経験の事業者が選定された場合、運転、整備等にトラブルをきたし、施設の運転停止にいたり、復旧が遅れるリスクもある。

以上を考慮し、RDF焼却発電を継続する可能性を十分検討することが望ましい。