

平成28年定例会
防災県土整備企業常任委員会
提出資料

○ 所管事項

I RDF焼却・発電事業について・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 1

II 第3次中期経営計画の取組状況について・・・・・・・・・・・・ 4

〔別冊〕

・ RDF焼却・発電事業のこれまでの総括

平成28年3月14日

企業庁

I RDF焼却・発電事業について

1 事業期間の再検討について

(1) RDF運営協議会での検討

平成27年8月25日のRDF運営協議会（以下「協議会」という。）総会において、「すべての構成団体にとってメリットになる方策が導き出されるのであれば、事業終了年度を前倒しする方策について検討してはどうか」との提案があり、全会一致で了承されました。

これを受けて、総務運営部会において詳細な検討を行った上で、協議会として以下のとおり検討結果を取りまとめ、平成28年2月4日に公表しました。

【検討結果の概要】

① 事業終了前倒しのための手法について

事業終了の前倒しを実現する手法については、「繋ぎ」としての「可燃ごみによる民間処理」として、実施に伴う課題を整理しました。

② 平成28年度末での事業終了について

ごみ処理政策の観点では、一部の団体で、ごみの搬送に関する問題や事業終了後の新しいごみ処理体制の構築との整合性に関する問題が確認されました。

経済性の観点では、事業継続の場合に比べて1団体で大きな効果があり、他の4団体では概ね同程度でした。

したがって、協議会すべての構成団体として、事業終了年度の前倒しを最短の平成28年度末とすることは、現時点では難しい状況でした。

③ 事業早期終了の可能年度について

事業の早期終了が可能となる年度については、平成32年度までの終了に対応可能となる団体が2団体あり、残り3団体についても今後の状況により、再検討の余地はあるとの結果でした。

よって、今後の状況により、平成29年度以降での前倒しの再検討の余地はあるとの結論に至りました。

④ 今後の対応

協議会を構成する12市町及び県は、引き続き安全で安定した事業を継続していきます。

なお、RDF事業終了年度の前倒しについては、引き続き検討します。

(2) 県としての対応

今後も、関係市町と緊密に連携して事業運営を行っていきます。

2 RDF焼却・発電事業のこれまでの総括 [概要版]

I RDF焼却・発電事業の概要

(P1~P10)

1 RDF化構想とは

・それまで市町村が焼却処理していた可燃性ごみを固形化し、それを燃料として発電所で焼却・発電し、エネルギー化しようとするもので、三重県では資源循環型社会の構築や未利用エネルギーの有効活用などの施策として進めてきた。

2 RDF発電所の概要

・設置場所：桑名市多度町力尾地内
・発電出力：12,050kW、RDF処理能力：240t/日、売電電力量：約7,000万kWh/年

3 市町のRDF化施設の状況

・3町及び4一部事務組合（26市町村）が参画し、平成14年11月までに7つのRDF化施設が稼働した。

4 RDF焼却・発電事業の経緯

●導入の背景

・廃棄物問題は全国的に重大な社会問題となっていた。
・政府は、平成2年10月に「地球温暖化防止行動計画」を決定し、未利用エネルギーの有効活用を図ることと、廃棄物の焼却処理に伴う余熱の供給・発電を積極的に推進した。
・県内の14市町村・団体が、平成10年前後にごみ焼却施設の更新時期を迎えていた。

●国や本県の動き

・自治省や厚生省で廃棄物の未利用エネルギーの有効活用方策の検討を開始していた。
・企業庁で、平成3年度からごみ焼却施設の余熱を利用した発電事業の検討を開始し、平成5年2月に「RDF発電構想」を公表した。平成5年度からNEDOの受託調査など構想実現に向けて具体的な調査を行った。
・環境局で、平成6年度から市町村と調査検討を開始した。

●目的・狙い

・RDFはエネルギー効率がが高く、輸送性に優れている。RDF化することで、ダイオキシン、CO₂の発生を抑制できる。
・焼却施設に比べて、ごみ処理施設の立地対策が容易になる。
・企業庁が持つ水力発電事業の技術・経験を活かすことができる。

●市町村の参画

・当初は、平成10年前後にごみ処理施設の更新時期を迎える5市4町5組合を想定したが、発電所立地場所決定の遅れにより徐々に参画市町村が減少した。平成14年12月の稼働時点では、3町4組合の26市町村が参加した。

●発電所立地場所決定の経緯

・平成5年度に河芸町に立地を打診したが、受け入れを拒否されたため、断念した。その後、津市のサイエンスシティ計画地内等を検討したが、河芸町の反対で立地計画は一時中断した。

・平成7年8月に桑名広域清掃事業組合から県の発電所併設の要望があったことを受け、平成8年2月に発電所を同組合が設置するRDF化施設に併設することを決定した。

●発電所の整備

・公募型プロポーザル方式により事業者の選定を行った結果、平成12年2月に富士電機を受注予定者に決定した。平成13年9月に現地工事に着手し、平成14年12月に発電所が稼働した。

●貯蔵槽爆発事故の発生と対応

・平成15年8月19日にRDF貯蔵槽が爆発し、消防職員2名が殉職される事故が発生した。
・維持管理体制の見直し、品質管理の徹底等の安全対策を行った上、平成16年9月に発電所を再開した。平成18年8月に新貯蔵施設の運用を開始した。

●再稼働後の経緯

・RDF協議会で、市町の合意により処理委託料が決定されるとともに、平成32年度末までの事業延長が決定された。また、その間、企業庁が運営を担うことになった。

II RDF焼却・発電事業の検証

1 事業目的面からの検証

(P11~P14)

(1)未利用エネルギーの有効活用

・平成26年度末までに、約55万トンのRDFを受け入れ、約7億2千万kWhを発電し、約5億7千万kWhを電気事業者等に供給した。平成26年度の年間供給電力量は約5千万kWhで、これは、一般家庭約1万4千世帯分の電気使用量に相当する。

(2)回収電力

・市町のRDF化施設を含めたRDF焼却・発電事業全体での回収電力量は、約3千万kWhであった。（平成26年度実績）

(3)ダイオキシンの削減

・RDF化施設では、ごみを焼却しないため、ダイオキシンの発生が減少した。RDF発電所でも高温で連続運転するため、発生が抑制された。

・市町では、RDF化することで、法が定める期限（平成14年11月末）までに、ダイオキシン対策を国が定める基準に適合することができた。

(4)CO₂の削減

・化石燃料が節約できるため、年間約3万6千tのCO₂の発生が低減された。（平成26年度実績）

(5)その他の環境保全効果

・RDF化した市町は、ごみの資源化率が向上した。また、RDF発電所では、HCl、NO_x、SO_xの発生量が焼却施設に比べて抑制された。

(6)ごみ処理施設立地対策の負担軽減

・市町がRDF化施設を設置する場合、住民の理解を得られやすく、ごみ処理施設の立地が容易になり、ごみ処理行政の負担軽減につながった。

(7)「ごみゼロ社会」の実現

・平成17年3月に「ごみゼロ社会実現プラン」を策定し、住民、事業者、市町等と取組を進めた結果、県民一人当たりのごみ排出量が減少した。

●成果

・廃棄物の持つ未利用エネルギーの有効活用ができたこと、ダイオキシンの削減など環境負荷の軽減や市町のごみ処理施設の立地対策の負担軽減に寄与できたことなど、エネルギー政策、環境政策の両面で、所期の事業目的・狙いに対して成果をあげることができた。

●反省

・RDF発電所の稼働直後にRDF貯蔵槽爆発事故が発生したため、その後、エネルギー政策や環境政策の成果について冷静な議論ができていなかった。

2 一般廃棄物行政への関与面からの検証

(P14~P16)

(1)一般廃棄物行政への県の関与

・ごみ焼却施設から排出されるダイオキシンによる住民の健康への不安が高まっていた。

・焼却施設の更新時期を迎えつつあった小規模自治体では、ダイオキシン対策の有効な手段として、RDFへの期待が高まっていた。

・県は、RDF化処理をダイオキシン対策の有効な処理方式の一つとして、RDF化による県内の広域化を推進した。

・廃棄物処理法で、一般廃棄物処理は市町村の責務とされているが、県は、資源循環型社会を構築するため、効率的にサーマルリサイクルを進めるとともに、ダイオキシン対策による環境保全の観点から、当該事業に限り県で行うこととした。

(2)広域的なごみ処理のモデル事業

・県は、RDF焼却・発電事業を資源循環型社会構築のための「広域的なモデル事業」として位置付けたうえで、発電所を整備した。

・RDF発電設備の税法上の耐用年数に準拠し、事業期間を平成28年度末までの14年4か月間としていた。

・市町に対しては、RDF発電所稼働前に、今回の計画はモデル事業として位置付けていることから、耐用年数経過後のあり方については、総合的に検討し、対応すべき、と説明していた。

●成果

・県が一般廃棄物処理に関与することで、市町は、ダイオキシン対策を国の設定する期限までに達成することができた。

●反省

・発電所稼働前にRDF発電設備の耐用年数経過後の発電所施設の更新や収支不足の場合の処理方式などについて、あらかじめ市町と取り決めしておくべきだった。

・県が市町を先導して事業を推進してきたため、一般廃棄物処理の主体や処理費用について、県と市町で意識の乖離が生じた。

・このため、事業のあり方や経費の負担割合を決める際には、RDF協議会で協議を重ね、その都度合意を図りながら進めてきた。

III まとめ

3 技術面からの検証

(P16~P35)

(1)火災・爆発事故の原因

・技術面における事故の主な原因として、①貯蔵槽の排出機構がRDFの長期滞留を招くものであったこと、②貯蔵槽の防火対策の不備、③RDFの性状不良があげられる。

(2)RDF貯蔵設備の設計(判決)

・富士電機は、RDF貯蔵設備をサークルフィーダー方式サイロ4基からアトラス方式サイロ1基への変更を申し入れ、企業庁はこれを了承した。この変更について、判決で次のとおり判断された。

①富士電機は、投入順に払い出す「先入れ・先出し」ができる貯蔵設備を設計施工する義務を負っていたが、その義務に違反し、貯蔵槽内でRDFの滞留を招いた。

②複数基による分散貯留ではなく単基を選択したことにより、発熱・発火のリスクを高めた。

③企業庁の了承は、富士電機の責任を減免しない。

(3)RDF貯蔵設備の防火対策(判決)

・貯蔵槽の防火対策について、判決で次のとおり判断された。

①結露対策、換気対策等の水分増加防止対策が不十分だった。

②防災設備は消火栓及び消火器のみで、消防法等の公法上の要請を満たす最低限度にすぎず、甚だ貧弱であった。

③第1次火災事故後も再発防止対策が不十分であった。

(4)RDFの性状不良(判決)

・企業庁が提供すべきRDFの性状及び品質管理義務違反について、判決で次のとおり判断された。

①企業庁は、発酵発熱を防ぐため、成形性がよく、含水率が10%以下のRDFを供給する義務を負っていた。

②第1次火災事故当時、搬入されたRDFの中には、成形性に問題があり、10%を超える含水率のRDFが混じっており、事故の発生に寄与した。

③第2次火災・爆発事故当時、RDF性状は改善されていた。

(5)RDFの発熱・発火の可能性

・富士電機は訴訟において、NEDO調査報告書の「自然発火性がない」との記載により、RDFの発熱・発火の可能性を認識・予見できなかったと主張したが、調査結果は限定的であり、判決で富士電機の主張は認められなかった。

●反省

・RDF貯蔵槽の設計ミス及び防火対策の不備が事故の主な原因となったことを反省し、企業庁では、貯蔵施設を屋内式開放型ピット方式に変更するとともに、温度・ガス濃度の測定装置の設置や、常時換気設備及び注水設備の整備を行った。

・RDFの性状不良が第1次火災事故の主な原因となったことを反省し、「ごみ固形燃料の品質管理に関する規程」によるRDFの品質管理等に取り組んでいる。

4 事業運営面からの検証

(P35~P49)

(1)契約手法

・RDF焼却・発電施設の整備には高度な専門技術・知識が必要となり、事前に発注仕様書の確定が困難であるため、公募型プロポーザル方式により事業者を選定した。

・高度に技術的な施設は、設計施工を行った事業者が管理運営に当たることが効率的であり、責任の所在も明確になるため、設計施工・管理運営を一括して行う性能発注方式を採用した。

・富士電機は、専門事業者として最善の注意義務をもってこれに当たるべき義務があった。

(2)体制整備

・事故当時、企業庁の駐在職員は3名であり、施設管理の体制が十分でなかった。

・事故後は、RDF発電所に所長以下10名を配置するなど、組織体制を大幅に拡充するとともに、危機管理マニュアルの整備によるRDFの品質管理や、学識経験者、地域住民等で構成する安全管理会議の設置等により、発電所の安全・安定運転に取り組んでいる。

(3)その他

・施設用地は公図混乱地であり、地権者との調整に時間を要したため造成が遅れ、事業のスケジュールに大きな影響を与えた。また、未だに登記できない状況にある。

・消火活動中の汚水対策の不備により地域住民等の不信感を招いた。

・企業庁が情報開示に積極的でなかったことについて、判決で次のとおり判断された。

①平成14年12月の発火や、平成15年7月以降の火災の発生について、意図的に公表を控えた。

②平成15年8月6日に消防署への出動要請を拒否した(ただし、企業庁は否認)。

③外部からの見学の際に、富士電機に消火活動をさせなかった。

●反省

・公募型プロポーザル方式による事業者の選定や、性能発注方式の採用には、一定の合理性があったが、事故、故障又は異常時における事業者との連携等に関し、反省すべき点が残った。

・消極的な情報開示は問題であり、事故の状況等について積極的に情報を提供することにより、関係者等の理解を得る努力をすべきであった。

5 経営面からの検証

(P49~P61)

(1)コスト比較

・平成6年度に県が実施した「ごみ燃料化システム導入調査」で、焼却施設とRDF化施設のコスト比較を行った結果、建設費は、ごみ量が100tを超える規模ではRDF化施設の方が安価で、維持管理費は、ごみ焼却施設の方が安価としていた。

・実際の市町の施設でのコスト比較を行うと、建設費は、RDF化施設の方が高いが、国庫補助を考慮するとほぼ同等であり、維持管理費は、RDF化施設の方が高くなっている。

(2)収支、(3)処理委託料

・構想段階では、処理委託料は無償として推進された。

・平成7年度の電気事業法改正や平成9年度のダイオキシンの規制強化等により、収支の悪化が見込まれ、市町の負担が不可避となった。

・平成12年10月、RDF1t当たり4,900円の負担の必要性を市町に説明したが、理解は得られなかった。

・平成13年12月、県費負担の増額や経費節減等を行い、市町に4,500円/tを提案したが、事業開始から当面の3年4か月間、灰処理費相当分として3,610円/tを負担することで合意した。

・平成19年2月、平成18年度・19年度の処理単価を4,817円/tとすることが決定され、平成20年11月、平成19年度までの累積欠損は県が負担すること、平成20年度から28年度までの収支不足額は県と市町が折半すること、処理委託料は毎年段階的に引き上げることが決定された。(平成28年度は8,971円/t)

・平成23年度、収支の悪化により処理委託料を引き上げたが、固定価格買取制度の適用により売電収入が増加したため、平成25年度から処理委託料を引き下げることができた。

・平成29年度以降4年間の延長期間中の処理委託料は、その間の収支計画に基づき、14,145円/tに決定された。

●反省

・構想段階で無償としていた処理委託料について、市町に負担を求めざるを得なくなったことは、外部要因が主な原因とはいえ、当初の見込みが甘かったと認めざるを得ない。

・処理委託料の改定にあたっては、市町と協議を重ね、その都度合意を得て進めてきた。県としても市町負担の軽減を図るため、応分の負担を行い、一定の責任を果たしてきたと考えており、平成25年度以降は、収支が改善し、市町負担の増加を抑えることができた。

1 これまでの総括

(P62~P64)

(1)成果

・RDF焼却・発電事業は、県が一般廃棄物行政に関与することで、資源循環型社会の推進に一定の成果をあげてきた。

・廃棄物未利用エネルギーの有効活用を図るとともに、ダイオキシン対策や市町のごみ処理施設の立地対策へ寄与したことなど、エネルギー政策、環境政策の両面で成果をあげることができた。

(2)反省

・RDF貯蔵槽が爆発し、2名の消防職員が殉職された事故が発生したことは、痛恨の極み。

・爆発事故に伴い、市町の廃棄物処理に混乱を招いた。

・貯蔵槽の設計ミス、防火対策の不備、RDFの性状不良が事故の主な原因となったことを反省。県では、これらに対応すべく、防火対策を施した新しい貯蔵施設を整備するとともに、RDFの品質管理等に取り組んでいる。

・消極的な情報開示は問題であり、事故の状況等について積極的に情報を提供すべきであった。

・処理委託料を無償から有償に変更したことについて、当初の見込みが甘かったことは認めざるを得ない。このことで、市町の県に対する不信感を招いた。

2 今後の方針

(P64~P65)

●RDF発電所の運営にあたっては、引き続き、安全で安定した運営を行うことを最優先に取り組んでいく。

●RDF焼却・発電事業終了後のごみが円滑に処理されるよう、市町間の調整、技術的な支援など、県としての役割を果たしていく。

(注)

今回は、あくまで、「RDF焼却・発電事業のこれまでの総括」として取りまとめたものであり、平成32年度の事業終了後に、あらためて、事業全体の総括を行いたいと考えています。

II 第3次中期経営計画の取組状況について

第3次中期経営計画（平成27～28年度）では、各事業の取組目標を明確にするため、成果指標を設定し、その進捗管理を行っています。平成27年度の取組状況は、概ね以下のとおりです。

1 水道用水供給事業

主要施設の耐震化は平成24年度までに必要な対策を完了しています。水管橋の耐震化、設備の更新は、計画どおり実施したことで目標を達成できる見込みです。管路の耐震化については、次年度以降の工事に向けて測量設計に着手しました。水道用水の供給では、水質基準適合率100%を維持し、給水障害の発生もなく、安全で安定的に供給しています。また、給水原価は、目標を達成できる見込みです。

【水道用水供給事業の取組状況】

指標	平成27年度	
	目標値	実績値
主要施設の耐震化率（%）	100	100
水管橋の耐震化率（%）	98.8	98.8
管路の耐震化率（%）	測量設計着手	測量設計着手
設備の更新率（%）	33.3	33.3
水質基準適合率（%）	100	100
給水障害発生件数（件）	0	0
給水原価（円/㎥）	112.2	112.2

※実績値は、平成28年2月末時点の見込値
網掛け部分は、目標値達成見込みのもの

2 工業用水道事業

主要施設及び水管橋の耐震化、設備の更新は、計画どおり実施したことで目標を達成できる見込みです。工業用水の供給では、給水障害の発生もなく、安定的に供給しています。また、給水原価は、目標を達成できる見込みです。

一方、制水弁の更新は、配水運用を優先して工程調整したことにより目標値を下回る見込みです。また、年間給水量、新規・増量契約件数は、需要の低迷によりそれぞれ目標値を下回る見込みです。

【工業用水道事業の取組状況】

指標	平成27年度	
	目標値	実績値
主要施設の耐震化率（%）	95.3	95.3
水管橋の耐震化率（%）	94.6	94.6
制水弁の更新率（%）	5.1	3.4
設備の更新率（%）	67.4	67.4
上段:第2次増からの継続分 下段:第3次増からの新規分	14.3	14.3
給水障害発生件数（件）	0	0
給水原価（円/㎥）	25.1	24.6
年間給水量（百万㎥）	207	203
新規・増量契約件数（件/年）	5	3

※実績値は、平成28年2月末時点の見込値
網掛け部分は、目標値達成見込みのもの

3 電気事業

(1) RDF焼却・発電事業

発電効率を示すRDF 1 t当たりの発電量、発電所ボイラーの清掃自主点検回数は、目標を達成できる見込みです。

一方、RDF外部処理については、清掃自主点検にあわせてボイラー各部の必要な補修や部品交換を行ったため、通常の清掃自主点検より停止期間が長く必要となり209 tの外部処理が発生しました。また、電気事故が1件（ボイラー誘引通風機インバータの老朽劣化による故障）発生しました。

【RDF焼却・発電事業の取組状況】

指標	平成27年度	
	目標値	実績値
RDF外部処理委託量 (t)	0	209
RDF 1 t当たりの発電量 (kWh/t)	1,310	1,342
電気事故件数 (件)	0	1
発電所ボイラーの清掃自主点検回数 (回/年)	6	6

※実績値は、平成28年2月末時点の見込値
網掛け部分は、目標値達成見込みのもの

(2) 水力発電事業の残務整理

平成27年4月1日に全ての水力発電所の譲渡が完了し、譲渡後の残務整理として、市町村交付金の交付、国庫補助金の返還、企業債の償還及び大型変圧器などの微量PCB汚染廃電気機器の処分を行いました。また、譲渡対象外となった土地の売却等の処分を進めました。

<参考>主な成果指標の説明

- 耐震化率：耐震化する施設の割合
- 設備の更新率：2年間(27～28年度)で更新する設備の更新割合
- 水質基準適合率：水道法の水質基準(51項目)に適合している割合
- 給水障害発生件数：水道/住民への給水に支障が生じた水質事故や漏水等の件数
工業用水道/ユーザーが操業停止などの被害を受けた件数
- 給水原価：1 m³の水道用水または工業用水を給水するためにかかる費用
- 制水弁の更新率：10年間(27～36年度)で更新する制水弁の更新割合
- RDF外部処理委託量：RDFを発電所で焼却せず、外部処理した量
※タービン定期事業者検査に起因した外部処理委託量は除く
- 電気事故件数：電気関係報告規則第3条第1項に規定する事故(死傷事故、火災事故、破損事故など)
- 発電所ボイラーの清掃自主点検回数：法定点検と別に、安全・安定稼働を行うために、発電所の2缶のボイラーに対して実施する清掃のための自主点検

第3次中期経営計画における成果指標（平成27～28年度）

事業区分	経営目標	指標（単位）	目指すべき状態	H27	H28
水道	・計画的な施設改良の推進	①浄水場等における主要施設の耐震化率（％）	浄水場等における主要施設の耐震化が計画的に実施され、水道用水が安定的に供給できる状態であること	100	100
		②水管橋の耐震化率（％）	水管橋の耐震化が計画的に実施され、水道用水が安定的に供給できる状態であること	98.8	98.8
		③管路の耐震化率（％）	管路の耐震化が計画的に実施され、水道用水が安定的に供給できる状態であること	測量設計着手	4.4
		④設備の更新率（％）	設備の老朽劣化対策が計画的に実施され、水道用水が安定的に供給できる状態であること	33.3	100
	・市町・民間事業者と連携した水質管理強化の推進	⑤水質基準適合率（％）	水質基準に適合し、水道用水が安全であること	100	100
	・技術管理業務の民間委託の推進 ・建設・拡張事業の推進 ・効率的な事業執行	⑥給水障害発生件数（件）	水道用水が安全で安定的に供給されていること	0	0
		⑦給水原価（円/㎡）	事業が効率的に運営されていること	112.2	111.7
工水	・計画的な施設改良の推進	①浄水場等における主要施設の耐震化率（％）	浄水場等における主要施設の耐震化が計画的に実施され、工業用水が安定的に供給できる状態であること	95.3	96.9
		②水管橋の耐震化率（％）	水管橋の耐震化が計画的に実施され、工業用水が安定的に供給できる状態であること	94.6	94.6
		③制水弁の更新率（％）	管路の老朽劣化対策が計画的に実施され、工業用水が安定的に供給できる状態であること	5.1	10.2
		④設備の更新率（％）	設備の老朽劣化対策が計画的に実施され、工業用水が安定的に供給できる状態であること	67.4 14.3	69.8 100
	・技術管理業務の包括的な民間委託の推進 ・効率的な事業執行	⑤給水障害発生件数（件）	工業用水が安全で安定的に供給されていること	0	0
		⑥給水原価（円/㎡）	コスト削減などにより事業が効率的に運営されていること	25.1	25.1
		⑦年間給水量（百万㎡）	工業用水が安定的に供給されていること	207	207
	・ユーザーとの協働 ・未利用水等への対応	⑧新規・増量契約件数（件/年）	新規需要に迅速、的確に対応していること	5	5
電気	・安全・安定運転	①RDF外部処理委託量（t）	発電所が安定稼働されていること	0	0
		②RDF1t当たりの発電量（kWh/t）	電力が安全・安定供給されていること（廃棄物エネルギーの有効活用）	1,310	1,310
		③電気事故件数（件）	発電所の安全運転が確保されていること	0	0
		④発電所ボイラーの清掃自主点検回数（回/年）	異常を早期に見出すことで、発電所ボイラーの安定稼働が確保されていること	6	6