

固体廃棄物処理技術開発施設
(LEDF)の設計概要
(平成10年度第7回R&D報告会資料)

1998年12月

核燃料サイクル開発機構
大洗工学センター

本資料の全部または一部を複写・複製・転載する場合は、下記にお問い合わせください。

〒319-1194 茨城県那珂郡東海村村松4番地49
核燃料サイクル開発機構
技術展開部 技術協力課

Inquiries about copyright and reproduction should be addressed to:

Technical Cooperation Section,
Technology Management Division,
Japan Nuclear Cycle Development Institute
4-49 Muramatsu, Tokai-mura, Naka-gun, Ibaraki 319-1194,
Japan.

© 核燃料サイクル開発機構 (Japan Nuclear Cycle Development Institute)
1998

固体廃棄物処理技術開発施設(LED F)の設計概要

(平成10年度第7回R&D報告会資料)

加藤義徳*

要 旨

固体廃棄物処理技術開発施設(LED F)は、平成8年度に詳細設計を終了した。平成9年度は、アスファルト固化処理施設の火災爆発事故等の情勢を踏まえ、今までに実施したLED Fの安全設計に、これらの事故の教訓を反映し安全設計の見直しを行った。

本報告は、平成10年度第7回R&D報告会で発表した、LED Fの設計概要の原稿を取りまとめたものである。

目 次

1. 固体廃棄物処理技術開発施設（L E D F）の設計概要 1
2. 固体廃棄物処理技術開発施設（L E D F）の設計概要O H P原稿 5

固体廃棄物処理技術開発施設(LEDF)の設計概要

OHP 1 : 固体廃棄物処理技術開発施設(LEDF)の設計概要

固体廃棄物処理技術開発施設(LEDF)は、平成8年度に詳細設計を終了した。平成9年度は、アスファルト固化処理施設の火災爆発事故等の情勢を踏まえ、今までに実施したLEDFの安全設計に、これらの事故の教訓を反映し安全設計の見直しを行った。本報告では、LEDFの概要と安全設計の見直し結果について述べる。

OHP 2 : LEDFの建設目的

LEDFの建設目的は、①原研大洗廃棄物管理施設にある α 固体貯蔵施設の満杯回避、②WDFの処理能力を超える放射性廃棄物の処理、③廃棄物管理施設で処理が出来ず、現在発生施設側で保管している廃樹脂やチャコールフィルタ等の処理、④LEDFの運転を通して、施設のコミッショニングや廃棄物処理技術に関する開発実証等である。

OHP 3 : α 固体貯蔵施設の貯蔵推移

α 固体貯蔵施設の貯蔵推移は、平成10年度で1,300缶程度の貯蔵量を有している。今後、施設から発生する発生量を25缶に制限して、満杯時期を平成18年まで延命する。

LEDFの運転開始後は、保管している缶と施設から発生する缶を合わせて減容し、再び満杯となる2030年頃まで α 固体貯蔵施設を有効利用する計画である。

OHP 4 : LEDFプロセスフロー

LEDFのプロセスフローは、主に α 大型廃棄物の処理ライン、高線量 α 廃棄物や α 放射化金属の処理ライン、 $\beta\gamma$ 廃棄物処理ラインで構成される。

α 大型廃棄物はLEDFに搬入した後、一次除染を行い解体切断を行って小さくし、二次除染を行った後、高周波により金属溶融しインゴットとして払い出す。高線量 α 廃棄物は、LEDFに搬入後前処理を行い投入容器に詰め替え、同じように高周波で焼却及び溶融処理し払い出す。また処理の効率化の観点から、廃樹脂も同じように焼却溶融する。 $\beta\gamma$ 廃棄物は、経済性の観点から一次除染と解体のみを行い払い出す。

○HP 5 : LEDFの建設位置

LEDFの建設場所は、固体廃棄物前処理施設(WDF)の前の空き地を計画している。

○HP 6 : 固体廃棄物処理技術開発施設

LEDFは技術開発棟と管理棟から成る。技術開発棟は幅50m、長さ46m、地上20mの延べ約7,600㎡の施設である。技術開発棟の横には、非常用発電機やユーティリティーを含む管理棟がある。

○HP 7 : 固体廃棄物処理技術開発施設

各施設から発生する放射性廃棄物は、トラックを用いてトラックロックから搬入し、搬出入セルよりセル内へ搬入して、地下階に配置した各処理セルへ搬送しそれぞれの工程で処理する。

○HP 8 : 安全設計の範囲

以上がLEDFの概要である。以降は、アスファルト固化処理施設の事故等の情勢を踏まえ、LEDFも従来型の安全設計に加えこれら事故の教訓を反映するため、安全設計の見直しを行った。それらについて述べる。

まず、火災の防止設計、火災の検知、消火手順、通報連絡や事故の状況把握について述べる。次に雑固体廃棄物から発生すると考えられるダイオキシン対策検討について述べる。

○HP 9 : 火災・爆発事故の防止設計

火災・爆発事故の防止設計は、各セルごとに可燃物の整理、着火源の整理を行い、その防止設計について検討し、不燃物・難燃物の使用範囲の見直し、可燃物となる電解除染で発生する水素濃度の低減、着火源となる電動機に過熱継電器及び切断粉の集塵機に制電フィルタを使用するなど全般的な見直しを行った。

○HP 10 : セル内の火災検知

火災の検知は、LEDFは各セルが広く、天井も高いことから、それらの環境での使用実績のある作動分散型検知器を設置した。この検知器は故障の確率が少ないが、万一

の場合は交換が困難なために2系統設置し信頼性を高めた。さらに、作動分散型検知器の2系統が故障しても、シーブ型熱電対をセル前面に設置し、セル内温度を監視できるようにした。

○HP11：火災時の消火方法

火災時の消火方法を簡単に述べる。LEDFはホワイト区域、グリーン区域、アンバー区域、レッド区域で構成している。レッド区域であるセル内での火災を検知した場合の消火方法を例に説明する。まず、セル間を開口しているハッチ、扉を閉め、給気系を止め、排気系を動かしながら消火剤である炭酸ガスを放出する。セル内負圧状態を維持しながら、炭酸ガス消煙濃度34%を担保出来るように対応する。

○HP12：事故時の状況把握

技術開発棟及び管理棟の各2階図面の太い線で囲んだ部分が非管理区域である。事故状況の把握は、運転監視室で地下にある操作室などの運転状況が把握できるようにした。

まず、①通信設備やページングの配置の検討、②運転監視室の事故時対応に必要な機能の整理、③事故時の施設運転の状況把握に必要な情報やそれらの計測機器の整理を行った。次に事故時の状況把握に必要な放管設備の配置や設備点数を見直し29点程度に増やした。

○HP13：焼却溶融設備系統構成

現在一般廃棄物の焼却炉で問題となっているダイオキシン対策について、焼却溶融設備で検討した状況について述べる。

焼却溶融設備は、焼却溶融炉とそのオフガス処理系で構成しており、放射性廃棄物は専用の容器に詰められ、キャニスタと呼ばれる炉の中に投入され、1,000℃以上で焼却溶融する。

○HP14：ダイオキシンに対する対応状況

焼却溶融設備系統について、厚生省告示の「廃棄物処置及び清掃に関する法律」の基準の適合評価を行った。ただし、LEDFは放射性廃棄物という対象廃棄物、200kg/hという処理能力の点で同法の適用対象外である。したがって、本評価は仮にLEDFに当て

はめた場合のものである。廃棄物処置及び清掃に関する法律では、6項目の基準が決められている。

燃焼温度は800℃が基準であるが、LEDFの焼却溶融設備のパイロット試験では850℃と基準を満足している。また、滞留時間は、800℃以上で2秒間の保持が基準であるが、2次燃焼室の加熱方式を変更し、2秒間の保持が確保できる見通しを得た。その他、排ガス温度の監視やCO濃度の連続監視等の項目をもすべて満足出来た。

OHP15：建設スケジュール

建設スケジュールは、平成10年度は調整設計Ⅱを継続中である。平成11年度よりプレヒアを開始し、平成12年度に安全審査の許可を受け、建設に入りたいと考えている。

OHP16：まとめ

- ①消火設備は、セル消火設備の起動が現場だけでなく、運転管理室で起動できるようにした。
- ②火災検知器の万一の故障に対応し、セル内温度計測器を設置し、事故時においてもセル内温度の監視が可能なようにした。
- ③換気操作については、負圧を保持しながら消火できるようにした。
- ④その他、事故状況の把握に関する設計の妥当性の確認、放管設備の室内ダストモニタの見直しを行った。
- ⑤ダイオキシン抑制対策を実施した。
- ⑥今後の課題や計画は、平成12年度着工を目指して建設予算の確保と工程のキープ、調整設計Ⅱでは施設全体運転計画の詳細化や設備合理化検討などを行う。

固体廃棄物処理技術開発施設（LEDF） の設計概要

平成10年12月11日

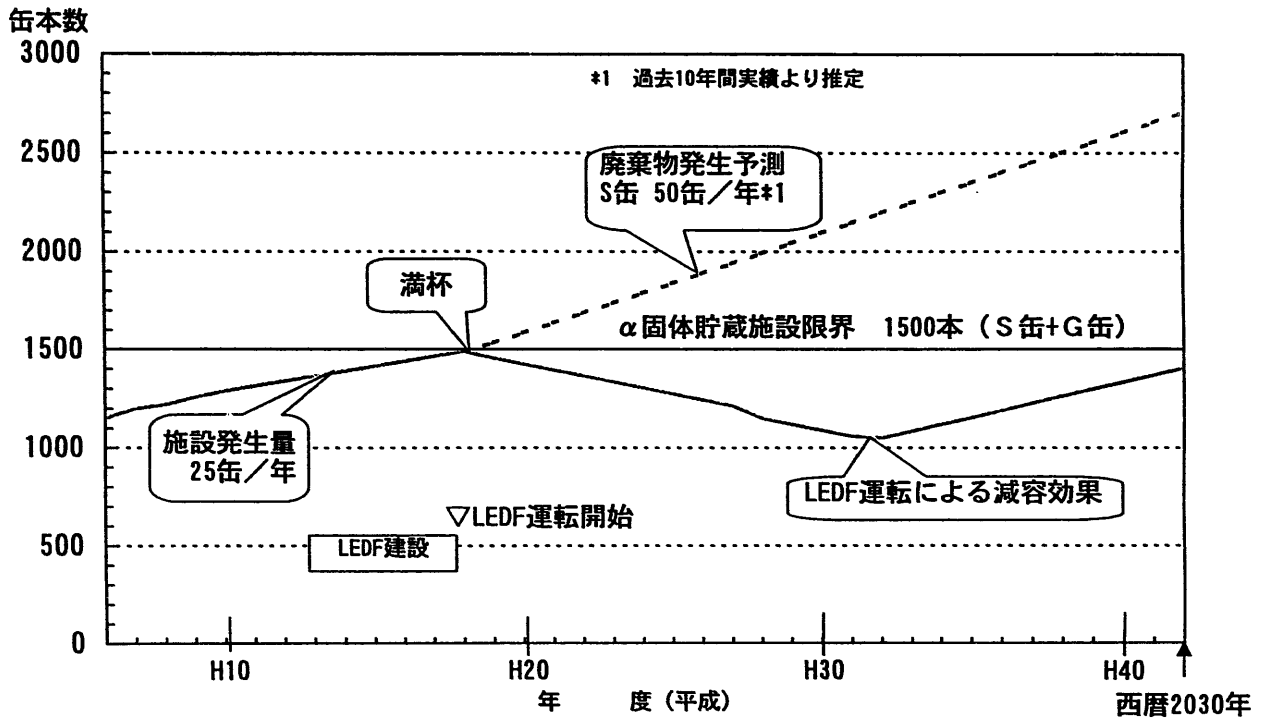
大洗工学センターR & D報告会（第7回）

照射施設運転管理センター 環境保全課

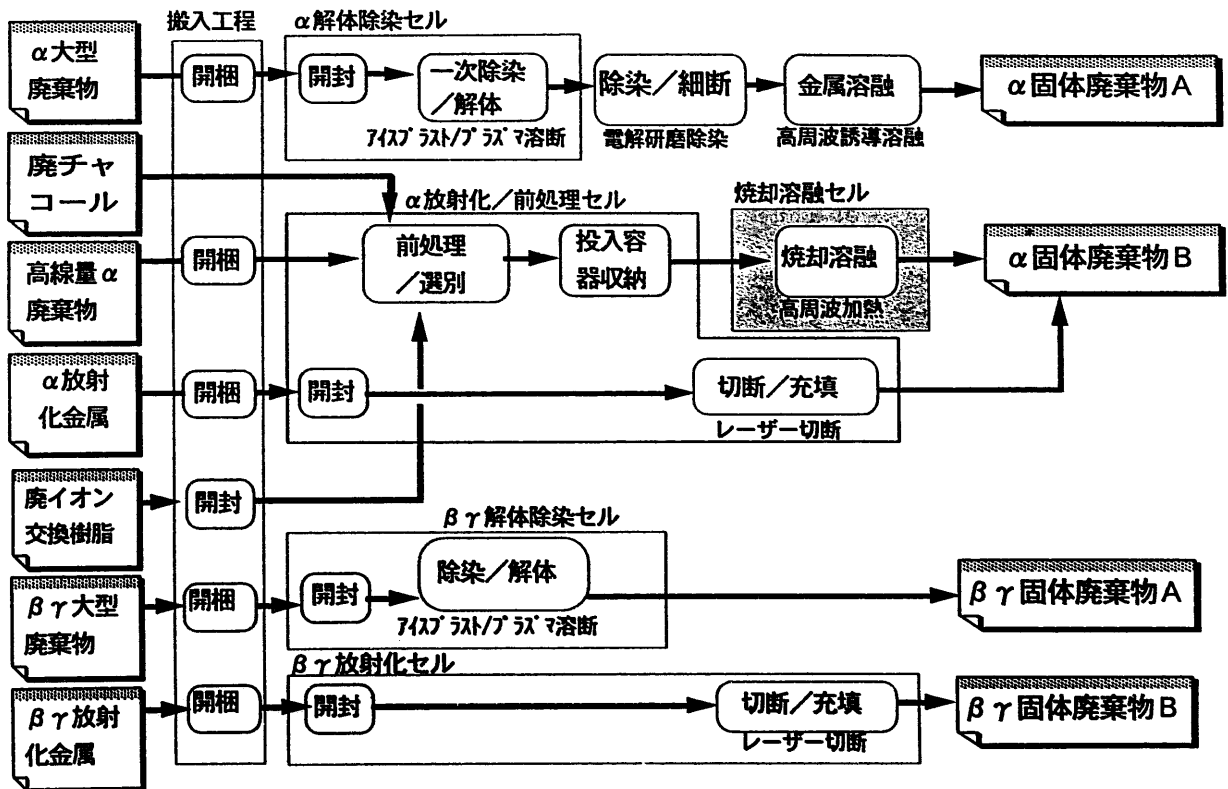
加藤 徳 義

LEDF建設の目的

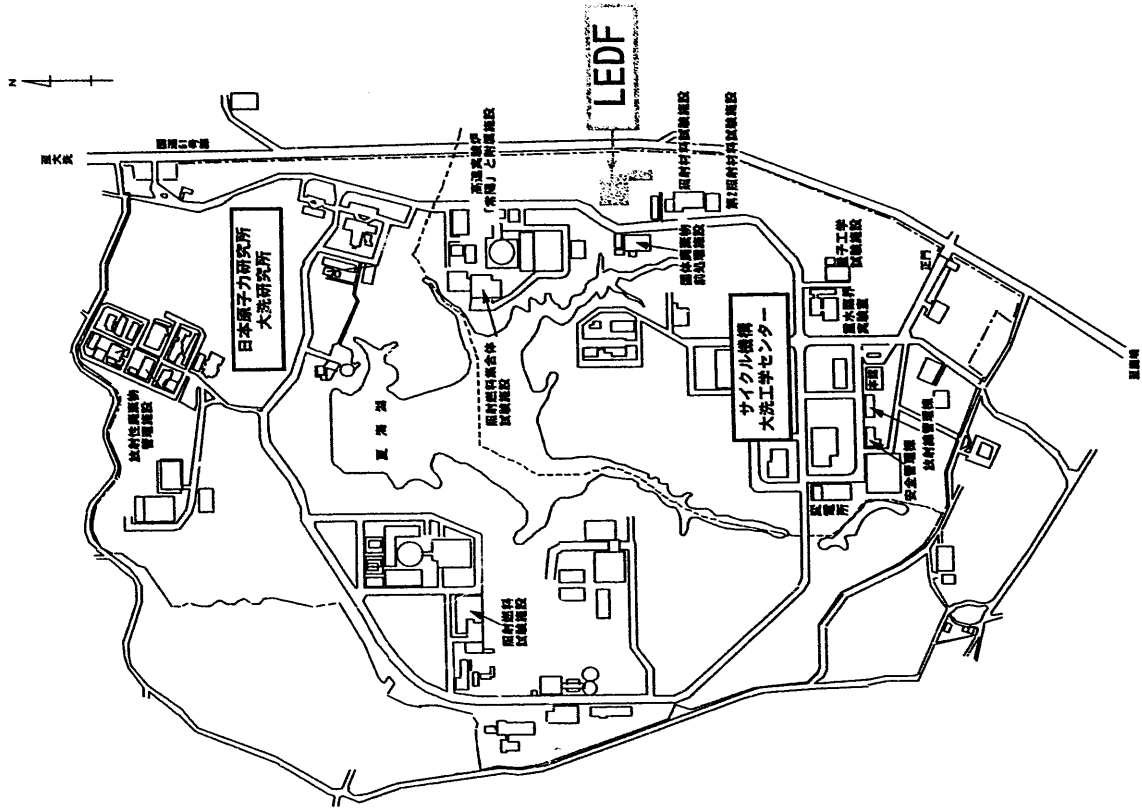
- (1) α 固体貯蔵施設の満杯回避を図る。
- (2) WDFの処理能力及び受け入れ条件を超える廃棄物を処理する。
- (3) 廃棄物管理施設で処理できない廃棄物（廃樹脂、チャコールフィルタ等）を処理する。
- (4) デコミッションング、廃棄物処理技術に関する開発実証。



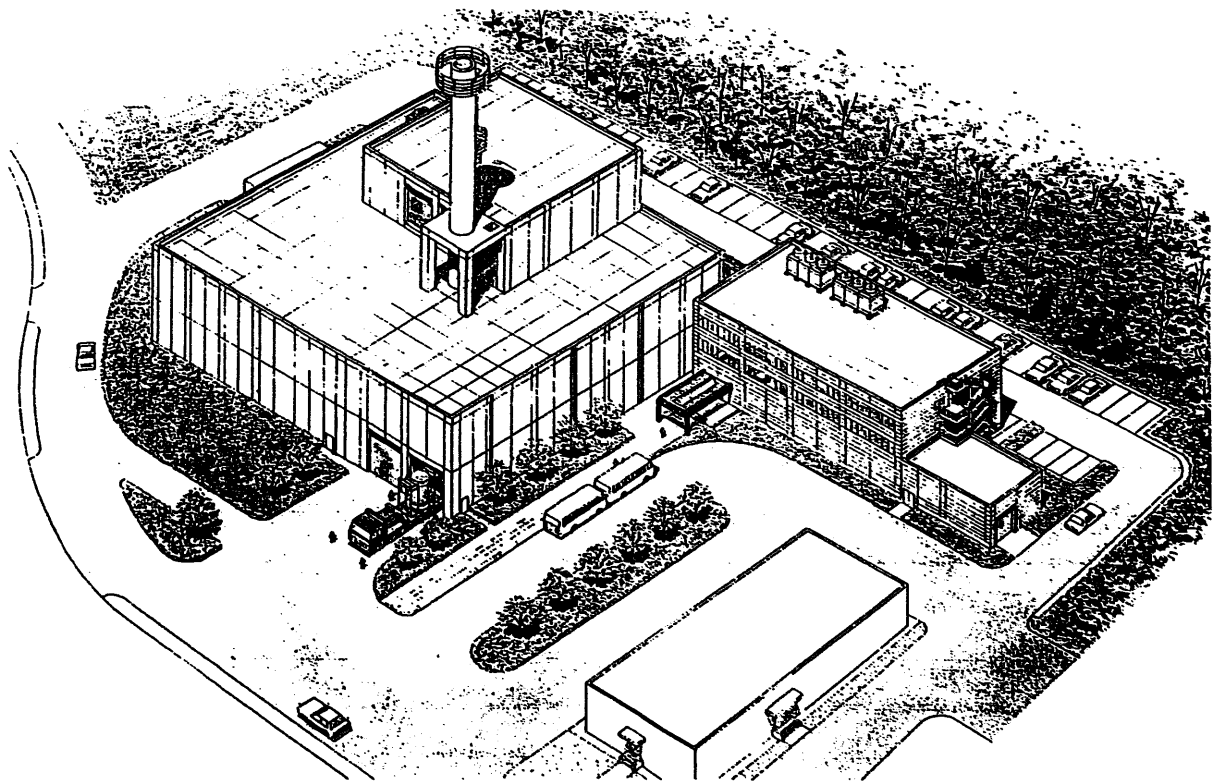
α 固体貯蔵施設の貯蔵推移



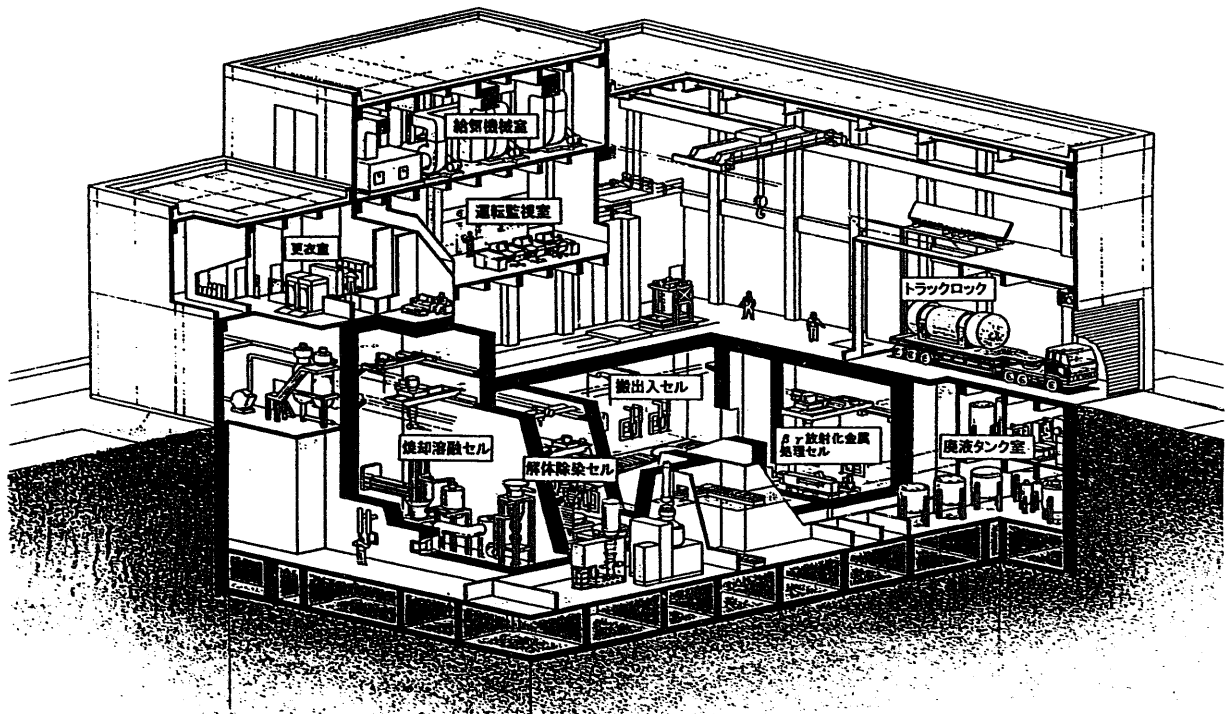
LEDFプロセスフロー



LEDF建設位置



固体廃棄物処理技術開発施設

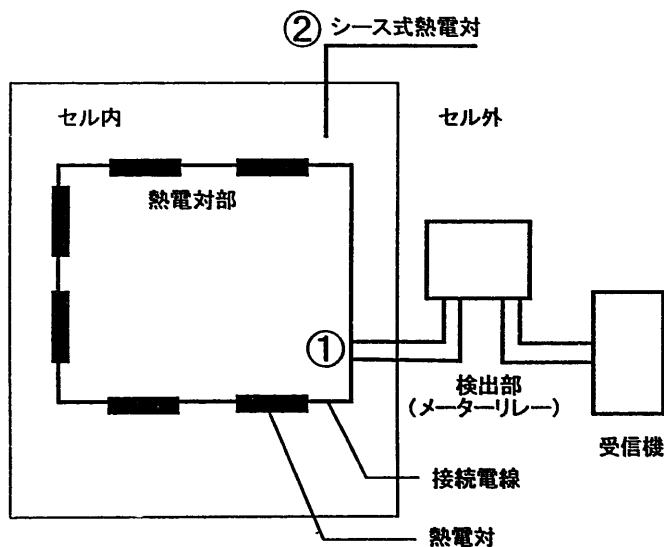
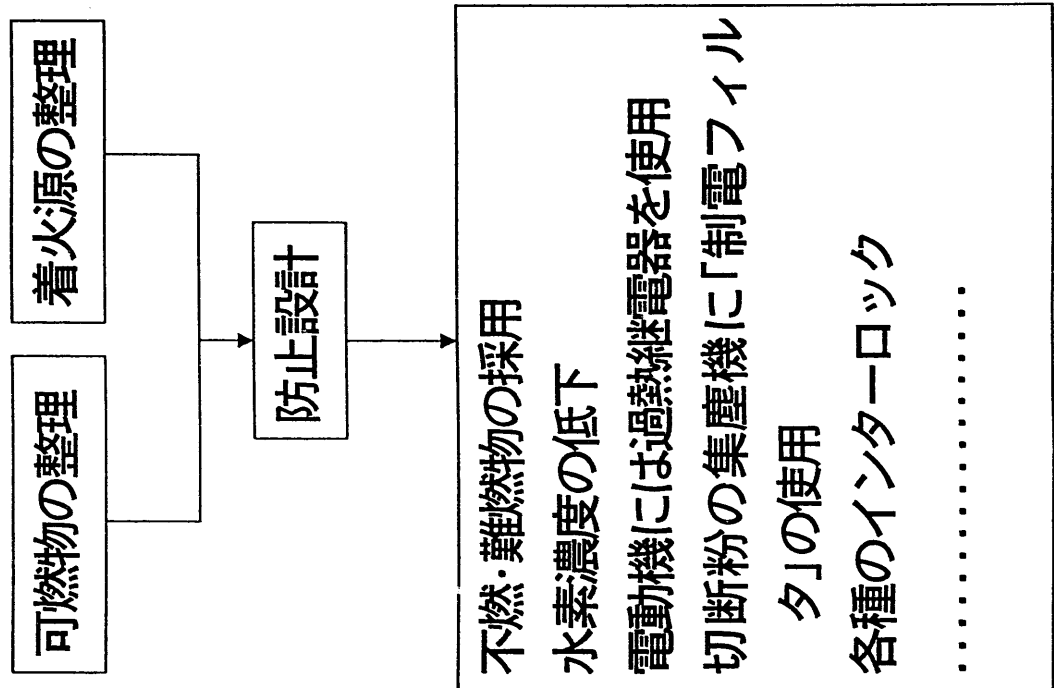


固体廃棄物処理技術開発施設

安全設計の範囲

1. 防止設計
2. 火災の検知
3. 火災の消火手順
4. その他
 - 事故時の状況把握
 - ダイオキシン対策状況

火災・爆発事故の防止設計



①火災検知のために作動分散型(熱電対式)検知機設置

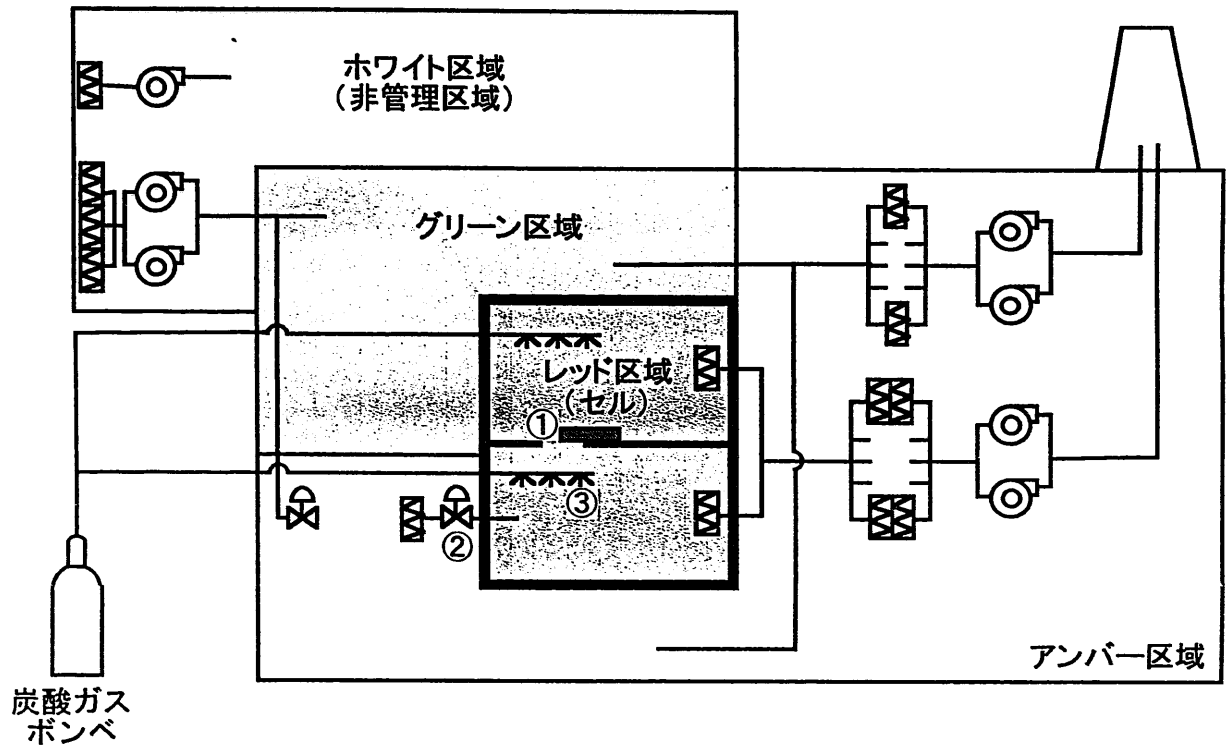
故障の可能性は少ないが、交換は困難
→2系統設置

②さらにシース式熱電対でセル内温度を監視する

熱電対部の急激な温度変化で起電力発生→検出部で起電力を検知して警報発報

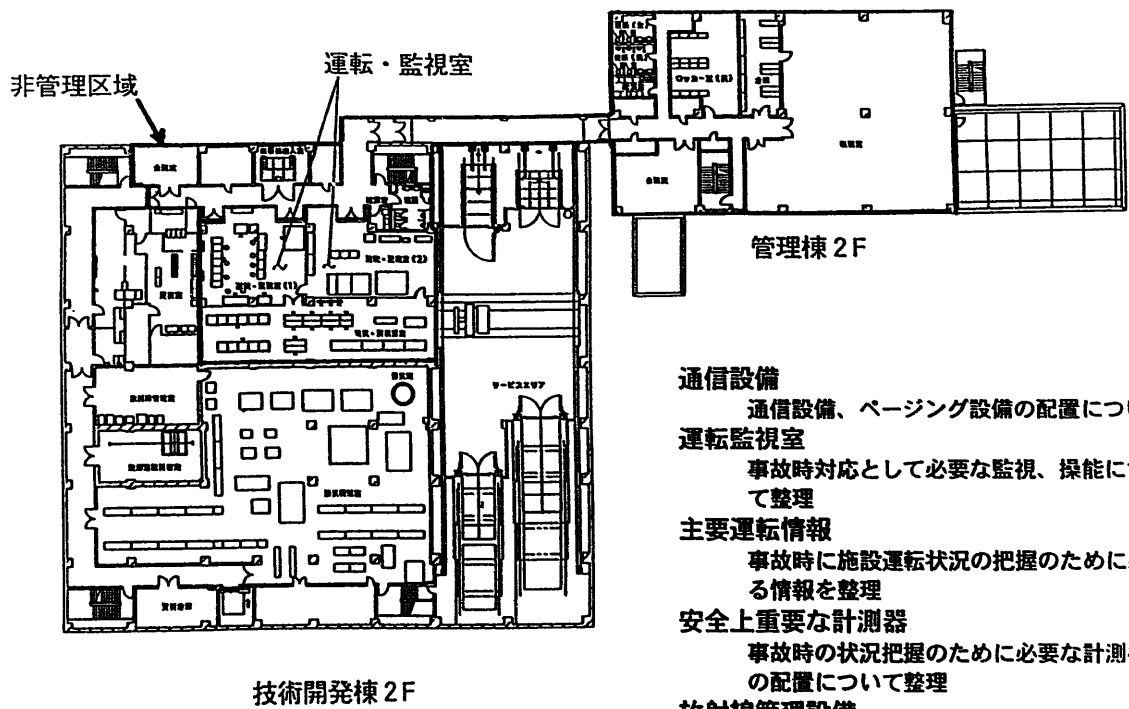
検出部に試験器から起電力を与えて機能確認(火災作動試験)及び回路抵抗試験が可能

セル内の火災検知

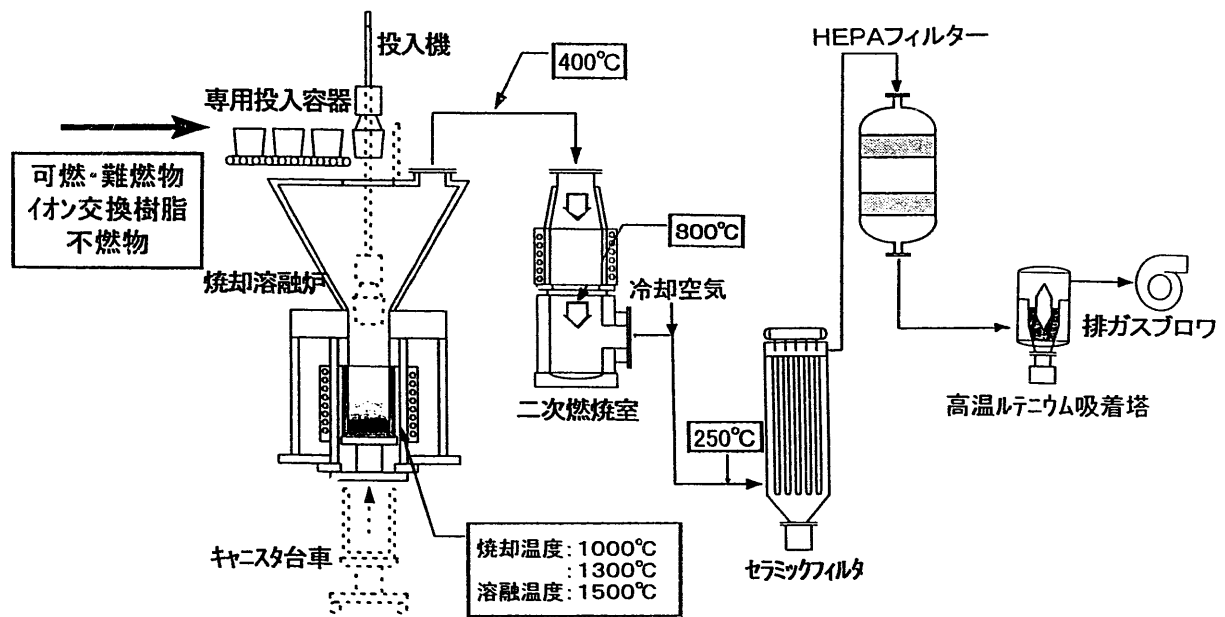


火災時の消火方法

事故時の状況把握



- 通信設備**
通信設備、ページング設備の配置について検討
- 運転監視室**
事故時対応として必要な監視、操能について整理
- 主要運転情報**
事故時に施設運転状況の把握のために必要となる情報を整理
- 安全上重要な計測器**
事故時の状況把握のために必要な計測機器とその配置について整理
- 放射線管理設備**
事故時の状況把握のために必要な放管設備の配置について整理



焼却溶融設備系統構成

ダイオキシンに対する対応状況

「廃棄物の処理及び清掃に関する法律」主要基準		適合性評価 (○部は調整設計で対応)
項目	基準	
燃焼温度	800℃	○ パイロット試験で二次燃焼室出口排ガス温度は、850℃以上を確認済
滞留時間	800℃以上で2秒以上	○ 加熱方式を変更し、確保できる見通しを得た。 高周波加熱方式→電気加熱方式 約0.3秒 → 2秒以上
排ガス温度監視(燃焼部)	燃焼室内で連続的に測定・記録できること。	○ 焼却溶融炉及び二次燃焼室内温度は温度計で連続監視
排ガス温度監視(冷却部)	集塵機入口で連続的に測定・記録できること。	○ セラミックフィルタ及びHEPAフィルタ温度は温度計で連続監視
CO濃度連続監視	CO濃度連続監視	○ CO濃度計を追加
ダイオキシン濃度の測定	年1回以上	○ サンプリングノズルを追加した。 (運開後の分析方法は今後の課題)

建設スケジュール

(平成10年12月現在)

項目	年度	
	H5	H6
1. 全体計画 (施設全体設計) (内装設備設計) (建築設計)	概念	基本
	詳細(Ⅰ); (Ⅱ) 基本(Ⅱ) 実施	
2. 許認可	調整	調整Ⅱ
	調整Ⅲ	
	安全審査 安全協定	
3. 建設	設工認及び使用前検査(施設検査)	
	建設及び内装設備据付	
4. 運転	設運転	
	運転開始	
	H7	H8
	H9	H10
	H11	H12
	H13	H14
	H15	H16
	H17	

まとめ

1. 消火操作

- (1) セル消火設備の遠隔手動起動を可能にした。
- (2) セル内温度計測器を追加した。

2. 換気操作

- (1) 換気系の運転方法を詳細化した。

3. その他

- (1) 事故時の情報把握に関する設計の妥当性を確認した。
- (2) 室内ダストモニタの見直し
- (3) 焼却溶融設備のダイオキシン発生抑制対策を実施した。

4. 今後の課題

- (1) 建設予算の確保と建設工程のキープ
- (2) 施設全体運転計画の詳細化
- (3) 設備機器の合理化検討