

## ポリ塩化ビフェニル廃棄物処理施設の安全設計について

平成15年8月

環境事業団ポリ塩化ビフェニル廃棄物処理事業検討委員会

ポリ塩化ビフェニル廃棄物処理事業検討委員会 委員名簿

( 5 0 音順 )

〔 氏 名 〕	〔 所 属 〕
伊規須 英輝	産業医科大学産業生態科学研究所長
岡田 光正	広島大学環境基礎学講座教授
酒井 伸一	国立環境研究所 循環型社会形成推進・廃棄物研究センター長
田中 信壽	北海道大学大学院工学研究科教授
田中 勝	岡山大学大学院自然科学研究科教授
田辺 信介	愛媛大学沿岸環境科学研究センター教授
委員長 永田 勝也	早稲田大学理工学部機械工学科教授
長谷川 和俊	危険物保安技術協会危険物等事故防止技術センター長
原口 紘	名古屋大学大学院工学研究科教授
細見 正明	東京農工大学工学部化学システム工学科教授
益永 茂樹	横浜国立大学大学院環境情報研究院教授
宮田 秀明	摂南大学薬学部衛生薬学科教授
森田 昌敏	国立環境研究所統括研究官
若松 伸司	国立環境研究所プロジェクトリーダー

## 目 次

1 . 経緯 .....	1
2 . 安全設計の基本的な考え方 .....	2
( 1 ) 安全設計の考え方	
( 2 ) 安全設計を確認するための安全解析の考え方	
( 3 ) 安全解析結果の活用	
資料 1 - 2 北九州 P C B 廃棄物処理施設 ( 第 1 期 ) の安全設計について ( 北九州事業部会報告書 )	

## 1. 経緯

北九州ポリ塩化ビフェニル廃棄物処理事業（以下「北九州事業」という。）の第1期の処理施設（以下「第1期施設」という。）については、本事業検討委員会においてとりまとめた2次にわたる報告書（「北九州ポリ塩化ビフェニル廃棄物処理事業における処理施設について（平成13年11月）」及び「北九州事業の操業に向けての環境安全施策について（平成14年2月）」）を踏まえた設計・施工が進められている。

本事業検討委員会では、処理施設の整備にあたっての基本的な考え方のひとつとして、「様々なリスクを想定し、それらに対する対策の効果について評価し、その結果を施設の設計・運転管理に反映させることなどによって、想定したリスクの回避、低減化等を図る。このようなリスクマネジメントの考え方に立ち、以下の条件を含めて、施設全体としてフェイルセーフ、セーフティネットの考え方に基づいた適切な対応をとること。」（平成14年9月「ポリ塩化ビフェニル廃棄物（高圧トランス・高圧コンデンサ等）処理施設に係る技術的条件及び環境・安全対策について」p5）としているところであり、第1期施設についても、平成14年度に実施した設計業務において、設計の一環としてHAZOP等の手法による施設の安全解析を行い、その結果を設計内容に反映させるとともに、その解析を通じて抽出された異常時のシナリオについて発生頻度の定量的な評価を行うなどの安全性の評価が行われた。

このような第1期施設の設計において行われた安全設計については、本年4月の本事業検討委員会において、北九州事業部会（以下「部会」という。）の助言を受けて安全解析の結果を適切に施設の設計・運転管理に反映させるべきとしたところである。

これを受けて、部会においては、本事業検討委員会の協力を得て、第1期施設の安全設計の具体的な内容について検討を加え、別添「北九州ポリ塩化ビフェニル廃棄物処理施設（第1期）の安全設計について」をとりまとめた。その成果が今般本事業検討委員会に報告されたものである。

以下は、この部会報告書の内容を踏まえて、PCB廃棄物処理施設における安全設計の基本的な考え方について整理したものである。

なお、部会報告書における安全設計は、環境事業団が設ける初めてのPCB廃棄物処理施設である第1期施設の設備構成等に応じたものであるから、今後、他の地域における処理施設の設備構成等に応じてさらにその内容を充実させていくこととなる。

北九州事業に引き続いて進められている各地のPCB廃棄物処理事業においては、以下の内容及び部会報告書を参考としつつ、各地域の事業部会の指導、助言等を受けて、それぞれの処理システムの特徴を踏まえた安全設計を行うこととすべきである。

## 2．安全設計の基本的な考え方

### (1) 安全設計の考え方

各地域に整備される PCB 廃棄物処理施設の満足すべき技術的条件及び環境・安全対策については、事業検討委員会報告書及び各地域の事業部会報告書により具体的にとりまとめられており、これらを踏まえた施設の安全設計とする必要がある。

具体的には、リスクマネジメントの考え方に立ち、本質的に安全な処理プロセスとなるような「プロセス安全設計」を基本として、その操業を監視する「操業監視システム」、さらに機器の誤動作やヒューマンエラーが事故につながらないような「フェイルセーフ」機能、万一トラブルが発生しても影響を最小限に抑える「セーフティネット」機能を加えた多重の防護構造により、通常の化学プラントと比べより高い安全性を確保することが必要である。

また、通常運転時に想定される様々な異常発生に加えて、不可抗力による自然災害や緊急事態も想定し、施設の安全な停止ができ、施設外への影響を最小限に抑えることのできる設計とすることが必要である。

### (2) 安全設計を確認するための安全解析の考え方

PCB 廃棄物処理施設においては、上記のような多重の防護構造を取り込んだ安全設計により、想定される様々なリスクに対応した高い安全性が確保されていることを確認するため、設計業務の一環として施設の安全解析を行うこととされている。

安全解析では、施設の設計全体について安全上の問題点がないことを確認するとともに、より高い安全性を確保する観点から設計上及び運転管理上改善すべき点を見だし、その結果を設計及び運転管理に反映させることが重要である。

さらに、このような改善による効果も踏まえて、施設内での火災・爆発の発生、施設外への PCB の漏洩等につながるようなトラブルの発生がほとんど起こりえない確率であることを定量的に確認することが重要である。

これらの点を考慮して、施設を構成する工程の特性に応じた、適切な手法による安全解析を実施しなければならない。

### (3) 安全解析結果の活用

安全解析では、起こり得る様々なリスクを想定して、施設を構成する各工程の安全性を詳細に確認することにより、安全解析結果から、各工程における具体的な留意箇所を明らかにすることができる。

そのような留意箇所に対して、対策の効果や確実性を考慮して、安全性をより向上させるために、設計上又は運転管理上の最適な改善策を講じることが重要である。

設計上の対策としては、安全のための検知機器を追加すること、より信頼性の高い機器に変更することなどが考えられるが、機器を追加する場合には当該機器の維持管理の負担が増加するため、運転管理上の対策とのバランスも考慮し、対策の有効性を十分検討した上で設計に反映させる必要がある。

運転管理上の対策としては、安全解析の結果を日常点検に反映して確実な点検を行うこと、保守点検時の部品の点検頻度や交換頻度の決定に反映することなどが考えられ、これらの対策を運転管理マニュアル等に記載するなどにより、確実に実施されるようにしておくことが必要である。

また、このような対策の充実に加えて、HAZOP 等の安全解析の結果は、実際にトラブルが発生した場合にその原因の推定及び対応策の検討にも活用できるものであり、トラブル時の迅速かつ適切な対応に活用できるよう整理しておくことが必要である。

これらの対策を通じて、想定したリスクの回避、低減化を最大限に図ることが必要である。