

大規模災害対策の検討について

JESCO 北海道事業所

1

目次

1. 前回報告の確認	3
2. 大規模災害対策の進捗状況	5
3. レイアウト、各階配置	6
4. 地震対策・浸水対策	8
5. 漏洩対策（屋内・屋外）、保管庫の対策	9
6. 停電対策、電源喪失	15
7. 災害発生時の対応	19
8. 教育訓練・4S活動等	21
9. まとめ	22
参考. 安全設計の概要	

2

1-1 前回の報告の確認（事態）

	安全設計	施設	影響		
地震	貯槽・配管系は閉鎖 反応・処理は全て停止	当初	主要設備への影響ない。小口径の配管接続部やシャッター等が損傷（非常用発電損傷なし）	液	屋内配管内の少量PCB等が滲み出し防液堤等に留まる。屋外タンク（非PCB）の配管部から燃料油等が滲み出し防液堤に留まる。施設外への流出はない。
			気体	排気ファンは稼働し負圧管理により損傷部からの排出はない	
			火災	配管内のSDが滲み出し雨水等の接触により燃焼する恐れがあるが、少量でありかつ周囲に可燃物がないため火災には至らない	
		増設	同上	液	槽・配管内に液状のPCBはない。その他の溶液は防液堤等に留まり施設外への流出はない
				気体	排気ファンは稼働し負圧管理により損傷部からの排出はない
				火災	冷却配管損傷により炉の一部が赤熱する可能性はあるが、反応は停止し進行しないこと、また周囲に可燃物はないことから火災には至らない
津波	当初	シャッター等の損傷部から1階部に浸水（非常用発電喪失）	液	屋内で滲みだしたPCB、屋外タンクの燃料油等（非PCB）、工程中のPCBが浸水により少量ではあるが施設外へ流出する可能性あり →削減検討	
		気体	電源喪失により負圧管理が崩れるが気中PCB濃度は低いことから外部への影響はない。		
		火災	滲み出た配管内のSDが浸水により海水と接触し燃焼する恐れがあるが、少量でありかつ周囲に可燃物がないため火災には至らない		
	増設	同上	液	槽・配管内に液状のPCBはない。滲み出た屋外タンクの燃料油や屋内の溶液は浸水により少量ではあるが施設外へ流出する可能性あり。	
			気体	電源喪失により負圧管理が崩れるが気中PCB濃度は低いことから外部への影響はない。また、炉内の排気はファン停止により封じ込められ施設外への排出はない	
			火災	溶融スラグが浸水により水蒸気爆発の可能性はあるが、量が少なく一部に留まるため火災にはならない	

安全設計の考え方
(末尾参照)

暴走はしない！

SD: PCB分解に使用する薬剤(ナトリウム分散体)

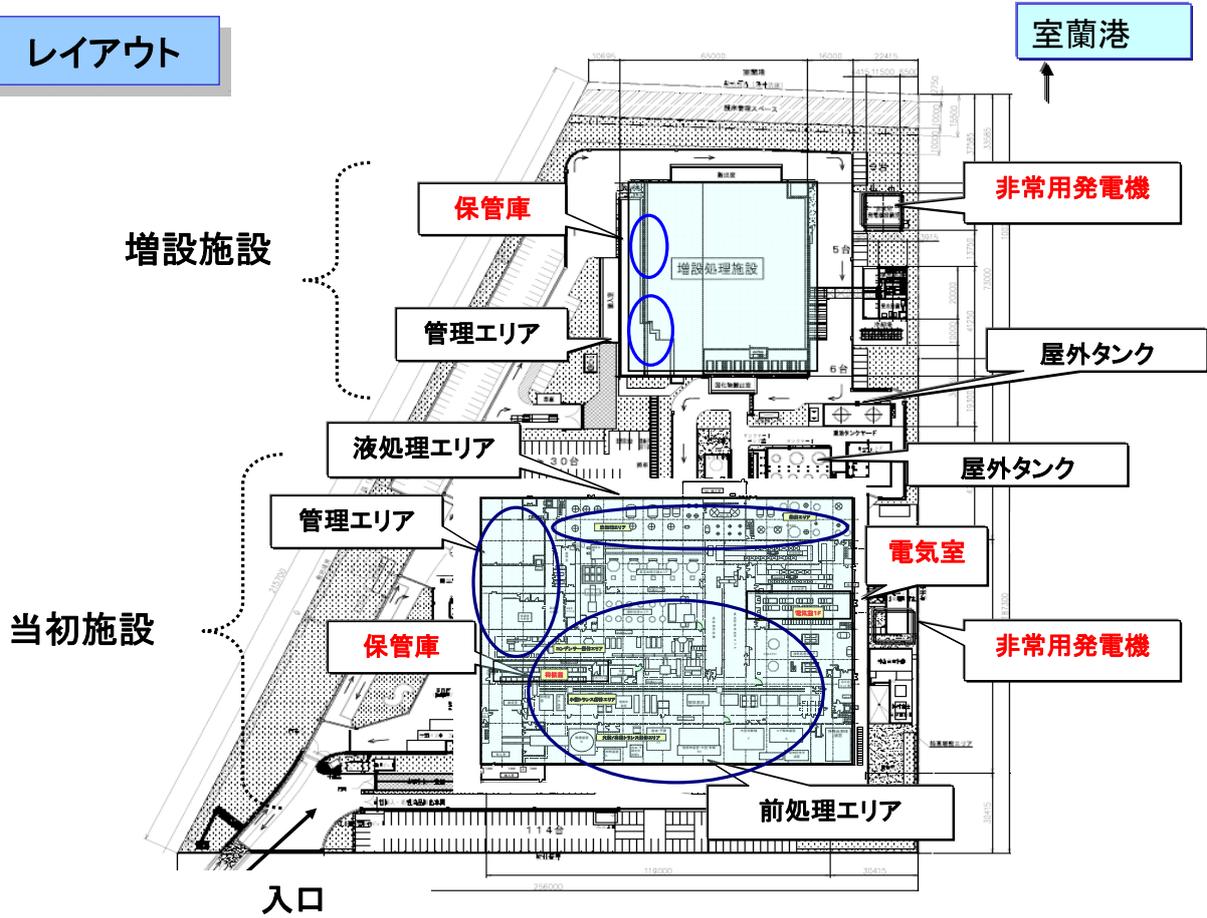
3

1-2 前回の報告の確認（対策）

前回報告での検討内容	具体的な対策内容 (本資料での記載ページ)
屋内・屋外の配管等の損傷によるPCB等有害物質の漏洩削減	有効な遮断弁等の設置・検討 (P9-12「5-屋内の漏洩対策」等)
処理工程で発生した施設内のPCB等有害物質の除染	4S活動・環境教育の継続
行政の防災基準見直時の再検討を行う	見直し後対応 (4S: 整理・整頓・清掃・清潔)
監視円卓会議委員コメント (本資料での記載ページ)	
電源喪失時の安全性の内容確認 (P16-18「6-非常用発電機・無停電装置の機能喪失」)	
保管庫内トランス・コンデンサの安全性の内容確認 (P13-14「5-荷捌き室における耐震対策」)	
上記を含め増設の安全設計を継続し対策を検討	

4

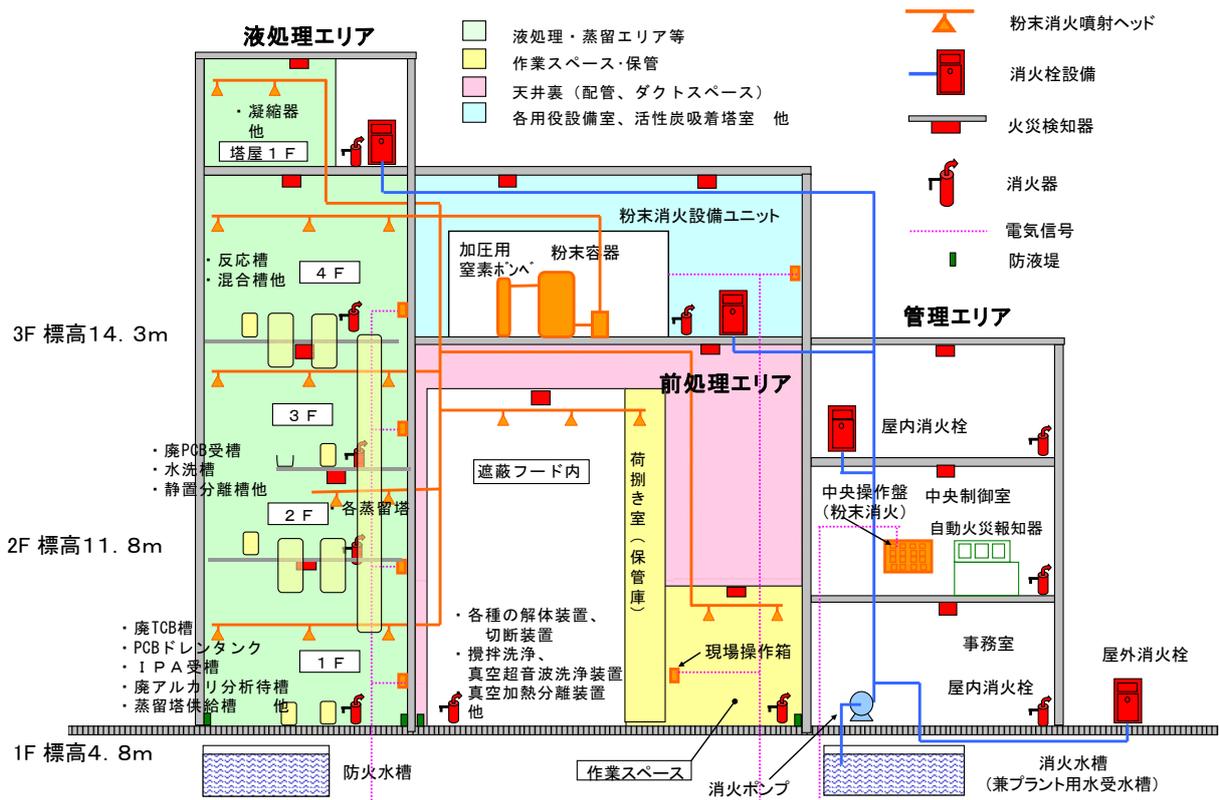
3-1 レイアウト



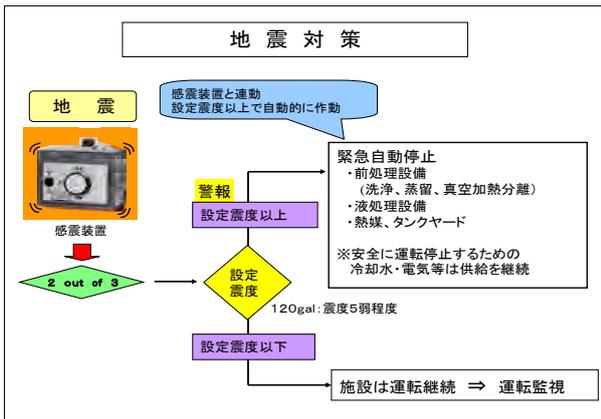
2-1 大規模災害対策の進捗状況

検討課題		現時点での検討結果	今後の対応
大規模地震及び津波に対する漏洩		屋内の主要設備・配管は大口径の配管で遮断弁等が設置されている 屋外貯槽（燃料油等）の配管には遮断弁を設置する	屋外配管への遮断弁設置工事
		小口径の配管は遮断弁を設置する	検討（詳細）継続と遮断弁等設置工事
		引き続き処理工程で発生したPCB等の除染を実施する	4S活動・環境教育の継続
		保管庫内トランス・コンデンサ等の転倒防止を確認した	点検業務等の継続
電源喪失	停電	無停電電源装置・非常用発電機の稼働により制御や安全上に必要な設備類へ電源供給が供給される	点検業務等の継続
	非常用発電機等の停止	火災・爆発、施設外漏洩等に至らないことを確認した	点検業務等の継続
災害発生時及び事後の対応		引き続き緊急時対応マニュアル及び通報連絡・公表の取扱いを遵守し対応する	環境教育・訓練の継続

3-2 各階配置(消火機能付)



4-1 地震対策, 浸水対策



1. 耐震設計

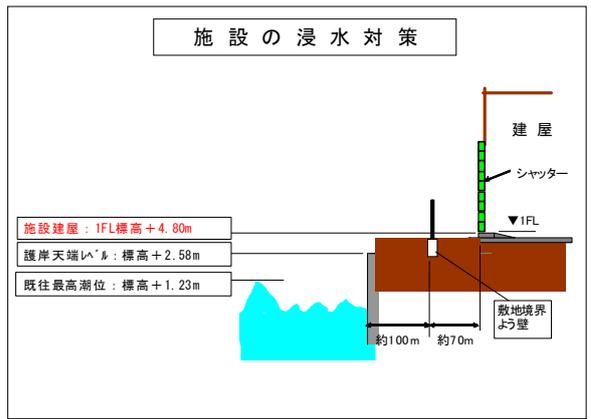
基礎：液状化現象を考慮した基礎構造設計(岩盤支持)を採用。横揺れに対する水平力支持を杭に持たせるため、杭を太くし鉄筋を増量。

建屋構造：層せん断力係数は法定値(建築基準法施行令)を遵守。

2. 地震発生時の対応

① 設定震度以上の場合には感震装置により警報発生 ⇒ 緊急自動停止
 ② 設定震度以下でも震度の大小に関わらず、直ちに現場確認・安全確保実施。

地震防災規程等の整備：操業基準・点検基準、連絡・通報体制、対策組織体制
 地震を想定した訓練の実施：緊急停止訓練、避難・誘導訓練
 地域・関係組織との連携：公的機関・地域への連絡体制の構築と合同訓練の実施



1. 施設設計

施設の地盤面(敷地標準GL)は、標高+4.35mに設定。(過去の最高潮位より更に+3.12m高い位置)

室蘭開発建設部室蘭港湾建設事務所検潮所
 高極潮位(H. H. W. L.) +1.23m (昭和45年9月18日)

施設建屋: 1F: 標高+4.80m
 敷地標準: GL: 標高+4.35m
 既往最高潮位: 標高+1.23m
 標高±0

5-1 屋内の漏洩対策

主要貯槽類の安全性

施設内の貯槽類の仕様と設置状況を調査し、屋内の主要貯槽類について以下の安全性を確認した。
(2階以上に設置されている貯槽類についても1階の貯槽類に配管にて接続されているものは対象とした。)

・十分な強度と遮断弁等が設置され、配管長も比較的短い。・PCBを含む主要な配管はステンレス製で接続部は溶接されている。配管と機器等とはフランジにて接続されている。・フランジ接続部には防液堤やオイルパンなどを設置している。



1階防液堤 (60cm)



1階PCBドレンタンク

遮断弁



3階PCB反応槽



1階上部廃PCBタンク



1階廃TCBタンク



PCB反応槽下オイルパン

5-2 屋内小口径配管の検討・評価の状況

・状況

主要貯槽類とともに屋内貯槽類で50A以下の小口径配管に対して、その仕様と設置状況を調査確認した。

・小口径配管についてもステンレス、鋼管製で強度はあるが、フランジ等接続部からの漏洩対策の安全性を増すこととして、PCB等の有害物質の貯蔵量・濃度や配管の接続状況を精査し、貯槽類の接続配管部に遮断弁設置の要否を決定した。

・遮断弁の機能の考え方

遮断弁はフェイルクローズ(故障時閉)として、遮断弁の閉止時には確実に閉止されたことを確認できる機能として中央制御室のモニターに閉止を表示するアンサーバック機能を基本として付加することとした。

仕様と設置状況の確認(例)

設備名称	種類、形態	有害物質			設置条件				設備安全条件					
		貯蔵量 単位:m ³	濃度 単位:wt%	絶対量 単位:ton	処理 内/外屋	設置 階数	管理 レベル	遮断 弁の有無	防液 堤の高さ 単位:m	オイル パンの高さ 単位:m	固定 の有無	密閉 構造の有無	接続 配管 A	遮断 弁の有無
10. 前処理設備 (蒸留分離、排気処理)														
1 廃TCB受槽	PCB含有液	8.30	0	-	内	1FL	レベル1	外	※1	該当外	有	有	80	有:手動
2 第1蒸留塔	PCB含有液	6.34	98	6.96	内	1FL	レベル1	外	0.23	該当外	有	有	500	無
3 第2蒸留塔	PCB含有液	10.50	0.1	0.01	内	1FL	レベル1	外	0.23	該当外	有	有	500	有:手動
4 第1TCB除去塔	PCB含有液	2.47	10ppm	0.00	内	1FL	レベル1	外	0.23	該当外	有	有	300	無
5 第2TCB除去塔	PCB含有液	2.12	0	-	内	1FL	レベル1	外	0.23	該当外	有	有	300	有:手動
6 TCB分離塔	PCB含有液	0.14	60	0.13	内	1FL	レベル1	外	0.23	該当外	有	有	100	有:手動
7 第2溶剤回収塔	PCB含有液	0.36	18	0.06	内	1FL	レベル1	外	0.23	該当外	有	有	100	有:手動
													25	有:手動

5-3 屋内小口径配管の検討・評価の状況(結果)

遮断弁設置等の対策と件数

設置場所	取り扱い物質	仕様	対策	該当数
屋内	PCB含む	配管口径25A以下	遮断弁の設置	3箇所
		配管口径25A超、50A以下	手動弁閉止操作	14箇所
	危険物等 (PCB含まず)	配管口径50A以下	手動弁閉止操作	7箇所

5-4 屋外漏洩対策

屋外貯槽類は、非PCBであり容量 (Max43kl) が少なく、また全ての配管径が50A以上で強度は十分であるが、屋外にあることからより安全性を増すこととして、遮断弁(自動)を設置(7箇所)することとした。(なお、危険物1万kl以上は設置義務あり)

1mの腰壁



シャッター



0.85m防液堤

廃アルカリタンク



燃料タンク



スクラバー油タンク

5-5 荷捌き室(保管庫)における耐震対策(当初施設)



日本産業機械工業会における設計基準で設計(免震性確認:290galで実証)

T社調査:東日本大震災で倒壊なし

月例点検の実施
ラック内ズレ、傾き、ボルト締め
の確認

重量物は下部に保管

万一滲みがある場合は補修
し保管

コンデンサの落下防止バーの
設置(設置中)

コンデンサの転倒防止治具

保管庫各棚に置くパレット



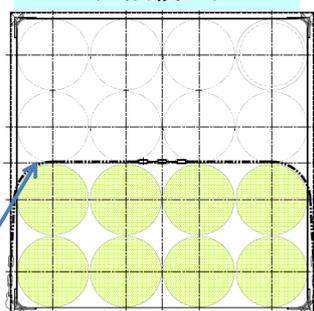
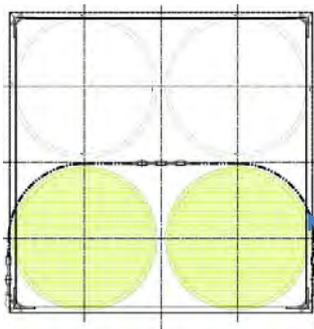
保管庫(2列5段・14連)

5-6 荷捌き室(保管庫)における耐震対策(増設施設)

200Lドラム缶の例

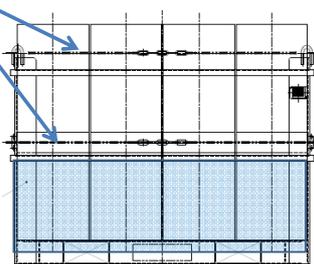
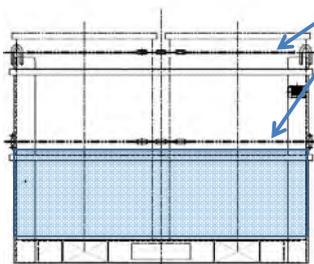
27Lペール缶の例
(2段積み)

平面図

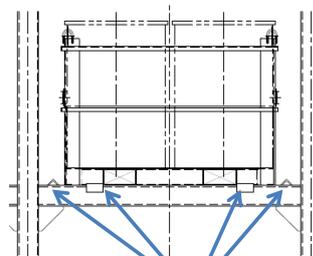


チェーンにより捕縛

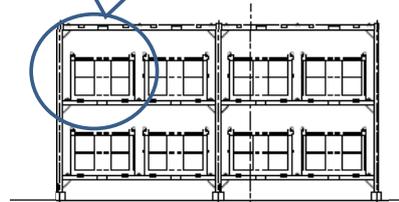
立面図



部はオイルパンを示す。



ズレ止め
(地震対策)



荷捌パレット保管
棚(1階)

荷捌パレット

6-1 停電対策

電気(停電対策)

停電時の電源確保のため、非常用発電機立ち上がりまでの間、制御電源は無停電電源装置により確保。非常用発電機電源確立後は安全な運転停止のための電源を供給。

制御装置や安全上必要な設備には電気を確保

無停電電源装置 (10分間稼働)

- 制御電源の確保
- ・制御システムの継続運転

非常用発電機 (ガスタービン発電機) (室内の燃料により1時間、室外タンクからの供給により10時間以上)

- 安全停止に必要な機器や設備への電源供給
 - ・反応槽、後処理槽の攪拌機
 - ・冷却系循環ポンプ類
 - ・冷却塔ポンプ類
 - ・窒素製造設備
 - ・消火設備
- PCB漏洩を防止する為の設備への電源供給
 - ・排気洗浄ポンプ類
 - ・外部冷却ファン
 - ・溶剤回収設備
 - ・モニタリング設備

自動点灯式の誘導灯等で作業中・見学者の安全を確保

非常電源内蔵

誘導灯・非常用照明灯の設置及び避難・誘導経路の明示



誘導灯



非常用照明灯



安全な運転停止

6-2 非常用発電機・無停電装置の機能喪失(当初施設)



発電機



系統	主設備	目的	火災爆発・漏洩への影響等
反応槽系	反応槽・SD槽攪拌機類	立上準備(高粘度化防止)	反応等は停止するため影響なし(暴走反応することはない)
排気処理装置	排気ファン スクラパー循環ポンプ	排気処理	排気ファン停止による封じ込めのため環境中への影響なし
溶剤回収設備	洗浄溶剤回収塔、ベンゼン回収塔	溶剤回収	排気ファン停止による封じ込めのため環境中への影響なし
換気空調設備	各系統排気ファン	管理レベル負圧保持	負圧がくずれ、PCBを取り扱っている遮蔽フードのドア部等の損傷部からフード内の空気が排出する恐れがあるが、PCB濃度は低いことから環境中への影響なし
モニタリング設備	OLM設備	気中PCB監視	ダクト出口にてオフラインサンプリング可能である。影響なし。
冷水・冷却水	冷却塔、ポンプ、冷水ユニット	処理設備の冷却化	供給先対象設備の停止により影響なし
計装用空気・窒素製造	コンプレッサー、窒素発生装置	処理設備の防爆、停止操作	供給先対象設備の停止により影響なし
非常用照明	誘導灯、非常用照明	避難・誘導	照明器具内バッテリーにて照明確保している。影響なし
消火設備	排煙ファン(事務エリア)、消火栓ポンプ	排煙、消火	手動による粉末消火等となるが、(前報告において)地震・津波による火災発生への恐れはない。

OLM: オンラインモニタリング

上から: 発電機室。室内。発電機。電気室内(処理棟内1階)

6-3 非常用発電機・無停電装置の機能喪失(増設施設)

系統	主設備	目的	火災爆発・漏洩への影響等
プラズマ溶融分解装置	プラズマ溶融分解炉、恒温チャンバ、減温塔	炉内ガス適正処理 機器保護	反応は停止する。緊急高架水（電源断で降水）及び自然冷却にて火災には至らない
プラズマ排気処理装置	排気ファン	排気	排気ファン停止による封じ込めのため環境中への影響なし
	減温塔噴射水ポンプ	排気温度制御	バグフィルタのろ布が損傷する恐れがあるが装置内であり、周囲に可燃物がないことから火災には至らない
スラグ出滓設備	スラグ出滓チャンバ、出滓ゲート	機器保護、立上準備	スラグは自然冷却され影響なし。浸水により水蒸気爆発の恐れがあるが装置内であり、かつ少量で周囲に可燃物がないことから火災には至らない
換気空調設備	各系統排気ファン	管理レベル負圧保持	負圧がくずれ、PCBを取り扱っている詰め替え室（レベル3）の空気がドア部等の損傷部から排出する恐れがあるが、空気中のPCB濃度が低いことから環境中への影響なし
モニタリング設備	OLM設備	気中PCB監視	ダクト出口にてオフラインサンプリング可能である。影響なし
冷水・冷却水	冷却塔、冷水ユニット、ポンプ	処理設備の冷却化 安全停止	供給先対象設備の停止により影響なし（プラズマ炉の冷却には緊急高架水槽あり）
計装用空気・窒素製造	コンプレッサー、窒素発生装置	処理設備の防爆、停止操作	供給先対象設備の停止により影響なし
非常用照明	誘導灯、非常用照明	避難・誘導	照明器具内バッテリーにて照明確保している。影響なし
消火設備	排煙ファン(事務エリア)、消火栓ポンプ	排煙、消火	手動による粉末消火等となるが、(前報告において)地震・津波による火災発生の恐れはない。

17

6-4 作業環境濃度(遮蔽フード内等の気中PCB濃度)

遮蔽フード内等作業場のPCB及びDXNsの濃度は以下のとおりである。
 コンデンサ解体室内のPCB濃度が環境中(大気中)への排出基準を上回っているものの、異常な値ではなく、またその他の作業場は低い濃度であること、遮蔽フード内の空気は直接建物外には排出されないこと(換気口から排出される場合は活性炭経由。建物入口のシャッター損傷部から排出される場合は作業員通路等を経由)からその量も少量であり周辺環境への影響はないものと思われる。さらに作業環境濃度の低減を図るため引き続き4S活動等作業管理を実施していく。

(H23年度4月～9月、毎月1回)

区分	PCB(μ /m ³)				DXNs(pg・TEQ/m ³)		排気量 (Nm ³ /h)	
	最大	最小	平均	排出基準 **	最大	排出基準 **		
当初施設	大型・車載トランス解体	12	5	7.3	100	24	65000	
	特殊品解体	4	2	3.3		-		
	真空加熱分離*	<1	<1	<1		-		
	小型トランス解体*	9	2	5.5		-	100	33000
	コンデンサ解体*	170	80	115		37		
	真空超音波洗浄*	3	1	1.8		-		
	攪拌洗浄*	83	33	63		-		
増設施設・詰め替え室	<10(北九州事業)			100				

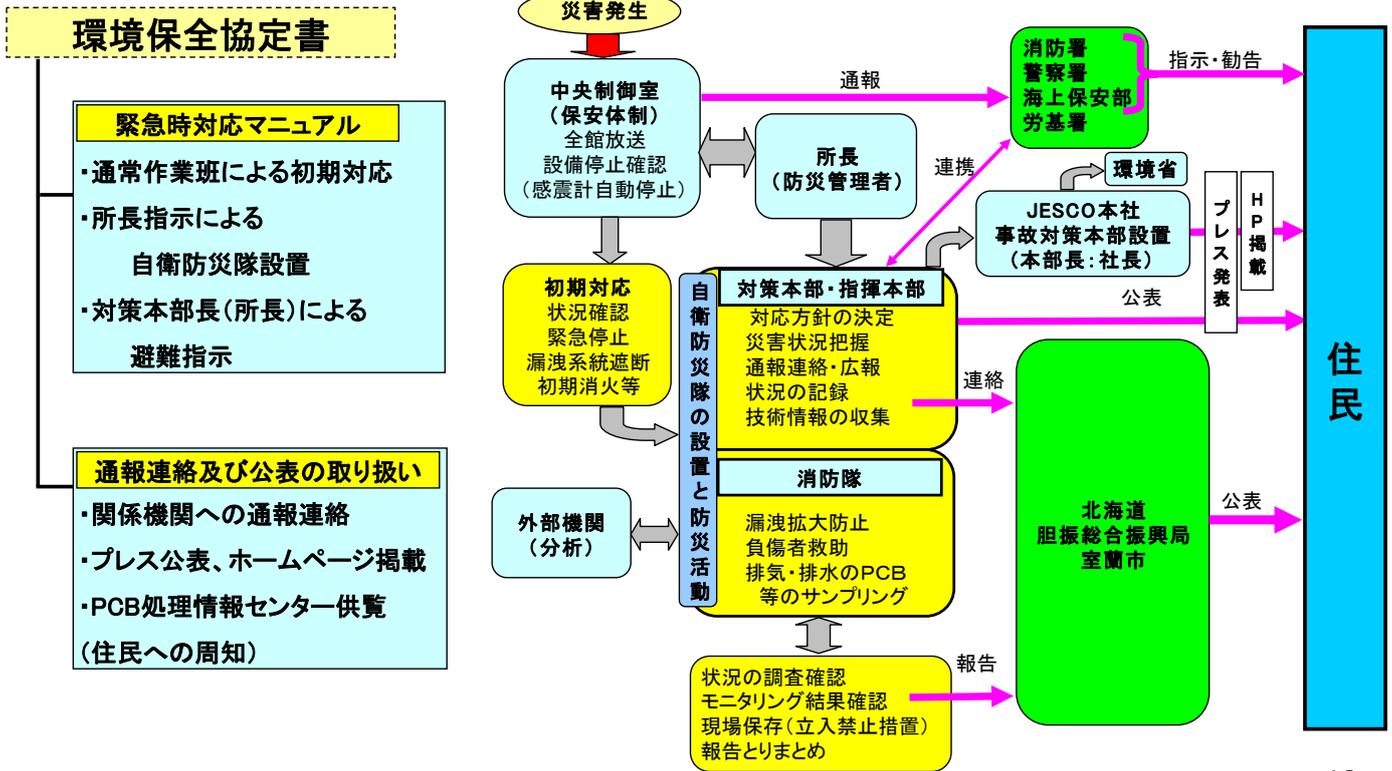
* 通常作業員の入室はない。大型トランス解体を含め管理区域内は化学防護マスク着用

** 環境中への排出基準(PCBは暫定基準値)

18

7-1 災害発生時の対応

住民への周知



7-2 初期対応と自衛防災隊の設置

作業班による初期対応

作業班	初期対応
受入・検査班	保管庫内トランス・コンデンサの転倒漏洩確認 漏洩が確認された場合は漏洩箇所の除染 SD保管室で漏洩が確認された場合は消火器による消火 シャッターの開放時は閉操作、土嚢積みを実施(浸水時)
解体班	切断機・抜油設備類が停止していることの確認 遮蔽フード内等で仕掛品の転倒漏洩確認 漏洩が確認された場合の除染
液処理班(保安要員)	災害発生等の全館放送を実施、消防への連絡通報 各作業班に施設内点検の指示 中央制御室モニターにての設備類停止の確認 漏洩確認(液処理部門)時の除染
分析班	分析機器・試薬類の転倒等確認 ポンプ等のサンプリング体制準備

自衛防災隊編成後は、液処理班はそのまま保安体制を継続し、その他の班は消防隊へ移行する。

自衛防災隊の基本任務内容

防災隊	基本任務
対策本部	自衛防災隊を統括と全体の指揮 災害状況の把握・応急活動の方針決定 社外(行政・報道)への通報・連絡・広報、記録作成 設備の緊急停止 応援要請 防災資機材・復旧資機材の調達 来訪者対応
本部長(所長) 副本部長 連絡渉外班(総務・営業) 記録班(総務等)	
指揮本部	防御活動の現場指揮 災害状況の把握及び災害の鎮圧 技術情報の収集 設備保全 対策本部との連絡
本部長(副所長) 副本部長 技術班(運転管理) 連絡員(運転管理)	
消防隊(運転会社)	火災発生時の初期消火・延焼防止 負傷者の救助 公設消防の誘導 重要物の搬出 排気口・排水口・周辺環境モニタリング地点でのサンプリング 通門規制 浸水の防止
隊長 副隊長 通報班 消火班 救護班 避難誘導班 非常持ち出し班 サンプリング班 警戒班	

保安体制(液処理班が体制を継続する)

保安要員 災害時中央制御室内での対応

8 教育訓練・4S活動等

消火訓練



パトロール



環境安全教育



遮蔽フード内週間清掃



運搬途中の安全性

収集運搬業者(廃棄物処理法の許可業者)は、「収集運搬ガイドライン(環境省)」「北海道PCB廃棄物処理施設に係る受入基準(JESCO)」を遵守し以下のような運搬途中における安全確保を図ることとしている。

- ・GPSシステムを搭載(運行状況の即時確認)
- ・漏れ防止型運搬容器・トレイでの搬送
- ・緊急時連絡体制・緊急時対応マニュアル等の常備
- ・応急措置器具(吸収剤・消火器・防護服・土嚢等)の搭載。・JESCOに上記事項が確認できる運搬計画書の提出・連絡会議の参加等



漏れ防止型運搬容器



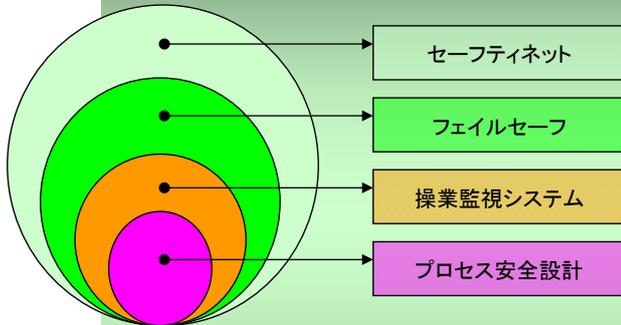
運搬会社との連絡会議

8 まとめ

	検討結果	今後の対応
屋内主要貯槽・配管類	十分な強度と遮断弁設置等の安全対策が講じられており、施設外への影響はない	当初施設については、遮断弁等の設置工事を平成24年秋季の定期点検時に実施するためにその施工内容・費用等を検討する。 増設施設については、現在、詳細な設計を実施中でありそのなかで検討結果を反映させ、設計施工する。
屋内小口径配管類	フランジ等の接続部についてはより安全性を増すこととして遮断弁等を設置することで施設外への影響はない	
屋外貯槽・配管類	建屋外にあることからより安全性を増すこととして遮断弁を設置することで施設外への影響はない。	
保管庫	トランス・コンデンサ・ドラム缶等は密閉性が確保され、また保管庫の倒壊、保管庫からの落下はなく施設外への影響はない。	
電源喪失	非常用発電機が停止するまでに、各処理装置も安全に停止することから施設外への影響はない	

安全設計の概要（基本概念）

多重防護構造の構築



セーフティネット = 万が一トラブルが発生しても影響を最小限に抑える措置

- ・セーフティネット活性炭吸着塔の設置
- ・PCB管理区域レベル毎の負圧管理
- ・オイルパン、防液堤等の設置

フェイルセーフ = 誤動作やミスが事故に直結しないような多重チェックや機器の安全側への作動

- ・インターロック(誤操作防止)の組込
- ・安全上重要な計器の二重化
- ・異常時の弁類安全側に作動

操業監視システム

- ・中央制御室での集中制御
- ・運転状況の遠隔監視
- ・オンラインモニタリングによる監視

プロセス安全設計

- ・運転状態の安定化のための自動制御
- ・腐食等を考慮した適正な材料選定