

事業を行おうとする地域の特性の技術評価への反映について

1．地域条件の反映

処理方式を選定するための技術評価を行う際には、それぞれの地域の特性を、評価に適切に反映させる必要がある。

北九州市の場合、「北九州市 PCB 処理安全性検討委員会報告書（平成 13 年 8 月）」（以下、「北九州市委員会報告書」という。）において、当該地域における PCB 処理について、その地域特性を踏まえた提言がなされている。また、平成 13 年 10 月の北九州市から国に対する回答文書において、当該地域における広域的な PCB 処理事業の着手を了解する前提として、「北九州市における PCB 処理事業に係る条件」（以下、「北九州市提示条件」という。）が具体的に示されている。そこで、これらをもとに検討することが適当と考えられる。

そのため、北九州市提示条件及び北九州市委員会報告書の提言内容について、その技術的な意味合いを北九州市の意向を踏まえて整理した上で、技術評価への反映方法を検討する。

また、その内容によっては、処理方式の選定には直接的には関係せず、むしろ施設の設計や運転上の条件・留意点として、技術的な対応が必要なものがあり、それらについても併せて整理する。

2．北九州市提示条件及び北九州市委員会報告書にみる基本的事項

北九州市提示条件においては、処理の優先順位等の基本的事項が示されている。

- ・ 17 県分を対象に、まず北九州市内分、次いで福岡県内分を先行して処理する計画とすること。
- ・ 市内分の処理が終了した段階で、事業全般にわたる中間的な総括を行うこと。

また、北九州市委員会報告書では、処理を 2 期に分けて行うこと等処理施設の整備の枠組みに係る基本的事項が示されている。

- ・ 高圧トランス及び高圧コンデンサの処理を先行するが、低圧トランス、低圧コンデンサ、安定器、廃 PCB 等についても処理を行う。
- ・ 第 1 期として北九州市分を先行して処理を行い、引き続き第 2 期として 17 県分を処理することを想定する。
- ・ 第 2 期については、第 1 期の知見を活かし、より効率的な施設整備、運転を行う必要がある。

これらを踏まえて、第 1 期及び第 2 期における処理対象物と処理施設について整理すると、それぞれ以下のように考えられる。

処理対象物

高圧トランス及び高圧コンデンサの処理を先行すること並びにより効率的な施設整備、運転を行うことという観点から、北九州市分だけの先行処理が必ずしも効率的でない PCB 廃棄物については、第 1 期の処理対象とせず、第 2 期で 17 県分と併せて処理を行うことが考えられる。具体的には、以下のとおり。

- ・ 第 1 期：北九州市分の高圧トランス・コンデンサ(一定の大きさ(容量 500KVA 相当)を超える大型のものを除く)
- ・ 第 2 期：1 期分を除く北九州市分の PCB 廃棄物(一定の大きさ(容量 500KVA 相当)を超える大型の高圧トランス・コンデンサ、低圧トランス・コンデンサ、安定器、廃 PCB 等)及び 17 県分の PCB 廃棄物

処理施設

処理施設の整備事業は、第 1 期及び第 2 期に期分けして行うが、それらが全て完成した後の施設全体の一体性を確保するため、第 1 期の整備事業から第 2 期の施設整備を想定して、施設用地内のレイアウトを考えること等が必要である。

全体の処理施設のうち、第 1 期工事で整備する処理施設は、第 1 期の処理対象物である一定の大きさ(容量 500KVA 相当)以下の高圧トランス・コンデンサが PCB 廃

棄物となったものを無害化できるトータルシステム^(1)とする。当該施設の処理能力は、北九州市委員会報告書において、北九州市分の PCB 廃棄物の処理期間が 2 年と想定されていることから、第 1 期の処理対象物を 2 年以内に処理できるものとする。

第 2 期工事で整備する処理施設については、第 1 期工事で整備する処理施設と相まって、処理施設全体として 1 期分を除く北九州市分の PCB 廃棄物及び 17 県分の PCB 廃棄物を無害化できるトータルシステムとすることができるように、処理施設設置計画を立案する必要がある。

この際、第 2 期整備事業については、第 1 期の知見を活かしたより効率的な施設整備、運転が求められていることから、その着工までに、第 1 期の処理施設の運転実績はもちろんのこと、他の施設における実績や新たな技術的知見を最大限活用できるように、運転実績などのデータ整備を図らなければならない。

- 1 PCB 廃棄物の処理施設のみならず、処理施設への処理対象物の搬入、処理後の廃棄物等の再生・処分など、処理施設と密接に関連するシステムまで含めた一体的なシステム

3．北九州市提示条件及び北九州市委員会報告書にみる地域条件

北九州市委員会報告書では、PCB 処理事業における安全確保の基本的考え方として、技術的な安全性の確保は当然のこととして、さらに市民の理解と信頼感を得ていくため、「さまざまなリスクを想定し、回避、低減化等を図るリスクマネジメント」、「関係者の責任と役割の明確化」及び「情報公開をもとにしたリスクコミュニケーション」が必要不可欠とされている。

このうち「リスクマネジメント」の考え方は、処理方式選定のための技術評価に密接に関連するものである。北九州市委員会報告書では、「収集運搬や処理などの各段階において、機器の誤動作や作業者のミス（ヒューマンエラー）、災害等を想定し、フェイルセーフ⁽²⁾やセーフティネット⁽³⁾の考え方に基づき、発生頻度と発生した場合の影響を総合的に勘案して、ハード、ソフトの両面から対策を講じることが必要」とされており、これを十分に踏まえることが必要である。

また、北九州市提示条件においても、北九州市委員会報告書の内容を踏まえて、安全性確保のための基本的考え方を、「PCB 処理事業にあたっては、確実かつ適正に処理するシステムを整備することは当然である。その上で、何事でも「ゼロリスク」という事態はありえないという前提に立ち、作業者のミスや災害等によるリスクを予め想定し、それらのリスクの発生頻度、発生した場合の影響の大きさについて総合的な判断を行い、リスクの回避、軽減を図る「リスクマネジメント」の考え方を安全性確保の基本とする。」とした上で、事業の実施にあたっては、「北九州市 PCB 処理安全性検討委員会の報告に示された提言を遵守した事業とすること」とされている。

したがって、表 1 に示す北九州市委員会報告書に記述された PCB 処理における安全性確保のための具体的な留意点を北九州市の地域条件とする。

さらに、北九州市委員会報告書では、表 2～表 4 に示すように、前処理工程及び分解無害化工程について、処理技術ごとの具体的な留意点と、処理方式によらず共通して特に考慮すべき主要な留意点を整理している。これらを処理技術に関する北九州市の地域条件とする。

- 2 たとえ一つの誤動作やミスがあってもそれが事故に直結することがないように多重チェックを行うことや、安全側に働くよう措置すること。

(例) 警報装置の多重化、手順ミスを防止するインターロックシステム 等

- 3 万一トラブルが起こっても影響を最小限に抑える措置を講じておくこと。

(例) 負圧にした建屋内での処理施設設置、防油堤、不浸透性の床 等

表 - 1 北九州市の地域条件

項目	地域条件
(1) 施 設 の 安 全 性・信 頼 性 の 確 保	国が認めた化学処理技術の採用：地域の安心感の観点から化学処理方式を採用
	技術評価を優先した処理方式の選定：処理方式の選定にあたっては、処理コストの評価も必要ではあるが、技術評価（設備毎、要素技術毎の評価にとどまらず、施設全体を一体的なシステムとして捉えた技術評価）を優先
	初期運転時におけるバッチ確認体制の確保：特に初期運転時には、地域の安心感の観点から確実に処理されたことを確認した後、系外に排気、排水及び残渣を排出
	選定した処理方式に関する具体的かつ詳細な留意点の整理及び対応策の明確化
	第 1 期の知見を活かした第 2 期の施設建設、運転
	作業従事者の安全性確保
	排出源モニタリング及び環境モニタリングの実施
(2) 地 域 の 環 境 保 全 を 最 優 先 し た 施 設 計 画	排気、排水、残渣の極少化：PCB の適正処理を最優先にしつつ、排気、排水、残渣の極少化にも取り組む
	PCB 等の地下浸透・漏洩の完全防止：床を不浸透構造とし、万一の漏洩時には常備している機材で回収することにより、PCB、洗浄廃液の地下浸透漏洩を完全に防止
(3) 総 合 一 貫 処 理 体 制 の 構 築	一元化された総合エンジニアリング体制による設計、施工
	施設運転会社との密接な連携：設計・施工を行う事業者は、処理の全期間にわたり施設運転会社との密接な連携による責任体制を構築（緊急時の対応体制を含む）
	処理対象物の種類、濃度、形状等を考慮した施設計画：処理対象物の種類、濃度、形状等を考慮し、それに適切に対応できる施設計画
	処理能力、維持管理等を考慮した複数系列の施設計画
	残渣の適正処理のための焼却・溶融施設の早期整備
	処理済み金属等のリサイクル及び適正処理の確実な実行
(4) 地 域 の 蓄 積 を 活 か し た 事 業 の 展 開	地元企業、人材の積極的な活用：北九州市の資源循環型社会形成を目指した取組や産業都市としての高い技術力の集積を活かし、積極的に地元企業、人材を活用
	施設の原則公開：ただし、ヒューマンエラーにつながらないように、見学には一定のルールが必要
	見学ルートの設置、見学者に対する説明及び操業情報の提供
	処理方式選定理由等、施設の主要事項に関する計画段階からの地域への説明

出展：北九州市 PCB 処理安全性検討委員会報告書

表 - 2 前処理工程の概要、留意点

処理方式	溶剤洗浄	真空加熱分離法	還元熱化学分解法 (気相水素還元法)
反応原理	・油抜き後、予備洗浄、解体・切断後、各種溶剤(液状、蒸気状)で洗浄して、付着している PCB を溶剤側へ移行させる方法	・PCB 廃棄物を真空に近い状態で加熱して PCB を蒸発させ分離する方法	・油抜き後、固形用蒸発器内で加熱し、PCB を蒸発分離する方法
処理の特徴	・洗浄工程の前に油抜き、一次洗浄等の前処理が必要 ・常温～120 / 常圧 ・国内実績有り	・PCB 汚染物を真空、高温(200～600)で処理 ・真空処理施設に入る形状のものであれば、前処理せず分離処理が可能 ・国内実績なし、類似技術をドイツで実用化	・PCB 汚染物を高温で処理(650) ・事前に油抜き等の前処理が必要 ・水素雰囲気下で処理 ・国内実績なし、海外実績あり ・容器処理と一貫して油処理が可能
設計時の留意点	・作業者の配置エリアにおける局所排気 ・溶剤の再生循環使用による系外への排出抑制	・装置の構造、材質は耐熱性・耐油性を十分に考慮	・装置の構造、材質は耐熱性を十分に考慮 ・水素漏洩防止のための確実なシールと検知機の設置 ・装置内部は大気圧により若干高い圧力を保持
運転時の留意点	・PCB 廃棄物の種類、形状等による確実な仕分け、選別の実施 ・搬送容器の汚染の有無を確認 ・処理基準に達しない場合の再処理		
緊急時の留意点	・PCB 油及び洗浄溶剤の漏洩に対して、専用の防油堤による拡散の防止		

出展：北九州市 PCB 処理安全性検討委員会報告書

表 - 3 分解無害化工程の概要、留意点

分解処理方式	脱塩素化分解方式	水熱酸化分解方式	還元熱化学分解方式 (気相水素還元法)	光分解方式
処理の特徴	<ul style="list-style-type: none"> ・処理温度は比較的低く(60～250)、圧力も常圧 ・高濃度の PCB 処理については、希釈等の前処理を必要とする方式が多い ・国内実績有り(金属ナトリウム法、アルカリ分解法) 	<ul style="list-style-type: none"> ・高温(380～630)、高压下(23～26MPa)での反応で、反応時間は短い ・高濃度、低濃度ともに対応可能 ・国内実績有り 	<ul style="list-style-type: none"> ・処理温度が高温(850)で反応時間が短い ・高濃度、低濃度ともに対応可能 ・水素雰囲気下で処理を行う ・容器処理と一貫して油処理が可能 ・国内実績なし、海外実績有り 	<ul style="list-style-type: none"> ・最も低温処理、反応が緩やか、高濃度、低濃度ともに対応可能 ・分解に時間がかかる(紫外線分解/生物処理) ・2001年度中に自社処理施設稼働予定(光/触媒分解法)
設計時の留意点	<ul style="list-style-type: none"> ・酸素混入防止のための窒素シールの実施 ・酸素濃度の監視・制御 	<ul style="list-style-type: none"> ・装置の構造、材質は耐熱性、耐食性を十分に考慮 ・反応器以降の機器を保護するための冷却装置の設置 	<ul style="list-style-type: none"> ・装置の構造、材質は耐熱性を十分に考慮 ・水素漏洩防止のための確実なシール及び水素漏れ検知器の設置 ・装置内部を大気圧より若干高い圧力で保持 	<ul style="list-style-type: none"> ・紫外線ランプ及びケースは割れ難い構造とする ・ランプ及びケースの割れ検知装置の設置
運転時の留意点	<ul style="list-style-type: none"> ・反応槽内処理済み液の PCB 濃度を測定し、基準に達しない場合に再処理を行う 	<ul style="list-style-type: none"> ・処理水の PCB 濃度を測定し、基準に達しない場合に再処理を行う 	<ul style="list-style-type: none"> ・生成ガス中の PCB 濃度を測定し、基準に達しない場合に再処理を行う 	<ul style="list-style-type: none"> ・処理水の PCB 濃度を測定し、基準に達しない場合に再処理を行う
緊急時の留意点	<ul style="list-style-type: none"> ・温度異常時は急冷を行い、分解反応を緊急停止 ・排気の活性炭等による処理 	<ul style="list-style-type: none"> ・温度圧力異常時における排気の急冷措置及び設備の緊急停止 ・排気の活性炭等による処理 ・フード等の設置による排気の漏洩時における捕集と拡散の防止 	<ul style="list-style-type: none"> ・フード等の設置による水素、排気の漏洩時における捕集と拡散の防止 ・水素、排気の漏洩時における設備の緊急停止 ・排気の活性炭等による処理 	<ul style="list-style-type: none"> ・紫外線ランプが破損した場合には設備の停止 ・排気の活性炭等による処理

出展：北九州市 PCB 処理安全性検討委員会報告書

表 - 4 各方式に共通する留意点

段 階	留 意 点	
設計時	1) 基本的考え方	<p>以下の点に留意すべきである。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・初期運転時のバッチ確認体制の確保 ・定常運転範囲から外れた場合の警報発信とその多重化 ・運転状態定常化のための自動制御 ・機器故障等の異常時に安全サイドに作動するシステム ・手順ミスを防止するためのインターロックシステムの構築 ・安全装置の多重化 ・緊急停止装置の設置 ・緊急停止時には、安全側に設備が停止するシステム など
	2) 経年変化・腐食対策	<p>長期間の使用による機器の経年劣化対策、薬剤などによる腐食対策として、適切な材料の選定を行うべきである。</p>
	3) 漏洩・飛散・流失・地下浸透防止対策	<p>漏洩・飛散・流失・地下浸透防止のため、</p> <ul style="list-style-type: none"> ・建屋内での受入・保管工程、分解工程の実施 ・支持具等による転倒防止 ・容器の切断時等における発熱の抑制 ・気密性を有する管理区域 ・建屋内を負圧に維持 ・流失防止堤の設置 ・不浸透性構造の設備設置床 ・ウエス、吸収材等の緊急用機材の常備 ・排気設備の設置及びその排気の活性炭等による吸着処理 など <p>を行うべきである。</p>
運転時	<p>ヒューマンエラー対策、作業従事者に対する教育・訓練等に関する具体的な留意点</p> <ul style="list-style-type: none"> ・運転マニュアル、維持管理マニュアル、緊急時マニュアル等の整備 ・事故、災害等を想定した研修、訓練の徹底 ・緊急連絡体制の整備 ・処理基準に達しない場合の再処理 ・定期的な部品交換 ・技術データの蓄積 ・運転記録、点検記録等の整理 ・文書等による指揮命令系統の明確化 など <p>を行うべきである。</p>	
緊急時	<p>万一事故、漏洩が起こった場合は、</p> <ul style="list-style-type: none"> ・直ちに設備の緊急停止操作を行い、 ・漏洩が生じた場合には、直ちに吸着材、ウエス等による回収を行い(必要な用具の常備) ・直ちに予め整備している手順に従った連絡・通報を行い、 ・事故、漏洩が生じた場合には、速やかに環境測定を行う など <p>事故、漏洩による影響の拡散を防ぐ体制を整備すべきである。</p>	
作業従事者の 安全性確保	<p>施設内では、作業従事者の安全確保に配慮しなければならない。具体的には、</p> <ul style="list-style-type: none"> ・PCB 取扱個所の局所換気及び作業区域の換気 ・専用の作業服、マスク、安全靴、手袋、帽子等の着用(管理区域の作業) <p>を励行するとともに</p> <ul style="list-style-type: none"> ・定期的な作業環境のモニタリングの実施 ・異常時における警報装置の設置 など <p>の体制を整備すべきである。</p>	

出展：北九州市 PCB 処理安全性検討委員会報告書

4 . 地域条件の整理

表 - 1 に示した北九州市の地域条件には、処理方式の技術評価に関わるもののほか、技術評価には直接かわらず、むしろ施設の運転管理上の条件・留意点として技術的な対応が必要なものもある。また、前者については、前処理、分解無害化処理を行う処理施設そのものの技術評価に係る地域条件と、搬入管理や残渣処理まで含めたトータルシステムとしての技術評価に係る地域条件がある。

このような観点から、表 - 1 の地域条件を整理すると表 - 5 のようになる。

表 5 北九州市の地域条件の整理

北九州市の地域条件	処理施設の技術評価に係る地域条件	トータルシステムとしての技術評価に係る地域条件	その他の地域条件
(1) 施設の安全性・信頼性の確保 化学処理技術の採用 技術評価優先の処理方式の選定 バッチ確認体制の確保 留意点の整理・対応策の明確化 第1期を活かした第2期の施設 作業従事者の安全性確保 排出源及び環境モニタリング			
(2) 地域の環境保全を最優先した施設計画 排気、排水、残渣の極少化 地下浸透・漏洩の完全防止			
(3) 総合一貫処理体制の構築 総合エンジニアリング体制 施設運転会社との密接な連携 多様な物に対応できる施設計画 複数系列の施設計画 残渣処理の焼却・熔融施設 処理済み金属等のリサイクル等			
(4) 地域の蓄積を活かした事業の展開 地元企業、人材の積極的な活用 施設の原則公開 見学ルートの設置等 施設に関する地域への説明			

表 5 の整理に基づき、北九州市委員会報告書の提言内容について、その技術的な意味合いを整理するとともに、技術評価等に際して求められる対応を整理すると、以下に示すようになる。

(1) 処理方式の技術評価に係る地域条件

処理方式の技術評価に係る地域条件は、次のように整理される。

表 6 処理方式の技術評価に係る地域条件の整理

地域条件	条件の技術的意味合い	求められる対応
(1) 化学処理技術 の採用	国の枠組みで技術評価を終えた化学処理技術であって、廃棄物の処理及び清掃に関する法律(以下、「廃棄物処理法」という。)において基準化された処理技術であることが必要。	国における技術評価を終え、基準化されている技術であることを必要条件とする。
(1) 技術評価優先 の処理方式の 選定	処理コストの評価よりも技術評価を優先する。 設備毎、要素技術毎の評価だけではなく、施設全体を一体的なシステムとして捉えた技術評価が求められており、システム全体としての技術評価につながる評価項目が必要。	技術の組合せ、PCB 処理の前後の工程に着目した次の項目について評価する。 ・前処理と液処理の組合せの安定性・弾力性 ・残渣処理の容易さ ・操業運転時の安全性の確保
(1) バッチ確認体 制の確保	少なくとも第 1 期では、PCB の分解完了の確認がバッチ的に確実にできる体制を確保する必要がある。 その観点からは、PCB 分解処理の完了の確認が容易かつ確実にできるとともに、系外に排出する前の排ガス、排水、残渣について、安全確認が容易かつ確実にできることが重要であり、これらを技術評価することが必要。	少なくとも第 1 期では、PCB の分解完了がバッチ的に確認可能であることを必要条件とし、さらに、次の項目について評価する。 ・適正処理(PCB の除去・分解の完了)の確認方法 ・排出前の安全確認方法 ・確認後問題があった場合に再処理できること
(1) 留 意 点 の 整 理・対応策の明 確化	選定した処理方式について、具体的かつ詳細な施設設計上の留意点を整理するとともに、その対応策を明確化することが必要。 その際に、装置の複雑化等によるヒューマンエラーが生じないような安全確保の視点が必要。	施設設計上の留意点と対応策については、発注仕様書の条件等に反映させる。
(1) 第 1 期を活か した第 2 期の 施設	第 2 期の処理方式について、それまでの実績を十分に活かした技術選定ができるようにすることが必要。	第 2 期は、多様な廃棄物を処理することになるので、タイプの異なる複数の処理技術を組み合わせた処理方式を技術評価の対象にすることも検討する。
(1) 作業従事者の 安全性確保	作業従事者の安全性確保の観点から、なるべく危険物を取り扱わない、常温・常圧に近く、PCB 等の暴露可能性ができるだけ低い処理技術という観点から技術評価が必要。 施設内での作業従事者の安全性確保について、施設設計上の十分な配慮がなされていることが必要。	次の項目について評価する。 ・爆発性、可燃性、有害性の高い物質の使用状況 ・運転温度・圧力 ・異常発生の可能性及び対応 ・危険物等に係る安全対策 施設設計上の留意点と対応策については、発注仕様書の条件等に反映させる。

(1) 排出源及び環境モニタリング	処理施設による環境負荷を把握し、それが周辺の生活環境に影響を及ぼしていないことを確認するためには、適切な排出源モニタリングを行う必要があり、その観点から、施設設計上の十分な配慮がなされていることが必要。	施設設計上の留意点については、発注仕様書の条件等に反映させる。
(2) 排気、排水、残渣の極少化	排気、排水、残渣ができるだけ少ない処理技術という観点から技術評価が必要。 また、単に量が少ないというだけではなく、ダイオキシン類を含むかなど、その性状についても技術評価が必要。 さらに、排気、排水、残渣の量をできるだけ少なくし、環境負荷を少なくするための施設設計上の工夫が必要。	次の項目について評価する。 ・処理に伴う排ガス、排水の性状と発生量 ・反応生成物、残渣の性状と発生量 ・排気、排水、残渣等を極少化し、環境への負荷を極少化する思想に基づき設計されていること 施設設計上の留意点については、発注仕様書の条件等に反映させる。
(2) 地下浸透・漏洩の完全防止	地下浸透・漏洩を防止するための施設面ででの対応が必要。	不浸透構造の床、防液堤等の施設面での対応について、発注仕様書の条件等に反映させる。
(3) 総合エンジニアリング体制	PCB 処理施設は、フェイルセーフ、セーフティネットの考えに基づき、保守性に十分配慮された受入、油抜き、洗浄・分離、PCB 分解処理、容器処理等の各種設備が適切に連携し、高い安全性と最大限の性能を発揮することが求められており、これらの設備相互の密接な連携に着目した技術評価が必要。	技術の組合せに着目した次の項目について評価する。 ・前処理及び液処理が効果的、効率的に組み合わせられていること ・フェイルセーフ、セーフティネットの考えに基づいた適切な対応がとられていること ・操業、保守性を考慮した上での建物と各設備の有機的な配置 ・安全な動線の確保（作業従事者及び見学者）
(3) 施設運転会社との密接な連携	施設の設計・施工を行う事業者に対して、施設の故障、緊急時等の的確な対応を求める提言であり、処理システムとしての安全対策とともに、施設運転会社との密接な連携や緊急時のバックアップ体制についても技術評価の際に考慮することが必要。	次の項目について評価する。 ・処理の安全性、異常発生防止、異常発生時の対応について十分な対策が講じられていること ・設計・施工事業者と施設運転会社との密接な連携と責任体制を確保するための方策 ・施設運転者に対して技術移転できる内容とその方法 ・企業秘密に関わること等により施設運転者に技術移転できない事項がある場合、その内容と緊急時の安全確保方策 ・操業終了までの全期間にわたり緊急時には、施設・設備の設計を熟知した技術者に連絡ができ、必要な対応をさせることができる体制

(3) 多様な物に対応できる施設計画	北九州市委員会報告書では、機器等の種類の多さ、PCB の濃度・性状が一定でないことから、処理段階でのリスクを低減するため、多様な物に対応できる施設計画が重要と整理されており、多様な物に対して、安定して安全な処理ができるという観点から技術評価が必要。 また、そのような施設計画とすることが必要。	各工程を対象に、次の項目について評価するとともに、第 2 期においては、タイプの異なる複数の処理技術を組み合わせた処理方式を技術評価の対象にすることも検討する。 ・機器等の種類（大きさ、構造等）の違いに対する処理性能の安定性 ・PCB 濃度・性状の変動に対する処理（分解）性能の安定性 ・異物、不純物混入時の処理性能の安定性 施設設計上の留意点については、発注仕様書の条件等に反映させる。
(3) 複数系列の施設計画	施設の点検による処理への影響等を考慮し、安定した処理能力の維持と維持管理が容易となるよう、その最大処理能力を十分考慮した、複数系列のプラントとすることが必要。	系列毎の能力、系列数等の条件については、発注仕様書の条件等に反映させる。
(4) 施設の原則公開	一般への公開を前提とし、ヒューマンエラーの防止に配慮した施設設計上の工夫が必要。	施設設計上の留意点については、発注仕様書の条件等に反映させる。
(4) 見学ルート の設置等	運転管理に支障なく、施設全体の処理の流れについて、一般の人が安全に見学できるルートを設置することが必要。	施設設計上の条件等については、発注仕様書の条件等に反映させる。 プレゼンルーム（情報センター併設）を確保する。

(2) トータルシステムとしての技術評価に係る地域条件

トータルシステムとしての技術評価に係る地域条件は、次のように整理される。

表 7 トータルシステムとしての技術評価に係る地域条件の整理

地域条件	条件の技術的意味合い	求められる対応
(1) 留意点の整理・対応策の明確化	選定した処理方式について、具体的かつ詳細な設計上の留意点を整理するとともに、その対応策を明確化することが必要。	施設設計上の留意点と対応策については、発注仕様書の条件等に反映させる。
(1) 第1期を活かした第2期の施設	第2期の処理方式について、それまでの実績を踏まえて、最善の技術選定ができるようにすることが必要。	次の項目について評価する。 ・第1期の処理の評価に必要なデータ収集、モニタリング等の設備 ・第1期の処理を自己評価（フォローアップ）できる体制
(3) 総合エンジニアリング体制	PCB 処理施設は、保守性に十分配慮された受入、油抜き、洗浄・分離、PCB 分解処理、容器処理等の各種設備が適切に連携し、高い安全性と最大限の性能を発揮することが求められており、これらの設備相互の密接な連携に着目した技術評価が必要。	処理施設のみならず、PCB 処理の前後の工程に着目した次の項目について評価する。 ・受入から前処理、液処理に加え、残渣処理までの総合的な信頼性
(3) 多様な物に対応できる施設計画	北九州市委員会報告書では、機器等の種類の多さ、PCB の濃度・性状が一定でないことから、処理段階でのリスクを低減するため、多様な物に対応できる施設計画が重要と整理されており、多様な物に対して、安定して安全な処理ができるという観点から技術評価が必要。	処理システム全体を対象に、次の項目について評価する。 ・機器等の種類（大きさ、構造等）の違いに対する処理性能の安定性 ・PCB 濃度・性状の変動に対する処理（分解）性能の安定性 ・異物、不純物混入時の処理性能の安定性
(3) 残渣処理の焼却・溶融施設	残渣の適正処理の重要性からなされている提言であり、残渣処理の容易さや確実性を技術評価の際に考慮することが必要。	次の項目について評価する。 ・敷地外に搬出する廃棄物の処理方法と処理の確実な見通し（市内業者を優先した処理事業者のリストアップ） ・エコタウンで立地が予定されている複合中核施設（焼却溶融施設）との具体的連携
(3) 処理済み金属等のリサイクル等	上記と同様であり、最終的に処分する場合の環境への負荷を考慮して、金属等の効率的なリサイクル・適正処理の観点を技術評価の際に考慮することが必要。	次の項目について評価する。 ・敷地外に搬出する廃棄物の効率的なリサイクル・適正処理の方法と処理の確実な見通し（市内業者を優先したリサイクル事業者のリストアップ）

<p>(4) 地元企業、人材の積極的な活用</p>	<p>地元の技術力の活用分野として、残渣の処理・リサイクルや故障、緊急時の円滑なバックアップがあり、地元の技術力の活用により、効率的でより安全な処理が期待されることから、これを技術評価の際に考慮することが必要。</p>	<p>次の項目について評価する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・敷地外に搬出する廃棄物の適正処理・リサイクルの容易さ、確実性（市内業者を優先した処理事業者、リサイクル事業者のリストアップ） ・地元技術者の具体的起用内容 ・設計、建設における地元企業の活用度合い（協力企業のリストアップ） ・工場の運転に熟練した地元操業要員の活用度合い ・緊急工事が発生した場合等に動員力を有すること
-------------------------------	---	---

(3) その他の地域条件

技術評価に直接関わらないその他の地域条件について、同様に整理すると次のようになる。

表 8 その他の地域条件の整理

地域条件	条件の技術的意味合い	求められる対応
(1) 留意点の整理・対応策の明確化	選定した処理方式について、具体的かつ詳細な運転管理上の留意点を整理するとともに、その対応策を明確化することが必要。 その際に、施設の初期性能を維持するようなメンテナンスを通じた安全確保の視点が必要。	・運転管理上の留意点と対応策について、運転管理マニュアル、維持管理マニュアル等に反映 ・市や地元に説明するためのわかりやすい資料の作成
(1) 第1期を活かした第2期の施設	第1期の実績を十分に活かすためには、1期の施設を熟知し、第2期を十分念頭に置いた運転管理・データ収集が必要であり、設計施工と運転管理との一体性が必要。	・運転会社と設計・施工者の定期的な意見交換 ・操業データの設計・施工者への提供
(1) 作業従事者の安全性確保	施設内での作業従事者の安全性確保について、十分な配慮がなされていることが必要。	・運転管理上の留意点と対応策については、運転管理マニュアル等に反映 ・定期的な作業環境モニタリングの実施 ・定期的な健康診断等労働安全衛生の確保
(1) 排出源及び環境モニタリング	処理施設による環境負荷を把握し、それが周辺の生活環境に影響を及ぼしていないことを確認することが必要。	・適切な環境モニタリングの実施
(2) 地下浸透・漏洩の完全防止	万一の漏洩時に対策（常備機材による回収等）が円滑に行われるような管理面での対応が必要。	・漏洩時の対応については、機材の整備、作業員の訓練、事故対応マニュアル等に反映
(3) 総合エンジニアリング体制	PCB 処理施設では、各種設備と建屋が密接に関連し、建屋がセーフティネットの最後の砦となって高い安全性を発揮することになるため、総合エンジニアリング体制が確保できる単一の事業者の一貫した責任体制のもとで、これらの施設全体を設計・施工することが必要。	・単一の事業者による総合エンジニアリング体制の担当 ・そのような事業者のもとでの、一貫した施設全体の設計・施工体制の確保
(3) 施設運転会社との密接な連携	施設の初期性能を保持するとともに、故障、緊急時等に的確に対応できるよう、施設を熟知している設計・施工事業者が施設運転会社と密接に連携し、対応できる責任体制が必要。	・運転会社と設計・施工者の定期的な意見交換の実施等

(3) 多様な物に対応できる施設計画	報告では、機器等の種類の多さ、PCBの濃度・性状が一定でないことから、処理段階でのリスクを低減するため、多様な物に対応できる施設計画が重要と整理されており、これに対応した運転管理が必要。	・施設が安定した性能を発揮するための運転管理上の留意点については、運転管理マニュアル、維持管理マニュアル等に反映
(4) 地元企業、人材の積極的な活用	地元の技術力の活用分野として、施設の運転管理（残渣の処理・リサイクルも含めて）があり、地元の技術力の活用により、故障、緊急時の円滑なバックアップや効率的な残渣処理・リサイクルが期待されるため、そのような運転管理体制を整備することが必要。	・運転会社の選定にあたって、地域の技術力の活用度合いを考慮・残渣の処理・リサイクル業者の選定にあたって、地域の技術力の活用度合いを考慮
(4) 施設の原則公開	一般への公開を前提とし、ヒューマンエラーの防止に配慮した運転管理上の工夫が必要。	・運転管理上の留意点については、運転管理マニュアル等に反映

5．地域条件を踏まえた評価項目

PCB 処理のトータルシステムを選定する際には、以上に整理した北九州市の地域条件を、適切に反映した評価を行う必要がある。その際の評価項目は、次の3つに区分して整理することができる。

評価項目 A：条件を満足できなければ、選定の対象外とすべき基本的な項目

評価項目 B：処理方式の特徴や長所・短所として整理することのできる項目

評価項目 C：具体の詳細な技術提案に基づいて評価する項目

北九州市の地域条件を、この分類に従い、トータルシステムを評価するための項目として、整理すると表 - 9 のようになる。

なお、評価に際し、評価項目 B、C に関しては、総合的に判断することが必要である。

表 9 地域条件を踏まえた評価項目

1．評価項目 A

評価項目	評価内容
化学処理技術の採用	廃棄物処理法の基準に適合する化学処理方式であること 所要の性能が発揮できる処理方式であることが公平・公正性が確保された第三者により確認されていること
バッチ確認体制の確保	PCB 分解処理の完了 ^(*) がバッチ的に確認可能であること

2．評価項目 B

評価項目	評価内容
技術評価優先の処理方式の選定	処理コストよりも技術評価を優先すること 前処理と液処理を組み合わせたとき、安定性かつ弾力性があること 残渣の処理が容易であること 操業運転時の安全性が確保されていること 実用化に向けた試験、実績を有すること
バッチ確認体制の確保	PCB 分解処理の完了 ^(*) のバッチ的な確認が容易かつ確実にできること 系外に排出する前の排ガス、排水、残渣について、安全確認が容易かつ確実にできること 確認後問題があった場合に再処理ができること
第 1 期を活かした第 2 期	第 2 期処理方式について、技術選定の柔軟性が確保されていること
作業従事者の安全性確保	爆発性、可燃性、有害性の高い物質の使用が少ないこと 運転温度・圧力が常温・常圧に近いこと 異常発生の可能性が低く、異常時対応が確実にできること 危険物に係る安全対策が十分であること

排気、排水、残渣の極少化	排気、排水、残渣の排出量が少ないこと 排出、最終処分をする場合の環境負荷が少ないこと
総合エンジニアリング体制	受入から前処理、液処理、残渣処理まで、保守性に十分配慮された各種設備が適切に連携し、高い安全性を有する一貫した処理が可能であること フェイルセーフ、セーフティネットの考えに基づいた適切な対応がとられていること
施設運転会社との密接な連携	処理の安全性、異常発生防止、異常発生時の対応について十分な対策が講じられていること
多様な物に対応できる施設計画	処理対象物が確実に処理できること 異物、不純物混入時も安定した処理が可能であること

3. 評価項目C

評価項目	評価内容
第1期を活かした第2期	第1期の評価に必要なデータ収集、モニタリング等の設備を有すること 第1期の自己評価（フォローアップ）が十分に行える体制があること
排気、排水、残渣の極少化	残渣、排気、排水の環境負荷が極少となるよう、必要な処理設備を有すること
地下浸透・漏洩の完全防止	PCB、溶媒等の流出、地下浸透、飛散等による環境汚染に対する防止策が十分であること
総合エンジニアリング体制	受入から前処理、液処理に加え、残渣処理までの総合的な信頼性が確保された設備となっていること フェイルセーフ、セーフティネットの考えに基づいた適切な対応がとられていること 設備の保守性が十分考慮された有機的な配置であること 作業従事者・見学者の安全な動線が確保されていること
施設運転会社との密接な連携	処理の安全性、異常発生防止、異常発生時の対応について十分な対策が講じられていること 操業終了までの全期間にわたり緊急時には、システムを熟知した技術者による必要な対応をさせることができる体制があること
多様な物に対応できる施設計画	機器等の種類（大きさ、構造等）の違いに対する処理性能の安定性があること PCB濃度・性状の変動に対する処理（分解）性能の安定性があること
残渣処理の焼却・溶融施設	施設外搬出後の処理方法および処理が確実にできること
処理済み金属等のリサイクル等	処理済み金属等の効率的なリサイクルが可能であること エコタウンの複合中核施設（焼却溶融施設）との連携が可能であること

地元企業、人材の積極的な活用	廃棄物の適正処理・処理済物リサイクル、施設設計・建設、操業等に 地元活用度が高いこと 緊急工事が発生した場合等に動員力を有すること
----------------	---

- * PCB 分解処理の完了とは、分解処理の結果、当該廃棄物が廃棄物処理法上の基準に適合し PCB 処理物でなくなること、また、関係法令等に照らし問題となるレベルで有害な物質が含まれないことを意味する。