

第2版

環境技術実証モデル事業  
非金属元素排水処理技術分野  
(ほう素等排水処理技術)

**非金属元素排水処理技術  
(ほう素等排水処理技術)  
実証試験要領**

平成18年3月6日

環境省 水・大気環境局



<b>本 編</b> .....	<b>1</b>
<b>・ 緒言</b> .....	<b>1</b>
1. 対象技術.....	1
2. 実証試験の種類及び概要 .....	2
( 1 ) 実証試験の種類 .....	2
( 2 ) 実証試験の概要 .....	2
( 3 ) 用語の定義.....	3
<b>・ 実証試験実施体制</b> .....	<b>4</b>
1. 環境省 .....	4
2. 環境技術実証モデル事業検討会.....	4
3. 非金属元素排水処理技術ワーキンググループ .....	4
4. 実証機関.....	4
5. 技術実証委員会 .....	5
6. 環境技術開発者 .....	5
7. 実証試験実施場所の所有者 .....	5
<b>・ 実証の対象技術の選定</b> .....	<b>6</b>
1. 申請 .....	6
2. 対象技術選定.....	6
<b>・ 実証試験の準備</b> .....	<b>7</b>
1. 実証試験実施場所の選定 .....	7
2. 実証試験開始前の条件の確認について.....	8
3. 実証項目の設定 .....	8
( 1 ) 水質実証項目 .....	8
( 2 ) 環境負荷実証項目.....	9
( 3 ) 運転及び維持管理実証項目 .....	9
4. 目標水質の選択 .....	10
5. 監視項目の設定 .....	10
6. 試験期間の設定 .....	11
7. 実証試験計画の策定.....	11
<b>・ 実証試験の方法</b> .....	<b>12</b>
1. 実証対象機器の立ち上げ .....	12

2.	運転及び維持管理 .....	13
	(1) 通常の運転及び維持管理 .....	13
	(2) 異常事態への対応 .....	13
	(3) 費用情報の整理 .....	13
3.	測定方法 .....	14
	(1) 資料採取 .....	14
	(2) 監視項目の測定方法 .....	15
	(3) 実証項目の測定方法 .....	16
	<b>・実証試験結果報告書の作成 .....</b>	<b>19</b>
	<b>・実証試験実施上の留意点 .....</b>	<b>20</b>
1.	データの品質管理 .....	20
	(1) データ品質指標 .....	20
	(2) 測定とデータの取得 .....	20
2.	データの管理、分析、表示 .....	21
	(1) データ管理 .....	21
	(2) データ分析と表示 .....	21
3.	環境・衛生・安全 .....	22
	<b>付録0：実証機関において構築することが必要な品質管理システム .....</b>	<b>23</b>
	<b>付録1：実証申請書 .....</b>	<b>27</b>
	<b>付録2：実証試験計画 .....</b>	<b>31</b>
	<b>付録3：実証試験結果報告書 概要フォーム .....</b>	<b>34</b>
	<b>資料編 .....</b>	<b>I</b>
	・環境技術実証モデル事業の概要 .....	I
	・「環境技術実証モデル事業」実施体制 .....	II
	・環境技術実証モデル事業の流れ .....	III
	・平成16年度環境技術実証モデル事業検討会非金属元素排水処理技術ワーキンググループ設置要綱 .....	IV
	V. 非金属元素排水処理技術ワーキンググループにおける検討経緯 .....	VI

# 本 編

## ．緒言

### 1. 対象技術

本実証試験要領の対象となる非金属元素排水処理技術（ほう素等排水処理技術）とは、旅館等からの温泉排水や、めっき・金属加工業等からのめっき排水中に含まれるほう素等を、イオン吸着、凝集沈殿等の方法により適切に処理する、技術（装置等）のことを指す。本実証試験要領はその中でも特に低コスト・コンパクトであり、メンテナンスが容易で、商業的に利用可能な技術を対象とする。

対象となりうる技術には、温泉利用施設から排出される天然水由来のほう素含有排水を対象とするもののほか、めっき工場から排出される人為的なほう素含有排水を対象とするものもある。両者は、排水発生源における水量や排出パターン、排水中のほう素濃度が異なることから、処理原理、処理能力も異なることが想定される。本実証試験要領では、温泉旅館及びめっき工場、それぞれの排水発生源について、対象技術もそれぞれ、とした。

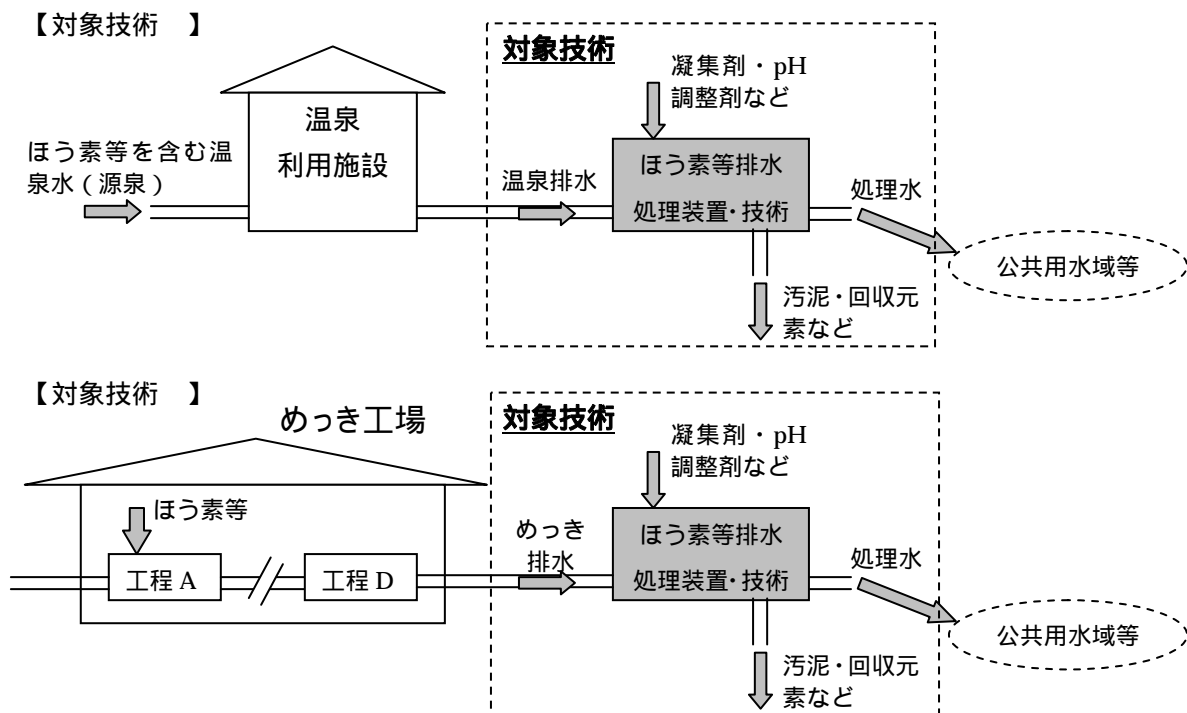


図 1 対象技術のイメージ

図 1 に対象技術イメージを示す。温泉旅館を排水発生源とする「対象技術」と、めっき工場を排水発生源とする「対象技術」があるが、本試験要領は両技術を対象とすることとする。

## 2. 実証試験の種類及び概要

### (1) 実証試験の種類

本実証試験では、排水発生源に設置された実証対象機器について、立上げ、稼動、停止を含む一連の運用を実施することで、以下の各項目を実証する。

- 環境技術開発者が定める技術仕様の範囲での、実際の使用状況下における環境保全効果、
- 運転に必要なエネルギー、物資及びコスト、
- 適正な運用が可能となるための運転環境、
- 運転及び維持管理にかかる労力。

単一実証試験実施場所での実証試験は、実証対象技術の性能の全容を示すには不十分であるが、同種の排水（装置への流入水）に対する適用可能性を判断するための情報提供には十分と考えられる。複数の実証試験実施場所における実証を環境技術開発者が希望する場合は、これを認めることができる。

### (2) 実証試験の概要

実証試験は、主に以下の各段階を経て実施される。

#### 実証試験計画の策定

実証試験の実施の前に、実証試験計画を策定する。実証試験計画は、環境技術開発者と実証試験実施場所の所有者の協力を得て、実証機関により策定される。

計画段階は主に次の活動が行われる。

- 実証試験の関係者・関連組織を明らかにする。
- 実証試験の一般的及び技術固有の目的を明らかにする。
- 実証対象技術の実証に適した実証試験実施場所を特定する。
- 実証項目、監視項目を設定する。
- 分析手法、試料採取方法、試験期間を決定する。
- 以上を反映し、具体的な作業内容、スケジュール、担当者を定めた実証試験計画を策定する。

#### 実証試験の実施

この段階では、実証試験計画に基づき実際の実証試験を行う。この実証試験は、計画段階で定められた実証対象機器の目的への適合を評価するものである。実証試験は、必要に応じ、実証試験の一部を外部機関に実施させることができる。

#### データ評価と報告

最終段階では、全てのデータ分析とデータ検証を行うとともに、実証試験結果報告書を作成する。データ評価及び報告は、実証機関が実施する。プロセスを効率化するために、実証機関は実証試験結果報告書原案の作成を外部機関に委託しても良い。

実証試験結果報告書は、実証機関を経て環境省に提出され、環境技術実証モデル事業検討会非金属元素排水処理技術ワーキンググループ（以下、ワーキンググループ）において、

実証が適切に実施されているか否かが検討され、環境省が承認する。承認された実証試験結果報告書は、環境省の環境技術データベース等で一般に公開される。

### (3) 用語の定義

主な用語の定義は日本工業規格（以下 JIS）に準ずるものとする。特に関連の深い JIS としては以下が挙げられる：

- JIS K 0094 「工業用水・工場排水の試料採取方法」
- JIS K 0102 「工場排水試験方法」
- JIS B 8530 「公害防止装置用語」
- JIS B 9940 「pH 調節装置の試験方法」(pH は水素イオン濃度を表す。)
- JIS B 9941 「沈降分離装置の試験方法」
- JIS B 9942 「清澄ろ過装置の試験方法」
- JIS B 9943 「浮上分離装置の試験方法」
- JIS B 9944 「活性汚泥処理装置の試験方法」

また、本実証試験要領での用語について、表 1 のように定める。

表 1 実証試験要領中の用語の定義

用語	定義
実証対象技術	実証試験の対象となる、水質汚濁物質の除去・浄化技術を指す。実証対象技術は、明確な科学的根拠を有する。
実証対象機器	実証対象技術を機器・装置として具現化したもののうち、実証試験で実際に使用するものを指す。
実証項目	実証対象機器の性能を測るための項目を指す。
参考実証項目	実証項目のうち、対象技術分野で主眼としている性能以外の副次的性能を測るための項目を指す
監視項目	運転状況を監視するため、また周囲への悪影響を未然に防ぐために監視する項目を指す。
実証試験実施場所	実証対象機器が設置され、実証試験が実施される場所を指す。
実証申請者	技術実証を受けることを希望する者を指す。申請した技術が実証対象として選定された後、実証申請者を環境技術開発者と呼ぶ。
環境技術開発者	実証対象技術の保有者を指す。申請した技術が実証対象として選定される前までは、実証申請者と呼ぶ。
運転及び維持管理記録	実証試験実施場所での、運転及び維持管理のための作業について記録したものを指す。

## ・実証試験実施体制

### 1. 環境省

- 環境技術実証モデル事業全般を総合的に運営管理する。
- 実証体制を総合的に検討する。
- 実証試験の対象技術分野を選定する。
- 環境技術実証モデル事業検討会及びワーキンググループを設置し、管理運営する。
- 実証試験要領を策定する。
- 実証機関を選定する。
- 実証機関に実証試験業務委託等を行い、その費用を負担する。
- 実証対象技術を承認する。
- 実証試験結果報告書を承認する。
- 環境技術の普及に向けた環境技術データベースを構築する。

### 2. 環境技術実証モデル事業検討会

- 環境技術実証モデル事業全体の運営に対し、助言を行う。
- 実証試験結果の総合評価を行うにあたり、助言を行う。

### 3. 非金属元素排水処理技術ワーキンググループ

- 非金属元素排水処理技術分野（ほう素等排水処理技術）に関する環境技術実証モデル事業の運営に対し、助言を行う。
- 実証試験要領の策定に対し、助言を行う。
- 実証機関の選定に対し、助言を行う。
- 実証試験結果報告書の承認にあたり、助言を行う。

### 4. 実証機関

- 環境省からの委託により、実証試験を管理・運営する。
- 付録0に示される、品質管理システムを構築する。
- （実証対象技術を公募し、選定する。）実証試験の対象となる技術・製品を公募する。
- 技術実証委員会を設置、運営する。
- 実証試験実施場所を承認する。
- 環境技術開発者と実証試験実施場所の所有者との協力により、実証試験計画を策定する。
- 実証試験計画に基づき、実証試験を実施し、運営する。
- 実証試験に係る全ての人の健康と安全のために実証試験実施場所の安全を確保する。
- 必要に応じて、全ての実証試験の参加者の連絡手段の確保及び運搬上・技術的補助を含め、スケジュール作成と調整業務を行う。
- 実証試験を外部に委託する場合は、委託先において実証試験要領で求められる品質管理システムが機能していることを確実にする。
- 実証試験の手順について監査を行う。



- 環境省からの委託等に基づき、監視・測定・分析を行う。
- 実証試験によって得られたデータ・情報を管理する。
- 実証試験のデータを分析し、実証試験結果報告書を作成する。

#### 5. 技術実証委員会

- 実証対象技術の選定にあたり、助言を行う。
- 実証試験実施場所の選定にあたり、助言を行う。
- 実証試験計画の策定にあたり、助言を行う。
- 実証試験の過程で発生した問題に対して、適宜助言を行う。
- 実証試験結果報告書の作成にあたり、助言を行う。
- 実証試験された技術の普及のための助言を行う。

#### 6. 環境技術開発者

- 実証試験実施場所の選定にあたり、実証機関に事業場を提案し、必要な情報を提供する。
- 実証試験計画の策定にあたり、実証機関に必要な情報を提供する等、実証機関に協力する。
- 実証試験実施場所で使用可能な実証対象機器を必要なだけ準備する。また、「運転及び維持管理マニュアル」を実証機関に提供する。
- 実証対象機器の運搬、設置、撤去等が必要な場合は、環境技術開発者の費用負担及び責任で行うものとする。
- 原則として、実証対象機器の運転に要する費用を負担する。
- 必要に応じ、実証試験中の実証対象機器の運転や測定など、技術的に実証機関の補助を行う。
- 必要に応じ、実証対象機器の運転及び維持管理を行う技術者を提供する。技術者は適切な資格を有しているか、必要な訓練を受けている者とする。
- 他の現場での試行または運転が行われている場合、実証対象技術に関する既存の性能データを用意する。
- 実証試験結果報告書の作成において、実証機関に協力する。

#### 7. 実証試験実施場所の所有者

- 実証試験計画の策定にあたり、実証試験に必要な情報を提供する等、実証機関に協力する。
- 実証試験計画に基づき、実証試験に協力する。
- 実証機関、環境技術開発者、及び実証試験実施場所の所有者の間での合意に基づき、運搬上及び技術的な補助を用意する。
- 実証試験実施場所の排水（装置への流入水）の水質や流量に影響を及ぼしうる、事業活動上の変化・変動について、実証機関に報告する。

## ．実証の対象技術の選定

### 1. 申請

実証申請者は、実証機関に申請者が保有する技術・製品の実証を申請することができる。申請すべき内容は以下の通りとし、付録 1 に定める「実証申請書」に必要事項を記入するとともに、指定された書類を添付して、実証機関に対し申請を行うものとする。

- a．企業名・住所・担当者所属・担当者氏名等
- b．自社による試験結果
- c．製品データ
- d．運転及び維持管理に必要な管理項目と管理時間・頻度
- e．目標水質
- f．開発状況・納入実績
- g．技術の先進性について
- h．その他（特記すべき事項）
- i．実証対象機器の基本仕様書\*
- j．運転及び維持管理マニュアル\*

（注）\*印は実証申請書に添付すべき書類

### 2. 対象技術選定

実証機関は、申請された内容に基づいて、以下の各観点に照らし、技術実証委員会等の意見を踏まえつつ、総合的に判断した上で、対象とする技術を選定し、環境省の承認を得る。

- a．形式的要件
  - 申請技術が、1ページ「1.対象技術」に示した対象技術分野に該当するか。
  - 申請内容に不備はないか。
  - 商業化段階にある技術か。
  - 同技術について過去に公的資金による類似の実証等が行われていないか。
- b．実証可能性
  - 予算、実施体制等の観点から実証が可能であるか。
  - 実証試験計画が適切に策定可能であるか。
- c．環境保全効果等
  - 技術の原理・仕組みが科学的に説明可能であるか。
  - 副次的な環境問題等が生じないか。
  - 高い環境保全効果が見込めるか。
  - 先進的な技術であるか。

選定の段階で、実証申請者は実証機関との間で、試験期間・時期・実証試験実施場所等を含めた具体的な実証の方法について、協議を行うことができる。

## ・実証試験の準備

### 1. 実証試験実施場所の選定

実証試験実施場所は、必要に応じ、環境技術開発者の提案をうけて、実証機関が決定する。本事業では、以下のいずれも実証試験実施場所になりうる。

- 既に稼働している実証対象機器が設置されている場所
- 実証試験のために新たに実証対象機器が設置される場所

実証試験実施場所の選定にあたり、実証機関は特に以下の点を検討する。

#### 本技術分野との適合性

事業内容は本技術分野にふさわしいか。実証対象機器への流入水は、一般的な温泉排水、めっき排水の排水特性から大きく逸脱しないか。

#### 実証対象技術との適合性

操業状況や流入水は、実証対象技術の技術仕様・特性にふさわしいか。

#### 実証試験との適合性

本実証試験要領に示された様々な要求事項を満たすことができるか。

実証対象機器を新たに配置する場合、環境技術開発者は、実証試験実施場所の周囲環境との調和を図り、操業への影響を最低限にとどめられるよう、実証試験実施場所の所有者と協議のうえ、実証試験が円滑に遂行できる環境を確保する。また、実証試験実施場所の状況により、運転に要する費用の分担（作業の分担を含む）について協議する。

環境技術開発者には、実証試験終了後に、実証試験実施場所を以前の状態に戻す責任がある。また試験期間中に改変が必要となる場合は、実証機関、実証試験実施場所の所有者、環境技術開発者の間で協議を行うこととする。

上記の検討を行うために実証機関は、以下の情報を収集する。

- 実証試験実施場所の位置や事業所の操業状況に関する詳細な記述（例：宿泊者数規模 70 人の旅館、めっき槽容積 1 m<sup>3</sup> のめっき工場 等）
- 実証試験実施場所に係る規制がある場合、必要となる諸手続き
- 流入水の水質（温泉成分表等）と流量、流入時間、流量や水質に影響を与える作業についての情報
- 現存の施設の配置と、実証対象機器が配置される箇所を示した区画地図
- 実証対象機器の設置方法の説明、流入水の実証対象機器への導入方法（流入水温度等の影響で、実証対象機器の処理性能が変動する可能性があることから、実証対象機器の配置についてはそれらの影響を判定できるよう詳細に記述すること）
- 排水処理の系統図（pH調整槽、循環濾過装置等の前処理施設の有無、種類及び管理条件等の記載も含む）もしくは（収集可能であれば）事業場全体の排水系統図
- 処理水の放流先と汚泥の処理・処分方法
- 適切な流量監視・試料採取位置
- その他実証試験実施場所の特徴

## 2. 実証試験開始前の条件の確認について

実証機関は、実証項目や監視項目を中心に、実証試験実施場所において実証試験開始前に入手すべき情報を特定し入手する。必要ならば試料を採取し分析する。

## 3. 実証項目の設定

実証機関は、環境技術開発者の意見、実証対象機器の技術仕様、実証試験実施場所の流入水特性を考慮し、実証対象技術の特性を適切に実証できるように、実証項目を決定する。決定された実証項目は、全て実証試験計画に記載する。本試験要領では、想定される主な例を示しており、実証機関はこれら以外の実証項目についても評価の必要性を検討する。

### (1) 水質実証項目

本実証試験の水質実証項目として想定されるものを、表 2 に示す。参考実証項目の主な例として想定されるものを表 3 に示す。水質実証項目は、主に実証対象機器の排水処理能力を実証するために用いる他、運転の安定性を実証するためにも用いる。

表 2 水質実証項目

実証項目	内容
ほう素	流入水および処理水のほう素濃度、流入水および処理水中のほう素量から算定されるほう素の除去効率

(注) 排水特性からほう素以外の非金属元素が主たる処理対象物質となる場合、ほう素以外の非金属元素を水質実証項目とすることも可とする。

表 3 参考実証項目の主な例

実証項目の例	内容
ほう素回収率	(ほう素資源を回収できる技術の場合) ほう素等排水処理装置にて除去されたほう素量及び回収されたほう素量から算定される移動収支
ほう素以外の非金属元素	(ほう素以外の非金属元素を処理できる技術の場合) 流入水および処理水におけるほう素以外の非金属元素(ふっ素、砒素)濃度、流入水および処理水中の同物質量から算定される同物質の除去効率
上記で掲げる非金属元素以外の水質汚濁項目	(下記項目について処理性能を有する技術の場合) 水質汚濁防止法において排水基準の対象となる項目(pH、BOD、CODなど)、水質環境基準における要監視項目の流入水および処理水における濃度(値)、流入水および処理水中の同物質量から算定される除去効率(ただし示量性データに限る)

(2) 環境負荷実証項目

本実証試験の環境負荷実証項目として想定されるものを、表 4に示す。

表 4 環境負荷実証項目の主な例

項目分類	実証項目の例	内容	主な関連費用
環境影響	発生汚泥量	汚泥の乾重量 (kg/日) 汚泥の湿重量 (kg/日) と含水率	処理費用
	廃棄物の種類と発生量 (汚泥を除く)	発生する廃棄物毎の重量 (kg/日)	処理費用
	騒音	機器 (本体) 運転中の騒音	-
	におい	機器 (本体) 運転中に発生する臭気	-
	汚泥、廃棄物、悪臭の処理の容易さ等の質的評価 (二次処理の容易性、有効利用性)	2次処理の容易さ、有効利用試験等	(適宜)

(3) 運転及び維持管理実証項目

定量的・定性的な運転及び維持管理上の性能評価、またこれらに伴う費用の評価のために必要な実証項目として想定されるものを、表 5に示す。

表 5 運転及び維持管理実証項目の主な例

項目分類	実証項目の例	内容	主な関連費用
使用資源	消費電力量	全実証対象機器の消費電力量 (kWh/日)	電力使用料
	排水処理薬品の種類と使用量	適宜	薬品購入費
	その他消耗品	適宜	消耗品費
運転及び維持管理性能	水質所見	色、濁度、泡、固形物の発生等	-
	実証対象機器の立ち上げに要する期間 実証対象機器の停止に要する期間	時間 (単位は適宜)	-
	実証対象機器の運転・維持管理に必要な人員数と技能	作業項目毎の最大人数と作業時間 (人日) 管理の専門性や困難さを記録する	-
	運転及び維持管理マニュアルの評価	読みやすさ・理解しやすさ・課題	-
	実証対象機器の信頼性	トラブル発生時の原因	-
	トラブルからの復帰方法	復帰操作の容易さ・課題	-

#### 4. 目標水質の選択

実証にあたって、環境技術開発者が技術仕様を定めやすくするため、実証機関は目標水質を設定する。実証試験実施場所の排水（装置への流入水）特性を考慮して、目標水質は複数設定されることが望ましい。環境技術開発者は、対象技術 及び対象技術 どちらかにおいて、表 6に示した目標水質から一つ選択し、実証機関はそれを実証試験結果に明記する。

表 6 目標水質

対象技術	目標水質（処理水のほう素濃度）
対象技術 （温泉旅館：排水量大）	<ul style="list-style-type: none"> <li>・10mg/L（水質汚濁防止法における全国一律基準）</li> <li>・10mg/L 以上、500mg/L 未満の範囲で実証機関が目標に応じて設定（例：実証試験実施場所における排水（装置への流入水）中ほう素濃度の半分 等）</li> </ul>
対象技術 （めっき工場：排水量小）	<ul style="list-style-type: none"> <li>・10mg/L（水質汚濁防止法における全国一律基準）</li> <li>・10mg/L 以上、50mg/L 未満の範囲で実証機関が目標に応じて設定（例：実証試験実施場所における排水（装置への流入水）中ほう素濃度の半分 等）</li> </ul>

表 7 水質汚濁防止法における排水規制（参考）

規制区分			許容限度 (mg/L)			
			水濁法 制定時	施行令一部改正 (H13.7～H16.6)	暫定措置延長後 (H16.7～H19.6)	
ほう素及びその化合物	海域以外の公共水域	一般産業（暫定措置以外）	(対象外物質)	10	10	
		暫定措置 (一部)		電気めっき業	70	50
				旅館業 (温泉を利用するもの)	500	500
	海域(全産業:暫定措置なし)	230		230		

#### 5. 監視項目の設定

実証機関は、性能実証の対象ではないが、適正な運転及び維持管理や、排水処理性能に与える影響を考慮できるように、監視項目を決定する。決定された監視項目は、全て実証試験計画に記載する。本試験要領では、想定される主な例を示しており、実証機関はこれら以外の監視項目についても設定の必要性を検討する。

監視項目として想定されるものを表 8に示す。実証機関は、環境技術開発者による運転及び維持管理マニュアルに従い、必要な監視項目を検討する他、実証機関が必要と認める項目を追加することができる。なお、排水処理性能に影響を与える項目のうち、副次的な

排水処理対象として考えることができる場合（1 技術においてほう素以外の処理能力も有する場合など）これは参考実証項目とする。

表 8 監視項目の主な例

監視項目の例		
流入水 / 処理水の流量 (日間変動、日流量の週間変動：ただし流入水と処理水がほぼ同じであればどちらか一方)		
排水処理性能に影響を与える項目	対象技術に共通の項目例	pH (水素イオン濃度)
		BOD (生物化学的酸素要求量)
		COD (化学的酸素要求量)
		SS (浮遊物質量)
		n-HEX (ノルマルヘキサン抽出物質含有量)
	対象技術に特徴的な項目例	温度
		電気伝導度
		塩素濃度
		硫化水素濃度
		カルシウム濃度
		鉄濃度
	対象技術に特徴的な項目例	ニッケル濃度
		クロム濃度
		ほうふっ化物濃度

## 6. 試験期間の設定

必要となる試験期間は、立ち上げ後、最低連続 3 ヶ月間または流入水の全てのパターンを検証できる期間とすることが望ましい。動作不良や操業停止期間は全体の 10% 以内が望ましい。

試験期間の留意点としては、以下が挙げられる。

- 立ち上げ後、最低連続 3 ヶ月間または流入水の全てのパターンを含むことが望ましい。
- 動作不良や操業停止期間は全体の 10% 以内が望ましい。

## 7. 実証試験計画の策定

実証試験実施場所の特性、流入水の特性、実証対象技術の技術仕様等を考慮して、実証機関は実証試験計画を策定する。

実証機関は、環境技術開発者と実証試験実施場所の所有者からの情報提供や技術実証委員会の助言を受けながら、実証試験計画を策定する。

実証試験計画として定めるべき項目を付録 2 に示す。

## ．実証試験の方法

### 1. 実証対象機器の立ち上げ

- 実証機関は、環境技術開発者の運転及び維持管理マニュアルに従い、実証対象機器を立ち上げる。なお、既設の排水処理施設を実証対象機器とする場合は、立ち上げを実施する必要はない。
- 実証機関は、環境技術開発者が特定した期間に渡り、立ち上げを実施する。この所定期間を経た段階で、実証機関は、運転及び維持管理マニュアルに示されている通り、実証試験が実施できる状態にまで実証対象機器が安定しているかどうかを確かめる。安定していないと判断されたら、実証機関は最大で所定期間の 2 倍まで、立ち上げ作業を継続する。それでも安定しなければ、実証試験計画を見直し必要な修正・調整を施す。
- 監視項目の記録を開始する。
- 環境技術開発者は、必要とされる前処理 / 後処理を含む実証対象機器が効果的かつ安定的に機能するよう、設備、維持管理、運転条件の変更等を指定する。
- 実証機関は、立ち上げ期間を通じて前処理 / 後処理を含む実証対象機器の立ち上げ状況、所見、結果を記録し、実証試験結果報告書に記載する。
- 環境技術開発者は、実証対象機器の全ての構成部分の読みやすい位置に、以下を記したデータプレートを添付する：
  - 機器・装置の名称
  - モデル番号
  - 製造番号
  - 環境技術開発者の社名、住所、担当者名、緊急連絡先
  - 電源電圧、相数、電流、周波数
  - 搬送・取り扱い時の注意事項
  - 注意書き・警告文（読みやすさ・見つけやすさに留意すること）
  - 容量または排出速度（適用可能な範囲で）



## 2. 運転及び維持管理

試験期間を通じ、定常な運転状態を維持し、運転の適正化と効率化を図るために、実証対象機器は定期的な監視と維持管理を要する。維持管理を担当するのが実証機関または他の組織であるとしても、全ての監視と維持管理に関する作業は、事前に実証機関が調整し、実証試験計画に記載され、関係者により確認する。

維持管理は、排水処理に精通し、同様の維持管理に慣れた者が担当する。

### (1) 通常の運転及び維持管理

- 試験期間中、適正に運転するための実証対象機器の維持管理は、運転及び維持管理マニュアルに従う。
- 校正は運転及び維持管理マニュアルに従う。校正頻度は、少なくとも運転及び維持管理マニュアルで指定されたものを満たすようにする。また実証試験実施場所での運転及び維持管理記録に、校正記録を残すようにする。
- 適正な運転が可能となるよう、監視項目は一定範囲内で維持する。
- これらの運転及び維持管理活動を記録した上で、個別の運転及び維持管理作業の記録には、場所、日時、担当者名、作業内容、実証試験実施場所 / 実証対象機器の所見、作業結果を示す。これらの報告は、実証試験実施場所での運転及び維持管理記録と、実証試験結果報告書に含まれる。
- 運転及び維持管理実証項目については、使用者の運転及び維持管理技能が低い場合に予想される問題点についても考慮する。
- 実証対象機器の安定な運転を保証するため、上記の運転及び維持管理活動について、運転及び維持管理マニュアルで規定された頻度・程度を超えて行うことは妨げない。その場合実証機関は、実証対象技術に必要な十分な運転及び維持管理活動と実際に実施した維持管理活動を明確に区別し、実証試験結果報告書を作成するよう配慮する。

### (2) 異常事態への対応

実証機関は、異常事態が発生した際には速やかに環境技術開発者に連絡をとる。実証機関は、環境技術開発者の示した定常運転状態に復帰させるよう、措置をとる。不測の事態の際には、実証機関は環境技術開発者とともに問題に対応する。

異常事態中の試料採取結果は、実証試験結果報告書内の統計分析には用いないが、実証試験結果報告書内でその試料採取結果について検討する。定常運転に復帰し次第、代わりの試料採取を実施する。

異常事態については、その状態、原因、結果、復帰方法を実証試験結果報告書に文書化する。原因がわからない場合、また本当に異常事態だったのかどうか判断できない場合は、その期間中の試料採取も実証試験結果報告書での統計分析に用いる。

### (3) 費用情報の整理

実証機関は、環境技術開発者、実証試験実施場所の所有者の協力の下、汚泥・廃棄物の処理費用、実証試験実施場所での電力使用料、排水処理薬品の価格、その他消耗品の価格等、運転及び維持管理にかかる費用を評価するために必要な情報を可能な範囲で整理する。

### 3. 測定方法

#### (1) 資料採取

試料採取のうち測定に供する試料採取については、関連 JIS に従う。pH や温度等のフィールド分析については「JIS K 0094 7.2 水温」等を参考に手続きを定める。また試料採取に用いる機器については、実証試験計画に明記する。

実証機関は、試料採取の採取位置、期間、頻度等を、JIS K 0094「工業用水・工場排水の試料採取方法」に従って決定する。試料採取時期や頻度の決定にあたっては、実証試験実施場所の操業パターン等の情報を元に、運転の安定性の評価の観点を考慮する。

#### JIS K 0094 「5. 試験項目と試料の採取量」抜粋

試験項目と試料の採取量 試料の採取量は、試験する項目数と試験成分の濃度及び試料の保存処理の組み合わせによって異なる。一般には、1 項目につき 0.5～1 リットル程度であり、全体量としては 2～10 リットルの適当量である。直ちに試験が行えず試料を保存する場合は、試験項目で共通する保存処理のものをまとめて試料容器の本数と採取量を決めるとよい。

#### JIS K 0094 「6. 試料採取時の記録事項」抜粋

試料採取時の記録事項 試料採取時には、次の事項を記録する。

- a) 試料の名称及び試料番号
- b) 採取場所の名称及び採取位置（表層水または採取深度等）
- c) 採取年月日、時刻
- d) 採取者の氏名
- e) 採取場所の状況（試料の水質に影響を与えられる事項。例えば、採取現場の略図等。）
- f) 採取時の水温
- g) その他、試料の外観（試料の色、濁り等。）、臭気の有無等参考となる事項

#### JIS K 0094 「10. 工場排水の試料採取」抜粋

採水地点 工場または事業場の流入口・排水口とする。困難であれば、同じ水質の試料が採取できる箇所を採取地点として良い。

採取時期及び採取頻度 採取時期は、通常の操業時間または排水処理設備の稼働時間などを考慮して選定する。採取頻度は試験目的に合わせて設定する。

備考 1. 採取時期と頻度は、水質変動に応じて決めるが、一般に、日間水質の試験の場合は、1 日の操業時間内に 3 回以上（2、3 時間間隔）採取することとし、水質変動が少ない場合は採取回数を減らしてもよい。

週間水質の試験の場合、週の 2、3 日間の日間水質を求め、これを 4 週間以上行う。月間水質の測定の場合は、隔月ごとに週の 2、3 日間の日間水質を求める。その他、

1、2日間の間隔で時間帯をずらして1日1回採取する例もある。

1日の平均水質を求める場合は、混合試料（コンポジット試料）にしてもよい。簡易的には1日の操業時間内に3回以上（例えば、2、3時間間隔）試料を採取し、混ぜ合わせて混合試料とするが、排水の流量変動に応じた混合比率で混ぜ合わせるのがよい。試料を混ぜ合わせることによって試験に差し支える変化を生じる場合は、混合試料とすることはできない。

## （2） 監視項目の測定方法

流入水／処理水の流量は、

- JIS K 0094「工業用水・工場排水の試料採取方法」の8. 流量の測定
- JIS Z 8762「絞り機構による流量測定方法」
- JIS Z 8765「タービン流量計による流量測定方法」
- JIS Z 8766「渦流量計による流量測定方法」

の規格にしたがって測定することが望ましい。これらの方法が困難な場合、実証機関は、技術実証委員会の助言の下、他の方法を採用することができる。

流量以外に関する監視項目の測定方法は、昭和49年環告第64号「排水基準を定める省令の規定に基づく環境大臣が定める排水基準に係る検定方法」に従うものとし、該当する方法がない場合は関連JIS等を参考とする。

JIS K 0094 「8.6 排水の流量測定条件及び測定値の表示」の抜粋

調査単位 排水の流量調査は、工場・事業場等の操業期間中または排水処理設備の稼働期間中において、操業時間、排水処理量、稼働状態の異常のない日を選び、少なくとも操業1日をもって1単位として行う。

調査間隔 調査当日は、その日の操業開始時または排水処理設備の稼働開始時から10分間または15分間ごとに必ず一定間隔で排水量の測定を行い、その日の操業の終了から次の日の操業開始まで、またはその間で、排水の放流が終了するまで測定を継続する。排水水量の変化のない場合には、上記の時間間隔を適宜延長しても差し支えない。

(3) 実証項目の測定方法

水質実証項目

水質実証項目についての測定方法を表 9に示す。主要な参考実証項目の測定方法を表 10に示す。下記試験項目以外の測定方法は、関連 JIS や関連規制を参考とし、実証試験計画において定める。

表 9 水質実証項目の測定方法

実証項目	方法
ほう素	ほう素濃度は、昭和 49 年環告第 64 号「排水基準を定める省令の規定に基づく環境大臣が定める排水基準に係る検定方法」に従う。 (昭和 46 年環告第 59 号「水質汚濁に係る環境基準について」付表 7 に掲げる方法または JIS K 0102 47 に定める方法) また、除去効率は表 11に従い、ほう素の汚濁負荷量を用いて算定する。 流入水および処理水中のほう素濃度は、測定日におけるそれぞれのほう素濃度及び測定日における日水量より求める。

(注) ほう素以外の非金属元素を水質実証項目とする場合、当該元素に関連した JIS や関連規制を参考としながら測定方法を定める必要がある。

表 10 主要な参考実証項目の測定方法

実証項目の例	方法
pH (水素イオン濃度)	昭和 49 年環告第 64 号「排水基準を定める省令の規定に基づく環境大臣が定める排水基準に係る検定方法」に従う。 (JIS K 0102 12.1 に定める方法)
ほう素回収率	回収率は、試験期間内におけるほう素除去量及び回収量から求める(実証試験実施場所以外における回収も可)。ほう素除去量は流入水流量及びそのほう素濃度、処理水流量及びそのほう素濃度から算出する。ほう素濃度は水質実証項目の測定方法に掲げる方法にて測定し、流量は監視項目のデータを用いる。ほう素回収量は、校正された計量器にて測定する。回収されたほう素が固体の場合には、電子天秤にて測定する。
ほう素以外の非金属元素	各項目濃度(値)は、昭和 49 年環告第 64 号「排水基準を定める省令の規定に基づく環境大臣が定める排水基準に係る検定方法」に従うものとし、該当する方法がない場合は実証機関が適宜設定する。 また、除去効率は表 11に従い、各項目物質の汚濁負荷量を用いて算定する。流入水および処理水中のほう素濃度は、測定日におけるそれぞれの各物質濃度および測定日における日水量より求める。
上記で掲げる非金属元素以外の水質汚濁項目	

表 11 除去効率の算出

除去効率	$\frac{(C_{inf,i} \times V_i - C_{eff,i} \times V_i)}{C_{inf,i} \times V_i} \times 100\%$	<p><math>C_{inf,i}</math> : 測定日 i の流入水の濃度  <math>C_{eff,i}</math> : 測定日 i の処理水の濃度  <math>V_i</math> : 測定日 i の日水量</p>
------	---	--

### 環境負荷実証項目

主要な環境負荷実証項目についての測定方法を表 12に示す。

下記試験項目以外の測定方法は、関連 JIS や関連規制を参考とし、実証試験計画において定める。実証機関は、測定を行った項目及びその測定方法について、実証試験結果報告書に記載する。

表 12 主要な環境負荷実証項目の測定方法

項目分類	実証項目の例	方法
環境影響	発生汚泥量	実証機関が測定方法を適宜設定。
	廃棄物の種類と発生量 (汚泥を除く)	実証機関が測定方法を適宜設定。 産業廃棄物・事業系一般廃棄物等取り扱い上の区分も記録する
	騒音	機器(本体)運転中の騒音可能であれば騒音計を用いて測定
	におい	3点比較式臭袋法・同フラスコ法等による臭気濃度測定
	汚泥、廃棄物、悪臭の処理の容易さ等の質的評価 (二次処理の容易性、有効利用性)	二次処理の容易さ、有効利用試験等の結果を記載

### 運転及び維持管理実証項目

主要な運転及び維持管理実証項目についての測定方法を表 13に示す。

電力、水等のコスト推計に用いる単価については、実証機関が適宜設定することとする。

実証機関は、測定を行った項目及びその測定方法について、実証試験結果報告書に記載する。

表 13 主要な運転及び維持管理実証項目の測定方法

項目分類	実証項目の例	方法
使用資源	消費電力量	操業時および操業以外における全装置の電源の積算電力計によって測定する。
	排水処理薬品の種類と使用量	定量ポンプまたは貯槽の側壁に取り付けられた指示計によって測定する。
	その他消耗品	実証機関が適宜設定。
運転及び維持管理性能	水質所見	色、濁度、泡、固形物の発生等を記載。
	実証対象機器の立ち上げに要する期間 実証対象機器の停止に要する期間	実際に要した時間（単位は適宜）を記載。
	実証対象機器の運転・維持管理に必要な人員数と技能	実際の運転結果より評価。
	運転及び維持管理マニュアルの評価	実際に使用した結果より評価。
	実証対象機器の信頼性	トラブル発生時の原因を記載。
	トラブルからの復帰方法	停電に対する対応は、実証対象機器の停電時、通電再開時について、環境技術開発者が提出する試験結果より評価。復帰操作の容易さ等について、運転及び維持管理マニュアル及び実際の運転結果より確認。

## ・実証試験結果報告書の作成

実証試験の結果は、実証試験結果報告書として報告する。実証試験結果報告書には、実証試験の結果、全ての運転及び維持管理活動、実証試験期間中に生じた実証項目の試験結果等の変化まで、全てが報告される。

実証試験結果報告書には以下の内容が含まれる：

- 全体概要（付録3参照）
- 導入と背景
- 実証対象技術及び実証対象機器の概要
  - ・ 実証対象技術の原理と機器構成
  - ・ 実証対象機器の仕様と処理能力
- 製品製造者（名前、所在、電話番号）
- 型番
- 実証試験実施場所の概要
  - ・ 事業状況
  - ・ 排水（装置への流入水）の状況
  - ・ 実証対象技術の配置および排水系統図
- 実証試験の方法と実施状況
  - ・ 実証試験全体の実施日程表
  - ・ 監視項目（方法と実施日）
  - ・ 水質実証項目（試料採取、分析、機器校正についてそれぞれ方法と実施日を示す）
  - ・ 環境負荷実証項目（方法と実施日）
  - ・ 運転及び維持管理実証項目（方法と実施日）
- 実証試験結果と検討（測定・分析結果を表やグラフを用いて示す）
  - ・ 監視項目
  - ・ 水質実証項目
  - ・ 環境負荷実証項目
  - ・ 運転及び維持管理実証項目
  - ・ 異常値についての報告
- 付録
  - ・ データの品質管理
  - ・ 品質管理システムの監査

実証試験結果報告書の基礎資料として、実証機関は運転及び維持管理マニュアル、運転及び維持管理記録、資料採取・分析の実施及び確認記録、品質管理システムの監査記録等を整理し、実証試験結果報告書とともに環境省に提出する。

実証機関が実証試験結果報告書の原案を策定し、記載ミス等について、環境技術開発者の確認を経た後、技術実証委員会での検討を経たうえで、実証試験結果報告書を取りまとめる。環境省に提出された実証試験結果報告書は、ワーキンググループにおいて検討され、環境省の承認を得ることとする。

## ・実証試験実施上の留意点

### 1. データの品質管理

#### (1) データ品質指標

実証項目に関するデータは正確で信頼性の高いことが絶対条件である。

実証項目に関するデータは、測定者、試料の保存状態、試薬、分析環境等様々な要因によって誤差や散らばりを生じるため、試料採取から分析操作、結果の集計に至るまでを精度管理する。

定量的なデータ品質指標（DQI）としては、

- 精度（同一試料を分割し、それぞれ個別に測定して得られる標準偏差またはレンジ）
- 完全性（妥当な試料数を計画した試料数全体で割って得られるパーセンテージ）

等が挙げられる。微量化学物質濃度の測定値等 DQI を用いて品質を管理することが必要となる性質のデータがある場合は、それを特定し、容認基準と評価手順を定め、実証試験計画に記載する。

なお、水質実証項目によっては、分析手順の性格上 DQI での品質管理が合致しない場合もあるため、標準作業手順書の遵守のほか、特に表 14 に示す通りデータ管理・検証による精度管理を実施する。

これらの精度管理は、実証試験結果報告書で試験結果として用いるデータや、計算に使用するデータについて行うことが望ましい。

表 14 精度管理方法

水質実証項目	精度管理方法
ほう素濃度	全試料の 10% 程度に対し、二重測定あるいは三重測定を実施する。

#### (2) 測定とデータの取得

データの品質管理のための、測定とデータの取得における留意点は以下の通りである：

- 実証試験計画の背景となる全ての仮定、試料採取の採取位置と採取すべき試料は、全て実証試験計画の策定時に技術実証委員会に報告され、承認を得る。
- 試料の採取、分析については、その都度実施及び確認記録をとる。
- 標準化されていない試料採取手法や試料採取に用いる機器、データの代表性に影響を及ぼす可能性のある分析手法や分析機器を使用する際には、その妥当性を検証し、その旨を明記する。
- 試料の取り扱い、保管場所、輸送に関する要求事項について記述する。この際、試料ラベル、保管ラベル、試料の保管記録を示す。
- 使用される分析手法、分析機器は文書に示す。
- 全ての分析機器の校正の要求事項、校正基準を含む手法を実証試験計画に規定する。
- インタビュー等、測定以外の方法で得られる全てのデータについて、データの使用限度を検討する。



## 2. データの管理、分析、表示

実証試験から得られるデータには、水質実証項目のデータ、水量データ、排水処理薬品使用量、発生活泥量といった定量データに加え、実証対象機器の信頼性と操作性、人員の必要性といった定性データがある。これらの管理、分析、表示方法は以下の通りである。

### (1) データ管理

データは、「付録0：実証機関において構築することが必要な品質管理システム 3. 品質管理システム (3) 文書及び記録の管理」に示されるように、確実に管理する。実証機関は、データの品質管理者を1名指名する。

### (2) データ分析と表示

実証試験で得られたデータは統計分析され、表示されなければならない。統計分析に使用された数式は、全て実証試験結果報告書に掲載する。統計分析に含まれなかったデータ（異常事態の間に収集されたデータを含む）は、実証試験結果報告書の「異常値についての報告」で報告する。

#### 流量の分析・表示方法

- 全ての流量監視データを示す表
- 流量の日間変動を示すグラフ
- 日流量の週間変動を示すグラフ
- 実証試験期間中の日流量の経日変化を示すグラフ
- 実証試験期間中の日流量の箱型図

#### 水質実証項目データの分析・表示方法

- 全試料分析結果を示す表
- 汚濁物質濃度の日間変動を示すグラフ
- 汚濁物質濃度の週間変動を示すグラフ
- 実証試験期間中の汚濁物質濃度の経日変化を示すグラフ
- 実証試験期間中の汚濁物質濃度の箱型図
- 実証対象機器の除去効率

#### 環境負荷実証項目の分析・表示方法

- 各測定項目の測定値（表またはグラフ）
- その他所見

#### 運転及び維持管理実証項目の分析・表示方法

- 使用資源項目の測定値（表またはグラフ）
- 機器運転・維持管理に必要な人員数と技能に関する所見

- 実証対象機器の運転性と信頼性のまとめ（定常運転、異常事態の両方について示す）
- 実証対象機器の信頼性と、実証試験中に確認された運転及び維持管理実証項目の変動に関するまとめ
- 運転及び維持管理マニュアルの評価に関する所見
- 月間平均維持管理時間
- その他所見

### 3. 環境・衛生・安全

実証機関は、実証試験に関連する環境・衛生・安全対策を厳重に実施する。実証試験計画を策定する際には、関連する環境問題や、実証試験と実証試験実施場所の潜在的な危険性を特定し、またそれらを防止する対策を特定する。実証機関は、実証試験に参加していない雇用者・作業員を含む、実証試験実施場所の人員に対し、これらの潜在的な危険性と安全策を周知する。実証試験計画において検討されるべき事項としては、主に以下の点が挙げられる。

- 実証対象機器の運転、処理水の排出、廃棄物発生に関する留意点
- 生物的・化学的・電氣的危険性
- 実証試験に関係する化学物質の取り扱い、保管、廃棄
- 実証試験に関係する残さと廃棄物の取り扱いと廃棄
- 化学物質等安全データシート
- 地域の電力・配管規則の遵守
- 実証対象機器からガスが発生する場合、排気・換気設備
- 火災防止
- 緊急連絡先（救急、消防他）の確保
- 労働安全の確保
- その他

緊急連絡先、電話番号、最寄りの病院の住所と電話番号を 1 ページにまとめた書面は、透明なプラスチックのカバーで保護し、必要な場所に設置する。

## 付録 0：実証機関において構築することが必要な品質管理システム

### 序文

環境技術実証モデル事業における実証機関は、JIS Q 17025:2000 (ISO/IEC17025:1999) 「試験所及び校正機関の能力に関する一般要求事項」に準拠した品質管理システムを構築することが望ましい。本付録では、上記規格に準拠した品質管理システムがない場合、実証機関において構築することが必要な品質管理システムの要素を述べる。

### 1. 適用範囲

実証組織内において実証試験に係るすべての部門及び業務に適用する。また、実証試験の一部が外部の機関に委託される場合には、受託する試験機関も本システムの適用範囲となる。

実証試験に関連する全部署を対象範囲とし、

JIS Q 17025:2000 (試験所及び校正機関の能力に関する一般要求事項)

JIS Q 9001:2000 (品質マネジメントシステム要求事項)

の認証を既に受けている組織であれば、それをもって本付録の要求事項を満たしているものとする。

### 2. 参考文献

JIS Q 17025:2000 (ISO/IEC17025:1999) 試験所及び校正機関の能力に関する一般要求事項

JIS Q 9001:2000 (ISO9001:2000) 品質マネジメントシステム要求事項

### 3. 品質管理システム

#### (1) 組織体制、責任

当該組織は、法律上の責任を維持できる存在であること。

実証試験に関与する組織内の主要な要員の責任を明確に規定すること。

他の職務及び責任のいかににかかわらず、品質システムが常に実施され遵守されていることを確実にするため、明確な責任及び権限を付与される職員 1 名を品質管理者 (いかなる名称でもよい) に指名する。

#### (2) 品質システム

当該組織は、実証試験について適切な品質管理システムを構築し、実施し、維持すること。

品質管理システムは、実証試験にかかわる品質方針、品質管理システムの手順を文

書化すること。これらは関係する要員すべてに周知され、理解されること。

方針は、以下の事項を含まなければならない。

- a) 実証試験の品質を確保することに対する組織としての公約
- b) 実証試験の品質水準に関する組織としての考え方の表明
- c) 品質システムの目的
- d) 品質マネジメントシステムを構築し実施することの記載

また、実証試験に係る実施体制、各要員の役割と責任及び権限を文書化すること。

### (3) 文書及び記録の管理

当該組織は、実証試験に関する基準（実証試験要領及び関連する規格）、実証試験計画、並びに図面、ソフトウェア、仕様書、指示書及びマニュアルのような文書の管理を行うこと。

文書管理に関して、以下の事項を確実にすること。

- a) 文書は、発行に先立って権限をもった要員が確認し、使用の承認を与える。
- b) 関連文書の構成を示し、すべての実証試験場所で、適切な文書がいつでも利用できる。
- c) 無効文書または廃止文書は、速やかに撤去するか、若しくは他の方法によって誤使用を確実に防止する。
- d) 文書のデータとしての管理方法。
- e) 記録の様式と文書の配置及び閲覧方法。

また、実証試験に関連する記録は、識別し、適切に収集し、見出し付け、利用方法を定め、ファイリングし、保管期間を定め、維持及び適切に廃棄すること。特に、試験データ原本の記録、監査の追跡ができるようなデータ及び情報、校正の記録、職員の記録、発行された個々の報告書及び校正証明書のコピーを、定めた期間保管すること。

### (4) 試験の外部請負契約

当該組織が外部請負契約者に実証試験を委託する場合は、適格な能力をもつ外部請負契約者に行わせ、当該組織において実証機関と同等の品質管理を要求すること。

### (5) 物品・サービスの購入

当該組織は、外部から購入する物品・サービスのうち、実証試験の品質に影響を及ぼす可能性のあるものは、検査等の適切な方法により実証試験要領の要求に合うことを検証し、この検証が済むまでは実証試験には用いないこと。

また、物品・サービスの供給者を評価し、承認された供給者のリストを作成すること。

### (6) 苦情及び不適合の試験の管理

実証試験の業務またはその結果が、何らかの原因で実証試験要領やその他の規定に逸脱

した場合に対応する体制と対応方法を用意すること。また、環境技術開発者からの苦情や中立性の阻害、または情報の漏洩等の不測の事態が生じた場合に対応する体制と対応方法を用意すること。これらの体制には、責任者及び対応に必要な要員を含むこと。

#### (7) 是正及び予防処置

当該組織は、実証試験の業務及びその結果が、試験実施要領やその他の規定に逸脱した場合または逸脱する恐れがある場合、その原因を追求し、是正または予防処置を行うこと。

#### (8) 監査

当該組織は、実証試験が適切に実施されているかどうか、監査を実施しなければならない。実証試験を外部請負業者に委託している場合は、外部請負契約者における当該業務を監査の対象とすること。

監査は試験期間中に1回以上行うこととする。2ヵ年以上の実証試験を行う場合は、定期的な監査を実施し、その頻度は1年以内であることが望ましい。

また、この監査は、できる限り実証試験の業務から独立した要員が行うものとする。

監査の結果は当該組織の最高責任者に報告すること。

### 4. 技術的要求事項

#### (1) 要員

当該組織は、実証試験に用いる設備の操作、試験の実施、結果の評価及び報告書への署名を行う全ての要員が適格であることを確実にすること。特定の業務を行う要員は、必要に応じて適切な教育、訓練、及び/または技量の実証に基づいて資格を付与すること。

#### (2) 施設及び環境条件

実証試験を行うための施設は、エネルギー、照明、環境条件等を含め、試験の適切な実施を容易にするようなものにする。全ての測定の要求品質に対して環境条件が結果を無効にしたり悪影響を及ぼしたりしないことを確実にする。実証試験が恒久的な施設以外の場所以で行われる場合には、特別の注意を払う。

実証試験要領、実証試験計画及びその他の基準に基づき、試験の環境条件を監視し、制御し、記録する。環境条件が試験の結果を危うくする場合には、試験を中止する。

#### (3) 試験方法及び方法の妥当性確認

当該組織は、業務範囲内の全ての試験について適切な方法及び手順を用いるため、実証試験要領に基づき試験方法を定めること。

実証試験要領に使用すべき方法が指定されていない場合、当該組織は、国際規格、地域規格若しくは国家規格、科学文献等に公表されている適切な方法、または設備の製造者が

指定する方法のいずれかを選定する。規格に規定された方法に含まれない方法を使用する必要がある場合、これらの方法は、申請者の同意に基づいて採用し、使用前に適切な妥当性確認を行うこと。妥当性確認とは、意図する特定の用途に対して要求事項が満たされていることを調査によって確認することである。この妥当性確認は、技術実証委員会による検討及び承認によって行うことができる。

当該組織は、データの管理においてコンピュータまたは自動設備を使用する場合には、コンピュータ及び自動設備を適切に保安全管理し、誤操作によるデータの消失や誤変換がないよう、必要な環境条件及び運転条件を与えること。

#### (4) 設備

当該組織は、実証試験の実施に必要なすべての設備の各品目を保有（貸与を含む）すること。権限を付与された要員以外は操作できない設備がある場合は、当該組織はそれを明確にすること。過負荷または誤った取り扱いを受けた設備、疑わしい結果を生じる設備、若しくは欠陥を持つまたは規定の限界外と認められる設備は、それが修理されて正常に機能することが確認されるまで、業務使用から取り外すこと。

#### (5) 測定のトレーサビリティ

当該組織は、実証試験の結果の正確さ若しくは有効性に重大な影響をもつ設備は、使用する前に適切な校正がされていることを確認する。

#### (6) 試料採取

当該組織は、試料、材料または製品の試料採取を行う場合、実証試験要領に基づいて実施すること。

#### (7) 試験・校正品目の取扱い

当該組織は、必要に応じ、試験品目の輸送、受領、取扱い、保護、保管、保留及び/または処分について実証試験要領に基づいて実施すること。

#### (8) データの検証及び試験結果の品質の保証

実証試験の結果のデータは、傾向が検出できるような方法で記録し、結果の検討に統計的手法を適用することが望ましい。この検証は、実証試験を実施した者以外の者が行うこと。

#### (9) 結果の報告

当該組織は、実施された試験の結果を、実証試験要領に基づき、正確に、明瞭に、あいまいでなく、客観的に報告すること。

## 付録 1 : 実証申請書

申請者は以下の申請書を提出すること。対象溶剤や規模別にシリーズがある場合は、実証を依頼する機器について記載すること。特に\*のついた欄は実証対象技術の選定において重要な情報であるため、必ず記入すること。

### 【申請者】

企業名		印
住 所	〒	
担当者所属・氏名		
連絡先	TEL :	FAX :
	e-mail :	
技術・製品の名称		

### 1. 技術の概要

機器構成と処理フロー図

原理

特長・セールスポイント

## 2. 自社による試験結果

測定責任者*	印
測定年月日*	平成 年 月 日

### 水質・水量関連\*

水量、流入水質（ほう素濃度等）、処理水質（ほう素濃度等）についての測定結果を提示すること。また、事前に設定した処理水の目標水質があれば、それも提示すること。特に実証試験実施場所での実績が望ましい。詳細な試験結果が提出可能であれば、本欄には「別紙で提出」と記載し、別紙で提出すること。

### 環境影響及び使用資源関連\*

項目	単位	測定値等
発生汚泥量	kg / 日	
廃棄物発生量	kg / 日	
悪臭・騒音の発生可能性		
電力等消費量	kWh / 日	
( )	kg / 日	
排水処理薬品使用量* ( )	kg / 日	
括弧内は薬品名 ( )	kg / 日	
( )	kg / 日	
その他消耗品使用量 ( )	kg / 日	
括弧内は消耗品名 ( )	kg / 日	

### 運転及び維持管理関連\*

管理項目 「排水処理薬品の補充」 「汚泥・廃棄物処理」 「定期点検」等を記入	一回あたりの 管理時間	管理頻度 月・週・日のいずれかに 括弧内に回数を記入
	( )分	(月・週・日)に ( )回
	( )分	(月・週・日)に ( )回
	( )分	(月・週・日)に ( )回
	( )分	(月・週・日)に ( )回



3. 製品データ（実証試験実施場所に設置される機器について記載すること）

項目		記入欄			
実証対象機器名*					
型番					
製造企業名*					
連絡先*	TEL	( )	-		
	Web アドレス	http://			
	E-mail		@		
	FAX	( )	-		
サイズ*	W ( mm )				
	D ( mm )				
	H ( mm )				
重量 ( kg ) *					
前処理の必要性（流入水条件を維持するために必要な処理の主要例）および後処理の必要性（ほう素処理によって新たに必要とされる処理*）		なし ・ あり 〔具体的に〕			
付帯設備*		なし ・ あり 〔具体的に〕			
実証対象機器寿命*					
コスト概算  イニシャルコスト費目例： 土木費、建設費、設備費用等 ランニングコスト費目例： 排水処理薬品、消耗品、汚泥・廃棄物処理費、電力使用料等	費目		単価	数量	計
	イニシャルコスト				
	ランニングコスト(月間)				
円 / 処理水量 1m <sup>3</sup>					
概算の前提	処理流量	( m <sup>3</sup> / 日 )			
	ほう素濃度	( mg / L )			

4. 開発状況・納入実績\*

もっとも近い番号に をつけてください。

(ア) 試作機は作成可能だが、製品化にはいたっていない。

(イ) 既に製品化しており、製品として出荷できる。

(ウ) 納入実績がある。

(                      

具体的に

5. 技術の先進性について

技術の先進性、特許・実用新案等の申請・取得状況、論文発表、受賞歴等を記入してください。

6. 実証試験実施場所\*

( 実証試験実施場所における想定処理流量およびほう素濃度 ( もしくは汚濁負荷量 ) )

7. その他 ( 特記すべき事項 )

【本申請書に添付する書類】

技術・製品の技術仕様書

自社試験結果

実証試験実施場所所有者による、実証試験の許可文書

運転及び維持管理マニュアル

運転及び維持管理マニュアルとは、実証対象機器の運転及び維持管理方法を掲載した文書のことであり、以下の情報等を含むものとする：

- 実証対象機器の設置方法
- 運転方法 ( 標準的な運転パターン、所要処理時間等の情報を含む )
- 維持管理方法
- トラブルシューティング

## 付録 2：実証試験計画

実証試験計画は、実証試験デザインと、実証試験を通じての各手続きといった、実証試験の目的や作業の内容を示すものである。実証試験計画の内容は状況に依存するが、最低限、以下を含まなければならない：

### 1. 表紙 / 実証試験参加者の承認 / 目次

実証試験計画の表紙、実証試験計画を承認した実証モデル事業参加者（実証機関責任者、環境技術開発者）の氏名と目次を記す。

### 2. 実証試験参加組織と実証試験参加者の責任分掌

実証試験における参加組織とその責任者の、責任の所在を明確に記す。

### 3. 実証試験実施場所の概要

- 実証試験実施場所の名称、立地、住所、所有者
- 実証試験実施場所の事業状況に関する情報（事業の種類（旅館、めっき工場等）、事業規模（宿泊者受入可能数、めっき槽容量等）、雇用者数、1ヶ月当たりの来客数、めっき作業量等）
- 現在の排水の流量、水質、処理状況
- 実証対象機器の配置、排水の実証対象機器への導入方法、事業場全体の排水系統図

### 4. 実証対象技術及び実証対象機器の概要

- 実証対象機器の原理、前処理 / 後処理を含むシステム構成
- 実証対象機器の流量及び負荷の容量、大きさ、重量
- 主な消耗品、消耗材、電力等消費量
- 実証対象機器の運転及び維持管理に必要な作業項目
- 実証対象機器から排出される排水の発生状況
- 実証対象機器が必要とする条件の制御（塩の添加、pH制御、n-HEX濃度等）
- 汚泥や廃棄物の物理化学的特性と発生頻度、取り扱い時の注意事項
- 実証対象機器の使用者に必要な運転及び維持管理技能
- 騒音・におい対策と建屋の必要性

### 5. 実証試験の内容

#### （1）試験期間

- 試験期間と全体スケジュール

- ( 2 ) 実証対象機器の立ち上げ ( 実証対象機器を新規に設置する場合のみ )
  - 実証対象機器の立ち上げスケジュール
  - 立ち上げにおける留意点 ( 流速、添加物の種類と濃度、構成部品の校正と調整等 )
- ( 3 ) 監視
  - 流量の監視地点、監視方法と監視装置、監視スケジュール
  - その他の監視項目毎の測定・監視方法と作業スケジュール
- ( 4 ) 目標水質
  - 対象技術の種類 ( 対象技術 及び ) 選択した目標水質
- ( 5 ) 水質実証項目の実証試験
  - 水質実証項目
  - 試料採取方法、試料採取に用いる機器、試料採取スケジュール ( 頻度 )、保存方法、保存期間
  - 分析手法・分析機器、分析スケジュール
  - 校正方法、校正スケジュール
- ( 6 ) 環境負荷実証項目の実証試験
  - 環境負荷実証項目
  - 分析手法・分析機器、分析スケジュール
- ( 7 ) 運転及び維持管理実証項目の実証試験
  - 運転及び維持管理実証項目
  - 作業スケジュール・担当者、記録様式
  - 環境技術開発者からの提供データの評価方法
  - その他の実証項目、評価方法、情報収集スケジュール

## 6. データの品質管理

- 精度、完全性等、データ品質指標 ( DQI ) を使用するデータの種類とその手法
- 試料採取に用いる機器・分析機器の校正、関連資料等、追加的な品質管理情報の提出の必要性 ( ただし全ての未処理データは、実証試験結果報告書の付録として記録する )

## 7. データの管理、分析、表示

### ( 1 ) データ管理

実証試験を通じて生成され、管理対象となるデータやそのフォームを特定する。

### ( 2 ) 分析と表示

実証試験計画では、データの分析手法や表示形式を特定する。

## 8. 監査

実証試験計画では、監査スケジュール、監査手続き、監査グループの情報についても示す。

## 9. 付録

以下は付録として、実証試験計画に示される：

- 環境技術開発者による運転及び維持管理マニュアル
- 過去の流入水の水量と水質に関するデータ
- 参考となるその他の文書やデータ



### 3. 実証試験結果

本試験では、全ほう素を対象とした測定方法を採用しているため、処理技術によっては、ほうふっ化物が処理されずに未処理ほう素として算定される可能性がある。

#### 水質実証項目および目標水質

(ほう素)

項目	単位	目標水質	実証結果(下隣接値~上隣接値、中央値)		
			流入水	処理水	除去率
ほう素	mg/L		~	~	~

(その他の水質実証項目)

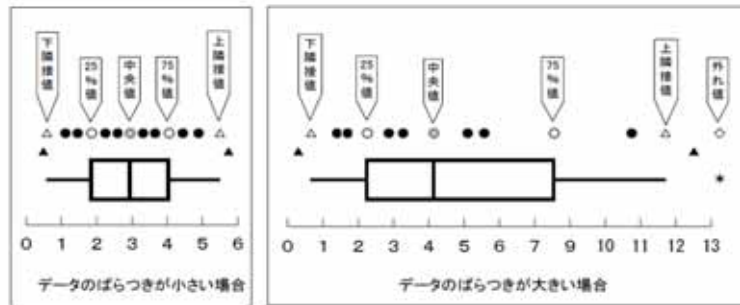
項目	対象項目	単位	実証結果(下隣接値~上隣接値、中央値)		
			流入水	処理水	除去率
ほう素以外		mg/L	~	~	~
		mg/L	~	~	~
その他		mg/L	~	~	~
		mg/L	~	~	~

項目	単位	実証結果
ほう素回収率	%	

(各水質実証項目の除去効率についてグラフを作成し、添付)

(各水質実証項目の流入水質・処理水質について箱ひげ図を作成し、添付)

(箱ひげ図の概念図)



- ・中央値(◎): データを数値の小さい順に並べた際に中央に位置するデータ
- ・25%値(○): データを数値の小さい順に並べた際に1/4に位置するデータ
- ・75%値(○): データを数値の小さい順に並べた際に3/4に位置するデータ
- ・下隣接値(△): 計算式  $(25\%値 - 1.5 \times (75\%値 - 25\%値))$  により求めた下隣接点(▲)と25%値との範囲内で下隣接点の値にもっとも近い実測値
- ・上隣接値(△): 計算式  $(75\%値 + 1.5 \times (75\%値 - 25\%値))$  により求めた上隣接点(▲)と75%値との範囲内で上隣接点の値にもっとも近い実測値
- ・外れ値(◇): 隣接値よりも外側の値

(監視項目)

項目	単位	実証結果(下隣接値~上隣接値、中央値)
		~
		~
		~
		~

環境影響項目

項目	単位	実証結果
汚泥発生量	kg / 日	
廃棄物発生量	kg / 日	
騒音		装置稼働時： 装置停止時：
におい		装置稼働時： 装置停止時：

使用資源項目

項目	単位	実証結果
電力使用量	kWh / 日	
排水処理薬品等使用量		

運転及び維持管理性能項目

管理項目	一回あたりの管理時間	管理頻度

定性的所見

項目	所見	
	【流入水】	【処理水】
水質所見	写真 	写真 
立ち上げに要する期間		
運転停止に要する期間		
維持管理に必要な人員数		
維持管理に必要な技能		
運転及び維持管理マニュアルの評価		
実証対象機器の信頼性		
トラブルからの復帰方法		
その他		



(参考情報)

注意:このページに示された製品データは、全て環境技術開発者が自らの責任において申請した内容であり、環境省及び実証機関は、内容に関して一切の責任を負いません。

製品データ

項目		環境技術開発者 記入欄			
名称					
型式					
製造(販売)企業名					
連絡先	TEL/FAX	TEL( ) - / FAX( ) -			
	Web アドレス	http://			
	E-mail	@			
サイズ・重量					
前処理、後処理の必要性		(前処理の必要性(流入水条件を維持するために必要な処理の主要例)および後処理の必要性(ほう素処理によって新たに必要とされる処理)) なし・あり 〔具体的に〕			
付帯設備		なし・あり 〔具体的に〕			
実証対象機器寿命					
立ち上げ期間					
コスト概算		費目	単価	数量	計
	イニシャルコスト				
	ランニングコスト(月間)				
		処理水量 1m <sup>3</sup> あたり			

その他メーカーからの情報

--

# 資料編

## ・環境技術実証モデル事業の概要

### 1．目的

既に適用可能な段階に有り、有用と思われる先進的環境技術でも環境保全効果等についての客観的な評価が行われていないために、地方公共団体、企業、消費者等のエンドユーザーが安心して使用することができず、普及が進んでいない場合がある。

このため、本モデル事業により、このような普及が進んでいない先進的環境技術について、その環境保全効果等を第三者機関が客観的に実証する事業を試行的に実施する。

本モデル事業の実施により、ベンチャー企業等が開発した環境技術の普及が促進され、環境保全と地域の環境産業の発展による経済活性化が図られるものと期待する。

### 2．「実証」の意味について

本モデル事業では、環境技術の環境保全効果等を試験等に基づき客観的なデータとして示す「実証」を行う。類似のものとして、環境技術が満たすべき性能について一定の基準を設定し、この基準への適合性を判定する「認証」があるが、本事業では、このような「認証」は行わない。

### 3．事業実施体制

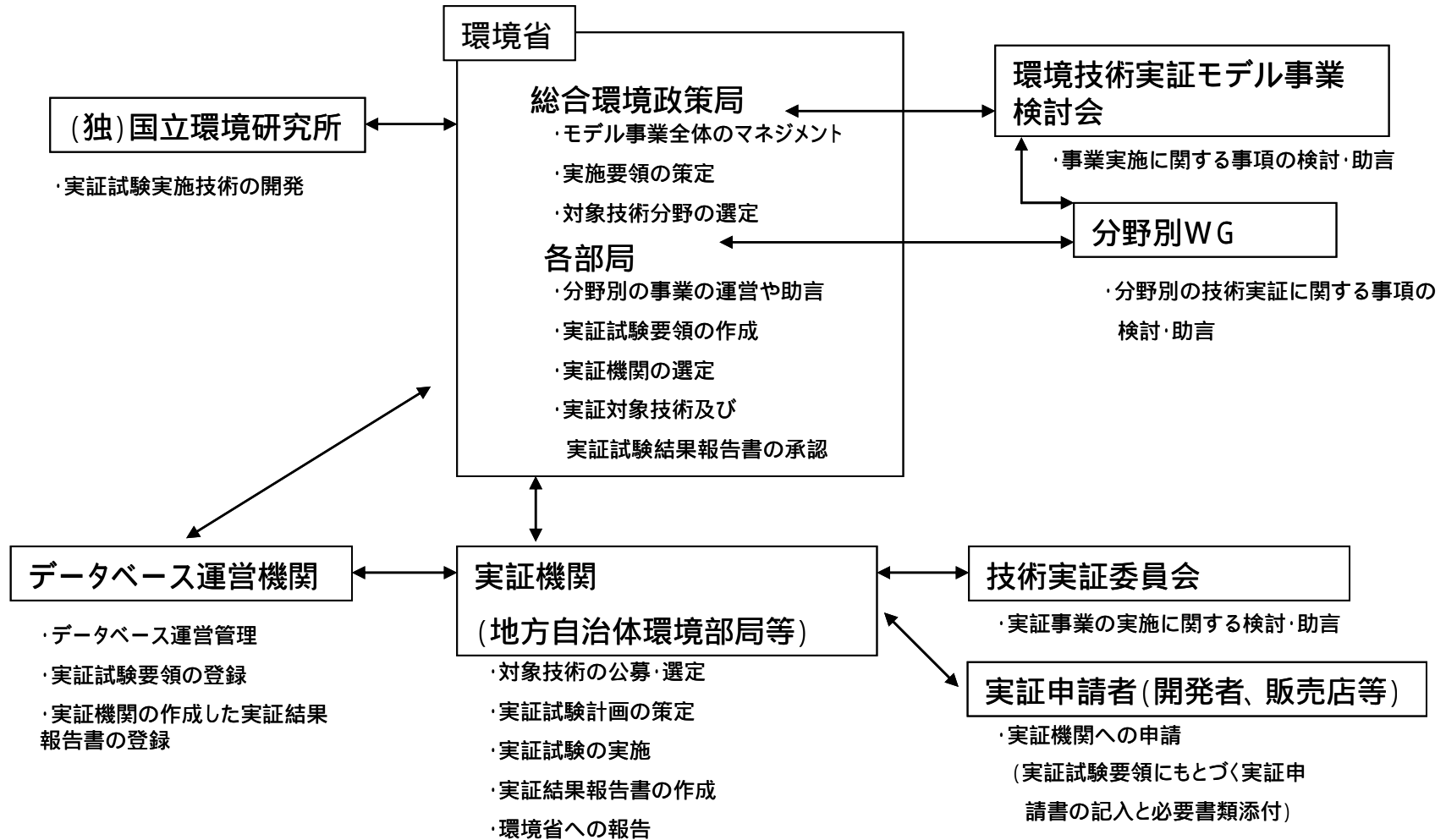
本モデル事業は、環境省、環境省の委託・請負を受けて技術実証を行う第三者機関である「実証機関」(地方公共団体等)等が連携して行う。

### 4．事業の手順

本モデル事業は、概ね以下のような手順を進める。

- (1) 環境省は、アンケート調査等により、技術の開発・販売企業、ユーザー等のニーズを把握する。
- (2) 環境省は、検討会における検討を踏まえ、対象技術分野を選定する。
- (3) 環境省は、選定された対象技術分野について、具体的な技術実証の方法を定めた「実証試験要領」を作成する。
- (4) 環境省は、実証試験を行う第三者機関である「実証機関」を選定する。
- (5) 実証機関は、企業等が実証を受けることを希望する技術を公募する。
- (6) 実証機関は、応募されてきた技術の中から、実証を行う技術を、専門家による委員会で検討を行った上で、選定する。
- (7) 実証機関は、選定された技術について、実証試験要領に基づき、実証試験を行う。
- (8) 実証機関は、実証試験結果を報告書として取りまとめ、技術の開発・販売者へ通知するとともに、環境省へ報告する。また、この報告書は、インターネット上のデータベースに登録され、一般に公表される。

「環境技術実証モデル事業」実施体制



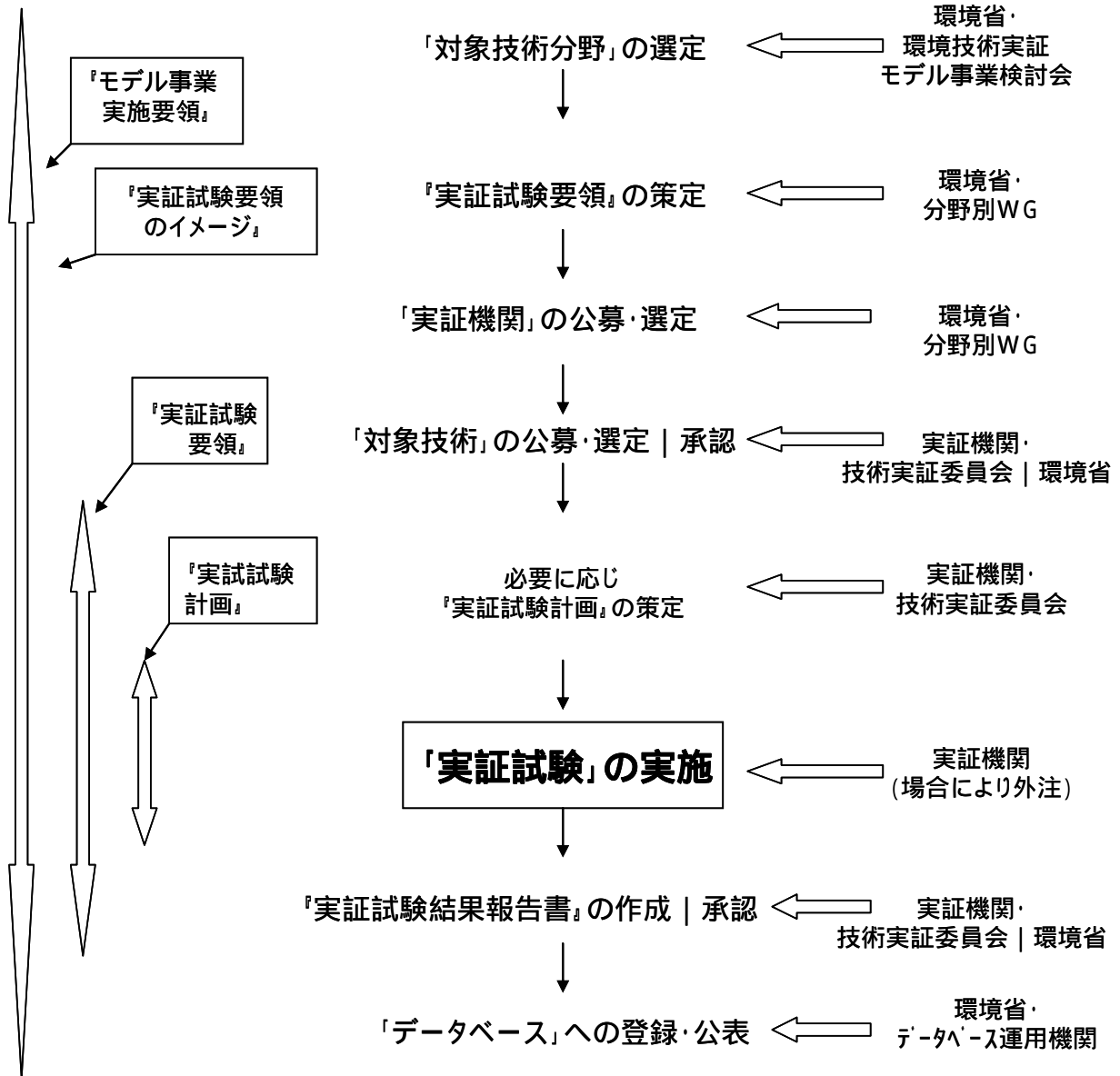
注) 環境省の承認を得た上で、実施体制の一部を変更して、事業を実施することもありうる。

・環境技術実証モデル事業の流れ

事業を進めるにあたっての  
考え方のベースとその適用期間

事業の流れ

実施主体



## 平成17年度環境技術実証モデル事業検討会非金属元素排水処理技術ワーキンググループ設置要綱

### 1. 開催の目的

環境技術実証モデル事業の実施にあたり、平成17年度に技術実証を行うこととされた技術分野「非金属元素排水処理技術分野（ほう素等排水処理技術）」に関し、専門的知見に基づき検討し、本事業の円滑かつ効率的な推進に資するため、非金属元素排水処理技術ワーキンググループ（以下「ワーキンググループ」という。）を設置する。

### 2. 調査検討事項

#### (1) 非金属元素排水処理技術分野（ほう素等排水処理技術）について

実証試験要領の策定

実証機関の選定

実証試験報告書の確認

その他事業の実施に関する事項

#### (2) 将来的な実証試験のあり方及び技術分野の候補の検討について

### 3. 組織等

(1) ワーキンググループは、検討員10名以内で構成する。

(2) ワーキンググループに座長を置く。

(3) 座長は、ワーキンググループを総理する。

(4) 検討員は、非金属元素排水処理技術の実証試験に関連する学識経験者、有識者等から環境省水・大気環境局の同意を得て株式会社UFJ総合研究所が委嘱する。

(5) 検討員の委嘱期間は、株式会社UFJ総合研究所が委嘱した日から当該日の属する年度の末日までとする。

(6) その他、必要に応じ環境技術実証モデル事業に参画する者、利害関係者等をオブザーバー等として参加させることができることとする。

### 4. 審議内容等の公開等

本ワーキンググループは原則、公開で行うこととする。但し、公開することにより、公正かつ中立な検討に著しい支障を及ぼすおそれがある場合、特定な者に不当な利益もしくは不利益をもたらすおそれがある場合には、座長はワーキンググループを非公開にできるものとする。

### 5. 庶務

ワーキンググループの庶務は、環境省水・大気環境局の同意を得て、株式会社UFJ総合研究所において処理する。

平成17年度環境技術実証モデル事業検討会  
非金属元素排水処理技術ワーキンググループ 検討員名簿

- 小坂 幸夫 東京都立産業技術研究所 製品開発部  
資源環境科学グループ長
- 滝沢 英夫 (財)中央温泉研究所 第一部 研究員
- 名取 眞 (社)日本産業機械工業会 国際環境技術協力センター 顧問
- 藤田 正憲 高知工業高等専門学校 校長
- 宮崎 章 (独)産業技術総合研究所 環境管理技術研究部門  
計測技術研究グループ テクニカルスタッフ

<事務局(環境省)>

- |       |                |        |
|-------|----------------|--------|
| 紀村 英俊 | 水・大気環境局 水環境課   | 課長     |
| 村山 雅昭 | 同              | 課長補佐   |
| 松田 和久 | 同              | 課長補佐   |
| 中西 宣仁 | 同              | 排水基準係長 |
| 上田 健二 | 総合環境政策局環境研究技術室 | 調整専門官  |

<事務局(株式会社UFJ総合研究所)>

- |       |           |     |
|-------|-----------|-----|
| 宗像慎太郎 | 環境・エネルギー部 | 研究員 |
| 吉澤 直樹 | 環境・エネルギー部 | 研究員 |
| 清水孝太郎 | 環境・エネルギー部 | 研究員 |

## V. 非金属元素排水処理技術ワーキンググループにおける検討経緯

### (平成16年度)

第1回会合 平成17年1月20日 16:00～17:45

環境技術実証モデル事業について  
ほう素等排水処理技術について  
実証試験要領(第1次案)について

平成17年2月9日～3月2日

実証試験要領(第2次案)についてパブリックコメントを募集

第2回会合 平成17年3月16日 14:00～16:00

実証試験要領(第3次案)について  
実証機関の募集・選定について

### (平成17年度)

第1回会合 平成17年5月25日 10:00～12:00

実証機関への応募団体からのヒアリング  
実証機関の選定について

第2回会合 平成17年12月19日 10:00～12:00

実証試験進捗状況の報告について  
実証試験要領の見直し(第二版)

第3回会合 平成18年2月28日 13:00～15:00

技術実証試験結果報告書の検討  
実証機関の募集・選定について

非金属元素排水処理技術（ほう素等排水処理技術）  
実証試験要領変更履歴

初版 平成 17 年 3 月 29 日 公表

第 2 版 平成 18 年 3 月 6 日 公表

< 初版からの主な改訂内容 >

- 参考実証項目の定義追加について
- 除去効率に関する記載追加について
- 実証申請書におけるコスト概算条件の記載について
- 実証申請書および実証試験結果報告書（概要フォーム）における前処理必要性に関する注釈について