

環境技術実証事業

ヒートアイランド対策技術分野

地中熱・下水等を利用した  
ヒートポンプ空調システム  
実証試験要領

平成25年5月10日

環境省水・大気環境局

総務課環境管理技術室

# 目次

本編	1
はじめに	1
当実証試験要領の位置づけ	1
第1章 実証対象技術の概要	2
第2章 実証試験の概要	3
1 実証試験の目的及び実証項目	3
2 実証単位	3
3 実証試験場所	4
4 実証試験の流れ及び各段階における留意点	5
5 既存データ活用の特例措置	6
6 用語の定義	7
7 (参考) シミュレーションによる参考値の算出	7
第3章 実証試験実施体制と実証機関に求められる能力	8
1 実証試験実施体制	8
2 実証機関に求められる能力	10
3 実証申請者と実証対象技術の関係性	10
第4章 実証対象技術の申請及び審査	11
1 申請	11
2 対象技術審査	11
3 その他の留意点	12
第5章 実証試験計画の策定	14
第6章 実証試験の準備及び運転条件	16
1 実証試験実施場所の選定	16
2 実証対象製品の据え付け	16
3 実証対象製品の準備	16
4 運転方法	16
第7章 実証試験の実施	17
1 実証項目の考え方	17
2 実証単位(A)「システム全体」の実証	18
3 実証単位(B)「地中熱・下水等専用ヒートポンプ」の実証	32
4 実証単位(C)「地中熱交換部」の実証	35
第8章 実証試験結果報告書の作成	41
1 実証試験結果報告書の内容	41
2 実証試験結果報告書等における「参考値」の扱い	42

3	知的財産の扱い	43
第9章	ロゴマークの使用	44
1	本技術分野で使用するロゴマーク	44
2	使用の範囲及び使用上の遵守事項	45
第10章	実証試験実施上の留意点	47
1	データの品質管理	47
2	データの管理、分析、表示	48
3	環境・衛生・安全	48
第11章	その他	49
	改定の施行について（平成25年5月10日）	49
<b>付録</b>		<b>50</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	50
付録1	：実証申請書フォーム	55
付録2	：実証試験結果報告書 概要版フォーム（暫定版）	60
付録3	：ロゴマークの使用例	64
<b>資料編</b>		

# 本 編

## はじめに

### 当実証試験要領の位置づけ

当要領は、対象とする環境技術の環境保全効果等を客観的且つ適切に実証できるよう、下記の原則①、②に従って、実証試験における実施事項及びその実施時に従うべき規定を定めたものである。

- ①「製品の性能や環境保全効果等が公正・公平な方法で試験されている」と判断する内容であること。(客観性の担保)
- ②「製品の性能や環境保全効果等を、ユーザーが適切・公正に判断・認識できる」と判断する内容であること。(学術的な妥当性の担保)

実証試験は、原則的に、当要領の規定内容に従って実施されなければならない。ただし、当実証試験要領に従っては地中熱・下水等を利用したヒートポンプ空調システムの環境保全効果等が適切に実証できないおそれがあり、実証試験要領に定められた試験方法を一部変更することが、上記原則に鑑みて適切である場合には、環境省と協議し、実証申請者の了承を得た上で、必要に応じ、当実証試験要領と異なる試験方法を採用することができるものとする。

本実証試験の実施にあたっては、環境省が作成して公表した「地中熱利用にあたってのガイドライン」を十分に尊重することとする。

【地中熱利用にあたってのガイドライン】 平成 24 年 3 月 環境省水・大気環境局  
なお、このガイドラインは下記の URL から入手できます。

<http://www.env.go.jp/water/jiban/gl-gh201203/index.html>

## 第1章 実証対象技術の概要

本実証試験要領の対象とする地中熱・下水等を利用したヒートポンプ空調システムとは、地中熱及び地下水、下水、河川水等（以下、下水等）を熱源とし、ヒートポンプによって効率的に暖冷房を行うシステム全般のことである。地中熱・下水等を利用したヒートポンプ空調システムは、階層的な技術の組み合わせで構成されており、各層での製品や技術を有する企業からの実証申請を想定している。そのため、実証対象として想定される技術は、図1のように、階層的に分類される。図1に示す各技術の定義を表1に示す。

当要領では、主に地中熱、下水等を熱源とする標準的なシステムを想定して具体的な測定方法を定めるが、当要領に言及のない構造の技術については、実証機関が、当要領の規定に準拠した試験方法を検討し、実証するものとする。

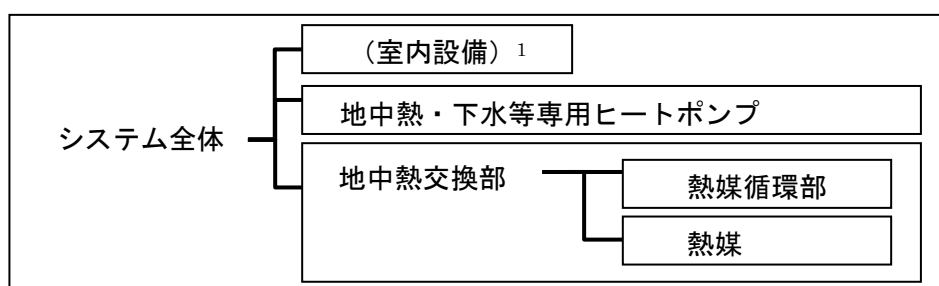


図1 実証対象技術の全体像

表1 構成技術の定義

用語	定義
システム全体	地中熱交換部からヒートポンプまでを含めた、地中熱・下水等を利用したヒートポンプ空調システムに関わる技術全体。
地中熱・下水等専用ヒートポンプ	地中熱や下水等を熱源として想定し、各熱源温度を適正温度範囲とする水冷式ヒートポンプ。設備機器メーカーが販売する既製品単位である。
地中熱交換部	地中熱交換井からヒートポンプの地中熱源側の熱媒出入口までを範囲とするシステム。土木系企業の技術のみで設置が可能な技術範囲である。
熱媒循環部	Uチューブを代表とする、地中と熱交換する熱媒を循環させるための管。開口部のない閉鎖型と、孔内に熱媒を放出する開放型を対象とする。
熱媒	地中及びヒートポンプ内で熱交換を行う物質で、水や不凍液がある。
(室内設備) 1	ヒートポンプの2次側熱媒出入口よりも室内側に設置される空調関連機器を指す。

<sup>1</sup> 当要領では、原則的には室内設備を実証対象外としている。詳細は「第7章 実証試験の実施」参照。

## 第2章 実証試験の概要

### 1 実証試験の目的及び実証項目

実証試験は、実証対象技術における環境保全効果等に関する性能を実証することを目的としている。当要領では、対象技術における環境保全効果を「ヒートアイランドの抑制効果」及び「省エネルギーによる温室効果ガス排出削減効果」と捉え、これらを中心に実証できるよう、試験内容を規定している。

「ヒートアイランドの抑制効果」及び「省エネルギーによる温室効果ガス排出削減効果」は、地中との熱交換量等の「熱的性能」及び COP<sup>2</sup>、COP<sub>ETV</sub><sup>3</sup>等の「エネルギー効率」によって定量的に実証可能である。当要領では、これを踏まえ、熱的性能及びエネルギー効率を中心とした実証項目を設定している。

### 2 実証単位

当要領では、「実証試験の目的及び実証項目」を踏まえ、図 2 に示す(A)～(C)の技術のまとめり（単位）を「実証単位」と定義し、実証単位ごとに申請、実証試験を実施することとしている。

#### (A) システム全体

- 地中熱交換部からヒートポンプまでを含めた、地中熱・下水等を利用したヒートポンプ空調システムに関わる技術全体である。
- 当実証単位は、地中熱・下水等を利用したヒートポンプ空調システムの総合的な性能を実証することで、システム自体の性能及び設計、施工、運用に関する技術の高さを総合的、客観的に示すことを目的としている。

#### (B) 地中熱・下水等専用ヒートポンプ

- 地中熱や下水等を熱源として想定し、各熱源温度を適正温度範囲とする水冷式ヒートポンプ。設備機器メーカーが販売する既製品単位を想定している。
- 当実証単位は、地中熱・下水等専用ヒートポンプ自体の性能の実証を目的としている。

<sup>2</sup> COP : Coefficient of Performance の略。投入エネルギーに対する生成熱量の比率のことで、同じ性能のヒートポンプにおいても外気温度と室内温度によって値が異なる。

<sup>3</sup> COP<sub>ETV</sub> (実証試験期間平均 COP) : ETV で独自に定めた指標。本実証試験の試験期間の COP の平均値を表す。本実証試験での現地試験期間は、概ね 7 月から翌年 2 月までの 7～8 ヶ月程度である。

### (C) 地中熱交換部

—地中熱交換井からヒートポンプの地中熱源側の熱媒出入口までを範囲とするシステム。土木系企業の技術のみで設置が可能な技術範囲と想定している。

—当実証単位の実証目的は2つある。1つは、地中熱交換部自体の性能を実証することで、熱交換部の構成要素の性能及び設計、施工に関する技術の高さを総合的、客観的に示すことである。もう一方の目的は、施工場所固有の熱交換性能を実証することである。

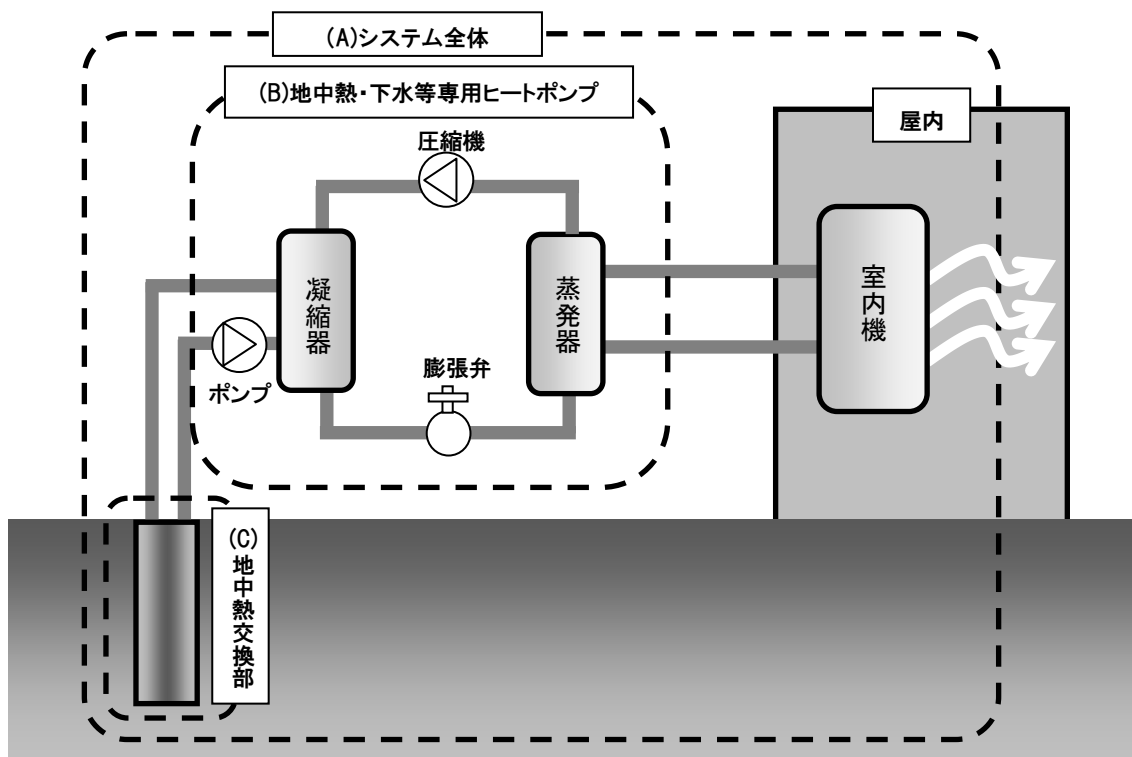


図 2 地中熱・下水等を利用したヒートポンプ空調システム<sup>4</sup>

## 3 実証試験場所

本実証試験は、実証単位によって試験の実施場所が以下のように異なる。

- 地中と熱交換を行う部分を実証する場合—(A)、(C)  
現場実証：実際に製品として施工されたものを、その現場において試験する。
- 地中と熱交換を行わない部分のみを実証する場合—(B)  
実験施設での実証：実験施設内において試験する。

<sup>4</sup> 図は間接方式における冷房運転時のイメージである。

## 4 実証試験の流れ及び各段階における留意点

実証試験は、主に以下の各段階を経て実施される。

### (1) 実証の申請

実証申請者は、実証を希望する技術の仕様等を実証申請書に明記し、実証機関に対し申請を行う。実証機関は、申請された内容に基づいて、当事業の趣旨に対する適正の視点から申請技術を審査する。

なお、実証試験要領が改定され、その試験条件等が変更された場合は、過去に実証試験を受けた技術・製品について、再度実証申請を行うことも可能である。

### (2) 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。実証試験計画は実証申請者及びユーザーの協力を得て、実証機関により作成される。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。
- 実証項目を設定する。
- 分析手法、測定方法、計算方法、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。

### (3) 実証試験の実施

実証機関は、必要に応じ、実証試験の一部について実証申請者を含む外部機関に委託することができる。この場合において、実証機関は、実証試験に立ち会い、試験が実証試験計画書通りに実施されていることを確認する等、実証試験測定データの公平性・公正性を確保するための措置を講じるものとする。

なお、その他の事情により、実証機関が、実証試験に立ち会うことが困難である場合は、実証試験実施期間中に1回以上、実証試験場所において実施状況の確認を行うとともに、実証試験に係るすべての測定データを直接入手する（ほか、分析に係るすべてのデータを入手、管理する）等により、実証試験及び分析が実証試験計画書どおりに実施されたことを確認するものとする。

### (4) データ評価と報告

最終段階では、全てのデータ分析と数値計算、検証を行うとともに、検討会の助言も踏まえ、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。

実証試験結果報告書は、実証運営機関に提出され、広報・普及啓発及び適正な環境



保全効果等の表示の観点からの評価を受ける。その後実証機関から環境省に提出され、環境省は必要に応じて意見を述べた上で承認し、実証運営機関を通じて申請者に対して実証番号及び環境技術実証事業ロゴマーク<sup>5</sup>を交付する。承認された実証試験結果報告書は、環境省の環境技術実証事業ウェブサイト等で一般に公開される。

## 5 既存データ活用の特例措置

当分野では比較的大規模で複雑なシステムを実証対象技術に含むため、既存のシステムで既に自社試験等により当事業の枠外で測定された技術に対し、再度同様の測定を実施することは、実証申請者の負担を大きく増加させることになる。このような負担増を避け、より多くの技術実証を行うことを目的として、当要領では、既存データ活用の特定措置を設けている。具体的には、既存のシステムの実証を行うため、以下の条件を全て満たす場合に限り、申請者が独自に実測して得たデータを利用可能とする。

- 【条件1】 新設の実証対象製品の場合、その環境保全効果の実証済技術と同一である旨を実証申請者が立証できること。『実証単位(A)システム全体』として申請する既設の実証対象製品の場合、温度計や流量計を新規に設置することが難しいこと（実証単位(B)、(C)として申請する既設の実証対象製品の場合は、既存データの活用を認めない）。
- 【条件2】 測定方法及び実施内容に関する記録がある等、実施内容が明確で、測定データの妥当性・信頼性があると実証機関が認めること。
- 【条件3】 既存データの測定方法が、当要領内で規定された測定方法に基本的に準拠していること。この条件を満足していない場合であっても、実証機関が、環境省と協議の上、実証項目の算定に必要なデータが適切に測定されていると認める場合に限り、既存データの利用を可能とする。また、そのデータを利用する際は、測定方法が要領内の規定と異なる旨を実証試験結果報告書に明記しなければならない。
- 【条件4】 実証項目の算定に必要な十分なデータが取得されていること。

この場合、実証申請書、実証試験計画及び実証試験結果報告書において、上記の点を明記し、自社試験等の結果に基づいてこれらの資料を作成すること。

---

<sup>5</sup> 環境技術実証事業 実施要領 参照

## 6 用語の定義

本実証試験に関する用語について、表 2 のように定める。その他の用語に関しては、環境技術実証事業 実施要領を参照とする。

表 2 本実証試験に関する用語の定義

用語	定義
実証対象技術	実証試験の対象となる技術を指す。本分野では、「地中熱・下水等を利用したヒートポンプ空調システム技術」を指す。
実証対象製品	実証対象技術を製品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（具体的には「〇〇社」の「〇〇ヒートポンプシステム」など）。
実証単位	実証試験を実施する技術のまとまり。実証単位ごとに申請、実証試験を実施する。
実証項目	実証対象技術の性能や効果を測るための試験項目を指す。「COP <sub>ETV</sub> 」「排熱量」等。
参考項目	実証対象技術の性能や効果を測る上で、参考となる項目を指す。
実証機関	実証試験の実施、ヒートアイランド対策技術分野（地中熱・下水等を利用したヒートポンプ空調システム）の運営全般を担う機関を指す。
実証申請者	技術実証を受けることを希望する者を指す。開発者や販売店等。
技術実証検討会	実証機関により設置される検討会。ヒートアイランド対策技術分野（地中熱・下水等を利用したヒートポンプ空調システム）の運営、技術の実証にかかる審査等について、実証機関に助言を行う。
システム使用者	現場実証において、実証対象製品を導入された建物の使用者を指す。

## 7 （参考）シミュレーションによる参考値の算出

現場での実証を行う実証単位(A)では、実証場所の影響を受けない機器本来の性能を評価することを目的として、現場で得られた結果と併せ、シミュレーションによる熱的性能を参考値として示すことが有効である。これは、技術実証検討会において必要性が確認された段階で検討を開始し、その結果を当要領に適宜記載することとする。

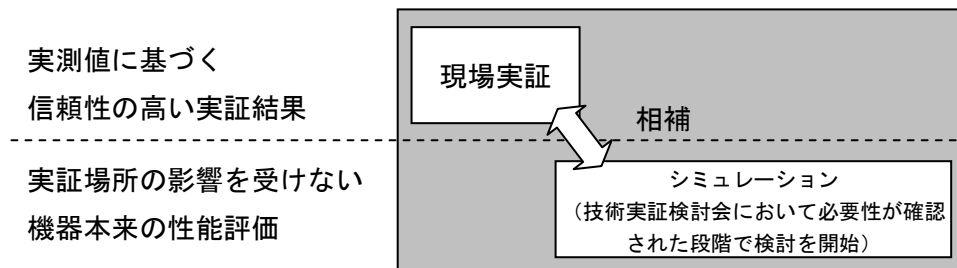


図 3 実証試験の種類とその役割

## 第3章 実証試験実施体制と実証機関に求められる能力

### 1 実証試験実施体制

#### (1) 環境省

- 環境技術実証事業全体の方針策定及び運営管理を行う。
- 方針策定、運営管理及び実証手法・体制の確立に向けた総合的な検討を行う。
- 実証対象技術分野を選定する。
- 実証事業実施要領を策定・改定する。
- 実証運営機関を選定する。
- 実証試験要領を承認する。
- 実証機関の選定結果を承認する。
- 実証試験結果報告書を承認する。
- 環境技術実証事業ロゴマーク及び実証番号を管理し、実証済み技術に交付する。
- ウェブサイトを通じて、実証試験結果等関連情報を公表する。
- 実証試験方法の技術開発を行う。

#### (2) 実証運営機関

- 各実証機関の事業実施結果（実証試験結果報告書を含む）に関する評価を行う。
- 本事業の普及を図るための企画・立案及び広報・普及啓発活動を実施する。
- 技術分野の設定のための調査・検討を行う。
- 実証事業実施要領の改定案を作成する。
- 実証試験要領を策定又は改定し、環境省の承認を得る。
- 実証機関を公募・選定し、環境省の承認を得る。
- 新規実証技術分野の設定及び既存実証技術分野の見直しに関する検討を行う。
- ロゴマーク及び実証番号の交付事務を補佐する。
- 必要に応じて、環境省の同意を得て、実証試験方法の技術開発を行う。
- 環境技術実証事業運営委員会を設置・運営する。
- 事業の円滑な推進のために必要な調査等を実施する。

#### (3) 環境技術実証事業運営委員会

- 実証対象技術に関し、公正中立な立場から議論を行う。
- 実証運営機関が行う実証事業の運営に関する以下の事項について、専門的知見に基づき検討・助言を行う。
  - 各実証機関の事業実施結果（実証試験結果報告書を含む）に関する評価
  - 本事業の普及を図るための企画・立案及び広報・普及啓発活動
  - 実証事業実施要領の改定案の作成
  - 実証試験要領の策定又は改定

- 実証機関の選定
- 新規実証技術分野の設定及び既存実証技術分野の見直し
- 本実証事業のウェブサイトに係るコンテンツ作成等
- その他事業の運営に係る事項

#### (4) 実証機関

- 実証試験要領案又は改定案を作成する。
- 企業等から実証対象技術を公募する。
- 実証対象とする技術の設定・審査を行う。
- 実証申請者等との協力により、実証試験計画を策定する。
- 実証手数料の詳細額を設定し、徴収する。
- 実証試験計画に基づき、実証試験を実施する。
- 実証試験結果報告書を作成し、環境省に報告する。
- ロゴマーク及び実証番号の交付事務を行う。
- 技術実証検討会を設置・運営する。

#### (5) 技術実証検討会

- 実証機関が行う事務のうち、実証試験要領案の作成又は改定、実証対象とする技術の選定、実証試験計画の策定、技術の実証（実証試験の実施等）、実証試験結果報告書の作成等について、専門的知見に基づき検討・助言を行う。
- 当該分野に関する専門的知見に基づき実証事業運営委員会を補佐する。
- 検討会から付託された事項について、専門的知見に基づき検討・助言を行うため、分科会を設置する。

#### (6) 実証申請者

- 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。
- 実証対象製品を準備する。また、その他実証に必要な比較対象技術の情報等を実証機関に提供する。
- 実証対象製品の運搬、施工、撤去等が必要な場合は、実証申請者の費用負担及び責任で行うものとする。
- 実証機関の要請に基づき、必要に応じ、試験作業の一部を実施する。また、その場合、実証試験計画書通りに試験が進められていることを示す、または試験に使用したデータを全て実証機関に提出する等、実証機関の要請に対して協力する。
- 実証試験に要する費用、及び追加的に発生する消耗品等の費用を負担する。
- 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。

## 2 実証機関に求められる能力

実証機関として本事業に参加しようとする事業者は、以下の条件を満たすことが求められる。

- 付録0に示す品質管理システムを構築できること。
- 「環境技術実証事業 実施要領」及び別途定める「実証機関選定の考え方」に従い、組織・体制、技術的能力、公平性、公正性、経理的基礎、経費積算等の妥当性を十分に確保できること。

## 3 実証申請者と実証対象技術の関係性

実証申請者として本事業に参加しようとする事業者は、実証対象技術との間に、以下のような具体的な関係を有することが求められる。

- (1) 実証対象となる「(A)システム全体」、「(B)地中熱・下水等専用ヒートポンプ」、「(C)地中熱交換部」の製造・施工等を行っている事業者（ただし、上記(C)については、「地中熱交換器製造業者」及び「地中熱交換井施工業者」に限る）
- (2) 上記(A)～(C)の販売事業者（販売代理店を含む）
- (3) 上記(A)、(C)を含むヒートポンプ空調システムを導入している法人又は個人

※ただし、上記(2)、(3)については、製造・施工業者等から実証申請の許諾を得ており、かつ実証試験の実施にあたり必要な情報や製品、人員等を入手可能な体制を有している者に限る。

## 第4章 実証対象技術の申請及び審査

### 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。申請時に提出すべき内容は、実証機関が実証対象技術の選定に際し、対象技術の妥当性及び実証試験実施の可能性を判断するために最低限必要な情報であり、具体的には、主に以下に示す項目とする。付録1に定める「実証申請書フォーム」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。

なお、実証試験要領が改定され、その試験条件等が変更された場合は、過去に実証試験を受けた技術・製品について、再度実証申請を行うことも可能である。

- 企業名・住所・担当者所属・担当者氏名等
- 技術の原理・製品データ
- 技術の特徴・長所・セールスポイント
- 計測器等の設置状況、仕様、精度
- 自社による試験結果（性能の自主公表値）
- 技術仕様
- コスト概算
- 開発状況・納入実績
- 技術の先進性について
- 地中及び周辺環境への影響について
- その他（特記すべき事項、実証機関が要求する事項等）
- 〈書類<sup>6</sup>〉構成機器の仕様、計測器の仕様・精度、設備構成図等、実証対象製品及び計測器の内容が把握可能なもの
- 〈書類〉施工マニュアル

### 2 対象技術審査

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、技術実証検討会等の意見を踏まえつつ、本事業に対する理解等も含め総合的に判断した上で対象とする技術を審査し、選定した技術について環境省の承認を得る。

#### 2.1 形式的要件

- 申請技術が、当要領で示す対象技術に該当するか。
- 申請内容に不備はないか。
- 商業化段階にある技術か。

<sup>6</sup> 〈書類〉の記載のある項目では、該当する書類がある場合に添付することとする。

## 2.2 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か。
- 実証試験にかかる手数料を実証申請者が負担可能であるか。
- 当要領に準拠した試験が実施可能か。
- 技術の設置場所が適切か<sup>7</sup>。

## 2.3 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。
- 環境保全効果が見込めるか。
- 先進的な技術であるか。

## 3 その他の留意点

基本的には実証申請者が一度に申請できる申請件数には制限を設けないが、実証機関の想定する実証可能件数を超えて申請があった場合には、実証機関は、実証申請者との協議により件数を調整することとする。なお、目安は1申請者につき3件である。

実証申請者は、実証試験実施に係る経費のうち、実証機関に発生する「測定・分析等の費用」、「人件費」、「消耗品費」、「旅費」の4項目に関する手数料<sup>\*</sup>を負担することとなる。実証機関は、対象技術の公募を実施するにあたり、この4項目に関する予定額を算定し、環境省に報告するとともに、公募の際、これを明示しなければならない。手数料予定額は、いくつかの前提条件や留保条件等を明示した上で場合分けし、幅を持たせてもよいが、可能な限り具体的なものにすること。

また、審査の段階で、実証申請者は実証機関との間で、試験期間・時期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。個々の申請技術の審査結果は原則公開しないこととする。

### ※手数料の項目

#### (1) 測定・分析等の費用

- 実証試験（参考項目を含む）にかかる費用であり、例えば以下のものが挙げられる。
  - ◇ 測定器（積算熱量計、測温抵抗体、温度入力ユニット、流量計、アナログ入力ユニット、変流器（CT）、積算電力量計、制御・記録ユニット（データロガー）等）の使用料（損料）、借料
  - ◇ 測定器の設置工事費、撤去工事費（実証対象製品自体の設置工事費、撤去

---

<sup>7</sup> 現場実証の場合のみ

工事費は、実証申請者負担)

- ◇ 外部委託費（サーマルレスポンス試験等）
- ◇ （実証単位(B)の場合）試験設備の使用料

## (2) 人件費

- 実証試験の実施に伴い追加的に発生する人件費であり、例えば以下のものが挙げられる。
  - ◇ 実証試験（参考項目を含む）の準備、計測、計測器撤去工事の工事管理等にかかる人件費・補助職員賃金
  - ◇ 測定データの整理・解析等にかかる人件費・補助職員賃金
  - ◇ 外部委託機関との調整、試験状況の確認等にかかる人件費・補助職員賃金

## (3) 消耗品費

- 実証試験の実施に伴い追加的に発生する消耗品費であり、例えば記録ディスク、記録紙等が挙げられる。

## (4) 旅費

- 実証試験の実施に伴い追加的に発生する交通費であり、例えば以下のものが挙げられる。
  - ◇ 実証試験施設までの交通機関による旅費（運賃等）
  - ◇ 車使用料等（車使用料、燃料代、高速道路料金等）
  - ◇ 日当
  - ◇ 宿泊費

## (5) その他

- 一般管理費（実証機関が求める場合）

### ※※異なる名称で、異なる事業者によって販売されている同一規格の製品について

製造委託などにより、性能は全く同じであるが、異なる名称で、異なる事業者によって販売されている製品を申請する際には、関係者間（製造事業者、販売事業者など）で調整の上、同一規格の製品であることを証明できる文書を提出することで、同一の技術と見なす。実証試験報告書においては、実証申請者、製品名を複数併記するとともに、技術毎にロゴマークを交付することとする。



## 第5章 実証試験計画の策定

実証機関は、実証申請者の情報提供や技術実証検討会の助言を受けながら、実証試験計画を策定する。なお、実証試験計画に対して、実証申請者の承認が得られない場合には、実証機関は必要に応じて環境省と協議を行い、対応を検討することとする。

実証試験計画として定めるべき項目を以下に示す。

### (1) 表紙／実証試験参加者の承認／目次等

実証試験計画の表紙、実証試験計画を承認した実証事業参加者（実証機関責任者、実証申請者等）の氏名、実証対象技術名と実証申請者の英文表記、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示す。

### (3) 実証対象技術の概要

- ① 技術の仕様、原理
- ② 特徴・長所・セールスポイント

### (4) 実証試験の内容

- ① 実証単位
- ② 実証試験の実施環境
  - a. 実施地域、地質環境<sup>8</sup>
  - b. システムの適用建物の概要<sup>9</sup>
  - c. 施設の設備概要<sup>10</sup>
- ③ 実証試験全体の実施日程
  - a. 実証試験を行う期間
  - b. 測定スケジュール

<sup>8</sup> 現場実証を行う実証単位(A)、(C)における実証試験のみ該当

<sup>9</sup> 同上

<sup>10</sup> 実験施設で実証を行う実証単位(B)における実証試験のみ該当

④ 測定条件に関する情報

- a. 実証時の使用状況
  - ・ 運転モード、建物内での生活スタイル等
- b. 測定方法
  - ・ 試験に用いる測定機器、記録装置の情報
  - ・ 試験時の機器配置に関する情報
  - ・ 測定機器の設置位置、測定位置の情報
- c. 測定内容
  - ・ 測定データの特定、記録様式
  - ・ 測定スケジュール
- d. 分析方法
  - ・ 各実証項目の算出・分析方法の概要
  - ・ 算出式

(5) 測定データの品質管理

- ① 測定操作の記録方法
- ② 精度管理に関する情報
- ③ 追加的な品質管理情報の提出（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）

(6) 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しなければならない。
- 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しなければならない。

(7) 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さなければならない。

(8) 付録

必要に応じ、参考となる文書やデータを付録として実証試験計画に添付する。

## 第6章 実証試験の準備及び運転条件

### 1 実証試験実施場所の選定

実証試験実施場所の選定は、以下の選定条件をもとに申請者が行う。

- 製品が実際に使用される場所、もしくは、気候・地盤条件が、製品が実際に使用される場所と同等の場所でなければならない。これは、本実証対象技術は、実証方法上、施工場所、つまり試験場所の気候や地盤特性が実証試験結果に対して大きな影響を与えることによる。
- 実証現場が申請者以外の所有地内である場合、測定時に測定者が立ち入る許可を得ている必要がある。

### 2 実証対象製品の据え付け

実証対象製品は、実使用時と同様の設置状況でなければならない。

### 3 実証対象製品の準備

実証対象製品は、実証試験を適切に開始できるよう、準備運転等、適切な準備を実施しなければならない。現場実証の場合については、実証試験の実施についてシステム使用者の了解を得ている必要がある。

### 4 運転方法

実証試験は、実使用に近い条件で実施する必要がある。特に、実証単位(A)の場合については、測定期間中にシステム使用者等によって実使用状況に近い運転方法で使用されていなければならない。

## 第7章 実証試験の実施

### 1 実証項目の考え方

実証機関は、2. 以降に示す実証項目が適切に測定・算出されるよう測定方法を決定する必要がある。システム構成上全ての実証項目の実証が難しい場合は、実証機関が環境省と協議の上、実証可能な項目のみ算出することとする。

実証項目は、実証単位ごとに設定される。実証単位(A)で実証する場合は、実証単位(A)「システム全体」の実証項目に加え、実証単位(C)「地中熱交換部」の実証項目を実施しなければならない。これは、地中熱・下水等を利用したヒートポンプ空調システムの性能を適切に実証するには、ヒートポンプや地中熱交換部を含めたシステム全体における性能の実証（実証単位(A)の実証項目）と、地中熱交換部のみの性能の実証（実証単位(C)の実証項目）の両者が必要であるとの考えによる。一方で、実証単位(B)、(C)で実証する場合は、それぞれの実証項目のみを実施する。

実証項目は、必須項目及び任意項目から構成される。任意項目は、必ずしも実証する必要がないものの、重要な項目であるため、実証機関は、環境省と協議の上、可能な限り任意項目も含めて実証することが望ましい。

表 3 実証項目の考え方

申請者	実証すべき項目
実証単位(A)の申請者	実証単位(A)の実証項目 + 実証単位(C)の実証項目 <sup>※</sup>
実証単位(B)の申請者	実証単位(B)の実証項目
実証単位(C)の申請者	実証単位(C)の実証項目

#### ※実証単位(A)の申請者が実証単位(C)の実証項目を算出する場合について

実証単位(A)の申請者が実証単位(C)の実証項目を算出する場合に限り、「既存データ活用の特例措置」を適用する場合に、「第2章 5 既存データ活用の特例措置」における【条件1】～【条件4】の適用外とし、施工箇所の周辺の地質データやそれに準ずるデータを提出することで代替できることとする。

## 2 実証単位(A)「システム全体」の実証

### 2.1 実証項目

実証単位(A)「システム全体」における実証項目を表 4 に示す。システム効率「a. 冷房期間のシステムエネルギー効率」で評価される。なお、ヒートアイランドの抑制に対する性能は、a.及び「c. 冷房期間の地中への排熱量」の両値から評価される。

なお、実証対象システムの「騒音」や「低周波音」について、実証機関が認める方法で試験を行った場合には、参考値として実証試験結果報告書に掲載することができる。

また、「a. 冷房期間のシステムエネルギー効率」、「d. 実証試験期間の平均システムエネルギー効率」及び「e. 暖房期間のシステムエネルギー効率」の算出では、原則的に室内機を含めない。ただし、実証対象システムの熱源と室内機が他のシステムから独立している等、室内機を含めても a.、d.、e.を適切に算出することが可能な場合は、室内機を除いた COP、COP<sub>ETV</sub> に加えて、室内機を含めた COP、COP<sub>ETV</sub> についても算出することが望ましい。

表 4 システム全体の実証項目

必須 or 任意	項目	内容
必須項目	a. 冷房期間のシステムエネルギー効率	冷房期間における平均 COP
	b. 冷房期間のシステム消費電力	冷房期間内の稼働時間における平均値
	c. 冷房期間の地中への排熱量	冷房期間内の稼働時間における平均値
任意項目	d. 実証試験期間の平均システムエネルギー効率	実証試験期間全体において算出した COP の平均値 (COP <sub>ETV</sub> )
	e. 暖房期間のシステムエネルギー効率	暖房期間における平均 COP
	f. 暖房期間のシステム消費電力	暖房期間内の稼働時間における平均値
	g. 暖房期間の地中からの採熱量	暖房期間内の稼働時間における平均値

※実証対象システムの「騒音」や「低周波音」について、実証機関が認める方法で試験を行った場合には、参考値として実証試験結果報告書に掲載することができる。

## 2.2 実証の考え方

各項目の算出の考え方を以下に示す。各実証項目では、定められた測定期間において、以下に示す値を算出することとする。

### システムエネルギー効率

- 地中熱・下水等を利用したヒートポンプ空調システムのエネルギー効率としては、システム COP（下式）の測定期間における平均値を算定する。

$$\text{システム COP[-]} = \frac{\text{システムにおける生成熱量[W]}}{\text{システム消費電力[W]}}$$

- システムにおける生成熱量とは、ヒートポンプが2次側の熱媒に与えた熱量を指す。
- システム消費電力とは、「システムにおける生成熱量」を生成するために使用した全ての消費電力のことであり、原則的には「ヒートポンプ自体の消費電力+ポンプ類による消費電力量(2次側ポンプ等、2次側の要素は含まない)」を指す。
- また、室内機を含める場合は、「ヒートポンプ自体の消費電力+ポンプ類による消費電力量(2次側ポンプ等、2次側の要素を含む) +室内機による消費電力」を指す。
- なお、実証試験結果報告書には、システムエネルギー効率と併せて、システムの部分負荷率\*の経時変化及びその測定期間中における平均値等、測定期間中のシステム負荷状況を把握できるようなデータを併せて示すことが望ましい。

### ※ 部分負荷率の算出方法

- 部分負荷率算出の考え方を以下に示す(瞬時値)。定格能力は、冷房期間の場合は冷房時の定格能力を、暖房期間の場合は暖房時の定格能力を用いること。

$$\text{部分負荷率[\%]} = \frac{\text{システムにおける生成熱量[W]}}{\text{システムにおける定格能力[W]}} \times 100$$

### システム消費電力

- 「システムエネルギー効率」におけるシステム消費電力の、測定期間内の稼働時間における平均値とする。

### 地中への排熱量(大気への排熱抑制量)

- 1次側の熱媒が地中に与えた熱量の、測定期間内の稼働時間における平均値とする。

### 2.3 実証方法

当実証試験要領では、標準的なシステムとして以下の4タイプのシステムを想定し、実証方法を示している。実証対象システムが、当要領において言及のない構造である場合は、実証機関において検討会の助言を踏まえ、当要領における規定に準じた方法を適宜検討することとする。

表 5 当要領で示すシステムの種類

	熱源	ヒートポンプサイクル
(1)	地中熱源	間接式
(2)	地中熱源	直膨式
(3)	下水等熱源	間接式
(4)	下水等熱源	直膨式

## (1) 地中熱源×間接式の場合

### ① 測定箇所

間接式は、ヒートポンプ・室内間の熱の輸送を、熱媒を通して行う方式である。ヒートポンプ・室内間の熱輸送量を測定することで、ヒートポンプが生成した熱量を求めることができる。

- 間接式における測定箇所を図 4 に示す。図中に示された各測定点の内容は、以下の通りである。

$T_{1次側-1}$	: 1次側熱媒入口温度[K]
$T_{1次側-2}$	: 1次側熱媒出口温度[K]
$T_{2次側-1}$	: 2次側熱媒入口温度[K]
$T_{2次側-2}$	: 2次側熱媒出口温度[K]
$V_{1次側}$	: 1次側熱媒流量[cm <sup>3</sup> /s]
$V_{2次側}$	: 2次側熱媒流量[cm <sup>3</sup> /s]
$W_{圧}$	: 圧縮機の消費電力[W]
$W_{ポ}$	: 熱媒ポンプ等の消費電力[W] (カタログ値も許容)
$W_{室内}$	: 室内機の消費電力[W]

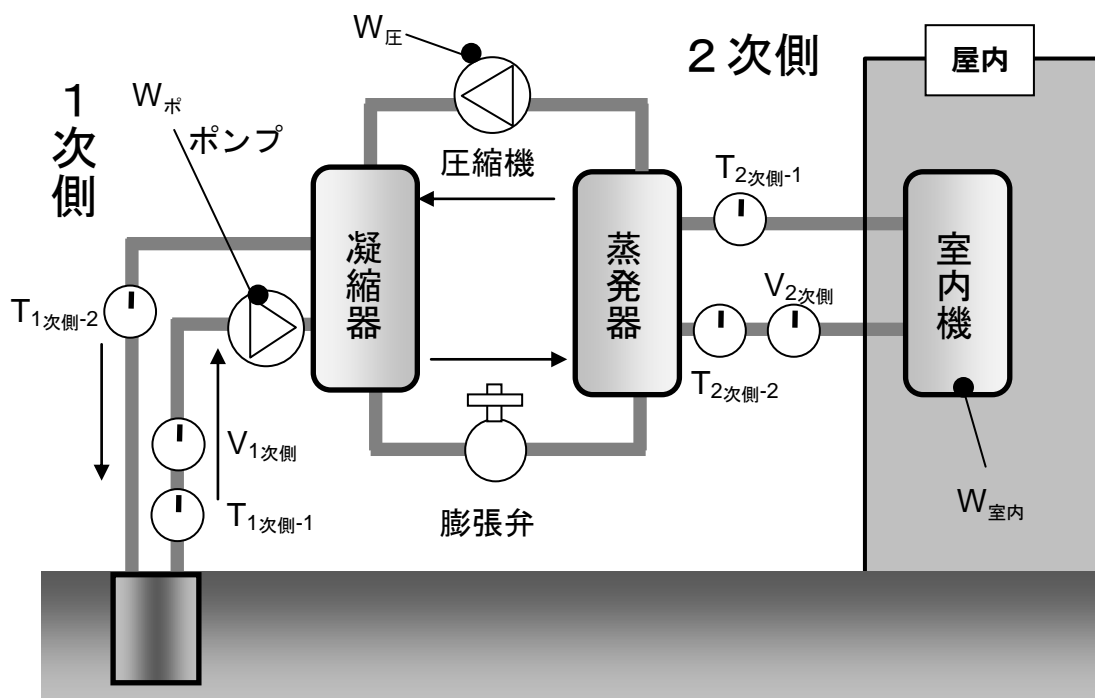


図 4 システム全体の実証における測定箇所（間接式の場合）



## ② 実証項目の算出

### システムエネルギー効率に関して

2次側の熱媒流量測定が可能な場合と困難な場合が考えられるため、それぞれの場合における測定期間中の生成熱量の算出方法を示す。なお、いずれも空調運転時の値とする。

$$\text{システムCOP}[-] = \frac{\text{測定期間中の生成熱量の総和[Wh]}}{\text{測定期間中のシステム消費電力量の総和[Wh]}} \quad (1)$$

- 測定期間中のシステム消費電力量の総和（室内機を除く）[Wh]

$$= \sum_{\text{試験期間}} (W_{\text{圧}} + W_{\text{ボ}}) \quad (2)$$

- 測定期間中のシステム消費電力量の総和（室内機を含む）[Wh]

$$= \sum_{\text{試験期間}} (W_{\text{圧}} + W_{\text{ボ}} + W_{\text{室内}}) \quad (3)$$

- 測定期間中の生成熱量の総和[Wh]

- 2次側の熱媒から算出する場合

測定期間中の生成熱量の総和[Wh]

$$= \sum_{\text{試験期間}} |T_{2\text{次側-1}} - T_{2\text{次側-2}}| \cdot V_{2\text{次側}} \cdot c \cdot \rho \quad (4)$$

- 2次側の測定をせず、1次側の熱媒のみから算出する場合<sup>11</sup>

測定期間中の生成熱量の総和[Wh]

$$\begin{aligned} &= \sum_{\text{試験期間中の暖房期}} (|T_{1\text{次側-1}} - T_{1\text{次側-2}}| \cdot V_{1\text{次側}} \cdot c \cdot \rho + W_{\text{圧}}) \\ &+ \sum_{\text{試験期間中の冷房期}} (|T_{1\text{次側-1}} - T_{1\text{次側-2}}| \cdot V_{1\text{次側}} \cdot c \cdot \rho - W_{\text{圧}}) \end{aligned} \quad (5)$$

$c$  : 熱媒の比熱[J/g·K]

$\rho$  : 熱媒の比重[g/cm<sup>3</sup>]

### システム消費電力に関して

$$\text{測定期間中のシステム消費電力平均値[W]}^{12} = E_{\text{試験期間}} (W_{\text{圧}} + W_{\text{ボ}}) \quad (6)$$

<sup>11</sup> ヒートポンプまわりの熱媒管等における熱損失がほぼ無視できると実証機関が判断する場合のみ、この方法による算出を認める。

<sup>12</sup>  $E$ : 平均を表す。

## 地中への排熱量に関して

- 2次側の熱媒流量を測定する場合

冷房期間中の地中への平均排熱量[W]

$$=E_{\text{冷房期間}} \left( |T_{2\text{次側-1}} - T_{2\text{次側-2}}| \cdot V_{2\text{次側}} \cdot c \cdot \rho + W_{\text{圧}} \right) \quad (7)$$

- 1次側の熱媒流量を測定する場合

冷房期間中の地中への平均排熱量[W]

$$=E_{\text{冷房期間}} \left( |T_{1\text{次側-1}} - T_{1\text{次側-2}}| \cdot V_{1\text{次側}} \cdot c \cdot \rho \right) \quad (8)$$

## (2) 地中熱源×直膨式の場合

### ① 測定箇所

直膨式は、冷媒が直接室内空気と熱交換する方式である。ヒートポンプ・室内間の熱交換量を測定することが難しいため、ヒートポンプの生成熱量を、地中熱源（1次）側の熱輸送量とヒートポンプの消費電力量から求める。

- 直膨式における測定箇所を図 5 に示す。図中に示された各測定点の内容は、以下の通りである。

$T_{1次側-1}$	: 熱媒入口温度[K]
$T_{1次側-2}$	: 熱媒出口温度[K]
$V_{1次側}$	: 熱媒流量[cm <sup>3</sup> /s]
$W_{圧}$	: 圧縮機の消費電力[W]
$W_{ポ}$	: 熱媒ポンプ等の消費電力[W]
$W_{室内}$	: 室内機の消費電力[W]

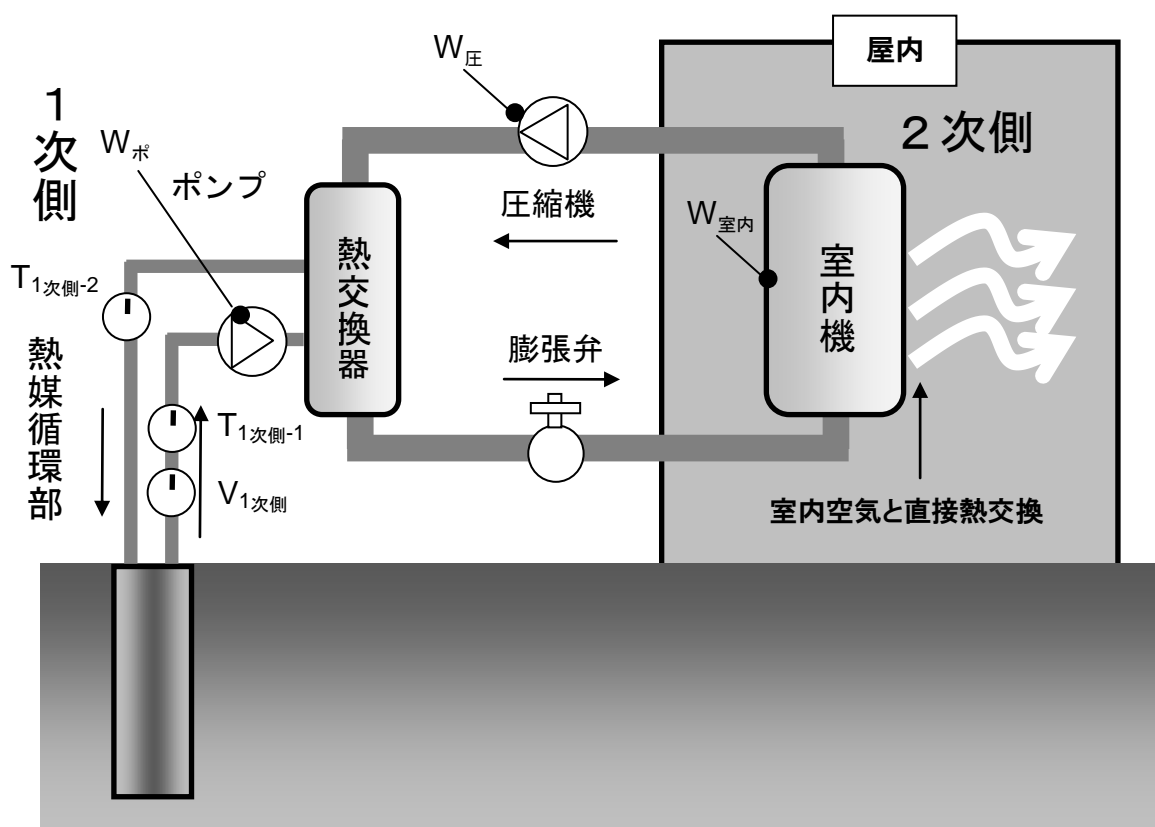


図 5 システム全体の実証における測定箇所（直膨式の場合）

## ② 実証項目の算出

システムエネルギー効率に関して

$$\text{システムCOP} = \frac{\text{測定期間中の生成熱量の総和[Wh]}}{\text{測定期間中のシステム消費電力量の総和[Wh]}} \quad (9)$$

測定期間中のシステム消費電力量の総和（室内機を除く）[Wh]

$$= \sum_{\text{試験期間}} (W_{\text{圧}} + W_{\text{ボ}}) \quad (10)$$

測定期間中のシステム消費電力量の総和（室内機を含む）[Wh]

$$= \sum_{\text{試験期間}} (W_{\text{圧}} + W_{\text{ボ}} + W_{\text{室内}}) \quad (11)$$

測定期間中の生成熱量の総和[Wh]

$$= \sum_{\text{試験期間}} \left( |T_{\text{1次側-1}} - T_{\text{1次側-2}}| \cdot V_{\text{1次側}} \cdot c \cdot \rho - W_{\text{圧}} \right) \quad (12)$$

$c$  : 熱媒の比熱[J/g·K]  
 $\rho$  : 熱媒の比重[g/cm<sup>3</sup>]

システム消費電力に関して

$$\text{測定期間中のシステム消費電力量平均値[W]} = E_{\text{試験期間}} (W_{\text{圧}} + W_{\text{ボ}}) \quad (13)$$

地中への排熱量に関して

冷房期間中の地中への平均排熱量[W]

$$= E_{\text{冷房期間}} \left( |T_{\text{1次側-1}} - T_{\text{1次側-2}}| \cdot V_{\text{1次側}} \cdot c \cdot \rho \right) \quad (14)$$

### (3) 下水等熱源×間接式の場合

#### ① 測定箇所

下水等熱源利用システムは、1次側の熱媒が、地中の土壌でなく下水等の熱源水と熱交換を行う。そのため、当熱交換部分よりも熱源水側に関して測定する必要がある。

- 下水等熱源利用システムにおける測定箇所を図 6 に示す。図中に示された各測定点の内容は、以下の通りである。

- $T_{\text{熱源水-1}}$  : 熱源水入口温度[K]
- $T_{\text{熱源水-2}}$  : 熱源水出口温度[K]
- $T_{1\text{次側-1}}$  : 1次側熱媒入口温度[K]<sup>13</sup>
- $T_{1\text{次側-2}}$  : 1次側熱媒出口温度[K]
- $T_{2\text{次側-1}}$  : 2次側熱媒入口温度[K]
- $T_{2\text{次側-2}}$  : 2次側熱媒出口温度[K]
- $V_{\text{熱源水}}$  : 熱源水流量[cm<sup>3</sup>/s]
- $V_{1\text{次側}}$  : 1次側熱媒流量[cm<sup>3</sup>/s]
- $V_{2\text{次側}}$  : 2次側熱媒流量[cm<sup>3</sup>/s]
- $W_{\text{熱源水}}$  : 熱源水ポンプ等の消費電力[W] (カタログ値でも可)
- $W_{\text{ポンプ1次側}}$  : 1次側ポンプ等の消費電力[W]
- $W_{\text{圧}}$  : 圧縮機の消費電力[W]
- $W_{\text{室内}}$  : 室内機の消費電力[W]

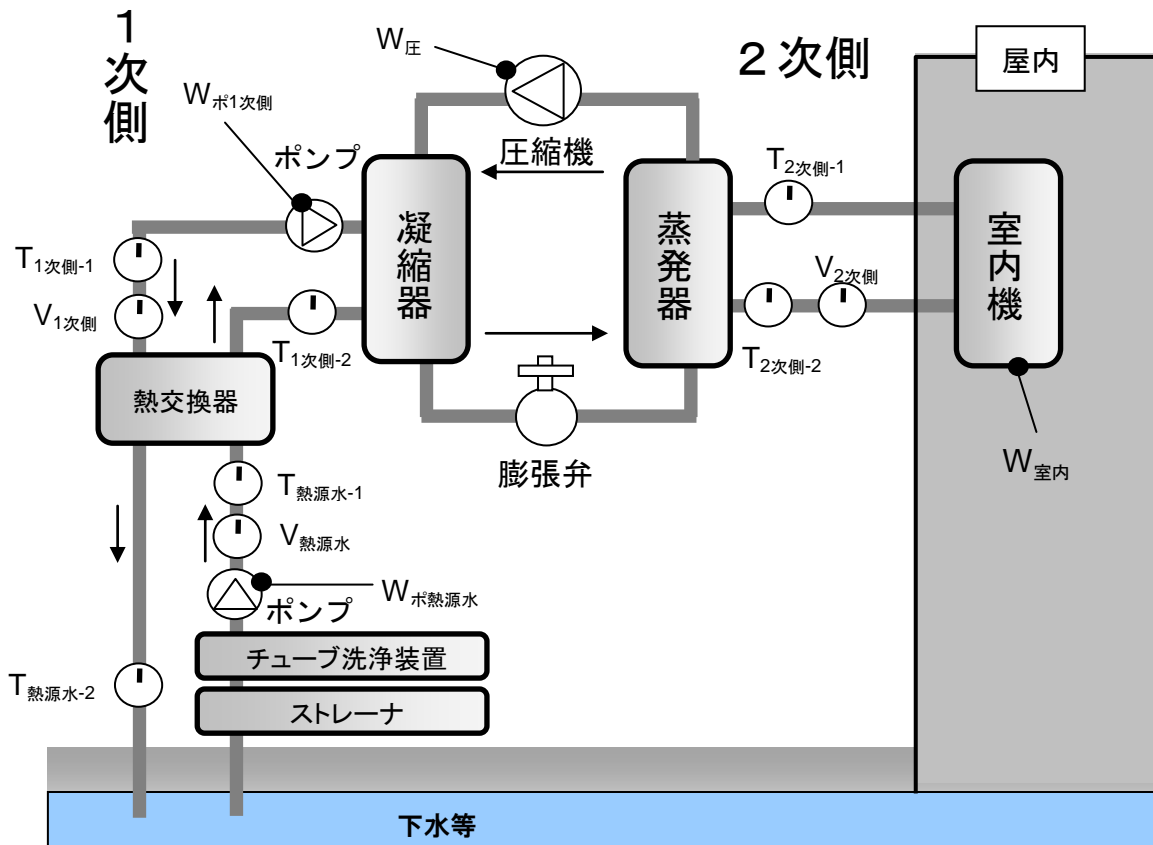


図 6 システム全体の検証における測定箇所 (下水等熱源の場合)

<sup>13</sup> 実証単位 (C) の「流体間最大温度差」の算出において使用する。

② 実証項目の算出

システムエネルギー効率に関して

$$\text{システムCOP} = \frac{\text{測定期間中の生成熱量の総和[Wh]}}{\text{測定期間中のシステム消費電力量の総和[Wh]}} \quad (15)$$

- 測定期間中のシステム消費電力量の総和（室内機を除く）[Wh]

$$= \sum_{\text{試験期間}} (W_{\text{圧}} + W_{\text{ボ1次側}} + W_{\text{ボ熱源水}}) \quad (16)$$

- 測定期間中のシステム消費電力量の総和（室内機を含む）[Wh]

$$= \sum_{\text{試験期間}} (W_{\text{圧}} + W_{\text{ボ1次側}} + W_{\text{ボ熱源水}} + W_{\text{室内}}) \quad (17)$$

- 測定期間中の生成熱量の総和[Wh]

$$= \sum_{\text{試験期間}} |T_{\text{2次側-1}} - T_{\text{2次側-2}}| \cdot V_{\text{2次側}} \cdot c \cdot \rho \quad (18)$$

$c$  : 熱源水の比熱[J/g·K]  
 $\rho$  : 熱源水の比重[g/cm<sup>3</sup>]

システム消費電力に関して

測定期間中のシステム消費電力平均値[W]

$$= E_{\text{試験期間}} (W_{\text{圧}} + W_{\text{ボ1次側}} + W_{\text{ボ熱源水}}) \quad (19)$$

下水等への排熱量に関して

冷房期間中の下水等への平均排熱量[W]

$$= E_{\text{冷房期間}} (|T_{\text{熱源水-1}} - T_{\text{熱源水-2}}| \cdot V_{\text{熱源水}} \cdot c \cdot \rho) \quad (20)$$

#### (4) 下水等熱源×直膨式の場合

##### ① 測定箇所

本システムの 2 次側は直膨式であり、ヒートポンプの生成熱量を 2 次側で測定することが困難であるため、「地中熱源×直膨式」の場合と同様に、1 次側での測定値から生成熱量を算出する。

- 直膨式における測定箇所の例を図 7 に示す。図中に示された各測定点の内容は、以下の通りである。

$T_{\text{熱源水-1}}$  : 熱源水入口温度[K]

$T_{\text{熱源水-2}}$  : 熱源水出口温度[K]

$T_{\text{1次側-1}}$  : 1 次側熱媒入口温度[K]

$T_{\text{1次側-2}}$  : 1 次側熱媒出口温度[K]

$V_{\text{熱源水}}$  : 熱源水流量[cm<sup>3</sup>/s]

$V_{\text{1次側}}$  : 1 次側熱媒流量[cm<sup>3</sup>/s]

$W_{\text{ポンプ熱源水}}$  : 熱源水ポンプ等の消費電力[W] (カタログ値でも可)

$W_{\text{ポンプ1次側}}$  : 1 次側ポンプ等の消費電力[W]

$W_{\text{圧}}$  : 圧縮機の消費電力[W]

$W_{\text{室内}}$  : 室内機の消費電力[W]

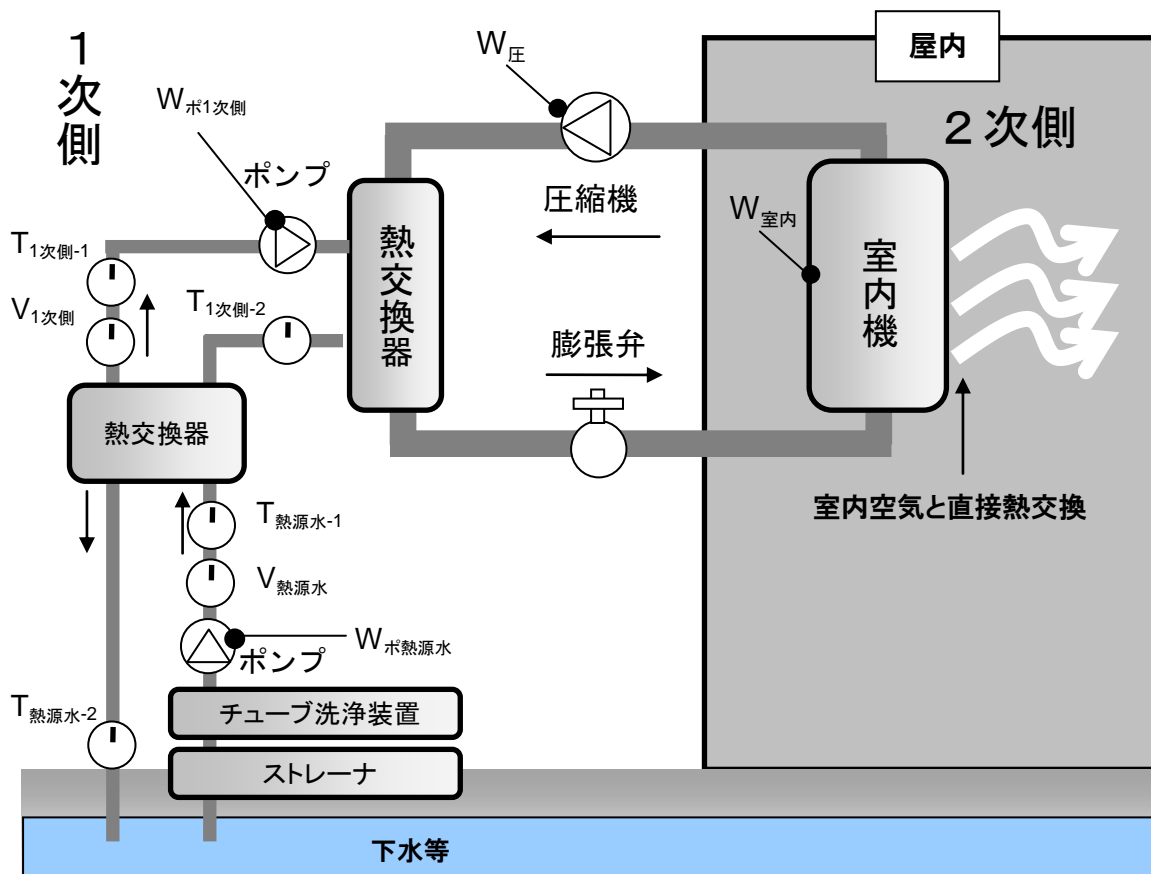


図 7 システム全体の実証における測定箇所（下水等熱源の場合の一例）



② 実証項目の算出

システムエネルギー効率に関して

$$\text{システムCOP} = \frac{\text{測定期間中の生成熱量の総和[Wh]}}{\text{測定期間中のシステム消費電力量の総和[Wh]}} \quad (21)$$

- 測定期間中のシステム消費電力量の総和（室内機を除く）[Wh]

$$= \sum_{\text{試験期間}} (W_{\text{圧}} + W_{\text{ボ1次側}} + W_{\text{ボ熱源水}}) \quad (22)$$

- 測定期間中のシステム消費電力量の総和（室内機を含む）[Wh]

$$= \sum_{\text{試験期間}} (W_{\text{圧}} + W_{\text{ボ1次側}} + W_{\text{ボ熱源水}} + W_{\text{室内}}) \quad (23)$$

- 測定期間中の生成熱量の総和[Wh]

$$= \sum_{\text{試験期間}} (|T_{\text{1次側-1}} - T_{\text{1次側-2}}| \cdot V_{\text{1次側}} \cdot c \cdot \rho - W_{\text{圧}}) \quad (24)$$

$c$  : 熱源水の比熱[J/g·K]  
 $\rho$  : 熱源水の比重[g/cm<sup>3</sup>]

システム消費電力に関して

測定期間中のシステム消費電力平均値[W]

$$= E_{\text{試験期間}} (W_{\text{圧}} + W_{\text{ボ1次側}} + W_{\text{ボ熱源水}}) \quad (25)$$

下水等への排熱量に関して

冷房期間中の下水等への平均排熱量[W]

$$= E_{\text{冷房期間}} (|T_{\text{熱源水-1}} - T_{\text{熱源水-2}}| \cdot V_{\text{熱源水}} \cdot c \cdot \rho) \quad (26)$$

#### (5) 測定周期と測定期間

- 測定周期は全ての測定点について 30 分間隔とする。
- 測定期間<sup>※</sup>は、実証年度の 7 月中を開始日、9 月末を終了日とした任意の連続した期間とし、測定期間内の冷房期間において、システム稼働時間中の 80% 以上のデータを取得しなければならない。
- 測定期間中は、システム使用者等によって、実使用に近い条件でシステムが稼働されていなければならない。
- 稼働率が測定できる場合には、実証試験結果報告書には、測定期間中における稼働率<sup>※※</sup>を示すこととする。なお、「稼働率」とは、「空調システム運転時間中にヒートポンプ（圧縮機）がどれだけ運転していたか」であり、以下の式で算出する。

#### ※ 任意項目における測定期間の規定

- 任意項目を実証する場合は、実証年度の 7 月中を開始日、2 月中を終了日とした任意の連続した期間とし、測定期間内の冷房期間、暖房期間それぞれにおいて、システム稼働時間中の 80%以上のデータを取得しなければならない。

#### ※※稼働率の算出方法

- 稼働率の算出方法を以下に示す（冷房期間の例）。

$$\text{稼働率}[\%] = \frac{\text{圧縮機の運転時間の積算}[\text{h}]}{\text{空調システムの運転時間の積算}[\text{h}]} \times 100$$

この式の分母は、測定した方法を明記することとする。なお、分母の測定方法は循環ポンプの運転時間の積算として把握することもできる。

### 3 実証単位(B)「地中熱・下水等専用ヒートポンプ」の実証

#### 3.1 実証項目

実証単位(B)「地中熱・下水等専用ヒートポンプ」における実証項目を以下の表 6 に示す。

なお、実証対象システムの「騒音」や「低周波音」について、実証機関が認める方法で試験を行った場合には、参考値として実証試験結果報告書に掲載することができる。

表 6 地中熱・下水等専用ヒートポンプの実証項目

必須 or 任意	項目	内容
必須項目	a. 冷房期間を想定した温度条件におけるエネルギー効率	COP (原則的に水を熱媒とする)
任意項目	b. 暖房期間を想定した温度条件におけるエネルギー効率	COP (熱媒の規定なし)

※実証対象システムの「騒音」や「低周波音」について、実証機関が認める方法で試験を行った場合には、参考値として実証試験結果報告書に掲載することができる。

#### 3.2 実証の考え方

冷房期間を想定した温度条件に関して、間接式のものを表 7 に、直膨式のものを表 8 に示す。

利用側の各温度条件は、間接式ヒートポンプの場合は JIS B 8613 (ウォーターチリングユニット) における「冷却能力試験」、直膨式の場合は JIS B 8615-1 (エアコンディショナー第 1 部：直吹き形エアコンディショナとヒートポンプ一定格性能及び運転性能試験方法) の「冷房能力試験」における条件を採用している。

熱源側の各温度条件は、地中熱を想定した値を採用しており、間接式、直膨式、いずれも全ての温度条件において試験を行わなければならない。

なお、試験方法に関しては、「3.3 実証方法」に基本的な規定を示すが、それ以外の特記がない試験条件に関しては、JIS B 8613 及び JIS B 8615-1 に準拠するものとする。また、当要領に示す規定での試験が難しい場合は、JIS B 8613 及び JIS B 8615-1 における規定を参考として、試験方法を検討するものとする。

表 7 冷房期間を想定した温度条件（間接式の場合）

	1 次側熱媒温度 (°C)		2 次側熱媒温度 (°C)	
	入口水温	出口水温	入口水温	出口水温
温度条件 1	12±0.3 <sup>※</sup>	7±0.3	20±0.3	25±0.3
温度条件 2			25±0.3	30±0.3
温度条件 3			30±0.3	35±0.3

※表中の公差は、試験中の温度変動許容差である。

表 8 冷房期間を想定した温度条件（直膨式の場合）

	1 次側吸込空気温度 (°C)		2 次側熱媒温度 (°C)	
	乾球温度	湿球温度	入口水温	出口水温
温度条件 1	27	19	20±0.3	25±0.3
温度条件 2			25±0.3	30±0.3
温度条件 3			30±0.3	35±0.3

なお、暖房期間を想定した場合の温度条件は、原則的に JIS B 8613 における「加熱能力試験」、直膨式の場合は JIS B 8615-1 の「暖房能力試験」に準拠するものとする。ただし、熱源側熱媒温度は、地中熱を想定した値として、①入口水温 15°C／出口水温 10°C、②入口水温 10°C／出口水温 5°C の 2 条件を必須とする。

### 3.3 実証方法

#### ① 測定箇所

- ヒートポンプのみの実証試験における測定点を図 8 に示す。図中に示された各測定点の内容は、以下の通りである。

$T_{2次側-1}$	: 2次側熱媒入口温度[K]
$T_{2次側-2}$	: 2次側熱媒出口温度[K]
$T_{1次側-1}$	: 1次側熱媒入口温度[K]
$T_{1次側-2}$	: 1次側熱媒出口温度[K]
$V_{2次側}$	: 2次側熱媒流量[cm <sup>3</sup> /s]
$W_{圧}$	: 圧縮機の消費電力[W]

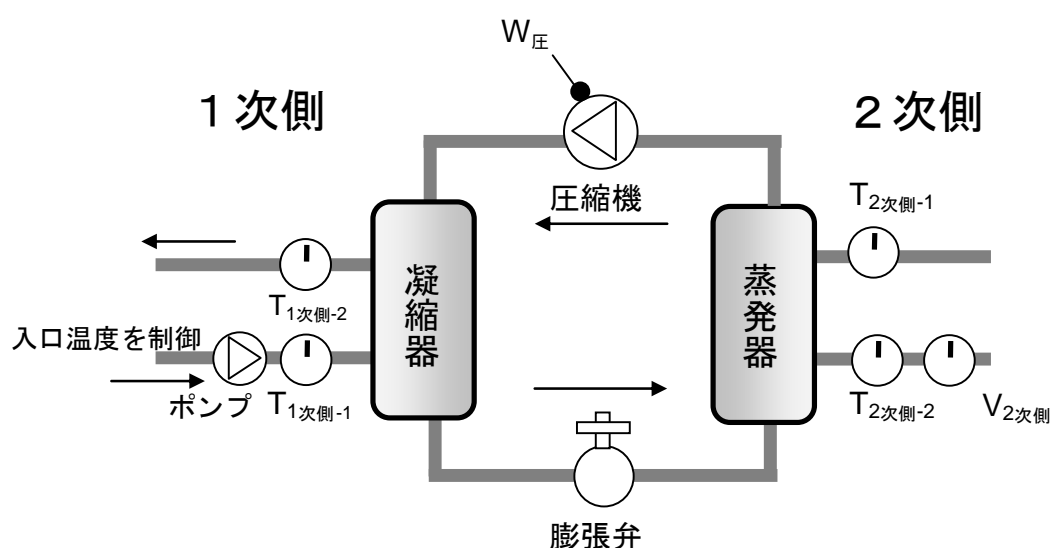


図 8 ヒートポンプのみの実証における測定点

#### ② 実証項目の算出

$$\text{COP} = \frac{\text{ヒートポンプ生成熱量[W]}}{\text{ヒートポンプ消費電力[W]}} \quad (27)$$

$$\text{ヒートポンプ生成熱量[W]} = |T_{2次側-1} - T_{2次側-2}| \cdot V_{2次側} \cdot c \cdot \rho \quad (28)$$

$$\text{ヒートポンプ消費電力[W]} = W_{圧} \quad (29)$$

$c$  : 熱媒の比熱[J/g·K]  
 $\rho$  : 熱媒の比重[g/cm<sup>3</sup>]

- 1次側熱媒入口温度( $T_{1次側}$ )、2次側熱媒出口温度( $T_{2次側-2}$ )をそれぞれパラメータとして5℃間隔で設定、上記式に従って設定温度ごとにCOPを測定する。
- ヒートポンプ消費電力とは、ヒートポンプ自体の消費電力であり、1次、2次側熱媒の輸送ポンプの消費電力は含まない。

## 4 実証単位(C)「地中熱交換部」の実証

### 4.1 実証項目の考え方

地中熱交換部の設備構成は、熱源種類や熱交換方式等の組み合わせによって多様である。当実証試験要領では、以下の3タイプに分類するが、それぞれのタイプに応じて、実証単位(C)の実証項目は異なる。事項にそれぞれの実証項目の考え方を示す。

表 9 地中熱交換部の設備構成

節番号	地中熱交換部の設備構成	熱源
4.2	熱媒循環式×熱交換器なし	地中熱源等
4.3	熱源水汲み上げ式×熱交換器あり	地下水熱源、下水熱源、河川水熱源等
4.4	熱源水汲み上げ式×熱交換器なし	一部の地下水熱源、河川水熱源等

### 4.2 熱媒循環式×熱交換器なし

#### (1) 実証項目

地中熱交換部は、当実証単位を構成する複数の技術に分割できる。そのため実証項目は、図 9 に示すように、実証単位全体でのみ実証が可能な項目と、各技術個別の実証項目から構成される。原則として全ての実証項目を実証するものとする。

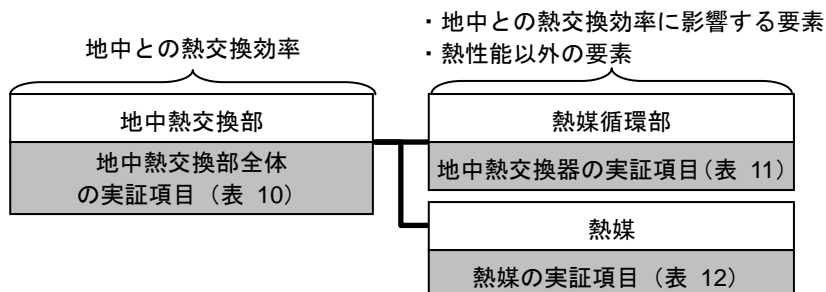


図 9 地中熱交換部における実証項目の構成 (熱媒循環式×熱交換器なし)

実証単位(C)「地中熱交換部」における実証項目を以下の表 10～表 12 に示す。「熱媒循環部の実証項目」、「熱媒の実証項目」については、実証申請者から提出されたカタログ等、各項目の性能を示す資料を確認し、実証試験結果報告書に添付することで実証したとみなすこととする。

表 10 地中熱交換部全体の実証項目

項目	内容	実証方法
a. 地中熱交換井の熱抵抗	熱抵抗値 [K/(W/m)]	サーマルレスポンス試験から算出
b. 土壌部分の熱伝導率	熱伝導率 [W/(m・K)]	サーマルレスポンス試験から算出

表 11 熱媒循環部の実証項目

項目	内容	実証方法
c. 熱伝導性	素材の熱伝導率 [W/(m・K)]	<ul style="list-style-type: none"> <li>・実証申請者から提出されたカタログ等、各項目の性能を示す資料を確認する。</li> <li>・材質からその性能が明らかな場合は、材質を示すことで代替できることとする。</li> </ul>
d. 耐腐食性	—	
e. 耐圧性	耐圧力[MPa] (温度条件も併せて示す)	

表 12 熱媒の実証項目

項目	内容	実証方法
f. 腐食性	—	<ul style="list-style-type: none"> <li>・実証申請者から提出されたカタログ等、各項目の性能を示す資料を確認する。</li> <li>・熱媒の成分比からその性能が明らかな場合は、熱媒の成分比を示すことで代替できることとする。</li> </ul>
g. 粘性	粘性率 [Pa・s]	
h. 比重	[g/cm <sup>3</sup> ]	
i. 比熱	[J/(kg・K)]	
j. 引火性	—	
k. 毒性	—	
l. 生分解性／残留性	—	

## (2) 実証の考え方

- 土壌部分の熱伝導率は、システムが施工された土壌部分のみの熱伝導率であり、システムの影響を受けない。本実証試験ではサーマルレスポンス試験によって算出する。サーマルレスポンス試験とは、熱交換部に対する熱媒の循環試験を行うことで、熱交換部の熱抵抗、地盤の熱伝導率を推定する試験のことである。
- 熱交換井の熱抵抗は、1次側熱媒から土壌までに達する熱流路における抵抗の合計を表す。本実証試験ではサーマルレスポンス試験にて算出する。
- サーマルレスポンス試験は、原則的に、以下に示す既存文献に準拠すると実証機関が認める方法で行い、実証項目を算出する。当要領では、当該文献の内容を抜粋して示す。

【文献】 誌面講座 地下熱利用技術 「7. サーマルレスポンス試験の原理と解析法、調査事例」； 藤井光・駒庭義人、地下水学会誌 第53巻 第4号 (2011)

【注意】

- 水平の熱交換井を用いたシステム等、サーマルレスポンス試験結果の妥当性が不明確であると実証機関が判断した場合は、妥当な測定結果を得られると実証機関が認める方法によって、熱交換井の熱抵抗及び土壌部分の熱伝導率を測定しなければならない。
- 複数の熱交換井を有する実証対象システムでは、各熱交換井の熱抵抗及び土壌部分の熱伝導率が同等であると実証機関が認める場合は、任意の1つの熱交換井のみにおいて測定することとする。

(3) 実証方法

① 測定箇所

- 図 10 に示すように、アルファベットに記した測定点をそれぞれ測定する。
- $T_1 \sim T_n$  は、試験開始前における熱交換井まわりの温度平均値を算出することを目的とし、2m 以内の間隔で測定するものとする。測定方法は、システムの設置環境を勘案し、妥当な測定結果を得られると実証機関が認める方法でなければならない。

$T_1 \sim T_n$  : 熱交換井内の熱媒温度[K] (最大 2m 間隔)

$T_{in}$  : 熱媒の熱交換井入口温度[K]

$T_{out}$  : 熱媒の熱交換井出口温度[K]

$V$  : 熱媒流量[cm<sup>3</sup>/s]

$W$  : 電気ヒーターの消費電力[W] (この測定は任意)

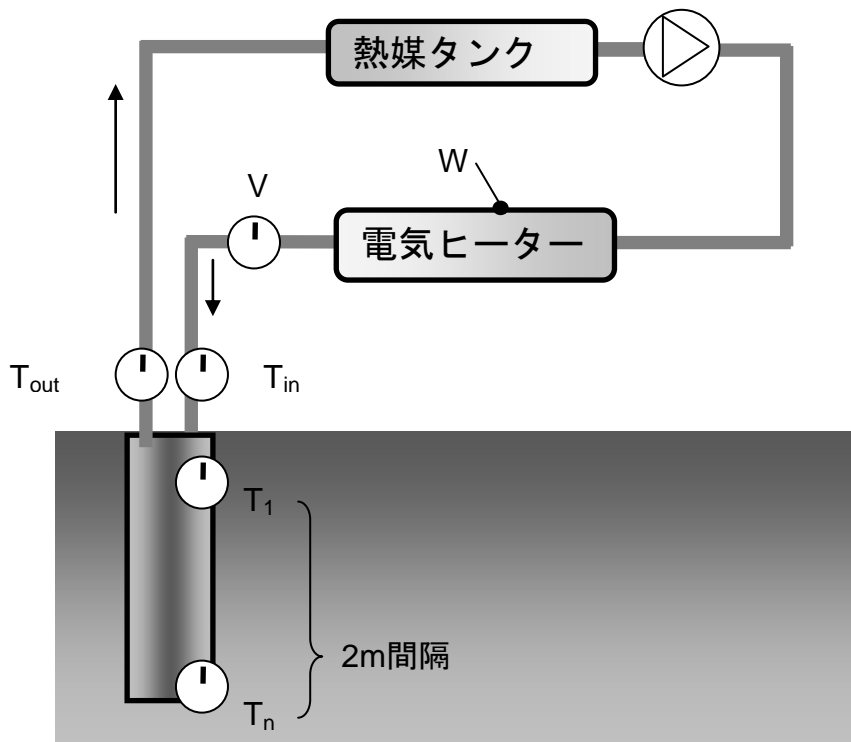


図 10 地中熱交換部の実証における測定点



## ② 実証項目の算出

### 土壌部分の熱伝導率

- 土壌部分の熱伝導率の値は、以下の通りに算定する。
  - ◇  $T - T_i$  (熱交換器入口温度と出口温度の熱媒の平均温度) を被説明変数、 $t$  (加熱時間) の自然対数  $\ln(t)$  または  $t$  の常用対数  $\log(t)$  を説明変数とした、単回帰分析を行い、単回帰式 (30) の傾き  $m$  または  $m'$  を導出する。 $b$  または  $b'$  は単回帰式の切片である。
  - ◇ 熱交換井における単位長さ当たりの熱交換量の測定値と、導出した  $m$  または  $m'$  の値を、式 (31) または (31)' に代入して熱伝導率  $\lambda$  を算定する。

$$T - T_i = m \cdot \ln(t) + b \quad (30)$$

$$\lambda = \frac{q}{4\pi m} \quad (31)$$

または、

$$T - T_i = m' \cdot \log(t) + b' \quad (32)'$$

$$\lambda = 0.183 \times \frac{q}{m'} \quad (33)'$$

- $T$  : 熱交換器入口温度と出口温度の熱媒の平均温度[K]
- $T_i$  : 熱交換器入口温度と出口温度の熱媒の平均温度 (初期値) [K]
- $m$  : 上記自然対数による単回帰分析における回帰式の傾き
- $m'$  : 上記常用対数による単回帰分析における回帰式の傾き
- $t$  : 時間[s]
- $\lambda$  : 土壌部分の熱伝導率[W/(m·K)]
- $q$  : 単位長さ当たりの熱交換量[W/m]

### 地中熱交換井の熱抵抗

- 地中熱交換井の熱抵抗の値は、以下の通りに算定する。
  - ◇ 式 (31) で得られた熱伝導率  $\lambda$  を式 (32) に代入し、熱抵抗  $R$  を算出する。

$$T - T_i = \frac{q}{4\pi\lambda} \left( -\ln \frac{r^2}{4\alpha t} - 0.5772 \right) + q \cdot R \quad (34)$$

- $r$  : 地中熱交換井中心からの半径[m]
- $\alpha$  : 地層温度伝導率 (熱拡散率) [m<sup>2</sup>/s]
- $R$  : 地中熱交換井の熱抵抗[K/(W/m)]

## ③ 測定間隔と測定期間

- 上記文献 (藤井 (2011)) に準拠するものとする。

### 4.3 熱源水汲み上げ式×熱交換器あり

#### (1) 実証項目

ここでの実証項目は以下の2つに分類され、原則的に全ての実証項目を実証するものとする。

- ・ 熱交換器の熱交換性能に関する実証項目
- ・ 1次側熱媒に関する実証項目

熱交換器の熱交換性能に関する実証項目を下表に示す。1次側熱媒に関する実証項目は、「4.2 熱媒循環式×熱交換器なし」に関する実証項目と同等である。

表 13 熱交換器の実証項目（熱交換性能）

必須 or 任意	項目	内容
必須項目	l. 冷房期間における熱交換器の熱交換性能	冷房期間内の稼働時間における、熱交換器の熱源水側・熱交換後の1次側熱媒温度差の平均値[°C]
任意項目	m. 暖房期間における熱交換器の熱交換性能	暖房期間内の稼働時間における、熱交換器の熱源水側・熱交換後の1次側熱媒温度差の平均値[°C]

#### (2) 実証の考え方<sup>14</sup>

- 熱交換器は、その熱交換性能が高く、ヒートポンプへ送られる熱媒の温度が熱源水温度に近い方が、ヒートポンプの効率が向上するため好ましい。
- そのため当要領では、熱交換性能を、熱源水温度と熱交換後の1次側熱媒との温度差がどれだけ小さいかによって表し、これを「熱交換器の熱源水側・熱交換後の1次側熱媒温度差」と呼ぶこととする。当値の試験期間中における平均値を実証項目とする。
- 実証試験結果報告書には、実証結果の妥当性を判断するデータとして、1次側熱媒流量及び熱源水流量に関する測定結果、熱源水熱交換器の容量等を示すこととする。

熱交換器の熱源水側・熱交換後の1次側熱媒温度差[°C]

$$= \text{熱交換後の1次側熱媒温度} - \text{熱源水温度} \quad (35)$$

<sup>14</sup> 当記載は、熱源水と熱媒が熱交換をするシステムを前提としている。熱源水と冷媒が直接熱交換をするシステム等、異なる構造のシステムを実証する場合は、実証機関が、ここで示す「実証の考え方」に準拠した試験方法を検討し、実証するものとする。

### (3) 実証方法

#### ① 測定箇所

- 熱交換器の熱交換性能の測定における測定点を図 11 に示す。図中に示された各測定点の内容は、以下の通りである。

$T_{1次側-1}$	: 1次側熱媒入口温度（熱交換後の1次側熱媒温度）[K]
$T_{熱源水}$	: 熱源水温度[K]
$V_{1次側}$	: 1次側熱媒流量[cm <sup>3</sup> /s]
$V_{熱源水}$	: 熱源水流量[cm <sup>3</sup> /s]

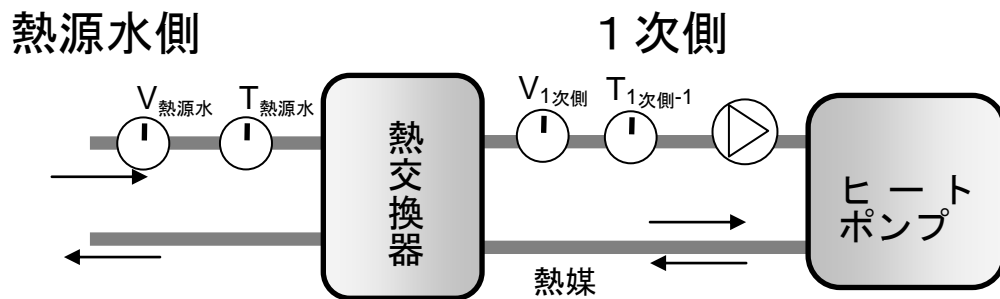


図 11 交換器における測定点

#### ② 実証項目の算出

- 熱交換器の熱源水側・熱交換後の1次側熱媒温度差は、以下の通りに算定する。

熱交換器の熱源水側・熱交換後の1次側熱媒温度差[°C]

$$= E_{\text{試験期間}}(T_{1次側-1} - T_{熱源水}) \quad (36)$$

#### ③ 測定周期と測定期間

- 測定周期及び測定期間は、原則的に実証単位(A)と同等とする。

### 4.4 熱源水汲み上げ式×熱交換器なし

熱源水汲み上げ式で、熱交換器を持たないシステムの場合は、実証単位(C)における実証項目は設定しない。

## 第8章 実証試験結果報告書の作成

### 1 実証試験結果報告書の内容

実証試験の結果は、全て実証試験結果報告書として報告されなければならない。実証試験結果報告書は、以下の内容を含む必要がある。「実証全体の概要」に関しては、付録2に記入フォームの例を示す。

- 実証全体の概要（付録2）
- 実証試験の概要と目的
- 実証対象技術の概要
  - ・ システム（実証対象全体）の原理・技術の概要
- 実証試験時のシステム全体構成
  - ・ システム構成
  - ・ 測定機器の位置等
- 実証試験の内容
  - ・ 実証試験の実施場所
  - ・ 実証試験全体の実施日程
  - ・ 実証対象製品の準備運転に関する情報
  - ・ 測定条件に関する情報
- 実証試験の結果
  - ・ 各実証単位における必須実証項目の結果とそれに関する考察を明記
  - ・ 測定・分析結果とそれに関する考察を表やグラフを用いて明記
  - ・ 既存の測定結果を転用する場合は、その旨を明記
- 参考項目
  - ・ 設置条件、施工性・メンテナンス性、コスト概算
- 付録
  - ・ データの品質管理
  - ・ 品質管理システムの監査

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、実証申請者の確認を経た後、技術実証検討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。実証機関は実証運営機関に実証試験結果報告書を提出し、広報・普及啓発活動及び適正な環境保全効果等の表示の観点からの評価を受ける。その後、実証機関は環境省に実証試験結果報告書を報告し、承認を得ることとする。

## 2 実証試験結果報告書等における「参考値」の扱い

以下に該当する実証試験結果は、実証試験結果報告書や実証対象製品等を紹介する Web 画面、カタログ等では「参考値」扱いとする。

- 実測に拠らず、標準値や他文献からの引用値等を用いた実証項目（実証単位 (C)における熱媒循環部、熱媒の実証項目は除く）
- p.46、「表 14 温度計、流量計、電力計の精度規定」を満たさない機器を用いて測定・算定した実証項目 等

上記に該当する実証試験結果については、「実証試験結果報告書中で実証試験結果の近傍に『参考値』と表示する」、「注釈で参考値扱いとした理由を提示する」、「『任意項目』と混同されにくいような記述とする」等の工夫を行う。

### ※ 実証試験結果報告書における表記の例

区分	実証項目	実証試験結果
必須項目	冷房期間のシステムエネルギー効率（室内機を含まない）	・・・
	参考値 冷房期間のシステムエネルギー効率（室内機を含む）*	・・・
任意項目	冷房・暖房期間のシステムエネルギー効率（室内機を含まない）	・・・
	参考値 冷房・暖房期間のシステムエネルギー効率（室内機を含む）*	・・・

\* 室内機の電力量測定器の精度は±2.5%であり、実証試験要領に規定の±2.0%を満たしていないため、当該エネルギー効率は、本報告書では参考値扱いとした。

上記の規定は、実証対象製品等を紹介する Web 画面、カタログ等で実証試験結果を表示する場合にも適用する。

### 3 知的財産の扱い

実証試験の実施の成果により新たに産業技術力強化法第 19 条第 1 項で定める権利(以下、「特許権等」という。)が得られた場合は、環境省は、その特許等を実証機関から譲り受けないことができる。その場合の当該特許権等の扱いについて、実証運営機関及び実証機関は、必要に応じ環境省に協議し、効率的に活用する観点から当該特許権の利用を図ることとする。

また、本事業の実施により作成される実証試験結果報告書等の著作物に関する著作権は、環境省に属する。

## 第9章 ロゴマークの使用

### 1 本技術分野で使用するロゴマーク

環境省では、環境技術実証事業を一般に広く普及させ、環境技術の普及を促し、環境保全と地域の環境産業の発展による経済化が図られることを目的として、下記に示すロゴマークを「環境省環境技術実証事業ロゴマーク」（以下単に「ロゴマーク」という。）として定めている。当分野で使用する個別ロゴマークには、以下の事項を記載することとする。個別ロゴマークは、付録2に示すとおり、実証試験結果報告書概要版のほか、同報告書詳細版の表紙にも掲載することとする。

- 技術分野名
- 実証番号
- 実証年度
- 当事業のウェブサイトトップページの URL
- 「第三者機関が実証した性能を公開しています」という記載

（縦型マーク）



（横型マーク）



## 2 使用の範囲及び使用上の遵守事項

### 2.1 使用の範囲

ロゴマークは、2.2 の遵守を条件に、以下のために積極的に使用することとする。このための使用に当たっては、環境省、実証運営機関及び実証機関（以下、「実証事業関係諸機関」）への届出や承認等は特に必要としない。それ以外で上記1に示した目的のためにロゴマークの使用を希望する場合は、環境省と協議することとする。

ロゴマークの使用例を付録3に示す。

- (1) 事業・当分野を新聞・雑誌・学术论文・ウェブサイト等において一般に紹介するために使用すること
- (2) 実証試験結果報告書が承認された対象技術について、当該技術の紹介や広告等のために使用すること
- (3) 実証運営機関及び実証機関に選定された機関が、その期間において、それら機関に選定されている旨の表示のために使用すること
- (4) 実証済技術により、環境保全に取り組んでいる場合、その期間において、その旨を表示するために使用すること

### 2.2 使用上の遵守事項

ロゴマークを使用する場合には、下記の事項を遵守する必要がある。

#### (1) ロゴマークの表示方法

- ① ロゴマークの配色は上記1に示すものとし、その他の配色を使用することはできない。
- ② ロゴマークは、独立したマークとして容易に識別できるように表示する。
- ③ ロゴマークに対して、切断・分割・変形等の加工を行わない。ただし、ロゴマーク全体の大きさを変えることは可能である。
- ④ ウェブサイトにおいて使用する場合、ロゴマークは環境技術実証事業ホームページ（<http://www.env.go.jp/policy/etv/>）へのホットリンクとする。

#### (2) ロゴマークの遵守事項

- ① 実証事業関係諸機関による、実証対象技術の事業者、製品、技術、サービス等についての保証・認証・認可等を少しでも謳うような状況で使用しない。
- ② ロゴマークを、製品、技術、サービス等の名称の一部に使用しない。  
\* 技術の紹介や広告等のために使用する場合は、以下の点についても遵守しなければならない。



- ③ 実証対象技術が明確に判別できるようにロゴマークを配置する。その一部に実証対象技術を用いた複数の製品のシリーズがある場合には、ロゴマーク適用対象の範囲を明示すること。また、実証試験時と実際の製品使用時とで製品の性能に相違が生じる場合、又はその可能性がある場合、その性能の差異を生じさせる主な要素について明示すること。なお、ロゴマークの対象範囲について疑義がある場合には、環境省に協議することとする。

## 第10章 実証試験実施上の留意点

### 1 データの品質管理

#### 1.1 データ品質管理の方法

実証機関は、測定データに関して適切な精度管理を行う必要があり、その情報を実証試験結果報告書に明記しなければならない。

具体的には、実証試験に使用する全ての温度センサー、流量計、電力量計が、それぞれ表 14 に示す機器精度を満たしている必要があり、また使用する全てのセンサー及びロガーの仕様を明記しなければならない。

また、その他の測定に関わる機器に関しても、その仕様及び計量法に基づく検定をクリアしていることを明示すること等、データの品質に関わる情報を明記しなければならない。

表 14 温度計、流量計、電力計の精度規定

測定機器	精度	参照規格
温度センサー	熱媒温度：±(0.3+0.005× t )℃ その他：±1.0℃	熱媒温度：JIS C 1604-1997 (測温抵抗体) その他：JIS C 1602-1995
流量計	±2.0%	JIS B 8613 (ウォータチリングユニット)
電力量計	実証単位(A)、(C)：±2.0% 実証単位(B)： 指示式：±0.5% 積算式：±1.0%	JIS B 8613 (ウォータチリングユニット)

#### 1.2 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要求事項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や条件は、全て実証試験計画に記載されることにより、技術実証委員会に報告され、承認されなければならない。
- 使用される分析手法、分析機器の内容や仕様は文書化されなければならない。
- 全ての分析機器の校正の要求事項、校正基準を含む手法は、実証試験計画に規定されなければならない。
- 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、データの使用限度が検討されなければならない。

## 2 データの管理、分析、表示

実証試験から得られるデータは、定量データに加え、施工上の留意点などの定性データがある。これらの管理、分析、表示方法は以下の通りである。

### 2.1 データ管理

データは、「付録0」に示されるように、確実に管理されなければならない。

### 2.2 データ分析と表示

実証試験で得られたデータは統計的に分析され、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がある場合は、その内容を実証試験結果報告書で報告する。

## 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しなければならない。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。

- 生物的・化学的・電氣的危険性
- 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

## 第11章 その他

### 改定の施行について（平成 25 年 5 月 10 日）

- この実証試験要領の改定は、環境省の承認のあった日（平成 25 年 5 月 10 日）から施行する。

# 付 録

## 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

環境技術実証事業における実証機関は、JIS Q 9001 (ISO9001)「品質マネジメントシステム要求事項」、JIS Q 17025 (ISO/IEC17025)「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全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 (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 (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 17025:2005 (ISO/IEC17025:2005) 試験所及び校正機関の能力に関する一般要求事項

JIS Q 9001:2008 (ISO9001:2008) 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

#### 3.1 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んにかかわらず、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。

### 3.2 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全てに周知され、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。

- ・ 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
- ・ 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
- ・ 品質システムの目的
- ・ 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。

### 3.3 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。

- ・ 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。
- ・ 関連文書の構成を示し、全ての実証試験場所で、適切な文書がいつでも利用できる。
- ・ 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。
- ・ 文書のデータとしての管理方法。
- ・ 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。

### 3.4 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。

### 3.5 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。

### 3.6 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、実証申請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。

### 3.7 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。

### 3.8 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

### 4.1 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。

## 4.2 施設及び環境条件

実証試験を行うための施設は、試験の適切な実施を容易にするようなものでなければならない。全ての測定の実験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。

## 4.3 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、実証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。

## 4.4 設備

当該組織は、実証試験の実施に必要な全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。

## 4.5 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。

## 4.6 試料採取

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



#### 4.7 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。

#### 4.8 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。

#### 4.9 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、客観的に報告すること。

## 付録 1 : 実証申請書フォーム

申請者は以下の申請書を提出する。製品にシリーズがある場合でも、実証する製品についてのみ記載すること。なお、同一申請書に複数の技術は記載せず、技術種類ごとに申請書を分けて提出すること。

実証単位 (A) では可能な限り実証単位 (C) の試験を併せて実施することとなっておりますので、以下の実証単位 (C) の注意書きの項目についても記載してください。

※「追加実証」について

すでに環境技術実証事業で実証試験を行った実証対象技術で、その後技術の改良、変更等があった場合は、その改良、変更の部分だけを再度試験することもできます。

### 【申請者】

申請企業名	印
住 所	ウェブサイトアドレス <a href="http://">http://</a>
担当者所属・氏名	〒
連絡先	TEL : FAX :
実証単位	e-mail :
実証対象製品名・型番	
技術開発企業名 (実証申請企業と異なる場合に記載)	

### 1. 実証対象技術の概要

<p>技術の概要</p> <p>注1) 実証単位 (A)、(C) では、技術の概要を簡単に記載してください。また、システムの設置場所 (住所、地図)、システムの全体説明図、システムの配置図などの図をできるだけ添付してください。</p> <p>注2) 実証単位 (B) では、ヒートポンプの種類、主要な仕様を記載してください。</p>
<p>特徴・長所・セールスポイント</p>

## 2. 計測器等の設置状況

### 注1) 実証単位 (A) の場合

- ・実証単位 (A) では、システムのタイプにより必要な計測器の種類や設置位置などが異なります。実証試験要領の p.18～p.31 をご参照下さい。
- ・既設の計測器があれば、その設置位置、種類、精度などが分かる図、表などを添付してください。
- ・必要な計測器が設置されていない場合は、想定される設置位置、計測器の種類、設置する位置の管径などのアイデアがあれば、その図などを添付してください。
- ・計測器の精度は注 4) をご覧ください。

### 注2) 実証単位 (B) の場合

- ・使用を希望される自社の試験設備、または借用を希望される他機関の試験設備があれば、その試験設備の図、能力、計測器の位置や精度などの図を添付してください。
- ・計測器の精度は注 4) をご覧ください。

### 注3) 実証単位 (C) の場合

- ・既設のまたは設置予定の計測器があれば、図などを添付してください。

### 注4) 計測器の精度規定

- ・計測器の精度規定が実証試験要領の p.47 にありますのでご参照ください。
- ・なお、既設の計測器の精度がこの精度規定を満たさない場合は、対応策は別途ご相談いたします。

### 3. 自社による試験結果<sup>15</sup>

自社による試験結果があれば記入してください。また差支えなければ、その試験結果報告書などを添付してください。

実証単位（A）においては、サーマルレスポンス試験の既存データがあれば、その概要を記入してください。その試験報告書が添付できる場合は添付してください。

項目	測定値等	備考
システムエネルギー効率[-]		・測定責任者名、測定者・企業名 ・測定期間 ・測定条件の概要 等
システム消費電力[W]		同上
...		同上

### 4. 技術仕様

実証単位（A）では、ヒートポンプ、循環ポンプ、地中熱交換部、熱交換器、室内機等の仕様書、カタログなどがあれば、添付してください。

実証単位（B）では、ヒートポンプの詳細仕様書、カタログなどを添付してください。

実証単位（C）では、地中熱交換井の仕様、U字管など熱媒循環部の仕様、熱媒の仕様などの仕様書、カタログなどがあれば、添付してください。

<sup>15</sup> 表中には、実証単位を「(A)システム全体」とした例を示す。

5. コスト概算 製品価格、施工費等<sup>16</sup>

項目	記入欄			
	費目	単価	数量	計
ヒートポンプ	イニシャルコスト			
	合計			
熱交換部	イニシャルコスト			
	合計			
その他	イニシャルコスト			
	合計			
備考				

6. 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。

1. 既に製品化しており、製品として出荷できる。
2. 納入実績がある。

（納入システムの概要（システム構成、規模、主な適用対象建物、地域等）。

<sup>16</sup> 表中には、実証単位を「(A)システム全体」とした例を示す。

7. 技術の先進性について

特許・実用新案等の申請・取得状況、論文発表、受賞歴等。特に特許については、特許番号、現在の特許権者とその持分を明記。

8. 地中及び周辺環境への影響について

地中環境及び地上の周辺環境に対する熱的影響、騒音、振動等の影響。施工時及び運用時に関する影響を明記。

9. その他（特記すべき事項、実証機関が要求する事項等）

10. 本申請書に添付する書類

- 構成機器の仕様、設備構成図等、実証対象製品の内容がわかるもの
- 施工マニュアル

付録2：実証試験結果報告書 概要版フォーム（暫定版）

環境技術  
実証事業



ヒートアイランド対策技術分野  
実証番号 052 - AAB

第三者機関が実証した  
性能を公開しています

実証年度 HXX

[www.env.go.jp/policy/etv](http://www.env.go.jp/policy/etv)

本実証試験結果報告書の著作権は、環境省に属します。

実証対象技術／ 実証申請者	
実証単位	
実証機関	
実証試験期間	

1. 実証対象技術の概要

(図)	(技術の原理)
-----	---------

2. 実証試験の概要

2-1. 実証試験時のシステム全体構成

(システム構成・測定機器の位置等)	(説明)
-------------------	------

2-2. 実証試験の条件

実証試験の 実施環境	<ul style="list-style-type: none"> <li>・実施地域、地質環境（地下水位・地下水流のデータ、地表面の被覆状況）</li> <li>・システムの適用建物の概要（用途、規模等）等</li> </ul>
実証試験時の 使用状況	<ul style="list-style-type: none"> <li>・実使用者がいるのか、実証試験のためだけの運転であるかについて、最低限記載</li> </ul>
(実証単位 (A)・(C) の場合) 井戸の 深さ、口径等	

### 3. 実証試験結果

(本事業で実証していない既存の測定結果である場合は、「条件・備考」欄にその旨を明記。)

(実証単位(A)の例)

システム全体の実証項目		
項目	結果	条件・備考
冷房期間の平均システム COP[-]		
冷房期間の平均システム COP [-] (室内機を含む場合)		任意項目
実証試験期間の平均システムエネルギー効率 COP <sub>ETV</sub> [-]		任意項目
実証試験期間の平均システムエネルギー効率 COP <sub>ETV</sub> [-] (室内機を含む場合)		任意項目
冷房期間のシステム消費電力平均値[W]		
暖房期間のシステム消費電力平均値[W]		任意項目
冷房期間の地中への排熱量平均値[W]*		
暖房期間の地中からの採熱量平均値[W]		任意項目
測定期間 (冷房期間)の稼働率[%]		
測定期間 (暖房期間)の稼働率[%]		任意項目
冷房期間のシステムの部分負荷率平均値[%]		任意項目
暖房期間のシステムの部分負荷率平均値[%]		任意項目

※ 技術の性能の高さはシステム COP<sub>ETV</sub>、COP で評価され、地中への排熱量が当該技術の性能の高さを必ずしも示すものでない。ヒートアイランド抑制に関する性能は、「冷房期間の平均システム COP」と「冷房期間の地中への排熱量平均値」の両値の総合で評価される。

(実証単位(B)の例)

地中熱・下水等専用ヒートポンプの実証項目 (冷房期間を想定した温度条件)		
項目	結果	条件・備考
温度条件 1		
温度条件 2		
温度条件 3		



地中熱・下水等専用ヒートポンプの実証項目（暖房期間を想定した温度条件）		
項目	結果	条件・備考
温度条件 1		
温度条件 2		

（実証単位(A)及び(C)の例）

地中熱交換部全体の実証項目（熱的性能）		
項目	結果	条件・備考
地中熱交換井の熱抵抗 [K/(W/m)]		
土壌部分の熱伝導率 [W/(m・K)]		

熱媒循環部の実証項目		
項目	結果	条件・備考
素材の熱伝導率 [W/(m・K)]		
耐腐食性		
耐圧力[MPa]		

熱媒の実証項目		
項目	結果	条件・備考
腐食性		
粘性率[Pa・s]		
比熱[J/(kg・K)]		
引火性		
毒性		
生分解性／残留性		

4. 実証対象技術、もしくはその設置状況の写真

（対象技術の写真）

(参考情報)

このページに示された情報は、技術広報のために実証申請者または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		実証申請者または開発者 記入欄	
製品名・型番		(英文表記: )	
製造(販売)企業名		(英文表記: )	
連絡先	TEL/FAX	TEL :	FAX :
	ウェブサイトアドレス	http://	
	E-mail	@	
設置条件			
メンテナンスの必要性・コスト 耐候性・製品寿命等			
施工性			
コスト概算	イニシャルコスト		
	機 器	数 量	
	合 計		

○ その他実証申請者または開発者からの情報

--

## 付録 3 : ロゴマークの使用例

本項では、環境技術実証事業 実施要領に示された「ロゴマークの使用」に関する規定の範囲内で、ロゴマークの使用者に対し、積極的な使用を促すため、その使用例を示す。

なお、ロゴマークの内容に関する詳細及びロゴマークの使用に関する規定の詳細は、第 9 章及び最新版の実施要領を参照のこと。

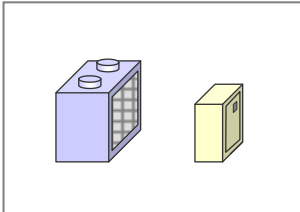
## (1) 製品（シリーズ）の紹介

実証対象製品を含む製品、サービスや、そのシリーズ全体を紹介するウェブサイト画面やカタログでは、以下のような表記等を示すことで、幅広くロゴマークを活用することができる。また、環境技術実証事業ウェブサイト<sup>17</sup>へのホットリンクを設けることが好ましい。

(表記例)

# ヒートポンプ 製品紹介

[HOME](#)  
[お問い合わせ](#)  
[リンク](#)

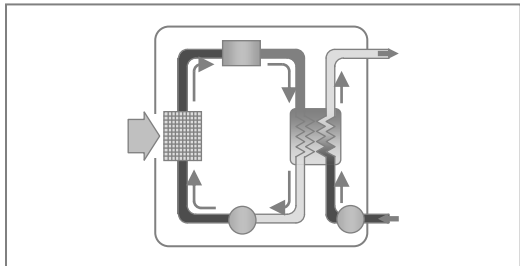


\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**環境技術  
実証事業**  
**ETV** 環境省

ヒートアイランド対策技術分野  
実証番号 052 - AAB B

第三者機関が実証した  
性能を公開しています 実証年度 H XX

[www.env.go.jp/policy/etv](http://www.env.go.jp/policy/etv)

当社は、環境省 平成 25 年度 環境技術実証事業において、当社製品〇〇(製品名)のヒートアイランド抑制効果に対する性能の実証試験を実施しました。  
[環境技術実証事業ウェブサイトへ](#)

上記の性能は、平成 25 年度に〇〇県〇〇市〇〇町にて実施された実証試験の結果であり、時期や場所によって実際の性能は異なります。

(その他の表記例)

実証試験結果の詳細は、上記の環境省 環境技術実証事業ウェブサイトで公開されている、「実証試験結果報告書」に記載されています。

環境省 環境技術実証事業で実証対象となったのは、上記の製品のうちのヒートポンプ部分です（システム全体は対象ではありません）。


<sup>17</sup> <http://www.env.go.jp/policy/etv/>

## (2) 実証によるロゴマーク取得者（企業等）の紹介

実証によるロゴマーク取得者（企業等）を紹介するウェブサイト画面やカタログでは、以下の表記等を示すことで、幅広くロゴマークを活用することができる。また、環境技術実証事業ウェブサイトへのホットリンクを設けることが好ましい。

(表記例)


### HOME（企業トップ画面）

サイト内検索  検索  
[検索オプション](#)  [使い方・ヘルプ](#)

サイトマップ

お問い合わせ

リンク



環境技術  
実証事業

ヒートアイランド対策技術分野  
実証番号 052 - AABB

第三者機関が実証した  
性能を公開しています 実証年度 H XX

www.env.go.jp/policy/etv

当社は、環境省 平成 25 年度 環境技術実証事業において、当社製品〇〇（製品名）のヒートアイランド抑制効果に対する性能の実証試験を実施しました。

[環境技術実証事業ウェブサイトへ](#)

※上記の製品の性能は、平成 25 年度に〇〇県〇〇市〇〇町にて実施された実証試験の結果であり、時期や場所によって実際の性能は異なります。

66

### (3) 実証対象の事例の紹介

実証対象となった事例そのものを紹介するウェブサイト画面やカタログでは、以下の表記等を示すことで、幅広くロゴマークを活用することができる。また、環境技術実証事業ウェブサイトへのホットリンクを設けることが好ましい。

(表記例)

サイト内検索  検索  
[検索オプション](#) ?[使い方・ヘルプ](#)

#### 関連施設紹介



[HOME](#)

[サイトマップ](#)

[お問い合わせ](#)

[リンク](#)

**環境技術実証事業**



ヒートアイランド対策技術分野  
実証番号 052 - AAB

第三者機関が実証した  
性能を公開しています 実証年度 H XX

[www.env.go.jp/policy/etv](http://www.env.go.jp/policy/etv)

当社施設において導入した〇〇(製品名)は、環境省平成25年度 環境技術実証事業において、ヒートアイランド抑制効果に関する実証試験が実施されました。  
[環境技術実証事業ウェブサイトへ](#)

※実証試験結果の詳細は、上記の環境省 環境技術実証事業ウェブサイトで公開されている、「実証試験結果報告書」に記載されています。

※環境省 環境技術実証事業で実証対象となったのは、上記の製品のうちのヒートポンプ部分です(システム全体は対象ではありません)。

67

# 資料編

## I. 環境技術実証事業の概要

### 1 目的

環境技術実証事業（以下、「実証事業」という。）は、既に適用可能な段階にありながら、その環境保全効果、副次的な環境影響、その他環境の観点から重要な性能（以下、「環境保全効果等」という。）についての客観的な評価が行われていないために普及が進んでいない先進的環境技術について、環境保全効果等を第三者が客観的に実証することにより、環境技術実証の手法・体制の確立を図るとともに、環境技術の利用者による技術の購入、導入等に当たり、環境保全効果等を容易に比較・検討し、適正な選択を可能にすることにより、環境技術の普及を促進し、環境保全と環境産業の発展に資することを目的とする。

### 2 「実証」の定義

本実証事業において「実証」とは、環境技術の開発者でも利用者でもない第三者機関が、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ことをいう。

「実証」は、一定の判断基準を設けて、この基準に対する適合性を判定する「認証」とは異なる。

### 3 実施体制

本実証事業においては、実証手法・体制が確立するまでの間は、手数料を徴収せず、国が費用の大部分を負担する（以下、「国負担体制」という）。しかしながら、受益者負担の観点から、技術分野ごとに実証開始から2年間程度を目安として、技術実証を受けることを申請する者（開発者、販売店等。以下、「実証申請者」という。）から手数料を徴収する体制（以下、「手数料徴収体制」という）に移行する。

### 4 対象技術分野

環境省は、本実証事業において対象とする技術分野について、技術の動向、市場の要請、社会的必要性等を踏まえて設定する。

### 5 データの活用

実証事業における技術実証のメリットを増すため、環境省においても、実証済み技術の環境保全効果等データについて、本実証事業以外の事業等における活用を積極的に検討することとする。

### 6 実施方法に関する特例措置

環境省は、国負担体制から手数料徴収体制への移行に際し、なお解決すべき課題がある場合には、当該技術分野の事業実施において、3の規定によらず、手数料徴収体制への移行にそれらの課題の解決を優先し、国負担体制を継続することができる。ただし、この場合においても、環境技術実証事業運営委員会及び技術実証検討会の助言を踏まえ、最低限の確認試験を行う等、可及的速やかな手数料徴収体制の確立に努めることとする。

## 7 情報公開等に関する基本的考え方

環境省、実証運営機関及び実証機関は、本実証事業の実施に際し、各種メディアを通じ情報公開に努めるとともに、各種イベント等を通じ普及啓発に努めることとする。

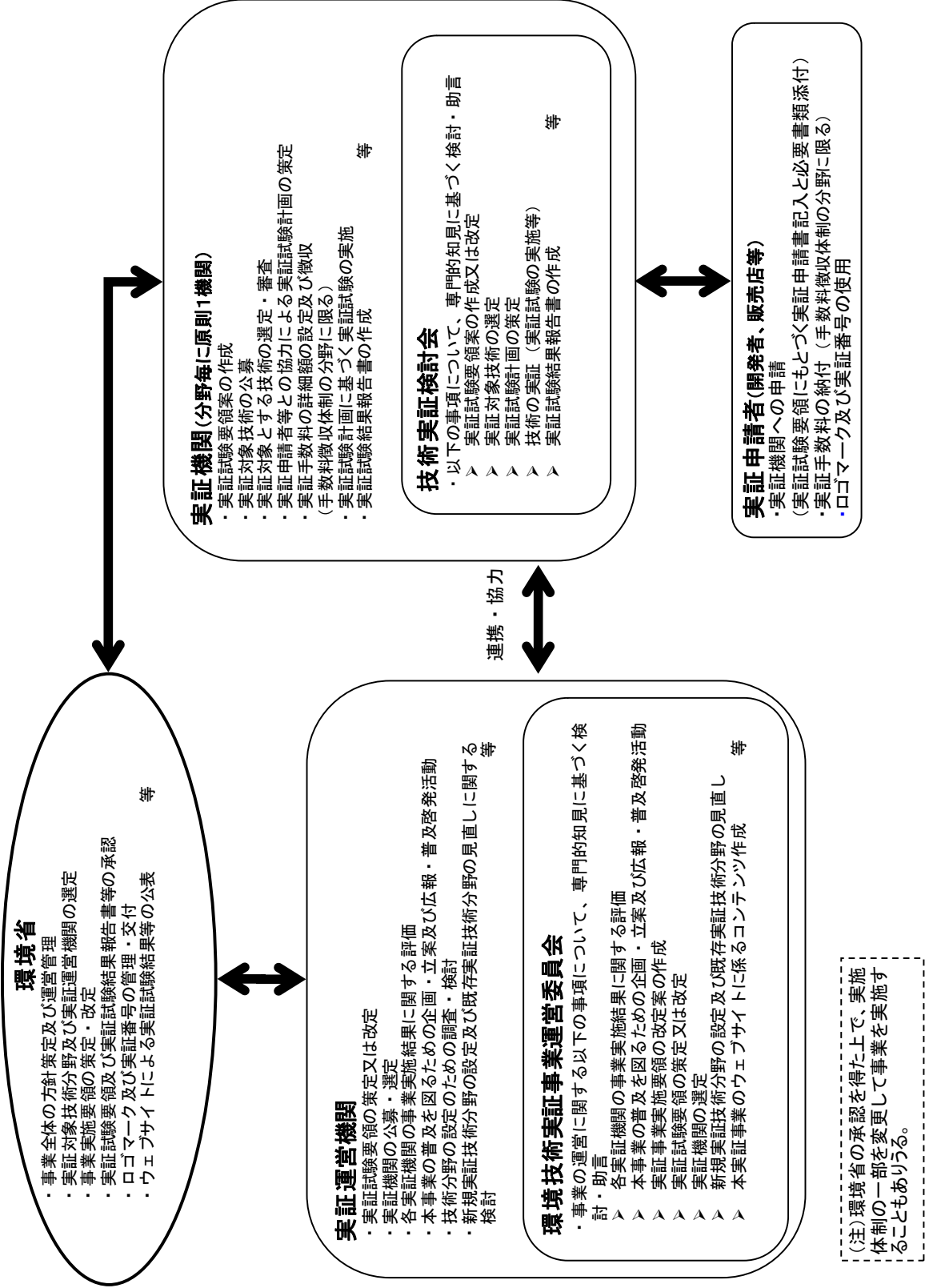
環境省は、省内外の公的機関及び地方公共団体が実施する類似の環境関連の技術実証制度や認証制度等についての情報を随時収集し、ウェブサイトを設置する等、適切な情報提供に努めることとする。また、環境省は、海外の類似制度についても、相互に情報交換に努め、本実証事業のウェブサイト等において情報提供に努めることとする。

各体制で実施する技術分野は以下のとおり。

- 国負担体制：中小水力発電技術分野
- 手数料徴収体制：地球温暖化対策技術分野（照明用エネルギー低減技術（反射板、拡散板等）、自然地域トイレし尿処理技術分野、有機性排水処理技術分野、閉鎖性海域における水環境改善技術分野、湖沼等水質浄化技術分野、ヒートアイランド対策技術分野（建築物外皮による空調負荷低減等技術）、ヒートアイランド対策技術分野（地中熱・下水等を利用したヒートポンプ空調システム）、VOC等簡易測定技術分野



## II. 環境技術実証事業の実施体制



### Ⅲ. 環境技術実証事業の流れ

