



ヒートアイランド対策技術分野
実証番号 052 - 1302

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 25

www.env.go.jp/policy/etv

○ 全体概要

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	地中熱ヒートポンプユニット GSHP-3003URF
実証申請者	サンポット株式会社
実証単位	(B) 地中熱・下水等専用ヒートポンプ
実証機関	特定非営利活動法人 地中熱利用促進協会
実証試験期間	平成 25 年 11 月 11 日～平成 25 年 11 月 13 日 (試験室での試験期間)

1. 実証対象技術の概要

1.1 地中熱利用と地中熱用ヒートポンプ

地中の温度は一年中ほぼ一定で、夏は外気よりも温度が低く、冬は外気より温度が高い、という特性を有するため、地中熱を空調に利用すると効率よく冷暖房を行うことができる。また、夏季においては、冷房排熱を外気中に放出しないためヒートアイランド現象の抑制効果が期待される。

「実証単位 (B) 地中熱・下水等専用ヒートポンプ」は、地中から採取された熱を所要の温度まで低下または上昇させる装置である。一般的にヒートポンプは、圧縮機、凝縮器、膨張弁、蒸発器とそれらを接続する配管から構成され、冷媒が圧縮、凝縮、膨張、蒸発の四つの過程を繰り返して循環することにより、熱を温度の低いところから高いところへ移動することができる装置である。

本実証試験では、地中熱用ヒートポンプの冷却能力、加熱能力、消費電力量、エネルギー効率などの性能を、試験室で試験をして実証したものである。

1.2 実証対象技術の概要

実証対象技術である地中熱ヒートポンプユニット GSHP-3003URF は、地中熱利用冷暖房空調用ヒートポンプユニットである。ヒートポンプを構成する圧縮機、凝縮器、膨張弁、蒸発器の内部を循環する冷媒



図 1 GSHP-3003URF の写真

は R410A を使用している。ヒートポンプと外部とで熱をやりとりする熱媒には、一次側 (熱源側)・二次側 (利用側) とともに不凍液 (水) を循環させるいわゆる「水-水ヒートポンプ」である。なお、一次側 (熱源側) の熱媒には濃度 20~40%のエチレングリコール希釈液を、二次側 (利用側) の熱媒には濃度 20~40%のプロピレングリコール希釈液を用いている。

地中熱ヒートポンプユニット GSHP-3003URF は、1 台当たりの冷暖房能力が 30kW であるが、これを複数台並べて設置することにより、中規模な建物 (学校・事務所等) の冷暖房需要*にも対応可能とすることを主目的に開発された製品である。また、製品 1 台の中にはヒートポンプ本体のみをコンパクトに収め、一次側と二次側の循環ポンプおよび膨張吸収用のバッファタンクは規模に応じて別途まとめて設置することができ、効率的なシステム構成が可能となる。

*20~100kW 程度 (目安)

表1 主要な仕様

型式の呼び	GSHP-3003URF		使用温度範囲 (暖房)	15～60℃	
種類	設置区分	屋内設置	使用温度範囲 (冷房)	5～20℃	
	用途	冷暖房	冷媒の種類	R410A	
定格電圧	三相 200V		外形寸法	高さ	1,200mm
定格暖房消費電力	6.5kW			幅	850mm
定格暖房能力	28kW (最大 30kW)			奥行	550mm
定格冷房消費電力	5.9kW		質量	170kg	
定格冷房能力	26.5kW (最大 30kW)				

2. 実証試験の概要

2.1 実証試験時の試験設備構成及び測定機器の種類

本実証試験に使用したサンポット株式会社所有の試験設備は、通常は出荷前の製品の検査や開発用の試作機の試験に用いており、いくつかのバルブを調整することによって熱媒の出入り口温度を任意に変化させて試験を行える設備である。主な試験設備及び各測定項目の測定機器は、以下のとおり構成されている。なお、各測定項目の測定機器の製造事業者及び型式等は、詳細版本編の表 4-3 に示す。

表2 試験設備の機器と測定機器

設置場所	試験設備を構成する主な機器	試験設備を構成する主な測定機器
サンポット株式会社 本社工場 試験室内	<ul style="list-style-type: none"> 熱交換器：3基 水タンク：2基 循環ポンプ：2基 バルブ：多数 	<ul style="list-style-type: none"> 測温抵抗体 一体型電磁流量計 電力計 ハイブリッドレコーダー

2.2 実証試験の実証項目

実証試験要領*¹に規定されている実証項目は以下のとおりである。

表3 実証試験の実証項目

必須または任意	実証項目	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)

2.3 実証試験の条件

(1) 熱媒

実証試験要領*¹には、冷房期間を想定した温度条件での試験の熱媒は、原則的に水を熱媒とすると規定されているが、本実証試験ではブライン (不凍液) を使用して行った。理由は、本実証対象技術の地中熱ヒートポンプユニット GSHP-3003URF は、一次側にはエチレングリコール、二次側にはプロピレングリコールを主成分とする指定の不凍液を使用するように注意書きをつけて販売している。そのため使用の実情に合わせた熱媒で試験をするほうが合理的と考え、熱媒は不凍液を使用して試験を実施した。なお、各不凍液の濃度は、一次側 (熱源側) はエチレングリコール 20%希釈液、二次側 (利用側) はプロピレングリコール 40%希釈液である。

(2) 温度条件

実証試験要領*¹に規定する下記の温度条件で試験を行った。本実証対象技術は、間接式なので、冷房期間を想定した温度条件は間接式の場合として規定されたものを適用した。

表4 冷房期間を想定した温度条件（間接式の場合）*²

	利用側熱媒温度 (°C)		熱源側熱媒温度 (°C)	
	入口	出口	入口	出口
温度条件1	12±0.3	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5 暖房期間を想定した温度条件（間接式の場合）*²

	利用側熱媒温度 (°C)		熱源側熱媒温度 (°C)	
	入口	出口	入口	出口
温度条件1	40±0.3	45±0.3	15±0.3	10±0.3
温度条件2			10±0.3	5±0.3

暖房期間を想定した温度条件のうち利用側熱媒温度は実証試験要領*¹には規定されていないので、JIS B 8613（ウォータチリングユニット）に規定している温度条件を適用した。

*1：環境省水・大気環境局 総務課環境管理技術室 平成25年5月10日 『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』
http://www.env.go.jp/policy/etv/pdf/03/09_4.pdf

*2 表中の公差は、試験中の温度変動許容差である。

3. 実証試験結果

冷房時及び暖房時を想定した温度条件でのエネルギー効率（COP）及びCOP特性グラフは次のとおりである。

(1) 【必須項目】冷房期間を想定した温度条件におけるエネルギー効率（冷房 COP）

表6 冷房期間の各温度条件におけるエネルギー効率（冷房 COP）

冷房COP[—]		熱源側(一次側)熱媒* ³ 入口温度		
		20°C	25°C	30°C
利用側(二次側) 熱媒* ³ 出口温度	7°C	5.9	5.1	4.4

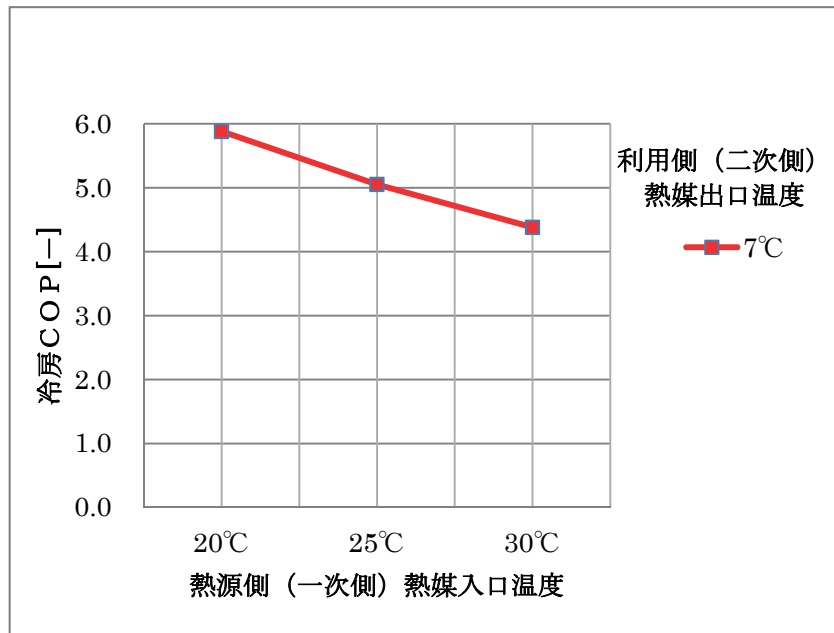


図2 冷房期間の各温度条件におけるエネルギー効率 (冷房 COP)

(2) 【任意項目】 暖房期間を想定した温度条件におけるエネルギー効率 (暖房 COP)

表7 暖房期間の各温度条件におけるエネルギー効率 (暖房 COP)

暖房COP[-]		熱源側(一次側)熱媒*3入口温度	
		10°C	15°C
利用側(二次側) 熱媒*3出口温度	45°C	4.2	4.7

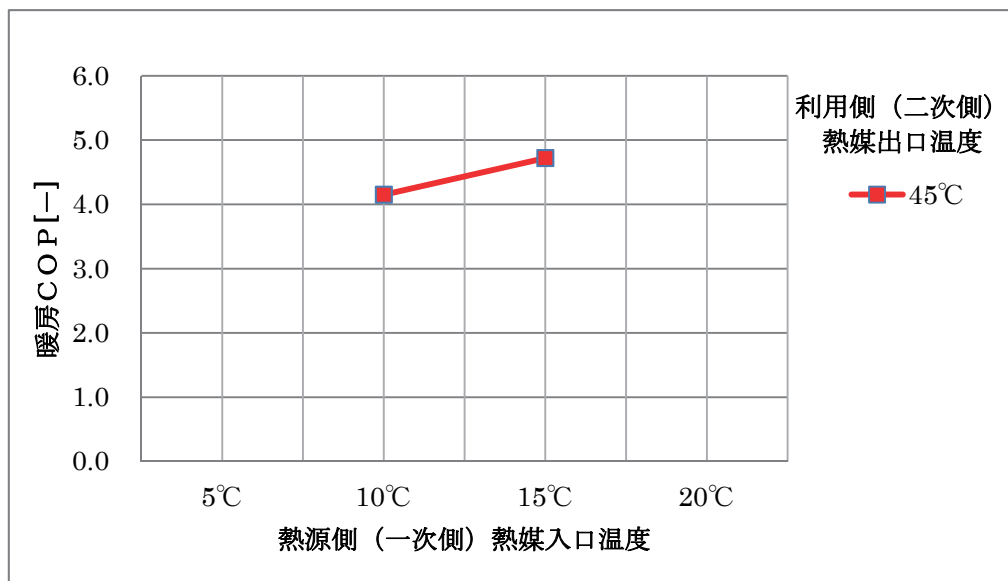


図3 暖房期間の各温度条件におけるエネルギー効率 (暖房 COP)

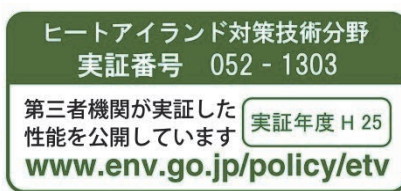
*3: 熱媒は、熱源側 (一次側) はエチレングリコール 20%希釈液、利用側 (二次側) はプロピレングリコール 40%希釈液を使用。

(参考情報)

項目		実証申請者 記入欄
実証対象技術名		地中熱ヒートポンプユニット GSHP-3003URF (英文表記: Geothermal heat pump GSHP-3003URF)
製品名・型番		同上
製造(販売)企業名		サンポット株式会社 (英文表記: Sunpot Co., Ltd.)
連絡先	TEL/FAX	0198-37-1177/0198-37-1131
	Web アドレス	http://gshp-sunpot.jp/
	E-mail	http://gshp-sunpot.jp/contact.html
設置条件		・屋内設置専用 中規模物件空調用 ※-20℃以下になるような場所には設置できません。
メンテナンスの必要性・コスト・耐候性・製品寿命等		圧縮機、制御基板など消耗品の交換を行って、15年の耐久年数を想定。
施工性		循環ポンプや膨張吸収用のタンクを外付けする必要あり。 冷暖房配管および採熱配管接続し、熱媒である不凍液を充填して施工完了。
技術上の特徴		・複数台連結により中規模物件の冷暖房空調が可能 ・インバータ機能により空調の負荷に合わせて効率よく運転
コスト概算		ヒートポンプユニット GSHP-3003URF 定価: オープン価格 専用リモコン CMR-2611-SP 定価: ¥14,700

○その他申請者からの情報

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



○全体概要

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	栃木県宇都宮市の病院における地中熱交換井とU字管 (GUP-25AN)
実証申請者	株式会社イノアック住環境
実証単位	(C) 地中熱交換部
実証機関	特定非営利活動法人 地中熱利用促進協会
実証試験期間	平成26年2月6日～2月10日 (現地試験期間)

1. 実証対象技術の概要

1.1 地中熱利用の特徴

地中熱は、夏場は外気よりも温度が低く、冬場は外気よりも温度が高いという特性を有するため、地中熱を空調に利用すると効率よく冷暖房を行うことができる。また、夏季においては、冷房排熱を外気中に放出しないため、ヒートアイランド現象の抑制効果が期待される。

実証単位 (C) 地中熱交換部は、地中熱利用において地中からの採熱と地中への放熱を行う重要な設備である。一般に地中熱交換部は、地中熱交換井、地中熱交換井の中に挿入したU字管などの熱媒循環部、地中熱交換井を充填する砂などの充填材、及び熱媒循環部 (U字管) を循環する熱媒からなる。熱媒は地中熱交換井と地上に設置されたヒートポンプの間を循環する流体で、熱を運ぶ媒質である。

1.2 地中熱交換器及び地盤の地質

本実証対象技術の設備は、栃木県宇都宮市の病院の地中熱利用空調設備として施工中のものである。本報告書作成の時点では病院の建物も建設中で、地中熱交換部はまだヒートポンプとはつながっていない。地中熱交換器はボーリング孔にU字管を挿入して、珪砂を充填した一般的な構造である。

図1には、地中熱交換器の図と地質状況を示す。(なお、完成時とサーマルレスポンス試験 (TRT) 時のU字管の長さとは若干の差があるが、これはTRT後に横引き配管工事のためU字管を短く切断したためである。)

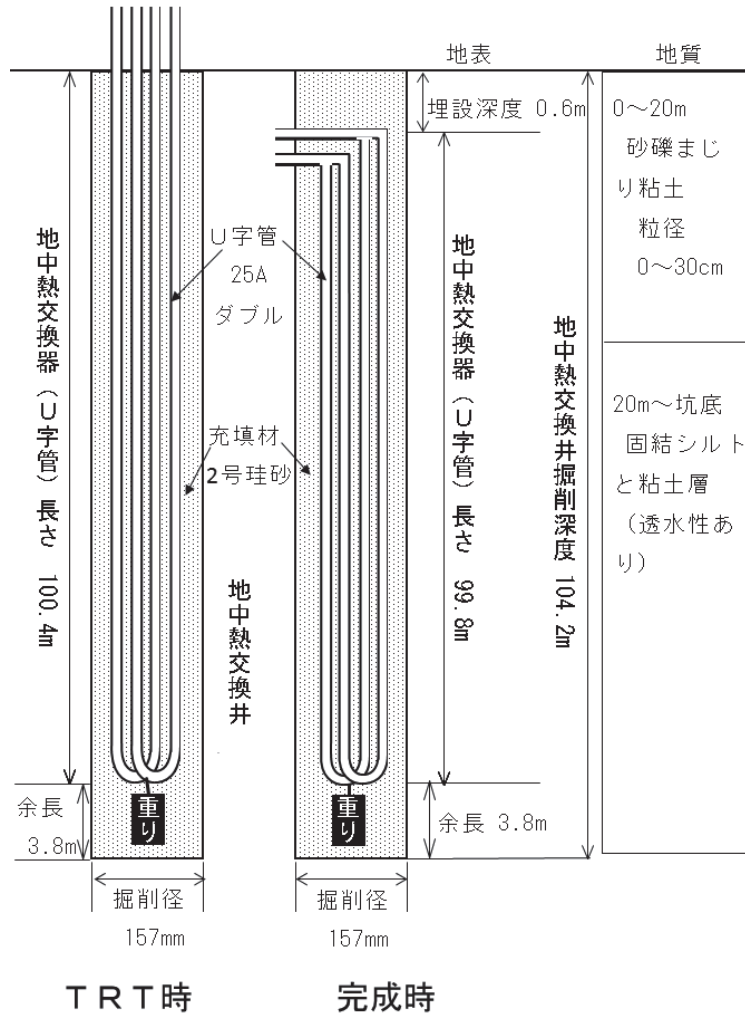


図1 地中熱交換器と地質柱状図

1.3 熱媒循環部 (U字管)

本実証試験で使用した熱媒循環部 (U字管) の仕様を表1に、U字管の先端部の写真を下に示す。

表1 「U-ポリパイ」 GUP-25AN の仕様

製品名及び型式	地中熱交換システム用パイプ「U-ポリパイ」 GUP-25AN
製造・販売事業者	株式会社イノアック住環境
材質	高密度ポリエチレン材料 (PE100)
寸法	パイプ外径 34.0mm、厚さ 3.5mm、近似内径 27mm
設置方式	ダブルU字管
製品販売の長さ	105m



1.4 熱媒

報告書作成時点ではまだ冷暖房設備の工事は終了していないので、計画中の熱媒の情報を記載する。計画中の熱媒は、1次側、2次側ともにショーワ株式会社製のプロピレングリコールをベースとする熱媒である。熱媒の概要を表2に示す。

表2 熱媒の概要

	1次側、2次側とも同じ
製品名	ショウブラインPPスーパー
主成分	プロピレングリコール (91~94%)
製造・販売事業者	ショーワ株式会社
計画のライン濃度	ショウブラインPPスーパー39%

2. 実証試験の概要

本実証試験では、地中熱交換部全体の性能をサーマルレスポンス試験によって実証するとともに、熱媒循環部であるU字管、熱媒である不凍液の性能を既存資料により示したものである。なお、サーマルレスポンス試験はTRT (Thermal Response Test) あるいは熱応答試験とも呼ばれ、地中に一定の熱量を与えた温水を循環させ、その温度の経時変化から地中熱交換井の熱抵抗や地盤(土壌部分)の熱伝導率を求める試験である。

3. 実証試験結果

3.1 地中熱交換器全体の实証項目 (サーマルレスポンス試験)

サーマルレスポンス試験は、実証試験要領に準拠して、循環時における熱媒(水)の温度を用いる解析方法で行った。使用した計測器は、実証試験要領の精度規定を満たしている。

サーマルレスポンス試験の試験日程を図2に、サーマルレスポンス試験装置の模式図を図3に示す。

項目	日数	平成26年2月				
		6日	7日	8日	9日	10日
初期地層温度測定	0.1日	■				
装置設置・準備	0.5日	■				
非加熱循環	0.1日	■				
加熱循環試験	3日		■	■	■	
撤収	0.5日					■

図2 サーマルレスポンス試験の日程

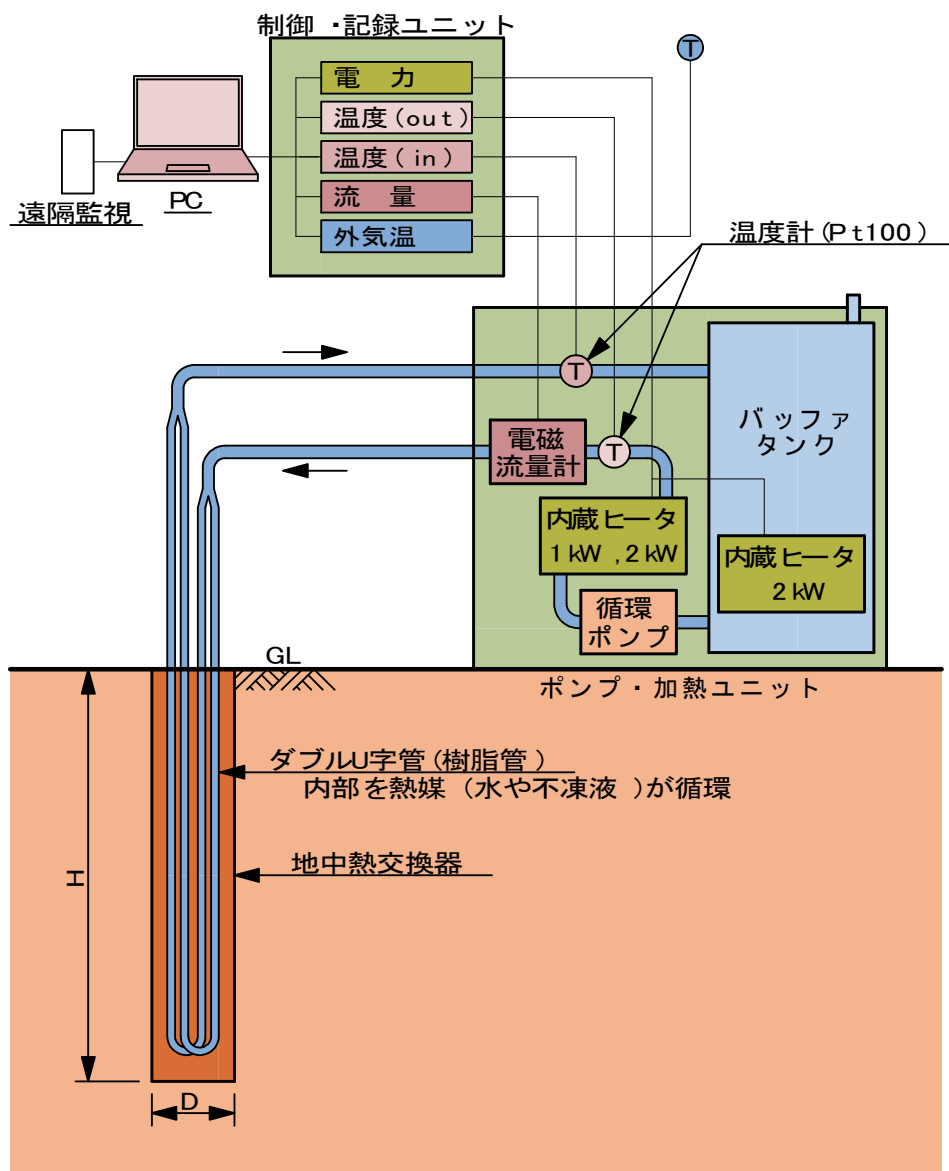


図3 サーマルレスポンス試験装置の模式図

サーマルレスポンス試験により算出された、実証試験要領で規定される地中熱交換器全体の实証試験結果を表3に示す。

表3 地中熱交換部全体の实証項目と実証内容

実証項目	実証試験結果	TRT 実施時の地中熱交換器の諸元
a. 地中熱交換井の熱抵抗	0.061 [K/(W/m)]	坑径 157mm、25A ダブル U 字管 (外径 34.0mm)、 U 字管長さ 100.4m、2 号珪砂充填
b. 土壌部分の熱伝導率	1.16 [W/(m・K)]	

3.2 熱媒循環部の実証 (既存資料による)

実証試験要領に規定される熱媒循環部 (U字管) の実証項目及び既存資料のデータを表4、表5、表6に示す。既存資料は、U字管メーカーの資料を使用した。

表4 熱媒循環部 (U-ポリパイ) の特性 (既存資料より)

項目	内容
c. 熱伝導性	熱伝導率: 0.46~0.50 [W/(m・K)]
d. 耐腐食性	耐薬品性: 表5に示す
e. 耐圧性	耐圧性: 表6に示す

表5 U-ポリパイの耐薬品性

高密度ポリエチレン管材料の主な耐薬品性を示す。

(この表はISO/10358に基づいたものである。管に圧力または、他の応力を加えた状態では、別の挙動を示すことがある)

摘要 ○: 優 ○: 良 ×: 不可 ※: 管に臭いが移行する。

薬品名	温度 °C		臭い 移行	薬品名	温度 °C		臭い 移行	薬品名	温度 °C		臭い 移行	薬品名	温度 °C		臭い 移行
	20	60			20	60			20	60			20	60	
酸及び酸性薬品				アルカリ				有機溶剤				ガス			
塩酸 35%	○	○		アンモニア水溶液	○	○		エチルアルコール 40%	○	○		亜硫酸ガス/炭酸ガス	○	○	
硫酸 60%	○	○		苛性ソーダ	○	○		〃 95%	○	○		炭酸ガス	○	○	
〃 98%	○	×	※	苛性カリ	○	○		メチルアルコール	○	○		天然ガス	○	○	
硝酸 25%	○	○		水酸化カルシウム	○	○		アセトン	○	×	※	一酸化炭素	○	○	
〃 50%	○	×	※	塩類				アニリン	○	×	※	二酸化炭素	○	○	
〃 >50%	×	×	※	重クロム酸カリウム	○	○		ベンゼン	×	×	※	オゾン	○	×	
燐酸 50%	○	○		過マンガン酸カリウム	○	○		四塩化炭素	×	×	※	塩素ガス	×	×	※
酢酸 60%	○	○	※	炭酸カルシウム	○	○		クロロホルム	×	×	※	その他			
氷酢酸	○	○	※	塩化第二鉄	○	○		二硫化炭素	×	×	※	写真現像液	○	○	
クロム酸	○	○	※	塩化バリウム	○	○		アセトアルデヒド	○	×	※	海水	○	○	
蟻酸 <80%	○	○		硫酸	○	○		エチルエーテル	×	×	※	ガソリン	○	×	※
蔞酸	○	○		過酸化 水素	10%	○	○	グリセリン	○	○		灯油	○	×	※
乳酸	○	○			30%	○	○	ホルマリン 40%	○	○		尿素	○	○	
オレイン酸	○	×	※		90%	○	×	※	トルエン	×	×		白蟻駆除剤	×	×
マレイン酸	○	○						エタノール 40%	○	○					

表6 U-ポリパイの耐圧性

使用温度	-20°C	-10°C	0°C	10°C	20°C	25°C	30°C	35°C	40°C
圧力(MPa)	1.51	1.51	1.51	1.51	1.51	1.41	1.32	1.21	1.12

これはU-ポリパイの材料である高密度ポリエチレン管 (PE100) の連続安全使用温度範囲における最大使用圧力である。

3.3 熱媒の実証(既存資料による)

実証試験要領に規定される熱媒の実証項目及び既存資料のデータを表7、表8、図4、図5、図6、表9、表10に示す。既存資料は、ブラインメーカーの資料を使用した。

表7 熱媒(ショウブラインPPスーパー)の特性(既存資料より)

項目	内容	実証方法
f. 腐食性	表8参照	・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た。
g. 粘性：粘性率[Pa・s]	図4参照	
h. 比重：[g/cm ³]	図5参照	
i. 比熱：[J/(kg・K)]	図6参照	
j. 引火性	なし	
k. 毒性	毒性はなし。表9参照	
l. 生分解性/残留性	生分解性良好、残留性なし	

表8 熱媒ショウブラインPPスーパーの腐食性

試験方法：JIS K 2234(不凍液)に準拠する。ただし、各金属間はポリエチレンスペーサーで絶縁した。

- 条件・濃度 -20℃……50vol%
 室温……30vol%
 88℃……30vol%
- ・通気量 100mℓ/min (-20℃の場合、通気なし)
 - ・時間 336hr

試験片	希釈液 温度	腐食量(mg/cm ²)					
		水道水希釈			JIS調合水希釈		
		-20℃	室温	+88℃	-20℃	室温	+88℃
銅		-0.04	-0.02	-0.05	-0.02	-0.02	-0.03
黄銅		-0.01	±0.00	-0.02	-0.01	-0.01	-0.02
銅		-0.01	+0.01	-0.00	-0.01	-0.00	-0.02
鋳鉄		-0.01	+0.00	+0.01	-0.01	-0.00	+0.03
ステンレス(SUS304)		-0.01	±0.00	-0.00	-0.00	+0.01	-0.01

長期間腐食試験

- 条件・濃度 30vol%
- ・温度 88℃
 - ・通気量 100mℓ/min
 - ・時間 1000, 3000, 5000hr

試験片	時間	腐食量(mg/cm ²)		
		1000hr	3000hr	5000hr
銅		-0.04	-0.06	-0.15
黄銅		-0.02	-0.07	-0.14
銅		-0.01	-0.04	-0.15
鋳鉄		-0.00	+0.03	-0.17
ステンレス(SUS304)		+0.00	+0.00	+0.00

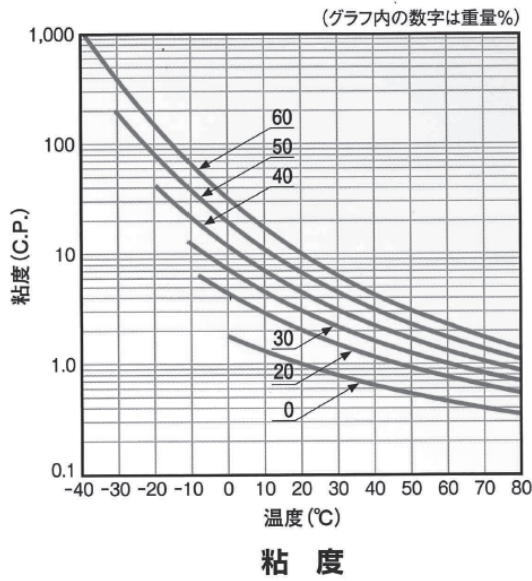


図4 ショウブラインPPスーパーの粘性

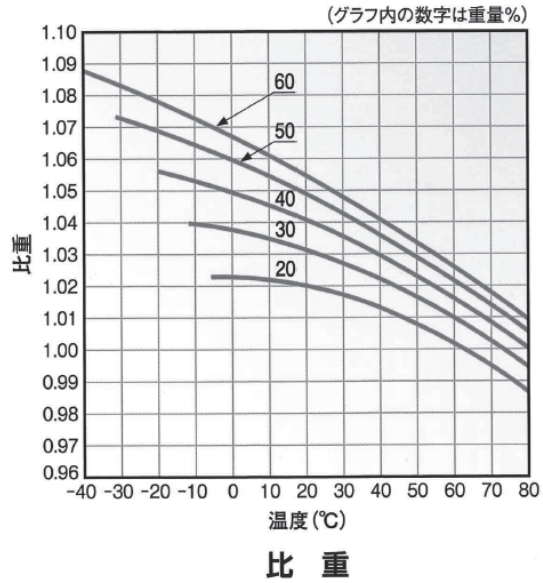


図5 ショウブラインPPスーパーの密度

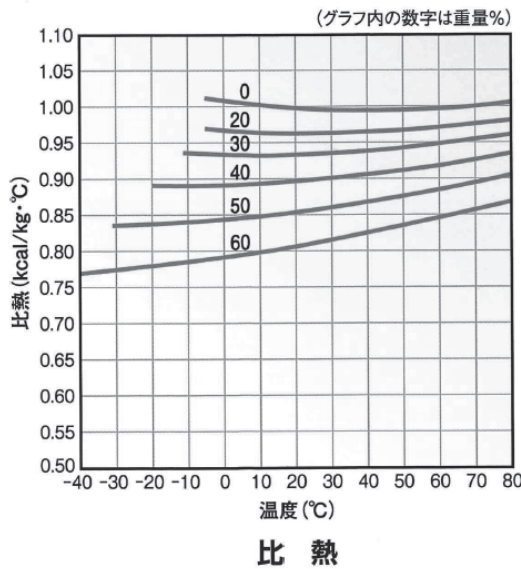


図6 ショウブラインPPスーパーの比熱

表9 ショウブラインPPスーパーの毒性

有害物質	なし
急性毒性	ショウブラインPPスーパーのマウス経口投与方法による 急性毒性LD50値は18.0ml/kg (表10参照)

表10 (参考) 毒性の区分 (ラット経口投与)

	1	2	3	4	5	6
毒性の程度	超毒性	強毒性	中程度毒性	軽度毒性	実際無毒性	實際上無毒性
LD50 値	1mg 以下	1~50mg	50~500mg	0.5~5g	5~15g	15g 以上
人間の致死量	一滴	4mL	30g	250g	1L	1L 以上

3.4 実証試験状況写真



写真1 現場の全景



写真2 初期温度測定



写真3 加熱循環配管の状況



写真4 配管に保温材を巻く作業



写真5 保温材を巻終った状況



写真6 保温材の上を銀色シートを覆い、この状況で加熱循環試験を行った。

(参考情報)

項目		実証申請者または開発者 記入欄														
実証対象技術名		栃木県宇都宮市の病院における地中熱交換井と U 字管(GUP-25AN) (英文表記: Ground Heat Exchanger (GUP-25AN U-tube) at a Hospital in Utsunomiya City, Tochigi Prefecture)														
製品名・型番		U-ポリパイ GUP-25AN														
製造(販売)企業名		株式会社イノアック住環境 (英文表記: INOAC Housing & Construction Materials Co., Ltd.)														
連絡先	TEL/FAX	TEL:052-684-0266 FAX:052-684-0277														
	ウェブサイト アドレス	http://www.inoac.co.jp/juukan/														
	E-mail	jyuhp@inoac.co.jp														
設置条件		<ul style="list-style-type: none"> ・地中熱交換器を設置する場合、隣接する熱交換器は間隔を 5 m 以上離して設置します。 ・高温の温泉地などでの設置は使用温度と圧力の確認が必要です。 														
メンテナンスの必要性・コスト、耐候性・製品寿命等		<ul style="list-style-type: none"> ・地中熱交換器及び横引管は長期耐久性に優れた高性能ポリエチレン材料を採用しており、腐食の心配もなくメンテナンスは不要です。 														
施工性		<ul style="list-style-type: none"> ・U ポリパイは巻径を大きくすることで巻癖が少なく、外気温が低い冬場でも挿入時の施工性が損なわれません。 ・管には先端 U 字継手部から 1 m おきに m 印字があるので、施工時に挿入深さがわかります。 ・先端 U 字継手はソケット融着接合を採用しており、高い融着強度で漏水の心配も少なくなります。 														
コスト概算		<table border="1"> <thead> <tr> <th>機 器</th> <th>数 量</th> <th>金 額</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ダブルUチューブ (呼び径 25×105m)</td> <td>1 式</td> <td>280,000</td> </tr> <tr> <td>掘削費 (100m)</td> <td>1 式</td> <td>1,400,000</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			機 器	数 量	金 額	ダブルUチューブ (呼び径 25×105m)	1 式	280,000	掘削費 (100m)	1 式	1,400,000			
機 器	数 量	金 額														
ダブルUチューブ (呼び径 25×105m)	1 式	280,000														
掘削費 (100m)	1 式	1,400,000														

○ その他実証申請者または開発者からの情報

- ・U - ポリパイ (呼び径 25) は水道用ポリエチレン管規格の JISK6762 の寸法体系に基づき材料に高性能ポリエチレン材料を使用しているため、地中熱交換器として求められる長期の耐久性や耐圧性は優れた性能を有しています。
- ・地中熱交換器からヒートポンプまでの管と継手には豊富なバリエーションを揃えており、樹脂管でのシステム管路の構築が可能です。

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。

V. これまでの実証対象技術一覧

実証年度	実証機関	実証番号	実証単位	実証対象技術	実証申請者
平成25年度	特定非営利活動法人地中熱利用促進協会	052-1301	実証単位(A)システム全体	埼玉県桶川市の株式会社 PEC 事務所における地中熱利用冷暖房システム	株式会社 PEC
		052-1302	実証単位(B)地中熱・下水等専用ヒートポンプ	地中熱ヒートポンプユニット GSHP-3003URF	サンポット株式会社
		052-1303	実証単位(C)地中熱交換部	栃木県宇都宮市の病院における地中熱交換井と U 字管 (GUP-25AN)	株式会社イノアック住環境
平成24年度	特定非営利活動法人地中熱利用促進協会	052-1201	実証単位(C)地中熱交換部	ヒロセ株式会社東京工場におけるソイルセメント杭利用の地中熱交換器	ヒロセ株式会社
		052-1202		積水化学工業株式会社群馬工場における地中熱交換器	積水化学工業株式会社、ミサワ環境技術株式会社
		052-1203		さいたま市大宮区の桜花保育園における地中熱交換井と U 字管 (GLOOP32)	ダイカポリマー株式会社
		052-1204		さいたま市見沼区のきらめき保育園における地中熱交換井と U 字管 (GLOOP40)	
平成23年度	特定非営利活動法人地中熱利用促進協会	052-1101	実証単位(A)システム全体	川田工業株式会社富山本社における地中熱利用ヒートポンプ空調システム	川田工業株式会社
		052-1102	実証単位(B)地中熱・下水等専用ヒートポンプ	地中熱ヒートポンプユニット GSHP-1001F	サンポット株式会社
		052-1103		地中熱ヒートポンプユニット GSHP-1002URF	
平成22年度	特定非営利活動法人地中熱利用促進協会	052-1001	実証単位(A)システム全体	三菱マテリアル株式会社大宮新館における地中熱利用ヒートポンプ空調システム	三菱マテリアルテクノ株式会社
		052-1002		株式会社秀建コンサルタント本社事務所における地中熱利用ヒートポンプ空調システム	株式会社秀建コンサルタント
		052-1003		学校法人森村学園における地中熱利用ヒートポンプシステム	ミサワ環境技術株式会社
		052-1004	実証単位(B)地中熱・下水等専用ヒートポンプ	高温型水冷式ヒートポンプチラー ZQH-12.5W12.5	ゼネラルヒートポンプ工業株式会社
		052-1005		地中熱ヒートポンプユニット GSHP-1001	サンポット株式会社
		052-1006		地中熱ヒートポンプユニット GSHP-1002UR	
		052-1007	実証単位(C)地中熱交換部	株式会社福島地下開発本社事務所における地中熱交換井	株式会社福島地下開発

実証年度	実証機関	実証番号	実証単位	実証対象技術	実証申請者
平成 21 年度	特定非営利 活動法人 地中熱利用 促進協会	052-0901	実証単位(A) システム全体	「川崎市 南河原こども文化センター」における地中熱利用空調システム	JFE鋼管株式会社 ／JFEスチール 株式会社
		052-0902	実証単位(B) 地中熱・下水等 専用ヒートポンプ	水冷式ヒートポンプ(地中熱対応 水冷式ヒートポンプチラー・ZQH- 18W18)	ゼネラルヒートポン プ工業株式会社
		052-0903	実証単位(C) 地中熱交換部	東京都港区高輪福祉会館におい て掘削された地中熱交換器	ミサワ環境技術 株式会社

VI. 「環境技術実証事業」について

■「環境技術実証事業」とは？

既に適用可能な段階にあり、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ります。環境技術実証事業とは、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です。本事業の実施により、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、環境保全と環境産業の発展による経済活性化が図られることが期待されます。

平成25年度は、以下の9分野を対象技術分野として事業を実施しました。

- (1) 中小水力発電技術分野
- (2) 自然地域トイレし尿処理技術分野
- (3) 有機性排水処理技術分野
- (4) 閉鎖性海域における水環境改善技術分野
- (5) 湖沼等水質浄化技術分野
- (6) 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）
- (7) 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）
- (8) VOC等簡易測定技術分野
- (9) 地球温暖化対策技術分野（照明用エネルギー低減技術）

■事業の仕組みは？

環境省が有識者の助言を得て選定する実証対象技術分野において、公募により選定された第三者機関（「実証機関」）が、実証申請者（技術を有する開発者、販売者等）から実証対象技術を募集し、その実証試験を実施します。実証試験を行った技術に対しては、その普及を促すため、また環境省が行う本事業の実証済技術である証として、「環境技術実証事業ロゴマーク」（図6-1）及び実証番号を交付しています。

なお、本事業において「実証」とは、「環境技術の環境保全効果、副次的な環境影響等を、当該技術の開発者でも利用者でもない第三者機関が試験等に基づいて客観的なデータとして示すこと」と定義しています。「実証」は、一定の判断基準を設けてそれに対する適合性を判定する「認証」や「認定」とは異なります。



図6-1：環境技術実証事業ロゴマーク（共通ロゴマーク）
（さらに技術分野ごとに、「個別ロゴマーク」を作成しています。）

※ロゴマークを使用した宣伝などの際に、当事業で実証済みの技術について「認証」をうたう事例がありますが、このマークは、環境省が定めた基準をクリアしているという主旨ではなく、技術（製品・システム）に関する客観的な性能を公開しているという証です。

ロゴマークの付いた製品の購入・活用を検討される場合には、本冊子や、各実証試験結果報告書の全体を見て参考にしてください。詳細な実証試験結果報告書については、ロゴマークに表示のURL（<http://www.env.go.jp/policy/etv/>）から確認することができます。

（1）事業の実施体制

事業運営の効率化を更に図るため、平成24年度からは、それまで分野ごとに設置されていた実証運営機関を一元化するなど、新たな事業運営体制（図6-2）に移行しました。

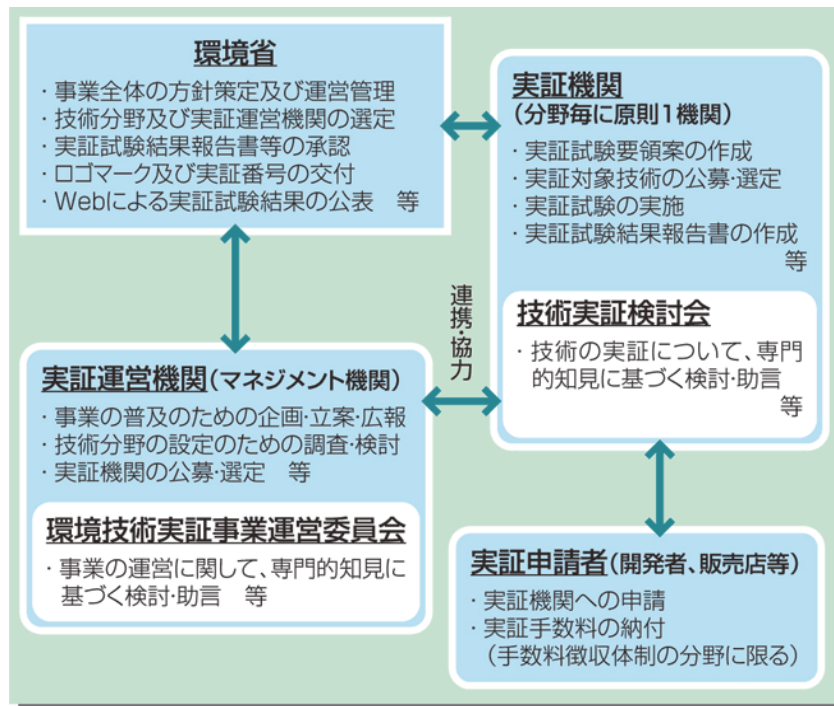


図6-2：平成25年度における『環境技術実証事業』の実施体制

各技術分野について、実証システムが確立するまでの間、原則として分野立ち上げ後最初の2年間は、実証試験の実費を環境省が負担する「国負担体制」で実施し、その後は受益者負担の考え方に基づき、実証試験の実費も含めて申請者に費用を負担いただく「手数料徴収体制」で実施しています。

事業の企画立案、広報や技術分野の設置・休廃止に関する検討、実証機関の公募・選定等の事業全体のマネジメントについては、「実証運営機関」が実施します。実証運営機関は、公平性や公正性確保、体制及び技術的能力等の観点から、公募により選定され、平成25年度は「株式会社エックス都市研究所」が担当しました。

各技術分野の事業のマネジメント（実証試験要領の作成、実証対象技術の募集・選定、実証試験の実施、実証試験結果報告書の作成等）については、「国負担体制」、「手数料徴収体制」のどちらの体制においても「実証機関」が実施します。実証機関は、公平性や公正性確保、体制及び技術的能力等の観点から、公募により選定されます。

事業の運営にあたっては、有識者からなる環境技術実証事業運営委員会及び各技術分野の技術実証検討会等において、事業の進め方や技術的な観点について、専門的見地から助言をいただいています。

（2）事業の流れ

実証事業は、主に以下の各段階を経て実施されます。（図6-3）

○実証対象技術分野の選定

環境省及び実証運営機関が、環境技術実証事業運営委員会における議論を踏まえ、実証ニーズや、技術の普及促進に対する技術実証の有効性、実証可能性等の観点に照らして、既存の他の制度で技術実証が実施されていない分野から選定を行います。

○実証機関の選定

環境省及び実証運営機関は、技術分野ごとに実証機関を原則として1機関選定します。実証機関を選定する際には、公平性や公正性確保、体制及び技術的能力等の観点から、公募を行い、環境技術実証事業運営委員会において審査を行います。

○実証試験要領の策定・実証対象技術の募集・実証試験計画の策定

実証機関は、実証試験を行う際の基本的考え方、試験条件・方法等を定めた「実証試験要領」を策定し、実証試験要領に基づき実証対象技術を募集します。応募された技術について、有識者からなる技術実証検討会での検討を行い、その結果を踏まえて実証機関は、環境省の承認を得て、対象技術を選定します。その後、実証機関は、実証申請者との協議を行いつつ、技術実証検討会で検討した上で、実証試験計画を策定します。

○実証試験の実施

実証機関が、実証試験計画に基づき実証試験を行います。

○実証試験報告書の作成・承認

実証機関は、実証試験データの分析検証を行うとともに、実証試験結果報告書を作成します。実証試験結果報告書は、技術実証検討会等における検討を踏まえ、環境省に提出されます。提出された実証試験結果報告書は、実証運営機関及び環境省による確認を経て、環境省から承認されます。承認された実証試験結果報告書は、実証機関から実証申請者に報告されるとともに、一般に公開されます。

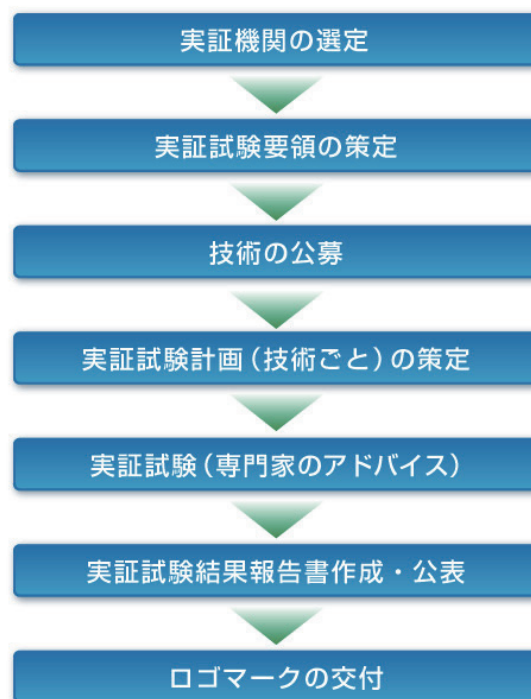


図 6-3 : 平成25年度における『環境技術実証事業』の流れ

■ヒートアイランド現象と対策

ヒートアイランド現象とは、都市の中心部の気温が郊外に比べて島状に高くなる現象で、主に、

- ①空調システム(空気熱源ヒートポンプなどによるもの)、電気機器、自動車等の人間活動より排出される人工排熱の増加
- ②緑地、水面の減少と建築物・舗装面の増大による地表面の人工化

により生じ、近年、都市に特有の環境問題として注目を集めています。ヒートアイランド現象は、長期間に渡って累積してきた都市化全体と深く結びついており、対策も長期的なものとならざるを得ないため、実行可能なものから対策を進めていくことが必要です。

政府では、平成16年3月にヒートアイランド対策に関する基本方針、実施すべき具体の対策を示した「ヒートアイランド対策大綱」を策定しました。ヒートアイランド対策のための人工排熱の低減に向けた対策は、大都市を中心とした各地方公共団体においても推進されています。

●ヒートアイランド対策大綱の概要

平成16年3月に策定されたヒートアイランド対策大綱とは、ヒートアイランド対策に関する国、地方公共団体、事業者、住民等の取組を適切に推進するため、基本方針を示すとともに、実施すべき具体の対策を体系的に取りまとめたものです。対策の柱として、

①人工排熱の低減、②地表面被覆の改善、③都市形態の改善、④ライフスタイルの改善の4つが位置づけられていましたが、平成25年5月にその改定が行われ、新たに「⑤人の健康への影響等を軽減する適応策の推進」が追加されました。

詳細は、http://www.env.go.jp/air/life/heat_island/taikou.html から PDF ファイルをダウンロードしてご覧ください。

■ヒートアイランド対策技術分野について

平成25年度現在、本事業に設定された対策技術分野のうち、「ヒートアイランド対策技術分野」は、図6-4に示す体制で運営されています。

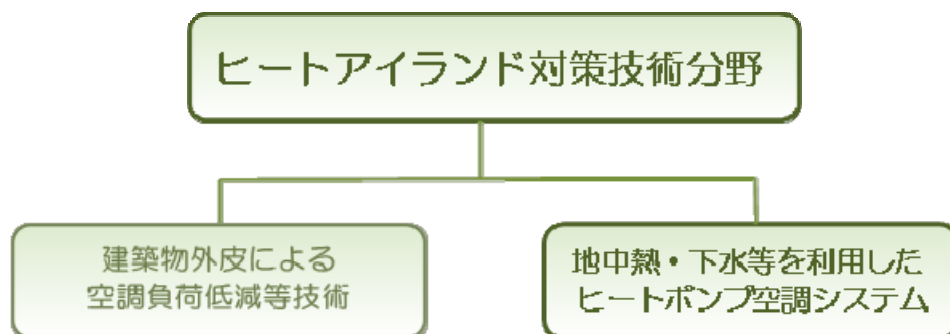


図6-4:ヒートアイランド対策技術分野の技術の種類

■なぜヒートアイランド対策技術分野を実証対象の技術分野としたのか？

環境省が平成13年度に行った調査では、東京23区における気温の上昇に影響を与える熱（空気への顕熱）のうち、人工排熱によるものが約5割を占めることが報告されています。また、平成15年度に行った調査では、オフィス、住宅などの建築物における空調機器（空気熱源ヒートポンプなどによる機器）などから外気中へ放出される排熱が人工排熱の5割を占めることが報告されています。

これらの人工排熱は、大都市の気温上昇を引き起こすヒートアイランド現象の主な要因となっており、更に近年は、このような気温上昇が、人の健康や生活に悪影響を及ぼし、また局地的な集中豪雨が発生する一因としても懸念されていることから、対策が急務とされています。

■なぜ地中熱・下水等を利用したヒートポンプ空調システムを実証対象としたのか？

これまで本事業で実証を行ってきたヒートアイランド対策技術には、①空冷室外機から発生する顕熱抑制技術、②建築物（事務所、店舗、住宅など）に後付けすることによって室内冷房負荷を低減させる外皮技術、及び③夏季において、空冷式のヒートポンプ（一般的な冷房装置）のように室外機から外気中へ排熱を行うのではなく、室外機から地中等へ排熱を行う地中熱利用冷暖房技術など、大きく分けて3種類の人工排熱低減技術があります。

このうち、③に示す技術の「地中熱・下水等を利用したヒートポンプ空調システム」は、次のようなヒートアイランド対策効果が期待できます*。

1. 人工排熱を外気中へ放出せず、地中・河川等へ排熱する空調システムは、外気中へ人工排熱を排出しないため、年間を通じてヒートアイランド抑制効果が期待できる。加えて空気熱源に比べてシステム効率が高い場合が多く、二酸化炭素排出削減効果も期待できる。
2. 地中熱及び河川水熱利用においては、ヒートアイランド対策効果として、外気と熱交換する空冷式のヒートポンプ（一般的な冷房装置）のように室外機による排熱を外気中に放出せず、空調機器等からの熱を地中等に排出するため、外気を直接に暖めず、ヒートアイランド抑制に寄与する。都市の人工排熱の約5割（夏季）を占める空調排熱を大幅に削減することができる。
3. 地中熱及び河川水熱利用においては、地球温暖化対策効果として、空調機器等の熱交換効率が向上するため、冷暖房や給湯に必要なエネルギー消費量が削減され、地球温暖化対策に寄与する。地中熱利用においては、エネルギー機器構成、気候の違いにより10～50%程度の削減効果がある。また、河川水熱利用*においては、熱交換効率の向上により、エネルギー消費量が14%削減した。
4. 地中熱利用及び河川水熱利用の双方において、冷却塔（クーリングタワー）等の設備が必要なくなるため、屋上などの設置スペースの有効利用が可能となるとともに、水道料金が削減される。

注)以上、1.~4.は、①ヒートアイランド現象の実態把握及び対策評価手法に関する調査報告書(平成19年3月環境省)及び②ヒートアイランド対策の計画的実施に関する調査報告書(平成20年3月環境省)から要約したものの。

※河川水熱利用については、関電エネルギー開発株式会社の資料(http://www.kan-ed.co.jp/db/db_02.pdf)より調査。

こうした検討を踏まえ以下の観点により、空調機器の熱を外気でなく地中や地下水(貯水池)・河川・下水等へ排熱する「地中熱・下水等を利用したヒートポンプ空調システム」を「ヒートアイランド対策技術分野」の対象技術分野としました。

1. 人工排熱削減技術のうち、「地中熱・下水等を利用したヒートポンプ空調システム」については現時点では普及が十分ではないので、本事業で技術分野として位置づけ、普及を行うことが有効である。
2. 環境行政(ヒートアイランド対策)の観点からも実証結果を公表していくことで適切な技術の普及が促されることが期待される。また、未利用エネルギーの活用という観点からも普及を行うことが適当と思われる。

なお、平成23年11月に政府がとりまとめた「エネルギー需給安定行動計画」の中の「エネルギー規制・制度改革アクションプラン」には、熱エネルギーの有効活用を推進するため、地下水熱等の未利用エネルギーの活用ルールの整備が位置づけられ、平成24年3月に「地中熱利用にあたってのガイドライン」(環境省 水・大気環境局土壌環境課 地下水・地盤環境室)が発行されました。本分野の実証試験の実施に当たっては、このガイドラインを尊重して、今後進めていくこととしています。

■ 実証番号を付した固有の環境技術実証事業ロゴマーク（個別ロゴマーク）

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）において実証試験を行った実証対象技術については、環境省が行う本事業の実証済技術である証として、1つの実証済技術に対し1つの実証番号が付された固有の環境技術実証事業ロゴマーク（個別ロゴマーク）（図6-5）を交付しています。

これにより、以下のような効果を期待しています。

1. 実証申請者として、固有の個別ロゴマークを実証済技術が掲載されたカタログやウェブサイト等に掲載することにより、次のことから実証済技術（製品）の付加価値を高めることができます。
 - ① 技術（製品）毎の固有のロゴマークであること。
 - ② 製品カタログ等に掲載された個別ロゴマークと同じ個別ロゴマークが掲載された実証試験結果報告書を示すことで、実証済技術（製品）の技術的裏付けになる。
2. 実証済技術（製品）を購入・採用するエンドユーザーにとって、製品カタログと実証試験結果報告書の双方に同じ固有の個別ロゴマークが掲載されることで、双方の繋がりがより明確になります。さらに、実証試験結果報告書に掲載の個別ロゴマークの実証番号を確認することで、実証済技術の実証試験結果を容易に知ることができます。



縦型



横型

【平成25(2013)年度版表記例】

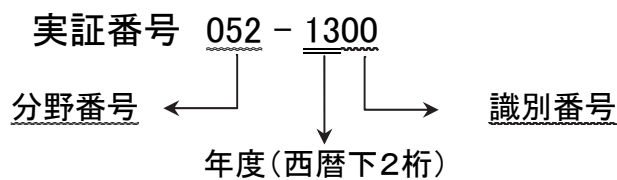


図6-5: 実証番号を付した固有の環境技術実証事業ロゴマーク（個別ロゴマーク）の例

■ 環境技術実証事業のウェブサイトについて

環境技術実証事業では、事業のデータベースとして環境技術実証事業ウェブサイト (<http://www.env.go.jp/policy/etv/>) を設け、以下の情報を提供していますので、詳細についてはこちらをご覧ください。

[1] 実証済み技術一覧

本事業で実証が行われた技術及びその環境保全効果等の実証結果（「実証試験結果報告書」等）を掲載しています。

[2] 実証試験要領

実証試験を行う際の基本的考え方、試験条件・方法等を技術分野ごとに定めた「実証試験要領」を掲載しています。

[3] 実証運営機関・実証機関／実証対象技術の公募情報

実証運営機関・実証機関あるいは実証対象技術を公募する際、公募の方法等に関する情報を掲載しています。

[4] 検討会情報

本事業の実施方策を検討する運営委員会、分野別技術実証検討会における、配付資料、議事概要を公開しています。

【参考文献】

- 1) 平成 13 年度 ヒートアイランド対策手法調査検討業務報告書
<http://www.env.go.jp/air/report/h14-02/index.html>
- 2) ヒートアイランド対策大綱 http://www.env.go.jp/air/life/heat_island/taikou.html
- 3) 平成 15 年度 都市における人工排熱抑制によるヒートアイランド対策調査(国交省・東京都・環境省)
<http://www.env.go.jp/air/report/h16-05/index.html>
- 4) 平成 20 年度環境技術実証事業ヒートアイランド対策技術分野(オフィス、住宅等から発生する人工排熱低減技術)ワーキンググループ会合(第1回)
http://www.env.go.jp/air/tech/model/heat_aeh20_01/index.html
- 5) 一般社団法人 日本冷凍空調工業会※ 統計データ
http://www.jraia.or.jp/frameset_statistic/index.html
※平成 24 年 4 月 1 日に社団法人から一般社団法人へ移行。
- 6) 平成 15 年度 環境技術実証モデル事業検討会ヒートアイランド対策技術ワーキンググループ会合(第1回) http://www.env.go.jp/air/tech/model/w_heat01/index.html
- 7) 平成 20 年度第2回環境技術実証事業検討会 http://www.env.go.jp/policy/etv/comm/h20_02.html
- 8) ヒートアイランド現象の実態把握及び対策評価手法に関する調査報告書(平成 19 年 3 月)
<http://www.env.go.jp/air/report/h19-02/index.html>
- 9) ヒートアイランド対策の計画的実施に関する調査報告書(平成 20 年3月)
<http://www.env.go.jp/air/report/h20-02/index.html>
- 10) 平成 21 年度環境技術実証事業 ヒートアイランド対策技術分野(オフィス、住宅等から発生する人工排熱低減技術)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(第1版)
http://www.env.go.jp/press/file_view.php?serial=13460&hou_id=11083

- 11) 平成 22 年度環境技術実証事業 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(第2版)
http://www.env.go.jp/press/file_view.php?serial=15818&hou_id=12598
- 12) 平成 23 年度環境技術実証事業 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(第3版)
http://www.env.go.jp/press/file_view.php?serial=17469&hou_id=13758
- 13) 平成 24 年度環境技術実証事業 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 24 年 3 月 30 日改定)
http://www.env.go.jp/press/file_view.php?serial=20967&hou_id=15917

<お問い合わせ先>

環境省

〒100-8975 東京都千代田区霞が関1-2-2

電話番号：03-3581-3351（代表）

- 「環境技術実証事業」全般について
環境省 総合環境政策局総務課 環境研究技術室
- 「環境技術実証事業 ヒートアイランド対策技術分野」について
環境省 水・大気環境局総務課 環境管理技術室

<環境技術実証事業ウェブサイト>

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

本事業に関する詳細な情報についてご覧いただけます。

リサイクル適正の表示：印刷用の紙にリサイクルできます

本冊子は、グリーン購入法に基づく基本方針における「印刷」に係る判断の基準にしたがい、印刷用の紙へのリサイクルに適した材料〔Aランク〕のみを用いて作製しています。

●本事業に関する詳細な情報は、ウェブサイトでご覧いただけます。

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

このウェブサイトでは、実証試験要領、検討会における検討経緯、実証試験結果等をご覧いただけます。

●「環境技術実証事業」全般に関する問合せ先

環境省総合環境政策局総務課 環境研究技術室
〒100-8975 東京都千代田区霞が関1-2-2 中央合同庁舎5号館 TEL:03-3581-3351(代表)

●「環境技術実証事業ヒートアイランド対策技術分野」に関する問合せ先

環境省水・大気環境局総務課 環境管理技術室
〒100-8975 東京都千代田区霞が関1-2-2 中央合同庁舎5号館 TEL:03-3581-3351(代表)

環境技術
実証事業

ETV 環境省

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