

平成16年度環境技術実証モデル事業

ヒートアイランド対策技術 (空冷室外機から発生する顕熱抑制技術)

実証試験結果報告書

実証機関 : 大阪府環境情報センター

環境技術開発者 : オーケー器材株式会社

技術・製品の名称 : 水噴霧による顕熱抑制技術

はじめに

環境技術実証モデル事業は、既に適用が可能な段階にありながら、環境保全効果等について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、その環境保全効果等を第三者が客観的に実証する事業をモデル的に実施することにより、環境技術実証の手法・体制の確立を図るとともに、環境技術の普及を促進し、環境保全と環境産業の発展を促進することを目的とするものである。

本実証試験は、平成16年3月24日 環境省環境管理局が策定した「ヒートアイランド対策技術(空冷室外機から発生する顕熱抑制技術)実証試験要領」(以下、「実証試験要領」という。)に基づいて選定された実証対象技術について、実証試験要領に準拠して実証試験を実施することで、以下に示す環境保全効果等を客観的に実証するものである。

(実証項目)

環境技術開発者が定める技術仕様の範囲内での、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及び物資

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

本報告書は、その結果を取りまとめたものである。

- 目 次 -

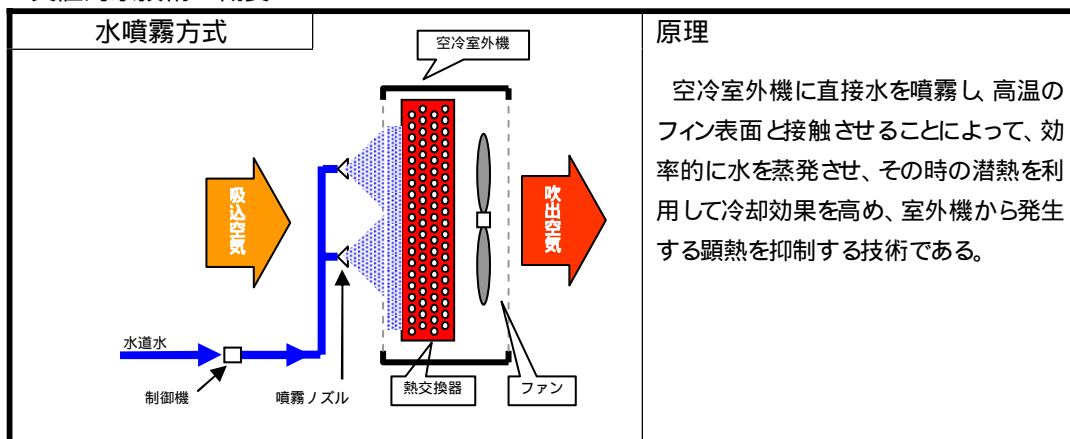
実証試験結果の概要	1
本 編	5
1 . 実証対象技術及び実証対象機器の概要	5
1.1 実証対象機器の原理及びシステム構成	5
1.2 実証対象機器の仕様	6
2 . 実証試験実施場所の概要	8
2.1 実証試験設備・機器の概要	8
2.2 実証試験の条件設定と配置	10
3 . 実証試験の手続きと手法	11
3.1 実証試験期間	11
3.2 実証対象機器の設定と立ち上げ	11
3.3 顕熱抑制性能実証項目の実証試験	12
3.4 環境負荷実証項目の実証試験	15
3.5 運転及び維持管理実証項目の実証試験	15
3.6 その他	16
4 . 実証試験結果と検討	17
4.1 顕熱抑制性能実証項目	17
4.2 環境負荷実証項目	20
4.3 運転及び維持管理実証項目	20
4.4 その他	22
5 . データの品質管理	24
6 . 監査	24
7 . その他	25
8 . 付録	26

実証試験結果の概要

実証試験結果要約(実証試験結果報告書 概要フォーム)

実証対象技術 / 環境技術開発者	水噴霧による顕熱抑制技術 / オーケー器材(株)
実証機関	大阪府環境情報センター (財)電気安全環境研究所関西事業所
実証試験期間	平成 16年 10月 12日 ~ 10月 29日

1. 実証対象技術の概要



2. 実証試験の概要

実証対象機器の仕様

項目	仕様及び処理能力
型式	K - ES F5C
サイズ、重量	制御部 W 357mm × D 137mm × H 131mm ,2kg ノズル部 W 109mm × D 175mm × H 1,384mm ,1kg
対応エアコン能力	(冷房能力) 12.5 kW
制御機能の内容	室外機吸込空気温度センサ マイコン制御(噴霧時間変更・噴霧開始温度変更)

実証試験条件設定

		試験条件	
		試験条件 1 (JISB8615-1 T1 条件)	試験条件 2 (夏期一般的条件)
室内側	入口空気乾球温度	27.01	27.00
	入口空気湿球温度	18.97	18.97
室外側	入口空気乾球温度	34.95	29.96
	入口空気湿球温度	24.53	24.95
	水温	26.9	26.1
	水圧	0.15MPa以上	0.15MPa以上
実証対象機器の運転モード		マイコン制御運転	

実証試験使用エアコン

項目	仕様及び処理能力
定格冷房能力	12.5 kW
定格消費電力	3.7 kW
定格 COP	3.38
運転制御方式	インバータ方式 (ただし今回は周波数固定で運転)

3.実証試験結果

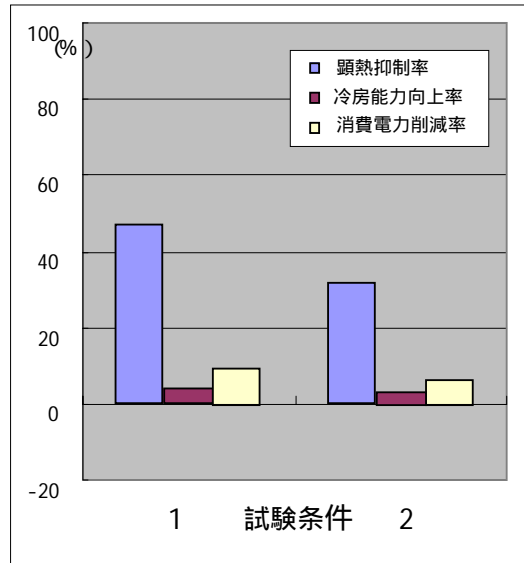
顕熱抑制性能実証項目

作動条件	試験条件 1	試験条件 2
顕熱抑制率	47.3 %	34.5 %
冷房能力向上率	3.4 %	2.5 %
消費電力削減率	9.5 %	6.9 %

【参考値】

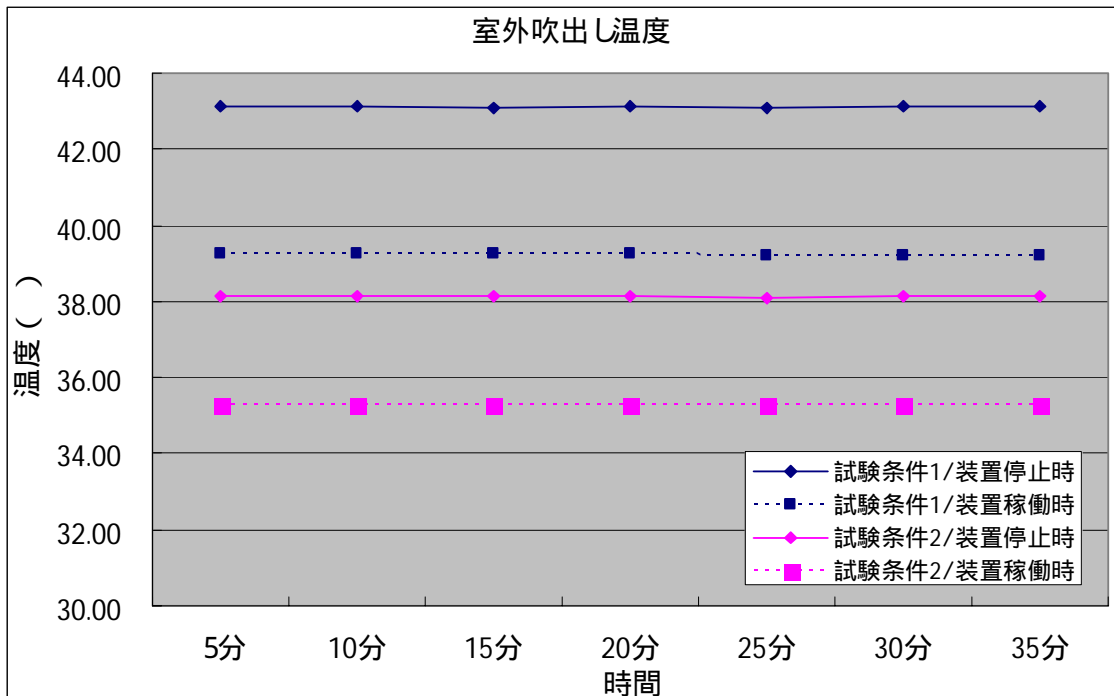
作動条件	試験条件 1	試験条件 2
冷房 COP 向上率	14.3 %	10.1 %
潜熱化率	44.2 %	23.6 %
水への熱移行率	0.2 %	0.2 %

【効果】



冷房 COP: 冷房能力を冷房消費電力で除した値。高いほどエネルギー効率がよい。

【室外側吹き出し空気の温度変化】



運転及び維持管理実証項目

項目	試験条件 1		試験条件 2	
	装置停止時	装置稼働時	装置停止時	装置稼働時
環境負荷物質排出量				
消費電力量	Wh/h	1.342 Wh/h	Wh/h	1.290 Wh/h
水消費量	kg/h	18.795 kg/h	kg/h	15.467 kg/h
その他反応剤等消費量				
消費電力削減量	Wh/h	367 Wh/h	Wh/h	243 Wh/h

水消費量は、水道水等の新たに消費される水を対象とし、ドレン水(エアコンの運転によって副産する凝縮水)を対象としない。

(定性的所見)

項目	所見
有害菌類対策	実証は行っていない。本実証対象機器は貯留水や循環水の利用を行わないものであり、有害菌類の繁殖はないものと考えられる。
機器運転・維持管理に必要な人員数・技能	一人で操作が可能。通常の運転であれば特殊な技能は必要ない。
メンテナンスの効果及び容易性	実証対象機器で使用可能な水質基準を設けるとともに、取扱説明書で室外機熱交換器フィンの腐食やスケール付着の予防方法、洗浄方法が詳細に解説されている。また、スケール・腐食発生を遅延させる専用防錆剤の使用を奨励している。 また、間欠的な水噴霧による室外機熱交換器フィンへの影響に関する参考データとして、試験条件 1において表面温度を観察したところ、水噴霧停止後の 31 から 38 まで 7 の変化があることが確認された。
運転及び維持管理マニュアルの評価	実証対象機器の設置環境、使用水などによる機器選定・施工、メンテナンス、省エネ効果試算などについて、写真やグラフなどを用いて、詳細かつ解りやすく解説されている。
その他	機器の絶縁性試験では、安全であることが確認された。

本試験条件におけるランニングコスト

試験条件 1・2の平均値によるコスト概算	1時間あたりランニングコスト		
	電気代(@0.022 円/Wh)	1.3Wh/h	0.03 円
	水道代(下水含む @0.228 円/L)	17.1 L/h	3.90 円
	合計		3.93 円
	1時間あたり消費電力削減効果		
	電気代(@0.022 円/Wh)	305Wh/h	6.71 円

電気代、水道代の単価は設置場所毎に異なりますので、ご注意ください。また、契約電力量削減による基本料金の減額分は含んでいません。

(参考情報)

このページに示された情報は、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		スカイエネカット / K - ESF5C	
製造 (販売) 企業名		オーケ - 器材株式会社	
対応エアコン能力		12,500W	
連絡先	TEL / FAX	(06) 354 - 3010 / (06) 4800 - 7595	
	Web アドレス	http://www.ok-kizai.co.jp/	
	E-mail	takashi.iwata@daikin.co.jp	
サイズ / 質量		(制御部)357(W) × 137(D) × 131(H)(mm) 2kg/(ノズル部)109(W) × 175(D) × 1384(H)(mm)1kg	
電源		単相, 200V, 50/60Hz	
設置制約条件	対応できるエアコン制約	特になし	
	必要水圧	0.12 ~ 0.7MPa	
	推奨使用条件等	水質 :オーケ - 器材が定める水質基準内 大気 :海塩粒濃度や自動車排気ガス等、腐食性成分濃度が低い	
	設置場所制約	特になし	
エアコンの冷房性能・寿命への影響		冷房能力の増加及び消費電力の低減が可能, 外気温高温時の高圧カット防止および冷房安定運転により圧縮機の負荷軽減, 防錆剤塗布による熱交換器腐食の軽減が可能	
機器の信頼性		日本水道協会品質認証センター認証品	
トラブルからの復帰方法		室外機設置条件や運転状態等により、噴霧開始温度、噴霧時間の変更が可能	
その他		特になし	
実証対象機器寿命		13年	
コスト概算		イニシャルコスト	
ランニングコストは前頁に掲載しています。	機器本体 (希望小売価格)	53,000 円 × 1	53,000 円
	防錆剤塗布 (希望小売価格)	9,200 円 × 1	9,200 円
	水道工事費 (含材料費)	×	別途
	合計		62,200 円

その他メーカーからの情報

・スカイエネカットの品番数 :計 36品番
(形状や馬力 (3 ~ 120HP)の異なる空調機に取り付け可能)

・6年間で約 7万台販売

・省エネ提案ソフトによる、省エネ効果試算が可能

納入実績事例

(堺市内テナントビル<平成 5年竣工> <平成 9年スカイエネネット取付>)

取付機種	RSXY5GA × 1台 RY140D × 1台 RY125D × 5台 RY112D × 2台
	RY100D × 1台 RY90D × 1台 RY80D × 3台 計 14台 (平均COP:2.62)

1年間の基本電力低減量 :33kW 効果金額 :¥ 586,694

1年間の使用電力低減量 :18,780kWh 効果金額 :¥ 256,062

1年間の使用水量 :12.8m³ 効果金額 :¥ 69,888

6年間平均 1年当りの低減額(概算) :¥ 772,868 (詳細はスカイエネカットカタログ参照)

<料金低減額は、平成 14年、13年、9年実績平均と平成 6~8年実績 平均より算出しています。>

1年間の CO₂削減量 :7,061kg

平成 14年関西電力業務用電力 6kV条件で電気料金算出

本 編

1. 実証対象技術及び実証対象機器の概要

1.1 実証対象技術の原理、前処理及びシステム構成

この技術は、空冷室外機に直接水を噴霧し、高温のフィン表面と接触させることによって、効率的に水を蒸発させ、その時の潜熱を利用して冷却効果を高め、室外機から発生する顕熱を抑制する技術である。

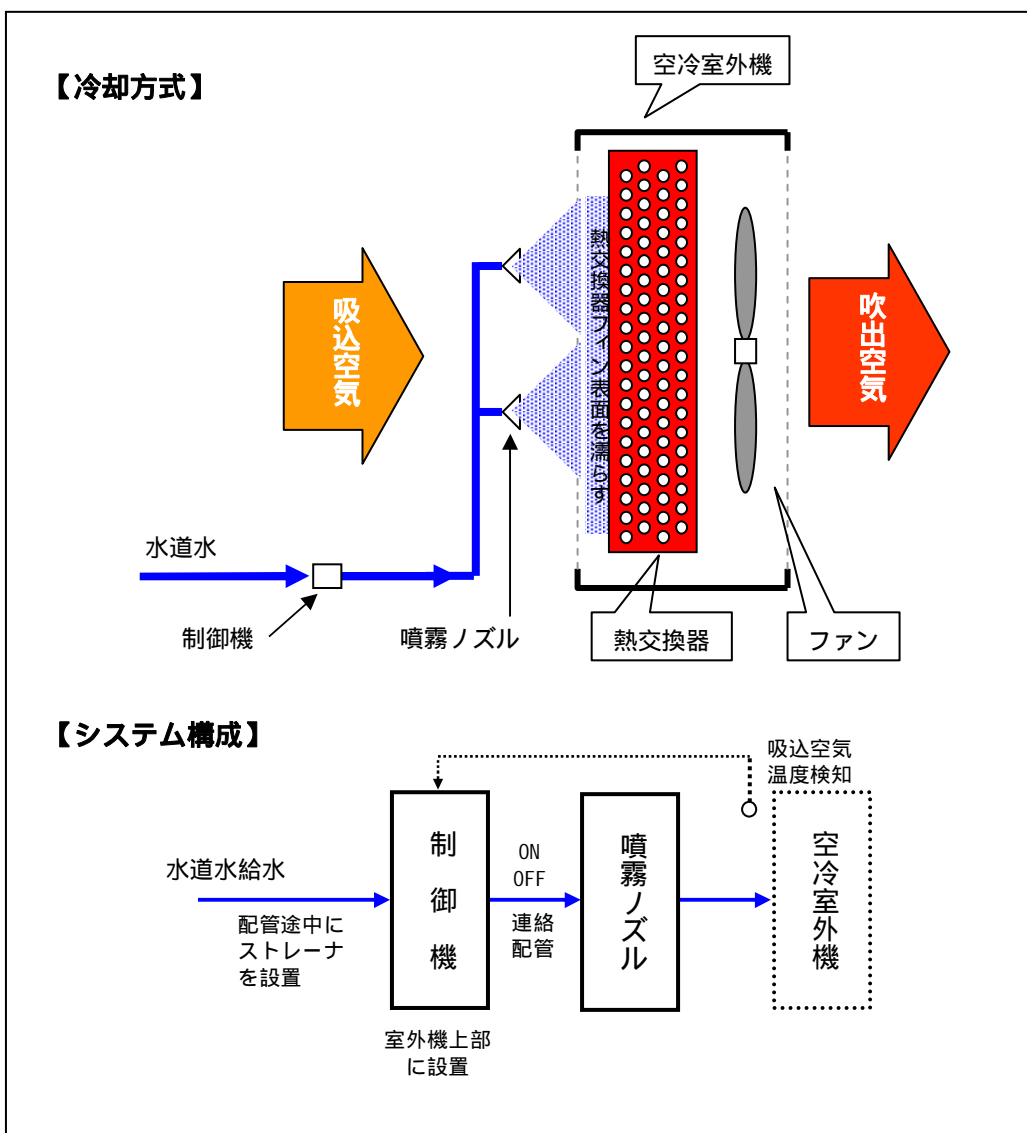


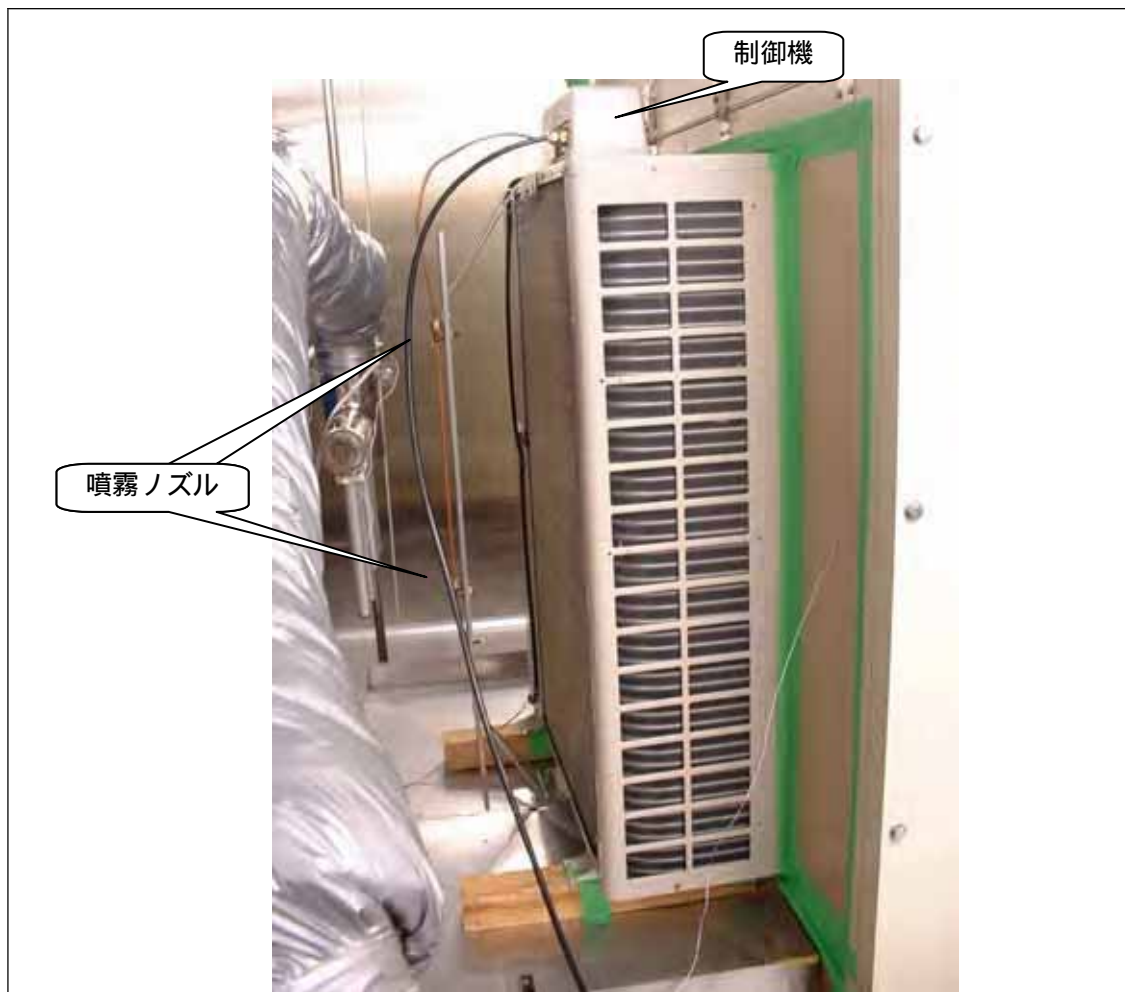
図 1 - 1 実証対象技術のシステム構成

1.2 実証対象機器の仕様

実証対象機器の仕様を表1 - 1に示すとともに、実証試験においてエアコンディショナに取り付けた対象機器の写真を図1 - 2に示す。

表1 - 1 実証対象機器の仕様

実証対象機器名		水噴霧による顕熱抑制技術 商品名：スカイエネカット	
型番		K - E S F 5 C	
対応エアコンディショナ能力		12.5 kW	
製造企業名		オーケー器材株式会社	
サイズ	W (mm)	(制御部) 357	ノズル部最大寸法時 109
	D (mm)	(制御部) 137	ノズル部最大寸法時 175
	H (mm)	(制御部) 131	ノズル部最大寸法時 1,384
質量 (kg)		(制御部) 2	(ノズル部) 1
電源 (相、V、Hz)		単相 200V、50/60Hz	
制御機能の内容 (温度センサー、マイコン制御、 選択モード設定など)		温度センサ、マイコン制御 噴霧時間変更、噴霧開始温度変更	
設置 制約条件	対応できるエアコンディ ショナの制約条件	特になし	
	必要水圧の条件	0.1 ~ 0.7 MPa	
	推奨使用条件、または 供給水質、大気環境に 関する条件・留意事項	水質：オーケー器材が定める水質基準内 大気：海塩粒濃度や自動車排気ガス等、腐食性成分濃度 が低い	
	その他設置場所等の制 約条件	特になし	
メンテナンスの必要性		フィン腐食対策：防錆スプレーの塗布 スケール付着対策：防錆スプレーの塗布 その他：冬季給水配管および制御部内の水抜き、スト レーナー・ノズルの詰まり	
有害菌類の繁殖の可能性とその対策		水道水に使用限定	
フィン腐食・スケール付着等の発生 の可能性とその対策（上記メンテ ナンス欄での記載事項は省略可）		エネカット噴霧水中に、防食・防スケール効果のある薬 剤を注入（ユーザで選択されるオプション扱いであり、今 回の実証試験では対応しない。）	



制御機

噴霧ノズル

実証対象機器の取付け全体写真



噴霧ノズル

ノズル部設置状況



噴霧ノズル

噴霧ノズル

図 1 - 2 実証対象機器の設置状況

2. 実証試験実施場所の概要

2.1 実証試験設備・機器の概要

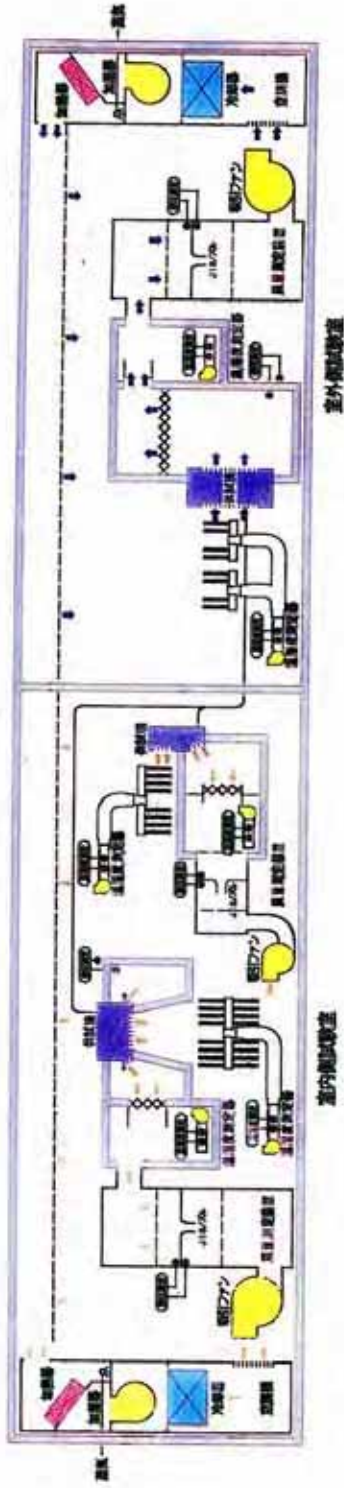
この実証試験は、財団法人電気安全環境研究所関西事業所(兵庫県尼崎市若王子3丁目9番1号)が保有する空気エンタルピー法測定装置(以下、「測定環境室」という。)を使用して実施した。この測定環境室は JIS B8615- 1 (エアコンディショナ - 第1部:直吹き形エアコンディショナとヒートポンプ - 定格性能及び運転性能試験方法)の「4.冷房試験」による冷房能力を測定する施設であり、その概要を図2 - 1に示す。

また、電気測定、温度測定、水量測定等には、表2 - 1に示す機器を使用した。

表2 - 1 実証試験で使用した機器の概要

機器の名称	製造者名及び形式	仕様(概略)
定電圧装置	エヌエフ回路設計 EP06000M	単相 / 3相 AC 0 ~ 300V 6kVA
デジタル パワーメーター	H I O K I 3 3 3 1	150 ~ 600V 0.5 ~ 50A
記録温度計	Y O K O G A W A DR424-00-00-1W	ハイブリッド式
記録温度計	Y O K O G A W A DR231-00-31-1M	ハイブリッド式
風速計	日本カノマックス株式会社 6631PA	風速 0.1 ~ 50m/秒 風温 0 ~ 100 静圧 0 ~ ±5kPa
ガラス温度計	三須計量器	0 ~ 70 目盛 0.1 -20 ~ 70 目盛 0.1
測温抵抗体	C H I N O	-10 ~ 50
回転計	Y O K O G A W A 3 6 3 2	60 ~ 19999rpm
大型精密秤量計	島津製作所 IPS-150KG	150kg (最小表示1g)
直尺	シンワ測定器	1000mm
温度分布解析システム(サーモグラフ)	日本電気三栄 T H 3 1 0 1 M R	温度測定範囲 (レンジ1) -50 ~ 200 最小検知温度 (レンジ1) 0.08 (at30)

(財) 電気安全環境研究所 関西事業所 恒温室
(冷房能力試験・暖房能力試験)



設備概要

1. 試験室の構造及び寸法

- (1) 構造 プレハブ式保温/保冷部内立て構造
- (2) 外法寸法 W11. 680×D6. 300×H3. 035
- (3) 室内側寸法 W 5. 958×D6. 216×H2. 500 (有効)
- (4) 室外側寸法 W 5. 530×D6. 150×H2. 500 (有効)

2. 試験条件

- (1) 試験規格 JIS C9612 : 1999
- JIS B8615-1 : 1999
- IEC 335-2-40:1995

(2) 試験条件

運 度 条 件	
温度範囲℃	湿度範囲%
室内側試験室 10 ~ 55±1.0	40.0~90.0 (DP≥8%) ±WB: 1.0℃
室外側試験室 -10 ~ 55±1.0	40.0~90.0 (DP≥8%) ±WB: 1.0℃

3. 試験機 機種及び能力範囲

- (1) 機種 セパレート空冷式エアコン
- ※室内マルチタイプは、1:2まで。
- ・製機社名
- ・天井吊り型
- ・天井埋め込み型
- ・床置き型

(2) 能力範囲

- 容量 1 ~ 7.5HP
- 冷房能力 2.5 ~ 18.0kW (通気初時2.4kW)
- 暖房能力 3.0 ~ 20.0kW (通気初時2.2kW)
- 風 量 室内側 最大 75m³/min
- 室外側 最大 180m³/min

4. 試験機 電力測定回路

- (1) 交流化電源 3φ3W 0~500V 50/60Hz
- 1φ2W 0~300V 50/60Hz 6kVA
- 3φ3W 0~260V 50/60Hz 50A (※1200V)

5. 試験機 流量測定範囲

- 室内側流量測定 (1) 30 ~ 350m³/min
- (2) 30 ~ 750m³/min
- 室外側流量測定 120 ~ 1800 m³/min

図 2 - 1 測定環境室の概要

2.2 実証試験の条件設定と配置

(1) 空気温湿度に係る試験条件

実証試験は、測定環境室の室内側及び室外側の温湿度を実証試験要領に規定された試験条件に設定して実施した。その試験条件を表 2 - 2 に示す。

表 2 - 2 空気温湿度に係る試験条件

項 目	試験条件 1 (JIS B8615-1 の T1 条件)	試験条件 2 (夏季における一般的条件)
室外側吸込空気温度		
乾球温度	3 5	3 0
湿球温度	2 4	2 5
室外側吸込空気温度		
乾球温度	2 7	
湿球温度	1 9	

(2) 実証試験用エアコンディショナ

実証試験要領で規定されている定格消費電力が 5 馬力(3.73Kw)クラスで冷房 C O P 2.5 以上の実証試験用エアコンディショナとして、定格冷房能力 12.5kW 定格冷房時消費電力 3.7kW C O P 3.38 のインバータータイプ・エアコンディショナーを測定環境室の所定の位置に設置して実証試験を実施した。

また、エアコンディショナ室外機から落下する噴霧余剰水の測定のために、室外機下部には余剰水回収パレットを設置した。