

IV. 平成 17 年度実証試験結果について

実証試験結果報告書について

実証試験の結果は、実証試験結果報告書として報告されることとなっています。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、試験期間中に生じた実証項目の試験結果等の変化まで、全てが報告されます。

実証試験結果報告書の原案は実証機関が策定し、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としてとりまとめられます。実証試験結果報告書は環境省へ提出され、ワーキンググループにおいて検討されたのち、環境省の承認を得ることとなります。

実証試験結果報告書概要の見方

本レポートには対象技術別に実証試験結果報告書概要が掲載されています。ここでは、実証試験結果報告書概要に掲載されている項目とその見方を紹介します。

対象となる機器の方式を表したものです。

原理

対象となる機器がどのようにして顕熱を抑制するかを簡単にまとめたものです。

実証対象機器の仕様

対象となる機器の設計上の能力をまとめたものです。

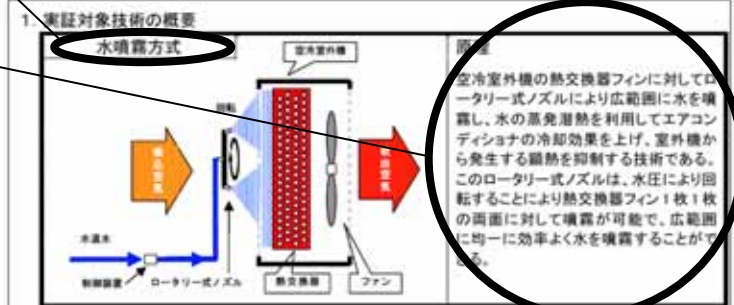
- ・形式: カタログ上の形式
- ・サイズ・重量: 機器本体の大きさ
- ・対応エアコン能力: 対応可能なエアコンの能力
- ・制御機能の内容: 温度センサー、マイコン制御、選択モード設定など機器の制御機能

実証試験条件設定

実証試験の条件をまとめたものです。本実証試験に関しては、以下の3種類の条件の下で試験を実施することとなっています。ただし、実証対象機器の特性により試験条件2に対応できない場合は、適切な範囲で試験条件2を変更してもよいとされています。

- ・試験条件1: JIS B8615-1 の T1 (温和な気候帯に対する試験条件)
- ・試験条件2: 過去の気象庁データを参考に、大都市における夏季の一般的な温湿度条件を定めたもの
- ・試験条件3: 各対象技術の特性を十分評価できるようにするため、必要に応じて環境技術開発者と協議の上、実証機関が決定するもの

| | |
|--------------------|------------------------------------|
| 実証対象技術/ 環境技術開発者 | 空調室外機用水噴霧器(エコロータリージェット)/因幡電機産業株式会社 |
| 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 17 年9月26日～10月7日 |



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 | IERJ |
| サイズ、重量 | 制御部 W330mm×D149mm×H120mm .1.5 kg ノズル部 W174mm×D265mm×H660mm .0.2 kg |
| 対応エアコン能力 | (冷房能力) 12.5kW |
| 制御機能の内容 | 室外空気温度検知、エアコンディショナ運転信号検知 マイコン制御(噴霧・停止時間制御) |

実証試験条件設定

| 項目 | 試験条件 | | |
|--------------|------------------------------|-------------------|------------------------------|
| | 試験条件1 (JIS B8615-1 T1 条件) | 試験条件2 (夏季一般条件) | 試験条件3 (高温環境下での 過負荷運転時) |
| 室内側 | 入口空気乾球温度 | 27.00°C | 27.01°C |
| | 入口空気湿球温度 | 18.97°C | 18.98°C |
| 室外側 | 入口空気乾球温度 | 34.94°C | 42.94°C |
| | 入口空気湿球温度 | 23.92°C | 25.92°C |
| 水温 | 30.9°C | 27.9°C | 34.5°C |
| 水圧 | 0.15MPa 以上 | 0.15MPa 以上 | 0.15MPa 以上 |
| 実証対象機器の運転モード | 試験条件毎の固定運転(マイコン制御時の水噴霧を設定) | | |

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 | 12.5kW |
| 定格消費電力 | 4.17kW |
| 定格COP | 3.0 |
| 運転制御方式 | インバーター方式(ただし今回は周波数固定運転) |

実証試験使用エアコン
実証試験で使用したエアコンの仕様や処理能力をまとめたものです。

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 (夏期における 一般的条件)** | 試験条件3 (機器使用最適条件) *** |
|-----------|------------------------------------|------------------------------|----------------------------------|
| 室外側吸込空気温度 | | | (環境技術開発者と 協議の上、実証機関が 決定する) |
| 乾球温度 | 35 | 30 | |
| 湿球温度 | 24 | 25 | |
| 室内側吸込空気温度 | | | |
| 乾球温度 | 27 | | |
| 湿球温度 | 19 | | |

(注1) * 温和な気候帯に対する試験条件

(注2) ** 1999～2003年の気象庁の統計をもとに、大都市(東京・大阪)における夏期(8月)の平均的な温度、湿度(相対湿度より換算)を算出し、これを参考に設定した。

(注3) *** 実証機関は、どのような状況を想定した条件であるか、実証試験結果報告書に明記する。

顕熱抑制性能実証項目

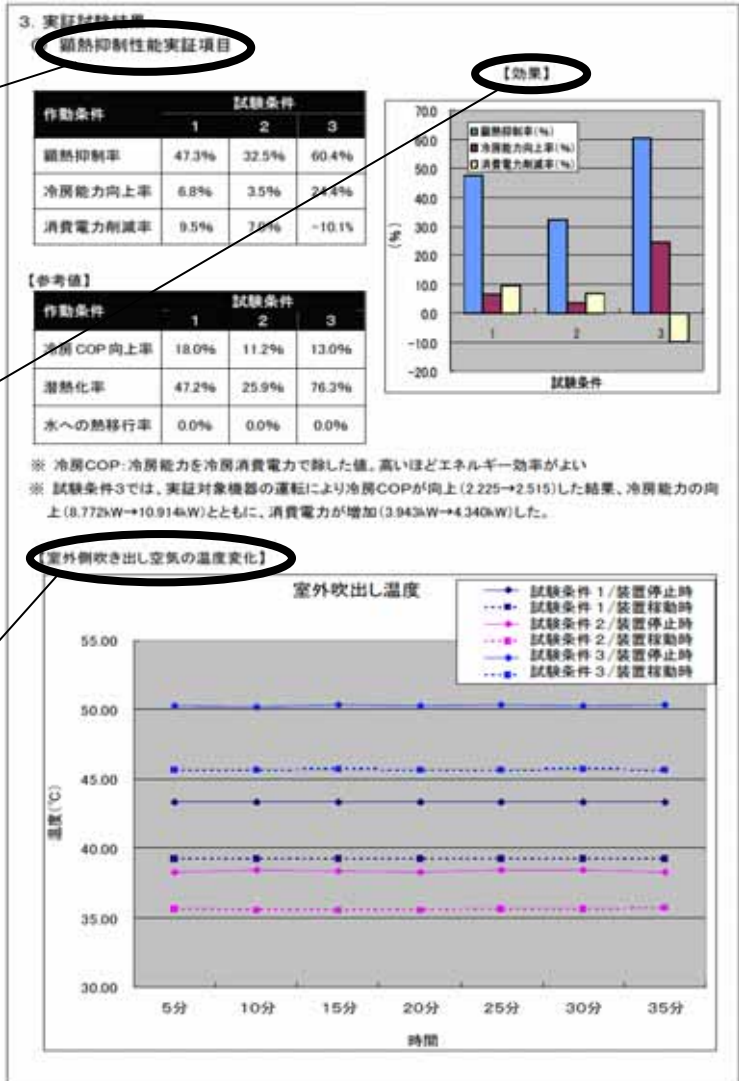
顕熱抑制に関する実証項目について、測定結果を項目別にまとめたものです。実証対象機器を稼働させることにより、顕熱抑制効果や冷房能力の向上などがどれくらいあるかを確認することができます。

効果

顕熱抑制性能実証項目のうち、顕熱抑制率、冷房能力向上率、消費電力削減率を表したものです。

室外側吹き出し空気の温度変化

エアコンの室外機から吹き出される空気の温度の推移を表したものです。実証対象機器を停止した時と稼働した時との、室外側吹き出し空気の温度変化を確認することができます。



運転及び維持管理実証項目

実証対象機器の運転・維持管理に関する実証項目について、まとめたものです。

- ・環境負荷物質排出量：(防錆剤、スケール除去剤など)単位時間あたりの環境負荷物質の排出量
- ・消費電力量：1時間あたりの実証対象機器の電力消費量(Wh/h)
- ・水消費量：1時間あたりの水道水等新たに消費される水の量(kg/h)
- ・その他反応剤等消費量：(防錆剤、スケール除去剤など)単位時間または1シーズンあたりの排出量
- ・消費電力削減量：実証対象機器を停止した時を基準として、実証対象機器を稼働することによる、エアコンの1時間あたりの消費電力の削減量(Wh/h)

定性的所見

運転及び維持管理実証項目のなかで、実証機関が定性的に評価した項目についてまとめたものです。

本試験条件におけるランニングコスト

実証対象機器を稼働させることによる電気代や水道代等のランニングコストについて、試験条件1と2を平均した場合の概算値および試験条件3での概算値を示したものです。

| 運転及び維持管理実証項目 | | | | | | |
|---------------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|
| 項目 | 試験条件1 | | 試験条件2 | | 試験条件3 | |
| | 装置停止時 | 装置稼働時 | 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 | --- | 実証対象外 | --- | 実証対象外 | --- | 実証対象外 |
| 消費電力量(Wh/h) | --- | 1, 14 | --- | 0, 895 | --- | 1, 28 |
| 水消費量(kg/h) | --- | 15, 15 | --- | 10, 63 | --- | 19, 47 |
| その他反応剤等消費量 | --- | 実証対象外 | --- | 実証対象外 | --- | 実証対象外 |
| 消費電力削減量(Wh/h) | --- | 414 | --- | 281 | --- | -397 |

※ 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)は対象としない。

| (定性的所見) | |
|-------------------------|--|
| 項目 | 所見 |
| 有害菌類対策 | 実証は行っていない。本実証対象技術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する水は水道水に限定しており、運転及び維持管理マニュアルにおいて、スケール除去の方法を紹介するとともに、シーズン前、シーズン中、シーズン後のメンテナンス内容が簡潔に示されている。 また、実証対象技術は平成17年4月に商用化したもので、実地調査において長時間運転による熱交換器フィンへの影響は確認できなかった。 |
| 運転及び維持管理マニュアルの評価 その他 | 実証対象機器の取り付け、調整の方法、メンテナンス方法などが簡潔に掲載されている。 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) | 1.02Wh/h |
| | 水道代(下水含む @0.228 円/L) | 12.9L/h | 2.94 円 |
| | | | 2.96 円 |
| 試験条件3 (高温条件下での過負荷運転)でのコスト概算 | 1時間あたりランニングコスト | | |
| | 電気代(@0.022 円/Wh) | 1.28Wh/h | 0.03 円 |
| | 水道代(下水含む@0.228 円/L) | 19.47L/h | 4.44 円 |
| | 合計 | | 4.47 円 |
| ※実証対象機器停止時の冷房能力で運転した場合の試算値 | 1時間あたり消費電力削減効果 | | |
| | 電気代(@0.022 円/Wh) | 4.55Wh/h | 10.01 円 |

※ 試験条件3のコスト概算では、冷房 COP の向上により消費電力が 455Wh/h 削減されるとした。
削減量(kW)=(冷房能力/停止時冷房COP)-(冷房能力/運転時冷房COP)
=(8.772kW/2.225)-(8.772kW/2.515)=0.455kW

※ 電気代、水道代単価は設置場所毎に異なるので注意。また、契約電力量削減による基本料金減額は経費削減分には含まず。試験条件3が想定する状況については前々頁

4 ページ目

参考情報

このページに示された情報は、実証試験によって得られた情報ではなく、環境技術開発者の責任において申請された内容です。ここに書かれた情報に関するお問い合わせは、直接環境技術開発者までお願いします。

製品データ

環境技術開発者より申請された、実証対象機器に関する情報が示されています。

- ・名称/型式: 実証対象機器の名称、型式
- ・製造(販売)企業名: 実証対象機器の製造(販売)者である環境技術開発者の名称
- ・対応エアコン能力: 実証対象機器が対応可能なエアコンの能力
- ・連絡先: 環境技術開発者の連絡先
- ・サイズ/質量: 実証対象機器本体の大きさ
- ・電源: 実証対象機器を稼働させるために必要な電源の種類
- ・設置制約条件: 実証対象機器を設置・稼働させるための条件
- ・エアコンの冷房性能・寿命への影響: 実証対象機器を設置・稼働することによるエアコンへの影響
- ・機器の信頼性: 実証対象機器の信頼性に関する情報
- ・トラブルからの復帰方法: トラブル等により実証対象機器が停止した場合の運転復帰の方法
- ・その他: 実証対象機器に関するその他情報
- ・実証対象機器寿命: 実証対象機器を標準的に使用した場合の平均的な寿命
- ・コスト概算: 実証対象機器を標準的に使用した場合の平均的な設置費用、運転費用

(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 | | エコロータージェット / IERJ |
| 製造(販売)企業名 | | 因幡電機産業㈱ |
| 対応エアコン能力 | | 全機種に対応 |
| 連絡先 | TEL/FAX | (06) 6781-1783 / (06) 6781-0117 |
| | Web アドレス | http://www.INABA-DENKO.com |
| | E-mail | - |
| サイズ/質量 | | (制御部) 330×149×120(mm) 約1.5kg (ノズル部) 174×265×660(mm) ローターノズル 約0.2kg 取付金具 約1.8kg |
| 電源 | | 単相、200V、50/60Hz |
| 設置制約条件 | 対応できるエアコンディショナ種類・形状 | (ガスヒートポンプエアコンや冷凍機への設置可否・室外機形状など) 全機種に対応 |
| | 必要水圧 | 0.15~0.2 MPa |
| | 推奨使用条件等 設置場所制約 | 水道水を使用すること 室外機空気吸込み側と建物壁面との間隔が265mm以上必要 |
| エアコンの冷房性能・寿命への影響 | | (環境技術開発者の自己申告による防錆剤塗布の効果など) 冷房能力の向上、消費電力の低減が可能で、高圧カット防止、冷房安定運転により圧縮機の負荷を軽減します。 |
| 機器の信頼性 | | ロータリーノズルのベアリング部の長時間運転による磨耗はわずか トラブルからの復帰方法 給水系統のシーズン前点検、噴霧状態の目視チェック、シーズン後のブラッシングによる熱交換器スケール除去をお勧めします。 |
| その他 | | 供給水圧(0.15~0.2MPa)が安定供給できない場合に、給水ポンプ(受水槽付)等が必要。 |
| 実証対象機器寿命 | | 13年 |
| 概算 | | イニシャルコスト |
| | 機器本体、ノズルキット(取付金具付)一式 (参考価格) | 65,000円 以下 |
| ランニングコストは前頁に掲載しています。 | ※機器本体は、室外機の馬力に関わらず、1機種で対応可能です。 | |
| | 設置・水道工事費 | 別途 |
| | 合計 | 85,000円 以下 |

その他メーカーからの情報

ロータリーノズル採用により、熱交換フィン1枚1枚の両面に対して噴霧できます。また、噴霧ノズル部は可動式構造なので、水噴霧領域の調整が可能で、広範囲に水噴霧できます。また、水噴霧領域の調整を容易に行えますので、室外機の容量(熱交換フィンの寸法)に関わらず、制御装置1品種、ロータリーノズル1品種で様々な機種に対応できます。
室外機への取付け性向上のため、制御装置のサイズダウンを実施
330×149×120(mm) ⇒ 303×108×131(mm)
熱交換器フィンへのスケール発生防止対策として、水質改善装置を開発中。

その他メーカーからの情報

製品データ以外に環境技術開発者より申請された、実証対象機器に関する情報が示されています。

実証対象技術

平成 17 年度に実証試験を実施した技術は以下の通りです。

| 実証機関 | 環境技術開発者 | 技術名称 | 掲載ページ |
|-----------------|------------|-----------------------------|-------|
| 大阪府環境 情報センター | 因幡電機産業株式会社 | 空調室外機用水噴霧器 (エコロータリージェット) | 17 |
| | 高砂熱学工業株式会社 | ビル用マルチ冷媒サブクールシステム | 21 |

< 実証機関連絡先 >

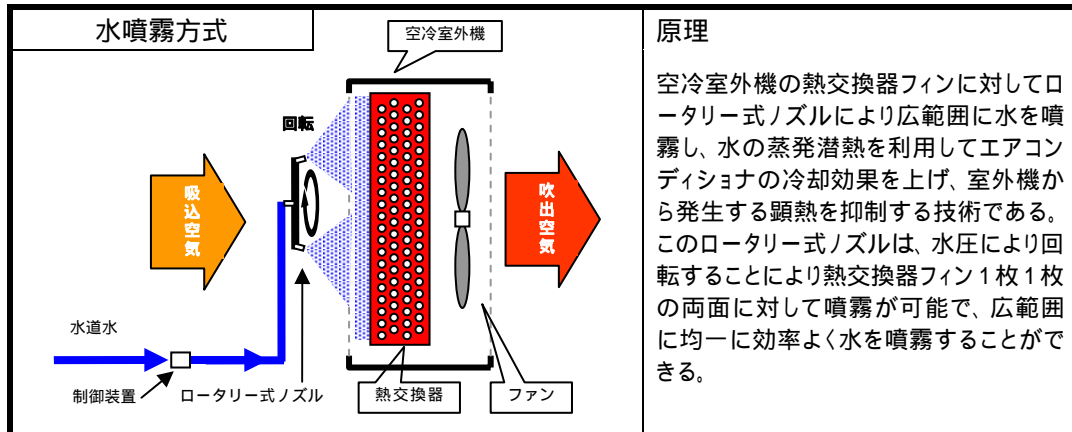
大阪府環境情報センター 企画総務室 環境技術支援課

T E L : 06-6972-1321 (内線 330、323)

実証対象技術の実証試験結果報告書概要

| | |
|------------------|-------------------------------------|
| 実証対象技術 / 環境技術開発者 | 空調室外機用水噴霧器(エコロータージェット) / 因幡電機産業株式会社 |
| 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 17 年 9 月 26 日 ~ 10 月 7 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 | IERJ |
| サイズ, 重量 | 制御部 W330mm × D149mm × H120mm , 1.5 kg ノズル部 W174mm × D265mm × H660mm , 0.2 kg |
| 対応エアコン能力 | (冷房能力) 12.5kW |
| 制御機能の内容 | 室外空気温度検知、エアコンディショナ運転信号検知 マイコン制御(噴霧・停止時間制御) |

実証試験条件設定

| | | 試験条件 | | |
|--------------|----------|----------------------------|-------------------|------------------------------|
| | | 試験条件1 (JISB8615-1T1条件) | 試験条件2 (夏季一般条件) | 試験条件3 (高温環境下での 過負荷運転時) |
| 室内側 | 入口空気乾球温度 | 27.00 | 27.00 | 27.01 |
| | 入口空気湿球温度 | 18.97 | 18.97 | 18.98 |
| 室外側 | 入口空気乾球温度 | 34.94 | 29.94 | 42.94 |
| | 入口空気湿球温度 | 23.92 | 24.91 | 25.92 |
| 水温 | | 30.9 | 27.9 | 34.5 |
| 水圧 | | 0.15MPa 以上 | 0.15MPa 以上 | 0.15MPa 以上 |
| 実証対象機器の運転モード | | 試験条件毎の固定運転(マイコン制御時の水噴霧を設定) | | |

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 | 4.17 kW |
| 定格COP | 3.0 |
| 運転制御方式 | インバーター方式(ただし今回は周波数固定運転) |

3. 実証試験結果

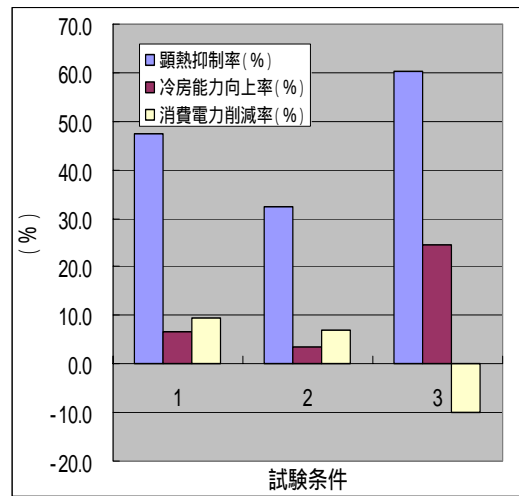
顕熱抑制性能実証項目

| 作動条件 | 試験条件 | | |
|---------|-------|-------|--------|
| | 1 | 2 | 3 |
| 顕熱抑制率 | 47.3% | 32.5% | 60.4% |
| 冷房能力向上率 | 6.8% | 3.5% | 24.4% |
| 消費電力削減率 | 9.5% | 7.0% | -10.1% |

【参考値】

| 作動条件 | 試験条件 | | |
|------------|-------|-------|-------|
| | 1 | 2 | 3 |
| 冷房 COP 向上率 | 18.0% | 11.2% | 13.0% |
| 潜熱化率 | 47.2% | 25.9% | 76.3% |
| 水への熱移行率 | 0.0% | 0.0% | 0.0% |

【効果】

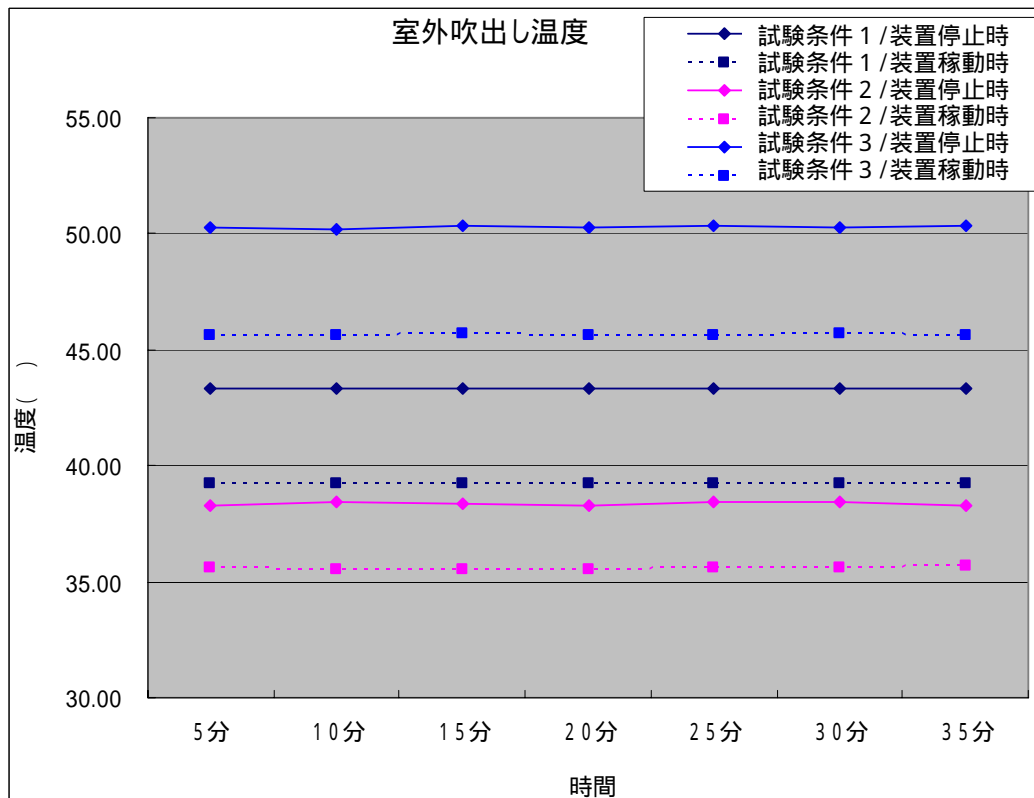


冷房COP:冷房能力を冷房消費電力で除した値。

高いほどエネルギー効率がよい

試験条件3では、実証対象機器の運転により冷房COPが向上(2.225→2.515)した結果、冷房能力の向上(8.772kW→10.914kW)とともに、消費電力が増加(3.943kW→4.340kW)した。

【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 | | 試験条件3 | |
|---------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 装置停止時 | 装置稼働時 | 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 | | 実証対象外 | | 実証対象外 | | 実証対象外 |
| 消費電力量(Wh/h) | | 1.14 | | 0.895 | | 1.28 |
| 水消費量(kg/h) | | 15.15 | | 10.63 | | 19.47 |
| その他反応剤等消費量 | | 実証対象外 | | 実証対象外 | | 実証対象外 |
| 消費電力削減量(Wh/h) | | 414 | | 281 | | -397 |

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。本実証対象技術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する水は水道水に限定しており、運転及び維持管理マニュアルにおいて、スケール除去の方法を紹介するとともに、シーズン前、シーズン中、シーズン後のメンテナンス内容が簡潔に示されている。 また、実証対象技術は平成17年4月に商用化したもので、実地調査において長時間運転による熱交換器フィンへの影響は確認できなかった。 |
| 運転及び維持管理マニュアルの評価 | 実証対象機器の取り付け、調整の方法、メンテナンス方法などが簡潔に掲載されている。 |
| 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) | 1.02Wh/h | 0.02 円 |
| | 水道代(下水含む @0.228 円/L) | 12.9L/h | 2.94 円 |
| | | | 2.96 円 |
| 試験条件3 (高温条件下での過負荷運転)でのコスト概算 | 1時間あたりランニングコスト | | |
| | 電気代(@0.022 円/Wh) | 1.28Wh/h | 0.03 円 |
| | 水道代(下水含む@0.228 円/L) | 19.47L/h | 4.44 円 |
| | 合計 | | 4.47 円 |
| 実証対象機器停止時の冷房能力で運転した場合の試算値 | 1時間あたり消費電力削減効果 | | |
| | 電気代(@0.022 円/Wh) | 455Wh/h | 10.01 円 |

試験条件3のコスト概算では、冷房 COP の向上により消費電力が 455Wh/h 削減されるとした。

$$\begin{aligned} \text{削減量(kW)} &= (\text{冷房能力/停止時冷房COP}) - (\text{冷房能力/運転時冷房COP}) \\ &= (8.772\text{kW}/2.225) - (8.772\text{kW}/2.515) = 0.455\text{kW} \end{aligned}$$

電気代、水道代単価は設置場所毎に異なるので注意。また、契約電力量削減による基本料金減額分は経費削減分には含まず。試験条件3が想定する状況については前々頁

(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 | | エコロータリージェット / IERJ | |
| 製造(販売)企業名 | | 因幡電機産業(株) | |
| 対応エアコン能力 | | 全機種に対応 | |
| 連絡先 | TEL / FAX | (06) 6781 - 1783 / (06) 6781 - 0117 | |
| | Web アドレス | http:// www.INABA-DENKO.com | |
| | E-mail | - | |
| サイズ / 質量 | | (制御部) 330 × 149 × 120 (mm) 約 1.5kg (ノズル部) 174 × 265 × 660 (mm) ロータリーノズル 約 0.2kg 取付金具 約 1.8kg | |
| 電 源 | | 単相、200V、50/60Hz | |
| 設置制約条件 | 対応できるエアコンディショナ種類・形状 | (ガスヒートポンプエアコンや冷凍機への設置可否・室外機形状など) 全機種に対応 | |
| | 必要水圧 | 0.15 ~ 0.2 MPa | |
| | 推奨使用条件等 | 水道水を使用すること | |
| | 設置場所制約 | 室外機空気吸込み側と建物壁面との間隔が 265mm 以上必要 | |
| エアコンの冷房性能・寿命への影響 | | (環境技術開発者の自己申告による防錆剤塗布の効果など) 冷房能力の向上、消費電力の低減が可能で、高圧カット防止、冷房安定運転により圧縮機の負荷を軽減します。 | |
| 機器の信頼性 | | ロータリー式ノズルのベアリング部の長時間運転による磨耗はわずか | |
| トラブルからの復帰方法 | | 給水システムのシーズン前点検、噴霧状態の目視チェック、シーズン後のブラッシングによる熱交換器スケール除去をお勧めします。 | |
| その他 | | 供給水圧(0.15 ~ 0.2MPa)が安定供給できない場合に、給水ポンプ(受水槽付)等が必要。 | |
| 実証対象機器寿命 | | 13年 | |
| 概算 | イニシャルコスト | | |
| | 機器本体、ノズルキット(取付金具付) 一式 (参考価格) | 65,000 円以下 | |
| | 機器本体は、室外機の馬力に関わらず、1機種で対応可能です。 | | |
| | 設置・水道工事費 | 別途 | |
| ランニングコストは前頁に掲載しています。 | 合 計 | | 65,000 円以下 |

その他メーカーからの情報

ロータリー式ノズル採用により、熱交換フィン1枚1枚の両面に対して噴霧できます。また、噴霧ノズル部は可動式構造なので、水噴霧領域の調整が可能で、広範囲に水噴霧できます。また、水噴霧領域の調整を容易に行えますので、室外機の容量(熱交換フィンの寸法)に関わらず、制御装置1機種、ロータリー式ノズル1機種で様々な機種に対応できます。

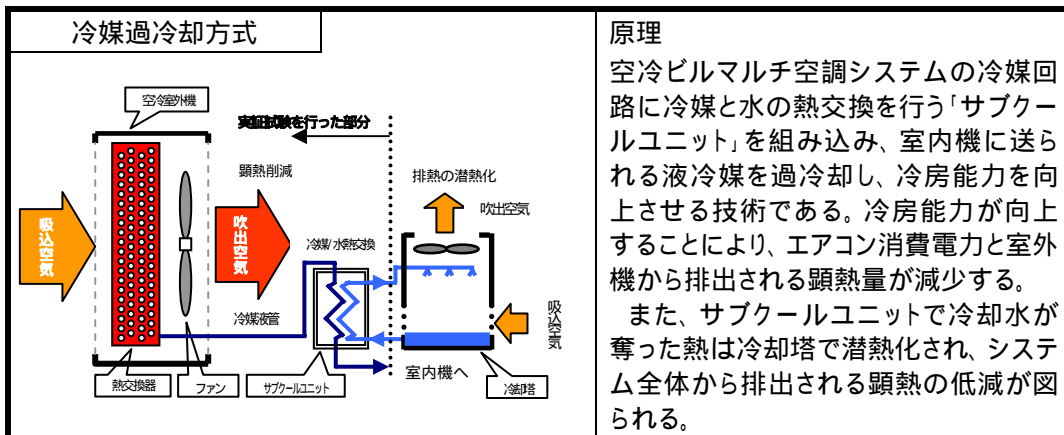
室外機への取付け性向上のため、制御装置のサイズダウンを実施
330 × 149 × 120 (mm) 303 × 108 × 131 (mm)

熱交換器フィンへのスケール発生防止対策として、水質改善装置を開発中。

| | |
|------------------|--------------------------------|
| 実証対象技術 / 環境技術開発者 | ビル用マルチ冷媒サブクールシステム / 高砂熱学工業株式会社 |
| 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 17 年 10 月 11 日 ~ 10 月 28 日 |

本実証試験は、下図のエアコンディショナ及びサブクールユニットのみを対象に実施し、冷却塔に関する情報は環境技術開発者から提出されたモデル計算結果の概要を参考情報とし掲載した。

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 | STK - HE280A |
| サイズ、重量 | サブクールユニット: W180 mm × D240 mm × H425 mm |
| 対応エアコン能力 | 冷房能力 16 ~ 45 kW (ビルマルチ空調システムの室外機能力) |
| 制御機能の内容 | なし |

実証試験条件設定

| | | 試験条件 | | |
|--------------|----------|----------------------------|-------------------|--------------------------|
| | | 試験条件1 (JISB8615-1T1 条件) | 試験条件2 (夏季一般条件) | 試験条件3 (高温環境下での過負荷運転時) |
| 室内側 | 入口空気乾球温度 | 27.00 | 27.00 | 27.00 |
| | 入口空気湿球温度 | 18.96 | 18.98 | 18.97 |
| 室外側 | 入口空気乾球温度 | 34.94 | 29.96 | 39.96 |
| | 入口空気湿球温度 | 23.92 | 24.94 | 26.95 |
| 冷却水温度 | | 27.7 | 29.2 | 31.1 |
| 実証対象機器の運転モード | | 設定なし | | |

サブクールユニットには、一般的な冷却塔の設計に準拠して、室外側入口空気湿球温度より5℃高い冷却水が供給されるよう、水温を制御する冷却水供給システムを設置して試験した。

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 | 10.5 kW |
| 定格消費電力 | 4.28 kW |
| 定格COP | 2.45 |
| 運転制御方式 | 圧縮機ステップ制御方式(今回はステップ数固定運転) |

3. 実証試験結果

顕熱抑制性能実証項目

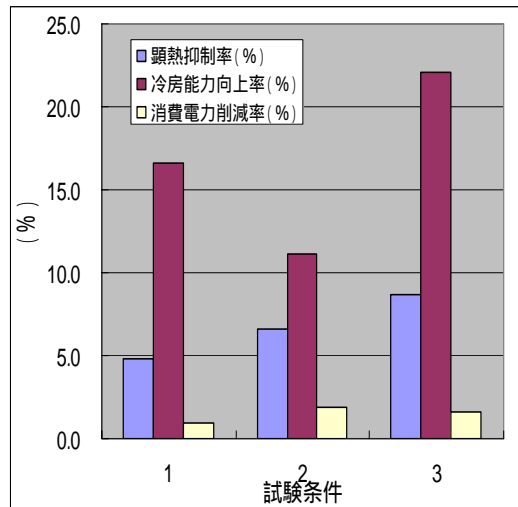
| 作動条件 | 試験条件 | | |
|---------|-------|-------|-------|
| | 1 | 2 | 3 |
| 顕熱抑制率 | 4.8% | 6.6% | 8.7% |
| 冷房能力向上率 | 16.6% | 11.1% | 22.0% |
| 消費電力削減率 | 1.0% | 1.8% | 1.6% |

【参考値】

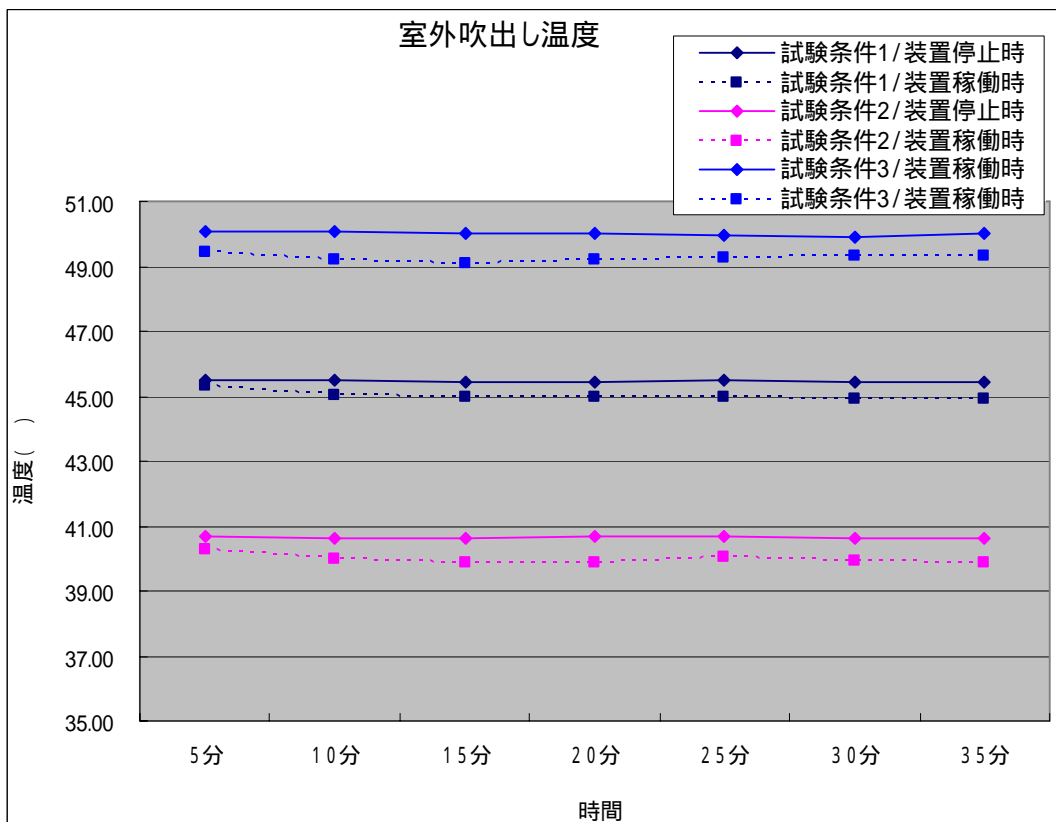
| 作動条件 | 試験条件 | | |
|------------|--------------|-------|-------|
| | 1 | 2 | 3 |
| 冷房COP向上率 1 | 17.8% | 13.2% | 24.0% |
| 潜熱化率 2 | 実証試験は行っていない。 | | |
| 水への熱移行率 2 | 実証試験は行っていない。 | | |

- 1 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。
- 2 冷却塔で発生する項目については実証試験の対象外

【効果】



【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 | | 試験条件3 | |
|---------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 装置停止時 | 装置稼働時 | 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 | | 実証対象外 | | 実証対象外 | | 実証対象外 |
| 消費電力量(Wh/h) | | 実証対象外 | | 実証対象外 | | 実証対象外 |
| 水消費量(kg/h) | | 実証対象外 | | 実証対象外 | | 実証対象外 |
| その他反応剤等消費量 | | 実証対象外 | | 実証対象外 | | 実証対象外 |
| 消費電力削減量(Wh/h) | | 43 | | 78 | | 75 |

冷却塔で消費される項目については実証対象外。

(定性的所見)

| 項目 | 所見 |
|---------------------|---|
| 有害菌類対策 | 実証試験は行っていない。 |
| 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 | 運転及び維持管理マニュアルにおいて、日常運転及びメンテナンス、サブクールユニットの洗浄などの方法が記載されている。 |
| 運転及び維持管理マニュアルの評価 | 実証対象機器の取り付け、冷却水配管、運転方法、メンテナンス方法などが簡潔に掲載されている。 |

【参考情報】 冷却塔に関するモデル計算結果

環境技術開発者から提出された冷却塔に関するモデル計算について、参考情報として掲載することが適切と判断し、以下にその概要を示した。

(詳細については、実証試験結果報告書【本編】を参照ください。)

空冷室外機及び冷却塔からの排熱

冷却塔で潜熱化せずに顕熱で排出される熱量は、試験条件2で全排熱の2.2% (表中*印を乗じた%)であるが、他の条件では顕熱の排出は無視できる程度と考えられる。

| | 試験条件1 | 試験条件2 | 試験条件3 |
|---------------|-------|--------|--------|
| 空冷室外機からの排熱の割合 | 84.2% | 82.6% | 73.6% |
| (内訳) | | | |
| 顕熱 | 100% | 100% | 100% |
| 潜熱 | | | |
| 冷却塔からの排熱の割合 | 15.8% | 17.4%* | 26.4% |
| (内訳) | | | |
| 顕熱 | 0.9% | 12.4%* | -2.2% |
| 潜熱 | 99.1% | 87.6% | 102.2% |

本試験条件におけるランニングコスト

ビル規模別の電力消費量、補給水量、運転諸経費の概算値を示す。

| マルチエアコン | 空調対象面積 | ㎡ | 1,000 | | | 4,000 | | |
|---------|------------------|-------|-------|------|------|-------|-------|-------|
| | 定格冷房能力 | kW | 101 | | | 403 | | |
| 試験条件 | 試験条件 | | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 |
| 消費電力 | サブクールしない場合の圧縮機動力 | kW | 44.1 | 37.0 | 48.3 | 176.3 | 147.9 | 193.1 |
| | 圧縮機動力 | kW | 37.3 | 32.5 | 38.8 | 149.2 | 130.2 | 155.0 |
| | 室外機ファン動力 | kW | 0.90 | 0.90 | 0.90 | 3.60 | 3.60 | 3.60 |
| | 冷却水ポンプ電力 | kW | 0.48 | 0.48 | 0.84 | 1.68 | 1.80 | 3.24 |
| | 冷却塔ファン電力 | kW | 0.10 | 0.10 | 0.20 | 0.40 | 0.40 | 0.75 |
| | 消費電力削減量(補機類も考慮) | kW | 6.2 | 3.8 | 8.5 | 25.1 | 15.5 | 34.1 |
| 補給水 | 蒸発水量 | L/min | 0.63 | 0.59 | 1.10 | 2.52 | 2.36 | 4.38 |
| | 補給水量 | L/min | 0.89 | 0.86 | 1.52 | 3.53 | 3.44 | 6.09 |
| 運転諸経費 | 電気代 | 円/h | 12.8 | 12.8 | 22.9 | 45.8 | 48.4 | 87.8 |
| | 水道代 | 円/h | 12.1 | 11.8 | 20.8 | 48.3 | 47.0 | 83.3 |
| | 薬剤費 | 円/h | 11.1 | 10.8 | 19.1 | 44.3 | 43.1 | 76.3 |
| | 合計 | 円/h | 36.0 | 35.3 | 62.8 | 138.4 | 138.5 | 247.4 |

運転経費は、電気代：22円/kWh、水道代：228円/m³、薬剤費：4180円/kgとして計算。

薬剤使用量(殺菌剤、スケール除去剤など)は、補給水1Lあたり50mg使用として計算。

(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 | | サブクールユニット STK-HE280A | | |
| 製造(販売)企業名 | | 開発・販売 : 高砂熱学工業(株)、 製造 : 三洋電機(株) | | |
| 対応エアコン能力 | | 16 ~ 45kW | | |
| 連絡先 | TEL / FAX | 高砂熱学工業(株)技術本部 (03)5256 - 7442 / (03)5256-7443 | | |
| | Web アドレス | http://www.tte-net.co.jp | | |
| | E-mail | - | | |
| サイズ / 質量 | | 180 W × 240 D × 425 H (mm) 11kg (運転時 13kg) | | |
| 電源 | | 不要 (ポンプおよび冷却水熱源の運転に要する電源は別途必要) | | |
| 設置制約条件 | 対応できるエアコンディショナ種類・形状 | <ul style="list-style-type: none"> ・室内機に膨張弁を持つもの (主にビル用マルチ) ・内部サブクール機能を停止できること <small>注)内部サブクール機能とは、冷房運転時に室外機で凝縮させた冷媒の一部を室外機で蒸発させ、残りの冷媒を過冷却し、冷媒配管の圧損を減らす機能のこと。</small> <ul style="list-style-type: none"> ・冷却水熱源、循環ポンプ、冷却水配管・冷媒配管工事が必要。 | | |
| | 必要水圧 | 0.015 ~ 0.05MPa | | |
| | 推奨使用条件等 | <ul style="list-style-type: none"> ・10 < 冷却水温 < 室外機吸込空気温度 (冷却塔で製造可能)。 ・未利用冷熱である井水・上水・工水等も使用可能。 ・冷却水質は日冷工 JRA-GL02(冷凍空調機器用水質ガイドライン)に準じる。 | | |
| | 設置場所制約 | 冷媒液管の主管の近傍、冷却水配管の近傍が望ましい。 | | |
| エアコンの冷房性能・寿命への影響 | | 冷房能力が増加し冷房動力が減少し、圧縮機の寿命延長に貢献する。特にインバータ機において顕著である。 | | |
| 機器の信頼性 | | 機械的動作部・電装品を含まないため、故障の可能性は極めて低い。 | | |
| トラブルからの復帰方法 | | サブクールユニットにスケールが付着した場合は、薬剤による循環洗浄を行う。 | | |
| その他 | | 氷点下になる環境に設置する場合は、水抜き等の凍結防止策が必要。 | | |
| 実証対象機器寿命 | | 20年 | | |
| コスト概算 ランニングコストは前頁に掲載しています。 | | イニシャルコスト | | |
| | | サブクールユニット | 5400 | 円 / 冷房能力[kW] |
| | | 冷却塔・循環ポンプ | 800 | 同上 |
| | | 冷却水配管 | 1600 | 同上 |
| | | 冷媒配管(追加分) | 1200 | 同上 |
| | | 合計 | 9000 | 同上 |

その他メーカーからの情報

当システムは室外機に水噴霧する方式と原理が異なり、室外機で凝縮した高温冷媒と冷却水を別置き熱交換器で顕熱交換させるため、以下の長所と短所があります。

長所 冷房能力向上効果、冷房動力削減効果が大きい。
 室外機熱交換器の腐食やスケール付着、藻の発生等が生じない。
 により長時間連続運転可能で、低負荷・低外気温度条件でも省エネ効果がある。

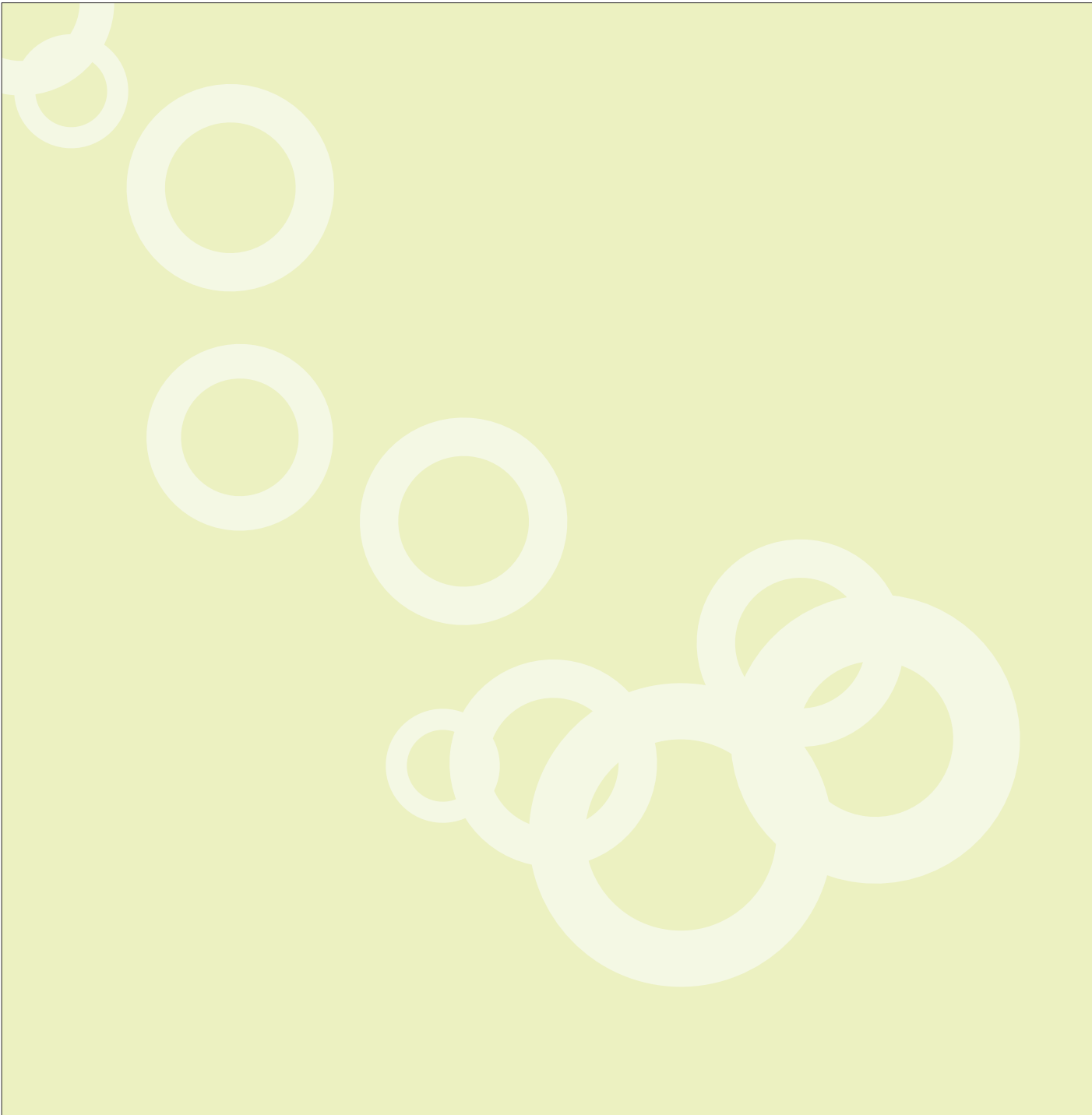
短所 冷却水系統が別途必要。
 小規模なシステム(20馬力以下)や、パッケージエアコンでは適用が困難。
 冷却塔を使用する場合は、冷却水質管理や冷却塔のメンテナンスが必要。

当システムについて更に知りたい方は、下記文献をご参照ください。

- 建築設備と配管工事(2005年11月号)p.38~39「冷媒を水で更に冷やすビル用マルチ冷媒サブクールシステム」
- 空気調和・衛生工学会大会学術講演論文集 D-63(2005)「ビル用マルチ冷媒サブクールシステムの開発」
- 冷凍(2006年2月号) p.42~46 新技術紹介「ビル用マルチ冷媒サブクールシステム」

V. おわりに

本モデル事業は、平成 18 年度以降も引き続いて行われる予定となっています。実証試験の項目や内容については、今後必要に応じて変更・追加などが加えられる場合もあります。それら最新の情報や詳細については、事業のホームページ (<http://etv-j.eic.or.jp/>) にて提供していますので、こちらをご参照下さい。



●「環境技術実証モデル事業」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
〒100-8095 東京都千代田区霞ヶ関1-2-2 中央合同庁舎5号館 TEL:03-3581-3351 (代表)

●「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
〒100-8095 東京都千代田区霞ヶ関1-2-2 中央合同庁舎5号館 TEL:03-3581-3351 (代表)

●本事業に関する詳細な情報は、右記の
ホームページでご覧いただけます。

<http://etv-j.eic.or.jp>

このホームページの中では、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。