

環境省

平成29年度環境技術実証事業

テーマ自由枠

## 実証報告書

平成30年3月

実証機関 : 一般社団法人 埼玉県環境検査研究協会

実証対象技術・  
製品名 : 空冷室外機等の温度低下による空調負荷軽減技術  
省エネ設備エコネット

実証申請者 : エコネット鹿児島 株式会社

試験実施場所 : 有限会社ジェイ・エフフーズ 鹿児島吉田工場

実証番号 : 130-1702



本実証報告書の著作権は、環境省に属します。

目次

○全体概要 .....	1
1. 実証対象技術の概要 .....	1
2. 実証の概要 .....	1
3. 実証結果及び考察 .....	2
4. 参考情報 .....	4
○本編 .....	5
1. 導入と背景、実証の体制 .....	5
1.1 導入と背景 .....	5
1.2 実証参加組織と実証参加者の分掌 .....	6
2. 実証対象技術及び実証対象製品の概要 .....	8
2.1 実証対象技術の原理とシステムの構成 .....	8
2.2 実証対象製品の仕様 .....	8
3. 試験実施場所の概要 .....	9
3.1 試験実施場所の基本情報 .....	9
3.2 実証対象製品の配置 .....	9
4. 既存データの活用 .....	11
4.1 既存データの取得 .....	11
4.2 既存データの活用の検証 .....	11
5. 実証方法と試験の実施状況 .....	12
5.1 実証全体の実施日程 .....	12
5.2 監視項目 .....	12
5.3 実証項目 .....	12
5.4 運転及び維持管理等の項目（方法と実施日） .....	14
6. 試験に基づく実証結果と検討 .....	15
6.1 監視項目 .....	15
6.2 実証項目 .....	16
6.3 運転及び維持管理等の項目 .....	23
6.4 所見（結果のまとめ） .....	24
○付録（品質管理） .....	25
1. データの品質管理 .....	25
2. 品質管理システムの監査 .....	25
○資料編 .....	26
1. 試験のデータの詳細 .....	26
2. 用語の解説 .....	28

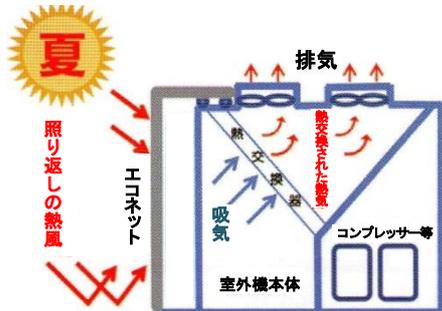
## ○全体概要

実証対象技術・製品名 実証申請者	空冷室外機等の温度低下による空調負荷軽減技術・省エネ設備エコネット エコネット鹿児島株式会社
実証機関	一般社団法人 埼玉県環境検査研究協会
試験期間	平成 29 (2017) 年 7 月 25 日 ~ 9 月 19 日
本技術の目的	空調室外機周囲及び屋根を通风遮光ネットで覆い、室外機本体や屋根の温度を低下させることで、空調負荷を軽減するとともに、消費電力量を削減することを目的とする。

### 1. 実証対象技術の概要

原理:

本技術では、空調室外機（以降、室外機）の周囲にポリエチレン製の通风遮光ネットを設置し、日陰を作り、室外機本体の温度の上昇を抑制し、熱交換時の負荷を下げる。加えて、通风遮光ネットで屋根を覆い、屋根の温度を低下させ、屋内への顕熱放出を抑制する。特に夏季においては、これらの効果が室外機の熱交換の負荷を軽減し、消費電力量を削減することができる。



室外機本体温度の低下  
→熱交換器やコンプレッサー等への顕熱放出抑制



図 室外機タイプの実証対象製品の概念図と外観

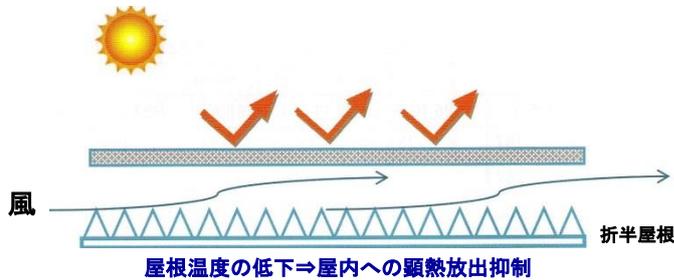


図 屋根タイプの実証対象製品の概念図と外観

### 2. 実証の概要

#### 2.1 試験実施場所の基本情報

名称	有限会社ジェイ・エフフーズ 鹿児島吉田工場
所在地	鹿児島県鹿児島市宮之浦町 1000 番地
建物の構造・延床面積・屋根の構造	鉄骨造平屋建て・約 100 m <sup>2</sup> ・折半屋根

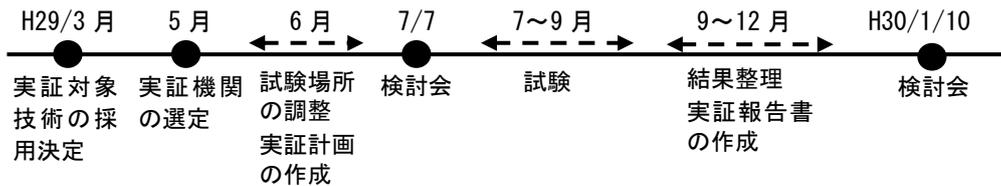
#### 2.2 実証対象製品の仕様

材質、色	ポリエチレン製、黒色
厚さ、重さ	0.3~0.4mm、250g/m <sup>2</sup>
通気率、遮光率	約 33%、83~87%

#### 2.3 実証項目および目標水準

実証項目・目標水準	消費電力量削減率・15%以上
-----------	----------------

## 2.4 実証のスケジュール



## 3. 実証結果及び考察

### 3.1 実証項目（詳細は本編 16~17 頁 6.2（2）項 参照）

九州電力が発表している夏季の電力ピーク時間帯（13-16 時）における、室外機及び屋根タイプの実証対象製品設置による消費電力量削減率は約 27%であり、目標水準を達成した。通常の営業時間帯全体（6-16 時）では、約 10%の削減率であった（下表参照）。

表 ピーク時間帯における消費電力量削減効果（\*各調査日の平均値を示している。）

実証対象製品の設置	消費電力量* (kWh/3h)	消費電力量 削減率	気温* (°C)	照度* (lx)	調査日数
室外機及び屋根タイプ	36.8	27%	31.3	82,200	3
設置なし	50.4		31.5	75,900	4

表 営業時間帯における消費電力量削減効果（\*各調査日の平均値を示している。）

実証対象製品の設置	消費電力量* (kWh/日)	消費電力量 削減率	気温* (°C)	照度* (lx)	調査日数
室外機及び屋根タイプ	103.5	10%	29.4	63,300	3
設置なし	114.5		29.0	65,400	4

### 3.2 参考項目（詳細は本編 18~23 頁 6.2（3）項 参照）

実証対象製品設置により、以下の表のとおり、室外機本体及び屋根温度が低下した。屋根温度の低下に伴い、屋根裏の気温や、室内天井温度も低下したことから（下図・次頁図参照）、屋内への熱の流入が抑制されていたと推測された。これらの効果により、空調負荷が軽減され、消費電力量が削減されたと考えられた。

表 営業時間帯における室外機表面温度の比較（\*各調査日の平均値を示している。）

室外機タイプの 実証対象製品	室外機表面 平均温度* (°C)	室外機表面 最高温度* (°C)	気温* (°C)	温度差** (°C)		照度* (lx)	調査 日数
				平均	最高		
未設置	36.2	45.0	30.2	6.0	14.8	79,000	19
設置	33.6	38.6	28.6	5.0	10.0	61,000	19

\*\* (温度差) = (室外機表面の平均温度または最高温度) - (気温)

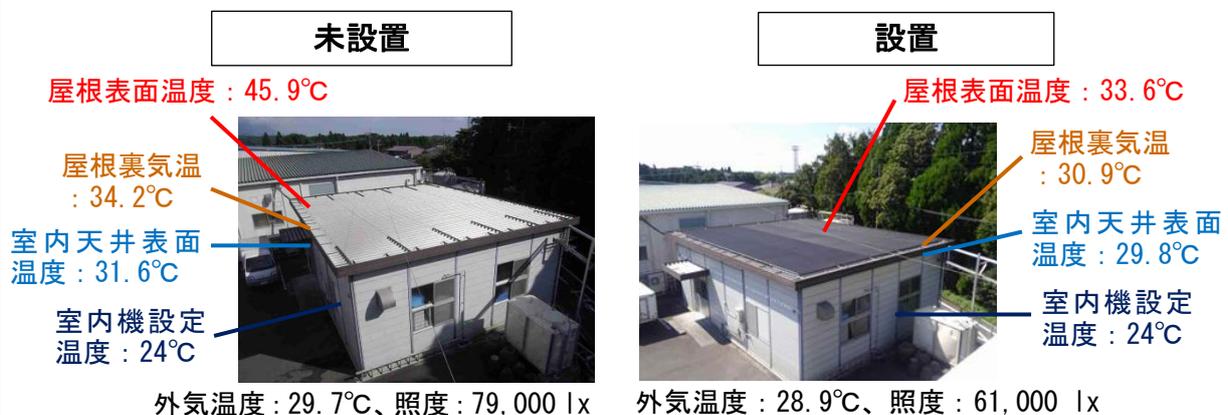


図 営業時間帯における屋根表面温度、屋根裏の気温、室内天井表面温度の平均値  
（図中の値は、各調査日の平均値を示している。）

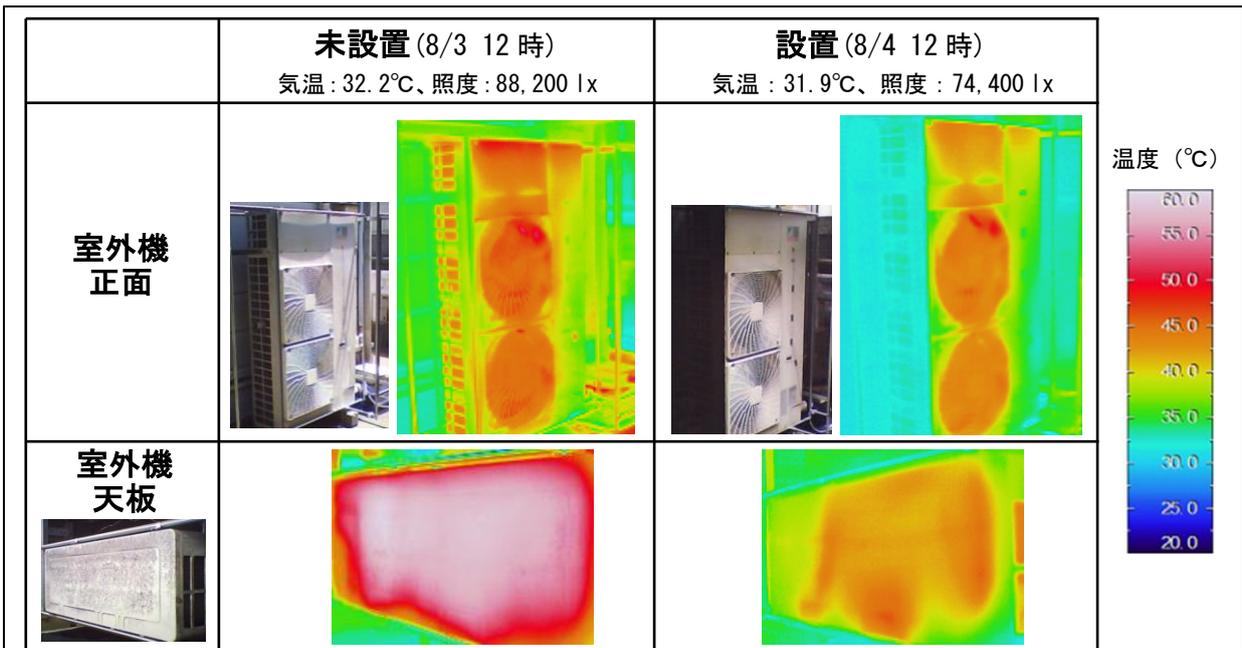


図 室外機表面温度のサーモグラフィー (実証対象製品設置時の天板は、直前にネットを外してから撮影した。)

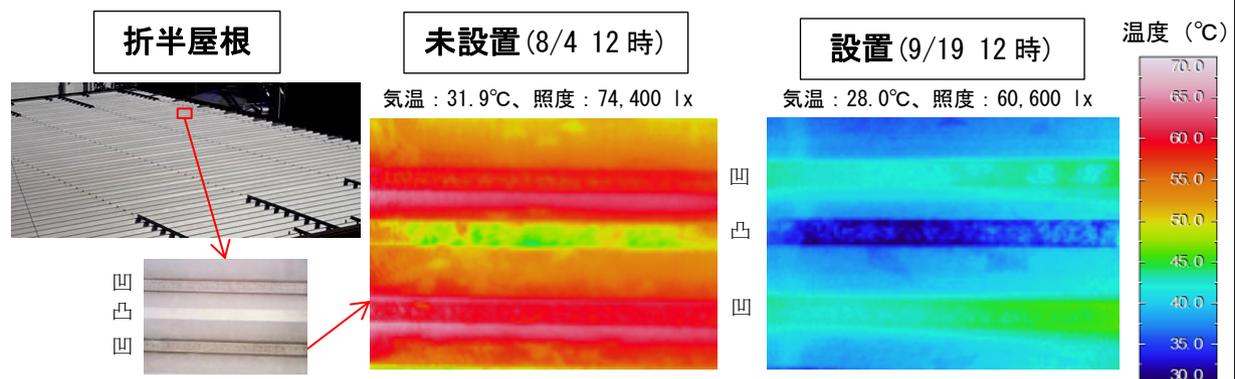


図 屋根表面温度のサーモグラフィー (設置時は、直前にネットを外してから撮影した。)

### 3.3 運転及び維持管理等の項目

管理項目	内容、管理頻度及び1回あたりの管理時間
日常・定期点検	日常・定期点検は特に必要としない。
実証対象製品の信頼性 トラブルからの復帰方法	実証期間中において実証対象製品のトラブルは発生しなかった。トラブル発生時は、メーカー（実証申請者）に連絡する。
環境影響項目	考えられる環境影響として設定した騒音については、実証対象製品設置により、室外機側面方向で若干の低減効果が見られた。

### 3.4 所見 (実証のまとめ)

項目	所見
技術全体	実証対象技術は、夏季における室外機の本体温度及び屋根温度の低下に効果的であり、消費電力量を削減できる。特に気温が高く、日射が強い時間帯に有効である。
その他	実証対象製品は後付けが可能であり、室外機の機種に寄らず設置することが可能である。また、動力やメンテナンスが不要という長所を持っている。 本報告書に記載されている実証効果（消費電力量削減率）は、夏季における試験に基づいたものであり、年間をとおしての値ではない。

## 4. 参考情報

注意：このページに示された情報は、技術広報のために全て実証申請者が自らの責任において申請した内容であり、実証の対象外となっています。

### 4.1 製品データ

項目		環境技術開発者 記入欄			
製品の名称/形式		省エネルギー設備 エコネット (英語名: Econet)			
製造(販売)企業名		エコネット鹿児島株式会社 (英語名: Econet Kagoshima, Ltd.)			
連絡 先	住所	鹿児島県鹿児島市田上台3丁目11-23			
	TEL/FAX	099-811-3467			
	Web アドレス	<a href="http://econet-kagoshima.com/">http://econet-kagoshima.com/</a>			
	E-mail	hiroshi-ka@econet-kagoshima.com			
設置対象・条件		室外機タイプ：各種室外機に設置可能、屋根タイプ：折半屋根に設置可能 積雪の多くない地域での設置を想定。			
製品の材質		ポリエチレン製			
実証対象製品寿命		10年 (保証は5年)			
立ち上げ期間		設置工事後、直ちに空調負荷軽減効果を発揮			
コスト概算 (円)		費目	単価	数量	計
	イニシャルコスト：				
	屋根タイプ：3,000円/㎡～ (試験実施場所と同程度の場合、3,000円/㎡)				
	室外機タイプ：50,000円/台～ (試験実施場所と同程度の場合、50,000円/台)				
		電力使用や消耗品はない。			

### 4.2 その他メーカーからの情報

#### [室外機の設置現状]

建物の意匠や設置スペース等により、屋上や屋根の上に設置されることが多いが、機器の設計条件よりも、高負荷になる場合が多い。

#### [エコネットとは]

ポリエチレン製で網目構造を工夫し、引張強度、通気性、遮光率のバランスで作られたネットである。夏場は、直射日光、輻射熱を遮り、冬場は急激な寒気を遮り穏やかな温度にすることで、熱交換の負荷を軽減させ、消費電力を大幅に抑えることのできる省エネルギー設備である。

#### [エコネットのメリット]

- 現場で施工するので、どのような配置条件にも対応できる。
- 空調、冷蔵冷凍庫の電気コスト削減。
- 紫外線、雨水をカットするので、室外機及び屋根の劣化、損傷防止になる。(修理にかかるメンテナンスコストの削減)
- 屋根に設置することにより、室内の雨音、室温を抑制し、空調効率の向上につながる。
- 投資回収が早い(現場の状況にもよるが、2年程度で回収可能)。
- 電力使用や消耗品はない。
- エコネットに降下する枯葉・火山灰等は、風や雨等で流出するため、ネットの目詰まりは発生しない(これまでに目詰まり等の発生事例なし)。

商標登録・特許出願中

## ○本編

### 1. 導入と背景、実証の体制

#### 1.1 導入と背景

環境技術実証事業は、既に適用可能な段階にありながら、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ことにより、環境技術を実証する手法・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に資することを目的とするものである。

本実証では、環境技術実証事業実施要領<sup>(1)</sup>に基づいて、テーマ自由枠として選定した実証対象技術である「空冷室外機等の温度低下による空調負荷軽減技術」について、以下に示す環境保全効果等を客観的に実証した。

- 実証申請者が定める技術仕様の範囲での、実際の使用状況下における環境保全効果
- 運転に必要なエネルギー、物資、廃棄物量及び可能な限りコスト
- 適正な運用が可能となるための運転環境
- 運転及び維持管理にかかる労力

専門家で構成される技術実証検討会において、試験データに基づき、実証対象技術の環境保全効果等について検討を行った。本報告書はその結果を取りまとめたものである。

(1)：環境技術実証事業実施要領（環境省総合政策局総務課環境研究技術室）、平成29年4月1日

## 1.2 実証参加組織と実証参加者の分掌

実証に参加した組織を図1-1に示した。また、実証参加者とその責任分掌を表1-1に示した。

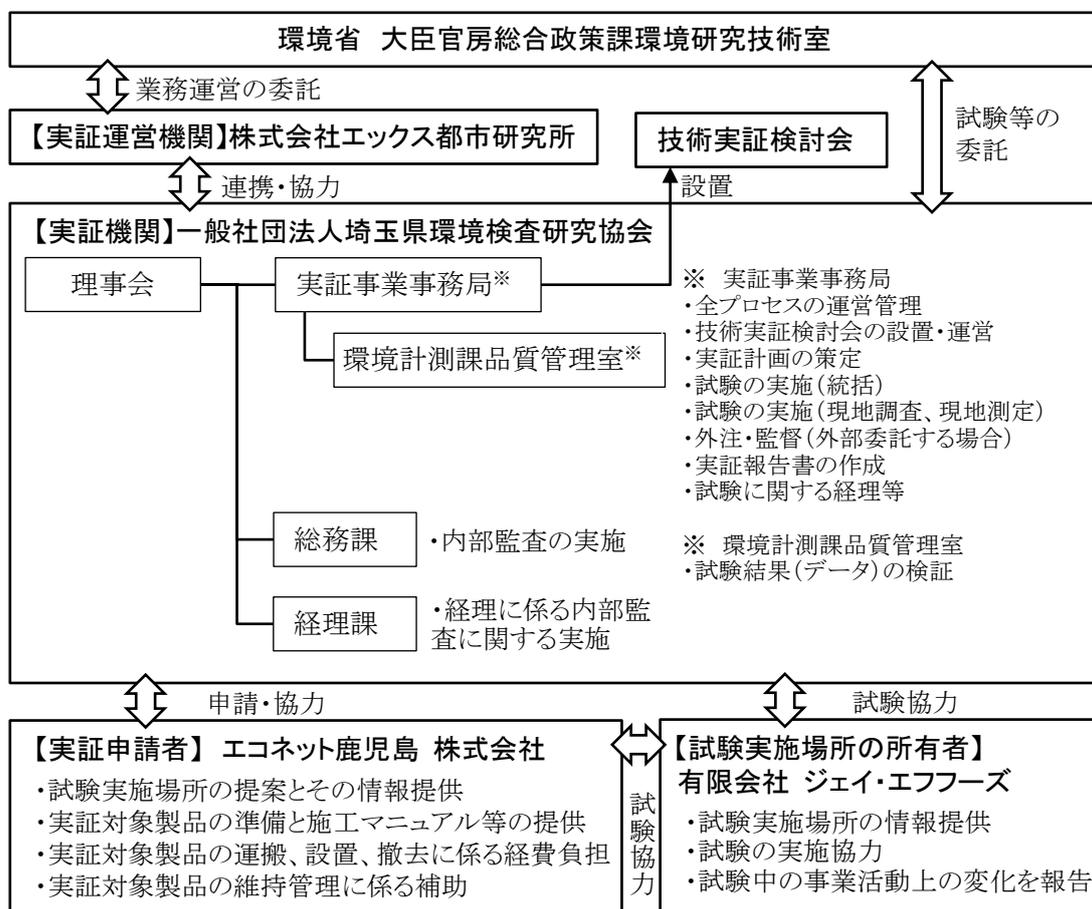


図1-1 実証参加組織と関係図

- ・実証機関：一般社団法人 埼玉県環境検査研究協会  
(住所：埼玉県さいたま市大宮区上小町 1450 番地 11)
- ・実証申請者：エコネット鹿児島 株式会社  
(住所：鹿児島県鹿児島市田上台 3 丁目 11-23)

表 1-1 実証参加組織と実証参加者の分掌

区分	実証参加機関	責任分掌	参加者		
実証機関	一般 社団法人 埼玉県環 境検査研 究協会	統括・ 計画管理	実証事業の全プロセスの運営管理	実証事業事務局 野口 裕司 長濱 一幸 岸田 直裕 鈴木 章	
			技術実証検討会の設置・運営		
			実証計画の策定		
			試験の実施（統括）		
			実証報告書の作成		
		採取・ 現地調査	外注・監督（外部委託する場合）	試験の実施（現地調査、現地測定）	環境計測課 品質管理室 三戸 克則
		データの 検証	試験結果（データ）の検証		
		内部監査	内部監査の実施	総務課 ISO 担当 島田 俊子	
経理	試験に関する経理等	実証事業事務局 岸田 直裕	経理監査	経理に係る内部監査に関する実施	財務本部長 田島 照久
環境技術 開発者	エコネット鹿児島 株式会社	試験実施場所の提案とその情報の提供	代表取締役 河口 大志		
		実証対象製品の準備と施工マニュアル等の提供			
		実証対象製品の運搬、設置、撤去に係る経費負担			
		必要に応じて実証対象製品の維持管理に係る補助			
試験実施 場所の所 有者	有限会社 ジェイ・エフフーズ	試験実施場所の情報の提供	有限会社 ジェイ・エフ フーズ		
		試験の実施協力			
		試験の実施に伴う事業活動上の変化を報告			



### 3. 試験実施場所の概要

#### 3.1 試験実施場所の基本情報

試験実施場所は、表3-1に示した食品工場である。

表3-1 試験実施場所の基本情報

名称	有限会社ジェイ・エフフーズ 鹿児島吉田工場
所在地	鹿児島県鹿児島市宮之浦町1000番地
建物の構造	鉄骨造平屋建て
延床面積、屋内天井高さ	約100 m <sup>2</sup> 、約3.1m
屋根の高さ、構造(仕様)	約4.5m、折半屋根(0.8mmガルバリウム鋼板(88タイプ)折板葺き、天井上グラスウール10K 100mm充填)

#### 3.2 実証対象製品の配置

##### (1) 実証対象製品の配置と各種測定地点

実証対象製品の配置及び各種測定地点を図3-1、3-2に、試験実施場所の外観を図3-3にそれぞれ示す。調査対象の室外機は、食品工場の南西側に位置している。

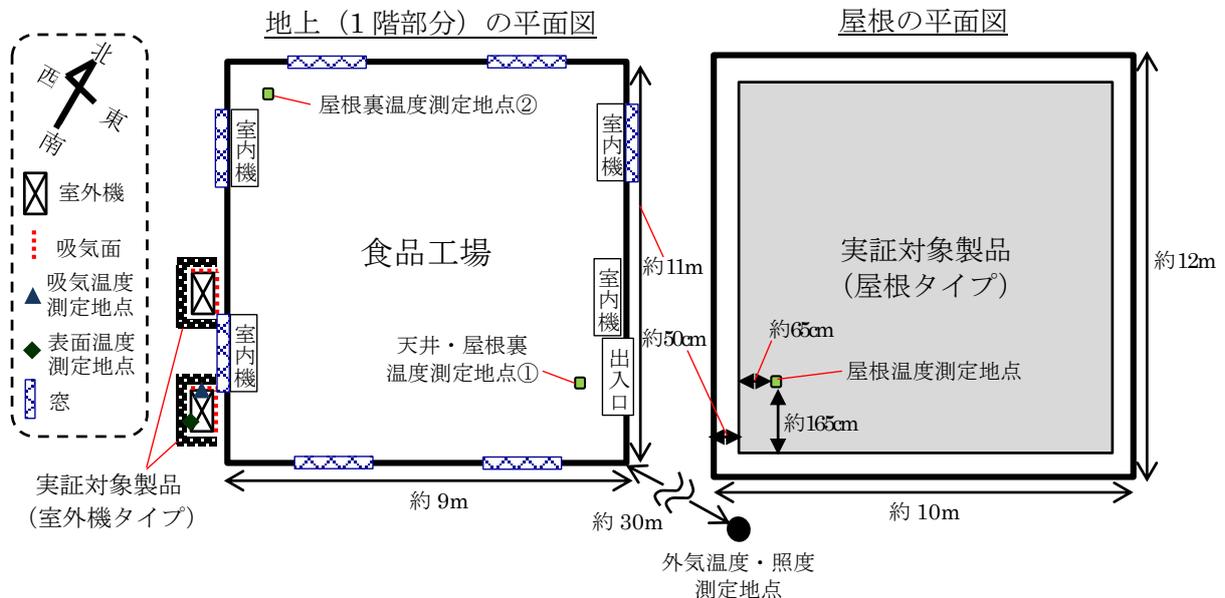


図3-1 実証対象製品の配置と各種測定地点(平面図)

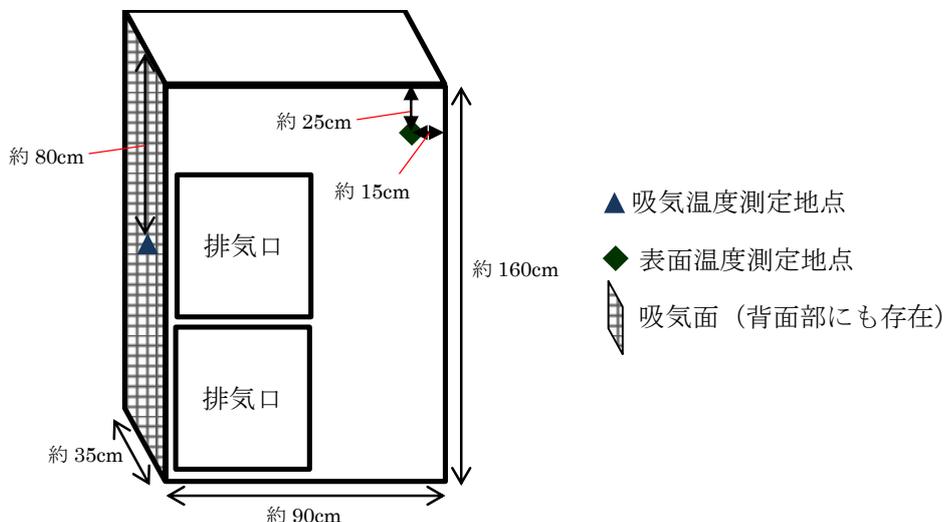


図3-2 室外機における温度測定地点(室外機の型式:ダイキン製R(Y)P280AA)



試験実施場所全体  
(実証対象製品：未設置時)



調査対象の室外機  
(実証対象製品未設置時)



試験実施場所全体  
(屋根タイプの実証対象製品：設置時)

※床面積に占める窓・入口の面積の割合（開口率）：約24%

※試験期間中、窓は閉め切った状態であった。



調査対象の室外機  
(室外機タイプの実証対象製品：設置時)

※室外機の排気を避けて実証対象製品を設置した。



室内機（天井吊り型）

図3-3 試験実施場所の外観

## (2) 実証対象製品の操作方法

実証対象製品はユーザーによる操作は特に必要なく、設置後直ちに室外機本体の温度及び屋根温度の低下効果を発揮する。

## 4. 既存データの活用

### 4.1 既存データの取得

実証申請者は自社試験結果として、次に示す試験データを保有している。

#### (1) 自社試験1（室外機タイプの設置効果の検証試験）

- 実施期間：平成27年8月20日～24日、9月7日～11日
- 試験場所：鹿児島県指宿市内のホテル
- 試験方法：ホテル屋上に設置された2台の室外機について、片方の室外機のみの実証対象製品を設置し、消費電力量を比較した。2回目の試験においては、実証対象製品の設置を入れ替えて、消費電力量を比較した。室外機は同じ型式であり、室内機の負荷も同等の条件で試験した。
- 試験結果：実証対象製品を設置することで、30%以上の消費電力量削減率が得られた（表4-1）。

**表4-1 自社試験結果の概要（室外機タイプ）**

試験期間	平成27年8月20日～24日	平成27年9月7日～11日
実証対象製品の設置	室外機Aに設置（B非設置）	室外機Bに設置（A非設置）
平均気温（℃）	28.8	26.0
日照時間（h） （試験期間中の合計値）	33.8	34.2
室外機Aの電力消費量（kWh）	172.8	203.2
室外機Bの電力消費量（kWh）	281.7	130.5
電力消費量削減率	39%	36%

#### (2) 自社試験2（屋根タイプの設置効果の検証試験）

- 実施期間：平成28年8月
- 試験場所：鹿児島県鹿児島市内のテナントビル
- 試験概要：実証対象製品の施工前後で、サーモカメラを用いて屋内天井温度を比較した結果、施工前は43.1℃であったのに対し、施工後は35.7℃まで低下した。

### 4.2 既存データの活用の検証

室外機タイプの自社試験1においては、消費電力量を削減できることが確認された。屋根タイプの自社試験2では、屋内天井温度が低下することが確認された。ともに有効な情報であるものの、測定時の室外機本体の温度や吸気温度などの同じ環境のデータがなく、また同一の試験条件であることの確認ができないこと（自社試験1）、消費電力量の削減効果との比較がないこと（自社試験2）、第三者による計測・評価は行われていないことから（自社試験1、2）、既存データについては、本報告書では参考値として扱うこととした。

## 5. 実証方法と試験の実施状況

実証対象製品の設置時と非設置時で、消費電力量を比較・評価する。併せて室外機本体の表面温度や吸気温度、屋根の表面温度、室内天井温度等を測定した。

### 5.1 実証全体の実施日程

実証の全日程は図5-1のとおりである。

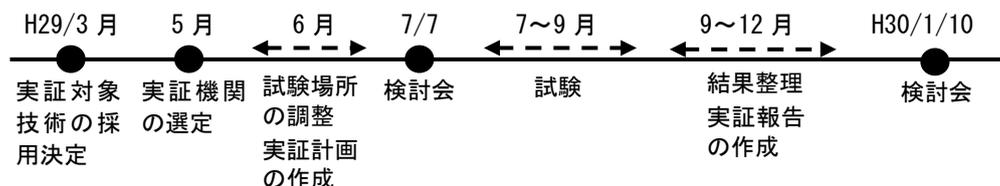


図5-1 実証の全日程

### 5.2 監視項目

監視項目を表5-1に示した。

表5-1 監視項目

監視項目	内容
気象条件	試験実施場所近傍の測定点（鹿児島地方気象台）における気象データを気象庁HPより入手した。さらに、試験実施場所において、データロガーを用いて気温及び日射照度の実測も行った。
室内機の利用状況	室内機の利用状況を試験実施場所の所有者へのヒアリングにより確認した。

### 5.3 実証項目

#### (1) 実証項目及び目標水準、参考項目

実証項目及び目標水準、参考項目は、それぞれ表5-2、5-3に示すとおりである。計測した消費電力量とCO<sub>2</sub>排出係数\*から、CO<sub>2</sub>排出削減量も算出した。消費電力量、室外機本体の表面温度等の測定の様子を図5-2に示す。

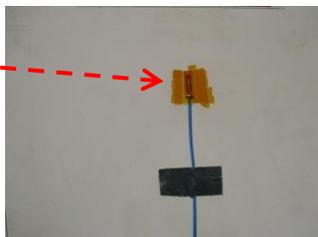
\*環境省が公表している九州電力株式会社の最新の实排出係数（0.000462t-CO<sub>2</sub>/kWh）  
出典：環境省 HP（[http://ghg-santeikohyo.env.go.jp/files/calc/h30\\_coefficient.pdf](http://ghg-santeikohyo.env.go.jp/files/calc/h30_coefficient.pdf)）

表5-2 実証項目及び目標水準

実証項目	目標水準
消費電力量削減率	15%以上

表5-3 参考項目

調査項目	内容
温度	室外機本体表面、室外機の吸気、屋根表面、屋根裏、屋内天井の温度をデータロガー温度計及びサーモカメラを用いて測定した。
照度	実証対象製品の設置に伴う遮光効果を確認するため、実証対象製品の上部及び下部で、デジタル照度計を用いて照度を測定した。



室外機本体表面温度  
測定の様子



屋根表面温度測定の様子

実証対象製品（室外機タイプ）の設置



吸気温度測定の様子  
(アルミ製筒による日射の影響の排除)



消費電力量測定の様子



気象データ（外気温度、照度）  
測定の様子



天井表面温度測定の様子\*

(\*屋根裏の温度は、点検口付近の天井裏  
に設置した温度ロガーにて測定した。)



天井表面温度測定時の  
温度ロガーの配置

図5-2 各種項目の測定の様子

## (2) 調査スケジュール

平成 29 年 7～9 月に掛けて調査を実施した。図 5-3 に示すとおり、室外機タイプ、屋根タイプの実証対象製品の設置条件を変化させながら、消費電力量や室外機表面温度等の連続モニタリングを行った。



図 5-3 調査スケジュールと実証対象製品の設置状況

## (3) 計測器及び測定周期

計測器と測定周期については、表 5-4 に示す。

表 5-4 計測器及び測定周期

測定項目	計測器	測定周期
消費電力量	クランプ式電力ロガー	10 分間隔とした。
温度	データロガー温度計 (温度センサー:K 型熱電対式)	10 分間隔とした。

## 5.4 運転及び維持管理等の項目 (方法と実施日)

実証対象製品は、使用者が運転を行う必要がない。また、実証対象製品の設置に伴い、発生すると考えられる環境影響を測定した。項目については、表 5-5 に示す。

表 5-5 運転及び維持管理項目

項目	内容・測定方法等
実証対象製品の維持管理に必要な人員数と技能	実証対象製品の維持管理に必要な人数と作業時間(人・回)、管理の専門性や困難さを確認した。
実証対象製品の信頼性	異常発生時の原因を調査した。
トラブルからの復帰方法	異常発生後の復帰操作の容易さ、課題を評価した。
環境影響	設置による影響として、騒音を測定した。

## 6. 試験に基づく実証結果と検討

### 6.1 監視項目

表6-1に監視した項目の結果を示した。

表6-1 監視項目の結果

監視項目	内容
気象	試験期間中の気象の変化を図6-1に示した。気温については、鹿児島地方気象台よりも試験実施場所の方が若干低い値を示した*。
室内機の利用状況	試験期間中の室内機の設定温度が24℃であることを確認した。

\*鹿児島地方気象台の標高が約4mであるのに対し、試験実施場所の標高は約230mであり、また海からの距離も異なることから、差が生じたと考えられた。

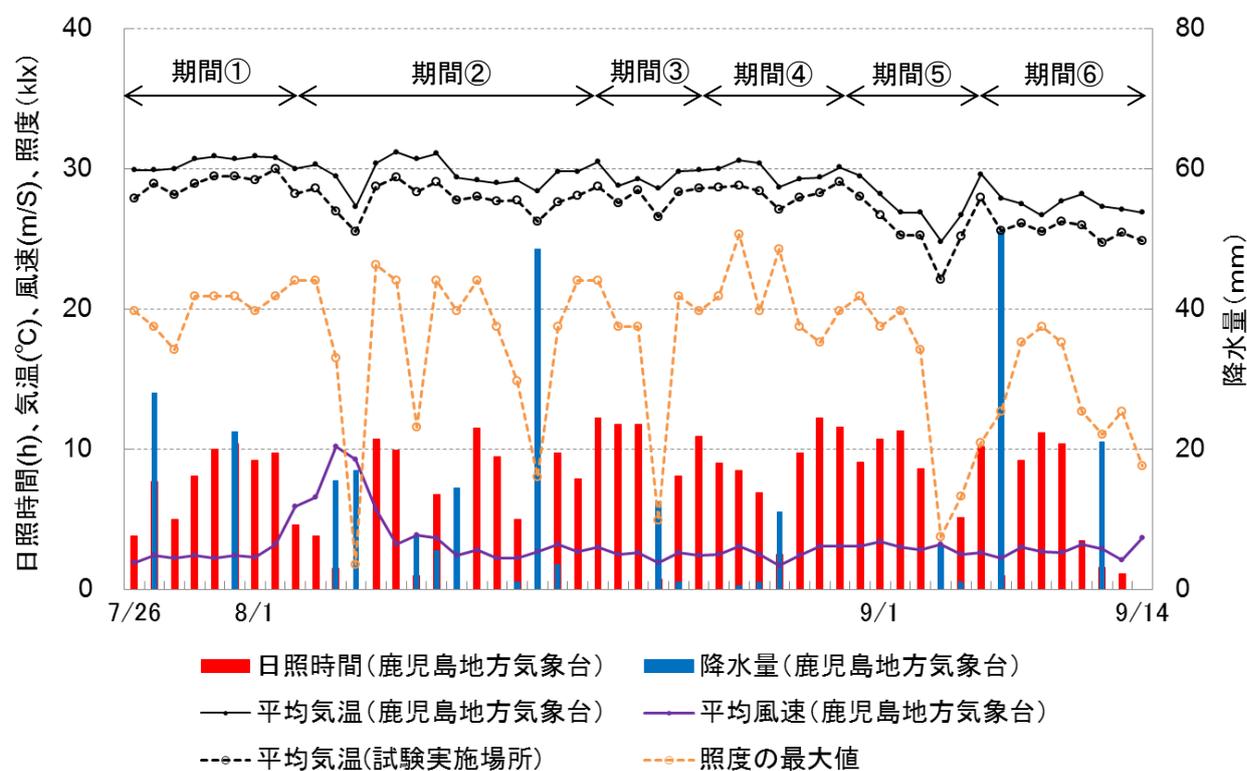


図6-1 試験期間中の気象の推移

## 6.2 実証項目

### (1) 全実証期間中の試験実施場所の状況（消費電力量等の推移）

図6-2に、非営業日、営業短縮日、実証対象製品の施工日\*、通常と異なる空調運転を行っていた日を除く通常の営業時間帯（6：00～16：00）（以降、営業時間帯）における、調査対象2台の室外機の合計消費電力量（以降、消費電力量）と試験実施場所で測定した外気温度の推移を示す。

消費電力量は、気温の影響を受け、調査日毎に変動していた。さらに、食品工場内にはパン焼き器等の熱源があるため、生産量が多い期間に消費電力量が多くなる傾向にあった。室外機のみを設置していた期間②の消費電力量が多いのはこのためである。試験期間①、②においては、生産量の変化が大きく、また消費電力量の変動が激しかったため、実証対象製品の設置効果を評価することが困難であると考えられた。このため、その他の期間（③～⑥）の試験データを基に、実証対象製品の設置効果を検証することとした。

\*施工日であっても、営業時間帯外に施工を行い、全営業時間帯で消費電力量を計測できた日は、除外していない。

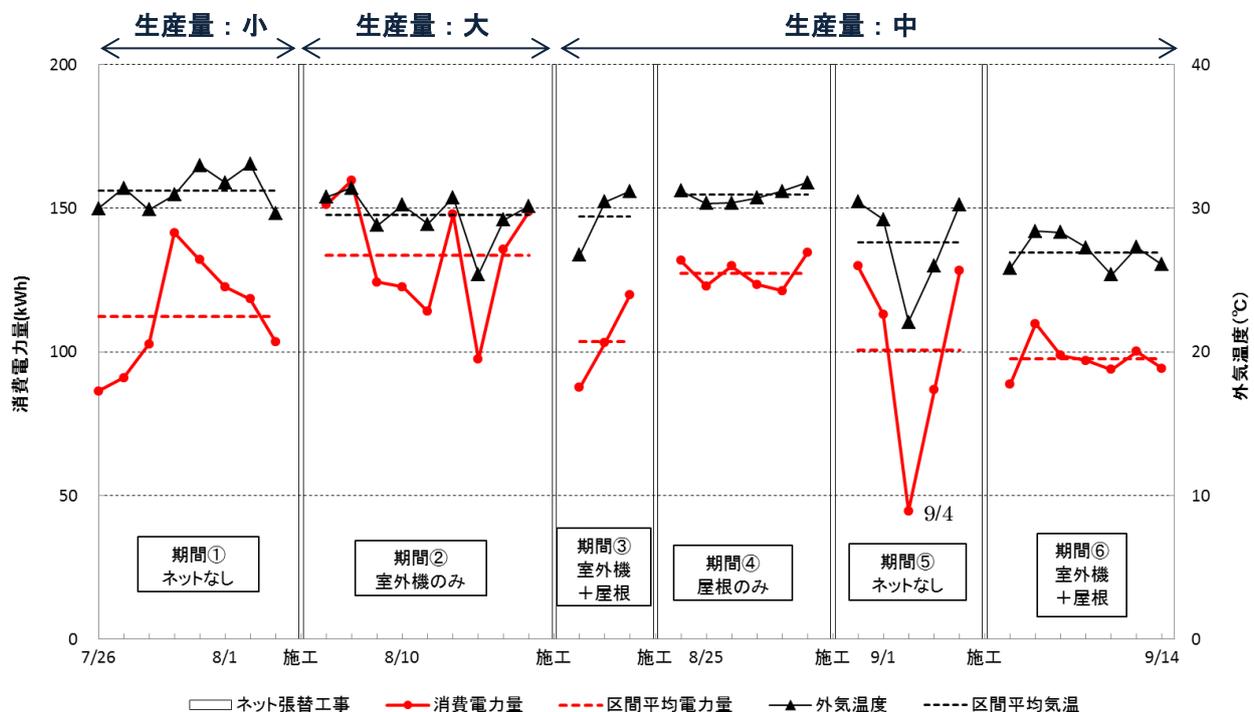


図6-2 消費電力量、気温の経日変化（営業時間帯のみのデータを集計）

※全計測データは資料編26頁1.(1)項参照

### (2) 実証項目の試験結果

#### ①実証対象製品の消費電力量削減効果

表6-2に示すとおり、九州電力が発表している夏季の電力ピーク時間帯（13-16時）\*における、室外機及び屋根タイプの実証対象製品を併用した際の消費電力量削減率は約27%であり、目標水準を達成した。一方、表6-3に示すとおり、営業時間帯全体（6-16時）では、約10%の削減率であった。実証対象技術は、日射が多く、また気温が高い時間帯に空調負荷削減効果を発揮しやすいものであることから、消費電力量削減率は、営業時間帯よりもピーク時間帯の方が高い値となったと考えられる。図3-1に示したとおり、調査対象室外機は、食品工場の南西に位置していることから、ピーク時間帯である13-16時頃に日光（西日）が当たり易くなっていた。また、夏季に比べ気温がやや低下した9月上旬（期間⑤、⑥）において同様にピーク時間帯の消費電力量を比較した場合は、消費電力量削減率は約12%であった（表6-4）。このことから、実証対象技術は、特に気温が高い夏季において有効な技術であると判断できる。 \*試験実施場所である九州の情報を参考とした。

表6-2 ピーク時間帯における実証対象製品の消費電力量削減効果  
(気温が高い期間)

期間	実証対象製品の設置	消費電力量 (kWh/3h)	消費電力量 削減率	気温 (°C)	照度 (lx)	調査 日数
③	室外機及び屋根	36.8	27%	31.3	82,200	3
⑤	設置なし	50.4		31.5	75,900	4

注) 表の値は、各調査日の平均値を示した。また、同様の気象条件下で比較するため、他の調査日に比べ、極端に気温が低かった9/4(図6-2参照、ピーク時間帯の平均気温:21.9°C)のデータを除いて計算した。

表6-3 営業時間帯における実証対象製品の消費電力量削減効果  
(気温が高い期間)

期間	実証対象製品の設置	消費電力量 (kWh/日)	消費電力量 削減率	気温 (°C)	照度 (lx)	調査 日数
③	室外機及び屋根	103.5	10%	29.4	63,300	3
⑤	設置なし	114.5		29.0	65,400	4

注) 表の値は、各調査日の平均値を示した。また、同様の気象条件下で比較するため、他の調査日に比べ、極端に気温が低かった9/4(図6-2参照、営業時間帯の平均気温:22.1°C)のデータを除いて計算した。

表6-4 (参考) ピーク時間帯における実証対象製品の消費電力量削減効果  
(気温がやや低い期間)

期間	実証対象製品の設置	消費電力量 (kWh/3h)	消費電力量 削減率	気温 (°C)	照度 (lx)	調査 日数
⑤	設置なし	44.2	12%	29.6	63,900	5
⑥	室外機及び屋根	38.9		28.5	64,600	7

注) 表の値は、各調査日の平均値を示した。

## ②温室効果ガスの削減量

表6-5に営業時間帯における室外機の電力消費に伴うCO<sub>2</sub>排出量を示す。1日あたり、2台の室外機の合計で、約5.1kgのCO<sub>2</sub>の排出が抑制されることがわかった。また、床面積1m<sup>2</sup>あたりでは、1日51gのCO<sub>2</sub>の排出が削減されることがわかった。

表6-5 営業時間帯におけるCO<sub>2</sub>排出量の比較(気温が高い期間)

期間	実証対象製品の設置	消費電力量 (kWh/日)	CO <sub>2</sub> 排出量 (kg-CO <sub>2</sub> /日)	CO <sub>2</sub> 削減量 (kg-CO <sub>2</sub> /日)	床面積あたりの CO <sub>2</sub> 削減量 (g-CO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> /日)	調査 日数
③	室外機及び屋根	103.5	47.8	5.1	51	3
⑤	設置なし	114.5	52.9			4

注) 表の値は、各調査日の平均値を示している。また、同様の気象条件下で比較検討するため、他の調査日に比べ、極端に気温が低かった9/4(図6-2参照、営業時間帯の平均気温:22.1°C)のデータを除いて計算した。

### (3) 参考項目の試験結果

#### ① 室外機タイプの実証対象製品による室外機の表面温度の減少効果

図6-3に試験実施場所で測定した外気温度と室外機本体の表面温度の推移を示す。室外機タイプの実証対象製品を設置し、直射を遮ることで、室外機の表面温度の上昇が抑制されることがわかった。表6-6に示すとおり、実証対象製品を設置しなかった期間では、外気温度に対し、営業時間帯の平均で6.0℃室外機表面の温度が上昇していたのに対し、設置した期間では、5.0℃の上昇に留まっていた。また、各調査日における室外機表面温度の最高温度は、実証対象製品を設置しなかった期間では、平均で45.0℃であったのに対し、設置した期間では、38.6℃であり、正午過ぎの暑い時間帯では、実証対象製品の設置有無で表面温度に特に大きな差が生じていた。図6-4に示すとおり、サーモグラフィーでも、実証対象製品設置による室外機表面温度の低下効果が確認できた。特に、直射が当たり易い天板において、表面温度の低下効果が大きかった。

以上のことから、室外機タイプの実証対象製品には、室外機の本体温度を低下する効果があり、この効果により熱交換効率を上げ、消費電力量を削減できたと考えられた。

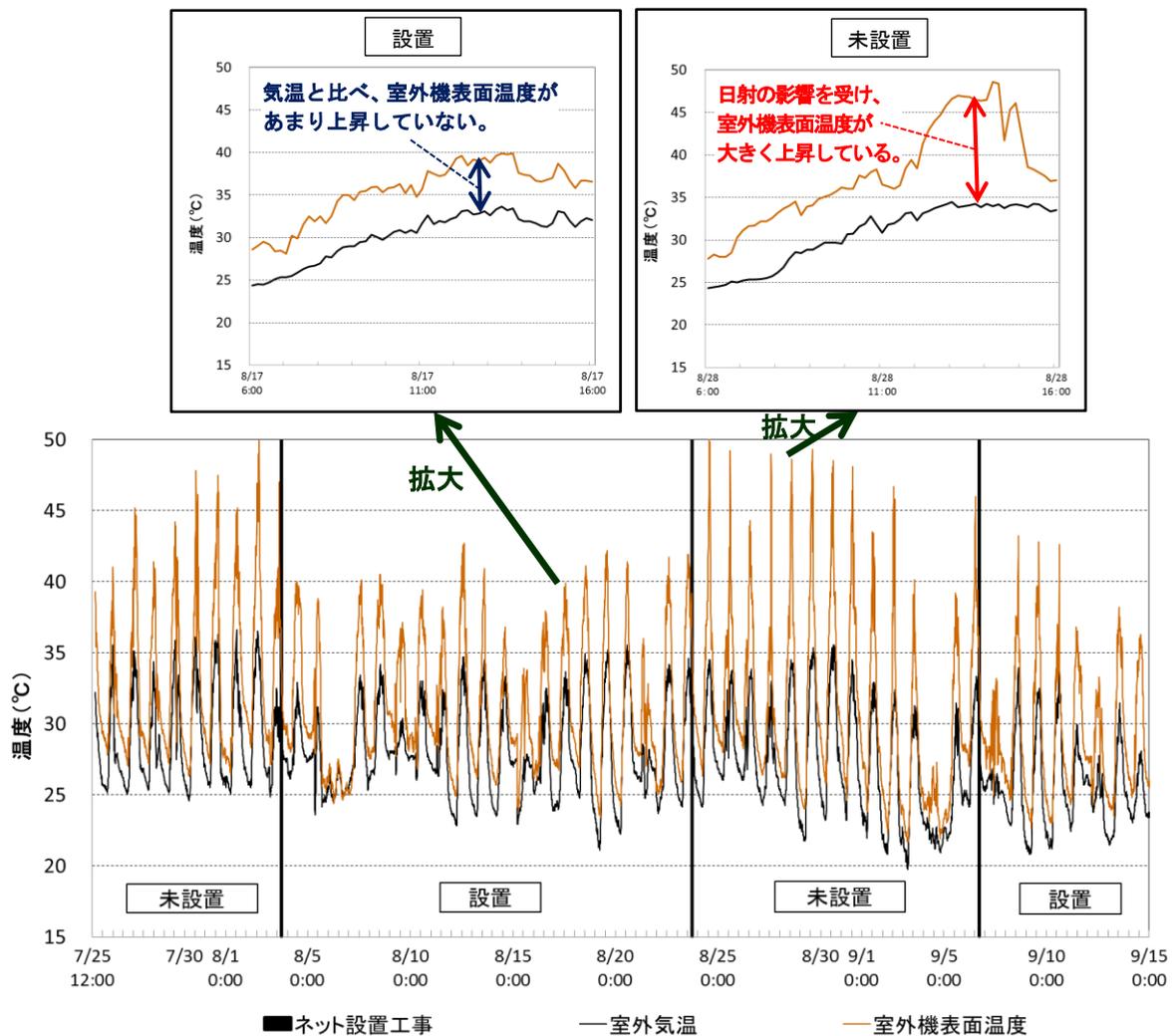


図6-3 外気温度と室外機表面温度の推移

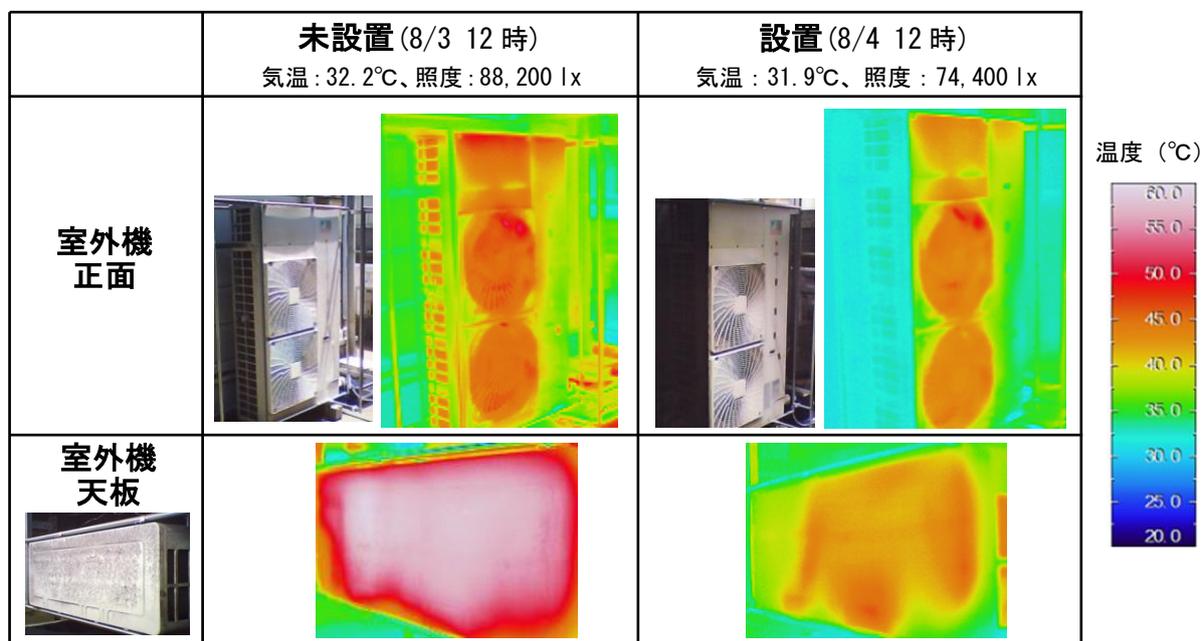
(図中の「設置」「未設置」は、室外機タイプの実証対象製品の設置・未設置を示している。)

**表 6-6 営業時間帯における室外機表面温度の比較** (表の値は、各調査日の平均値を示している。)

室外機タイプの 実証対象製品の設置	室外機 表面温度 (°C)	気温 (°C)	温度差* (°C)	室外機表面 最高温度** (°C)	照度 (lx)	調査 日数
無	36.2	30.2	6.0	45.0	79,000	19
有	33.6	28.6	5.0	38.6	61,000	19

\* (温度差) = (室外機表面温度) - (気温)

\*\*各調査日の最高温度の平均値



**図 6-4 室外機表面温度のサーモグラフィー**  
 (実証対象製品設置時の天板は、直前にネットを外してから撮影した。)

## ②室外機タイプの実証対象製品による吸気温度の減少効果

図6-5に試験実施場所で測定した外気温度と吸気温度の推移を、表6-7に営業時間帯における吸気温度の平均値をそれぞれ示す。実証対象製品の設置されていない期間においても、吸気温度の上昇は見られなかったことから、室外機から排出される排熱が吸気側に回りこむ現象であるショートサーキットが元々発生していなかったと推測された。このような試験環境下においては、実証対象製品の吸気温度削減効果は見られなかったが、ショートサーキットが発生しやすい条件下で試験をしたと仮定した場合には、吸気温度削減効果も見られた可能性がある。

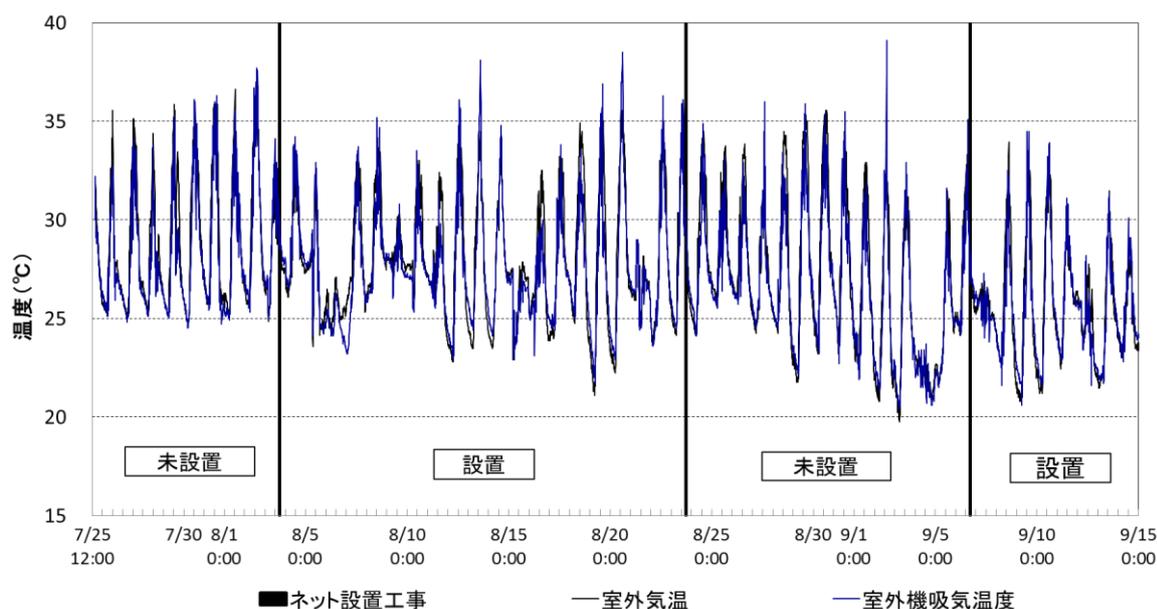


図6-5 外気温度と吸気温度の推移

(図中の「設置」「未設置」は、室外機タイプの実証対象製品の設置・未設置を示している。)

表6-7 営業時間帯における吸気温度の比較 (表の値は、各調査日の平均値を示している。)

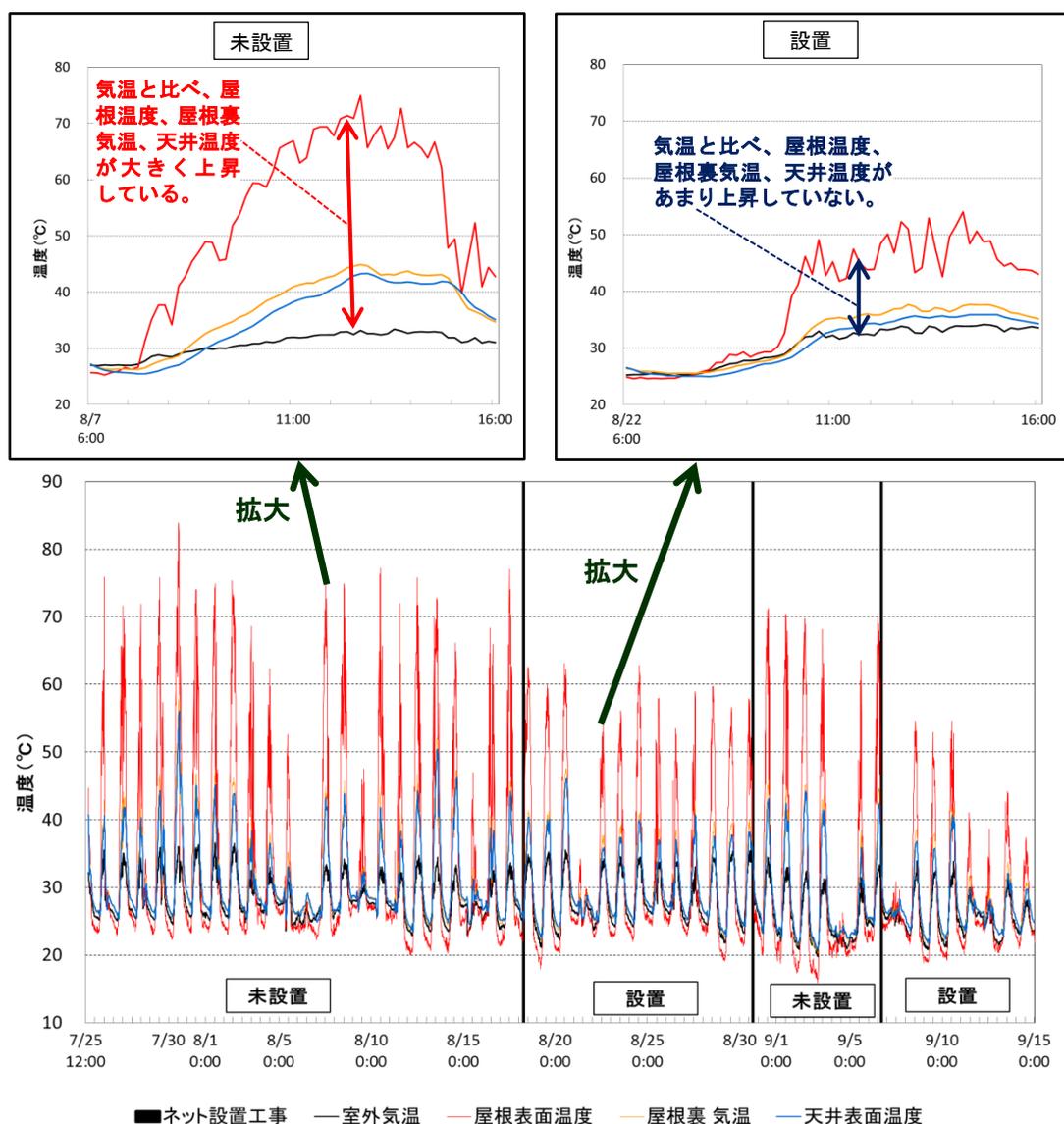
室外機タイプの実証対象製品の設置	吸気温度 (°C)	気温 (°C)	温度差* (°C)	調査日数
無	29.1	30.2	-1.1	19
有	27.8	28.6	-0.8	19

\* (温度差) = (吸気温度) - (気温)

表6-7に示したとおり、吸気温度の方が気温よりもやや低くなっているが、これは、気温の測定が、試験実施場所(食品工場)より約30m離れた日当たりの良い地点で行われていたことに起因していると考えられた(図3-1、5-2)。本試験においては、強制通風方式ではなく、自然通風方式で気温を測定したため、日射等の影響を受けて、少し高い値となっていた可能性がある。

### ③屋根タイプの実証対象製品による屋根表面温度、屋根裏気温、室内天井表面温度の減少効果

図6-6に試験実施場所で測定した外気温度と屋根表面温度、屋根裏の気温、室内天井表面温度の推移を、図6-7にそれぞれの地点の営業時間帯の平均温度を示す。屋根タイプの実証対象製品を設置し、直射を遮ることで、屋根の表面温度の上昇が抑制されることがわかった。また、屋根裏スペースの気温も低下したことから、屋根温度のみでなく、屋根からの輻射熱による屋根裏温度の上昇も抑制できることがわかった。さらに、点検口下部で測定した室内天井温度も低下したことから、屋根からの輻射熱に起因する室内への熱の流入も防止できると考えられた。正午前後の暑い時間帯では、実証対象製品の設置有無で屋根表面温度や天井温度等に特に大きな差が生じていた。



**図6-6 屋根表面温度、屋根裏の気温、室内天井表面温度、外気温度の推移**  
(図中の「設置」「未設置」は、屋根タイプの実証対象製品の設置・未設置を示している。  
また、屋根裏の気温は、2箇所の測定点における平均値を示している。)

**未設置** (調査日数: 22日)

**設置** (調査日数: 16日)

屋根表面温度: 45.9°C

屋根表面温度: 33.6°C

屋根裏気温  
: 34.2°C

屋根裏気温  
: 30.9°C

室内天井表面  
温度: 31.6°C

室内天井表面  
温度: 29.8°C

室内機設定  
温度: 24°C

室内機設定  
温度: 24°C



外気温度: 29.7°C、照度: 79,000 lx

外気温度: 28.9°C、照度: 61,000 lx

図6-7 営業時間帯における屋根表面温度、屋根裏の気温、室内天井表面温度の平均値  
(図中の値は、各調査日の平均値を示している。)

図6-8に示すとおり、サーモグラフィでも、実証対象製品設置による屋根表面温度の削減効果が確認できた。また、図6-9に示すとおり、点検口下部の天井表面温度は、その他の地点の天井表面温度よりも高くなっていることがわかった。このことから、屋根裏の熱気は、主に点検口を通して室内に流れ込んでいると推測された。

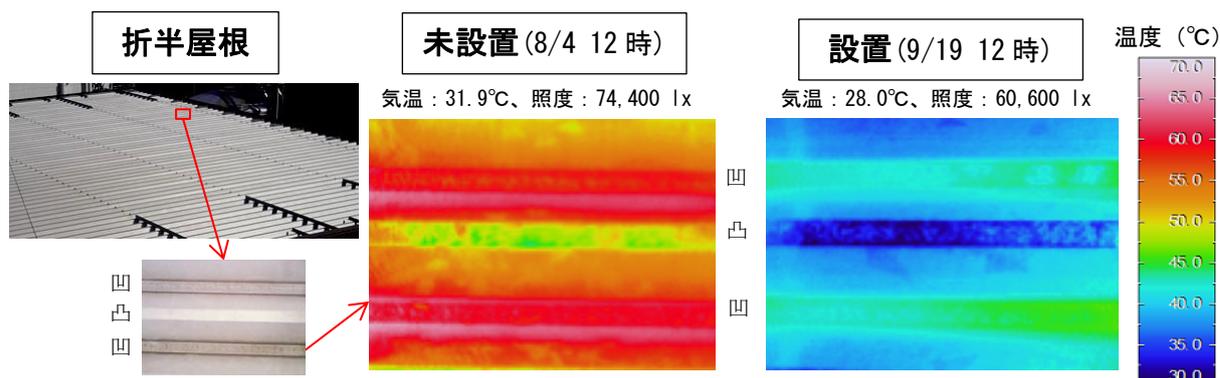


図6-8 屋根表面温度のサーモグラフィ (設置時は、直前にネットを外してから撮影した。)  
(折半屋根の谷となっている部分の温度が高く、山の部分の温度は低くなっている。)

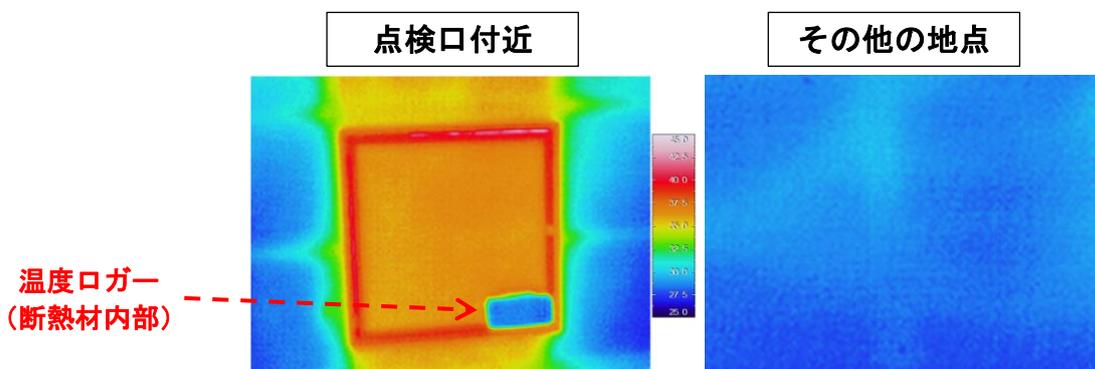


図6-9 室内天井表面温度のサーモグラフィ (8/3 12時頃撮影)

#### ④実証対象製品の遮光効果

表6-8、6-9に示すとおり、遮光率（照度の削減率）は81～94%であり、実証対象製品に遮光効果があることを確認できた。

**表6-8 室外機タイプの実証対象製品の上側、下側における照度測定結果**

調査日時	ネット上側の照度 (lx)	ネット下側の照度 (lx)	遮光率
8/4 10時	7,510	1,450	81%
8/4 12時	80,800	13,600	83%
8/4 14時	37,600	5,400	86%
9/19 11時	43,000	5,800	87%
9/19 12時	42,500	4,900	88%
9/19 14時	34,900	3,180	91%
9/19 16時	5,940	827	86%

**表6-9 屋根タイプの実証対象製品の上側、下側における照度測定結果**

調査日時	ネット上側の照度 (lx)	ネット下側の照度 (lx)	遮光率
9/19 11時	81,300	5,000	94%
9/19 12時	61,400	6,840	89%
9/19 14時	47,600	3,560	93%
9/19 16時	12,000	1,070	91%

### 6.3 運転及び維持管理等の項目

#### (1) 環境影響項目

実証対象製品の設置に伴い、発生すると考えられる環境影響として設定した騒音について測定した結果、室外機側面方向では、若干の騒音減少効果が見られた（測定結果の詳細は、資料編27頁、1. (2)項を参照）。正面方向については、設置有無で騒音の変化は見られなかった。図3-3に示したとおり、室外機前面には実証対象製品は設置されていなかったためである。

#### (2) 実証対象製品の維持管理に必要な人員数と技能(日常点検・定期点検)

維持管理に必要な内容と技能等は、表6-10に示したとおりである。

**表6-10 維持管理項目**

管理項目	内容、管理頻度及び1回あたりの管理時間
日常点検	日常点検は特に必要としない。
定期点検	定期点検は特に必要としない。

### (3) 実証対象製品の信頼性

実証期間中にトラブルはなかった。

### (4) トラブルからの復帰方法

本体に係わるトラブルは、メーカー（実証申請者）に連絡する。

## 6.4 所見（結果のまとめ）

総括として、実証結果から見た実証対象技術の特徴について、次のとおりまとめた。

### (1) 技術全体

実証対象技術は、夏季における室外機の本体温度及び屋根温度の低下に効果的であり、消費電力量を削減できる。特に気温が高く、日射が強い時間帯に有効である。

### (2) その他

実証対象製品は後付けが可能であり、室外機の機種に寄らず設置することが可能である。また、動力やメンテナンスが不要という長所を持っている。

本報告書に記載されている実証効果（消費電力量削減率）は、夏季における試験に基づいたものであり、年間をとおしての値ではない。

## ○付録(品質管理)

### 1. データの品質管理

試験を実施するにあたりデータの品質管理は、実証機関が定める品質マネジメントシステムに従って実施した。実証・参考項目の計測においては、付表1-1に示す計測器を使用して、信頼性を確保した。

以上のことから、データの品質管理は適切に実施されていることが確認された。

**付表1-1 計測器の信頼性確認方法**

計測器	信頼性確認方法
電力計	校正済みの電力計（ロガー）を使用した。
温度センサー	校正済みの標準温度計と温度差がないことを確認した。
照度計 (遮光率測定時)	校正済みのデジタル照度計を使用した。

### 2. 品質管理システムの監査

実証が適切に実施されていることを確認するために本実証で得られたデータの品質監査は、実証機関が定める品質マネジメントシステムに従い、実証期間中に1回本実証から独立している部門による内部監査を実施した。

その結果、実証はマニュアルに基づく品質管理システムの要求事項に適合し、適切に実施、維持されていることが確認された。

内部監査の実施状況の概要を付表1-2に示す。

**付表1-2 内部監査の実施概要**

内部監査実施日	平成30年3月5日（月）
内部監査実施者	管理本部 総務課 ISO担当
被監査部署	実証に係る全部署
内部監査結果	品質管理システムの要求事項に適合し、適切に実施、維持されていた。

## ○資料編

### 1. 試験のデータの詳細

(1) 各調査日の消費電力量、外気温度（営業時間帯のみのデータ）

調査期間	実証対象製品の設置	調査日	消費電力量 (kWh/日)	外気温度 (°C)
期間①	なし	7/26	86.3	30.0
		7/27	90.9	31.4
		7/28	103	29.9
		7/29	141	30.9
		7/31	132	33.0
		8/1	123	31.8
		8/2	118	33.1
		8/3	104	29.6
期間②	室外機のみ	8/7	151	30.8
		8/8	160	31.4
		8/9	124	28.8
		8/10	123	30.2
		8/11	114	28.9
		8/12	148	30.8
		8/15	97.4	25.4
		8/16	136	29.2
期間③	室外機及び屋根 (併用)	8/21	87.5	26.7
		8/22	103	30.4
		8/23	120	31.2
期間④	屋根のみ	8/24	132	31.2
		8/25	123	30.3
		8/26	130	30.4
		8/28	123	30.7
		8/29	121	31.2
		8/30	135	31.8
期間⑤	なし	8/31	130	30.4
		9/1	113	29.2
		9/4	44.6	22.1
		9/5	86.9	26.0
		9/6	128	30.2
期間⑥	室外機及び屋根 (併用)	9/7	88.8	25.8
		9/8	110	28.4
		9/9	98.7	28.3
		9/11	97.0	27.3
		9/12	93.9	25.4
		9/13	100	27.3
		9/14	94.3	26.1

(2) 室外機周囲の騒音の測定結果

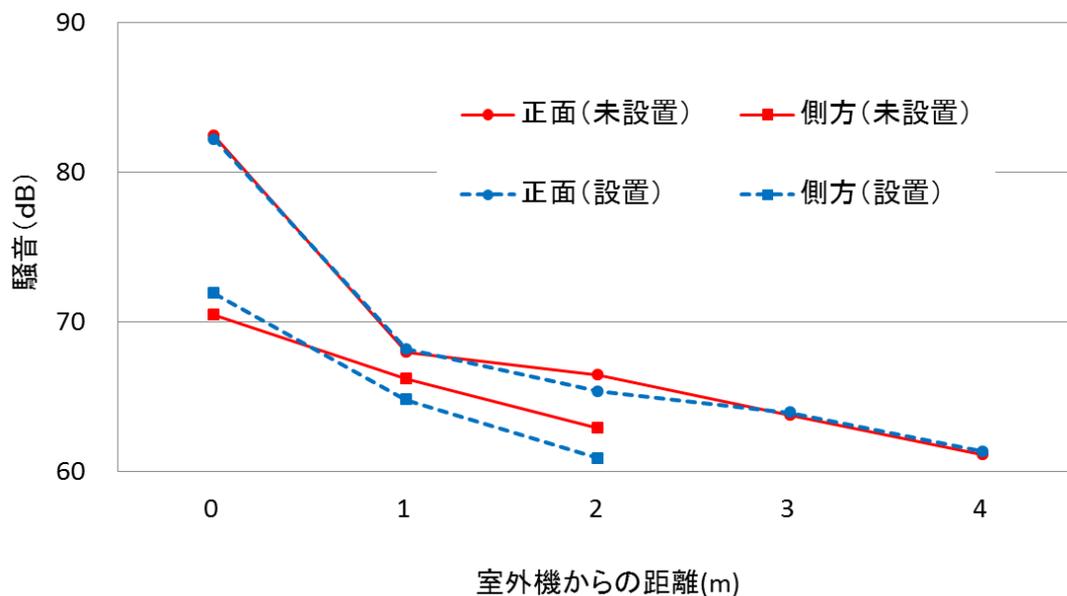


図 室外機周囲の騒音の測定結果

注) 2回測定したA特性音圧レベルの平均値を示している。  
図中の「側方」は、室外機の南東側の側面の方向を意味している。  
測定日：未設置 (8/3)、設置 (8/4)

## 2. 用語の解説

用語	内容
実証対象技術	実証の対象となる技術を指す。
実証対象製品	実証対象技術を機器・装置として具現化したもののうち、試験で実際に使用したものを指す。
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。
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。
監視項目	試験状況を監視するための項目を指す。
維持管理項目	実証対象製品の維持管理に必要な資源や物質等(点検の頻度、人数等)。
室内機	熱交換器等によって室内の気温や湿度等を調整する機械(エアコンディショナー)のうち、室内にある機械を差す。
室外機	熱交換器等によって室内の気温や湿度等を調整する機械(エアコンディショナー)のうち、室外にある機械を差す。
ショートサーキット	室外機からの排気が吸気側に回り込む現象。
照度	物体の表面の明るさを示す指標。照度の大小から日射の強弱が推測できる。
遮光率	遮光効果を示す指標。素材の通過前後における照度の減少率等から求める。
温室効果ガス	地球は太陽からのエネルギーで暖められ、暖められた地表面からは熱が放射されるが、大気圏にある微量のガスによって放射する熱を蓄積し、再び地表面を暖める。この効果を「温室効果」、これをもたらすガスを「温室効果ガス」といい、二酸化炭素、メタン、一酸化二窒素、フロンガスなどがある。近年は人間活動によって温室効果ガスが増加し、過剰な温室効果が生じ、地球温暖化問題として懸念されている。この問題の対策に温室効果ガスの削減が打ち出され、排出量が最も多い二酸化炭素を基準にそれぞれの活動の排出量を算出している。

130-1702 省エネ設備エコネット  
エコネット鹿児島 株式会社

