

ヒートアイランド対策技術実証試験要領（第2次案） に対する指摘とその対応（案）

1. 実証試験要領に係る指摘と対応（案）

意見	指摘の内容	該当箇所				対応（案）
		旧		新		
		頁	項目	頁	項目	
1	雨水利用による運転・維持管理費用が軽減されるものかどうか、情報整理する必要がある。	26 33	付 1 2 . 付 3 (4)	26 34	付 1 2 . 付 3 (4)	水資源節約の視点は重要であるため、設置制約条件の「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」の記入欄（後述）に「雨水利用の可能性」を新設。
2 、 5	試験条件に示された乾球、湿球温度は、气象台の測定値から乖離しており、地域、周辺環境、時間帯などによって、複数の試験条件を設定してはどうか。 熱帯夜などでは、室内温度が 27 を越えることも少なくなく、昼間から比べて気温がさがっても、湿度は上昇する。そのため、夏期夜間を対象とした試験も必要である。	実証試験の試験条件を、実際の使用状況がより反映されたものにするため、JIS の T1 条件のほか、夏期の一般的な温湿度条件を新たに追加する。また、追加された条件で夏期夜間の状況も勘案していると考えられる。理由の詳細については本資料 P3 に記載。				
		9	2 . (1)	9	2 . (1)	2 番目の条件において、JIS の T1 条件を試験条件 1 とし、この条件のほか、大都市における夏期の一般的な温湿度条件として試験条件 2 を追加した。なお、対象機器の技術仕様により、一方の試験条件のみでも可能とした。
		10	表 5	10	表 5	表タイトルを「空気温湿度に係る試験条件」に変更し、試験条件 1（JIS の T1 条件）に加えて、試験条件 2（夏期における一般的条件）を追加した。
		10	2 . (2)	10	2 . (2)	T1 条件以外にも試験条件が増えるため、記録すべきパラメータ 2 番目から「(JIS B 8615-1 の T1 条件に準ずる場合は記載不要)」を削除。
		31	付 3 (2)	31、 32	付 3 (2)	顕熱抑制性能実証項目を「JIS 規格 T1 条件による試験結果」と「夏期の一般的条件における試験結果」の 2 つに分け、それぞれに記入欄を設ける。
3 、 4	長期間、水噴霧を行うことにより、熱交換効率が低下（フィン腐食、スケール・ごみ付着など）する可能性がある（経年変化）。経年変化による顕熱抑制性能の低下、機器劣化についての測定、その付着物の分析、付着物除去に必要なメンテナンス方法（フィン洗浄の方法、防錆剤の塗布厚さなど）および費用について、実証試験項目に加え、JIS 加速試験を参考に実証試験を行うべきである。	経年変化の影響を検証することは重要であるが、ユーザーへ十分な情報が提供できる試験結果を得られる確証が得られなかったため、新たな試験は特に行わず、環境技術開発者が提出するデータ・情報によって影響を評価することとする。理由の詳細については本資料 P3 に記載。				
		7	(2) 表 4	7	(2) 表 4	実証項目に「エアコンディショナの冷房性能・寿命への影響可能性」を新設し、内容を追加。
		12	(2) 表 8	12	(2) 表 8	
		33	付 3 (3)	33	付 3 (3)	
		7	(2) 表 4	7	(2) 表 4	実証項目「抑制性能の持続性、メンテナンス容易性」を「メンテナンスの効果及び容易性」に修正。内容、方法の記載がある箇所はこれも修正。
		12	(2) 表 8	12	(2) 表 8	
		33	付 3 (3)	33	付 3 (3)	
		26	付 1 2 .	26	付 1 2 .	
		33	付 3 (4)	34	付 3 (4)	製品データの項目「設置制約条件（名称変更は後述）」に「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」を新設。

(前頁のつづき)

ご意見	指摘の内容	該当箇所				対応(案)
		旧		新		
		頁	項目	頁	項目	
3 , 4	(前頁のつづき)	33	付3 (4)	34	付3 (4)	メンテナンスの必要性において、「フィン腐食対策」、「スケール付着対策」等を明記。
		28	付1	28	付1	「運転及び維持管理マニュアル」に含む情報の4番目に「(メンテナンス手順書)」を追加、10番目に「(フィン腐食、スケール付着の過去事例データがあればそれも添付)」を追加。
		32	付3 (3)	33	付3 (3)	運転及び維持管理性能に、「エアコンディショナの冷房性能・寿命への影響可能性」を新設。また、抑制性能の持続性のほか、フィン腐食防止性といったメンテナンス効果全般を評価する必要があることから、「抑制性能の持続性、メンテナンス容易性」を「メンテナンスの効果及び容易性」に修正。
5	温暖化のため亜熱帯化すると予測されている昨今、「温帯な気候帯」というのは甘い条件に思われる。	9	2 (1)	-	-	「温帯な気候帯」に対する試験条件とは、JIS B8615-1で定義されたT1試験条件(室外側吸込空気の乾球温度が35、湿球温度が24)のことを指しており、十分夏期の高温化状況を復元できると考えられる。

2. その他事務局による修正(案)

	該当箇所				対応(案)
	旧		新		
	頁	項目	頁	項目	
1	2.(1)	1	2.(1)	実証試験の種類に関する記述8行目「 <u>単一</u> 実証試験」を「 <u>限られた</u> 実証試験」に修正。	
9	2.(1)	9	2.(1)	2番目の条件文中に「室内側」を追加。	
9	2.(1)	9	2.(1)	2番目の条件文中「定格」を「表5に示す」に修正(2カ所)。	
26	付1 2.	26	付1 2.	製品データの項目「制約の条件」を「設置制約条件」に修正。	
26	付1 2.	26	付1 2.	製品データの項目「制御機能の内容」を「電源」の次に移動。	
26	付1 2.	26	付1 2.	製品データの項目「定期的メンテナンスの必要性」から「定期的」を削除	
31	付3 1.	31	-	「1. データ概要の報告書式」の「1.」を削除し、<>で囲む。	
資料編 vi	-	資料編 vi	-	「V. ヒートアイランド対策技術ワーキンググループにおける検討経緯」を追加。(目次も追加)	

3. 対応理由および対応案の詳細

(1) 複数試験条件の設定について

<意見>

「試験条件に示された乾球、湿球温度は、气象台の測定値から乖離しており、地域、周辺環境、時間帯などによって、複数の試験条件を設定してはどうか。」とのご意見があった。

<対応案>

JISにおける冷房能力試験条件(乾球温度 35、湿球温度 24)は、一般条件として高すぎるのではないかとのご意見に対し、夏期の一般的な温湿度条件を新たに追加し、2つの試験条件を設定することとした。これにより、高温化環境(試験条件1: JISのT1条件)、一般的な環境の条件(試験条件2: 夏期の一般的な温湿度条件)、2つの条件による結果が得られることとなる。

大都市の一般的な温湿度条件としては、気象庁で公表している東京、大阪の1999~2003年の8月の日平均気温、日最高気温、日最低気温、日相対湿度、日最小相対湿度を参考とした。この5年間における8月の平均データは、表1のようになっており、これを参考に、適度と思われる温湿度条件(試験条件2)を表2のように設定した。

表1 大都市(東京・大阪)における過去5年間の気象データ

	平均気温	平均最高気温	平均最低気温	平均相対湿度	平均最小相対湿度
東京	27.4	31.3	24.6	70.7%	54.1%
大阪	29.0	33.8	25.8	64.3%	45.9%

(資料) 気象庁データより UFJ 総合研究所算出

表2 このたび設定した試験条件(試験条件2)

項目	試験条件2 (夏期における一般的条件)
室外側吸込空気温度	
乾球温度	30
湿球温度	25

(注) 湿球温度は、乾球温度 30、相対湿度 65%程度として算出。

また、地域、周辺環境、時間帯によって、条件を変えることも考えられるが、一定条件での試験結果を比較することが本実証試験の目的であるため、上記の一般的な環境条件を加えるのみとした。

(2) フィン腐食、スケール付着などエアコンディショナへの影響について

<意見>

実証対象機器の長期間使用により、室外機のフィンが腐食したり、スケールが付着したりし、エアコンディショナの冷房能力や寿命へ影響を及ぼすことが懸念されるため、その実証項目の追加を求める意見が2件あった。

<対応案>

この意見を踏まえ、環境技術開発者が提出するデータ・情報に、供給水や大気環境などに関する推奨使用条件や、フィン腐食・スケール付着の過去事例データ、対策メンテナンス前後の状況などを追加し、開発者の見解や対策について把握することとした。

なお、長期間使用による影響を実際に検証する方法として以下の二法が考えられるが、両方法ともユーザーへ十分な情報が提供できる試験結果が得られる確証が得られなかったため、本実証試験での試験は行わないこととした。

加速試験

長期間の経年変化を評価するために、影響との因果関係が解明されている条件を過酷にすることにより、短期間で試験を行う方法である。一般的な加速試験としては、金属材料の腐食を評価する塩水噴霧試験方法(JISZ2371)や電気・電子-大気腐食に対する環境試験方法(JIS-C0094)などがある。

噴霧状態(噴霧機器)を評価するためには、腐食やスケール付着と各条件(大気環境、水質条件、温度、湿度など)との因果関係が判明される必要があり、さらには定常試験との相関が確認できることが望ましい。このため、本事業での実証方法としては適さないと判断した。

実機での腐食・スケール付着状況を確認する試験

実証対象機器を実際に装着している事業場を複数選定し、シーズンの前後に腐食とスケール付着の状況を確認する方法も考えられる。

開発メーカー数社のヒアリングによれば、スケール付着は大気環境(特に自動車排ガスや海塩粒)や水質(特にシリカやミネラル分)によって大きく影響するとのことであり、また、2-3ヶ月間では経年変化が発現しないケースもあるとのことであった。このため、実機での確認結果がユーザーの参考情報となりうるとの確証が得られなかったため、本事業での実証方法としては適さないと判断した。

4 . 各指摘 (原文)

(1) ご意見 1

氏名

杉村 慶一郎

所属 (勤務先等) :

神奈川雨水利用を進める市民の会 ((有) イーピーエス内)

御意見 :

< 該当箇所 >

P - 8 運転及び維持管理 : (3) 費用の評価の項。

(関連箇所 : P-10,P-12)

< 意見内容 >

2月12日経団連会館で開催された第一回WGを傍聴させて頂きました。本件は「水道水を多量に使用する」という印象を受けました。「雨水を利用」することによって「運転及び維持管理にかかる費用が軽減される」ものかどうか情報を整理する必要があると思います。

(2) ご意見 2

氏名

森村 潔

所属 (勤務先等) :

大阪府環境情報センター

御意見 :

< 該当箇所 >

「1頁 2 . (1) 8行目 ~ 10行目」および「10頁 表5中 室外側吸込空気温度の試験条件」

< 意見内容 >

試験条件に示された乾球温度35、湿球温度24 (相対湿度40.3%) という状況は、ビル屋上など局所的な場所では発生とも思いますが、気象庁の昨年8月のデータでは、東京气象台で、日最高温度が最も高かった24日の場合で、最高気温は14時の33.8 (相対湿度52%)、最低気温が4時の26.4 (相対湿度84%) となっています。また、大阪气象台でも、日最高温度が最も高かった5日の場合で、最高気温は15時の34.9 (相対湿度48%)、最低気温が6時の28.0 (相対湿度78%) となっています。

地域、周辺環境、時間帯などによって、外気の温湿度がまちまちであるため、ユーザーに適切な情報を提供するために、複数の試験条件を設定して実証試験ができないでしょうか。

(3) ご意見 3

氏名

小林 一裕、志柿 正巳

所属（勤務先等）:

横河東亜工業株式会社

御意見：

< 該当箇所 >

7 ページ (2) 運転及び維持管理実証項目「運転及び維持管理性能」 / 「抑制性能の持続性、メンテナンスの容易性」の項 及び

12 ページ (2) 運転及び維持管理実証項目の測定方法「運転及び維持管理性能」 / 「抑制性能の持続性、メンテナンスの容易性」の項

< 意見内容 >

「水噴霧によって発生するチラーへの付着物による抑制性能の低下、及び機器の劣化についての測定、ならびに付着物の分析と、除去が必要な場合はそのメンテナンス方法と費用について」実証試験項目内容に加えることを提案いたします。

本件に関しては、当社での実証試験で「井水」と「水道水」による噴霧を行い、実際にメンテナンスも行いましたが、解決すべき大変重要な問題と考えております。

なお、当社が付着物問題に対しておこなった対応の概要を参考資料として添付いたしました。

指摘3に添付されていた参考資料（Wordファイルとして提出されたもの）

ヒートアイランド対策技術（水噴霧方式）の問題点について

首件、空調機屋外器への水噴霧時における、弊社において、発生しました、問題点を以下記述致します。

1. 発生問題

…空調機屋外器への水噴霧を夏期（ワンシーズン）行った結果、下記の写真のような付着物が発生した。噴霧した水は、井水であり水道水の倍程度のミネラル分があることが、確認されている。

尚、対象となる水噴霧設備の概要は以下の通りです。

- ・場所：神奈川県下、某店舗，屋上
- ・規模：店舗用、大規模空調設備屋外機
- ・調査時期：夏期（ワンシーズン）水噴霧終了後、撮影。
- ・噴霧水：井水

< 水噴霧設備全体写真 >

< 付着物拡大部分 >



又、水道水を噴霧した場合との比較用として以下の写真を添付します

- ・ 場所：東京都下、某事業所
- ・ 規模：事業所用、小規模空調設備屋外機
- ・ 調査時期：夏期（ワンシーズン）水噴霧終了後、撮影。
- ・ 噴霧水：水道水



(1) 井水噴霧の場合の付着物の分析・・・以下の内容で分析を行う

- ・ 分析方法：蛍光 X 線法による定性分析
- ・ 分析概要・・・分析対象に蛍光 X 線を投射することによって、2 次 X 線が分析対象より発生する。この 2 次 X 線の波形は、分析対象に含まれる元素により異なる。この現象から、分析対象に含まれる元素及び、大体の含有量を判定できる。但し、元素量の少ない元素（H～F・・・水素～フッ素まで酸素も含む）については検出できない。
- ・ 分析結果：結果概要・・・分析担当官（談）
シリコン、カルシウム、亜鉛の析出量が多く空気中の酸素と結合して以下の酸化物の発生が見込まれる。
SiO₂（シリカ）, CaO₂（硬質スケール）, 酸化亜鉛など
シリカ、硬質スケールについては、いずれも、井水に多く含まれる成分であると思われる。
亜鉛については、配管中の亜鉛メッキが析出したものと思われる

(2) 以上結果より導かれる対策

- ・ 問題点
スケール付着による空調設備の能力低下、チラーの腐食、設備寿命の短縮など
- ・ スケール除去について
スケール内容・・・マグネシウム、カルシウム、シリカ、
除去方法・・・溶剤の使用など数種類の対策を試みたが、デッキブラシによる掻き取り洗浄が効果的であった。なお、数年に一回、薬品洗浄が必要な場合もある。
- ・ 腐食対策
フィン材質・・・鉄、銅、アルミ（銅は腐食無し）
腐食因子・・・水質（PH, 各種イオンは基準値以内が望ましい）
塩害の影響（水噴霧設備, 設置には不適）

大気汚染の影響（酸性雨など有る場合、水噴霧設備，設置には不適）

* 塩害、大気汚染の無い地域で水道水を使用することが望ましい

又、以下の法令により冷却塔、加湿器等に供給する水質は、水道法に適合する水道基準に適合する事が規定され、水噴霧方式による顕熱防止方式もこの対象となることが予想される。

ビル管法、02年改正内容，管理基準追加（政令第2条・2）
（空気調和設備に関する衛生上必用な措置）

（4）ご意見4

氏名

久富 康雄

所属（勤務先等）:

株式会社不二工機 営業三部

御意見:

< 該当箇所 >

7頁（2）運転及び維持管理実証項目他

< 意見内容 >

1）腐蝕に対する評価試験の追加（JISの加速試験にて実施）

経年変化を考慮する必要がある。

コンデンサフィンの腐食が進行すると熱交換器の実質表面積が小となり、熱交換効率が落ちるので、冷却能力不足に陥る。

冷却能力が落ちると空調機器の作動頻度が上がるため、空調機器の電力使用量の増加や顕熱抑制機器の水の使用が増えるという、悪循環に陥ることが考えられる。

メンテナンス時に防錆剤を塗布する方法

後付けの顕熱抑制機器使用時に防錆剤を塗布し錆を防ぐ場合、取付前にフィン洗浄が必要となる。

現在の市場に於いて、後付の顕熱抑制機器取り付け前にフィン洗浄を行うようなメンテナンスは行われていない。従って定期的に防錆剤を塗布することは出来ない。又、防錆剤の膜厚と効果及び効果持続時間は、熱交換器の効率と相反するファクタ - となり得る。

すなわち、防錆剤の膜厚が厚いと、防錆効果は長持ちするが、熱交換器の効率は落ちる。膜厚が薄いと、熱交換器の効率への影響は少なくなるが、防錆効果の持続時間が短くなる。

2）ストレ - ナ効果の比較テスト

ゴミがコンデンサフィンの間に入り込んだり表面に付着して、経年的に熱交換効率が悪くなることが考えられる。

依って、評価試験にコンタミテストを追加する必要がある。

(5) ご意見 5

氏名

福岡 義隆

所属（勤務先等）:

立正大学地球環境科学部

御意見：

< 該当箇所 >

1、9、10 頁他

< 意見内容 >

p.1、中ほどに「夏期昼間の高温化に対する実証対象技術の適用可能性」とあり、p.10 の表に「室内側吸込空気温度 27」とありますが、夏期の夜間に25 以上の気温のとき、すなはち、熱帯夜などでは、室内は27 を越えるような時が昨今すくなくないわけですので、夏期昼間だけを対象にするのは如何なものかと存じます。

なお、夜間から早朝にかけては気温が25 ~ 27 と下がったとしても逆比例的に湿度は上昇します。だから熱帯夜が凌ぎにくい環境なので夏期夜間を対象とした試験も必須ではないでしょうか。

p.9 の9行目で「温和な気候帯」というのは具体的にどのような気候ですか、冷房がますます必要となるような温暖化が進み温帯が亜熱帯化すると予測されている昨今、温和な気候というのは甘い条件に思われますが如何なものでしょうか。

そもそもヒートアイランド対策なので、ヒートアイランド強度がどの程度の規模から有効な実証試験なのでしょう。ヒートアイランド強度は都市の規模や一日の時間帯や季節、地域（気候帯・気候区など）の違いで微妙に異なるのですが、このような問題は考慮外なのでしょう。なお、ヒートアイランド強度とは都心と郊外（自然環境に近い）との気温差を言います。

(以上)