環境省
令和４年度環境技術実証事業

気候変動対策技術領域

実証報告書

令和５年３月

実証機関　　：　一般財団法人省エネルギーセンター
実証対象技術名　：顕熱潜熱分離空調システム
「デシカントメガクール」
実証申請者　　：　株式会社アースクリーン東北
実証番号　　：　１４０－２２０３

環境技術
実証事業
ETV 環境省
気候変動対策技術領域
第三者機関が実証した
性能を公開しています
R4年度
「環境省、ETV」で検索
実証番号：　140－2203

－　目 次　－

全体概要 3
1. 実証対象技術の概要 3
2. 実証の概要の 5
3. 実証結果と考察 6
4. 参考情報 9
本編 10
1. 本事業の概要 10
1.1　目的 10
1.2　実証の定義 10
1.3　実証報告書の概要 10
2. 実証体制と実証参加者の責任分掌 11
3. 実証対象技術の概要及び仕様 12
3.1　実証対象技術の原理及び目的（環境保全・改善効果等） 12
3.2　実証対象技術の仕様 14
4. 試験場所（又はその他の条件）等の概要 14
4.1　試験場所の情報 14
4.2　試験時の試験方法及び条件 14
4.3　試験時の実証対象技術の全体構成 17
5. 実証方法 18
5.1　実証全体のスケジュール 18
5.2　実証項目、実証する性能 19
6. 試験結果 20
6.1「デシカントメガクール機器単体の性能評価」の試験結果 20
6.2　実証試験品の外観および装着状態 31
7. 試験結果に基づく実証結果（まとめ） 36
付録 38
1. 専門用語集 38
2. 品質管理に関する事項等の情報 39
資料編 40
スマートクーラー21 カタログ 40
アースクリーン空調機取扱説明書 42
参考文献 51

全体概要

実証対象技術	顕熱潜熱分離空調システム
実証申請者 所在地	（会社名称）株式会社アースクリーン東北 （所在地）宮城県仙台市若林区伊在二丁目 14 番地の 17
実証機関 所在地	（会社名称）一般財団法人 省エネルギーセンター （所在地）東京都港区芝浦 2 丁目 5 番地 11 号　五十嵐ビルディング
実証期間	令和 4 年 7 月 6 日～令和 5 年 3 月 31 日
技術の目的	本技術は、空気の顕熱と潜熱を分離処理する事で、一般的な空調機では達成出来ない温湿度環境を作り出す事が可能である。また、駆動源が熱であるため再生可能エネルギーや未利用排熱を有効利用出来、フロンレスで環境保全性が高い。

1. 実証対象技術の概要

1.1 原理及び技術の目的（環境保全・改善効果）

（1）原理

システムの概要は図 1 に示す通り、搬送ファン、デシカント（除湿）ロータ、加熱コイル、間接気化式冷却器（メガクール）から構成されており、再生熱源として太陽熱を用いている。除湿冷房時では、外気を吸引し空気中の水分をデシカントで吸着除去し、除湿した空気をメガクールで冷却する。除湿に関わるデシカントロータは回転式となっており、水分を吸着した面はロータを回転させることにより反対側に移動し、加熱コイルで昇温した外気を通過させることで乾燥（再生）する。外気の加熱には、太陽熱等を利用することができる。本除湿冷房機は外気の湿度（潜熱）負荷を下げてから、水を間接的に気化することで温度（顕熱）を下げ、屋内へ温度と湿度を快適な状態で給気する技術である。夏であれば、35 ℃多湿の外気をデシカントロータで除湿、除湿により 40 ℃以上に温度が上昇した空気を間接気化式冷却器メガクールで室温以下に下げて、屋内に給気する。一方、ロータ再生の空気は、外気を太陽熱や他機器からの廃熱を利用して 50 ℃（40 ℃以上）程度に昇温し、その空気でデシカントロータの吸着水を蒸発させ、排気する。一方、冬場は、デシカントロータは用いず、太陽熱又は廃熱で昇温した空気を一度貯蔵し，さらに加熱コイルで 30 ℃以上程度に温め、夏では排気する蒸発部側の空気で加熱し、暖かく加湿した空気を給気することができる。

（2）目的

本技術は回転式で空気中の水分を除湿剤で直接除去するデシカント空調装置（デシカント）と間接気化冷却空調機（メガクール）の両方を組み合わせた空調システムであり、デシカントで除湿（潜熱除去）した空気はメガクールを用いて温度（顕熱）を下げることで、高い除湿冷房能力と COP（成績係数）を達成することができ、CO_2 削減に寄与するものである。熱エネルギー源として再生可エネルギーや廃熱を利用することができるため、システムによっては、より高い CO_2 削減効果を達成が期待できる。

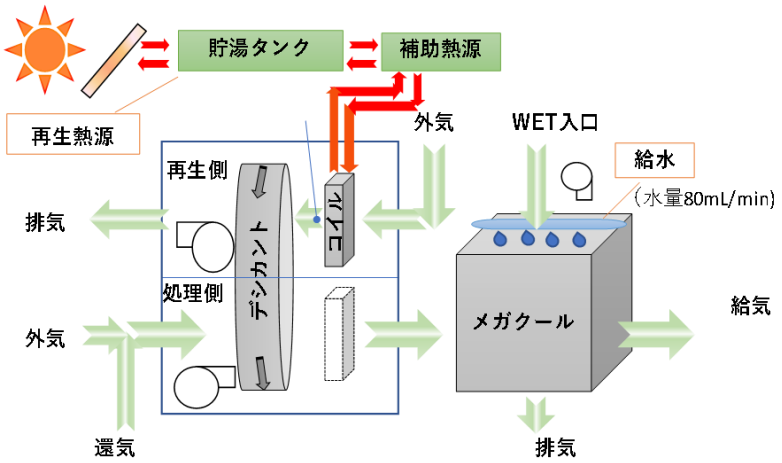


図１　システムの概要

1.2 機器の構成及び仕様等

（１）機器の構成

デシカント：酸化チタンのナノサイズ繊維を吸着材とした除湿ロータを搭載した機器

メガクール：ドライゾーンとウエットゾーンが仕切られた積層構造で水の蒸発により温度を下げる機器

再生熱源：太陽熱、補助熱源を利用

（２）仕様

表１　デシカントメガクールの仕様

型　式	床置型　DM-05
処理風量	500CMH
外観寸法（mm）	W1,028×D578×H1,258
電　源	単層 200 V 50 Hz/60 Hz
消費電力（補助熱源利用時）	除湿冷房 561 W(1.61 kW)/ 加湿暖房 421 W(1.16 kW)
水使用量	4.2 L/時（0.07 L/分）
除湿冷房能力	5.0 kW
加湿暖房能力	8.5 kW

参考・資料編　スマートクーラー21 カタログ
アースクリーン空調機取扱説明書

1.3 技術の特徴（メリット）等

デシカントの特徴：除湿ロータに使用している吸湿剤は酸化チタンのナノサイズ繊維が緻密に絡みあう構造を持つスポンジ酸化チタンが塗布されているため、常温に近い温度でも高効率で水分を脱着することができる。 未利用廃熱（50 ℃前後）や太陽エネルギー等の再生可能エネルギーの利用ができる。そのときは、ロータ再生ゾーン加熱のための化石エネルギーは必要ない。

メガクールの特徴：メガクールはプラスチックの板でドライゾーン（給気）とウエットゾーン

（壁面に給水で水膜を形成）が仕切られた積層構造をしている。

ドライゾーンを流れる空気の熱は隔壁を介しウエットゾーンで水を蒸発させ、温度が下がる。同時に、ウエットゾーンを通過する空気も壁面の水を蒸発させ、温度が低下するため、蒸発が飽和してからも、熱交換と蒸発により、隣り合う、ドライゾーンの空気の温度を下げ続ける。通常の気化熱方式の冷却装置は、直接水分に接触させるため、給気が加湿されるが、本装置は加湿することなく、冷却が可能である。

1.4 設置条件及びコスト等

設置条件は、太陽熱等の熱が確保できる場所であり、コストの最適化は設置状況で対応する。

2. 実証の概要の

2.1 実証の目的

・「デシカントメガクール機器単体の性能評価」：模擬的な夏の環境下で性能を確認する。

・「民間住宅に設置したデシカントメガクールの性能評価」：従来品との比較で性能を評価する。

2.2 性能を示す項目及びその定量的値（実証項目及び実証する性能値）

・「デシカントメガクール機器単体の性能評価」

実証項目	実証する性能（値）
除湿冷房能力	35 ℃ 50 %の外気と 24 ℃ 74.7 %の還気を混合した 28.7 ℃ 62.9 %の混合空気を 23.3 ℃ 65.4 %で給気する能力及びその際の電力使用量を測定し、顕熱の効率と、潜熱の効率および総合効率を評価する。

・「民間住宅に設置したデシカントメガクールの性能評価」

実証項目	実証する性能（値）
CO_2 排出量	デシカントメガクールを設置している民間の住宅における夏の一次エネルギー消費量と CO_2 排出量を従来品との比較により評価する。

2.3 実証（試験）場所

「デシカントメガクール機器単体の性能評価」

実証（試験）場所	株式会社 アースクリーン東北　本社 仙台市若林区伊在二丁目 14 番地の 17
実証（試験）場所の各種情報等	デシカントメガクール機器単体の性能を評価するために、周囲をビニールカーテンで覆い、ビニールカーテン内部は実験条件の混合空気を再現させている。

・「民間住宅に設置したデシカントメガクールの性能評価」

実証（試験）場所	デシカントメガクール設置の民間住宅：今野賢一宅 仙台市内
実証（試験）場所の各種情報等	デシカントメガクールを設置した民間住宅の設置状況を確認した。屋根に、太陽熱集熱器を設け、集めた熱により貯湯槽の温水を温め、デシカントの再生熱源として利用している。

2.3 実証期間（スケジュール）

日　　程	項　　目
令和４年７月 25 日	第１回技術実証検討会開催（計画作成）
令和４年９月 21 日	デシカントメガクール機器単体の実証試験実施 デシカントメガクール設置の民間住宅の状況確認
令和４年 12 月 12 日	第２回技術実証検討会開催（実証実験報告）
令和５年　３月 17 日	第３回技術実証検討会開催（報告書作成）

3. 実証結果と考察

3.1 実証結果

・「デシカントメガクール機器単体の性能評価」

カタログ値での性能は、表 2 に示すように、35 ℃ 50 %の外気と 24 ℃ 74.7 %の還気を混合した温度 28.7 ℃ 湿度 62.9%の混合空気を温度 23.3 ℃ 湿度 65.4 %で給気する能力及びその際の電気使用量が 260 W である。これを実証する。

表 2　実証評価のデータ

	外気	還気	混合空気	デシカント出口	給気
温度（℃）	35	24	28.7	44.6	23.3
湿度（%）	50	74.7	62.9	19.9	65.4
絶対湿度（g/kg’）	17.8	14	15.6	11.7	11.7
風量（m^3/h）	150	200	350	350	350
消費電力（W）	260				
顕熱の仕事量（W）	639		顕熱の COP	2.5	
潜熱の仕事量（W）	1,151		潜熱の COP	4.4	
総合仕事量（W）	1,790		総合 COP	6.9	

ただし，実証では，まったく同じ条件での空気条件は困難であるので，できるだけ近い条件を設定した。

実証実験結果は、表 3 で示すように、温度 28.5 ℃ 湿度 57.9 %の混合空気を温度 22.2 ℃ 湿度 57.1 %で供給し、その消費電力が 260 W であった。実証評価に比べて実証時の実測データは、湿度が少ない条件ではあるが、顕熱と潜熱の仕事量及び成績係数（COP）がいずれも実証評価条件よりも高い値である。除湿量も多いことから実証条件を満たしていると判断した。

（詳細は後述）

表 3　実証時の実測データ

	外気	還気	混合空気	デシカント出口	給気
温度（℃）	―	―	28.5	43.7	22.2
湿度（%）	―	―	57.9	17.0	57.1
絶対湿度（g/kg’）	―	―	14.1	9.5	9.5
風量（m^3/h）	―	―	350	350	350
消費電力（W）	260				
顕熱の仕事量（W）	744		顕熱の COP	2.9	
潜熱の仕事量（W）	1,348		潜熱の COP	5.2	
総合仕事量（W）	2,091		総合 COP	8.0	

・「民間住宅に設置したデシカントメガクールの性能評価」

仙台市で最高気温が 30 ℃を超える 2017 年 8 月 21 日から 27 日の間、民間住宅に設置したデシカントメガクールのデータと、従来品のモデル計算結果との比較で性能を評価した。

表 4 にデシカントメガクールの実測データとエネルギー消費量、CO_2 排出量を表 5 に示す。

表 4　8 月 21 日から 8 月 27 日の日中（8:00～15:30）の主要な温度等のデータ

	外気	還気	混合空気	デシカント出口	給気	消費電力量（Wh）
温度（℃）	29.1	27.8	28.0	37.5	27.8	20,220
湿度（%）	63.4	60.7	61.8	39.5	52.4	
絶対湿度（g/kg’）	15.9	14.3	14.7	12.2	12.3	
風量（m^3/h）	40	270	310	310	310	

表 5　デシカントメガクールのエネルギー消費量と CO_2 排出量（日中）

	一次エネルギー換算（MJ）		CO_2 排出量（kg）
消費電力量	197	197（20,220Wh）	8.9
ガス燃焼熱量	268	268（都市ガス 6.11m^3）	13.7
太陽熱集熱量	0	327（熱源比率：55%）	0
計	465	―	22.6

表 6 に従来品の処理能力、表 7 にエネルギー消費量と CO_2 の排出量の計算結果を示す。

表 6 同期間日中（8:00～15:30）の従来品のモデル計算結果

	外気	還気	混合空気	コイル出口	給気	消費電力量（Wh）
温度（℃）	29.1	27.8	28.0	17.0	27.8	40,373
湿度（%）	63.4	60.7	61.8	100	52.4	
絶対湿度（g/kg’）	15.9	14.3	14.7	12.2	12.3	
風量（m^3/h）	40	270	310	310	310	

表 7　従来品のエネルギー消費量と CO_2 排出量

	一次エネルギー換算（MJ）		CO_2 排出量（kg）
消費電力量	394	394（40,373Wh）	17.8
ガス燃焼熱量	299	299（83,188Wh）	15.3
計	694	―	33.1

日中（8：00～15：30）で比較すると、CO_2の排出量は従来品が 33.1 kg に対し、デシカントメガクールは 22.6 kgであり 32 %減少していることが分かった。

3.2 考察

今回の実証実験では、デシカントメガクール機器単体の性能評価と、デシカントメガクールを導入した住宅の測定結果を基に評価した。

デシカントメガクール機器単体の性能評価を実証する性能は、温度 35℃ 湿度 50 %の外気と温度 24 ℃ 湿度 74.7 %の還気を混合した、温度 28.7 ℃ 湿度 62.9 %の混合空気を、温度 23.3 ℃ 湿度 65.4 %で給気する能力及びその際の電力使用量が 260 W であることが条件となる。

実証評価条件における顕熱の仕事量は 639 W、潜熱の仕事量は 1,151 W、総合仕事量は 1,790 W であり、COP は、顕熱 COP が 2.5、潜熱 COP が 4.4, 総合 COP が 6.9 であり、除湿量は 1.7 L/h である。

今回の実証実験結果は、温度 28.5 ℃ 湿度 57.9 %の混合空気を温度 22.2 ℃ 湿度 57.1 %で供給し、その電力が 260 W であった。実証実験の結果から顕熱の仕事量は 744 W、潜熱の仕事量は 1,348 W、総合仕事量は 2,091 W、消費電力が 260 W であり、顕熱の COP が 2.9、潜熱の COP が 5.2、総合 COP が 8.0 であり、除湿量は 1.9 L/h であった。

実証評価に比べて実証時の実測データは、湿度が少ない条件であるが、顕熱と潜熱の仕事量及び COP がいずれも実証評価条件よりも高い値であり、更に除湿量が多い事から実証結果を満たしていると判断した。

いずれにしろ，従来のエアコンによる COP は 4 程度（後述）であるので，本システムは高い効率を示すと考えられる。

また，住宅に設置したデシカントメガクールは、過去のデータから最高気温が 30 ℃を超える 2017 年 8 月の 21 日から 27 日のデータを用いて評価した。

8 月 21 日から 27 日の 1 週間の日中（8：00～15：30）で評価すると、日照が不足した場合に稼働する補助熱源からの CO_2 排出量を含めて、デシカントメガクールの CO_2 の排出量が 22.6 kgであったのに対し、従来品（エアコン，後述）は 33.1 kg であり、32 % CO_2 排出量が減少していることが分かった。

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、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。

4.1 製品データ

項 目		実証申請者又は開発者 記入欄
製品名・型番		デシカントメガクール　／　DesiccantMegacool
製造(販売)企業名		株式会社アースクリーン東北
連絡先	TEL／FAX	TEL：022-288-2888, FAX：022-288-2890
	Web アドレス	http://www.earthclean.co.jp/index.html
	E-mail	ect.dcs@dream.ocn.ne.jp
設置・導入条件		小～大型、天吊り／床置き型等、広くラインナップを取り揃えていますので、設置場所があれば導入可能です。別途、温熱源（太陽集熱、未利用排熱、補助熱源)、給水、ダクト配管が必要ですが、新規でなくても、既存の設備を有効活用できます。
必要なメンテナンス		環境や使用状況によりますが、一般的な外調機と同じく年 1～数回の点検を推奨します。その際、フィルター交換（年１回)、コア交換（5 年毎）を目安として、メンテナンスを行います。
耐候性と製品寿命等		ユニット本体は、屋外仕様（日陰推奨）です。製品寿命は、デシカントロータで 15 年を目安としていますが、定期点検を実施している場合、15 年以上を見込んでいます。
施工性		工場で組み立てたユニット本体の設置と配管、電源接続で施工ができますので、数日で設置が可能です。
コスト概算		イニシャルコスト
		設置環境に応じ最適なユニットや必要な工事をご提案致しますので、お気軽にご相談下さい。

4.2 その他メーカからの情報

当社は、ゼロ・エネルギーの空調システムを目指す会社です。
低温の排熱で除湿する技術と、水の気化熱で冷房する技術を組み合わせて、ノンフロンで、CO_2 排出の極めて少ない環境配慮型空調を開発販売しております。
1 つの機械で「換気・冷房・暖房・除湿・加湿・清浄・消臭・除菌」を可能にします。
導入実績もスーパーマーケット、商業施設、工場、オフィス、データセンターなど幅広く全国に導入頂いております。

本編

1. 本事業の概要

1.1　目的

環境技術実証事業（以下「実証事業」という。）は、既に実用化された先進的環境技術の環境保全効果、副次的な環境影響、その他、環境の観点から重要な性能（以下「環境保全効果等」という。）を第三者が客観的に実証することにより、環境技術実証の手法・体制の確立を図るとともに、環境技術の利用者による技術の購入、導入等に当たり、環境保全効果等を容易に比較・検討し、適正な選択を可能にすることにより、環境技術の普及を促進し、環境保全に寄与し、中小企業の育成も含めた環境産業の発展に資することを目的とする。実証事業は、国際規格である ISO14034：2016［Environmental management -- Environmental technology verification (ETV)：環境マネジメント－環境技術検証(ETV)］に準拠しており、国際的に統一された枠組みで実証事業を運用している。

1.2　実証の定義

本実証事業において「実証」とは、環境技術の開発者でも利用者でもない第三者機関が、環境技術の環境保全効果等を試験等に基づき客観的なデータとして示すことをいう。なお、環境技術とは環境改善効果又は環境保全効果をもたらす先進的技術並びに環境に関する先進的な測定技術と定義する。「実証」は、一定の判断基準を設けて、この基準に対する適合性を判定する「認証」とは異なる。

1.3　実証報告書の概要

本報告書は、環境技術実証事業実施要領［環境省大臣官房総合政策課環境研究技術室：令和３年４月１日］（以下「実施要領」という。）の「別紙 5 実証報告書及び実証報告書概要版に記載する事項」及び「別紙 6 実証報告書作成要領 Ver.3.2」に基づき、作成されたものである。本実証では、実施要領に基づいて実証対象技術として選定された「顕熱潜熱分離空調システム「デシカントメガクール」」について、以下に示す環境改善効果又は環境保全効果等を客観的に実証した。

・CO_2 排出削減

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

2. 実証体制と実証参加者の責任分掌

実証に参加する組織及び実施体制を**図 2** に示した。また、実証参加者と責任分掌を**表 8** に示した。実証への参加組織及び責任者等は、以下の通りである。

○実証機関：一般財団法人省エネルギーセンター CN ソリューション部 部長 竹谷　則明
〒108-0023　東京都港区芝浦 2-11-5 五十嵐ビルディング
○実証申請者：株式会社アースクリーン東北　ゼロ・エネルギー推進営業部　野口　康太郎
宮城県仙台市若林区伊在二丁目 14 番地の 17
○試験実施場所：株式会社アースクリーン東北　今野　賢一　宅
宮城県仙台市

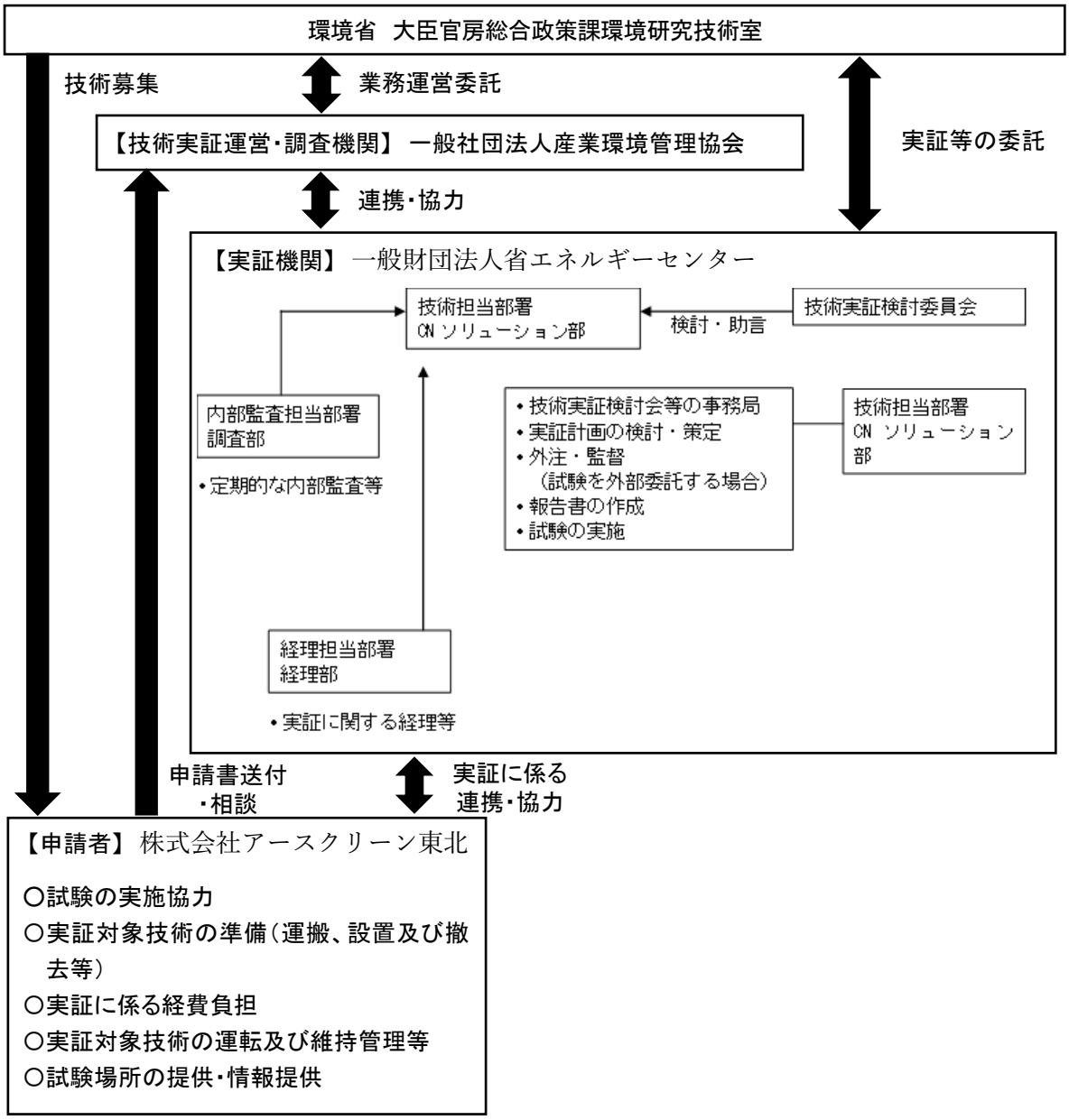


図 2　実証に参加する組織及び実施体制

表 8　実証参加者と責任分掌

区分	実証参加機関	責任分掌	参加者
実証機関	一般財団法人省エネルギーセンター	実証事業の運営管理	CN ソリューション部長 竹谷　則明
		実証計画の策定	
		技術実証検討会の設置・運営	
		実証試験の実施	
		実証（既存データの検証）の実施	
		実証報告書の作成	
		実証結果の内部監査の実施	
		実証に関する経理等	
		経理に係る内部監査の実施	
実証申請者	株式会社アースクリーン東北	技術情報の提供	ゼロ・エネルギー推進営業部　部長 野口康太郎
		既存データの情報の提供	
		実証対象技術の各種情報及び維持管理 マニュアル等の提供	
		試験場所の提供	
		実証対象技術の準備（運搬、設置及び撤去等）	
		実証対象技術の運転及び維持管理等	
		実証（試験）に係る費用の負担	
		実証(既存データの検証)に係る費用の負担	
		試験の実施協力	

3. 実証対象技術の概要及び仕様

3.1　実証対象技術の原理及び目的（環境保全・改善効果等）

（1）原理

システムの概要は**図 3** に示す通り、搬送ファン、デシカント（除湿）ロータ、加熱コイル、間接気化式冷却器（メガクール）から構成されており、再生熱源として太陽熱を用いている。除湿冷房時では、外気を吸引し空気中の水分をデシカントで吸着除去し、除湿した空気をメガクールで冷却する。除湿に関わるデシカントロータは回転式となっており、水分を吸着した面はロータを回転させることにより反対側に移動し、加熱コイルで昇温した外気を通過させることで乾燥(再生)する。外気の加熱には、太陽熱等を利用することができる。本除湿冷房機は外気の湿度（潜熱）負荷を下げてから、水を間接的に気化することで温度（顕熱）を下げ、屋内へ温度と湿度を快適な状態で給気する技術である。夏であれば、35 ℃多湿の外気をデシカントロータで除湿、除湿により 40 ℃以上に温度が上昇した空気を間接気化式冷却器メガクールで室温以下に下げて、屋内に給気する。一方、ロータ再生の空気は、外気を太陽熱や他機器からの廃熱を利用して 50 ℃（40 ℃以上）程度に昇温し、その空気でデシカントロータの吸着水を蒸発させ、排気する。一方、冬は、デシカントロータは用いず、太陽熱又は廃熱で昇温した空気を一度貯蔵し，さらに加熱コイルで 30 ℃以上

程度に温め、夏では排気する蒸発部側の空気で加熱し、暖かく加湿した空気を給気することができる。

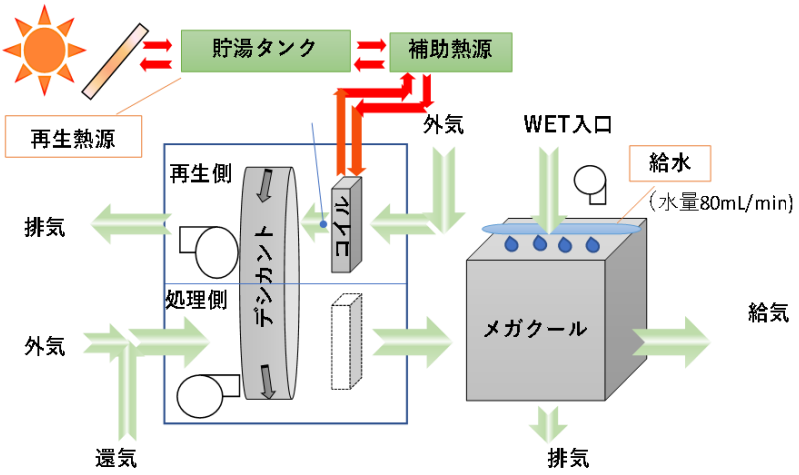


図３　システムの概要

(2) 目的

本技術は回転式で空気中の水分を除湿剤で直接除去するデシカント空調装置（デシカント）と間接気化冷却空調機（メガクール）の両方を組み合わせた空調システムであり、デシカントで除湿（潜熱除去）した空気はメガクールを用いて温度（顕熱）を下げることで、高い除湿冷房能力と COP（成績係数）を達成することができ、CO_2 削減に寄与するものである。熱エネルギー源として再生可エネルギーや廃熱を利用することができるため、システムによっては、より高い CO_2 削減効果を達成が期待できる。

(3) 特徴（従来品に対する開発品の特徴）

デシカントの特徴：除湿ロータに使用している吸湿剤は酸化チタンのナノサイズ繊維が緻密に絡みあう構造を持つスポンジ酸化チタンが塗布されているため、常温に近い温度でも高効率で水分を脱着することができる。 未利用廃熱（50 ℃前後）や太陽エネルギー等の再生可能エネルギーの利用ができる。そのときは、ロータ再生ゾーン加熱のための化石エネルギーは必要ない。メガクールの特徴：メガクールはプラスチックの板でドライゾーン（給気）とウエットゾーン（壁面に給水で水膜を形成）が仕切られた積層構造をしている。

ドライゾーンを流れる空気の熱は隔壁を介しウエットゾーンで水を蒸発させ、温度が下がる。同時に、ウエットゾーンを通過する空気も壁面の水を蒸発させ、温度が低下するため、蒸発が飽和してからも、熱交換と蒸発により、隣り合う、ドライゾーンの空気の温度を下げ続ける。通常の気化熱方式の冷却装置は、直接水分に接触させるため、給気が加湿されるが、本装置は加湿することなく、冷却が可能である。

3.2　実証対象技術の仕様

カタログより仕様を**表 9** に示す。

表 9　実証対象技術の仕様

型　式	床置型　DM-05
処理風量	500 CMH
外観寸法（mm）	W1,028×D578×H1,258
電　源	単層 200 V 50 Hz / 60 Hz
消費電力（補助熱源利用時）	除湿冷房 561 W(1.61 kW)/ 加湿暖房 421 W(1.16 kW)
水使用量	4.2 L/時（0.07 L/分）
除湿冷房能力	5.0 kW
加湿暖房能力	8.5 kW

付録　スマートクーラー21 カタログを参照 処理風量については小型 500 m^3/h から産業 向けの大型まで対応可能（都度設計）。

4. 試験場所（又はその他の条件）等の概要

4.1　試験場所の情報

・「デシカントメガクール機器単体の性能評価」：株式会社 アースクリーン東北　本社
　　仙台市若林区伊在二丁目 14 番地の 17
・「デシカントメガクール設置の民間住宅」：今野賢一宅
　　宮城県仙台市内

4.2　試験時の試験方法及び条件

・「デシカントメガクール機器単体の性能評価」

実証項目と実証性能は**表 10** に示す。太陽熱を利用したデシカントメガクールを用いて、夏における、再生温度 60℃でのデカント空調機の冷房除湿能力を確認する。試験結果として、30 ℃ 50 %の外気を 23.3 ℃ 65.4 %にまで、除湿冷房することが可能であったとのことが記述されており、温度、湿度及び使用エネルギーを確認し実証する。

表 10　実証項目及び実証する性能

実証項目	実証する性能（値）
除湿冷房能力	35 ℃ 50 %の外気と 24 ℃ 74.7 %の還気を混合した 28.7 ℃ 62.9 %の混合空気を 23.3 ℃ 65.4%で給気する能力及びその際の電気使用量

・「デシカントメガクール設置の民間住宅」

（１）民間住宅の設置状況

デシカントメガクールを設置した民間住宅の導入例を**図 4** に示す。なお、今回の ETV の範囲は紫で示す範囲（太陽熱集熱器、太陽熱貯湯タンク、デシカントメガクール空調機）である。デシカントメガクールの実測データと従来品の計算から CO_2 排出量で評価した。住宅平面図を**図 5** に示す。なお、延床面積は 163 m^2 で、熱損失係数は 1.69 W/m^2K であった。

屋根に、太陽熱集熱パネルを設け、集めた熱により貯湯槽の温水を温め、デシカントの再生熱源として利用している。なお、必要に応じて、ガス給湯器を用いている。

民間住宅に設置しているデシカントメガクールは外気導入量が 150 m^3 と住宅の容積 412 m^2（163 m^2×2.5 m（高さ））に比べて小さい。必要に応じて、エアコンの利用を行っている。

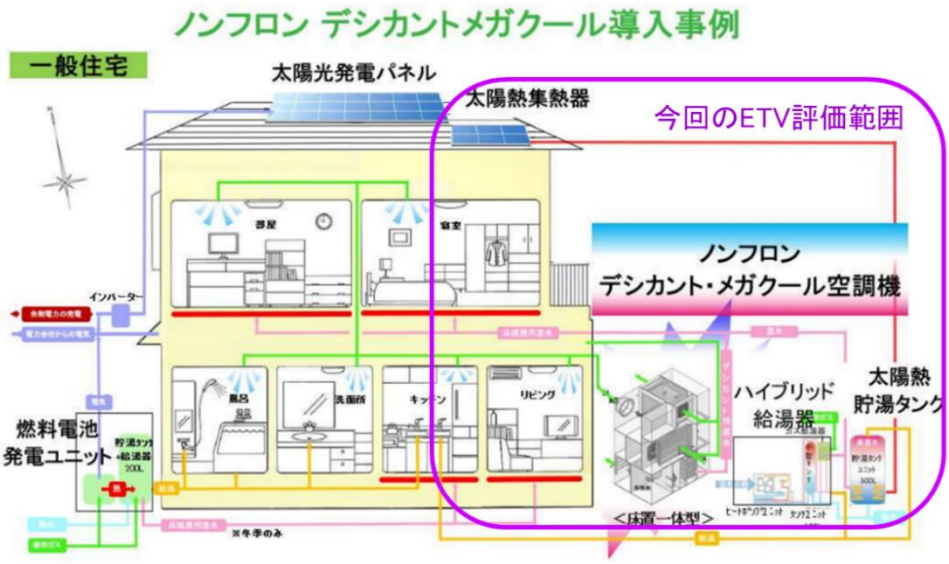


図 4　太陽熱利用デシカントシステムの概要

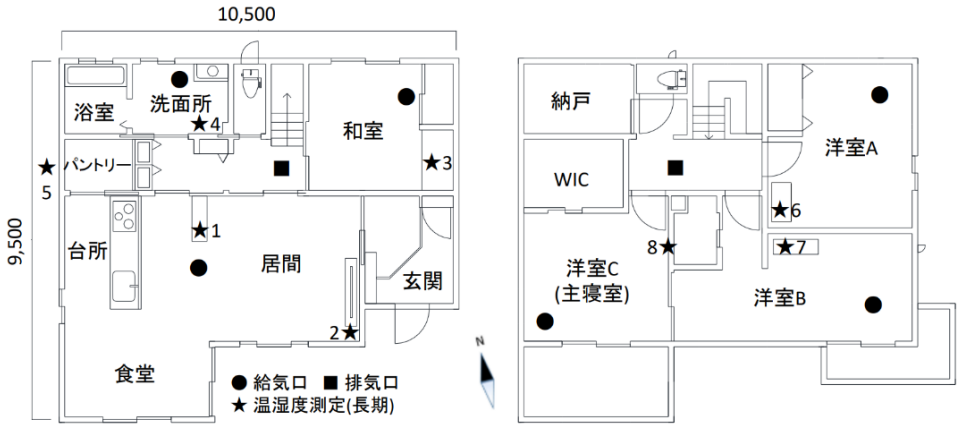


図 5　システム設置した民間住宅の平面図

（２）測定データ

デシカントメガクールを設置した住宅に関するデータは、東北工業大学と共同で収集している。今回の実証対象住宅に設置された太陽熱利用デシカントシステム計測概要を**図 6** に、測定項

目と計測例を**図 7** に示す。また、今回は、最高気温が 30 ℃を超える 2017 年 8 月の 21 日から 27 日のデータを用いて分析した。

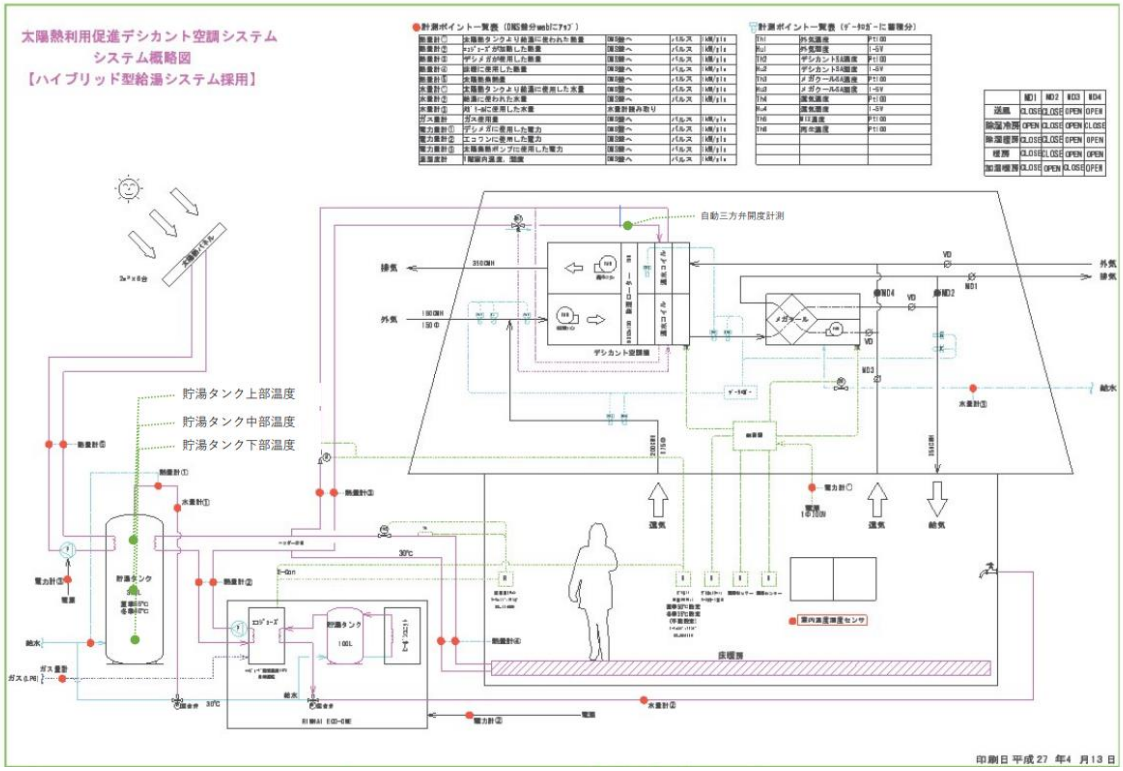


図 6　太陽熱利用デシカントシステム計測概要

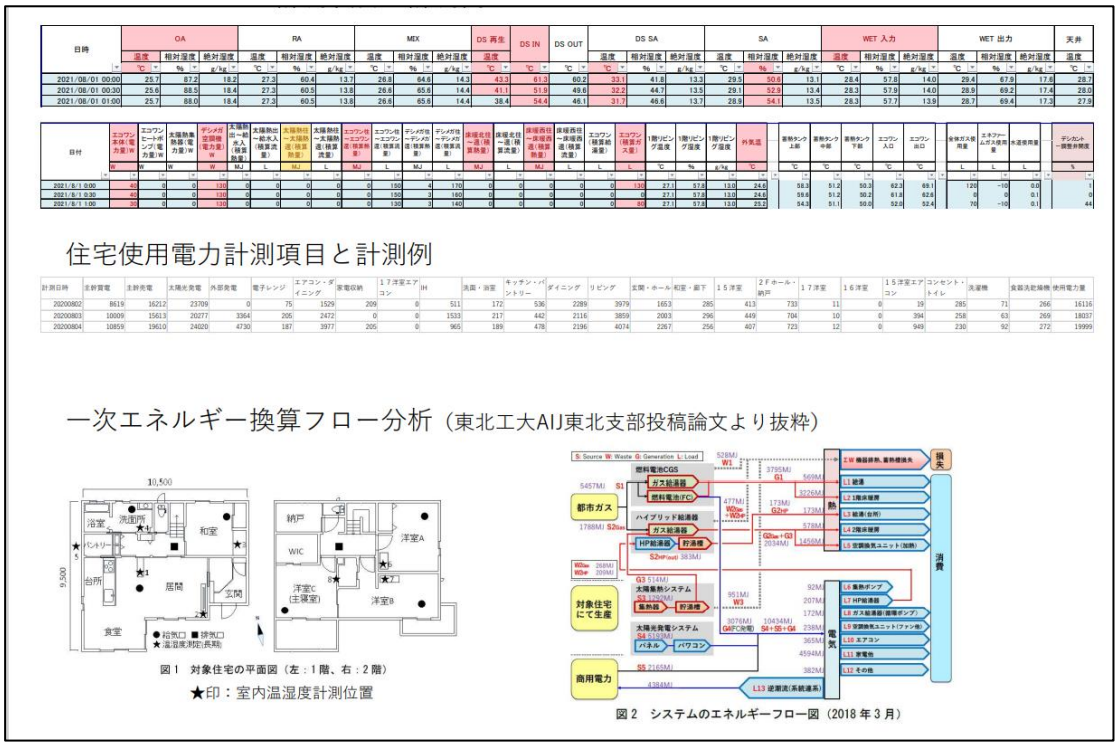


図 7　デシカントシステム計測項目と計測例

（３）従来品比較例

図 8 に従来品の比較例を示す。

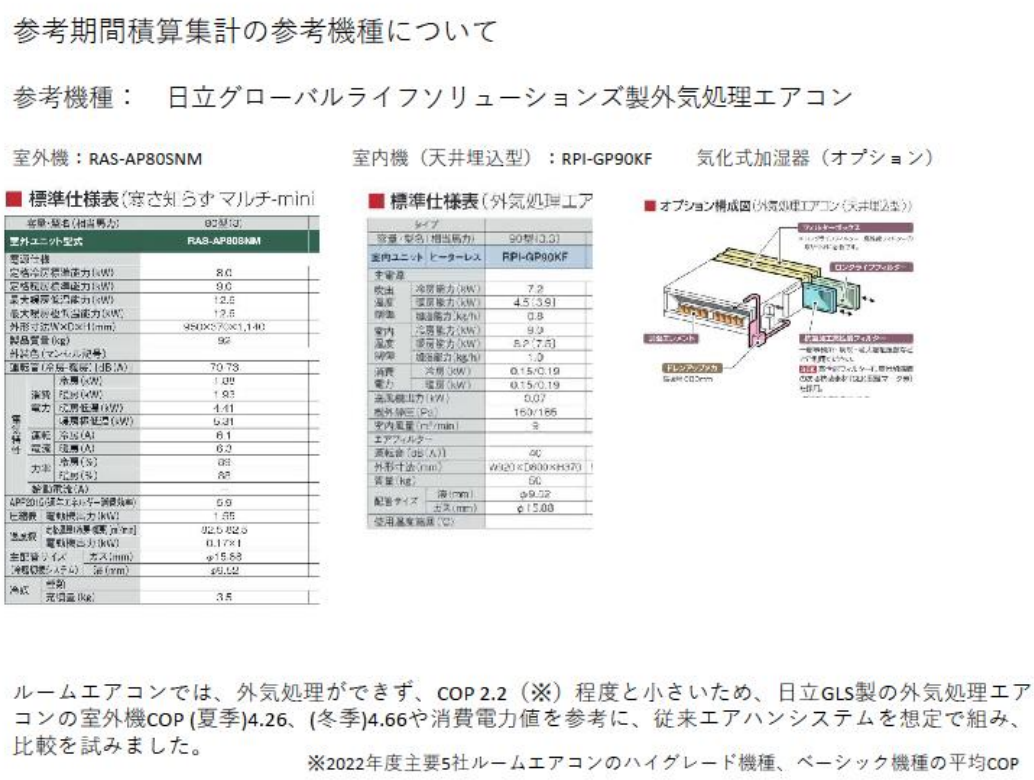


図 8 従来品比較例

4.3　試験時の実証対象技術の全体構成

4.3.1　実証対象技術

実証対象技術は、外気を吸引し空気中の水分をデシカントで除去し、除湿した空気をメガクールで冷却する。デシカントロータは回転式となっており、水分を吸着した面はロータを回転させることにより反対側に移動し、加熱コイルで昇温した外気を通過させることで乾燥（再生）する。外気の加熱には、太陽熱等を利用することができる。デシカントで外気の湿度（潜熱）負荷を下げてから、水（ノンフロン冷媒）を使った間接気化冷却機で温度（顕熱）を下げ、屋内へ温度と湿度を快適な状態で給気する技術である。

4.3.2　実証する性能

・「デシカントメガクール機器単体の性能評価」

実証評価の条件は、**図 9** に示すように温度 35 ℃湿度 50 %の外気と温度 24 ℃湿度 74.7 %の還気を混合した温度 28.7 ℃ 湿度 62.9 %(絶対湿度：15.6 g/kg’)の混合空気を除湿し、除湿後は温度 44.6 ℃ 湿度 19.9 %(絶対湿度：11.7 g/kg’) となる空気を WET 側（間接気化側）に導入する還気

（温度 24 ℃ 湿度 74.7 %）で冷却し、温度 23.3 ℃ 湿度 65.4 %で給気する能力を有し、その際の消費電力が 260 W である。

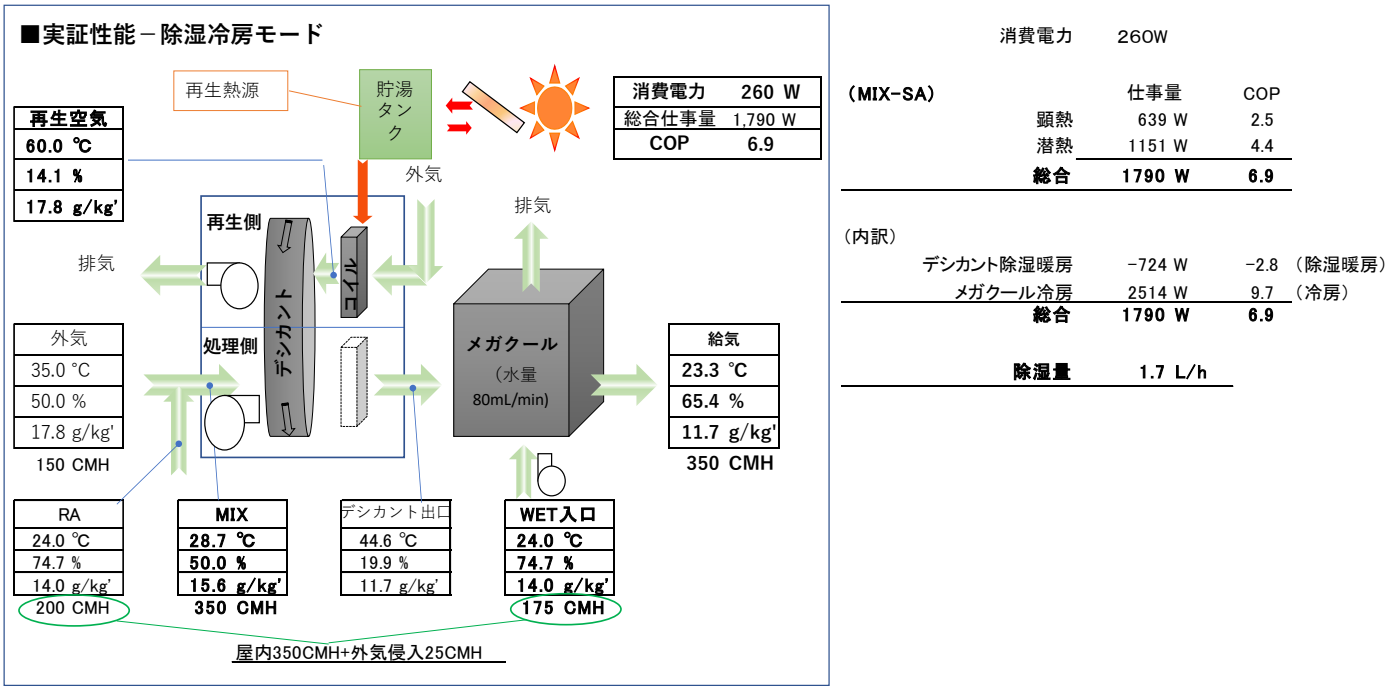


図 9　実証評価条件

・「デシカントメガクール設置の民間住宅」

デシカントメガクール設置の民間住宅での計測データと計算により求められた従来品の CO_2 の排出量の比較により評価する。

5. 実証方法

5.1　実証全体のスケジュール

実証全体のスケジュールを**表 12** に示す。

表 12　実証全体のスケジュール

日　　程	項　　目
令和 4 年 7 月 25 日	第 1 回技術実証検討会開催（計画作成）
令和 4 年 9 月 21 日	デシカントメガクール機器単体の実証試験実施 デシカントメガクール設置の民間住宅の状況確認
令和 4 年 12 月 12 日	第 2 回技術実証検討会開催（実証実験報告）
令和 5 年　3 月 17 日	第 3 回技術実証検討会開催（報告書作成）

5.2　実証項目、実証する性能

5.2.1　実証試験の概要

・「デシカントメガクール機器単体の性能評価」

（１）評価設備

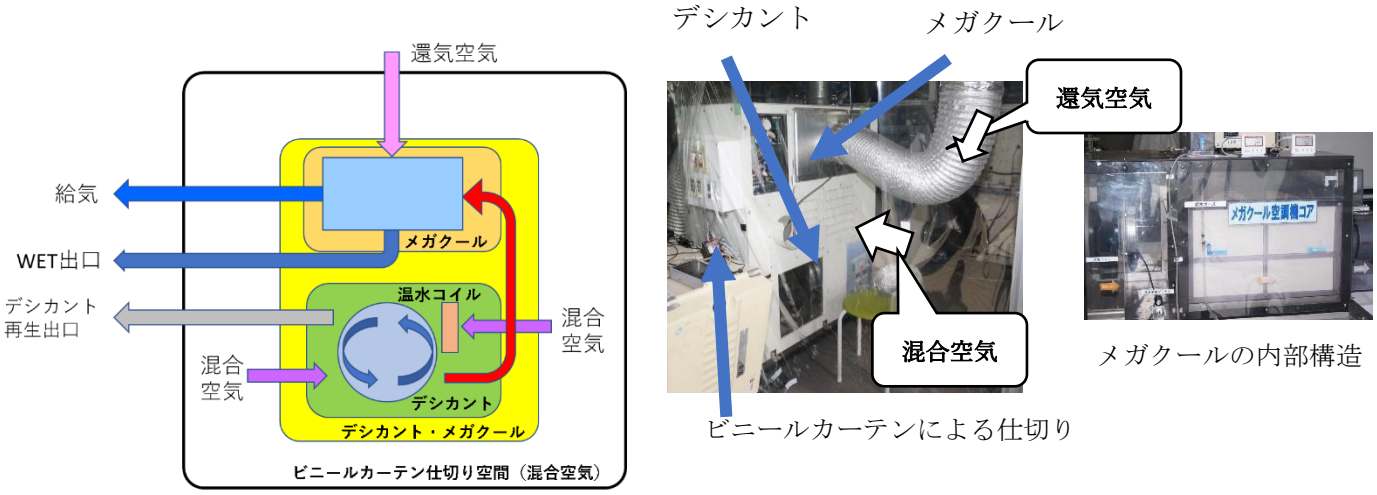


図 10　評価設備

評価設備は**図 10** に示す通り、ビニールカーテンで覆われた空間にデシカントメガクール機器単体を設置しており、給気、WET 出口、デシカント再生出口はビニールカーテンの外部に出し、メガクール WET 入口には、還気を再現した空気を単独で導入するダクトを接続した構造となっている。ビニールカーテン内の雰囲気は、外気と還気を混合した混合空気を再現している。

5.2.2　測定原理

デシカントメガクールは、屋外の新鮮な空気の必要量の導入と、屋内の空気調整された還気空気を混合した空気に対して、顕熱・潜熱処理を行っている。また、デシカントメガクールは、構造的にデシカントブロックで潜熱処理、メガクールブロックで顕熱処理を行う構成である。そのため、本評価においては、それら全熱、顕熱、潜熱の熱変化量をそれぞれ「総合仕事量（W)」、「顕熱の仕事量（W)」、「潜熱の仕事量（W)」を下式で定義し、それらの変化を評価した。

また、それらをデシカントメガクールの基幹線で測定した消費電力で除した値を COP （仕事量 W ／消費電力 W ）とした。分母の消費電力は、内訳は処理ファン、再生ファン、 WET ファン、ロータ回転動力、操作盤、電磁弁の消費電力合計である。

仕事量、及び、COP は以下の式により求めた。なお、絶対湿度の単位は分母が乾燥空気質量である事が分かり易くするために、g/kg’ として表示する。

顕熱の仕事量（W）＝（1.21×Q×⊿T/3600）×1000　　……　（１）

潜熱の仕事量（W）＝（3.01×Q×⊿X/3600）×1000　　……　（２）

総合仕事量（W）＝ 顕熱の仕事量 ＋ 潜熱の仕事量　　……　（３）

1.21 kJ/m³・℃（顕熱係数 ＝ ρ ×Cp）

3.01 kJ/m³・(g/kg’）（潜熱係数 ＝ ρ ×h”）

1/3600：単位換算係数（ kW／(kJ/h))、kWh／kJ ）

ρ：空気密度（1.204 kg/m³）、Cp：空気定圧比熱（1.007 kJ/kg・℃）、Q：風量（m³/h）、⊿T：温度差（℃）、h”： 水の蒸発潜熱（2,502 kJ/kg）、⊿X：絶対湿度差（g/kg’）

なお、⊿T は混合空気と給気の温度差で、⊿X は混合空気と給気の絶対湿度差である。

顕熱、潜熱及び総合 COP は以下の計算で求めた。

顕熱の COP = 顕熱の仕事量（W）/ 消費電力（W）　……　（４）

潜熱の COP = 潜熱の仕事量（W）/ 消費電力（W）　……　（５）

総合 COP　= 総合仕事量（W）/ 消費電力（W）　……　（６）

実証評価の条件は、**図 10** に示すように温度 35 ℃ 湿度 50 %の外気と温度 24 ℃湿度 74.7 %の還気を混合した温度 28.7 ℃ 湿度 62.9 %(絶対湿度：15.6 g/kg’)の混合空気を除湿し、除湿後は温度 44.6 ℃ 湿度 19.9 %(絶対湿度：11.7 g/kg’）となる空気を WET 側に導入する還気（温度 24 ℃ 湿度 74.7 %）で冷却し、温度 23.3 ℃ 湿度 65.4 %で給気する能力を有し、その際の消費電力が 260 W である。実証評価条件の顕熱の仕事量は 639 W、潜熱の仕事量は 1,151 W、総合仕事量は 1,790 W であり、COP は、顕熱の COP が 2.5、潜熱の COP が 4.4 であり、総合 COP が 6.9 で、除湿量が 1. 7L/h である。

実証する性能は、**表 13** に示すように、温度 35 ℃ 湿度 50 %の外気と温度 24 ℃ 湿度 74.7 %の還気を混合した、温度 28.7 ℃ 湿度 62.9 %の混合空気を温度 23.3 ℃ 湿度 65.4 %で給気する能力及びその際の電気使用量が 260 W であることが条件となる。

表 13　実証評価のデータ

	外気	還気	混合空気	デシカント出口	給気
温度（℃）	35	24	28.7	44.6	23.3
湿度（%）	50	74.7	62.9	19.9	65.4
絶対湿度（g/kg’）	17.8	14	15.6	11.7	11.7
風量（m³/h）	150	200	350	350	350
消費電力（W）	260				
顕熱の仕事量（W）	639		顕熱の COP	2.5	
潜熱の仕事量（W）	1,151		潜熱の COP	4.4	
総合仕事量（W）	1,790		総合 COP	6.9	

6. 試験結果

6.1「デシカントメガクール機器単体の性能評価」の試験結果

図 10 で示す実証試験装置を用いて実験した結果を**図 11** に示す。なお、混合空気の条件をまったく同じに設定する事が困難であり、混合空気の温度 28.5 ℃ 湿度 57.9 %（絶対湿度：14.1 g/kg’）を、WET 側に導入する温度 24.0 ℃ 湿度 74.7 %の空気で実験を行い、温度 22.2 ℃ 湿度 57.1 %（絶対湿度：9.5 g/kg’）の給気を行う能力を有していることが分かった。

実証実験の結果から顕熱の仕事量は 744 W、潜熱の仕事量は 1,348 W、総合仕事量は 2,091 W、消費電力が 260 W であり、顕熱の COP が 2.9、潜熱の COP が 5.2 であり、総合 COP が 8.0 で、除湿量が 1.9L/h であった。

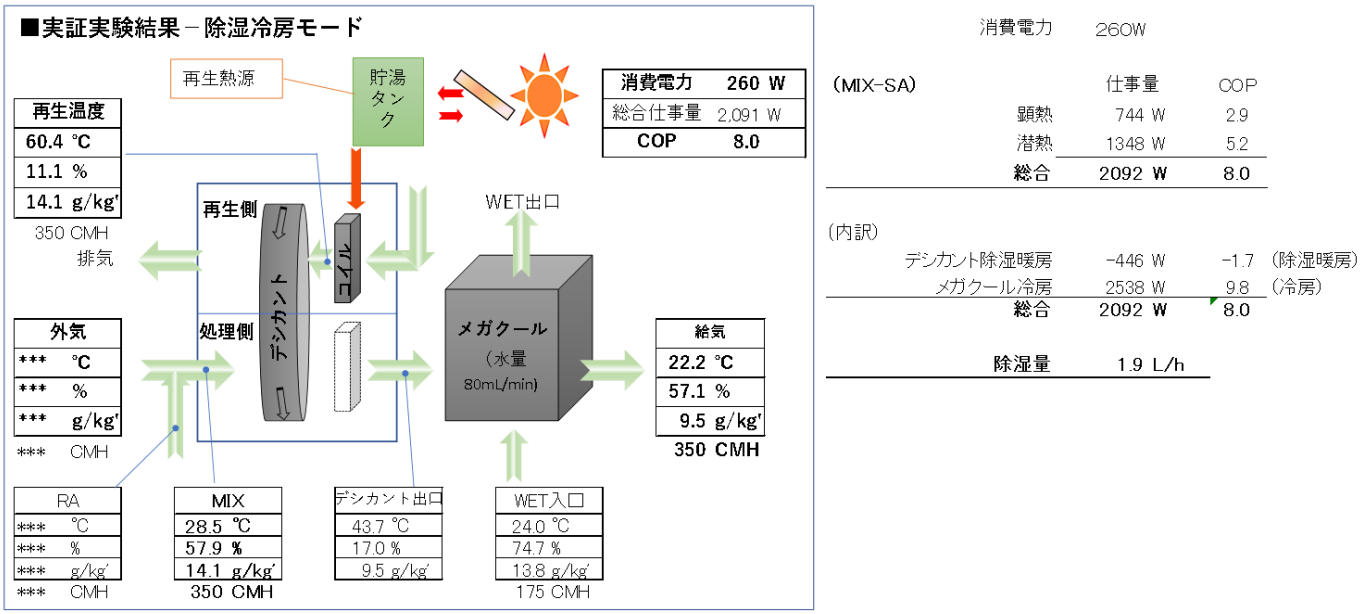


図 11　実証実験結果

表 14　実証時の実測データ

	外気	還気	混合空気	デシカント出口	給気
温度（℃）	―	―	28.5	43.7	22.2
湿度（%）	―	―	57.9	17.0	57.1
絶対湿度（g/kg’）	―	―	14.1	9.5	9.5
風量（m^3/h）	―	―	350	350	350
消費電力（W）	260				
顕熱の仕事量（W）	744		顕熱の COP	2.9	
潜熱の仕事量（W）	1,348		潜熱の COP	5.2	
総合仕事量（W）	2,091		総合 COP	8.0	

今回の実証実験結果は、**表 14** で示すように、温度 28.5 ℃ 湿度 57.9 %の混合空気を温度 22.2 ℃ 湿度 57.1%で供給し、その電力が 260 W であった。実証評価に比べて実証時の実測データは、湿度が少ない条件ではあり、顕熱と潜熱の仕事量及び COP がいずれも実証評価条件よりも高い値であり、更に除湿量が多いことから実証条件を満たしていると判断した。

図 12 に実証試験の評価データと実測データの空気線図を示す。青線は評価データを、赤線は実測データを夫々示す。

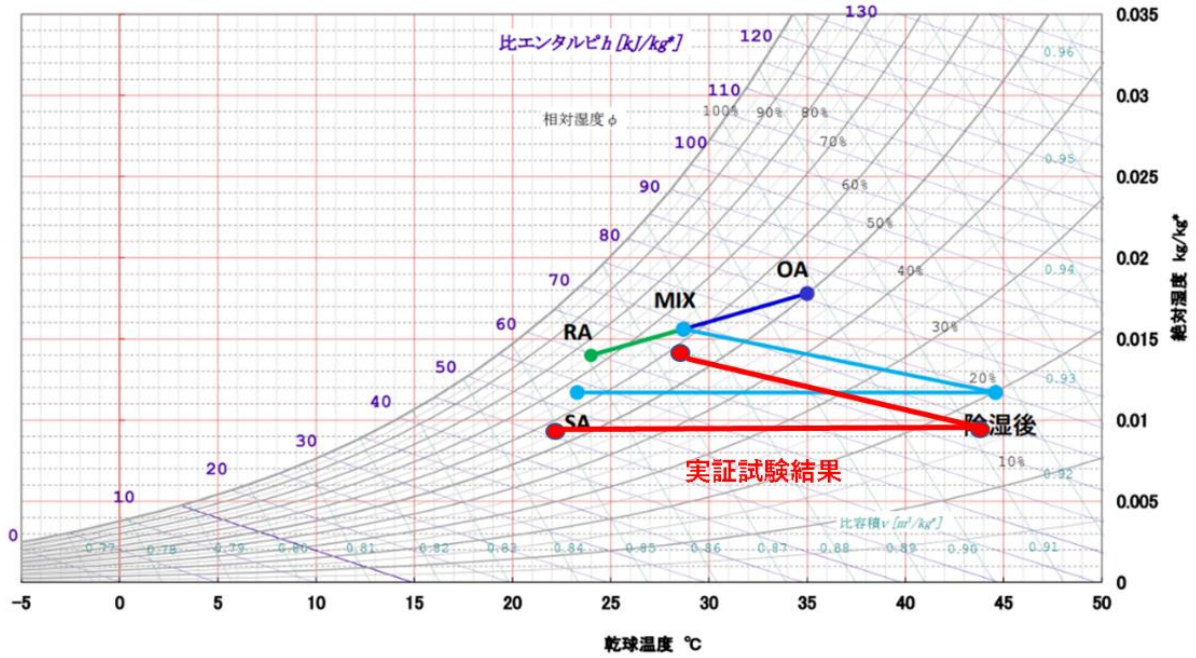


図 12　評価データと実測データの空気線図

6.2・「デシカントメガクール設置の民間住宅」

１）過去データの分析

仙台市の 2017 年 8 月の気象データを**表 15** に示す。今回は、最高気温が 30 ℃を超える 21 日から 27 日のデータを用いて分析した。特に、最高気温が 32.6 ℃の 8 月 23 日のデシカントメガクールを用いた全日（0:00～24:00）の処理データを**表 16** に示す。デシカントメガクールの処理能力を**表 17** に、デシカントメガクールのエネルギー消費量と CO_2 排出量を**表 18** に示す。

表 15　仙台の気象データ（2017 年 8 月）

日	気温(℃)			湿度(%)		日照時間	天気概況	
	平均	最高	最低	平均	最小	(h)	昼(06:00-18:00)	夜(18:00-翌日 06:00)
1	22.8	25	21.2	88	78	0	曇時々雨	曇
2	22.2	25.9	20.2	77	59	6.5	曇後晴	曇一時晴
3	21.4	23.2	20	81	71	0.1	曇	雨時々霧雨
4	21.4	23.1	20.3	94	81	0	曇時々霧雨一時雨	霧雨
5	23.4	26.7	21.1	93	77	0.6	曇一時霧雨	霧雨一時曇、霧を伴う
6	25.1	29.7	23.5	93	68	3.5	曇時々霧雨一時晴、霧を伴う	曇時々雨、霧を伴う
7	25	27.1	24.2	95	87	0	曇一時雨、霧を伴う	曇後一時雨
8	24.6	25.5	24.1	97	95	0	大雨	雨時々曇
9	22.5	25.3	21.3	89	78	0.4	雨後曇	曇一時晴
10	21.5	24.2	19.7	84	75	0	曇	霧雨時々曇
11	19.7	20.5	18.8	93	84	0	雨一時曇	雨
12	21.2	23.2	19.2	96	89	0	雨時々霧雨	雨後一時曇
13	22.8	26.4	20.9	90	76	1.1	曇一時雨	雨時々霧雨一時曇
14	21.6	22.9	20.5	95	88	0	雨時々曇	雨一時曇
15	20.9	21.6	19.8	96	88	0	雨	曇一時雨
16	20.6	21.8	19.2	91	77	0	雨時々曇	雨一時霧雨
17	22.9	26.1	20.8	91	76	1.1	曇一時雨	曇時々雨
18	22.2	23.8	21	96	89	0	雨時々曇、雷を伴う	霧雨一時雨、霧を伴う
19	21	22.2	20.1	96	89	0	雨時々曇、雷を伴う	霧雨時々雨一時曇
20	21.1	23	19.9	95	86	0	霧雨後時々曇、霧を伴う	曇時々霧雨
21	22.5	24.5	20.5	94	85	0	雨後曇	曇後一時霧
22	25.6	30.4	21.9	86	71	3	曇時々雨	曇時々雨
23	27.7	32.6	23.7	72	52	5.9	曇一時晴	曇後晴
24	26.2	30.9	23	83	60	5	雨時々曇一時晴	晴後曇一時雨
25	27.8	31.9	23.4	75	63	4	薄曇時々晴一時雨	薄曇後時々雨
26	24.7	31.7	20.4	71	31	6.8	晴一時雨	晴一時薄曇
27	23.5	28	18.2	56	32	12	晴	晴後一時曇
28	23	26.8	18.8	78	62	0.9	曇	曇
29	26.3	30.9	22.3	80	59	2.2	曇	曇後雨
30	20.9	23.9	19.4	91	82	0.1	雨時々曇	雨一時曇
31	19.5	22.8	17	78	54	3.9	曇時々雨一時晴	曇後一時晴

表 16　デシカントメガクールの処理状況（2017 年 8 月 23 日）

日時	処理空気 OA 40CMH 温度 ℃	OA 40CMH 相対湿度 %	OA 40CMH 絶対湿度 g/kg	RA 270CMH 温度 ℃	RA 270CMH 相対湿度 %	RA 270CMH 絶対湿度 g/kg	MIX 310CMH 温度 ℃	MIX 310CMH 相対湿度 %	MIX 310CMH 絶対湿度 g/kg	SA 310CMH 温度 ℃	SA 310CMH 相対湿度 %	SA 310CMH 絶対湿度 g/kg	再生 DS 再生 310CMH 温度 ℃	再生 コイル熱媒IN ℃	再生 コイル熱媒OUT ℃
2017/8/23 0:00	26.3	79.4	17.2	27.3	68.1	15.5	27.0	71.2	16.0	27.3	57.0	13.0	46.2	54.7	49.5
2017/8/23 0:30	25.9	80.1	16.9	27.3	67.4	15.4	26.9	70.8	15.8	27.3	56.6	12.9	46.3	56.5	49.8
2017/8/23 1:00	25.7	81.5	17.0	27.5	66.5	15.3	26.9	70.8	15.8	27.3	56.3	12.8	46.4	62.1	55.5
2017/8/23 1:30	25.7	81.3	16.9	27.3	66.6	15.2	26.8	70.7	15.7	27.2	57.8	13.1	42.4	51.9	47.6
2017/8/23 2:00	25.6	82.1	17.0	27.2	67.5	15.3	26.8	71.1	15.8	27.1	57.0	12.8	46.1	56.5	50.7
2017/8/23 2:30	25.6	82.6	17.1	27.3	66.9	15.3	26.8	71.1	15.8	27.3	56.3	12.8	46.1	54.2	49.0
2017/8/23 3:00	25.4	83.0	17.0	27.2	66.7	15.1	26.7	70.9	15.6	27.1	56.3	12.7	46.1	58.2	51.4
2017/8/23 3:30	25.3	83.7	17.0	27.2	66.5	15.1	26.6	71.2	15.6	27.1	56.1	12.6	46.2	62.8	56.2
2017/8/23 4:00	25.4	83.0	17.0	27.3	66.3	15.1	26.7	70.9	15.6	27.1	55.7	12.5	46.4	65.3	58.1
2017/8/23 4:30	25.2	83.6	16.9	27.2	66.0	15.0	26.6	70.7	15.5	27.0	56.9	12.7	43.0	56.0	54.8
2017/8/23 5:00	25.2	84.1	17.0	27.2	66.7	15.1	26.6	71.4	15.7	27.0	56.9	12.7	45.7	55.8	49.9
2017/8/23 5:30	25.4	82.2	16.8	27.2	65.9	14.9	26.7	70.1	15.5	27.0	55.8	12.5	46.0	55.3	48.7
2017/8/23 6:00	25.5	83.7	17.2	27.2	65.9	14.9	26.7	70.7	15.6	27.1	56.0	12.6	46.3	60.8	54.2
2017/8/23 6:30	25.9	80.7	17.0	27.2	67.5	15.3	26.8	71.2	15.8	27.1	56.8	12.8	46.3	63.1	56.7
2017/8/23 7:00	27.8	73.3	17.3	27.6	69.1	16.1	27.5	71.0	16.4	27.4	57.9	13.3	47.3	65.1	58.7
2017/8/23 7:30	28.0	71.0	17.0	27.3	68.4	15.6	27.5	69.2	16.0	27.4	57.4	13.2	44.1	53.1	50.0
2017/8/23 8:00	29.4	66.4	17.2	27.3	66.5	15.2	27.8	67.0	15.7	27.6	55.6	12.9	47.5	57.3	52.3
2017/8/23 8:30	29.9	65.2	17.3	27.5	67.2	15.5	28.1	66.9	16.0	27.8	55.7	13.1	47.8	58.9	53.9
2017/8/23 9:00	31.0	61.2	17.3	28.0	62.7	14.9	28.7	62.9	15.6	28.1	53.8	12.8	48.0	62.9	58.3
2017/8/23 9:30	32.6	55.3	17.1	27.8	62.2	14.6	28.9	61.2	15.3	28.2	53.7	12.9	45.6	55.6	51.7
2017/8/23 10:00	32.0	55.6	16.7	27.9	62.8	14.8	28.8	61.7	15.3	28.1	54.6	13.0	44.8	57.4	53.8
2017/8/23 10:30	33.3	52.8	17.0	28.3	67.2	16.3	29.4	63.9	16.5	28.5	57.6	14.1	44.0	55.1	51.0
2017/8/23 11:00	34.2	49.5	16.8	28.6	65.1	16.0	29.9	61.2	16.2	29.1	54.1	13.7	48.6	59.7	55.3
2017/8/23 11:30	34.5	49.0	16.9	28.9	63.5	15.9	30.3	59.6	16.2	29.5	51.9	13.4	50.3	61.4	57.1
2017/8/23 12:00	35.1	46.3	16.5	29.2	62.4	15.9	30.6	58.2	16.1	29.8	49.9	13.1	52.4	63.9	59.0
2017/8/23 12:30	34.4	47.6	16.3	29.3	61.7	15.8	30.5	58.2	16.0	30.1	49.1	13.1	52.5	63.2	58.4
2017/8/23 13:00	34.4	47.4	16.3	29.5	61.3	15.9	30.6	57.9	16.0	30.2	48.9	13.2	52.5	63.1	58.2
2017/8/23 13:30	33.5	51.4	16.8	29.6	61.2	15.9	30.4	59.3	16.2	30.2	50.9	13.7	48.0	61.3	54.7
2017/8/23 14:00	33.8	48.0	15.9	29.7	60.4	15.8	30.6	57.4	15.8	30.2	49.3	13.3	50.1	60.2	55.8
2017/8/23 14:30	33.4	48.0	15.5	29.5	59.5	15.4	30.4	56.6	15.4	30.0	49.2	13.1	48.5	57.8	53.8
2017/8/23 15:00	32.7	49.3	15.3	29.5	60.3	15.6	30.3	57.3	15.5	29.7	50.9	13.3	46.7	55.3	51.7
2017/8/23 15:30	32.5	50.2	15.4	29.3	61.7	15.8	30.0	58.9	15.7	29.4	52.8	13.6	45.4	55.6	51.8
2017/8/23 16:00	32.3	50.4	15.3	29.3	61.6	15.8	29.9	59.0	15.6	29.4	51.8	13.3	46.8	55.3	50.4
2017/8/23 16:30	32.0	50.9	15.2	29.3	61.2	15.7	29.9	58.6	15.5	29.4	52.0	13.4	44.6	52.2	49.0
2017/8/23 17:00	31.9	51.4	15.3	29.3	61.4	15.7	29.8	59.2	15.6	29.4	51.3	13.2	46.9	55.3	50.2
2017/8/23 17:30	31.4	51.8	14.9	29.1	59.4	15.0	29.6	57.6	15.0	29.3	49.3	12.6	48.3	61.4	56.7
2017/8/23 18:00	31.0	52.7	14.9	29.3	58.7	15.0	29.7	57.2	15.0	29.1	49.9	12.6	47.3	53.5	49.6
2017/8/23 18:30	30.2	60.6	16.4	29.3	58.7	15.0	29.4	59.8	15.4	29.1	51.5	13.0	47.6	60.5	55.5
2017/8/23 19:00	29.4	65.9	17.1	29.3	59.7	15.3	29.2	62.0	15.9	29.1	52.5	13.3	46.8	62.5	56.7
2017/8/23 19:30	29.0	67.5	17.1	29.2	60.8	15.5	29.1	62.9	15.9	29.1	53.6	13.6	44.6	54.7	50.5
2017/8/23 20:00	28.9	68.1	17.2	29.2	62.2	15.8	29.1	63.9	16.2	29.1	54.3	13.7	46.9	64.8	58.5
2017/8/23 20:30	28.7	68.3	17.0	29.0	62.1	15.6	28.9	63.9	16.0	28.9	53.5	13.4	47.1	61.9	55.8
2017/8/23 21:00	28.6	68.4	16.9	29.3	62.3	15.9	29.0	64.4	16.2	28.9	54.3	13.6	47.1	56.4	50.2
2017/8/23 21:30	28.6	64.7	16.0	29.1	61.7	15.6	28.9	62.8	15.7	28.8	52.8	13.1	47.3	54.0	49.5
2017/8/23 22:00	28.3	66.1	16.1	28.6	61.2	15.0	28.4	63.0	15.3	28.4	52.3	12.7	47.2	54.7	49.9
2017/8/23 22:30	28.0	68.1	16.2	28.5	60.9	14.9	28.3	63.1	15.3	28.1	53.6	12.8	44.9	58.5	57.4
2017/8/23 23:00	27.7	68.8	16.1	28.5	61.7	15.1	28.2	63.9	15.4	28.0	54.0	12.8	46.9	65.6	58.8
2017/8/23 23:30	27.5	70.0	16.2	28.5	61.4	15.0	28.2	63.8	15.3	27.9	54.0	12.7	46.9	65.5	58.8
2017/8/23 終日 (00:00～23:30)	29.5	65.3	16.6	28.3	63.6	15.4	28.5	64.3	15.7	28.4	53.9	13.1	46.9	58.7	53.6

：赤枠内、熱源は太陽集熱のみ。補助熱源でのガス燃焼無し

デシカント後 DS SA 310CMH 温度 ℃	相対湿度 %	絶対湿度 g/kg	メガクール－WET空気 WET 入力 130CMH 温度 ℃	相対湿度 %	絶対湿度 g/kg	WET 出力 130CMH 温度 ℃	相対湿度 %	絶対湿度 g/kg	天井 温度 ℃	外気 温度 ℃	1階リビング 温度 ℃	相対湿度 %	絶対湿度 g/kg
37.8	31.2	12.8	27.8	60.0	14.1	30.1	90.6	24.7	28.0	23.9	27.7	64.9	15.2
37.7	31.1	12.7	27.8	60.4	14.2	30.0	90.6	24.6	27.7	23.9	27.7	64.9	15.2
37.7	31.0	12.6	27.7	60.6	14.2	30.0	90.5	24.6	27.5	24.2	27.7	64.9	15.2
36.9	33.3	13.0	27.7	60.7	14.2	29.8	90.2	24.2	27.3	24.2	27.7	63.9	14.9
37.4	31.5	12.6	27.7	61.5	14.4	29.8	91.8	24.6	27.3	24.6	27.7	63.9	14.9
37.5	31.2	12.6	27.7	61.2	14.3	30.0	91.0	24.7	27.3	24.6	27.7	63.9	14.9
37.4	31.2	12.5	27.5	60.8	14.0	29.8	91.1	24.4	27.1	24.4	27.7	63.9	14.9
37.4	31.1	12.5	27.5	60.6	14.0	29.8	91.0	24.4	27.0	24.4	27.7	62.9	14.7
37.6	30.7	12.4	27.5	60.5	14.0	29.8	90.6	24.3	27.0	24.3	27.7	62.9	14.7
36.9	32.3	12.6	27.5	60.3	13.9	29.7	90.2	24.0	26.9	24.3	27.7	62.9	14.7
37.2	31.6	12.5	27.5	60.9	14.1	29.6	91.5	24.3	26.8	24.2	27.7	62.9	14.7
37.3	30.9	12.3	27.5	60.5	14.0	29.8	90.6	24.3	26.8	24.2	27.7	62.9	14.7
37.3	31.1	12.4	27.5	60.1	13.9	29.8	90.8	24.3	26.8	25.9	27.7	61.9	14.4
37.5	31.2	12.6	27.7	59.9	14.0	29.8	91.1	24.4	27.0	25.9	28.0	62.9	15.0
38.2	31.2	13.1	27.9	60.3	14.2	30.2	90.9	25.0	27.7	28.6	28.0	62.9	15.0
37.5	32.3	13.0	28.2	59.2	14.2	30.2	89.9	24.7	28.2	28.6	27.7	61.9	14.4
38.0	30.4	12.6	28.4	58.1	14.1	30.3	90.2	24.9	29.3	29.3	28.0	61.9	14.7
38.4	30.3	12.8	28.7	57.2	14.1	30.7	88.7	25.1	30.5	29.3	27.7	61.8	14.4
38.6	29.5	12.6	29.1	56.7	14.4	31.1	88.3	25.5	31.6	29.7	27.4	61.7	14.1
37.8	30.8	12.6	29.7	55.4	14.5	30.9	88.4	25.3	33.2	29.7	27.4	61.7	14.1
37.3	32.2	12.8	29.9	55.3	14.7	30.7	88.6	25.0	34.5	31.8	27.7	61.7	14.4
37.8	33.7	13.8	30.4	53.8	14.7	31.2	88.0	25.6	35.5	31.8	28.0	61.7	14.7
39.7	29.2	13.3	30.9	52.8	14.8	32.0	88.1	26.9	37.0	32.1	28.3	61.7	14.9
40.7	27.3	13.1	31.4	51.5	14.9	32.7	86.1	27.3	38.5	32.1	28.3	61.7	14.9
41.7	25.2	12.8	31.9	50.0	14.9	33.3	85.0	27.9	39.6	31.9	28.6	61.7	15.2
41.9	24.9	12.7	32.1	49.4	14.8	33.6	83.9	28.0	40.0	31.9	28.6	61.7	15.2
42.1	24.8	12.8	32.2	49.0	14.8	33.6	83.9	28.0	40.3	30.9	28.6	61.7	15.2
40.8	27.7	13.4	32.4	49.5	15.1	33.2	84.1	27.5	40.6	30.9	28.6	64.7	16.0
41.1	26.4	13.0	32.5	50.2	15.4	33.2	85.3	27.9	39.5	30.3	28.6	64.7	16.0
40.3	27.1	12.7	32.4	49.3	15.1	32.9	84.3	27.0	39.0	30.3	28.6	64.7	16.0
39.4	29.0	13.0	32.3	49.3	15.0	32.5	84.6	26.5	38.5	31.1	28.6	63.7	15.7
38.7	30.8	13.3	32.1	49.7	14.9	32.1	86.0	26.4	37.7	31.1	28.6	63.7	15.7
39.2	29.5	13.1	32.0	49.9	14.9	32.1	86.1	26.4	37.1	30.3	28.6	63.7	15.7
38.8	30.3	13.2	32.0	49.8	14.9	32.1	85.8	26.3	36.7	30.3	28.6	63.7	15.7
39.4	28.8	12.9	31.9	50.1	14.9	32.1	86.3	26.4	36.2	29.7	28.6	62.7	15.4
39.4	27.6	12.4	31.8	49.9	14.7	32.1	85.9	26.3	35.9	29.7	28.0	61.7	14.7
39.7	27.3	12.4	31.6	49.5	14.4	32.1	85.7	26.2	35.2	26.9	28.0	60.7	14.4
39.1	28.7	12.7	31.4	51.4	14.8	31.9	86.1	26.1	34.5	26.9	28.0	61.7	14.7
39.0	29.8	13.1	31.1	54.4	15.4	31.9	87.1	26.4	33.8	27	28.0	61.7	14.7
38.6	31.3	13.4	30.9	56.2	15.8	31.8	87.8	26.5	33.2	27	28.0	61.7	14.7
38.9	30.7	13.4	30.6	57.7	15.9	31.6	89.7	26.7	32.6	26.3	28.0	61.7	14.7
38.9	30.1	13.2	30.6	57.3	15.8	31.6	89.0	26.5	32.2	26.3	28.0	61.7	14.7
39.1	30.1	13.3	30.4	57.5	15.7	31.6	89.1	26.5	31.8	26	28.0	61.7	14.7
39.2	29.0	12.9	30.3	57.2	15.5	31.7	88.4	26.5	31.4	26	28.3	61.7	14.9
38.6	29.0	12.5	30.1	54.3	14.5	31.2	88.0	25.6	31.1	25.8	28.3	62.7	15.2
38.1	30.3	12.6	29.9	53.1	14.1	30.9	87.6	25.0	30.6	25.8	28.3	62.7	15.2
38.4	29.7	12.6	29.7	53.1	13.9	30.7	88.9	25.1	30.5	25.8	28.6	61.7	15.2
38.5	29.4	12.5	29.6	53.5	13.9	30.7	88.4	25.0	30.1	25.8	28.6	61.7	15.2
38.7	29.9	12.8	29.8	55.4	14.6	31.2	88.2	25.7	32.4	27.7	28.1	62.7	15.0

表 17　全日（0:00～24:00）のデシカントメガクールの処理能力

	外気	還気	混合空気	デシカント出口	給気	消費電力量（Wh）
温度（℃）	29.5	28.3	28.5	38.7	28.4	8,560
湿度（%）	65.3	63.6	64.3	29.9	53.9	
絶対湿度（g/kg’）	16.6	15.4	15.7	12.8	13.1	
風量（m^3/h）	40	270	310	310	310	

表 18　デシカントメガクールのエネルギー消費量と CO_2 排出量（全日）

	一次エネルギー換算（MJ）		CO_2 排出量（kg）
消費電力量	84	84（8,560 Wh）	3.8
ガス燃焼熱量	215	215（都市ガス 4.89 m^3）	11.0
太陽熱集熱量	0	68（熱源比率：24 %）	0
計	299	—	14.8

なお、排出係数は令和５年１月 24 日付の環境省・経済産業省発表の以下のデータを使用した。

・電力　CO_2 排出量　R3 年度【一般送配電事業者】の代替値 0.441[kg/kWh]

・燃焼熱量-都市ガス量換算[Nm3]=ガス熱量[MJ]/44.2[MJ/Nm3]、CO_2 排出係数　2.26[kg/Nm3]

図 13 に８月 23 日の全日の各部の温度・湿度等の測定結果（平均値）を示す。**図 14** に従来品の比較を示す。

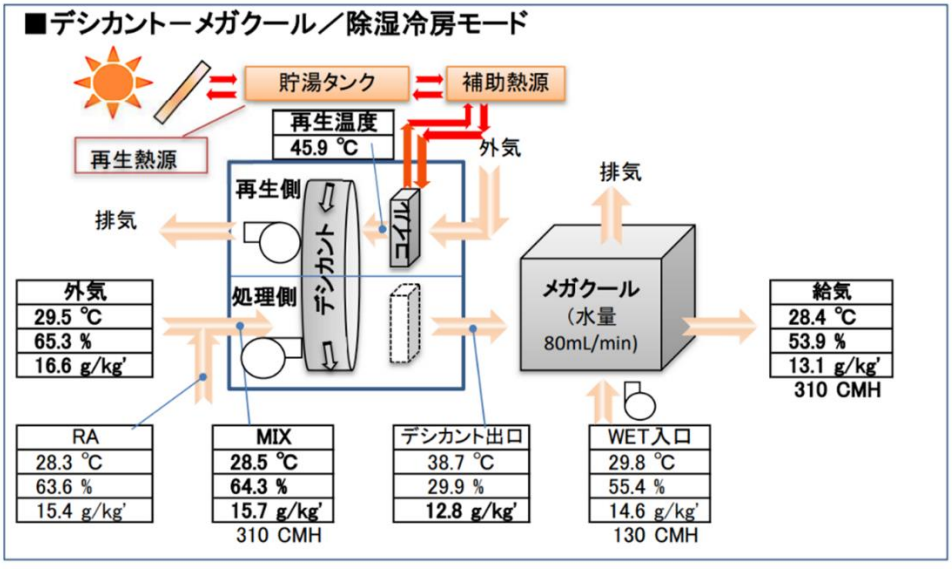


図 13　8 月 23 日全日の各部の測定結果

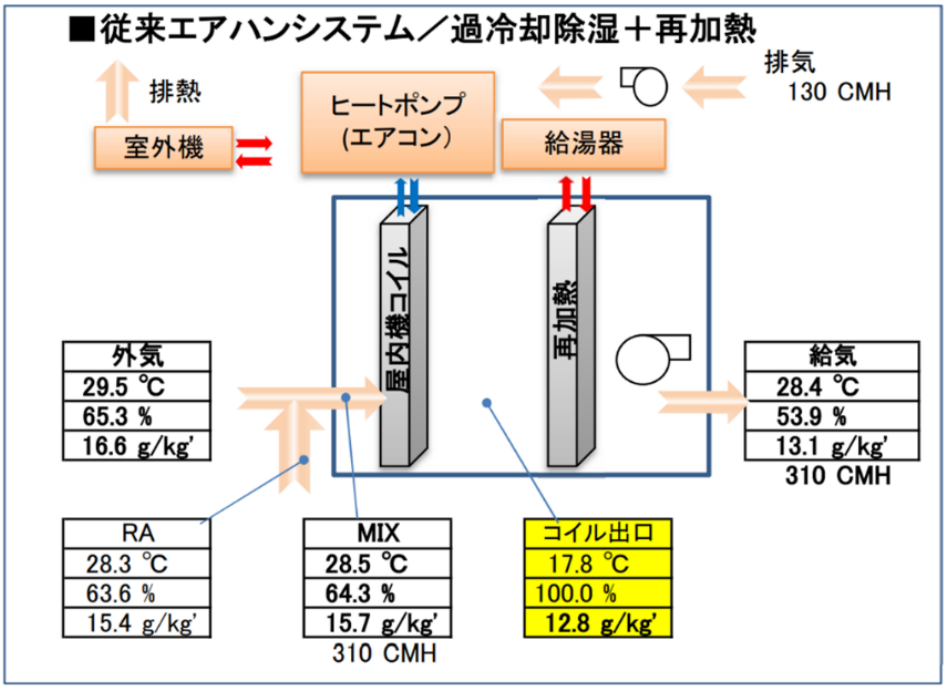


図 14　8 月 23 日全日の従来品の比較

従来品の全日の処理能力を**表 19** に、エネルギー消費量と CO_2 排出量を**表 20** に示す。全日で比較すると、従来品との差が見られなかった。

表 19　全日（0:00～24:00）の従来品の処理能力

	外気	還気	混合空気	コイル出口	給気	消費電力量（Wh）
温度（℃）	29.5	28.3	28.5	17.8	28.4	17,711
湿度（%）	65.3	63.6	64.3	100	53.9	
絶対湿度（g/kg'）	16.6	15.4	15.7	12.8	13.1	
風量（m^3/h）	40	270	310	310	310	

表 20　従来品のエネルギー消費量と CO_2 排出量

	一次エネルギー換算（MJ）		CO_2 排出量（kg）
消費電力量	173	173（17,711 Wh）	7.8
ガス燃焼熱量	127	127（35,274 Wh）	6.6
計	300	—	14.4

従来品は、**図 8** 示すモデルを用いて、以下に示す計算方法を用いた。

日立製外気処理エアコン参考値

屋内ユニット	540 CMH時、冷却能力	7.2 kW	消費電力	150 W		
屋外ユニット	（定格冷房標準能力	8 kW）	消費電力	1,880 W	**COP**	**4.26**
			計	2,030 W		

従来エアハンシステム／エネルギー・CO2排出量計算

過冷却コイル冷却能力：

qC＝ 310m3/h × 0.29 ×（ 29.7℃ ― 18.1℃ ）
＋ 310m3/h × 0.72 ×（ 15.8g/kg' ― 13.0g/kg' ）
＝ 1,668kcal/h
＝ 1.9kW

ヒートポンプ COP= 4.26　　消費電力 455 W

ファン動力（屋内機、屋外機、排気）　　消費電力 199 W
（※制御　消費電力抜き）

再加熱能力：

qH＝ 310m3/h × 0.29 ×（ 29.2℃ ― 18.1℃ ）
＝ 998kcal/h
＝ 1.2kW

給湯器　熱利用率=0.69　（デシカントメガクール実証期間中ガス利用時の計測値より引用）

熱源ガス燃焼（生産）熱量効率　1,682 W

ポンプ動力（屋外機、給湯器）　　消費電力 100 W
（※制御　消費電力抜き）

総消費電力　754 W

積算稼働時間　8.0 h

			一次エネルギー換算		CO2排出量
消費電力量	6,032	Wh	59	MJ	2.7 kg
ガス（生産）熱量	13,453	Wh	48	MJ	2.5 kg
			一次エネルギー消費量		**CO2総量**
			107	MJ	5.2 kg

電力量一次エネルギ換算[MJ]=（消費電力量[Wh]/1000[W/kW]）×9.76[MJ/kWh]
ガス熱量一次エネルギ換算[MJ]=ガス燃焼熱量[Wh]×3600[s/h]/1,000,000[J/MJ]

排出係数は令和5年1月24日付の環境省・経済産業省発表データを使用
電力　CO2排出量　R3年度【一般送配電事業者】の代替値0.441[kg/kWh]
燃焼熱量−都市ガス量換算[Nm3]=ガス熱量[MJ]/44.2[MJ/Nm3]、 CO2排出係数　2.26[kg/Nm3

太陽熱を利用しやすい日中（8：00～15：30）で、デシカントメガクールと従来品と比較した。**図 15** に 8 月 23 日の日中の各部の温度・湿度等の測定結果（平均値）を示す。**図 16** に従来品を示す。

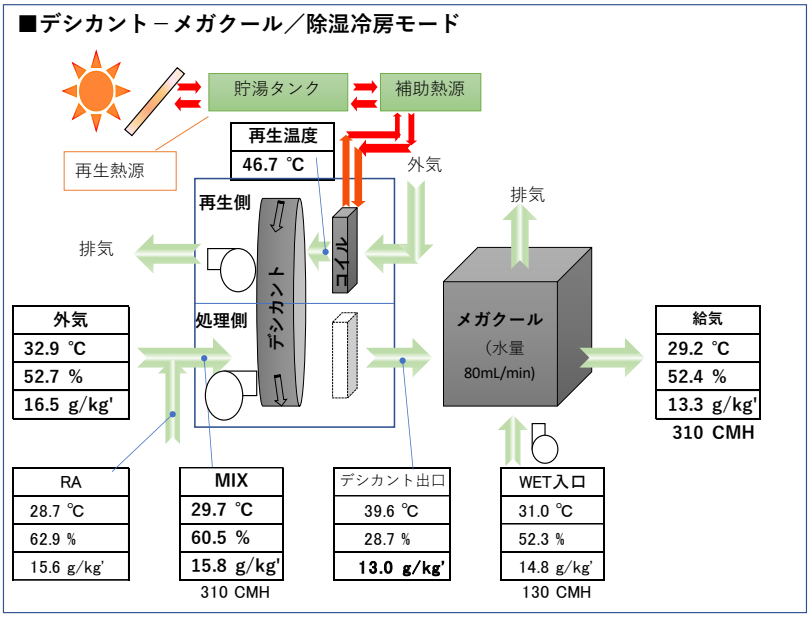


図 15　8 月 23 日　日中の各部の測定結果

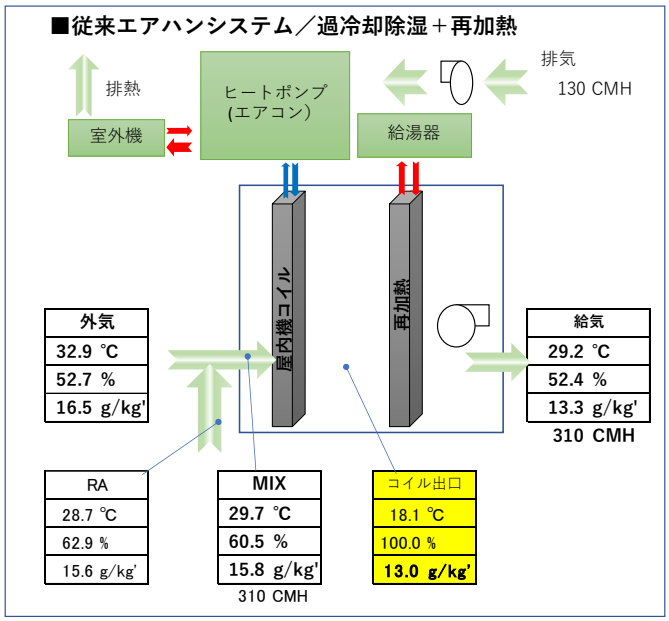


図 16　8 月 23 日　日中の従来品

デシカントメガクールの処理能力を**表 21** に、デシカントメガクールのエネルギー消費量と CO_2 排出量を**表 22** に示す。太陽熱の熱源比率は、全日では 24 %であったが、日中では 78 %まで増加している。

表 21　2017 年度 8 月 23 日の日中（8:00～15:30）の主要な温度等のデータ

	外気	還気	混合空気	デシカント出口	給気	消費電力量（Wh）
温度（℃）	32.9	28.7	29.7	39.6	29.2	3,060
湿度（%）	52.7	62.9	60.5	28.7	52.4	
絶対湿度（g/kg’）	16.5	15.6	15.8	13.0	13.3	
風量（m^3/h）	40	270	310	310	310	

表 22　デシカントメガクールのエネルギー消費量と CO_2 排出量（日中）

	一次エネルギー換算（MJ）		CO_2 排出量（kg）
消費電力量	30	30（3,060 Wh）	1.3
ガス燃焼熱量	19	19（都市ガス 0.44 m^3）	0.9
太陽熱集熱量	0	68（熱源比率：78 %）	0
計	49	—	2.2

従来品の日中（8：00～15：30）の処理能力を**表 23** に、エネルギー消費量と CO_2 排出量を**表 24** に示す。日中（8：00～15：30）で比較すると、CO_2 の排出量は従来品が 5.2 kg に対し、デシカントメガクールは 2.2 kgであり 58 %減少していることが分かった。

表 23 同期間日中（8:00～15:30）の従来品のモデル計算結果

	外気	還気	混合空気	コイル出口	給気	消費電力量（Wh）
温度（℃）	32.9	28.7	29.7	18.1	29.2	6032
湿度（%）	52.7	62.9	60.5	100	52.4	
絶対湿度（g/kg’）	16.5	15.6	15.8	13.0	13.3	
風量（m^3/h）	40	270	310	310	310	

表 24　従来品のエネルギー消費量と CO_2 排出量

	一次エネルギー換算（MJ）		CO_2 排出量（kg）
消費電力量	59	59（6,032 Wh）	2.7
ガス燃焼熱量	48	48（13,475 Wh）	2.5
計	107	—	5.2

2017 年の 8 月 21 日から 8 月 27 日の 7 日間の日中の平均で比較した例を次に示す。**図 17** に 7 日間の日中の各部の温度・湿度等の測定結果（平均値）を示す。**図 18** に従来品を示す。

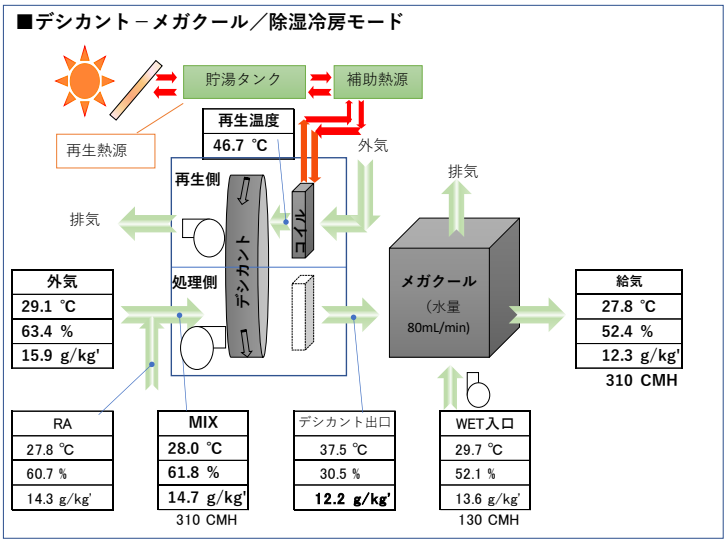


図 17　8 月 21 日から 8 月 27 日の 7 日間の日中の各部の測定結果

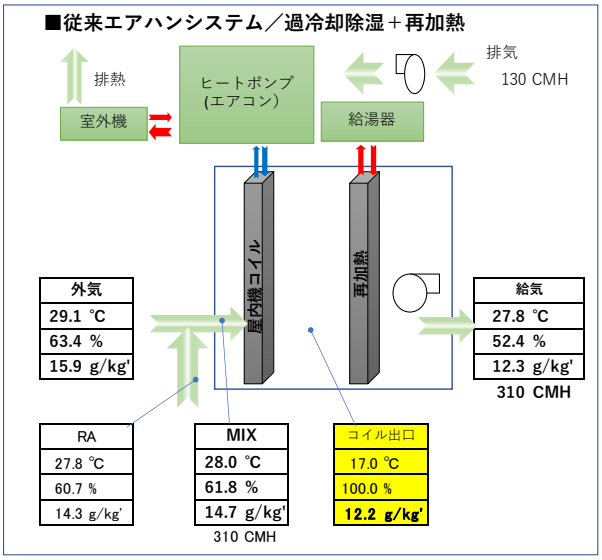


図 18　8 月 21 日から 8 月 27 日の 7 日間の日中の従来品

デシカントメガクールの処理能力を**表 25** に、デシカントメガクールのエネルギー消費量と CO_2 排出量を**表 26** に示す。太陽熱の熱源比率は、55%であった。

表 25　8 月 21 日から 8 月 27 日の日中（8:00～15:30）の主要な温度等のデータ

	外気	還気	混合空気	デシカント出口	給気	消費電力量（Wh）
温度（℃）	29.1	27.8	28.0	37.5	27.8	20,220
湿度（%）	63.4	60.7	61.8	39.5	52.4	
絶対湿度（g/kg’）	15.9	14.3	14.7	12.2	12.3	
風量（m^3/h）	40	270	310	310	310	

表 26　デシカントメガクールのエネルギー消費量と CO_2 排出量（日中）

	一次エネルギー換算（MJ）		CO_2 排出量（kg）
消費電力量	197	197（20,220 Wh）	8.9
ガス燃焼熱量	268	268（都市ガス 6.11 m^3）	13.7
太陽熱集熱量	0	327（熱源比率：55 %）	0
計	465	—	22.6

従来品の日中（8：00～15：30）の処理能力を**表 27** に、エネルギー消費量と CO_2 排出量を**表 28** に示す。従来品の計算方法は、備考に示す。日中（8：00～15：30）で比較すると、CO_2 の排出量は従来品が 33.1 kg に対し、デシカントメガクールは 22.6 kgであり 32 %減少していることが分かった。

表 27 同期間日中（8:00～15:30）の従来品のモデル計算結果

	外気	還気	混合空気	コイル出口	給気	消費電力量（Wh）
温度（℃）	29.1	27.8	28.0	17.0	27.8	40,373
湿度（%）	63.4	60.7	61.8	100	52.4	
絶対湿度（g/kg’）	15.9	14.3	14.7	12.2	12.3	
風量（m^3/h）	40	270	310	310	310	

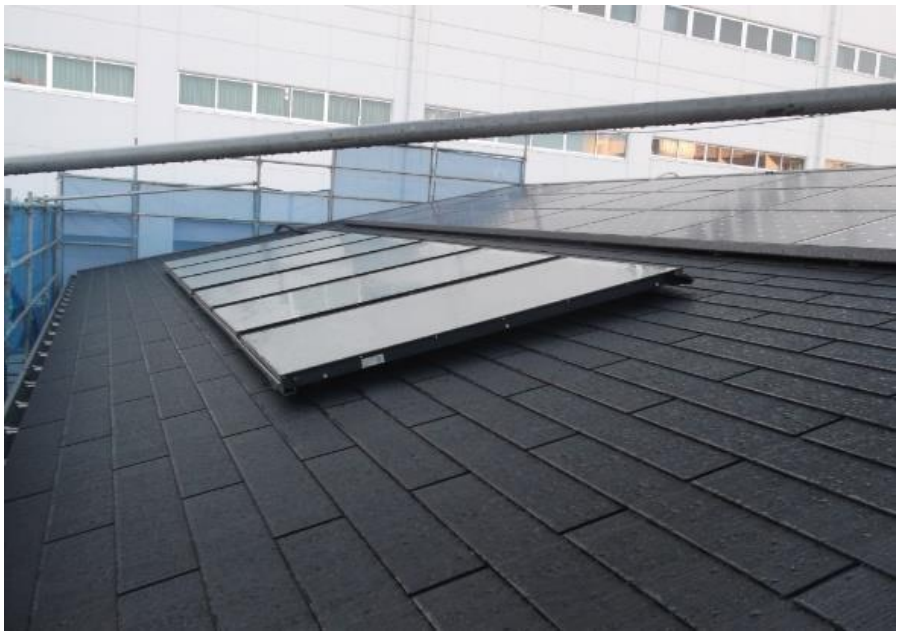
表 28　従来品のエネルギー消費量と CO_2 排出量

	一次エネルギー換算（MJ）		CO_2 排出量（kg）
消費電力量	394	394（40,373 Wh）	17.8
ガス燃焼熱量	299	299（83,188 Wh）	15.3
計	694	—	33.1

6.2　実証試験品の外観および装着状態

住宅の設置状況

太陽熱集熱パネル（2×1 m×6 枚）



貯湯タンク（300 L）

熱量集計 BOX

デシカントユニット

メガクールユニット

温湿度センサー配線の様子

温湿度計測の表示部

コントロール周辺

コントロールスイッチ
太陽光集熱器エコモニタ
エコワン用SW
エネファーム用ディスプレイ
太陽光発電モニタ
床暖房用リモコン
エコワン用SW
床暖房用リモコン
デシカントメガクール用SW
温度調節器
湿度調節器
室内温湿度計

室内給気口

還気口

7. 試験結果に基づく実証結果（まとめ）

今回の実証実験では、デシカントメガクール機器単体の性能評価と、デシカントメガクールを導入した住宅の測定結果を基に評価した。

デシカントメガクール機器単体の性能評価を実証する性能は、温度 35℃ 湿度 50 %の外気と温度 24 ℃ 湿度 74.7 %の還気を混合した、温度 28.7 ℃ 湿度 62.9 %の混合空気を、温度 23.3 ℃ 湿度 65.4 %で給気する能力及びその際の電力使用量が 260 W であることが条件となる。

実証評価条件における顕熱の仕事量は 639 W、潜熱の仕事量は 1,151 W、総合仕事量は 1,790 W であり、COP は、顕熱 COP が 2.5、潜熱 COP が 4.4，総合 COP が 6.9 であり、除湿量は 1.7 L/h である。

今回の実証実験結果は、温度 28.5 ℃ 湿度 57.9 %の混合空気を温度 22.2 ℃ 湿度 57.1 %で供給し、その電力が 260 W であった。実証実験の結果から顕熱の仕事量は 744 W、潜熱の仕事量は 1,348 W、総合仕事量は 2,091 W、消費電力が 260 W であり、顕熱の COP が 2.9、潜熱の COP が 5.2、総合 COP が 8.0 であり、除湿量は 1.9 L/h であった。

実証評価に比べて実証時の実測データは、湿度が少ない条件であるが、顕熱と潜熱の仕事量及び COP がいずれも実証評価条件よりも高い値であり、更に除湿量が多い事から実証結果を満たしていると判断した。

いずれにしろ，従来のエアコンによる COP は 4 程度（後述）であるので，本システムは高い効率を示すと考えられる。

また，住宅に設置したデシカントメガクールは、過去のデータから最高気温が 30 ℃を超える 2017 年 8 月の 21 日から 27 日のデータを用いて評価した。

8 月 21 日から 27 日の 1 週間の日中（8：00～15：30）で評価すると、日照が不足した場合に稼働する補助熱源からの CO_2 排出量を含めて、デシカントメガクールの CO_2 の排出量が 22.6 kg であったのに対し、従来品（エアコン，後述）は 33.1 kg であり、32 % CO_2 排出量が減少していることが分かった。

付録

1. 専門用語集

本事業が独自に定める用語を、**表 29** に示す。

表 29　実証事業に関する用語の定義

用語	定義
デシカント	本来、除湿、除湿剤を意味する。デシカント方式は湿分を吸着剤に吸着させ直接除く方式のこと。本編では、この方式で除湿する装置に対してもデシカントと呼称する。
間接気化式冷却機	気化式冷却機は、水の気化熱を利用する機器。直接気化式は、打ち水の原理として知られ、水が蒸発する際に周囲の空気の熱を奪うことで冷却するが、湿度も増加する。間接式は、熱が奪われる側の空気と蒸発する側の空気を分離し、間接的に熱の受け渡しを行い、（絶対）湿度を変えずに、温度だけを下げるよう工夫した機器。
メガクール	アースクリーン東北製の間接気化式冷却機の名称（商標）。冷却にフロンを使わず、蒸発分の極少量の水と気流（風）のみで冷却するため、大きな省エネ効果がある。
再生	空気中の水分を吸着した吸着材中の水分を放散させ、再び吸着できる状態に戻す。
潜熱	温度変化を伴わず、温度で測れない熱。物の状態（例えば液体⇔気体、水⇔水蒸気）を変える働きをする熱。
顕熱	温度変化を伴い、温度で測れる熱。物の温度を変える働きをする熱。
絶対湿度	単位質量の空気(1kg)に含まれる水分重量(g)を指す。
混合空気	外気空気と還気空気を混ぜた空気。
COP	COP（Coefficient of Performance、成績係数）は、消費電力 1 kW 当たりで行った仕事の効率。本編では、除湿冷房される空気が、1 kW の電力で、どれぐらい潜熱や顕熱、エンタルピー（全熱：潜熱＋顕熱、本編では総合仕事量と記載）に仕事（変化）したかを表したもの。この数値が大きいほどエネルギー効率が良く、省エネ性の高い機器と言える。
熱損失係数	建物からの熱の逃げ易さを表す数値で、 数値が小さいほど建物からの熱が逃げ難いこと、すなわち熱損失が少ないことを示す。 単位は、W/(㎡・K)で、床面積 1㎡当たり、内外温度差 1 ℃当たりの熱損失を表す。
太陽熱集熱パネル	給湯や暖房などを行う為に太陽の熱エネルギーを集熱する機器。太陽エネルギー利用は、一般的に電気よりも熱で利用する方が効率が高い。
ノンフロン	フロン冷媒ガスは燃えにくく、液化しやすく、人体に毒性が無いといった多くの利点があり、ヒートポンプやエアコンなど多くの冷凍・冷房機器に利用されているが、このフロン冷媒ガスを使用しない事。フロンは温室効果ガス（地球温暖化を強く促進する物質）であり、フロンを使わない技術や製品が開発されている。本編では、水を冷媒とし、フロン冷媒ガスを全く用いていない。

2. 品質管理に関する事項等の情報

2.1　品質管理システムによる監査

実証が適切に実施されていることを確認するため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、実証期間中に本実証から独立している部門による内部監査を行った。

内部監査の実施状況の概要を**表 30** に示す。

表 30　内部監査の実施概要

内部監査実施日	令和 5 年　1 月 26 日（木）
内部監査実施者	温室効果ガス検証業務室
被監査部署	CN ソリューション部
内部監査結果	内部監査を実施した。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。

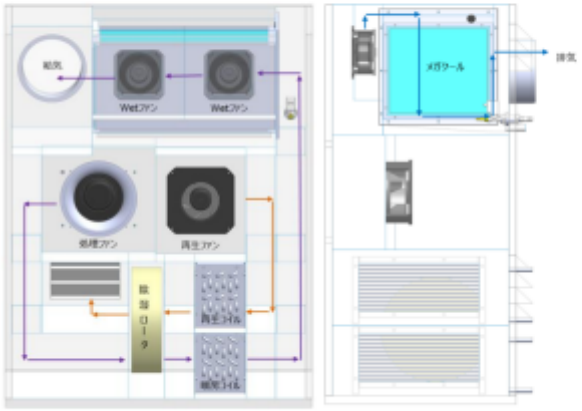
資料編

スマートクーラー21 カタログ

ハイブリッドデシカント・メガクール

スマートクーラー２１®

太陽エネルギーで冷暖房実現！



スマートクーラー２１● デモ機ユニット床置型

2019年度 省エネ大賞（製品・ビジネスモデル部門）

- 太陽熱利用のみで除湿、加湿、冷房、暖房、換気等１台で８つの機能を備えています。
- 代替フロン等は使用しておりません。
- 住宅・事務所等に最適です。

特　徴

熱源に再生可能エネルギーが利用可能

除湿・暖房運転に必要な熱源は太陽熱のほか、
あらゆる再生エネルギーを利用することができます。
従来型空調機と比較し電力を大幅にカットできます。

使用できる熱源の例

太陽熱	発電機の排熱
燃料電池	給湯器の排熱

除湿・冷暖房機能は1台でOK

当社の主力製品であるデシカント空調機と、水の気化熱で冷やすメガクールの機能を1台に集約。
年間を通じて換気運転を行い、夏季は除湿・冷房を、冬季は加湿・暖房を行います。
年間を通して快適な室内環境を提供します。

環境にやさしい

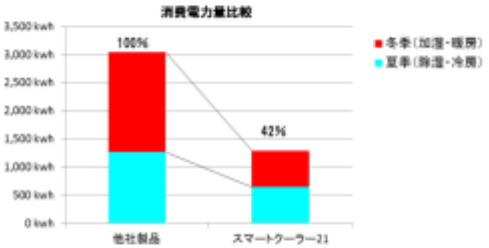
スマートクーラー21は冷媒に代替フロンなどを使用していません。消費電力も少ないため、CO_2 など温室効果ガスの排出量を大幅に削減します。

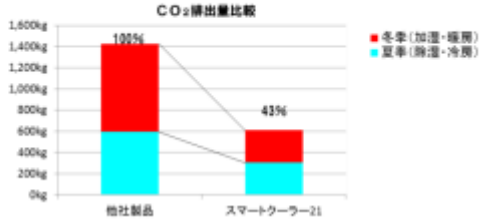
他社の一般用家庭冷暖房空調機との消費電力量・CO_2排出量比較

消費電力量	他社製品	スマートクーラー21
夏季（除湿・冷房）	1,267 kwh	645 kwh
冬季（加湿・暖房）	1,774 kwh	645 kwh
夏季+冬季	3,041 kwh	1,290 kwh
比率	100%	42%

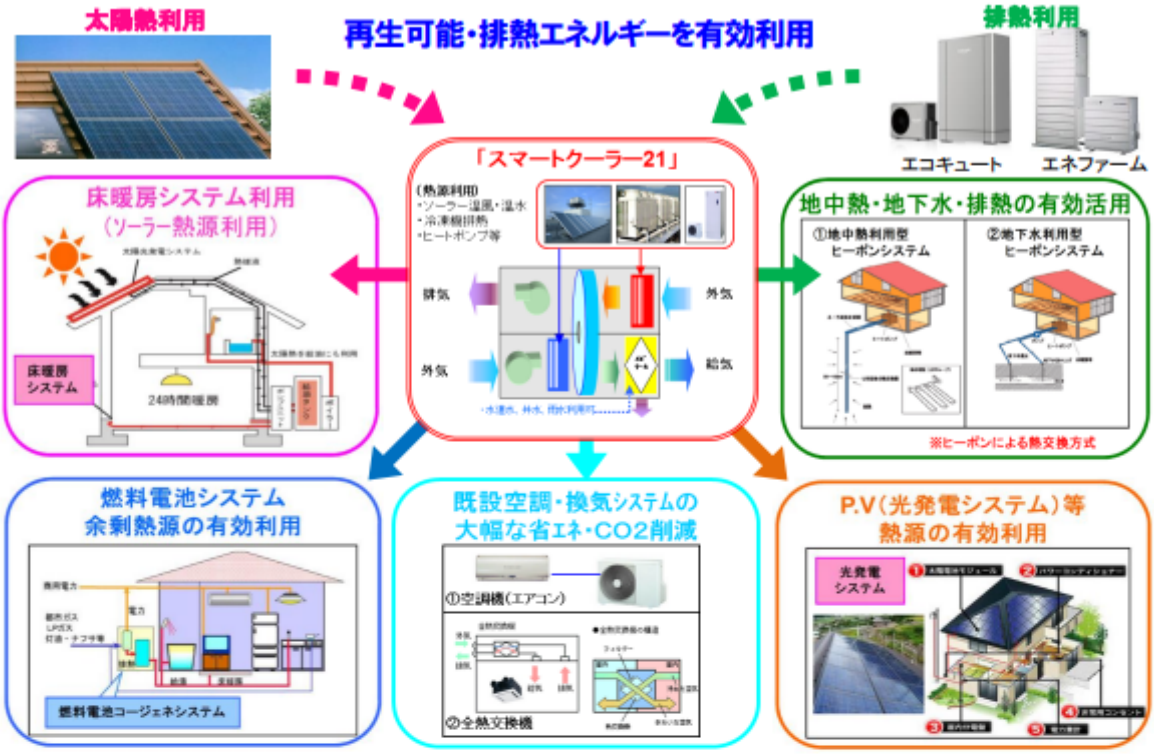
CO2排出量	他社製品	スマートクーラー21
夏季（除湿・冷房）	594kg	305kg
冬季（加湿・暖房）	832kg	305kg
夏季+冬季	1,426kg	611kg
比率	100%	43%

夏季…6～9月の4ヶ月間除湿・冷房運転　　冬季…1～3月、12月の4ヶ月間加湿・暖房運転
他社製品：風量500㎥/h　（CO_2排出量）電力 … 0.469kg/kwh　水道 … 0.58kg/㎥

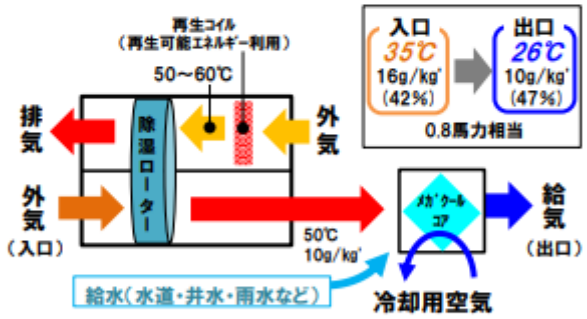




導入イメージ及び導入効果



床置型ユニット　システム図



そのほかにもこんなメリットが

①再生可能エネルギー（ソーラー・地熱等）
　システムへの大幅寄与
②あらゆる排熱エネルギーの有効活用
③カーボンオフセットの普及への寄与

・太陽熱を除湿ロータ再生に使用した場合、
　COP＝8～20程度達成可能。
　現行方式の3～5倍の効率を達成。

※COP … 冷房機器等のエネルギー消費効率の
目安として使われる成績係数

スマートクーラー２１® ユニットの仕様

型　式	床置型　DM-05
処理風量	500CMH
外形寸法(mm)	W1,028×D578×H1,258
電　源	単相200V　50Hz/60Hz
消費電力(補助熱源利用時)	除湿冷房561W(1.61kW)　/　暖房加湿421W(1.16kW)
水使用量	4.2L/時間 (0.07L/分)
除湿冷房能力	5.0kW
加湿暖房能力	8.5kW

・本カタログは2016年10月現在の情報に基づくものです。 デモ機のみ、仕様は今後変更となる場合があります。

株式会社アースクリーン東北
〒984-0038
宮城県仙台市若林区伊在2-14-17
TEL 022 (288) 2888　FAX 022 (288) 2890
(201117)

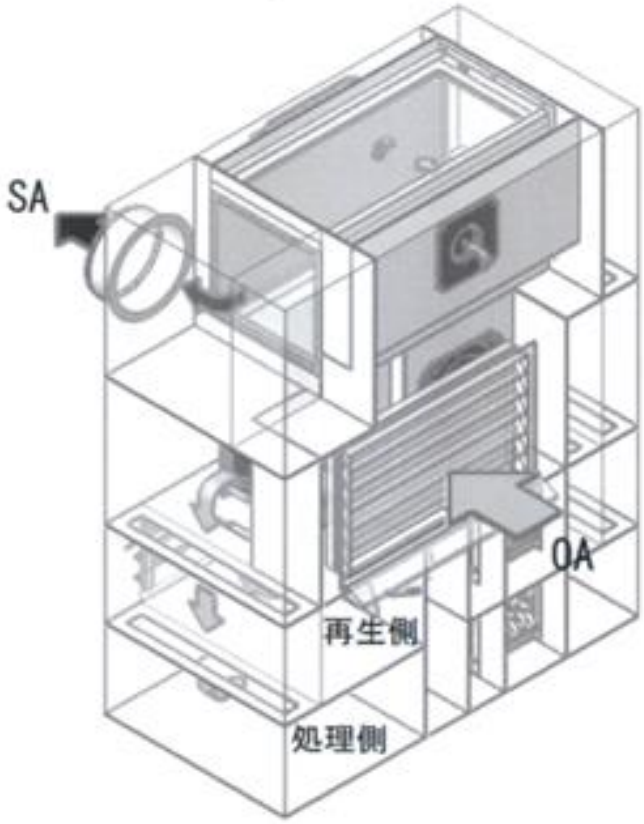
アースクリーン空調機取扱説明書

暫定版

アースクリーン空調機

取扱説明書

（ 住宅用デシカント・メガクール空調機 ）



株式会社 アースクリーン東北
仙台市若林区伊在字東通13番地1
TEL 022－288－2888
FAX 022－288－2890

目　　次

ページ

1. 安全のため必ずお守りください …… 1

2. デシカント・メガクール空調機の各部名称 …… 2

3. 運転前確認手順 …… 3

4. 運転マニュアル …… 3, 4

5. 異常時の対応について …… 5

6. メンテナンス（消耗品）について …… 6

1. 安全のため必ずお守り下さい

●この「安全のため必ずお守り下さい」をよくお読みの上、正しくお使いください。
●ここに示した注意事項は、安全に関する重大な内容を記載しておりますので、必ずお守りください。
●お読みになった後は、お使いになる方がいつでも見られる所に必ず保管してください。

⚠ 警告	取扱いを誤ると、使用者が死亡または重傷を負う可能性が想定できる場合を示します。
⚠ 注意	取扱いを誤ると、使用者が負傷を負う可能性及び物的損害のみの発生が想定できる場合を示します。

《使用上の注意事項》

⚠ 警告	●焦げ臭い等の異常時は、運転を停止して電源スイッチを切り、当社にご連絡ください。 そのまま運転を続けると故障や感電・火災などの原因になります。
	●運転中は各扉を開けないで下さい。ベルト・プーリ・ロータが回転しておりますので、 ケガの原因になります。又、回転部品に指や棒などを入れないでください。
	●点検・調整を行う際には、空調機の電源を切ってから行って下さい。ケガの原因になります。
	●温水ポンプの点検は、必ずポンプの電源を切ってから行ってください。ケガの原因になります。
	●電源スイッチやブレーカー等の入り切りにより冷凍機の運転・停止をしないで下さい。 感電や火災の原因になります。
	●循環水に指定の液体以外を使用しないでください。火災や爆発の原因になります。
	●製品及び電気配線の改造や変更をしないでください。重大な事故の原因になります。
⚠ 注意	●濡れた手でスイッチを操作しないでください。感電の原因になります。
	●運転中及び停止直後の配管は高温になっているため、触れないでください。 火傷の恐れがあります。
	●空調機を水洗いしないでください。感電や火災の原因になります。
	●定められた過電流継電器以外は使用しないでください。針金・銅線等を使用すると火災の原因に なります。
	●可燃物やスプレーを空調機の近くに置いたり、空調機に直接吹きかけたりしないでください。 発火の原因になります。
	●空調機の制御盤や電装箱の蓋を外したまま運転しないでください。 通電部を露出した状態での運転は、感電や火災の原因になることがあります。
	●電磁接触器を指で押して送風機等を運転しないでください。無理に運転させると感電や火災の 原因になります。

《移動・修理時の注意事項》

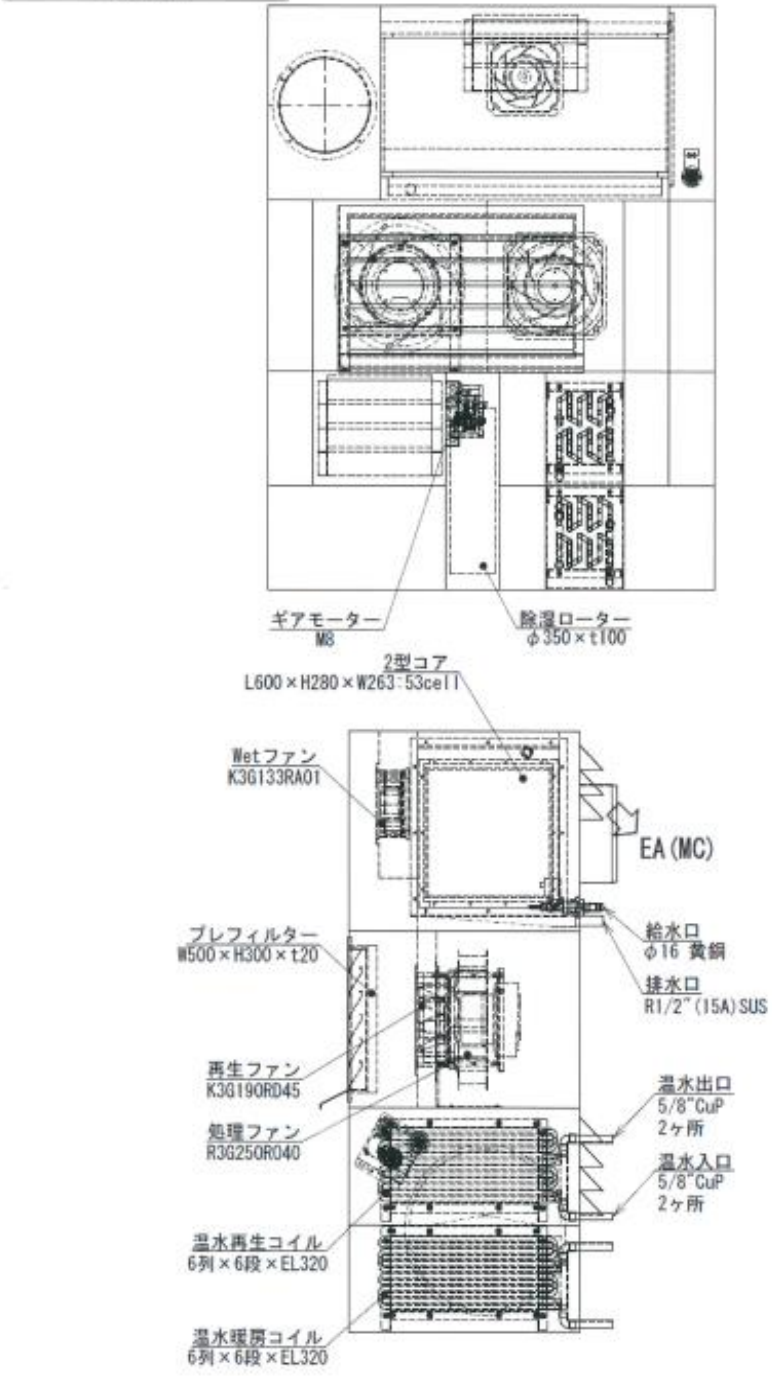
⚠ 警告	●修理は当社にご相談ください。修理に不備があると感電・火災などの重大事故の原因になります。
	●改造は、絶対に行わないでください。感電・火災などの重大事故の原因になります。
	●空調機を移動再設置する場合は、当社または専門業者にご相談ください。 据付に不備があると感電・火災などの重大事故の原因になります。
⚠ 注意	●保護装置を短絡又は変更を行わないで下さい。火災や爆発の原因になります。

1

2. デシカント空調機の各部名称

デシカント・メガクール空調機
350㎥/H

参考ユニット図



2

3. 運転前確認手順

1. 制御Box内の電源ブレーカーをONにしてください。
2. メガクール用の給水バルブが通水状態にある事を確認してください。

⚠ 殺菌器には0.23MPa以上の圧力を絶対にかけないでください。
殺菌器より水が漏れます。

以上で運転前確認は終了です。

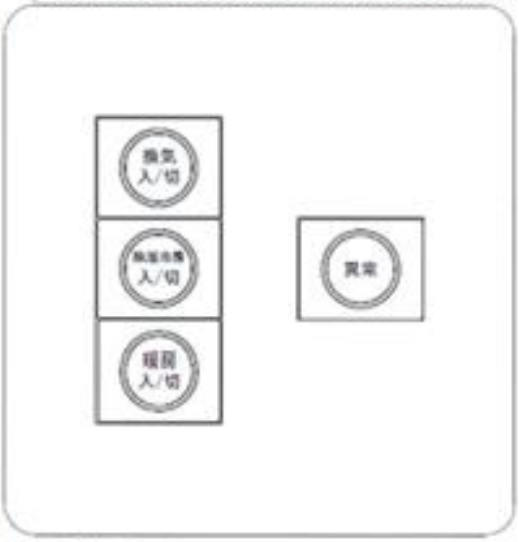
4. 運転マニュアル

住宅用デシカント・メガクール空調機

スイッチ関連　標準仕様

①. 24時間タイムスイッチ

②. 換気、除湿冷房、暖房スイッチ／異常ランプ



③. 温度スイッチ

④. 湿度スイッチ

3

操作方法

①. 24時間タイムスイッチ

スイッチを押してください。タイマー時刻を設定場合は、操作方法は別紙 Panasonic 取扱説明書を参照してください。

②. 換気、除湿冷房、暖房スイッチ

換気モード

ボタンを入/切してください。

除湿冷房モード

ボタンを入/切してください。

暖房モード

ボタンを入/切してください。

③. 温度設定：温度スイッチ

③－1.

スイッチを押してください。

③－2.

スイッチで温度を設定してください。

③－3.

スイッチで自動運転にしてください。

④. 湿度設定：湿度スイッチ

④－1.

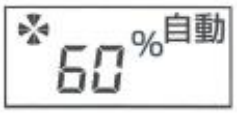
スイッチを押してください。

④－2.

スイッチで湿度を設定してください。

④－3.

スイッチで自動運転にしてください。



※1.

ランプ点灯

※1－1. ユニット電源ヒューズ切れ
※1－2. 除湿ロータ停止
※1－3. 給水停止
※1－4. 漏水

※2. 除湿冷房モードの運転期間終了後は、換気モードで24時間程度の運転を行ってください。

4

5. 異常時の対応について

現　象	確認内容
運転スイッチを入れたのに風が出ない	電源を確認してください。
	電源電圧は単相200Vであるか確認してください。
	ブレーカーがONになっているか確認してください。
ブレーカーが落ちる	漏電の可能性があります。使用を中止してください。
冷えが悪い（又は冷えない）	水が適量 供給されているか確認してください。
	適正風量が出ているか確認してください。
	静圧は適正値内か確認してください。
水が出ない	元バルブは閉じていないか確認してください。
	電磁弁が閉じていないか確認してください。
風の出が悪い	フィルターが詰まっていないか確認してください。
	各ダンパー類が閉じていないか確認してください。
異常ランプ点灯	電源を切り、リセット（電源 切入）を行ってください。
	再度異常ランプが点灯する場合は、メーカーまで連絡願います

ユニット不具合・ご不明点がありましたら下記までご連絡をお願いします。

株式会社アースクリーン東北 TEL 022(288)2888

6.　メンテナンス(消耗品)について

●殺菌器について

内部のカビ発生を抑制する為、必ず殺菌器を取り付けてください。

殺菌器のカートリッジを定期的に交換してください。

殺菌剤の寿命は10,000時間もしくは3年となります。

殺菌剤の交換方法

交換はメガクールの運転を停止してから行ってください。
給水弁を閉じ、水抜き弁を開け配管内の水を抜いてください。

キャップを外すと中に殺菌剤が入っていますので、新しい物と交換してください。
※キャップを外した時に水が出ますのでご注意ください。
交換後は水抜き弁を閉じ給水弁を開けてください。

●ドレン清掃について

ドレン詰まり・水漏れ防止の為、定期的にドレンの清掃を実施して下さい。

殺菌剤の交換又ユニット不具合等がございましたら、下記までご連絡をお願いします。

株式会社アースクリーン東北　TEL 022(288)2888

6

MEMO

販売店／施工店

株式会社 アースクリーン東北
〒984-0038 宮城県仙台市若林区伊在字東通13-1
TEL : 022－288-2888　FAX : 022-288-2890
http://www.earthclean.co.jp
東京事業部　TEL : 03-5825-6991　FAX : 03-5825-6992
名古屋営業所　TEL: 052-363-5767　FAX : 052-784-5288
大阪営業所　TEL : 06-6838-9551　FAX : 06-6838-9552

参考文献

日本建築学会大会学術講演梗概集

（九州）　2016 年 8 月　戸建住宅に導入した太陽熱利用デシカント外調システムの実証研究

（北陸）　2019 年 9 月　太陽エネルギー利用設備と燃料電池 CGS を導入した戸建住宅のシステム効率に関する実証研究

（関東）　2020 年 9 月　太陽エネルギー利用設備と燃料電池 CGS を導入した戸建住宅のシステム効率に関する実証研究　その 2 各季節における月毎のエネルギーフロー分析