



タスクアンドアンビエント一体型空調吹出口

TAAC[®]

一人ひとりに、快適な空調を。

TAAC[®]

工業所有権
取得済



1台で2人まで対応

TAAC.2



1台で4人まで対応

TAAC.4

個々の温冷感に
対応する空調が
求められています。



1台で2人まで対応
TAAC.2

1台で4人まで対応
TAAC.4

斬新な発想と優れた品質で高い評価を得ました。

一般社団法人 建築設備総合協会 第16回環境・設備デザイン賞2017
設備器具・システムデザイン部門「BE賞」受賞



社会背景

地球温暖化の原因となる二酸化炭素 (CO₂) の排出量を減らすために、環境省は冷房温度の適正化とその温度に適した軽装や取り組みである「クールビズ」を推進しています。この「クールビズ」で設定温度の目安としているのが「室温 28℃」です。社会の多様化が進む今、節電に加えて一人ひとりが健康で快適に過ごせる空調が求められています。

執務者の多様化

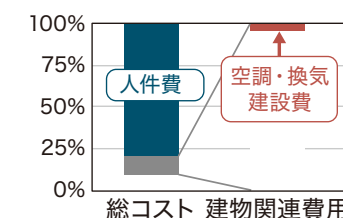
働き方改革やICTの発展によって、オフィスにおける働き方や人材の多様化が進み、一律な温熱環境ではすべての執務者が快適さを感じることは難しくなっています。求められているのは、一人ひとりが自分に適う環境の選択を行えることです。

認証制度

近年、オフィスにおける執務者の快適性・健康性が重要視されており、WELL Building Standardなどの健康性を評価する認証制度の開発が進んでいます。

知的生産性

室内の温度や空気の質の改善により、知的生産性が向上するという研究成果が多く報告されています。オフィスにおける運用コストの大半を人件費が占める今、設備投資に対する知的生産性の向上効果は重要なポイントです。

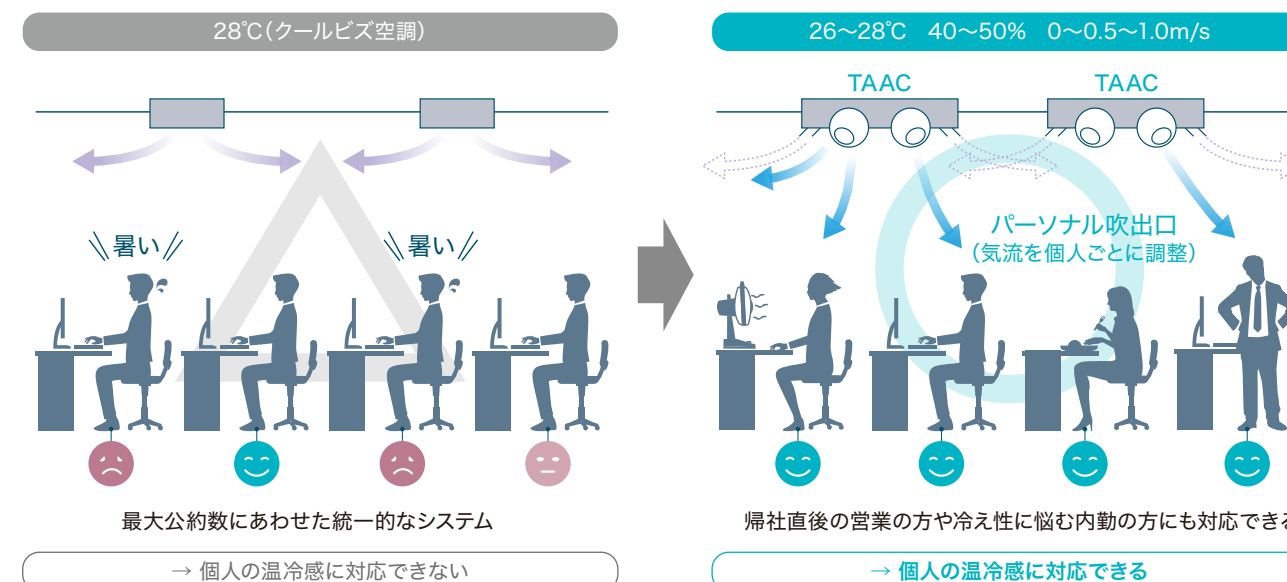


本当にそこにいる皆が28℃で
快適なのか？

時代・社会のニーズに応える タスクアンドアンビエント一体型空調

研究開発の背景

従来のワークプレイス空調システムは、室内温度が均一になるよう設計されていました。しかし帰社直後の執務者と長時間事務作業をしている執務者が同じ28℃でよいのでしょうか。現在、それぞれのヒューマンファクターに応じて空調を制御し、個人の快適性・知的生産性の向上と、いっそうの省エネ推進を目指したパーソナル空調へのニーズが高まっています。



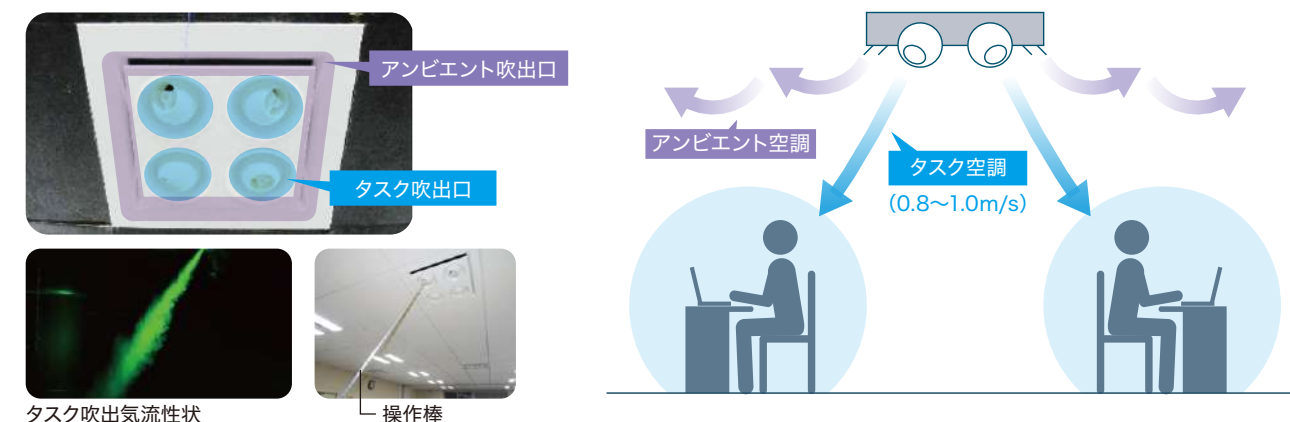
ニーズに応える
パーソナル空調
TAACという発想。



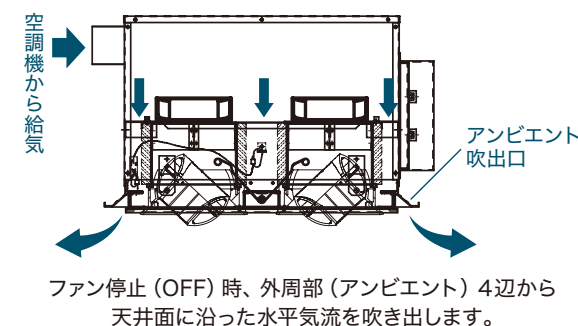
タスクアンドアンビエントー一体型空調吹出口 TAACの動作

従来の天井吹出方式はワークプレイス全体（アンビエント）を均一の室温で空調する方式です。TAACはこの方式に一人ひとりのワークプレイス（タスク）もコントロールできる機能を加えて、誰もが「我慢しない」ですむ、快適な空間を実現しました。

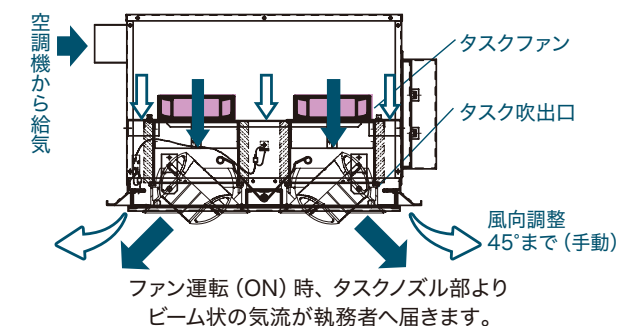
TAAC4モデル構成要素



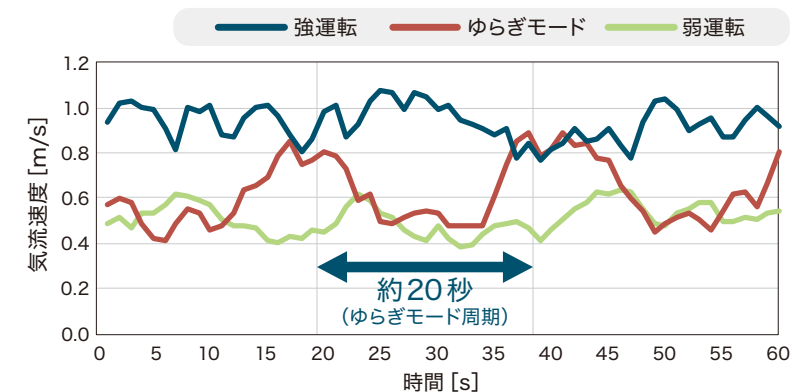
ファンOFF：天井沿いの伏流



ファンON：タスク域へ軸流



TAAC制御概要



	強運転	ゆらぎモード	弱運転
平均風速 [m/s]	0.94	0.62	0.51
最大風速 [m/s]	1.08	0.89	0.64
標準偏差	0.08	0.14	0.07

通常運転モード

- 強運転 (帰社直後)
タスクファン電圧がおよそ24V
(居住域風速0.8m/s ~ 1.0m/s)
- 弱運転 (寒がりの人)
タスクファン電圧がおよそ12V
(居住域風速0.3m/s ~ 0.5m/s)

ゆらぎモード

- タスクファン回転数が約20秒周期で切り替わるモード (変動風を好む人)
タスクファン電圧が
20V→12V→・・・と変化
(居住域風速0.9m/s→0.4m/s→・・・)

女性にやさしく一人ひとりに うれしい空調です。

ファン付で風量をコントロールできるので変風量のVAV方式、パッケージどちらにも対応できます。
リニューアルにも最適です。

導入イメージ



利用者からの声

その時の状況や、自分の体質にも合わせて

技術部勤務(女性)

図面の説明などで空調のない工場へ。汗だくで戻ってもパーソナル空調ですと汗が引きます。オフィスワークが続くときは、スポットで風量を弱くして。皆にも一人にもやさしい空調ですね。

眠気が飛び、すっきりとした気分で仕事に集中

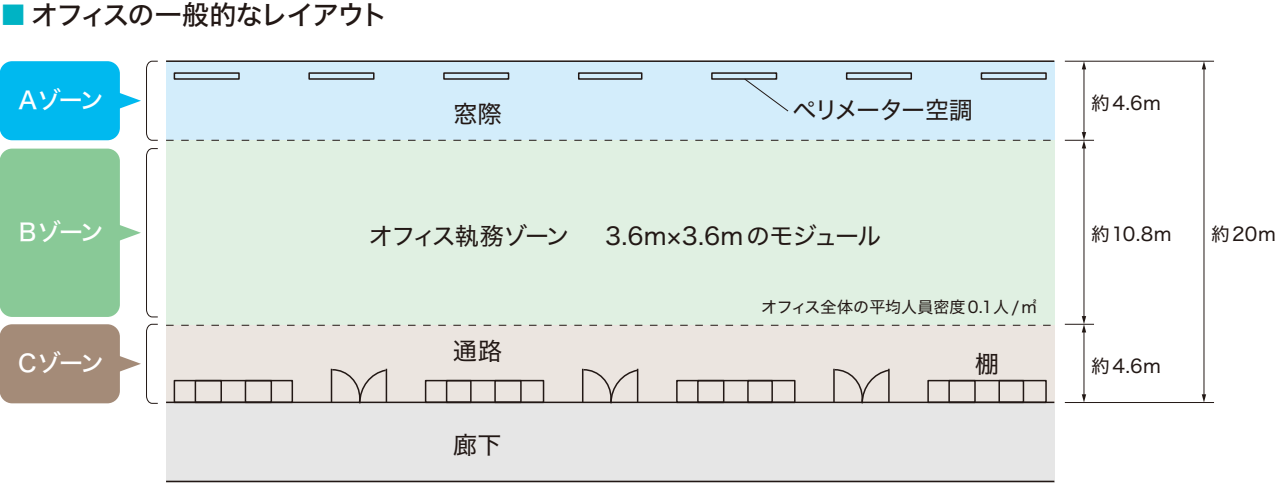
購買課勤務(男性)

工場で製品チェックを終えてすぐは、やはり暑い。ぼ～っとして事務がはかどりません。そんな時はファンを強にしてすっきり。集中力がアップしていい仕事ができているという手応えがあります。

従来のシステムに近い コストで採用可能です。

執務者の集中するエリアでは吹出風量を増やし、
窓際のエリアは個室が設けられることを見越して風量を減らすなどの調整で、設置コストを減らすことができます。

オフィスの執務実態に合わせたパーソナル吹出口を提案



■ 3ヶ所のゾーンの空調吹出風量について

Aゾーン

窓際は、“個室”、“作業スペース”、“小規模な打ち合わせスペース”など、利用形態が様々。外部からの熱遮蔽のためペリメーター空調を設置することも多いため、インテリア空調はニーズに合わせた将来対応とし、インテリア空調吹出口を減らします。

Bゾーン

執務者の集中するエリア。一般的な3.6m×3.6mのモジュールに4人がレイアウトされると人員密度0.3人/㎡となりオフィスの平均人員密度の3倍になります。このBゾーンには吹出風量を集中して増やします。

Cゾーン

通常、通路や棚が置かれるエリアですから、吹出風量は少なめで充分です。会議室・サーバー室などを設けるケースもあり、さらに将来の個室対応への配慮という点でも天井内のダクトは少なめにしておきたいゾーンです。

・オフィスの従業員数0.1人/㎡(テナント面積あたり)
・主要な“執務スペース”0.15人/㎡(執務スペース面積あたり)
→廊下から窓までのスペース
・TAACを設置する“執務座席ゾーン”0.3人/㎡(座席ゾーンあたり)

執務ゾーンを中心にTAAC4を採用するケース

3.6m
机
機
機
機
3.6m
人員集中 0.3人/㎡
4人
350CMH

① 執務ゾーンのモジュール中心に空調風量を供給

② TAAC4を使用することで吹出口を集約化(約半減)ダクト系統の削減

③ パーソナル性がアップすることによりVAVの台数を削減可能(1個/50㎡→1個/150㎡)

①～③を実行することにより
従来方式に近いコスト(105～110%)で採用可能

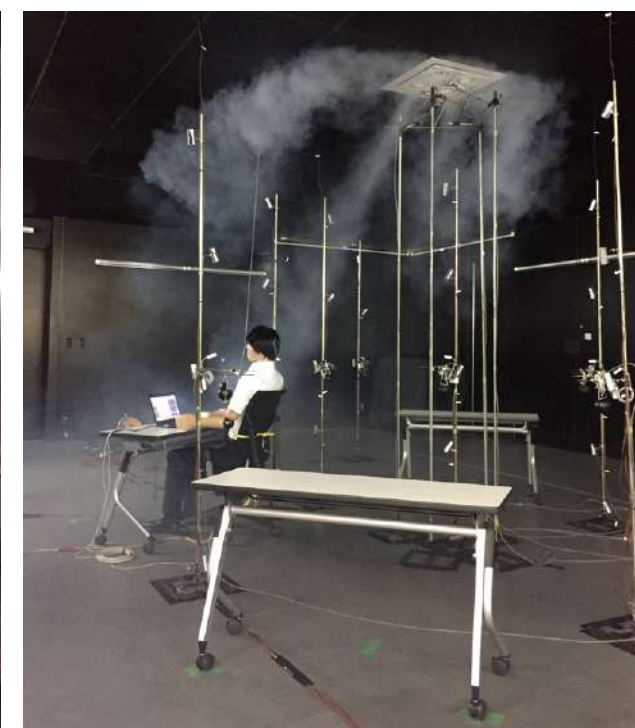
実験に基づいた
おすすりできる
確かな理由。

芝浦工業大学との共同研究で 実証された優れたTAACの効果。

先進の機器と技術のもとに、充分な時間と丹念な観察による実験を重ねて
TAACの優れたスペックとクオリティ、オフィスにもたらす効果が実証されました。

芝浦工業大学秋元研究室と共同研究

芝浦工業大学秋元研究室との共同研究のもと、実務環境下で環境・生理量測定、省エネ性評価、アンケート調査、サーマルマネキンによる気流曝露実験、呼吸域の換気効率検証などを実施。さらにTAACの製造元である空調技研工業のオフィスに試験導入、空調のプロフェッショナルがその優れた効果を実感しています。



気流と風速実験

ファン強運転による強い気流感で体温を調整。
アンビエント気流は天井面に沿う水平気流で室内を空調できます。

オフィス環境でのタスク空調有効性調査

室内温度28℃設定でタスクファンを個人で自由に調節できる環境を実現、女性にもやさしい空調です。

サーマルマネキンによる実験Ⅰ

人間に近いリアルなマネキンを使用した実験で、一人ひとりが求めている温熱環境を実現できることを実証しました。

サーマルマネキンによる実験Ⅱ

マネキンで呼吸域の換気効率の向上効果を検証。健康・知的生産性の向上への寄与が期待できます。

省エネ性の実測検証

夏期・冬期オフィス実測データを集めて検証。消費電力削減効果のある空調設定温度の緩和の有効性を実証しました。

気流を個人の快適さに合わせ 体温を調整できます。

ファンを強運転にすることによりパンチのある気流感を得られ、体温を調整できます。
アンビエント気流は従来のアネモと同様に天井面に沿う水平気流で室内を空調します。

タスクノズル吹出気流



タスクノズルは指向性の強い気流が得られる

アンビエント気流



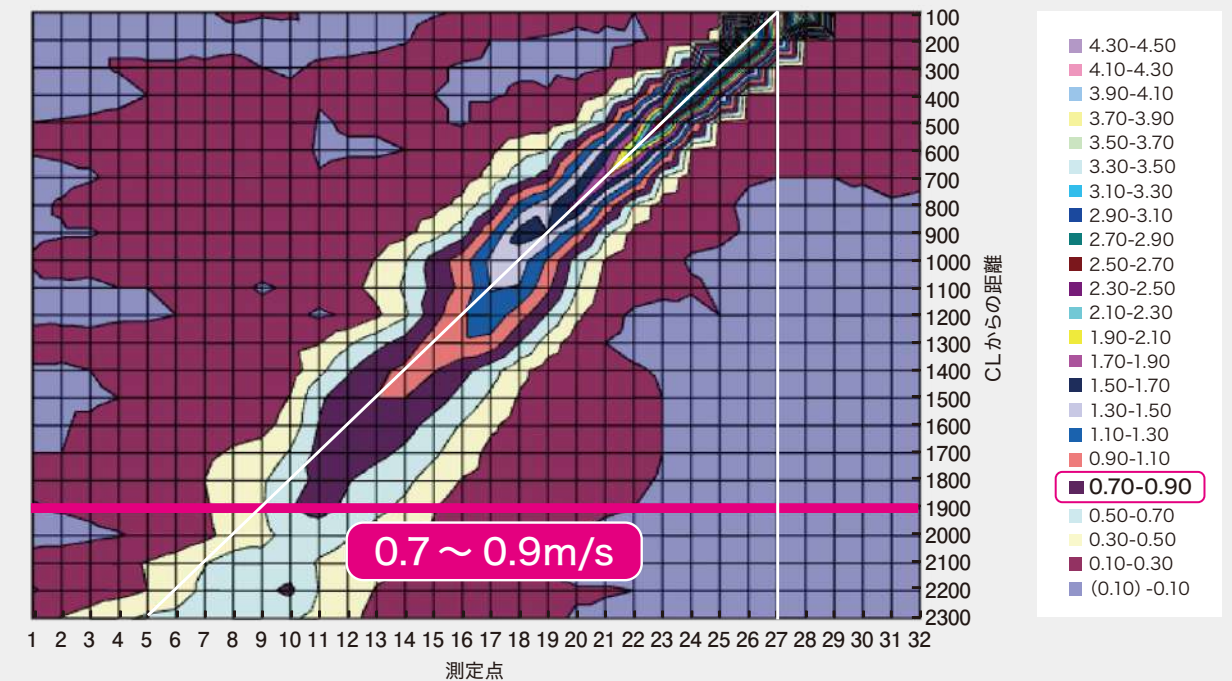
VAV30%絞り時に気流が降下するがドラフトの影響は少ない

※TAAC2・TAAC4とも、送風量200～350CMHの範囲でご使用ください。

風速分布 (タスクファン1台「強」運転時)

風速分布 吹出16℃ 室内26℃ $\Delta t=10^{\circ}\text{C}$ 200CMH

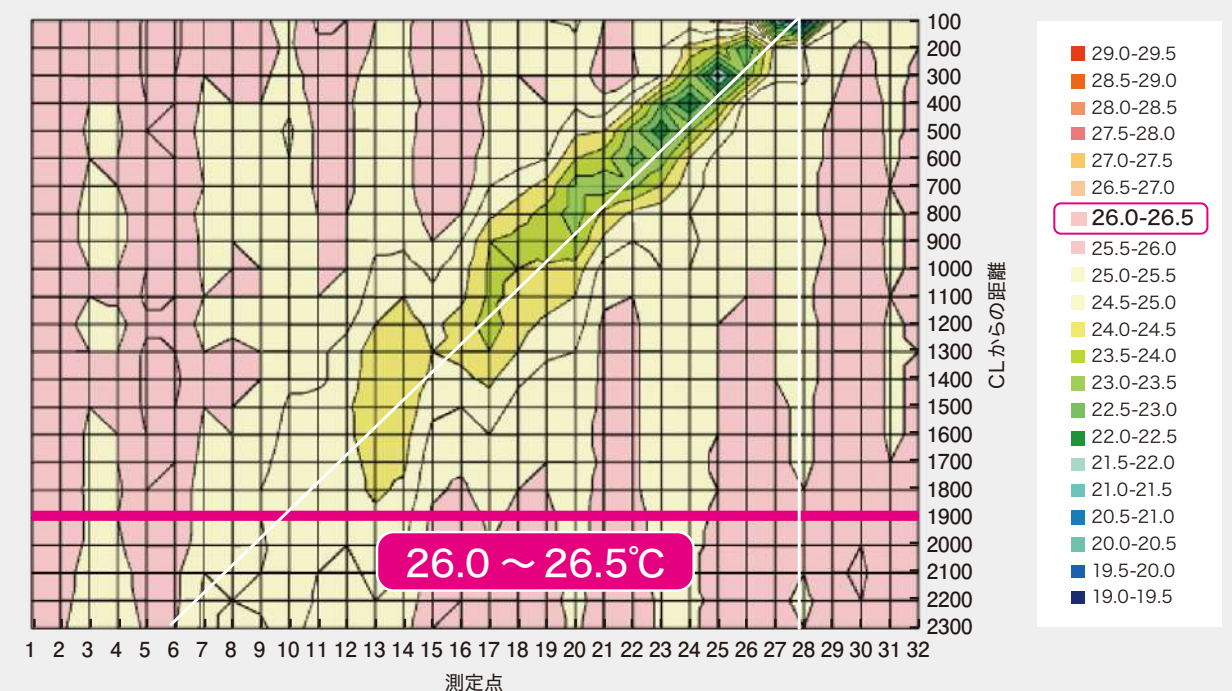
天井高さ3mを想定した居住域FL+1100地点にて0.7～0.9m/sの風速が得られた



温度分布 (タスクファン1台「強」運転時)

温度分布 吹出16℃ 室内26℃ $\Delta t=10^{\circ}\text{C}$ 200CMH

居住域ではほぼ室内温度26℃を示しており冷風が局部的に到達することなく拡散されている

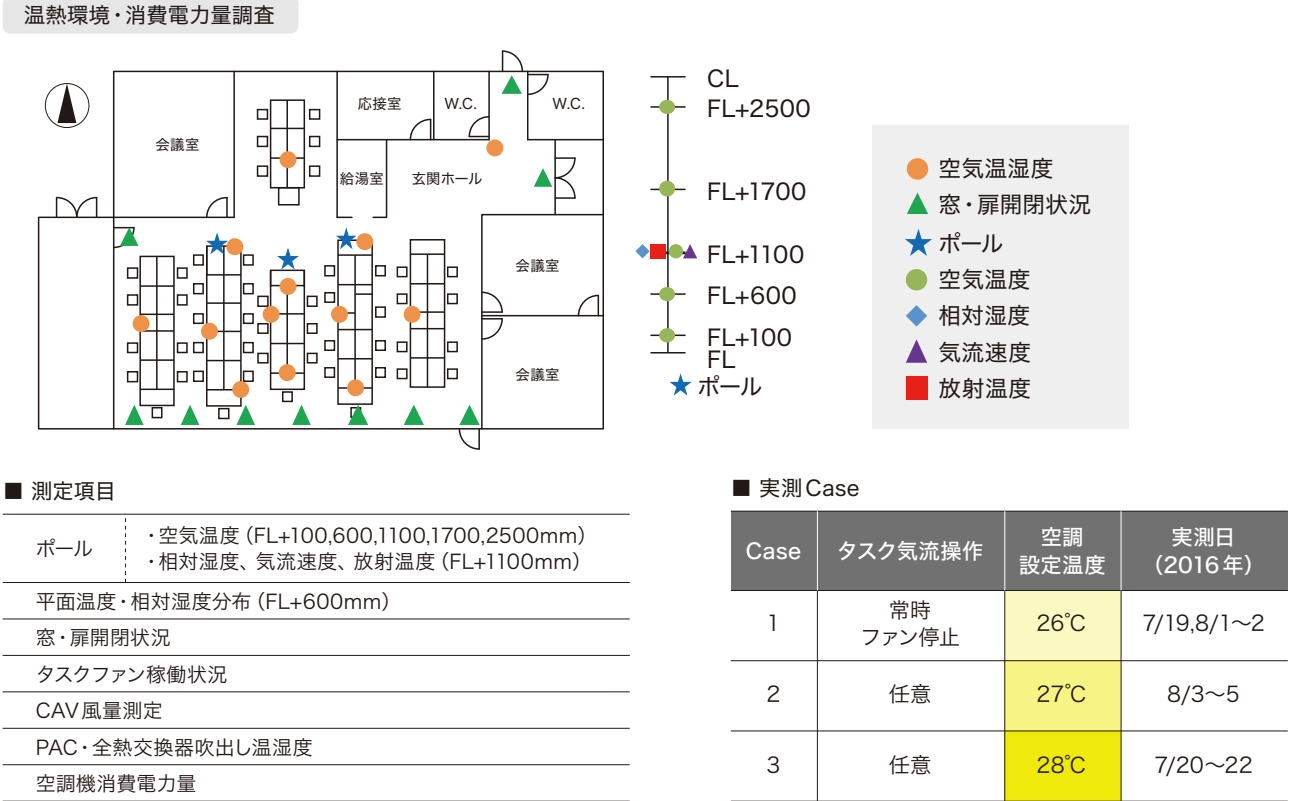


発生騒音・静圧損失

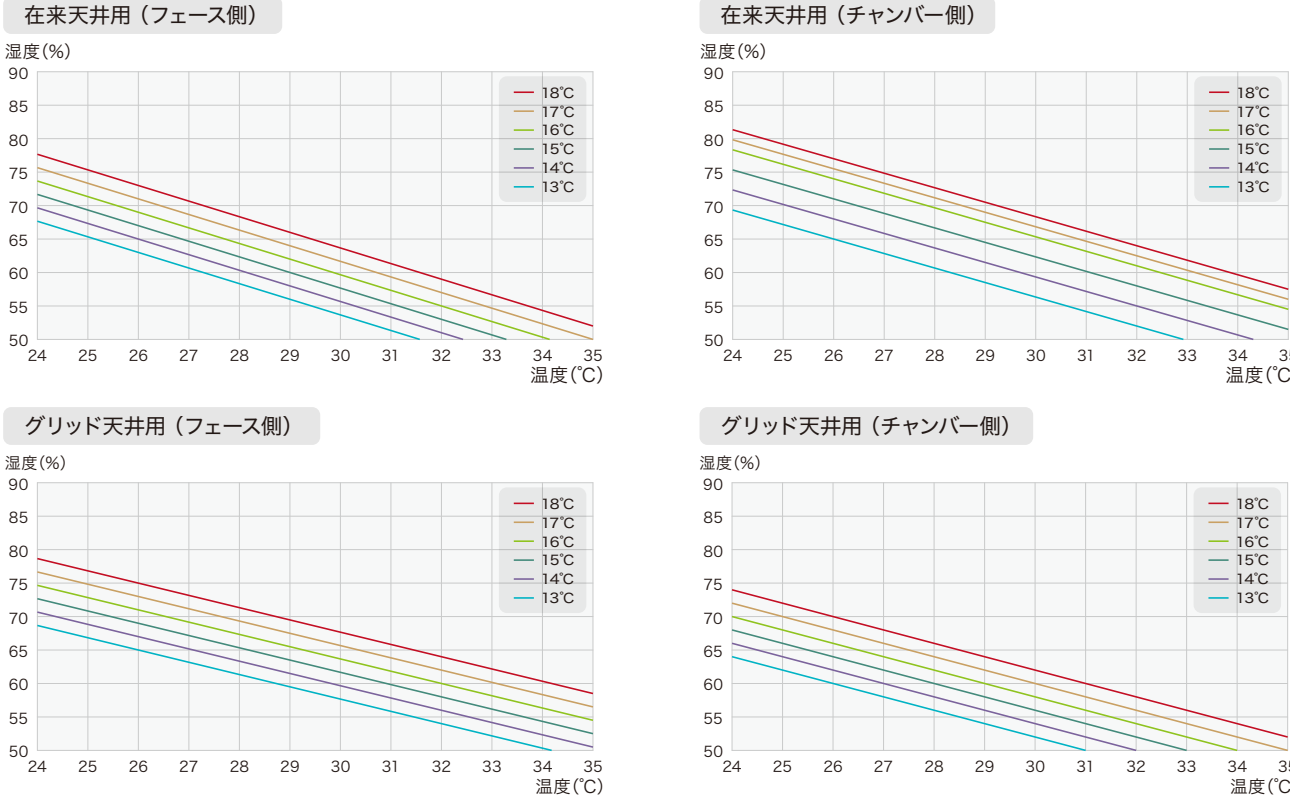
モデル	タスクノズル 吹出角度	運転台数 台	風量 CMH	発生騒音 dB(A)		NC [※]		静圧損失 Pa	
				強運転	弱運転	強運転	弱運転	強運転	弱運転
TAAC2 (受信点1.0m)	斜め30°	0	200	27.2		18		17.4	
			300	39.6		34		39.2	
			350	44.3		38		53.3	
		1	200	44.6	29.6	39	24	15.7	14.4
			300	45.2	42.4	40	37	33.5	33.5
			350	46.3	45.3	40	39	46.2	50.3
		2	200	48.9	33.9	44	29	13.8	12.5
			300	49.6	44.6	45	40	34.5	33.2
			350	50.0	47.2	45	42	46.8	46.8
TAAC4 (受信点1.0m)	斜め30°	0	200	19.9		15未満		12.7	
			300	31.5		24		28.5	
			350	35.9		29		38.8	
		1	200	46.2	31.3	42	27	12.3	11.2
			300	47.1	36.2	42	31	25.5	26.3
			350	47.8	40	43	35	34.4	36.5
		2	200	48.3	33.4	44	29	10.8	10.3
			300	48.7	37.7	44	33	26.2	24.8
			350	49.1	41.1	44	36	36.3	35.5
		3	200	50.4	35.1	46	31	10.0	10.2
			300	50.8	38.4	46	34	23.2	25.1
			350	51.4	41.3	47	37	31.3	34.8
		4	200	51.9	37.0	47	32	9.3	10.3
			300	52.3	39.0	47	34	23.3	24.8
			350	52.4	41.5	47	36	32.0	33.8

※一般的なオフィスの静穏性はNC40～45程度。

オフィス実測による執務者の温冷感調査

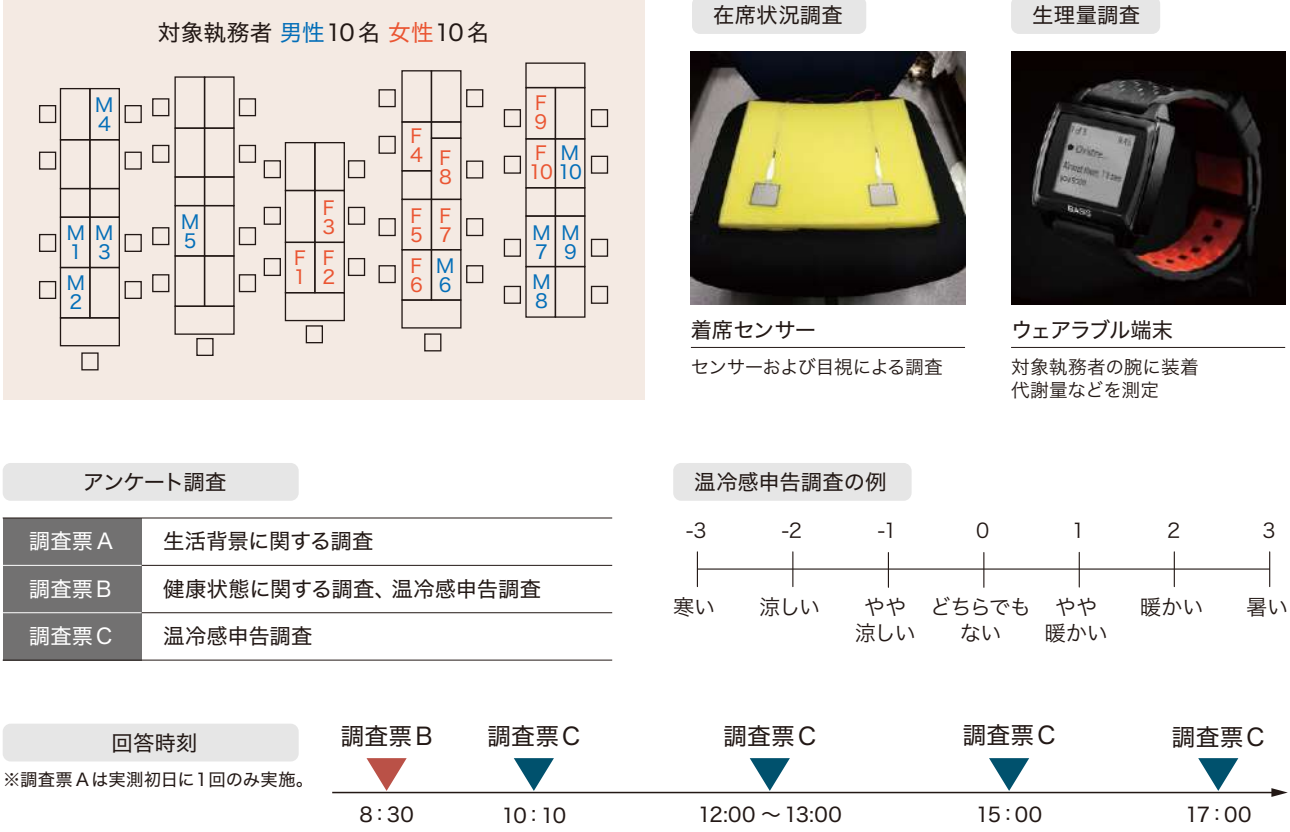


結露限界曲線 (TAAC4)

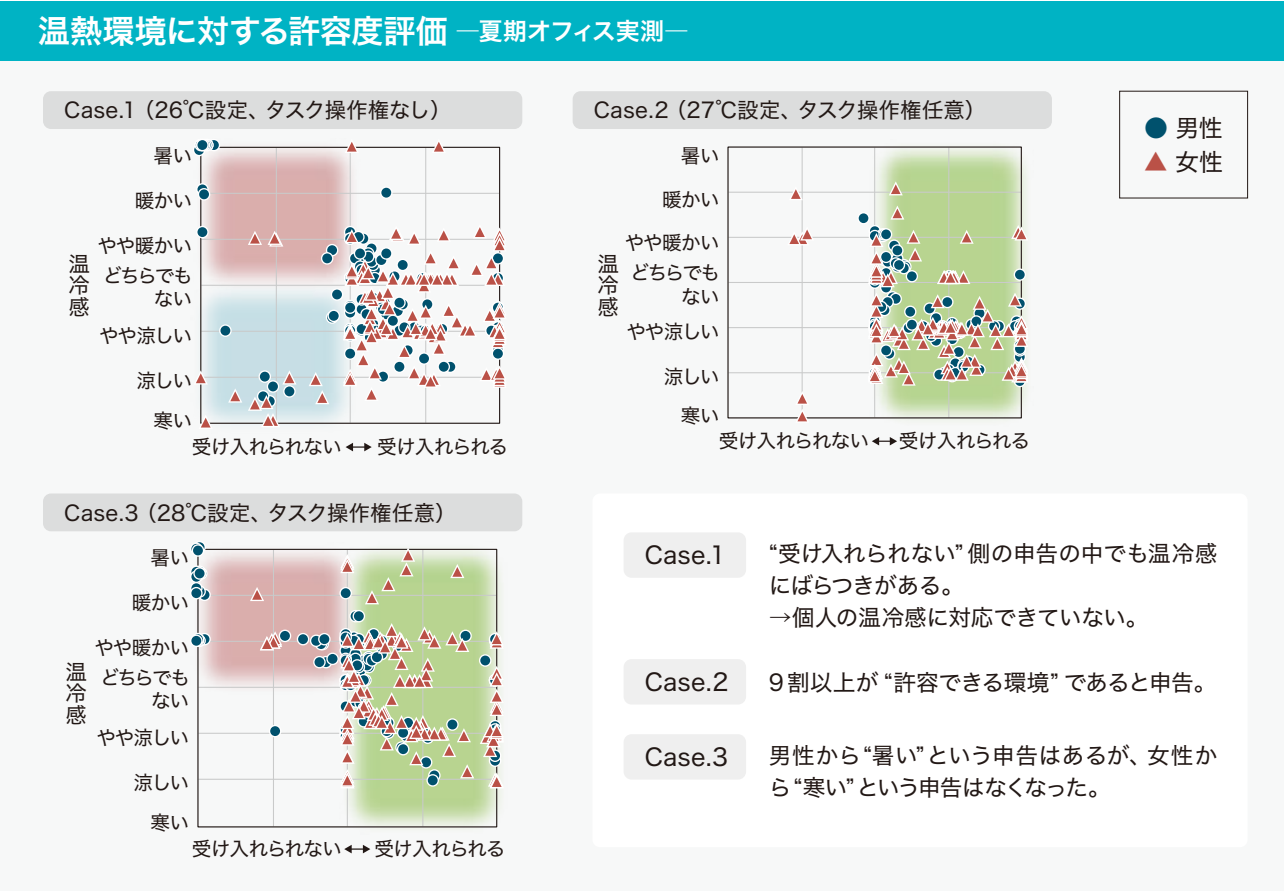


●曲線より下方領域では結露は発生しません。 ●各限界曲線は、タスクファンの風量などにより多少変わる可能性があります。

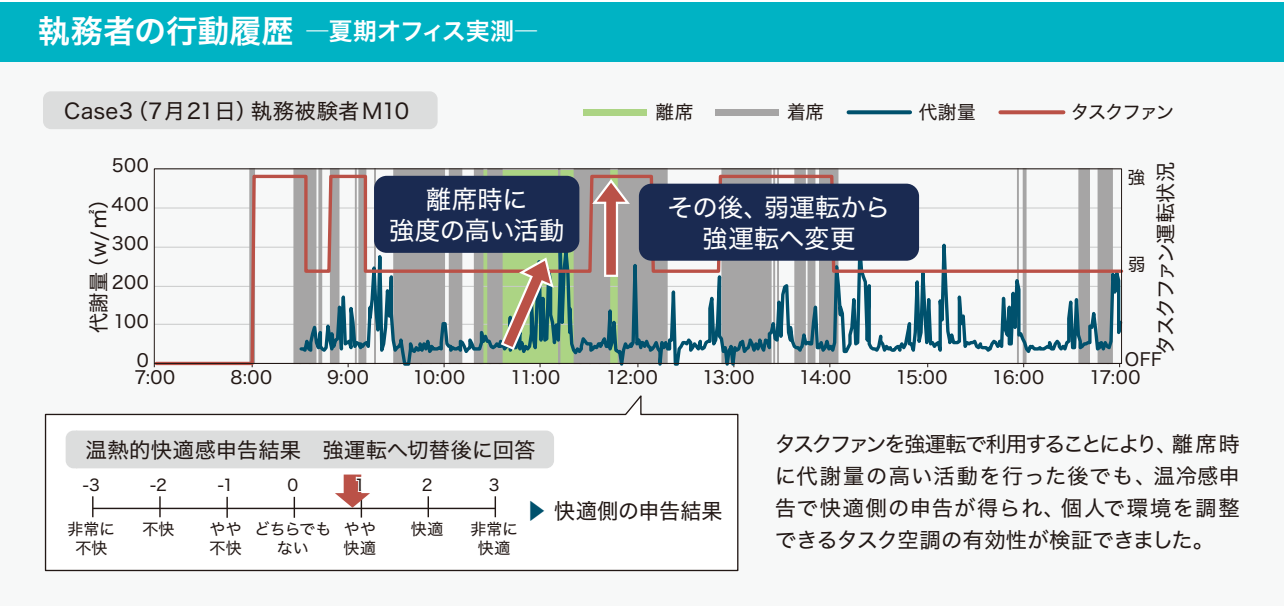
執務者に対する調査概要 ―夏期オフィス実測―



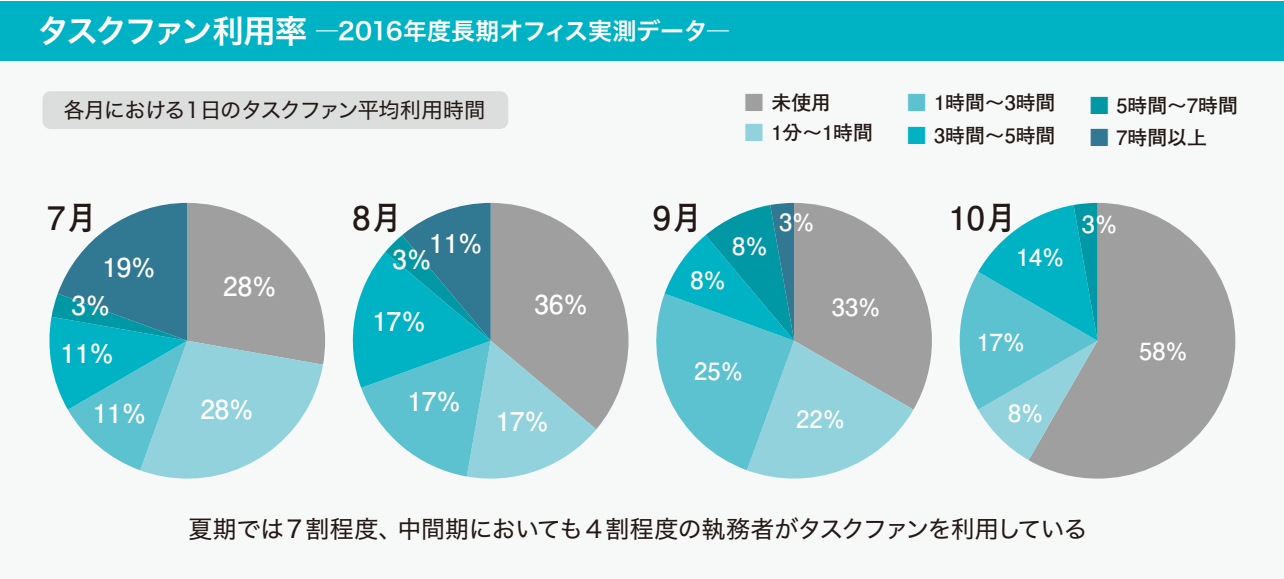
タスクコントロールで誰もが満足し 特に女性にやさしい空調です。



アクティブに動いたあなたを タスク強運転でスピーディに快適に。



夏はもちろん秋や春の快適ニーズに お応えするタスクファン。



サーマルマネキンによる実験 I

一人ひとりが求めている 温熱環境を創造。

サーマルマネキンによる気流曝露実験

実験場所	実験期間	測定対象	制御方法	着衣量	吹出角度
K社 気流実験室	2018年 7月30日～ 8月9日	P.T.Teknik 社製 男性サーマル マネキン (22分割)	Comort 制御	0.42clo (測定値) 半袖シャツ, スラックス (薄手), 下着 (上下), 靴下, 革靴	45度・ 後方給気

仮想的なコア温度を保つよう制御が行われ、人体に最も近い値を示す

$ts=36.4-0.054Qt$

ts : 皮膚表面温度 [°C] Qt : 顕熱損失量 [W/m²]

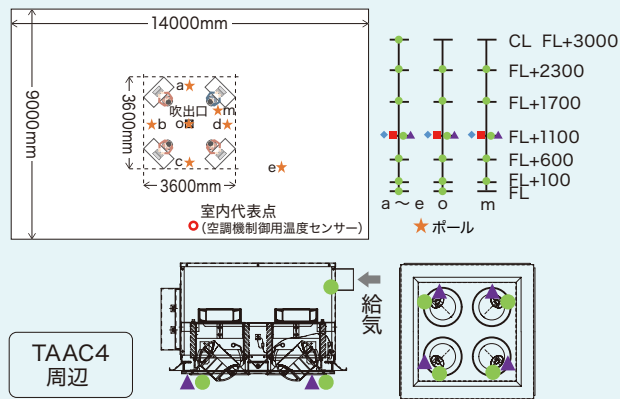
■サーマルマネキンを座位で座席位置に設置する実験ケースでは、首元にタスク気流が曝露されるよう、タスクノズルの微調整を各実験前に行いました。



測定項目 — 気流曝露実験 —

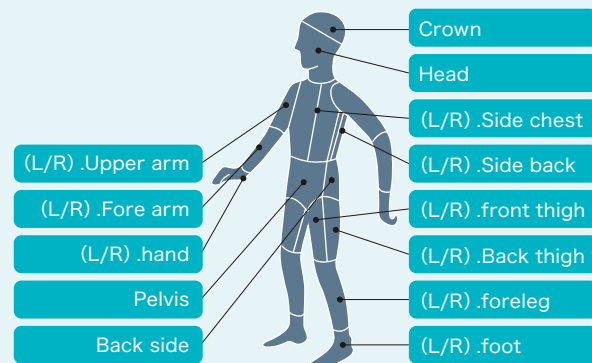
周辺温熱環境

■サーマルマネキン ■模擬負荷 ■ポール ■空気温度
◆相対湿度 ■グローブ温度 ▲気流速度



サーマルマネキン測定項目

■等価温度 [°C]、皮膚表面温度 [°C]、顕熱損失量 [W/m²]
■本研究では、評価指標として等価温度を採用。



実験 Case — 気流曝露実験 —

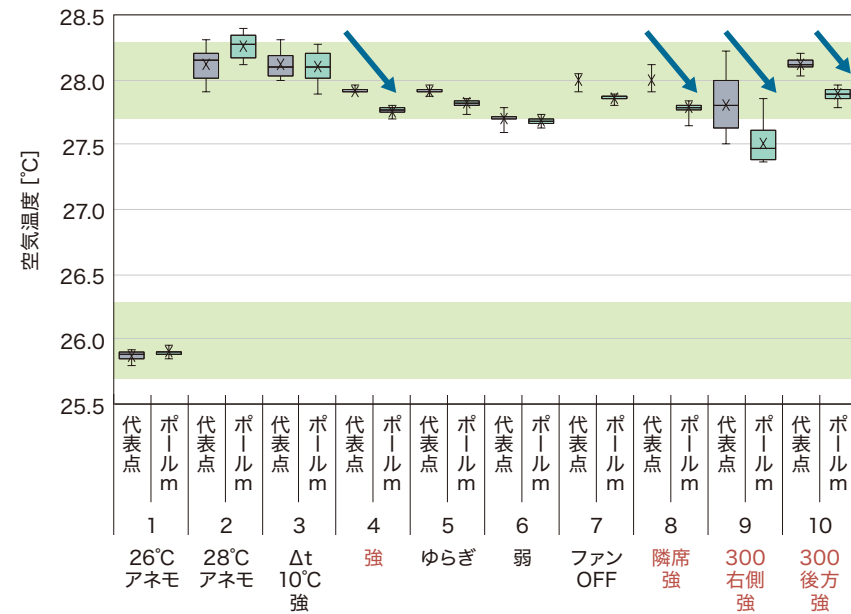
Case	空調設定温度 (°C)	吹出温度 (°C)	給気風量 (CMH)	吹出口 (運転モード)	マネキン位置	マネキン姿勢
1	26	16		STE-MII		
2		18				
3				TAAC4 (強)	座席位置	
4				TAAC4 (ゆらぎ)		
5				TAAC4 (弱)		
6				TAAC4 (OFF)		
7	28	12	200		隣接の座席	座位
8					座席中央より300mm右側	
9				TAAC4 (強)	座席中央より300mm後方	
10						



確かな冷却効果を得られることが 数値的にも証明できました。

気流実験室内 温熱環境 — 気流曝露実験 I —

室内代表点およびマネキン近傍（ポールm FL+1100mm）の空気温度

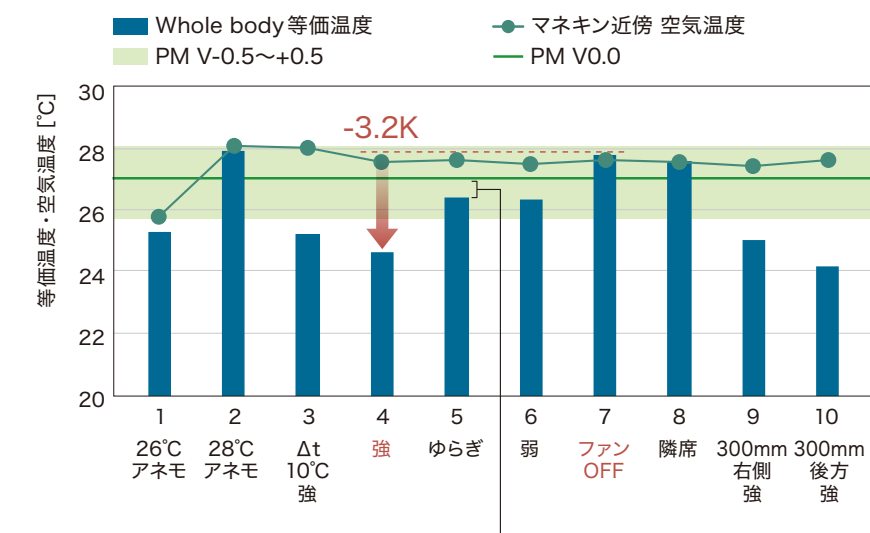


■室内代表点の空気温度は、概ね目標設定温度±0.3°C以内に収まりました。

■吹出温度12°C、強運転でタスクファンを稼働させた実験ケースのみ、室内代表点に比べてマネキン近傍が0.2～0.3K程度低くなる傾向がみられました。

全身等価温度 — 気流曝露実験 III —

全身等価温度およびサーマルマネキン近傍の空気温度の関係



■部屋単位または階単位で、場所による温度差が3°C以上ついたオープンな執務空間を設定。Case4（吹出温度12°C、強運転）では、Case7（ファンOFF）に対して3.2K低下しました。

■中立温度に最も近いゆらぎモードを利用したCase5では、既往の被験者実験同様、長時間の利用に適していることが検証できました。

Case5: 26.4°C PMVが0.0となる等価温度と0.5Kの差

サーマルマネキンによる実験II

健康・知的生産性の向上に 寄与する可能性も。

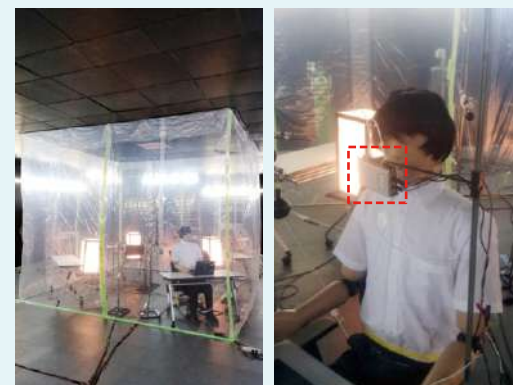
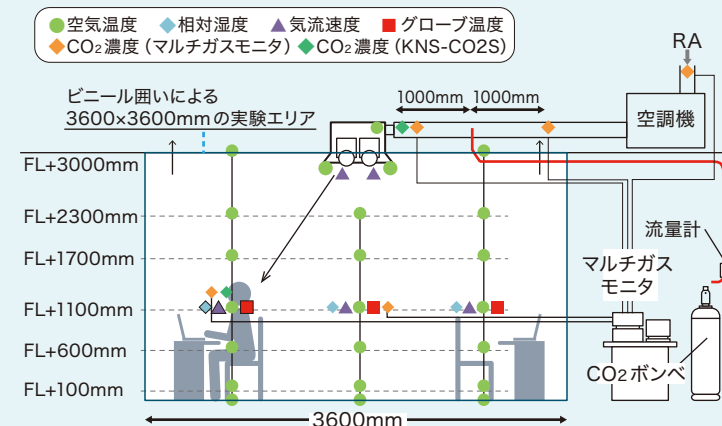
呼吸域の換気効率検証実験

実験目的

タスク気流によって居住域に給気を行うTAAC4は、従来の空調システムに比べ、執務者周辺に吹出空気を効率的に供給できると考えられます。そこで、トレーサーガス（CO₂ガス）を用いた実験により、TAAC4利用時の呼吸域換気効率の向上効果の検証を行いました。

Case	空調 設定温度 (℃)	吹出温度 (℃)	給気風量 (CMH)	吹出口 (運転モード)	マネキン 位置	マネキン 姿勢
A	26	16	200	STE-MII	座席 位置	座位
B	28	12		TAAC4 (強運転)		
C				TAAC4 (弱運転)		

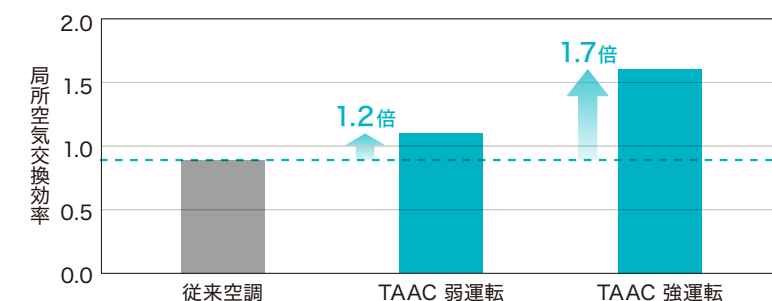
実験概要—呼吸域の換気効率検証実験—



■トレーサーガスにはCO₂を採用し、ダクト内部に9L/min注入。実験エリア内のCO₂濃度が安定したら、実験終了としました。

カラダもアタマもリフレッシュ！ 新鮮な空気がいつも口元に。

サーマルマネキン口元における局所換気効率

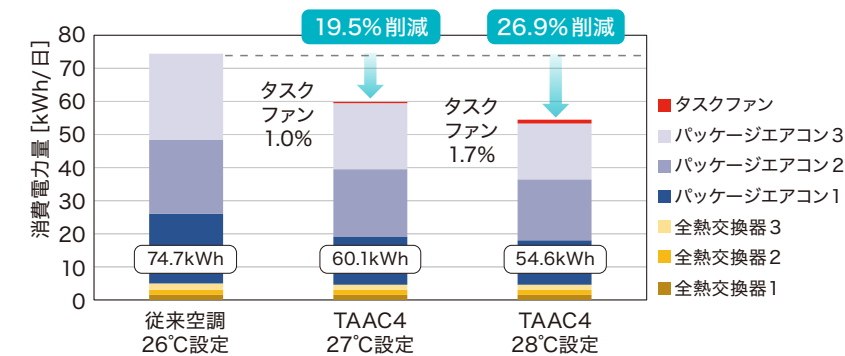


TAACを利用することにより執務者の呼吸域周辺の空気交換効率が、従来空調に対して弱運転では1.2倍、強運転では1.7倍の向上効果を得られました。室内空気質の向上は健康性・知的生産性の向上に寄与する可能性があります。

省エネ性の実測検証

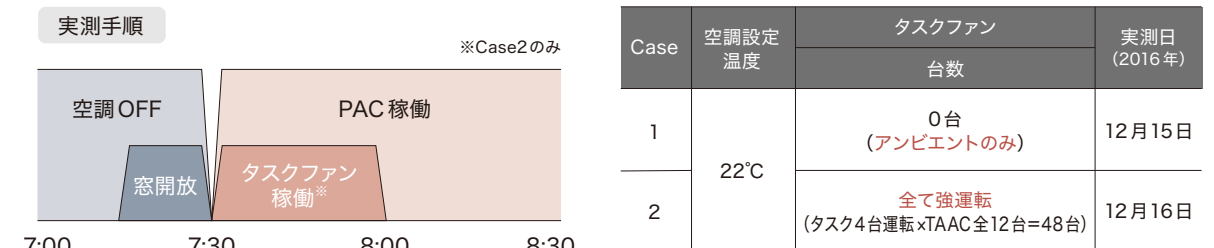
空調設定温度の緩和は 消費電力量の削減に効果的。

省エネ性 —2017年度夏期オフィス実測データ—

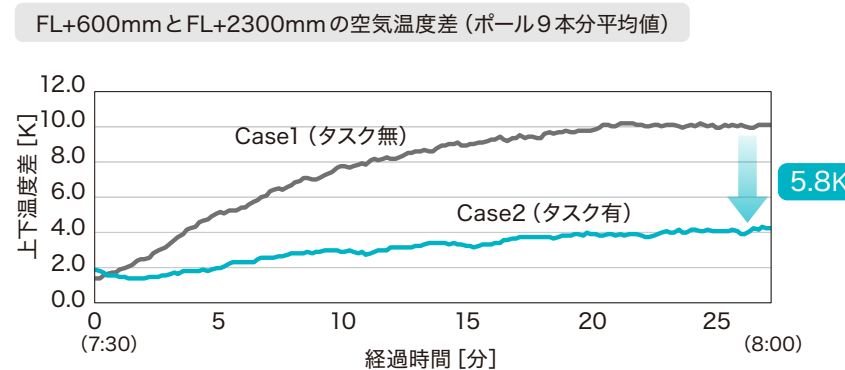


26°C設定の従来空調を基準とした空調システム全体の消費電力量は、27°C設定で19.5%の削減、28°C設定では26.9%の削減に。特に28°C設定では、省エネ性の面で大きな効果が期待できます。またタスクファンの稼働による消費電力量は2%程度となりました。わずか2%の電力で快適な空間を提供できます。

暖房時の立ち上がり時間検証 —冬期オフィス実測—

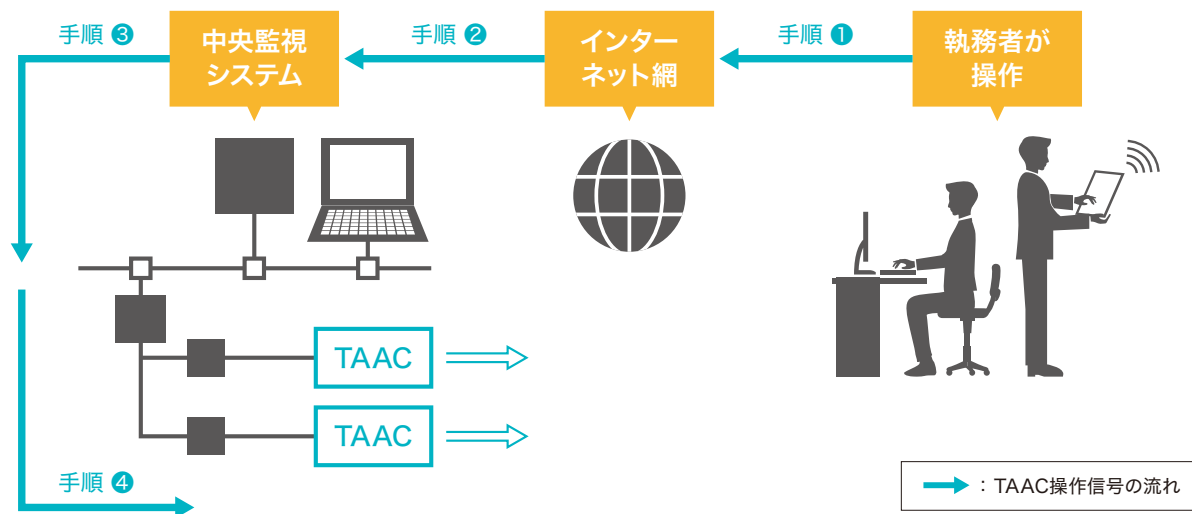


暖房立ち上げ時における有効性 —冬期オフィス実測—



ケース2では上下温度差がケース1に対して5.8K緩和。暖房立ち上げ時にタスクファンを稼働させることで天井付近に溜まりにくくなり、暖気を居住域へと効率よく循環させることができます。暖房立ち上げ時間や上下温度差の緩和に有効であると考えられます。

パソコンやスマホでコントロール



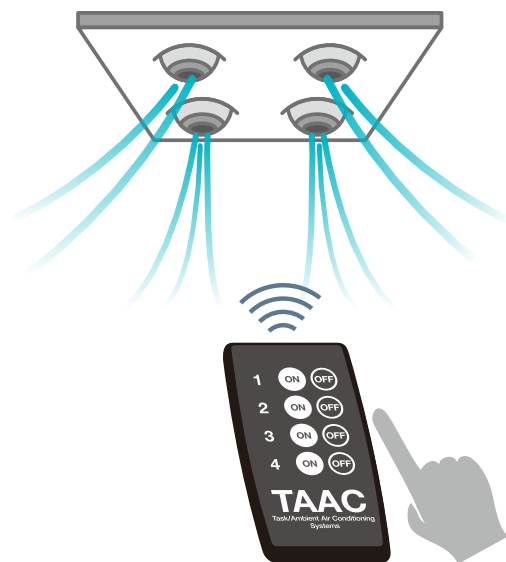
TAAC 操作方法について

- ① 執務者が所有するパソコンおよびモバイル端末から、操作したいTAACを選択し操作（強・弱・ゆらぎ・停止）を行う。
- ② 執務者の操作指令をインターネット網を介し、中央監視システムに伝達する。
- ③ 中央監視システムは操作信号を受け付け、信号をリモートユニットに伝達する。
- ④ 操作信号はリモートユニット端末を経由し、対象となるTAACに入力され操作変更を行う。
その時、併せて執務者が閲覧している操作画面が変更される。

※制御システムはお客様対応となり、弊社では製造しておりません。

赤外線リモコンを使って、快適環境を自分でコントロール

「パーソナル空調」を実現するTAACは、そのコントロールもパーソナル。利用者が専用リモコンを使って操作したいファン付吹出口を操作できます。「一人ひとりの、その時その時の快適」に対応します。



※リモコン1台は標準装備。2台目からオプションとなります。

専用リモコン（ON/OFFタイプ）

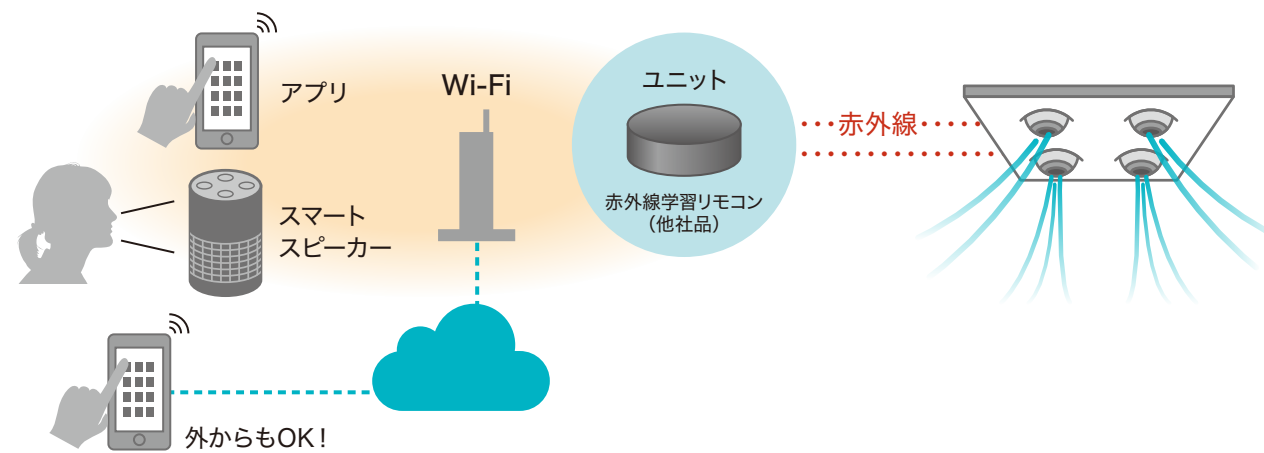
1台で4つの吹出口に対応。
一人ひとりの風量をコントロールできます。



将来展開

赤外線学習リモコンを使えば、AIスピーカーなどとの連携も可能です。
TAACをスマートフォンや音声でコントロールし、さらに外出先からの制御も実現できます。

スマートフォンや声でコントロール





タスクアンドアンビエント
一体型空調吹出口

工業所有権
取得済

TAAC[®]2



2人まで対応

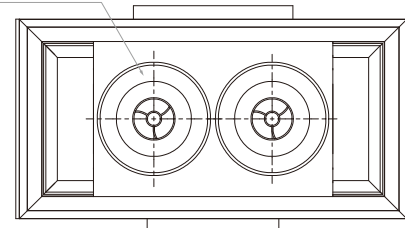
※グリッド天井および在来天井に対応できます。

器具総重量 約7.2 kg 入力電源 AC24V±10% 50/60Hz

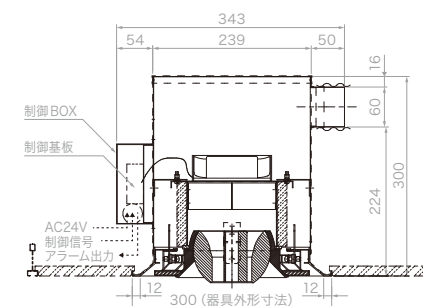
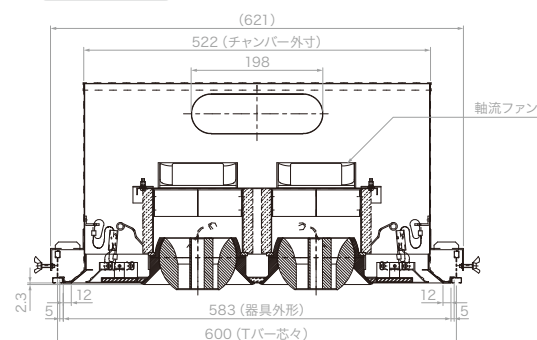
1台で2人まで対応。
ワークスペースの部分ごとに
フレキシブルな空調が可能な、
省コストタイプです。

正面図

タスクノズル



側面図



タスクアンドアンビエント
一体型空調吹出口

工業所有権
取得済

TAAC[®]4



4人まで対応

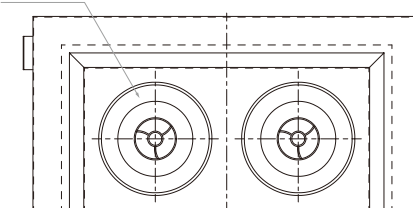
※グリッド天井および在来天井に対応できます。

器具総重量 約13 kg 入力電源 AC24V±10% 50/60Hz

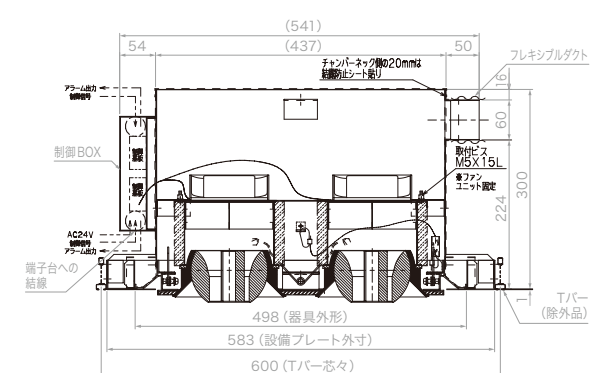
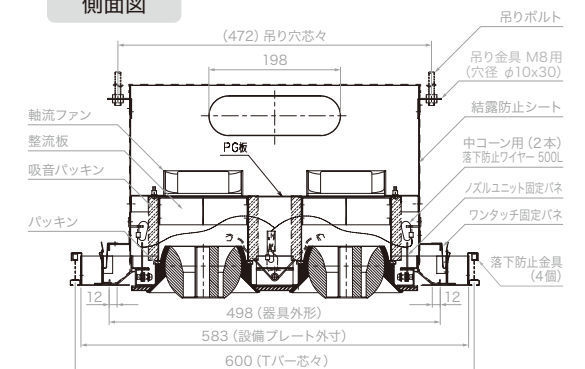
1台で4人まで対応。
ワークスペースのどの場所でも、
全体+パーソナルな快適空調が
実現できます。

正面図

タスクノズル



側面図



総販売元

空研工業株式会社

本 社	〒810-0051	福岡県福岡市中央区大濠公園 2-39	Tel.092-741-5031	Fax.092-741-5122
仙 台 支 店	〒980-0021	宮城県仙台市青葉区中央 2-9-27	Tel.022-261-2530	Fax.022-261-2571
東 京 支 店	〒105-0014	東京都港区芝 3-8-2	Tel.03-6861-2400	Fax.03-6861-2410
名 古 屋 支 店	〒460-0002	愛知県名古屋市中区丸の内 3-23-8	Tel.052-953-3100	Fax.052-953-1721
大 阪 支 店	〒550-0004	大阪府大阪市西区靱本町 1-11-7	Tel.06-6449-6201	Fax.06-6449-6205
広 島 支 店	〒730-0041	広島県広島市中区小町 3-17	Tel.082-546-2590	Fax.082-546-2591
福 岡 支 店	〒810-0051	福岡県福岡市中央区大濠公園 2-39	Tel.092-741-5034	Fax.092-741-5030
冷熱福岡支店	〒810-0051	福岡県福岡市中央区大濠公園 2-39	Tel.092-741-5033	Fax.092-781-8156
冷熱熊本支店	〒860-0834	熊本県熊本市南区江越 1-25-20	Tel.096-243-7666	Fax.096-243-7500
冷熱長崎支店	〒850-0862	長崎県長崎市出島町 1-14	Tel.095-811-3117	Fax.095-811-3120
札幌営業所	〒060-0042	北海道札幌市中央区大通西 11-4-21	Tel.011-215-1880	Fax.011-215-1887
工 事 部	〒814-0031	福岡県福岡市早良区南庄 2-1-25	Tel.092-707-6691	Fax.092-707-6692
福 岡 工 場	〒823-0013	福岡県宮若市芦田 586	Tel.0949-32-1212	Fax.0949-32-1217
千 葉 工 場	〒265-0045	千葉県千葉市若葉区上泉町 958-47	Tel.043-309-6510	Fax.043-309-6515

Email: honbu@kuken.com

www.kuken.com



製造元

空調技研工業株式会社

本 社 ・ 工 場	〒819-1321	福岡県糸島市志摩小富士 968	Tel.092-328-1377	Fax.092-328-1200
千 葉 工 場	〒265-0045	千葉県千葉市若葉区上泉町 958-47	Tel.043-235-8792	Fax.043-235-8798

Email: toi-kgk@kuchogiken.co.jp

www.kuchogiken.co.jp



本製品は、NEDO（国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構）課題設計型産業技術開発費助成金戦略的省エネルギー技術革新プログラム／実用化開発／パーソナル吹出口の開発による助成を受けて開発しております。

●製品をご使用の際は、各製品の取扱説明書をよくお読みいただき、注意事項・安全点検・清掃方法などをご確認ください。 ●本カタログの内容は、製品改良に伴い予告なく変更する場合があります。 ●本カタログの無断転載およびコピーを固く禁じます。 ●掲載写真は、撮影条件や印刷インキの特性により、実際の色味と異なる場合があります。

TAAC-8-2610-400 (PP)