



Concept

ワークスタイルの多様性やオフィス空間での健康性が重視される昨今、パーソナル性の高い建築環境の構築は重要なテーマである。特に温熱環境への要求は、個々人の嗜好の違いはもとより、ひとりの人間でも作業内容や気分によって差異が生じるため、選択性の高い空調設備の実現が希求されている。本システムは座席ごとに温熱環境選択性を付与するため、「接触式」「気流式」「輻射式」の3種類のデスク組込型パーソナル空調を開発し、省エネルギーかつオフィス空間との親和性に配慮した空調設備を実現した。2015年竣工の大手門タワー・JXビルに導入され、一般のオフィスワーカーが利用している。Personal comfort system is one of the notable methods for work place with diversity and wellness. We developed three types of energy-saving PCS built in office desk: contact thermal conduction panel, mini fan coil unit, and task radiant panel. This system is installed in tenant office building in Tokyo and now in operation.

大手門タワー・JXビル 3×3 Lab Future



ふれる
接触熱伝達

そよぐ
対流熱伝達

じわり
輻射熱伝達

人体へのあらゆる熱伝達方式を選べる次世代空調

◆ オフィス空間における審美性と機能性の調和

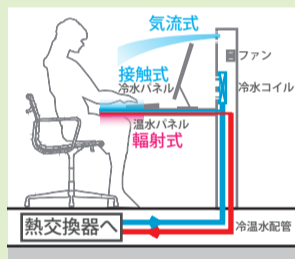
オフィスデスクを空調設備に 省エネルギーで高効率なシステムが完成
デスク内部に配管を通して人体の近傍で冷水を使用することで、従来のシステムより格段に効率の良い冷暖房を実現した

高温冷水で熱源効率が向上

16℃の高温冷水が使用でき、熱源効率が格段に高くなるほか、フリークーリング運転が可能な期間も長い

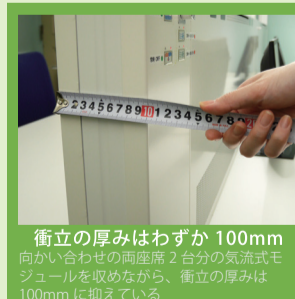
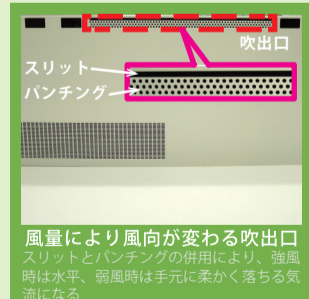
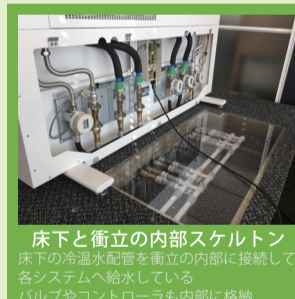
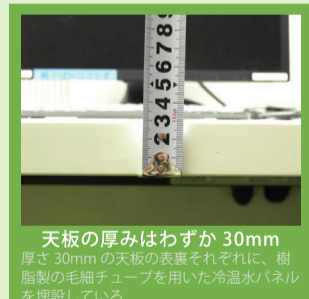
極小の消費エネルギー

冷水量は0.5～1.0L/min、気流式のDCファンは最大3Wと、極小のエネルギーで十分な冷暖房効果を発揮



デスク周りの断面イメージ

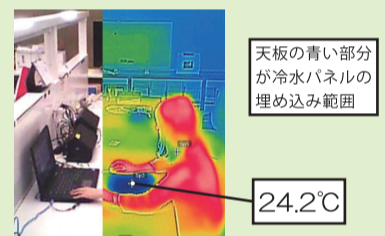
オフィスのZEB化につながる技術



◆ 効果の異なる3種類のパーソナル空調が働き方の多様性に貢献

【接触式】

腕部の接触冷却による急冷効果



接触冷却は即効性が高く、外出後など代謝量が高い状態から急速に温冷感をリセットする効果が得られる。また特に集中を要する作業時にも強い冷却感による補助効果が期待できる。

【気流式】

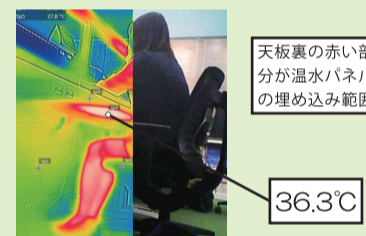
風量・風向が可変の冷房気流



冷水コイルと小電力のDCファンで冷風を吹くという画期的な機構を実現した。風量はリニアに増減でき、風量に応じて風向も変化する。特に輻射空調空間では微気流によるプラスの快適性が得られる。

【輻射式】

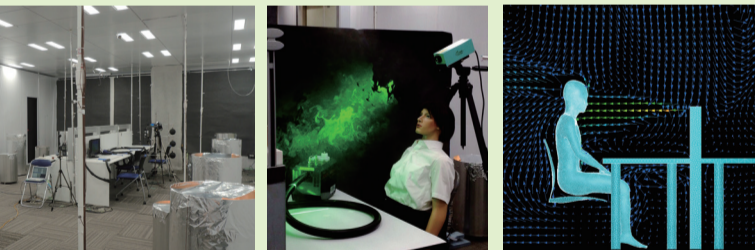
こたつの様にじんわり足元暖房



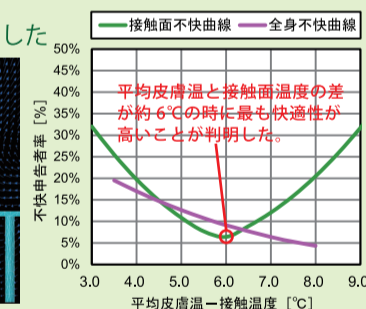
天板裏面の温水パネルにより机下を暖房し、かつ輻射熱により直接大腿部を暖める設備を設けた。パネルと大腿部が近いため輻射暖房効果が大きく、特に女性に好評である。また頭寒足熱の体温維持にも適している。

◆ 技術開発のプロセス 多角的な手法を用いて高効率な仕様を模索

検証手法：環境計測 × 被験者実験 × マネキン実験 × シミュレーション
接触面の温度、吹出口の形状、温水パネルの位置など、3種類の空調全てに対し、最も効率の高いシステムとなるよう検証した



デスクの開発実験では、環境計測、被験者実験、マネキン実験等を人工気象室にて行った。人体の熱収支を再現するサーマルマネキンを用いて、気流や輻射と人体の熱移動を分析した。熱流体力学解析と人体熱モデルを併用し、吹出口のパターンなど実機では容易にできない項目の分析を行った。



◆ テナントオフィスビルに導入して運用評価を実施

テナントオフィスビルにて、一般のオフィスワーカーが利用して快適性を評価
2015年に竣工した大手門タワー・JXビルにて2年間・季節ごとのアンケート調査を実施し、多種多様なプロフィールをもつワーカーから高い評価を得た



執務環境の健康性や生産性向上には、「いつ・どこで・誰が」という細目への対応が重要である。本パーソナル空調はこれからの働き方に対応できるシステムである。温熱環境満足度アンケート(97人)の調査結果より、いずれの属性の場合にも一般空調よりデスク利用者の満足度が高い結果となった。環境選択性が有効に機能している。作業効率に関するアンケート(93人)より、デスク使用者は過半数が「オフィスの温熱環境が作業効率を向上させている」と実感していた。空調操作の自由度により、集中して業務にあたりやすい環境を提供できている。

評価項目	特に重視したデザインの視点	評価項目に対する設計者のデザイン意図 (従前のデザインと比較し、優れている部分、卓越している部分に関して具体的に記述してください。)	自己評価		
			普通	優れている	卓越している
A. 感性軸 (造形) Form	01審美性	オフィスデスクの端正な外観が維持されている	0	0	1
	02調和性	空調設備としての機構がデスク内に巧みに隠蔽されている	0	0	2
	03独創性	3種類ものデスク空調とデスクの融合は他に類を見ない	0	0	2
	04象徴性	半什字/半設備というコンセプトが忠実に実現されている	0	0	2
	05完成度	5度のモデルチェンジを重ね高い完成度を誇る	0	0	2
B. 機能軸 (技術) Technology	06機能性	3種類全ての空調方式が十分に機能する	0	0	2
	07効率性	人体近傍で冷水を使用するため冷暖房効率が非常に高い	0	0	2
	08利便性	個別の環境調整やON/OFFが可能	0	0	2
	09安全性	個々人に適した空調環境で健康性が向上されている	0	0	2
	10先進性	熱伝導方式別の3種類のデスク空調による環境選択性	0	0	2

評価項目	特に重視したデザインの視点	評価項目に対する設計者のデザイン意図 (従前のデザインと比較し、優れている部分、卓越している部分に関して具体的に記述してください。)	自己評価		
			普通	優れている	卓越している
C. 社会軸 (環境) Environment	11環境負荷	省電力・小水量で稼働でき、高温冷水利用で熱源効率も高い	0	0	2
	12資源消費	従来の空調設備に使用されている材料で構成されている	0	0	1
	13地域環境性	騒音や振動への影響は全くない	0	0	1
	14エコ-特性	多種多様なプロフィールの利用者から高い評価を得た	0	0	2
	15先進性	健康・集中など最先端のオフィス価値要求に応えた技術	0	0	2
D. 経済軸 (LCC) Life Cycle Cost	16メンテナンス	特殊な材料や設備は無いため、量産化でコストダウンが図れる	0	0	1
	17メンテナンス	消費電力は極小かつ、最大でも在室人数分しか使用されない	0	0	2
	18維持管理	衝立のパネルを外して内部機構の全面点検が可能	0	0	2
	19耐久性	シンプルで機器構成により耐久性を維持	0	0	1
	20LCC	ランニングが抑えられるため、LCC低減につながる	0	0	2

