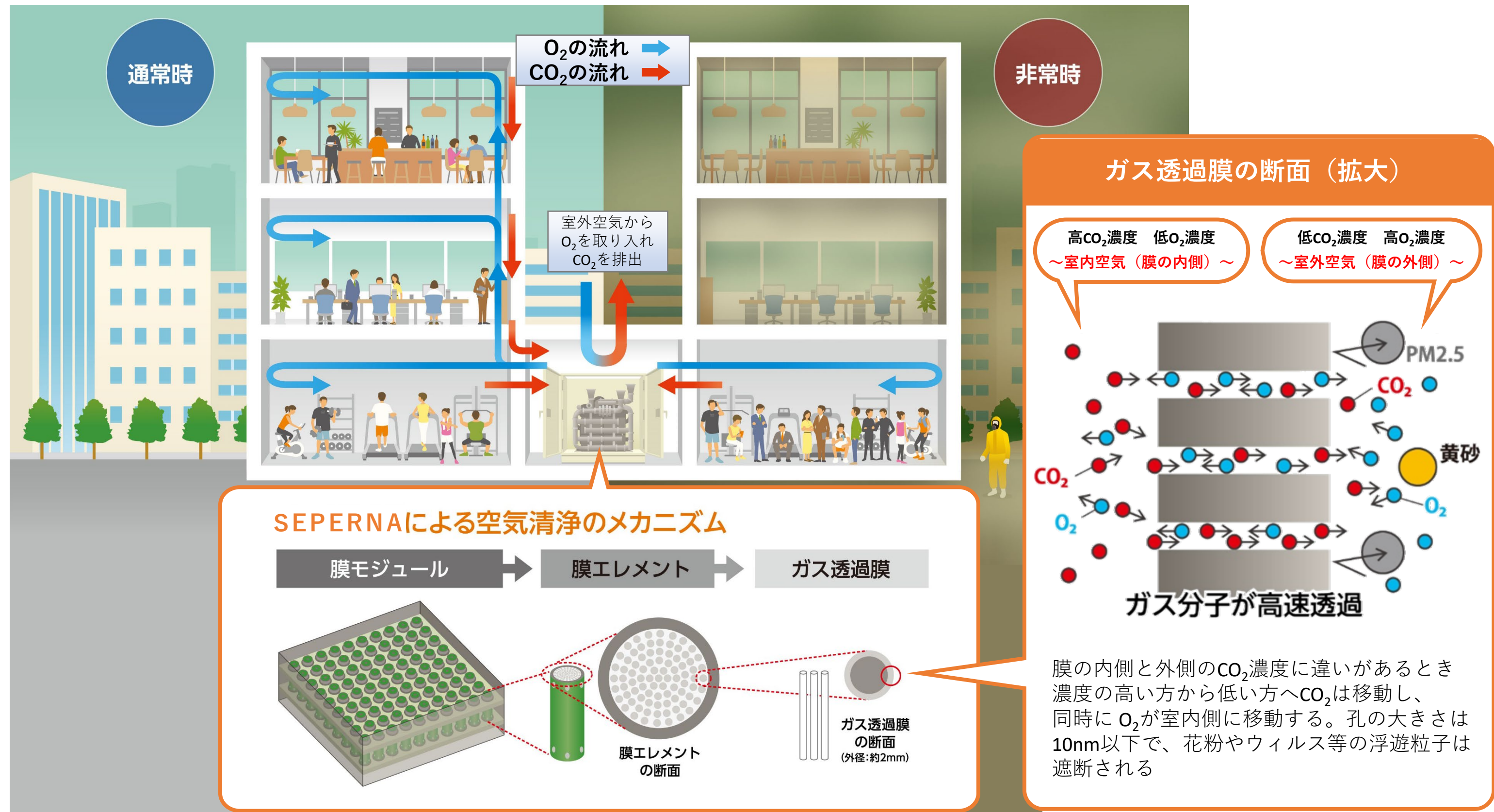


外気を遮断した状況でも、命を「つなぐ」新しい換気システム（ガス透過膜換気システム）の開発

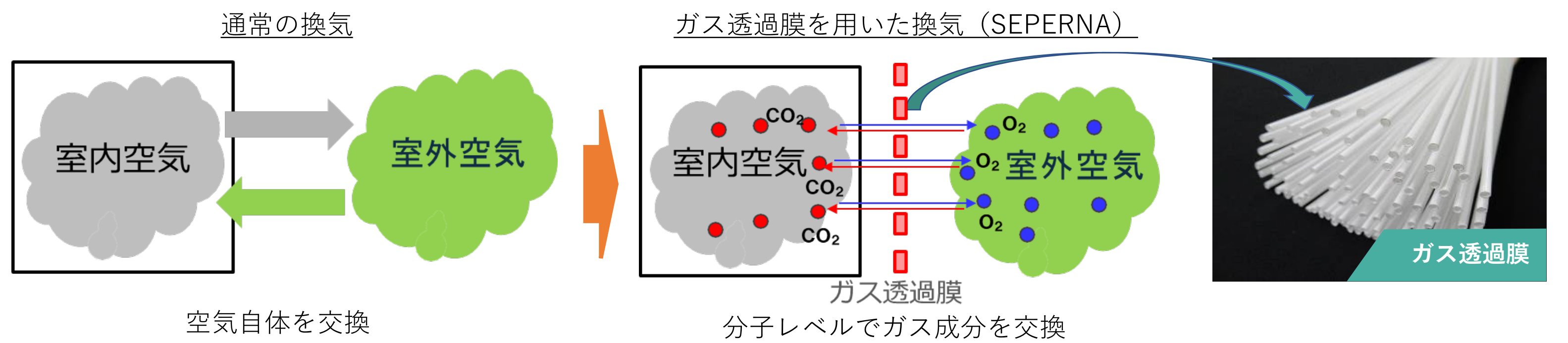
室内空気環境維持は、これまで外気と室内空気を交換する換気により行われてきた。しかしながら大気汚染の世界的な広がり、外気を室内へ直接導入する換気のデメリットも無視できない。加えて、最近では感染症の拡大により、人間が呼吸する空気の清浄度に対する関心がより一層高まっている。そのような背景のもと、通常時、非常時とも安全・快適・健康な室内環境創出のため、通常の換気とは異なり、CO₂を始めとするガスを膜により透過し、室外に排出させることにより室内のCO₂濃度を一定に保つことで命を「つなぐ」新規性の高い空調システムSEPERNA（ガス透過膜換気システム）の開発を行った。

Up until now, indoor air quality has been maintained through ventilation, which exchanges outdoor air with indoor air. However, we cannot ignore the worldwide spread of air pollution and the disadvantages of ventilation, which brings outside air directly into the room. In addition, due to the recent spread of infectious diseases, there has been increased interest in the cleanliness of the air that humans breathe. Against this background, in order to create a safe, comfortable, and healthy indoor environment in both normal and emergency situations, unlike normal ventilation, gases such as CO₂ are passed through a membrane and discharged outside. We have developed SEPERNA (Gas Permeable Membrane Ventilation System), a highly novel air conditioning system that "connects" lives by keeping the indoor CO₂ concentration constant.



従来の空調システムとの比較

本開発に用いるCO₂膜分離方式の仕組みとしては、上図に示す通り、微細孔の膜におけるガス分圧差により駆動される透過性能を利用し、CO₂濃度の高い空気からCO₂濃度の低い空気へCO₂分子の移動を促進し、室内のCO₂濃度を下げる仕組みである。（特許登録済み）空調システムとしては、換気設備の代わりにSEPERNAを設置し、透過側に比較的低CO₂濃度の室外空気を流し、室内空気とのCO₂分圧差を利用して、室内空気のCO₂濃度を低減している。



SEPERNA 3つのメリット

1 BCPへの貢献

防災

SEPERNAでは、大規模災害や火山の噴火などにより外気中の粉じん濃度が非常に高くなった場合においても、CO₂や臭気など人間が不要なものには除去され、活動に必要なO₂の供給が可能です。それにより、事業の継続性確保に貢献します。

粉塵の遮断特性確認試験



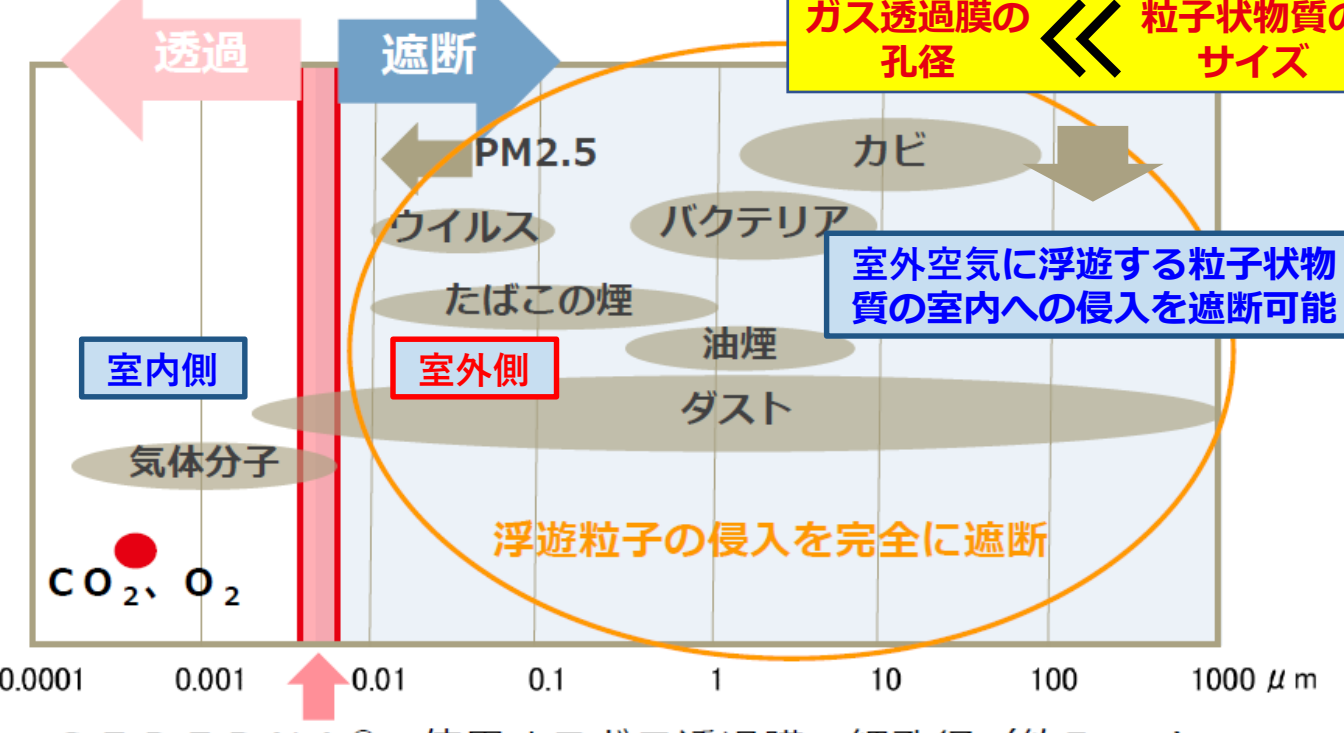
外気が高粉塵濃度下でも室内のCO₂濃度、粉塵濃度が上がらない状態が持続されることを確認

2 エアロゾル等の侵入を遮断

健康

SEPERNAでは、花粉やウイルス、PM2.5、煙などの健康に悪影響を及ぼす可能性のあるエアロゾルの室内侵入を完全に遮断可能です。それにより健康増進に寄与します。

膜の孔径と浮遊粒子のサイズの関係



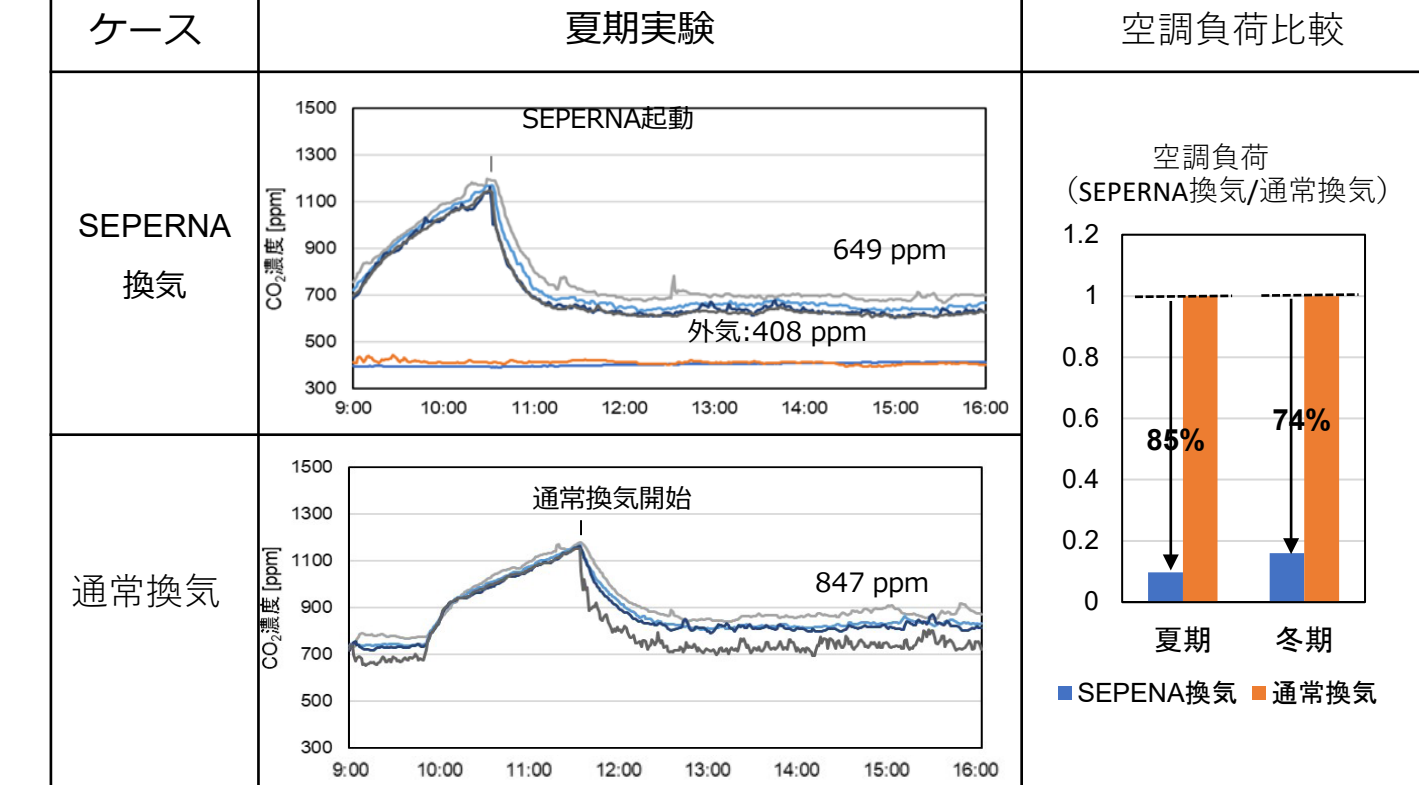
室外空気を取り込まず分子レベル（CO₂、O₂）で換気を実現することが可能
室外空気にあるウイルスや花粉などの粒子状物質の室内への侵入を遮断可能

3 換気量低減による省エネ効果

省エネ

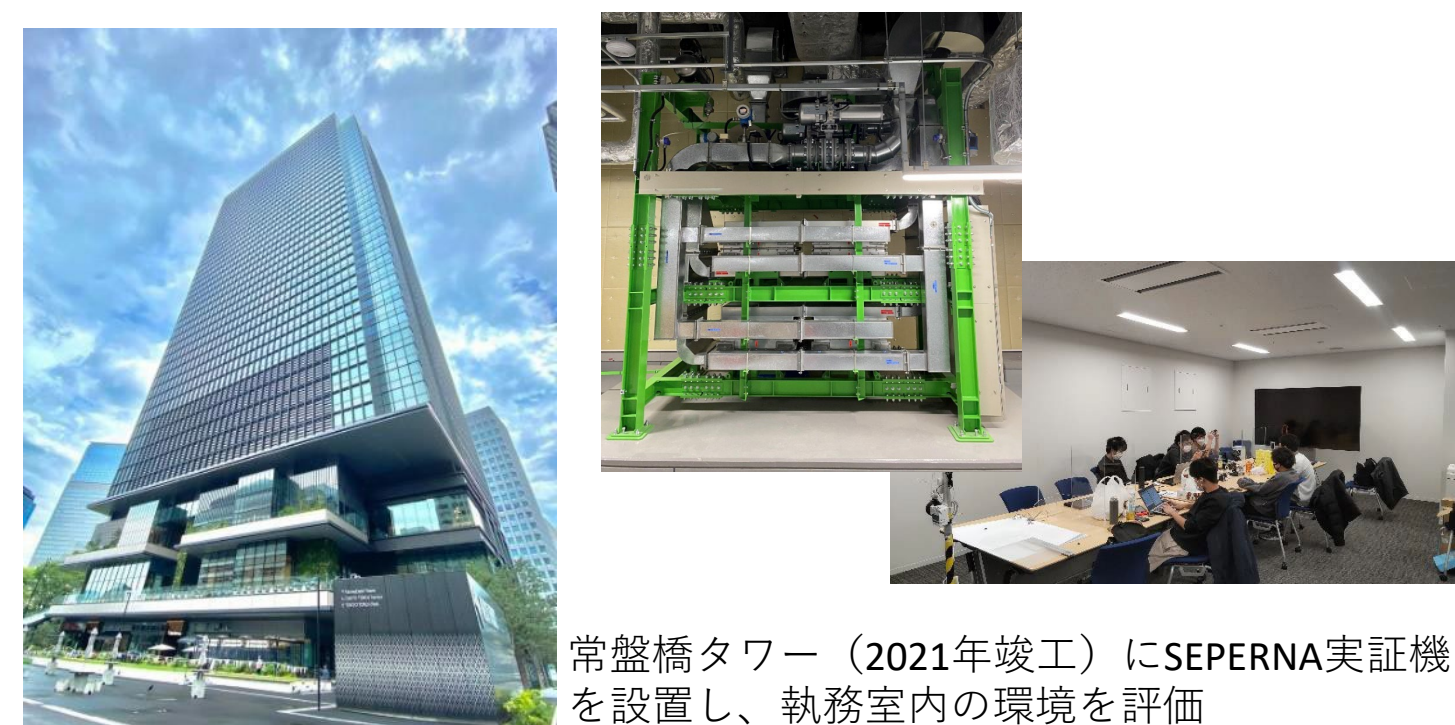
SEPERNAでは、外気を直接室内に取り込むことなく、CO₂の除去とO₂の供給が可能です。室外空気自体を室内に取り込まないため、外気温度を調整するエネルギーを削減することが可能で、空調負荷の低減とそれによる省エネを実現します。

室内CO₂濃度及び空調負荷低減効果の実測結果



実物件でのCO₂濃度の実測より、SEPERNA換気においても、通常換気と比較して十分な換気性能を発揮できることを実証。また透過側の比較的低CO₂濃度の室外空気として、空調を施されたビル内の余剰空気を用いた場合SEPERNA換気による空調負荷が通常換気と比較して大幅に低減することを実証

オフィスビルでの実証機の設置



環境・設備デザイン 評価表

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		自己評価	
		(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。)	普通	卓越している	小軒
A. 感性軸 (造形) Form	01 南美感	環境共生を重視したグリーンを主体としたデザイン	○	○	2
	02 調和性	将来的には換気設備の代替として機械的換気システム	○	○	1
	03 機能性	従来の換気方式とは異なる分子レベルでの空気浄化可能なシステム	○	○	2
	04 操作性	UI/UXを重視し、操作性を向上させたデザイン	○	○	2
	05 完成度	システムを理解しやすいグラフィックデザイン、今後の普及を促すこと可能	○	○	1
B. 機能軸 (技術) Technology	06 機能性	東洋館の結果、CO ₂ 濃度、換気量等の面で換気設備として問題なしレベルになることを確認	○	○	2
	07 操作性	高CO ₂ 濃度下でも、換気量を調整可能なシステム	○	○	2
	08 利便性	換気設備の設置場所を、換気設備の設置場所	○	○	2
	09 安全性	富士山噴火など有事の外気汚染の状況でも、換気設備を停止すること可能	○	○	2
	10 先導性	大規模災害や有事においても、換気設備を停止すること可能であり、シミュレーションの向上を促進	○	○	2
C. 社会軸 (環境) Environment	11 環境負荷	CO ₂ 濃度を一定に保ちながら、換気量を削減し、省エネを実現可能なシステム	○	○	2
	12 地域貢献	ビルオーナー等が、存在意義について分子レベルでの空気浄化を推進する	○	○	2
	13 地域環境性	外気汚染削減により、冷房設備稼働による地域への影響を削減している	○	○	2
	14 LCC削減	従来の換気設備と比較し、メンテナンスによる省エネが可能	○	○	2
	15 先進性	今まで換気設備にはなかった方式	○	○	1
D. 経済軸 (LCC) Life Cycle Cost	16 LCC削減	換気設備の設置場所を、換気設備の設置場所	○	○	1
	17 LCC削減	外気汚染削減によるエネルギー消費の削減、さらに透過する膜のメンテナンスも削減	○	○	2
	18 維持管理	ガラスの透過する膜の劣化リスクを減らし、メンテナンス期間を長い	○	○	2
	19 耐久性	換気設備での換気効率を向上させ、換気設備の寿命を延ばす	○	○	2
	20 LCC	エネルギーコスト、メンテナンスコスト削減により、LCC削減が可能	○	○	2

