

地域の体育館を安心・快適に利用できる空間に

体育館向け空調機 フレッシュクール®

日本ピーマック株式会社

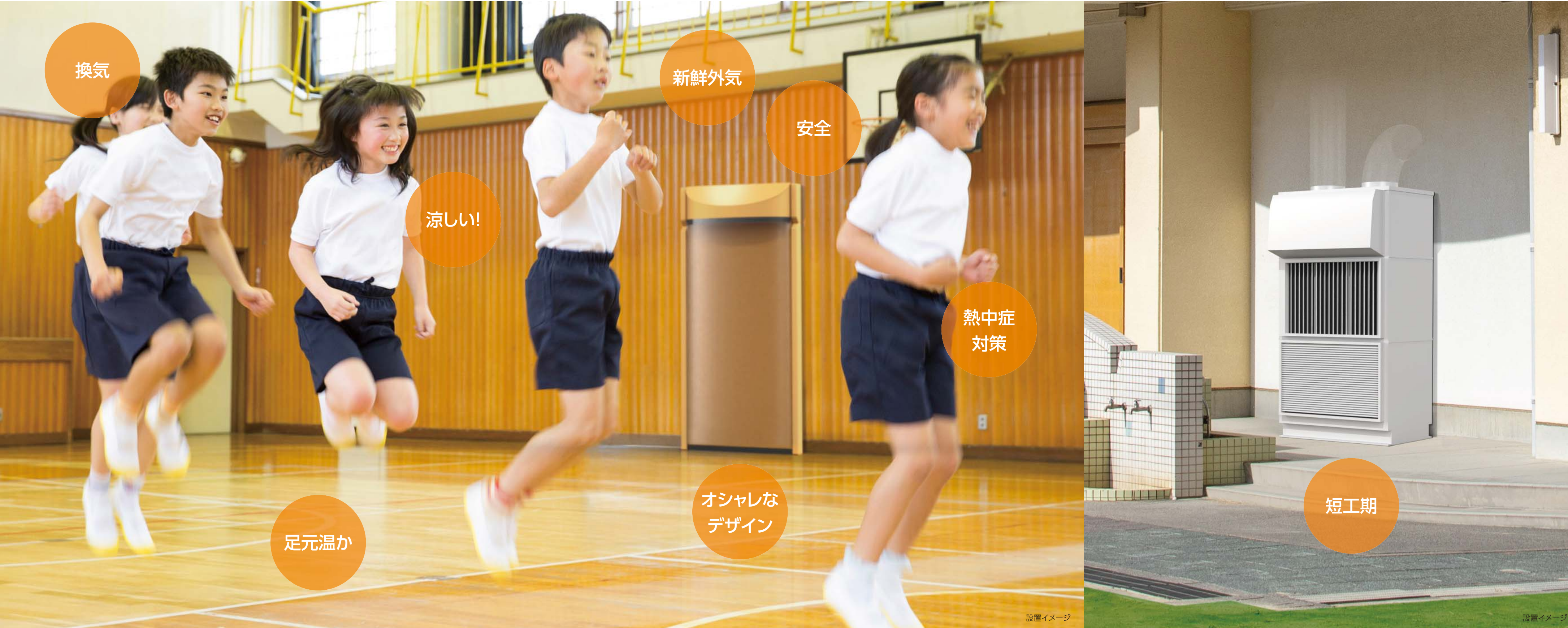
高砂熱学

モモセ重工業

概要

体育館向け空調機フレッシュクール®は、猛暑など近年の環境問題に影響を受ける学校体育館の快適性向上を目的に開発しました。置換空調方式を採用した空調システムは、給気ユニットに体育館向けの衝突安全性を備え、薄くデザインすることで体育館の壁面と一体感を持たせました。また、置換空調専用機の弱点である暖房の効果を給気ユニットのダンパ構造で改善しました。空調機本体は新鮮外気による空調で窓開け不要な換気を行うことができます。また、施工・管理が容易で省エネ性も優れています。今後、体育館のスタンダードになりうる新たな空調システムになります。

Fresh Cool®, an air conditioner was developed with the goal of improving comfort within school gymnasium, addressing the recent effects of climate issues such as extreme heat. Its air conditioning system, which uses a displacement air conditioning method, has an air supply unit which is "collision-safe" that is suitable for gymnasiums and its thin design allows it to blend in with the gymnasium walls. In addition, the heating performance, a weak point to displacement air conditioning units has been improved by using a damper structure in the air supply unit. The air conditioner itself uses fresh outside air for ventilation without the need to open windows. It is easy to install and manage and is also highly energy efficient. This is a new air conditioning system that is likely to become the standard for gymnasiums in the future.



Design Concept -環境・設備デザインの解説-

意匠も空調機能も損なわない
一体感のある“ラウンド”デザイン

壁面と一体に見える給気ユニット 審美性 調和性

気流解析と吹き出し口の工夫により、厚さを抑えたまま置換空調に必要な低速給気を実現することができました。薄型にすることでアリーナ側に圧迫感を出すことなく壁面に自然と馴染みます。

壁面と同系配色 調和性

一般的な体育館の壁面に合わせた色を採用しました。同系配色とすることで、空調機の吹き出し口とは分からないほどの一体感を表現できました。

レザークッションを採用 調和性 安全性

衝突安全性を確保するため、体育館の防護マットとして使われるレザークッションを筐体の2m以下に採用しました。壁面の一部として体育館に違和感なく溶け込みます。

給気ユニット



Functionality -機能性-

これからの時代のスタンダード
新しい“置換”給気ユニット

冷暖2つの空調方式を実現 先進性 利便性

ダンパを切り替えることで、夏期は置換方式を利用するため冷気を低速で給気し、冬期は混合空調方式を利用するため暖気を高速で給気することができます。従来の置換空調専用給気ユニットには無い機能です。

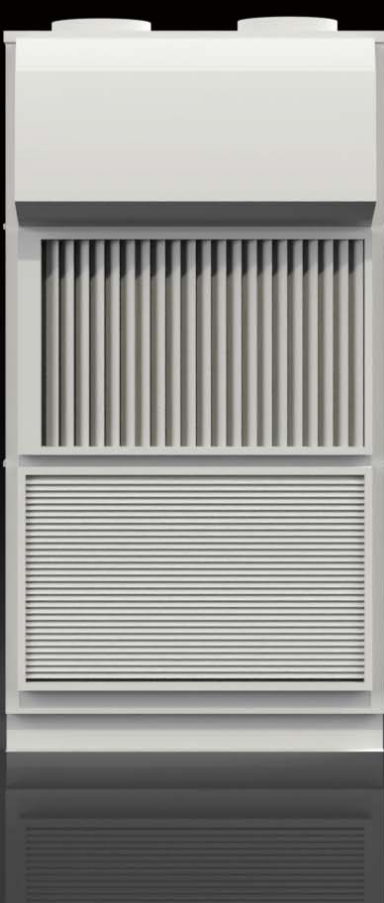
ビニール風船型吹き出し口 先進性 安全性

アリーナ内に設置することから、衝突安全性を最優先で考えて、多孔質のビニールを吹き出し口に採用しました。ビニールは空調機本体から供給される冷気で膨らみ、無数の穴から均一な低速給気を行いながら、エアクッションとしての役割も果たします。

冬期の底冷えを解消 機能性 効率性

置換空調用給気ユニットの弱点である暖房給気を改善しました。ダンパ切替で給気ユニットの下部から暖気を高速給気することができます。このことでコアングラ効果が働き、より速くまで暖気を到達させることができ、冬でも効率的に暖房することができます。

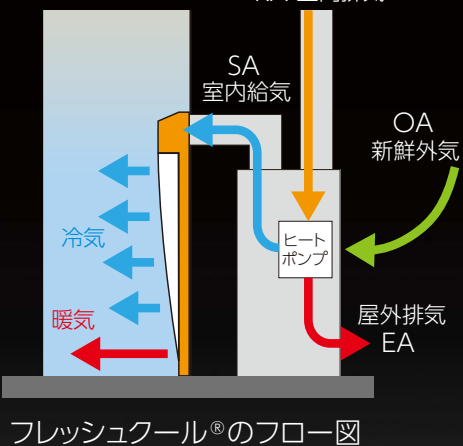
空調機本体



使用者に空調機が存在を
“感じさせない”一体型空調機

空調と同時に換気が可能 機能性 利便性

新鮮外気のみで空調を行っているため、居住域で1時間あたり3〜5回の換気を行うことができます。窓開けを行わずに換気が可能のため、虫や埃などが体育館内に入ることを防ぎます。



静穏性の確保 利便性

空調機本体は屋外設置を基本としているため、騒音の原因となりうる圧縮機と送風機も屋外設置となります。そのため、アリーナ側には空調機の音は伝わらず、体育館の利用者は騒音を気にすることなく利用することができます。

Sociality -社会性-

さまざまな環境問題を解決する
“オールマイティ”空調機

置換空調による熱中症対策 環境性

近年は猛暑により学校体育館の利用価値は重要度を増していますが、猛暑は屋内での熱中症リスクにも影響を与えるため、屋内であっても熱中症に配慮する必要があります。フレッシュクール®は地震などの災害時に外側冷媒配管が破損する心配はありません。そのため、災害時には空調機への電源投入のみで復旧することが可能です。また、ソーラーパネルによる補助熱源の活用で即時に運用再開をすることも可能です。

外気による空調で感染症も対策 環境性

冷気が人などの暖かいものに触れると温まり上昇気流になる特性を利用し、CO₂やウィルスなどを効率良く屋外へ搬送します。また、新鮮外気のみで空調をしているため、常に新鮮な空気が居住域を満たしています。

災害時でも快適に 地域性

学校体育館は避難所として災害避難時に空調復旧は最優先課題となります。フレッシュクール®は地震などの災害時に外側冷媒配管が破損する心配はありません。そのため、災害時には空調機への電源投入のみで復旧することが可能です。また、ソーラーパネルによる補助熱源の活用で即時に運用再開をすることも可能です。



置換空調の様子

ご協力：茨城県つくばみらい市立富士見ヶ丘小学校様

Economics -経済性-

導入も、運用も、維持管理も
“手間いらず”な空調換気システム

短工期、設置コスト削減 LCC 施工性

空調と換気が同時に提供できる高機能システムでありながら、配管工事不要で、アリーナ内では給気ユニットの設置という工事量のため工期は短く、空調設備工事の全体コストを削減できます。また、人手不足の中で最少人数で施工が可能です。

大空間を30分で快適に LCC 除湿性能

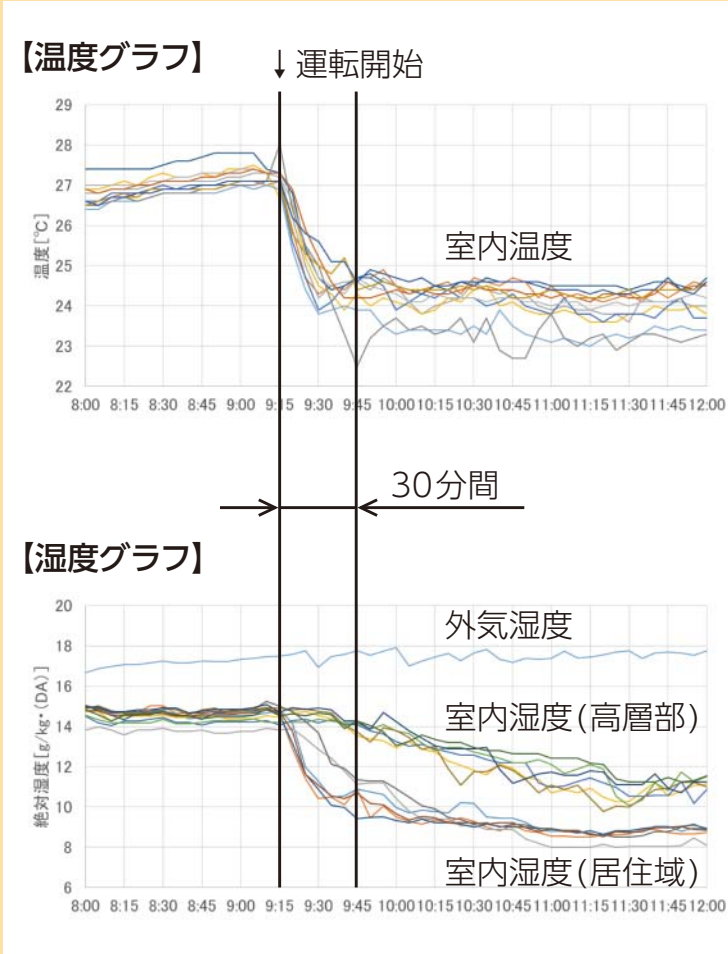
居住域のみを素早く冷房するため、消費電力を抑えることができます。災害避難所を想定した実測では、運転開始から30分で部屋の隅々まで快適な室温に下げられる事を実証しました。

外気冷房 LCC

中間期は外気の温度を利用した冷房運転により、年間消費電力を抑えることができます。

アリーナ利用に影響なく点検可能 管理性

空調機本体の点検のみで完結するため、管理点数が少なく容易に行えます。屋外設置が基本のため、アリーナの利用に影響を受けずに保守作業が可能となっています。



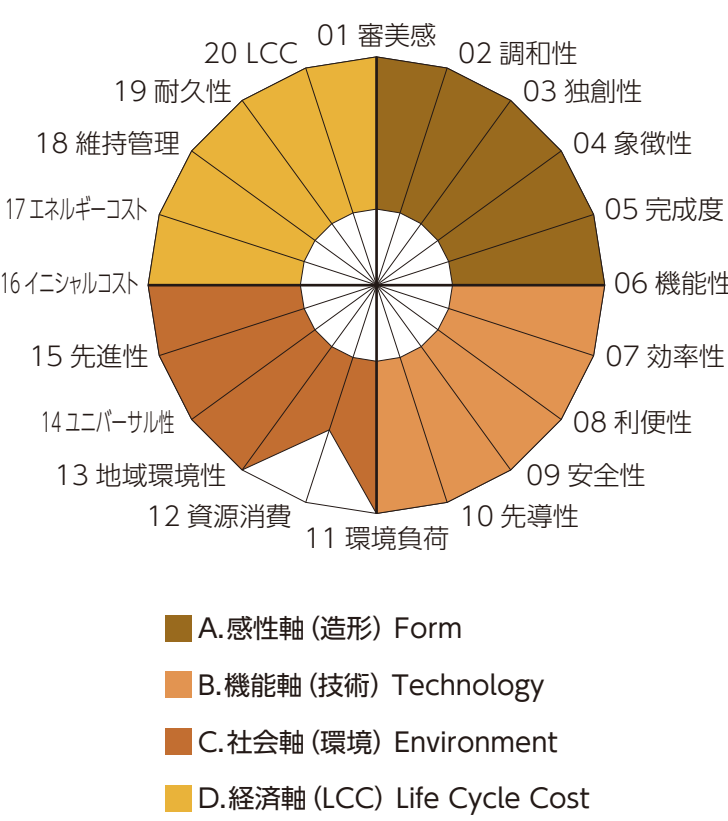
温湿度変化の様子

ご協力：茨城県つくばみらい市立富士見ヶ丘小学校様

Environment &ME Design Evaluation Criteria (Self-evaluation) -評価表 (自己評価) -

□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 (従前のデザインに比較し、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。)				□自己評価欄			
			普通	優れて いる	卓越 している	小計	普通	優れて いる	卓越 している	小計
A.感性軸 (造形) Form	01 審美感	☆	給気ユニットは人と接触の恐れがある床から2mまでの部分はビニールとレザークッション性を持たせ、防護柵も不要で、アリーナ側からは空調機の吹き出し口と見えないようなデザインとした。				○			2
	02 調和性	☆	給気ユニットは壁面と同系色とし、レザークッションを設置することで、空調機を失わずに衝突安全性を確保しつつ、体育館との一体感がある外観を損なわないデザインとした。							2
	03 独創性	☆	給気ユニットは壁面と一体に見えるほどの薄型でありながら、置換空調と混合空調の両方に対応する高性能な構造とした。空調機は配管接続工事が不要な熱源一体型とし、これまでの空調イメージを刷新する省面積、省施工、短工期が可能なシステムとした。							2
	04 象徴性		全体的に丸みを帯びた圧迫感を抑えた薄型給気ユニットから供給される優しい風により、アリーナを利用する子どもからお年寄りにいる方々に一体感と安心感を与えながらも、先進性を損ない取れる空調システムとした。							2
	05 完成度		アリーナ内での一体感、安心感を高めるため給気ユニットと外部の防護柵に合わせることができ、機器設置場所にも似ない熱源一体型の空調機との組み合わせにより、体育館内の環境課題をすべて解決する空調システムとした。							2
B.機能軸 (技術) Technology	06 機能性	☆	置換は置換空調よりWBT値を下げ熱中症対策を行い、冬期は暖気の高速給気により底冷えを解消する。供給空気は全て新鮮外気であり、居住域の換気回数は1時間あたり3〜5回を確保している。空調機は屋外設置を基本とするためアリーナ内は騒音が少なく、熱中症対策、感染症予防のため衝突安全性に優れた構造とし、利用者の安全安心を最優先に考えた。体育館利用における課題をすべて解決できる空調システムとなっている。							2
	07 効率性	☆	置換は置換空調、冬期は足元暖房により、大空間でも必要な熱量を無駄なく効率よく処理することができる空調システムとした。また、新鮮外気のみで空調を行っているため、中間期は外気冷房を行うことも可能である。さらに、室内レザークッションを備えることで排熱も有効に利用することができる非常に経済効率の良い空調システムとした。							2
	08 利便性	☆	大人の手の届く高さに風切り扇を設置し、年2回の冷房切り替え作業時の足場を不要とした。付属のリモコン操作だけでアリーナの仕度作業を完了し、子供からお年寄りまでわかりやすく簡単に利用することができる。また、換気の際に窓開けが不要になり、虫や埃などが侵入することなく快適に換気を行うことができる。							2
	09 安全性	☆	アリーナ側に設置する給気ユニットは鋼板製の素材は2mを超える部分にのみ使用し、床面から2mまでの部分ではビニール風船型の吹き出し口とビニール内部と外殻を素早く交換可能なクッションマットで構成し、人やボール、ユニット本体ともに傷つけない安全安心な構成とした。							2
	10 先進性	☆	置換空調に必要な低送給気は実行できるある鋼板型ダンパー構造の給気ユニットが必要であったが、気流解析や形状の工夫により薄型にすることができた。さらに、風路の断面積の構築により順調にも利用可能とし、今後のスタンダードになりうる新しい給気ユニットを設計した。また、熱源一体型空調機と組み合わせることで、配管工事が不要で排熱利用も可能な新たな空調システムを構築することができる。							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 (従前のデザインに比較し、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。)				□自己評価欄			
			普通	優れて いる	卓越 している	小計	普通	優れて いる	卓越 している	小計
C.社会軸 (環境) Environment	11 環境負荷	☆	夏期は置換空調方式によって居住域だけに低送給気量の空調を供給することができ、全体の消費エネルギー量を抑制できる。冬期は高温高湿の新鮮外気を足元に供給することで効率よく底冷えを解消することができる。常時換気を行えるため窓開け換気が不要で、冬場に窓開け状態での燃費系補助燃費を使用することで、エネルギーロスを減らすことができる。							2
	12 資源消費		給気ユニットに使用しているビニールと空調機本体の一部で使用している断熱材以外は機能材料等は使用せず、全てリサイクル可能な素材を使用している。				○			1
	13 地域環境性	☆	近年の猛暑・感染症の流行・自然災害の頻発という環境下、小中学校体育館の利用価値は重要度を増しており、熱中症対策、感染症予防を含めた防災機能の構築は各自治体の課題である。本システムは体育館におけるこれらの課題をすべて解決でき、地域の体育館を年間を通して安心・安全に利用できる施設へと変えることができる。							2
	14 エネルギー性	☆	大空間である体育館でも、リモコン一つで利用できる空調システムであり、アリーナに調和したデザインの給気ユニットは子供からお年寄りまで容易に安全に使用できるシステムとした。							2
	15 先進性		体育館という大空間用にデザインした空調システムのため、同じ大空間である倉庫や工場などの空調にも利用可能である。これからの大空間空調のスタンダードになりうる空調システムとなっている。							2
D.経済軸 (LCC) Life Cycle Cost	16 メンテナンス	☆	空調と換気が同時に提供できるシステムでありながら配管工事が不要で、アリーナ内では給気ユニットの取り付けのみという工事量のため、養生や仮設といった経費も含めて空調設備工事の全体コストを削減できる。また、人手不足のなかでも少数人数で施工可能なシステムとなっている。							2
	17 ランニングコスト	☆	居住域だけを冷房する置換空調方式と足元を温める暖房方式とすることで機内の送風抵抗が少なく、さらに室内排気と熱源の熱交換機構を兼用しているため体育館全体の空調電力を抑える。冷房運転も窓開け換気を使用することで機内換気効率を上げ消費電力を抑えた。また、新鮮外気を供給する空調方式のため、中間期においても外気冷房運転により年間の消費電力を抑えることができるシステムとしている。							2
	18 維持管理	☆	給気ユニットのビニールやレザークッションは万が一破損しても当該部分のみ交換が可能である。また、空調機本体は熱源と室内機が一体型であると同時に設置台数を少なくするため、年間保守点数が少なく維持管理も容易である。さらに、保守が必要な空調機本体は体育館の外部にしないため、アリーナの利用に影響されることがなく作業が可能となっている。							2
	19 耐久性		給気ユニットと空調機本体も主要素材はすべて交換可能なため、定期的な保守と経年劣化の部材交換を行うことで長期間使用が可能である。							2
	20 LCC	☆	同上およびランニングコストについても冷暖気配は機器の内部にしかなく、スローリークの可能性が非常に低いため、冷暖の追加充填等のコストや環境負荷の低減を実現している。							2



第23回 環境・設備デザイン賞
Environmental and Equipment Design Award 2024