



## 前例のない冷暖房を大型施設に導入し 国内トップレベルのスポーツ大会を誘致

2013年、宇土市が運営する体育館の大規模改修が行われた。なかでも注目されたのは、輻射式の冷暖房設備の導入。公共施設では従来、対流式設備が常識だったからだ。輻射式設備の導入に踏み切った理由、前例主義を乗り越えた方法、導入後の成果などについて、同市の元松市長に聞いた。



宇土市長  
元松 茂樹  
もとまつ しげき

1965年、熊本県生まれ。1987年に熊本商科大学（現：熊本学園大学）商学部を卒業後、民間企業に就職。1991年に宇土市に入庁。教育委員会や総務課などで19年間勤務した後、市長選挙に出馬。2010年に初当選。2014年、再選。



### 導入・運用コストとも 想定以上の削減に成功

— 2013年に宇土市民体育館を改修したそうですね。それ以前にはどのような課題がありましたか。

いちばんの課題は、十分な冷暖房設備がなかったことです。

1990年頃までは、バレーボールの日本リーグをはじめ、国内トップレベルの試合が開催されていました。しかし、猛暑続きの近年は冷暖房完備の他施設に奪われてしまったのです。

また、宇土市は小中学校のスポー

ツが盛んで、卓球や相撲など全国レベルの大会で優秀な成績をおさめてきました。しかし、夏場に市民体育館が使えず、練習や試合に支障をきたしていました。

これらの課題を解決するため、冷暖房設備を充実させる2013年夏の大規模改修を決定したのです。

— 改修にあたって、冷暖房設備を選定した基準を教えてください。

1つめの基準は、経費の削減です。今回、改修予算5億円のうち冷暖房設備に予定していたのは3億円。ところが、輻射式冷暖房であれば、1億7000万円ですみ、

1億3000万の節約になります。運用コストも対流式の冷暖房に比べ約6割の削減が可能で、どの方式よりも安いと見込まれました。

そして2つめとして、風が起きないことと、静粛性を重視しました。なぜなら、卓球やバドミントンなど、風の影響を受けやすい室内競技を楽しむんでもらいたいからです。

3つめは、できるだけ県内企業に設備を発注することです。探した結果、熊本市のエコファクトリーの輻射式冷暖房「エコウイン」にたどりつきました。

ただし、「輻射式冷暖房は、始動から適温に達するまで時間を要する短所がある」といわれていたため、導入に消極的な意見もあったのです。

### プロバスケットの公式戦の 開催会場に指定される

— 反対者に対し、どのように説得しましたか。

自身の政治理念を前面に出しました。

市議や職員に普段から「市民のためにやることならなんでもやる」と伝えてきました。今回の冷暖房についても、「利用者にメリットがある設備であれば、課題は私たちが解決

して、ぜひ導入を実現しよう」と訴えたんです。

当初は懐疑的だった職員なども、最後は輻射式のメリットを認め、賛成してくれました。

— 輻射式冷暖房導入の効果はどうですか。

体育館の使用料金を一時間当たり2000円という低額に設定できました。従来の対流式エアコンなら5000円、他の同規模の施設でも1万円以上に設定している例もあり、その大半を電気料金が占めます。結果として、月間の平均利用者数は改修前の3400人から5300人に急増。施設の稼働率が一気に高まったのです。耐震補強、照明のLED化も評価され、宇土市民体育館が見直されています。来年度にはプロバスケットの公式戦が開催される見通しですが、これは輻射式冷暖房の導入によるところが大きいと思います。

輻射式冷暖房の短所であるリード

タイムの長さについても、実際に運用してみると問題にはなりません。エコウインは媒体の熱容量が約4分の1と少ないため、始動から約15分で適温に達するからです。

— 今後の冷暖房設備導入の方針について聞かせてください。



県下有数のアジサイの名所としても有名な住吉自然公園



約二千本の桜がある立岡自然公園では毎年「うと花園さくらまつり」が開催される

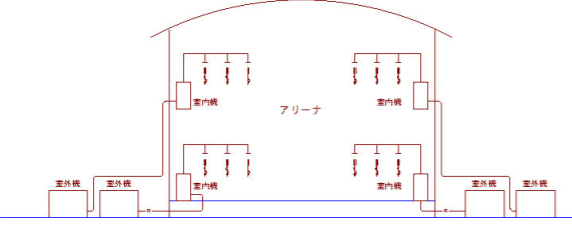
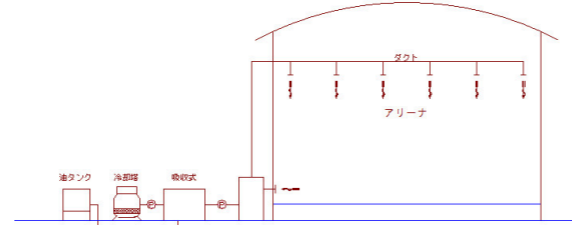
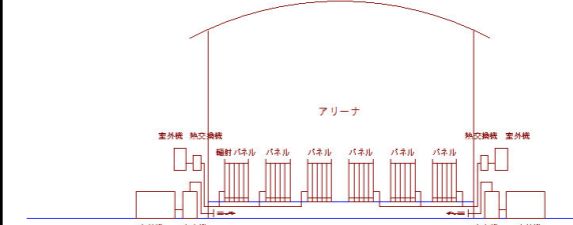


干潮時、干潟に美しい砂紋が現れる御輿来（おこしき）海岸

【宇土市】  
 ■人口：37,953人（平成26年8月末現在）  
 ■世帯数：14,583世帯（平成26年8月末現在）  
 ■予算規模：149億2,746万円（平成25年度最終）  
 ■面積：74.20km<sup>2</sup>  
 ■概要：熊本県の中西部、宇土半島の北部に位置。中世から有力者が支配権をめぐって争った交通の要衝。戦国時代に小西行長の居城として発展した。江戸期には細川藩の領地として有明海での養蚕業がはじまり、人口が増加。近年はオレンジ・デコボン・アンデスメロンなどの果樹栽培が盛んで、養殖ノリやアサリも特産品。

熊本県宇土市民体育館空調方式比較表

評価の基準 ◎ 3点:優, ○ 2点:良, △ 1点:可, とします

	A方式:対流式冷暖房(電気式)	評価	B方式:対流式冷暖房(油炊き吸収式)	評価	C方式:輻射式冷暖房エコウィン(電気式)	評価
システム概要	◎床置型空調機(PAC)により、冷温風をダクト経由で吹き出し、強制対流方式により冷暖房を行う。	-	◎屋外に吸収式熱源機を設置し、空気調和器(AHU)から冷温風を天井面に設置したダクトから強制対流方式により冷暖房を行う。	-	◎床下か天井に冷温水配管を通し、エコウィン本体に循環させることにより輻射及び吸熱することで冷暖房を行う。又補助で床に冷温風を吹き込む	-
熱源組合せ	◎EHP(電気ヒートポンプ) ◎個別空調機(ビルマルチ室内機、温風暖房機など)等から冷温風を室内に導入	-	◎吸収式冷温水発生機(油炊き) ◎空機調和機から冷温風を室内に導入	-	◎EHP(電気ヒートポンプ式冷温水システム) ◎エコウィン専用の熱源機で7℃~55℃の冷温水を生成 ◎個別空調機(ビルマルチ室内機、温風暖房機など)との組み合わせ可能	-
必要風量	空調機による	-	空調機による	-	室内機は無動力であり無風	-
イメージフロー図	 空調能力:640kW(アリーナ275kW、スタンド365kW)	-	 空調能力:640kW(アリーナ275kW、スタンド365kW)	-	 冷温水発生機:236kW(118kW×2基)・・・熱負荷(275kW)の86%容量 空調能力:140W/㎡	-
空調機器設置及びダクトスペース	室外機は大型となり広い設置スペースが必要。又室内機の設置場所多数必要でスペース確保	△	屋外に大型の熱源機器、空気調和器の設置スペース必要。屋内天井面にはダクト必要。又油タンクが必要	○	室外機は小型で建物に沿って設置可能。省スペースなので機械室は不要。	◎
騒音	室外機は60dB 室内機は風切り音やモーターの音がする。	△	室外機は60dB 室内の吹出口の風切り音多少する。	○	室外機は45dB 室内機は無動力のため音は全く発生しない。	◎
安全性	良好。	◎	油の貯蔵があるので安全管理が必要。	△	良好。	◎
保守管理	定期的に室外機及びダクトの清掃が必要。	○	定期的に空気調和機及びダクトの清掃が必要。熱源が油炊きの為、メンテナンス費用が発生する。	△	定期的に熱源機器の点検が必要	○
環境汚染	新冷媒フロンを使用する事で、オゾン層破壊に作用しない。	◎	油の燃焼による廃ガスあり。	△	新冷媒フロンを使用する事で、オゾン層破壊に作用せず、上下温度ムラがないので、ムダな冷暖房エネルギーを省ける。	◎
室内環境性	【長所】 ①場所によっては冷(温)風を受ける為、早く涼しい(暖かい)気分になれる。 【短所】 ①場所により直接人に冷温風が当たるので不快感がある。 ②垂直方向/水平方向とも環境ムラが大きい。 ③蓄熱が少ない為、空調停止後は早く暑く(寒く)なる ④室内機が有る為、音がする ⑤外気温度の変動を受けやすい。 ⑥アリーナ中央部分への風の到達不足	△	【長所】 ①場所によっては冷(温)風を受ける為、早く涼しい(暖かい)気分になれる。 ②外気温度の変化による影響は小さい。 ③アリーナ中央部分まで風を送ることができる 【短所】 ①場所により直接人に冷温風が当たるので不快感がある。 ②垂直方向/水平方向とも環境ムラが大きい。 ③蓄熱が少ない為、空調停止後は早く暑く(寒く)なる	○	【長所】 ①音がないので、競技に集中できる。 ②風が発生しないので競技に支障が出ない ③垂直方向/水平方向の温度ムラが小さい。 ④空調停止後も蓄熱効果で暫く快適性が続く。 ⑤アリーナ床下に冷温風を吹き込むことで中央部分も温度ムラが無い ⑥立ち上がりの時間を短縮できる 【短所】 ①室内機が露出となる(存在感がある)。 ②室内機に結露水がでる(カバー等で保護)。	◎
操作制	室温調整ができる。	◎	冷水量を制御することで室温調整ができる。	○	エリアごと冷水量を制御することでエリアの温度調整ができる。	○
機器トラブル	複数の室外機を使用している為、全部の機器が同時に故障する確率は低く、故障したところのみ空調が出来ない。	○	熱源機に対して、空気調和器2台程度なので、トラブルが生じた場合直ぐに空調が効かなくなる。	△	複数の室外機を使用している為、全部の機器が同時に故障する確率は低く、故障したところのみ空調が出来ない。	○
エリア毎の強弱	大空間への対流方式ですが室内機が分散しているのでB方式に比べてエリア毎の調整が可能	○	大空間へのダクト吹き対流方式なので細かいエリア毎の調整は効かない。	△	エリア毎に冷温水の温度設定を変え、又床に冷温風を吹き込む事でより快適性を確保できる。	◎
電気容量(油消費量)	474KW	△	83KW/h(120L/h)	○	15.4KW/h	◎
イニシャルコスト	¥371,100,000	△	¥292,000,000	○	¥170,000,000	○
ランニングコスト(1時間当たり)	¥7,556	○	¥11,103	○	¥404	◎
総合評価	直ぐに温熱環境を作ることができ室温の微調整ができますが、設置場所がアリーナ壁面か2階観覧席に設置するためアリーナ中央部分の暖房時の空調に不安があります。また温度ムラが発生しやすく、ランニングコストが割高になります。	△ 23	直ぐに温熱環境を作ることができ室温の微調整ができアリーナ中央部分まで風を送ることができますが風が発生しますので競技に支障がでる可能性があります。又ランニングコストが割高になります。	○ 22	輻射式冷暖房装置なので音が無い・風が無い・温度ムラが少ない。ランニングコスト、イニシャルコストがA,B方式に比べ格段に割安になっています。アリーナの中央部分での輻射は問題ありません。	◎ 34