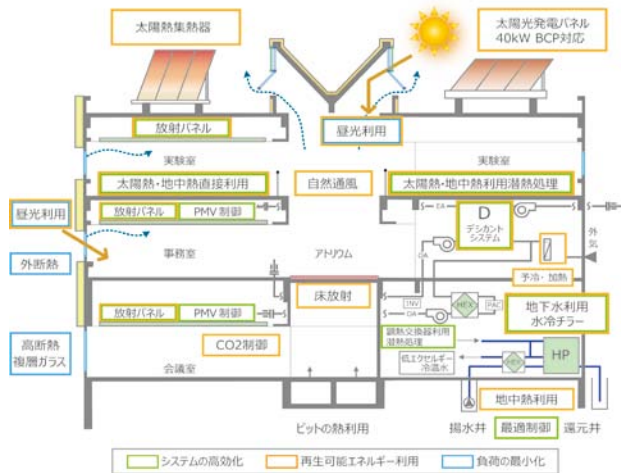


■カーボンニュートラル賞

<b>業績の名称</b>		三建設備工業つくばみらい技術センターZEB化改修		
<b>所在地</b>		茨城県つくばみらい市絹の台4-5-1		
<b>受賞名称</b>		カーボンニュートラル賞(関東支部)		
<b>カーボンニュートラル賞 選考支部名称</b>		関東支部		
<b>建物概要</b>	<b>延床面積</b>	2,258	㎡	
	<b>階数</b>	地下-階	地上3階	塔屋-階
	<b>主用途</b>	研究施設		
	<b>竣工年月日</b>	2012年5月		
<b>応募 又は 関係 者</b>	<b>代表応募者・機関</b>	三建設備工業株式会社		
	<b>建築主</b>	三建設備工業株式会社		
	<b>設計者</b>	三建設備工業株式会社技術本部技術研究所		
	<b>施工者</b>	三建設備工業株式会社東関東支部		
	<b>建物管理者</b>	三建設備工業株式会社		
	<b>建物利用者</b>	三建設備工業株式会社		
<b>業績の概要</b>	<b>■定性的な実績</b>			
	1) 省エネルギーへの取り組み・工夫			
	PMV一定制御により快適性を維持し過剰空調を防止			
	2) 低カーボンエネルギーへの転換			
	放射空調とデシカントコイル除湿によるコンプレッサーレス空調、汎用水冷チラーへの地中熱利用、太陽熱集放熱(夏季デシカント利用時COP=20強、冬季熱源利用時COP=40弱)			
	3) 再生可能エネルギー利用・工夫			
	※該当無し			
	4) カーボンクレジット等ならびにその他			
	※該当無し			
	<b>■定量的な実績</b>			
	・一次エネルギー消費量の省エネ率を算定するための参照値(ベースライン)の根拠・出典名			
	DECC非住宅建築物の環境関連データベース,統計処理情報(2013年4月)より、対象建物が立地する地域区分Eの研究機関、面積区分2(300㎡以上、2000㎡未満)の値を参照値とした。対象建物の床面積(2,258㎡)は区分3(2000㎡以上、10000㎡未満)に該当するが、職員数等も勘案して区分2とした。 1,226(MJ/年・㎡)			
	・一次エネルギー消費量の業績の実績値			
	214(MJ/年・㎡)			
・一次エネルギー換算係数根拠				
省エネ法 9.760(GJ/年・kwh)				
・CO <sub>2</sub> 排出係数〔出典名/電力(t-CO <sub>2</sub> /kwh)〕				
東京電力からの買電実績値 省エネ法告示別表第6.温対法、電気事業者別のCO <sub>2</sub> 排出係数(2012年度実績(平成25年12月9日公表)、東京電力の調整後排出係数 /0.406(t-CO <sub>2</sub> /千kwh)				
・CO <sub>2</sub> 排出量の合計				
8.99(kg-CO <sub>2</sub> /年・㎡)				
・CO <sub>2</sub> 削減率				
83.0%				
<b>支部選考 委員長 講評</b>	既存建物に対し太陽熱・地中熱を有効活用した空調システムを構築し、より快適性を維持しつつ過剰空調を抑制し、再生可能エネルギーを有効に活用可能なシステムを構築している。アレンジすることにより他の施設への応用が期待できる。コミショニングを継続的に実施し、環境改善や省エネを進めてZEB化を目指した取り組みを行いCO <sub>2</sub> 削減率80%超を達成している。採用しているシステムは特殊なシステムではなく、汎用性のあるシステムを利用しているため、他の建物にも利用が可能である。今後あらゆる建物の改修に応用が可能など高く評価された。			
<b>関与した 建築設備士 の言葉</b>	風と太陽と地中熱が織りなすZEBをコンセプトに、外装の高断熱化により負荷を削減し、身近にある再生可能エネルギーを最適に直接利用する潜熱顕熱分離空調技術を開発導入した。放射パネルをPMVにより制御する顕熱処理とデシカントコイルによる潜熱処理に太陽熱と地中熱を直接利用することで、コンプレッサーを使用することなく、極めて少ない消費エネルギーで快適な空調空間を創造した。中間期は積極的な窓開けによる外気導入で冷房や外気負荷を削減し、放射空調とのハイブリッド運用により快適な室内環境を維持した。この結果、年間の発電量が消費量を上まわりZEBを達成すると同時に、CO <sub>2</sub> 排出量も大幅に削減した。			

# 業績の概要とカーボンニュートラル化に係わる取り組みの要旨

## 1. つくばみらい技術センターZEB化改修計画



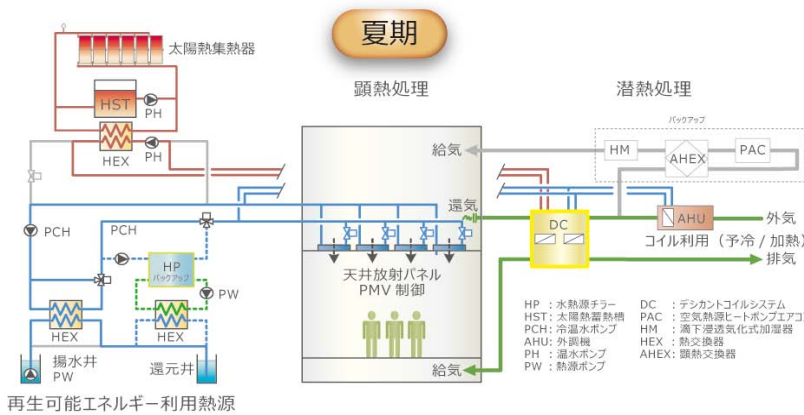
・建物並びに設備システム概要およびZEB化計画について  
 空調和・衛生工学会 空調和・衛生工学  
 第88巻 第7号 P85-88 (添付資料参照)

建物外観 北東より



## 2. 再生可能エネルギー直接利用潜熱顕熱分離空調システム

—放射空調とデシカントコイル除湿によるコンプレッサーレス空調—



### 1) 天井放射空調システム

・スリット付きアルミ製放射パネルによる地中熱、太陽熱の直接利用又は常温に近い冷温水にて顕熱負荷を処理。搬送効率が高く、熱源の高効率運転により極めて少ない消費エネルギーで運用。

### 2) 放射空調PMV一定制御

・人の温冷感に基づいて、空気温湿度環境に応じた放射環境となるようにパネル表面温度を調整し、安定した快適な環境を最小消費エネルギーで最適に制御。

### 3) デシカントコイルシステム

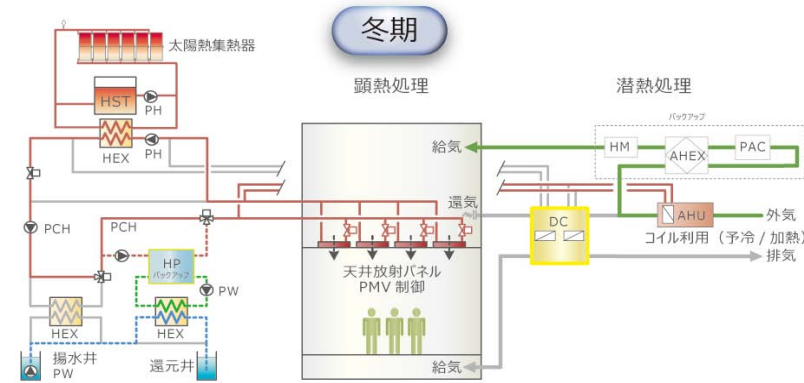
・潜熱顕熱分離空調に求められる厳夏期の除湿能力を有しかつ、連続にて外気処理が可能なシステムを構築。地中熱と太陽熱の再生可能エネルギー直接利用によるコンプレッサーレス化を実現。

### 4) 汎用水冷チラーの地中熱利用

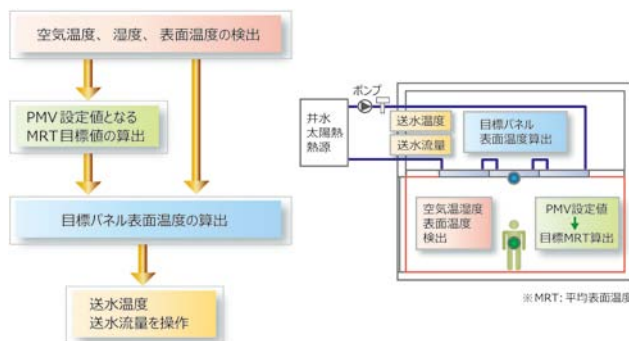
・冷房運転における連休明け等の高負荷時又は、暖房運転における太陽熱不足時のバックアップとして汎用水冷チラーに地中熱を熱源利用。三台のインバーターポンプとともに最適運転制御し省エネルギー運用。

### 5) 穏やかな室内環境

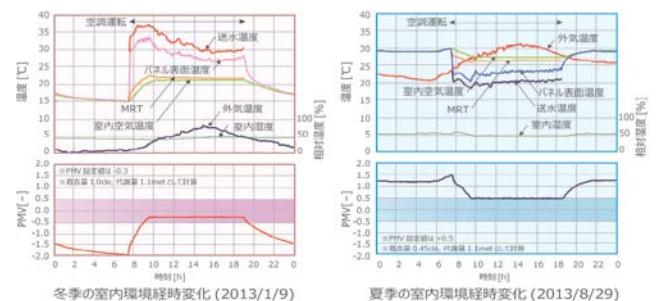
・各季節に合わせたPMVを一定に制御することで負荷変動にも適切に追従し、室温も非常に安定した静かな癒やしの室内環境を形成。



### PMV制御フロー



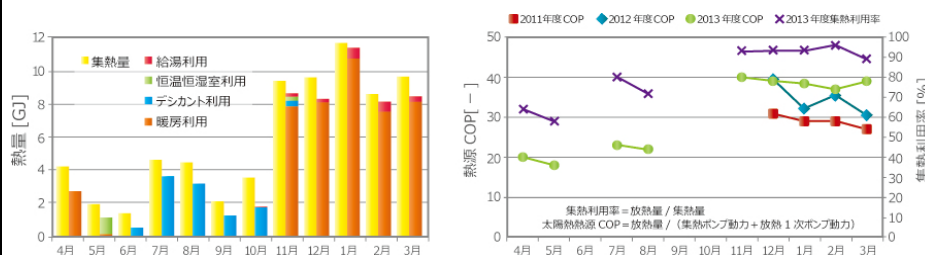
### 冷暖房時の室内環境



■ 業績の概要とカーボンニュートラル化に係わる取り組みの要旨

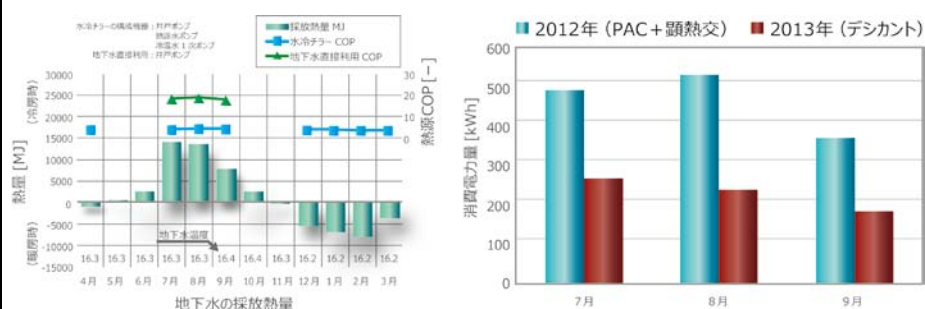
3. 運用実績と消費エネルギーの削減効果 - ZEB化達成の要因 -

1. 太陽熱集熱放熱状況と熱源COP及び集熱利用率



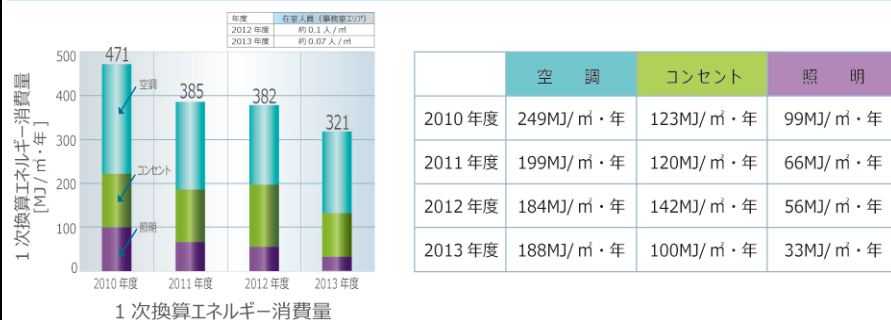
・2013年度の運用において、夏期のデシカント利用ではCOP20強と再生熱源として効果的に利用出来ている。また、冬期の熱源利用ではCOP40弱と極めて高い太陽熱利用である。これは、集熱温度より供給先を変化させ、集熱を無駄なく最適に利用していることを表している。

2. 地中熱利用状況と熱源COP並びにデシカントコイル利用省エネ状況



・夏期の地中熱直接利用ではCOP20弱、水冷チラーの熱源利用では冷房、暖房共にCOP4と高い効率にて運用している。潜熱顕熱分離空調と放射空調利用と最適な運転により省エネルギー運用を示す。  
・地中熱、太陽熱利用デシカントコイルシステムの導入により夏期の外気処理消費電力は前年の約半分となりコンプレッサレス空調の効果を示している。

3. 2Fオフィスエリア(約320m<sup>2</sup>)の一次換算エネルギー消費量と消費内訳



・常時、人が在席している2Fオフィスエリアの1次換算エネルギー消費量は改修後、年々削減し2013年度の運用では、屋外照度を利用した照明制御を加え無駄な点灯を削減し、**321MJ/m<sup>2</sup>・年**と極めて少ない消費エネルギーで運用し、ZEB化に大きく貢献している。過大な太陽光発電に頼ったZEBでない事を示している。

4. 2013年度 建物消費電力量と太陽光発電量(40kW)と利用内訳



・2013年度の運用結果より建物敷地における再生可能エネルギーである太陽光発電の年間発電量 55,451kWh が建物の一次エネルギー消費量 49,600kWh を上回り **ZEB化を達成**。  
・業務時間のオフィス部分の省エネは進んだが、休日や夜間待機電力である業務時間外消費エネルギー削減の対策が必要である。

4. 地球温暖化防止への貢献 -ZEBからCO<sub>2</sub> マイナスビルへ-

年間の消費エネルギーと太陽光発電量より、CO<sub>2</sub>排出量を算出する。

2013年度 総発電量 55,451kWh 22.2 t-CO<sub>2</sub> 削減量  
電力消費量 49,600kWh 20.1 t-CO<sub>2</sub> 排出量

年間で ▲2.1 t-CO<sub>2</sub> (消費量の10.4%マイナス)

・ZEB化改修に導入した、再生可能エネルギー利用潜熱顕熱分離空調技術は、IPCC報告にある「温室効果ガス排出量を2010年と比べ、2050年に70%削減」の要求を満たす技術でもあり、「温室効果ガス排出量を2100年にゼロもしくはマイナスとする技術」の核となるシステムと考え、更なる開発につなげ地球温暖化防止へ貢献し続ける所存です。(排出係数 0.000406t-CO<sub>2</sub>/kWh 2012年度)