

ZEB化した公共施設「愛知県環境調査センター」について

愛知県環境調査センター

1 愛知県環境調査センターについて

(1) 施設の概要(図1)

愛知県環境調査センターは、県の環境行政を科学的・技術的に支える調査・研究機関として1970年に設置されました。名古屋市北区には、1972年に移転し、愛知県衛生研究所と建物を東西に分けて使用してきましたが、老朽化が著しく、また耐震性も十分でないことから、2016年10月からPFI方式による建替えを行い、2020年4月に全面供用を開始しました。

○建築概要

所在地	名古屋市北区辻町字流 7-6
主要用途	研究施設
延べ面積	8147.46 m ²
階数	地上4階、塔屋1階
構造	鉄骨造
事業方式	PFI (BTO) 方式
事業期間	2016年10月～2020年3月 (実施設計・建設期間)

(2) 事業内容

県民の健康と生活環境を守り、また県土の良好な環境を確保するため、調査・研究に取り組んでいます。

調査結果は環境行政に活用され、また研究成果は広く情報発信しています。1課3部1支所で構成され、主な事業内容は次のとおりです。

○企画・環境情報関係

調査・研究の企画や総合調整、自然環境の調査・研究、環境情報の収集・解析及び提供、あいち環境学習プラザ及び愛知県気候変動適応センターの運営等を行っています。

○大気及び悪臭関係

大気環境や工場・事業場排出ガスの汚染の調査・研究、生活環境中の騒音や振動の調査等を行っています。

○水質及び土壌汚染関係

水環境や工場・事業場排水の汚染の調査・研究、廃棄物等の調査・研究及び環境中の化学物質や放射能の調査・研究等を行っています。

※旧庁舎と同じく建替え後においても、本施設は愛知県環境調査センター及び愛知県衛生研究所で共用していますが、本稿については、庁舎管理を担当して



図1 施設俯瞰・外観

いる愛知県環境調査センターが寄稿しており、愛知県衛生研究所の業務内容は省略します。

2 ZEB化の経緯

1970年に竣工した施設が老朽化したこと等により、建替えを検討する過程において、愛知県知事が2013年度において、「環境首都あいちにふさわしい全国モデルとなる新エネ・省エネ施設」とする方針を示しました。

翌2014年度には、詳細調査(PFI導入)及び基本設計の実施等を行い、2020年4月に全面供用を開始しました。

施設の建設に当たっては、全国モデルとなる新エネルギー・省エネルギー施設を目指して、PFI方式により整備を行い、先端性・先導性のある様々な技術を導入し、2018年10月に、(一社)住宅性能評価・表示協会が設計段階の省エネルギー性能を評価・認証する「建築物省エネルギー性能表示制度(BELS)で、建物の設計段階の1次エネルギー消費量を85%削減し、最高ランクのファイブスターと、ZEB(Nearly ZEB)の認証を受けています(図2)。

ZEBとは、自然エネルギーの積極的な活用や高効率な設備システムの導入等の省エネ技術と、太陽光発電等の創エネ技術を組み合わせ、年間の一次エネルギー消費量の収支をゼロにすることを目指した非住宅の建築物のことです。その種類には、再生可能エネルギーを除いて一次エネルギー消費量を50%以上削減する「ZEB Ready」と、そこからさらに再生可能エネルギーを加えて75%以上削減する「Nearly ZEB」及び100パーセント以上削減する「ZEB」の3種類と、延べ面積が10,000 m²以上の建築物においてZEB Readyを見据えた建築物とする「ZEB Oriented」があります。

当施設では、効率の高い熱源システムの2温水回収ジェネリックや井水熱利用空調設備の導入、全館LED

照明の設置やリアルタイムの人検知を基にした照明・換気設備の自動制御など様々な省エネルギー設備の採用等により、建物の設計段階の一次エネルギー消費量を57%削減し、さらに、屋上や地上、南外壁面の太陽光発電設備による創エネルギーを加え、トータルで85%の一次エネルギー消費量を図ることで、Nearly ZEBの認証を取得しました。

3 導入した省エネルギー設備及び創エネルギー設備

(1) 空気調和設備

自然エネルギーを最大限に活用した高効率熱源システム、クールピットの利用、人検知センサによる照明・換気制御等を導入し、空調エネルギーの削減を行っています。主な設備の概要は次のとおりです。

○高効率熱源システム

井水、太陽熱等の自然エネルギーを最大限に活用した、最先端の高効率熱源システム(図3)を導入しています。井水は、多段的に利用し、井水熱源ヒートポンプチャラー・井水熱源ビル用マルチエアコンの熱源水として利用した後、2温水回収ジェネリックの熱源水に利用しています。利用後の水はさらに、便所洗浄水に使用することで、水資源を有効利用しています。

また、太陽光集熱パネルで得られた温水及びガスマイクロコージェネレーションで得られた温水を、2温水回収ジェネリックで利用することによりガス消費量の削減を図っています。

さて、2温水回収ジェネリックですが、従来の排熱回収冷水発生器を用いた熱源システムでは、一種類の温水のみを回収して冷暖房を行っていました。

これに対し、2温水回収ジェネリックは、太陽熱集熱装置からの温水、コージェネからの廃温水、2種類の熱媒を取り入れることができます(図4)。

また、今回のシステムでは井水を熱源水として、水熱源ヒートポンプチャラーと水熱源ビル用マルチを並列につなぎ、井水熱を多段的に利用しながら2温水回収ジェネリックに利用しています。

生成された冷水は、冷暖房に使用しています。

○クールピット

空気調和設備のうち、当センター独自の施設がクールピットです(図5)。

旧施設の地下躯体を利用し、外気に比べ温度の安定した地中の空気を施設に取り込み、空調負荷を削減しているものです。

次のグラフは1日を通じて外気の温湿度がほぼ同等であった8月のある別々の日において、クールピットの使用の有無の場合の外調機の冷水熱量を比較したものです(図6)。



図2 BELS認定証

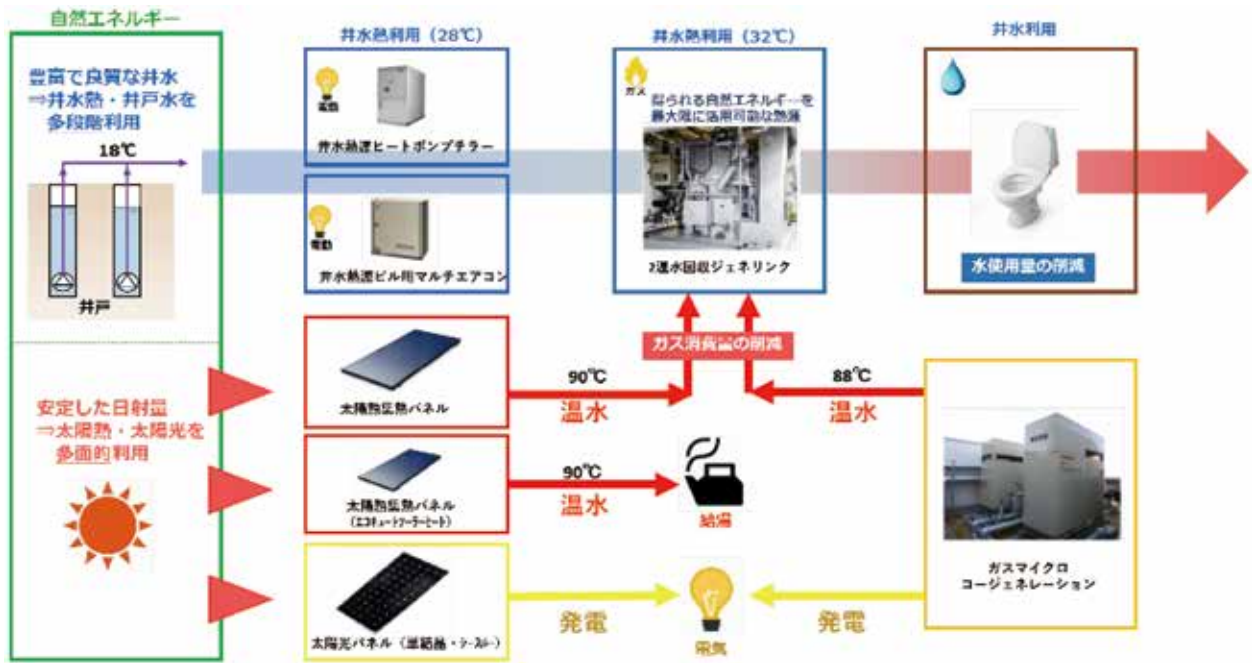


図3 高効率熱源システム

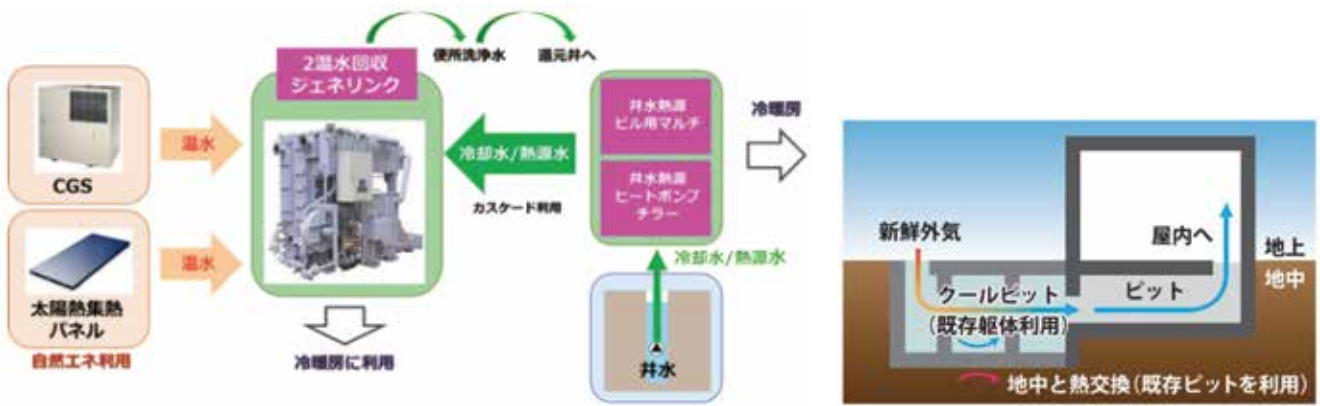


図4 2温水回収ジェネリク

図5 クールピット

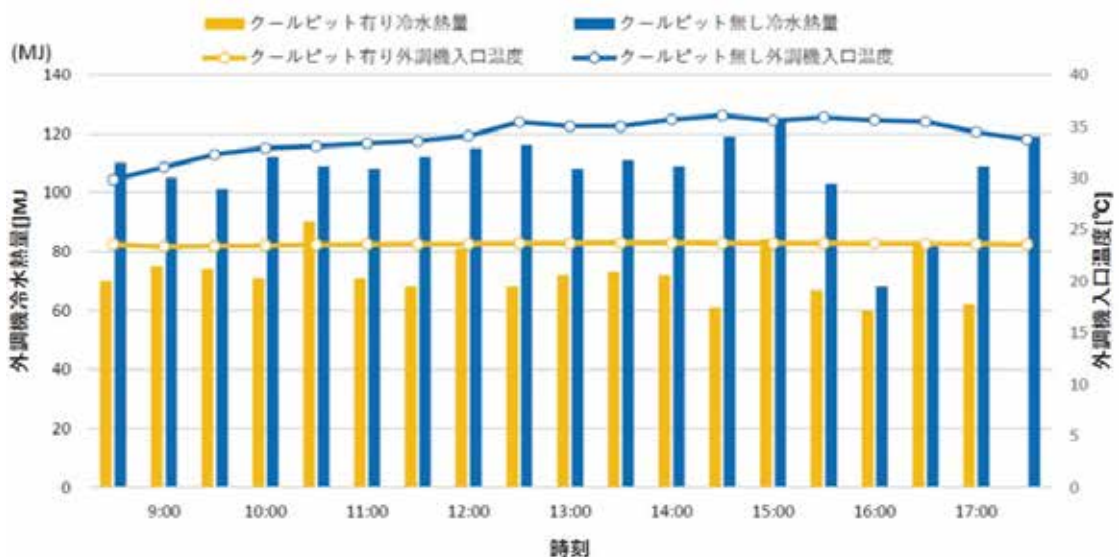


図6 クールピット使用の効果

結果としてクールピットを使用した場合、冷水熱量は1日で31%削減することが可能という結果になりました。

(2) 照明設備等

人検知センサによる照明・換気制御、全館LED照明、薄型水平光ダクト、太陽光採光システム等を導入し、照明エネルギーの削減を行いました。主な設備の概要は次のとおりです。

○薄型水平光ダクト(図7)

今後普及が期待される環境技術です。プリズム機構を用いた内面を反射鏡としたダクトにより、屋外の自然光を建物奥まで伝達する、薄型水平光ダクトです。

○太陽光採光システム(図8)

集光器で太陽光を集め、光ファイバーケーブルを通して、専用の照明器具から照射する自動追尾型太陽光採光システムを設置しています。

○照明設備

照明設備は、すべてLED照明です。「明るさセンサ」という機能により、光の明るさの自動調整を行うこと

により、照明エネルギー削減をしています。

また、人の熱と電子機器、太陽の光などの熱を区別して反応する「人検知センサ」を設置しています(図9)。室内等の人の有無を自動で判別し、適正に照明・換気を自動コントロールしています。これにより、快適性を維持しながら、大幅な照明エネルギー削減を実現しています。

なお、建物内に合計330台設置しています。

(3) 運用時エネルギー削減対策(BEMSによる「エネルギーの見える化」)(図10)

BEMS(ビル・エネルギー管理システム)による「エネルギーの見える化」、コミッションング(性能検証)手法を導入し、運用時エネルギーの削減を行っています。

建物内のエネルギー使用状況や設備機器の運転状況を把握し、最適な運転制御を実施するシステムです。

(4) 太陽光発電設備

2種類の太陽光発電システムを導入しています。

屋上、地上、南外壁面には発電効率の高い単結晶型太陽光発電パネルを、南外壁面窓まわりには発電量を



図7 薄型水平光ダクト



図8 太陽光採光システム



図9 人検知センサ



年間一次エネルギー消費量実績値 (2022年度)

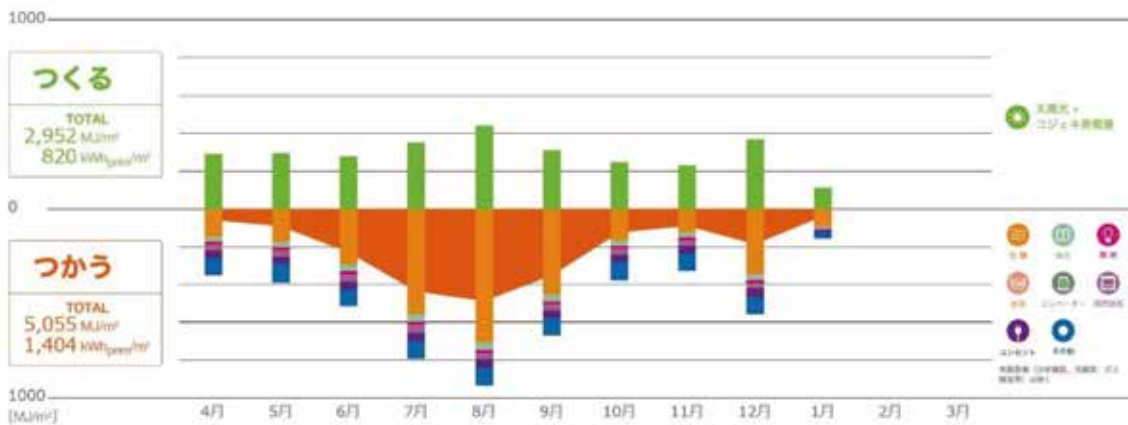


図10 BEMSによる「エネルギーの見える化」



図11 単結晶型太陽光発電設備

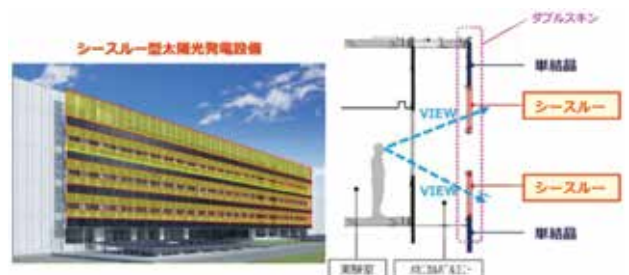


図12 シースルー型太陽光発電設備

表1 2021年度運用実績

(単位: G^{キガジュール}J)

区分	評価項目	評価対象時間	基準値	計画値	実績値	計画値/ 基準値	実績値/ 基準値		
省エネ	空調	平日の7:00~21:00	6,060	2,848	2,749	/	/		
	換気		524	595	156				
	照明		2,915	562	232				
	給湯	1年間の全時間帯	14	25	39				
	昇降機	平日の7:00~21:00	139	111	19				
	計	-	9,652	4,141	3,195			0.429	0.331
	削減率	-	-	-	-			△57%	△67%
創エネ	太陽光発電	1年間の全時間帯	(9,652)	2,783	3,010	0.288	0.312		
	削減率	-	-	-	-	△28%	△31%		
削減率合計		-	-	-	-	△85%	△98%		

確保しつつ、眺望や採光を確保しデザイン性にも優れたシースルー型太陽光発電パネルを導入しています(図11, 12)。

施設全体では、単結晶型太陽光発電パネルを902枚、シースルー型太陽光発電パネルを450枚設置しており、総発電容量は、304 kWです。

4 施設の運用

本施設は、設計・施工・運用の各フェーズにおいてZEBに特化したコミッショニング(性能検証)を実施しています。さらに、エネルギー分析のサポート業務を遂行する目的でエネルギーサポートセンターを設置し、BEMSに収集されたデータを、遠隔で取得し、継続的なエネルギーマネジメントも運用開始以降実施しています。

5 2021年度運用実績及び今後のZEBへの取り組み

2021年度は、BELS評価における本棟の年間一次エネルギー消費量が、3,195 GJ(ギガジュール)であり、基準値9,652 GJに対して67%削減されるとともに、太陽光発

電による31%の創エネにより、計画値(85%削減)を大幅に上回る計98%の削減となりました(表1)。

なお、運用実績の評価は、空調等の評価項目ごとに一次エネルギー消費量を算出し、基準建築物の項目と比較しています。

2020年度においても計98%の削減を達成しており、フルオープンから2年間、省エネ・創エネ設備の効果的な運用ができていますと考えています。今後においても、ZEB認証施設として、効率的に省エネ・創エネに取り組む施設運営を行っていきます。

また、環境調査センター内の「あいち環境学習プラザ」では、学校や団体の社会見学を積極的に受け入れています。施設に採用されている新エネ・省エネ技術やZEBの運用実績についても説明等を行い、普及・啓発に努めているところですが、今後もより一層の推進を図っていきますので、機会があれば、ぜひ足をお運びください。

■執筆者

愛知県環境調査センター総務課

〒462-0032 愛知県名古屋市北区辻町字流7番6

電話番号052-910-5490