

東急建設(株)技術研究所ZEB化での 蓄熱槽利用におけるエネルギーの平準化

東急建設株式会社

リニューアルZEBの概要

東急建設では、2015年度より自社の技術研究所において、執務棟である管理研究棟のリニューアルZEBのプロジェクトに取り組みました。本プロジェクトは、2015年度に設計を開始、2016年より2ヵ年に渡って改修工事を実施し、2018、2019年に運用を通じた効果検証、改良・改善を行ってきました。

本プロジェクトでは、「外部熱負荷の低減」、「独自のトリプルハイブリッド熱源」、「先進的な水素利用」という3つの設計コンセプトを挙げ、リニューアルでZEBを実現するという目標を設定しました。計画段階での設計値で一次エネルギー消費量を対基準値で60%削減することを確認し、BELS認証で『ZEB Ready』を取得、その後の運用を通じてさらなる改良や運用による改善を加えた結果、2019年度の実績値では78%削減を達成しています。

設計コンセプト

近年、太陽光発電と燃料電池を組み合わせることでCO₂排出ゼロを目指す利用方法が盛んに取り組まれています。一般に、燃料電池から排出される廃熱は、給湯に利用されるケースが多くありますが、本計画では空調熱源として利用することにしました。また、再生可能エネルギーを積極的に利用するため、太陽熱と地中熱を利用する計画とし、これに燃料電池の廃熱を組み合わせることで効率的に利用する「トリプルハイブリッド熱源」を構築しました。

太陽熱は、天候による変動が大きいので、使用を中止していた中水槽を温水蓄熱槽に改修し、この蓄熱槽に燃料電池廃熱とともに蓄え、熱利用の平準化と再生可能エネルギー使用によるランニングコストの削減を目指すこととしました。

先進的な水素利用

今回のZEB化の特長の1つは、次世代のエネルギーを追求し、水素利用の取り組みを行ったことです。水を電気分解し、純水素を製造する装置・貯蔵するタンク・純水素を利用する燃料電池から構成するシステムを採用し、水素製造に太陽光発電を組み合わせることによってCO₂フリーのシステムとしました。このような自立型水素エネルギー供給のシステムを国内のオフィスビルとして初めて導入しました。



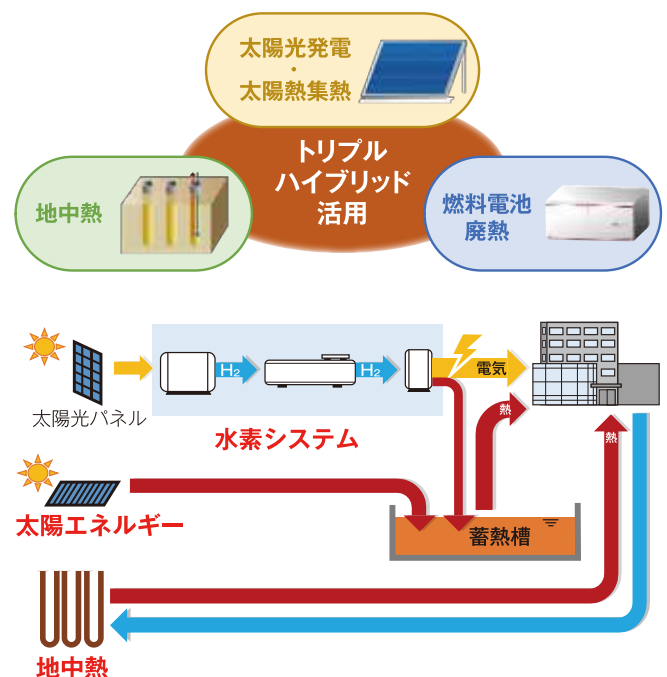
建物外観



水素エネルギー供給システム外観

図1 独自のトリプルハイブリッド熱源

トリプルハイブリッド熱源



トリプルハイブリッド熱源

太陽エネルギーは、天候により不安定で、かつ太陽電池による発電効率はまだ低いことから、より有効に太陽エネルギーを利用するため、太陽熱集熱システムを採用しました。

そして、この不安定なエネルギーをより安定的に利用するため、温水蓄熱槽に温水として蓄える計画としました。温水蓄熱槽には自立型水素エネルギー供給システムの燃料電池から排出する廃熱も蓄え、この温水をヒートポンプ熱源機により昇温し、デシカント外調機の再生用熱源に利用することで、ヒートポンプ熱源機の運転性能を向上させました。このように、不安定な再生可能エネルギーを高効率、かつ利用したい時間に利用できるよう、最適化したシステムを構築し、電力の平準化を目指しました。

さらに、年間を通じて安定した地中熱を利用するために、地中にボアホールを新設し、地中熱を熱源とした水冷ヒートポンプと空冷モジュールチラーを併用することで、太陽熱、地中熱、燃料電池廃熱の3つの熱源を効率的に組み合わせた『トリプルハイブリッド熱源』を構築し、エネルギーのベストミックスを図る計画としています(図1)。

年間を通じた熱の積極利用

太陽エネルギーのより効率的な利用方法は、太陽電池による電力変換よりも直接、温水を利用する手法ですが、事務用途で夏期の温水は利用しにくい面があります。そこで、潜頭分離が大きな特徴である「デシカント外調機」を採用し、デシカントローターの再生熱に温水を利用し、太陽熱の効率的利用を図っています。

除湿が要求される時期にはデシカント空調を行います。具体的な運用として、週明けの午前中は燃料電池の運転により燃料電池廃熱を用い、日中は太陽熱集熱パネルによる温水を利用し、ヒートポンプ熱源機の運転効率を向上させています(図2)(図3)。

実績値と今後の展開

2018年度の運用を通じて、温水蓄熱槽や自然換気など、システムの改良や改善を行った結果、2019年度の一次エネルギー消費量の実績値は前年度比10%削減を達成し、トータルで基準値比78%削減の実績を達成しました。

脱炭素社会の実現には、ZEBの普及が重要となり、安心で快適な生活環境づくりに貢献していくための礎として、今後も情報発信していきたいと考えております。



太陽熱集熱パネル



地中熱利用水冷式ヒートポンプ

図2 温水槽運用状況

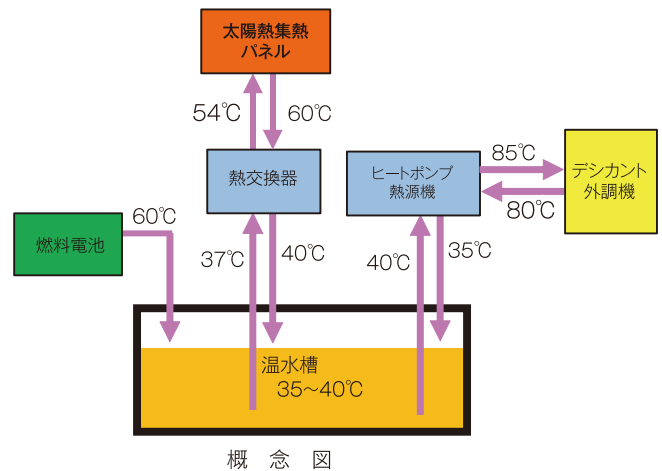


図3 温水槽の状況

