

LEE

防災機能を兼ね備えたヒートポンプ・蓄熱システム

INDEX

- ヒートポンプ・蓄熱システムの特長 ————— 2
- 導入事例 1：京橋1・2丁目地区 ————— 6
- 導入事例 2：東京スカイツリー® 地区 ————— 8
- 導入事例 3：晴海アイランド地区 ————— 10
- 導入事例 4：神戸東部新都心地区 ————— 12
- 導入事例 5：東京電機大学 東京千住キャンパス ————— 14

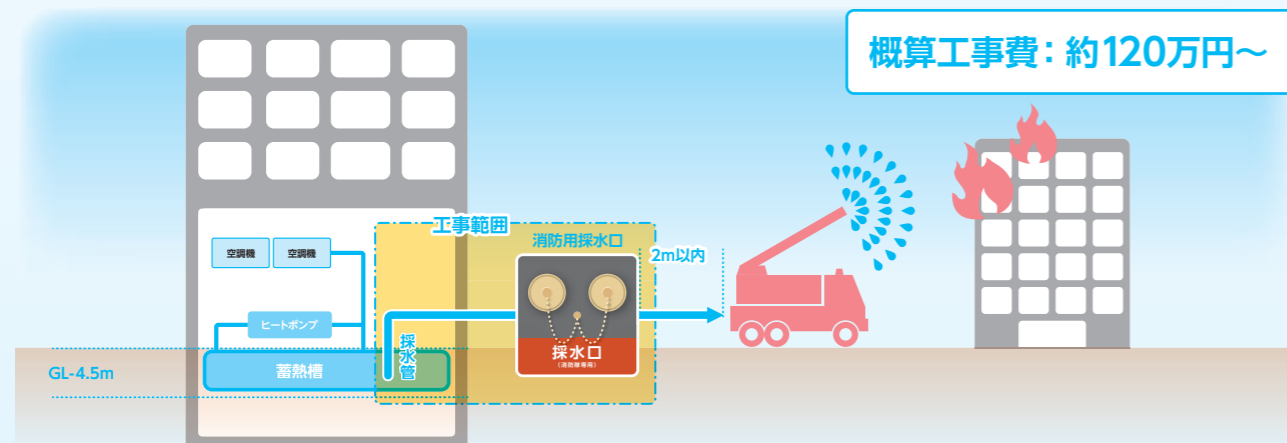
蓄熱槽の消防用水としての活用と改修例

1995年1月に東京都墨田区で発生した火災では、消防水利の指定を受けていたオフィスビルの蓄熱槽の水が実際の消火活動で活用されました。1997年には消防庁から「空調用蓄熱槽水を消防用水として使用する場合の取扱いについて」が各自治体に通知され、表に示す基準を満たす場合、蓄熱槽の水を消防用水として取り扱うことが明確となりました。

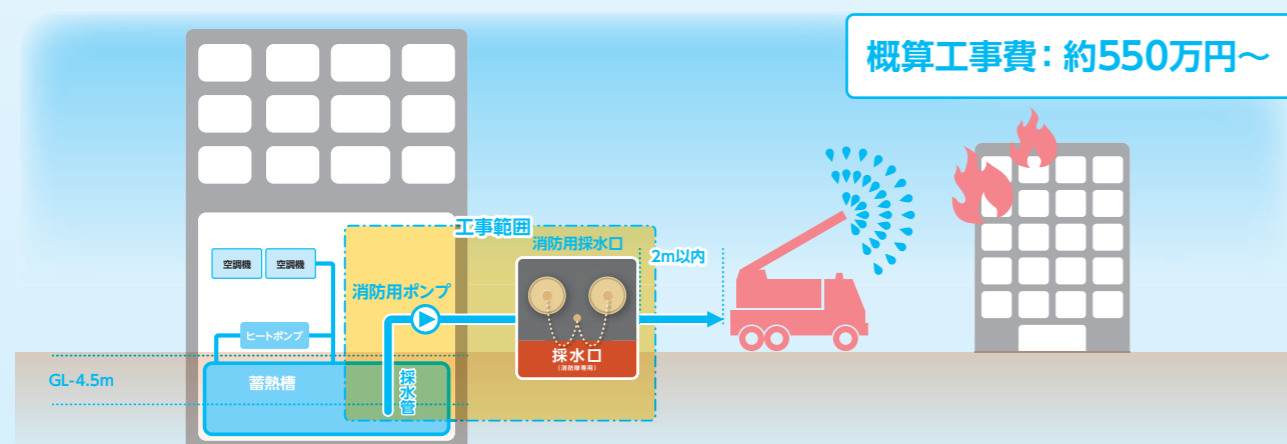
「空調用蓄熱槽水を消防用水として使用する場合の取扱いについて」抜粋

項目	主な基準
温度および水質	・概ね40℃以下、水道水を使用するなど消防活動上支障のないもの
水量	・消防用水として必要とされる量以上の量であること
設備	<ul style="list-style-type: none"> ・地盤面からの深さ>4.5mの部分の水を使用する場合:採水管および非常電源を附置したポンプが必要 ・吸管投入孔および採水管の取水部は水温の低い部分に設置 ・採水口は消防ポンプ車が2m以内に接近可能な位置に設置 ・吸管投入孔および採水口の付近に、消防用水である旨、採水可能水量、注意事項を掲示

消防用ポンプが不要な建物(地盤面からの深さ<4.5mの部分の水を使用する場合)

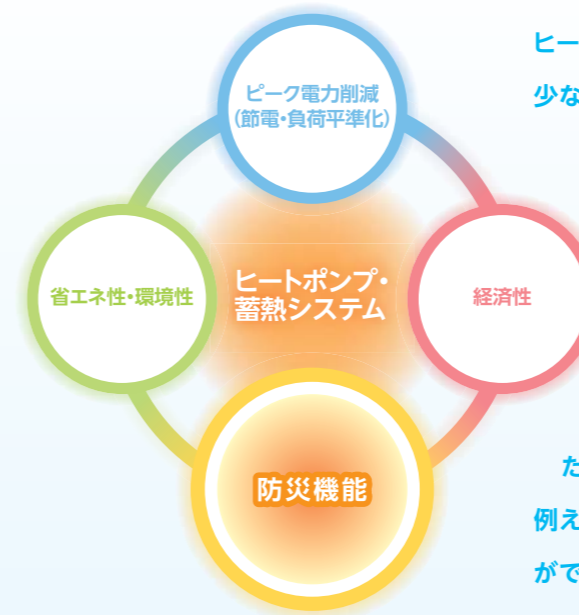


消防用ポンプが必要な建物(地盤面からの深さ>4.5mの部分の水を使用する場合)



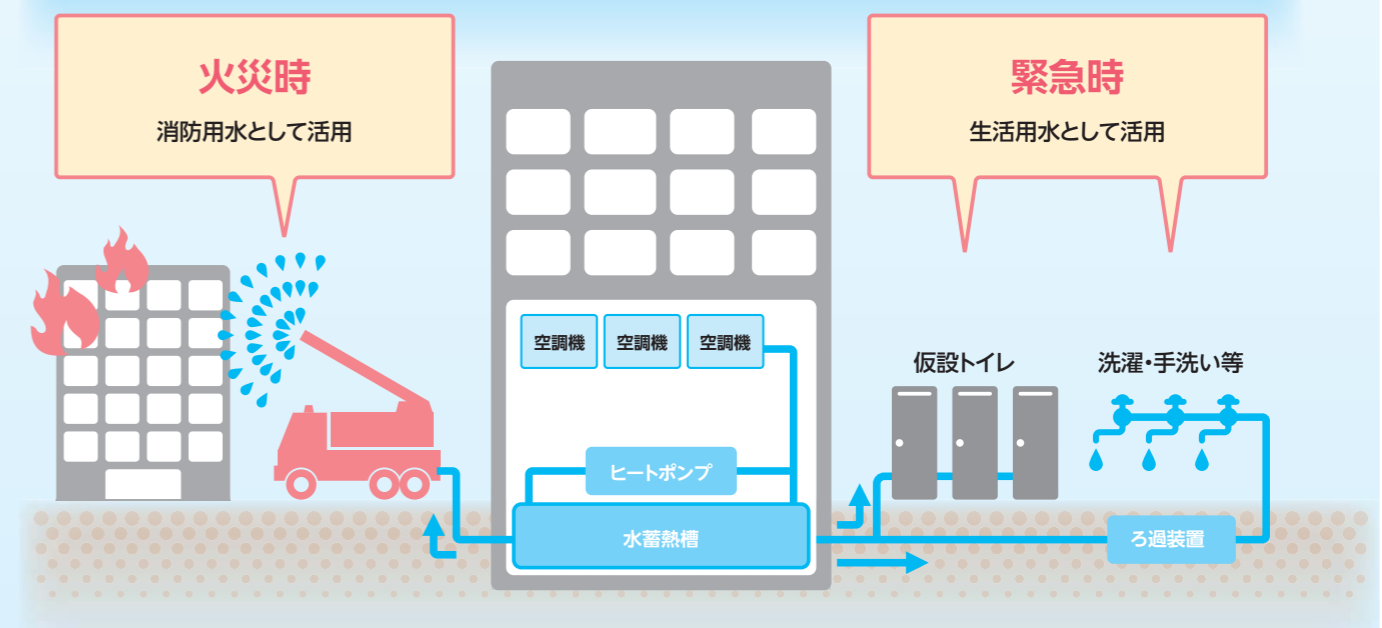
※実際の工事費は蓄熱槽から消防用採水口までの配管の実長などで増加します。

ヒートポンプ・蓄熱システムの特長



ヒートポンプ・蓄熱システムの最大の特長は、大幅なピーク電力削減です。少ないエネルギーで、より大きな熱エネルギーを生み出すヒートポンプ技術を組み込んだ機器は、蓄熱の機能と合わせて利用することで、その技術的な優位性を一層引き出せます。エネルギー使用量を極力抑えながら、快適な環境を生み出すことができ、従来に比べ二酸化炭素(CO₂)排出量を低減するなど、地球温暖化防止などの環境面に大きく貢献します。もちろん、経済性にも優れています。一方、東日本大震災をはじめ、自然災害など様々なリスクに対応するため、ヒートポンプ・蓄熱システムの防災機能に注目が集まっています。例えば、蓄熱槽の水は、災害時に生活用水、消防用水として活用ことができ、各地で先進的な取り組みも始まっています。

蓄熱槽の防災機能

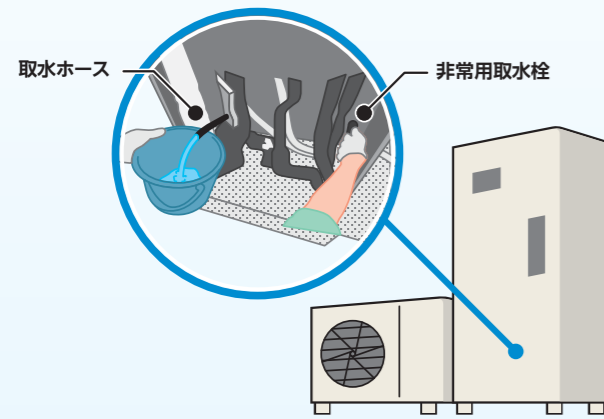


氷蓄熱槽の場合でも、生活用水への活用や、消防水利[※]の基準を満たせば消防用水としても活用可能です。

※消防水利とは、消防法に規定する消防に必要な水利施設及び消防水利として指定されたもの(消火栓、防火水槽、蓄熱槽、プール、井戸等)

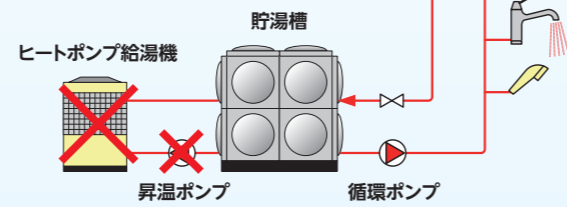
エコキュート

家庭用エコキュートの貯湯タンクの場合、タンク下部に非常用のバルブが設置されているものもあり、ここからお湯を使用することが可能です。370ℓの貯湯タンクなら、家族4人の3日分の生活用水に相当します。



ヒートポンプ給湯システム

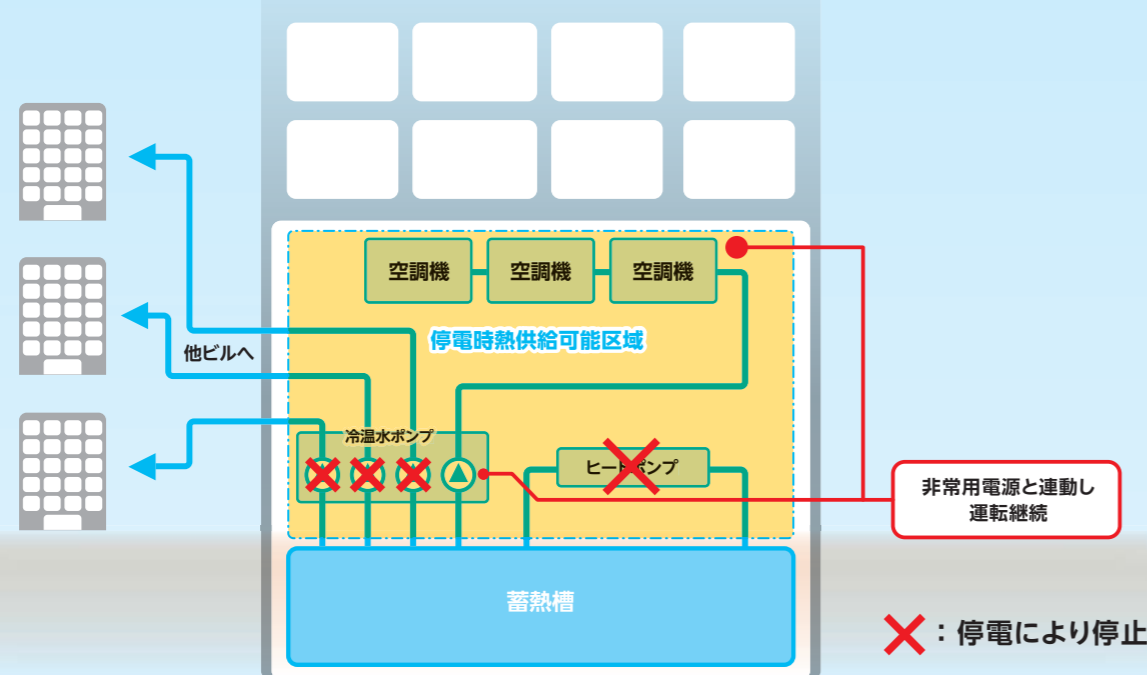
ヒートポンプ給湯機を用いる給湯システムは貯湯槽を持つため、災害によりライフラインが途絶した場合、貯湯槽のお湯を使用することが可能です。貯湯槽からは、循環ポンプまたは加圧ポンプで給湯箇所までお湯の供給が行われているのが一般的であり、これらのポンプを非常用発電機で運転を行うことで、貯湯槽の60～70℃のお湯を使用することが可能です。貯湯槽が屋上に設置されている場合は、落差によりお湯を使用することが可能となります。



✕：停電により停止

蓄熱槽の熱利用

蓄熱槽水の活用として、災害時に停電となった場合でも、非常用電源と連動した冷温水ポンプ等を運転することで、蓄熱槽水の保有熱を利用することができ、一時待機施設への冷暖房や重要施設への冷温水供給など、応急的な熱供給が迅速に行えます。



✕：停電により停止

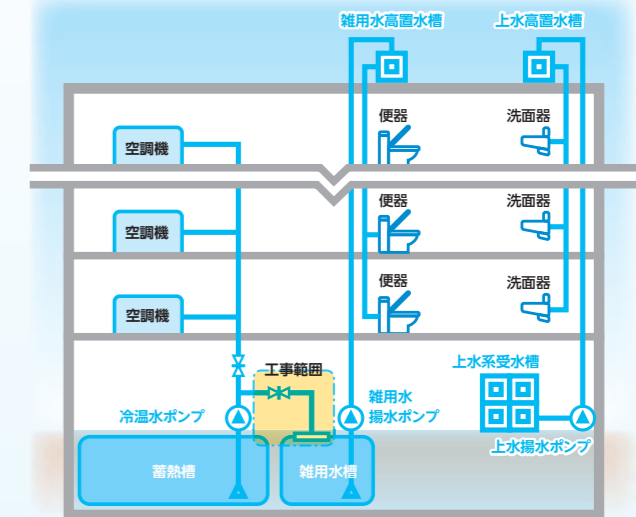
蓄熱槽の生活用水としての活用と改修例

雑用水利用の建物

(トイレの洗浄水に雑用水を利用している建物)

断水時は蓄熱槽水を雑用水槽に既設冷温水ポンプで移送します。工事範囲は既設冷温水配管から分岐し、雑用水水槽への移送用配管のみの工事となります。

概算工事費: 約20万円～

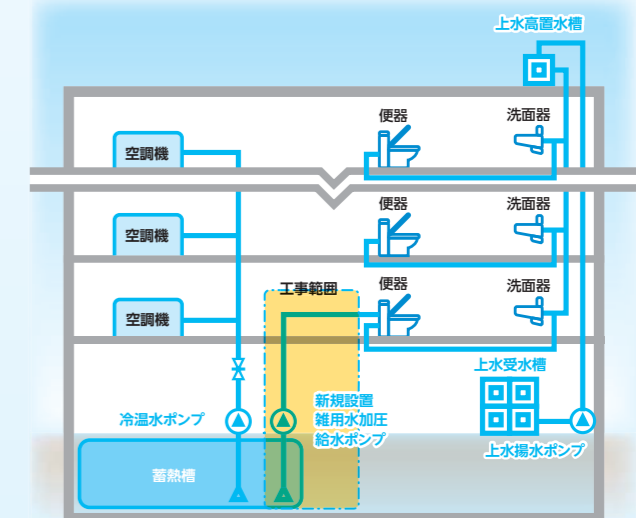


上水のみ利用の建物

(トイレの洗浄水に上水を利用している建物)

断水時は新規に設置した専用の雑用水加圧給水ポンプにより、蓄熱槽水を限定したエリアに供給します。上水系統への混入に留意し、専用栓には「飲用禁止」の表示が不可欠です。専用雑用水配管の敷設、加圧給水ポンプの設置とこれに伴う電源工事が必要となるため、工事費はやや高価となります。

概算工事費: 約60万円～

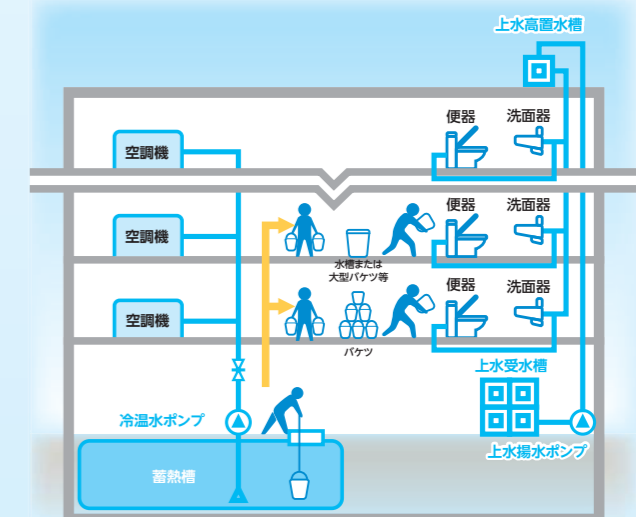


上水のみ利用の建物

(バケツ・ロープを使って手作業で蓄熱槽水を利用)

断水時は蓄熱槽水をバケツなどで手作業にて汲み上げ、トイレ付近にバケツや水槽、または大型ポリバケツ等に貯水し、必要に応じてバケツ等にて大便器に直接放流して使用します。原則改修工事は不要であるが、使用毎に人が必要となります。

概算工事費: 0万円～





導入事例

1

京橋1・2丁目地区

生活用水で使用了した場合

3日間以上

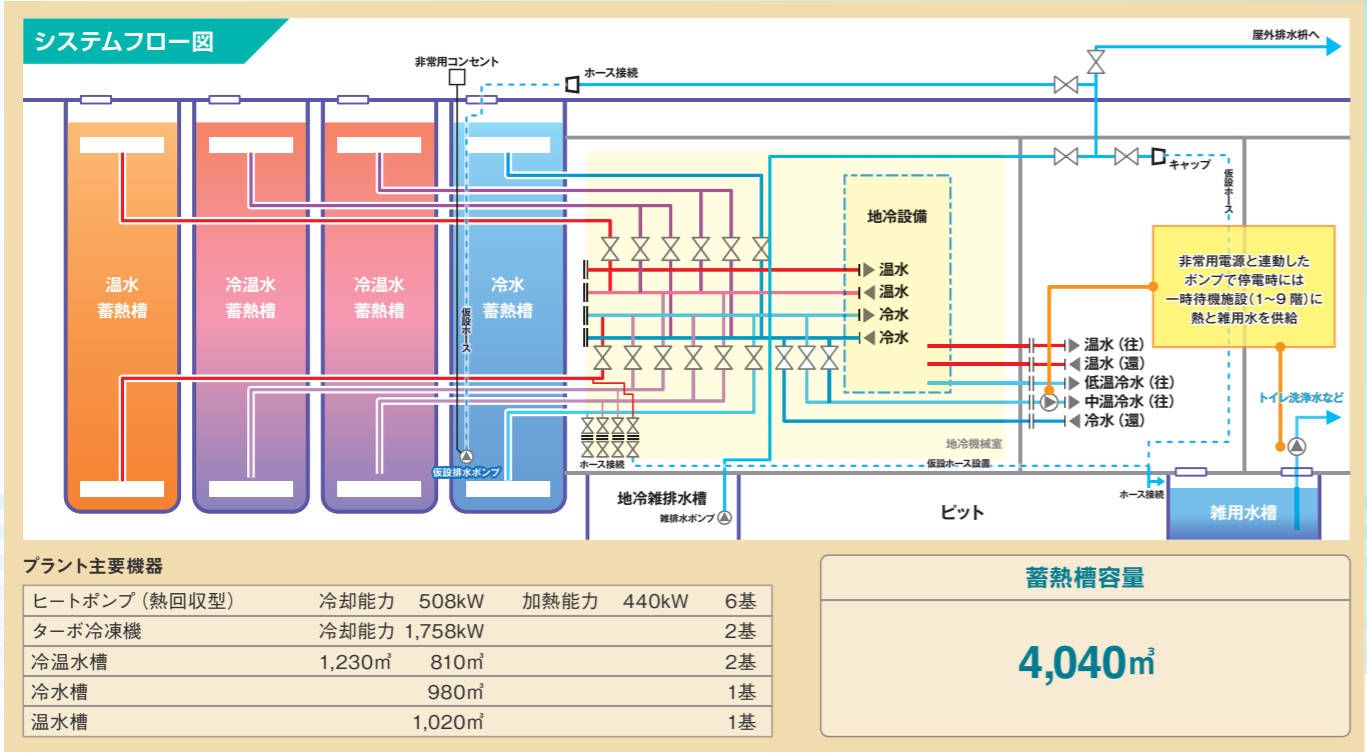
※清水建設新本社ビルに従業員他、周囲帰宅困難者を受け入れた場合

一次エネルギー消費量削減効果 **51%** ※個別熱源システムと比較した場合

総合エネルギー効率 **1.39**

清水建設新本社
所在地：東京都中央区京橋 2-16
建物概要：延床面積 51,800㎡ 地上 22階、地下 3階 CASBEE S ランク
竣工：2012年 5月

京橋1・2丁目地区熱供給センター
所在地：東京都中央区京橋 2-16-1
供給延床面積：100,000㎡(増床後)
供給開始：1994年 3月(新プラント 2012年 5月)



都内の京橋1・2丁目地区では、1994年から東京都サービスが地域冷暖房を行ってきましたが、従来熱供給プラントを設置していたビルの建て替えに伴い、2012年5月省エネや環境面で優れた新たなプラントに生まれ変わりました。熱供給エリアには、清水建設新本社を中心にオフィスビルと地下鉄駅舎があります。このうち清水建設新本社ビル地下に設けられた新プラントは合計4040㎡もの蓄熱槽や最新の高出率ターボ冷凍機、冷房排熱を有効活用できる熱回収型ヒートポンプが導入されています。

清水建設の橋雅哉・ecoBCP事業推進室スマートコミュニティ推進部長は「建物側の設備と地域冷暖房の特性を合わせることで非常に高い省エネにつなげることができています」と話します。たとえば、地域熱供給で冷房に利用した後の還り冷水を、建物側で再び有効に活用する輻射天井パネルを採用し、先進的な空調システムを実現しました。また、建物側の除湿も、デシカント空調機4台を導入し、湿った空気を除湿してさわやかな空気を供給しています。除湿したデシカントロータは、冷房排熱を活用した温水により加熱することで再利用しています。これによって夏季にも温水需要が生まれ、バランスのとれた高効率な熱の製造が可能になりました。このほか、従来型の省エネ

関連技術のみならず、外装、照明のほか、マイクログリッドなど、先進的で多彩な環境負荷低減技術が積極的に採用されています。

この結果、地域冷暖房の総合エネルギー効率(COP)は2012年8月から1年間の実績で1.39を実現。国内トップレベルの実績を挙げています。

事業継続計画(BCP)や防災に関連し、清水建設新本社ビルでは、地域の防災拠点の中核を担い、非常時には1~9階に社員2000人、帰宅困難者2000人を受け入れられるよう、様々な機能を準備しました。ライフラインが途絶えても、非常用電源によりポンプを駆動させ、熱供給プラントの蓄熱槽から応急的な措置として直接熱を取り出すこともできます。蓄熱槽の保有水も雑用水槽に仮設ホースで移して、ビル内のトイレ洗浄にも使えます。つまり、この蓄熱槽は、平常時の電力ピークシフトだけでなく、災害時に地域の防災を念頭に置い



では、東日本大震災の経験も踏まえ、平常時の節電・省エネ対策を兼ね備えた施設・コミュニティづくりとともに、非常時の事業継続・エネルギー自立性を確保を重視した「ecoBCP」を提唱しています。新本社ビルにも、こうした考え方を踏まえた省エネ対策の取り組みがしっかりと反映されています。

※非常災害時には生活用水や消防用水などとして利用できる多機能型の蓄熱槽

「こちらから省エネにつながる使い方を提案でき、プラントとして省エネ運転につながられます」と強調します。なお、清水建設



清水建設新本社 BCPの主な取組み

- ・熱供給は地冷蓄熱槽利用
新本社側ポンプで直接取出
- ・空調・換気使用可能(1~9階)
- ・トイレ使用可能(1~9階)
- ・上水・雑用水備蓄
受水槽+蓄熱槽利用
- ・汚水・雑排水貯留
地下ピット利用

▲蓄熱槽の水を雑用水槽へ送るBCP対応配管と仮設ホース

▲熱回収型ヒートポンプで冷水と温水を製造



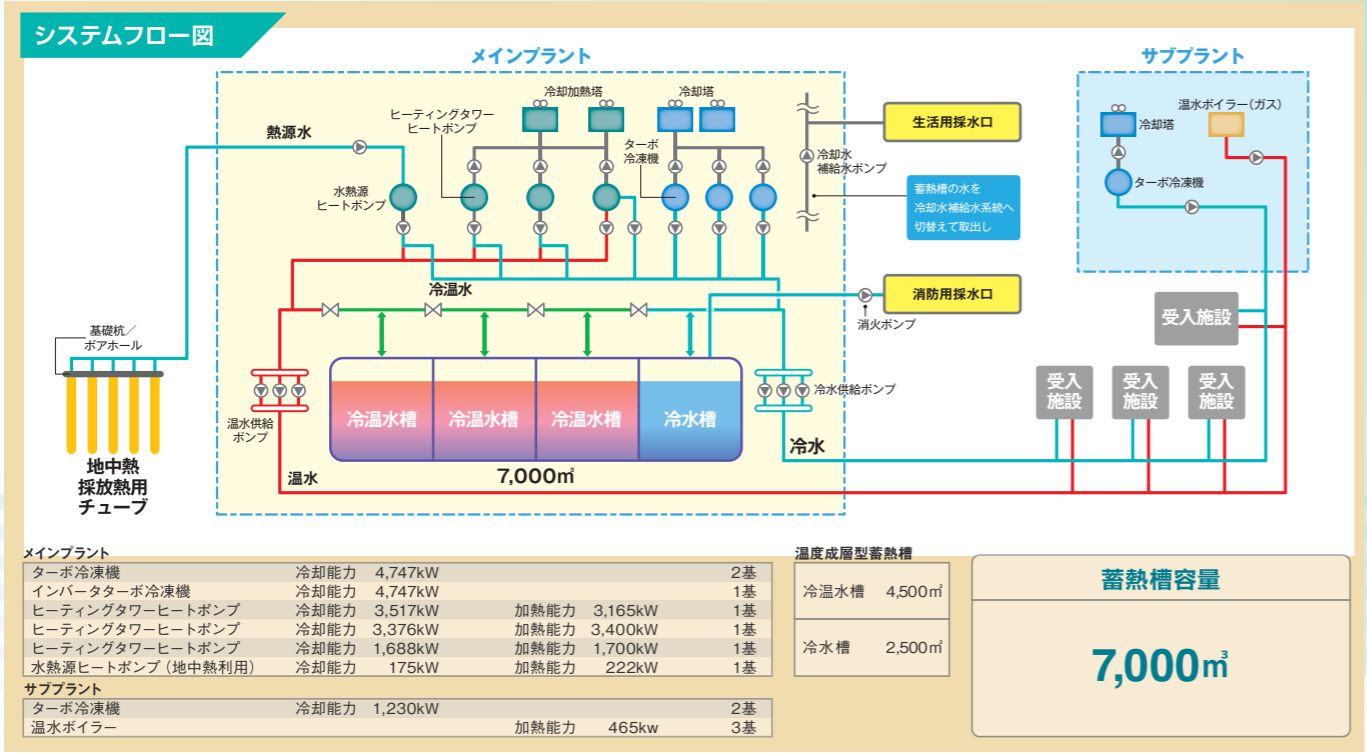
大型蓄熱槽の保有水 17 (杯分) <small>※25mプール17杯分=7,000m³</small>	生活用水で使用了した場合 23万 (人分) <small>※一日に成人が使用する生活用水を「30ℓ/人」とした場合</small>
CO₂排出量削減効果 50%	一次エネルギー消費量削減効果 44%

東京スカイツリー地区地域冷暖房

所在地 : 東京都墨田区押上1・2丁目の一部

供給延床面積 : 182,478 m²

供給開始 : サブプラント2009年10月/メインプラント2012年4月



効果を達成することができました」と今野常務。

また、夏季の電力使用量は、蓄熱槽がない場合と比べると、ピーク電力を約40%カットできます。これはメインプラントの電力量の削減が大きく寄与しています。昨年夏、特に6〜9月の平日午後1時〜午後4時は、メインプラントの熱源設備すべての稼働を停止し、蓄熱から冷水を送るポンプ駆動のみの運転を行い、一層の省エネを図ったということです。

蓄熱槽の保有水については2012年3月、大規模災害時に生活用水として地元の墨田区に提供する協定を締結しました。もし約7000m³全量を提供すると、約23万人分(1日当たり成人1人が使用する生活用水30ℓを前提とする場合)です。地下1階駐車場の所定の場所に給水タンク搭載のトラックを停車させ、積み出せるよう設備を設けています。また、この保有水は火災発生時には非常用電源と連動した東京スカイツリータウン内の加圧ポンプにて汲み出し、優先的に消防用水として利用します。400m分について消防水利指定を受けており、4カ所に設けた採水口から消防車に提供できます。

今野常務は、災害時の蓄熱槽の保有水提供で、熱供給を行う事業者が自治体と協定まで取り交わした意義について、「住民も自治体も意識が高く、蓄熱槽の保有水で地域防災に少しでも貢献できればとの思いだった」と振り返ります。一方、「都市インフラとしての蓄熱槽が、防災という視点で、明確に評価していただけるようになれば、うれしく思います。普及がもっと進むには、なんらかのインセンティブも必要になるのでは」とも指摘しています。

2012年5月22日に開業した東京スカイツリータウン®。634mを誇る電波塔の東京スカイツリーを中心に、商業・文化・教育など様々な機能を備えた複合施設には、連日多くの観光客から賑わいを見せています。そこで快適な空調環境を支える仕事を担うのが、東武鉄道グループの東武エネルギーマネジメントです。約10・2haの供給区域にある東京スカイツリータウンとその周辺の建物・施設を対象に、最新鋭の熱源設備と大容量水蓄熱槽、地中熱利用などによる先進的なシステムで冷暖房を提供しています。

この地域冷暖房システムは、主力の熱源設備と約7000m³の蓄熱槽(25mプールに換算すると約17杯分)などで構成するメインプラントと冷凍機と温水ボイラーのあるサブプラントを設け、両プラントなどを総延長約3kmの地域導管で結んでいます。

このうち、熱源設備は、機器COP6・4を実現したターボ冷凍機2基をはじめ、我が国の技術力を結集した世界最高水準の機種を多数配置しました。同社の今野真一郎・常務取締役は「世界トップレベルの性能を持った機器を効率良く運転することが、全体の省エネ性能を高めることにつながっています」と話します。つまり、蓄熱によるピークシフトを通じた熱源設備の高負荷運転です。その上、国土交通省開発

の空調エネルギーシミュレーションシステムであるLCEM(エルセム)ツールも活用しながら最適な運転制御を実践して、テナント側との情報交換も緊密に行い、これまでにない高い省エネ効果を生み出しています。

また、熱供給では国内で初めて地中熱利用システムを導入しました。年間を通じてほぼ一定の温度を保つ地中の熱を基礎杭利用方式、ボアホール方式の両方式で取り出し、水熱源ヒートポンプで有効活用するものです。ヒートアイランド抑制にも寄与します。

省エネ効果・省CO₂効果は、国内の地域冷暖房では最高レベルの年間総合エネルギー効率(COP)を実現しています。東京スカイツリータウン開業後1年間の実績で、COPは1・362でした。また、年間一次エネルギー消費量は個別熱源方式だった場合と比べ約44%減、年間CO₂排出量も同50%減を達成。「当初の狙い通り、高い省エネ効果、省CO₂



株式会社東武エネルギーマネジメント
常務取締役 今野 真一郎氏





導入事例

3

晴海アイランド地区

消防用水として使用した場合 <h2>30 (台)</h2> <small>※ 消防車30台が10時間程度消火活動可能</small>	生活用水として使用した場合 <h2>1ヵ月</h2> <small>※ 約2万人を受け入れた場合</small>
一次エネルギー消費量削減効果 <h2>43%</h2> <small>※ 個別熱源システムと比較した場合</small>	総合エネルギー効率 <h2>1.19</h2>

晴海アイランド地区熱供給センター	
所在地	東京都中央区晴海 1-8-9
供給延床面積	463,000㎡
供給開始	2001年4月

蓄熱槽からの消防・生活用水システムフロー図

蓄熱槽容量
19,060m³

プラント主要機器			
空気熱源ヒートポンプ (熱回収型)	冷却能力 5,082kW	加熱能力 3,517kW	2基
ターボ冷凍機 (熱回収型)	冷却能力 1,512kW	加熱能力 1,898kW	2基
ターボ冷凍機	冷却能力 4,150kW		2基
冷温水槽	4,700m ³		2基
冷水槽	4,700m ³		2基
温水槽	260m ³		1基

東京の都心と臨海副都心の中間に位置する晴海。ウォーターフロントの大規模再開発プロジェクトの先駆けとして注目を集め、晴海アイランドトリトンスクエアが2001年に完成しました。この地のオフィスビル、商業施設などを対象に、熱供給を手掛けているのが東京都サービスです。国内最大規模の合計1万9060m³もの大容量蓄熱槽と高効率ヒートポンプを組み合わせた熱供給センターを中核として、空調用の冷温水の行き還り温度差を10度で運用する大温度差利用も行うなど、国内トップレベルの省エネルギーを実現しています。

「一次エネルギー換算COPは、開業から平均で約1.20を実現し続けています」と語るのは、同社の山中三紀雄・晴海アイランド地区熱供給センター所長。至近の2013年度の実績でも、一次エネルギー消費量は個別熱源システムに比べ約43%削減。一次エネルギー換算COPは、1.19を誇っています。その高いパフォーマンスを保ち続ける理由は、そもそも再開発の初期段階からエネルギー利用をまっちくりの一環として検討したことが大きく寄与しています。たとえば主要機器のある熱供給センターは、建物の配置計画と一体で検討し、供給区域の中心となる負荷重心に設置したことで熱の搬送経路の最短化

ます。それは必要な熱量を最小限の運転時間で製造できていることを意味しますが、その上さらに機器の長寿命化にもつながっています。

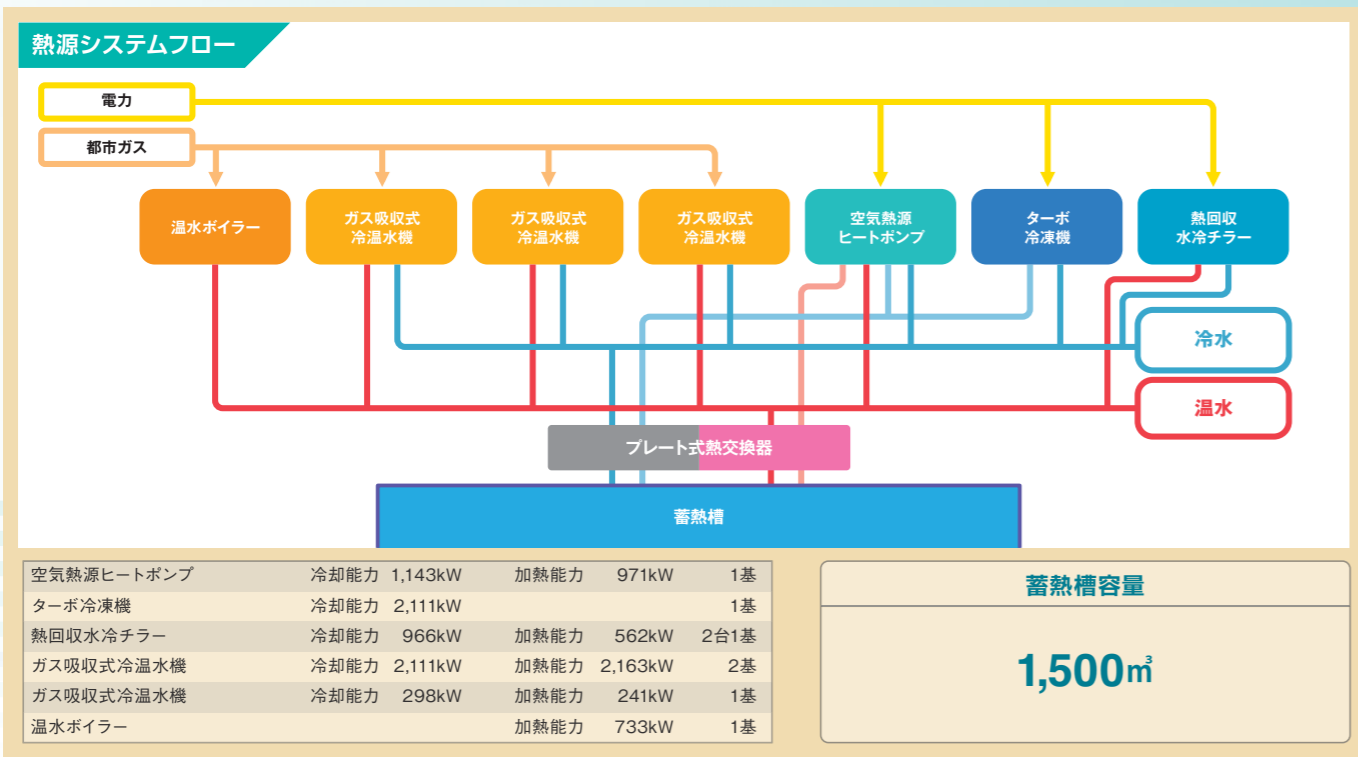
東京都サービスでは長年にわたって、オフィス特有の昼夜メリハリのある需要動向に合致させ、最適な運転制御を続けています。一方、こうした供給側の努力だけでなく、街区管理会社である晴海コーポレーションを筆頭に、各施設の管理者、テナント事業者ら関係者が定期的に環境マネジメント検討会を開催しています。地区全体が一体となってエネルギーマネジメントを継続的に行っています。

防災については、競泳用50mプールで約16杯分に相当する蓄熱槽の保有水を活用することができるよう、街区管理会社と連携して設備が設けられています。たとえば、緊急的な生活用水としては、蓄熱槽から街区管理会社の雑用水槽に向けて配管が接続されているため、簡単なバルブ操作で供給できるようになっています。供給エリアには約2万人が就業していることから、仮に災害ですべての人が施設内にとどまって避難を続けた場合、全量をトイレの洗浄水や、ろ過を行って洗濯・手洗いなどに利用しても、1ヶ月は使用できる計算になります。また、消防用水として使うため、蓄熱槽から街区管理会社の消火ポンプなどにはすでに配管が接続され、建物側には専用の消火栓が設けられています。火災時に利用すると、消防車30台が10時間程度消防活動できます。国内最大規模を誇る蓄熱槽は、平時は省エネを実現する中核的なシステムとして、災害などの危機にあっては地域のコミュニティータンクの役割を担い、都市防災機能を高めることに貢献しています。

などを実現。超高層オフィス棟は強固な地盤に直接支持するため、設計段階で生じたスペースを有効活用する視点も考慮して国内最大の大容量蓄熱槽を設けることができました。

一方、需要家と協力した大温度差送水システム、高効率熱源機器を導入した全電気式の蓄熱ヒートポンプシステムをはじめ、蓄熱槽の高効率化、熱ロス低減にも努めています。山中所長は、大容量蓄熱槽を有効に活用したプラント運営によって、「熱源機器は基本的に定格で運転することができています」と強調します。その結果、複数ある熱源機器はほぼすべて年間負荷率100%前後の高負荷運転を実現してい





消防用水として使用した場合

25 (台)

※ 消防車25台が1時間以上消火活動可能

生活用水として使用した場合

2週間

※ 4,000人が使用した場合

ピーク電力削減効果

35%

神戸東部新都心地区地域冷暖房

所在地 : 兵庫県神戸市中央区脇浜海岸通1-5-1

供給延床面積 : 106,000 m²

供給開始 : 1998年4月



導入事例

4

神戸東部新都心地区

たデッドスペースがあったため、ここに蓄熱槽を設けることになりました。千草部長は、阪神・淡路大震災の教訓も踏まえ、ビルそのものの設計段階から「丈夫な蓄熱槽の中に守られた水があることは、災害時には有効に活用できる」との思いを関係者が共有していたと振り返ります。

2000年には消防水利指定を受け、専用の採水口を設置しました。実際に水を汲み上げて消火訓練も行っています。もし、全量を消火用水に使うと、消防車25台が連続1時間以上使用できます。また、災害時の生活用水として利用すれば、4000人が2週間利用できます。この蓄熱槽の保有水は薬剤などを添加していません。たえば自治体などが保有する設備を使用しているため、適切なフィルタリング・浄化を行うなど、条件さえ整えば、飲用も可能です。

この蓄熱槽の設置場所については、地上から約1・4mの床下であり、水深も約1・2mしかないため、火災時は採水口に乗り付けた消防車のポンプで汲み上げることができ、建物側に消防ポンプは不要となるメリットがあります。

また、プラントの入る建物自体が耐震機能に優れていますが、最近注目される津波対策にも配慮しています。東南海・南海地震による新たな津波被害の想定に対応し、プラントへの浸水を防ぐ対策を講じました。なかでも、プラントと地上部分をつなぐ搬入口は、取り外しも可能な高さ50cmの浸水防止板を設置しています。その外側の部分にあたる建物ビル出入口にも浸水防止板を設けて、二重の浸水対策を講じるなど、災害に強い設備を目指したりリスク対応も図っています。

神戸東部新都心(HAT神戸)は、阪神・淡路大震災後の復興プロジェクトとして神戸市内の臨海部に整備されました。三宮・神戸駅周辺に次ぐ第3の都市形成を目指し、このHAT神戸には防災・医療・保健に関連した施設や美術館などが順次建設され、最近では神戸製鋼所新本社ビルが竣工しています。

神戸製鋼所を筆頭株主に、関西電力、大阪ガスも出資する神戸熱供給は1998年から熱供給を開始し、現在、需要家は10件にのびります。神戸熱供給では電気と都市ガスによる複合エネルギー源を採用し、冷水と温水を製造しています。ピークシフトはもちろん、都市防災の観点も重視して、1500m³の蓄熱槽を備えています。熱の安定供給に努めるとともに、省エネ・環境負荷低減を図り、都市防災機能向上へ貢献しています。

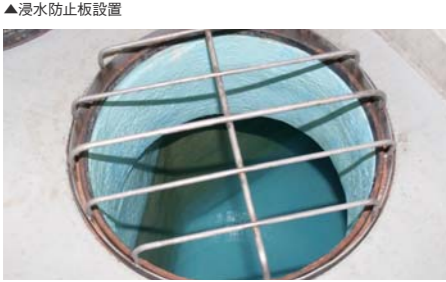
事業開始当初は、熱源設備として空気熱源ヒートポンプ、ガス吸収式冷温水機1台ずつを備えるのみでしたが、順次拡充を図ってきました。このうち、2009年には一次エネルギー消費を抑え、プラントのシステム効率をより向上させる目的から、熱回収型の水冷チラーを導入。これが非常に使い勝手が良い熱源になっているとのこと。

長年のプラントの運用を通じ、最適な運転制御のノウハウなども蓄積してきました。夏季にはこうした知見を

どによって、電力負荷については仮に蓄熱がない場合と比べると、「ピーク電力を約4割カットできる」と、同社の千草剛・技術部長は話します。

一方、供給開始から15年以上が経過し、保全・修繕に関する費用の抑制や、適切な設備保全に努めています。また、2015年度以降、主熱源機が償却期間満了を迎えることから、今後は順次設備の更新を行っていくこととなります。高効率機器の採用をはじめ、蓄熱能力の向上などが課題になっています。

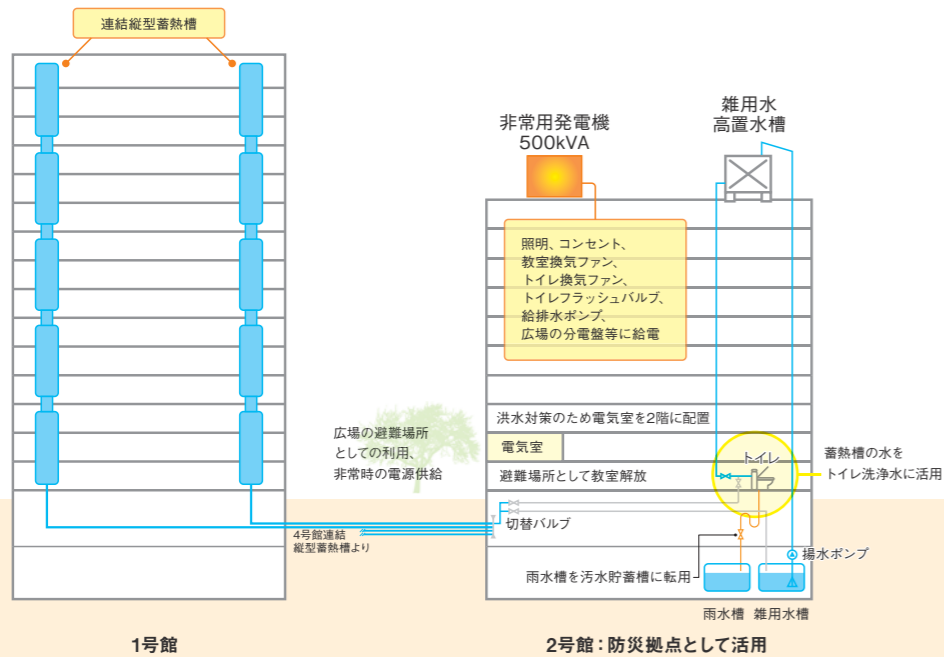
そもそも、神戸熱供給が蓄熱槽を設置したのは、ピーク電力の負荷平準化を狙いとしながら、その当初から防災機能を強く意識していたからです。HAT神戸で最初に建った国際健康開発センタービルの半地下1階に熱供給プラントが入居していますが、このビルの設計段階で1階床下にコンクリートスラブで囲われ



神戸熱供給株式会社
技術部長 千草剛氏

▲浸水防止板設置 ▲蓄熱槽点検口 ▲消防訓練時の放水風景 [出典：(一社)日本熱供給事業協会「熱供給」vol.69/2007号] ▲消防用採水口

災害時の給排水融通機能



設備概要

インバーターターボ冷凍機	914kW	1基
ブラインターボ冷凍機	1283kW	1基
空冷ブラインヒートポンプチャラー	82kW	6基
空冷ヒートポンプチャラー	90kW	7基
地中熱ヒートポンプ	10kW	2基
縦型蓄熱槽 (縦に5槽連結)	218.1㎡	2基
縦型蓄熱槽 (縦に3槽連結)	127.2㎡	2基
水蓄熱槽	401㎡	1基
温水槽	215㎡	1基

蓄熱槽容量

約1,300㎡

トイレ洗浄水で使用した場合

3日間

※4,000人が使用した場合

生活用水で使用した場合

6日間

※1万人を受け入れた場合

CO₂排出量削減効果

30%

ピーク電力削減効果

55%

東京電機大学 東京千住キャンパス

所在地	: 東京都足立区千住旭町 5
延床面積	: 72,600㎡
竣工	: 2012年 4月

導入事例

5

東京電機大学 東京千住キャンパス

省CO₂技術を導入しなかった場合に比べ30%削減できました。最近の実績では、2012年度のCO₂排出量原単位が、理工系大学ではトップクラスの49.7kgCO₂/㎡を実現しました。

エコキャンパスの実現のみならず、地震に強い建物とする免震・制震・耐震技術をはじめ、洪水に備えて電気室・非常用発電機サーバーなどは2階以上に設置する配慮など、災害に強いキャンパスを目指しています。たとえば、災害時は2号館を中心的な拠点として活用する基本コンセプトを描き、少なくとも、ここで3日間はしのげる最低限の燃料、電気、食料などを確保しています。射場本常務理事は、「北千住駅が近く、大量の帰宅困難者が出る可能性があります。そうした人々を一時的な避難所として受け入れることも想定しています」と話します。人があふれ混乱するような局面であっても、清潔なトイレが使える環境を維持するよう、蓄熱槽の保有水を使用する仕組みもあります。1号館などに配置した縦型蓄熱槽の保有水が、その時に威力を発揮します。上水道が使えず、災害時の停電などでポンプなどが使用できなくても、重力だけで約300㎡は2号館の低層階のトイレ洗浄水に活用(4000人で3日間程度)できるからです。これは簡単なバルブ操作だけで給水可能です。併せて、下水道が使えない場合、既存の雨水槽を緊急避難的に汚水槽に転用でき、それが満杯になった場合は既存の駐輪場スペースを使う手立でも考えられています。一方、蓄熱槽にある使用可能な全水量は1300㎡以上ものばりります。これを生活用水としてすべて利用すれば、1万人の被災者が約6日使用できます。危機に備えて衛生面に配慮した生活水の重要性を考慮した設備が特長となっています。

東京電機大学は学園創立100周年記念事業として、2012年4月に東京千住キャンパスを開設しました。理工系大学ではトップクラスの省エネ・省CO₂、電力負荷平準化を誇り、高い防災機能を有する最先端の都市型キャンパスです。JRや地下鉄などが乗り入れる北千住駅に近く、約2万6200㎡の敷地には4棟の建物を備え、約5000人の学生が集うこのキャンパスは、最新技術が随所に散りばめられています。冷凍機などの主熱源を2号館地下に収め、全棟を共同溝による配管で結ぶ冷暖房システムを構築しています。世界初の連結縦型蓄熱槽を採用し、円筒形の蓄熱槽は建物の吹き抜け部分の梁に吊り下げる形で取り付けています。1号館には5連結で2系統、4号館には3連結で2系統を設置。未利用エネルギーとして地中熱利用も行っています。

一般的に大学のエネルギーの利用形態は、オフィスや商業施設などと比べあまり規則性がなく、効率的な冷暖房システムの運用には相当な困難も伴います。しかし、東京電機大学では先導的な省CO₂技術を実践するため、工夫を凝らした建築外皮などによる負荷削減、実際の室内状況に応じたきめ細かい空調・照明制御など、ITを駆使しながら、実績ある技術だけでなく世界初や実験的な試みに挑戦しています。省CO₂

災害時のトイレ機能確保

使用可能なために必要な機能	機能確保の方法
給排水管の維持	→耐震グレードS
洗浄水の確保	→縦型蓄熱槽からの供給
汚水槽の確保	→雨水流出抑制槽を汚水槽へ転用
電動フラッシュバルブの動作	→非常用発電機から給電
揚水ポンプの維持	→非常用発電機から給電
雑用水槽および高置タンクの維持	→耐震グレードS
換気ファンの動作	→非常用発電機から給電



▲縦型蓄熱槽

▲縦型蓄熱槽からのトイレ洗浄水切換バルブ

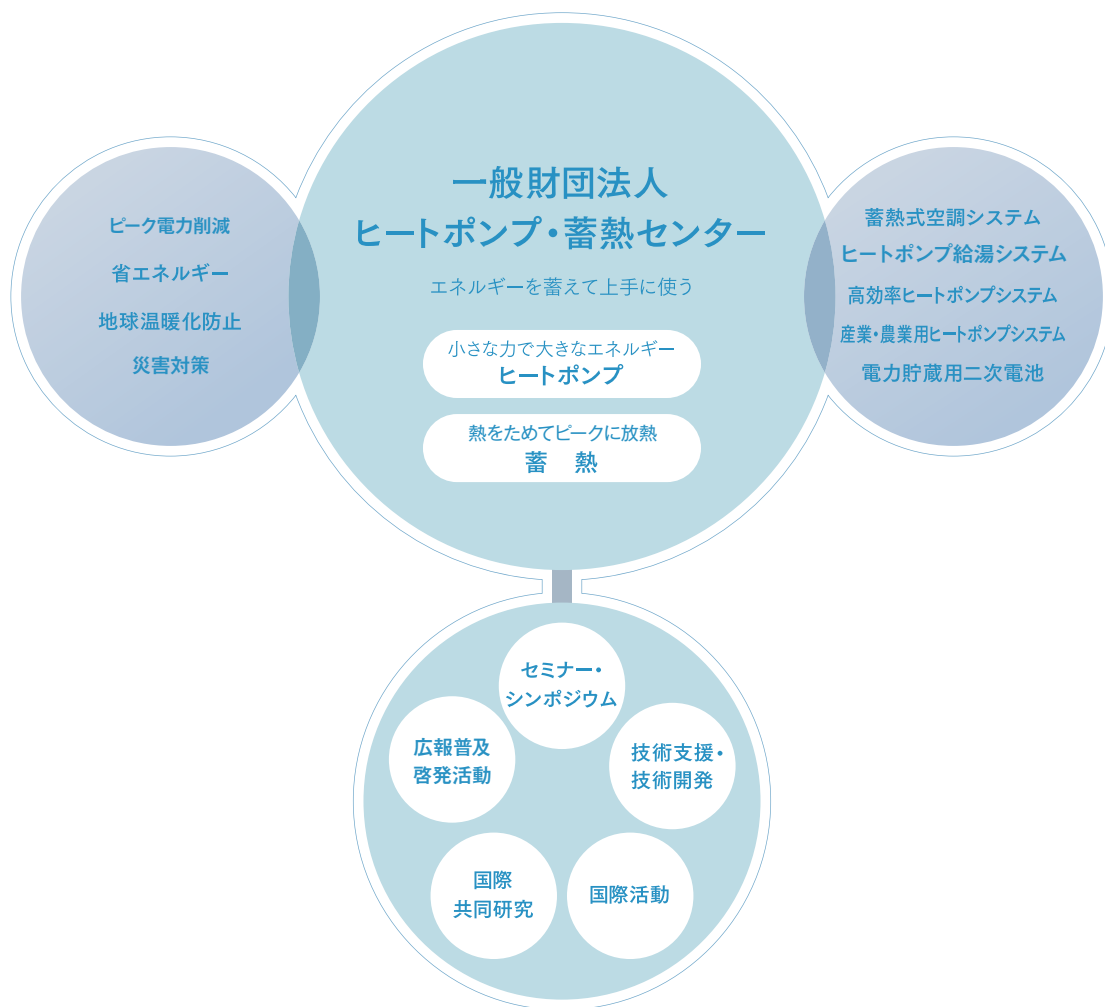


東京電機大学 常務理事
工学博士 射場本忠彦氏

につなげる徹底したデータ収集に努め、建物内の空調や照明、ブラインドなどに設けている合計約8万点の計測ポイントに応じ、最適な自動制御も行っています。このデータは15分更新でどなたでもインターネットを通じて確認できる「見える化」につなげています。

射場本忠彦・東京電機大学常務理事(未来科学部建築学科教授)は、蓄熱システムの運用と空調負荷の低減によって、「一般的に必要なとなる熱源容量に比べ、この熱源は4分の1で済んでいます」と強調します。ピーク電力はヒートポンプ蓄熱システムと最先端の省エネ技術で、そうした設備や対策がない場合に比べ、55%抑制できます。キャンパス全体のCO₂排出量も、

ヒートポンプ・蓄熱センターは、「ヒートポンプ」と「蓄熱」のナショナルセンターとして、蓄熱システムの普及促進と技術向上に向けた事業などを積極的に展開している団体です。



一般財団法人 ヒートポンプ・蓄熱センターの英文名は、「Heat Pump & Thermal Storage Technology Center of Japan」、略称「HPTCJ」です。ホームページアドレスも、<http://www.hptcj.or.jp/>として、当センターの略称を使用しています。