

## エネルギー消費性能計算プログラム（非住宅版）における未評価技術の追加について

実際の建築物で採用されている省エネ・創エネ技術であっても、ZEB（ネット・ゼロ・エネルギービル）や建築物省エネルギー性能表示制度（BELS）等で活用されている評価手法である省エネルギー計算プログラム（エネルギー消費性能計算プログラム（非住宅版）「通称 WEB プログラム」）では、現時点において部分的な評価に留まる技術、評価対象となっていない技術（以降、未評価技術）があり、2019年から本学会のホームページに以下の文書を公開し、空気調和設備、換気設備、照明設備、給湯設備に関する15の技術を未評価技術として掲げてきた。

- ・エネルギー消費性能計算プログラム（非住宅版）における未評価技術について(2019年1月18日)
- ・エネルギー消費性能計算プログラム（非住宅版）における未評価技術の解説（2019年3月27日）
- ・エネルギー消費性能計算プログラム（非住宅版）における未評価技術の追加について（2020年3月13日）

前回の追加から約5年が経過していることから、この度、省エネ基準評価技術提案委員会（委員長：倉淵隆・東京理科大学教授）が主体となり、以下に示す6つの委員会・小委員会の協力を得て、建築物省エネ法 WEBPRO における未評価技術の追加に関するアンケート調査を実施した。

1. カーボンニュートラル社会実現に向けての学会方針検討委員会（委員長：秋元孝之・芝浦工業大学教授）
2. 次世代空調ブレークスルー検討委員会（委員長：野部達夫・工学院大学教授）
3. 給排水衛生設備委員会（委員長：稲田朝夫・須賀工業）
4. ZEB のネット・ゼロ評価手法検討小委員会（主査：丹羽英治・日建設計総合研究所）
5. 空気調和システムの設計・制御適正化手法検討小委員会（主査：田中英紀・名古屋大学教授）
6. 空気調和・衛生設備における AI 活用検討小委員会（主査：大岡龍三・東京大学生産技術研究所教授）

アンケート調査の結果を踏まえ、省エネ基準評価技術提案委員会にて審議した結果、以下に示す8つの未評価技術が新たに抽出されたので、今後の省エネルギー推進のためにこれを公表することとした。

- ① バイオマスエネルギー利用システム
- ② 下水熱等利用システム
- ③ 太陽熱利用の高度化（太陽熱の空調利用、空調・給湯併用等）
- ④ AI 制御等による省エネシステム
- ⑤ 高効率厨房換気システム
- ⑥ デマンドレスポンス（DR）
- ⑦ 水素製造・貯蔵・利用システム
- ⑧ 瞬間加温式自動水栓

なお、省エネ法改正で非化石エネルギーが対象になったことから、非化石エネルギーの利用拡大につながるものも対象とし、ゼロウォータービル（ZWB）については、本学会としての定義と評価方法を公開後に再検討することになった。

## 建築物省エネ法 WEBPRO における未評価技術の追加に関するアンケート調査結果

アンケート調査は、2024年11月下旬から12月上旬にWEBアンケートで実施し、回答数は334件で、所属先属性は図1の通りである。

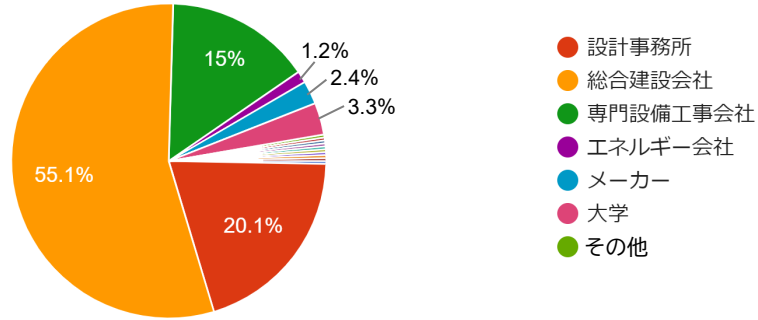
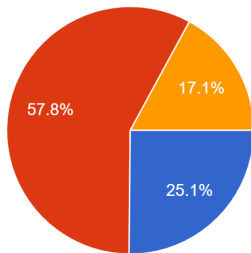


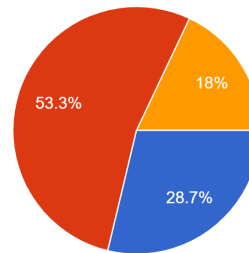
図1 所属先属性

アンケートは、問1として、未評価技術となっている主なZEB等省エネ化技術を8つ提示し、今の技術だけでなく、将来期待される技術も含めて、今後評価されることを強く希望する技術について、◎（強く希望）、○（希望）、△（希望しない）のいずれかを選択する形式とした。また、問2として、問1以外の技術で、今の技術だけでなく、将来期待される技術も含めて、今後評価されることを強く希望する技術があれば、自由記述する形式とした。問1のアンケート結果は図2の通りである。

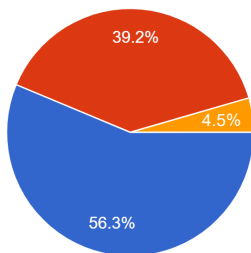
Q1-1 バイオマスエネルギー利用システム  
334件の回答



Q1-2 下水熱等利用システム  
334件の回答



Q1-3 太陽熱利用の高度化  
334件の回答



Q1-4 AI制御等による省エネシステム  
334件の回答

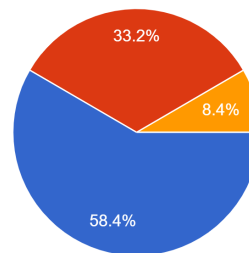
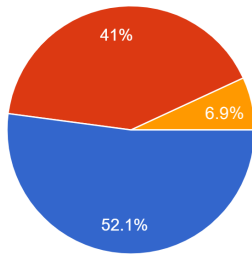
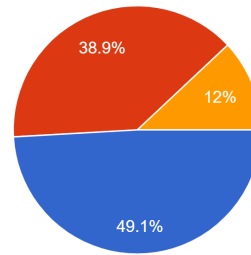


図2 問1の回答割合(1)

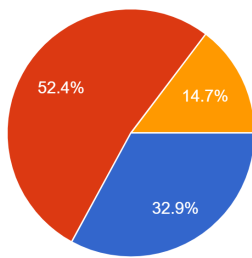
Q1-5 高効率厨房換気システム  
334件の回答



Q1-6 デマンドレスポンス (DR)  
334件の回答



Q1-7 水素製造・貯蔵・利用システム  
334件の回答



Q1-8 ゼロウォータービル (ZWB)  
334件の回答

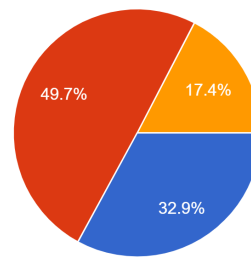


図2 問1の回答割合(2)

アンケート調査結果から、8つのZEB等省エネ化技術に関して、強く希望、希望の割合が8割を超えた。また、問2では瞬間加温式自動水栓が43件の要望があった。

追加で掲げた以下の8つの未評価技術について、評価すべき取り組みについて解説する。なお、未評価技術の導入効果を把握するために、実証事業やシミュレーションなどを用いて省エネ効果を定量的に検証することが望ましい。

## ① バイオマスエネルギー利用システム

### 評価すべき取り組み

- ・ バイオマスエネルギー利用システムは、木質、排水汚泥、厨芥等のバイオマスエネルギーを利用して、バイオマスボイラー又はバイオマス燃料焚き熱源機器による熱利用システム、あるいはバイオマス CHP による熱電利用システムで、化石エネルギーのエネルギー消費量を低減するものである。
- ・ バイオマス熱利用システム、バイオマス熱電利用システムのいずれかが導入されている。
- ・ バイオマス燃料は、資源エネルギー庁「事業計画策定ガイドライン」中、「3. 燃料の安定調達に関する計画の策定及び体制の構築」に沿った燃料によるものとする。
- ・ ペレットストーブ等、局所的に利用するものは対象外とする。

### 留意点

- ・ バイオマスエネルギーは、副産物の有効利用であるが、燃料の輸送や大気汚染の問題もあるため、できるだけ持続性のあるものや地産地消のものを利用することが重要である。
- ・ 木質バイオマスは、炭素固定の観点から、燃焼して大気に放出するよりも、地中に埋める等により固定したままの方がよいとする考え方もある。

## ② 下水熱等利用システム

### 評価すべき取り組み

- ・ 下水熱等利用システムは、大気熱と下水熱等（河川水熱、海水熱、地熱・温泉熱を含む。）の温度差エネルギーを利用して、熱の直接利用、又はヒートポンプの運転効率を高めるシステムで、熱源機器の消費電力を低減するものである。
- ・ 下水熱等（河川水熱、海水熱、地熱・温泉熱を含む。）を利用して、熱の直接利用システム、ヒートポンプ利用システムのいずれかが導入されている。

### 留意点

- ・ 下水、河川水、海水は、冬季加熱時のヒートソース、夏季冷却時のヒートシンクとして、大気に比べて有利な温度条件であるが、ヒートポンプ利用の場合は、空気熱源の方が省エネになる場合があるため、ヒートポンプの効率が重要である。
- ・ 下水、河川水、海水、温泉水は、地域や敷地によってさまざまな制約があるため、諸官庁との事前協議を十分に行った上で、金属腐食やスケールの付着に対して問題のないシステムの検討が必要となる。

## ③ 太陽熱利用の高度化

### 評価すべき取り組み

- ・ 太陽熱利用の高度化は、太陽熱を空調利用、又は空調と給湯の両方に利用するシステムで、熱源機器のエネルギー消費量を低減するものである。
- ・ 太陽熱利用空調システム、太陽熱利用空調・給湯システムのいずれかが導入されている。
- ・ 給湯利用のみなど WEB プログラムで評価できるものは対象外とする。

### **留意点**

- ・ 太陽熱利用システムは、太陽光発電に比べてエネルギー効率は高いとされているが、単効用吸収冷凍機や吸着冷凍機などで冷水に変換して利用すると効率が低下するため、温熱源として利用する方が効率的であることに留意する。
- ・ 夏季冷房時は、デシカント空調システムの再生熱源に利用する方法も有効である。
- ・ WEB プログラムでは、循環加温用のための給湯設備（浴場施設や温水プールの加温のための設備）は評価対象外となっているが、循環加温用の温熱源として利用することも有効である。

## **④ AI 制御等による省エネシステム**

### **評価すべき取り組み**

- ・ AI 制御等による省エネシステムは、AI を活用した負荷予測並びにそれに基づく運用制御、統合熱源制御、送水温度可変制御を含む、計測・計量データと AI 技術を活用した熱源の組み合わせ最適化を行う熱源の最適化制御システム、太陽光発電システム発電量の自家消費と売電比率を最適調整する電力の最適化制御システム、計測・計量データと AI 技術を活用した設定値等の自動変更による空調の最適化制御システム、在室データや人流データ、在室者の生理データや選好データを活用したヒューマンセントリック制御システムなど、適切な室内環境を実現し、熱源・空調・電力システムの運転効率をさらに高めることにより、熱源機器又は空調機器のエネルギー消費量を低減するものである。
- ・ 熱源の最適化制御システム、電力の最適化制御システムのいずれかが導入されている、又は空調の最適化制御システム、ヒューマンセントリック制御システムのいずれかが主たる居室の過半に導入されている。

### **留意点**

- ・ AI 技術は建築設備においても今後期待される分野であり、人流データを含む計測・計量データと AI 技術を活用した最適化制御は、熱源・空調システムの運転効率の向上に有効であるが、技術の発展途上でもあるため、実証事業などによるデータの収集や竣工後コミッションングの実施データなどの情報公開が重要である。

## **⑤ 高効率厨房換気システム**

### **評価すべき取り組み**

- ・ 高効率厨房換気システムは、ガス消費量又はフード内温度センサーにより厨房機器の使用状況を感じて換気量を低減する厨房換気の変風量制御など、厨房換気に関連するファン消費電力を低減するものである。
- ・ 厨房換気の変風量制御が、厨房箇所数の 20%以上に導入されている。
- ・ 置換換気システムなど WEB プログラムで評価できるもの、手動インバータ調整は対象外とする。

### **留意点**

- ・ WEB プログラムでは、厨房の給気空気を冷却あるいは加熱するためのエネルギーは評価対象外となっているため、ファン動力の低減につながる省エネ技術のみにしているが、厨房換気はエネルギー消費量が非常に大きいため、外気負荷の低減につながる給排気形フード、厨房外調機の換気モード切替制御、厨房排気の熱回収システムなども省エネには有効である。

## ⑥ デマンドレスポンス (DR)

### 評価すべき取り組み

- ・ デマンドレスポンス (DR) は、下げ DR または上げ DR に対応して、蓄熱システム、蓄電システム (水素貯蔵を含む。)、ヒートポンプを主に利用する中央給湯システム、コージェネレーションシステム、または複数のエネルギー源 (電気・ガス等) を併用する熱源システムの制御により、系統電力の需給バランスを調整し、電気需要の最適化を実現するものである。
- ・ 蓄熱システム、蓄電システム、ヒートポンプ中央給湯システム、コージェネレーションシステム、または複数エネルギー源併用熱源システムを活用した DR 制御システムが導入されている。
- ・ DR 制御技術を使用していないシステムは対象外とする。

### 留意点

- ・ 太陽光・風力等の再生可能エネルギーは、天候や時間帯等の影響で発電量が変動するため、これらの変動に対応でき、再エネ出力制御の抑制につながる需要サイドの上げ DR が重要である。省エネのみではなく、脱炭素化に資する取組である。

## ⑦ 水素製造・貯蔵・利用システム

### 評価すべき取り組み

- ・ 水素製造・貯蔵・利用システムは、太陽光発電等のグリーン電力を用いた水素製造・貯蔵・利用システムにより、電気需要の最適化に寄与するものである。
- ・ 水素製造システム、水素貯蔵システム、水素利用システムのいずれかが導入されている。
- ・ 化石燃料由来で、CCS (Carbon dioxide Capture and Storage : 二酸化炭素回収・貯留) を伴わないグレー水素は対象外とする。

### 留意点

- ・ 水素は今後期待される分野であり、グリーン電力の長期貯蔵や化石燃料のカーボンニュートラル化に有効である。

## ⑧ 瞬間加温式自動水栓

### 評価すべき取り組み

- ・ 瞬間加温式自動水栓は、瞬間式電気温水器と自動水栓の一体形で、給湯時に手洗いに必要な水温まで瞬間的に加温して供給するもので、従来の貯湯式電気温水器方式に比べて、給湯期間の給湯消費電力を低減するものである。
- ・ 瞬間加温式自動水栓が、主たる便所の洗面器の過半に導入されている。

### 留意点

- ・ 従来の貯湯式電気温水器方式は、放熱ロスや定期的なブローによるロスもあるため、従来方式と比べると省エネになるが、定格消費電力の合計は大きくなることに留意する。