

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

設備の制御技術など、省エネルギーに大きく寄与する技術の活用が見込まれるものの、当該技術の省エネルギー効果は各建築物固有の設計仕様や使用状況等に応じて変わるため、ZEB（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も多い。

資源エネルギー庁ZEBロードマップ委員会によるZEB定義・評価方法では、WEBプログラムが用いられているが、全てのZEB化技術の削減効果を評価できる訳ではない。本学会における実績値に関する論文発表等では削減効果が大きいZEB化技術も未評価技術となっているのが現状である。

そこで、公益社団法人空気調和・衛生工学会では、未評価技術の内、どの技術の評価開発を優先すべきかを把握し、未評価技術の評価方法を提案するための基礎データとするために、ZEBの実務に関わりWEBプログラムを取り扱う技術者に対して、WEBプログラムにおける未評価技術に関するアンケート調査を実施した。

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）の指導のもと、空気調和設備委員会ZEB計画指針検討小委員会（委員長：丹羽英治・日建設計総合研究所）でアンケート調査を行った。以下の技術が強く希望する、希望するが8割を超えた技術は以下のような結果が得られたので、今後の省エネルギーの推進のためにこれを公表することとした。

- ① CO₂濃度による外気量制御
- ② 自然換気システム
- ③ 空調ポンプ制御の高度化（VWV*、適正容量分割、末端差圧制御、送水圧力設定制御等）
- ④ 空調ファン制御の高度化（VAV*、適正容量分割等）
- ⑤ 冷却塔ファン・インバータ制御
- ⑥ 照明のゾーニング制御
- ⑦ フリークーリング
- ⑧ デシカント空調システム
- ⑨ クール・ヒートトレンチシステム

*一部はWEBプログラムにおいても評価が行われている。

WEB プログラムにおける未評価技術に関するアンケート調査結果

アンケート調査は、2018 年度空気調和・衛生工学会大会（名古屋）の ZEB セッション会場の参加者と、空気調和設備委員会 ZEB 計画指針検討小委員会の委員所属企業に対して行った。アンケートに際して、参考資料 ZEB 化技術の省エネルギー計算での対応（レポート R1046-2017 ZEB 実現可能性に関する研究より抜粋：参考資料参照）を添付した。

アンケートの回答数は 298 件で、回答者の属性（図 1）は以下の通りである。

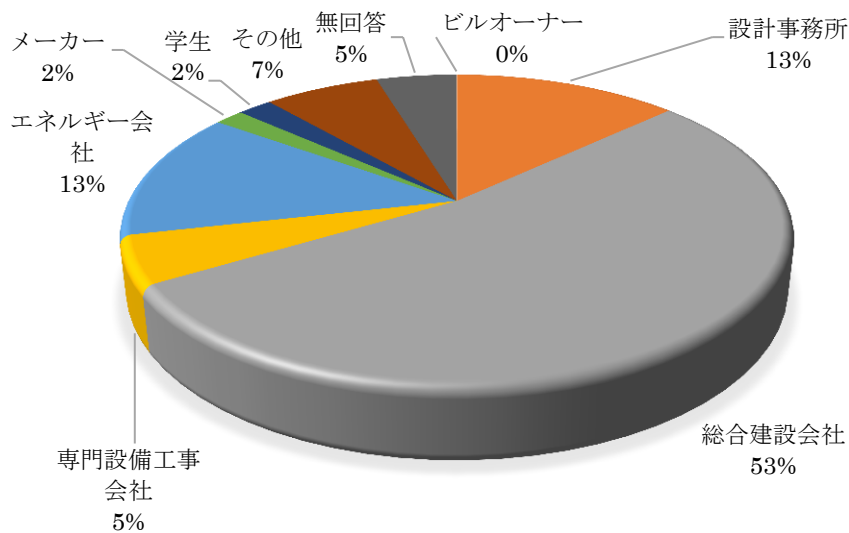


図 1 回答者の属性

アンケート調査結果から、未評価技術に関して、強く希望又は希望の割合が、92%～63%（平均 84%）に達しており、強く希望するおよび希望するが 8 割を超えた未評価技術として、以下があった。

- ① CO2 濃度による外気量制御
- ② 自然換気システム
- ③ 空調ポンプ制御の高度化（VWV*、適正容量分割、末端差圧制御、送水圧力設定制御等）
- ④ 空調ファン制御の高度化（VAV*、適正容量分割等）
- ⑤ 冷却塔ファン・インバータ制御
- ⑥ 照明のゾーニング制御
- ⑦ フリークーリング
- ⑧ デシカント空調システム
- ⑨ クール・ヒートトレンチシステム

*一部は WEB プログラムにおいても評価が行われている。

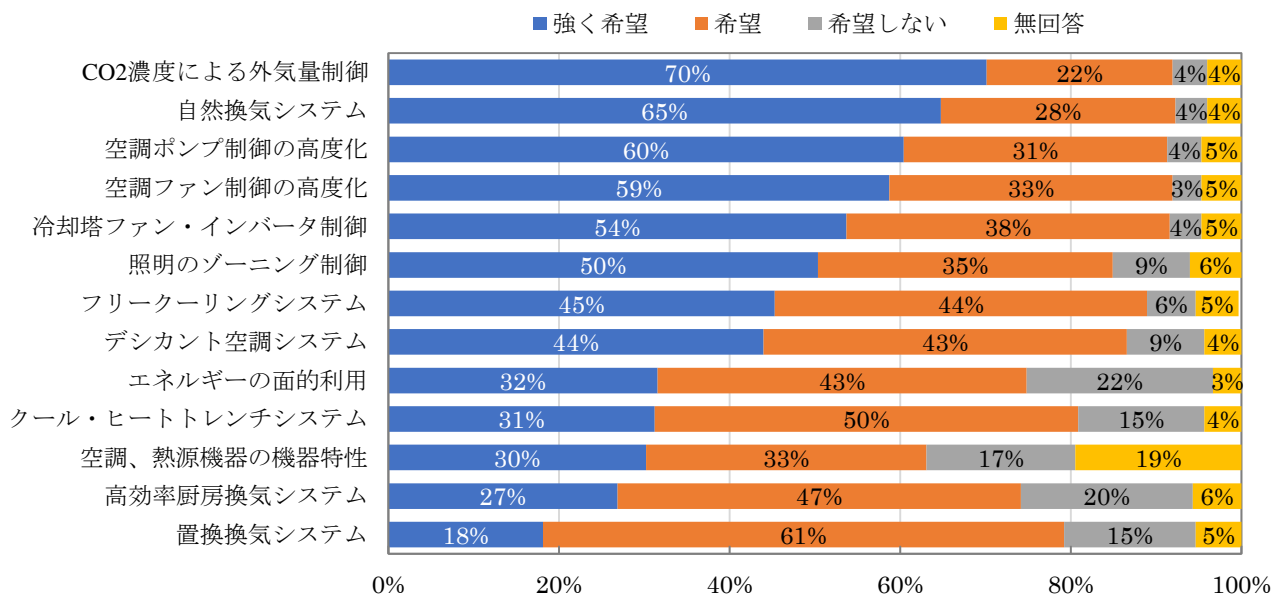


図2 未評価技術の回答割合

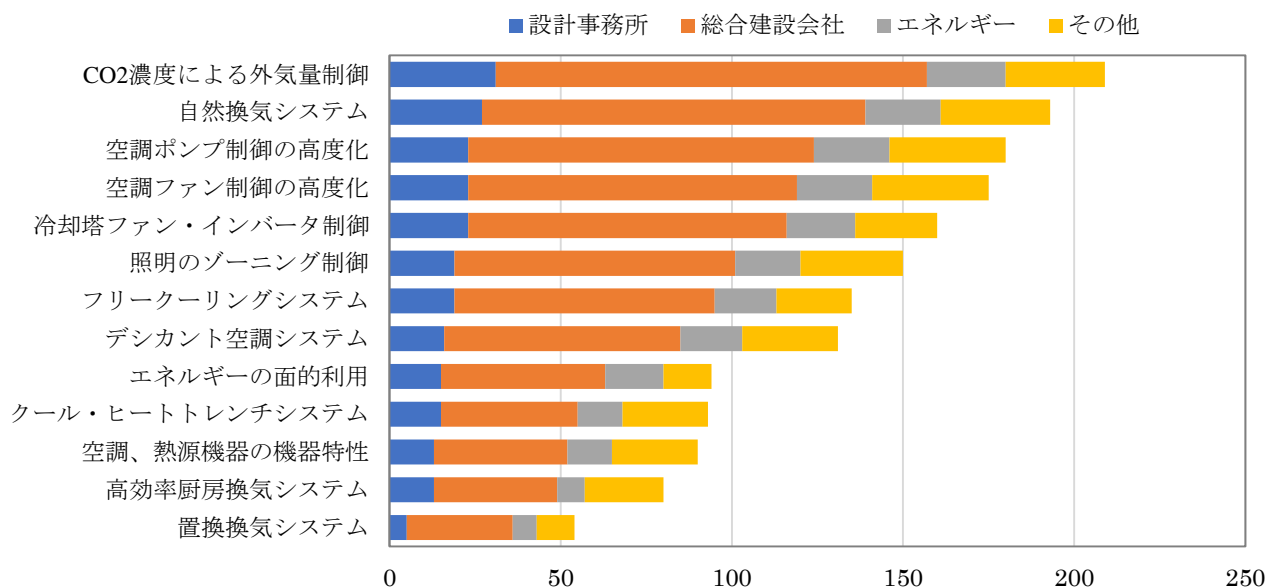


図3 所属属性別の回答割合

参考資料 未評価技術一覧 レポート R1046-2017 ZEB実現可能性に関する調査研究より抜粋

表 ZEB 化技術の省エネルギー計算での対応

分類	ZEB化技術	Webプログラム 平成28年 基準モデル 建物法	Webプログラム 平成28年 基準標準 入力法	BEST 省エネ基 準対応 ツール	(参考) BEST 専門版 プログラム	(参考) 東京都 トップレベル 基準	備考	
自然エネルギーの パッシブ利用	自然採光システム	×	×	×	×	○		
	自然換気システム	×	×	×	○	○		
	パッシブソーラーシステム	×	×	×	×	○		
	クール・ヒートレンチシステム	×	×	○	○	○		
再生可能エネル ギー利用	太陽光発電システム	○	○	○	○	○		
	太陽光発電以外の再生可能エネルギー・未利用エネルギーシステム	×	△*1	△*2	△*2	○	*1地中熱のみ、*2 井水・河川水のみ	
建物外皮の省エネ ルギー性能	高性能な建物外皮 (PAL*)	○	○	○	○	○		
	屋上緑化	△*	△*	△*	△*	○	*断熱効果のみPAL*に反映	
	ブラインドの日射制御・スケジュール制御	△*	△*	○	○	○	*照明のみ明るさ検知制御で考慮	
	風除室、回転扉等による隙間風対策	×	×	×	×	○		
	壁面緑化	×	×	×	×	○		
空気調和設 備	個別分散方式	高効率パッケージ形空調機 (高効率機器、設置方法 (冷媒管長さ、ショートカット))	○*	○*	○	○	○	*高効率機器のみ
	熱源	高効率熱源機器	○	○	○	○	○	
		蓄熱システム	×	○	○	○	○	
		高効率コージェネレーションシステム	×	○	○	○	○	
		中温冷水利用システム	×	○	○	○	○	
		熱源の台数制御	×	○	○	○	○	
		統合熱源制御システム	×	×	×	×	○	
		熱源機器出口設定温度の遠方制御	×	×	△*	△*	○	*高度なモデル化が必要
		蒸気弁・フランジ部の断熱	×	×	×	×	○	
	熱交換器の断熱	×	×	×	×	○		
	エネルギーの面的利用	×	×	△*	△*	○		
	冷却塔	高効率冷却塔 (省エネ形、モータ直結形、高効率モータ)	△*	△*	○	○	○	*定格消費電力で考慮
		冷却塔ファン等の台数制御又は発停制御	×	×	○	○	○	
		冷却塔ファンインバータ制御	×	×	○	○	○	
		フリークーリングシステム	×	×	○	○	○	
ポンプ	高効率空調用ポンプ (高効率モータ)	△*	△*	○	○	○	*定格消費電力で考慮	
	冷却水ポンプ変流量制御	×	×	○	○	○		
	空調1次ポンプ変流量制御	×	×	○	○	○		
二次ポンプ	空調2次ポンプ変流量制御	○	○	○	○	○		
	大温度差送水システム	×	○	○	○	○		
	空調2次ポンプの適容量分割又は小容量ポンプ	×	×	○	○	○		
	空調2次ポンプの末端差圧制御	×	×	○	○	○		
	空調2次ポンプの送水圧力設定制御	×	×	×	×	○		
	水搬送経路の密閉化	×	×	△*	△*	○		
	潜熱利用搬送システム	×	×	×	×	○		
配管摩擦低減剤 (DR剤)	×	×	△*	△*	○			
一般空調	高効率空調機 (プラグファン、モータ直結形、高効率モータ)	△*	△*	○	○	○	*定格消費電力で考慮	
	空調機の変風量システム	○	○	○	○	○		
	ウォーミングアップ時の外気遮断制御	○	○	○	○	○		
	全熱交換器	○	○	○	○	○		
	外気冷房システム	×	○	○	○	○		
	放射冷暖房空調システム	×	○	○	○	○		
	潜熱・顕熱分離方式省エネ空調システム	×	○	○	○	○		
	大温度差送風空調システム	△*	△*	○	○	○	*定格消費電力で考慮	
	大空間の居住域空調又は局所空調システム	×	×	×	×	○		
	空調機の気化式加湿器	×	○	○	○	○		
	ゼロエナジーバンド制御	×	×	×	○	○		
	CO2濃度による外気量制御	×	×	○	○	○		
	ファンコイルユニットの比例制御	×	×	○	○	○		
	空調のセキュリティー連動制御	×	×	△*	△*	○		
	空調の最適起動制御	×	×	×	×	○		
	非使用室の空調発停制御 (室毎のCAV制御)	×	×	△*	△*	○		
	床吹出空調システム	×	×	×	×	○		
	冷却除湿再熱方式以外の除湿システム	×	×	△*	△*	○		
デシカント空調システム	×	×	○	○	○			
ハイブリッド空調システム	×	×	×	○	○			
空調機の間欠運転制御	×	×	×	×	○			
電算室	電算室の冷気と暖気が混合しない設備	×	×	×	×	○		
	電算室の局所冷房設備	×	×	×	×	○		
特殊空調	高効率クリーンルーム	×	×	×	×	○		
	ドラフトチャンバーの換気量可変制御システム	×	×	×	×	○		

表 ZEB 化技術の省エネルギー計算での対応

分類	ZEB化技術	Webプログラム 平成28年 基準 モデル 建物法	Webプログラム 平成28年 基準 標準 入力法	BEST 省エネ基 準対応 ツール	(参考) BEST 専門版	(参考) 東京都 トップレベル 基準	備 考	
機械換気設備	一般換気	高効率ファン(モータ直結形、高効率モータ)	○*	○*	○	○	○	*高効率モータのみ
		エレベーター機械室・電気室の温度制御	○	○	○	○	○	
		駐車場ファンのCO又はCO2濃度制御	○	○	○	○	○	
		ファンの手動調整用インバータ	×	○	○	○	○	
		気流感創出ファン・サーキュレーションファン	△*	△*	○	○	○	*循環として入力
		置換換気システム	×	×	×	×	○	
		人感センサーによる換気制御	×	×	×	×	○	
	熱源機械室ファンの燃烧機器等連動停止制御	×	×	×	×	○		
	厨房	厨房外調機・ファンの風量モード切換制御	×	○*	○*	○*	○	*インバータで考慮
高効率厨房換気システム		×	×	×	×	○		
厨房外調機の換気モード切換制御		×	×	×	×	○		
照明設備	一般照明	高効率照明器具	○*1	○*1	○*2	○*2	○	*1 ランプ種類・効率は入力不可 (定格消費電力のみ) *2 照度・効率を反映
		照明の人感センサーによる在室検知制御	○	○	○	○	○	
		照明の昼光利用照明制御	○	○	○	○	○	
		照明の明るさ感知による自動点滅制御	○	○	○	○	○	
		照明のタイムスケジュール制御	○	○	○	○	○	
		照明の初期照度補正制御	○	○*	○*	○*	○	*LEDを考慮
		タスク&アンビエント照明システム	△*	△*	△*	△*	○	*定格消費電力で考慮
		照明のゾーニング制御	×	×	×	×	○	
		照明のセキュリティ連動制御	×	×	△*	△*	○	
	照明の局所制御	×	×	×	×	○		
	事務室のセンサーによる照明制御単位の細分化	×	×	×	×	○		
誘導灯	高輝度型誘導灯・蓄光型誘導灯	×	×	×	×	○		
	誘導灯の消灯制御	×	×	×	×	○		
給湯設備	高効率給湯ヒートポンプユニット	○	○	○	○	○		
	自然冷媒ヒートポンプ給湯器	○	○	○	○	○		
	潜熱回収給湯器	○	○	○	○	○		
	洗面器の自動水栓	△*	△*	△*	△*	○	*給湯のみ考慮	
	便所洗面・湯沸室への局所給湯システム	×	×	○*	○*	○		
昇降機設備	エレベーター	エレベーターの可変電圧可変周波数制御方式	○	○	○	○	○	
		エレベーターの電力回生制御	○	○	○	○	○	
		エレベーターの群管理制御	×	×	×	×	○	
		エレベーターかご内の照明、ファン等の不使用時停止制御	×	×	×	×	○	
エスカレーター	エスカレーターの自動運転方式又は微速運転方式	×	×	×	×	○		
その他	電気設備	高効率変圧器	△*	△*	○	○	○	*トップランナー基準で対応
		力率改善制御システム	×	×	×	×	○	
		高効率UPS	×	×	×	×	○	
		デマンド制御システム	×	×	×	○	○	
		高効率給電設備(400V配電)	×	×	×	×	○	
	給排水設備	高効率給水ポンプ	×	×	×	○	○	
		大便器の節水器具	×	×	×	○	○	
		省エネ型便座又は洗浄便座のスケジュール制御	×	×	×	×	○	
		女子便所への擬音装置	×	×	×	×	○	
		排水再利用システム	×	×	×	○	○	
		水道本管圧力利用システム	×	×	×	×	○	
	その他設備	高効率冷凍・冷蔵設備	×	×	×	×	○	
		高効率エアコンプレッサー	×	×	×	×	○	
		高効率ブロワ・その他設備に係る高効率ポンプ	×	×	×	×	○	
		ブロワ・その他設備に係るポンプのインバータ制御	×	×	×	×	○	
		高効率厨房機器	×	×	×	×	○	
	エネルギー管理	ビルエネルギーマネジメントシステム(BEMS)	×	×	×	×	○	
電力負荷状況・発電状況等の把握に必要な計測・計量設備		×	×	×	×	○		
エネルギー消費先別の使用量把握に必要な計測・計量設備		×	×	×	×	○		
系統別の使用量把握に必要な計測・計量設備		×	×	×	×	○		
エネルギー供給設備の分析に必要な計測・計量設備		×	×	×	×	○		
代表階又は代表エリアの使用量把握に必要な計測・計量設備		×	×	×	×	○		
空調の使用量に応じた課金体系	×	×	×	×	○			