

公共施設を対象とした ZEB 化 (Zero Energy Building) に関する研究

T O 9 K 6 5 4 C 浅岡麻美
指導教員 赤林伸一教授

1 研究目的

近年、建築物での省エネルギー化手法の一つである ZEB 化 (Zero Energy Building^{*1}) の提案が増加している。

本研究では、ZEB 化を目的として建築物・設備の省エネルギー性能を向上させ、太陽光発電設備と蓄電設備を設置した中低層公共施設を計画し、ZEB 化シミュレーションを行うことでその可能性の検討を行う。

2 研究概要

2.1 対象建築物：表 1 に対象建築物の概要を示す。対象建築物の計画地は新潟県新潟市東区石山地区である。

2.2 対象建築物の消費電力の算定：対象建築物における照明・空調・OA 機器等の電力消費スケジュール^{*2}を作成し、熱負荷シミュレーションソフト TRNSYS により対象建築物の冷暖房負荷を算出する。作成した照明、機器消費電力量及び冷暖房負荷を基に対象建築物の年間の時刻別消費電力量を算出する。

2.3 ZEB 化シミュレーション：図 1 に時刻別電力消費電力量、表 2 に計算 case 及び ZEB 化設備を示す。太陽光発

表 1 対象建築物の概要

所在地	新潟県新潟市東区石山地区
建物用途	主用途 公民館
構造・断熱性能	RC造 Q値=2.96W/(m ² ・K)
規模	地下1階、地上3階、建築面積1503m ² 、延べ床面積2416m ² 、基準階面積1153m ² 、基準階階高3.2m
冷房負荷(COP=3)	年間負荷合計17MWh、延床面積当たり7kWh/(m ² ・年)
暖房負荷(COP=3)	年間負荷合計24MWh、延床面積当たり10kWh/(m ² ・年)
照明負荷	年間負荷合計210MWh、延床面積当たり86kWh/(m ² ・年)
その他の負荷	年間負荷合計59MWh、延床面積当たり24kWh/(m ² ・年)
総合負荷	年間負荷合計310MWh、延床面積当たり127kWh/(m ² ・年)

表 2 計算 case と ZEB 化設備の設置条件

case	方向・傾斜角	実効効率	パネル		設備		パネル価格	インシヤルコスト	蓄電設備の設置条件 (実効効率0.85)	蓄電容量 (kWh)	インシヤルコスト
			面積	枚数	出力	種類					
case 1	南面	0.19	1.21	1230	283	約108%	約12%	40万円/kWh	1億1311万円	16億8000万円	0円
case 2	南面	0.19	1.21	1230	283	約108%	約12%	40万円/kWh	1億1311万円	0円	0円
case 3	-	-	-	0	-	0%	0%	0円	0円	8億4000万円	21万円
case 4	-	-	-	0	-	0%	0%	0円	0円	0円	0円

電設備の設置条件及び気象データ^{*3}の日射量により太陽光発電用パネル一枚当たりの時刻別

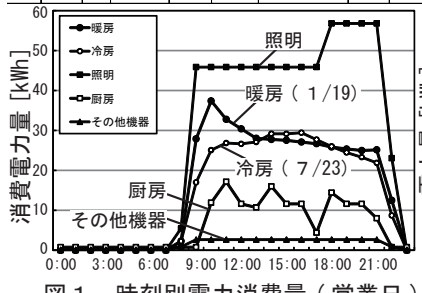


図 1 時刻別電力消費電力量 (営業日)



(1) 5月6日^{*4}

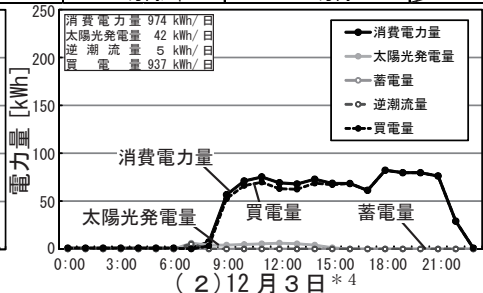


図 2 case 2 における時刻別発電量と消費電力

発電量を算出する。両者の結果を基に蓄電設備の容量を変化させ、対象建築物が ZEB となる設置条件を求める。表 2 に示すインシヤルコストからライフサイクルコストを算出し、case 4 の場合に対する償却期間を算出することにより、対象建築物の ZEB 化の可能性の検討を行う。

3 解析結果

図 2 に case 2 における時刻別発電量と消費電力量を示す。太陽光発電量の最大及び最小日では発電量は 42 倍程度異なるが、電力消費時刻と太陽光発電時刻に相違がある為、買電量は 2.6 倍程度の差である。

表 3 に各 case における各種設備コスト及び償却期間を示す。case 4 に比較して、case 2 は 27 年と実用性が若干あると考えられるが、その他の case では ZEB は不可能である。

4 まとめ

現状の太陽光発電による発電量と蓄電設備による ZEB 化の達成は不可能である。実現のためには太陽光発電及び蓄電設備の低価格化、太陽光発電の逆潮流と建築物の更なる省エネルギー性能の向上が必要である。

注
*1 ZEB とは「建築物における一次エネルギー消費量を、建築物・設備の省エネ性能の向上、エネルギーの面的利用、オンサイトでの再生可能エネルギーの活用等により削減し、年間での一次エネルギー消費量が正味(ネット)でゼロ、又は概ねゼロとなる建築物」と定義されている。又、ZEB には上記の「ゼロ・エナジー」と同様に、「建築物における年間での CO₂ 排出量が正味(ネット)でゼロ、又は概ねゼロとなる建築物」と定義する「ゼロ・エミッション」がある。
*2 冷暖房期間は冬季 11 月～3 月(暖房)、夏季 6 月～9 月(冷房)とし、空調時間は運営時間のみとする(室温は冷暖房期間終了空調)。
*3 日本建築学会拡張アメダス気象データ(標準年)を用いる。
*4 太陽光発電電力量の日積算値が最大(5月6日)、及び最小(12月3日)の日である。

表 3 各種設備コスト及び償却期間

解析 case	インシヤルコスト	ランニングコスト	ライフサイクルコスト (2012~2030年)	償却期間 [年]
case 1	17億9300万円	0円/年	17億9300万円	418
case 2	1億1300万円	0円/年	1億1300万円	27
case 3	9億5300万円	60万円/年	9億6000万円	204
case 4	-	430万円/年	7300万円	-