

カーボンニュートラル賞

受賞名称	
第13回カーボンニュートラル賞 北信越支部 奨励賞	
カーボンニュートラル賞選考支部名称	
第13回カーボンニュートラル賞選考委員会 北信越支部	
業績の名称	
地域貢献に災害レジリエンス対応した「ながうらの郷」改修事業	
所在地	
新潟県新潟市北区上土地亀2433-1	
応募に係わる建築設備士の関与	
BR設計企画株式会社	鈴木 秀雄

応募者又は応募機関

代表応募者・機関	BR設計企画株式会社					
建 築 主	社会福祉法人 豊聖福祉会					
設 計 者	BR設計企画株式会社					
施 工 者	研冷工業株式会社					
建 物 利 用 者	社会福祉法人 豊聖福祉会					
建 物 管 理 者	社会福祉法人 豊聖福祉会					
延 床 面 積	6,604	m ²				
階 数	地上3階	地下-階	塔屋1階			
主 用 途	福祉施設					
竣 工 年 月 日	2021年12月28日					

支部選考委員長講評

本物件は延床面積 6,604m² の介護施設の改修計画である。省CO₂化だけでなく、介護施設という用途から、レジリエンス対応としてコージェネレーション、太陽光発電、蓄電池、太陽熱利用等 BCP対策にも配慮している。また、改修事業という制約が多くある中での計画であり 建築にかかわった方だけでなく、施設を管理されている方々の運営努力が加味されて大きな成果をもたらしている。その結果、CO₂削減量 82% を達成した。

特筆出来る内容としては

- ・高効率機器(EHP・変圧器)・高効率EHP、高効率ガスマイクロエンジン、ハイブリッド給湯にて省CO₂を図り、太陽光発電・蓄電池・太陽熱パネルと創蓄の導入
- ・連結型ガス給湯器とエコキュートによるハイブリッド給湯システム導入
- ・デマンド対策及びレジリエンス対応としてのコージェネレーション活用
- ・CO₂センサーによる外気量制御で空調エネルギーの削減
- ・太陽光発電の採用
- ・改修計画という制約の中で、建築外皮性能の改修も含め成果が大きい

本物件の意義

- ・レジリエンスと省CO₂の両立
- ・改修工事における省CO₂化の参考事例となり得る
- ・空調だけでなく給湯負荷も多いため、ホテル・温浴施設などの参考事例となり得る
- ・施設を管理されている方々に省CO₂への認識を高めてもらった

以上の点から、第13回カーボンニュートラル賞 支部奨励賞に選考するものである。

業績の名称： 地域貢献にレジリエンス対応した「ながうらの郷」改修事業

■ 業績の概要とカーボンニュートラル化に係わる取り組みの説明

①/④

1. 事業概要

国連のアントニオ・グテレス事務総長は2023年27日、今月の世界の月間平均気温が過去最高を更新する見通しとなったことを受けて、「地球温暖化の時代は終わり、【地球沸騰】の時代が到来した」と記者会見で警告した。

社会福祉法人豊聖福祉会の対応として3棟目のZEB化事業に取組んだ。カーボンニュートラルを目指した省エネルギー対策は、高断熱、高性能サッシ・ガラス・高効率化へ空調、照明、給湯設備の更新を図り、未評価技術の取組みでは、①「CO2濃度による外気量制御」⑥「照明のゾーニング制御」⑩「ハイブリット給湯システム」⑭「超高効率変圧器」を導入してZEB化事業に取り組んだ。特に、介護事業のBCP対策としてのレジリエンス設備対応は、太陽光発電・蓄電池・コージェネ設備導入である。

結果、【太陽光発電：含む、 その他：除く】BEI:計画値 0.46 実績値 0.15 Nearly ZEBを実現した。省エネBEI 0.16 創エネ 0.01で、省エネ手法でNearly ZEB 84.5%削減は、燃料高騰のなか事業者と職員が一体になってカーボンニュートラル目指した結果であり、太陽光発電20.0kW増設で『ZEB』が達成可能になった。

施設用途上、空調停止期間及びコロナ渦で工期的にも制約があったが、竣工17年後の設備改修工事でネット・ゼロ・エネルギー・ビル実証事業の補助金活用した福祉施設の事例である。



写-1 越後平野の中に建つ建物

区分			改修前	工事年度	改修内容
					BPI: 0.89 BEI: 0.46
パッシブ技術	高断熱化	接地床	押出ポリスチレンフォーム保温板2種		
		外壁	グラスウール断熱材		
		天井	グラスウール断熱材	1	グラスウール断熱材
		屋根	グラスウール断熱材		
	高性能	サッシ	金属製	2	樹脂製（内窓）
		ガラス	板ガラス	2	Low-Eガラス（空気層）
		日射遮蔽	庇		
アクティブ技術	空調	共用部	冷温水発生器（LPG）+FC	1	ビルマル（EHP）/パッケージエアコン
			天井扇	1	全熱交換器
		居室	ルームエアコン	2	CO2濃度による外気量制御
			全熱交換器	2	ルームエアコン（区分分）
	換気		天井扇		
	照明	制御	蛍光灯	1	LED照明
			在室	1	在室/明るさ/スケジュール/初期照度補正
	給湯	浴槽・洗面	給湯ボイラー（LPG）	2	エコキュート
		厨房系統	連結型給湯器	2	連結型給湯器（省エネ高効率給湯器）
	昇降機		VVVF制御（電力回生あり）		
	バルクタンク	気化装置	電気式蒸発装置	2	ガス湯沸器による温水式蒸発装置
	コージェネ	エンジン		2	ガスエンジンマイクロコージェネ
	電気	トランス	トッランナー変圧器	1	超高効率変圧器
	BEMS			2	BEMS装置
その他・未評価技術	太陽光発電	屋根設置		2	太陽光発電+蓄電池/系統連系/自家消費
	太陽熱収集装置	平板型		2	太陽熱（給湯利用）
	照明			2	⑥照明のゾーニング制御
	給湯			2	⑩ハイブリット給湯システム
	電気			1	⑭超高効率トランス

表-2 カーボンニュートラルへの取り組み概要



図-1 概要図

建築主	社会福祉法人豊聖福祉会
建築名称	特別養護老人ホームながうらの郷
住所	新潟県新潟市北区上土地亀2433番地1
用途地域	無指定、市街化調整区域
建築面積	2,646.53㎡
延べ面積	6,604.47㎡
階数	3階
構造	S造
竣工日	2004年12月1日
改修工事	2021年12月24日

表-1 建築概要

業績の名称： 地域貢献にレジリエンス対応した「ながうらの郷」改修事業

■ 業績の概要とカーボンニュートラル化に係わる取り組みの説明

②/④

2. カーボンニュートラル化への取り組み

A. 外皮

①高断熱性能の採用：最上階天井裏にグラスウール24K100mm

②高性能窓サッシ（内窓）、高性能ガラスの採用

足場不用と天気に影響されない工程管理と省エネに貢献。

空気入りLow-Eガラス（断熱型）・Low-Eガラス（真空0.2）（断熱型）

建物プラン（図-3）より開口部が多くBPIが0.89となった。

図-2 外皮（内窓）

B. 空調設備（図-4）

共用部ゾーン：冷温水発生器（LPG）方式をビルマル（EHP）方式に更新。高効率機器を導入して省エネルギー化を図り、（台数制御、四方向カセットタイプ：人感・気流・輻射温度・吹出制御センサー搭載）機能で快適さを追求した。

第3種換気を全熱交換器に更新して室内にCO2濃度センサーによる外気量制御で

空調機等の熱源エネルギーの消費量やCO2排出量の削減を図った。

居室ゾーン：エアコンをエネルギー消費効率（区分い）に更新して全熱交換器は既存再利用とした。

C. 照明設備（図-6）

LED照明に更新して・仕至便知機能専用10W・明るさ便知専用180W・タイムアップ・明るさ検知機能・総消費電力600W・ジュール専用111灯導入した。

◎未評価技術の採用

エリア76.5%の範囲で制御行った。コントロールから調光信号（デューティ信号）を送り、器具側の電源ユニットでLEDの明るさを制御する方式で調光・減光機能により照明の消費電力削減を図った。

D. 給湯設備（図-5・写-3）

◎未評価技術の採用

給湯ボイラー（LPG）をエコキュートに更新した。連結型給湯器（50号×4）とエコキュート30kW×2台によるハイブリッド給湯システムを導入してCO2削減に取り組んだ。

E. 太陽熱（写-2）

平板型8.02㎡×1台設置した。太陽エネルギーは、だれでも簡単にできるエコロジーでありCO2排出量を減らすためには、CO2を出さない太陽熱エネルギーを利用するのが一番の方式であるため導入した。

F. 太陽光発電+蓄電池（写-1）

太陽光発電 10.0kW・蓄電池8.4kWh×1台（2.1×4）太陽光発電による余剰電力を蓄電し、非常時にCPU・携帯充電・照明等に供給可能にした。

G. コージェネレーション（写-4）

ガスエンジンマイクロガスエンジン25kW×2（停電対応機）環境性環境負荷の低いLPGのクリーンエネルギーでCO2排出量の削減を図った。

高効率なので一次エネルギー使用量を大幅に低減と、高効率発電と排熱の有効利用で契約電力と排熱利用でランニングコストの削減可能にした。

H. 電気（図-7）

未評価技術の採用

2014[第2次トップランナー基準]超高効率変圧器を導入し、電力を効率的に利用した。

I. BEMS（図-8）

管理点数：215点・計量点数：191点・環境点数：24点・未評価技術の効果計測・電力デマンド監視制御・データ管理機能・カレンダー設定・タイムプログラム制御・日・月・年報の表示・CSV出力（CSV形式でのデータ出力）・各種計測トレンドグラフ表示機能システムを導入して計測・検証対応可能にした。

3. ZEB化事業でカーボンニュートラル取組んだ電力実績との比較

		更新前	kW	更新後	kW
1年目工事	空調共用部	冷温水発生器	58.15	ビルマル（EHP）	225.5
2年目工事	空調居室	エアコン	96.05	エアコン（区分い）	72.6
2年目工事	給湯	給湯ボイラー	1.5	エコキュート	19.52
2年目工事	バルクタンク	電気式蒸発装置	21.0	温水式蒸発装置	1.64
	計		176.7		319.26

表-3 更新前と更新後の消費電力比較

	年度	契約電力kW	工事期間
更新前	2019年度	180	
1年目工事	2020年度	180	9月～1月
2年目工事	2021年度	198	5月～12月
竣工1年目	2022年度	198	
竣工2年目	2023年度	194	

表-4 契約電力4月計量の推移

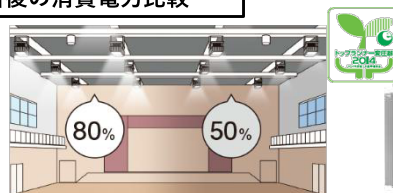


図-6 照明の対応

図-7 電気の対応



図-3 平面プラン

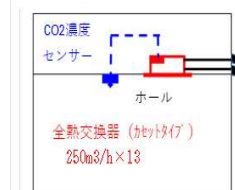


図-4 CO2制御



図-5 連結給湯器の

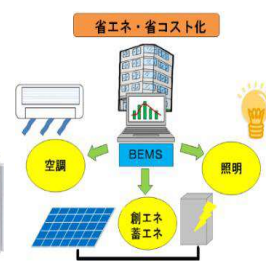


図-8 BEMS

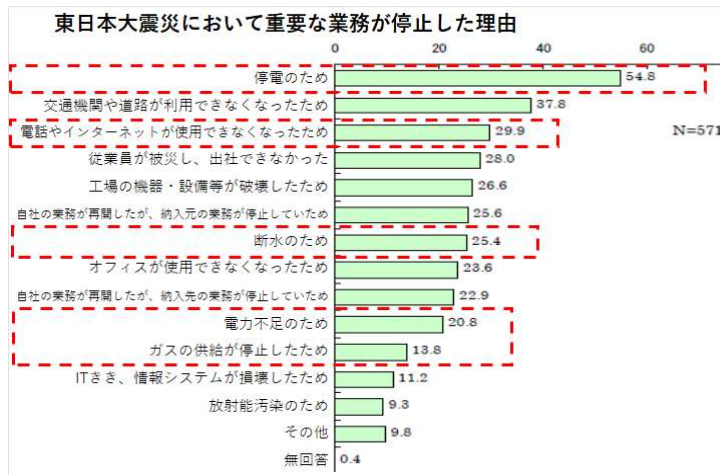
業績の名称： 地域貢献にレジリエンス対応した「ながうらの郷」改修事業

■ 業績の概要とカーボンニュートラル化に係わる取り組みの説明

3/4

4. レジリエンス対応

近年、地震、洪水、雪害が毎年恒例化のように発生している。東日本大震災において重要な事項（表）を参考に福祉施設最低限の設備システムをZEB化事業で取組んだ。



A. 停電時の電力確保（図-9・12）

① コージェネレーションシステムの導入

LPG仕様コージェネ25kW×2台（停電対応機）を導入してエコキュート30kW×2台（内1台対応：冬期消費電力9.76kW）、給水加圧ポンプ、共用部空調1系統対応した。

② 太陽光発電システム10.0kW+蓄電池8.4kWh

常時は、一般系統に供給して、非常時は限定エリアの照明、コンセント（TV、携帯充電用）に対応可能にした。

B. 断水の対応（図-9）

① 非常電源による加圧給水ポンプの運転可能にした。断水時受水槽（有効19m³）の水位低下のときは自治体に給水車依頼することにした。

C. LPGの供給の確保（図-9・10）

① バルクタンク（3.5m³）

既存電気式蒸発装置21kWを温水循環方式に変更して電力の低減を図り、バルクタンクからのLPG供給可能にして連結型給湯器、厨房ガス器具の稼働を可能にした。

D. 給湯の確保（図-10・11・13）

① エコキュート、コージェネレーション排熱利用、太陽熱利用

エコキュートは、非常時1台運転にしてコージェネレーションの排熱と太陽熱パネルから給湯供給を可能にした。

貯湯槽は6,000L×2台である。

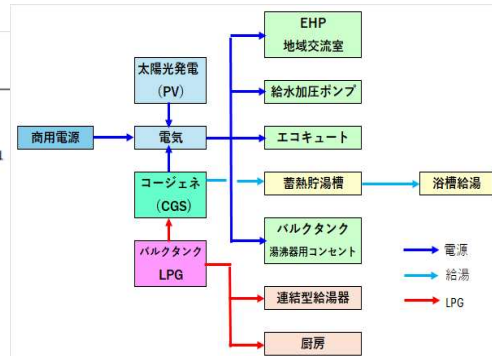


図-9 レジリエンス対応の電源・LPG供給確

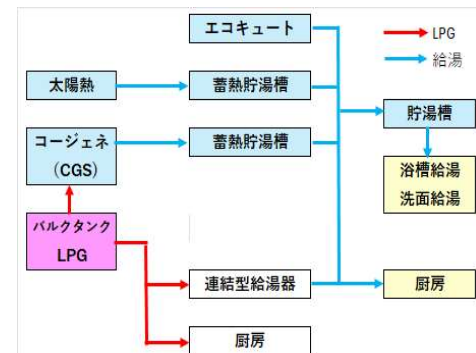


図-10 レジリエンス対応の給湯供給

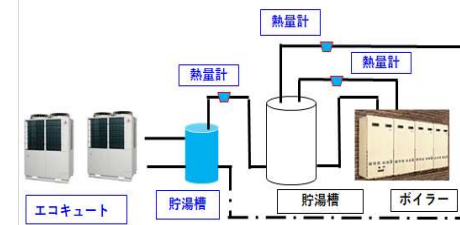


図-11 ハイブリット給湯システム



写-1 太陽光発電



写-2 太陽熱



写-3 エコキュート



写-4 コージェネ



図-12 レジリエンス対応の発電

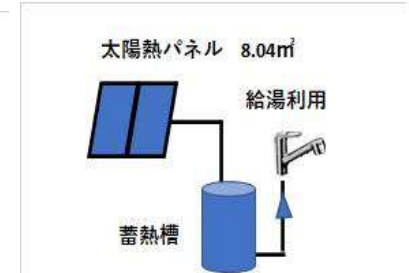


図-13 レジリエンス対応の給湯

業績の名称： 地域貢献にレジリエンス対応した「ながうらの郷」改修事業

■ 業績の概要とカーボンニュートラル化に係わる取り組みの説明

4/4

5. 性能検証結果

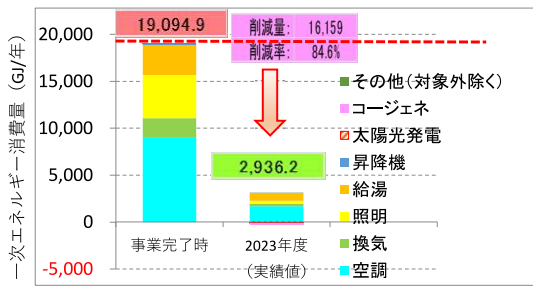


図-14 年間一次エネルギー消費量

設備用途区分	2023年度					
	基準	実績値 (システム導入後)				CO2
	標準年間エネルギー消費量 [GJ/年]	年間エネルギー消費量 [GJ/年]	削減量 [GJ/年]	削減率 [%]	BEI値	削減量 [GJ/年]
空調	9,075.1	1,675.7	7,399.4	81.5%	0.19	429.2
換気	1,995.6	290.2	1,705.3	85.4%	0.15	98.9
照明	4,624.7	321.9	4,302.8	93.0%	0.07	249.6
給湯	3,146.4	838.1	2,308.2	73.3%	0.27	133.9
昇降機	167.8	10.3	157.4	93.8%	0.07	9.1
エネルギー削減効果						
太陽光発電	0.0	-110.7	110.7			6.4
コージェネ	0.0	-174.6	174.6			10.1
その他(対象外除く)	85.4	85.4	0			0.0
合計(太陽光・その他除く)	19,094.9	2,851.0	16,158.5	84.6%	0.15	937.19
合計(太陽光含む・その他除く)	19,094.9	2,765.6	16,243.9	85.1%	0.15	937.19
合計(太陽光・その他除く)	19,094.9	2,876.3	16,133.2	84.5%	0.16	930.77

表-5 年間一次エネルギー消費量

7. 省エネルギー手法の検証 (図-14 表-5)

施設全体のエネルギー消費量比較から省エネ対策の実績は削減率84.5%であった。

A. 要因として (表-3・4・5・6・7)

空調:外皮高性能ガラス (内窓) 採用による気密化及び外気負荷低減、契約電力の60%に制御設定、導入設備が既存設備より動力増になったが制御と太陽光発電及びコージェネ設備導入で導入前より契約電力、消費電力量が削減になり省エネ化が図れた。

B. 照明:共用部は未評価技術スケジュール制御及び居室は窓面積が大きく点灯時間が短縮された。

C. 給湯:太陽熱及びコージェネレーションの排熱が有効に回収された。

コージェネレーション:LPGガス単価高騰により、デマンド対策としてピーク時2時間/日運転により短縮になった。

D. 昇降機:3F建ての施設であるが従業員は1フロアの昇降はできるだけ歩く方針で省エネに貢献した。

E. その他:実績値が極端に小さくなっている要因は、コンセント以外が計算対象外 (・冷蔵/冷凍庫・ろ過装置・厨房器具・厨房用EHP・融雪設備・ランドリー設備等) に分類されたためである。

8. 導入システムの要点 (図-9・10)

レジリエンス対応の施設としての電源・LPG供給確保と給湯供給システムは、期待される効果・平時における役割と防災減災面における役割は、《安心》・《安全》を提供できるシステムである。

平時において、再生可能エネルギー (太陽光発電・蓄電池) を導入することでCO2排出量削減効果と自家消費を100%可能にした。コージェネレーションシステムと太陽熱 (給湯利用) 導入により非常時にも有効的なシステムである。また、自治体の見学もあり社会福祉法人豊聖福祉会として公開対応している。

災害時における施設の果たす役割・機能として、太陽光発電は①不安解消用に照明②情報取得のためTV③緊急連絡用にPC・携帯充電を可能にした。また、コージェネシステムにより①給水供給②ガス供給③厨房稼働による食事の供給④給湯供給の可能なシステムで福祉施設としての機能を高めたことである。

9. おわりに

2024年1月の能登半島地震からまもなく半年になる。最大震度7を記録したこの地震は、想定以上の被害を与え復興作業半ばの9月には線状降水帯による地震被害に匹敵する被害状況が伝えられた。介護事業のBCP策定は2024年3月までに義務付けられている。また、2021年3月の「自然災害発生時の業務継続ガイドライン」改定内容は災害発生時に「重要な事業を中断させない」という主旨である。福祉施設は24時間稼働であり、施設の持つレジリエンス設備機能は災害時に地域貢献にも可能な重要システムで、かつ地域からの協力も必要である。日頃の交流を通じて地域との関係を構築できる『自助』『共助』の体制が確立されたのが重要であると考えられる。

居ながらの工事及びコロナ渦の影響のなか、短期間の工程にも関わらずご協力とデータ提供をいただいた特別養護老人ホームながうらの郷様はじめ施工管理、工事に従事された関係者様に本紙面をお借りして厚く御礼申し上げます。

文献

- 一般社団法人環境共創イニシアチブ・ZEB実証事業 調査発表結果・補助事業実績データ
- 環境省ZEB PORTAL (ゼブ ポータル) 3) 2024年4月から義務化！介護施設のBCP策定について徹底解説
- 内閣府「企業の事業継続の取組に関する実態調査」一部東北大学災害研究所が修正

事業者からのZEBの効果

①機能性について

冷温水発生器の冷暖の切り替えによる空調運転の制約がなく管理上よくなった。

②経済性について

エネルギー単価が急騰で影響を受けたが、エネルギー消費量は削減になった。

③利用者の反応

従業員の反応はよいが利用者の反応はなかったようだ。

共用部の照明ゾーン制御で

暗く省エネを感じた。

④BCP (事業継続計画)

レジリエンス対応した設備で施設全体に安心感があつた。

⑤Nearly ZEB達成について

エネルギー単価高騰で職員の省エネ意識が高まり危機感がZEB化のメリットになった。

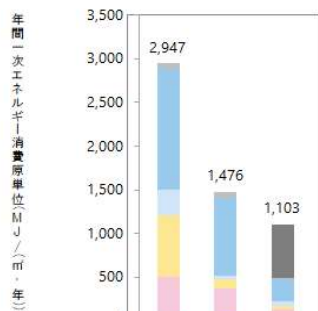


表-6 原単位一次エネルギー消費実績 (MJ)2023年度

電力消費量 kWh		
使用月	合計	円/kWh
R元年度	709,279	20.6
R5年度	637,586	28.4
R5年度		
太陽光発電量	11,338	
コージェネ発電量	17,891	
計	29,229	

表-7 消費量比較

LPG消費量 m3		
使用月	合計	円/m3
R元年度	47,425	183.6
R5年度	11,887	311.3
R5年度		
太陽熱利用	11,541	
コージェネ排熱利用	80,408	
計	91,949	
m3 換算	829	

円			
料金	R1	R5	差額
電気	14,811,147	18,107,442	
LPG	8,707,230	3,700,423	
計	23,318,377	21,807,866	▲1,510,512