


平成26年度
住宅・ビルの革新的省エネルギー技術導入促進事業費補助金
(ネット・ゼロ・エネルギー・ビル実証事業)

ピー・エフ・オートメーション株式会社 新社屋 ZEB化事業



 P・Fオートメーション株式会社

目次

1. 事業者概要
2. 補助事業の狙いとZEB化のコンセプト
3. 補助事業の内容
3-1. 設備の概要
3-2. エネルギー管理
3-3. 実施スケジュール
4. ZEB化効果の検証
4-1. エネルギー性能評価
4-2. エネルギー消費の推移
4-3. 導入アイテムの効果
4-4. 補助事業の評価
4-5. 経済効果
5. ZEB実現への展開

1. 事業者概要(会社概要)

会社名	P・Fオートメーション株式会社		
所在地	富山県富山市池多1831番地4		
設立年月日	1992年10月1日	従業員数	49名
事業の内容	<p>弊社は、Process、Factoryの頭文字、そして自動の意味を持つオートメーションと名前の示す通り、工場をはじめとした自動制御システムを提供しています。</p> <p>当社は制御の専門家として、計測・監視・操作・ネットワーク等のシステムを提供しています。特にDCSと呼ばれるプラントシステムを得意としています。</p> <p>例えば、日々の計量変化を分析・予測するシステムは当社の取り扱う得意分野です。例えばエネルギー分野ではデマンド監視、BEMSといったシステムが挙げられます。ZEB化については、建築物や設備の環境性能に依存する面と、負荷や環境に応じた運転制御を組み合わせる事で最適化できると考えており、今後も必要とされるシステムを実現したいと思っております。</p>		

1. 事業者概要(建物概要)

名称	P・Fオートメーション株式会社 本社ビル		
事業場所	富山県富山市池多1831番地4	5地域	
建物用途等	事務所	単年度事業	新築
構造	鉄骨	延床面積(m ²)	1,322.27
階数	地上2階		
竣工年	平成26年12月	CASBEE Sランク (大和ハウス工業による)	
年間稼働時間	10hr/日 × 250日	活動人員	30人
建物の特色	<p>弊社の強みであるPA、FA、BA(※)の長所と、省エネ建築で実績のある大和ハウス工業(株)様の力で、快適かつ環境に優しい事務所、<i>Nearly ZEB</i>ではなく、ZEB化を目指しました。</p> <p>【環境負荷ゼロ】実現の具体的な方針</p> <p>① ZEB化を可能とする創エネの導入 ② 最大限の自然光活用と照明のBEMSによる適正制御 ③ 高効率空調機のBEMSによる最適制御</p> <p>(※): PA(プロセスオートメーション)、FA(ファクトリーオートメーション)、BA(ビルディングオートメーション)</p>		

2. 補助事業の狙いとZEB化のコンセプト

補助事業の狙い

- ・ 究極の環境配慮事業所をめざす＝「実質的に環境負荷ゼロ」＝ZEB化
- ・ 空調と照明のエネルギー利用を徹底的に見直す＝建築物、省エネ設備の導入
- ・ ZEB化だけでなく、爽やかに快適な作業環境を実現＝データの蓄積、BEMS&PDCAを行う

正確なデータの蓄積と、簡単にできる分析手法を利用し、本格的なZEB化を達成する！

ZEB化のコンセプト

自然光を最大限に活用することで照明電力を削減、同時に明るさ感があり爽やかなオフィスを目指す。建物の断熱性を強化し空調負荷を削減、高効率空調機とそれを最大効率で運用できるBEMSを活用し、エネルギー消費量相当の太陽光発電を導入することでZEB化を目指す。

- 外皮性能の向上：①断熱材、②Low-E複層ガラス
- 省エネシステム・高性能設備機器の導入：
 - ①高効率空調機(EHP)・全熱交換機、②LED照明(照度・人感センサー・調光機能付)、③タスク・アンビエント照明、④光ダクト、⑤太陽光採光窓フィルム、⑥採光ブラインド・採光クロス、⑦高効率ヒートポンプ給湯器(CO₂冷媒ヒートポンプ)
- 創エネルギーの導入：①太陽光発電(屋根設置：20kW、地上設置：48kW)
- エネルギー・マネジメント：①BEMS

P・Fオートメーション株式会社

4

3-1. 設備の概要

- ・ 光ダクト、採光窓フィルム、採光ブラインド、採光クロスにより自然光を最大限に取り入れ、LED照明を照度センサーで制御することで照明電力を削減する。
- ・ 建物の断熱性を強化し空調負荷を削減、高効率空調機とそれを最大効率で運用できるBEMSを活用し空調電力を削減する。
- ・ エネルギー消費量相当の太陽光発電を導入することでZEB化を目指す。

区分	設備・機器	仕様	区分	設備・機器	仕様
外皮	外壁	グラスウール10K t=100	照明	機器	LED照明 自然採光(光ダクト等)
	屋根	グラスウール10K t=100		システム	・照度センサー制御 ・人感センサー制御
	窓	Low-E複層ガラス			給湯
空調	熱源方式	空冷式	システム	業務用空冷ヒートポンプ 給湯器	
	機器	EHP(APF:4.9~6.0)		再生可能 エネルギー等	太陽光発電システム
	システム I	空冷ヒートポンプパッケージ	システム制御等 (BEMSによる制御)	・デマンドコントロール ・タイムスケジュール制御 ・最適運用チューニング	
	システム II	全熱交換機 (自動ナイトパーズ機能付)			
機械 換気	機器	第一種換気			
	システム	—			

P・Fオートメーション株式会社

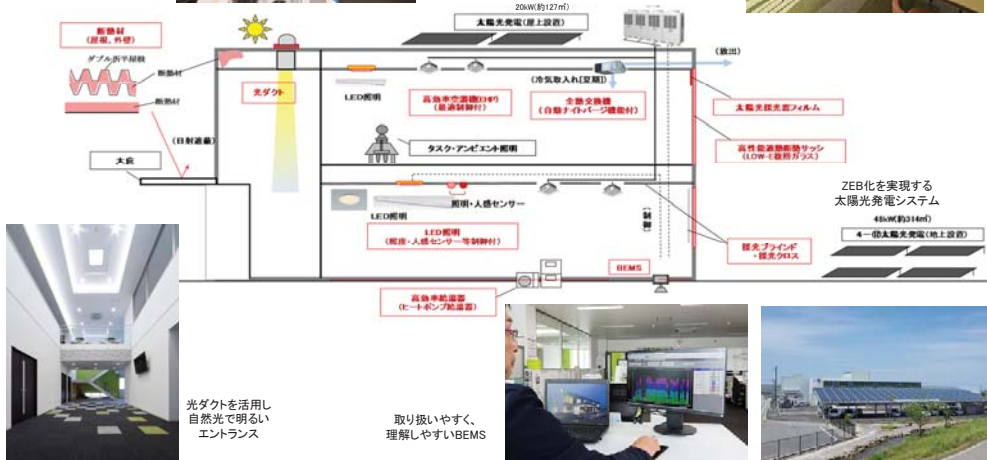
6

3. 補助事業の内容

採光ブラインド、採光クロスを活用し自然光量で明るさ感のあるオフィス



採光窓フィルムを活用し自然光量で爽やかなリフレッシュルーム



光ダクトを活用し自然光で明るいエントランス

取り扱いやすく、理解しやすいBEMS



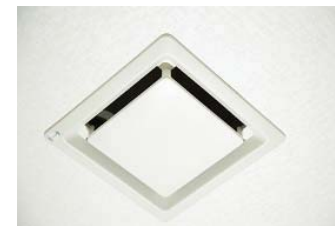
P・Fオートメーション株式会社

5

(1) 高効率空調・全熱交換機

空調機
空冷ヒートポンプパッケージ(EHP)
全22台
・能力:冷房 162.8kW[合計]
暖房 56kW[合計]
・性能:APF4.9~6.0

換気機器
全熱交換機(自動ナイトパーズ機能付き)
・導入面積:事務室全体(400m²)
・風量合計:2,350m³/h



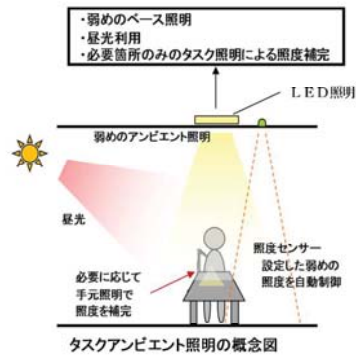
全熱交換機と高効率空調機の併用で空調電力を削減。温湿度センサーによる制御で消費エネルギーを大きく抑制。

P・Fオートメーション株式会社

7

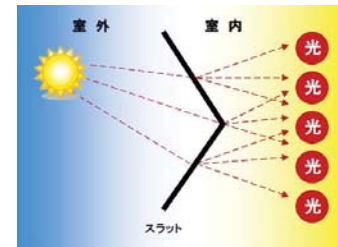
(2) LED照明・タスク・アンビエント

○全照明をLED化し、照度センサー・人感センサー、及びBEMSで適正に制御する。 ○タスク・アンビエント照明(LED照明)を事務室の一部に導入し照明電力の削減を図る。



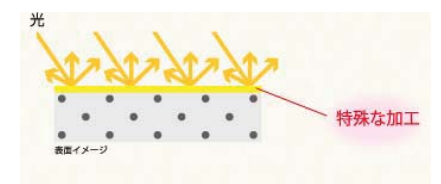
(5) 採光ブラインド・採光クロス

採光ブラインド(オフィス、リフレッシュ等)



オフィス、リフレッシュに採光窓ブラインドを導入し自然光を活用、プラスチックラッドで輻射熱も軽減。

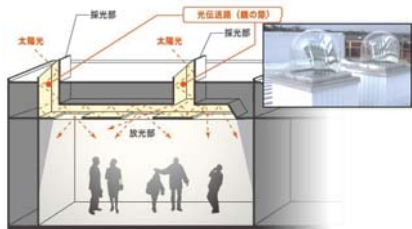
採光クロス(オフィス等)



オフィスには一般白系壁紙より高輝度で、光を拡散反射するクロスを採用で自然光を効率的に導光。

(3) 光ダクト

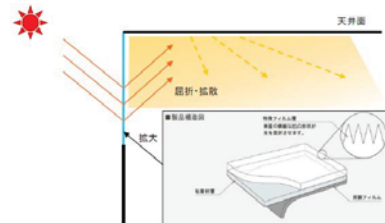
光ダクト(エントランス部)



エントランス上部に光ダクトを導入、自然光の活用でエネルギー削減し、自然な爽やかさを演出。

(4) 採光窓フィルム

採光窓フィルム(オフィス、リフレッシュ等)



オフィス、リフレッシュに採光窓フィルムを導入、自然光の活用でエネルギー削減し、拡散光で目に優しいオフィスを目指した。

(6) 高効率ヒートポンプ給湯器

CO₂冷媒ヒートポンプ(更衣室等)

能力 年間給湯効率(JIS) 3.2 ※1

※1 年間給湯効率(JIS)は日本工業規格「JIS C9202(2011)」に基づき、消費者の使用実態を考慮し入れた全額給湯を前提とした場合に、一年を通じてある一定の条件※のもとにヒートポンプ給湯器を運転した時の単位消費電力量当たりの給湯熱量を表したものです。一定の条件とは、東京・大阪を平均した気象条件・給水温度で40℃のお湯を456L使用する条件を設定したものです。



更衣室のシャワー熱源にエコキュートを活用、給湯エネルギーを削減し、天気、季節に応じた焚き上げ時間シフト機能でさらに省エネ推進。

(7) 太陽光発電

太陽光発電

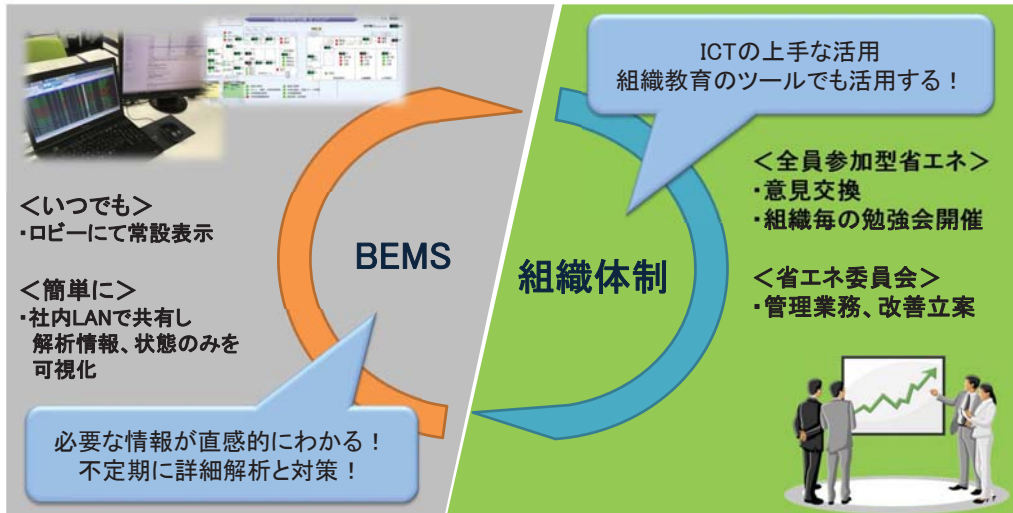
屋上: 20kW (約127m²) 【自己消費】
駐車場: 48kW (約314m²) 【全量売電】



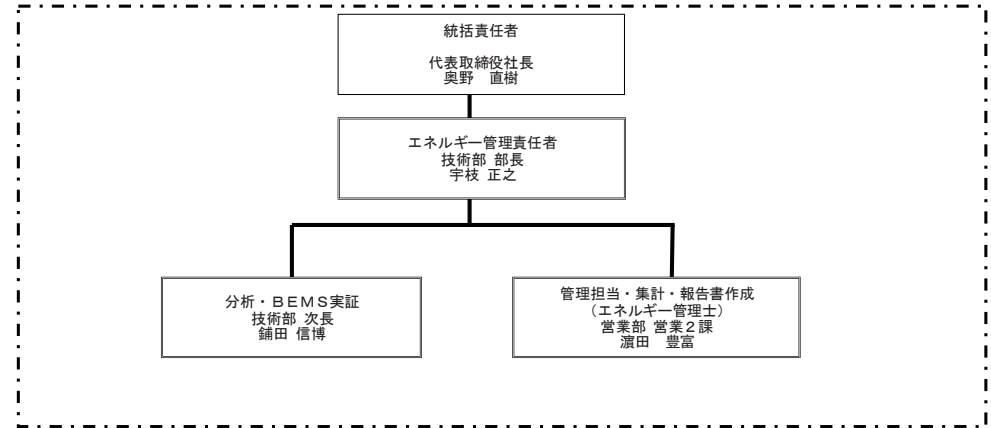
建物の消費エネルギー相当の太陽光発電システムを導入、再生エネルギーの利用拡大を図り、ZEB化を目指す。

(8) BEMS

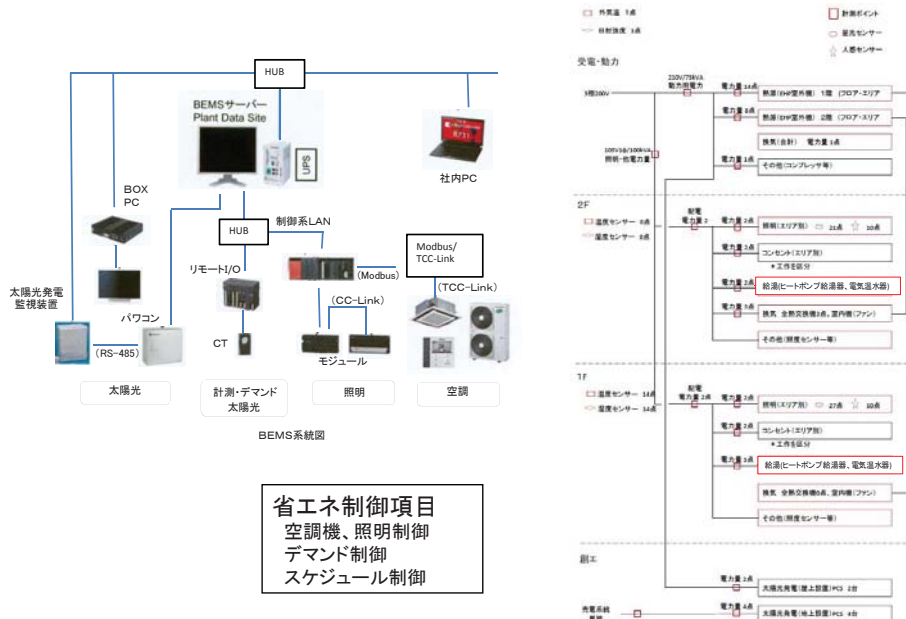
BEMSと組織の両輪で省エネを行う



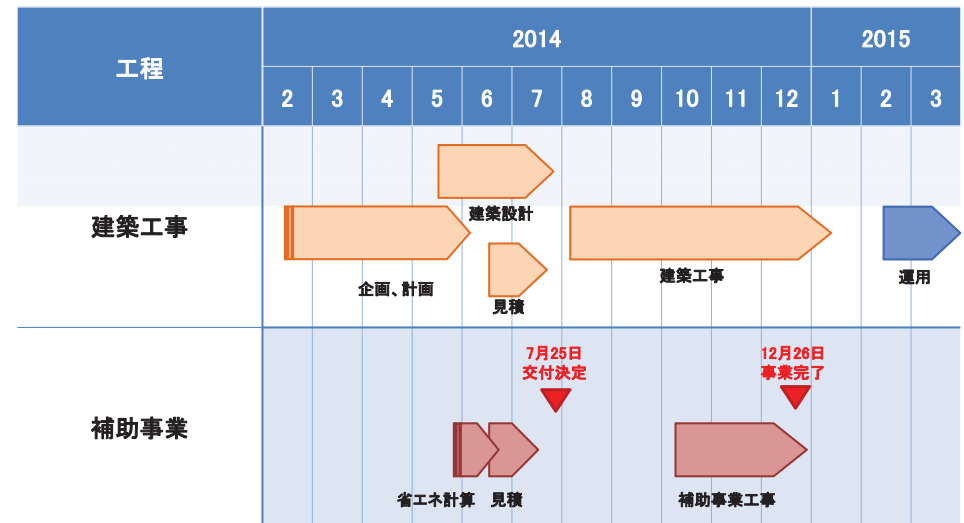
3-2. エネルギー管理（体制）



3-2. エネルギー管理（計量）



3-3. 実施スケジュール



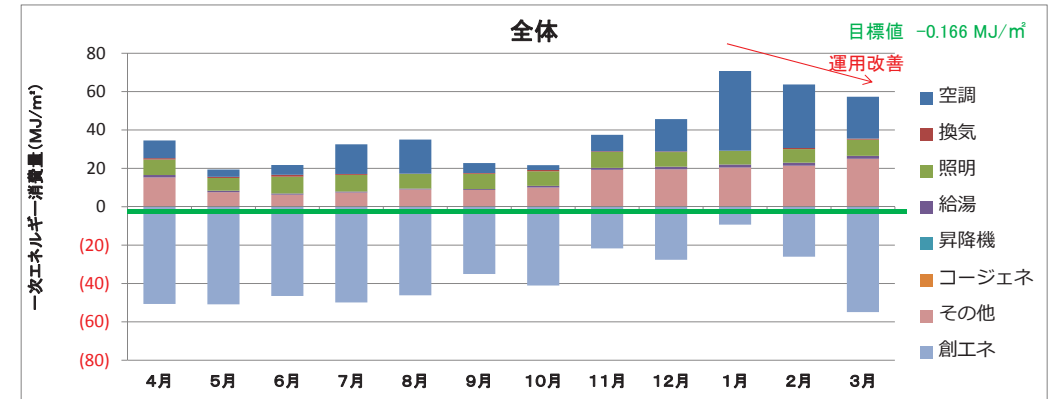
4. ZEB化効果の検証

単位 (MJ/m ² 年)	設計値 (H25基準) (事業完了時)		H27年度 実績値	設計値 /基準値	実績値 /基準値	削減率 %	
	基準値	設計値				設計値	実績値
外皮 (PAL*)	450	234		0.52		48.0	
空調	734	294	181	0.41	0.25	59.9	75.3
換気	34	16	6	0.47	0.18	53.1	82.3
照明	364	137	94	0.38	0.26	62.4	74.1
給湯	28	28	12	1.01	0.44	-0.3	56.1
昇降機							
コージェネ							
計 (省エネ)	1,158	474	293	0.41	0.26	59.1	74.7
創エネ (系統連系:余剰売電)		-475	-460			41.0	39.7
計 (省エネ+創エネ)	1,158	-2	-168	-0.01	-0.15	100.1	114.4
その他	237	237	170				28.1
合計	1,395	235	3	0.17	0.01	83.1	99.7

設計値: 事業完了時の計画値
実績値: 平成27年度の実績値

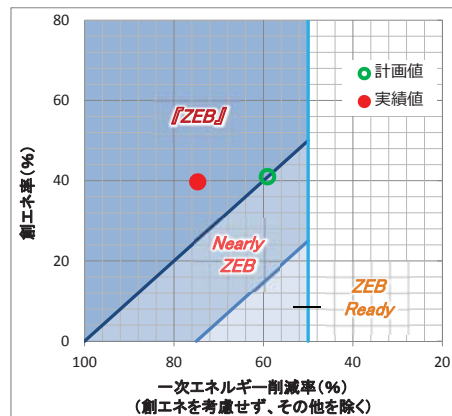
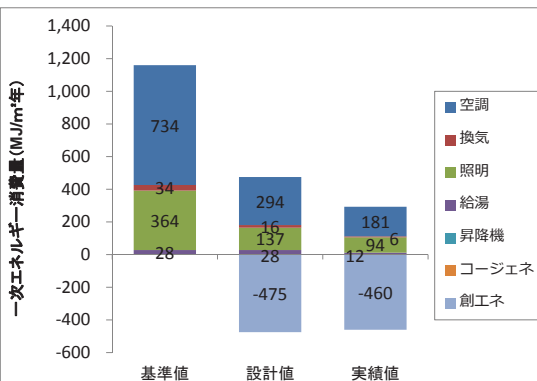
4-2. エネルギー消費の推移 (建物全体)

- ・延床面積あたりの一次エネルギー消費量は、目標値 $-0.166\text{MJ}/\text{m}^2$ に対し、 $-12.83\text{MJ}/\text{m}^2$ と目標達成しました。
- ・空調については、ヒートポンプ式空調(暖房)の特性で、暖機運転の回数が多くなると電力使用量が増える事が1月頃に報告があり、**暖機時間を少なくする運用改善の検討を行いました**。2月、3月に変更を行った結果、グラフでも目に見えるように改善ができました。
- ・照明については、年間を通じてあまり変化がありませんが、日照時間の短い時期、残業の多い月は照明電力はわずかに多い傾向となっています。
- ・太陽光発電については、冬季の日射強度、日照時間が少なく、目標未達成となりました。



4-1. エネルギー性能評価

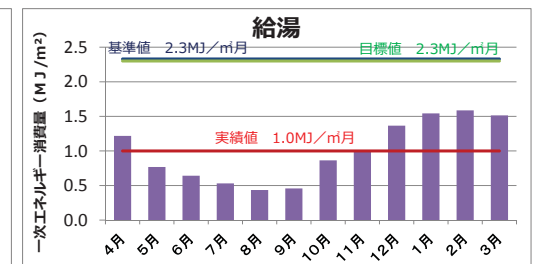
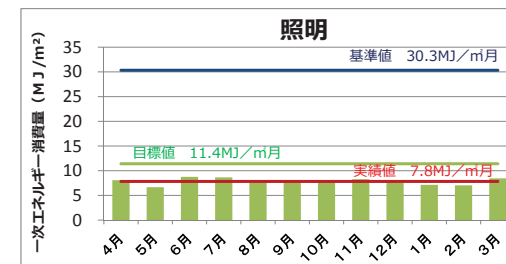
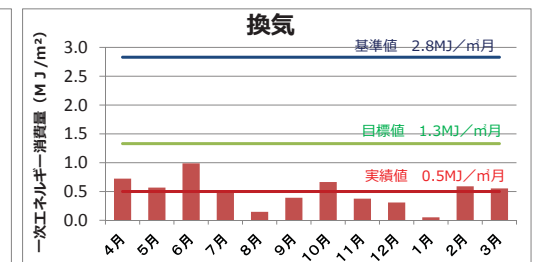
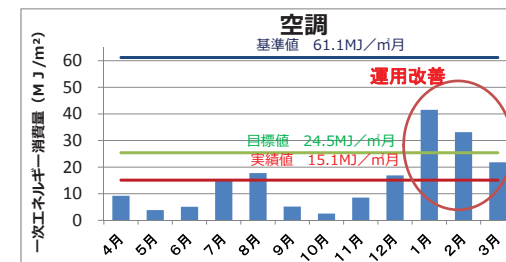
当ビルの実績の一次エネルギー消費量(省エネ+創エネ)を見て頂くと分かるように、H25年基準値 $1,158\text{MJ}/\text{m}^2$ 年と比較し、 $-168\text{MJ}/\text{m}^2$ 年と、 114.4% の削減となった。計画以上の『ZEB』を達成する事ができた。特にこだわりをもっていた空調で 75.3% 、照明で 74.1% の削減となった事から非常に良い結果と言えるが、残念ながら理由は後述するが「創エネ」だけ、計画を達成できなかった。



ここでは、ZEBロードマップ検討委員会でのZEBの定義を準用した。(ZEBの定義ではH28(H26)基準計算によるその他負荷を除いた設計値で評価するため、旧基準であるPAL/CEC計算による設計値や実績値に基づくものは異なり、また補助金の要件の削減率とも異なる場合がある。)

4-2. エネルギー消費の推移 (設備区分別)

快適性と高い環境性能を目標とした結果、全ての項目で高い水準でクリアする事ができました。

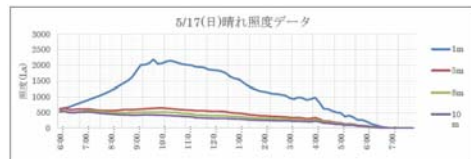


4-3. 導入アイテムの効果(採光窓フィルム、採光クロス)

自然採光の取りにくい太陽光度が高い5月中下旬において、晴天時は採光窓フィルムと採光クロスの組み合わせで、窓際5mで600lx、10mで500lx取れており、JIS照度基準の500lxを居室のほぼ全域で確保できていた。



- 測定項目
 - 机上照度：自動測定ロガー TR-74E1 (下図 ● マークの箇所、距離は窓からの距離を記載)
 - 太陽光採光窓フィルムおよび周辺照度：自動測定カメラ EBS2 (下図 ● マークの箇所)
- 測定実施日：5月14日から21日までの7日間
- 測定器設置位置



調査：大和ハウス工業、3M

4-3. 導入アイテムの効果(自然採光の快適性)

①「光環境」に対する、全体的な印象と評価

南側と東側に設けられた大型の窓から入る自然光が、「太陽光採光窓フィルム」により、室内全体を明るくしていることに対して高く評価。

- ・明るくて、電気をつけなくても十分に仕事ができる。
- ・日中、明るい時は、照明を全部消している。照明はほぼ使わない。
- ・電気をつけなくても、場所による明るさの差が小さい。
- ・自然光が入っているので、目が疲れにくい。
- ・照明器具の色合いは、旧社屋に比べると自然な感じがする。ちょうどいい。

③「光環境」の不満(まぶしさ・パソコン画面の映り込み・手元の影等)

「光環境」により、まぶしさ・パソコン画面の映り込み・手元の影が生じることはない。ただし、座席によっては自然光の影響があるとの意見が多い。

- ・自然光や照明器具の影響で、まぶしさを感じたことはない。
- ・パソコン画面の映り込みは感じたことがない。
- ・事務作業をするときに、手元に影ができたことはない。
- ・ただし、窓を背にする会長席・社長席・部長席は影響を受けると思う。

②場所別・部屋別の「光環境」に対する印象と評価

光ダクトを設置した、エントランスの吹き抜けロビーの”自然な明るさ”に対する評価が非常に高い。

- ・ロビーは明るくて、きれいで開放感があり、訪問客にも非常に好評。
- ・太陽光を採り入れていることを忘れるくらい自然な光。
- ・リフレッシュルームは見晴らしもよく、光も入ってくるので快適。
- ・会議室は色合いも、明るさも落ち着いた。

④業務効率について

「光環境」により、室内環境が良くなりパソコン画面や書類の文字が見やすくなっており、生産性の向上が図られた。

- ・旧社屋は「光環境」がパソコンの画面に光が反射して白くなることがあり、輝度を上げたり、庇をつけたりする必要があった。
- ・新社屋に来てからは、コンスタントに同じ明るさなので映り込みはない。
- ・紙の書類をチェックするとき見やすくなった。
- ・室内が広く明るいので、非常に良い環境で、パソコンの画面が見られる。

調査：大和ハウス工業、大日本印刷

4-3. 導入アイテムの効果(自然採光システムの快適性)

「光環境」に対する評価は総じて高く、7割以上が「室内全体」「デスクの上」「ロビー」を明るいと評価。南側と東側に設けられた、大型の窓から入る自然光は、窓直下の座席付近は「まぶしさ」や「パソコン画面の映り込み」を感じる人はいるものの、太陽光採光窓フィルムの効果により、室内全体を明るくする要因として高く評価された。

アンケート実施条件

- ・サンプル数：44サンプル
- ・アンケート実施日：4月10～17日
- ・インタビュー調査実施日：5月14日

[1] 性別

男性	女性
90.9%	9.1%

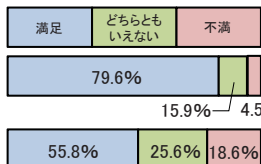
[2] 年齢

20代	30代	40代	50代	60歳以上
15.9%	31.8%	25.0%	18.2%	9.1%

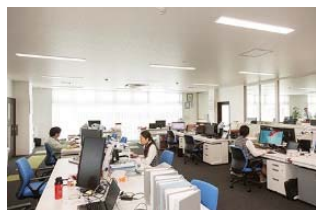
[3] 職務内容

営業職	事務職	技術職	役員	その他
20.5%	9.1%	59.1%	6.8%	4.5%

凡例



※意見・感想の詳細は次ページ参照



4-4. 補助事業の評価

- ①エネルギー消費を徹底的に見直し、大和ハウス工業殿と協力してZEB化を進めた結果、**114.4%達成する事ができた。**
この結果については、初年度として十分な成果だと考えている。
- ②採用システム毎では照明設備、空調、換気、給湯の個別システムで当初の省エネ目標を達成でき、光熱費の削減ができた。
- ③太陽光発電は、電力供給が中止した際には事業継続が可能となるよう系統連系ができるシステムである。光発電量は負荷電力に相当する予定だったが、負荷電力が小さく残念ながら余剰発電となった。
- ④従業員からは、環境改善が実感できたと同時に省エネ意識の向上の声が聞かれた。快適なビルディングとして、利用者としても満足しているが、自社ビルの運用実績を高め、BEMSシステムの発展を目指すための土台とできる見込みができた。

高い環境性能を持つ建築物として、地元新聞やメディアで紹介されました



節電意識の向上(大和ハウスアンケート結果より)

- 太陽光発電の発電量や消費量を可視化したことで、個々の節電意識が向上し、ムダな電気を使わないという具体的な行動につながっている。
- ・電気料金が安いことを実感しており、こまめな消灯などを実践している。
 - ・発電量と消費量を端末で、こまめにチェックしている。
 - ・いくら発電して、いくら電気にお金を払っているのかわかっています。

目標達成した事で自信を持つ事ができた
今後はさらに高い目標を目指している

4-5. 経済効果

		全体		空調		照明		給湯	
		設計値	実績値	設計値	実績値	設計値	実績値	設計値	実績値
一次エネルギー削減量 (創エネ、その他除く)	MJ / (m ² ・年)	684.7	865.1	440.1	552.6	227.2	270.0	-0.1	15.3
エネルギー費削減額 (単価 = 2.1516 円/MJ)	円 / (m ² ・年)	1,473	1,861	947	1,189	489	581	0	33
補助対象経費	円/m ²	41,417		10,376		6,819		521	
単純回収年数 (補助対象経費分)	年	28.1	22.3	11.0	8.7	14.0	11.7	—	15.9

5. ZEB実現への展開

課題

- ①空調機:暖房負荷は、冷房負荷に比べて大きいため、冬季の動力負荷が大きくなる
- ②太陽光:日射強度、日照時間をみると冬季は発電量が少なくなる

①、②より、冬季にデマンドが最大になります。
よって建築物でみた場合には、エネルギーの季節変動、時間変動が大きくなり、エネルギー使用のピーク対策が課題と考えています。
但し、一般的なピークとは異なるため、需要平準化ではなくデマンド対策の観点と考えています。

今後の展開

2015年に取りまとめられた「長期エネルギー需給見通し」において、2030年の目標として定められている省エネルギー量を達成するため、「ZEB」の実現に向けた取り組みなどにより、高度な省エネルギー性能を有する建築物の普及を推進すると記載されています。

省エネ達成度は全体で100%を超えておりますので、「PEB」(Positive Energy Building)と言える建築物となっています。エネルギー管理の仕組みとして、当社の得意とするBEMSシステムを利用し、試行錯誤を繰り返し、今後も継続的に省エネ改善を図っていきたいと考えています。

平成25年度補正
住宅・ビルの革新的省エネ技術導入促進事業費補助金
(ネット・ゼロ・エネルギー・ビル実証事業)

アンリツグローバル本社新築工事ZEB化推進事業



目次

1. 事業者概要(会社概要)

2. 補助事業の狙いとZEB化のコンセプト

3. 補助事業の内容

3-1. 設備の概要

3-2. エネルギー管理

3-3. 実施スケジュール

4. ZEB化効果の検証

4-1. エネルギー性能評価

4-2. エネルギー消費の推移

4-3. 補助事業の評価

4-4. 経済効果

5. ZEB実現への展開

1. 事業者概要(会社概要)

会社名	アンリツ株式会社		
所在地	神奈川県厚木市恩名5丁目1番1号		
設立年月日	1931年3月	従業員数	803名 (連結3,846名)
事業の内容	<ul style="list-style-type: none"> ●各種通信システムやサービス・アプリケーションの開発 ●通信品質保証に欠かせない計測器の開発・製造・販売 ●食品・医薬品用異物検出機、重量選別機、遠隔監視制御システム、帯域制御装置などを開発・製造・販売 		

1. 事業者概要(建物概要)

名称	アンリツグローバル本社棟		
事業場所	神奈川県厚木市恩名5丁目1番1号	6地域	
建物用途等	事務所	単年度事業	新築
構造	S造(免震)	延床面積(m ²)	27,768
階数	地上7階		
竣工年	平成27年3月	CASBEEかながわ Sランク	
年間稼働時間	12hr/日×240日	活動人員	1,200人
建物の特色	<p>アンリツグローバル本社棟:本社及び開発拠点として、会社創業120周年の節目に新築</p> <p>>設計コンセプト</p> <ul style="list-style-type: none"> ①知的創造空間の実現 ②BCP対策、セキュリティ強化 ③環境性能重視(CASBEEかながわ Sランク) <p>>環境性能の取組</p> <ul style="list-style-type: none"> ①太陽光発電 ②ライトシェルフー体型自然換気 ③昼光・人感センサー制御LED照明 ④中央監視・BEMSによるエネルギーの見える化 		

2. 補助事業の狙いとZEB化のコンセプト

補助事業の狙い

当社は、創業120周年を迎え、アンリツグループのグローバル本社の新築にあたり、イノベティブなビジネスの創出をターゲットとしました。

そのために、アンリツグローバル本社棟では、安心・安全で快適なオフィス空間を実現するとともに、地球環境に優しい省CO₂とサステナブルな社会づくりに貢献するZEB化推進を目標としました。

エネルギーの見える化技術により、利用者の省エネ志向を醸成しつつ、将来的には、敷地内の建物群全体で『スマートコミュニティ』化を進め、ZEB化を目指します。

ZEB化のコンセプト

①建物(外皮)性能の向上⇒エネルギー負荷を削減

：屋根・外壁>断熱材

：窓>Low-E複層ガラス

②高効率設備機器の導入⇒エネルギー消費を削減

：空調>個別分散制御高性能空調機+センシング

：換気>全熱交換器+CO₂センサー+VAV制御

ライトシェルフと一体化した自然換気

：照明>LED照明+人感センサー・照度センサー制御

③創エネルギーの導入 ⇒エネルギーを創出

：太陽光発電(15kW)

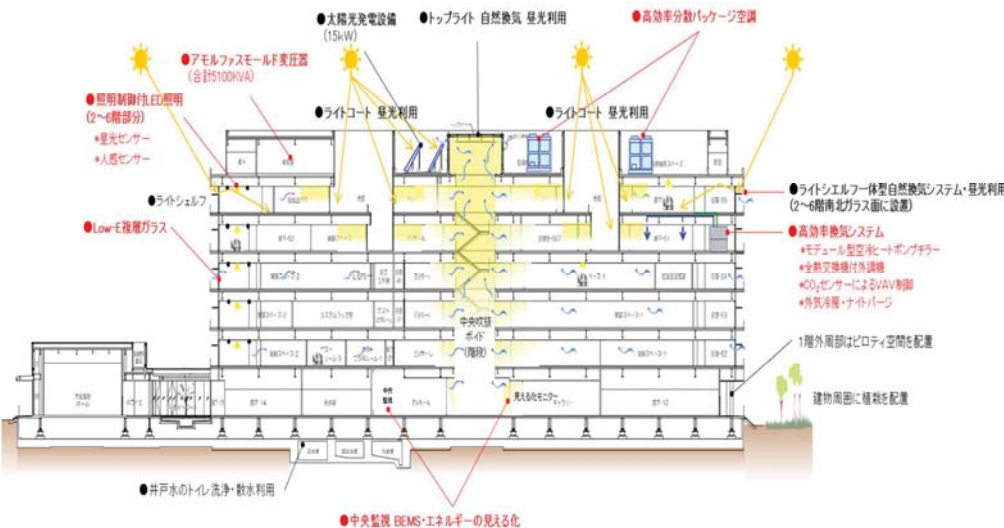
3-1. 設備の概要

高性能パッシブ外装システム(ライトシェルフ・中央吹抜・トップライト・ライトコートなど)を導入、高効率な空調・照明・換気システムをセンサーや中央監視BEMSで制御するとともに、自然光・自然換気等を活用して省エネルギーを図る。

(省エネ目標57.6%削減)

区分	設備・機器	仕様	区分	設備・機器	仕様
外皮	外壁	・現場発泡硬質ウレタンフォーム(t=20)	機械換気	機器	・第1種換気システム
	屋根	・押出法ポリスチレンフォーム3種(t=30)		システム	・CO ₂ センサー ・自然換気
	窓	・Low-E複層ガラス	照明	機器	・LED照明
空調	熱源方式	・個別方式	システム	システム	・人感センサー制御 ・照度センサー制御 ・タイムスケジュール制御
	機器	・EHP		給湯	熱源方式
	システム I	・高効率ビルマルチ	システム	システム	—
	システム II	・全熱交換器付外調機 ・高効率モジュール型空冷ヒートポンプチラー ・ナイトバージ、外気冷房 ・タイムスケジュール制御 ・温湿度センサー	再生可能エネルギー等	システム制御等	・太陽光発電 ・トランジスタ変圧器 ・設備と利用者間統合制御 ・負荷コントロール ・チューニング等運用時への展開

3. 補助事業の内容



(1) 建物(外皮・パッシブ)性能

仕様

・外皮

建物断熱: 屋根 押出法ポリスチレンフォーム30mm

外壁 発泡ウレタン20mm

窓 : 東西南 Low-E複層ガラス 窓面積2,435m²

2-3階 8+A12+FL8

4-6階 10+A12+FL10

・パッシブ外装システム

ライトシェルフ: 2-6階の南北の連続窓上部

総延長約 200m

トップライト: 中央吹抜け上部 屋根150m²

Low-E複層ガラス FL10+FL10+A12+PWG10

ライトコート: 東 5-6階 100m²、西 5-6階 100m²

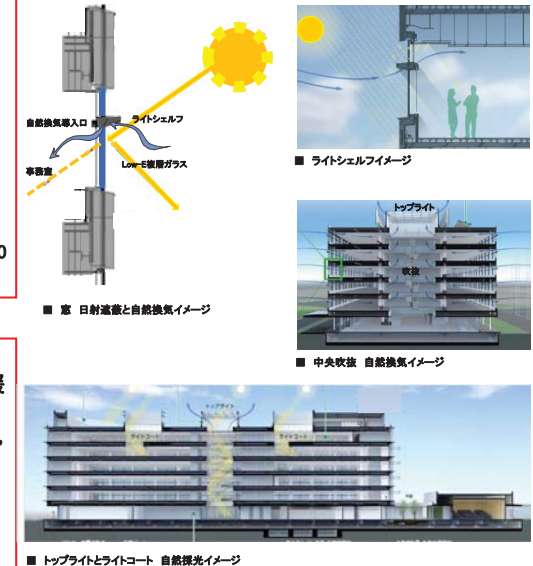
特徴

・屋根、外壁、窓の断熱性能を高め、南北の水平連続窓にライトシェルフを設置し、日射遮蔽・冷暖房負荷を低減している。

・ライトシェルフは、日射遮蔽をするるとともに卓越風を利用した外気導入を行い、中央吹抜けの煙突効果を利用した自然換気を行っている。

(気象条件と室内温度計測により中央監視BEMSにより開閉)

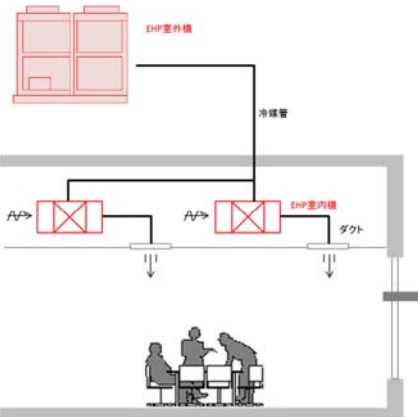
・トップライトとライトコートは自然光を採り入れ、照明負荷を低減している。



(2) 高効率空調機

仕様

- ・高効率ヒートポンプパッケージ空調(EHP)
 - ：室外機 93台
(能力:冷房 4.5~150kW 暖房 5~165kW)
 - ：室内機 529台



特徴

- ・本社として各部門単位での空調運転時間に対応するため、個別制御ができる。
- ・空調のON、OFFは居住者が原則行うが、空調電源スイッチの切り忘れ防止のため、中央監視BEMSにより、18時、20時、22時、24時に強制的OFFとするスケジュール制御を導入。
- ・近隣する執務エリアで冷房と暖房が同時に行われる場合に対応して、中央監視BEMSに一括管理機能をもたせ、無駄な電力消費をコントロール。



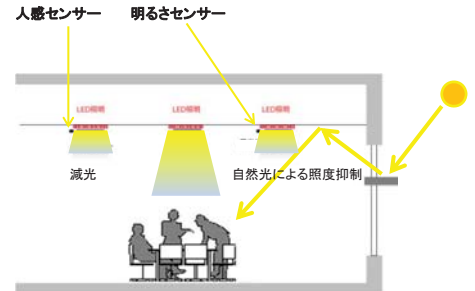
(4) 高効率照明

仕様

- ・LEDグリッド照明
 - ：2-6階 4,839台
- ・人感センサー
 - ：2-6階 1,420台(10m²に1台)
- ・明るさセンサー
 - ：2-6階 58台

特徴

- ・全館にLED照明を導入
- ・2-6階の基準階は、明るさセンサーと人感センサーの制御とともに、自然光を活用して窓側の明るい場所での照度を抑え、ゾーニング制御や自動調光システム機能により、消費電力を削減(人感センサー:人感ON/5分25%減光/5分消灯)
- ・中央監視BEMSからの制御により、不在時や昼休み強制消灯



(3) 全熱交換機付外調機

仕様

- ・空冷ヒートポンプモジュールチラー(5モジュール)
 - ：2台
(冷凍能力425kW、暖房能力382kW、温水流782L/min)
- ・全熱交組込型外調機
 - ：19台
(吸気量7,900~8,900m³/h×300Pa、排気量7,150~8,100m³/h×300Pa、冷房能力40.2~49.2kW、暖房能力27.8~34.1kW、加湿器気化式10.5~17.2kg/h)



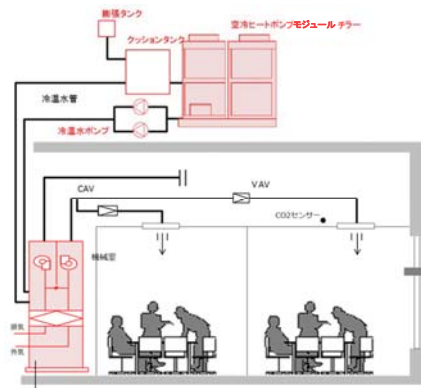
●空冷ヒートポンプモジュールチラー



●全熱交組込型外調機

特徴

- ・CO₂センサーによるVAV制御
- ・全熱交と普通換気切替により換気モード最適化
- ・空冷ヒートポンプモジュールチラーは、負荷に応じた台数制御
- ・外気冷房とナイトパーズ運転により空調動力削減



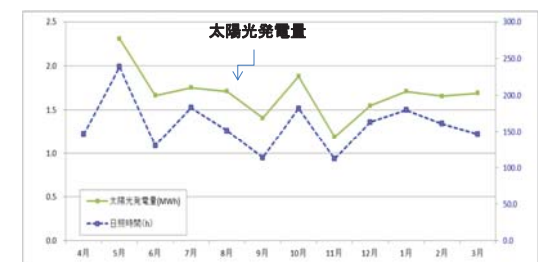
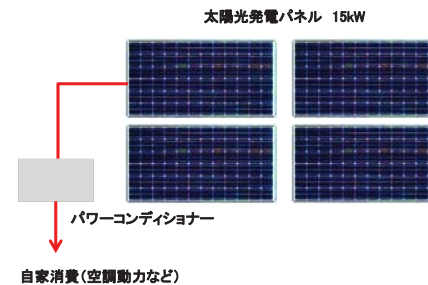
(5) 創エネルギー

仕様

- ・太陽光発電パネル
 - ：屋上に設置 パネル面積:73m² 南面30度に設置
 - 最大出力:15kW
 - パネル枚数:240W×64枚
 - 発電64モジュール



■ 太陽光発電



■ 発電量計測データ(平成27年度)

(6) BEMS・中央監視装置

仕様

- ・タイプ:NEC製デスクトップPC (CPU:2.4GHz、64ビット)
- ・管理区分:群管理
- ・管理ポイント数:5,000ポイント
- ・通信プロトコル:BA Cnet

特徴

- ・中央監視機能付BEMSを導入し、エネルギー管理だけでなく、各設備の制御も行う。
- ・アンリツグローバル本社棟のエネルギー使用量と既存建屋のエネルギー使用量を見る化機能で、デジタルサイネージやイントラネット(各社員のPCでエネルギー使用状況などを確認可能)で公開し、社員の省エネ意識向上を図っている。

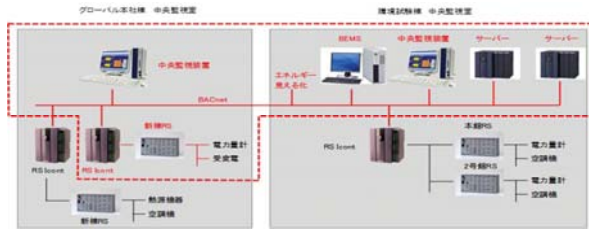
《管理項目》

・エネルギー管理機能

- ①リアルタイム運転状態表示
- ②日報、月報データ管理(計測データ、設定値、運転モード)

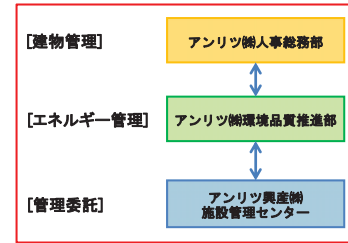
・省エネシステム・管理技術

- ①変風量制御、ポンプ台数制御、自動換気制御、外気冷房制御など
- ②設備保全管理



3-2. エネルギー管理 (体制)

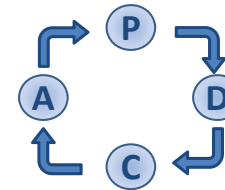
管理体制



実施方法

・アンリツグローバル本社棟で計画した省エネルギー施策を最大限に発揮するため、定期的にエネルギー使用状況を把握し、適切なフィードバックを行う。

- ・目標設定
- ・設備運用手順の確立
- ・削減施策の立案

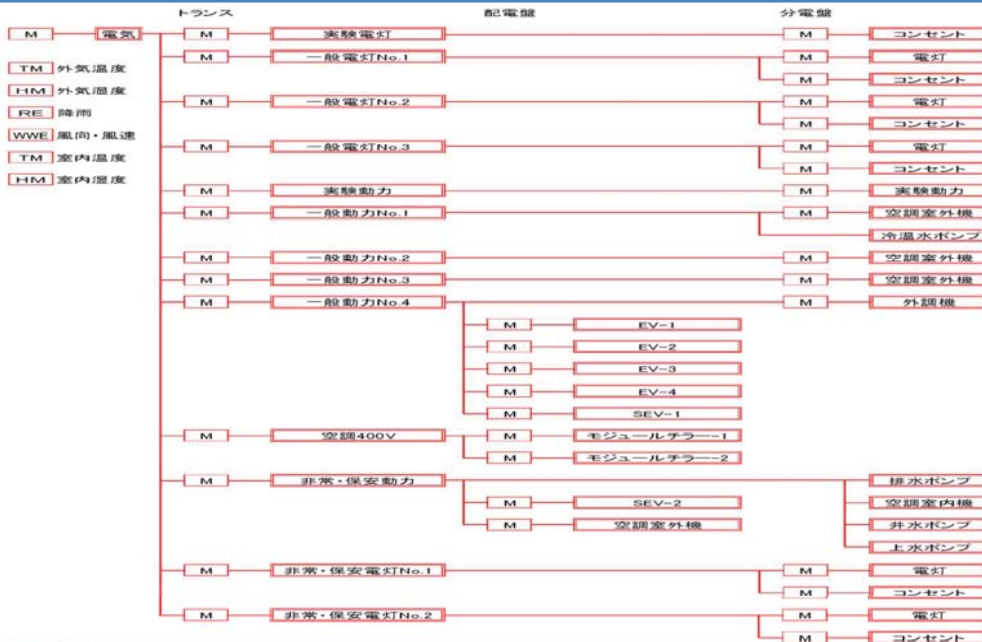


- ・運用改善 (空調・照明の制御など)
- ・設定変更
- ・スケジュール変更

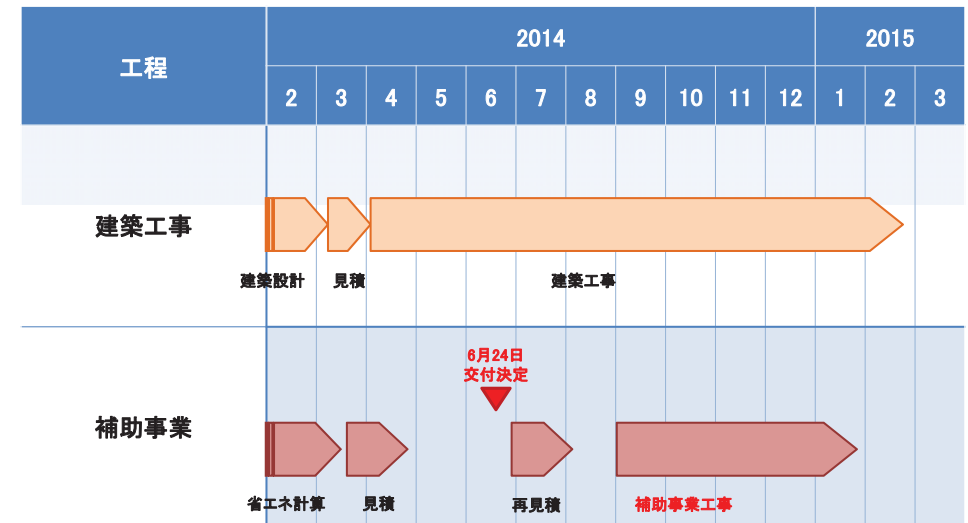
- ・システム構築
- ・手順に基づく運用
- ・削減施策の実施

- ・計測・BEMSデータ管理
- ・データ分析・性能評価

3-2. エネルギー管理 (計量)



3-3. 実施スケジュール



4. ZEB化効果の検証

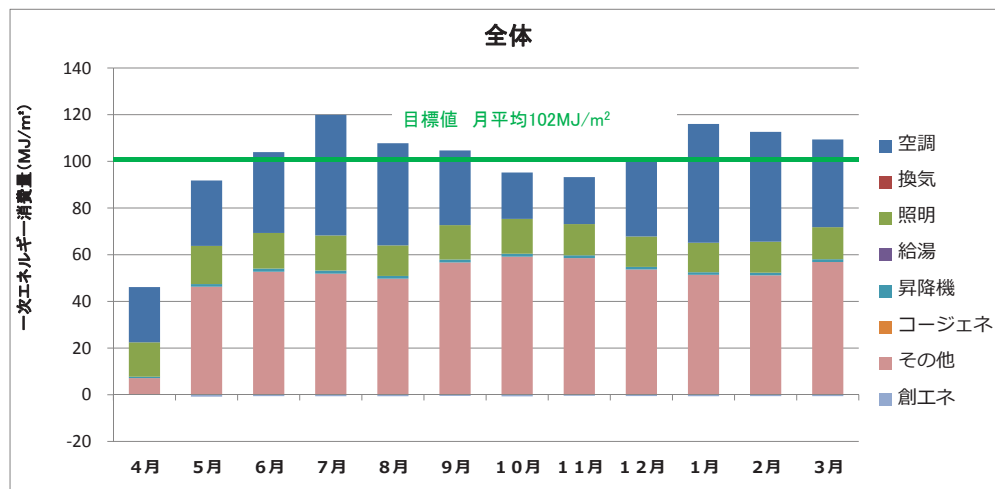
単位 (MJ/m ² 年)	設計値 (H25基準) (事業完了時)		H27年度 実績値	設計値 /基準値	実績値 /基準値	削減率 %	
	基準値	設計値				設計値	実績値
外皮 (PAL)	300	232		0.78		22.7	
空調	763	553	423	0.73	0.56	27.6	44.7
換気	101	83		0.83		17.6	100.0
照明	535	138	171	0.26	0.32	74.3	68.1
給湯							
昇降機	17	14	14	0.83	0.84	17.6	16.4
コージェネ							
計 (省エネ)	1,415	787	607	0.56	0.43	44.4	57.1
創エネ (全量自家消費)		-6	-7			0.4	0.5
計 (省エネ+創エネ)	1,415	782	600	0.56	0.43	44.8	57.6
その他	446	446	596				-33.7
合計	1,860	1,227	1,195	0.66	0.65	34.0	35.7

換気のエネルギー量は空調に含まれる

設計値：事業完了時の計画値
実績値：平成27年度の実績値

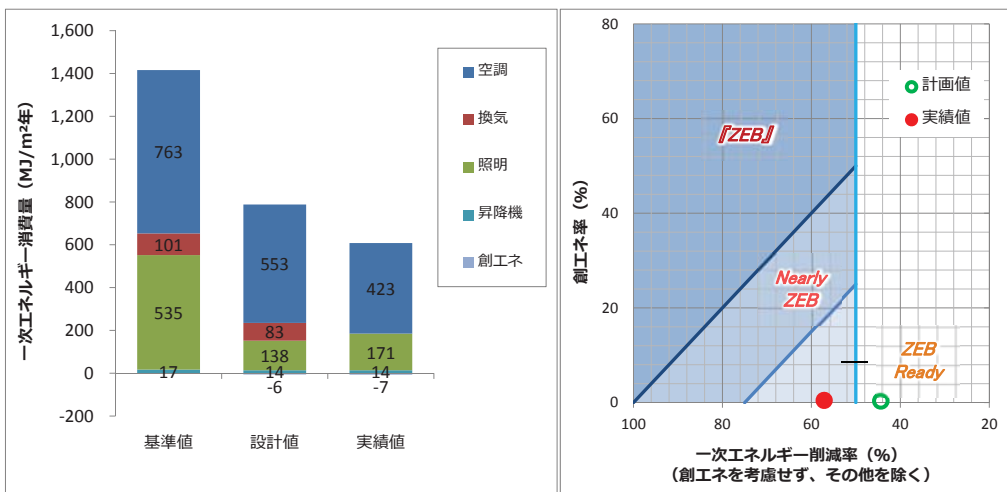
4-2. エネルギー消費の推移 (建物全体)

- ・本格的な使用開始が5月からとなったため、4月のエネルギー消費量は通常使用時の約50%となった。
- ・その他のエネルギー使用量(サーバー、実験機器、PCなど)が、当初の計画より大幅に増加している。



4-1. エネルギー性能評価

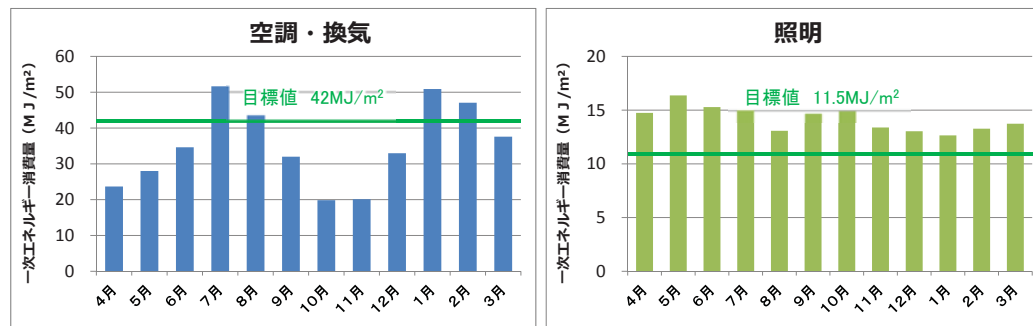
- ・アンリツグローバル本社棟の一次エネルギー消費量の実績値は1,195MJ/m²・年となっており、H25基準で計算した基準値に比べ一次エネルギー削減率で57.6%、ZEB Ready を達成している。



ここでは、ZEBロードマップ検討委員会でのZEBの定義を準用した。(ZEBの定義ではH28(H25)基準計算によるその他負荷を除いた設計値で評価するため、旧基準であるPAL/CEC計算による設計値や実績値に基づくものは異なり、また補助金の要件の削減率とも異なる場合がある。)

4-2. エネルギー消費の推移 (設備区分別)

- ・使用開始6か月が経過した時点で、データ解析を行った。
- ・一次エネルギー削減量は、高効率設備機器の導入などの効果により全体で設計値635MJ/m²・年に対して、実績値は664MJ/m²・年を達成できた。
- ・空調・換気は、消し忘れが見られたため、中央監視から18時、20時、22時、24時に強制OFFするように設定した。
- ・照明については、実績値が設計値の削減率を下回っていたため、人感センサーによる減光時間を20分から5分に変更した。結果的には、設計値397MJ/m²・年に対して、実績値は364MJ/m²・年で目標を達成できなかった。



4-3. 補助事業の評価

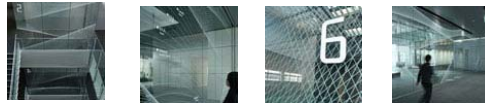
- ①設備全体での省エネ率は事業完了時の44.8%を目標に取り組んだ結果、省エネ率は57.6%となり、12.8%上回る結果になった。
- ②照明設備は途中で人感センサーによる減光時間を変更し、自然採光の積極的な活用の啓発を行ったが、74.3%に対して68.1%で削減率未達成となった。
- ③高効率空調機と全熱交換器付外調機では、空調・換気の削減率27.6%に対して44.7%と大幅な削減となった。
- ④その他の電力使用量は、計画した値より33.7%以上増加した。
- ⑤従業員からは、職場環境がよくなったとの意見があったが、冬場については低層階の居住者から寒いとのクレームもあった。
- ⑥きめ細かくエネルギー使用量を把握できるようになった結果、省エネ意識の向上がみられ、エネルギー使用量削減を目標に取り組む部門も出てきた。
- ⑦ZEB化の取り組みにより、省エネだけではなく安全・安心の知的創造空間の実現が図れた。

■CASBEEかながわ Sランク



■受賞

- ・第49回SDA賞サインデザイン奨励賞
- ・第59回神奈川建築コンクール 優秀賞 (一般建築物部門)



5. ZEB実現への展開

課題

- ①外気冷房・ナイトパーズは、空調負荷を低減するために中間期を中心に活用した。しかし、開発機器などの内部発熱によるその他の電力使用量が想定より多くなり、夏場の夜間の室内温度上昇となった。そのため、夏場についても、空調負荷を低減するために、外気冷房、ナイトパーズの活用ができないか検討する。
- ②照明については、目標とした削減率が達成できなかった。その主な要因は、当社の設計・開発部門従事者が長く事務所に滞在することにある。そのため、業務に支障がない範囲で照度調整等を行って、電力使用量を削減できないか検討する。
- ③その他の電力使用量が多くなった要因を中央監視BEMS計測データなどを解析して、要因を把握し、省エネ施策を検討する。

今後の展開

- ①エネルギー削減効果の大きい空調設備については、パッシブ外装システム(ライトシェルフ、中央吹抜空間、トップライト、ライトコート)による自然換気などを有効に活用して、空調機の運転管理の最適化を図っていく。
- ②中央監視BEMSの制御機能をきめ細かく活用し、計測データの解析により、エネルギー削減の新たな施策を立案していく。
- ③ZEB化の推進には、従業員の省エネに対する意識や行動スタイルが大きく影響する。デジタルサイネージや社内イントラネットなどによりエネルギーの見える化を既の実施しているが、より分かり易いデータを提供し、従業員の環境意識を高めていく。
- ④エネルギー削減率では、ZEB Readyを達成しているが、さらに、省エネ施策を総動員して、『ZEB』をめざしていく。

4-4. 経済効果

照明は費用対効果が大きく、4年以内で回収できる結果となった。空調については、削減率が設計値より高かったため、設計値の約半分の年数で回収できる結果となった。

		全体		空調		照明	
		設計値	実績値	設計値	実績値	設計値	実績値
一次エネルギー削減量 (創エネ、その他除く)	MJ / (m ² ・年)	635.3	664.3	210.3	340.6	397.0	364.2
エネルギー費削減額 (単価 = 2.1516 円/MJ)	円 / (m ² ・年)	1,367	1,429	452	733	854	784
補助対象経費	円/m ²	12,713		8,354		2,836	
単純回収年数 (補助対象経費分)	年	9.3	8.9	18.5	11.4	3.3	3.6

平成25・26年度
住宅・ビルの革新的省エネ技術導入促進事業費補助金
(ネット・ゼロ・エネルギー・ビル実証事業)

大和ハウス工業株式会社富山支店ZEB化事業



平成26年度照明普及賞受賞

大和ハウス工業株式会社

1. 事業者概要(会社概要)

会社名	大和ハウス工業株式会社		
所在地	大阪府大阪市北区梅田3丁目3番5号		
設立年月日	昭和30年4月5日	従業員数	15,267名 (平成28年4月1日現在)
事業の内容	<ul style="list-style-type: none"> ●建築事業 【住宅系】戸建住宅(注文住宅・分譲住宅)、分譲マンション、賃貸住宅(アパート・寮・社宅)等の企画・設計・施工・販売、別荘地の販売 【建築系】商業施設(店舗・ショッピングセンター)、物流施設(物流センター・配送センター・食品施設)、医療・介護施設、法人施設(事務所・ショールーム)の企画・設計・施工・リフォーム ●都市開発事業 宅地・工業団地の企画・設計・施工・販売、再開発事業 ●海外事業 分譲マンションの開発・販売、合併事業 ●その他 環境エネルギー事業、農業事業、ロボットスーツHALの販売代理等 		

目次

項目
1. 事業者概要
2. 補助事業の狙いとZEB化のコンセプト
3. 補助事業の内容
3-1. 設備の概要
3-2. エネルギー管理
3-3. 実施スケジュール
4. ZEB化効果の検証
4-1. エネルギー性能評価
4-2. エネルギー消費の推移
4-3. 導入機器の評価
4-4. 補助事業の評価
4-5. 経済効果
5. ZEB実現への展開

1. 事業者概要(建物概要)

名称	大和ハウス工業株式会社 富山支店ビル		
事業場所	富山県富山市布瀬本町4番8	5地域	
建物用途等	事務所	複数年度事業(2年)	新築
構造	鉄骨	延床面積(m ²)	3,353.52m ²
階数	地上4階、地下0階、塔屋1階		
竣工年	平成26年5月	CASBEE Sランク(当社自己評価)	
年間稼働時間	12hr/日 × 300日	活動人員	150人
建物の特色	<p>大和ハウス工業が培ってきたシステム建築のノウハウと先進の環境アイテムを駆使した環境配慮型オフィス『D's SMART オフィス』を実現する施設として、主に北陸地域を対象としたショーオフィスとなっている。</p>		

2. 補助事業の狙いとZEB化のコンセプト

補助事業の狙い

- 大和ハウス工業が培ってきたシステム建築のノウハウと、先進の環境アイテムを駆使した環境配慮型オフィス『D's SMART オフィス』を実現する施設として、富山支店の建て替えに伴ってこれを具現化する。
- 新富山支店は環境配慮型オフィス『D's SMART オフィス』の代表例として、主に北陸地域を対象としたショーオフィスと位置づけ、ZEB化ビル普及に役立てる。

ZEB化のコンセプト

パッシブコントロール
断熱材適正化、高性能断熱サッシ
日射遮蔽
機能性窓フィルム、D'sフレーム、緑化
自然エネルギー利用
採光ブラインド、高拡散反射内装材、採光ブラインド、自然通風、ナイトパーージ

アクティブコントロール
創エネ
太陽光発電
省エネ
高効率空調機、全熱交換機、デシカント空調機
高効率照明(LED照明、タスクアンビエント照明)
蓄エネ
Liイオン蓄電池

スマートマネジメント
見える化・見える化
エネルギー使用量、デマンド監視
エネルギーマネジメント
デマンド制御、スケジュール制御、チューニング

オフィスから未来を変えていく。
オフィスの環境負荷0へ。

自然の力を活かす「パッシブコントロール」と、
創エネ・省エネ・蓄エネを行う「アクティブコントロール」、
これらを適切に制御する「スマートマネジメント」を柱に、
建物全体で環境性能を高めていく。

大和ハウス工業株式会社

4

3-1. 設備の概要(全体)

- ①建築(外皮)性能向上**
エネルギー負荷の削減を重要視し、断熱性を高め、日射の影響を低減する取組を行う。
- ②省エネシステム・高性能設備の導入**
自然(光、風など)の有効利用や高性能機器を積極的に採用することにより、消費エネルギーを削減する。
- ③創エネルギーの導入、その他**
創エネ・蓄エネ設備を導入し、建物で創るエネルギーの最大限の利用を図る。

区分	設備・機器	仕様
外皮	外壁	グラスウール(16K及び10K)50mm、吹付けロックウール(防火部分)
	屋根	外断熱化(断熱材硬質ウレタン発泡板50mm)
	窓	Low-E複層ガラス、機能性窓フィルム、D'sフレーム(日射遮蔽)
空調	熱源方式	個別方式
	機器	高効率EHP、高効率GHP
システム I	高効率ビルマルチ(EHP、GHP)、デシカント外調機、高顕熱型ビルマルチ(デシカント外調機併用部)	
	システム II	全熱交換機(ナイトパーージ付)、デシカント外調機、自然通風システム

大和ハウス工業株式会社

6

3. 補助事業の内容

自然換気システム
中間層は自然風で自動開閉する換気窓により外気導入を行い、空調エネルギーを削減。

電気空調(EHP)・ガス空調(GHP)併用によるピーク電力抑制
高効率空調機を採用し、空調エネルギーを削減。さらに、執務室など実用時に空調を使用する部屋には電気空調(EHP)、一時的に大きな空調負荷がかかる会議室等にはガス空調(GHP)を採用し、空調負荷が最大となる時間帯でも電力アバウトを抑制(ピークカット)。

太陽光発電システム
クリーンなエネルギーの活用(太陽光発電)は、NOx・CO2などの有害物質が発生せず、メンテナンスや管理も簡単で発電コストを削減。

リチウムイオン蓄電池
15kWhのリチウムイオン蓄電池(エリーベック)を併用し、昼間の発電電力を蓄電し、夜間や電力不足時の太陽光発電の電力不足を補填し、非発火型で安全に発電だけでなく、電力需要を抑制(ピークカット)。

デシカント空調システム・全熱交換機
全熱交換機の採用で、換気による熱損失を低減。デシカント空調機の併用で外気導入を行い、空調機の電力化と換気効率向上にも貢献。

タスク・アンビエント照明
執務室内に先進のLED照明を導入し、各種センサーと組み合わせることで消費電力を削減。

LED照明・人感センサー・照度センサー
非発火型LED照明の併用で全熱LED照明を採用。照度センサーで室内の自然光を測定し、LED照明を消光することで必要照度を確保。これにより照明電力を大幅に削減。

BEMS(ビルディング・エネルギー・マネジメント・システム)
ビル内で使用される電気やガス、水などの消費量を測定し、グラフとして「見える化」。空調・照明設備の監視・制御を行うことでランニングコストを削減。

見える化・見える化
見える化イメージ画面
見える化イメージ画面

大和ハウス工業株式会社

5

3-1. 設備の概要(全体)

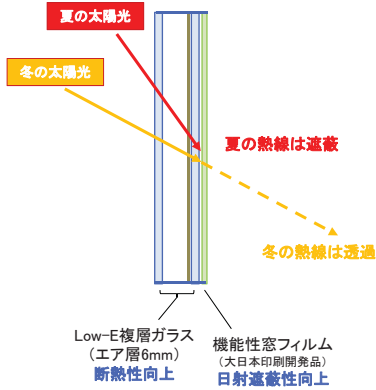
区分	設備・機器	仕様
機械換気	機器	第1種換気、第3種換気
	システム	全熱交換機、天井換気扇、自然換気
照明	機器	LED照明、自然採光システム(採光窓フィルム、高拡散反射内装材)、採光ブラインド
	システム	照度センサー制御、人感センサー制御、タイムスケジュール制御
給湯	熱源方式	個別方式
	システム	電気式
再生可能エネルギー等		太陽光発電、Liイオン蓄電池、井水散水方式融雪システム
システム制御等		デマンド制御、スケジュール制御、照明設備の運用制御最適化(自然採光併用による最適化)、空調設備の運用制御最適化(自然通風併用による最適化)

大和ハウス工業株式会社

7

(1) 高性能断熱サッシ

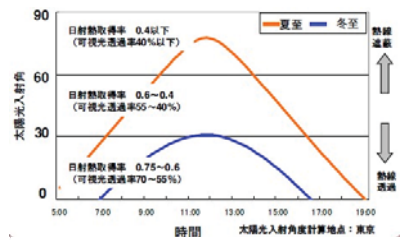
- Low-E複層ガラス(エア層6mm)
- 機能性遮熱窓フィルム
夏期の強い熱線をカット、冬季は熱を取り入れる機能性窓フィルム



Low-E複層ガラスの光学特性

ガラス仕様	熱還流率	遮蔽係数
6-A6-6	2.38	0.47

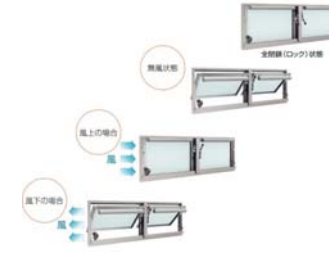
機能性遮熱窓フィルム(大日本印刷開発品)の光学特性



(3) 自然通風(自然換気システム)

特徴

吹き抜け構造や階段部を利用し、微風で開閉する自然換気窓を設け自然通風。中間期の外気冷房やナイトパージに活用する。



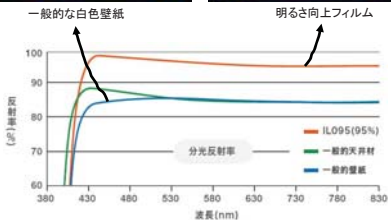
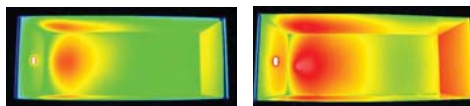
風	フロア	部屋	開口	窓種別	換気量 (m³/h)	開口部面積 (m²)	開口部風速 (m/s)	換気量 (m³/h)	実効換気 (回/h)	換気回数 (回/h)		
無風	2F	廊下	11	自然換気	4.18	0.38	—	—	—	—		
			12	自然換気	1.84	0.42	4.329	203.2	21.3			
		3F	14	自然換気	1.306	0.37	—	—	—	—		
			15	自然換気	—	—	3.000	197.8	10.1			
		4F	16	自然換気	-3.022	0.43	-3.206	226.1	(14.2)			
			17	自然換気	-1.84	0.42	—	—	—	—		
	RF	R	R	18	自然換気	-1.522	0.37	-3.123	—	—		
				19	自然換気	-1.522	0.37	-3.123	—	—		
		RF	R	R	20	自然換気	1.522	0.37	—	—		
					21	自然換気	1.522	0.37	—	—		
			RF	R	R	22	自然換気	5.011	0.37	5.315	203.2	26.2
						23	自然換気	1.24	0.37	1.445	197.8	7.3
北北東風	2F	廊下	11	自然換気	1.84	0.42	—	—	—			
			12	自然換気	-4.512	0.43	-4.658	226.1	(20.6)			
	3F	廊下	14	自然換気	—	—	—	—	—			
			15	自然換気	-1.84	0.42	—	—	—			
	4F	廊下	16	自然換気	—	—	—	—	—			
			17	自然換気	1.84	0.42	—	—	—			
RF	R	R	18	自然換気	—	—	—	—				
			19	自然換気	1.306	0.43	-2.102	—	—			



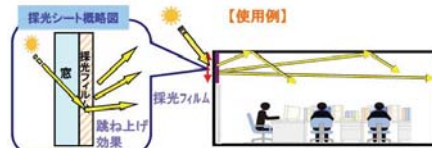
(2) 採光窓フィルム、高拡散反射内装材

特徴

フィルムを窓の内側に貼ることで、太陽光を屈折させて天井を明るく照らしたり、部屋の奥を明るく照らすことができる採光窓フィルムに、一般的な白色塗装面、壁紙の反射率を大幅に上回る反射率95%(代表値)の高拡散反射内装材(明るさ向上フィルム)を天井に組合わせて自然光を最大限に活用。本システムは、D'sパッシブライトとして、平成27年度省エネ大賞を受賞。



高拡散内装材のL1500×H500×W500のボックスでの明るさ比較試験



採光窓フィルムの仕組み

(4) 高効率空調機

仕様

高効率空調機(EHP)

- 能力:冷房 245kW
- 暖房 274kW (7台分)
- COP 4.1~4.2

高効率空調機(GHP)

- 能力:冷房 165kW
- 暖房 184kW (4台分)
- COP 1.24 [1次エネルギー換算]



設置されたEHPとGHP(室外機)

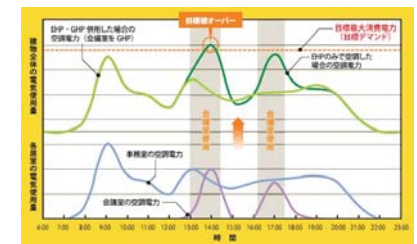
特徴

デシカント外調機の併用

オフィス部はデシカント外調機を併用、高顕熱型ビルマル利用で潜熱分離処理

EHP、GHPの使い分けによるピークカット

概ね一定負荷のオフィス部はEHPを、使用時のみ高負荷のかかる会議室、ショールームはGHPを用いることで電力のピークカットを計画。



電力ピークカットのイメージ

(5) 全熱交換機

仕様・特徴

- 能力:送風量 9,225m³/h (13基分)
自動ナイトパーズ機能付き



デシカント外調機を併用していない空調室に導入。換気による熱損失を低減し、空調エネルギーを削減。

(6) LED照明

仕様・特徴

- 誘導灯を除く全照明
・オフィス、会議室等 照度センサー制御
・トイレ、廊下、倉庫等 人感センサー制御



商材のない照明を除き、全照明をLED化し照明電力を削減、LED照明は主要居室では照度センサー制御で過剰な照明を削減、トイレや共用部には人感センサーにて不必要な点灯を防止。

(8) BEMS

仕様・機能

管理点数:214点

制御システム

- (1)デマンドコントロール
主に空調機の運転制御による
- (2)自然エネルギーとの連動制御
・自然採光との併用による照明の最適化
・自然換気システム等の併用による空調最適化
- (3)スケジュール制御
24時間運用電源を除く全ての電気機器

見える化システム



(7) 太陽光発電システム、Liイオン蓄電池

仕様

太陽光発電

最大出力:24.5kW
(屋上20kW、壁面4.5kW)

Liイオン蓄電池

容量:15kWh (出力10kVA)

※停電時のBCPとして支店長室など重要設備に電力供給可能



屋上設置太陽光パネル



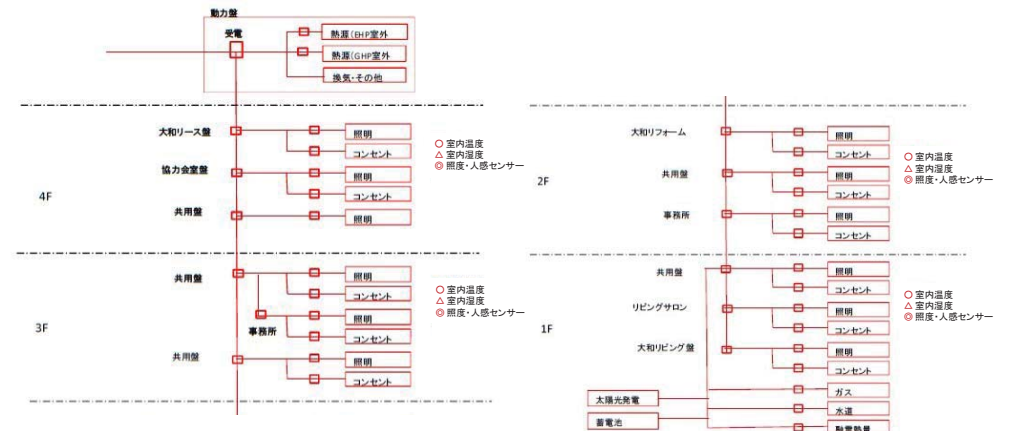
壁面設置太陽光パネル



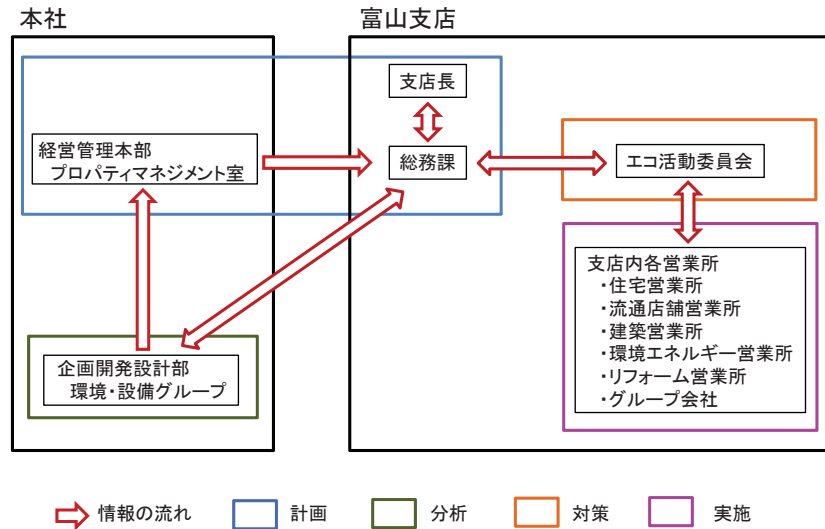
Liイオン蓄電池

3-2. エネルギー管理 (計量)

エネルギー計量計画図



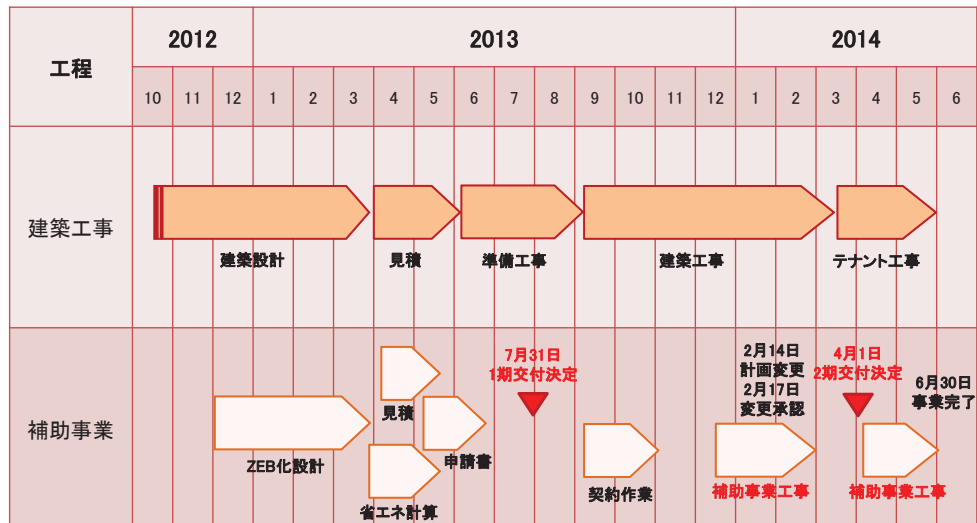
3-2. エネルギー管理（体制）



4. ZEB化効果の検証

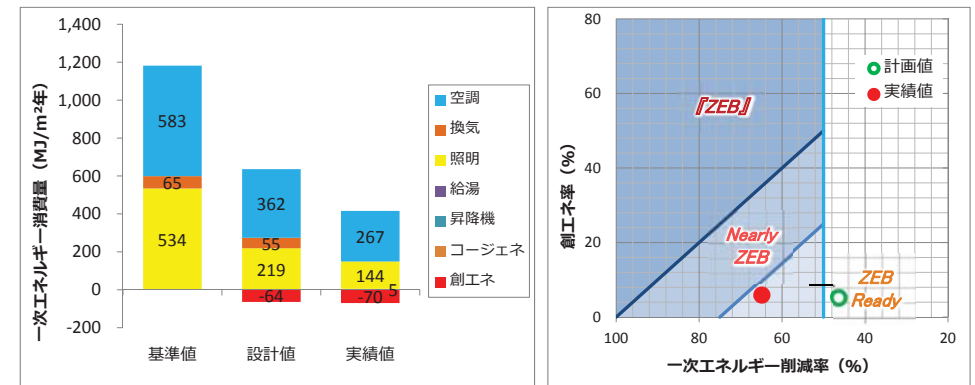
単位 (MJ/m ² 年)	設計値 (PAL/CEC) (事業完了時)		H27年度 実績値	設計値 /基準値	実績値 /基準値	削減率 %	
	基準値	設計値				設計値	実績値
外皮 (PAL)	300	189		0.63		37.0	
空調	583	362	267	0.63	0.46	37.9	54.2
換気	65	55		0.85		15.6	100.0
照明	534	219	144	0.41	0.27	59.2	73.0
給湯							
昇降機			5				
コージェネ							
計 (省エネ)	1,182	635	416	0.54	0.36	46.3	64.8
創エネ (全量自家消費)		-64	-70			5.4	5.9
計 (省エネ+創エネ)	1,182	571	346	0.49	0.30	51.7	70.7
その他	232	232	232				
合計	1,414	803	578	0.57	0.41	43.2	59.1

3-3. 実施スケジュール



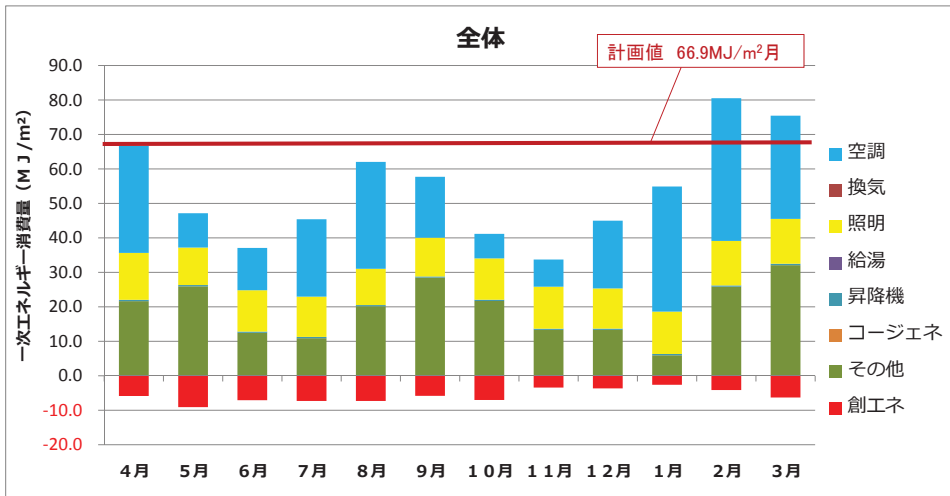
4-1. エネルギー性能評価

当ビルの実績の一次エネルギー消費量は、その他電力を除き416MJ/m²年(創エネ含むと346MJ/m²年)であり、PAL/CEC基準で計算した基準値に比べ64.8% (創エネ含むと70.7%)の削減となり、ZEB Readyを達成している。



ここでは、ZEBロードマップ検討委員会でのZEBの定義を準用した。(ZEBの定義ではH28(H25)基準計算によるその他負荷を除いた設計値で評価するため、旧基準であるPAL/CEC計算による設計値や実績値に基づくものは異なり、また補助金の要件の削減率とも異なる場合がある。)

4-2. エネルギー消費の推移(建物全体)



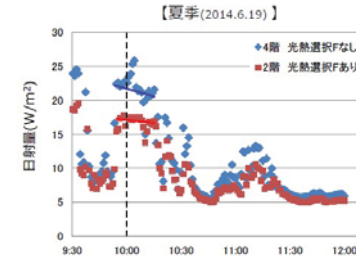
大和ハウス工業株式会社

20

4-3. 導入機器の評価(高性能断熱サッシ)

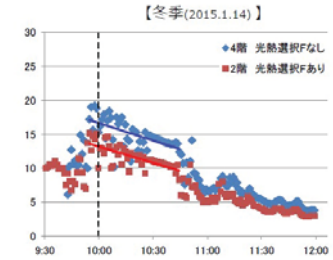
Low-E複層ガラスに機能性窓フィルム(光熱選択フィルム(大日本印刷開発品))を施した窓サッシの日射遮蔽量を測定した結果、本ガラスシステムで夏期は熱線を遮蔽、冬季は程よく取り入れる効果を確認できた。

日射量変化



	日射量 (W/m²) ※1
4階 光熱選択Fなし	22.5
2階 光熱選択Fあり	16.8
カット量	5.7

※1 天候の変定している9:53~10:15データを元に作成した近似曲線から、10:00の日射量を算出した。



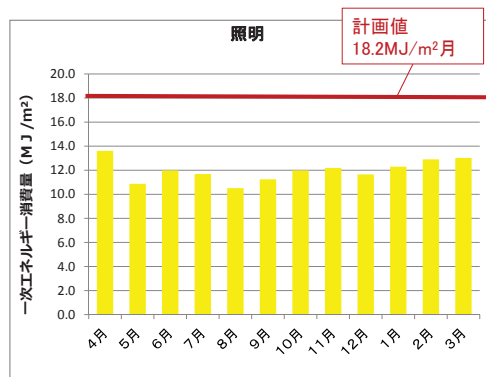
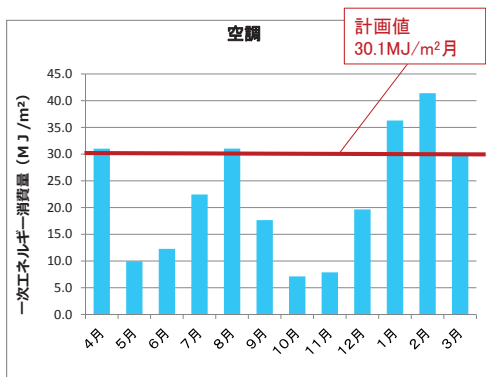
	日射量 (W/m²) ※2
4階 光熱選択Fなし	16.7
2階 光熱選択Fあり	13.2
カット量	3.5

※2 天候の変定している9:55~10:45データを元に作成した近似曲線から、10:00の日射量を算出した。

大和ハウス工業株式会社

22

4-2. エネルギー消費の推移(設備区分別)



※注意

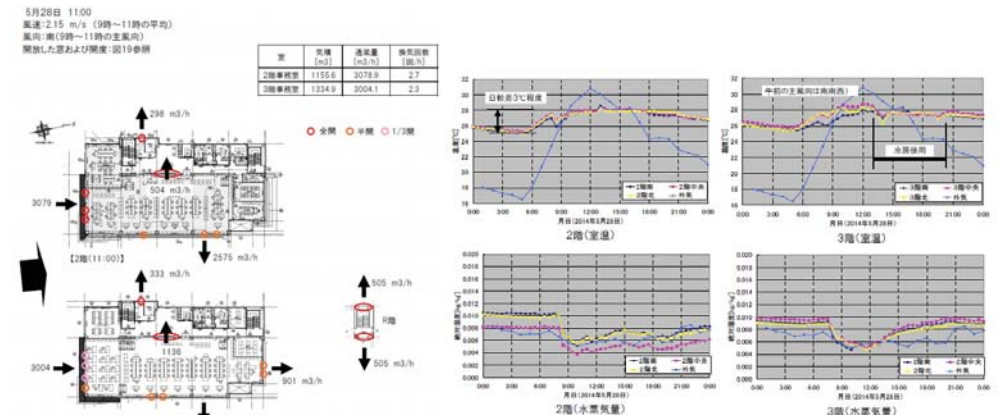
- 空調電力には、全熱交換器、デシカント外調機等連動して作動している換気機器の使用エネルギーも含まれています。
- 天井換気扇などは使用電力が極めて小さいためその他電力に含めました。そのため換気電力はゼロとしています。
- 給湯機器は使用していません。

大和ハウス工業株式会社

21

4-3. 導入機器の評価(自然換気システム)

5/28(最高気温31℃快晴)の自然換気回数とオフィス内の温湿度を実測した。換気回数は目標の5回の半分程度であった。これは、特定作業者のみが窓を開くだけであったため、想定外の3割程度の窓開放面積となったためと思われる、今後の課題になる。一方、通風効果により室内温度は28℃程度で推移し、2階では最高気温31℃でも外気冷房であった。3階では午後に湿度が上がリ、空調に切り替えていた。

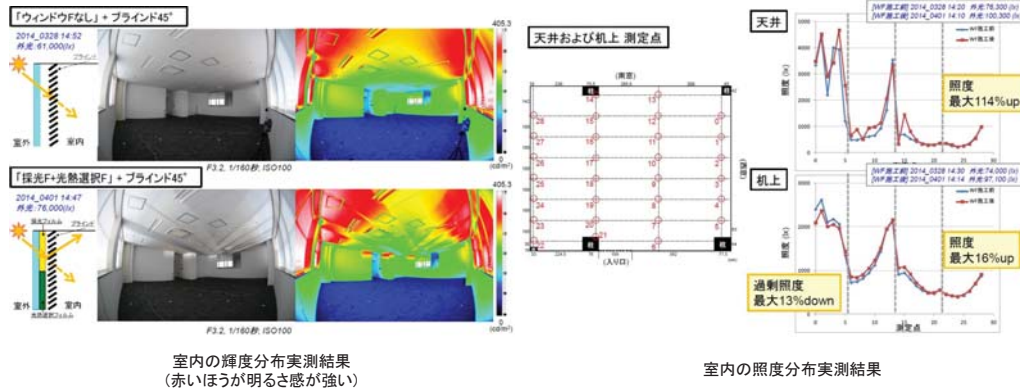


大和ハウス工業株式会社

23

4-3. 導入機器の評価(採光窓フィルム)

採光窓フィルム(大日本印刷製)による自然採光の効果をオフィスの一部で評価した。採光窓フィルム施工前後で、ブラインドを45°開いた状態で室内の照度と輝度を比較した結果、部屋奥の机上照度を16%向上させ、窓際の過剰照度を13%低減させる効果を確認した。また、自然光の明るさ感、視環境向上、爽やか感等から生産性向上にも寄与している。



4-4. 補助事業の評価

- ①省エネ率は事業完了時43.2%、社内では運用の工夫で50%を目標に進めた結果、省エネ率は59.1%(創エネ含む)と目標を大きく上回る結果となった。
- ②採用システムでは、特に照明設備で73%省エネとなり、採光窓フィルム、拡散反射内装材、採光ブラインドによる自然採光の有効利用が大きく効果を発揮した。
- ③省エネビルを供給する当社としては、本ビルが自然光を最大限に利用できる照明をテーマに『平成26年度 照明普及賞』の受賞施設に選出され、また、省エネオフィスのモデルオフィスとしてたくさんの来客者、見学者があり、これに感銘を受けてZEB建築の受注を頂けた点でも、ZEB普及に大いに役立てたと考えている。
- ④新しい支店ビルに移り、社内誌で大和ハウスグループにも紹介されるなど、ECO、省エネに対する社員の意識が高まった。ECO検定取得も進み、支店内で現在5名の取得者がいる。



社内誌での富山支店紹介記事

4-5. 経済効果

		全体		空調		照明	
		設計値	実績値	設計値	実績値	設計値	実績値
一次エネルギー削減量 (創エネ、その他除く)	MJ / (m ² ・年)	547.0	766.2	221.2	316.0	315.7	389.8
エネルギー費削減額 (単価 = 2.1516 円/MJ)	円 / (m ² ・年)	1,177	1,648	476	680	679	839
補助対象経費	円/m ²	29,756		13,891		5,570	
単純回収年数 (補助対象経費分)	年	25.3	18.1	29.2	20.4	8.2	6.6

※注意

- ・空調機は、空調機、全熱交換器、デシカント外調機及び自然換気システムをあわせた費用です。
- ・照明・コンセントは、照明機器と照度センサー、人感センサーをあわせた費用です。

5. ZEB実現への展開

課題

- ①自然換気について、排気側は自動であるが、給気側は使い勝手に影響があるため手動にしている。その結果、窓を開閉する人が特定人物のみになっているのが現状で、結果的に設計想定換気回数が得られていない。在室者の窓開け行動を促す仕組みなどの促進に課題があると考える。
- ②室内の温度ムラが1℃以上、0.003kg/kg'以上も生じることが実測され、座席位置によって快適性がバラついている可能性があり、シーリングファン等により解消することで、さらに省エネが進む可能性がある。

今後の展開

- ①創エネ含むエネルギー削減量が今年度は70.7%となっており、さらに省エネを進め、実績値でのNearly ZEBを目指す。
- ②効果の高い省エネシステムの、社内他支店への展開、及びお客様への提案、普及。さらに将来支店ビルのリフォームや改修工事が生じた際、補助金の利用を含めたさらなる省エネ化を計画的に行っていく。
- ③支店内のECO検定取得を現在5名から40名へ(社員の3割)挑戦したい。

平成24・25年度
住宅・建築物のネット・ゼロ・エネルギー化推進事業費補助金
(ネット・ゼロ・エネルギー・ビル実証事業)

奄美山羊島ホテル 新築 ZEB化事業



奄美山羊島観光株式会社

目次

1. 補助事業者概要
2. 補助対象物の概要
3. 補助事業の狙いとZEB化のコンセプト
4. 補助事業の内容
4-1. 設備の概要(全体)
(1) 高効率空調システム
(2) 空調機制御(遠隔制御方式)
(3) 高効率照明システム
(4) 照明システム(人感センサー制御)
4-2. エネルギー管理
4-3. 実施スケジュール
5. ZEB化効果の検証
5-1. エネルギー性能評価
5-2. エネルギー消費の推移
5-3. 補助事業の評価
5-4. 経済効果
6. ZEB実現への展開
7. 最後に

1. 補助事業者概要(会社概要)

会社名	奄美山羊島観光株式会社		
所在地	鹿児島県奄美市名瀬入舟町8-21		
設立年月日	昭和49年	従業員数	47名
事業の内容	<ol style="list-style-type: none"> 1. 奄美山羊島ホテルの所有・運営 2. 総合観光施設浜千鳥館の運営 3. オフィスビル及びマンションの賃貸 4. 黒糖(ザラメ)の梱包・卸 		
			
	ホテル外観	露天風呂からの展望	

奄美 山羊島ホテル

2. 補助対象物の概要(建物概要)

名称	奄美山羊島ホテル		
事業場所	鹿児島県奄美市名瀬大熊字鳩1382-1	7地域	
建物用途等	ホテル、旅館	新築	
構造	鉄筋コンクリート	延床面積(m ²)	4,135
階数	地上6階		
竣工年	平成25年6月	客室数45(4タイプ)最大	122人
年間稼働時間	24hr/日 × 365日	活動人員	40人
建物の特色	<ol style="list-style-type: none"> ① 高温多湿の亜熱帯地域に属する ② コバルトブルー・エメラルドグリーン・透明と3層に見える美しい海日本のバリ島ともいわれる ③ ホテルは陸地と橋でつながった島に立地 ④ ロビーに入った途端その美しさに思わず見とれる ⑤ 5階に展望風呂・サウナ・露天風呂を設置、特に露天風呂からの景観は素晴らしい ⑥ 奄美の自然を楽しむために来訪される観光客の皆様にご快適な居住空間とおもてなしを提供する 		

3. 補助事業の狙いとZEB化のコンセプト

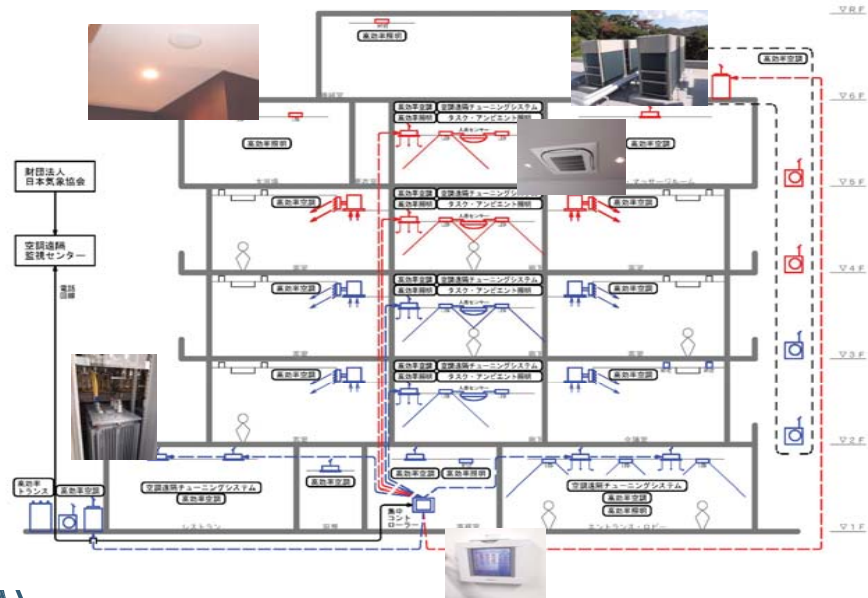
補助事業の狙い

1. 奄美大島は、来年春に国立公園化が見込まれており、再来年夏の世界自然遺産登録を目指している。
2. しかし奄美大島にはビジネスホテルはあるが、観光客を満足させるリゾートホテルが皆無といってよい状態であった。
3. シティホテル並みのグレードのリゾートホテルを目指して建設することになったのが奄美山羊島ホテルである。
4. 当ホテルはエネルギーコストの低減と快適性を同時に実現するためにZEB補助事業の申請を行った。



奄美 山羊島ホテル

4. 補助事業の内容



奄美 山羊島ホテル

ZEB化のコンセプト

1. 全客室にバルコニーを設けて、その床が下階の部屋の庇となり日射エネルギーを軽減する。
2. ZEB実現を目指すため、エネルギー消費量の大きい空調設備及び照明設備には高効率機器を採用する。特に空調設備は大きな省エネ効果が期待できる空冷ヒートポンプエアコンを採用する。
3. 空調設備の制御は、当日の気象データを予測し外部信号により冷媒温度を最適化し出力をチューニングする冷媒温度制御とする。
5. 照明設備に対しては、廊下及びトイレでの人感センサー制御を活用したシステムを導入する。併せて高効率照明機器(LED照明+Hf照明)を採用、CEC/L基準値1.00に対して0.45という極めて高い省エネ性能を実現する。
6. 効率98.4~98.6%を有するトッランナー油入変圧器の採用によりトランスにおける消費電力の削減を図る。



奄美 山羊島ホテル

4-1. 設備の概要

・空調設備については空冷ヒートポンプ及び遠隔制御、照明については人感センサー制御と高効率照明によりエネルギー削減を実現する。

区分	設備・機器	仕様	区分	設備・機器	仕様
外皮	屋根	スタイロフォームt25 グラスウールt100	機械換気	機器	天井換気扇 シロッコファン
	外壁	コンクリートt200		システム	
	窓	単板ガラス8/12mm			
空調	熱源方式	個別方式	照明	機器	LED照明・Hf照明
	機器	EHP		システム	人感センサー制御
	システム I	・高効率ビル用 マルチエアコン ・パッケージ型エアコン	給湯	熱源方式	真空式給湯温水ボイラー
	システム II	・ピーク電力低減制御 ・能力セーブ制御 ・冷媒温度制御		システム	再生可能エネルギー等
			システム制御等		

奄美 山羊島ホテル

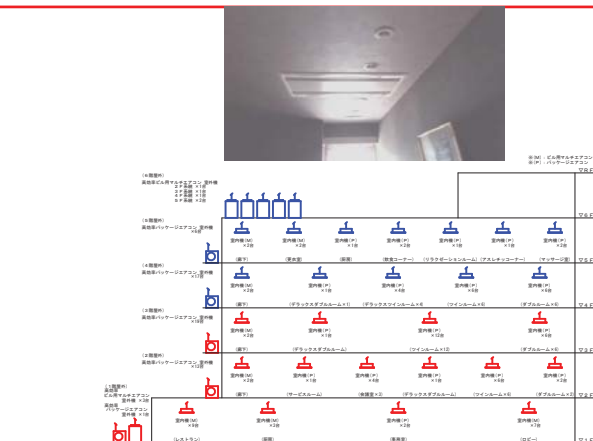
(1) 高効率空調システム

1) 高効率ビル用マルチエアコン

冷房/暖房能力 298.5/334.0kW 平均COP 4.16 室外機台数 8台

2) 高効率パッケージエアコン

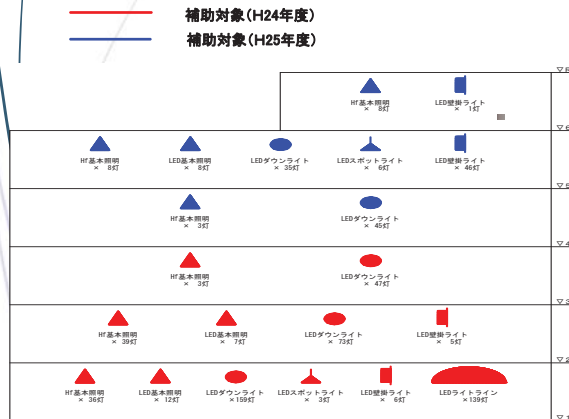
冷房/暖房能力 356.6/400.8kW 平均COP 3.7 室外機台数 56台



奄美 山羊島ホテル

(3) 照明システム(高効率照明システム)

1) LED照明 灯数 592灯 合計消費電力 5.70kW
 2) Hf照明 灯数 97灯 合計消費電力 5.65kW



奄美 山羊島ホテル

(2) 空調機制御

【空調機の遠隔制御方式】

1 ピーク電力低減制御

常に目標電力以下になるよう室外機の能力制御を行い、ピーク電力を遠隔から制御し運転電力を低減する。

2 能力セーブ制御

冷し(暖め)過ぎなど無駄な運転をしている空調機を自動で検知し、過去の運転状態や当日の気象データより能力上限値をコントロールし、自動的に快適性を重視した能力セーブ運転を行う。

3 冷媒温度制御

運転状態から建物の冷房負荷を自動的に判断し、当日の気象データにより最適な冷媒(蒸発)温度にコントロールして最も効率のよい運転を行う。

冷媒温度制御：システム全体で最適冷媒温度に調整し、圧縮機の負荷を軽減。



奄美 山羊島ホテル

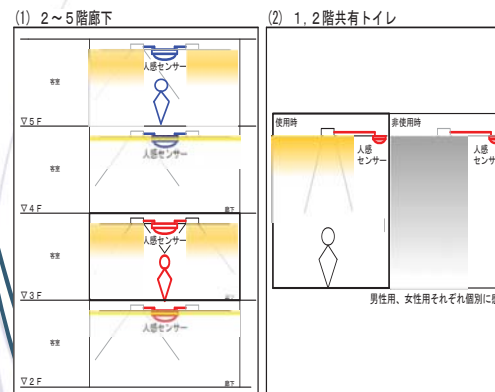
(4) 照明システム(人感センサー制御)

(1) 2~5階廊下

人感センサーによる在/不在管理
 不在時 部分点灯(最低照度)
 在時 全数点灯

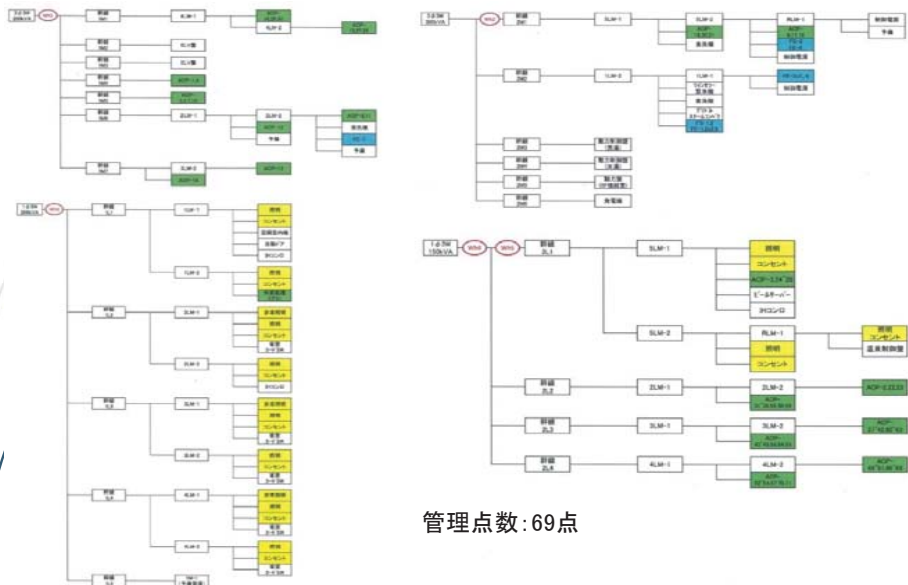
(2) 1, 2階共用トイレ(5室)

人感センサーによる在/不在管理
 不在時 全数消灯
 在時 全数点灯



奄美 山羊島ホテル

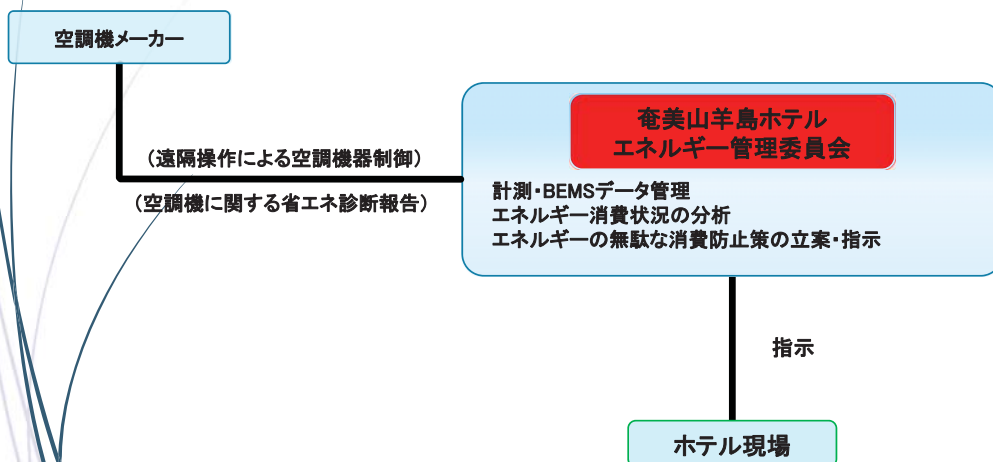
4-2. エネルギー管理(計量)



4-3. 実施スケジュール

	平成24年度					平成25年度				
	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8
契約関係	→									
空調設備	→					→ 6/15				
照明設備	→					→ 6/15				
給湯設備	→					→ 6/15				
高圧受電設備	→					→ 6/15				
計測装置			→				→ 6/15			
試運転				→				→		
支払				→						→

エネルギー管理体制

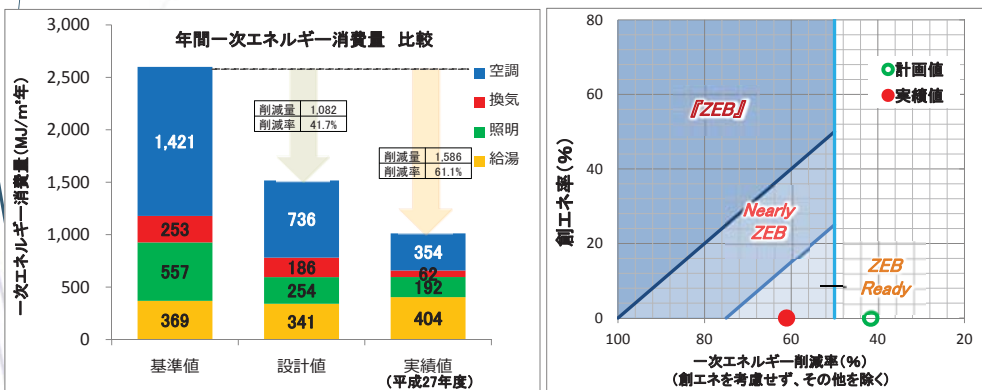


5. ZEB化効果の検証

単位 (MJ/m ² 年)	設計値(PAL/CEC) (事業完了時)		H27年度	設計値/ 基準値	実績値/ 基準値	削減率 %	
	基準値	設計値	実績値			設計値	実績値
外皮(PAL)	420	400		0.96		4.7	
空調	1,421	736	354	0.52	0.50	48.2	75.1
換気	253	186	62	0.74	0.36	26.5	75.5
照明	557	254	192	0.46	0.21	54.4	65.5
給湯	369	341	404	0.93	2.14	7.5	-9.4
昇降機							
コージェネ							
計(省エネ)	2,598	1,516	1,012	0.59	0.43	41.7	61.1
創エネ							
計(省エネ+創エネ)	2,598	1,516	1,012	0.59	-0.14	41.7	61.1
その他	791	791	948				-19.9
合計	3,388	2,306	1,959	0.69	0.26	31.9	42.2

5-1. エネルギー性能評価

設備全体での省エネ率は、事業完了時の41.7%を目標に進めた結果、61.1%に向上させ、ZEB Readyを達成することが出来た。



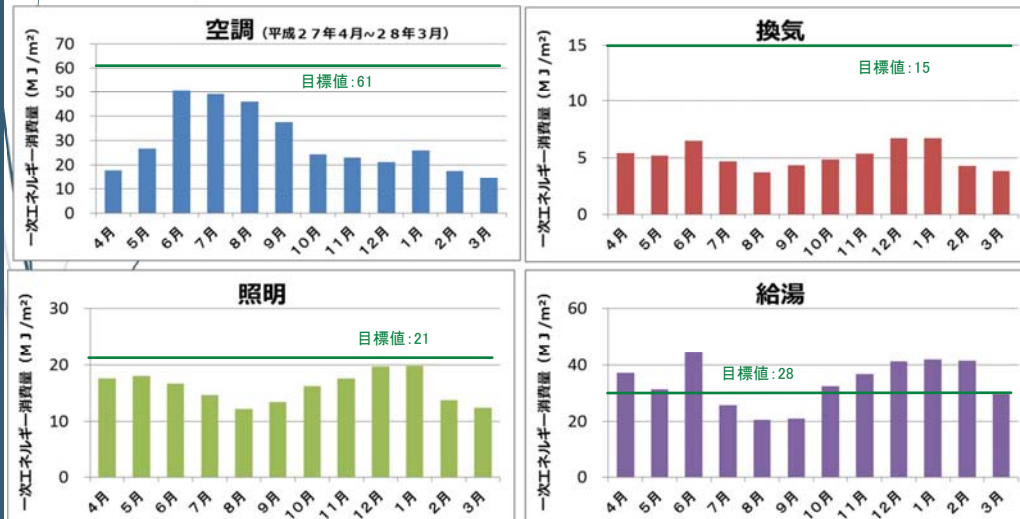
*ここでは、ZEBロードマップ検討委員会でのZEBの定義を準用した。
(ZEBの定義ではH28(H25)基準計算によるその他負荷を除いた設計値で評価するため、旧基準であるPAL/CEC計算による設計値や実績値に基づくものは異なり、また補助金の要件の削減率とも異なる場合がある。)

奄美 山羊島ホテル

16

設備区分別 エネルギー消費の推移

空調については、外気温の上昇する6月、7月、8月のエネルギー消費量が大幅に増加している。

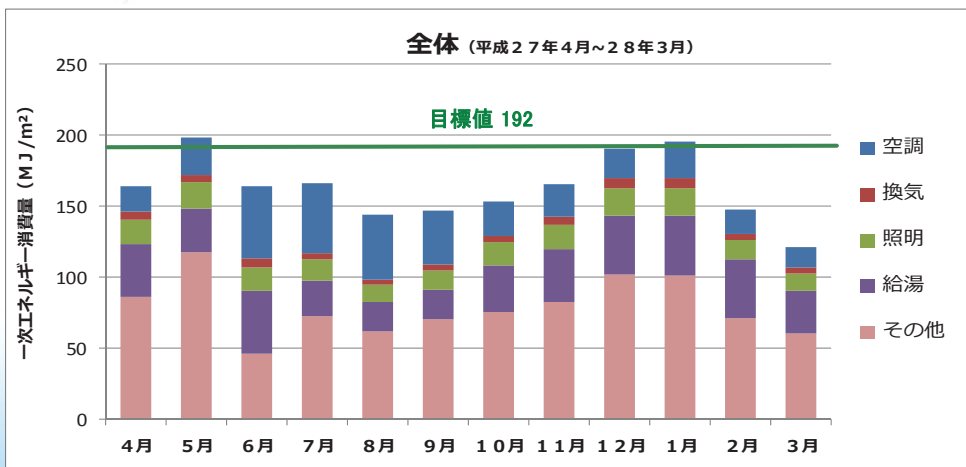


奄美 山羊島ホテル

18

5-2. エネルギー消費の推移(全体)

5月はゴールデンウィーク、12、1月は忘年会、新年会等を中心として、宴会場、レストラン、厨房関係の繁忙によりエネルギー消費量が増加している。



奄美 山羊島ホテル

17

5-3. 補助事業の評価

- ① 設備全体での省エネ率は、事業完了時の41.7%を目標に進めた結果、61.1%に向上させることが出来た。
- ② 採用システム毎では、最もエネルギー消費率の高い空調において、高効率空調では48.2%目標に対して75.1%の削減となった。また、照明設備においては照明設備で54.4%の目標に対して65.5%の削減となった。
- ③ 空調設備メーカーと遠隔操作監視契約を締結し、最大デマンド値の抑制をはじめ空調関係エネルギー使用量の制御を推進した。
- ④ 奄美は、年間を通じて、7・8月を中心として冷房を必要とする期間が長いため、冷房関係の省エネに最も力を入れている。



奄美 山羊島ホテル

19

5-4. 経済効果

		全体		空調		照明		給湯	
		設計値	実績値	設計値	実績値	設計値	実績値	設計値	実績値
一次エネルギー削減量 (創エネ、その他除く)	MJ / (m ² ・年)	1,082.0	1,586.2	684.7	1,066.1	302.6	364.5	340.9	-34.8
エネルギー費削減額 (単価 = 2.1516 円/MJ)	円 / (m ² ・年)	2,328	3,413	1,473	2,294	651	784	733	-75
補助対象経費	円/m ²	20,798		18,271		1,304		446	
単純回収年数 (補助対象経費分)	年	8.9	6.1	12.4	8.0	2.0	1.7	0.6	-6.0

奄美 山羊島ホテル

20

6. ZEB実現への展開

課題

- ①客室の空調管理は宿泊客に任されており、ホテルとしてコントロールすることは困難である。
そのため、カードキーによる不在時電源制御によりコントロールしている。
- ②客室以外の管理可能箇所の暖めすぎ冷やしすぎ防止の余地が十分ある。

今後の展開

- ①ロビー、レストラン、会議室、宴会場、廊下、大浴場、事務室、厨房等客室以外の場所の温度管理をきめ細かく徹底させる。
- ②特に、メーカーの遠隔操作により無駄な電力使用時間場所の指摘があり、これに細かく対応する。
- ③温度管理責任者を置き、上記①②を実行する。



奄美 山羊島ホテル

21

7. 最後に

1. ZEB化してよかった点

- (1) 宿泊客の**快適性**を損なうことなく消費エネルギーを**削減**できたことである。
- (2) 今後も**コストパフォーマンスの向上**を図ることができる。
- (3) ZEB化したことをPRすることにより、当ホテルの**CSR**についての評価を高めることができる。

2. 従業員の反響

- (1) ZEB化事業のうち節電対応策(例えば人感センサー制御照明、カードスイッチシステム)などホテルの省エネ姿勢が目に見えることにより、従業員個々に**省エネ意識が芽生**えてきた。
- (2) その好例が「昨年7月にはお客様に迷惑をかけないでピーク電力量を引き下げたため**従業員の協力**により、バックヤードである事務所の冷房を切り扇風機で対応した」ことである。

3. お客様の反応

お客様のアンケート調査によると、高効率空調設備、高効率照明などは他の設備と併せて**高級感ある設備**として高い評価を得ている。

4. メディアへの取り上げ

ZEB化事業を行なったことにより、**地元メディアが関心**を示している。



奄美 山羊島ホテル

22

平成25年度補正
住宅・ビルの革新的省エネ技術導入促進事業費補助金
(ネット・ゼロ・エネルギー・ビル実証事業)

特別養護老人ホーム宝樹荘 ZEB化推進事業



社会福祉法人宝樹園

1. 事業者概要(会社概要)



丸亀市は、香川県の海岸線側ほぼ中央部に位置し、総面積は111.78平方キロです。市の陸地部の中央に標高422メートルの飯野山(別名、讃岐富士)がそびえ、その北方に青ノ山、中心には土器川が流れ、多数のため池が水辺空間を創出しています。中心には丸亀城があり、市の象徴となっています。また、丸亀うちわの製造が伝統産業であり、生産量は全国の9割を占めています。気温は、年平均気温が約16度、冬季でもおおむね5度以上あり、温暖な気候に恵まれています。降水日数は、年平均約100日、日照時間は全国平均よりも高い地域に分類されます。

社会福祉法人宝樹園

目次

1. 事業者概要・・・会社概要、建物概要
2. 補助事業の狙いとZEB化のコンセプト
3. 補助事業の内容
 - 3-1. 設備の概要
 - 3-2. エネルギー管理
 - 3-3. 実施スケジュール
4. ZEB化効果の検証
 - 4-1. エネルギー性能評価
 - 4-2. エネルギー消費の推移
 - 4-3. 補助事業の評価
 - 4-4. 経済効果
5. ZEB実現への展開

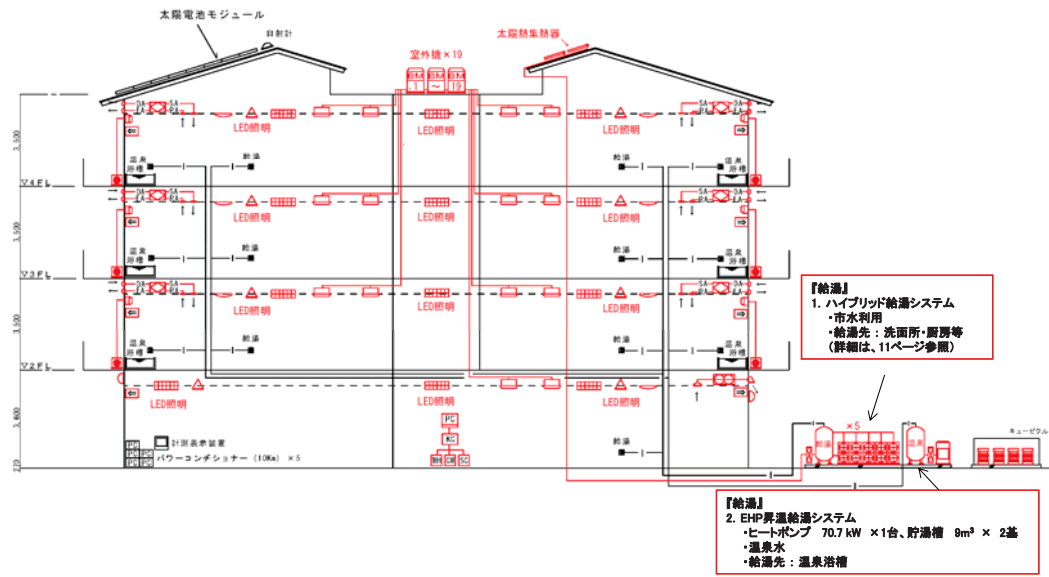
1. 事業者概要(会社概要)

会社名	社会福祉法人宝樹園		
所在地	香川県丸亀市土器町東4丁目77番地		
設立年月日	平成3年10月30日社会福祉法人認可	従業員数	208名
事業の内容	多様な福祉サービスが、利用者の意向を尊重して総合的に提供されるよう創意工夫することにより、利用者が個人の尊厳を保持しつつ、自立した生活を地域社会において営むことができるよう支援することを目的として、社会福祉事業を行っている。 ・特別養護老人ホーム 青の山荘(定員:50名) 短期入所(定員:20名) 青の山荘デイサービスセンター(定員:30名) ・介護老人保健施設 あおのやま(定員:60名) あおのやま通所リハビリテーション(定員:50名) ・特別養護老人ホーム 宝樹荘(定員:80名 全室個室) 短期入所(定員:20名 全室個室) ・デイサービス くりくま(定員:20名) ・養護老人ホーム 綾歌荘(定員:75名) ・グループホーム あやうた(定員:9名)		

1. 事業者概要(建物概要)

名称	特別養護老人ホーム 宝樹荘		
事業場所	香川県丸亀市綾歌町栗熊東字蓮池782番地	6地域	
建物用途等	福祉施設	単年度事業	増築
構造	鉄骨造	延床面積(m ²)	5,393.75
階数	地上4階		
竣工年	2015年2月		
年間稼働時間	24時間×365日	活動人員	179人
建物の特色	<p>・施設概要</p> <p>①特別養護老人ホーム(広域型)80床 ※ユニット型指定介護老人福祉施設</p> <p>②短期入所生活介護(ユニット型)20床</p> <p>・特色</p> <p>①雨が少なく、日照条件が全国トップクラスの香川県丸亀市に立地するため、南面の屋根面には再生可能エネルギーである太陽光発電・太陽熱利用給湯システムを導入</p> <p>②建物外皮性能の向上と、最新の高効率省エネルギー設備・省エネルギーシステムの導入によるZEB化の推進</p>		

3. 補助事業の内容



2. 補助事業の狙いとZEB化のコンセプト

補助事業の狙い

エネルギー多消費施設の建設にあたって、ZEB化実現の為に、建物の断熱性能を高め、最新の高効率省エネルギー設備機器の導入とBEMS装置とシステム制御技術により、建物の省エネ性能を最大限発揮させ、エネルギー消費の削減を行います。
また、再生可能エネルギー(太陽光発電・太陽熱)の活用により、必要な電力や熱を補います。

ZEB化のコンセプト

- ①建築(外皮)性能の向上: Low-E複層ガラス、複層ガラス、外壁断熱材、屋根断熱、各階にベランダを設置し、庇効果により窓からの日射負荷を低減
- ②高性能機器設備の導入: 空調→高効率ビル用マルチエアコン及び省エネ型個別エアコンの組合せ
換気→共用部は全熱交換換気扇(24台)による熱回収
照明→LED照明器具、LED誘導灯の全面導入
給湯→太陽熱+ヒートポンプによるハイブリッド給湯
高効率トランス→超高効率トランスの導入
- ③創エネルギーの導入: 太陽光発電設備(51.95kW)を設置

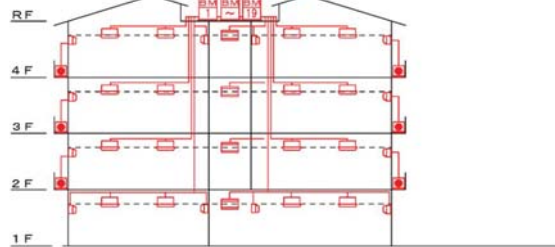
3-1. 設備の概要

・建物南面にはベランダによる庇効果で窓からの日射負荷の低減、最新の高効率省エネルギー機器の導入、省エネシステムの組合せと太陽光発電の導入。(省エネ目標51.1%削減)

区分	設備・機器	仕様	区分	設備・機器	仕様
外皮	外壁	気泡コンクリート100mm+吹付ウレタン25mm	機械換気	機器	・第一種換気 ・第三種換気
	屋根	グラスウール100m		システム	・インバーター制御
	窓	Low-E複層ガラス115.5m ² 複層ガラス538.6m ²	照明	機器	・LED照明、LED誘導灯
空調	熱源方式	個別方式		システム	・人感センサー(トイレ)
	機器	・EHP	給湯	熱源方式	・セントラル方式
	システム I	・高効率ビルマルチ ・個別エアコン		システム	・ヒートポンプ給湯器 ・太陽熱
システム II	・全熱交換器 ・ナイトバージ制御	再生可能エネルギー等	・太陽光発電 ・トッピング変圧器		
			システム制御等	・負荷コントロール ・チューニング等運用時への展開	

(1) 高効率空調機

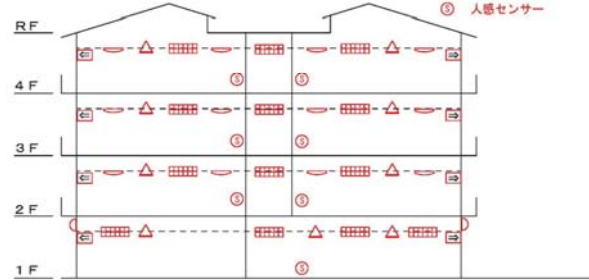
- 高効率ビル用マルチエアコンと省エネ型個別エアコンの組合せによる省エネ空調システム
 - 集中リモコンによる空調管理
- マルチエアコン 圧力合計 冷房=576.9kW (COP=3.72)
 個別エアコン 圧力合計 冷房=250.8kW (COP=4.81)
 総計冷房=827.7kW (COP=4.81)
- マルチエアコン室外機(高効率型)
 - 同上用室内機(カセット型)
 - 同上用室内機(天井吊型)
 - 個別エアコン室外機(省エネ型)
 - 個別エアコン室内機(壁掛形)



- 特徴 省エネ・省管理**
- 共用部は高効率ビル用マルチエアコン
冷暖平均COP=3.88 (15年前のビル用マルチエアコンに比べ、年間消費電力を約50%削減)
 - 居室部は省エネ型個別ルームエアコン
冷暖平均COP=5.18 (性能=☆☆☆☆)
 - 集中リモコンと個別リモコンによる省エネ管理

(3) 高効率照明

- 全面的にLED照明器具の採用
 - LED誘導灯の採用
 - トイレ等での人感センサーによる消し忘れ防止。
- LED照明
 - LEDダウンライト
 - LEDブラケット
 - LEDシーリングライト
 - LED誘導灯
 - 人感センサー



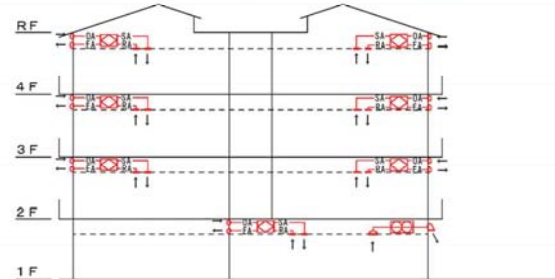
特徴

- 高効率照明設備の導入**
- 全面的にLED照明器具
 - LED誘導灯
 - 人感センサー(トイレ)

(2) 全熱交換器

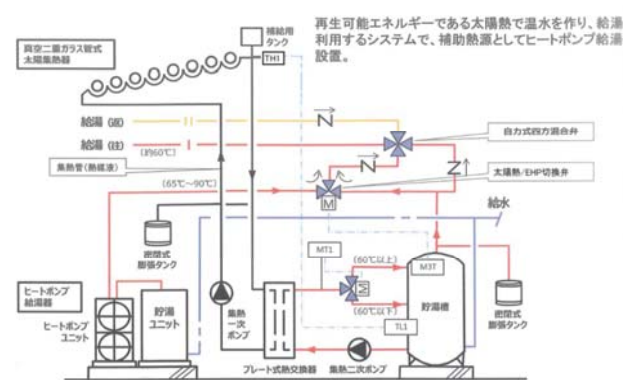
- 全熱交換機
- 吸排気フード
- インバータ制御排気ファン
- 給湯気ラリ

- 全熱交換機を24台設置することにより、換気による放熱ロスを低減する。
- ナイトパーズ(夜間外気冷房)による夏期の冷房負荷を低減する。
- 厨房排気ファンをインバータ制御することによりファン電力の削減する。



- 特徴 全熱交換器機能**
- 換気モード最適化: 全熱交/普通換気切替
 - ウィークリー(週間)タイマー運転機能
 - 自動ナイトパーズ(夜間外気冷房)
- インバータ制御吸排気ファン(厨房)

(4) ハイブリッド給湯システム



特徴

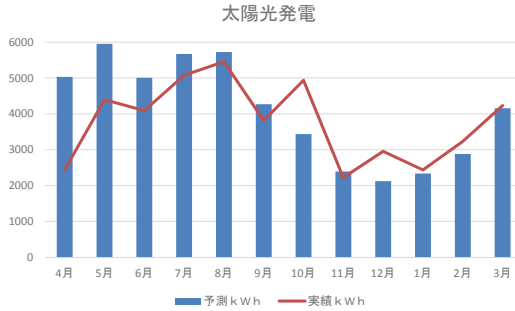
- 太陽熱利用+ヒートポンプハイブリッド給湯システム**
- 業務用エコ給湯器15kW×5台
 - 消費電力:(冬期)4.07kW(夏期)3.3kW
 - 太陽熱集熱器24台、集熱面積54.7㎡
 - 貯湯槽(密閉式)9.0m³×2基



(5) 創エネルギー

仕様

太陽光発電
 最大出力:51.95kW
 パネル枚数:270枚
 パネル面積:365.60m²(南面屋根ほぼ全面設置)
 発電270モジュール

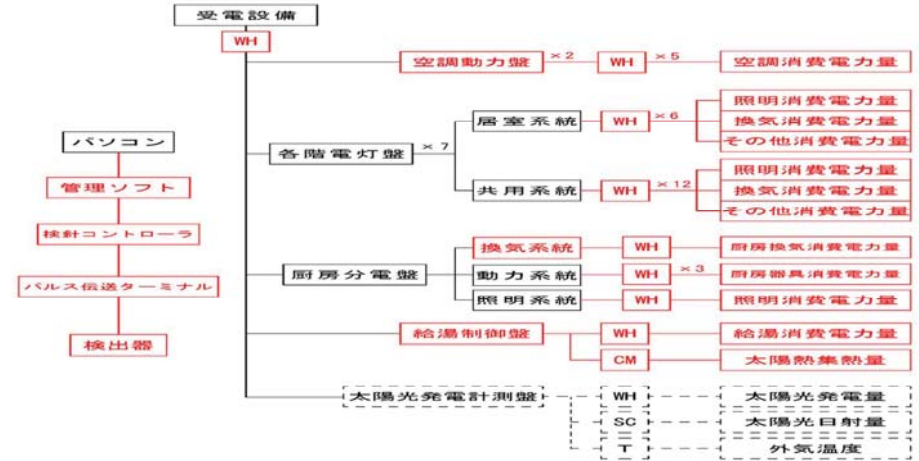


社会福祉法人宝樹園

12

3-2. エネルギー管理 (計量)

エネルギー計量計画図
 ・エネルギー系統



社会福祉法人宝樹園

14

(6) BEMS

特徴

指針:用途区別のエネルギー利用状況を把握し、効率的な運転と継続的な運用改善を通じて省エネルギーを推進する。
 ①定期的なBEMSデータの確認・検証に基づき省エネ対策の実施
 ②用途区別エネルギー消費量の見える化を図り、日報、月報、年報における目標値の設定と実績値の比較検証

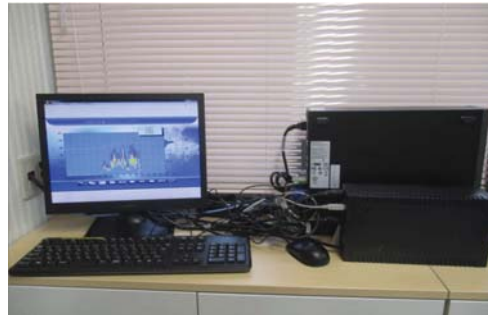


仕様

- 1)タイプ:PC (集中自動検針装置)
- 2)管理ポイント数:15ポイント (31項目)

管理項目

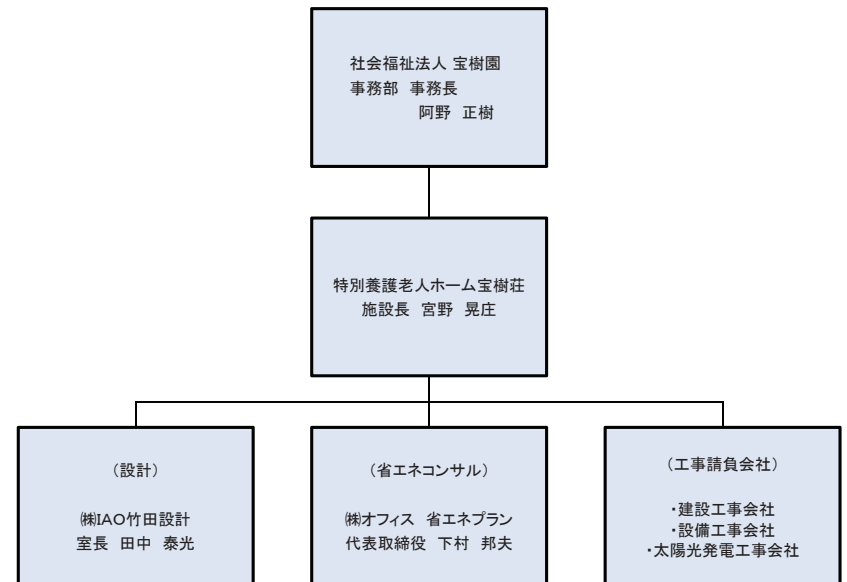
- 1)リアルタイム運転状態表示
- 2)日報、月報、年報、目標達成データ管理 (計測データ、設定値、運転モード)



社会福祉法人宝樹園

13

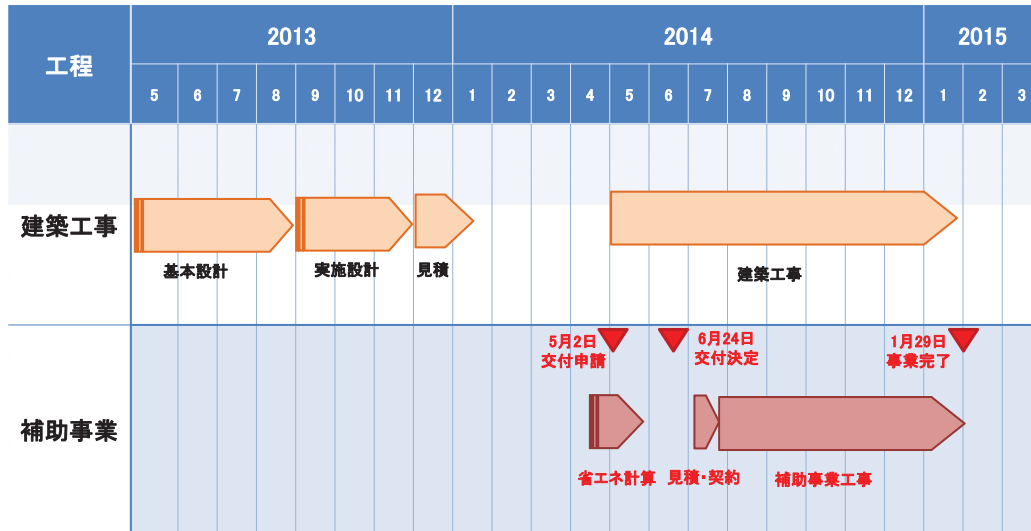
3-2. エネルギー管理 (体制)



社会福祉法人宝樹園

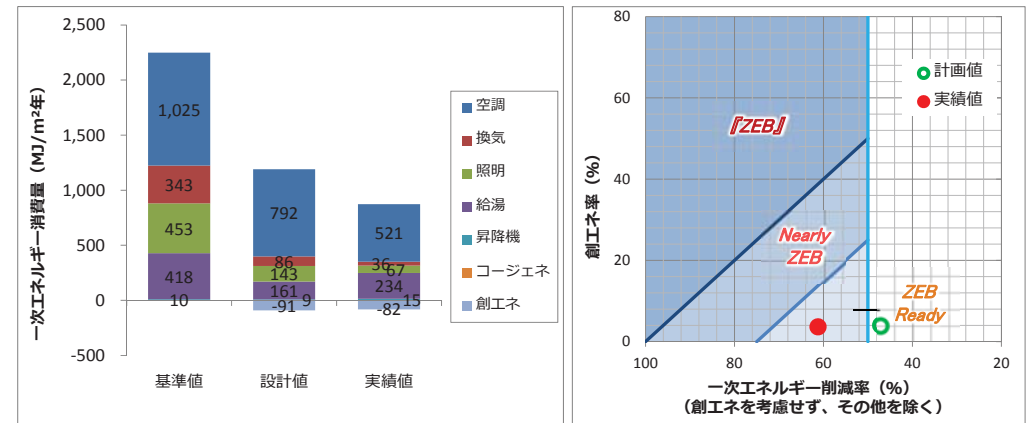
15

3-3. 実施スケジュール



4-1. エネルギー性能評価

当施設の実績の一次エネルギー消費量は790MJ/m²年であり、H25基準で計算した基準値に比べ64.9%の削減、およびZEB Readyを達成している。



※ここでは、ZEBロードマップ検討委員会でのZEBの定義を準用した。
(ZEBの定義ではH28(H25)基準計算によるその他負荷を除いた設計値で評価するため、旧基準であるPAL/CEC計算による設計値や実績値に基づくものは異なり、また補助金の要件の削減率とも異なる場合がある。)

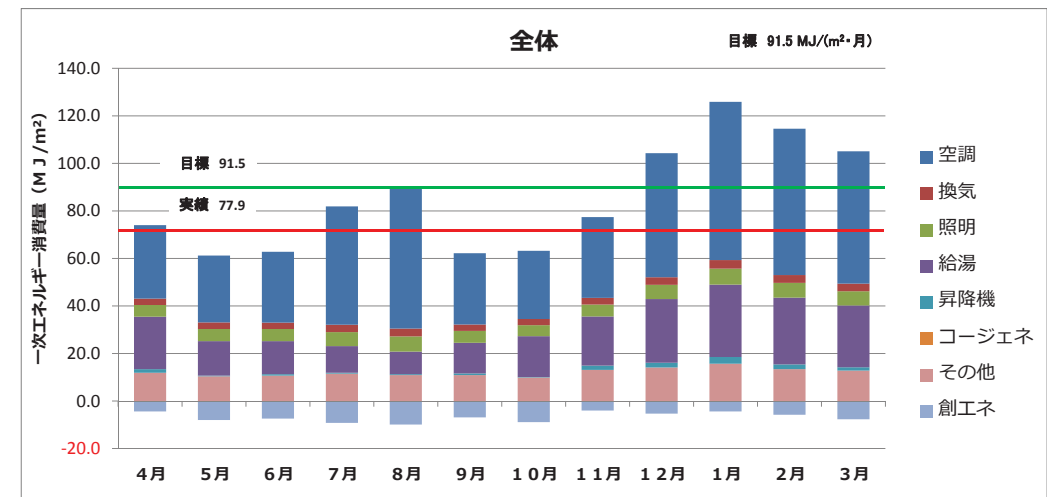
4. ZEB化効果の検証

単位 (MJ/m ² 年)	設計値 (H25基準) (事業完了時)		H27年度 実績値	設計値 /基準値	実績値 /基準値	削減率 %	
	基準値	設計値				設計値	実績値
	外皮 (PAL)	340	275		0.81		19.1
空調	1,025	792	521	0.78	0.51	22.8	49.2
換気	343	86	36	0.26	0.11	74.9	89.5
照明	453	143	67	0.32	0.15	68.6	85.2
給湯	418	161	234	0.39	0.56	61.5	44.1
昇降機	10	9	15	0.89	1.52	11.2	-51.6
コージェネ							
計 (省エネ)	2,247	1,189	872	0.53	0.39	47.1	61.2
創エネ (全量自家消費)		-91	-82			4.0	3.6
計 (省エネ+創エネ)	2,247	1,098	790	0.49	0.36	51.1	64.9
その他	80	80	146				-82.0
合計	2,327	1,178	935	0.51	0.41	49.4	59.8

設計値：事業完了時の計画値
実績値：平成27年度の実績値

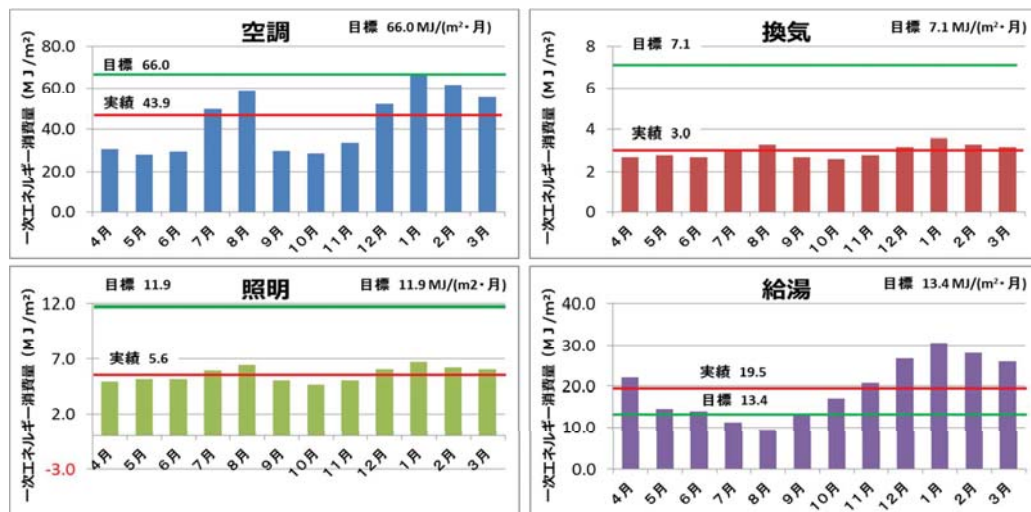
4-2. エネルギー消費の推移 (建物全体)

・年間エネルギー消費量計画値は5,919,920MJ/年、91.5MJ/(m²・月)であったが、実績値は5,039,634MJ/年、77.9MJ/(m²・月)年となった (但し、創エネ・その他を除くと実績値は4,698,113MJ/、72.6MJ/(m²・月))。



4-2. エネルギー消費の推移(設備区分別)

・空調は66MJ/(m²・月)に対して44MJ/(m²・月)となり、換気は7MJ/(m²・月)に対して3MJ/(m²・月)となり、照明は12MJ/(m²・月)に対して6MJ/(m²・月)となり、給湯は13MJ/(m²・月)に対して20MJ/(m²・月)となった。



社会福祉法人宝樹園

20

4-3. 補助事業の評価

- ①エネルギー削減量は計画値6,197,150MJ/年に対し実績値7,860,969MJ/年となり、エネルギー削減率は計画値51.1%に対し実績値64.9%となり、共に目標値を達成出来た。
- ②採用システム毎の削減率は空調で22.8%に対して49.2%、換気で74.9%に対して89.5%、照明で68.6%に対して85.2%の削減となった。
- ③給湯は61.5%に対して44.1%となり、目標を達成出来なかったが、施設での給湯に、入居者の健康、サービス向上の為に温泉地下水を昇温した温泉系統と、上水による一般給湯の2系統によるセントラル給湯方式を採用している。
給湯システムとしてはトラブルもなく正常に運転できた。
- ④ZEB効果
 - ・ZEB空間により、入所者や来訪者には快適な生活環境を、従業員には働きやすい作業環境を提供することが出来た。
 - ・設備機器の運転自動化により、従業員の作業負担を軽減することが出来た。
 - ・エネルギー費の削減によって得られた経営資源を、入所者や来訪者へのサービス向上に還元できた。
 - ・再生可能エネルギー(太陽光発電)を利用。災害時にインフラが停止した際の事業継続性(BCP)が向上した。

社会福祉法人宝樹園

21

4-4. 経済効果

単純回収年数(=ZEB補助対象経費÷エネルギー費削減額)は、全体で設計値(計画値)15.3年に対して実績値11.8年となった。

		全体		空調		照明・コンセント		給湯	
		設計値	実績値	設計値	実績値	設計値	実績値	設計値	実績値
一次エネルギー削減量 (創エネ、その他除く)	MJ/(m ² ・年)	1,058.0	1,375.5	233.2	504.0	310.4	385.7	256.8	184.3
エネルギー費削減額 (単価 = 2.1516 円/MJ)	円/(m ² ・年)	2,276	2,960	502	1,084	668	830	553	397
補助対象経費	円/m ²	34,917		15,588		5,611		8,524	
単純回収年数 (補助対象経費分)	年	15.3	11.8	31.1	14.4	8.4	6.8	15.4	21.5

社会福祉法人宝樹園

22

5. ZEB実現への展開

課題

- ①給湯における蓄熱槽の設定温度を1年間固定するのではなく、季節によって可変させ、可能な限り低温で蓄熱出来るように、蓄熱槽の季節による余裕率を検証し今後を生かす。
- ②太陽光発電に関しては当初計画値を下回った原因として、四国電力との系統連系上の逆潮流防止策のRPRの設定等の変更により、10月以降は改善され、本年度は目標値を8%下回っていたが、来年度は目標達成が出来ると考えている。

今後の展開

- ①パソコンによる毎月の集計データの評価やZEB評価委員会の開催。
- ②削減率の大きい2015年度実績を目標に、今年度も精細な運転管理に注力していく。
- ③より一層の省エネ改善と職員の省エネ意識の向上に努める。

社会福祉法人宝樹園

23

平成25・26年度
住宅・ビルの革新的省エネ技術導入促進事業費補助金
(ネット・ゼロ・エネルギー・ビル実証事業)

医療法人 飯田クリニック ZEB化事業





医療法人 飯田クリニック

目次

1. 事業者概要
2. 補助事業の狙いとZEB化のコンセプト
3. 補助事業の内容
3-1. 設備の概要
3-2. エネルギー管理
3-3. 実施スケジュール
4. ZEB化効果の検証
4-1. エネルギー性能評価
4-2. エネルギー消費の推移
4-3. 補助事業の評価
4-4. 経済効果
5. ZEB実現への展開

1. 事業者概要(会社概要)

会社名	医療法人 飯田クリニック		
所在地	福岡県大牟田市正山町29		
設立年月日	昭和44年	従業員数	20名
事業の内容	泌尿器科、腎臓内科、循環器内科  		

1. 事業者概要(建物概要)

名称	医療法人 飯田クリニック		
事業場所	福岡県大牟田市正山町29	6地域	
建物用途等	病院	複数年度事業	新築
構造	RC造	延床面積(m ²)	1,688m ²
階数	地上4階、地下0階		
竣工年	平成26年11月		
年間稼働時間	10hr/日 × 312日	活動人員	95人/日
建物の特色	年間のピークとなる冬期のエネルギー消費量を軽減しつつ、建物全体に対して使用割合の多い、空調・照明・給湯のエネルギー使用量を軽減。 ① 断熱強化、Low-E複層ガラス、外ルーバー等の採用による空調負荷軽減 ② RO排水利用(トイレの洗浄水、屋根散水、ピオトープ) ③ 再生可能エネルギー(太陽熱、太陽光)利用		

2. 補助事業の狙いとZEB化のコンセプト

補助事業の狙い

本事業は、一般的にエネルギー使用量の大きい透析クリニックの先導的モデルとして、ZEB化を目指した事業である。

当院は昭和44年の開業以来、最新医療機器導入などのインフラを整えてきたが、医療が高度になるほど環境への負荷が大きくなるという問題を抱えていた。これまでも省エネルギーへの取り組みを行ってきたが、抜本的な解決策としてクリニックの建替えによるZEB化を目指した「スマートクリニック」へのチャレンジに至った。

ZEB化のコンセプト

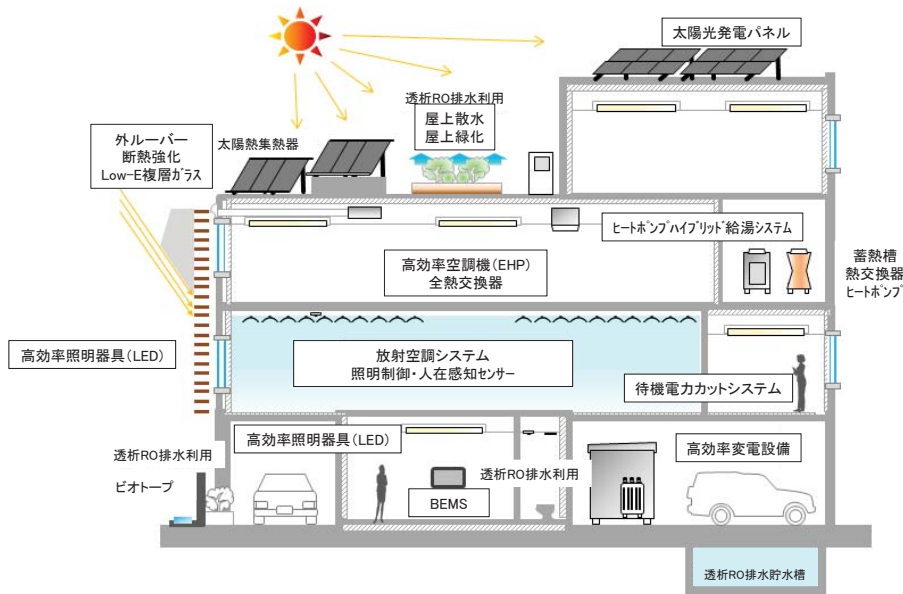
多大な給湯負荷の削減が必要となるため、太陽熱と高効率ヒートポンプを組合わせたハイブリッド給湯システムの計画を検討した。さらに、暖房時に高い温度設定が必要になる透析室については、快適な環境となる放射空調を導入する。大量に排出される純水製造後の上水は、中水として屋上散水を始めトイレやビオトープに利用する。また、西側コアや東側ルーバーなど、負荷低減に効果的なパッシブ建築の計画を行った。設計段階から複合設計(意匠、構造、電気設備、機械設備)で取り組み、ZEB化実現を図る。

3-1.設備の概要

・断熱強化・Low-E複層ガラス・外ルーバー、屋上緑化等の採用により、空調負荷を軽減すると共に、空調機器と照明をスケジュールタイマーにより制御し、待機電力カットシステム、見える化による省エネ意識の向上等によりエネルギー使用量を建物全体で抑制する。(省エネ目標56.2%削減)

区分	設備・機器	仕様	区分	設備・機器	仕様
外皮	外壁	発泡ウレタン吹付25mm	機械換気	機器	第一種換気、第二種換気
	屋根	ポリスチレンフォーム100mm		システム	自然換気(ナイトパージ)
	窓	Low-E複層ガラス	照明	機器	LED
空調	熱源方式	個別方式		システム	タイムスケジュール制御、 人在検知制御(画像、人感センサー)
	機器	EHP、空冷ヒートポンプチャラー	給湯	熱源方式	太陽熱利用、空気熱源ヒートポンプ方式、個別方式
	システムⅠ	高効率ビル用マルチ空冷ヒートポンプチャラー		システム	太陽熱集熱、潜熱回収型給湯器
	システムⅡ	タイムスケジュール制御放射空調(水式)全熱交換器(ナイトパージ機能付)	再生可能エネルギー等	太陽光発電、太陽熱利用	
			システム制御等	デマンド制御	

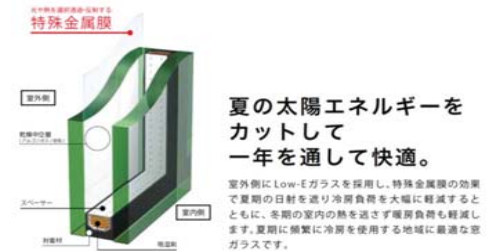
3. 補助事業の内容



3-1.設備の概要 (1)建物外皮性能の向上

仕様

- ◆外ルーバー
 - ・380m²(東面)
- ◆Low-E複層ガラス
 - ・6mm+12mm+6mm
 - ・218.5m²(全窓ガラス)に導入
- ◆建物断熱
 - ・外壁の断熱材 25mm
 - ・屋根およびピロティは100mm
- ◆屋上緑化
 - ・59m²に導入



外ルーバー



屋上緑化



西側に階段やトイレを配置

3-1.設備の概要 (2)高効率空調機(EHP)

特徴

各室の空調はほぼ全体をビル用マルチ方式とし、トップランナーの高効率型を採用。
 空調の制御は集中コントローラーを採用し、各室の使用形態によりスケジュール自動運転エリアと手動エリアに分類している。
 また、中間期もスケジュール運転で「消し忘れ停止信号」を一定時間に繰り返し作動させることによってエネルギー削減効果を高めている。

外来フロア空調機運転スケジュール

時間	空調機						ロスナイ	
	冷・暖房期		中間期		金期間			
	月・水・金	火・木・土	月・水・金	火・木・土	月・水・金	火・木・土	月・水・金	火・木・土
7:00								
8:00	8:00起動	8:30起動	8:00起動	8:30起動	8:00起動	8:00起動	8:00起動	8:00起動
8:30	8:30停止	8:30停止	8:30停止	8:30停止	8:30停止	8:30停止	8:30停止	8:30停止
9:00								
10:00								
11:00								
12:00	12:30停止	12:30停止	12:30停止	12:30停止	12:30停止	12:30停止	12:30停止	12:30停止
13:00	13:30起動	13:50起動					13:30起動	
14:00								
15:00								
16:00								
17:00	17:30停止	17:30停止			17:30停止	17:30停止	17:30停止	17:30停止
18:00								
19:00								
20:00								
21:00								
22:00								
23:00								
24:00								

消し忘れ停止信号で空調機・ロスナイ停止



高効率空調機

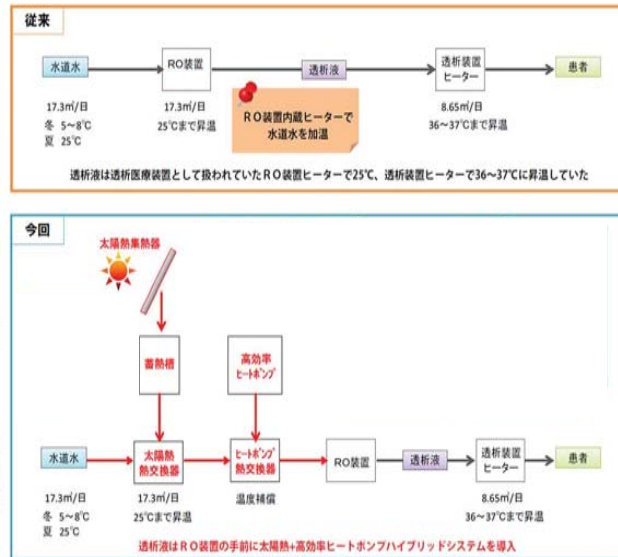


センシング機能付室内機

3-1.設備の概要 (4)高効率給湯システム

仕様

- ◆太陽熱集熱パネル
 型式: 平板型集熱器
 集熱面積: 40m²(2m²×20枚)
 傾斜角度: 55°
- ◆空気熱源ヒートポンプ
 加熱能力: 70kW × 1台
 COP : 3.10(定格)



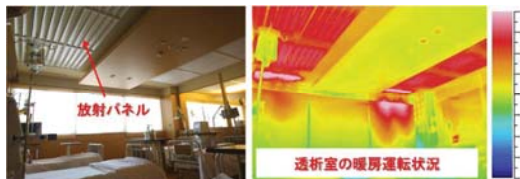
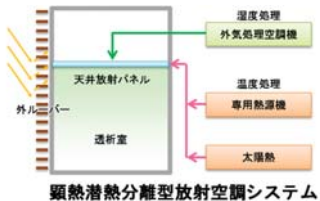
3-1.設備の概要 (3)放射空調システム(透析室)

特徴

透析治療中の患者は、対流空調における気流を不快と感じる傾向が特に強い。そのため、対流空調と比較して気流を感じない水式天井放射空調システムを採用。
 顕熱潜熱分離処理による熱源の運転効率の向上を図った。潜熱処理は外気処理空調機を使用し、冷房時は除湿、暖房時は加湿を行う。



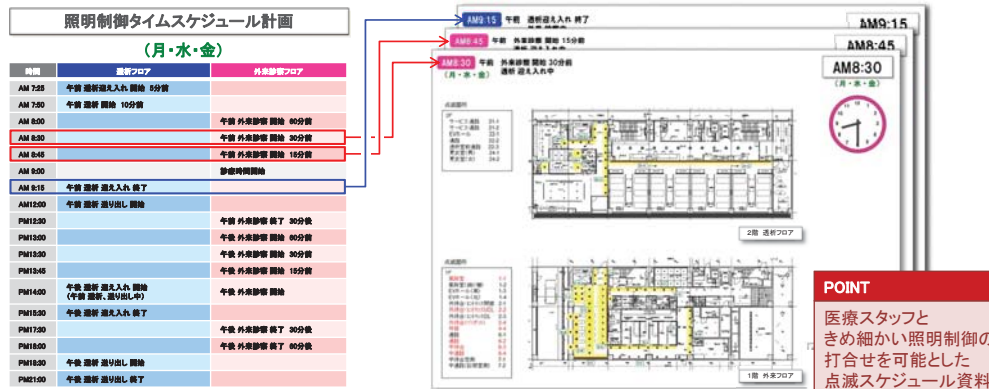
このアルミパネルに冷水を通す。



3-1.設備の概要 (5)高効率照明システム(LED)

特徴

照明制御は多重伝送リモコン方式を採用し、スケジュール機能による自動制御で「点け忘れ」「消し忘れ」を無くし快適性と省エネ性の両面を向上させている。定時的な動線の1F外来フロアと2F透析フロアでは、医療スタッフと設備設計者の入念な打ち合わせによって曜日毎・細かい時間単位でのタイムスケジュールが組まれており、照明操作の負担を軽減することで医療に集中できるよう配慮している。また、トイレや階段には人感センサー、その他画像センサーや照度センサーなど各室の用途に応じた制御計画となっている。



POINT
 医療スタッフと
 きめ細かい照明制御の
 打ち合わせを可能とした
 点滅スケジュール資料

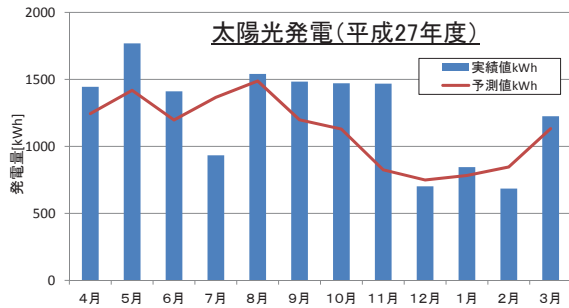
3-1.設備の概要 (6)創エネルギー

仕様

屋上には、太陽光パネル11.52kWを設置している。メーカーによる発電量シミュレーションによると13,375kWhの発電を試算していたが、今年度の実績は14,977kWhで予想を上回る電力を発電することができた。待合室のモニターでは太陽光発電量を自動表示し「見える化」を行っている。

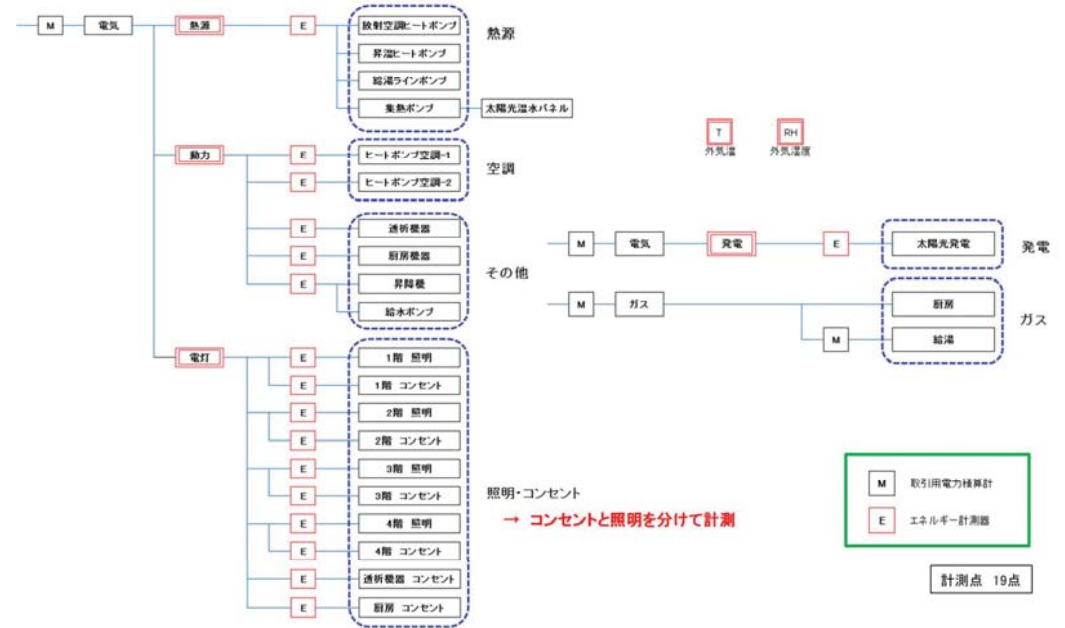


太陽光発電



医療法人 飯田クリニック

3-2. エネルギー管理 (計量)

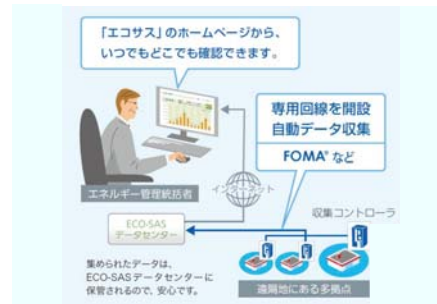


医療法人 飯田クリニック

3-1.設備の概要 (7)BEMS

特徴

電力やガス使用量の計測機器を分電盤等に配置し、温度・湿度を含めて25点を計測し、計測データをBEMSアグリゲータのデータセンターに自動収集・保管・集計し、クラウド上にアップしている。各機器ごとのエネルギー使用量に加え、空調や照明などの用途別、階毎や手術室などのエリア別、エネルギー種別など、さまざまな角度から集計を行っており、グラフを利用してエネルギー消費の分析を行うことが可能。インターネット接続によりどこからでも遠隔監視可能。計測データの集計グラフを自動サイネージで「見える化」しており、医療スタッフや来院者の省エネルギー意識向上に取り組んでいる。



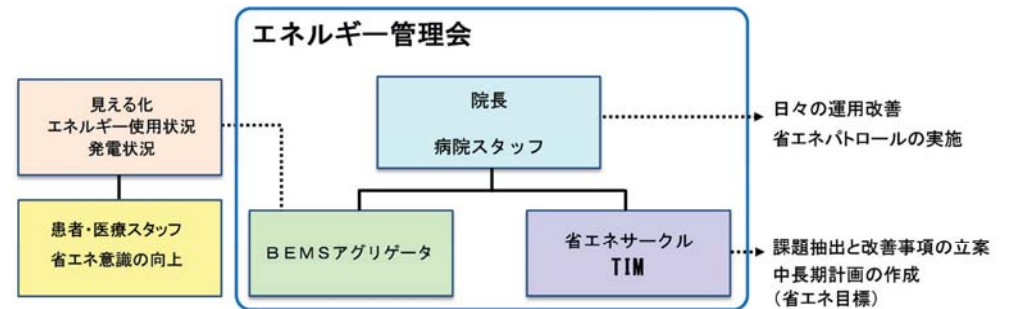
FOMA[®]は株式会社NTTドコモの登録商標です。©FOMA/NTT Corporation



外来待合室

医療法人 飯田クリニック

3-2. エネルギー管理 (体制)

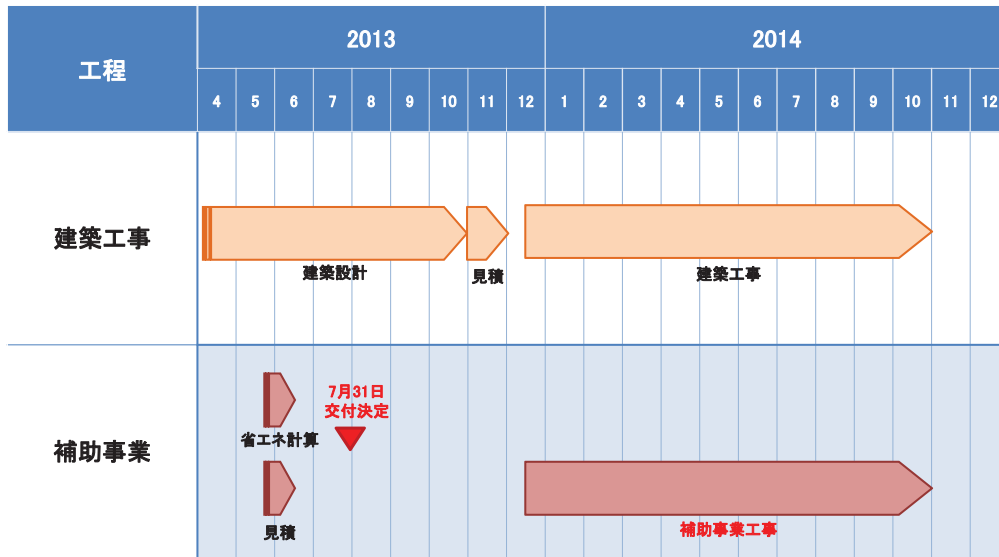


月1回ミーティングを開催 → 継続的な省エネ活動の推進
 地元大牟田の建設チーム → 省エネサークル TIM
 → 専門的な見地から課題抽出と改善事項を立案

<改善提案の例>
 太陽熱利用の熱効率向上:熱交換器およびバルブ類の断熱強化 等

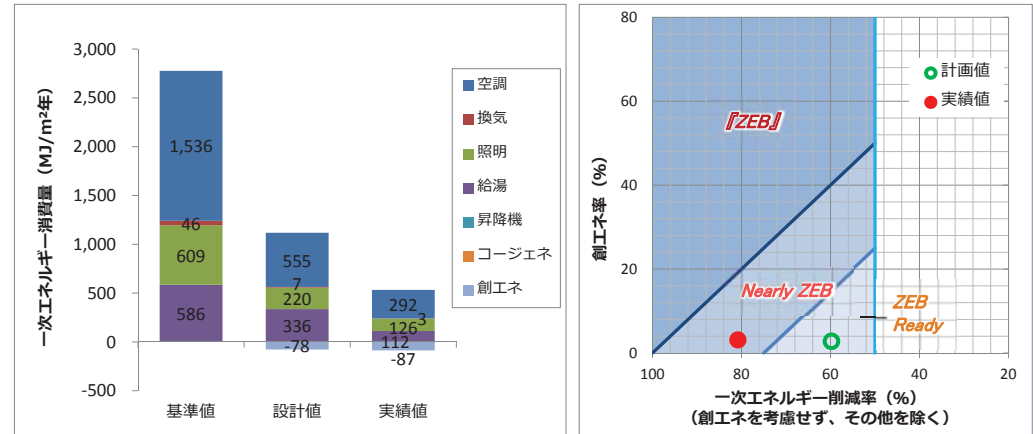
医療法人 飯田クリニック

3-3. 実施スケジュール



4-1. エネルギー性能評価

当ビルの実績の一次エネルギー消費量は445MJ/m²年(その他を除く)であり、PAL/CECで計算した基準値に比べ80.8%の削減 およびNearly ZEBを達成している。



ここでは、ZEBロードマップ検討委員会でのZEBの定義を準用した。(ZEBの定義ではH28(H25)基準計算によるその他負荷を除いた設計値で評価するため、旧基準であるPAL/CEC計算による設計値や実績値に基づくものは異なり、また補助金の要件の削減率とも異なる場合がある。)

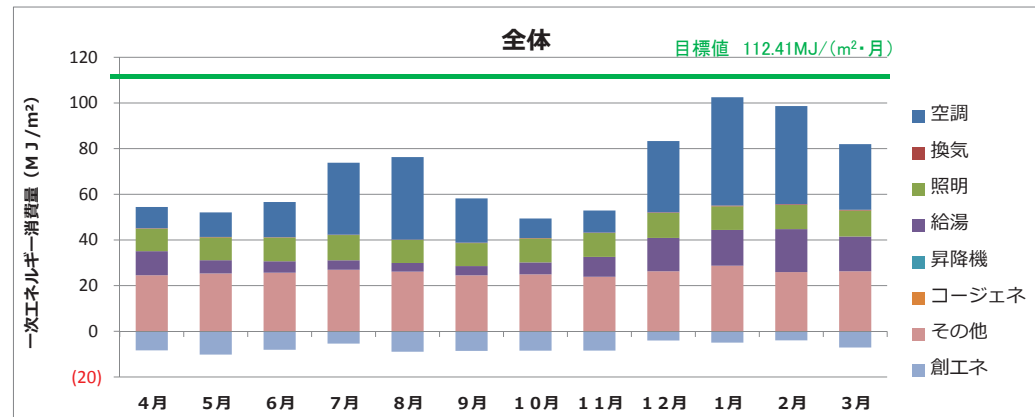
4. ZEB化効果の検証

単位 (MJ/m ² 年)	設計値 (PAL/CEC) (事業完了時)		H27年度 実績値	設計値 /基準値	実績値 /基準値	削減率 %	
	基準値	設計値				設計値	実績値
外皮 (PAL)	340	194		0.58		42.9	
空調	1,536	555	292	0.37	0.19	63.8	81.0
換気	46	7	3	0.14	0.06	86.6	94.4
照明	609	220	126	0.37	0.21	63.8	79.3
給湯	586	336	112	0.58	0.20	42.6	80.9
昇降機							
コージェネ							
計 (省エネ)	2,776	1,116	531	0.41	0.20	59.7	80.8
創エネ (系統連系:全量売電)		-78	-87			2.8	3.1
計 (省エネ+創エネ)	2,776	1,039	445	0.38	0.17	62.5	83.9
その他	310	310	310				
合計	3,085	1,349	755	0.44	0.25	56.2	75.5

設計値: 事業完了時の計画値
実績値: 平成27年度の実績値

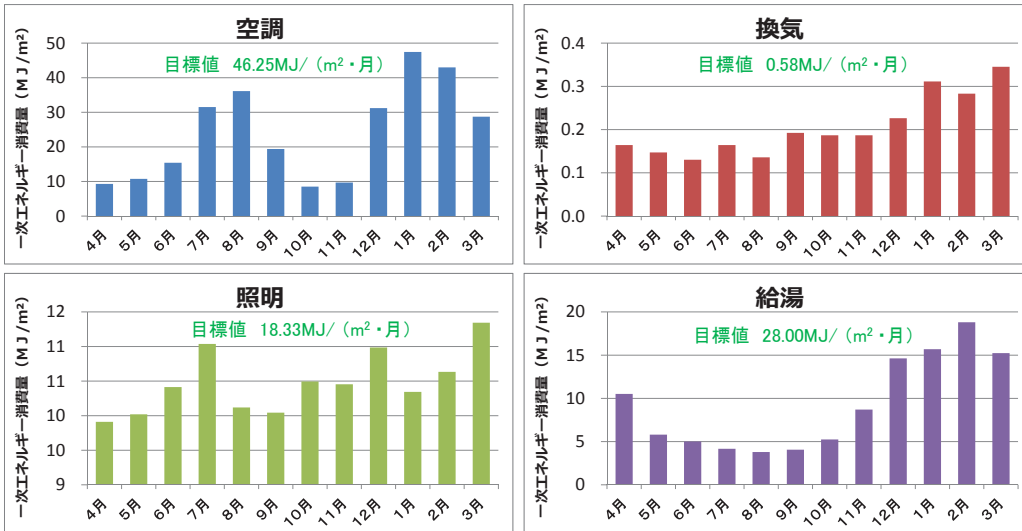
4-2. エネルギー消費の推移(建物全体)

照明・コンセント・その他(医療機器等)に関しては年間通してほぼ一定である。空調に関しては外気の影響を受けるため季節変動するが、日射負荷の軽減により夏のエネルギー使用量をより抑えられている。給湯に関しては、水道水の供給温度が冬低下するためエネルギー使用量は増加する傾向にある。



4-2. エネルギー消費の推移(設備区分別)

設備区分毎(空調・換気・照明・給湯)でも各々で年間通じて目標値を達成。



4-3. 補助事業の評価

- ①設備全体での省エネ率は事業完了時の56.2%(平成25年申請時)を目標に進めた結果省エネ率を75.5%(創エネなしでその他を除くと80.8%)に向上させることができた。
- ②設備区分毎では、実績値として空調で計画の削減率63.8%に対して81.0%、換気で86.6%に対して94.4%、照明で63.8%に対して79.3%、給湯で42.6%に対して80.9%となった。特に給湯の削減率が大きくなっている。
- ③透析治療で利用する水を昇温させるエネルギー消費は、上水温度の下がる冬期にピークとなる。今回導入した太陽熱と高効率ヒートポンプを組み合わせたハイブリッド給湯システムによって、水の昇温エネルギーを最小限に抑えることができた。
- ④透析液の製造過程で出るRO排水を貯水・再利用することで省資源を図ることができた。また、断水事故の際にもトイレが使えた事で災害時に大いに役に立つ事が確認できた。
- ⑤透析室の放射空調の導入によって患者からの空調に関するクレームが無くなり、また空調と照明のスケジュール自動運転の導入によってスタッフの負担が軽減され、医療により集中できる環境となった。

4-4. 経済効果

設計値をいずれも上回る実績値(H27年度)を示し、削減量としては空調が最も大きい、費用対効果としては照明・コンセント(LED採用、スケジュールタイマー制御等)が最も大きい。

		全体		空調		照明・コンセント		給湯	
		設計値	実績値	設計値	実績値	設計値	実績値	設計値	実績値
一次エネルギー削減量 (創エネ、その他除く)	MJ/(m ² ・年)	1,659.2	2,244.2	981.2	1,244.6	388.9	482.8	249.4	473.5
エネルギー費削減額 (単価 = 2.1516 円/MJ)	円/(m ² ・年)	3,570	4,829	2,111	2,678	837	1,039	537	1,019
補助対象経費	円/m ²	91,301		41,336		15,961		16,641	
単純回収年数 (補助対象経費分)	年	25.6	18.9	19.6	15.4	19.1	15.4	31.0	16.3

5. ZEB実現への展開

課題

新クリニック竣工後の事業初年度においては、目標を大幅にクリアすることができた。今後も継続して省エネ目標をクリアしていくために、導入した省エネ設備(空調・照明のスケジュール運転等)の内容を院内スタッフでよく理解し、運用・機器の運転監視を含めた省エネ活動を、如何に共有・継承していくかというのが当面の課題である。

今後の展開

- ・H27年度の省エネ実績を今後も引き続き継続していけるよう省エネ活動を継続する。
- ・新クリニックの省エネ活動について、来院者へ理解を深めてもらう。
- ・学会、展示会、雑誌投稿等を利用して情報発信を継続して実施することで、飯田クリニックが一つのモデルケースとなり、同様の医療機関のZEB化の普及促進に繋げていきたい。

平成25・26年度
住宅・ビルの革新的省エネ技術導入促進事業費補助金
(ネット・ゼロ・エネルギー・ビル実証事業)

医療法人財団 浩誠会 霧島杉安病院ZEB化事業



医療法人財団 浩誠会

目次

1. 補助事業者概要・・・会社概要、建物概要
2. 補助事業の狙いとZEB化のコンセプト
3. 補助事業の内容
3-1. 設備の概要
3-2. エネルギー管理
3-3. 実施スケジュール
4. ZEB化効果の検証
4-1. エネルギー性能評価
4-2. エネルギー消費の推移
4-3. 補助事業の評価
4-4. 経済効果
5. ZEB実現への展開



1-1. 事業者概要(会社概要)

会社名	医療法人財団 浩誠会		
所在地	鹿児島県霧島市霧島田口2143		
設立年月日	昭和45年6月	従業員数310名	病床数163床
事業の内容	<p>診療科目 内科、消化器内科、循環器内科、外科、整形外科、リウマチ科、放射線科、脳神経外科</p> <p>救急指定病院であり地域の中核病院となっている。開設当初より豊富な温泉を利用したリハビリに力をいれ、診療行為だけでなく自然エネルギーを活用することで霧島地区の環境保全にも貢献するよう努めています。 ≪365日24時間救急医療体制／往診・訪問看護・訪問リハビリ・・・可≫</p>		



1-2. 事業者概要(建物概要)

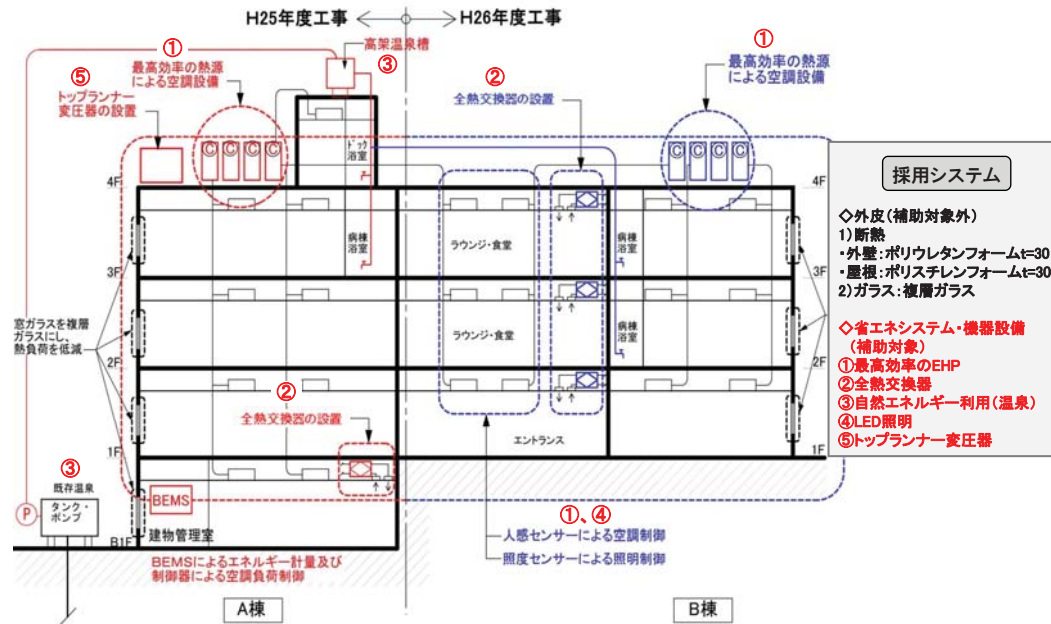
名称	医療法人財団 浩誠会 霧島杉安病院		
事業場所	鹿児島県霧島市霧島田口2143	6地域	
建物用途等	病院	単年度事業	増改築
構造	RC造	延床面積(m ²)	6,080
階数	地上4階、地下1階		
竣工年	平成27年3月	CASBEE Aランク(清水建設評価)	
年間稼働時間	12hr/日 × 300日	活動人員	平均600人/日
建物の特色	<p>数棟の合築でなる既存病院の老朽化(1971年竣工他)に伴い、建物全体の耐震化を視野に入れた増改築工事である。2010年からの計画であったが新燃岳の噴火により、一時計画を中断。2012年夏より計画を再開し、2015年春に無事竣工の運びとなった。</p>		



1-3. 事業者概要(全体写真)



3. 補助事業の内容



2. 補助事業の狙いとZEB化のコンセプト

補助事業の狙い

当病院は鹿児島県の霧島温泉郷に昭和45年6月に開業した。当初より増築を繰返し、電気・設備機器とも省エネルギー技術が開発される以前のもので老朽化が甚だしい。院内全体のエネルギーを統合・管理する設備はなく、24時間稼働する病院という特性から消費エネルギーが高い建物となっている。

ZEB化のコンセプト

地域の中核病院である当院は、内科・整形外科等を標榜する救急指定病院であり、163床の病床数で霧島市に限らず隣接する宮崎県都城市からの患者も多い。開設当初より豊富な温泉を利用したりハビリ(運動浴、過流浴、ホットパック等)に力を入れ、そうした診療行為だけでなく自然エネルギー(温泉利用の暖房や水資源の利用、植栽による緑のカーテン、スプリンクラ散水による冷却等)を利用することで、美しい霧島の環境保全に貢献するよう努めてきた。

今回新病院建替えに際し、最新の高効率機器の導入(ビルマルチ、変圧器)など省エネルギーシステム採用の他、BEMS導入によるエネルギー管理を取り入れ、より積極的に省エネルギー対策に取り組み我が国の施策に協力していきたい。



3-1. 設備の概要

- ・高効率ビル用マルチを主体とした空調計画及びトランジスタ変圧器やLED照明の採用。
- ・変動する建物負荷に対応すべく、空調機器と照明を多機能センサーにより統合制御。
- ・冬季の暖房負荷を軽減するためにペアガラスを採用。

区分	設備・機器	仕様	区分	設備・機器	仕様
外皮	外壁	ポリウレタンフォームt=30	機械換気	機器	第1種換気、局所排気
	屋根	ポリスチレンフォームt=30		システム	
	窓	複層ガラス			
空調	熱源方式	個別方式	照明	機器	LED
	機器	EHP		システム	人感センサー
	システム I	・高効率ビルマルチ ・マルチエアコン省エネ運転制御(i.ems)	給湯	熱源方式	中央方式
	システム II	・全熱交換器 ・ナイトページ制御 ・人感センサーによる発停		システム	潜熱回収型給湯器
			再生可能エネルギー等	・温泉利用(浴槽給湯) ・トランジスタ変圧器	
			システム制御等	・デマンド制御 ・チューニング等運用時への展開	

注) 外壁・屋根の断熱は補助対象外



(1) 高効率空調機

高効率ビル用マルチエアコン

病院という部屋数が多い用途なので、空調設備に個別制御に優れた高効率ビル用マルチエアコンを採用。

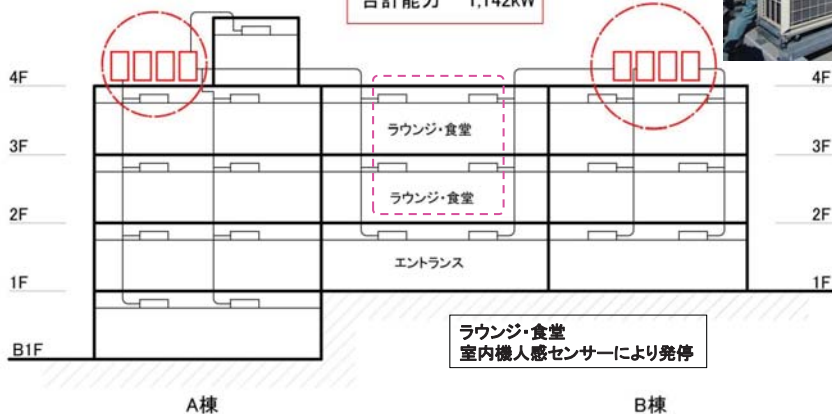
COP=4.06(高効率型20HP)
参考:COP=3.24(標準型20HP)

室外機台数 23台
合計能力 1,142kW

高効率ビル用マルチエアコン



室外機



室内機

ラウンジ・食堂
室内機人感センサーにより発停

A棟

B棟



(2) 全熱交換器

目的

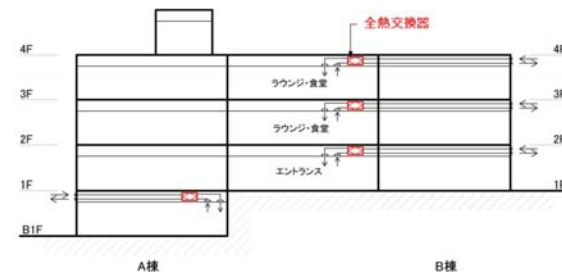
取入れ外気量が多い、ラウンジ・食堂の外気負荷の省エネルギーを図るため

仕様

全熱交換器
800m³/h × 3台
650m³/h × 1台

特徴

- 全熱交換器機能
- 1) 換気モード最適化: 全熱交 / 普通換気切替
- 2) 自動ナイトページ
- 3) 霧侵入防止機能



天井埋込型全熱交換器

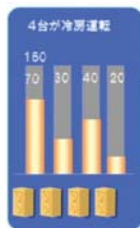


(1) マルチエアコン省エネ運転制御

マルチエアコン省エネ制御システム (i.ems)

複数のビル用マルチシステムの室外機の消費電力量を常時監視し、「低負荷運転」または「ON-OFF運転」と判定されたとき、一方の室外機の空調モードを冷房から送風モードに切り替え、他方の室外機システムをより高効率な運転(COPの高い領域で運転)により省エネを図るシステム。

i.emsシステムなし

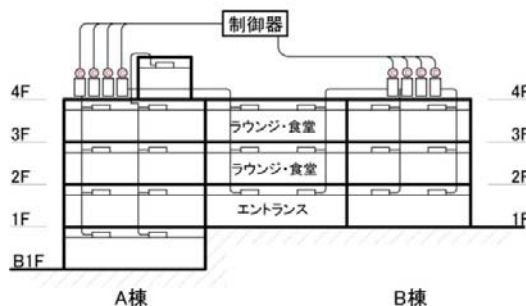
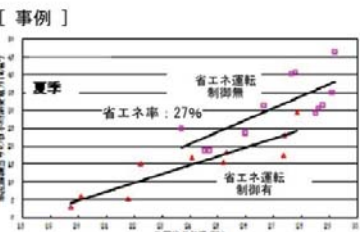


i.emsシステムあり



4台の室外機が 低効率運転継続
エネルギー効率 低 < 高
2台が高効率運転
2台が送風運転

i.ems 制御イメージ



A棟

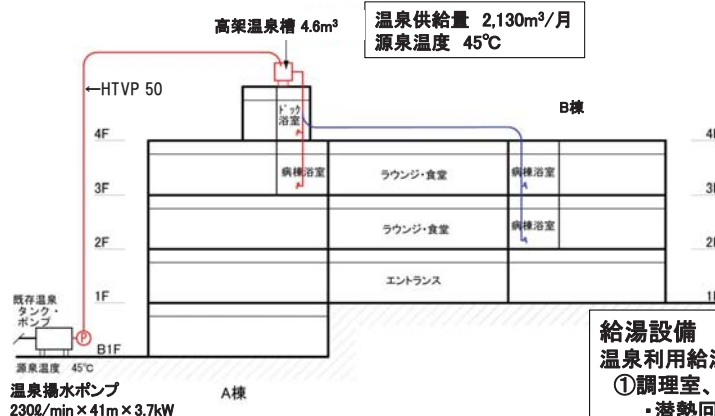
B棟



(3) 自然エネルギー(温泉)利用

特徴

2階、3階患者・家族浴槽、4階ドック利用者浴槽への給湯は、豊富な温泉を供給し、給湯ガス使用量の削減を図る。



ドック浴室(温泉)

- 給湯設備
温泉利用給湯設備のほか、
- ① 調理室、洗濯室、一般浴室等の給湯設備
 - ・潜熱回収型ガス給湯器(中央式)
 - ② 診察部門、病室等の給湯設備
 - ・電気貯湯式湯沸器(個別式)が設置されている。



(4) 高効率照明

特徴

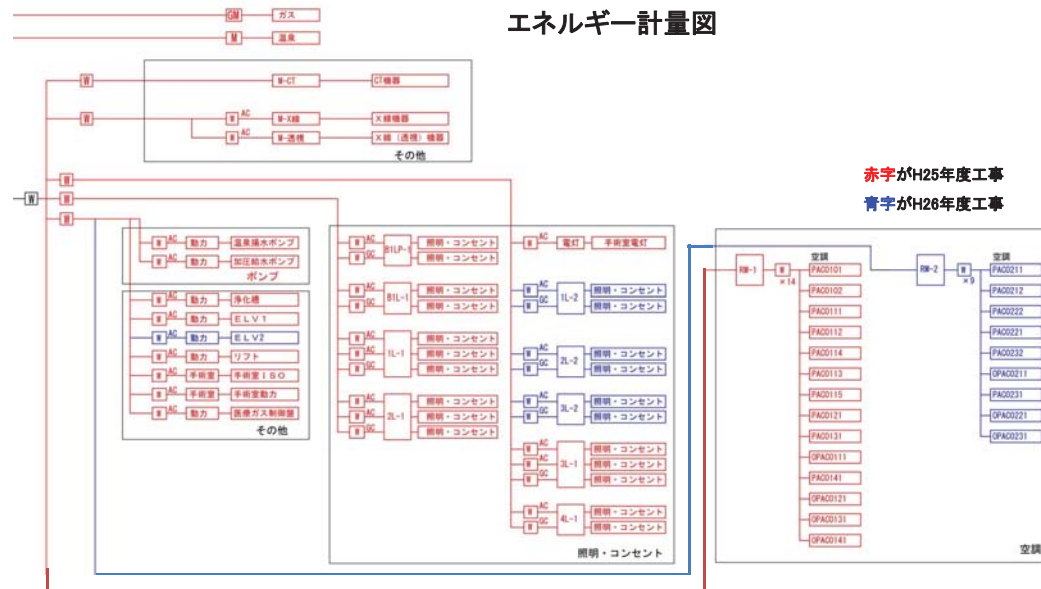
省エネルギー制御

- 1) 昼光利用 (照度センサー)
- 2) 人検知照度センサー (人感/減光/消灯)



3-2. エネルギー管理 (計量)

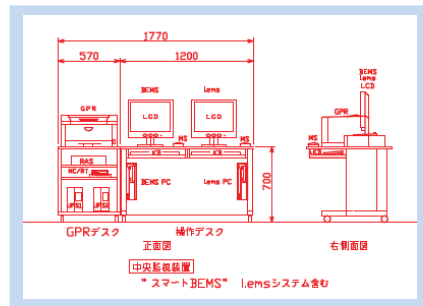
エネルギー計量図



(5) BEMS

特徴

- 1) 状態・計測監視
- 2) スケジュール発停機能
- 3) 停復電処理
- 4) 電力デマンド監視
- 5) マルチエアコン省エネ運転制御
- 6) スマートBEMS制御
簡易電力負荷予測
デマンドレスポンス



仕様

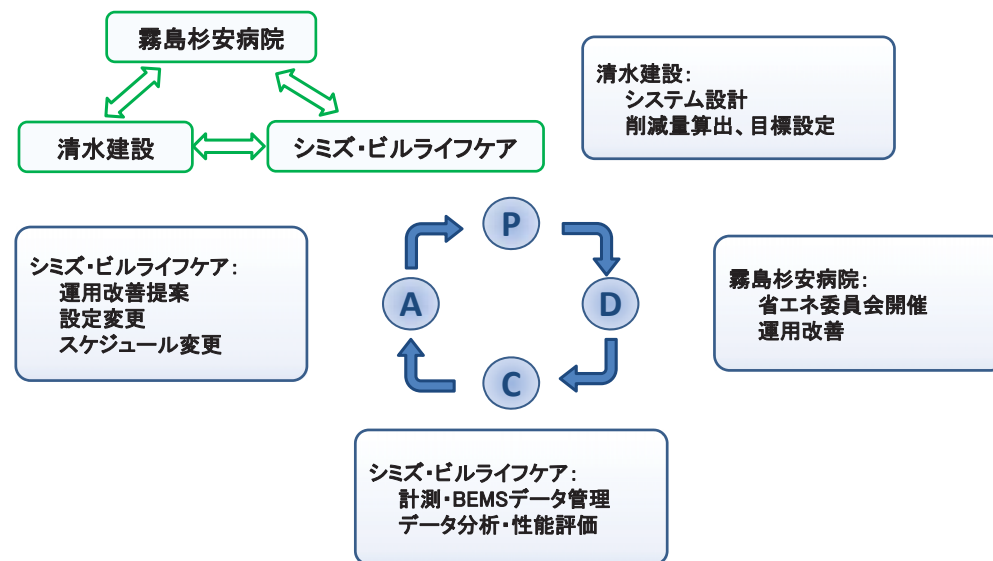
- 1) タイプ: デスクトップPC
- 2) 管理ポイント数: 200点 (196項目)

管理項目

- 1) リアルタイム運転状態表示
- 2) 日報、月報データ管理 (計測データ、設定値、運転モード)

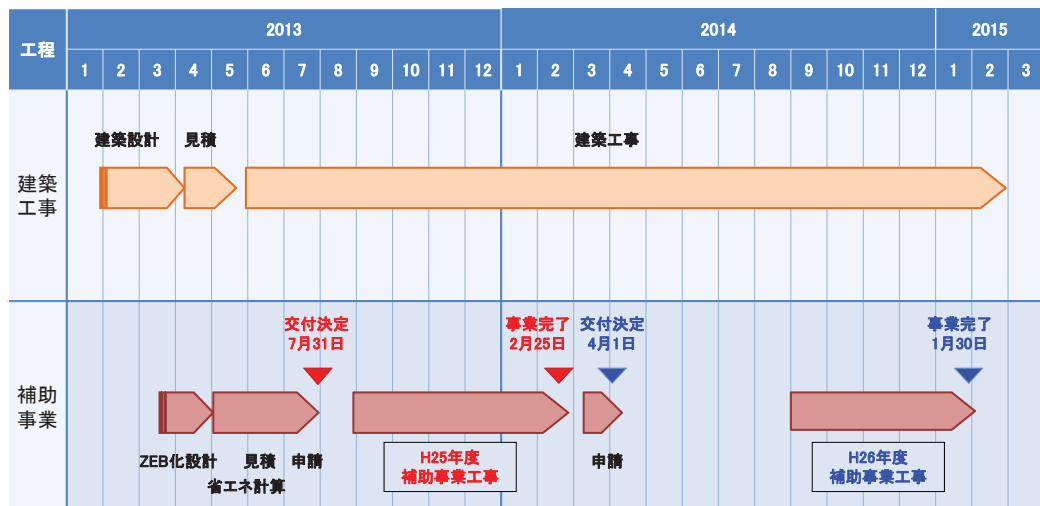


3-2. エネルギー管理 (体制)



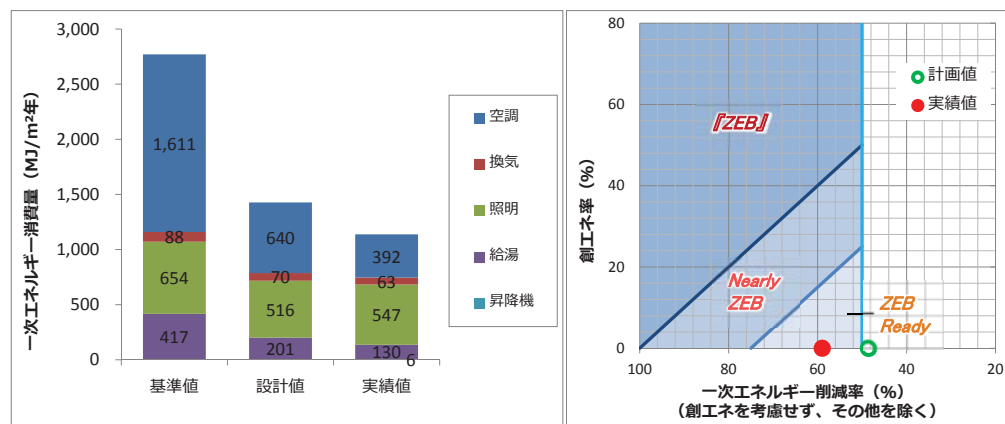


3-3. 実施スケジュール



4-1. エネルギー性能評価

当院の一次エネルギー消費量は実績値として1,601MJ/m²年であり、PAL/CECで計算した基準値に比べ50.4%の削減となり、ZEB Readyを達成している。



※ここでは、ZEBロードマップ検討委員会でのZEBの定義を準用した。(ZEBの定義ではH28(H25)基準計算によるその他負荷を除いた設計値で評価するため、旧基準であるPAL/CEC計算による設計値や実績値に基づくものや余剰分以外の創エネの売電量を算入したものは異なり、また補助金の要件の削減率とも異なる場合がある。)



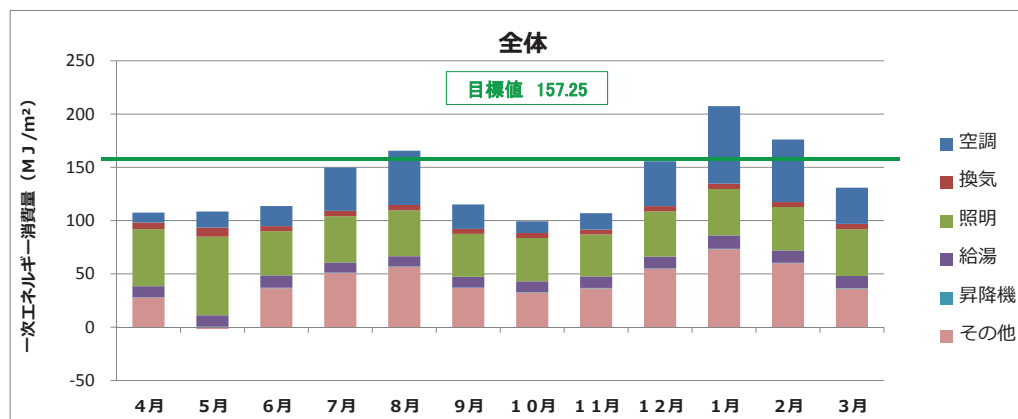
4. ZEB化効果の検証

単位 (MJ/m ² 年)	設計値 (PAL/CEC) (事業完了時)		H27年度 実績値	設計値 /基準値	実績値 /基準値	削減率 %	
	基準値	設計値				設計値	実績値
外皮 (PAL)	340	299		0.88		12.1	
空調	1,611	640	392	0.40	0.25	60.3	75.7
換気	88	70	63	0.80	0.72	21.0	28.1
照明	654	516	547	0.79	0.84	21.0	16.4
給湯	417	201	130	0.48	0.32	52.0	68.9
昇降機			6				
コージェネ							
計 (省エネ)	2,768	1,425	1,136	0.52	0.42	48.5	59.0
創エネ							
計 (省エネ+創エネ)	2,768	1,425	1,136	0.52	0.42	48.5	59.0
その他	463	463	465				-0.6
合計	3,230	1,887	1,601	0.59	0.50	41.5	50.4

設計値: 事業完了時の計画値
実績値: 平成27年度の実績値

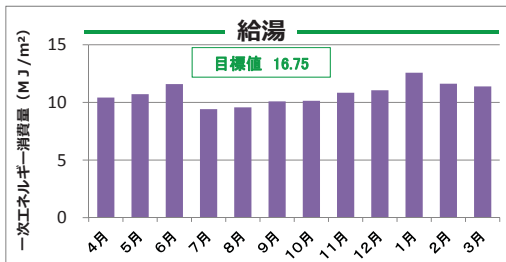
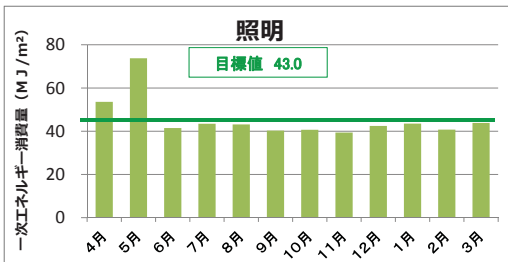
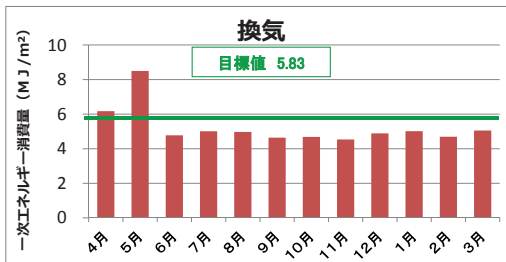


4-2. エネルギー消費の推移 (建物全体)





4-2. エネルギー消費の推移(設備区分別)



4-3. 補助事業の評価

補助事業の評価

- ①設備全体での省エネ率は事業完了時の41.5%を目標に進めた結果、省エネ率を50.4%に向上させることができた。
- ②採用システム毎では、空調設備が60.3%に対して75.7%、給湯設備が52.0%に対して68.9%の削減となった。特に空調では2015年は比較的夏期の気温が低かった影響も考えられる。また、温泉水利用により給湯器ガス消費量の大幅な削減が図れた。
- ③年間を通しては、空調負荷では冷房時よりも厳冬期(1月~2月)の暖房負荷が大きく、トータルの目標値を上回る結果となった。病院という特性上、暖房時の設定温度が24℃以上となっていること、建設地の標高が高く低外気温による暖房負荷の増が影響していると思われる。今後は冬期の省エネルギーを考慮していく必要があると感じている。

ZEB化して良かったこと

- ①エネルギー消費量が空調、照明など種別ごと、棟ごとそして季節及び時間ごとに見える化できるので、毎月開催の省エネ委員会において具体的な省エネルギー対策が立てやすくなり、また高効率機器の省エネルギーの高さも実感している。
- ②BEMS導入により従来よりも照度、空調が適切に管理運営され、かつ室内空間における快適さも保持されている。利用者の満足度向上とともに、見える化により職員のみならず来訪者等への省エネに対する意識向上に役立っている。



4-4. 経済効果

		全体		空調		照明・コンセント		給湯	
		設計値	実績値	設計値	実績値	設計値	実績値	設計値	実績値
一次エネルギー削減量 (創エネ、その他除く)	MJ / (m ² ・年)	1,343.1	1,631.9	970.9	1,218.3	137.2	106.8	216.7	287.3
エネルギー費削減額 (単価 = 2.1516 円/MJ)	円 / (m ² ・年)	2,890	3,511	2,089	2,621	295	230	466	618
補助対象経費	円/m ²	33,790		15,218		5,058		2,435	
単純回収年数 (補助対象経費分)	年	11.7	9.6	7.3	5.8	17.1	22.0	5.2	3.9

5. ZEB実現への展開

課題

- ①暖房負荷が外気温に大きく左右されるため、空調、全熱交換器の運転方法及び温度設定等をさらにきめ細かく維持管理し、不要な電力消費を抑制する。
- ②自動で運転されている設備のさらなる削減ポイントは、在室人数による温度設定の調整、また立上り時における空調機器の順次起動を行い、ピーク電力の低減を目指していく必要がある。

今後の展開

- ①削減量の大きい2015年度実績を目標に、今年度以降も精細な運転管理に注力していく。
- ②エコ活動の一環として、2016年2月に太陽光発電設備60kWを設置、将来的に今回の増築棟以外の改修工事においても、順次BEMSシステムに取り込んで、病院全体の省エネルギー化を図る。

霧島杉安病院エコ活動



霧島の豊かな自然との調和を目指して



霧島杉安病院は、ネット・ゼロ・エネルギー・ビル事業に参画し、照明・空調の高機能機器と、これを制御するエネルギー管理システム(BEMS)を導入、また、太陽光発電システムにより、エネルギー消費削減に取り組んでいます。省エネ化を図ることで、地球環境問題に貢献したいと考えます。

平成26年度
住宅・ビルの革新的省エネルギー技術導入促進事業費補助金
(ネット・ゼロ・エネルギー・ビル実証事業)

ローソン豊橋明海工業団地店 ZEB化推進事業



株式会社ローソン

1. 事業者概要(会社概要)

会社名	株式会社ローソン		
所在地	東京都品川区大崎1丁目11番2号		
設立年月日	1975年4月15日	社員数	8,294名(連結)
事業の内容	<p>コンビニエンスストア「ローソン」のフランチャイズチェーン展開</p> <p>ローソンは、マチのご近所のお店“ネイバーフッドストア”として、国内コンビニエンスストア事業を中心に、企業理念である「<u>私たちは“みんなと暮らすマチ”を幸せにします。</u>」の実現を目指しています。</p>		

目次

ローソン豊橋明海工業団地店 ZEB化推進事業

項 目

1. 事業者概要
2. 補助事業の狙いとZEB化のコンセプト
3. 補助事業の内容
 - 3-1. 設備の概要
 - 3-2. エネルギー管理
 - 3-3. 実施スケジュール
4. ZEB化効果の検証
 - 4-1. エネルギー性能評価
 - 4-2. エネルギー消費の推移
 - 4-3. 補助事業の評価
 - 4-4. 経済効果
5. ZEB実現への展開

1. 事業者概要(建物概要)

名称	ローソン豊橋明海工業団地店		
事業場所	愛知県豊橋市明海町3-81	6地域	
建物用途等	コンビニエンスストア	単年度事業	新築
構造	鉄骨造	延床面積(m ²)	199.60
階数	地上1階		
竣工年月	平成26年11月	(店舗オープン日 平成26年11月12日)	
年間稼働時間	24hr/日 × 365日	活動人員(在館)	12人
建物の特色	<p>1) コンビニエンスストアは営業形態上、24時間大きな変動なくエネルギーを消費している。</p> <p>2) 空調・照明・要冷機器のエネルギー比率が高く、そのすべてが電力エネルギーを使用している。 (店内及び商品を冷やすためのエネルギーを多く使用している。)</p>		

2. 補助事業の狙いとZEB化のコンセプト

補助事業の狙い

本店舗は省エネ技術のモデル店舗としての位置づけも高く、運用改善による省エネ効果の定量化や、他店舗で将来導入が見込まれる先進技術の導入・評価を実施し、多店舗への普及・展開地域特性を活かした省エネ施策の検討を行うことを目的としています。

ZEB化のコンセプト

次世代の省エネ技術の実用化に向けた検証を実施するため、先進技術を導入した環境配慮型モデル店舗の建設を『空調・換気・照明・給湯設備』で使用する一次エネルギー消費量を従来比63.6%削減する計画で実施し、ZEB化を目指します。

- 1) 建築(外皮)性能の向上
⇒ PAL* 削減率: 26.9% (基準値710 計算値519)
- 2) 省エネシステム・高性能機器設備の導入
⇒ 地中熱利用水冷ヒートポンプ、蓄熱材付放射パネル空調、LED照明(調光制御)
- 3) 創エネルギーの導入
⇒ 太陽光発電パネル(17kW相当)

株式会社ローソン

4

3-1. 設備の概要

- 1) 外壁のダブルスキン化により、外壁面に日陰をつくり、外壁からの熱貫流を抑えます。
- 2) 空調の設定温度とCOPの相関を確認しながら、店舗内の適切な設定温度をチューニングします。
- 3) 建物で使用するエネルギーを区分ごとに把握し、エネルギーの見える化を実現します。

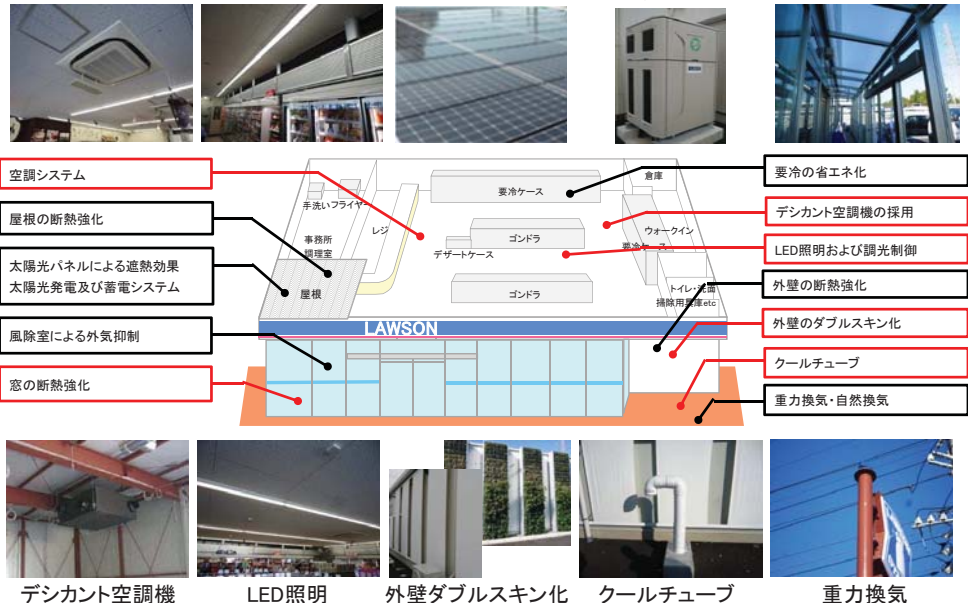
区分	設備・機器	仕様	区分	設備・機器	仕様
外皮	外壁	断熱パネルダブル	機械換気	機器	・風除室による外気抑制
	屋根	屋根断熱パネル		システム	・重力による自然換気
	窓	二重複層ガラス	照明	機器	・高効率LED照明
空調	熱源方式	個別方式		システム	・調光制御
	機器	パッケージエアコン	給湯	熱源方式	・個別方式
	システム I	・地中熱利用空調システム ・蓄熱材付放射パネル+ファンコイルユニット空調		システム	・電気温水器
	システム II	・デシカント空調機(クールチューブ経由) 熱交自動切替制御 ナイトバージ制御	再生可能エネルギー等	・太陽光発電 ・蓄電池	
			システム制御等	・負荷コントロール ・チューニング等運用時への展開	

株式会社ローソン

6

3. 補助事業の内容

空調システム(FCU) 空調(放射パネル) 太陽光発電設備 蓄電池 風除室による外気抑制



デシカント空調機 LED照明 外壁ダブルスキン化 クールチューブ 重力換気

株式会社ローソン

5

(1) 地中熱利用放射パネル空調システム

特徴

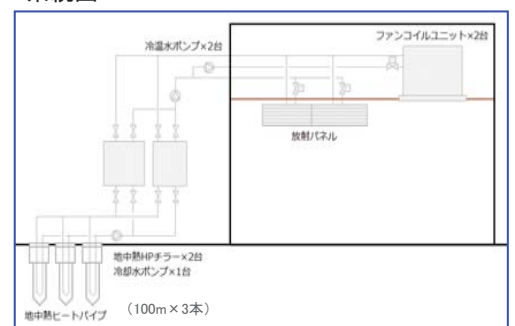
- 1) 年間を通して17℃前後の地中熱を利用し、空調室外機の高効率な運転を行います。
- 2) 店内は放射パネル空調を主体とし、体感温度が涼しく感じられる運転を行います。
- 3) 室内温度と放射温度から、PMV値*1を演算し、室内が最適環境となるように放射パネルの表面温度とファンコイルユニットの温度設定値のカスケード制御を行います。

仕様

水冷ヒートポンプチラー
(×2台)
冷却能力 10kW/台
(冷房COP 3.2)

放射パネル
(要冷ケース上)
加熱能力 10kW/台
(暖房COP 3.7)

系統図



*1) PMV (Predicted Mean Vote, 予測温冷感申告)
人体の熱負荷と人間の温冷感を結びつけた温熱環境評価指数

株式会社ローソン

7

(2) デシカント空調機(クールチューブ経由)

特徴

- 1) 年間を通して17℃前後の地中熱を利用し、店内への給気は、地中を経由してからデシカント空調機に取り込みます。
- 2) 湿度コントロールできるデシカント空調機により、結露抑制や快適な体感温度を実現します。
- 3) 地中熱で予冷/予熱することで外気負荷を軽減して、空調にかかる電力量を削減します。

仕様



デシカント空調機

除湿冷房能力 2.3kW(全熱)
0.4kW(顕熱)
加湿暖房能力 3.5kW(全熱)
2.2kW(顕熱)

熱交換器 ハイブリッドデシカ素子
※ ナイトバージ制御付

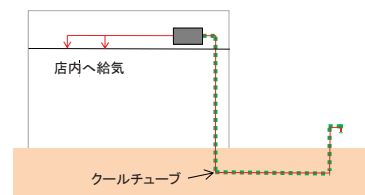


クールチューブ

ダクト径 10CΦ
ダクト長 20m
埋没深さ 1.5m

系統図

地中熱(17℃前後)と熱交換した空気をデシカント空調機を通して店内へ給気



株式会社ローソン

8

(3) 高効率照明

特徴

- 1) 店舗の照明器具にLED照明を採用することで、照明にかかる電力量を削減します。
- 2) 店舗売場の直管型LEDを時間帯別に調光制御することで更なる省エネを実現します。
- 3) トイレ、洗面、掃除用具室に人感センサー付のLED照明を設置し未使用時の消灯を実施します。



LED照明



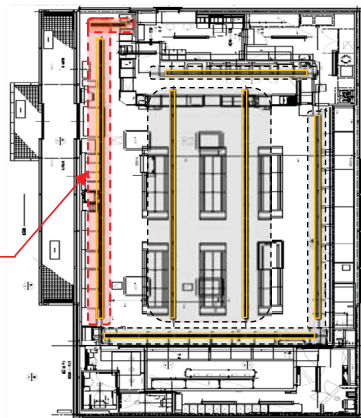
調光コントローラ



人感センサー

店舗売場 直管型LEDの調光制御

シーン名称	深夜	朝方	昼	夕方	夜	深夜
設定照度 (lx)	800	1,000	1,000	1,000	900	800
			日光利用制御 (サッシュ際のみ)			



株式会社ローソン

9

(4) 創エネルギー

特徴

太陽光パネル(17.06kW)を店舗の屋根上に「余剰(4.8kW)」「全量買取(12.26kW)」の2系統に分けて設置しています。「余剰(4.8kW)」は「店舗の消費電力に充当」

[発電量(計画値) : 180,462MJ/年 発電量(実績値) : 146,048MJ/年]

《余剰4.8kW》



太陽光パネル



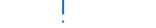
蓄電池



店舗分電盤



店内発電モニター



サーバ

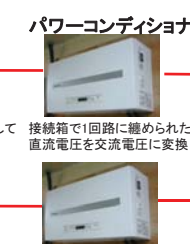
発電電等を計測する装置

《全量買取12.26kW》



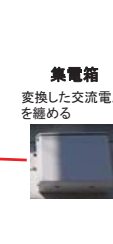
太陽光パネル

太陽の光エネルギーを吸収して直接電気エネルギーへ変換



パワーコンディショナ

接続箱で1回路に纏められた直流電圧を交流電圧に変換



集電箱

変換した交流電圧を纏める



売電メーター

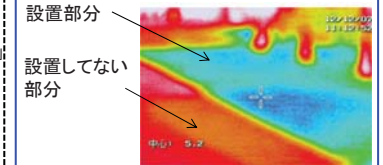
電力会社に売電する電力量を計測

太陽光パネル その他の効果

太陽光パネルが太陽熱を遮熱し“屋根から伝わる熱を軽減”

夏期(8月の屋根表面平均温度)
32.7℃⇒29.7℃(▲3℃)

冬期(2月の屋根表面平均温度)
7.3℃⇒6.9℃(▲0.4℃)



株式会社ローソン

10

(5) BEMS

特徴

- 1) 建物で使用するエネルギーを区分ごとに把握し、**エネルギーの見える化を実現**します。
- 2) 外気温度や室内環境を把握するためのセンサを設置し、各省エネ・創エネ機器の効率検証や最適制御のための計測を行い、**計測したデータは省エネ効果の検証にも活用**します。

仕様

- 1) 管理点数: 84点
- 2) 計量区分: 熱源、ポンプ、照明・コンセント、太陽光発電、その他

設備概要

1) 室内最適環境制御

室内温度及び放射温度により、PMV値*1を演算して最適環境となるように、放射パネルとファンコイルユニット空調機の温度設定値のカスケード制御を行います。

2) 放射パネル空調制御

放射パネル表面温度にて、室内環境が最適となるように冷温水の制御を行います。

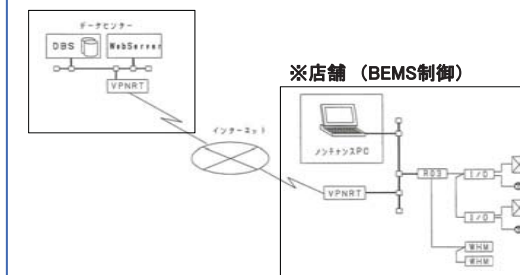
3) 熱源選択制御

地中熱ヒートパイプ温度を計測しながら、水冷HPチャラーの冷却水温度が有効でなくなった時には、PACエアコンへ切り替えを行います。

4) 自然換気制御

外気条件が良好な時には自然換気窓を開放し、空調・熱源を停止します。

システム系統図



*1) PMV (Predicted Mean Vote, 予測温冷感申告)
人体の熱負荷と人間の温冷感を結びつけた温熱環境評価指数

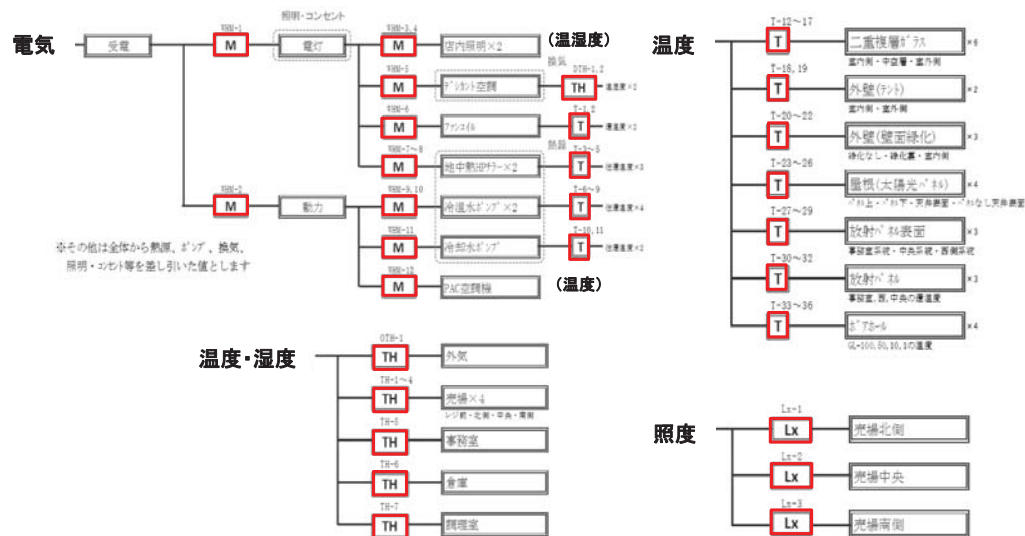
株式会社ローソン

11

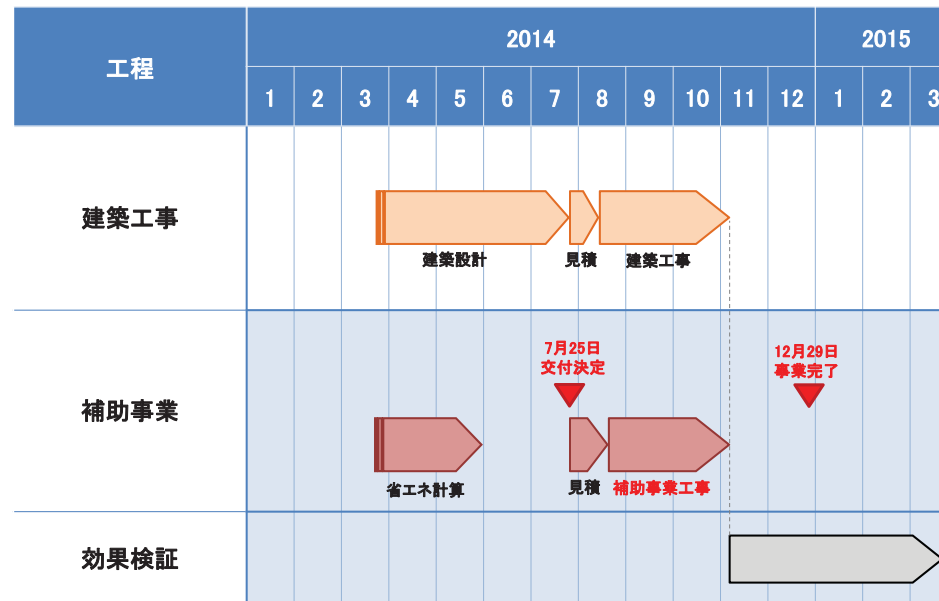
3-2. エネルギー管理（計量）

エネルギー計量計画図
(エネルギー系統)

□: 新設

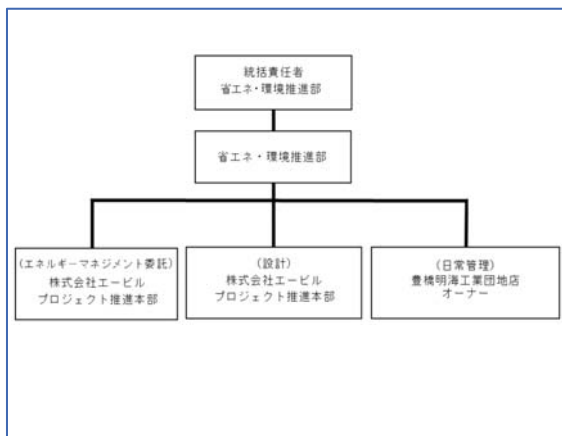


3-3. 実施スケジュール



3-2. エネルギー管理（体制）

管理体制



管理実施方法

計画	活動内容	評価方法	行動
①同一エリア内の他店舗エネルギー消費量との比較や、設計上の削減目標値との比較により、省エネ状況を確認します。 ②季節別に効果が期待される省エネ手法と削減目標を設定して、実績を定量評価します。 ③中間期の窓開けなど運用改善手法についても実施日店舗との間で調整して、個別手法の効果について計画的に検証します。	①エネルギー使用状況・室内環境計測等のデータは、1分単位でデータサーバーに蓄積します。このデータを基に月1回レポートを作成し、報告会にて今後の運用について協議を行います。 ②お客様からの店内環境についてのご意見の有無を収集します。 ③店舗の社員・アルバイトからの要望・意見を制御内容に反映します。	①熱源別運転効率の評価 地中熱利用ヒートポンプの入出力を計測し、COPIにて評価を行います。 ②再生可能エネルギー利用率の評価 太陽光発電、地中熱の利用量を計測し、全体エネルギーに占める再生可能エネルギー比率を把握します。	①計画値との乖離が見られる場合には、その要因について関係者で分析し、改善策を協議します。 ②改善策の評価についても継続的にデータを確認します。 ③活動成果については積極的にPR活動を行います。

4. ZEB化効果の検証

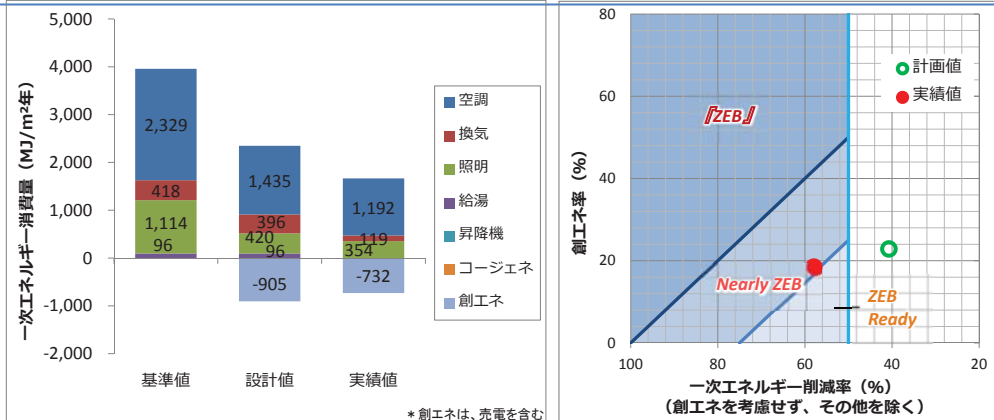
単位 (MJ/m ² 年)	設計値 (H25基準) (事業完了時)		H27年度 実績値	設計値 /基準値	実績値 /基準値	削減率%	
	基準値	設計値				設計値	実績値
外皮 (PAL*)	710	519		0.74		26.9	
空調	2,329	1,435	1,192	0.62	0.52	38.4	48.8
換気	418	396	119	0.95	0.29	5.2	71.7
照明	1,114	420	354	0.38	0.32	62.4	68.2
給湯	96	96		1.00			100.0
昇降機							
クーゼネ							
計(省エネ)	3,956	2,345	1,664	0.60	0.43	40.7	57.9
創エネ(系統連系・余剰売電)		-905	-732			22.9	18.5
計(省エネ+創エネ)	3,956	1,441	932	0.37	0.24	63.6	76.4
その他	5,035	5,035	5,669				-12.6
合計	8,991	6,476	6,601	0.73	0.74	28.0	26.6

設計値: 事業完了時の計画値
実績値: 平成27年度の実績値

4-1. エネルギー性能評価

本店舗の実績の一次エネルギー消費量は**932MJ/m²年**であり、H25年度基準で計算した基準値に比べ**76.4%の削減**および**Nearly ZEB**のランクに達しています。

省エネ機器の導入と併せて、店舗のオペレーションから『空調機器』『照明器具』の不使用时の停止を実施することで、予定より消費エネルギーを低く抑えることが出来ました。
(設計値63.6%削減に対して**76.4%削減**を達成)



* 創エネは、売電を含む

※ここでは、ZEBロードマップ検討委員会でのZEBの定義を準用した。
(ZEBの定義ではH28 (H25) 基準計算によるその他負荷を除いた設計値で評価するため、旧基準であるPAL/CEC計算による設計値や実績値に基づくものや余剰分以外の創エネの売電量を算入したものは異なり、また補助金の要件の削減率とも異なる場合がある。)

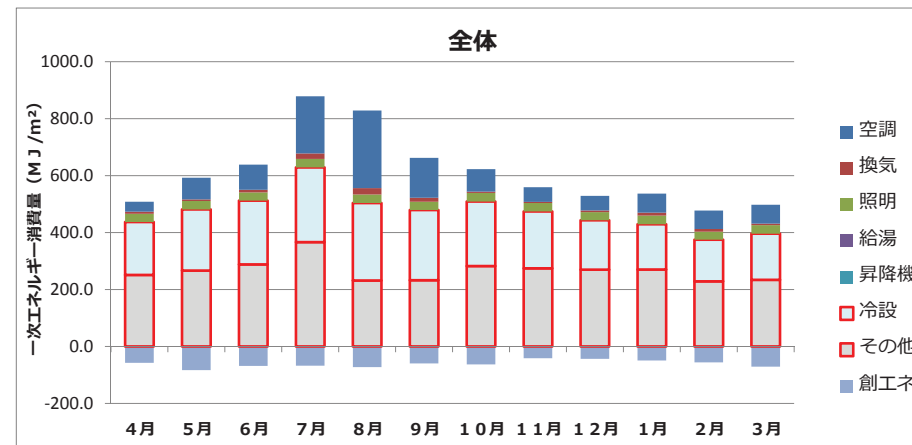
株式会社ローソン

16

4-2. エネルギー消費の推移(建物全体)

評価対象外ですが、冷設は省エネ対策後も全体の約34%と割合が多いため、店舗のオペレーションも含めた更なる改善が必要と考えます。

また近年の商品充実化により、什器(温/冷ケース等)が増加しているためその他電力量が想定よりも多くなっています。

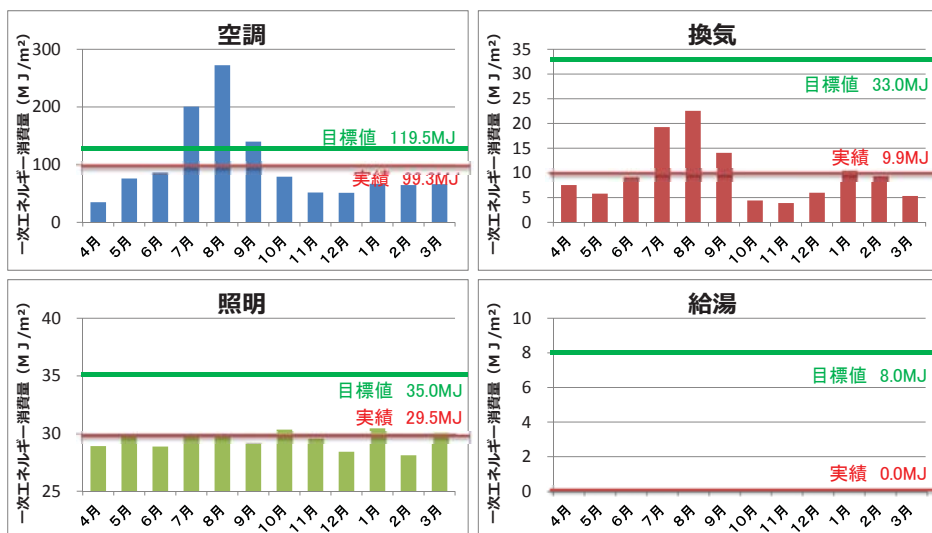


株式会社ローソン

18

4-2. エネルギー消費の推移(設備区分別)

空調の消費エネルギーはシステム導入前(基準値)と比較すると削減出来ていますが、夏期の地中熱利用を見直すことで、空調効率の改善を図りたいと思います。



株式会社ローソン

17

4-3. 補助事業の評価

- ①設備全体での省エネ率を事業完了時に63.6%削減を計画値として進めた結果、省エネ率を**76.4%削減に向上**させることができました。
- ②省エネ機器の導入と併せて、店舗のオペレーションから『空調機器』『照明器具』の不使用时の停止を実施することで、予定より消費エネルギーを低く抑えることが出来ました。
- ③評価対象外である冷設やその他電力量が多くを占めているため、建物全体でのゼロエネルギー化が現状難しいですが、消費エネルギーを減らす対策(什器をより省エネタイプに入替等)を今後検討していきます。

株式会社ローソン

19

4-4. 経済効果

		全体		空調		照明・コンセント		給湯	
		設計値	実績値	設計値	実績値	設計値	実績値	設計値	実績値
一次エネルギー削減量 (創エネ、その他除く)	MJ/(m ² ・年)	1,610.7	2,291.8	894.2	1,136.8	694.6	760.1	0.0	95.7
エネルギー費削減額 (単価 = 2.1516 円/MJ)	円/(m ² ・年)	3,466	4,931	1,924	2,446	1,494	1,635	0	206
補助対象経費	円/m ²	139,015		69,267		2,658		0	
単純回収年数 (補助対象経費分)	年	40.1	28.2	36.0	28.3	1.8	1.6	0.0	0.0

5. ZEB実現への展開

課題

- ①空調の夏期の地中熱利用を見直すことで、効率の改善を図る必要があると共に他店舗展開にあたり、地盤特性(地下水脈の有無)の確認とコスト削減が必須となっております。
- ②評価対象外ですが、近年の商品充実化により什器(温/冷ケース等)が増加しているため、消費エネルギーを減らす対策(什器をより省エネタイプに入替等)の検討が必要となっております。

今後の展開

地中熱を利用した空調設備を実験導入し、省エネ効果を確認してきましたが、初期コストが高く他店舗展開の兆しが見えていないため、地中熱利用方法の再検討をしていきます。

また、今後の取組みとして、先進技術の検証、自然エネルギーの有効活用と共に店舗から排出される食品残渣や廃油を活用した省エネ・創エネ施策なども検討し、環境に配慮した店舗を今後も引き続き構築しZEB化を目指していきます。

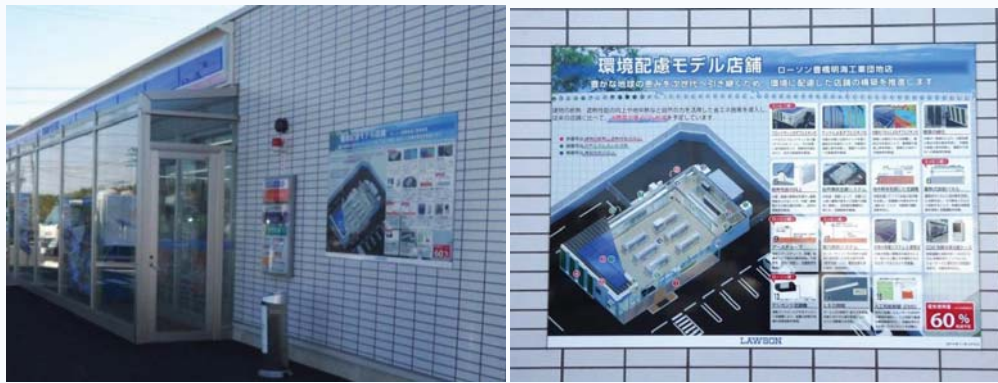
5. ZEB実現への展開

省エネルギーへの取組

<環境配慮モデル店舗>

ローソンは、全国の店舗への導入拡大を目的に、最新の創エネ設備と省エネ施策を導入し実験・検討を行う、環境に配慮したモデル店舗を全国各地にオープンしています。

店舗ではポスター表示など、お客様へもZEB技術を周知して、ご理解を得ながら進めています。



住宅・ビルの革新的省エネ技術導入促進事業費補助金
(ネット・ゼロ・エネルギー・ビル実証事業)

ロイヤルホームセンター長久手ZEB化事業



目次

1. 補助事業者の概要
2. 建物の概要
3. 補助事業の狙い・ZEB化のコンセプト
4. 補助事業の内容
 - 4-1. 設備の概要
 - 4-2. エネルギー管理
 - 4-3. 実施スケジュール
5. ZEB化効果の検証
 - 5-1. エネルギー性能評価
 - 5-2. エネルギー消費の推移
 - 5-3. 補助事業の評価
 - 5-4. 経済効果
6. ZEB実現への展開・ZEB化してよかった点

1. 補助事業者の概要

法人名	ロイヤルホームセンター株式会社
所在地	本社:大阪市西区阿波座1丁目5番16号 本部:千葉県千葉市稲毛区六方町75-1
事業内容	小売業(ホームセンター)
店舗数	56店(2016年9月1日現在)
設立	1993年7月14日
沿革	1980年 大和ハウス工業株式会社の1事業部として発足 2004年 事業会社として独立
資本金	1億円(大和ハウス工業株式会社100%出資)
従業員数	4,679名(うち社員:720名)(2016年9月1日現在)

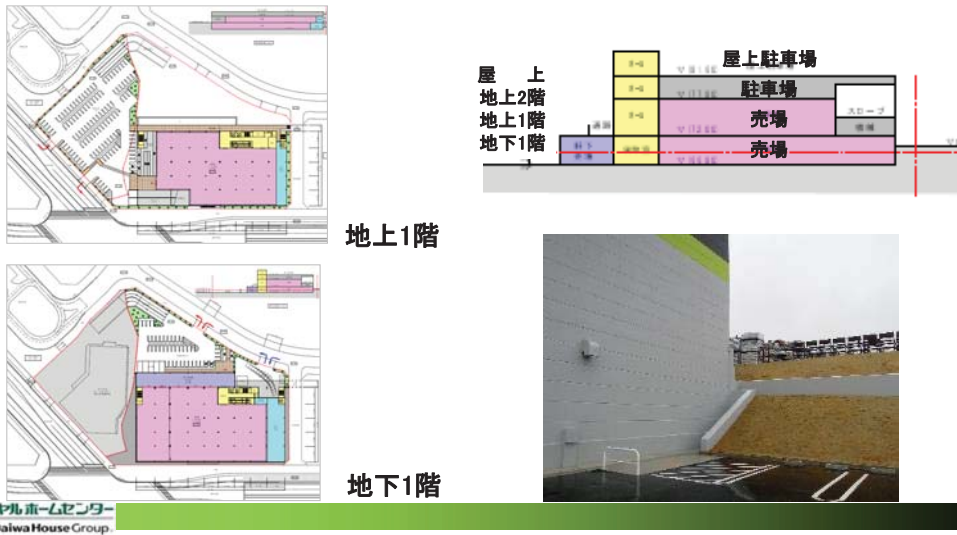
2. 建物の概要



名称	ロイヤルホームセンター長久手
住所	愛知県長久手市横道41-312
工事種別	新築 地域 6
敷地面積	12,250m ²
階数	地上2階、地下1階、搭屋1階
構造	S造
延床面積	14,774m ² (うち駐車場4,843m ²)
用途	物販店舗、自走式駐車場
CASBEE評価	A
設計施工監理	大和ハウス工業(株)名古屋支社
竣工	2014年11月13日(一期工事) 2015年 2月27日(二期工事)
開店	2014年11月18日(一部開店) 2015年 2月28日(全館開店)

2. 建物の概要

- ・1984年に開店した既存店を、土地区画整理に伴い、約4倍に建替え増床
- ・計画地の特性(地盤レベルの差)を活かして店舗一部を地下化

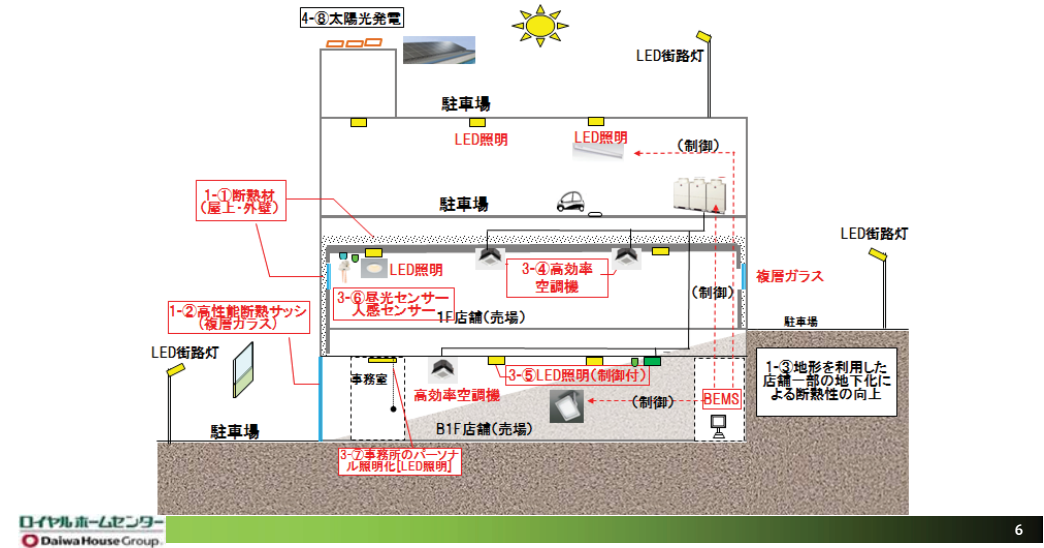


地上1階

地下1階

4. 補助事業の内容

- ・地形を利用した店舗一部(熱負荷の大きい店舗西側)を地下化し、断熱性を向上
- ・高効率空調機の導入、全照明LED化、BEMSでのシステム制御等で省エネを徹底



3. 補助事業の狙い・ZEB化のコンセプト

◆補助事業のねらい

- ・土地区画整理に伴い、約30年営業してきた店舗の建替えに迫られた。
- ・地元に愛されながらも、陳腐化した店舗施設を「最新型の省エネ店舗」に大幅刷新することを決意。
- ・今後、事業展開する新店の「ZEB化モデル店舗」として位置付けた。

◆ZEB化のコンセプト

- ・ZEB化実現のために、建物の断熱性能の向上・高効率空調機の導入
全照明LED化・BEMSでのシステム制御等により省エネの徹底を図る。
- ・下記のような主たる省エネルギー技術を導入し、申請時の一次エネルギー消費量の**59.2%削減**を目標とする。

- ①建築(外皮)性能の向上
- ②内部発熱の削減
- ③省エネシステム・高性能機器設備の導入
- ④創エネルギーの導入

長久手店の制御の工夫



空調制御

- ◆ グリッド(20m程度)でエリア制御
- ◆ 人の活動領域でセンサー設置
レターンとの誤差解消
- ◆ リアルタイム監視、デマンド制御
 - ◇ パワー制御
室温、デマンドにより特定エリアの出力抑制
 - ◇ 輪番制室内機台数制御
プログラムで出力系統を切り替え

照明制御

- ◆ LED照明による調光制御(自然採光と併用)
- ◆ エリア制御: 各フロア・エリア別のセンサー管理
売場: 昼光センサー、トイレ・授乳室・喫煙室: 人感センサー
- ◆ スケジュール制御・シーン別制御
搬入時、掃除時間での間引き点灯

4-1. 設備の概要

- 立地の地形(傾斜地)を利用し、造成コストを抑え、熱負荷の大きい店舗西側を地下とし外部からの熱負荷を低減、空調負荷の低減を図る。
(省エネ目標:一次エネルギー消費量 **59.2%**削減)

区分	設備・機器	仕様	区分	設備・機器	仕様
外皮	外壁	・グラスウール10kg品50mm ・地面(半地下化)	機械換気	機器	・第一種換気方式
	屋根	・グラスウール10kg品100mm	照明	機器	・LED照明
	窓	・Low-E複層ガラス		システム	・昼光センサー制御 ・タイマー制御 ・人感センサー
空調	熱源方式	・個別方式	再生可能エネルギー等	システム制御等	・太陽光発電(自家消費) ・空調負荷のコントロール
	機器	・空冷式高効率EHP			
	システム I	・高効率ビルマルチ ・パッケージエアコン			
	システム II	・温度センサー制御			

(2) 高効率空調機(空冷式高効率EHP)

仕様

- 全空調部に導入
- ビルマルチ:APF:5.4~5.7
冷房1066kW、暖房1194kW(合計18台)
- パッケージエアコン:APF:5.0~6.7
冷房256kW、暖房320kW(合計15台)



特徴

- 温度センサー機能
- 空調効率がトップクラスの機器
- フロア・エリア別の温度センサーによる運転管理および運転スケジュール管理により空調エネルギーを大幅に削減

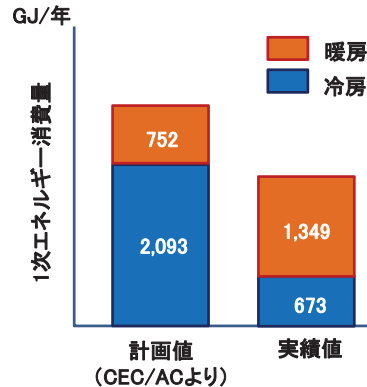


高効率空調機
(空冷式高効率EHP)

(1) 地形を利用した断熱向上

特徴

傾斜地を活かし建物の一部を地中化する事で、建物外部からうける熱負荷を最大限に抑制



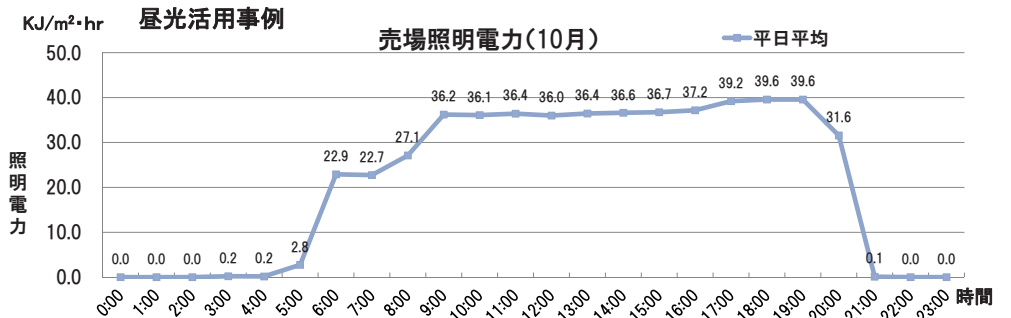
- 地中は17°C程度で温度安定のため設置壁からの影響で冷房消費は大きく削減した。
- 暖房は輻射を補うため計画より多いエネルギー消費であったが、年間トータルでは空調エネルギーは基準値64.8%減、計画値に対しても28.0%減が達成できた。

(3) LED照明

特徴

- 調光システム機能
- 1)適正照度維持
- 2)昼光活用照度維持
- 3)ゾーニング制御
- 4)人検知照度センサー(人感ノ消灯)

照度センサー	ガラスファサード部など自然光量を測定し照明器具を調光
人感センサー	人のいない部分、利用していない部分で自動消灯



(4) BEMS

特徴

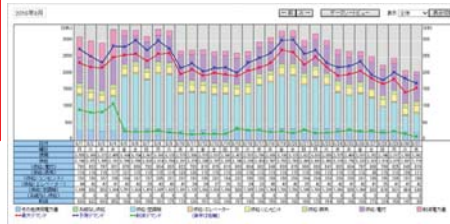
- ・目標温度優先制御
目標温度に近づくように空調運転時の消費電力や温度変化量を考慮し、最少の温度幅、最少の消費電力を算出、運転を自動コントロール。
- ・サイクリック制御
設定された制御率に基づいて運転の稼働時間をコントロール。3分/回で空調機を順次制御。人間の感覚では通常気づき難い範囲(1.0℃~1.7℃)の間欠運転により電力抑制をはかる。
- ・BEMSによる省エネ効果の数値化が可能

仕様

- 1) 本体+ALユニット+GLユニット
- 2) 管理ポイント数:59ポイント (354項目)

管理項目

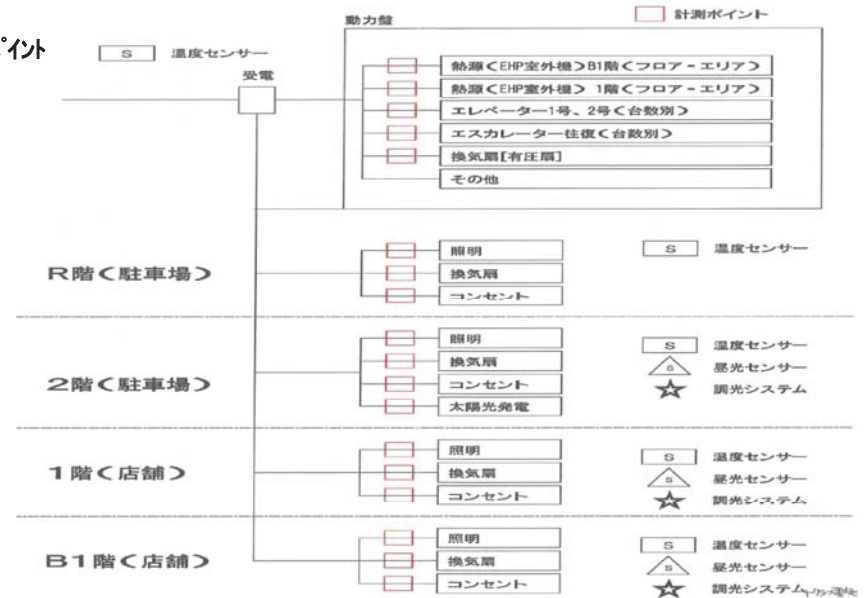
- 1) リアルタイム運転状態表示
- 2) 日報、月報データ管理 (計測データ、設定値、運転モード)



BEMS画面

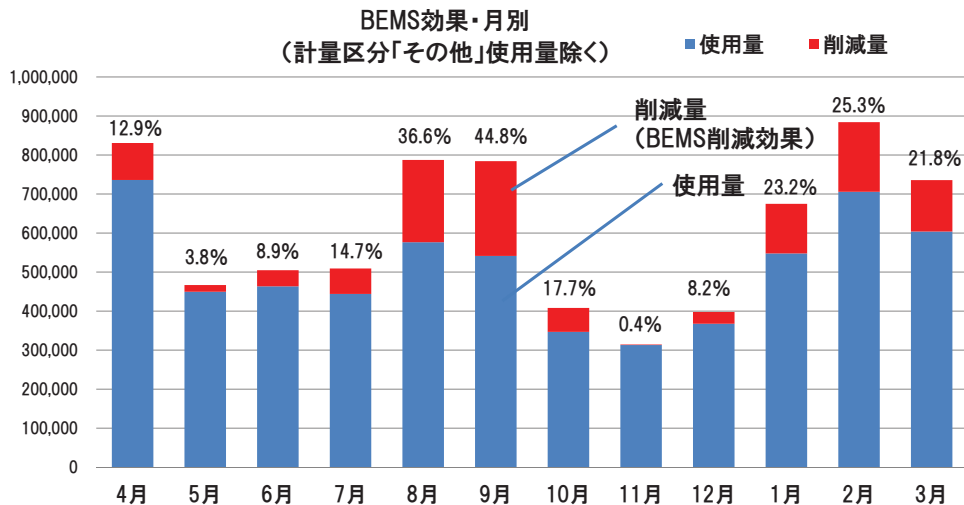
4-2. エネルギー管理(計量)

計測:59ポイント

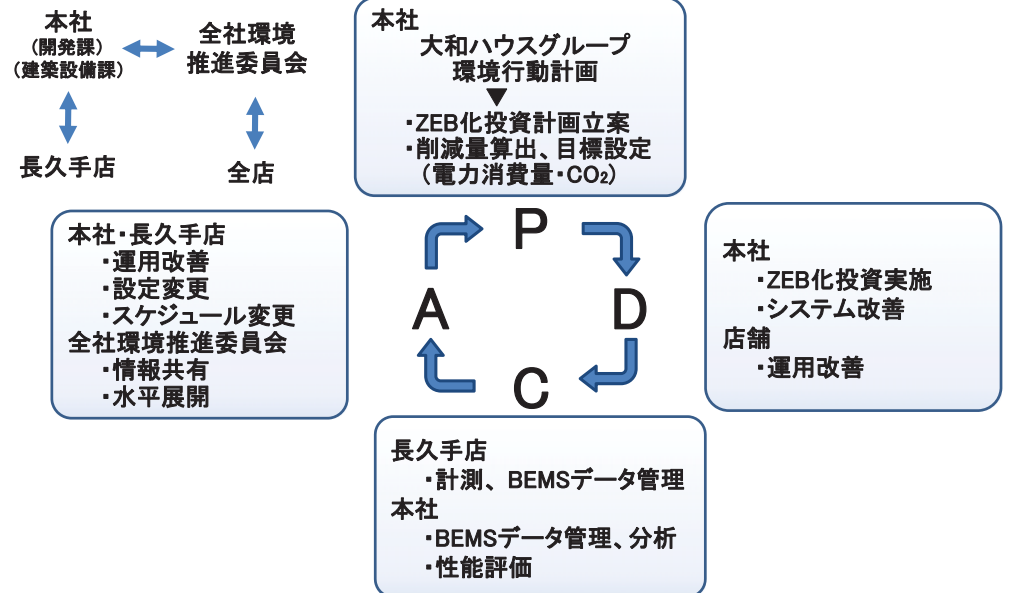


(4) BEMS

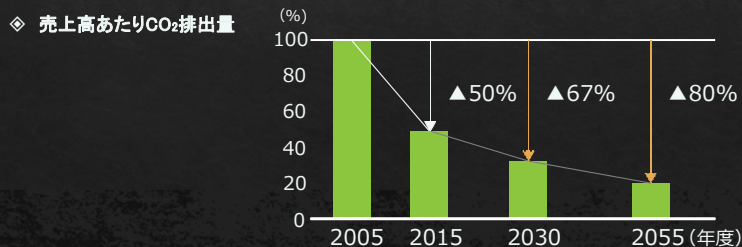
一次エネルギー使用量6,096,540MJ/年のうち、19.7%をBEMS運用で削減した(削減量1,201,879MJ)



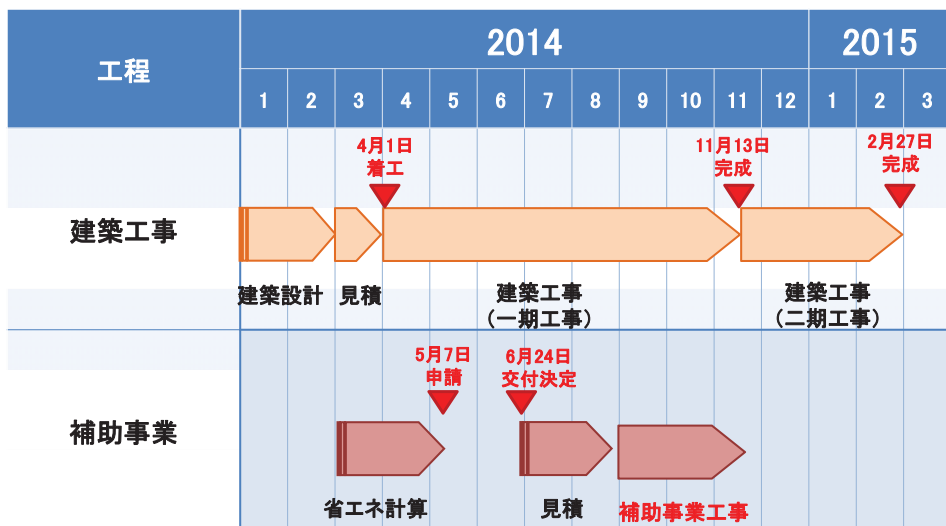
4-2. エネルギー管理(体制)



大和ハウスグループの環境行動計画(エンドレス・グリーン・プログラム)



4-3. 実施スケジュール



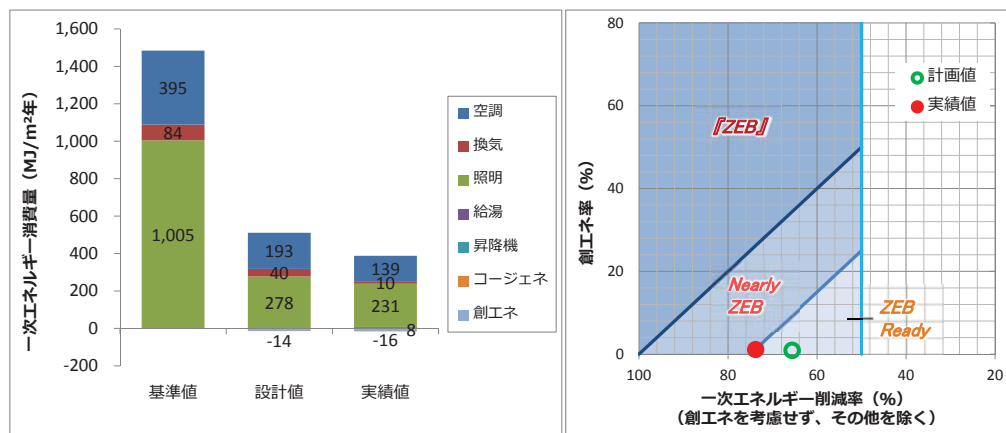
5. ZEB化効果の検証

単位 (MJ/m ² 年)	設計値 (PAL/CEC) (事業完了時)		H27年度 実績値	設計値 /基準値	実績値 /基準値	削減率 %	
	基準値	設計値				設計値	実績値
外皮 (PAL)	380	341		0.90		10.2	
空調	395	193	139	0.49	0.36	51.1	64.8
換気	84	40	10	0.48	0.12	52.7	88.4
照明	1,005	278	231	0.28	0.23	72.3	77.0
給湯							
昇降機	0	0	8				
コージェネ							
計 (省エネ)	1,483	511	388	0.35	0.27	65.6	73.8
創エネ		-14	-16			0.9	1.1
計 (省エネ+創エネ)	1,483	497	372	0.34	0.26	66.5	74.9
その他	181	181	152				16.1
合計	1,664	678	524	0.41	0.32	59.2	68.5

設計値: 事業完了時の計画値
実績値: 平成27年度の実績値

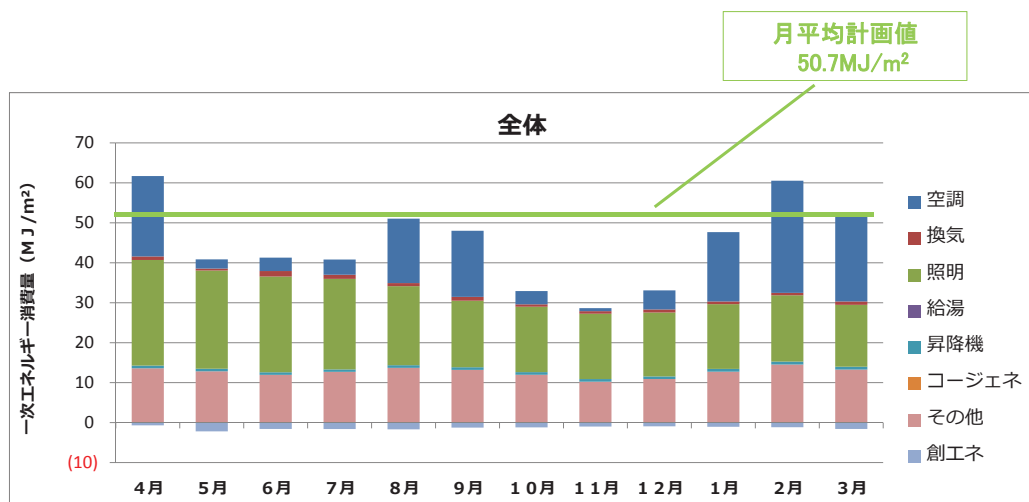
5-1. エネルギー性能評価

長久手店の一次エネルギー消費量実績は、**372MJ/m²年**(「その他」除く)であり、PAL/CEC基準で計算した基準値に比べ**74.9%の削減**、**ZEB Ready** を達成



※ここでは、ZEBロードマップ検討委員会でのZEBの定義を準用した。
(ZEBの定義ではH28(H25)基準計算によるその他負荷を除いた設計値で評価するため、旧基準であるPAL/CEC計算による設計値や実績値に基づくものは異なり、また補助金の要件の削減率とも異なる場合がある。)

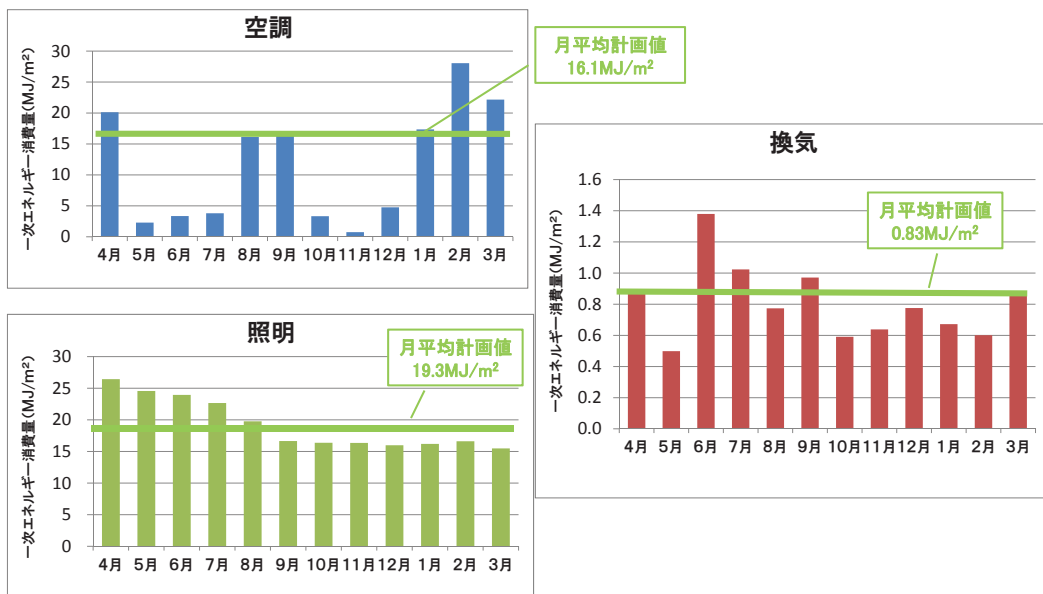
5-2. エネルギー消費の推移(建物全体)



5-3. 補助事業の評価

- ①一次エネルギー消費量**59.2%**削減目標に対し、**68.5%**(計量区分「その他」を含む)の削減を達成した。
- ②空調は、削減目標(51.1%)に対して実績値(64.8%)と大きく削減が図れた。これは断熱材による外皮性能の向上と共に、**地形を利用した店舗一部を地下化したことで、空調負荷が削減できたものである。**
- ③照明設備は、削減目標(72.3%)に対して実績値(77.0%)と削減が図れた。四半期毎に店舗からのヒアリングを実施、各売場の照度を再計測、買物環境の見直しで調光システムを再設定した。また、営業時間外の減灯運用の徹底が図れた事も大きく寄与した。
- ④換気設備は、削減目標(52.7%)に対して実績値(88.4%)と削減が図れた。自然換気を利用した運用が機能した結果と思われる。
- ⑤季節の端境期や夏場での空調機の運用は、機能している。しかし、冬場の運用が“人”によりバラツキがある。本社スタッフの巡店頻度をあげ、客観的な判断に基づいた空調機運用の改善を図りたい。

5-2. エネルギー消費の推移(設備区分別)



5-4. 経済効果

全体の投資回収は、5.3年(設計値)から4.7年(実績値)に短縮できている

		全体		空調		照明・コンセント	
		設計値	実績値	設計値	実績値	設計値	実績値
一次エネルギー削減量 (創エネ、その他除く)	MJ / (m ² ・年)	972.8	1,103.6	201.8	255.8	726.7	773.6
エネルギー費削減額 (単価 = 2.1516 円/MJ)	円 / (m ² ・年)	2,093	2,374	434	550	1,564	1,664
補助対象経費	円/m ²	11,094		5,398		3,567	
単純回収年数 (補助対象経費分)	年	5.3	4.7	12.4	9.8	2.3	2.1

6. ZEB実現への展開

◆課題

- ①共用部分(売場以外の場所)の平日の照明設備の運用のあり方の検証。
営業時間前後のムダを無くすため、本社と店舗で打ち合わせを行い、人感センサー、調光システムの設定変更・検証を実施し、照明設備でのさらなる削減を目指したい。
- ②冬場の空調機の運用が“人”によりバラツキがある。“人”が変わっても、維持できる空調機運用体制の確立が必要。

◆今後の展開

- ①本社・店舗との間で、具体的なデータに基づく反省会を通じ、更なる運用改善のアイデアを出し、運用を図り、“人”によるムラが出にくいデータに基づいた運用体制・風土を作り上げていき、*Nearly ZEB*を達成したい。
- ②運用改善で得られた知見を全社環境推進委員会で全店に水平展開する。
- ③今後、出店する新店にも、「ZEB化店舗」の技術を取り入れて、出店継続していきたい。

6. ZEB化してよかった点

◆最新の省エネ設備機器の導入

- ・運用改善だけでは、「達成出来ない省エネ目標」を、最新の技術、設備機器を導入出来たことで、店舗従業員が「達成可能な目標」として認識し、さらに運用による省エネ活動に積極的に取り組んでいる。

◆電気使用量の可視化と共有化

- ・電気使用量がほぼリアルタイムで可視化出来たことにより、店舗での節約意識が向上した。
- ・またWEBにより本社でも同じ情報を共有化することで、本社・店舗と一緒に運用改善のPDCAサイクルを回せるようになった。

◆売場環境を悪化させずに省エネが実現できている。

- ・省エネをしているのに、売場に必要“明るさ感”が維持でき、かつ、快適な空調環境が創出できているので、お客様に不快な思いをさせていない。

平成26年度
住宅・ビルの革新的省エネルギー技術導入促進事業
(ネット・ゼロ・エネルギー・ビル実証事業)

にっしん幼稚舎新築工事 ZEB化推進事業



有限会社 にっしん

目次

1. 事業者概要 … 会社概要、建物概要
2. 補助事業の狙いとZEB化のコンセプト
3. 補助事業の内容
 - 3-1. 設備の概要
 - 3-2. エネルギー管理
 - 3-3. 実施スケジュール
4. ZEB化効果の検証
 - 4-1. エネルギー性能評価
 - 4-2. エネルギー消費の推移
 - 4-3. 補助事業の評価
 - 4-4. 経済効果
5. ZEB実現への展開

1. 事業者概要(会社概要)

会社名	有限会社 にっしん		
所在地	高知県高知市介良乙3145番地6		
設立年月日	昭和33年	従業員数	21名
事業の内容	<ul style="list-style-type: none"> ・独自開発の積木をつかった教育 ・幼児から小学生までの能力開発、指導 ・幼稚舎と課外教室の運営 ・教材および指導のノウハウの研究開発 ・全国の幼稚園、保育園、学習教室の先生の指導 		



有限会社 にっしん

1. 事業者概要(建物概要)

名称	にっしん幼稚舎		
事業場所	高知県高知市入明町172番地	7地域	
建物用途等	幼稚園、保育園	単年度事業	新築
構造	鉄骨	延床面積(m ²)	1,064.7
階数	地上2階、地下0階、塔屋1階		
竣工年	平成25年12月	CASBEE Aランク取得	
年間稼働時間	12hr/日 × 300日	活動人員	100人
建物の特色	<ul style="list-style-type: none"> ・にっしんが独自に考案した教育システムが全国的に広まり、現在では幼稚園と学習教室が合体した施設で、園児と小学生が集う教育施設となっている。 ・幼児から小学生までを預かる教育施設として、子供たちを津波から安全に避難できるよう3階屋上を避難場所として確保した。 ・2階屋上には太陽光発電設備を導入、建物の断熱性能向上、高性能の設備機器の導入などにより、ZEB Readyを目指す。 		

2. 補助事業の狙いとZEB化のコンセプト

補助事業の狙い

- ・ 既築の建物は経年により老朽化が進み、2011年の震災で大きな衝撃を受けた。耐震診断の結果、大規模な補強工事が必要となることが分かり、移転・新築することとした。
- ・ 環境配慮型事業所を目指し、CO₂削減のための省エネや再生可能エネルギーの利用を推進する建物として計画することとした。
- ・ 一方、エネルギー面では、空調の暖房費が大きな比率を占めており、最新の高效率機器と先進制御技術を導入し、エネルギー削減で経営改善に貢献することを目指した。

ZEB化のコンセプト

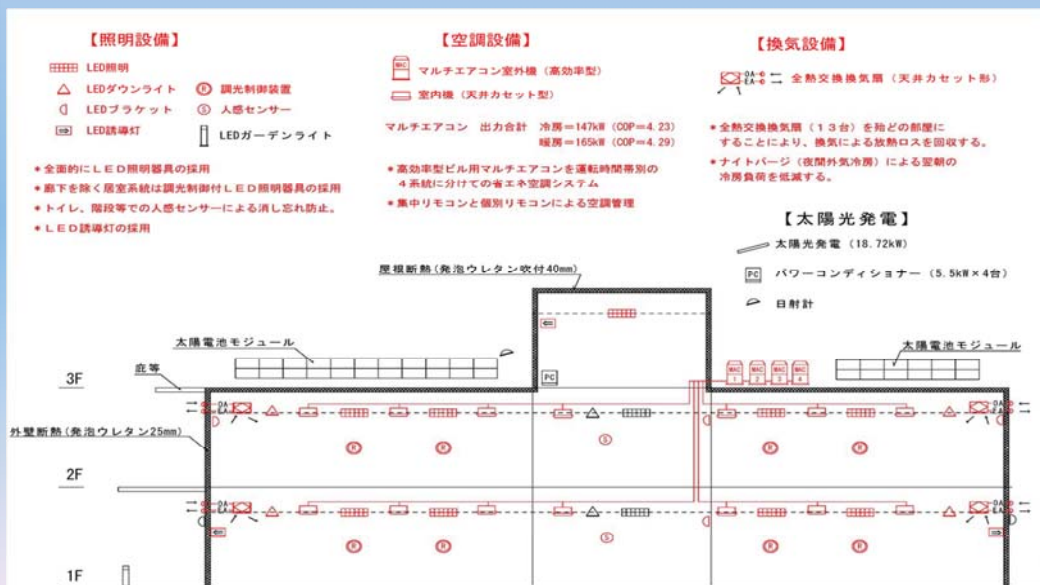
- ①エネルギー負荷を削減するため、建物外皮性能の向上を図る。
 - ・ 外皮の高断熱化
- ②エネルギー消費量を削減するため、高性能設備機器システムの導入を図る。
 - ・ 空調：高效率EHP
 - ・ 換気：全熱交換器（バイパス制御）とナイトパージ
 - ・ 照明：LEDと調光制御
- ③再生可能なエネルギーを可能な限り有効に利用できるシステムの導入を図る。
 - ・ 太陽光発電

3-1. 設備の概要

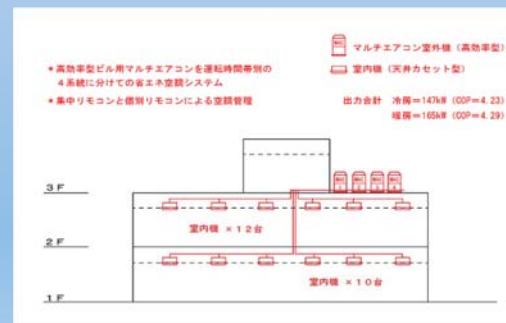
- ・ 建物外皮性能の向上を図るため、高断熱化を図り、日射遮蔽のための庇を設置。PAL*を約28%削減する。
- ・ 高性能設備機器およびシステムを導入。併せて、再生可能エネルギーの有効利用を図る。
- ・ 省エネ目標：年間一次エネルギー削減率 72.6%（「その他」用エネルギーを除く）

区分	設備・機器	仕様	区分	設備・機器	仕様
外皮	外壁	・発砲ウレタン吹付 25mm	機械換気	機器	・第一種換気(居室) ・第三種換気(便所・湯沸室)
	屋根	・発砲ウレタン吹付 40mm		システム	
	窓		照明	機器	LED
空調	熱源方式	システム		・人感センサー制御 ・調光制御	
	機器	・EHP	給湯	熱源方式	ガス給湯器
	システム I	・高效率ビル用マルチエアコン		システム	・ガス給湯器 24号×2台
	システム II	・全熱交換器 ・バイパス制御 ・ナイトパージ	再生可能エネルギー等		・太陽光発電 pv : 18.72 kW
			システム制御等		・チューニングなど運用時の展開

3. 補助事業の内容



(1) 高效率空調機



仕様

空冷ヒートポンプパッケージ(EHP)

- ①能力：冷房 147kW
暖房 165kW
室外機×4台
室内機×22台
- ②性能：冷房COP 4.23
暖房COP 4.29



室内機

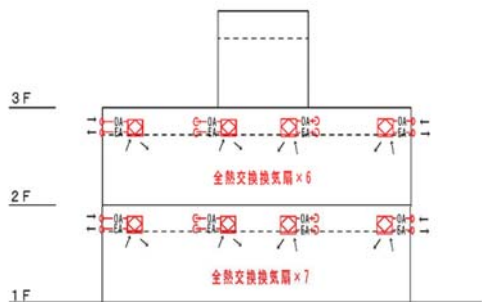


室外機

(2) 全熱交換器

- *全熱交換機(13台)を殆どの部屋にすることにより、換気による放熱ロスを取り除く。
- *ナイトパーズ(夜間外気冷却)による夏季の冷房負荷を低減する。

全熱交換機(天井カセット形)



仕様

全熱交換器

- ・200Φ × 500m³/h × 10pa × 232W × 2台
- ・150Φ × 250m³/h × 80pa × 144W × 9台
- ・100Φ × 150m³/h × 80pa × 80W × 2台
- ・ナイトパーズ制御
- ・バイパス制御

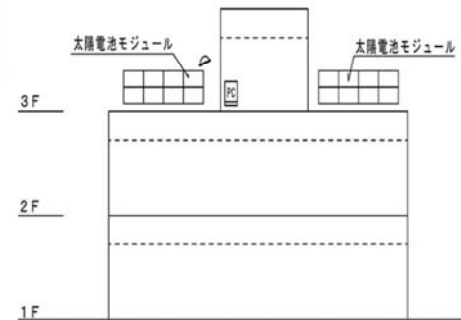
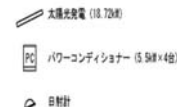


有限会社 にっしん

8

(4) 創エネルギー

- *屋上に太陽発電装置を設置(18.72kW)
- *発電は固定価格買取制度を利用し売電する。



太陽光発電

- ・最大出力: 18.72kW
- ・パネル枚数: 96枚
- ・パネル面積: 127m² (屋上面積比率28%)
- ・系統連系
- ・パワーコンディショナー 5.5kW × 4台



太陽光発電

有限会社 にっしん

10

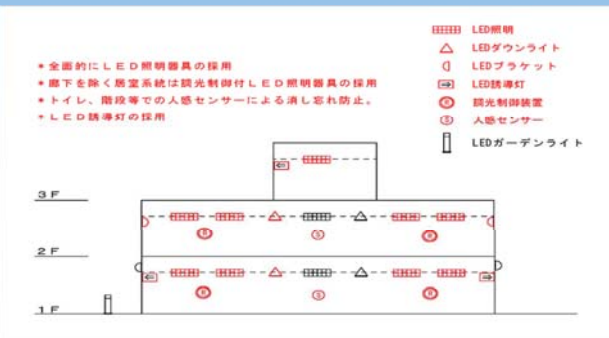
(3) 高効率照明

高効率LED照明器具

- ・LED32W(直付): 8台
- ・LED32W(埋込): 36台
- ・LED62W(埋込): 34台
- ・LED44W(埋込): 16台
- ・調光制御(教室・職員室・プレイルーム・他)
- ・人検知制御(WC・湯沸室)



LED32W



LED44W

有限会社 にっしん

9

(5) BEMS

特徴

制御

- 1) ナイトパーズ制御
夜間、冷房可能な外気条件を検出し、ナイトパーズ制御を行う。
- 2) バイパス制御
全熱交換器のバイパス制御を行う。
- 3) 照明制御
・屋光を利用した調光制御を行う。
・人感センサーによる点滅制御を行う。

仕様

- 1) プロセッサ
(インテル Celeron 1005M プロセッサ)
- 2) HDD
(320GB)

管理項目

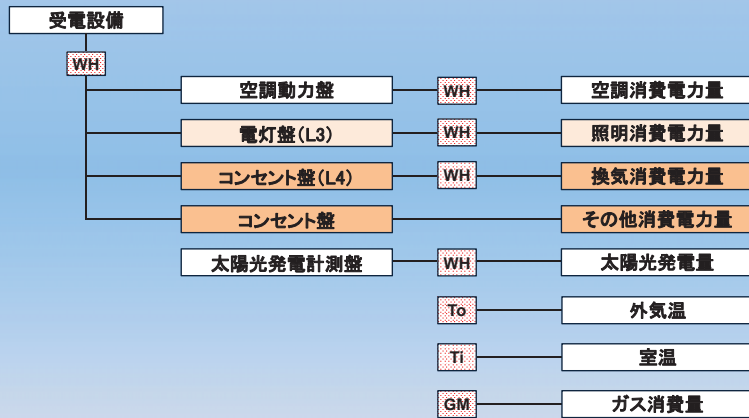
- 1) リアルタイム運転状態表示
- 2) 日報、月報、年報データ管理
(計測データ、設定値、運転モード)



有限会社 にっしん

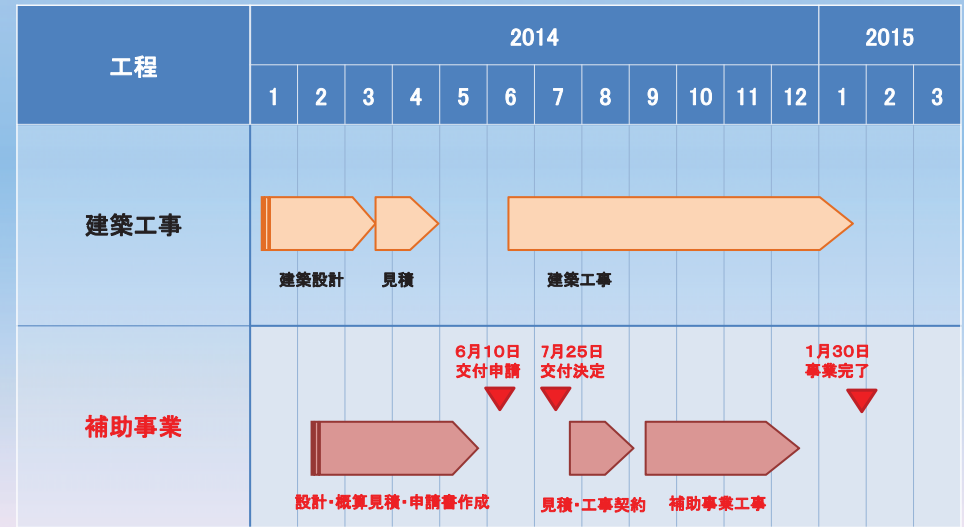
11

3-2. エネルギー管理（計量）



※1:電力量計量
・照明用電力とコンセント電力はそれぞれ別計量とする。

3-3. 実施スケジュール



3-2. エネルギー管理（体制）

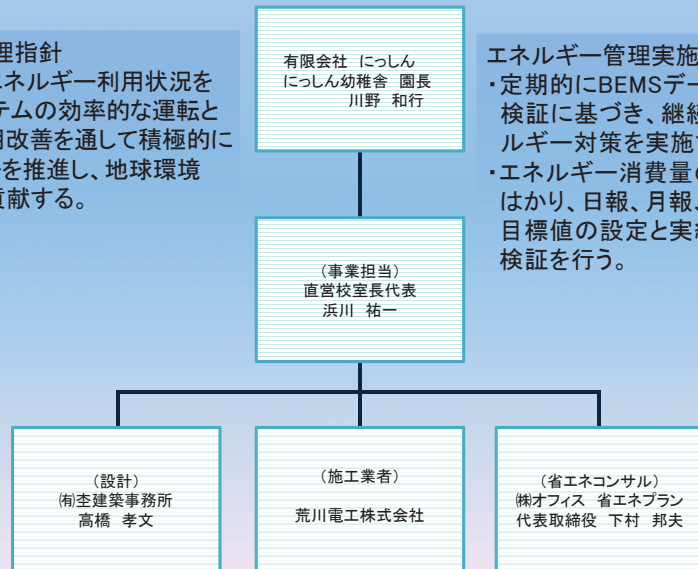
エネルギー管理指針

・施設全体のエネルギー利用状況を把握し、システムの効率的な運転と継続的な運用改善を通して積極的に省エネルギーを推進し、地球環境負荷低減に貢献する。

有限会社 につしん
につしん幼稚園舎 園長
川野 和行

エネルギー管理実施方針

・定期的にBEMSデータの確認、検証に基づき、継続的に省エネルギー対策を実施する。
・エネルギー消費量の見える化をはかり、日報、月報、年報における目標値の設定と実績値の比較検証を行う。



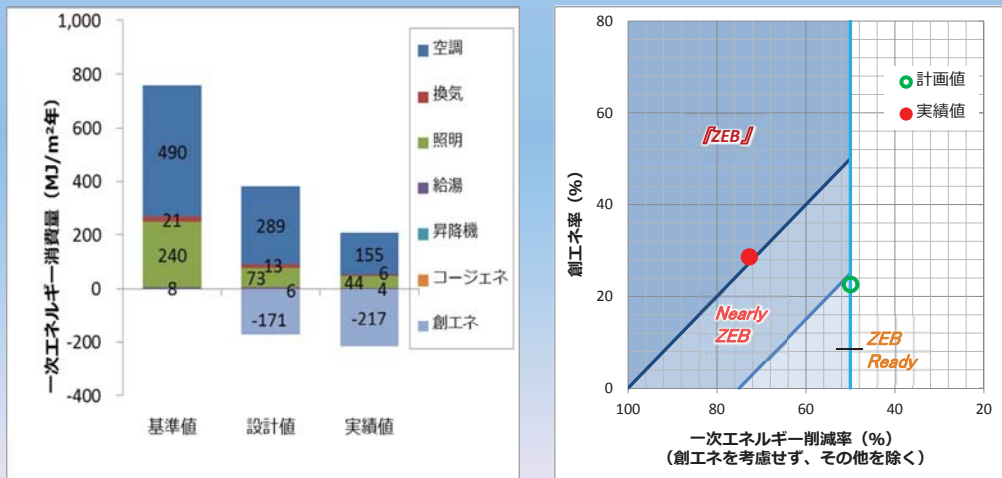
4. ZEB化効果の検証

単位 (MJ/m ² 年)	設計値 (H25基準) (事業完了時)		H27年度 実績値	設計値 /基準値	実績値 /基準値	削減率 %	
	基準値	設計値				設計値	実績値
外皮 (PAL*)	500	359		0.72		28.2	
空調	490	289	155	0.59	0.32	41.1	68.4
換気	21	13	6	0.61	0.27	39.4	73.3
照明	240	73	44	0.31	0.19	69.8	82.0
給湯	8	6	4	0.73	0.44	27.5	56.5
昇降機							
コージェネ							
計 (省エネ)	757	379	207	0.51	0.28	50.0	72.7
創エネ		-171	-217			22.6	28.6
計 (省エネ+創エネ)	757	208	-11	0.28	-0.02	72.6	101.3
その他	239	239	106				56.0
合計	996	447	96	0.45	0.10	55.2	90.5

設計値：事業完了時の計画値
実績値：平成27年度の実績値

4-1. エネルギー性能評価

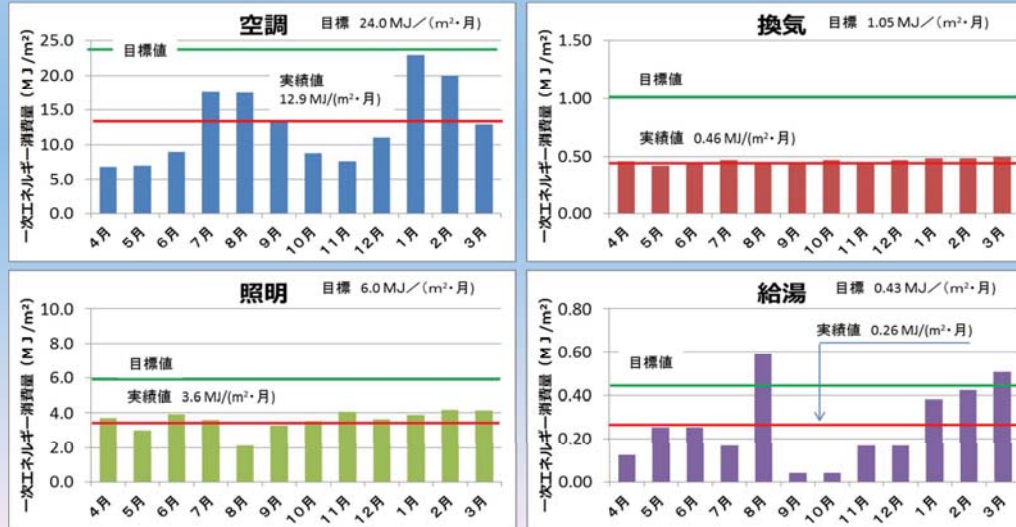
当ビルの一次エネルギー消費量実績値は11MJ/(m²・年)であり、H25基準で計算した基準値に比べ101.3%の削減および「ZEB」を達成している。



※ここでは、ZEBロードマップ検討委員会でのZEBの定義を準用した。
 (ZEBの定義ではH28(H25)基準計算によるその他負荷を除いた設計値で評価するため、旧基準であるPAL/CEC計算による設計値や実績値に基づくものは異なり、また補助金の要件の削減率とも異なる場合がある。)

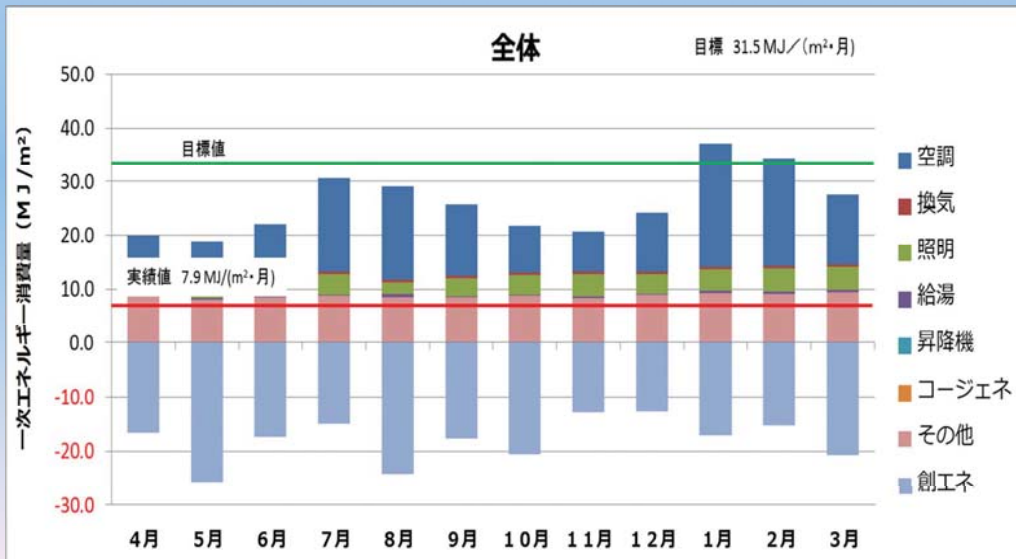
4-2. エネルギー消費の推移(設備区分別)

空調の一次エネルギー消費量実績値が目標値に対して約54%、換気が約46%、照明が約60%、給湯が約66%となり、いずれの設備区分についても実績値が目標値を大幅に下回った。



4-2. エネルギー消費の推移(建物全体)

目標 31.5MJ/(m²・月) に対し、実績は7.9MJ/(m²・月) となり、目標を約76%下回った。



4-3. 補助事業の評価

- ①建物全体での省エネ率は事業完了時の72.6%を目標に進めた結果、省エネ率101.3%を達成することができた。
- ②採用システム毎では照明設備で69.8%に対して82.0%、空調設備で41.1%に対して68.4%、換気設備で39.4%に対して73.3%の削減となった。特に照明設備では、建物の窓面積が大きく外光の有効利用が図れた。
- ③ZEB化事業により、以下の効果を得ることが出来た。
 - ・園児や従業員に快適で、健康な環境を提供することが出来た。
 - ・園児たちに、環境保全の活きた教材を提供することが出来た。
 - ・エネルギー費の削減という経営資源を、より充実した園児教育に振り向けることが出来た。
 - ・併せて、津波を想定した避難場所を確保することが出来、保護者方から“安心・安全な教育環境を提供された”ことに高い評価を頂戴している。
 - ・再生可能エネルギー(太陽光発電)の導入により、災害時のインフラ停止時に事業を継続することが可能となった(BCPの向上)。
 - ・都市部にありながらも周囲は高齢者が多く、夜間等の照明により通行者や周辺の住民に少なからず保安・防犯効果をもたらすことができた。また、地域コミュニティの活性化にも寄与している(CSRの発揮)。

4-4. 経済効果

		全体		空調		照明・コンセント		給湯	
		設計値	実績値	設計値	実績値	設計値	実績値	設計値	実績値
一次エネルギー削減量 (創エネ、その他除く)	MJ / (m ² ・年)	378.2	550.4	201.2	335.2	166.9	196.0	2.0	4.1
エネルギー費削減額 (単価 = 2.1516 円/MJ)	円 / (m ² ・年)	814	1,184	433	721	359	422	4	9
補助対象経費	円/m ²	19,527		9,871		4,187		0	
単純回収年数 (補助対象経費分)	年	24.0	16.5	22.8	13.7	11.7	9.9	0.0	0.0

5. ZEB実現への展開

課題

- ①施設運用面で、**『ZEB』**を達成したことに慢心することなく、高い省エネルギー意識を維持しつつ施設を運用できるかが課題である。

今後の展開

- ①BEMSによるデータ蓄積と、“見える化”を活用してPDCAを継続することに注力し、更なるZEB化を推進したい。
- ②課題と同じことではあるが、今の快適な環境を当たり前と思わず、省エネルギーを意識することで気付く力を養いながら、業務とのバランスをハイレベルかつ柔軟にとり、継続そして発展していきたい。