

■カーボンニュートラル賞

業績の名称		静岡ガス本社ビル		
所在地		静岡県静岡市駿河区八幡一丁目5-38		
受賞名称		カーボンニュートラル賞(中部支部)		
カーボンニュートラル賞 選考支部名称		中部支部		
建物概要	延床面積	7,517.00	m ²	
	階数	地下0階	地上6階	塔屋1階
	主用途	事務所		
	竣工年月日	2013年3月		
応募 又は 機関	代表応募者・機関	株式会社日建設計		
	建築主	静岡ガス株式会社		
	設計者	株式会社日建設計		
	施工者	清水建設(株)、高砂熟学工業(株)、ジョンソンコントロールズ(株)		
	評価分析者	名古屋大学大学院環境学研究科 奥宮正哉		
	評価分析者	名古屋大学施設・環境計画推進室 田中英紀		
	評価分析者	名古屋大学大学院環境学研究科 鶴飼真貴子		
業績の概要	■ 定性的な実績			
	1) 省エネルギーへの取組み・工夫			
	<ul style="list-style-type: none"> ・コージェネ排熱と太陽熱のカスケード熱利用システム(温熱における利用温度ごとに多段階利用による排熱を使い切るシステム) ・BEMS活用したチューニングの継続的实施による省エネ ・潜熱顕熱分離空調システム 			
	2) 低カーボンエネルギーへの転換			
	クールトレンチ、太陽光パネル、自然窓換気、屋上緑化、太陽熱利用ソーラークーリング			
	3) 再生可能エネルギー利用・工夫			
	排熱利用(同上)、井水利用			
	4) カーボンクレジット等ならびにその他			
	※該当無し			
	■ 定量的な実績			
	・一次エネルギー消費量の省エネ率を算定するための参照値(ベースライン)の根拠・出典名			
	省エネルギーセンターホームページの公表データ 1.4 オフィスビルの規模別エネルギーの延べ床面積20000m ² 以下の実績値 1,737 (MJ/年・m ²)			
	・一次エネルギー消費量の業績の実績値			
	1,095 (MJ/年・m ²)			
	・一次エネルギー換算係数根拠			
省エネ法 9.760 (GJ/年・kwh)				
・CO ₂ 排出係数[出典名/電力(t-CO ₂ /kwh)]				
温対法に基づく事業者別排出係数の算出及び公表について(平成25年7月25日公表):実排出係数 /0.3730(t-CO ₂ /千kwh)				
・CO ₂ 排出量の合計				
53 (kg-CO ₂ /年・m ²)				
・CO ₂ 削減率				
37.0%				
支部選考 委員賞 講評	再生可能エネルギー高度利用による近未来のかたち、をコンセプトにクールトレンチ・井水利用・太陽熱等再生エネルギーとコージェネ排熱を効率的に組み合わせた。温熱利用を多段的に行い無駄なくエネルギーを使い切った。木製ルーバーによる直射日光の低減、自然換気を促すエコタワー等、建築的な省エネルギー手法と相まってCO ₂ 削減率42%を実現した。収集データによる継続的なチューニングで省エネルギーを実現し、ZEB化実現の先駆的役割が担える。			
関与した 建築設備士 の言葉	静岡ガス本社ビルは、天然ガスと再生可能エネルギーを高度に利用することで、『エネルギーの近未来のかたち』を地域に向けて発信したエネルギー会社の本社ビルです。熱源システムにはコージェネ排熱と太陽熱のカスケード熱利用システムを採用、高温熱を排熱投入型冷凍機、乾式デシカント空調機、暖房、給湯に多段利用するとともにクールトレンチと井水熱、太陽熱を利用した再生可能エネルギー活用型のデシカント空調機を利用した潜熱顕熱分離空調システムを提案している。初年度実績では目標値である1次エネルギー消費量40%達成済みであり、今後各システムのチューニングにより50%削減を目指す予定です。			

■ 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要旨

『再生可能エネルギー高度利用によるエネルギーの近未来のかたち』

静岡ガス本社ビルは、天然ガスと再生可能エネルギーを高度に利用することで『エネルギーの近未来のかたち』を地域に向けて発信したエネルギー会社の本社ビルです。再生可能エネルギーとコージェネレーションの熱高度により、これからのオフィスビルで採用されるエネルギーシステムの1つのあり方をご提案しました。

1. 静岡地区におけるnn-ZEB実現の先導的役割を担う

・都市ガスと創エネをベストミックスさせた省エネシステムの構築

2. 静岡駅前地区のDCP性能向上

・再生可能エネルギーとコージェネレーションによるエリア全体のDCP考慮

3. 静岡駅前地区のスマートエネルギーネットワーク実現

・敷地内建物間電力融通、敷地内外熱融通（将来）

コージェネ排熱+太陽集熱のカスケード利用システム
 高温水(75~85℃) (コージェネ排熱+太陽集熱)
 ① 冷房 (インテリジェントファンコントロール)
 ② デシカント冷房 (除湿材再生熱源) 潜熱回収分離型
 ③ 暖房 (熱交換器による暖房)
 ④ 給湯 (キッチン・トイレ・オフィス給湯 潜熱回収給湯機で暖房)
 太陽集熱パネル 50KW
 コージェネレーション発電機 25KW×3台

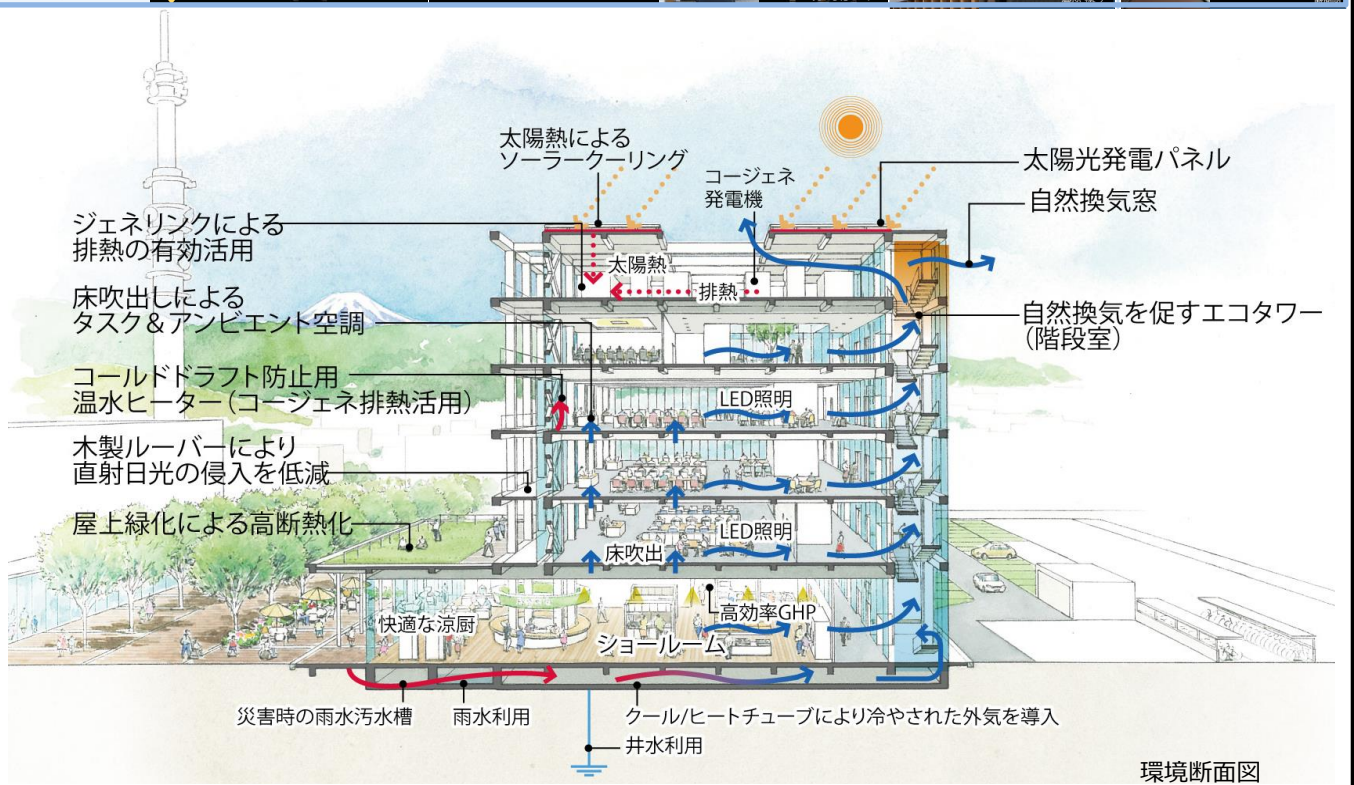
潜熱・顕熱分離空調システム
 ① 自然エネルギー活用型 デシカント空調
 ・外気負荷+高潜熱負荷処理
 ・自然エネルギー活用
 ・顕熱-ワークテーブルで熱処理
 ・潜熱-太陽熱+井水で熱処理
 ② タスク&アンビエント空調 床吹出
 ・室温熱負荷処理
 ・冷凍機の弱冷水10℃送水による効率向上
 0.05mm厚超微細外気制御用VAV
 インテリジェント照明

自然エネルギー活用型デシカント空調
 複数の地中熱利用による外気負荷削減
 << 1クール/ヒートトンネル >>
 << 2井水熱利用 >>
 ・地下50m井水熱を利用
 ・多層連結型井水蓄熱槽
 ・日常節水と災害水源に利用

太陽集熱+潜熱回収ガス給湯機によるハリブリッド給湯
 太陽集熱パネル
 ・真空式ヒートパイプ方式
 ・44パネル
 ・設置角度15°
 ・最大回収熱量50KW
 中央給湯方式
 ○利用先
 ・ショールーム給湯
 ・キッチンスタジオ給湯
 ・オフィス全域

エネルギーマネジメントシステム
 ○BEMSシステム
 ○省エネ見える化モニター
 ○ZEB性能検証会議
 ・期地 平成28~29年の3年程
 ・体制 静岡ガス、日建設計、清水建設、高砂熱学工業、ジョシカワ中-北、川北電気、名古屋大学工学部研究室、中部大学中研究室

木製縦ルーバー/アウトフレームによる西日遮へい
 << 1木製縦ルーバーによる日射遮蔽 >>
 << 2アウトフレームによる日射遮蔽 >>



■ 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要旨

①省エネルギーの工夫・取り組み ③ 再生可能エネルギー利用・工夫

再生可能エネルギーとコージェネレーションによる熱高度利用
コージェネ排熱と太陽熱のカスケード熱利用システム

静岡ガス本社ビルで採用したカスケード熱高度利用システムを図1-1に、主要機器仕様を表1-1に示す。太陽熱利用システムとCGS排熱を並列に組み合わせ、混合した高温水を排温水投入型冷温水機による冷房、デシカント外調機の再生熱源、暖房用熱交換器による暖房、中央給湯の貯湯タンク昇温に多段階利用する。排温水温度は往還温度差 $\Delta T=5^{\circ}\text{C}$ 、往温度 $=75^{\circ}\text{C}$ 以上とした。各用途の利用温度は、冷房 $70\sim 75^{\circ}\text{C}$ 、再生熱源 $60\sim 70^{\circ}\text{C}$ 、暖房 $55\sim 60^{\circ}\text{C}$ 、給湯 60°C 以下であり、利用温度の高い順に熱供給を行い、太陽熱とCGS排熱を余らず使い切るシステムを構築している。初年度の運転実績(図1-3~1-6)は、1次エネ換算システムCOPは①井水熱利用→②太陽熱利用→③CGS→④ジェネリンクの順となった。

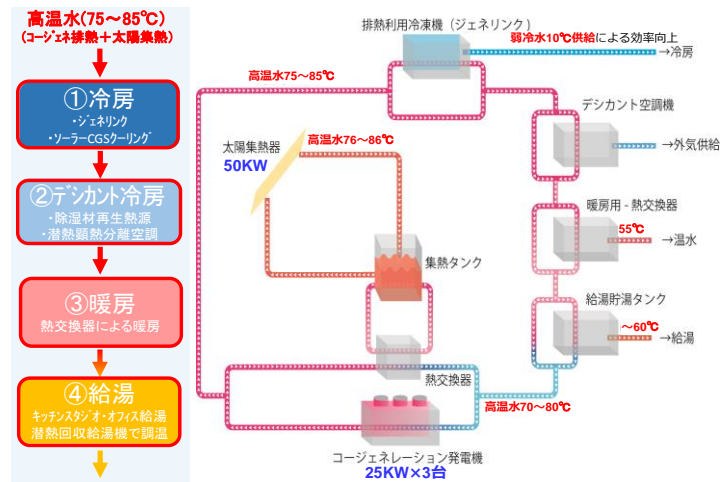


図1-1a 熱カスケードシステム説明図

表1-1 熱高度利用システム主要機器仕様

項目	機器仕様
<熱源>	
太陽熱利用システム	真空管式集熱器 有効集熱面積 83.6 m ² 蓄熱タンク 2m ³ 、熱交換器 50KW
CGS	マイクロガスエンジン発電機 25KW×3台 総合効率 85% (発電 33.5% + 排熱 51.5%) 排熱量 115.2KW (38.4KW×3台)
<利用用途>	
冷房熱源	排温水投入型ガス冷温水機 80RT×2台 排熱利用量 110KW
デシカント再生熱源	再生コイル 93KW
暖房熱源	熱交換器 165KW (太陽熱 50 KW + CGS 排熱 111KW)
給湯熱源	熱交換器 112KW

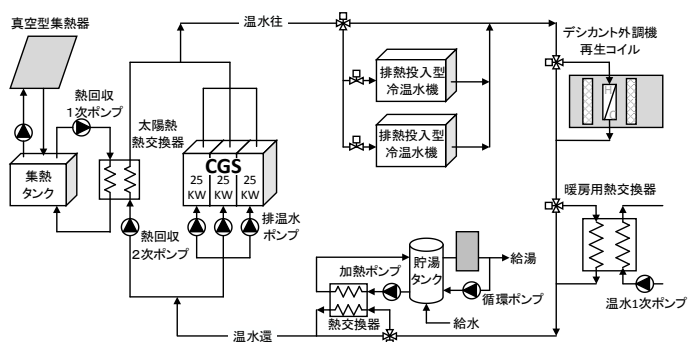


図1-1b 熱カスケードシステム系統図

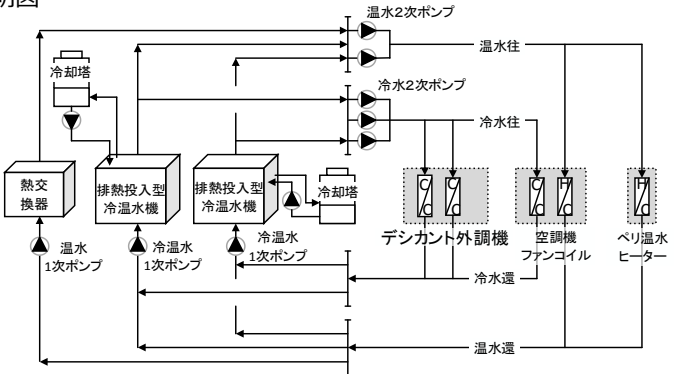


図1-1c 冷暖房熱源システム系統図

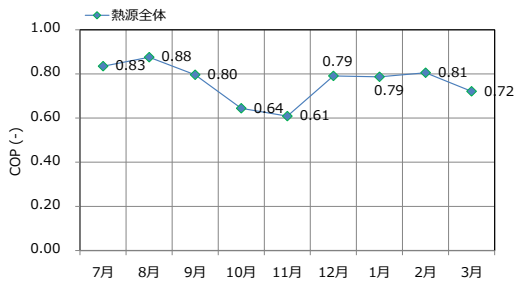


図1-3 熱利用システム1次エネ換算COP実績

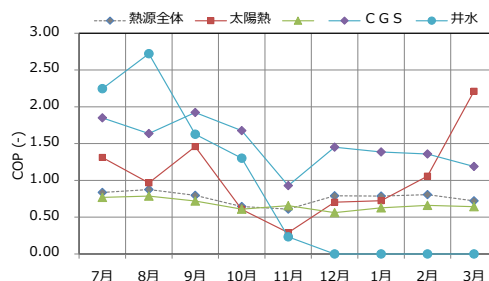


図1-4 各省エネシステム1次エネCOP

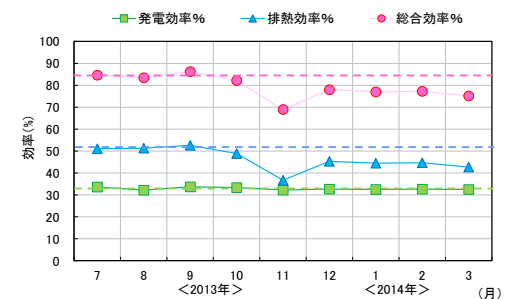


図1-5 CGS総合効率実績

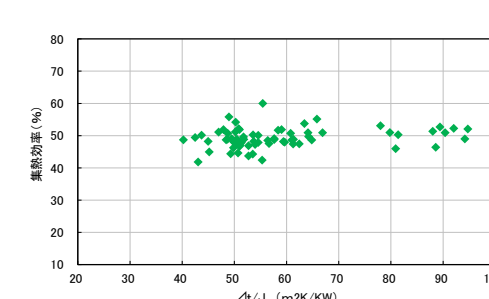


図1-6 太陽集熱器効率実績



■ 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要旨

①省エネルギーの工夫・取り組み ③ 再生可能エネルギー利用・工夫

再生可能エネルギーとコージェネレーションを利用した
潜熱・顕熱分離空調システム

- ◆基準階の空調方式を図2-1に示す。塔屋に集約設置したデシカント外調機により外気負荷と室内潜熱負荷を処理し、各階に設置した床吹出空調機により室顕熱負荷を処理する潜熱・顕熱分離空調方式を採用している。床吹出口は、タスク用には指向性を、アンビエント用には拡散型を、ペリメーター用にはファン付拡散型を配置した。
- ◆ペリメーターは、Low-ε複層ガラス+簡易エアフローウィンドウにより対応。西側には木製縦ルーバーにより西日をシャットアウトする。床下には、冬季のコールドドラフト対策のために、太陽熱温水+CGS排熱温水を熱源水とする対流式温水パネルヒーターを採用した。
- ◆デシカント外調機は再生可能エネルギーとCGS排熱を利用して、効率的に潜熱処理を行うことができるシステムを構築した。再生熱源には太陽熱とCGS排熱を利用し、冷熱源にはアースチューブと井水熱の地中熱を利用する。外気導入量制御はインテリア空調機ごとにCO2濃度による外気量制御を行なうことで外気負荷を元から断つ。

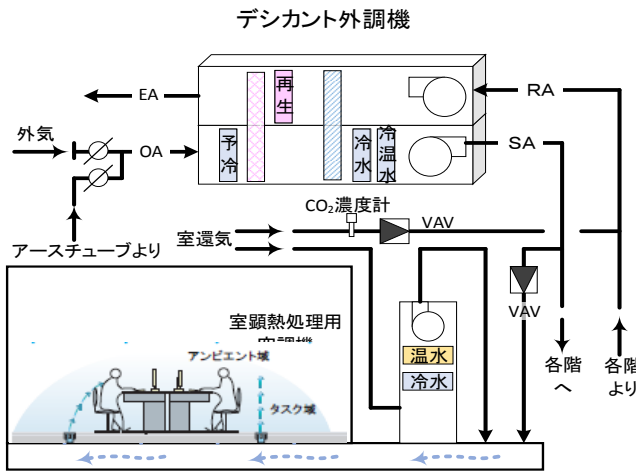


図2-1 潜熱・顕熱分離空調システムフロー

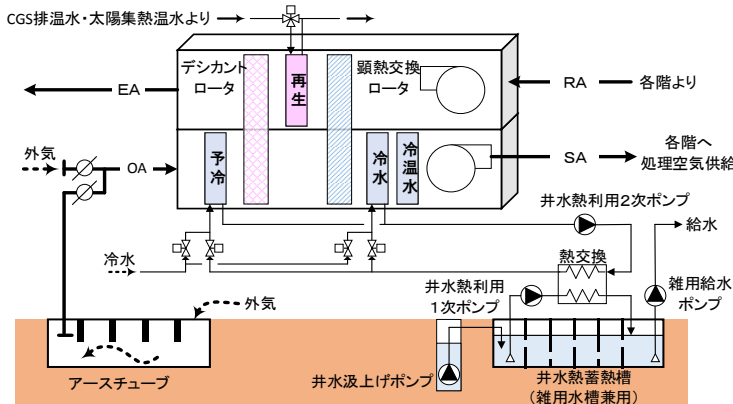


図2-2 再生可能エネルギー利用型デシカント外調機フロー

表2-1 熱高度利用システム主要機器仕様

形式	2ローター型 (デシカント・顕熱交換器)
風量	給気量 11000m ³ /h、排気量 7800m ³ /h
再生熱源	太陽熱温水+CGS 排熱水
予冷熱源	アースチューブ+井水熱(不足時冷水利用)
冷水コイル	井水熱(不足時冷水利用)
冷温水コイル	冷水(最終調温用)

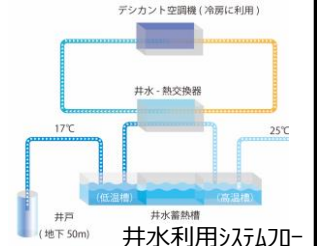
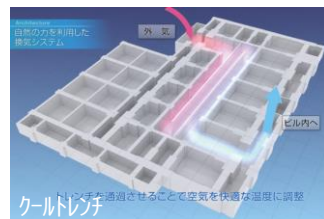


図2-5 井水利用システムフロー

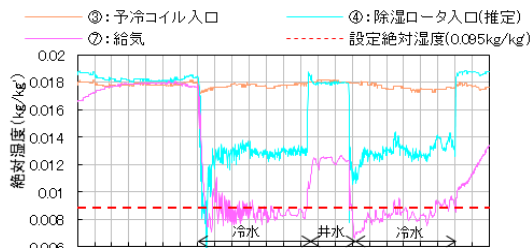


図2-3 デシカント給気の絶対湿度変動

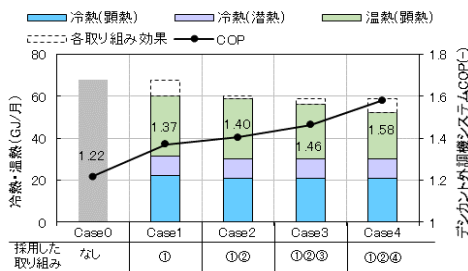


図2-4 デシカント外調機のシステムCOP

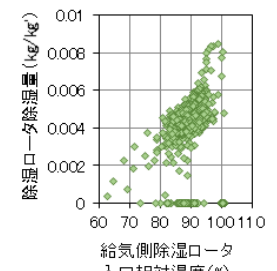


図2-5 除湿性能の検証

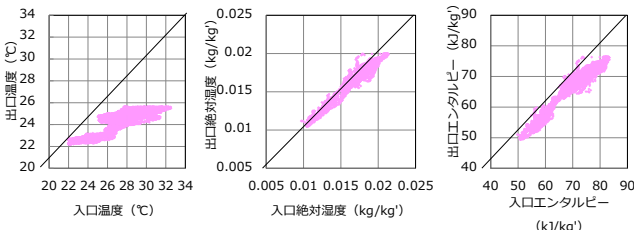


図2-6 クールトレンチの冷却効果実績

表2-1 クールトレンチの運転実績

除去熱量(MJ)	アースチューブ相当ファン消費電力 KWH	1次エネ COP
23151	318	20.2

表2-2 井水熱利用システムの運転実績

予冷コイル利用熱量(MJ)	冷水コイル利用熱量(MJ)	利用熱量合計(MJ)	消費電力(KWH)	1次エネ COP	定格時1次エネ COP
357	899	1256	138	0.93	3.24

■ 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要旨

①省エネルギーの工夫・取り組み ③ 再生可能エネルギー利用・工夫

BEMS&LCEMツールと見える化パネルを活用した ライフサイクルエネルギーマネジメント

◆性能実証の概要

- ・ 検証方法/BEMSによる収集データを基に分析 ・ 検証期間/2013年4月～2016年3月までの3年間
- ・ 性能実証委員会/静岡ガス、日建設計、清水建設・高砂熱学工業・ジョイントコントロールド、名古屋大学

◆省エネルギーの見える化

- ・ 竣工後に環境見学会を実施し、竣工1年間で3000人を超える見学者に対し本社ビルでの取り組みを紹介することで省エネシステムの普及促進に貢献している。社内外に省エネ効果を分かりやすく伝えるために、エントランスロビーにはBEMSデータをリアルタイムで表示できる「省エネ見える化モニター」を設置。

◆LCEMツールを用いた性能実証

- ・ デシカントシステムと太陽熱利用システムの性能実証にLCEMツールを活用し、改善策を立案

表3-1 性能実証スケジュール

検証項目	25年度 (2013)												26年度 (2014)												27年度 (2015)												28年度 (2016)			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4
性能検証会議 (打合せ)	●												●												●												●			
報告書作成	●												●												●												●			
① 建物全体のエネルギー消費量分析・評価	1年目データ収集・分析												2年目データ収集・分析												3年目建物全体エネルギー消費分析のみ												28年度最終報告書			
② 設備システムの性能検証	1年目データ収集・分析												2年目データ収集・分析												3年目建物全体エネルギー消費分析のみ												28年度最終報告書			
③ 創エネルギー・自然エネルギー性能検証	1年目データ収集・分析												2年目データ収集・分析												3年目建物全体エネルギー消費分析のみ												28年度最終報告書			
④ 自然換気実測 (計画書作成・分析評価)	●												●												●												●			
⑤ 賞応募など对外発表 (環境に関わる賞のみ)	●												●												●												●			

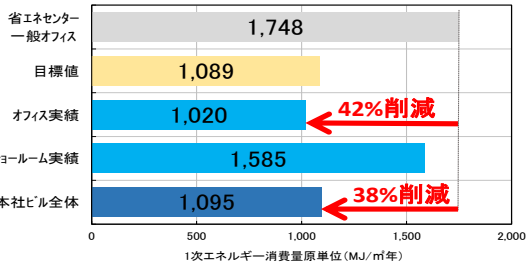


図3-1 1次エネルギー消費量削減効果

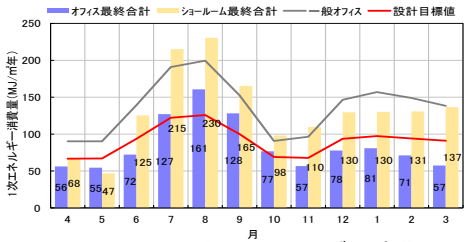


図3-2 月別1次エネルギー消費量

図3-3

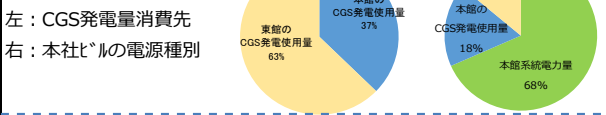


表3-2 チューニング項目と対策案

区分	起案日	チューニング項目	対策内容	採否
熱負荷削減	140127	貯湯タンクにコージェネが無駄に使われている	貯湯タンク設定温度20℃	済
	140127	夏期除霜再熱の禁止	除霜再熱制御取りやめ	済
室内温度確保	140605	各システムの性能確保	シキルック、太陽熱の確認	済
	140127	AC系統外気ファン閉鎖の徹底	ファン閉鎖現地確認	済
	140127	デシカント除湿性能確保	予冷コイル排水利用なし	済?
	140605	デシカント出入口露点温度見直し(現状12℃DPP)	11℃DPPに再設定	済
ジェネリク	140605	デシカント出口露点温度見直し(現状25℃DPP)	27℃に再設定	済
	140127	RHA-02の冷水出口温度が高い(12℃程度)	現場確認(送水7℃確認済)	済
	140127	排熱温水温度75℃程度の確保	除霜再熱禁止	済
	140605	部分負荷時のガス消費量が多い	川重に確認	済
	140605	部分負荷時のCOPがサーボ能力と異なる	川重に確認	済
	140605	暖房時にCGS排熱温水弁が開いている?	制御確認	済
コージェネ	140605	ジェネリックの部分負荷時(60%以下)	除霜再熱制御取りやめ	済
	140127	排熱温水温度確保	除霜制御取りやめ	採
	140127	目標値効果	85℃→75℃へ変更(当面)	済
	140402	発電効率、リシエーター運転等機器仕様確認	ほぼ確認済み	済
	140402	ガス消費量のNm3への修正	外気温と理論式で修正	済
	140402	選り温度が△=5℃より低くなる	除霜再熱禁止(当面)	済
	140402	立上り電主運転、その熱主運転が望ましい	1408段階で制御導入検討	済
140605	立上り時の発電排熱性能の確保	検討中	済	
太陽熱	140127	集熱温度確保(夏期75℃、冬季65℃)	配管系統直列化	済
	140127	システムCOP向上(2次ポンプ動力削減)	1台のみ起動に変更	済
	140402	蓄熱タンクの容量削減	検討中	済
	140605	直列並列方式使い分け	夏春秋2並2直、冬4直列	済
デシカント	140127	除湿性能確保	対策3に同じ	済
	140127	排熱温度確保	60℃程度で性能確保	済
	140127	井水熱交の1次側と2次側の熱量が異なる	2次側を正とする?	済
	140605	井水熱利用システム定格COP見直し	配管熱ロス考慮し再設定	済
床吹出空調機	140127	夏期の暖房運転なくす	除霜再熱取りやめで解消	済
	140127	床下チャンバーのショートサーキット防止	床下チャンバー開口修繕	済
	140605	外気冷房の利用がなされてない	外気冷房検討	済
ウォールレシテ	140127	夏季冬季性能を調音に確保できない。		済
	140605	中間層のダンク制御が一部修正必要?		済
その他確認事項	140127	ジェネリック性能曲線	メーカー確認	済
	140127	コージェネ性能曲線	外気温-能力確認	済



この資料は、受賞者に了解を得て、建築設備技術者協会より公開している資料です。個人で利用するに留め、無断転載等を禁止します。