

カーボンニュートラル賞

受賞名称

第6回カーボンニュートラル賞 北信越支部

カーボンニュートラル賞選考支部名称

第6回カーボンニュートラル賞選考委員会 北信越支部

業績の名称

信州大学国際科学イノベーションセンターにおける低炭素化の取組み

所在地

長野県長野市若里4-17-1 信州大学工学部キャンパス内

応募に係わる建築設備士の関与

株式会社 森村設計	袖川 政憲
	山村 高広

応募者又は応募機関

代表応募者・機関	株式会社森村設計					
建築主						
設計者	株式会社森村設計			袖川 政憲		
設計者	株式会社森村設計			山村 高広		
延床面積	10,237.00	m ²				
階数	地上7階	地下1階	塔屋1階			
主用途	研究施設					
竣工年月日	2015年3月					

支部選考委員長講評

1. 地域の豊富な井水等の条件を利用した環境設備計画
一般的に研究施設は、事務所建築等と比較して、エネルギーを高密度で大量に、かつ長時間・連続的に消費する傾向に有る。研究施設における環境設備を断続的・限定的運用すると、研究内容や結果に悪影響を及ぼす懸念がある。しかしながら、公的機関においてエネルギーの消費をできるだけ抑えることは、予算上の制約および社会的な要請であり、二律背反（ジレンマ）の状態にある。これをいかに解決して建築設備計画に盛り込むかが課題である。本業績では、長野という建設地の気候や地域条件を利用した環境設備計画を展開することで、秀逸な回答例を示している。

2. 取組の実績と評価

1) 本業績で採用した、一般的な環境配慮技術

- ・断熱強化、ダブルスキン、窓の日射遮蔽による建築的手法
- ・CO2制御による外気負荷の低減
- ・地下ピットを利用した、クールヒートトレンチ
- ・高効率照明器具、タスクアンビエント照明の採用
- ・変圧器の損出低減
- ・エネルギーの見える化

これらは、近年の各種建築物で採用される傾向にある環境配慮技術項目であり、本業績においても十分なカーボンニュートラル化効果が発揮されている。

2) 本業績で特筆すべき環境配慮技術

- ・隣棟による日陰影響をシミュレーションにて把握し、配置した300kWの太陽光発電パネル
- ・大規模な燃料電池(100kW)
- ・ドラフトチャンバーの変風量制御
- ・ドライルールの予約管理システムによる運用
- ・井水を利用した外気処理空調機およびデシカント空調機の予冷・予熱

特に井水は、外気処理空調機およびデシカント空調機の予冷・予熱用として利用される他、太陽光パネルの夏期冷却用散水やパッケージエアコンの熱源として、多様な活用がなされている。これら種々のカーボンニュートラル化技術の採用により、同種の研究施設と比較して50%のCO2削減を達成している。

3. 結論

以上の点から、本業績は、長野という地域の気候や条件を活用して、十分なカーボンニュートラル化を実現した好例であり、カーボンニュートラル賞の受賞対象としてふさわしいとして推薦するものである。

関与した建築設備士の言葉

信州大学国際科学イノベーションセンターは、「世界の豊かな生活環境と地球規模の持続可能性に貢献するアクア・イノベーション拠点」を目的とし、環境問題を扱う世界最先端研究施設として設立されました。設備計画は、地域の豊富な地下水（年平均15℃）を①個別分散型水冷パッケージ型空調機による高効率運転、②外気取入時の予冷・予熱、③融雪および④トイレ洗浄水など最大限有効利用しました。さらに建物全面（屋根、東西南の各壁面）に総発電量300kWの太陽光パネル設置による電力量低減や燃料電池（定格出力100kW）の排熱を有効利用することで、一次エネルギー消費量を約50%削減しました。今後も継続的な運用改善提案を行なうことで低炭素社会への更なる貢献を目指していければと思います。
最後に、計画から設計・竣工に至るまで設計監修頂いた信州大学の高橋伸英教授他、竣工後の効果検証を頂いた浅野良晴教授をはじめとする関係者の皆様に心よりお礼申し上げます。

（ 山村 高広 : 株式会社森村設計 ）

業績名称：信州大学国際科学イノベーションセンターにおける低炭素化の取り組み

■業績の概要とカーボンニュートラル化に関わる取り組みの要旨

施設概要

■ 計画方針

- 産学官が一つ屋根の下に集い、10年後を見通した革新的研究開発課題を特定し、異分野融合体制で取り組む「国際科学イノベーション拠点」を整備する。
- 信州大学をはじめとする研究機関と民間企業が、個々に机を持たないオープンイノベーション創出の場を提供する。
- 各種の汎用測定・分析評価設備を完備した実験室やスーパーコンピューターシステムを装備し、共同利用およびレンタル利用ができる。
- レンタル利用となる実験室フロアは無柱の大空間および二重床で構成しており、実験プロジェクトに応じて1室の大区画使用や間仕切りを設けて小区画に変更するなど、多様なレイアウトを可能としている。

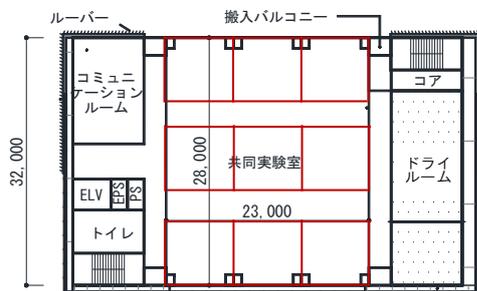
■ 建築概要

- 建築名称 信州大学国際科学イノベーションセンター
- 所在地 長野県長野市若里4丁目7番1号
- 発注者 信州大学
- 主要用途 研究施設
- 建築面積 1,429.13 m²
- 延床面積 10,237 m²
- 構造 S造
- 工期 2014年2月～2015年3月
- 建物規模 地下1階、地上7階
- 設計監修 橋本佳男研究室(総括)、寺内美紀子研究室(意匠)、杉本渉研究室+高橋伸英研究室(環境・エネルギー)
- 設計者 信州大学環境施設部、(株)教育施設研究所(意匠・構造)、(株)森村設計(設備)
- 設計協力 東京工業大学伊原学研究室+施設運営部(エネルギー・設備)
- 施工者 戸田建設(株)(建築)、栗原工業(株)(電気)ダイダシ(株)(空調・衛生)

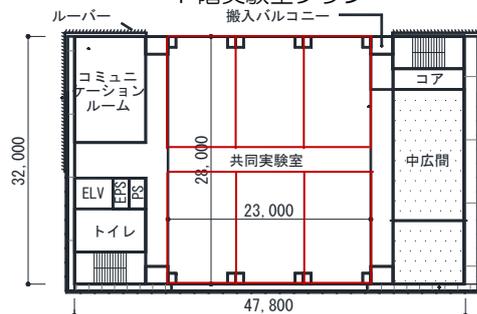
■ レンタル研究室のフレキシブル対応

各小区画の突き出しまで各種設備が実装されている。

- 小区画対応の設備 (□ 部分は小区画範囲を示す。)
- パッケージ型空調機+全熱交換器
 - 給水管+給水メーター
 - 排水管(位置フリー)
 - 都市ガス管+ガスメーター
 - 分電盤(照明、単相動力、三相動力、一般+実験用コンセントの各系統に電力量メーター)



7階実験室プラン



4階実験室プラン



建物外観



地下1階熱源機械室



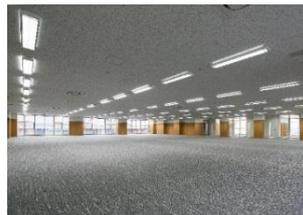
地下1階共同実験室



2階セミナー室



2階展示室



3階研究オフィス



4階コミュニケーション室



4階実験室(小区画)



7階実験室(大区画)



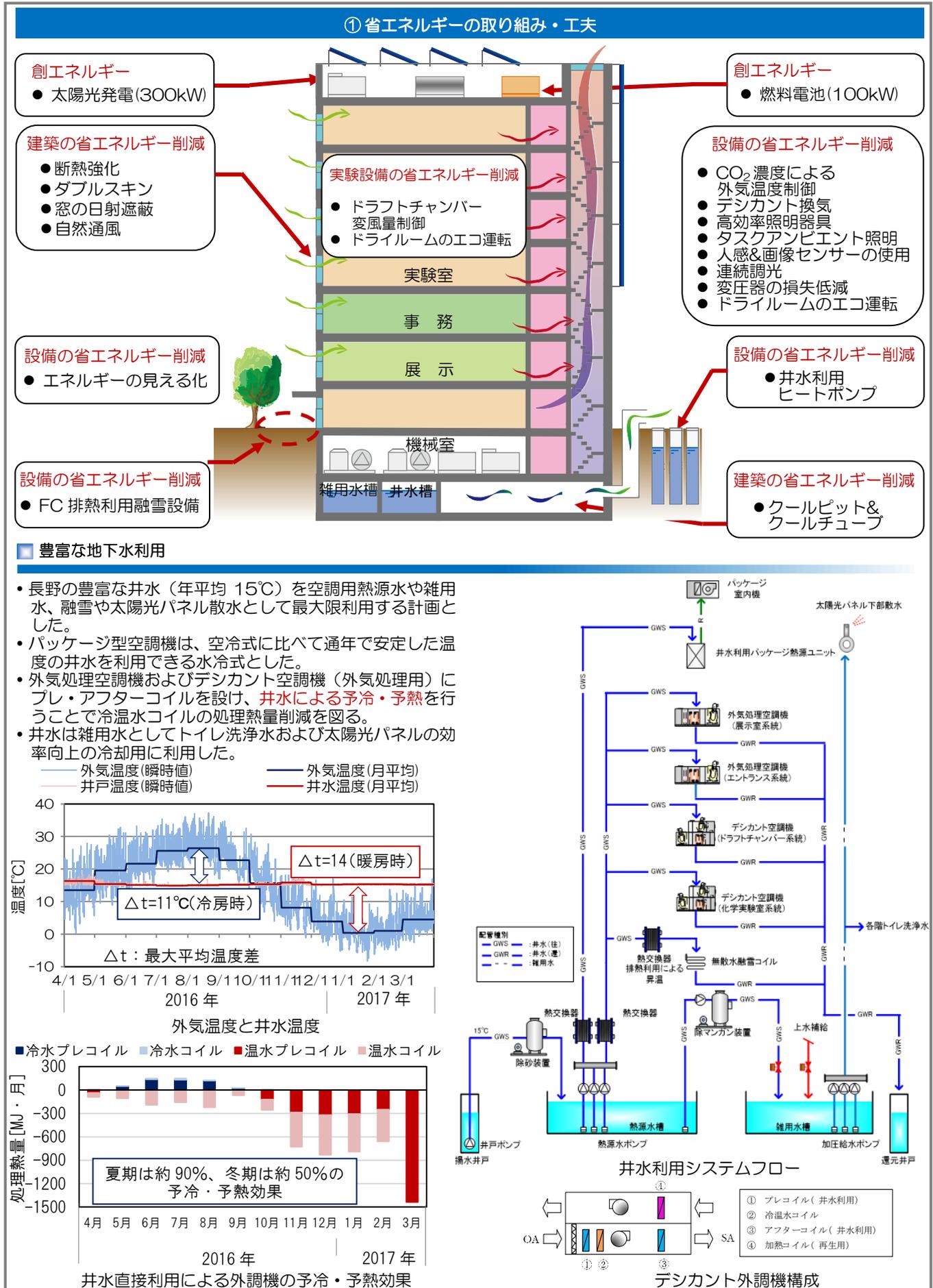
7階実験室(DC設置)



屋上機械置場

業績名称：信州大学国際科学イノベーションセンターにおける低炭素化の取組み

■業績の概要とカーボンニュートラル化に関わる取り組みの要旨



業績名称：信州大学国際科学イノベーションセンターにおける低炭素化の取り組み

■業績の概要とカーボンニュートラル化に関わる取り組みの要旨

■ 来館者・施設利用者へのエネルギーの見える化

- 一般の来館者および施設利用者に向けて、エントランスホールに本建物のエネルギー消費状況を表示する見える化パネルを計画した。
- エントランスのパネルは一般来館者を対象とするため、エネルギー消費量の数値だけでなく、当該設備・システム運用によりどの程度のエネルギー削減が進んだかを「貢献度(%)」として表現している。
- 大学教職員およびレンタル研究室などの施設利用者には、階ごとに見える化パネルを配置し、エネルギー使用量の時系列表示と前日使用量との比較を示す。
- 当該階かつ当該研究室の利用者は、フロア出入りの自動線となるエレベータホールにて見える化パネルを確認でき、エネルギー消費傾向に対する意識づけを促すことになる。



エントランスの見える化



エントランスの見える化(拡大)



階毎の見える化パネル



階毎のモニター表示

■ ドライルーム予約管理システム

- 低温環境下での実験を実施のため、7階に室内露点温度40℃以下を維持できるドライルームを4室設置した。
- 一般的なドライルームは24時間運転で不使用時でも稼働することがあるが、エネルギー損失が非常に大きい。本システムは装置に不慣れな人でも**操作パネルにより予約管理、運転・停止や露点温度等の設定を可能**とし、無駄な運転を極力回避できる機能を備えた。



操作パネル

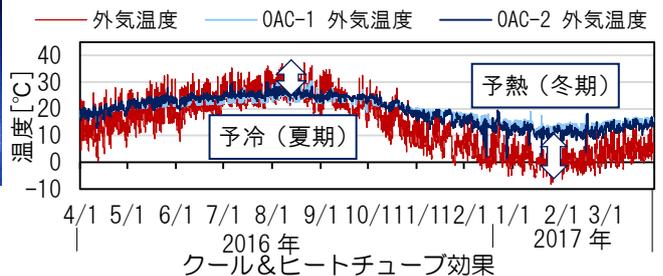
7階ドライルーム



乾湿除湿機

■ クール&ヒートチューブ

- 新鮮外気を外調機で供給する前にクール&ヒートチューブを利用し予冷・予熱を行い外気負荷の低減を図る。
- 冬期の外気温度は-10~10℃前後を推移しているが、**取り入れ外気温度は10~15℃程度の予熱**ができています。このことから概ね一定の新鮮外気を外気処理空調機へ送風できており、外気負荷の低減がされた。



③再生可能エネルギー利用・工夫(自然エネルギーを含む)

- 計画初期段階で隣棟による日影影響をシミュレーションにて把握、外壁の太陽光発電パネルを配置した。
- 発電パネルは、窓ガラス外面に設置されており、**日射の外部遮へい機能**を有している。屋上で外壁に近い設置の太陽光発電パネルについては、外部風圧に耐えられるよう高所用の耐風圧形パネルとした

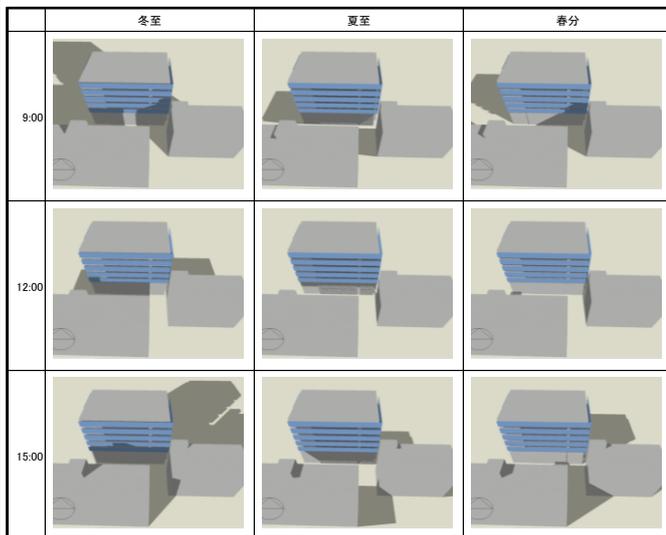
- 年間発電量の内訳は、**屋上47%、南面31%、東面11%、西面11%**であった。



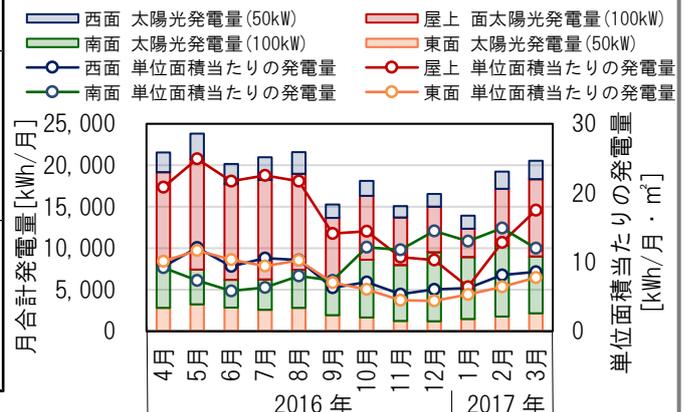
南西面の太陽光パネル



屋上の太陽光パネル



隣棟による日陰影響

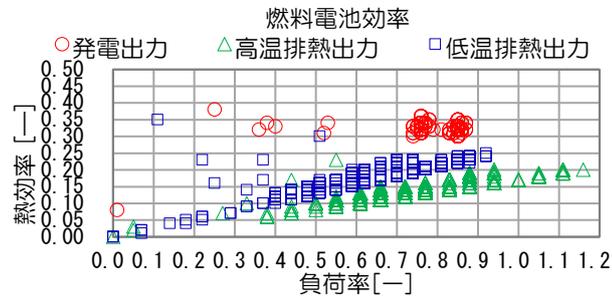
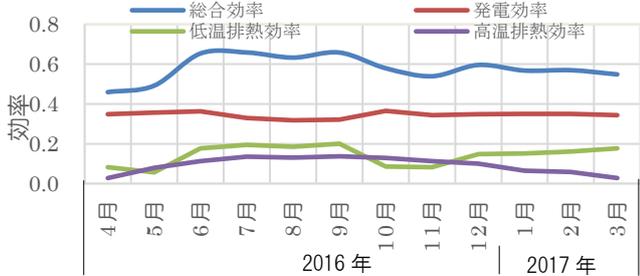


業績名称：信州大学国際科学イノベーションセンターにおける低炭素化の取組み

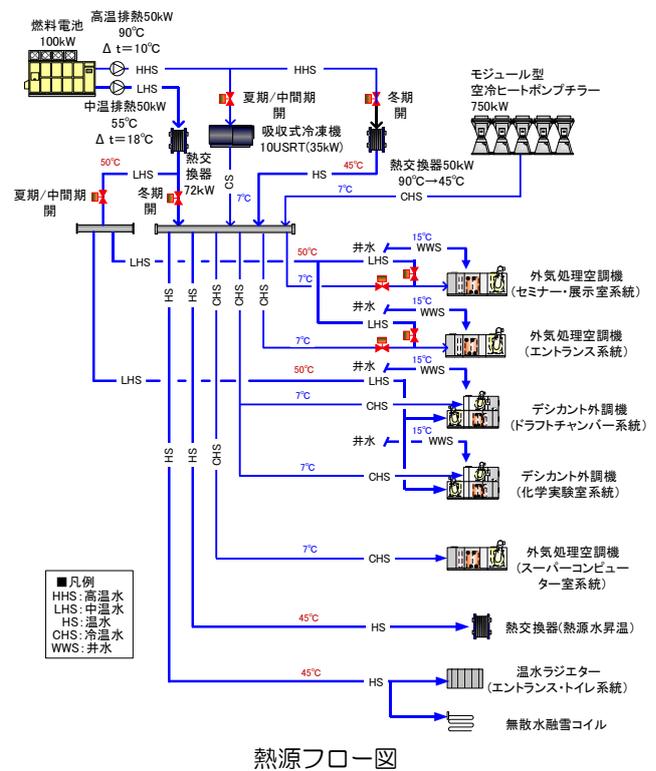
■業績の概要とカーボンニュートラル化に関わる取り組みの要旨

燃料電池

- 燃料電池の高温排熱（出口 90℃）を利用する吸冷凍機と低温排熱（出口 55℃）を利用する温水熱交換として利用する計画とした。
- 平均総合効率は 0.58 となった。総合効率があまり高くない理由は発電出力を 82kW で運用していたためである。



燃料電池の熱効率と負荷率関係



熱源フロー図



リン酸型燃料電池



吸収式冷凍機



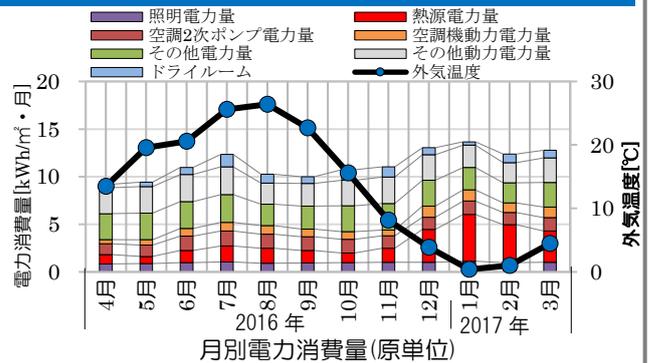
水冷式熱源ユニット



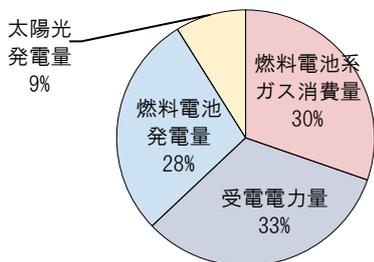
デシカント外調機

エネルギー収支

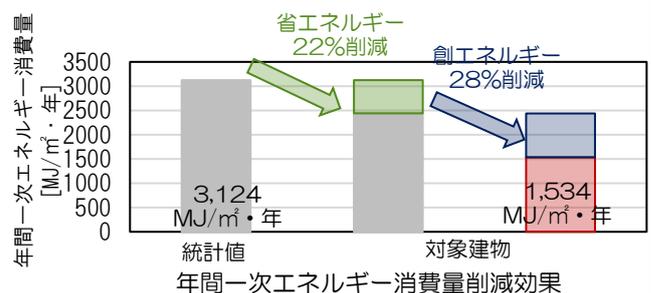
- 年間の電力・ガス消費量の内訳は、電力において燃料電池と太陽光発電による創エネで建物電力消費量の約 53% を占めた。ガス消費量は燃料電池のガス消費量が大きく占めた。
- 月別電力消費量先原単位では、夏期および冬期において熱源電力量が増加しているため多いが、その他の電力量は大きな変動はなく、おおよそ 9~13kWh/m²・月の範囲となった。
- 年間一次エネルギー消費量の削減効果は、ベンチマークとの比較により創エネ効果 28%、省エネ効果 22% を実現した。ベンチマークは非住宅建築物の環境関連データベース DECC（一般社団法人日本サステナブル建築協会公開）における統計値（研究機関、G 地域、10,000m² 以上）より 3,124MJ/m²・年とした。



月別電力消費量(原単位)



エネルギー消費の内訳



年間一次エネルギー消費量削減効果

- ②低カーボンエネルギーへの転換→なし。
- ④カーボンクレジット→なし