

多様な省CO₂技術の導入と省CO₂ファシリティ・マネジメントによる次世代型病院モデルの構築

足利赤十字病院

採択事業名称 次世代型グリーンホスピタルの実現に向けた省CO₂ファシリティ・マネジメント[平成20年度 第1回]
提案者 足利赤十字病院

栃木県足利市の両毛地区80万人を対象とした地域基幹病院の移転・新築計画です。病院に適用可能なさまざまな省CO₂技術の採用や病院全体での省CO₂ファシリティ・マネジメントの取り組みなど、総合的な省CO₂対策を進めています。エネルギー管理の取り組みが遅れがちな病院建築におけるモデルとして、次世代型グリーンホスピタルの実現を目指しています。

- ①建物名：足利赤十字病院
- ②所在地：栃木県足利市五十部町284-1
- ③主用途：病院
- ④敷地面積：57,404㎡
- ⑤延床面積：51,805㎡
- ⑥階数：地上9階、地下1階
- ⑦竣工年月：2011年4月
- ⑧建築主：足利赤十字病院
- ⑨設計者：株式会社日建設計
- ⑩施工者：清水・渡辺・大協 特定建設工事共同企業体(建築施工)、東洋熱工業株式会社(蓄熱設備施工)
- ⑪CASBEE：Sランク(BEE=3.6)
- ⑫受賞歴：医療福祉建築賞2013、第1回カーボンニュートラル大賞、第27回空気調和・衛生工学会賞、第11回環境・設備デザイン賞、平成26年度省エネ大賞 経済産業大臣賞、IFHE Building Award 1st Prize 2016、IHF DR. KWANG TAE KIM GRAND AWARD Bronze Winner 2019、IPEEC省エネ技術・事例トップテン第2回国際リスト
- ⑬URL：<https://www.ashikaga.jrc.or.jp/publics/index/33/>

位置図

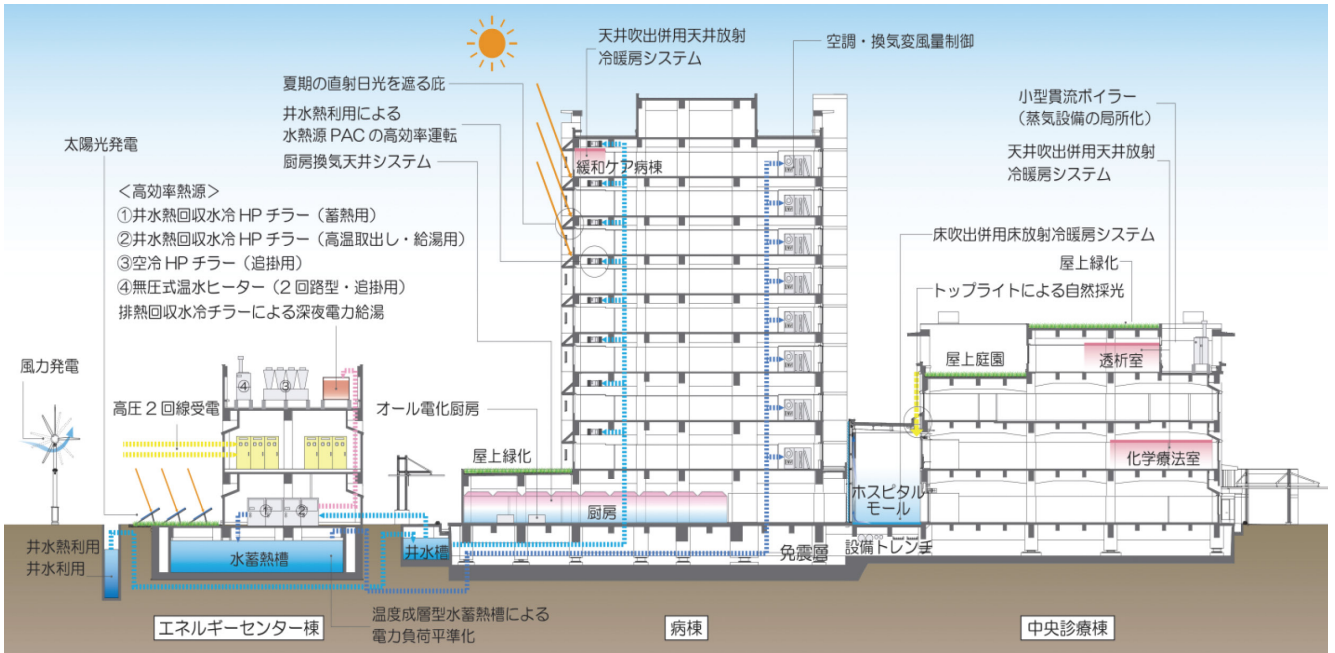


全景



省CO₂への主な取り組み

- 省CO₂ファシリティ・マネジメントの導入
 - 中央監視・BEMS・FMツールによる情報ネットワークを形成した省CO₂ファシリティ・マネジメントの導入および見える化
- 高効率熱源システムによる負荷の低減
 - 次世代型自然エネルギー利用高効率熱源・給湯システム、次世代型自然エネルギー利用高効率個別空調システムの採用
- 空調・換気変風量による外気負荷の低減と、風力・太陽光・井水熱の自然エネルギーの利用
 - ピーク・夜間時の風量削減運転制御、厨房換気天井システム、風力・太陽光発電の採用



〈風力・太陽光発電〉



トリアーじカラーに塗られた風力発電と、来院者へのエコ啓発となる地表面に設置した太陽光パネルの設置

〈放射冷暖房システム〉



天井や床に放射冷暖房システムを採用

〈外壁の熱負荷低減〉



眺望を確保しつつ直射光や鳥を避ける工夫

〈井水熱利用〉



井水の熱を回収して貯蓄し、病院内の空調や給湯に利用

MEMO

グリーンホスピタルとして、病院特有のエネルギー消費構造にあわせた換気や空調の省エネ対策を実施しています。また、利用者からよく見える場所に太陽光発電や風力発電を設置し、啓発にも役立てるほか、風力発電は4色に塗り分けられ、災害時にはトリアージ活動の目印としても活用される予定です。

地方都市の高度医療・健康福祉を担う総合病院での 気候特性を利用した省CO₂の推進

佐久総合病院 佐久医療センター

採択事業名称 グリーン信州・3つの鍵 佐久総合病院基幹医療センターの挑戦 [平成23年度 第1回]
提案者 長野県厚生農業協同組合連合会

高度医療と健康福祉の拠点である地域に密着した総合病院における高度専門医療と救急医療を担う基幹医療センターの新築事業です。地域の気候特性を読み解き、熱緩衝空間等の建築計画的対応、豊富な地下水利用や太陽光・太陽熱利用等の設備的対応により、病院全体のグリーン化を進めています。また、地域に根ざした病院として、来訪者や地域住民への情報発信、教育普及にも取り組んでいます。

- ①建物名：佐久総合病院 佐久医療センター
- ②所在地：長野県佐久市中込3400-28
- ③主用途：病院
- ④敷地面積：129,100㎡
- ⑤延床面積：49,860㎡
- ⑥階数：地上3階（一部4階）、地下1階
- ⑦竣工年月：2013年12月
- ⑧建築主：長野県厚生農業協同組合連合会
- ⑨設計者：株式会社日建設計
- ⑩施工者：清水建設株式会社
- ⑪CASBEE：Sランク(BEE=3.2)
- ⑫受賞歴：医療福祉建築賞2016
- ⑬URL：<http://www.sakuhp.or.jp/ja/related/2205/002199.html>

位置図

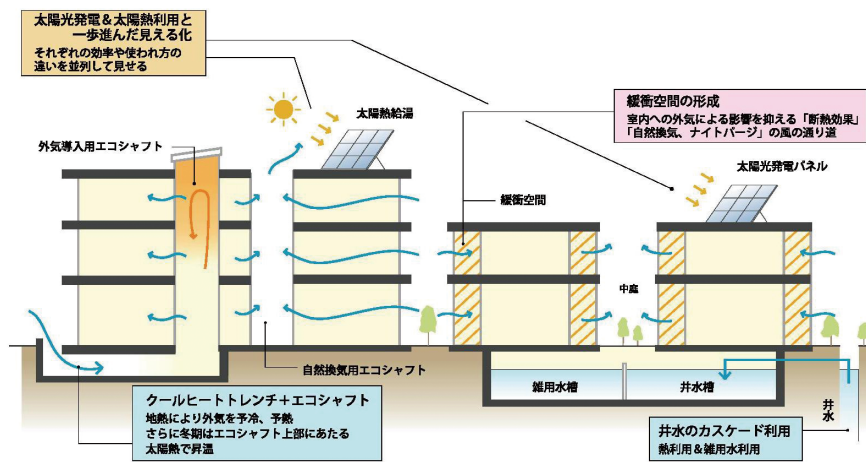


全景

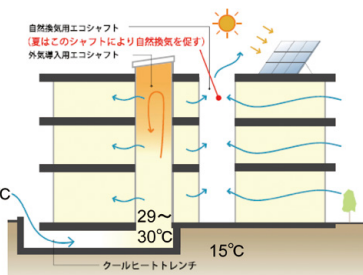


省CO₂への主な取り組み

- 緩衝空間を利用した自然換気・ナイトパージの促進
 - ・長野県の気候特性に対応し、中間期および夏季夜間には緩衝空間で自然換気・ナイトパージを行う
- 地中エネルギー・井水のカスケード利用
 - ・クールヒートトレンチ+エコシャフトによる外気の予冷・予熱、井水の温度帯に合わせた多角的・多段階利用
- 太陽光発電・太陽光熱利用による一歩進んだ見える化
 - ・発電されたエネルギーをエントランスホール・外来廻りの空調用電源・医療用電源として利用し、それぞれのエネルギー変換効率や使われ方の違いを比較できる「一歩進んだ見える化」を実施
- BEMS導入によるグリーン効果検証および省エネ計画の立案
 - ・BEMSのデータを元に省エネ計画を立案し、中部地方へのBEMS導入の普及促進を行う

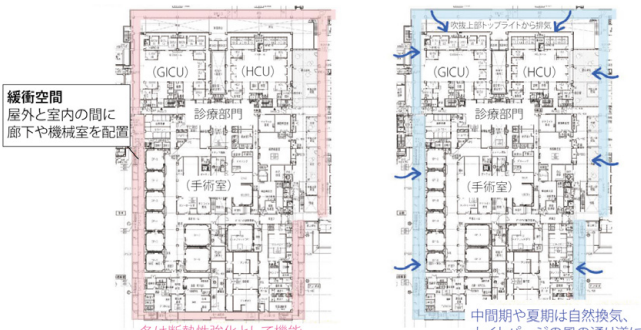


〈地中エネルギーの利用〉



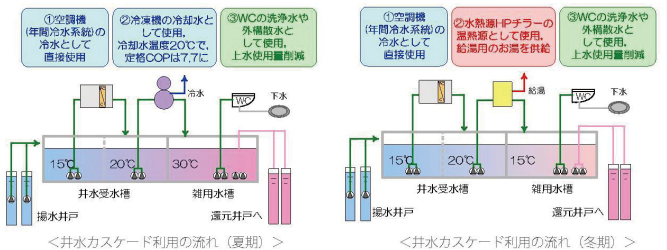
豊かな地中熱を利用。クールヒートトレンチとエコシャフトにより外気の予冷・予熱を行う。

〈緩衝空間の形成〉



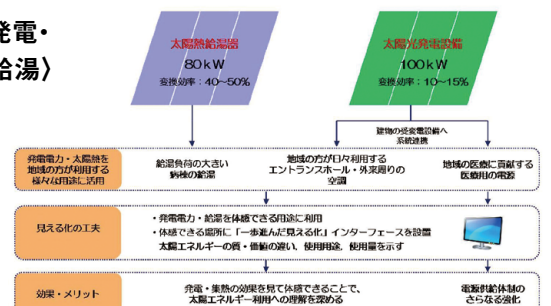
緩衝空間が、冬期は室内への外気による影響を抑える「断熱効果」として、夏期は「自然換気」「ナイトパージ」により風の通り道として機能する。

〈豊富な地下水利用〉



冷房・給湯・給水と多角的に、温度に合わせ多段階に、豊かな井水を最大限利用。

〈太陽光発電・太陽熱給湯〉



長い日照時間を活用。エネルギー変換効率や使用量を見せることで違いを示す。

MEMO 佐久地域の厳しい寒さ、豊かな地中エネルギー、長い日照時間といった気象特性にあわせた省エネ対策を導入しています。外周部の廊下や放射状の病室棟など特徴的な配置計画は、病院職員の動線や看護体制の効率化、自然換気の経路、熱的な緩衝空間の役割を担っています。

省CO₂対策と非常時の機能維持・地域産業の活性化と復興支援への貢献を目指す災害拠点病院

大崎市民病院

採択事業名称 大崎市民病院本院建設事業〔平成23年度 第3回〕
提案者 大崎市病院事業

築後40年以上が経過した宮城県北地域における基幹病院の移転新築事業です。東日本大震災後、被災地に新築されるはじめての災害拠点病院として、医療機能の充実だけでなく省エネルギー性と防災対策の融合を図り、今後のモデルとなるような病院を目指しています。

- ①建物名：大崎市民病院
- ②所在地：宮城県大崎市古川穂波3-8-1
- ③主用途：病院
- ④敷地面積：32,188㎡
- ⑤延床面積：48,435㎡
- ⑥階数：地上9階、地下1階、屋上ヘリポート
- ⑦竣工年月：2014年3月
- ⑧建築主：大崎市病院事業管理者
- ⑨設計者：〔本院〕戸田建設・久米建設・金原・古川土地・伸晃電設工業・二瓶電工・北陵建設・ABC宮城特定建設工事共同企業体
〔エネルギーセンター〕株式会社エネルギーアドバンス、株式会社大建設計仙台事務所
- ⑩施工者：〔本院〕同上
〔エネルギーセンター〕銭高組・荒谷土建・富士電工・ダイマル特定建設共同企業体
- ⑪CASBEE：Sランク(BEE=3.0)
- ⑫受賞歴：—
- ⑬URL：<http://www.h-osaki.jp/hospital/effort.php>

位置図



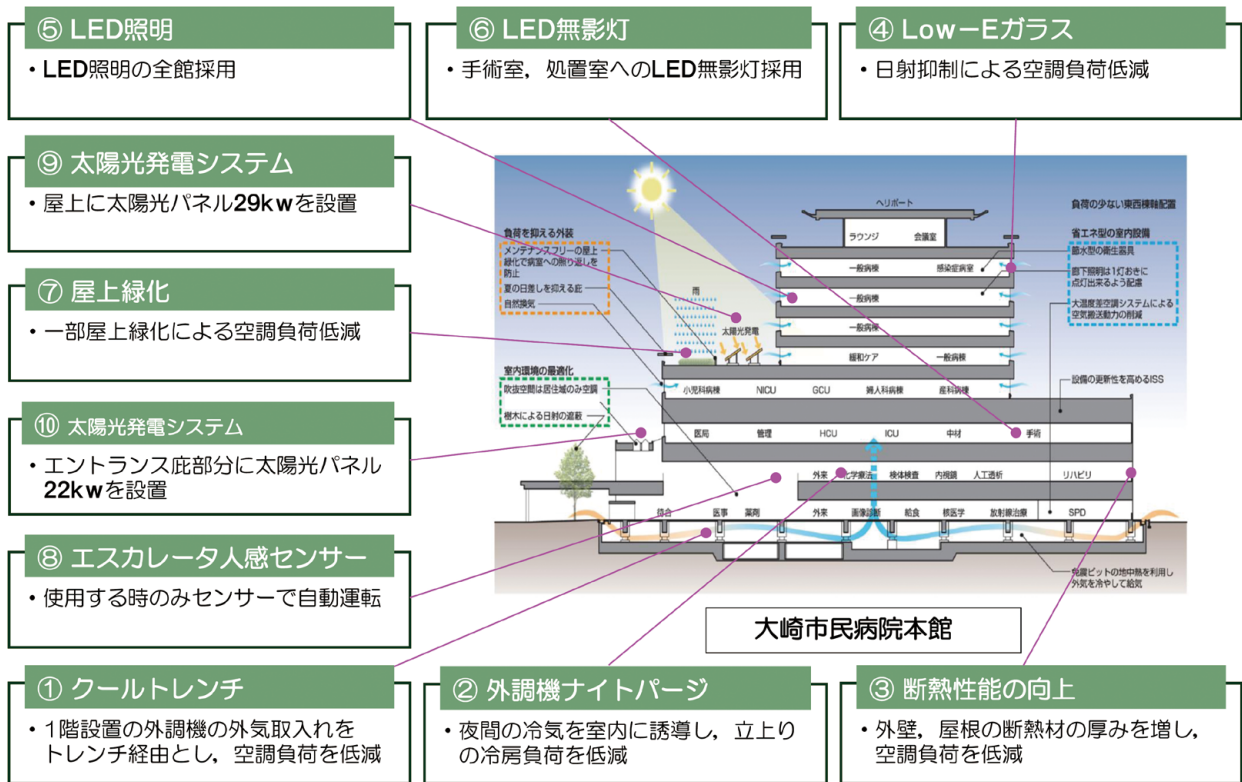
全景



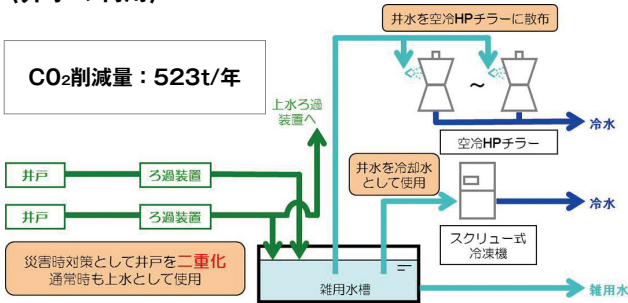
エントランス

省CO₂への主な取り組み

- 井水を活用した熱源システムによる省エネルギーと防災対策の両立
 - ・ 電動チラーの冷却水・空冷チラーの散布水として活用し、機器の効率向上と水道水の使用量削減
 - ・ 防災対策として井戸設備を二系統化し、雑用水（トイレ洗浄水など）と飲料用水・治療用水として供給
- 地元産バイオマス燃料の活用による省CO₂化
 - ・ 地場で採取されるヨシまたは間伐材をボイラーの燃料用ペレットとして利用
- 再生可能エネルギー機器等の採用
 - ・ 太陽光発電やボイラー室の排熱を利用したヒートポンプ給湯機の採用
- BEMS+LCEM（ライフサイクルエネルギー管理）+見える化によるエネルギー管理
 - ・ エネルギー設備全体の管理運用・評価検証の実施および見える化による情報発信



〈井水の利用〉



地下水をろ過する井水処理装置を設置。ライフラインの強化にもつながる。

〈ペレットボイラー〉



地元産ペレットを使用したボイラーを設置し、給湯装置として利用

〈防災対策〉

- ・ 二回線受電、非常用発電機の複数化によるエネルギーの強化
- ・ 飲用水、空調冷却水への地下水の利用
- ・ 電気・ガスのベストミックスによる安定供給と冗長性の向上

MEMO 東日本大震災後に被災地域で建設される初の災害拠点病院です。非常時の機能維持のほか、当該地域で生産されるヨシや間伐材から生産されるペレットをバイオマスエネルギーとして活用しています。

地方都市の基幹病院として災害への備えと省CO₂の両立を実現し、県の省CO₂行動計画を先導

佐賀県医療センター好生館

採択事業名称 新佐賀県立病院好生館建設プロジェクト省CO₂推進事業[平成22年度 第1回]
提案者 地方独立行政法人佐賀県医療センター好生館

高度医療を提供してきた佐賀県唯一の県立病院の建替計画です。基幹災害医療センターの役割を担うため、災害に備えた設備を整備するとともに、県の省CO₂行動計画を先導する施設として、費用対効果の高い省CO₂技術を選定し、災害対応と省CO₂の総合的な対策を進めています。地域や県民に対する積極的な情報発信、教育的役割も目指しています。

位置図



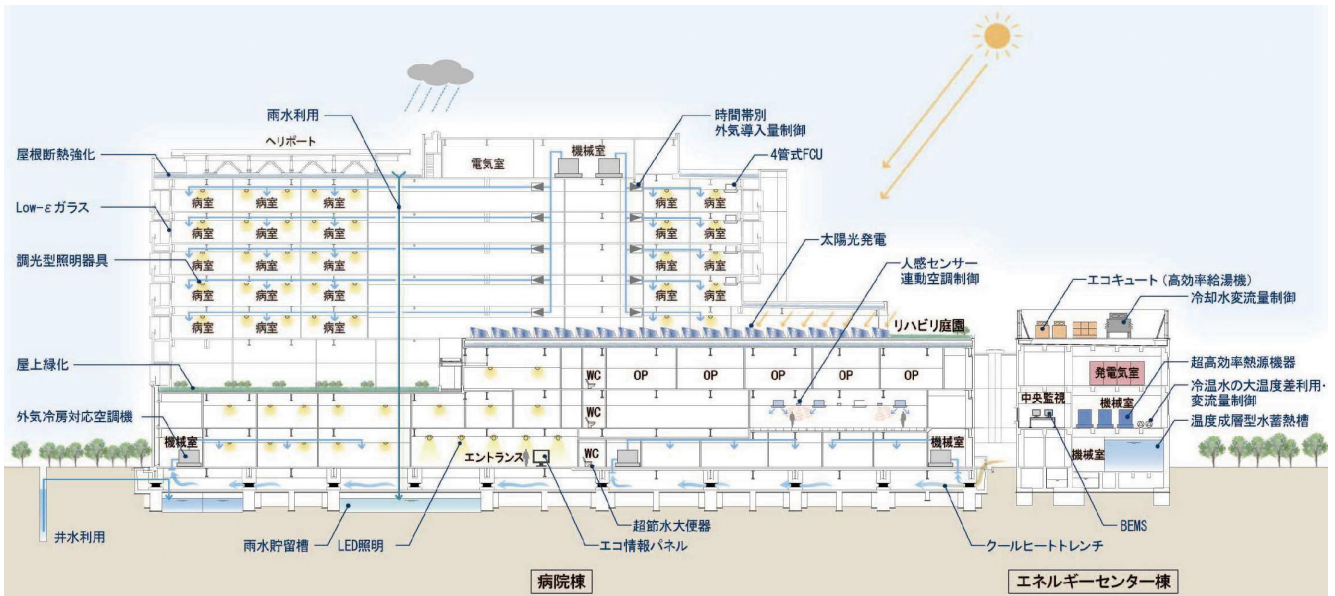
- ①建物名：佐賀県医療センター好生館
- ②所在地：佐賀県佐賀市嘉瀬町大字中原400
- ③主用途：病院・宿舎・保育所
- ④敷地面積：59,847㎡
- ⑤延床面積：47,885㎡
- ⑥階数：地上8階(一部9階)
- ⑦竣工年月：2013年3月
- ⑧建築主：地方独立行政法人佐賀県医療センター好生館
- ⑨設計者：日建設計JV、株式会社石橋建築事務所、株式会社原田設計
- ⑩施工者：竹中工務店JV、九電工JV、関電工JV、高砂熱学工業JV、朝日工業社JV、他
- ⑪CASBEE：B⁺～Sランク(BEE=1.3～3.1)
- ⑫受賞歴：第31回空気調和・衛生工学会振興賞 技術振興賞
- ⑬URL：http://www.koseikan.jp/

全景

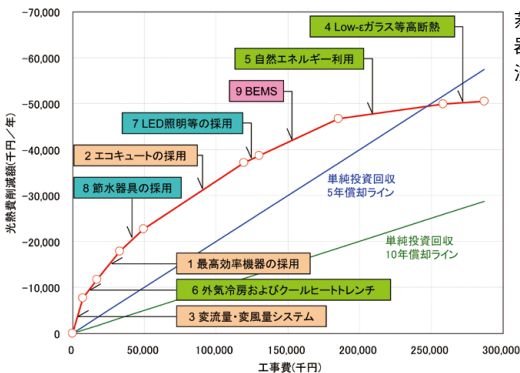


省CO₂への主な取り組み

- 病院における最適な熱源構成
 - CO₂冷媒ヒートポンプの採用や電気熱源を主体とした高効率熱源、蒸気極小化の実現
- 省CO₂技術の地域へのプロモーション
 - BEMSを活用したデータの蓄積と省CO₂の推進および県民や地域への普及啓発
- 太陽光・雨水・井水等のパッシブエネルギーの利用
 - 太陽光パネル・クールヒートトレンチ・雨水散水等のパッシブエネルギー利用
- 経済性の良い省エネシステムによる省CO₂
 - 高効率機器、センサー内蔵機器による発停制御、節水器具を採用



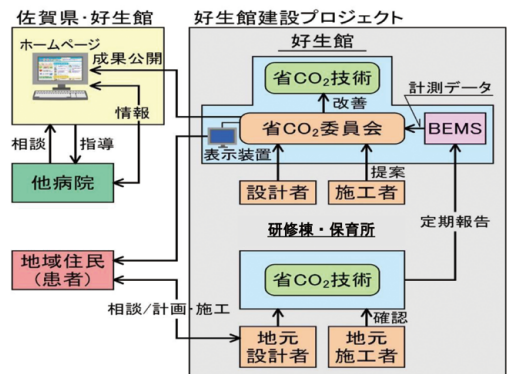
〈費用対効果の高い省CO₂技術を導入〉



蒸気の使用を限定、冷房機器の高効率化を図るなど、経済性の高い技術を採用。

ホームページで省CO₂技術の紹介やエネルギーの実測・結果を公開。地域の設計事務所・施工者との共同により、省CO₂技術も広める。

〈地域への省CO₂のプロモーション〉



〈太陽光パネルの利用〉



病院低層部の広い屋根面を活用して全面的に太陽光パネルを設置

MEMO

佐賀県唯一の県立病院として100年以上の歴史を有する地域基幹病院の移転新築事業です。病院本体のほか、同時期に職員宿舎、保育園も整備され、それぞれに費用対効果が高い省CO₂技術を導入しています。

地場産材や温泉熱などの地域資源を活用した 地域の医療・福祉・観光の発展を目指す中小規模病院

川湯の森病院

採択事業名称 川湯の森病院新築工事[平成22年度 第1回]

提案者 医療法人共生会

北海道道東に位置する川湯温泉地区における中小規模の病院の新築事業です。自然豊かな立地であることを利用し、温泉熱を利用した暖房設備、木造建築でありながら高气密断熱仕様によって、大幅なCO₂排出量削減を図っています。将来的に地域の病院と連携した診察や、温泉旅館と連携した人間ドックのプログラムによって、地域の医療・福祉・観光の発展を目指しています。

- ①建物名：川湯の森病院
- ②所在地：北海道川上郡弟子屈町川湯温泉4-8-30
- ③主用途：病院
- ④敷地面積：30,948㎡
- ⑤延床面積：3,780㎡
- ⑥階数：地上2階
- ⑦竣工年月：2012年4月
- ⑧建築主：医療法人共生会
- ⑨設計者：株式会社中村勉総合設計事務所(中村勉)
- ⑩施工者：戸田建設株式会社札幌支店
- ⑪CASBEE：Aランク(BEE=2.3)
- ⑫受賞歴：—
- ⑬URL：<http://kawayu.tomoni-ikirukai.jp/>

位置図



全景



省CO₂への主な取り組み

● 建築環境基本性能の向上

- 外張断熱工法、木製気密サッシを開口部に採用
- 排気はピット内に開放し、給気との熱交換およびコンクリートに蓄熱した上で屋外に排気

● 温泉のカスケード利用による負荷の削減

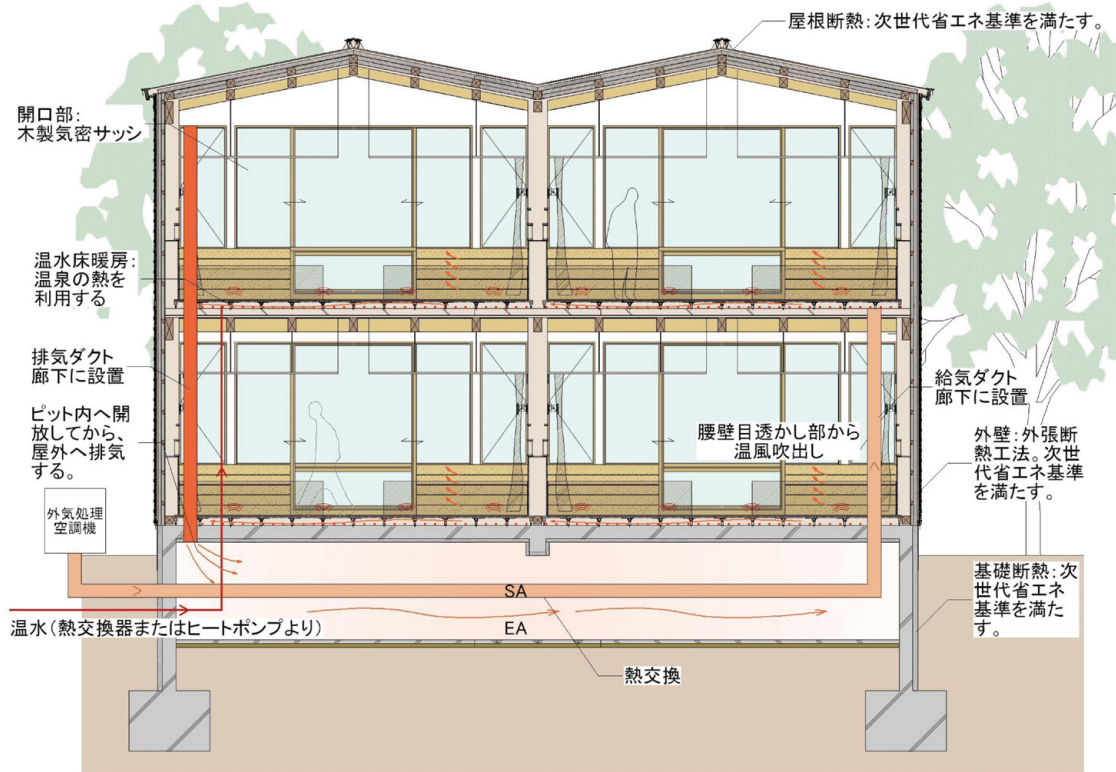
- 利用されていない温泉元から熱交換機械室へと温泉を引き込み、熱交換した温水を新築棟床暖房・新鮮空気加熱・給湯・冷暖房・給湯予熱として利用
- 井水を中水と冷房に利用

● 高効率機器の採用による負荷の低減

- 高効率照明、節水型機器の採用

● 地元産材を利用した大規模木造建築

- 北海道産カラマツ材による中小断面集成材を利用した大規模木造建築の実現



〈木造建築物の省エネ化〉

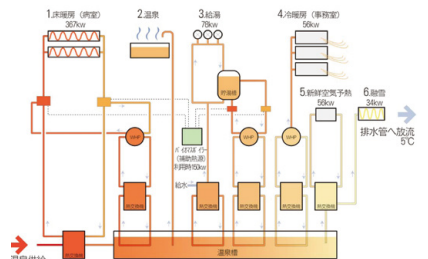


北海道という寒冷地でありながら、サッシや外壁などに木材を活用しつつ、高断熱・高气密を実現



ホールや病室などにも地域材を使用した木造建築

〈温泉のカスケード利用〉



利用されていない温泉元から温泉を引き込み、床暖房や給湯に利用

MEMO 地元北海道産のカラマツ材を中心とした地域材を最大限に活用した木造建築(一部RC造)です。大開口部にも木製サッシを活用して開放的な空間と断熱性の向上を両立するほか、病室群をクラスター状に配置することで「ひとつの家」として木のぬくもりが感じられる木質空間・療養環境の形成を目指しています。

地方都市の基幹施設で展開する平常時の低炭素化と非常時の医療業務継続への取り組み

市立伊勢総合病院

採択事業名称 新市立伊勢総合病院建設計画 [平成28年度 第2回]
提案者 清水建設株式会社、伊勢市

市の中心部に位置し、地域の防災拠点ともなる市立病院の建替え事業です。自然エネルギーを積極的に取り込んだ建築・設備計画、非常時の電源・熱源の多重化など、多様な環境防災技術を活用し、平常時の省CO₂と非常時の医療業務の継続に取り組んでいます。また、早期施工者関与方式やエネルギーサービス事業を採用し、計画・建設・運営まで一貫する事業体制で展開しています。

- ①建物名：市立伊勢総合病院
- ②所在地：三重県伊勢市楠部町3038
- ③主用途：病院
- ④敷地面積：約34,800㎡
- ⑤延床面積：25,850㎡
- ⑥階数：地上5階、塔屋2階(機械室・ヘリポート)
- ⑦竣工年月：2018年9月
- ⑧建築主：伊勢市、清水建設株式会社
- ⑨設計者：株式会社安井建築設計事務所
- ⑩施工者：[病院棟・エネルギー棟] 清水建設株式会社JV(吉川建設株式会社、株式会社伊藤工務店、株式会社山信工業、シンフォニアエンジニアリング株式会社)
- ⑪CASBEE：Sランク(BEE=3.1)
- ⑫受賞歴：-
- ⑬URL：https://www.shimz.co.jp/works/jp_med_201809_iseunicipal.html

位置図



全景



省CO₂への主な取り組み

● 豊かな自然を取り込んだ建築計画

- 光庭は、常時の照明負荷軽減と災害時の活動エリアの明かりとして寄与、地域の生態系ネットワーク形成に配慮した屋上庭園、外構植栽計画を実施

● 自然力を有効活用した設備計画

- 地中熱を多段階で使用（取り入れ外気の地中熱を利用した温度緩和、外気の温調へ安定した温度の井水を利用、井水を利用したさらなる高効率熱製造）

● 先導的デマンド管理システム

- コージェネレーションによるピーク電力削減、スマートBEMSによる熱源・空調設備や創エネ設備の統合管理、医療機器のピークシフトシステムなど

日射抑制

Low-Eペアガラスの採用
バルコニー・庇設置

屋上緑化

断熱性を高め、熱負荷を抑制

光庭

自然採光により電気使用量の削減
災害時の自然光による明るさを確保

クール&ウォームピット

免震層内からの外気取込み

井水利用

井水を浄化し、飲料水として利用
空調熱源（水冷チャラー、プレコイル）としても利用
公共用水断水時の上水供給

コージェネ

デマンド抑制と廃熱の給湯利用
中圧Bガス引込、非常電源の供給

太陽光発電+蓄電池

太陽光利用による電気使用量の削減
サバイバル電源の供給

スマートBEMS・自動制御

創エネ設備と需要側設備を統合的に管理
MCP設備を制御しライフラインを確保

調理室

プロパンガスエアー導入口の設置

緊急排水槽

3日分の排水スペースを確保

貯水槽

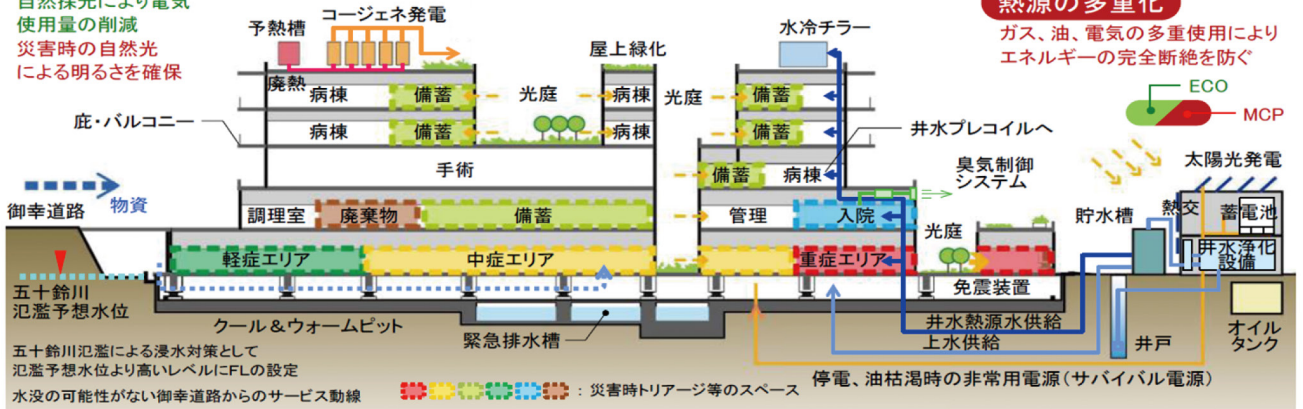
3日分の水を確保

オイルタンク

3日分の油を確保

熱源の多重化

ガス、油、電気の多重使用によりエネルギーの完全断絶を防ぐ



〈非常時のエネルギー自立と省CO₂の実現〉

	MCP性能	停電	断水	ガス遮断	油枯渇
電気	非常用発電機 CGS	防災・保安電源（常時の82%へ供給）			太陽光+蓄電池 サバイバル電源
	光庭	災害時の自然光による明るさを確保			
給水	井水浄化設備	井水にて上水・雑用水を100%供給			受水槽備蓄 3日分
排水	緊急排水槽	排水機能の確保			緊急排水槽 3日分
厨房	厨房設備 プロパンガス	電化厨房器具（保安電源）		プロパンエアーの利用	
空調	熱源の多重化	チャラー稼働（保安電源）		油焚による吸収式稼働	病室等の自然換気
通信	通信設備	通信・連絡網の確保			防災行政無線の使用

非常時のインフラ途絶にも段階的に対応する

〈光庭（外来待合）〉



光庭より光を取り込み、常時の照明負荷軽減と非常時のトリアージ等活動エリアの明かり取りとして活用

MEMO 平常時のECO、非常時のMCP (Medical Continuity Plan) の両面で対策を展開しています。特に、MCP計画では、停電、断水、ガス遮断、油枯渇といった非常時のインフラ途絶状況に応じて、電気・水・熱を確保する対策を講じています。