

国土交通省 平成20年度第1回  
住宅・建築物省CO<sub>2</sub>推進モデル事業採択プロジェクト

# 神戸ドイツ学院・ヨーロッパンスクール 新築工事

財団法人 神戸ドイツ学院・ヨーロッパンスクール  
理事長 ニッツ、ヴォルフガング＝ホルスト



## SOLAR SCHOOL

瀬戸内の豊かな「太陽の恵み」を最大限に活かした、先進的かつ象徴的な環境共生建築、「SOLAR SCHOOL (太陽学舎)」ともいうべき「学舎(まなびや)」を実現します。

そのために、敷地の地域環境特性を徹底的に洗い出し、その環境条件の特徴を発見的に分析しながら、将来を担う子どもたちのための総合的に見て健康で環境負荷の少ない、木の建築環境をつくります。

そして、神戸市の社会財として長く地域の文化や景観にも貢献できる、そんな事業の実現をめざしています。



- 計画地: 神戸市 六甲アイランド
- 事業者: 財団法人 神戸ドイツ学院
- 後援: 大阪・神戸ドイツ連邦共和国総領事館
- 設計者: 株式会社 岩村アトリエ

## 1. プレ・デザイン

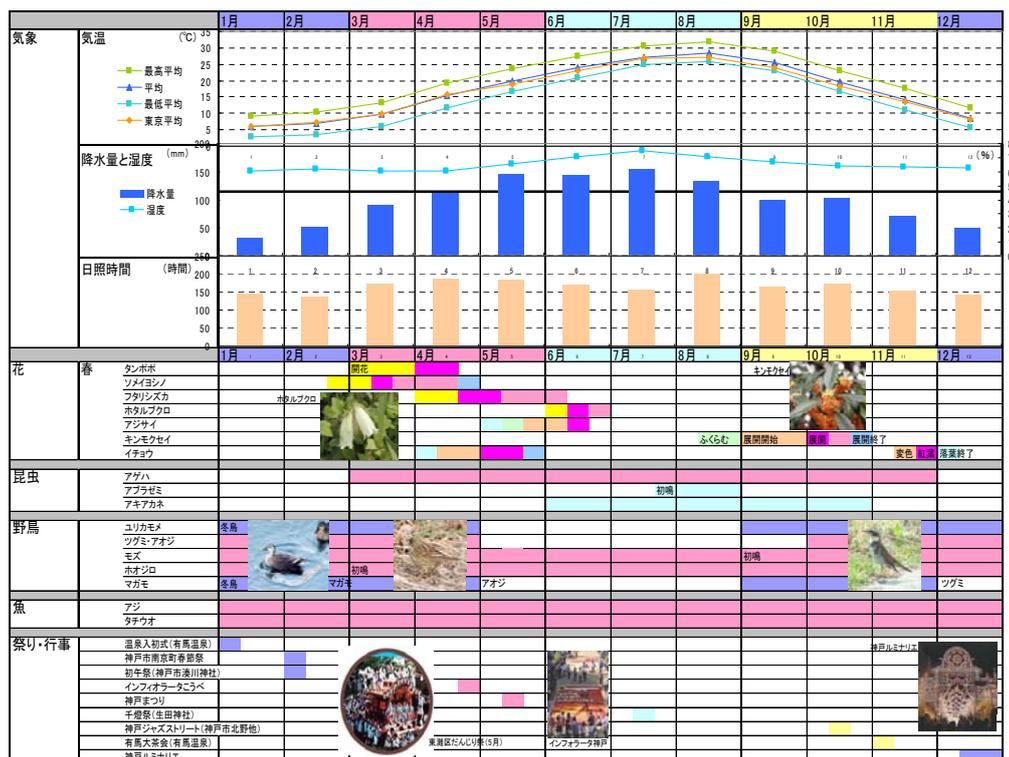
### プレ・デザインによる最適解の発見:

まずはプレ・デザインの一環として、太陽の恵みに端を発する敷地の自然条件(日照、風況、雨量、気温、湿度、生態系等)を詳細に分析します。

その上で、例えば地域の緑や水系のネットワークと繋がり、地区と敷地内の環境の質を高める外構の設えを検討します。

さらに、人々の営みである社会・人文環境も含んだ様々な条件を丹念に読み取り、その結果から建物配置や形状の最適解を見出します。

以上の情報を、独自に開発した「フェノロジーガイド(重ね暦:右図)」にまとめて可視化し、設計および、完成後の施設利用の参考とします。



■フェノロジーガイド(重ね暦)の開発:一年の暦に従う、自然/社会/人文環境の場所性一覧

## 2. デザイン

### 2-1. 太陽の恵みで学舎環境の健康を増進する(その1)

#### 1)健康で安全な子どもたちの遊び場:

約2,200㎡の校地としては狭小な敷地ですが、子どもたちの遊び場や運動スペースを安全で日当りの良い場所に確保します。

そして、北西角のまちかど広場と空間的、視覚的に美しく連続させます。

#### 2)美しいセキュリティラインと生垣:

市街地における子どもたちの生活環境として十分な安全性を確保するために、敷地境界や公開空地との境界にセキュリティラインを設けます。

そこには、神戸の美しい生垣文化を受け継ぎ、生態的な機能を併せ持つ生垣を全周に巡らせます。

#### 3)誰にも健康で安全な木造校舎:

建築物の主体構造は木軸在来構法2階建て(1階:保育園+幼稚園+職員室等、2階:小学校用緒室+図書・パソコンコーナー+ホール等)とし、コンパクトながら、のびやかで木の肌触りの心地よい健康な空間を構成します。

そして、もちろんアレルギーなどの疾病の原因となる化学物質や、事故の原因となる物理的障害を極力排除した仕上げ、および室内環境とします。



## 2. デザイン(続き)

### 2-2. 太陽の恵みで学舎環境の健康を増進する(その2)

#### 1) 都市景観への配慮:

建物は全体としてシンプルな切妻屋根の組み合わせと、陰影のある印象的な立面構成を基本とし、それを従えるように聳える中央の時計台(鐘楼)が様々な視点場からの象徴的なランドマークとなる魅力的な都市景観を形成します。

#### 2) 都市緑化の拠点化:

都心にあっても、土地に合った緑化を重視し、都市生態系のネットワークの拠点とするとともに、学校環境として美しく快適な外構を創出します。

#### 3) 廃棄物の削減:

建設時の廃棄物を削減する構法、建設マネジメントを徹底するとともに、運用時の減量・減容積化を廃棄物の分別等により、自治体と協力して実施します。



■ 西側正面

■ CASBEEによる自己評価結果:  
Sランク ★★★★★



## 2. デザイン(続き)

### 2-3. 太陽の恵みで学舎のライフサイクルCO2排出量を効果的に減らす

#### 1) 木材利用による炭素の固定:

太陽の恵みの木材を有効に使う木造校舎とし、光合成によって封じ込められた炭素を固定します。

#### 2) 太陽光発電パネルの積極的活用:

北棟と南棟の切妻屋根面に効率よく搭載した、屋根材一体型太陽光発電パネル(出力合計55.3kw:右図参照)によって年約31,000kwhの電気をつくり、学校で日中に必要な電力の大半(8割強)を賄います。

**CO2排出削減量: 10,447 kg-CO2/年**

#### 3) クール(ウォーム)チューブによる熱負荷緩和:

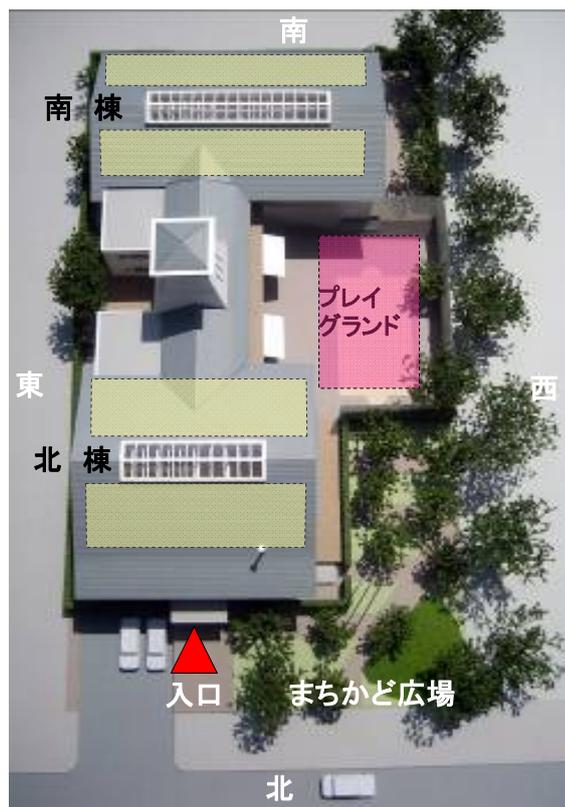
海上の人工大地の安定した熱変動を、プレイグラウンド(右図参照)の地下2mに敷設した総延長100mのクール(ウォーム)チューブで利用し、夏季や冬季の室内温度負荷を緩和します。

**CO2排出削減量: 638 kg-CO2/年**

#### 4) 建物外皮の断熱性能の強化

#### 5) 連続天窗による昼光利用と自然換気

#### 6) 多様な中間領域の創出による熱負荷緩和と快適化



校舎(模型)の鳥瞰屋根伏

### 3. ポスト・デザイン

#### 本プロジェクトにおける「環境マネジメント・システム」の概要

##### 1) 建物の省CO2環境マネジメント:

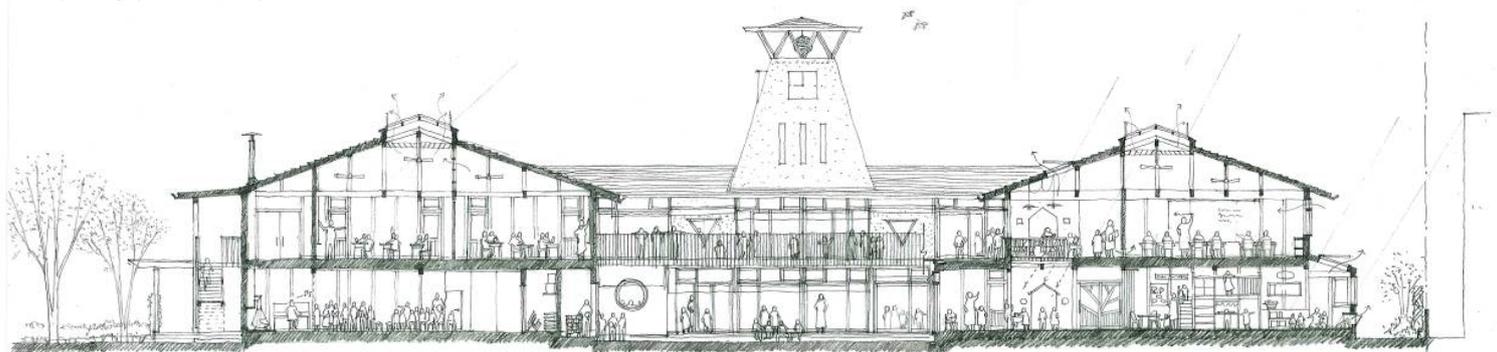
ポスト・デザインの一環として、使用開始以降の建物の主要な部位に関する実性能を自動的に測定・記録・蓄積し、建物利用段階における省CO2に寄与する本校の「環境マネジメント」に活用します。

##### 2) 省CO2効果の可視化と情報開示:

また、省CO<sub>2</sub>を目的として導入される「太陽光発電」、「クール(ウォーム)チューブ」の効果についても継続的に測定し、合わせて本校のウェブサイト等を活用してその生徒や教職員、訪問者等にわかりやすく開示します。

##### 3) 体験的環境学習:

以上の経緯や結果を本校での教材・資料として活用し、「太陽学舎」におけるこどもの実践的、体験的な環境教育に役立てます。



国土交通省 平成20年度第1回  
住宅・建築物省CO<sub>2</sub>推進モデル事業採択プロジェクト

# 次世代型グリーンホスピタルの実現に向けた 省CO<sub>2</sub>ファシリティ・マネジメント

足利赤十字病院

1

## 「次世代型グリーンホスピタル実現に向けた省CO<sub>2</sub>ファシリティ・マネジメント」概要①

### 「従来型病院」の問題点（省CO<sub>2</sub>の観点から）

- 患者・職員等の省CO<sub>2</sub>・省エネに対する理解・協力不足による増CO<sub>2</sub>・増エネが顕著。
- 設計主旨の運転管理者への伝達・理解不足から実際の運用に反映されづらい。
- 「大病院＝大型蒸気ボイラー」の発想による旧態然のシステムが使われている。

### 「新足利赤十字病院（次世代型グリーンホスピタル）」では・・・

#### 省CO<sub>2</sub>実効基盤整備（ソフト）

病院全体で取り組む、真に実効性ある  
「省CO<sub>2</sub>ファシリティ・マネジメント」

省CO<sub>2</sub>に配慮して使う



#### 省CO<sub>2</sub>設計・技術構築（ハード）

病院のエネルギー消費構造の見直し  
⇒蒸気設備の縮小化

病院に適用可能な省CO<sub>2</sub>技術の結集  
⇒次世代型病院エネルギーシステム構築

省CO<sub>2</sub>に配慮して造る

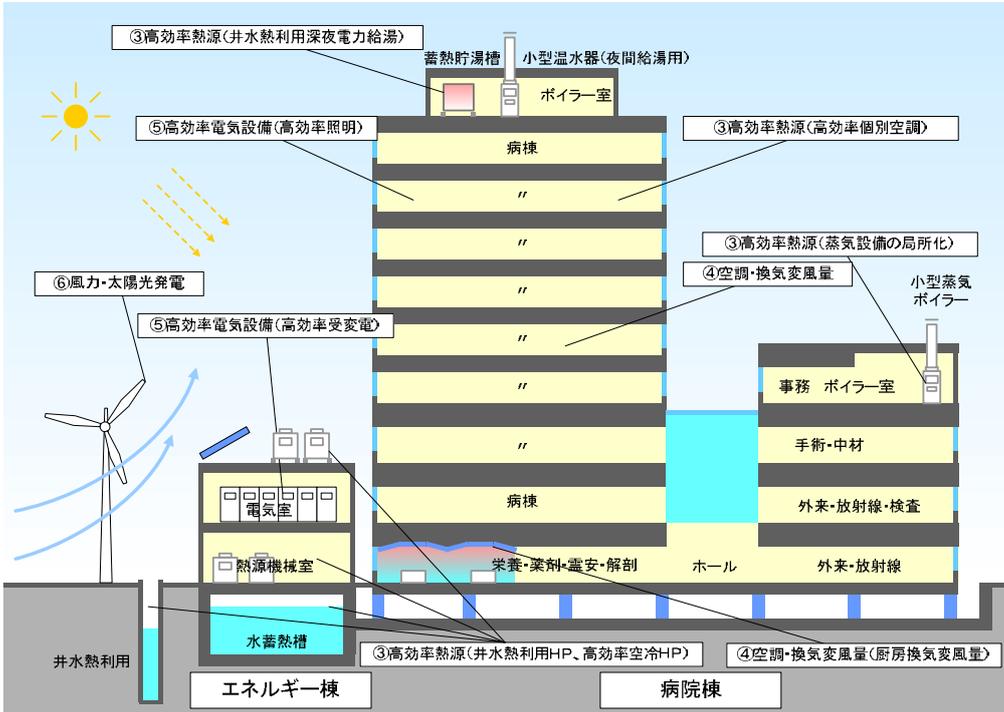
ソフト・ハードの両面から省CO<sub>2</sub>活動に取り組み、相乗効果を発揮

# 省CO<sub>2</sub>設計・技術構築（ハード構築）のコンセプト

① エネルギーの使い方を精査し、負荷実態にあったシステムの構築

② 移転地のロケーションを考慮し、自然・未利用エネルギーの積極的活用

③ 高効率機器と熱回収技術を最適に組合せたシステムの構築



〔採用する主な省CO<sub>2</sub>技術〕

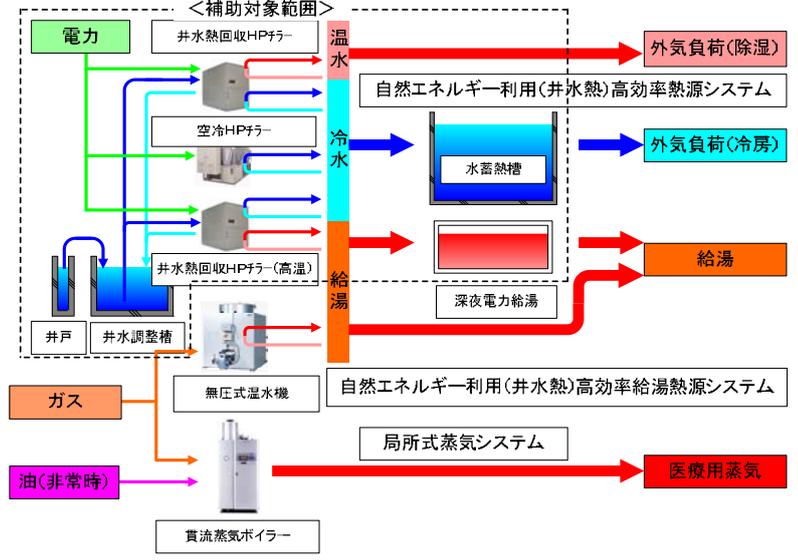
- 高効率熱源システム
- 空調・換気変風量制御
- 高効率電気設備
- 風力・太陽光発電

## 主な省CO<sub>2</sub>技術（高効率熱源システム、風力・太陽光発電）

### 高効率熱源システム

- ・従来型の蒸気多消費の病院エネルギー消費構造の見直し
- ・豊富な井水と深夜電力の利用
- ・井水熱利用HP、空冷HPによる高効率熱源システムの構築

空調熱源・給湯・蒸気のCO<sub>2</sub>排出量の大幅な削減



### 風力・太陽光発電

- ・自然エネルギー利用の研究で有名な地元足利工業大学との連携による風力、太陽光発電設備の構築

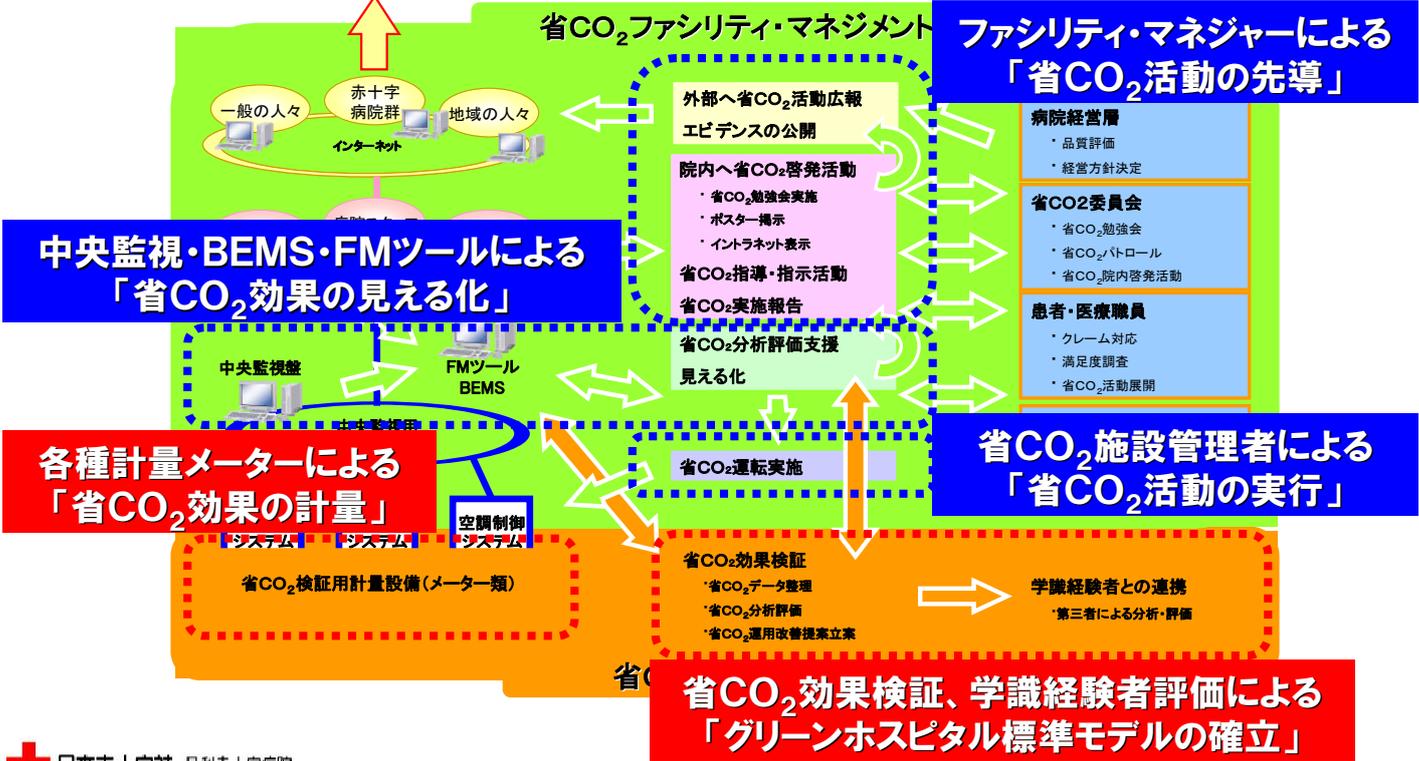
目で見てもわかる省CO<sub>2</sub>技術  
省CO<sub>2</sub>啓発効果



# 省CO<sub>2</sub>実効基盤整備（ソフト構築）のコンセプト

「省CO<sub>2</sub>ファシリティ・マネジメント」と「省CO<sub>2</sub>効果検証」 内容及び関連相対図  
 =「マネジメントシステム」 =「技術の検証」

## グリーンホスピタルの標準モデル



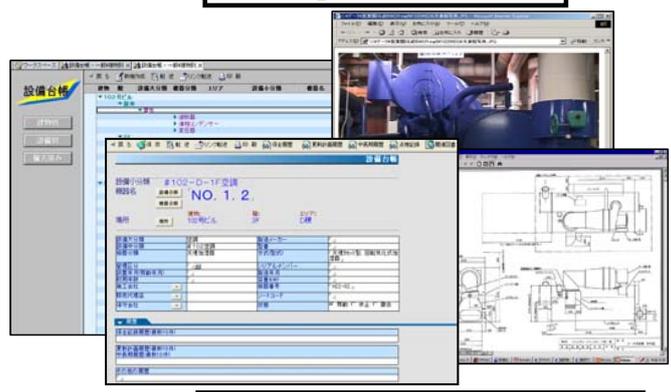
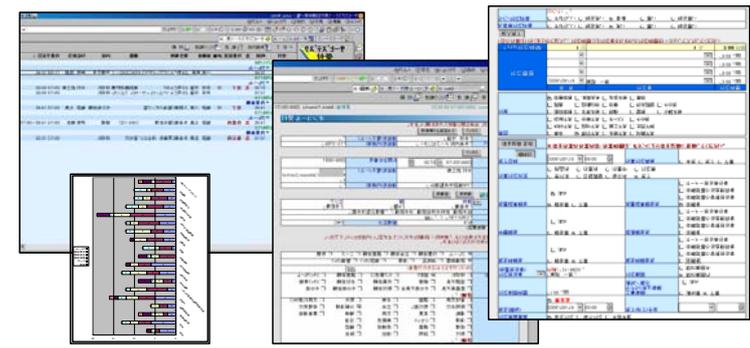
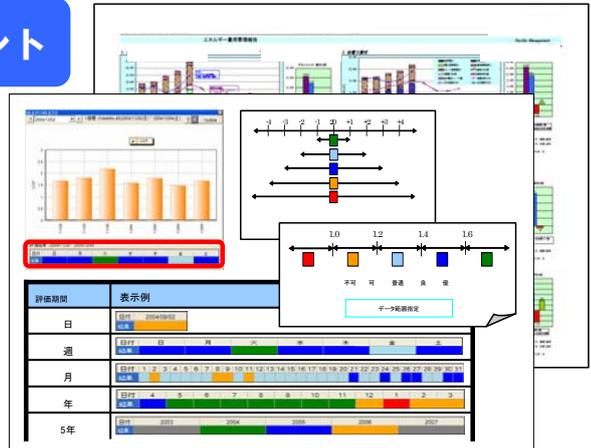
# 省CO<sub>2</sub>効果の見える化

## ITを活用した省CO<sub>2</sub>ファシリティ・マネジメント

中央監視装置による「最適省CO<sub>2</sub>運転管理」の実行

BEMSによる「運転データの見える化」の実行

FMツールによる「モニタリング・最適保全」の実行



# 省CO<sub>2</sub>効果検証によるグリーンホスピタル標準モデルの確立

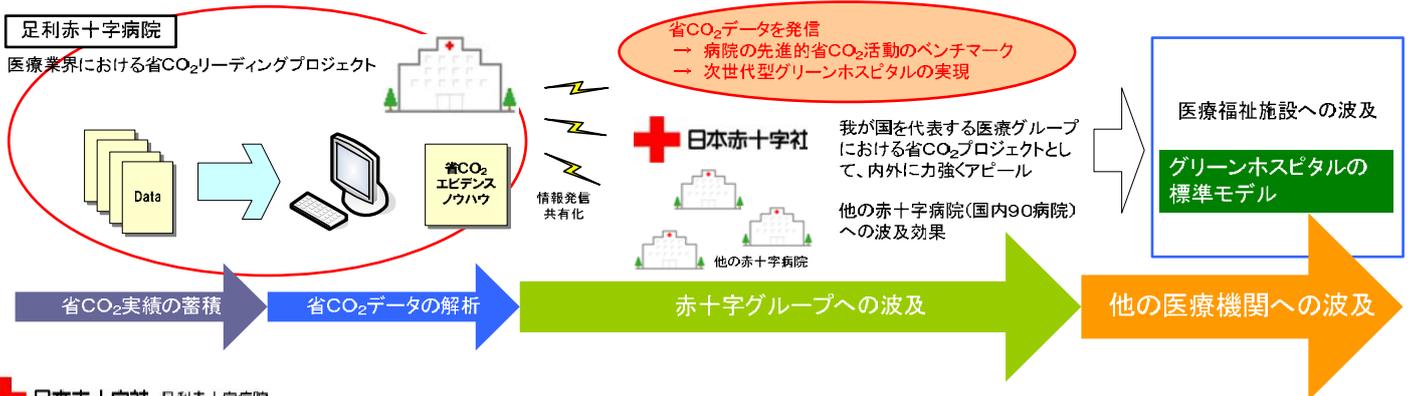
データ分析・検証

学識経験者による評価

チューニング・運用改善

運用開始後2年間にわたる省CO<sub>2</sub>効果検証+省CO<sub>2</sub>運用ノウハウの蓄積

## グリーンホスピタル標準モデルの確立、社会への提言



国土交通省 平成20年度第1回  
住宅・建築物省CO<sub>2</sub>推進モデル事業採択プロジェクト

# 「クオリティライフ21城北」 地区省CO<sub>2</sub>推進事業

名古屋市病院局  
(提案代表) 名古屋都市エネルギー株式会社

1

## 1. 「クオリティライフ21城北」地区再開発の概要

- 「クオリティライフ21城北」地区は、名古屋市北区に位置(右図)
- 名古屋の「保健・医療・福祉の総合的エリア」として、隣接の志賀公園と一体となったまちづくりを計画

- ・場所: 名古屋市北区平手町1丁目1番地内(旧名古屋工業技術研究所の移転跡地)
- ・面積: 約5ha



### 西部医療センター中央病院(仮称)

- ・「クオリティライフ21城北」の中核施設
- ・21世紀の新しい医療を目指す病院



延床面積 約40,000㎡(500床)  
S造(一部SRC)地下1階地上8階塔屋2階  
2011年度 開院予定

### 陽子線がん治療施設(将来)

- ・最先端の陽子線がん治療施設
- 延床面積 約5,000㎡
- 2011年度 一部運用開始予定

### 重症心身障害児者施設(将来)

- ・重症心身障害児者の生活支援、ケアや専門的療育
- 延床面積 約4,900㎡
- 2012年度以降 運用開始予定

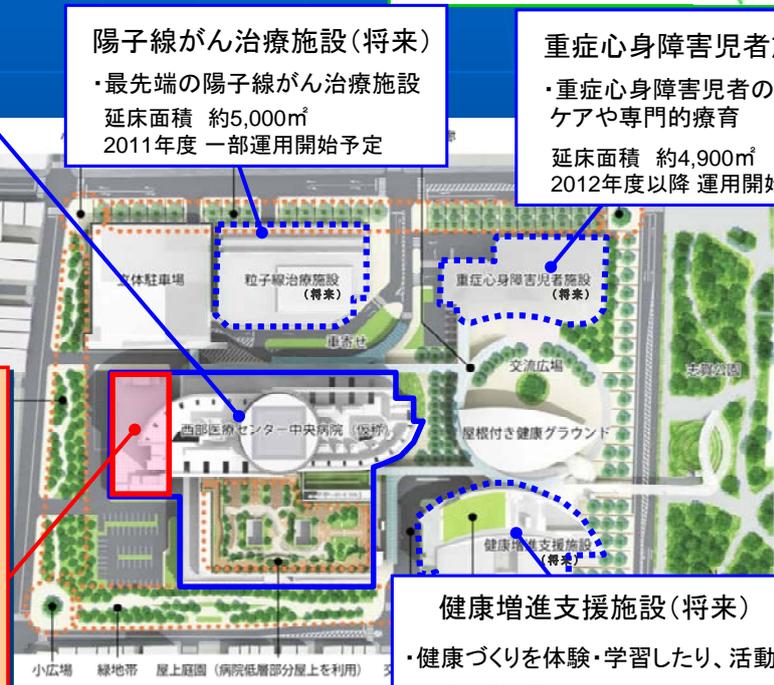
### エネルギーセンター (地域冷暖房プラント)

- ・地区の電力・熱(空調・給湯用)を供給する地域冷暖房事業のエネルギーセンター
- ・先進・複合的な省CO<sub>2</sub>技術を導入、地域・地球環境に配慮

延床面積 約3,000㎡

[導入設備]

高効率天然ガスコージェネレーション、次世代型太陽光発電、高効率ガス吸収冷凍機、高効率ターボ冷凍機、水蓄熱槽、ボイラ  
2010年度 運用開始



### 健康増進支援施設(将来)

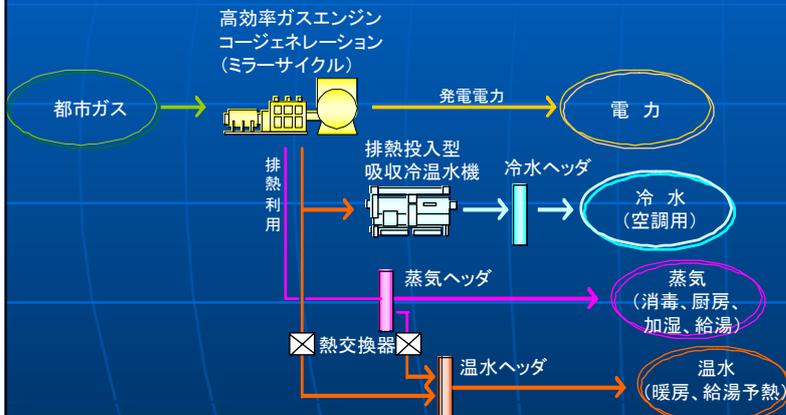
- ・健康づくりを体験・学習したり、活動・交流の場
- 延床面積 約7,200㎡
- 2012年度以降 運用開始予定

## 2. 導入する省CO<sub>2</sub>技術の概要①

### ① 省CO<sub>2</sub>技術複合型先進地域冷暖房システム

様々な省CO<sub>2</sub>技術を複合化した高効率で最新・先導的な地域冷暖房プラントから地域のエネルギーを供給

#### 1) カスケード熱利用の高効率ガスエンジン コージェネレーションの導入



<熱のカスケード利用システムのイメージ>

#### 2) 高効率トッランナー機器の導入

機器名称	容量 × 台数	定格効率	同容量の 通常効率
ガスエンジン コージェネレー ション	発電出力 380kW × 2基	発電効率 = 41% 総合効率 = 75%	発電効率 33~39% 程度
ガス吸収式 冷温水機	1,758kW (500RT) × 3基	COP= 1.33	COP=1.0 ~1.1程度
ターボ冷凍機	844kW (240RT) × 2基	COP= 6.01	COP=4.5 ~5.6程度

#### 3) 大温度差熱供給システムの採用 (Δt=8°C)

#### 4) 次世代薄膜太陽光発電システムの導入 (出力:7kW、国内地冷初の採用)

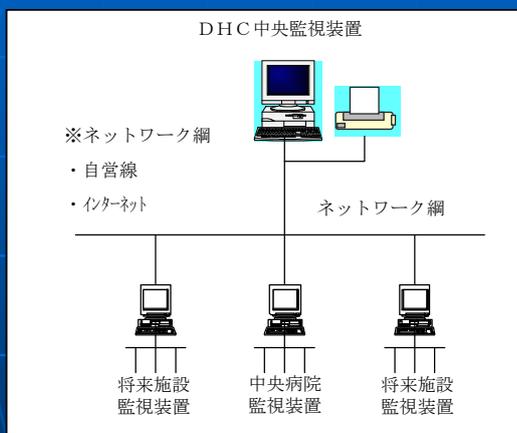
3

## 2. 導入する省CO<sub>2</sub>技術の概要②・③

### ② 地区内エネルギー管理

#### 1) 建物・熱供給監視制御システムのネット ワーク化、最適システム運転

- ・病院側とDHC側の監視制御システムをネット  
ワーク化し、最適な運転制御を実施。



<ネットワーク化のイメージ>

#### 2) エネルギー管理協議会の 設立、地区全体での省CO<sub>2</sub>取り組み

- ・需給両者が一体となって協議会を設立(将来施設  
も参加)。共同でPDCAサイクルを回し、地区全  
体の更なる省CO<sub>2</sub>化に向け、エネルギー管理  
を推進。

### ③ 病院建物の省CO<sub>2</sub>技術の積極導入

「地球環境に配慮した病院」を掲げ、病院建物にお  
ける省CO<sub>2</sub>取り組みを推進

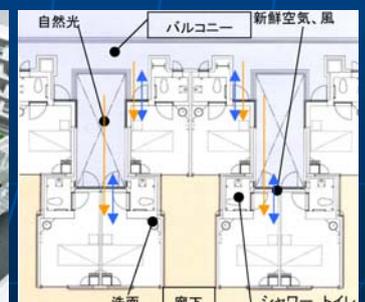
#### 1) 屋上緑化「ひだまりの丘」(約2,700m<sup>2</sup>) の整備

- ・低層部4階の緑化、高断熱効果による施設の空調  
エネルギーの低減
- ・新たな緑のオアシス提供による環境意識の向上と、  
「地域に親しまれる、緑に囲まれた病院」の具体化

#### 2) 自然光、外気冷房、風など、自然エネ ルギーの活用による環境負荷の低減



<ひだまりの丘>



<自然光、風の有効利用>

4

## 2. 導入する省CO<sub>2</sub>技術の概要④・⑤

### ④ 地区全体の省CO<sub>2</sub>ネットワークモデルの将来展開(2009年度以降)

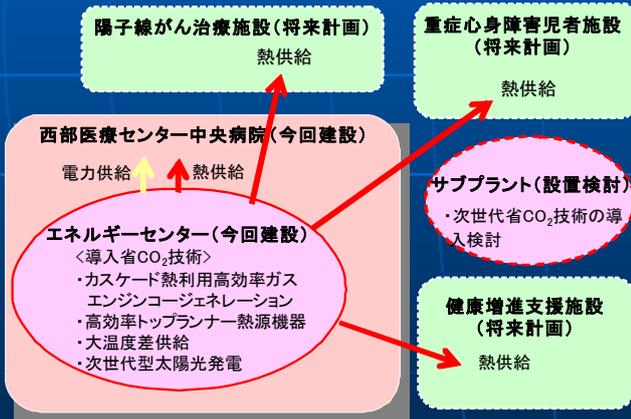
### ⑤ 病院ならではの省CO<sub>2</sub>の「見える化」

#### 1) 省CO<sub>2</sub>ネットワーク化構想

- エネルギーセンターから4施設への面的な熱融通により、地区全体を省CO<sub>2</sub>ネットワークモデル展開

#### 2) 先端・先進的機器の更なる導入計画

- 需要変動等に合わせ、次世代型高効率熱源機器を採用したサブプラント設置等の検討



<地区全体の省CO<sub>2</sub>ネットワークモデルのイメージ>

#### 1) モニタリングシステムによる展示

- 病院の待合室・ロビーなどに、屋上太陽光の発電状況や省CO<sub>2</sub>の取り組み状況、健康・生活・環境・温暖化などのテーマを紹介するモニタリングシステムを設置
- 多数の来院者に上記コンテンツを「見える化」し、病院という特性を活かした情報発信・PRや意識高揚を図る。



<モニタリングシステムのイメージ>

## 2. 導入する省CO<sub>2</sub>技術の概要(総括)

- 先端性・波及性: トップランナー機器を織り込んだ省CO<sub>2</sub>技術複合型の先進地域冷暖房システム、次世代太陽光を組み込んだ国内初の地域冷暖房、需給両者一体の協議会運営とエネルギーマネジメント、面的エネルギー供給と域内のネットワーク化、来院者への「見える化」による情報発信・環境PR

#### ①省CO<sub>2</sub>技術複合型先進地域冷暖房システムの導入

様々な省CO<sub>2</sub>技術を複合化した高効率で最新・先導的な地域冷暖房プラントから地域のエネルギーを供給する。

<省CO<sub>2</sub>技術>

- カスケード熱利用の高効率ガスエンジンコージェネレーション
- 高効率トップランナー機器の採用
- 大温度差熱供給システム
- 次世代型薄膜太陽光発電

#### ②地区内エネルギーマネジメント

地域全体のエネルギーマネジメントにより、省CO<sub>2</sub>化を促進する。

<省CO<sub>2</sub>技術・取り組み>

- 建物・熱供給監視制御システムのネットワーク化、最適システム運転
- 地域一体のエネルギーマネジメント協議会の設立・取り組み

#### ③病院建物への省CO<sub>2</sub>技術の導入

「地球環境に配慮した病院」を掲げ、病院建物における省CO<sub>2</sub>取り組みを推進

<省CO<sub>2</sub>技術>

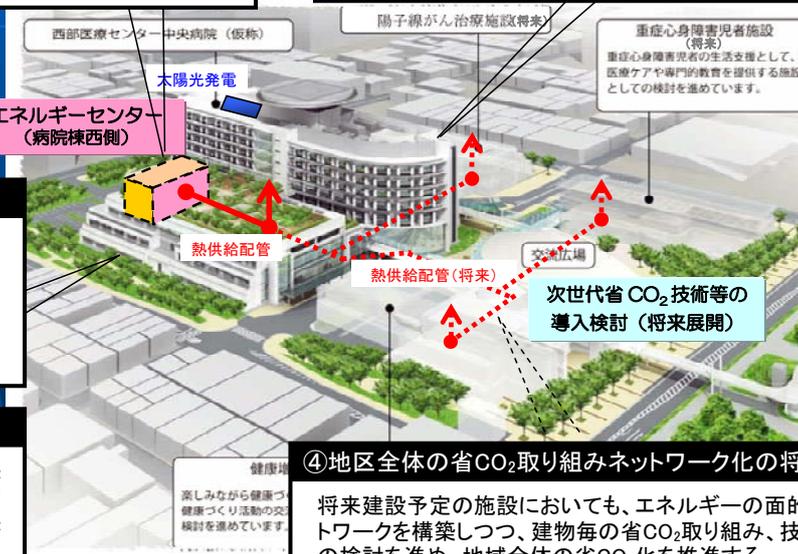
- 屋上緑化「ひだまりの丘」
- 自然光(光庭設置)、外気冷房 等

#### ⑤省CO<sub>2</sub>の「見える化」

病院の待合室・ロビーなどに、省CO<sub>2</sub>の取り組み・状況を展示するモニタリングシステムを設置。来院者に省CO<sub>2</sub>をPR・意識向上を図る。

#### ④地区全体の省CO<sub>2</sub>取り組みネットワーク化の将来展開

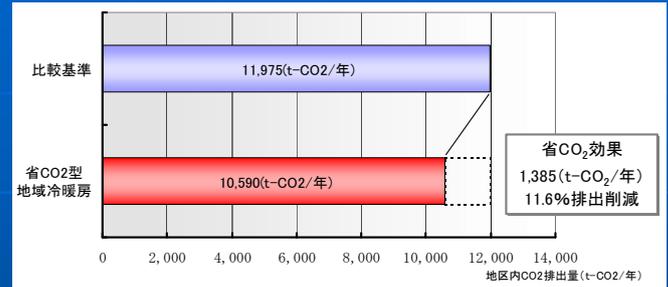
将来建設予定の施設においても、エネルギーの面的なネットワークを構築しつつ、建物毎の省CO<sub>2</sub>取り組み、技術導入の検討を進め、地域全体の省CO<sub>2</sub>化を推進する。



### 3. 先導的技術に係る環境面の評価

#### ■省CO<sub>2</sub>技術複合型先進地域冷暖房システムの省エネ・省CO<sub>2</sub>効果

従来の施設毎に個別熱源システムを導入した比較基準と比較して、**9.8%の省エネ効果**、年間1,385t-CO<sub>2</sub>で**11.6%の省CO<sub>2</sub>効果**が期待



### 4. 事業計画概要

[省CO<sub>2</sub>型先進地域冷暖房導入による省CO<sub>2</sub>効果]

項目	平成20年度	平成21年度	平成22年度	平成23年度	平成24年度
西部医療センター中央病院 (仮称)		建設工事	竣工	開院準備	開院
地域冷暖房プラント	設計フェーズ1 発注準備	設計フェーズ2 建設工事	竣工	建設工事(地域導管) 熱供給	熱供給開始(中央病院)
(将来計画)	公募・事業者選定	設計・建設工事		一部運用開始予定	
陽子線がん治療施設(将来)		事業計画策定	設計・建設工事		竣工予定
重症心身障害児者施設(将来)		事業計画策定	設計・建設工事		竣工予定
健康増進支援施設(将来)		事業計画策定	設計・建設工事		竣工予定

国土交通省 平成20年度第1回  
住宅・建築物省CO<sub>2</sub>推進モデル事業採択プロジェクト

# (仮称)イオン伊丹西ショッピングセンター

(仮称)イオン伊丹西SCエコストア推進グループ  
(イオン株式会社、関西電力株式会社、  
株式会社関電エネルギーソリューション)

1

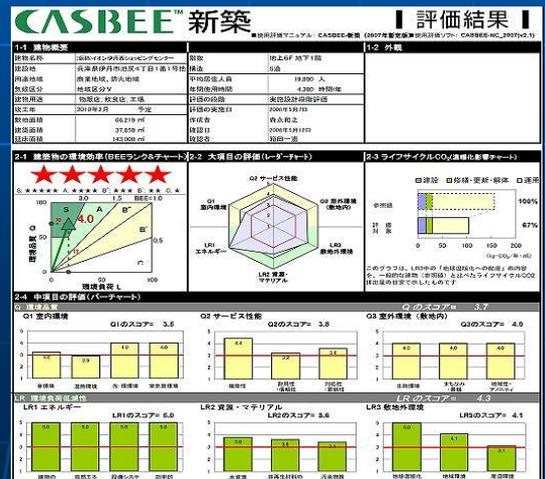
## 先導的な省CO<sub>2</sub>技術

<p><b>微気候</b></p>  <p>せせらぎの森 水景</p> <p>①自然環境・景観</p>	<p><b>光</b></p>  <p>ソーラーパネル 光ダクト エコポイド Low-Eガラス 気化式空調</p> <p>②省(創)エネルギー</p>	<p><b>氷</b></p>  <p>BEMS 水蓄熱 アンモニアチラー</p> <p>③最先端の熱源システム とBEMSの組合わせによる エネルギーマネジメント</p>	<p><b>風</b></p>  <p>壁面緑化 屋上緑化 クールテラス</p> <p>④環境効率</p>	<p><b>憩い</b></p>  <p>エコインフォメーション</p> <p>⑤情報発信</p>
---	--	---	---	--

CASBEE Sランク ★★★★★ の取得！！

### 主な導入システム

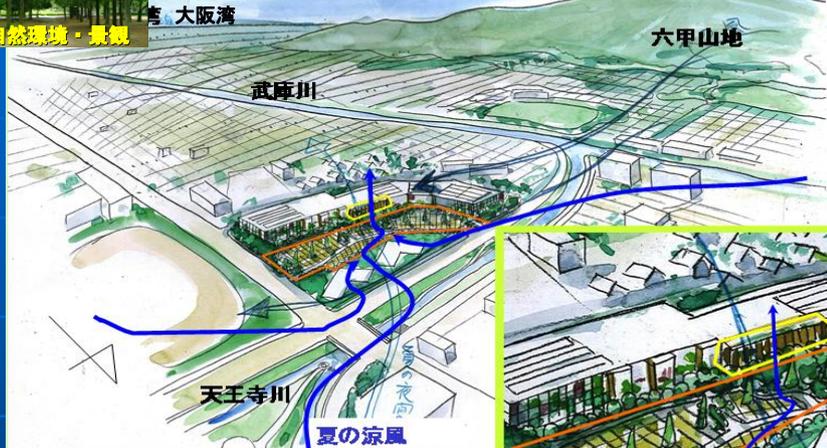
- ①微気候を活用したパッシブな空調方式
  - ②商業施設として国内最大級の1000kW太陽光発電
  - ③大温度差低温送水による空調方式と変流量、変風量システム
  - ④環境負荷の少ないアンモニアチラーの採用
  - ⑤再生材、グリーン購入材の導入
  - ⑥大規模な緑化計画(イオンの森、壁面緑化、屋上緑化、ガラスパーキング)
  - ⑦エコインフォメーション、ユニバーサルデザイン、BEMSによる情報発信
- .....他



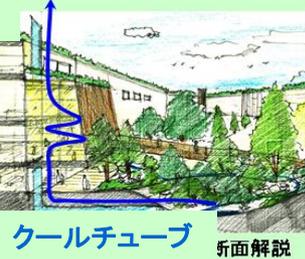
# ①自然環境・景観

～微気候を活用した環境設計～

①自然環境・景観



ヒートチムニー



クールチューブ 断面解説

### POINT1

親自然性の高い豊かな地域環境(人・水・風)を取込んだ外構計画

	平均風速	風向
春(4~6)	3.3	北~北西
夏(7~9)	3.3	東~北~南西
秋(10~11)	3.1	北~北西
冬(12~3)	3.0	北~北西

出典:気象庁 アメダス気象データ 豊中市 2007年

### POINT2

大きな熱負荷の原因となる駐車場の温度抑制のための個別技術の複合化

### POINT3

パッシブ設計で自然環境を店舗内へ取り込み体感空間づくりへ

親自然性の高い豊かな地域環境とのつながりをデザインする

# ②省(創)エネルギー

②省(創)エネルギー

国内商業施設最大の  
1,000kWソーラーシステム

Low-Eペアガラス

トップライトなど日射の影響を受けやすいところには、Low-Eガラス(約500㎡)を使用し負荷の低減を計画。

エコボイド

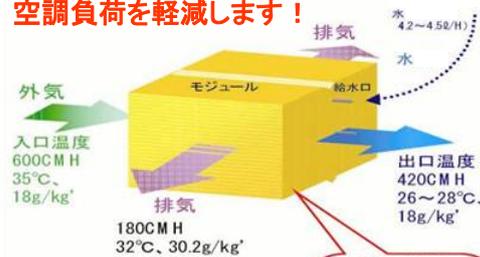
駐車場棟に、風の通り道としての機能を持つエコボイドを設置。自然の風や光を取り入れるように計画。

光ダクト

トップライトから取込んだ自然光をアルミ製高反射率ダクトで下階に導入。照明用光源として利用。

気化式空調

外気を水の気化熱で水冷却し空調負荷を軽減します!



排気量の多い飲食店街に使用



# ⑤情報発信

## エコインフォメーション

⑤情報発信



### イオン伊丹西の環境啓発活動計画について

- I. 見学者の受け入れ対応を行い地域啓蒙に努める。
- II. 地域の市民団体等との協働により、様々な環境情報の発信を行う。
- III. ホームページ・環境・社会報告書への掲載。
- IV. エコインフォメーションを店内に設置し、来店者への分かりやすい説明。
- V. 展示会「エコプロダクツ展」での紹介
- VI. パッシブ環境空間を提供。



### <地域の市民団体と協働した環境イベント>

