みんなの森 ぎふメディアコスモス

'MINNA NO MORI' GIFU MEDIA COSMOS

株式会社 伊東豊雄建築設計事務所
株式会社 イーエスアソシエイツ
ARUP

自然とのつながりを持つことで生まれる新しい省エネルギーな空間

2015 年 7 月に開館した図書館を中心とした複合施設である。敷地は、街のシンボルである金華山とその頂の岐阜城を望む、JR 岐阜駅から約 2km 北上したところに位置し、近傍の長良川からの豊富な伏流水が地中に流れている。

建物は約 80m×90m という大きな平面形が 2 層積み重なる構成である。1 階は環境の安定した中央部にガラスで囲まれた閉架書庫（60 万冊収容）を据え、その周囲を展示ギャラリー、多目的ホール、市民活動交流センターなどがつながりを持って取り囲む。2 階は大人や子供、中高生のエリアが仕切られることなくつながった、壁の無いワンルームの開架閲覧エリアであり、30 万冊分の書架や合計 910 席の多様なスタイルの閲覧席が設けられている。

サークル状の閲覧エリアや受付カウンターの上部には『グローブ』が吊られている。グローブはポリエステル製のファブリックを主材とした半透明の大きなカサである。この直径 8m～ 14m、合計 11 個のグローブが、逆向きのろうと形状をしていることによって、風の流れを生み出し、上部からの光を柔らかく拡散するなどの室内環境を向上させる役割を担う。

緩やかな起伏を持つ木屋根は、グローブ上部でむくり上がることで、グローブの性能を高めると共に、周囲の山並みと呼応した外観をつくり出している。

敷地全体には樹木を豊富に植える計画とし、建物西側は全長 240mに渡る並木道、南側は幅 45mの広場とした。2 階に設けられた 3 種類のテラスとの関係にはどれも個性的な気持ちよさがある。

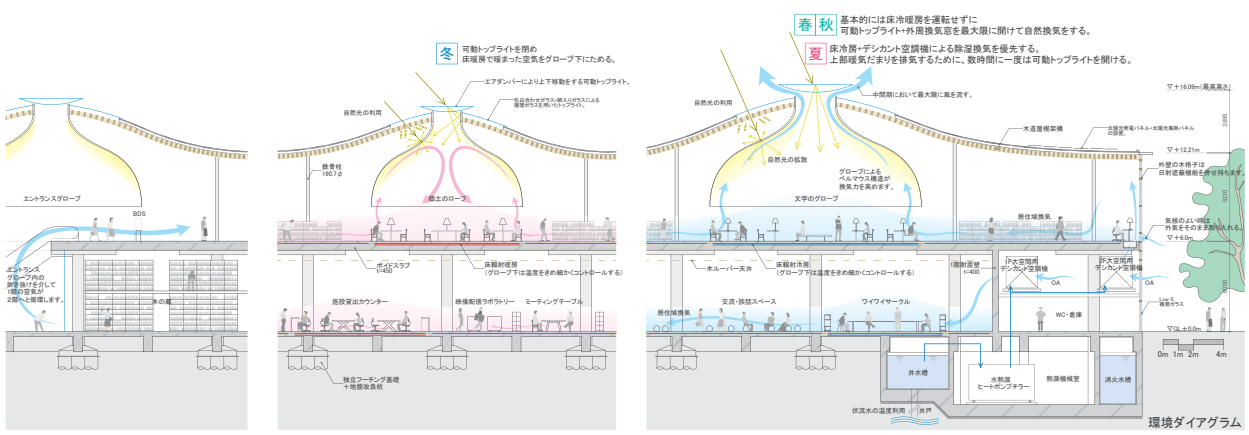
グローブが導く自然エネルギーの活用や、伏流水の温度を利用した床輻射冷暖房、太陽光利用などをバランスよく組み合わせることで、かつての日本にあったように、自然とのつながりを持った快適で省エネルギーな環境をつくることを目指した。

'Minna no Mori' Gifu Media Cosmos is a library complex, opened in July 2015. The site has a symbolic view of the city: Mount Kinka with Gifu Castle on its top. It is located 2km north from JR Gifu Station and has abundant subsoil water from Nagara River.
In order to create a new cultural centre and to activate the city, there was a design competition for a complex and plaza around it. We were selected as the designer in February 2011.

The building is made up of two stories, about 80m x 90m in dimension. The first floor has a glass book archive that accommodates 600,000 books, located in the middle of the large plan within the most stabilized environment. An exhibition gallery, a multi-purpose hall and a civic activity and exchange centre are placed consecutively around the archive.
The second floor is one large reading area with no walls, and has shelves for 300,000 books as well as various kinds of browsing seats (910 seats in total).

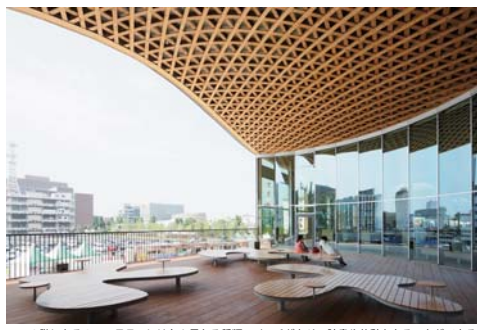
内と外が連続する環境 - 大きな家と小さな家 -

全体をおおらかに包み込むシェルター（「大きな家」）と、その下のそれぞれ個性をもった親密な空間（「小さな家」）によって、内と外が連続する環境とさまざまな居場所が創られる。設計チームの各専門家たちはこのコンセプトを中心にそれぞれのアイデアを展開していった。



1. 周辺環境との調和 - 内 / 外の一体化した公共空間をつくる -

周辺の町並みと調和するように 2 階建てとし、緩やかに起伏する屋根が周辺の山並みと呼応する



2 階にある 3 つのテラスには各々異なる種類のベンチがあり、読書や休憩をとることができる

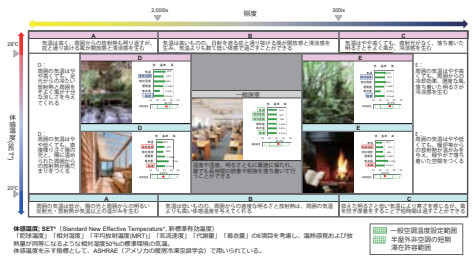
ｹﾞﾛｰﾌﾞ ﾃﾗｽｸ(上） 市民活動交流ｾﾝﾀｰ(下）

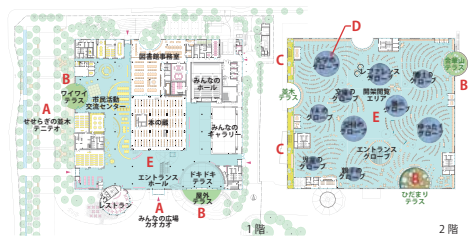
南西より見る全景

藤のベンチでくつろぎながら読書する様子

2 階図書館は、90m×80m の平面、高さ 6m 以上の木屋根（「大きな家」）の下に、大小 11 個のグローブ（「小さな家」）が入れ子状に配置されている。日本家屋が障子や襖を使って屋外から屋内へ段階的に環境を変化させ、その快適性を整えるように、メディアコスモスでは「屋外」から「大きな家」、そして「小さな家」の関係の中に柔らかな連続性と境界性を同時に創り、空間ごとの要求に応じ段階的に環境を整えようと試みた。さらに、グローブなどによる高度な環境制御を経て屋外環境を積極的に屋内に映すことで、利用者が自然環境の変化や移ろいを直接感じ豊かに過ごすことのできる空間を創ろうとした。

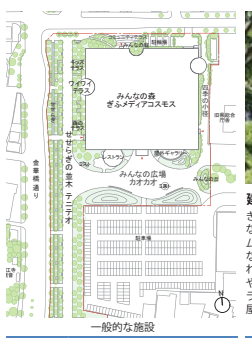
周辺の山並みと呼応した起伏のある大きな木屋根の下に、自然の変化に応じた、異なる個性の環境を複数計画することにより、利用者の過ごし方に対する選択肢を広げ、同時に施設全体での大幅な省エネルギーの実現を目指した。





体感温度と照度による環境キャラクターマッピング

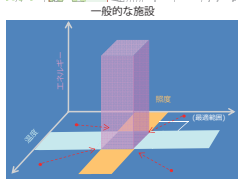
設計初期には、異なる温冷感 (SET*) と明るさ感 (LUX) との組み合わせから創ることのできる環境をそれぞれ定量的に定義し、その配置計画の検討を重ねた



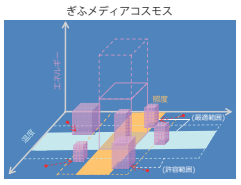
一般的な施設

建物内 / 外の相互貫入の実現

ぎふメディアコスモスは、その名の通り「みんなの森」に囲まれており、西側の桂並木のプロムナード「せせらぎの並木 テニテオ」や「みんなの広場」、北側東側にも可能な限り植栽が施されている。さらに、広場に飛び出たレストランや屋外ギャラリー、南・東・西側に開かれた各テラスなど、建物内 / 外の相互貫入による快適な屋外、半屋外空間が実現している。



ぎふメディアコスモス



多様な環境の組み合わせが省エネルギーな空間を実現する

温熱や明るさを全館で常に最適点に制御しなくとも、個性の異なるいくつもの環境を施設内外につくることで、利用者の快適性を満たしながら省エネルギーを実現できると考えた。

2. この土地にしかない環境を活かす

長良川と金華山の間に位置する

県産ヒノキのラミナ材は、県内外からの多くの職人の手によって組み上げられた

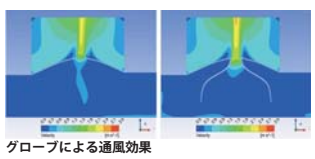
岐阜の恵みを集める、集エネ装置としての屋根

敷地に豊富な地下水は、近くを流れる長良川の伏流水による影響を受け夏期でも 10 ～ 12℃と高い熱的ポテンシャルを保っている。この地下水を汲み上げ、ヒートポンプ熱源、冷却水熱源、雑用水、水景用水と多段階に、そのポテンシャルを余すことなく利用し尽くしている。

木造の屋根は、120mmx20 mm の県産東農ひのきを組み合わせた木造三角形グリッドシェル構造である。最大 21 層にも重ねられたラミナ材はグローブに近づくにつれて層数が少なくなりトップライトからの自然採光をより効率的に導くよう設計されている。

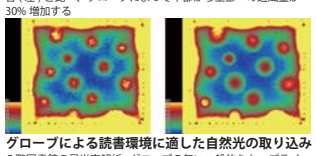
さらに、岐阜市は 9 時から 17 時における全天空照度 15,000lx の出現率が 66% と年間を通じ豊富な日照時間を誇る。この広大な屋根面には太陽光発電パネル (1,739m2) と太陽熱温水パネル (302m2) を敷設し、照明用電力やデシカント空調用温熱源として利用している。

3. 光を取り込み空気の流れを促すグローブ



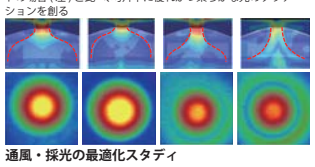
グローブによる通風効果

グローブの CFD スタディである . グローブの無い屋根開口の場合（左）と比べ、グローブによって下部から上部への通風量が 30% 増加する



グローブによる読書環境に適した自然光の取り込み

2 階図書館の昼光率解析 . グローブの無い一般的なトップライトの場合（左）と比べ、均斉率に優れかつ柔らかな光のグラデーションを創る



通風・採光の最適化スタディ

上段 ; 自然通風スタディ断面風速分布
下段 ; 自然採光スタディ机上面照度分布

大空間に浮かぶ 11 個のグローブには、デザインのみならず多くの機能が統合されそれぞれ重要な役割を担っている。連続性と境界性を同時に創る空間的な役割があり、11 すべてで異なる模様は利用者を導くサインであり、ペンダント照明にとってのシェードでもある。加えて自然採光や自然換気を促し操るための環境制御の役割も担う。

グローブ自身のジオメトリは「ベルマウス」形状に倣っており、その内部を通過する気流の抵抗を最小化することで、下部から上部への通風による自然換気効果を 30% 増幅させることに成功している。加えて自然光の透過や反射の仕方も考慮に加え、その形状が最適化されている。

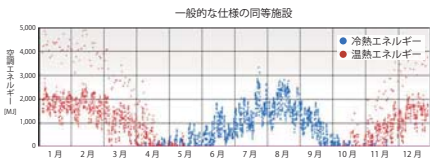
さらに、その構造を成す三軸織ポリエステル糸と表層を覆う不織布は、グローブ下での読書や学習に最適なように昼光率 3.0 ～ 13.0%、均斉度 0.7 を目指し、その透過率 (48%) や拡散率 (90%) が決定されている。

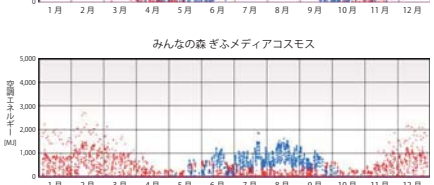
■消費エネルギー 1/2 の実現

利用者の温冷感に影響する 6 要素が個別に制御できる計画となっており、豊富な地下水を熱源に利用した床輻射冷暖房が放射温度を制御し、温度や湿度制御、太陽熱を利用したデシカント空調が賄う。その他、風速や代謝量、着衣量も季節や時間に応じて個別に設定されており、PMV 制御によりそれぞれが統合制御される。

「大きな家」である開架閲覧エリアは、短時間の利用や立位や歩行を想定して体感温度設定をやや緩くしており、「小さな家」であるグローブ下は長時間の読書や学習時に快適に過ごせるよう高品質に設定されている。床輻射冷暖房は館内で 36 ゾーンに分かれており、それぞれ個別にプログラム設定できるほか、イベント等のアクティビティの変化にも自在に対応させることができる。主に中間期は自然換気を中心に運用されますが、決められた上下限 (SET*=20-28℃) の中であれば体感温度が変動することを許容しており、その範囲を逸脱する場合にのみ冷暖房システムが運用される。

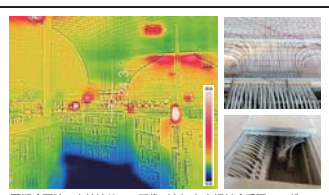
オープン後一年間の一次エネルギー消費量は、基準建物 (1990 年仕様同等施設) 比で 56.4% 減を実現した。



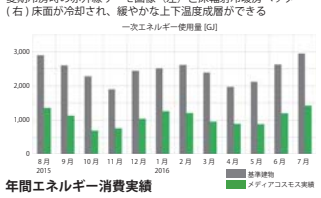


空調エネルギーシミュレーションにより大幅なｴﾈﾙｷﾞｰ削減を目指した

エネルギーモデリングによる空調エネルギーの比較 . 通常の空調方式（上段）と比べ、段階的な環境制御と床輻射冷暖房やデシカント空調などの技術、PMV 制御を組み合わせることで、設計時において 1/2 以上のエネルギー削減を試算した



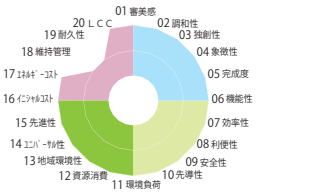
夏期冷房時の赤外線サーモ画像（左）と床輻射冷暖房ヘッダー（右）床面が冷却され、緩やかな上下温度成層ができる



年間エネルギー消費実績

年間を通じ 56.4% の一次エネルギー削減を達成し、特に中間期は自然換気の効果によりピーク月と比べ 1/5 以下のエネルギー使用量に抑えられている

評価項目				設計者のデザイン意図	0	+1	+2	小計
Form 造形 A.感性軸	01 審美感	★		80m×90mの見通しよい一体空間に、波立つような木製格子構造屋根と自然光を浴び軽やかに11のグローブが浮かぶ			○	2
	02 調和性	★		周辺の町並みと調和する低層二層の建物、せせらぎの並木、みんなの広場が、屋内・テラス・屋外とつながる緩やかな連続性を創る			○	2
	03 独創性	★		木造屋根が創る「大きな家」の中にグローブが創る「小さな家」が内包された、開放的で居心地よく、独創的で刺激的な空間			○	2
	04 象徴性	★		空間の連続性を保ちながら、緩やかな境界を創るグローブは、自然採光や自然換気も促す、空間と機能を統合する本施設の象徴			○	2
	05 完成度			「大きな家」と「小さな家」が連続性と境界を緩やかに共存させ、高度に制御される環境と合わせ、活動の流動性を促進する			○	2
Technology 技術 B.機能軸	06 機能性	★		1、2階とひとつながりの大空間に利用者の活動特性に応じ細分化された空調、照明ゾーニングと高い個別制御性を有する			○	2
	07 効率性	★		床輻射冷暖房による居住域空調、長良川伏流水の多段階利用、PMV制御など、居住性とシステム効率性の高度統合			○	2
	08 利便性	★		壁がなく見通しのきく空間となっており、シンプルで利用者に分かりやすい階構成			○	2
	09 安全性	★		床に段差がなく、見通しのきく空間となっていることで、大人から子供まで安全に利用ができる空間となっている			○	2
	10 先導性	★		図書館利用者の活動に呼応した自然採光、自然換気、そして空調換気、照明設備の高度な誘導と制御性			○	2
Environment 環境 C.社会軸	11 環境負荷	★		基準同等施設(1990年仕様相当)と比べ▲56.4%の一次エネルギー消費低減を実現			○	2
	12 資源消費	★		木製格子屋根には岐阜県産材、冷熱源や雑用水には長良川の伏流水を、温熱源には豊富な日照を活用			○	2
	13 地域環境性	★		長良川の伏流水を利用したせせらぎや、岐阜駅-長良川-金華山をつなぐ緑の拠点が、人の活動や生物の多様性を創出する			○	2
	14 ｺﾐｭﾆﾃｨ性	★		広く見通すことのできる大空間の中にサインも兼ねたグローブが浮かび、高い開放性と確実な視認性を同時に実現			○	2
	15 先進性	★		明快でぶれのないコンセプトを中心に、建築、構造、環境、設備、ライティング、家具、ランドスケープそれぞれが高度に融合			○	2
Life Cycle Cost LCC D.経済軸	16 イニシャルコスト	★		構造材をそのまま仕上げとすることで、機能性を確保しながらイニシャルコストを抑えている			○	2
	17 ランニングコスト	★		基準同等施設(1990年仕様相当)と比べ▲56.4%の一次エネルギー消費低減を実現			○	2
	18 維持管理			大部分の床をコンクリート仕上げとすることで、メンテナンスフリーとしている	○			1
	19 耐久性			構造の計算ルートにおける重要度係数を1.25確保することで、災害時の避難施設となる。床をコンクリート仕上げとし、耐久性を確保している。	○			1
	20 ＬＣＣ	★		自然環境(地下の伏流水、太陽光等)を積極的に利用するとともに、環境における総合的な取り組みを行うことで、CASBEE Sランクを確保している			○	2



建物名称	みんなの森 ぎふメディアコスモス
発注者	岐阜市
建築地	岐阜県岐阜市司町40-5
建築	伊東豊雄建築設計事務所
構造	Arup
空調衛生設備	イーエスアソシエイツ
電気設備	大瀧設備事務所
環境計画	Arup
施工	戸田・大日本・市川・鍵屋 特定建設工事共同企業体
用途	図書館、市民活動交流センター、展示ギャラリー
延床面積	15,444.23㎡ (付属棟・駐車場込み)
構造	1・2階/RC造(一部S造) 2階/S造 木造(梁)
階数	地上 2 階地下 1 階
工期	2013年7月～2015年2月
環境・省エネ	CASBEE Sランク