

カーボンニュートラル賞

| |
|---------------------------------------|
| 受賞名称 |
| 第11回カーボンニュートラル賞 九州支部 |
| カーボンニュートラル賞選考支部名称 |
| 第11回カーボンニュートラル賞選考委員会 九州支部 |
| 業績の名称 |
| ミライ o n (長崎県立長崎図書館及び大村市立図書館、大村市歴史資料館) |
| 所在地 |
| 長崎県大村市東本町 481 番地 |

応募に係わる建築設備士の関与

| | |
|------------|--------|
| 株式会社佐藤総合計画 | 田村 富士雄 |
| 同上 | 石原 広司 |

応募者又は応募機関

| | | | | | |
|----------|---------------------------------|----------------|------|--|--|
| 代表応募者・機関 | 株式会社佐藤総合計画 | | | | |
| 建築主 | 長崎県 | | | | |
| 建築主 | 大村市 | | | | |
| 設計者 | 株式会社佐藤総合計画 | | | | |
| 設計者 | インターメディア一級建築士事務所 | | | | |
| 施工者(建築) | 戸田・上滝・堀内特定建設工事共同企業体 | | | | |
| 施工者(電気) | 一電設・関電設・共栄電気エンジニアリング特定建設工事共同企業体 | | | | |
| 施工者(空調) | 研進・フジエア・九設特定建設工事共同企業体 | | | | |
| 施工者(衛生) | 旭管・大東特定建設工事共同企業体 | | | | |
| 検証者 | 芝浦工業大学 秋元 孝之 | | | | |
| 延床面積 | 13,506.76 | m ² | | | |
| 階数 | 地上6階 | 地下-階 | 塔屋-階 | | |
| 主用途 | 集会場、劇場、ホール | | | | |
| 竣工年月日 | 2019年1月 | | | | |

支部選考委員長講評

| |
|---|
| <p>本建物は長崎県大村市に建つ長崎県立長崎図書館、大村市立図書館が一体となり施設区分の無い運営を行う図書館及び大村市に関する歴史資料の収集、調査を行う大村市歴史資料館を併設した複合施設である。建築内外の良好な環境を生み出す「ひとつ屋根」に抱かれた「湾型段上ライブラリー」である。</p> <p>本業績の主たる評価点は以下の通りである。</p> <p>(1) 健康でいきいき過ごせるウェルネスの高い閲覧環境作り</p> <p>①大屋根(ひとつ屋根)の高断熱化で侵入熱を抑制する。またペリメーター部の暖気が直接的な負荷になることを抑制するためペリメーターレス化し、吹き抜け最上部で暖気を局所排気した。</p> <p>②ハイサイドライトを設置して自然光の導入を促進し照明の消費エネルギーを低減した。</p> <p>③西面に連続したライトシェルフを設置し日射負荷を低減した。</p> <p>④大屋根による雨水集水を利用したレインガーデンと蒸散作用を喚起する雨水用砂利敷側溝を採用し、地域下水インフラへの負荷を低減した。</p> <p>⑤階高の最適化、地場産の木材を活用するなど、建設時のカーボンニュートラルに貢献した。</p> <p>(2) 空調ゾーニングの細分化と適正化</p> <p>①開架閲覧スペースでは空調ゾーニングを細かく分けると共に空調機械室を空調対象室の隣室に分散配置して空調機の搬送動力を徹底して抑えると共に局所的な熱負荷変動に対応した</p> <p>②床吹き出し空調にて開架閲覧スペースを空調しながら、FCU組込みデスク、ベンチを配置し広い空間の中でも局所空調を行ってエネルギー使用量を抑えた。</p> |
|---|

(3) ターゲットを明確にした空調、照明制御、

- ①特に在席者の変動が多い学習スペースの天井面に赤外線アレイセンサーを分散配置し在席者の人数、位置を検知し空調風量（外気量、空調風量）制御と照明の減光制御を行った。
- ②上記制御は開館後に実測検証され快適性を損なわずに省エネルギー実現を実証した。

(4) 「スーパーアンビエント」と「ヒューマンタスク」による光環境

- ①「スーパーアンビエント（スポットライトにてスケールの大きな間接光で天井木ルーバーを照らす）」と「ヒューマンタスク（開架書架や閲覧机は家具組込型のミニマム且つパーソナルな照明）により必要最小限の照明で最大限の照明効果を引き出すと共に各種照明制御手法を導入することで照明の消費エネルギーを72%削減した。

上記の取組みを行った結果、竣工後の1次エネルギー調査、分析では基準計算値に比べ57%削減となり非常に高い省エネルギー性能を確認された。また、省エネルギー性の高さから日本初のZEBライブラリーを実現している。本件で採用した空調、照明制御の中には他の建物用途でも普及性の高いものがあると判断する。以上より、本件がカーボンニュートラル賞に相応しいと評価する。

関与した建築設士の言葉

本施設は、長崎県立長崎図書館と大村市立図書館が、施設区分なく「知の拠点」としての運営を行う県・市一体型の図書館として計画された。

デザインの特徴は、ひとつ屋根によってすべての機能や書架が段上に配置された「段状ライブラリー」にある。その大空間を、いかに小さなエネルギー消費量で快適な温熱環境、空気環境や光環境を構築できるかが本施設の環境計画の大きなテーマであった。

大屋根の高断熱化、閲覧エリアのエリアセンサーによる空調換気・照明のオンデマンド制御、居住域空調（床・家具の吹出し）、ターゲットアンビエント照明など、「環境×建築×構造」が一体となった計画を実現し、10,000㎡以上の国内図書館用途として初めてBELSによる「ZEB Ready」の認証を受けている。

受賞にあたり、本プロジェクトにおいて多大なご協力をいただきました発注者である長崎県・大村市をはじめ、工事関係各社の皆様に深く感謝いたします。

(田村 富士雄 石原 広司 : 株式会社 佐藤総合計画)

業績の名称： ミライオン（長崎県立長崎図書館及び大村市立図書館、大村市歴史資料館）

■ 業績の概要とカーボンニュートラルに係わる取り組みの説明

1/4

● カーボンニュートラルに貢献するZEBライブラリー

■ 建築内外の良好な環境を生み出す「ひとつ屋根」に抱かれた「湾型段上ライブラリー」

「ひとつ屋根」が建築内外の環境を包摂することで、社会の大きな変化や、自然環境の変化に柔軟に対応し、先導していく新たな社会基盤としての図書館を生み出すことを志向した。



「ひとつ屋根」に覆われた湾型段状ライブラリー。天井ルーバーや書棚・什器などに地場産業の木材を積極的に採用。

● 日本初のZEBライブラリーの実現 — 設計一次エネルギー62%削減 —

■ 「負荷を元から断つ」建築計画や高効率な設備システム・機器の採用

快適で知的生産的の高いウェルネスな閲覧・学習空間を、可能な限り少ないエネルギーで実現するため、大屋根・大空間を利用した熱負荷の抑制、パーソナル性を加味した居住域空調システムを導入し日本初のZEBライブラリーを実現した(図-1,2)。

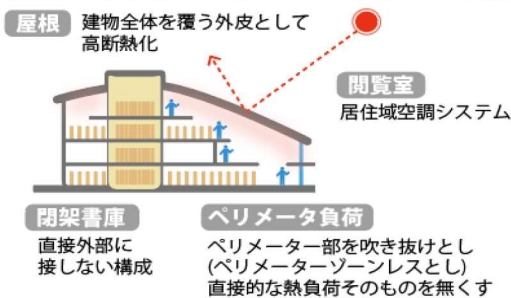


図-1.「負荷を元から断つ」建築計画



図-2.BELS認定書(設計時)

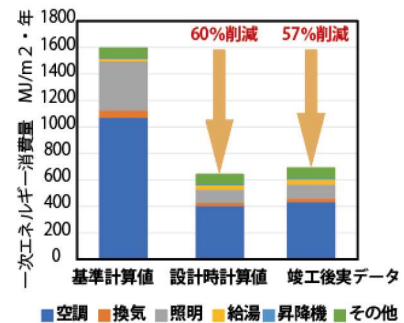


図-3.一次エネルギー消費量の分析

■ 竣工後の一次エネルギー消費量分析

竣工後のエネルギー消費量の調査・分析を行った結果、設計時とほぼ同等の一次消費エネルギー57%削減となり高い省エネルギー性能が確認できた(図-3)。

●健康でいきいき過ごせるウェルネスの高い閲覧環境づくり

■「建築×構造×環境」が一体となった環境計画

これまでの図書館（閲覧空間）は、多くの人々が不快でないと感じ、均質で変化しないようにつくられていたが、ミライonの閲覧空間では、建屋をはじめとする外部環境から豊かで静的な刺激を受け、健康にいきいきと、なおかつ静粛に閲覧できる、「健康にいられる閲覧空間」、「感じることを活かした閲覧空間」、「考えることと結びついた閲覧空間」を目指した(図-4)。

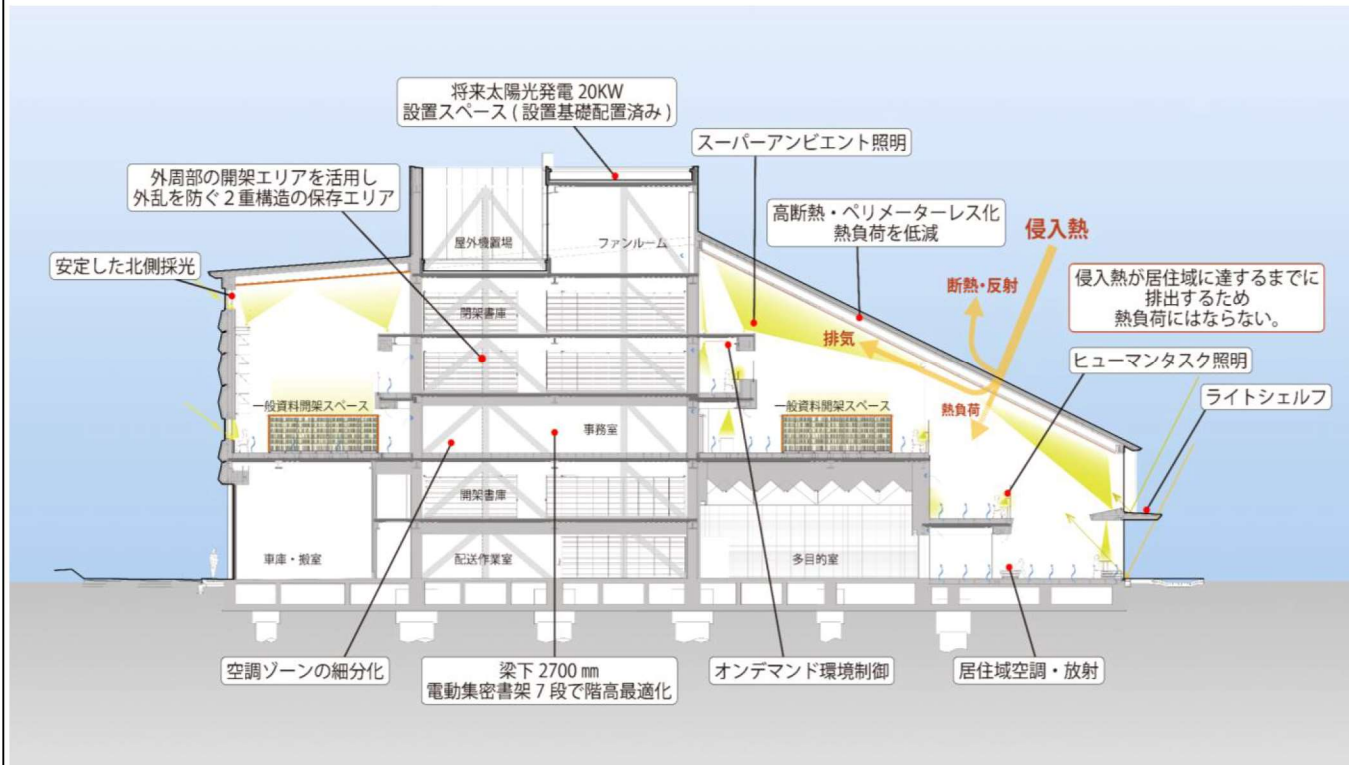


図-4.環境断面

■地球環境に配慮した計画

「負荷を元から断つ」建築計画や高効率機器の積極的採用などにより、エネルギー消費を大幅に低減する計画。

- ・大屋根高断熱化（侵入熱≠熱負荷）
- ・直達日射抑制用のための連続庇
- ・空調・照明オンデマンド制御
- ・居住域床吹出空調（床下チャンバー方式）
- ・空調室の分散配置(対象室に隣接)による搬送動力の低減
- ・搬送機器のインバータ制御
- ・室外機散水
- ・タスク・アンビエント照明
- ・オールLED照明
- ・節水型衛生器具

■建設時のカーボンニュートラル化

階高の最適化など、イニシャルコスト低減を図ることで、建設時にカーボンニュートラルへ貢献。

- ・閉架書庫は梁下2700mmの低階高
- ・内装材・図書館書架に木材を積極的に採用

■快適性の高い温熱環境、光環境

多種多様な図書やデジタル情報などのサービス提供により、広範囲な利用者層が見込まれ、かつ滞在時間が長い閲覧部門においては以下のような快適性の高い環境計画。

- ・居住域空調による快適な室内温熱環境計画（開架書架での床下空調方式の採用）
- ・グレアの少ない照明計画
- ・タスク・アンビエント照明による快適な光環境計画（好みの明るさの場所を選べる）
- ・内装の木質化による心理的效果（癒し、リラックス効果）

■環境親和型の段状ライブラリー

大村市は海や緑に囲まれた自然豊かな土地であり、「自然の恵み」を生かす環境計画。

- ・ハイサイドライトによる自然光の導入
- ・西側に連続した庇によるライトシェルフ
- ・大屋根による雨水集水を利用したレインガーデン
- ・蒸散作用を喚起する雨水用砂利敷側溝
- ・西側広場(緑)と連続性のある配置計画

「空調ゾーニングの細分化と適正化」

■図書館の活動と呼応した適材適所の空調・制御システムの適用

- 4層吹抜けの開架閲覧スペースは床吹出空調とし、居住域の快適性を最大化した。基本階高が3,300 mmと低く、1層ごとに床がセットバックする段形状の計画であるため、コアであるブックドックに空調機械室を分散配置(7空調ゾーン)しチャンバー方式による床吹出空調にて開架閲覧スペース全体の空調を行った。
- 平面形状が中央部から外周部へと開放された構成であることから、空調ゾーニングを細かく分け空調機1台あたりの搬送エネルギーを徹底して抑え、局所的な熱負荷変動に対応した(図-5)。
- 高断熱な屋根と段状構成、居住域空調により侵入熱および暖気が直接的な負荷になる前に、排気処理し快適な閲覧環境を形成している(図-6)。
- FCU組込みデスク・ベンチ(局所空調)個々の吹出口の配置と共に、負荷の高い一階ペリメーター部には、家具(ベンチ)と一体となった吹出口を適正に配置し、広い空間でも快適な温熱環境を実現(図-7)。

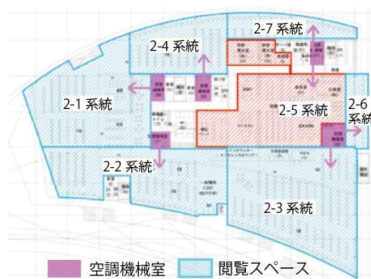


図-5.適切な空調ゾーニング

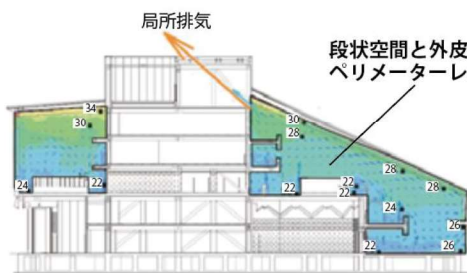


図-6.局所排気シミュレーション図

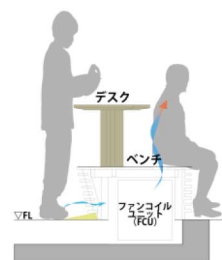


図-7.FCU組込ベンチ

「ターゲットを明確にした空調・照明制御」

■図書館特有の利用人数の増減に対応する「オンデマンド環境制御システム」の導入

- 図書館は、時間帯や曜日で利用人数・年齢層が大きく変動するため、利用状況にあわせて適切な制御を行う必要がある。
- 特に人数の変動の多い学習スペースは天井面に赤外線アレイスンサー(物体の表面温度を検知)を分散し、在席者の人数・位置を検知することで空調風量(外気量・空調風量)制御と照明の減光制御を行うオンデマンド環境制御システムを導入した(図-8,写真-1)。

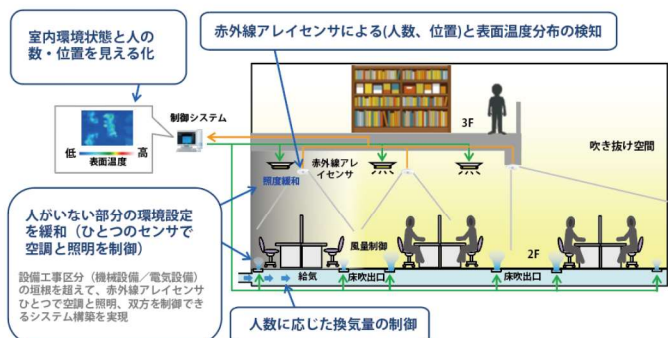


図-8.オンデマンド環境制御システム図



写真-1.赤外線アレイスンサー

オンデマンド環境制御システムのコミッションング

- 開館後の実測検証結果※では、消費エネルギーの1/3を削減、また赤外線アレイスンサー制御による温度設定の正確性を実証。快適性指標の評価でも快適域であることを確認し、人の快適性を損なわない省エネルギー空調・照明システムを実現(図-9,10)。

※芝浦工業大学秋元研究室と共同研究

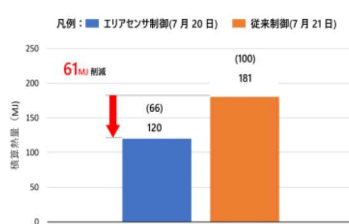


図-9.赤外線アレイスンサー導入有無による空調機処理熱量比較

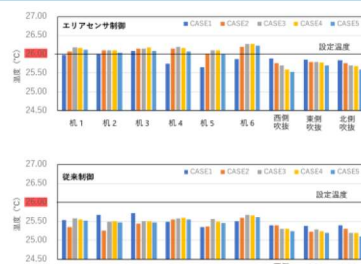


図-10.測定場所の平均室内温度

● 「スーパーアンビエント」と「ヒューマンタスク」による光環境

■ 照明消費エネルギー 72%削減を実現する照明手法

- ・ 「スーパーアンビエント」と「ヒューマンタスク」による照明手法により必要最小限の照明で最大限の照明効果を生み出すことで、照明の消費エネルギーを72%削減。(写真-2)
- ・ ひとつ屋根の天井面には照明を一切設けない計画としている。書架や閲覧デスク、ベンチなどを「ヒューマンタスク(人々の寄り添う場に必要の光を与える)」によって居場所をつくり、「スーパーアンビエント(ひとつ屋根の木材によるルーバーを照射する間接光)」によって、空間全体の明るさ感を確保した。この「小さな光の集積」によって出来上がった空間は、利用者に多様な居場所を与えながら、それを最小限の照明エネルギーで実現した。
- ・ 照明専用フロアライティングフロアからの天井面へ照明を照射することで、明るさ感を高め、閲覧席は400~500lx、書架背表紙鉛直面照度は150lx程度と最適化した。

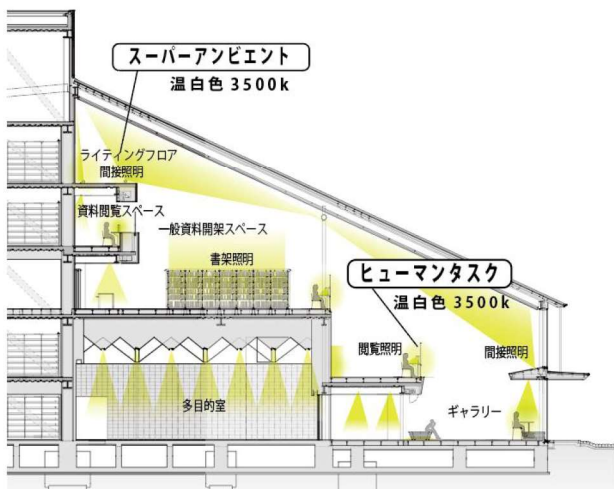


図-11.スーパーアンビエント+ヒューマンタスク照明



写真-2.書架照明

- ・ 3Dを用いた照明シミュレーションにより、具体的な光環境の事前検証を行うとともに、ユーザーへの設計説明ツールとしても利用(図-12)。
- ・ 実測データとの比較検証も行い精度を確認。

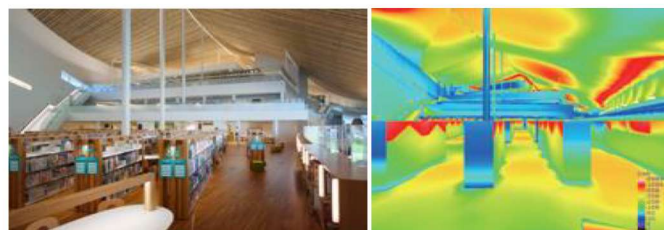


図-12.光環境シミュレーション図

● 記憶・素材・技術をミライへ繋ぐ

■ 図書館空間の特性を活かした木質化の徹底

- ・ 図書館空間に地場産材を全面的に活用し、空間を大らかに包み込んだ(写真-3)。
- ・ 木材は対馬産の丸太(約360φ)を活用、長崎県産材の生産プロセスを踏まえ「辺材」は270・120mm幅の2種類のルーバーへ、「心材」は90mm角4本に製材し、書架や什器へと、余すことなく展開し地場素材を利用し、地元の技術を活用できる循環を生み出した(図-13)。

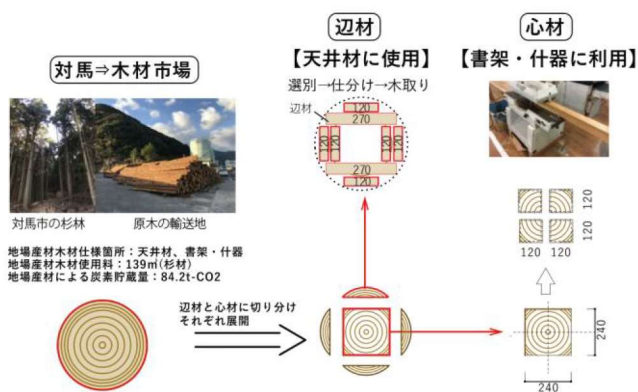


図-13.地場産材の活用



写真-3.木材利用