

住友林業 筑波研究所新研究棟 ゼロエネルギービル(ZEB)を目指して

カーボンニュートラルな建材である木質部材を大胆に用いた当社の新研究棟。ポストテンション技術を用いた市松模様の耐力壁が、圧倒的な開放感と耐震性を実現している。

温熱環境には、風や太陽、緑を活かして心地良さを得る住友林業独自の涼温房(りょうおんぼう)に基づいた設計を採用。吹抜けに集めた熱で上昇気流を発生させ、排気窓から換気を促す断面構造を計画している。さらに、人が心地よく感じるよう計算した通風計画や、つくば市の太陽光高度を計算したルーバーから陽ざしを取り込み、インナーコートヤードの植物に照射する等、自然のチカラを活かす設計を随所に取り入れている。冷暖房には、カーボンニュートラルな原料である木質バイオマス燃料を用いた木質ペレットボイラーを採用し、CO₂排出を低減している。また、木質ペレット炊きとガス炊きの冷温水器を並列配置し、能力を補い合わせている。これらの消費エネルギー削減効果に加え、太陽光発電システムによるエネルギー創出によりゼロエネルギービルの実現を目指す。

Sumitomo Forestry Tsukuba Research Institute New Research Building Aiming for a zero energy building

The new research building actively built with carbon-neutral wood-based materials. The symbolic checkered bearing walls using posttension technology have both achieved openness and earthquake resistance.

For the thermal environment, we adopted a design based on Sumitomo Forestry's original Ryoonbo concept, which provide comfort by using the power of natural wind, solar radiation, and greenery. We are planning to collect the heat and generate an updraft in the atrium and ventilate it from the exhaust windows. Furthermore, it incorporates a design that maximizes the power of nature, such as a automatic ventilation system calculated to make people comfortable and special louvers designed for the sun's altitude in Tsukuba to give natural light to the plants in the courtyard.

For the heat source of heating and cooling, we have adopted a wood pellet boiler that uses wood biomass fuel, which is a carbon-neutral raw material, to reduce CO₂ emissions. It is operated while using both wood pellets and gas energy. In addition to these energy consumption reduction effects, we are aiming to realize a zero-energy building by creating energy with a solar power generation system.

第30回「MIPIM AWARDS 2020」
審査員特別賞

第33回日経ニューオフィス賞
ニューオフィス推進賞

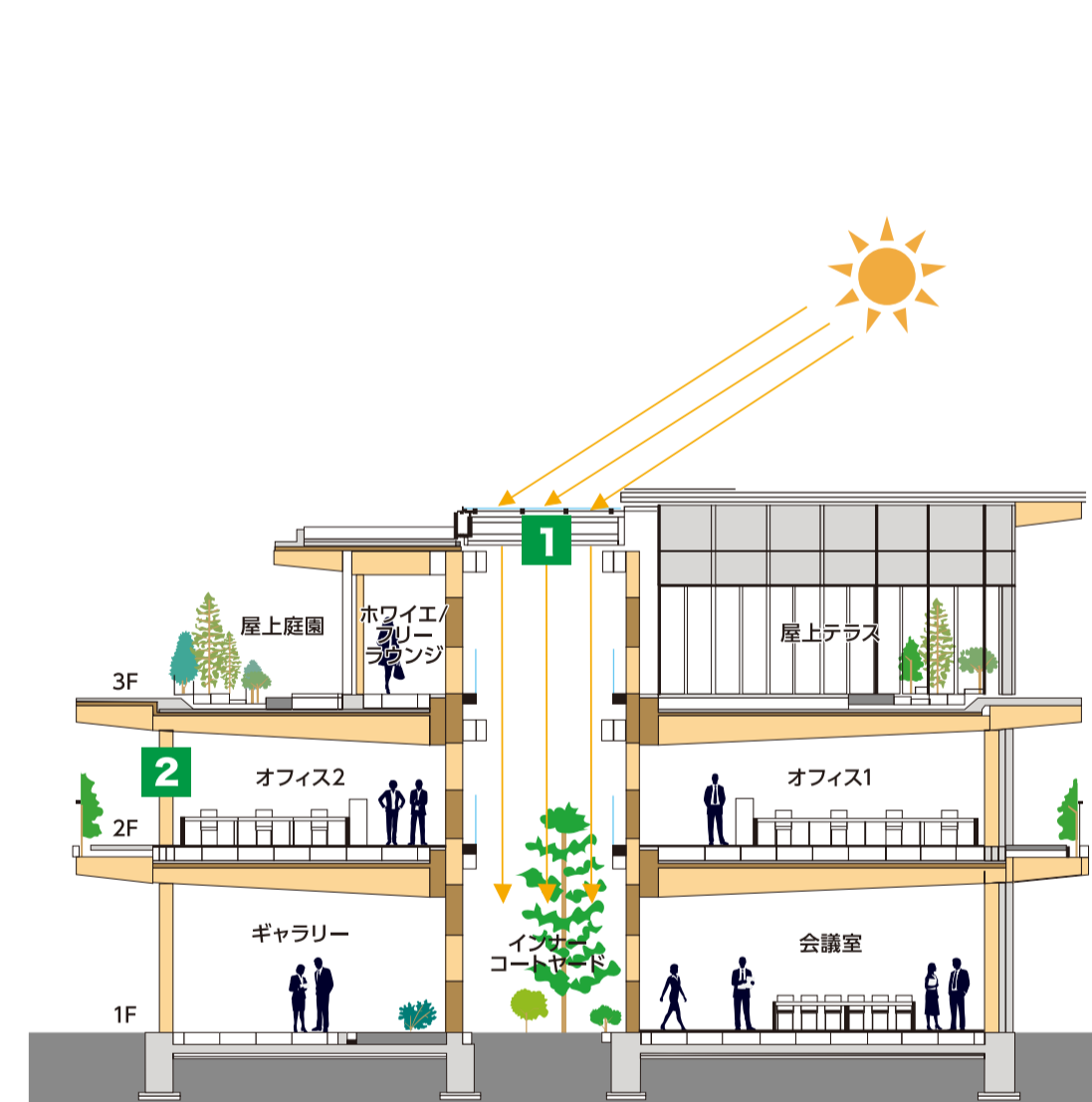
JAPAN WOOD DESIGN AWARD
2019
ウッドデザイン賞

木材活用コンクール
国土交通大臣賞

t-1グランプリ
LVL賞

自然の光、風を採り入れる —パッシブデザイン—

重力換気システムを採用することにより、空気の流れをデザイン

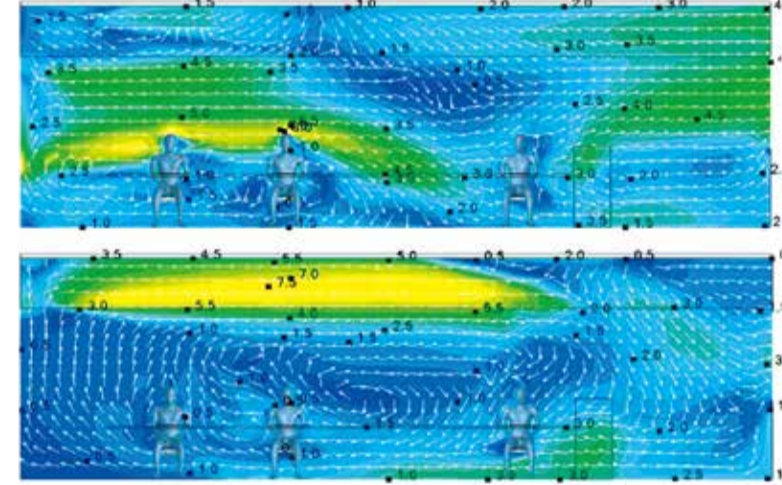


太陽高度シミュレーション

1 3層吹抜け上部のトップライトに設置された重力換気窓(バランス式逆流防止窓)



2 2階オフィスエリア窓の上部に設置された通風窓は風速シミュレーションにより設計
室内風速シミュレーション



上段：ワーカーに風が直接当たってしまう
下段：ワーカーに風が当たらないので集中出来る環境

効率的な換気能力を実証 —自然換気機能の測定実測—

コロナ禍で、換気的重要性を問われる中、換気性能を確認するため測定実測を行った

【測定内容】



1 換気量測定:トレーサーガス法
・CO₂を用いたステップダウン法
・名目換気時間(換気回数の逆数)の算出
・局所空気齢の算出(よみエリアの評価)



2 換気量測定:開口部内外差圧測定
・2階窓面の内外差圧から換気量を算出。
・トップライト窓面(スウィンドウ)の内外差圧から換気量を算出



3 空気温度測定
・室内各エリアの空気温度を測定
・室内各エリアの快適性評価

【自然換気機能実験結果】
右記図 A 参照

- ◆自然換気の場合、全体的に高い換気量を得られるものの、会議室やメデイエーションコーナーなど、局所的に換気量の低いエリアが見られた。
- ◆自然換気と機械換気を併用することで、個室となった空間へも外気が行き渡り室内が効率的に換気されることが確認できた。
- ◆自然換気と機械換気を併用した場合、凡そ10分間で全エリア1回以上の換気が見込まれる。

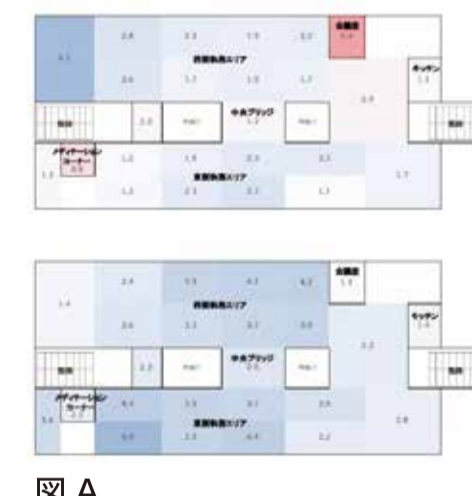


図 A

【測定結果】
右記図 B 参照

冬期における短時間の自然換気を想定し、自然換気開始10分程度での程度室温に影響を及ぼすのか検証を行った。複数回検証を行った内、外気温・外部風向・外部風速等の外気条件が異なる状態での行った結果と比較する。外気温・外部風向・風速により室温の低下幅は大きく異なる。主に風上側のエリアでは、換気量が多い反面、温度の急激な低下が発生する為、執務者の熱的快適性を損なう恐れがある。冬期の自然換気においては、これらの外部条件に応じた運用方法を定める必要がある。

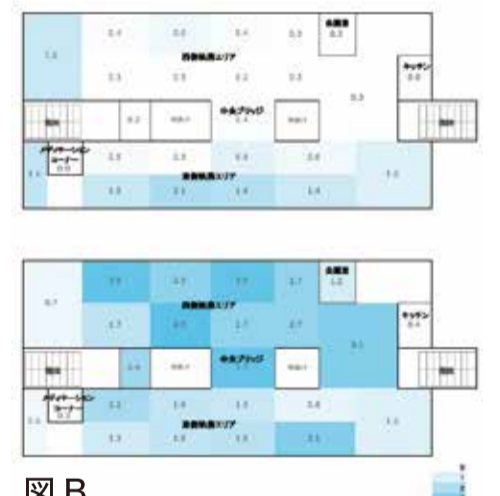


図 B

カーボンニュートラルな冷暖房 —木質ペレット焚吸収冷式温水機—

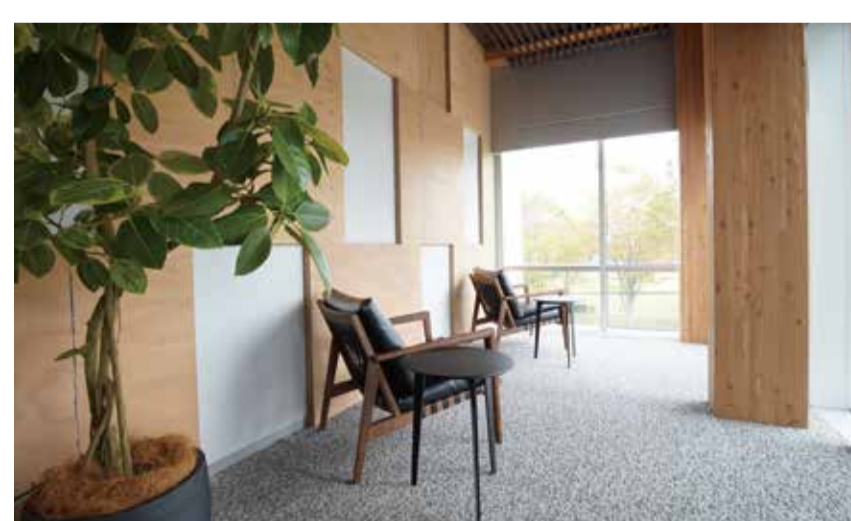
木質バイオマス燃料(木質ペレット)を燃焼した熱から冷温水をつくり、夏の冷房と冬の暖房に利用するシステムを構築。木質ペレット炊きとガス炊きの冷温水器を並列に設置し、木質ペレット炊き冷温水器の能力が足りなくなるとガス炊き冷温水器を補助熱源として稼働させている。これにより、棟内冷暖房によるCO₂排出量の低減に貢献している。



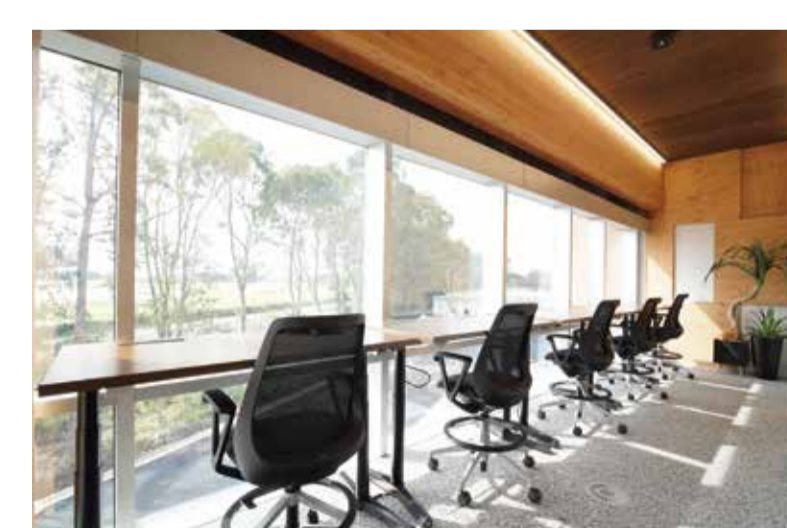
木質ペレット



木質ペレット焚吸収冷式温水機



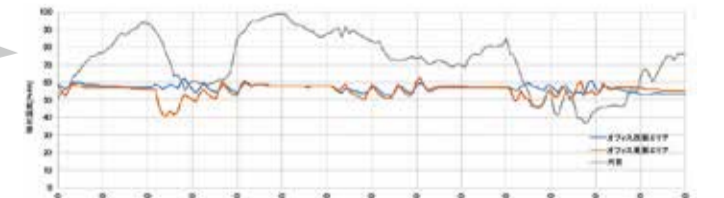
快適な職場環境を実現 —快適性能評価—



パッシブデザインが棟内の快適性に及ぼす影響を調べるため、暖房期(2020年2月5日~7日)及び冷房期(2020年8月11日~13日)の室内温度推移を調査した。暖房期は、オフィスエリア東側の室温が午前中に日射の影響を受けて室温が上がりやすく、午後は逆に西側の室温が上がりやすい。日射を受けているエリアは空調設定温度の22℃を大きく上回るオーバーヒートが発生している為、冬期であっても部分的な自然換気が有効であることが分かる。暖房期の室内相対湿度はシーズンを通して40%RHを下回ることがなく、また60%RHを上回ることも殆どなく良好な湿度環境である。

温度が60%程度に維持されている

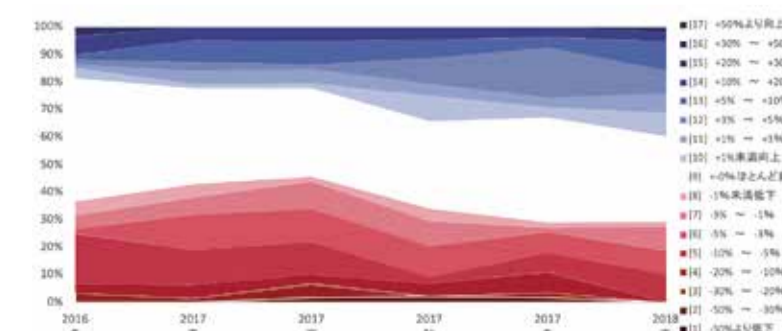
2階オフィスエリア
室内温度推移



研究員の知的生産性の向上に貢献 —SAP アンケート結果—



新研究棟と旧研究棟における生産性の変化を調査するため、スタッフへのSAPアンケートを実施した。SAPアンケート評価とは、Subjective Assessment of workplace Productivity の略で、利用者に対して、その空間の知的生産性を主観的に評価してもらったアンケートシステムである。アンケート結果を紐解くと、旧研究棟では知的生産性が低下しやすい傾向があったが、2018年春の新研究棟での勤務開始からは改善が見られている。あくまでも研究所員の主観的評価の結果であり、参考結果ではあるが、空間や環境から影響を与える知的生産性の重要性を再認識する結果となった。



環境・設備デザイン評価表

