第8回 サステナブル建築賞 ―大規模建築部門―

一般財団法人 建築環境・省エネルギー機構理事長賞

主催：一般財団法人 建築環境・省エネルギー機構

秋田市庁舎

寒冷地の快適性と省エネルギーを両立する サステナブル建築

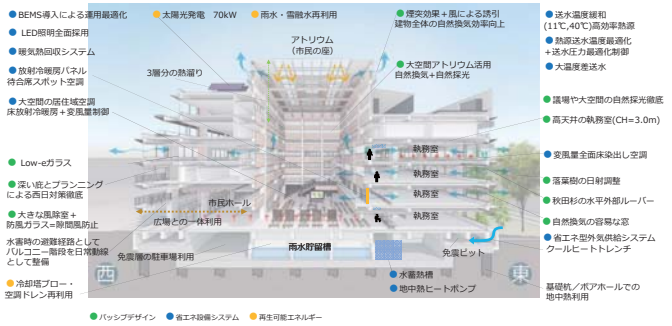
東日本大震災後の東北積雪寒冷地の庁舎建築

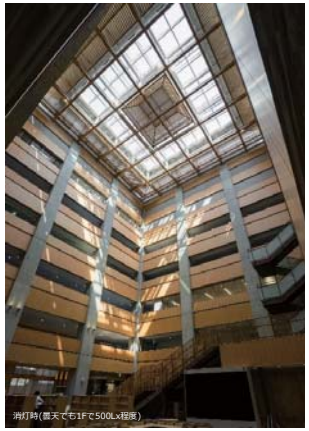
秋田市の特徴と設計のポイント

冬に強く季節の変化と上手につきあうパッシブ建築

アトリウムによる自然採光、自然換気、建物全体の環境性能の向上

寒冷地の省エネのためには、外気負荷の削減が最重要課題である。本計画では、免震層を利用したクールヒートトレンチを活用する地下系統外調機と、外気冷房も可能な屋上系統外調機による、季節や温度条件に応じて最適運転する空調システムを構築した。
クールヒートトレンチは、年間を通じて地下系統の外気負荷を大幅削減し、アトリウムを活用した全熱交換器による熱回収とCO2濃度制御により外気負荷を大幅削減している。年間空調負荷の約40%に相当する空調負荷削減を実現した。

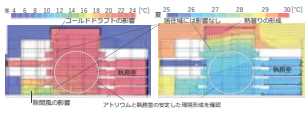



消灯時(曇天でも1Fで500Lx程度)

秋田杉の水平ルーバー、太陽光発電、縦ルーバー、方位に応じた外装計画

自然換気がしやすく緑・木・採光で明るい執務室

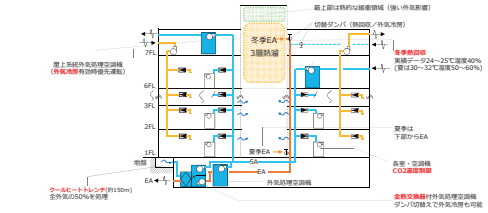
設計段階における環境性能評価



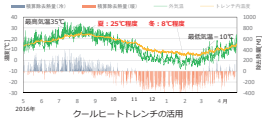
地域資源の地下水・地中熱を最大活用する熱源空調システム

地中熱・熱回収・外気量最適化による省エネ型外気供給システム

冬季、長期間、厳しい環境になる秋田。自然の光や風を感じることができるパッシブデザインと、省エネ設備システム、再生可能エネルギーが調和する、サステナブル建築の実現を目指した。中央吹抜けアトリウムは、「市民の座」として、人が集い、秋田杉の温かみにつつまれたアクティビティのある魅力的な空間で、建物全体の環境性能の向上を担っている。
寒冷地の様々な課題に対して、従来からある技術を着実に用いながら、ライフサイクルコストや初期コストに対する費用対効果を検証し、新たな視点から深く掘り下げ、快適性と省エネルギー性の両立を目指している。



システムフロー図

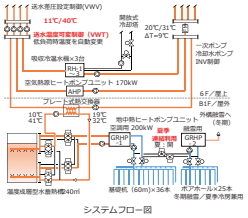


クールヒートトレンチの活用

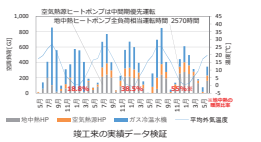
外気負荷の大幅削減

地中熱の最大活用と送水温度緩和による高効率な熱源システム

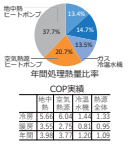
冬季の暖房に最適な地中熱ヒートポンプを最大限活用する計画である。 地中熱ヒートポンプは、水蓄熱槽で深夜電力を利用しランニングコストを大幅削減しながら、昼間もベース運転することで、年間利用量を大幅に拡大。地中熱ヒートポンプの容量は、全体熱源の約10%だが、建物全体の空調負荷の約40%を処理する。 融雪用ポアホールを夏季の冷房に活用することで、地中熱ヒートポンプの利用量を拡大。二次側空調システムを工夫し、設計送水温度は、11℃、40℃として、全ての熱源機器のCOPを大幅に向上している。



システムフロー図



竣工年の実績データ検証



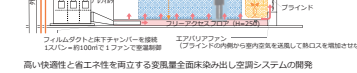
年間処理熱量比率

COP実績

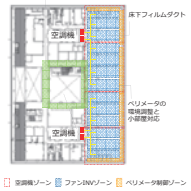
	地中熱	空気熱源	冷温水機	熱源全体
冬期	5.69	4.04	1.44	1.33
夏期	3.55	2.72	0.83	0.96
年間	3.98	3.71	1.26	1.09

高い快適性と省エネを両立する変風量全面床染み出し空調システム

熱源送水温度が緩和しやすく、寒冷地の健康・快適性に最適な全面床染み出し空調に、フィルムダクトを組み合わせた変風量制御を開発し、高い省エネ性を実現した。従来は定風量が一般的であったが、フィルムダクトの活用、ファンのダイレクトINV制御を組み合わせ、快適性を維持しながらファン動力低減を図っている。



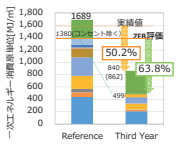
高い快適性と省エネを両立する変風量全面床染み出し空調システムの開発



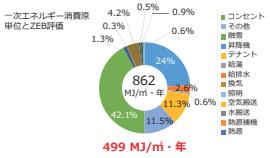
秋田産の杉やナラを使用した市民ホール

長寿命建築とZEB庁舎の実現

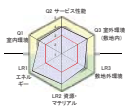
設計者を中心とした竣工後の性能検証を3年以上に渡って継続している。運用改善等も行いながら、リファレンスからの削減率は、63.8%で、高レベルでのZEB-Ready水準を達成。



（ ）内は太陽光発電分を含めたエネルギー消費量



CASBEE評価結果



秋田市庁舎

建築主	秋田市
設計者	日本設計 （日本設計・渡辺佐文建築設計・ｺｽﾓｽ設計共同企業体）
施工者	清水建設（清水,千代田,シブヤ,田村,建設工事共同企業体）
施工協力	空調設備：新菱冷熱工業
所在地	秋田市山王一丁目1番1号
主用途	庁舎・集会所
敷地面積	25,851.4㎡
建築面積	5,798.28㎡
延べ面積	31,166.15㎡
構造	RC／一部PC造　地下1階柱頭免震構造
階数	地上7階、地下1階
竣工年月	2016年5月（工期：2013年12月～2016年4月）