

■カーボンニュートラル賞

受賞名称 第4回カーボンニュートラル賞 北海道支部
カーボンニュートラル賞 選考支部名称 カーボンニュートラル賞選考委員会 北海道支部
業績名称 北見信用金庫紋別支店における低炭素化の取組みと実証評価
所在地 北海道紋別市幸町4丁目26、27、28

応募者又は応募機関

代表応募者・機関	株式会社 北海道日建設計
建築主	北見信用金庫
建築主	株式会社 北海道日建設計
施工者	北栄・五十嵐・鈴木・北一共同企業体（建築主体） 中央・大和・アサダ共同企業体（機械設備） 天内工業 株式会社（熱源設備） 山本・佐藤共同企業体（電気設備）
建物管理者	北見信用金庫
建物利用者	北見信用金庫
検証・評価	菊田 弘輝（北海道大学大学院工学研究院）
検証・評価	小笠原 大晴（北海道大学大学院工学院）

建物概要

延床面積	1,141.55 m ²		
階数	地下一階	地上2階	塔屋一階
主用途	事務所		
竣工年月日	2014年3月		

業績の概要

■定性的な実績

1) 省エネルギーへの取組み・工夫

- ・放射冷暖房（放射パネル+床冷暖房）＝快適性
- ・チューニングの省エネ化

2) 低カーボンエネルギーへの転換

※ 特に無し

3) 再生可能エネルギー利用・工夫

- ・自然換気（待合室）
- ・クールヒートチューブ（外気予冷、予熱）
- ・地中熱利用（ボアホールによる地中熱HP）

4) カーボンクレジット等

※ 該当無し

5) その他

（先進性・独創性）・地中熱利用 ・地域特性の活用

■定量的な実績

- ・一次エネルギー消費量の省エネ率を算定するための参照値（ベースライン）の根拠・出典名

1,737 (MJ/年・m²)・省エネルギーセンターHP公表データ「1.4オフィスビルの規模別データ」延床面積20,000m²以下の実績

- ・一次エネルギー消費量の業績の実績値

1,027 (MJ/年・m²)

- ・CO₂排出量の合計

72 (kg-CO₂/年・m²)

- ・CO₂削減率

41 %

支部選考委員長講評

北海道西オホーツク地域の中核としてプロジェクト自体が地域の産業に寄与すべく、地場産業の木を活かした店舗づくり、地域の自然エネルギー活用、地域の交流拠点づくりを主要なコンセプトとして計画・建設された信用金庫の支店である。建築・構造計画として、地場産の木材を多用した木造とすることで、建設・解体時におけるCO2排出量の低減を図るとともに、地場産業の活性化に貢献している。

室内環境は、放射パネルと床冷暖房を併用した放射冷暖房を採用し、快適性の向上に取り組んでおり、年間を通して均一な温熱環境を形成できており、放射冷暖房により快適性の確保と効率的な空調を実現している。また、夏期の卓越風向である南東に自然給気口を設け、重力換気を行えるよう換気窓を設置し、吹抜け上部の熱だまり解消に加え、自然給気口から取り入れた外気が放射パネルにより冷やされ、室内の快適性向上に寄与している。

再生可能エネルギー、自然エネルギーの利用としては、施設下部へ、リブ付塩化ビニル管をクール・ヒートチューブとして埋設し、外気の子冷・予熱を行っている。

熱源機器は、待合室系統に地中熱ヒートポンプチャラー、営業室およびその他諸室系統に地中熱ビル用マルチエアコンを採用し、ATM関連の空調を除いて建物全ての冷暖房にボアホールを用いた地中熱利用を採用している。さらに、建設地における熱応答試験時の地盤温度の測定結果を踏まえ、熱源機器を介さずボアホールから直接冷水を供給するフリークーリング（以下FC）によって冷房負荷を処理し、冷熱不足または暖房の場合に熱源稼働による運転（以下HP）を行う計画としている。

竣工後、第三者（大学機関）と連携した実証評価を実施し、熱源システムの低負荷運転時間の減少等の設定変更により、平均SCOPはFC：4.5、HP4.7となり、両者ともチューニング前より1.0～1.2程度の改善が見られた。また、待合室系統の電力消費量は変更前後にて約44%削減の効果があり、チューニングによる省エネルギー化を実現しており、施設の全一次エネルギー消費量は、1,027MJ/年・㎡（2014年9月～2015年8月）であり、類似用途施設参照値に比して、41%の削減率となっている。

本件により実証された地域・気候特性を利用した建築計画・設備計画上の多様な要素技術を導入した施設における省エネルギー、CO2排出量の削減手法の有効性は、低炭素社会の実現に向けた建築と都市、地域のカーボンニュートラル化への今後の貢献が大きく期待できることから受賞に値すると評価する。

関与した建築設備士の言葉

北見信用金庫紋別支店は西オホーツク地域の拠点店舗として、プロジェクト自体が地域産業に寄与すべく計画されました。建物のコンセプトは、①まちの産業を活かす、②まちの環境を活かす、③まちの交流拠点づくりとし、木構造、地中熱利用、ギャラリー空間等の骨格を設計に織り込み、地域特性を活かした環境建築の実現を目指しました。

待合室を兼ねたギャラリーは、放射冷暖房による効率的な空調を行うと共に、冷房時にはボアホールから直接冷水を供給するフリークーリングと自然換気を併用し、省エネルギー化と快適性の両立を図りました。特徴的な木梁に囲まれたギャラリーは、建築・設備共に低炭素化を広くアピールできる空間として親しまれています。

今後も運用改善提案などのサポートを通して、さらなる低炭素化に貢献したいと考えています。

■ 業績の概要とカーボンニュートラル化に係わる取り組みの要旨

北見信用金庫紋別支店における低炭素化の取組みと実証評価



計画概要

北見信用金庫紋別支店は、北海道西オホーツク地域の拠点店舗として位置づけられており、建替えにあたって地域の中核としてプロジェクト自体が地域の産業に寄与すべく計画された。建物のコンセプトは、

- ① まちの産業を活かす～地場産業の木を活かした店舗づくり
- ② まちの環境を活かす～地域の自然エネルギー活用
- ③ まちの交流拠点づくり～みんなが集まる場所をつくる

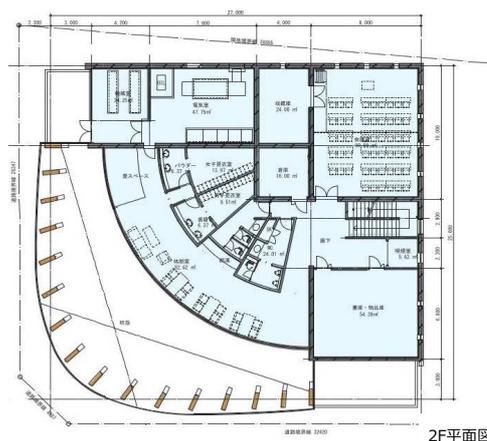
とし、木構造、地中熱利用、ギャラリー空間などの具体的な骨格を設計に織り込み、地域の特性を活かした環境建築の実現を目指した。

(建物概要)

- ・ 建設地 : 北海道紋別市
- ・ 竣工年月 : 2014年4月
- ・ 構造・規模 : 木造+RC造・地上2階
- ・ 敷地面積 : 1,584.58[m²]
- ・ 延床面積 : 1,141.55[m²]

(空調設備概要)

- ・ 熱源設備 : 地中熱ヒートポンプチラー
ポアホール (ダブルUチューブ100m×21本)
- ・ 空調方式 : (待合室)
放射パネル+床冷暖房による放射冷暖房
(営業室、その他諸室)
地中熱利用ビル用マルチエアコン



地場産材活用による低炭素化

営業室および待合室はシェル・アーチ構造の集成材で覆い、曲面の柔らかな印象と大断面集成材の力強さを建物内外に表現し、木に囲まれた店舗を実現した。

地場産の木材を多用した木造とすることで、建設・解体時におけるCO2排出量の低減を図るとともに、地場産業の活性化に貢献している。



■ 業績の概要とカーボンニュートラル化に係わる取り組みの要旨

省エネルギーの取組み・工夫、再生可能エネルギー利用・工夫 ~その1~

放射冷暖房による快適性向上 (待合室)

高さ10[m]以上の空間である待合室を効率的に空調するため、放射パネルと床冷暖房を併用した放射冷暖房を採用し、快適性の向上に取り組んだ。

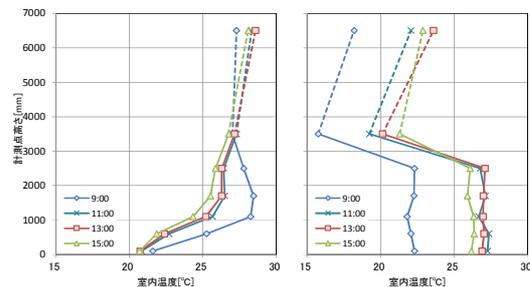
放射冷暖房の主要機器として、

- ①均質な温熱環境を形成するための床冷暖房
- ②冷房時において高い位置からの下降気流を得るための放射パネル (以下パーティション)
- ③開口部からのコールドドラフトを防止するための放射パネル (以下ペリメータ)

を採用し、各機器の特性を活かした放射冷暖房を計画した。

冷房時は冷気が床付近に滞留しており、上部に向かうにつれて温度が高くなる温度成層ができていた。一方、暖房時は居住域の上下温度分布はほぼ一定となり、上下温度差は2℃以内に収まっていた。

年間を通して均一な温熱環境を形成できており、放射冷暖房により快適性の確保と効率的な空調が実現できていた。

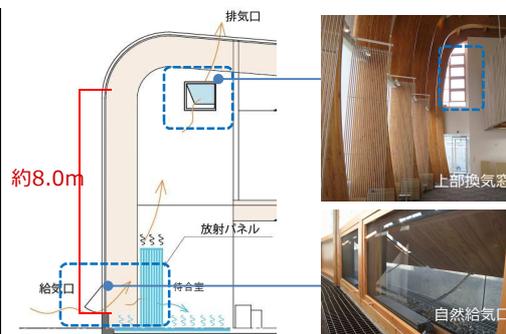


冷房時(2014/8/22)上下温度分布 暖房時(2015/2/2)上下温度分布

自然換気 (待合室)

夏期の卓越風向である南東に自然給気口を設け、待合室足元から給気し、妻面の高さ6~8[m]の高さの場所から重力換気による排気を行えるよう排煙窓兼用の換気窓を設置した。自然換気窓の開閉操作は、執務者の判断により営業室内の操作パネルにて行う。

吹抜け上部の熱だまり解消に加え、自然給気口から取り入れた外気が放射パネルにより冷やされ、室内の快適性向上に寄与している。



自然換気断面イメージ

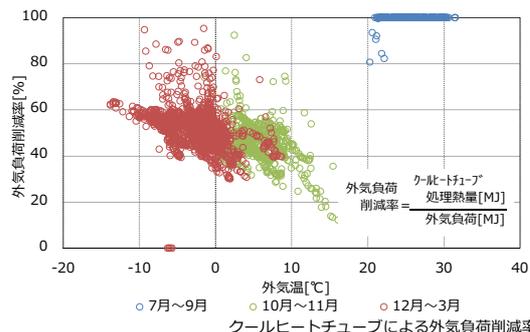
クールヒートチューブによる外気の予冷・予熱 (営業室、待合室)

営業室および待合室の下部を利用して、リブ付塩化ビニル管(450φ)を約60[m]の長さで地中に埋設し、地中熱を利用した外気負荷の低減を図った。クールヒートチューブにより予冷・予熱された新鮮外気は、営業室および待合室へ供給する計画とした。

夏期においては、クールヒートチューブ処理熱量が外気負荷を上回ることが多く、冷却された外気の導入を行うことで室内の冷房負荷軽減に寄与していた。中間期及び冬期においては、外気負荷削減率が平均で約50[%]に達しており、年間を通してクールヒートチューブの有用性が確認できた。



クールヒートチューブ施工状況



省エネルギーの取組み・工夫、再生可能エネルギー利用・工夫 ~その2~

ボアホールおよび地中熱ヒートポンプによる地中熱利用

地中熱利用の熱源機器として、待合室系統に地中熱ヒートポンプチラー、営業室およびその他諸室系統に地中熱ビル用マルチエアコンを採用し、ATM関連の空調を除いて建物全ての冷暖房にて地中熱利用を計画した。

ボアホールは駐車場部分に深さ100[m]、ダブルUチューブを使用して5[m]ピッチで計21本配置し、ループ状に配管した。

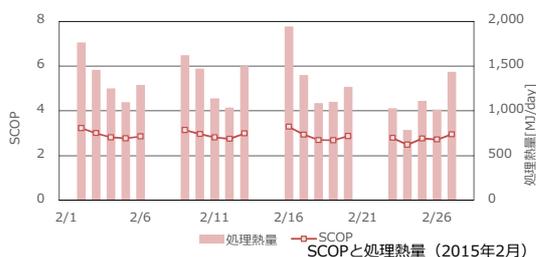
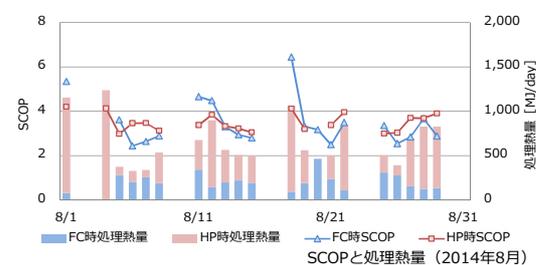
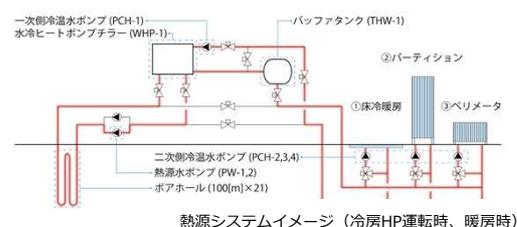
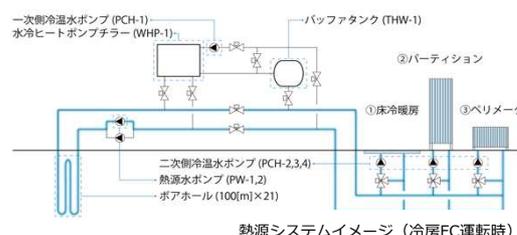
熱応答試験時の地盤温度が11.8[°C]であったことから、待合室系統は、基本的に熱源機器を介さずボアホールから直接冷水を供給するフリークーリング（以下FC）によって冷房負荷を処理し、冷熱不足または暖房の場合に熱源稼働による運転（以下HP）を行う計画とした。

冷房時における制御方法は、

- ①地中熱往水温度が17[°C]を超える
- ②放射パネルの三方弁開度100[%]状態が10分以上継続の内、どちらかを満たした場合FCからHPに切り替わる。

夏期（2014年8月）においてもFCは約50[%]の稼働が見られたが、平均SCOPはFC：3.2、HP：3.7であった。冷涼な気候の影響もあり、冷房時において低負荷運転時間が長く、FCのSCOPが低くなる傾向が見受けられた。今後の課題として、低負荷時の運転時間を低減する対策を取る必要がある。

なお、冬期（2015年2月）の平均SCOPは2.9であった。



チューニングによる省エネルギー化（待合室冷房）

2014年8月の実測調査結果を踏まえ、待合室における冷房時の省エネルギー化・SCOP向上を目指して、下記の設定変更および不具合の修正を行った。

- ①低負荷運転時間を減少させるため、冷房運転時間を変更（変更前）5:00~19:00 ⇒（変更後）7:00~16:00
- ②FC⇔HP運転切替条件である三方弁開度設定の不具合修正（100%開状態の前にHP運転に切替わる不具合）

上記設定変更により、2015年8月においては、ほぼFCにより冷房負荷を処理できており、前年の課題であった低負荷運転時間が減少していた。平均SCOPはFC：4.5、HP4.7となり、両者とも1.0~1.2程度の改善が見られた。また、待合室系統の電力消費量は変更前後にて約44%削減の効果があり、チューニングによる更なる省エネルギー化を実現することができた。

今後は引き続き、暖房時におけるチューニングを実施する予定である。

