

国立アイヌ民族博物館



外観

はじめに

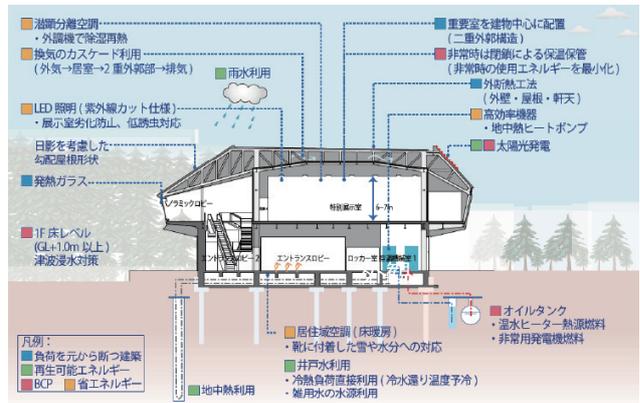
国立アイヌ民族博物館は、北海道白老郡白老町に開業した「ウポポイ（民族共生象徴空間）」の主要施設として整備された日本最北の国立博物館である。設計は文化庁により策定された「国立のアイヌ文化博物館（仮称）基本計画」の中に示された「先住民族であるアイヌの尊厳を尊重し、国内外にアイヌの歴史・文化などに関する正しい認識と理解を促進するとともに、新たなアイヌ文化の創造及び発展に寄与する」という博物館の理念を受けて、アイヌ文化の展示、教育普及、収集保存、調査研究、人材育成を担う博物館として計画された。

計画のコンセプトとして、周辺環境との調和を図りつつ、寒冷地という厳しい外部環境を緩和し、適正な保存環境がはかられる設備システムの追求を目指した。

周辺環境との調和を目指した多様な省エネルギー手法

収蔵品の保存環境への影響度を精査し、活用できる自然の恵みに関しては、最大限活用する計画とした。

- 土 ⇒ 地中熱（ポアホール）
 - 空調のエネルギー消費量の削減
- 光 ⇒ 太陽光発電
 - 消費電力の削減
- 水 ⇒ 井水利用、雨水利用
- 風 ⇒ 換気のカスケード利用
 - 収蔵庫の保温性能の向上



省エネルギー手法



パノラミックロビー内観



基本展示室内観

寒冷地での最大効率を追求した熱源システム

■省コストと高効率を両立したシステム

従来であれば地中熱ヒートポンプ 1 台に対しボアホール 1 セット、合計 2 セットを要するのに対し、

- 熱回収運転を活用した運転制御
- 冷水・温水負荷がアンバランスとなった場合に地中へ採熱・放熱させる制御ロジックの構築
- 地中熱の可動時間を延ばすことによる燃焼系機器の運転時間の最小化

上記の制御採用により、地中熱ヒートポンプ 2 台に対しボアホール 1 セットへの集約を可能とさせ、建設コストの縮減を図りつつ高効率を両立させたシステムを構築した。

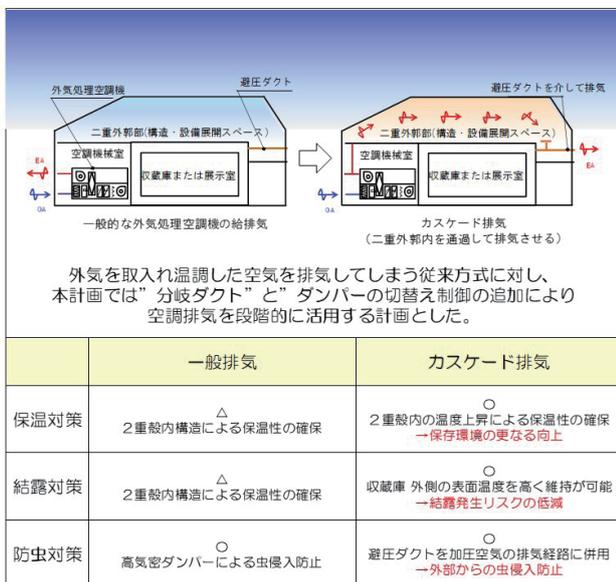
→燃焼系の熱源システムと比較し、一次エネルギー消費量 30%削減（想定値）

建物の保温性を追求した排気システムの実現

■カスケード排気による、外皮負荷最小化への追求

収蔵庫・展示室の保存環境の向上を図るため、外気処理空調機の排気を二重外郭内部に排気経路として段階的に利用することで、結露・防虫に配慮しつつ収蔵品・展示品において、外気条件からの影響を最小化とするシステムを実現した。

→カスケード排気の利用により、冬期の外皮負荷 30% 低減（想定値）



カスケード排気による利点

省エネを追求した博物館のエネルギー消費量

博物館は他の用途と比較し、空調の運転時間が長かつ大空間を空調する必要があるため、エネルギー消費量は高くなる傾向となるが、標準入力法による試算ではBEIの値0.75（一次エネルギー消費量では1,045MJ/㎡・年）となった。

まとめ

博物館のエネルギー消費量は、「人のための空調」というよりは「物（収蔵展示品）のための空調」を優先する産業空調的な側面を持ち、展示・収蔵庫系統は大空間で恒温恒湿条件が必要であるため、一般的にエネルギー消費量が多くなる傾向である。その中でも当博物館は多種の省エネルギー手法を開発・採用した結果、省エネ型博物館を実現することができた。また、調和と緩和を織り交ぜることで、厳しい環境下でも収蔵環境の構築を可能とし、高い技術力を建築に昇華した作品といえる。

大空間の収蔵庫における最適な保存環境への追求

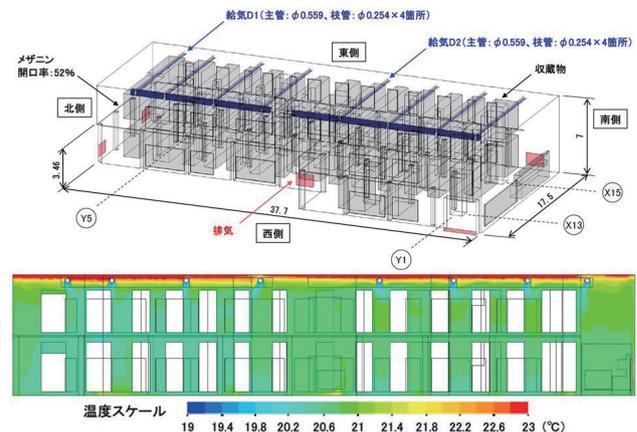
■高天井収蔵庫の温湿度の均一性かつ微風速空調を達成

空調設備の気流による収蔵品の劣化を防ぐため、ソックフィルターによる微風速吹出方式を採用することが多いが、微風速ゆえに、温度成層が構成されてしまう課題がある。

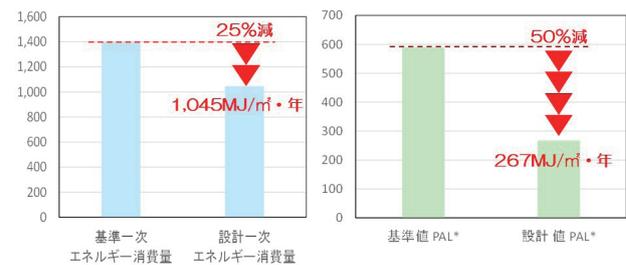
そこで、

- “還気口”、“棚レイアウト” の配置に配慮した計画
- ソックフィルターの吹出風向を 5 方向型に改良

上記の計画により、微風速吹出を維持しつつ、天井高さが 7m の大空間庫内においても均一性が確保されていることをシミュレーションにて確認。



シミュレーションによる収蔵庫内温度分布の確認



省エネルギー効果

収蔵環境構築に向けた厳しい環境下への緩和手法

厳しい外部環境を緩和させる方法として、以下の設備手法を採用することで収蔵環境の構築を実現した。

	講じるべき対策	設備手法
寒冷地	寒冷地対策	空調機に凍結防止用の予熱コイルを追加 予熱コイル、融雪、地中熱採放熱管に不凍液を採用
	結露対策	冷気の遮断を目的として空調機ダンパに凍結防止ヒータ付高気密ダンパを採用
	雪対策	靴による雨や雪の持込み対策としてエントランスホールに床暖房設備を採用 ガリからの雪の吹込み対策としてガリ面速を抑え、かつ卓越風に配慮した配置計画
火山	降灰対策	降灰モードを中央監視で設定し、降灰時には外気の取入れを中止する制御ロジックを採用
軟弱地盤	沈下対策	沈下や凍上防止を目的とし、屋外柵を躯体ビットから一部張出した部分に寄せた計画
塩害	塩害対策	外気取入システムには、塩害フィルターを採用

環境緩和手法