

## 2 営繕技術

北海道は亜寒帯気候に属しており、本州とは異なり厳しい自然条件下にある。しかし、明治の開拓以来、積雪寒冷の気象条件に対処するという発想は乏しく、北海道の建物も本州と同じ考えで設計され造られていた。このため積雪寒冷地の建物としては決してふさわしいものではなく、冬期間の活動を制限する結果となっていた。

戦後になり、欧米からの技術を学んだことや技術の進歩などにより、徐々にこの厳しい自然条件を克服し、現在では積雪寒冷地における建築物に要求される機能・性能を高い水準で満たすことができるようになってきた。

北海道開発局においても、地域特性を考慮した先進的な技術開発及び活用を進めるため、外断熱工法を地域特有の気候条件に対応する技術の一つとして取り上げ、これまで数多く庁舎建築に採用してきた。

こうした中、平成6年以降は、竣工後の施設の熱環境や消費エネルギー等のデーターを収集し、施設の熱的特性や導入効果について解析を行い、外断熱建物の計画手法を検討するための基礎資料として蓄積してきた。平成13年には外断熱工法の普及を図ることを目的に、有識者による検討委員会を設置し、蓄積された基礎資料を元に外断熱工法の性能に関する水準の設定と、それを実現するための技術的内容と検証方法を検討し、平成15年に「外断熱建物に関する性能基準」(図6-6)を制定した。

平成18年には、積雪・寒冷地に特有な諸課題等についての情報交換の促進を目的に、北海道開発局、東北地方整備局及び北陸地方整備局をメンバー(関東地方整備局はオブザーバー)とする「積雪・寒冷地営繕ブロック会議」を設置した。この会議の中で、積雪・寒冷地における建築設計、設備設計及び外部環境設計に関し、性能の水準を満たすための標準的な手法及びその他の技術的事項について検討を進め、平成20年に「官庁施設の積雪・寒冷地設計基準」を制定した。

その後、平成27年の「建築物省エネ法」(建築物のエネルギー消費性能の向上に関する法律)制定や長年蓄積された外断熱技術の実績等を踏まえ、複数回にわたり「外断熱建物に関する性能基準」を改定したが、時代の変遷と共に積雪寒冷地特有の設計技術が蓄積されたことで、標準的な手法等をまとめた「官庁施設の積雪・寒冷地設計基準」の必要性が希薄となったことから、令和2年に本基準を廃止した。

以降において、建築物の「積雪寒冷」という地域特性への対応をはじめとする技術のあゆみを紹介する。

### (1) 建物の省エネルギーから環境負荷低減に配慮した官庁施設へ

省エネルギーとは、我々が生活をする上で我慢を強いられるということではなく、目的を損なわず最小のエネルギーで済ませるようにすることである。その意味で昔から生活の知恵として省エネルギー

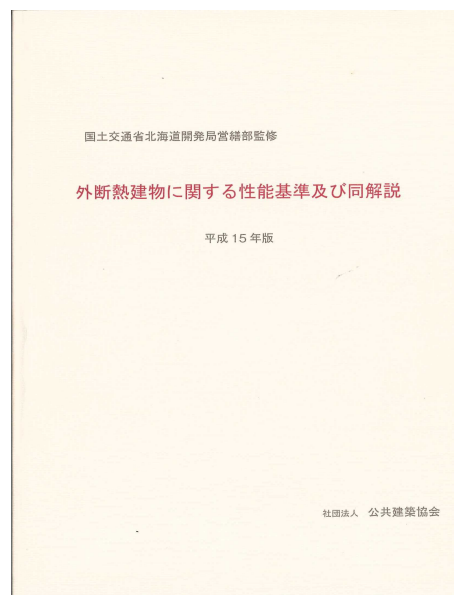


図6-6 外断熱基準

一に取り組んできたと言えなくもないが、営繕部が関心を持って取り組み始めたのは昭和 48 年のオイルショック以降のことである。

当初は目標値がはっきりと定まらずにいたが、昭和 54 年の「省エネルギー法」（エネルギーの使用の合理化に関する法律）制定に伴い昭和 55 年に省エネ基準が告示され、本格的に建物の省エネルギーに取り組み始めた。

省エネルギーに取り組み始めた当時の状況から、地球環境への負荷低減を建物の計画から廃棄までのライフサイクル全体を視野に入れて行う現在の環境負荷低減に配慮した官庁施設の整備までを、建築、電気設備、

機械設備のそれぞれの視点から紹介する。

#### ア 建築における環境負荷低減技術

当初の省エネルギーを図るための建築的手法は、壁、屋根の断熱性能を増すことと、窓などの開口面積をできるだけ小さくすることであった。前者の対策としては熱伝導率の小さい優れた断熱材を選び、厚みの大きいものを使用することである。後者について、太陽光の差し込む窓を小さくすることが省エネにつながるというのは意外に思えるが、窓などの開口部の熱損失は通常の壁の 3～4 倍以上になるためである。ただし、自然採光が減ると人工照明のエネルギーが増すことになるので、両者のバランスが重要となる。また、窓の大きさや建物内空間の広がりによる入居者の心理的効果を考慮して設計を行う必要がある。

その後は、高断熱化における技術的な進歩を設計・施工に取り入れることはもとより、自然エネルギーの積極的な活用や建築副産物の発生の抑制、低環境負荷材料の使用を考慮した整備を行っている。

##### (ア) 断熱材と断熱方法の変遷

昭和 38 年に完成した札幌法務総合庁舎には、当時普及していた S P 板(スチレンペーパー)を断熱材として採用したが、厚みも少なく断熱性能は満足できるものではなかった。昭和 40 年代になり、発泡スチレン板、ウレタン板等の現在も使われている材料が生産されるようになってきたが、まだ薄物しか出回ってはいなかった。

### 環境負荷低減に配慮した庁舎イメージ

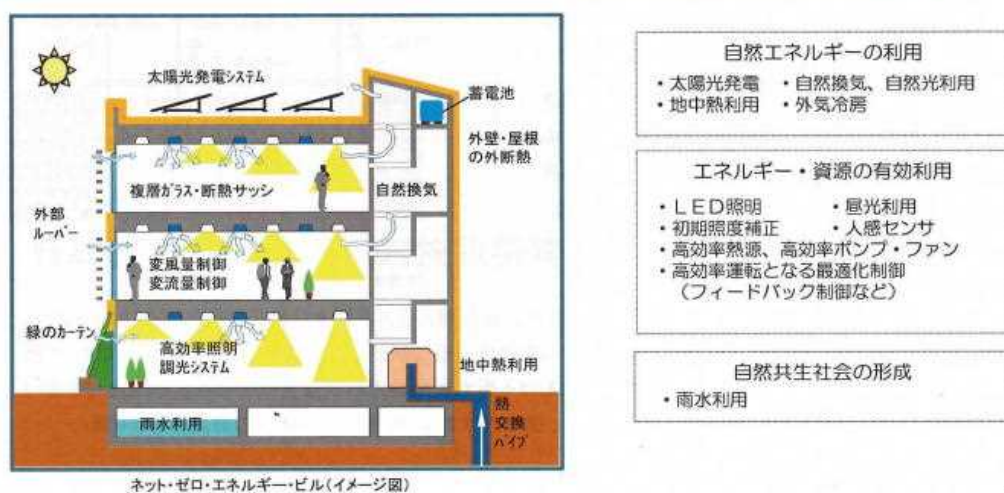


図 6-7 環境負荷低減に配慮した官庁施設のイメージ図

昭和 50 年代に入り、社会が省エネルギーに関心を持ち出したことを反映し、これらの材料の厚物が生産されるようになった。そして、省エネルギー基準との適合も鑑み、昭和 50 年代中頃の営繕部の基準では、発泡スチレン板の場合、壁 30～38mm、屋根 50～75mm を標準としていた。

昭和 60 年に近くなってからは、内断熱工法よりも工事費は割高となるが性能面でまさる外断熱工法の採用も検討されるようになっていた。営繕部で最初に外断熱工法を実施したのは昭和 56 年の大雪青年の家(現大雪青少年交流の家)の改修工事であり、新築工事では、昭和 60 年に釧路陸運事務所(現運輸支局)庁舎に外壁レンガパネルによる外断熱工法が採用された。これ以降、外断熱工法は、断熱複合パネル、ハンギングタイル、金属板等による様々な工法により新営、改修で積極的に採用された。(施工実績：新築 40 棟余り、改修 70 棟弱)

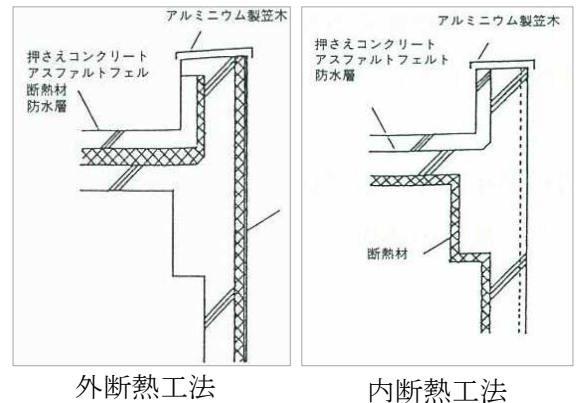


図 6-8 外断熱工法と内断熱工法の比較

外断熱工法の長所は以下のとおりであるが、改修の実施例を図 6-9～13 に、新築の実施例を図 6-14～18 に示す。なお、「躯体」とは、コンクリート等の構造体のことである。

- a 躯体の外側に断熱層があるため、温度応力等によるひび割れを抑制することができ、躯体の長寿命化が期待できる。
- b 室内と躯体の温度差が少ないので、躯体内部、仕上げ材表面の結露防止になる。
- c 躯体そのものが蓄熱体となり、室内温度が安定し、省エネルギーにつながる。
- d 室内各所の温度むらの少ない、快適な室内環境が形成される。
- e 改修工事の場合は、建物内部での作業をせずに施工できる。

なお、近年は建物の改修・解体の際に発生する断熱材のリサイクルも考慮している。



図 6-9 苫小牧港湾合同庁舎(平成 2 年改修)  
(断熱複合パネル)



図 6-10 釧路港湾合同庁舎(平成 14 年改修)  
(金属成型板)

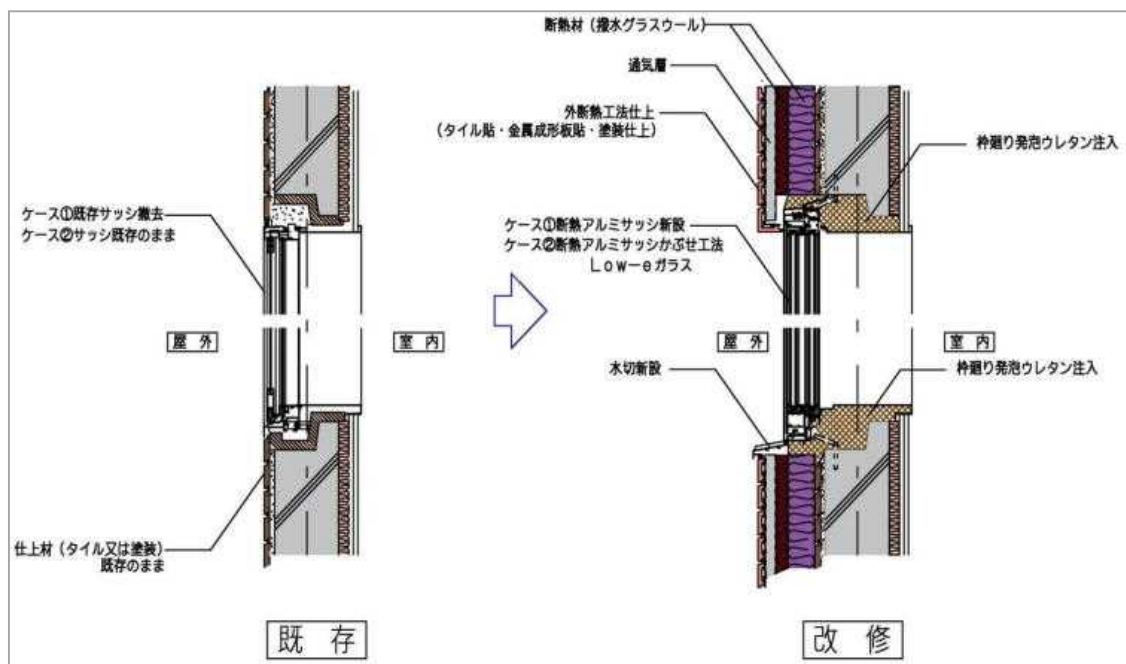


図 6-11 高断熱改修の実施例概要図



図 6-12 倶知安地方合同庁舎(平成 21 年改修)  
(ハングングタイル工法)



図 6-13 旭川運輸支局(令和元年改修)  
(ガルバリウム鋼板)



図 6-14 留萌開発建設部(平成 13 年完成)  
(レンガタイル積上げ工法)



図 6-15 旭川地方合同庁舎(平成 20 年完成)  
(ハングングタイル工法)



図 6-16 ハンギングタイル工法



図 6-17 小樽地方合同庁舎(平成 21 年完成)  
(金属成型板+ハンギングタイル工法)



図 6-18 帯広第 2 地方合同庁舎(令和元年完成)  
(金属成型板+ハンギングタイル工法)

#### (イ) 窓サッシ

前述のとおり開口部の熱損失は壁面の 3～4 倍に当たるため、サッシとガラス面の気密性能と断熱性の改善・改良は効果大きい。昭和 36 年に旧札幌第 1 合同庁舎で、初めてスチールサッシ+複層ガラスを採用したことは、従来の木製サッシ+単板ガラスの二重窓に比べ、当時としては大幅な省エネルギー化であった。

昭和 37 年には外国と技術提携したばかりの断熱アルミサッシを札幌法務合同庁舎で採用した。断熱サッシとは、外気の冷たい



図 6-19 旧札幌第 1 地方合同庁舎(昭和 36 年完成)  
(上げ下げバランス式窓、複層硝子の採用)

熱がサッシ枠を伝わって建物内部に伝達しにくくするために、サッシ枠の一部に断熱材をはめこんだものであるが、高価であったため断熱サッシを採用するのは当分の間、大型工事に限られた。アルミサッシが一般化したのは昭和 40 年代になってからであるが、予算の面から簡易断熱サッシを使用する時期もあった。

断熱性能に劣る老朽化したスチールサッシ等を改修する場合、従前はサッシの外枠も取替える必要があることから改修に時間を要し、事務スペースの一部を使用するなどして執務を妨げることがあったが、昭和 51 年以降の窓枠改修工事では、アルミサッシ「かぶせ工法」を採用している。これは既存のサッシの枠のうえにかぶせて取付ける工法のため、窓枠を取替えるために壁を部分的に解体する必要が無く、短期間で改修を終了し、執務への影響を最小限とできることが特長である。

平成元年に完成した札幌第 1 合同庁舎は、プレキャスト版先付けのアルミニウム製高性能横軸回転断熱サッシを採用している。さらに、ガラスの片面に金属酸化膜をコーティングした熱線反射ガラスを使用しており、この薄膜で太陽光線を反射・吸収し、冷房負荷を軽減させ、省エネルギー化を図っている。

現在は、断熱性能が 3 層の複層ガラスとほぼ同じで、日射の遮蔽性能も熱線反射ガラスと同等である L o w e 複層ガラスを採用した断熱アルミサッシが主流となっている。

さらに、断熱アルミサッシよりも断熱性が高い樹脂サッシを花咲港湾合同（平成 17 年完成）や札幌法務局岩見沢支局（平成 18 年完成）の新築で採用している。



図 6-20 花咲港湾合同（平成 17 年完成）



図 6-21 札幌法務局岩見沢支局（平成 18 年完成）

#### (ウ) 床暖房・ロードヒーティングについて

床暖房は放射暖房方式であり、快適性が他の暖房方式に比べて高い方式である。室内上下の温度差が他の暖房方式に比べて少なく、特に床暖房の場合は頭寒足熱を保ち天井の高い場所や外気侵入のある場所でも快適な暖房効果が得られる等の長所があり必要に応じ整備を行ってきた。

平成 5 年に大雪青年の家において、脱衣室の採暖目的で温水の床暖房を施工し脱衣時の快適性を確保している。

また、平成 6 年にはファミリー棟の談話ホールの一部に温水の床暖房を施工し、吹き抜け空間

に快適な暖房効果を得て家族連れに好評であった。

陸運事務所庁舎（現運輸支局）においては、昭和 59 年に北見、昭和 60 年に釧路、昭和 61 年に旭川の外来者が頻繁に出入りし冷気侵入が多い事務室・待合室の採暖補助として温水の床暖房を採用し、執務者及び外来者に対して快適な暖房を提供している。

また、平成 20 年完成の旭川合同庁舎の玄関ホール（吹き抜け空間）の床暖房は、待合いスペースの他多様なイベント開催にも対応した設備として評価されている。

ロードヒーティングとしては、平成元年完成の札幌第 1 合同庁舎及び平成 6 年完成の札幌第 3 合同庁舎の地下駐車場用車路スロープに凍結防止用として、札幌第 1 合同庁舎（平成 5 年改修）、札幌第 3 合同庁舎の外構歩道インターロッキング部分及び平成 21 年完成の小樽地方合同庁舎の玄関アプローチに融雪用として温水のロードヒーティングを施工し、車両運行及び通行人歩行の安全性を高めている。

また、平成 9 年に完成した函館視力障害センターにおいては、居住者の歩道の一部に温泉水及び浴室排水を利用したヒートパイプによるロードヒーティングを施工したことで、自然エネルギーを利用し環境負荷低減に寄与している。その他、窓口業務の多い庁舎のエントランス部及び身障者用スロープ、身障駐車場には電気のロードヒーティングを敷設して外来者歩行の安全を確保している。一方、昭和 54 年に札幌・室蘭、昭和 55 年に北見、昭和 56 年に旭川、昭和 57 年に函館、昭和 58 年に釧路・帯広の各陸運事務所車検場（現運輸支局）においては、車路部分に温水のロードヒーティングを敷設し、検査車両に付着した雪氷が検査機器内に入り込むことにより生じる誤動作防止のため融雪乾燥を行った。

#### イ 電気設備における環境負荷低減技術

電気設備としての省エネルギー対策で主なものとして、エネルギー消費の少ない機器を使用すること、運用方法による節電を行うことがあげられる。

エネルギー消費の少ない機器の例としては、従前の蛍光灯に比べ 15%～20%の節電となる Hf 形蛍光灯の採用や平成 18 年の「エネルギーの使用の合理化に関する法律」に基づいた低損失変圧器の採用を経て、更に消費電力の少ない LED 照明器具を、平成 23 年より廊下やトイレの照明として採用している。その後、様々な製品が開発されたことにより、全ての居室に採用することとなる。

節電のための運用方法の例としては、窓からの採光がある時に照明器具を自動制御により減光する昼光利用照明制御方式や、昼休み時間や勤務時間後に消灯・減光する照明タイムスケジュール制御方式の採用がある。また、人の動きが検知されなくなると一定時間後に減光する方式も採用している。

現在は、人感センサにより人の在否を判断し、照明の点滅及び調光制御を行う在・不在制御方式や、照度計算に考慮される保守率（照度低下を補う係数）により、初期段階の余分な光を調光制御で減ずる初期照度補正制御方式を採用している。なお、LED 器具は管球交換が不要となるため、保守管理が容易となることも利点である。

旭川合同庁舎においては、マイクロガスタービンによる熱併給発電装置（コージェネレーション）を設置し、発電時に発生した排熱を一部給湯熱源として採用している。

太陽光発電装置は、平成 7 年に札幌北税務署に初めて設置し、その後、札幌第 1 合同庁舎、釧路、旭川を含めた 9 箇所の合同庁舎等、工事中の北海道警察学校を合わせると 24 施設に設置し、安全でクリーンなエネルギーとして照明等に利用することにより CO<sub>2</sub> の排出量を削減している。また、北海道洞爺湖サミット国際メディアセンターにも 47kW の太陽光発電装置を設置した。



図 6-23 根室地方合同庁舎  
(平成 21 年既存庁舎に設置：10kW)



図 6-22 旭川地方合同庁舎  
(平成 16 年新築庁舎に設置：15kW)



図 6-24 室蘭地方合同庁舎  
(平成 21 年既存庁舎に設置：10kW)



図 6-25 国際メディアセンターの一部に  
採用したシースルー型発電パネル



#### ウ 機械設備における環境負荷低減技術

警察予備隊庁舎の建設当時からセントラル方式の蒸気暖房が採用され、それまでの石炭ストーブ全盛の時代に終りを告げたが、ボイラーは石炭焚で効率もかなり落ちるものであった。その後、時

代とともに、放熱器、ボイラーとも形状や性能が改良され、過去と比較にならないほどの進歩を上げている。

さらに、これら機器類の改良による省エネルギー化のほか、建物を方位や部位により暖房系統を分けて、ゾーニングする方式を採用するようになり、大きな省エネルギー効果につながった。以下がその変遷である。

昭和 31 年頃から中央空調方式による暖冷房設備が官庁施設にも取り入れられるようになったことで、温湿度の制御が可能となった。当初は搬送動力も大きく熱効率も悪かったが、昭和 37 年頃には油焚ボイラーとなり、燃料消費量は大きく減少し、空調機も小型、高性能となって搬送動力も低減された。空調設備も暖房主体ではなく冷房も加わったことで、執務環境は向上した。

さらに中間期等の外気取り入れによる冷房の実施で、建物全負荷の約 30% のエネルギー削減となっている。

その後も機器類の改善改良が続けられており、営繕部も省エネルギー機器を積極的に採用している。また、札幌第 1 合同庁舎は地下鉄の廃熱利用による冷温熱供給を受けるに至り、省エネルギー、省資源に貢献するばかりでなく、地球温暖化の抑制にもつながっている。

平成 9 年 12 月に開催された地球温暖化防止京都会議を契機に環境問題への関心が一層高まり、平成 11 年に「グリーン庁舎計画指針」が制定され、施設整備においても二酸化炭素を始めとする温室効果ガスの排出削減を念頭に整備計画を進めることとなった。具体的には、熱源の燃料は A 重油から灯油・都市ガス・電気へ、またパッケージエアコンの冷媒はオゾン層破壊係数がゼロの製品などへ転換し、空調システムの検討もインシヤルコストの他、LCC・LCCO<sub>2</sub>、PAL\*／一次エネルギー消費量・CASBEEなどの環境指標も併せて評価することとなった。

以上の整備方針を受け各種のグリーン化技術が検討され、代表的なものとして「外気を直接利用する外気冷房システム」、「排気熱を回収し、導入する外気負荷を低減する全熱交換ユニット」「空調用の送風量を制御し、搬送動力を低減する変風量システム」、「空調用の冷温水量を制御し、搬送動力を低減する変水量システム」、「ポンプ・送風機用電動機のインバーター制御」、「室内のCO<sub>2</sub>濃度による外気取入れ制御」、「節水器具」などを施設の特性により採用した。

なお、平成 21 年には執務域の適切な温熱環境を確保しつつ、エネルギーの効率的な利用が図れる空調システムを、夏期 28℃・冬期 19℃とするクールビズ／ウオームビズ空調と定義し、システムの一つである床吹出し空調システムを札幌第 1 合同庁舎の会議室と幹部室の一部に採用した。さらに同年完成の北海道警察学校射撃場では、射撃場の換気方式として送風ダクト（塩化ビニル管）を土中に敷設し、地中熱により夏期は涼しく、冬期は暖かい空気を送風し環境負荷低減を図っている。

また、寒冷地向けの空気熱源機器の普及により、ヒートポンプパッケージエアコンによる空気調和設備の採用も増え、平成 22 年完成の海上保安部千歳航空基地、平成 28 年完成の海上保安釧路航空基地及び令和元年完成の北海道警察学校術科棟ではヒートポンプ給湯機を採用した。

地球環境保全の観点から、水資源の有効利用のため平成 26 年の「雨水の利用の促進に関する法律」制定後、帯広第 2 地方合同庁舎、アイヌ民族博物館、北海道警察学校術科棟の 3 施設で雨水利用設

備を導入している。令和2年完成の国立アイヌ民族博物館では地中熱ヒートポンプを採用しさらなる環境負荷の低減に努めている。

## (2) 建物の外装

外装材は建物を風雨などの厳しい自然条件から保護する役目を果たし、建物の寿命に大きな影響を及ぼす。それだけに新製品や新工法について、市場の動向、使用の実績と評価を考慮しながら積極的に取り入れてきた。

建物の外装には建築材料の素地・テクスチャーを建物のファサードとして現し、外部環境に暴露する場合と、仕上げ塗料等で保護しそれが建物の表情となる場合の2つに大きく分けられる。

前者はタイル、金属版等がその代表的なものであり、後者は時代の変遷とともに様々な材料が出現している。以下に外装の仕上げ塗材の変遷を紹介する。

昭和26年頃はセメントモルタル塗りの仕上げ面にセメントウォーターペイントが使用されていたが、昭和29年頃より防水系リシンに変移し、その後、カラーセメントが台頭し始めた。営繕部の手掛けた施設もこの頃はまだ木造建築物が多く、外装材にはこれらの仕上げ塗材を使用していた。

昭和30年代末期にアクリルリシンおよび樹脂リシンと呼称される外装薄塗りが市場に出回り、多くの庁舎で使用された。やがてセメント系吹付けタイルが主流となり、鉄筋コンクリート庁舎の躯体面やプレキャストコンクリート版の仕上げ面等に使い始めた。この吹付けタイルというのは表面が光沢を持ち、焼き物のタイルに似ていることから、こう呼ば



図6-26 保安隊第2管区総監部(昭和28年完成)  
(セメントウォーターペイント)



図6-27 北海道安全衛生技術センター(昭和62年完成)  
(複層仕上げ塗材)



図6-28 室蘭職業安定所(平成29年改修)  
(外断熱パネル+複層仕上塗材)

れている。

昭和 40 年代前半にはエポキシ樹脂系吹付けタイルが普及し始め、追従する多くのメーカーから耐久性の向上を図った新製品が開発された。これらはさらに改良が重ねられ合成樹脂エマルジョン系吹付けタイルとなり、複層仕上げ塗材として多くの庁舎に採用され、外壁外断熱が標準とされた今も、複合パネルの仕上げに複層仕上げ塗材が採用されている。



図 6-29 札幌開発総合庁舎(昭和 40 年完成)  
(金属カーテンウォール)



図 6-30 函館地方合同庁舎(昭和 54 年完成)  
(タイル型枠先付け)

昭和 30 年代後半の高度経済成長に伴い建築技術も進歩し、新しい工法としてカーテンウォール工法が出現し工期短縮に一役かった。当初は鋼製やアルミニウムを主材とした金属カーテンウォールが主であったが、昭和 40 年以降にはカーテンウォールの主材料にコンクリート製品が加わった。

平成元年完成の札幌第 1 合同庁舎は、これまでの施工実績と技術力を結集し、プレキャストコンクリート版に小口張りラスタータイルを先付け工法で施工している。

外装材のタイルは、昭和 30 年頃より圧着張り、ユニットタイル張り多くの庁舎で採用してきたが、昭和 38 年頃よりプレキャストコンクリート版への先付け工法も採用し始めた。

その後、タイルの剥落事故が問題となり、これに対処するための研究や改良が重ねられ、各種の工法が編み出された。その中でコンクリートを打込むための型枠にタイルをあらかじめ取付けておく「タイル型枠先付け工法」を採用し、函館地方合同庁舎を初めとする多くの庁舎で施工した。

その後、外断熱工法の採用の増加に伴い、建物の外装は、P C パネル打込工法、レンガタイル積上工法、タイルハンギング工法等、外断熱工法と一体となった性能・機能を満足する工法・材料へと変わっている。

### (3) 冬期間の施工

コンクリート工事やモルタルによる左官工事などは水を使用していることから「湿式工法」と呼ばれ、冬期間の施工にあたっては凍結との戦いを余儀なくされた。カーテンウォール工法のように施工に水を使用しない「乾式工法」の採用が通年施工の道を切拓いた訳であるが、ここでは湿式工法でも冬期間施工を可能にしている採暖による養生方法の変遷を中心に紹介する。

昭和 20 年代の官公庁施設は木造が主であった。外部仕上げがモルタル塗りの場合、建物と作業スペースを<sup>むしろ</sup>筵などの壁を作って囲み込むという方法をとった。当時は今のような枠組足場がなく、丸太

を組んで筵などを張り付け、この中で練炭、木炭等により昼夜通しで採暖して気温が氷点下にならないようにしながら施工した。モルタルには暖めた砂とセメントを使用するという苦労もあった。建物内部の工事についてはガラス窓を取付けた後の施工となるが、薪ストーブを焚いての作業であり、酸欠、火災、換気の心配などで現場管理が大変であった。

昭和 30 年代は、補強コンクリートブロック造、鉄筋コンクリート造の建物が多くなってきた。工期の都合から基礎、地下 1 階の施工が冬期間に当たる場合もあり、一般的にコンクリートの凍結温度は  $-0.5 \sim -2.0^{\circ}\text{C}$  程度と言われており、コンクリート打込み後の養生期間にコンクリートが凍結する恐れのある場合に施工されるコンクリートを「寒中コンクリート」といい、コンクリート打設後の一定期間、そのコンクリート温度を  $5^{\circ}\text{C}$  以上に保つための養生を施す必要がある。「建築工事標準仕様書（JASS5）」によれば、寒中コンクリートとして考慮する期間は、日平均気温が  $4^{\circ}\text{C}$  以下となる場合としている。

その当時とられた養生方法は、施工中の建物全体に上家をかけ、シート等で覆い蒸気で暖めるというものであった。コンクリートは工事現場に置かれたミキサーで練られたが、砂利や砂の骨材を事前に暖める必要があることから、骨材の計量がしやすいように重量配合を容積配合に換算するという工夫もなされた。

昭和 40 年代以降は、営繕部の手掛ける建物は鉄筋コンクリート造が主流となり、高層化にともない鉄骨造、鉄骨鉄筋コンクリート造も加わっている。構造形式の如何に問わず、基礎と地下部分の躯体はコンクリートであるため、このコンクリート打設時期が全体工期に大きく作用する。

この時代に一般的であった養生方法を紹介すると、施工中の建物の側面を枠組足場で囲み、それに厚 12mm の型枠合板を張り巡らすというものである。屋上面は鋼製単管を格子状に組み、その上を足場板、型枠合板を重ねさらに養生シートを被せ、胴縁で押さえ外気を遮断している。この様な状態で内部に給熱するわけであるが、従前は、ジェットヒーターを使うのが一般的であったが、現在は、図 6-32 に示すように中央に温風機を設置し、仮設ダクトで内部を温風養生するのが主流となっている。

寒中コンクリートの難しさは、コンクリートの温度管理にある。設計条件のコンクリート強度と品質を得るためには、一定温度を保つ必要があり、また加熱し過ぎてもいけないため、外気温と風速等の気象条件とにらみ合わせながら、大変な労力を必要とする。出来るだけ寒中コンクリートは避けることが望ま



図 6-31 実施例（2 F 躯体養生）



図 6-32 仮設ダクト配管

しいところであるが、工期の関係から寒中コンクリート施工を行った現場が多数有り、結果として施工技術の面で多くのノウハウを蓄積している。

平成8年3月に着工し、平成12年11月に完成した釧路地方合同庁舎は、官庁営繕として初めて大規模な免震装置を備えた合同庁舎である。この庁舎建築の地下階基礎工事施工と免震装置調整架台の施工時期が冬期であったため基礎工事としては、大規模な養生上屋の架設と採暖養生を実施した。(図6-33)

従来から採用されていた一般的な上屋架設方法では、上屋からの墜落事故の危険があることや約6,700㎡の作業空間での資材の荷下ろし後の水平移動に労力がかかること、さらには、降雪があった場合、上屋面の溶けた雪がしずくとなって降り注ぎそれが再凍結するといった悪循環になることが予想されたため、スパン60m、全長115mの作業空間に対して、地盤面から高さ3mの位置で、桁行き方向中間部にH鋼と鋼板を組み合わせた組立支保工梁（幅600×梁せい800）を配置して、桁行き方向を15m間隔に割付をおこない、桁梁・大引き梁に全天候対応型の既製大型鋼製面材パネル（長さ15m幅2.5m厚さ0.8m）及びドーム形の採光パネルを設置する工法を採用した。

この大型面材パネルは、どのパネルについても荷取り開口を作ることが可能であり、基礎躯体、免震装置下部工の施工と資材搬入の省力化が図られ、作業能率も向上した。さらに、大型面材パネル4枚毎に設けた採光パネルからの光も有効であり、日中は照明が無くても作業が可能であるなど、外部環境の影響を受けることなく快適な作業環境が得られ、安全施工と共に品質管理、工程管理が可能となった。

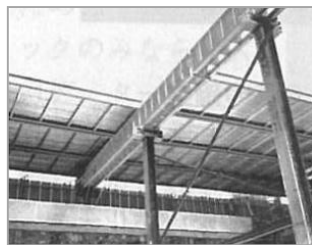
なお、計画の面からは工事期間の複数年化や前年度設計による工事の早期発注などにより、冬期間の施工について適正化を図るべく、整備計画を立案している。

#### (4) 官庁施設の防災機能

耐震改修及び防災改修は、現行の建築関連法令（以下この項において「現行法規」という）、及び官庁営繕における諸基準に基づいて既存官庁施設の耐震・防災性能を向上させるための施設の改善で



図6-33 冬期養生上屋全景



組立支保工梁



大型鋼製面材パネル

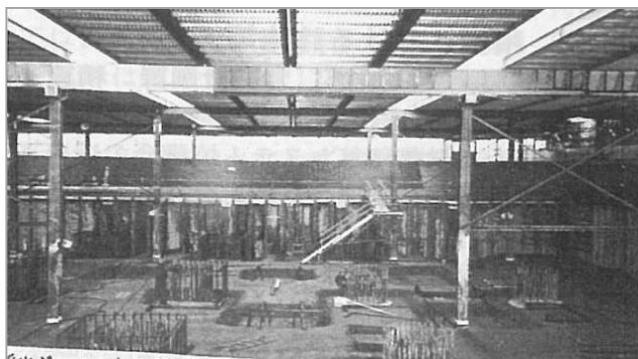


図6-34 架設上屋内部

ある。

昭和 46 年 2 月のロサンゼルス地震を契機として、当時の総理府中央防災会議を中心とした総合的な震災対策が進められることとなった。官庁営繕においても、所管の施設の地震に対する安全性に関する点検を実施することとなり、昭和 46 年度から 3 カ年計画で札幌市内の一次出先機関を始めとして一定規模以上の施設について一次点検を実施した。さらに、昭和 52・53 年にかけて地方の出先機関までの二次点検を実施し、改修が必要とされる施設について補強を実施している。

また、ビル火災等の経験から、その対策が必要となり、建築基準法、消防法の改正が相次いで行われたのに伴い、現行法規に対しては不適合(既存不適格)となっている建物が増えてきていた。このため既存の主要施設について、昭和 49 年に定められた「官庁建物防災点検・整備要領」により、3 カ年で点検を実施した。この点検は火災発生の防止及び安全避難に重点が置かれており、既存施設の内装の不燃化や消火設備、避難経路の確保などの点検を行い、緊急性の高いものから順次防災改修工事を行ってきた。

耐震化については、平成 7 年 1 月に発生した阪神・淡路大震災以降、特に重点的に実施することとなり、函館港湾合同庁舎、網走開発建設部など災害対応の拠点施設となる施設について新たに耐震改修工事を行い、耐震性能と災害対策機能の向上を図ってきた。新築庁舎では、平成 8 年 3 月に工事に着手し 13 年 1 月に完成した釧路地方合同庁舎において、積層ゴムアイソレータ、鉛ダンパー、鋼棒ダンパーの免震部材を使用した免震構造を採用し、地震多発地域における耐震性能の向上と

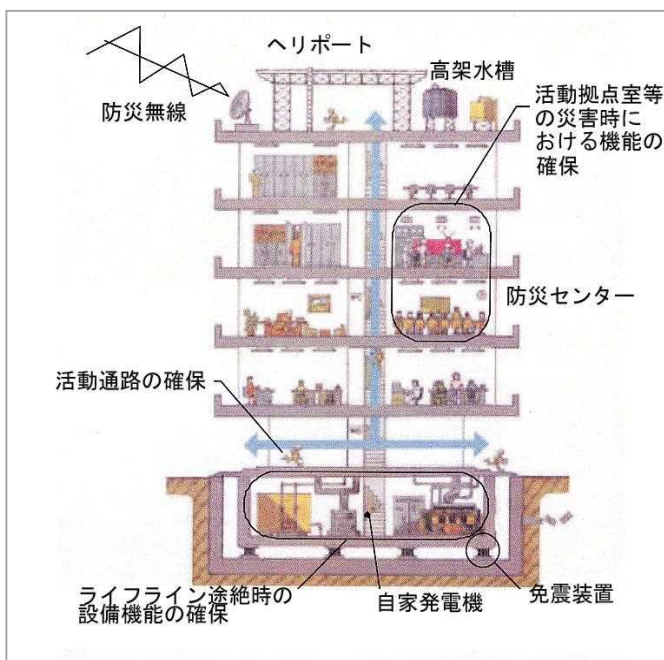


図 6-35 防災拠点となる官庁施設のイメージ



図 6-36 函館港湾合同庁舎(平成 21 年改修)



図 6-37 札幌開発総合庁舎(平成 21 年改修)

ともに地震時における内部諸機能の確保を図ってきた。なお、同時期に完成した釧路地方・家庭裁判所では、鉛プラグ入り積層ゴムアイソレータを採用した免震構造とした。平成 21 年には、道内官公庁施設では初めてとなる免震レトロフィット工事による札幌開発総合庁舎の耐震改修、プレキャストコンクリート外付けフレームによる函館港湾合同庁舎の耐震改修工事を実施した。また、釧路地方合同庁舎においては、周辺インフラの途絶に対応した給排水設備として、受水・高置タンクの水量及び強度の確保、トイレ洗浄水として雨水を利用した雑用水槽及び排水貯留槽を設置した。洋風便器洗浄水量も大きく節水が図られ、昭和 50 年頃は 1 回 13 リットルだったものが現在では 6～8 リットルの節水便器が採用されている。さらに、その後整備された平成 20 年完成の旭川地方合同庁舎では、給水確保を図る上で防災井戸を併設し、令和元年完成の帯広第 2 地方合同庁舎では、河川氾濫による浸水対策として、重要な設備関係諸室は最上階に配置した。



図 6-38 可視化されている免震装置  
(札幌開発総合庁舎)



図 6-39 地下 1 階補強イメージ  
(札幌開発総合庁舎)

#### (5) バリアフリー・ユニバーサルデザインへの取組

従来の官庁施設の多くは健常者を対象として計画されてきたが、官庁施設は障害者の人たちも利用することから、昭和 56 年に営繕部では「身体障害者等の利用を配慮した設計指針」を作成し、それを基に施設の新営を行うとともに既存施設の改修も実施してきた。その後、急速な少子化・高齢化社会への移行に伴い、高齢者、障害者等が自由に社会参加できるバリアフリー社会形成の必然性が認識され、平成 6 年 6 月、「高齢者、身体障害者等が円滑に利用できる特定建築物の建築の促進に関する法律」（ハートビル法）が制定され、平成 18 年には「高齢者、障害者等の移動等の円滑化の促進に関する法律」に改正された。国土交通省においては、平成 18 年 3 月には「官庁施設のユニバーサルデザインに関する基準」を制定し、これらの法律、基準に基づき、新営庁舎についてはもとより、既存の庁舎についても地域住民と直接かかわりの深い窓口官署について、高齢者・障害者を含めた全ての利用者に使いやすい多機能トイレ、スロープ、自動ドア、エレベーター等の設置を引き続き行うとともに、ユニバーサルデザインの考え方に沿って、人にやさしい施設づくりを推進している。この基準で特徴的なのが、施設整備の各段階においてユニバーサルデザインレビューを行うことである。具体的な実

施例としては、旭川地方合同庁舎のⅡ期工事（平成 20 年完成）が最初で、引き続き、小樽地方合同庁舎（平成 22 年完成）、八雲地方合同庁舎（平成 23 年完成）、帯広第 2 地方合同庁舎（令和元年完成）の整備を行うにあたり、まちづくりに寄与し、施設利用者が安全で安心して円滑かつ快適に利用できるよう、ユニバーサルデザインの視点に立った整備を行うため、学識経験者、地域の有識者・施設利用者、施設管理者などをメンバーとする「懇談会」を設置し、施設の計画から完成までより良い庁舎とするために、外装材や多目的トイレ等のモックアップを作成し検証しながら、提案の聴取や意見交換を行い、積雪寒冷地特有の課題解決を含めた合意形成を図り整備を進めている。

完成後は、実際の庁舎を見て検証を行っており、これらの取組により得られた知見は、データベースとして整理され、今後の官庁施設の整備に活用されることとなる。



図 6-40 バリアフリー庁舎のイメージ



図 6-41 懇談会メンバーによる  
点字タイルの配色の検討

※「ユニバーサルデザインレビュー」とは、より利用しやすい施設の整備を目指し、施設整備の各段階において行うユニバーサルの視点に立ったニーズの把握、解決策の検討、評価及び検証並びにフィードバックのプロセス。

#### (6) 公共建築物への木材利用の促進

積雪寒冷地である北海道では、従前から木材の持つ暖かみなど、材料としての性質ばかりでなく心理的な効果、まち並みとの調和を意識し、適材適所に利用を行ってきた。

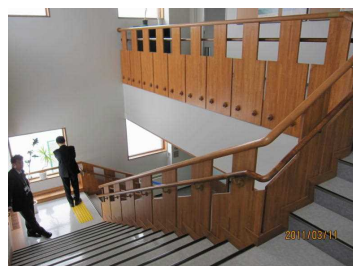
平成 12 年に完成した富良野公共職業安定所は、「ふらのの顔」、「地域活性化の拠点」、「開かれた職安」をコンセプトとして全体計画がとりまとめられ、鉄筋コンクリート造ではあるが、内装の木質化や高断熱木製サッシを採用するなど各所に木材をふんだんに使い、五感からぬくもりと、親しみを感じとられることを意識して整備した。



図 6-42 旭川公共職業安定所  
富良野出張所(平成 12 年完成)



玄関アプローチ



庁舎内の階段

また、平成 22 年 5 月には「公共建築物等における木材の利用の促進に関する法律」が制定され、これまでの非木造化の考え方から、低層の公共建築物については原則として木造化を図り、内装等については低層・高層に関わらず可能な限り木質化を図る考え方に転換することとなり、今後は施策として積極的に進めていくこととなった。木造化に関する技術基準も整備され、平成 30 年には、純木造庁舎として、えりも自然保護官事務所及び宗谷森林管理署を整備した。また、その他の施設では、床材や天井材、階段手すりや柱材などに木を使用するなど、内装の木質化を図っている。



図 6-43 えりも自然保護官事務所（平成 30 年完成）



図 6-44 宗谷森林管理署事務室



図 6-45 旭川地方合同庁舎食堂(内部)



図 6-46 小樽法務総合庁舎(平成 22 年改修)

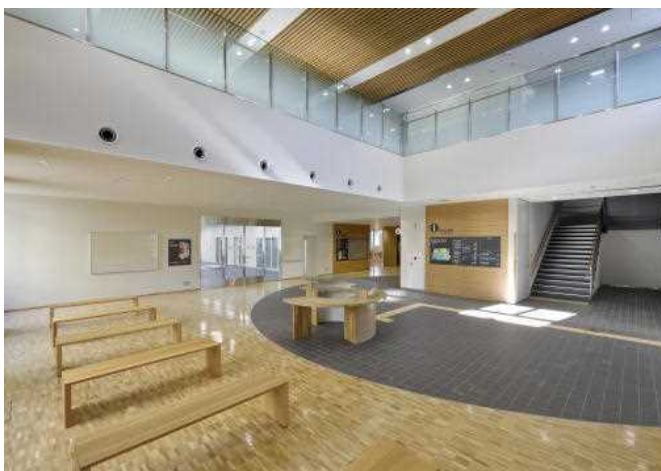


図 6-47 帯広第 2 地方合同庁舎玄関ホール



図 6-48 国立アイヌ民族博物館ライブラリ

#### (7) 官庁施設の保全の適正化に向けた指導・支援

国家機関の建築物等は、国民の生活や経済社会活動を支えるものであるため、適正な保全を行い、施設の安全性、執務環境の確保、長期的耐用性の確保、ライフサイクルコストの低減、環境負荷低減等を図ることが必要である。このため、各省各庁の長は「官公庁施設の建設等に関する法律（以降、官公法）」に基づき、所管施設の建築物等を適正に保全することが義務づけられており、営繕部では、保全に関する基準類等の周知及び保全指導等を行っている。また、昭和 58 年に各省各庁の保全業務実施部門を構成員とする官庁施設保全連絡会議を設置し、以降北海道地区官庁施設保全連絡会議として毎年度開催し、地方公共団体や独立行政法人も参加対象に拡大し、保全に関する情報提供及び意見交換等を行っている。

平成 15 年からは、道内の開催場所を 4 地区に拡大し、各省各庁の保全担当者に定期点検の義務化、保全に関する基準等の周知及び情報提供を積極的に展開している。

平成 17 年には、官庁施設に関する一元的な相談窓口として官庁施設コールセンターを設置するなど幅広い対応を図っている。また、営繕部では、各省各庁に対し、保全実態調査を実施しており、施設

の状況把握、保全に関する記録の整備やこれらを活用した中長期保全計画の作成等により、適正な保全と計画的な整備の実施を指導・助言している。

保全実態調査は、昭和 62 年より合同庁舎について開始し、昭和 63 年には調査対象施設に単独庁舎等を含めるなど対象を拡大している。平成 3 年よりパソコンによる電子データベース化、平成 10 年にデータベース管理ソフトの導入、平成 16 年に保全実態調査の対象を全ての国家機関の建築物等に拡大し、毎年度調査を実施することとした。平成 17 年にインターネットを利用し

た A S P (Apprication Service Provider) 方式による保全業務支援システム (BIMMS-N) の運用を開始、平成 26 年には当該システムに官庁建物の基礎データベースと官庁建物実態調査を統合した、官庁施設情報管理システム (BIMMS-N) に再構築されている。

#### (8) ストックの有効活用へ向けた取組

官庁施設においては、膨大なストックの蓄積の一方で、ストックの老朽化が進行しており、修繕・改修等に要するコストの急激な増加が予想され、施設の長寿命化、行政需要の多様化、環境保全、コスト縮減等への社会的要請への対応が急務となっている。しかしながら、少子高齢化社会の到来などにより投資余力の減少が予想される中、より一層効率的な保全の実施が求められている。このため、平成 12 年に保全計画や保全情報を有機的に連携させ保全を適正に行うシステムとして「官庁施設ストックマネジメント技術」の検討等が行われており、以降、随時保全に関する各種基準類及び官庁施設情報管理システム (BIMMS-N) の整備及び活用が図られている。

これらにより、施設を適正な状態に維持し、長期的な有効活用を図るため、官庁施設の状況を的確に把握した施設情報を管理し、適切な保全計画に基づく維持管理を行う総合的なストックマネジメントの構築を図っている。

また、官庁施設の維持管理を担当する各省各庁の施設管理者による計画的で適正な保全を実施するため、「官公法」に基づき、保全実地指導担当官である営繕部職員が各省各庁の保全担当者等に対し、施設情報の共有、実地による保全指導を行い、保全状況等の把握、支障がある場合の指摘、保全計画の作成指導及び、改善に係る指導・助言等を行っている。

官庁施設は施設利用者の安全確保と良質な行政サービスの提供を維持するため、施設整備と施設運用の両面から総合的な対策を実施するなど、既存施設の徹底利活用を図る必要がある。このため、個



図 6 -49 官庁施設保全連絡会議

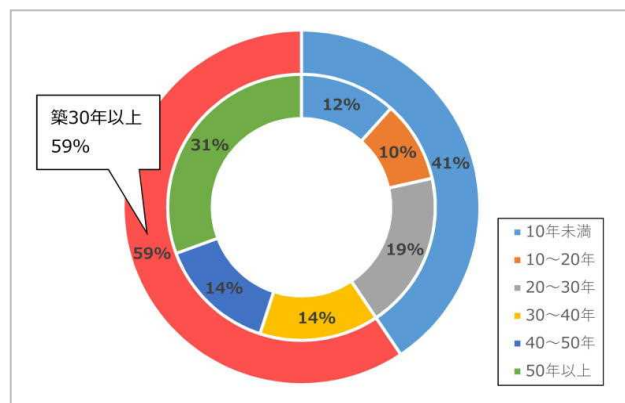


図 6 -50 北海道内の国家機関建築物の経年割合  
(延べ面積ベース) 令和元年保全実態調査より

々の施設の劣化状況、利用実態等を把握、蓄積していくため「施設カルテ」を作成、運用し、官庁施設の整備に関する企画・立案及び施設の特性を踏まえた運用上の提案等に活用を図ることにより、大規模リニューアル、入居する官署による使用調整、長寿命化改修として、耐震、外壁、建具、防水、設備等の機能維持の改修に加え、高齢者・障害者への対応のための改修(バリアフリー改修)、アスベスト対策、フロン対策等の社会のニーズを的確に把握した改修を行っている。

さらに省エネルギー等に関して、建設から運用、廃棄の各段階に至るまでに配慮した、環境負荷低減技術を用いた施設整備や、高度情報化等に対応した施設の更新等、新たな社会のニーズに対応するための適切な機能更新についても着実に実施している。そのため、建設当初から施設の維持管理を考慮した施設整備を行うことはもちろん、中長期の改修計画を作成し、長期的な有効利用と増加する改修工事費の合理化・適正化に努めている。このように官庁施設の整備を的確に行うとともに、良質なストックとして、継続的にその保全・活用が適正になされるよう対応を図っている。

また、平成 25 年に成立した「国土強靱化基本法」により、各省各庁において「インフラ長寿命化計画（行動計画）」が定められ、官庁施設における適切な保全の重要性がさらに高まっており、施設管理者が作成する、個別施設計画の作成支援などを行っている。

#### (9) 地球温暖化への取組に対する各省各庁への技術的支援

地球温暖化問題は、地球の環境に深刻な影響を及ぼすものであり、平成 10 年に「地球温暖化対策の推進に関する法律」が成立し、平成 17 年には「京都議定書目標達成計画」が発効している。

政府自らが率先して温室効果ガスの排出抑制を実行することが重要であることから平成 14 年及び平成 19 年に策定された、「政府がその事務及び事業に関し温室効果ガスの排出の抑制のために実行すべき措置について定める計画（以下、「政府実行計画」という）」を経て、平成 27 年のパリ協定採択を踏まえ平成 28 年に策定された政府実行計画により、地球温暖化対策の一層の推進が図られている。

このためには、官庁施設のライフサイクルを通じた省エネルギー対策を徹底し温室効果ガスの排出抑制を図っていくことが重要であり、営繕部では、この「政府実行計画」に基づき、北海道内の合同庁舎の削減計画書の作成支援や各省各庁に対する運用改善等技術的な支援等を実施している。

また、営繕部では、平成 18 年 3 月の地球温暖化対策推進本部幹事会において、国の各省各庁の施設の温室効果ガス排出削減の取組について技術的協力を行うこと、さらに、平成 19 年 3 月には「政府実行計画」が策定されたことを受け、平成 19 年 10 月に道内の国の行政機関をメンバーとする北海道官庁施設等地球温暖化対策連絡協議会を設立し、政府実行計画に基づく温室効果ガスの排出抑制のための取組の推進を図るため、道内の国の行政機関における温暖化対策担当部局及び合同庁舎の管理官署を構成員とする「北海道官庁施設等地球温暖化対策連絡会議」を設置し、毎年度継続して温暖化対策に関する情報提供、意見交換等を行っているほか、保全実態調査等を活用し官庁施設のエネルギー使用量等の環境性能の評価・分析を行い、施設管理者に対し適切な運用管理の指導を行っている。

#### (10) ファシリティマネジメントの手法を導入した官庁施設の整備

官庁施設におけるファシリティマネジメントとは、一定エリア内に存在する全ての国家機関の建築物を群としてとらえ、これら建築物について、そのライフサイクルを通じて、総合的に企画・管理し、

活用することを示す。官庁施設は、親しみやすく、便利で、かつ、安全なものであるとともに、それぞれの用途に応じた機能を発揮するために必要な性能を有していなければならない。そのため営繕部では、平成 19 年より、ファシリティマネジメントの手法を導入し、膨大なストックとなっている官庁施設の有効活用を図るため、劣化した機能の回復、様々な要因により低下した執務環境の望ましい水準への改善、行政に求められる新たな社会的要請への対応等に必要な修繕・改善を計画的に実施し、良好な施設機能の維持と耐久性を確保している。

さらに、従来の建て替えと入居官署の入れ替えにより、形成一定のエリアの官庁施設が有する性能が最適な組合せとなるよう、施設整備計画（地域整備構想）を策定し、毎年度見直しを行っている。

#### (11) まちづくりに寄与する官庁施設

都市の中核施設としての官公庁施設は、都市の適切な位置に一定のまとまりをもって計画的に整備することにより、利用者の利便及び公務能率の向上に資するとともに、地域社会の共有財産として、地域との調和を図り、優れたデザインで美しいまちづくりを誘導する核となることが望まれている。

地域に育んだ歴史、風土、文化を生かし個性的で美しいまちづくりを進めるために、周辺建物との調和、緑化の活用等により、街並み景観に配慮した施設整備の事例としては、歴史的建造物との調和を目指した小樽公共職業安定所、大通り公園との一体化を図った札幌第 3 地方合同庁舎、統一感のある「まち並み」と調和した室蘭公共職業安定所伊達分室（平成 9 年完成）などがある。平成 22 年には、有識者、施設利用者及び施設管理者等との意見交換を行い地域のニーズを把握、さらに景観に配慮したデザインが評価された小樽地方合同庁舎が、小樽市都市景観奨励賞を受賞している。



図 6 -51 小樽公共職業安定所(平成 9 年完成)と日本銀行旧小樽支店(明治 45 年竣工)

また、地方公共団体が策定する魅力と賑わいのある都市の拠点地区の形成との連携を図りながら整備した施設とする「シビックコア地区」に釧路地方合同庁舎、旭川地方合同庁舎、八雲地方合同庁舎を完成させている。



図 6-52 小樽地方合同庁舎  
(平成 22 年完成)



図 6-53 釧路地方合同庁舎（平成 13 年完成）  
釧路市のシビックコア地区整備計画と連携して整備

## (12) 積算業務の効率化

昭和 40 年初頭、北海道開発局として最初の大型電算機が導入され、営繕部においても業務の合理化、省力化を目指して検討が進められた。しかしながら当時は電算機の容量も小さく、電算機とはどのようなものなのか、何が出来るのかを理解している職員はごく一部であり、また、設置されている場所が北海道開発局本庁から離れた中の島（現在の寒地土木研究所が所在する場所）でもあることから、積算部門としては標準歩掛表を元に参考単価を作成する程度にとどまっていた。

昭和 46 年に入ってから、躯体数量の積算について検討、開発が行われ、翌 47 年度から本格的に運用を開始、その後、共通仕様書等の改正に合わせて昭和 52 年に再整備が行われた。このころ北海道開発局としても頻繁に電算職員育成のため初級、中級研修が開催され積算関係職員からも多数参加している。

昭和 50 年に入り、電算導入によるシステムのものの考え方の浸透と、電卓機能の向上が数量計算書にも影響を与えている。昭和 43 年に一応の完成を見ていた数量計算書の書式については、そろばん、手回し計算機、あるいは木材の材積表の活用といった手計算で効率よく積算することを主眼として作成されていたが、昭和 52 年、全面的な見直し検討がなされ、翌 53 年に一部試行を重ね改良されたのが現在の計算書式となっている。

昭和 58 年になって営繕部として初めてデスクトップパソコンが配置されたことにより一気に O A 化が進み、昭和 59 年から営繕積算システム協議会で開発され一部の地建で運用が開始されていた「営繕積算システム（R I B C システム）」の本格的導入への準備として、平成 4 年度から平成 8 年度にかけてノートパソコンの担当職員への配備に合わせて歩掛単価の登録整備が開始された。

平成 8 年度の R I B C 移行当初は、システム登録単価の数も少なく、多くの単価について直接入力余儀なくされ、内訳書の作成に手書き以上の苦勞と時間を要したが、建築から始められた単価の登録も平成 10 年度の機械設備、11 年度の電気設備で単価の登録整備を完了、あわせてシステム協議会での改良も進んでよりスピーディに内訳書を作成出来ることとなった。また、R I B C システムによ

り標準単価表も作成されることから、歩掛表での単価計算、転記、標準単価表の作成といった業務からも開放されている。

平成 11 年度からは単価の算定について建築工事市場単価方式の本施行が実施された。市場単価は元請・下請の契約に基づき調査された取引単価のため価格の変化を敏速に把握し予定価格に反映でき、また従来歩掛りによる複合単価の算定等が不要となり省力化がされている。

平成 16 年度の P F I 方式による苫小牧法務総合庁舎整備等事業及び平成 19 年度の設計・施工一括方式による国際メディアセンター整備事業では、従来の方法である図面からの積算ではなく「要求水準書からの積算」という今までにない積算方法であった。そのため、実績調査などを行い概略数量及び類似施設の実績単価等を用い建設工事費の算出をした。なお、苫小牧法務総合庁舎は平成 18 年から供用を開始し、平成 30 年まで維持管理に係るサーベイランス(業績監視)を行い完了している。

積雪寒冷地の冬季施工における積算については基準化を目指し、平成 10 年度から実態調査(除雪、採暖養生、土工事)を北海道開発局、東北地方建設局、北海道、札幌市及び東北 6 県の協力のもと実施した。平成 12 年度には 156 件の調査データから分析を行い、東北・北海道営繕積算実務者会議(現在の積雪・寒冷地営繕ブロック会議)などで更に検討を進め平成 22 年度に除雪・防寒養生の算定手法を確立した。

現在は、北海道の地方公共団体へのアンケートによる積算業務の実態把握と北海道ブロック営繕積算担当主務者会議での北海道、札幌市、旭川市、釧路市、函館市及び夕張市と積算に関する課題の検討及び情報の交換等により、積算業務の効率的かつ効果的な推進を地域と連携して行っている。

平成 22 年度の共通費積算基準の改定において共通仮設費及び現場管理費の算定方法の見直しが行われ、率の算定式の変数として工事規模のほかに「工期」に応じた率算定の考え方がはじめて導入された。

平成 24 年度にはパソコンの高機能化や OS の高度化にも対応した「RIBC2」がリリースされ最新 OS にも速やかな対応が可能となり、従来の RIBC の機能に加えて視認性、操作性の向上が図られた。

平成 25 年度「官庁営繕工事における不調・不発対策(施工条件の明示)について」をはじめに公共事業の円滑な施工確保対策について様々な対応が追加され、見積活用方式の運用が始まったのもこの時期からである。

平成 26 年 6 月に改正された改正品確法において、発注者責務が明確化され、公共工事の品質確保の担い手の中長期的な育成及び確保に配慮しつつ、適正な予定価格の設定、適切な工期設定、適切な設計変更、低入札価格調査基準の設定等を行い、歩切りの根絶やダンピング受注の防止対策を行った。平成 29 年 1 月には 20 年ぶりに一般管理費等率の改訂が行われた。

平成 30 年度には、公共建築工事積算基準とその運用にかかる各種取組をパッケージ化した「営繕積算方式」をわかりやすく解説した「営繕積算方式」活用マニュアルが作成され、発注事務の適切な実施のための参考資料として普及・促進を図っている。

近年では働き方改革の主な取組として、週休 2 日を前提として適切な工期設定を行うと共に当初から 4 週 8 休の労務費補正単価にて予定価格を作成する取組を行っている。

### (13)生産性向上技術の活用

生産性向上技術とは施工合理化工法や ICT「Informatin and Communication Technology（情報通信技術）」等の事業の生産性向上に資する技術を指す。

現在、営繕で導入している主な生産性向上技術は、「情報共有システム」及び「デジタル工事写真の黒板情報電子化」で、営繕部が発注する全ての工事において発注者指定で実施している。「情報共有システム」は、監督職員及び受注者の間の情報を電子的に交換・共有することにより業務効率化を実現するシステムで、「受発注者のコミュニケーション円滑化」、「工事書類の処理の迅速化」、「監督検査業務の効率化」等を目的に積極的に活用している。また、「デジタル工事写真の黒板情報電子化」は、被写体画像の撮影と同時に工事写真における黒板の記載情報を電子的に記入及び工事写真の信憑性確認を行うことで、「現場撮影の省力化」、「写真整理の効率化」及び「工事写真の改ざん防止」を図ることができるため、国土交通省の工事に限らず、対象工事が拡大し普及していくことが望まれる技術である。

その他に、受発注者間で協議の上、監督職員の検査等を行うための立会いの一部にウェアラブルカメラ等を利用する「建設現場の遠隔臨場」の試行や WEB 会議の活用を一部の工事や業務で実施している。

## 3 施設と技術（最近完成した施設は、北海道開発局のホームページにも掲載）

### (1) 合同庁舎

営繕部の手掛けている多種多様な施設の中でも大規模なものは合同庁舎であることが多い。そこで、大規模庁舎を象徴するものとして合同庁舎をとりあげて紹介する。札幌第 1 合同庁舎のように省庁の異なる複数の官署が入居している建物を「合同庁舎」というが、入居官署が同一の省庁である場合は特に「総合庁舎」と呼んでいる。総合庁舎の代表例としては、札幌開発建設部と石狩川開発建設部（現在は、札幌開発建設部に統合）が入居していた札幌開発総合庁舎や、法務省の官署が複数入居する法務総合庁舎などがあげられる。

官庁施設の合同化は官署の集約化を図ることにより、利用者の利便性、公務能率の向上および土地の有効利用を目的としており、国の施策として進められてきたものである。今後は街づくりの視点を踏まえながら、都市化の進展と利用者のニーズの変化、行政需要の変化といった多くの対応要素を調整しながら推進していく必要がある。大規模庁舎は工期が長いこと、通年施工が大きな課題の一つであったが、それを解決するための有効な手段となったものにカーテンウォール工法の出現がある。また、土地の有効利用のための高層化と情報化社会に対応するためのインテリジェント化（高度情報化）が進んだ。

#### ア カーテンウォール工法

北海道開発局の発足以来、寒地建築にふさわしい材料・工法の確立に努めてきたが、その中であって特筆すべきものに、積雪寒冷地における冬期施工をも可能としたカーテンウォール工法の採用があげられる。

| 施 設 名                | 完 成 | 外 壁 材 (断熱材)                      | 窓サッシ     |
|----------------------|-----|----------------------------------|----------|
| 金属カーテンウォール           |     |                                  |          |
| 札幌法務総合庁舎 (旧)         | S38 | PC 方立・ホーロー鉄板パネル (パースライト)         | 断熱アルミサッシ |
| 札幌開発総合庁舎             | S39 | スチール方立・化粧石膏パネル (パースライト)          | スチールサッシ  |
| 小樽港湾合同庁舎 (旧)         | S40 | アルミ方立・ホーロー鉄板パネル (トリプル+SP 板)      | 断熱アルミサッシ |
| プレキャストコンクリートカーテンウォール |     |                                  |          |
| 函館港湾合同庁舎             | S42 | PC 板・タイル打込 (パースライトコア+パースライトモルタル) | アルミサッシ   |
| 札幌第 2 合同庁舎           | S43 | PC 板・擬石仕上 (パースライトコア+ウレタン板)       | 断熱アルミサッシ |
| 旭川開発建設部庁舎            | S43 | PC 板・塗装仕上 (パースライトコア+PF 板)        | スチールサッシ  |
| (旧)                  | H 1 | PC 板・タイル打込 (ウレタン現場発泡)            | 断熱アルミサッシ |
| 札幌第 1 合同庁舎           | H 6 | PC 板・タイル打込 (ウレタン現場発泡)            | 断熱アルミサッシ |
| 札幌第 3 合同庁舎           |     |                                  |          |

表 6-1 カーテンウォール工法の実施施設名

これは外壁に工場製作したパネルを取り付ける工法であり、壁自体が荷重や外力を基礎に伝える役目を担わず、構造体に取り付けられている様子がちょうどカーテンのようであることから、この呼び名がある。営繕部においても表 6-1 のとおり、昭和 30 年後半からこの工法を採用してきた。採用した理由として大きくは工期の短縮と外壁の品質向上があげられる。以下に工法の変遷を紹介する。

#### (ア) 金属カーテンウォール工法

昭和 30 年代後半の札幌法務総合庁舎の設計当時は、カーテンウォールの実施例は金属製のものがほとんどであり、スチールまたはアルミニウムが主要材料として用いられていた。プレキャストコンクリートについては、まだ道内に製作工場も無い状態であった。これらの情勢からまず金属カーテンウォール工法を採用することになった。

当時の接着技術は現在ほど優れてはいなかったため、断熱材を挟んだ外装複合パネルを製作する難しさなどの問題があったが、表 6-1 上段の 3 施設を実施する中で寒地用技術の集積に努め、小樽港湾合同庁舎で一応の完成品として設計できたと言われている。

この工法の採用については、国の施設において全国の実証実験とされるものであった。

#### (イ) プレキャストコンクリートカーテンウォール工法

昭和 40 年代に入り民間の設備投資も進み、カーテンウォールを採用したビルも多くなってきた。コンクリートカーテンウォールに対する性能・施工的な不安も解消されつつあったこと、安価なパネルが出現したことにより、函館港湾合同庁舎以降には、この工法を採用するようになった。



図 6-54 札幌開発総合庁舎 (再掲)



図 6-55 旧札幌法務総合庁舎

限られた予算の中にあって、従前の金属カーテンウォールにくらべ、はるかに低廉であったこと、優れた断熱性を得られたことも、この工法を採用した大きな要因であった。表6-1 下段の函館港湾合同庁舎を除く4施設のうち、昭和40年代に完成した施設はコンクリートパネルに断熱材を打ち込んだ工法、平成の時代に完成した施設はコンクリートパネルに断熱材を後付けして一体成型したものとなっており、断熱性においてはその有利性を確立したと言える。

平成元年に札幌第1合同庁舎、平成6年に札幌第3合同庁舎が完成したが、これもプレキャストコンクリートカーテンウォール工法を採用している。このように品質の向上、形状の自由度の高さとコストの安さから、今後も設計・施工等に求められる条件により、この工法が採用されることとなる。

#### イ 高層化とインテリジェント化

昭和60年前後から、インテリジェントビルという言葉が盛んに使われるようになってきた。インテリジェントビルとは、業務の情報化に対応して電力・通信のインフラの強化や、OA化に伴う各種配線の取り回しに配慮した高度情報化建物のことである。札幌第1合同庁舎はインテリジェントビルを目標としながら設計を進めた。

従来の建物には物理的な寿命が残っているにもかかわらず、新たなニーズに対応しきれず、機能面での問題から取り壊しを余儀なくされているものも少なくはなかった。官庁施設も例外ではない。しかし、当時の国の施設でインテリジェントビルの実施例は多いとは言えず、まだまだ先行投資として、予算面での措置が確立していない状況下にあった。したがって、札幌第

1合同庁舎で解決された点もあるが、将来の課題としてその後に委ねられた事項も多かった。インテリジェントビルを機能させるためには、高度な建築設備の支えが必要であり、求められる性能と内容はますます多様化してくる。各種通信、情報を得るためにはローカルエリアネットワークが建



図6-56 札幌第2合同庁舎(再掲)



図6-57 札幌第1合同庁舎(平成元年完成)



図 6-58 札幌第 1 合同庁舎前のポケットパーク

物内に張り巡らされていることが必要である。また、きめ細かい快適環境をつくりあげるとともに、火災等の災害に対処する総合的安全性の確保のためには、高度に統合された建築設備を持つことが必要条件と考えられていた。

近年の情報・通信システムの高度化及び高度情報化社会の進展は、国民生活の中に様々な形で急速に浸透している。行政分野においても情報通信技術の積極的な活用による行政の質と行政サービスの向上が求められている。施設整備

に当たっては、要求される性能を満たすため、施設面の安全性・信頼性の対策を充実強化するとともに、施設のインテリジェント化、情報ネットワーク化等の電子化及び情報化への対応として信頼性の高い電源の確保などを行っている。

また、敷地の高度利用を図るための高層化にあたっては、特に建物の安全性、将来変更に対するフレキシビリティ、利用される人々にわかりやすいといった建物内部の要素や都市環境の形成、地域の活性化への寄与といった外的要素を兼ね合わせて進めていくべきものと考え、札幌第 1 合同庁舎は、札幌駅北口整備の先導的な施設として、建物の高層化により生まれたスペースを活用して緑化を図るとともに、南側には緑に囲まれた曲線状の散策路を設けるなど、楽しい雰囲気的外部空間づくりに努めている。また、札幌第 3 合同庁舎は、札幌市のシンボルである大通り公園に面し、市の都市景観形成地区に指定されているため、街並み形成に寄与する外部空間づくりをテーマの一つに揚げ、周辺景観との調和、特に大通り公園との一体化を図った。



図 6-59 札幌第 3 合同庁舎(平成 6 年完成)

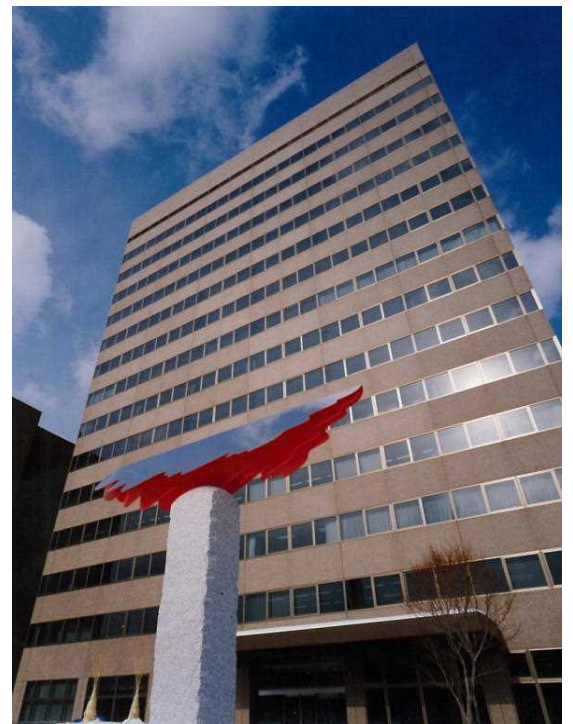


図 6-60 庁舎前モニュメント

## (2) 単独庁舎

前述した合同庁舎に対して、1官署のみが専有している庁舎を単独庁舎と称している。これは近くに合同庁舎が存在しない場合と、業務の特殊性などから合同庁舎に入居することが望ましくない官署の場合に単独庁舎として計画されるものである。

各省庁の業務は様々であることから、施設内容もそれに応じて異なったものとなる。特に窓口業務がある場合や業務用の個室が多い官署の場合は、建物の形状にまでも反映することとなり、一目でその官署を思わせる外観を持つものも少なくない。しかし、国民のニーズの変化に対応するため、各省庁の業務形態も変化してきており、施設の設計手法も執務者に必要な執務機能の確保と同時に様々な来庁者にも快適な環境を提供するなどのように変わってきた。今後も時代の要請に応じて柔軟に対応した設計を行っていく。

単独庁舎のうちから、ここでは特殊な業務形態を代表する庁舎としての裁判所と、それ以外の一般的な庁舎の設計手法の変遷について述べる。

### ア 一般庁舎 ～新たなニーズに対応した官公庁施設～

官公庁施設は「親しみやすく」「便利で」「安全なもの」でなければならず、いつの時代もこれを変えぬ理念として進めてきた。昭和20年代は安全性の点から不燃化に重点がおかれ、昭和30年代は狭あいの解消と執務環境の向上を図った。

図6-61 札幌公共職業安定所  
(昭和63年完成)

庁舎前のプラザは、樹木のツリーサークル・ベンチを設けるなど、周辺住民に親しまれる憩いの広場となっている。



図6-62 留萌税務署  
(平成元年完成)

庁舎西面に国道のバス停とリンクしたポケットパーク（緑に囲まれベンチのある小空間）を設け、市民に開放している。

図 6-63 宗谷森林管理署  
(平成 30 年完成)

木材と関係の深い官署であることから、木材の良さが伝わる木造建物として整備し、随所に木材を活用している。



近年は高度情報化社会への対応と、執務者の健康を配慮する必要性が増してきていることから、建築設備のウエートが高くなる傾向にある。また、今後の高齢化社会においては社会資本に振り向ける経済的余力が減少していくことを念頭におき、長期的な経済性を保持するための施設を検討していかなければならない。

#### イ 裁判所 ～裁判機能と庁舎～

裁判所の組織は、最高裁を頂点にしているが、道内では札幌高等裁判所、札幌、函館、旭川、釧路の各地方裁判所のほか、各地に家庭裁判所と簡易裁判所が配置されている。

裁判所建築の特色は、外観の裁判所らしさにあると思われがちだが、むしろ裁判所の特異な業務内容による平面・断面計画にある。



図 6-64 函館裁判合同庁舎(昭和 60 年完成)

具体的には単独法廷、合議法廷のような大空間に、裁判官と書記官がグループで執務する事務室の中空間と、和解、調停室など多数の業務個室が同居するため、階高の大きく異なる要素を整合させる必要がある。また、検察官、弁護人、傍聴人と裁判官の完全に独立した動線を確保するためには、複雑で厳しい制約条件を満足させねばならず、高度な設計手法を要する。その中で昭和 60 年に完成した函館裁判合同庁舎は、同一フロアに法廷群を集約して、階高の違いを克服する手法をとった。この手法は従前はあまり例がなく、高い評価が得られ、以後の裁判所建築の当時の指

針となった。その後も、裁判所の設計は、時代背景や地域の特色をテーマにするなどして整備をしてきた。



図 6-65 釧路地方・家庭裁判所帯広支部(昭和 21 年完成)  
十勝の防風雪林をモチーフとして、  
新しい司法制度の始まりをデザインした。

図 6-66 釧路地方・家庭裁判所  
(平成 12 年完成)  
釧路市の都市景観要項(条例)に沿った施設づくりに努めた。



### (3) 研究及び試験所

営繕部が手掛けてきた研究施設や試験所に類するものは、開発土木研究所(現寒地土木研究所)をはじめ、農水省所管の各種試験所、通産省所管の各種試験所など多数である。これらのなかから、酪農施設とさけ・ますふ化場について以下に述べる。なお、現在はいずれも独立行政法人化し、営繕部が手がけることはほとんど無くなっている。

#### ア 酪農施設

昭和 50 年代よりわが国の農業をとりまく厳しい諸条件から、酪農も近代化を迫られている。北海道農業の指針を示す立場にもある農業試験場にあつては、施設づくりにおいても欧米を手本として乳牛多頭化に伴う施設の近代化のため、畜舎、サイロ、農業機械など施設更新と装備が必要となった。施設が完成したのは昭和 63 年であるが、省力化としての給餌用の施設・機械のコンピューター

制御や、1頭ごとの採食状況をコンピューターにより把握して、その効率などを研究し、北海道の酪農のレベルアップに寄与している。

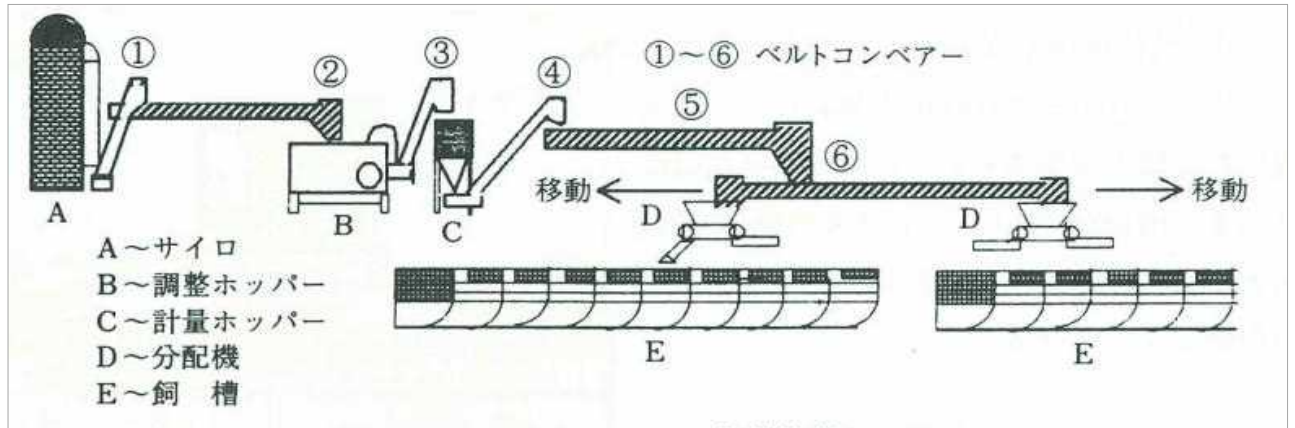


図6-67 サイレージの自動給餌システム

営繕部はこれらの施設の更新と各種機械の装備にあたって、建築と建築設備の技術者としての立場から蓄積されたノウハウを生かし、計画段階から密接にかかわっている。関連施設は以下のとおりである。

- ① 畜舎
- ② 飼育貯蔵施設（サイロ）及び給餌施設
- ③ 搾乳施設
- ④ ふん尿処理施設



図6-68 北海道農業試験場 牛舎(昭和63年完成)

#### イ さけ・ますふ化事業の施設づくり

さけ・ますふ化場は、さけ・ます増殖のための人工ふ化放流を行うものであり、ふ化から放流までの育成段階に合わせて屋内および屋外に設けられる養魚池を中心に施設計画が行われる。営繕部は昭

和 40 年代から長年にわたり、道内に点在する水産庁所管のさけ・ますふ化場を支出委任により整備を続けてきた。

市街地から遠く離れた場所での工事であり、特に高い施工精度が要求されるため綿密な施工監理が必要である。また、ふ化事業の進歩と更新された施設が相乗効果を生み、さらに、ふ化事業の進歩を誘引した事項も少なくはない。もちろん、施設の整備にあたっては、設計段階では予期できなかった失敗事例もあったが、それらは順次改善を重ねていた。



図 6 -69 北海道さけ・ますふ化場千歳支場(平成元年当時)

この施設で最も困難な事項は、上家内部に造られる養魚池と屋外に造られる飼育池を平滑に仕上げるための施工精度と、上家内部の結露防止である。池底の仕上げ精度が悪いと水がよどみ、ふ化してまもない稚魚に悪影響を及ぼすからである。また、鉄骨造の上家の使用時期が 10 月～翌年 5 月であるため、内外の気温差が大きく建物内部の湿度が 90%以上であるため、結露が発生しやすい状況となる。この結露は鉄骨の錆を招くだけでなく、結露水が池に落ちた場合、ふ化してまもない稚魚がショック死することもあるからである。昭和 58 年から、鉄骨を融解亜鉛メッキ付きとしたことにより防錆効果が高まり、また、結露対策としては換気設気設備の改善などにより、稚魚に影響を及ぼさない程度にまで改善された。



図 6 -70 さけ・ますふ化場天塩支場  
天塩事業所事業棟(平成元年完成)

米国から学んだ人工ふ化技術もこの頃には先進国として世界をリードする

ようになった。このように、間接的にはあるが、営繕部の事業は資源増大の推進力として貢献できた。また、営繕部に蓄積されたノウハウは、南米チリにおけるさけ・ます増殖のプロジェクトに活かされた。

昭和 60 年に水産庁からの依頼を受け、ふ化場の池と上屋の設計・積算・工事発注・工事監理に延べ 3 ヶ月程度、営繕部職員を J I C A 専門家として現地へ派遣し技術協力を行った。予定にはなかった

上屋の追加、図面・仕様書のスペイン語での表記、材料・工法の調査や発注にあたっての価格交渉など多くの苦労があったが、翌年3月には無事完成をみた。今では南米チリは、さけ・ますの輸出大国となっている。



図6-71 北海道さけ・ますふ化場  
(昭和63年完成)  
(現 水産総合研究センター  
さけますセンター)

#### (4) 教育研修施設 「国立日高少年自然の家～少年たちの宿泊と野外研修～」

営繕部は各省庁の職員研修施設や、大雪青年の家、日高少年自然の家を代表する教育研修施設を手掛けてきた。その中でも全国的にも高い評価を得た国立日高少年自然の家の設計手法を紹介する。

昭和56年に完成した国立日高少年自然の家は、自然林に調和した造形美と青少年研修施設としての完成度の高さは、建設省の主催する昭和57年度の設計コンクールにおいて建設大臣賞を受賞しており、全国に点在する少年自然の家シリーズの中でも、最も優れた施設の一つと評価された。

当施設は子供達を日高の自然に親しませ、団体生活を通して家庭や学校では得難い生活体験をさせ、情操や社会性を育むとともに、心身を鍛練し健全な少年の育成を図ることをねらいとした社会教育施設であった。

この趣旨を生かし、施設全体を画廊と考え、各所にアクセントカラーで雰囲気を彩り、なだらかに傾斜する在来地形を生かすとともに、建物周囲の自然林を積極的に保存することに努めた。また、宿泊室は急勾配の屋根で生まれた大



図6-72 国立日高少年自然の家(昭和57年完成)  
(現国立日高青少年自然の家)

空間を生かし、変化に富んだ2層作りの就寝室となっており、低層部は身体障害者も快適に利用できるように配慮している。

建築設備の視点から施設を紹介すると、用途の異なる建物を自然の中に分散配置しているために、系統の細分化、維持管理の容易さ、省エネルギーに配慮している。宿泊棟の照明は、白熱灯を中心として暖かみを強調し、就寝室は枕投げ等で器具が破損及び落下しないような配慮をしている。また、屋外照明は人工照明をできるだけ押さえ、自然環境を保ちながら、非常時の避難等にも対応できるような配置を行っている。

宿泊棟の暖房は、ラジエーターによる直接暖房方式であるが、室内自動温度調節器と併用で、棟ごとに電磁弁により監視室での操作を可能にしている。その他の棟は天井高さや利用目的に対応させ、温風暖房方式、天井パネルによる輻射暖房方式も使い分けている。



図 6-73 渡り廊下内部



図 6-74 宿泊室内部

#### (5) 札幌オリンピック関連施設の建設

札幌市は昭和 47 年の冬季オリンピック大会の開催を契機に、今日のような国際都市として生れ変わったが、営繕部は、この大会の競技施設を文部省からの支出委任で、また、男子選手村として使われた真駒内五輪団地を日本住宅公団からの受託で工事を担当した。これらの大会関連施設を工事監理するために、昭和 43 年 4 月には「オリンピック施設営繕事務所」が設置され、関連公共事業の整備に関する事務処理にあたった。営繕部が手掛けた競技施設について紹介するが、いずれも周囲の環境に調和し、優れた都市景観を形成しているとの評価を得た。

##### ア 大倉山ジャンプ競技場

大倉山ジャンプ競技場は、90m級ジャンプの会場として建設した施設である。従前よりその場所には、ジャンプ台があったが、横なぐりの強い風のため飛びにくいという指摘を受け、気象協会および北大での風洞実験に基づき、アプローチ全体を約 7 m 掘り下げ、軸線を北に  $3^{\circ} 35''$  振り、乱気流に備えた。全切土 24 万  $m^3$  盛土高 30m の大工事であった。

当施設では国際大会を初めとする各種のジャンプ大会が毎年のように開催され、札幌の地名度をあげることとなった。また記念的建造物であることと、市内を見下ろす眺望の素晴らしさから、現在も札幌市の主要な観光名所の一つとなっている。

#### イ 真駒内スピードスケート競技場

当施設の敷地は真駒内公園の一角に位置しており、これは開道百年を記念する森林公園でもある。周囲の景観との調和には慎重に配慮し、人工的な施設はなるべく緑の中に埋め、景観の中心に藻岩山の姿を配慮したことが特徴となっている。また、冬の季節風に対する配慮から北東から南西に走る軸線上に配置している。



図 6-75 大倉山ジャンプ競技場(昭和 45 年完成)

#### ウ 真駒内屋内スケート競技場

当施設は、多雪地域としては我が国初の大ドーム建築であり、屋内スケート競技場としては昭和の時代において最大規模のものであった。屋根はダイヤモンドトラス構法の正十二角形多面体屋根で直径は 103m である。



図 6-76 真駒内屋内スケート競技場(昭和 45 年完成)

#### (6) 政府専用機格納庫

政府専用航空機（ボーイング 747-400 型）は、要人輸送だけでなく、①国際紛争などの緊急時における在外邦人の救出②災害救援などの国際緊急援助活動③避難民移送などの国連平和協力業務などに使用され、その専用格納庫が平成 3 年 2 月に着工し、平成 4 年 7 月に完成した。

建設場所は、新千歳空港ターミナルに近接する整備地区で、格納庫棟、付属棟からなり、格納庫は 2 機分として幅 157m×奥行き 89m×高さ 31m の大空間である。格納する外に軽整備も行うため天井クレーンや作業デッキが設けられ、また、冬期における良好な作業空間の確保のため



図 6-77 政府専用機格納庫(平成 4 年完成)

に天井パネルヒーターを設置し、防災対策としての泡消火設備及び遠隔操作型の粉末モニターノズル消火設備を設けた。

屋根構造はキールトラス+サブトラス方式で構成されシンプルで合理的な鉄骨構造形式としている。サブトラスを支えるキールトラスの梁成は 6.9m の大きなもので、サブトラスは地組をし、油圧ジャッキで吊り上げるジャッキアップ工法により工期の短縮と高所作業の軽減、作業の安全が図られた。外装材は屋根、外壁とも下地鉄骨の軽減化が可能な長尺折版葺きとし、また自然採光を有効に活用するため外壁は大きな採光面積を確保している。格納庫床は専用機自重 182 トン、最大搭載燃料 160 トンの合計 342 トン、トーイング(牽引)トラクター 50 トンの荷重に対応している。耐摩耗仕上げ材の色分けにより通行帯を明確に区分したコンクリート舗装仕上げである。

また、航空機が必要とする周波数の電力を供給するため、周波数変換装置を設置した。付属棟は R C 2 階建、エネルギーセンターの外、中央監視室、整備管理室、自動ラックを持つ補給倉庫、輸送支援機材庫、交換用エンジンを格納するエンジン庫等からなっている。

#### (7) 北海道洞爺湖サミット国際メディアセンター

国際メディアセンター（International Media Center、以下「IMC」という。）は、平成20年7月7日から9日を会期として開催された北海道洞爺湖サミットにおいて、国内外から訪れる報道関係者の活動スペースと議長国である日本をはじめとする各国の首脳が記者会見を行うスペースを確保するため、留寿都村に位置するルスツリゾートの敷地の一部を利用して建設された。

IMCは、環境サミットであることを反映し、最大限環境に配慮した施設として整備されたが、さらに、短期間に使用される施設であり、

サミット終了後には解体されることが決まっていたため、施設の設計から解体・復旧に至る全ての段階を通して、3Rと呼ばれる、リデュース（発生抑制）、リユース（再使用）、リサイクル（再資源化）の徹底した取組を行った。

#### ア 自然エネルギーの有効利用

省エネルギー性の高い建物とするため自然エネルギーの有効利用を図り、北海道の気候を活かした雪冷房システムの導入のほか、ソーラーパネルによる発電、トップライトを活用した自然換気システム等を採用した。採用した雪冷房システ



図6-78 国際メディアセンター(平成20年完成)

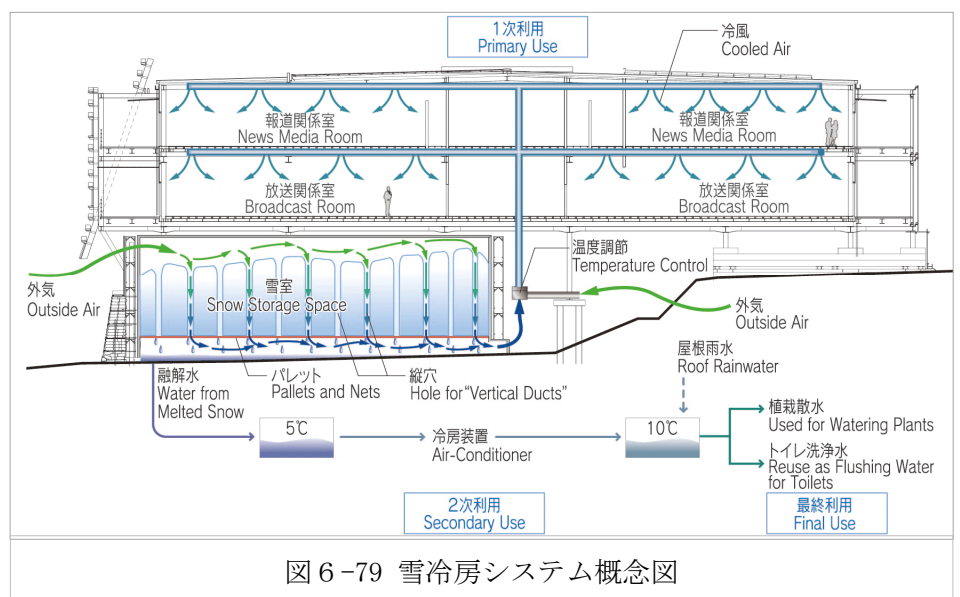


図6-79 雪冷房システム概念図

ムは、敷地の高低差を利用して1階床下に雪室を設け、空気と外気を直接接触させて熱交換を行う全空気方式の冷房システムを設置するものであった。貯蔵した約7,000トンの雪に通気孔を設け外気を通し熱交換を行い、冷却した空気をIMCの各室に供給することで、空調エネルギーを削減した。また、雪融解水は集水し空調用冷熱源として二次利用し、さらに屋上や壁面緑化への散水やトイレ洗浄水として三次利用を図った。

#### イ 使用材料を工夫することで建設副産物の発生を抑制

通常の建物は基礎にコンクリートを使用するのが一般的である。しかし、コンクリートは建物の解体後、建設副産物となる。そこで、IMCでは、道路工事などで使用される覆工板と山留材を組み合わせた、置き基礎工法を採用し、通常使用する大量のコンクリートを全く使用しない構造を実現した。また、柱や梁などの構造部材には仮設リース材を使用することで、建設副産物の発



図6-80 3R断面一覧

生抑制につなげている。このような取組の結果、建物の解体時に排出される建設副産物の発生量は、IMCと同規模の一般的な建物では約8,400トンなのに対し、IMCは約2,930トンと、建設副産物の発生量を約3分の1に抑える(リデュース)ことを実現した。

#### ウ 建物の99%をリユース・リサイクル

IMCでは、施設に使用した資材を廃棄物とするのではなく、できるかぎりそのままの姿でリユース(再使用)する取組を積極的に行った。屋根や外壁に使用された材料は、工場などの改修工事で再使用され、外壁に使用されていた植栽は留寿都村の公園内に記念植樹された。エントランスホールに設置されていたケナフという植物を原料とする天窓からの光を拡散させる幕はエコバックに再加工されている。その他にも、タイルカーペット、OAフロア及び太陽光パネルなど多くの資機材が、北海道内を中心に新たな施設において再使用された。また、営繕部が発注した他の工事においても積極的に再使用を行い、代表的なものとして道内の税務署の身障改修工事においてエレベーターが再使用されている。このような取組により、IMCでは、使用された全資機材量の99%をリ

ユースまたはリサイクルすることを達成した。

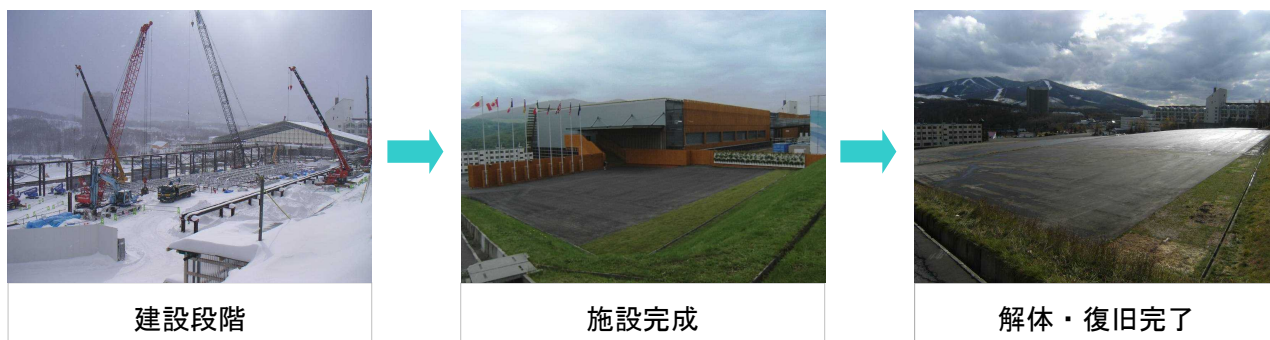


図 6-81 I MC の整備状況(平成 19 年 12 月～平成 20 年 10 月)

サミット期間中、I MC で採用された 3 R をはじめとする環境負荷低減技術は大きな注目を集め、世界に発信された。建築事業において今回のように余すところなく 3 R の取組を実施した事例はほとんど無く、先進的なモデルとして新たな 3 R の可能性を示すことができた。この成果は、その後の官庁施設整備における環境負荷の低減にも活かせる取組となっている。

#### (8) ウポポイ（民族共生象徴空間）関連施設

ウポポイ（民族共生象徴空間）は、我が国の貴重な文化でありながら存立の危機にあるアイヌ文化を復興・発展させる拠点として、また、我が国が将来に向けて、先住民族の尊厳を尊重し差別のない多様で豊かな文化を持つ活力ある社会を築いていくための象徴として、複合的意義・目的を有する空間として整備された。

ウポポイ関連施設のうち、国立アイヌ民族博物館、体験交流ホール、管理運営施設及び慰霊施設については、北海道開発局営繕部が施設整備を担当している。

##### ア 国立アイヌ民族博物館

国立アイヌ民族博物館は、「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・文化等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博物館を整備すること」を理念とし、以下のとおり整備の基本方針を定めた。

##### (ア) ポロト湖畔の自然景観等、周辺環境との調和

自然豊かなポロト湖畔や民族共生公園と一体となった魅力ある空間となるよう、建物高さを極力抑え、圧迫感を低減することや、ポロト湖周辺の稜線と調和する建物形状とすることとした。



図 6-82 国立アイヌ民族博物館(令和元年完成)

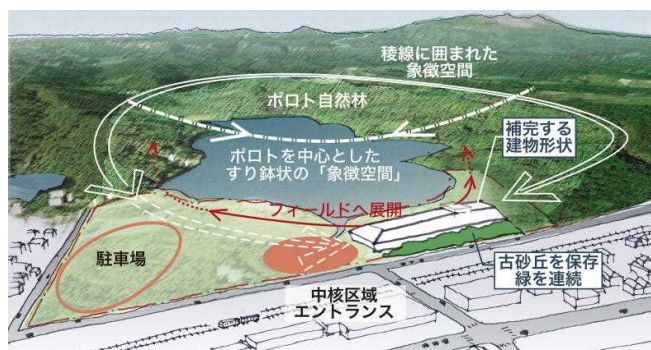


図 6-83 稜線との調和イメージ図

(イ) アイヌの歴史・文化等に関する正しい認識と理解を促進する展示・研究拠点

展示設計と連携を図り、展示ストーリーや展示計画を活かす平面計画や空間構成とすることとし、動線・ゾーニング計画について十分な調整を図ることとした。

図 6-84 基本展示室全景



(ウ) 国内外の多様な人々に向けたアイヌの歴史・文化等の発信拠点

ウポポイの全体計画を踏まえ、それらと連携、調和及び活性化を図る施設とすることを目指し、幅広くアイヌの歴史・文化等を伝える情報の発信拠点となるよう、公園との動線連携や眺望の確保を図り、展示室は企画展や巡回展等の展示替えに柔軟に対応できる計画とした。また、館内の案内はアイヌ語を始めとした多言語対応とし、出入口やポイントとなる場所にはアイヌ文様を活用した。

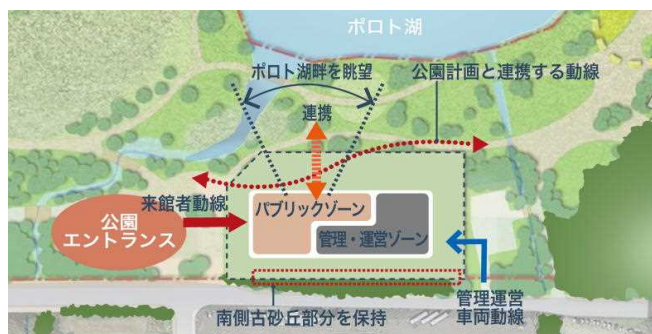


図 6-85 公演との連携



図 6-86 アイヌ文様の活用

イ 体験交流ホール

体験交流ホールは、国内外から訪れる多様な来園者にアイヌ語、舞踊・音楽・口承文芸等のアイヌ文化を紹介すると共に、幅広く体験・交流を行い、新たなアイヌ文化の創造発展に寄与するホールとして計画した。

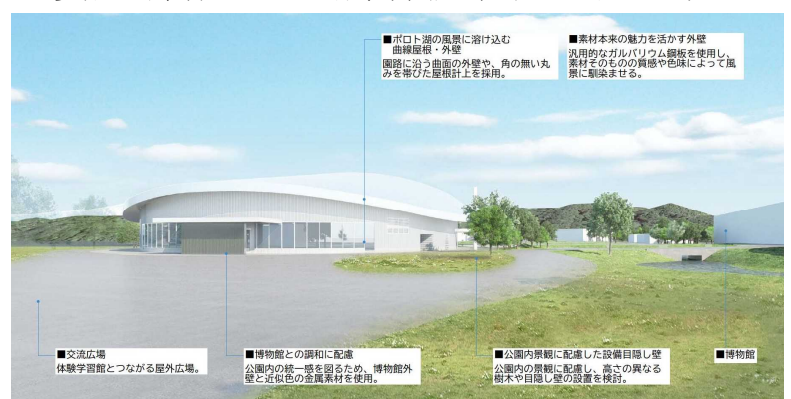


図 6-87 体験交流ホール（令和元年完成）

(ア) 人々が集う「体験・交流の輪」をつくる

アイヌの古式舞踊等において重要な形式である「輪」をモチーフとした施設づくりとした。輪のようにつながり、一体感・親密感が感じられる場をイメージした。建物形状としては、緩やかな円を描く平面形とし、建物の裏をつくらず、どの方向からも風景と調和した建物とした。

(イ) 山並みに呼応した大屋根のデザイン

自然景観との調和や周辺環境に配慮し、直線を用いず、緩やかな曲線で構成されたデザインとし、背後の山並みと調和したシルエットとした。

素材は、光や水面を反射させる銀色の鋼板とし、季節や時間によって表情を変化させるようにした。

(ウ) 顔の見える交流を促す求心的なホール

スラストステージ形式と扇形客席レイアウトにより、演者と観客が一体となり「顔の見える交流」が可能な空間とした。また、ステージ背面の借景窓から対岸の風景を取り入れ、現代的な新しいホールと、伝統的なコタンの風景を対比させた。



図 6-88 ホール内観



図 6-89 イベントイメージ

ウ 墓所となる建物

墓所となる建物は、全国各地の大学において保管されているアイヌの人々の遺骨等について、関係者の理解及び協力の下で、集約しアイヌの人々による尊厳ある慰霊の実現及びアイヌの人々による受入体制が整うまでの間の適切な管理を行うための施設として整備した。

(ア) アイヌの人々に寄り添う「静かな建築」

アイヌの人々による尊厳ある慰霊空間の実現のため、「墓所」となる建物として威厳のある佇まいとし、慰霊行事を行う施設にとって背景となるようなシンプルで静かな印象をもった建築とした。

外装材は、コンクリート打ち放しとし、無用の装飾や塗装を施さないことで、経年変化とともに徐々に周辺になじむ佇まいとし、建物正面となる壁には、各地方のアイヌの墓標をPCパネルで表現することで「墓所」となる建物を印象付けた。



図 6 -90 墓所となる建物（令和元年完成）



図 6 -91 墓所となる建物（内観）

#### （イ）遺骨及び副葬品を「適切に管理する建築」

遺骨等の平穏な安置の確保のため、安定した保管環境を確保するとともに、遺骨等の管理、機器更新などのメンテナンスがしやすい建築とした。また、基本的に無人施設であることを考慮して、メンテナンスフリーに配慮した。

#### エ 慰霊行事を行うための施設

アイヌの人々による尊厳ある慰霊の実現に向けて、伝統的な慰霊行事を実施するための施設として整備した。施設の特徴から、外観はチセ（アイヌの伝統的な住居）風とし、伝統的な配置（囲炉裏、神窓等）に配慮した設計とした。



図 6 -92 慰霊行事を行うための施設  
（令和元年完成）