



## MISAWA HOMES INSTITUTE OF RESEARCH & DEVELOPMENT TECHNICAL REPORT

# vol.64

## 南極の住宅

### 設計条件

ミサワホームで初めて「南極の建物」に取り組むこととなったのは、昭和42年（1967年）、越冬住宅として居住棟の重要な部分を占めるパネル製作を担当することとなったことからです。この越冬居住棟は、文部省国立科学博物館の発注により、日本大学斎藤研究室で設計を行い、ミサワホームはその本体工事のパネル製作を行うこととなりました。そしてこの建物がのちの居住棟、観測棟の基本型となりました。建物に対する設計条件としては、

- ◆南極における気象条件。
- ◆南極まで及び、南極での輸送に関する条件。
- ◆南極における施工条件。
- ◆南極でそれを使用する条件。

など大きく4つに分けられます。

#### ①気象条件

冬季最低気温；-50°C

夏期平均気温；-5°C～+5°C

最大風速；60m/Sec

相対湿度；40～80%

積雪；屋根面/0

風下側／スノードリフト顕著

地震力；0

これらの外的条件に対して、室内温度は+18～20°Cを保つ。

#### ②輸送条件

建設資材は、基地までの1.5ヵ月間をかけ、船によりはるばる赤道を越えて南極まで運ばれるため、振動、温度、湿度等の変化に耐え、また昭和基地周辺では通常接岸できないため、ヘリコプターでの空輸を前提とし、1梱包最大重量150kg、形状は1.5m×6.0m以下に制限しなければなりません。

#### ③施工条件

建設用機械として、クレーン車等はあるが、建物によっては周囲の敷地条件によってはつかえないこともあります。人力でも施工できなければなりません。また、建設に従事できる人員は、素人の隊員が、1日20名程度で、かつ気象条件から建設可能期間は、約30日間で完成させなければなりません。

#### ④使用条件

使用目的に応じた機能が完全に発揮され、また、荒涼とした南極で一年間の越冬生活を過ごす隊員に快適な住空間を提供しなければなりません。



3階建て管理棟



昭和基地

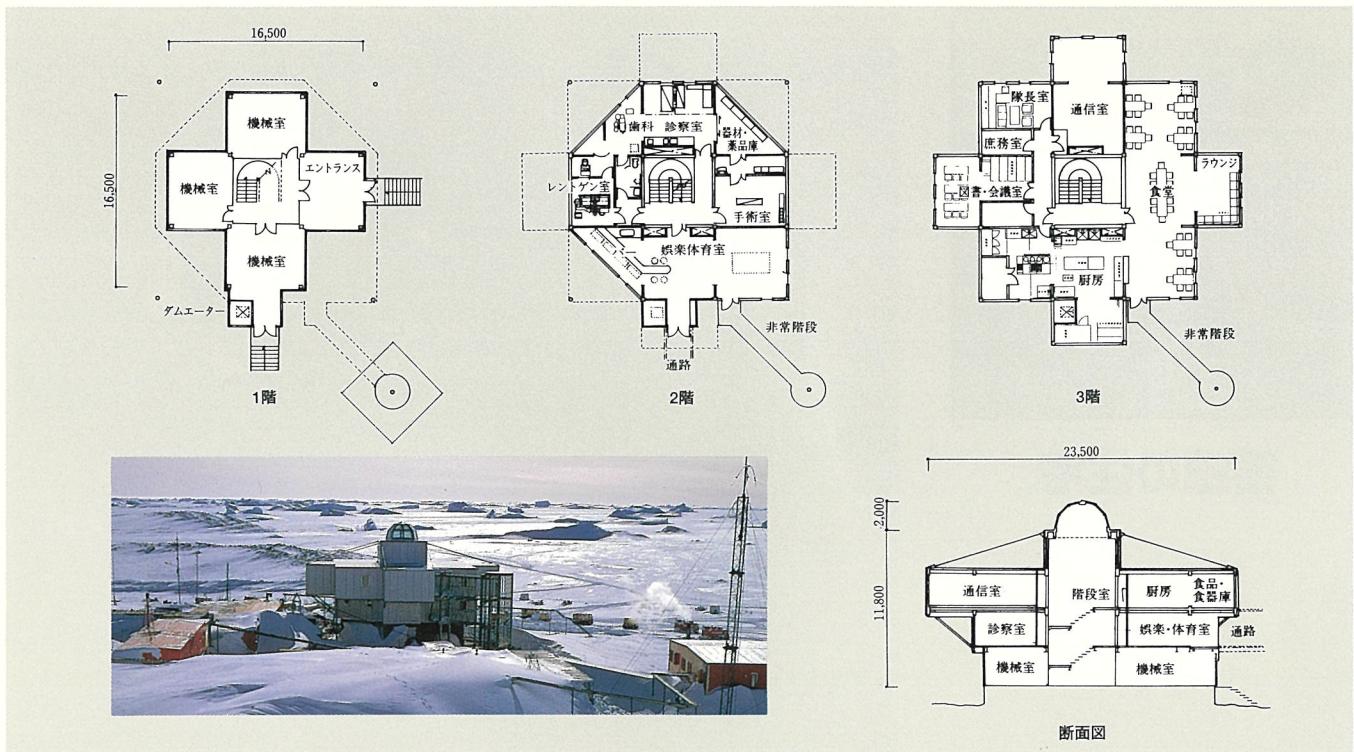
せん。さらに、言うまでもなく安全性の問題として、万が一の火災時の延焼に耐えられるものでなければなりません。

### 建物の概要

南極では建物内外温度差が70°Cにまで達する事を考慮し、熱伝導率の大きな鉄骨フレームはヒートブリッジとなって結露を起こす心配があるため、断熱性の高い木材が主材料となっています。また、高い気密性と強度が要求されることから、南極では木質パネル工法が最も適した工法と選定されたわけあります。これにより南極の過酷な条件に耐え、素人でも短期間で確実に組立完成可能なシステムが完成し、南極昭和基地の建物が成り立っています。

### 平屋、2階建てのパネル構造と形状

この構造における木質パネルは、あらゆる外力に対して抵抗させるための構造強度の実験検証と同時に、防火性、断熱性、気密性、及び高精度、軽量化が要求されるため、木製枠の両面に合板を接着したサンディッチパネルを構造のベースとして、それぞれの部位、用途に応する処置を施したパネルとしました。パネルの構成材料は、くるいの生じない、かつ軽量で熱伝導率の低いカナダ産のスプルースの集成材を格子状に組み、その両面に6mmの特殊構造用合板を構造用接着剤で接着したもので、中に断熱材（ポリスチレンフォーム）をフル充填したものとなっております。また、パネルの外装はカラー鉄板を、内装には壁、天井とも12mmのセンチュリーボードをそれぞれ接着します。



3階建て管理棟

	制作年度	建物名称	延床面積
1	1967年	第9居住棟	100.0m <sup>2</sup>
2	1968年	第10居住棟	100.0
3	1972年	気象棟	100.8
4	1973年	環境科学棟	100.8
5	1974年	送信棟	74.4
6	1975年	ロケット暖房機室	4.7
7	1976年	電離層棟	100.8
8	1977年	地学棟	100.8
9	1978年	夏季隊員宿舎1F	
10	1979年	夏季隊員宿舎2F	302.4
11	1980年	情報処理棟	93.0
12	1982年	新発電棟	425.5
13	1984年	セルロンダーム観測用主屋棟	100.0

南極の建物実績

パネルは床、壁、屋根の3種類に大きく分けられ、各パネルの寸法は、  
床パネル；1000×5000×150mm  
壁パネル；1000×2400×100mm  
(2階建ては150mm)  
屋根パネル；500×5000×180～43mm  
寸法許容差は±0.5mmとなっております。

構法上の配慮としては、スノードリフト(吹き溜まり)を避けるため天端にジャッキを埋め込んだ鉄筋コンクリートの独立基礎の上に鋼管トラスを組んで高床とし、部材間の結合は、鉄骨部材のボルト接合を除き、全て集成材の結合材を介してコネクター結合としています。このコネクターは、予めパネルとパネルの結合材部分に取り付けた金物と、この金物を相互に引き寄せるキャップ金物とで成り立っており、このキャップ金物を打ち込むことによってパネルジョイント部分の木口が密着することになる。また、パネルの周辺木口には、凹と凸の実が加工されており、さらに、気密性を保つために、ネオブレンゴムのガスケット材が装填されています。

### 3階建て「管理棟」の構造と建物概要

南極昭和基地最大規模の建物として3階建てにドーム付きペントハウスを乗せた4層の「管理棟」が、1991年～1992年に第32次及び第33次南極観測隊員によって建設されました。延べ床面積721m<sup>2</sup>という規模のため、2期にわけての製作、施工となりました。国立極地研究所設営専門委員会で基本設計が行われたこの建物は、昭和基地整備事業のプロトタイプで、基地の中心となるふさわしい宇宙基地を思

わせるデザインと機能を持ち、シンボリックな存在となっております。設計上の基本コンセプトとしては、次の4つがあげられます。

①昭和基地の中心となる建物なので、基地のシンボルとしての存在感を表現する。  
②生活環境の異なる隊員の一時的な集団が生活する孤立した閉鎖的な社会の中で、隊員相互のコミュニケーションの場として豊かな空間を提供する。

③所要機能を満たすだけでなく、「ゆとり」のある空間をめざす。

④今後の基地整備事業の一つの指標となるような新しい「極地建築のありかた」を提案する。「管理棟」は、4層3階建てですが、主要機能は上部2、3層にまとめられています。1層部分の構造は鉄骨構造で、外周をプレキャストコンクリートパネルで被覆し、2階床は上の木質構造を支持するためにデッキプレート下地の現場打ちコンクリートスラブ(厚さ150mm)です。第2、3層の木質構造部分は、2階床のコンクリートスラブを人工地盤とし、大断面集成材の柱、梁で軸組を構成し、その空間部に木質大型パネルをはめこんでこれを主要構造面とするフレームアンドパネル(F&P)構法で構成されています。このシステムの特徴として、

- ①主要構造材の通り芯を一致させ、接合部の偏心を避けた。
- ②水平抵抗要素の構造用パネルと外装仕上げパネルとを機能分離し、外壁は2重パネルとした。
- ③柱、梁の大断面集成材は、燃えしろを見込んだ防火設計が可能。
- ④スパンがとばせ、大空間が可能。
- …などが上げられます。

建物の形状は高く伸びる階段室を中心に対称形で、上層ほど床面積が大きくなる。3階で四方向に3.5m張り出している部分は片持ち梁方式で、建物全体は5.5mスパンの規則的な柱割りとなっています。また、内部はドーム状のトップライトの吹き抜け空間の開放感と不燃材に空板貼りの壁面、木製防火戸、スプリンクラーなど、安らぎと且つ安全性を考慮した居住空間となっています。

### 今後の展望

工業化住宅が普及するにつれて、その建設地も拡大して行くこととなり、ここで、その地方の慣習や気象条件等の独自性を、どのように生かして行くかが問題となってきます。前頁で南極の住宅の概要を述べましたが、これらの技術は、他の開発に役立つものが多く含んでおり、また、このものの構造的なベースとなっている木質接着パネルは、実際以前からのものとほとんど同じであり、別の観点から、その理論の正しさを証明する結果となりました。昭和42年の第9次南極観測隊から現在まで、南極での実績は、今後の建築計画にも大いに生かされるものとなります。

### ミサワホーム総合研究所

〒168 東京都杉並区高井戸東2-4-5  
03(3332)5111