

V117a 南極新ドームふじ基地の建物と必要電力の検討

中井直正, 永原大暉, 吉田亮平, 門傳伸二, 瀬田益道 (関西学院大学), ほか南極天文コンソーシアム

第11期南極観測計画(2028-2033)において南極内陸部の高原地帯(標高約3800m)に新ドームふじ基地を建設し、12m テラヘルツ望遠鏡を設置する計画を進めている。望遠鏡の運用には通年で観測、研究、生活等ができる居住用建物が必要である。その建物の検討と年間を通して室内を20°Cに保つ電力を見積もった。建物の総床面積は約300 m²である。建物は断熱性を考慮してジャパンドームハウス社のドームハウスを用いるとする。これは厚さが20cmの高密度(35kg/m³)の発泡スチロールで建築の構造材に認定されている。既製品を用いることで安価かつ建築期間が短くできる(ひと夏)。7700型アーチ3号(内部横幅7300mm、高さ3850mm)の内部に台形ユニット2号(内部横幅5300mm、高さ3530mm;外部横幅5700mm、高さ3730mm)がちょうど入り、その間に幅100mm~800mmの空気の層を作ることができて断熱効果を格段に高めることができる。長さ2mのピースをつなぎ合わせることで全長を58mとすると内部床面積は307m²となる。平均気圧が600hPa、外気温は月平均の値(-33°C~-66°C)を採用し、発泡スチロールの熱伝導率を0.04W/m/Kとして熱伝導、対流熱伝達および熱輻射の計算を熱・流体シミュレーションソフトを用いて行くと、年間を通して室内温度を20°Cに保つのに必要な電力は平均1075Wとなった(最小が1月の780W、最大が5-8月の1200W)。約1kWと低電力となったのは、断熱材の厚み、2重構造、間の空気層のためである。7700型アーチ3号または台形ユニット2号の単独の構造の場合は約7.5kWなので6.5kWの電力節約となり、居住用必要電力36kW(発電電力60kVA)の18パーセントの節電(ドラム缶63本分)となる。