

昭和基地建物の暖房用エネルギー消費に関する研究

その1 建物別の暖房燃料使用に関する事例調査

- 安部 剛 (錢高組)
- 半貫 敏夫 (日本大学名誉教授)
- 永木 毅 (国立極地研究所)

2 研究背景①

南極昭和基地では、エネルギー源として、主にJIS規格で特3号と呼ぶ低温流動性の良い軽油と、JP-5という米軍規格の航空タービン燃料を使用。



①**特3号軽油**⇒観測隊の中ではW軽油と呼ばれ、発電機用エンジンと昭和基地の車両用燃料として使用。

②**JP-5**⇒航空機用ジェット燃料だが、性状が灯油に近いためボイラーや暖房機用燃料の代替品として使用。

3 研究背景②

南極観測船「しらせ」は、年1回、観測隊員及び観測用資機材一式を昭和基地に輸送するが、これらの燃料は観測隊の全輸送物資量の約60%を占める。



昭和基地の脱炭素化を推進するためには、建物に使用される化石燃料(特3号軽油、JP-5等)消費の現状を把握した上で、観測隊員の健康・快適な室内環境の実現を第一目標として、燃料消費量の最適な抑制手法を策定することが重要課題となっている。

Zenitaka

4 基地建物の暖房用エネルギー消費量の現状

基地全体の暖房用燃料消費量を求めるには、

暖房用燃料消費量 = ①年間総燃料消費量(特3号軽油 + JP-5) - ②発電機燃料の内、熱以外(発電 + 熱損失)に利用された量 - ③車両用燃料

基地建物の暖房用エネルギー消費量を求めるには、

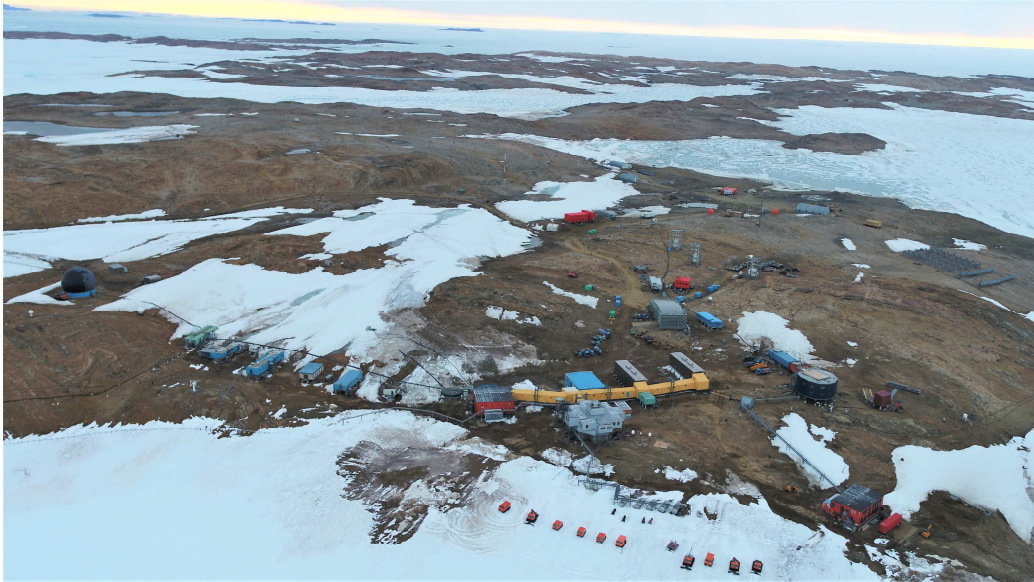
①発電機エンジンのコ・ジェネレーション(特3号軽油)、②各建物の温水ボイラーを含む暖房機(JP-5)、③観測機器からの発熱(特3号軽油)、④電気ヒーター等

暖房・ボイラー燃料(JP-5)と発電機用燃料(特3号軽油)が、建物別でどのように使われているか等の詳細な調査・検証が十分に行われていないのが現状である。

Zenitaka

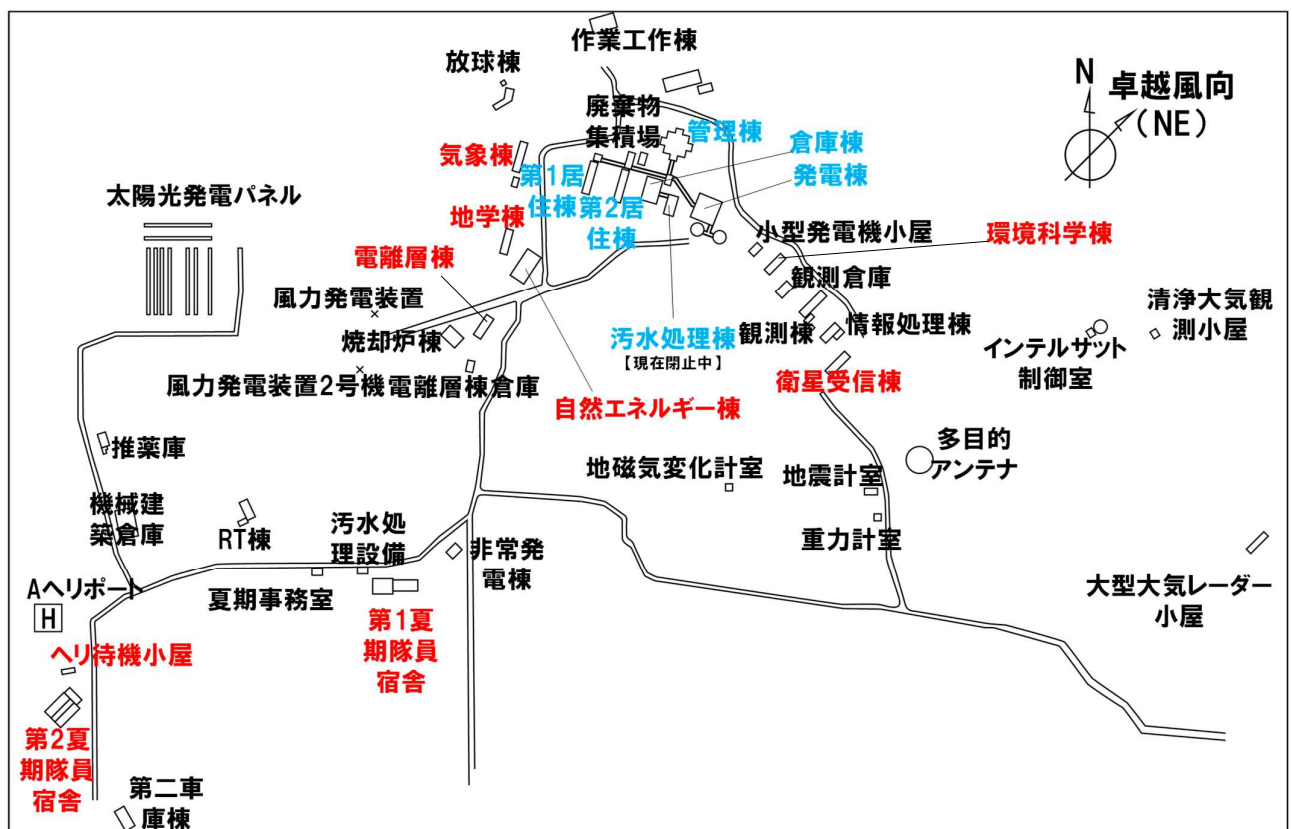
5 研究目的

その1では、第56次(2015年2月～2016年1月)、第57次(2016年2月～2017年1月)観測隊が、建物別にどの程度暖房燃料(JP-5)を使用したかについて調査結果を報告する。



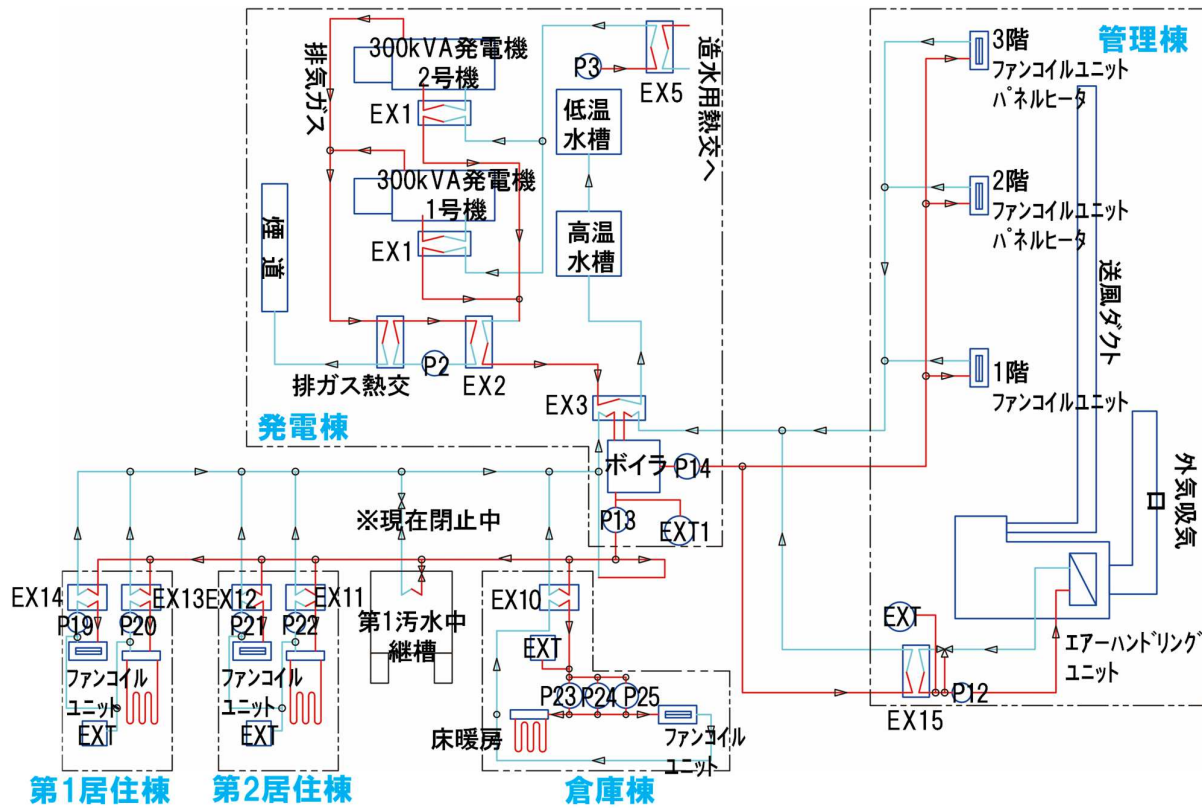
Zenitaka

6 昭和基地の建物配置

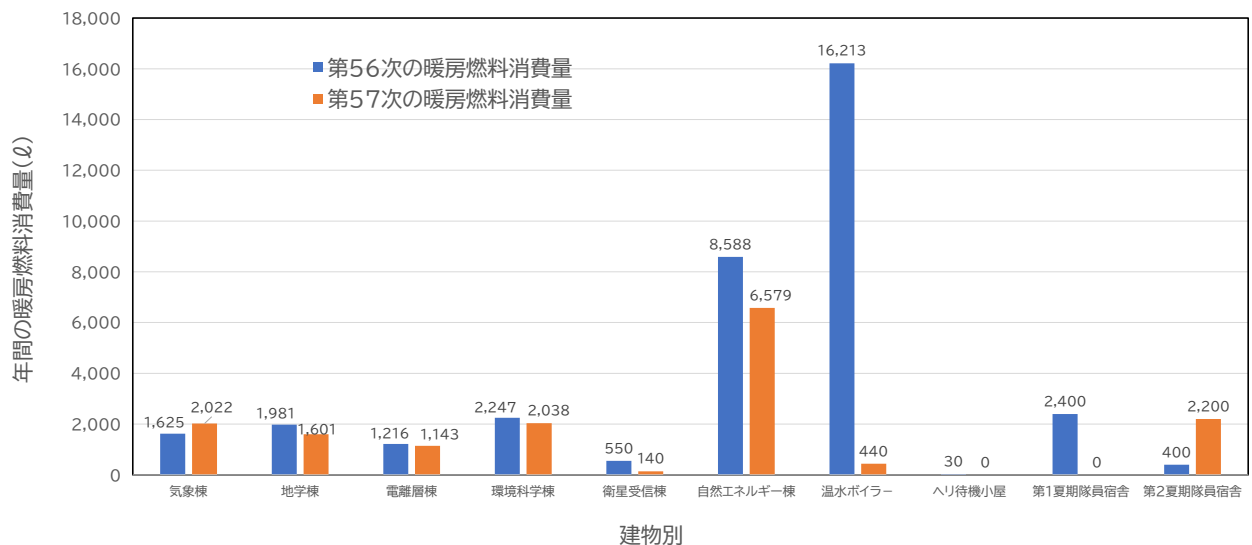


Zenitaka

7 昭和基地主要部の暖房システム

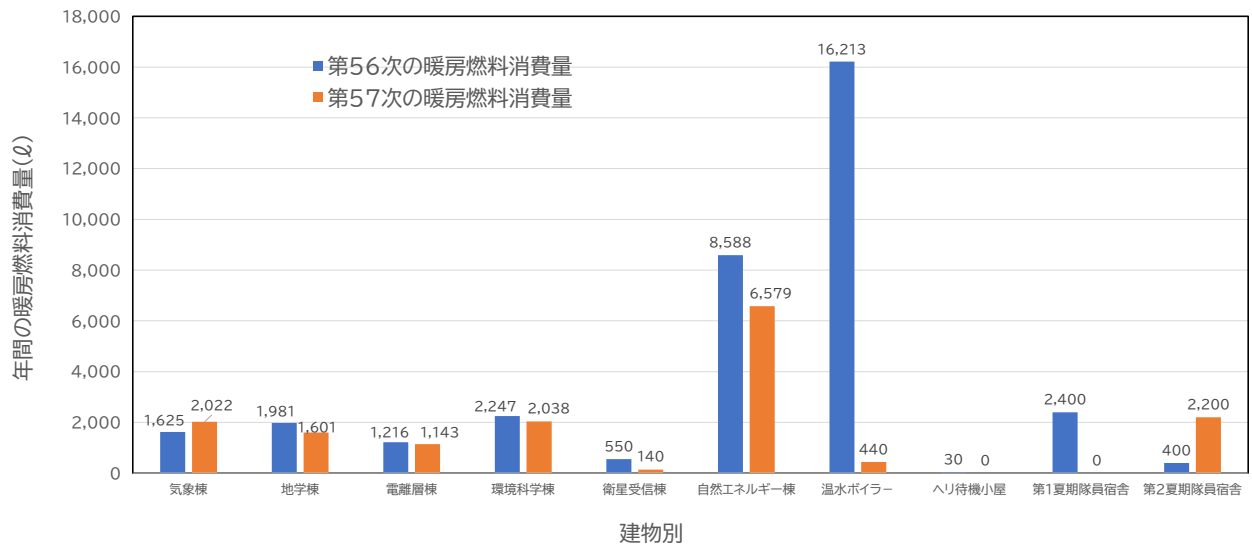


8 建物別の暖房燃料(JP-5)の消費量①



- ① 第56次隊の暖房燃料消費量の合計は、35.3k ℓ、第57次隊は16.2k ℓであった。
- ② 原則として24時間観測継続が共通条件の「気象棟」、「地学棟」、「電離層棟」、「環境科学棟」の観測系4棟については、約1,100 ℓ ~ 2,200 ℓ の範囲で暖房燃料の消費量が納まっている。
- ③ 「衛星受信棟」は、11mアンテナを用いた観測が行われ、受信機稼働時は、大きな熱を発生するが、年次による変化は大きいと推測される。

9 建物別の暖房燃料(JP-5)の消費量②



④「自然エネルギー棟」は、夜間は無人だが、車両修理作業の多寡により燃料使用量は大きく変化することが考えられる。

⑤第56次隊の暖房燃料消費量で最も大きいのは「温水ボイラー(JP-5)」だが、第57次では、56次の37分の1に減少している。理由は、発電棟内にある排ガス熱交換器の整備回数(煤の除去)を増やしたことでコ・ジェネレーション効率が増加し、「温水ボイラー」の使用量が大幅に下がったためと考えられる。

⑥「ヘリ待機小屋」、「第1夏期隊員宿舎」は、第57次隊では使用しなかったためゼロであった。

10 まとめ

①昭和基地建物別の暖房用エネルギー消費量に関する事例を示した。

②第56次隊の暖房燃料消費量の合計は35.3k ℓで、第57次隊では、16.2k ℓであった。

③第57次隊の暖房燃料消費量が、第56次より減少した理由は、「温水ボイラ」を殆ど使用せず、発電機のコ・ジェネレーション設備を効率良く運用したことが考えられる。ここでコ・ジェネレーション設備の効率的運用の重要性が示唆された。

11 今後について

今後は、観測隊次の幅を広げて、使用した暖房燃料（JP-5）データを整理すると共に、建物別の月間原単位を求め、どの建物が良く使用されているか等を詳細に検証していく予定である。