

北海道における病院建物のエネルギー消費実態調査

第2報 エネルギー消費特性の分析

エネルギー消費特性 年間変動 病院

1. はじめに

第1報では、札幌市内の病院建物を対象として、建物特性について分析するとともに、建物規模別・施工年別の年間1次エネルギー消費原単位を明らかにした。

本報では、第1報により算出された建物規模別1次エネルギー消費原単位と、札幌市都市計画基礎データから札幌市内全病院建物の建物規模別延床面積比率を用い、札幌市全体における病院建物のエネルギー消費構造を推定する。

冷房実施状況、建物規模別の月間エネルギー消費量を分析することによって、エネルギー消費量の年間変動の傾向を明らかにした。また、札幌市における病院建物のエネルギー消費特性を数値化できるような指標を提案する。

2. エネルギー消費構造の分析

2-1 札幌市全体の建物規模別延床面積比率

札幌市都市計画基礎データから得られた札幌市全体の病院建物の建物規模別延床面積比率を図1に示す。延床面積4000㎡以下の小規模病院建物が最も大きい割合を示し、全体の36%を占めていた。一方、大規模病院建物である延床面積10000㎡～20000㎡、20000㎡以上の建物が24%、16%となっていた。これは、札幌市を対象とした病院建物では、延床面積4000㎡～10000㎡といったような中規模病院建物の占める割合が小さいといえる。

2-2 札幌市全体の推定エネルギー消費量

第1報で示した建物規模別年間1次エネルギー消費原単位と、前項で示した札幌市全体の建物規模別延床面積比率を乗じ、札幌市全体における病院建物の建物規模別エネルギー消費量を推定した結果を図2に示す。

延床面積10000㎡以上の大規模病院建物で消費されるエネルギーが、全体のおよそ50%と非常に大きな割合を占めていた。また、延床面積4000㎡以下の建物も全体の29%と高い割合を示していた。しかし、前項で示した延床面積比率が36%であったことを考えると、建物一件当たりのエネルギー消費量はそれほど大きくないといえる。

以上の結果から、延床面積10000㎡～20000㎡、20000㎡以上といったような大規模病院建物において省エネルギー化を推進することが、札幌市全体の病院建物のエネルギー消費特性を数値化できるような指標を提案する。

正会員 ○田甫英之*1
同 羽山広文*2
同 森 太郎*3
同 繪内正道*4
同 久保田克己*5

ギー消費量の削減に大きく貢献することになる。

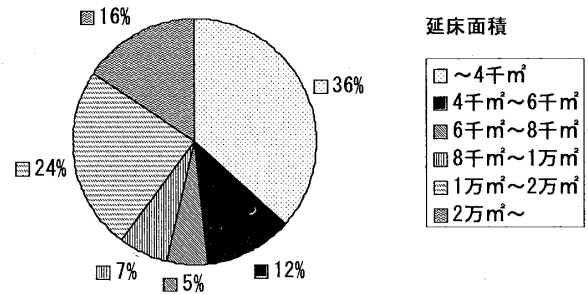


図1 札幌市病院建物延床面積比率¹⁾

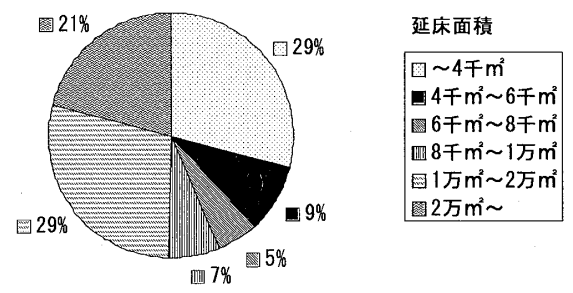


図2 建物規模別推定年間1次エネルギー消費量比率

3. エネルギー消費特性の分析

3-1 建物規模別冷房実施状況

建物規模別の冷房実施状況を図3に示す。建物規模別にみると、延床面積4000㎡～6000㎡の病院建物と延床面積8000㎡以上の病院建物で実施率が8割以上と高い割合となっていた。

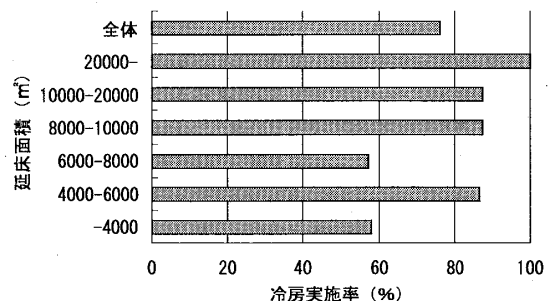


図3 建物規模別冷房実施状況

Energy Consumption of Hospital Building in Hokkaido Area

-Part2 The analysis of the energy consumption characteristic-

TANBO Hideyuki, HAYAMA Hirohumi, Mori Taro, ENAI Masamichi, KUBOTA Katsumi

3-2 建物規模別年間エネルギー消費変動

建物規模別の月間エネルギー消費原単位を図3に示す。建物規模別に年間エネルギー消費変動の傾向が異なっていることがわかった。建物規模が比較的小さい延床面積4000㎡以下の建物では、全エネルギー消費原単位に対して、季節によるエネルギー消費変動量が大きい。特に、冬期のエネルギー消費原単位の占める割合が大きい。一方、延床面積20000㎡を超えるような大規模病院建物では、全エネルギー消費原単位に対して、季節によるエネルギー消費変動量が小さい。また、季節によるエネルギー消費変動量に関しては、冬期のエネルギー消費原単位に加えて、夏期のエネルギー消費原単位も増加している。

3-2 建物のエネルギー消費特性評価指数

本報告では、3-1で示されたようなエネルギー消費特性の違いを数値化し、簡単に評価できるような指標を次々に示す。

$$E.C.C. = \frac{\sum S.E.C. - \sum W.E.C.}{T.E.C.}$$

E.C.C.:建物のエネルギー消費特性評価指数

S.E.C.:夏期月間エネルギー消費量(夏消費量)

W.E.C.:冬期月間エネルギー消費量(冬消費量)

T.E.C.:年間エネルギー消費量

前項で示された建物規模別エネルギー消費特性のE.C.C.を表2に示す。E.C.C.は-1から1までの値をとり、冬消費量が夏消費量に比べて大きな場合に負の値をとる。また、夏と冬の消費量の差が大きいほどその絶対値は大きくなり、全消費量に対してその変動量が大きいほど大きな値をとる。

建物規模20000㎡以上の建物におけるE.C.C.の絶対値

が他の建物に比べて際立って小さいことがわかる。これは、建物規模20000㎡以上の建物では、夏と冬のエネルギー消費変動量が、全エネルギー消費量に比べて最も小さくなっていることが原因と考えられる。

これは、建物規模が大きくなると、その建物内部で消費される全エネルギー消費量に対する、年間を通して変動しない照明用、動力用エネルギー消費量の占める割合が大きくなっていると考えられる。また、建物規模が大きい建物では、前項で示したように、冷房と暖房が同時発生し、中間期のエネルギー消費量の減少が見られないことも原因と考えられる。

表2 建物規模別 E.C.C.

延床面積 (㎡)	E.C.C.
~4000 (㎡)	-0.349
4000~6000 (㎡)	-0.273
6000~8000 (㎡)	-0.292
8000~10000 (㎡)	-0.313
10000~20000 (㎡)	-0.314
20000~ (㎡)	-0.156

4. おわりに

本報告では、札幌市内の病院建物におけるエネルギー消費特性について分析した。

1)札幌市全体のエネルギー消費構造について分析した結果、延床面積10000㎡を超える大規模病院建物におけるエネルギー消費量が大きな割合を占めていることがわかった。

2)建物規模別のエネルギー消費変動について分析した結果、建物規模が大きくなると、全消費量に比べて、その変動量は小さくなっていた。

3)建物のエネルギー消費特性評価指数を提案し、今回の病院建物に適用し、そのエネルギー消費特性に関する有意性を確認した。

謝辞 本研究は、日本建築学会北海道支部特定課題研究「建物のエネルギー消費量調査」の一環で実施した。関係者および委員会のメンバーに謝意を表す。

参考文献 2)都市計画基礎調査データ、札幌市、2000

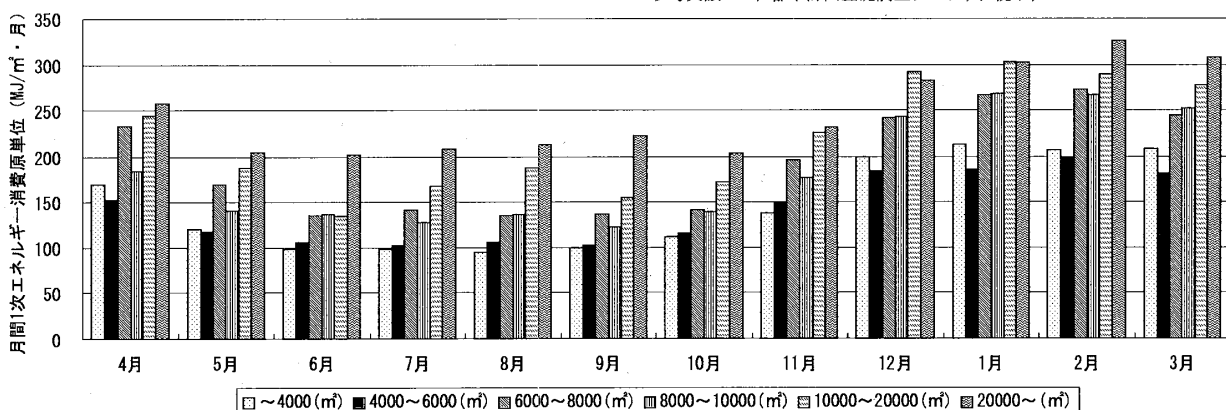


図3 建物規模別月間1次エネルギー消費原単位

*1 北海道大学大学院工学研究科
*2 同
*3 同
*4 同
*5 北海道日建設計

*1 修士課程 Graduate school of Eng.,Hokkaido Univ.
*2 助教授・博士(工学) Assoc.Prof.,Graduate school of Eng.,Hokkaido Univ.,Dr. Eng.
*3 助手・博士(工学) Inst.,Graduate school of Eng.,Hokkaido Univ.,Dr. Eng.
*4 教授・工博 Prof.,Graduate school of Eng.,Hokkaido Univ.,Dr. Eng.
*5 工修 Hokkaido Nikken Sekkei L.T.D.,M. Eng.