

## 地域特性を考慮した住宅の冷暖房エネルギー消費原単位の作成

名古屋大学環境学研究科 学生非会員 ○高島健志、正会員 大西暁生、学生会員 奥岡桂次郎、  
国立環境研究所 正会員 平野勇二郎  
名古屋大学環境学研究科 正会員 東修、谷川寛樹、井村秀文

### 1 はじめに

近年、地球温暖化問題が叫ばれている中、その効率的な緩和のために、いかにしてCO<sub>2</sub>排出量を削減するかが課題となっている。京都議定書は、CO<sub>2</sub>排出量を削減するために発効され、現在は第一約束期間中である。しかし、世界全体で見ても削減できていないのが現状である。2050年までに世界全体で温室効果ガスを半減する長期目標を立てるなど、国際的に様々な施策が取り組まれている。

日本では、CO<sub>2</sub>排出量は削減どころかむしろ増加しており、特に民生部門におけるCO<sub>2</sub>排出量は増え続けている。民生部門におけるCO<sub>2</sub>排出量とは、住宅および業務用建物におけるCO<sub>2</sub>の排出量である<sup>1)</sup>。

CO<sub>2</sub>排出量の削減を進めるには、当然、これを定量化し評価する必要がある。そのためのアプローチ方法は、大きく二種類に分けられる。家計調査等を用いて各種エネルギー購入量を算出する方法と、建物の延べ床面積と原単位を用いて算出する方法である。しかし、家計調査から将来的なCO<sub>2</sub>排出量を推計することは困難なので、前者の方法をとることは難しい。一方、延べ面からそれを推計することは可能なので、一般的には原単位を用いた後者の算出方法をとることが多い。

また、住宅におけるエネルギー消費量は気候条件の影響を受けやすく、都市の人口規模や生活様式によっても大きく変化するため、都市による差異は大きいと考えられる<sup>2)</sup>。特に空調は外気温の影響を受けやすいことから、気候条件は無視できない要因である<sup>3)</sup>。

よって、本研究では、気候の影響を受けやすい住宅部門において、より地域性に則したエネルギー消費量を算出するため、都道府県別に住宅の冷暖房エネルギーの消費原単位を作成することを目的とする。

### 2 地域性に則したエネルギー消費原単位の重要性

都市域のCO<sub>2</sub>排出量を算定する研究において、個別都市のケーススタディによる報告は多い。これらの研

究で、建物のエネルギー消費量の算定に使われているエネルギー消費原単位は、都市の地域が異なるにもかかわらず、全国一律のものである場合が多い。しかし、実際、この原単位は地域によって異なるはずである。例えば、札幌と沖縄では気候が異なるため、冷暖房の消費量が異なる。もしこのとき同じエネルギー消費原単位を用いれば、算出されたエネルギー消費量に地域の差がないことになってしまう。よってこの場合、全国一律の原単位を用いるのではなく、地域性に則した原単位を用いるべきである。

現在、奥岡らと共同研究<sup>4)</sup>で、仮想都市モデルの構築とそれを利用した都市規模・空間配置別のCO<sub>2</sub>排出量の算出が可能なツールの作成を行っている。そこで、建物におけるエネルギー消費原単位に地域差を考慮する必要があり、様々なタイプの都市に対応させるためにも非常に重要な鍵を握っているといえる。

### 3 原単位の算出方法と結果

冷暖房のエネルギー消費原単位については、空気調和衛生学会が作成した熱負荷算定プログラムを用いて算出する。

熱負荷算定プログラムはエネルギー消費量等を建物一棟分当たりで計算できる。建物の規模は一棟当たりの延べ床面積を入力し、建物内の構造は部屋毎に階数や方位を決めることができる。また、地域を選択でき、それに応じて算出結果が補正される。例えば空調に使われる動力源は、住宅の場合、エアコンの使用を仮定しているが、気候の寒冷な地域を選択した場合、エアコンの暖房機能で賄いきれない分を電気ヒータでバックアップする想定で補正される。

選択できる地域は旭川から那覇まで東京を中心に全国28ヶ所である。今回は都道府県別に原単位を算出するので、選択地域がない都道府県は年平均気温が近く、かつ地理的距離も近い地域を対応させた。

また、市区町村別の住宅の建て方別延べ床面積<sup>5)</sup>から都道府県別に平均値を算出し、それをプログラムの一棟当たりの延べ床面積の入力に用いた。

算出したエネルギー消費原単位を建て方別に図1、

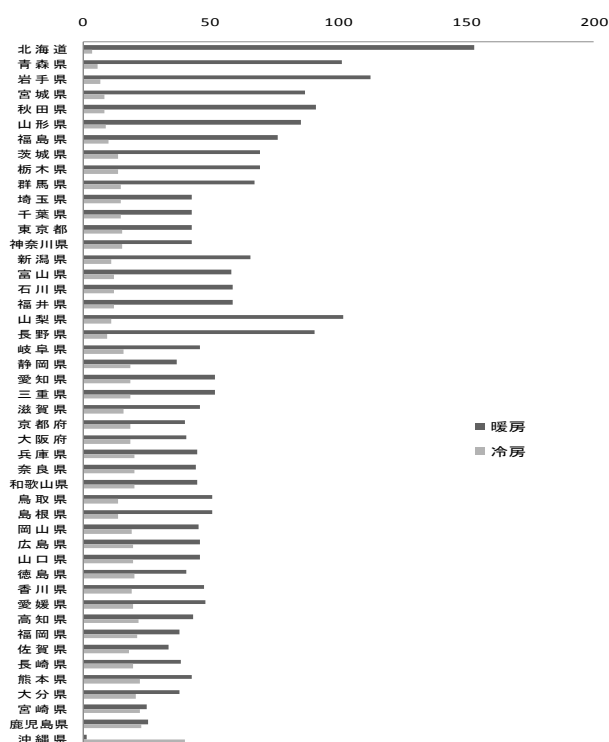


図1 都道府県別・戸建住宅における冷暖房エネルギー消費原単位[MJ/年]

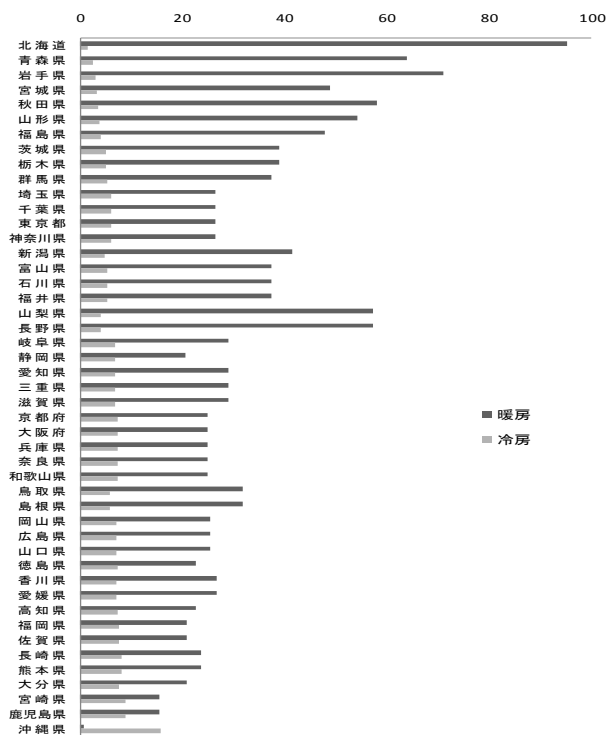


図2 都道府県別・集合住宅における冷暖房エネルギー消費原単位[MJ/年]

図2に示す。これらを見ると、戸建住宅におけるエネルギー消費原単位は集合住宅のほぼ二倍になっていた。これは、一棟当たり延べ床面積においても同様の傾向が見えたことより、一棟当たり延べ床面積がエネルギー消費原単位に強い影響を示していると思われる。また寒冷な地域ほど暖房エネルギー消費量の原単位が高く、温暖な地域では逆の傾向を示した。そして、どちらの住宅も地域によって同じような傾向を示した。

#### 4 まとめ

今回、都道府県別の住宅の建て方別延べ床面積を参考に、その値を基に熱負荷算定プログラムを用い、都道府県別の住宅における冷暖房エネルギーの消費原単位を作成した。これを先述の共同研究に用いることで、より地域性に則したCO2排出量算定ツールを作成することができるようになった。

今回は住宅における冷暖房エネルギーのみの原単位の作成だったので、今後は給湯、照明・動力用のエネルギー消費原単位についても検討していかなければならない。また、業務用建物の原単位についても検討していかなければならない。業務用建物におけるエネルギー消費は気候にあまり影響を受けないとされているので、他に影響がありそうな地域特性を調査していく必要がある。

謝辞: 本研究の一部は、環境省地球環境研究総合推進費(Hc-086)および(S6-4)の支援により実施された。関係者各位に深謝いたします。

#### 引用文献

- 1) 民生部門のエネルギー消費削減に向けて・水石仁・社会システムコンサルティング部コンサルタント
- 2), 3) 日本の建物におけるエネルギー消費データ・家庭部門におけるエネルギー消費・平野勇二郎、井村秀文
- 4) 都市の空間配置と二酸化炭素排出構造の関係に関する研究・奥岡桂次郎、大西暁生、高島健志、白川博章、谷川寛樹、東修、井村秀文・名古屋大学環境学研究科
- 5) 平成17年国勢調査 男女・年齢・配偶関係、世帯の構成、住居の状態など(第1次基本集計) 都道府県結果