

長崎大学におけるエネルギー消費の実態把握と 予測に関する研究

足立尚斗*・源城かほり**

Research on Understanding and Forecasting of Energy Consumption in Nagasaki University

by

Naoto ADACHI *, Kahori GENJO *

The purpose of this research is to clarify the energy consumption at three campuses and school of engineering in Nagasaki University. First, we compare the energy consumption of electricity and gas between the three campuses from 2007 to 2017. As a result of analysis by quantification class I, it is the number of people who have the most influence on the primary energy consumption per unit floor area of our university. Finally, the energy consumption reduction targets in 2030 (compared to 2017) were set respectively.

Key words : *primary energy consumption, university, campus, faculty, energy saving*

1. はじめに

大学は一般に多くの施設を持っており、多数の人々が使用し、活動時間も長いため、多くのエネルギーを消費している。また、今後は施設の増築や改修、情報通信機器や大型研究設備の増加、研究内容の高度化等により、エネルギーの消費量は益々増加する傾向にある。そのため、大学という大型建築物が消費する膨大なエネルギーを僅かでも削減することができれば、省エネルギー化の推進に大きく貢献することができる。大学のエネルギー消費に関する研究¹⁾⁴⁾はこれまでに多数行われている。しかし、一括りに大学といっても各大学によってその規模や学部構成などに多くの違いがあるため、大学ごとのエネルギー消費特性を把握して省エネルギー方策を検討することが重要である。大学という大型建築物が消費するエネルギーは膨大であるがゆえ、そのエネルギー消費特性を把握した上で省エネルギー化を図ることは重要である。

本研究では、本学全体、キャンパス別、学部別の消費量を把握し、本学における2007年以降のエネルギー消費実態やその要因を明らかにすると共に、本学のエ

ネルギー消費量を他の国立大学法人与比較し、本学のエネルギー消費が他大学に比べてどの程度であるかを明らかにする。そして、本学の将来におけるエネルギー消費量を予測し、エネルギー消費量削減のための目標値を設定する。以上のように本研究は本学のエネルギー消費特性を把握し、本学のエネルギー管理への基礎資料を提供することを目的としている。

2. 調査概要

本研究では、文教キャンパス(以下、文教C)、坂本キャンパス(医学部医学科、各研究所がある坂本キャンパス1(以下、坂本C1)と附属病院、歯学部、医学部保健学科がある坂本キャンパス2(以下、坂本C2))、片淵キャンパス(以下、片淵C)を対象とする。Table 1に示すように、4箇所のキャンパスのうち、延床面積は坂本C2が最も大きい。これは、キャンパス内に学生用の建物だけでなく附属病院が立地しているためである。また坂本C2に次いで、文教C、坂本C1、片淵Cの順に大きくなっている。人数は多くの学部が立地している文教Cで最も多く、次いで坂本C1、片淵C、坂本

平成**年**月**日受理

* 工学研究科総合工学専攻 (Department of Advanced Engineering)

** 工学研究科 (Graduate School of Engineering)

C2の順に多い。使用熱源は電力、都市ガス、重油、灯油の4種類であり、これらを分析対象とする。

Table 2 に示すように、本学全体、各キャンパス、各学部におけるエネルギー消費実態の把握については、各熱源のエネルギー消費量の光熱費請求資料のデータを基に調査する。調査対象期間は、2007～2017年の11年間とする。また、本学の要因分析については、2007～2017年の11年間における月別単位床面積当たり1次エネルギー消費量を目的変数、月別人数、月平均気温、月別開講日数を説明変数とする数量化I類による多変量解析をIBM SPSS Statistics Ver.25を用いて実施している。また、本学におけるエネルギー消費量と他の国立大学法人との比較については、全国の国立大学法人54大学を対象とし、各大学が発行している2017年の環境報告書に記載されている年間1次エネルギー消費量(対象期間:2016年4月1日～2017年3月31日)のデータを基に調査する。使用熱源は電力、都市ガス、重油、灯油、LPG、ガソリン、軽油である。そして、本学におけるエネルギー消費の将来予測に関しては、2007～2017年度における本学の年間1次エネルギー消費量を基に、FORECAST.ETS関数を用いて、各キャンパスの2030年度までの将来の年間1次エネルギー消費量を予測した。

3. 本学全体におけるエネルギー消費の実態[※]

Fig. 1 に示すとおり、大学全体の1次エネルギー消費量は、この11年間で503～601 TJ/年の範囲で変動しており、2007年が最も少なく、2016年が最も多くなっており、その他の年も増減が見られる。2008年の増加要因として、附属病院における増設部の本格稼働に伴う延床面積及び空調面積の増加が挙げられる。一方、2011年の減少要因として、重油から都市ガスへの本格的な変換や、東日本大震災による省エネルギー実施の影響が挙げられる。その他、2013年の増加要因として、坂本C2での延床面積の増加の影響が、2016年の増加要因として、7月～10月の月平均気温⁵⁾が前年度に比べて平均2.2℃高く、空調機器の稼働が増加したことや、坂本C2で新診療棟が開院したことが挙げられる。2017年においては本学の1次エネルギー消費量の77%を電力が、22%をガスが占め、重油の消費量は非常に少なく、特に電力の削減が重要だと確認できた。

4. 各キャンパスにおけるエネルギー消費の実態

Fig. 2 に示すように、各キャンパスの単位床面積当たりの1次エネルギー消費量は、坂本C1、坂本C2がそれぞれ1.8～2.0 GJ/m²・年、2.0～2.6 GJ/m²・年の範囲にあり、文教Cの1.0～1.2 GJ/m²・年、片淵Cの0.4～0.6 GJ/m²・年に比べ、大きな値を示している。1次

Table 1 各キャンパスの概要(2017年)

	文蔵キャンパス	坂本キャンパス1	坂本キャンパス2	片淵キャンパス
所在地	長崎市文教町1-14	長崎市坂本1-12-4	長崎市坂本1-7-1	長崎市片淵4-2-1
延床面積(m ²)	121,174	55,272	169,488	16,422
人数(人)	7,798	1,304	2,792	1,587
主な施設	事務局 総合体育館 総合教育研究棟 附属図書館 多文化社会学部 教育学部 薬学部 工学部 環境科学部 水産学部	医学部医学科 附属図書館医学分館 熱帯医学・グローバルヘルズ研究科 附属図書館 熱帯医学研究所 原爆後障害医療研究所 附属図書館医学分館	歯学部 医学部保健学科 附属病院	経済学部 附属図書館経済学部分館

Table 2 使用データ

項目	使用データ
本学全体における実態把握	光熱費請求資料(2007～2017年)
各キャンパスにおける実態把握	
各学部における実態把握	
本学におけるエネルギー消費の要因分析	環境報告書(2016年)
本学におけるエネルギー消費量と他の国立大学法人との比較	
本学におけるエネルギー消費の将来予測	

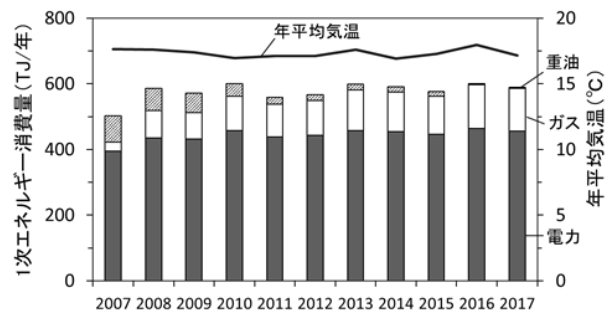


Fig. 1 大学全体の1次エネルギー消費量と気候の推移(2007～2017年)

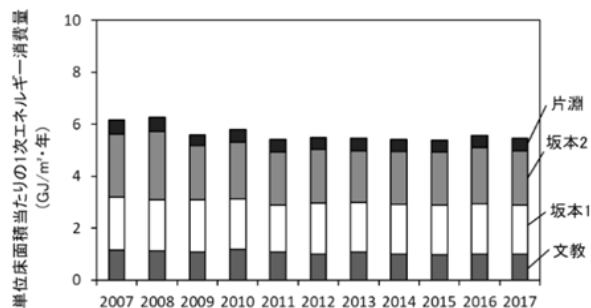


Fig. 2 各キャンパスの単位床面積当たりの年間エネルギー消費量(2007～2017年)

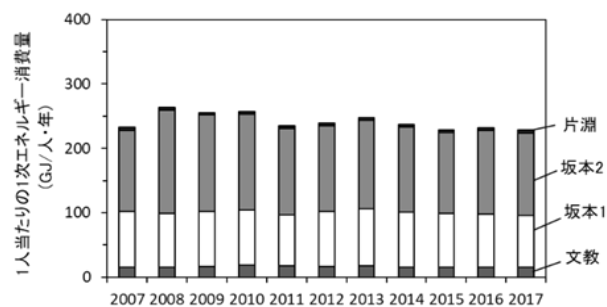


Fig. 3 各キャンパスの1人当たりの年間エネルギー消費量(2007～2017年)

