

# 鶴岡高専のエネルギー解析(第2報) -東北地区高専および一般の学校との比較-

末永 文厚

## Energy Audit on Tsuruoka College National Institute of Technology(Part2)

- Energy usage and CO<sub>2</sub> emission status of Tsuruoka and other colleges in Tohoku area-

Fumiatsu SUENAGA

(Received on Dec. 2015)

### Abstract

Energy consumption and CO<sub>2</sub> emission of Tsuruoka college are evaluated in 2013. The result are ①annual energy consumption and CO<sub>2</sub> emission are 34,000GJ and 2000ton respectively,②monthly energy consumption and CO<sub>2</sub>-emission are increased in winter season due to heating apparatus,③the values are almost same as average values of other colleges located in Tohoku area, that is, northern part of Japan,④the value of energy consumption per floor area is almost same as average value of univercities' buildings. Energy saving actions by students, teachers and staff are continuting now and in future.

Key Words : Energetic analysis, Energy audit, CO<sub>2</sub> emission.

### 1. 緒言

“エネルギー”は人間生活において不可欠であるが、地球環境保全に顧み、その有効利用が求められる。その中で、学校などの公的教育機関は法の順守のみならず、地域社会の模範として、省エネルギー法の趣旨を踏まえた積極的な対応が求められている。本研究では前報<sup>1)</sup>に続き、鶴岡工業高等専門学校（以下本校と表示）でのエネルギー使用状況を把握し、加えて東北地区の他高専や一般の学校とも比較して考察した。

### 2. 目的

本校及び東北地区高専のエネルギー使用量（電気、都市ガス、A重油）データを調査解析し、その特徴を考察する。

### 3. 解析・分析と特徴

(1) 本校のエネルギー使用量（平成 25 年度）

本校の年間総エネルギー使用量は熱量換算で 34000GJ となり、原油換算では 870kl となる。これは鶴岡市の使用量の 0.4%に相当する。

(2) 本校の CO<sub>2</sub> 排出量

年間総 CO<sub>2</sub> 排出量は 2000ton となる。

月別 CO<sub>2</sub> 排出量を図. 1 に示す。

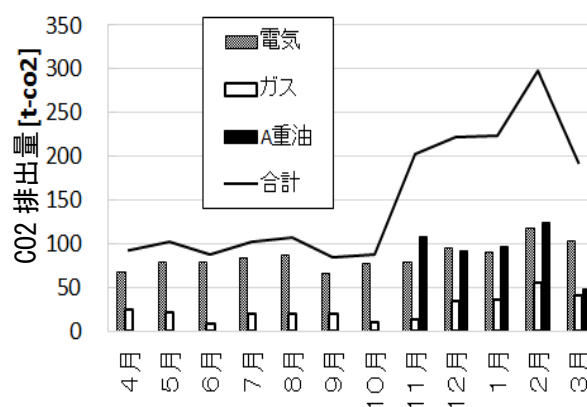


図.1 CO<sub>2</sub> 排出量

特徴は以下のとおりである。

- ・ 電気のエネルギー使用量とCO<sub>2</sub>発生量が多く、次いでA重油、都市ガスの順となる。
- ・ 夏季に比べ冬季に大幅に増加するが、これは冬季のA重油使用による。

- ・図2に示すとおり、本校のCO<sub>2</sub>排出量は全国の高専の中で多い方に属するが、東北地方の高専の中では中位である。

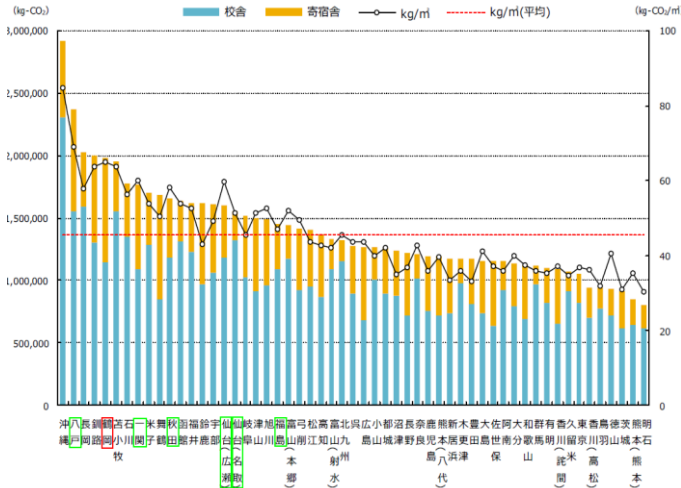


図2 CO<sub>2</sub> 排出量(kg-CO<sub>2</sub>【全体-使用区分別】1m<sup>2</sup> 当たり)<sup>2)3)</sup>

(3) 東北地区高専のエネルギー使用量

(平成25年度)

東北地方には、本校を含め6校・7キャンパスの国立高専が有り、その規模は表1に示すとおりである。

各校の年間エネルギー総量を図3に、年間CO<sub>2</sub>総排出量を図4に示す。

- ・延べ人数当たりのエネルギー総量及びCO<sub>2</sub>排出量を見ると、北に位置する高専ほど高い値を示す傾向にある。
- ・このことは、図5に示す各高専の存在する地域の月別平均気温の差から理解できる。
- ・総量に対する電気、ガス、A重油の使用割合を比較すると、6高専7キャンパスのどれもが電気の使用割合が一番高い。冬季に主に使用されるA重油が電気の次を占める。CO<sub>2</sub>総排出量を算出したところ、エネルギー総量と同様の傾向を示した。

A重油使用量(学校全体) を図6に示す。

表.1 東北地区高専の規模<sup>3)</sup>

学校名	校舎面積 (m <sup>2</sup> )	寄宿舎 (m <sup>2</sup> )	保有面積 (m <sup>2</sup> )	現員(名)	入寮者数(名)	延べ人数(名)
八戸	24,170	10,157	34,327	1,027	483	1,510
一関	23,271	6,238	29,509	959	339	1,298
仙台(広瀬)	21,004	5,815	26,819	888	141	1,029
仙台(名取)	25,502	4,753	30,255	1,099	203	1,302
秋田	22,011	5,470	28,381	1,020	163	1,183
鶴岡	21,618	8,832	30,450	967	423	1,390
福島	25,828	5,146	30,974	1,191	193	1,384

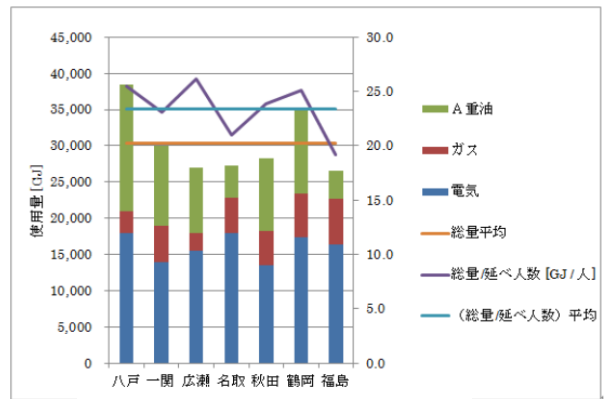


図.3 平成 25 年度年間エネルギー総量

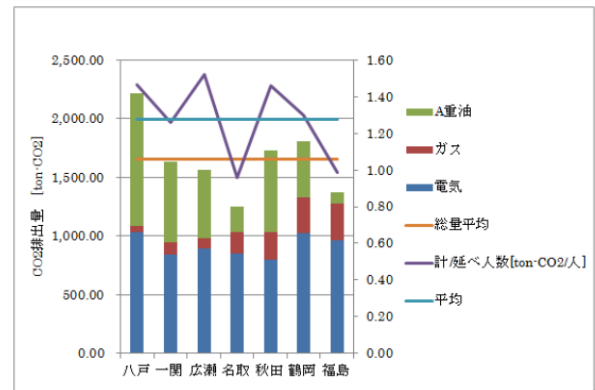


図.4 平成 25 年度年間 CO<sub>2</sub> 総排出量

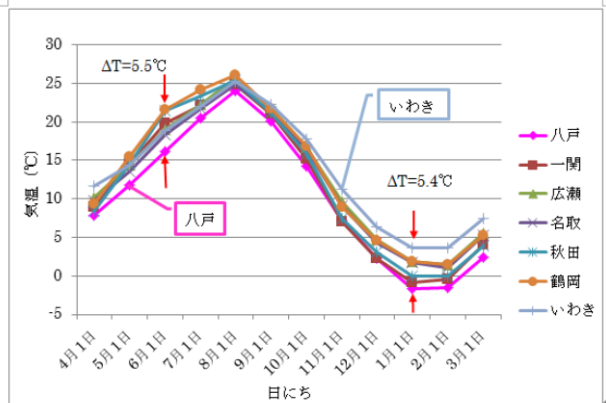


図.5 東北地区の 2013 年月別平均気温

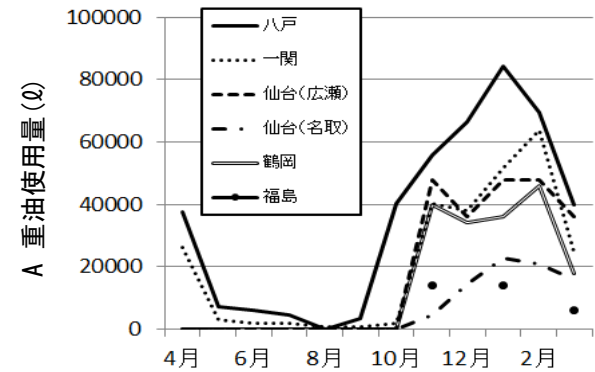


図.6 A 重油使用量

- ・北に位置する高専の方が、気候の影響によりA重油の早めの使用がみられ、また使用量も多い。
- ・学寮がある場合は校舎より寮での使用が多い。

(4)一般の学校のエネルギー使用量

一般財団法人・省エネルギーセンターでは、数多くのエネルギー診断の結果から小中高大学における学校のエネルギー消費量を整理している<sup>4)</sup>。

図7に学校の重油換算エネルギー消費量を、表2に学校のエネルギー消費・原単位を示す。

当校の使用量は、高等教育機関である医学系を除く大学のそれと同程度であり、小中高校のその2~3倍程度となっている。

- 4) 一般財団法人 省エネルギーセンター、ホームページ

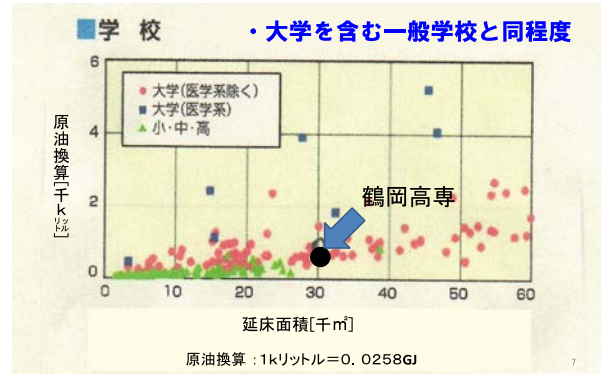


図.7 学校の重油換算エネルギー消費量<sup>4)</sup>

4. 考察

平成25年度も例年と同じく冬期間において暖房等でのエネルギー使用とCO<sub>2</sub>排出量との増加が見られた。

東北地区高専では一様に冬場にエネルギー使用量が増加し、その傾向がA重油の使用に顕著に表れた。

鶴岡高専の使用量は、東北地区高専の中で中間に位置している。

エネルギー使用量について、(財)省エネルギーセンターでの「学校」の診断結果と比較すると、本校の延床面積当たりのエネルギー使用量は、医学系を除く大学と同程度となっている。

5. 結言

本校および東北地区高専のエネルギー使用の実態を、主に平成25年度データに基づき分析・評価した。特徴は上述のとおりである。なお、平成26年度についても、同様の傾向となった。

エネルギー使用量とCO<sub>2</sub>排出量の削減を目指すために、以下の方策が考えられる。

- (1)エネルギー使用実態のデータ公開と環境保全の必要性の啓発強化(費用削減はCO<sub>2</sub>排出量削減につながる)
- (2)省エネ行動を促す活動の強化
- (3)小規模の設備改善(窓や壁の断熱強化)
- (4)大規模な設備改善(A重油使用設備のバイオマス化)

この内(1)(2)については平成26年度より実施しており、学生と教職員の参加による日々の削減努力が継続されている。

参考文献

- 1) 鶴岡高専のエネルギー解析、鶴岡工業高等専門学校研究紀要 第49号, 2015
- 2) 環境報告書2013, 独立行政法人国立高等専門学校機構
- 3) 施設白書2013・2014, 独立行政法人国立高等専門学校機構

表.2 学校のエネルギー消費・原単位<sup>4)</sup>

ビルの省エネルギーガイドブック 2011-2012 (財)省エネルギーセンター

	エネルギー使用量 (MJ/m <sup>2</sup> ・年)	件数	平均延床面積 (m <sup>2</sup> )
小・中・高校	420	91	10,900
鶴岡高専(全体)	1,100	1	30,450
鶴岡高専(学校)	950	1	21,620
鶴岡高専(学寮)	1,490	1	8,830
大学 (医学系除く)	1,300	156	64,500
大学(医学系)	3,060	316	28,900
<参考> 一般事務所	1,880	687	25,600