

八戸工業大学エコキャンパス推進事業報告

花田 一磨[†]・関 秀廣^{††}・藤田 成隆^{††}

A Report of Hachinohe Institute Technology's Eco Campus Project

Kazuma HANADA[†], Hidehiro SEKI^{††}, Shigetaka FUJITA^{††}

ABSTRACT

"Hachinohe Institute of Technology's Eco Campus Project" was conducted under the support of Eco Campus Project of the Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology. In this project, a solar power generation system and tube type LED lightings were introduced into the Building of Electrical and Electronic Systems. Electric load reduction through the introduction of these facilities would be 13,750[kWh/year]. In addition, CO₂ emission reduction would be 9.694[t-CO₂/year].

Key Words: Hachinohe Institute of Technology, eco campus project, , solar power generation system, tube type LED lighting

キーワード: 八戸工業大学、エコキャンパス推進事業、太陽光発電システム、直管型LED照明

1. はじめに

環境に配慮した学校施設の改修や新エネルギーの活用などエコキャンパス推進に必要な施設の改造等に対して補助を行う、文部科学省の平成21年度エコキャンパス推進事業の補助を受け、「八戸工業大学エコキャンパス推進事業」として平成22年8月12日に八戸工業大学電気電子システム専門棟に太陽光発電設備と直管型LED照明が導入された。本報告では、導入された設備の紹介と、導入による省エネルギー効果について報告を行う。

2. 八戸工業大学エコキャンパス推進事業

平成 23 年 1 月 14 日受理

† 工学部電気電子システム学科・講師

†† 工学部電気電子システム学科・教授

環境教育、地域連携、情報発信などによるエコキャンパス実現の取組みは様々な大学・学校でなされており、その目的は下表1のようなものが挙げられている¹⁾。

表1 エコキャンパスの目的

目的	社会・環境	環境負荷低減や生物多様性に配慮した施設づくりによる地球環境問題への対応
	特徴づくり	大学全体での環境施策による大学の特徴づくり (カリキュラムへの組込みや地域との連携etc)
	イメージ戦略	社会へのイメージの訴求力

八戸工業大学のエコキャンパスの取組みとしては、①第7回八戸市景観賞を受賞している正門の並木道をはじめ、地域住民にも開放・利用されている運動公園などの自然環境の豊かなキャンパス、②平成21年度教育改革「地球温暖化・環境・エネルギー分野の教育・研究の強化と、その拠点化」に見られるエネルギーや環境に関する教育・研究の強化、③電力監視システムの導

入による電力の「見える化」の実施、などが挙げられる。本事業によって導入された設備は太陽光発電設備と直管型LED照明であり、電力監視システムの導入に続く設備面での取組みとなる。

電気電子システム専門棟屋上に設置された太陽光発電設備（写真1）の様子は表2に示す通りである。太陽電池は三菱電機製PV-MG190で計56枚、総出力約10kWとなり、三相3線式200Vで電気電子システム専門棟の配電系統に連系している。また、太陽光発電設備の発電量モニターを本館新聞閲覧室に設置している（写真2）。

電気電子システム専門棟2階廊下の蛍光灯を置換えて導入された直管型LED照明（写真3）は事業終了後に同棟エジソンクラブに追加されたLED照明を含めると20W型24本、40W型28本、110W型6本であり、それぞれの仕様を表3に示す。なお、この直管型LED照明は八戸市内の株式会社桜総業青森工場で製造されたものである。

以下、それぞれの設備を導入したことによる省エネルギー効果について述べる。



写真1 電気電子システム専門棟屋上の太陽光発電設備



写真2 本館新聞閲覧室に設置された発電量モニター

表2 太陽電池の仕様

形名	三菱電機製 PV-MG190
セル種類	多結晶
公称最大出力	190W
外形寸法	1657mm×858mm×46mm
枚数	56枚
総出力	10.64kW
連系点	電気電子システム専門棟3階 (三相3線式200V)

表3 直管型LED照明の仕様

形名	シーアンドシー・サンパック製 SUNPAK-LED-10D
消費電力	10W
本数	24本
形名	シーアンドシー・サンパック製 SUNPAK-LED-18D
消費電力	20W
本数	28本
形名	シーアンドシー・サンパック製 SUNPAK-LED-50D
消費電力	50W
本数	6本



写真3 電気電子システム専門棟2階廊下に導入された直管型LED照明

3. 太陽光発電設備の状況

3.1. 発電状況

電気電子システム専門棟屋上に設置された太陽光発電設備の1日あたりの発電電力量の実績データを図1に示す。8月12日は設置作業完了日、8月17日は全学の停電作業で設備を停止していたためデータが欠測しており図1からは除いている。また、系統連系を行った10月14日以前のデータに関しては、積算傾斜面日射量からの推定値を使用している。

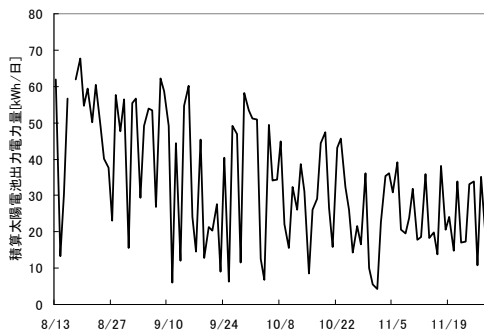


図1 太陽電池出力電力量の推移

日本における平均日射時間3時間を用いると、出力10.64[kW]の太陽電池の1日あたり平均発電電力量は約32[kWh/日]となる。図1の期間中の発電電力量の平均値は33.1[kWh/日]であるので、平均的な発電量が得られていることが分かる。近隣では比較的大出力の太陽光発電設備が導入されている八戸市東部終末処理場の平成21年度の太陽光発電量の実績データを見ると、11月から1月の発電量が低くなっているため、春にかけて発電量が増加していくものと期待できる。

3.2. 二酸化炭素削減量の推算

まだ年間を通して発電を行っていないため、太陽光発電設備の総出力10.64[kW]と日本の平均日射時間3[h]を元に二酸化炭素排出量の削減量の推算を行うこととする。

年間の発電量は、

$$10.64[\text{kW}] \times 3[\text{h}] \times 365[\text{日}] = 11,650.8[\text{kWh/年}]$$

と求められる。次に、発電により本学のディーゼル発電機による自家発電設備の発電に伴う二酸化炭素排出量が削減されると考えると、ディーゼル発電機の二酸化炭素排出量原単位を0.705[kg-CO₂/kWh]とすると、

$$11,650.8[\text{kWh/年}] \times 0.705[\text{kg-CO}_2/\text{kWh}] \\ = 8,214[\text{kg-CO}_2] = 8.214[\text{t-CO}_2]$$

となる。

4. LED照明の状況

増築部分の40W形4本を除いた、20W形24本、40W形24本の直管型LED照明の省エネルギー効果について調べるため、直管型LED照明に交換した2階廊下照明の分岐回路と、3階廊下の従来型蛍光灯の分岐回路に中国計器工業株式会社の省エネナビCK-5型(写真4)を設置し、それぞれの消費電力の測定を行った。その結果を表4に示す。

表4 照明の消費電力測定結果

	消費電力[W]
直管型LED照明	768.4
従来型蛍光灯	1,818.2
差	1,049.8



写真4 2階分電盤に設置した省エネナビ

表 4 を見ると、直管型 LED 照明の消費電力は従来型蛍光灯の半分以下となっていることがわかる。このことから、直管型 LED 照明の導入による省エネルギー効果は、点灯時間を 1 日 10 時間、年間 200 日とすると、1 年間の消費電力量の削減量は、

$$1,049.8[\text{Wh}] \times 10[\text{h}] \times 200[\text{日}] \\ = 2,099,600[\text{Wh/年}] = 2,099.6[\text{kWh/年}]$$

となり、これによる二酸化炭素排出量の削減量は、

$$2,099.6[\text{kWh/年}] \times 0.705[\text{kg-CO}_2/\text{kWh}] \\ = 1480.218[\text{kg-CO}_2] = 1.480[\text{t-CO}_2]$$

となる。

5. おわりに

本事業における太陽光発電設備と直管型LED照明の導入による電力負荷の削減量は13,750.4[kWh/年]、これに伴うCO₂削減量は、9.694[t-CO₂/年]となる。本学の電力負荷の大きさ3,561,434[kWh]、CO₂排出量3,432[t-CO₂]（平成21年度実績²⁾）から見れば微々たる量ではある。エコキャンパスは太陽光発電設備や一部の省エネルギー設備の導入で終わるものではなく、自然環境とキャンパスの調和、継続的な省エネルギーの実施、それらを活用した環境教育など、今後も持続的な取り組みが必要となる。本事業での取り組みをきつ

かけとし、本学のエコキャンパスの推進、ひいては低炭素社会の実現に少しでも貢献できるよう努力していきたい。

APPENDIX

本学の自家発電設備の二酸化炭素排出量原単位は、2005 年 2 月～11 月までの自家発電電力量 1,633,927[kWh] と自家発電用 LSA 重油消費量 425,039[L] より、発電に伴う二酸化炭素排出量 1,151,856[kg-CO₂] から、

$$1,151,856[\text{kg-CO}_2] \div 1,633,927[\text{kWh}] \\ \approx 0.705[\text{kg-CO}_2/\text{kWh}]$$

として求めた。

謝 辞

文部科学省「平成21年度エコキャンパス推進事業」を遂行する上で社会連携学術推進室、総務課の方々に大変お世話になりました。この場をお借りして御礼申し上げます。

参考文献

- 1) 清水建設株式会社：エコキャンパス - 考え方と事例について - .
- 2) 学校法人八戸工業大学エコキャンパス策定委員会：環境報告書 2010, http://www.hi-tech.ac.jp/annai/a_kankyuu.html（最終アクセス日 2010/1/4）.