



## MuroranIT-CO2OP

### プロジェクトにおける江別生鮮加工センターへの「LED照明導入」の検討

メタデータ	言語: jpn 出版者: 室蘭工業大学 公開日: 2012-04-12 キーワード (Ja): キーワード (En): replacement fluorescent lamps to lamps type LED illuminator, reduction in electric rate and carbon dioxide, fresh processing center 作成者: 本間, 弘達, 媚山, 政良, 飯嶋, 和明 メールアドレス: 所属:
URL	<a href="http://hdl.handle.net/10258/1002">http://hdl.handle.net/10258/1002</a>

# MuroranIT-CO<sub>2</sub>OP プロジェクトにおける 江別生鮮加工センターへの「LED 照明導入」の検討

本間 弘達<sup>\*1</sup>、 媚山 政良<sup>\*2</sup>、 飯嶋 和明<sup>\*3</sup>

## Examination of Introduction of LED type Illuminator to Ebetsu Fresh Processing Center in Project of MuroranIT-CO<sub>2</sub>OP

Kota HOMMA, Masayoshi KOBIYAMA and Kazuaki IJIMA

(原稿受付日 平成 23 年 5 月 25 日 論文受理日 平成 24 年 1 月 19 日)

### Abstract

In this paper, the authors discussed whether the reduction in the electric rate and the amount of the carbon dioxide generation can be achieved, while keeping similar brightness has been examined by replace existing fluorescent lamps to fluorescent lamps type LED (Light Emitting Diode) illuminator. As a result, it is cleared that the higher effect can be achieved by the replacement of illuminators.

keywords : replacement fluorescent lamps to lamps type LED illuminator,  
reduction in electric rate and carbon dioxide, fresh processing center

### 1 はじめに

先の大震災により我々は多くを学んだ。地下資源は有限であることを知り、一方では我々の社会が電気に多く依存し過ぎていることを知った。また、エネルギーを大量に消費する社会は持続できないという認識も得た。しかし、従来型のエネルギー源を循環型のエネルギー源に置き換える、あるいは、何らかの代替方法により省エネルギー化

を図りこのエネルギー問題を乗り越えることは可能なのだろうか。多少のコスト増に目をつむっても、やはり、コストを無視した循環型のエネルギー源への置き換えや省エネルギー化は長続きしないという現実重い。

拙文では既存の蛍光灯を蛍光灯型 LED (Light Emitting Diode)に変更することで、これまで同様の明るさを保ちながら、電気料金や二酸化炭素発生量の削減をはかることが可能であるかを検討する。

ここで、LED の特徴をまとめると次の通りである。

1) 消費電力を 50%以上削減しランニングコスト

\*1 伊藤組土建(株)

\*2 大学院工学研究科 機械創造工学系専攻

\*3 三機工業(株)

を抑えられる。

- 2) 寿命が蛍光灯の約 3.3 倍であり、交換頻度が低い。
- 3) 耐飛散性があり、食品加工部門などに適している。
- 4) 発熱量が小さく、空調負荷の低減に繋がる。

## 2 検討手法

コープさっぽろ江別生鮮加工センターの全室について、図面と現地調査により既存照明器具を掌握し、コンピュータシミュレーションにより、現室内の床上 1000mm 部分の照度を計算解析（複数機器からの照度、壁などの反射照度などの和）し、それと同等以上となるような LED 器具を選定、配置すると仮定し、検討試算を行う。

ここでは、以下の 4 項目について、同建物の電気契約状況、運用状況により、金額ベースで試算する。

- 1) 電力料金の削減幅
- 2) 交換頻度の長期化による交換費用削減幅
- 3) 発熱量の削減による空調負荷の低減幅
- 4) 飛散防止性能保有による、HACCP(食品衛生上の危害分析重要管理方式) 対策費用の削減

なお、検討の対象とする蛍光管は次の 3 種類とする。

- ① 高輝度 HF 管 (既設: FHF32W×2、反射笠付き)
- ② 蛍光灯型 LED 管 (クリー社製リアルチューブ OPJ-1200N)
- ③ 高輝度 LED 管 (サムスン電子製)

## 3 試算および結果例

### 3.1 「農産仕分け室 (物流作業場)」での例

コープ側から交換を優先させたい部屋のひとつとさせた「農産仕分け室 (物流作業場)」を例に取り LED 蛍光管への置き換えについて先に述べた項目について検討を進める。

図 1 に高輝度 HF 管を用いた現状の床上 1000mm 部分での照度の分布を示す。また、現状の HF 管を同数の蛍光灯型 LED 管 (リアルチューブ) に置き換えた場合の照度を図 2 に示す。

図 2 に示す HF 管を同数の蛍光灯型 LED 管に置き換えた結果では、照度が低くなり、従来の HF 管による照明を得るには 43 台の蛍光灯型 LED 管

を追加する必要があることが分かった。この照度を増す方法では、あらためて蛍光管の散り付け位置の移動と追加工事が必要となり、コストの増加を来すこととなる。したがって、ここでは、既設の HF 管を同数の高輝度蛍光灯型 LED 管により置き換えることを考える。照度の結果を図 4 に示す。照度は既設の HF 管を利用した図 1 の結果よりも 10% 程度増加しており、照度は十分である。したがって、LED 間での置き換えではこの高輝度蛍光灯型 LED 管を用いることを推奨する。

なお、後述するコスト、二酸化炭素の低減の程度などから、「農産仕分け室 (物流作業場)」において、投資回収年数;3.9 年, 削減電気料金;848,504 円/年, 二酸化炭素削減量;32,547kg/年という、LED 間での置き換えによる高い効果を得ることが明らかとなった。

### 3.2 主要照明機器の代替効果

表 1 に LED 蛍光管導入による消費電力の低減の程度を、表 2 には同じく削減年間コストを、さらに、表 3 には二酸化炭素の削減の程度を示す。

室内照明で約 40%、冷蔵庫、屋外灯で 70%の消費電力を削減できる効果は大きく、また、初期コストの回収年は 4 年程度と実用的な結果を得ることが分かった。

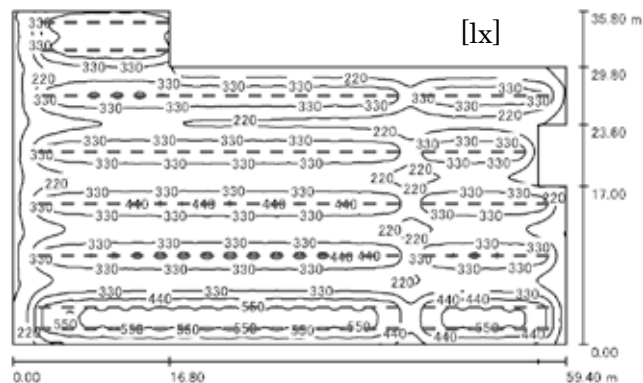


図 1 農産仕分け室の現状(高輝度 HF 管 143 台) 時での照度分布

#### 4 おわりに

拙文では既存の蛍光灯を蛍光灯型 LED (Light Emitting Diode) に変更することで、これまで同様の明るさを保ちながら、電気料金や二酸化炭素発生量の削減をはかることが可能であるかを検討した。

その結果、室内照明で約 40%、冷蔵庫、屋外灯で 70%の消費電力を削減できる効果は大きく、また、初期コストの回収年は 4 年程度と実用的な結果を得ることのできる事が分かった。また、本検討を通じて、LED の導入においては、点灯時間が長い使用箇所、設定室温が低い箇所、天井が高いなど照明器具の交換コストが高い場所、破損時の飛散防止タイプを利用している場所などで、とくに優位であることが分かった。

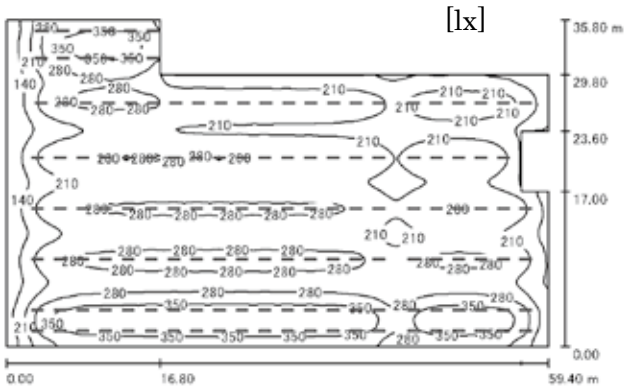


図2 農産仕分け室の改善(リアルチップ  
143 台)時での照度分布

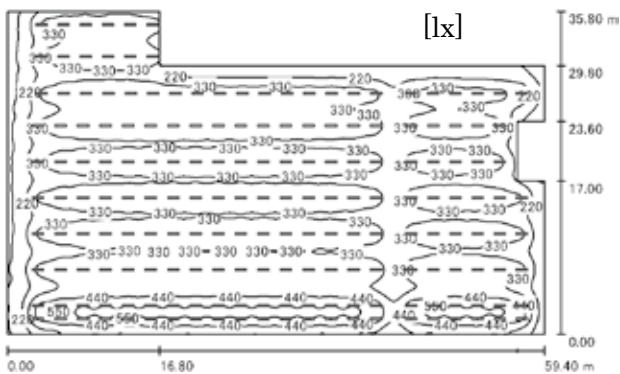


図3 農産仕分け室の改善(リアルチップ  
143+43 台)時での照度分布

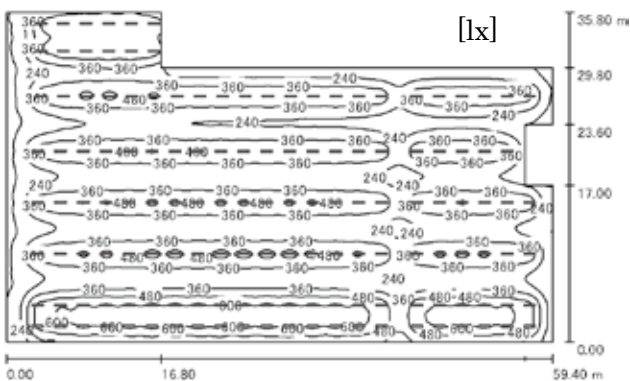


図4 農産仕分け室の改善(高輝度 LED  
143 台)時での照度分布

表1 LED 蛍光管の導入による消費電力の低減の程度一覧

室名	既存蛍光灯数 (台)	消費電力 (W)	LED数 (台)	消費電力 (W)	削減後率 (%)	LED数 (台)	消費電力 (W)	削減後率 (%)
農産仕分け室	HF32W	90	リアルチューブ	45	50.0	高輝度LED	54	60.0
	143	12870	143	6435		143	7722	
畜産水産仕分け室	HF32W	90	リアルチューブ	45	50.0	高輝度LED	54	60.0
	105	9450	105	4725		105	5670	
畜産水産作業室	HF32W	90	リアルチューブ	45	50.0	高輝度LED	54	60.0
	149	13410	149	6705		149	8046	
	HF32W(S)	46	リアルチューブ(S)	23		23	高輝度LED(S)	
原料冷蔵庫	メタルハイトランプ	100				水銀灯型LED	20	20.0
	89	8900				89	1780	
原料冷凍庫	HF32W	90	リアルチューブ	45	26.3	高輝度LED	54	28.5
	36	3240	36	1620		36	1944	
	メタルハイトランプ	100	水銀灯型LED	20		20	水銀灯型LED	
屋外灯 (ブラケット)						LED投光機	110	26.5
	水銀灯	415				26	2860	

表2 LED 蛍光管の導入による削減年コストの一覧(○印は推奨する変更機器)

室名	変更器具	削減消費電力 (W)	稼働時間 (時間/年)	削減消費電力量 (kWh)	想定電力単価 (円/kWh)	削減金額 (円/年)	想定COP (-)	設定温度 (℃)	負荷時間 (時間/年)	削減金額 (円/年)	灯交換コスト削減金額 (円/年)	合計削減金額 (円/年)
農産仕分け室	リアルチューブ	6,435	8,760	56,371	8.2	462,239	5.752	15	2,880	26,420	57,915	546,574
	リアルチューブ(本数増)	4,500	8,760	39,420	8.2	323,244	5.752	15	2,880	18,476	52,110	393,830
	高輝度LED	5,148	8,760	45,096	8.2	369,791	5.752	15	2,880	21,136	57,915	448,842
畜産水産仕分け室	リアルチューブ	4,725	8,760	41,391	8.2	339,406	4.032	5	5,760	55,350	42,525	437,281
	高輝度LED	3,780	8,760	33,113	8.2	271,525	4.032	5	5,760	44,280	42,525	358,330
畜産水産作業室	リアルチューブ	7,257	8,760	63,571	8.2	521,285	4.032	5	5,760	85,011	60,345	666,640
	高輝度LED	5,820	8,760	50,983	8.2	418,062	4.032	5	5,760	68,177	60,345	546,584
原料冷蔵庫	水銀灯型LED	7,120	4,380	31,186	8.2	255,722	4.000	0	4,380	63,930	36,045	355,697
原料冷凍庫	LED(リアルチューブ+水銀灯型)	11,300	4,380	49,494	8.2	405,851	3.000	-25	4,380	135,284	63,585	604,719
	LED(高輝度+水銀灯型)	10,976	4,380	48,075	8.2	394,214	3.000	-25	4,380	131,405	63,585	589,204
屋外灯	LED投光機	7,930	3,650	28,945	8.2	237,345						237,345
合計												253.60 万円/年

ただし、電気契約料金は含みません  
交換費用には、ランプ代金を含みません

表3 LED 蛍光管の導入による二酸化炭素の削減量の一覧(○印は推奨する変更機器)

室名	変更器具	電力消費削減によるCO <sub>2</sub> 削減量 (kg)	冷凍機負荷削減によるCO <sub>2</sub> 削減量 (kg)	CO <sub>2</sub> 削減量計 (kg)
農産仕分け室	リアルチューブ	29,144	1,666	30,809
	リアルチューブ(本数増)	20,380	1,165	21,545
	高輝度LED	23,315	1,333	24,647
畜産水産仕分け室	リアルチューブ	21,399	3,490	24,889
	高輝度LED	17,119	2,792	19,911
畜産水産作業室	リアルチューブ	32,866	5,360	38,226
	高輝度LED	26,358	4,298	30,657
原料冷蔵庫	水銀灯型LED	16,123	4,031	20,154
原料冷凍庫	LED(リアルチューブ+水銀灯型)	25,588	8,529	34,118
	LED(高輝度+水銀灯型)	24,855	8,285	33,140
屋外灯	LED投光機	14,964		14,964
合計				143.47 ton/年