

資料編

需要家 A

電力消費状況の見える化による省エネルギー行動支援の

有効性検討報告書

平成 28 年 2 月

富士電機株式会社

目次

1. 本事業の目的.....	1
2. 本事業の業務内容	1
3. データ・図面分析結果	1
4. 本施設のエネルギー原単位と省エネ可能性評価	2
1) 本施設の評価と検討結果.....	2
2) 省エネ可能性評価.....	2
5. BEMS データの分析・評価方法と省エネ対策アイテムとの関連性.....	2
6. データ分析・評価	4
7. 本施設に適した省エネ対策アイテムと削減効果（推定値）	7
8. 本施設の削減効果試算	8

1. 本事業の目的

本業務は、廃棄物発電を中心とした地域エネルギー事業を、自治体が関与する特定規模電気事業者（以下「自治体関与 PPS」とする。）が運営管理していくことを念頭に、複数の廃棄物発電施設と電力供給先によるネットワークを構築すること等により、廃棄物発電による電力需給を安定化するスキームについて、北九州市の協力を得て事業としての実現可能性を調査するものである。

廃棄物発電の供給安定性を向上し、廃棄物発電を中心とした地域エネルギー事業として導入していくためには、需要側とのマッチング、エネルギーバランスの最適化を進め、廃棄物発電電力の地産地消によるビジネスモデルを構築していく必要がある。

本業務では、そのようなシステム面や技術面の課題、改善方策について検証し、北九州市をフィールドとした地域エネルギー事業の実現可能性を調査するとともに、省エネの余地を評価することを目的とする。

2. 本事業の業務内容

本事業を推進・完了させるため、下記の業務を遂行した。

- 1) 「BEMS」の対象施設の簡易現地調査
- 2) 対象施設のエネルギー使用状況把握・データ分析
- 3) 省エネ行動（省エネアドバイス）の立案
- 4) 各対象施設のエネルギー原単位の算出と比較・評価
- 5) 報告書の作成・提出

3. データ・図面分析結果

本施設については日程の都合で現地調査を実施できなかったが、本施設のデータ及び図面を入手できたので、それらを分析した概要を下記する。

- 1) 延床面積：980.6m²
- 2) 契約電力：208kW
- 3) 竣工：1998年（築17年） 地上2階
- 4) 現地調査（入手図面より）
 - ①電気設備
 - ・ 低圧電灯盤（変圧器 150kVA、1Φ3W 6.6kV/200-100V）
 - ・ 低圧動力盤（変圧器 500kVA、3Φ3W 6.6kV/200V）
- 5) ヒヤリング（ホームページ等より調査）
 - ・ 開館時刻：10：00、閉館時刻：18：00
 - ・ 稼働時間
 - ・ 休館日：無休
- 6) 入手データ・図面
 - ・ 設備機器リスト
 - ・ 受変電設備単線接続図
 - ・ 1階平面図（建築）
 - ・ 2階平面図（建築）
- 7) 省エネ対策アイテム

- ・空調時間の短縮
- ・室内温度設定値の変更
- ・外気導入量の削減
- ・蛍光灯のLED化

4. 本施設のエネルギー原単位と省エネ可能性評価

1) 本施設の評価と検討結果

入手したデータ・ドキュメントから用途毎のエネルギー原単位平均値に対する評価を行った。

No.	施設名	①	②	省エネ対象評価 ○:有望、△:検討 要、×:不適	省エネ有望度③ (③=①/②)
		エネルギー 原単位(MJ /m ²)	対象分野平 均原単位(M J/m ²)		
1	需要家A	3,827	3,380	○	113%

2) 省エネ可能性評価

上表の省エネ有望度とは同分野の施設（平均値）と本施設のエネルギー原単位値の比較であるため、数字が大きい程、省エネ余地が大きいことを示している。本施設は省エネ有望度が1倍を越えていることから今後の省エネ推進次第では、ある程度の削減効果が期待できる。

5. BEMS データの分析・評価方法と省エネ対策アイテムとの関連性

5.1 実際に BEMS で収集したデータの分析・評価方法

今回の調査は目視レベルでの推定による省エネ削減効果試算であるため、定性的な評価となっている。しかし、次の7項で記載されているように良好な削減効果が期待される。そこで、この削減効果を確実にすることが極めて重要である。弊社は今回の現地調査で現状把握、本施設の問題・課題及び削減効果の大きい省エネ対策アイテムの把握ができたので、今後 BEMS データ分析結果を有効に活用し、本施設のエネルギー使用状況の“あるべき姿”を計画・構築することは極めて容易であり、実のある削減効果を実現できるよう努力する所存である。

1) 分析対象のデータ

BEMS で対象にするデータは本施設の受電点の電気使用量1点であるが、そのデータを分析することにより、本施設の電気の使用形態の概要が推定できる。

通常弊社が実施しているデータ分析で着目している項目を下記に示すが、この検討項目に従って分析・評価している。

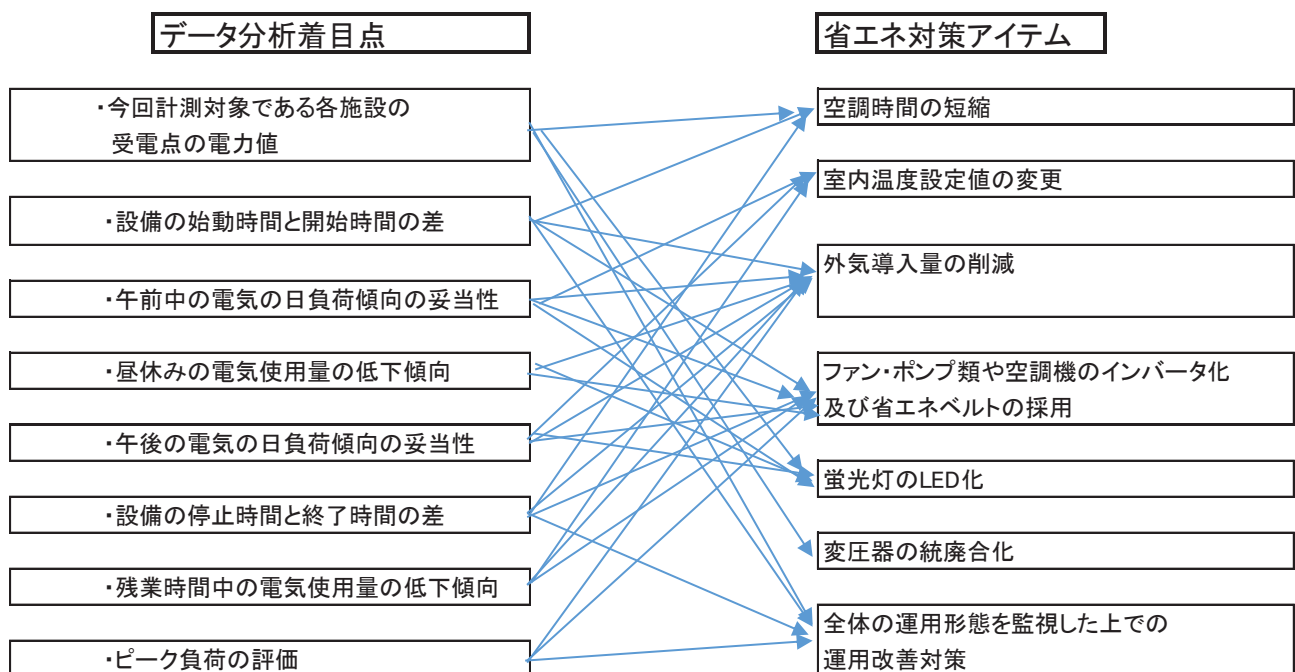
2) 一般的なデータ分析時の検討項目

- ①本施設の月毎の電気使用量の変動要因と特異点の評価
- ②夏季、冬季、中間期の電気使用状況に特に問題はないか。
- ③中間期(4月または5月)等最低電気使用量がほぼ照明・コンセント負荷の電気使用量であり、数%程度のその他の負荷もあるが、全体の電気使用量－照明・コンセント負荷の電気使用量で、空調負荷の電気使用量を算出・推定する。

- ④外気温に対する空調負荷の電気使用量が適正かを推定する。
- ⑤夏季と冬季の空調負荷の最大電力の差を評価する。
- ⑥今回計測・収集したデータの分析着目項目
 - ・今回計測対象である各施設の受電点の電力値
 - ・設備の始動時間と開始時間の差
 - ・午前中の電気の日負荷傾向の妥当性
 - ・昼休みの電気使用量の低下傾向
 - ・午後の電気の日負荷傾向の妥当性
 - ・設備の停止時間と終了時間の差
 - ・残業時間中の電気使用量の低下傾向
 - ・ピーク負荷の評価
 - ・夜間・早朝の維持電源・待機ロスの評価（1日のピーク負荷の何%か？）

5.2 省エネ対策アイテムとの関連性

入手したデータと図面分析より提案する省エネ対策アイテムと BEMS データから得られる計測データの分析着目点との関連性について下記に示す。



6. データ分析・評価

本施設のデータ分析を実施し、下記内容が把握できた。

- 1) 休館日 無休
- 2) 開閉館時刻 10:00～18:00
- 3) 設備稼働時間

ただし、多少のバラつきあり。

設備の始動時間 9:00

設備の停止時間 19:00

- 4) ピーク負荷の評価

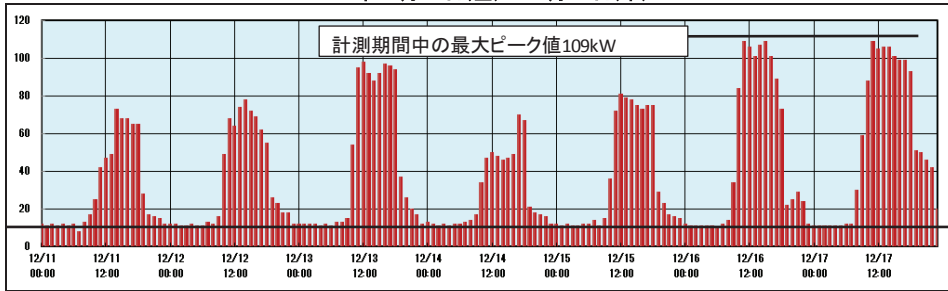
各日の電力ピーク値(kW)は“稼働時間内の1日の電気使用量の平均値(kW)”に対し2.3～2.5と高いのは、空調負荷の特徴である。電灯負荷がほぼ一定のベース負荷で、その上にコンセント負荷(空調機、パソコン、換気扇等)が重畳した使用形態である。

	ピーク値 ①	平均値 ②	倍率 ③=①/②	維持・待機ロス ④	ピーク値に対する待機ロスの割合 ⑤=④/①
12月11日(金)	73	29.5	2.5	8	11%
12月12日(土)	78	33.7	2.3	11	14%
12月13日(日)	98	43.4	2.3	11	11%
12月14日(月)	70	27.9	2.5	11	16%
12月15日(火)	81	36	2.3	11	14%
12月16日(水)	109	47	2.3	10	9%
12月17日(木)	109	53.9	2.0	11	10%

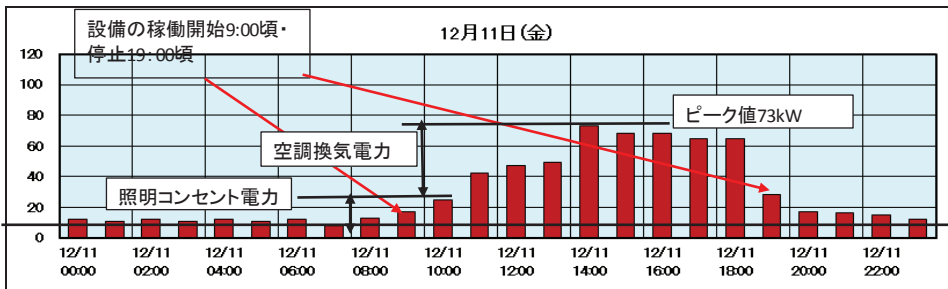
単位：kW

- ・空調機は朝10:00頃に始動しているが、冬期計測であるため朝は外気温が低く、在室人員も少ないので、午前中は、下記で示す外気導入量を減らし、空調機を運転すると効率的である。
- ・換気としての外気導入量を減らす。(当施設はビル管理法適用外であるが、これに規定されているCO₂の量を確認し、その量が1,000ppmよりも相当低い場合には外気導入量を減らすことができる。) 一般的に冬期の場合、外気導入による室内温度低下を抑えるために、空調機の能力の1/3を消費すると言われてるように、外気導入量を抑制することが、省エネ対策の近道であると言える。)
- ・空調機の停止が19:00頃なので、閉館1時間前に空調機停止を行って欲しい。この場合、室温は1.5～2.0℃程度しか変動(夏は上昇、冬は下降)しないので、問題ないはずである。
- ・夜間等の施設不使用時の維持電源・待機ロスは8～11kW程度でピーク値に対して9%～16%である。夜間に倉庫等で換気運転をしている場合は停止、不要な照明の消灯などで維持電源・待機ロスを減らすことが大切である。

2015年12月11日(金)~12月17日(木)



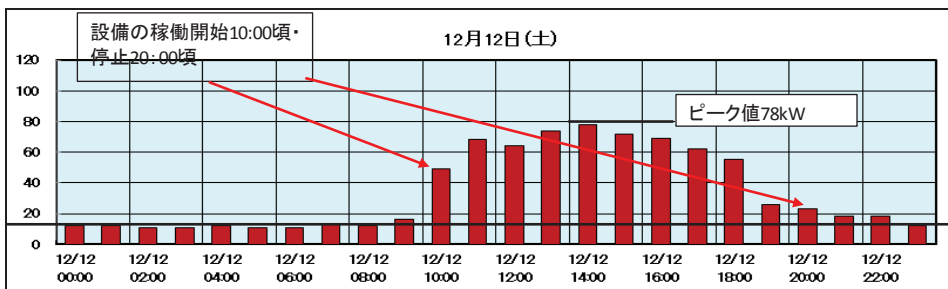
維持電源・待機ロス
8kW程度



12月11日の電気使用量
709kWh

稼働時間内の1日の
電気使用量の平均値
29.5kWh

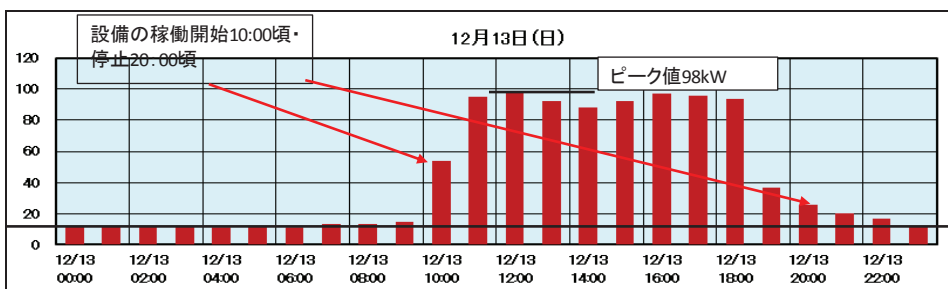
維持電源・待機ロス
8kW程度



12月12日の電気使用量
809kWh

稼働時間内の1日の
電気使用量の平均値
33.7kWh

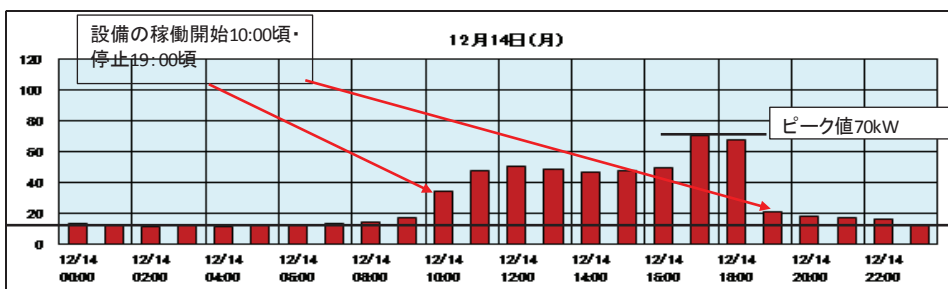
維持電源・待機ロス
11kW程度



12月13日の電気使用量
1041kWh

稼働時間内の1日の
電気使用量の平均値
43.4kWh

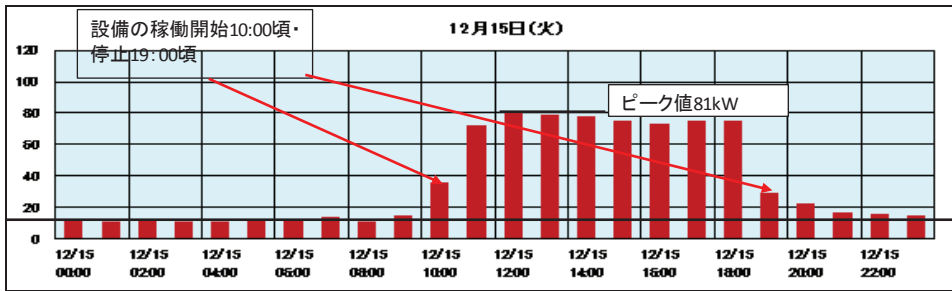
維持電源・待機ロス
11kW程度



12月14日の電気使用量
669kWh

稼働時間内の1日の
電気使用量の平均値
27.9kWh

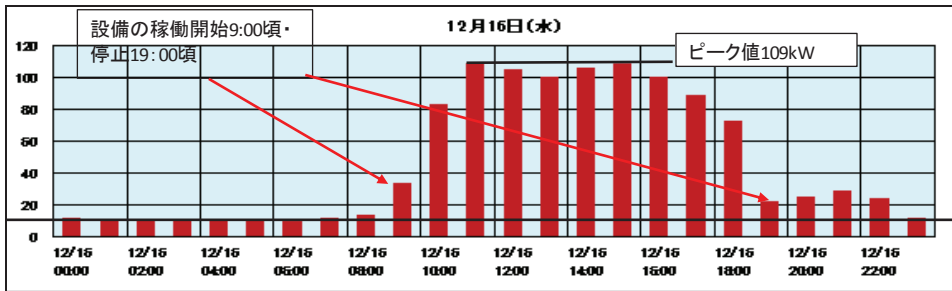
維持電源・待機ロス
11kW程度



12月15日の電気使用
量865kWh

稼働時間内の1日の
電気使用量の平均値
36kWh

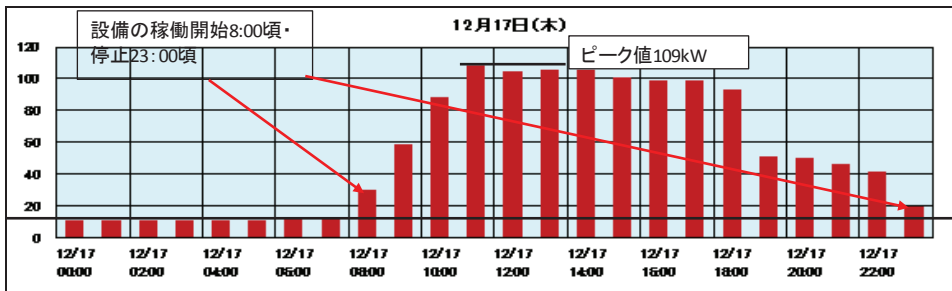
維持電源・待機ロス
11kW程度



12月16日の電気使用
量1128kWh

稼働時間内の1日の
電気使用量の平均値
47kWh

維持電源・待機ロス
10kW程度



12月17日の電気使用
量1294kWh

稼働時間内の1日の
電気使用量の平均値
53.9kWh

維持電源・待機ロス
11W程度

7. 本施設に適した省エネ対策アイテムと削減効果（推定値）

下表の本施設の削減効果は概算による推定値であるが、省エネ対策を実行すると比較的大きな効果が得られることが分かる。

<省エネ総括表>

1次エネルギー換算値	電気	9.97 MJ/kWh
	LPG	105.2 MJ/m ³
	灯油	36.7 MJ/L

調査対象No.	対象施設	省エネ対策アイテム	電気削減量 (kWh)	ガス削減量 (m ³)	灯油削減量(L)	その他	削減率
1	需要家A	1)空調時間の短縮	13,006				3.5%
		2)室内温度設定値の変更	5,853				1.6%
		3)外気導入量の削減	18,729				5.0%
		4)蛍光灯のLED化	55,855				14.8%
		合計	93,442	0	0	0	24.8%

8. 本施設の削減効果試算

< 共通事項 >

■各種係数

エネルギー源	単位熱量	単位	CO2排出係数	単位
電気(一般昼間)	9.97	MJ/kWh	0.406	kg-CO ₂ /kWh
電気(その他)	9.76	MJ/kWh	0.555	kg-CO ₂ /kWh
ガス13A	45	MJ/m ³	2.24	kg-CO ₂ /m ³

※電気(一般昼間)の係数は平成24年度の電気事業者の実績に基づく調整後排出係数等
(平成25年12月18日付の官報に掲載)

エネルギー源	単位熱量	単位	CO2排出係数	単位
LPG	105.2	MJ/m ³	3.00	kg-CO ₂ /kg
灯油	36.7	MJ/L	0.0679	kg-CO ₂ /MJ
A重油	39.1	MJ/L		

■推定使用先別年間エネルギー消費量

計測データに基づくものではありません、

※合計一次エネルギー比率は「省エネルギーセンター オフィスビルの省エネルギー」
エネルギー消費割合より

	電力			LPG		
	使用量 (kWh)	1次エネルギー換算 (MJ)(P)	比率	使用量 (m ³)	1次エネルギー換算 (MJ)(A)	比率
1. 空調熱源	117,054	1,167,030	31.1%			
2. 熱搬送	45,166	450,301	12.0%			
3. 給湯	3,011	30,020	0.8%			
4. 照明・コンセント	159,585	1,591,064	42.4%			
5. 動力	32,369	322,716	8.6%			
6. その他	19,195	191,378	5.1%			
合計	376,380	3,752,509	100.0%	0	0	0.0%

エネルギー使用比率(電気、LPG) 100% 0%

	灯油			合計	
	使用量 (L)	1次エネルギー換算 (MJ)	比率	1次エネルギー換算 (MJ)(B)	比率
1. 空調熱源				1,167,030	31.1%
2. 熱搬送				450,301	12.0%
3. 給湯				30,020	0.8%
4. 照明・コンセント				1,591,064	42.4%
5. 動力				322,716	8.6%
6. その他				191,378	5.1%
合計			0.0%	3,752,509	100.0%

I. 空調時間の短縮

1. 目的

一年間の冷房期間は3か月(7~9月)、暖房期間は4か月(12~3月)であり、その期間では9時間/1日(10:00~19:00)と推定し、空調停止時刻を現状より1時間前にすることでエネルギーの削減を図る。

2. 計算条件

1) 冷暖房期間の土、日、祝日は冷暖房を使用していると推定した。

2) 空調短縮時間(T): 0.11 (1/9時間)(10:00~19:00)データ分析より

3) 空調熱源用電気使用量:

117,054	kWh
---------	-----

4) 同上1次エネルギー換算値(P):

1,167,030	MJ
-----------	----

3. 削減効果試算

削減電気使用量 = 空調熱源用電気使用量(kWh) × T =

13,006	kWh
--------	-----

同上1次エネルギー換算値(P):

129,670	MJ
---------	----

削減率 = $P \times T \times 100 / B =$

3.5%

II. 室内温度設定値の変更

1. 目的

省エネ意識を徹底させ、冷房時1°C上げ、暖房時1°C下げることにより、エネルギーの削減を図る。

2. 計算条件

1) 冷暖房時室温を1°C改善した時の削減率(S):

5.0%

2) 改善温度(Y):

1	°C
---	----

3) 空調熱源用電気使用量:

117,054	kWh
---------	-----

4) 同上1次エネルギー換算値(P):

1,167,030	MJ
-----------	----

3. 削減効果試算

削減電気使用量 = 空調熱源用電気使用量(kWh) × S × Y =

5,853	kWh
-------	-----

同上1次エネルギー換算値(P):

58,352	MJ
--------	----

削減率 = $S \times Y \times P / B =$

1.6%

Ⅲ. 外気導入量の削減

1. 目的

外気導入過多となっているので、排気ファンのダンパーを手動またはインバータ化により、適正量化を図る。

2. 計算条件

1) 空調熱源用電気使用量:	117,054	kWh	
2) 同上1次エネルギー換算値(P):	1,167,030	MJ	
3) 上記1)の外気比率(G):	0.5		
4) 冷房時外気のCO ₂ 濃度(Cg1):	400	ppm	(推定)
5) 冷房時現状の室内CO ₂ 濃度(Cr1):	700	ppm	(推定)
6) 暖房時外気のCO ₂ 濃度(Cg2):	400	ppm	(推定)
7) 暖房時現状の室内CO ₂ 濃度(Cr2):	770	ppm	(推定)
8) 対策後の室内CO ₂ 濃度(Cr0):	900	ppm	(推定)
9) 冷暖房期間(7か月)の冷房(3か月)比率(H1):	0.429		(3か月/7か月)
10) 冷暖房期間(7か月)の暖房(4か月)比率(H2):	0.571		(4か月/7か月)

3. 削減効果試算

1) 冷房期間中の削減率(Sr) = $1 - (Cr1 - Cg1) / (Cr0 - Cg1) =$	0.4
2) 暖房期間中の削減率(Sd) = $1 - (Cr2 - Cg2) / (Cr0 - Cg2) =$	0.26

削減電気使用量 = 空調熱源電気使用量 × G × (Sr × H1 + Sd × H2) =

削減電気使用量	18,729	kWh
同上1次エネルギー換算値(P):	186,725	MJ
削減率 P/B =	5.0%	

Ⅳ. 蛍光灯のLED化

1. 目的

照明器具の蛍光灯管をLED管に変更し消費電を削減し、省エネを図る。

2. 計算条件

1) 年間稼働日数(N)		日
休館日: 月曜日(祝日の場合は開館)、年末年始12月27日~1月5日		
2) 稼働時間(T):	10 h	(9:00~19:00) データ分析より
3) 照明・コンセント電力使用量	159,585	kWh
4) 照明・コンセントの照明の比率	70%	
5) LED照明の削減効果(α)	50%	

注: 照明・コンセントの使用割合は通常6:4程度であるが、用途を考慮し7:3とした。

3. 削減効果試算

削減電気使用量 = 照明・コンセント電力使用量 × 照明の比率 × α =	55,855	kWh
同上1次エネルギー換算値(P):	556,872	MJ
削減率 P/B =	14.8%	

Ⅶ. 削減電気使用量総計:
削減LPG使用量総計:
総削減率

93,442 kWh
m³

需要家 B

電力消費状況の見える化による省エネルギー行動支援の

有効性検討報告書

平成 28 年 2 月

富士電機株式会社

目次

1. 本事業の目的.....	1
2. 本事業の業務内容	1
3. 省エネ現地調査結果.....	1
4. 本施設のエネルギー原単位と省エネ可能性評価	2
1) 現地調査後の本施設の評価と検討結果.....	2
2) 省エネ可能性評価.....	2
5. BEMS データの分析・評価方法と省エネ対策アイテムとの関連性.....	3
6. データ分析・評価	5
7. 本施設に適した省エネ対策アイテムと削減効果（推定値）	8
8. 本施設の削減効果試算	9

1. 本事業の目的

本業務は、廃棄物発電を中心とした地域エネルギー事業を、自治体が関与する特定規模電気事業者（以下「自治体関与 PPS」とする。）が運営管理していくことを念頭に、複数の廃棄物発電施設と電力供給先によるネットワークを構築すること等により、廃棄物発電による電力需給を安定化するスキームについて、北九州市の協力を得て事業としての実現可能性を調査するものである。

廃棄物発電の供給安定性を向上し、廃棄物発電を中心とした地域エネルギー事業として導入していくためには、需要側とのマッチング、エネルギーバランスの最適化を進め、廃棄物発電電力の地産地消によるビジネスモデルを構築していく必要がある。

本業務では、そのようなシステム面や技術面の課題、改善方策について検証し、北九州市をフィールドとした地域エネルギー事業の実現可能性を調査するとともに、省エネの余地を評価することを目的とする。

2. 本事業の業務内容

本事業を推進・完了させるため、下記の業務を遂行した。

- 1) 「BEMS」の対象施設の簡易現地調査
- 2) 対象施設のエネルギー使用状況把握・データ分析
- 3) 省エネ行動（省エネアドバイス）の立案
- 4) 各対象施設のエネルギー原単位の算出と比較・評価
- 5) 報告書の作成・提出

3. 省エネ現地調査結果

本施設は12月15日に省エネ診断調査、ドキュメント・データ調査及び現地でのヒヤリングを実施したので、その概要を下記する。

現地調査日：12月15日（火）

- 1) 延床面積：1364.49m²
- 2) 契約電力：159kW
- 3) 竣工：2003年（築13年） 地上2階

4) 現地調査

①空調方式

- ・個別空調 空冷HPパッケージエアコン＋全熱交換器

②電気設備

- ・低圧電灯盤 No.1（変圧器 100kVA、1Φ3W6.6kV/210-105V）
- ・低圧電灯盤 No.2（変圧器 100kVA、1Φ3W6.6kV/210-105V）
- ・低圧動力盤（変圧器 200kVA、3Φ3W6.6kV/210V）

変圧器の無負荷損削除のため、電灯盤1の変圧器を完全停止する。そのため、電灯盤1、2の低圧母線をケーブルで接続する軽作業が必要となる。今後負荷へは電灯盤2から給電する。

③1階屋外室外機設置場所

- ・室外機12台（仕様は設備機器リストによる。）

- ・全熱交換機 13 台

5) ヒヤリング

- ・開館時刻：9：00、閉館時刻：17：00
- ・稼働時間：8：00～19：00（事務棟）、8：30～17：00（記念館）、フル稼働（コンピュータ用）
- ・休館日：第 2 水曜日
- ・冷房期間：6 月 1 日～9 月 30 日
- ・暖房期間：11 月 1 日～3 月 31 日
- ・1 階カフェが売店に変更した。

6) 入手データ・図面

- ・空気環境測定記録（平成 27 年 5 月 22 日及び平成 27 年 7 月 16 日）
- ・点検測定記録表（平成 27 年 8 月 3 日及び平成 27 年 8 月 4 日）
- ・空調・換気設備機器表（108）
- ・空調配管・換気ダクト設備系統図（109）
- ・空調・換気設備ダクト設備平面図（110）
- ・空調配管設備平面図（111）
- ・受変電設備図（130）

7) 省エネ対策アイテム

- ・空調機稼働時間の短縮
- ・空調機の設定温度改善
- ・外気導入量の削減（中間期全熱交換機の停止等）
- ・蛍光灯の LED 化
- ・変圧器の統廃合化

4. 本施設のエネルギー原単位と省エネ可能性評価

1) 現地調査後の本施設の評価と検討結果

現地調査を通して得られた現場の状況や入手したデータ・ドキュメントから用途毎のエネルギー原単位平均値に対する評価を行った。

No.	施設名	①	②	省エネ対象評価 ○:有望、△:検討 要、×:不適	省エネ有望度③ (③=①/②)
		エネルギー 原単位(M J/m ²)	対象分野 平均原単 位(MJ/m ²)		
2	需要家 B	2,014	1,560	○	129%

2) 省エネ可能性評価

上表の省エネ有望度とは同分野の施設とのエネルギー原単位の比較であるため、数字が大きい程、省エネ余地が大きいことを示している。本施設の有望度が平均値よりも大きいため、7 項に記載された省エネ対策を推進すれば、大きな削減効果が期待できる。

5. BEMS データの分析・評価方法と省エネ対策アイテムとの関連性

5.1 実際に BEMS で収集したデータの分析・評価方法

今回の調査は目視レベルでの推定による省エネ削減効果試算であるため、定性的な評価となっている。しかし、次の7項で記載されているように良好な削減効果が期待される。そこで、この削減効果を確実にすることが極めて重要である。弊社は今回の現地調査で現状把握、本施設の問題・課題及び削減効果の大きい省エネ対策アイテムの把握ができたので、今後 BEMS データ分析結果を有効に活用し、本施設のエネルギー使用状況の“あるべき姿”を計画・構築することは極めて容易であり、実のある削減効果を実現できるよう努力する所存である。

1) 分析対象のデータ

BEMS で対象にするデータは本施設の受電点の電気使用量1点であるが、そのデータを分析することにより、本施設の電気の使用形態の概要が推定できる。

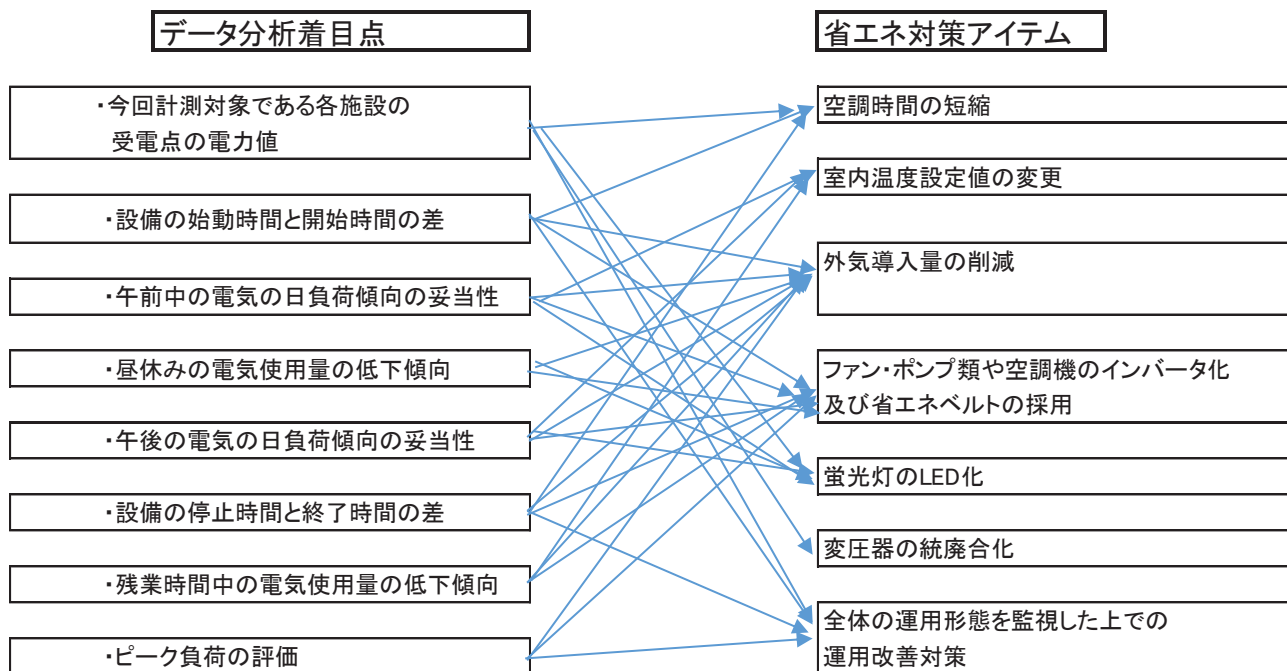
通常弊社が実施しているデータ分析で着目している項目を下記に示すが、この検討項目に従って分析・評価している。

2) 一般的なデータ分析時の検討項目

- ①本施設の月毎の電気使用量の変動要因と特異点の評価
- ②夏季、冬季、中間期の電気使用状況に特に問題はないか。
- ③中間期(4月または5月)等最低電気使用量がほぼ照明・コンセント負荷の電気使用量であり、数%程度のその他の負荷もあるが、全体の電気使用量－照明・コンセント負荷の電気使用量で、空調負荷の電気使用量を算出・推定する。
- ④外気温に対する空調負荷の電気使用量が適正かを推定する。
- ⑤夏季と冬季の空調負荷の最大電力の差を評価する。
- ⑥今回計測・収集したデータの分析着目項目
 - ・今回計測対象である本施設の受電点の電力値
 - ・設備の始動時間と開始時間の差
 - ・午前中の電気の日負荷傾向の妥当性
 - ・昼休みの電気使用量の低下傾向
 - ・午後の電気の日負荷傾向の妥当性
 - ・設備の停止時間と終了時間の差
 - ・残業時間中の電気使用量の低下傾向
 - ・ピーク負荷の評価
 - ・夜間・早朝の維持電源・待機ロスの評価(1日のピーク負荷の何%か?)

5.2 省エネ対策アイテムとの関連性

平成 27 年 12 月 15 日に現地で簡易ウォークスルー調査を実施し、提案する省エネ対策アイテムと BEMS データから得られる計測データの分析着目点との関連性について下記に示す。



6. データ分析・評価

本施設のデータ分析を実施し、下記内容が把握できた。

1) 休館日

第二水曜日（但し、8月は除く）。7月は、第二水・木曜日。

※第二水曜日が祝日の場合は翌日に振り替え

2) 開閉館時刻 9:00～17:00

3) 設備稼働時間

設備の始動時間 9:00

設備の停止時間 18:00

4) ピーク負荷の評価

各日の電力ピーク値(kW)は“稼働時間内の1日の電気使用量の平均値(kW)”に対し2.5～3.3と高いのは、空調負荷の特徴である。電灯負荷がほぼ一定のベース負荷で、その上にコンセント負荷（空調機、パソコン、換気扇等）が重畳した使用形態である。

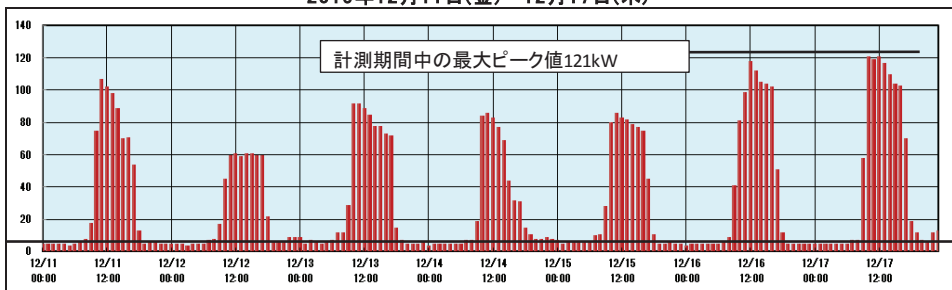
	ピーク値 ①	平均値 ②	倍率 ③=①/②	維持・待機ロス ④	ピーク値に対する待機ロスの割合 ⑤=④/①
12月11日(金)	107	32.2	3.3	4	4%
12月12日(土)	61	24.6	2.5	4	7%
12月13日(日)	92	33.3	2.8	5	5%
12月14日(月)	86	26.3	3.3	4	5%
12月15日(火)	86	30.6	2.8	5	6%
12月16日(水)	118	37.5	3.1	4	3%
12月17日(木)	121	43.4	2.8	5	4%

単位：kW

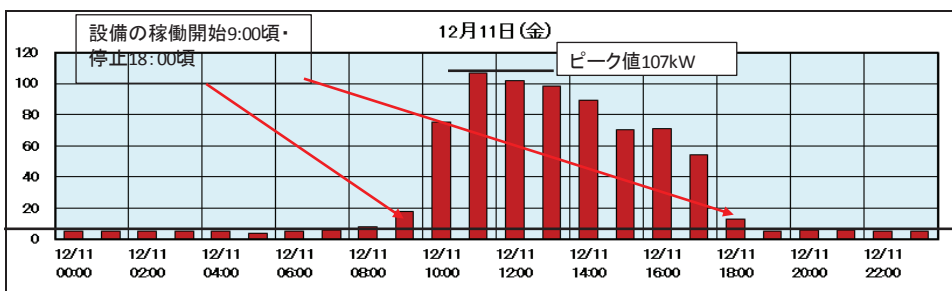
- ・空調機は朝10:00頃に始動しているが、冬期計測であるため朝は外気温が低く、在室人員も少ないので、午前中は、下記で示す外気導入量を減らし、空調機を運転すると効率的である。
- ・換気としての外気導入量を減らす。（当施設はビル管理法適用であり、ビル管理法に規定されている通り、2か月ごとに環境測定を実施しているなので、そのデータの中のCO₂の量を確認し、その量が1,000ppmよりも相当低い場合には外気導入量を減らすことができる。）一般的に冬期の場合、外気導入による室内温度低下を抑えるために、空調機の能力の1/3を消費すると言われているように、外気導入量を抑制することが、省エネ対策の近道であると言える。）
- ・設備始動時刻は9:00頃に電気使用量から判断すると照明等は使用しているが、本館の空調設備は10:00近くから始動し、17:00頃に停止している。施設閉館時刻は冬期・夏期とも17:00であるので、閉館1時間前に停止して欲しい。この場合、室温は1.5～2.0℃程度しか変動（夏は上昇、冬は下降）しないので、問題ないはずである。

- ・夜間等の施設不使用時の維持電源・待機ロスは4~5kW程度でピーク値に対して3%~7%である。維持電源・待機ロスは少なく省エネの余地は少ない。

2015年12月11日(金)~12月17日(木)



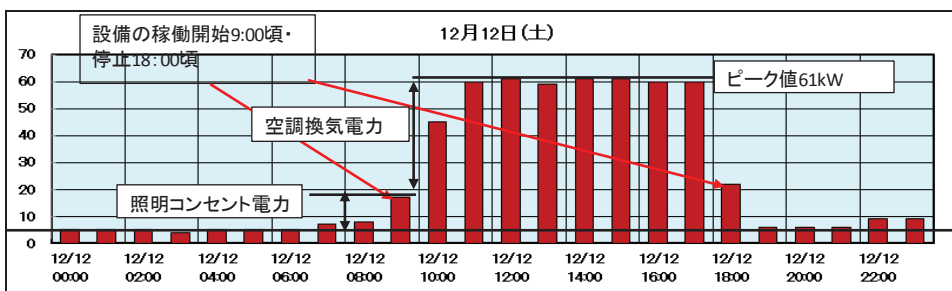
維持電源・待機ロス
4kW程度



12月11日の電気使用量
772kWh

稼働時間内の1日の
電気使用量の平均値
32.2kWh

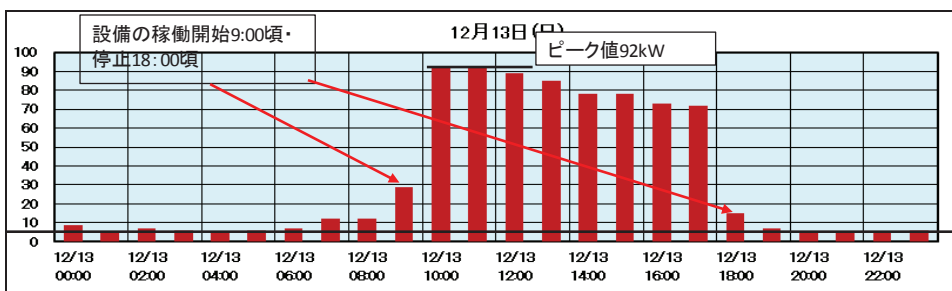
維持電源・待機ロス
4kW程度



12月12日の電気使用量
591kWh

稼働時間内の1日の
電気使用量の平均値
24.6kWh

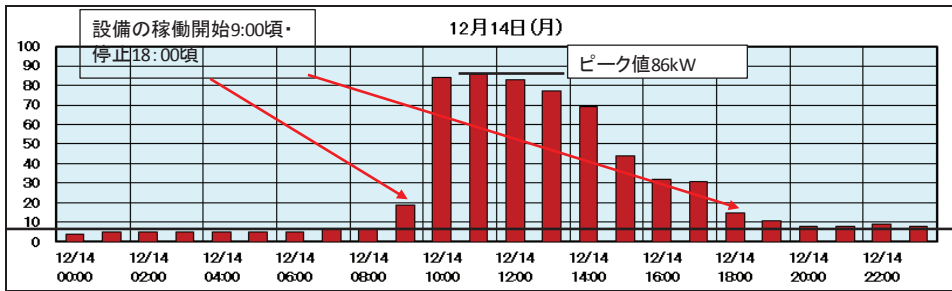
維持電源・待機ロス
4kW程度



12月13日の電気使用量
800kWh

稼働時間内の1日の
電気使用量の平均値
33.3kWh

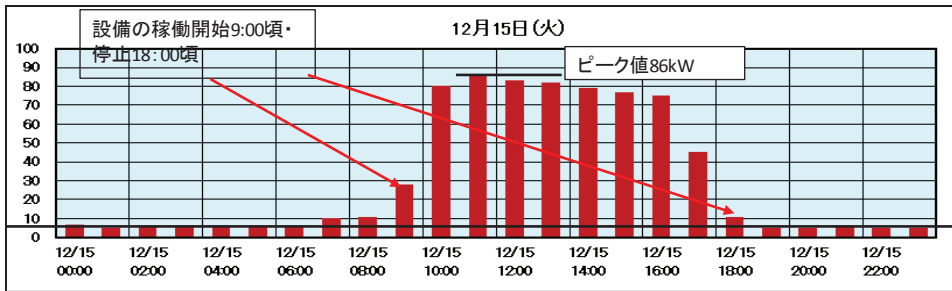
維持電源・待機ロス
5kW程度



12月14日の電気使用量 632kWh

稼働時間内の1日の電気使用量の平均値 26.3kWh

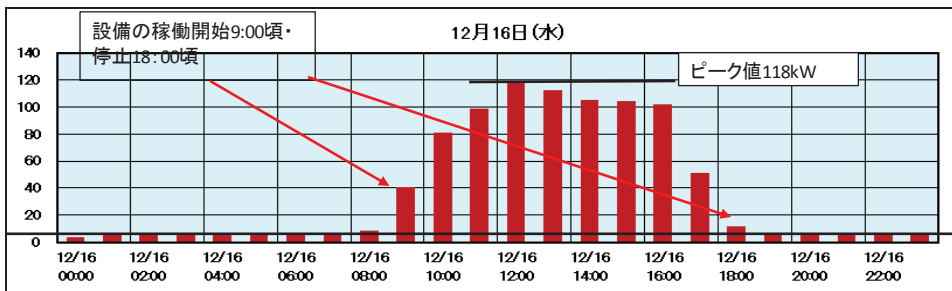
維持電源・待機ロス 4kW程度



12月15日の電気使用量 735kWh

稼働時間内の1日の電気使用量の平均値 30.6kWh

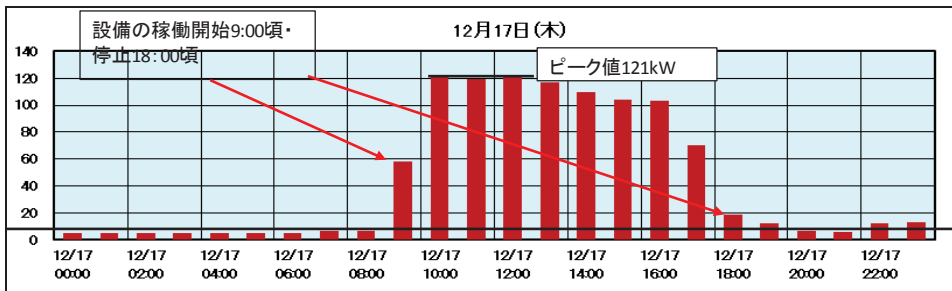
維持電源・待機ロス 5kW程度



12月16日の電気使用量 889kWh

稼働時間内の1日の電気使用量の平均値 37.5kWh

維持電源・待機ロス 4kW程度



12月17日の電気使用量 1041kWh

稼働時間内の1日の電気使用量の平均値 43.4kWh

維持電源・待機ロス 5kW程度

7. 本施設に適した省エネ対策アイテムと削減効果（推定値）

下表の本施設の削減効果は概算による推定値であるが、省エネ対策を実行すると比較的大きな効果が得られることが分かる。

＜省エネ総括表＞

		1次エネルギー換算値					
		電気	9.97 MJ/kWh	ガス	105.2 MJ/m ³	灯油	36.7 MJ/L
調査対象No.	対象施設	省エネ対策アイテム	電気削減量 (kWh)	ガス削減量 (m ³)	灯油削減量(L)	その他	削減率
2	需要家 B	1)空調時間の短縮	10,714				3.9%
		2)室内温度設定値の変更	4,285				1.6%
		3)外気導入量の削減	20,570				7.5%
		4)蛍光灯のLED化	40,898				14.8%
		5)変圧器の統廃合化	2,628				1.0%
		合計	79,095	0	0	0	28.7%

8. 本施設の削減効果試算

< 共通事項 >

■各種係数

エネルギー源	単位熱量	単位	CO2排出係数	単位
電気(一般昼間)	9.97	MJ/kWh	0.406	kg-CO ₂ /kWh
電気(その他)	9.76	MJ/kWh	0.555	kg-CO ₂ /kWh
ガス13A	45	MJ/m ³	2.24	kg-CO ₂ /m ³

※電気(一般昼間)の係数は平成24年度の電気事業者の実績に基づく調整後排出係数等
(平成25年12月18日付の官報に掲載)

エネルギー源	単位熱量	単位	CO2排出係数	単位
LPG	105.2	MJ/m ³	3.00	kg-CO ₂ /kg
灯油	36.7	MJ/L	0.0679	kg-CO ₂ /MJ
A重油	39.1	MJ/L		

■推定使用先別年間エネルギー消費量

計測データに基づくものではありません、

※合計一次エネルギー比率は「省エネルギーセンター オフィスビルの省エネルギー」
エネルギー消費割合より

	電力			LPG		
	使用量 (kWh)	1次エネルギー換算 (MJ)(P)	比率	使用量 (m ³)	1次エネルギー換算 (MJ)(A)	比率
1. 空調熱源	85,709	854,520	31.1%			
2. 熱搬送	33,071	329,718	12.0%			
3. 給湯	2,205	21,981	0.8%			
4. 照明・コンセント	116,851	1,165,005	42.4%			
5. 動力	23,701	236,298	8.6%			
6. その他	14,055	140,130	5.1%			
合計	275,592	2,747,652	100.0%	0	0	0.0%

エネルギー使用比率(電気、LPG) 100% 0%

	灯油			合計	
	使用量 (L)	1次エネルギー換算 (MJ)	比率	1次エネルギー換算 (MJ)(B)	比率
1. 空調熱源				854,520	31.1%
2. 熱搬送				329,718	12.0%
3. 給湯				21,981	0.8%
4. 照明・コンセント				1,165,005	42.4%
5. 動力				236,298	8.6%
6. その他				140,130	5.1%
合計			0.0%	2,747,652	100.0%

I. 空調時間の短縮

1. 目的

一年間の冷房期間は3か月(7~9月)、暖房期間は4か月(12~3月)であり、その期間では8時間/1日(10:00~18:00)と推定し、空調運転(運転から停止)時間を現状より1時間短縮することでエネルギーの削減を図る。

2. 計算条件

1) 冷暖房期間の土、日、祝日は冷暖房を使用していると推定した。

2) 空調短縮時間(T): 0.13 (1/8時間)(10:00~18:00)データ分析より

3) 空調熱源用電気使用量:

85,709	kWh
--------	-----

4) 同上1次エネルギー換算値(P):

854,520	MJ
---------	----

3. 削減効果試算

削減電気使用量=空調熱源用電気使用量(kWh) × T=

10,714	kWh
--------	-----

同上1次エネルギー換算値(P):

106,815	MJ
---------	----

削減率=P × T × 100/B=

3.9%

II. 室内温度設定値の変更

1. 目的

省エネ意識を徹底させ、冷房時1°C上げ、暖房時1°C下げることにより、エネルギーの削減を図る。

2. 計算条件

1) 冷暖房時室温を1°C改善した時の削減率(S):

5.0%

2) 改善温度(Y):

1	°C
---	----

3) 空調熱源用電気使用量:

85,709	kWh
--------	-----

4) 同上1次エネルギー換算値(P):

854,520	MJ
---------	----

3. 削減効果試算

削減電気使用量=空調熱源用電気使用量(kWh) × S × Y=

4,285	kWh
-------	-----

同上1次エネルギー換算値(P):

42,726	MJ
--------	----

削減率=S × Y × P/B=

1.6%

Ⅲ. 外気導入量の削減

1. 目的

外気導入過多となっているので、全熱交換器のオンオフを手動または自動化により、適正量化を図る。

2. 計算条件

1) 空調熱源用電気使用量:	85,709	kWh
2) 同上1次エネルギー換算値(P):	854,520	MJ
3) 上記1)の外気比率(G):	0.3	
4) 冷房時外気のCO ₂ 濃度(Cg1):	400	ppm (推定)
5) 冷房時現状の室内CO ₂ 濃度(Cr1):	500	ppm (推定)
6) 暖房時外気のCO ₂ 濃度(Cg2):	400	ppm (推定)
7) 暖房時現状の室内CO ₂ 濃度(Cr2):	500	ppm (推定)
8) 対策後の室内CO ₂ 濃度(Cr0):	900	ppm (推定)
9) 冷暖房期間(7か月)の冷房(3か月)比率(H1):	0.429	(3か月/7か月)
10) 冷暖房期間(7か月)の暖房(4か月)比率(H2):	0.571	(4か月/7か月)

3. 削減効果試算

1) 冷房期間中の削減率(Sr) = $1 - (Cr1 - Cg1) / (Cr0 - Cg1) =$	0.80
2) 暖房期間中の削減率(Sd) = $1 - (Cr2 - Cg2) / (Cr0 - Cg2) =$	0.80

削減電気使用量 = 空調熱源電気使用量 × G × (Sr × H1 + Sd × H2) =

	20,570	kWh
同上1次エネルギー換算値(P):	205,085	MJ
削減率 P/B =	7.5%	

Ⅳ. 蛍光灯のLED化

1. 目的

照明器具の蛍光灯管をLED管に変更し消費電を削減し、省エネを図る。

2. 計算条件

1) 年間稼働日数(N)	日
休館日: 第二水曜日	
2) 稼働時間(T):	9 h (9:00~18:00) データ分析より
3) 照明・コンセント電力使用量	116,851 kW
4) 照明・コンセントの照明の比率	70%
5) LED照明の削減効果(α)	50%

注: 照明・コンセントの使用割合は通常6:4程度であるが、用途を考慮し7:3とした。

3. 削減効果試算

削減電気使用量 = 照明・コンセント電力使用量 × 照明の比率 × α =	40,898	kWh
同上1次エネルギー換算値(P):	407,752	MJ
削減率 P/B =	14.8%	

V. 変圧器の最適容量化

1. 目的

変圧器の無負荷損削除のため、電灯盤1と動力盤1の変圧器を完全停止する。
 そのため、電灯盤1、2及び動力盤1、2の低圧母線をケーブルで接続する軽作業が必要となる。
 今後負荷へは電灯盤2、3及び動力盤2から給電する。

2. 計算条件

- 1) 契約電力(P): 188 kW
 2) 変圧器の合計容量(Pt): 300 kVA(電灯用100kVA×2台、動力用100kVA×1台)
 3) 電灯盤1変圧器容量(Ptl):

100	kVA
-----	-----

 停止
 動力盤1変圧器容量(Ptl):

	kVA
--	-----

 停止
 4) 変圧器の無負荷損(ΔPt):

0.3%

 5) 年間変圧器印加時間(T_n):

8,760	時間
-------	----

3. 削減効果試算

- 削減電気使用量 = $P_{tl} \times \Delta Pt \times T_n =$

2,628	kWh
-------	-----

 同上1次エネルギー換算値(P):

26,201	MJ
--------	----

 削減率 P/B =

1.0%

削減電気使用量総計:	79,095 kWh
削減LPG使用量総計:	m³
総削減率	

需要家 C

電力消費状況の見える化による省エネルギー行動支援の

有効性検討報告書

平成 28 年 2 月

富士電機株式会社

目次

1. 本事業の目的.....	1
2. 本事業の業務内容	1
3. 省エネ現地調査結果.....	1
4. 本施設のエネルギー原単位と省エネ可能性評価	2
1) 現地調査後の本施設の評価と検討結果.....	2
2) 省エネ可能性評価.....	2
5. BEMS データの分析・評価方法と省エネ対策アイテムとの関連性.....	3
6. データ分析・評価	5
7. 本施設に適した省エネ対策アイテムと削減効果（推定値）	8
8. 本施設の削減効果試算	9

1. 本事業の目的

本業務は、廃棄物発電を中心とした地域エネルギー事業を、自治体が関与する特定規模電気事業者（以下「自治体関与 PPS」とする。）が運営管理していくことを念頭に、複数の廃棄物発電施設と電力供給先によるネットワークを構築すること等により、廃棄物発電による電力需給を安定化するスキームについて、北九州市の協力を得て事業としての実現可能性を調査するものである。

廃棄物発電の供給安定性を向上し、廃棄物発電を中心とした地域エネルギー事業として導入していくためには、需要側とのマッチング、エネルギーバランスの最適化を進め、廃棄物発電電力の地産地消によるビジネスモデルを構築していく必要がある。

本業務では、そのようなシステム面や技術面の課題、改善方策について検証し、北九州市をフィールドとした地域エネルギー事業の実現可能性を調査するとともに、省エネの余地を評価することを目的とする。

2. 本事業の業務内容

本事業を推進・完了させるため、下記の業務を遂行した。

- 1) 「BEMS」の対象施設の簡易現地調査
- 2) 対象施設のエネルギー使用状況把握・データ分析
- 3) 省エネ行動（省エネアドバイス）の立案
- 4) 各対象施設のエネルギー原単位の算出と比較・評価
- 5) 報告書の作成・提出

3. 省エネ現地調査結果

本施設は12月15日に省エネ診断調査、ドキュメント・データ調査及び現地でのヒヤリングを実施したので、その概要を下記する。

現地調査日：12月15日（火）

- 1) 延床面積：468.29m²
- 2) 契約電力：40kW
- 3) 竣工：1913年（大正2年）（築102年） 地上2階
- 4) 現地調査
 - ①空調方式
 - ・個別空調 空冷HPパッケージエアコン+全熱交換器
 - ②電気設備
 - ・電灯用（変圧器 30kVA、1Φ3W6.6kV/200-100V）
 - ・動力用（変圧器 75kVA、3Φ3W6.6kV/200V）簡易ウォークスルー調査であったため、各変圧器の電流値確認はできなかった。
契約電力との比で判断する。（変圧器の適正容量化による無負荷損軽減対策）
 - ③ビルマルチ型空調機（室外機は1階室外設置）2台（室内機8台）
- 5) ヒヤリング
 - ・開館時刻：9：00、閉館時刻：17：00
 - ・稼働時間：8：30～18：00

- ・ 休館日：年末年始 12 月 27 日～1 月 4 日
 - ・ 冷房期間：7 月 1 日～9 月 30 日
 - ・ 暖房期間：11 月 1 日～3 月 31 日
 - ・ 1～2 月は来館者が少ない。
- 6) 入手データ・図面
- ・ 空気環境測定記録（なし）
 - ・ 受変電設備単線接続図・分電盤接続図（E-6）
 - ・ 弱電設備配置図（1 階、2 階）・系統図（E-7）
 - ・ 1 階幹線・動力設備（E-9）
 - ・ 照明器具表
 - ・ 空調機仕様書（日立空調システム）6 枚
- 7) 省エネ対策アイテム
- ・ 空調機稼働時間の短縮
 - ・ 空調機の設定温度改善
 - ・ 外気導入量の削減（中間期全熱交換機の停止等）
 - ・ 蛍光灯の LED 化

4. 本施設のエネルギー原単位と省エネ可能性評価

1) 現地調査後の本施設の評価と検討結果

現地調査を通して得られた現場の状況や入手したデータ・ドキュメントから用途毎のエネルギー原単位平均値に対する評価を行った。

No.	施設名	①	②	省エネ対象評価 ○:有望、△:検討 要、×:不適	省エネ有望度③ (③=①/②)
		エネルギー 原単位(M J/m ²)	対象分野 平均原単 位(MJ/m ²)		
3	需要家 C	836	1,560	△	54%

2) 省エネ可能性評価

上表の省エネ有望度とは同分野の施設とのエネルギー原単位の比較であるため、数字が大きい程、省エネ余地が大きいことを示している。

需要家 C では 1 階の事務所が密閉されているため、下水等の臭気の問題、冬季の玄関からの隙間風や天気の良い日のイベント開催で玄関を開放すること等エネルギー削減に反する現象があり、苦勞が多いようであるが、エネルギー原単位が小さい理由は上述した事情があるにもかかわらず、空調機、全熱交換器の徹底した停止や不要照明の消灯を心がけているからである。

5. BEMS データの分析・評価方法と省エネ対策アイテムとの関連性

5.1 実際に BEMS で収集したデータの分析・評価方法

今回の調査は目視レベルでの推定による省エネ削減効果試算であるため、定性的な評価となっている。しかし、次の7項で記載されているように良好な削減効果が期待される。そこで、この削減効果を確実にすることが極めて重要である。弊社は今回の現地調査で現状把握、本施設の問題・課題及び削減効果の大きい省エネ対策アイテムの把握ができたので、今後 BEMS データ分析結果を有効に活用し、本施設のエネルギー使用状況の“あるべき姿”を計画・構築することは極めて容易であり、実のある削減効果を実現できるよう努力する所存である。

1) 分析対象のデータ

BEMS で対象にするデータは本施設の受電点の電気使用量1点であるが、そのデータを分析することにより、本施設の電気の使用形態の概要が推定できる。

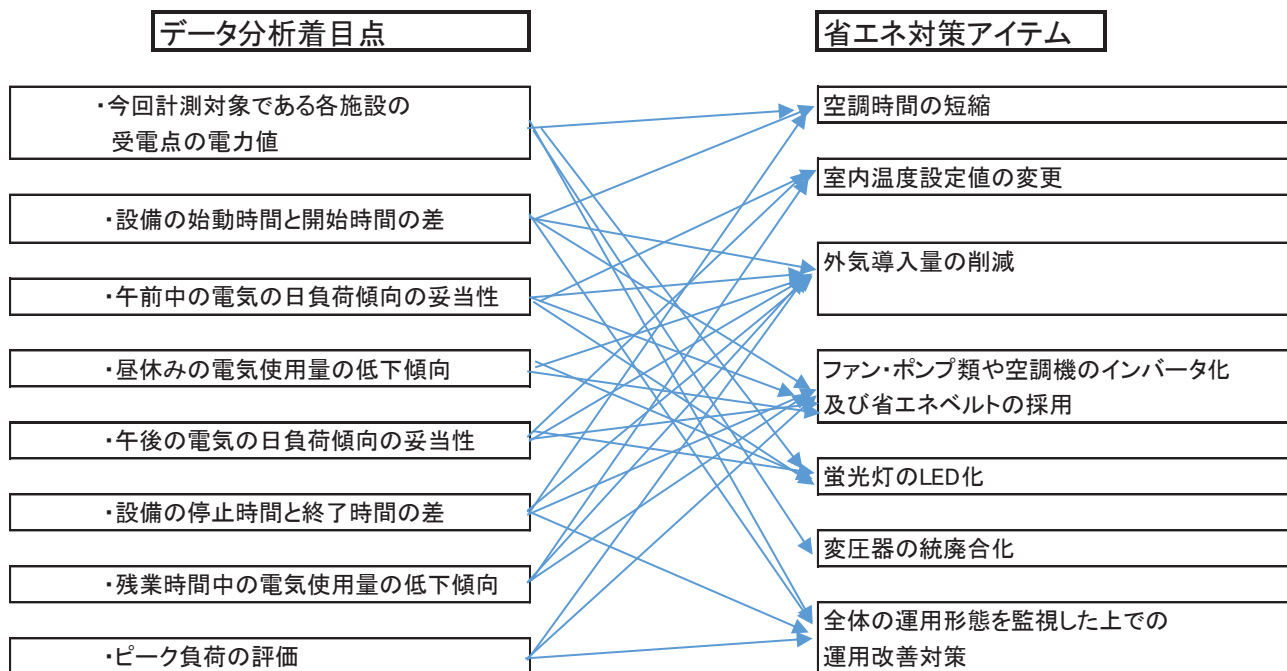
通常弊社が実施しているデータ分析で着目している項目を下記に示すが、この検討項目に従って分析・評価している。

2) 一般的なデータ分析時の検討項目

- ①本施設の月毎の電気使用量の変動要因と特異点の評価
- ②夏季、冬季、中間期の電気使用状況に特に問題はないか。
- ③中間期(4月または5月)等最低電気使用量がほぼ照明・コンセント負荷の電気使用量であり、数%程度のその他の負荷もあるが、全体の電気使用量－照明・コンセント負荷の電気使用量で、空調負荷の電気使用量を算出・推定する。
- ④外気温に対する空調負荷の電気使用量が適正かを推定する。
- ⑤夏季と冬季の空調負荷の最大電力の差を評価する。
- ⑥今回計測・収集したデータの分析着目項目
 - ・今回計測対象である本施設の受電点の電力値
 - ・設備の始動時間と開始時間の差
 - ・午前中の電気の日負荷傾向の妥当性
 - ・昼休みの電気使用量の低下傾向
 - ・午後の電気の日負荷傾向の妥当性
 - ・設備の停止時間と終了時間の差
 - ・残業時間中の電気使用量の低下傾向
 - ・ピーク負荷の評価
 - ・夜間・早朝の維持電源・待機ロスの評価(1日のピーク負荷の何%か?)

5.2 省エネ対策アイテムとの関連性

平成 27 年 12 月 15 日に現地で簡易ウォークスルー調査を実施し、提案する省エネ対策アイテムと BEMS データから得られる計測データの分析着目点との関連性について下記に示す。



6. データ分析・評価

本施設のデータ分析を実施し、下記内容が把握できた。

1) 休館日

年末年始 12月27日～1月4日

2) 開閉館時刻

9:00～17:00

3) 設備稼働時間

設備の始動時間 9:00

設備の停止時間 19:00

4) ピーク負荷の評価

各日の電力ピーク値(kW)は“稼働時間内の1日の電気使用量の平均値(kW)”に対し2.3～2.7と高いのは、空調負荷の特徴であり、かつ容量が小さいことが分かる。

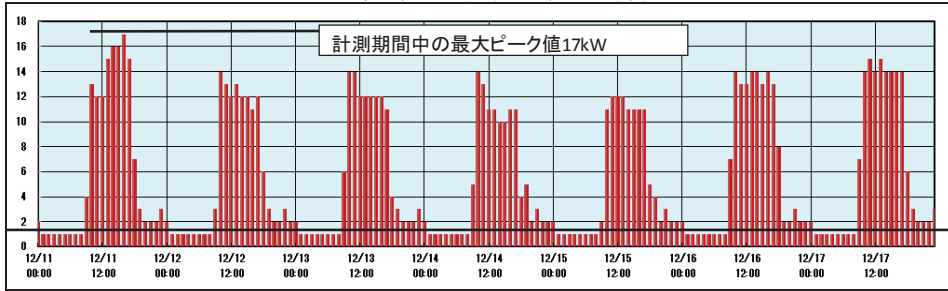
	ピーク 値 ①	平均値 ②	倍率 ③=①/ ②	維持・ 待機ロ ス ④	ピーク 値に対 する待 機ロス の割合 ⑤=④/ ①
12月11日(金)	17	6.2	2.7	1	6%
12月12日(土)	14	5.4	2.6	1	7%
12月13日(日)	14	5.5	2.5	1	7%
12月14日(月)	14	5.2	2.7	1	7%
12月15日(火)	12	5	2.4	1	8%
12月16日(水)	14	6	2.3	1	7%
12月17日(木)	15	6.2	2.4	1	7%

単位：kW

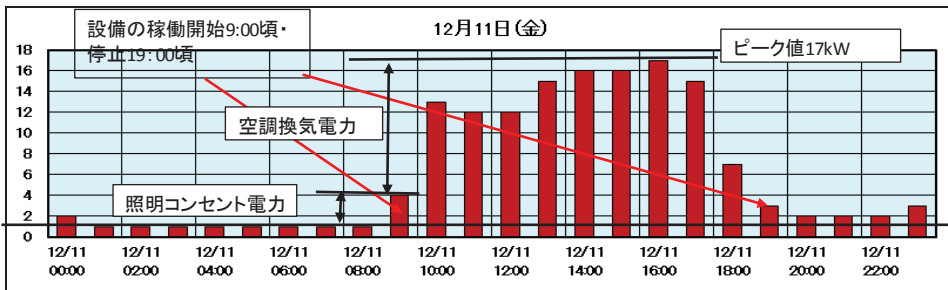
- ・空調機は朝9:00頃に始動しているが、冬期計測であるため朝は外気温が低く、在室人員も少ないので、午前中は、下記で示す外気導入量を減らし、空調機を運転すると効率的である。
- ・換気としての外気導入量を減らす。(当施設はビル管理法適用外であるが、これに規定されているCO₂の量を確認し、その量が1,000ppmよりも相当低い場合には外気導入量を減らすことができる。) 一般的に冬期の場合、外気導入による室内温度低下を抑えるために、空調機の実能力の1/3を消費すると言われてるように、外気導入量を抑制することが、省エネ対策の近道であると言える。
- ・設備始動時刻は9:00頃で電気使用量から判断すると照明等は使用しているが、空調設備は10:00近くから始動し、18:00頃に停止している。施設閉館時刻が冬期17:00、夏期18:00であるので、閉館1時間前に停止して欲しい。この場合、室温は1.5～2.0℃程度しか変動(夏は上昇、冬は下降)しないので、問題ないはずである。
- ・夜間等の施設不使用時の維持電源・待機ロスは1kW程度でピーク値に対して6～8%である。

維持電源・待機ロスは少なく省エネの余地は少ない。

2015年12月11日(金)~12月17日(木)



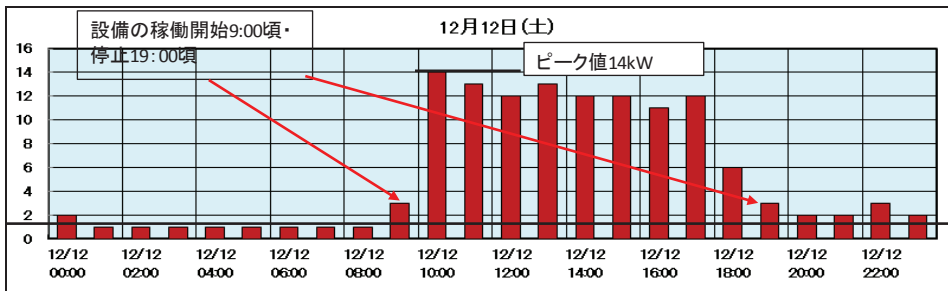
維持電源・待機ロス
1kW程度



12月11日の電気使用量
149kWh

稼働時間内の1日の
電気使用量の平均値
6.2kWh

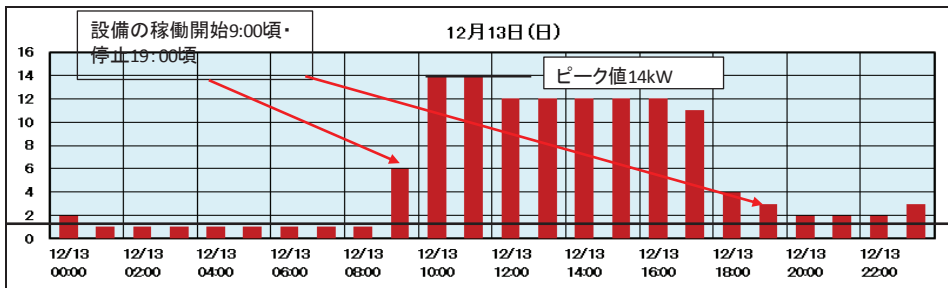
維持電源・待機ロス
1kW程度



12月12日の電気使用量
130kWh

稼働時間内の1日の
電気使用量の平均値
5.4kWh

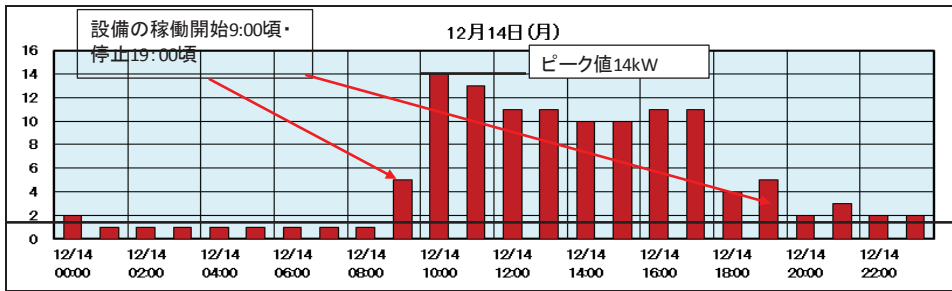
維持電源・待機ロス
1kW程度



12月13日の電気使用量
131kWh

稼働時間内の1日の
電気使用量の平均値
5.5kWh

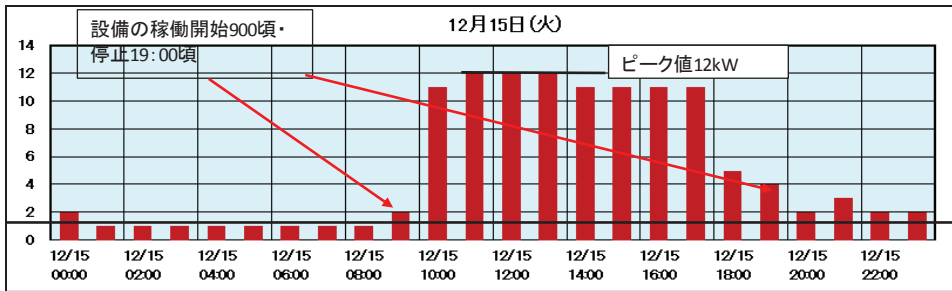
維持電源・待機ロス
1kW程度



12月14日の電気使用量124kWh

稼働時間内の1日の電気使用量の平均値5.2kWh

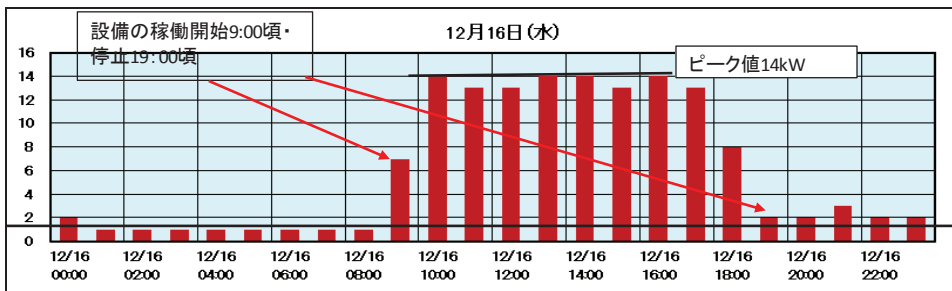
維持電源・待機ロス1kW程度



12月15日の電気使用量121kWh

稼働時間内の1日の電気使用量の平均値5.0Wh

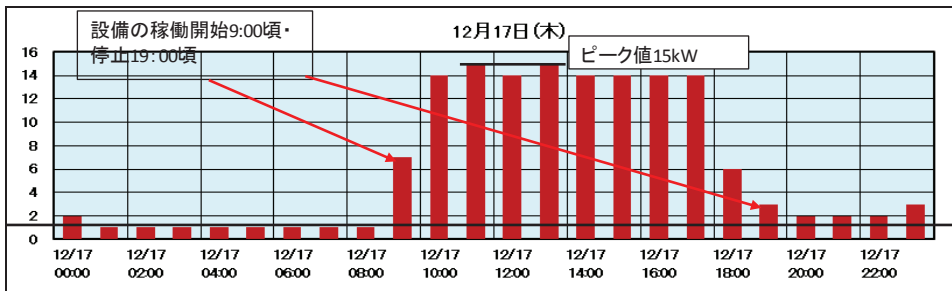
維持電源・待機ロス1kW程度



12月16日の電気使用量144kWh

稼働時間内の1日の電気使用量の平均値6.0kWh

維持電源・待機ロス1kW程度



12月17日の電気使用量149kWh

稼働時間内の1日の電気使用量の平均値6.2kWh

維持電源・待機ロス1W程度

7. 本施設に適した省エネ対策アイテムと削減効果（推定値）

下表の本施設の削減効果は概算による推定値であり、本施設のエネルギー原単位の低さからもわかる通り、省エネ対策による削減余地は小さい。

＜省エネ総括表＞			1次エネルギー換算値				削減率
			電気	LPG	灯油	その他	
調査対象No.	対象施設	省エネ対策アイテム	電気削減量 (kWh)	ガス削減量 (m3)	灯油削減量(L)	その他	
							9.97 MJ/kWh
							105.2 MJ/m3
							36.7 MJ/L
3	需要家 C	1)空調時間の短縮	678	0	0	0	1.7%
		2)蛍光灯のLED化	776	0	0	0	2.0%
		3)外気導入量の削減※1	0	0	0	0	0.0%
				0	0	0	
				0	0	0	
		合計	1,454	0	0	0	3.7%

※1. 需要家 C の 3) 外気導入量の削減は現在、空調換気扇の運転をほとんど行わず自然換気(隙間風)に任せており、既に導入済みと判断できる。よって、削減効果は少ないため対策アイテムの提示だけとする。

8. 本施設の削減効果試算

< 共通事項 >

■各種係数

エネルギー源	単位熱量	単位	CO2排出係数	単位
電気(一般昼間)	9.97	MJ/kWh	0.406	kg-CO ₂ /kWh
電気(その他)	9.76	MJ/kWh	0.555	kg-CO ₂ /kWh
ガス13A	45	MJ/m ³	2.24	kg-CO ₂ /m ³

※電気(一般昼間)の係数は平成24年度の電気事業者の実績に基づく調整後排出係数等
(平成25年12月18日付の官報に掲載)

エネルギー源	単位熱量	単位	CO2排出係数	単位
LPG	105.2	MJ/m ³	3.00	kg-CO ₂ /kg
灯油	36.7	MJ/L	0.0679	kg-CO ₂ /MJ
A重油	39.1	MJ/L		

■推定使用先別年間エネルギー消費量

計測データに基づくものではありません、

※合計一次エネルギー比率は「省エネルギーセンター オフィスビルの省エネルギー」
エネルギー消費割合より

	電力			LPG		
	使用量 (kWh)	1次エネルギー換算 (MJ)(P)	比率	使用量 (m ³)	1次エネルギー換算 (MJ)(A)	比率
1. 空調熱源	12,213	121,763	31.1%			
2. 熱搬送	4,712	46,983	12.0%			
3. 給湯	314	3,132	0.8%			
4. 照明・コンセント	16,650	166,005	42.4%			
5. 動力	3,377	33,671	8.6%			
6. その他	2,003	19,968	5.1%			
			0.0%			
合計	39,270	391,522	100.0%	0	0	0.0%

エネルギー使用比率(電気、LPG) 100% 0%

	灯油			合計	
	使用量 (L)	1次エネルギー換算 (MJ)	比率	1次エネルギー換算 (MJ)(B)	比率
1. 空調熱源(暖房用)				121,763	31.1%
2. 熱搬送				46,983	12.0%
3. 給湯				3,132	0.8%
4. 照明・コンセント				166,005	42.4%
5. 動力				33,671	8.6%
6. その他				19,968	5.1%
合計			0.0%	391,522	100.0%

I. 空調時間の短縮

1. 目的

一年間の冷房期間は3か月(7~9月)、暖房期間は4か月(12~3月)であり、その期間では9時間/1日(10:00~19:00)と推定し、空調停止時刻を現状より30分前にすることでエネルギーの削減を図る。

2. 計算条件

- 1) 冷暖房期間の土、日、祝日は冷暖房を使用していると推定した。
- 2) 空調短縮時間(T): 0.06 (0.5/9時間)(10:00~19:00)データ分析より
- 3) 空調熱源用電気使用量:

12,213	kWh
--------	-----
- 4) 同上1次エネルギー換算値(P):

121,763	MJ
---------	----

3. 削減効果試算

削減電気使用量 = 空調熱源用電気使用量(kWh) × T =

678	kWh
-----	-----

 同上1次エネルギー換算値(P):

6,765	MJ
-------	----

 削減率 = P × T × 100 / B =

1.7%

II. 蛍光灯のLED化

1. 目的

1階事務室照明器具の直管形蛍光灯管をLED管に変更し消費電を削減し、省エネを図る。
 ダウンライトを含む特殊照明については参考資料を添付するので、実際の計画時には照明業者に詳細調査及び提案を依頼して下さい。

2. 計算条件

	既存照明				更新用照明			
	W数	灯数(本)	台数(台)	ランプ数(本)(N)	合計容量(W1)	W数	ランプ数(本)(N)	合計容量(W2)
直管形4灯用	40	4		0	0	16	0	0
直管形3灯用	40	3		0	0	16	0	0
直管形2灯用	40	2	4	8	320	16	8	128
直管形1灯用	40	1		0	0	16	0	0
直管形4灯用	20	4		0	0	8	0	0
直管形3灯用	20	3		0	0	8	0	0
直管形2灯用	20	2		0	0	8	0	0
直管形1灯用	20	1		0	0	8	0	0
				0	0		0	0
				0	0		0	0
				0	0		0	0
				0	0		0	0
合計			4	8	320		8	128

- 1) 点灯時間(T):

10	時間
----	----

 (9:00~19:00)データ分析より
- 2) 年間点灯日数(D): 359日 休館日: 年末年始12月29日~1月3日
- 3) W数、台数、ランプ数、容量については上表による。
- 4) 安定器劣化率(A): 0.93

3. 削減効果試算

改修前電気使用量 = T × D × (W1/A) / 1000 =

1,235	kWh
-------	-----

 改修後電気使用量 = T × D × (W2) / 1000 =

460	kWh
-----	-----

 削減電気使用量 = T × D × (W1/A - W2) / 1000 =

776	kWh
-----	-----

 同上1次エネルギー換算値(P):

7,734	MJ
-------	----

 削減率 P/B =

2.0%

削減電気使用量総計：
削減LPG使用量総計：
総削減率

1,454 kWh
m³

添付資料(参考)需要家 C 照明器具

階	部屋名	当初		既存(2000年3月31日型式変更)				
		仕様		メーカー名	型式	台数	ランプ仕様	色温度
1F	風除室	埋込ダウンライト	FHT24W-1	松下電工	NFM31659KENM	2	FHT24EX-L	P電球色
1F	エントランスホール	埋込ダウンライト	FHT24W-1	松下電工	NFM31659KENM	4	FHT24EX-L	P電球色
1F	エントランスホール	ダウンライト	ウォールウォンヤ ハロゲン50W	松下電工	NL72652W	4	ダイケール65W*1 狭角	3000
1F	ロビー	埋込ダウンライト	FHT24W-1	松下電工	NFM31659KENM	12	FHT24EX-L	P電球色
1F	廊下(1)	埋込ダウンライト	FHT24W-1	松下電工	NFM31659KENM	2	FHT24EX-L	P電球色
1F	廊下(1)	ダウンライト	ウォールウォンヤ ハロゲン50W	松下電工	NL72652W	4	ダイケール65W*1 狭角	3000
1F	展示室-1	埋込ダウンライト	FHT24W-1	松下電工	NFM31659KENM	16	FHT24EX-L	P電球色
1F	展示室-1	ダウンライト	ウォールウォンヤ ハロゲン50W	松下電工	NL72652W	6	ダイケール65W*1 狭角	3000
1F	EVホール	直付けダウンライト	FED21W-1	松下電工	LB56615	1	A15型バルックホール蛍光灯	電球色
1F	事務室	埋込蛍光灯	FHF32W-2 埋込ハッフル	松下電工	FSA42645F	4	FHF32EX-N-H*2	P電球色
1F	廊下2	埋込ダウンライト	FHT24W-1	松下電工	NFM31659KENM	4	FHT24EX-L	P電球色
1F	便所1	埋込ダウンライト	FHT16W-1 白色	松下電工	NFT11757JENM	1	FHT16EX-N	P電球色
1F	便所2	埋込ダウンライト	FHT16W-1 白色	松下電工	NFT11757JENM	1	FHT16EX-N	P電球色
2F	展示室-2	埋込ダウンライト	FHT24W-1	松下電工	NFM31659KENM	14	FHT24EX-L	P電球色
2F	展示室-2	ダウンライト	ウォールウォンヤ ハロゲン50W	松下電工	NL72652W	4	ダイケール65W*1 狭角	3000
2F	EVホール2	直付けダウンライト	FED21W-1	松下電工	LB56615	1	A15型バルックホール蛍光灯	電球色
2F	廊下3	埋込ダウンライト	FHT24W-1	松下電工	NFM31659KENM	6	FHT24EX-L	P電球色
2F	展示室-3	埋込ダウンライト	FHT24W-1	松下電工	NFM31659KENM	8	FHT24EX-L	P電球色
2F	展示室-3	ダウンライト	ウォールウォンヤ ハロゲン50W	松下電工	NL72652W	5	ダイケール65W*1 狭角	3000
2F	展示室-4	埋込ダウンライト	FHT24W-1	松下電工	NFM31659KENM	8	FHT24EX-L	P電球色
2F	倉庫	埋込ダウンライト	FHT24W-1	松下電工	NFM31659KENM	2	FHT24EX-L	P電球色

階	部屋名	LED更新参考		ランプ仕様	色温度	消費電力(w)	希望小売価格
		メーカー名	型式				
1F	風除室	Panasonic	XNDN1068JL LE9	コンパクト形蛍光灯FHT24形器具相当	LED電球色	7.9	19,500
1F	エントランスホール	Panasonic	XNDN1068JL LE9	コンパクト形蛍光灯FHT24形器具相当	LED電球色	7.9	19,500
1F	エントランスホール	Panasonic	LGB72122 LE1	110Vダイケール電球60形1灯器具相当	温白色(3500K)	5.7	6,300
1F	ロビー	Panasonic	XNDN1068JL LE9	コンパクト形蛍光灯FHT24形器具相当	LED電球色	7.9	19,500
1F	廊下(1)	Panasonic	XNDN1068JL LE9	コンパクト形蛍光灯FHT24形器具相当	LED電球色	7.9	19,500
1F	廊下(1)	Panasonic	LGB72122 LE1	110Vダイケール電球60形1灯器具相当	温白色(3500K)	5.7	6,300
1F	展示室-1	Panasonic	XNDN1068JL LE9	コンパクト形蛍光灯FHT24形器具相当	LED電球色	7.9	19,500
1F	展示室-1	Panasonic	LGB72122 LE1	110Vダイケール電球60形1灯器具相当	温白色(3500K)	5.7	6,300
1F	EVホール						
1F	事務室	Panasonic	XLX457GHNC LE9	Hf蛍光灯32形定格出力型2灯器具相当 / 埋込型	昼白色(5000K)	28.3	36,000
1F	廊下2	Panasonic	XNDN1068JL LE9	コンパクト形蛍光灯FHT24形器具相当	LED電球色	7.9	19,500
1F	便所1	Panasonic	NNN21980	白熱電球20形1灯器具相当	昼白色(5000K)	4.9	15,800
1F	便所2	Panasonic	NNN21980	白熱電球20形1灯器具相当	昼白色(5000K)	4.9	15,800
2F	展示室-2	Panasonic	XNDN1068JL LE9	コンパクト形蛍光灯FHT24形器具相当	LED電球色	7.9	19,500
2F	展示室-2	Panasonic	LGB72122 LE1	110Vダイケール電球60形1灯器具相当	温白色(3500K)	5.7	6,300
2F	EVホール2						
2F	廊下3	Panasonic	XNDN1068JL LE9	コンパクト形蛍光灯FHT24形器具相当	LED電球色	7.9	19,500
2F	展示室-3	Panasonic	XNDN1068JL LE9	コンパクト形蛍光灯FHT24形器具相当	LED電球色	7.9	19,500
2F	展示室-3	Panasonic	LGB72122 LE1	110Vダイケール電球60形1灯器具相当	温白色(3500K)	5.7	6,300
2F	展示室-4	Panasonic	XNDN1068JL LE9	コンパクト形蛍光灯FHT24形器具相当	LED電球色	7.9	19,500
2F	倉庫	Panasonic	XNDN1068JL LE9	コンパクト形蛍光灯FHT24形器具相当	LED電球色	7.9	19,500

パナソニック照明器具検索サイト

<http://www2.panasonic.biz/es/lighting/led/spn/>

需要家D

電力消費状況の見える化による省エネルギー行動支援の

有効性検討報告書

平成 28 年 2 月

富士電機株式会社

目次

1. 本事業の目的.....	1
2. 本事業の業務内容	1
3. 省エネ現地調査結果.....	1
4. 本施設のエネルギー原単位と省エネ可能性評価	3
1) 現地調査後の本施設の評価と検討結果.....	3
2) 省エネ可能性評価.....	3
5. BEMS データの分析・評価方法と省エネ対策アイテムとの関連性.....	3
6. データ分析・評価	5
7. 本施設に適した省エネ対策アイテムと削減効果（推定値）	8
8. 本施設の削減効果試算	9

1. 本事業の目的

本業務は、廃棄物発電を中心とした地域エネルギー事業を、自治体が関与する特定規模電気事業者（以下「自治体関与 PPS」とする。）が運営管理していくことを念頭に、複数の廃棄物発電施設と電力供給先によるネットワークを構築すること等により、廃棄物発電による電力需給を安定化するスキームについて、北九州市の協力を得て事業としての実現可能性を調査するものである。

廃棄物発電の供給安定性を向上し、廃棄物発電を中心とした地域エネルギー事業として導入していくためには、需要側とのマッチング、エネルギーバランスの最適化を進め、廃棄物発電電力の地産地消によるビジネスモデルを構築していく必要がある。

本業務では、そのようなシステム面や技術面の課題、改善方策について検証し、北九州市をフィールドとした地域エネルギー事業の実現可能性を調査するとともに、省エネの余地を評価することを目的とする。

2. 本事業の業務内容

本事業を推進・完了させるため、下記の業務を遂行した。

- 1) 「BEMS」の対象施設の簡易現地調査
- 2) 対象施設のエネルギー使用状況把握・データ分析
- 3) 省エネ行動（省エネアドバイス）の立案
- 4) 各対象施設のエネルギー原単位の算出と比較・評価
- 5) 報告書の作成・提出

3. 省エネ現地調査結果

本施設は12月16日に省エネ診断調査、ドキュメント・データ調査及び現地でのヒヤリングを実施したので、その概要を下記する。

現地調査日：12月16日（水）

- 1) 延床面積：3391.69m²
- 2) 契約電力：238kW
- 3) 竣工：1998年（築17年） 地下1階、地上2階
- 4) 現地調査

①空調方式

- ・中央方式：展示室、事務室、研究室、倉庫、等
氷蓄熱 HP チラー + ユニット型空調機（全熱交付）、FCU
- ・個別空調：管理事務室
空冷 HP パッケージエアコン+全熱交換器

②電気設備（地下1階電気室）

- ・低圧電灯盤（1）（変圧器 75kVA、1Φ 3W6.6kV/210-105V）
- ・低圧電灯盤（2）（変圧器 75kVA、1Φ 3W6.6kV/210-105V）
- ・低圧電灯盤（展示用）（変圧器 100kVA、1Φ 3W6.6kV/210-105V）
- ・低圧動力盤（展示用1）（変圧器 200kVA、3Φ 3W6.6kV/210V）
- ・低圧動力盤（展示用2）（変圧器 200kVA、3Φ 3W6.6kV/210V）

変圧器の無負荷損削除のため、低圧電灯盤（1）と低圧動力盤（展示用1）の変圧器を完全停止

する。

そのため、低圧電灯盤 (1)、(2) の低圧母線をケーブルで接続する軽作業が必要となる。今後負荷へは低圧電灯盤 (2)、低圧電灯盤 (展示用) 及び低圧動力盤 (展示用 2) から給電する。

③地下1階ドライエリア

- ・空冷ヒートポンプチラー (HP - 01) 49.2kW
- ・空冷ヒートポンプブラインチラー (IHP - 01) 48.3kW
- ・氷蓄熱ユニット (STL - 01) 3.0kW

④地下1階機械室

- ・エアハン (AHU-01 ホール系統) 11kW
- ・エアハン (AHU-02 企画展示室系統) 2.2kW
- ・エアハン (AHU-03 収蔵庫系統) 3.7kW
- ・エアハン (AHU-04 常設展示1系統) 11kW
- ・エアハン (AHU-05 常設展示2系統) 11kW
- ・EHP 室外機 (13台)

5) ヒヤリング

- ・開館時刻：9：30、閉館時刻：18：00
- ・稼働時間：9：00～18：00
- ・休館日：年末12月29日～12月31日
- ・冷房期間：6月20日～10月15日
- ・暖房期間：11月28日～4月11日
- ・2階展示室出口部、地下1階事務所及び会議室等：EHP
- ・照明のLED化はしていない。

6) 入手データ・図面

- ・環境測定結果 (平成27年8月26日)
- ・空調設備 系統一覧
- ・受変電設備仕様書・単線結線図 (E-10)
- ・受変電設備姿図・電気室機器配置図 (E-11)
- ・幹線系統図 (E-15)
- ・幹線・動力設備 地階平面図 (E-16)
- ・幹線・動力設備 1階平面図 (E-17)
- ・幹線・動力設備 2階平面図 (E-18)
- ・幹線・動力設備 屋上伏図 (E-19)
- ・動力制御盤 結線図

7) 省エネ対策アイテム

- ・空調機稼働時間の短縮
- ・空調機の設定温度改善
- ・外気導入量の削減
- ・蛍光灯のLED化
- ・変圧器の統廃合化
- ・ファン・ポンプ類のインバータ化と省エネベルトの採用
- ・エアハンのインバータ化と省エネベルトの採用

4. 本施設のエネルギー原単位と省エネ可能性評価

1) 現地調査後の本施設の評価と検討結果

現地調査を通して得られた現場の状況や入手したデータ・ドキュメントから用途毎のエネルギー原単位平均値に対する評価を行った。

No.	施設名	①	②	省エネ対象評価 ○:有望、△:検討 要、×:不適	省エネ有望度③ (③=①/②)
		エネルギー 原単位(M J/m ²)	対象分野 平均原単 位(MJ/m ²)		
4	需要家 D	1,283	1,560	△	82%

2) 省エネ可能性評価

上表の省エネ有望度とは同分野の施設とのエネルギー原単位の比較であるため、数字が大きい程、省エネ余地が大きいことを示している。

本施設のエネルギー使用量は同対象分野の平均値よりも低いため、エネルギーの使用状況は良いといえるが、7項で提案した省エネ対策を推進すれば、更なる削減効果が期待できるので、今後の活動に期待したい。

5. BEMS データの分析・評価方法と省エネ対策アイテムとの関連性

5.1 実際に BEMS で収集したデータの分析・評価方法

今回の調査は目視レベルでの推定による省エネ削減効果試算であるため、定性的な評価となっている。しかし、次の7項で記載されているように良好な削減効果が期待される。そこで、この削減効果を確実にすることが極めて重要である。弊社は今回の現地調査で現状把握、本施設の問題・課題及び削減効果の大きい省エネ対策アイテムの把握ができたので、今後 BEMS データ分析結果を有効に活用し、本施設のエネルギー使用状況の“あるべき姿”を計画・構築することは極めて容易であり、実のある削減効果を実現できるよう努力する所存である。

1) 分析対象のデータ

BEMS で対象にするデータは本施設を受電点の電気使用量1点であるが、そのデータを分析することにより、本施設の電気の使用形態の概要が推定できる。

通常弊社が実施しているデータ分析で着目している項目を下記に示すが、この検討項目に従って分析・評価している。

2) 一般的なデータ分析時の検討項目

- ①本施設の月毎の電気使用量の変動要因と特異点の評価
- ②夏季、冬季、中間期の電気使用状況に特に問題はないか。
- ③中間期(4月または5月)等最低電気使用量がほぼ照明・コンセント負荷の電気使用量であり、数%程度のその他の負荷もあるが、全体の電気使用量ー照明・コンセント負荷の電気使用量で、空調負荷の電気使用量を算出・推定する。
- ④外気温に対する空調負荷の電気使用量が適正かを推定する。

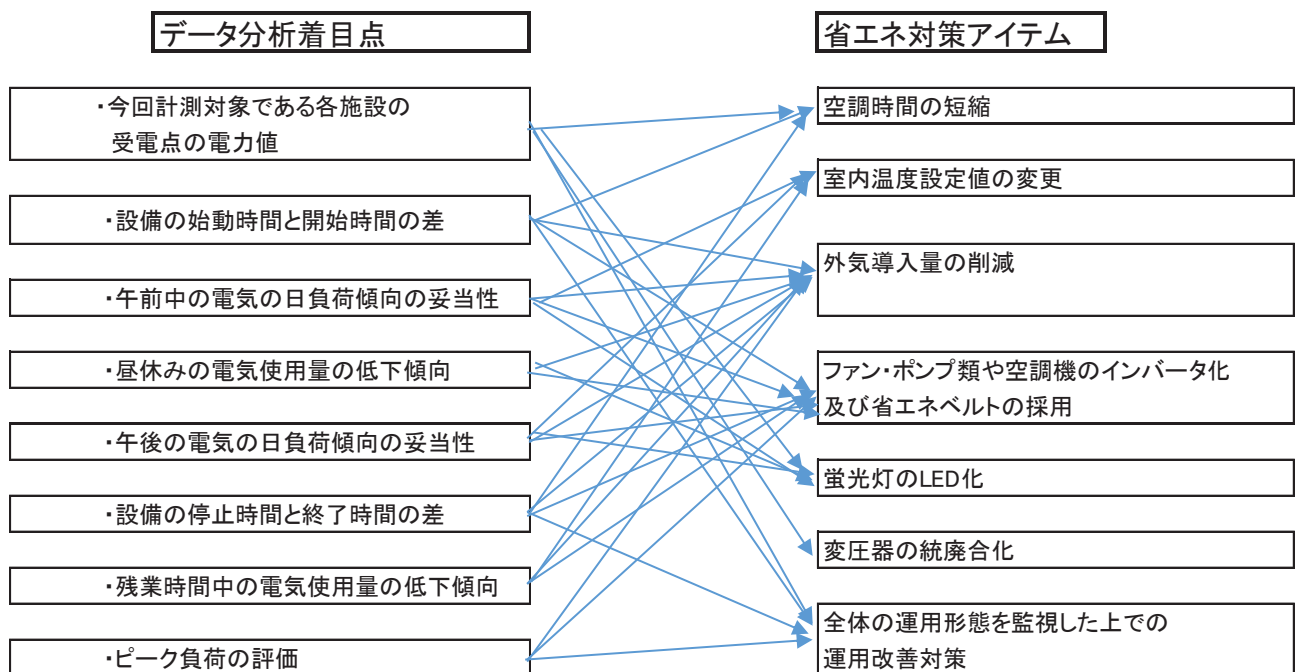
⑤夏季と冬季の空調負荷の最大電力の差を評価する。

⑥今回計測・収集したデータの分析着目項目

- ・今回計測対象である本施設の受電点の電力値
- ・設備の始動時間と開始時間の差
- ・午前中の電気の日負荷傾向の妥当性
- ・昼休みの電気使用量の低下傾向
- ・午後の電気の日負荷傾向の妥当性
- ・設備の停止時間と終了時間の差
- ・残業時間中の電気使用量の低下傾向
- ・ピーク負荷の評価
- ・夜間・早朝の維持電源・待機ロスの評価（1日のピーク負荷の何%か？）

5.2 省エネ対策アイテムとの関連性

平成 27 年 12 月 16 日に現地で簡易ウォークスルー調査を実施し、提案する省エネ対策アイテムと BEMS データから得られる計測データの分析着目点との関連性について下記に示す。



6. データ分析・評価

本施設のデータ分析を実施し、下記内容が把握できた。

1) 休館日

年末 12月29日～12月31日

2) 開閉館時刻

9:30～18:00

3) 設備稼働時間

ただし、多少のバラつきあり。

設備の始動時間 8:00

設備の停止時間 19:00

4) ピーク負荷の評価

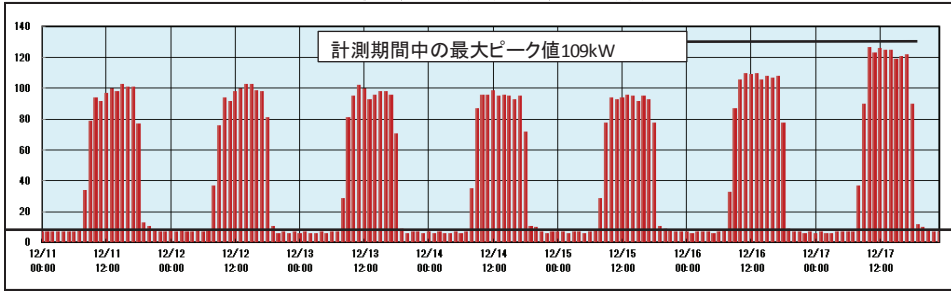
各日の電力ピーク値(kW)は“稼働時間内の1日の電気使用量の平均値(kW)”に対し2.2～2.3と高いのは、空調負荷の特徴である。

	ピーク値 ①	平均値 ②	倍率 ③=①/②	維持・待機ロス ④	ピーク値に対する待機ロスの割合 ⑤=④/①
12月11日(金)	103	45	2.3	7	7%
12月12日(土)	103	44.9	2.3	6	6%
12月13日(日)	102	43.6	2.3	6	6%
12月14日(月)	99	43.8	2.3	6	6%
12月15日(火)	96	43.1	2.2	6	6%
12月16日(水)	110	48	2.3	6	5%
12月17日(木)	127	54.3	2.3	6	5%

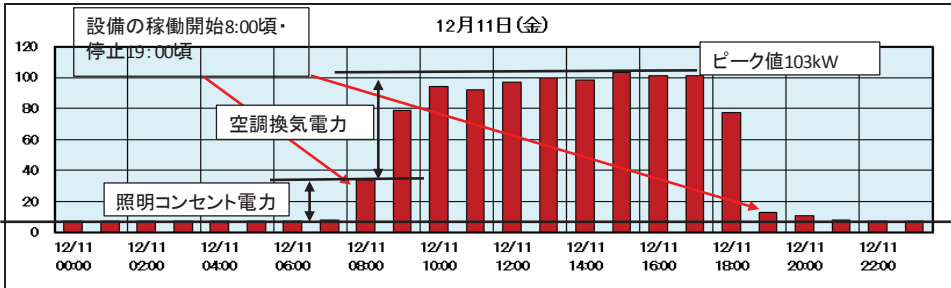
単位：kW

- ・空調機は朝9:00頃に始動しているが、冬期計測であるため朝は外気温が低く、在室人員も少ないので、午前中は、下記で示す外気導入量を減らし、空調機を運転すると効率的である。
- ・換気としての外気導入量を減らす。(ビル管理法に規定されていて、2か月ごとに環境測定を実施しているため、そのデータの中のCO₂の量を確認し、その量が1,000ppmよりも相当低い場合には外気導入量を減らすことができる。) 一般的に冬期の場合、外気導入による室内温度低下を抑えるために、空調機の能力の1/3を消費すると言われてるように、外気導入量を抑制することが、省エネ対策の近道であると言える。
- ・設備始動時刻は8:00頃に電気使用量から判断すると照明等は使用しているが、空調設備は9:00近くから始動し、19:00頃に停止している。施設閉館時刻が冬期17:00、夏期18:00であるので、閉館1時間前に停止して欲しい。この場合、室温は1.5～2.0℃程度しか変動(夏は上昇、冬は下降)しないので、問題ないはずである。
- ・夜間等の施設不使用時の維持電源・待機ロスは6kW程度でピーク値に対して5%～7%である。維持電源・待機ロスは少なく省エネの余地は少ない。

2015年12月11日(金)~12月17日(木)



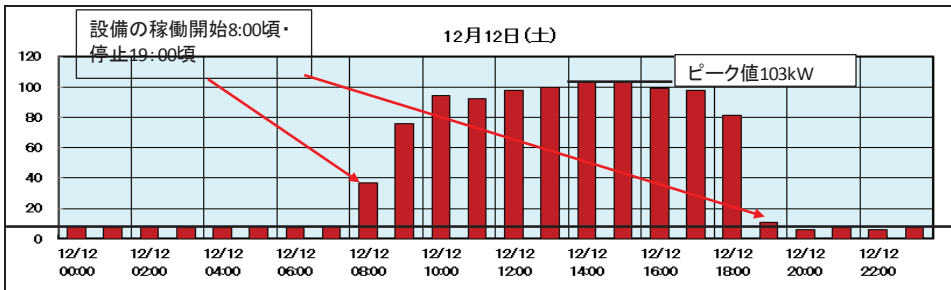
維持電源・待機ロス
6kW程度



12月11日の電気使用量
1079kWh

稼働時間内の1日の
電気使用量の平均値
45kWh

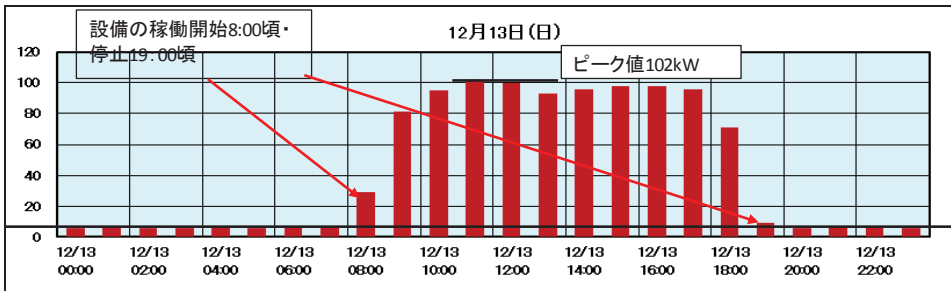
維持電源・待機ロス
7kW程度



12月12日の電気使用量
1078kWh

稼働時間内の1日の
電気使用量の平均値
44.9kWh

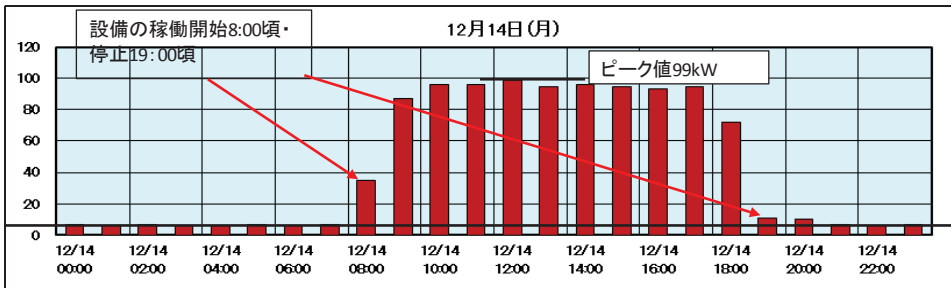
維持電源・待機ロス
6kW程度



12月13日の電気使用量
1046kWh

稼働時間内の1日の
電気使用量の平均値
43.6kWh

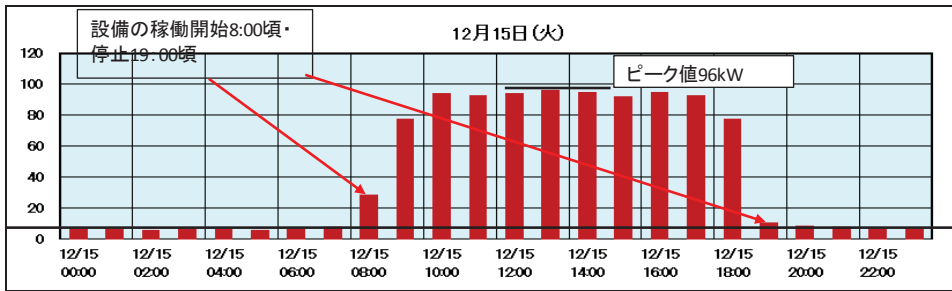
維持電源・待機ロス
6kW程度



12月14日の電気使用量
1052kWh

稼働時間内の1日の
電気使用量の平均値
43.8kWh

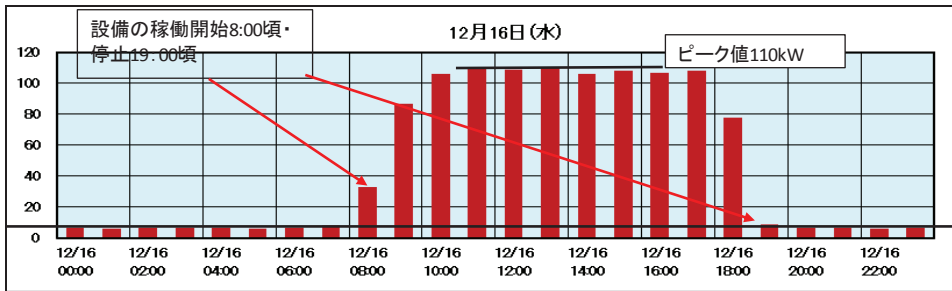
維持電源・待機ロス
6kW程度



12月15日の電気使用量1034kWh

稼働時間内の1日の電気使用量の平均値43.1kWh

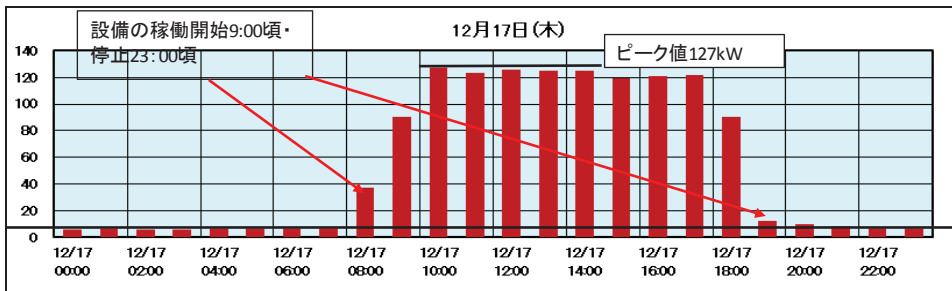
維持電源・待機ロス6kW程度



12月16日の電気使用量1153kWh

稼働時間内の1日の電気使用量の平均値48kWh

維持電源・待機ロス6kW程度



12月17日の電気使用量1302kWh

稼働時間内の1日の電気使用量の平均値54.3kWh

維持電源・待機ロス6W程度

7. 本施設に適した省エネ対策アイテムと削減効果（推定値）

下表の本施設の削減効果は概算による推定値であるが、省エネ対策を実行すると比較的大きな効果が得られることが分かる。

＜省エネ総括表＞			1次エネルギー換算値				削減率
			電気	LPG	灯油	その他	
			9.97 MJ/kWh	105.2 MJ/m ³	36.7 MJ/L		
調査対象No.	対象施設	省エネ対策アイテム	電気削減量 (kWh)	ガス削減量 (m ³)	灯油削減量(L)	その他	削減率
4	需要家 D	1)空調時間の短縮	15,081				3.5%
		2)室内温度設定値の変更	6,786				1.6%
		3)外気導入量の削減	60,794				13.9%
		4)蛍光灯のLED化	64,765				14.8%
		5)変圧器の統廃合化	4,599				1.1%
		6)冷温水ポンプのインバータ化	15,811				3.6%
		7)空調機のインバータ化と省エネベルトの採用	15,192				3.5%
		合計	183,029	0	0	0	41.9%

8. 本施設の削減効果試算

< 共通事項 >

■各種係数

エネルギー源	単位熱量	単位	CO2排出係数	単位
電気(一般昼間)	9.97	MJ/kWh	0.406	kg-CO ₂ /kWh
電気(その他)	9.76	MJ/kWh	0.555	kg-CO ₂ /kWh
ガス13A	45	MJ/m ³	2.24	kg-CO ₂ /m ³

※電気(一般昼間)の係数は平成24年度の電気事業者の実績に基づく調整後排出係数等
(平成25年12月18日付の官報に掲載)

エネルギー源	単位熱量	単位	CO2排出係数	単位
LPG	105.2	MJ/m ³	3.00	kg-CO ₂ /kg
灯油	36.7	MJ/L	0.0679	kg-CO ₂ /MJ
A重油	39.1	MJ/L		

■推定使用先別年間エネルギー消費量

計測データに基づくものではありません、

※合計一次エネルギー比率は「省エネルギーセンター オフィスビルの省エネルギー」
エネルギー消費割合より

	電力			LPG		
	使用量 (kWh)	1次エネルギー換算 (MJ)(P)	比率	使用量 (L)	1次エネルギー換算 (MJ)(A)	比率
1. 空調熱源	135,727	1,353,201	31.1%			
2. 熱搬送	52,371	522,135	12.0%			
3. 給湯	3,491	34,809	0.8%			
4. 照明・コンセント	185,043	1,844,878	42.4%			
5. 動力	37,532	374,197	8.6%			
6. その他	22,258	221,907	5.1%			
合計	436,422	4,351,127	100.0%	0	0	0.0%

エネルギー使用比率(電気、LPG) 100% 0%

	灯油			合計	
	使用量 (L)	1次エネルギー換算 (MJ)	比率	1次エネルギー換算 (MJ)(B)	比率
1. 空調熱源				1,353,201	31.1%
2. 熱搬送				522,135	12.0%
3. 給湯				34,809	0.8%
4. 照明・コンセント				1,844,878	42.4%
5. 動力				374,197	8.6%
6. その他				221,907	5.1%
合計			0.0%	4,351,127	100.0%

注記 1. LPGの冷暖房使用は97%、その他の使用割合は3%と推定した。

2. エネルギー消費比率は参考比率を補正し使用した。

I. 空調時間の短縮

1. 目的

一年間の冷房期間は3か月(7~9月)、暖房期間は4か月(12~3月)であり、その期間では9時間/1日(9:00~18:00)と推定し、空調運転(運転から停止)時間を現状より1時間短縮することでエネルギーの削減を図る。

2. 計算条件

1) 冷暖房期間の土、日、祝日は冷暖房を使用していると推定した。

2) 空調短縮時間(T): 0.11 (1/9時間)(9:00~18:00)データ分析より

3) 空調熱源用電気使用量:

135,727

 kWh

4) 同上1次エネルギー換算値(P):

1,353,201

 MJ

3. 削減効果試算

削減電気使用量=空調熱源用電気使用量(kWh) × T=

15,081

 kWh

同上1次エネルギー換算値(P):

150,356

 MJ

削減率=P × T × 100/B=

3.5%

II. 室内温度設定値の変更

1. 目的

省エネ意識を徹底させ、冷房時1°C上げ、暖房時1°C下げることにより、エネルギーの削減を図る。

2. 計算条件

1) 冷暖房時室温を1°C改善した時の削減率(S):

5.0%

2) 改善温度(Y):

1

 °C

3) 空調熱源用電気使用量:

135,727

 kWh

4) 同上1次エネルギー換算値(P):

1,353,201

 MJ

3. 削減効果試算

削減電気使用量=空調熱源用電気使用量(kWh) × S × Y=

6,786

 kWh

同上1次エネルギー換算値(P):

67,660

 MJ

削減率=S × Y × P/B=

1.6%

Ⅲ. 外気導入量の削減

1. 目的

外気導入過多となっているので、排気ファンのダンパーを手動またはインバータ化により、適正化を図る。

2. 計算条件

1) 空調熱源用電気使用量:	135,727	kWh
2) 同上1次エネルギー換算値(P):	1,353,201	MJ
3) 上記1)の外気比率(G):	0.5	
4) 冷房時外気のCO ₂ 濃度(Cg1):	420	ppm (推定)
5) 冷房時現状の室内CO ₂ 濃度(Cr1):	470	ppm (推定)
6) 暖房時外気のCO ₂ 濃度(Cg2):	420	ppm (推定)
7) 暖房時現状の室内CO ₂ 濃度(Cr2):	470	ppm (推定)
8) 対策後の室内CO ₂ 濃度(Cr0):	900	ppm (推定)
9) 冷暖房期間(7か月)の冷房(3か月)比率(H1):	0.429	(3か月/7か月)
10) 冷暖房期間(7か月)の暖房(4か月)比率(H2):	0.571	(4か月/7か月)

3. 削減効果試算

1) 冷房期間中の削減率(Sr) = $1 - (Cr1 - Cg1) / (Cr0 - Cg1)$ =	0.90
2) 暖房期間中の削減率(Sd) = $1 - (Cr2 - Cg2) / (Cr0 - Cg2)$ =	0.90

削減電気使用量 = 空調熱源電気使用量 × G × (Sr × H1 + Sd × H2) =

	60,794	kWh
同上1次エネルギー換算値(P):	606,121	MJ
削減率 P/B =	13.9%	

Ⅳ. 蛍光灯のLED化

1. 目的

照明器具の蛍光灯管をLED管に変更し消費電を削減し、省エネを図る。

2. 計算条件

1) 年間稼働日数(N)	日
休館日: 年末12月29日～12月31日	
2) 稼働時間(T):	11 h (8:00～19:00) データ分析より
3) 照明・コンセント電力使用量	185,043 kW
4) 照明・コンセントの照明の比率	70%
5) LED照明の削減効果(α)	50%

注: 照明・コンセントの使用割合は通常6:4程度であるが、用途を考慮し7:3とした。

3. 削減効果試算

削減電気使用量 = 照明・コンセント電力使用量 × 照明の比率 × α =	64,765	kWh
同上1次エネルギー換算値(P):	645,707	MJ
削減率 P/B =	14.8%	

V. 変圧器の最適容量化

1. 目的

変圧器の無負荷損削除のため、低圧電灯盤(1)と低圧動力盤(展示用)の変圧器を完全停止する。そのため、低圧電灯盤(1)、(2)及び低圧動力盤(展示用)の低圧母線をケーブルで接続する軽作業が必要となる。今後負荷へは低圧電灯盤(2)及び低圧動力盤(展示用)から給電する。

2. 計算条件

1) 契約電力(P):	290 kW
2) 変圧器の合計容量(Pt):	kVA(電灯用75kVA×2台、動力用100kVA×1台、200kVA×1台)
3) 電灯盤(1)変圧器容量(Ptl):	75 kVA 停止
動力盤(展示用)変圧器容量(Ptl):	100 kVA 停止
4) 変圧器の無負荷損(ΔPt):	0.3%
5) 年間変圧器印加時間(Tn):	8,760 時間

3. 削減効果試算

削減電気使用量 = $P_{tl} \times \Delta Pt \times T_n =$	4,599 kWh
同上1次エネルギー換算値(P):	45,852 MJ
削減率 P/B =	1.1%

VI. 冷温水ポンプのインバータ化

1. 目的

冷温水ポンプは運転中で配管内冷水を循環していた。(インバータなし)
インバータにより変流量制御にし、省エネを図る。

2. 計算条件

1) 冷暖房期間(N)	冷房	6月20日～10月15日	120 日
	暖房	11月28日～4月11日	120 日
	計		240 日
休館日: 年末12月29日～12月31日			
2) 空調稼働時間(T):	9 h	(9:00～18:00)	
3) 冷温水ポンプ容量(Pch)	15.0 kW	1 台(容量は推定)	
4) 流量削減係数(Rs):	0.8		

3. 削減効果試算

削減電気使用量 = $N \times T \times P_{ch} \times (1 - (R_s)^3) =$	15,811 kWh
同上1次エネルギー換算値(P):	157,638 MJ
削減率 P/B =	3.6%

Ⅶ. 空調機のインバータ化と省エネベルトの採用

1. 目的

ホール、展示室用空調機のインバータ化と省エネベルトの採用
 インバータにより空調機風量制御し、省エネを図る。
 空調機のファンベルトを省エネ型に交換し省エネを図る。

2. 計算条件

1) ファン稼働日数(N)	362 日	
休館日: 年末12月29日～12月31日		
2) 空調稼働時間(T):	9 h	(9:00～18:00)
3) 熱搬送(空気)電力使用量(Pfan)	36,659 kW	熱搬送(空気)=熱搬送×70% と仮定する
4) ファン稼働率(k)	80%	
5) ファン類風量削減係数(Rs):	0.8	
6) 省エネベルト削減効果(α 2)	3%	

3. 削減効果試算

削減電気使用量 = $P_{fan} \times k \times (1 - (R_s)^3) + P_{fan} \times k \times \alpha 2$	=	15,192 kWh
同上1次エネルギー換算値(P):		151,461 MJ
削減率 P/B =		3.5%

削減電気使用量総計:	183,029 kWh
削減LPG使用量総計:	m ³
総削減率	

需要家 E

電力消費状況の見える化による省エネルギー行動支援の

有効性検討報告書

平成 28 年 2 月

富士電機株式会社

目次

1. 本事業の目的.....	1
2. 本事業の業務内容	1
3. 省エネ現地調査結果.....	1
4. 本施設のエネルギー原単位と省エネ可能性評価	2
1) 現地調査後の本施設の評価と検討結果.....	2
2) 省エネ可能性評価.....	2
5. BEMS データの分析・評価方法と省エネ対策アイテムとの関連性.....	3
6. データ分析・評価	4
7. 本施設に適した省エネ対策アイテムと削減効果（推定値）	7
8. 本施設の削減効果試算	8

1. 本事業の目的

本業務は、廃棄物発電を中心とした地域エネルギー事業を、自治体が関与する特定規模電気事業者（以下「自治体関与 PPS」とする。）が運営管理していくことを念頭に、複数の廃棄物発電施設と電力供給先によるネットワークを構築すること等により、廃棄物発電による電力需給を安定化するスキームについて、北九州市の協力を得て事業としての実現可能性を調査するものである。

廃棄物発電の供給安定性を向上し、廃棄物発電を中心とした地域エネルギー事業として導入していくためには、需要側とのマッチング、エネルギーバランスの最適化を進め、廃棄物発電電力の地産地消によるビジネスモデルを構築していく必要がある。

本業務では、そのようなシステム面や技術面の課題、改善方策について検証し、北九州市をフィールドとした地域エネルギー事業の実現可能性を調査するとともに、省エネの余地を評価することを目的とする。

2. 本事業の業務内容

本事業を推進・完了させるため、下記の業務を遂行した。

- 1) 「BEMS」の対象施設の簡易現地調査
- 2) 対象施設のエネルギー使用状況把握・データ分析
- 3) 省エネ行動（省エネアドバイス）の立案
- 4) 各対象施設のエネルギー原単位の算出と比較・評価
- 5) 報告書の作成・提出

3. 省エネ現地調査結果

本施設は1月7日に省エネ診断調査、ドキュメント・データ調査及び現地でのヒヤリングを実施したので、その概要を下記する。

現地調査日：1月7日（木）

- 1) 延床面積：2458.95m²
- 2) 契約電力：109kW
- 3) 竣工：1959年（築54年） 地上5階
- 4) 現地調査
 - ①空調方式
 - ・個別空調 空冷 HP パッケージエアコン＋全熱交換器
 - ②電気設備（地下1階電気室）
 - ・低圧配電盤 No. 1（変圧器 100kVA、1Φ3W 6.6kV）
 - ・低圧配電盤 投光器（変圧器 20kVA、1Φ3W 6.6kV）
 - ・低圧動力盤（変圧器 100kVA、3Φ3W 6.6kV）
- 5) ヒヤリング
 - ・開館時刻：9：00、閉館時刻：4月～10月 18：00、11月～3月 17：00
 - ・稼働時間：8：30～18：00（17：00）
 - ・休館日：年中無休
- 6) 入手データ・図面

- ・電気料金請求書
- ・配置図
- ・分電盤 結線図 (No4)
- ・受電室結線 幹線系統図 照明器具姿図 (設備図 No3)
- ・配電盤単線結線図 配電盤姿図

7) 省エネ対策アイテム

- ・空調時間の短縮
- ・室内温度設定値の変更
- ・外気導入量の削減
- ・蛍光灯のLED化

4. 本施設のエネルギー原単位と省エネ可能性評価

1) 現地調査後の本施設の評価と検討結果

現地調査を通して得られた現場の状況や入手したデータ・ドキュメントから用途毎のエネルギー原単位平均値に対する評価を行った。

No.	施設名	①	②	省エネ対象評価 ○:有望、△:検討 要、×:不適	省エネ有望度③ (③=①/②)
		エネルギー 原単位(MJ/m ²)	対象分野 平均原単位(MJ/m ²)		
5	需要家 E	636	1,560	△	41%

2) 省エネ可能性評価

上表の省エネ有望度とは同分野の施設とのエネルギー原単位の比較であるため、数字が大きい程、省エネ余地が大きいことを示している。

本施設のエネルギー原単位が小さい理由は建築物自体の特長（城の場合天井が高い）から空調自体の設備容量が小さいと考えられる。

しかし、7項で提案した省エネ対策を推進すれば削減効果は期待できるので、是非実行して欲しい。

5. BEMS データの分析・評価方法と省エネ対策アイテムとの関連性

5.1 実際に BEMS で収集したデータの分析・評価方法

今回の調査は目視レベルでの推定による省エネ削減効果試算であるため、定性的な評価となっている。しかし、次の7項で記載されているように良好な削減効果が期待される。そこで、この削減効果を確実にすることが極めて重要である。弊社は今回の現地調査で現状把握、本施設の問題・課題及び削減効果の大きい省エネ対策アイテムの把握ができたので、今後 BEMS データ分析結果を有効に活用し、本施設のエネルギー使用状況の“あるべき姿”を計画・構築することは極めて容易であり、実のある削減効果を実現できるよう努力する所存である。

1) 分析対象のデータ

BEMS で対象にするデータは本施設の受電点の電気使用量1点であるが、そのデータを分析することにより、本施設の電気の使用形態の概要が推定できる。

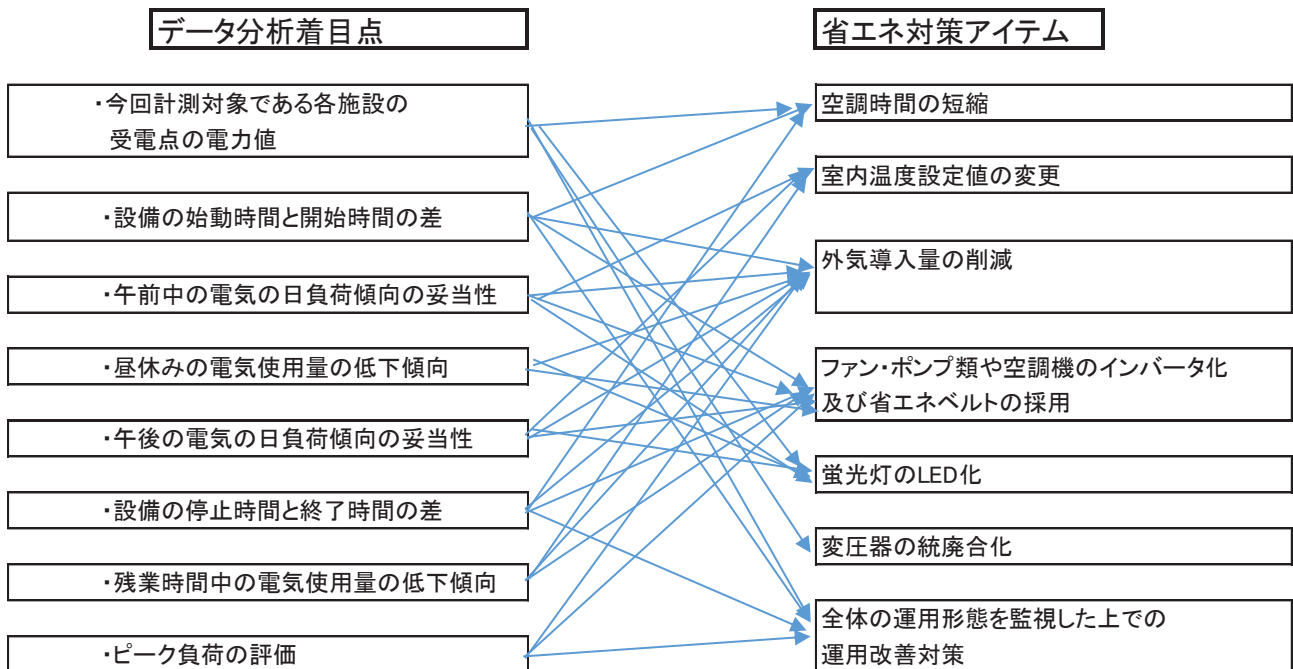
通常弊社が実施しているデータ分析で着目している項目を下記に示すが、この検討項目に従って分析・評価している。

2) 一般的なデータ分析時の検討項目

- ①本施設の月毎の電気使用量の変動要因と特異点の評価
- ②夏季、冬季、中間期の電気使用状況に特に問題はないか。
- ③中間期(4月または5月)等最低電気使用量がほぼ照明・コンセント負荷の電気使用量であり、数%程度のその他の負荷もあるが、全体の電気使用量－照明・コンセント負荷の電気使用量で、空調負荷の電気使用量を算出・推定する。
- ④外気温に対する空調負荷の電気使用量が適正かを推定する。
- ⑤夏季と冬季の空調負荷の最大電力の差を評価する。
- ⑥今回計測・収集したデータの分析着目項目
 - ・今回計測対象である本施設の受電点の電力値
 - ・設備の始動時間と開始時間の差
 - ・午前中の電気の日負荷傾向の妥当性
 - ・昼休みの電気使用量の低下傾向
 - ・午後の電気の日負荷傾向の妥当性
 - ・設備の停止時間と終了時間の差
 - ・残業時間中の電気使用量の低下傾向
 - ・ピーク負荷の評価
 - ・夜間・早朝の維持電源・待機ロスの評価(1日のピーク負荷の何%か?)

5.2 省エネ対策アイテムとの関連性

平成28年1月7日に現地で簡易ウォークスルー調査を実施し、提案する省エネ対策アイテムとBEMSデータから得られる計測データの分析着目点との関連性について下記に示す。



6. データ分析・評価

本施設のデータ分析を実施し、下記内容が把握できた。

1) 休館日

年中無休

2) 開閉館時刻

開館時刻 9:00

閉館時刻 4月～10月 18:00、11月～3月 17:00

3) 設備稼働時間

設備の始動時間 9:00

設備の停止時間 18:00

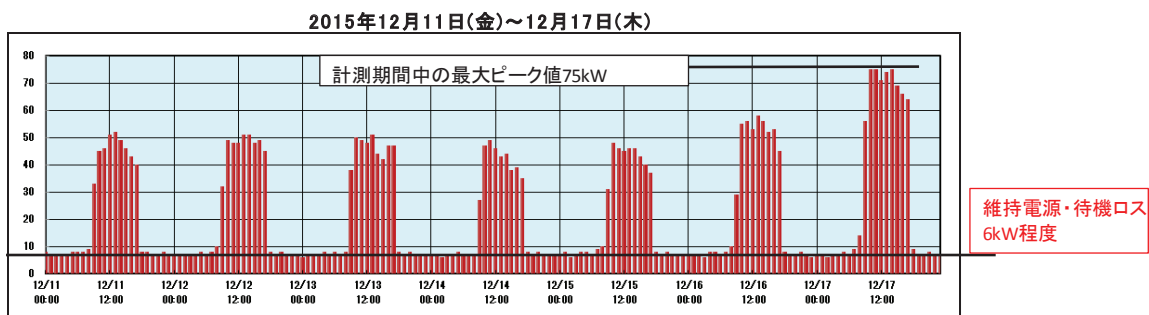
4) ピーク負荷の評価

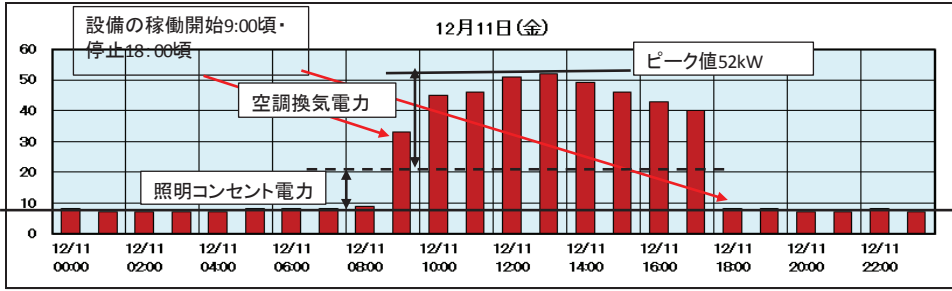
各日の電力ピーク値(kW)は“稼働時間内の1日の電気使用量の平均値(kW)”に対し1.9～2.5と高いのは、空調負荷の特徴である。

	ピーク値 ①	平均値 ②	倍率 ③=①/②	維持・待機ロス ④	ピーク値に対する待機ロスの割合 ⑤=④/①
12月11日(金)	52	27.6	1.9	7	13%
12月12日(土)	51	22.2	2.3	7	14%
12月13日(日)	51	21.9	2.3	6	12%
12月14日(月)	49	19.8	2.5	6	12%
12月15日(火)	48	20.7	2.3	6	13%
12月16日(水)	58	23.7	2.4	6	10%
12月17日(木)	75	30.9	2.4	6	8%

単位：kW

- ・空調機は朝9:00頃に始動しているが、冬期計測であるため朝は外気温が低く、在室人員も少ないので、午前中は、下記で示す外気導入量を減らし、空調機を運転すると効率的である。
- ・換気としての外気導入量を減らす。(当施設はビル管理法適用外であるが、これに規定されているCO₂の量を確認し、その量が1,000ppmよりも相当低い場合には外気導入量を減らすことができる。) 一般的に冬期の場合、外気導入による室内温度低下を抑えるために、空調機の実能力の1/3を消費すると言われてるように、外気導入量を抑制することが、省エネ対策の近道であると言える。
- ・設備始動時刻は9:00頃で電気使用量から判断すると照明・空調設備はほぼ同時刻から始動し、18:00頃に停止している。施設閉館時刻が冬期17:00、夏期18:00であるので、閉館1時間前に停止して欲しい。この場合、室温は1.5~2.0℃程度しか変動(夏は上昇、冬は下降)しないので、問題ないはずである。
- ・夜間等の施設不使用時の維持電源・待機ロスは6kW程度でピーク値に対して8%~14%である。維持電源・待機ロスは少ないが省エネの余地はありそうである。

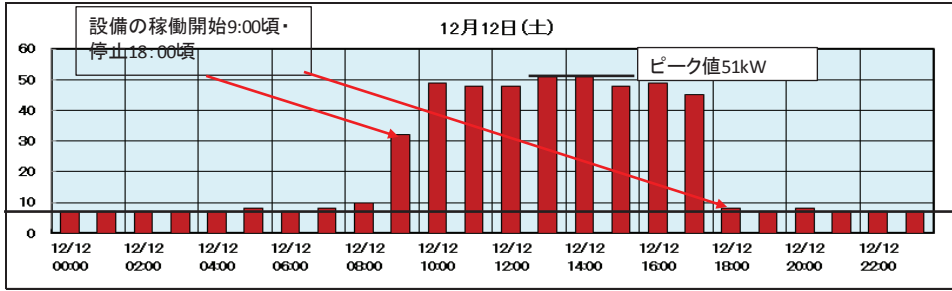




12月11日の電気使用量519kWh

稼働時間内の1日の電気使用量の平均値27.6kWh

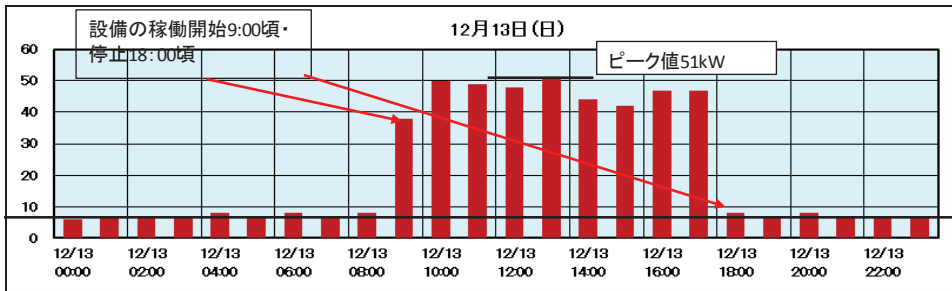
維持電源・待機ロス7kW程度



12月12日の電気使用量533kWh

稼働時間内の1日の電気使用量の平均値22.2kWh

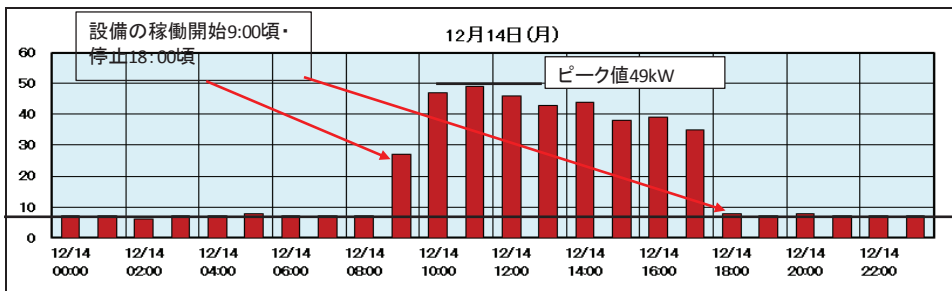
維持電源・待機ロス7kW程度



12月13日の電気使用量525kWh

稼働時間内の1日の電気使用量の平均値21.9kWh

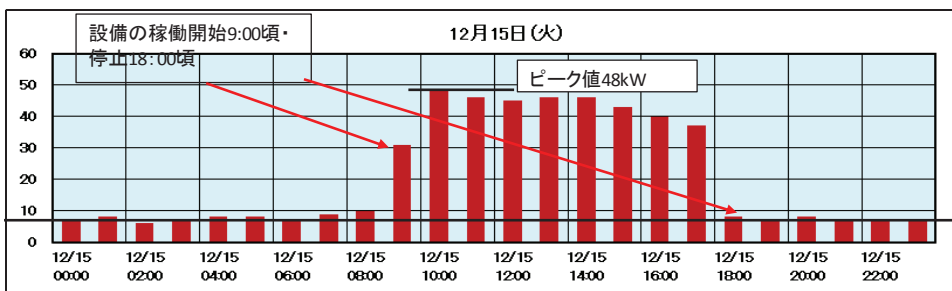
維持電源・待機ロス6kW程度



12月14日の電気使用量475kWh

稼働時間内の1日の電気使用量の平均値19.8kWh

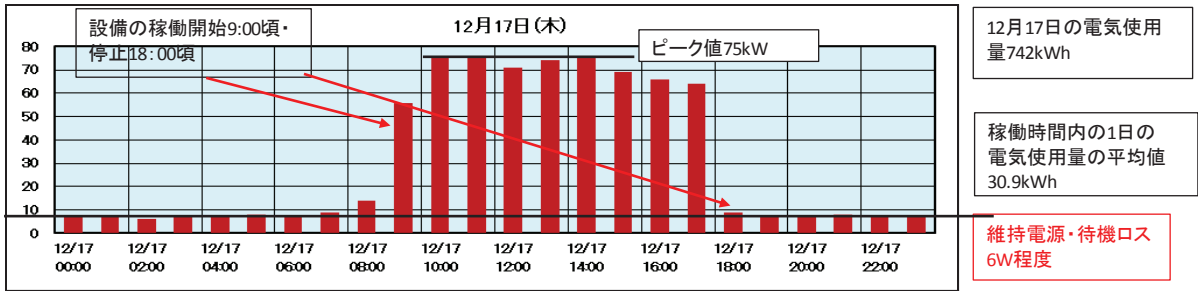
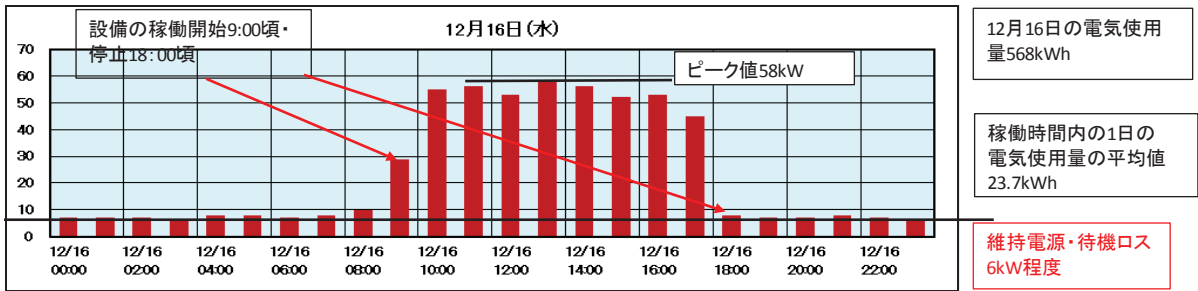
維持電源・待機ロス6kW程度



12月15日の電気使用量496kWh

稼働時間内の1日の電気使用量の平均値20.7kWh

維持電源・待機ロス6kW程度



7. 本施設に適した省エネ対策アイテムと削減効果（推定値）

下表の本施設の削減効果は概算による推定値であるが、省エネ対策を実行すると比較的大きな効果が得られることが分かる。

＜省エネ総括表＞			1次エネルギー換算値		電気		LPG		灯油	
			電気削減量 (kWh)	ガス削減量 (m3)	灯油削減量(L)	その他	削減率			
調査対象No.	対象施設	省エネ対策アイテム								
5	需要家 E	1)空調時間の短縮	5,421							3.5%
		2)室内温度設定値の変更	2,439							1.6%
		3)外気導入量の削減	8,131							5.2%
		4)蛍光灯のLED化	23,280							14.8%
		合計	39,271	0	0	0	25.0%			

8. 本施設の削減効果試算

< 共通事項 >

■ 各種係数

エネルギー源	単位熱量	単位	CO2排出係数	単位
電気(一般昼間)	9.97	MJ/kWh	0.406	kg-CO ₂ /kWh
電気(その他)	9.76	MJ/kWh	0.555	kg-CO ₂ /kWh
ガス13A	45	MJ/m ³	2.24	kg-CO ₂ /m ³

※電気(一般昼間)の係数は平成24年度の電気事業者の実績に基づく調整後排出係数等

(平成25年12月18日付の官報に掲載)

エネルギー源	単位熱量	単位	CO2排出係数	単位
LPG	105.2	MJ/m ³	3.00	kg-CO ₂ /kg
灯油	36.7	MJ/L	0.0679	kg-CO ₂ /MJ
A重油	39.1	MJ/L		

■ 推定使用先別年間エネルギー消費量

計測データに基づくものではありません、

※合計一次エネルギー比率は「省エネルギーセンター オフィスビルの省エネルギー」エネルギー消費割合より

	電力			LPG		
	使用量 (kWh)	1次エネルギー換算 (MJ)(P)	比率	使用量 (m ³)	1次エネルギー換算 (MJ)(A)	比率
1. 空調熱源	48,788	486,411	31.1%			
2. 熱搬送	18,825	187,683	12.0%			
3. 給湯	1,255	12,512	0.8%			
4. 照明・コンセント	66,514	663,146	42.4%			
5. 動力	13,491	134,506	8.6%			
6. その他	8,001	79,765	5.1%			
合計	156,873	1,564,024	100.0%	0	0	0.0%

エネルギー使用比率(電気、LPG) 100.0%

0.0%

	灯油			合計	
	使用量 (L)	1次エネルギー換算 (MJ)	比率	1次エネルギー換算 (MJ)(B)	比率
1. 空調熱源(暖房用)				486,411	31.1%
2. 熱搬送				187,683	12.0%
3. 給湯				12,512	0.8%
4. 照明・コンセント				663,146	42.4%
5. 動力				134,506	8.6%
6. その他				79,765	5.1%
合計		0	0.0%	1,564,024	100.0%

I. 空調時間の短縮

1. 目的

一年間の冷房期間は3か月(7~9月)、暖房期間は4か月(12~3月)であり、その期間では9時間/1日(9:00~18:00)と推定し、空調運転(運転から停止)時間を現状より1時間短縮することでエネルギーの削減を図る。

2. 計算条件

1) 冷暖房期間の土、日、祝日は冷暖房を使用していると推定した。

2) 空調短縮時間(T): 0.11 (年平均: 1/9時間)(9:00~18:00)データ分析より

3) 空調熱源用電気使用量:

48,788	kWh
--------	-----

4) 同上1次エネルギー換算値(P):

486,411	MJ
---------	----

3. 削減効果試算

削減電気使用量=空調熱源用電気使用量(kWh) × T=

5,421	kWh
-------	-----

同上1次エネルギー換算値(P):

54,046	MJ
--------	----

削減率=P × T × 100/B=

3.5%

II. 室内温度設定値の変更

1. 目的

省エネ意識を徹底させ、冷房時1°C上げ、暖房時1°C下げることにより、エネルギーの削減を図る。

2. 計算条件

1) 冷暖房時室温を1°C改善した時の削減率(S):

5.0%

2) 改善温度(Y):

1	°C
---	----

3) 空調熱源用電気使用量:

48,788	kWh
--------	-----

4) 同上1次エネルギー換算値(P):

486,411	MJ
---------	----

3. 削減効果試算

削減電気使用量=空調熱源用電気使用量(kWh) × S × Y=

2,439	kWh
-------	-----

同上1次エネルギー換算値(P):

24,321	MJ
--------	----

削減率=S × Y × P/B=

1.6%

Ⅲ. 外気導入量の削減

1. 目的

外気導入過多となっているので、排気ファンのダンパーを手動またはインバータ化により、適正量化を図る。

2. 計算条件

1) 空調熱源用電気使用量:	48,788	kWh
2) 同上1次エネルギー換算値(P):	486,411	MJ
3) 上記1)の外気比率(G):	0.5	
4) 冷房時外気のCO ₂ 濃度(Cg1):	420	ppm (推定)
5) 冷房時現状の室内CO ₂ 濃度(Cr1):	700	ppm (推定)
6) 暖房時外気のCO ₂ 濃度(Cg2):	420	ppm (推定)
7) 暖房時現状の室内CO ₂ 濃度(Cr2):	770	ppm (推定)
8) 対策後の室内CO ₂ 濃度(Cr0):	900	ppm (推定)
9) 冷暖房期間(7か月)の冷房(3か月)比率(H1):	0.429	(3か月/7か月)
10) 冷暖房期間(7か月)の暖房(4か月)比率(H2):	0.571	(4か月/7か月)

注: 外気CO₂濃度は松本清張記念館データより

3. 削減効果試算

1) 冷房期間中の削減率(Sr) = 1 - (Cr1 - Cg1) / (Cr0 - Cg1) =	0.4167
2) 暖房期間中の削減率(Sd) = 1 - (Cr2 - Cg2) / (Cr0 - Cg2) =	0.27

削減電気使用量 = 空調熱源電気使用量 × G × (Sr × H1 + Sd × H2) =

	8,131	kWh
同上1次エネルギー換算値(P):	81,069	MJ
削減率 P/B =	5.2%	

Ⅳ. 蛍光灯のLED化

1. 目的

照明器具の蛍光灯管をLED管に変更し消費電を削減し、省エネを図る。

2. 計算条件

1) 年間稼働日数(N)	日
休館日: 年末12月29日~12月31日	
2) 稼働時間(T):	10 h (8:00~18:00) データ分析より
3) 照明・コンセント電力使用量	66,514 kW
4) 照明・コンセントの照明の比率	70%
5) LED照明の削減効果(α)	50%

注: 照明・コンセントの使用割合は通常6:4程度であるが、用途を考慮し7:3とした。

3. 削減効果試算

削減電気使用量 = 照明・コンセント電力使用量 × 照明の比率 × α =	23,280	kWh
同上1次エネルギー換算値(P):	232,101	MJ
削減率 P/B =	14.8%	

削減電気使用量総計:	39,271 kWh
削減LPG使用量総計:	m ³
総削減率	

需要家 F

電力消費状況の見える化による省エネルギー行動支援の

有効性検討報告書

平成 28 年 2 月

富士電機株式会社

目次

1. 本事業の目的.....	1
2. 本事業の業務内容	1
3. 省エネ現地調査結果.....	1
4. 本施設のエネルギー原単位と省エネ可能性評価	2
1) 現地調査後の本施設の評価と検討結果.....	2
2) 省エネ可能性評価.....	2
5. BEMS データの分析・評価方法と省エネ対策アイテムとの関連性.....	3
6. データ分析・評価	4
7. 本施設に適した省エネ対策アイテムと削減効果（推定値）	7
8. 本施設の削減効果試算	8

1. 本事業の目的

本業務は、廃棄物発電を中心とした地域エネルギー事業を、自治体が関与する特定規模電気事業者（以下「自治体関与 PPS」とする。）が運営管理していくことを念頭に、複数の廃棄物発電施設と電力供給先によるネットワークを構築すること等により、廃棄物発電による電力需給を安定化するスキームについて、北九州市の協力を得て事業としての実現可能性を調査するものである。

廃棄物発電の供給安定性を向上し、廃棄物発電を中心とした地域エネルギー事業として導入していくためには、需要側とのマッチング、エネルギーバランスの最適化を進め、廃棄物発電電力の地産地消によるビジネスモデルを構築していく必要がある。

本業務では、そのようなシステム面や技術面の課題、改善方策について検証し、北九州市をフィールドとした地域エネルギー事業の実現可能性を調査するとともに、省エネの余地を評価することを目的とする。

2. 本事業の業務内容

本事業を推進・完了させるため、下記の業務を遂行した。

- 1) 「BEMS」の対象施設の簡易現地調査
- 2) 対象施設のエネルギー使用状況把握・データ分析
- 3) 省エネ行動（省エネアドバイス）の立案
- 4) 各対象施設のエネルギー原単位の算出と比較・評価
- 5) 報告書の作成・提出

3. 省エネ現地調査結果

本施設は1月7日に省エネ診断調査、ドキュメント・データ調査及び現地でのヒヤリングを実施したので、その概要を下記する。

現地調査日：1月7日（木）

- 1) 延床面積：1284m²
- 2) 契約電力：73kW
- 3) 竣工：1998年（築17年） 地下1階、地上1階
- 4) 現地調査
 - ①空調方式
 - ・個別空調 空冷HPパッケージエアコン+全熱交換器
 - ②電気設備 電灯盤、動力盤の所在不明
 - ③屋外
 - ・書院棟エアコン室外機置き場を確認
- 5) ヒヤリング
 - ・開館時刻：9：00、閉館時刻：4月～10月 18：00、11月～3月 17：00
 - ・稼働時間：8：30～18：10(17:10)
 - ・照明は8時過ぎに点灯する
 - ・休館日：年中無休
 - ・夜間講座がある場合は21時頃まで電気使用

6) 入手データ・図面

- ・電気料金請求書
- ・凡例、空調設備機器表 (M-5)
- ・凡例、換気設備機器表 (M-6)
- ・空調換気設備平面図 (M-7)
- ・配置図、付近見取図 (E-4)
- ・受変電設備図 (E-6)
- ・分電盤結線図-2 (E-8)
- ・凡例、空調換気設備機器表 (M-8)
- ・空調換気設備平面図 (M-9)

7) 省エネ対策アイテム

- ・空調時間の短縮
- ・室内温度設定値の変更
- ・外気導入量の削減
- ・蛍光灯のLED化

4. 本施設のエネルギー原単位と省エネ可能性評価

1) 現地調査後の本施設の評価と検討結果

現地調査を通して得られた現場の状況や入手したデータ・ドキュメントから用途毎のエネルギー原単位平均値に対する評価を行った。

No.	施設名	①	②	省エネ対象評価 ○:有望、△:検討 要、×:不適	省エネ有望度③ (③=①/②)
		エネルギー 原単位(MJ/m ²)	対象分野 平均原単位(MJ/m ²)		
6	需要家 F	996	1,290	△	77%

2) 省エネ可能性評価

上表の省エネ有望度とは同分野の施設とのエネルギー原単位の比較であるため、数字が大きい程、省エネ余地が大きいことを示している。

本施設のエネルギー原単位が小さい理由は空調負荷が小さいため、空調自体の設備容量が小さいと考えられる。

しかし、7項で提案した省エネ対策を推進すれば削減効果は期待できるので、是非実行して欲しい。

5. BEMS データの分析・評価方法と省エネ対策アイテムとの関連性

5.1 実際に BEMS で収集したデータの分析・評価方法

今回の調査は目視レベルでの推定による省エネ削減効果試算であるため、定性的な評価となっている。しかし、次の7項で記載されているように良好な削減効果が期待される。そこで、この削減効果を確実にすることが極めて重要である。弊社は今回の現地調査で現状把握、本施設の問題・課題及び削減効果の大きい省エネ対策アイテムの把握ができたので、今後 BEMS データ分析結果を有効に活用し、本施設のエネルギー使用状況の“あるべき姿”を計画・構築することは極めて容易であり、実のある削減効果を実現できるよう努力する所存である。

1) 分析対象のデータ

BEMS で対象にするデータは本施設を受電点の電気使用量1点であるが、そのデータを分析することにより、本施設の電気の使用形態の概要が推定できる。

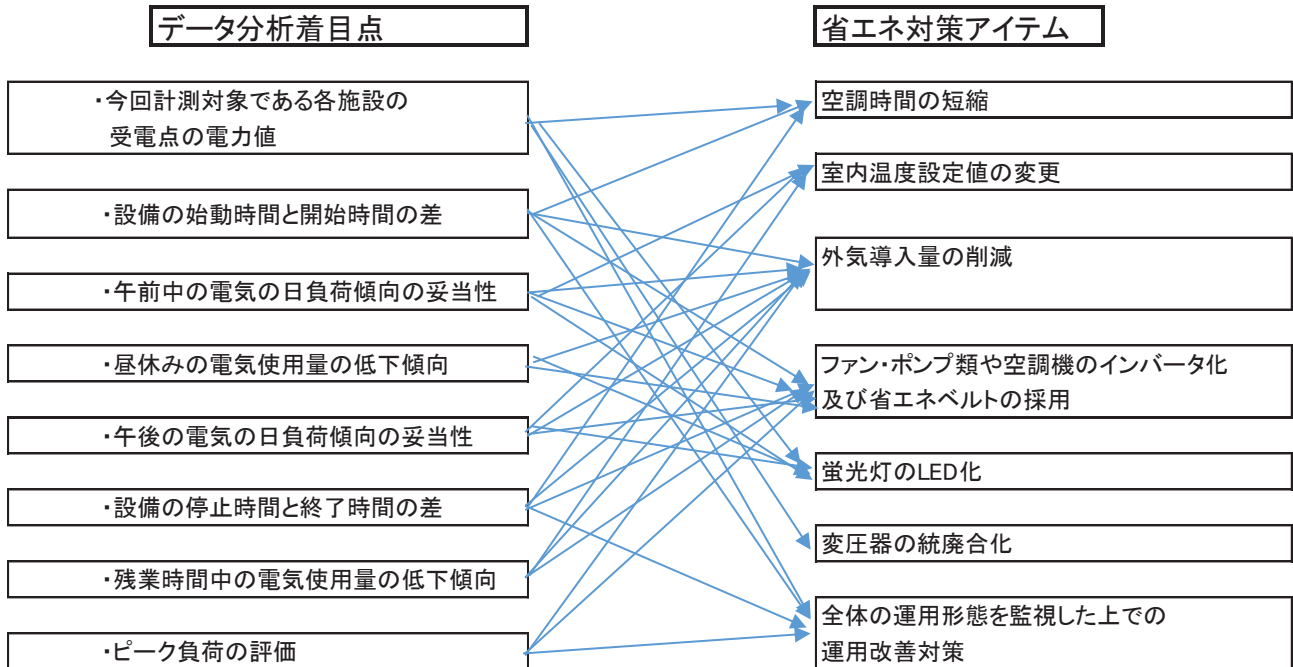
通常弊社が実施しているデータ分析で着目している項目を下記に示すが、この検討項目に従って分析・評価している。

2) 一般的なデータ分析時の検討項目

- ①本施設の月毎の電気使用量の変動要因と特異点の評価
- ②夏季、冬季、中間期の電気使用状況に特に問題はないか。
- ③中間期(4月または5月)等最低電気使用量がほぼ照明・コンセント負荷の電気使用量であり、数%程度のその他の負荷もあるが、全体の電気使用量－照明・コンセント負荷の電気使用量で、空調負荷の電気使用量を算出・推定する。
- ④外気温に対する空調負荷の電気使用量が適正かを推定する。
- ⑤夏季と冬季の空調負荷の最大電力の差を評価する。
- ⑥今回計測・収集したデータの分析着目項目
 - ・今回計測対象である本施設を受電点の電力値
 - ・設備の始動時間と開始時間の差
 - ・午前中の電気の日負荷傾向の妥当性
 - ・昼休みの電気使用量の低下傾向
 - ・午後の電気の日負荷傾向の妥当性
 - ・設備の停止時間と終了時間の差
 - ・残業時間中の電気使用量の低下傾向
 - ・ピーク負荷の評価
 - ・夜間・早朝の維持電源・待機ロスの評価(1日のピーク負荷の何%か?)

5.2 省エネ対策アイテムとの関連性

平成 28 年 1 月 7 日に現地で簡易ウォークスルー調査を実施し、提案する省エネ対策アイテムと BEMS データから得られる計測データの分析着目点との関連性について下記に示す。



6. データ分析・評価

本施設のデータ分析を実施し、下記内容が把握できた。

1) 休館日

年中無休

2) 開閉館時刻

開館時刻 9:00

閉館時刻 4月～10月 18:00、11月～3月 17:00

3) 設備稼働時間

ただし、多少のバラつきあり。

設備の始動時間 9:00

設備の停止時間 18:00～23:00

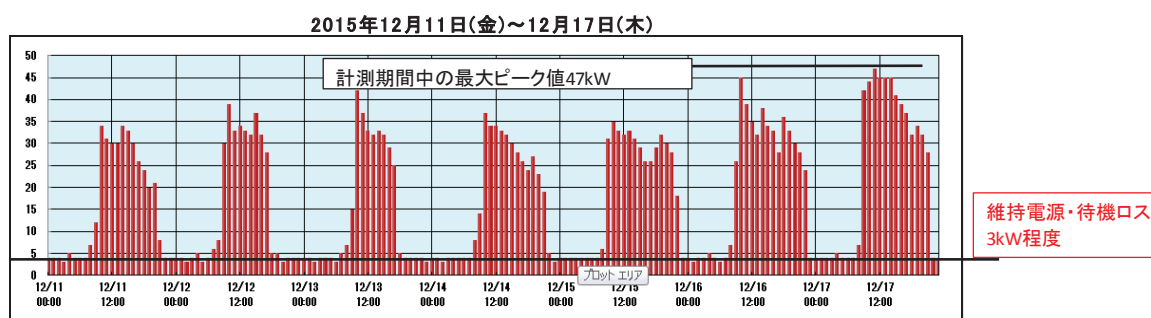
4) ピーク負荷の評価

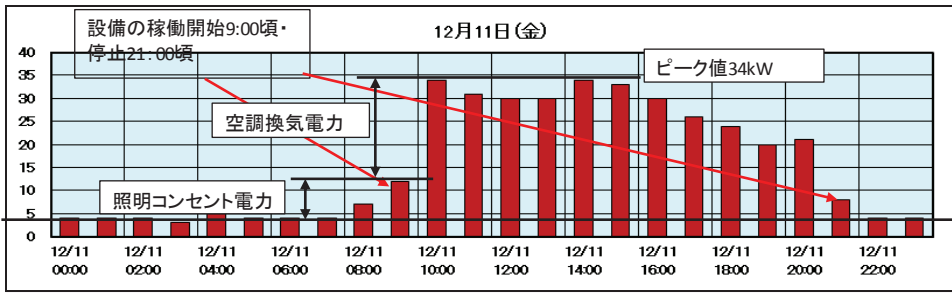
各日の電力ピーク値(kW)は“稼働時間内の1日の電気使用量の平均値(kW)”に対し1.8～3.0と高いのは、空調負荷の特徴であり、かつ容量が小さいことが分かる。

	ピーク値 ①	平均値 ②	倍率 ③=①/②	維持・待機ロス ④	ピーク値に対する待機ロスの割合 ⑤=④/①
12月11日(金)	34	15.8	2.2	3	9%
12月12日(土)	39	15.2	2.6	3	8%
12月13日(日)	42	14.2	3.0	3	7%
12月14日(月)	37	17	2.2	3	8%
12月15日(火)	35	19	1.8	4	11%
12月16日(水)	45	21	2.1	3	7%
12月17日(木)	47	23.3	2.0	4	9%

単位：kW

- ・空調機は朝9:00頃に始動しているが、冬期計測であるため朝は外気温が低く、在室人員も少ないので、午前中は、下記で示す外気導入量を減らし、空調機を運転すると効率的である。
- ・換気としての外気導入量を減らす。(当施設はビル管理法適用外であるが、これに規定されているCO₂の量を確認し、その量が1,000ppmよりも相当低い場合には外気導入量を減らすことができる。) 一般的に冬期の場合、外気導入による室内温度低下を抑えるために、空調機の実能力の1/3を消費すると言われてるように、外気導入量を抑制することが、省エネ対策の近道であると言える。
- ・設備始動時刻は8:00頃で電気使用量から判断すると照明等は使用しているが、空調設備は9:00頃から始動し、18:00頃に停止している。停止時刻が22:00や23:00の日もあるが、これは特別の日(例えば、夜間講座のある日等)と思われる。通常の施設閉館時刻が冬期17:00、夏期18:00であるので、閉館1時間前に、また特別の日についても行事が終了する1時間前に停止して欲しい。この場合、室温は1.5~2.0℃程度しか変動(夏は上昇、冬は下降)しないので、問題ないはずである。
- ・夜間等の施設不使用時の維持電源・待機ロスは3kW程度でピーク値に対して7%~11%である。維持電源・待機ロスは少ない。

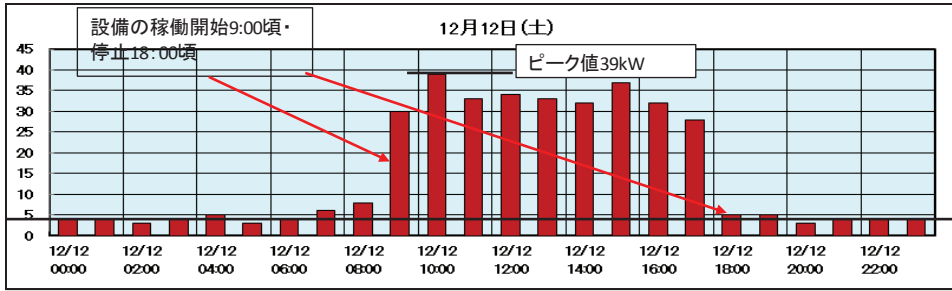




12月11日の電気使用量
380kWh

稼働時間内の1日の
電気使用量の平均値
15.8kWh

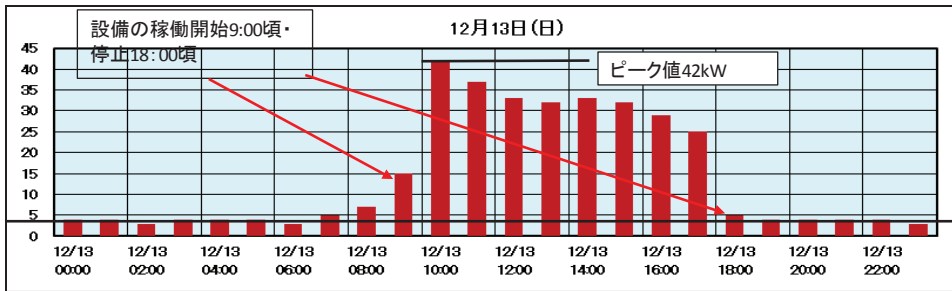
維持電源・待機ロス
3kW程度



12月12日の電気使用量
364kWh

稼働時間内の1日の
電気使用量の平均値
15.2kWh

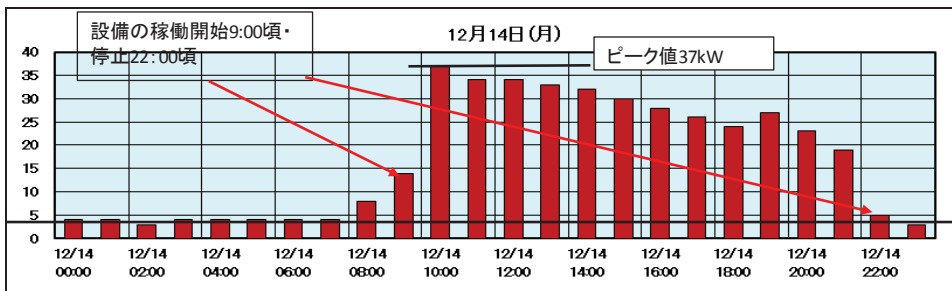
維持電源・待機ロス
3kW程度



12月13日の電気使用量
340kWh

稼働時間内の1日の
電気使用量の平均値
14.2kWh

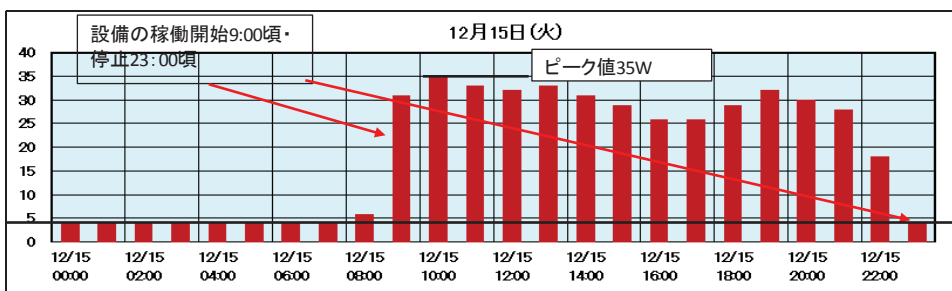
維持電源・待機ロス
3kW程度



12月14日の電気使用量
408kWh

稼働時間内の1日の
電気使用量の平均値
17kWh

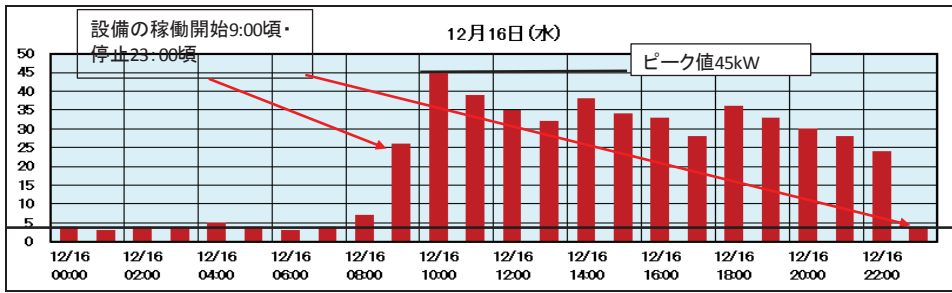
維持電源・待機ロス
3kW程度



12月15日の電気使用量
455kWh

稼働時間内の1日の
電気使用量の平均値
19kWh

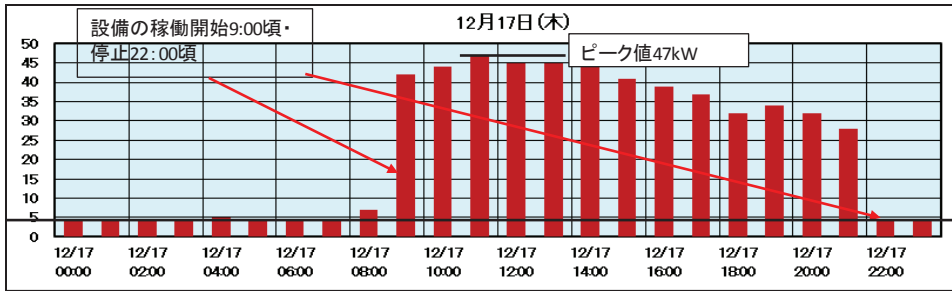
維持電源・待機ロス
4kW程度



12月16日の電気使用量 503kWh

稼働時間内の1日の電気使用量の平均値 21kWh

維持電源・待機ロス 3kW程度



12月17日の電気使用量 559kWh

稼働時間内の1日の電気使用量の平均値 23.3kWh

維持電源・待機ロス 4W程度

7. 本施設に適した省エネ対策アイテムと削減効果（推定値）

下表の本施設の削減効果は概算による推定値であるが、省エネ対策を実行すると比較的大きな効果が得られることが分かる。

＜省エネ総括表＞			1次エネルギー換算値		電気		LPG		灯油	
			削減量 (kWh)	削減量 (m3)	削減量 (kWh)	削減量 (m3)	削減量 (L)	削減量 (L)		
調査対象No.	対象施設	省エネ対策アイテム			9.97 MJ/kWh	105.2 MJ/m3	36.7 MJ/L			
6	需要家 F	1)空調時間の短縮	4,435							3.5%
		2)室内温度設定値の変更	1,996							1.6%
		3)外気導入量の削減	8,315							6.5%
		4)蛍光灯のLED化	19,045							14.8%
		合計		33,790	0	0	0	0	0	26.3%

8. 本施設の削減効果試算

< 共通事項 >

■各種係数

エネルギー源	単位熱量	単位	CO2排出係数	単位
電気(一般昼間)	9.97	MJ/kWh	0.406	kg-CO ₂ /kWh
電気(その他)	9.76	MJ/kWh	0.555	kg-CO ₂ /kWh
ガス13A	45	MJ/m ³	2.24	kg-CO ₂ /m ³

※電気(一般昼間)の係数は平成24年度の電気事業者の実績に基づく調整後排出係数等
(平成25年12月18日付の官報に掲載)

エネルギー源	単位熱量	単位	CO2排出係数	単位
LPG	105.2	MJ/m ³	3.00	kg-CO ₂ /kg
灯油	36.7	MJ/L	0.0679	kg-CO ₂ /MJ
A重油	39.1	MJ/L		

■推定使用先別年間エネルギー消費量

計測データに基づくものではありません、

※合計一次エネルギー比率は「省エネルギーセンター オフィスビルの省エネルギー」
エネルギー消費割合より

	電力			LPGガス		
	使用量 (kWh)	1次エネルギー換算 (MJ)(P)	比率	使用量 (m ³)	1次エネルギー換算 (MJ)(A)	比率
1. 空調熱源	39,912	397,921	31.1%			
2. 熱搬送	15,400	153,539	12.0%			
3. 給湯	1,027	10,236	0.8%			
4. 照明・コンセント	54,414	542,504	42.4%			
5. 動力	11,037	110,036	8.6%			
6. その他	6,545	65,254	5.1%			
合計	128,334	1,279,490	100.0%	0	0	0.0%

エネルギー使用比率(電気、LPG) 100% 0%

	灯油			合計	
	使用量 (L)	1次エネルギー換算 (MJ)	比率	1次エネルギー換算 (MJ)(B)	比率
1. 空調熱源(暖房用)				397,921	31.1%
2. 熱搬送				153,539	12.0%
3. 給湯				10,236	0.8%
4. 照明・コンセント				542,504	42.4%
5. 動力				110,036	8.6%
6. その他				65,254	5.1%
合計			0.0%	1,279,490	100.0%

I. 空調時間の短縮

1. 目的

一年間の冷房期間は3か月(7~9月)、暖房期間は4か月(12~3月)であり、その期間では9時間/1日(9:00~18:00)と推定し、空調運転(運転から停止)時間を現状より1時間短縮することでエネルギーの削減を図る。

2. 計算条件

- 1) 冷暖房期間の土、日、祝日は冷暖房を使用していると推定した。
- 2) 空調短縮時間(T): 0.11 (年平均:1/9時間)(9:00~18:00) データ分析より
- 3) 空調熱源用電気使用量:

39,912	kWh
--------	-----
- 4) 同上1次エネルギー換算値(P):

397,921	MJ
---------	----

3. 削減効果試算

削減電気使用量 = 空調熱源用電気使用量(kWh) × T =

4,435	kWh
-------	-----

同上1次エネルギー換算値(P):

44,213	MJ
--------	----

削減率 = $P \times T \times 100 / B =$

3.5%

II. 室内温度設定値の変更

1. 目的

省エネ意識を徹底させ、冷房時1°C上げ、暖房時1°C下げることにより、エネルギーの削減を図る。

2. 計算条件

- 1) 冷暖房時室温を1°C改善した時の削減率(S):

5.0%

- 2) 改善温度(Y):

1	°C
---	----
- 3) 空調熱源用電気使用量:

39,912	kWh
--------	-----
- 4) 同上1次エネルギー換算値(P):

397,921	MJ
---------	----

3. 削減効果試算

削減電気使用量 = 空調熱源用電気使用量(kWh) × S × Y =

1,996	kWh
-------	-----

同上1次エネルギー換算値(P):

19,896	MJ
--------	----

削減率 = $S \times Y \times P / B =$

1.6%

Ⅲ. 外気導入量の削減

1. 目的

外気導入過多となっているので、全熱交換器のオンオフを手動または自動化により、適正量化を図る。

2. 計算条件

1) 空調熱源用電気使用量:	39,912	kWh
2) 同上1次エネルギー換算値(P):	397,921	MJ
3) 上記1)の外気比率(G):	0.5	
4) 冷房時外気のCO ₂ 濃度(Cg1):	420	ppm (推定)
5) 冷房時現状の室内CO ₂ 濃度(Cr1):	700	ppm (推定)
6) 暖房時外気のCO ₂ 濃度(Cg2):	420	ppm (推定)
7) 暖房時現状の室内CO ₂ 濃度(Cr2):	700	ppm (推定)
8) 対策後の室内CO ₂ 濃度(Cr0):	900	ppm (推定)
9) 冷暖房期間(7か月)の冷房(3か月)比率(H1):	0.429	(3か月/7か月)
10) 冷暖房期間(7か月)の暖房(4か月)比率(H2):	0.571	(4か月/7か月)

注: 外気CO₂濃度は松本清張記念館データより

3. 削減効果試算

1) 冷房期間中の削減率(Sr) = 1 - (Cr1 - Cg1) / (Cr0 - Cg1) =	0.42
2) 暖房期間中の削減率(Sd) = 1 - (Cr2 - Cg2) / (Cr0 - Cg2) =	0.42

削減電気使用量 = 空調熱源電気使用量 × G × (Sr × H1 + Sd × H2) =

	8,315	kWh
同上1次エネルギー換算値(P):	82,900	MJ
削減率 P/B =	6.5%	

Ⅳ. 蛍光灯のLED化

1. 目的

照明器具の蛍光灯管をLED管に変更し消費電を削減し、省エネを図る。

2. 計算条件

1) 年間稼働日数(N)	日
休館日: 年末12月29日~12月31日	
2) 稼働時間(T):	10.0 h (8:00~18:00)
3) 照明・コンセント電力使用量	54,414 kW
4) 照明・コンセントの照明の比率	70%
5) LED照明の削減効果(α)	50%

注: 照明・コンセントの使用割合は通常6:4程度であるが、用途を考慮し7:3とした。

3. 削減効果試算

削減電気使用量 = 照明・コンセント電力使用量 × 照明の比率 × α =	19,045	kWh
同上1次エネルギー換算値(P):	189,876	MJ
削減率 P/B =	14.8%	

削減電気使用量総計:	33,790 kWh
削減LPG使用量総計:	m ³
総削減率	

需要家 G

電力消費状況の見える化による省エネルギー行動支援の

有効性検討報告書

平成 28 年 2 月

富士電機株式会社

目次

1. 本事業の目的.....	1
2. 本事業の業務内容	1
3. 省エネ現地調査結果.....	1
4. 本施設のエネルギー原単位と省エネ可能性評価	3
1) 現地調査後の本施設の評価と検討結果.....	3
2) 省エネ可能性評価.....	3
5. BEMS データの分析・評価方法と省エネ対策アイテムとの関連性.....	3
6. データ分析・評価	5
7. 本施設に適した省エネ対策アイテムと削減効果（推定値）	8
8. 本施設の削減効果試算	9

1. 本事業の目的

本業務は、廃棄物発電を中心とした地域エネルギー事業を、自治体が関与する特定規模電気事業者（以下「自治体関与 PPS」とする。）が運営管理していくことを念頭に、複数の廃棄物発電施設と電力供給先によるネットワークを構築すること等により、廃棄物発電による電力需給を安定化するスキームについて、北九州市の協力を得て事業としての実現可能性を調査するものである。

廃棄物発電の供給安定性を向上し、廃棄物発電を中心とした地域エネルギー事業として導入していくためには、需要側とのマッチング、エネルギーバランスの最適化を進め、廃棄物発電電力の地産地消によるビジネスモデルを構築していく必要がある。

本業務では、そのようなシステム面や技術面の課題、改善方策について検証し、北九州市をフィールドとした地域エネルギー事業の実現可能性を調査するとともに、省エネの余地を評価することを目的とする。

2. 本事業の業務内容

本事業を推進・完了させるため、下記の業務を遂行した。

- 1) 「BEMS」の対象施設の簡易現地調査
- 2) 対象施設のエネルギー使用状況把握・データ分析
- 3) 省エネ行動（省エネアドバイス）の立案
- 4) 各対象施設のエネルギー原単位の算出と比較・評価
- 5) 報告書の作成・提出

3. 省エネ現地調査結果

本施設は1月7日に省エネ診断調査、ドキュメント・データ調査及び現地でのヒヤリングを実施したので、その概要を下記する。

現地調査日：1月7日（木）

- 1) 延床面積：4170.87m²
（本館：1559.43 m²、アネックス：1136.86 m² 平成14年6月アネックス新築工事図より）
- 2) 契約電力：131kW
- 3) 竣工：2001年（築15年） 地上2階
- 4) 現地調査
<本館>
 - ①空調方式
 - ・中央方式：展示室、事務室、廊下
氷蓄熱 HP チラー + ユニット型空調機（全熱交付）、FCU
 - ・個別空調：研修室、貸事務室、貸実験室
空冷 HP パッケージエアコン+全熱交換機、空調換気扇
 - ②電気設備（1階電気室）
 - ・電灯盤（変圧器 75 kVA、1Φ3W6.6kV/210-105V）
 - ・動力盤（変圧器 100kVA、3Φ3W6.6kV/210V）変圧器の無負荷損削除のための統合は電灯盤・動力盤が各1系統のため不可。
 - ③屋上

- ・氷蓄熱チラーユニット 1台(RR-1)
- ・冷温水ポンプ 2.2kW 1台(PCH-1)
- ・パッケージエアコン室外機 (PAC-1、2、3、4)

④機械室2

- ・床置き型全熱交換機 1台

⑤展示室

- ・7日(水)の午前中であり、入館者はいなかったが空調が効いていた。外気導入等を減少することが可能

<アネックス>

①空調方式

- ・中央方式：展示ホール、事務室、廊下
氷蓄熱 HP チラー + ユニット型空調機 (全熱交付)
- ・個別空調：セミナー室等
空冷 HP パッケージエアコン+空調換気扇
- ・セミナー室のロスナイは普通換気と熱交換の機能設定は不明 (使用者がスイッチオンオフ)

②電気設備 (低圧分電盤)

- ・本館より分電盤まで低圧で給電

③屋上 ・氷蓄熱チラーユニット 1台

- ・パッケージエアコン室外機

⑤展示ホール

- ・7日(水)の午前中であり、入館者はいなかったが空調が効いていた。外気導入等を減少することが可能

5) ヒヤリング

- ・開庁時刻：9:00、閉庁時刻：17:00 (ホームページより)
- ・稼働時間：8:30~17:30 ・年間稼働日：293日
- ・休館日：日曜・祝日・年末年始(12月29日~1月3日) (ホームページより)
- ・指定管理者として「ひびきなだ開発株」が運営・管理している

6) 入手データ・図面

<本館>

- ・建築仕様書の一部(延べ床面積) A3
- ・単線結線図、幹線系統図 (E4)
- ・盤結線図-2 (E6)
- ・幹線、コンセント設備1階平面図 (E7)
- ・幹線、コンセント設備1階平面図 (E8)

<アネックス>

- ・配置図(給排水) (M03)
- ・器具表、衛生器具表、系統図 (M04)
- ・法規チェックリスト (A08)
- ・平面図 (A15)
- ・共通仮設図 (A07)

7) 省エネ対策アイテム

- ・空調時間の短縮
- ・室内温度設定値の変更
- ・外気導入量の削減
- ・蛍光灯のLED化

4. 本施設のエネルギー原単位と省エネ可能性評価

1) 現地調査後の本施設の評価と検討結果

現地調査を通して得られた現場の状況や入手したデータ・ドキュメントから用途毎のエネルギー原単位平均値に対する評価を行った。

No.	施設名	①	②	省エネ対象評価 ○:有望、△:検討 要、×:不適	省エネ有望度③ (③=①/②)
		エネルギー 原単位(M J/m ²)	対象分野 平均原単 位(MJ/m ²)		
7	需要家 G	2,218	1,560	○	142%

2) 省エネ可能性評価

上表の省エネ有望度とは同分野の施設とのエネルギー原単位の比較であるため、数字が大きい程、省エネ余地が大きいことを示している。

本施設のエネルギー原単位は同分野平均値を大きく上回っているため、7 項で提案した省エネ対策を推進すれば大きな削減効果は期待できるので、是非実行して欲しい。

5. BEMS データの分析・評価方法と省エネ対策アイテムとの関連性

5.1 実際に BEMS で収集したデータの分析・評価方法

今回の調査は目視レベルでの推定による省エネ削減効果試算であるため、定性的な評価となっている。しかし、次の7 項に記載されているように良好な削減効果が期待される。そこで、この削減効果を確実にすることが極めて重要である。弊社は今回の現地調査で現状把握、本施設の問題・課題及び削減効果の大きい省エネ対策アイテムの把握ができたので、今後 BEMS データ分析結果を有効に活用し、本施設のエネルギー使用状況の“あるべき姿”を計画・構築することは極めて容易であり、実のある削減効果を実現できるよう努力する所存である。

1) 分析対象のデータ

BEMS で対象にするデータは本施設の受電点の電気使用量 1 点であるが、そのデータを分析することにより、本施設の電気の使用形態の概要が推定できる。

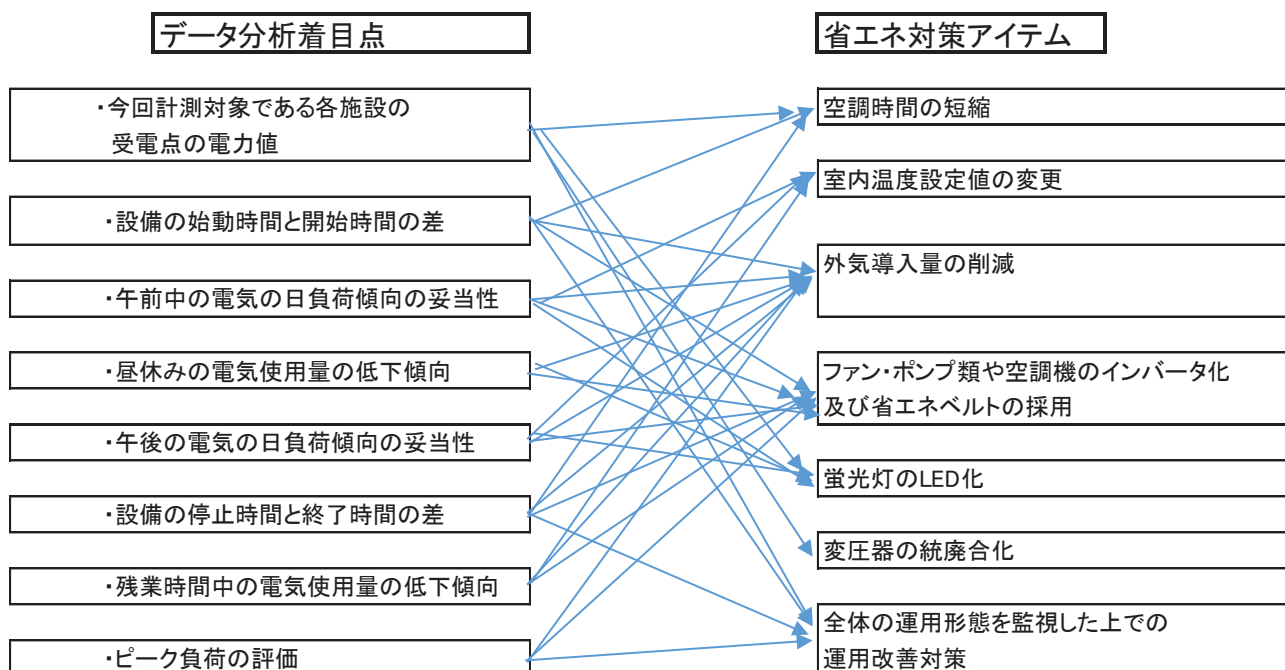
通常弊社が実施しているデータ分析で着目している項目を下記に示すが、この検討項目に従って分析・評価している。

2) 一般的なデータ分析時の検討項目

- ①本施設の月毎の電気使用量の変動要因と特異点の評価
- ②夏季、冬季、中間期の電気使用状況に特に問題はないか。
- ③中間期(4月または5月)等最低電気使用量がほぼ照明・コンセント負荷の電気使用量であり、数%程度のその他の負荷もあるが、全体の電気使用量－照明・コンセント負荷の電気使用量で、空調負荷の電気使用量を算出・推定する。
- ④外気温に対する空調負荷の電気使用量が適正かを推定する。
- ⑤夏季と冬季の空調負荷の最大電力の差を評価する。
- ⑥今回計測・収集したデータの分析着目項目
 - ・今回計測対象である本施設の受電点の電力値
 - ・設備の始動時間と開始時間の差
 - ・午前中の電気の日負荷傾向の妥当性
 - ・昼休みの電気使用量の低下傾向
 - ・午後の電気の日負荷傾向の妥当性
 - ・設備の停止時間と終了時間の差
 - ・残業時間中の電気使用量の低下傾向
 - ・ピーク負荷の評価
 - ・夜間・早朝の維持電源・待機ロスの評価(1日のピーク負荷の何%か?)

5.2 省エネ対策アイテムとの関連性

平成28年1月7日に現地で簡易ウォークスルー調査を実施し、提案する省エネ対策アイテムとBEMSデータから得られる計測データの分析着目点との関連性について下記に示す。



6. データ分析・評価

本施設のデータ分析を実施し、下記内容が把握できた。

1) 休館日

日曜・祝日・年末年始（12月29日～1月3日）

2) 開閉庁時刻

9:00～17:00

3) 設備稼働時間

ただし、多少のバラつきあり。

設備の始動時間 9:00

設備の停止時間 18:00

4) ピーク負荷の評価

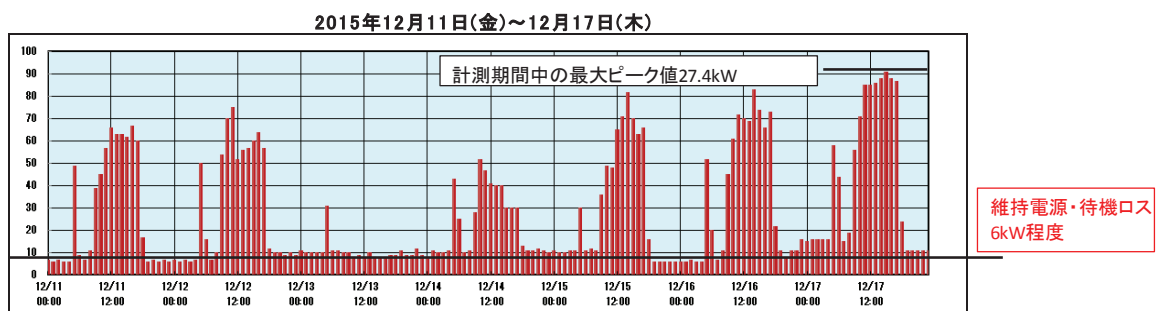
各日の電力ピーク値(kW)は“稼働時間内の1日の電気使用量の平均値(kW)”に対し2.1～2.8と高いのは、空調負荷の特徴であり、かつ容量が小さいことが分ける。

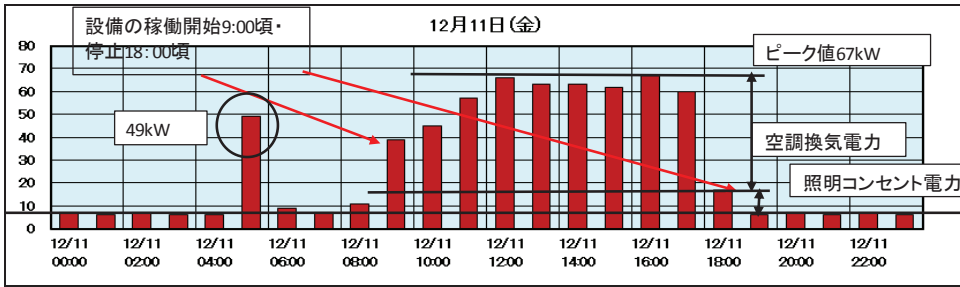
	ピーク値 ①	平均値 ②	倍率 ③=①/②	維持・待機ロス ④	ピーク値に対する待機ロスの割合 ⑤=④/①
12月11日(金)	67	28.3	2.4	6	9%
12月12日(土)	75	30	2.5	6	8%
12月13日(日)			#DIV/0!	8	#DIV/0!
12月14日(月)	52	22.7	2.3	8	15%
12月15日(火)	82	29.7	2.8	6	7%
12月16日(水)	83	33.9	2.4	6	7%
12月17日(木)	91	43	2.1	11	12%

休館日

単位：kW

- ・空調機は朝9:00頃に始動しているが、冬期計測であるため朝は外気温が低く、在室人員も少ないので、午前中は、下記で示す外気導入量を減らし、空調機を運転すると効率的である。
- ・換気としての外気導入量を減らす。(ビル管理法に規定されていて、2か月ごとに環境測定を実施しているので、そのデータの中のCO₂の量を確認し、その量が1,000ppmよりも相当低い場合には外気導入量を減らすことができる。) 一般的に冬期の場合、外気導入による室内温度低下を抑えるために、空調機の能力の1/3を消費すると言われてるように、外気導入量を抑制することが、省エネ対策の近道であると言える。
- ・設備始動時刻は9:00頃で電気使用量から判断すると照明・空調設備はほぼ同時刻から始動し、18:00頃に停止している。施設閉館時刻が17:00であるので、閉館1時間前に停止して欲しい。この場合、室温は1.5~2.0℃程度しか変動(夏は上昇、冬は下降)しないので、問題ないはずである。
- ・夜間等の施設不使用時の維持電源・待機ロスは6~11kW程度でピーク値に対して7%~15%である。夜間に倉庫等で換気運転をしている場合は停止、不要な照明の消灯などで維持電源・待機ロスを減らすことが大切である。
- ・毎日5:00に瞬間的な大電力が観察されるので、この現象が正常であるのかを追及・判断して欲しい。

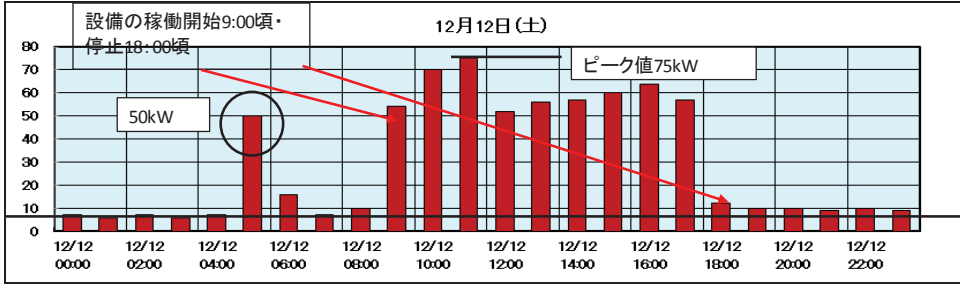




12月11日の電気使用量
679kWh

稼働時間内の1日の
電気使用量の平均値
28.3kWh

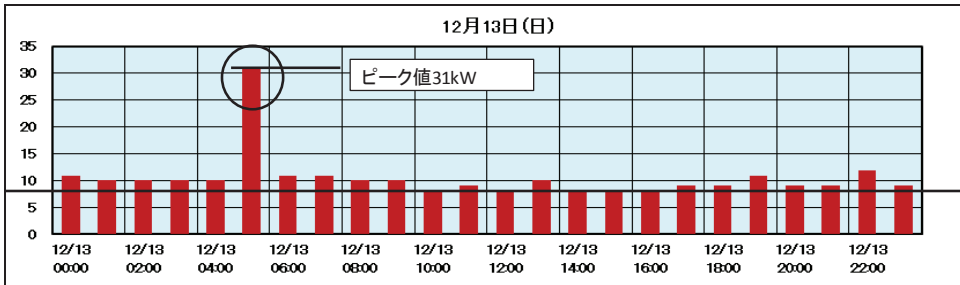
維持電源・待機ロス
6.0kW程度



12月12日の電気使用量
721kWh

稼働時間内の1日の
電気使用量の平均値
30kWh

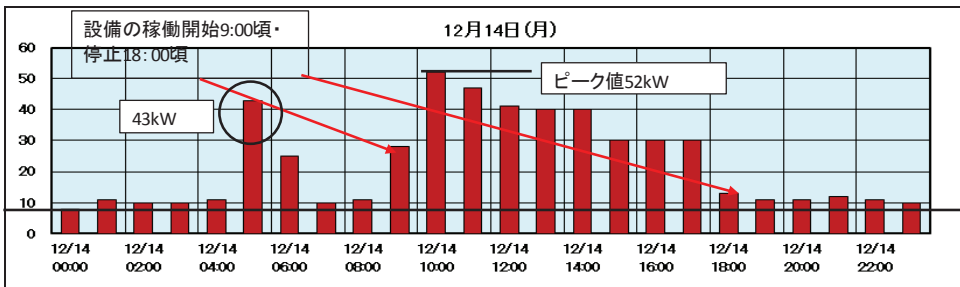
維持電源・待機ロス
6.0kW程度



12月13日の電気使用量
251kWh

稼働時間内の1日の
電気使用量の平均値
10.5kWh

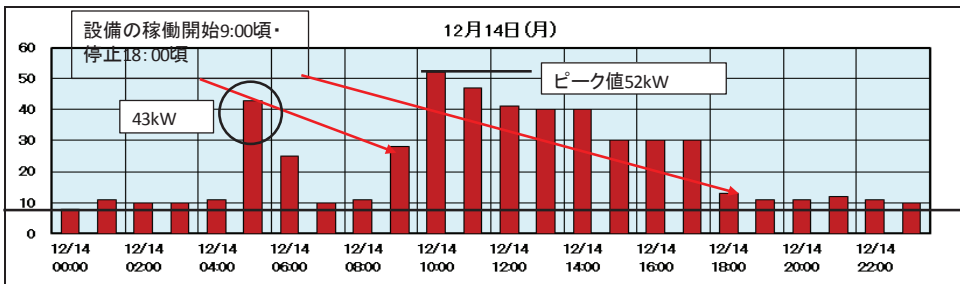
維持電源・待機ロス
8kW程度



12月14日の電気使用量
545kWh

稼働時間内の1日の
電気使用量の平均値
22.7kWh

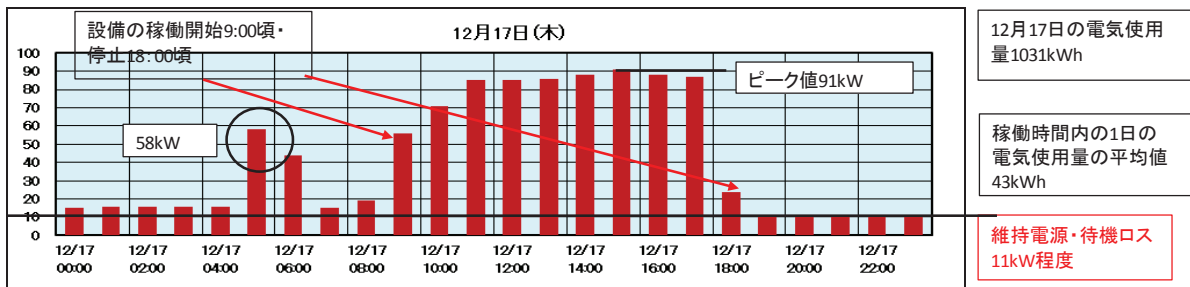
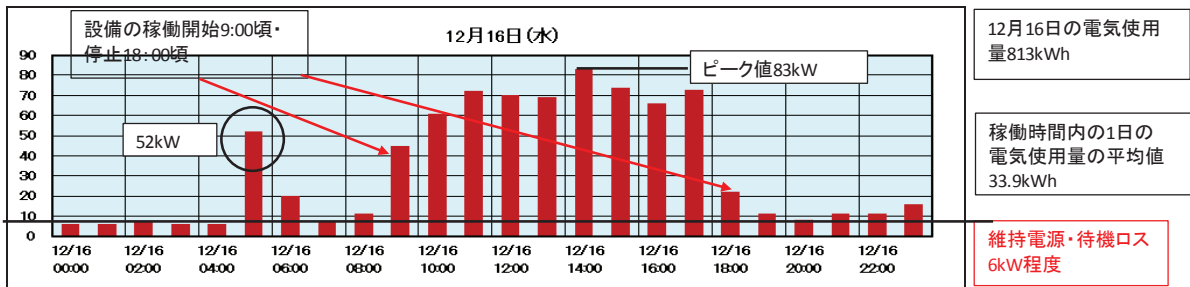
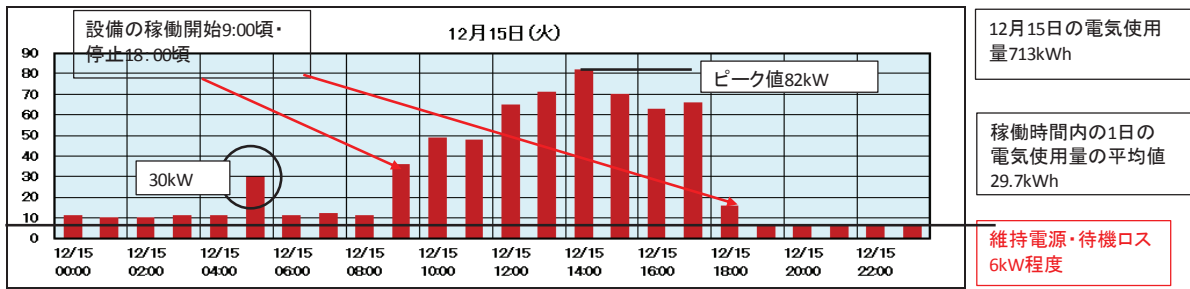
維持電源・待機ロス
8kW程度



12月14日の電気使用量
545kWh

稼働時間内の1日の
電気使用量の平均値
22.7kWh

維持電源・待機ロス
8kW程度



7. 本施設に適した省エネ対策アイテムと削減効果（推定値）

下表の本施設の削減効果は概算による推定値であるが、省エネ対策を実行すると比較的大きな効果が得られることが分かる。

＜省エネ総括表＞				1次エネルギー換算値	電気	9.97 MJ/kWh		
				ガス	LPG	105.2 MJ/m ³	灯油	36.7 MJ/L
調査対象No.	対象施設	省エネ対策アイテム	電気削減量 (kWh)	ガス削減量 (m ³)	灯油削減量(L)	その他	削減率	
7	需要家 G	1)空調時間の短縮	32,027					3.5%
		2)室内温度設定値の変更	14,412					1.6%
		3)外気導入量の削減	69,177					7.5%
		4)蛍光灯のLED化	137,539					14.8%
		合計	253,155	0	0	0		27.3%

8. 本施設の削減効果試算

< 共通事項 >

■各種係数

エネルギー源	単位熱量	単位	CO2排出係数	単位
電気(一般昼間)	9.97	MJ/kWh	0.406	kg-CO ₂ /kWh
電気(その他)	9.76	MJ/kWh	0.555	kg-CO ₂ /kWh
ガス13A	45	MJ/m ³	2.24	kg-CO ₂ /m ³

※電気(一般昼間)の係数は平成24年度の電気事業者の実績に基づく調整後排出係数等
(平成25年12月18日付の官報に掲載)

エネルギー源	単位熱量	単位	CO2排出係数	単位
LPG	105.2	MJ/m ³	3.00	kg-CO ₂ /kg
灯油	36.7	MJ/L	0.0679	kg-CO ₂ /MJ
A重油	39.1	MJ/L		

■推定使用先別年間エネルギー消費量

計測データに基づくものではありません、

※合計一次エネルギー比率は「省エネルギーセンター オフィスビルの省エネルギー」
エネルギー消費割合より

	電力			LPGガス		
	使用量 (kWh)	1次エネルギー換算 (MJ)(P)	比率	使用量 (m ³)	1次エネルギー換算 (MJ)(A)	比率
1. 空調熱源	288,239	2,873,747	31.1%	0	0	0.0%
2. 熱搬送	111,218	1,108,841	12.0%			
3. 給湯	7,415	73,923	0.8%			
4. 照明・コンセント	392,969	3,917,906	42.4%			
5. 動力	79,706	794,670	8.6%			
6. その他	47,194	470,521	5.1%	7	736	100.0%
合計	926,741	9,239,608	100.0%	7	736	100.0%

エネルギー使用比率(電気、LPG) 100% 0%

	灯油			合計	
	使用量 (L)	1次エネルギー換算 (MJ)	比率	1次エネルギー換算 (MJ)(B)	比率
1. 空調熱源(暖房用)				2,873,747	31.1%
2. 熱搬送				1,108,841	12.0%
3. 給湯				73,923	0.8%
4. 照明・コンセント				3,917,906	42.4%
5. 動力				794,670	8.6%
6. その他				471,258	5.1%
合計			0.0%	9,240,344	100.0%

注記 1. LPGのその他の使用割合は100%と推定した。

I. 空調時間の短縮

1. 目的

一年間の冷房期間は3か月(7~9月)、暖房期間は4か月(12~3月)であり、その期間では9時間/1日(9:00~18:00)と推定し、空調運転(運転から停止)時間を現状より1時間短縮することでエネルギーの削減を図る。

2. 計算条件

1) 冷暖房期間の土、日、祝日は冷暖房を使用していると推定した。

2) 空調短縮時間(T): 0.11 (1/9時間)(9:00~18:00)データ分析より

3) 空調熱源用電気使用量:

288,239

 kWh

4) 同上1次エネルギー換算値(P):

2,873,747

 MJ

3. 削減効果試算

削減電気使用量 = 空調熱源用電気使用量(kWh) × T =

32,027

 kWh

同上1次エネルギー換算値(P):

319,305

 MJ

削減率 = P × T × 100 / B =

3.5%

II. 室内温度設定値の変更

1. 目的

省エネ意識を徹底させ、冷房時1°C上げ、暖房時1°C下げることにより、エネルギーの削減を図る。

2. 計算条件

1) 冷暖房時室温を1°C改善した時の削減率(S):

5.0%

2) 改善温度(Y):

1

 °C

3) 空調熱源用電気使用量:

288,239

 kWh

4) 同上1次エネルギー換算値(P):

2,873,747

 MJ

3. 削減効果試算

削減電気使用量 = 空調熱源用電気使用量(kWh) × S × Y =

14,412

 kWh

同上1次エネルギー換算値(P):

143,687

 MJ

削減率 = S × Y × P / B =

1.6%

Ⅲ. 外気導入量の削減

1. 目的

外気導入過多(特に見学者が無い場合)となっていると思われるので、セントラル空調部分は排気ファンのダンパーを手動またはインバータ化により、個別空調部分はコントロールスイッチの設定により適正量化を図る。

2. 計算条件

1) 空調熱源用電気使用量:	288,239	kWh
2) 同上1次エネルギー換算値(P):	2,873,747	MJ
3) 上記1)の外気比率(G):	0.3	
4) 冷房時外気のCO ₂ 濃度(Cg1):	400	ppm (推定)
5) 冷房時現状の室内CO ₂ 濃度(Cr1):	500	ppm (推定)
6) 暖房時外気のCO ₂ 濃度(Cg2):	400	ppm (推定)
7) 暖房時現状の室内CO ₂ 濃度(Cr2):	500	ppm (推定)
8) 対策後の室内CO ₂ 濃度(Cr0):	900	ppm (推定)
9) 冷暖房期間(7か月)の冷房(3か月)比率(H1):	0.429	(3か月/7か月)
10) 冷暖房期間(7か月)の暖房(4か月)比率(H2):	0.571	(4か月/7か月)

3. 削減効果試算

1) 冷房期間中の削減率(Sr) = 1 - (Cr1 - Cg1) / (Cr0 - Cg1) =	0.80
2) 暖房期間中の削減率(Sd) = 1 - (Cr2 - Cg2) / (Cr0 - Cg2) =	0.80

削減電気使用量 = 空調熱源電気使用量 × G × (Sr × H1 + Sd × H2) =

	69,177	kWh
同上1次エネルギー換算値(P):	689,699	MJ
削減率 P/B =	7.5%	

Ⅳ. 蛍光灯のLED化

1. 目的

照明器具の蛍光灯管をLED管に変更し消費電を削減し、省エネを図る。

2. 計算条件

1) 年間稼働日数(N)	293 日
休館日: 日曜、祝日、年末年始12月29日~1月3日	
2) 稼働時間(T):	9 h (9:00~18:00) データ分析より
3) 照明・コンセント電力使用量	392,969 kW
4) 照明・コンセントの照明の比率	70%
5) LED照明の削減効果(α)	50%

注: 照明・コンセントの使用割合は通常6:4程度であるが、用途を考慮し7:3とした。

3. 削減効果試算

削減電気使用量 = 照明・コンセント電力使用量 × 照明の比率 × α =	137,539	kWh
同上1次エネルギー換算値(P):	1,371,267	MJ
削減率 P/B =	14.8%	

削減電気使用量総計:	253,155 kWh
削減LPG使用量総計:	m ³
総削減率	

リサイクル適正の表示：紙へリサイクル可

本冊子は、グリーン購入法に基づく基本方針における「印刷」に係る判断の基準にしたがい、印刷用の紙へのリサイクルに適した材料 [A ランク] のみを用いて作製しています。

この製品は、古紙パルプ配合率 70%の再生紙を使用しています。このマークは、**3R** 活動推進フォーラムが定めた表示方法に則って自主的に表示しています。