

1. 計測および商品取付けについて

目的

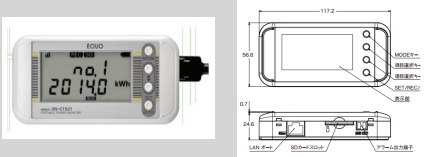
空調機の性能向上を狙いとして、室外機の冷媒配管に取付ける商品「エネフューチャー」を設置し、商品の取付け前後での電力や温度変化を分析する事で、商品の効果(電力削減もしくは室温の低下)を定量的に確認する

エネフューチャー取付け対象

*****株式会社様 本社ビル6Fの総務部執務室で稼働する、下表のエアコン室外機合計4台にエネフューチャーを取付けて試験を行った

記号	系統名	系統記号	メーカー	室外機型式	冷暖房能力	冷媒	冷媒量
A	ELVホール	PAC-601	ダイキン	RZYP140AA	14 kW	R410A	3.7kg
B	会議室1・監査役室 専務室1,2・役員応接室	PACM-601	ダイキン	RQYP224AA	25 kW	R410A	21.4kg
C	事務室北側・社長室 ロッカールーム	PACM-602-A	ダイキン	RQYP224AA	25 kW	R410A	17.9kg
D	事務室南側	PACM-602-B	ダイキン	RQYP224AA	25 kW	R410A	17.9kg

使用計測機器

	機種名	計測項目	分解能	サンプリング 時間	外観
電力ロガー ×1	オムロン(株)製 ZN-CTX	電流 瞬時電力 積算電力	1mA (0.001A) 1Wh (0.001kWh)	30sec.	
温度ロガー ×4	Lascar Electronics Inc.製 EL-USB-1	温度	0.5℃	5min.	

取付け商品

(有)イオン化学製 「エネフューチャー」ジェルパック

前述のエアコンA,B,C,Dの室外機
計4台内部の冷媒配管に取付け



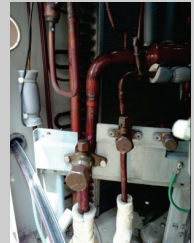
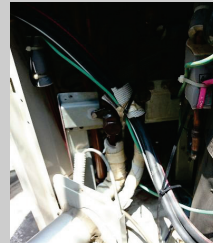
A:PAC-601

B:PACM-601

C:PACM-602-A

D:PACM-602-B

取付け前



取付け後



設置・取付け・計測開始日時

温度ロガー:	2014年	7月	4日	11時頃
電力ロガー:	2014年	7月15日	11時頃	
エネフューチャー:	2014年	7月25日	11時半	
↓				
計測終了:	2014年	8月	8日	11時頃

試験期間中の環境条件

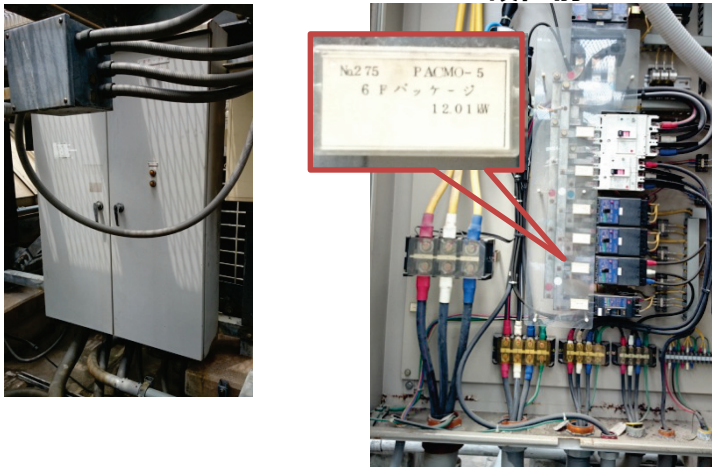
エアコンは、基本的には下記条件にて設定を固定していた。
ただし必要に応じ手動で設定を切り替えることは、制限していない。

温度: 25℃
風量: 強

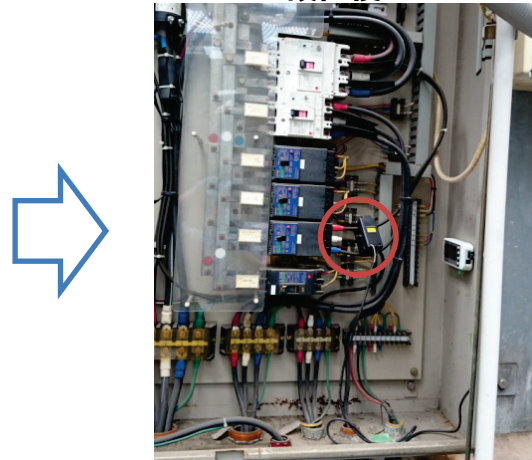
電力ロガー 設置箇所

電力監視を目的に、ビル屋上分電盤RP-11内部に下図のように設置
監視対象室外機は [D:事務室南側]

設置前

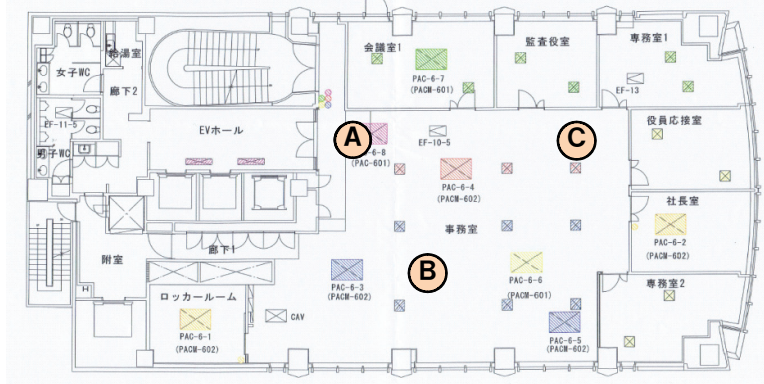


設置後



温度ロガー 設置箇所

下に示す6F執務室の見取り図上A,B,Cの各箇所および屋上1カ所 (D) に設置した



ビル屋上
D

A:エレベータホール脇 パーティション
設置前 設置後



目的:窓からの外気導入の監視

B:執務室内中央部キャビネット
設置前 設置後



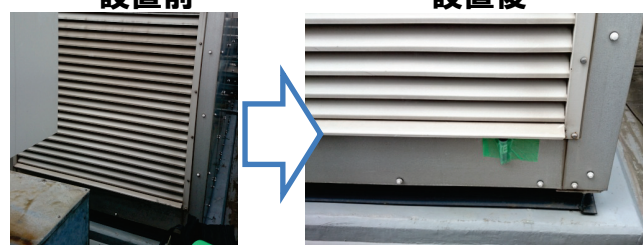
目的:室内温度の監視

C:執務室天井 空調吹き出し口
設置前 設置後



目的:空調機からの吹出し温度の監視

D:屋上、RP-11分電盤近く
設置前 設置後



目的:外気温度の監視

2. 結果概要

今回の計測データを解析した結果、
エネフューチャーの設置前後において、期間平均にして

約 41% の空調消費電力削減効果

が認められた。

※ただし、これはサーモスタットの作動による停止もしくは弱運転が実施されている場合の見通しとなる。

今回の試験中もそうであったように、空調機の容量不足等の理由で、
**常時100%の出力で稼働している空調機では、
夏は室温が下がる、冬は室温が上がる等の温度変化に対する
効果は期待できるが、電力削減の効果は得られない可能性がある。**

試験を行った6階執務室の空調機3台相当で
この電力量削減率を見込むと、

同様のワンフロア分の電気代にしておよそ

年間 約 28万円※1 の削減見通しとなり、

ビル全体(MX様使用フロアのみ)で
この電力量削減率を見込むと、

年間 約 560万円※1, 2 の削減見通しとなる

※1:電気代の計算は従量部分のみ。電力単価を¥20/kWhとした
※2:設備一覧より、ビル全体の空調機的能力値合計を1,500kWと算出

※ただし、これはサーモスタットの作動による停止もしくは弱運転が実施
されている場合の見通しとなる。

今回の試験中もそうであったように、空調機の容量不足等の理由で、
**常時100%の出力で稼働している空調機では、
夏は室温が下がる、冬は室温が上がる等の温度変化に対する
効果は期待できるが、電力削減の効果は得られない可能性がある。**

投資効果の見積もり

ビル全体(MX様使用フロアのみ)
での空調室外機の暖房能力合計値は
およそ **1,500kW**

エネフューチャー取付けには、

商品単価	¥ 1,600 / 暖房能力値kW	※メーカー希望小売価格
+		
取付け工賃	のコストがかかり、	

1,500kWでは、商品価格は
240万円 (商品は、年更新が必要)

これらより、
エネフューチャーの取付け費用を差し引いた効果額は、
年間 約 320万円 となる。

※別途取付け工賃が発生する場合があります

3. 詳細分析結果

3-1. 前提：データの解析対象範囲について

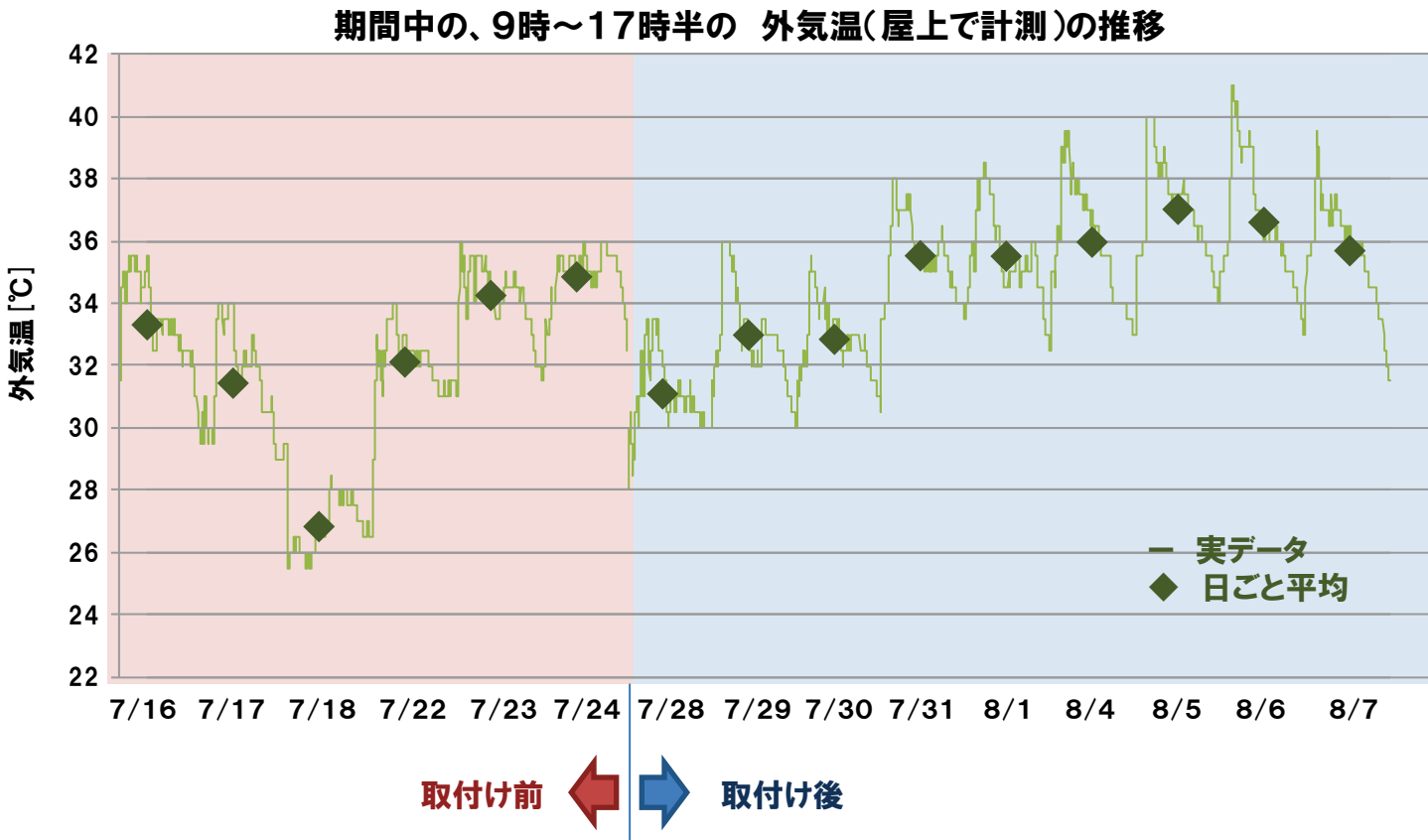
今回の試験の対象エアコンは、一般的なオフィスフロアで稼働するものであるため、平日と休日および、就業時間と就業時間外とで、エアコンの稼働状態が変わる。

よって、条件が一定となる以下の日にち・時間帯のデータのみ抽出して解析することとした。

エネフューチャー取付け前の解析対象	エネフューチャー取付け後の解析対象
7/16(水)、7/17(木)、7/18(金) 7/22(火)、7/23(水)、7/24(木) の6日間の 9時～17時半	7/28(月)、7/29(火)、7/30(水) 7/31(木)、8/ 1(金)、8/ 4(月) 8/ 5(火)、8/ 6(水)、8/ 7(木) の9日間の 9時～17時半

3－2. 外気温の推移

エアコンの消費電力量は、たとえ数度の差であっても外気温に大きく左右される。下に、期間中の外気温の推移を示す。



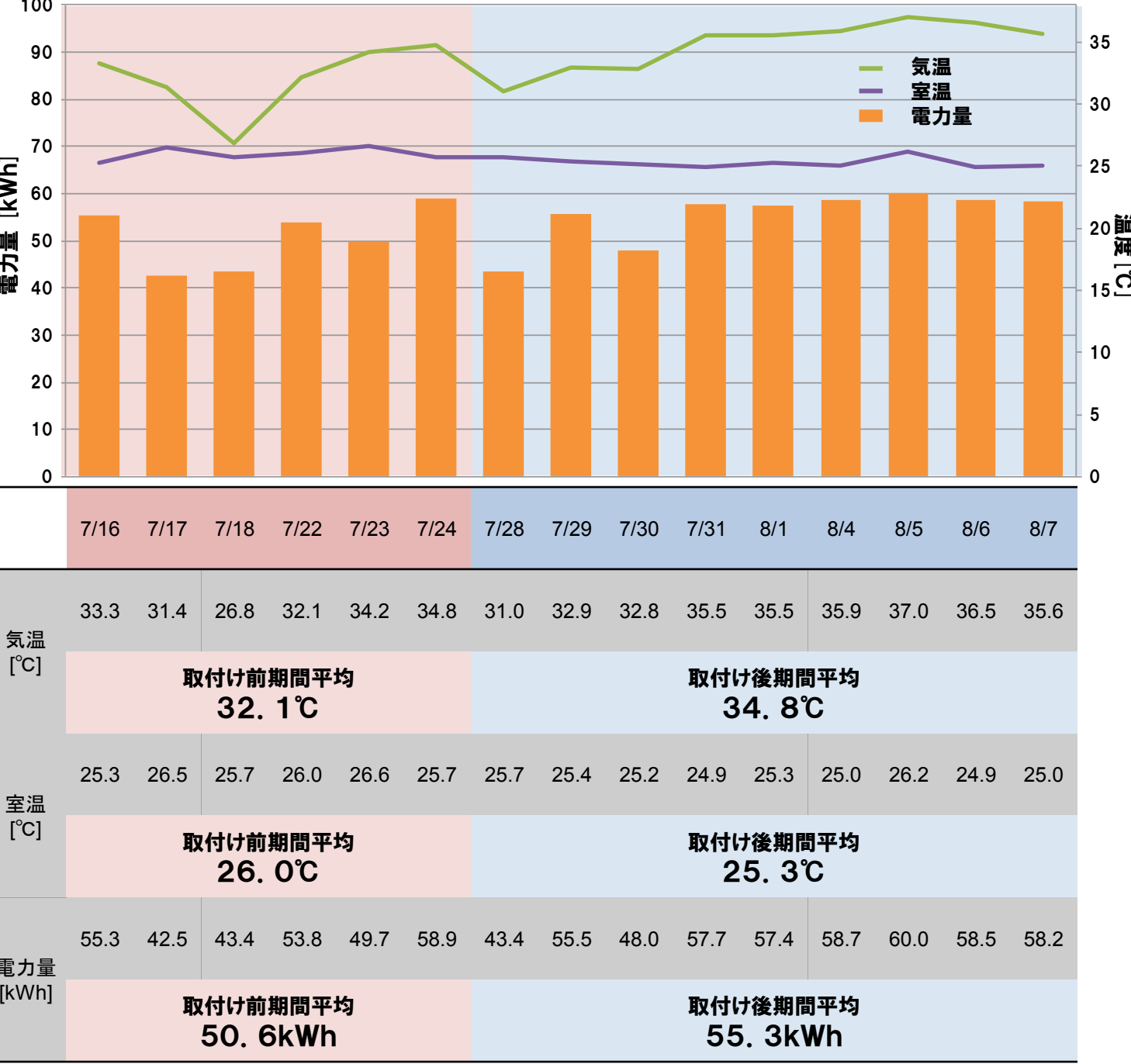
	取付け前	取付け後	取付け前後の差
平均気温	32. 1℃	34. 8℃	2. 7℃ 高い
最高気温	36. 0℃	42. 0℃	6. 0℃ 高い
最低気温	25. 5℃	28. 0℃	2. 5℃ 高い

上表に示すように、取付け後は外気温が高い日が続き、
テストとしてはかなり厳しい条件となった

3-3. 日ごとの推移

屋上で取得した気温と、執務室中央で取得した室温の日ごと平均および日ごとの総消費電力量を下に示す。

期間中 日ごとの、9時～17時半の 総電力量 (左軸)、気温・室温 (右軸) の推移



取付け前後期間通じて、気温の上昇に関わらず、消費電力量は一日およそ60kWhで頭打ちになっている。これは、真夏の熱負荷に対して、エアコンの能力が十分足りていないことを示しており、外気温が35℃近辺になると、終日ほぼ100%出力で稼働せざるを得ない状態になっていた。

3－4. 取付け前後の温度比較から分析される効果

取付け前後の期間における、外気温、室温、電力量の各平均値を再度下に示す。

	取付け前	取付け後	取付け前後の差
平均気温	32. 1℃	34. 8℃	2. 7℃ 高い
平均室温	26. 0℃	25. 3℃	0. 7℃ 低い
総消費電力量	50. 6kWh	55. 3kWh	9. 3% 増

ここで、
弊社が本試験と同時期に他社で条件をコントロールして行った
試験結果を引用すると、

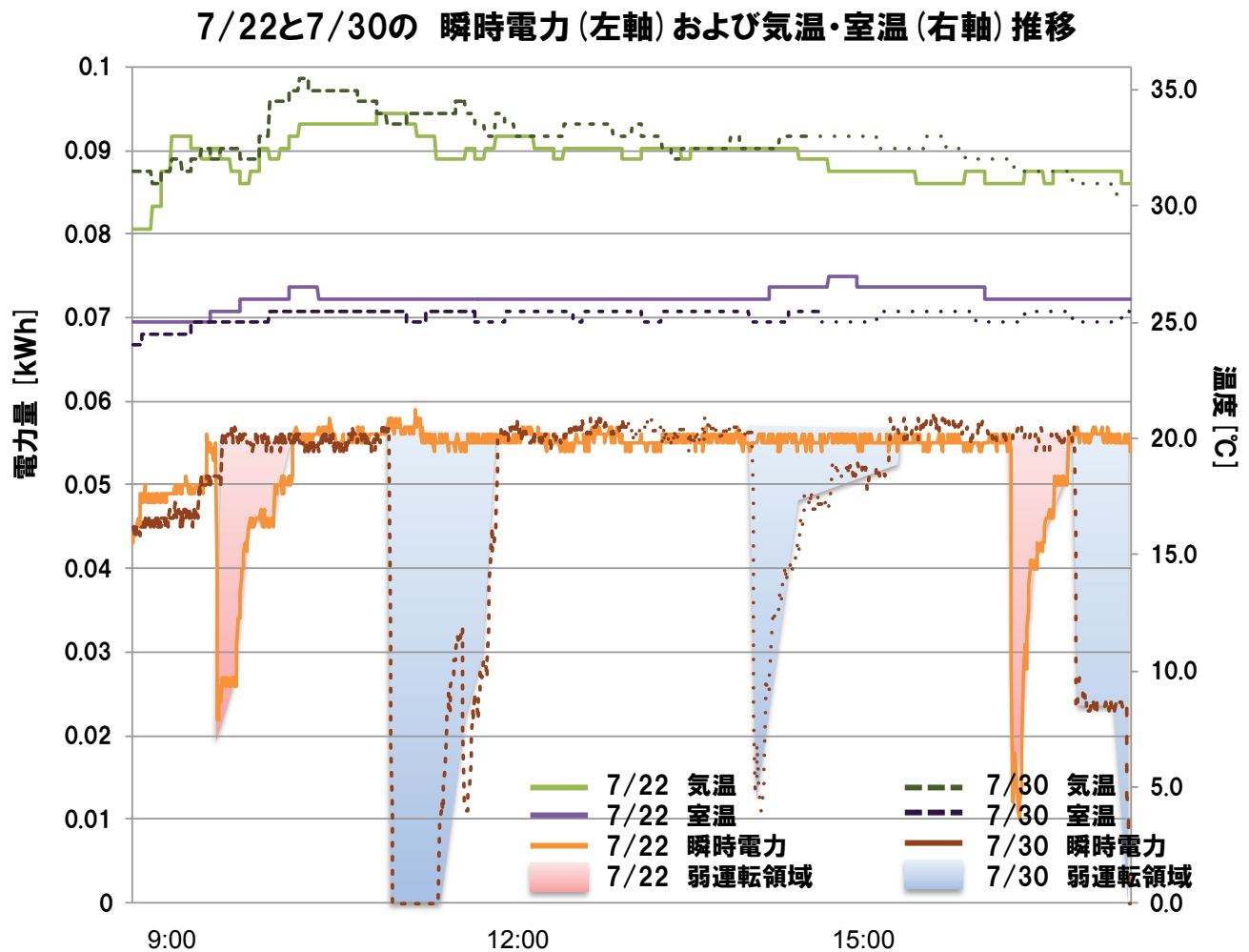
室内環境を管理し、気温以外の熱の出入りを抑制した空間において、
気温が30℃を超える時期、外気温が1℃上昇するたび
エアコンの消費電力は15％～30％増加することが分かっている。

この結果から下限値を取り、1℃あたりの消費電力増加を15％とすると、
外気温上昇分 ： 2. 7℃
室温下降分 ： 0. 7℃
合計温度差 ： 3. 4℃

であるから、
温度差からは、取付け後は取付け前に比べ
 3. 4℃×15％＝51％ 分、
エアコンが多くの仕事をしていたこととなる。
一方、計測された消費電力量は、取付け後は前に比べて9. 3％増加して
いるから、差し引き
 51％－9. 3％＝41. 7％
の消費電力削減がなされたと言える。

3-5. 外気温の動きが似ている

取付け前7/22と取付け後7/30のデータで比較



	7/22	7/30	取付け前後の差
平均気温	32. 1℃	32. 8℃	0. 7℃ 高い
平均室温	26. 0℃	25. 2℃	0. 8℃ 低い
総消費電力量	53. 9kWh	48. 1kWh	10. 8% 減

前頁と同様に計算すると、温度差からは、取付け後は取付け前に比べ
 $(0. 7℃ + 0. 8℃) \times 15\% = 22. 5\%$ 分、

エアコンが多くの仕事をしており、

一方、計測された消費電力量は、取付け後は前に比べて
 10. 8%削減されているから、合算して

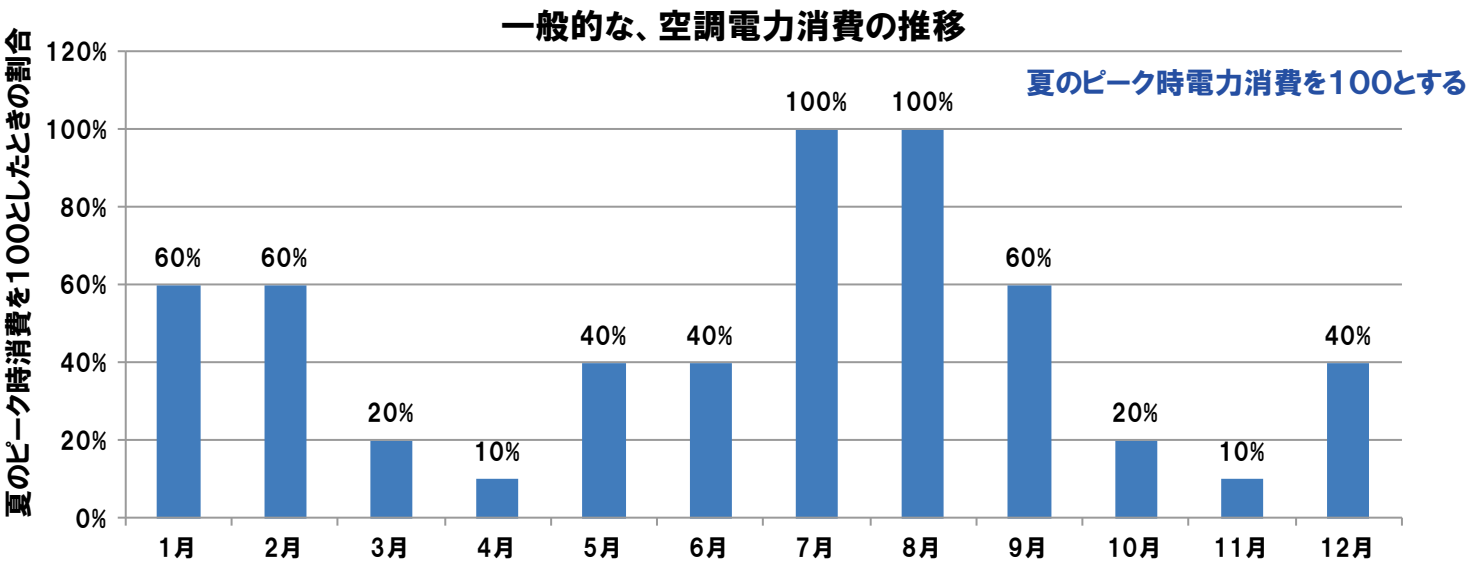
$22. 5\% + 10. 8\% = 33. 3\%$ となる。

比較的気温の低かった日同士の比較でも、これだけの削減が確認できた。

4. 省電力効果見通し

4-1. 空調機による消費電力量の月別推移の推定

一般的なオフィスフロアにおける、空調機の月別消費電力推移は、下のグラフに代表される。

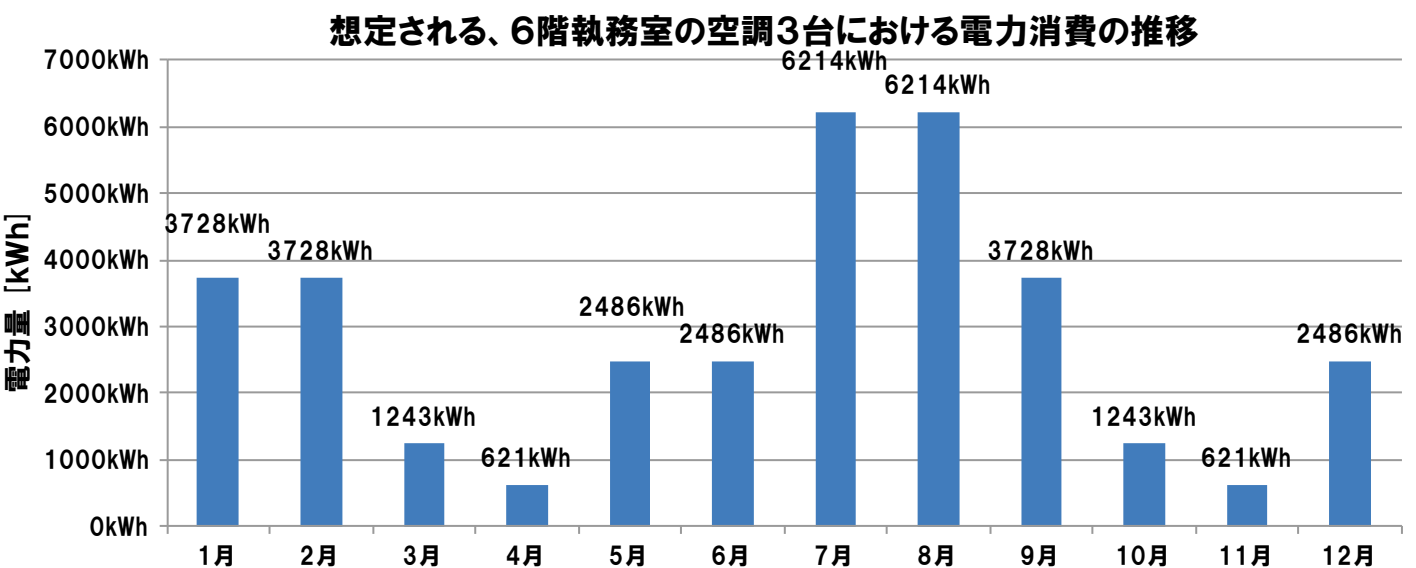


本試験期間中、休日含む24日間でエアコン [D] が消費した総電力量は、
1,657kWh/24日

6階執務室には、同サイズのエアコンが3台稼働している。
1ヶ月を30日間で計算すると、1ヶ月間に3台が消費する合計電力量は、
6,214kWh/30日・3台

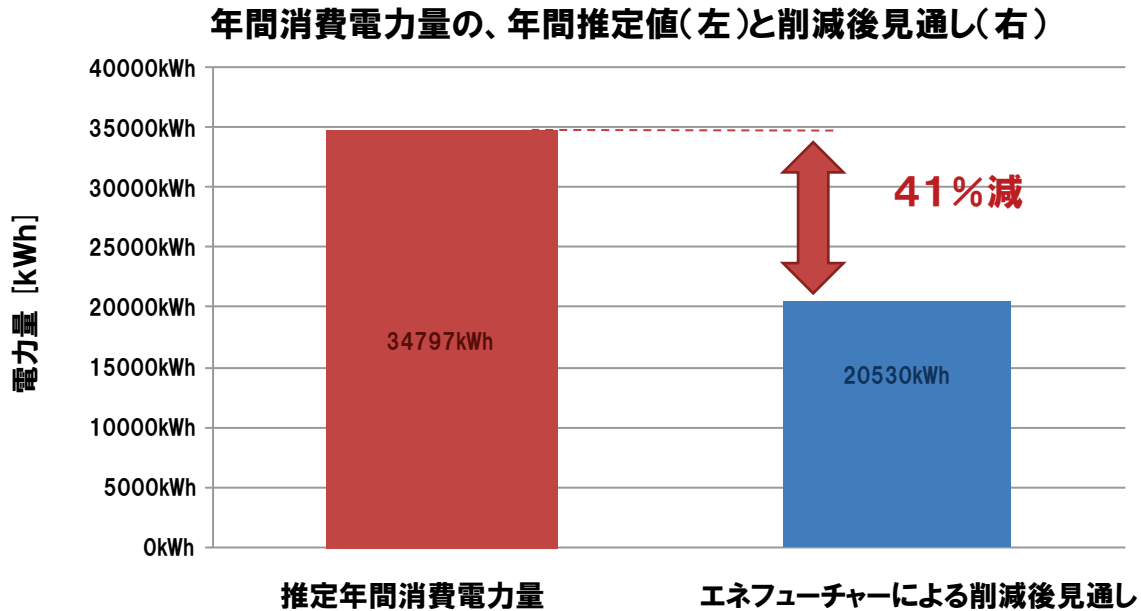
これを、夏のピーク電力とおけば、
3台が年間で消費する合計電力量は下のグラフで表され、その合計は
34,797kWh/年間・3台

と、求まる。



4-2. 空調機による電力消費の削減見通し

エネフューチャーを導入した場合の、
6階執務室の空調3台相当で見込める消費電力量削減効果は以下のようになる。



3章で分析したとおり、
期間平均ではおよそ41%相当の消費電力量の削減が確認できた。

年間通じて41%の電力消費の削減ができたとすると、
削減可能な消費電力量は

14,267kWh/年間

電力単価を20円/kWhとおけば、節減となる電気料金(従量分のみ)は
およそ **28万円/年間** となる

ただし、これはサーモスタットの作動による停止もしくは弱運転が実施されている場合の見通しとなる。今回の試験中もそうであったように、空調機の容量不足等の理由で、**常時100%の出力で稼働している空調機では、夏は室温が下がる、冬は室温が上がる等の温度変化に対する効果は期待できるが、電力削減の効果は得られない可能性がある。**

4-3. 電力消費の削減効果の金額換算

4-2項にて、エネフューチャーによる電力消費の削減見通しは、6階執務室において電気料金にして年間およそ28万円であることが計算された。

一方、エネフューチャー導入に関する経費は以下の通り。

商品単価	¥1,600/空調能力[kW]
6階執務室の3台のエアコン能力	各 25kW(暖房能力値)
取付け工賃	別途計算
経費計	$¥1,600 \times 25\text{kW} \times 3\text{台} + \text{取付け工賃} = 12\text{万円}(+\alpha)$

以上より、今回試験を行った6階執務室の空調機3台相当での効果額を見積もると、

エネフューチャーによる、電気料金の年間削減見通し額
およそ28万円

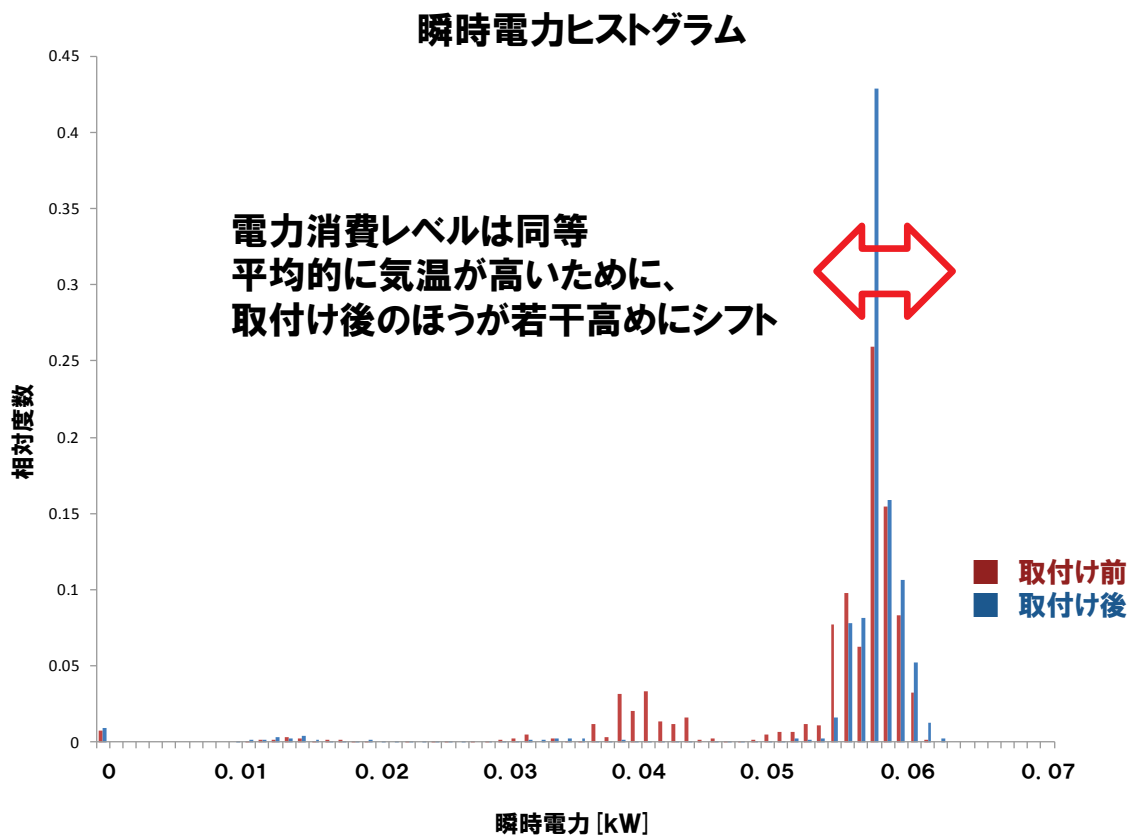
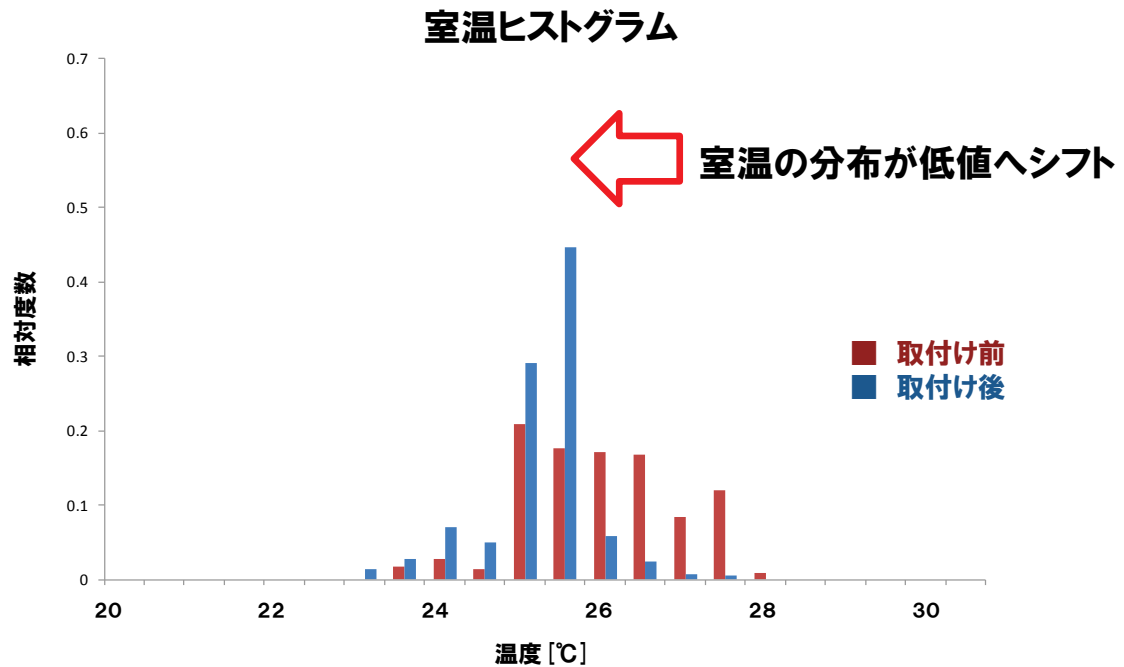
エネフューチャー導入費用(※年ごとに更新が必要)
およそ12万円(+ α)

差し引き年間効果額
およそ16万円 となる。

5. Appendix

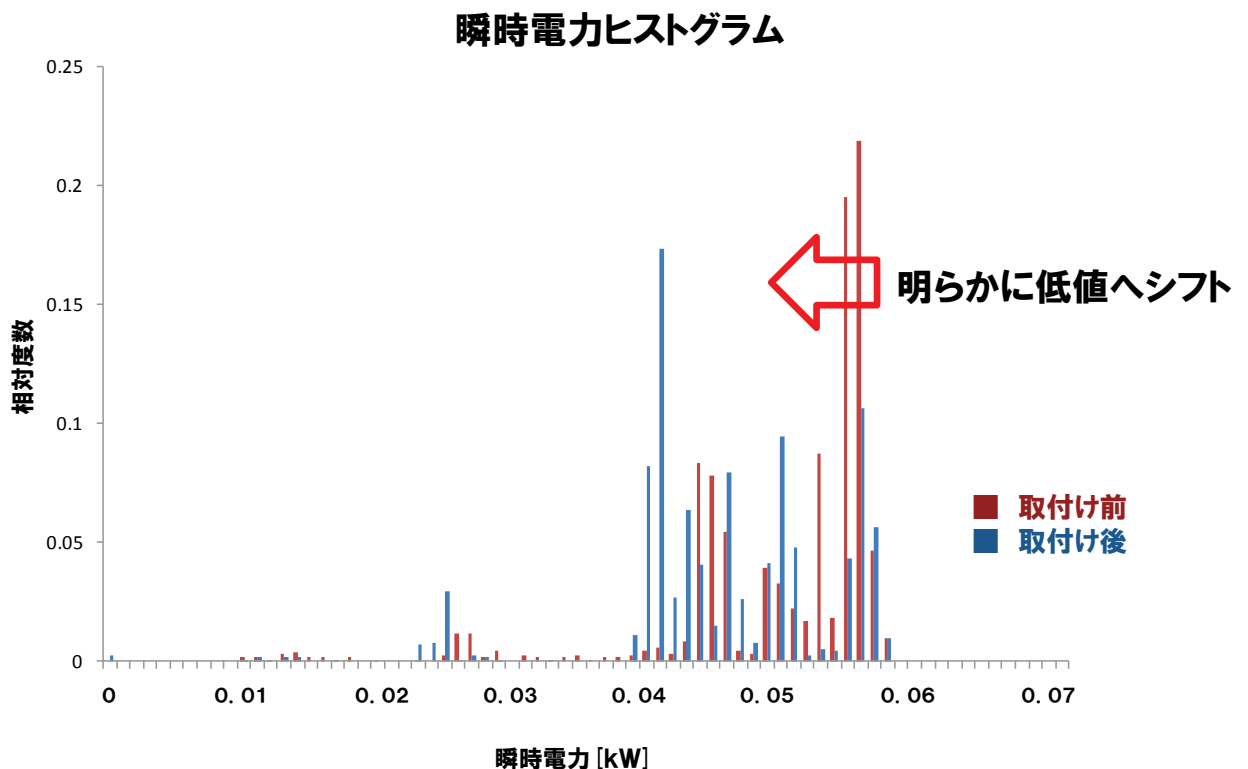
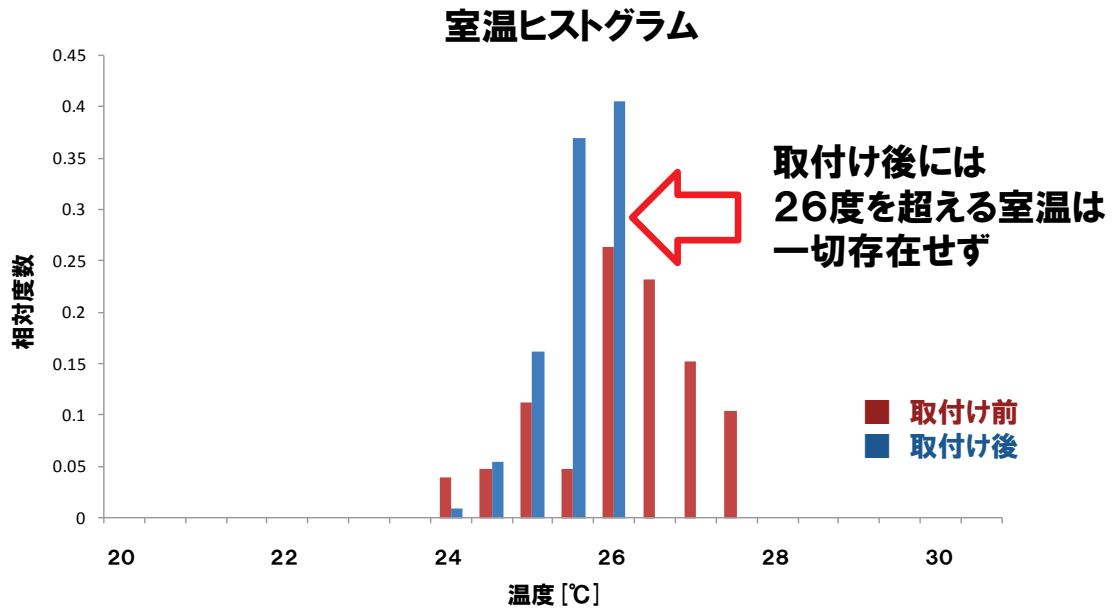
5-1. 消費電力量が頭打ちに近づく

外気温34℃～36℃時のデータで室温と消費電力を比較



同等の電力消費ながら、室温は安定して下げられていることが分かる。

5-2. 消費電力量が頭打ちにまでは至らない 外気温28℃～31.5℃時のデータで室温と消費電力を比較



電力消費が頭打ちにならず、熱入力に応じて空調機出力を調整可能な場合には、室温はさらに安定して設定値を実現するようになり、消費電力量も明らかに抑えられていることが分かる。