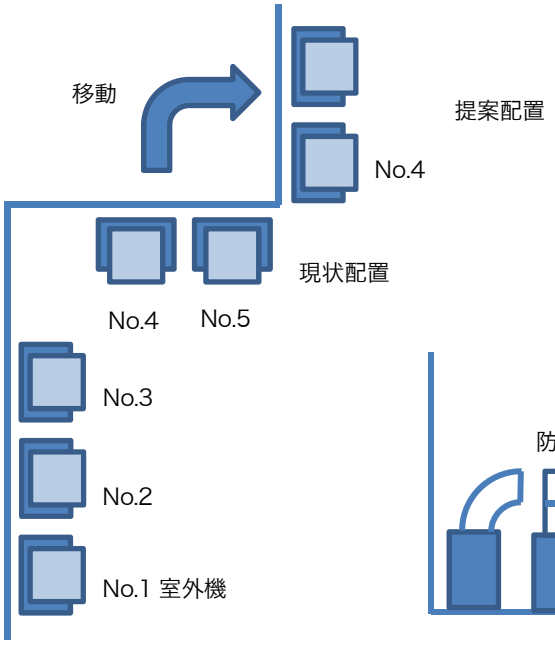
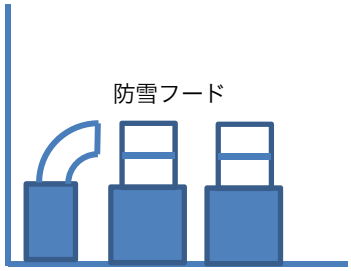
「省エネルギーセンター」ダウンロードファイル（無断転載、翻訳を禁ず）

概要シート

対策名	111211　空調室外機の放熱環境改善
対策タイプ	部分更新・機能付加
対象業種	産業用　業務用
分類	空調システム
内容・目的	建物屋上に設置されることの多い、パッケージ空調機の室外機は、スペースが限られているため十分な外気の取入れが出来ていない場合が多い。このため、ショートサーキットが生じ、パッケージ空調機の性能を落としていることがある。室外機の設置方法の見直しで、この弊害を解消し省エネを計る。
対策技術の概要	空調機の室外機は建物屋上に多数設置されることが多いが、スペースに余裕がなく十分な外気の取り入れができない場合が多々見受けられる。 図は、寒冷地で防雪フードからの排気が他の室外機の吸い込みに悪影響を与えている例である。No.1～No.3 室外機の排気と No.4 と No.5 の排気が衝突し、これらの排気の多くがそれぞれの室外機に吸気されて（ショートサーキットして）いる。このため、冷房期においては外気温度より高い温度が、暖房期においては低い温度が外気吸い込み温度となり、空調機の性能を大きく損なっている。本改善提案は、No.4、No.5 室外機を図に示すよう排気が干渉しないよう設置場所を移動し性能を改善するものである。  図１．平面図  図２．立面図
補足説明	空調機にとって、外気温度の確保（ショートサーキットを起こしていないこと）は、性能を確保する上において非常に大切である。また、その風量を確保することも同じく大切である。 最近、冷房運転の日射対策として、室外機によしずを立て掛けたり、寒冷紗で覆ったりしている例がある。これらは室外機の風量を減らすもので、こちらの悪影響が強く懸念される。実施には慎重な検討が求められる。

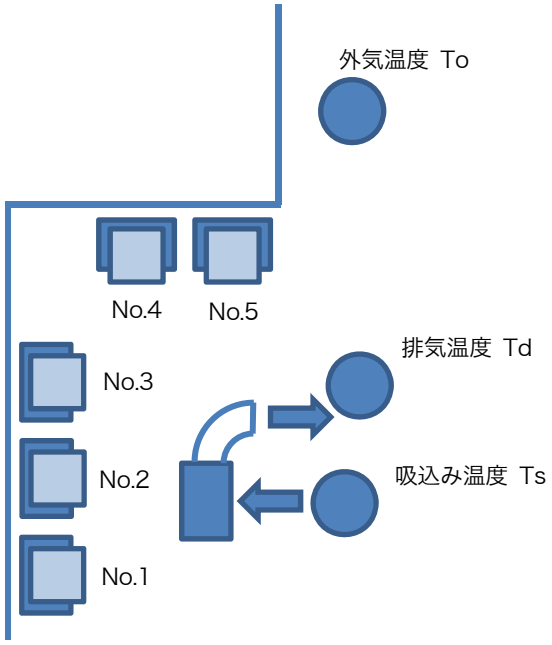
「省エネルギーセンター」ダウンロードファイル（無断転載、翻訳を禁ず）

概要シート

参考資料	［1］『CO_2 削減ポテンシャル診断　ガイドライン第１版』（環境省）

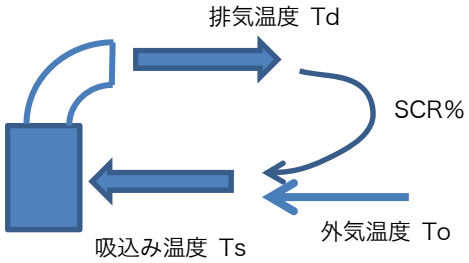
「省エネルギーセンター」ダウンロードファイル（無断転載、翻訳を禁ず）

計測シート

対策名	111211　空調室外機の放熱環境改善
対象タイプ	部分更新・機能付加
対象業種	産業用　業務用
分類	空調システム
内容・目的	ショートサーキットの割合を定量的に把握するための計測を行なう。
フロー図と計測箇所	 図１．温度計測点
計測装置	温度計測は、アスマン温湿度計によるのが望ましい。しかし、通常の携帯型温度計でも良い。 計測項目 ・外気乾球温度 To ・室外機排気温度 Td（各５点） ・室外機吸込み温度 Ts（各５点）
計測留意事項	携帯型温度計による場合は、日射や室外機熱交換器からの輻射熱を受けないよう注意が必要。
補足説明	
用語説明	

「省エネルギーセンター」ダウンロードファイル（無断転載、翻訳を禁ず）

算定シート

対策名	111211　空調室外機の放熱環境改善
対策タイプ	部分更新・機能付加
対象業種	産業用　業務用
分類	空調システム
内容・目的	空調室外機で、空調機からの排気空気の一部が再び空調機に吸い込まれる場合がある。（ショートサーキットという。）この場合、空調機の性能を低下させるが、これによる消費電力量の増加を定量的に試算する。 図１より、外気温度、排気温度および吸込み温度を計測すれは、ショートサーキット率を次式で知ることができる。 SCR＝（Ts－To）÷（Td－To）　　（１）  図１．ショートサーキットと吸込み温度
計算条件	・設置場所：　盛岡 ・運転時間：ｔ＝220 時間／月（10 時間／日×22 日／月） ・パッケージ空調機　台数　N=5 台 ・空調機定格消費電力（冷房）：Pco＝6.6kW（外気温度 35℃） ・空調機定格消費電力（暖房）：Pwo＝6.4kW（外気温度 7℃） ・冷房期間：７月～９月 ・暖房期間：11 月～翌４月 ・空調機運転時間：220 時間／月（22 日／月、10 時間／日） ・本改善提案により、ショートサーキット率は、ゼロになるとする。 ・消費電力量の月別の実測データがある場合は、次項「計算方法」の末尾、注１による。
補足説明	
計算方法	・ショートサーキット率 計測結果を元に（１）式を実行し、ショートサーキット率を表１の通り求めた。 表１. 温度計測値およびショートサーキット率計測日：2019 年８月 21 日　　外気温度：To＝25.3℃

空調機 No	排気温度 Td（℃）	吸込み温度 Ts(℃)	温度差 ΔT(℃)	ショートサーキット率 SCR
No.1	40.1	29.5	10.6	28.4%
No.2	42.6	31.8	10.8	37.6%
No.3	40.6	29.3	11.3	26.1%
No.4	休止	休止	—	—

「省エネルギーセンター」ダウンロードファイル（無断転載、翻訳を禁ず）

算定シート

No.5	41.5	29.1	12.4	23.5%	
平均			11.3	28.9%	

・外気温度補正

表１より、ショートサーキット率、および排気温度と吸込み温度との温度差は、それぞれ平均で、SCR＝28.9%, ΔT＝11.3℃であった。

これより、ショートサーキットによる吸い込み温度の上昇分（冷房時，外気温度補正 ε は、

$\varepsilon = \Delta T \times SCR$ （２）

$\varepsilon c = 11.3℃ \times 28.9\% = 3.3℃$ ・・・（冷房）

一方、暖房運転では空気の出入口温度差 ΔT は冷房時より小さくなる。この値を冷房時の 80%とし、ショートサーキット率は冷房時と同じとして次を得る。

$\varepsilon w = 11.3℃ \times 80\% \times 28.9\% = 2.6℃$ ・・・（暖房）

・消費電力比率

外気温度に対する空調機の消費電力比率を以下に示す。（注２）

（冷房）

$Y = 8.15e\text{-}5\ t^3 - 3.75e\text{-}3\ t^2 + 7.119e\text{-}2\ t - 0.394$ （３）

（暖房）

$Y = -1.833e\text{-}4\ t^3 + 8.36e\text{-}3\ t^2 - 0.15129\ t + 1.1566$ （４）

ここで、

Y：消費電力比率（-）

t ：外気温度（℃）

・消費電力量の算出

盛岡市の月別、日中平均外気温度を元に下表の結果を得た。

表 2. 年間消費電力量の算出

		改善提案後			現状		
月	運転モード	盛岡外気温度	消費電力率(*1)	消費電力量(*3)	補正外気温度(*2)	消費電力率(*1)	消費電力量(*3)
	単位	℃	%	kWh	℃	%	kWh
１月	暖房	0.0	115%	1,625	−2.6	161%	2,262
２月		0.9	103%	1,447	−1.7	144%	2,028
３月		4.7	61%	856	2.1	87%	1,224
４月		11.1	26%	360	8.5	36%	508
５月	休止	16.9	—	—	—	—	—
６月		22.3	—	—	—	—	—
７月	冷房	23.9	28%	404	27.2	41%	594
８月		26.3	37%	533	28.9	50%	724
９月		22.1	23%	332	22.1	23%	332
10 月	休止	15.7	—	—	—	—	—
11 月	暖房	8.8	35%	487	6.2	49%	694
12 月		2.5	83%	1,170	−0.1	118%	1,656
			合計：	7,215		合計：	10,022

(*1)：（３）、（４）式を実施。

「省エネルギーセンター」ダウンロードファイル（無断転載、翻訳を禁ず）

算定シート

<table>
<tr><td></td><td colspan="4">(*2)：（2）式を実施。
(*3)：消費電力量＝Pco（Pwo）×消費電力率×220 時間/月

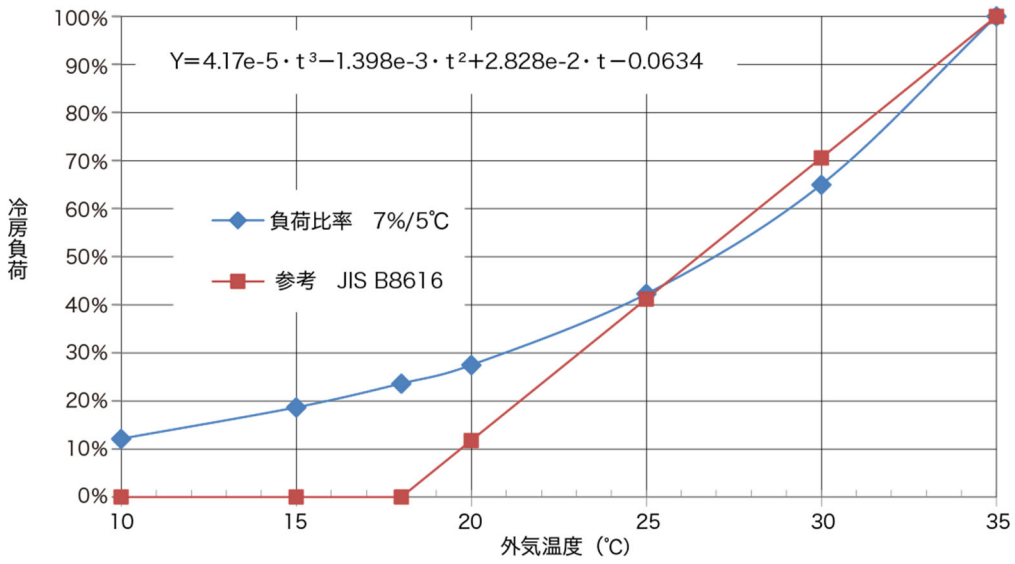
注 1：上記、期間消費電力量 PPc1 の月ごとの実測値 Pc1 が分かっている場合は、改善後の電力消費量 PPc2 は、以下により算出する。
PPc2＝Σ｛Pc1×（COP1÷COP2)｝

注 2：『CO_2 削減ポテンシャル診断　実践ガイドライン 2019 年』　5.3.1 空調システム　「コラム」参照</td></tr>
<tr><td rowspan="5">効果</td><td></td><td>単位</td><td>効果</td><td>備考</td></tr>
<tr><td>①電力削減量</td><td>kWh/年</td><td>2,807</td><td>表 2 の結果より。</td></tr>
<tr><td>②原油換算削減量</td><td>kL/年</td><td>0.722</td><td>①÷1,000×9.97GJ/千 kWh×0.0258kL/GJ</td></tr>
<tr><td>③CO_2 削減量</td><td>t-CO_2/年</td><td>1.33</td><td>①÷1,000×0.474</td></tr>
<tr><td>④削減金額</td><td>千円/年</td><td>59.5</td><td>①÷1,000×21.2 円/kWh</td></tr>
<tr><td>測定/取得データ</td><td colspan="4">・外気乾球温度
・室外機の排気温度
・室外機の吸込み温度</td></tr>
<tr><td>留意事項</td><td colspan="4">・
・</td></tr>
<tr><td>出典・参考資料</td><td colspan="4">[1]『CO_2 削減ポテンシャル診断　実践ガイドライン 2019 年』（環境省）</td></tr>
</table>

「省エネルギーセンター」ダウンロードファイル（無断転載、翻訳を禁ず）

算定シート

参考図表等



別図１．外気温度と冷房負荷率の関係

別表１．各地の季節別日中外気乾球温度（DB）

	東京	大阪	名古屋	仙台	福岡	広島	高松	富山	前橋	盛岡	札幌	鹿児島
1 月	7.7	7.7	7.0	3.5	8.3	7.3	7.7	4.4	6.4	0.0	−2.2	10.8
2 月	8.8	8.6	8.0	4.1	9.3	8.3	8.6	5.3	7.5	0.9	−1.3	12.1
3 月	11.8	11.7	11.5	7.4	12.3	11.3	11.6	9.1	11.0	4.7	2.8	14.7
4 月	16.6	17.5	17.6	12.7	17.8	17.3	17.5	15.3	16.6	11.1	8.8	19.5
5 月	20.8	22.3	21.9	16.9	21.9	21.8	22.1	19.8	21.1	16.9	14.8	23.2
6 月	24.4	26.2	25.7	21.3	25.4	25.6	25.8	23.9	25.0	22.3	20.2	25.9
7 月	27.9	29.6	29.2	23.6	29.5	29.0	29.7	27.2	27.8	23.9	22.8	30.5
8 月	29.5	31.3	30.8	26.3	30.4	30.4	30.7	29.7	29.4	26.3	25.2	30.8
9 月	26.1	27.8	27.2	23.1	27.0	27.2	27.2	25.6	25.5	22.1	21.2	28.6
10 月	20.3	21.8	21.3	17.7	22.4	21.9	21.7	19.8	19.7	15.7	14.7	24.6
11 月	15.5	16.1	15.2	12.1	16.4	15.4	16.0	13.7	14.3	8.8	7.1	18.5
12 月	10.5	10.3	9.2	6.2	10.5	9.4	10.1	7.6	9.0	2.5	0.4	13.0

「省エネルギーセンター」ダウンロードファイル（無断転載、翻訳を禁ず）

算定シート

別表 2.　各地の季節別日中外気湿球温度（WB）

	東京	大阪	名古屋	仙台	福岡	広島	高松	富山	前橋	盛岡	札幌	鹿児島
1 月	2.8	4.1	3.0	0.7	4.7	4.0	4.2	2.6	1.8	—	—	7.0
2 月	3.4	4.6	3.6	1.0	5.1	4.4	4.5	3.3	2.6	—	—	7.5
3 月	6.2	6.8	6.0	3.8	7.9	6.8	6.8	6.0	5.2	1.6	0.2	9.7
4 月	11.2	11.6	11.1	8.6	12.4	11.4	11.6	10.8	10.2	6.6	4.8	13.7
5 月	15.1	15.7	15.2	12.8	15.9	15.5	15.7	15.5	14.8	12.0	10.5	17.3
6 月	19.3	20.4	19.9	17.8	20.9	20.3	20.5	20.0	19.2	17.0	15.5	21.8
7 月	23.0	23.6	23.3	21.0	24.1	23.8	23.9	23.8	22.4	19.9	18.2	25.0
8 月	23.9	24.1	23.6	22.8	24.5	24.0	24.4	24.9	23.3	21.5	20.0	25.3
9 月	21.1	21.7	21.4	19.7	21.8	21.1	21.8	21.8	20.3	17.8	16.0	23.4
10 月	15.2	16.1	15.7	13.7	16.6	16.0	16.4	16.2	14.7	12.0	10.3	18.6
11 月	10.2	11.0	10.1	8.2	11.2	10.5	11.2	10.7	9.1	5.9	3.8	13.3
12 月	5.7	6.4	5.4	3.5	6.4	5.8	6.3	5.6	4.3	0.5	—	8.8