「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	111141　空冷ヒートポンプチラー冷水出口温度の緩和
対策タイプ	運用改善
対象業種	産業用　業務用
分類	空調システム
内容・目的	冷房負荷の低下する中間期・冬期の空冷 HP チラーの運転において、冷水出口温度の制御設定値を上げて、チラーの消費電力量を削減する。
対策技術の概要	通常、チラーの冷水出口温度は 7℃で設計されている。すなわち、空調の最大負荷時にも 7℃の冷水を所定量、空調機（AHU）に送れば空調が滞りなく行われるように空調機は設計されている。そのため、空調負荷が半減する中間期・冬期においてはチラーの冷水出口温度（AHU への送り温度）を上げても十分、空調は賄えるはずである。 一方、チラーの冷水出口温度を上げると図 1（空冷）、図 2（水冷）に示す通り、チラーの性能は向上するので、圧縮機の消費電力量を削減することができる。 本提案は、空調機能力の余力が生じる季節にはチラー冷水出口温度を上げて、圧縮機の消費電力量を削減するものである。

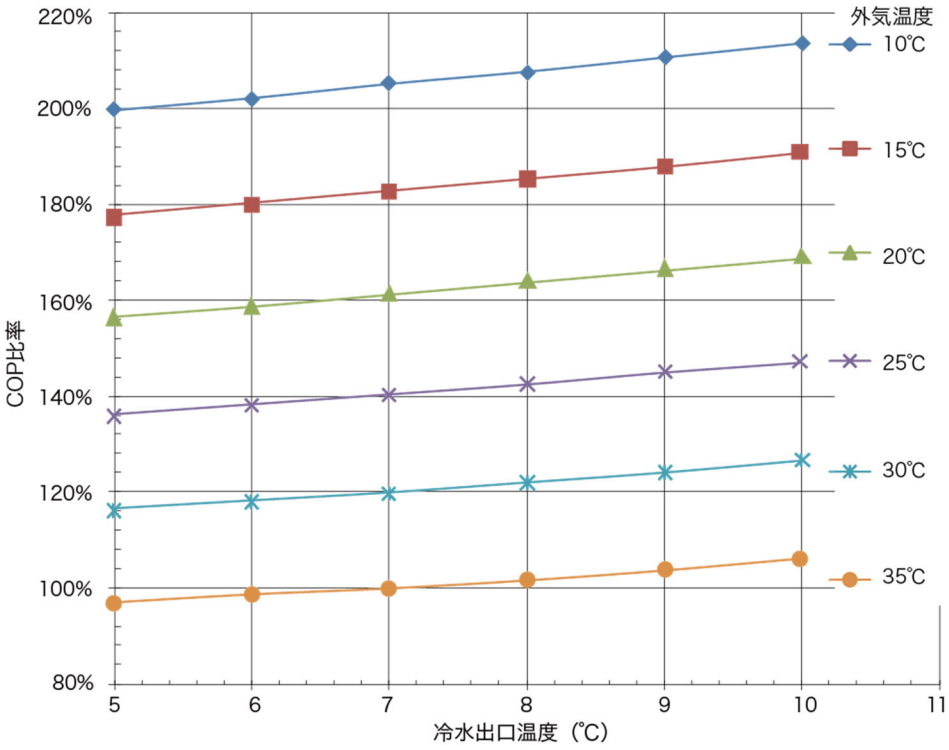


図 1．冷水出口温度と COP 変化
空冷 HP チラー　冷房

「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

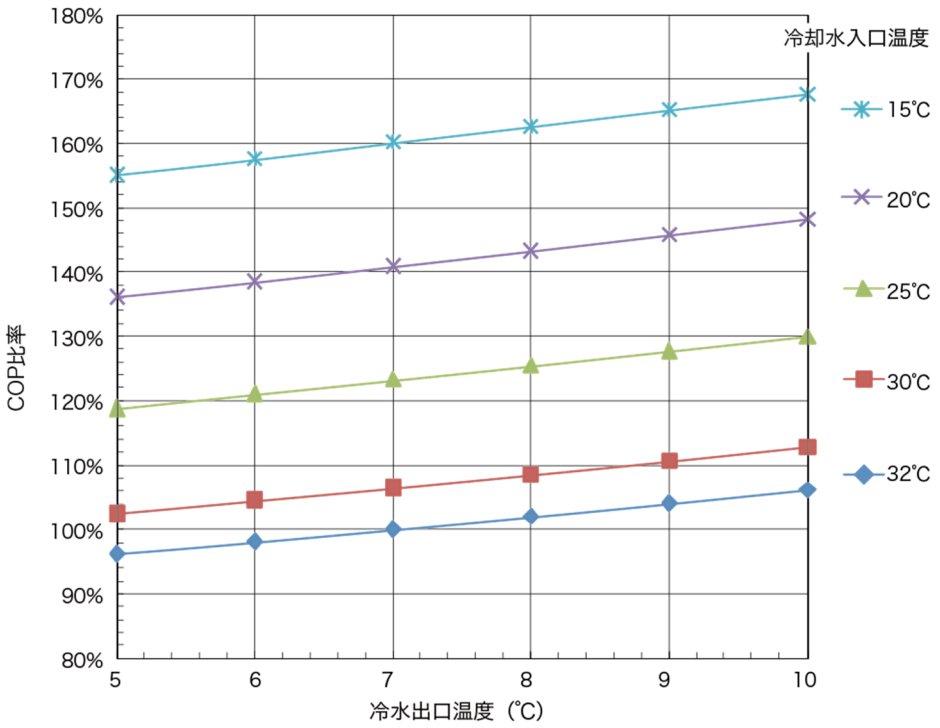


図２．冷水出口温度と COP 変化
水冷チラー

補足説明

図 2．性能変化（COP 比率）は、スクリュー（容積型圧縮機）チラーについてのものであるが、他の形式については、以下の通りである。

省エネ手帳よる冷水出口温度と性能（消費電力、ガス消費率）との関係は以下の通りである。

1．ターボチラー
冷水出口温度：7℃時　93.5%に対して
冷水出口温度：9℃時　85.5%としている。
冷水出口温度：7℃時を基準（100%）とすると
冷水出口温度：9℃時　85.5%÷93.5%＝91.4%
COP 比率は、この逆数であるから、
COP 比率＝1/91.4%＝109.4%
これより、（109.4%－100%）÷（9℃－7℃）＝4.7%/℃

2．吸収式チラー
冷水温度変化に対する、ガス消費量変化は、
冷水出口温度：7℃時　100%に対して
冷水出口温度：9℃時　 93%としている。
COP 比率は、この逆数であるから、
COP 比率＝1/93%＝107.5%
これより、（107.5%－100%）÷（9℃－7℃）＝3.8%/℃

一方、上記、スクリューチラーの場合は、冷却水入口温度 32℃条件で、冷水出口温度 7℃を基準として、冷水出口温度 9℃で、COP 比率 104%となっている。性能への影響は、（104%－100%）÷（9℃－7℃）＝2.0%/℃となっている。これより、ター

「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

	ボチラーおよび、吸収式チラーに対して、性能への影響が小さくなっている。
参考資料	[1]『ビル省エネ手帳』（省エネルギーセンター） [2]『新版　省エネチューニングマニュアル』（省エネルギーセンター） [3]『省エネチューニングガイドブック』（省エネルギーセンター） [4] Refprop Ver.6（NIST : National Institute of Standard and Technology, USA）

「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	111141　空冷ヒートポンプチラー冷水出口温度の緩和
対策タイプ	運用改善
対象業種	産業用　　業務用
分類	空調システム
内容・目的	中間期の空調負荷の低減に伴い空調システムに能力余裕が生まれている。空冷ヒートポンプチラーの冷水出口温度の設定を緩和して空冷 HP チラーの消費電力量を削減する。
計算条件	・設置場所：　東京 ・運転時間：ｔ＝220 時間/月（10 時間/日×22 日/月） ・冷房期間：4 月～11 月 ・冷水出口温度設定：　【現状】Tc2＝7℃（7 月～11 月） 【提案】Tc2＝7℃（7 月～9 月） ＝9℃（4 月～6 月，10，11 月） ・冷凍機定格消費電力： 冷房　Pco＝117kW（外気温度 35℃，冷水出口温度 7℃） ・冷房負荷率は、別図 1 による。 この時、使用する外気温度は、別表 1 による。 ・チラー冷却負荷率 CL は、冷房負荷率と等しいとする。 ・最大空調負荷計算の条件は以下の通り。 「冷房」　外気温度：35℃
補足説明	
計算方法	・冷房負荷比率 別図 1 より、CL＝4.17e-5DB^3－1.398e-3DB^2＋2.828e－2DB－0.0634 ここで、DB：外気温度（℃）　（別表 1 より読み取り） ・COP 比率：　図 1～図 2 より読み取り。（ただし、冷水出口温度 7℃） ・冷房消費電力　Pc＝Pco×CL÷COP 比率 ・期間合計消費電力：　PPc＝ΣPc ・期間消費電力量：　PP＝ΣPPc×t ・PP1＝256.4×220＝56,407kWh/年 PP2＝253.2×220＝55,712kWh/年

「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

	DB	CL	Tc21	COP 比率 1	Pc1	Tc22	COP 比率 2	Pc2
4 月	16.6	21%	7℃	176%	14.1	9℃	181%	13.7
5 月	20.8	29%	7℃	159%	21.6	9℃	164%	21.0
6 月	24.4	40%	7℃	144%	32.5	9℃	148%	31.5
7 月	27.9	54%	7℃	129%	49.5	7℃	129%	49.5
8 月	29.5	63%	7℃	122%	60.1	7℃	122%	60.1
9 月	26.1	47%	7℃	136%	39.9	7℃	136%	39.9
10 月	20.3	28%	7℃	161%	20.7	9℃	166%	20.1
11 月	15.5	28%	7℃	181%	17.9	9℃	186%	17.4
				合計 PPc1	256.4		合計 PPc2	253.2

効果	各月の	単位	効果	備考
	① 電力削減量	kWh/年	695	PP1－PP2
	② 原油換算削減量	kL/年	0.179	①÷1,000×9.97GJ/千 kWh ×0.0258kL/GJ
	③ CO_2 削減量	t-CO_2/年	0.330	①÷1,000×0.474
	④ 削減金額	千円/年	15	①×21.2 円/kWh

測定/取得データ	
留意事項	
出典・参考資料	

「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

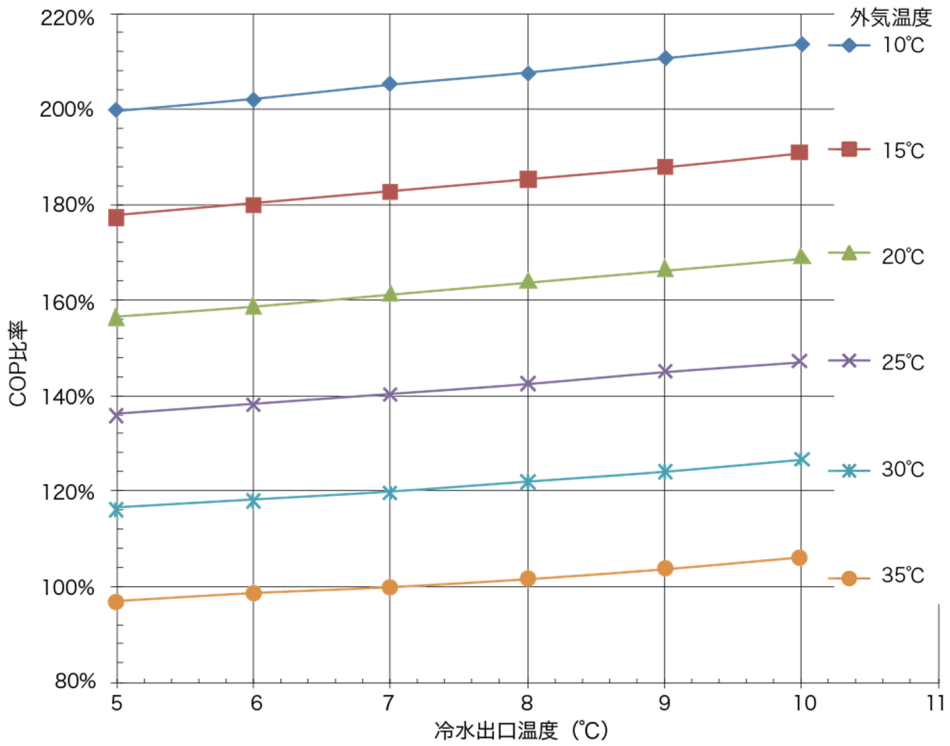


図１．冷水出口温度と COP 変化
空冷 HP チラー　冷房

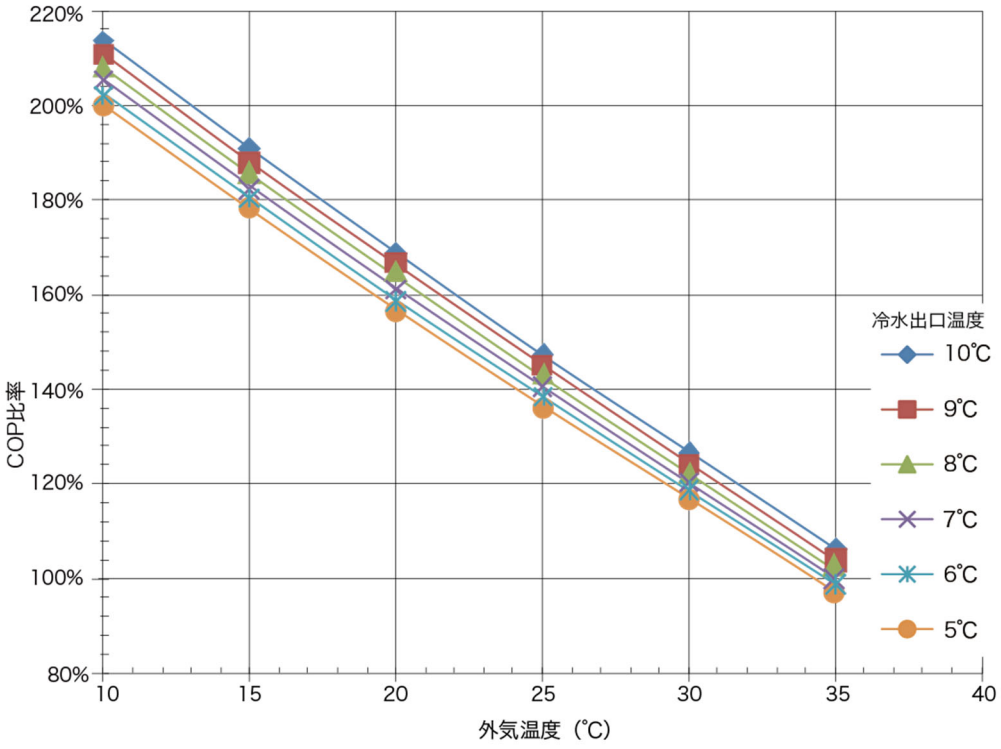
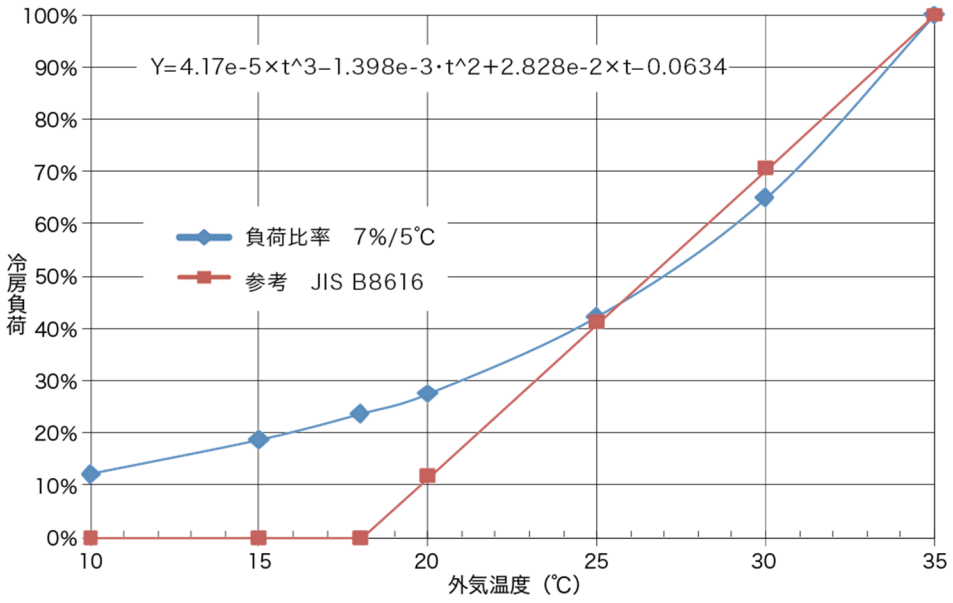


図２．外気温度と COP 変化
空冷 HP チラー　冷房

「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



別図１．外気温度と冷房負荷率

別表１．各地の月別日中外気温度（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.
３月	11.8	11.7	11.5	7.4	12.3	11.3	11.6	9.1	11.0	4.7	2.8	14.1
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	28.0
１０月	20.3	21.8	21.3	17.7	22.4	21.9	21.7	19.8	19.7	15.7	14.7	24.0
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