

地域冷暖房区域改善報告書概要一覧（報告対象分）

NO.	区域名	基準値	R1年度	R2年度	R3年度	令和3～4年度 改善計画・報告概要
1	赤坂	0.70	0.67	0.65	0.65	R5年度 : 0.75（需要家建物の再開発に伴い高効率な仮設プラントを運用開始。） R10年度頃：0.85以上（再開発完了後、需要が大幅に改善。新設プラント稼働。）
2	東銀座	0.70	0.72（達成）	0.64	0.66	R5年度頃 : 0.73以上（需要家建物の大規模な内装工事に伴い、テナント稼働率が落ち込んでいるが工事完了後は販売熱量が増加予定。）
3	西新宿六丁目西部	0.85	0.85（達成）	0.84	0.82	R4年度:0.90以上（ヒートポンプ2台の更新工事。サブ蓄熱槽の運用停止による蓄熱ロス低減。熱交換器用ポンプの最適運転。）
4	東京国際フォーラム	0.70	0.73（達成）	0.69	0.73（達成）	コロナにより延期となっていたオリンピック・パラリンピックが開催され、競技会場としての使用により熱需要が回復。熱需要に応じた機器運転の最適化。
5	本駒込二丁目	0.85	0.77	0.84	0.90（達成）	平成30年度より順次、ポンプのインバータ化、給湯用昇温ヒートポンプ及びターボ冷凍機更新等を実施。
6	六本木一丁目	0.70	0.70（達成）	0.65	0.74（達成）	令和元年度に発生したCGS不具合の改善により、安定的な排熱利用が可能となり、ボイラー最適運転を実施。
7	豊洲三丁目	0.70	0.69	0.67	0.73（達成）	貫流ボイラー3台を更新し、高効率機器を優先的に運転。コロナにより減少していた熱需要の回復。
8	日本橋室町西	0.85	0.82 【供給開始】	0.83	0.86（達成）	地域エネルギーマネジメントシステムを導入し、過去データの蓄積等により区域全体への熱供給の最適化を実施。
9	豊洲二・三丁目	0.90	-	0.78 【供給開始】	0.98（達成）	需要家建物が開業2年目を迎え、熱需要の増加（入居率100%）に伴い、エネルギー効率が改善。各種熱源機器の最適運転。

① 赤坂地域冷暖房区域 改善報告書概要

令和4年12月16日

1. COP改善基本方針

当該地区プラントが設置されている国際新赤坂ビルは今後建替えられる予定です。建替え工事期間中、既存需要に対応するための仮設プラント(赤坂地区 冷熱/温熱プラント)を整備します。仮設プラントにおいては、空冷ヒートポンプチラー及び貫流ボイラーを採用しCOP0.75の達成を目指します。建替え後の建物には新たなプラントを設置し一層のCOP向上を目指します。

2. 供給区域概要

供給開始年月	1980年10月(昭和55年10月)
供給区域名	赤坂地域冷暖房区域
区域面積	52,000m ²
供給延床	再開発①・②、継続供給 ③・④:33,133m ²
供給施設	①・②:事務所・飲食店・他、③・④:事務所・駅舎

4. 主要機器構成

機器名	型式	容量	台数	改善計画	
蒸気ボイラー	B-1 炉筒煙管ボイラー	6.0t/h	1	撤去 既存の炉筒煙管ボイラーは全て撤去し、貫流ボイラーに更新する。 蒸気導管は仮設導管を設け供給する。	
	B-2 炉筒煙管ボイラー	12.0t/h	1		
	B-3 炉筒煙管ボイラー	12.0t/h	1		
	冷凍機	B-4 排熱回収ボイラー	0.28t/h	1	新設 蒸気導管は仮設導管を設け供給する。
		B-5 貫流ボイラー	2.0t/h	1	
		B-6 貫流ボイラー	2.0t/h	1	
		B-7 貫流ボイラー	2.0t/h	1	
AR-1二重効用吸収式	AR-1二重効用吸収式	900RT	1	撤去 蒸気吸収冷凍機は全て撤去し、空冷ヒートポンプチラーに更新する。 冷水導管は仮設導管を設け供給する。	
	AR-2二重効用吸収式	900RT	1		
	AR-3二重効用吸収式	900RT	1		
	AR-4二重効用吸収式	900RT	1		
	KHR-1~15 電動ヒートポンプチラー	43RT/1台	15	新設	

6. 実績

項目	GJ/年	期中仮設プラント稼働						
		平成29年度	平成30年度	令和元年度	令和2年度	令和3年度	令和4年度(実績見直し)	令和5年度(更新後見直し)
一次エネルギー	都市ガス	80,565.6	83,257.6	78,452.9	73,641.1	73,251.6	25,994.0	19,070.2
	電力	10,687.5	11,420.2	11,463.1	12,354.1	10,321.2	10,627.9	9,400.1
	合計	91,253.0	94,677.8	89,916.0	85,995.2	83,572.8	36,621.9	28,470.3
熱販売量実績	冷熱販売量	30,256.8	36,390.6	34,284.0	29,044.7	26,937.3	9,805.0	8,333.0
	温熱販売量	31,430.4	27,131.4	26,252.0	26,934.4	27,757.9	14,404.0	13,220.0
	合計	61,687.2	63,522.0	60,536.0	55,979.1	54,695.2	24,209.0	21,553.0
COP		0.676	0.671	0.673	0.651	0.654	0.661	0.757

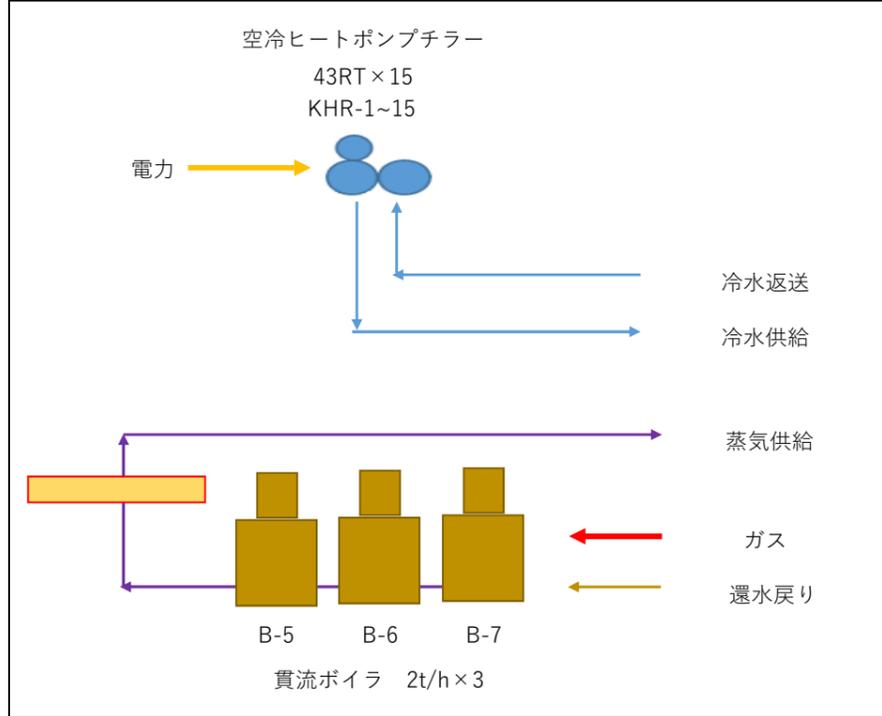
7. 需給バランス

令和3年度熱需要実績(継続需要家分)		供給能力(更新前)		供給能力(更新後)	
最大冷熱需要量	6,400 MJ/h	冷水供給能力	45,572 MJ/h	8,166 MJ/h	
最大温熱需要量	7,770 MJ/h	蒸気供給能力	68,360 MJ/h	13,542 MJ/h	

3. 供給区域図



5. 機器フロー概念図(仮設プラント整備後)



8. 具体的改善内容

No	改善項目	一次エネルギー削減量(計画値)		実施状況
		都市ガス(GJ/年)	電力(GJ/年)	
①	既存プラントでは冷熱を蒸気吸収冷凍機、温熱を炉筒煙管ボイラーおよび排熱回収ボイラーによって製造してきた。既存の2需要家に対する熱供給では、冷熱は電動ヒートポンプチラーで、温熱は貫流ボイラーで製造し供給する予定。	59,382.7	2,063.0	令和4(2022)年度から仮設プラントによる運用が開始される。
小計		59,382.7	2,063.0	
合計		61,445.7		

一次エネルギー削減量のベースは昨年度改善報告書と同じ平成30年度ベースとした

9. エネルギー効率の目標値

年度	(GJ/年)	
	平成30年度	令和5年度
更新前一次エネルギー量	89,916.0	—
一次エネルギー削減量	—	61,445.7
削減後一次エネルギー使用量(参考) 熱販売量	60,536.0	21,553.0



10. 設備改修後の見直し

仮設プラントから一部の既存需要家に対し継続される熱供給の状況は、温熱需要は半減、冷熱需要は1/4に減少すると想定され、冷/温熱バランスがさらに悪化することから、COPの改善は仮設プラントにて通年運用となる令和5年度においても0.75程度に留まると想定されます。しかし再開発が完了(2028年度頃)した後は、本設プラントを併せた運用が開始され需要が大幅に増加し、冷/温熱バランスが改善するとともに熱源機器の稼働が高まるため、COPは0.85以上を目指します。

② 東銀座地域冷暖房区域 改善報告書概要

令和4年12月16日

1. COP改善基本方針

令和2年度はコロナ禍の影響と当該区域の複数の需要家において建物内のリニューアルが行われテナントが退去したことから熱販売量が減少した結果、プラントの熱負荷が減り効率の良い運転ができませんでした。令和5年度にはすべての需要家のリニューアルが完了し熱販売量が令和元年度並みに戻りCOPも0.7以上になることが予測されますが、今後さらなる効率の改善を目指して機器の整備や補修、運用の変更及び設備改造を行います。

2. 供給区域概要

供給開始年月	1982年4月(昭和57年4月)
供給区域名	東銀座地域冷暖房区域
区域面積	18,000m ²
供給延床	113,365m ²
供給施設	事務所

4. 主要機器構成

機器名	型式	容量	台数
蒸気ボイラ-	KB-1 貫流ボイラ-	2.0t/h	1
	KB-2 貫流ボイラ-	3.0t/h	1
	KB-3 貫流ボイラ-	3.0t/h	1
	KB-4 貫流ボイラ-	2.0t/h	1
	KB-5 貫流ボイラ-	3.0t/h	1
	KB-6 貫流ボイラ-	3.0t/h	1
冷凍機	R-1 蒸気吸収式	450RT	1
	R-3 蒸気吸収式	450RT	1
	R-4 蒸気吸収式	450RT	1
	TR-2 電動ターボ冷凍機	500RT	1
冷却塔	CT-1	14.9GJ/h	1
	CT-2	14.9GJ/h	1
	CT-3	14.9GJ/h	1

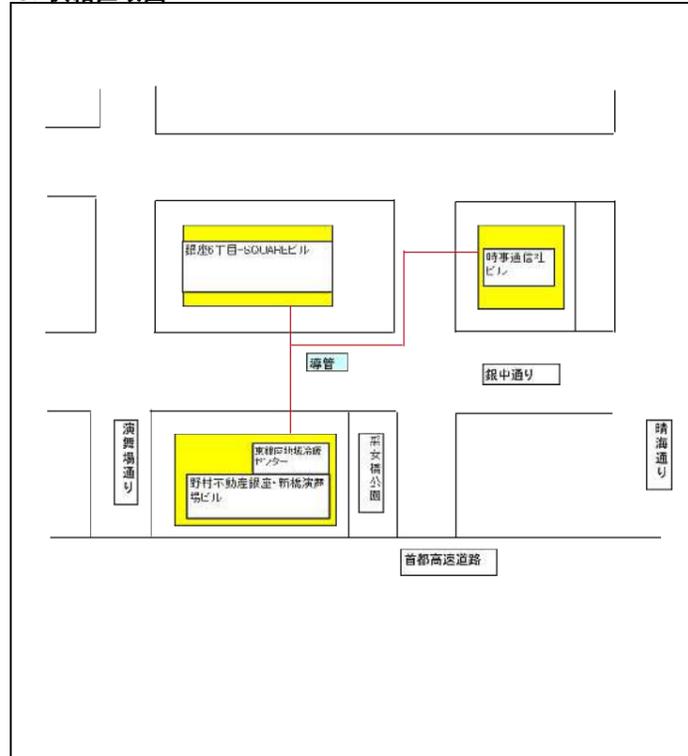
6. 実績

項目	GJ/年	平成29年度	平成30年度	令和元年度	令和2年度	令和3年度	令和4年度 (実績見通し)	令和5年度 (改善後見通し)
一次エネルギー	都市ガス	42,937.6	41,833.0	40,237.2	28,682.4	36,713.2	36,776.6	40,232.5
	電力	21,426.1	22,477.9	21,713.2	19,072.3	17,801.2	17,468.6	20,390.6
	合計	64,363.7	64,310.9	61,950.4	47,754.7	54,514.4	54,245.2	60,623.2
熱販売量実績	冷熱販売量	18,826.6	21,523.3	21,199.3	15,606.8	13,507.9	13,507.9	21,199.3
	温熱販売量	25,802.8	24,336.1	23,580.3	15,198.4	22,997.2	22,997.2	23,580.3
	合計	44,629.4	45,859.4	44,779.6	30,805.2	36,505.1	36,505.1	44,779.6
COP		0.693	0.713	0.723	0.645	0.670	0.673	0.739

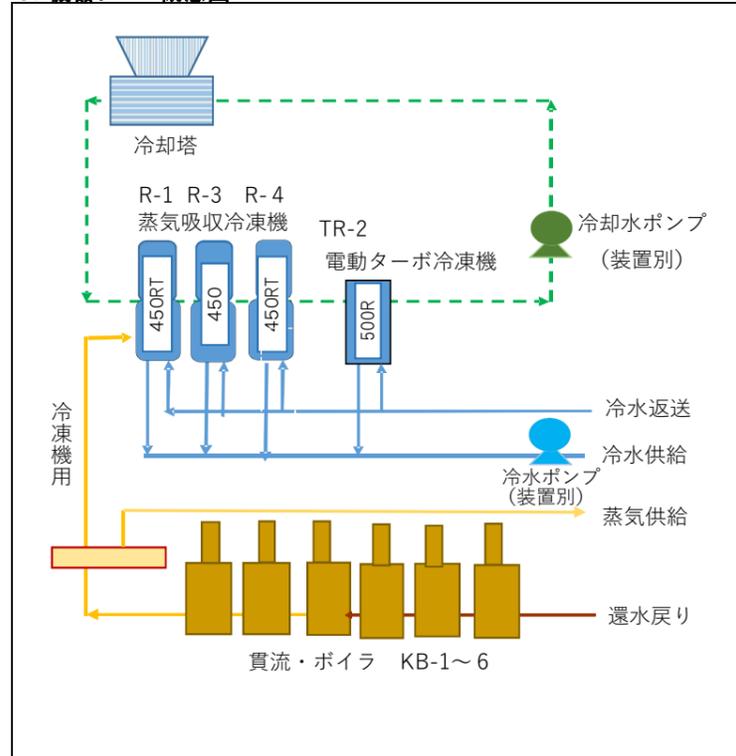
7. 需給バランス

令和3年度熱需要実績		供給能力	
最大冷熱需要量	11,400 MJ/h	冷水供給能力	23,417 MJ/h
最大温熱需要量	15,880 MJ/h	蒸気供給能力	36,112 MJ/h

3. 供給区域図



5. 機器フロー概念図



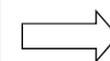
8. 具体的改善内容(案)

No	改善項目	一次エネルギー削減量(計画値)		備考
		都市ガス(GJ/年)	電力(GJ/年)	
①	冷熱製造のベースロード機である電動ターボ冷凍機の冷媒流量の制御の不具合により、部分負荷時の効率が悪化していた。 部品交換による冷媒流量制御系の調整により効率の回復を図る。	0.0	637.9	
②	最も運転時間の長い吸収式冷凍機の1台が冷水・冷却水ポンプが定流量制御で運転されていた。 冷水・冷却水ポンプをインバータ制御化し、搬送動力の削減を行う。	-99.5	522.0	半導体機器等の資材の不足による工期の遅延が懸念材料
③	冬期における冷却水の冷凍機入口温度の最適化が必要であった。 冷却水バイパス弁の設定を変更し、現在の冷却水の冷凍機入口温度18℃の設定を12℃に変更することにより、冷凍機のCOP向上を図る。	0.0	162.7	
④	蒸気配管の断熱に不具合箇所があった。 断熱の不具合箇所の補修を行う。	94.9	0.0	
⑤				
小計		-5	1,323	0
合計		1,318		0

一次エネルギー削減量のベースは令和元年度とした

9. エネルギー効率の目標値 (GJ/年)

年度	令和元年度	令和5年度
改善前一次エネルギー量	61,950.4	—
一次エネルギー削減量	—	1317.9
削減後一次エネルギー使用量	—	60,632.5



改善後COP	0.602
--------	--------------

10. 本改善後の見通し

需要家のリニューアルが終わり、熱販売量が以前の状態に戻る令和5年度にはCOPが0.7以上に回復することが予想されますが、さらに、機器の整備や補修及び運用改善によりCOP向上を図り、また冷凍機の補機を設備改造し搬送動力の削減を行うことにより、プラントCOPが改善する見込みです。

③ 西新宿六丁目西部地域冷暖房区域 改善報告書概要

2022年12月16日
東京都市サービス株式会社

1. 地区の概要

■熱供給区域概要

供給開始	平成6年11月
供給区域	東京都新宿区西新宿6丁目
区域面積	4.0ha
供給延床	64千m ²
供給施設	商業施設、住宅、業務施設

■供給温度

	種類	標準温度
業務施設	冷水	7.0℃
	温水	47.0℃
住宅	給湯	60.0℃

■熱源機器一覧

種別	記号	冷却能力		加熱能力	熱源単体効率		
		MJ/h	RT	MJ/h	冷却	加熱	熱回収
水熱源ヒートポンプ (ターボ式、熱回収型)	DBHP-1	5,063	400	6,709	4.49	-	7.03
空気熱源ヒートポンプ (ターボ式、熱回収型、HT付)	HTHP-1	12,659	1,000	9,494	4.48	2.86	5.98
水熱源ヒートポンプ (給湯用)	HWHP-1	-	-	209	-	※(3.47)	-
	HWHP-2	-	-	209	-	※(3.47)	-
	HWHP-3	-	-	130	-	※(3.72)	-
	HWHP-4	-	-	130	-	※(3.72)	-
電動ターボ冷凍機	TR-1	4,494	355	-	5.70	-	-
電気ヒーター	EH-1	-	-	900	-	1.00	-
	EH-2	-	-	900	-	1.00	-
	EH-3	-	-	900	-	1.00	-
地区合計		22,216	1,755	19,581	-	-	-

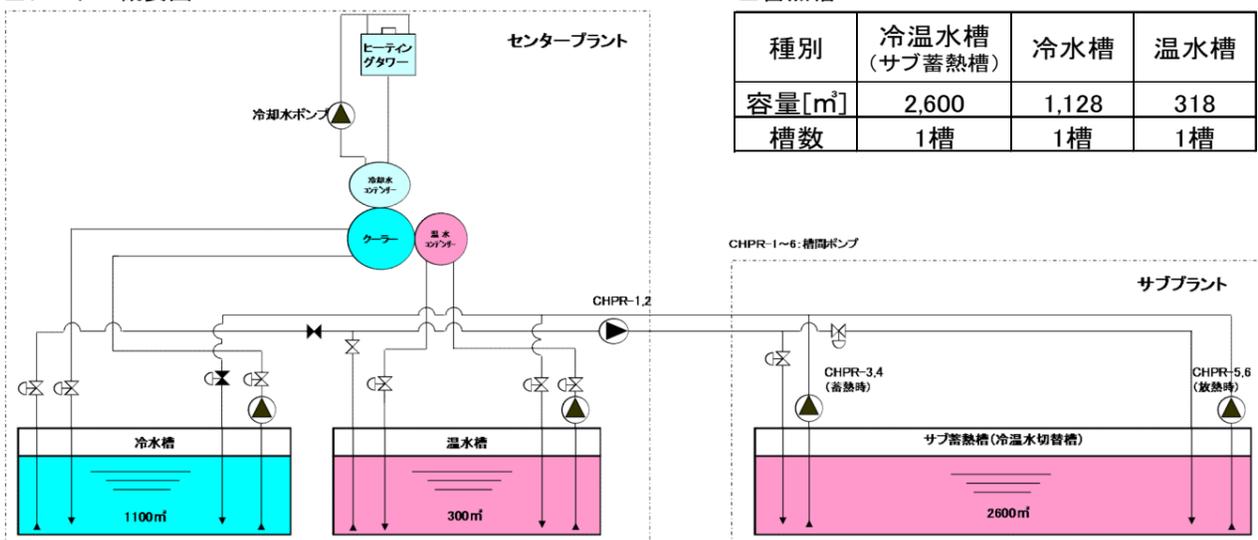
2023年度更新機器

※給湯用熱源機の熱源水入口温度は25℃

■熱供給区域図



■システム概要図



■蓄熱槽

種別	冷温水槽 (サブ蓄熱槽)	冷水槽	温水槽
容量[m ³]	2,600	1,128	318
槽数	1槽	1槽	1槽

2. これまでの効率推移と改善計画

1) 効率の推移

		2009年度	2010年度	2011年度	2012年度	2013年度	2014年度	2015年度	2016年度	2017年度	2018年度	2019年度	2020年度	2021年度
販売熱量 [GJ]	冷水	16,244	17,855	13,555	14,177	14,693	13,688	14,138	13,543	13,225	14,162	13,222	11,651	10,487
	温水	4,570	4,732	4,800	4,878	4,791	4,555	3,570	4,671	4,923	3,865	4,126	4,623	4,843
	給湯	1,295	1,229	1,332	1,282	1,281	1,285	1,193	1,147	1,142	1,122	1,158	1,212	1,109
	合計	22,109	23,816	19,687	20,337	20,765	19,528	18,901	19,361	19,290	19,148	18,506	17,487	16,439
使用電力量 [MWh]		3,396	3,450	3,022	2,748	2,650	2,491	2,337	2,436	2,583	2,499	2,212	2,133	2,052
一次換算COP		0.66	0.70	0.66	0.75	0.80	0.80	0.82	0.81	0.76	0.78	0.85	0.84	0.82

本地域の2009年度のエネルギー効率は0.66であったが、夏期のサブ蓄熱槽の停止や熱源機の運転の見直しなど様々な効率向上策を実施したことにより、2013年度に当時の暫定基準値0.80を達成した。2017年度に再度0.80を下回ったが、冬期のサブ蓄熱槽の停止などの対策を追加で実施したことにより、2019年度には現在の暫定基準値である0.85を達成した。

しかし、2021年度は2020年度から継続するコロナ感染症の影響によるお客さま建物におけるテレワークの増加に加えて、冷夏の影響で2020年度よりもさらに冷水の販売熱量が減少したことに伴うターボ冷凍機(TR-1)の稼働が減少し、年間のエネルギー効率は0.82となった。

2) 効率向上策の内容

① これまでに実施してきた主な効率向上策

a) 夏期のサブ蓄熱槽運用停止

当地区のサブ蓄熱槽は一度センタープラントの蓄熱槽に蓄熱した熱を槽間ポンプを使用してサブ蓄熱槽に移して蓄熱する。放熱時も熱をセンタープラントへ戻してから放熱するシステムのため、蓄・放熱時に槽間ポンプの電力量が必要となることや熱ロスが大きいことからエネルギー効率低下の要因となっていた。そのため、蓄熱をセンタープラント蓄熱槽のみとし、効率の良いTR-1の運転時間を可能な限り増やすことにより効率を向上させた。

b) 冬期のサブ蓄熱槽運用停止

冬期のサブ蓄熱槽はHTHP-1故障時のバックアップとして温水を蓄熱していた。しかし、緊急時にサブ蓄熱槽を熱源水槽へ転換することでHTHP-1故障時の代替機としてDBHP-1を運転することができるかを検討し、その運用が可能であることを確認した上で冬期のサブ蓄熱槽運用を停止した。

② 昨年度新たに実施した効率向上策

c) 供給用熱交換器運用変更

当地区は供給用熱交換器を大小1台ずつ計2台設置しており、流量によって増減段しているが、コロナ感染症の影響でお客さまの熱の使用が変化したため供給用熱交換器の最適な運用の検討を実施。増・減段時に2台が並列運転する時間を短縮するために増・減段流量やディファレンシャル時間など適正な設定を検討したうえで制御を変更し、熱交換器のポンプの稼働時間を減少させることで電力量を削減した。

3) 今後のエネルギー効率の見通し

2021年度は冷熱需要の減少によりエネルギー効率は0.82であった(①)。2022年度についても引き続き冷熱需要が落ち込んだことにより、効率の良いターボ冷凍機の稼働が増加しなかったため2022年度のエネルギー効率の見通しは0.81となっている(②)。今年度後半の需要が2021年度と同程度の状況では運用改善での基準値の達成は難しいが、2023年度に開始するDBHP-1および供給システムの更新工事完了後はエネルギー効率0.85を達成できる見込みである。さらにHTHP-1の更新によりエネルギー効率0.90を達成できる見込みである。

① 2021年度実績

総電力量 [MWh]	2,052
販売熱量 [GJ]	16,439
エネルギー効率	0.82

② 2022年度見通し

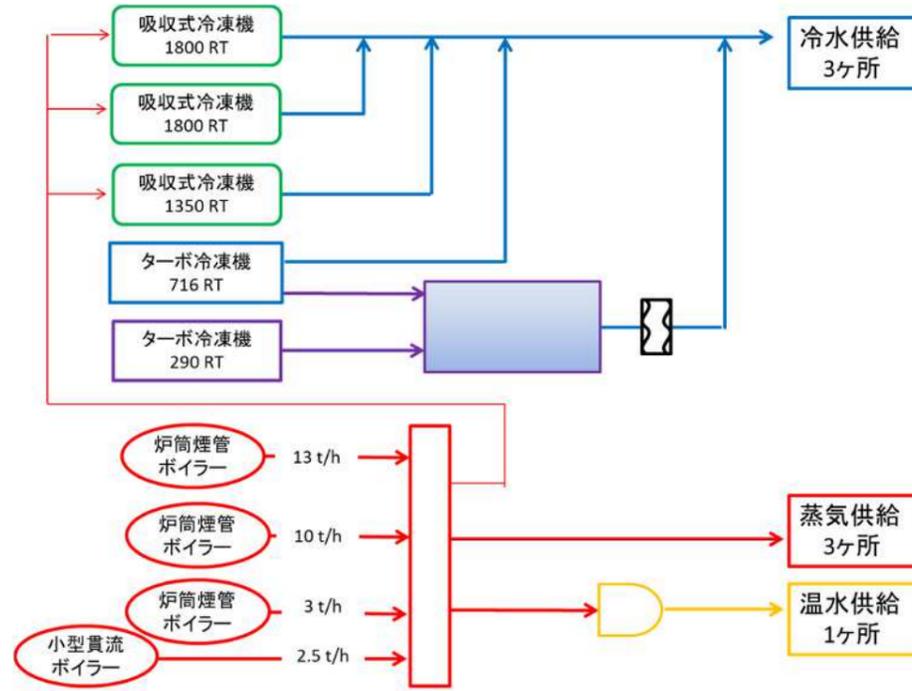
(2022年度4~9月実績+2021年度10~3月実績)

総電力量 [MWh]	2,096
販売熱量 [GJ]	16,689
エネルギー効率	0.81

以上

④東京国際フォーラム地域冷暖房区域 改善報告書概要

1. エネルギーフロー



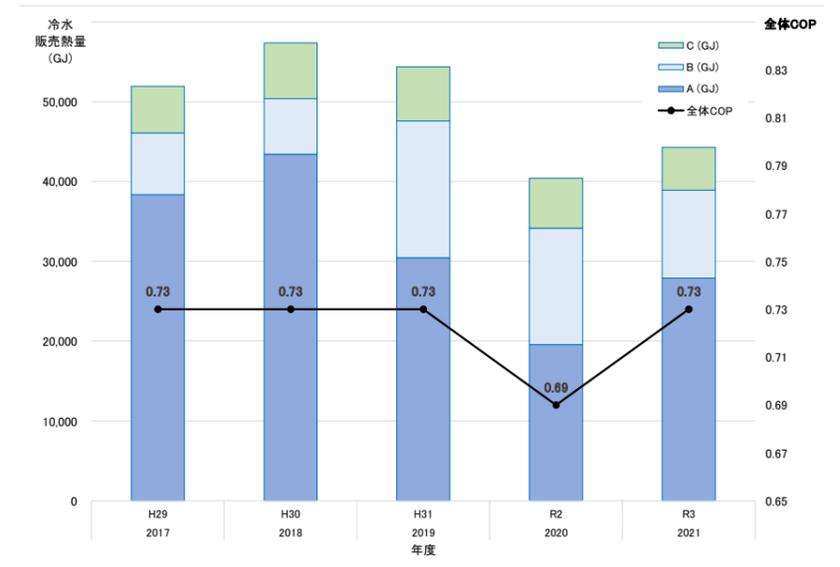
2. 機器表

機器名	種類	能力 (GJ/h)	能力 (RT or t/h)
AR-1	吸収式	22.785 (GJ/h)	1800 (RT)
AR-2	吸収式	22.785 (GJ/h)	1800 (RT)
AR-3	吸収式	17.089 (GJ/h)	1350 (RT)
TR-1	ターボ(直送)	9.064 (GJ/h)	716 (RT)
TR-2	ターボ(蓄熱専用)	3.67 (GJ/h)	290 (RT)
HEX	プレート式	8.76 (GJ/h)	- (RT)
HEX	プレート式	4.43 (GJ/h)	- (RT)
HEX	プレート式	4.43 (GJ/h)	- (RT)
B-1	炉筒煙管	32.651 (GJ/h)	13 (t/h)
B-2	炉筒煙管	22.605 (GJ/h)	10 (t/h)
B-3	炉筒煙管	7.535 (GJ/h)	3 (t/h)
B-4	小型貫流	6.279 (GJ/h)	2.5 (t/h)
HEX-3	シェル&チューブ	8.791 (GJ/h)	- (t/h)
HEX-4	シェル&チューブ	8.791 (GJ/h)	- (t/h)

	製造	供給
冷熱	75.393(GJ/h)	89.343(GJ/h)
温熱	69.07(GJ/h)	69.07(GJ/h)

- 冷熱の製造・供給は主に吸収式冷凍機が担っている。
- 温熱の製造は、全てボイラーで行っており、また、温水供給もシェル & チューブ熱交換器で行っている。

3. 直近5か年の販売熱量と COP の推移



資料 1 に平成 29 年度から令和3年度までの冷水及び、温熱（蒸気 + 温水）の販売熱量とエネルギー効率の推移を示す。

→ 令和 3 年度は、令和 2 年度と比較して全体は 8.8%ほど販売熱量が上昇し、冷水では 9.5%増加したことがわかる。

資料 2 では、需要家別の冷水販売熱量の推移を示す。

→ 同様に令和 2 年度と比較すると最大需要家 A は 42.4% 上昇した。

4. 原因、対策及び見通し

◇ 原因

- オリンピック開催により、冷熱の販売熱量が回復したため、エネルギー効率が 0.73 と基準の 0.70 を上回った。

◇ 対策

コロナ禍における各種イベントの開催情報を早めに把握し、需要に応じた最適な機器を稼働させて、効率の改善に努めたい。

◇ 今年度(令和 4 年度)の実績と見通し

委員会資料用			
	4月～10月(実績)	11月～3月(見込み)	通年
販売熱量 (GJ)	71,772.8	22,310.0	94,082.8
一次エネルギー消費量 (GJ)	96,151.0	29,578.3	125,729.3
エネルギー効率	0.74	0.75	0.74

⑤ 本駒込二丁目地域冷暖房区域 改善報告書概要

1. 地区の概要

■ 熱供給区域概要

供給開始	平成10年3月
供給区域	東京都文京区本駒込2丁目
区域面積	4.1ha
供給延床	185千m ²
供給施設	住宅、業務施設、学校

■ 供給温度

		標準温度
業務施設	冷水	7.0℃
	温水	47.0℃
住宅	中温水	65.0℃

■ 熱供給区域図

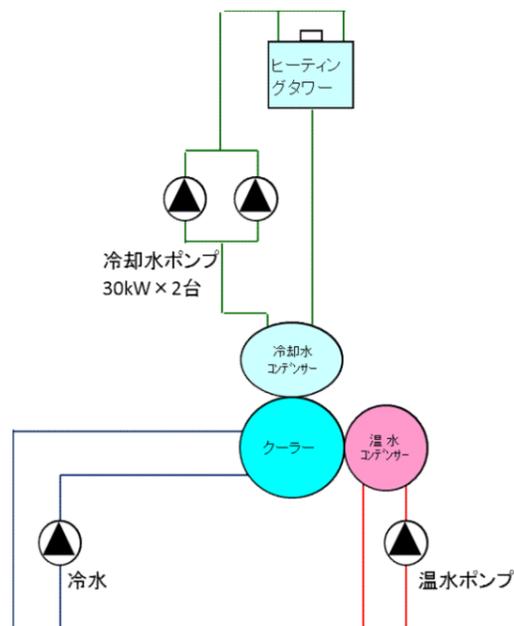


■ 熱源機器一覧

種別	記号	冷却能力		加熱能力	熱源単体効率		
		MJ/h	RT	MJ/h	冷却	加熱	熱回収
空気熱源ヒートポンプ (ターボ式,熱回収型,HT付)	HHP-1	8,213	649	6,170	4.49	-	5.54
	HHP-2	8,213	649	6,170	4.49	2.97	5.54
	HHP-3	14,934	1,180	7,510	4.26	2.91	5.98
昇温ヒートポンプ (給湯用)	HWHP-1	-	-	2,381	-	※(5.20)	-
	HWHP-2	-	-	2,381	-	※(5.20)	-
電動ターボ冷凍機	TR-1	13,925	1,100	-	6.11	-	-
電気ヒーター	EH-1	-	-	432	-	1.00	-
	EH-2	-	-	432	-	1.00	-
地区合計		45,285	3,578	25,476	-	-	-

※給湯用熱源機の熱源水入口温度は47℃

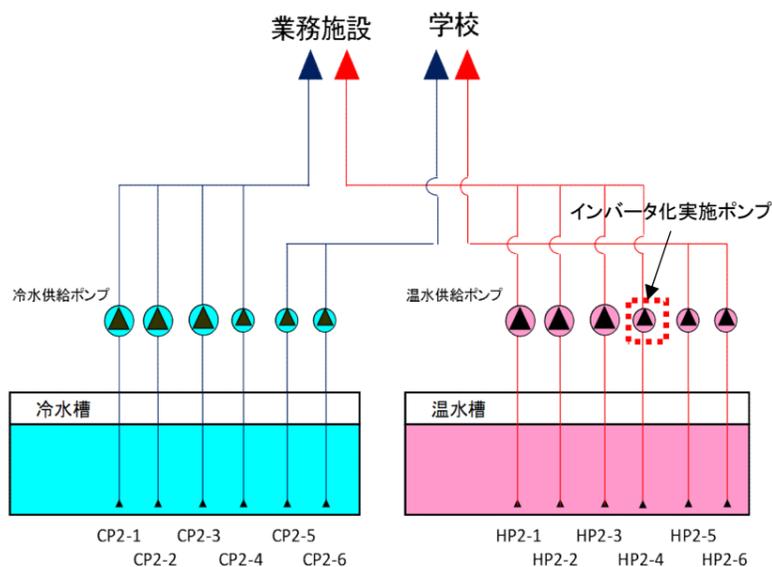
■ 熱源システム概要図



■ 蓄熱槽

種別	冷温水槽	冷水槽	温水槽
容量[m ³]	2,270	480	390
槽数	1槽	1槽	1槽

■ 供給システム概要図



2. これまでの効率推移と改善計画

1) 効率の推移

		2009年度	2010年度	2011年度	2012年度	2013年度	2014年度	2015年度	2016年度	2017年度	2018年度	2019年度	2020年度	2021年度
販売熱量 [GJ]	冷水	40,940	46,419	35,142	36,642	36,741	34,230	29,585	32,743	30,765	32,266	30,118	31,203	29,917
	温水	10,618	12,065	11,962	12,691	15,313	13,588	11,270	13,414	12,276	9,683	9,339	11,471	13,019
	給湯	3,496	3,351	3,254	3,153	2,767	2,890	2,725	2,849	2,808	2,677	2,891	3,196	3,195
	合計	55,054	61,835	50,358	52,486	54,821	50,708	43,580	49,006	45,849	44,626	42,348	45,869	46,131
使用電力量[MWh]		6,810	7,451	6,307	6,587	6,748	6,447	5,577	6,138	6,103	5,859	5,624	5,545	5,236
一次換算COP		0.82	0.85	0.81	0.81	0.83	0.80	0.80	0.81	0.76	0.78	0.77	0.84	0.90

本地区のエネルギー効率は2017年度以降は0.80を割り込むような状況が継続していたが、2020年度に給湯ヒートポンプ更新および温水供給ポンプのインバータ化など設備改修を含めた対策を実施することでエネルギー効率は0.84まで向上した。さらに2021年度はターボ冷凍機更新に際して高効率な機器を導入して、それを中心とした運転パターンを確立することで効率は0.90まで向上し、現在のエネルギー効率の暫定基準値である0.85を達成した。

2) 昨年度実施した効率向上策の実施状況

a) ターボ冷凍機更新

ターボ冷凍機(TR-1)については2020年11月より更新工事を開始し、2021年7月より運用を開始した。設備更新により機器単体効率は既設機の4.43から新設機の6.11と大きく向上し、本プラント内で最も高効率に冷水を製造できる機器となったため、熱源機の運用を新設機を中心とした運用に見直した。この見直しに伴い、冷専運転による冷熱製造比率は2020年度の旧TR-1が約29%だったのに対して、熱源機更新後の2021年度新設機の冷熱製造比率は約71%となった。これによって冷熱製造において2020年度比で約387MWhの電力量を削減できたと想定される。

3) エネルギー効率の見直し

2021年度は7月より新設のターボ冷凍機が稼働開始し、高効率な運用を行ったことによりエネルギー効率は0.90となった(①)。2022年度は4月～6月においても2021年度は未稼働だった新設機を中心とした運転をすることでエネルギー効率はさらに0.93に向上する見込みである(②)。

① 2021年度実績

総電力量[MWh]	5,236
販売熱量[GJ]	46,131
エネルギー効率	0.90



② 2022年度見直し

(4～10月:2022年度実績, 11月以降:2021年度実績)

総電力量[MWh]	5,323
販売熱量[GJ]	48,836
エネルギー効率	0.93

更に今後更新予定の機器(HHP-1,2,3)のうち、HHP-1、HHP-2については2025年度～2026年度を目途に更新予定であるため、それによってさらなる効率向上が見込まれる。

以上

⑥ 六本木一丁目地域冷暖房区域改善報告書概要

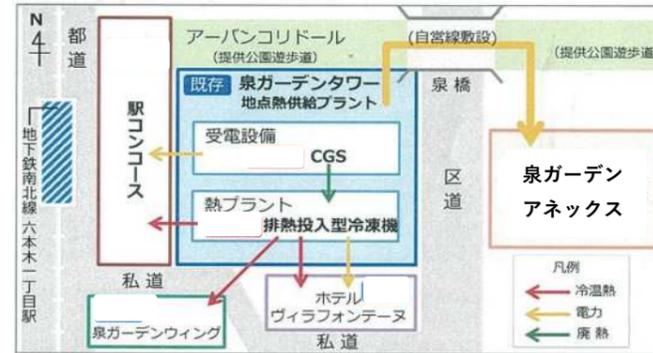
2022年12月16日

I. プラント概要

1. 区域概要

供給開始年月日	2002年7月
供給区域名	六本木一丁目地域冷暖房区域
区域面積	21,000㎡
供給延べ床面積	160,764㎡
供給施設	事務所・飲食店 ホテル・駅コンコース

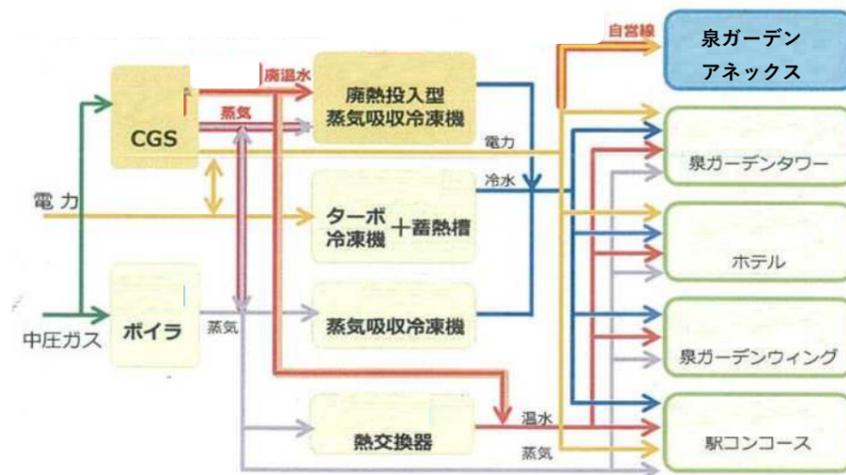
2. 供給区域図



3. 主要機器

- 炉筒煙管ボイラー 7.2 t/h 3台
- ターボ冷凍機 350 USRT 1台
- 吸収式冷凍機 950 USRT 2台
- ガスエンジンコージェネレーションシステム 2053 kW 2台
- 排熱投入型蒸気吸収冷凍機 1000 USRT 1台

4. システムフロー図



II. 改善について

1. COP改善要因

プラント全体の運転効率の向上を計画して導入した、ガスエンジンコージェネレーション（以下CGS）の度重なる設備トラブルを受け、ボイラーの運転台数制御を見合わせていたが、製品改良（失火による点火プラグの見直し）と清掃周期の見直し（シリンダーヘッド内）を実施したことで、CGSの安定稼働が見込めるに至った。その為、当初の計画通りボイラーの運転台数の最適化を行い、結果プラント全体の運転効率が向上した。

※ボイラーガス使用量を8%削減 COP0.05改善

また、コロナ禍により減少していたテナント出社率の回復が、販売熱量の増加に寄与し、合わせて目標値を達成することができた。

※販売熱量を6%増加 COP0.04改善

※2022年度11月現在も昨年度比3%増

2. 今後の対応

引き続きボイラーの最適台数制御運転を行う。

運転指針

盛夏（7, 8月）	常時3台運転 → 日中3台、夜間2台運転
夏季（6, 9月）	常時3台運転 → 常時2台運転
冬季（12月～3月）	常時2台運転 → 常時1台運転
中間期（4, 5, 10, 11月）	常時1台運転 → 変更なし

3. 対策の実施によるエネルギー効率の変化

	販売熱量 GJ/年	エネルギー消費量 GJ/年	電力使用量 GJ/年	ガス使用量			COP
				全体 GJ/年	ボイラー GJ/年	CGS GJ/年	
2018	91,495	124,318	35,395	88,919	88,919		0.73
2019	86,218	123,074	29,138	153,561	83,013	70,547	0.70
2020	78,548	119,918	27,589	162,808	79,525	83,283	0.65
2021	83,340	112,065	26,469	158,925	73,182	85,743	0.74
2022	53,195	71,489	19,607	101,069	43,598	57,470	0.74

※2022は4月～11月の実績値

4. エネルギー効率の目標値（2022年通期予想）

	販売熱量 GJ/年	エネルギー消費量 GJ/年	電力使用量 GJ/年	ガス使用量			COP
				全体 GJ/年	ボイラー GJ/年	CGS GJ/年	
2022	86,156	113,501	26,188	160,221	74,787	85,433	0.75

⑦豊洲三丁目地域冷暖房区域 改善報告書概要

1.施設概要

供給エリア面積		4.8ha		設備	能力及び台数
プラント面積		3800㎡		ガスタービンCGS	発電 2500kw 蒸気 6.3t/h
供給条件		温度 冷水 送6.5℃ 還13.5℃ 蒸気 送175℃ 還60℃	ボイラ	蒸気 6.7t/h 炉筒煙管ボイラ 2台 蒸気 2.0t/h 貫流ボイラ 3台	
供給開始時期			2006年2月1日		スクリーン冷凍機 200RT(水蓄熱用)2台 吸収式冷凍機 1000RT 4台(うち水蓄熱用1台)
				水蓄熱槽 288㎡	
				冷水層 600㎡	

2.案内図



3.エネルギー効率暫定基準未達成と2018年からの改善について

2018年度より、個々の機器運用改善により改善効果は表れたものの、暫定基準のCOPを達成する事が出来なかった。また、2020年度実績ではコロナの影響により、販売熱量が減り、効率は悪化し0.67であった。

2021年度においては、中央監視システムのデータベースを活用出来る様にし、細かな運転計画・実績管理により無駄な運転・蓄熱を無くした事でCOP 0.73を達成することが出来た。また2022年8月に2台の冷凍機の更新工事が完了し、2022年度COP0.75を目指した運用を展開中。

【2018年度からの機器運用改善点】(2022年度も継続実施)

- ①. エネルギー効率の低い水蓄熱用吸収式冷凍機の稼働を下げ、エネルギー効率の高い吸収式冷凍機の稼働率を上げ運用。
- ②. 2018年11月末に更新した、貫流ボイラ(製造蒸気量1.6t→2.0t)3台の稼働率上げ運用。
- ③. 中間期において保護運転しか行っていないCGSを乾燥保管し無駄な運転と蒸気の放散を減らす。
- ④. 日々の運転計画作成・実績管理を行い無駄な運転や蓄熱をなくす。
- ⑤. 2022年8月に高効率なインバーター式ターボ冷凍機へ更新、運用により更に高いCOPを目指す。

【年度実績対比表】

	ガス使用量 Nm ³ /年	電力使用量 MWh/年	自社CGSガス使用量 Nm ³ /年	自社CGS 発電効率%	自社CGS 排熱効率%	エネルギー消費量 GJ/年	販売熱量 GJ/年	COP
2018年実績	1,525,303	2,920	306,901	19.9	46.1	90,454	61,959	0.68
2019年実績	1,521,975	2,644	230,752	19.7	44.0	89,176	62,344	0.69
2020年実績	1,494,000	2,396	164,529	18	45.3	87,111	58,449	0.67
2020年実績	1,558,082	1,743	14,539	14.6	29.9	86,771	63,955	0.73

【2018年度からの実績と今後の計画】

機器運用改善点①②③が反映されCOPは徐々に向上していった。コロナ禍の影響により販売熱量が変動しており機器の稼働が低下しても高いCOPが維持できるよう、2021年度ではデータベースの活用により、日々の運転計画・実績管理などをより細かく行い、機器の無駄な稼働や蓄熱を無くす様に取り組んだ結果、COP0.73を達成できた。今後については、冷凍機の更新工事が2022年度8月に完成した事で、2022年度はCOP0.75を達成する見込み。

4.年表 これまでの状況と対策、今後の計画

暦年	概要
2018	<ul style="list-style-type: none"> ・貫流ボイラ計三台について、改修工事を実施。(11月工事完了) 1台当たりの製造量が1.6tから2tまで製造できるようになり、機器単体で考えた効率も向上。運転機器の自由度も改善。11月に更新をしたことから、2018年度実績のエネルギー効率には大きく影響しなかった。(2017年比では0.01改善)
2019～2020	<ul style="list-style-type: none"> ・機器の運用方法の見直し ・機器単体で考えたエネルギー効率の低い水蓄熱用吸収式冷凍機の稼働率を下げる。 ・機器単体で考えたエネルギー効率の高い、貫流ボイラの稼働率を上げる。 ・中間期において保護運転しかしていないCGSを乾燥保管し、無駄な運転と蒸気の放散を減らす。 <p>2019年度実績は、エネルギー効率0.69と前年に比べ改善したものの、暫定基準には及ばず、2020年度もコロナの影響で冷熱の需要減となり、機器の稼働率低下し、エネルギー効率0.67となった。</p>
2021以降	<ul style="list-style-type: none"> ・データベースを使った運用改善にてCOP向上を目指す。 データベースを活用した運転計画・実績管理を行い、機器の無駄な運転や蓄熱をなくす。 ・高効率の冷凍機への更新にてCOP向上を図る 2021年9月に工事を着手し2022年8月に完成。、水蓄熱用スクルー冷凍機(200RT)1台、水蓄熱用吸収式冷凍機(1000RT)1台を、それぞれインバーターターボ冷凍機(1000RT, 300RT)に更新した。これによりエネルギー効率を0.75まで上げ、その後は運用改善と合わせて0.85まで向上させることを目指す。

⑧ 日本橋室町西地域冷暖房区域 改善報告書概要

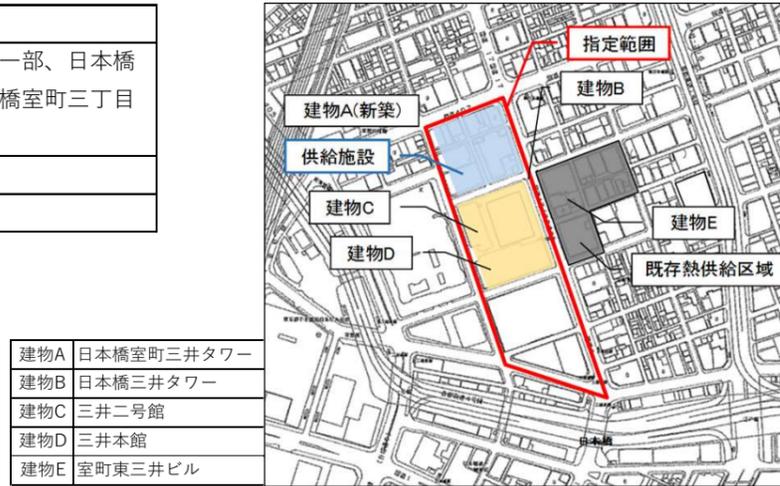
2022年12月16日

I. プラント概要

1. 区域概要

供給開始年月	2019年4月1日（平成31年）
供給区域	中央区日本橋室町一丁目の一部、日本橋室町二丁目の一部及び日本橋室町三丁目の一部
区域面積	55,600㎡
供給延床面積	402,185㎡

2. 供給区域図



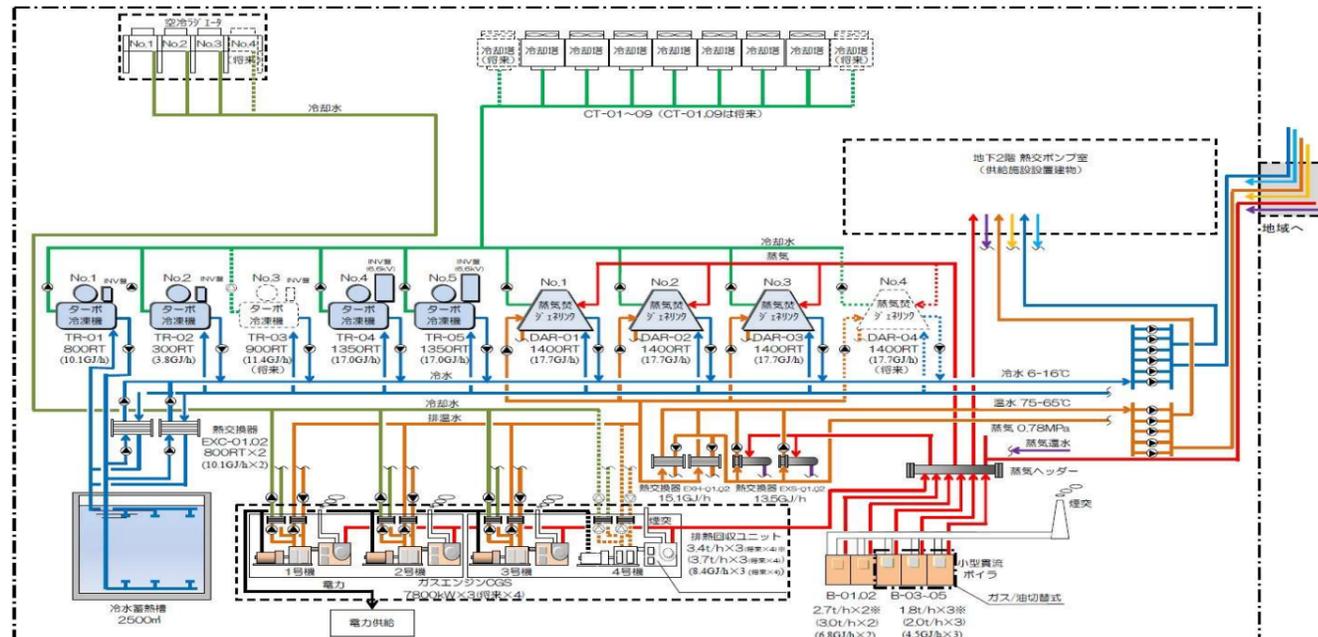
3. 供給熱種別

冷水	6.0 (°C)
温水	75.0 (°C)
蒸気	0.79 (Mpa)

4. 主要熱源

冷熱源	機器種別・名称	容量 (GJ/h)	温熱源	機器種別・名称	容量 (GJ/h)
冷凍機	蒸気焚ジェネリック (DAR-01)	17.7	ボイラー	貫流ボイラー (B-01)	6.8
	蒸気焚ジェネリック (DAR-02)	17.7		貫流ボイラー (B-02)	6.8
	蒸気焚ジェネリック (DAR-03)	17.7		貫流ボイラー (B-03)	4.5
	ターボ冷凍機 (TR-01) (蓄熱用)	10.1		貫流ボイラー (B-04)	4.5
	ターボ冷凍機 (TR-02)	3.8		貫流ボイラー (B-05)	4.5
	ターボ冷凍機 (TR-04)	17.1	廃熱ボイラー (1号機)	9.0	
	ターボ冷凍機 (TR-05)	17.1	廃熱ボイラー (2号機)	9.0	
熱交換器	冷水熱交換器 (EXC-01)	10.1	熱交換器	廃熱ボイラー (3号機)	9.0
	冷水熱交換器 (EXC-02)	10.1		温水熱交換器 (EXH-01) (交互運転)	15.1
				温水熱交換器 (EXH-02) (交互運転)	15.1
				温水熱交換器 (EXS-01)	13.5
				温水熱交換器 (EXS-02)	13.5

5. システムフロー図



II. 改善について

1. 実施した改善内容

- 地域エネルギーマネジメントシステム「NEMS」による需要予測の部分にて、AIによるデータクレンジング機能を追加運用し、異常値による需要予測の誤差について改善を図った。しかし、予測のズレにより手動操作を行うケースがまだ多くあり、予測精度に劇的な改善は見られなかった。
- 12月から3月の外気温度が低い時期に冷却塔の増減段制御を手動にて行い、ファンの過剰な運転を抑制し効率改善した。具体的には、冷却塔は全7セルあるが、熱源の機器ごとに散水バルブを開放するセル数を決め、セル1台あたりの散水量を定格の50%~80%となるように運用した。
- CGSの排熱を利用する吸収式冷凍機については、部分負荷特性上で高効率となる負荷率帯で運転するようにし、その結果として排熱効率の最大化も図った。
この調整を行わず、単純に排熱を最大限利用するために吸収式冷凍機の運転台数を増やすと、軽負荷状態となり単体COPが極端に悪化するのみならず、CGS一次エネルギーの排熱案分計算によりプラント全体のCOPが悪化するため、ターボ冷凍機の稼働が増加した。これによりプラント全体のCOPが改善した。

2. 計画値との比較と今年度の推定

熱	項目	計画	2019年度	2020年度	2021年度	2022年度	2022年度
			実績	実績	実測	10月末実績	推定
熱	一次エネルギー (GJ/年)	199,964	89,206 (44.6%)	117,787 (58.9%)	113,987 (57.0%)	67,214 (33.6%)	119,292 (59.7%)
	販売熱量 (GJ/年)	189,486	73,894 (39.0%)	98,176 (51.8%)	98,300 (51.9%)	58,833 (31.0%)	103,773 (54.8%)
	COP	0.94	0.82	0.83	0.86	0.87	0.86

※ () 内の数値は計画比

※2022年度推定

一次エネルギー、販売熱量とも、2021年度11月~3月の実績値を2022年度10月までの実績値に加えた。館内人口増加による暖房需要の低下とラ・ニーニャによる暖房需要の増加が相殺すると見込み、前年と同程度の熱需要になると推定している。
冷却塔の運用改善は2021年度冬期より実施しており、大幅に改善する要素がないことも同じ値とした理由。

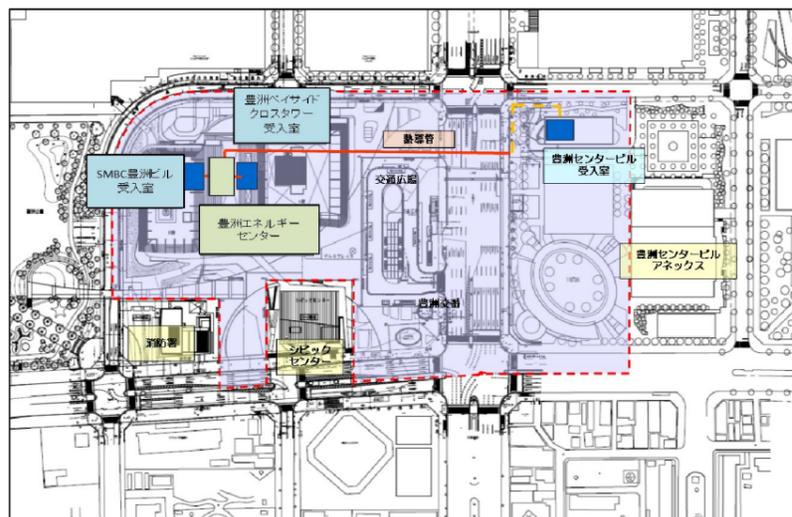
3. 今後の対応と課題

- 冷却塔の増減段制御で、全セル散水後にファンが運転するシステムとなっていたが、冷凍機が少ない場合や中間期などは散水だけでは効率よく冷却できず、過剰な運転となっている。II-1-(2)の運用の際、外気温を参考にファンの運転も含め手動で増減段したところ冬期のCOP改善に効果があったので、自動で運転できるよう制御回路を改造する予定。
- 当プラントの熱源構成上、適当な機器がない需要（冷水で200m3/h前後）の時は、手動で熱源を選択することで不要な増減段を防ぎ効率改善を図る運用を前期から開始したが、当プラントより先に建設された物件はΔtが小さい設計のため還温度が約款に満たないケースもある。往還温度差を約款の標準温度に近づけることで流量を削減できる余地があると考えられ、需要家と協働して改善できないか検討して行く予定。
- 搬送動力について効率改善の余地がないか検討を進める。
- 当プラントは特定送配電事業用としてCGSを保有しており、その排熱を熱供給に有効活用している。CGSの運用としてはいわゆる電主熱従運用となる場合が多く、使い切れない排熱が発生するケースが多々あるものの、CGS一次エネルギーの案分式の関係でCOPが悪化するため、対応に苦慮している。

⑨ 豊洲二・三丁目地域冷暖房区域 改善報告書概要

1.区域概要

供給開始日：2020年4月1日
 供給区域：江東区豊洲二丁目の一部及び
 豊洲三丁目の一部
 区域面積：64,000㎡

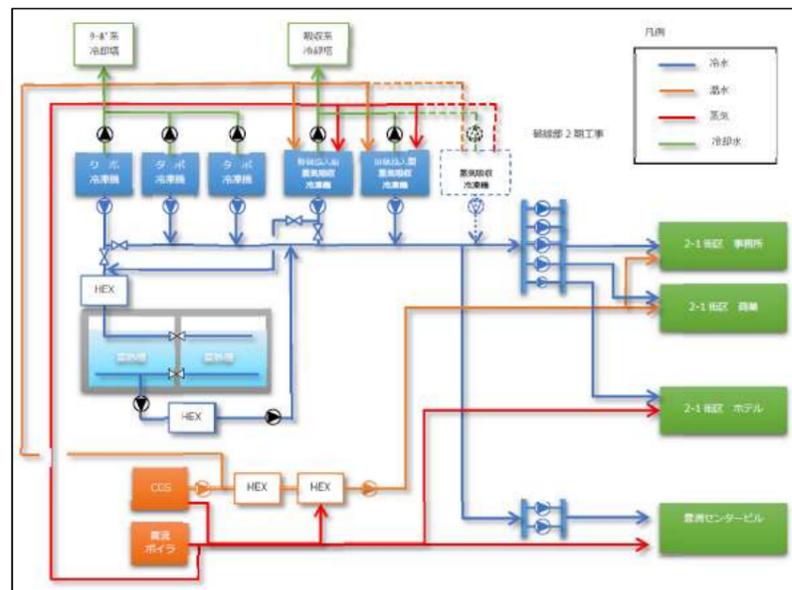


2.システムフロー、機器容量、供給先等

豊洲ベイサイドクロスタワー 185,530.66㎡
 建物用途：事務所、ホテル、店舗
 供給種別：冷水、温水、蒸気

SMBC豊洲ビル 72,552.96㎡
 建物用途：事務所、店舗
 供給種別：冷水、温水

豊洲センタービル 100,081.28㎡
 建物用途：事務所、店舗
 供給種別：冷水、蒸気



冷熱機器	能力(GJ/h)	台数(台数)
ターボ冷凍機	14.557	3
排熱投入型蒸気吸収式冷凍機	17.088	2
放熱用冷水熱交換器(B2-HEC-2)	17.091	1
冷熱能力 合計	94.938	

蒸気機器	能力(GJ/h)	台数(台数)
ガス専焼貫流ボイラー	6.772	7
ガスA重油切換貫流ボイラー	4.514	5
排ガスボイラー	3.024	3
蒸気能力 合計	79.046	

温水機器	能力(GJ/h)	台数(台数)
温水蒸気熱交換器	21.600	2
廃温水熱交換器	6.300	1
温水能力 合計	49.500	

3.実績及び今後の展望について

需要家の入居率の上昇によりCGSの稼働率が上がり、販売熱量が前年度比127%と増加となった。
 1次エネルギーの電気算出の際に特電に係わる照明・動力電力（給排ファン、空調機等）などが含まれていたため除外し、算出したところ前年比75%となった。
 そのため、エネルギー効率が2020年度 COP0.79より2021年度で COP0.98と127%改善となった。
 ガス使用量が前年比100%に対して、CGS廃熱分211%と廃熱を有効利用できたことにより1次エネルギーが抑制されCOPが改善、現在の暫定基準値である0.85を達成した。

		計画	2020年度	2021年度	前年比
一次エネルギー (GJ/年)	ガス	44,207	56,658	56,822	100%
	電気	72,536	45,452	33,947	75%
	CGS排熱分	51,691	11,379	24,021	211%
	合計	168,434	113,489	114,790	101%
販売熱量 (GJ/年)	冷水熱量	112,919	46,900	63,577	136%
	温水熱量	24,434	22,418	28,506	127%
	蒸気熱量	24,844	19,886	21,215	107%
	合計	162,197	89,204	113,298	127%
COP		0.96	0.78	0.98	-

4.今後のエネルギー効率見通し

	計画	2020年度	2021年度	2022年度
一次エネルギー(GJ/年)	168,434	113,489	114,790	121,000
前年比		67%	101%	105%
販売熱量(GJ/年)	162,197	89,204	113,298	120,000
前年比		55%	127%	106%
COP	0.96	0.78	0.98	0.99

【改善効果の確認】 総合運転調整を踏まえて改善対策のデータを分析し、月別に効率を把握する。