

日本橋一丁目地域冷暖房区域の指定について

1. 計画区域概要

(1) 計画概要

本計画地は、中央通り（国道）等の主要な幹線道路に囲まれた区域であり、日本橋駅あるいは東京駅の日本橋口も近く、交通利便性の高い地区である。北側には日本橋川が流れており、石造の名橋・日本橋が重要文化財に指定されている。周辺には、金融関連企業などが集積するビジネスエリアが隣接している。

一方で、本計画地内には、建物の老朽化が進み防災性が低下している街区もみられ、都心部における十分な土地の高度利用がなされていない。日本橋交差点付近では歩車の交錯が多く、歩行者の円滑な交通を妨げている。川沿いの街区においては護岸の際まで建物が迫って配置され、かつ首都高速道路が上空に架構されているため、都心部における貴重な自然環境をいかせていない。

本計画では、金融・ライフサイエンス分野における都心型複合 MICE 拠点とビジネスイノベーション拠点の整備を図る。また、日本橋の歴史や文化の集積をいかし、創建以来 80 年以上建ちつづけている「日本橋野村ビル旧館」を景観シンボルとして保存・活用するとともに、水辺の交流拠点となる親水空間の整備や「日本橋船着場」の拡充による舟運の活性化と、東京駅から繋がる地上・地下の面的で、かつ安全・安心な歩行者ネットワークの形成を図る。さらに、自立分散型のエネルギーネットワークの導入や、帰宅困難者支援機能の整備と、環境負荷軽減を図り、東京の都市再生に貢献する。

特定開発事業の名称	日本橋一丁目中地区第一種市街地再開発事業
特定開発事業者	日本橋一丁目中地区市街地再開発組合
特定開発区域の所在地	中央区日本橋一丁目 5 番、6 番、7 番、8 番、10 番、11 番、12 番

街区別の建物概要

建築物の名称	用途	規模			
		階数	高さ	敷地面積	延床面積
A 街区	事務所等、飲食店等	地上 4 階 地下 1 階	38.0m	約 1,370 m ²	5,231.81 m ²
B 街区	住宅等、飲食店等、駐車場等	地上 7 階 地下 2 階	28.6m	約 2,060 m ²	6,570.29 m ²
C 街区	住宅等、ホテル等、事務所等、飲食店等、集会場等、駐車場等	地上 52 階 地下 5 階	283.8m	約 15,560 m ²	373,770.02 m ²
D 街区	事務所等、飲食店等	地上 20 階 地下 4 階	120.8m	約 5,610 m ²	92,908.92 m ²
合計				約 24,600 m ²	478,481.04 m ²

(2) 配置図

- ・開発区域の面積 約 38,000 m²



(3) パース



2. 地域冷暖房施設の概要

(1) 熱供給施設配置計画

・エネルギー供給を行う区域

エネルギー供給を行う区域の名称	日本橋一丁目地域冷暖房区域
エネルギー供給を行う区域の所在地	中央区日本橋一丁目の一部
エネルギー供給を行う区域の面積	約 38,000 m ²

・プラント概要

開発を行うA～C街区の新築建物に加え、コージェネレーションシステムからの排熱を有効利用でき、かつ設備更新の時期になっている既存のコレド日本橋（D街区）を供給対象に含める。

エネルギー供給区域面積は、約 38,000 m²、供給を行う建物の敷地面積は以下の通りとなる。

敷地面積

- A 街区： 約 1,370m²
- B 街区： 約 2,060m²
- C 街区： 約 15,560m²
- D 街区： 約 5,610m²
- 合計： 約 24,600m²

供給施設として、C街区に建設される電気を供給する大型コージェネレーションシステムおよび熱を供給するための冷凍機、ボイラー等を設置する。

・熱供給プラントの収容建築物

所在地

中央区日本橋一丁目 5～8 番、10～12 番

名称

日本橋一丁目中地区市街地再開発事業 C 街区

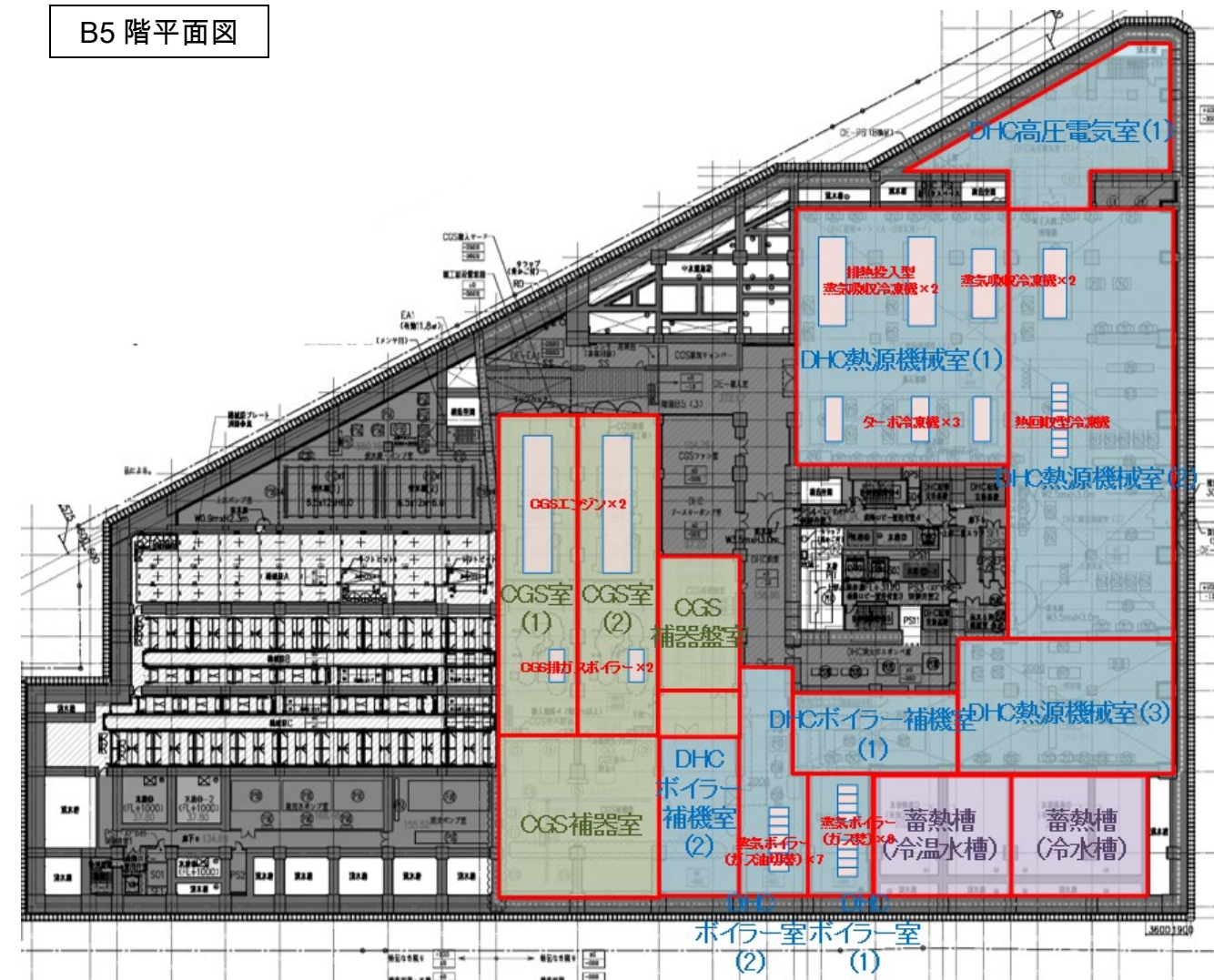
用途、階数、延床面積

- 用途： 住宅等、ホテル等、事務所等、飲食店等、集会場等、駐車場等
- 階数： 地上 52 階、地下 5 階
- 敷地面積： 15,560m²
- 建築面積： 12,585.92m²
- 延床面積： 373,770.02m²

・収容建築物におけるプラントの配置

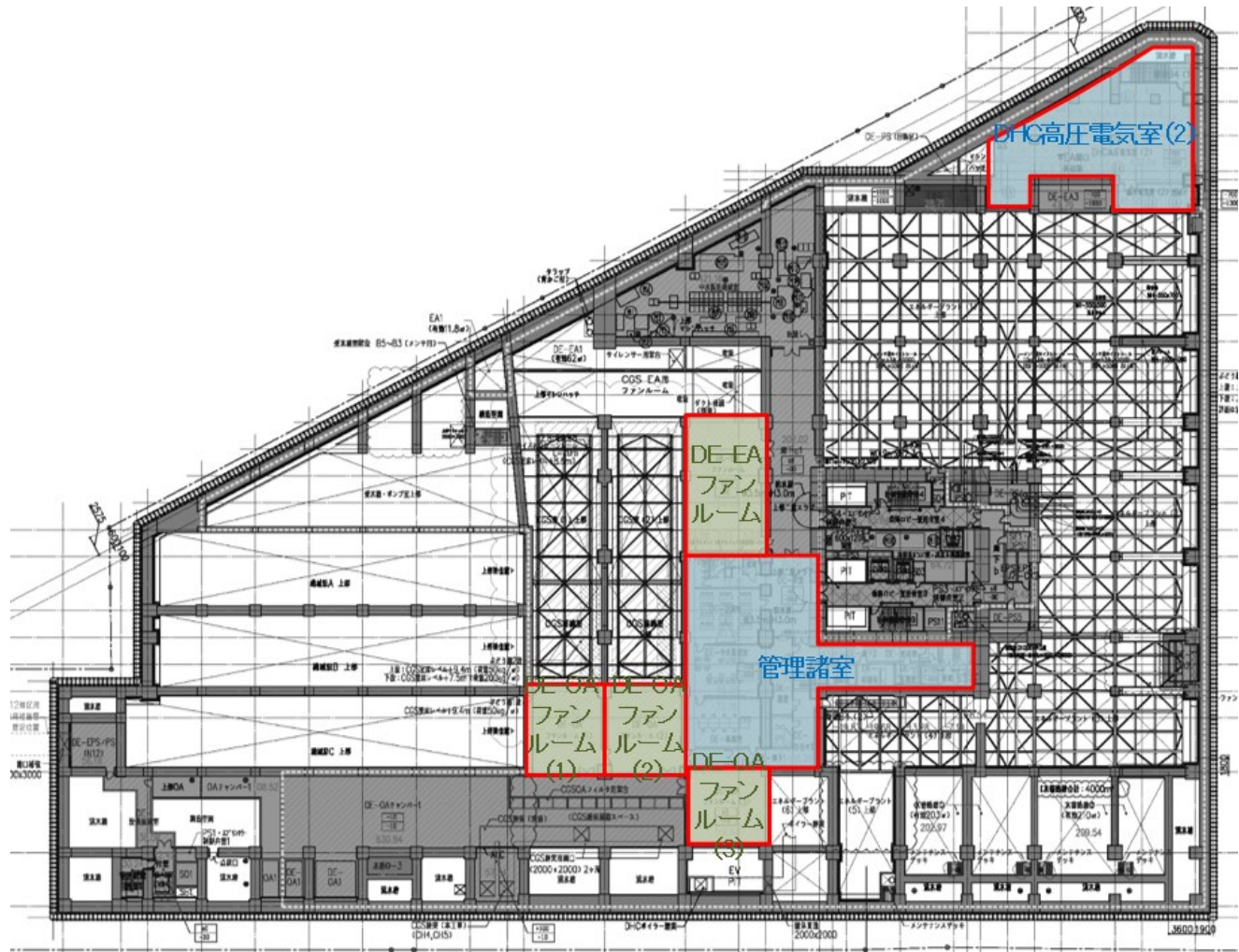
階	室名	面積
地下 5 階	DHC 熱源機械室 (1,2,3)	約 4,200m ²
	DHC ボイラー室 (1,2)	
	DHC ボイラー補機室 (1,2)	
	DHC 高圧電気室 (1)	
	蓄熱槽 (冷水槽/冷温水槽)	
地下 4 階	管理諸室	約 1,100m ²
	DHC 高圧電気室 (2)	
50 階	高圧電気室	約 100m ²
PH1 階 (屋上)	冷却塔置場	約 2,600m ²
合計		約 8,000m ²

B5 階平面図



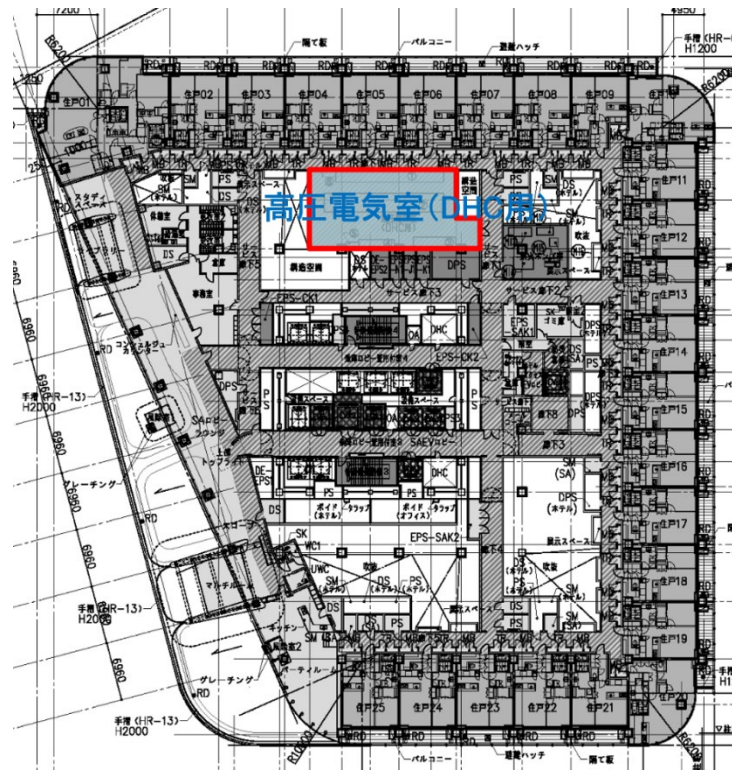
熱供給施設：蓄熱槽（冷水槽、冷温水槽）、DHC 熱源機械室（1,2,3）、DHC ボイラー室(1,2)、DHC ボイラー補機室（1,2）、DHC 高圧電気室（1）

B4 階平面図



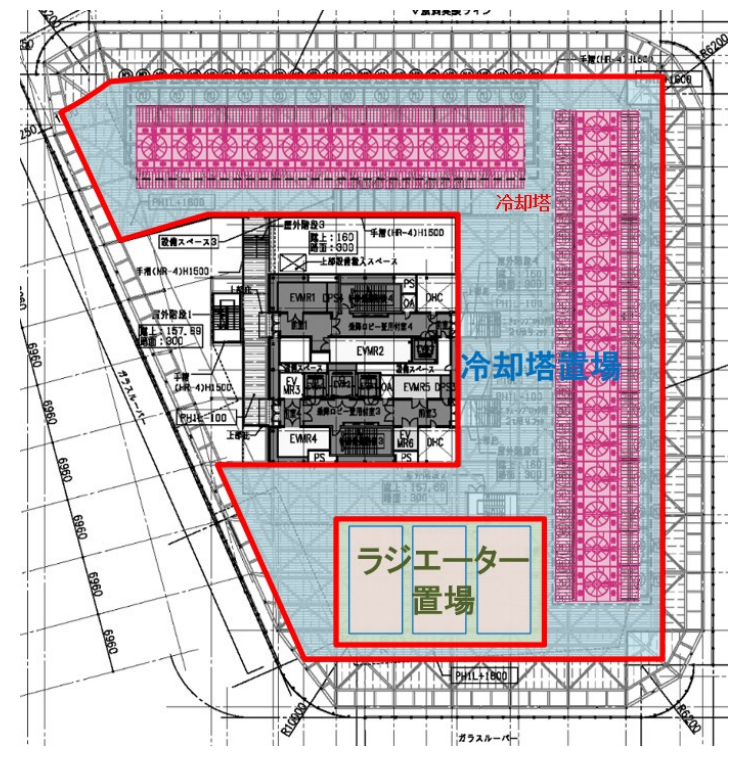
熱供給施設：管理諸室、DHC 高圧電気室 (2)

50 階平面図



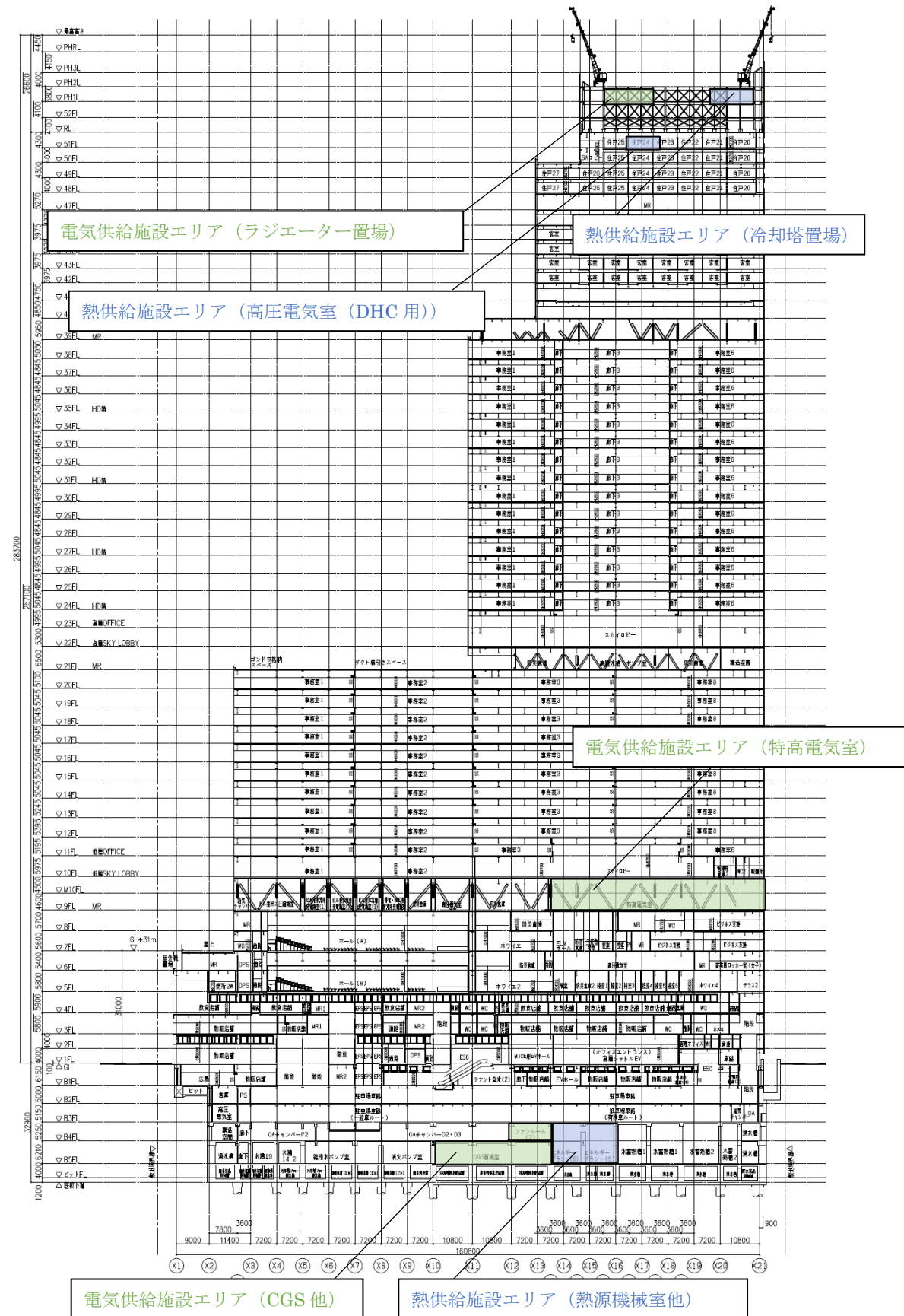
熱供給施設：高圧電気室 (DHC 用)

PH1 階平面図

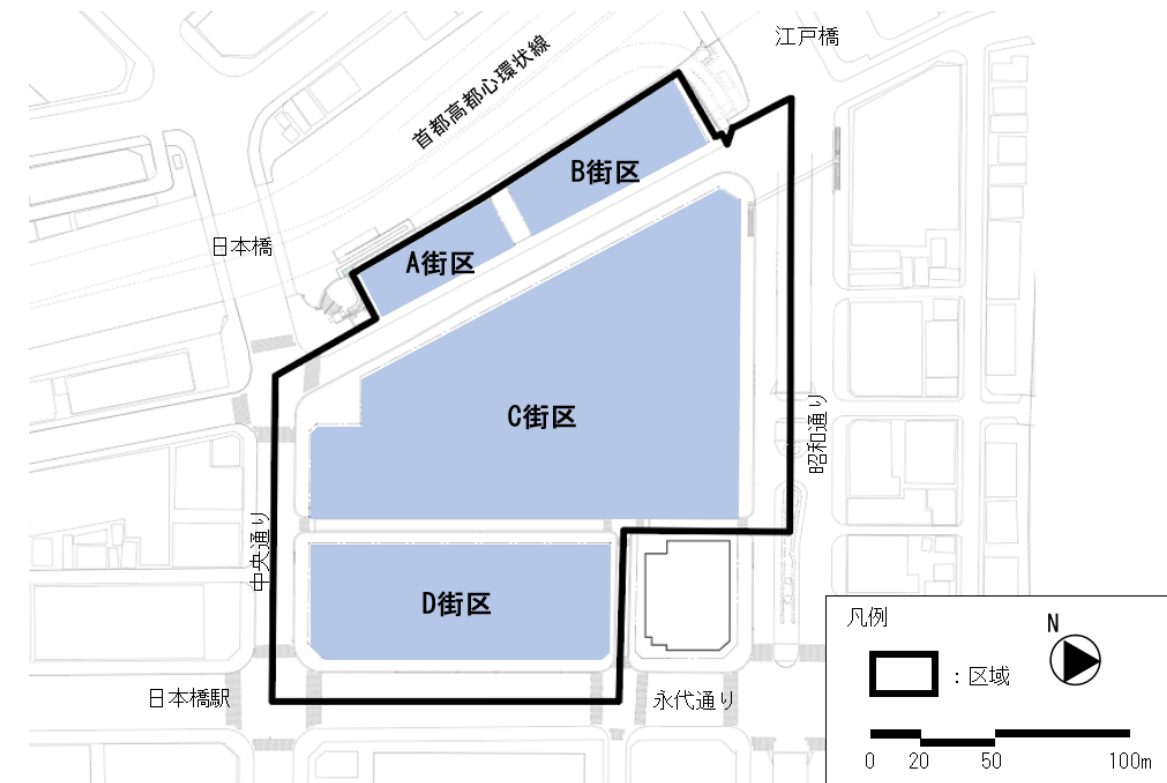


熱供給施設：冷却塔置場

断面図



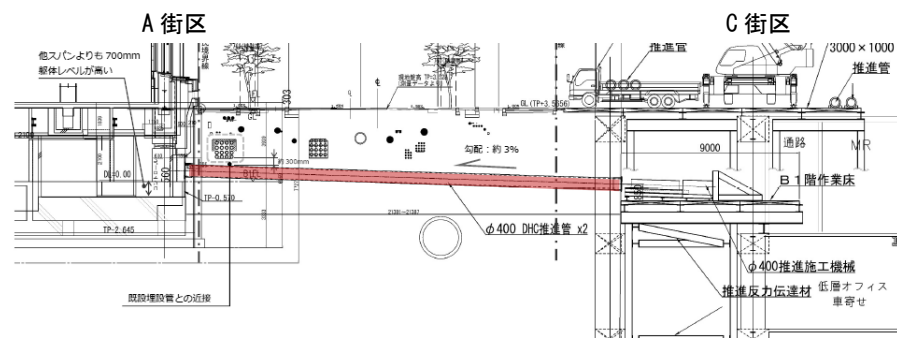
区域図



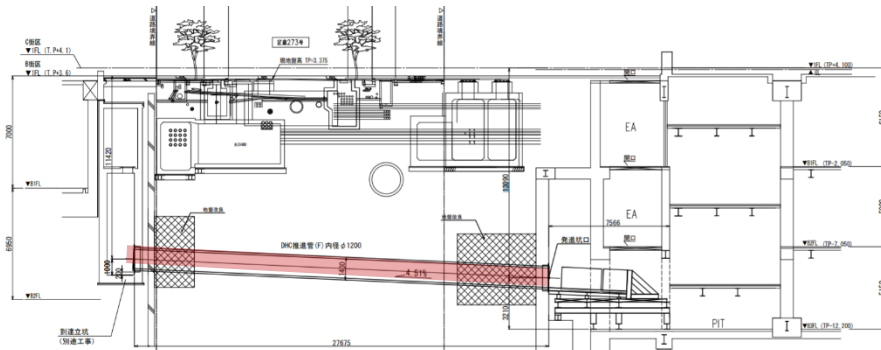
・導管配置計画



・推進管部断面図 (C-A 街区)



・推進管部断面図 (C-B 街区)



(2) エネルギー供給対象建築物

・熱供給対象建築物

下表の施設に対して熱供給を行う。

建築物の名称	用途	規模		供給開始時期 (予定)
		階数	延床面積	
A 街区	事務所等、飲食店等	地上 4 階 地下 1 階	5,231.81 m ²	2026 年 1 月
B 街区	住宅等、飲食店等、駐車場等	地上 7 階 地下 2 階	6,570.29 m ²	2026 年 1 月
C 街区	住宅等、ホテル等、事務所等、 飲食店等、集会場等、駐車場等	地上 52 階 地下 5 階	373,770.02 m ²	2026 年 1 月
D 街区	事務所等、飲食店等	地上 20 階 地下 4 階	92,908.92 m ²	2026 年～2028 年 (既存自己熱源から順次切替)
合計			478,481.04 m ²	

※D 街区は既存ビル

(3) エネルギー供給対象建築物における熱需要の予測

新築ビルは、以下により想定した。

D 街区は既存ビルのため、最大熱負荷については最大負荷が発生した冷熱 2018 年度、温熱 2017 年度の実績をもとに設定した。年間熱負荷は 2018 年度実績値をもとに設定した。

・A 街区

用途	最大熱負荷原単位 [W/m ²]				上段：年間熱負荷原単位 [MJ/m ² ・年] 下段：年間全負荷相当時間 [時間/年]			
	冷房 (冷水)	暖房 (温水)			冷房 (冷水)	暖房 (温水)		
事務所等	92	60			396.0 1,200.0	108.0 500.0		
飲食店等	654	436			2,944.8 1,250.0	939.6 600.0		

・B 街区

用途	最大熱負荷原単位 [W/m ²]				上段：年間熱負荷原単位 [MJ/m ² ・年] 下段：年間全負荷相当時間 [時間/年]			
	冷房 (冷水)	暖房 (温水)			冷房 (冷水)	暖房 (温水)		
飲食店等	692	388			3,114.0 1,250.0	838.8 600.0		

・C 街区

用途	最大熱負荷原単位 [W/m ²]				上段：年間熱負荷原単位 [MJ/m ² ・年] 下段：年間全負荷相当時間 [時間/年]			
	冷房 (冷水)	暖房 (温水)	暖房 (蒸気)	給湯 (蒸気)	冷房 (冷水)	暖房 (温水)	暖房 (蒸気)	給湯 (蒸気)
事務所等	73	43			313.2 1200.0	75.6 500.0		
飲食店等	188	174			846.0 1,250.0	374.4 600.0		
ホテル等	89		74	30	352.8 1,100.0		345.6 1,300.0	54.0 500.0
住宅等	47		28	30	352.8 200.0		345.6 667.0	54.0 1,875.0
集会場等 (ホール MICE)	115	79			302.4 917.0	140.4 491.0		
集会場等 (ビジネス支 援)	92	60			381.6 917.0	104.4 491.0		
その他等	473				1702.8 4,320.0			

・D 街区

用途	最大熱負荷原単位 [W/m ²]				年間熱負荷原単位 [MJ/m ² ・年]		年間 [GJ/年]	
	冷房 (冷水)	加温 (温水)			冷房 (冷水)	加温 (温水)	冷房 (冷水)	加温 (温水)
事務所、飲食店 等	90	48			389.9	120.5	36,228	11,191

※熱負荷原単位、全負荷相当時間及び負荷パターンの設定

A,B,C 街区の年間熱需要原単位と全負荷相当運転時間、負荷パターンは下記出典を参考に設定した。

- ・「コンパクトエネルギーシステム開発」IBEC
- ・「CGS 設計に関する研究」空気調和・衛生工学会
- ・「次世代 CGS 技術研究会」日本ガス協会
- ・「劇場、ホール」東京都指導要綱
- ・「大規模多目的ホール」東京都指導要綱
- ・「業務施設」東京都指導要綱

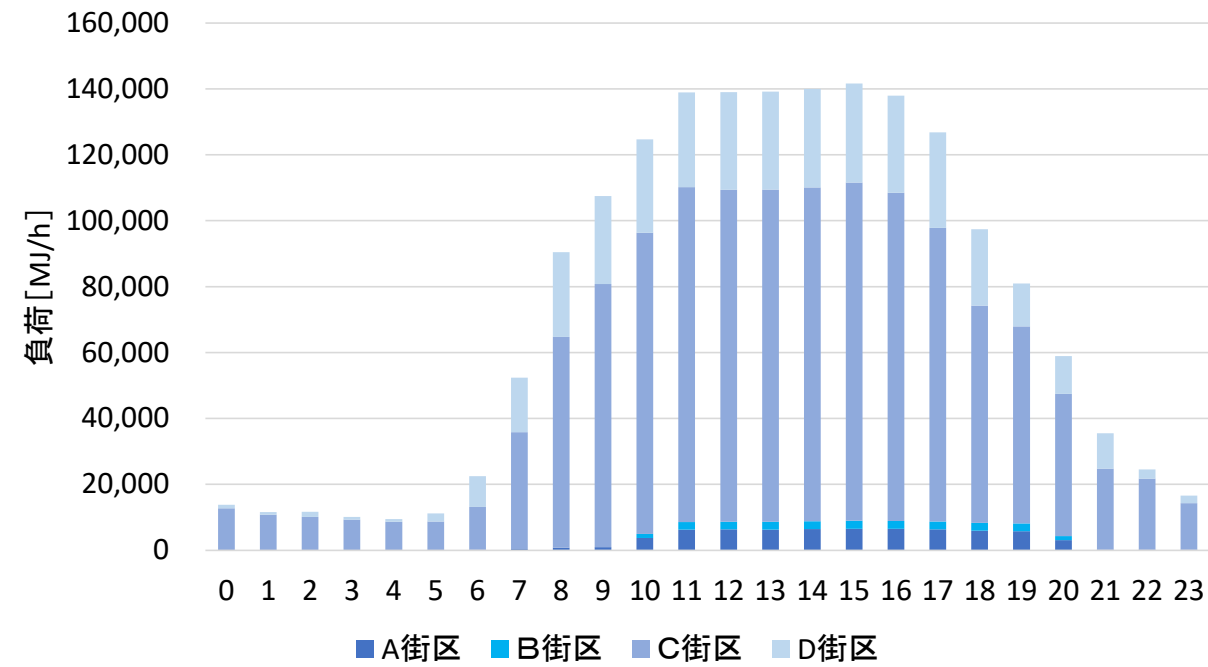
最大熱負荷については、各街区とも負荷計算により設定した。

・熱需要

建物名称	用途	熱供給対象 面積 [m ²]	最大熱負荷[MJ/h]				年間熱負荷[GJ/年]			
			冷房 (冷水)	暖房 (温水)	暖房 (蒸気)	給湯 (蒸気)	冷房 (冷水)	暖房 (温水)	暖房 (蒸気)	給湯 (蒸気)
A街区	事務所等	2,834.37	935	611		1,122	305			
	飲食店等	2,397.44	5,648	3,743		7,030	2,246			
	単純小計	5,231.81	6,583	4,354		8,152	2,551			
	時刻ずれ考慮小計		6,515	4,158						
B街区	飲食店等	972.28	2,422	1,358		3,028	815			
C街区	事務所等	240,700.59	63,053	37,180		75,663	18,590			
	飲食店等	25,588.06	17,309	16,017		21,636	9,610			
	ホテル等	39,072.77	12,504		10,347	4,220	13,754		2,040	
	住宅等(SA共用部)	9,397.00	1,575		953		315		636	
	集会場等(ホールMICE)	17,015.47	7,048	4,816		5,156	2,365			
	集会場等(ビジネス支援)	8,325.78	2,751	1,789		3,162	878			
	その他(電気室等)	1,650.00	2,673			2,807				
	単純小計	341,749.67	106,912	59,802	11,300	4,220	122,494	31,443	14,087	
	時刻ずれ考慮小計		102,621	43,532	11,199	4,220				
				52,443	:温熱合計					
D街区 (既存ビル)	単純小計(事務所、飲食店等)	92,908.92	30,100	16,100		36,228	11,191			
合計	単純合計(熱供給部のみ)	440,862.68	146,017	81,614	11,300	4,220	169,901	46,000	14,087	
	時刻ずれ考慮合計		141,657	64,346	11,199	4,220				
				73,257	:温熱合計					

(4) 熱負荷特性

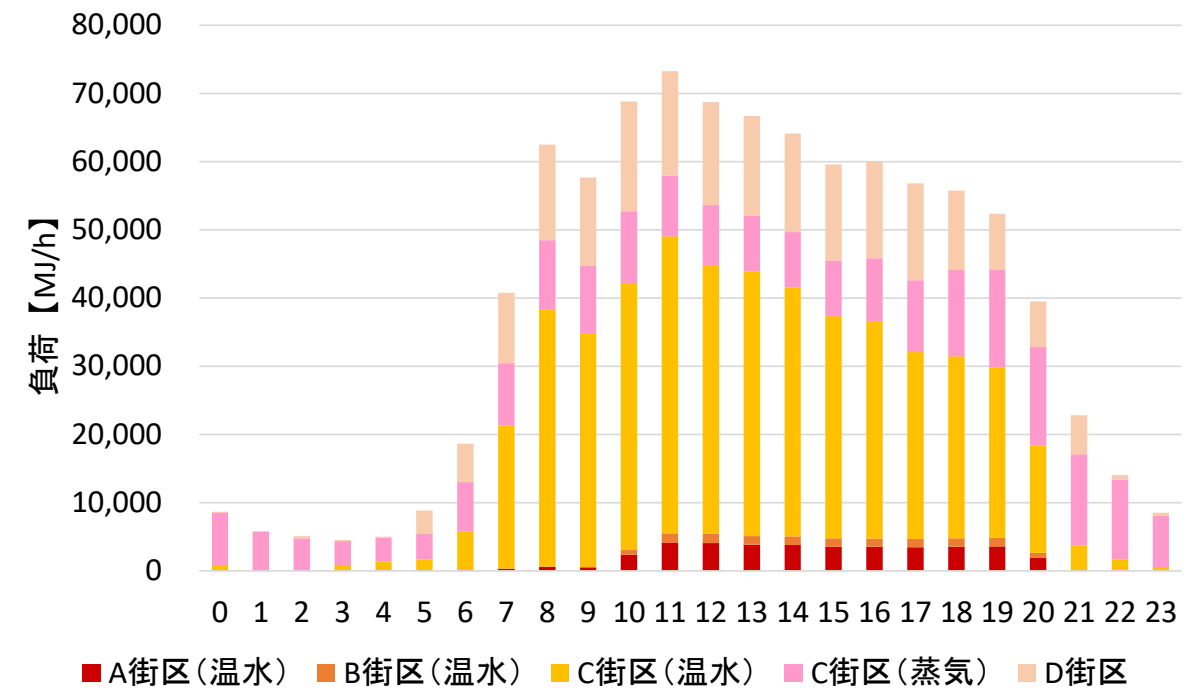
①冷熱ピーク日



0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
13,766	11,579	11,652	10,147	9,489	11,173	22,452	52,359	90,437	107,524	124,725	138,954	139,047

13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	最大
139,197	139,971	141,657	137,950	126,837	97,440	80,997	58,907	35,544	24,492	16,566	141,657

②温熱ピーク日

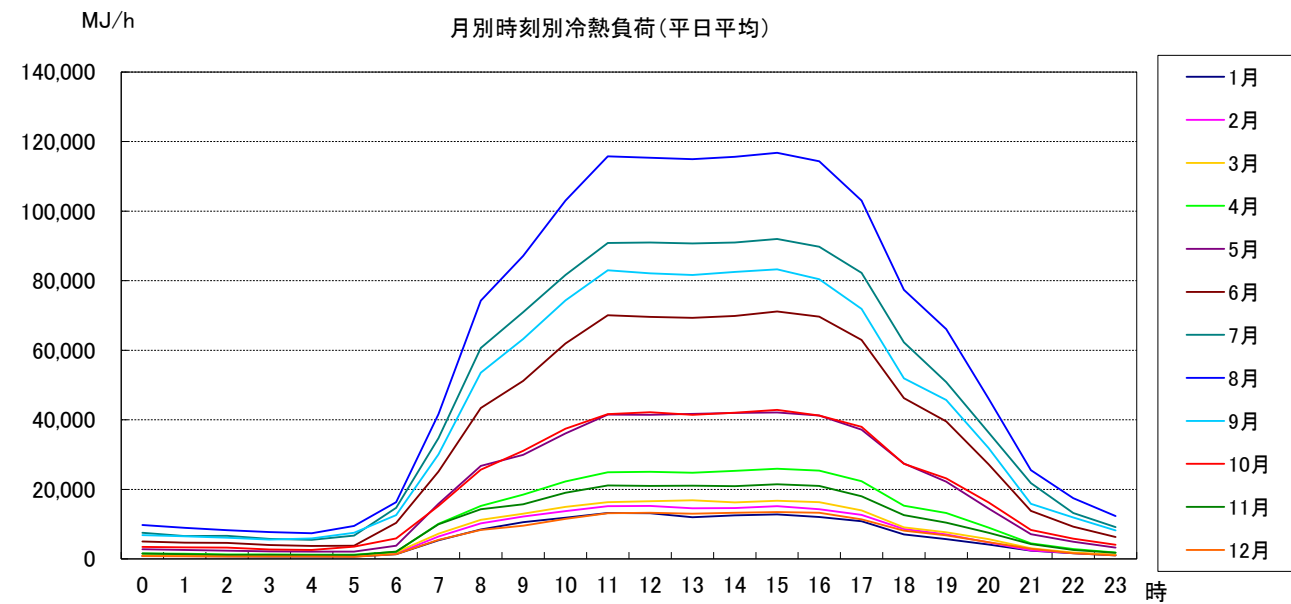


時刻												
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
8,647	5,825	5,076	4,522	5,004	8,843	18,653	40,776	62,475	57,685	68,827	73,257	68,722

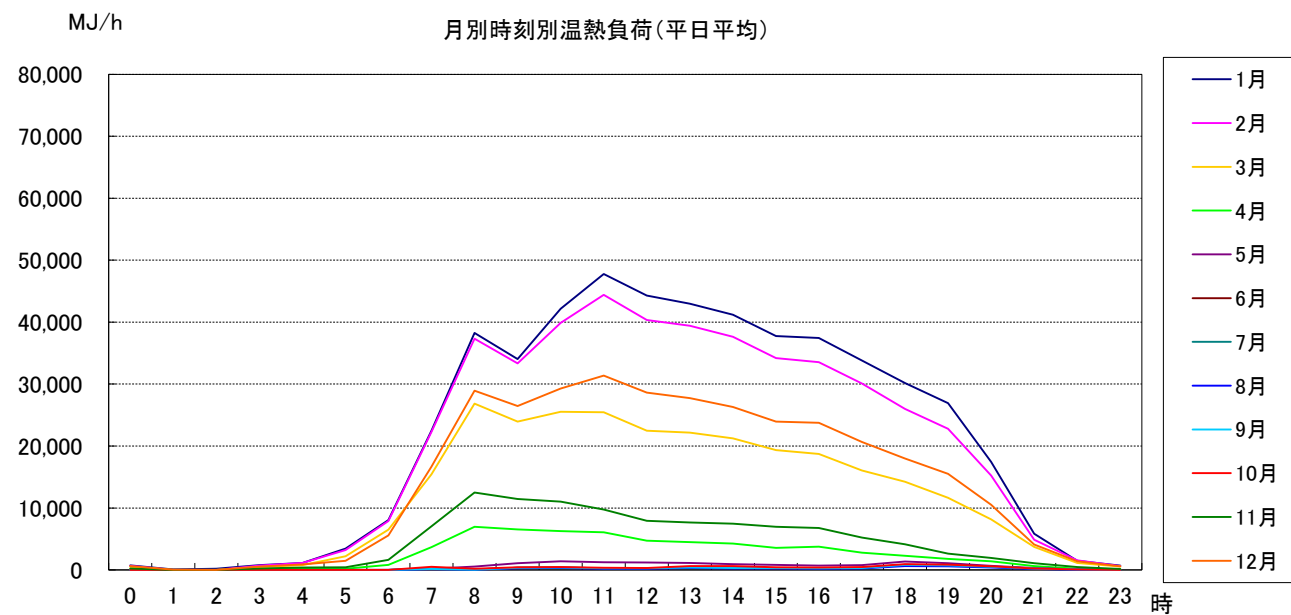
13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	最大
66,701	64,115	59,578	59,981	56,830	55,753	52,368	39,495	22,823	14,025	11,116	73,257

③供給区域全体負荷パターン

1) 冷熱月平均日時刻別負荷パターン



2) 温熱月平均日時刻別負荷パターン



3. 熱供給施設の構成

(1) 供給する熱媒体の種類及び供給量

熱媒体の種類及び温度、圧力

- ① 冷水 往温度 : 7℃
還温度 : 17℃
圧力 : 0.05~1.57 MPa
※D 街区のみ Δt=8℃
- ② 温水 往温度 : 46℃
還温度 : 36℃
圧力 : 0.05~1.57 MPa
※D 街区のみ Δt=8℃
- ③ 蒸気 圧力 : 0.588~0.784 MPa

供給量

①熱損失

導管からの放熱やポンプ受熱等の熱損失は 10%とした。

②同時負荷率

2 (3) 熱需要にて示したように、各建物 (A~D 街区) の最大冷熱負荷および最大温熱負荷の単純合計はそれぞれ冷熱 146,017 MJ/h、温熱 97,134 MJ/h (温水 81,614MJ/h、蒸気 15,520MJ/h) である。一方、熱供給プラントの最大熱負荷は、建物毎の最大熱出現時刻が異なるため、各需要家の最大冷熱負荷の単純合計とはならない。時刻別の最大熱負荷はそれぞれ冷熱 141,657 MJ/h、温熱 73,257MJ/h (温水 64,346MJ/h、蒸気 8,911MJ/h) となり、同時負荷率は冷熱 97%、温熱 75%となる。

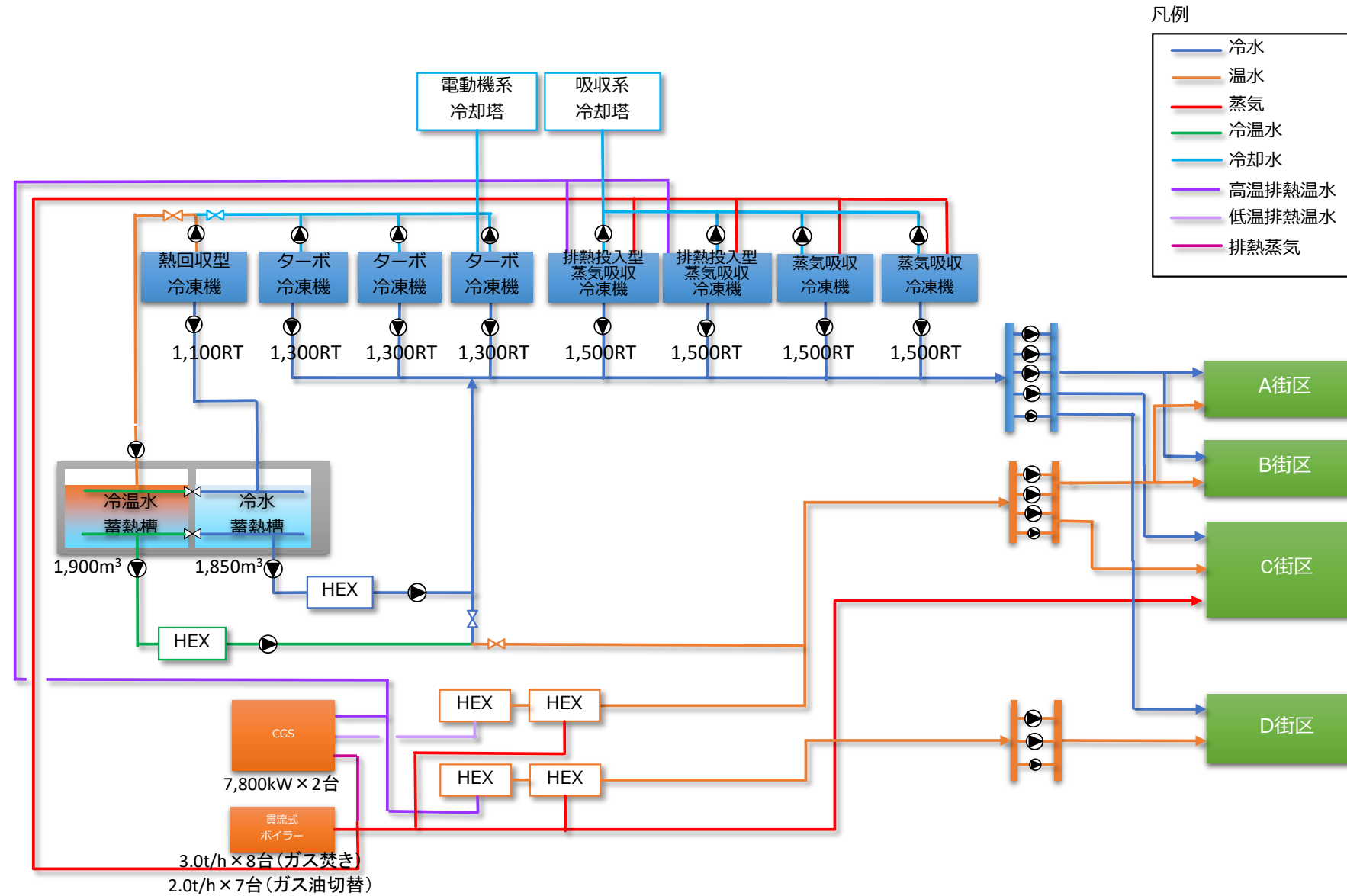
③必要とされる供給能力 (MJ/h (RT、t/h)) および年間の製造熱量

必要とされる供給能力は、①の通り熱損失を熱負荷の 10%見込み、以下の通りとなる。

$$\begin{aligned} \text{冷熱供給能力 [MJ/h]} &= 141,657 \text{ MJ/h} \times 110 \% = 155,823 \text{ MJ/h} \quad (12,310\text{RT}) \\ \text{温熱供給能力 [MJ/h]} &= 73,257 \text{ MJ/h} \times 110 \% = 80,583 \text{ MJ/h} \\ (\text{温水供給能力 [MJ/h]} &= 64,346 \text{ MJ/h} \times 110 \% = 70,781 \text{ MJ/h}) \\ (\text{蒸気供給能力 [MJ/h]} &= 15,520 \text{ MJ/h} \times 110 \% = 17,072 \text{ MJ/h}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{年間の冷熱製造熱量 [GJ/年]} &= 169,901 \text{ GJ/年} \times 110 \% = 186,891 \text{ GJ/年} \\ \text{年間の温熱製造熱量 [GJ/年]} &= 60,087 \text{ GJ/年} \times 110 \% = 66,096 \text{ GJ/年} \\ (\text{年間の温水製造熱量 [GJ/年]} &= 46,000 \text{ GJ/年} \times 110 \% = 50,600 \text{ GJ/年}) \\ (\text{年間の蒸気製造熱量 [GJ/年]} &= 14,087 \text{ GJ/年} \times 110 \% = 15,496 \text{ GJ/年}) \end{aligned}$$

(2) システムフロー



ガスエンジンからの排熱蒸気、排熱温水を有効活用するために排熱投入型蒸気吸収冷凍機（蒸気ジェネリンク）を設置した。容量は排熱を全量回収することが可能な容量として 1,500RT×2 台とした。また、その他の吸収系の熱源として、蒸気吸収冷凍機 1,500RT×2 台も設けた。

電気熱源冷凍機は、高効率であるターボ冷凍機 1,300RT×3 台を主体とした。冬期・中間期の効率向上を目的として、うち 2 台を可変速形ターボ冷凍機とした。また、冷水・温水同時取り出し運転が可能な、熱回収型冷凍機 1,100RT を設けた。蓄熱は熱回収型冷凍機で行うこととした。熱回収運転時には冷水蓄熱槽と温水蓄熱槽に対して同時に蓄熱することも可能とした。

冷水蓄熱槽（1,850 m³）は、冬期など蓄熱槽を介して供給することで低負荷時の冷熱源機の部分負荷運転を避けることを目的として設置した。冷温水蓄熱槽（1,900 m³）は、切替えにより冷水槽あるいは温水槽として利用する。

ボイラーは、メンテナンス等により CGS が停止時にも吸収冷凍機が定格能力で運転できる容量とした。また、小型貫流ボイラーとし熱負荷が小さい時にも高負荷運転が可能ないようにした。

(3) 熱源設備・機器の構成

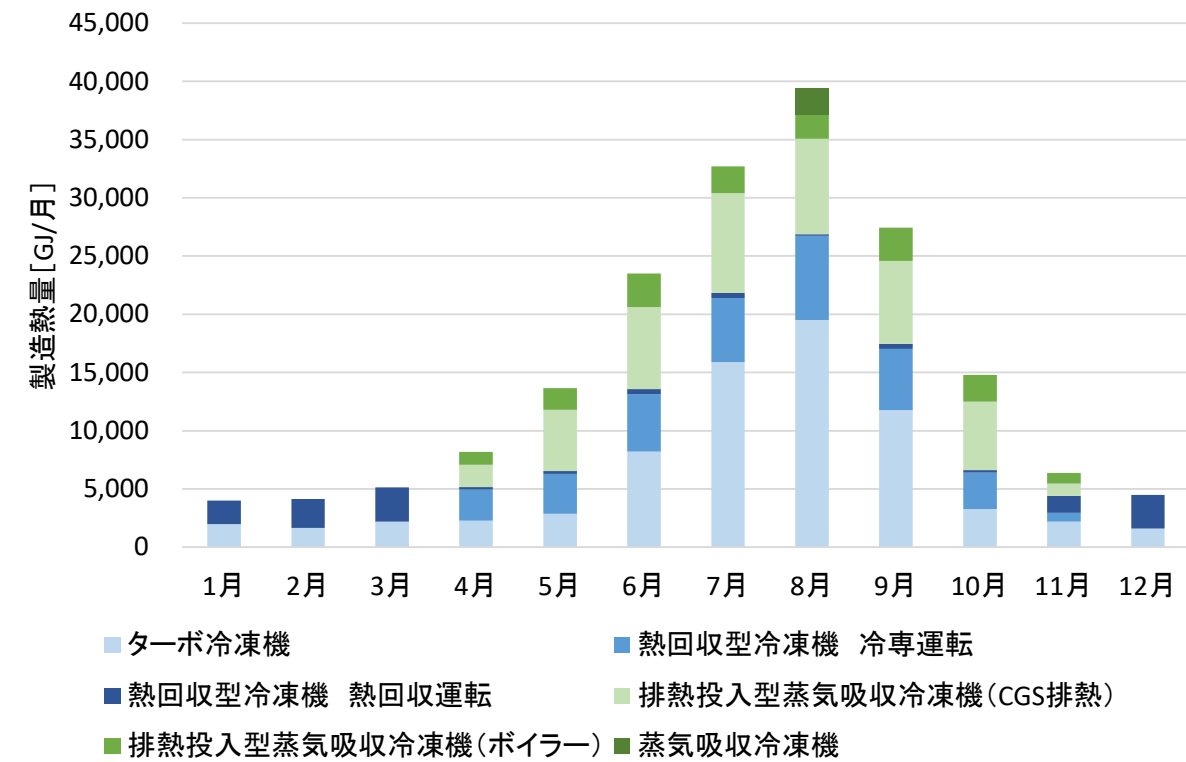
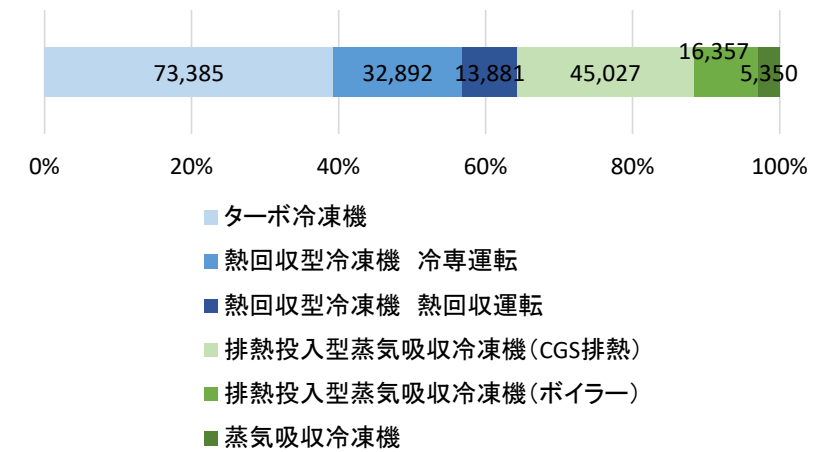
機器名称	冷却能力		加熱能力		備考
	[MJ/h]	[RT]	温水 [MJ/h]	蒸気 [MJ/h]	
排熱投入型蒸気吸収冷凍機	18,986 × 2	1,500 × 2			蒸気量 排熱有: 2.58kg/RT 排熱無: 3.6kg/RT
蒸気吸収冷凍機	18,986 × 2	1,500 × 2			蒸気量 3.5kg/RT
ターボ冷凍機(インバータ機)	16,455 × 2	1,300 × 2			COP 5.94
ターボ冷凍機(定速機)	16,455	1,300			COP 6.13
熱回収型冷凍機	13,923	1,100	(15,264)		COP 4.71(冷専追掛時)、4.53(冷専蓄熱時)、7.38(熱回収運転時)
ガス焼き貫流式蒸気ボイラー				6,768 × 8	3.0t/h、88%(HHV)
ガス油切替貫流式蒸気ボイラー				4,514 × 7	2.0t/h、85%(HHV)
(CGS排熱蒸気)				(8,424 × 2)	
(CGS排熱温水)			(13,068 × 2)		
温水熱交換器(蒸気-水、シェル&チューブ)			(18,000 × 3)		
温水熱交換器(蒸気-水、シェル&チューブ)			(17,280 × 2)		
蓄熱槽(冷水熱交換器)	24,049	1,900			冷水槽1,850m ³ 、冷水槽1,900m ³ (計3,750m ³)
蓄熱槽(温水熱交換器)			(18,900)		冷水槽1,900m ³
合計(蓄熱槽除く)	139,234	11,000			
合計	163,283	12,900	85,742	85,742	加熱能力はCGS排熱、蓄熱放熱を除く

※加熱熱源のボイラーは、機器は同一であるが温水供給と蒸気供給ともに利用可能である。
 そのため、その供給能力の内訳は、ボイラーの加熱能力(85,742MJ/h)を
 温水需要(64,346MJ/h)・蒸気需要(15,419MJ/h)の値で按分することで算出した。
 ・温水供給能力: $85,742 \times 64,346 / (64,346 + 15,419) = 69,167.61 \text{ MJ/h}$
 ・蒸気供給能力: $85,742 \times 15,419 / (64,346 + 15,419) = 16,574.39 \text{ MJ/h}$

(4) 熱源機器製造熱量

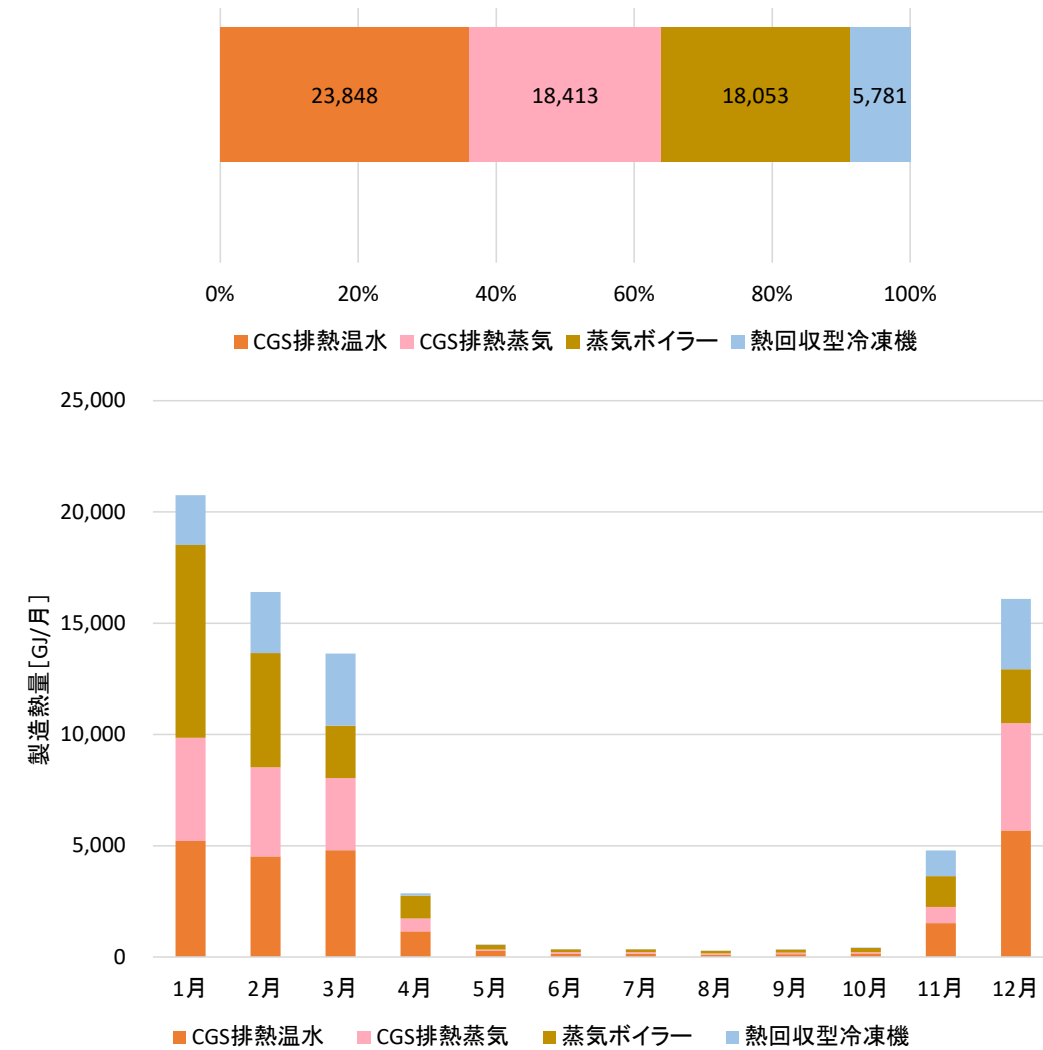
①冷熱製造熱量

機器名称	容量・仕様		年間製造熱量	比率	備考
ターボ冷凍機	16,455 MJ/h ×	3 台	73,385 GJ/年	39.3%	
熱回収型冷凍機	6,962 MJ/h ×	2 台	32,892 GJ/年	17.6%	冷専運転時
			13,881 GJ/年	7.4%	熱回収運転時
排熱投入型蒸気吸収冷凍機	18,986 MJ/h ×	2 台	45,027 GJ/年	24.1%	CGS排熱
			16,357 GJ/年	8.8%	ボイラー
蒸気吸収冷凍機	18,986 MJ/h ×	2 台	5,350 GJ/年	2.9%	
合計			186,891 GJ/年	100.0%	



②温熱製造熱量

機器名称	容量・仕様		年間製造熱量	比率	備考
CGS排熱温水	13,068 MJ/h ×	2 台	23,848 GJ/年	36.1%	
CGS排熱蒸気	8,424 MJ/h ×	2 台	18,413 GJ/年	27.9%	
蒸気ボイラー	85,742 MJ/h		18,053 GJ/年	27.3%	
熱回収型冷凍機	7,632 MJ/h ×	2 台	5,781 GJ/年	8.7%	
合計			66,096 GJ/年	100.0%	



④ CGS

発電機容量	7,800 kW
台数	2 台
年間発電量	34,312MWh/年
年間排熱利用量	86,249 GJ/年
発電効率	44.3 %
排熱効率	31.0 %

(5) 熱源設備の運転管理方法

ア 熱供給システムの特徴

1) ガスエンジン CGS の排熱利用

ガスエンジンからの温水、蒸気排熱を冷房利用するために、排熱投入型蒸気吸収冷凍機を設ける。冷熱需要の大きい夏季を中心に、4～11月等に活用可能である。また、暖房時に温水として利用できるように、温水/温水熱交換器および蒸気/温水熱交換器を設置する。また、排熱温水のうち、88-78℃の高温の排熱（一次冷却水）の利用に加えて、48-38℃の低温の排熱（二次冷却水）も、温水需要がある場合は省エネのために活用可能にしている。

2) 蓄熱槽による熱源負荷率の改善

負荷は常時変動するため、その変化に追従するよう熱源機の台数制御を行っても、通常運転熱源機定格能力の合計と熱需要量が一致しないため各熱源機が部分負荷運転となる。特に負荷の小さい中間期等において、排熱投入型蒸気吸収冷凍機に一定量の負荷をかけることができない場合は CGS 排熱を回収することができなくなることが生じる。また、冬季や夜間など各建物の冷熱負荷が極めて小さい時に大型熱源機で対応すると、熱源機が非常に低い負荷率で運転することになる。これらの部分負荷運転に対して、冷水蓄熱槽の放熱運転またはインバータターボ冷凍機のみ部分負荷運転で対応することとし、その他の運転熱源機は効率の高い 100%負荷での運転を行うことを通年で基本とする。蓄熱については熱回収型熱源機により行う。

3) ターボ冷凍機の高効率運転

ターボ冷凍機は、定速形と可変速形の 2 機種を設置することとする。夏季外気温度が高く冷却水温度が高い時は定格時効率の高い定速形を定格能力で優先的に運転する。可変速形は、外気温度が低く冷却水温度が低くでき、定速形よりも効率が高い時に優先的に運転する。なお、実際の運転においては、可変速形は低負荷時においてより高効率となる部分負荷運転を行うことも考慮する。

4) 熱回収型冷凍機による冷房排熱の温熱利用

熱回収型の冷凍機を設置することで、冷熱・温熱需要がともにある場合（11月～3月など）には、冷房排熱を回収し、温熱として活用することで高効率に運転する。冷熱と温熱の需要の時間差を吸収するために熱回収運転時には、冷水蓄熱槽及び冷温水蓄熱槽（温水利用）を併用することとする。

5) 高効率搬送システム

冷水および温水の供給は大温度差送水（冷水 10℃、温水 10℃）を採用し、熱搬送動力を低減する。また、供給ポンプにインバータによる変流量・変揚程制御システムを導入し、動力削減を行うことで搬送効率の向上を図る。冷水は、2 ポンプシステムとし一次ポンプと二次ポンプを別制御することで、熱源機の運転の安定性を高めると同時に、二次ポンプの搬送動力の削減を図る。

イ 運転管理方法

運転順位を下表に示す。CGS排熱を優先的に利用し、かつ排熱を温熱需要側で利用することにより、冷熱は極力ターボ冷凍機が稼働するようにする。

① CGS が稼働している場合

冷熱源機器の運転順位	温熱源機器の運転順位	
	蒸気	温水
排熱投入型蒸気吸収冷凍機 (利用可能 CGS 排熱がある場合)	CGS 排熱蒸気	CGS 排熱温水
↓ 熱回収型冷凍機 (熱回収運転、温水負荷がある場合)	↓ ガス専焼 貫流式蒸気ボイラー	↓ CGS 排熱蒸気
↓ 定速形ターボ冷凍機	↓ ガスA重油切替専焼 貫流式蒸気ボイラー	↓ 熱回収型冷凍機による 熱回収運転
↓ 可変速形ターボ冷凍機		↓ ガス専焼 貫流式蒸気ボイラー
↓ 熱回収型冷凍機 (冷専運転)		↓ ガスA重油切替専焼 貫流式蒸気ボイラー
↓ 排熱投入型蒸気吸収冷凍機出力増加 (ボイラー蒸気)		
↓ 蒸気吸収冷凍機 (ボイラー蒸気)		

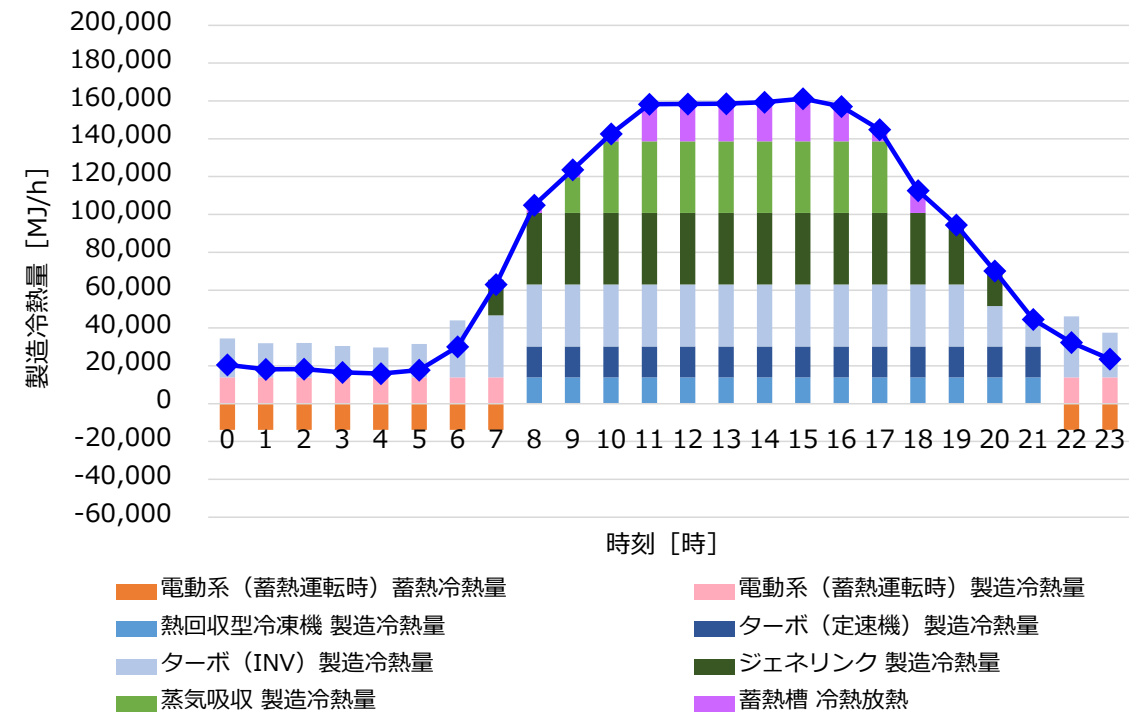
CGS 排熱は、温熱需要に対して優先的に利用するため、温熱需要が大きい冬季は、排熱投入型蒸気吸収冷凍機に投入できる排熱がない場合がある。

蓄熱槽については、熱源機の低負荷運転を回避するために放熱を行い、熱源機を極力高効率にて運転できるようにするとともに、排熱投入型蒸気吸収冷凍機の排熱回収量を最大化する。

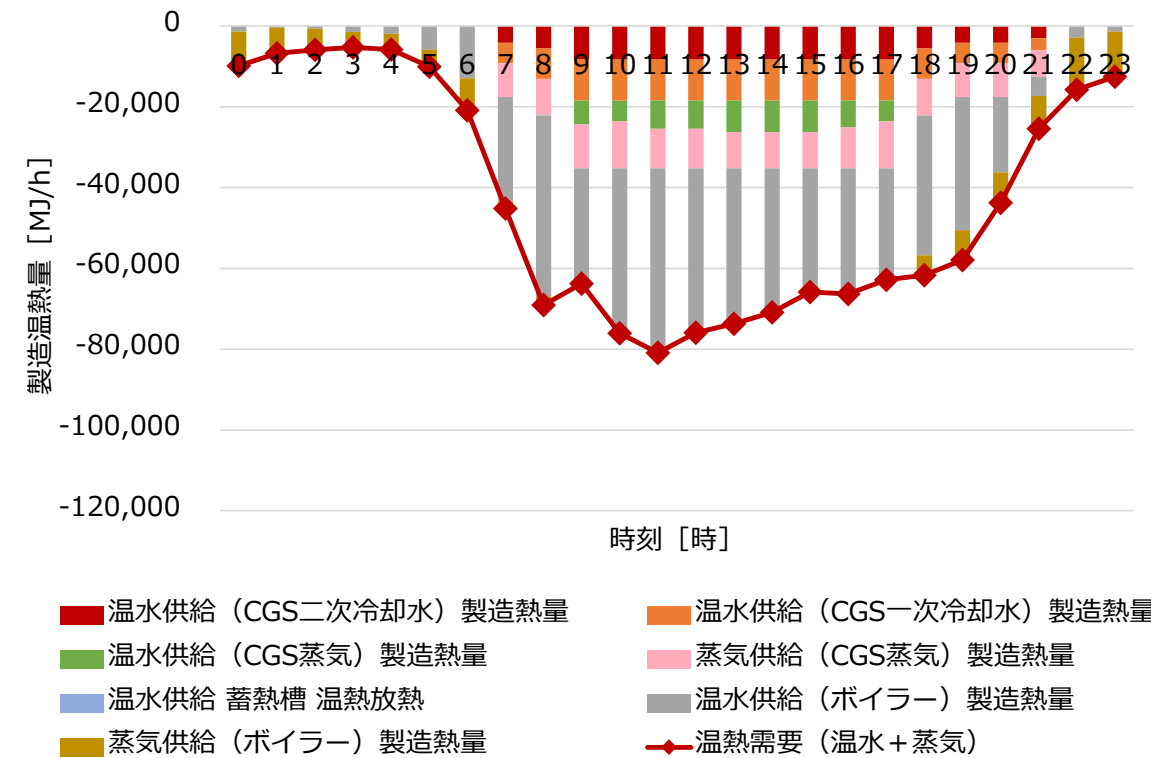
②CGS が停止している場合

冷熱源機器の運転順位	温熱源機器の運転順位	
	蒸気	温水
熱回収型冷凍機 (熱回収運転、温水負荷がある場合)	ガス専焼 貫流式蒸気ボイラー	熱回収型冷凍機による 熱回収運転
↓ 定速形ターボ冷凍機	↓ ガスA重油切替専焼 貫流式蒸気ボイラー	↓ ガス専焼 貫流式蒸気ボイラー
↓ 可変速形ターボ冷凍機		↓ ガスA重油切替専焼 貫流式蒸気ボイラー
↓ 熱回収型冷凍機 (冷専運転)		
↓ 蒸気吸収冷凍機 (ボイラー蒸気)		
↓ 排熱投入型蒸気吸収冷凍機 (ボイラー蒸気)		

※CGS は受電電力のデマンド値を超えないよう出力・運転台数を調整しながら運転する想定とした。
22～6時の時間帯は停止とした。休祝日についても停止する想定とした。



冷熱製造運転 (冷熱ピーク日)



温熱製造運転 (温熱ピーク日)

※冷熱製造運転のグラフの上段部分は熱製造分と蓄熱槽からの放熱量の合計値を示し、下段部分は蓄熱槽への蓄熱量を示す

4. 日本橋一丁目地区地域冷暖房区域の評価及びスケジュール

(1) 利用可能エネルギー

- ・利用可能エネルギーの種類：冷房排熱の温水利用
- ・概要：熱回収型の冷凍機を設置することで、冷熱・温熱需要がともにある場合には冷房排熱を回収し温熱として活用することで高効率に運転する。
- ・冷房排熱の年間利用量：5,781.00 GJ

(2) 熱のエネルギー効率

使用するエネルギーの種類及び使用量

① 一次エネルギー消費量の原単位

都市ガス	45 MJ/Nm ³ (GJ/kNm ³)
電力	9.76 GJ/MWh

② エネルギー消費量

都市ガス	829,820 Nm ³ /年
電力	14,675 MWh/年

③ 一次エネルギー消費量

都市ガス	37,342 GJ/年
電力	143,226 GJ/年
合計	180,568 GJ/年

熱のエネルギー効率の値等

冷水熱量 (GJ/年)	温水熱量 (GJ/年)	蒸気熱量 (GJ/年)	一次エネルギー消費量 (GJ/年)	エネルギー 効率
169,901	46,000	16,127	248,438	0.93

エネルギー効率の算定式

各月の平均日データに基づいて時刻別の熱源および補機類のエネルギー消費量を計算して集計した。

「エネルギー効率 = 年間熱負荷 [GJ/年] ÷ エネルギー消費量 [GJ/年]」とし、エネルギー消費量 [GJ/年]の算式は次のとおりとした。

$$\bullet \text{ エネルギー消費量[GJ/年]} = A + B$$

A = プラントのエネルギー消費量 (CGS ガス消費量は含まない)

B = CGS 排熱分のエネルギー消費量

$$\begin{aligned} A &= \text{ガス使用量}[\text{Nm}^3/\text{年}](829,820 \text{ Nm}^3/\text{年}) \times 0.045[\text{GJ}/\text{Nm}^3] \\ &\quad + \text{電力使用量}[\text{MWh}/\text{年}](14,675 \text{ MWh}/\text{年}) \times 9.76[\text{GJ}/\text{MWh}] \\ &= 180,570 \text{ GJ/年} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} B &= (\text{他社 CGS ガス使用量}[\text{Nm}^3/\text{年}](6,184,994 \text{ Nm}^3/\text{年}) \times 0.045[\text{GJ}/\text{Nm}^3] \\ &\quad \times \text{他社 CGS 排熱効率}(31.0\%)) \\ &\quad / (2.17 \times \text{他社 CGS 発電効率}(44.3\%) + \text{他社 CGS 排熱効率}(31.0\%)) \\ &= 67,868 \text{ GJ/年} \end{aligned}$$

$$A + B = 248,438 \text{ GJ/年}$$

・CGS 発電効率

$$\begin{aligned} &= \text{CGS 発電量}[\text{MWh}/\text{年}](34,312 \text{ MWh}/\text{年}) \times 3.6[\text{GJ}/\text{MWh}] \\ &\quad / (\text{CGS ガス使用量}[\text{Nm}^3/\text{年}](6,184,994 \text{ Nm}^3/\text{年}) \times 0.045[\text{GJ}/\text{Nm}^3]) \times 100 \\ &= 44.3\% \end{aligned}$$

・CGS 排熱効率

$$\begin{aligned} &= \text{CGS 排熱利用量}[\text{GJ/年}](86,249 \text{ GJ/年}) \\ &\quad / (\text{CGS ガス使用量}[\text{Nm}^3/\text{年}](6,184,994 \text{ Nm}^3/\text{年}) \times 0.045[\text{GJ}/\text{Nm}^3]) \times 100 \\ &= 31.0\% \end{aligned}$$

CGS は、年間では CGS は定格能力で延べ 5,614 時間 (2,807 時間/台) 稼働、CGS 排熱の回収率は 96.6% を想定している。CGS の総合効率は 75.3% (HHV) (うち発電効率 44.3%、排熱効率 31.0%)。

