

巻末資料2 建物排熱位置実態調査結果

1. 調査概要

ボイラー、直焚冷温水発生機、冷却塔、空冷ヒートポンプ、機械室・電気室から排出される人工排熱の排出高さに関して、都内大規模事業所（104 事業所）を対象にアンケート調査を実施した。その結果 80 事業所より回答を得た。

回答結果を分析したところ、以下の排熱源について排出高さ分布が明らかになった。

- ボイラ燃焼排ガス
- 直焚吸収冷温水器の燃焼排ガス
- 冷却塔設置高さ
- 空冷ヒートポンプ（ビルマルチ等）

アンケート内容は、別添資料2の「アンケート票」のとおりである。

2. 調査事業所

回答を得た事業所の建物概要、排熱機器の設置状況は別添資料1の「人工排熱の排出高さ調査結果総括表」に示すとおりである。

3. 分析結果

3.1 ボイラー燃焼ガスの排出高さ

表 1、図 1 に、ボイラーの燃焼ガス排熱量と排出高さの結果を示す。

ここで、排熱割合は高さ 5 m 刻みのボイラー排熱量の全排熱量に対する割合であり、累積分布は排熱量の高さ方向の排出割合の累積値を示す。

ボイラー燃焼ガスは、80 m を超えた高さから放出される割合は小さい。また高さ 30 m 付近で全排熱量の 30 % が放出されている。

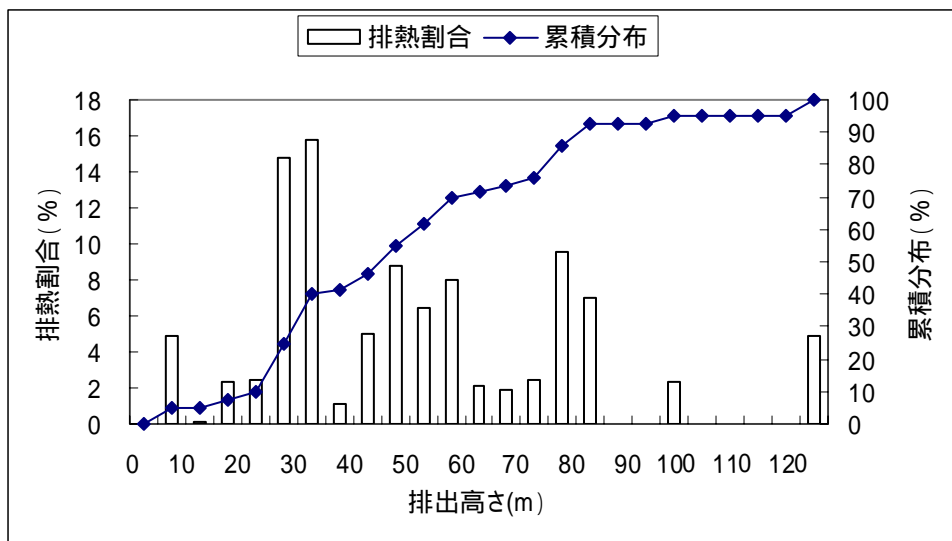


図 1 ボイラー排ガスの排出高さ

表 1 ボイラー排熱の高さ方向の排出量分布

排出高さ	排熱割合(%)	累積分布(%)	排出高さ	排熱割合(%)	累積分布(%)
0	0.0	0.0	65	1.9	73.6
5	4.9	4.9	70	2.5	76.1
10	0.1	5.0	75	9.6	85.7
15	2.3	7.3	80	7.0	92.7
20	2.5	9.7	85	0.0	92.7
25	14.7	24.5	90	0.0	92.7
30	15.7	40.2	95	2.3	95.0
35	1.1	41.3	100	0.0	95.1
40	5.0	46.3	105	0.0	95.1
45	8.8	55.1	110	0.0	95.1
50	6.5	61.6	115	0.0	95.1
55	8.0	69.7	120	4.9	100.0
60	2.1	71.7			

図2は、ボイラー排ガスの排出高さ(排出高さ)と建物高さ(建物高さ)をプロットしたものである。ボイラー排ガスは建物の屋上から排出されている様子が伺える。中位の高さの建物で建物屋上より高い位置で排出している傾向が見られるが、屋上に煙突を設置し排出しているものと考えられる。

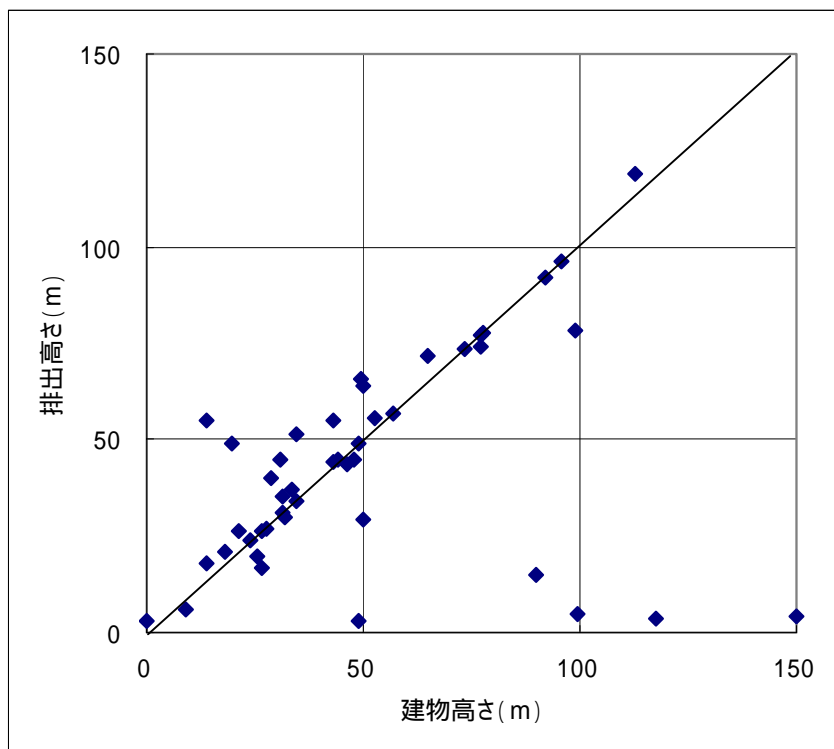


図2 ボイラー排ガスの排出高さ(排出高さ)と建物高さ(建物高さ)

3.2 直焚吸収冷温水発生機燃焼ガスの排出高さ

表 2、図 4 に、直焚吸収冷温水発生機燃焼ガス排熱量と排出高さの結果を示す。

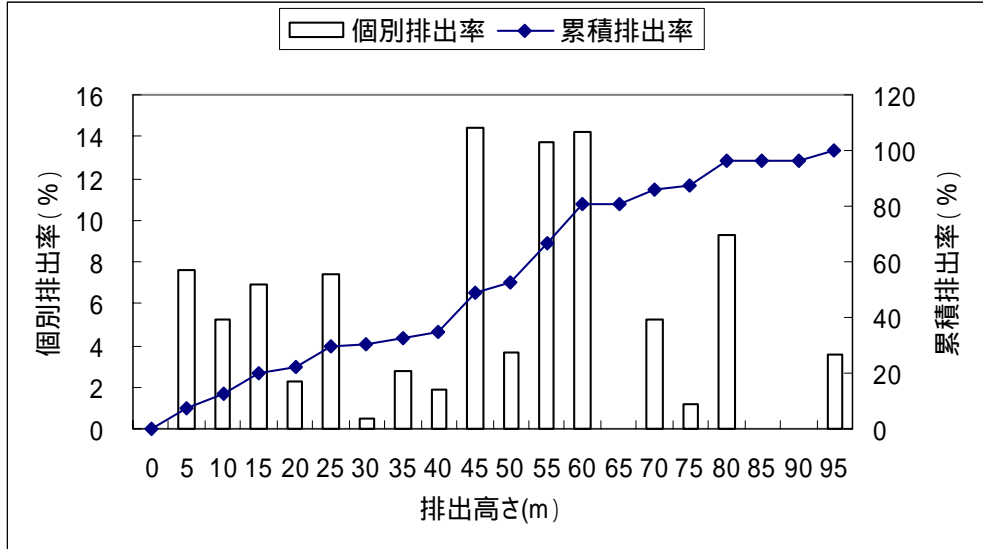


図 4 直焚き吸収冷温水発生機燃焼排ガスの排出高さ

表 2 直焚吸収冷温水発生機排熱の高さ方向の排出量分布

排出高さ	排熱割合(%)	累積分布(%)	排出高さ	排熱割合(%)	累積分布(%)
0	0.0	0.0	50	3.7	52.8
5	7.6	7.7	55	13.7	66.5
10	5.2	12.8	60	14.3	80.7
15	6.9	19.7	65	0.0	80.7
20	2.3	22.0	70	5.3	86.0
25	7.4	29.5	75	1.2	87.2
30	0.5	30.0	80	9.2	96.5
35	2.8	32.8	85	0.0	96.5
40	1.9	34.7	90	0.0	96.5
45	14.5	49.1	95	3.5	100.0

図5は、直焚吸収冷温水発生機排ガスの排出高さと建物高さをプロットしたものである。直焚吸収冷温水発生機排ガス排出高さは建物高さとはほぼ同じケースが多く建物屋上から排出されているものと思われる。

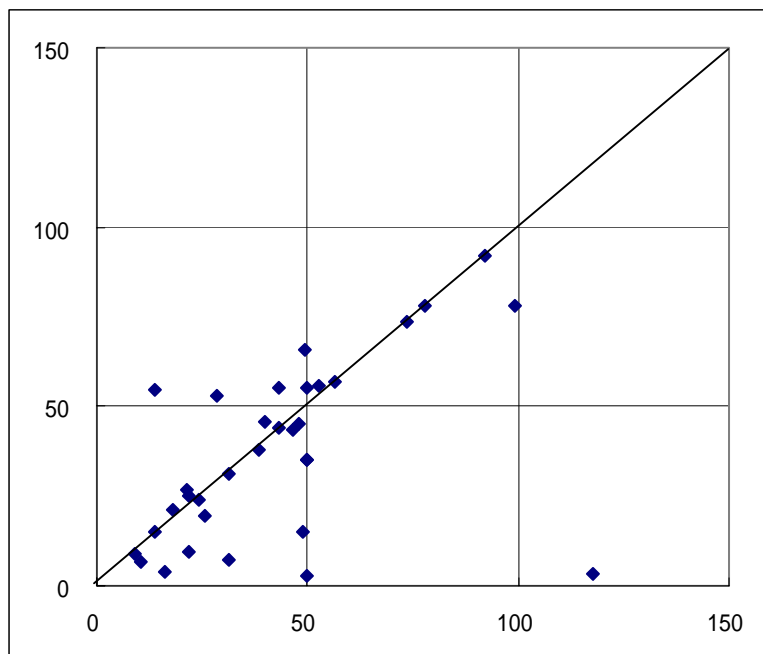


図5 直焚吸収冷温水発生機排ガスの排出高さと建物高さ

3.3 冷却塔の排熱高さ

表3、図6に、冷却塔の排熱量と排出高さの結果を示す。

冷却塔の設置高さは、ボイラや直焚吸収冷温水発生機排ガスと異なり、比較的建物の高さより低い位置に置かれている傾向が見られる。

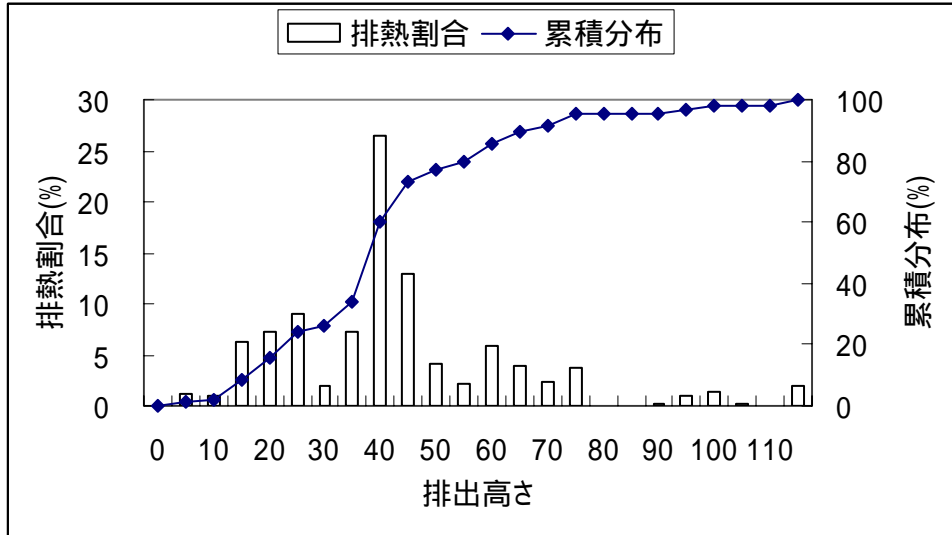


図6 冷却塔排熱の排出高さ

表3 冷却塔排熱の高さ方向の排出量分布

排出高さ	排熱割合 (%)	累積分布 (%)	排出高さ	排熱割合 (%)	累積分布 (%)
0	0.0	0.0	60	5.9	85.4
5	1.1	1.1	65	3.8	89.3
10	0.9	2.0	70	2.3	91.6
15	6.3	8.3	75	3.8	95.4
20	7.2	15.5	80	0.0	95.4
25	8.9	24.4	85	0.0	95.4
30	2.0	26.4	90	0.2	95.6
35	7.3	33.7	95	1.0	96.5
40	26.4	60.2	100	1.3	97.9
45	13.0	73.2	105	0.1	98.0
50	4.1	77.3	110	0.0	98.0
55	2.2	79.6	115	2.0	100.0

図7は、冷却塔の排熱高さ(排出高さ)と建物高さ(建物高さ)をプロットしたものである。冷却塔は、建物の屋上に設置されているケースと、建物最上階屋上以外の中位階屋上から排出しているケースが見られる。

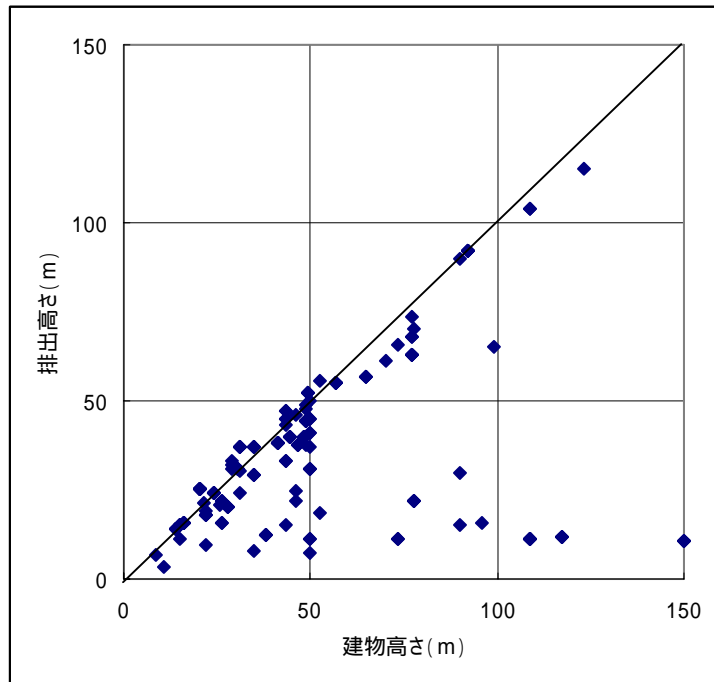


図7 冷却塔設置高さ(排出高さ)と建物高さ

3.4 空冷ヒートポンプ(ビルマルチ等)室外機の排熱高さ

表4、図8に、空冷ヒートポンプ(ビルマルチなど)の排熱量と排出高さの結果を示す。空冷ヒートポンプの設置高さは、ボイラや直焚吸収冷温水発生機排ガスと異なり、比較的建物の高さより低い位置に置かれている傾向が見られる。

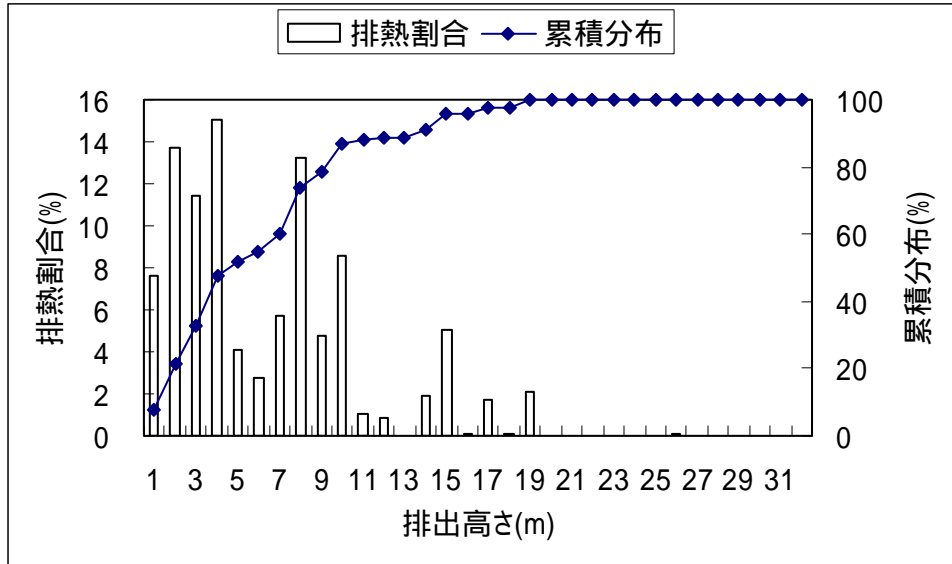


図8 空冷ヒートポンプ排熱の排出高さ

表4 空冷ヒートポンプ排熱の高さ方向の排出量分布

排出高さ	排熱割合(%)	累積分布(%)	排出高さ	排熱割合(%)	累積分布(%)
0	7.6	7.6	80	1.7	97.6
5	13.7	21.3	85	0.1	97.7
10	11.4	32.7	90	2.1	99.9
15	15.1	47.8	95	0.0	99.9
20	4.0	51.8	100	0.0	99.9
25	2.8	54.6	105	0.0	99.9
30	5.7	60.3	110	0.0	99.9
35	13.3	73.6	115	0.0	99.9
40	4.8	78.4	120	0.0	99.9
45	8.5	86.9	125	0.1	100.0
50	1.1	88.0	130	0.0	100.0
55	0.9	88.9	135	0.0	100.0
60	0.0	88.9	140	0.0	100.0
65	1.9	90.8	145	0.0	100.0
70	5.0	95.8	150	0.0	100.0
75	0.1	95.9	155	0.0	100.0

図9は、空冷ヒートポンプの排熱高さと建物高さをプロットしたものである。
空冷ヒートポンプは、建物の高さにとの相関はなく、建物高さ方向に一様に分布している

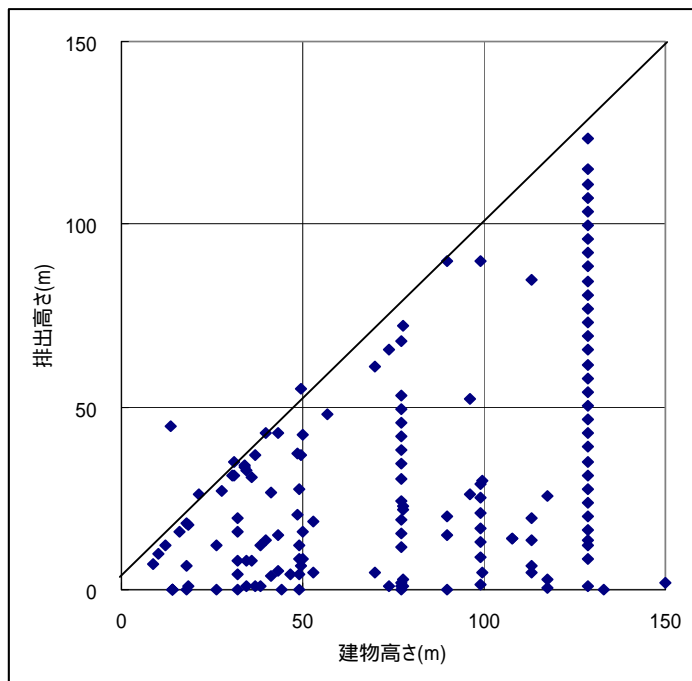


図9 空冷ヒートポンプ排熱高さと建物高さ

3.5 建物の全排熱高さ分布

ボイラ、直焚吸収冷温水発生機、冷却塔、空冷ヒートポンプから排出される全排熱の高さ方向の分布を図 10 に示す。また、排熱種類別の排熱高さ累積分布を図 11 に示す。

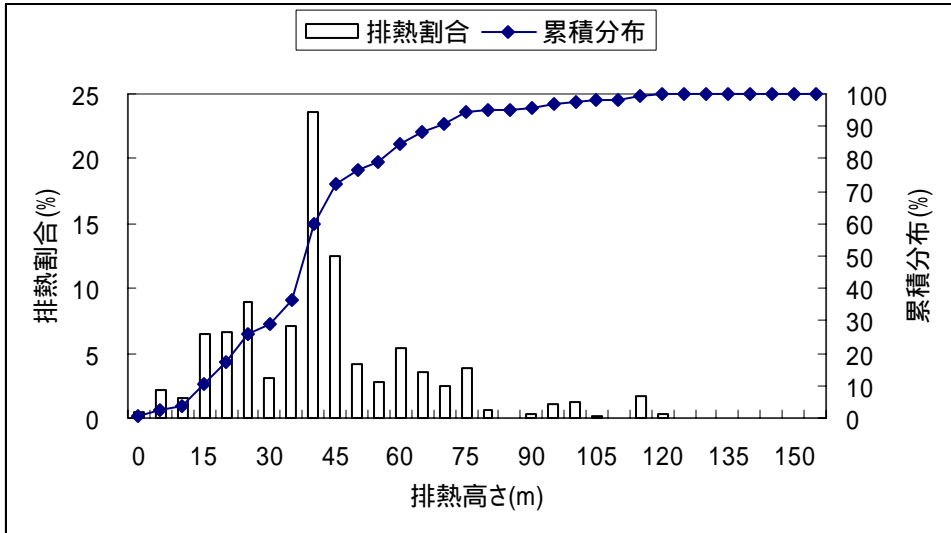


図 10 空冷ヒートポンプ排熱の排出高さ

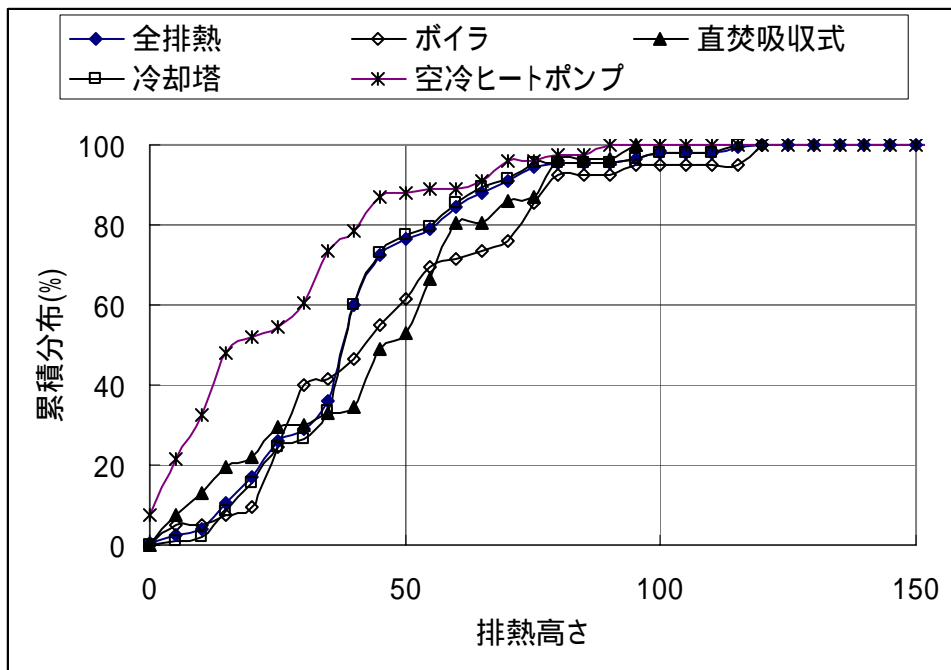


図 11 排熱種類別の排熱高さ累積分布

別添資料 1 人工排熱の排出高さ調査結果総括表

No.	建物高さ 単位：m	階数			基準階階高 単位：m	付帯設備							換気排気				備考
		地上	地下	塔屋		ボイラー	直焚冷温水発生機	エンジン原動機	厨房排気	冷却塔	ビルマルチ	空調換気	機械室換気	電気室換気	その他排気		
1	77.25	18階	4階		3.75	3台	3台	3台	3台	3台	3系統	2系統	2系統	5系統			
2	31(PH:43.2)	9階	3階	PH4階	3.3	2台	3台	なし	9系統	7台	67台	なし	1系統	む	17系統		
3	38.223	9階	2階	2階	3.25	なし	2台	なし	1系統	2台	60台	4系統	1系統	む	なし		
4	34.622	9階	2階	1階	3.45	1台	なし	なし	2系統	2台	49台	2系統	む	1系統	なし		
5	35.85	8階	2階	1階	3.6	なし	なし	なし	2系統	なし	62台	2系統	なし	なし	なし		
6	30.95	9階	1階	2階	3.3	なし	なし	なし	なし	1台	2台	なし	なし	なし	なし		
7	37	9階	2階	1階	3.8	なし	なし	なし	なし	なし	22台	1系統	なし	1系統	なし		
8	30.554	8階	2階	1階	3.2	なし	なし	なし	2系統	2台	11台	なし	1系統	なし	1系統		
9	18.255	4階		1階	3.5	なし	なし	なし	1系統	なし	12台	なし	なし	なし	なし		
10	10.1	3階	1階	1階	3.25	なし	なし	なし	なし	なし	12台	なし	なし	なし	なし		
11	48.755	8階	2階	3階	4.09	なし	なし	なし	1系統	22台	7台	3系統	1系統	1系統	1系統		
12	28.7	8階	3階	2階	3.25	2台	2台	なし	なし	3台	なし	なし	1系統	む	1系統		
13	73.65	16階	1階		3.95	1台	1台	なし	2系統	6台	16台?	29系統	2系統	2系統	4系統		
14	65	13階	4階	2階	4.4	5台	なし	なし	9系統	13台	なし	16系統	1系統	4系統	なし	調査票記載より本館・別館別に記載	
15	46	10階	2階	4階	4	なし	なし	なし	18系統	9台	なし	なし	1系統	4系統	なし		
16	13.8	8階	2階		38.5	2台	2台	2台	1系統	3台	複数	3系統	3系統	1系統	2系統		
17	44.3	12階	3階		3	1台	なし	なし	3系統	5台	3台	なし	1系統	1系統	なし		
18	16	4階	1階		12	なし	なし	1台	1系統	3台	2台	4系統	2系統	2系統	なし		
19	133	29階	6階		3.92~4.32	なし	なし	なし	1系統	1台	複数	複数	なし	1系統	なし		
20	48.8	9階		11.9m	3.85	なし	4台	なし	1系統	4台	62台	9系統	1系統	1系統	なし		
21	117.5	26階	2階		4.2	1台?	1台?	なし	1系統	2台	5台?	4系統?	3系統?	3系統	なし		
22	48.07	9階	3階		3.78	7台	2台	なし	2系統	4台	なし	54系統	1系統	1系統	3系統		
23	99.1	18階	3階		3.69	3台	2台	なし	2系統	2台	なし	2系統	2系統	2系統	なし		
24	26.45	6階	1階		4.05	9台	3台	2台	2系統	9台	4台	3系統	3系統	2系統	なし	コジエネでなく、発電機だけ	
25	77.25	17階	3階		4.5	4台	なし	なし	2系統	6台	3台	16系統	1系統	2系統	3系統		
26	96	25階	4階		3	1台	なし	なし	7系統	1台	2台	7系統	1系統	1系統	2系統		
27	128.58	31階	4階		123.4	なし	なし	なし	4系統	なし	131台	87系統	11系統	3系統	106系統		
28	123	30階	3階		3.85	なし	なし	なし	4系統	2台	なし	2系統	なし	2系統	2系統		
29	152	40階	3階		3.6	なし	なし	なし	2系統	なし	9台	4系統	なし	2系統	なし	調査票記載より本館・別館別に記載	
30	27.7	5階	3階		5.1	3台	4台	1台	なし	2台	4台	1系統	2系統	3系統	なし		
31	複数棟のため未記入					3台	なし	なし	3系統	2台	7棟複数	2棟複数	1系統	1系統	なし		
32	49.56	12階	3階		4.2	3台	1台	なし	7系統	12台	23台	4系統	5系統	4系統	3系統		
33	150	27階	2階	1階	3.9	2台	なし	2台	8系統	2台	1台	11系統	13系統	8系統	1系統	廃熱ボイラ	
34	8.8	2階	2階		3.9	2台	1台	なし	8系統	2台	5台	9系統	3系統	2系統	なし		
35	56.65	18階	3階		5.5	3台	3台	2台	なし	6台	2台	3系統	2系統	1系統	なし		
36	92.2	22階	3階		3.75	3台	2台	なし	2系統	6台	2台?	1系統	1系統	1系統	なし		
37	49.15	11階	3階	1階	3.65	3台	3台	なし	なし	3台	19台	1系統	2系統	1系統	なし		
38	31.2	4階	3階		3.7	1台	2台	なし	なし	2台	なし	なし	1系統	1系統	なし		
39	41.1	9階	1階		3.8	なし	なし	なし	なし	5台	3台	4系統	2系統	なし	なし		
40	15.2	4階	1階		3.8	なし	なし	なし	なし	4台	なし	5系統	1系統	なし	なし		
41	22	6階	2階		3.2	なし	1台	なし	3系統	3台	なし	3系統	なし	なし	なし		
42	14	4階	1階		3.5	1台	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし		
43	20.1	6階	1階		3.1	なし	なし	なし	2系統	なし	なし	5系統	2系統	1系統	なし		
44	10.5	3階	-		3.5	なし	3台	なし	なし	1台	なし	なし	なし	なし	なし		
45	6.9	2階	1階		3.1	なし	なし	なし	なし	なし	なし	3系統	なし	1系統	なし		
46	48.9	12階	2階		3.4	2台	なし	なし	なし	3台	なし	3系統	1系統	1系統	なし		
47	19.8	7階	2階		3.4	2台	なし	なし	なし	1台	なし	2系統	1系統	1系統	なし		
48	24	5階	3階		4.8	6台	2台	なし	1系統	3台	なし	13系統	2系統	2系統	なし		
49	20.1	6階	1階		3.1	なし	なし	なし	なし	4台	なし	2系統	なし	1系統	なし		
50	22	6階	3階		3.4	なし	2台	なし	なし	4台	なし	5系統	2系統	1系統	なし		
51	20.1	6階	1階		3.1	なし	なし	なし	なし	2台	なし	4系統	なし	1系統	なし		
52	12	3階	1階		4	なし	なし	なし	なし	なし	9台	1系統	2系統	なし	なし		
53	21.3	7階	1階		3.3	1台	3台	なし	なし	1台	1台	1系統	なし	なし	なし		
54	16	5階	1階		4	なし	2台	なし	1系統	2台	なし	6系統	1系統	1系統	4系統		
55	31.2	6階	1階		3.9(2~4)	2台	4台	なし	2系統	4台	1台	4系統	3系統	2系統	なし		
56	25.62	5階	1階		4.1	3台	2台	なし	4系統	2台	なし	3系統	1系統	1系統	2系統		
57	109	29階	4階		3.6	なし	なし	なし	4系統	8台	なし	25系統	3系統	1系統	1系統		
58	70	16階	4階		3.9	1台	なし	なし	3系統	2台	なし	2系統	なし	2系統	なし	電気ボイラ	
59	114	24階	2階		4.2	なし	なし	なし	2系統	なし	なし	1系統	なし	1系統	なし		
60	90	22階	4階		2.8	1台	なし	なし	4系統	3台	4台	2系統	1系統	2系統	なし		

No.	建物高さ 単位：m	階数			基準階階高 単位：m	付帯設備						換気排気				備考
		地上	地下	塔屋		ボイラー	直燃冷温水発生機	コージェネレーション原動機	厨房排気	冷却塔	ビルマルチ	空調換気	機械室換気	電気室換気	その他排気	
61	34.6	8階	2階		3.9	1台	なし	なし	なし	6台	3台	5系統	1系統	3系統	2系統	
62	52.69	12階	4階		未記入	5台	4台	2台	3系統	6台	2台	24系統?	4系統	2系統	2系統	
63	50	13階	3階		未記入	2台	2台	なし	4系統	6台	なし	1系統	1系統	2系統	3系統	
64	43.25	9階	3階		4.5	2台	2台	1台	9系統	7台	20台	16系統	2系統	1系統	4系統	非常用発電機、コジェネでない
65	46.54	9階	1階		4.5	4台	4台	なし	1系統	7台	2台	9系統	2系統	2系統	10系統	
66	77.8	18階	3階	1階	6	3台	3台	なし	18系統	7台	31台	14系統	2系統	3系統	1系統	
67	100	20階	2階		4.1	なし	なし	なし	2系統	21台	なし	なし	1系統	1系統	なし	
68	18.2	3階	-		5.4~6.4	2台	2台	1台	8系統	5台	20台	133系統	2系統	3系統	なし	
69	108	24階	4階		130.5	なし	なし	なし	26系統	なし	3台	50系統	3系統	なし	13系統	
70	209.4	55階	3階		3.68	なし	なし	なし	4系統	なし	なし	20系統	なし	2系統	なし	
71	99.7	25階	4階		3.8	2台	なし	なし	4系統	4台	2台	4系統	3系統	3系統	7系統	
72	70	16階	4階		3.85	なし	なし	なし	5系統	7台	5台	7系統	2系統	1系統	8系統	
73	99	21階	3階	2階	4.05	なし	なし	なし	4系統	なし	13台	86系統	なし	なし	なし	
74	113	29階	3階	2階	2.85	3台	なし	なし	11系統	9台	21台	3系統	14系統	5系統	なし	
75	地下街	-	3階			2台	なし	なし	5系統	2台	なし	2系統	1系統	なし	3系統	
76	33.75	7階	2階		未記入	3台	1台	なし	4系統	6台	2台	なし	1系統	1系統	なし	
77	50	14階	1階		未記入	2台	8台	なし	未記入	13台	5台	11系統	5系統	3系統	なし	
78	73	19階	3階		未記入	なし	なし	なし	2系統	3台	なし	2系統	なし	2系統	2系統	
79	129	33階	4階		未記入	なし	なし	なし	1系統	4台	なし	2系統	なし	2系統	3系統	
80	31	11階	2階		未記入	1台	なし	なし	なし	3台	なし	なし	なし	1系統	なし	
81	122	31階	5階		3.7	なし	なし	なし	2系統	なし	なし	2系統	なし	1系統	2系統	
82	14	4階	1階		4	なし	3台	なし	なし	3台	5台	なし	2系統	なし	なし	
83	40	9階	1階		4.5	なし	3台	なし	2系統	3台	2台	なし	1系統	1系統	なし	
84	50.24	15階	4階		3.36	なし	なし	なし	3系統	2台	2台	3系統	3系統	1系統	5系統	
85	31.95	6階	2階	2階	3.6	2台	なし	なし	3系統	5台	131台	3系統	2系統	3系統	3系統	

「建物排熱位置実態調査」 調査票

本調査は、諸設備から排出される人工排熱の排出位置の実態を把握させて頂き、それらの位置とヒートアイランド現象との関係进行分析し、今後のヒートアイランド対策検討の基礎資料としていくことを目的としています。

大変お忙しいところ、度重なるご依頼をさせて頂き、恐れ入りますが、ご協力いただきますようよろしくお願いいたします。

事業所の名称及びご連絡先のご記入をお願いします。

建物名称			
事業所名（法人名）			
部署名		担当者名	
ご連絡先	TEL		FAX
	e-mail		

建物の概要についてご記入をお願いします。

建物屋上の高さ	m
階 数	（地上） 階 （地下） 階
基準階の階高	m

諸設備からの排熱排出位置についてお伺いします。

以下の表に従って、該当する諸設備からの排熱排出位置のご記入をお願いします。

ご記入にあたりましては、

- 1) 排気系統別にご記入をお願いします。4系統以上ある場合には追記をお願いいたします。
- 2) 機器が屋外にある場合、屋外設置場所の高さをご記入ください。

1. 燃焼排ガスの排出位置						
	系統名	機器容量	設置場所 階数 / 屋外	吸気取入れ口 高さ (地上 m)	燃焼排ガス 排気高さ (地上 m)	備 考
1) ボイラー						
系統						
系統						
系統						
2) 直焚冷温水発生機 (吸収冷凍機)						
系統						
系統						
系統						
3) コージェネレーション原動機						
系統						
系統						
系統						
4) 厨房排気 (フード)						
系統						
系統						
系統						

2. 冷却塔設置位置				
	系統名	容量	設置高さ (地上 m)	備 考
1) 冷却塔	系統			
	系統			
	系統			

3. ビルマルチの室外機設置位置				
		総容量	設置高さ (地上 m)	備 考
	系統			
	系統			
	系統			

4. 換気排気位置				
	系統名	換気量 (m ³ /h)	換気位置 (地上 m)	備 考
1) 空調換気	余剰排気位置			
	系統			
	系統			
	系統			

2) 機械室換気排気位置				
系統				
ボイラ室				
コージェネ室				
直焚吸収冷温水機				
電動チラー				
系統				
ボイラ室				
コージェネ室				
直焚吸収冷温水機				
電動チラー				
3) 電気室換気排気位置				
系統				
系統				

5. その他の排気 (あれば下欄に記入してください。)				
	種類	排気量	排気位置 (地上 m)	備考
1)				
2)				