

表 6.1 調査概要

都市	調査建物名	調査日	測定時刻	測定時 天気	室内側 測定場所	室外側 測定場所	特記事項
札幌	札幌1	2004.9.28	9:55-10:35	曇	事務室	正面玄関外側	
札幌	札幌2	2004.9.28	14:05-14:45	晴れ	事務室	非常階段	
札幌	札幌3	2004.9.28	16:30-17:10	晴れ	事務室	裏口玄関外側	
札幌	札幌4	2004.9.29	14:10-14:50	曇	事務室	正面玄関外側	
名古屋	名古屋1	2004.10.4	10:50-11:30	曇	事務室	バルコニー	測定室窓開放中
名古屋	名古屋2	2004.10.4	15:15-15:55	晴れ	事務室	屋上	
名古屋	名古屋3	2004.10.5	11:05-11:45	雨	事務室	屋上	
名古屋	名古屋4	2004.10.5	14:55-15:35	曇	事務室	デッキ	
大阪	大阪1	2004.10.6	14:40-15:20	晴れ	事務室	非常階段	
大阪	大阪2	2004.10.7	10:25-11:05	晴れ	事務室	非常階段	
大阪	大阪3	2004.10.7	13:55-14:35	晴れ	事務室	非常階段	
大阪	大阪4	2004.10.8	10:45-11:25	雨	事務室	正面玄関外側	
福岡	福岡1	2004.10.14	10:30-11:10	晴れ	事務室	非常階段	
福岡	福岡2	2004.10.14	13:40-14:20	晴れ	事務室	屋上	
福岡	福岡3	2004.10.15	10:45-11:25	晴れ	事務室	屋上	
福岡	福岡4	2004.10.15	14:10-14:50	晴れ	中央監視室	隣建物との間	測定室窓開放中
福岡	福岡5	2004.10.15	16:20-17:00	晴れ	事務室	屋上	
東京	東京1	2004.9.24	14:30-15:10	曇	事務室	入口外側	
東京	東京2	2004.10.20	15:25-16:05	雨	事務室	屋上	
東京	東京3	2004.10.21	10:50-11:30	曇	事務室	設備バルコニー	
東京	東京4	2004.10.21	14:00-14:40	曇	事務室	設備バルコニー	
東京	東京5	2004.10.21	16:10-16:50	晴れ	事務室	屋上	

表 6.2 全国調査での測定・調査項目

SPM濃度測定	質量濃度	ピエゾバランス粉塵計	20分の測定を連続2回
		デジタル粉塵計	1分間の測定を連続40回
	粒径別個数濃度	パーティクルカウンター	10L (=3.53分) の測定を連続12回
VOC濃度測定		ガス検知管	15L
		ガスクロマトグラフ質量分析計	10L
温湿度測定		アスマン通風温湿度計	測定開始時と終了時(40分後)に測定
		自記記録温湿度計	1分毎の測定を連続40回
聞き取り調査	建物概要	竣工年、建物延床面積、測定室延床面積、測定室天井高、空調方式(運転状況)について調査	
	測定環境	測定室：延床面積、窓方位、主要材料、ワックスクリーニングの有無、在室人数、喫煙状況、事務機器について調査	
	空調設備	測定室設計給気量・外気量、空調方式(運転状況)、フィルタ効率(%）、メンテナンス状態、通常空調・換気時間、換気の種類、設備系統図について調査	

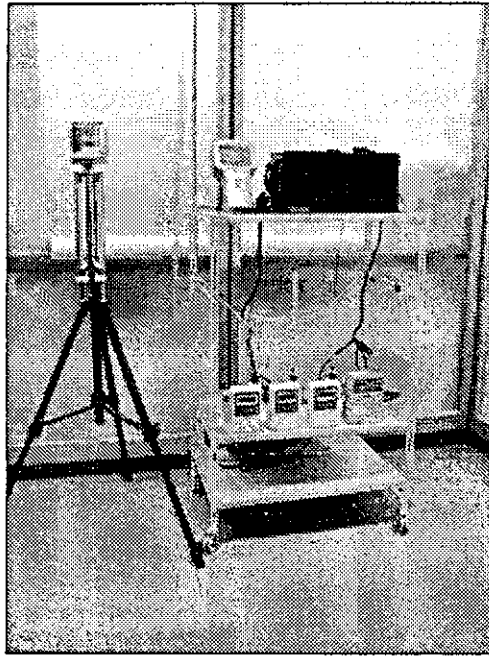


図 6.1 測定風景

表 6.3 建物概要

建物名	竣工年	建物 延床面積	測定室 (室内側測定場所)		
			延床面積[m ²]	天上高[m]	容積[m ³]
札幌1	2002年2月	B	138.9	3.00	416.7
札幌2	2003年10月	C	204.2	2.70	551.3
札幌3	1999年11月	B	573.1	3.00	1719.3
札幌4	2000年9月	C	190.0	2.70	513.0
名古屋1	2001年10月	C	204.0	2.70	550.8
名古屋2	2000年10月 (改修)	C	349.7	2.50	874.3
名古屋3	1996年10月	D	389.1	2.64	1027.2
名古屋4	1999年12月	D	283.0	2.70	764.1
大阪1	1996年8月	A	555.5	2.60	1444.3
大阪2	2002年3月	A	445.0	2.60	1157.0
大阪3	1997年11月	A	140.1	2.50	350.3
大阪4	2001年10月	B	518.4	2.70	1399.7
福岡1	1994年11月	C	442.0	2.60	1149.2
福岡2	2002年5月 (改修)	B	214.0	2.80	599.2
福岡3	2002年1月	B	110.0	3.00	330.0
福岡4	1999年11月	C	60.0	2.70	162.0
福岡5	2003年9月	B	239.8	2.65	635.5
東京1	2003年1月	D	249.0	2.75	684.8
東京2	2001年12月	D	1445.0	2.70	3901.5
東京3	2002年10月	D	2197.2	2.70	5932.4
東京4	2002年4月	D	46.1	2.80	129.1
東京5	2002年3月	D	989.3	2.70	2671.1

注) 建物延床面積については、

A-5000m²未満、B-5000m²以上10000m²未満

C-10000m²以上30000m²未満、D-30000m²以上とする。

表 6.4 測定室環境①

建物名	窓方位	主要材料			ワックス クリーニング
		床	壁	天井	
札幌1	南	カーペット類	塗装	ボード類	無
札幌2	北東	カーペット類	塗装	ボード類	無
札幌3	西	シート類	塗装	ボード類	有 (2ヶ月前)
札幌4	なし	カーペット類	塗装	ボード類	無
名古屋1	南	カーペット類	クロス	ボード類	無
名古屋2	北	カーペット類	クロス	ボード類	無
名古屋3	北、東	カーペット類	クロス	ボード類	無
名古屋4	南、西、南西	カーペット類	クロス	ボード類	無
大阪1	西	カーペット類	クロス	ボード類	無
大阪2	北西、南東	カーペット類	クロス	ボード類	無
大阪3	南	カーペット類	クロス	ボード類	無
大阪4	西	カーペット類	ボード類	ボード類	無
福岡1	北東、南西	カーペット類	塗装	ボード類	無
福岡2	南、西	カーペット類	クロス	ボード類	無
福岡3	北	カーペット類	クロス	ボード類	無
福岡4	南	カーペット類	塗装	ボード類	無
福岡5	北東	シート類	クロス	ボード類	無 (ビニル制)
東京1	南東	カーペット類	塗装	ボード類	無
東京2	東、西	カーペット類	塗装	ボード類	無
東京3	東	カーペット類	塗装	ボード類	無
東京4	東	カーペット類	塗装	ボード類	無
東京5	北、西	Pタイル	塗装+クロス	ボード類	有 (2日前)

表 6.5 測定室環境②

建物名	在室人数	喫煙状況	事務機器			
			コンピュータ	コピー機	プリンタ	机
札幌1	12-15人	禁煙	6台	1台	2台	32個
札幌2	7人	禁煙	23台	4台	2台	26個
札幌3	40-45人	禁煙	70台	2台	13台	70個
札幌4	4-5人	禁煙	16台	3台	4台	24個
名古屋1	28-30人	禁煙	15台	0台	13台	52個
名古屋2	36人	禁煙	8台	0台	8台	68個
名古屋3	4-5人	喫煙	15台	2台	1台	16個
名古屋4	21人	禁煙	27台	1台	8台	26個
大阪1	10人程度	喫煙 (分煙機設置)	20台	4台	5台	120個
大阪2	40人程度	喫煙 (分煙機設置)	54台	4台	6台	48個
大阪3	9人	禁煙	12台	2台	2台	16個
大阪4	30人	禁煙	50台	2台	5台	50個
福岡1	26人	禁煙	45台	1台	14台	81個
福岡2	8人	禁煙	16台	2台	2台	23個
福岡3	7-9人	禁煙	16台	0台	1台	19個
福岡4	5人	禁煙	4台	1台	5台	11個
福岡5	19人	禁煙	22台	2台	4台	27個
東京1	12-13人	禁煙	34台	3台	0台	40個
東京2	54人	禁煙	55台	7台	5台	110個
東京3	250人	禁煙	250台	6台	50台	280個
東京4	6人	禁煙	7台	0台	0台	8個
東京5	40人程度	禁煙	90台	2台	4台	110個

表 6.6 空調設備（札幌）

建物名	測定室設計		空調方式 (運転状況)	空調設備	
	給気量	外気量		フィルタ：効率(%)	メンテナンス状態
札幌1	1026m ³ /h	1026m ³ /h	AC (停止)	プレ:メーカー標準品	不明
			OHU (運転中)	中性能:比色法90% プレ:重量法85%	1回/年 ('03/11実施) 3回/年 ('04/7実施)
札幌2	1000m ³ /h	1000m ³ /h	AC (運転中)	プレ:メーカー標準	不明 (テナント任せ)
			HEX (運転中)	プレ:重量法82%	不明 (テナント任せ)
札幌3	6090m ³ /h	1470m ³ /h	AHU (運転中)	中性能:比色法90% プレ:メーカー標準品	2回/年 2回/年
			FCU (停止)	—	—
札幌4	4210m ³ /h	826m ³ /h	AHU (運転中)	中性能:比色法90% プレ:不明	12回/年 12回/年

表 6.7 空調設備（名古屋）

建物名	測定室設計		空調方式 (運転状況)	空調設備	
	給気量	外気量		フィルタ：効率(%)	メンテナンス状態
名古屋1	2400m ³ /h	1420m ³ /h	AHU (運転中)	中性能:比色法90% プレ:重量法73%	交換なし 12回/年
			FCU (停止)	—	—
名古屋2	1257m ³ /h	1257m ³ /h	AC (運転中)	プレ:メーカー標準品	不明
			OHU (運転中)	プレ:メーカー標準品	2回/年 ('04/7実施)
名古屋3	1733m ³ /h	1127m ³ /h	AC (運転中)	プレ:メーカー標準品	4回/年
			HEX (運転中)	プレ1:重量法82% プレ2:重量法76%	交換なし 4回/年
名古屋4	7534m ³ /h	1456m ³ /h	AHU (運転中)	中性能:比色法90% プレ:重量法70%	1回/年 ('04/6実施) 4回/年 ('04/10実施)
			OHU (運転中)	プレ:重量法70%	6回/年 ('04/9実施)

表 6.8 空調設備（大阪）

建物名	測定室設計		空調方式 (運転状況)	空調設備	
	給気量	外気量		フィルタ：効率(%)	メンテナンス状態
大阪1	4000m ³ /h	4000m ³ /h	AC (停止)	プレ:メーカー標準品	4回/年 ('04/7実施)
			EF (停止)	—	—
大阪2	2400m ³ /h	2400m ³ /h	AC (運転中)	プレ:メーカー標準品	2回/年 ('04/8実施)
			EF (運転中)	—	—
大阪3	700m ³ /h	700m ³ /h	AC (運転中)	プレ:メーカー標準品	2回/年 ('04/6実施)
			HEX (停止)	プレ:重量法82%	交換なし
大阪4	4000m ³ /h	4000m ³ /h	AC (運転中)	中性能:比色法90% プレ:重量法65%	不明 不明
			HEX (運転中)	中性能:比色法65% プレ:重量法82%	不明 不明

表 6.9 空調設備 (福岡)

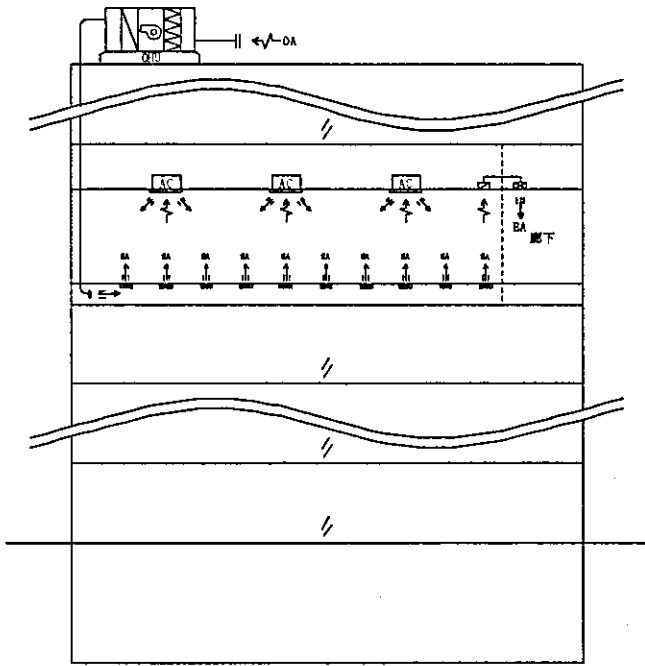
建物名	測定室設計		空調方式 (運転状況)	空調設備	
	給気量	外気量		フィルタ: 効率(%)	メンテナンス状態
福岡1	7487m ³ /h	4215m ³ /h	AHU (停止)	中性能: 比色法65% プレ: メーカー標準品	不明 1回/年 ('04/10実施)
			FCU (停止)	—	—
福岡2	1175m ³ /h	1175m ³ /h	AC (運転中)	プレ: メーカー標準品	不明
			HEX (運転中)	プレ: 重量法82%	不明
福岡3	430m ³ /h	200m ³ /h	AC (運転中)	プレ: メーカー標準品	4回/年 ('04/9実施)
			HEX (運転中)	中性能1: 比色法65% 中性能2: 比色法65%	2回/年 ('04/8実施) 2回/年 ('04/8実施)
福岡4	1020m ³ /h	1020m ³ /h	AC (停止)	プレ: メーカー標準品	年3-4回洗浄
			HEX (停止)	HEX: 不明	不明
福岡5	1200m ³ /h	1200m ³ /h	AC (運転中)	プレ: メーカー標準品	不明
			HEX (運転中)	プレ: 重量法82%	不明

表 6.10 空調設備 (東京)

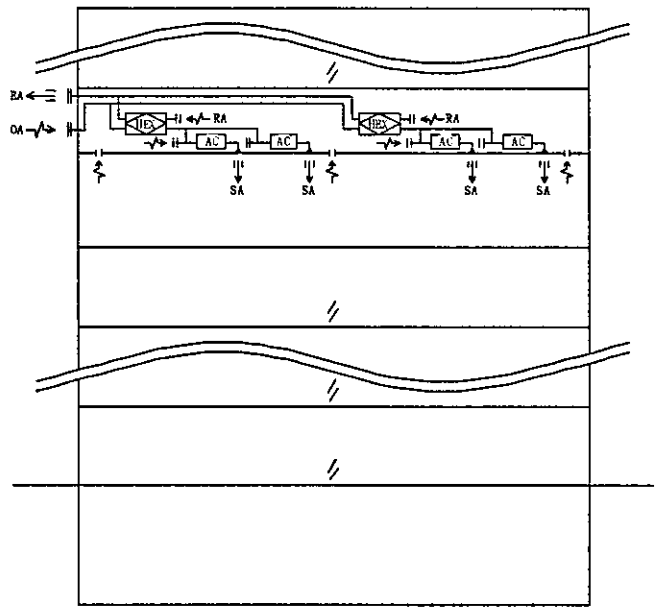
建物名	測定室設計		空調方式 (運転状況)	空調設備	
	給気量	外気量		フィルタ: 効率(%)	メンテナンス状態
東京1	3791m ³ /h	1205m ³ /h	AHU (運転中)	中性能: 比色法90% プレ: 比色法70%	不明 不明
			FCU (運転中)	—	—
東京2	6900m ³ /h	4020m ³ /h	AC (運転中)	プレ: メーカー標準品	不明
			OHU (運転中)	中性能: 比色法90% プレ: 重量法80%	不定期 ('04/9実施) 不定期 ('04/9実施)
東京3	10350m ³ /h	2392m ³ /h	AHU (運転中)	プレ: 重量法50%	3-4回/年 ('04/9実施)
			FCU (運転中)	—	—
東京4	1569m ³ /h	418m ³ /h	AHU (運転中)	中性能: 比色法65% プレ: 重量法50%	不明 不明
			OHU (運転中)	中性能: 比色法65% プレ: 重量法50%	不明 不明
			FCU (運転中)	—	—
東京5	1600m ³ /h	1600m ³ /h	AC (運転中)	中性能: 比色法65% プレ: メーカー標準品	不明 不明
			OHU (運転中)	中性能: 比色法65% プレ: メーカー標準品	不明 不明
			HEX (運転中)	不明	不明

表 6.11 各設備の通常運転時間及び換気の種類

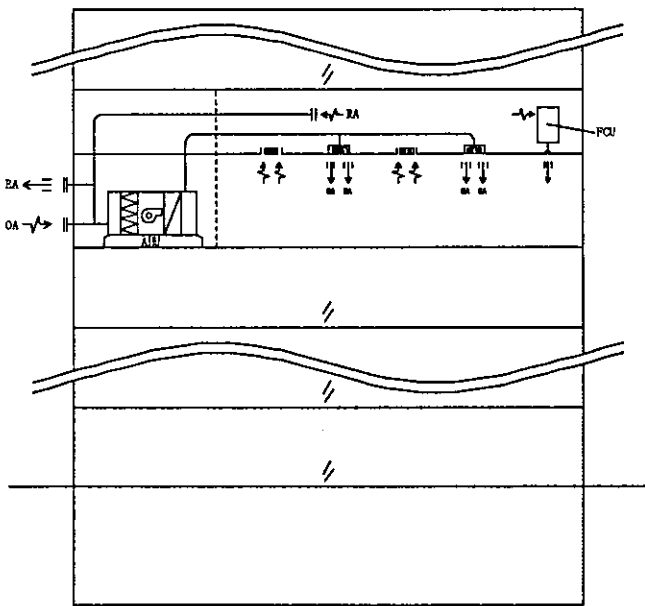
建物名	空調方式 (運転状況)	空調時間	換気の種類	換気時間
札幌1	AC (停止) +OHU (運転中)	必要時 (測定時運転)	第2種換気	0:00-24:00
札幌2	AC (運転中) +HEX (運転中)	必要時 (測定時運転)	第1種換気	必要時 (測定時運転)
札幌3	AHU (運転中) +FCU (停止)	8:00-20:00	第1種換気	8:00-20:00
札幌4	AHU (運転中)	8:20-18:00	第1種換気	8:20-18:00
名古屋1	AHU (運転中) +FCU (停止)	8:30-17:15	第1種換気	8:30-17:15
名古屋2	AC (運転中) +OHU (運転中)	7:45-18:30	第2種換気	7:45-18:30
名古屋3	AC (運転中) +HEX (運転中)	8:00-22:00	第1種換気	8:00-21:30
名古屋4	AHU (運転中) +OHU (運転中)	8:00-18:00	第1種換気	8:00-18:00
大阪1	AC (停止) +EF (停止)	7:30-20:30	第3種換気	必要時 (測定時停止)
大阪2	AC (運転中) +EF (運転中)	8:00-20:00	第1種換気	8:00-20:00
大阪3	AC (運転中) +HEX (停止)	8:00-19:00	第1種換気	必要時 (測定時停止)
大阪4	AC (運転中) +HEX (運転中)	8:00-18:00	第1種換気	8:00-18:00
福岡1	AHU (停止) +FCU (停止)	8:30-20:00	第1種換気	8:30-20:00
福岡2	AC (運転中) +HEX (運転中)	9:00-18:00	第1種換気	9:00-18:00
福岡3	AC (運転中) +HEX (運転中)	8:30-20:00	第1種換気	8:00-19:00
福岡4	AC (停止) +HEX (停止)	0:00-24:00	第1種換気	0:00-24:00
福岡5	AC (運転中) +HEX (運転中)	必要時 (測定時運転)	第1種換気	必要時 (測定時運転)
東京1	AHU (運転中) +FCU (運転中)	8:30-18:30	第3種換気	8:30-18:30
東京2	AC (運転中) +OHU (運転中)	8:00-19:00	第2種換気	8:00-19:00
東京3	AHU (運転中) +FCU (運転中)	8:30-19:00	第1種換気	8:30-19:00
東京4	AHU (運転中) +OHU (運転中) +FCU (運転中)	8:30-18:30	第1種換気	8:30-18:30
東京5	GHP (運転中) +OHU (運転中) +HEX (運転中)	9:00-20:00	第1種換気	9:00-20:00



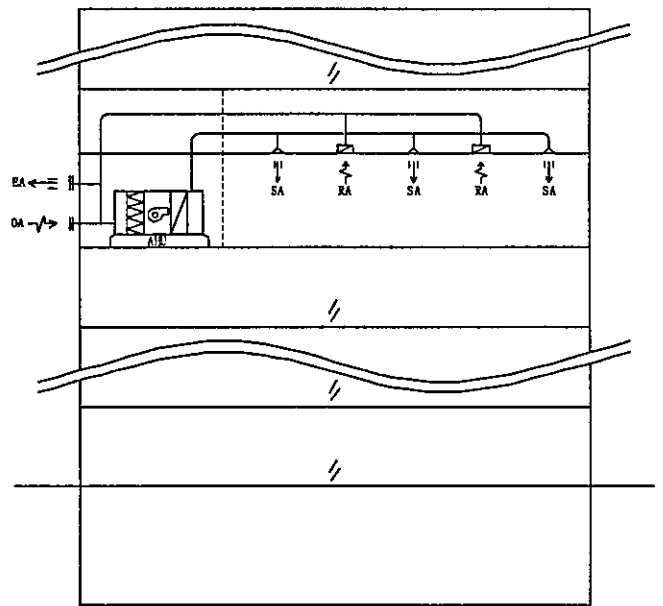
札幌1



札幌2

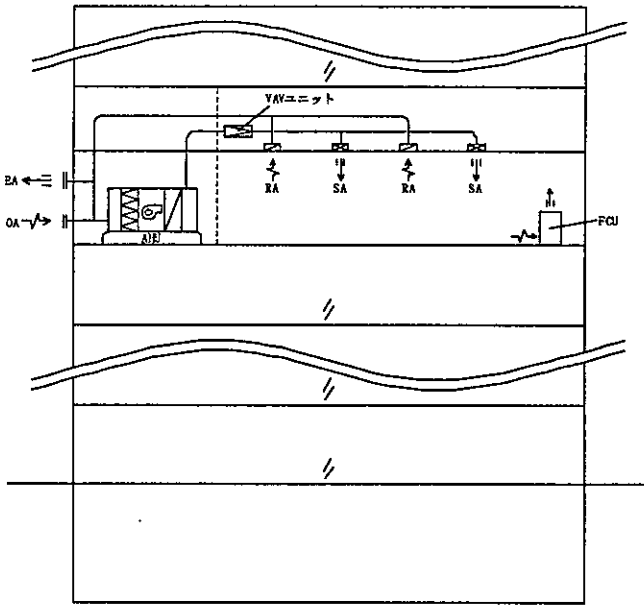


札幌3

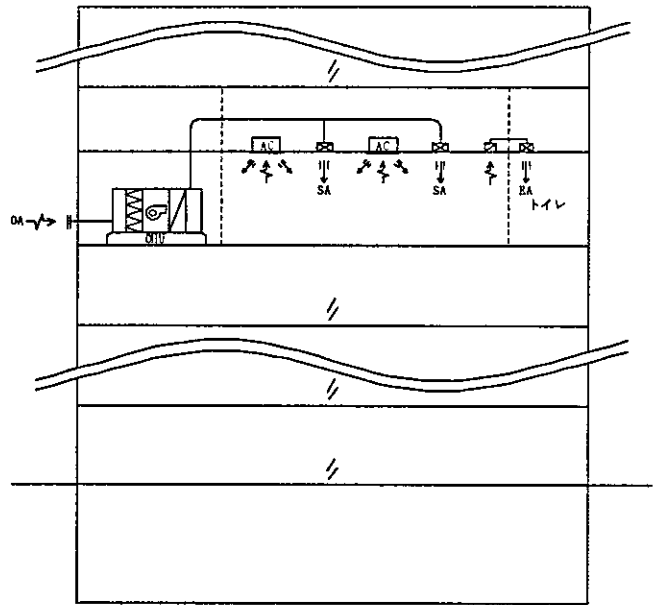


札幌4

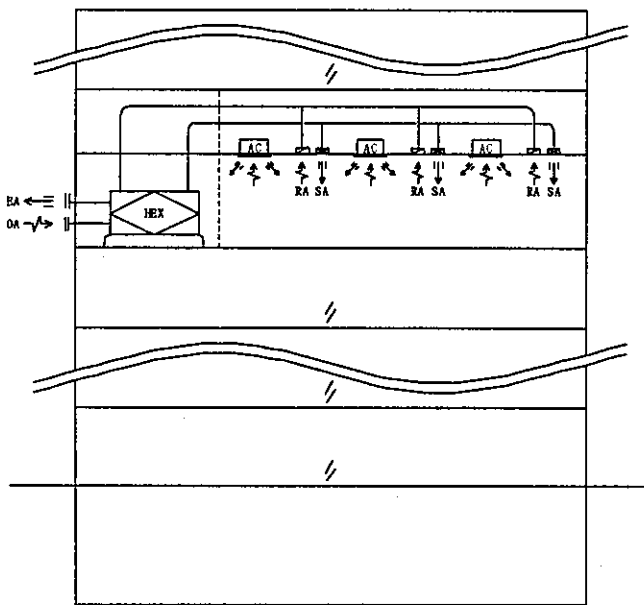
図 6.2 設備系統図：札幌



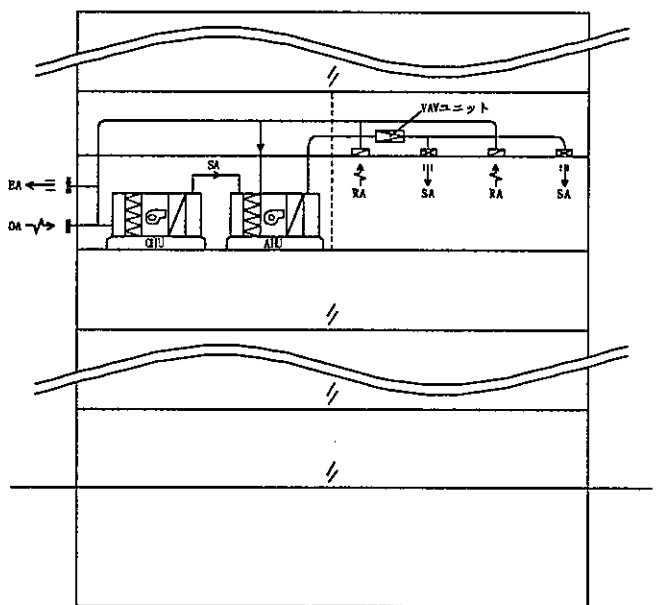
名古屋 1



名古屋 2

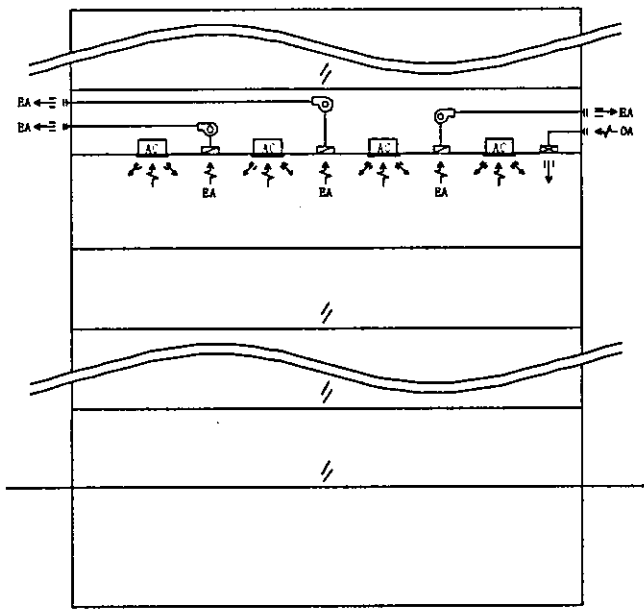


名古屋 3

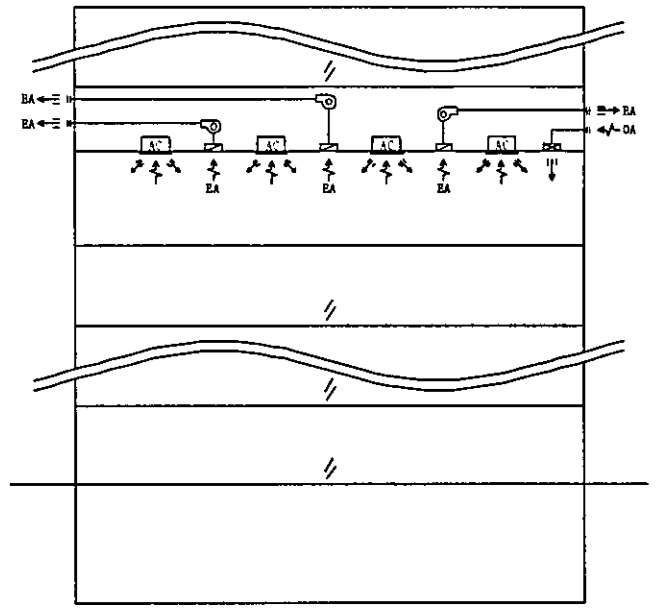


名古屋 4

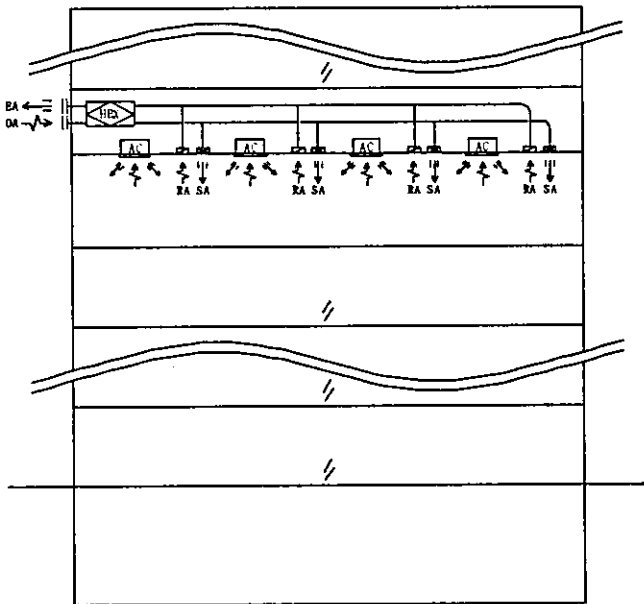
図 6.3 設備系統図：名古屋



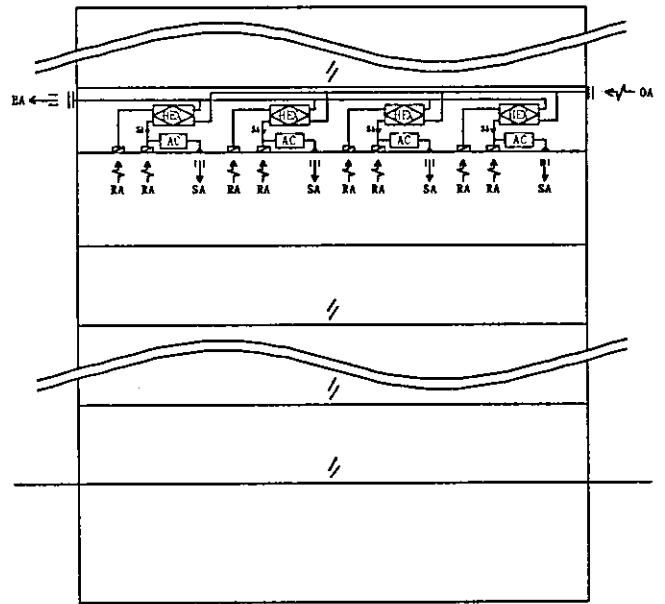
大阪 1



大阪 2

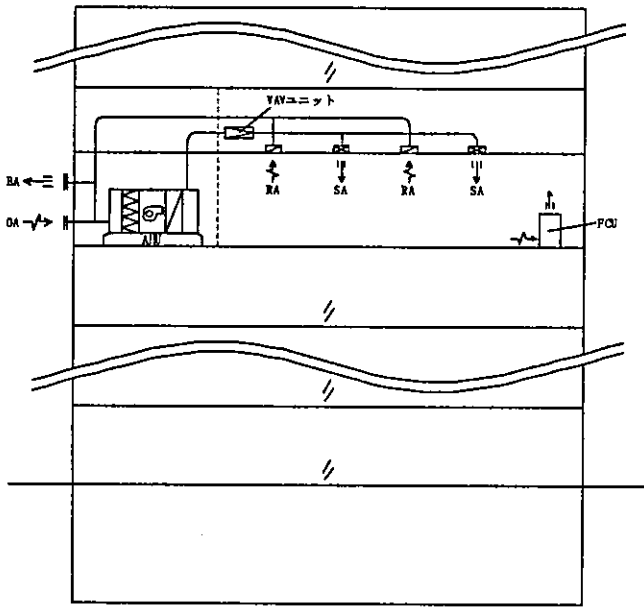


大阪 3

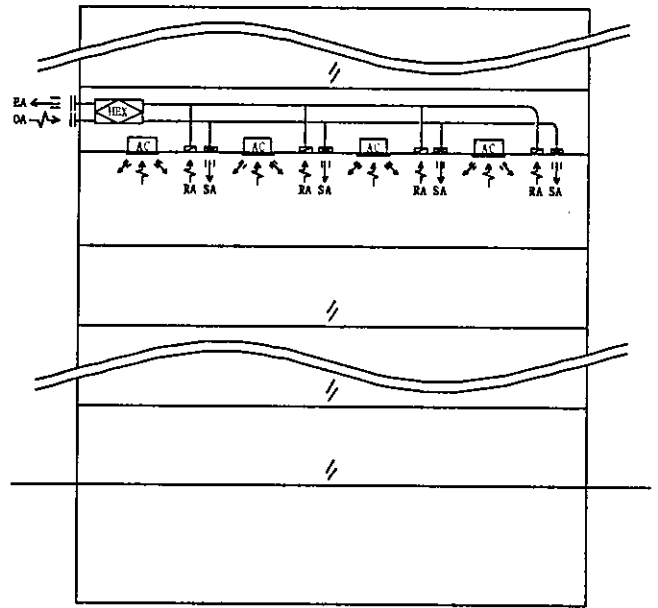


大阪 4

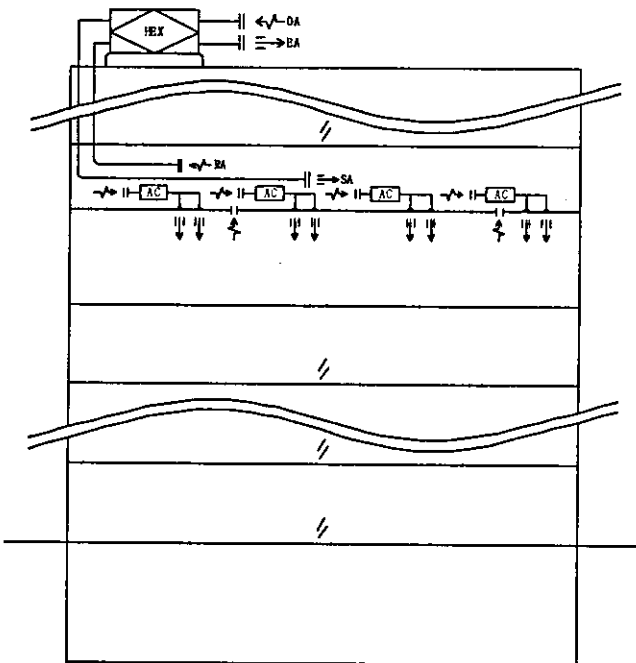
图 6.4 設備系統図：大阪



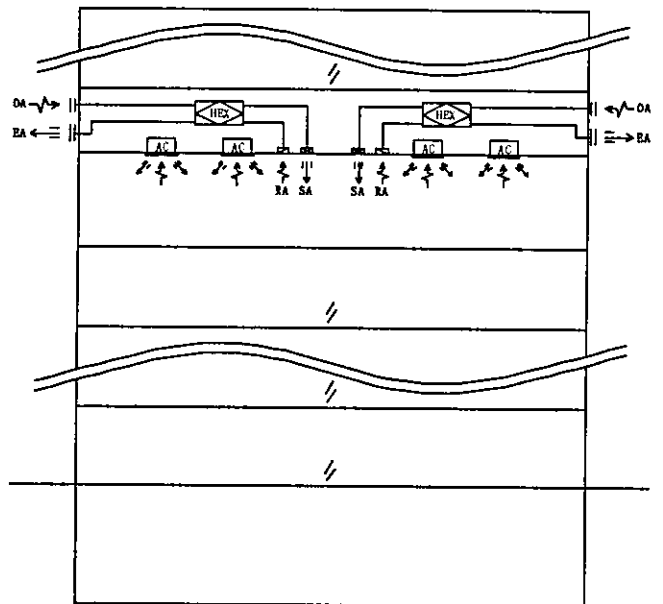
福岡 1



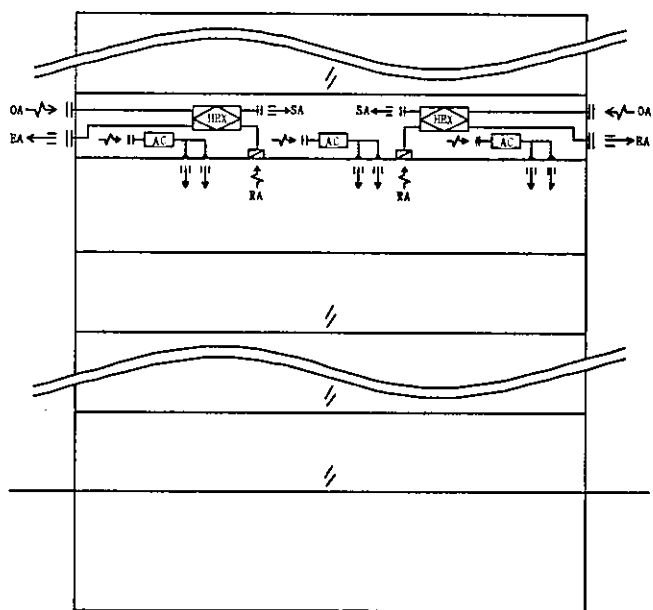
福岡 2



福岡 3

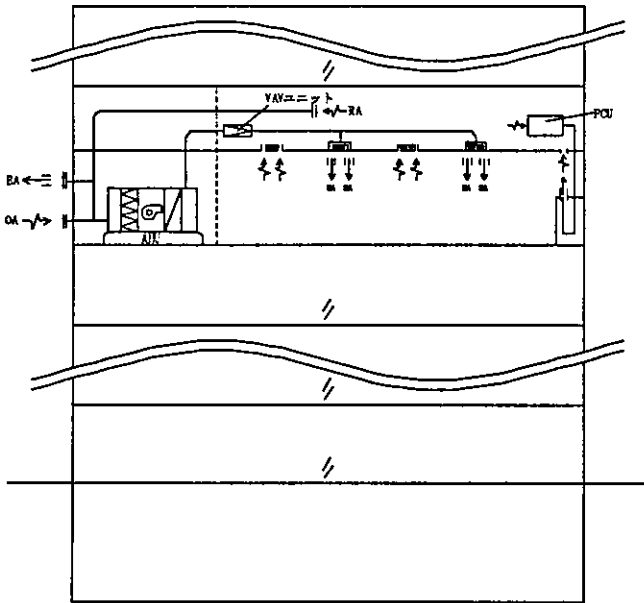


福岡 4

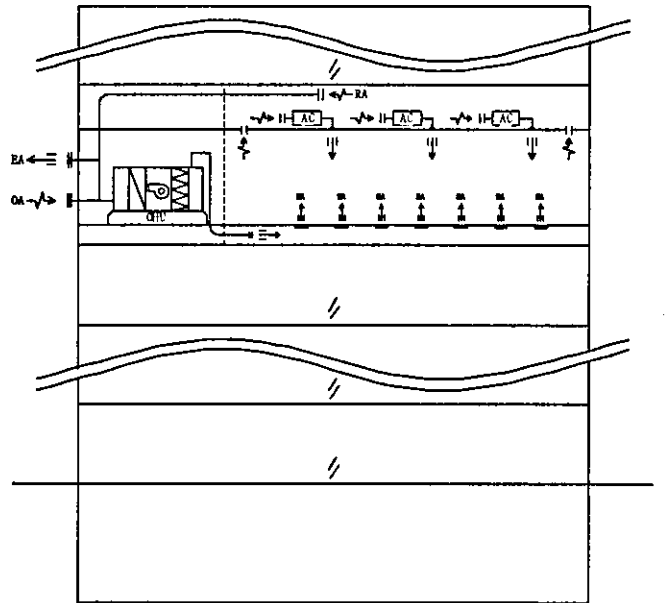


福岡 5

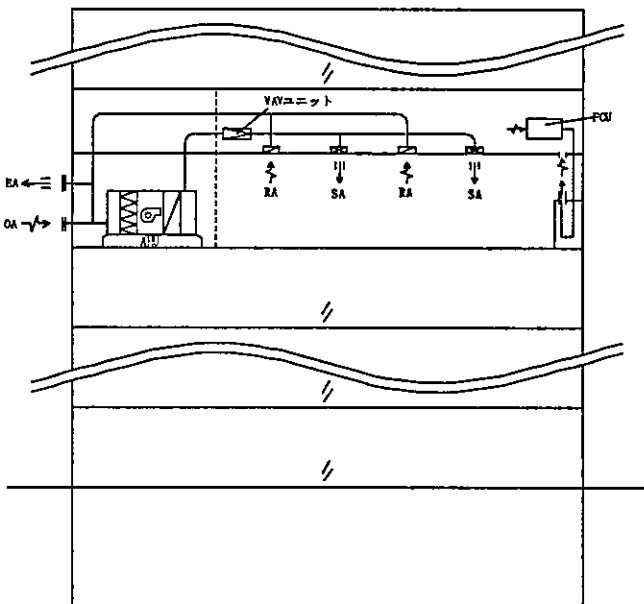
図 6.5 設備系統図：福岡



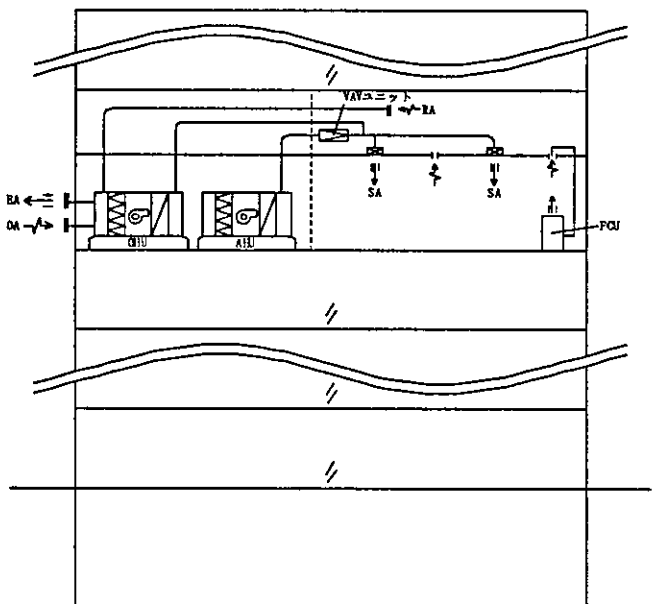
東京 1



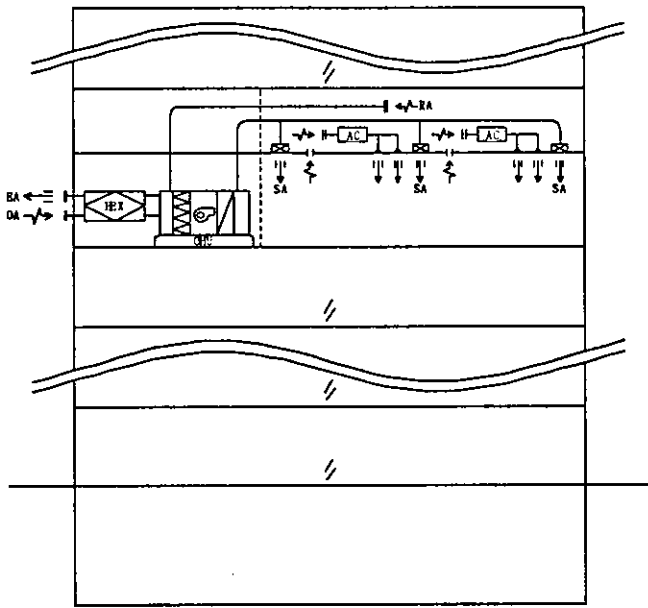
東京 2



東京 3



東京 4



東京 5

図 6.6 設備系統図：東京

6.2 測定結果

(1)SPM 質量濃度測定結果

ピエゾバランス粉じん計による SPM 質量濃度測定結果（室内外）を、図 6.7 に示す。測定結果については、周波数変化量を用いた 20 分間測定 2 回の平均を、ピエゾバランス粉じん計による SPM 質量濃度とした。また、ピエゾバランス粉じん計による SPM 質量濃度 I/O 比を図 6.8 に示す。

デジタル粉じん計による SPM 質量濃度測定結果（室内外）を、図 6.9 に示す。測定結果については、40 個の相対濃度（CPM: Count Per Minute）の平均に質量濃度変換係数（ $=0.0013\text{mg}/\text{m}^3/\text{CPM}$ ）を乗じた値を、デジタル粉じん計による SPM 質量濃度とした。

また、デジタル粉じん計による SPM 質量濃度 I/O 比を図 6.10 に示す。

なお、ピエゾバランス粉じん計とデジタル粉じん計との結果には若干の差が見られるが、大勢の傾向はほぼ同様である。なお、これらの結果の違いについては明確には分からない。

また I/O 比については一概に低い方が良い、あるいは高い方が良いという様に言うことは出来ない。これは、外気が汚れている場合には換気装置中のフィルタによって浄化される作用が強くなり現れるために I/O 比は低くなるが、外気が清浄な場合には、室内での汚染の発生により I/O 比としては高くなることがあるからである。但し、この値が 1 を超える場合には、単純に換気をより強を行なうことで室内をより清浄に保てるため、室内での清浄度が低い場合には改善を行なうべきであると考えられる。

(2)SPM 粒径別個数濃度測定結果

パーティクルカウンタによる SPM 粒径別個数濃度測定結果、札幌 4 物件の室内・室外を図 6.11 に、名古屋 4 物件の室内・室外を図 6.12 に、大阪 4 物件の室内・室外を図 6.13 に、福岡 5 物件の室内・室外を図 6.14 に、東京 5 物件の室内・室外を図 6.15 に示す。

測定結果は、ある粒子径 X ($X=0.3,0.5,0.7,1.0,2.0,5.0\mu\text{m}$) 以上の累積値で表している。粒径以上の個数濃度（個/L）、粒径区分ともに対数目盛をとって表現した。また、各測定結果とも、12 回の測定の平均値をとっている。

図 6.16 に、 $0.3\mu\text{m}$ 以上と $2.0\mu\text{m}$ 以上における、粒径別の I/O 比を示す。この値そのものに対する解釈は重量濃度のそれと同様であるが、同一測定条件にもかかわらず、粒径の違いによって値が逆転するものが多く、また $0.3\mu\text{m}$ 以上の小粒径を対象とした時の方が 1 を超えている場合が多いことが見て取れる。

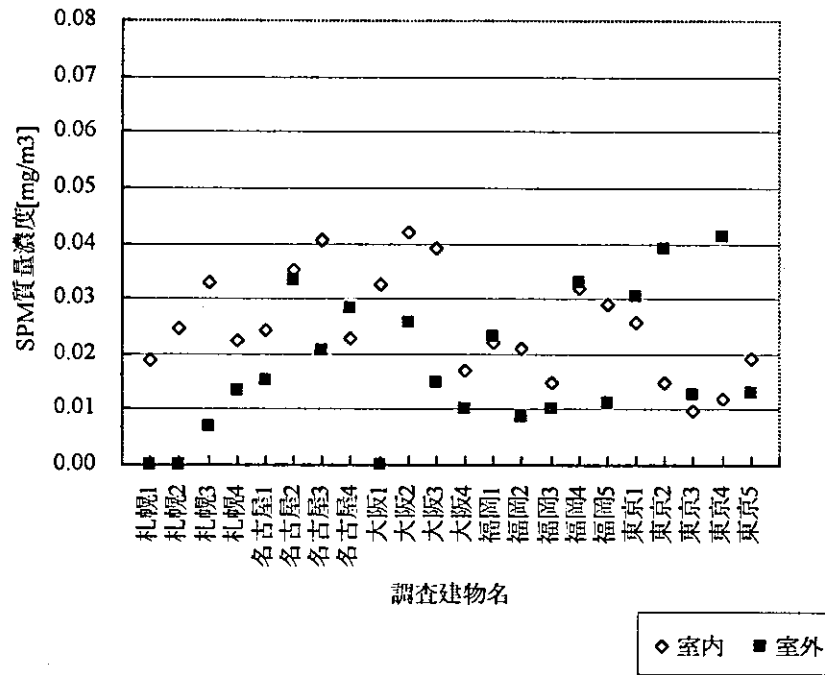


図 6.7 SPM 質量濃度 (ピエゾバランス粉じん計)

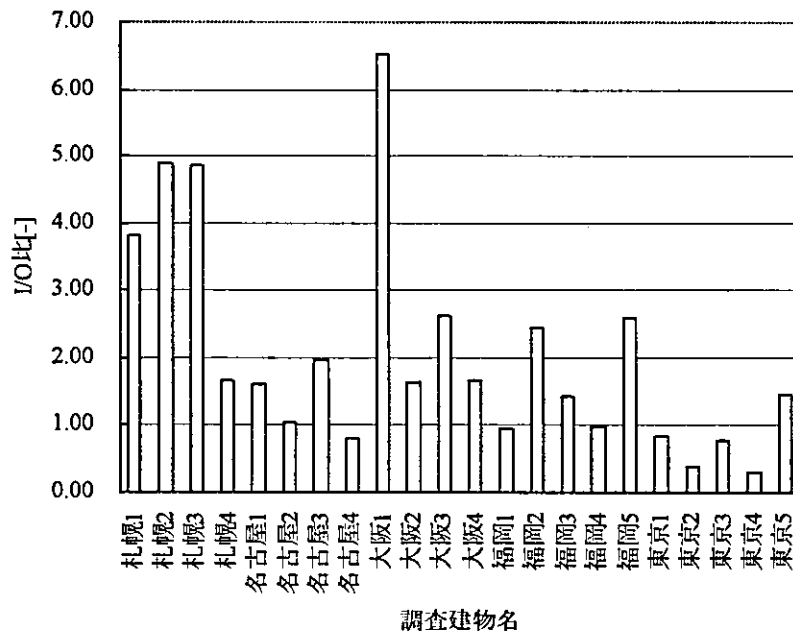


図 6.8 SPM 質量濃度 I/O 比 (ピエゾバランス粉じん計)

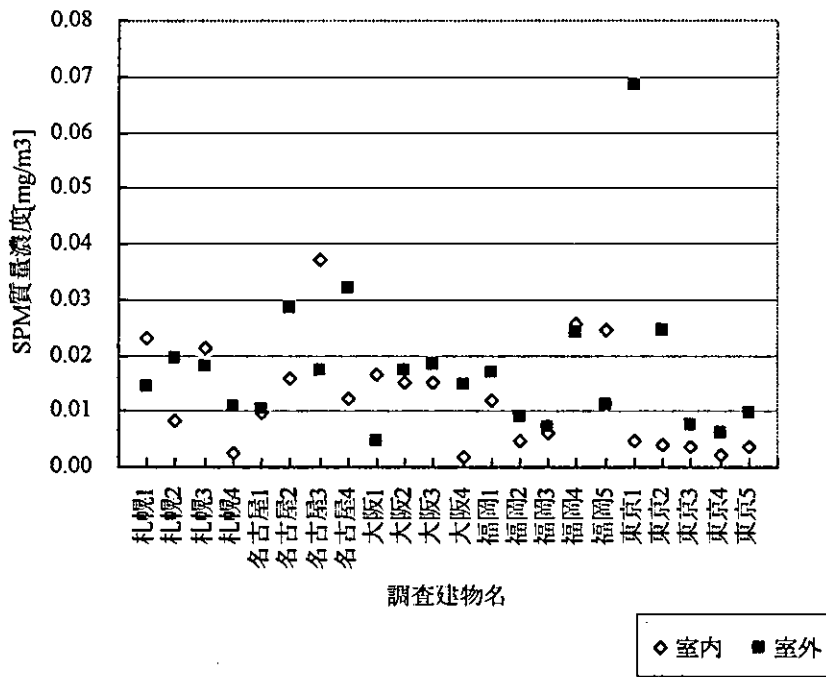


図 6.9 SPM 質量濃度 (デジタル粉じん計)

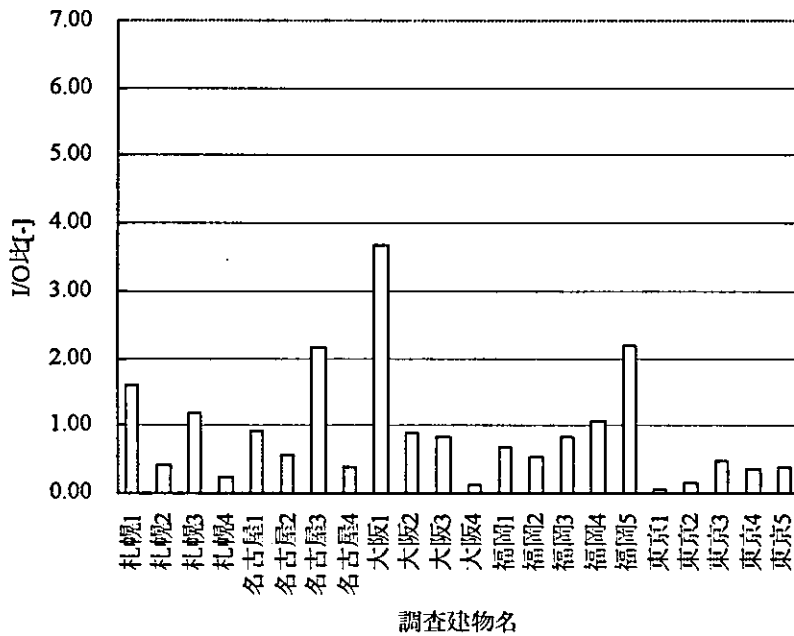


図 6.10 SPM 質量濃度 I/O 比 (デジタル粉じん計)

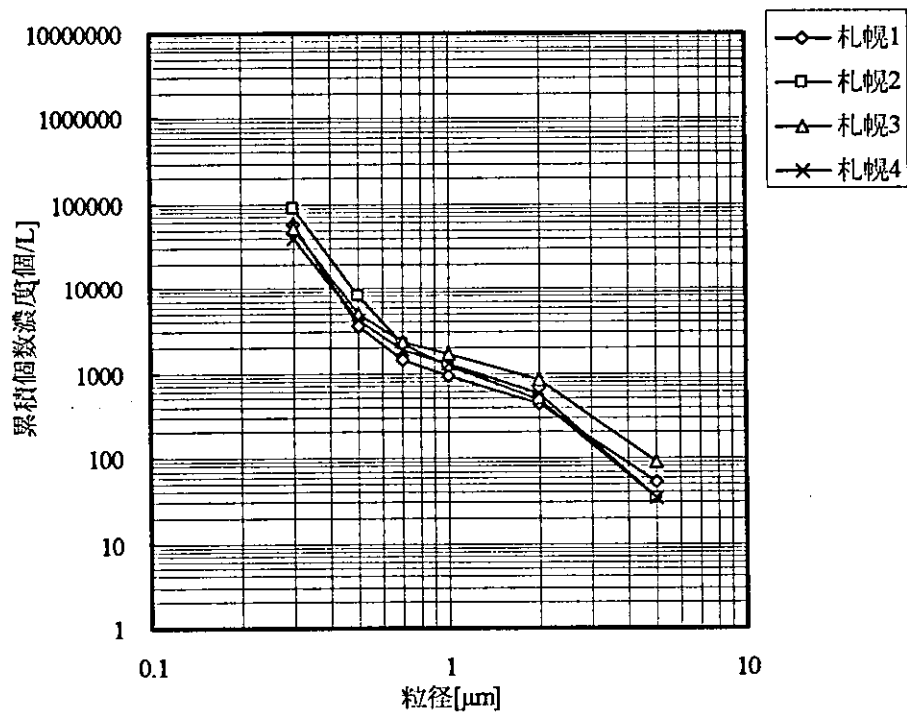
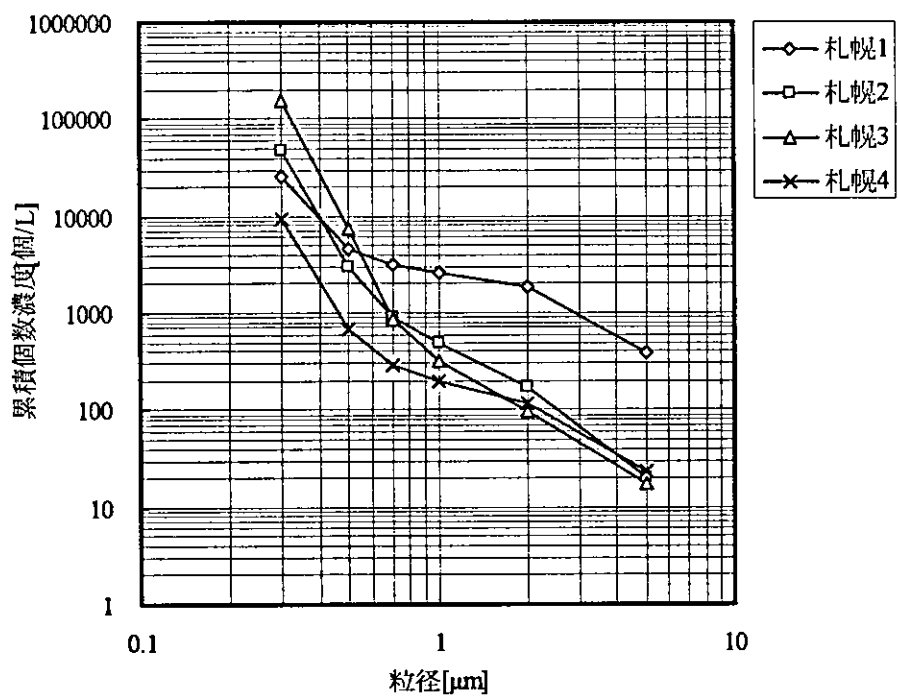


図 6.11 粒径別個数濃度：札幌（上：室内、下：室外）

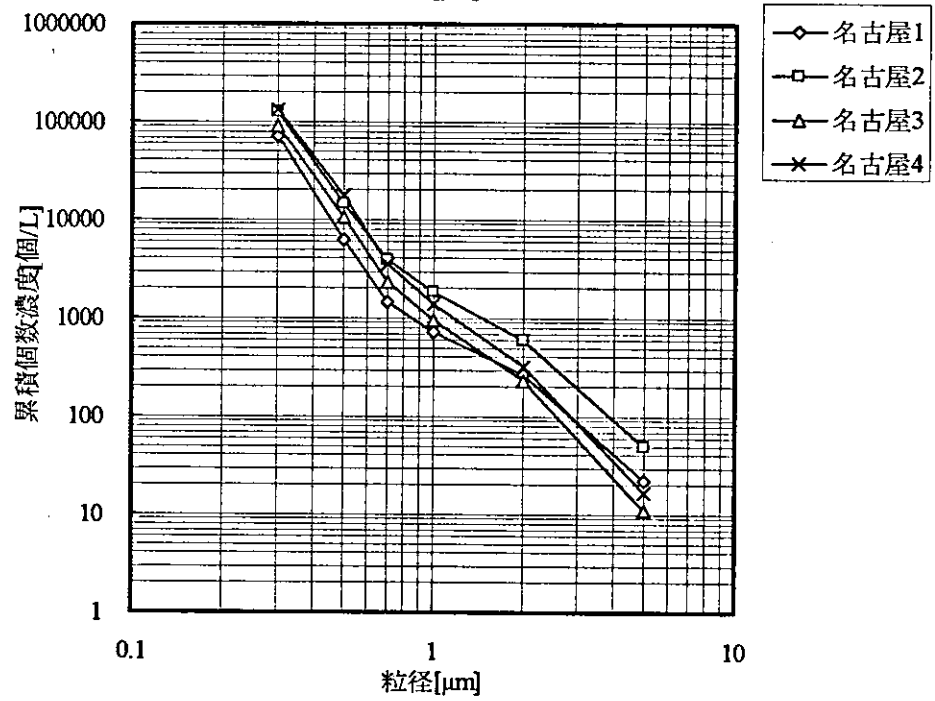
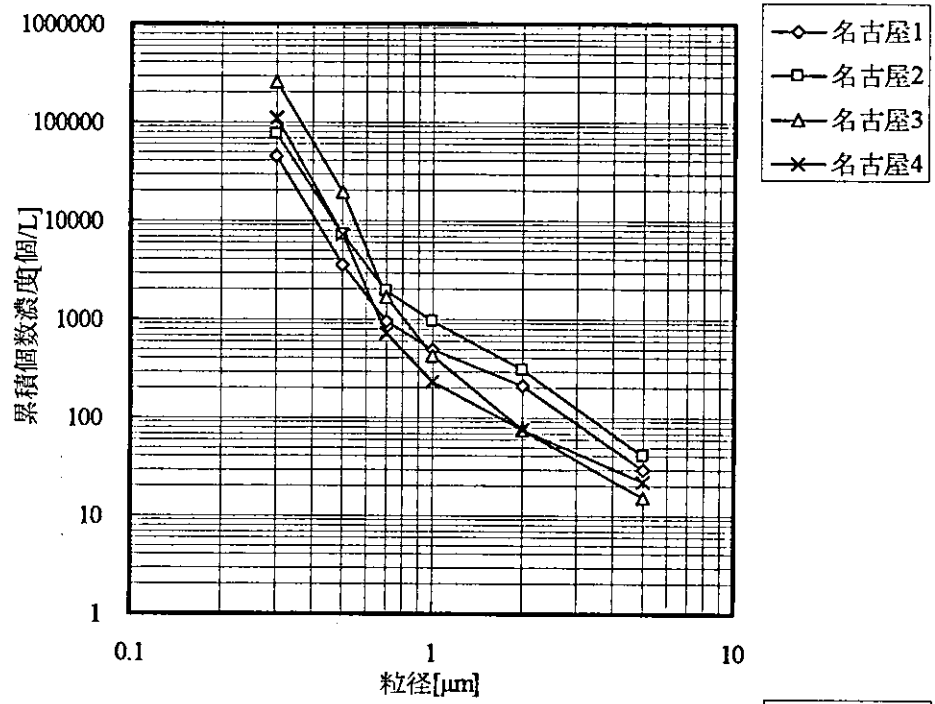


図 6.12 粒径別個数濃度：名古屋（上：室内、下：室外）

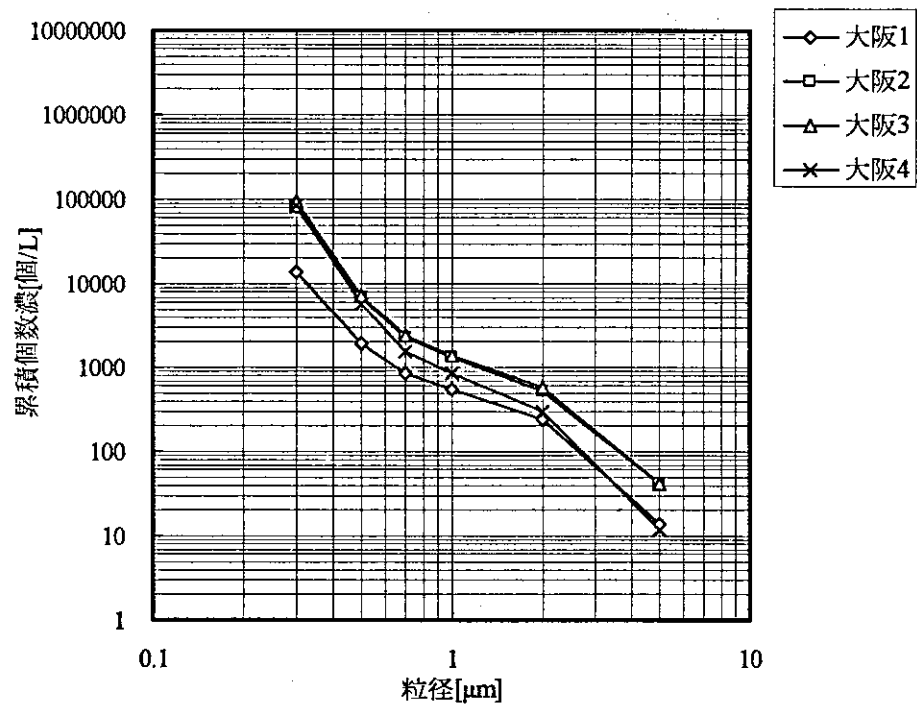
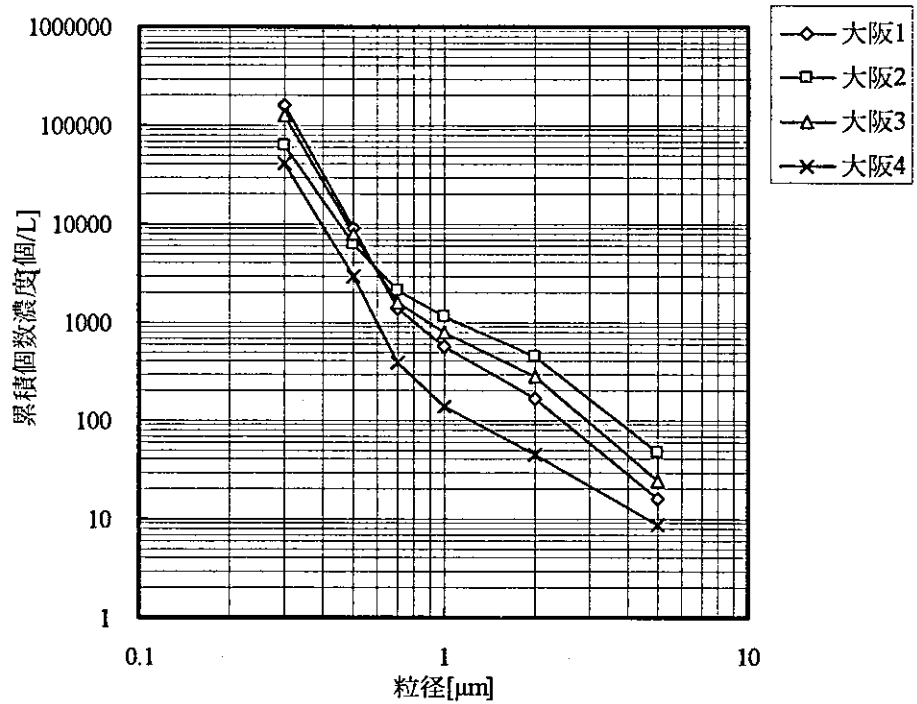


図 6.13 粒径別個数濃度：大阪（上：室内、下：室外）

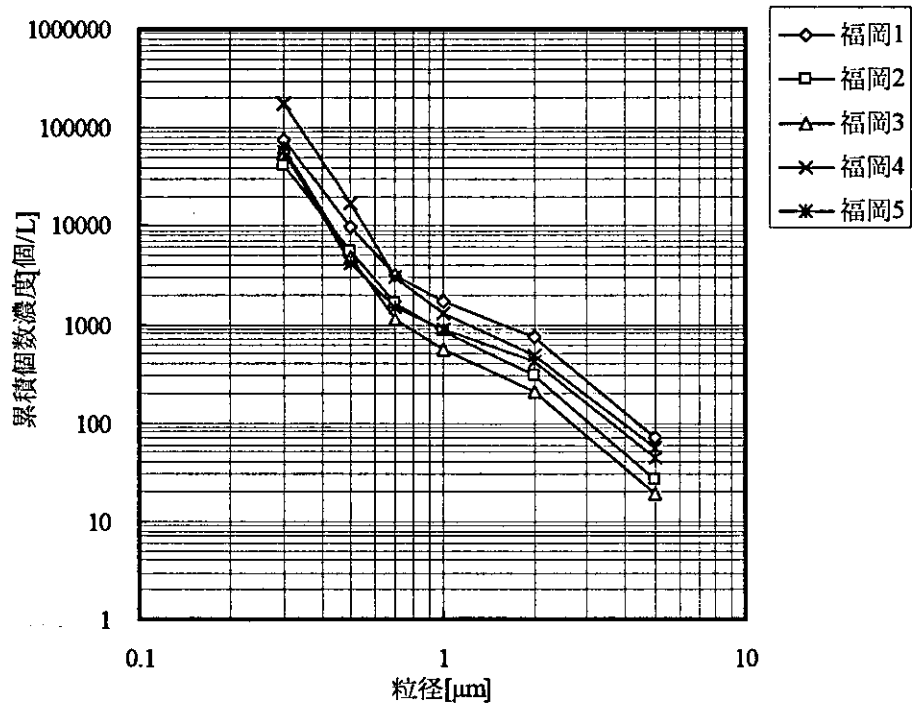
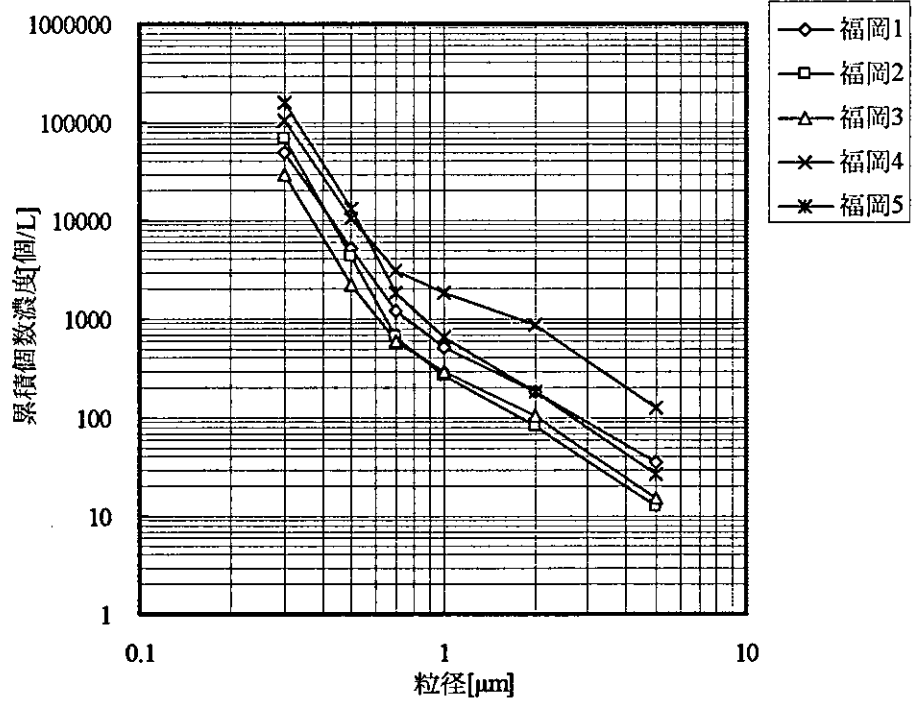


图 6.14 粒径別個数濃度：福岡（上：室内、下：室外）