

名古屋駅前地下街の安全性に関する研究

名古屋大学建築学科

原田茂才

目次

- 第1章 名古屋駅前地下街における空調設備の実態調査
- 第2章 停電に対する地下街の安全性
- 第3章 名古屋地下街における熱気流拡散実験

第1章 名古屋駅前地下街における空調設備の実態調査

1. 目的 火災に対する人命の安全性を考える上で、排煙設備は大きな要因となる。ここでは名古屋駅前地下街においてどのような空調がなされ、それが火災時どのように作動するのかを明確にすることを目的とする。
2. 方法 ビル地下を含む22箇所の地下街に対して表1に示す調査用紙を基にヒヤリングを行なう。
3. 調査結果 次ページ表2に示す

空調関係調査要項

地下街名 (記号名)

1. ゲクト系統図

2. 空調ゾーン (他地下街、他ビルとの重複があるが、...)

3. 内容

1) 系統数

	系統	面積	MM
給気ファン	台	能力	CMH
還気ファン	台	能力	CMH
排気ファン(100%)	台	能力	CMH

2) 排煙モードの有無 有、無

3) 排煙モード有の時

A) 起動方式(手動、排煙口連動、煙感知器連動、センターの遠隔操作、ETC)

B) 排煙方式

系統	給気		還気		排気(100%)		備考
	設置	火災時	設置	火災時	設置	火災時	
B1							
B2							
B3							

4) 停電時ファンへの電力供給が可能か

A) 自家発の起動に要する時間

B) 冷却方式

可、不可

秒

市営水道、井水

4. 点検・管理の内容と時期

表1 空調関係調査用紙

地下街名	送風機の能力			他フロアとの共有系統	火災時の対応	単独の排煙設備の有無 (CMH)	非常用電源			備考
	給気量 (CMH)	還気量 (CMH)	排気量 (CMH)				ファンへの電力供給	自家発起動時間	自家発電の冷却方式	
大名古屋ビル	139600	△75%	153000	無	B3F 防災センターで手動操作で全部停止	無	可	4 5 秒	市営水道	* 井水槽と切り換え可能
中経ビル	99780		69360	無	手動操作で全部停止	無				
第二中経ビル	24000	16800	20500 *	無	手動操作で全部停止	無				* 厨房排気
堀内ビル	62940		67200	無	人がいないことをセンターで確認 (3-4 分) 後、全部停止	無	不可	2 8 秒	市営水道	
中小企業センター	74940		113938	無	手動操作で全部停止	無	可	* 9 秒 1 0 秒	市営水道	* 2 台
毎日ビル	179280		125820	無	状況を見て防災センター及び管理部の遠隔操作で対応 #1	無	可#2	2 0 秒	市営水道	#1機械室は煙感知器連動で自動的に排煙される #2機械室排気のみ
近鉄デパート	60420	43800	33000	無	通常通り運転を続け状況を見て停止	無	可	6 0 秒	市営水道	
メイチカー番街	108000		37800	無	防災センターの操作で全部停止	無	可*			* 名古屋市交通局より供給
地下鉄名古屋駅	63000		14000	無	防災センターの操作で全部停止	有 15000	可*			* 名古屋市交通局より供給
” (B2F)	106500		60000	”	”	” 173000	”			”
都ホテル	61380	△75%	88200	有#1	B3F 機械室で給気ファンを停止排気ファンのみ運転 #2	無	可	3 5 秒	市営水道	#1給気16020CMH→B3-B1 排気79680CMH→B1-2F #21F防災センターからの遠隔操作は不可能
ミヤコ地下街	79800		47520	無	ダンパー切換により通路送風機の風向を交換し排煙する *	無	可	3 5 秒	市営水道	* 通路送風機…31800CMH 他のファンは停止
名古屋地下街	186000		216000	無	給排気両系統を接続し給気口排気口両方から排気ファンで排煙する	無	不可	13-15 秒	市営水道	* 接続のためのモータダンパは機械室のスイッチ操作

表2 空調関係調査結果 (その1)

	給気量 (CMH)	退気量 (CMH)	排気量 (CMH)	共有系 統		有無 (CMH)	ファンへの 電力供給	自家発起 動時間	自家発電の 冷却方式	
菱信ビル	48000		42000	無	状況の現場判断によりファンの 運転を決める	無	可*	40秒	市営水道	* B3Fの機械室のみ
住友銀行ビル	126000		78000	有*	煙感知器に連動してファン停止 防災センターの遠隔操作により 排煙起動	有 39000	可	10秒	井水	* 駐車場48000CMH(B2-B1)
名鉄百貨店	53100	*39600	78600	無	全部停止	無	可	17秒	市営水道	* 一部能力不明
〃 (B2F)	67200		84960	〃	〃	〃	〃	〃	〃	
豊田ビル	88600	△75%*	155280	無	電気室は熱感知器連動で停止 他はセンターの遠隔操作で全部 停止	無	可	19秒	市営水道	* 店舗部分
第二豊田ビル	76000		184910	有*1	東館：センターの遠隔操作によ り排気ファンを運転する 西館：状況によりファンを操作 作する *2	有 61200	可*3	37秒	市営水道	*1排気・駐車場171200CMH(B1-B3) 付室 31200CMH(B3-1F) *2熱感知器連動の粉末消火器の作 動に伴いファンを停止する *3排煙ファンのみ
白川第3ビル	80000		115080	有*1	定常動作	有 54600	可*2		市営水道	*1排気57600CMH(B3-B1) 26400CMH(B3-9F) *2排煙ファンのみ
ユニモール	188300	△	163800	無	監視室の遠隔操作でダンパーを 切換えて給気ファンを排煙ファ ンとして運転 排気ファンも運 転する *	無	可	60秒	市営水道	* 厨房の給気ファン43000CMHは停 止
テルミナ	383100	172000	29760	無	煙感知器連動でファン停止 排煙ファンはセンターもしくは 店舗の操作盤により起動	有 332000	可*	40秒	井水	* 機械室排気のみ
名古屋三井ビル 新名フード	60420		33000	有*	南館、新名フードの排気ファン のみ運転(109000CMH)	有	可	11秒	市営水道	* 給気46200CMH(B2-B1) 14000CMH(B2-1F) 排気56400CMH(B2-1F)
名鉄 バスターミナル	169800	△50%	160200	無	状況により対応	無	可	30秒	市営水道 *	* 井水と切換え可能

表2 空調関係調査結果(その2)

地下街名 大名古屋ビル

1. 系統数 6系統

給気ファン	6台	能力	139600 CMH
還気ファン	台	能力	CMH
排気ファン	8台	能力	153000 CMH
排煙ファン	台	能力	CMH

2. 火災時の対応 排煙モード無
B3F防災センターで手動操作で全部停止

3. 内容

系統		給気		還気		排気(100%)		備考			
		設置	火災時	設置	火災時	設置	火災時				
B 1	No 1	19000	停止	75% 程度 のリター ン有り 専用ファ ン無し							
	No 2	34600	停止								
	No 3	17000	停止								
	No 4	23500	停止								
	No 6	26000	停止								
	地下街 通路	19500	停止								
	店舗+ 厨房									21000	停止
										13000	停止
				7000	停止						
				11000	停止						
			25000	停止							
			25000	停止							
			26000	停止							
			25000	停止							
B 2											

4. 停電時ファンへの電力供給 可

自家発の起動に要する時間	45秒
自家発の冷却方式	市営水道 (用水と切換可能)

地下街名 中経ビル

1. 系統数 1 系統
 給気ファン 2 台 能力 99780 CMH
 還気ファン 1 台 能力 CMH
 排気ファン 2 台 能力 69360 CMH
 排煙ファン 1 台 能力 CMH

2. 火災時の対応 排煙モード無
 手動操作で全部停止

3. 内容

系統		給気		還気		排気(100%)		備考
		設置	火災時	設置	火災時	設置	火災時	
B 1	A C	29820	停止			58980	停止	
	O A	69960	停止			10380 (WC)	停止	
B 2								

4. 停電時ファンへの電力供給

自家発の起動に要する時間
 自家発の冷却方式

地下街名 第二中経ビル

1. 系統数 1 系統
- | | | | |
|-------|-----|----|-----------|
| 給気ファン | 2 台 | 能力 | 24000 CMH |
| 還気ファン | 1 台 | 能力 | 16800 CMH |
| 排気ファン | 2 台 | 能力 | 20500 CMH |
| 排煙ファン | 台 | 能力 | CMH |

2. 火災時の対応
手動操作で全部停止。

3. 内容

系統		給気		還気		排気(100%)		備考
		設置	火災時	設置	火災時	設置	火災時	
B 1	A C O A	11000 13000	停止 停止	16800	停止	20500 (厨房 排気)	停止	
B 2								

4. 停電時ファンへの電力供給

自家発の起動に要する時間
自家発の冷却方式

地下街名 堀内ビル

1. 系統数 1 系統

給気ファン	2 台	能力	62940 CMH
還気ファン	台	能力	CMH
排気ファン	2 台	能力	67200 CMH
排煙ファン	台	能力	CMH

2. 火災時の対応 排煙モード無
人がいないことをセンターで確認(3-4分)後、全部停止

3. 内容

系統		給気		還気		排気(100%)		備考
		設置	火災時	設置	火災時	設置	火災時	
B 1	AC	35940	停止			54000	停止	全館共通
	OA 便所	27000	停止			13200	停止	
B 2								

4. 停電時ファンへの電力供給 不可

自家発の起動に要する時間	28秒
自家発の冷却方式	市営水道

地下街名 中小企業センター

1. 系統数 4系統

給気ファン	5台	能力	74940CMH
還気ファン	台	能力	CMH
排気ファン	5台	能力	113938CMH
排煙ファン	台	能力	CMH

2. 火災時の対応 排煙モード無
 全部停止（手動操作）

3. 内容

系統		給気		還気		排気(100%)		備考
		設置	火災時	設置	火災時	設置	火災時	
B 1	階段	5400	停止			2400	停止	
	教室							
	倉庫	24000	停止			13200	停止	
	みかど	12000	停止			2800	停止	
	駐車場	17520	停止			11100	停止	
	西館	16020	停止			66600	停止	
	湯沸 便所					16020	停止	
					5298	停止		
					9720	停止		
B 2								

4. 停電時ファンへの電力供給 可

自家発の起動に要する時間	9, 10秒	(2台)
自家発の冷却方式	市営水道	

1. 系統数 5系統
- | | | | |
|-------|-----|----|-----------|
| 給気ファン | 8台 | 能力 | 179280CMH |
| 還気ファン | 台 | 能力 | CMH |
| 排気ファン | 13台 | 能力 | 125820CMH |
| 排煙ファン | 台 | 能力 | CMH |

2. 火災時の対応 排煙モード無
- 機械室(変電室)は煙感知機連動で自動的に排煙される。他は状況を見て判断。(防災センター及び管理部の遠隔操作。)

3. 内容

系統		給気		還気		排気(100%)		備考
		設置	火災時	設置	火災時	設置	火災時	
B 1	A	41280				18720		
		22800				9000		
	B	40200				12000		
		9000				25800		
	新館 松竹	1680				48600		
		24000				1680		
	毎地下					1680		
		20400				3420		
アス ター 便所					360			
	20400				840			
					360			
					840			
					2520			
B 2								

4. 停電時ファンへの電力供給 可 (機械室排気のみ)

自家発の起動に要する時間	20秒
自家発の冷却方式	市営水道

地下街名 近鉄デパート

1. 系統数 2系統

給気ファン	2台	能力	60420CMH
還気ファン	2台	能力	43800CMH
排気ファン	3台	能力	33000CMH
排煙ファン	台	能力	CMH

2. 火災時の対応 排煙モード無
通常通り運転を続け、状況を見て停止する。

3. 内容

系統		給気		還気		排気(100%)		備考
		設置	火災時	設置	火災時	設置	火災時	
B 1	百貨店	41400		30000 (通常 停止)		(15000)		(5.5Kw)
	駅 便所	19020		13800		(6000) 12000		(2.2Kw)
B 2								

4. 停電時ファンへの電力供給 可

自家発の起動に要する時間	60秒
自家発の冷却方式	市営水道

地下街名 地下鉄名古屋駅

1. 系統数 4系統

給気ファン	5台	能力	16950CMH
還気ファン	台	能力	CMH
排気ファン	7台	能力	74000CMH
排煙ファン	10台	能力	188000CMH

2. 火災時の対応 排煙モード無
防災センターの操作で全部停止。

3. 内容

系統		給気		還気		排気(100%)		備考
		設置	火災時	設置	火災時	設置	火災時	
B 1	店舗	9000	停止					排煙専用ファン 15000CMH有り
	定期券 売場	42000	停止					
	OA	12000	停止			12000	停止	
	トイレ 湯沸し					2000	停止	
B 2	ホーム	54300 52200	停止 停止			12000X5		排煙専用ファン 12000CMHX4 25000CMHX5 有り

停電時ファンへの電力供給が可能か 可 (名古屋市交通局より供給)

自家発の起動に要する時間 秒
自家発の冷却方式

地下街名 都ホテル

1. 系統数 5系統
 給気ファン 5台 能力 61380 CMH
 還気ファン 台 能力 CMH
 排気ファン 5台 能力 88200 CMH
 排煙ファン 台 能力 CMH

2. 火災時の対応 排煙モード無
 B3F 機械室で給気ファンを停止。排気ファンのみ運転する。1F 防災センターからの遠隔操作は不可能。

3. 内容

系統		給気		還気		排気(100%)		備考
		設置	火災時	設置	火災時	設置	火災時	
B1	AC1	22980	停止	75% 程度 のリター ン有り(A C6,AC7)				AC7:B3-B1 共通
	AC7	16020	停止					
	AC17	14280	停止					
	西館	6600	停止			35040X2	運転	B1-2F (厨房)
	東館	1500	停止			4800X2	運転	B1-2F (厨房)
						8520	運転	(地下食堂)

4. 停電時ファンへの電力供給 可

自家発の起動に要する時間 35秒
 自家発の冷却方式 市営水道

地下街名 名古屋地下街

1. 系統数 3系統

給気ファン	3台	能力	186000 CMH
還気ファン	台	能力	CMH
排気ファン	3台	能力	216000 CMH
排煙ファン	台	能力	CMH

2. 火災時の対応 排煙モード有

A：機械室内で接続された給排気ダクトをモータダンパーで開き給排気口の両方から排気する。
 B，C：床下にある給排気共同溝の隔壁を除去。他はAと同じ。
 A，B，C：モータダンパーの作動は機械室のスイッチ操作。

3. 内容

系統		給気		還気		排気(100%)		備考
		設置	火災時	設置	火災時	設置	火災時	
B 1	A	30000	停止			36000	運転	
	B	66000	停止			90000	運転	
	C	90000 + 85000 (直列)	停止			90000 +85000 (直列)	運転	
B 2								

4. 停電時ファンへの電力供給 不可

自家発の起動に要する時間	13 - 15秒
自家発の冷却方式	市営水道

地下街名 菱信ビル

1. 系統数 1系統

給気ファン	2台	能力	48000CMH
還気ファン	台	能力	CMH
排気ファン	台	能力	42000CMH
排煙ファン	台	能力	CMH

2. 火災時の対応 排煙モード無

3. 内容

系統		給気		還気		排気(100%)		備考
		設置	火災時	設置	火災時	設置	火災時	
B 1	AC OA 厨房	27000 21000				21000 21000		火災状況の現場判断により送風機の運転を決める。
B 2								

4. 停電時ファンへの電力供給 可 (B3Fの機械室設備のみ)

自家発の起動に要する時間	40秒
自家発の冷却方式	市営水道

地下街名 住友銀行ビル

1. 系統数	2系統			
給気ファン	3台	能力	126000	CMH
還気ファン	台	能力		CMH
排気ファン	2台	能力	78000	CMH
排煙ファン	1台	能力	39000	CMH

2. 火災時の対応 排煙モード有
 煙感知器に連動して送風機が停止。防災センターの遠隔操作で排煙起動。

3. 内容

系統		給気		還気		排気(100%)		備考
		設置	火災時	設置	火災時	設置	火災時	
B 1	店舗							排煙専用ファン 排煙モードに連動してシャッターを閉じ、建物を密閉状態にする。
	AC	39000	停止			39000	運転	
	OA	39000	停止			30000	停止	
	駐車場(B1B2)	48000	停止			48000	運転	
B 2								

4. 停電時ファンへの電力供給 可

自家発の起動に要する時間 10秒
 自家発の冷却方式 井水

地下街名 名鉄百貨店

1. 系統数 4系統

給気ファン	5台	能力	120300CMH
還気ファン	4台	能力	39600CMH (一部能力不明)
排気ファン	5台	能力	163560CMH
排煙ファン	台	能力	CMH

2. 火災時の対応 排煙モード無

3. 内容

系統		給気		還気		排気(100%)		備考
		設置	火災時	設置	火災時	設置	火災時	
B 1	A	35400	停止	24600 15000X2	停止	27000 15600 24000 12000	停止	給排気の一部はEゾーンと共用。
	B		停止		停止			
	D		停止		停止			
B 2	C (ホーム)	33600 33600	停止			84960	停止	

4. 停電時ファンへの電力供給 可

自家発の起動に要する時間	17秒
自家発の冷却方式	市営水道

地下街名 白川第3ビル

1. 系統数 2系統
- | | | | |
|-------|----|----|-----------|
| 給気ファン | 4台 | 能力 | 80000CMH |
| 還気ファン | 台 | 能力 | CMH |
| 排気ファン | 5台 | 能力 | 115080CMH |
| 排煙ファン | 1台 | 能力 | 54600CMH |

2. 火災時の対応 無
火災時にもファンは定常動作。

3. 内容

系統		給気		還気		排気(100%)		備考
		設置	火災時	設置	火災時	設置	火災時	
B 1	北側 A C	17590	運転					エレベーターホール 排煙専用ファン
		17590	運転			28800	運転	
	B3-B1 南側 A C 厨房	25740	運転			12000	運転	
						19080	運転	
	B3-B1 B3-9F O A	19080	運転			28800	運転	
	E A					26400	運転	
B 2								

4. 停電時ファンへの電力供給 可 (排煙ファンのみ)

自家発の起動に要する時間
自家発の冷却方式

市営水道

1. 系統数 5系統
- | | | | |
|-------|----|----|------------|
| 給気ファン | 6台 | 能力 | 88600 CMH |
| 還気ファン | 台 | 能力 | CMH |
| 排気ファン | 8台 | 能力 | 155280 CMH |
| 排煙ファン | 台 | 能力 | CMH |

2. 火災時の対応 排煙モード無
電気室のみ熱感知器連動で停止、他はセンターの遠隔操作で全部停止。

3. 内容

系統		給気		還気		排気(100%)		備考
		設置	火災時	設置	火災時	設置	火災時	
B 1	旧館 店舗	28000	停止	75% のリ ターン有 (店舗)		10800	停止	
						33000	停止	
						13500	停止	
						21000	停止	
	ロキ シー シネマ	16800	停止			360	停止	
	便所 (全館)	3900X2	停止			8520	停止	
	新館 店舗	16800	停止			24000	停止	
	厨房	19200	停止			43200	停止	
B 2								

4. 停電時ファンへの電力供給 可

自家発の起動に要する時間	19秒
自家発の冷却方式	市営水道

1. 系統数	2系統		
給気ファン	2台	能力	76000CMH
還気ファン	台	能力	CMH
排気ファン	7台	能力	184910CMH
排煙ファン	3台	能力	61200CMH

2. 火災時の対応 排煙モード有（東館）
- 駐車場：熱感知器連動の粉末消火器の作動に伴ないファンを停止し、消火を確認後排気する。
 東館：センターからの遠隔操作により排気ファンを運転する。
 西館：現場の状況により空調機、排煙機を手動操作する。

3. 内容

系統		給気		還気		排気(100%)		備考		
		設置	火災時	設置	火災時	設置	火災時			
B 1	東館 駐車場 便所 雑室	56000	停止			50600	停止	B3-B2 B3-B2 ダンパー切り換えで排煙ファンとする 排煙専用ファン		
						50600	停止			
						6470	運転			
						4120	運転			
	西館 便所 雑室 駐車場 付室 B3-1F	20000	状況による			30000	運転		30000	運転
						920	状況による		920	状況による
						2200	状況による		2200	状況による
						70000	停止		70000	停止
				15600X2	運転	排煙専用ファン				
B 2										

4. 停電時ファンへの電力供給 可（排煙ファンのみ）

自家発の起動に要する時間 37秒
 自家発の冷却方式 市営水道

1. 系統数	7系統		
給気ファン	7台	能力	188300 CMH
還気ファン	台	能力	CMH
排気ファン	7台	能力	163800 CMH
排煙ファン	台	能力	CMH

2. 火災時の対応 排煙モード有
 監視室の遠隔操作でダンパーを切り替えて風向を変換して給気ファンを排煙ファンとして運転。

3. 内容

系統		給気		還気		排気(100%)		備考
		設置	火災時	設置	火災時	設置	火災時	
B 1	通路	25800	ダンパーを切り替えて運転	一部リターン有 (ファン無し)		34200	運転 運転 運転	
		25800				34200		
		16500				26400		
	店舗	22850	停止	リターン無し		16500 16500 18000 18000	運転 運転 運転 運転	
		22850						
		31500						
厨房	43000							
B 2								

4. 停電時ファンへの電力供給 可

自家発の起動に要する時間	60秒
自家発の冷却方式	市営水道

地下街名 名古屋三井ビル・新名フード

1. 系統数 7系統
- | | | | |
|-------|--------------|----|----------|
| 給気ファン | 7台 | 能力 | 60420CMH |
| 還気ファン | 台 | 能力 | 43800CMH |
| 排気ファン | 7台 | 能力 | 33000CMH |
| 排煙ファン | 有り(台数、能力等不明) | | |

2. 火災時の対応 排煙モード無
ただし下のように制御するよう指示。

3. 内容

系統		給気		還気		排気(100%)		備考
		設置	火災時	設置	火災時	設置	火災時	
B 1	北館	29220	停止					B1,B2 共通 別に排煙専用ファン有 銀行除く
	新名フ ード	20400	停止					
	厨房	22200	停止			45000	運転	
						25000	運転	
	南館	46200	停止					
	厨房	21000	停止			39000	運転	
	東館	64730	停止			6800	停止	
B2-1F	14000	停止			10200	停止		
					20400	停止		
					25800	停止		
B 2								

4. 停電時ファンへの電力供給 可

自家発の起動に要する時間	11秒
自家発の冷却方式	市営水道

1. 系統数	2系統		
給気ファン	4台	能力	169800CMH
還気ファン	台	能力	CMH
排気ファン	8台	能力	160200CMH
排煙ファン	台	能力	CMH

2. 火災時の対応 排煙モード無
状況により対応

3. 内容

系統		給気		還気		排気(100%)		備考
		設置	火災時	設置	火災時	設置	火災時	
B 1	店舗	46800 57000 45000		ダンパー 制御によ り50%ま でリター ン		18000 18000 4800 (6000) (2400) 54000 30000 27000 (厨房)		2.2kw 0.75kw
	通路 (OA)	21000						
B 2								

4. 停電時ファンへの電力供給が可能か 可

自家発の起動に要する時間 30秒
自家発の冷却方式 市営水道・井水

結論

先に示したように火災時の設備での対応は地下街ごとに様々であるが大別して次の3つのパターンに分類できる。

1. 給排気共停止する (9)
2. 給気を停止、排気(排煙)のみ行なう (8)
3. 給排気共運転を続ける (2)

[状況により対応等その他 (3)]

1のパターンでは火災室はバランス状態にあり新鮮空気の供給が断たれるため火災の拡大を抑える効果が期待される。又、主にリターンシステムによる他室への煙の流出を防止できる。

2のパターンは火災室を負圧にすることで廊下等への煙の流出を防ぐことができる一方、圧力差により新鮮空気が供給されることで火災が拡大する危険も考えられる。

3のパターンはより積極的に新鮮空気を供給することになり火災の拡大が予想される。さらにこのパターンを採用する2箇所のうち1つはリターンシステムをもち、これによる煙の他室への流出も考えられる。

又、ダンパ切り換えによる送風機を排煙に利用するシステムでは、ダンパ切り換えの信頼性を確保するために定期点検が必要であろう。

第2章 停電に対する地下街の安全性

停電の際に地下街は地上の建築物より危険度が大きいことが予想される。ここでは

- a. 地下街停電の可能性
- b. 停電による心理学的影響に関するアンケート
- c. 暗やみでの行動に関する実験結果

の3点について文献から主要部を抜粋した。

地下街停電の可能性

地震による電力施設の被害想定

『地下街に関する実態調査報告書』 東京消防庁 火災予防審議会 昭和54.3

電力施設のうち主要構造物ならびに主要電力機器の大部分のものは関東大震災程度地震では地震動そのものによって大きな被害を受けることはないと考えられるが、地割れ、地滑り、地盤沈下、および火災、浸水などによる被害がある程度生ずる恐れがあると考えられる。

発電所

発電機の耐震は水平震度 0.3 - 0.5

基礎の埋設部分の耐震は水平震度 0.2

上部部分の耐震は水平震度 0.2 - 0.5

これについては建築基準法の耐震設計

電力発電所は主要設備には被害がなく、発電に支障はない。ただし上水道が長時間停止の場合は発電に支障が生ずる。

電力発電所は点検などのため一時発電を停止する箇所も生ずると考えられるが、総合的な供給力に問題は生じない。

変電所

発電機の耐震は水平震度 0.5

基礎の耐震は水平震度 0.25 - 0.5

これについては建築基準法の耐震設計

地震動そのものによる被害はほとんどなく、局部的な地割れ、および付近の火災の影響により 4 - 5%の変電所が一時送電を停止する箇所も生ずると考えられるが、総合的な供給力に問題は生じない。

送電線

送電線の地震動の影響は、氷雪、風圧、および水平平均張力による荷重に比べて小さい。従って後者により設計している。

架空線のうち2 - 3%は局地的地滑りや、地盤沈下による鉄塔の傾斜や電線の振動により断混線して送電不能となる恐れがある。

中送電線は局地的に入孔、管路の一部が破壊する恐れがあり、全体の10%程度送電不能となることも考えられる。

地下街での非常用電源

『名古屋地下街防災対策調査報告書』 名古屋市市民局災害対策課 昭和60.3
発電装置は各地下街及びビルが所有しているが様式はほとんど水冷放流式であ
る。非常用井戸を持つ一部のビル（＊）以外では市営水道がストップした場合は機能
の恐れがある。

＊ 大名古屋ビル、中経ビル、メルサストリート、名鉄百貨店、住友銀行ビル

主に対するアンケート (429人)

震災時 地下街が停電して大混乱になる事態はどの程度ありそうか

可能性が高い	45.2%	(194人)
ありそう	35.9%	(154人)
まずない	14.5%	(62人)
全然ない	1.4%	(6人)
わからない	3.0%	(13人)

地下街における停電経験の有無

有	38.9%	(167人)
無	61.1%	(262人)

停電経験のある 167人を100%として

そのときの状況

すぐ停電はおしまいになった	38.3%	(64人)
間もなく懐中電燈やローソクがついた	15.6%	(26人)
間もなく自家発電で電灯がついた	34.7%	(58人)
しばらく暗やみが続いて困った	11.4%	(19人)

そのときの群集の状況

ほとんど動揺がなかった	55.7%	(93人)
ある程度動揺があった	44.3%	(74人)
相当混乱があった	0.0%	(0人)

そのとき他に気付いたこと

- 停電の理由、復旧の見通しを速やかに知りたい
- 緊急時の照明設備が必要
- 人の言うことに尾ひれがつく
- 懐中電燈が不備で困った
- 空気が悪くなった
- ビル管理担当者が何とか処置するだろうという期待が強い
- 良い指導者が必要である
- 盗難が心配であった
- 地上との連絡口から遠いところでは真っ暗になり、地理に不案内な客は外に出られない
- すぐに自家発電がついたが、つかないことも考えておくべき

暗やみでの行動に関する実験結果
 『震災時における避難行動についての心理学的研究（その3）』
 名古屋市防災会議 昭和49.3

目かくし状態での迷路探索実験
 方法及び実験条件

有地図条件	認知地図をあらかじめ有していることの効果を見る	目かくしでの実験に入る前に被験者に迷路の構造を見せる
有音条件	誘導音の有効性を検討する	A _n の地点に被験者が達したときA _{n+1} の地点からブザー音を発する
手腕運動制限条件	歩行時の手腕運動を制限した場合の効果を見る	利手をズボンのポケットに入れたままにするなどして、利用できなくする
閉眼条件	暗所で閉眼して行動することの効果を見る	目かくし用のゴーグルの中で閉眼させる
対照条件	以上の条件と比較するため	目かくしゴーグルのなかで閉眼した状態で自由な探索をさせる

実験結果及び考察

(1) 有地図条件

ゴーグルをはずし見ながら歩行した場合と大差なく、きわめて良好な成績を示している。これは選択点が7箇所くらいの簡単に記憶できる程度の複雑さであれば視覚を遮断されても殆ど影響を受けないことを示している。

(2) 有音条件

有地図条件に次ぐ好成绩を示し個人差も少ない。しかし現実の場面で有効に利用する為には多くの問題点を残す。

(3) 手腕運動制限条件

上の二つの条件より時間が長くかかっているが、対照条件よりはやや短くなっている。これは片方に偏って行動することから特定側の袋小路にはすべて侵入しても逆もどりするケースにならず、結果的に良好であったと考えられる。

(4) 閉眼条件

図の時間値では対照群を上まわっているがこれは被験者数が少なく、値のバラツキも大きいので有意な差とはならない。

まとめ

有地図条件での好成绩は日常の業務の間にその場の認知地図を獲得している職場の一次構成員が避難場面で果たすやくわりの重要性を示唆している。したがって積極的に認知地図の形成を促進させる他客の避難誘導者としての自覚、その実行力を備えさせるための訓練が必要と思われる。

第3章 名古屋地下街における熱気流拡散実験

1. 目的

地下街での防火対策として重要なことは出火のために発生した煙がどの程度の速さで地下街に拡がり、これによってどの程度の人々が危険にさらされるかを知ることである。残念ながら、今までのところ、この煙流動を明解に予測する理論・実験結果はともに存在しない。実験による予測が困難な理由は、一般人が通行する空間で、発煙筒など可視化の手法がとれないこと、逆に人の通行時でないときと実際の火災時の空調や内外温度差の影響を知ることができないことである。

今回行なった拡散実験は、上記の困難を克服し通常使用時に熱気流の拡散状況が把握できることを目的としており、とくに入り組んだ形状の地下街で出火後どの部分がまず危険になるかを知るのに最適な方法である。

2. 方法

図1に示す熱気流発生装置（温度差 30℃、25CMM）により発生させた熱気流に SF6 トレーサーガス（微量検出可能、安定で自然界に存在しない、人畜無害）を混入し、これを火災発生想定地点から流出させる。そして、拡散の予想される地下街内複数の箇所で一定時間間隔で天井面よりサンプルガスを採取しこれをガスクロマトグラフィにより分析することで、拡散の速さ、方向を知ることができる。

この時、実験時の発生熱量による熱気流の拡散速度から実際の火災での拡散速度を予測するには、相似則を用いることができるが、それには空調、地下街内外の気温差による流れの影響を除く必要がある。そこで実験は、熱量ゼロの流れ（温度差をつけないもの）と所定の熱量を加えたものの2回を安定した天候が続く季節を選び同時刻開始（2日間）で行なうのが理想である。今回の実験では地下街店舗の協力を得ることが難しいとの判断から、地下街の休日、午前と午後地下街の内外が類似した気温状態にある時行なった。

3. 日時と場所

日時； 1月21日

実験 1 10:00-10:20 (所定の熱量)

実験 2 19:20-19:40 (熱量ゼロ)

場所； 名古屋地下街 (図2)

三井ビル北館

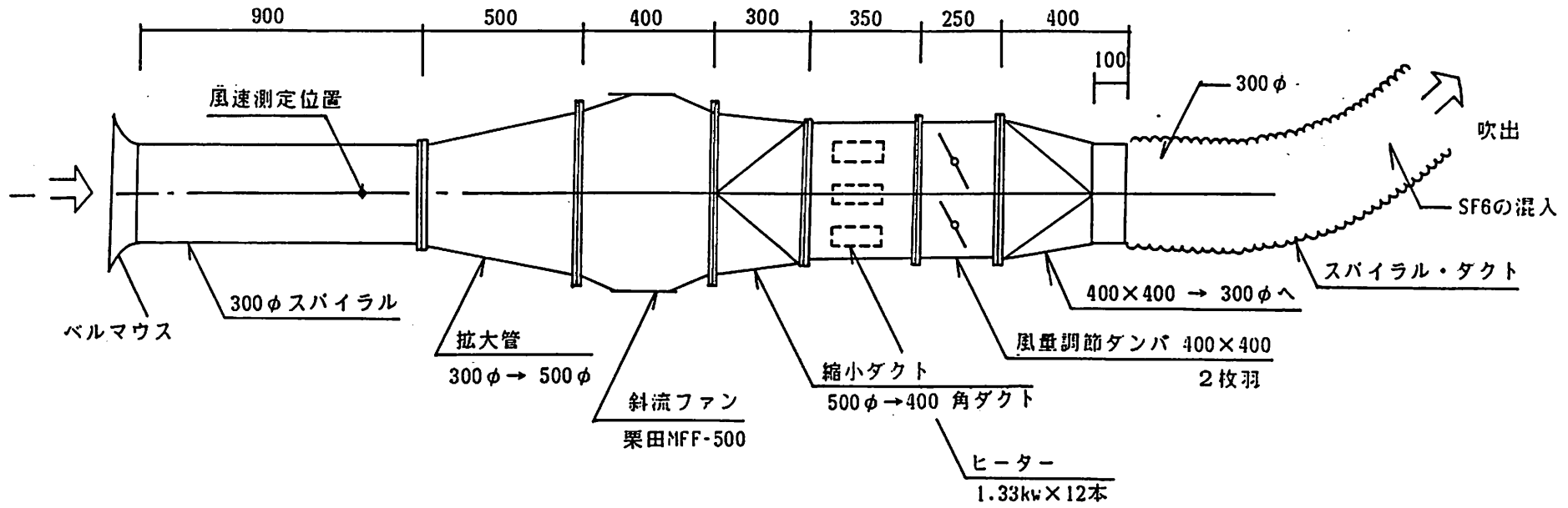


図1 熱気流発生装置

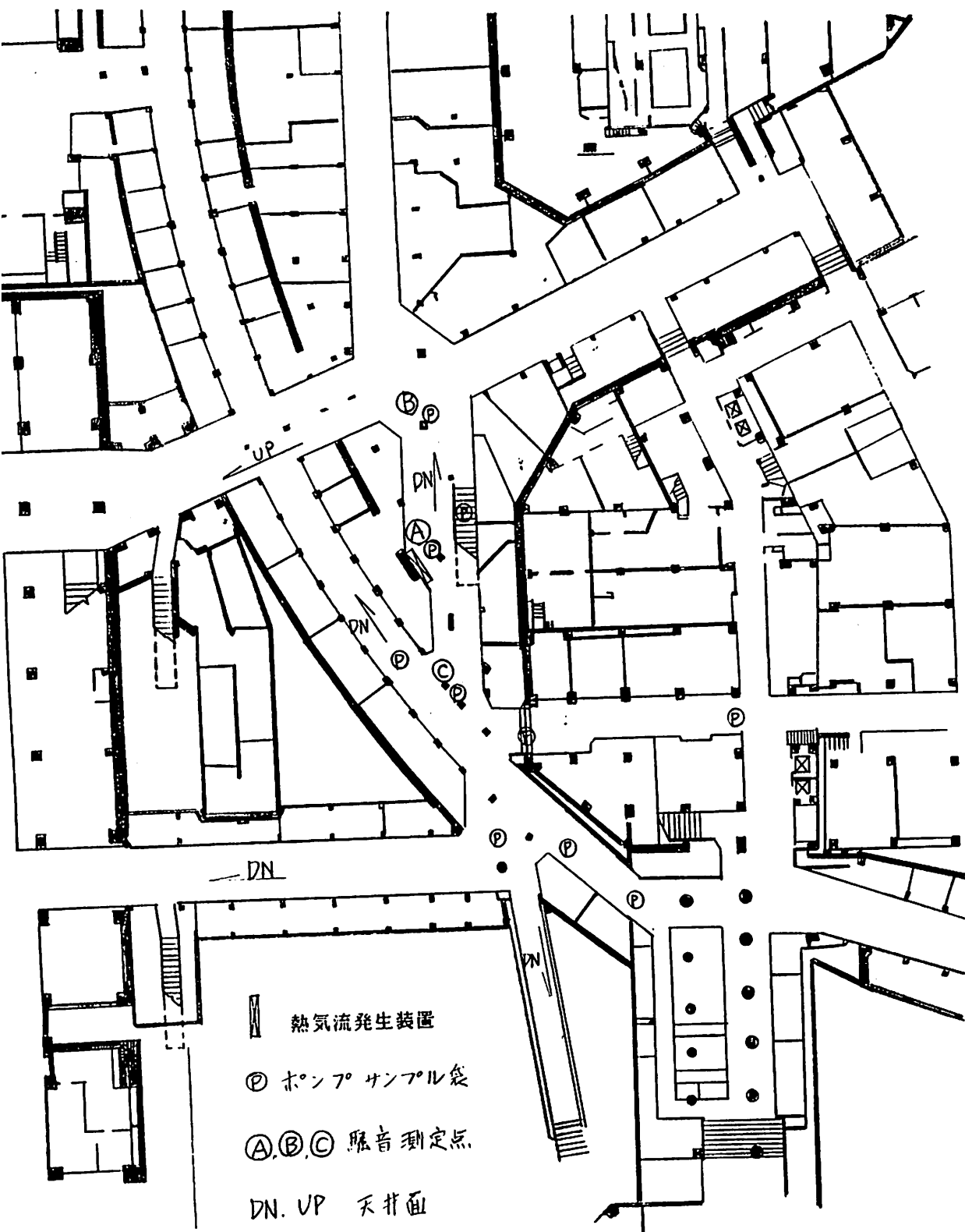


図2 実験現場

4. 内容及び測定項目

a) 実験内容

実験 1 図 3 中 X 点に熱気流発生装置 (図 1) を設置し、実験開始と同時に電気ヒーター (16kw) に通電、SF6 ガス (12cc/min, 1ppm 相当) を混入させる。実験開始から 1 分間隔で 20 秒間 図中 A~K の各点 (10 箇所) でガス・サンプリング (約 750cc) を行なった。

実験 2 実験 1 と同様の作業をヒーターへの通電なしに行なった。

b) 測定項目

1. サンプリング箇所での SF6 濃度 (1 分間隔で 21 サンプル × 10 箇所)
2. 気温 (熱気流発生装置吹出口, 吹出口直後の天井面, 地下街通路)
3. 外気風速及び風向

5. 準備

1) 騒音について

a. 地下街での基本騒音

1 月 7 日 12 時 - 13 時、図 2 の A, B, C 点で測定した騒音 (JIS 8731 による) は以下のとおり (図 4)

A 68 dB

B 68 dB

C 70 dB

b. 機器騒音

大学廊下 (地下街より音響的に悪い条件下) での装置から 1m, 3m, 5m の距離での測定値

	1m	3m	5m
熱気流発生装置	72 dB	70 dB	68 dB
サンプリング用ポンプ	52 dB	49 dB	46 dB

c. 機器騒音の影響について

サンプリング用ポンプ (各観測点 1 台 × 9 箇所) からの発生音は地下街の暗騒音よりはるかに低い音圧レベルであり問題ない。熱気流発生装置に用いられるファンはカタログ (資料 1) では 63dB (A 特性) でありカタログ値では問題ないと言えるが、一方大学廊下での測定値からは半径 5m 以内で影響があると考えられる。5m 地点での音圧レベルの上昇は 3dB 程度と判断され、この結果生じる騒音は C 地点での騒音とほぼ同じである。

2) 電線の安全性について

ヒーター 3本当たり $I = \sqrt{2} \times 200 / 20 = 10 \times \sqrt{2}$ [A]

ヒーター 12本では $I = 40 \times \sqrt{2}$ [A]

この結果電源から100m程度のところで実験するための電線には14□が必要である。

3) ポンプ流量, ホース容量

サンプリング時刻と実際に気体がサンプリング袋に入る時刻の差を知るためにポンプの流量及びホースの容量を測定した。

a. ポンプ流量 (表3)

10台のポンプに対して各25秒ごと水上置換により空気量を測定 電源はACアダプター
平均937cc/台 $\therefore 37.5\text{cc/S}$

b. ホース容量

5m×10回 = 590cc $\therefore 11.8\text{cc/m}$

従ってサンプリング・ガスがホース内を通過する時間は ホース長さを最大7mとして

$11.8 \times 7 / 37.5 = 2.2\text{SEC}$

ポンプNo	流量cc
1	1000
2	1000
3	880
4	890
5	920
6	920
7	960
8	920
9	950
10	930

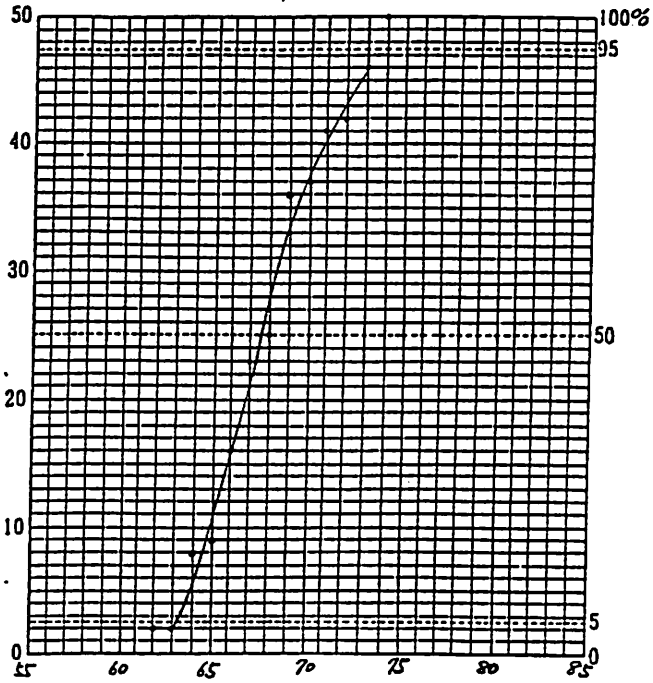
表3 ポンプの流量

A 地点

B 地点

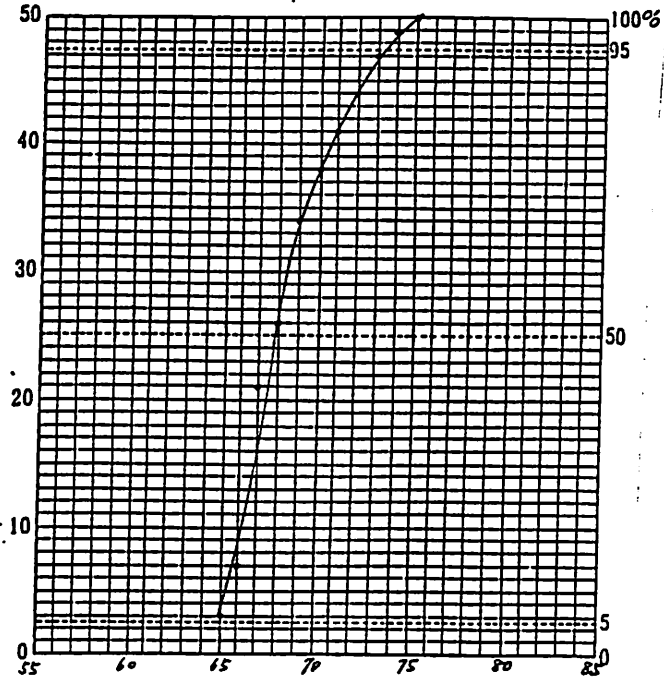
C 地点

-38-



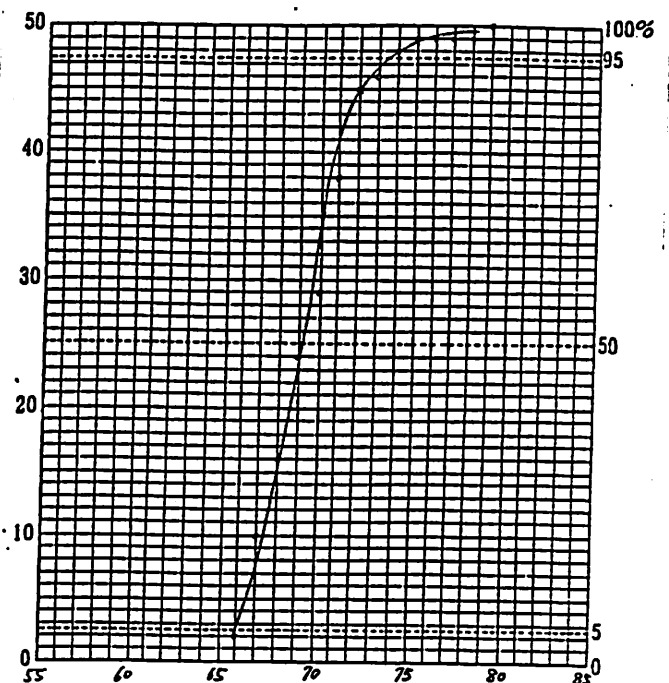
騒音レベル (ホン)

L_{95}	L_{90}	L_{80}	L_{70}	L_5	TNI
64	64	68	73	74	



騒音レベル (ホン)

L_{95}	L_{90}	L_{80}	L_{70}	L_5	TNI
65	66	68	73	74	

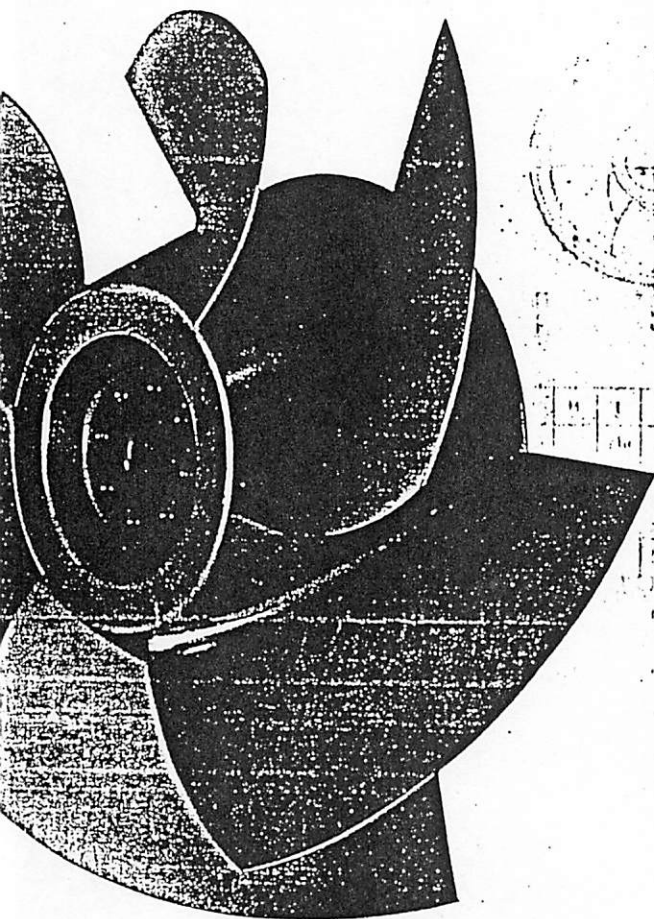


騒音レベル (ホン)

L_{95}	L_{90}	L_{80}	L_{70}	L_5	TNI
67	67	70	72	74	

図4 名古屋地下街における騒音

静圧低騒音の需要には栗田余



●特長

- 静かな運転音です。
- 静圧が高くなっても大きい風量を得ることが出来ます。
- 静圧が変化しても軸動力の変動が少ない。
- 軸流型ですから吊下げ・床置はもとより縦型にも簡単に取付けられます。
- ダクト接続による御利用が簡単にできます。

い

A 必要

音

●主な用途

- 中高層住宅換気用
 - ビルディング空調用
 - 高静圧機器冷却用
- に抜群の高性能を発揮します。

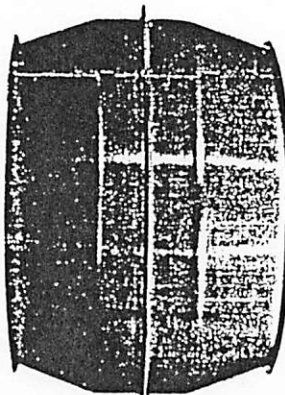
, 3m, 5mの

仕様等仕様

種別	電圧	出力	静圧	周波数	電流	回転数	静圧	風量	騒音	質量
(PY)	(V)	(W)	(Hz)	(A)	(rpm)	(mmHg)	(m³/min)	(dB)	(kg)	
2	100	50	6	50	0.60	2,830	20	4.0	52	6
		50	6	60	0.80	3,250	25	4.5	56	
4	100	50	6	50	0.85	1,400	10	7.0	47	8
		50	6	60	0.85	1,650	12	8.4	52	
6	200	150	6	50	2.0	950	10	35	59	29
		250	6	60	1.7	1,100	15	40	63	
6	200	400	6	50	2.4	950	15	65	61	35
		550	6	60	2.8	1,100	20	70	65	

MFF-400,500については足なしの質量です。
 いる事があります。
 静圧仕様点における値。(1.5m Aスケール)

S51-1-16 現在



いため影響

騒音

B(Aスケール)

4と5の間の

騒音

1.5m Aスケール

6. 予備実験

SF6 混入量、風量調節ダンパーの設定及びサンプリング時間を求めるため大学廊下で予備実験を行ない 7. に示す条件を決定した。

1) 熱量の検討

これは装置が正常に作動していることを確認し、必要な温度差を得るためのダンパ開度を決定するための作業である。

ダクト径	0.3m
空気の流速	3.0m/S
温度差	60deg
この条件より求めた熱量は	
空気量	$3.0 \times 3600 \times \pi \times 0.15 \times 0.15 = 763 \text{ m}^3/\text{h}$
熱量	$763 \times 60(\text{deg}) \times 0.29 = 13276 \text{ kcal/h}$
電力からみた熱量は	
ヒーター 3本当たり	$W = I^2 R = 4000 \text{ w}$
ヒーター 12本当たり	$W = 4000 \times 12/3 = 16000 \text{ w}$
熱量	$16000 \times 0.860 = 13760 \text{ kcal/h}$

以上のようにほぼ計算通りの熱量が得られている。

2) サンプリング時間は当初30秒間の予定であったが、20秒間で十分であることがわかり 1分間隔、20秒間のサンプリングをおこなうことにした。

7. その他の条件

1) 熱気流発生装置により流出される熱気流量と発熱量

<発熱量>	ヒーター 12本当たり	13760 kcal/h
<温度差>	300φのダクト内での平均風速を V (m/s)、ヒーターによる温度上昇分を $\Delta \theta$ (°C) として	
	$13760 = \pi \times 0.15^2 \times 0.29 \times \Delta \theta \times 3600$	
	$\therefore \Delta \theta = 186/V \text{ (}^\circ\text{C)}$	

2) 熱気流流出点における SF6 の混入量

ガスクロの最も検出しやすい濃度は 10-100ppbの範囲であること、及び100 倍に希釈された煙が実際にはほとんど害のないことから流出点の SF6 濃度を 1ppm 程度にすることとした。

全く測定上の処理であるが利用した流量計は NH3 用のものであり、このため読み (A cc/min) と実際の流量 (B cc/min) の間には

$$\begin{aligned} B &= A \times \text{NH}_3 / \text{SF}_6 \\ &= A \times (14.0067 + 1.0079 \times 3) / (32.06 + 18.9984 \times 6) \\ &= 0.116A \end{aligned}$$

の換算が必要であった。このため上述のダクト内平均流速を用いると 1ppm となる SF6 の流量計の読み A と V の間には

$$10^{-6} = 0.116A / 4.2V \times 10^6$$

の関係があり

$$A = 36.2V \text{ (cc/min) の式を用いて調整した。}$$

3. 実験結果

次ページ以下に分析結果ならびそのグラフ（図4）をしめす。ただし

a)50ppb 以下では試料の濃度と出力の間に線形性があるが 50ppbを越えると濃度上昇に対する出力の追随性が悪くなる。本実験では拡散の時間変化を知ることが主な目的であるため、高濃度に対しても 50ppb以下の線形性がそのまま維持されているとして扱っている。

b)表中の * 印はサンプリング・ガスの量が極度に少なく十分には信頼できないことを示す。

c)表中の **印は実験開始直後に SF6が検出され、これは

- ・現場に気体が残留していた
- ・サンプリング・ポンプ、ホースの中に残っていた
- ・分析中に混入した

等考えられるが断定できない。

9. 実験当日の諸条件

a)気象データ 図5、表4に示す。

b)測定者のコメント (実験中の風向)

J点 午前は J→K
午後は K→J

C点 午前は 中→外
午後は 外→中

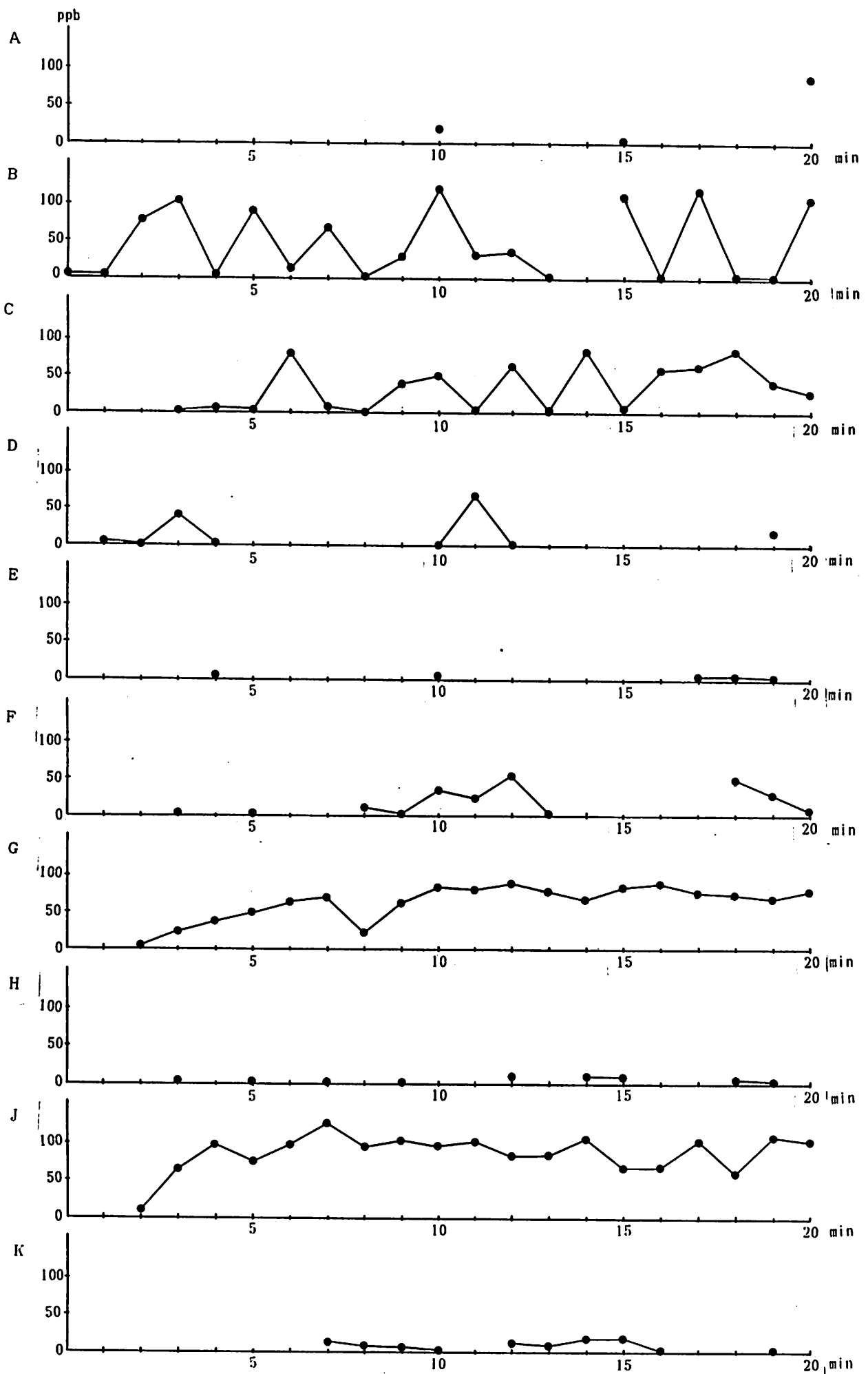


図5 各測定点における SF6濃度の時間変化 (実験 1)

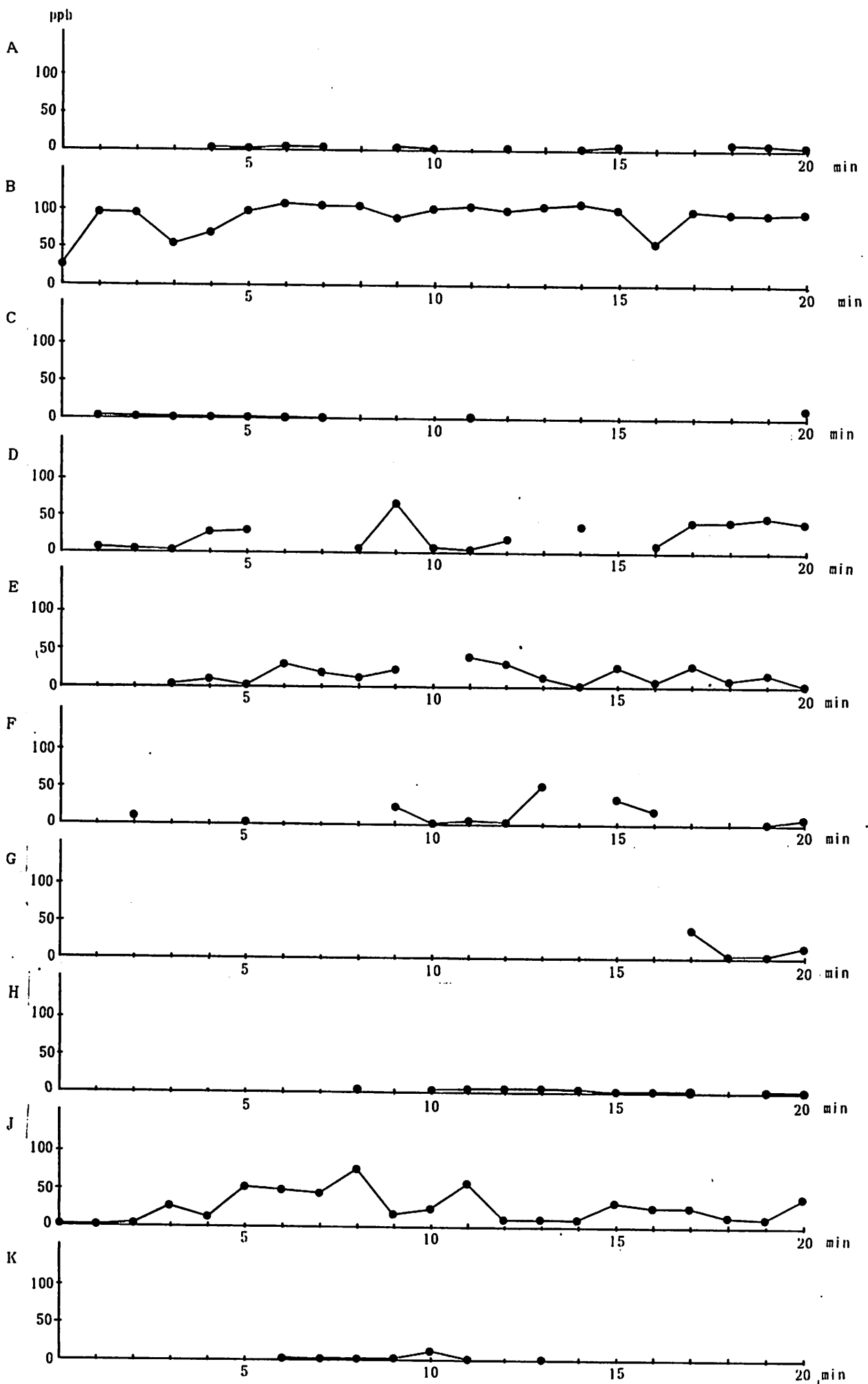


図5 各測定点における SF6濃度の時間変化(実験2)

測定点 A 温

スケーリング

50 PPb
36 mm

No	測定値(mm)	濃度 (PPb)
0	0.0	0.0
1	0.0	0.0
2	0.0	0.0
3	0.0	0.0
4	0.0	0.0
5	0.0	0.0
6	0.0	0.0
7	0.0	0.0
8	0.0	0.0
9	0.0	0.0
10	15.0	20.8
11	0.0	0.0
12	0.0	0.0
13	0.0	0.0
14	0.0	0.0
15	0.5	0.7
16	0.0	0.0
17	0.0	0.0
18	0.0	0.0
19	0.0	0.0
20	64.0	88.9

測定点 A 冷

スケーリング

50 PPb
36 mm

No	測定値(mm)	濃度 (PPb)
0	0.0	0.0
1	0.0	0.0
2	0.0	0.0
3	0.0	0.0
4	0.5	0.7
5	0.5	0.7
6	1.5	2.1
7	2.0	2.8
8	0.0	0.0
9	2.5	3.5
10	0.5	0.7
11	0.0	0.0
12	0.5	0.7
13	0.0	0.0
14	0.5	0.7
15	2.0	2.8
16	0.0	0.0
17	0.0	0.0
18	6.0	8.3
19	5.0	6.9
20	4.0	5.6

測定点 B 温

スケーリング 50 PPb
36 mm

No	測定値(mm)	濃度 (PPb)
0	1.0	1.4
1	0.5	0.7
2	56.0	77.8
3	75.0	104.2
4	1.0 *	1.4
5	66.0	91.7
6	10.5	14.6
7	51.0	70.8
8	1.0	1.4
9	21.0	29.2
10	88.0	122.2
11	23.5	32.6
12	26.0	36.1
13	0.5 *	0.7
14	0.0 *	0.0
15	80.0	111.1
16	1.0	1.4
17	85.0	118.1
18	2.0	2.8
19	0.5	0.7
20	78.0	108.3

測定点 B 冷

スケーリング 45 PPb
60 mm

No	測定値(mm)	濃度 (PPb)
0	33.0	24.8
1	128.0	96.0
2	129.0	96.8
3	73.0	54.8
4	92.0	69.0
5	131.0	98.3
6	144.0	108.0
7	142.0	106.5
8	142.0	106.5
9	120.0	90.0
10	137.0	102.8
11	141.0	105.8
12	135.0	101.3
13	142.0	106.5
14	145.0	108.8
15	135.0	101.3
16	77.0	57.8
17	132.0	99.0
18	129.0	96.8
19	127.0	95.3
20	130.0	97.5

スケーリング

45 PPb
60 mm

No	測定値(mm)	濃度 (PPb)
0	0.0	0.0
1	0.0	0.0
2	0.0	0.0
3	0.5	0.4
4	10.5	9.0
5	2.5	2.3
6	92.0	81.4
7	13.0	11.6
8	1.0	0.8
9	47.0	41.6
10	59.0	52.1
11	5.0	4.5
12	76.0	67.1
13	6.0	5.3
14	98.0	86.6
15	9.0	7.9
16	69.0	61.1
17	73.0	64.5
18	100.0	88.5
19	46.0	40.5
20	38.0	33.8

スケーリング

45 PPb
60 mm

No	測定値(mm)	濃度 (PPb)
0	0.0	0.0
1	0.5	0.4
2	0.5	0.4
3	0.5	0.4
4	0.5	0.4
5	0.5	0.4
6	0.5	0.4
7	0.5	0.4
8	0.0	0.0
9	0.0	0.0
10	0.0	0.0
11	1.0	0.8
12	0.0	0.0
13	0.0	0.0
14	0.0	0.0
15	0.0	0.0
16	0.0	0.0
17	0.0	0.0
18	0.0	0.0
19	0.0	0.0
20	17.0	13.9

測定点 D 温

スケーリング 50 PPb
36 mm

No	測定値(mm)	濃度 (PPb)
0	0.0	0.0
1	4.0	5.6
2	0.5	0.7
3	30.5	42.4
4	2.0	2.8
5	0.0	0.0
6	0.0	0.0
7	0.0	0.0
8	0.0	0.0
9	0.0	0.0
10	0.5	0.7
11	50.5	70.1
12	1.5	2.1
13	0.0	0.0
14	0.0	0.0
15	0.0	0.0
16	0.0	0.0
17	0.0	0.0
18	0.0	0.0
19	14.0	19.4
20	0.0	0.0

測定点 D 冷

スケーリング 50 PPb
36 mm

No	測定値(mm)	濃度 (PPb)
0	0.0	0.0
1	4.5	6.3
2	3.0	4.2
3	1.5	2.1
4	20.0	27.8
5	22.5	31.2
6	0.0	0.0
7	0.0	0.0
8	4.0	5.6
9	49.5	68.7
10	6.0	8.3
11	4.0	5.6
12	13.5	18.7
13	0.0 *	0.0
14	25.0	34.7
15	0.0 *	0.0
16	6.5	9.0
17	31.0	43.1
18	31.0	43.1
19	35.5	49.3
20	29.5	41.0

測定点 E 温

スケーリング 50 PPb
36 mm

No	測定値(mm)	濃度 (PPb)
0	0.0	0.0
1	0.0	0.0
2	0.0	0.0
3	0.0	0.0
4	3.5	4.9
5	0.0	0.0
6	0.0	0.0
7	0.0	0.0
8	0.0	0.0
9	0.0	0.0
10	0.5	0.7
11	0.0	0.0
12	0.0	0.0
13	0.0	0.0
14	0.0	0.0
15	0.0	0.0
16	0.0	0.0
17	3.5	4.9
18	3.0	4.2
19	1.5	2.1
20	0.0	0.0

測定点 E 冷

スケーリング 50 PPb
36 mm

No	測定値(mm)	濃度 (PPb)
0	0.0	0.0
1	0.0	0.0
2	0.0	0.0
3	1.0	1.4
4	7.5	10.4
5	2.0	2.8
6	22.0	30.6
7	14.5	20.1
8	9.5	13.2
9	17.5	24.3
10	0.0	0.0
11	30.0	41.7
12	23.5	32.6
13	10.5	14.6
14	1.0	1.4
15	20.5	28.5
16	5.5	7.6
17	21.5	29.9
18	7.0	9.7
19	12.0	16.7
20	1.0	1.4

測定点 F 温

スケーリング 50 PPb
36 mm

No	測定値(mm)	濃度 (PPb)
0	0.0	0.0
1	0.0	0.0
2	0.0	0.0
3	1.0	1.4
4	0.0	0.0
5	1.0	1.4
6	0.0	0.0
7	0.0	0.0
8	8.0	11.1
9	1.0	1.4
10	25.0	34.7
11	17.5	24.3
12	38.5	54.5
13	0.5	0.7
14	0.0	0.0
15	0.0	0.0
16	0.0	0.0
17	0.0	0.0
18	36.0	50.0
19	20.5	28.5
20	5.0	6.9

測定点 F 冷

スケーリング 50 PPb
36 mm

No	測定値(mm)	濃度 (PPb)
0	0.0	0.0
1	0.0	0.0
2	7.5	10.4
3	0.0	0.0
4	0.0	0.0
5	1.0	1.4
6	0.0	0.0
7	0.0	0.0
8	0.0	0.0
9	17.5	24.3
10	0.5	0.7
11	3.0	4.2
12	1.5	2.1
13	37.0	51.4
14	0.0 *	0.0
15	25.5	35.4
16	13.5	18.7
17	0.0	0.0
18	0.0	0.0
19	1.5	2.1
20	7.0	9.7

測定点 G 温

スケーリング 45 PPb
60 mm

No	測定値(mm)	濃度 (PPb)
0	0.0 *	0.0
1	0.0	0.0
2	1.0	0.8
3	27.0	24.0
4	43.0	37.9
5	57.0	50.3
6	72.0	63.8
7	80.0	70.9
8	26.0	22.9
9	70.5	62.3
10	96.5	85.1
11	92.0	81.4
12	101.0	89.3
13	91.0	80.3
14	80.0	70.9
15	98.0	86.6
16	102.0	90.0
17	87.0	76.9
18	84.0	74.3
19	79.0	69.8
20	90.0	79.5

測定点 G 冷

スケーリング 50 PPb
36 mm

No	測定値(mm)	濃度 (PPb)
0	0.0	0.0
1	0.0	0.0
2	0.0	0.0
3	0.0	0.0
4	0.0	0.0
5	0.0	0.0
6	0.0	0.0
7	0.0	0.0
8	0.0	0.0
9	0.0	0.0
10	0.0	0.0
11	0.0	0.0
12	0.0	0.0
13	0.0	0.0
14	0.0	0.0
15	0.0	0.0
16	0.0	0.0
17	28.5	39.6
18	1.0	1.4
19	1.5	2.1
20	11.0	15.3

測定点 H 温

スケーリング

50 PPb
36 mm

No	測定値(mm)	濃度 (PPb)
0	0.0	0.0
1	0.0	0.0
2	0.0	0.0
3	1.5	2.1
4	0.0	0.0
5	0.5	0.7
6	0.0	0.0
7	0.5	0.7
8	0.0	0.0
9	0.5	0.7
10	0.0	0.0
11	0.0	0.0
12	7.5	10.4
13	0.0	0.0
14	8.0	11.1
15	7.0	10.4
16	0.0	0.0
17	0.0	0.0
18	2.5	3.5
19	2.0	2.8
20	0.0	0.0

測定点 H 冷

スケーリング

50 PPb
36 mm

No	測定値(mm)	濃度 (PPb)
0	0.0	0.0
1	0.0	0.0
2	0.0	0.0
3	0.0	0.0
4	0.0	0.0
5	0.0	0.0
6	0.0	0.0
7	0.0	0.0
8	0.5	0.7
9	0.0	0.0
10	0.5	0.7
11	2.5	3.5
12	3.5	4.9
13	3.5	4.9
14	4.0	5.6
15	2.0	2.8
16	0.5	0.7
17	1.0	1.4
18	0.0	0.0
19	1.5	2.1
20	1.0	1.4

測定点 J 温

スケーリング 45 PPb
60 mm

No	測定値(mm)	濃度 (PPb)
0	0.0 *	0.0
1	0.0 *	0.0
2	11.5	10.1
3	72.5	64.1
4	110.0	97.1
5	84.5	74.6
6	110.0	97.1
7	144.0	127.1
8	108.0	95.6
9	118.5	104.6
10	110.5	97.5
11	116.5	103.1
12	94.0	83.3
13	113.5	85.5
14	123.0	108.8
15	76.5	67.5
16	77.5	68.6
17	118.0	104.3
18	67.0	59.3
19	124.0	109.5
20	118.0	104.3

測定点 J 冷

スケーリング 45 PPb
60 mm

No	測定値(mm)	濃度 (PPb)
0	0.5 **	0.4
1	0.5 **	0.4
2	2.0	1.5
3	36.5	27.4
4	16.0	12.0
5	73.5	55.1
6	67.0	50.3
7	61.0	45.8
8	104.0	78.0
9	22.0	16.5
10	31.0	23.3
11	78.0	58.5
12	15.5	11.6
13	15.0	11.3
14	15.0	11.3
15	43.0	32.3
16	35.0	26.3
17	35.0	26.3
18	16.0	12.0
19	15.0	11.3
20	54.0	40.5

測定点 K 温

スケーリング

50 PPb
36 mm

No	測定値(mm)	濃度 (PPb)
0	0.0	0.0
1	0.0	0.0
2	0.0	0.0
3	0.0	0.0
4	0.0	0.0
5	0.0	0.0
6	0.0	0.0
7	10.0	13.9
8	7.5	10.4
9	4.5	6.2
10	1.5	2.1
11	0.0	0.0
12	8.0	11.1
13	6.5	9.0
14	13.0	18.1
15	13.0	18.1
16	0.5	0.7
17	0.0	0.0
18	0.0	0.0
19	1.0	1.4
20	0.0	0.0

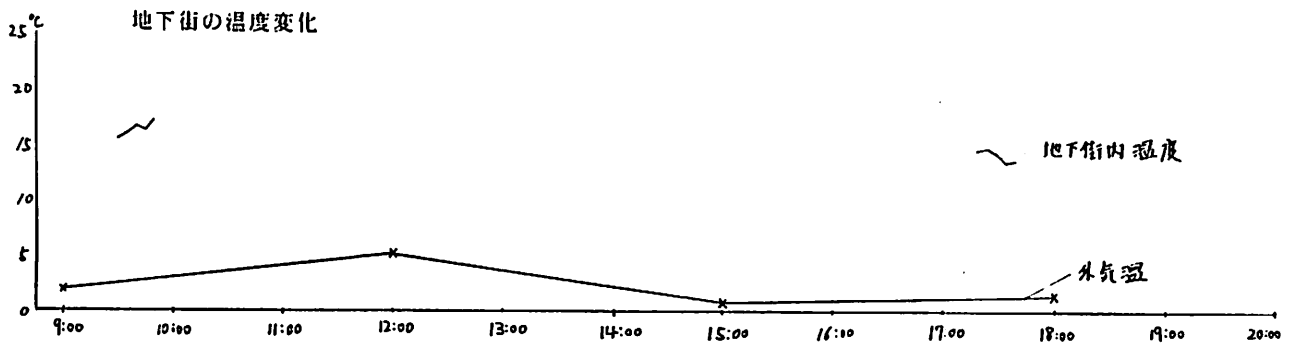
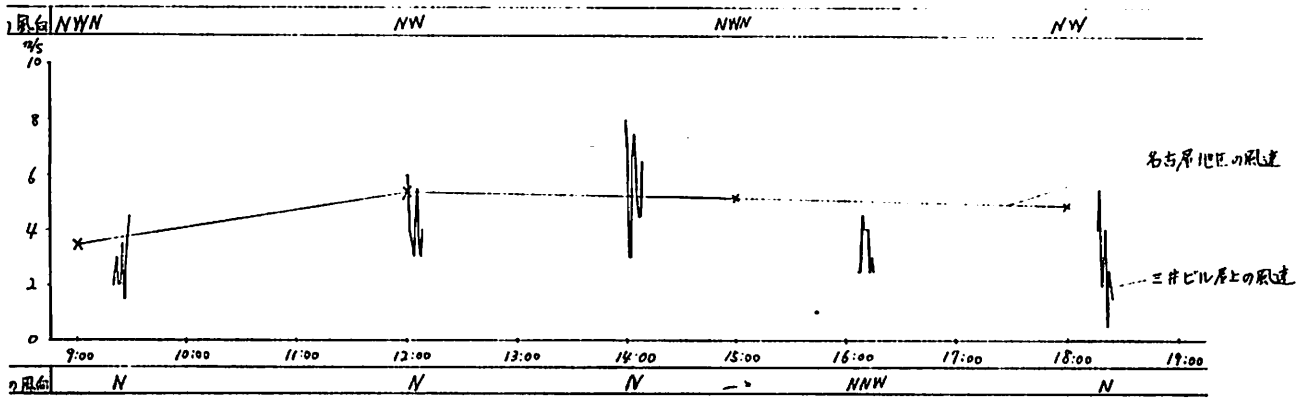
測定点 K 冷

スケーリング

50 PPb
36 mm

No	測定値(mm)	濃度 (PPb)
0	0.0	0.0
1	0.0	0.0
2	0.0	0.0
3	0.0	0.0
4	0.0	0.0
5	0.0	0.0
6	1.0	1.4
7	1.0	1.4
8	0.5	0.7
9	1.5	2.1
10	9.0	12.5
11	0.5	0.7
12	0.0	0.0
13	1.0	1.4
14	0.0	0.0
15	0.0	0.0
16	0.0	0.0
17	0.0	0.0
18	0.0	0.0
19	0.0	0.0
20	0.0	0.0

三井ビル屋上における風向・風速



1回目 (温)

実験中の温度変化

2回目 (冷)

- 地下街内部温度
- - - 日北天井面温度
- - - 朝倉流況発生装置吹出口温度

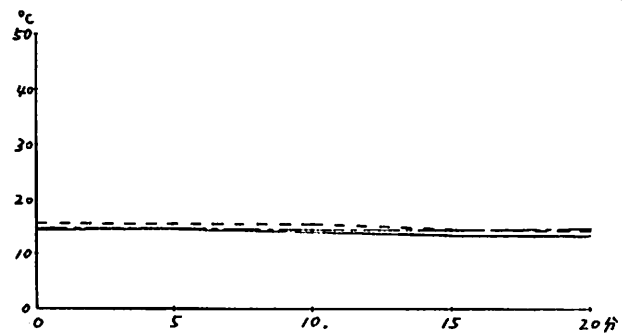
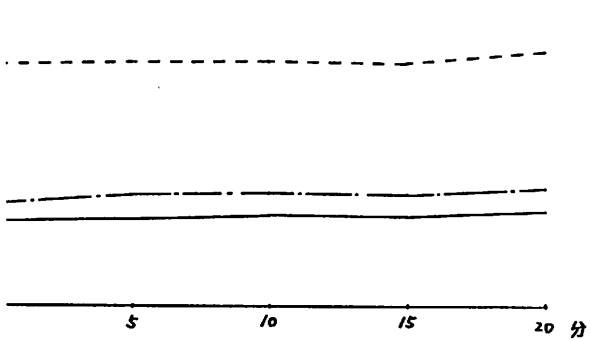


図6 実験当日の気象データ

名古屋地区気象データ（1月21日）名古屋気象台

時間	0	3	6	9	12	15	18	21	24
気温 °C	3.1	1.3	0.3	1.8	5.2	0.9	1.4	0.5	-0.7
湿度 %	60	64	56	55	37	81	63	66	84
風向	NW	NNW	NNW	NWN	NW	NWN	NW	NWN	N
風速 m/s	3.4	3.2	3.1	3.5	5.4	4.6	4.9	4.6	2.0

三井ビル北館における風向・風速

測定開始時刻	9:20		12:00		14:00		16:07		18:17	
	v/m/s	θ	v/m/s	θ	v/m/s	θ	v/m/s	θ	v/m/s	θ
1	2.0	N	6.0	N	8.0	N	2.5	N	4.0	N
2	2.5	NE	6.0	N	7.0	N	2.5	N	5.5	N
3	3.0	N	4.0	NNW	3.0	N	3.0	N	2.0	N
4	2.0	N	3.5	NNW	3.0	NNW	4.5	NNW	2.5	NNW
5	2.0	N	3.0	NW	6.5	N	4.0	NNW	4.0	N
6	3.5	N	3.5	N	7.5	N	4.0	NNE	0.5	NNW
7	1.5	NE	5.5	NW	5.5	N	4.0	NNW	2.5	N
8	2.5	N	3.5	N	4.5	NNW	2.5	NNW	2.0	NW
9	3.5	N	3.0	NNW	4.5	NNW	3.0	NNW	1.5	NNW
10	5.0	N	4.0	N	6.5	N	2.5	NNW	-	-

名古屋地下街における温度

(°C)

測定開始時刻 (経過時間)	1回目(温) 10:30					2回目(冷) 19:20				
	0	5	10	15	20	0	5	10	15	20
地下街雰囲気温度	15.5	16.0	16.7	16.4	17.2	14.6	14.8	14.2	13.5	13.7
B点天井面温度	18.9	20.3	20.7	20.5	21.5	14.9	14.8	14.6	14.6	14.9
熱気流発生装置吹出口温度	44.0	44.4	44.5	44.1	46.3	15.8	15.6	15.7	14.6	14.8

表4 実験当日の気象データ

0. 考察

1) 加熱の有無によるSF6 濃度の差

地下街各部の高低を示した断面図（図7）及びSF6 濃度の時間変化（図5）を利用して、実験1、2それぞれで実験開始後3分間でのSF6 の拡散を図示したのが図8、9である。この図ならびに図5での濃度変化に注目しながら以下のことが推察される。

熱気流（実験1）の場合温度差のほとんど無い気流（実験2）に比べて最初は拡散速度が遅い。これは熱気流が梁下等で蓄積し拡散が遅れるのに対し、温度差の無い場合には地下道内に常時流れる風に乗って拡散するためと考えられる。このような熱気流の蓄積は図5の2分目にC点及びE点への拡散がないことから読み取れる。一方、時間が経つと熱気流の場合、断面図から分かるように高い地点（C、G点）への流れが顕著になると同時に、天井が流出点より低い地点（A、E点）へはほとんど流れが生じない。これは温度差の無い実験では、A点、E点にある程度の濃度上昇があるのに最遠点G点への到達がかなり遅いことから推察される。尚F-G間は天井高、廊下幅とも他の通路に比べて2倍近くあり、温度差の無い場合（実験2）での伝播の遅さを説明している。

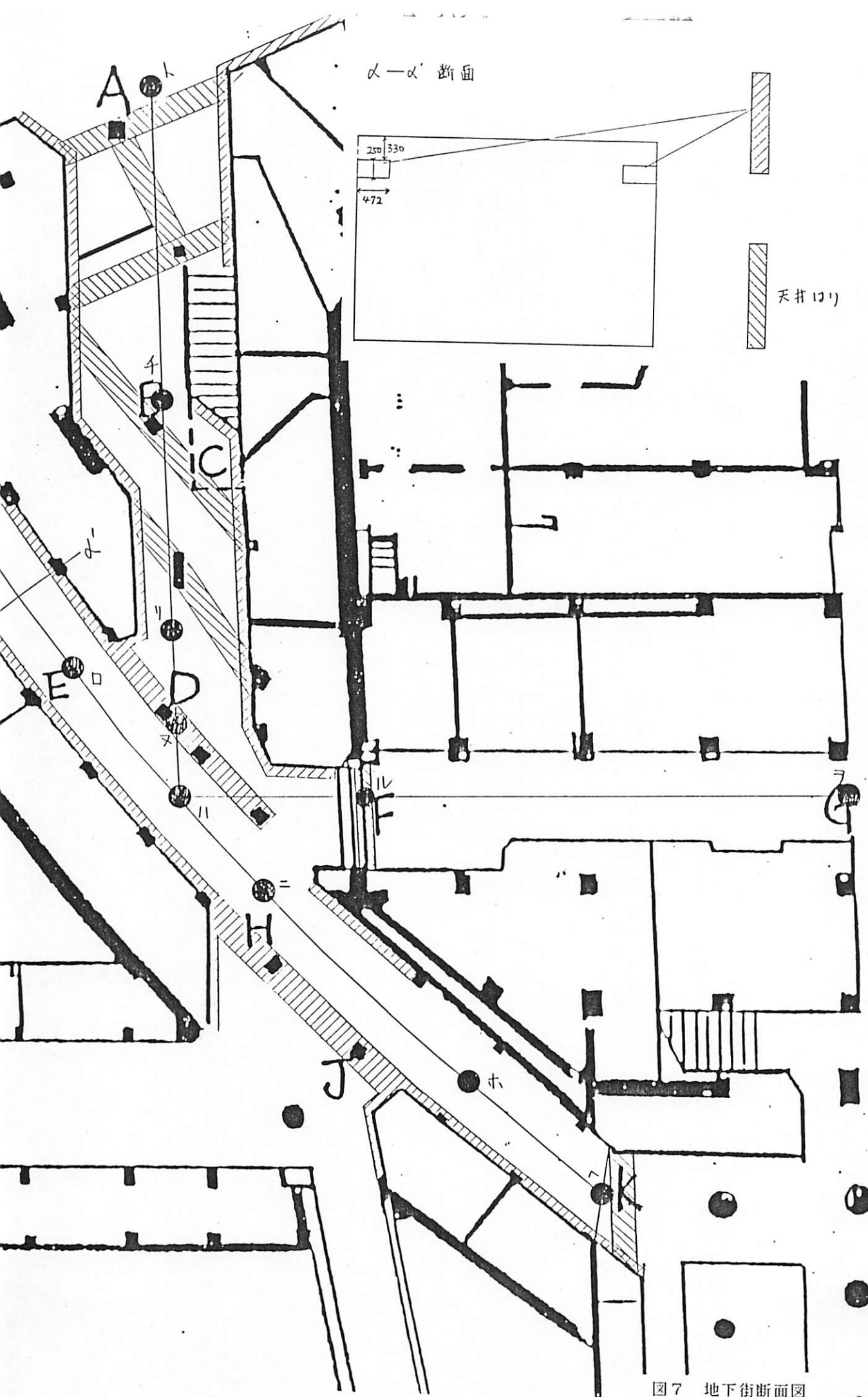


图7 地下街断面图

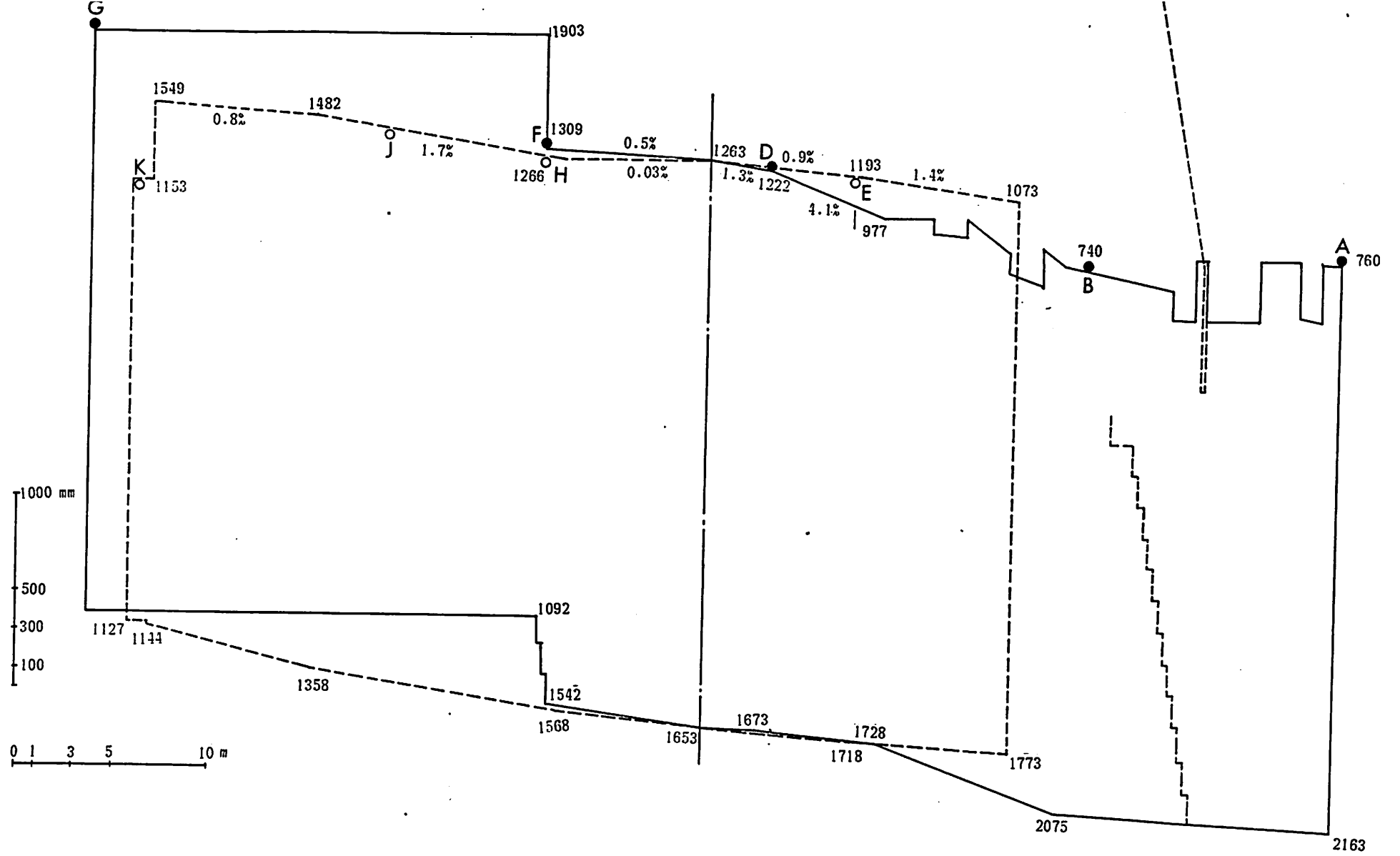
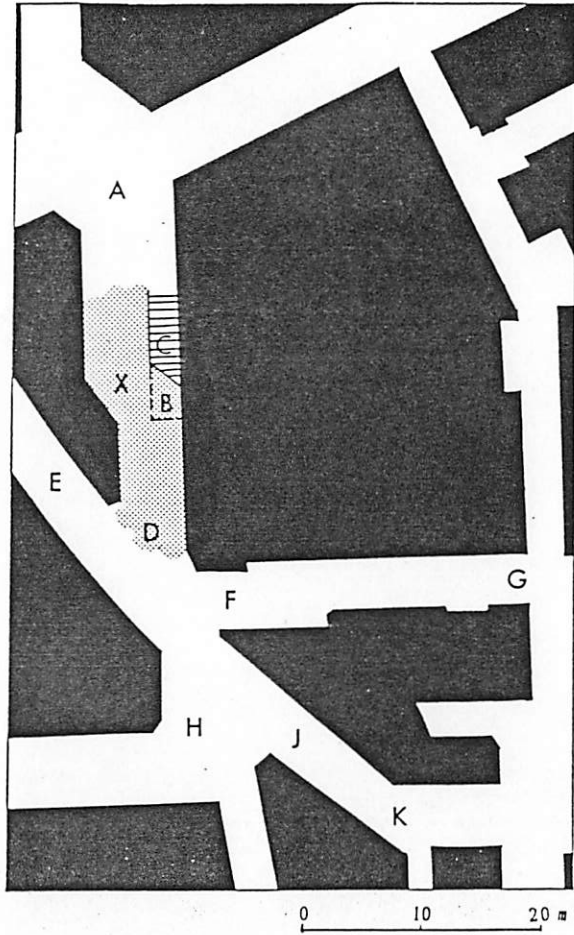
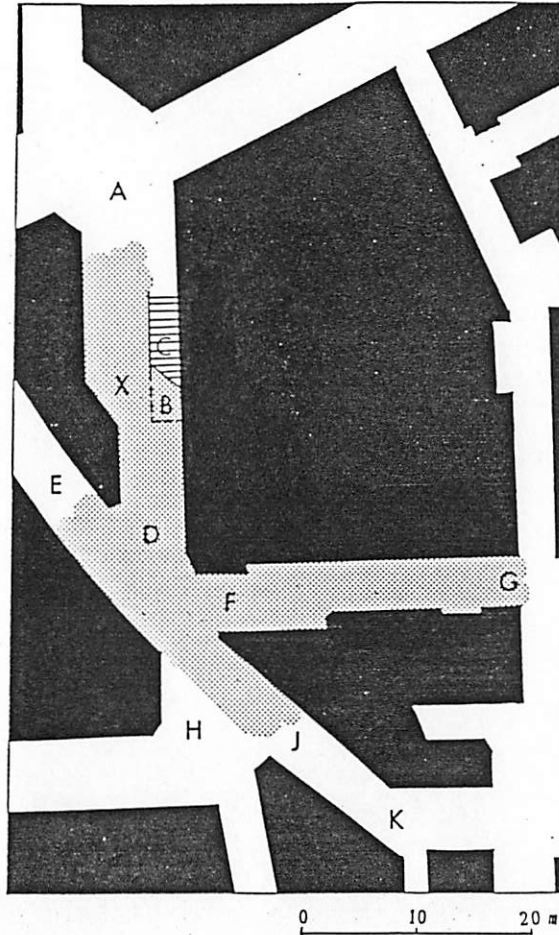


图7 地下街断面图

実験 1 (加熱) サンプルング 1'00"-1'20"



実験 1 (加熱) サンプルング 2'00"-2'20"



実験 1 (加熱) サンプルング 3'00"-3'20"

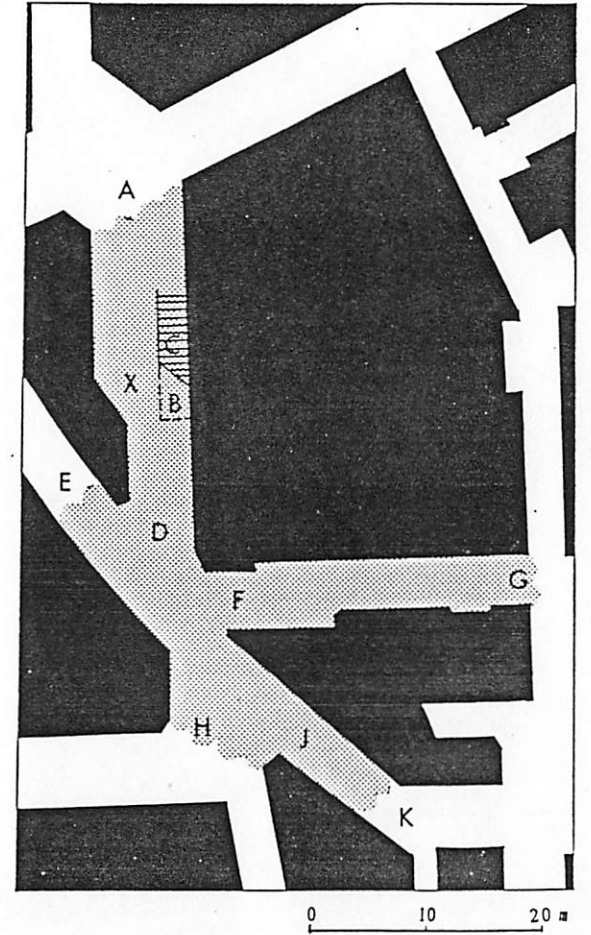
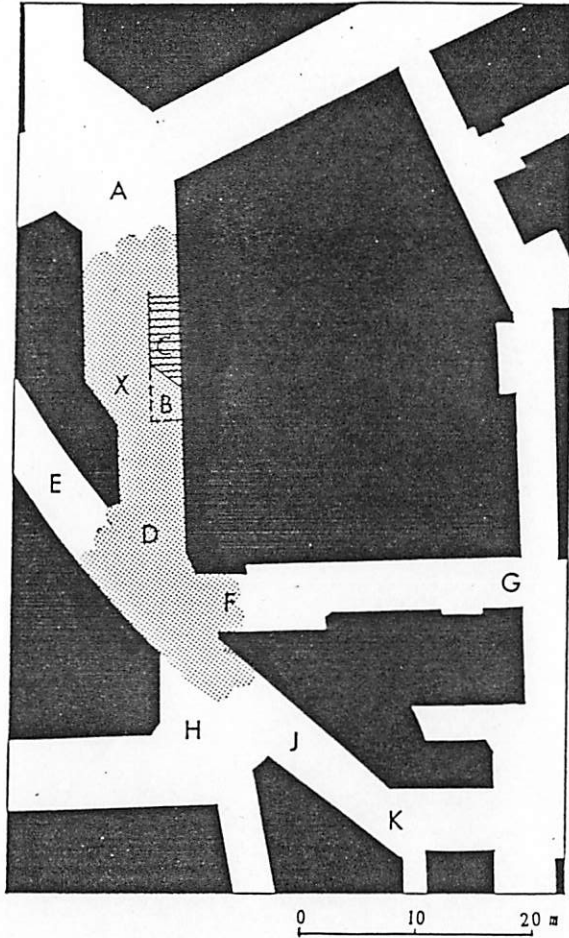
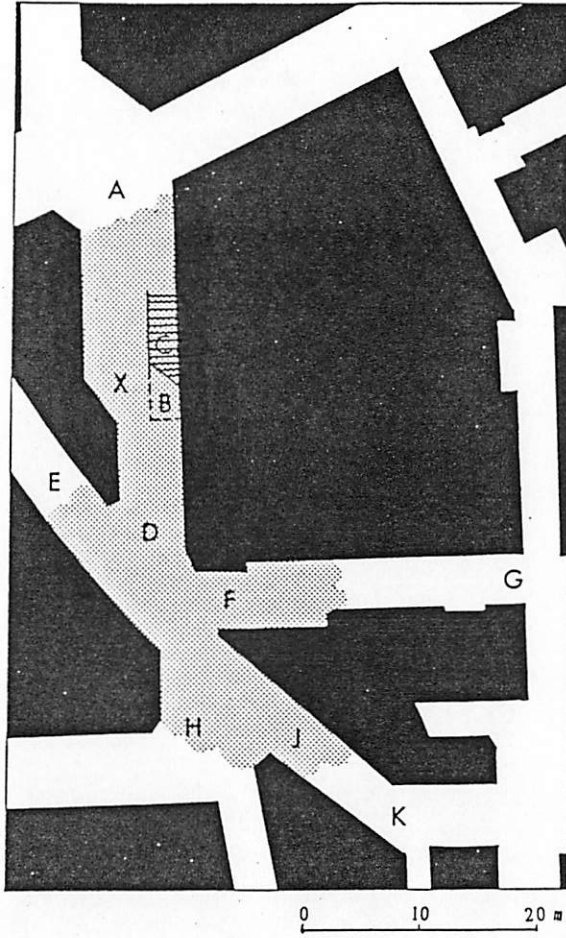


図 8 SFG拡散過程 (実験 1)

実験2 サンプルング 1'00"-1'20"



実験2 サンプルング 2'00"-2'20"



実験2 サンプルング 3'00"-3'20"

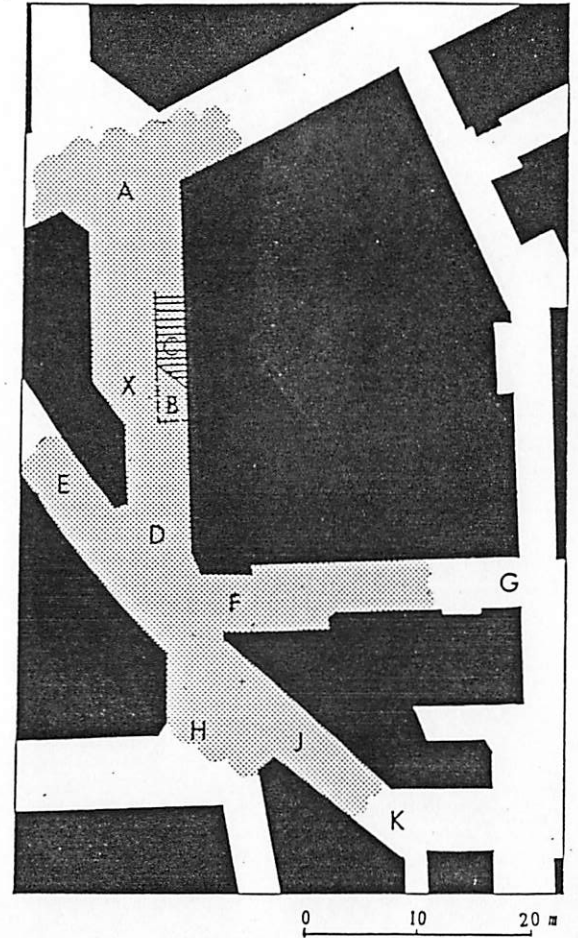
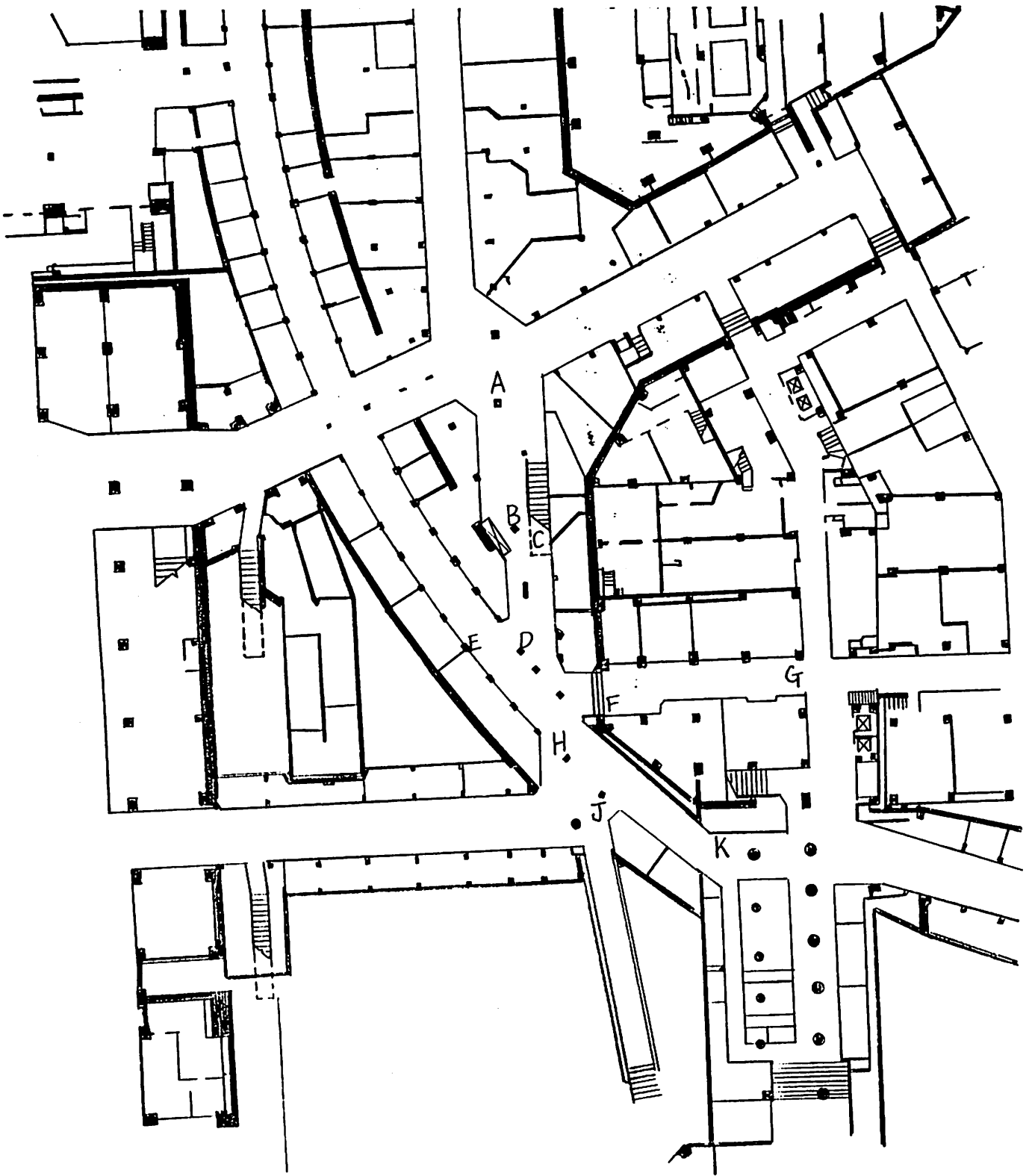


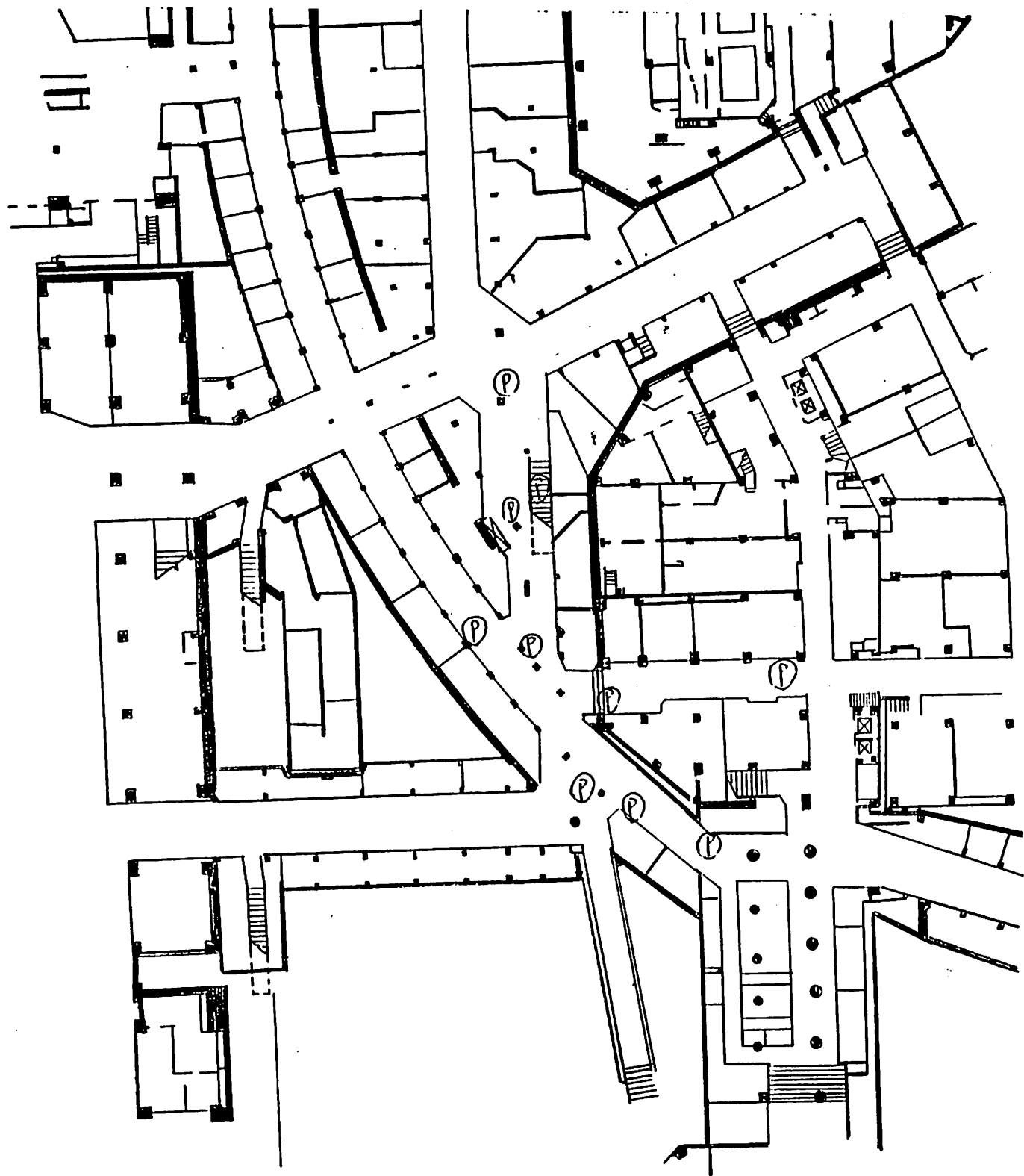
図9 SFG拡散過程 (実験2)

シフト表



A 菱田
B 川端
C 横井
D 楨
E 鷺見

F 増茂
G 湯沢
H 小栗
J 西岡
K 石川



☒ ファン、ヒーター、ポンベ等

P ポンプ、サンプリング袋