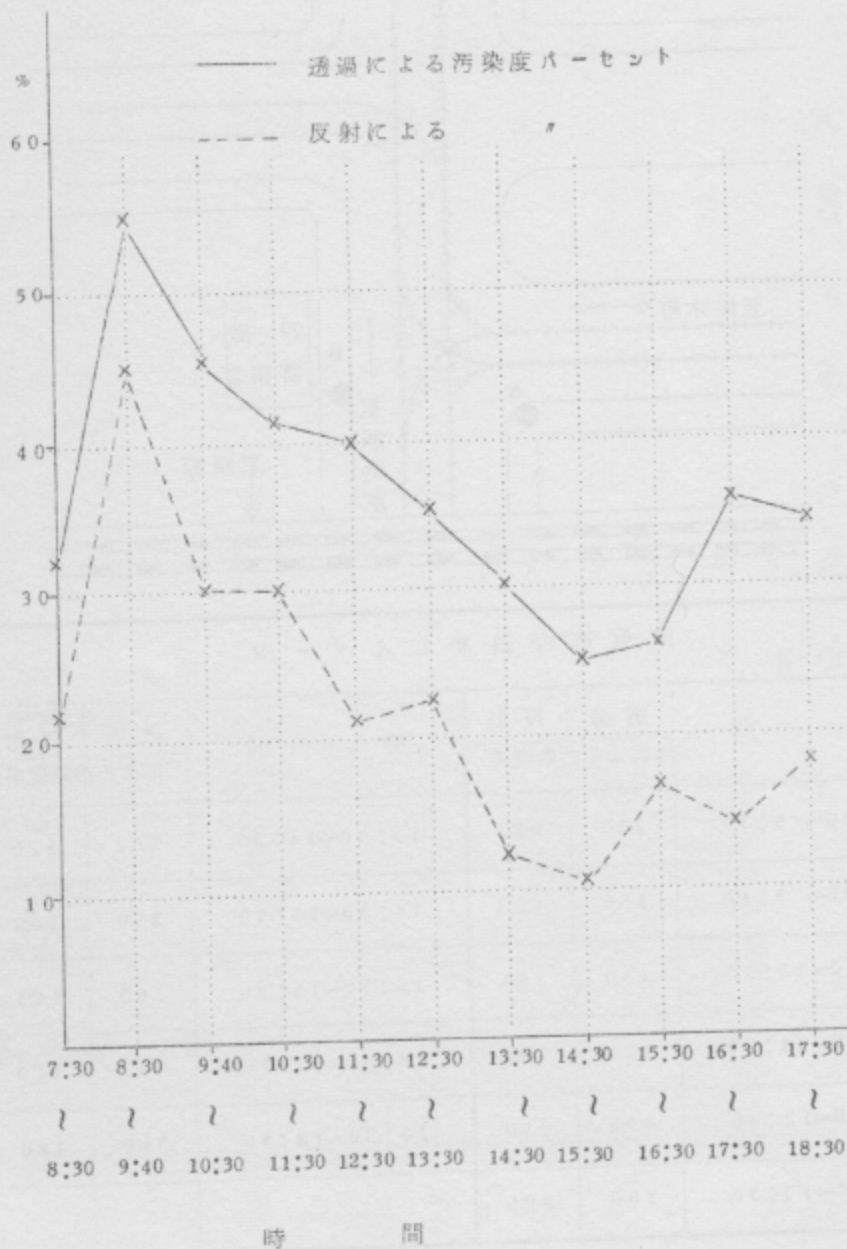


横浜市浮遊粉じんチ-タ

時 間	透過	反射	時 間	透過	反射
	による汚染度%			による汚染度%	
7:30~8:30	32.0	22.2	13:30~14:30	30.2	12.0
8:30~9:40	55.0	45.3	14:30~15:30	25.0	10.2
9:40~10:30	45.0	30.0	15:30~16:30	26.0	16.5
10:30~11:30	41.0	30.2	16:30~17:30	35.5	14.0
11:30~12:30	39.8	21.0	17:30~18:30	34.0	18.0
12:30~13:30	35.0	22.5			

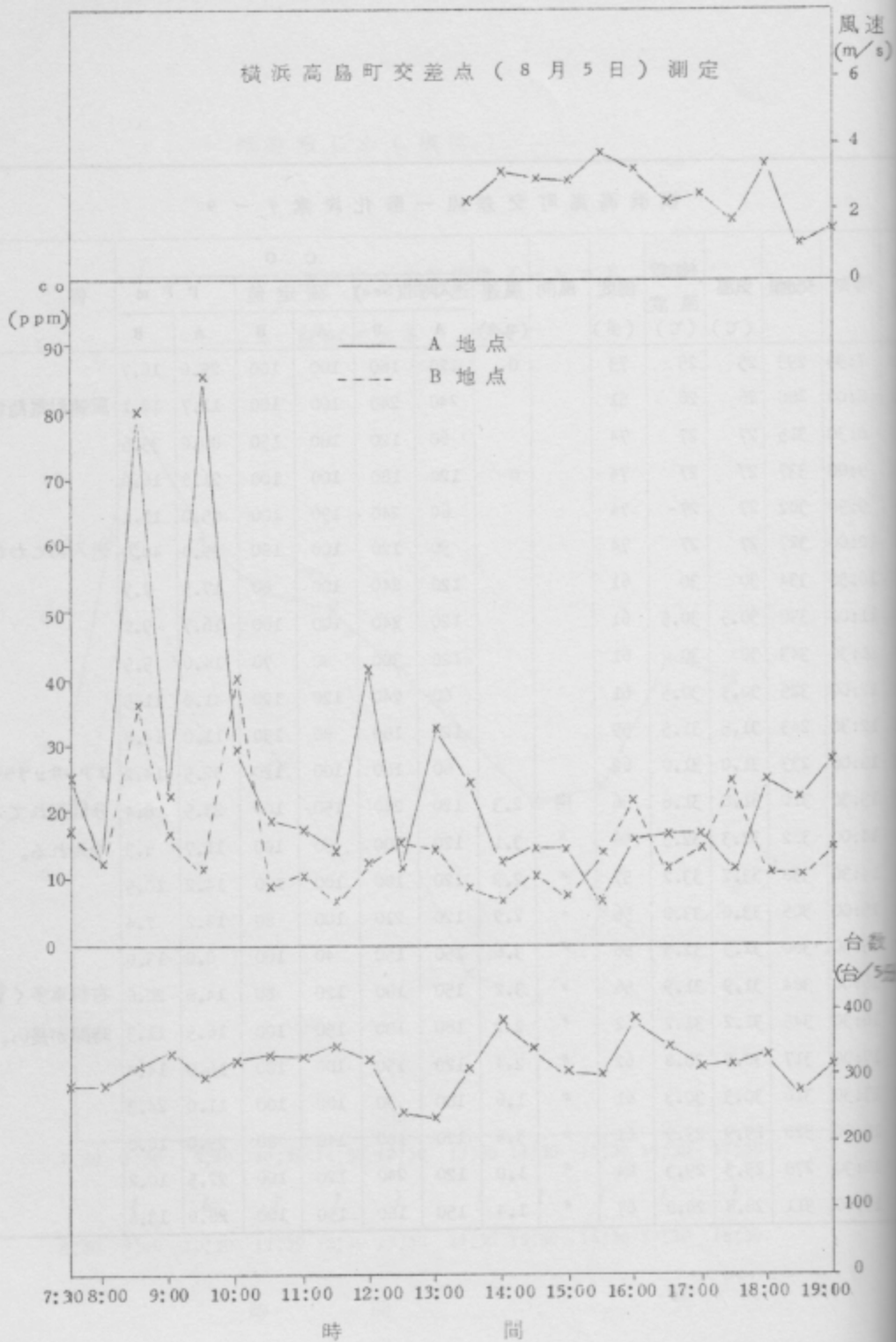
浮遊粉じん（横浜）



横浜高島町交差点一酸化炭素データ

時刻	交通量	気温 (℃)	標高 温度 (℃)	湿度 (%)	風向	風速 (m/s)	C O						備 考
							送込時間(Sec)		測定値		P P m		
							A	B	A	B	A	B	
7:30	293	25	25	73		0	120	180	100	100	25.0	16.7	
8:00	268	26	26	81			240	240	100	100	11.7	12.1	風速計電池切れる
8:30	315	27	27	74			60	120	180	150	80.0	35.5	
9:00	337	27	27	74		0	120	180	100	100	21.8	16.0	
9:30	302	27	27	74			60	240	190	100	85.0	11.1	
10:00	327	27	27	74			90	120	100	180	29.0	40.0	送込器こわれる
10:30	334	30	30	61			120	240	100	80	17.5	7.9	
11:00	330	30.5	30.5	61			120	240	100	100	16.7	9.8	
11:30	343	30	30	61			120	300	80	70	14.0	5.5	
12:00	325	30.5	30.5	61			60	240	120	120	41.0	11.5	
12:30	243	31.5	31.5	59			120	180	80	130	11.0	14.8	
13:00	233	31.0	31.0	62			60	180	100	120	32.5	14.2	エア-サンプラー10
13:30	310	31.8	31.8	56	南	2.3	120	240	150	100	23.5	8.4	分間遅れてスイッチ
14:00	382	32.3	32.3	56	"	3.1	120	300	80	100	11.7	6.3	を入れる。
14:30	338	33.2	33.2	57	"	2.9	120	180	100	100	14.2	10.5	
15:00	305	33.0	33.0	56	"	2.9	120	210	100	80	14.2	7.4	
15:30	300	32.3	32.3	56	"	3.6	150	150	40	100	6.0	13.0	
16:00	384	31.9	31.9	56	"	3.2	150	180	120	80	14.8	20.6	右折車多く、信号
16:30	345	31.2	31.2	62	"	2.2	180	180	150	100	16.5	11.3	時間が長い。
17:00	317	30.8	30.8	62	"	2.4	120	150	100	100	16.0	14.4	
17:30	316	30.3	30.3	61	"	1.6	180	90	100	100	11.0	24.3	
18:00	328	29.9	29.9	61	"	3.4	120	180	140	80	25.0	10.0	
18:30	278	29.3	29.3	64	"	1.0	120	240	120	100	22.5	10.2	
19:00	311	28.8	28.8	67	"	1.4	150	180	150	100	28.0	13.6	

横浜高島町交差点 (8月5日) 測定



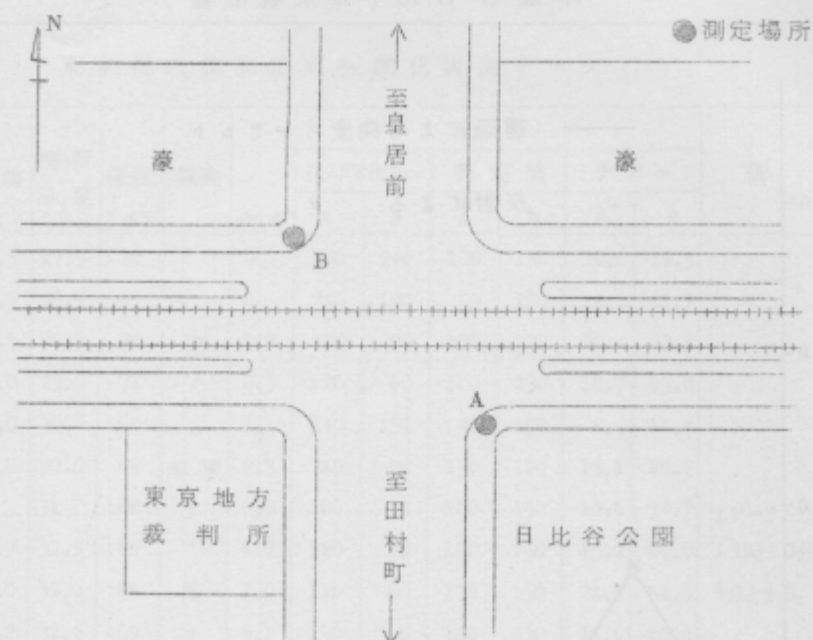
横浜高島町交差点考察

交差点の汚れた空気にかわって、海からの新しい南風が吹いて来るため、日中は一酸化炭素の量が少なく、交差点が丁字路で後に建物があるため粉じんのにはばが矢われ、この地点ではこりがたまるためグラフの如く粉じん量が多いと思われる。又風が午前中測定してありませんのは、風速計が故障したためである。



全車整列

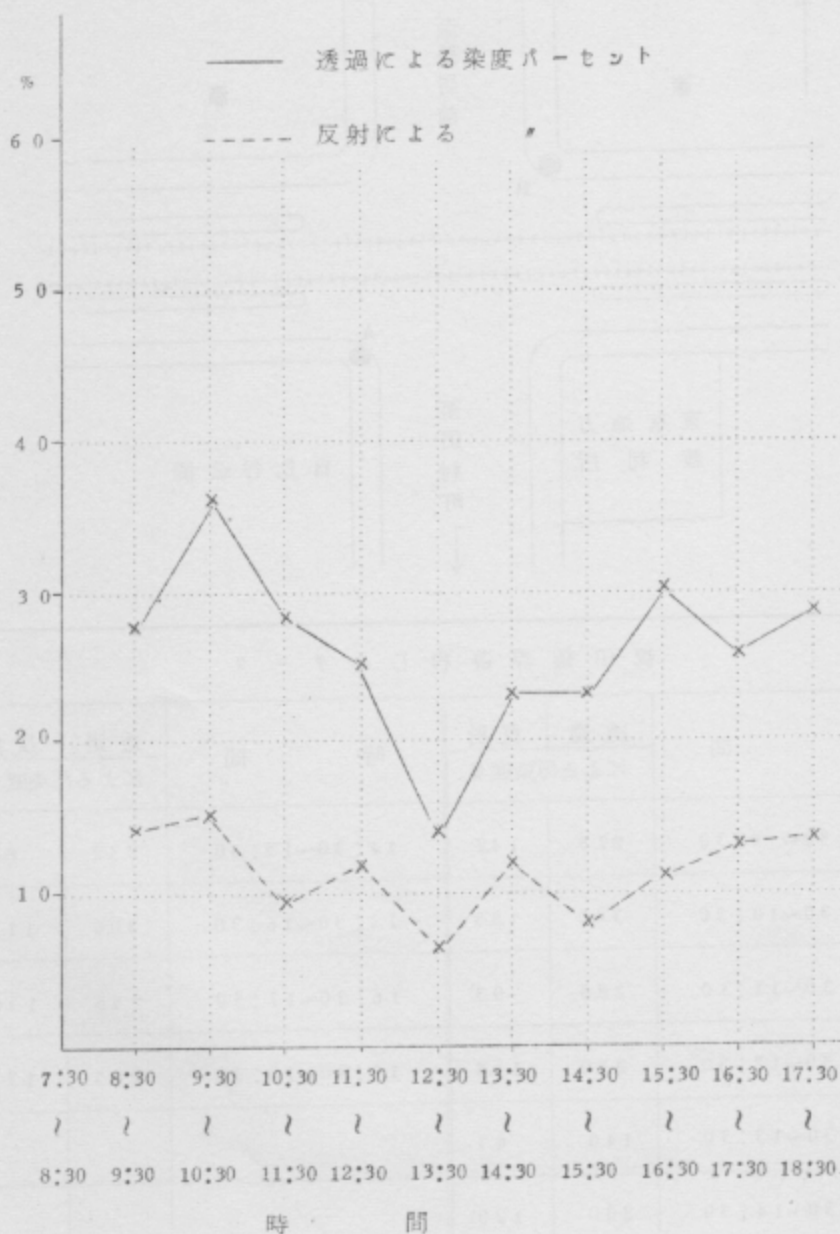
東京都祝田橋交差点



祝田橋浮遊粉じんデータ

時 間	透 過	反 射	時 間	透 過	反 射
	による汚染度多			による汚染度多	
8:30~9:30	27.5	142	14:30~15:30	23.2	8.0
9:30~10:30	36.0	15.5	15:30~16:30	30.0	11.0
10:30~11:30	28.0	9.3	16:30~17:30	25.8	13.0
11:30~12:30	25.0	11.8	17:30~18:30	28.5	13.5
12:30~13:30	14.0	6.3			
13:30~14:30	23.0	12.0			

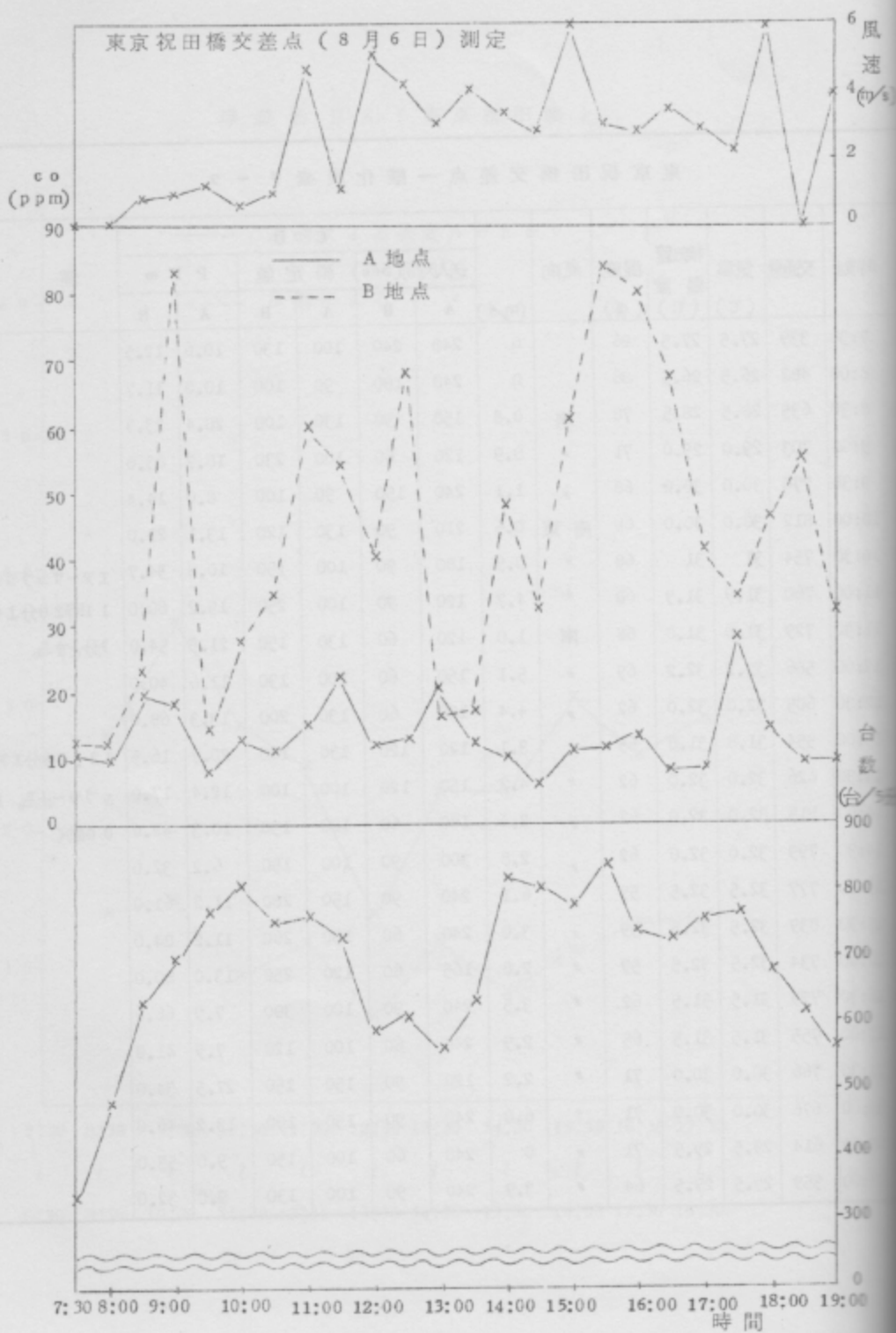
浮遊粉じん（東京祝田橋）



東京祝田橋交差点一酸化炭素データ

時刻	交通量	気温 (℃)	検管 温度 (℃)	湿度 (%)	風向	風速 (m/s)	C O						備 考
							送入口数(Sec)		測定値		P P m		
							A	B	A	B	A	B	
7:30	339	27.5	27.5	86		0	240	240	100	130	10.6	12.5	
8:00	482	26.5	26.5	86		0	240	180	90	100	10.0	11.7	
8:30	635	28.5	28.5	78	南	0.8	150	90	130	100	20.4	23.3	
9:00	703	29.0	29.0	71	"	0.9	120	60	100	230	18.7	83.0	
9:30	770	30.0	30.0	68	"	1.1	240	150	90	100	8.0	14.4	
10:00	812	30.0	30.0	68	南東	0.5	210	90	130	120	13.1	28.0	
10:30	754	31	31	68	"	0.9	180	90	100	150	10.8	34.7	エアースンプラー
11:00	760	31.9	31.9	68	"	4.7	120	90	100	250	15.2	60.0	11時20分より2～
11:30	729	31.0	31.0	68	南	1.0	120	60	130	150	21.5	54.0	3分とまる。
12:00	506	32.2	32.2	69	"	5.1	150	60	100	130	11.6	40.0	
12:30	605	32.0	32.0	62	"	4.4	180	60	130	200	13.3	68.0	
13:00	554	31.8	31.8	65	"	3.1	120	120	130	100	20.7	16.5	12:38分エアース
13:30	626	32.0	32.0	62	"	4.2	150	120	100	100	12.4	17.0	ンプラー止る。13:
14:00	815	32.0	32.0	62	"	2.4	180	60	100	150	10.3	48.0	00動く
14:30	799	32.0	32.0	62	"	2.8	300	90	100	150	6.2	32.0	
15:00	777	32.5	32.5	59	"	6.1	240	90	150	280	11.2	61.0	
15:30	839	32.5	32.5	59	"	3.0	240	60	150	260	11.2	84.0	
16:00	734	32.5	32.5	59	"	2.8	165	60	120	250	13.0	80.0	
16:30	729	31.5	31.5	62	"	3.5	240	90	100	300	7.9	66.6	
17:00	755	31.5	31.5	65	"	2.9	240	60	100	120	7.9	41.0	
17:30	766	30.0	30.0	71	"	2.2	120	90	150	150	27.5	34.0	
18:00	676	30.0	30.0	71	"	6.0	240	90	150	190	13.2	46.0	
18:30	614	29.5	29.5	71	"	0	240	60	100	150	9.0	55.0	
19:00	559	29.5	29.5	64	"	3.9	240	90	100	130	9.0	32.0	

東京祝田橋交差点 (8月6日) 測定



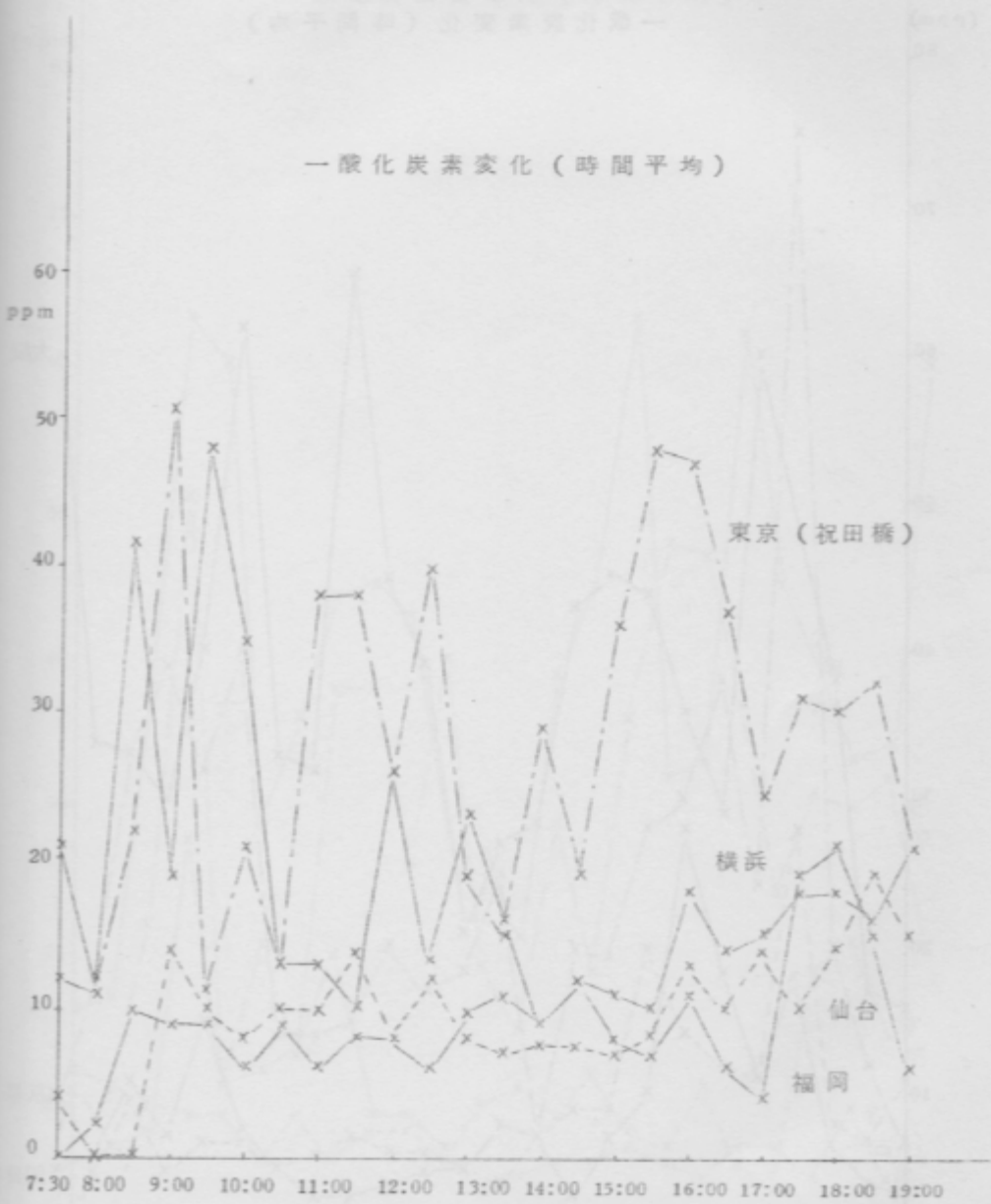
東京祝田橋交差点考 察

車の台数は、非常に多く、又風下での一酸化炭素の測定は非常に高い測定値を出したが、これは大阪と並んで測定した九交差点中で一番高い。浮遊粉じんは逆に風上で測定したために、車の台数の割には粉じん量は少ない。この原因として測定地近くに日比谷公園、皇居等の緑地帯があるために粉じんが拡散されることも考えられる。



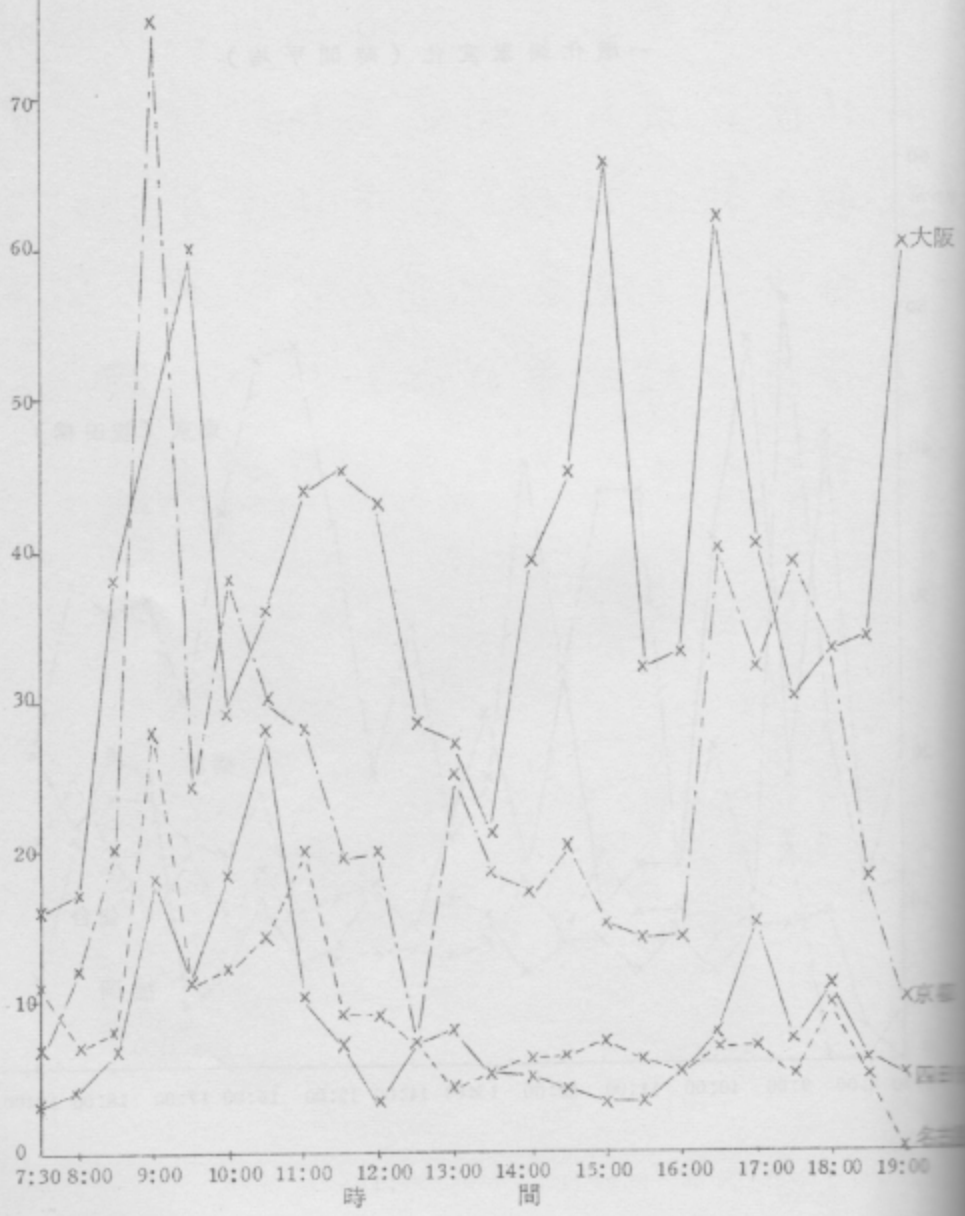
測 定 現 場

一酸化炭素変化 (時間平均)
 (水平線) 空気を測定第一

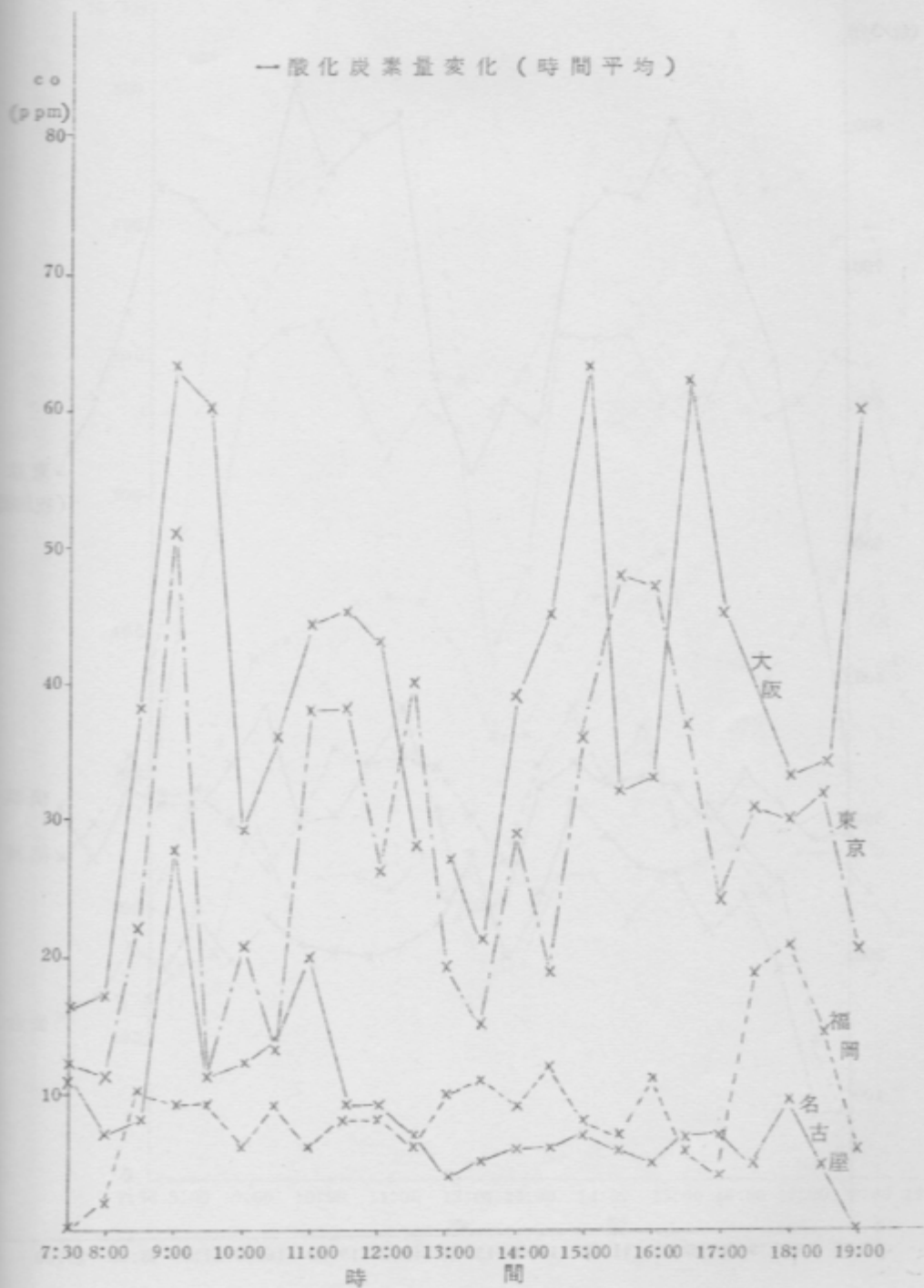


CO
(ppm)
80

一酸化炭素変化(時間平均)

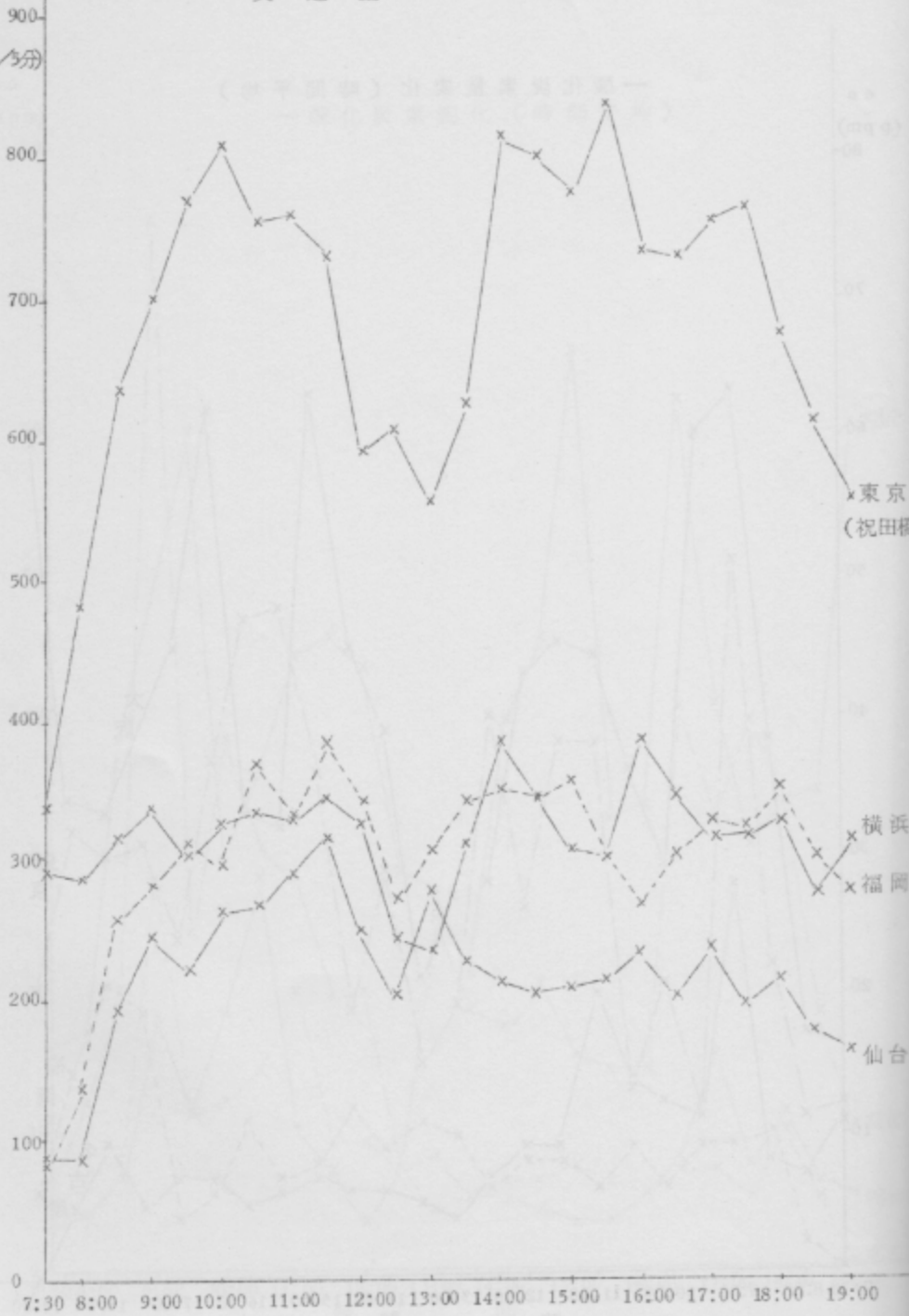


一酸化炭素量変化 (時間平均)

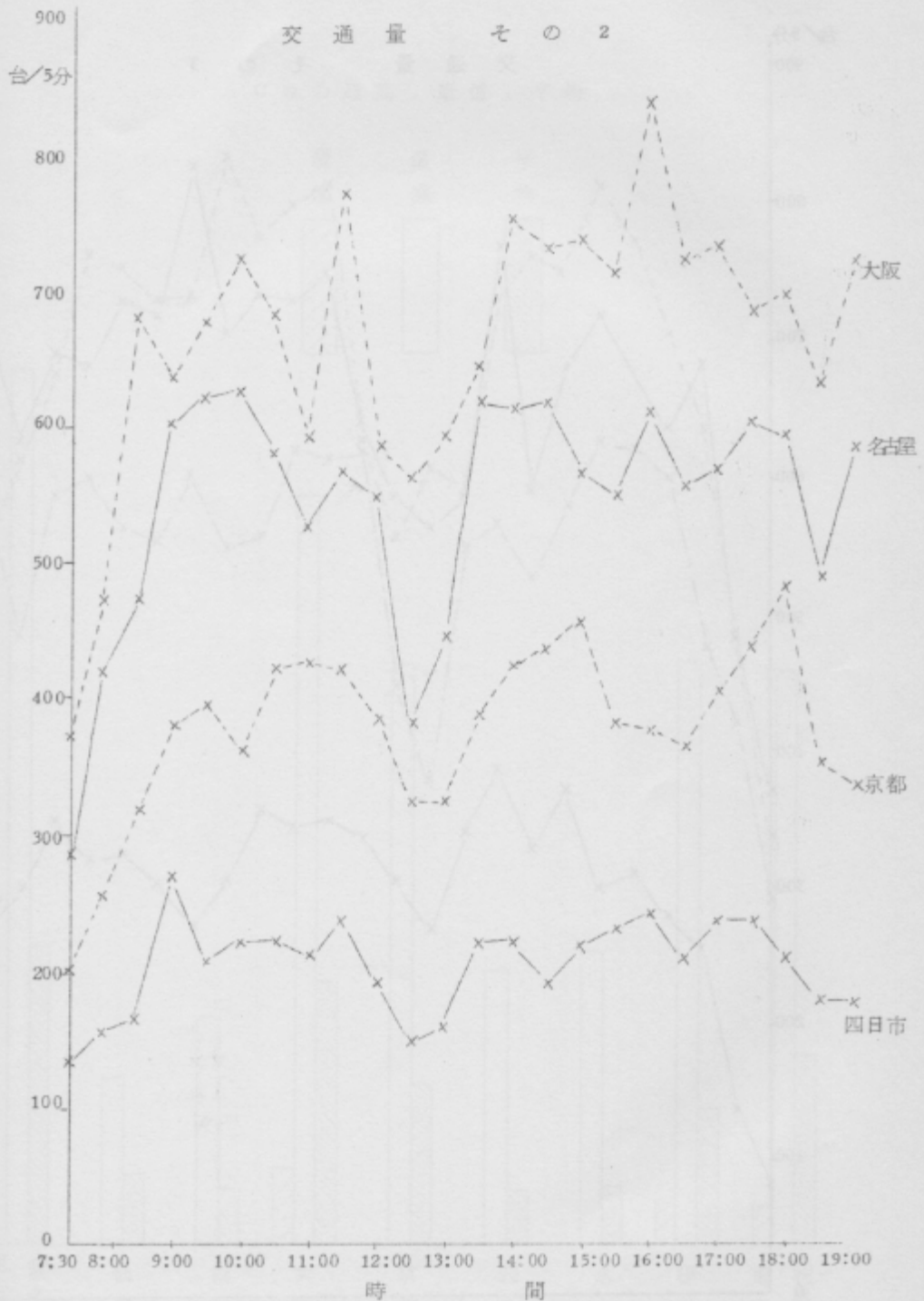


交通量 その 1.

(台/分)

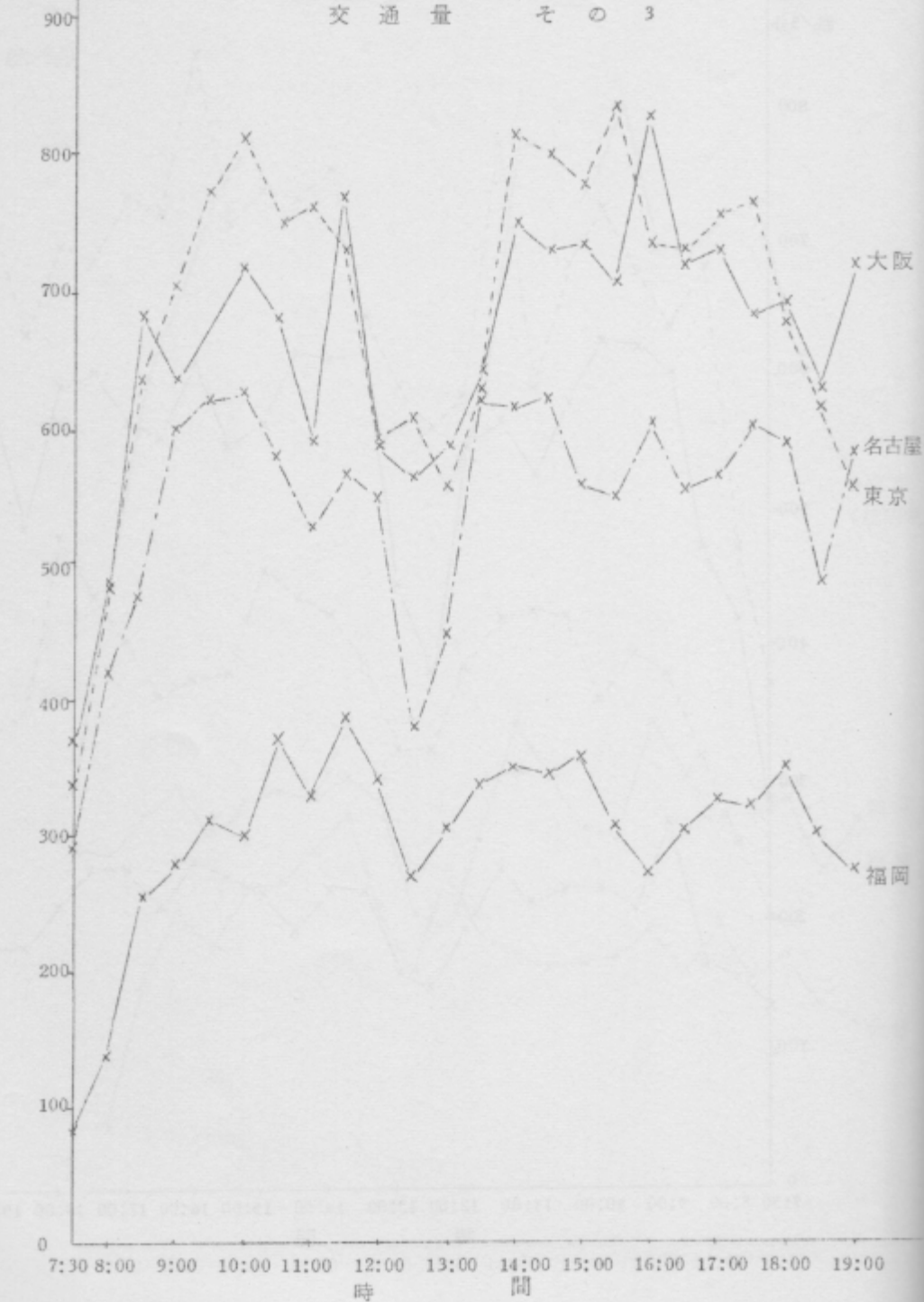


交通量 七〇二

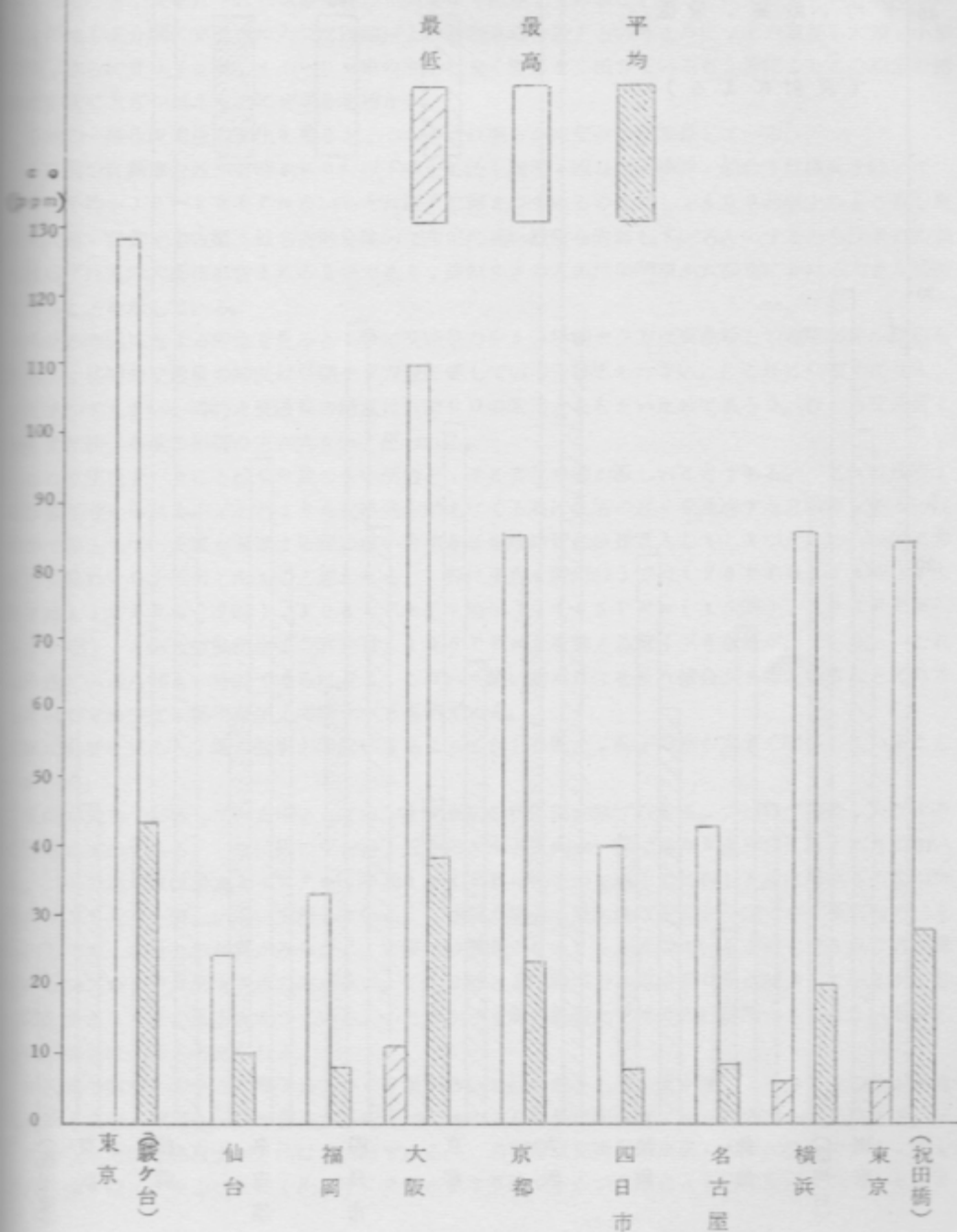


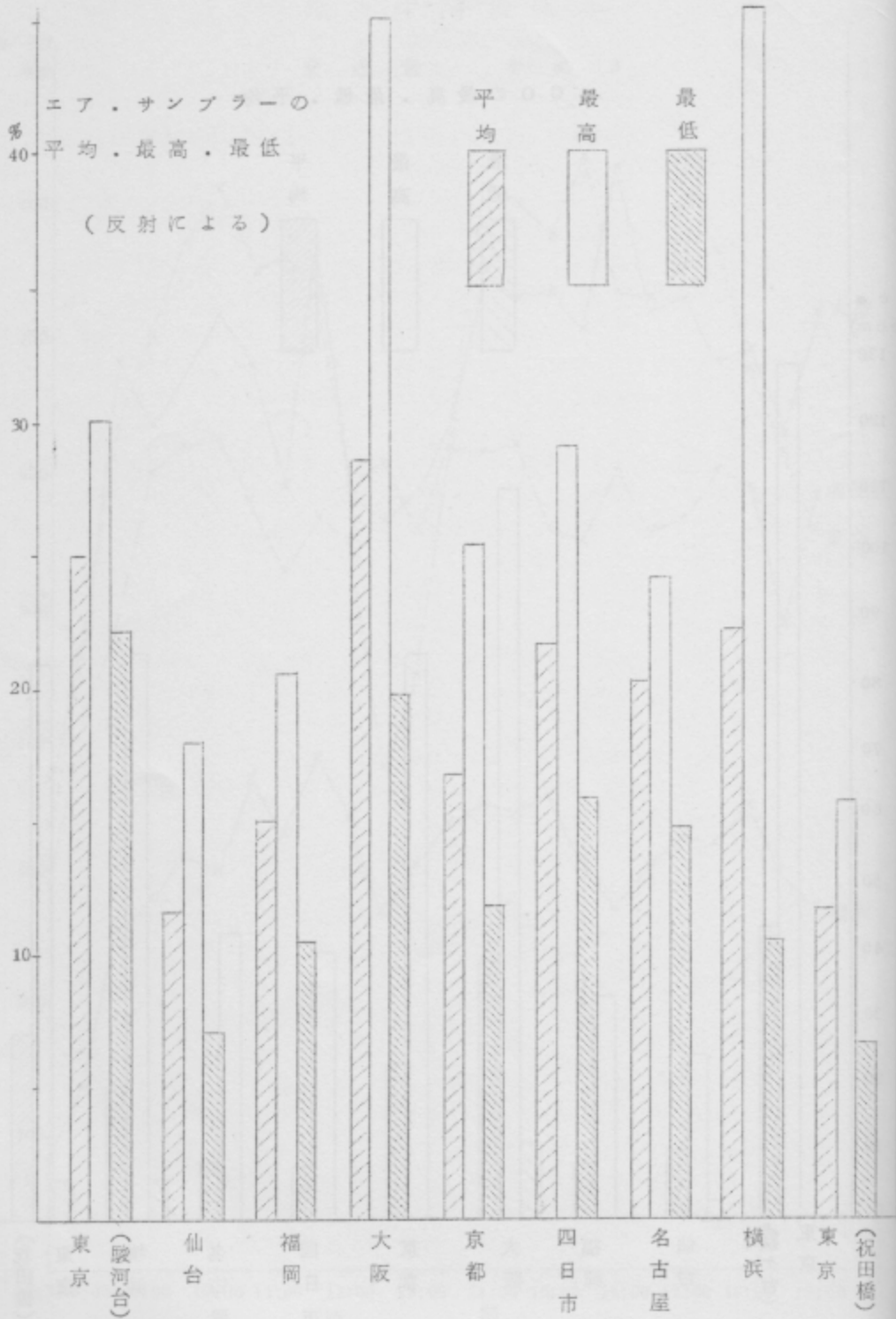
台/5分

交通量 その3



〇〇の最高・最低・平均





本調査結果考察

この測定の結果を総括するに当り、まず断わっておかねばならないことは、これだけの測定ではとてもはつきりした結論を導き出すことはできない、ということである。各地の測定はわずか1日のみであること、又それぞれの気象条件の相異を全く無視していること、さらに交通量という点についても単に「5分間に交叉点に入った四輪以上の自動車の台数」というように、その車種(大型、小型の別、さらにガソリン車、ディーゼル車の別)は全く関係なく扱っていること等によりこの測定の結論は非常に大ざっぱなものにせざるを得ない。

各地の一酸化炭素量の変化を見ると、その多少は明らかに交通量に関係している。

5分間の自動車台数が常時400台以下のところ(福岡・四日市・横浜・仙台)は横浜を除いてCOの平均が10~20PPmないしそれ以下に留まっているのに対し、400台以上のところ(東京・大阪・京都・名古屋)は名古屋を除いて非常に高い数値を表わしている。すなわち後者の四都市はいずれも六大都市に含まれるものであり、排気ガスの大気汚染問題が大都市における大きな問題であることを示している。

COの時間にたよる変化を見ると、特に交通量の少ない早朝や夕方は交通量との相関関係が認められるが、昼間の交通量の増減は早朝や夕方程影響しているとは思われない。これは交叉点にガスがたまってしまう一時的な交通量の増減は直接COの変化とならないためであろう。むしろ交通量よりも後に述べる風の影響の方が大きいと思われる。

ここで注目すべきことはCO量の多い所ほど、その変化の差が激しいことである。これは風による影響も考えられるが、それよりも交通量が増えてくる為に歩道の近くを通過する自動車、あるいは番号で停止していた車が発進する際の濃い排気ガスを検知管に直接吸入してしまつたため一時的に非常に多量のCOを検出したものと思われる。特に東京(駿河台)では128PPm(18時)、大阪では110PPm(9時)、108PPm(9時半)、106PPm(15時)、102PPm(19時)、という労働衛生上の許容量(100PPm)を越える驚くべき数値が出ている。これは歩道にいる人間も一時的であるにせよ、こういう濃い有毒ガスを吸う機会があるということに外ならないのであつて、都市衛生上考慮すべき事柄である。

風の影響を見ると、風の強弱が問題になるよりもむしろ風上、風下の別が大きく関係していることがわかる。

風向が大きく影響している例としては、まず東京の祝田橋が挙げられる。つづいて福岡、大阪がその顕著なものである。祝田橋の場合は1日中ほとんど風向が一定でありB点が常に風下になつていた。その為B点は最高84PPm、平均43.4PPmになつているのに対しA点は最高27.5PPm、平均13PPmと著しい違いを示している。福岡の場合も風向はほとんど一定であり東京程ではなかにしても、かなりの相異がみられる。大阪では風向がヒンビツと変つているが概してA点の方が風下になつておりCO量もA点の方が多い。13時と13時半のA点はCO量が減少しているが、この時たまたまA点が風上となつている。これがすぐ風の影響だと言うのは早論かもしれないが一応の相関関係はあると考えられる。

結局風の強弱に関係なく風下の方がCO量が多いのは当然として、風が強いとその多少の差が大き(現れ(東京・福岡)、風が弱くなる程2つの地点のCO量は同程度になる傾向があると言える。

この測定で最も注目すべき所は名古屋である。名古屋は交通量が東京・大阪に次いで多く、風もそれ程強く吹いてなかつたにも拘らずCO量がかなり低く、かつ2地点とも同程度になつていること

である。これは交叉点の状況が他に比べ非常に良かったという点が大きな原因であると思う。道が広く周囲に高い建物が少なかつたということがまず第1である。このことはグラフを見ても分かるように、A点が風の影響を突に強く受けている、すなわちそれだけ風通しがよかつたということになる。

他に東京の祝田橋の場合も名古屋と同様の状況にあつた。道は広く、周囲に高い建物はなかつたし、東京の場合は風が強く吹いていた、にも拘らず名古屋の様な良好な状態になかつたのは、やはり東京の交通量が余りに多過ぎ、都市交通としてもはや適しない程になつていているという点にあると思う。

この東京と名古屋の2つの現象は今後の問題として大きなものを提供している。

以上この測定から得られたことをもとに今後の対策を少々述べる。

まず第一に排気ガスそのものの毒性をなくすための何らかの方法が構じられるべきである。その技術的な問題は現在様々研究されているし、次第に実用化されていくだろう。

次に副次的手段として排気ガスの影響をいかに少なくするかという点にある。東京や大阪の様に交通量そのものが、もはや飽和状態に達しているところでは交通量を減らす根本的な問題解決が必要であるが、交通量が600台(5分間)以下であれば、道路を広くして、グリーン・ベルトを設けるとか、交叉点の周囲の建物の高さを制限して風通しを良くするとかの方法により排気ガスの悪影響をある程度緩和することが出来るのではないか。

戦後滑づりに精を出してきた、といわれる名古屋がこのように比較的きれいな都市の空気を保つていたということは、この問題が単に交通問題に留まつていてではなく広く都市行政、都市計画にも大きく関係していることを示唆している。

今後こうした問題は大都市だけでなく、各中小都市にも広がっていくだろうが、多くの人達がこのような広い視野に立つてこの問題を解決されんことを強く望むものである。

排 気 ガ ス の 害

前記の調査結果を見てもわかりかゝりますように一酸化炭素が各都市ともかなりの量が検出されており浮遊粉塵も東京、大阪、横浜ではかなりの汚染度を示しております。又排気ガスの中には一酸化炭素の他に多くの有害な物質が含まれており、それらが人体におよぼす影響についても考えてみることはならないと思います。有害な主な物質は下の表に示すごとくであります。

物 質	人体及びその他への影響	備 考
一酸化炭素 (CO)	心臓機能や循環器の障害又脳細胞がおかされるのでいぬわり運転の原因になると思われる。	COは無色無味、無臭で皮膚粘膜に対する刺激性がなく感覚によつて知ることは出来ない。労働衛生上の許容量は100PPmと規定されているがそれ以上でも相当のCO-Hbの結合がおこなわれO ₂ -Hbが損失する。特に長時間COを呼吸すると常にO ₂ -Hbが損失して貧血の状態となる。

窒素の酸化 物 (NO) (NO_2)	亡き、呼吸促進、粘膜の 損傷、肺水腫	高温酸化により生じる物質で NO は無色の気体で室温で容易に酸素と反応して赤褐色の NO_2 となる。吸収作用として水溶性の NO_2 になると Hb と結合して Mt-Hb (メトヘモグロビン)を作る毒性は NO_2 の方が NO より5倍強く労働衛生上の許容量はそれぞれ5 P P m, 2.5 P P mとされている。
オゾン (O_3)	目の刺激 農作物や植物の被害 ゴム、老化	O_3 は特異な臭いある物質で排気ガス中の炭化水素(オレフィン)と二酸化窒素が紫外線の作用で生成するので O_3 の量はこれら大気汚染源の量のバロメーターとなる。許容量は0.1 P P m
亜硫酸 ガス (SO_2)	粘膜を刺激する 植物を枯らす	ガソリン車よりもディーゼル車の排気ガスの中に多く含まれている。慣れの現象が著明で慣れた人は数 P P mでも耐えられない。 労働衛生上の許容量は5 P P mである。
鉛化合物	吸入すると肺粘膜から 吸収され貧血をおこし 又赤血球が著しく弱く なる。	四エチル鉛はアンチノック剤として、日本では1ガロン中3cc含まれているが四エチル鉛は特定物劇取総法に指定されており気散して皮膚に付着した場合皮膚から吸収される猛毒な液体である。 許容量は鉛は1 m^3 中150 μg である。
発生ガン性 炭化水素	発ガン作用	発ガン作用の著しいものは3・4ベンツピレンでディーゼル車の黒煙排出時にはとくに多量発生する
炭化水素	視覚減退、めまい、てんかん様発生、筋肉強直、四肢病、しびれ	
浮遊粉塵	スモッグの原因、気管支を刺激し、炎傷を起す、急性肺炎アレルギー疾患	都市に於ける空気の汚染は日光の量を80%に又紫外線の量を50%程度に減ずる。そのため伝染病、ビールス等の温床となり皮膚、吸器、消化器等を介して、各種の疾病を起す。 浮遊粉塵は日没、日出後に多い

以上の様な汚染物質は大気中に単独に存在するわけではなく、必ず共存します。一般に単一物質では害作用が少なくとも二つ又はそれ以上の物質による相乗作用の結果により強力な影響を与えることが多くなります。ところで都市居住の運転者で年間走行距離の多い者ほど肺ガン発生率が高いとアメリカで発表されています。又大型観光バスの往來が激しい所に置かれた古文化財が腐食されています。これらの事は自動車排気ガスと密接な関係が有るものと思われます。

大気汚染対策

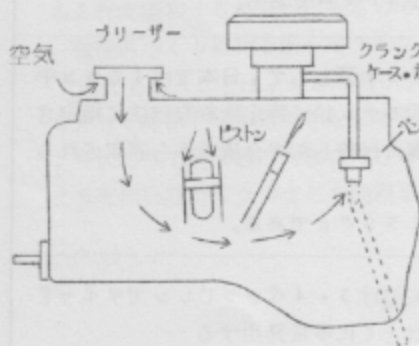
我々の対策とした自動車の排気ガスによる大気汚染対策には次の四つが考えられる。

- (一) エンジンの機械的制御
- (二) 排気ガスの浄化法
- (三) 法律などによる取締り
- (四) 都市計画

(一) エンジンの機械的制御

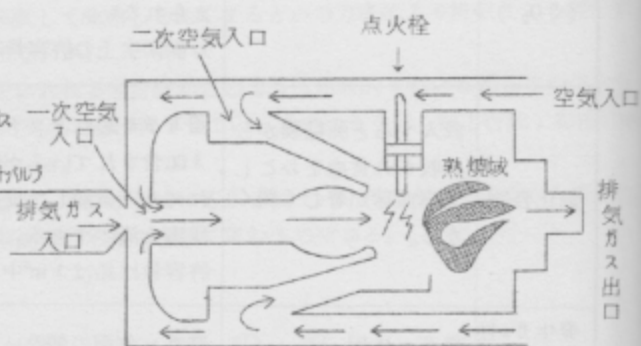
- (イ) インタクション調節装置
- (ロ) フローバイ・ガス制御装置

自動車から出る炭化水素の50%はクランクケースから放出されるが、この炭化水素を除く方法は第1図に示すフローバイ・ガスをエンジンの吸気系統にもどすものである。



第 1 図

フローバイ・ガス制御装置



第 2 図

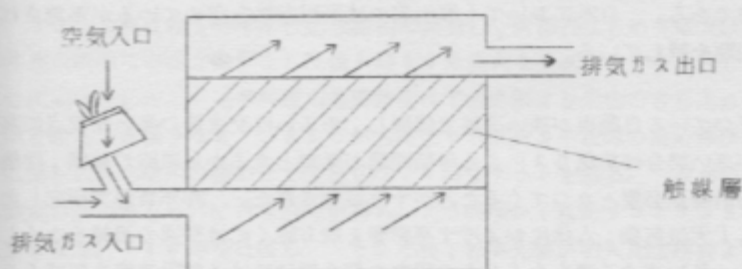
アフター・バーナー

(二) 排気ガスの浄化法

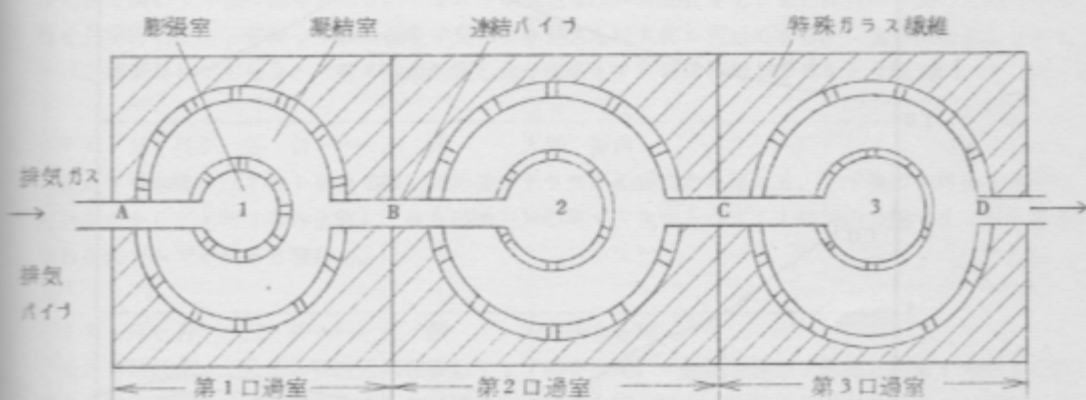
(排気ガスの浄化装置には燃焼式と触媒式とがある。)

- (イ) 燃焼式には二つの種類即ち一つは第2図のアフターバーナーでもう一つは熱交換器で排気ガス中の熱をうばい、集中させて再燃焼させる。(これらの方法は排気管から出るガスの温度が高く通行人に危険である。)この方法では炭化水素は53%、一酸化炭素は82%減少させることが出来るが窒素酸化物 NO 、 NO_2 がふえる。
- (ロ) 触媒式は第3図に示すようなもので触媒層には色々な種類のものがあるが、クロム、モリブデン、白金-アルミナ触媒では一酸化炭素90%以上、アルデヒド80%以上除去でき、五酸化バナジウム触媒では一般に総炭化水素の30~50%、オレフィン類の50~70%の除去できる。しかし一酸化炭素には全く効果がない。)触媒式は現在実際にフォークリフトや

トンネル掘削機等かざられた空間においての作業車に取りつけられ大きな効果を上げている。



第 3 図
触媒式浄化装置の構造図



第 4 図 排気ガス煤煙口過器

(イ) 排気煤煙口過装置

この装置は我が国で開発された装置で、ディーゼル排気煙の除去のために作られた。我々はこの装置を備えつけて全国一周走行し、その結果を期待しているところである。その構造は第4図のようなもので排気ガスはAを通過して1の口過室に入る。口過室の内部はすべて二重の球形の室で球壁には沢山の穴があいていて外側の多孔球壁が特殊なガラス繊維で包まれている。内側の球形室に入った排気は球壁の穴から出て外側の球形の室を通り連結パイプBを通過して次の口過室に入り以下順次の経路を経て大気中に放出される。高圧の排気ガスが排気管から急に広い球形の膨張室に放出され再び球壁の小さな穴から周囲の広い室にとびこむと排気内のカーボン微粒子は分散され周囲からの水分を吸収して凝結したあと、この室を囲んでつめてある特殊ガラス繊維に付着する。排気煙の集効率は5,000km走行で70%を示し特殊

ガラス繊維に触媒を添加すると有害ガスを除去できる。

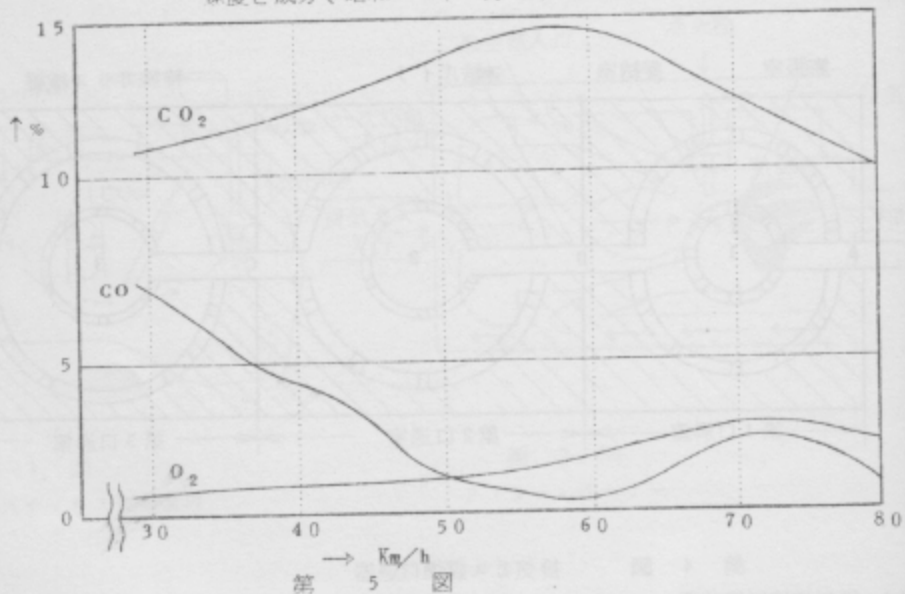
② 法律あるいは条例による制御

大気汚染の基準を定め、行政的に取締れば応急的な制御に役立つ。これを具体的に取扱つたものがロスアンゼルス市である。日本においても厚生省では警報基準を定めているが実施されるにはまだまだ多くの問題を残している。

四 都市計画

年々増加の一途をたどっている自動車が狭い道路で停滞し、あるいは交通量の多い交叉点に高層建築が建並び風通しが悪い場合は排気ガスによる汚染問題が深刻となるから道路の整備、建築物の問題など綿密な都市計画が必要となつてくることが十分証明された。昨年当部で研究した排気ガス分析によつても「大気汚染、人体におよぼす悪影響を取り除くには交通の混雑をなくし、目的まで出来る限り停止、急加速する事を少くしかつ現在の都心部に於ける制限速度を毎時60 Kmまでにすればよい。その理由は第5図のグラフのCOの量に関する線をたどれば一目瞭然である。」という結果もその都市計画による対策に対して行なわれたものである。

速度と成分(昭和38年8月当部で実験)



このように対策としていろいろな方法が考えられているが実際問題として積極的に実施されている方法はないのである。ただそれらの中で排気ガス浄化方が一番手近な方法として必要にせまられた所(例えばトンネル・倉庫内作業車等)に実施されているにすぎない。しかし、我々はこの大気汚染問題対策をこのまま放置しておくことは出来ないばかりか我々は早くその現状を認識し、対策を積極的に考える時期にきていると思われる。大気汚染対策は自動車の排気ガスばかりでなく工場の排ガス等をも対称として総合的に考えられるべきであるが最近その害は現実問題として大きく浮び上つてきているのである。自動車生産者にしても各工場にしても政府にしても早くその対策実施に手をつけてもらいたい。しかし要は社会全体の問題として各個人個人の道徳心がこの問題を解決する唯一の点だと考えられる。