

地下街の環境調査

大 滝 泰*

Investigation of Environment of Underground Town

Tôru ÔTAKI*

(Received August 23, 1972)

This study has done to grasp fundamental datas which would be of use to improve city-environment from standpoint of architectural environment engineering. The results are shown the following.

- (1) The number of passer-by and density of carbonic acid gas are been able to classify roughly 3 types, 1 sunday-type, 2 saturday-type, 3 weekday-type, by forms of fluctuation with time.
- (2) The number of passer-by is closely connented with dencity of carbonic acid gas and the latter increases in proportion to the logarithm of the former.
- (3) A noise-level increases as the time passed and it keeps generally the fixed numerical value after 12~13 o'clock.
That is 74~75 db (A) in sunday and saturday, 71~72 db(A) in weekday.

1. は じ め に

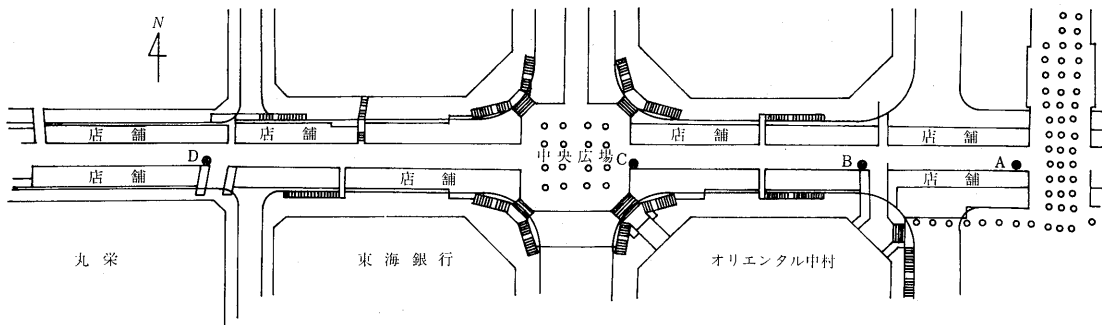
近年、都市における人口の集中、建築物の高層化、各企業の都市への集中など、都市の高密度化の現象がいちじるしく進んでいる。それにともなって地上の交通機関としてのバス、自動車も台数が急増しマヒ状態寸前であって、その上最近では、これらの排気ガスによる大気汚染が公害として問題となっている。そこで近年、大量輸送機関として地下鉄道が建設されつつあるが、その結果、地下鉄駅への効果的な動線処理の一手段として計画された地下連絡通路が、都市の高密度化にともなって地下街という新しい市街地空間に変貌しつつある。地下街は明らかに、地下に構築された建築空間ではあるが、その利用される性質上、一般建築物とは異なり、都市空間の一部とみなされている。そうした意味から地下街の環境については、これまで十分な調査が行なわれていない。

そこで本調査研究は、建築環境工学の立場より、頻発する都市災害の防止と都市環境の改善のための基礎資料を把握するために行なったものである。

2. 調査測定概要

本調査測定は名古屋市の栄地下街にて行ない、測定点は第1図に示す如く、A. 栄地下街東端、B. オリエンタル中村百貨店連絡口、C. 地下中央広場、D. 丸栄百貨店連絡口の4点である。測定日は昭和47年7月3日(土)から25日(日)までの間に、曜日などを考慮して適当な10日間を選んだ。そして測定項目は、(1)5分間当り通行人数(人/5min)、(2)騒音レベル(ホンA)、(3)炭酸ガス濃度(%), (4)温度(°C) および湿度(%)の4項目である。測定日と測定項目との関係は第1表に示す如くであり、1日につき2~3項目について同時測定を行なった。なお測定時間は各測定日とも午前9時より午後8時までであり、各測点を15分ごとに移動し1時間間隔にて測定を行なった。

*建築学科 (Department of Architecture)



第1図 栄地下街平面図

第1表 調査日及び測定項目

測定項目 調査日	通行人数	騒音レベル	炭酸ガス	温 湿 度
7/3 (土)	○			○
7/4 (日)	○	○		
7/6 (火)	○		○	
7/7 (水)	○	○		○
7/10 (土)		○		
7/11 (日)	○		○	○
7/19 (月)	○		○	
7/23 (金)	○	○		○
7/24 (土)	○		○	
7/25 (日)	○	○		○

3. 測定結果及び考察

3-1 通 行 人 数

測点別の測定結果の1例を第2図に示す。これらの結果より、測点により多少の差異が認められるが、ほぼ似かよった値を示しており、通行人数の時刻的変動の状態からみて、1.日曜日、2.土曜日、3.平日の3つの形態に大別できるようである。そこで日曜日(測定日7/4、7/11、7/25)土曜日(同7/3、7/24)、平日(同7/6、7/7、7/19、7/23)に別けて、それぞれの平均値で通行人数の時刻的変動を、測点C及びDに関して表わしたものを第3図に示す。第3図より次のことがわかる。すなわち、日曜日は午前9時の200人前後から漸次増加し、14時～15時のピーク時で約1000人に達し、以降このピーク時を中心として、ほぼ前半と対称的な傾向をたどりながら次第に減少する。次に平日は9時の150人前後より、わずかずつ増加し、12時～13時に第1回のピークを迎え(500人前後)、一度減少した後再び増加しはじめ、18時前後に1日の最大のピーク(700人前後)を示し、以後急激に減少する。平日であるから出社時及び退社時のピークが予想

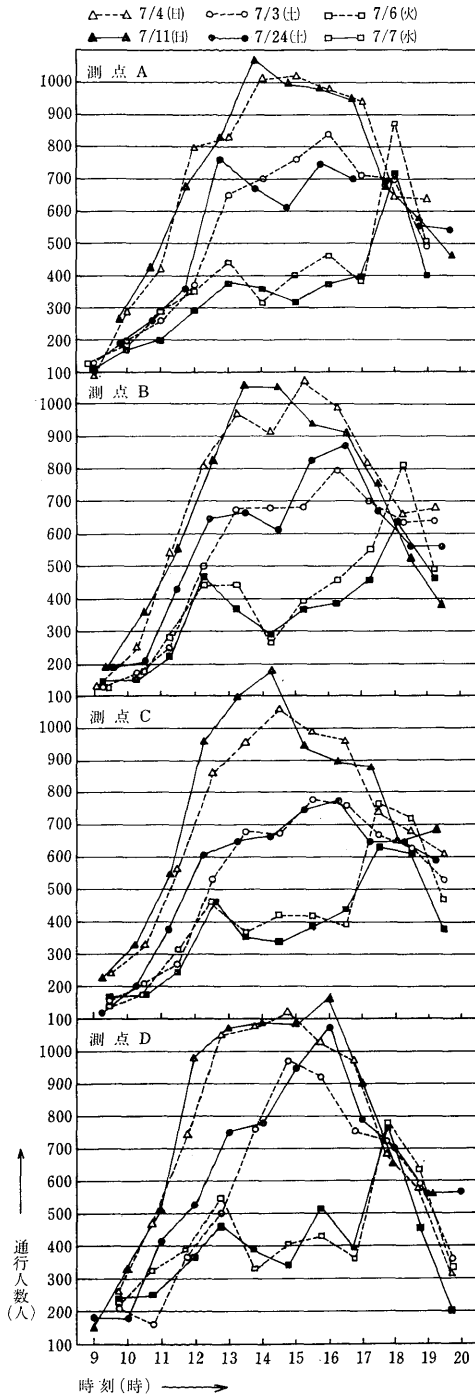
されたが、夕刻、退社時のものと思われるピークが見られたのに対して、朝の出社時のピークは明らかではない。これは大都会の都心部の中間駅に見られる一つの現象であって、都心への人の流れが一日の開始と共に増加し、出勤者の影響がその中に埋没してしまっているように考えられる。なお正午前後のピークは昼食及び昼食後の散策による増加と思われる。更に土曜日は日曜日と平日との中間的な変動形態を示し、日曜日より約1～2時間遅れて800人前後のピークが見られる。最後に今回の調査結果を測点別に比較してみると、A. B. C. 3点はほぼ同様な傾向を示し値も似かよっているが、D点はこの3点に比べ全体的に値が100人～200人程度多く、ピーク時もかなり長くなっている。特に、土曜日の午後は他の3者との相違が極めて大きく、その原因については今後更に詳細な検討を行なう予定である。また、18時前後の通行人数は測点、曜日に関係なく常に600人～700人程度である。

3-2 騒 音 レ ベ ル

測点別の測定結果を第4図に示す。また、各測定日ごとに騒音レベルの時刻的変動(同一測定時間内のA. B. C. D各測点の測定値の平均値)を第5図に示す。これらによると騒音レベルは時刻と共に漸次大きくなり、おおむね、12時～13時以降はほぼ一定の値を示すようになる。すなわち、日曜日、土曜日では74～75ホン、平日では71～72ホンとなっている。また測点別にみると、A. B. 2点は同程度で最も騒音レベルが大きく、次いでC. Dの順となっている。

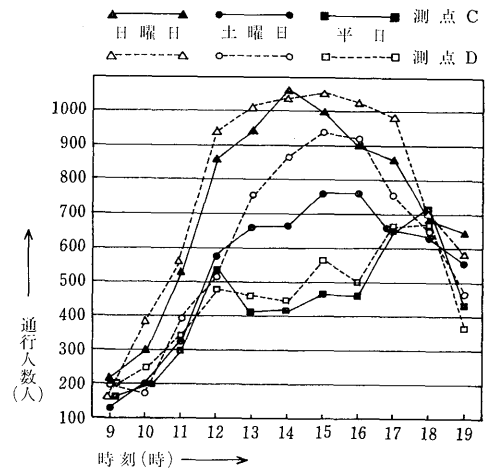
3-3 炭 酸 ガ ス 濃 度

測定結果を第6図に示す。第6図より次のことがわかる。まず、平日は各測点とも終日0.09%以下の濃度であって、その時刻的変動も比較的わずかである。(最大0.05%)次に土曜日は測点により測定値にかなりの相違がみられるが、4測点ともおおむね0.1%～0.2%の範囲に

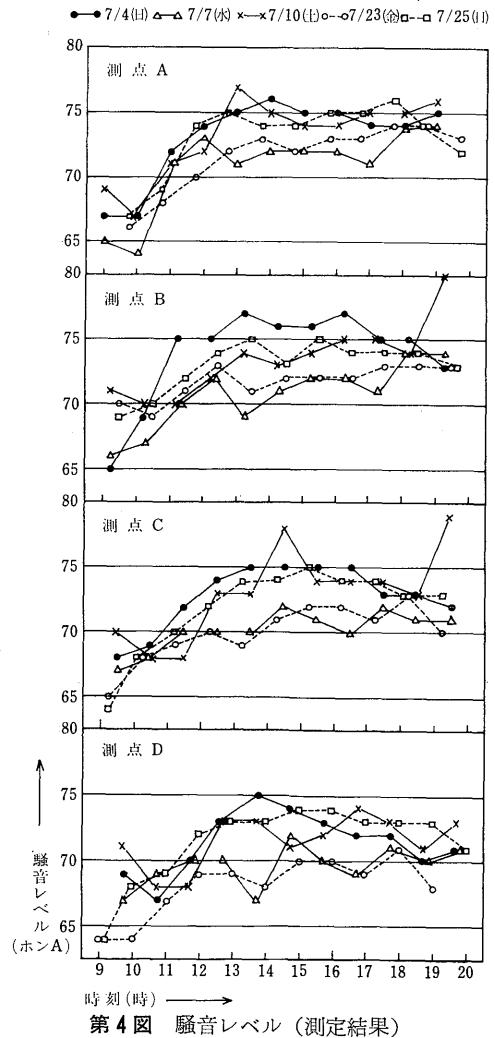


第2図 通行人数(測定結果)

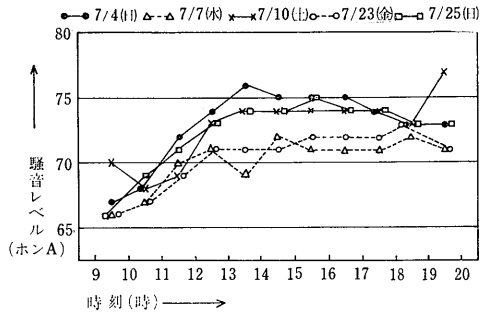
ある。(C点は0.15%以下)4測点中最大の濃度はB点の0.2%である。最後に、日曜日は時刻の変動も最も大きく最高はB点の約0.3%であり、最大濃度は0.35%(B点)



第3図 通行人数(形態別平均値)



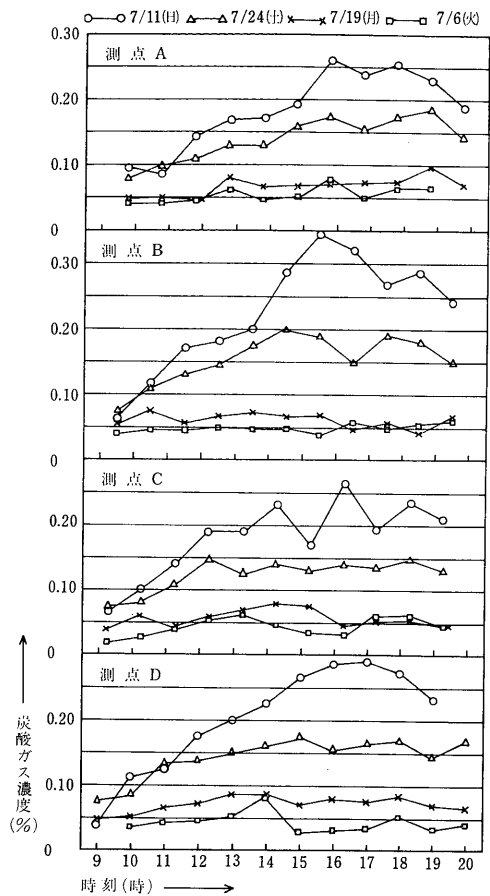
第4図 騒音レベル(測定結果)



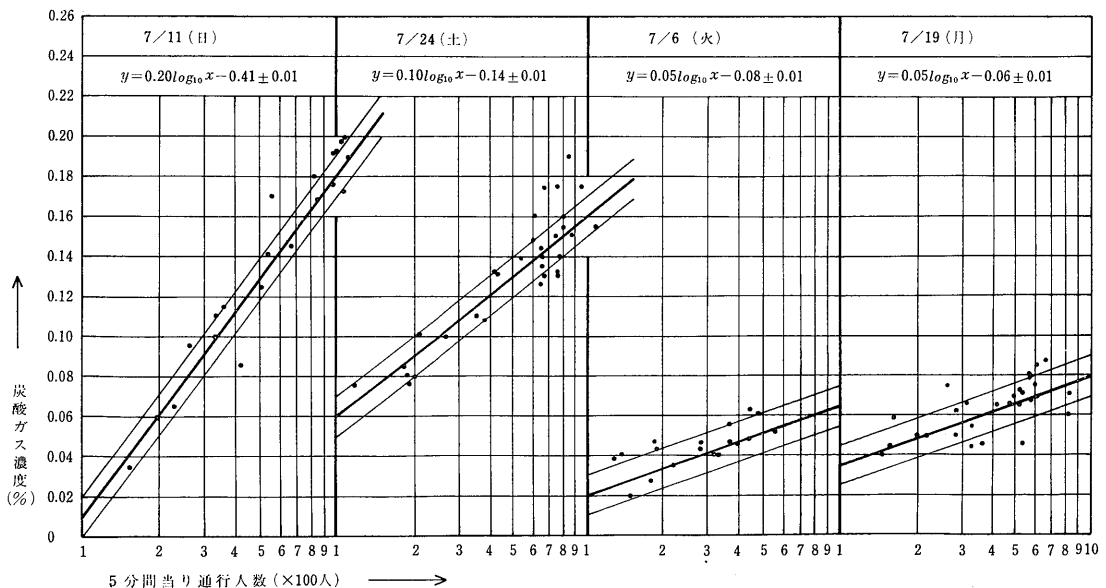
第5図 騒音レベル (測定日別平均値)

になっている。以上より測点Bが高い測定値を示し、測点Cが最も低い値を示していることがわかる。この理由は、測点Bは地下商店街の途中であり、また外気と直接接する出入口が近くにないため、人間の呼気より出た炭酸ガスが拡散されずに滞留するのに対し、測点Cは地下広場に接し、また地下広場は4階に外気と接する出入口があるために、炭酸ガスが拡散しやすくなっているからと思われる。また、炭酸ガス濃度の時刻的変動の形態は、通行人数のそれとほぼ同様の傾向を示し、やはり日曜日、土曜日、平日の3つの形態に大別することができる。ただし、炭酸ガス濃度のピーク時は、通行人数のそれと比べて1～2時間遅れて現われるようである。そこで炭酸ガス濃度と通行人数(ピーク時まで)との関係を測定日別にグラフにしたものを第7図に示す。第7図より炭酸ガス濃度 y と通行人数 x との関係は下式で表われる。

$$\text{日曜日: } y = 0.20 \log_{10} x - 0.41 \pm 0.01$$



第6図 炭酸ガス濃度 (測定結果)



第 7 図

$$\text{土曜日: } y = 0.10 \log_{10} x - 0.14 \pm 0.01$$

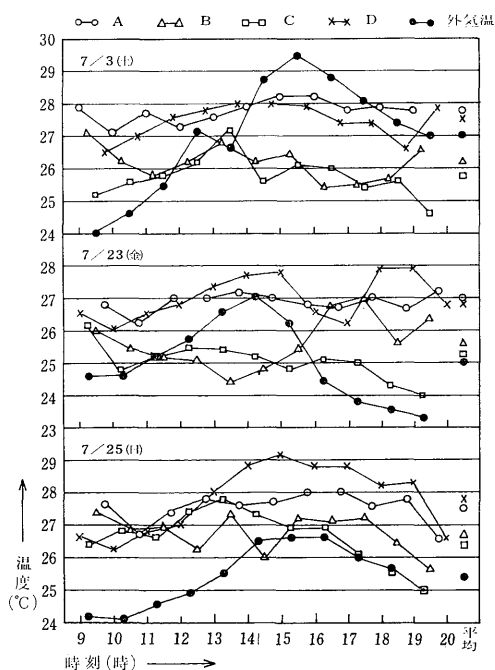
$$\text{平日: } y = 0.05 \log_{10} x - 0.06 (\text{又は} 0.08) \pm 0.01$$

上式の比例係数を比較してみると土曜日は日曜日の $\frac{1}{2}$ 、平日は土曜日の $\frac{1}{2}$ 、したがって日曜日の $\frac{1}{4}$ となっており大変興味深い。しかし通行人数のピーク時以降は、この関係よりはいづれも大きい濃度を示す。このことは地下街が閉鎖された空間であるため、炭酸ガスの逃げ場がなく滞留しており、通行人数が減少してもそれにつれてすぐには減少しないためと思われる。

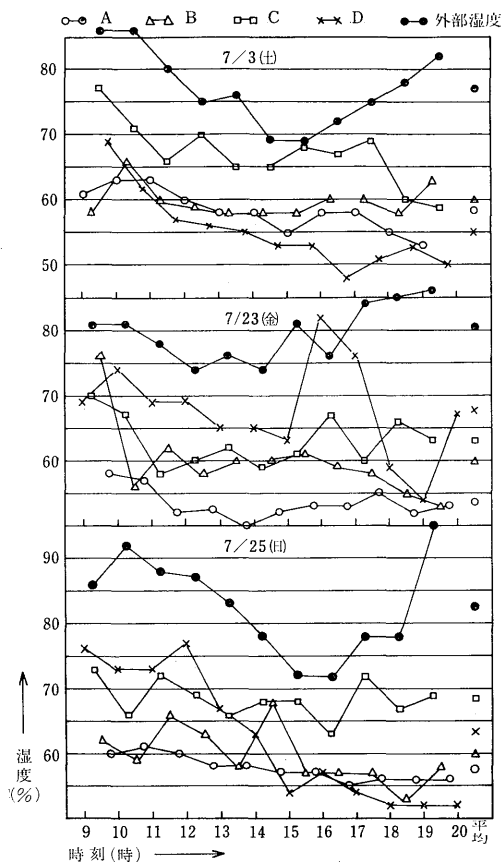
3-4 温度及び湿度

温度及び湿度に関する測定結果の1例を第8図及び第9図に示す。これらの結果より温度について測点別にみると、A及びD測点は他の2点より高い値を示し、平均値で $1 \sim 2^{\circ}\text{C}$ の差がみられる。またA及びD測点のピーク時は15時前後であるのに対し、他の2点のそれは、13時前後に見られ2時間程度の差がある。次に曜日別にみると日曜日と土曜日は各測点とも平日よりも平均値で $0.5 \sim 1.0^{\circ}\text{C}$ 高い。これらの理由については、外気温、通行人数、空調方式等の要素が関係していると思われるが、今後さらに詳細な検討を行なう予定である。

湿度について測点別にみると比較的C点が高くA点が低い。これは前述のようにC点の近くに出入口があるため外部の湿度の影響を受けやすいからと思われる。



第8図 温度(測定結果)



第9図 湿度(測定結果)

4. 結 言

本調査において、(1)通行人数及び炭酸ガス濃度は時刻的変動の型からみて1. 日曜日、2. 土曜日、3. 平日の3つの形態に大別することができること、(2)通行人数と炭酸ガス濃度とは密接な関係があり、炭酸ガス濃度は通行人数の対数にほぼ比例して増加すること、(3)騒音レベルは時間とともに増加し12時～13時以降は、ほぼ一定の値を示し日曜日及び土曜日は平日に比べ2～4ホン高いこと、などある程度の結果が得られた。しかしながら、本調査は、調査期間が夏季7月中の10日間のみに関するものであり地下街の一般的な結論とは言いがたい。なお本調査研究は今後とも継続して行なう予定である。

最後に、本調査研究に当り終始御指導、御支援賜った本学教授水野金市、伊藤三郎、名古屋工業大学教授宮野秋彦の諸先生方、及び本調査に御協力いただいた本学建築学科卒業生川瀬高保、中島健仁の両氏に感謝の意を表する次第である。