

アーケード内部の温熱環境に関する調査研究
その1 実測概要○正会員 田中 稔^{*1}
同 辻原 万規彦^{*2}
同 中村 泰人^{*3}
同 大塚 順基^{*4}

1. 序

1-1 はじめに

アーケード街は概して都市の中心部に存在し、都市内公共空間を構成する重要な要素の一つと捉えることができる。またアーケードやそれに類するものは、本来厳しい外部環境を緩和し利用者に対し快適な空間を提供することが目的であったと考えることができる。にもかかわらず、特に夏季において、アーケードの内部の環境に対し不満の声が聞かれることがある。

ところが従来、このようなアーケードに関する研究自体がほとんどなく、故にその内部の温熱環境に関する研究もほとんど見られない。したがって、アーケード内部の温熱環境を十分に把握できていないのが現状である。

そこで本調査研究では、都市のアメニティの向上に重要な役割を果たすと考えられるアーケード街をより快適なものとするために、その内部の温熱環境を把握し、今後の改善策を探る上での基礎資料を整備することを目的とする。

1-2 既往の研究

前述のように、アーケードに関する研究自体ほとんど見られないが、辻原¹⁾は西日本のアーケードを対象としてその

デザインの変遷とそれに関わる社会状況の視点から整理を行っている。

内部の温熱環境に関する研究もほとんど見られないが、類似した空間であると考えられるアトリウム等の温熱環境に関しては、すでに多くの報告及び研究²⁾がなされている。また、中村³⁾は建物と建物の間の空間を対象として長方形の市街地キャビティ空間の気温の空間分布特性に関する実験的研究を行っている。

1-3 本調査研究の視点

以上のような状況を背景として、本調査研究では以下の2つの視点からアーケード内部の温熱環境について調査した。

1) アーケード内部の温度分布特性

アーケード内部の空間を断面方向にいくつか分割し、温度を測定する。これによってアーケード内部の温度分布を把握し、より快適な空間創造のための基礎資料とする。

2) アーケード内部の温熱環境における快適性

実測による客観的なデータより導かれる指標と共に、アンケート及びヒアリングにより人間の主観的な評価をも調査する。これらの両面からアーケード内部の快適性の評価を行い、現況を把握すると共に将来像を探る。



図1 測定場所付近図と測定地点

Investigation of the Thermal Environment in the Arcade

Part 1 Outline of Investigation

TANAKA Minoru, TSUJIHARA Makihiko, NAKAMURA Yasuto and OHTSUKA Junki

なお本調査研究は3報からなり、本報では実測概要について述べることにし、上記1)については(その2)で、2)については(その3)で詳述する。

2 実測概要

2-1 測定場所及び測定日時

図1に示すように愛媛県今治市常盤町内のアーケード街を測定対象とした。また測定日時は、夏季が1995年8月8日(火)夕方から8月12日(土)早朝まで、冬季が1996年1月9日(火)夕方から1月12日(金)早朝までである。

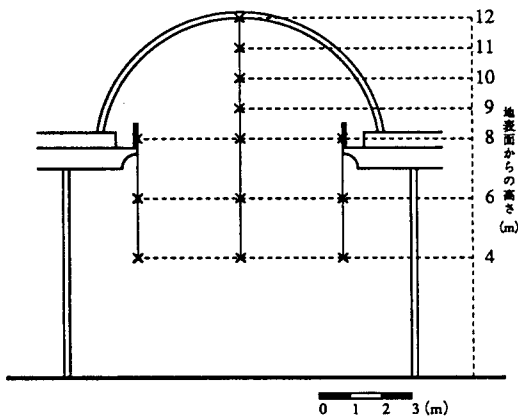


図2 アーケード内部の断面図(熱電対設置箇所)

今治市はいわゆる瀬戸内海気候に属し、高温、小雨、多照、弱風の気候特性を持つが、冬は比較的強風である¹⁾。この気候のため、戦前よりアーケードの原型と考えられる帆布製の「日覆い」が見られた²⁾。また、全国的にも早い段階であると思われる昭和20年代後半からアーケードが建設され、現在でも松山市、高松市などと並んで大きなアーケード街を有している。

測定対象としたアーケード街は、今治市の中心地ドンドビ交差点より南西方向から北東方向へ伸びる、今治市の中心商店街である。このアーケード街は、完成年度の違いによる形式の相違で2つに分けられている。南西側は昭和63年完成で延長約265m、高さ約12m、幅員約12m、北東側は昭和55年完成で延長約185m、高さ約10m、幅員約12m、両者で総延長450mである。

2-2 測定項目及び測定機器

対象アーケード街の形状並びに周辺地区の状況などを勘案して、図1に示すように北西側から順に地点1より地点4までの測定地点を選定した。このうちアーケード街の形状などから最も代表的な測定地点と考えられる地点2について、集中的に多くの項目を測定することとした。なお地点1はアーケード街の入口の影響を把握することを、地点3は交差部分の影響を把握することを、地点4は異なったアーケードの影響を把握することを目的として選定した。また外部測定地点は、地点2の上方、アーケードの外部・屋上とした。

各地点における測定項目とそれぞれで使用した測定機器などについて表1に示す。これらのデータは10分間隔で測定、

表1 各地点における測定項目と測定機器

地点1	測定項目	測定機器など	備考
	温度	オメガ 銅-コンスタンタン極細熱電対 直径0.08mm	地表面より 4、6、8、9、10、11、12m (注1)
	データロガー	横河電気 ハイブリッドレコーダー HR1300	メモリ付 (256KB)
地点2	測定項目	測定機器など	備考
	温度	オメガ 銅-コンスタンタン極細熱電対 直径0.08mm	地表面より 4、6、8、9、10、11、12m
	温度	オメガ 銅-コンスタンタン極細熱電対 直径0.08mm	地表面より 4、6、8m (消火足場から)
	温度	オメガ 銅-コンスタンタン極細熱電対 直径0.08mm	地表面より 4、6、8m (消火足場から)
内部・地上	風向・風速	海上電機 超音波風速計 SA-200	U-θ、平均システムを選択
	湿度・温度	ヴァイサラ 湿度・温度プローブ HMP35A	
	温度	オメガ 銅-コンスタンタン極細熱電対 直径0.08mm	
外部・屋上	日射(アルベド)	英弘精機 アルベドメーター MR-22	
	風向・風速	海上電機 超音波風速計 SA-200	U-θ、平均システムを選択
	湿度・温度	ヴァイサラ 湿度・温度プローブ HMP35A	
	温度	オメガ 銅-コンスタンタン極細熱電対 直径0.08mm	
	日射	英弘精機 精密全天日射計 MS-801	
外部	温度	オメガ 銅-コンスタンタン極細熱電対 直径0.08mm	外部の気温(参考)
	データロガー	江藤電気 サーモダックE (注2)	メモリ付 (256KB)
地点3	測定項目	測定機器など	備考
	温度	オメガ 銅-コンスタンタン極細熱電対 直径0.08mm	地表面より 4、6、8、9、10、11、12m (注1)
	データロガー	江藤電気 サーモダックE	メモリなし
	パソコン	EPSON PC-486 NOTE AV	
地点4	測定項目	測定機器など	備考
	温度	オメガ 銅-コンスタンタン極細熱電対 直径0.08mm	地表面より 4、6、7、8、9、10m
	データロガー	グラム LT-6A	バッテリー型(電源不用)
手動計測		測定機器など	備考
	通風乾湿計	佐藤計量器 アースマン通風乾湿計	
	風速計	リオン Tr式微風速計 AM-03	
	赤外線表面温度計	ミノルタ 放射温度計 TA-0510	

注1) 冬季測定時に、地表面からの高さ11.5m、11.75mを新設。

注2) 冬季測定時には、パソコン(NEC98NOTE LIGHT)を接続。

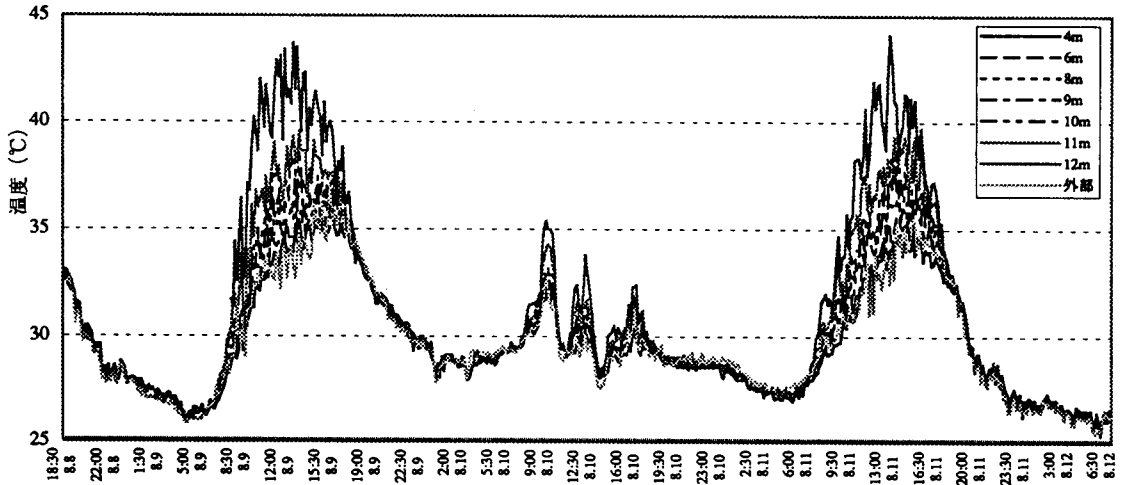


図3 95夏季・地点2 垂直温度分布と外部気温の時間変化

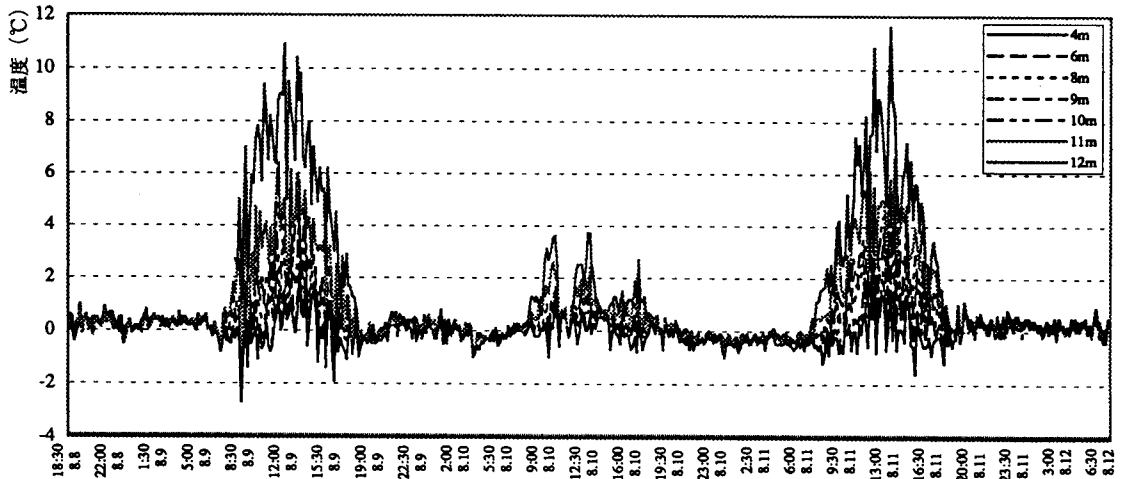


図4 95夏季・地点2 各高さでの温度と外部気温との差

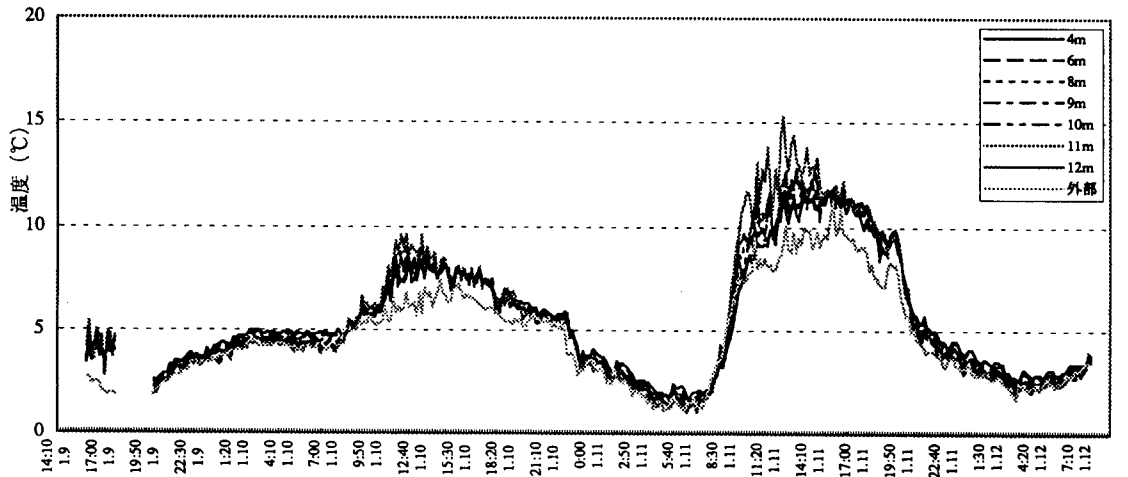


図5 96冬季・地点2 垂直温度分布と外部気温の時間変化

データロガーに記録させた。なおこれらの測定方法は、中村らの実験的研究^{3)・4)}を参考として決定した。

また「アースマン通風乾湿計」並びに「Tr式微風速計」を用いて、夏季の8月9日(水)～8月11日(金)、冬季の1月10日(水)並びに1月11日(木)の9:00～21:00まで2時間おきに、手動による測定も行った。更に地点2については、同時に「赤外線表面温度計」を用いて各箇所の表面温度も測定した。

なお夏季の8月11日(金)19:00より、アーケードの屋根を順次開放し、屋根の夜間開放による効果も測定できるようにした。また8月9日(水)並びに1月10日(水)は商店街の定休日であり、全てではないが多くの商店が閉店していた。

2-3 気象状況

気象データとしては、松山地方気象台より今治地域気象観測所(今治市大新田町5-69-2)における、毎時気温、毎時日照時間、毎時風向・風速並びに毎時降水量のデータを得た。

夏季の8月8日(火)、8月9日(水)並びに8月11日(金)は概ね晴天であったが、8月10日(木)は曇天であり、午前と午後の2回にわたり気象データには表れないものの降雨が見られた。

また冬季については、測定期間中は概ね晴天であった。

3 実測結果と考察

3-1 夏季の測定結果

図3に、測定期間を通しての地点2の垂直温度分布と外部気温の時間変化を示す。また図4に、測定期間を通しての地点2のそれぞれの高さでの温度と外部気温との差を示す。なおグラフの凡例は地表面からの高さを表し、「外部」はアーケード屋上の外部測定点であることを示す。

図3において、8月10日(木)の午前と午後の2回にわたって、温度が下がっているのは降雨の影響であると言える。気象データに現れないほどのわずかな降雨ではあったが、アーケード内部の温度上昇を抑制することに非常に大きな効果をもたらせている。各高さでの外部気温との温度差が他の2日と比較しても格段に小さくなっていることから、その効果は伺いしれる。更にこの日は、1日を通して上層部と下層部の温度差も少なく、比較的快適な環境であったのではないかと推測される。

図4において、8月9日(水)並びに8月10日(木)の夜間では、外気温に比べ内部の各高さの温度の方が高くなっている。それに対し8月11日(金)の夜間では、外気温に比べ内部の各高さの温度の方が低くなっている。これは、夜間にアーケードの屋根を開放したので、それによる効果であると

みなされる。8月9日(水)の夜間では、一部内部の温度の方が低くなっているときもあるが、8月11日(金)の夜間では、外気温の方が低くなっていることはほとんどない。なおここでは、8月8日(火)の夜間は日中の様子が把握できていないため考察を避けた。

これら2点は、アーケード内部のよりよい温熱環境の創造のために大きな指針を与えるのではないかと考えられる。

3-2 冬季の測定結果

図5に、測定期間を通しての地点2の垂直温度分布と外部気温の時間変化を示す。なおグラフの凡例は地表面からの高さを表し、「外部」はアーケード屋上の外部測定点であることを示す。

冬季では夏季と異なり、日中は外気温より内部の温度が高く、逆に夜間では内部の温度より外気温の方が高くなっている。したがって少なくとも冬季の日中に関しては、アーケードが環境を改善していると言うことができよう。

また内部の上層部と下層部における温度の差も夏季ほど大きくはなっていない。

4 結び

本調査研究においては、従来ほとんど把握されていなかったアーケード内部の温熱環境に関する基礎データを収集することができた。これらのデータに関しては更に詳細な分析を加える必要があるであろうし、また今回の測定における反省点を踏まえて測定方法を今一度検討し、更にデータの収集を続けて蓄積をはかる必要があると思われる。そのようにすることで、都市内公共空間を構成する重要な要素であると考えられるアーケード街がより快適な空間とすることができよう。

謝辞：計測にご協力頂いた協同組合今治常盤銀座会、今治常盤町中央商店街振興組合、協同組合今治銀座振興会の皆様にも多大なご迷惑をおかけしました。この場を借りて厚く御礼申し上げます。

<参考文献>

- 1) 辻原万規彦・大窪健之・川崎雅史・小林正美：都市のアーケードデザインに関する調査研究、平成7年度日本建築学会近畿支部研究報告集、pp.1185～1188、1995。
- 2) 日本建築学会編：アトリウム環境設計、彰国社、1994.1。等
- 3) 中村泰人・平岡久司・西村浩一：市街地空間における気温分布性状に関する実験的研究、日本建築学会計画系論文報告集第364号、pp.48～56、1986.6。
- 4) 深石一夫：愛媛の気候、愛媛県文化振興財団、p.162、平成4年12月18日。
- 5) 今治郷土史編さん委員会編：写真が語る今治、今治市役所、p.153、平成元年3月31日。
- 6) 中村泰人・平岡久司・西村浩一：市街地空間における表面の温度および熱流性状に関する実験的研究、日本建築学会計画系論文報告集第364号、pp.57～65、1986.6。

* 1 神村鉄工株式会社
* 2 京都大学大学院修士課程
* 3 京都大学大学院工学研究科教授・工博
* 4 京都大学大学院博士課程

Kamimura Iron Works Co. Ltd.
Graduate School, Kyoto Univ.
Prof., Kyoto Univ., Dr.Eng.
Graduate School, Kyoto Univ.