準実大模型を用いた都市空間の気温分布に関する野外実験

1023255　新川　浩司
指導教員　成田　健一

1. はじめに　市街地では建物による凹凸で気流が複雑に変化し、また太陽高度により日向･日陰の分布も刻々と変化し、建物間の風速や建物の蓄熱変化がある。私たちの生活空間として重要な都市の建築外部空間に形成される温熱環境を把握するためには、このような複雑な場である都市空間内での温度状況の解明が不可欠であり、都市全体の熱環境を考える上でも重要な課題である。そこで、準実大模型を用い３次元的に空間内の気温分布状況を調べることを試みる。

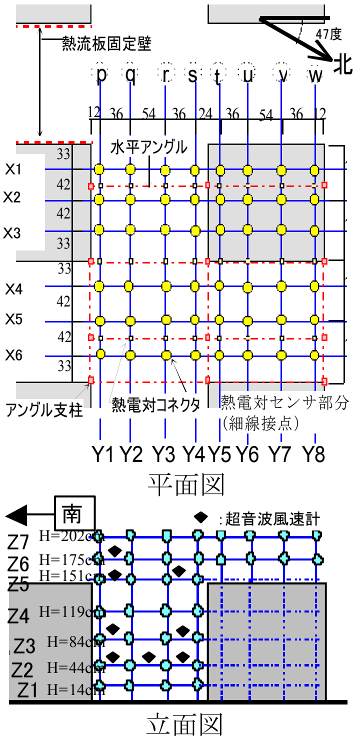

図１　熱電対配置図

2. 実験概要　空間の気温分布を測定するために本学の観測サイトにある 1/5 スケールモデルの中央付近を実験場所とし、３次元的に気温を測定する。気温センサーは速い応答性をもち放射の影響を受けない熱電対素線（φ=0.05mm）を使用した。建物周辺に合計 276 点の熱電対を設置し５秒毎に測定した(図１)。空間内の気温分布と実際の建物の表面温度や街路空間内での気流による影響を調べるため、建物の表面温度は実際に測定しているものを用い、気流の測定は熱電対の近くに設置した３次元超音波風速温度計を８箇所設置したものを用い比較した。

3. 測定結果　Ｚ７面を基準として各Ｚ面との平均気温差と高さ関係を表した図をみると(図２)、日の出前の１時～７時では建物上空より地表面のほうが１度近くも高いことが分かる。これは１日の風速・風向の時間変化（図６）を参考にすると、この時間帯の風速は 0.1～0.5m/ｓと弱く、街路内で空気が混ざらず地面に蓄熱していた熱が逃げなかったため温度差が現れたといえる。図２の９時～17 時をみると屋上面が暖かいため日射の入りにくい下層とでは気温差が 1℃近くもでる。図２の 19 時～23 時をみると、この時間帯が一番建物の高さにおける気温差がでていないのがみられる。日影分布(図５)と鉛直断面の X2 断面と水平断面の Z1 断面の気温分布とを比較すると（図３・図４）、日向と日影の影響が図３にはっきりと等温線として現れ、図４では 11 時の日影分布（図５）の表面温度に対比した気温分布がみられ、日向・日影の影響による等温線が現れているのがわかる。

4. まとめ　３次元的に測定を行った結果、冬季の気温分布の特徴として、街路空間内の風が弱ければ空気の入れ替えがあまり起こらず日向・日影の影響で気温差が起こり、夜間の地表面では蓄熱効果により上空より地表付近のほうが暖かくなる。日中は屋上面が日向になるため日影となる床面付近は相対的に気温は低くなる。

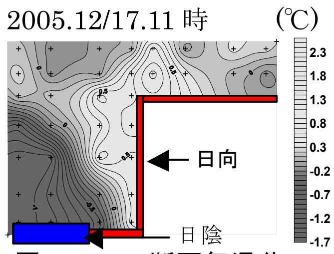

図３　Ｘ２断面気温分

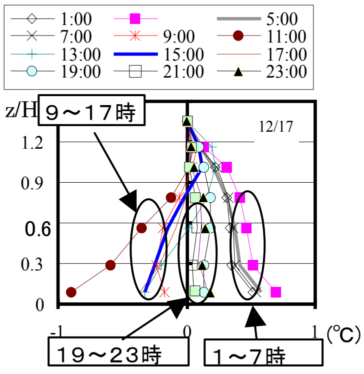

図２　Ｚ７との気温差

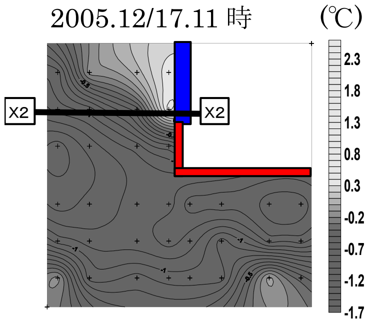

図４　Ｚ１断面気温分

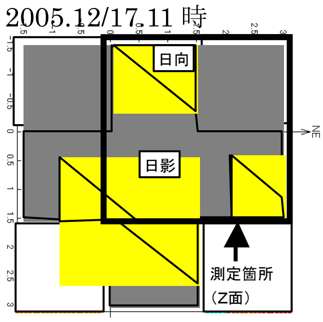

図５　日影分布図

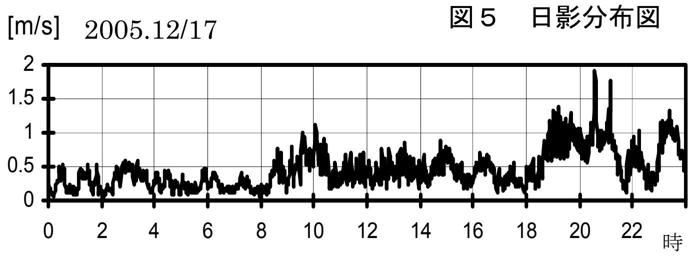

図６　風速時間変化