

F6 CFDによる実在街区の面反射率の違いによる温熱環境評価

CFD simulation of thermal Environment by surface material with different reflectivity

共生環境評価領域

08E07039 高橋陽介 (Yosuke TAKAHASHI)

Abstract: Surface materials with high reflectivity could effectively mitigate urban heat island phenomena. In a real city block in Osaka City, the six cases of the 24-hour unsteady analysis for changing the reflectivity were simulated and the change of the buildings/roads surface temperature, air temperature and wind speed were discussed. The simulation results showed that the surface material with high reflectivity reduced air temperature as well as the surface temperature, but that the building surface material with high reflectivity raised air temperature near the roads compared with the building surface material with low reflectivity, and that the road surface material with high reflectivity was generally useful.

Keywords: CFD, heat island, highly reflective material, urban environment

1. はじめに

近年、都市部の急速な発展や人口過密などによりヒートアイランド現象が問題視されている。その要因として、高層ビルの増加、植生の変化、人工排熱の増大などが挙げられる。ヒートアイランド現象の要因として、地表面の変化、潜熱によるフラックスの現象、建物群による反射、輻射特性の変化、人工排熱などが考えられている。こういったヒートアイランド問題の改善検討には、数値モデルが有効な手法である。しかしながら、多くのメソスケールモデルの水平解像度は約 1km で都市の詳細な構造を再現することはできず、CFD では熱環境が最悪となる日中のある時刻の定常計算の実施であり、1 日の非定常計算は実施されていないのが現状である。本研究では、大阪市の実在街区を対象に、そこでの建物および道路の表面に高反射性素材を施したことを想定し、建物の屋根、側面および道路表面の反射率を変化させて数値計算を行い、表面温度、気温、気流の変化について評価した。

2. 解析条件

計算対象領域は、Fig. 1 に示す大阪市中央区瓦町 1 の 400m×400m の 16 ブロック街区である。この実線で囲まれた 4 ブロックに対して、解析結果から温熱環境の評価をした。ビルおよび道路の反射率は、Table 1 のように変化させ 6 通りの計算を行った。



Fig. 1 Area of Calculation

Table 1 Albedo at each case

calculation case	1	2	3	4	5	6
roof albedo	0.15	0.20	0.20	0.20	0.40	0.40
side of buildings albedo	0.15	0.20	0.20	0.40	0.20	0.40
road surface albedo	0.15	0.15	0.25	0.15	0.15	0.25

3. 計算結果

領域を真上から見た建物の表面温度及び道路面からの 1.5m 高さの気温分布を、屋根アルベドだけが異なる case2 と case5 の正午についての結果を Fig. 2 に示す。また太陽日射をよく受ける午前 9 時の建物の東側側面の表面温度分布を、建物側面のアルベドのみを変更した case2 と case4 についてそれぞれ Fig.3 に示した。また 1.5m 高さの気温推移を Fig. 4 に示す。

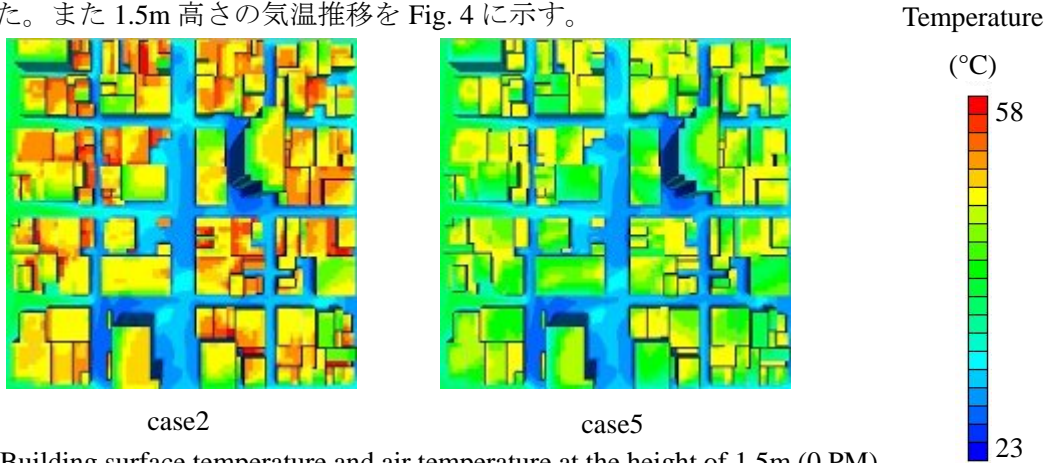


Fig. 2 Building surface temperature and air temperature at the height of 1.5m (0 PM)

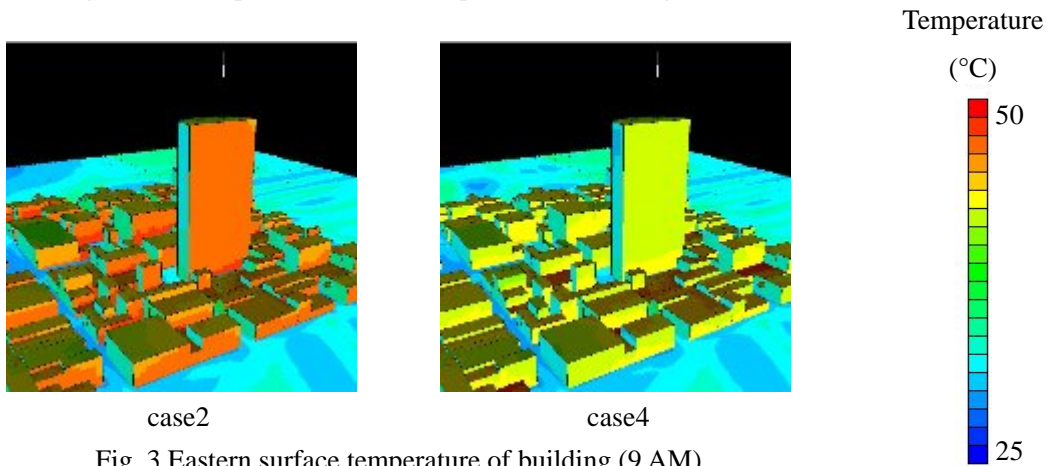
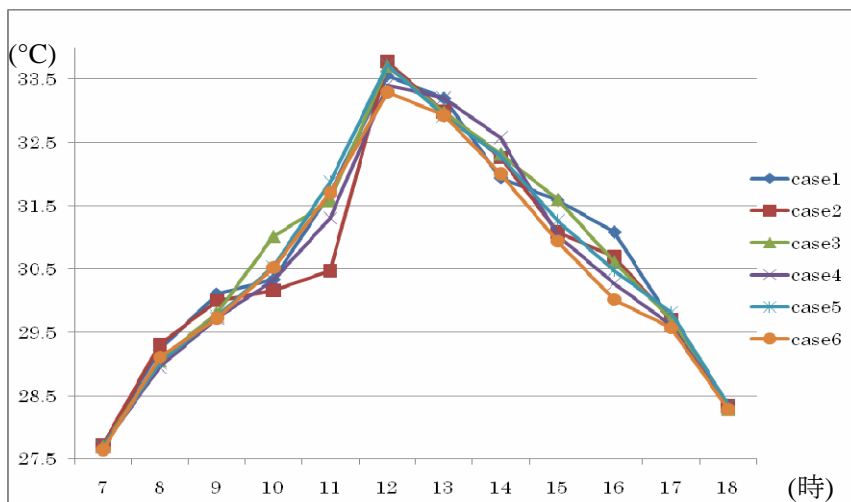


Fig. 3 Eastern surface temperature of building (9 AM)



4. 結論

計算結果より、建物表面温度を低下させるには、表面アルベドを高くすれば良いことが明確となった。屋上面アルベドの変化は、地上近傍の気温に与える影響はほとんどないが、街区の屋上面レベルがほぼ同一高さの場合、屋上面レベルでの気温に与える影響は無視することはできない。当然ながら、建物表面と道路表面アルベドともに高くすると、都市ヒートアイランド緩和にもっとも有効となる。