

守口市シンボルロード計画の環境性能評価と改善策の提案

第1報 道路拡幅前後の夏季における風環境の検証

213-080 田中 麻理 (共同研究者 213-161 渡邊 紗和 213-048 久保 亮作 213-089 中島 惇)

1. はじめに

人口の減少と高齢化を背景とする中、国土交通省の施策として「コンパクトシティ・プラス・ネットワーク」の考え方でまちづくりが進められ、コンパクトシティ化に対応した都市部の再開発においては、重要な空間要素として、街路を挙げることが出来る。一方、環境省が主導する「シンボルロード整備事業」について、計画学的側面が考慮されている事例は数多くあるが、物理環境的側面まで考慮されているものは少ない。

そして、都市環境に関する研究に限れば、数多くの高度な数値シミュレーションや実験的研究が行われているが、工学的観点からの基礎研究や特定の街区を扱った事例研究がほとんどで、実際の地区設計において有用な環境性能評価法や、物理環境面での設計指針を提案した研究は未だ少ないようである。

上記の背景より目的として以下の2点を検討する。

- 1) コンパクトシティ化の下で今後再構築が進むシンボルロードの一つである大阪府守口市の豊秀松月線を対象に、気流・光・熱的側面について定量的な評価を行う。
- 2) 道路の計画における[道路幅・舗装面材料・植樹の位置と大きさ・周辺建物ボリューム等]の設計変数と[昼光率・通風量・温熱快適性(SET*等)]の物理環境面との関係について、様々な条件下で気流・光・熱シミュレーションを用いて明らかにする。

研究の流れを図1に示す。温熱環境、気流解析には、(株)アドバンスドナレッジ研究所のCFD解析ソフトFlow Designer2017、日射量・昼光率・照度解析にはRobert McNeel & AssociatesのRhino5、Grasshopper、SolemmaLLCのDIVA for Rhinoを使用した。

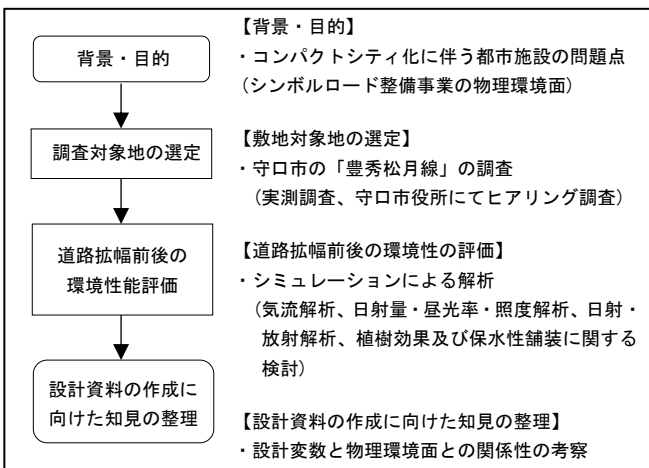


図1 研究フロー

2. 調査対象敷地の選定

2.1. 対象敷地(図2参照)

対象地区の豊秀松月線は、守口市中心部のシンボルロードであり、自転車・歩行者の通行量が非常に多く交通安全に支障を来すため、守口市は拡幅整備を計画した。

そこで本研究は、拡幅整備によって生み出された歩道の歩行・滞留環境が重要視される豊秀松月線を対象地とし、拡幅整備の計画図を参考に現況道路と拡幅整備後の両方の環境シミュレーションを行う。



図2 守口市豊秀松月線 (事業認可図書より引用)

2.2. 実測調査・ヒアリング調査

現況の把握及び、CFD解析の基礎データにするため、現地での実測調査(2016年8月9日)を行った。測定項目・測定機器は表1に示す。そのうち歩道の風速については高さ1mで測定し、実測結果を図3に示す。また、守口市役所にて、ヒアリング調査(2016年7月5日)を実施し、現状の課題・問題・計画の方向性等を調査した。

表1 実測調査の測定項目・測定機器・測定点

測定項目	測定機器	測定点
表面温度	赤外線サーモカメラ	東, 西1~東, 西6
空気温度	温湿度計	東, 西1~東, 西6
グローブ温度	温湿度計 グローブ球	東, 西1~東, 西6
風速	熱線風速計	東, 西1~東, 西6
照度	照度計	東, 西1~東, 西6と7~10

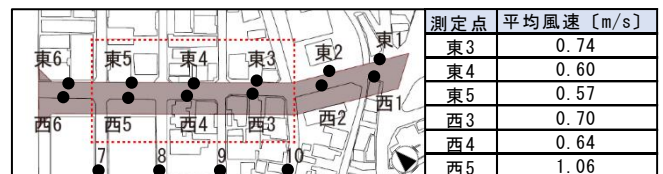


図3 調査の測定点(左)と実測の平均風速(右)

3. 風環境の検証

3.1. 解析モデル概要

解析モデルの作成については(株)ゼンリンの近畿地区の地図データより地形、建物、道路、工作物等の情報をESRIジャパン(株)のArcGISで取込みと建物の立上げを行い、Rhino5で3dsファイルに変換したものを使用した(図4参照)。

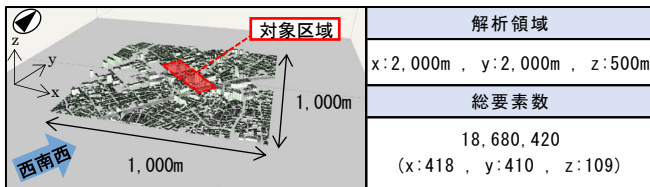


図4 解析モデル

3.2. 樹木モデル

樹木モデルは、FlowDesigner 上で樹木を想定した発生エリアに、樹木抵抗を設定し作成する。ケヤキを想定しているため、吉田らの論文^{1),2)}のケヤキの ak (葉面積密度×消散係数)の値を参考に消散係数を $k=0.6$ と仮定し、葉面積密度の値を算出した。樹木抵抗設定は図5の物性値を使用した。樹木モデルの配置間隔は5m,10mとする。

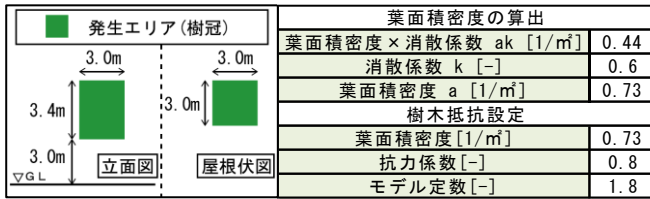


図5 樹木モデルとケヤキの物性値

3.3. 建替モデル(図6参照)

沿道の建替モデルは用途地域の指定から、建蔽率40%、10階(30m)の高層建築物を想定したモデルを前面道路からセットバック(0m, 2.5m, 5m, 7.5m)させて解析を行う。

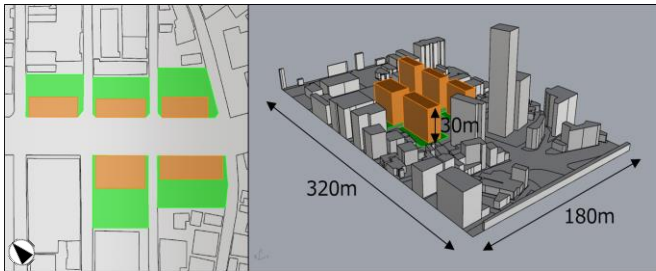


図6 建替モデルの平面図(左)と3Dモデル(右)

3.4. 解析概要

アメダスの気象データを基に、夏季(5~8月)の日中(8~20時)の1時間毎の風のデータを分析し、風速は平均値の2.998m/s、風向は卓越風向の西南西を採用した。気象観測点は大阪、風速計の所在地は大阪市東成区東中本、風速計の高さは24mである。解析条件を表2に、解析ケースを表3に示す。平均風速の抽出位置は図7に示す。

表2 解析条件

対象地域	風速	風向	基準高さ
郊外住宅地	2.998 [m/s]	西南西	24 [m]
乱流エネルギー	風上化	流速・圧力補正	収束判定
高レイノルズ数型/修正LKモデル	QUICK	SIMPLEC	10^{-6}

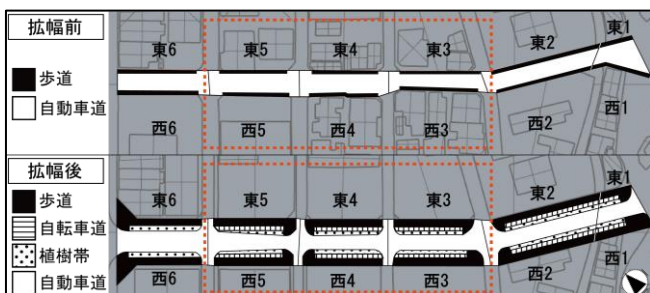


図7 平均風速の抽出位置

表3 解析ケース

1	道路拡幅前	1	道路拡幅前
2	道路拡幅後(樹木なし)	2-1	道路拡幅のみ(建替建物なし)
		2-2	セットバック0m
		2-3	セットバック2.5m
		2-4	セットバック5m
		2-5	セットバック7.5m
3	道路拡幅後(樹木間隔10m)	3-1	道路拡幅のみ(建替建物なし)
		3-2	セットバック0m
		3-3	セットバック2.5m
		3-4	セットバック5m
		3-5	セットバック7.5m
4	道路拡幅後(樹木間隔5m)	4-1	道路拡幅のみ(建替建物なし)
		4-2	セットバック0m
		4-3	セットバック2.5m
		4-4	セットバック5m
		4-5	セットバック7.5m

3.5. 解析結果

拡幅後は道路幅員の広がりにより、建物間を通過する風量は増加すると思われるが、夏季の卓越風向が道路方向と異なる為、拡幅前とさほど変化は見られない。しかし、沿道建物が建て替わり、更にセットバックを行うことで風速は高くなり、セットバック7.5m時は通風に有効とされる0.4m/s前後の値が見られた。樹木を配置した場合の歩道の風速は、僅かな変化に留まり、通風性能への影響は小さいものと考えられる(表4, 図8参照)。

表4 歩道の平均風速

平均風速 [m/s]	拡幅前	樹木なし		樹木間隔10m		樹木間隔5m				
		拡幅のみ	建替	拡幅のみ	建替	拡幅のみ	建替			
東3	0.24	0.17	0.35	0.46	0.17	0.35	0.46	0.16	0.36	0.47
東4	0.22	0.22	0.23	0.43	0.20	0.22	0.37	0.21	0.21	0.32
東5	0.19	0.24	0.32	0.31	0.16	0.32	0.32	0.18	0.33	0.31
西3	0.24	0.16	0.18	0.38	0.22	0.16	0.42	0.22	0.16	0.43
西4	0.12	0.10	0.17	0.49	0.11	0.14	0.37	0.12	0.13	0.33
西5	0.26	0.18	0.19	0.21	0.21	0.17	0.19	0.24	0.16	0.19

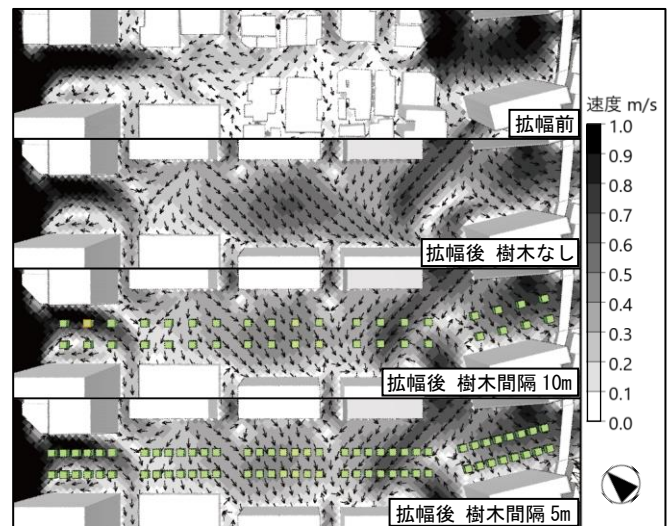


図8 高さ1.5mの風速分布(拡幅後はセットバック7.5m)

4. まとめ

道路拡幅のみでは、夏季における歩道上の風速にあまり変化はないが、沿道建物の建て替えとセットバックを行うことで通風性能への向上が見られた。

【参考文献】

- 1) 下條 正貴, 吉田 伸治, 大岡龍三: 街路樹による市街地の暑熱環境緩和効果に関する研究(その3) 街路樹の樹冠についての光学的深さ, 日本建築学会大会学術講演梗概集, 2003.9
- 2) 佐々木澄(技研究所): 数値解析に基づく街路樹がストリートキャニオン内の熱空気環境に及ぼす影響の検討, 清水建設研究報告, 第85号, 2007.4