

御堂筋沿道での建物形状の将来予測と環境改善の検討 ～御堂筋まちなみ誘導を利用して～

都市システム工学科 2160050073-0 山下 大雅
(指導教員 近本 智行)

1. はじめに

現在、都市部におけるヒートアイランド現象が問題となっている。特に大阪都心部では顕著で、周辺の府県にまで影響を及ぼしている。その要因として、大阪市街化区域での緑被率の低さが挙げられる。都心部での緑化は、ヒートアイランド現象の緩和の有効な手段であるため、いかに都市に緑地を生み出すか、が重要な課題である。

そこで、大阪都心部の代表的な地区である御堂筋に着目し、そこで行われているまちなみ誘導を考慮に入れながら、CFD(コンピュータによる流体解析)を用いて、私たちに身近な歩行者空間の熱環境改善、さらにはヒートアイランド緩和につながる提案を図る。

また、具体的なまちなみ誘導に関連付けて環境改善策を示すことで、ヒートアイランド緩和に対する配慮を積極的に取り入れてもらうことを目指している。

2. 概要

2-1 現状と提案内容

図 1 にまちなみ誘導の対象地域を示す。尚、対象建物に番号を付け、建替え済み建物を編みかけで示した。

現在、御堂筋沿道では、新たなまちなみ誘導^{注1)}により高さ規制の緩和(沿道壁面 31mを 50m)と、それに伴う

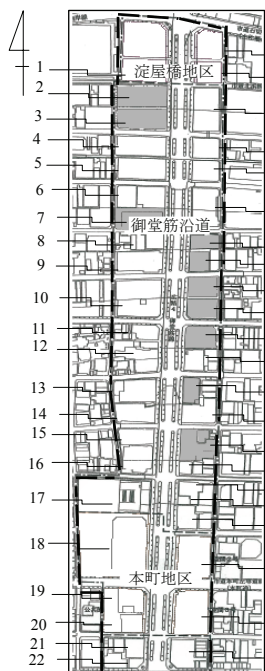


図 1 まちなみ誘導対象地域

斜線勾配の確保のための壁面後退(4m)が行われており、平成 7 年の実施以降、対象地域の 2 割で建替えが進められている。しかし、壁面後退後の沿道スペースが、歩行者の快適性の向上やヒートアイランド対策に活かされていない。

また、御堂筋のシンボリック存在であるイチョウの特徴として、樹形が細長く、枝の生え始め高さが 4~6m と高いため、歩行者の夏季の日陰になりにくいことが挙げられる。

そこで、壁面後退後の沿道スペースにツタ植物のパーゴラを設置し、日陰の歩行者空間を創出する対策を図る。

2-2 御堂筋沿道建物の将来予測

現状の御堂筋沿道建物(図 2)から、御堂筋まちなみ誘導に従って建て替えが進められるであろう沿道建物の将来形状予測を行った(図 3)。

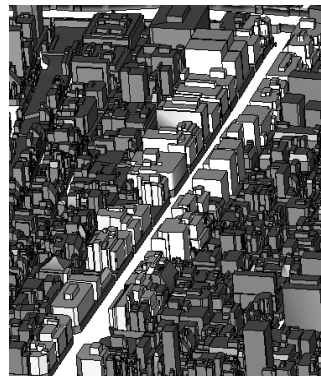


図 2 御堂筋沿道の現状

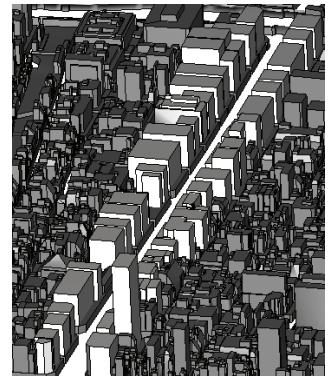


図 3 御堂筋沿道建て替え予測

また、建て替え後の容積率^{注2)}、設備の更新による排熱量^{注3)}の削減を推定し、未改築の建物(対象建物の約 8 割)の建て替えによるメリットを試算した。ここでは、西側建物における予測結果を表 1, 2 に示す。

以前の高さ規制(31m)では、御堂筋沿道地区の許容容積率である 1000%を満たせない状況であった。しかし、緩和(50m)の条件を用いると、壁面後退を考慮に入れても、全ての建物で容積率を上げることができると推定した。また、建物からの排熱量は、増加する建物もみられるが、多くの建物で 10~30%削減できると推定した。

表 1 容積率の増加予測(西側)

建物	現延べ床面積(m ²)	変更後延べ床面積(m ²)	現容積率(%)	変更後容積率(%)
1	18,965	25,460	742	1000
2		40,981		1293
3		40,757		1285
4	24,768	25,900	784	957
5	26,599	32,172	783	947
6	17,470	21,112	869	1000
7		29,638		1062
8	8,134	9,423	829	935
9	27,398	30,110	837	920
10	52,250	62,357	706	1000
11	7,395	9,766	667	880
12	2,943	3,640	730	903
13	21,033	28,994	841	1000
14	23,069	25,868	957	1000
15	13,770	16,779	925	1000
16	20,843	24,500	756	952
17	10,650	13,734	880	1000
18	36,773	38,181	881	915
19	13,794	17,408	984	1000
20	11,314	11,674	935	948
21	9,540	12,152	830	1000
22	3,330	3,920	808	950

表 2 排熱量の削減予測(西側)

建物	現状の排熱量(W)	変更後の排熱量(W)	削減率(%)
1	747,221	635,482	15
2		1,022,878	
3		1,017,295	
4	975,859	646,464	34
5	1,048,000	803,013	23
6	688,318	526,956	23
7		739,762	
8	320,480	235,198	27
9	1,079,465	751,546	30
10	2,058,650	1,556,431	24
11	291,363	243,749	16
12	115,954	90,854	22
13	828,700	723,690	13
14	908,919	645,665	29
15	542,538	418,804	23
16	821,214	611,520	26
17	419,610	342,801	18
18	1,448,856	952,998	34
19	543,484	434,504	20
20	445,772	291,383	35
21	375,876	303,314	19
22	131,202	97,843	25

※2, 3, 7 は建て替え済み建物

2-3 解析概要

CFD を用いて、3 ケース(表 3)における airflow、熱、樹木の蒸散を考慮(表 4)に入れた解析を行い、比較検討する。

表 3 解析ケース

解析 Case	Case1	現状	
	Case2	将来予測	高さ 51m に上げる、沿道壁面 4m、それ以外の壁面 2m それぞれ後退させる
	Case3	緑化対策案	壁面後退空間にツタ植物のパーゴラ(幅 3.5m 高さ 2.4m)を設置 パーゴラによる効果 ツタの蒸散量 ^{文 1)} 48.38[W/m ²]、パーゴラ下面の道路温度を日なたから日陰道路温度に変更

図 4 に CFD 解析範囲を示す。

表 4 主な解析条件

対象日時	06 年 8 月 10 日 12 時
気象データ	気温 33.6[°C]
	全天日射量 787 [W/m ²] 風向 西
解析範囲	東西方向 800[m]
	南北方向 900[m]
	高さ 200[m]
イチョウの諸条件	葉面積密度 ^{文 2)} 0.84[l/m]
	緑被率 0.8
	抵抗係数 ^{文 3)} 0.4
	蒸散量 ^{文 4)} 236[W/m ²]



図 4 CFD 解析範囲

3. 解析結果及び考察

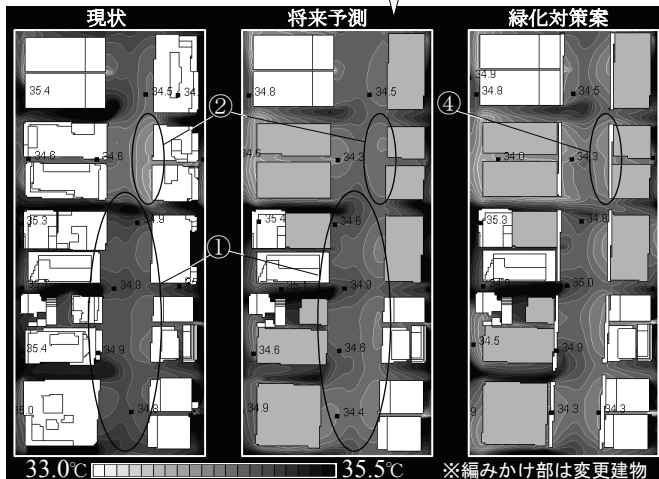


図 5 地上 1.5m での温度分布

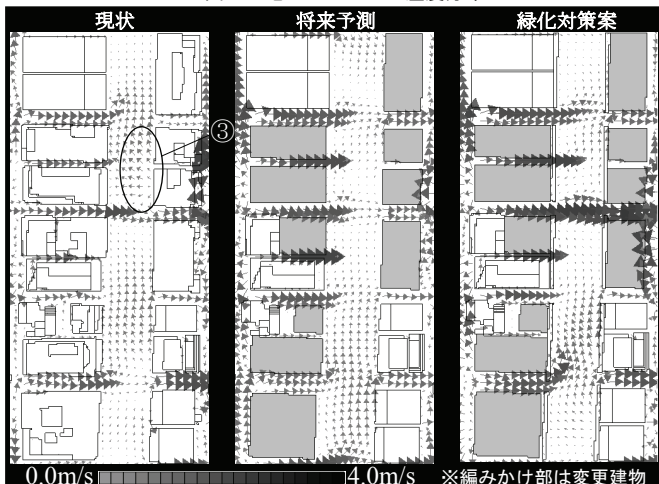


図 6 地上 1.5m での風速ベクトル図

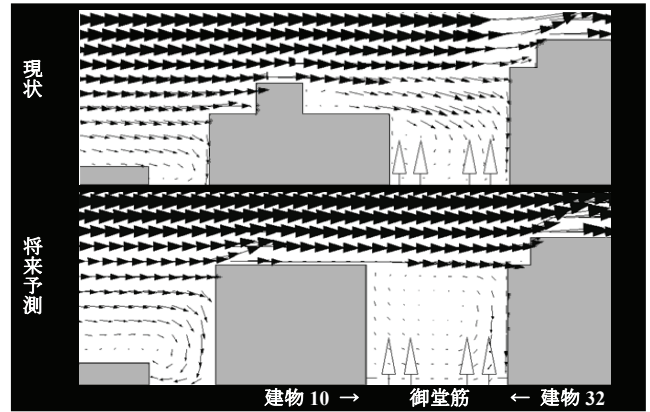


図 7 鉛直方向断面の風の流れ

将来予測 (Case2) では、現状 (Case1) と比較し、御堂筋と直交する通りからの風が強くなるため(図 6)、全体的に地上 1.5m での温熱環境は緩和されている(①)。しかし、場所によっては悪化している箇所(②)も見られた。これは、Case1 で見られた吹き下ろし風の影響(③)が、Case2 ではなくっているためと考えられる。

建物高さが上がることにより吹き下ろし風も増えること期待されたが、高さだけでなく様々な要因が関係していると思われる。ただし、Case1 で、東側の沿道建物のみ高い箇所では、吹き下ろし風が多く見られた(図 7)。

緑化対策案 (Case3) では、Case2 と比較し、歩行者空間である建物沿道付近を中心に気温が 0.2°C 程度改善された。

また、Case2 で悪化した箇所(②)でも、Case1 ほどではないが、少し緩和効果(④)が見られた。

4. まとめ

御堂筋での建物形状の将来予測を行うと共に、まちなみ誘導の問題点を挙げ、歩行者空間の環境改善を主な目的とした緑化対策案の効果を示した。今後は、他の対策も含め検討を考えている。

参考文献

- 文 1) 吉田篤正：植物を用いた都市空間の温熱環境改善、日本機械学会講演論文集、No.025-1('02-3)
- 文 2) 塩澤偉：都市気候解析における単体樹木の葉面積の推定方法、日本建築学会大会学術講演梗概集(関東)、4114、2001 年 9 月
- 文 3) 吉田伸治：CFD 解析による河川風の防風・利風を図るための樹木帯・フェンスの配置に関する研究、日本建築学会大会学術講演梗概集(東海)、40295、2003 年 9 月
- 文 4) 吉田篤正：街路樹からの蒸散量の見積りに関する研究、日本建築学会大会学術講演梗概集(九州)、4031、2007 年 8 月
- 文 5) 都市における人工排熱抑制によるヒートアイランド対策調査報告書
- 注 1) 御堂筋では、淀屋橋地区～本町地区まで、現行の容積率制度が導入される以前に高さ 31m で軒線が揃えられていたが、高さ制限があることで、建て替えが進まないことから建物の更新を図るため、平成 7 年に高さを 51m まで緩和した新しい基準が策定された。また、平成 19 年には、淀屋橋地区と本町地区で 1 階の通りに面した部分にカフェテラスなど、にぎわいを生み出す空間を設けることを条件に更なる高さ規制の緩和が認められた。
- 注 2) 容積率の推定は、建築面積と建物階数から算出した。建て替え済みの建物は、大阪市役所に保管されている建築計画概要書を引用した。
- 注 3) 排熱量は、事務所建物の時刻別、空調システム別排熱原単位^{文 5)}を用い、建て替え後の空調システムは、空冷、水冷式の併用とした。