

幅員を広げることや道路表面の散水システムなどを導入することが考えられる。

また、風の通り道の創出に加え、実際にそこで生活する人々がその冷熱を享受するためには、冷熱を街区の内部まで導入できるように配慮して街区を計画することや、建物内にもその冷熱を取り込めるような工夫が望まれる。

4. 将来市街地像の提案とその評価

4.1 将来市街地像の提案

今回の検討では、熱環境改善ポテンシャルの大きい御苑の北側地域を対象に、熱環境に配慮した将来市街地像とはどのようなものかの検討を行なった。

ここでは現状の市街地をベースに3つの案について検討した。1つ目は、現状の市街地形状を残したまま、屋上・壁面緑化、街路樹の植栽等による熱環境改善を図るケース(以下、「現状改善案」)。2つ目は、現状の街区形状を基本とし、市街地の再整備に用いられる一般的な手法により熱環境改善を図るケース(以下、「部分改善案」)。3つ目は、市街地形状を全面的に変更し最良の熱環境を目指すケース(以下、「全面改善案」)である。



図9 将来市街地像提案の範囲

現状改善案



現状の街区形状、建築物を残して熱環境を改善する計画を検討した。区画道路が南北方向に延びているため、これを風の通り道として活用することとし、できるだけそこを通る風を暖めずに遠くに運ぶことを目指した。

具体的な改善策としては、緑化による表面被覆対策が中心となる。風の通り道となる南北方向街路の沿道建築物には屋上及び壁面緑化を施し、表面温度の低下を図った。これにより冷気が流れていく

過程で暖まってしまうことを防ぐことが期待される。また、街路樹を植栽することにより、歩行者空間に緑陰を創出して歩行者の熱環境を改善することができる。

部分改善案

御苑からの冷涼な風の及ぶ範囲を拡張するために、沿道建築物の再構成によって既存道路(幅員8M)を軸に両側に連続した空地を設け、風の通り道を広げるとともに御苑からの緑のネットワークを確保することを目指した。沿道の再構成される建物については、現行制度のもとで、再構成後の建物の容積が現状市街地より

大きくなるよう最大限配慮した。

計画では、既存道路の両側10mを空地として確保し、拡張部分には中高木を植え、地面は芝生で覆った。これにより御苑からの冷涼な風を阻害せず、快適な緑地空間を創出できるものとする。また、建築物の再構成によって建てられた建築は既存の建築物より高層化した。そのデザインは通風を遮らない形状とし、建築物内部でも冷気の恩恵を受けられるように自然通風にも配慮した。

図10 現状改善案

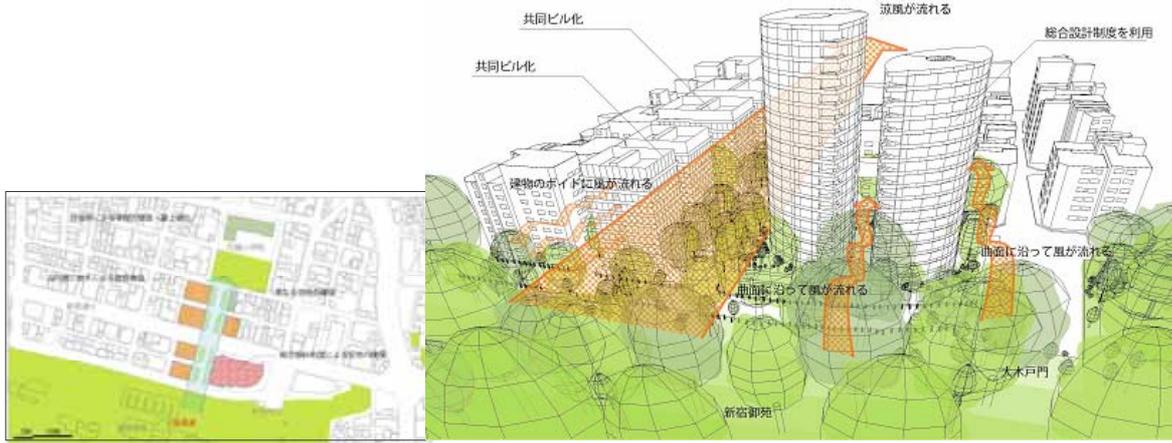


図 11 部分改善案

全面改善案

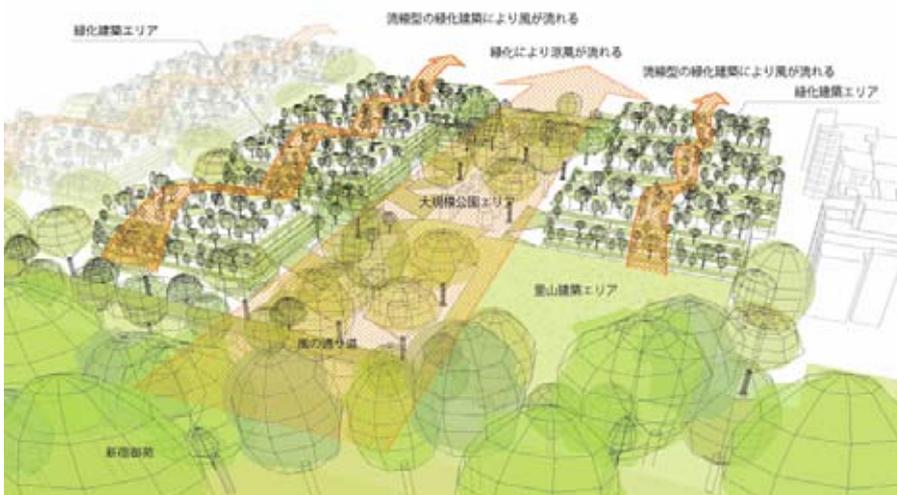


図 12 全面改善案

この案では、熱環境の視点から最も好ましいと考えられる市街地を形成するため、対象範囲全体を再構成することを検討した。地域全体では現状の容積を保ちつつ、ほぼ100年前の緑被を再現し、市街地自体が冷気生成機能を有し、御苑と一体的な緑地帯を形成することを目指した。

建築物は、緑で全体を包み込み、かつ風の流れをできるだけ阻害しないように、地上5~7階程度の階段状のデザインとし

た。これにより市街地全体で冷涼な風を作りつつその風を風下側に送り出すことが期待される。地下1階~5階は店舗や事務所、最上階は戸建住宅のようなペントハウスとし、都心に居ながらにして快適な環境共生型のライフスタイルを実現できるところが特徴と言える。

緑の活用には、植樹地点の日照条件に合ったものを選定し、効果的な熱環境改善に資するよう、南側には樹冠の大きなものを、西側には西日を遮蔽するために比較的底部から葉が茂る樹種を選定するといった手法が有効である。

また、このように地区全体で計画を進める場合には、その後の緑の維持・管理なども考慮し、地区全体を一体の不動産として運用するような手法が適当であると考えられる。

4.2 将来市街地像の評価

今回の構想では、以下の2つに配慮しつつ検討をすすめてきた。

風の流れをできるだけ阻害しないこと

風が通り抜ける地表面や建物被覆の温度上昇を抑え、冷熱資源としての風を保全すること
そのため、評価の視点は「風の流れ」と「大気への熱負荷：HIP*」の2つとした。



図 13 緑化手法の例

HIP：ヒートアイランドポテンシャルのこと。周囲への熱的な影響を示す指標で、計算対象の敷地が平坦であると仮定したときに、その面が気温より何度上昇するのに相当するかを表す。HIP が大きいほど、ヒートアイランド現象を引き起こしやすい。

【風の流れの評価】

3つの市街地像について、風の状況を数値シミュレーションにより計算したところ、例えば地上20mの高さでは図14に示すような結果が得られた。これを見ると、現状改善案では1m/s程度の弱い風となっているところが多くなっている。部分改善案では風の通り道を拡幅した場所で風速が2.1m/sから2.6m/sに増している。しかし、高層建物周りで極端に風が強くなっていたり、逆にその後背地では風が弱くなっているなどの影響も見られる。最後に全面改善案を見ると、市街地内部で2~3m/s程度の風が吹きわたっている状況がわかる。

また、御苑の冷涼な風をより遠くに運ぶという観点から、地上10~30mの風の北向き成分（図14の下方から上方に向かう方向の成分）のみを取り出してその平均的な強さを比べてみた（図15）。現状改善案、部分改善案が市街地に入り急速に風速の北向き成分を弱めるのに対し、全面改善案では御苑からの風を阻害せず、ほぼ一定の状況を保っていることがわかった。

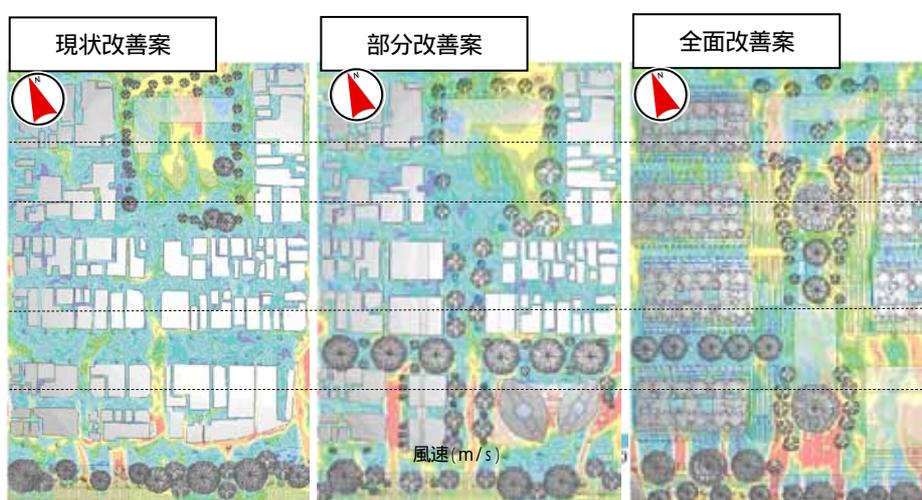


図14 風シミュレーションの結果(地上20mの例)

協力)新菱冷熱工業(株)中央研究所

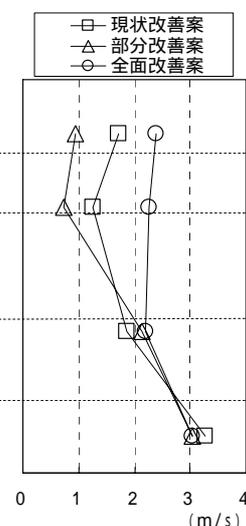


図15 風況の比較
(北向き成分)

【大気への熱負荷の評価】

緑化などによる地表面被覆の熱環境改善がどのような効果をもたらすのかについて、HIPを用いて評価してみた。通常、建物や道路などの地表面の温度は夏季には気温より高くなり、これが市街地の気温を暖める要因になるが、緑化や日射の遮蔽等によりどの程度、地表面の高温化を抑えられるかを定量的に求めた。

現状の市街地と3つの改善案について、それぞれの朝方5時の表面温度分布の状況を図16に、1日のHIPの変化を図17に示す。まず、現状では表面温度が気温より1程度高くなっているところが多く、昼間の日射を受けた建物や道路が蓄熱し、その熱が大気へ放射され、夜の気温を押し上げている状況が伺える。

現状改善案では屋上緑化や壁面緑化により、風の通り道周辺の建物の表面温度が低下している状況が分かる。現状市街地と比べて日中で1前後、夜間では約0.3のHIP低減効果が見られる。

次に部分改善案では、風の通り道に面する再構成した建物の表面温度が低下している状況がわかる。建物の壁面に蓄熱の少ない素材を使ったことや緑化などの効果によるものである。HIPは現状市街地より日中で3、夜間で1程度下がった。

最後に全面改善案では、全面的に建物表面に緑化等の対策を行っており、夜間の天空への熱放射（放射冷却）も促進されるため、朝5時の時点では気温より表面温度が低くなっている部分が見られる。HIPは3案中で最も低く、現状市街地に比べて日中は5前後下がっている。夜間のHIPは概ね0、明け方だけを見るとマイナスとなっている。すなわち、この市街地の被覆は、夜間、全く周辺の気温を暖めることなく、良好な熱環境の形成に寄与していると推定される。

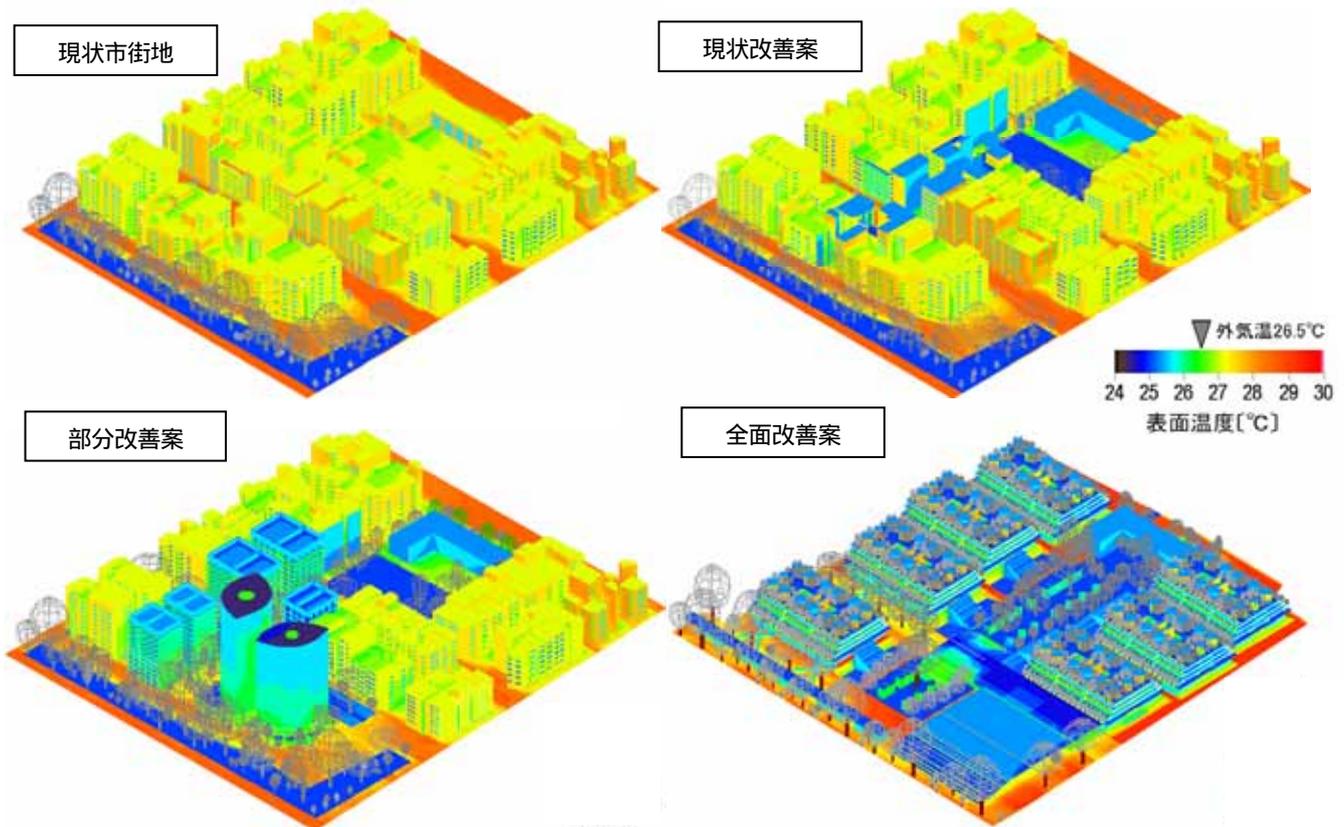


図 16 表面温度の計算結果(朝5時)

3つの案を総合的に見てみると、表1のように整理することができる。比較的容易に実施できる現状改善案、風の通り道沿いの街区など部分的な合意で可能な部分改善案では、大気へ与える熱負荷の低減に効果が見られる。一方で、全面改善案ではその実現には地域全体としての合意が必要となるものの、その熱環境は非常に優れており、都市に新たな価値が付け加わったことをシミュレーション上でも確認することができたと思う。

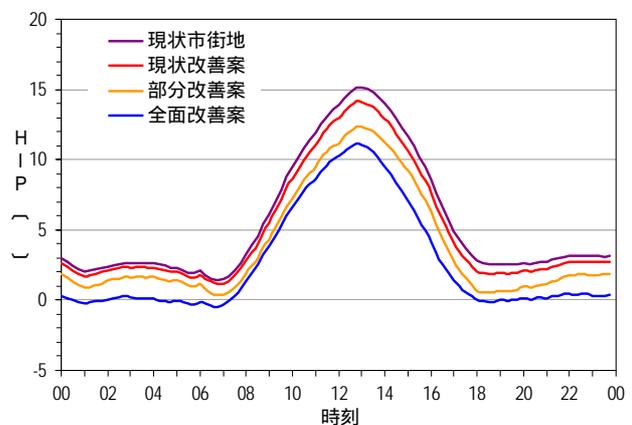


図 17 HIPの経時変化

表1 冷気誘導面からの将来市街地像の評価

	風の流れの改善	大気への熱負荷の低減
現状改善案	現状のまま	
部分改善案		
全面改善案		

(: 限定的な効果がある、 : 効果がある、 非常に優れている)

5. 構想の実現に向けて

この構想では、御苑をモデルとして、緑と風そして水を活用した熱環境改善をテーマに検討を行ってきた。そこでは、現状の都市における熱的な状況や自然の持つ熱環境改善機能が整理され、良好な熱環境を有する市街地の将来像を描き出し、都市における新しい環境価値を提案することができたものとする。この成果を広く発信し、各地での地域づくりの参考としていただくことが期待される。

【人的地域基盤づくりの重要性】

熱環境改善を実現するには、建物や設備などのハード面での整備が必要だが、その動きを推進するためには地域に生活する人々が熱環境改善の良さを知り、実際に試し、これを地域全体に広げていくことが重要になる（図18）。この一連の普及啓発の取り組みを「人的地域基盤づくり」と位置づけ、これを戦略的に進めるとともに行政やNPOなどとも連携を図っていくことが展開のカギとなる。

【次なるステップへ】

この検討会では、実際にワークショップを開催し、地域の方たちと『知る』、『試す』、『味わう』というプロセスを実践した。例えば街歩きや熱環境改善セミナーなどである。

構想の具体化に向けては、関係者の協力、莫大な財源、そして市民も参加する継続的な管理の仕組みづくりなどが必要であり、一朝一夕で実現できる話ではない。しかし、新宿御苑をモデルとして検討した都市緑地の冷気を活用して地域の熱環境を改善しようとする本構想を活かし、まずは現状改善案からでも一歩ずつ具体化に向けた検討が行われ、さらには環境都市再生の道筋へと繋がり、その動きが各地に波及していくことが期待される。

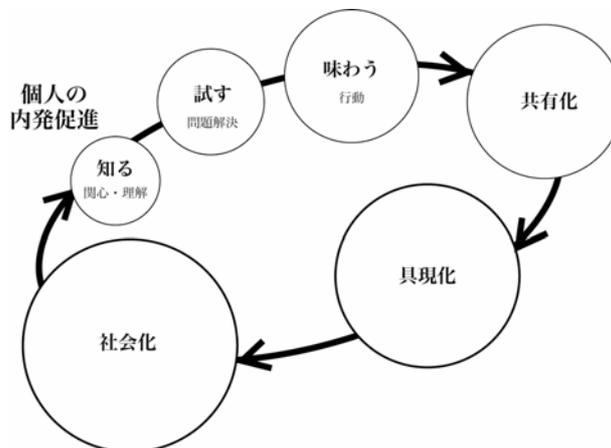


図18 人的地域基盤づくりのプロセス

【参考】

都市緑地を活用した地域の熱環境改善構想検討会 委員名簿

座長	早稲田大学 教授	尾島 俊雄
委員	早稲田大学客員教授	
	JFE スチール(株) 特別顧問	小澤 一郎
委員	(株)チームネット代表取締役	甲斐 徹郎
委員	東京農業大学 教授	近藤 三雄
委員	ジャーナリスト・環境カウンセラー	
	NPO法人新宿環境活動ネット代表理事	崎田 裕子
委員	武蔵工業大学 教授	宿谷 昌則
委員	防衛大学校 講師	菅原 広史
委員	一級建築士事務所オーガニックテーブル代表	善養寺 幸子
委員	清水建設(株)環境ソリューション本部プロジェクト	
	プランニング部 副部長	高木 史人
委員	東京工業大学 教授	梅干野 晁
委員	首都大学東京 教授	三上 岳彦

(五十音順、敬称略)