

## 7. 夜間のヒートアイランド現象の課題把握

熱帯夜など夜間へのヒートアイランド対策の状況を把握した。

### (1) 検証手法

「6. ヒートアイランド対策実施箇所の効果検証」で対象とした 10 箇所について、夜間に手持ちのサーモカメラによる撮影を実施した。

### (2) 調査結果と検証

夜間のサーモカメラにおける各地点の撮影結果を昼間の画像とともに示す。

[道路]

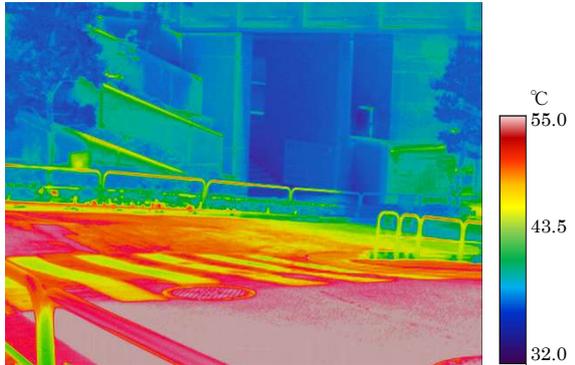
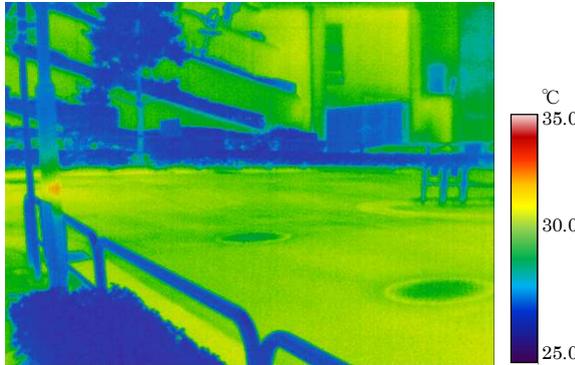
熱画像 昼	現地写真 昼
	
熱画像 夜	現地写真 夜
	
<p>地点 1-1 幽霊坂：遮熱性舗装(車道)、保水性舗装(歩道)、街路樹、緑地帯</p>	

図 7-1 (1) サーモカメラ撮影結果

車道に遮熱性舗装を施工したものと、未施工の境界部分の画像である。昼の日向では施工部と未施工部に 10℃近い差が見られるが、夜間は双方とも 30℃前後となり、差はほぼ見られない。

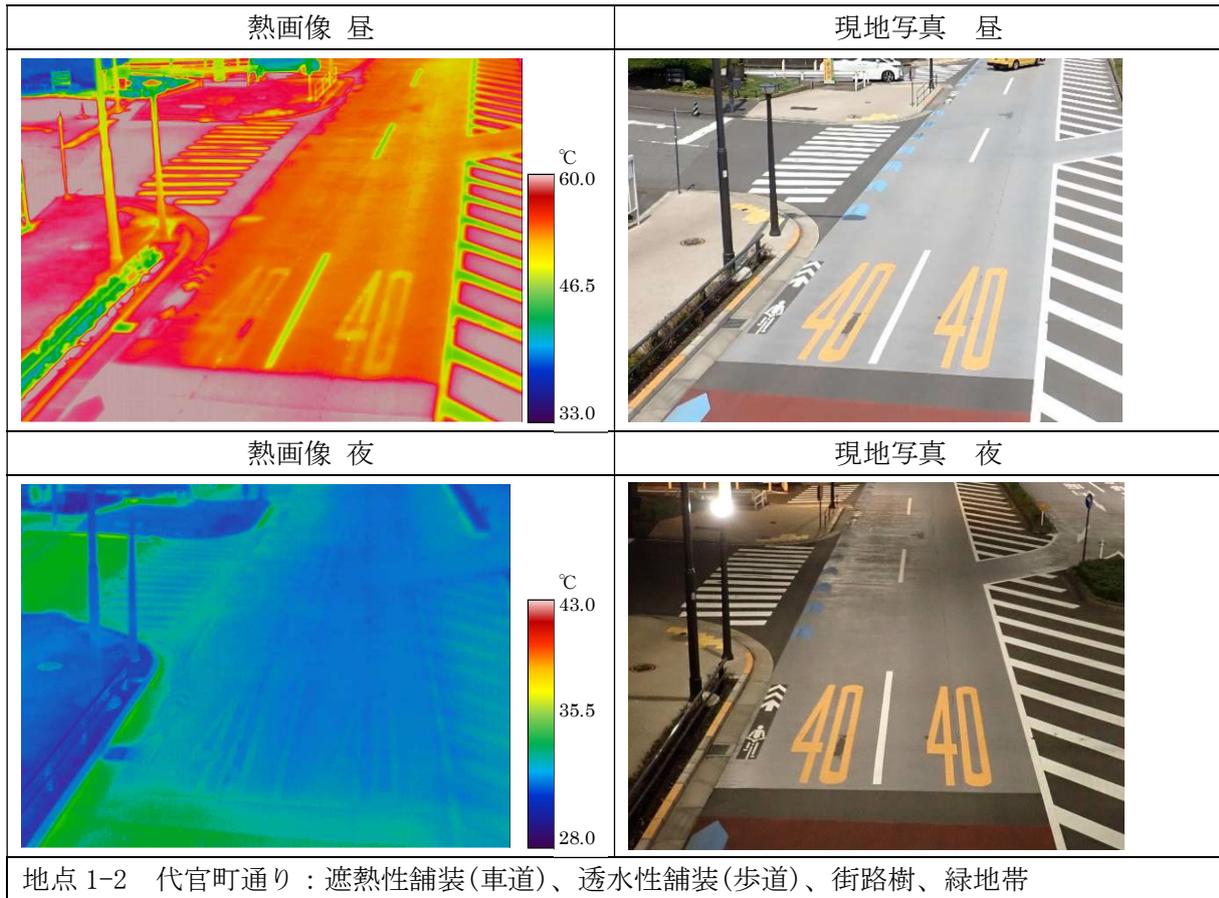


図 7-1 (2) サーモカメラ撮影結果

車道に遮熱性舗装を施工したものと、未施工の境界部分の画像である。昼の日向では施工部と未施工部に 10℃以上の差が見られ、夜間においても施工部が約 30℃、未施工部が 34℃程度と、その差は縮小されているが 3～4℃の差が見られる。

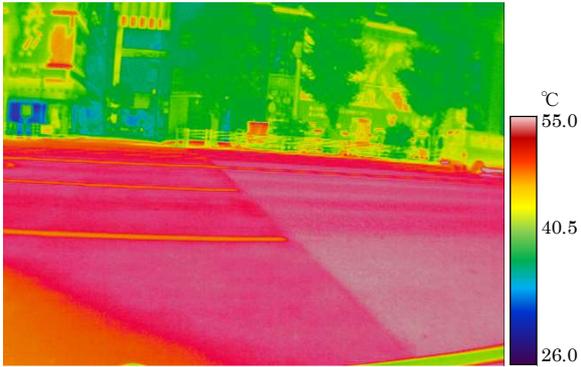
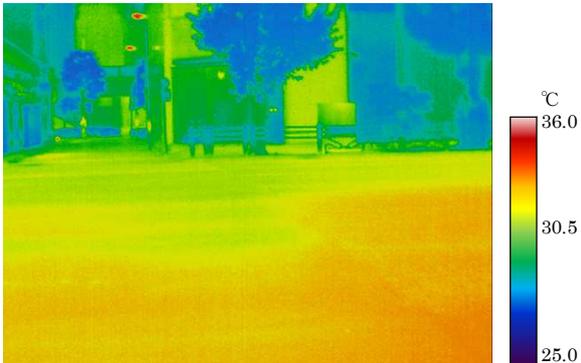
熱画像 昼	現地写真 昼
	
熱画像 夜	現地写真 夜
	
地点 1-3 中央通り：遮熱性舗装(車道)、街路樹	

図 7-1 (3) サーモカメラ撮影結果

車道に遮熱性舗装を施工したものと、未施工の境界部分の画像である。昼の日向では施工部と未施工部に多少の差があり、境界部が明瞭に見えるが、夜間では境界が不明瞭となる（昼間に比べて温度差が少なくなっている）。

[ミスト]

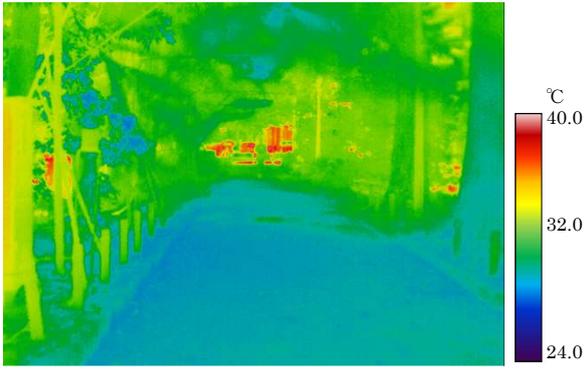
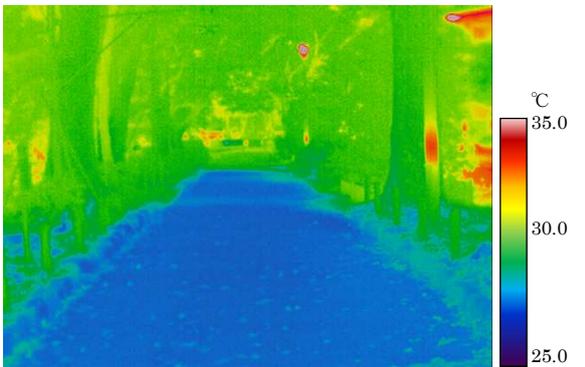
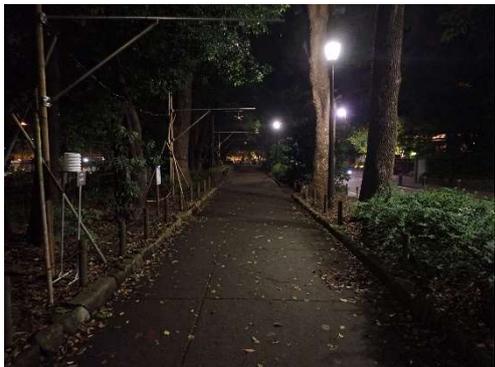
熱画像 昼	現地写真 昼
	
熱画像 夜	現地写真 夜
	
地点 2-1 千鳥ヶ淵緑道：保水性舗装(歩道)、街路樹、緑地帯、ドライ型ミスト	

図 7-1 (4) サーモカメラ撮影結果

保水性舗装を施工した歩道のある緑地帯では、昼間と夜間で、地表面温度にあまり差が見られない。

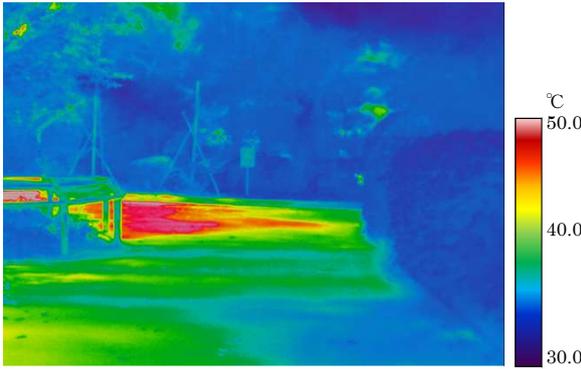
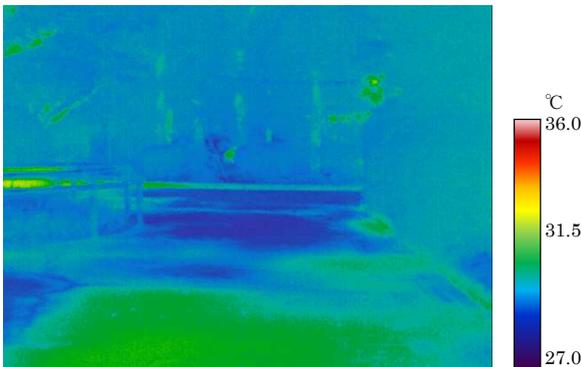
熱画像 昼	現地写真 昼
	
熱画像 夜	現地写真 夜
	
地点 2-2 千鳥ヶ淵公園：ドライ型ミスト、緑地（公園）	

図 7-1 (5) サーモカメラ撮影結果

公園内の緑地では、日向は地表面温度が上昇するが、夜間には 30°C以下に下がっている。

〔水面〕

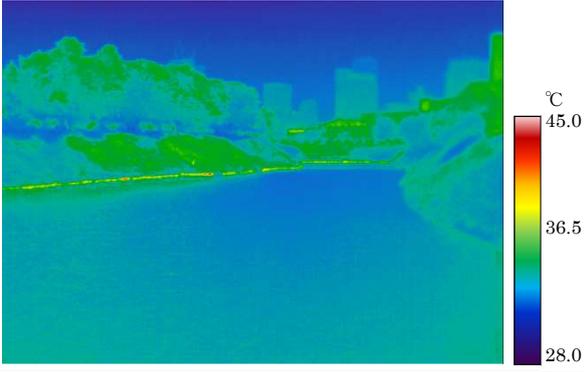
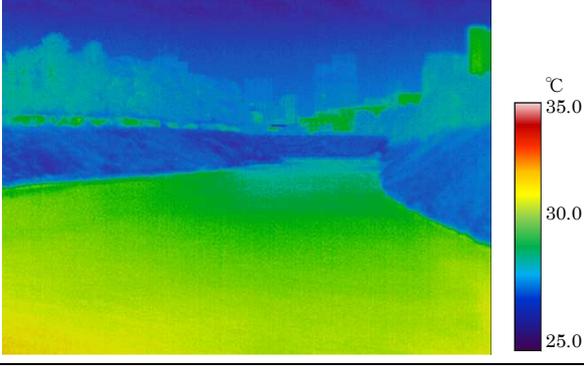
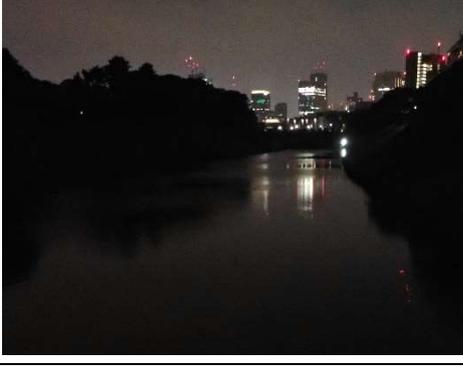
熱画像 昼	現地写真 昼
	
熱画像 夜	現地写真 夜
	
<p>地点 3-1 半蔵濠：水面、緑地（公園）</p>	

図 7-1 (6) サーマカメラ撮影結果

両側に緑被がある水面は、昼と夜で表面温度が逆転している。昼間は緑被より水面の方が表面温度が低い、夜間は緑被より水面のほうが表面温度が高くなっている。

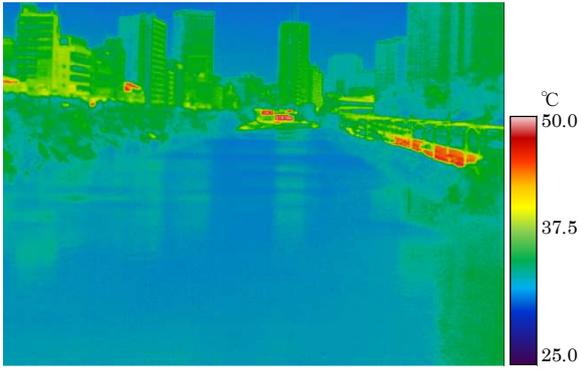
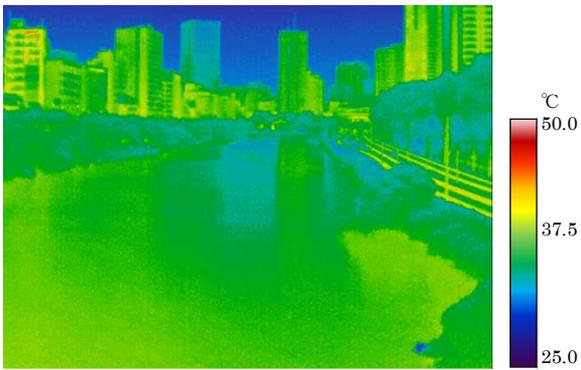
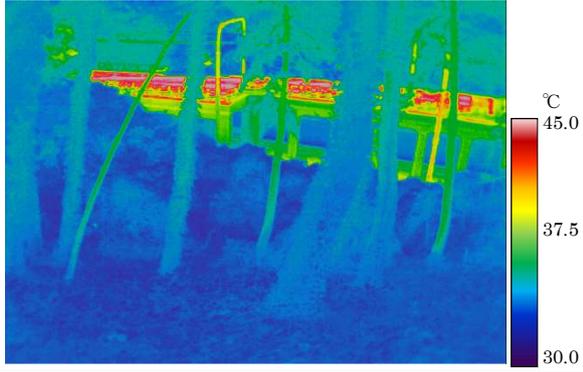
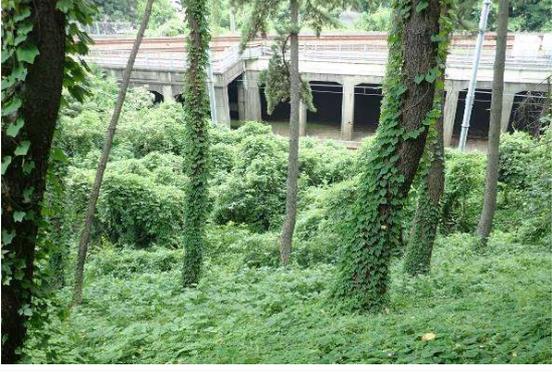
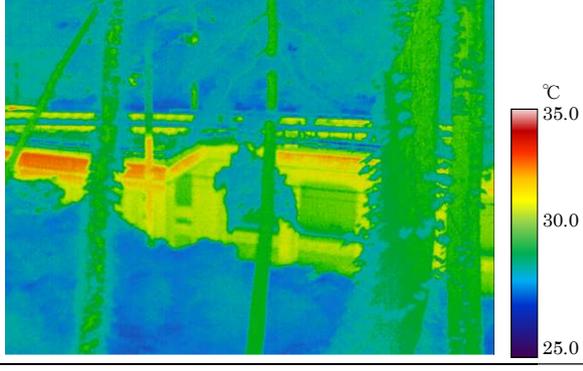
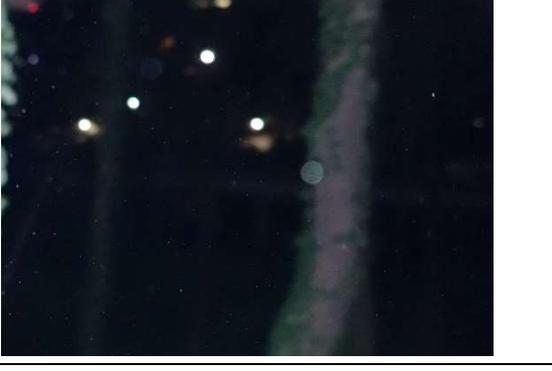
熱画像 昼	現地写真 昼
	
熱画像 夜	現地写真 夜
	
地点 3-2 外濠：水面	

図 7-1 (7) サーマカメラ撮影結果

日中に日向になる水面は、夜間でも、表面温度に差があまり見られない。凡例の関係で夜間の方が温度が高いようにも見えるが、実際にはほぼ同じ温度となっている。

〔自然〕

熱画像 昼	現地写真 昼
	
熱画像 夜	現地写真 夜
	

地点 4-1 五番町堤塘地：緑地（自然）

図 7-1 (8) サーマカメラ撮影結果

日陰を形成する樹木からなる緑地は、昼間も周辺より低い温度を示すが、夜間はさらに温度が下がって 27℃程度になっている。

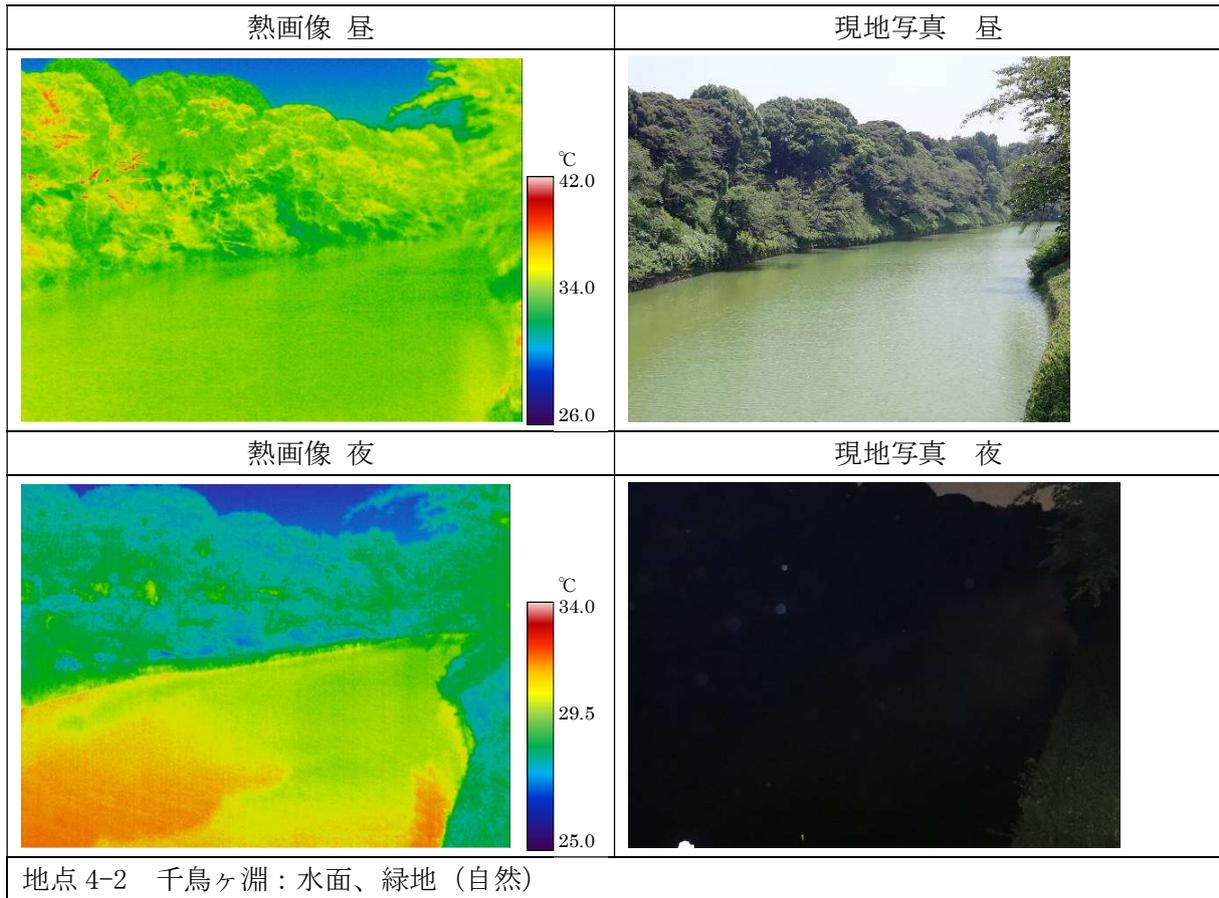


図 7-1 (9) サーマカメラ撮影結果

水面と緑被では、昼間と夜間で表面温度が逆転している。昼間は水面の方が緑被より表面温度が低く、夜間は水面の温度があまり下がらないため、緑被の方が低くなっている。

〔民間〕

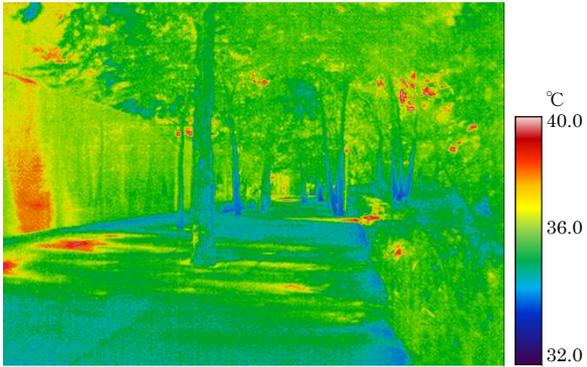
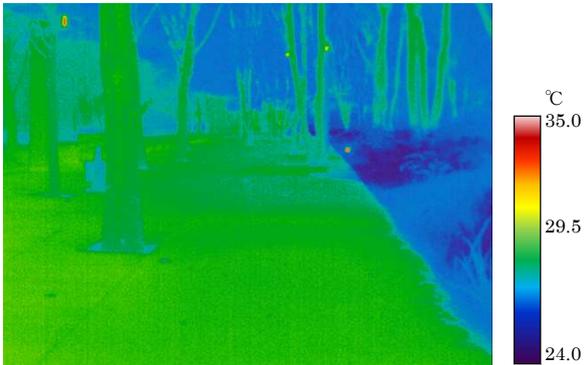
熱画像 昼	現地写真 昼
	
熱画像 夜	現地写真 夜
	
地点 5-1 大手町の森：街路樹、緑地帯	

図 7-1 (10) サーマカメラ撮影結果

昼間、日陰で低温だった緑地帯は、夜間になるとさらに表面温度が下がり、歩道の表面温度が28℃以下となっている。周辺の緑被の表面温度はさらに低い。

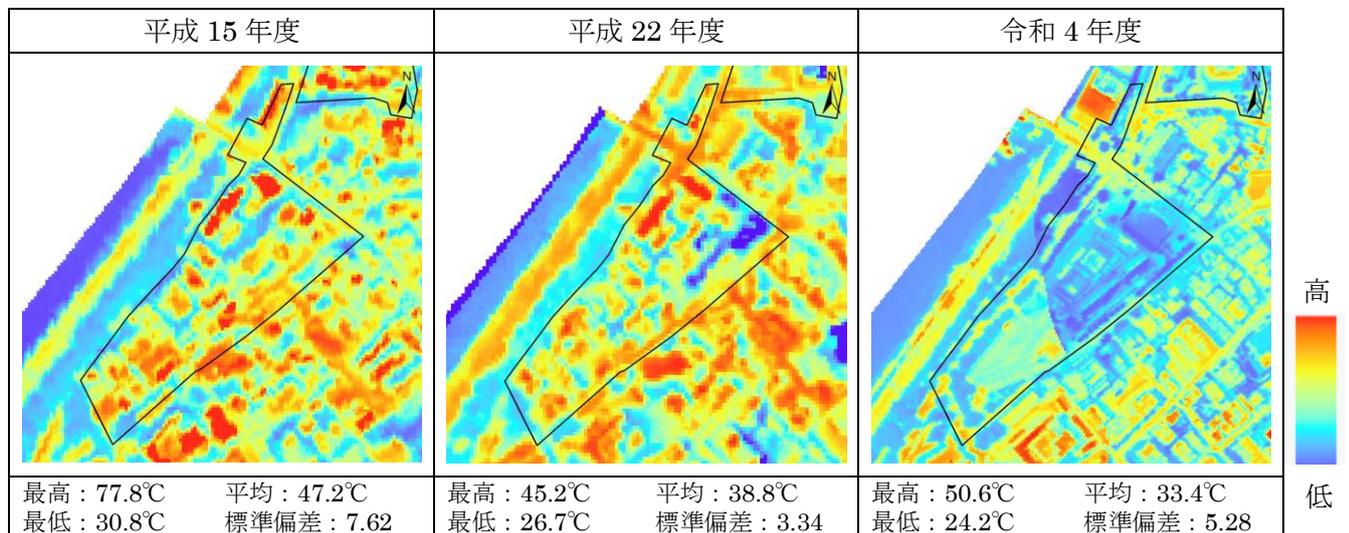
## 8. 再開発エリアに関する検証

再開発エリア 15 箇所を検証したうち 5 箇所について、建物の環境対策などによる効果検証を示す。その他の箇所については、参考資料 2 に記載した。

### (1) 調査・検証結果

○飯田橋駅西口地区第一種市街地再開発事業（平成 26 年工事完了：No. 2）

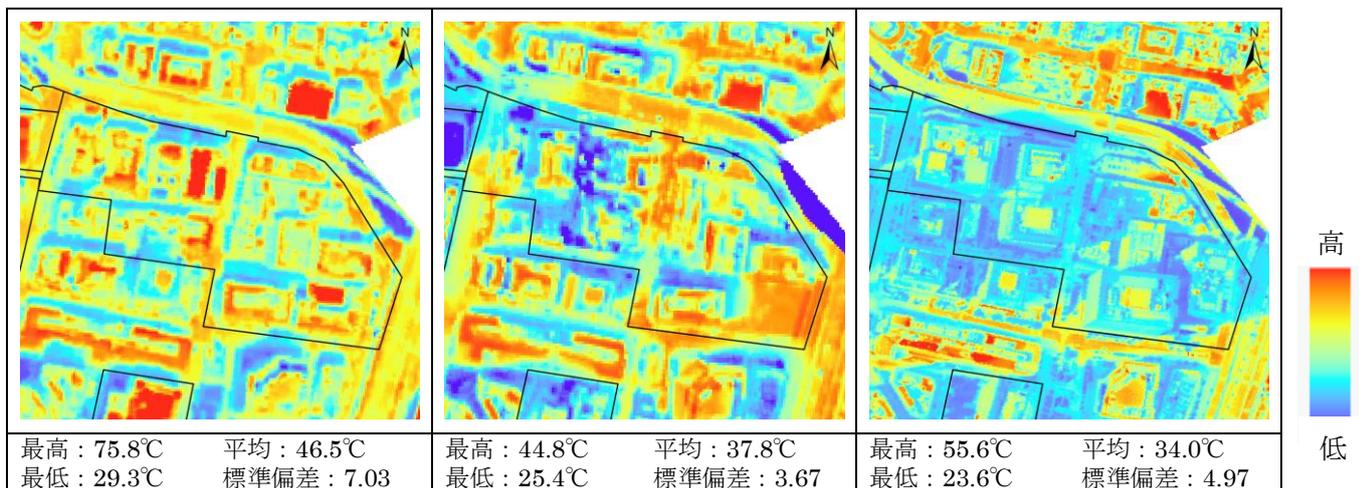
飯田橋駅西口の南側駅前街区にあたり、現在は飯田橋サクラテラスとなっている。開発前は建物が老朽化が進む事務用途に偏重した土地利用となっていた。この事業では、高い立地ポテンシャルを活かした業務・商業・住宅の複合開発を行うとともに、道路拡幅や広場・歩行者空間等の整備を図った。



平成 22 年度までは建物の屋上など高温域が複数箇所あったが、令和 4 年にはエリア全体が周辺地域より低温となっている。また、平成 15 年度に比べ、最高温度は約 27℃低下しており、再開発エリア内における最低温度、平均温度も年々低下していることがわかる。

○大手町都市再生特別地区Bゾーン（平成 28 年工事完了：No. 7）

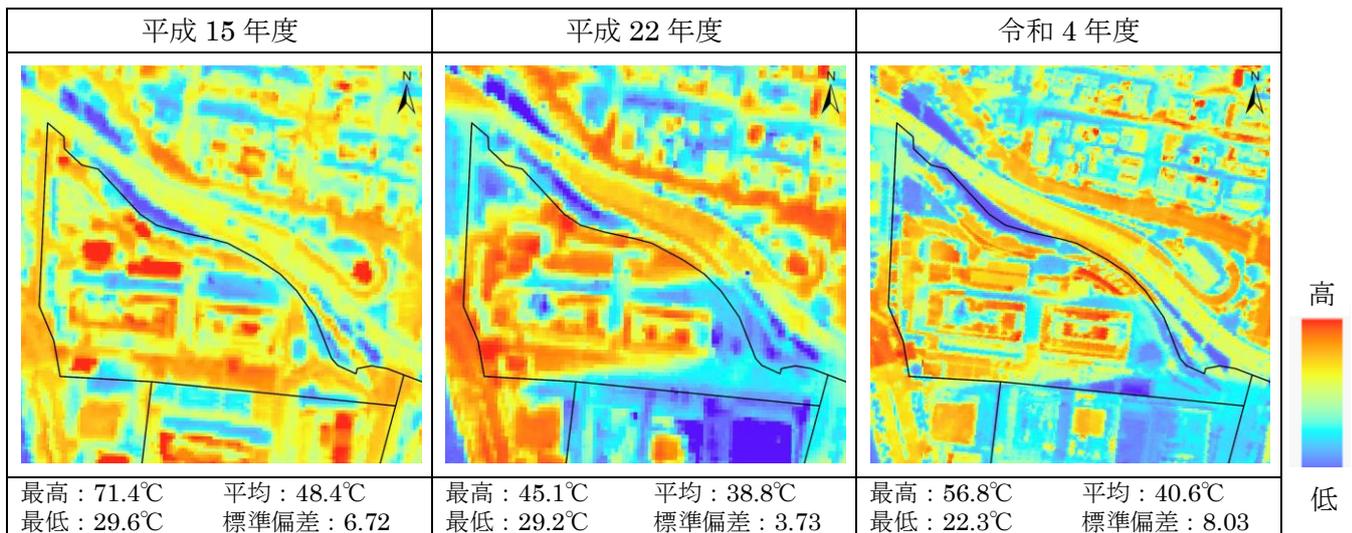
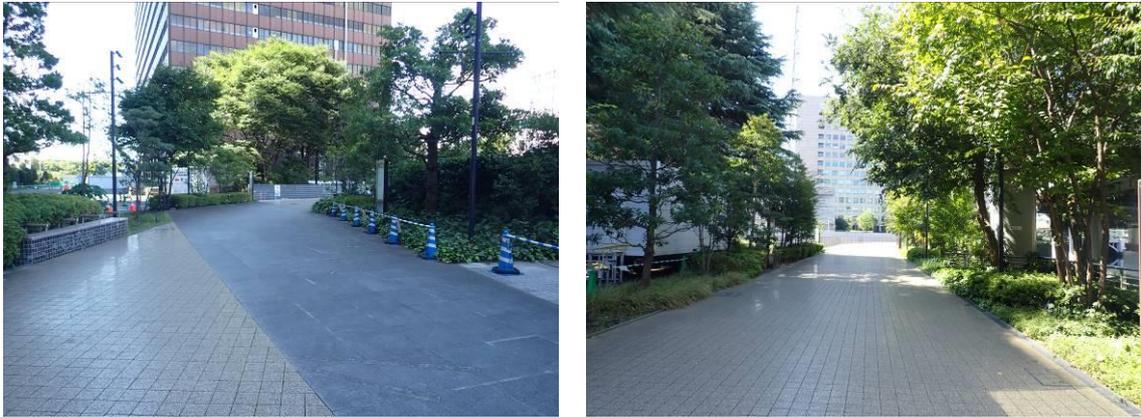
東京都市計画都市再生特別地区大手町地区のB-1、B-2、B-3からなる地区で、土地区画整理事業の施工等により、連鎖型の都市再生事業を行った。現在は大手町フィナンシャルシティとなっている。都市再生への貢献を目的に、緑あふれる都心空間の創出にも取り組んでいる。



平成 15 年には高温域が見られたが、平成 22 年には全体的に表面温度が低くなり、令和 4 年には全域で周辺より低温となった。また、平成 15 年度に比べ、最高温度は約 20℃低下しており、再開発エリア内における最低温度、平均温度も年々低下していることがわかる。

○大手町都市再生特別地区Cゾーン(平成 21 年工事完了 : No. 8)

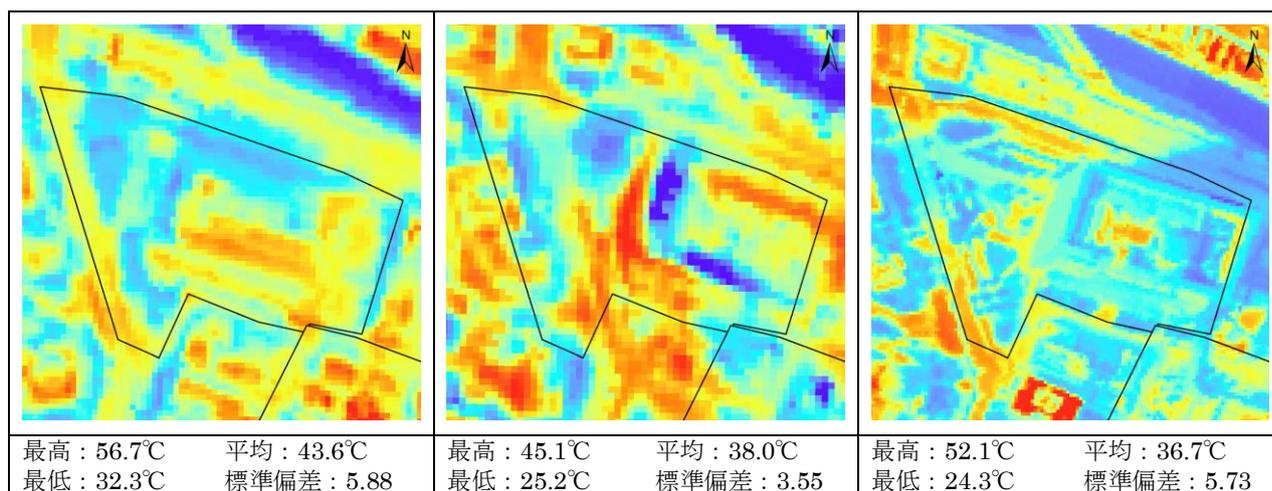
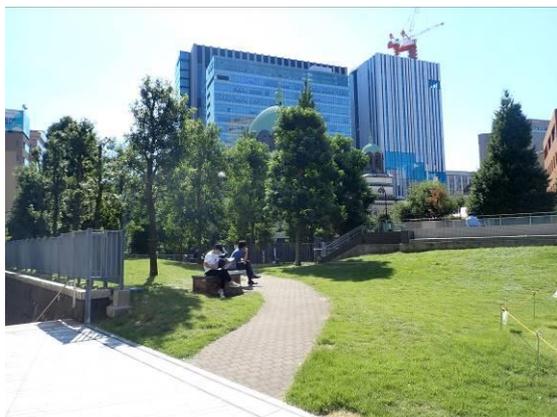
大手町連鎖型都市再生プロジェクトの一角として、業務活動を中断することなく、老朽化した建物を連鎖的に建てかえることで、大手町をグローバルビジネスの戦略拠点として再構築した地区である。この地区は、国有財産の有効活用街区として位置づけられる。



建物の表面温度に大きな変化は見られないが、エリアの北東に緑地が設置され、低温部を形成している。また、平成 15 年度に比べ、最高温度は約 15℃低下しており、再開発エリア内における最低温度も年々低下していることがわかる。平成 21 年度工事完了のため、平均温度は平成 22 年度と令和 4 年度で約 2℃しか差がなく、平均温度の低下が開発によるものと推察される。

○神田駿河台四丁目6地区都市再生特別地区(平成25年工事完了:No.13)

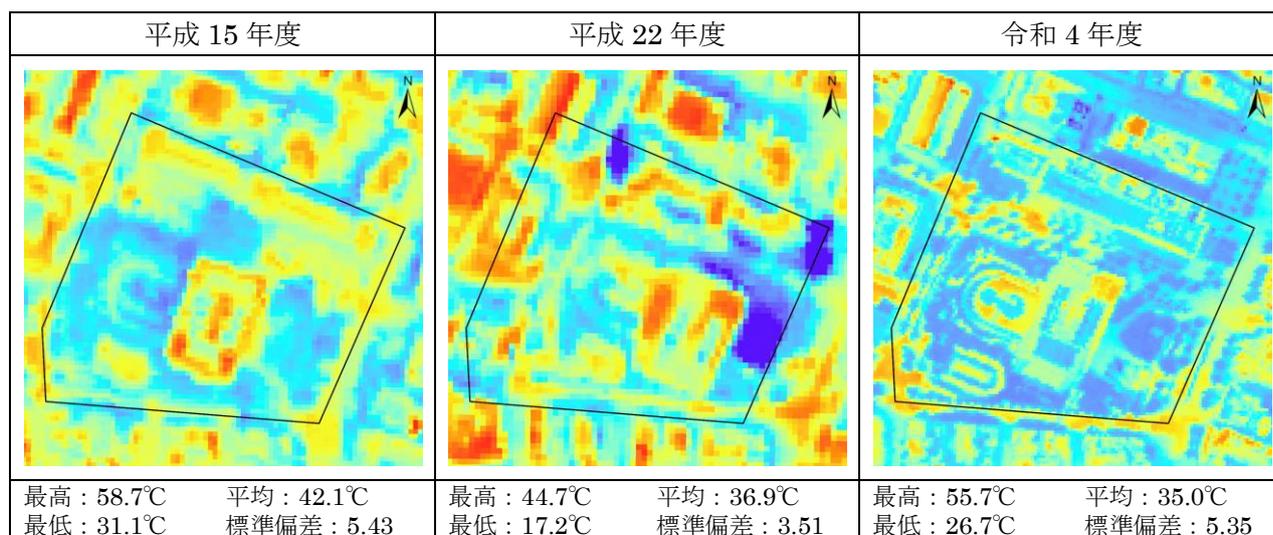
現御茶ノ水ソラシティとなっている、事務所、店舗、文化交流施設、教育関連施設等からなる地区である。環境配慮への様々な取り組みにより、都市の環境負荷低減に貢献する街づくりを進めており、緑豊かな地上広場は、皇居から上野公園へと続く「緑のネットワーク」の中継点として重要な役割を担っている。



平成22年にはエリア内にはっきりした高温域と低温域が分布しているが、令和4年には高温域がなくなっており、建物の表面温度も低くなっている。また、平成15年度に比べ、最高温度は約4℃低下しており、再開発エリア内における最低温度、平均温度も年々低下していることがわかる。

○神田駿河台三丁目9地区都市再生特別地区(平成24年工事完了:No.15)

この地区は、商業ビルの改修の際に都市再生特別地区として計画提案したもので、環境配慮型建物の最高位を目指して実施された。この地区は以前より大規模な屋上庭園(右写真)を設置しており、その維持管理においては予防的な薬剤散布などを行わないなどの配慮を行ってきた。平成29年には東京都による「江戸のみどり登録緑地」の有料緑地に登録された。現在は三井住友海上駿河台ビルとなっている。



平成22年にはエリア内にはっきりした高温域と低温域が分布しているが、令和4年ではエリア全体が低温域となっている。また、平成15年度に比べ、最高温度は約3℃低下しており、再開発エリア内における平均温度も年々低下していることがわかる。

## 9. 樹木の成長に伴う緑陰効果の検証

樹木の成長に伴う緑陰効果の検証については、以下の樹木に関するデータとして街路樹台帳及びヒートアイランド現象に関する現状調査結果より、街路樹による緑陰効果を整理した。

- ・街路樹台帳
- ・ヒートアイランド現象に関する現状調査結果

### (1) 検証内容

「5. 気温観測及び暑さ指数（WBGT）観測」において、街路樹による緑陰の多い道路（T-33）と少ない道路（T-35）を比較し、緑陰の多い道路において、気温が低下する傾向がみられることを確認した。

そこで、この2地点の街路樹の植栽状況を確認し、緑陰効果を検証した。

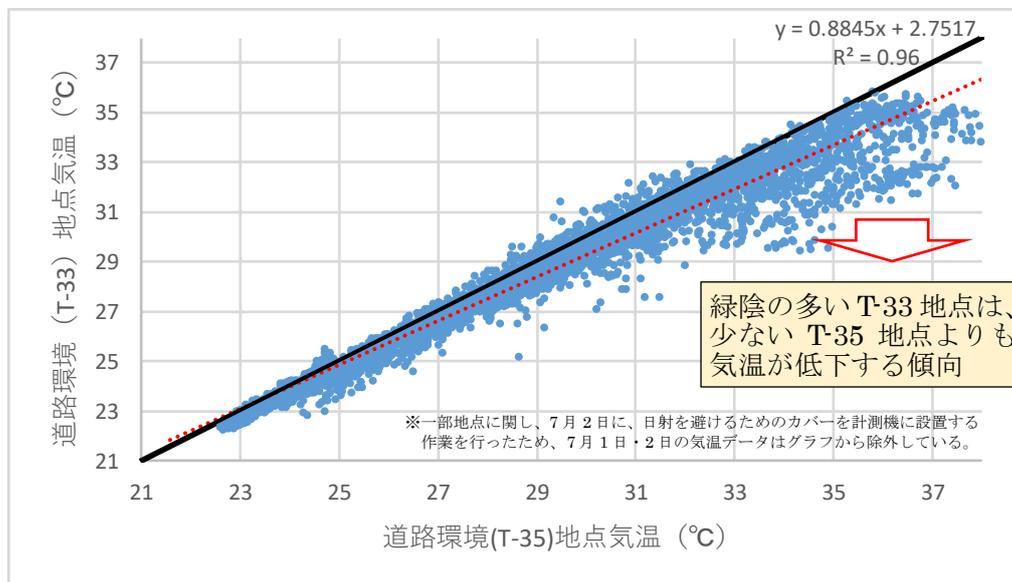


図 9-1 緑陰の多い地点（T-33：道路環境）と少ない地点（T-35：道路環境）の気温比較図

(2) 道路の状況 (単位面積 (100m<sup>2</sup>) あたりの本数)

T-33(緑陰多)及び T-35(緑陰少)の道路の面積を算出し、街路樹台帳より確認した街路樹の本数より、単位面積 (100m<sup>2</sup>) 当たりの街路樹本数を求めた。T-33は 1.593 本/100m<sup>2</sup>, T-35は 1.513 本/100m<sup>2</sup> とほぼ同程度であった。

樹種は、T-33 がクスノキ、T-35 がイチョウであった。

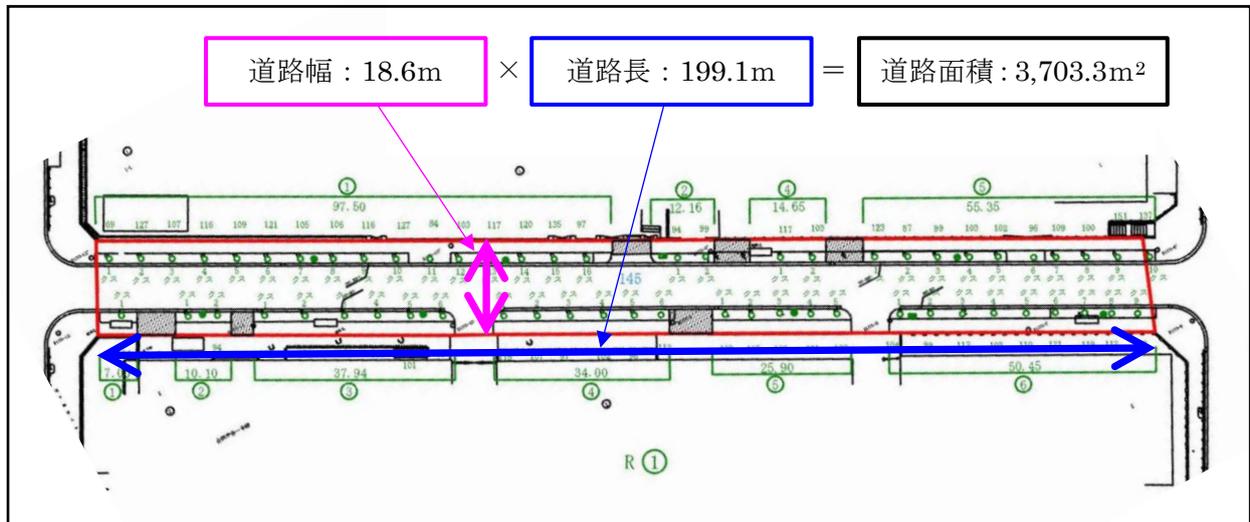


図 9-2 T-33(緑陰多)の道路の街路樹設置状況

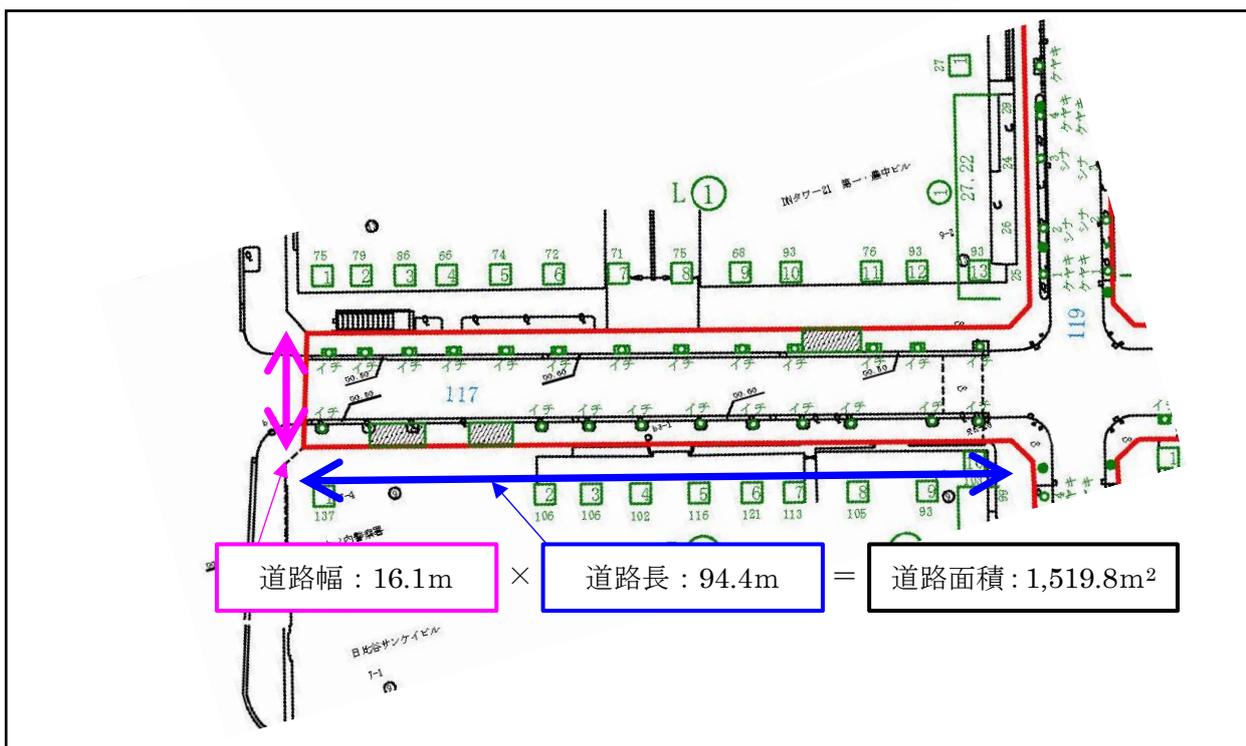


図 9-3 T-35(緑陰少)の道路の街路樹設置状況

表 9-1 街路樹樹種及び単位面積当たりの街路樹本数

	街路樹樹種	本数(本)	道路面積 (m <sup>2</sup> )	単位面積当たりの街路樹本数 (本/100m <sup>2</sup> )
T-33 の道路(緑陰多)	クスノキ	59	3,703.3	1.593
T-35 の道路(緑陰少)	イチョウ	23	1,519.8	1.513

### (3) 街路樹の状況（幹周り、枝張り）

T-33(緑陰多)及び T-35(緑陰少)の位置する道路の街路樹に関しては、樹木の大きさである幹周りと枝張りの状況を確認した。

枝張りについては、T-33 及び T-35 それぞれの街路樹のうち平均的な 1 本を選定し、横断方向、縦断方向の枝の張り出し長さを確認し、樹冠の地上への垂直投影面積（縦断・横断を長軸・短軸とする楕円に近似）を街路樹 1 本あたりの緑陰面積として算定した。これに街路樹本数を乗じ、総緑陰面積を算定し道路に占める割合を計算した。

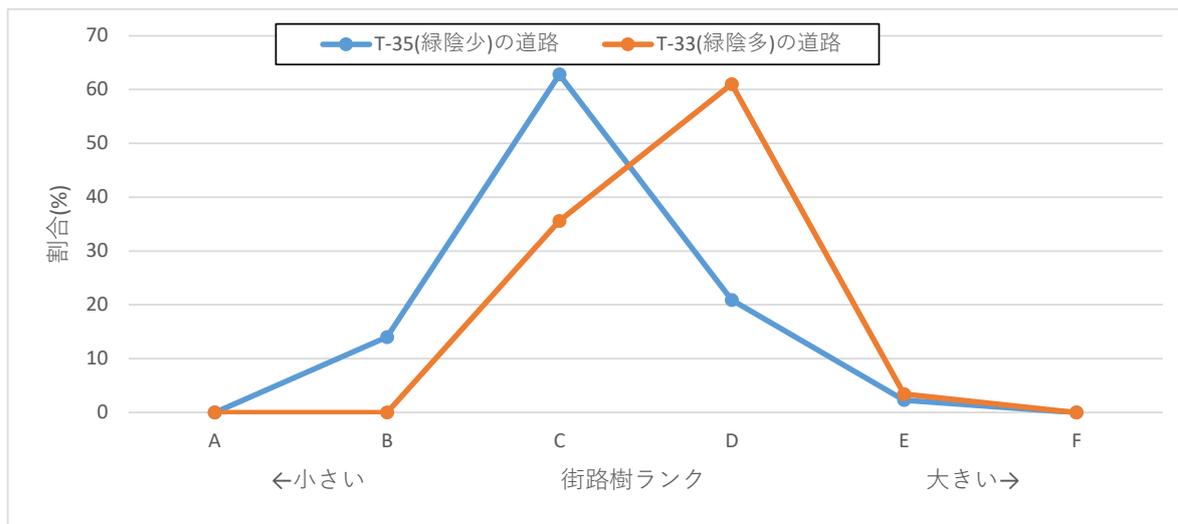


図 9-4 T-33(緑陰多)、T-35(緑陰少)の街路樹の大きさランクの分布

表 9-2 幹周り（街路樹の大きさ）ランクの占める割合

(%)

ランク	T-33 (緑陰多)	T-35 (緑陰少)	ランク区分 (街路樹の幹周り)
A	0.0	0.0	30cm 未満
B	0.0	14.0	30cm 以上～60cm 未満
C	35.6	62.8	60cm 以上～90cm 未満
D	61.0	20.9	90cm 以上～120cm 未満
E	3.4	2.3	120cm 以上～150cm 未満
F	0.0	0.0	150cm 以上

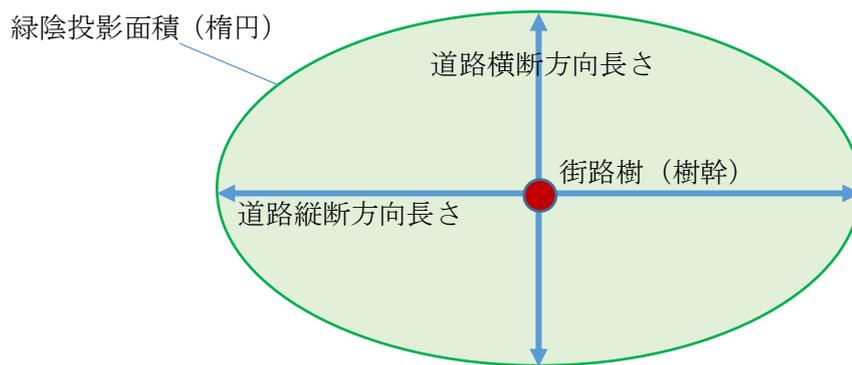


図 9-5 街路樹の緑陰面積計算イメージ

表 9-3 道路に占める緑陰面積の割合

	T-33 (緑陰多)	T-35 (緑陰少)
緑陰：樹冠投影面積 (m <sup>2</sup> )	28.9	26.9
街路樹本数 (本)	59	23
総緑陰面積 (m <sup>2</sup> )	1,705.1	618.7
道路面積 (m <sup>2</sup> )	3,703.3	1,519.8
緑陰面積割合 (%)	46.0	40.7

#### (4) 植樹帯の設置状況

T-33(緑陰多)と T-35(緑陰少)の位置する道路の状況写真より、両地点は歩道植樹帯の有無による違いも存在していることが確認できた。

街路樹台帳より、両地点の位置する道路の歩道植樹帯面積、及び歩道植樹帯の占める割合を確認した。T-33(緑陰多)の位置する道路においては、歩道植樹帯面積は 577.1m<sup>2</sup>であり道路に占める面積割合は 15.6%となった。一方、T-35(緑陰少)の位置する道路においては、歩道植樹帯は存在せず、道路に占める割合は 0%であった。

表 9-4 歩道植樹帯面積及び道路に占める歩道植樹帯面積の割合

	歩道植樹帯面積 (m <sup>2</sup> )	道路面積 (m <sup>2</sup> )	道路に占める歩道植樹帯面積の割合 (%)
T-33 の道路	577.1	3,703.3	15.6
T-35 の道路	0.0	1,519.8	0.0

T-33 (緑陰多)



T-35 (緑陰少)



図 9-6 T-33、T-35 の道路状況写真

## (5) 検証結果

T-33(緑陰多)とT-35(緑陰少)の道路環境を比較すると、街路樹の本数の割合(100㎡あたりの本数)は同じであるが、違いとしては樹種、街路樹の大きさ、緑陰面積、歩道植樹帯の有無などが確認できた。

街路樹の大きさについては、T-33(緑陰多)の道路では、Dランク(90-120cm)の街路樹の割合が最も高いのに対し、T-35(緑陰少)の道路では、Cランク(幹周り60-90cm)の街路樹の割合が高く、気温の低いT-33(緑陰多)の道路の街路樹の方が大きく成長していることが確認でき、緑陰面積の割合についても、T-33(緑陰多)の道路で46.0%、T-35(緑陰少)の道路で40.7%となり、気温の低いT-33(緑陰多)の道路の方が緑陰割合も大きい結果となった。また、隣接する街路樹の樹冠の重なり状況(下写真)からも、T-33(緑陰多)の道路の方が大きいことが確認できる。

以上の結果から樹木の成長に伴う緑陰効果については、成長前の樹木をT-35(緑陰少)の道路、成長後の樹木をT-33(緑陰多)の道路と仮定すると、樹木の成長に伴い枝張りが広がり緑陰面積が大きくなることで気温が低くなる効果が高いことが確認できた。

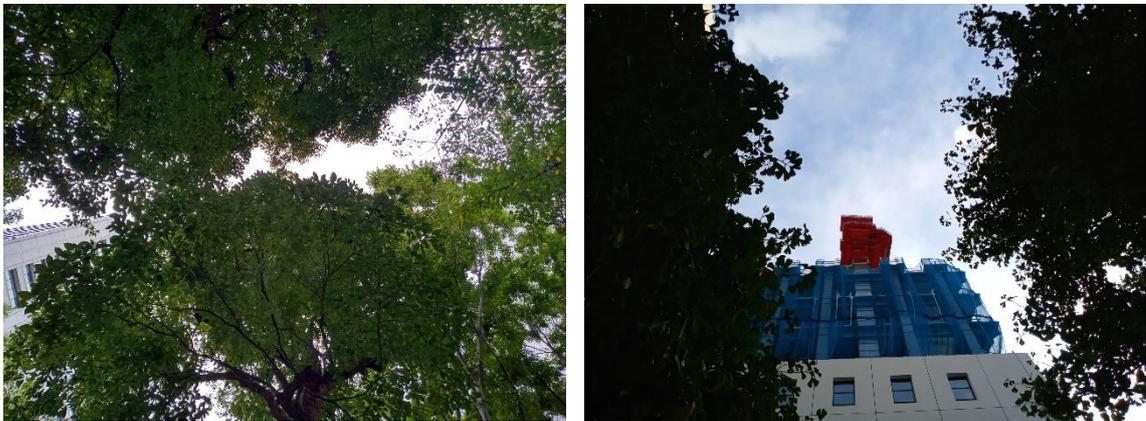


図 9-7 T-33(緑陰多：左)、T-35(緑陰少：右)の隣接する街路樹の樹冠の重なり状況