

9.8 歩行者空間の快適性

9.8.1 現況調査

(1) 調査事項及びその選択理由

調査事項及びその選択理由は、表9.8-1に示すとおりである。

表 9.8-1 調査事項及びその選択理由

| 調査事項 | 選択理由 |
|---|---|
| ①緑の状況 ②施設の状況 ③歩行者が感じる快適性に係る基準 ④歩行者が感じる快適性に係る気象等の状況 ⑤法令等による基準等 ⑥東京都等の計画等の状況 | 夏季の気温の上昇に伴い歩行者が感じる快適性への影響が考えられることから、計画地及びその周辺について、左記の事項に係る調査が必要である。 |

(2) 調査地域

調査地域は、公共交通機関から計画地への主要なアクセス経路の概況を考慮し、計画地及びその周辺地域とした。

(3) 調査方法

1) 緑の状況

現地調査により、計画地への主要なアクセス経路における街路樹や緑陰の有無等を確認した。調査は、平成27年8月24日及び25日に実施した。

2) 施設の状況

現地調査により、計画地への主要なアクセス経路における歩行者空間の地盤面被覆状態等を確認した。

調査は、平成27年8月24日及び25日に実施した。

3) 歩行者が感じる快適性に係る基準

調査は、暑さ指数（WBGT）や不快指数の快適性に係る基準について整理した。

4) 歩行者が感じる快適性に係る気象等の状況

調査は、東京管区気象台の気象データを整理・解析した。

5) 法令等による基準等

調査は、都市緑地法（昭和48年法律第72号）の法令の整理によった。

6) 東京都等の計画等の状況

調査は、「2020年に向けた実行プラン」（平成28年12月 東京都）、「東京都ヒートアイランド対策ガイドライン」（平成17年7月 東京都）の計画等の整理によった。

(4) 調査結果

1) 緑の状況

公共交通機関から計画地への主要なアクセス経路における街路樹整備の状況は、表 9.8-2 及び図 9.8-1 に示すとおりである。

東京臨海新交通臨海線（ゆりかもめ）有明テニスの森駅からのアクセス経路には、歩道上の街路樹により緑陰が形成されているが、東京臨海新交通臨海線（ゆりかもめ）有明駅、東京臨海高速鉄道（りんかい線）国際展示場駅からのアクセス経路には、一部を除き街路樹が整備されていない。

なお、沿道建築物で、壁面緑化が設置されている箇所はない。

表 9.8-2 主要なアクセス経路の街路樹整備状況

| 路線名 | 駅名 | 出口 | アクセス経路 | 街路樹整備状況 |
|---------------------------|--------------|-----------|----------------------|------------------------------|
| 東京臨海 新交通臨海線 (ゆりかもめ) | 有明テニスの 森駅 | 西口、 東口 | ①-1 都道 484 号豊洲有明線 | 歩道上には街路樹が整備されており、緑陰が形成されている。 |
| | 有明駅 | 西口、 東口 | ①-2 都道 484 号豊洲有明線 | 歩道上には街路樹が整備されていない。 |
| 東京臨海高速鉄道 (りんかい線) | 国際展示場駅 | - | コロシウムブリッジ | 一部を除き歩道上には街路樹が整備されていない。 |

2) 施設の状況

公共交通機関から計画地への主要なアクセス経路における歩行者空間の地表面被覆の状況は、図 9.8-2 に示すとおりである。

都道 484 号豊洲有明線は、一部アスファルト舗装を除き、インターロッキングブロック舗装である。

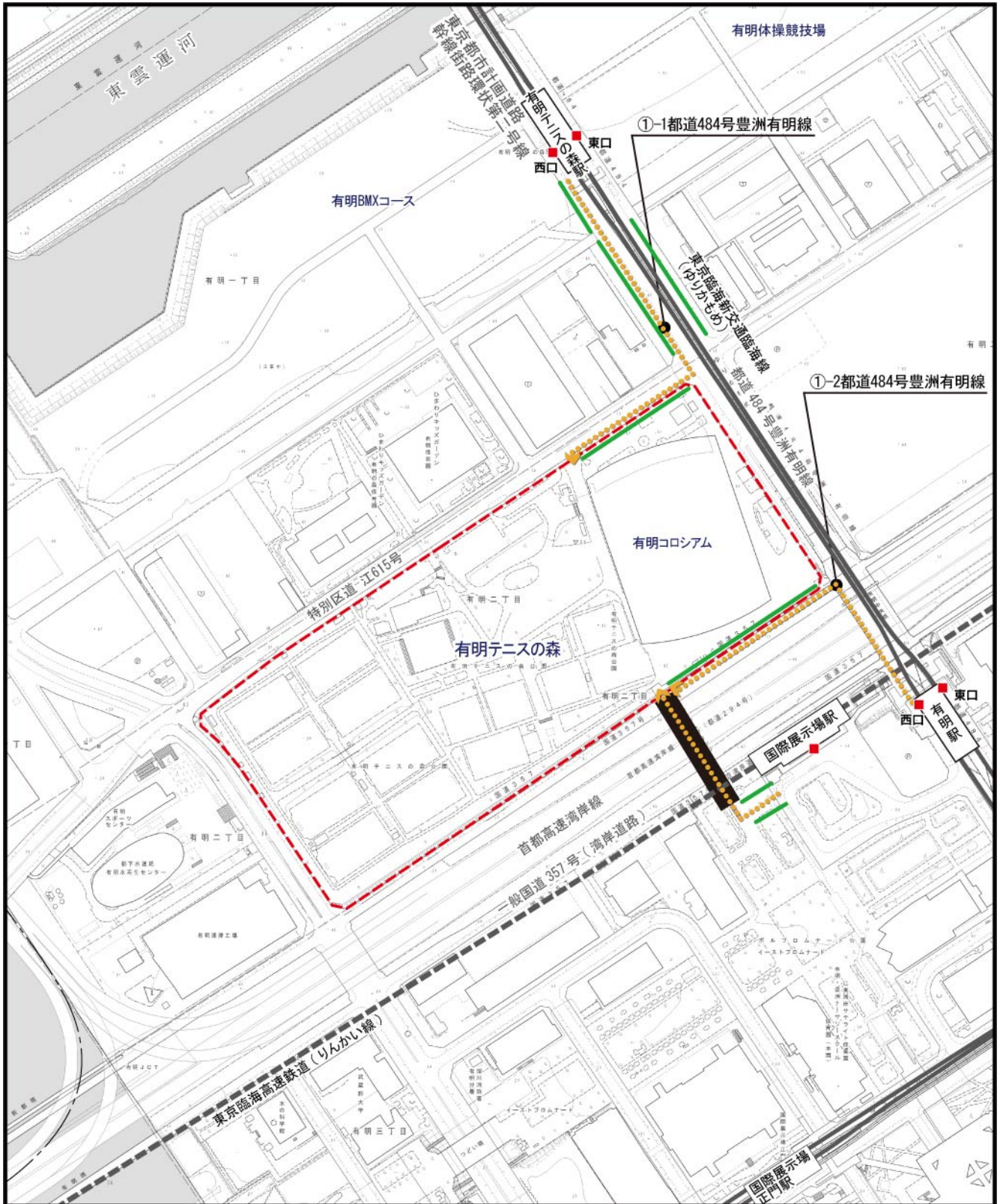


①-1 都道 484 号豊洲有明線



①-2 都道 484 号豊洲有明線

写真 9.8-1 アクセス経路の街路樹整備状況



凡例

- 計画地
- 区界
- 東京臨海新交通
臨海線 (ゆりかもめ)
- 東京臨海高速鉄道
(りんかい線)
- 路線出入口

- ← 歩行者動線
- 街路樹
- 歩道橋
- 撮影位置



Scale 1:6,000

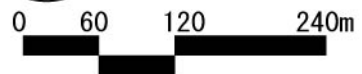
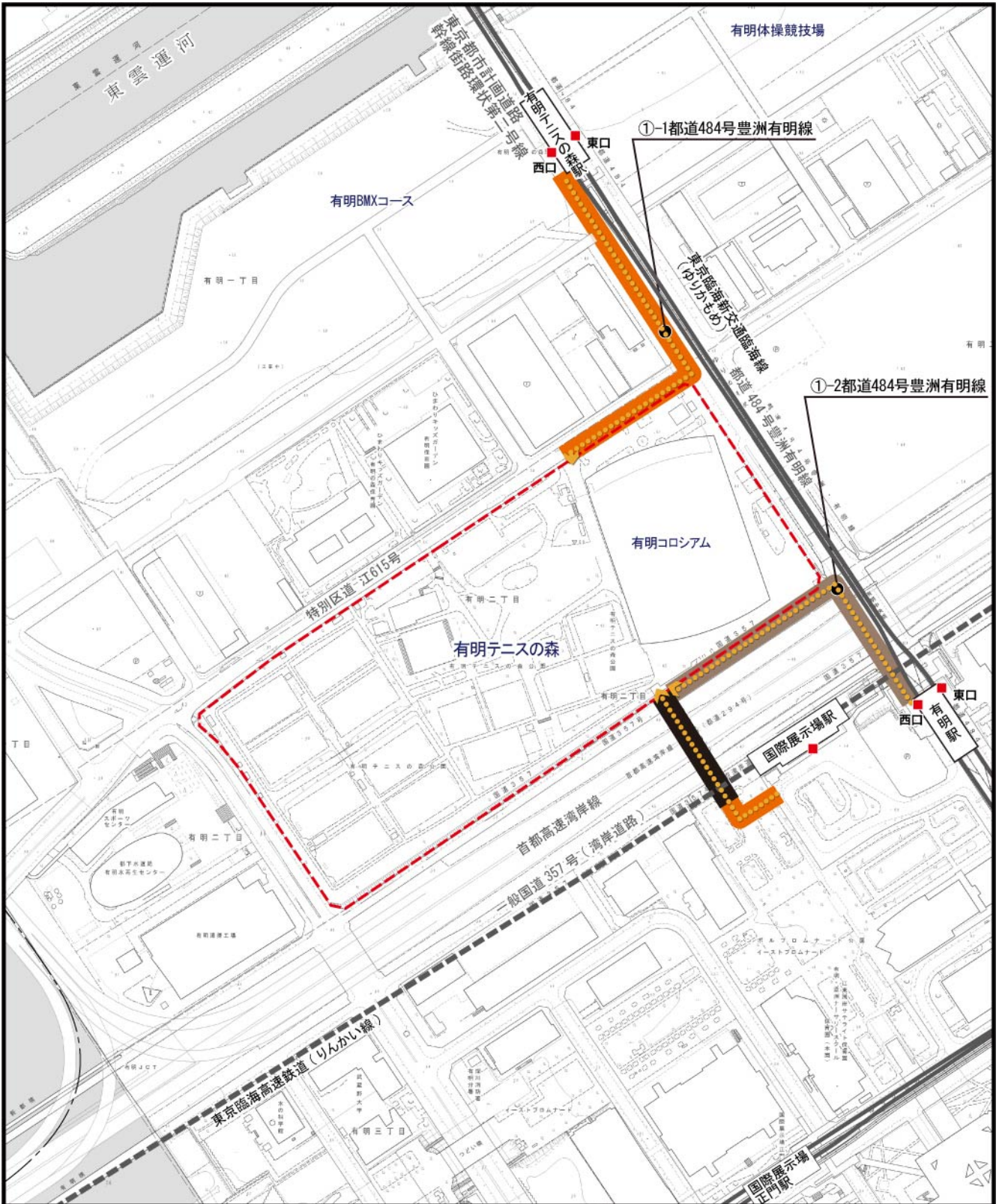


図9.8-1 街路樹整備状況



凡例

- 計画地
- 区界
- 東京臨海新交通臨海線(ゆりかもめ)
- 東京臨海高速鉄道(りんかい線)
- 路線出入口
- ← 歩行者動線
- アスファルト
- インターロッキングブロック
- 歩道橋
- 撮影位置



Scale 1:6,000

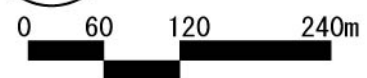


図9.8-2
歩行者空間の地表面被覆の状況

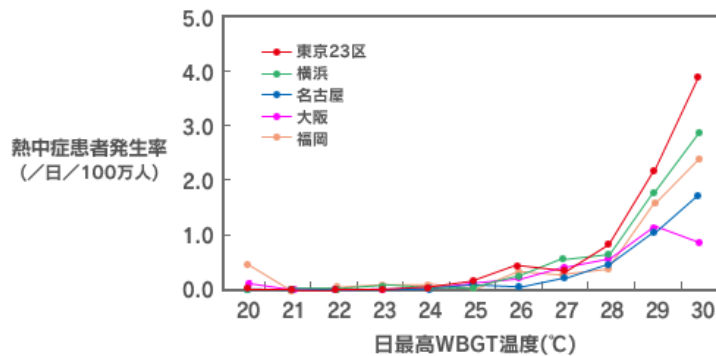
3) 歩行者が感じる快適性に係る基準

ア. 暑さ指数 (WBGT: 湿球黒球温度)

暑さ指数 (WBGT) は、熱中症を予防することを目的として、人間の熱バランスに影響の大きい「気温」、「湿度」、「輻射熱」の3つを取り入れた温度の指標である。

環境省では、熱中症の危険度を判定する数値として「環境省熱中症予防情報サイト」(環境省ホームページ)において暑さ指数 (WBGT) の当日の実測値、翌日及び翌々日の予測値を公表しており、図 9.8-3 に示すとおり暑さ指数 (WBGT) が 28℃を超えると熱中症患者が著しく増加するとしている。

また、暑さ指数 (WBGT) は労働環境や運動環境の指針として有効であるとされ、日本気象学会では表 9.8-3 に示すとおり「日常生活に関する指針」を公表している。



出典:「環境省熱中症予防情報サイト」(平成 28 年 1 月 10 日参照 環境省ホームページ)
<http://www.wbgt.env.go.jp/wbgt.php>

図 9.8-3 WBGT と熱中症疾患患者発生率

表 9.8-3 WBGT と熱中症予防のための指針 (日常生活に関する指針)

| WBGT | 注意すべき生活活動の目安 | 注意事項 |
|-----------------|-------------------|---|
| 危険 31℃以上 | すべての生活活動でおこる危険性 | 高齢者においては安静状態でも発生する危険性が大きい。外出はなるべく避け、涼しい室内に移動する。 |
| 厳重警戒 28~31℃* | | 外出時は炎天下を避け、室内では室温の上昇に注意する。 |
| 警戒 25~28℃* | 中等度以上の生活活動でおこる危険性 | 運動や激しい作業をする際は定期的に充分に休息を取り入れる。 |
| 注意 25℃未満 | 強い生活活動でおこる危険性 | 一般に危険性は少ないが激しい運動や重労働時には発生する危険性がある。 |

注) 28~31℃及び 25~28℃については、それぞれ 28℃以上 31℃未満、25℃以上 28℃未満を示している。

出典:「日常生活における熱中症予防指針 Ver.3」(平成 25 年 日本気象学会)

暑さ指数 (WBGT) は、湿球温度 (Tw)、黒球温度 (Tg)、乾球温度 (Ta) の測定値から、次式で算出される。

$$\text{WBGT}(\text{°C}) = 0.7 \times \text{Tw} + 0.2 \times \text{Tg} + 0.1 \times \text{Ta}$$

また、次式¹⁾を用いて推定値を算出することもできる。

$$\text{WBGT} = 0.735 \times \text{Ta} + 0.0374 \times \text{RH} + 0.00292 \times \text{Ta} \times \text{RH} + 7.619 \times \text{SR} - 4.557 \times \text{SR}^2 - 0.0572 \times \text{WS} - 4.064$$

ここで、Ta: 乾球温度 (°C)

RH: 相対湿度 (%)

SR: 全天日射量 (kW/m²)

WS: 平均風速 (m/s)

¹⁾小野雅司ら (2014): 通常観測気象要素を用いた WBGT の推定. 日気誌, 50(4), 147-157.

イ. 不快指数 (DI)

不快指数 (DI) は、夏の蒸し暑さを定量的に示す指数であり、次式で算出される。

$$DI = 0.81Ta + 0.01RH(0.99Ta - 14.3) + 46.3$$

ここで、Ta : 乾球温度 (°C)

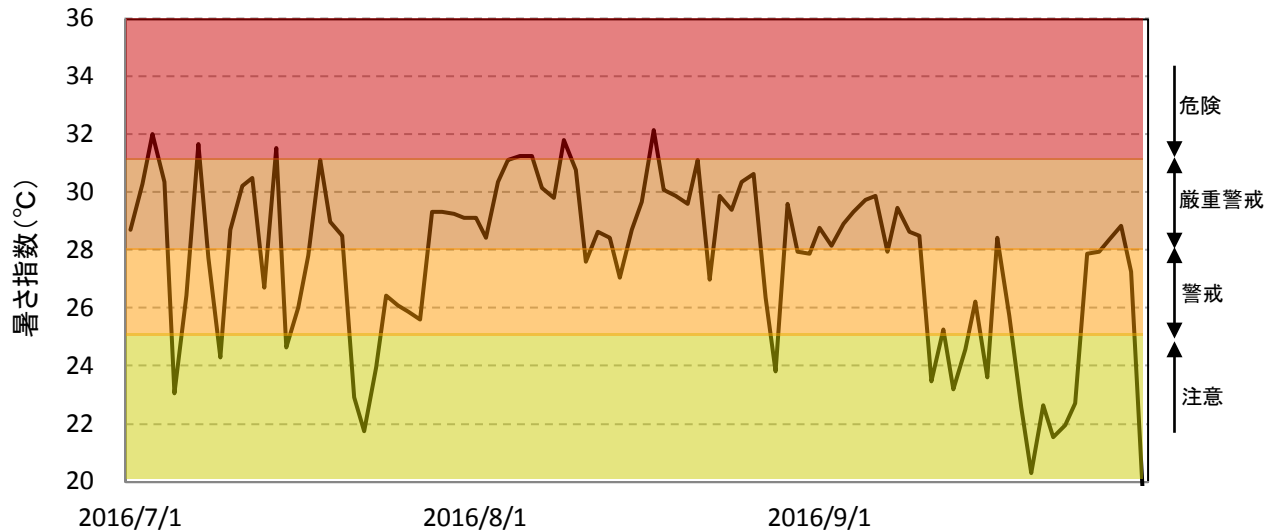
RH : 相対湿度 (%)

一般的に、不快指数 (DI) が 75 を超えると人口の一割が不快になり、80 を超えると全員が不快になると言われている。

4) 歩行者が感じる快適性に係る気象等の状況

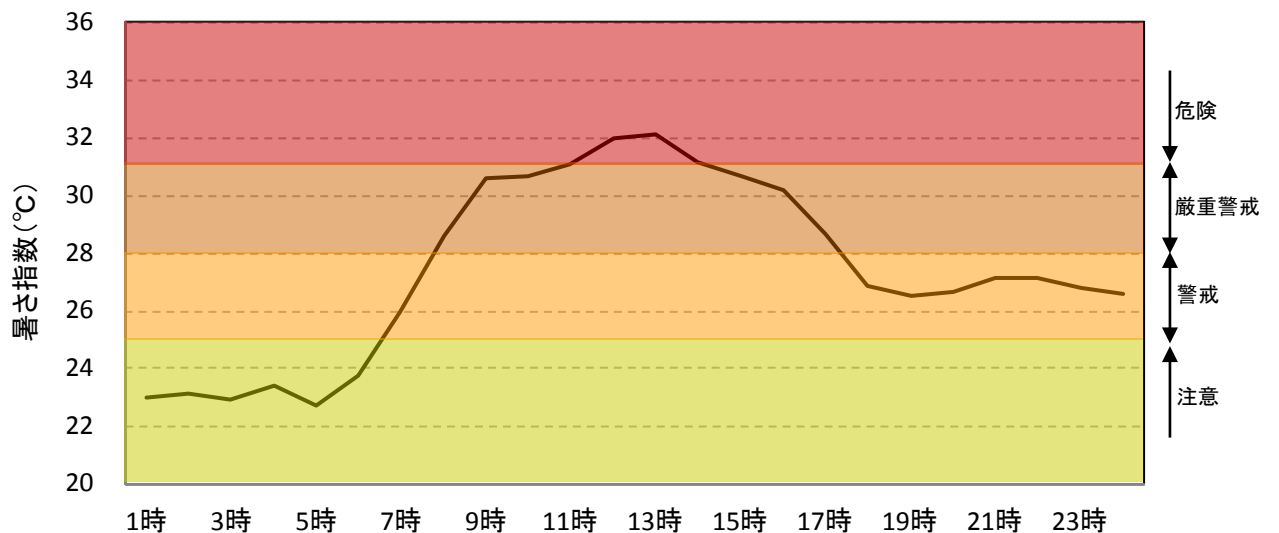
平成 28 年夏季（7 月～9 月）における日最高気温出現時の暑さ指数（WBGT）の推移は、図 9.8-4 に示すとおりである。7 月上旬から 9 月下旬にかけて、日本生気象学会の「日常生活に関する指針」において「厳重警戒」とされる 28℃を上回る日が出現しており、特に 7 月上旬から 8 月中旬にかけては「危険」とされる 31℃を上回る日が出現している。

夏季期間中を通して最も暑さ指数(WBGT)が高かった平成 28 年 8 月 17 日の日変化は、図 9.8-5 に示すとおりである。8 時～17 時にかけては「厳重警戒」とされる 28℃を上回り、特に 11 時～14 時にかけては「危険」とされる 31℃を上回っている。



注) 暑さ指数は、東京管区気象台における気温、湿度、風速及び全天日射量を基に算出した（資料編 p. 78～p. 80 参照）。

図 9.8-4 夏季期間中の暑さ指数（WBGT）の推移



注) 暑さ指数は、東京管区気象台における気温、湿度、風速及び全天日射量を基に算出した。（資料編 p. 82 参照）。

図 9.8-5 暑さ指数（WBGT）の日変化（平成 28 年 8 月 17 日）

5) 法令等による基準等

歩行者が感じる快適性に関する法令等については、表 9.8-4 に示すとおりである。

表 9.8-4 歩行者が感じる快適性に関する法令等

| 法令・条例等 | 責務等 |
|----------------------------|---|
| 都市緑地法 (昭和 48 年法律第 72 号) | <p>(目的)</p> <p>第一条 この法律は、都市における緑地の保全及び緑化の推進に関し必要な事項を定めることにより、都市公園法（昭和三十一年法律第七十九号）その他の都市における自然的環境の整備を目的とする法律と相まって、良好な都市環境の形成を図り、もって健康で文化的な都市生活の確保に寄与することを目的とする。</p> <p>(国及び地方公共団体の任務等)</p> <p>第二条 国及び地方公共団体は、都市における緑地が住民の健康で文化的な生活に欠くことのできないものであることにかんがみ、都市における緑地の適正な保全と緑化の推進に関する措置を講じなければならない。</p> <p>2 事業者は、その事業活動の実施に当たって、都市における緑地が適正に確保されるよう必要な措置を講ずるとともに、国及び地方公共団体がこの法律の目的を達成するために行なう措置に協力しなければならない。</p> <p>3 都市の住民は、都市における緑地が適正に確保されるよう自ら努めるとともに、国及び地方公共団体がこの法律の目的を達成するために行なう措置に協力しなければならない。</p> |

6) 東京都等の計画等の状況

歩行者の快適性に関する計画等については、表 9.8-5 に示すとおりである。

表 9.8-5 歩行者の快適性に関する計画等

| 関係計画等 | 目標・施策等 |
|--|--|
| 2020 年に向けた実行プラン (平成 28 年 12 月 東京都) | <p>○都民ファーストの視点で、3つのシティ（セーフシティ、ダイバーシティ、スマートシティ）を実現し、新しい東京をつくる</p> <p>①誰もが安心して暮らし、希望と活力を持てる東京</p> <p>②成長を生み続けるサステイナブルな東京</p> <p>③日本の成長エンジンとして世界の中で輝く東京</p> <p>○スマートシティ～世界に開かれた、環境先進都市、国際金融・経済都市・東京～</p> <p>政策の柱2 快適な都市環境の創出</p> <p>・遮熱性舗装等の整備や緑陰の確保、クールスポットの創出、東京 2020 オリンピック・パラリンピック競技大会会場周辺の人が集まるエリアでの暑さ対策等を推進し、都市の熱環境を改善するとともに、多様な主体による暑さ対策の取組を社会に定着させる。</p> |
| 東京都ヒートアイランド対策 ガイドライン (平成 17 年 7 月 東京都) | <p>・東京都では、公共施設を中心とした率先事業や各種制度の実施により、保水性舗装・屋上緑化・校庭芝生化等の各種対策を推進してきたが、ヒートアイランド対策は幅広い主体により取り組む課題であり、民間建築物における対策の推進も重要であることから、民間事業者や都民が、建物の新築や改修時に、地域の熱環境に応じたヒートアイランド対策に取り組んでもらえるよう、熱環境マップ、東京モデル（地域特性別対策メニュー）、及び建物用途別の対策メニューを取りまとめたものである。</p> <p>・建築主・設計者においては、建物の新築・改修時に本ガイドラインを活用して、地域の熱環境を把握した上で、地域に適した対策技術を選択し、設計内容にヒートアイランド対策を取り込み、広範なヒートアイランド対策が着実に進むことを期待している。</p> |

9.8.2 予測

(1) 予測事項

予測事項は以下に示すとおりとした。

- 1) 緑の程度
- 2) 歩行者が感じる快適性の程度

(2) 予測の対象時点

- 1) 緑の程度

予測の対象時点は、大会開催後とした。

- 2) 歩行者が感じる快適性の程度

予測の対象時点は、大会開催後とした。

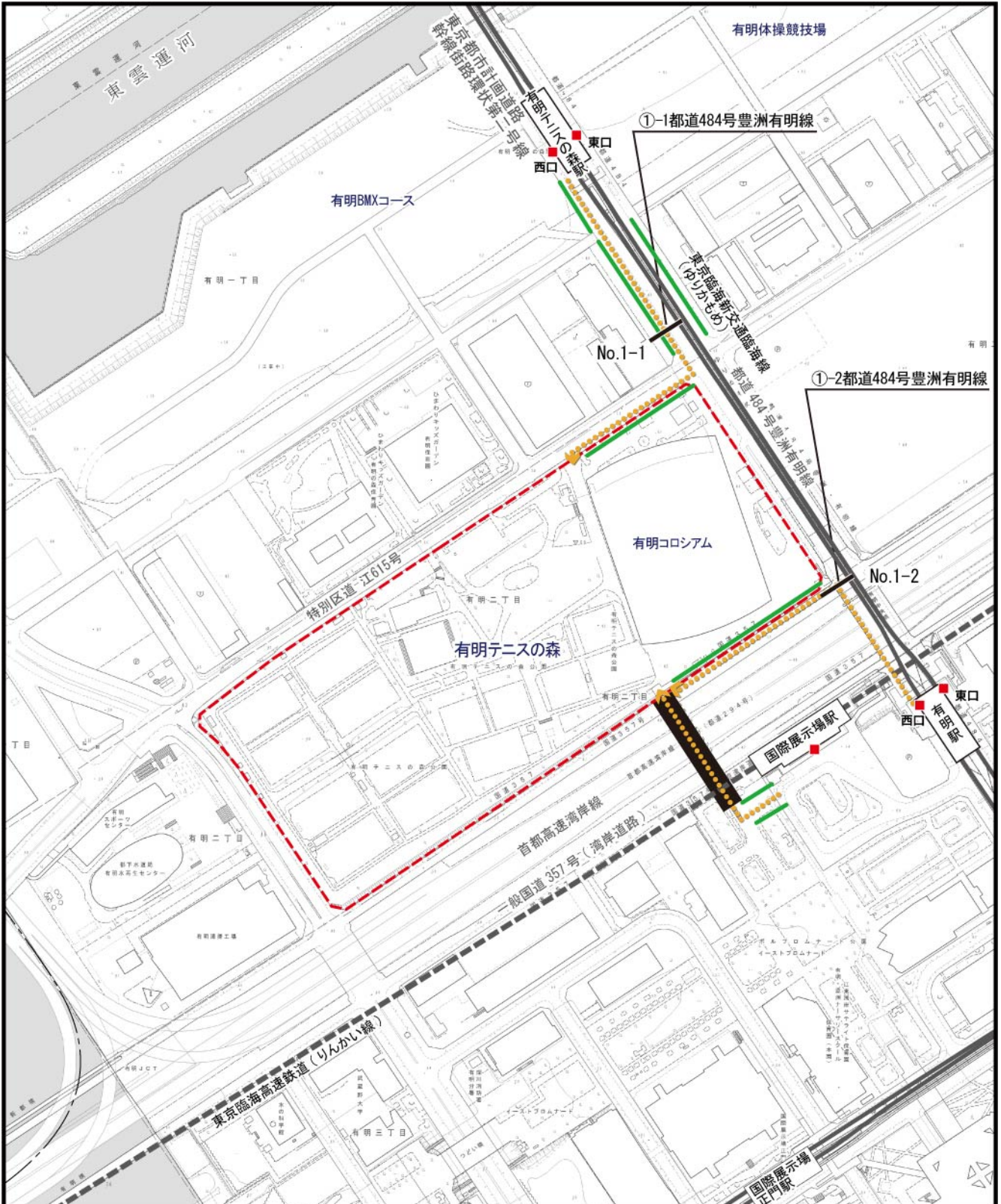
(3) 予測地域

予測地域は、競技会場にアクセスする歩行者への快適性に影響を及ぼすと予想される地域とし、公共交通機関から計画地への主要なアクセス経路とした。

また、歩行者が感じる快適性の程度の予測地点は、主要なアクセス経路における街路樹の整備状況、地表面被覆状態、沿道の建築物や緑地等の土地利用状況等を勘案した上で、アクセス経路における歩行者が感じる快適性の程度を代表できる地点とし、表9.8-6及び図9.8-6に示す2地点とした。

表 9.8-6 歩行者が感じる快適性の程度に係る予測地点

| 予測地点 | アクセス経路 | 街路樹整備状況 | 地表面被覆状態 | 沿道土地利用状況 |
|---------|---------------|---------|---------------|-------------|
| No. 1-1 | 都道 484 号豊洲有明線 | 有り | インターロッキングブロック | 建築物 |
| No. 1-2 | | 無し | アスファルト | 未利用地 建築物 |



凡例

- 計画地
- 区界
- 東京臨海新交通
臨海線 (ゆりかもめ)
- 東京臨海高速鉄道
(りんかい線)
- 路線出入口
- ← 歩行者動線
- 街路樹
- 歩道橋
- 予測断面
(No.1-1~2)



Scale 1:6,000

0 60 120 240m

図 9.8-6
歩行者が感じる快適性の程度に係る
予測地点

(4) 予測手法

1) 緑の程度

予測手法は、東京 2020 大会の会場周辺及び最寄りの公共交通機関の駅からのアクセスルートに街路樹の緑陰及び接道緑化並びに壁面緑化の位置、区域及び分布施設計画図を重ね合わせる方法によった。

2) 歩行者が感じる快適性の程度

予測手法は、数値シミュレーションによる方法によった。

予測は、「都市の熱環境対策評価ツール」²を使用し、アクセス経路の歩道上における熱環境を数値シミュレーションし、予測地点における気温、湿度、風速を算出した。数値シミュレーションにおける条件は、以下のとおりである。

また、風速、全天日射量の測定値及び数値シミュレーションにより算出した気温、湿度を用いて、暑さ指数 (WBGT) の推定式 (p.233 参照) により、予測地点における暑さ指数 (WBGT) を算出した。

ア. 気象条件

平成 28 年夏季 (7 月～9 月) において、東京管区气象台で最も暑さ指数 (WBGT) が高かった平成 28 年 8 月 17 日 13 時の気温、相対湿度、全天日射量を用いた。(資料編 p.82 参照)

なお、風速が小さいほど暑さ指数 (WBGT) は高くなるため、風向・風速は静穏として扱った。

イ. 周辺土地利用条件

以下のとおり周辺土地利用条件等を設定した。

道路：現地調査や空中写真等に基づき、予測地点周辺道路 (車道及び歩道) の線形、幅員、地表面の被覆状態を設定した。

建築物：現地調査や空中写真等に基づき、予測地点周辺建築物の階数、用途、構造を設定した。

樹木：現地調査や空中写真等に基づき、予測地点周辺の街路樹等の位置や形状を設定した。

² 「都市の熱環境対策評価ツール」は、国土交通省国土技術政策総合研究所が開発した CFD (数値流体力学) による計算プログラムを汎用のパソコンソフトに組み込み、地区スケールの熱環境をシミュレーションすることができるツールである。(資料編 p.81 参照)。

(5) 予測結果

1) 緑の程度

公共交通機関から計画地への主要なアクセス経路では、東京臨海新交通臨海線（ゆりかもめ）有明テニスの森駅からのアクセス経路については、既に歩道上の街路樹により緑陰が形成されている。また、東京臨海新交通臨海線（ゆりかもめ）有明駅、東京臨海高速鉄道（りんかい線）国際展示場駅からのアクセス経路の一部については、既に歩道上の街路樹により緑陰が形成されており、将来的な緑の程度は現況と同等と予測する。

また、計画地内については、「7. 有明テニスの森の計画の目的及び内容 7.2 内容 7.2.4 事業の基本計画 (7) 緑化計画」(p. 24 参照) に示すとおり、既存の大径木・樹林地に配慮し、極力樹木を保存する施設配置計画とした。公園の機能確保やテニスコートの規定寸法確保のため、やむを得ず施設計画と重複する伐採エリア（以下、「伐採エリア」という。）内の大径木については、優先順位を付けて移植を検討する。検討に当たっては、樹木診断等を行い、生育不良木や枯死木など健全度が高くないものや、植生に影響を及ぼすおそれのある外来種を中心に伐採することとし、ケヤキやクスノキ等の樹勢や樹形の良いものなど移植に適した樹木を選定した上で、樹木の生育環境として適切な密度で移植を行うこととする。また、オープンな芝生広場を中心として、公園利用者の活動エリアは足元の抜けた高木疎林を基本とする。計画地外周部については、既存高木を最大限保存するよう配慮し、必要に応じて補植を行いバッファー機能の向上を図るとともに、歩道状空地の整備のうち、主に北側から東側にかけては新植により高木を主体とした緑量のある植栽とし、周辺との緑のネットワーク形成に配慮する。この結果、計画地内における樹木約 1,030 本について、約 80 本を移植し、約 950 本を伐採する計画とする。なお、芝生広場は、移植・伐採後に約 7,000m²の張芝を行うことで、まとまった芝生広場を引き続き確保し、緑地空間としての機能は変わらない計画としている。

2) 歩行者が感じる快適性の程度

主要なアクセス経路における暑さ指数 (WBGT) の予測結果は、表 9.8-7 に示すとおりである。アクセス経路となる歩道上の暑さ指数 (WBGT) は、No. 1-1 地点において、日影のない直射日光下では最大で 29℃となるが、街路樹等による日影下では、28℃程度まで低下する。No. 1-2 地点において、日影のない直射日光下では 29℃～32℃程度である。

表 9.8-7 歩行者が感じる快適性の程度に係る予測結果

| 予測地点 | アクセス経路 | 暑さ指数(WBGT) |
|---------|---------------|------------|
| No. 1-1 | 都道 484 号豊洲有明線 | 28～29℃ |
| No. 1-2 | | 29～32℃ |

注) 暑さ指数 (WBGT) は、直射日光下や日影下で異なることから、予測地点内での最小値から最大値を示した (資料編p. 83参照)。

9.8.3 ミティゲーション

(1) 予測に反映しなかった措置

- ・都としてアクセス経路沿いの既存街路樹について可能な限りの保全を図る。
- ・都として、都道の快適性を向上するため、大会会場周辺の既存街路樹について、樹形を大きく仕立てる剪定を計画的に実施していく。
- ・都としてその他の都道の街路樹や公園の樹木を適切に維持・管理することにより、夏の強い日差しを遮る木陰を確保するとともに、まとまった緑による気温上昇の抑制効果を高めていく。
- ・道路に接する計画地外周部については、既存高木を最大限保存するよう配慮し、必要に応じて補植を行いバッファー機能の向上を図るとともに、歩道状空地の整備のうち、主に北側から東側にかけては新植により高木を主体とした緑量のある植栽とし、周辺との緑のネットワーク形成に配慮する。

9.8.4 評価

(1) 評価の指標

1) 緑の程度

評価の指標は、現況の緑量とした。

2) 歩行者が感じる快適性の程度

評価の指標は、日常生活における熱中症予防指針（表 9.8-3（p.233 参照））による暑さ指数の現況値とした。

(2) 評価の結果

1) 緑の程度

公共交通機関から計画地への主要なアクセス経路では、既に歩道上の街路樹により緑陰が形成されており、将来的な緑の程度は現況と同等と考える。

以上のことから、現況の緑量は維持され、評価の指標は満足するものと考ええる。

2) 歩行者が感じる快適性の程度

アクセス経路の街路樹や沿道の樹木、沿道の建築物等による日影下では、最低で 28℃程度となり、暑さ指数（WBGT）は熱中症がすべての生活活動でおこる危険性がある「嚴重警戒」レベルになると考える。

日影のない直射日光下では、最大で 32℃となり、暑さ指数（WBGT）は熱中症がすべての生活活動でおこる危険性がある「危険」レベルと現況の暑さ指数（WBGT）と同等になると考えられる。

以上のことから、歩行者が感じる快適性の程度は現況と同程度であり、評価の指標は満足すると考える。

また、都として、アクセス経路沿いの既存街路樹について可能な限りの保全を図り、都道の快適性を向上するため、大会会場周辺の既存街路樹について、樹形を大きく仕立てる剪定を計画的に実施していく計画である。その他の都道の街路樹や公園の樹木を適切に維持・管理することにより、夏の強い日差しを遮る木陰を確保するとともに、まとまった緑による気温上昇の抑制効果を高めていく計画である。さらに、道路に接する計画地外周部については、既存高木を最大限保存するよう配慮し、必要に応じて補植を行いバッファー機能の向上を図るとともに、歩道状空地の整備のうち、主に北側から東側にかけては新植により高木を主体

とした緑量のある植栽とし、周辺との緑のネットワーク形成に配慮する計画である。