

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、「東京都長期ビジョン」（平成26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。

東京メトロ有楽町線豊洲駅や東京臨海新交通臨海線（ゆりかもめ）新豊洲駅、有明駅からのアクセス経路、東京臨海高速鉄道（りんかい線）国際展示場駅、東雲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。

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。

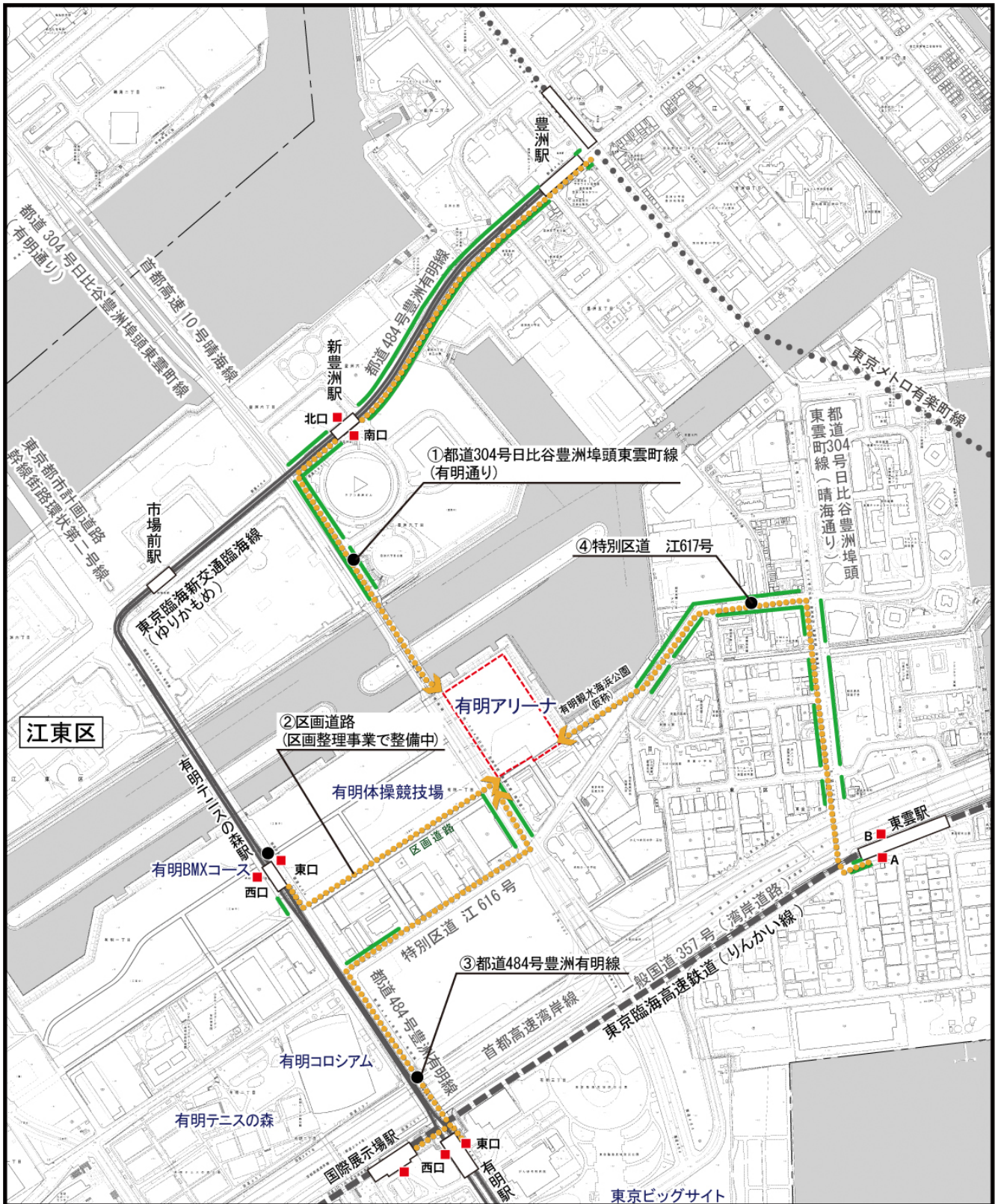
表 9.8-2 主要なアクセス経路の街路樹整備状況

路線名	駅名	出口	アクセス経路	街路樹整備状況
東京メトロ 有楽町線	豊洲駅	6a、7	①都道 484 号豊洲有明線 ～都道 304 号日比谷豊 洲埠頭東雲町線（有明 通り）	橋梁上を除く歩道上には街路樹が あり、緑陰が形成されている。
	新豊洲駅	北口、 南口		
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	②区画道路（区画整理事 業で整備中）	—
	有明駅	西口、 東口	③都道 484 号豊洲有明線 ～特別区道 江 616 号	各駅から有明コロシウムまで街路 樹は整備されていないが、有明コロ シウム北側の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。
東京臨海高速鉄 道（りんかい線）	国際展示場駅	—		
	東雲駅	A、B	④都道 304 号日比谷豊洲 埠頭東雲町線（晴海通 り）～特別区道 江 617 号～有明親水海浜公園 （仮称）	歩道上の一部に主に街路樹が整備 されており、緑陰が形成されてい る。

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 号豊洲有明線から都道 304 号日比谷豊洲埠頭東雲町線（有明通り）の歩道は、インターロッキングブロック舗装であり、都道 484 号豊洲有明線及び都道 304 号日比谷豊洲埠頭東雲町線（晴海通り）は、アスファルト及びインターロッキングブロック舗装が混在している。



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)
- 地下鉄
- 路線出入口

- ← 歩行者動線
- 街路樹
- 撮影位置



Scale 1:12,500

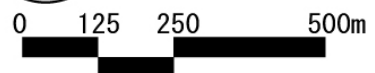
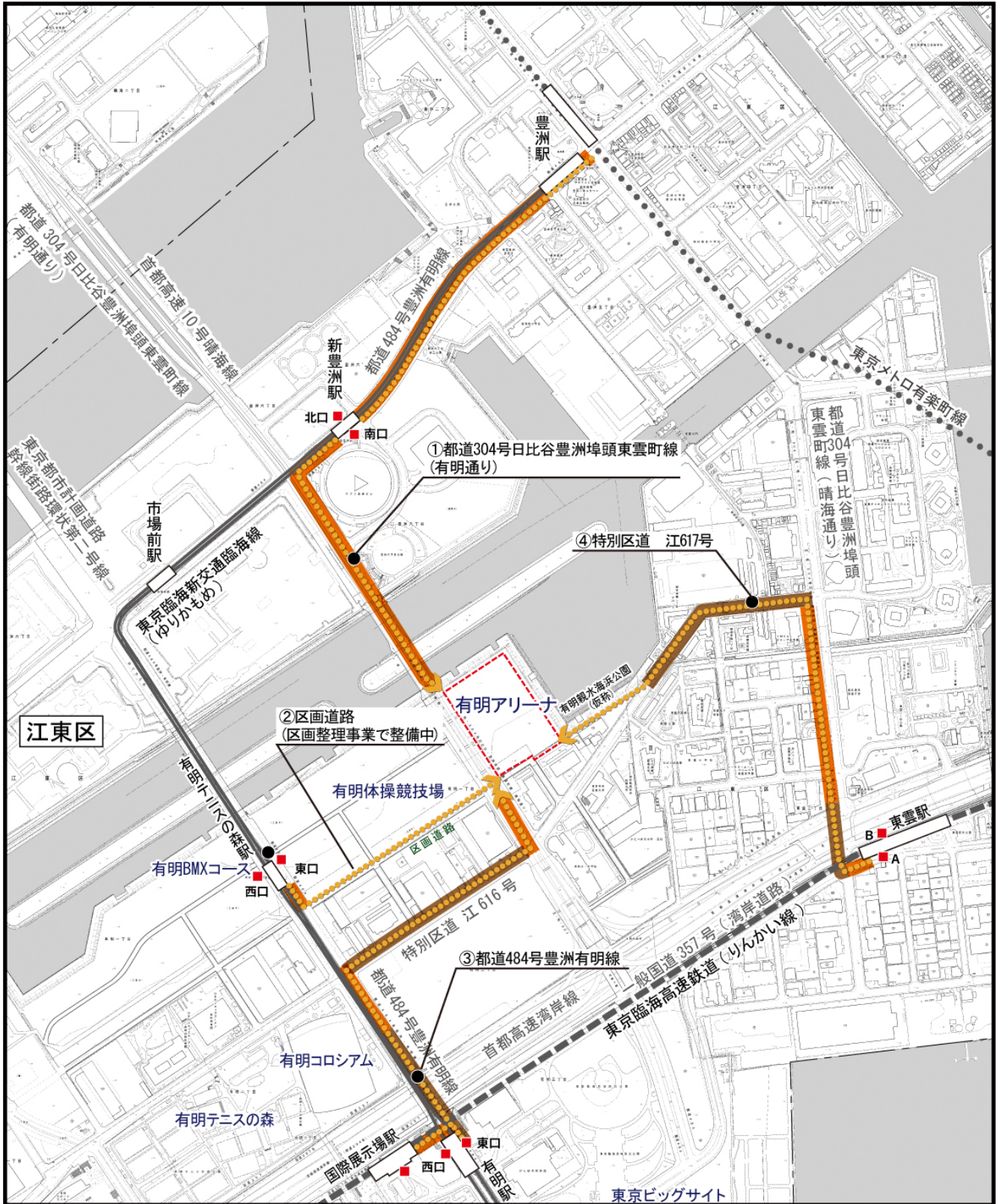


図9.8-1 街路樹整備状況



<p>凡例</p> <ul style="list-style-type: none"> 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) 地下鉄 ■ 路線出入口 		<ul style="list-style-type: none"> 歩行者動線 アスファルト インターロッキング 	
		<p>Scale 1:12,500</p> <p>0 125 250 500m</p>	
<p>図9.8-2 歩行者空間の地表被覆の状況</p>			



①都道 304 号日比谷豊洲埠頭東雲町線（有明通り）



②区画道路（区画整理事業で整備中）



③都道 484 号豊洲有明線



④特別区道 江 617 号

写真 9.8-1 アクセス経路の街路樹整備状況

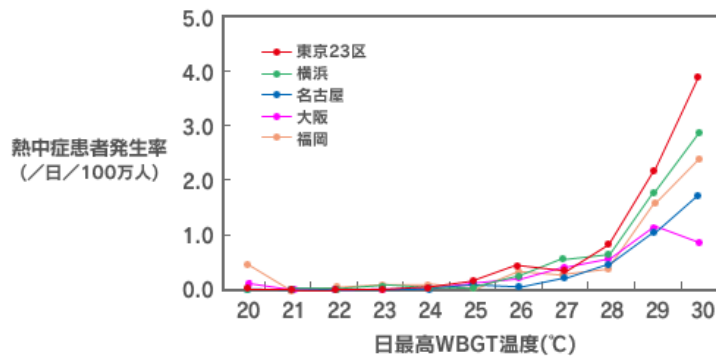
3) 歩行者が感じる快適性に係る基準

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 27 年 10 月 22 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高い。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)

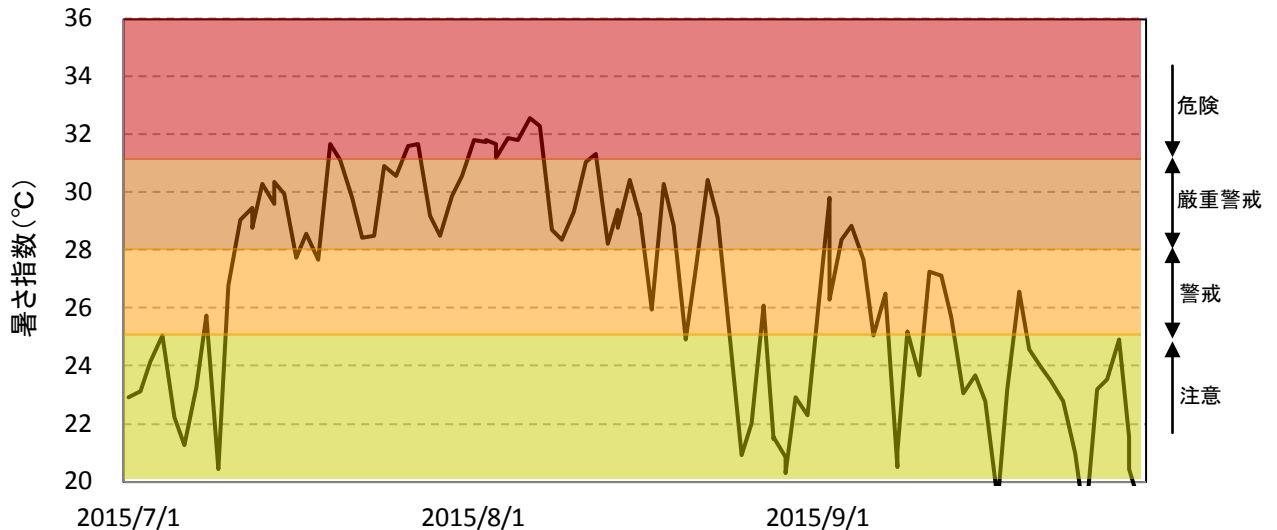
RH : 相対湿度 (%)

一般的に、不快指数 (DI) が 75 を越えると人口の一割が不快になり、80 を越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

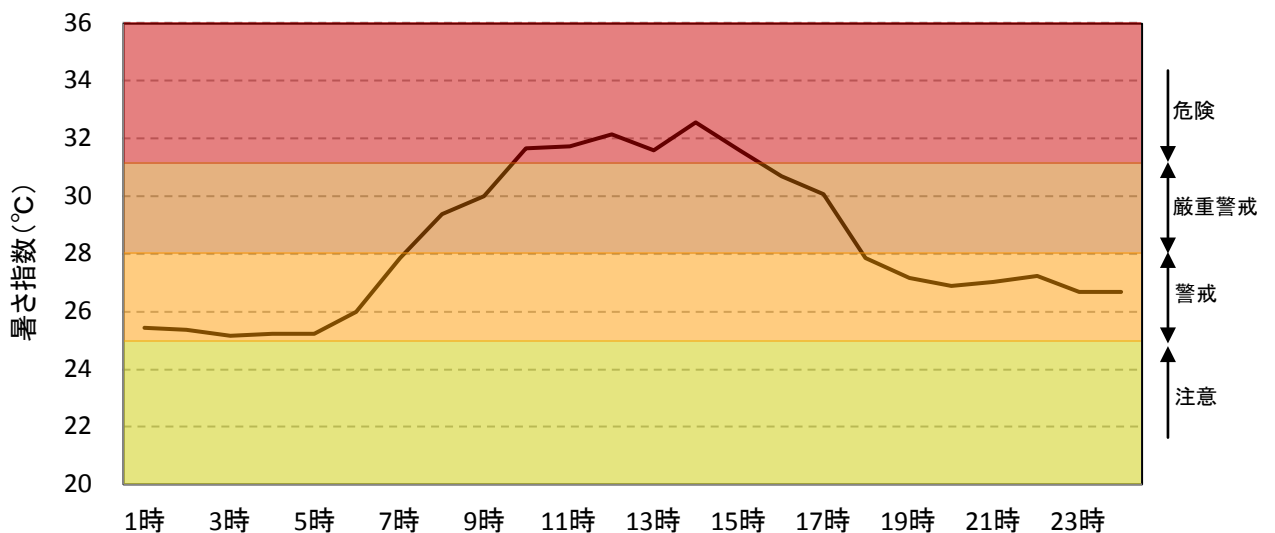
平成 27 年夏季（7月～9月）における日最高気温出現時の暑さ指数（WBGT）の推移は、図 9.8-4 に示すとおりである。7月中旬から9月上旬にかけて、日本生気象学会の「日常生活に関する指針」において「厳重警戒」とされる 28℃を上回る日が出現しており、特に7月中旬から8月上旬にかけては「危険」とされる 31℃を上回る日が出現している。

夏季期間中を通して最も暑さ指数(WBGT)が高かった平成 27 年 8 月 6 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 10 時～15 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. 64～p. 66 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. 64～p. 66 参照）。

図 9.8-5 暑さ指数（WBGT）の日変化（平成 27 年 8 月 6 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
東京都長期ビジョン (平成 26 年 12 月 東京都)	<ul style="list-style-type: none"> 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。
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)	<ul style="list-style-type: none"> 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。 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。

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、東京 2020 大会の実施に伴う工事等による緑の増減等、緑に変化が生じられると思われる時点を含め、大会開催前、大会開催中及び大会開催後のそれぞれ代表的な時点又は期間のうち、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、歩行者が感じる快適性に変化が生じられる時点を含め、大会開催前、大会開催中及び大会開催後のそれぞれ代表的な時点又は期間のうち、大会開催後とした。

(3) 予測地域

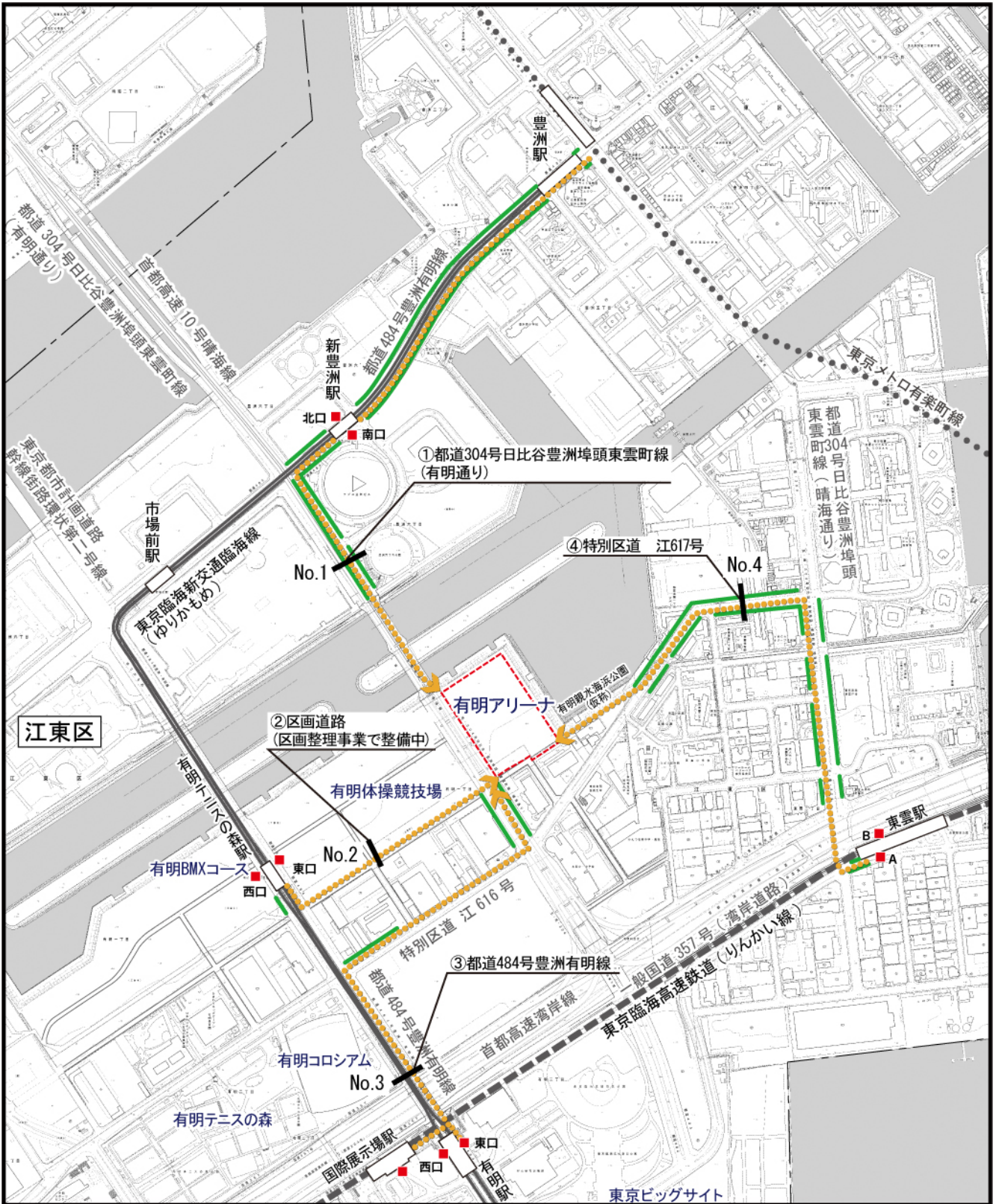
予測地域は、競技会場にアクセスする歩行者への快適性に影響を及ぼすと予想される地域とし、公共交通機関から計画地への主要なアクセス経路とした。

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4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	都道 484 号豊洲有明線～ 都道 304 号日比谷豊洲埠頭東雲町線（有明通り）	有り	インターロッキング ブロック舗装	広場 建築物
No.2	区画道路（区画整理事業で整備中）	無し	アスファルト	未利用地
No.3	都道 484 号豊洲有明線～特別区道 江 616 号	無し	アスファルト	未利用地 建築物
No.4	都道 304 号日比谷豊洲埠頭東雲町線（晴海通り） ～特別区道 江 617 号～有明親水海浜公園（仮称）	有り	アスファルト	建築物

注) 区画道路は整備中のため、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は上記に示すとおり設定する。



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)
- 地下鉄
- 路線出入口

- ← 歩行者動線
- 街路樹
- 予測断面 (No.1~4)



Scale 1:12,500

0 125 250 500m

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.248 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 27 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 27 年 8 月 6 日 14 時の気温、相対湿度、全天日射量を用いた。(資料編 p.64 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.67 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、東京メトロ有楽町線豊洲駅や東京臨海新交通臨海線（ゆりかもめ）新豊洲駅からのアクセス経路、東京臨海高速鉄道（りんかい線）東雲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. 有明アリーナ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、地上部の高木、中木、低木の植栽及び壁面緑化により、南西側交差点部から有明親水海浜公園（仮称）まで緑を連続させる広がりのある緑地や南側周辺住環境に配慮した、バッファーとなる緑地等を行う計画としている。

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 地点において、日影のない直射日光下では最大で 30℃となるが、街路樹や沿道の樹木等による日影下では 29℃程度まで低下する。No. 2 地点において、日影のない直射日光下では 30℃～31℃程度である。No. 3 地点において、日影のない直射日光下では 30℃～33℃程度である。No. 4 地点において、日影のない直射日光下では最大で 32℃となるが、街路樹や沿道の樹木、沿道の建築物等による日影下では 29℃程度まで低下する。

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	都道 484 号豊洲有明線～ 都道 304 号日比谷豊洲埠頭東雲町線（有明通り）	29～30℃
No. 2	区画道路（区画整理事業で整備中）	30～31℃
No. 3	都道 484 号豊洲有明線～特別区道 江 616 号	30～33℃
No. 4	都道 304 号日比谷豊洲埠頭東雲町線（晴海通り） ～特別区道 江 617 号～有明親水海浜公園（仮称）	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. 69参照）。

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。
- ・計画地内における植栽や壁面緑化等歩行者空間の暑さ対策について可能な限りの配慮を行う計画である。

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（日本生気象学会熱中症予防研究委員会）とした（表 9.8-3（p. 248 参照））。

(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する。

2) 歩行者が感じる快適性の程度

アクセス経路となる歩道上の暑さ指数（WBGT）は、日影のない直射日光下では、暑さ指数（WBGT）は最大で 33℃となり、熱中症がすべての生活活動でおこる危険性がある「危険」レベルになると考える。

以上のことから、夏季においては歩行者空間の快適性が低下することも考えることから、計画地内における植栽や壁面緑化等歩行者空間の暑さ対策について可能な限りの配慮を行う計画である。

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、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ことから、評価の指標は満足すると考える。