

－ 資料編 目次 －

1. 大井ホッケー競技場の計画の目的及び内容	資料編 1
2. 環境に及ぼす影響の内容及び程度並びにその評価	資料編 3
2.1 歩行者空間の快適性	資料編 3
2.2 温室効果ガス	資料編 9
2.3 エネルギー	資料編 9



## 1. 環境影響評価の項目

東京 2020 オリンピック・パラリンピック競技大会実施段階環境影響評価の主な対象施設における延床面積、工種、建設機械の稼働が最大となる一年間の大気汚染物質総排出量及び寄与率は、表 1-1 に示すとおりである。

また、各施設の延床面積と年間総排出量との関係は、図 1-1 に、延床面積と寄与率との関係は、図 1-2 に示すとおりである。施設の延床面積が大きくなると概ね年間総排出量及び寄与率も大きくなり、他の施設と比べて特に大規模な新国立競技場（オリンピックスタジアム）や土木構造物が主体となるカヌー・スラローム会場の 2 施設を除いた場合は、高い相関にあることが確認できる。

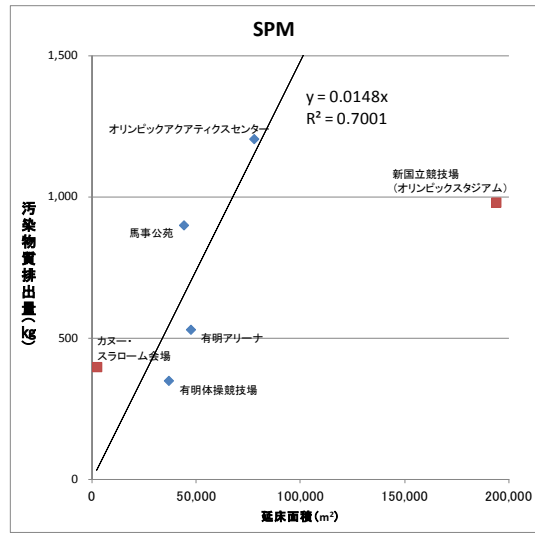
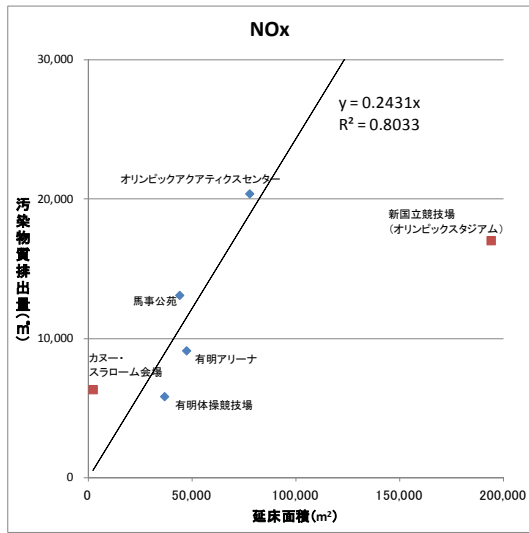
上記のとおり、東京 2020 オリンピック・パラリンピック競技大会実施段階環境影響評価の事例を勘案すると、本事業で整備する第一球技場メインスタンド及び第二球技場改修部の延床面積は、約 7,820m<sup>2</sup>と他の施設と比べて小規模であり、建設機械の稼働に伴う大気汚染物質の寄与率は、NO<sub>2</sub>約 5%程度、SPM 約 2%程度であることから、寄与は小さいものとする。

表1-1 主な対象施設の延床面積、工種、大気汚染物質総排出量及び寄与率

施設名	工種	延床面積 (m <sup>2</sup> )	年間総排出量		寄与率	
			NO <sub>x</sub> (m <sup>3</sup> /年)	SPM(kg/年)	NO <sub>2</sub> (%)	SPM(%)
新国立競技場 (オリンピックスタジアム)	準備工事、山留工事、 <u>土工事(掘削工事)</u> 、 <u>基礎工事</u> 、 <u>地下・地上躯体工事</u> 、 <u>仕上工事</u> (内装・設備工事、外装工事)、 <u>外構工事</u>	194,000	17,045	981	40	11
有明アリーナ	準備工事、 <u>地盤改良</u> ・ <u>山留工事</u> 、 <u>杭工事</u> 、 <u>掘削工事</u> 、 <u>基礎躯体工事</u> 、 <u>地上躯体工事</u> 、 <u>屋根鉄骨工事</u> 、 <u>仕上</u> ・ <u>設備工事</u> (内装・設備工事、外装工事)、 <u>外構工事</u> 等	47,300	9,143	530	35	10
有明体操競技場	1. 建築工事 準備工事、 <u>杭工事</u> 、 <u>山留</u> ・ <u>土工事</u> 、 <u>基礎躯体工事</u> 、 <u>地上躯体工事</u> 、 <u>仕上工事</u> 、 <u>外構工事</u> 2. 土木工事 <u>造成工事</u> 、 <u>地盤改良工事</u> 、 <u>プレロード</u> 、 <u>舗装工事</u>	36,700	5,855	350	21	5
オリンピックアクアティクスセンター	準備工事、 <u>液状化対策工事</u> 、 <u>山留工事</u> 、 <u>杭工事</u> 、 <u>土工事</u> 、 <u>基礎躯体工事</u> 、 <u>地上鉄骨工事</u> 、 <u>屋根工事</u> 、 <u>地上躯体工事</u> 、 <u>外装工事</u> 、 <u>内装工事</u> 、 <u>外構工事</u> 等	77,700	20,403	1,205	58	21
馬事公苑	<u>解体工事</u> 、 <u>杭工事</u> 、 <u>掘削工事</u> 、 <u>基礎躯体工事</u> 、 <u>地上躯体工事</u> 、 <u>仕上</u> ・ <u>設備工事</u> 、 <u>造成工事</u> 、 <u>地下道工事</u> 、 <u>舗装工事</u>	43,970	13,120	900	36	9
カヌー・スラローム会場	準備工 (プレロード盛土設置撤去)、 <u>土木施設</u> 、 <u>スタートプール施設</u> 、 <u>競技水路</u> 、 <u>プール</u> 、 <u>橋梁工</u> 、 <u>機械設備</u> 、 <u>電気設備</u> 、 <u>建築</u> 、 <u>雨水排水</u> 、 <u>土木外構</u>	2,240	6,358	398	25	6
大井ホッケー競技場	1. 第一球技場 仮設工事、 <u>基礎工事</u> 、 <u>地上躯体工事</u> 、 <u>外部仕上工事</u> 、 <u>フィールド工事</u> 、 <u>外構工事</u> 2. 第二球技場 <u>改修工事</u> 、 <u>フィールド工事</u> 等	7,820	1,901	116	5	2

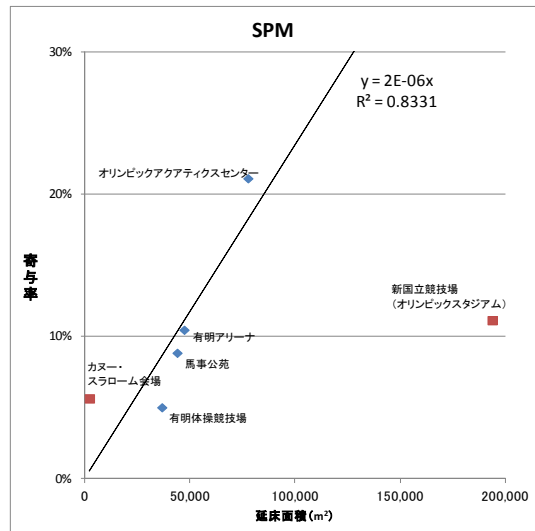
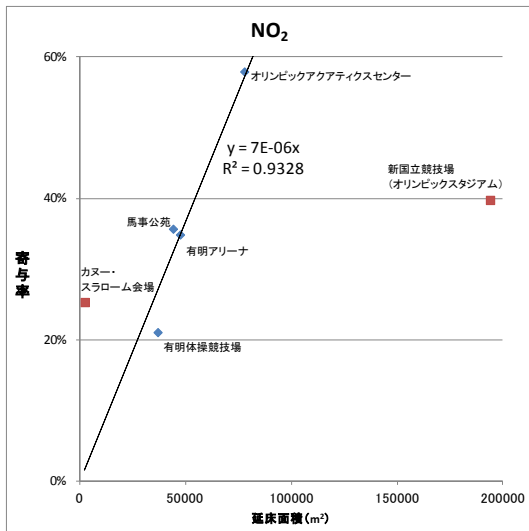
注1) 下線は建設機械の稼働台数が最大となる時期の工種を示す。

2) 大井ホッケー競技場の年間総排出量及び寄与率は図1-1及び図1-2に示す回帰直線より近似した。



注) 回帰直線及び相関係数は、新国立競技場（オリンピックスタジアム）及びカヌー・スラローム会場を除いたものを示す。

図1-1 延床面積と大気汚染物質年間総排出量の関係



注) 回帰直線及び相関係数は、新国立競技場（オリンピックスタジアム）及びカヌー・スラローム会場を除いたものを示す。

図1-2 延床面積と大気汚染物質寄与率の関係

## 2.1 歩行者空間の快適性

### 2.1.1 現況調査

#### (1) 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（7～9月）における暑さ指数（WBGT）は表2.1-1(1)～(3)に示すとおりである。最も高い暑さ指数（WBGT）は、平成28年8月17日の32.1℃である。

表2.1-1(1) 平成28年夏季（7～9月）の気象等の状況

年月日	気温 ℃	相対湿度 %	風速 m/s	全天日射量 kW/m <sup>2</sup>	WBGT ℃
2016/7/1	29.4	68	1.7	0.57	28.7
2016/7/2	31.6	65	4.2	0.60	30.3
2016/7/3	34.8	54	3.3	0.82	32.0
2016/7/4	32.8	55	3.5	0.82	30.4
2016/7/5	24.7	83	1.5	0.00	23.1
2016/7/6	26.2	76	5.2	0.57	26.4
2016/7/7	35.9	44	1.5	0.93	31.6
2016/7/8	28.5	66	2.7	0.67	27.7
2016/7/9	23.3	98	2.0	0.15	24.3
2016/7/10	29.9	63	3.7	0.93	28.7
2016/7/11	33.1	52	3.8	0.84	30.2
2016/7/12	31.8	63	4.1	0.82	30.5
2016/7/13	26.1	96	1.6	0.11	26.7
2016/7/14	32.5	66	3.1	0.88	31.6
2016/7/15	23.9	94	1.8	0.17	24.6
2016/7/16	26.9	67	3.2	0.52	26.0
2016/7/17	28.2	79	2.1	0.28	27.8
2016/7/18	33.3	57	3.1	0.86	31.1
2016/7/19	31.4	56	4.0	0.62	29.0
2016/7/20	29.4	67	3.4	0.59	28.5
2016/7/21	22.0	98	2.6	0.14	22.9
2016/7/22	21.6	88	1.4	0.18	21.8
2016/7/23	25.1	59	2.1	0.87	24.0
2016/7/24	28.2	59	1.8	0.54	26.4
2016/7/25	27.4	73	1.4	0.23	26.1
2016/7/26	26.6	71	4.8	0.44	25.9
2016/7/27	26.5	71	3.7	0.38	25.6
2016/7/28	30.3	65	4.6	0.79	29.3
2016/7/29	31.1	59	3.7	0.92	29.3
2016/7/30	31.7	57	3.8	0.56	29.3
2016/7/31	30.5	68	3.2	0.42	29.2

表2. 1-1 (2) 平成28年夏季（7～9月）の気象等の状況

年月日	気温 ℃	相対湿度 %	風速 m/s	全天日射量 kW/m <sup>2</sup>	WBGT ℃
2016/8/1	29.8	71	2.7	0.47	29.1
2016/8/2	27.4	80	4.1	0.81	28.4
2016/8/3	31.0	68	4.1	0.92	30.3
2016/8/4	32.4	64	3.8	0.90	31.1
2016/8/5	33.1	60	4.6	0.83	31.2
2016/8/6	32.7	62	2.2	0.86	31.3
2016/8/7	32.7	55	3.4	0.68	30.2
2016/8/8	31.8	60	4.1	0.59	29.8
2016/8/9	37.3	38	4.2	0.91	31.8
2016/8/10	32.4	63	3.3	0.59	30.8
2016/8/11	30.3	52	4.0	0.66	27.6
2016/8/12	31.1	53	2.8	0.87	28.6
2016/8/13	30.4	57	4.1	0.78	28.4
2016/8/14	29.2	54	2.1	0.88	27.1
2016/8/15	29.7	65	4.0	0.71	28.7
2016/8/16	32.6	52	4.5	0.71	29.7
2016/8/17	33.8	62	4.3	0.89	32.1
2016/8/18	28.9	91	0.7	0.30	30.1
2016/8/19	31.4	64	3.9	0.54	29.9
2016/8/20	28.4	82	3.3	0.69	29.6
2016/8/21	32.8	62	4.0	1.00	31.1
2016/8/22	26.8	99	1.8	0.00	27.0
2016/8/23	28.8	85	2.7	0.48	29.9
2016/8/24	29.5	74	0.9	0.49	29.4
2016/8/25	32.2	59	3.1	0.88	30.4
2016/8/26	32.6	59	5.0	0.78	30.6
2016/8/27	26.7	87	3.1	0.13	26.4
2016/8/28	24.1	85	2.5	0.16	23.8
2016/8/29	28.5	84	2.9	0.53	29.6
2016/8/30	27.2	81	6.4	0.61	28.0
2016/8/31	30.0	58	6.7	0.66	27.9

表2. 1-1(3) 平成28年夏季（7～9月）の気象等の状況

年月日	気温 ℃	相対湿度 %	風速 m/s	全天日射量 kW/m <sup>2</sup>	WBGT ℃
2016/9/1	30.4	61	4.3	0.68	28.8
2016/9/2	28.6	69	1.6	0.63	28.2
2016/9/3	30.8	57	1.8	0.84	28.9
2016/9/4	30.3	67	0.8	0.51	29.3
2016/9/5	31.8	59	3.4	0.62	29.8
2016/9/6	31.6	63	4.7	0.55	29.9
2016/9/7	29.6	74	2.8	0.18	27.9
2016/9/8	30.3	74	7.0	0.41	29.5
2016/9/9	29.7	67	2.2	0.51	28.6
2016/9/10	30.7	59	2.0	0.48	28.5
2016/9/11	25.0	84	2.4	0.00	23.4
2016/9/12	26.9	75	2.4	0.15	25.3
2016/9/13	23.3	97	2.1	0.01	23.2
2016/9/14	24.9	87	1.2	0.12	24.6
2016/9/15	25.0	94	1.3	0.25	26.2
2016/9/16	24.0	87	1.5	0.11	23.6
2016/9/17	28.9	71	2.3	0.53	28.4
2016/9/18	25.4	93	2.5	0.13	25.7
2016/9/19	22.4	100	2.2	0.00	22.6
2016/9/20	20.0	100	3.0	0.04	20.3
2016/9/21	23.0	76	2.3	0.32	22.6
2016/9/22	20.5	97	2.8	0.19	21.6
2016/9/23	21.7	100	1.4	0.01	22.0
2016/9/24	22.3	100	1.2	0.03	22.7
2016/9/25	28.0	72	1.9	0.58	27.9
2016/9/26	28.2	75	1.6	0.43	28.0
2016/9/27	29.2	72	2.1	0.38	28.3
2016/9/28	29.9	73	3.0	0.32	28.8
2016/9/29	27.1	82	2.6	0.32	27.2
2016/9/30	19.6	97	1.7	0.00	19.4

## 2.1.2 予 測

### (1) 歩行者が感じる快適性の程度の予測手法

歩行者が感じる快適性の程度の予測手法は、「都市の熱環境対策評価ツール」の数値シミュレーションによる方法によった。

「都市の熱環境対策評価ツール」は、国土技術政策総合研究所の総合技術開発プロジェクト「都市空間の熱環境評価・対策技術の開発(平成 16～18 年度)」において開発した、スーパーコンピュータによるヒートアイランド解析技術を基にパソコンで簡易に予測できるツールである。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。

「都市空間の熱環境評価・対策技術の開発(平成 16～18 年度)」の研究成果を取りまとめた「地球シミュレータを用いた東京 23 区全域における高解像度のヒートアイランド数値解析」(平成 22 年 3 月 国土交通省国土技術政策総合研究所)における数値解析コードの概要は以下に示すとおりである。

表 2 数値解析コードの概要

項 目	内 容
対象流れ場	密度変化を伴う混合気体の低 Mach 数流れ
基礎方程式系	<ul style="list-style-type: none"> <li>・質量保存方程式</li> <li>・運動量輸送方程式 (浮力、コリオリ力、樹木抗力を考慮。)</li> <li>・エネルギー輸送方程式 (温度で定式化。人工熱や壁面等からの顕熱放散を考慮。)</li> <li>・水蒸気の輸送方程式 (比湿で定式化。人工熱や壁面等からの潜熱放散を考慮。)</li> <li>・乱流エネルギー<math>\epsilon</math>の輸送方程式 (浮力、湿気、樹木による乱れの生成を考慮。)</li> <li>・乱流エネルギー散逸率<math>\epsilon</math>の輸送方程式 (浮力、湿気、樹木による乱れの散逸を考慮。)</li> </ul> ※格子解像度以下の物体影響を考慮する為に、全ての方程式は FAVOR 法により定式化がなされている。
乱流モデル	標準 $k-\epsilon$ モデル
座標系	3 次元直交座標系
計算格子	スタガード格子
離散化法	有限差分法
空間離散化法	1 次精度風上差分 (移流項)、2 次精度中心差分 (移流項以外)
時間離散化法	完全陰解法
行列解法	AMG-CG 法、BiCGSTAB 法

出典：「地球シミュレータを用いた東京 23 区全域における高解像度のヒートアイランド数値解析」  
(平成22年 3 月 国土交通省国土技術政策総合研究所)



1) 気象条件

「都市の熱環境対策評価ツール」の数値シミュレーションにあたり、平成 28 年夏季（7～9月）において、最も暑さ指数（WBGT）が高い平成 28 年 8 月 17 日の気象条件を用いた。気象条件は表 2.1-2 に示すとおりである。

なお、気象データは、東京管区気象台の測定値を用いており、風速は 0.1m/s として計算した。

表2.1-2 平成28年8月17日の気象条件

時間	風速 m/s	風向	気温 ℃	海面気圧 hPa	現地気圧 hPa	相対湿度 %	全天日射量 kW/m <sup>2</sup>	WBGT ℃
1	0.1	南	23.4	992.8	990.1	98.0	0.00	23.0
2	0.1	南	23.6	992.4	989.7	96.0	0.00	23.1
3	0.1	南	24.1	992.5	989.8	90.0	0.00	23.0
4	0.1	南	25.0	993.1	990.4	86.0	0.00	23.4
5	0.1	南	23.4	994.2	991.5	93.0	0.00	22.7
6	0.1	南	23.4	995.2	992.5	100.0	0.02	23.7
7	0.1	南	25.7	995.5	992.8	91.0	0.16	25.9
8	0.1	南	28.6	995.8	993.1	78.0	0.42	28.6
9	0.1	南	31.7	996.9	994.2	66.0	0.60	30.6
10	0.1	南	32.8	997.4	994.7	58.0	0.74	30.7
11	0.1	南	33.6	997.8	995.1	56.0	0.84	31.1
12	0.1	南	34.1	998.1	995.4	59.0	0.89	32.0
13	0.1	南	33.8	998.4	995.7	62.0	0.89	32.1
14	0.1	南	32.4	998.7	996.0	66.0	0.67	31.2
15	0.1	南	31.9	999.1	996.4	66.0	0.70	30.7
16	0.1	南	31.1	999.8	997.1	71.0	0.48	30.2
17	0.1	南	29.9	1000.4	997.7	76.0	0.25	28.7
18	0.1	南	29.1	1000.7	998.0	78.0	0.04	26.9
19	0.1	南	28.8	1001.6	998.9	80.0	0.00	26.5
20	0.1	南	29.0	1003.2	1000.5	79.0	0.00	26.7
21	0.1	南	28.5	1003.9	1001.2	87.0	0.00	27.2
22	0.1	南	28.9	1003.7	1001.0	84.0	0.00	27.2
23	0.1	南	28.3	1004.1	1001.4	85.0	0.00	26.8
24	0.1	南	28.2	1004	1001.3	85.0	0.00	26.6

## 2) 予測結果

平成28年8月17日の気象条件より、最も暑さ指数（WBGT）が高くなる13時における予測を行った。予測結果は、表2.1-3に示すとおりである。数値シミュレーションより算出した気温、相対湿度の予測結果および全天日射量の測定値を用いて主なアクセス経路における暑さ指数（WBGT）を算出した。

表2.1-3 暑さ指数(WBGT)の予測結果

予測地点		風速 m/s	気温 ℃	相対湿度 %	全天日射量 kW/m <sup>2</sup>	WBGT ℃
No. 1	最大値	0.1	37.3	30	0.89	30
	最小値	0.1	34.0	30	0.89	28

注1)風速は、0.1m/sとして計算した。

2)WBGTの推定値は、四捨五入による端数処理により誤差が生じる場合がある。

## 2.2 温室効果ガス

### 2.2.1 現況調査

#### (1) 既存施設における実績

既存の大井ふ頭中央海浜公園におけるエネルギー起源CO<sub>2</sub>排出量の算出過程は、表2.2-1に示すとおりである。

表2.2-1 既存の大井ふ頭中央海浜公園におけるエネルギー起源CO<sub>2</sub>排出量の算出過程

項目	単位	平成23年度	平成24年度	平成25年度	平成26年度	平成27年度
電気使用量	kWh/年	1,120,782	1,216,561	1,195,222	1,140,447	1,143,761
都市ガス使用量	Nm <sup>3</sup> /年	32,620	30,269	20,816	15,767	13,039
灯油使用量	kL/年	0	0	0	0.2	0.2
エネルギー起源CO <sub>2</sub> 排出量	t-CO <sub>2</sub> /年	633	676	644	606	602

注1) エネルギー起源CO<sub>2</sub>排出量は、電気使用量、都市ガス使用量及び灯油使用量から以下の係数を用いて算出した。

電気の排出係数：0.000500t-CO<sub>2</sub>/kWh

(東京電力エナジーパートナー(株) (旧)東京電力(株)の平成27年度実排出係数)

都市ガス：44.8GJ/千Nm<sup>3</sup>(単位発熱量)、0.0136tC/GJ(排出係数)

灯油：36.7GJ/kL(単位発熱量)、0.0185tC/GJ(排出係数)

2) 四捨五入の関係で、表記上の計算が合わない場合がある。

出典：「電気事業者別排出係数(特定排出者の温室効果ガス排出量算定用)」-平成27年度実績- H28.12.27公表  
「温室効果ガス排出量算定・報告マニュアル Ver.4.2」(平成28年4月 環境省・経済産業省)

## 2.3 エネルギー

### 2.3.1 現況調査

#### (1) 既存施設における実績

既存の大井ふ頭中央海浜公園におけるエネルギー使用量の算出過程は、表2.3-1に示すとおりである。

表2.3-1 既存の大井ふ頭中央海浜公園におけるエネルギー使用量の算出過程

項目	単位	平成23年度	平成24年度	平成25年度	平成26年度	平成27年度
電気使用量	kWh/年	1,120,782	1,216,561	1,195,222	1,140,447	1,143,761
都市ガス使用量	Nm <sup>3</sup> /年	32,620	30,269	20,816	15,767	13,039
灯油使用量	kL/年	0	0	0	0.2	0.2
エネルギー使用量	GJ/年	12,400	13,230	12,598	11,844	11,755

注1) エネルギー起源CO<sub>2</sub>排出量は、電気使用量、都市ガス使用量及び灯油使用量から以下の係数を用いて算出した。

一次エネルギー換算値(電気)：9.76(MJ/kWh)

都市ガス：44.8GJ/千Nm<sup>3</sup>(単位発熱量)

灯油：36.7GJ/kL(単位発熱量)

2) 四捨五入の関係で、表記上の計算が合わない場合がある。

出典：エネルギーの使用の合理化等に関する法律施行規則

「温室効果ガス排出量算定・報告マニュアル Ver.4.2」(平成28年4月 環境省・経済産業省)

