

第 8 章 環境影響評価の調査、予測及び評価の結果

8.1 調査の結果の概要並びに予測及び評価の結果

8.1.1 大 氣 質

第8章 環境影響評価の調査、予測及び評価の結果

8.1 調査の結果の概要並びに予測及び評価の結果

8.1.1 大気質

(1) 調 査

A. 調査内容

本事業の実施に伴う大気質への影響について、予測・評価に係る基礎資料を得ることを目的として、下記項目について調査した。

- a. 大気質の状況
 - (ア) 二酸化窒素
 - (イ) 浮遊粒子状物質
- b. 自然的・社会的状況
 - (ア) 気象の状況
 - 1) 風向・風速
 - 2) 大気安定度(日射量・雲量)
 - (イ) 規制等の状況
 - 1) 大気汚染に係る環境基準
 - 2) 周辺の土地利用
 - 3) 自動車交通量の状況

B. 調査地域・調査地点

調査地域・調査地点は、本事業の実施による大気質の影響が予想される範囲を含む地域とした。

大気質の状況に係る調査地点は、表8.1.1-1及び図8.1.1-1(1)に示す札幌市が設置する常時監視測定局(一般環境大気測定局、自動車排出ガス測定局)とした。気象の状況に係る調査地点は、表8.1.1-1及び図8.1.1-1(1)に示す札幌管区気象台とした。

また、自動車交通量の状況は、工事中及び供用後の車両が走行する可能性がある経路上とし、図8.1.1-1(2)に示す6地点(地点T1～T6)とした。

表8.1.1-1 事業区域周辺の常時監視測定局等

区 分	調査地点	測定局名	所 在 地
一般環境大気 測定局	地点a	センター局	中央区北1条西2丁目(市役所庁舎4F)
	地点b	東局	東区北18条東5丁目(北光まちづくりセンター)
自動車排出ガス 測定局	地点c	北1条局	中央区北1条西2丁目(市役所敷地内)
	地点d	北19条局	北区北19条西2丁目(幌北小学校)
気象台	地点W	札幌管区 気象台	中央区北2条18丁目2

出典：「札幌市の環境 -大気・水質・騒音等データ集- (令和元年度測定結果)」(令和3年2月 札幌市)



凡
例



：事業区域(予定)



：事業区域から100mの範囲



：大気測定局(一般環境大気測定局) (地点 a ~ b)



：大気測定局(自動車排出ガス測定局) (地点 c ~ d)



：札幌管区気象台(地点W)

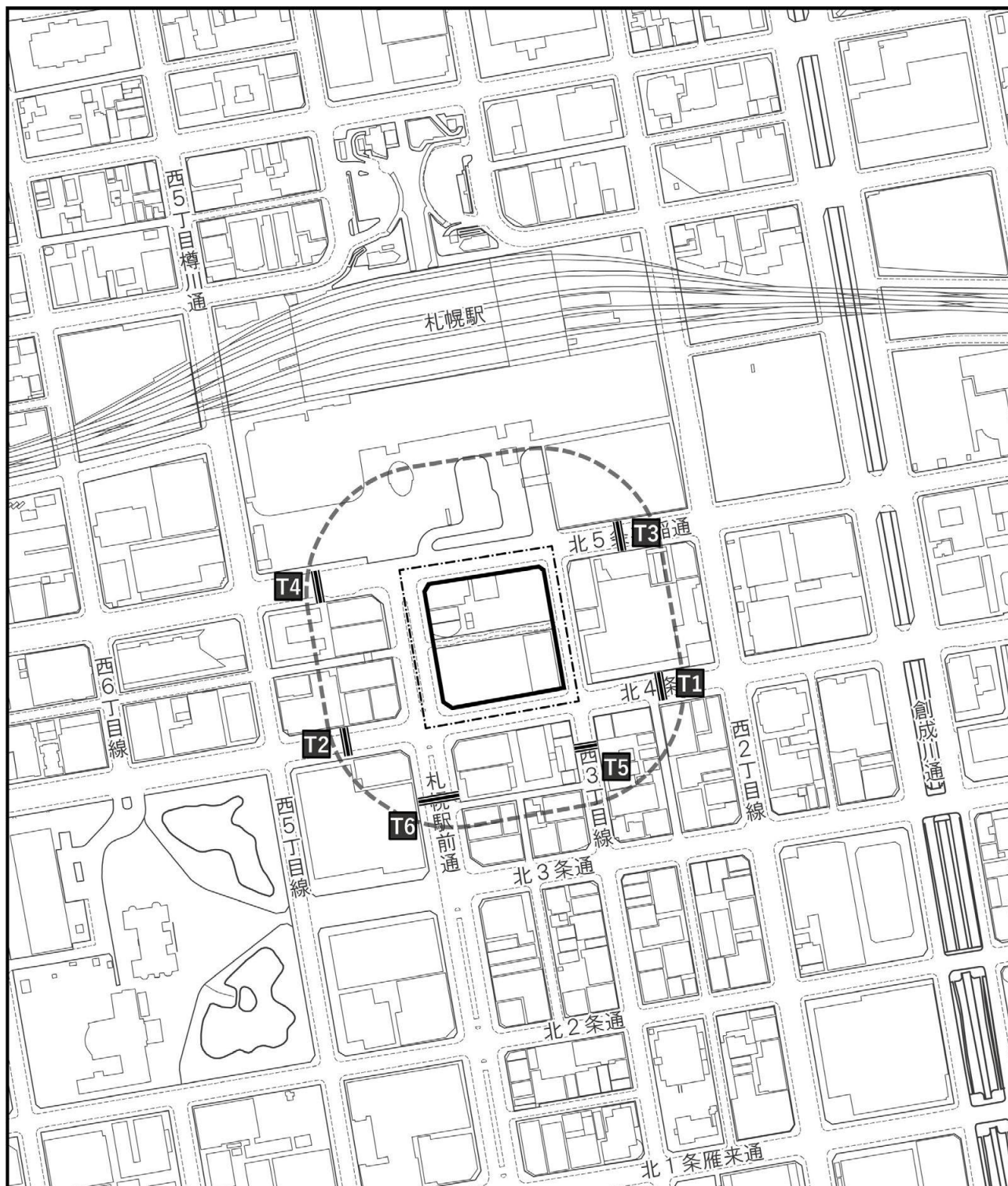
注) 下記出典資料をもとに作成

出典：「札幌市の環境 - 大気・水質・騒音等データ集 - (令和元年度測定結果)」(札幌市)

図8.1.1-1(1) 大気質に係る調査地点

0 250 500 1,000m
1 : 25,000





凡
例

- : 事業区域(予定)
- : 施行区域(予定)
- : 事業区域から100mの範囲
- : 自動車交通量調査地点(地点T1～T6)

図8.1.1-1(2) 大気質に係る調査地点

0 50 100 200m
1 : 5,000



C. 調査方法

a. 大気質の状況

調査は、調査資料(札幌市ホームページ「大気汚染物質の常時監視と測定結果」等)を収集・整理・解析する方法とした。

b. 自然的・社会的状況

(ア) 気象の状況

調査は、調査資料(気象庁ホームページ「過去の気象データ・ダウンロード」等)を収集・整理・解析する方法とした。

(イ) 規制等の状況

1) 大気汚染に係る環境基準

調査は、調査資料(「環境基本法」)を収集・整理する方法とした。

2) 周辺の土地利用

調査は、調査資料(「平成30年度札幌市都市計画基礎調査」等)を収集・整理・解析する方法とした。

3) 自動車交通量の状況

調査は、現地調査による方法(数取計で車種別・方向別自動車台数を記録する方法)とした。

D. 調査期間及び時期

a. 大気質の状況

調査期間は、平成27年度～令和元年度(5年間)とした。

b. 自然的・社会的状況

(ア) 気象の状況

調査期間は、調査時期は、最新年度(令和元年度)とした。なお、異常年検定の統計年は過去10年間(平成21年度～平成30年度)とした。

(イ) 規制等の状況

調査時期は、現況とした。

自動車交通量の状況については、調査地域の特性を考慮し、自動車交通量が通常である平日及び休日の各1日24時間連続とした。

調査日時：(平日)令和2年10月13日(火)6時～翌6時
(休日)令和2年10月17日(土)22時～翌22時

E. 調査結果

a. 大気質の状況

事業区域周辺における一般局及び自排局の大気質の状況(令和元年度)は、表8.1.1-2に示すとおりである。

二酸化窒素については、年平均値は一般局で0.012～0.014ppm、自排局で0.013～0.017ppmであり、日平均値の年間98%値は一般局で0.034～0.035ppm、自排局で0.036ppmである。環境基準と比較すると、すべての測定局で環境基準値を下回っている。

浮遊粒子状物質については、年平均値は一般局で0.010mg/m³、自排局で0.008～0.011mg/m³であり、日平均値の2%除外値は一般局で0.024mg/m³、自排局で0.019～0.024mg/m³である。環境基準と比較すると、すべての測定局で環境基準値を下回っている。

また、大気質の経年変化の状況(年平均値：平成27年度～令和元年度)は図8.1.1-2に示すとおりであり、近年はいずれの測定局も、二酸化窒素は横ばいもしくは減少傾向、浮遊粒子状物質は横ばい傾向にある。

表8.1.1-2 大気質測定結果(令和元年度)

項 目 測定局			二酸化窒素(NO ₂)(ppm)			浮遊粒子状物質(SPM)(mg/m ³)		
			年平均値	日平均値の 年間98%値	環境基準 達成状況	年平均値	日平均値の 2%除外値	環境基準 達成状況
一般局	地点a	センター局	0.014	0.034	○	0.010	0.024	○
	地点b	東局	0.012	0.035	○	—	—	—
自排局	地点c	北1条局	0.017	0.036	○	0.011	0.024	○
	地点d	北19条局	0.013	0.036	○	0.008	0.019	○
環境基準			1時間値の1日平均値が0.04ppmから0.06ppmのゾーン内又はそれ以下であること			1時間値の1日平均値が0.10mg/m ³ 以下であり、かつ、1時間値が0.20mg/m ³ 以下であること		

注1)表中の地点は図8.1.1-1(1)に対応する。

注2)環境基準達成状況 ○：環境基準達成 ×：環境基準非達成

出典：「札幌市の環境 -大気・水質・騒音等データ集- (令和元年度測定結果)」(令和3年2月 札幌市)

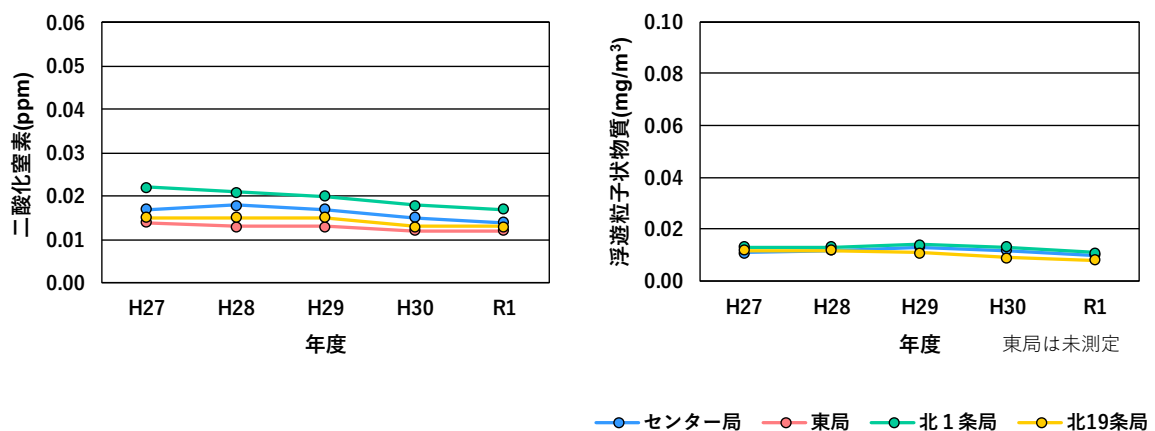


図8.1.1-2 年平均値の経年変化

b. 自然的・社会的状況

(ア) 気象の状況

1) 風向・風速

札幌管区気象台(風向・風速計設置高さ=地上59.5m)における風向・風速の状況は、図8.1.1-3の風配図に示すとおりである。

風向は南東(SE)の風の出現率が最も高く、年間18.3%を占めている。

年間平均風速は3.4m/s、最大風速は14.4m/s、無風(風速0.4m/s以下)の出現率は1.4%である。

2) 大気安定度(日射量・雲量)

事業区域周辺の大気安定度は、札幌管区気象台における風速、日射量及び雲量の令和元年度(平成31年4月1日～令和2年3月31日)の観測結果を用いて、パスキル安定度階級区分の分類表(表8.1.1-8 参照)に基づき整理した。札幌管区気象台における大気安定度の状況は、図8.1.1-3の大気安定度出現頻度を示すとおりである。

大気安定度はD(中立)の出現頻度が最も高く、年間の出現率は53.1%である。

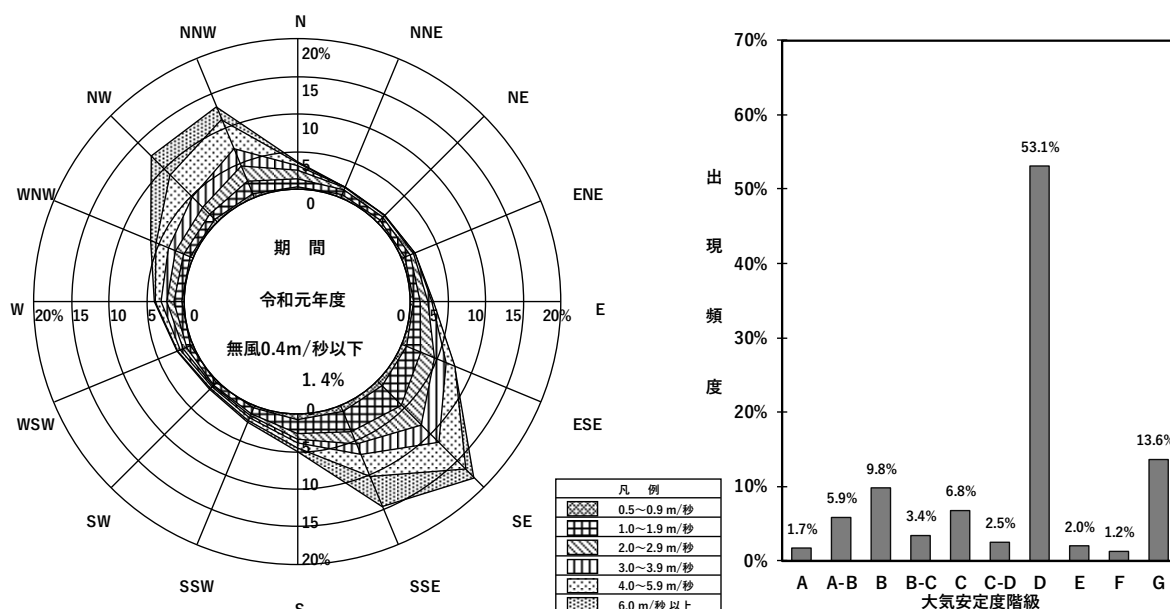


図8.1.1-3 風配図(左)及び大気安定度出現頻度(右)(札幌管区気象台：令和元年度)

(4) 規制等の状況

1)大気汚染に係る環境基準

環境基本法に基づく二酸化窒素及び浮遊粒子状物質に係る環境基準は、表8.1.1-3に示すとおりである。

表8.1.1-3 大気の汚染に係る環境基準等

項 目	環 境 基 準
二酸化窒素	1 時間値の 1 日平均値が0.04ppmから0.06ppmまでのゾーン内又はそれ以下であること
浮遊粒子状物質	1 時間値の 1 日平均値が0.10mg/m ³ 以下であり、かつ、1 時間値が0.20mg/m ³ 以下であること

出典:「二酸化窒素に係る環境基準について」(昭和53年 7 月 環境庁告示第38号)
「大気の汚染に係る環境基準について」(昭和48年 5 月 環境庁告示第25号)

2)周辺の土地利用

事業区域の位置する札幌市の現況土地利用状況は、「第128回(令和 3 年)北海道統計書」(北海道)によると、表8.1.1-4に示すとおり、札幌市全体では山林面積の割合が最も大きく57.0%となっているほか、宅地が13.3%と北海道全体平均を大きく上回っている。

また、事業区域周辺の土地利用現況図は、図8.1.1-4(1)～(2)に示すとおりである。

事業区域周辺は、大部分が業務施設及び集合販売施設であり、住宅等の住居施設は、事業区域近傍にはなく、創成川を挟んで東側の地域並びに札幌駅を挟んで北側及び西側の地域に分布している。

表8.1.1-4 地目別土地面積

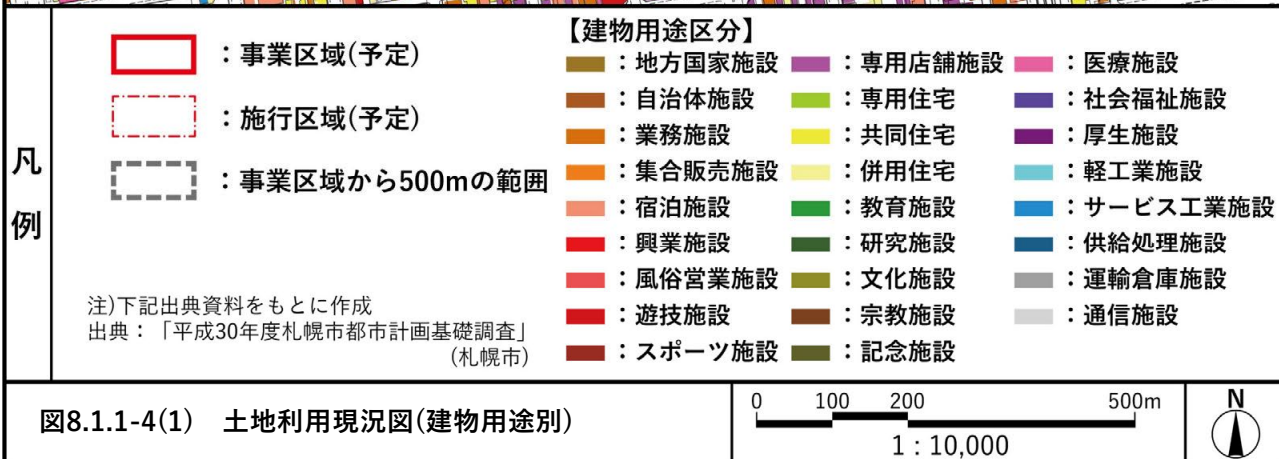
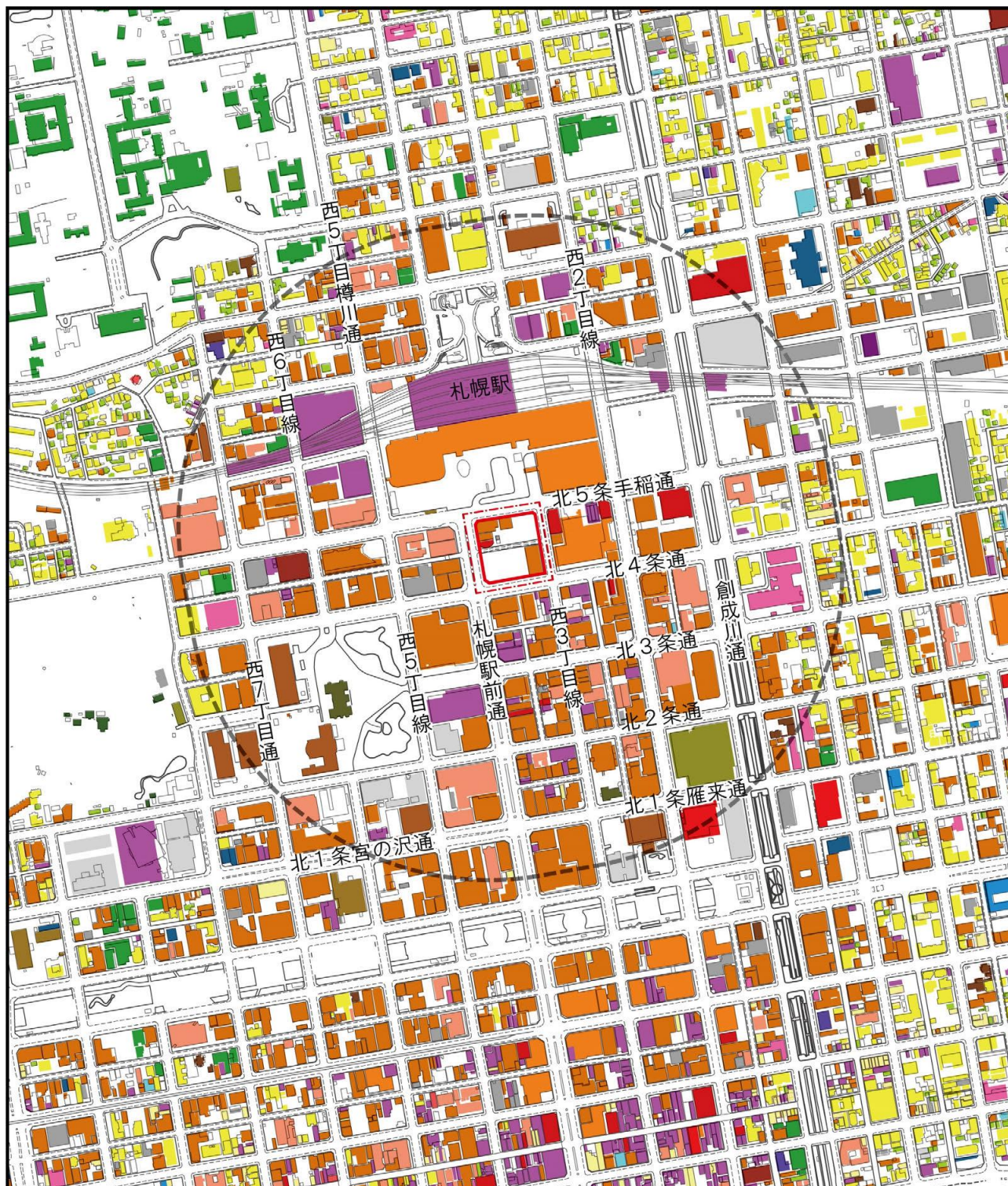
単位: km²

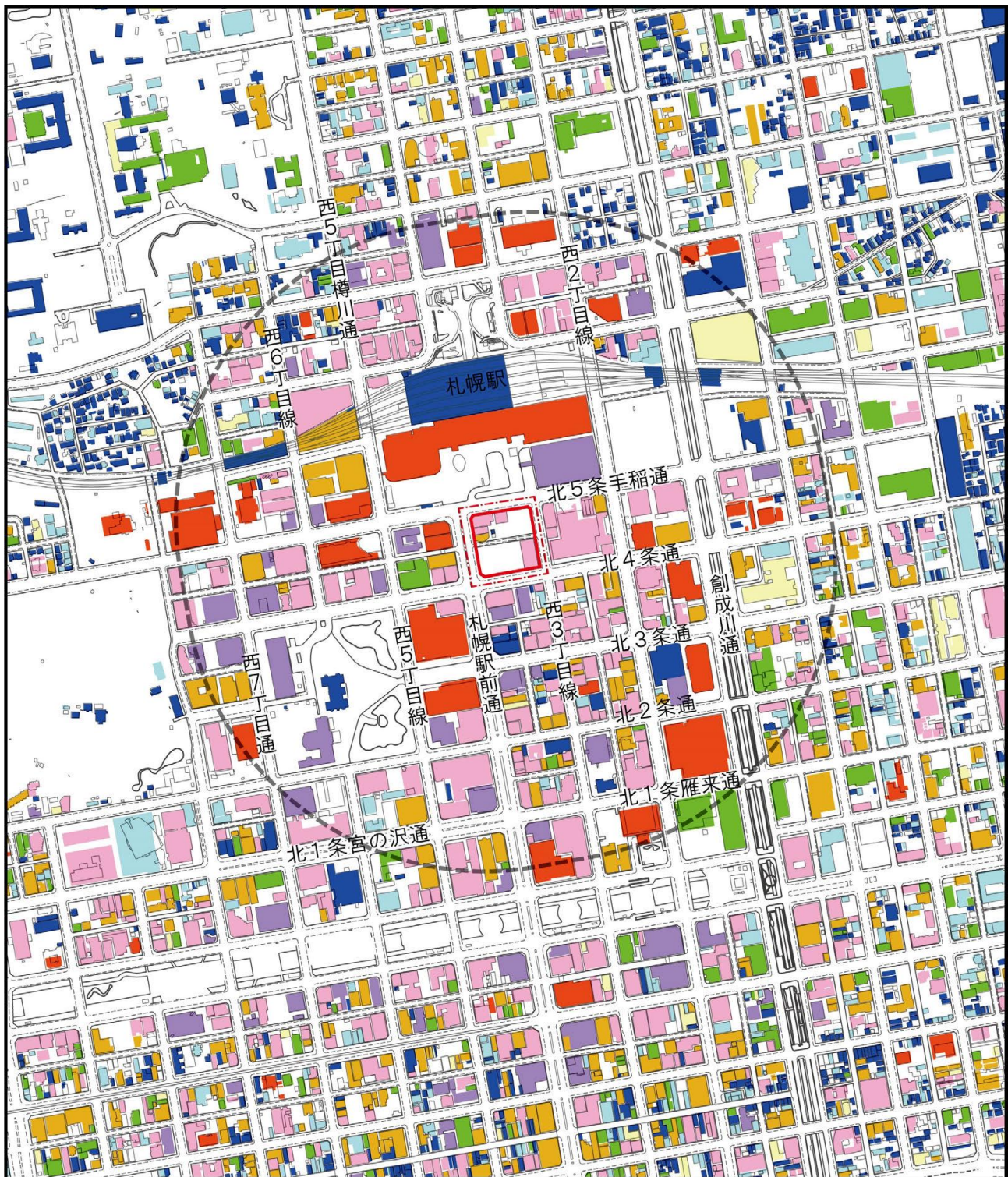
	田	畑	宅 地	鉱泉地	池 沼
北海道	2,399.28 (3.1)	8,988.81 (11.8)	1,232.95 (1.6)	0.02 (0.0)	211.98 (0.3)
札幌市	1.15 (0.1)	37.95 (3.4)	149.52 (13.3)	0.00 (0.0)	0.05 (0.0)

	山 林	牧 場	原 野	雑種地	その他	総面積
北海道	38,847.64 (50.9)	1,613.37 (2.1)	4,123.20 (5.4)	1,340.52 (1.8)	17,563.43 (23.0)	76,321.23 (100.0)
札幌市	639.34 (57.0)	0.55 (0.0)	49.25 (4.4)	85.26 (7.6)	158.19 (14.1)	1,121.26 (100.0)

注) ()内は構成比(%)を示す。

出典:「第128回(令和 3 年)北海道統計書」(北海道)





凡例

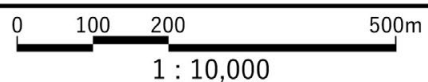
- : 事業区域(予定)
- : 施行区域(予定)
- : 事業区域から500mの範囲

【高さ分類】

- | | |
|---|--|
| : 60m超 | : 24m超 ~ 27m以下 |
| : 45m超 ~ 60m以下 | : 18m超 ~ 24m以下 |
| : 33m超 ~ 45m以下 | : 10m超 ~ 18m以下 |
| : 27m超 ~ 33m以下 | : 0m超 ~ 10m以下 |

注) 下記出典資料をもとに作成
出典: 「平成30年度札幌市都市計画基礎調査」(札幌市)

図8.1.1-4(2) 土地利用現況図(建物高さ別)



3)自動車交通量の状況

現地調査による事業区域周辺の自動車交通量の状況は、表8.1.1-5(1)～(2)に示すとおりである(調査地点は図8.1.1-1(2) 参照)。

事業区域周辺の交通量は、平日で6,114～20,038台/日、休日で4,920～15,924台/日であった(時間毎の詳細な調査結果は、資料編p.1.1-1 参照)。

表8.1.1-5(1) 現地調査による自動車交通量等の状況(平日)

地 点		交通量(台/日)			大型車混入率 (%)
		小型類	大型類	合 計	
地点T1	北4条通 東側	7,951	854	8,805	9.7
地点T2	北4条通 西側	8,184	551	8,735	6.3
地点T3	北5条手稲通 東側	16,370	1,132	17,502	6.5
地点T4	北5条手稲通 西側	19,247	791	20,038	3.9
地点T5	西3丁目線	4,631	1,483	6,114	24.3
地点T6	札幌駅前通	9,688	549	10,237	5.4

注) 調査日時：(平日)令和2年10月13日(火)6時～翌6時

表8.1.1-5(2) 現地調査による自動車交通量等の状況(休日)

地 点		交通量(台/日)			大型車混入率 (%)
		小型類	大型類	合 計	
地点T1	北4条通 東側	5,811	512	6,323	8.1
地点T2	北4条通 西側	5,151	292	5,443	5.4
地点T3	北5条手稲通 東側	14,087	661	14,748	4.5
地点T4	北5条手稲通 西側	15,580	344	15,924	2.2
地点T5	西3丁目線	3,887	1,033	4,920	21.0
地点T6	札幌駅前通	8,363	285	8,648	3.3

注) 調査日時：(休日)令和2年10月17日(土)22時～翌22時

(2) 予 測

本事業の実施に伴う大気質への影響について、予測内容は以下のとおりとした。

なお、浮遊粒子状物質については、自動車・建設機械の排気管から直接廃棄される浮遊粒子状物質を予測事項の対象とし、二次生成粒子やタイヤの摩耗による粉じん、砂ぼこり等の巻き上げ粉じんは対象としない。

【工事の実施】

- ・ 建設機械の稼働により変化する大気汚染物質の濃度
- ・ 工事用車両の運行により変化する大気汚染物質の濃度

【土地又は工作物の存在及び供用】

- ・ 地下駐車場の供用及び熱源施設の稼働により変化する大気汚染物質の濃度
- ・ 供用後の資材等の搬出入車両及び来場者関係車両の運行により変化する大気汚染物質の濃度

A. 建設機械の稼働により変化する大気汚染物質の濃度

a. 予測方法

予測は、大気拡散式(ブルームモデル、パフモデル)を用いた定量的な方法とした。

(ア) 予測手順

予測手順は、図8.1.1-5に示すとおりであり、工事計画に基づき建設機械の種類等を設定し、排出係数等をもとに汚染物質排出量を求め、気象条件等を踏まえて拡散計算を行い、年平均値を算出する手順とした。また、日平均値換算式を用いて、年平均値を日平均値に換算した。

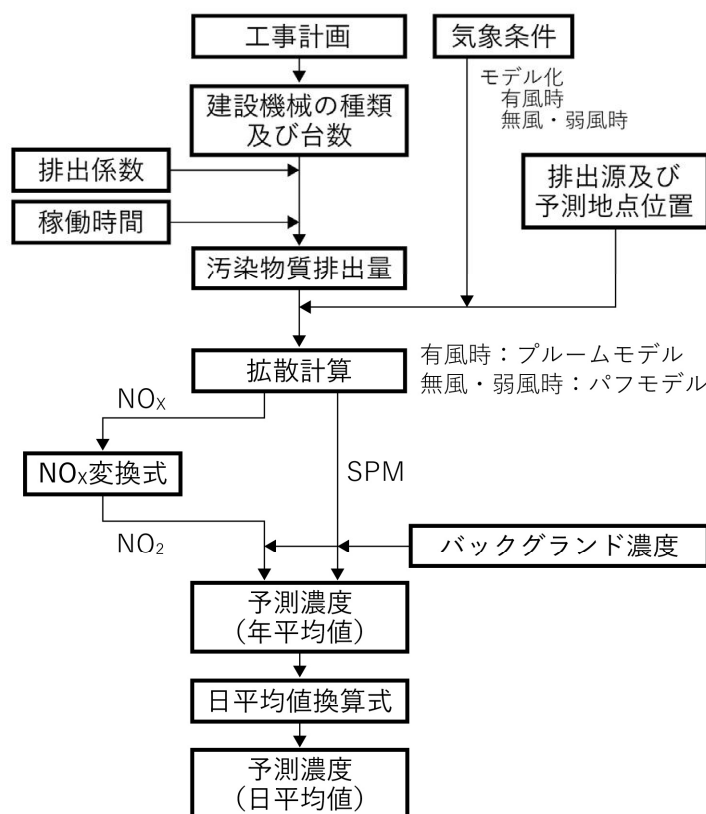


図8.1.1-5 大気汚染物質の濃度の予測手順(建設機械の稼働)

(4) 予測式

予測式は、「窒素酸化物総量規制マニュアル(新版)」(平成12年12月 公害研究対策センター)等に基づき、表8.1.1-6(1)に示すとおり、有風時(風速1.0m/s以上)にはブルーム式、弱風時(風速0.5m/s以上、0.9m/s以下)には弱風パフ式、無風時(風速0.4m/s以下)には無風パフ式を用いた点煙源拡散式とした。予測式で用いる拡散パラメータは、有風時には表8.1.1-6(2)に示すパスキルーギフォード図の近似式を用い、無風・弱風時には表8.1.1-6(3)に示す拡散パラメータを用いた。

なお、年平均濃度は、予測計算より求めた1時間濃度を、次に示す計算式により重合(重ね合わせ)計算し求める方法とした。

$$C = \sum_k \sum_j \sum_i C_1(D_i, V_j, a_k) \cdot f_1(D_i, V_j, a_k) + \sum_k C_2(a_k) \cdot f_2(a_k)$$

- C : 重合濃度
 $C_1(D_i, V_j, a_k)$: 風向 D_i 、風速 V_j 、大気安定度 a_k における計算濃度(有風時、弱風時)
 $f_1(D_i, V_j, a_k)$: 風向 D_i 、風速 V_j 、大気安定度 a_k の出現頻度(有風時、弱風時)
 $C_2(a_k)$: 大気安定度 a_k における計算濃度(無風時)
 $f_2(a_k)$: 大気安定度 a_k の出現頻度(無風時)

表8.1.1-6(1) 拡散式

区 分	拡散式
ブルーム式 ($U \geq 1.0\text{m/s}$)	$C(R, Z) = \frac{Q}{\sqrt{2\pi} \cdot \frac{\pi}{8} \cdot R \cdot \sigma_z \cdot u} \cdot \left[\exp \left\{ -\frac{1}{2} \left(\frac{Z - H_e}{\sigma_z} \right)^2 \right\} + \exp \left\{ -\frac{1}{2} \left(\frac{Z + H_e}{\sigma_z} \right)^2 \right\} \right]$
弱風パフ式 ($0.9 \geq U \geq 0.5\text{m/s}$)	$C(R, Z) = \frac{Q}{\sqrt{2\pi} \cdot \frac{\pi}{8} \cdot \gamma} \cdot \left[\frac{1}{\eta_-} \exp \left\{ -\frac{u^2 (Z - H_e)^2}{2 \gamma^2 \eta_-} \right\} + \frac{1}{\eta_+} \exp \left\{ -\frac{u^2 (Z + H_e)^2}{2 \gamma^2 \eta_+} \right\} \right]$
無風パフ式 ($U \leq 0.4\text{m/s}$)	$C(R, Z) = \frac{Q}{(2\pi)^{3/2} \cdot \gamma} \cdot \left(\frac{1}{\eta_-} + \frac{1}{\eta_+} \right)$
記号説明	C : 濃度(ppmまたはmg/m³) X : 風下距離(m) Y : Xに直角な水平距離(m) Z : Xに直角な鉛直距離(m) R : $R^2 = X^2 + Y^2$ (m) H_e : 有効煙突高(m) σ_z : Z方向の拡散幅(m) u : 風速(m/s) η_- $\eta_- = R^2 + \frac{\alpha^2}{\gamma^2} (Z - H_e)^2$ η_+ $\eta_+ = R^2 + \frac{\alpha^2}{\gamma^2} (Z + H_e)^2$ α : 水平方向の拡散パラメータ γ : 鉛直方向の拡散パラメータ Q : 汚染物質排出量(mL/sまたはmg/s)

出典:「窒素酸化物総量規制マニュアル(新版)」(平成12年12月 公害研究対策センター)

表8.1.1-6(2) 有風時に係る拡散パラメータ

$$\sigma_z(x) = \gamma_z \cdot x^{\alpha_z}$$

安定度	α_z	γ_z	風下距離x(m)
A	1.122	0.0800	0 ~ 300
	1.514	0.00855	300 ~ 500
	2.109	0.000212	500 ~
B	0.964	0.1272	0 ~ 500
	1.094	0.0570	500 ~
C	0.918	0.1068	0 ~
D	0.826	0.1046	0 ~ 1,000
	0.632	0.400	1,000 ~ 10,000
	0.555	0.811	10,000 ~
E	0.788	0.0928	0 ~ 1,000
	0.565	0.433	1,000 ~ 10,000
	0.415	1.732	10,000 ~
F	0.784	0.0621	0 ~ 1,000
	0.526	0.370	1,000 ~ 10,000
	0.323	2.41	10,000 ~
G	0.794	0.0373	0 ~ 1,000
	0.637	0.1105	1,000 ~ 2,000
	0.431	0.529	2,000 ~ 10,000
	0.222	3.62	10,000 ~

表8.1.1-6(3) 無風、弱風時に係る拡散パラメータ

安定度 \ 拡散パラメータ	無風時		弱風時	
	α	γ	α	γ
A	0.948	1.569	0.748	1.569
A-B	0.859	0.862	0.659	0.862
B	0.781	0.474	0.581	0.474
B-C	0.702	0.314	0.502	0.314
C	0.635	0.208	0.435	0.208
C-D	0.542	0.153	0.342	0.153
D	0.470	0.113	0.270	0.113
E	0.439	0.067	0.239	0.067
F	0.439	0.048	0.239	0.048
G	0.439	0.029	0.239	0.029

出典：「窒素酸化物総量規制マニュアル(新版)」(平成12年12月 公害研究対策センター)

b. 予測地域・予測地点

予測地域は、対象事業の実施により大気質が影響を受けるおそれのある地域とし、建設機械からの排出ガスの排出源高さを考慮して、最大着地濃度が出現すると予想される地点を含む範囲(事業区域を中心とした600m四方の範囲)とした。

予測地点は、予測地域の中で最大着地濃度となる地点とし、予測高さは地上1.5mとした。

c. 予測時期・予測条件

予測時期は、工事の実施による影響が最大となる時期とし、建設機械の稼働に伴う大気汚染物質排出量が最大となる時点(工事着工後25ヶ月目～36ヶ月目)の1年間とした。

(ア) 予測条件

1) 建設機械の種類及び稼働台数

予測に用いた建設機械の種類及び稼働台数は、建設機械の稼働による汚染物質排出量の合計が最大となる1年間の建設機械の種類及び台数とし、表8.1.1-7に示すとおりとした。

表8.1.1-7 建設機械の種類及び稼働台数(工事着工後25ヶ月目～36ヶ月目)

名 称	稼働台数(台/年)
油圧破碎機	4,050
ジャイアントブレーカー	925
バックホウ(1.0m ³)	2,400
バックホウ(0.8m ³)	2,400
バックホウ(0.45m ³)	2,400
ブルドーザー	1,200
クラムシェル	1,800
エアーコンプレッサー	1,200
発電機(600kVA相当)	600
発電機(220kVA相当)	1,200
クローラークレーン(80 t 吊)	200
クローラークレーン(150 t 吊)	1,200
ラフタークレーン	1,400
コンクリートポンプ車	775
合 計	21,750

2) 気象条件

予測における気象条件(風向、風速、日射量、雲量)は、事業区域の西南西側約1.9kmに位置する札幌管区気象台(風向・風速計設置高さ=地上59.5m)における令和元年度(平成31年4月1日～令和2年3月31日の1年間)のデータを用いた。

札幌管区気象台における風配図及び大気安定度出現頻度は、図8.1.1-6に示すとおりである。整理データは工事の作業時間を考慮して8時～18時のデータを整理した。風速はべき法則※により基準高さ(10m)に補正するとともに、大気安定度は、日本式に修正したパスキル安定度階級(表8.1.1-8 参照)を参考にして区分した。

なお、令和元年度の気象条件は、平年と比較して異常でないことを確認するため、「窒素酸化物総量規制マニュアル(新版)」(公害研究対策センター)に示された「基準年の異常年検定」に基づき、統計手法を用いて検定した。その結果、2.5%の棄却限界においてすべての風向・風速が採択され、令和元年度は平年と比較して異常でなかったことを確認した(表8.1.1-9(1)～(2) 参照)。

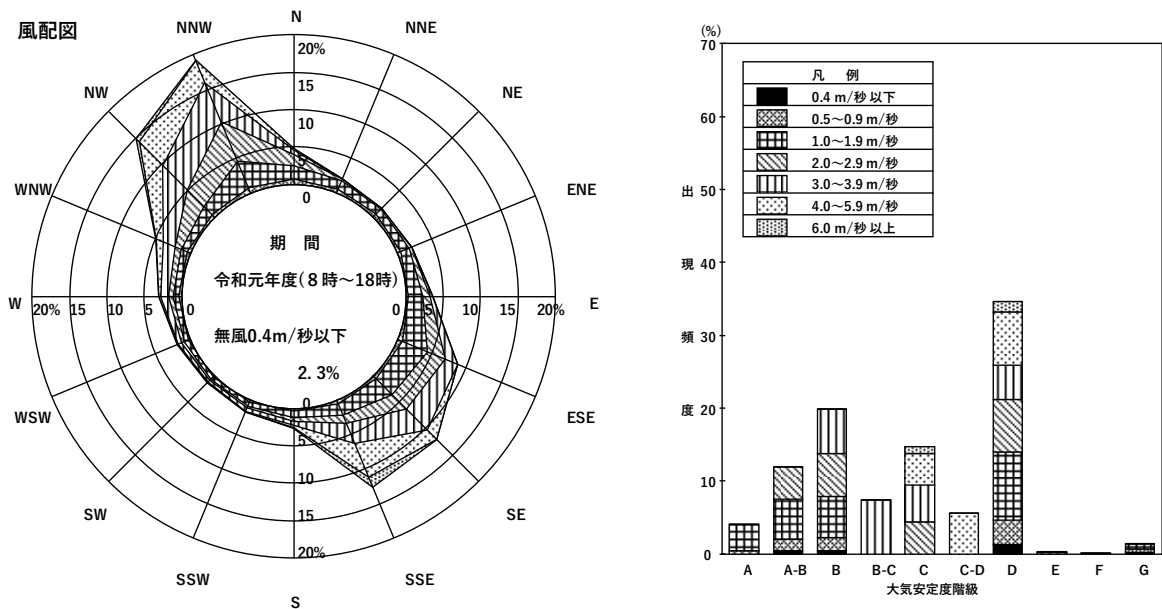


図8.1.1-6 風配図及び大気安定度出現頻度(工事の作業時間：8～18時)

※：べき法則には、以下に示す式を用いた。

$$U=U_0\left(\frac{Z}{Z_0}\right)^p$$

ここで、

- U : 基準高さZ(m)の推定風速(m/s), Z=10m
U₀ : 測定高さZ₀(m)の風速(m/s), Z₀=59.5m(札幌管区気象台)
p : べき指数(下表)

表 大気安定度別べき指数

大気安定度	A	B	C	D	E	F, G
p	0.1	0.15	0.20	0.25	0.25	0.30

出典：「窒素酸化物総量規制マニュアル(新版)」(平成12年12月 公害研究対策センター)

表8.1.1-8 パスکیل安定度階級区分の分類表

風速(U) m/s	昼間 日射量(T)kW/m ²				夜間 雲量		
	T ≥0.60	0.60>T ≥0.30	0.30>T ≥0.15	0.15 >T	本雲 (8~10)	上層雲(5~10) 中・下層雲(5~7)	雲 量 (0~4)
U < 2	A	A - B	B	D	D	G	G
2 ≤ U < 3	A - B	B	C	D	D	E	F
3 ≤ U < 4	B	B - C	C	D	D	D	E
4 ≤ U < 6	C	C - D	D	D	D	D	D
6 ≤ U	C	D	D	D	D	D	D

出典：「窒素酸化物総量規制マニュアル(新版)」(平成12年12月 公害研究対策センター)

3) 排出源位置

大気汚染物質の排出源位置は、図8.1.1-7に示すとおりとした。

建設機械は工事の種類、作業時期に応じて工事区域内を移動することから、排出源は工事区域内に概ね10m四方に1地点の間隔で仮想点煙源を均等に配置した。

また、各煙源の排出源高さは、仮囲い高さ(約3 m)、建設機械の代表排気管高さ(約2.3~3.1m^{※1})及び排気上昇高さ(約3 m^{※2})を考慮し、5 mとした。

なお、これらの建設機械がすべて同時に予測対象時期1年間稼働することはないと考えられるものの、予測はすべての建設機械が同時に稼働するものと想定した。

※1:「道路環境影響評価の技術手法(平成24年度版)」

(平成25年3月 国土交通省 国土技術政策総合研究所、独立行政法人土木研究所)

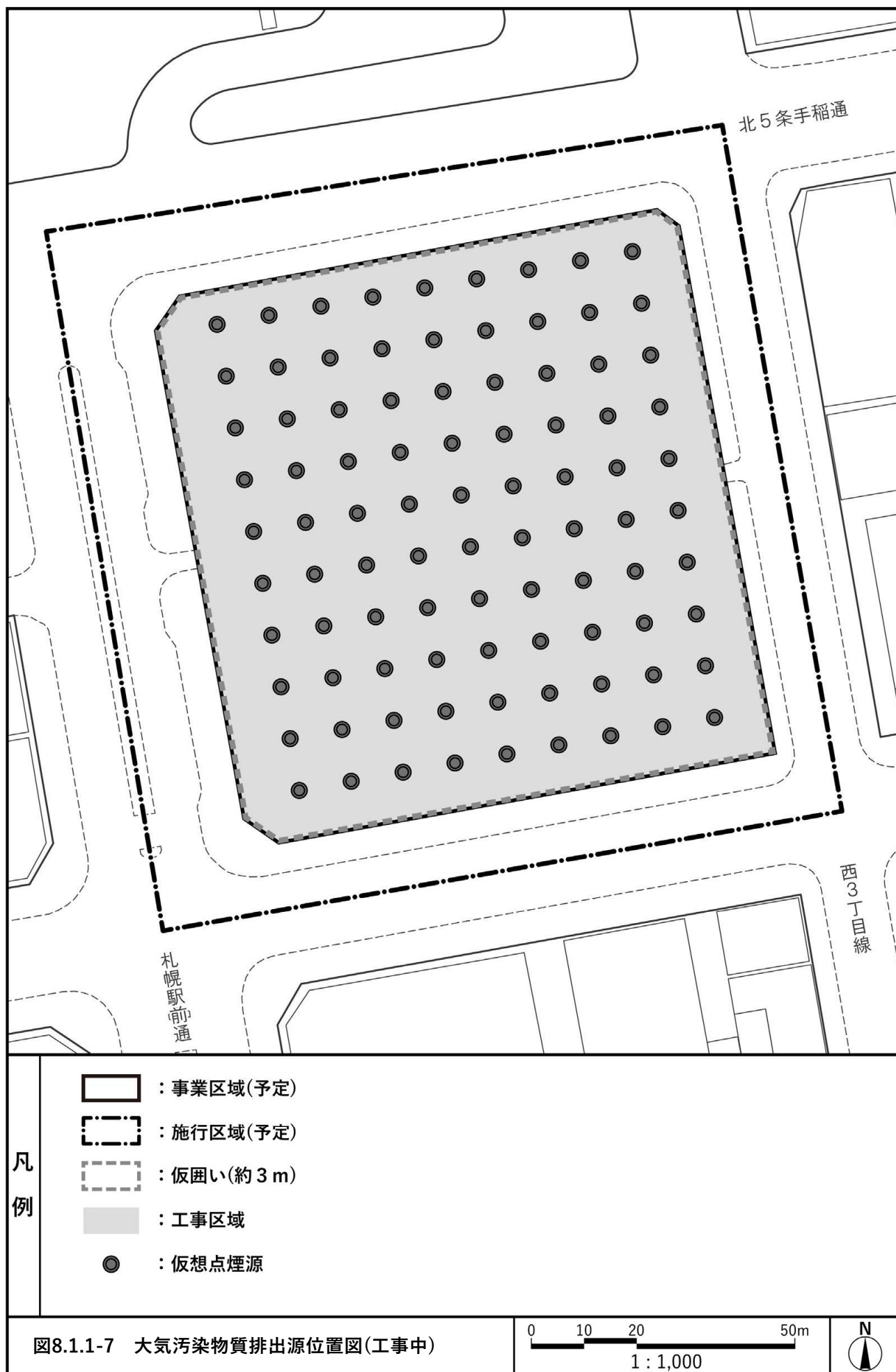
※2:「土木技術資料42-1」(平成12年 建設省土木技術研究所)

表8.1.1-9(1) 風向出現回数の異常年棄却検定表(検定年：令和元年度)

風 向	統 計 年													F ₀	判定 (○採択,×棄却)	棄却限界(2.5%)	
	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	X	S	検定年 R1			上限	下限
NNE	175	189	154	149	172	158	143	127	173	167	160.7	18.1	138	1.28	215	107	
NE	117	163	135	128	125	122	141	109	116	123	127.9	15.4	123	0.08	174	82	
ENE	110	140	161	141	156	130	163	125	145	140	141.1	16.5	169	2.33	190	92	
E	216	264	242	316	302	263	294	223	286	263	266.9	33.2	278	0.09	365	168	
ESE	527	479	583	642	592	567	564	559	657	580	575.0	51.2	678	3.32	727	423	
SE	1,376	1,135	1,398	1,395	1,346	1,386	1,295	1,324	1,517	1,384	1,355.6	97.2	1,606	5.43	1,644	1,067	
SSE	1,362	1,334	1,303	1,367	1,363	1,459	1,318	1,452	1,296	1,164	1,341.8	83.8	1,285	0.38	1,591	1,093	
S	555	574	495	493	477	488	498	432	462	398	487.2	51.7	445	0.54	641	334	
SSW	308	292	250	247	233	271	265	173	278	215	253.2	39.3	211	0.94	370	136	
SW	210	203	219	166	158	200	228	129	174	170	185.7	31.2	135	2.16	278	93	
WSW	221	228	265	177	246	241	257	199	240	255	232.9	27.5	202	1.03	315	151	
W	364	419	410	408	376	344	422	345	418	403	390.9	30.8	358	0.93	482	299	
WNW	518	552	555	517	503	393	540	663	488	657	538.6	78.8	544	0.00	772	305	
NW	1,023	935	972	962	1,040	977	910	1,133	948	1,122	1,002.2	76.3	1,095	1.21	1,229	776	
NNW	1,210	1,236	1,233	1,213	1,238	1,341	1,310	1,344	1,146	1,301	1,257.2	64.3	1,155	2.07	1,448	1,066	
N	403	537	373	407	398	381	397	394	379	388	405.7	47.4	331	2.03	546	265	
Calm	65	74	33	31	33	38	36	20	36	29	39.5	16.7	27	0.46	89	0	

表8.1.1-9(2) 風速出現回数の異常年棄却検定表(検定年：令和元年度)

風 速	統 計 年													F ₀	判定 (○採択、×棄却)	棄却限界(2.5%)	
	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	X	S	検定年 R1			上限	下限
10.1m/s以上	110	128	61	123	132	160	144	117	77	64	111.6	33.8	57	212	11		
9.1m/s～10.0m/s	111	90	71	103	97	140	69	107	72	65	92.5	23.9	83	163	22		
8.1m/s～9.0m/s	182	171	122	184	197	218	175	208	146	149	175.2	29.6	158	263	87		
7.1m/s～8.0m/s	342	260	230	298	291	327	258	324	223	258	281.1	41.6	264	404	158		
6.1m/s～7.0m/s	513	455	422	505	467	467	456	511	429	481	470.6	32.1	554	566	375		
5.1m/s～6.0m/s	810	668	746	767	745	736	746	921	707	796	764.2	68.4	801	967	561		
4.1m/s～5.0m/s	1,077	962	1,088	1,057	1,017	1,051	1,057	1,104	1,036	1,127	1,057.6	46.6	1,120	1,196	919		
3.1m/s～4.0m/s	1,313	1,337	1,363	1,307	1,376	1,269	1,301	1,312	1,455	1,278	1,331.1	55.1	1,320	1,495	1,168		
2.1m/s～3.0m/s	1,593	1,625	1,730	1,603	1,656	1,561	1,521	1,456	1,680	1,624	1,604.9	78.8	1,571	1,839	1,371		
1.1m/s～2.0m/s	1,757	1,970	1,978	1,903	1,898	1,905	2,002	1,777	2,006	1,905	1,910.1	86.4	1,878	2,167	1,654		
0.3m/s～1.0m/s	887	1,014	937	878	849	887	1,016	894	892	983	923.7	60.2	947	1,102	745		
0.2m/s以下	65	74	33	31	33	38	36	20	36	29	39.5	16.7	27	89	0		



4)汚染物質排出量

建設機械から排出される汚染物質排出量は、「道路環境影響評価の技術手法(平成24年度版)」(国土交通省 国土技術政策総合研究所、独立行政法人土木研究所)に示された以下の算定式を用いて算出した。

$$Q=(P \times \text{NO}_x \text{またはPM}) \times B_r / b / 1,000$$

ここで、

Q : 建設機械の排出係数原単位(kg/h)

P : 建設機械の定格出力(kW)

NO_xまたはPM : 窒素酸化物または粒子状物質のエンジン排出係数原単位(g/kW・h)

B_r : 実作業による燃料消費率(g/kW・h)

b : ISO-C1モードにおける燃料消費率(g/kW・h)

窒素酸化物または粒子状物質のエンジン排出係数原単位(NO_xまたはPM)及びISO-C1モードにおける燃料消費率(b)は、表8.1.1-10(1)に示すとおり、「道路環境影響評価の技術手法(平成24年度版)」(国土交通省 国土技術政策総合研究所、独立行政法人土木研究所)に示す値を用いた。なお、窒素酸化物または粒子状物質のエンジン排出係数原単位(NO_xまたはPM)は、二次排出ガス対策型の建設機械を極力使用することから、二次排出ガス対策型の値とした。

表8.1.1-10(1) NO_x・PM及びb値

単位：g/kW・h

定格出力 (P)	窒素酸化物の エンジン排出係数 原単位(NO _x)	粒子状物質の エンジン排出係数 原単位(PM)	ISO-C1モード における燃料消費率 (b)
	二次排出ガス対策型	二次排出ガス対策型	二次排出ガス対策型
～ 15kW	5.3	0.36	285
15 ～ 30kW	5.8	0.42	265
30 ～ 60kW	6.1	0.27	238
60 ～ 120kW	5.4	0.22	234
120kW～	5.3	0.15	229

出典：「道路環境影響評価の技術手法(平成 24 年度版)」

(平成 25 年 3 月 国土交通省 国土技術政策総合研究所、独立行政法人土木研究所)

月間における建設機械の種類、台数(月稼働日数25日)、上記の建設機械の排出係数原単位(Q：表8.1.1-10(4) 参照)に1日あたりの稼働時間を乗じ、汚染物質排出量が最大となる1年間を算定した。工事着工後最大となる年間汚染物質排出量は、単位排出量と建設機械稼働台数から下記のとおりとした(詳細は、表8.1.1-10(2)～(4) 参照)。

- ・窒素酸化物：43,418.8kg/年
- ・粒子状物質：1,451.4kg/年

表8.1.1-10(2) 建設機械の汚染物質排出量(工事着工後25ヶ月目～36ヶ月目)

名 称	稼働台数(台/年)	排出量(kg/年)	
		窒素酸化物	粒子状物質
油圧破碎機	4,050	5,686.2	218.7
ジャイアントブレイカー	925	1,298.7	50.0
バックホウ(1.0m ³)	2,400	7,106.4	196.6
バックホウ(0.8m ³)	2,400	3,160.1	136.1
バックホウ(0.45m ³)	2,400	2,676.2	105.8
ブルドーザー	1,200	1,318.6	56.3
クラムシェル	1,800	3,191.8	133.9
エアーコンプレッサー	1,200	1,252.8	54.0
発電機(600kVA相当)	600	6,625.8	189.0
発電機(220kVA相当)	1,200	4,460.4	129.6
クローラークレーン(80 t 吊)	200	300.4	8.1
クローラークレーン(150 t 吊)	1,200	2,296.8	62.6
ラフタークレーン	1,400	3,007.2	84.0
コンクリートポンプ車	775	1,037.4	26.7
合 計	21,750	43,418.8	1,451.4

表8.1.1-10(3) 建設機械別月別稼働台数(汚染物質排出量が最大となる1年間)

期間：工事着工後25～36ヶ月

単位：台

名 称	工事着工後(ヶ月)												合計
	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	
油圧破碎機	450	450	450	450	450	450	450	450	300	150	0	0	4,050
ケーシングドライブ機	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ジャイアントブレイカー	100	100	100	100	100	100	100	100	75	50	0	0	925
バックホウ(1.0m ³)	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	2,400
バックホウ(0.8m ³)	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	2,400
バックホウ(0.45m ³)	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	2,400
バックホウ(0.28m ³)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ブルドーザー	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	1,200
クラムシェル	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	1,800
エアーコンプレッサー	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	1,200
発電機(600kVA相当)	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	600
発電機(200kVA相当)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	1,200
SMW機	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
アースドリル機	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
クローラークレーン(80 t 吊)	50	50	50	50	0	0	0	0	0	0	0	0	200
クローラークレーン(150 t 吊)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	1,200
タイヤローラー	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
アスファルトフィニッシャー	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ラフタークレーン	150	150	150	150	100	100	100	100	100	100	100	100	1,400
コンクリートポンプ車	50	50	50	50	50	50	50	75	75	75	100	100	775
合 計	2,000	2,000	2,000	2,000	1,900	1,900	1,900	1,925	1,750	1,575	1,400	1,400	21,750

表8.1.1-10(4) 建設機械の稼働に伴う汚染物質排出量(汚染物質排出量が最大となる1年間)

【NOx】 期間：工事着工後 25～36 ヶ月目

使用機械	定格出力 P	エンジン 排出係数 原単位 NO _x	実作業に よる燃料 消費率 Br	ISO-C1 モード 燃料消費率 b	建設機械 排出係数 原単位 Q	1日 稼働 時間 h	年間 稼働 台数	窒素酸化物 排出量	
名 称	(kW)	(g/kW・時)	(g/kW・時)	(g/kW・時)	(kg/時)	(時/日)	(台/年)	(kg/年)	(m ³ N/年)
油圧破碎機	64	5.4	105.8	234	0.156	9.0	4,050	5,686.2	2,974
ケーシングドライブ機	183.9	5.3	71.9	229	0.306	6.5	0	0.0	0
ジャイアントブレイカー	64	5.4	105.8	234	0.156	9.0	925	1,298.7	679
バックホウ(1.0m ³)	192	5.3	105.8	229	0.470	6.3	2,400	7,106.4	3,717
バックホウ(0.8m ³)	85.7	5.4	105.8	234	0.209	6.3	2,400	3,160.1	1,653
バックホウ(0.45m ³)	72.5	5.4	105.8	234	0.177	6.3	2,400	2,676.2	1,400
バックホウ(0.28m ³)	40.5	6.1	105.8	238	0.110	6.3	0	0.0	0
ブルドーザー	67	5.4	105.8	234	0.164	6.7	1,200	1,318.6	690
クラムシェル	117	5.4	105.8	234	0.286	6.2	1,800	3,191.8	1,669
エアーコンプレッサー	34.9	6.1	129.3	238	0.116	9.0	1,200	1,252.8	655
発電機(600kVA相当)	410	5.3	129.3	229	1.227	9.0	600	6,625.8	3,465
発電機(200kVA相当)	178	5.3	100.3	229	0.413	9.0	1,200	4,460.4	2,333
SMW機	205	5.3	52.6	229	0.250	6.8	0	0.0	0
アースドリル機	136	5.3	58.8	229	0.185	6.1	0	0.0	0
クローラクレーン(80 t 吊)	213	5.3	52.6	229	0.259	5.8	200	300.4	157
クローラクレーン(150 t 吊)	271	5.3	52.6	229	0.330	5.8	1,200	2,296.8	1,201
タイヤローラー	71	5.4	58.8	234	0.096	5.4	0	0.0	0
アスファルトフィニッシャー	38	6.1	101.7	238	0.099	5.0	0	0.0	0
ラフタークレーン	254	5.3	60.9	229	0.358	6.0	1,400	3,007.2	1,573
コンクリートポンプ車	155	5.3	54.0	229	0.194	6.9	775	1,037.4	543
合 計	—	—	—	—	—	—	21,750	43,418.8	22,708

【PM】 期間：工事着工後 25～36 ヶ月目

使用機械	定格出力 P	エンジン 排出係数 原単位 PM	実作業に よる燃料 消費率 Br	ISO-C1 モード 燃料消費率 b	建設機械 排出係数 原単位 Q	1日 稼働 時間 h	年間 稼働 台数	粒子状物質 排出量	
名 称	(kW)	(g/kW・時)	(g/kW・時)	(g/kW・時)	(kg/時)	(時/日)	(台/年)	(kg/年)	
油圧破碎機	64	0.22	105.8	234	0.006	9.0	4,050	218.7	
ケーシングドライブ機	183.9	0.15	71.9	229	0.009	6.5	0	0.0	
ジャイアントブレイカー	64	0.22	105.8	234	0.006	9.0	925	50.0	
バックホウ(1.0m ³)	192	0.15	105.8	229	0.013	6.3	2,400	196.6	
バックホウ(0.8m ³)	85.7	0.22	105.8	234	0.009	6.3	2,400	136.1	
バックホウ(0.45m ³)	72.5	0.22	105.8	234	0.007	6.3	2,400	105.8	
バックホウ(0.28m ³)	40.5	0.27	105.8	238	0.005	6.3	0	0.0	
ブルドーザー	67	0.22	105.8	234	0.007	6.7	1,200	56.3	
クラムシェル	117	0.22	105.8	234	0.012	6.2	1,800	133.9	
エアーコンプレッサー	34.9	0.27	129.3	238	0.005	9.0	1,200	54.0	
発電機(600kVA相当)	410	0.15	129.3	229	0.035	9.0	600	189.0	
発電機(200kVA相当)	178	0.15	100.3	229	0.012	9.0	1,200	129.6	
SMW機	205	0.15	52.6	229	0.007	6.8	0	0.0	
アースドリル機	136	0.15	58.8	229	0.005	6.1	0	0.0	
クローラクレーン(80 t 吊)	213	0.15	52.6	229	0.007	5.8	200	8.1	
クローラクレーン(150 t 吊)	271	0.15	52.6	229	0.009	5.8	1,200	62.6	
タイヤローラー	71	0.22	58.8	234	0.004	5.4	0	0.0	
アスファルトフィニッシャー	38	0.27	101.7	238	0.004	5.0	0	0.0	
ラフタークレーン	254	0.15	60.9	229	0.010	6.0	1,400	84.0	
コンクリートポンプ車	155	0.15	54.0	229	0.005	6.9	775	26.7	
合 計	—	—	—	—	—	—	21,750	1,451.4	

5)窒素酸化物の変換式(NO_x変換式)

窒素酸化物の変換式(NO_xをNO₂に変換する式)は、以下に示す指数近似モデル(「窒素酸化物総量規制マニュアル(新版)」(公害研究対策センター)に準拠)を用いた。

$$[NO_2] = [NO_x] \left[1 - \frac{\alpha}{1+\beta} \{ \exp(-Kt) + \beta \} \right]$$

ここで、

[NO₂] : 二酸化窒素(NO₂)濃度(ppm)

[NO_x] : 窒素酸化物(NO_x)濃度(ppm)

α : 排出源近傍での [NO] / [NO_x]、α = 0.83

B : 平衡状態を近似する定数、β = 0.3(日中)、β = 0(夜間)

K : 実験定数(s⁻¹)、K = 0.0062u [O₃]_B

t : 拡散時間(s)

U : 風速(m/s)

[O₃]_B : オゾン(O₃)のバックグラウンド濃度(ppm)

$$[O_3]_B = [O_x]_B - 0.06 [NO_x]_B$$

[O_x]_B : 光化学オキシダント(O_x)のバックグラウンド濃度(ppm)

[NO_x]_B : 窒素酸化物(NO_x)のバックグラウンド濃度(ppm)

なお、光化学オキシダント及び窒素酸化物のバックグラウンド濃度は、事業区域周辺の既存一般局(センター局、東局)の令和元年度の年平均値から推計した(表8.1.1-11 参照)。

昼間 : [O_x]_B : 0.032ppm、[NO_x]_B : 0.019ppm

夜間 : [O_x]_B : 0.026ppm、[NO_x]_B : 0.018ppm

表8.1.1-11 光化学オキシダント及び窒素酸化物のバックグラウンド濃度

項 目	区 分※	測定局	令和元年度	平 均
光化学 オキシダント (ppm)	昼 間	センター局	0.029	0.032
		東 局	0.034	
	夜 間	センター局	0.026	0.026
		東 局	0.026	
窒素酸化物 (ppm)	昼 間	センター局	0.023	0.019
		東 局	0.015	
	夜 間	センター局	0.017	0.018
		東 局	0.018	

※：気象条件の整理時間帯に合わせ、昼間(8～18時)、夜間(18～8時)としてバックグラウンド濃度を算定した。

6)バックグラウンド濃度

バックグラウンド濃度は、表8.1.1-12に示すとおりとした。

事業区域周辺の二酸化窒素及び浮遊粒子状物質の状況は、図8.1.1-2(p.8.1.1-5 参照)に示したとおり、概ね横ばい等で推移していることから、事業区域周辺の既存一般局(センター局、東局)の令和元年度の年平均値から推計した。

表8.1.1-12 バックグラウンド濃度

項 目	測定局	令和元年度	事業区域周辺
二酸化窒素 (ppm)	センター局	0.014	0.013
	東 局	0.012	
浮遊粒子状物質 (mg/m ³)	センター局	0.010	0.010

注) 東局は浮遊粒子状物質が未測定のため、センター局のみの値から推計した。

7)日平均値への換算

日平均値への換算は、「道路環境影響評価の技術手法(平成24年度版)」(平成25年 3 月国土交通省 国土技術政策総合研究所、独立行政法人土木研究所)に基づき、以下のとおり設定した。

【換算式】

二酸化窒素

$$\text{日平均値の年間98\%値(ppm)} = a \cdot ([\text{NO}_2]_{\text{BG}} + [\text{NO}_2]) + b$$

$$a = 1.34 + 0.11 \cdot \exp(-[\text{NO}_2]/[\text{NO}_2]_{\text{BG}})$$

$$b = 0.0070 + 0.0012 \cdot \exp(-[\text{NO}_2]/[\text{NO}_2]_{\text{BG}})$$

浮遊粒子状物質

$$\text{日平均値の2\%除外値(mg/m}^3\text{)} = a \cdot ([\text{SPM}]_{\text{BG}} + [\text{SPM}]) + b$$

$$a = 1.71 + 0.37 \cdot \exp(-[\text{SPM}]/[\text{SPM}]_{\text{BG}})$$

$$b = 0.0063 + 0.0014 \cdot \exp(-[\text{SPM}]/[\text{SPM}]_{\text{BG}})$$

ただし、

[NO₂] : 二酸化窒素の寄与濃度の年平均値(ppm)

[NO₂]_{BG} : 二酸化窒素のバックグラウンド濃度の年平均値(ppm)

[SPM] : 浮遊粒子状物質の寄与濃度の年平均値(mg/m³)

[SPM]_{BG} : 浮遊粒子状物質のバックグラウンド濃度の年平均値(mg/m³)

d. 予測結果

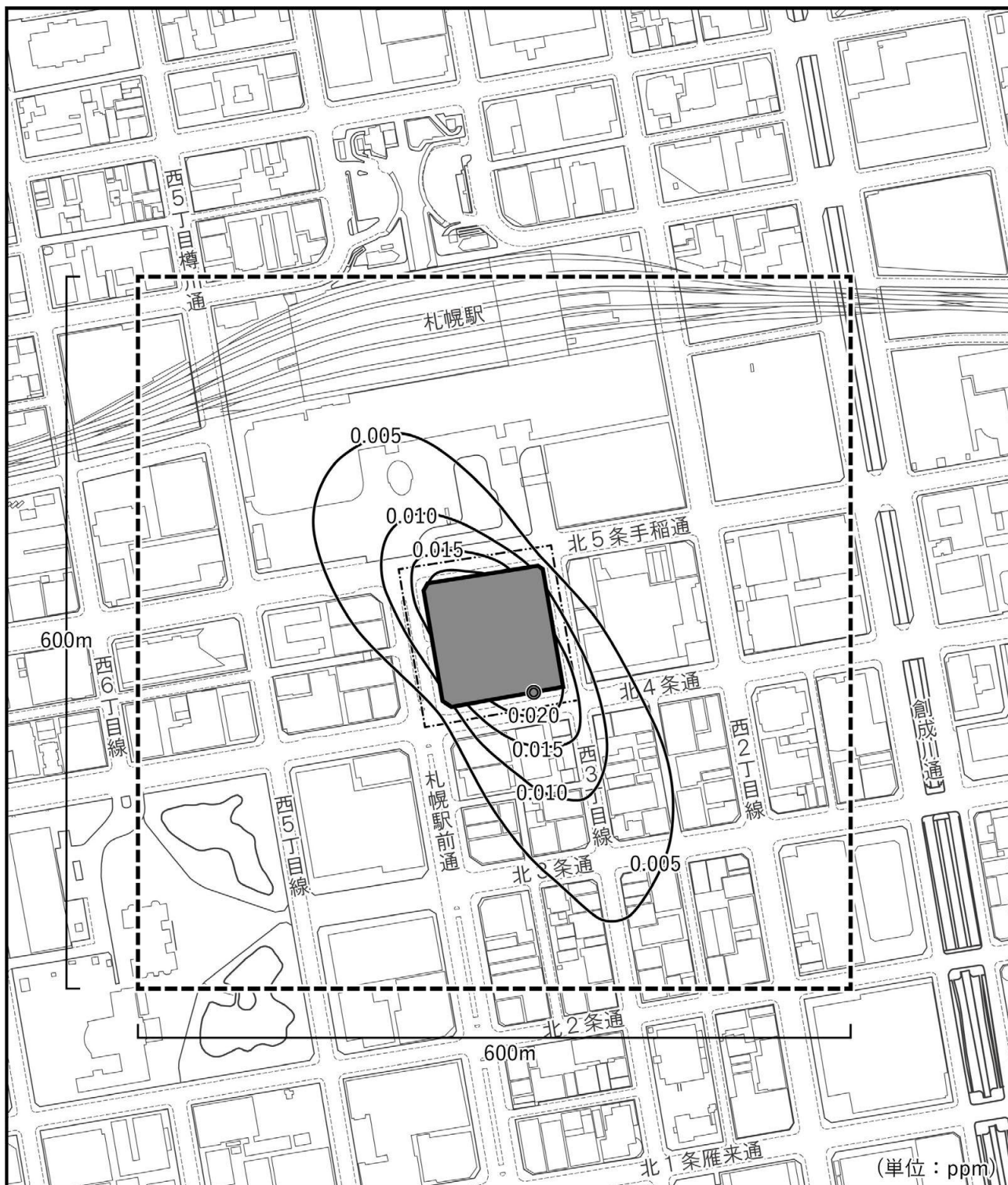
建設機械の稼働により変化する大気汚染物質の濃度は、表8.1.1-13及び図8.1.1-8(1)～(2)に示すとおりである。

バックグラウンド濃度に建設機械の稼働による付加濃度を加えた将来環境濃度は、二酸化窒素については事業区域南側で最大0.0364ppmと予測され、建設機械の稼働による寄与率は64.3%以下である。

また、浮遊粒子状物質の将来環境濃度は、事業区域南側で最大0.0185mg/m³と予測され、建設機械の稼働による寄与率は45.9%以下である。

表8.1.1-13 建設機械の稼働により変化する大気汚染物質濃度の予測結果

予測地点		バック グラウンド 濃度 ①	建設機械の 稼働による 付加濃度 ②	将来環境濃度 (年平均値) ③=①+②	寄与率(%) ④=②/③ ×100	将来環境濃度 (日平均値の年間 98%値 または 2%除外値)
最大着地 濃度地点 (事業区域 南側境界)	二酸化窒素 (ppm)	0.013	0.0234	0.0364	64.3	0.057
	浮遊粒子状物質 (mg/m ³)	0.010	0.0085	0.0185	45.9	0.041



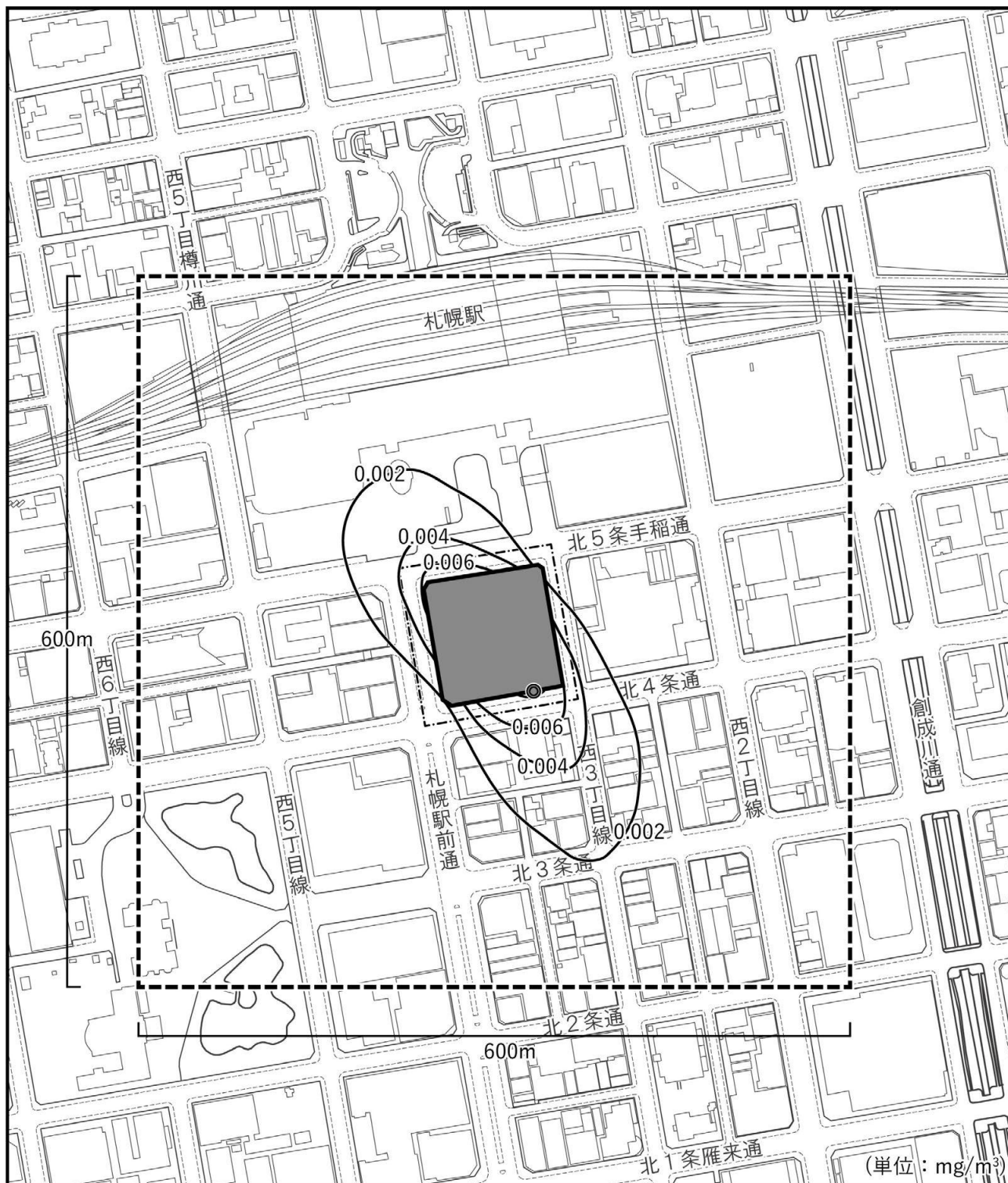
凡
例

- : 事業区域(予定)
- : 施行区域(予定)
- : 工事区域
- : 最大着地濃度地点(0.0234ppm)

図8.1.1-8(1) 建設機械の稼働に伴う二酸化窒素濃度

0 50 100 200m
1 : 5,000





凡
例

- : 事業区域(予定)
- : 施行区域(予定)
- : 工事区域
- : 最大着地濃度地点($0.0085\text{mg}/\text{m}^3$)

図8.1.1-8(2) 建設機械の稼働に伴う浮遊粒子状物質濃度

0 50 100 200m
1 : 5,000

