

## 第7章 環境影響評価の項目、調査、予測及び評価の手法



## 第7章 環境影響評価の項目、調査、予測及び評価の手法

環境影響評価を行う項目(以下「環境影響評価項目」という。)について、札幌市環境影響評価条例の規定に基づき策定された技術指針〔別表4〕に示されている環境影響評価の項目〔その14 大規模建築物に係る基本項目〕、及び〔別表5〕に示されている各環境要素の調査、予測及び評価の手法を参照し、選定項目の特性、対象事業の特性及び関係地域の概況を踏まえて、本事業に係る環境影響評価項目及び調査手法等を選定した。

### 7.1 環境影響評価項目の選定及びその理由

環境影響評価項目は、対象事業の特性等を踏まえ、対象事業の実施に伴い環境に影響を及ぼすおそれのある要因(以下「影響要因」という。)を抽出し、関係地域の概況を勘案して選定した。

選定した環境影響評価項目は表7.1-1に、その選定等の理由は表7.1-2に示すとおりである。

表7.1-1 環境影響評価項目の選定

環境要素の区分 環境要因の区分 細区分			工事の実施			土地又は工作物の存在及び供用		
			建設機械の稼働	車両の運行 資材及び機械の運搬に用いる	切土工及び盛土工等による造成工事並びに工作物の設置等	地形改変後の土地及び工作物の存在	事業活動	資材等の搬出入※
人の健康の保護及び生活環境の保全、並びに環境の自然的構成要素の良好な状態の保持を旨として調査、予測及び評価されるべき環境要素	大気質	窒素酸化物	◎	◎			◎	◎
		粉じん等(SPM)	◎	◎			◎	◎
	騒音	騒音	◎	◎				◎
	振動	振動	◎	◎				◎
	風害	風害				◎		
	水質(底質及び地下水を含む)	水の汚れ	-	-			-	
		水の濁り	◎	◎	◎			
	地形及び地質	重要な地形及び地質				-		
	地盤沈下	地盤沈下			◎		◎	
	日照阻害	日照阻害				◎		
電波障害	電波障害				◎			
生物の多様性の確保及び多様な自然環境の体系的保全を旨として調査、予測及び評価されるべき環境要素	植物	重要な植物種及び群落とその生育地				◎		
	動物	重要な動物種及び注目すべき生息地				◎		
	生態系	地域を特徴づける生態系				◎		
人と自然との豊かな触れ合いを旨として調査、予測及び評価されるべき環境要素	景観	主要な眺望点及び景観資源並びに主要な眺望景観				◎		
	人と自然との触れ合いの活動の場	主要な人と自然との触れ合いの活動の場				◎		
環境への負荷の回避・低減及び地球環境の良好な状態の保持を旨として調査、予測及び評価されるべき環境要素	廃棄物等	廃棄物及び副産物			◎		◎	
	温室効果ガス	二酸化炭素					◎	

※：供用後の来場者関係車両を含む。  
 注1：■は「札幌市環境影響評価技術指針」における「大規模建築物に係る基本項目」を示す。  
 2：「◎」は環境影響評価項目として選定する項目を示す。  
 3：「-」は本事業の計画及び事業特性、地域特性を考慮して選定しない項目を示す。

表7.1-2 環境影響評価項目の選定・非選定の理由

環境要素の区分	細区分	環境影響評価項目の選定・非選定の理由
大気質	窒素酸化物	<p>工事中の建設機械の稼働、資材及び機械の運搬に用いる車両の運行、並びに供用後の事業活動に伴う地下駐車場の供用及び熱源施設の稼働<sup>※1</sup>、資材等の搬出入車両及び来場者関係車両の運行に伴い発生する排出ガスが事業区域近傍において影響を及ぼすおそれが考えられるため、環境影響評価項目として選定する。</p>
	粉じん等(SPM)	
騒音	騒音	<p>工事中の建設機械の稼働、資材及び機械の運搬に用いる車両の運行、並びに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伴う騒音、振動が事業区域近傍において影響を及ぼすおそれが考えられるため、環境影響評価項目として選定する。</p>
振動	振動	
風害	風害	<p>供用後の工作物(計画建築物)の存在により、事業区域周辺の風環境に影響を及ぼすおそれが考えられるため、環境影響評価項目として選定する<sup>※2</sup>。</p>
水質 (底質及び地下水を含む)	水の汚れ	<p>工事中及び供用後において、水の汚れを引き起こすおそれはないため、選定しない。</p>
	水の濁り	<p>工事中の事業区域からの工事関連の排水を近傍の河川(創成川)に排水する可能性があり、排水先の河川に影響を及ぼすおそれが考えられるため、環境影響評価項目として選定する。</p>
地形及び地質	重要な地形及び地質	<p>関係地域には、重要な地形・地質は存在しないため、選定しない。</p>
地盤沈下	地盤沈下	<p>工事中の工作物(地下躯体)の設置のための地下掘削に伴い、地下水の揚水を行う可能性があること、並びに供用後の地域冷暖房施設や計画建築物において地下水の利用を想定することから、地盤に影響を及ぼすおそれが考えられるため、環境影響評価項目として選定する。</p>
日照阻害	日照阻害	<p>供用後の工作物(計画建築物)の存在により、事業区域周辺に日照阻害の影響を及ぼすおそれが考えられるため、環境影響評価項目として選定する。</p>
電波障害	電波障害	<p>供用後の工作物(計画建築物)の存在により、事業区域周辺に電波障害の影響を及ぼすおそれが考えられるため、環境影響評価項目として選定する。</p>
植物	重要な植物種及び群落とその生育地	<p>供用後の工作物(計画建築物)の存在により、事業区域周辺の植物、動物、生態系(赤れんが庁舎周辺)に影響を及ぼすおそれが考えられるため、環境影響評価項目として選定する。</p>
動物	重要な動物種及び注目すべき生息地	
生態系	地域を特徴づける生態系	
景観	主要な眺望点及び景観資源並びに主要な眺望景観	<p>供用後の工作物(計画建築物)の存在により、事業区域周辺の景観に影響を及ぼすおそれが考えられるため、環境影響評価項目として選定する。</p>
人と自然との触れ合いの活動の場	主要な人と自然との触れ合いの活動の場	<p>供用後の工作物(計画建築物)の存在により、事業区域周辺の人と自然との触れ合いの活動の場(赤れんが庁舎前庭、創成川公園)に影響を及ぼすおそれが考えられるため、環境影響評価項目として選定する。</p>
廃棄物等	廃棄物及び副産物	<p>工事中の工作物の設置及び供用後の事業活動により、建設工事に伴う廃棄物等及び事業活動に伴い発生する廃棄物等の排出が、事業区域周辺の環境に影響を及ぼすおそれが考えられるため、環境影響評価項目として選定する。</p>
温室効果ガス	二酸化炭素	<p>供用後の事業活動により、計画建築物の供用に伴う温室効果ガスの排出が、事業区域周辺の環境に影響を及ぼすおそれが考えられるため、環境影響評価項目として選定する。</p>

※1: 熱源施設の燃料は都市ガス(13A)を予定しており、粉じん等(SPM)の発生は少ないと考えられることから、供用後の事業活動に伴う熱源施設の稼働は、窒素酸化物のみを選定項目とする。

※2: 計画段階環境配慮書に係る市長意見(「風切り音の発生について可能な範囲で調査、予測及び評価を行うこと」)に対し、風環境に関する専門業者へヒアリング調査を実施した。ヒアリング調査結果(「風切り音の発生は、建築部材の要素(ルーバー、手摺等)が主な発生要因であり、今後の詳細設計で大きく変更が生じる要素であること」、「風切り音の予測にあたっては、建築部材のモックアップによる風洞実験の実施等が考えられるが、環境影響評価手続き時点での実施は現実的ではないこと」)を踏まえ、環境影響評価手続きにおける風切り音の予測・評価は行わないものとした。

## 7.2 調査、予測及び評価の手法

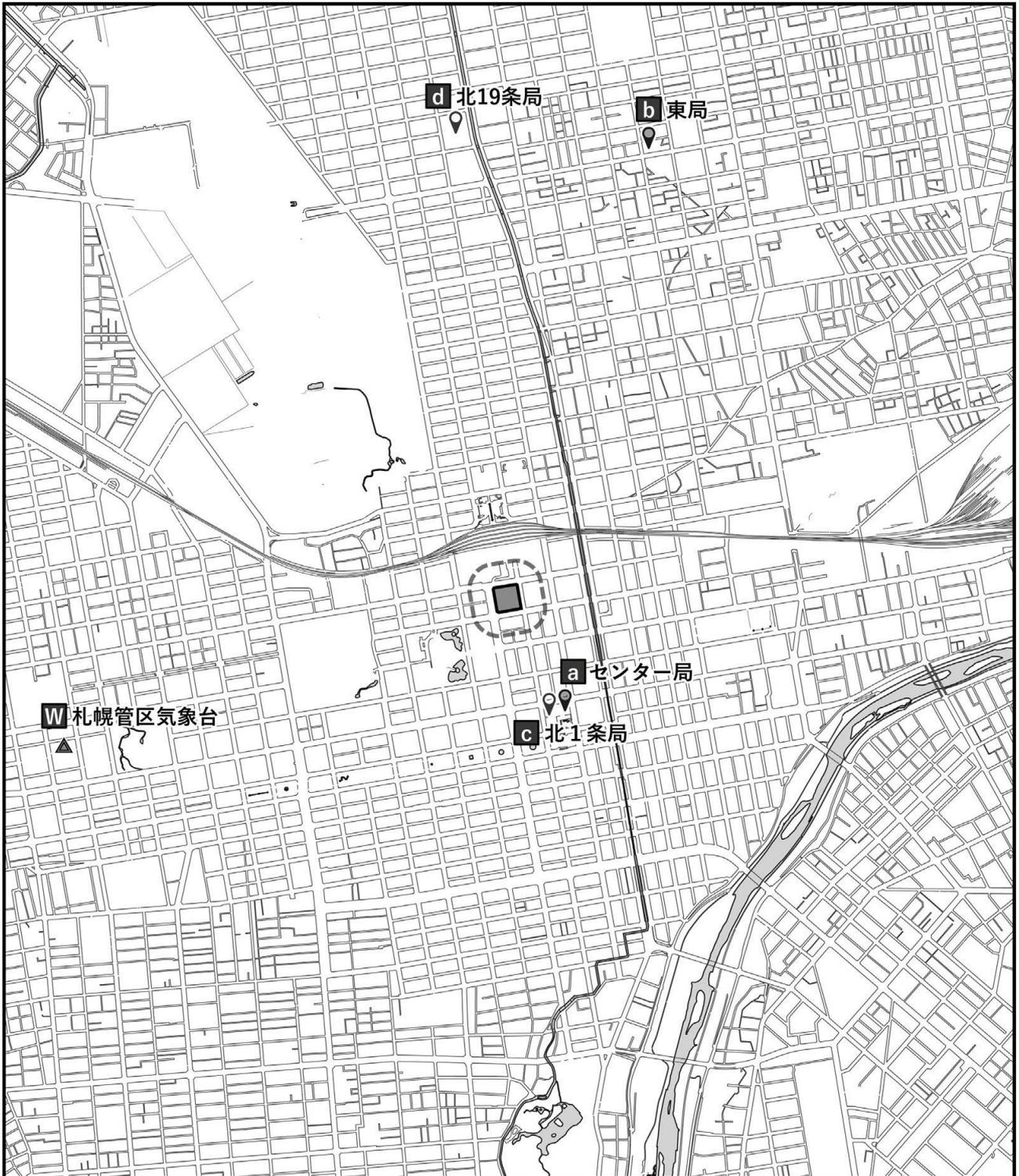
環境影響評価項目について、選定事項の特性、対象事業の特性及び関係地域の概況を踏まえて、調査、予測及び評価の手法を選定した。

### 7.2.1 大気質

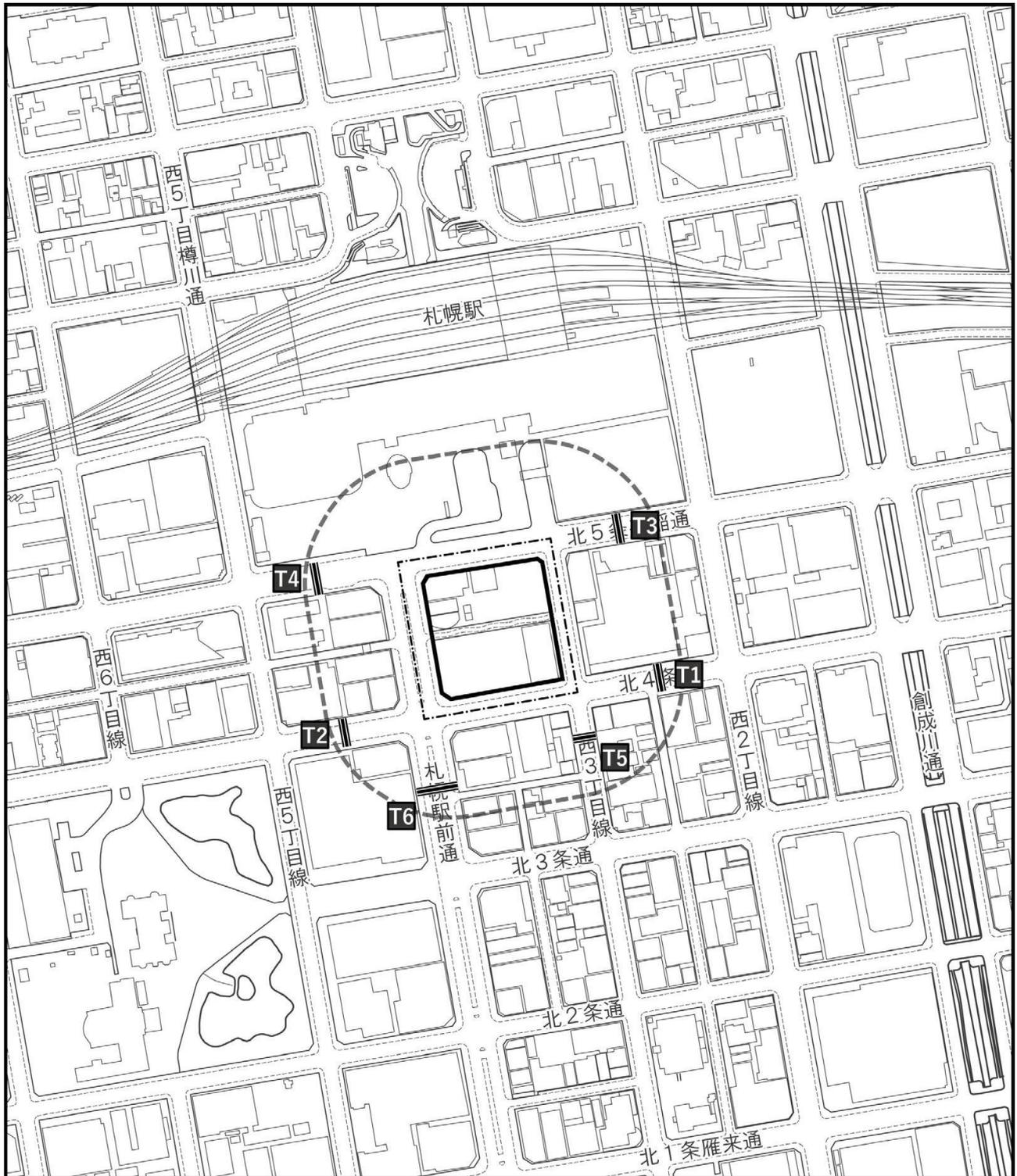
本事業の実施に伴う大気質に係る調査、予測及び評価の手法は表7.2.1-1～3に、選定理由は表7.2.1-4に示すとおりである。

表7.2.1-1 環境影響評価項目に係る調査手法(大気質)

調査内容	調査方法	調査地域・調査地点	調査期間及び時期
(1) 大気質の状況 ア. 二酸化窒素	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・解析する方法とする。	調査地点は、札幌市が設置する常時監視測定局(地点a～d)とする(図7.2.1-1(1)参照)。	調査期間は、平成27年度～令和元年度(5年間)とする。
イ. 浮遊粒子状物質	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・解析する方法とする。	調査地点は、札幌市が設置する常時監視測定局(地点a～d)とする(図7.2.1-1(1)参照)。	調査期間は、平成27年度～令和元年度(5年間)とする。
(2) 自然的・社会的状況 ア. 気象の状況 (ア) 風向・風速	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・解析する方法とする。	調査地点は、札幌管区气象台(地点W)とする(図7.2.1-1(1)参照)。	調査時期は、最新年度(令和元年度)とする。 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)とする。
(イ) 大気安定度 (日射量・雲量)	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・解析する方法とする。	調査地点は、札幌管区气象台(地点W)とする(図7.2.1-1(1)参照)。	調査時期は、最新年度(令和元年度)とする。
イ. 規制等の状況 (ア) 大気汚染に係る環境基準	調査資料(「環境基本法」)を収集・整理する方法とする。	—	—
(イ) 周辺の土地利用	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・解析する方法とする。	調査地域は、事業区域周辺とする。	調査時期は、現況とする。
(ウ) 自動車交通量の状況	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)とする。	調査地点は、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の6地点(地点T1～T6)とする(図7.2.1-1(2)参照)。	調査地域の特性を考慮し、自動車交通量が通常的である平日及び休日の各1日24時間連続とする。



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)
	 : 札幌管区气象台(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)	
<b>図7.2.1-1(1) 大気質に係る調査地点</b>	 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7.2.1-1(2) 大気質に係る調査地点

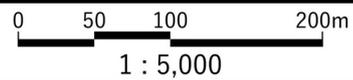


表7.2.1-2 環境影響評価項目に係る予測手法(大気質)

予測内容	予測方法	予測地域・予測地点	予測時期
(1) 工事の実施 ア. 建設機械の稼働 ・建設機械の稼働により変化する大気汚染物質の濃度	大気拡散式(プルームモデル、パフモデル)を用いた定量的な方法とする。 予測は、工事計画に基づき、建設機械の種類等を設定して汚染物質排出量を求め、拡散計算により年平均値を算出する手順とする(図7.2.1-2参照)。	予測地域・予測地点は、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、最大着地濃度が出現する地点を含む範囲とする。	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(1年間)とする。
イ. 資材及び機械の運搬に用いる車両の運行 ・工事用車両の運行により変化する大気汚染物質の濃度	大気拡散式(プルームモデル、パフモデル)を用いた定量的な方法とする。 予測は、工事用車両を加味した将来交通量を設定して汚染物質排出量を求め、拡散計算により年平均値を算出する手順とする(図7.2.1-3参照)。	予測地域・予測地点は、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、工事用車両の主な走行ルート上の地点とする(自動車交通量の現地調査地点と同じ(図7.2.1-1(2)参照))。	工事の実施による影響が最大となる時期とし、工事用車両の走行台数が最大となる時点とする。
(2) 土地又は工作物の存在及び供用 ア. 事業活動 ・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	大気拡散式(プルームモデル、パフモデル)を用いた定量的な方法とする。 予測は、事業計画に基づき、駐車場及び熱源の諸元から汚染物質排出量を設定し、拡散計算により年平均値を算出する手順とする(図7.2.1-4参照)。	予測地域・予測地点は、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、最大着地濃度が出現する地点を含む範囲とする。	供用開始後事業活動が定常状態に達した時期とする。
イ. 資材等の搬出入 ・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	大気拡散式(プルームモデル、パフモデル)を用いた定量的な方法とする。 予測は、供用後の資材等の搬入車両及び来場者関係車両を加味した将来交通量を設定して汚染物質排出量を求め、拡散計算により年平均値を算出する手順とする(図7.2.1-3参照)。	予測地域・予測地点は、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、供用後の車両の主な走行ルート上の地点とする(自動車交通量の現地調査地点と同じ(図7.2.1-1(2)参照))。	供用開始後事業活動が定常状態に達した時期とする。

表7.2.1-3(1) 環境影響評価項目に係る評価手法(大気質)

評価手法
大気汚染に係る環境基準(表7.2.1-3(2) 参照)との比較及び環境影響の程度を予測し、事業計画の中で実行可能な範囲内で、できる限り回避され、又は低減されており、必要に応じその他の方法により環境の保全についての配慮が適正に行われているかどうかを評価する方法とする。

表7.2.1-3(2) 大気汚染に係る環境基準

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 <sup>3</sup> 以下であり、かつ、1時間値が0.20mg/m <sup>3</sup> 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11日 環告38)  
「大気の汚染に係る環境基準について」(昭和48年5月8日 環告25)

表7.2.1-4 調査、予測及び評価の手法の選定理由(大気質)

項目	選定理由
調査手法	工事中の建設機械の稼働、資材及び機械の運搬に用いる車両の運行、並びに供用後の事業活動に伴う地下駐車場の供用及び熱源施設の稼働、資材等の搬出入車両及び来場者関係車両の運行に伴い発生する排出ガスが事業区域近傍において影響を及ぼすおそれが考えられるため、表7.2.1-1に示した調査内容に係る現況把握が必要である。
予測手法	表7.2.1-2に示した予測方法は、大気汚染に係る環境基準との比較及び環境影響の程度を適切に予測することができる。
評価手法	大気汚染に係る環境基準との比較及び環境影響の程度を予測するのみでなく、環境への影響をできる限り低減させることを考慮しているか否かの評価ができる。

## 【参 考】

### (1) 工事の実施

#### ア. 建設機械の稼働により変化する大気汚染物質の濃度

##### ・ 予測手順

建設機械の稼働により変化する大気汚染物質の濃度の予測手順は、図7.2.1-2に示すとおりである。

予測は、表7.2.1-2に示したとおり、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。

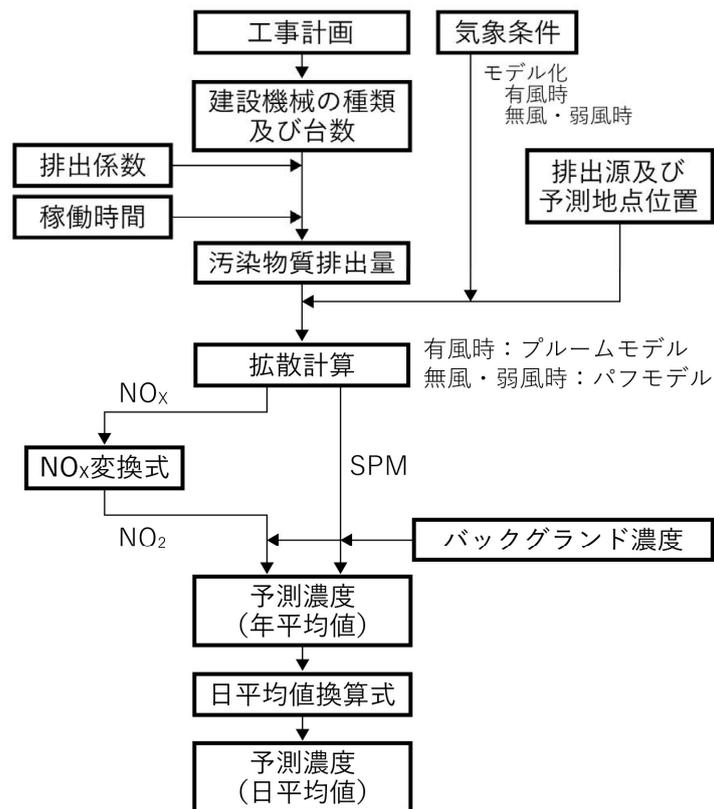


図7.2.1-2 大気汚染物質の濃度の予測手順(建設機械の稼働)

・予測式

予測は、「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、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する。

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。

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

- 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7.2.1-5 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	<p>C : 濃度 (ppmまたは<math>\text{mg/m}^3</math>)  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 : <math>R^2 = X^2 + Y^2</math> (m)  <math>H_e</math> : 有効煙突高 (m)  <math>\sigma_z</math> : Z方向の拡散幅 (m)  u : 風速 (m/s)</p> <p><math>\eta_-</math> <math>\eta_- = R^2 + \frac{\alpha^2}{\gamma^2}(Z-H_e)^2</math>  <math>\eta_+</math> <math>\eta_+ = R^2 + \frac{\alpha^2}{\gamma^2}(Z+H_e)^2</math></p> <p><math>\alpha</math> : 水平方向の拡散パラメータ  <math>\gamma</math> : 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<math>\text{mg/s}</math>)</p>

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)

## イ. 工事用車両の運行により変化する大気汚染物質の濃度

### ・予測手順

工事用車両の運行により変化する大気汚染物質の濃度の予測手順は、図7.2.1-3に示すとおりである。

予測は、表7.2.1-2に示したとおり、工事用車両を加味した将来交通量を設定して排出係数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。

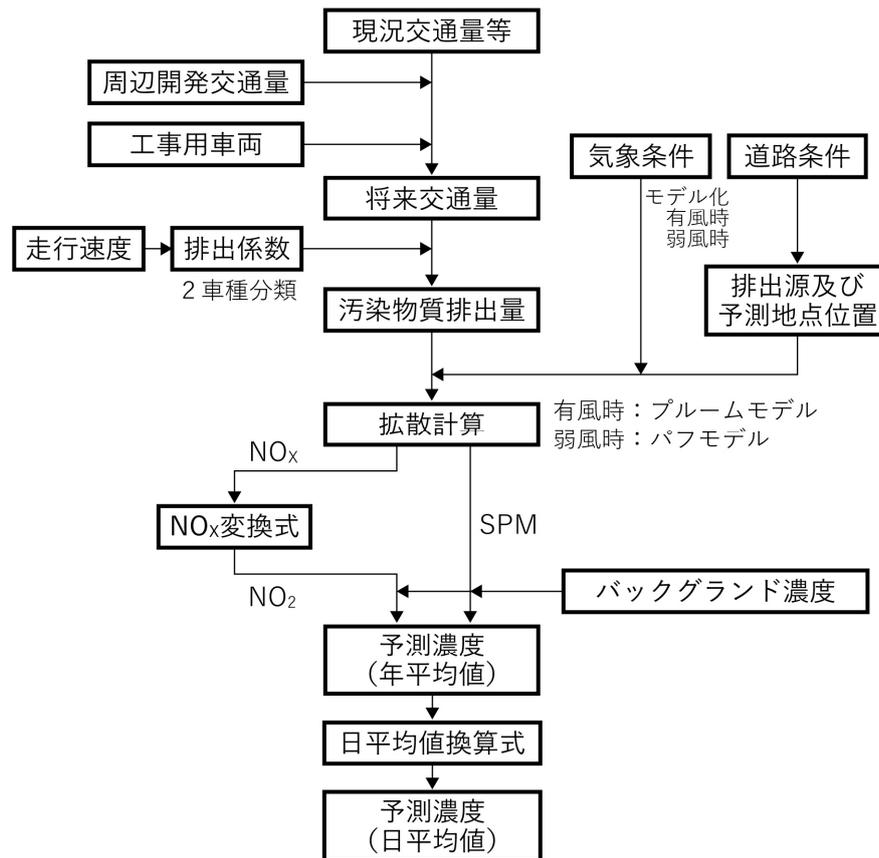


図7.2.1-3 大気汚染物質の濃度の予測手順(工事用車両の運行)

## ・予測式

予測は、「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、有風時(風速 1 m/sを超える場合)にはプルーム式、弱風時(風速 1 m/s以下の場合)にはパフ式を用いた点煙源拡散式とする。

年平均濃度は、有風時の風向別基準濃度及び弱風時の昼夜別基準濃度、時間帯別平均排出量、時間帯別気象条件を用いて、予測点の時間帯別平均濃度を求め、これを24時間平均して算出する。

$$C_a = \frac{\sum_{t=1}^{24} C_{at}}{24}$$

$$C_{at} = \left[ \sum_{s=1}^{16} \{ (R_{ws}/U_{wts}) \times f_{wts} \} + R_{cdn} \times f_{ct} \right] \times Q_t$$

$C_a$  : 年平均濃度(ppmまたはmg/m<sup>3</sup>)

$C_{at}$  : 時刻 t における年平均濃度(ppmまたはmg/m<sup>3</sup>)

$R_{ws}$  : プルーム式により求められた風向別基準濃度(m<sup>-1</sup>)

$R_{cdn}$  : パフ式により求められた昼夜別基準濃度(s/m<sup>2</sup>)

$f_{wts}$  : 年平均時間別風向出現割合

$U_{wts}$  : 年平均時間別風向別平均風速(m/s)

$f_{ct}$  : 年平均時間別弱風時出現割合

$Q_t$  : 年平均時間別平均排出量(mL/s・mまたはmg/s・m)

注) sは風向(16方位)、tは時間、d及びnは昼夜の別、wは有風時、cは弱風時を表す。

表7.2.1-6 拡散式

区 分	拡散式
プルーム式  有風時  (U>1.0m/s)	$C(x,y,z) = \frac{Q}{2\pi \cdot U \cdot \sigma_y \cdot \sigma_z} \cdot \exp\left(-\frac{y^2}{2\sigma_y^2}\right) \cdot \left[ \exp\left\{-\frac{(z+H)^2}{2\sigma_z^2}\right\} + \exp\left\{-\frac{(z-H)^2}{2\sigma_z^2}\right\} \right]$ ここで、 x ≧ W/2の場合 $\sigma_y = W/2 + 0.46 \cdot L^{0.81}$ $\sigma_z = 1.5 + 0.31 \cdot L^{0.83}$ x < W/2の場合 $\sigma_y = W/2$ $\sigma_z = 1.5$
パフ式  弱風時  (U ≦ 1.0m/s)	$C(x,y,z) = \frac{Q}{(2\pi)^{3/2} \cdot \alpha^2 \cdot \gamma} \cdot \left[ \frac{1 - \exp\left(-\frac{l}{t_0}\right)}{2l} + \frac{1 - \exp\left(-\frac{m}{t_0}\right)}{2m} \right]$ ここで、 $l = \frac{1}{2} \left[ \frac{x^2 + y^2}{\alpha^2} + \frac{(z-H)^2}{\gamma^2} \right]$ $m = \frac{1}{2} \left[ \frac{x^2 + y^2}{\alpha^2} + \frac{(z+H)^2}{\gamma^2} \right]$ $t_0 = \frac{W}{2\alpha}$
記号説明	C(x,y,z) : (x,y,z)地点における濃度(ppmまたはmg/m <sup>3</sup> ) Q : 点煙源の排出量(mL/sまたはmg/s) U : 平均風速(m/s) H : 排出源の高さ(m) x : 風向に沿った風下距離(m) y : x軸に直角な水平距離(m) z : x軸に直角な鉛直距離(m) σ <sub>y</sub> : 水平(y)方向の拡散幅(m) σ <sub>z</sub> : 鉛直(z)方向の拡散幅(m) L : 車道部端からの距離(m) L=x-W/2 W : 車道部幅員(m) t <sub>0</sub> : 初期拡散幅に相当する時間(s) α, γ : 拡散幅に関する係数 α=0.3 γ=0.18 (昼間), 0.09 (夜間)

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)

## (2) 土地又は工作物の存在及び供用

### ア. 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

#### ・ 予測手順

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の予測手順は、図7.2.1-4に示すとおりである。

予測は、表7.2.1-2に示したとおり、事業計画に基づく地下駐車場排気及び熱源施設の諸元から汚染物質排出量を設定し、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。

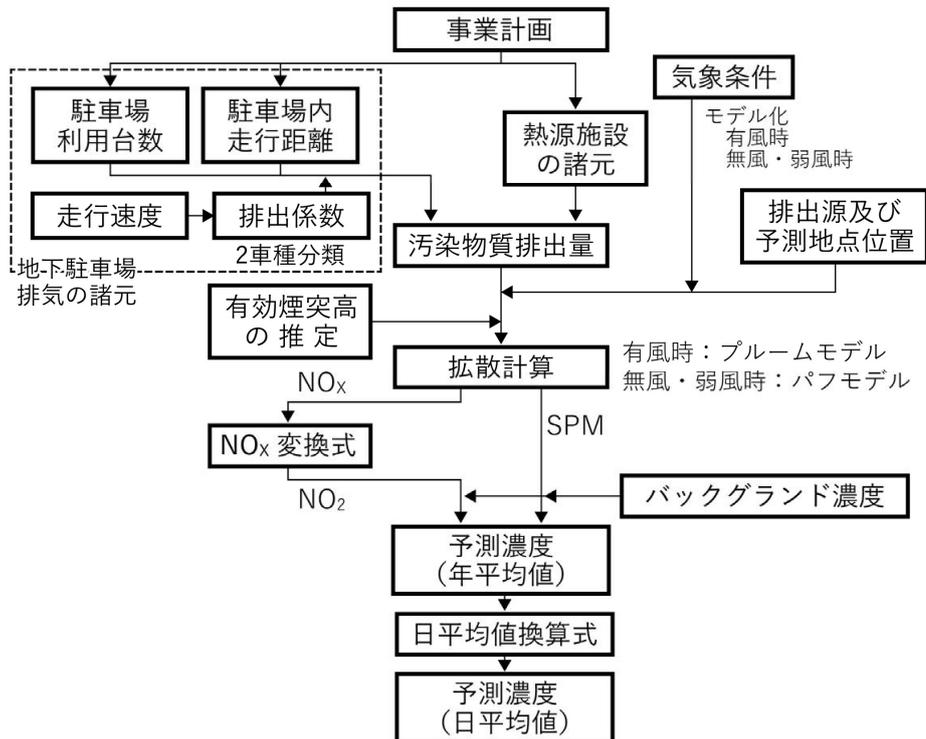


図7.2.1-4 大気汚染物質の濃度の予測手順(地下駐車場の供用及び熱源施設の稼働)

#### ・ 予測式

予測は、「建設機械の稼働により変化する大気汚染物質の濃度」と同様とする。

### イ. 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

#### ・ 予測手順、予測式

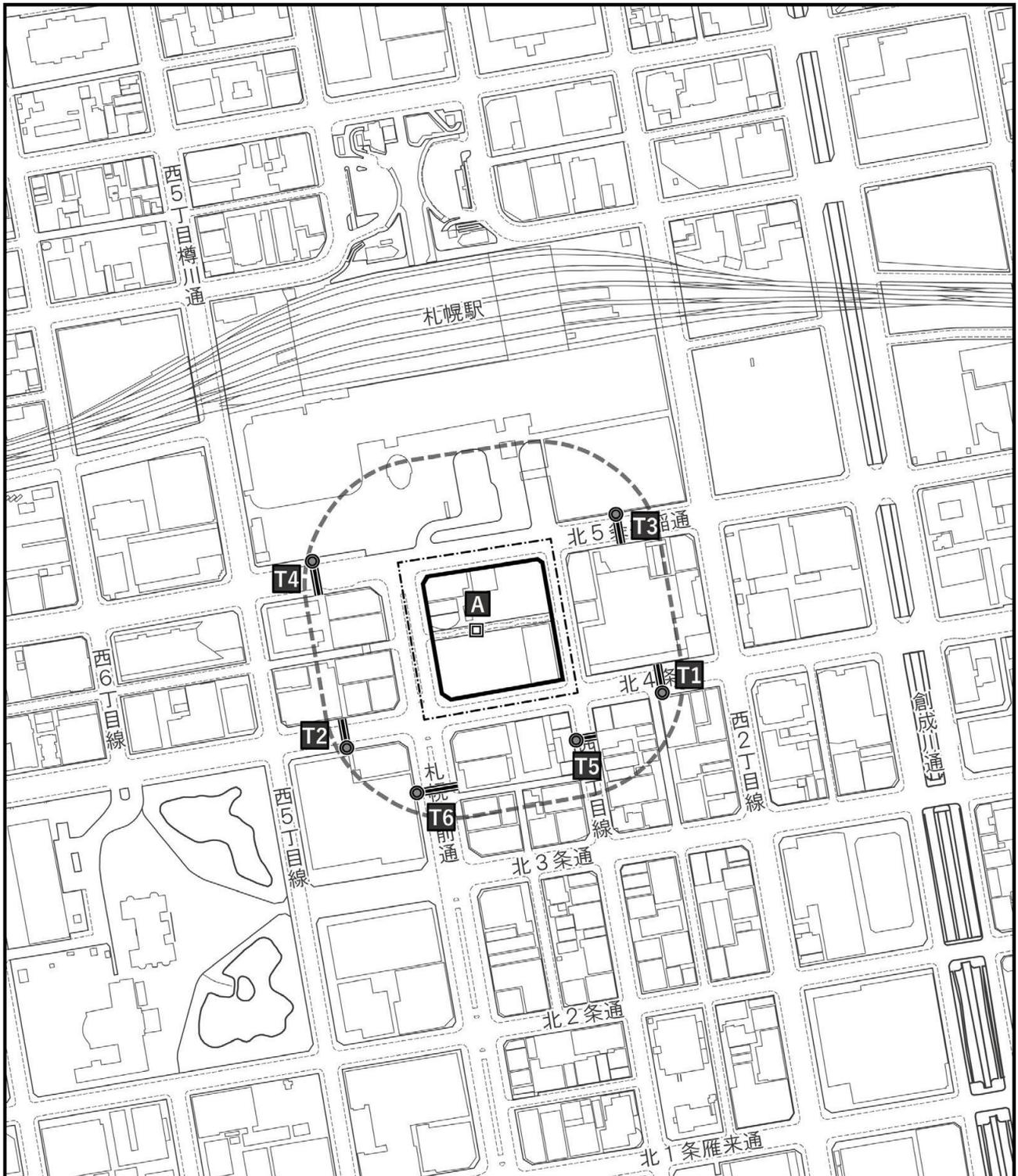
供用後の資材等の搬出入車両及び来場者関係車両の運行により変化する大気汚染物質の濃度の予測手順及び予測式は、「工事用車両の運行により変化する大気汚染物質の濃度」と同様とする。

## 7.2.2 騒音

本事業の実施に伴う騒音に係る調査、予測及び評価の手法は表7.2.2-1～3に、選定理由は表7.2.2-4に示すとおりである。

表7.2.2-1 環境影響評価項目に係る調査手法(騒音)

調査内容	調査方法	調査地域・調査地点	調査期間及び時期
(1) 騒音の状況 ア. 環境騒音	現地調査による方法 (「騒音に係る環境基準 について」及び「JIS Z8731 環境騒音の表 示・測定方法」に定め る測定方法)とし、地上 1.2mの等価騒音レベ ル( $L_{Aeq}$ )及び時間率騒 音レベル( $L_X$ )を測定す る方法とする。	調査地点は、事業区 域内の1地点(地点A) とする(図7.2.2-1 参 照)。	調査地域の特性を考 慮し、適切かつ効果的 に騒音の状況を把握で きる通常である平日 及び休日の各1日24時 間連続とする。
イ. 自動車騒音	現地調査による方法 (「騒音に係る環境基準 について」及び「JIS Z8731 環境騒音の表 示・測定方法」に定め る測定方法)とし、地上 1.2mの等価騒音レベ ル( $L_{Aeq}$ )及び時間率騒 音レベル( $L_X$ )を測定す る方法とする。	調査地点は、工事中 及び供用後の車両が走 行する可能性がある経 路上の6地点(地点T1 ～T6)とする(図7.2.2-1 参照)。	調査地域の特性を考 慮し、適切かつ効果的 に騒音の状況を把握で きる自動車交通量が通 常である平日及び休 日の各1日24時間連続 とする。
(2) 自然的・社会的状況 ア. 規制等の状況 (ア) 騒音に係る環境基 準、規制基準	調査資料(「環境基本 法」、「騒音規制法」)を 収集・整理する方法と する。	調査地域は、事業区 域周辺とする。	—
(イ) 周辺の土地利用	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・ 解析する方法とする。	調査地域は、事業区 域周辺とする。	調査時期は、現況と する。
(ウ) 自動車交通量の状 況	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)とする。	調査地点は、工事中 及び供用後の車両が走 行する可能性がある経 路上の6地点(地点T1 ～T6)とする(図7.2.2-1 参照)。	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 続とする。



凡例		: 事業区域(予定)
		: 施行区域(予定)
		: 事業区域から100mの範囲
		: 環境騒音・環境振動調査地点(地点A)
		: 自動車騒音・道路交通振動・地盤卓越振動数調査地点(地点T1～T6)
		: 自動車交通量調査地点(地点T1～T6)

図7.2.2-1 騒音、振動に係る調査地点

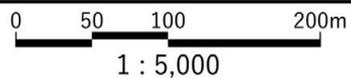


表7.2.2-2 環境影響評価項目に係る予測手法(騒音)

予測内容	予測方法	予測地域・予測地点	予測時期
<p>(1) 工事の実施 ア. 建設機械の稼働 ・建設機械の稼働に伴う騒音レベル</p>	<p>伝搬理論式を用いて騒音レベル「90%レンジの上端値(L<sub>A5</sub>)」を予測する定量的な方法とする。 予測は、工事計画に基づき、建設機械の種類等を設定し、建設機械毎の騒音パワーレベル等を加味して、伝搬理論式により予測レベル(L<sub>A5</sub>)を算出する手順とする(図7.2.2-2参照)。</p>	<p>予測地域・予測地点は、対象事業の実施に伴い発生する騒音により環境影響を受けるおそれのある地域とし、最大騒音レベルが出現する地点を含む事業区域の敷地境界から、200m程度の範囲とする。</p>	<p>工事中の代表的な時期とし、解体工事及び新築工事において、それぞれ建設機械の稼働に伴う影響が最大となる時点*とする。  ※：使用する建設機械の騒音パワーレベルの合成値が最大となる時点を考慮して設定する。</p>
<p>イ. 資材及び機械の運搬に用いる車両の運行 ・工事用車両の運行に伴う騒音レベル</p>	<p>日本音響学会式(ASJ RTN-Model2018)を用いて等価騒音レベル(L<sub>Aeq</sub>)を予測する定量的な方法とする。 予測は、工事用車両を加味した将来交通量を設定し、車種別の騒音パワーレベル等を踏まえ、伝搬理論式により予測レベル(L<sub>Aeq</sub>)を算出する手順とする(図7.2.2-3参照)。</p>	<p>予測地域・予測地点は、対象事業の実施に伴い発生する騒音により環境影響を受けるおそれのある地域とし、工事用車両の主な走行ルート上の地点とする(自動車交通量の現地調査地点と同じ(図7.2.2-1参照))。</p>	<p>工事の実施による影響が最大となる時期とし、工事用車両の走行台数が最大となる時点とする。</p>
<p>(2) 土地又は工作物の存在及び供用 ア. 資材等の搬出入 ・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伴う騒音レベル</p>	<p>日本音響学会式(ASJ RTN-Model2018)を用いて等価騒音レベル(L<sub>Aeq</sub>)を予測する定量的な方法とする。 予測は、供用後の資材等の搬入車両及び来場者関係車両を加味した将来交通量を設定し、車種別の騒音パワーレベル等を踏まえ、伝搬理論式により予測レベル(L<sub>Aeq</sub>)を算出する手順とする(図7.2.2-3参照)。</p>	<p>予測地域・予測地点は、対象事業の実施に伴い発生する騒音により環境影響を受けるおそれのある地域とし、供用後の車両の主な走行ルート上の地点とする(自動車交通量の現地調査地点と同じ(図7.2.2-1参照))。</p>	<p>供用開始後事業活動が定常状態に達した時期とする。</p>

表7.2.2-3(1) 環境影響評価項目に係る評価手法(騒音)

評価手法
騒音に係る基準(表7.2.2-3(2),(3) 参照)との比較及び環境影響の程度を予測し、事業計画の中で実行可能な範囲内で、できる限り回避され、又は低減されており、必要に応じその他の方法により環境の保全についての配慮が適正に行われているかどうかを評価する方法とする。

表7.2.2-3(2) 騒音に係る基準(建設機械の稼働)

	規制基準	作業ができる時間	1日の作業時間	同一場所における作業期間	日曜・休日の作業
「特定建設作業に伴って発生する騒音の規制に関する基準」に定める基準※	85dB以下	6～22時	14時間を超えないこと	連続して6日を超えないこと	行わないこと

※：2号区域(近隣商業地域、商業地域、準工業地域、工業地域)に係る基準

注) 事業区域周辺は商業地域であることから、2号区域の規制基準が適用される。

出典：「令和2年度版 札幌市環境白書」(札幌市)

表7.2.2-3(3) 騒音に係る基準(工事中及び供用後の車両の運行)

	昼間(6時～22時)	夜間(22時～6時)
「騒音に係る環境基準について」に定める基準※	65dB以下 (70dB以下)	60dB以下 (65dB以下)

※：C類型(近隣商業地域、商業地域、準工業地域、工業地域)の「車線を有する道路に面する地域」に係る基準

注) 事業区域周辺は商業地域であることから、C類型の規制基準が適用される。

( )内は「幹線交通を担う道路に近接する空間」に適用される基準である。

出典：「令和2年度版 札幌市環境白書」(札幌市)

表7.2.2-4 調査、予測及び評価の手法の選定理由(騒音)

項目	選定理由
調査手法	工事中の建設機械の稼働、資材及び機械の運搬に用いる車両の運行、並びに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伴う騒音が事業区域近傍において影響を及ぼすおそれが考えられるため、表7.2.2-1に示した調査内容に係る現況把握が必要である。
予測手法	表7.2.2-2に示した予測方法は、騒音に係る基準との比較及び環境影響の程度を適切に予測することができる。
評価手法	騒音に係る基準との比較及び環境影響の程度を予測するのみでなく、環境への影響をできる限り低減させることを考慮しているか否かの評価ができる。

【参 考】

(1) 工事の実施

ア. 建設機械の稼働に伴う騒音レベル

・ 予測手順

建設機械の稼働に伴う騒音レベルの予測手順は、図7.2.2-2に示すとおりである。

予測は、表7.2.2-2に示したとおり、工事計画に基づき建設機械の種類等を設定し、建設機械毎の騒音パワーレベル等を加味して、伝搬理論式により予測レベル(L<sub>A5</sub>)を算出する。

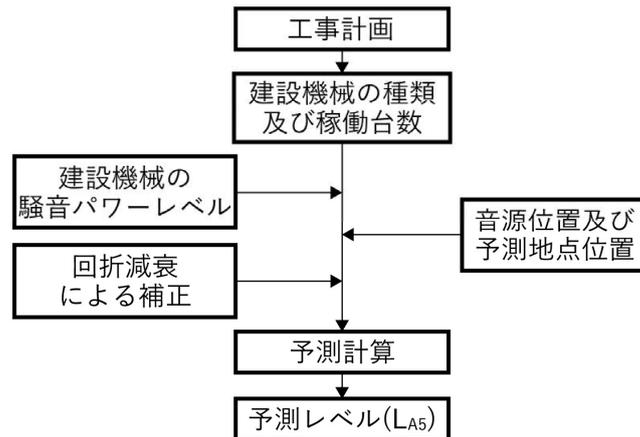


図7.2.2-2 騒音レベルの予測手順(建設機械の稼働)

・予測式

予測は、「建設工事に伴う騒音振動対策ハンドブック第3版」(平成13年2月 社団法人日本建設機械化協会)等による、個々の騒音発生源(建設機械)からの受音点における騒音レベルを距離減衰式を用いて求め、それらを騒音レベル合成式で合成する方法とする。

〔距離減衰式〕

$$L = \text{PWL} - 20 \cdot \log_{10} r - 8 + R$$

- L : 音源から r (m)離れた地点の騒音レベル(dB)
- PWL : 音源のパワーレベル(dB)
- r : 音源から受音点までの距離(m)
- R : 回折減衰による補正值(dB)

〔回折減衰式(ASJ CN-Model 2007)〕

〈予測点から音源が見えない場合〉

$$R = \begin{cases} -10 \log_{10} \delta - a & \delta \geq 1 \\ -5 - b \sinh^{-1}(\delta^c) & 0 \leq \delta < 1 \end{cases}$$

〈予測点から音源が見える場合〉

$$R = \begin{cases} -5 + b \sinh^{-1}(\delta^c) & 0 < \delta \leq d \\ 0 & d < \delta \end{cases}$$

$\delta$  : 行路差 (m)  
 a, b, c, d : 定数

表. 回折減衰量の計算式中の定数の値

定数	ユニット・建設機械	建設工事用運搬車両
a	18.4	20.0
b	15.2	17.0
c	0.42	0.414
d	0.073	0.053

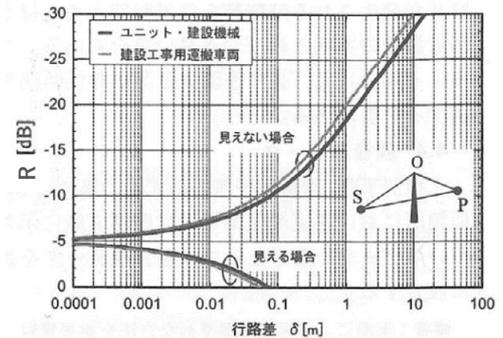


図. 回折減衰量の計算チャート

〔騒音レベル合成式〕

$$L_{A5} = 10 \log_{10} \left( 10^{\frac{L_1}{10}} + 10^{\frac{L_2}{10}} + \dots + 10^{\frac{L_n}{10}} \right)$$

- $L_{A5}$  : 合成騒音レベル(dB)
- $L_n$  : 各建設機械からの騒音レベル(dB)

## イ. 工事用車両の運行に伴う騒音レベル

### ・予測手順

工事用車両の運行に伴う騒音レベルの予測手順は、図7.2.2-3に示すとおりである。

予測は、表7.2.2-2に示したとおり、工事用車両を加味した将来交通量を求め、道路条件等を考慮して音源位置等を設定し、車種別の騒音パワーレベル等を踏まえ、伝搬理論式により予測レベル( $L_{Aeq}$ )を算出する。

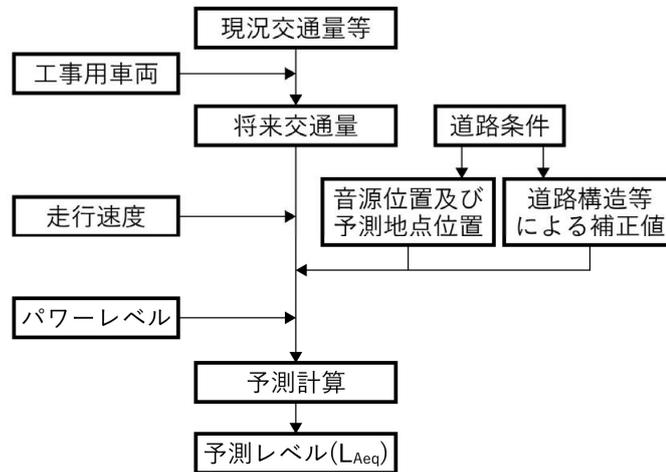


図7.2.2-3 騒音レベルの予測手順(工事用車両の運行)

### ・予測式

予測は、(一社)日本音響学会による道路交通騒音の予測モデル(ASJ RTN-Model 2018)を用いる方法とする。

$$L_{Aeq} = L_{AE} + 10 \log_{10} \left( \frac{N}{3,600} \right)$$

$$L_{AE} = 10 \log_{10} \sum_i 10^{\frac{L_{PA,i}}{10}} \cdot \left( \frac{3.6 \Delta r_i}{V_i} \right)$$

$$L_{PA,i} = L_{WA} - 8 - 20 \log_{10} r_i + \Delta L_d + \Delta L_g$$

- $L_{Aeq}$  : 自動車交通騒音の等価騒音レベル(dB)
- $L_{AE}$  : 単発騒音暴露レベル(dB)
- $N$  : 時間交通量(台/時)
- $L_{PA,i}$  : 1台の自動車が走行するときのA特性音圧レベル(dB)
- $\Delta r_i$  :  $i$ 番目の離散音源が代表する区間の長さ(m)
- $V_i$  : 自動車の走行速度(km/h)
- $L_{WA}$  : 自動車走行騒音のA特性パワーレベル(dB)
- $r_i$  : 音源  $i$  から予測地点までの距離(m)
- $\Delta L_d$  : 回折効果による補正量(dB)
- $\Delta L_g$  : 地表面効果による補正量(dB)

## (2) 土地又は工作物の存在及び供用

### ア. 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伴う騒音レベル

#### ・予測手順、予測式

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伴う騒音レベルの予測手順及び予測式は、「工事用車両の運行に伴う騒音レベル」と同様とする。

### 7.2.3 振 動

本事業の実施に伴う振動に係る調査、予測及び評価の手法は表7.2.3-1～3に、選定理由は表7.2.3-4に示すとおりである。

表7.2.3-1 環境影響評価項目に係る調査手法(振動)

調査内容	調査方法	調査地域・調査地点	調査期間及び時期
(1) 振動の状況 ア. 環境振動	現地調査による方法 (「振動規制法施行規則」及び「JIS Z 8735 振動レベル測定方法」に定める測定方法)とし、地上面の時間率振動レベル(L <sub>x</sub> )を測定する方法とする。	調査地点は、事業区域内の1地点(地点A)とする(図7.2.2-1参照)。	調査地域の特性を考慮し、適切かつ効果的に振動の状況を把握できる通常である平日及び休日の各1日24時間連続とする。
イ. 道路交通振動	現地調査による方法 (「振動規制法施行規則」及び「JIS Z 8735 振動レベル測定方法」に定める測定方法)とし、地上面の時間率振動レベル(L <sub>x</sub> )を測定する方法とする。	調査地点は、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の6地点(地点T1～T6)とする(図7.2.2-1参照)。	調査地域の特性を考慮し、適切かつ効果的に振動の状況を把握できる交通量が通常である平日及び休日の各1日24時間連続とする。
(2) 自然的・社会的状況 ア. 規制等の状況 (ア) 振動に係る規制基準	調査資料(「振動規制法」)を収集・整理する方法とする。	調査地域は、事業区域周辺とする。	—
(イ) 周辺の土地利用	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・解析する方法とする。	調査地域は、事業区域周辺とする。	調査時期は、現況とする。
(ウ) 自動車交通量の状況	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)とする。	調査地点は、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の6地点(地点T1～T6)とする(図7.2.2-1参照)。	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時間連続とする。
(エ) 地盤卓越振動数	現地調査による方法 (「道路環境影響評価の技術手法(平成24年度版)」に示された方法)とする。	調査地点は、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の6地点(地点T1～T6)とする(図7.2.2-1参照)。	調査地域の特性を考慮し、適切かつ効果的に把握できる時期とする。

表7.2.3-2 環境影響評価項目に係る予測手法(振動)

予測内容	予測方法	予測地域・予測地点	予測時期
<p>(1) 工事の実施 ア. 建設機械の稼働 ・建設機械の稼働に伴う振動レベル</p>	<p>伝搬理論式を用いて振動レベル「80%レンジの上端値(L<sub>10</sub>)」を予測する定量的な方法とする。 予測は、工事計画に基づき、建設機械の種類等を設定し、建設機械毎の振動発生レベル等を加味して、伝搬理論式により予測レベル(L<sub>10</sub>)を算出する手順とする(図7.2.3-1 参照)。</p>	<p>予測地域・予測地点は、対象事業の実施に伴い発生する振動により環境影響を受けるおそれのある地域とし、最大振動レベルが出現する地点を含む事業区域の敷地境界から、100m程度の範囲とする。</p>	<p>工事中の代表的な時期とし、解体工事及び新築工事において、それぞれ建設機械の稼働に伴う影響が最大となる時点*とする。  ※：使用する建設機械の振動発生レベルの合成値が最大となる時点を考慮して設定する。</p>
<p>イ. 資材及び機械の運搬に用いる車両の運行 ・工事用車両の運行に伴う振動レベル</p>	<p>「道路環境影響評価の技術手法(平成24年度版)」に示される計算式を用いて振動レベル「80%レンジの上端値(L<sub>10</sub>)」を予測する定量的な方法とする。 予測は、工事用車両を加味した将来交通量を求め、道路条件等を考慮して、伝搬理論式により予測レベル(L<sub>10</sub>)を算出する手順とする(図7.2.3-2 参照)。</p>	<p>予測地域・予測地点は、対象事業の実施に伴い発生する振動により環境影響を受けるおそれのある地域とし、工事用車両の主な走行ルート上の地点とする(自動車交通量の現地調査地点と同じ(図7.2.2-1 参照))。</p>	<p>工事の実施による影響が最大となる時期とし、工事用車両の走行台数が最大となる時点とする。</p>
<p>(2) 土地又は工作物の存在及び供用 ア. 資材等の搬出入 ・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伴う振動レベル</p>	<p>「道路環境影響評価の技術手法(平成24年度版)」に示される計算式を用いて振動レベル「80%レンジの上端値(L<sub>10</sub>)」を予測する定量的な方法とする。 予測は、供用後の資材等の搬入車両及び来場者関係車両を加味した将来交通量を求め、道路条件等を考慮して、伝搬理論式により予測レベル(L<sub>10</sub>)を算出する手順とする(図7.2.3-2 参照)。</p>	<p>予測地域・予測地点は、対象事業の実施に伴い発生する振動により環境影響を受けるおそれのある地域とし、供用後の車両の主な走行ルート上の地点とする(自動車交通量の現地調査地点と同じ(図7.2.2-1 参照))。</p>	<p>供用開始後事業活動が定常状態に達した時期とする。</p>

表7.2.3-3(1) 環境影響評価項目に係る評価手法(振動)

評価手法
振動に係る基準(表7.2.3-3(2),(3) 参照)との比較及び環境影響の程度を予測し、事業計画の中で実行可能な範囲内で、できる限り回避され、又は低減されており、必要に応じその他の方法により環境の保全についての配慮が適正に行われているかどうかを評価する方法とする。

表7.2.3-3(2) 振動に係る基準(建設機械の稼働)

	規制基準	作業ができる時間	1日の作業時間	同一場所における作業期間	日曜・休日の作業
「特定建設作業に伴って発生する振動の規制に関する基準」に定める基準※	75dB以下	6～22時	14時間を超えないこと	連続して6日を超えないこと	行わないこと

※：2号区域(近隣商業地域、商業地域、準工業地域、工業地域)に係る基準

注) 事業区域周辺は商業地域であることから、2号区域の規制基準が適用される。

出典：「令和2年度版 札幌市環境白書」(札幌市)

表7.2.3-3(3) 振動に係る基準(工事中及び供用後の車両の運行)

	昼間(8時～19時)	夜間(19時～8時)
「道路交通振動に係る要請限度」に定める基準	70dB以下	65dB以下

※：第2種区域(近隣商業地域、商業地域、準工業地域、工業地域)に係る基準

注) 事業区域周辺は商業地域であることから、第2種区域の規制基準が適用される。

出典：「令和2年度版 札幌市環境白書」(札幌市)

表7.2.3-4 調査、予測及び評価の手法の選定理由(振動)

項目	選定理由
調査手法	工事中の建設機械の稼働、資材及び機械の運搬に用いる車両の運行、並びに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伴う振動が事業区域近傍において影響を及ぼすおそれが考えられるため、表7.2.3-1に示した調査内容に係る現況把握が必要である。
予測手法	表7.2.3-2に示した予測方法は、振動に係る基準との比較及び環境影響の程度を適切に予測することができる。
評価手法	振動に係る基準との比較及び環境影響の程度を予測するのみでなく、環境への影響をできる限り低減させることを考慮しているか否かの評価ができる。

## 【参 考】

### (1) 工事の実施

#### ア. 建設機械の稼働に伴う振動レベル

##### ・予測手順

建設機械の稼働に伴う振動レベルの予測手順は、図7.2.3-1に示すとおりである。

予測は、表7.2.3-2に示したとおり、工事計画に基づき建設機械の種類等を設定し、建設機械毎の振動発生レベル等を加味して、伝搬理論式により予測レベル(L<sub>10</sub>)を算出する。

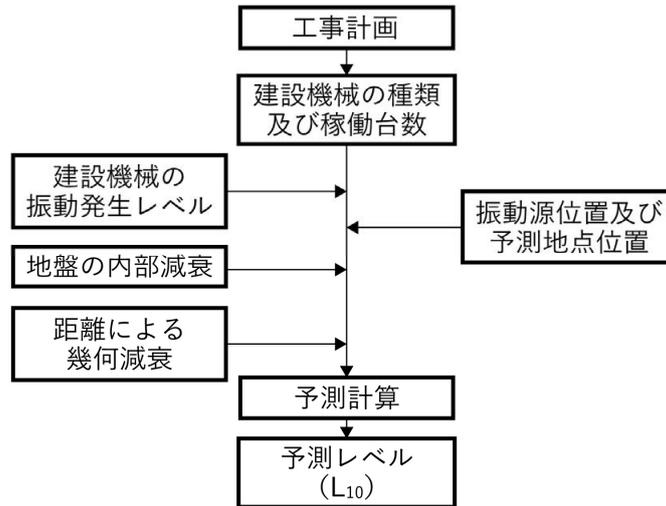


図7.2.3-1 振動レベルの予測手順(建設機械の稼働)

##### ・予測式

予測は、「建設作業振動対策マニュアル」(平成6年4月 社団法人日本建設機械化協会)等による、個々の振動発生源(建設機械)からの受振点における振動レベルを距離減衰式を用いて求め、それらを振動レベル合成式で合成する方法とする。

〔距離減衰式〕

$$VLr = VLr_0 - 20 \log_{10} \left( \frac{r}{r_0} \right)^n - 8.68 \alpha (r - r_0)$$

VLr : 振動源からr (m)離れた地点での振動レベル(dB)

VLr<sub>0</sub> : 振動源からr<sub>0</sub>(m)離れた地点での振動レベル(dB)

r : 振動源から受振点までの距離(m)

r<sub>0</sub> : 振動源から基準点までの距離(m)

n : 幾何減衰定数

α : 地盤の減衰定数

〔振動レベル合成式〕

$$VL = 10 \log_{10} \left( 10^{\frac{VL_1}{10}} + 10^{\frac{VL_2}{10}} + \dots + 10^{\frac{VL_n}{10}} \right)$$

VL : 合成振動レベル(dB)

VL<sub>n</sub> : 各建設機械からの振動レベル(dB)

## イ. 工事用車両の運行に伴う振動レベル

### ・予測手順

工事用車両の運行に伴う振動レベルの予測手順は、図7.2.3-2に示すとおりである。

予測は、表7.2.3-2に示したとおり、工事用車両を加味した将来交通量を求め、道路条件等を考慮して予測基準点等を設定し、伝搬理論式により予測レベル(L<sub>10</sub>)を算出する。

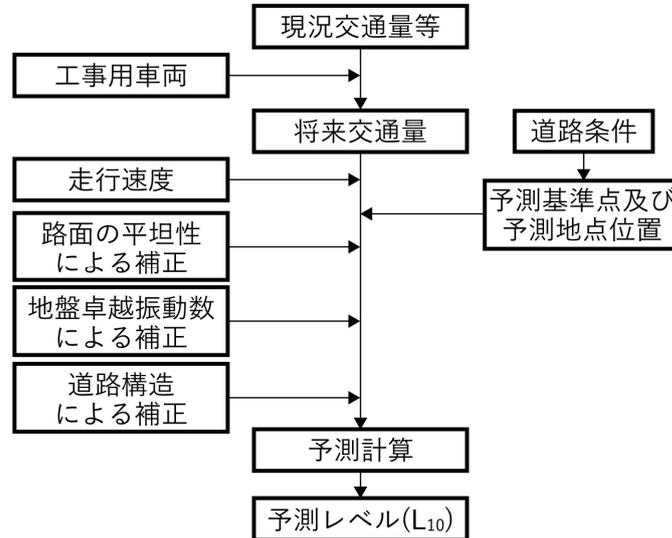


図7.2.3-2 振動レベルの予測手順(工事用車両の運行)

### ・予測式

予測は、「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)による予測式を用いる方法とする。

〔道路交通振動予測式〕

$$L_{10} = a \log_{10} (\log_{10} Q^*) + b \log_{10} V + c \log_{10} M + d + \alpha_{\sigma} + \alpha_f + \alpha_s - \alpha_r$$

L<sub>10</sub> : 振動レベルの80%レンジの上端値の予測値(dB)

Q\* : 500秒間の1車線当り等価交通量(台/500秒/車線)

$$Q^* = \frac{500}{3,600} \times \frac{(Q_1 + 13Q_2)}{M}$$

Q<sub>1</sub> : 小型車時間交通量(台/時)

Q<sub>2</sub> : 大型車時間交通量(台/時)

V : 平均走行速度(km/時)

M : 上下車線合計の車線数

α<sub>σ</sub> : 路面の平坦性による補正值(dB)

α<sub>f</sub> : 地盤卓越振動数による補正值(dB)

α<sub>s</sub> : 道路構造による補正值(dB)

α<sub>r</sub> : 距離減衰値(dB)

a, b, c, d : 定数

## (2) 土地又は工作物の存在及び供用

### ア. 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伴う振動レベル

#### ・予測手順、予測式

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伴う振動レベルの予測手順及び予測式は、「工事用車両の運行に伴う振動レベル」と同様とする。

## 7.2.4 風 害

本事業の実施に伴う風害に係る調査、予測及び評価の手法は表7.2.4-1～3に、選定理由は表7.2.4-4に示すとおりである。

表7.2.4-1 環境影響評価項目に係る調査手法(風害)

調査内容	調査方法	調査地域・調査地点	調査期間及び時期
(1) 風向・風速の状況 ア. 上空風の状況	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・解析する方法とする。	調査地点は、札幌管区気象台とする(図7.2.1-1(1)参照)。	調査期間は、平成22年～令和元年(10年間)とする。
イ. 地表付近の風の状況	風洞実験による方法とする。	調査地域は、計画建築物の最高高さの1～2倍程度の範囲を含む地域とする。	調査時期は、現況とする。
(2) 自然的・社会的状況 ア. 規制等の状況 (ア) 風の影響に特に配慮すべき施設	調査資料(「平成30年度札幌市都市計画基礎調査」、「社会福祉施設等一覧」、「さっぽろ子育て情報サイト」等)を収集・整理・解析する方法とする。	調査地域は、計画建築物の最高高さの1～2倍程度の範囲を含む地域とする。	調査時期は、現況とする。
(イ) 風害について考慮すべき建築物	調査資料(「超高層ビルデータベース」等)を収集・整理・解析する方法とする。		
(ウ) 地形	調査資料(国土地理院「地形図」等)を収集・整理・解析する方法とする。		
(エ) 周辺の土地利用	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・解析する方法とする。		

表7.2.4-2 環境影響評価項目に係る予測手法(風害)

予測内容	予測方法	予測地域・予測地点	予測時期
(1) 土地又は工作物の存在及び供用 ア. 地形改変後の土地及び工作物の存在 ・平均風向、平均風速の状況並びにそれらの変化する地域の範囲及び変化の程度 ・年間における強風の出現頻度	事業区域内の計画建築物等や予測地域の建物状況等を模型に再現し、風洞装置を用いて上空の風向別(16方位)に地上の風向、風速を求める風洞実験による方法とする。 各予測地点における地上2m相当の風向別の平均風速を測定して札幌管区気象台に対する風速比を算出し、風向出現頻度等を加味した風速の累積頻度から風環境を評価する手順とする(図7.2.4-1参照)。	予測地域は、対象事業の実施により風害の影響を受けるおそれのある地域とし、計画建築物の最高高さの2倍程度の範囲を含む地域とする。 予測地点は、風の影響に特に配慮すべき施設等を考慮して設定する(図7.2.4-2参照)。	計画建築物の建設工事の完了した時期とする。

表7.2.4-3(1) 環境影響評価項目に係る評価手法(風害)

評価手法
風環境に係る評価指標(表7.2.4-3(2)参照)との比較及び環境影響の程度を予測し、事業計画の中で実行可能な範囲内で、できる限り回避され、又は低減されており、必要に応じその他の方法により環境の保全についての配慮が適正に行われているかどうかを評価する方法とする。

表7.2.4-3(2) 風環境に係る評価指標

領域区分		累積頻度55%の風速 (年平均風速相当)	累積頻度95%の風速 (日最大平均風速 の年平均相当)
領域A	住宅地相当 (住宅地で見られる風環境)	≦1.2m/s	≦2.9m/s
領域B	低中層市街地相当 (領域Aと領域Cの中間的な 街区で見られる風環境)	≦1.8m/s	≦4.3m/s
領域C	中高層市街地相当 (オフィス街で見られる風環境)	≦2.3m/s	≦5.6m/s
領域D	強風地域相当 (好ましくない風環境)	>2.3m/s	>5.6m/s

出典:「ビル風の基礎知識」(平成17年12月 風工学研究所 編著)

「市街地の風の性状－主に風速の累積頻度からの検討－(第9回風工学シンポジウム論文集)」

(昭和61年12月 中村修、吉田正昭他)

表7.2.4-4 調査手法・予測手法・評価手法の選定理由(風害)

項目	選定理由
調査手法	計画建築物の存在により、事業区域周辺の風環境に影響を及ぼすおそれが考えられるため、表7.2.4-1に示した調査内容に係る現況把握が必要である。
予測手法	表7.2.4-2に示した予測方法は、風環境評価基準との比較及び環境影響の程度を適切に予測することができる。
評価手法	風環境に係る評価基準との比較及び環境影響の程度を予測するのみでなく、環境への影響をできる限り低減させることを考慮しているか否かの評価ができる。

【参考】

・予測手順

供用後の風環境の予測手順は、図7.2.4-1に示すとおりである。実験の基本的な考え方は、「実務者のための建築物風洞実験ガイドブック」(財団法人日本建築センター)に基づき実施する。

予測は表7.2.4-2に示したとおり風洞実験による方法とし、各予測地点における地上2m相当の風向別の平均風速を測定して札幌管区気象台に対する風速比を算出し、風向出現頻度等を加味した風速の累積頻度から風環境を予測する。

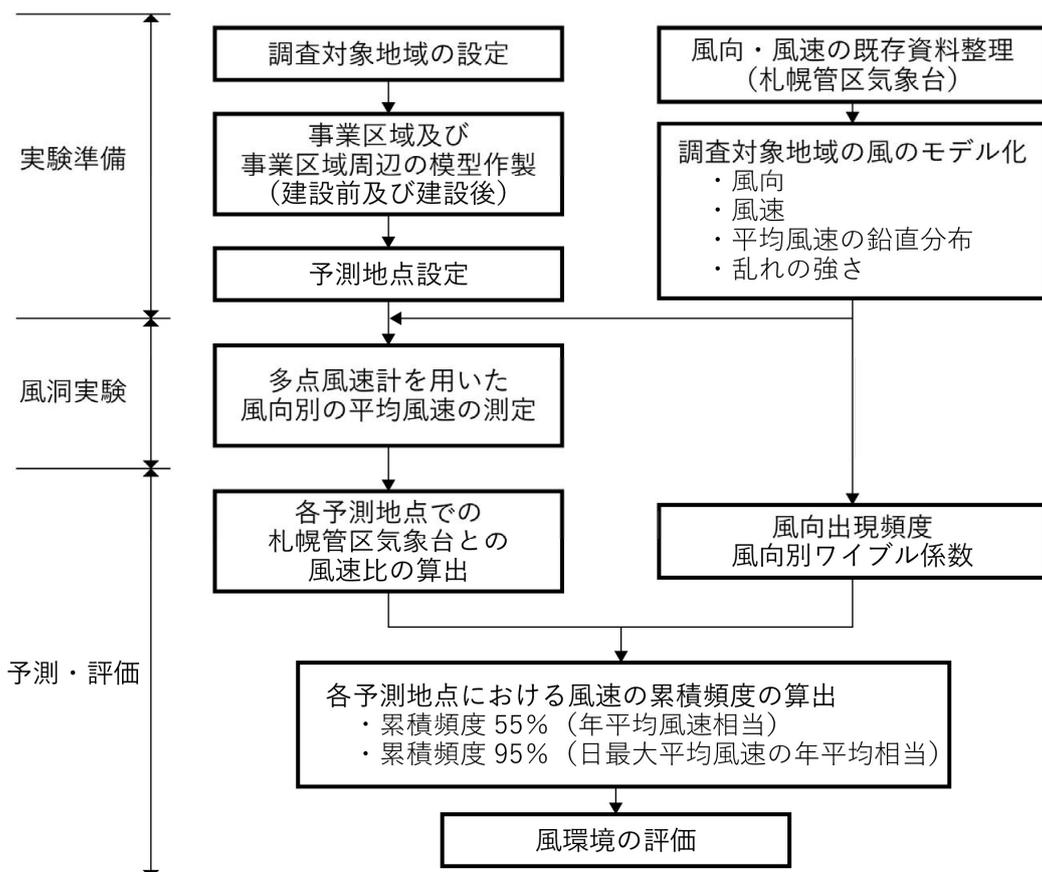


図7.2.4-1 風環境の変化の予測手順

### ・予測式

予測地点 j での平均風速U以下の累積頻度 $F_j(\leq U)$ は、札幌管区気象台の風観測高さ(地上59.5m)と各予測地点での風速比が風速値に依存せず一定で実験から求められた値になるという前提条件から、風環境評価基準(表7.2.4-3(2) 参照)に従い、各予測地点の累積頻度55%及び95%の風速値を下式により求めるものとする。

$$F_j(\leq U) = \sum_{i=1}^{16} D_i \left[ 1 - \exp \left\{ - \left( \frac{U}{R_{ji} C_i} \right)^{K_i} \right\} \right]$$

- $D_i$  : 風向 i の風速出現頻度  
 $C_i, K_i$  : 風向 i におけるワイブル係数  
 $R_{ji}$  : 予測地点 j における風向 i 時の風速比( $R_{ji}=U_{ji}/U_{ref}$ )  
 $U_{ji}$  : 風向 i における予測地点 j の平均風速  
 $U_{ref}$  : 基準風速(札幌管区気象台における風観測高さ相当での平均風速)

### ・予測地点

風環境の予測地点は図7.2.4-2に示すとおりとし、測定高さは地上から2 m相当(模型寸法4.0mm)とする。

対象事業の実施により風害の影響を受けるおそれのある地域として計画建築物の最高高さの2倍程度の範囲を含む地域とし、風の影響に特に配慮すべき施設等を考慮して設定する(図7.2.4-2 参照)。

なお、上記の範囲を包括する地域として、事業区域中心から半径約500mの範囲を縮尺1/500で模型化するものとし、模型化範囲外(半径約500m～約600m)においても大規模な建物は再現する。

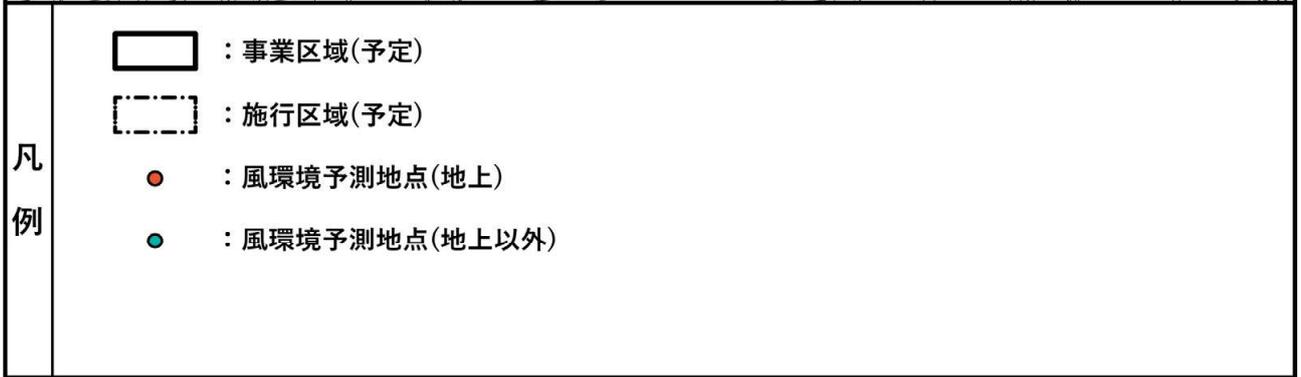
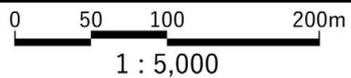


図7.2.4-2 風環境予測地点



## 7.2.5 水 質

本事業の実施に伴う水質に係る調査、予測及び評価の手法は表7.2.5-1～3に、選定理由は表7.2.5-4に示すとおりである。

表7.2.5-1 環境影響評価項目に係る調査手法(水質)

調査内容	調査方法	調査地域・調査地点	調査期間及び時期
(1) 水質の状況 ア. 水質汚濁に係る環境基準の項目	調査資料(札幌市ホームページ「札幌市の環境－大気・水質・騒音等データ集－」等)を収集・整理・解析する方法とする。	調査地点は、札幌市等が実施する常時監視地点等とし、創成川に係る4地点(地点A～D)とする(図7.2.5-1参照)。	調査期間は、地点A(平成22年度～令和元年度)、地点B(平成22年度)、地点C及びD(平成23年)とする*。
(2) 自然的・社会的状況 ア. 水象等の状況 (7) 水象の状況	調査資料(国土交通省ホームページ「水文水質データベース」等)を収集・整理・解析する方法とする。	調査地点は、国土交通省等が実施する地点とし、創成川に係る3地点(創成上流、地点C～D)とする(図7.2.5-1参照)。	調査期間は、創成上流(平成22年～令和元年)、地点C及びD(平成23年)とする*
(4) 気象の状況	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」)を収集・整理・解析する方法とする。	調査地点は、札幌管区気象台(地点W)とする(図7.2.5-1参照)。	調査期間は、平成22年度～令和元年度(10年度)とする。
イ. 規制等の状況 (7) 水質汚濁に係る環境基準、排水基準	調査資料(「環境基本法」、「水質汚濁防止法」)を収集・整理する方法とする。	—	—

※：地点B「(仮称)札幌創成1.1.1区北1西1地区第一種市街地再開発事業 環境影響評価書(平成26年2月 札幌市)」による調査時期(平成22年5月、8月、10月、11月、平成23年2月)

地点C及びD「北8西1地区第一種市街地再開発事業 環境影響評価書(平成26年8月 札幌市)」による調査時期(平成23年2月、5月、8月、11月)

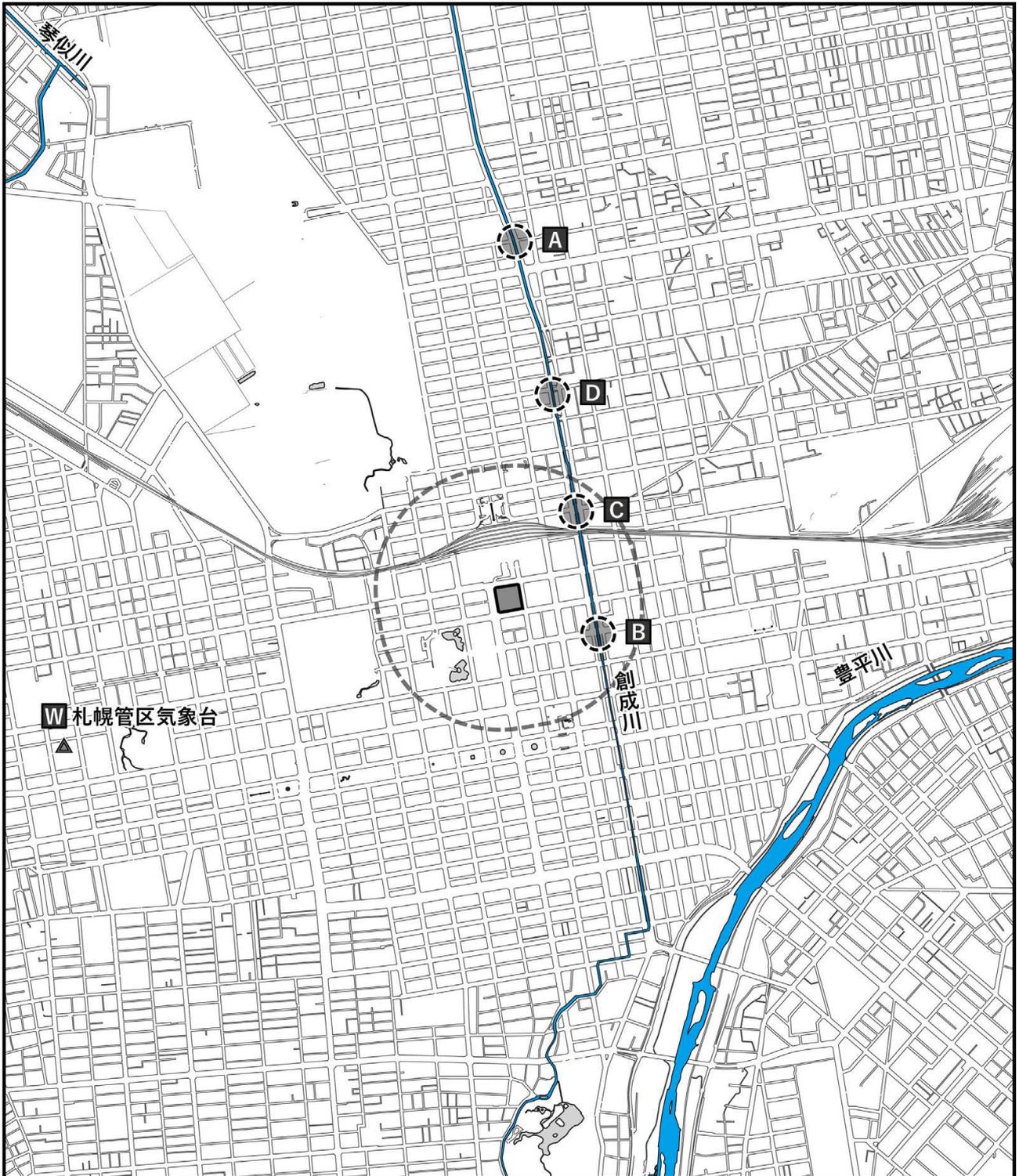


表7.2.5-2 環境影響評価項目に係る予測手法(水質)

予測内容	予測方法	予測地域・予測地点	予測時期
(1) 工事の実施 ア. 建設機械の稼働 ・建設機械の稼働に伴う水質汚濁物質の状況 イ. 資材及び機械の運搬に用いる車両の運行 ・工事用車両の運行に伴う水質汚濁物質の状況 ウ. 切土工及び盛土工等による造成工事並びに工作物の設置等 ・地下構造物の存在に伴う水質汚濁物質の状況	予測は、工事計画に基づき、工事中の排水処理方法及び排水方法、排水中の浮遊物質(SS)を整理する定性的な方法とする(図7.2.5-2 参照)。	予測地域は、対象事業の実施により水質が影響を受けるおそれがある地域として、工事区域内及び工事関連の排水を放流する可能性がある創成川とする。	工事中の代表的な時期として、解体工事及び新築工事の随時とする。

表7.2.5-3 環境影響評価項目に係る評価手法(水質)

評価手法
水質に係る環境影響の程度を予測し、事業計画の中で実行可能な範囲内で、できる限り回避され、又は低減されており、必要に応じその他の方法により環境の保全についての配慮が適正に行われているかどうかを評価する方法とする。

表7.2.5-4 調査手法・予測手法・評価手法の選定理由(水質)

項目	選定理由
調査手法	工事中の事業区域からの工事関連の排水を近傍の河川(創成川)に排水する可能性があり、排水先の河川に影響を及ぼすおそれが考えられるため、表7.2.5-1に示した調査内容に係る現況把握が必要である。
予測手法	表7.2.5-2に示した予測方法は、環境影響の程度を適切に予測することができる。
評価手法	環境影響の程度を予測するのみでなく、環境への影響をできる限り低減させることを考慮しているか否かの評価ができる。

**【参 考】**

・ 予測手順

工事中の水質汚濁物質の状況の予測手順は、図7.2.5-2に示すとおりである。

予測は、表7.2.5-2に示したとおり、工事計画に基づき、工事中の排水処理方法及び排水方法、排水中の浮遊物質(SS)を整理することで、河川水質に与える影響を定性的に予測する。

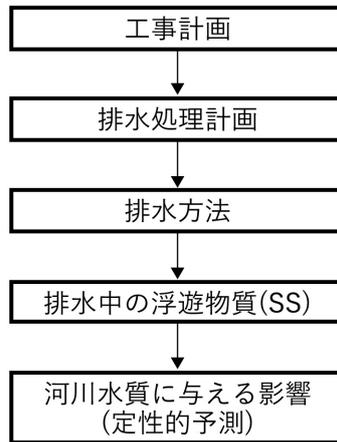


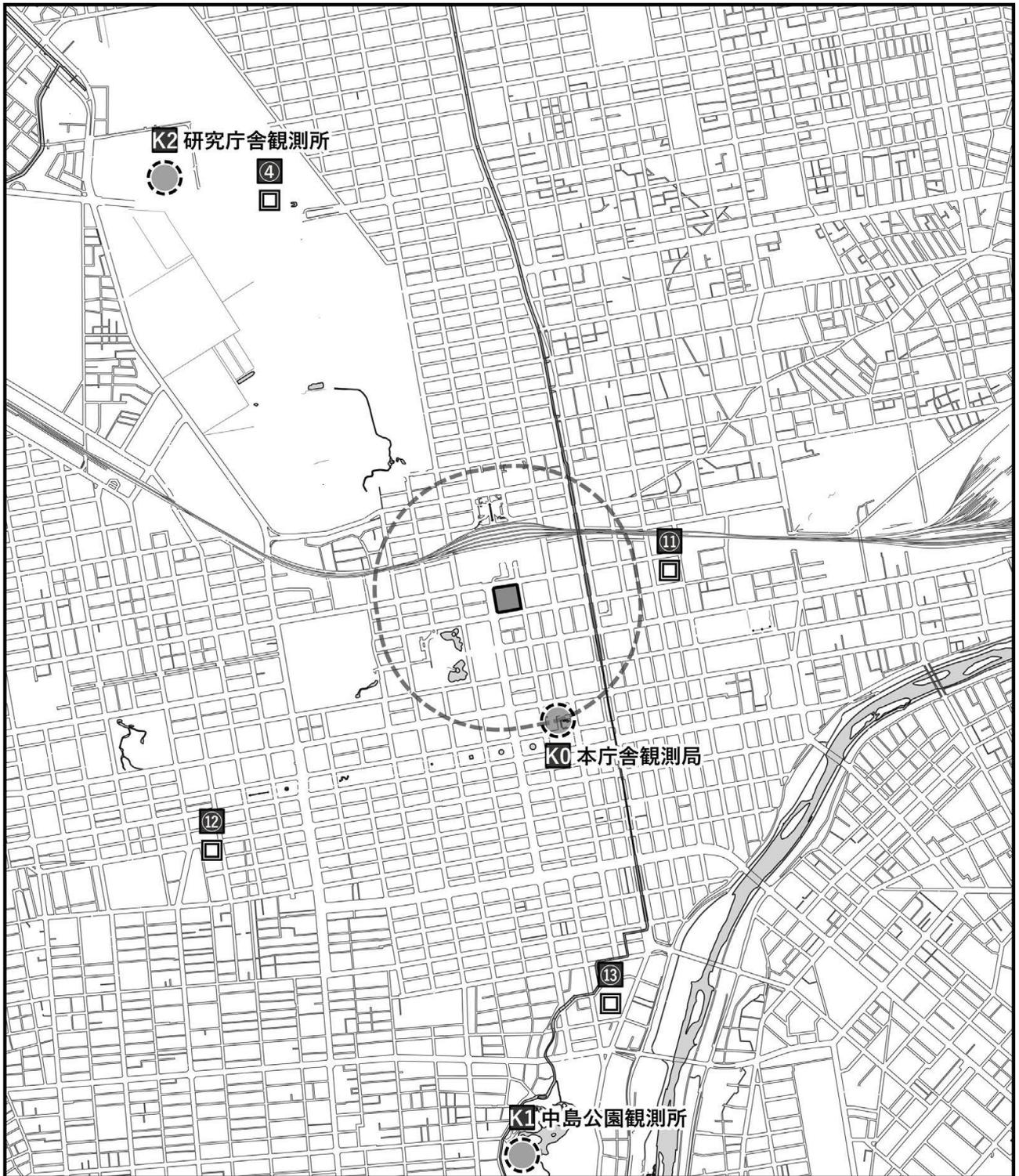
図7.2.5-2 工事中の水質汚濁物質の状況の予測手順

## 7.2.6 地盤沈下

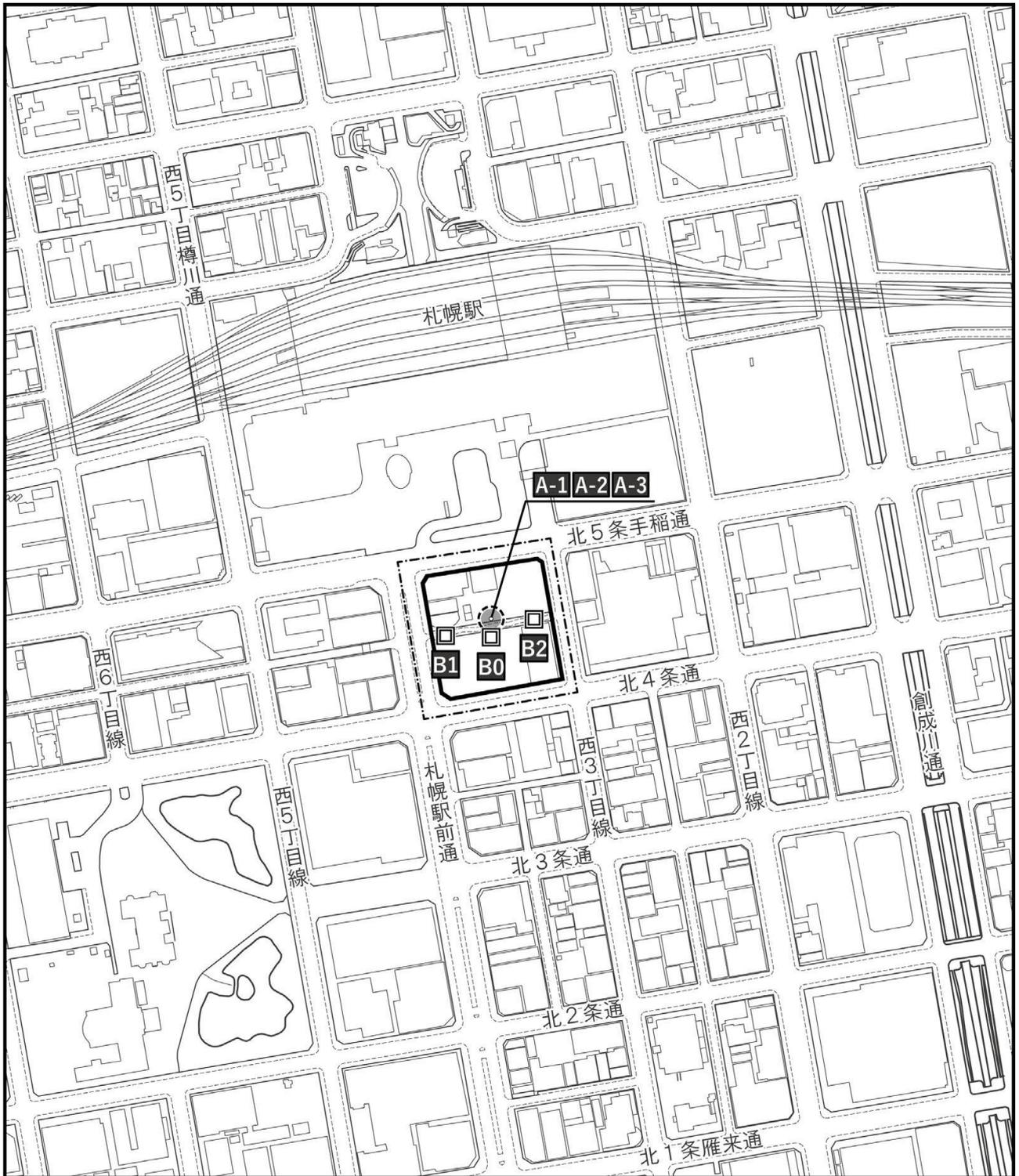
本事業の実施に伴う地盤沈下に係る調査、予測及び評価の手法は表7.2.6-1～3に、選定理由は表7.2.6-4に示すとおりである。

表7.2.6-1 環境影響評価項目に係る調査手法(地盤沈下)

調査内容	調査方法	調査地域・調査地点	調査期間及び時期
(1) 地盤沈下の状況 ア. 地盤沈下の状況	調査資料(環境省ホームページ「全国地盤環境情報ディレクトリ〈地盤沈下情報(石狩平野)〉」等)を収集・整理・解析する方法とする。	調査地域は、事業区域周辺とする。 調査地点は、事業区域周辺の4地点(地点④、⑪～⑬)とする(図7.2.6-1(1)参照)。	—
(2) 自然的・社会的状況 ア. 地盤等の状況 (ア) 地質構造、軟弱地盤の分布、土層の透水性及び圧密状況等	調査資料(国土交通省ホームページ「土地分類基本調査(垂直調査)地質断面図 札幌エリア」等)を収集・整理・解析する方法とする。 現地調査による方法(ボーリング調査による方法)とする。	調査地域は、事業区域周辺とする。 調査地点は、事業区域内の適切な3地点(地点B0～B2)とする(図7.2.6-1(2)参照)。	— 調査地域の特性を考慮して、適切かつ効果的に地盤等の状況を把握できる時期とする。
(イ) 地下水の賦存状況、地下水の水位及び揚水の状況等	調査資料(地方独立行政法人北海道立総合研究機構ホームページ「地下水関連報告類」等)を収集・整理・解析する方法とする。 現地調査による方法(地下水位観測井を設置し、自記式地下水位計による連続測定を行う方法)とする。	調査地点は、事業区域周辺の3地点(地点K0～K2)とする(図7.2.6-1(1)参照)。 調査地点は、事業区域内の1地点3深度(地点A-1～A-3)とする(図7.2.6-1(2)参照)。	調査期間は、昭和48年度～令和元年度とする。 調査地域の特性を考慮して、適切かつ効果的に地下水位の状況を把握できる期間及び時期とする。
イ. 規制等の状況 (ア) 地盤沈下に係る規制	調査資料(「札幌市生活環境の確保に関する条例」等)を収集・整理する方法とする。	—	—



凡 例	 : 事業区域(予定)
	 : 事業区域から500mの範囲
 : 地盤沈下調査地点 (地点④, ⑪～⑬)	
 : 地下水位調査地点 (地点K0～K2)	
注) 下記出典資料をもとに作成 出典: 「地下水位地盤沈下観測記録 X X X IX (平成29年 札幌北部～石狩地区)」 (平成31年3月 北海道立総合研究機構環境・地質研究本部地質研究所)	
図7.2.6-1(1) 地盤沈下に係る調査地点	
 1 : 25,000	
	



凡 例	 : 事業区域(予定)
	 : 施行区域(予定)
	 : 地盤等(ボーリング調査)調査地点(地点B0, B1, B2)
	 : 地下水位調査地点(地点A-1, A-2, A-3)
<p>図7.2.6-1(2) 地盤沈下に係る調査地点</p> <p style="text-align: right;">0    50    100    200m</p> <p style="text-align: center;">1 : 5,000</p> <div style="text-align: right;">  </div>	

表7.2.6-2 環境影響評価項目に係る予測手法(地盤沈下)

予測内容	予測方法	予測地域・予測地点	予測時期
<p>(1) 工事の実施</p> <p>ア. 切土工及び盛土工等による造成工事並びに工作物の設置等</p> <p>・地下構造物の存在に伴う地盤沈下の変動及びその範囲</p>	<p>予測は、工事計画及び調査結果に基づき、地盤の変形の程度及びその範囲並びに地下水の水位及び流況の変化による地盤沈下の変動及びその範囲を定性的に予測する方法とする(図7.2.6-2 参照)。</p>	<p>予測地域は、対象事業の実施により地盤が沈下するおそれのある範囲を含む地域とし、事業区域及びその周辺とする。</p>	<p>工事中の代表的な時期として、新築工事の掘削深さが最大となる時期とする。</p>
<p>(2) 土地又は工作物の存在及び供用</p> <p>ア. 事業活動</p> <p>・供用後の地下水の揚水に伴う地盤沈下又は地下水水位の変動及びその範囲</p>	<p>予測は、地下水揚水による地下水水位の変動の程度について、井戸理論式を用いて定量的に予測する方法とする。</p> <p>地盤沈下については、事業区域及びその周囲における地盤等の状況を踏まえ、定性的に予測する方法とする(図7.2.6-3 参照)。</p>	<p>予測地域は、対象事業の実施に伴う地下水揚水により地盤が沈下するおそれのある範囲を含む地域とし、事業区域及びその周辺とする。</p>	<p>供用開始後事業活動が定常状態に達した時期とする。</p>

表7.2.6-3 環境影響評価項目に係る評価手法(地盤沈下)

評価手法
<p>地盤沈下に係る環境影響の程度を予測し、事業計画の中で実行可能な範囲内で、できる限り回避され、又は低減されており、必要に応じその他の方法により環境の保全についての配慮が適正に行われているかどうかを評価する方法とする。</p>

表7.2.6-4 調査手法・予測手法・評価手法の選定理由(地盤沈下)

項目	選定理由
調査手法	<p>工事中の工作物(地下躯体)の設置のための地下掘削及び供用後の地域冷暖房施設や計画建築物において、地下水の揚水を行う可能性があり、地盤に影響を及ぼすおそれが考えられるため、表7.2.6-1に示した調査内容に係る現況把握が必要である。</p>
予測手法	<p>表7.2.6-2に示した予測方法は、環境影響の程度を適切に予測することができる。</p>
評価手法	<p>環境影響の程度を予測するのみでなく、環境への影響をできる限り低減させることを考慮しているか否かの評価ができる。</p>

【参 考】

(1) 工事の実施

ア. 地下構造物の存在に伴う地盤沈下の変動及びその範囲

・ 予測手順

工事中の地盤沈下の変動及びその範囲の予測手順は、図7.2.6-2に示すとおりである。

予測は、表7.2.6-2に示したとおり、工事計画及び調査結果(事業区域及びその周辺の地盤及び地下水の状況)に基づき、地盤の変形の程度及びその範囲並びに地下水の水位及び流況の変化による地盤沈下の変動及びその範囲を定性的に予測する。

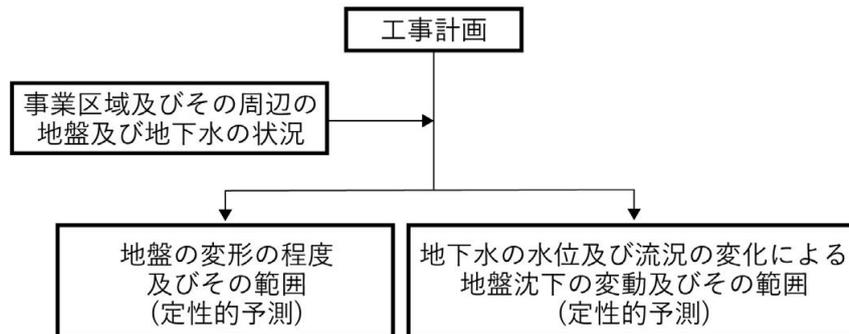


図7.2.6-2 工事中の地盤沈下の変動及びその範囲の予測手順

(2) 土地又は工作物の存在及び供用

ア. 供用後の地下水の揚水に伴う地盤沈下又は地下水位の変動及びその範囲

・ 予測手順

供用後の地盤沈下又は地下水位の変動及びその範囲の予測手順は、図7.2.6-3に示すとおりである。

予測は、表7.2.6-3に示したとおり、地下水揚水による地下水位の変動の程度について、井戸理論式を用いて定量的に予測する。また、地盤沈下については、事業区域及びその周囲における地盤等の状況を踏まえ、定性的に予測する。

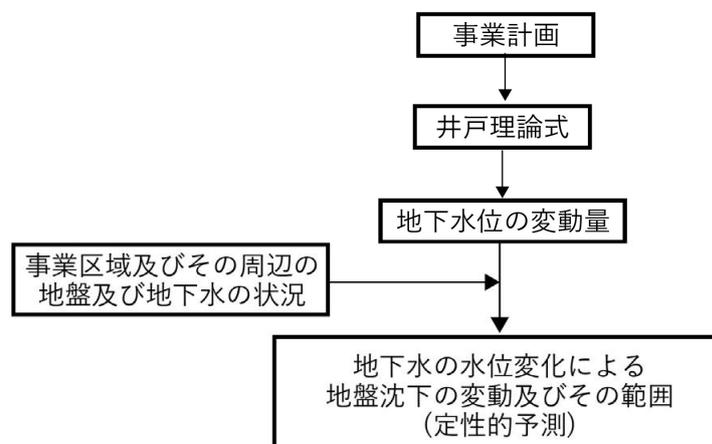


図7.2.6-3 供用後の地盤沈下又は地下水位の変動及びその範囲の予測手順

・ 予測式

地下水の揚水に伴う水位低下量については、下記に示す井戸理論式(被圧帯水層の部分貫入井戸を対象とした定常状態の平衡式)を用いる方法とする。

$$S = \frac{Q \log R/r}{2.73KD} \times G$$

S : 水位低下量(水頭低下量)(m)

Q : 揚水量(m<sup>3</sup>/s)

R : 影響圏半径(m)

r : 予測地点までの距離(m)

K : 透水係数(m/s)

D : 帯水層の厚さ(m)

G : 部分貫入井戸に対する修正係数

$$G = W/D(1 + 7\sqrt{(r_w/(2W))})\cos(\pi W/D/2)$$

W : 帯水層中のストレナーの厚さ(m)

r<sub>w</sub> : 井戸の半径(m)