

## 7. 事後調査の結果、調査結果の検討及び今後講ずる措置

### 7.1 大気質

事後調査計画に基づき、重機の稼働による大気汚染物質濃度の調査を実施した。

#### (1) 調査内容

##### 1) 調査項目

調査項目は重機の稼働による大気汚染物質のうち窒素酸化物 (NO<sub>x</sub>)、浮遊粒子状物質 (SPM) 及び降下ばいじんとした。また、同時に気象 (風向・風速・気温・湿度) についても現地測定した。

##### 2) 調査方法

調査方法は「大気汚染に係る環境基準について」(昭和 48 年環境庁告示第 25 号)、「二酸化窒素に係る環境基準について」(昭和 53 年環境庁告示第 38 号) 及び「衛生試験方法・注解」に示された方法に準拠し実施した。気象については、「地上気象観測指針」(気象庁、平成 14 年) に示された方法に準拠し実施した。詳細は表 7-1-1 に示した。

表 7-1-1 測定方法

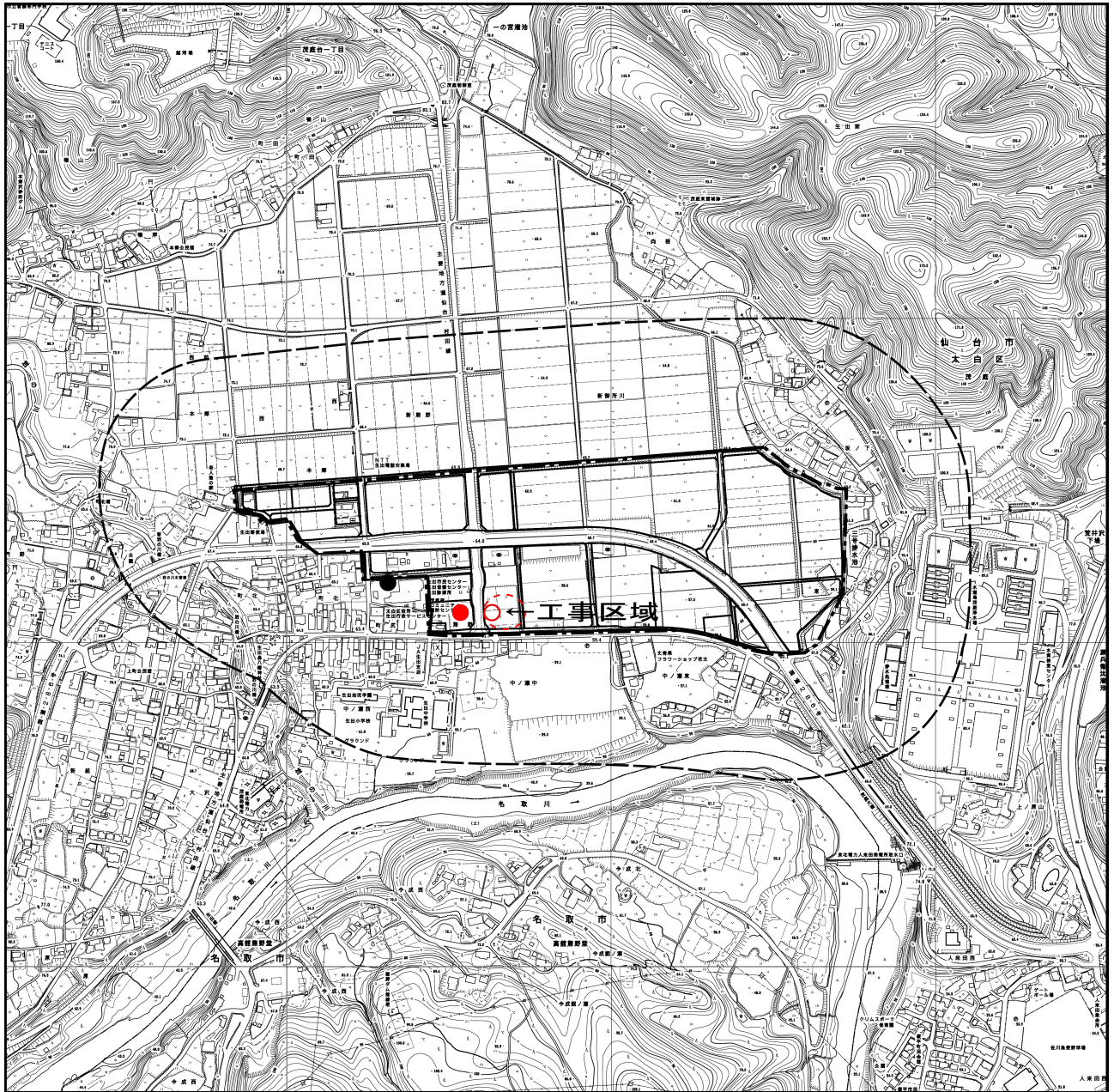
調査項目		測定方法
大気質	窒素酸化物 (NO <sub>x</sub> )	ザルツマン試薬による間欠吸光光度方式 「JIS-B-7953」準拠
	浮遊粒子状物質 (SPM)	β線吸収方式 「JIS-B-7954」準拠
	降下ばいじん	「衛生試験方法・注解」準拠
気象	風向・風速・気温・湿度	「地上気象観測指針」準拠

##### 3) 調査地域及び地点






調査地域は、重機の稼働が伴う建設作業が盛んに行われていた周辺に設定した。詳細を図 7-1-1 に示した。なお、測定地点は、予測地点である市民センターと異なるが、センターの利用者に支障をきたす等の事情で今回の測定地点を選択した。

表 7-1-2 調査地点 (大気質、気象)

調査項目	調査地点	発生源
窒素酸化物 (NO <sub>x</sub> ) 浮遊粒子状物質 (SPM) 降下ばいじん 気象 (風向・風速・気温・湿度)	計画地内	県道仙台村田線東側



凡 例

-  計画地
-  調査地域  
(計画地境界より約200mの範囲)
-  大気質、気象調査地点
-  排出源
-  予測地点  
(予測時の排出源の設定は、計画地内に均等に重機60台を配置した。)



1:10,000



図 7-1-1 調査地点図 (大気質、気象)

#### 4) 調査時期

調査時期は表 7-1-3 に示すとおりである。

表 7-1-3 調査時期 (大気質、気象)

調査項目	調査時期
窒素酸化物 (NO <sub>x</sub> ) 浮遊粒子状物質 (SPM) 気象 (風向・風速・気温・湿度)	平成 27 年 12 月 11 日 (金) ~12 月 17 日 (木)
降下ばいじん	平成 27 年 11 月 18 日 (水) ~12 月 18 日 (金)

#### (2) 調査結果

調査結果を表 7-1-4、表 7-1-5 及び図 7-1-2 に示す。環境基準が定められている二酸化窒素 (NO<sub>2</sub>)、浮遊粒子状物質 (SPM) の調査項目はいずれも基準を満足する値であった。調査期間中の卓越風向としては北西であった。

表 7-1-4 調査結果 (大気質)

調査項目	集計項目	単位	調査結果	
一酸化窒素 (NO)	総平均値 (168 時間平均)	ppm	0.009	
	最高値	1 時間値	ppm	0.069
		日平均値 (24 時間平均)	ppm	0.014
二酸化窒素 (NO <sub>2</sub> )	総平均値 (168 時間平均)	ppm	0.012	
	最高値	1 時間値	ppm	0.033
		日平均値 (24 時間平均)	ppm	0.014
	(日平均値 > 0.06ppm) の日数	日	0	
環境基準	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	不適合× 適合○	○	
窒素酸化物 (NO <sub>x</sub> )	総平均値 (168 時間平均)	ppm	0.020	
	最高値	1 時間値	ppm	0.102
		日平均値 (24 時間平均)	ppm	0.027
浮遊粒子状物質 (SPM)	総平均値 (168 時間平均)	mg/m <sup>3</sup>	0.014	
	最高値	1 時間値	mg/m <sup>3</sup>	0.039
		日平均値 (24 時間平均)	mg/m <sup>3</sup>	0.017
	(1 時間値 > 0.20mg/m <sup>3</sup> ) の時間数	時間	0	
	(日平均値 > 0.10mg/m <sup>3</sup> ) の日数	日	0	
環境基準	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	不適合× 適合○	○	
降下ばいじん	不溶解性成分+溶解性成分	t/km <sup>2</sup> /月	1.7	

表 7-1-5 調査結果（気象）

調査項目	集計項目	単位	調査結果	
風速	総平均値（168時間平均）	m/s	1.2	
	最高値	1時間値	m/s	4.7
		日平均値（24時間平均）	m/s	2.2
	最低値	1時間値	m/s	0.1
		日平均値（24時間平均）	m/s	0.5
	風向	最多風向	16方位	NW
最多風向の頻度		%	16.7	
静穏率		%	20.8	
気温	総平均値（168時間平均）	℃	6.7	
	最高値	1時間値	℃	14.7
		日平均値（24時間平均）	℃	9.8
	最低値	1時間値	℃	-0.9
		日平均値（24時間平均）	℃	4.1
	湿度	総平均値（168時間平均）	%	84
最高値		1時間値	%	100
		日平均値（24時間平均）	%	92
最低値		1時間値	%	49
		日平均値（24時間平均）	%	67

注：静穏率は、無風時(0.4m/s未満)を示す。



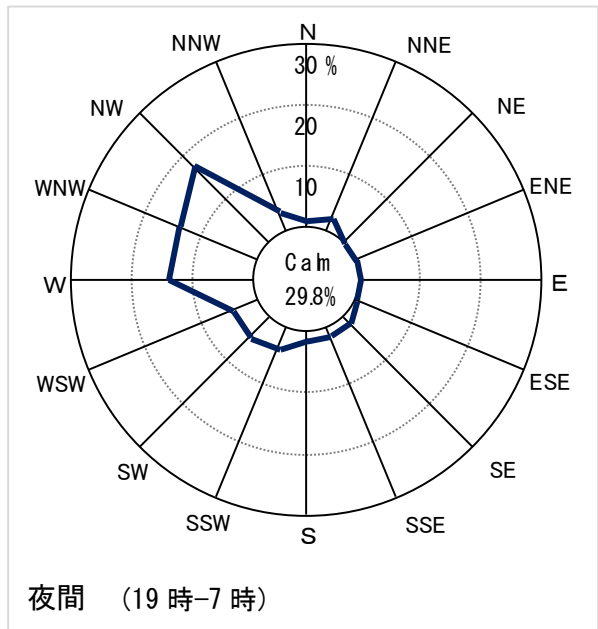
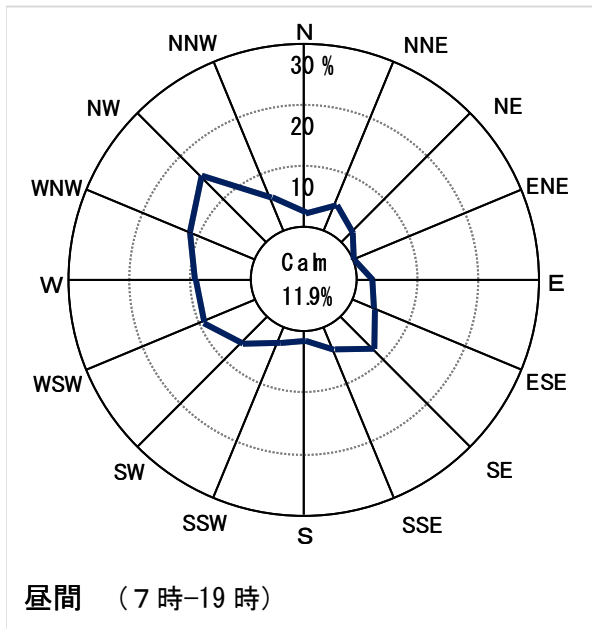
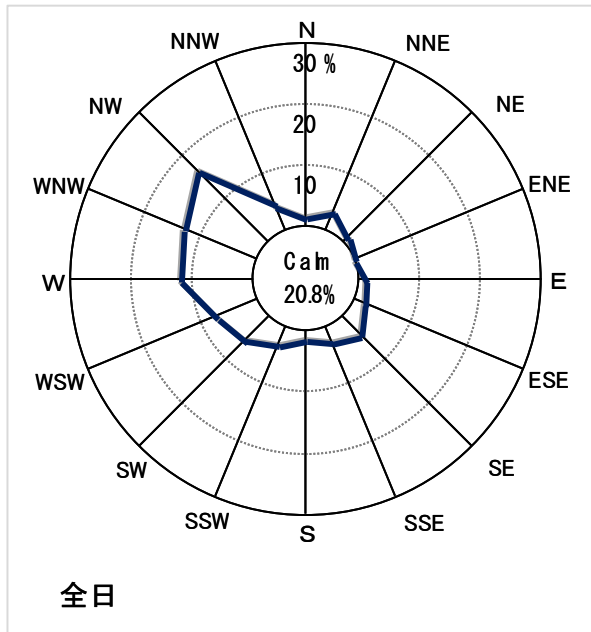


図 7-1-2 風配図

### (3) 調査結果の検討

事後調査結果と評価書における予測結果との比較を表 7-1-6 に示す。

二酸化窒素 (NO<sub>2</sub>)、浮遊粒子状物質 (SPM) の事後調査結果は、評価書の予測結果及び環境基準を下回っていた。降下ばいじんについては、現地実測のバックグラウンド濃度を含んだ値であるが、予測の値 0.016~0.374t/km<sup>2</sup>/月は寄与濃度であり、比較することはできないが、保全目標とした比較的高い地域の値とされる 10t/km<sup>2</sup>/月<sup>\*</sup>と比べると、1.7t/km<sup>2</sup>/月は、それを十分下回るほどの値であった。

※建設機械の稼働に係る降下ばいじんについて国等で整合を図るべき基準及び目標は定められていないことから、定量的な評価を行う目安として設定されたものである。スパイクタイヤ粉じんにおける生活環境の保全が必要な地域の指標 20t/km<sup>2</sup>/月を、環境を保全する上での降下ばいじん量の目安と考え、この指標値から降下ばいじん量の比較的高い地域の値である 10t/km<sup>2</sup>/月 (H5~H9 の全国的一般環境大気測定局における降下ばいじん量データの上位 2%除外値) を差し引いた値 10t/km<sup>2</sup>/月を建設機械の稼働による降下ばいじん量の参考的な値としている。資料：「道路環境影響評価の技術手法」(平成 19 年、財団法人 道路環境研究所)

表 7-1-6 予測結果との比較 (大気質)

稼働重機	予測結果 (評価書)			事後調査結果		
	二酸化窒素 (NO <sub>2</sub> )	浮遊粒子状物質 (SPM)	降下ばいじん (寄与濃度)	二酸化窒素 (NO <sub>2</sub> )	浮遊粒子状物質 (SPM)	降下ばいじん
バックホウ 0.45m <sup>3</sup> バックホウ 0.7 m <sup>3</sup> トラッククレーン	0.026 ppm	0.053 mg/m <sup>3</sup>	0.016~0.374 t/km <sup>2</sup> /月	0.014 ppm	0.017 mg/m <sup>3</sup>	1.7 t/km <sup>2</sup> /月

### (4) 今後講ずる措置

二酸化窒素 (NO<sub>2</sub>)、浮遊粒子状物質 (SPM) の事後調査結果は予測結果を下回ったため、追加的な環境保全措置を講じる必要は認められないが、工事作業にあたっては特に降下ばいじんに対し、以下の環境配慮を行う。

- ・ 乾燥時や強風時などは必要に応じて散水・清掃、防塵ネットの設置を行う。

## 7.2 騒音

事後調査計画に基づき、重機の稼働による建設作業騒音の調査を実施した。

### (1) 調査内容

#### 1) 調査項目

調査項目は重機の稼働による建設作業騒音のうち90%レンジ上端値及び等価騒音レベルとした。

#### 2) 調査方法

調査方法は「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」に定める方法に準拠し実施した。

#### 3) 調査地域及び地点

調査地域は、重機の稼働が伴う建設作業が盛んに行われていた周辺の1地点（高さ1.2m）を設定した。詳細を図7-2-1に示した。なお、予測地点とは異なるものの、今期の工事工程を踏まえ、現在の工事状況を考慮して図7-2-1に示す騒音発生源に対して測定地点を選定した。

表 7-2-1 調査地点（騒音）

調査項目	調査地点	発生源
90%レンジ上端値、 等価騒音レベル	計画地内	県道仙台村田線東側

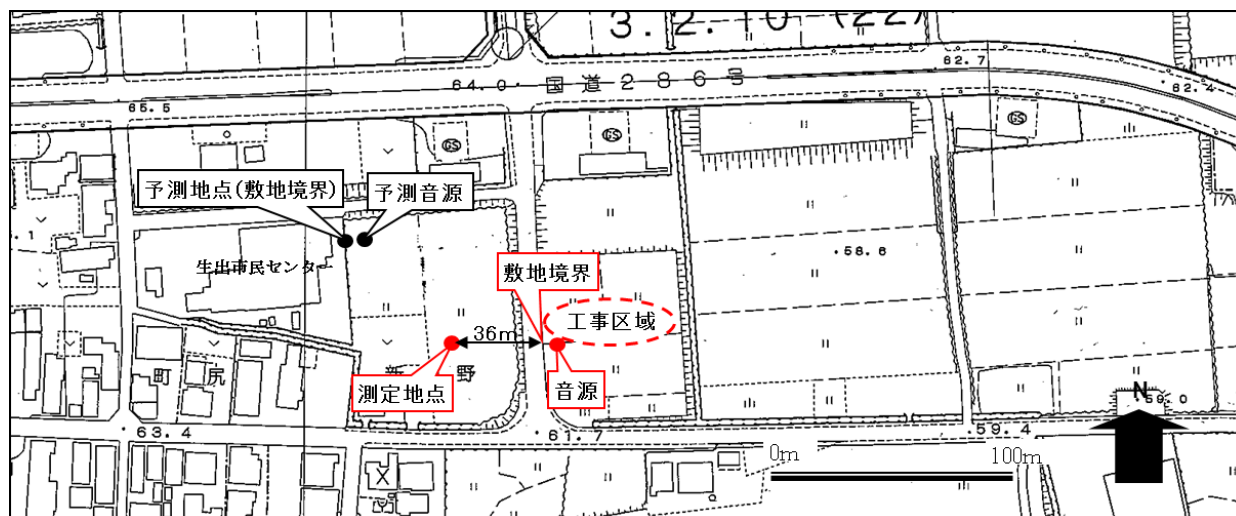


図 7-2-1 調査地点図（騒音）

### 4) 調査時期

調査時期は表7-2-2に示すとおりである。

表 7-2-2 調査時期（騒音）

調査項目	調査時期
90%レンジ上端値、 等価騒音レベル	平成27年12月10日（木）8時～18時

## (2) 調査結果

調査結果を表 7-2-3 に示す。測定地点においては、仙台市公害防止条例に基づく規制基準である 90%レンジ上端値 75dB(A) は下回っていたが、環境基準である等価騒音レベル 55dB(A) を上回っていた。

表 7-2-3 調査結果（騒音）

単位：dB(A)

建設機械	測定地点 (重機からの距離 5+36m)	
	90%レンジ上端値	等価騒音レベル
バックホウ 0.7 m <sup>3</sup> バックホウ 0.45m <sup>3</sup> トラッククレーン	62	57

表 7-2-3 調査結果（騒音）の妥当性を検証するために、測定時に稼働していた建設機械のデータを用いて騒音レベルの予測を行った。ここで、90%レンジ上端値は、統計的に求められる値であり、複合騒音における 90%レンジ上端値の正確な予測は不可能なことから、事後調査結果と予測値の比較は、等価騒音レベルで行った。

### 1) 予測手順

建設機械の稼働により発生する騒音の予測は、図-7-2-2 に示す手順に従い、「建設工事騒音の予測モデル ASJ CN-Model 2007」の機械別予測法に基づき行う。

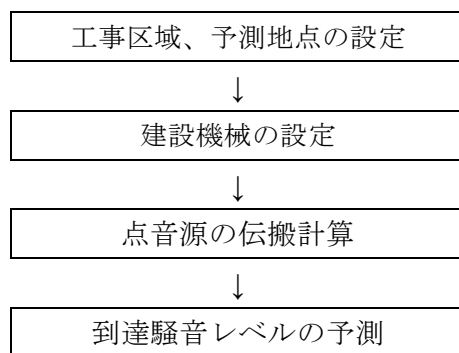


図 7-2-2 建設作業騒音の予測手順

## 2) 予測式

「基準の距離（10m）における騒音レベルを用いる場合」の騒音伝搬計算は、次式により求める。

$$L_{A,X_2} = L_{A,\text{reference}(10\text{m})} - 20 \log_{10} \frac{r}{10} + \Delta L_{\text{cor}}$$

ここで、

- $L_{A,X_2}$  : 予測地点における騒音評価量[dB]
- $L_{A,\text{reference}(10\text{m})}$  : 基準の距離（10m）における騒音のレベル（ $L_{A5,10\text{m}}$  等）[dB]
- $r$  : 音の発生源から予測地点までの距離[m]
- $\Delta L_{\text{cor}}$  : 伝搬に影響を与える各種要因に関する補正量の和（=0）[dB]

複数の建設機械からの予測地点における等価騒音レベルは、評価時間を  $T$ [s]として次式により求める。

$$L_{\text{Aeq},T,\text{ma}} = 10 \log_{10} \frac{1}{T} \left( \sum_i T_i \cdot 10^{L_{A,i}/10} + \sum_j T_j \cdot 10^{L_{\text{Aeff},j}/10} + \sum_k N_k \cdot 10^{L_{\text{AE},k}/10} + \sum_l T_l \cdot 10^{L_{\text{Aeff},l}/10} \right)$$

ここで、

- $T$  : 評価時間[s]（8:00～18:00 までの 36,000 秒）
- $T_i$  : 定常騒音を発生する騒音源の継続時間[s]
- $T_j$  : 変動騒音を発生する騒音源の継続時間[s]
- $N_k$  : 単発性の間欠騒音又は衝撃騒音を発生する騒音源の発生回数
- $T_l$  : 間欠騒音又は衝撃騒音を連続して発生する騒音源の継続時間[s]
- $L_{A,i}$  :  $i$  番目の建設機械の予測地点における騒音レベル[dB]
- $L_{\text{Aeff},j}$  :  $j$  番目の建設機械の予測地点における実効騒音レベル（変動騒音レベル）[dB]
- $L_{\text{Aeff},k}$  :  $k$  番目の建設機械の予測地点における単発騒音暴露レベル[dB]
- $L_{\text{AE},k}$  :  $l$  番目の建設機械の予測地点における実効騒音レベル（間欠・衝撃騒音）[dB]



### 3) 予測条件

#### a. 建設機械の位置及び予測地点

建設機械の工事区域内における位置及び予測地点は、図 7-2-3 に示すとおりである。

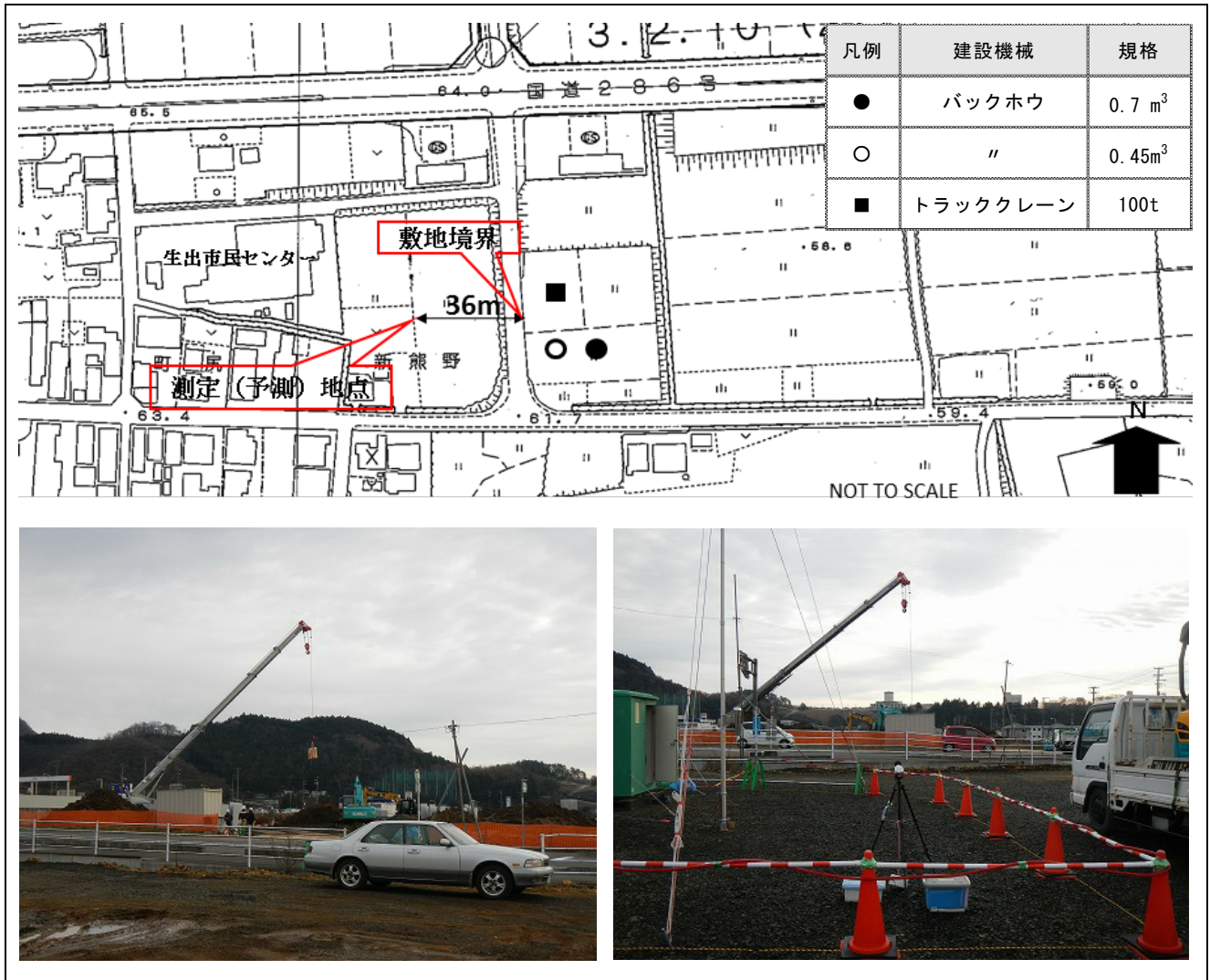


図 7-2-3 建設機械位置図

b. 建設機械の種類及び諸元

建設機械の種類及び諸元は、表 7-2-4 に示すとおりである。稼働時間は、事後調査時における建設機械の実稼働時間である。これは、対象事業の工事において標準的な稼働時間である。

表 7-2-4 建設機械の種類及び諸元

建設機械	規格	$L_{Aeff,10m}$ <sup>※</sup> (dB)	台数	予測地点までの距離 (m)	実測時 稼働時間 (時間/日)
バックホウ	0.7 m <sup>3</sup>	73	1	51	4.0
バックホウ	0.45m <sup>3</sup>	73	1	41	4.0
トラッククレーン	100t	73	1	41	2.5

$L_{Aeff,10m}$  : 建設機械の基準の距離 (10m) における A 特性実効音響パワーレベル (dB)

※出典 : “ASJ CN-Model 2007” (日本音響学会誌 64 巻 4 号)

4) 予測結果

日本音響学会提案の「ASJ CN-Model 2007」における機械別予測法を用いて予測した結果は、表 7-2-5 に示すとおりである。

表 7-2-5 騒音予測結果

建設機械	規格	等価騒音レベル dB(A)
バックホウ	0.7 m <sup>3</sup>	54.9
バックホウ	0.45m <sup>3</sup>	56.8
トラッククレーン	100t	54.7
合成騒音レベル		60

5) 事後調査結果との比較

事後調査結果は、建設機械の稼働に伴う騒音と工事区域の南側に隣接する道路からの自動車騒音を含む値である。測定 (予測) 地点における予測結果と事後調査結果との比較は、表 7-2-6 に示すとおり、事後調査結果の方が 3dB 低い値であった。これは、予測の条件として表 7-2-4 で設定したパワーレベルより、事後調査時に稼働していた建設機械のパワーレベルが低かった (低騒音型) ことが考えられる。このことと、事後調査時の建設機械の稼働時間が標準的であったことから、次の「(3) 評価書予測値との比較」において、表 7-2-3 の事後調査結果を用い、割り戻して求めた値で比較しても、過小評価にはならないと判断する。

表 7-2-6 事後調査結果との比較

建設機械	等価騒音レベル dB(A)	
	予測結果	事後調査結果
バックホウ 0.7 m <sup>3</sup> バックホウ 0.45m <sup>3</sup> トラッククレーン	60	57

(3) 評価書予測値との比較

評価書では、図 7-2-4 に示すとおり、保全対象とした生出市民センターにおいて、90%レンジ上端値 72dB(高さ 1.2m)～73dB(高さ 4.0m)、等価騒音レベル 64dB(高さ 1.2m)～66dB(高さ 4.0m)と予測した。

事後調査では、測定地点から重機まで一定程度の距離 (41m～51m) があったことから、評価書の予測条件と合わせ、建設機械から 5m 地点を敷地境界と仮定して、当該地点での騒音レベルについて、次の距離減衰式を用いて求めた。

$$Lr_1 = Lr_2 + 20\log_{10} (r_2/r_1)$$

ここで

- $Lr_1$  : 敷地境界における騒音レベル dB(A)
- $Lr_2$  : 測定地点における騒音レベル dB(A)
- $r_1$  : 音源から敷地境界までの距離 5m
- $r_2$  : 音源から測定地点までの距離 51m (安全側)

その結果、表 7-2-7 に示すとおり 90%レンジ上端値及び等価騒音レベルのいずれについても、予測を上回った。

このことから、保全対象である生出市民センターの施設付近での工事の際には、市民センター及び近隣住民と十分調整し、騒音抑制対策を講じるものとする。

表 7-2-7 予測結果との比較 (騒音)

単位 : dB(A)

建設機械	予測結果 (評価書)		事後調査結果 (敷地境界)		仙台市公害防止 条例に基づく 規制基準	環境基準
	90%レンジ 上端値	等価騒音 レベル	90%レンジ 上端値	等価騒音 レベル	90%レンジ 上端値	等価騒音 レベル
バックホウ 0.45m <sup>3</sup> バックホウ 0.7 m <sup>3</sup> トラッククレーン	72～73	64～66	82	77	75 (50m以内に病院 等がある場合)	55

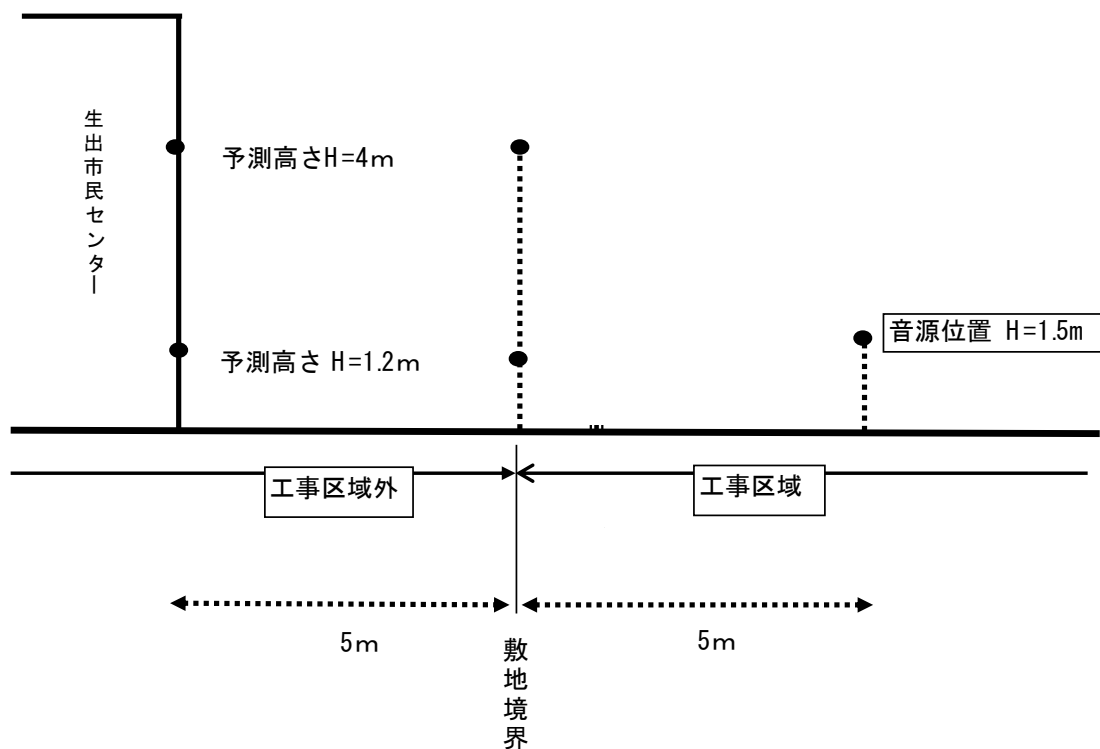


図 7-2-4 音源（重機）、予測地点位置概念図（生出市民センター）

#### (4) 今後講ずる措置

敷地境界部における重機の稼働による騒音について、仙台市の規制基準である 90%レンジ 上端値 75dB 以下、環境基準である等価騒音レベルで 55dB 以下のいずれについても上回った。また、評価書予測結果よりも上回った。

保全対象である生出市民センターの施設付近での工事については、可能な限り短期間での工事完了を目指すとともに、低騒音型の重機の使用はもとより、集中稼働を避けるなどの効率的な作業に努めることで、騒音の発生を最大限抑制する。また、市民センターとの十分な調整を行い、工事中における建設作業騒音の監視も行いながら、その結果を対策効果の検証に資するものとする。