

(2) 工事による影響(重機の稼働)

ア 予測内容

予測内容は、重機の稼働に係る計画地敷地境界における建設作業騒音(時間率騒音レベル LA5)及び周辺の保全対象における工事中の等価騒音レベル(LAeq)とした。

イ 予測地域等

重機の稼働に係る騒音の予測範囲は、図 8.2-12 に示すとおりである。

重機の稼働に係る騒音の予測地域は、対象事業の実施により騒音レベルの変化が想定される地域とし、計画地より 500m の範囲とした。

予測地点は、最大騒音レベルが出現する計画地敷地境界上の地点及び計画地の各方向(東西南北)に近接する住居等の保全対象とし、その地点における騒音レベルを予測した(表 8.2-18 及び図 8.2-12 参照)。

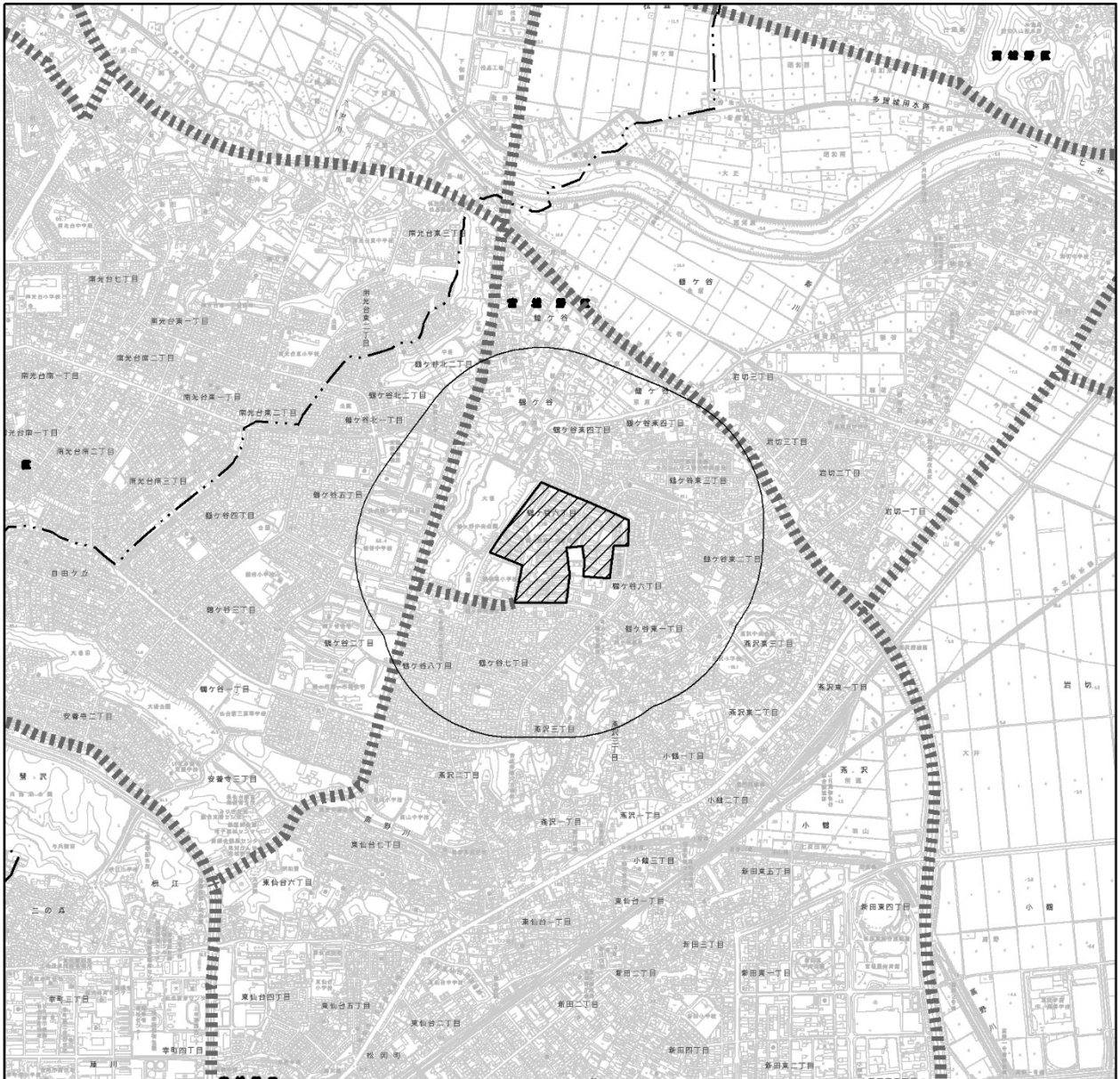
また、予測地域内において平面コンターを出力し、騒音レベルの平面的な分布を予測した。

表 8.2-18 予測地点の考え方

予測地点	備考
最大騒音レベル出現地点	計画地敷地境界
計画地東側住居等	保全対象
計画地南側住居等	保全対象
計画地西側住居等	保全対象
計画地北側住居等	保全対象

ウ 予測対象時期

重機の稼働に係る騒音の予測対象時期は、先行する第一工区及び工事期間全体における重機の稼働台数が最大となる時期とし、第一工区の解体時の最盛期(工事着手後 7 ヶ月目)、及び工事全体で工事の規模が最も大きくなる第四工区の解体時の最盛期(工事着手後 5 ヶ月目)とした。



凡 例



: 計画地



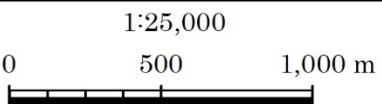
: 想定される主要な車両走行ルート



: 予測地域（重機の稼働、切土・盛土・掘削等[工事中]）：計画地より500mの範囲

: 図中の番号は表 8.2-18 に対応する。

図 8.2-12 予測地点等位置図(騒音)



エ 予測方法
予測フロー

重機の稼働に係る騒音の予測方法は、図 8.2-6 に示すフローに従い、音の伝搬理論に基づく予測式を用いて、予測地点における騒音レベルを算出するものとした。

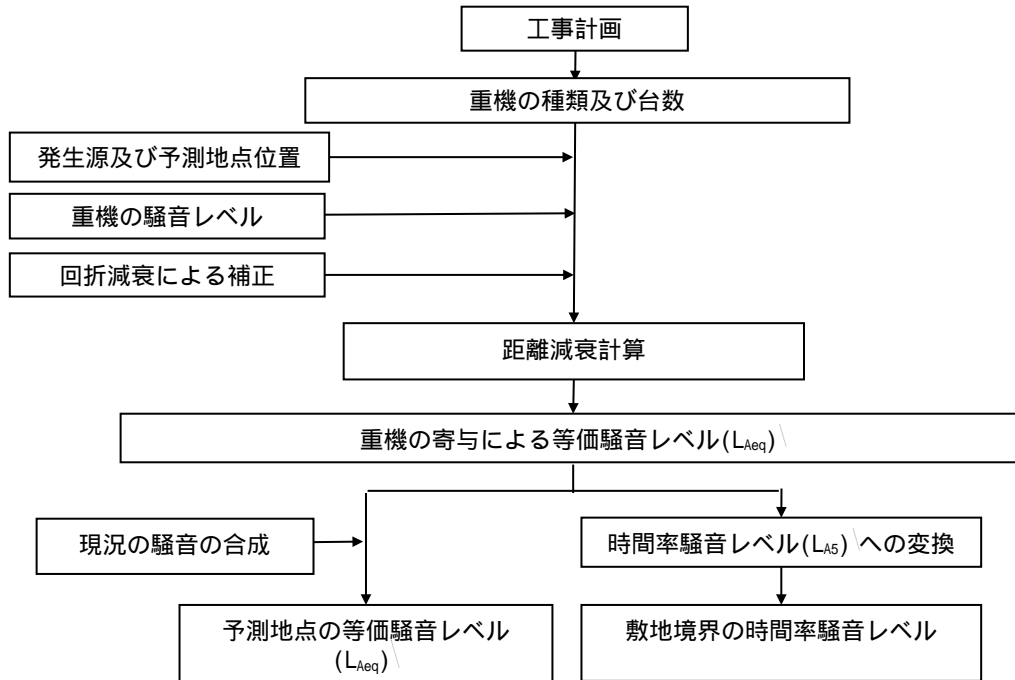


図 8.2-13 重機の稼働に係る騒音の予測フロー

予測式

予測式は、「建設工事騒音の予測モデル“ASJ CN-Model 2007”（日本音響学会誌 64 巻 4 号）」（平成 21 年 4 月、日本音響学会）に準拠し以下に示す式を用いた。

a) 伝搬計算の基本式

予測地点における音源ごとの騒音レベルは、以下に示す点音源の距離減衰式を用いて算出した。なお、ここでは地表面効果による補正量については考慮しない($L_g = 0$)ものとした。

$$L_{AX,Xi} = L_{A,emission} - 8 \cdot 20 \log_{10} r_i + L_{gi} + L_{dif,trns}$$

$L_{AX,Xi}$: 予測点における騒音評価量 (dB)

$L_{A,emission}$: 音源の騒音発生量 (dB)

r_i : 音源 i と予測地点の距離 (m)

L_{gi} : 地表面効果による補正量 (dB)

$L_{dif,trns}$: 透過音を考慮した回折による補正量 (dB)

b) 透過音を考慮した回折による補正

透過音を考慮した回折による補正($L_{dif,trns}$)は、回折減衰量(L_d)及び遮音材の音響透過損失(R)により次式により算出した。 R は、一般の防音パネルを仮設材として設置する場合は 20dB、防音シートを設置する場合は 10dB とした。

$$L_{dif,trns} = 10 \log (10^{-L_d/10} + 10^{-R/10})$$

c) 回折による補正量

仮囲いによる回折減衰を考慮するため、回折減衰量(ΔL_d)は、騒音源、回折点及び予測点の幾何学的配置から決まる行路差(δ)を用いて算出した。

$$\Delta L_d = \begin{cases} -10\log_{10}\delta - 18.4 & \delta \geq 1 \\ -5 - 15.2\sinh^{-1}(\delta)^{0.42} & 0 \leq \delta < 1 \\ -5 + -15.2\sinh^{-1}(\delta)^{0.42} & \delta < 0 \leq 0.073 \\ 0 & 0.073 < \delta \end{cases}$$

d) 等価騒音レベル

建設作業騒音レベル(L_{Aeq})は、複数の音源からの予測点における騒音評価量($L_{AX, Xi}$)を合成して算出した。

$$L_{Aeq} = 10\log_{10} \sum_{i=1}^n 10^{L_{AX, Xi}/10}$$

e) 時間率騒音レベルへの換算

時間率騒音レベル(L_{A5})への換算は、予測地点の等価騒音レベル(L_{Aeq})に工種別の補正值 ΔL を加えることにより行った。なお、 ΔL として、「(社)日本音響学会のASJ CN Model 2007」に示されている工種別の等価騒音レベルと L_{A5} の差から、構造物取壊し工の値(8dB)を採用した。

f) 現況の騒音レベルとの合成

保全対象においては、現況の騒音レベルと建設作業騒音レベルを合成したものが予測結果となることから、以下の式により合成を行った。

$$L = 10\log (10^{L_{\text{現況}}/10} + 10^{L_{Aeq}/10})$$

L : 保全対象における工事騒音レベル(dB)

$L_{\text{現況}}$: 保全対象における現況の騒音レベル(dB)

L_{Aeq} : 重機の稼働による建設作業騒音レベル(dB)

g) (参考) 建築物による反射音の影響

本事業においては、現存する住棟または新たに建設された住棟の近傍において工事が実施される。これらの建築物壁面からの反射音による影響が想定されたため、第一工区、第四工区それぞれについて、参考として予測を行った。なお、予測は、重機の稼働による騒音の予測結果を踏まえ、建築物の壁面のうち重機の稼働による騒音が直達すると想定される壁面に仮想の音源を設定し、騒音の伝搬計算を行う方法により実施した。

反射音源の騒音レベルは表 8.2-19、表 8.2-20 に、反射音源とした住棟壁面の位置は図 8.2-14、図 8.2-15 に示すとおりであり、それぞれの壁面における重機の稼働による騒音レベルとした。

表 8.2-19 現存する住棟からの反射騒音レベル (第一工区解体時)

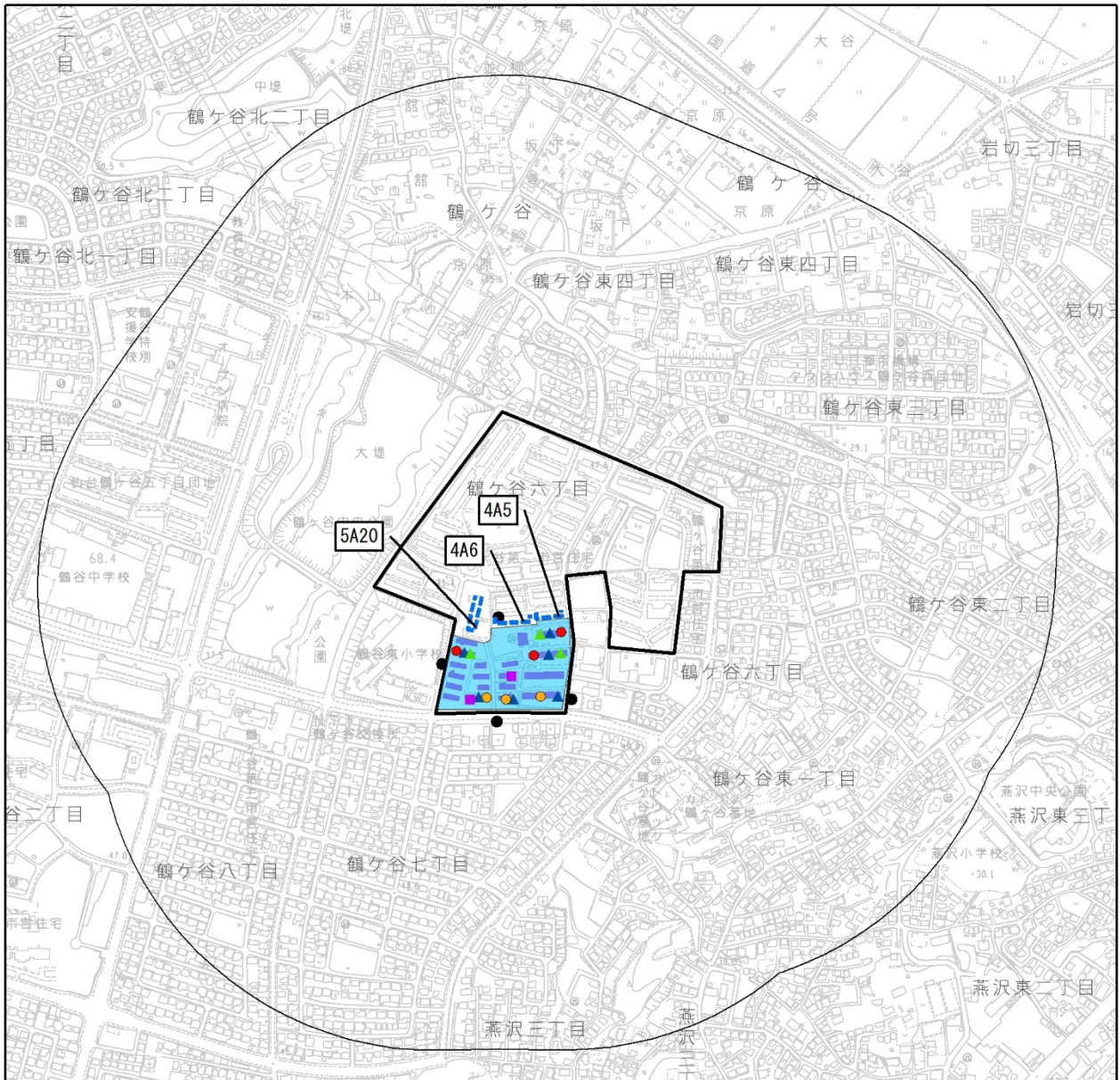
反射音減		騒音レベル (dB)	
棟名	壁面	4.2m	1.2m
4A5	東側	50	47
	南側	59	53
	西側	57	53
4A6	東側	63	57
	南側	65	59
	西側	65	60
5A20	東側	60	58
	南側	61	57
	西側	59	57

注：騒音レベルは小数第一位を四捨五入し、整数表記とした。

表 8.2-20 新たに建設された住棟からの反射騒音レベル (第4工区解体時)

反射音減		騒音レベル (dB)	
棟名	壁面	4.2m	1.2m
B-4	北側	59	57
	西側	62	59
	南側	60	58
B-3	北側	58	56
	西側	59	56
A-3	北側	53	51
	西側	54	52

注：騒音レベルは小数第一位を四捨五入し、整数表記とした。

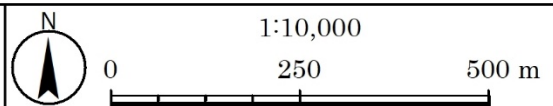


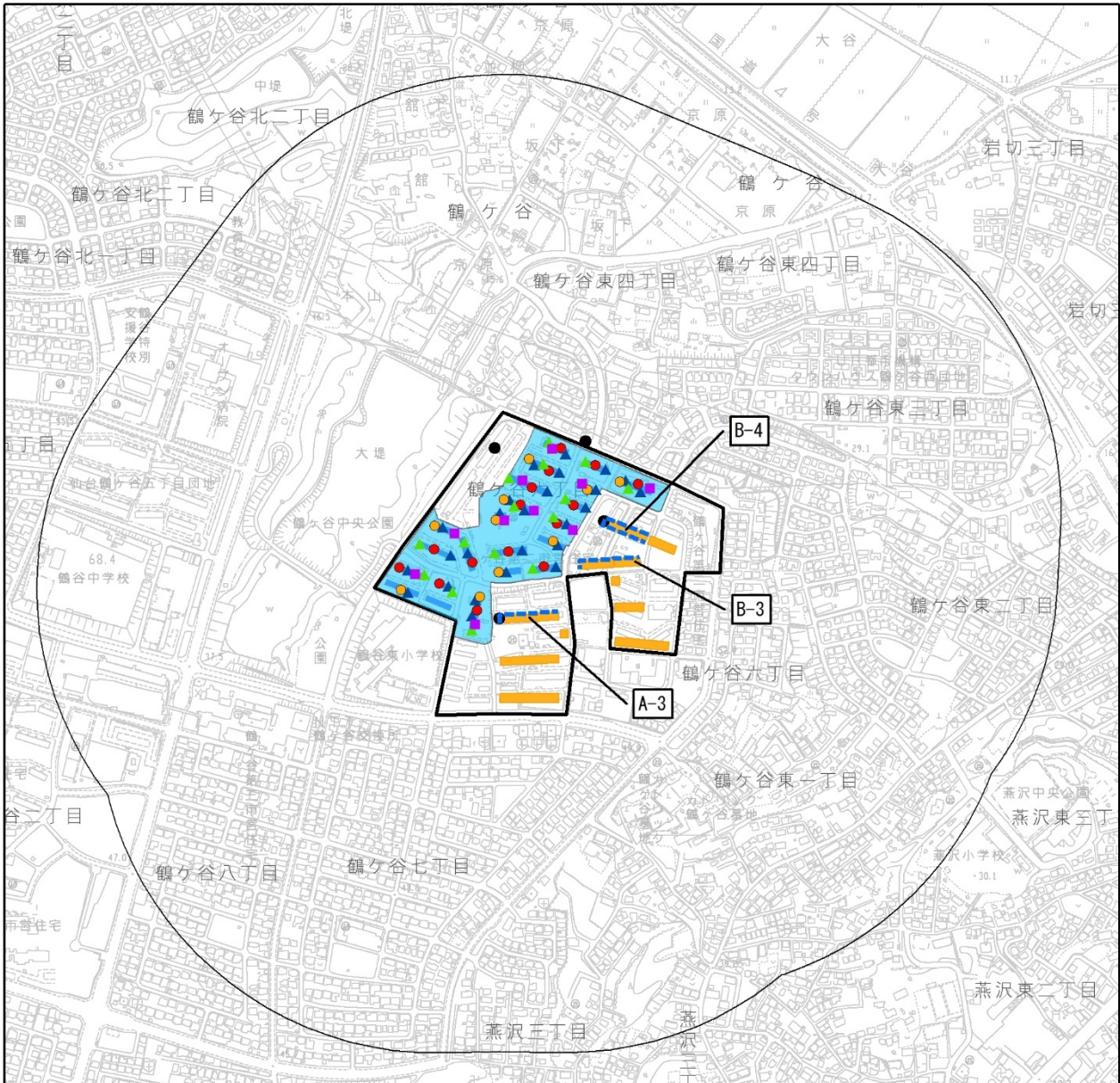
凡 例

- : 計画地
- : 予測地域 (重機の稼働 : 計画地より500mの範囲)
- : 重機の稼働範囲
- : 解体対象建築物
- : 予測地点
- : 反射音源

- 重機
- ハイリフト重機 (解体用)
 - ▲ バックホウ (0.7m³)
 - ▲ バックホウ (0.45m³)
 - ホイールローダー (5t)
 - ダンプ (4t)

図 8.2-14 反射音源、予測地点位置図
(第一工区)

















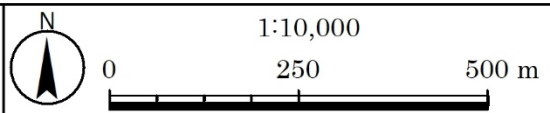
凡 例	
	: 計画地
	: 予測地域 (重機の稼働: 計画地より500mの範囲)
	: 重機の稼働範囲
	: 新建築物
	: 解体対象建築物
	: 予測地点 (重機の稼働)
	: 反射音源
	重機
	: ハイリフト重機 (解体用)
	: バックホウ (0.7m ³)
	: バックホウ (0.45m ³)
	: ホイールローダー (5t)
	: ダンプ (4t)

図 8.2-15 反射音源、予測地点位置図
(第四工区)



オ 予測条件

重機の種類、台数及び騒音発生量

予測対象時期(第一工区解体時と第四工区解体時のそれぞれの作業ピーク時における重機の種類及び台数は、表 8.2-21 及び表 8.2-22 に示すとおりである。第一工区解体時には合計 17 台、第四工区解体時には合計 75 台の重機が稼働する。

表 8.2-21 ピーク時における重機等の種類、台数及び騒音発生量【第一工区解体時】

重機の種類	定格出力 ^{*1} (kW)	騒音発生量 ^{*2} (dB)	出典	稼働台数 (台/日)
バックホウ(0.7m ³)	133	106		6
バックホウ(0.45m ³)	74	104		3
ホイールローダ(5t)	55	107		3
ハイリフト重機	230	106	^{*3}	3
ダンプトラック(4t)	135	108		2
合 計				17

*1: 「建設機械等損料算定表(令和2年度版)」(令和2年5月、(社)日本建設機械施工協会)を参考とした。

*2: 出典: 低騒音型・低振動型建設機械の指定に関する規定(平成9年7月31日、建設省告示1536号)
建設工事に伴う騒音振動対策ハンドブック(平成13年2月26日、(社)日本建設機械施工協会)

*3: 解体用アタッチメント装着型のバックホウを想定し、バックホウの騒音発生量とした。

表 8.2-22 ピーク時における重機等の種類、台数及び騒音発生量【第四工区解体時】

重機の種類	定格出力 ^{*1} (kW)	騒音発生量 ^{*2} (dB)	出典	稼働台数 (台/日)
バックホウ(0.7m ³)	133	106		25
バックホウ(0.45m ³)	74	104		15
ホイールローダ(5t)	55	107		10
ハイリフト重機	230	106	^{*3}	15
ダンプトラック(4t)	135	108		10
合 計				75

*1: 「建設機械等損料算定表(令和2年度版)」(令和2年5月、(社)日本建設機械施工協会)を参考とした。

*2: 出典: 低騒音型・低振動型建設機械の指定に関する規定(平成9年7月31日、建設省告示1536号)
建設工事に伴う騒音振動対策ハンドブック(平成13年2月26日、(社)日本建設機械施工協会)

*3: 解体用アタッチメント装着型のバックホウを想定し、バックホウの騒音発生量とした。

音源位置及び稼働範囲

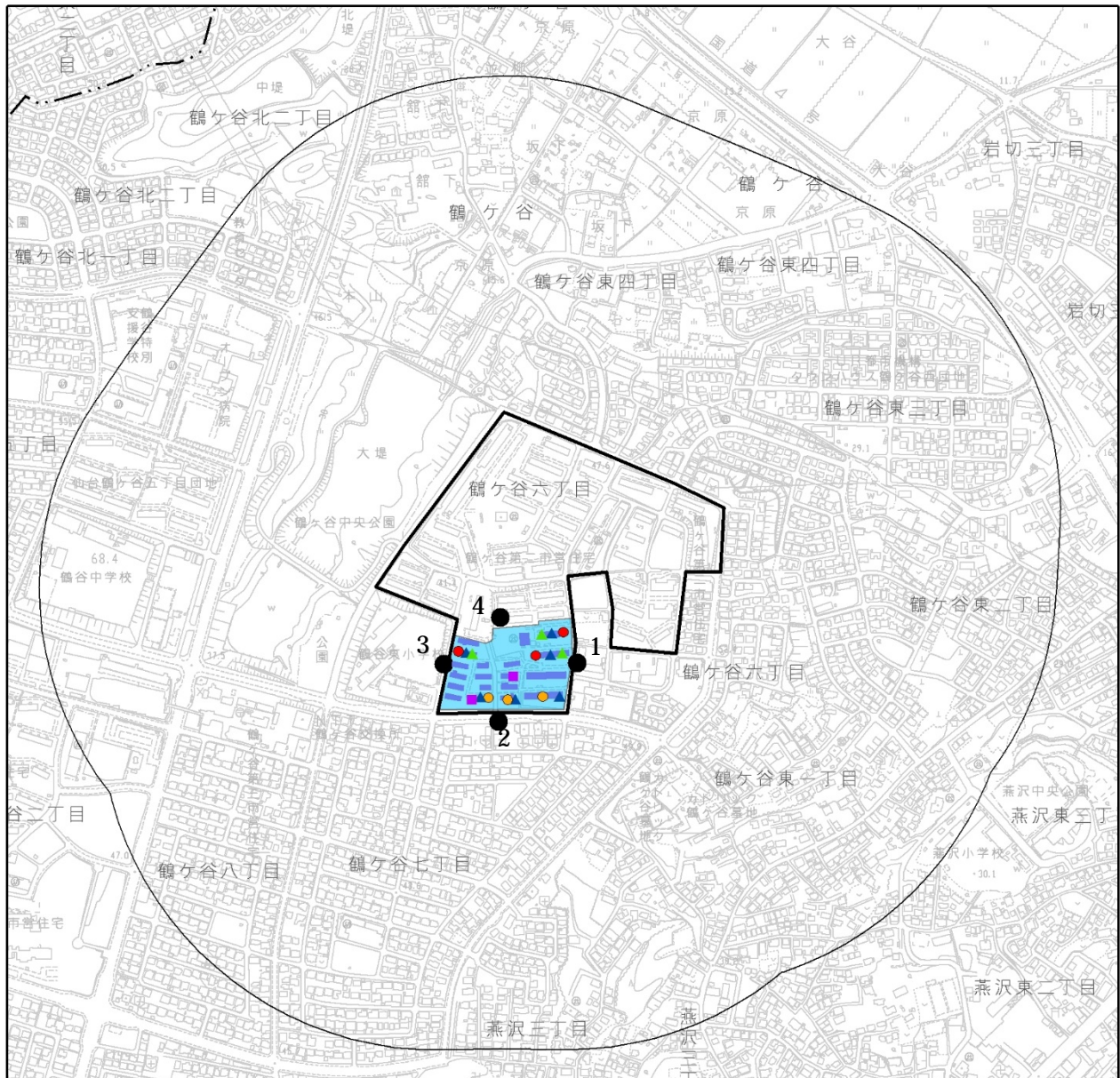
各工期における音源である重機等の稼働範囲及び予測地点とする保全対象は工事計画に基づき、図 8.2-16、図 8.2-17 に示すとおり設定した。

重機等は各工区の施工範囲内における、解体対象構造物の周辺を稼働するものとした。また、音源の高さは、「建設工事騒音の予測モデル“ASJ CN-Model 2007”(日本音響学会誌64巻号)」(平成21年4月、日本音響学会)に基づき、地上1.5mとした。

予測地点は表 8.2-23 に示すとおりであり、各工期における、各方向(東西南北)の最寄りの保全対象とした。また、保全対象は各工期における工事着手時に建設済の住居を含めて選定した。

表 8.2-23 予測地点一覧

No.	予測地点名	対象保全対象	
		第一工区解体時	第四工区解体時
1	計画地東側住居等	住宅等	建設済住居
2	計画地南側住居等	住宅等	建設済住居
3	計画地西側住居等	鶴谷東小学校	住宅等
4	計画地北側住居等	住宅等	住宅等



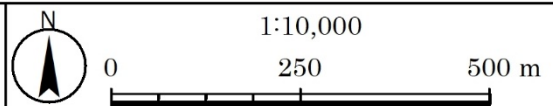
凡 例

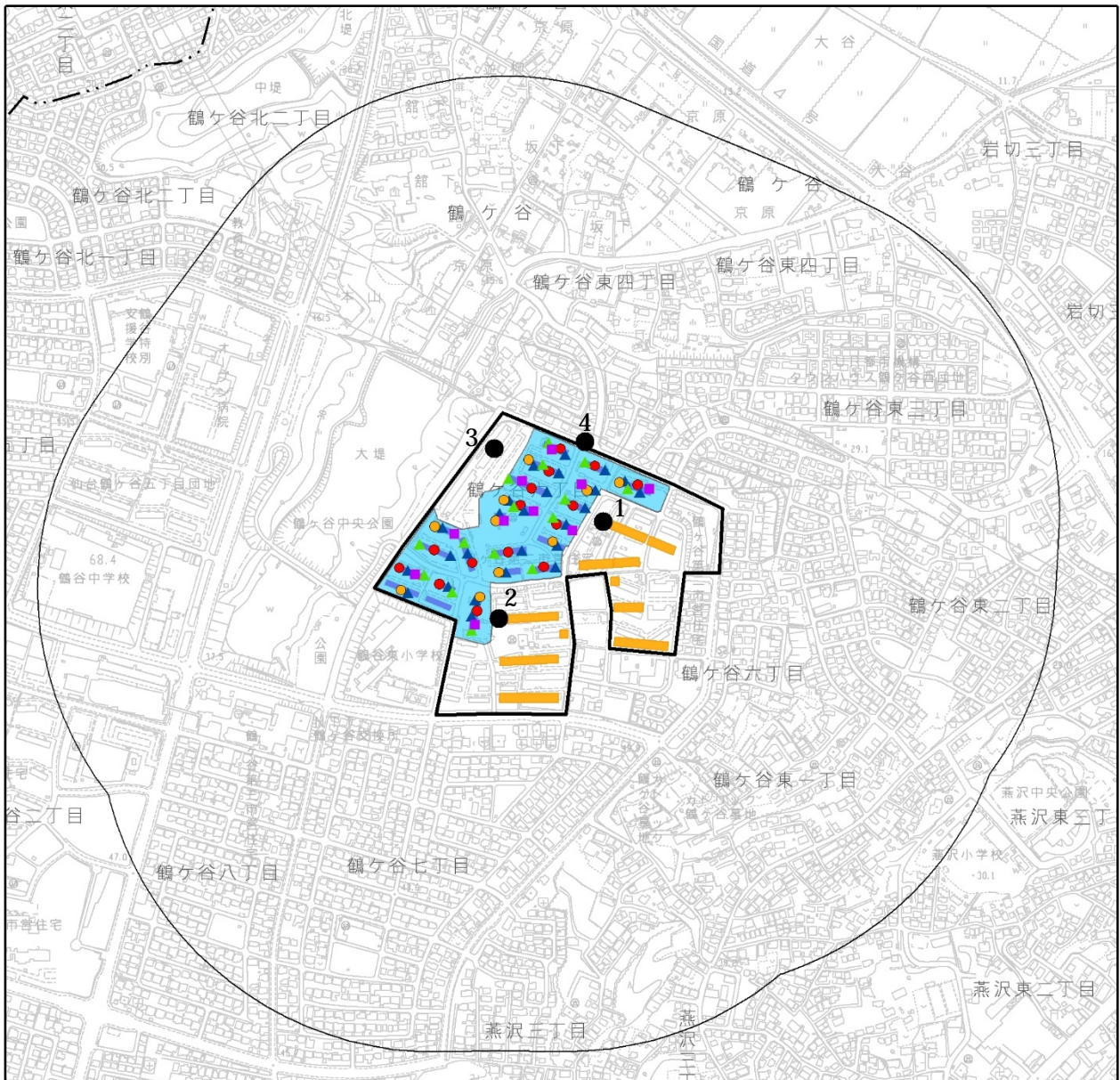
- : 計画地
- : 予測地域 (重機の稼働 : 計画地より500mの範囲)
- : 重機の稼働範囲
- : 解体対象建築物
- : 予測地点

- 重機
- ハイリフト重機 (解体用)
 - ▲ バックホウ (0.7m³)
 - ▲ バックホウ (0.45m³)
 - ホイールローダー (5t)
 - ダンプ (4t)

: 図中の番号は表 8.2-23 に対応する。

図 8.2-16 重機の稼働範囲及び予測地点位置図 (第一工区解体時)





凡 例

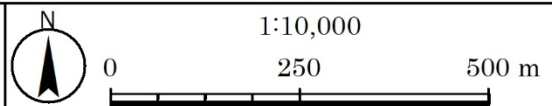
- : 計画地
- : 予測地域 (重機の稼働 : 計画地より500mの範囲)
- : 重機の稼働範囲
- : 新建築物
- : 解体対象建築物
- : 予測地点

重機

- ハイリフト重機 (解体用)
- ▲ バックホウ (0.7m³)
- ▲ バックホウ (0.45m³)
- ホイールローダー (5t)
- ダンプ (4t)

: 図中の番号は表 8.2-23 に対応する。

図 8.2-17 重機の稼働範囲及び予測地点位置図
(第四工区解体時)



予測高さ

予測点の高さは、地上 1.2m(1 階相当)及び 4.2m(2 階相当)とした。

仮囲い等の配置

計画地敷地境界には、仮囲い(高さ 3m)を設置するものとした。仮囲いの設置位置は、各工区の施工範囲の外周を基本とし、適宜地形等の条件に応じて配置した。

また、解体対象となる建造物の周囲 3 面に防音シートを設置するものとした。

工事時間帯

工事時間帯は平日及び土曜日の 8 時～17 時(12 時～13 時は休憩)の 8 時間とした。

現況の等価騒音レベル

各予測地点の現況の等価騒音レベルは、環境騒音の現地調査地点における昼間の調査結果とし、表 8.2-24 に示すとおり設定した。

表 8.2-24 現況の等価騒音レベル

	調査地点	時間区分	等価騒音レベル L_{Aeq} (dB)	
			平日	土曜
A	宮城野区鶴ヶ谷 6 丁目 (計画地内)	昼間 (6 時～22 時)	45	43

カ 予測結果

重機の稼働に係る騒音レベルの予測結果は、表 8.2-25、表 8.2-27 及び図 8.2-18～図 8.2-25 に示すとおりである。

重機の稼働に係る建設作業騒音レベルの最大値は、第一工区解体時では予測高さ 1.2m で 70dB、予測高さ 4.2m で 79dB であった。また、第四工区解体時では予測高さ 1.2m で 70dB、予測高さ 4.2m で 80dB であり、いずれの時期においても予測高さ 4.2m では仙台市公害防止条例に基づく基準値^{*1}を上回ると予測される。

なお、保全対象における建設作業騒音レベルの最大値は、第一工区解体時では予測高さ 1.2m で 52～60dB、予測高さ 4.2m で 53～68dB、第四工区解体時では予測高さ 1.2m で 53～59dB、予測高さ 4.2m で 59～62dB であると予測される。

*1 基準の考え方について

仙台市環境影響評価技術指針マニュアルより、建設作業騒音の調査の測定方法では、以下の基準等を準拠としていることから、予測に用いる基準値は以下の基準等を用いた。

仙台市公害防止条例(平成 8 年 3 月 19 日仙台市条例第 5 号)、仙台市公害防止条例施行規則(平成 8 年 3 月 29 日仙台市規則第 25 号) 指定建設作業騒音に係る基準
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ついて(昭和 43 年 11 月 27 日厚生省・建設省告示 1 号、平成 12 年 3 月 28 日環境庁告示 16 号)

上記 基準は、指定建設作業¹の騒音規制について定めている。本事業の予測対象時期においては、指定建設作業に該当するバックホウを使用する計画であるため、当該基準値以下とする必要がある。なお、騒音予測は仙台市環境影響評価技術指針マニュアルより、予測対象時期に稼働する全ての重機類及びダンプトラックを対象として計算した。(表 8.2-19 及び表 8.2-20)。

上記 基準は、特定建設作業²の騒音規制について定めている。

- 1: 建設工事として行われる作業のうち、著しい騒音又は振動を発生させる作業で、ブルドーザー、パワーショベル、バックホウその他これらに類する掘削機械を使用する作業などが対象となる。
- 2: 建設工事として行われる作業のうち、著しい騒音を発生させる作業で、原動機の定格出力が 80 キロワット以上のバックホウ(指定するものを除く)などが対象となる。

表 8.2-25 重機の稼働に係る建設作業騒音の予測結果【第一工区解体時】

予測対象日	予測地点	対象項目	予測高さ	現況の等価騒音レベル (dB)	重機等の稼働による寄与分 (dB)	予測結果 (dB)	基準値等 ^{*1}			
平日	-	最大値出現地点 (計画地北側敷地境界)	L_{A5}	1.2	-	70	70	80 (75 ^{*2})		
				4.2	-	79 (76)	79 (76)	80 (75 ^{*2})		
	1	計画地東側住居等	L_{Aeq}	1.2	45	60	60	-	-	
				4.2	45	68	68	-	-	
	2	計画地南側住居等	L_{Aeq}	1.2	45	52	52	-	-	
				4.2	45	52	53	-	-	
	3	計画地西側住居等 (鶴谷東小学校)	L_{Aeq}	1.2	45	58	58	-	-	
				4.2	45	59	59	-	-	
	4	計画地北側住居等	L_{Aeq}	1.2	45	60	60	-	-	
				4.2	45	66	66	-	-	
	土曜日	-	最大値出現地点 (計画地北側敷地境界)	L_{A5}	1.2	-	70	70	80 (75 ^{*2})	
					4.2	-	79 (76)	79 (76)	80 (75 ^{*2})	
1		計画地東側住居等	L_{Aeq}	1.2	43	60	60	-	-	
				4.2	43	68	68	-	-	
2		計画地南側住居等	L_{Aeq}	1.2	43	52	52	-	-	
				4.2	43	52	53	-	-	
3		計画地西側住居等 (鶴谷東小学校)	L_{Aeq}	1.2	43	58	58	-	-	
				4.2	43	59	59	-	-	
4		計画地北側住居等	L_{Aeq}	1.2	43	60	60	-	-	
				4.2	43	66	66	-	-	

*1：基準値等は、以下の法令等に準拠した。

：「仙台市公害防止条例、仙台市公害防止条例施行規則 指定建設作業騒音に係る基準」(平成8年3月19日仙台市条例第5号、平成8年3月29日仙台市規則第25号)

：「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ついて」(昭和43年11月27日厚生省・建設省告示1号、平成12年3月28日環境庁告示16号)

*2：学校等の敷地境界から50mの区域内に計画地の一部が含まれるため、当該区域内の規制基準は75dBとなる。当該区域内における最大値出現地点の予測結果が基準値を上回る場合は、その予測結果を()内に示した。

*3：上記の計算結果は、既存の住棟による反射音の影響を考慮していない。ASJ CN-Model 2007においては壁面等による反射音に関する予測手法は示されていないが、既存の住棟の壁面に仮設音源を配置することにより反射音の影響について試算を行った。その結果、「4.計画地北側住居等」において、重機等の稼働による寄与分及び予測結果が約3dB増加することが示唆された。

なお、既存住棟による反射音の影響を考慮して試算した結果、値が増加した「4.計画地北側住居等」の結果を参考として以下に示す。

表 8.2-26 (参考) 反射音の影響を考慮した試算結果【第一工区解体時】

予測対象日	予測地点	対象項目	予測高さ	現況の等価騒音レベル (dB)	重機等の稼働による寄与分 (反射音考慮) (dB)	予測結果 (dB)	基準値等 ^{*1}		
平日	4	計画地北側住居等	L_{Aeq}	1.2	45	63	63	-	-
				4.2	45	69	69	-	-

表 8.2-27 重機の稼働に係る建設作業騒音の予測結果【第四工区解体時】

予測対象日	予測地点		対象項目	予測高さ	現況の等価騒音レベル (dB)	重機等の稼働による寄与分 (dB)	予測結果 (dB)	基準値等 ^{*1}		
平日	-	最大値出現地点 (計画地東側敷地境界)	L_{A5}	1.2	-	70	70	80 (75 ^{*2})		
		最大値出現地点 (計画地西側敷地境界)		4.2	-	80 (80)	80 (80)	80 (75 ^{*2})		
	1	計画地東側住居等	L_{Aeq}	1.2	45	59	59	-	-	
				4.2	45	62	62			
	2	計画地南側住居等	L_{Aeq}	1.2	45	52	53	-	-	
				4.2	45	55	55			
	3	計画地西側住居等	L_{Aeq}	1.2	45	59	59	-	-	
				4.2	45	58	59			
	4	計画地北側住居等	L_{Aeq}	1.2	45	57	57	-	-	
				4.2	45	60	60			
	土曜日	-	最大値出現地点 (計画地東側敷地境界)	L_{A5}	1.2	-	70	70	80 (75 ^{*2})	
			最大値出現地点 (計画地西側敷地境界)		4.2	-	80 (80)	80 (80)	80 (75 ^{*2})	
1		計画地東側住居等	L_{Aeq}	1.2	43	59	59	-	-	
				4.2	43	62	62			
2		計画地南側住居等	L_{Aeq}	1.2	43	52	53	-	-	
				4.2	43	55	55			
3		計画地西側住居等	L_{Aeq}	1.2	43	59	59	-	-	
				4.2	43	58	59			
4		計画地北側住居等	L_{Aeq}	1.2	43	57	57	-	-	
				4.2	43	60	60			

*1：基準値等は、以下の法令等に準拠した。

：「仙台市公害防止条例、仙台市公害防止条例施行規則 指定建設作業騒音に係る基準」(平成8年3月19日仙台市条例第5号、平成8年3月29日仙台市規則第25号)

：「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ついて」(昭和43年11月27日厚生省・建設省告示1号、平成12年3月28日環境庁告示16号)

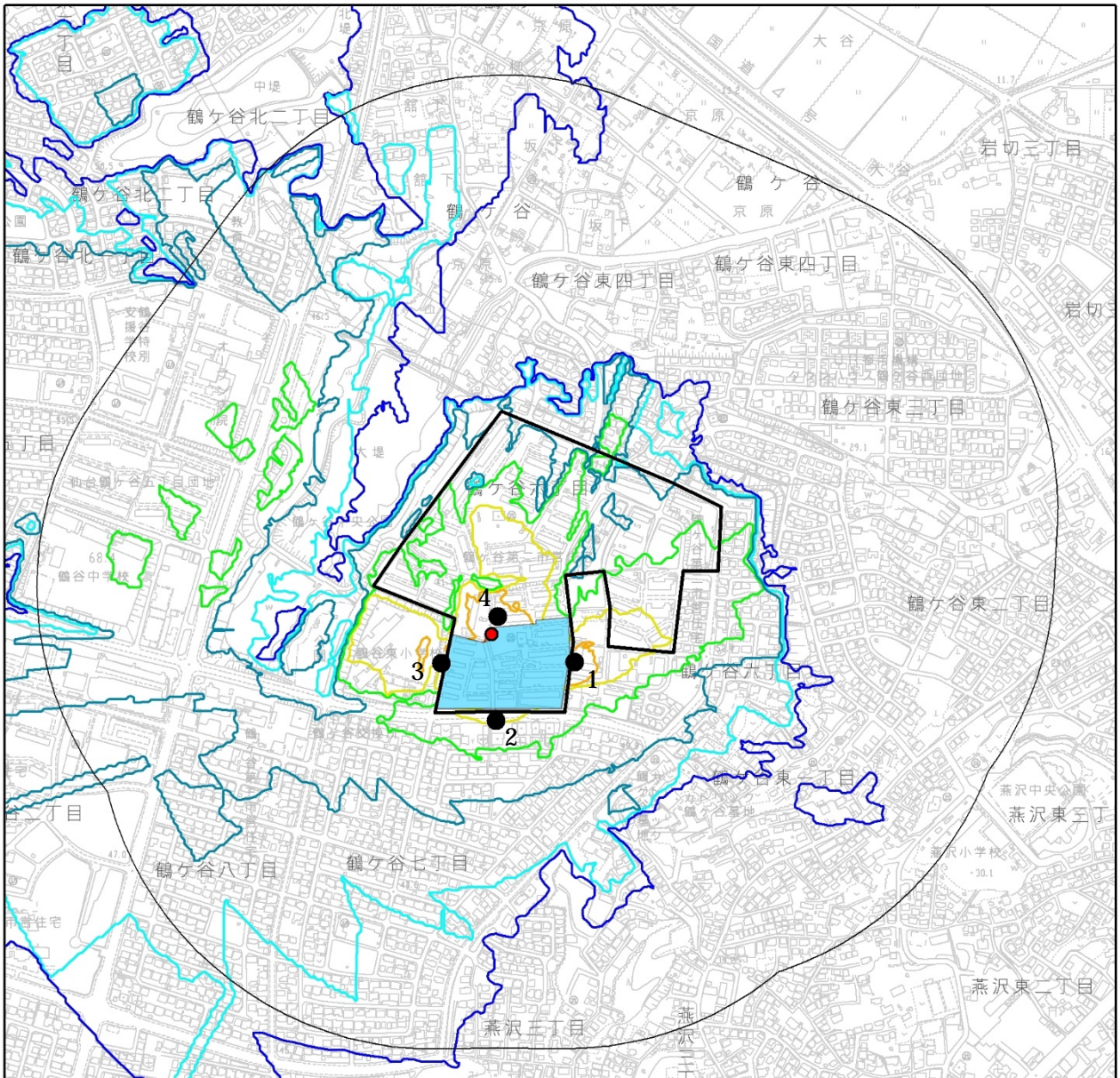
*2：学校等の敷地境界から50mの区域内に計画地の一部が含まれるため、当該区域内の規制基準は75dBとなる。当該区域内における最大値出現地点の予測結果が基準値を上回る場合は、その予測結果を()内に示した。

*3：上記の計算結果は、新規に建設された住棟による反射音の影響を考慮していない。ASJ CN-Model 2007においては壁面等による反射音に関する予測手法は示されていないが、新設された住棟の壁面に仮設音源を配置することにより反射音の影響について試算を行った。その結果、「1.計画地東側住居等」及び「2.計画地南側住居等」において、重機等の稼働による寄与分及び予測結果が約3dB増加することが示唆された。

なお、新設住棟による反射音の影響を考慮して試算した結果、値が増加した「1.計画地東側住居等」及び「2.計画地南側住居等」の結果を参考として以下に示す。

表 8.2-28 (参考) 反射音の影響を考慮した試算結果【第四工区解体時】

予測対象日	予測地点		対象項目	予測高さ	現況の等価騒音レベル (dB)	重機等の稼働による寄与分 (反射音考慮) (dB)	予測結果 (dB)	基準値等 ^{*1}	
平日	1	計画地東側住居等	L_{Aeq}	1.2	45	62	62	-	-
				4.2	45	65	65		
	2	計画地南側住居等	L_{Aeq}	1.2	45	55	55	-	-
				4.2	45	57	58		



凡例

□ : 計画地

○ : 予測地域 (重機の稼働 : 計画地より500mの範囲)

■ : 重機の稼働範囲

● : 予測地点

● : 最大値出現地点

予測結果 (単位 : dB)

— 40

— 45

— 50

— 55

— 60

— 65

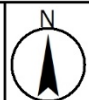
— 70

— 75

1 : 図中の番号は表 8.2-23 に対応する。

2 : 重機の稼働による寄与分 (L_{A5}) を示した。

図 8.2-18 重機の稼働に伴う騒音の予測結果 (L_{A5})
(第一工区解体時 : 1.2m)

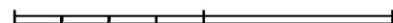


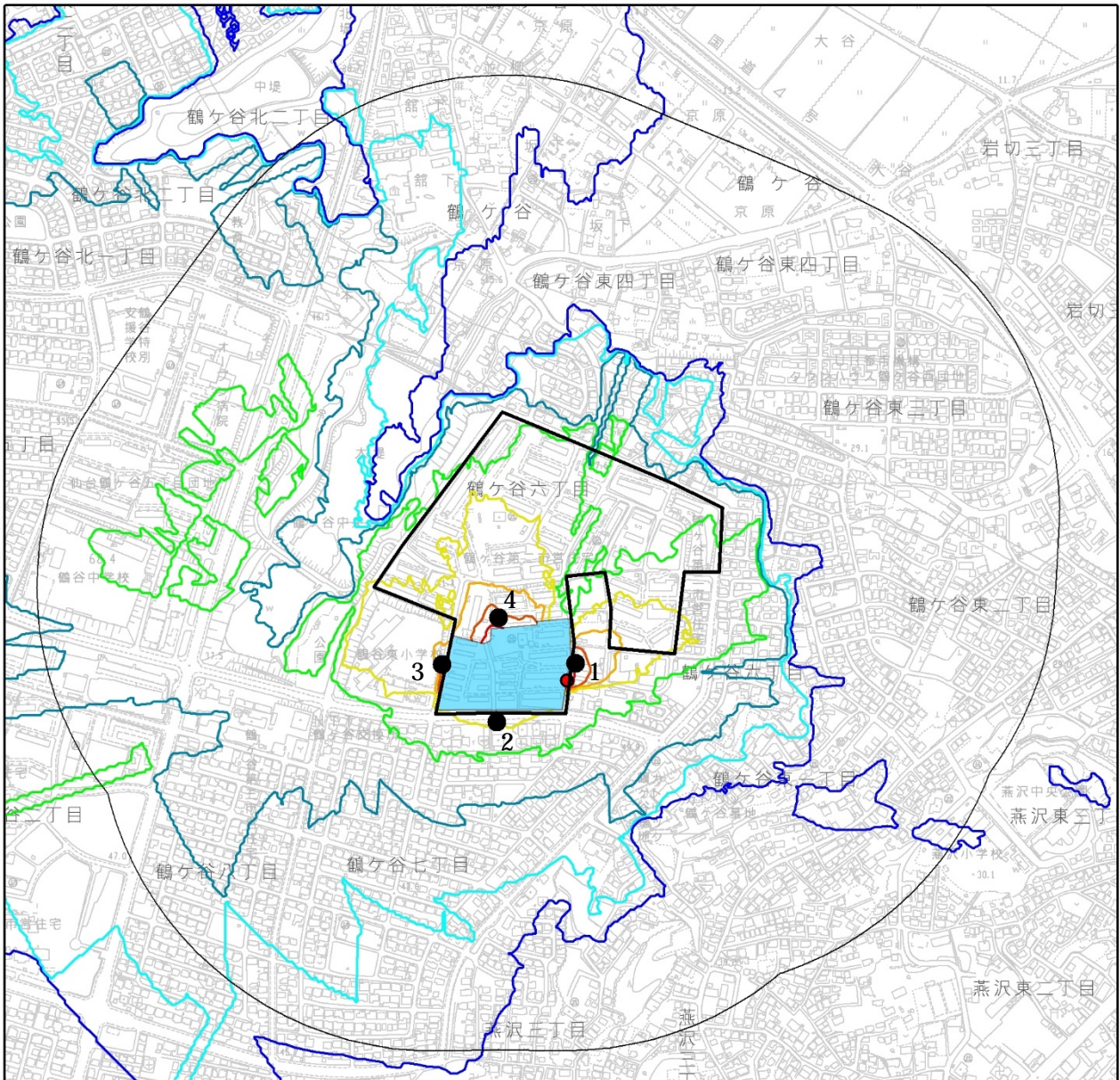
1:10,000

0

250

500 m





凡 例

- : 計画地
- : 予測地域（重機の稼働：計画地より500mの範囲）
- : 重機の稼働範囲
- : 予測地点
- : 最大値出現地点
- : 学校から50mの範囲内において、予測結果が最大となる地点

予測結果（単位：dB）

- 40
- 45
- 50
- 55
- 60
- 65
- 70
- 75

1：図中の番号は表 8.2-23 に対応する。
 2：重機の稼働による寄与分(L_{A5})を示した。

図 8.2-19 重機の稼働に伴う騒音の予測結果（L_{A5}）
 （第一工区解体時：4.2m）

