

第10章 環境影響評価の結果

10-1 調査の結果の概要並びに予測及び評価の結果

10-1-1 大気環境

(1) 大気質（窒素酸化物）

1) 調査結果の概要

① 気象の状況

(a) 文献その他資料調査

文献その他資料調査による気象の状況は、「第3章 3-1 自然的状況 3-1-1 大気環境の状況」における「(1)気象の状況」のとおりである。

a) 風向風速（気温湿度）

最寄りの気象観測所（市浦地域気象観測所）のデータを整理した。

b) 日射量及び雲量

最寄りの気象官署（青森地方気象台）のデータを整理した。

日射量及び雲量の観測結果を表 10-1-1-1 及び表 10-1-1-2 に、昼間・夜間の時間帯設定を表 10-1-1-3 に示した。

日射量は、年平均値で 12.2 (MJ/m²/日) であり、最も日射量が多い月は 6 月、最も日射量が少ない月は 12 月であった。

雲量は、年平均値で 7.9 であり、最も雲量が多い月は 1 月、最も雲量が少ない月は 10 月であった。

表 10-1-1-1 日射量及び雲量観測結果の概要

項目	年平均値	月平均値		期 間 (1年間連続観測)
		最大	最小	
日射量 (MJ/m ² /日)	12.2	18.6 (6月)	4.2 (12月)	平成30年1月1日 ～平成30年12月31日
雲量	7.9	9.5 (1月)	6.7 (10月)	

注1:日射量は日積算値の平均値を示す。

注2:雲量は観測時間の前後の各1時間を観測時間と同じ雲量とし、また1時は3時、23時と24時は21時と同じ雲量として平均した値を示す。

(雲量観測時間は3時、6時、9時、12時、15時、18時、21時)

注3:月平均値の()内は、出現した月を示す。

表 10-1-1-2 日射量及び雲量・月別観測結果

項目	平成 30 年												年間
	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	
日射量 (MJ/m ² /日)	5.5	8.6	12.5	15.1	18.4	18.6	16.7	15.4	13.9	10.2	6.8	4.2	12.2
雲量	9.5	8.8	7.0	7.3	7.2	7.9	8.5	7.9	7.5	6.7	7.6	9.0	7.9

注 1: 日射量は日積算値の平均値を示す。

注 2: 雲量は観測時間の前後の各 1 時間を観測時間と同じ雲量とし、また 1 時は 3 時、23 時と 24 時は 21 時と同じ雲量として平均した値を示す。

(雲量観測時間は 3 時、6 時、9 時、12 時、15 時、18 時、21 時)

表 10-1-1-3 昼間・夜間の時間帯設定

季節	月	昼間	夜間	季節	月	昼間	夜間
冬季	1 月	7 時～17 時	17 時～7 時	夏季	7 月	4 時～19 時	19 時～4 時
	2 月	7 時～17 時	17 時～7 時		8 月	5 時～19 時	19 時～5 時
春季	3 月	6 時～18 時	18 時～6 時	秋季	9 月	5 時～18 時	18 時～5 時
	4 月	5 時～18 時	18 時～5 時		10 月	6 時～17 時	17 時～6 時
	5 月	4 時～19 時	19 時～4 時		11 月	6 時～16 時	16 時～6 時
夏季	6 月	4 時～19 時	19 時～4 時	冬季	12 月	7 時～16 時	16 時～7 時

注：昼間及び夜間の時間帯は、月における日の入及び日の出の時間帯（国立天文台ホームページ「青森のこよみ」）より設定した。

c) 大気安定度

観測結果に基づき整理した大気安定度出現頻度（市浦地域気象観測所及び青森地方気象台の1年間を整理）を表 10-1-1-4 に示した。

年間の大気安定度出現状況をみると、安定度 D (Dd+Dn: 中立) が 60.13% (Dd: 23.24%、Dn: 36.89%) と最も出現が多く、次が安定度 B (中程度の不安定) で 9.65% となっている。

表 10-1-1-4 大気安定度出現頻度(年間)

(単位：度数)

風速階級 [m/s]	A	A-B	B	B-C	C	C-D	Dd	Dn	E	F	G	全安定度
CALM(0.4 以下)	-	3	17	-	-	-	127	228	-	-	171	546
0.5~0.9	15	48	64	-	-	-	213	294	-	-	207	841
1.0~1.9	160	329	284	-	-	-	489	765	-	-	395	2,422
2.0~2.9	-	223	379	-	278	-	413	703	59	144	-	2,199
3.0~3.9	-	-	100	172	147	-	314	671	78	-	-	1,482
4.0~5.9	-	-	-	-	78	103	352	468	-	-	-	1,001
6.0~7.9	-	-	-	-	33	-	106	82	-	-	-	221
8.0 以上	-	-	-	-	-	-	19	16	-	-	-	35
全風速階級	175	603	844	172	536	103	2033	3,227	137	144	773	8,747

注：Dd は日中の D、Dn は夜間の D を表す。

(単位：%)

風速階級 [m/s]	A	A-B	B	B-C	C	C-D	Dd	Dn	E	F	G	全安定度
CALM(0.4 以下)	-	0.03	0.19	-	-	-	1.45	2.61	-	-	1.95	6.24
0.5~0.9	0.17	0.55	0.73	-	-	-	2.44	3.36	-	-	2.37	9.61
1.0~1.9	1.83	3.76	3.25	-	-	-	5.59	8.75	-	-	4.52	27.69
2.0~2.9	-	2.55	4.33	-	3.18	-	4.72	8.04	0.67	1.65	-	25.14
3.0~3.9	-	-	1.14	1.97	1.68	-	3.59	7.67	0.89	-	-	16.94
4.0~5.9	-	-	-	-	0.89	1.18	4.02	5.35	-	-	-	11.44
6.0~7.9	-	-	-	-	0.38	-	1.21	0.94	-	-	-	2.53
8.0 以上	-	-	-	-	-	-	0.22	0.18	-	-	-	0.40
全風速階級	2.00	6.89	9.65	1.97	6.13	1.18	23.24	36.89	1.57	1.65	8.84	100.00

注 1：Dd は日中の D、Dn は夜間の D を表す。

注 2：四捨五入の関係で合計が 100% とならない場合がある。

(b) 現地調査

a) 観測地点

一般環境：一般大気質調査地点の大気質調査時の風況を把握する地点として、図 10-1-1-1 に示す 1 地点(大気No.1)とした。

沿道環境：工事関係車両の主要なルート沿いで、対象事業実施区域及びその周辺地域を代表する地点として、図 10-1-1-1 に示す 1 地点(大気No.2)とした。

b) 観測期間

一般環境と沿道環境の気象観測は、季節ごとに各 1 週間連続観測を行った。

夏 季：平成26年 8月21日（木）～ 平成26年 8月27日（水）

秋 季：平成26年10月16日（木）～ 平成26年10月22日（水）

冬 季：平成26年12月 5日（金）～ 平成26年12月11日（木）

春 季：平成27年 4月 2日（木）～ 平成27年 4月 8日（水）

c) 観測方法

「地上気象観測指針」（平成 14 年 気象庁）に準拠して風向風速の項目について観測を行い、観測結果の整理及び解析を行った。風向風速計のセンサー高さは地上 10m とした。

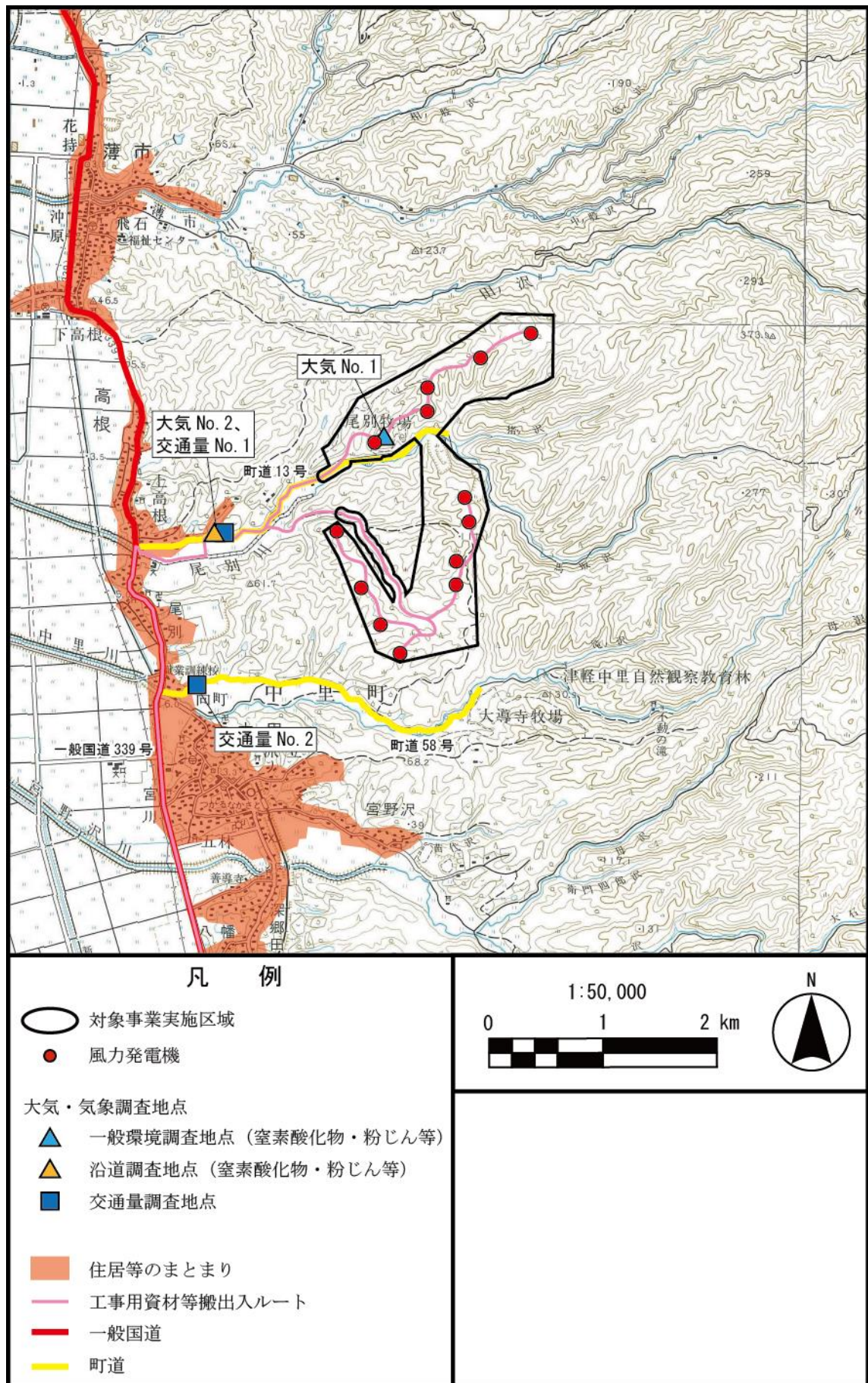


図 10-1-1-1 気象・大気質調査地点

d) 観測結果

(7) 風向風速

観測結果の概要を表 10-1-1-5(1)～(2)に、風速階級別風向出現頻度を表 10-1-1-6(1)～(2)に、季節別風配図を図 10-1-1-2(1)～(2)に示した。

<一般環境>

全季節の最多風向及び出現頻度は、西北西(WNW)で23.1%であった。

全季節の平均風速は、2.0m/s(観測高さ：地上10m)であった。

季節別の最多風向及び出現頻度は、夏季が東(E)で29.2%、秋季が東(E)で29.8%、冬季が西北西(WNW)で33.9%、春季が西北西(WNW)で26.2%であった。

季節別の平均風速は、夏季が1.9m/s、秋季が1.5m/s、冬季が1.9m/s、春季が2.6m/sであった。

<沿道環境>

全季節の最多風向及び出現頻度は、西(W)で27.5%であった。

全季節の平均風速は、1.4m/s(観測高さ：地上10m)であった。

季節別の最多風向及び出現頻度は、夏季が西(W)で16.1%、秋季が西(W)で18.5%、冬季が西(W)で35.1%、春季が西(W)で40.5%であった。

季節別の平均風速は、夏季が1.4m/s、秋季が1.0m/s、冬季が1.4m/s、春季が1.8m/sであった。

表 10-1-1-5(1) 風向・風速観測結果の概要(一般環境)

季節	最多風向 (16 方位)	平均風速 (m/s)	期 間 (各季節 1 週間観測)
全季節	WNW (23.1%)	2.0	各季節の平均
夏季	E (29.2%)	1.9	平成26年 8月21日～ 平成26年 8月27日
秋季	E (29.8%)	1.5	平成26年10月16日～ 平成26年10月22日
冬季	WNW (33.9%)	1.9	平成26年12月 5日～ 平成26年12月11日
春季	WNW (26.2%)	2.6	平成27年 4月 2日～ 平成27年 4月 8日

注 1：最多風向の（ ）内の数値は、出現頻度を示す。

注 2：観測高さは、地上 10m。

表 10-1-1-5(2) 風向・風速観測結果の概要(沿道環境)

季節	最多風向 (16 方位)	平均風速 (m/s)	期 間 (各季節 1 週間観測)
全季節	W (27.5%)	1.4	各季節の平均
夏季	W (16.1%)	1.4	平成26年 8月21日～ 平成26年 8月27日
秋季	W (18.5%)	1.0	平成26年10月16日～ 平成26年10月22日
冬季	W (35.1%)	1.4	平成26年12月 5日～ 平成26年12月11日
春季	W (40.5%)	1.8	平成27年 4月 2日～ 平成27年 4月 8日

注 1：最多風向の（ ）内の数値は、出現頻度を示す。

注 2：観測高さは、地上 10m。

表10-1-1-6(1) 風速階級別風向出現頻度表(一般環境)

観測期間:夏季:平成26年 8月21日(木)～平成26年 8月27日(水)

観測期間:秋季:平成26年10月16日(木)～平成26年10月22日(水)

観測期間:冬季:平成26年12月 5日(金)～平成26年12月11日(木)

観測期間:春季:平成27年 4月 2日(木)～平成27年 4月 8日(水)

(夏季 単位:%)

風 向	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	N	calm	計
0-0.4m/s	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12.5	12.5
0.5-0.9m/s	0.0	1.8	0.6	6.5	2.4	0.0	1.8	1.2	0.0	0.0	0.6	0.6	0.6	0.6	0.0	1.8	-	18.5
1.0-1.9m/s	0.6	1.2	1.2	4.8	7.1	3.0	0.6	0.0	0.0	0.0	1.8	2.4	8.9	0.6	0.0	0.0	-	32.1
2.0-2.9m/s	0.0	0.0	0.0	4.2	1.8	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.8	4.2	0.6	0.0	0.0	-	14.9
3.0-3.9m/s	0.0	0.0	0.0	4.8	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.6	0.6	0.0	0.0	0.0	-	10.1
4.0-5.9m/s	0.0	0.0	0.0	8.3	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	1.2	0.0	0.0	0.0	-	11.3
6.0-7.9m/s	0.0	0.0	0.0	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-	0.6
8.0m/s 以上	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-	0.0
計	0.6	3.0	1.8	29.2	13.7	5.4	2.4	1.2	0.0	0.0	2.4	8.9	15.5	1.8	0.0	1.8	12.5	100.0

(秋季 単位:%)

風 向	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	N	calm	計
0-0.4m/s	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8.9	8.9
0.5-0.9m/s	0.6	0.0	4.8	6.5	3.6	1.8	1.2	0.6	0.6	0.0	0.6	1.8	3.0	0.6	0.6	0.0	-	26.2
1.0-1.9m/s	0.0	0.0	2.4	19.6	2.4	5.4	2.4	1.8	0.0	0.0	1.2	0.6	1.2	0.6	0.6	0.0	-	38.1
2.0-2.9m/s	0.0	0.0	0.6	3.6	0.0	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	6.0	0.0	0.0	0.0	-	16.1
3.0-3.9m/s	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.4	3.0	0.0	0.0	0.0	-	5.4
4.0-5.9m/s	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.8	3.6	0.0	0.0	0.0	-	5.4
6.0-7.9m/s	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-	0.0
8.0m/s 以上	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-	0.0
計	0.6	0.0	7.7	29.8	6.0	10.1	3.6	2.4	0.6	0.0	1.8	9.5	16.7	1.2	1.2	0.0	8.9	100.0

(冬季 単位:%)

風 向	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	N	calm	計
0-0.4m/s	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8.3	8.3
0.5-0.9m/s	0.0	1.8	0.6	3.6	4.8	0.0	1.8	1.2	1.2	0.0	0.6	0.0	0.6	2.4	0.6	1.2	-	20.2
1.0-1.9m/s	0.6	0.0	0.0	3.6	9.5	3.6	1.2	1.2	0.0	0.0	0.6	1.8	3.0	1.2	0.6	0.0	-	26.8
2.0-2.9m/s	0.0	0.0	0.0	0.0	1.8	4.2	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	1.8	16.1	2.4	0.0	0.0	-	27.4
3.0-3.9m/s	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2	9.5	0.6	0.0	0.0	-	11.3
4.0-5.9m/s	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2	4.8	0.0	0.0	0.0	-	6.0
6.0-7.9m/s	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-	0.0
8.0m/s 以上	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-	0.0
計	0.6	1.8	0.6	7.1	16.1	7.7	4.2	2.4	1.2	0.0	1.2	6.0	33.9	6.5	1.2	1.2	8.3	100.0

(春季 単位:%)

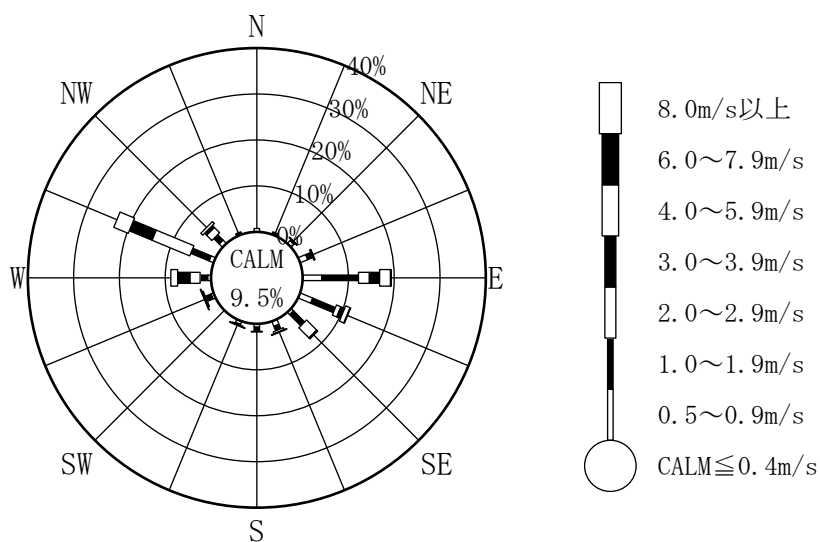
風 向	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	N	calm	計
0-0.4m/s	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8.3	8.3
0.5-0.9m/s	0.6	0.0	1.2	0.0	1.2	1.2	0.0	0.0	1.2	0.0	0.6	0.6	0.0	0.6	0.0	0.0	-	7.1
1.0-1.9m/s	0.0	0.0	1.2	4.2	2.4	1.8	0.0	0.6	0.6	0.0	1.8	1.8	4.2	4.2	0.0	0.0	-	22.6
2.0-2.9m/s	0.0	0.6	0.0	1.8	0.6	3.0	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	2.4	9.5	3.6	0.0	0.0	-	22.0
3.0-3.9m/s	0.0	0.0	0.6	4.2	2.4	1.2	0.0	0.6	0.6	0.0	0.0	3.6	8.3	1.8	0.0	0.0	-	23.2
4.0-5.9m/s	0.0	0.0	0.0	1.2	3.0	0.0	0.6	0.0	0.6	0.0	1.2	2.4	4.2	2.4	0.0	0.0	-	15.5
6.0-7.9m/s	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-	0.6
8.0m/s 以上	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-	0.6
計	0.6	0.6	3.0	11.3	10.1	7.1	1.2	1.2	3.0	0.0	4.2	10.7	26.2	12.5	0.0	0.0	8.3	100.0

(全季節 単位:%)

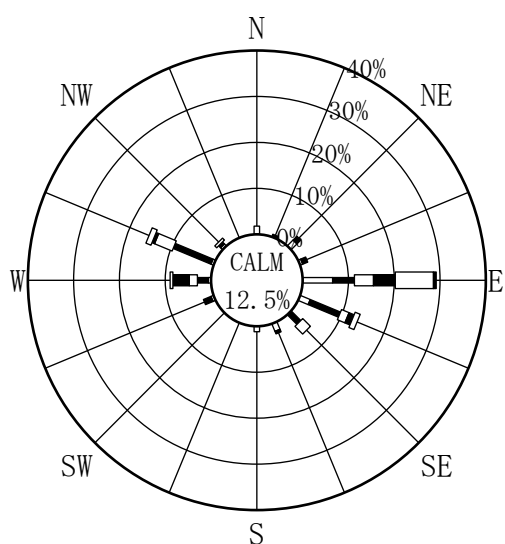
風 向	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	N	calm	計
0-0.4m/s	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9.5	9.5
0.5-0.9m/s	0.3	0.9	1.8	4.2	3.0	0.7	1.2	0.7	0.7	0.0	0.6	0.7	1.0	1.0	0.3	0.7	-	18.0
1.0-1.9m/s	0.3	0.3	1.2	8.0	5.4	3.4	1.0	0.9	0.1	0.0	1.3	1.6	4.3	1.6	0.3	0.0	-	29.9
2.0-2.9m/s	0.0	0.1	0.1	2.4	1.0	3.1	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	2.2	8.9	1.6	0.0	0.0	-	20.1
3.0-3.9m/s	0.0	0.0	0.1	2.2	0.9	0.3	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	2.7	5.4	0.6	0.0	0.0	-	12.5
4.0-5.9m/s	0.0	0.0	0.0	2.4	1.0	0.0	0.1	0.0	0.1	0.0	0.3	1.5	3.4	0.6	0.0	0.0	-	9.5
6.0-7.9m/s	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-	0.3
8.0m/s 以上	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-	0.1
計	0.6	1.3	3.3	19.3	11.5	7.6	2.8	1.8	1.2	0.0	2.4	8.8	23.1	5.5	0.6	0.7	9.5	100.0

注1: 四捨五入の関係で合計が100%とならない場合がある。

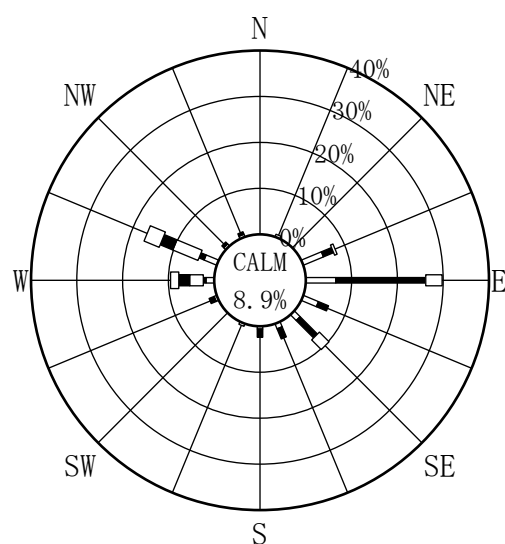
注2: Calmは0.4m/s以下とする。



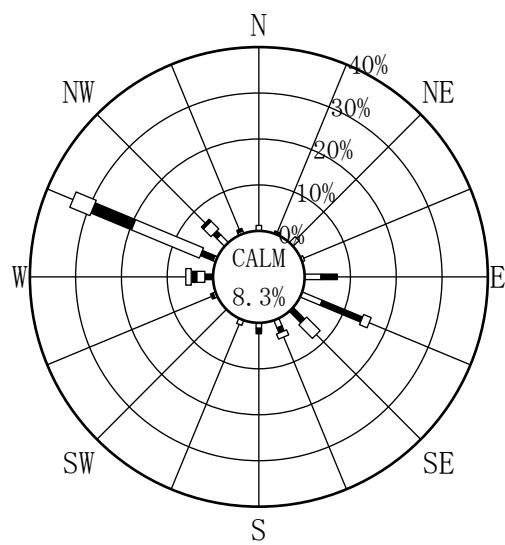
No.1 一般環境 全季節



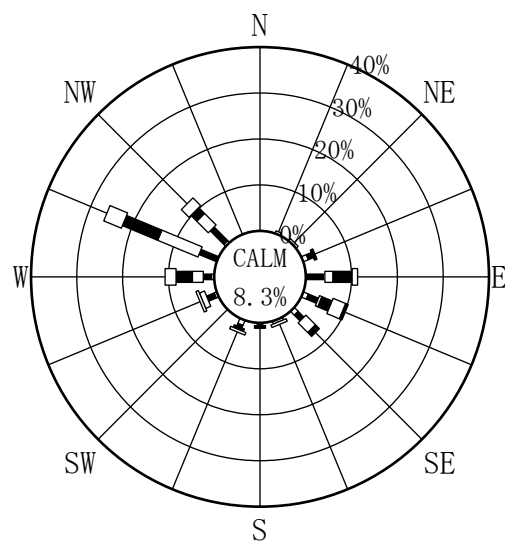
No.1 一般環境 夏季



No.1 一般環境 秋季



No.1 一般環境 冬季



No.1 一般環境 春季

図 10-1-1-2(1) 季節別風配図(一般環境)

表10-1-1-6(2) 風速階級別風向出現頻度表(沿道環境)

観測期間:夏季:平成26年 8月21日(木)～平成26年 8月27日(水)

観測期間:秋季:平成26年10月16日(木)～平成26年10月22日(水)

観測期間:冬季:平成26年12月 5日(金)～平成26年12月11日(木)

観測期間:春季:平成27年 4月 2日(木)～平成27年 4月 8日(水)

(夏季 単位:%)

風 向	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	N	calm	計
0-0.4m/s	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20.8	20.8
0.5-0.9m/s	3.0	6.5	3.6	0.6	0.6	0.0	0.6	0.6	0.6	0.0	1.2	4.2	3.0	0.6	1.2	1.2	-	27.4
1.0-1.9m/s	3.6	4.8	1.8	2.4	1.8	1.2	1.2	0.6	1.2	0.6	0.6	6.5	0.0	0.0	0.0	0.6	-	26.8
2.0-2.9m/s	0.0	0.0	1.8	1.8	3.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.8	1.8	0.0	0.0	0.0	0.0	-	10.7
3.0-3.9m/s	0.0	0.0	0.6	3.0	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.8	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	-	8.3
4.0-5.9m/s	0.0	0.0	0.0	0.0	3.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	-	6.0
6.0-7.9m/s	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-	0.0
8.0m/s 以上	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-	0.0
計	6.5	11.3	7.7	7.7	10.1	1.2	1.8	1.2	1.8	0.6	6.5	16.1	3.0	0.6	1.2	1.8	20.8	100.0

(秋季 単位:%)

風 向	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	N	calm	計
0-0.4m/s	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	34.5	34.5
0.5-0.9m/s	0.6	7.1	3.0	3.0	0.0	1.8	1.2	0.6	0.6	0.0	0.0	0.6	2.4	0.6	0.0	0.6	-	22.0
1.0-1.9m/s	0.0	6.5	2.4	0.0	0.0	1.2	2.4	1.2	1.2	0.0	0.6	7.1	1.2	0.0	0.0	0.0	-	23.8
2.0-2.9m/s	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	3.6	1.2	2.4	0.6	0.6	7.7	0.0	0.0	0.0	0.0	-	16.7
3.0-3.9m/s	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-	3.0
4.0-5.9m/s	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-	0.0
6.0-7.9m/s	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-	0.0
8.0m/s 以上	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-	0.0
計	0.6	13.7	5.4	3.0	0.0	3.6	7.1	3.0	4.2	0.6	1.2	18.5	3.6	0.6	0.0	0.6	34.5	100.0

(冬季 単位:%)

風 向	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	N	calm	計
0-0.4m/s	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13.1	13.1
0.5-0.9m/s	0.6	3.0	3.0	1.8	3.6	3.0	0.6	0.6	0.0	0.6	0.6	1.2	1.2	0.0	0.6	0.6	-	20.8
1.0-1.9m/s	0.6	0.6	1.8	0.6	3.0	6.0	2.4	1.2	0.6	0.0	4.8	17.9	3.0	0.0	0.0	0.6	-	42.9
2.0-2.9m/s	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.4	1.2	0.6	0.0	0.6	0.6	13.1	0.0	0.0	0.0	0.0	-	18.5
3.0-3.9m/s	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2	0.0	0.0	0.6	0.0	1.8	0.0	0.0	0.0	0.0	-	3.6
4.0-5.9m/s	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	-	1.2
6.0-7.9m/s	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-	0.0
8.0m/s 以上	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-	0.0
計	1.2	3.6	4.8	2.4	6.5	11.3	5.4	2.4	0.6	1.8	6.0	35.1	4.2	0.0	0.6	1.2	13.1	100.0

(春季 単位:%)

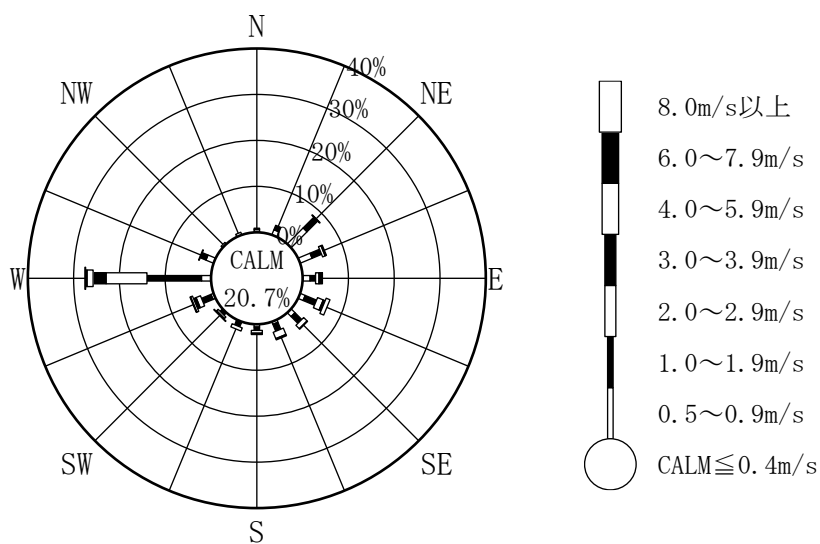
風 向	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	N	calm	計
0-0.4m/s	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14.3	14.3
0.5-0.9m/s	0.6	3.0	1.8	1.2	0.6	0.0	0.0	0.6	0.0	0.6	0.6	2.4	0.6	0.6	0.6	0.0	-	13.1
1.0-1.9m/s	0.0	1.2	3.0	1.8	6.0	0.0	0.6	0.0	0.6	1.2	3.0	16.1	1.2	0.0	0.0	0.0	-	34.5
2.0-2.9m/s	0.0	0.6	0.6	1.2	1.8	1.2	1.2	0.6	0.6	0.6	1.2	13.1	0.6	0.0	0.0	0.0	-	23.2
3.0-3.9m/s	0.0	0.0	0.6	0.0	1.2	0.6	0.0	1.2	0.0	0.0	0.6	4.2	0.0	0.0	0.0	0.0	-	8.3
4.0-5.9m/s	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	0.6	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-	4.2
6.0-7.9m/s	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	-	1.8
8.0m/s 以上	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	-	0.6
計	0.6	4.8	6.0	4.2	9.5	1.8	1.8	2.4	1.2	3.0	6.5	40.5	2.4	0.6	0.6	0.0	14.3	100.0

(全季節 単位:%)

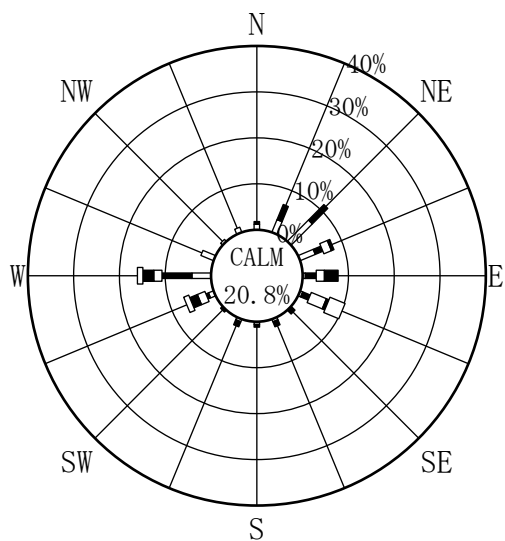
風 向	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	N	calm	計
0-0.4m/s	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20.7	20.7
0.5-0.9m/s	1.2	4.9	2.8	1.6	1.2	1.2	0.6	0.6	0.3	0.3	0.6	2.1	1.8	0.4	0.6	0.6	-	20.8
1.0-1.9m/s	1.0	3.3	2.2	1.2	2.7	2.1	1.6	0.7	0.9	0.4	2.2	11.9	1.3	0.0	0.0	0.3	-	32.0
2.0-2.9m/s	0.0	0.1	0.6	0.7	1.3	1.0	1.5	0.6	0.7	0.4	1.0	8.9	0.1	0.0	0.0	0.0	-	17.3
3.0-3.9m/s	0.0	0.0	0.3	0.7	0.4	0.1	0.3	0.3	0.0	0.1	0.6	2.8	0.0	0.0	0.0	0.0	-	5.8
4.0-5.9m/s	0.0	0.0	0.0	0.0	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.4	1.3	0.0	0.0	0.0	0.0	-	2.8
6.0-7.9m/s	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	-	0.4
8.0m/s 以上	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	-	0.1
計	2.2	8.3	6.0	4.3	6.5	4.5	4.0	2.2	1.9	1.5	5.1	27.5	3.3	0.4	0.6	0.9	20.7	100.0

注1:四捨五入の関係で合計が100%とならない場合がある。

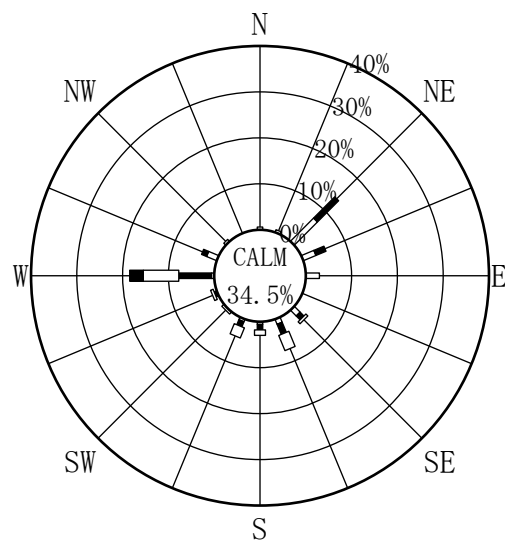
注2:Calmは0.4m/s以下とする。



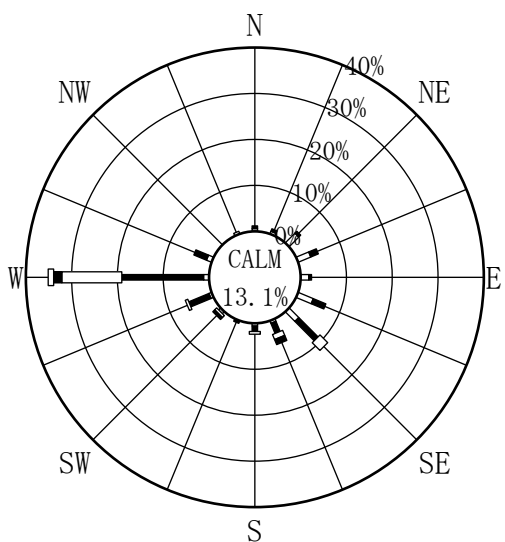
No.2 沿道環境 全季節



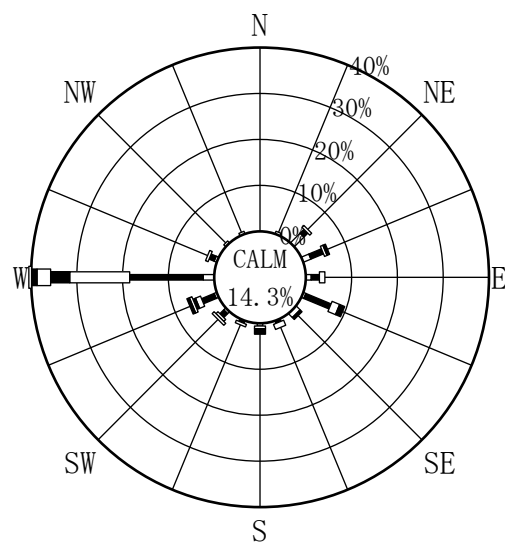
No.2 沿道環境 夏季



No.2 沿道環境 秋季



No.2 沿道環境 冬季



No.2 沿道環境 春季

図 10-1-1-2 (2) 季節別風配図(沿道環境)

② 窒素酸化物濃度の状況

(a) 文献その他資料調査

文献その他資料調査による大気質の状況は、「第3章 3-1 自然的状況 3-1-1 大気環境の状況」における「(2)大気質の状況」のとおりである。

(b) 現地調査

a) 調査地域

一般環境：対象事業実施区域及びその周辺地域の一般環境を代表する地域とした。

沿道環境：工事関係車両の主要なルート沿いの周辺地域とした。

b) 調査地点

一般環境：対象事業実施区域及びその周辺地域の一般環境を代表する図 10-1-1-1 に示す1地点(大気No.1)とした。

沿道環境：工事関係車両の主要なルート沿いの図 10-1-1-1 に示す1地点(大気No.2)とした。

c) 調査期間

一般環境と沿道環境の窒素酸化物の調査は、季節ごとに各1週間連続調査を行った。

夏 季：平成26年 8月21日（木）～ 平成26年 8月27日（水）

秋 季：平成26年10月16日（木）～ 平成26年10月22日（水）

冬 季：平成26年12月 5日（金）～ 平成26年12月11日（木）

春 季：平成27年 4月 2日（木）～ 平成27年 4月 8日（水）

d) 調査方法

「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）に定められた方法により窒素酸化物の濃度を測定し、調査結果の整理及び解析を行った。

なお、試料採取高さは地上 1.5m とした。

e) 調査結果

窒素酸化物の調査結果を表 10-1-1-7(1)～(2)に示した。

二酸化窒素の調査結果は、季節の期間平均では大気No.1 一般環境が 0.000～0.002ppm、大気No.2 沿道環境が 0.001ppm、1 時間値の最高値では大気No.1 一般環境が 0.003～0.006ppm、大気No.2 沿道環境が 0.003～0.008ppm であった。

どちらの地点も環境基準を満足していた。

表 10-1-1-7(1) 窒素酸化物の現地調査結果(大気No.1 一般環境)

【二酸化窒素 (NO₂)】

調査期間	有効測定日数	測定時間	期間 平均値	1 時間値 の最高 値	1 時間値が 0.2ppm を超えた時 間数と その割合		1 時間値が 0.1ppm 以上0.2ppm 以下の 時間数とそ の割合		日平均値が 0.06ppm を 超えた日数 と その割合		日平均値が 0.04ppm 以 上 0.06ppm 以下の 日数と その割合		日 平均値 の最高 値
	日	時間	ppm	ppm	時間	%	時間	%	日	%	日	%	ppm
夏季	7	168	0.001	0.003	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0.002
秋季	7	168	0.000	0.003	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0.001
冬季	7	168	0.000	0.004	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0.001
春季	7	168	0.002	0.006	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0.003
全季節	28	672	0.001	0.006	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0.003

【一酸化窒素 (NO) , 窒素酸化物 (NO+NO₂=NO_x)】

調査期間	一酸化窒素 (NO)					窒素酸化物 (NO+NO ₂ =NO _x)					二 酸化 窒素 の割 合 NO ₂ ／ NO _x
	有効測定日数	測定時間	期間 平均値	1 時間値 の最高 値	日 平均値 の最高 値	有効測定日数	測定時間	期間 平均値	1 時間値 の最高 値	日 平均値 の最高 値	
	日	時間	ppm	ppm	ppm	日	時間	ppm	ppm	ppm	%
夏季	7	168	0.001	0.004	0.001	7	168	0.001	0.006	0.002	52
秋季	7	168	0.000	0.002	0.000	7	168	0.000	0.005	0.001	92
冬季	7	168	0.001	0.003	0.001	7	168	0.001	0.006	0.002	26
春季	7	168	0.000	0.001	0.000	7	168	0.002	0.007	0.003	94
全季節	28	672	0.000	0.004	0.001	28	672	0.001	0.007	0.003	67

表 10-1-1-7 (2) 窒素酸化物の現地調査結果 (大気No.2 沿道環境)

【二酸化窒素 (NO₂)】

調査期間	有効測定日数	測定時間	期間 平均値	1 時間値 の最高 値	1 時間値が 0.2ppm を超えた時 間数と その割合		1 時間値が 0.1ppm 以上 0.2ppm 以下の 時間数とそ の割合		日 平均値が 0.06ppm を 超えた日数 と その割合		日 平均値が 0.04ppm 以 上 0.06ppm 以下の 日数と その割合		日 平均値 の最高 値
	日	時間	ppm	ppm	時間	%	時間	%	日	%	日	%	ppm
夏季	7	168	0.001	0.004	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0.002
秋季	7	168	0.001	0.005	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0.001
冬季	7	168	0.001	0.008	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0.001
春季	7	168	0.001	0.003	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0.001
全季節	28	672	0.001	0.008	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0.002

【一酸化窒素 (NO) , 窒素酸化物 (NO+NO₂=NO_x)】

調査期間	一酸化窒素 (NO)					窒素酸化物 (NO+NO ₂ =NO _x)					二 酸化 窒素 の割 合 NO ₂ / NO _x
	有効測定日数	測定時間	期間 平均値	1 時間値 の最高 値	日 平均値 の最高 値	有効測定日数	測定時間	期間 平均値	1 時間値 の最高 値	日 平均値 の最高 値	
	日	時間	ppm	ppm	ppm	日	時間	ppm	ppm	ppm	%
夏季	7	168	0.001	0.006	0.002	7	168	0.002	0.010	0.003	53
秋季	7	168	0.001	0.004	0.001	7	168	0.001	0.008	0.002	56
冬季	7	168	0.000	0.002	0.000	7	168	0.001	0.010	0.001	95
春季	7	168	0.000	0.001	0.000	7	168	0.001	0.003	0.001	99
全季節	28	672	0.000	0.006	0.002	28	672	0.001	0.010	0.003	80

③ 道路交通に係る状況

(a) 文献その他資料調査

文献その他資料調査による交通の状況は、「第3章 3-2 社会的状況 3-2-4 交通の状況」のとおりである。

(b) 現地調査

a) 調査地域

工事用資材等の搬出入に用いる工事関係車両が集中する対象事業実施区域周辺の主要な走行ルート沿道とした。

b) 調査地点

調査地点は、調査地域のうち、図 10-1-1-1 に示す工事用資材等の搬出入に用いる工事関係車両が集中する対象事業実施区域周辺の主要な走行ルートの沿道の住居付近 2 地点（交通量No.1 及びNo.2）とした。

c) 調査期間

交通量等の現地調査は、交通量が平均的となる平日（土日祝日の前後の日を除く。）に 1 日（24 時間）実施した。

平成 26 年 10 月 22 日（水）7 時～平成 26 年 10 月 23 日（木）7 時（24 時間）

d) 調査方法

道路構造：路線の現地確認、代表断面（交通量調査地点と同じ）における横断測量を実施した。

交通量：4 連式カウンターにより 1 時間毎の交通量を 2 車種別（大型車・小型車）にカウントした。

走行速度：一定区間を通過する車両を 1 時間に 10 台程度（交通量が 10 台に満たない場合は、走行台数程度）選定し、ストップウォッチで通過時間を計測した。

e) 調査結果

道路交通に係る状況の調査結果の概要を表 10-1-1-8(1)～(2)に、道路横断図を図 10-1-1-3(1)～(2)に示した。また、時間帯別交通量等調査結果を表 10-1-1-9(1)～(2)に、時間帯別交通量等変動図を図 10-1-1-4(1)～(2)に示した。

調査の結果、工事用資材等の搬出入の主要なルートは、1 車線道路の平面道路である。交通量No.1 は、大型車 2 台/日、小型車 55 台/日、合計 57 台/日であった。交通量 No.2 は、大型車 5 台/日、小型車 71 台/日、合計 76 台/日であった

表 10-1-1-8(1) 道路交通に係る状況の調査結果の概要(交通量No.1 町道 13 号 尾別地区)

項 目	調査結果
道路構造	①道路種別：平面道路 ②車線数：1 車線（道路幅員：6.35m） ③上下方向： 上り：一般国道 339 号方向 下り：中泊町一般廃棄物最終処分場方向 ④幅員及び横断形状は図 10-1-1-3(1)に示した。 ⑤舗装種別：密粒アスファルト
交通量	①1 日の合計交通量：57 台（大型車混入率 3.5%） ②大型車交通量：上り車線 1 台, 下り車線 1 台：計 2 台 ③小型車交通量：上り車線 28 台, 下り車線 27 台：計 55 台
走行速度	観測結果：上り 34 km/h 下り 37 km/h 規制速度：法定速度（60km/h）、集落内は 20 km/h

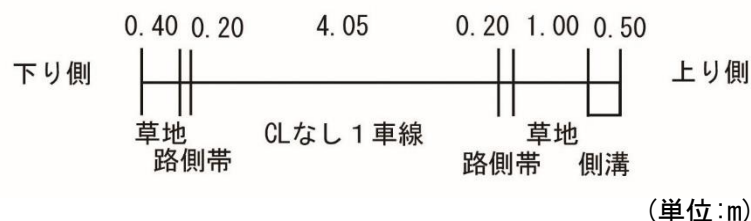


図 10-1-1-3(1) 道路横断図（交通量No.1 町道 13 号 尾別地区）

表 10-1-1-8(2) 道路交通に係る状況の調査結果の概要(交通量No.2 町道 58 号 中里地区)

項 目	調査結果
道路構造	①道路種別：平面道路 ②車線数：1 車線（道路幅員：6.05m） ③上下方向： 上り：一般国道 339 号方向 下り：砂防愛ランド方向 ④幅員及び横断形状は図 10-1-1-3(2)に示した。 ⑤舗装種別：密粒アスファルト
交通量	①1 日の合計交通量：76 台（大型車混入率 6.6%） ②大型車交通量：上り車線 3 台, 下り車線 2 台：計 5 台 ③小型車交通量：上り車線 36 台, 下り車線 35 台：計 71 台
走行速度	観測結果：上り 33 km/h 下り 32 km/h 規制速度：法定速度（60km/h）

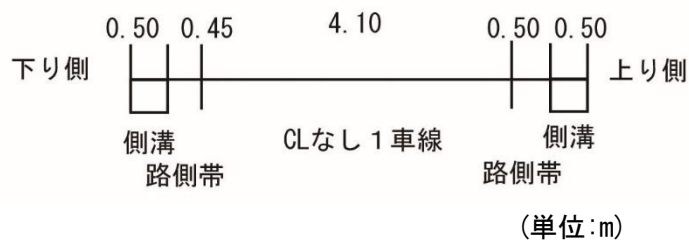


図 10-1-1-3(2) 道路横断図(交通量No.2 町道 58 号 中里地区)

表 10-1-1-9(1) 時間帯別交通量等調査結果(交通量No.1 町道 13 号 尾別地区)

測 定 地 点 : No.1地点(尾別地区)

測 定 日 : 平成26年10月22日(水)~平成26年10月23日(木)

測定時刻 (時)	大型車 I (台)		小型車(台)		合計 (台)	大型車 混入率 (%)
	上り	下り	上り	下り		
7	0	0	1	3	4	0.0
8	0	0	0	1	1	0.0
9	0	0	0	3	3	0.0
10	0	0	4	3	7	0.0
11	1	1	5	1	8	25.0
12	0	0	3	2	5	0.0
13	0	0	0	4	4	0.0
14	0	0	3	5	8	0.0
15	0	0	4	1	5	0.0
16	0	0	6	4	10	0.0
17	0	0	2	0	2	0.0
18	0	0	0	0	0	0.0
19	0	0	0	0	0	0.0
20	0	0	0	0	0	0.0
21	0	0	0	0	0	0.0
22	0	0	0	0	0	0.0
23	0	0	0	0	0	0.0
0	0	0	0	0	0	0.0
1	0	0	0	0	0	0.0
2	0	0	0	0	0	0.0
3	0	0	0	0	0	0.0
4	0	0	0	0	0	0.0
5	0	0	0	0	0	0.0
6	0	0	0	0	0	0.0
合 計	1	1	28	27	57	3.5

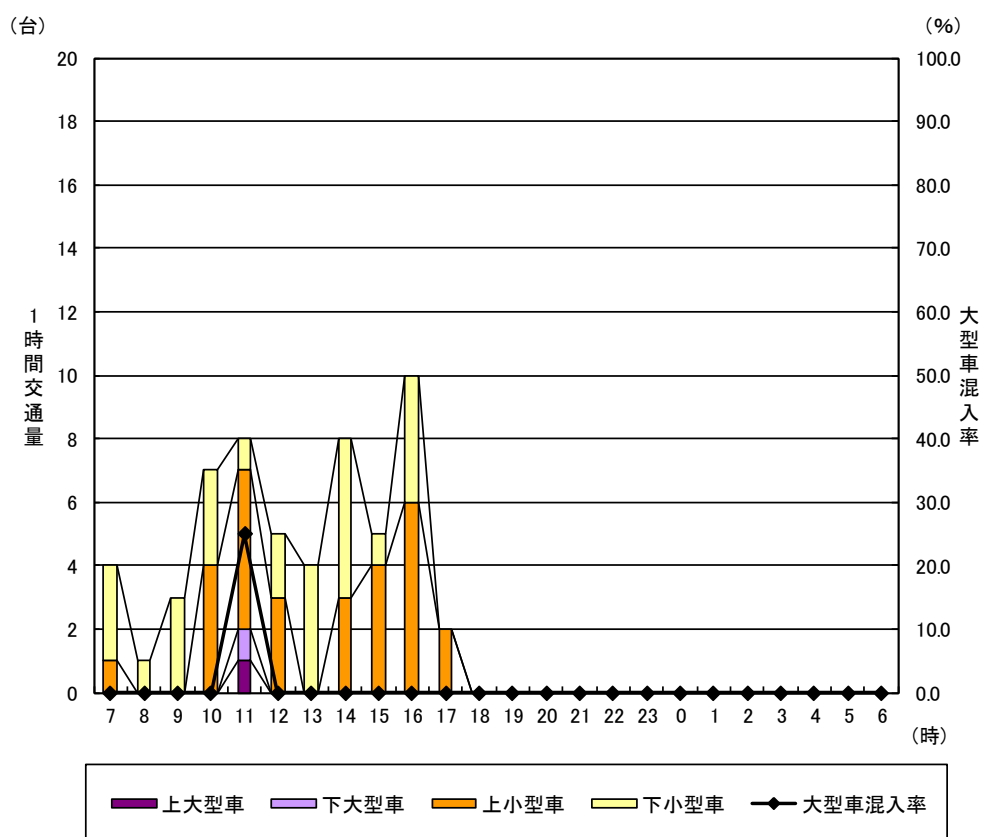


図 10-1-1-4(1) 時間帯別交通量等変動図(交通量No.1 町道 13 号 尾別地区)

表 10-1-1-9(2) 時間帯別交通量等調査結果(交通量No.2 町道 58 号 中里地区)

測定地点 : No.2地点(中里地区)

測定日 : 平成26年10月22日(水)～平成26年10月23日(木)

測定時刻 (時)	大型車Ⅰ(台)		小型車(台)		合計 (台)	大型車 混入率 (%)
	上り	下り	上り	下り		
7	1	0	1	2	4	25.0
8	0	1	1	2	4	25.0
9	0	0	6	5	11	0.0
10	0	0	4	4	8	0.0
11	0	0	4	1	5	0.0
12	1	0	1	4	6	16.7
13	0	0	2	6	8	0.0
14	0	0	4	0	4	0.0
15	0	0	4	2	6	0.0
16	0	1	6	4	11	9.1
17	0	0	1	0	1	0.0
18	0	0	0	0	0	0.0
19	0	0	0	0	0	0.0
20	0	0	1	1	2	0.0
21	0	0	0	0	0	0.0
22	0	0	0	0	0	0.0
23	0	0	0	0	0	0.0
0	0	0	0	0	0	0.0
1	0	0	0	0	0	0.0
2	0	0	0	0	0	0.0
3	0	0	0	0	0	0.0
4	0	0	0	0	0	0.0
5	0	0	1	1	2	0.0
6	1	0	0	3	4	25.0
合計	3	2	36	35	76	6.6

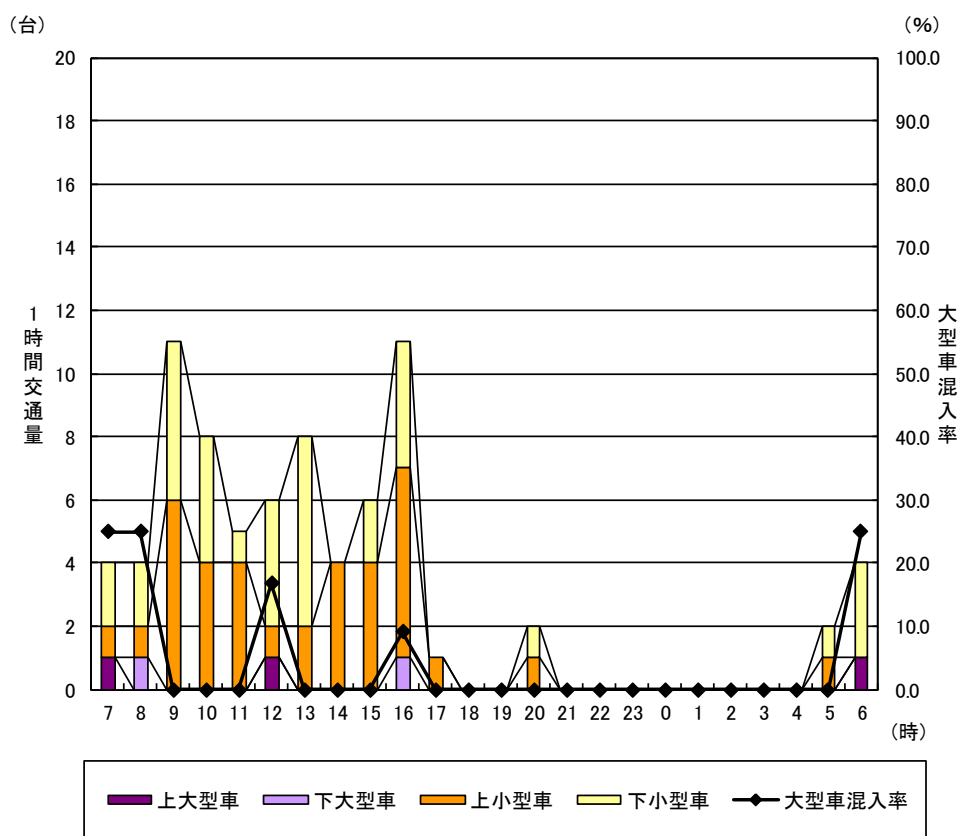


図 10-1-1-4(2) 時間帯別交通量等変動図(交通量No.2 町道 58 号 中里地区)

2) 予測及び評価の結果

① 工事の実施

(a) 工事用資材等の搬出入

a) 環境保全措置

工事用資材等の搬出入に伴う窒素酸化物の影響を低減するため、以下の環境保全措置を講じる。

- ・ 工事関係車両については、省燃費運転、アイドリングストップ等の指導徹底や、低公害車使用の推進等の対策を講じる。
- ・ 車両の集中を軽減するため、工程調整により工事関係車両台数の平準化を図った。
- ・ 工事関係者の通勤においては、乗り合いの徹底等により車両台数の低減を図る。
- ・ 通勤車両にマイクロバスを用い、通勤用の工事関係車両台数の低減を図る。
- ・ 定期的に会議等を行い、上記の環境保全措置の実施を工事関係者へ周知徹底する。

b) 予 測

(7) 予測地域

工事用資材等の搬出入の主要な走行ルート周辺の地域とした。

(イ) 予測地点

図 10-1-1-1 に示す主要なルート 1 地点（交通量No.1）の代表断面における道路敷地境界とした。なお、交通量 No.2 については、事業計画の変更により工事関係車両は走行しないこととなったため、予測は行わないものとした。

(ウ) 予測対象時期

工事計画に基づき、工事用資材等の搬出入車両からの窒素酸化物排出量が最大となる時期とし、その排出量が 1 年間続くとした。

(エ) 予測手法

「道路環境影響評価の技術手法（平成 24 年度版）」（平成 25 年 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、大気の拡散式（プルーム・パフ式）により、工事用資材等の搬出入に伴う二酸化窒素濃度を予測した。

予測手順を図 10-1-1-5 に示した。

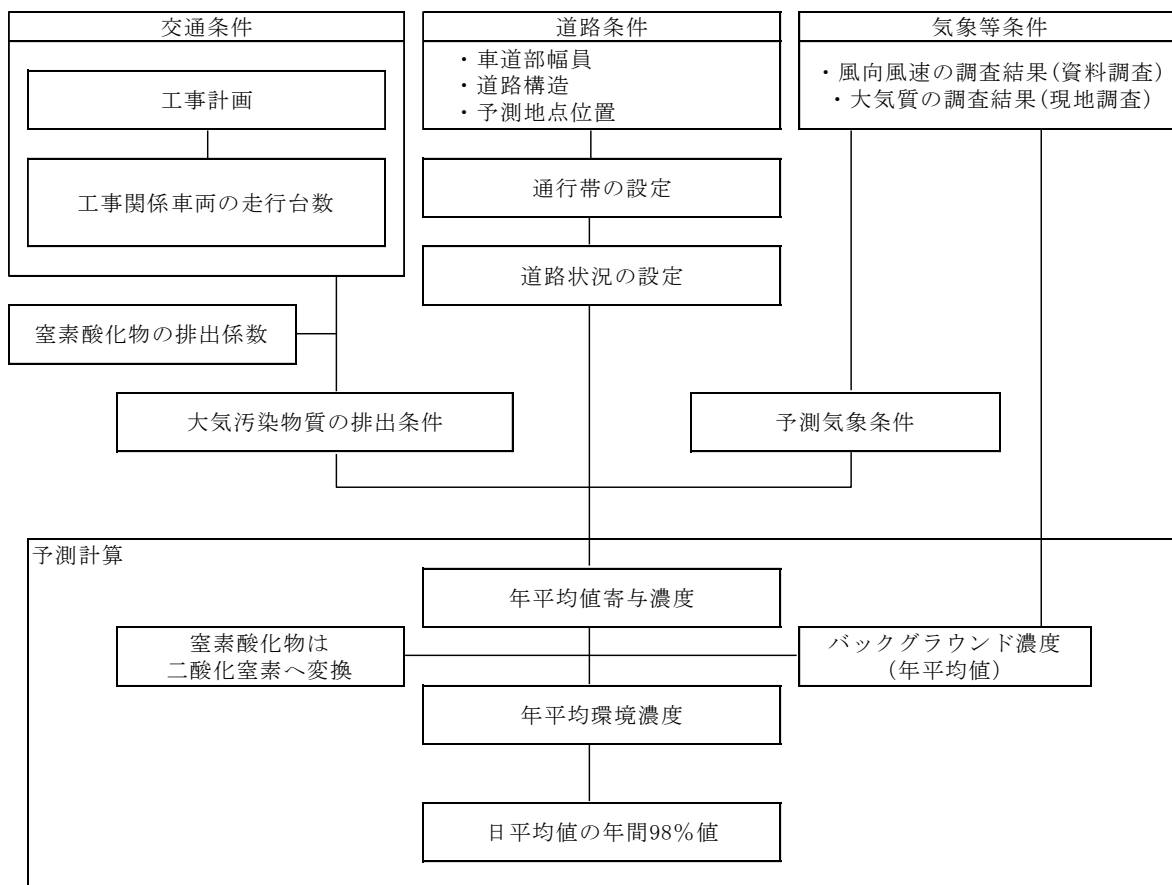


図 10-1-1-5 工事用資材等の搬出入に伴う窒素酸化物濃度の予測手順

7) 計算式

(i) 拡散計算式

有風時(風速>1.0m/s)についてはブルーム式を、弱風時(風速≤1.0m/s)についてはパフ式を用いて予測計算を行った。

i) 有風時(風速>1.0m/s)

$$C(x, y, z) = \frac{Q}{2\pi u \sigma_y \sigma_z} \exp\left(-\frac{y^2}{2\sigma_y^2}\right) \left\{ \exp\left(-\frac{(z+H)^2}{2\sigma_z^2}\right) + \exp\left(-\frac{(z-H)^2}{2\sigma_z^2}\right) \right\}$$

[記号]

$C(x, y, z)$: (x, y, z) 地点における窒素酸化物濃度 (ppm)

Q : 点煙源の窒素酸化物の排出量 (mL/s)

u : 平均風速 (m/s)

H : 排出源の高さ (m)

σ_y : 水平(y)方向の拡散幅 (m)

σ_z : 鉛直(z)方向の拡散幅 (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)

水平方向の拡散幅

$$\sigma_y = W_c/2 + 0.46L^{0.81}$$

鉛直方向の拡散幅

$$\sigma_z = \sigma_{z0} + 0.31L^{0.83}$$

遮音壁がない場合・・・ $\sigma_{z0} = 1.5$

L : 車道部端からの距離 ($L = X - W/2$) (m)

X : 風向に沿った風下距離 (m)

W_c : 煙源配置間隔、若しくは道路幅 (m)

ii) 弱風時(風速 $\leq 1.0\text{m/s}$)

$$C(x, y, z) = \frac{Q}{(2\pi)^{3/2} \alpha^2 \gamma} \left\{ \frac{1 - \exp\left(-\frac{l}{t_0^2}\right)}{2l} + \frac{1 - \exp\left(-\frac{m}{t_0^2}\right)}{2m} \right\}$$

$$l = \frac{1}{2} \left\{ \frac{x^2 + y^2}{\alpha^2} + \frac{(z - H)^2}{\gamma^2} \right\}$$

$$m = \frac{1}{2} \left\{ \frac{x^2 + y^2}{\alpha^2} + \frac{(z + H)^2}{\gamma^2} \right\}$$

[記 号]

t_0 : 初期拡散幅に相当する時間

$$t_0 = \frac{W_c}{2\alpha}$$

W_c : 煙源配置間隔、若しくは道路幅(m)

α, γ : 以下に示す拡散幅に関する係数

$$\alpha = 0.3$$

$$\gamma = 0.18 \text{ (昼間)}, 0.09 \text{ (夜間)}$$

iii) 年平均濃度の計算

$$Ca = \frac{\sum_{t=1}^{24} Ca_t}{24}$$

$$Ca_t = \left[\sum_{i=1}^{16} \{ (Rw_s / uw_{ts}) \times fw_{ts} \} + Rc_{dn} \times fc_t \right] Q_t$$

[記号]

Ca	: 年平均濃度 (ppm)
Ca_t	: 時間 t における年平均濃度 (ppm)
Rw_s	: プルーフ式により求められた風向別基準濃度 (m^{-1})
fw_{ts}	: 年平均時間別風向出現割合
uw_{ts}	: 年平均時間別風向別平均風速 (m/s)
Rc_{dn}	: パフ式により求められた昼夜別基準濃度 (s/m^2)
fc_t	: 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 ($mL/m \cdot s$)

年間平均時間排出量は、以下に示す計算式で求める。

$$Q_t = V_w \times \frac{1}{3600} \times \frac{1}{1000} \times \sum_{i=1}^2 (N_{it} \times E_i)$$

[記号]

Q_t	: 時間別平均排出量 ($mL/(m \cdot s)$)
E_i	: 車種別排出係数 ($g/(km \cdot 台)$)
N_{it}	: 車種別時間別交通量 (台/h)
V_w	: 体積換算係数 (mL/g)

イ) 予測条件

(i) 煙源及び台数の諸元

i) 交通量

予測に用いた交通量を表 10-1-1-10 及び表 10-1-1-11 に示す。現況交通量の詳細は表 10-1-1-9(1)～(2)のとおりである。

予測に当たっては、これらの交通量が 1 年間継続するものとした。

表 10-1-1-10 予測断面における将来交通量

予測地点	現況交通量 (台/日)			工事関係車両 (台/日)			将来交通量 (台/日)			工事関係車両 の割合 (%)
	大型車	小型車	合計	大型車	小型車	合計	大型車	小型車	合計	
交通量No.1 町道 13 号 尾別地区	2	55	57	294	0	294	296	55	351	84

表 10-1-1-11 時間帯別工事関係車両走行台数(交通量No.1 町道 13 号尾別地区)

ピーク時工事関係車両走行台数 (台)						
時間帯	上り (国道) 方向			下り (工事区域) 方向		
	大型車	小型車	時間帯 小計	大型車	小型車	時間帯 小計
7- 8	0	0	0	0	0	0
8- 9	18	0	18	18	0	18
9-10	18	0	18	18	0	18
10-11	18	0	18	18	0	18
11-12	19	0	19	19	0	19
12-13	0	0	0	0	0	0
13-14	19	0	19	19	0	19
14-15	18	0	18	18	0	18
15-16	18	0	18	18	0	18
16-17	18	0	18	18	0	18
17-18	1	0	1	1	0	1
合計	147	0	147	147	0	147

ii) 道路構造

予測に用いた道路断面構造は、図 10-1-1-3(1)のとおりである。

なお、予測地点の高さは地上 1.5m とした。

iii) 窒素酸化物の排出量

窒素酸化物の排出係数は、「道路環境影響評価等に用いる自動車排出係数の算定根拠（平成 22 年度版）」（平成 24 年 国土交通省国土技術政策総合研究所）に基づき、車種別排出係数を設定した。

住居等が道路に近接する区間では工事関係車両は最徐行するものとした。なお、予測における排出係数については 20km/h における排出係数を用いて算出した。

車種別排出係数を表 10-1-1-12 に示した。

表 10-1-1-12 車種別排出係数

予測地点	走行速度 (km/h)	窒素酸化物排出係数 (g/km・台)	
		大型車	小型車
交通量No.1 町道 13 号 尾別地区	20	1.224	0.081

iv) 排出源の高さ

排出源の高さについては、「道路環境影響評価の技術手法（平成 24 年度版）」（平成 25 年 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、地上 1.0m とした。

(ii) 気象条件の設定

道路沿道における風向及び風速は、市浦地域気象観測所における気象観測結果（1年間）を用いた。なお、沿道調査地点での風向・風速観測結果（4季各1週間）と同じ期間での市浦地域気象観測所における風向・風速観測結果の風ベクトルの相関は0.76、風向相関は0.83であった。

予測に用いた時刻別の気象条件を表10-1-1-13に示す。

排出源の高さの風速は、「道路環境影響評価の技術手法（平成24年度版）」（平成25年 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、べき法則により排出源高さの風速に補正して用いた。

排出源高さの風速は次式により求める。

$$U=U_0(H/H_0)^P$$

ここで、U：高さH(m)の風速（m/s）

U₀：基準高さH₀の風速（m/s）

H：排出源の高さ（m）

H₀：基準とする高さ（m）

P：べき指数

なお、べき指数は、土地利用の状況に合わせて1/5（郊外）とした。

表 10-1-1-13 時刻別風向別出現頻度・時刻別風向別平均風速表(現況一般車両用)

調査年月日 2016年1月1日(金) ~ 2016年12月31日(土)
 風速の高さ換算 測定高さ10.0[m] 高さ換算なし

時刻	項目	風 向 出 現 頻 度 [%]																弱風時 [%]	有風時の 平均風速 [m/s]
		有 風 時																	
		NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	N		
1時	出現頻度[%]	0.0	0.0	7.9	12.9	7.1	4.4	0.0	0.3	0.0	1.9	3.6	5.2	10.7	12.6	5.8	0.8	26.8	2.9
	平均風速[m/s]	-----	-----	4.2	3.0	2.2	1.6	-----	3.7	-----	2.8	3.2	2.5	2.7	3.0	3.0	1.8		
2時	出現頻度[%]	0.8	0.3	7.7	12.9	7.1	3.8	0.3	0.3	0.3	1.4	3.0	6.0	11.5	12.3	4.9	0.5	26.8	2.8
	平均風速[m/s]	1.5	2.1	3.8	2.9	2.5	1.7	1.2	1.5	1.5	2.7	2.8	2.6	2.5	3.1	3.0	1.8		
3時	出現頻度[%]	0.5	0.0	7.1	11.8	7.7	4.4	1.6	0.0	0.5	0.8	3.8	5.8	10.1	13.7	4.9	0.0	27.1	2.9
	平均風速[m/s]	1.8	-----	4.2	3.0	2.3	1.9	1.5	-----	2.6	3.1	2.7	2.8	2.7	3.0	2.8	-----		
4時	出現頻度[%]	0.8	0.3	8.2	13.2	6.9	4.4	0.8	0.3	0.0	1.4	3.6	5.8	9.9	14.0	3.8	0.3	26.4	2.8
	平均風速[m/s]	1.1	1.2	3.8	3.1	2.0	1.8	1.7	2.5	-----	3.2	2.4	2.6	2.6	3.1	3.2	1.6		
5時	出現頻度[%]	0.6	0.3	7.2	14.6	4.7	4.4	0.6	0.0	0.6	1.9	2.5	5.8	10.7	15.4	2.2	0.6	28.1	2.9
	平均風速[m/s]	1.3	2.5	4.2	3.0	2.1	1.8	1.9	-----	2.0	3.1	2.1	2.3	2.5	3.4	2.4	1.3		
6時	出現頻度[%]	0.0	0.3	7.2	12.9	8.8	4.7	0.8	0.6	0.6	1.7	4.1	4.1	10.7	13.5	4.7	0.6	24.8	2.8
	平均風速[m/s]	-----	1.8	4.2	3.1	2.3	1.7	2.4	1.9	2.9	2.4	2.3	2.4	2.6	3.1	2.5	1.2		
7時	出現頻度[%]	0.3	0.6	6.6	14.0	10.7	5.8	1.4	0.6	0.3	2.8	5.2	4.1	10.5	16.0	2.5	0.3	18.5	2.8
	平均風速[m/s]	2.0	1.8	4.3	3.3	2.2	1.9	1.6	1.6	2.5	3.1	2.5	2.4	2.3	3.1	2.9	1.3		
8時	出現頻度[%]	0.3	0.3	5.2	12.9	10.7	9.6	3.0	0.3	0.6	4.1	5.5	6.3	12.1	14.3	2.8	0.6	11.3	2.7
	平均風速[m/s]	1.7	2.4	4.9	3.7	2.2	1.8	2.0	1.1	1.1	2.8	2.8	2.1	2.5	3.0	2.3	1.4		
9時	出現頻度[%]	0.0	0.0	6.1	12.4	8.3	8.0	5.8	1.7	1.4	3.9	5.5	6.3	16.0	15.4	2.2	0.0	7.2	2.8
	平均風速[m/s]	-----	-----	4.4	3.7	2.6	1.9	2.1	1.6	2.6	2.4	2.7	2.1	2.4	3.1	3.1	-----		
10時	出現頻度[%]	0.0	0.3	7.7	10.4	6.3	5.2	3.6	2.5	3.3	7.1	5.8	8.8	15.9	16.4	2.5	0.3	4.1	2.9
	平均風速[m/s]	-----	1.6	4.5	4.2	2.7	2.2	2.0	1.7	1.9	2.5	2.7	2.1	2.5	3.1	3.3	2.0		
11時	出現頻度[%]	0.0	0.0	7.4	12.9	1.9	4.1	1.9	0.8	1.1	5.2	8.2	13.2	18.4	17.5	2.5	0.3	4.7	2.9
	平均風速[m/s]	-----	-----	5.2	3.6	2.9	2.1	1.9	1.5	1.9	2.9	2.6	2.1	2.6	3.0	3.0	1.4		
12時	出現頻度[%]	0.0	0.8	6.9	10.4	4.1	2.5	1.6	1.4	1.1	4.9	7.4	11.8	22.0	18.7	1.9	0.3	4.1	3.0
	平均風速[m/s]	-----	2.2	5.4	3.9	2.9	2.0	2.1	1.8	1.9	3.2	2.7	2.4	2.5	3.1	2.2	2.4		
13時	出現頻度[%]	0.3	0.0	9.3	9.1	2.7	1.9	1.4	0.8	0.8	5.8	6.3	13.5	20.6	20.9	3.3	0.5	2.7	3.0
	平均風速[m/s]	1.5	-----	4.6	4.0	3.0	2.0	1.9	2.7	2.1	3.2	2.7	2.3	2.6	3.0	2.5	1.5		
14時	出現頻度[%]	0.3	0.3	8.2	11.0	2.7	1.6	0.0	0.0	0.5	7.1	7.1	9.6	24.1	20.3	3.3	0.8	3.0	3.0
	平均風速[m/s]	1.1	1.6	5.1	3.8	2.9	1.9	-----	-----	2.3	3.1	2.7	2.5	2.4	3.2	3.2	1.5		
15時	出現頻度[%]	0.0	0.5	11.0	9.3	2.7	0.8	0.5	0.0	0.8	7.4	5.8	9.9	20.5	21.6	3.3	1.1	4.7	3.0
	平均風速[m/s]	-----	1.5	4.6	3.8	2.5	1.9	1.3	-----	2.1	3.1	2.6	2.1	2.5	2.9	3.1	1.3		
16時	出現頻度[%]	0.0	0.5	9.9	11.5	1.4	0.3	0.5	0.0	0.3	5.5	8.5	9.0	18.1	21.6	3.3	0.3	9.3	3.0
	平均風速[m/s]	-----	1.8	5.0	3.6	2.1	1.1	1.9	-----	1.3	3.1	2.6	2.2	2.3	2.9	3.0	1.3		
17時	出現頻度[%]	0.8	0.3	14.5	7.7	1.4	1.4	0.5	0.5	0.8	3.8	6.3	7.1	16.4	21.6	2.2	0.5	14.0	2.9
	平均風速[m/s]	1.3	1.2	4.5	3.2	3.0	1.5	1.8	1.2	3.3	3.2	2.4	2.6	2.4	2.8	2.6	1.3		
18時	出現頻度[%]	0.0	0.3	12.9	9.6	3.0	1.1	1.1	0.5	1.1	4.7	6.6	7.1	13.4	17.0	6.8	0.0	14.8	2.8
	平均風速[m/s]	-----	1.9	4.5	3.2	1.9	1.8	1.8	1.7	2.5	3.1	2.3	2.5	2.5	2.5	2.7	-----		
19時	出現頻度[%]	0.0	0.5	12.6	10.4	3.8	0.3	0.0	0.5	0.5	3.6	4.1	7.9	14.8	14.2	4.7	0.0	21.9	2.9
	平均風速[m/s]	-----	1.2	4.6	3.1	1.9	1.2	-----	1.4	2.1	3.4	2.2	2.3	2.6	2.7	2.7	-----		
20時	出現頻度[%]	0.3	0.0	12.9	9.6	4.1	1.6	0.5	0.3	0.0	5.8	3.0	6.6	11.8	13.7	4.7	0.3	24.9	3.1
	平均風速[m/s]	1.1	-----	4.6	3.7	2.2	1.7	1.4	1.4	-----	2.8	2.6	2.5	2.5	2.8	2.9	1.6		
21時	出現頻度[%]	0.3	0.0	12.1	10.1	5.2	1.6	0.3	0.5	0.8	3.8	3.6	7.9	11.0	12.1	4.7	0.3	25.8	3.0
	平均風速[m/s]	1.7	-----	4.5	3.2	2.7	2.4	1.2	2.0	1.7	3.0	2.0	2.4	2.5	3.1	2.7	1.5		
22時	出現頻度[%]	0.0	0.0	10.7	12.9	5.5	1.4	0.8	0.3	1.6	2.7	1.1	7.4	10.7	12.9	4.4	0.5	27.1	3.0
	平均風速[m/s]	-----	-----	4.6	3.1	2.2	1.7	1.3	1.4	2.5	3.6	2.2	2.5	2.6	3.0	2.7	1.2		
23時	出現頻度[%]	0.0	0.0	8.2	11.2	8.8	2.2	0.3	0.5	0.3	2.5	3.0	5.2	9.0	17.0	4.1	0.0	27.7	3.0
	平均風速[m/s]	-----	-----	4.7	3.3	2.3	2.0	1.1	1.4	2.1	3.8	2.5	2.4	2.4	2.9	2.6	-----		
24時	出現頻度[%]	0.3	1.1	7.7	12.3	6.6	3.8	1.6	0.0	0.3	2.7	4.1	6.3	9.6	12.9	5.5	0.0	25.2	2.9
	平均風速[m/s]	1.3	1.6	4.4	3.3	2.4	1.6	1.5	-----	1.1	3.4	2.6	2.6	2.6	3.1	2.9	-----		
全時間	出現頻度[%]	0.2	0.3	9.0	11.5	5.5	3.3	1.2	0.5	0.7	3.9	4.9	7.5	14.1	16.1	3.8	0.4	17.1	2.9
	平均風速[m/s]	1.4	1.7	4.5	3.4	2.4	1.9	1.9	1.7	2.2	3.0	2.6	2.4	2.5	3.0	2.8	1.5		

注) 有風時は風速1.0m/s超を表し、弱風時は風速1.0m/s以下を表す

ウ) バックグラウンド濃度

窒素酸化物及び二酸化窒素のバックグラウンド濃度を表 10-1-1-14 に示した。

窒素酸化物及び二酸化窒素のバックグラウンド濃度は、沿道の現地調査結果の平均値（4 季）を用いた。

表 10-1-1-14 窒素酸化物及び二酸化窒素のバックグラウンド濃度

予測地点	バックグラウンド濃度	
	窒素酸化物	二酸化窒素
交通量No.1 町道 13 号尾別地区	0.001ppm	0.001ppm

エ) 窒素酸化物から二酸化窒素への変換

窒素酸化物から二酸化窒素への変換は、「道路環境影響評価の技術手法（平成 24 年度版）」（平成 25 年 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）に基づき行った。変換式を以下に示した。

$$[NO_2]_R = 0.0714[NO_X]_R^{0.438} \times (1 - [NO_X]_{BG}/[NO_X]_T)^{0.801}$$

[記号]

$[NO_2]_R$: 二酸化窒素の対象道路の寄与濃度 (ppm)

$[NO_X]_R$: 窒素酸化物の対象道路の寄与濃度 (ppm)

$[NO_X]_{BG}$: 窒素酸化物のバックグラウンド濃度 (ppm)

$[NO_X]_T$: 窒素酸化物のバックグラウンド濃度と対象道路の寄与濃度の合計値 (ppm)

$$[NO_X]_T = [NO_X]_R + [NO_X]_{BG}$$

カ) 年平均値から日平均値の年間 98%値への変換

二酸化窒素の年平均値から日平均値の年間 98%値への変換は、「道路環境影響評価の技術手法（平成 24 年度版）」（平成 25 年 国土交通省国土技術政策総合研究所・独立法人土木研究所）に基づき、以下の換算式を使用した。

$$[\text{年間 98\%値}] = a([NO_2]_{BG} + [NO_2]_R) + b$$

$$a = 1.34 + 0.11 \cdot \exp(-[NO_2]_R/[NO_2]_{BG})$$

$$b = 0.0070 + 0.0012 \cdot \exp(-[NO_2]_R/[NO_2]_{BG})$$

[記号]

$[NO_2]_R$: 二酸化窒素の道路寄与濃度の年平均値 (ppm)

$[NO_2]_{BG}$: 二酸化窒素のバックグラウンド濃度の年平均値 (ppm)

(オ) 予測結果

二酸化窒素濃度の予測結果を表10-1-1-15に、等濃度分布図を図10-1-1-6に示した。

二酸化窒素濃度の将来予測濃度（日平均値の年間98%値）は、町道13号の道路境界において0.010ppmであり、現況の濃度からの増加は0.000ppmであった。

将来予測濃度を環境基準と比較すると、環境基準を満足する結果であった。

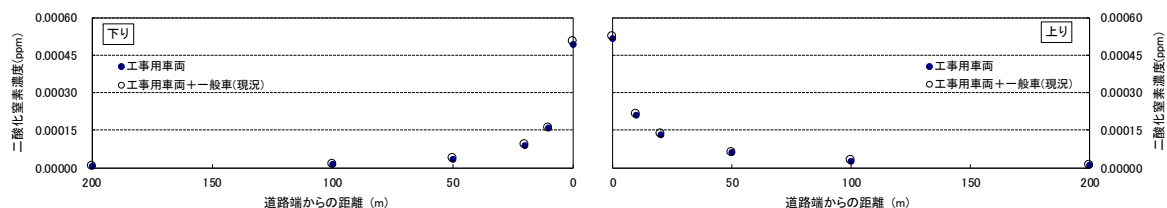
表 10-1-1-15 二酸化窒素濃度の予測結果

予測地点 (道路敷地境界)	車線	年平均値			日平均値の 年間98%値		工事関係 車両による 増加分	環境 基準値
		バックグ ラウンド 濃度 (ppm)	現況の 濃度 (車両寄与) (ppm)	将来予測 濃度 (車両寄与) (ppm)	現況の 濃度 (ppm)	将来予測 濃度 (ppm)		
交通量No.1 町道13号 尾別地区	上り	0.001	0.000010	0.000514	0.010	0.010	0.000	日平均値 の年間 98%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
	下り	0.001	0.000009	0.000494	0.010	0.010	0.000	

注1：予測結果は道路敷地境界の地上1.5mにおける値。

注2：工事関係車両による増加分は、日平均値の年間98%値の「将来予測濃度－現況の濃度」。

注3：一般国道339号へ向かう方向が上り側、対象事業実施区域へ向かう方向が下り側である。



注：横軸の距離は道路の敷地境界からの距離、縦軸は二酸化窒素濃度を示す。

図 10-1-1-6 等濃度分布図(交通量No.1 町道13号尾別地区・車両寄与年平均値)

c) 評価の結果

(7) 環境影響の回避・低減に係る評価

工事用資材等の搬出入に伴う窒素酸化物の影響を低減するための環境保全措置は以下のとおりである。

- ・ 工事関係車両については、省燃費運転、アイドリングストップ等の指導徹底や、低公害車使用の推進等の対策を講じる。
- ・ 車両の集中を軽減するため、工程調整により工事関係車両台数の平準化を図った。
- ・ 工事関係者の通勤においては、乗り合いの徹底等により車両台数の低減を図る。
- ・ 通勤車両にマイクロバスを用い、通勤用の工事関係車両台数の低減を図る。
- ・ 定期的に会議等を行い、上記の環境保全措置の実施を工事関係者へ周知徹底する。

工事用資材等の搬出入に伴う窒素酸化物は一時的な影響であり、上記の環境保全措置、配慮をすることによって、実行可能な範囲内で影響の低減が図られているものと評価する。

(イ) 国又は地方公共団体による基準又は目標との整合性の検討

日平均値の年間 98%値は、予測地点すべてにおいて、環境基準を満足していた。

なお、予測においては、工事用資材等の搬出入に伴う工事関係車両からの窒素酸化物の排出量が最大となる時期が 1 年間続くとして予測しており、実際の影響は予測結果より低くなるものと想定される。

以上のことから、環境保全の基準等との整合が図られているものと評価する。

また、青森県では、平成 28 年 3 月に「第 5 次青森県環境計画」を策定し、開発事業等における環境配慮指針を示している。大気環境への配慮としては、

- ・ 物資の大量輸送や自動車交通量の増大などを伴う事業の実施に当たっては、交通渋滞の発生しやすい地域や住宅地等への車両の乗り入れ・通過等の抑制に努め、通勤者の公共交通機関利用や大量輸送手段の活用、輸送時間調整などに配慮する。

等と記載されている。本事業では省燃費運転、アイドリングストップ、低公害車使用の推進、工程調整による工事関係車両の平準化、通勤者の乗り合いによる車両台数の低減等を行うことから、「第 5 次青森県環境計画」に示された環境配慮指針に整合するものと評価する。

(b) 建設機械の稼働

a) 環境保全措置

建設機械の稼働に伴う窒素酸化物の影響を低減するため、以下の環境保全措置を講じる。

- ・建設機械から排出される窒素酸化物について、工事量の平準化を図ったことにより集中的に排出されることを防止し、機械の適切な整備を励行させる等の対策を講じる。
- ・工事に使用する建設機械は、可能な限り低排出ガス型の重機を使用する。
- ・作業待機時におけるアイドリングストップを徹底する。
- ・定期的に会議等を行い、上記の環境保全措置の実施を工事関係者へ周知徹底する。

b) 予 測

(7) 予測地域

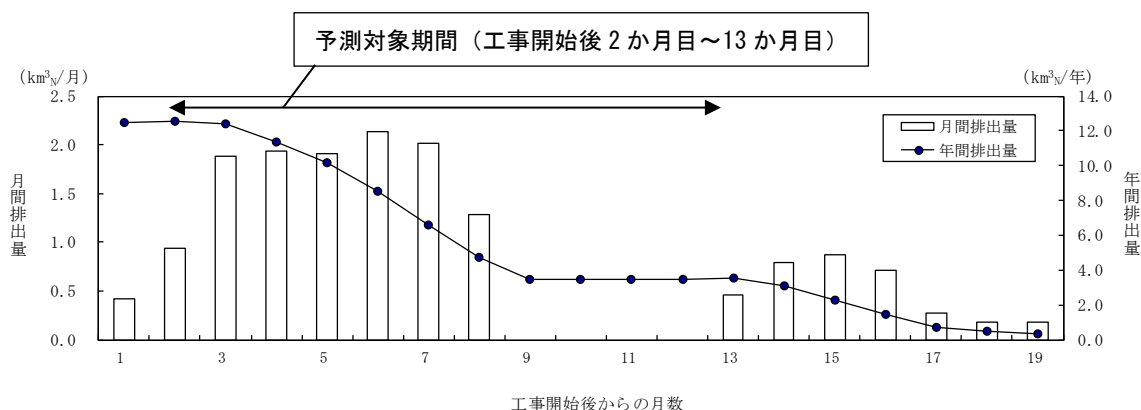
工事実施区域から約 1km の範囲を含む対象事業実施区域及びその周辺における住居等が存在する地域とした。

(イ) 予測地点

対象事業実施区域の最寄り住居及び対象事業実施区域周辺に分布する集落を代表するように、北西側、西側、南西側の対象事業実施区域寄りの各住居付近の 4 地点及び南東側の人と自然との触れ合いの活動の場 1 地点(砂防愛ランド)の計 5 地点とした(図 10-1-1-8 参照)。

(ウ) 予測対象時期

工事計画に基づき、建設機械の稼働による窒素酸化物の排出量が最大となる時期(工事開始後 2 か月目～13 か月目)とした(図 10-1-1-7)。



注：年間排出量は、各月を起点とした12か月間の月間排出量の合計値を示す。

図 10-1-1-7 建設機械の稼働による月別排出量（窒素酸化物）

(I) 予測手法

「窒素酸化物総量規制マニュアル〔新版〕」（平成12年 公害研究対策センター）に基づく大気拡散式（プルーム・パフ式）を用いた数値計算により、建設機械の稼働に伴う二酸化窒素の濃度（日平均値の年間98%値）を予測した。

建設機械の稼働による二酸化窒素濃度の年平均値の予測手順は図10-1-1-9のとおりである。

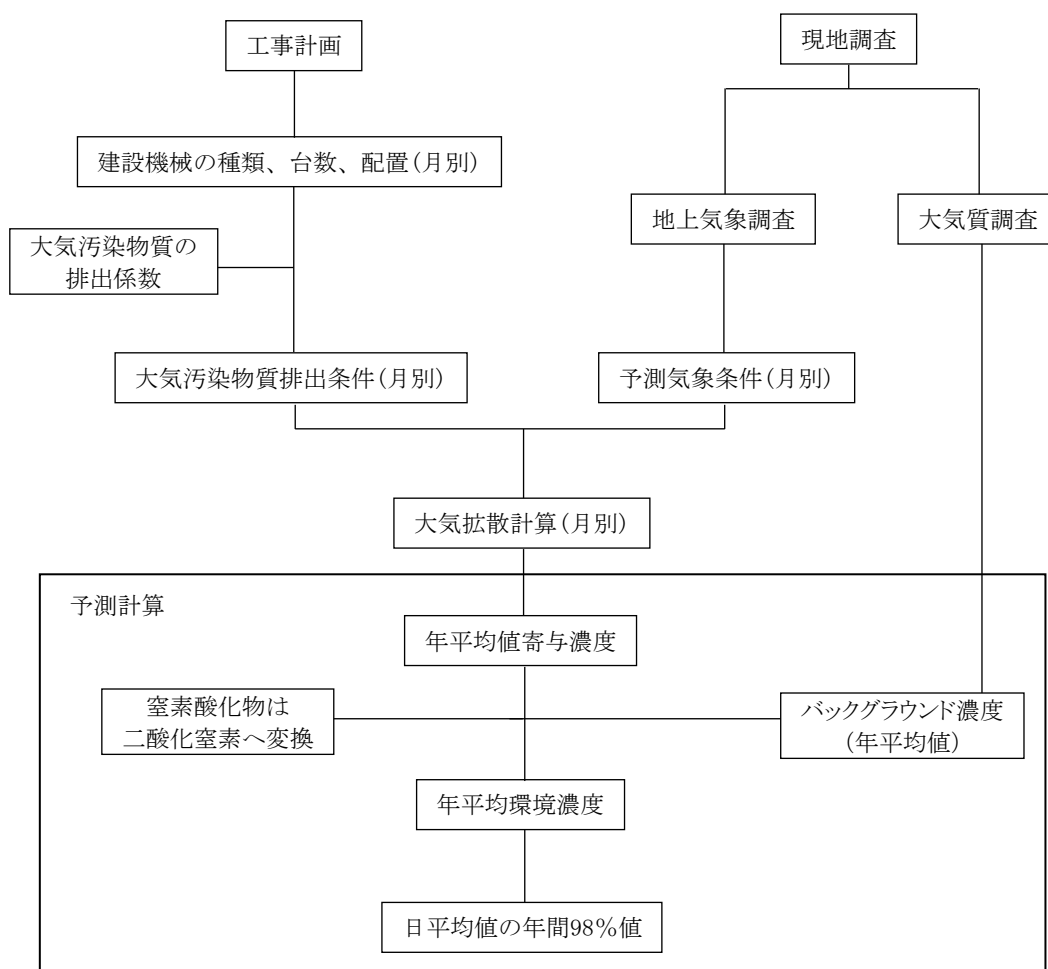


図 10-1-1-9 建設機械の稼働に伴う窒素酸化物濃度の予測手順

7) 計算式

(i) 拡散計算式

有風時（風速 1.0m/s 以上）、弱風時（風速 0.5～0.9m/s）及び無風時（風速 0.4m/s 以下）に区分し、以下に示す計算式により予測計算を行った。

i) 有風時（風速 1.0m/s 以上）：プルーム式

$$C(R) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \cdot \frac{Q_P}{(\pi/8)\sigma_z \cdot R \cdot u} \cdot \left[\exp\left(-\frac{(z - He)^2}{2\sigma_z^2}\right) + \exp\left(-\frac{(z + He)^2}{2\sigma_z^2}\right) \right]$$

[記号]

- $C(R)$: 風下距離 R (m) 地点の地上濃度 (ppm)
 z : 計算点の地上高 (m)、高さは 1.5m とした。
 Q_P : 点煙源強度 (m³N/s)
 σ_z : 鉛直 (z) 方向の拡散幅 (m)
 u : 風速 (m/s)
 He : 有効煙突高 (m) (= H_0)
 H_0 : 排出源の高さ (m)

ii) 弱風時（風速 0.5～0.9m/s）：パフ式

$$C(R) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \cdot \frac{Q_P}{(\pi/8) \cdot \gamma} \cdot \left\{ \frac{1}{\eta_-^2} \cdot \exp\left(-\frac{u^2(z - He)^2}{2\gamma^2\eta_-^2}\right) + \frac{1}{\eta_+^2} \cdot \exp\left(-\frac{u^2(z + He)^2}{2\gamma^2\eta_+^2}\right) \right\}$$

$$\eta_-^2 = R^2 + \frac{\alpha^2}{\gamma^2}(z - He)^2$$

$$\eta_+^2 = R^2 + \frac{\alpha^2}{\gamma^2}(z + He)^2$$

[記号]

- α : $\sigma_x = \sigma_y = \alpha \cdot t$ で定義される定数
 γ : $\sigma_z = \gamma \cdot t$ で定義される定数
 σ_x 、 σ_y : 水平方向の拡散幅 (m)
 σ_z : 鉛直方向の拡散幅 (m)
 t : 経過時間 (s)
 R : 点煙源と計算点の水平距離 (m)

iii) 無風時（風速 0.4m/s 以下）：簡易パフ式

$$C(R) = \frac{Q_p}{(2\pi)^{3/2}\gamma} \cdot \left[\frac{1}{R^2 + (\alpha^2/\gamma^2) \cdot (z - He)^2} + \frac{1}{R^2 + (\alpha^2/\gamma^2) \cdot (z + He)^2} \right]$$

なお、弱風時における拡散は、風速が弱くなるにつれて水平方向への広がりが大きくなる。そこで、弱風時の年平均値の算出に当たっては、16 方位で得られた風向出現率を「窒素酸化物総量規制マニュアル〔新版〕」（平成 12 年 公害研究対策センター）の方法により補正した。

(ii) 年平均濃度の計算

拡散計算式で算出される濃度は各気象区分の値であり、この濃度と各気象区分の出現頻度から次式に示す重合計算により年平均値を求めた。なお、各気象区分の出現頻度は建設機械の作業時間帯のものであるため、実際に建設機械が稼働する時間（1 日あたり 8 時間）で補正した。

$$\bar{C} = \sum_{m=1}^{12} \left[\sum_i \sum_j \sum_k (C_{ijkm} \cdot f_{ijkm}) \times \frac{8}{24} \times \frac{N_n}{N_m} \right]$$

[記号]

$\bar{C}$	: 年平均値
C_{ijkm}	: 各月における気象区分毎の濃度
f_{ijkm}	: 各月における気象区分毎の出現頻度
i	: 風向区分
j	: 風速区分
k	: パスキル安定度区分
m	: 月
N_m	: 月の日数
N_n	: 月の稼働日数

(iii) 拡散パラメータ

有風時の水平方向及び鉛直方向の拡散パラメータは、表 10-1-1-16(1)～(2)のパスキル・ギフォード図の近似関数を使用した。なお、有風時における A-B、B-C 及び C-D の中間安定度の拡散パラメータは、前後の安定度の拡散パラメータを幾何平均した値を用いた。

弱風時及び無風時の水平方向及び鉛直方向の拡散パラメータは、表 10-1-1-17 のパスキル安定度に対応した拡散パラメータを使用した。

表 10-1-1-16(1) Pasquill-Gifford の水平方向拡散幅(パラメータ)

$$\sigma_{yp}(x) = \gamma_y \cdot x^{\alpha_y}$$

安定度	α_y	γ_y	風下距離 x (m)
A	0.901	0.426	0 ～1,000
	0.851	0.602	1,000 ～
B	0.914	0.282	0 ～1,000
	0.865	0.396	1,000 ～
C	0.924	0.1772	0 ～1,000
	0.885	0.232	1,000 ～
D	0.929	0.1107	0 ～1,000
	0.889	0.1467	1,000 ～
E	0.921	0.0864	0 ～1,000
	0.897	0.1019	1,000 ～
F	0.929	0.0554	0 ～1,000
	0.889	0.0733	1,000 ～
G	0.921	0.0380	0 ～1,000
	0.896	0.0452	1,000 ～

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

表 10-1-1-16(2) Pasquill-Gifford の鉛直方向拡散幅(パラメータ)

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

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 ～

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

表 10-1-1-17 Turner の拡散パラメータ

[弱風時]

大気安定度	α	γ
A	0.748	1.569
A-B	0.659	0.862
B	0.581	0.474
B-C	0.502	0.314
C	0.435	0.208
C-D	0.342	0.153
D	0.270	0.113
E	0.239	0.067
F	0.239	0.048
G	0.239	0.029

[無風時]

大気安定度	α	γ
A	0.948	1.569
A-B	0.859	0.862
B	0.781	0.474
B-C	0.702	0.314
C	0.635	0.208
C-D	0.542	0.153
D	0.470	0.113
E	0.439	0.067
F	0.439	0.048
G	0.439	0.029

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

イ) 予測条件

(i) 建設機械排ガスの排出条件

建設機械による窒素酸化物の排出量は、「道路環境影響評価の技術手法（平成 24 年度版）」（平成 25 年 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）に示されている方法により算出した。

$$E_{NO_x} = \sum (Q_i \times h_i)$$

$$Q_i = (P_i \times \overline{NO_x}) \times B_r / b$$

[記号]

E_{NO_x} : 窒素酸化物の排出係数 (g/日)

Q_i : 建設機械 i の排出係数原単位 (g/h)

h_i : 建設機械 i の運転 1 日当たりの標準運転時間 (h/日)

※ASJ CN Model 2007 より対象機種ごとに設定

P_i : 定格出力 (kW)

$\overline{NO_x}$: 窒素酸化物のエンジン排出係数原単位 (g/(kW・h))

ISO-CI モードによる正味の排出係数原単位

B_r : 燃料消費率 (g/(kW・h))

b : ISO-CI モードにおける平均燃料消費率 (g/(kW・h))

表 10-1-1-18 定格出力別のエンジン排出係数原単位と ISO-CI モードの平均燃料消費率

定格出力 (kW)	窒素酸化物排出係数原単位 $\overline{NO_x}$ (g/(kW・h))	ISO-CI モード平均燃料消費率 (g/(kW・h))
～ 15	5.3	296
15～ 30	6.1	279
30～ 60	7.8	244
60～ 120	8.0	239
120～	7.8	237

注：窒素酸化物の排出係数原単位は、1 次排ガス対策型を使用

ウ) 排出源の位置及び高さ

排出源の位置については、工事工程より稼働範囲に応じて点煙源を並べて設定した。

予測時期である工事開始後 2 か月目～13 か月目（土木工事）を対象に、対象事業実施区域内に建設機械（排出源）を配置した。

排出源の高さは、「道路環境影響評価の技術手法（平成 24 年度版）」（平成 25 年 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）に記載されている建設機械の排気管の高さ（H₀）を参考に、3m とした。

イ) 気象条件

建設機械の稼働時間における大気安定度出現頻度を表 10-1-1-19 に示した。

風向、風速及び大気安定度は、市浦地域気象観測所における気象観測結果（1 年間）を用いた。なお、一般環境調査地点での風向・風速観測結果（4 季各 1 週間）と同じ期間での市浦地域気象観測所における風向・風速観測結果の風ベクトルの相関は 0.82、風向相関は 0.83 であった。

排出源の高さの風速は、工事用資材等の搬出入の窒素酸化物と同じく「道路環境影響評価の技術手法（平成 24 年度版）」（平成 25 年 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、べき法則により排出源高さの風速に補正して用いた。

表 10-1-1-19 大気安定度出現頻度

風向：全風向											単位[%]
風速階級[m/s]	A	A-B	B	B-C	C	C-D	D	E	F	G	全安定度
CALM(1.0以下)	0.58	1.51	2.13	—	—	—	3.43	—	—	0.48	8.14
1.1～2	4.74	9.03	7.86	—	1.00	—	6.46	—	0.03	0.69	29.81
2.1～3	—	5.25	9.65	0.79	7.04	—	7.69	0.14	0.17	—	30.73
3.1～4	—	—	2.23	3.81	3.47	0.34	7.18	0.10	—	—	17.14
4.1～6	—	—	—	—	2.09	2.23	6.70	—	—	—	11.02
6.1以上	—	—	—	—	0.89	—	2.27	—	—	—	3.16
全風速階級	5.32	15.80	21.88	4.60	14.49	2.58	33.72	0.24	0.21	1.17	100.00

風向：全風向											単位[度数]
風速階級[m/s]	A	A-B	B	B-C	C	C-D	D	E	F	G	全安定度
CALM(1.0以下)	17	44	62	—	—	—	100	—	—	14	237
1.1～2	138	263	229	—	29	—	188	—	1	20	868
2.1～3	—	153	281	23	205	—	224	4	5	—	895
3.1～4	—	—	65	111	101	10	209	3	—	—	499
4.1～6	—	—	—	—	61	65	195	—	—	—	321
6.1以上	—	—	—	—	26	—	66	—	—	—	92
全風速階級	155	460	637	134	422	75	982	7	6	34	2912

ロ) バックグラウンド濃度

窒素酸化物及び二酸化窒素のバックグラウンド濃度を表 10-1-1-20 に示した。

窒素酸化物及び二酸化窒素のバックグラウンド濃度は、すべての予測地点において、一般環境の現地調査結果の平均値（4 季）を用いた。

表 10-1-1-20 窒素酸化物及び二酸化窒素のバックグラウンド濃度

予測地点	バックグラウンド濃度	
	窒素酸化物	二酸化窒素
No.1～No.5	0.001ppm	0.001ppm

か) 窒素酸化物から二酸化窒素への変換

窒素酸化物濃度から二酸化窒素濃度への変換は、「窒素酸化物総量規制マニュアル〔新版〕」（平成12年 公害研究対策センター）の方法に基づき行った。

変換式は次のとおりである。

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

[記号]

$[NO_2]$: 二酸化窒素の濃度 (ppm)

$[NO_x]_D$: 拡散計算から得られた窒素酸化物の濃度 (ppm)

α : 排出源近傍での一酸化窒素と窒素酸化物の比 (=0.9)

β : 平衡状態を近似する定数 (昼夜とも0.3)

t : 拡散時間 (s)

K : 実験定数 (s^{-1})

$$K = \gamma \cdot u \cdot [O_3]_B$$

γ : 定数 (0.208)

u : 風速 (m/s)

$[O_3]_B$: オゾンのバックグラウンド濃度 (ppm) (表10-1-1-21参照)

表 10-1-1-21 オゾンのバックグラウンド濃度

(単位: ppm)

風の有無	昼 間		夜 間	
	不安定	中 立	中 立	安 定
有風時	0.028	0.023	0.013	0.010
無風時	0.015	0.013	0.008	0.007

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

キ) 年平均値から日平均値の年間98%値への変換

平成25年度から平成29年度の青森県の一般環境測定局の測定結果から、統計的手法により作成した変換式を用いて、予測地点における二酸化窒素濃度の日平均値の年間98%値を求めた。

二酸化窒素濃度の年平均値から日平均値の年間98%値への変換式

$$Y = 2.215 \cdot X + 0.0019$$

Y : 二酸化窒素濃度の日平均値の年間98%値 (ppm)

X : 二酸化窒素濃度の年平均値 (ppm)

(オ) 予測結果

二酸化窒素濃度の予測結果を表 10-1-1-22 に、等濃度分布図を図 10-1-1-10 に示した。

二酸化窒素濃度の建設機械の稼働による寄与濃度（年平均値）は、0.000009～0.000172ppm であった。

二酸化窒素濃度の将来予測濃度（日平均値の年間 98%値）は、0.0041～0.0045ppm であった。

将来予測濃度を環境基準と比較すると、環境基準を満足する結果であった。

表 10-1-1-22 二酸化窒素濃度の予測結果

予測地点	年平均値			日平均値の 年間 98%値	環境 基準値 (ppm)
	バック グラウンド 濃度 (ppm)	建設機械の 稼働による 寄与濃度 (ppm)	将来 予測濃度 (合成後) (ppm)	将来 予測濃度 (ppm)	
No.1	0.001	0.000015	0.001015	0.0041	日平均値の年間 98%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
No.2	0.001	0.000131	0.001131	0.0044	
No.3	0.001	0.000081	0.001081	0.0043	
No.4	0.001	0.000009	0.001009	0.0041	
No.5	0.001	0.000172	0.001172	0.0045	

注：予測結果は地上 1.5m における値。

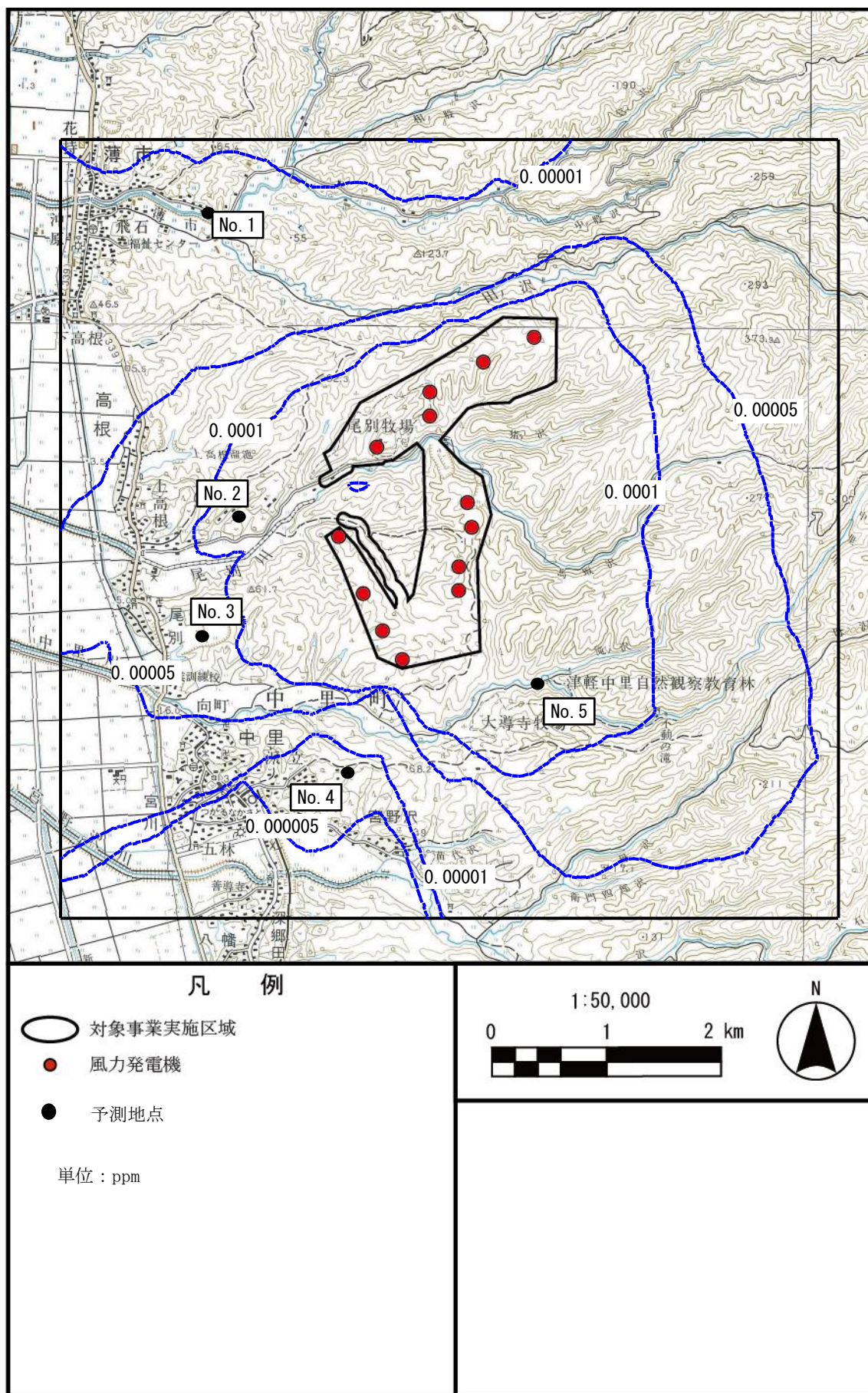


図 10-1-1-10 二酸化窒素 (NO_2) 等濃度分布図

c) 評価の結果

(7) 環境影響の回避・低減に係る評価

建設機械の稼働に伴う窒素酸化物の影響を低減するための環境保全措置は以下のとおりである。

- ・ 建設機械から排出される窒素酸化物について、工事量の平準化を図ったことにより集中的に排出されることを防止し、機械の適切な整備を励行させる等の対策を講じる。
- ・ 工事に使用する建設機械は、可能な限り低排出ガス型の重機を使用する。
- ・ 作業待機時におけるアイドリングストップを徹底する。
- ・ 定期的に会議等を行い、上記の環境保全措置の実施を工事関係者へ周知徹底する。

建設機械の稼働に伴う窒素酸化物は一時的な影響であり、上記の環境保全措置、配慮をすることによって、実行可能な範囲内で影響の低減が図られているものと評価する。

(イ) 国又は地方公共団体による基準又は目標との整合性の検討

日平均値の年間 98%値は、予測地点すべてにおいて、環境基準を満足していた。

以上のことから、環境保全の基準等との整合が図られているものと評価する。

また、青森県では、平成 28 年 3 月に「第 5 次青森県環境計画」を策定し、開発事業等における環境配慮指針を示している。大気環境への配慮としては、

- ・ 重機の使用に伴う排ガスや騒音・振動による周辺の生活環境や野生動物の生息環境に及ぼす影響を防止するよう努める。

等と記載されている。本事業では工事量の平準化、建設機械の適切な整備、可能な限りの低排出ガス型重機の使用、アイドリングストップ等による建設機械の排出ガスの低減を行うことから、「第 5 次青森県環境計画」に示された環境配慮指針に整合するものと評価する。

(2) 大気質（粉じん等）

1) 調査結果の概要

① 気象の状況

気象の状況は、「10-1-1 大気環境」における「(1) 大気質（窒素酸化物） 1) 調査結果の概要 ① 気象の状況」のとおりである。

② 粉じん等（降下ばいじん）の状況

(a) 現地調査

a) 調査地域

一般環境：対象事業実施区域及びその周辺地域の一般環境を代表する地域とした。

沿道環境：工事関係車両の主要なルート沿いの周辺地域とした。

b) 調査地点

一般環境：対象事業実施区域及びその周辺地域の一般環境を代表する図 10-1-1-1 に示す 1 地点(大気No.1)とした。

沿道環境：工事関係車両の主要なルート沿いで、対象事業実施区域及びその周辺地域を代表する図 10-1-1-1 に示す 1 地点(大気No.2)とした。

c) 調査期間

一般環境と沿道環境の降下ばいじんの調査は、季節ごとに各 1 か月（30 日）間連続調査を行った。

夏 季：平成26年 8月20日（水）～ 平成26年 9月19日（金）：30日間

秋 季：平成26年10月15日（水）～ 平成26年11月14日（金）：30日間

冬 季：平成26年12月 7日（日）～ 平成27年 1月 6日（火）：30日間

春 季：平成27年 4月 1日（水）～ 平成27年 5月 1日（金）：30日間

d) 調査方法

「衛生試験法・注解 2015」（日本薬学会編）に定められたダストジャー法により、降下ばいじんの測定を行った。

e) 調査結果

降下ばいじんの調査結果を表 10-1-1-23 に示した。

調査結果をみると、すべての季節において、大気No.2 沿道環境が大気No.1 一般環境より若干高い結果であった。

季節別の変動をみると、大気No.1 一般環境及び大気No.2 沿道環境ともに冬季、秋季、夏季、春季の順に高い値であった。

表 10-1-1-23 降下ばいじん現地調査結果

調査地点	降下ばいじん (t/km ² /月)				
	夏季	秋季	冬季	春季	全季節
大気No.1 一般環境	2.3	5.0	6.6	1.5	3.9
大気No.2 沿道環境	4.5	6.4	7.3	1.9	5.0

③ 道路交通に係る状況

道路交通に係る状況は、「10-1-1 大気環境」における「(1) 大気質 (窒素酸化物)

1) 調査結果の概要 ③ 道路交通に係る状況」のとおりである。

2) 予測及び評価の結果

① 工事の実施

(a) 工事用資材等の搬出入

a) 環境保全措置

工事用資材等の搬出入に伴う粉じん等の影響を低減するため、以下の環境保全措置を講じる。

- ・ 工事関係車両により発生する粉じん等については、洗車設備を設け車輪等の洗浄を行うとともに、適宜出入り口の散水を行い飛散防止に努める。
- ・ 車両の集中を軽減するため、工程調整により工事関係車両台数の平準化を図った。
- ・ 工事関係者の通勤においては、乗り合いの徹底等により車両台数の低減を図る。
- ・ 通勤車両にマイクロバスを用い、通勤用の工事関係車両台数の低減を図る。
- ・ 定期的に会議等を行い、上記の環境保全措置の実施を工事関係者へ周知徹底する。

b) 予 測

(7) 予測地域

工事用資材等の搬出入の主要な走行ルート周辺の地域とした。

(イ) 予測地点

図 10-1-1-1 に示す主要なルートの代表断面（交通量No.1）における道路敷地境界とした。なお、交通量 No.2 については、事業計画の変更により工事関係車両は走行しないこととなったため、予測は行わないものとした。

(ウ) 予測対象時期

工事計画に基づき、工事用資材等の搬出入車両が最も多くなる時期（季節別）とした。

(Ⅰ) 予測手法

「道路環境影響評価の技術手法（平成 24 年度版）」（平成 25 年 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、大気の拡散式（プルーム・パフ式）により、工事用資材等の搬出入に伴う降下ばいじん量を予測した。

予測手順を図 10-1-1-11 に示した。

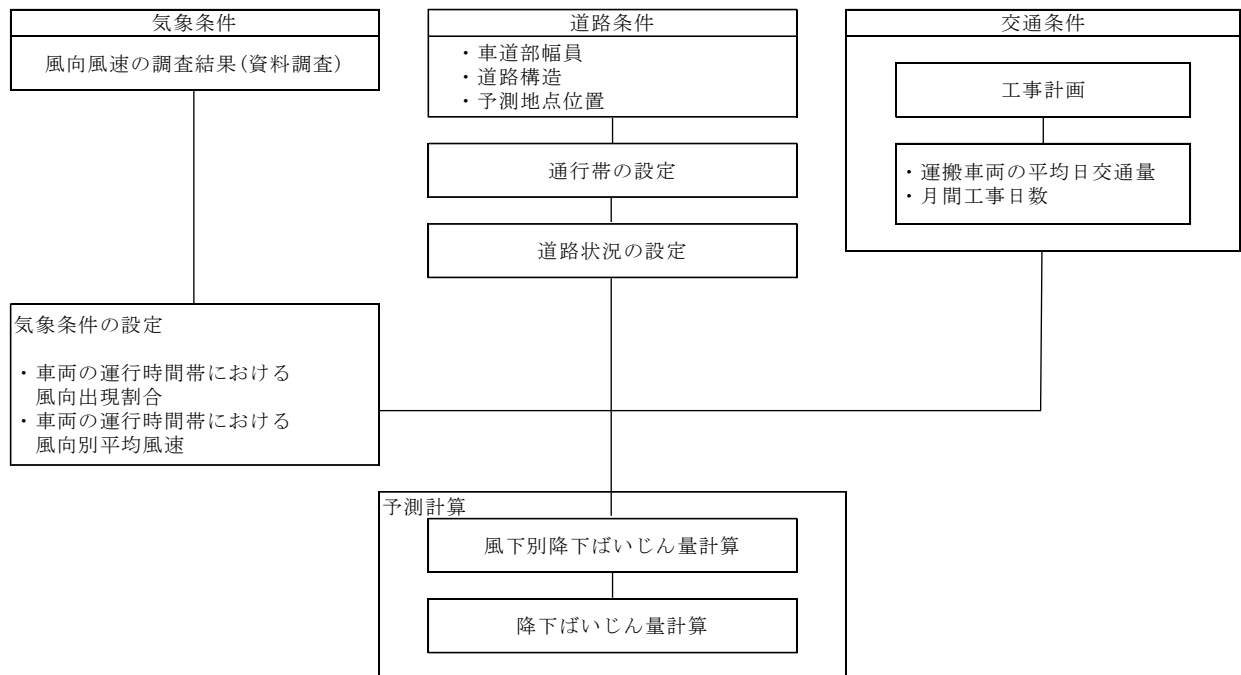


図 10-1-1-11 工事用資材等の搬出入に伴う降下ばいじん量の予測手順

7) 計算式

(i) 風向別降下ばいじん量の算出式

$$R_{ds} = N_{HC} \cdot N_d \int_{-\pi/16}^{\pi/16} \int_{x_1}^{x_2} a \cdot (u_s/u_0)^{-b} \cdot (x/x_0)^{-c} x dx d\theta$$

[記号]

- R_{ds} : 風向別降下ばいじん量(t/km²/月)
添え字 s は風向(16 方位)を示す。
- N_{HC} : 工事用車両の平均日交通量(台/日)
- N_d : 季節別の平均月間工事日数(日/月)
- a : 基準降下ばいじん量(t/km²/m²/台)
(基準風速時の基準距離における工事用車両 1 台当たりの発生源 1m²からの降下ばいじん量)
- u_s : 季節別風向別平均風速(m/s) ($u_s < 1\text{m/s}$ の場合は、 $u_s = 1\text{m/s}$ とする。)
- u_0 : 基準風速($u_0 = 1\text{m/s}$)
- b : 風速の影響を表す係数($b = 1$)
- x : 風向に沿った風下距離(m)
- x_0 : 基準距離($x_0 = 1\text{m}$)
- c : 降下ばいじんの拡散を表す係数
- x_1 : 予測地点から工事用車両通行帯の手前側の端部までの距離(m)
($x_1 < 1\text{m}$ の場合は、 $x_1 = 1\text{m}$ とする。)
- x_2 : 予測地点から工事用車両通行帯の奥側の端部までの距離(m)

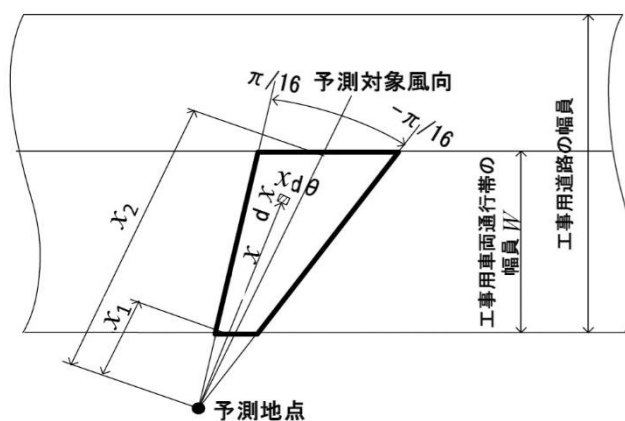


図 10-1-1-12 風向別の発生源の範囲と予測地点の距離の考え方

(ii) 降下ばいじん量の算出式

$$C_d = \sum_{s=1}^n R_{ds} \cdot f_{ws}$$

[記号]

C_d : 降下ばいじん量(t/km²/月)

n : 方位数(=16)

R_{ds} : 風向別降下ばいじん量(t/km²/月)、なお、sは風向(16方位)を示す。

f_{ws} : 風向出現割合。なお、sは風向(16方位)を示す。

イ) 予測条件

(i) 交通量及び降下ばいじんの諸元

i) 交通量

表 10-1-1-24 のとおり、季節毎に大型車両の台数が最大となる月の日平均交通量を設定した。

表 10-1-1-24 予測地点における搬出入車両の日平均交通量

予測地点	日平均交通量 (台/日)	
交通量No.1 町道 13 号	春季	55
	夏季	65
	秋季	109
	冬季	6

ii) 基準降下ばいじん量 a 及び降下ばいじんの拡散を表す係数 c

基準降下ばいじん量 a 及び降下ばいじんの拡散を表す係数 c は、「道路環境影響評価の技術手法(平成 24 年度版)」(平成 25 年 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)に基づき表 10-1-1-25 のとおり設定した。

表 10-1-1-25 基準降下ばいじん量 a 及び降下ばいじんの拡散を表す係数 c

予測地点	工事に使用する道路の状況	a	c
交通量No.1 町道 13 号	現場内運搬 (舗装路)	0.014	2.0

(ii) 気象条件

風向、風速及び大気安定度は、市浦地域気象観測所における気象観測結果（1年間）を用いた（表 10-1-1-26 参照）。

なお、沿道調査地点での風向・風速観測結果（4 季各 1 週間）と同じ期間での市浦地域気象観測所における風向・風速観測結果の風ベクトルの相関は 0.76、風向相関は 0.83 であった。

表 10-1-1-26 季節別風向出現頻度、季節別風向別平均風速表

風速の高さ換算		測定高さ10.0[m] 高さ換算なし																	有風時の 平均風速 [m/s]
季節	項目	風 向 出 現 頻 度 [%]																	
		有 風 時																弱風時 [%]	
		NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	N		
春季	出現頻度[%]	0.0	0.2	9.4	10.0	4.8	2.4	1.4	1.1	1.8	9.0	9.0	9.4	14.9	16.1	2.5	0.4	7.5	
	平均風速[m/s]	-----	2.5	5.5	4.1	2.6	2.0	2.0	2.0	2.1	3.1	2.7	2.1	2.3	2.9	2.9	1.4		
夏季	出現頻度[%]	0.2	0.4	17.3	21.4	6.2	2.3	0.8	0.7	0.9	3.8	5.1	6.4	12.6	10.0	1.9	0.4	9.5	
	平均風速[m/s]	1.3	1.6	4.7	3.6	2.5	1.6	1.4	1.3	1.8	2.5	2.2	1.9	1.9	2.1	2.3	1.4		
秋季	出現頻度[%]	0.2	0.6	8.5	9.1	4.1	4.1	2.4	0.8	0.8	2.8	3.9	5.4	14.0	25.9	3.8	0.3	13.3	
	平均風速[m/s]	1.3	1.8	4.0	3.0	2.1	1.8	1.9	1.6	2.4	2.9	2.6	2.0	2.6	3.2	2.9	1.3		
冬季	出現頻度[%]	0.3	0.2	1.0	2.8	3.3	4.2	2.0	0.3	0.3	4.6	7.3	14.3	27.2	20.7	4.5	0.3	6.6	
	平均風速[m/s]	1.7	1.2	3.9	3.8	2.4	2.2	2.3	1.6	2.7	3.4	2.8	2.7	2.8	3.2	2.9	1.8		

注：工事関係車両の通行時間帯（7 時～18 時）を対象に集計した。

(オ) 予測結果

降下ばいじんの予測結果を表 10-1-1-27 に、距離減衰図を図 10-1-1-13 に示した。

工事関係車両による降下ばいじん量は、0.2～4.2t/km²/月であった。

「道路環境影響評価の技術手法（平成 24 年度版）」（平成 25 年 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）に示されている参考値(10t/km²/月)と比較するとすべての結果が下回っていた。

降下ばいじんの距離減衰図によると降下ばいじんは敷地境界から 10m 離れた距離で半分以下になっていると予測される。

表 10-1-1-27 降下ばいじん量の予測結果

予測地点 (道路敷地境界)	車線	工事関係車両による降下ばいじん量 (t/km ² /月)				参考値 (t/km ² /月)
		春季	夏季	秋季	冬季	
交通量No.1 町道 13 号 尾別地区 代表断面	上り	1.8	2.3	3.9	0.2	10
	下り	2.0	2.9	4.2	0.2	

注 1：予測結果は道路敷地境界の地上 1.5m における値。

注 2：参考値は、「道路環境影響評価の技術手法（平成 24 年度版）」（平成 25 年 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）に示されている値で、工事関係車両による寄与分と比較するための値である。

注 3：一般国道 339 号へ向かう方向が上り側、対象事業実施区域へ向かう方向が下り側である。

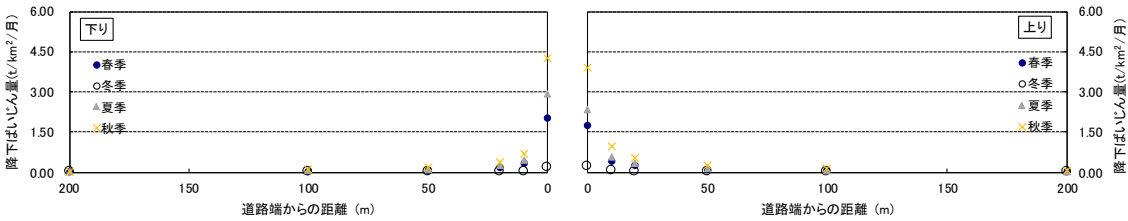


図 10-1-1-13 降下ばいじん量距離減衰図(交通量No.1 町道 13 号尾別地区)

c) 評価の結果

(7) 環境影響の回避・低減に係る評価

工事用資材等の搬出入に伴う粉じん等の影響を低減するための環境保全措置は以下のとおりである。

- ・ 工事関係車両により発生する粉じん等については、洗車設備を設け車輪等の洗浄を行うとともに、適宜出入り口の散水を行い飛散防止に努める。
- ・ 車両の集中を軽減するため、工程調整により工事関係車両台数の平準化を図った。
- ・ 工事関係者の通勤においては、乗り合いの徹底等により車両台数の低減を図る。
- ・ 通勤車両にマイクロバスを用い、通勤用の工事関係車両台数の低減を図る。
- ・ 定期的に会議等を行い、上記の環境保全措置の実施を工事関係者へ周知徹底する。

工事用資材等の搬出入に伴う粉じん等は一時的な影響であり、上記の環境保全措置、配慮をすることによって、実行可能な範囲内で影響の低減が図られているものと評価する。

(イ) 国又は地方公共団体による基準又は目標との整合性の検討

粉じん等については、環境基準等の基準又は規制値は定められていないが、「道路環境影響評価の技術手法（平成 24 年度版）」（平成 25 年 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）に示されている参考値である 10t/km²/月と比較するとすべての結果が下回っていた。

なお、予測においては、季節毎に大型車両の台数が最大となる月の日平均交通量を設定して予測しており、実際の影響は予測結果より低くなるものと想定される。

以上のことから、環境保全の基準等との整合が図られているものと評価する。

また、青森県では、平成 28 年 3 月に「第 5 次青森県環境計画」を策定し、開発事業等における環境配慮指針を示している。大気環境への配慮としては、

- ・ 物資の大量輸送や自動車交通量の増大などを伴う事業の実施に当たっては、交通渋滞の発生しやすい地域や住宅地等への車両の乗り入れ・通過等の抑制に努め、通勤者の公共交通機関利用や大量輸送手段の活用、輸送時間調整などに配慮する。

等と記載されている。本事業では洗車設備の設置による車輪の洗浄、工程調整による工事関係車両の平準化、通勤者の乗り合いによる工事関係車両台数の低減等を行うことから、「第 5 次青森県環境計画」に示された環境配慮指針に整合するものと評価する。

(b) 建設機械の稼働

a) 環境保全措置

建設機械の稼働に伴う粉じん等の影響を低減するため、以下の環境保全措置を講じる。

- ・ 工事中に粉じん等が発生する恐れがある場合には、適宜散水を行うとともに、必要に応じて仮設の簡易舗装、敷鉄板、碎石の敷設等により飛散防止に努める。
- ・ 建設機械の稼働により発生する粉じん等については、洗車設備を設け車輪等の洗浄を行うとともに、適宜出入り口の散水を行い飛散防止に努める。
- ・ 定期的に会議等を行い、上記の環境保全措置の実施を工事関係者へ周知徹底する。

b) 予 測

(7) 予測地域

工事実施区域から約 1km の範囲を含む対象事業実施区域及びその周辺における住居等が存在する地域とした。

(イ) 予測地点

対象事業実施区域の最寄り住居及び対象事業実施区域周辺に分布する集落を代表するように、北西側、西側、南西側の対象事業実施区域寄りの各住居付近の 4 地点及び南東側の人と自然との触れ合いの活動の場 1 地点(砂防愛ランド)の計 5 地点とした(図 10-1-1-8 参照)。

(ウ) 予測対象時期

建設機械の稼働に伴う粉じん等の排出量が最大となる時期とした。

建設機械の稼働に伴う粉じん等の予測は各季節について行うため、予測対象時期は粉じん等の影響が大きい土工事を行う 1 年とした。

(Ⅰ) 予測手法

「道路環境影響評価の技術手法（平成 24 年度版）」（平成 25 年 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、建設機械の稼働に伴う降下ばいじん量を予測した。

予測手順を図 10-1-1-14 に示した。

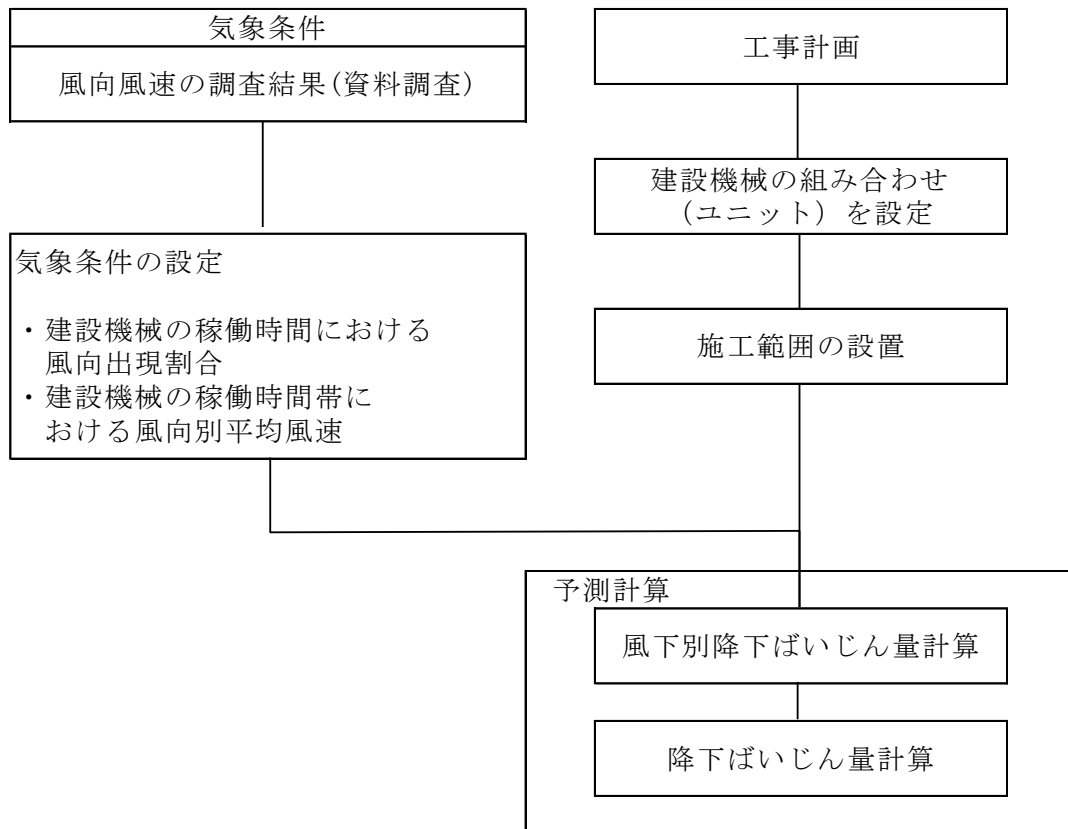


図 10-1-1-14 建設機械の稼働に伴う降下ばいじん量の予測手順

7) 計算式

(i) メッシュ別降下ばいじん量の算出式

$$R_{ks} = (N_U/m) \cdot N_d \cdot a \cdot (u_s/u_0)^{-b} \cdot (x/x_0)^{-c}$$

[記号]

R_{ks}	: 風向別降下ばいじん量 (t/(km ² ・月)) (添え字 k は発生源メッシュ、 s は風向 (16 方位) を示す。)
N_U	: ユニット数
m	: メッシュ数
N_d	: 月間工事日数 (日/月)
a	: 基準降下ばいじん量 (t/(km ² ・日・ユニット)) (基準風速時の基準距離における 1 ユニットからの 1 日当たりの降下ばいじん量)
u_s	: 季節別風向別平均風速 (m/s) ($u_s < 1\text{m/s}$ の場合は、 $u_s = 1\text{m/s}$ とする。)
u_0	: 基準風速 ($u_0 = 1\text{m/s}$)
b	: 風速の影響を表す係数 ($b = 1$)
x	: 風向に沿った風下距離 (m)
x_0	: 基準距離 ($x_0 = 1\text{m}$)
c	: 降下ばいじんの拡散を表す係数

(ii) 降下ばいじん量の算出式

$$C_d = \sum_{k=1}^m \sum_{s=1}^n R_{ks} \cdot f_{ws}$$

[記号]

C_d	: 降下ばいじん量 (t/(km ² ・月))
m	: メッシュ数
n	: 方位数
R_{ks}	: 風向別降下ばいじん量 (t/(km ² ・月)) (添え字 k は発生源メッシュ、 s は風向 (16 方位) を示す。)
f_{ws}	: 風向出現割合

イ) 予測条件

(i) 予測対象ユニットの選定と配置

建設機械の粉じん等の予測対象ユニットについては、工事計画より工事内容を想定し、最も粉じん等の影響が大きくなる工事を選定した。

主たる工事として、道路造成及び基礎工事がある。各ユニットは風力発電機設置位置に配置し、ユニット数は工事計画より設定した（表 10-1-1-28）。

表 10-1-1-28 予測対象ユニット等

工 種		春季	夏季	秋季	冬季
		3 月～5 月	6 月～8 月	9 月～11 月	12 月～2 月
道路造成	掘削工	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 路線 1～4	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 路線 1～4	1, 2, 3, 4, 5, 9, 11, 12, 13, 路線 1～4	—
基礎工事	掘削工	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13	—

注：数字は風車番号を示す。

(ii) 基準降下ばいじん量 a 及び降下ばいじんの拡散を表す係数 c

予測に用いる基準降下ばいじん量 a 及び降下ばいじんの拡散を表す係数 c は、「道路環境影響評価の技術手法（平成 24 年度版）」（平成 25 年 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）に基づき設定した。

表 10-1-1-29 基準降下ばいじん量 a 及び降下ばいじんの拡散を表す係数 c

種 別	ユニット	a	c
道路造成	掘削工	17, 000	2. 0
基礎工事			

注 1：表中の値は地上 1. 5m における値である。

注 2：基準降下ばいじん量 a は 8 時間/日の値。

(iii) 気象条件

建設機械の稼働時間における気象条件を表 10-1-1-30 に示した。

風向・風速は市浦地域気象観測所における気象観測結果（1 年間）を用いた。

なお、一般環境調査地点での風向・風速観測結果（4 季各 1 週間）と同じ期間での市浦地域気象観測所における風向・風速観測結果の風ベクトルの相関は 0.82、風向相関は 0.83 であった。

排出源の高さの風速は、工事用資材等の搬出入の窒素酸化物と同じく「道路環境影響評価の技術手法（平成 24 年度版）」（平成 25 年 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、べき法則により排出源高さの風速に補正して用いた。

表 10-1-1-30 季節別風向出現頻度、季節別風向別平均風速表

季節	風向別出現頻度及び平均風速																
	方位	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	N
春季	出現頻度 (%)	0.0	0.2	9.6	10.2	2.3	2.2	1.6	0.8	1.8	13.5	11.4	9.1	15.3	18.0	2.8	0.1
	平均風速(m/s)	0.0	0.8	5.0	4.2	2.2	2.4	1.9	2.1	2.4	3.3	2.7	2.1	2.2	2.5	2.1	0.7
夏季	出現頻度 (%)	0.2	0.5	16.1	12.9	4.2	2.9	1.3	0.4	1.8	8.9	7.1	5.7	15.2	17.0	3.6	0.6
	平均風速(m/s)	1.2	2.4	5.3	3.3	2.2	1.6	1.3	1.6	2.0	2.4	2.1	1.5	1.7	2.0	2.0	1.0
秋季	出現頻度 (%)	0.5	1.1	9.6	9.8	6.2	6.0	2.8	1.8	1.8	6.6	6.0	10.7	14.5	15.3	4.4	0.5
	平均風速(m/s)	1.2	1.2	3.7	2.8	2.1	1.7	1.7	1.3	1.9	2.8	2.3	2.0	2.1	2.3	2.3	1.1
冬季	出現頻度 (%)	0.2	0.1	1.2	3.6	6.3	6.5	3.6	0.9	1.0	5.0	8.9	14.7	19.4	21.7	3.5	0.4
	平均風速(m/s)	1.8	0.5	2.6	2.4	2.4	2.0	2.2	2.2	1.9	3.1	2.8	2.7	3.0	3.2	3.5	1.6

注：建設機械の平均的な稼働時間帯（8 時～12 時、13 時～17 時）を対象に集計した。

(オ) 予測結果

降下ばいじん量の予測結果を表 10-1-1-31 に、等濃度分布図を図 10-1-1-15(1)～(3) に示した。

建設機械の稼働による降下ばいじん量は、0.00～0.15t/km²/月であった。

「道路環境影響評価の技術手法（平成 24 年度版）」（平成 25 年 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）に示されている参考値である 10t/km²/月と比較するとすべての結果が下回っていた。

表 10-1-1-31 降下ばいじん量の予測結果

予測地点	建設機械の稼働による降下ばいじん量 (t/km ² /月)				参考値 (t/km ² /月)
	春季	夏季	秋季	冬季	
No.1	0.00	0.01	0.01	—	10
No.2	0.01	0.07	0.06	—	
No.3	0.01	0.04	0.03	—	
No.4	0.00	0.01	0.01	—	
No.5	0.05	0.15	0.10	—	

注1：予測結果は地上 1.5m における値。

注2：参考値は、「道路環境影響評価の技術手法（平成24年度版）」（平成25年 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）に示されている値で、工事による寄与分と比較するための値である。

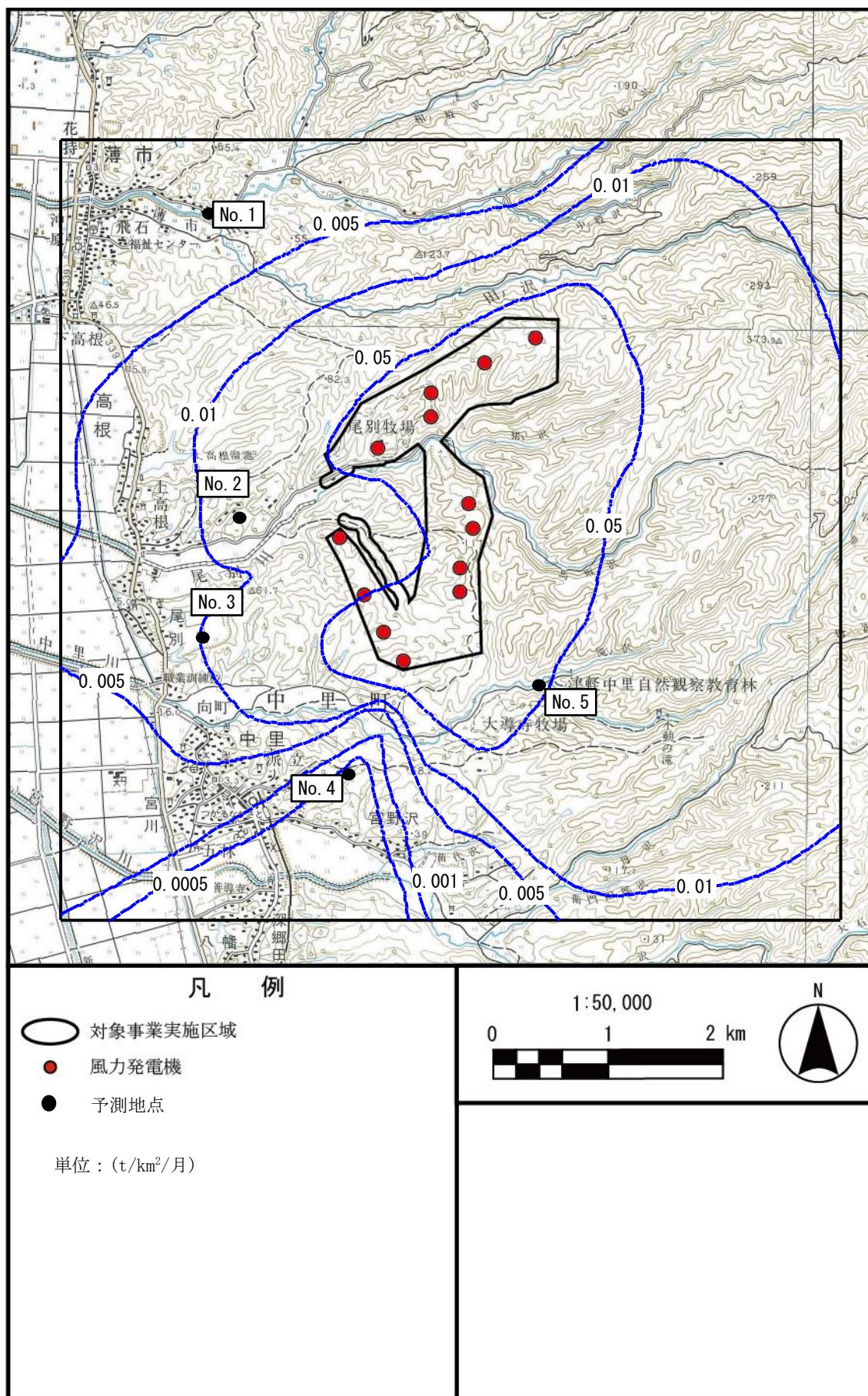


図 10-1-1-15(1) 春季・降下ばいじん量等濃度分布図

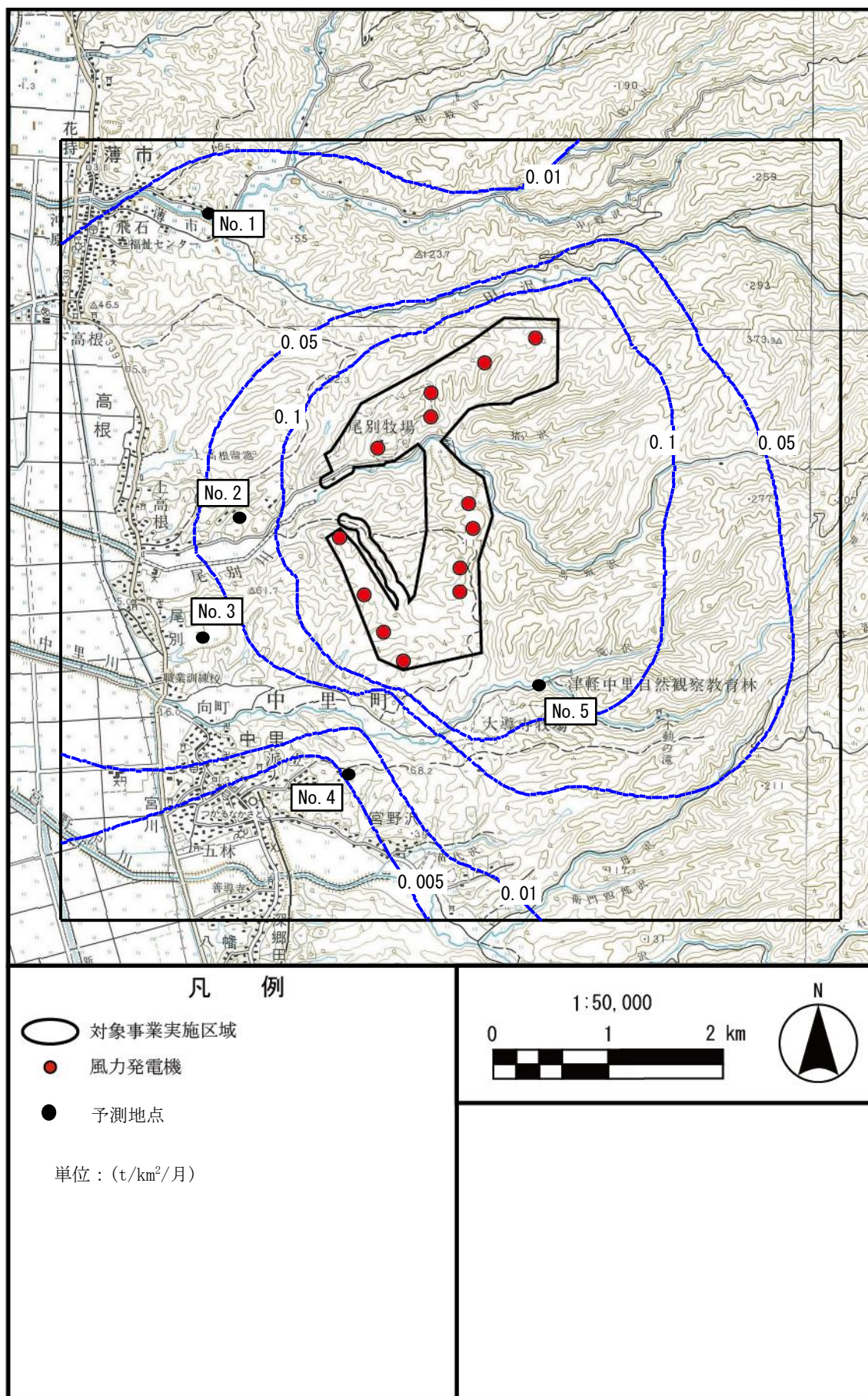


図 10-1-1-15(2) 夏季・降下ばいじん量等濃度分布図

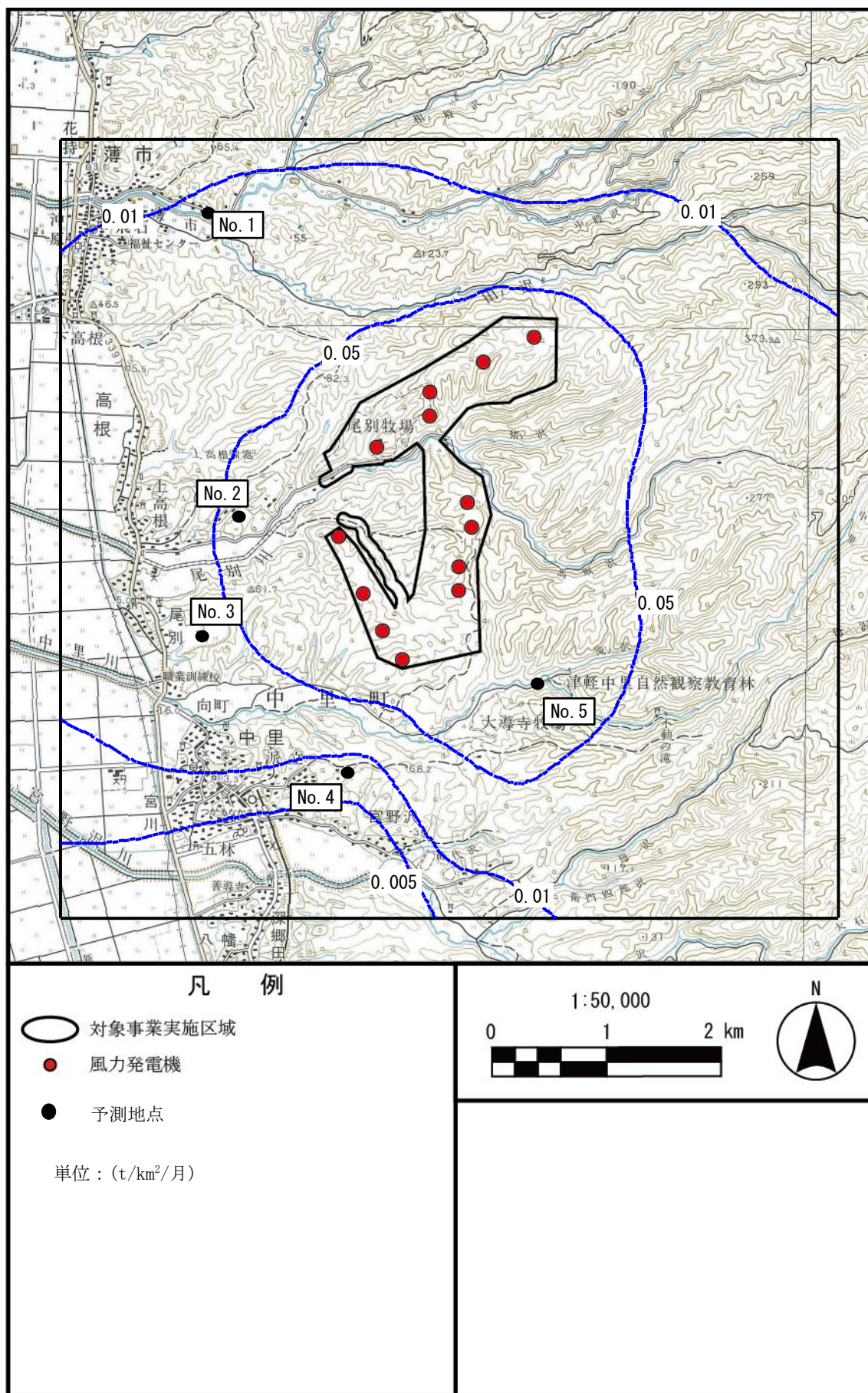


図 10-1-1-15(3) 秋季・降下ばいじん量等濃度分布図

c) 評価の結果

(7) 環境影響の回避・低減に係る評価

建設機械の稼働に伴う粉じん等の影響を低減するための環境保全措置は以下のとおりである。

- ・ 工事中に粉じん等が発生する恐れがある場合には、適宜散水を行うとともに、必要に応じて仮設の簡易舗装、敷鉄板、碎石の敷設等により飛散防止に努める。
- ・ 建設機械の稼働により発生する粉じん等については、洗車設備を設け車輪等の洗浄を行うとともに、適宜出入り口の散水を行い飛散防止に努める。
- ・ 定期的に会議等を行い、上記の環境保全措置の実施を工事関係者へ周知徹底する。

建設機械の稼働に伴う粉じん等は一時的な影響であり、上記の環境保全措置、配慮をすることによって、実行可能な範囲内で影響の低減が図られているものと評価する。

(イ) 国又は地方公共団体による基準又は目標との整合性の検討

粉じん等については、環境基準等の基準又は規制値は定められていないが、「道路環境影響評価の技術手法（平成 24 年度版）」（平成 25 年 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）に示されている参考値である 10t/km²/月と比較するとすべての結果が下回っていた。

以上のことから、環境保全の基準等との整合が図られているものと評価する。

また、青森県では、平成 28 年 3 月に「第 5 次青森県環境計画」を策定し、開発事業等における環境配慮指針を示している。地形や地盤の改変に係る環境配慮及び建設機械の稼働に係る環境配慮としては、

- ・ 表土の露出放置による土ぼこりなどの影響をできるだけ低減するよう努める。
- ・ 重機による地形改変に当たっては、適切な散水などにより土ぼこりの発生防止に努める。

等と記載されている。本事業では、適宜散水、必要に応じて簡易舗装及び敷鉄板の敷設、洗車設備の設置による車輪の洗浄、出入り口の散水等を行うことから、「第 5 次青森県環境計画」に示された環境配慮指針に整合するものと評価する。

(3) 騒 音

1) 調査結果の概要

① 工事用資材等の搬出入

(a) 道路交通騒音の状況

a) 現地調査

(7) 調査地域

工事用資材等の搬出入に用いる対象事業実施区域周辺の主要な走行ルートのうち、次の3つの道路沿道とした。

- ・町道 13 号（尾別地区）
- ・町道 58 号（中里地区）
- ・一般国道 339 号

(4) 調査地点

調査地点は主要な走行ルート沿道の住居等付近 4 地点とした。調査地点を図 10-1-1-16 に示した。

- ・No.1：町道 13 号 尾別地区
- ・No.2：町道 58 号 中里地区
- ・No.3：一般国道 339 号 北側
- ・No.4：一般国道 339 号 南側

(5) 調査期間

現地調査は、交通量が平均的となる平日（土日祝日の前後の日を除く。）に 1 日（24 時間）実施した。

- ・No.1、No.2：平成26年10月22日（水）7:00～平成26年10月23日（木）7:00
- ・No.3、No.4：平成27年 4月 8日（水）8:00～平成27年 4月 9日（木）8:00

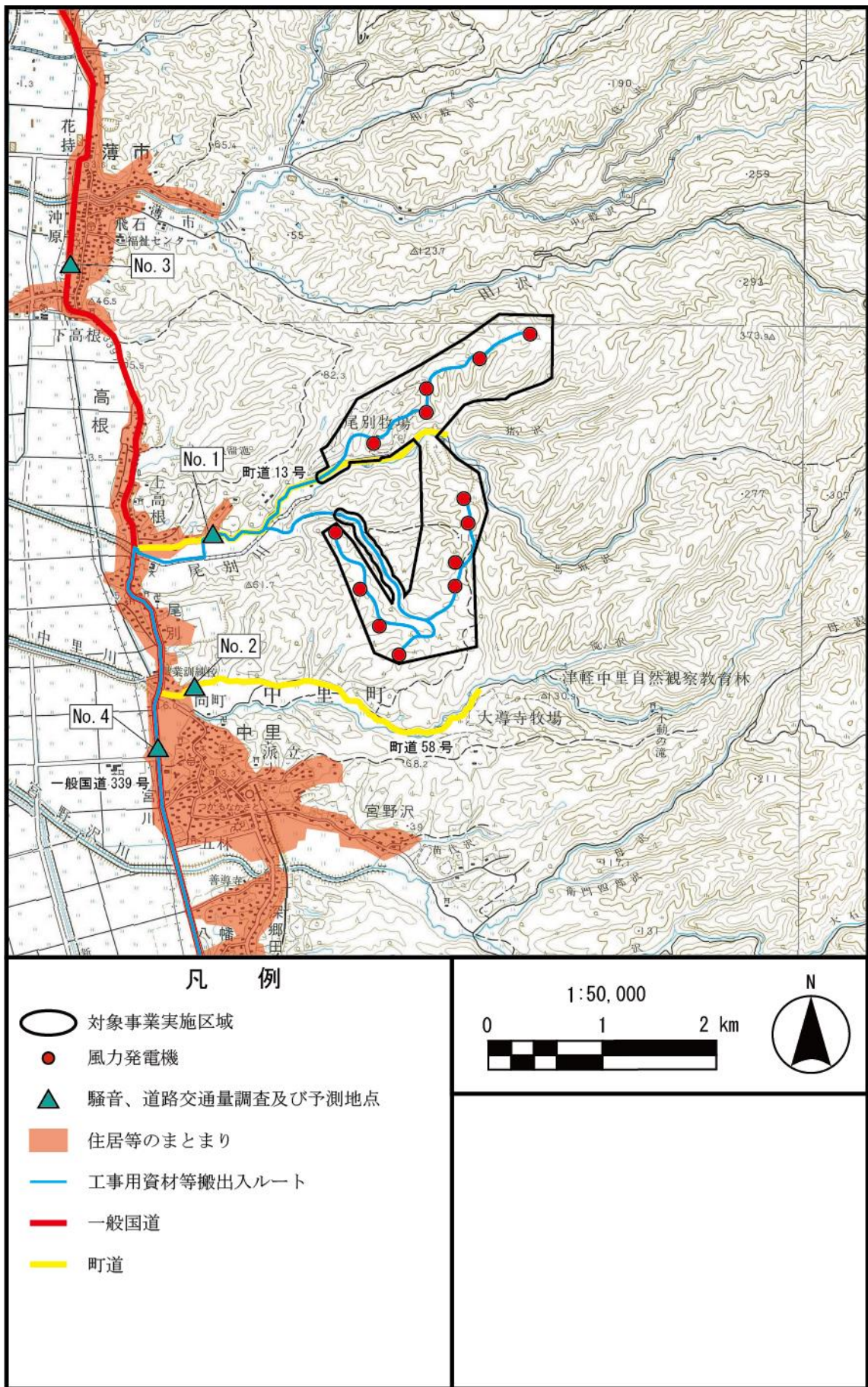


図 10-1-1-16 道路交通騒音、交通量調査地点及び予測地点

(イ) 調査方法

「騒音に係る環境基準の評価マニュアル」（平成 27 年 環境省）に基づき、等価騒音レベル(L_{Aeq})の測定を行い、調査結果の整理及び解析を行った。

調査結果は、「騒音に係る環境基準について」（平成 10 年 環境庁告示第 64 号）に定められた昼間（6 時～22 時）、夜間（22 時～6 時）の時間区分に整理した。

時間区分毎の平均値を算出するに当たっては、「騒音に係る環境基準の評価マニュアル」（平成 27 年 環境省）に従い、瞬時値を記録したデータを異常値処理した後に算出した。

騒音レベルの測定条件を表 10-1-1-32 に示した。

表 10-1-1-32 騒音レベルの測定条件

周波数補正回路	A 特性
騒音計の動特性	Fast
マイクロホンの設置高さ	地上 1.2m
記録間隔	100ms

(オ) 調査結果

道路交通騒音現地調査結果を表 10-1-1-33 に、時間別道路交通騒音調査結果を表 10-1-1-34(1)～(4) 及び図 10-1-1-17(1)～(4) に示した。

道路敷地境界での等価騒音レベル (L_{Aeq}) は、No.1 町道 13 号尾別地区では昼間 44dB、夜間 29dB、No.2 町道 58 号中里地区では昼間 49dB、夜間 37dB、No.3 一般国道 339 号北側で昼間 61dB、夜間 50dB、No.4 一般国道 339 号南側で昼間 65dB、夜間 54dB であった。

調査地点は、いずれも環境基準の類型指定がないが、No.1 町道 13 号尾別地区及びNo.2 町道 58 号中里地区は、参考として「道路に面する地域 (A 類型)」と、No.3 一般国道 339 号北側及びNo.4 一般国道 339 号南側は、「幹線交通を担う道路の近接空間」の環境基準値と比較すると、すべての地点で環境基準を満足する結果であった。

また、参考として、騒音規制法による道路交通騒音の要請限度値と比較すると、すべての結果が要請限度値を下回る結果であった。

表 10-1-1-33 道路交通騒音現地調査結果

調査地点 (道路敷地境界)	時間 区分	等価騒音 レベル (L_{Aeq}) 測定結果 (dB)	交通量 (台/時間 区分)	大型車 混入率 (%)	環境 基準値 (参考) (dB)	要請 限度値 (参考) (dB)
No.1 町道 13 号 尾別地区 【測定下り側】	昼間	44 (○)	57	3.5	60	65
	夜間	29 (○)	0	0.0	55	55
No.2 町道 58 号 中里地区 【測定下り側】	昼間	49 (○)	74	6.8	60	65
	夜間	37 (○)	2	0.0	55	55
No.3 一般国道 339 号 北側 【測定上り側】	昼間	61 (○)	1,727	6.3	70	75
	夜間	50 (○)	45	8.9	65	70
No.4 一般国道 339 号 南側 【測定上り側】	昼間	65 (○)	2,865	8.9	70	75
	夜間	54 (○)	63	12.7	65	70

注1：調査地点は騒音に係る環境基準の類型指定がされていないが、参考として以下の環境基準値と比較した。

No.1、No.2は道路に面する地域 (A 類型) : 昼間60dB、夜間55dB

No.3、No.4は幹線交通を担う道路の近接空間：昼間70dB、夜間65dB

注2：(○)は環境基準を満足していることを表す。

注3：調査地点は騒音に係る要請限度の指定地域とされていないが、参考として以下の要請限度値と比較した。

No.1、No.2は道路に面する地域 (a 類型：1車線) : 昼間65dB、夜間55dB

No.3、No.4は幹線交通を担う道路の近接する区域 : 昼間75dB、夜間70dB

表 10-1-1-34(1) 時間別道路交通騒音、交通量調査結果 (No.1 町道 13 号 尾別地区)

測 定 地 点 : No.1地点(尾別地区)

測 定 日 : 平成26年10月22日(水)～平成26年10月23日(木)

測定時刻	騒音レベル							大型車		小型車		合計(台)
	L _{Aeq}	L _{A5}	L _{A10}	L _{A50}	L _{A90}	L _{A95}	L _{Amax}	上り	下り	上り	下り	
7	42.9	41	38	28	<28	<28	72	0	0	1	3	4
8	38.3	37	34	29	<28	<28	71	0	0	0	1	1
9	46.0	38	36	31	29	29	80	0	0	0	3	3
10	46.0	40	37	32	29	29	77	0	0	4	3	7
11	49.6	40	34	<28	<28	<28	80	1	1	5	1	8
12	42.6	40	35	<28	<28	<28	72	0	0	3	2	5
13	42.7	38	34	<28	<28	<28	71	0	0	0	4	4
14	45.9	39	34	<28	<28	<28	74	0	0	3	5	8
15	45.7	39	35	<28	<28	<28	77	0	0	4	1	5
16	46.8	43	37	<28	<28	<28	76	0	0	6	4	10
17	28.9	33	31	<28	<28	<28	47	0	0	2	0	2
18	<28	31	29	<28	<28	<28	53	0	0	0	0	0
19	30.6	33	31	<28	<28	<28	52	0	0	0	0	0
20	<28	29	28	<28	<28	<28	40	0	0	0	0	0
21	<28	<28	<28	<28	<28	<28	54	0	0	0	0	0
22	<28	30	28	<28	<28	<28	41	0	0	0	0	0
23	<28	30	28	<28	<28	<28	54	0	0	0	0	0
0	<28	<28	<28	<28	<28	<28	59	0	0	0	0	0
1	<28	<28	<28	<28	<28	<28	35	0	0	0	0	0
2	<28	<28	<28	<28	<28	<28	42	0	0	0	0	0
3	<28	<28	<28	<28	<28	<28	38	0	0	0	0	0
4	<28	28	<28	<28	<28	<28	44	0	0	0	0	0
5	33.7	36	34	<28	<28	<28	58	0	0	0	0	0
6	37.4	42	40	35	32	32	57	0	0	0	0	0
昼間	44	37	34	29	28	28	80	1	1	28	27	57
夜間	29	30	29	<28	<28	<28	59	0	0	0	0	0

注) 28dB未満(<28)の値は、28dBとして計算した。

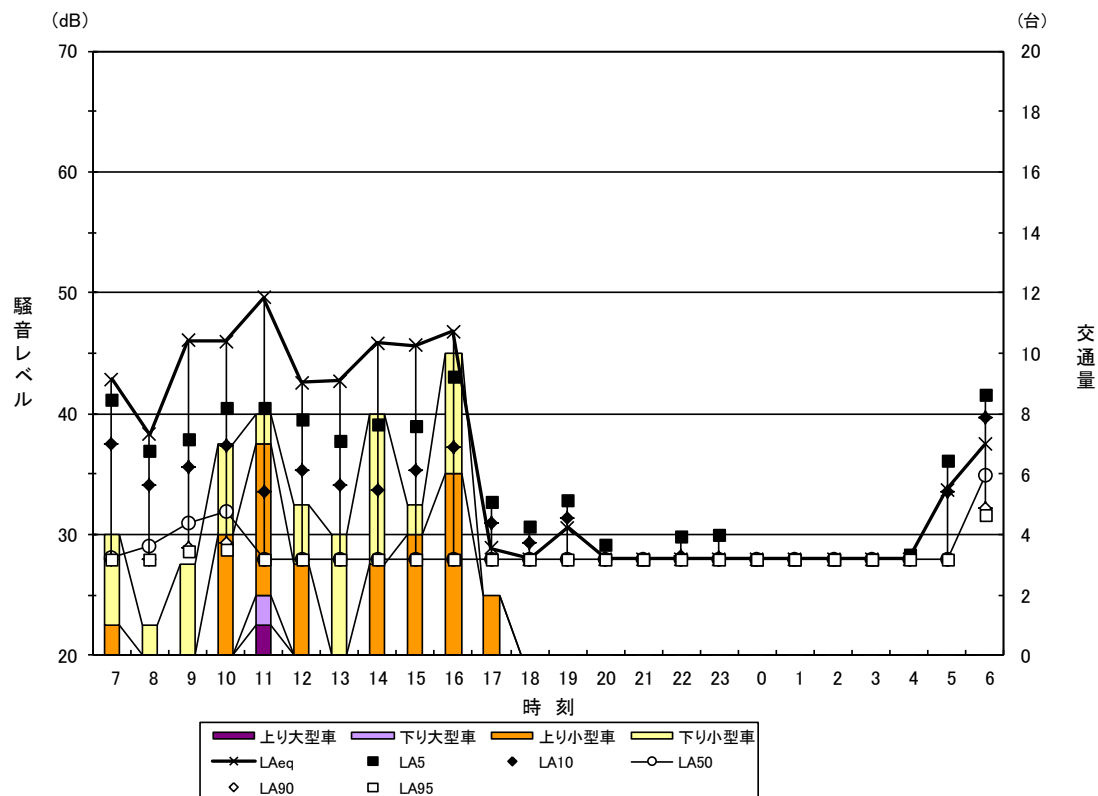


図 10-1-1-17(1) 時間別道路交通騒音、交通量調査結果 (No.1 町道 13 号 尾別地区)

表 10-1-1-34(2) 時間別道路交通騒音、交通量調査結果(No.2 町道 58 号 中里地区)

測定地点 : No.2地点(中里地区)

測定日 : 平成26年10月22日(水)~平成26年10月23日(木)

測定時刻	騒音レベル							大型車		小型車		合計(台)
	L _{Aeq}	L _{A5}	L _{A10}	L _{A50}	L _{A90}	L _{A95}	L _{Amax}	上り	下り	上り	下り	
7	53.9	45	41	31	<28	<28	84	1	0	1	2	4
8	52.0	47	43	34	30	30	85	0	1	1	2	4
9	49.6	50	45	35	31	30	75	0	0	6	5	11
10	46.8	45	41	33	30	29	76	0	0	4	4	8
11	48.0	43	38	31	28	<28	80	0	0	4	1	5
12	49.9	42	37	<28	<28	<28	79	1	0	1	4	6
13	48.4	43	37	31	<28	<28	78	0	0	2	6	8
14	44.6	37	33	30	<28	<28	75	0	0	4	0	4
15	46.0	41	35	30	<28	<28	77	0	0	4	2	6
16	52.2	47	41	31	<28	<28	74	0	1	6	4	11
17	39.2	37	35	29	<28	<28	77	0	0	1	0	1
18	29.0	33	31	<28	<28	<28	46	0	0	0	0	0
19	31.1	34	33	28	<28	<28	49	0	0	0	0	0
20	39.1	35	32	<28	<28	<28	71	0	0	1	1	2
21	30.9	35	33	<28	<28	<28	57	0	0	0	0	0
22	28.9	34	32	<28	<28	<28	46	0	0	0	0	0
23	<28	32	30	<28	<28	<28	46	0	0	0	0	0
0	<28	<28	<28	<28	<28	<28	44	0	0	0	0	0
1	<28	<28	<28	<28	<28	<28	52	0	0	0	0	0
2	<28	29	<28	<28	<28	<28	50	0	0	0	0	0
3	<28	30	28	<28	<28	<28	48	0	0	0	0	0
4	32.1	32	30	<28	<28	<28	58	0	0	0	0	0
5	45.8	40	36	30	<28	<28	77	0	0	1	1	2
6	50.8	46	43	38	35	35	82	1	0	0	3	4
昼間	49	41	37	31	29	29	85	3	2	35	34	74
夜間	37	32	30	28	28	28	77	0	0	1	1	2

注) 28dB未満(<28)の値は、28dBとして計算した。

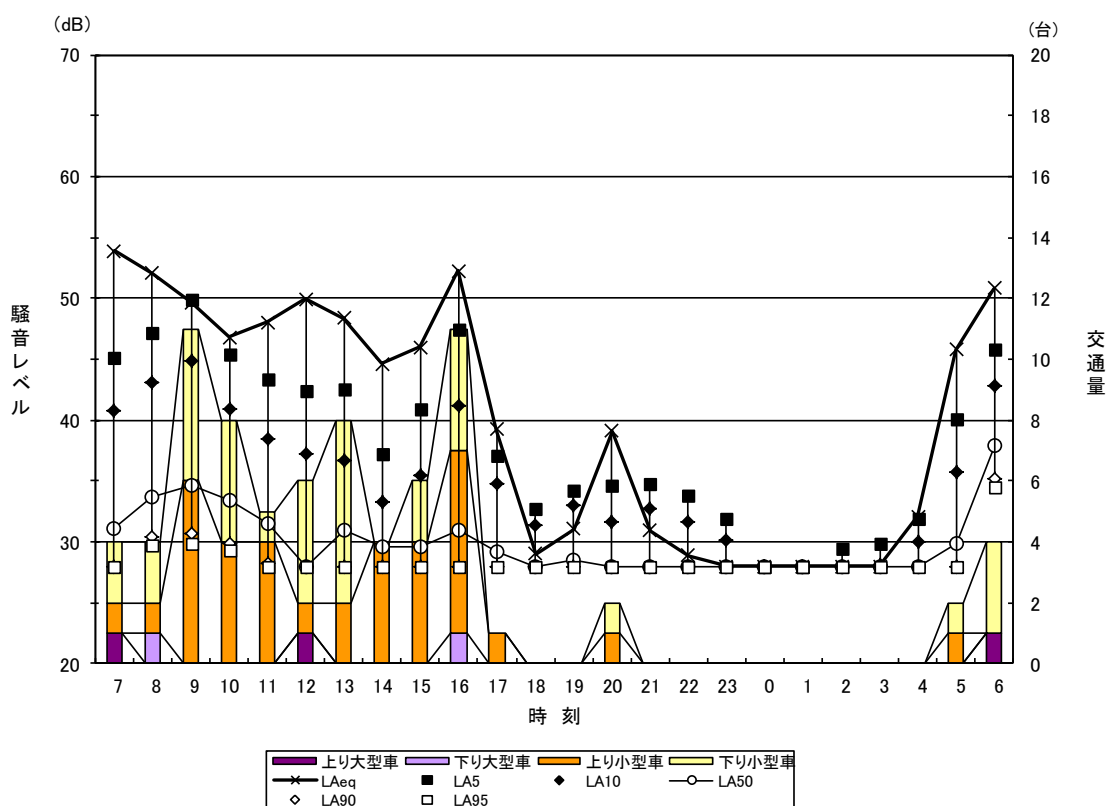


図 10-1-1-17(2) 時間別道路交通騒音、交通量調査結果(No.2 町道 58 号 中里地区)

表 10-1-1-34 (3) 時間別道路交通騒音、交通量調査結果 (No.3 一般国道 339 号 北側)

測定地点 : No.3地点(国道339号北側:中泊町大字高根字小金石582)

測定日 : 平成27年4月8日(水)~平成27年4月9日(木)

測定時刻	騒音レベル							大型車		小型車		合計(台)
	L _{Aeq}	L _{A5}	L _{A10}	L _{A50}	L _{A90}	L _{A95}	L _{Amax}	上り	下り	上り	下り	
8	62.2	69	65	47	39	38	83	5	2	82	47	136
9	62.1	69	65	46	38	37	82	5	4	60	50	119
10	62.6	69	65	47	38	37	83	4	3	73	61	141
11	62.5	69	64	45	40	39	85	8	6	48	57	119
12	59.3	66	60	42	38	37	81	1	4	30	39	74
13	62.5	69	65	46	41	40	84	8	6	55	48	117
14	61.8	68	64	45	40	40	84	2	5	52	57	116
15	61.3	68	64	46	41	40	83	6	4	38	53	101
16	63.4	70	66	48	40	39	84	9	4	85	52	150
17	62.5	70	66	51	42	41	82	4	0	86	93	183
18	60.4	67	62	45	39	38	82	1	2	40	56	99
19	58.1	64	58	42	38	37	80	0	2	20	40	62
20	54.8	55	48	38	36	35	80	0	1	10	11	22
21	51.7	49	44	37	35	34	79	0	0	6	9	15
22	49.9	46	41	37	35	34	77	0	0	0	9	9
23	49.0	43	39	34	33	33	75	0	0	2	4	6
0	50.7	41	38	35	34	34	82	0	1	0	1	2
1	46.5	39	36	33	31	30	77	0	0	1	2	3
2	45.2	38	35	31	29	29	77	0	0	0	3	3
3	47.9	41	38	33	31	31	77	0	0	0	3	3
4	47.9	42	39	34	32	31	77	0	0	1	0	1
5	54.2	52	47	37	35	34	78	1	2	11	4	18
6	60.8	66	61	45	38	37	81	0	1	40	53	94
7	64.5	71	68	52	40	38	84	6	6	93	74	179
昼間	61	66	62	45	39	38	85	59	50	818	800	1727
夜間	50	43	39	34	32	32	82	1	3	15	26	45

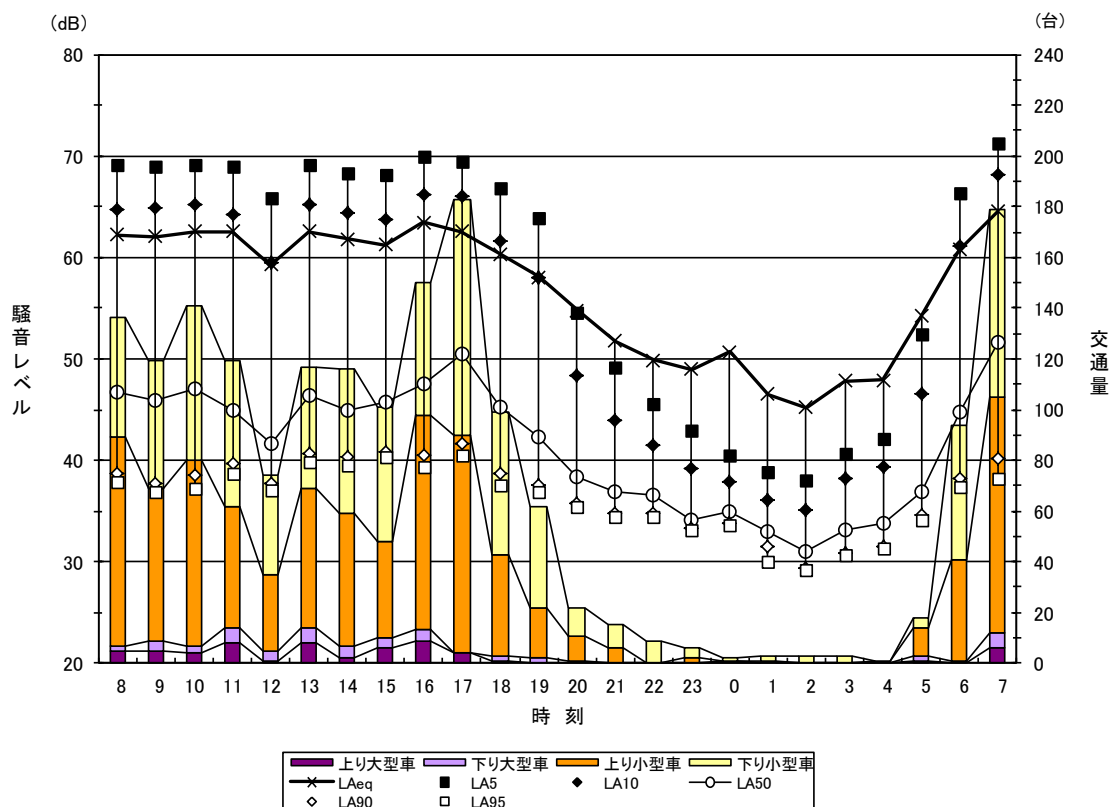


図 10-1-1-17 (3) 時間別道路交通騒音、交通量調査結果 (No.3 一般国道 339 号 北側)

表 10-1-1-34(4) 時間別道路交通騒音、交通量調査結果(No.4 一般国道 339 号 南側)

測定地点 : No.4地点(国道339号南側:中泊町大字中里字宝森105-13)

測定日 : 平成27年4月8日(水)~平成27年4月9日(木)

測定時刻	騒音レベル							大型車		小型車		合計(台)
	L _{Aeq}	L _{A5}	L _{A10}	L _{A50}	L _{A90}	L _{A95}	L _{Amax}	上り	下り	上り	下り	
8	67.1	74	71	54	43	41	87	12	13	129	76	230
9	66.9	74	71	54	43	42	86	15	11	119	95	240
10	66.5	74	70	53	39	38	87	14	12	115	86	227
11	65.9	73	69	52	40	37	86	11	18	76	108	213
12	63.4	70	65	47	38	36	84	3	3	73	81	160
13	65.3	72	68	51	41	40	86	9	13	97	79	198
14	65.0	72	68	49	40	38	87	16	13	75	71	175
15	66.0	73	70	53	42	40	88	7	12	95	87	201
16	66.6	74	71	55	41	38	85	13	10	107	97	227
17	67.0	74	71	58	44	42	87	6	4	136	129	275
18	64.9	72	68	53	40	38	84	3	3	83	78	167
19	62.7	68	63	49	39	37	84	1	3	38	56	98
20	60.7	64	59	42	32	31	84	0	0	18	28	46
21	57.9	60	53	35	29	<28	84	0	0	8	22	30
22	49.9	43	36	29	<28	<28	81	0	0	0	6	6
23	54.0	47	41	28	<28	<28	82	0	0	4	5	9
0	48.4	37	33	<28	<28	<28	80	0	1	1	0	2
1	48.4	38	33	<28	<28	<28	77	0	0	0	4	4
2	49.2	34	32	<28	<28	<28	82	0	0	2	0	2
3	56.5	49	39	29	<28	<28	87	1	1	0	4	6
4	53.7	47	43	33	29	29	83	0	0	1	4	5
5	59.9	60	54	40	34	33	85	4	1	11	13	29
6	65.1	72	67	51	41	39	85	6	3	60	50	119
7	66.8	74	71	54	44	42	88	8	14	130	107	259
昼間	65	71	67	51	40	38	88	124	132	1359	1250	2865
夜間	54	44	39	30	29	29	87	5	3	19	36	63

注) 28dB未満(<28)の値は、28dBとして計算した。

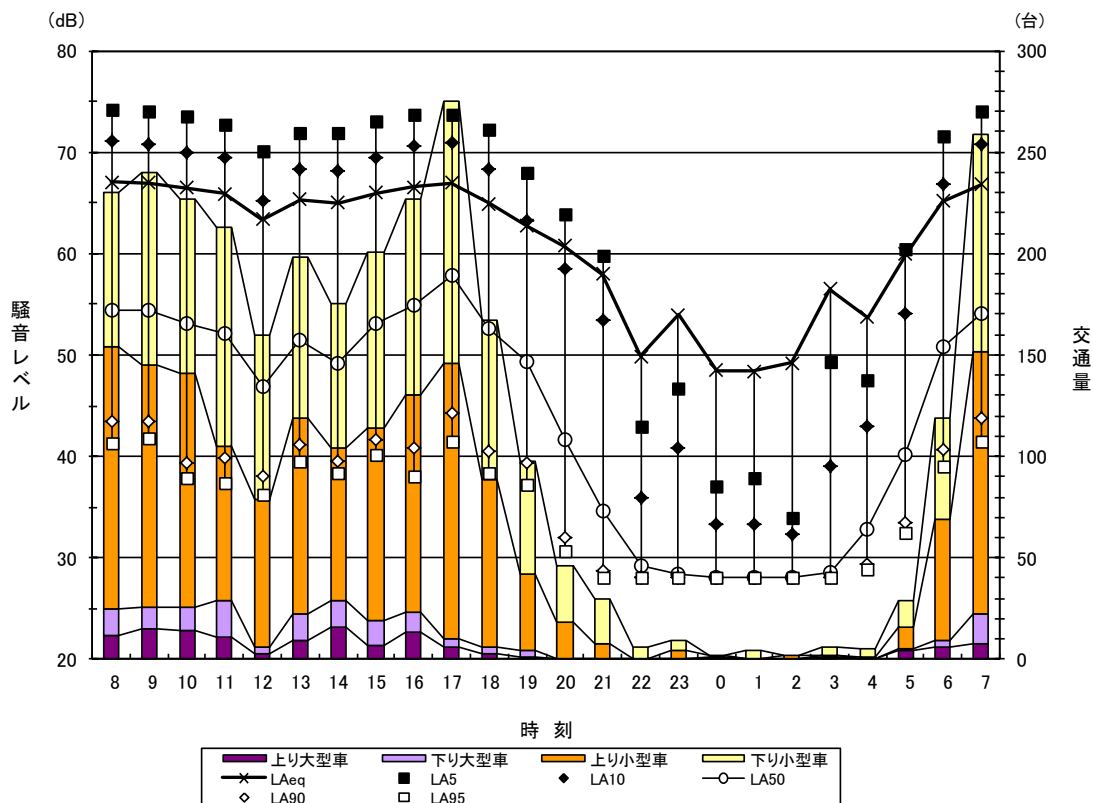


図 10-1-1-17(4) 時間別道路交通騒音、交通量調査結果(No.4 一般国道 339 号 南側)

(b) 沿道の状況

a) 文献その他資料調査

工事関係車両の主要な走行ルート沿いにおける主な集落の分布状況は、図 10-1-1-16 のとおりである。

また、配慮が特に必要な施設の分布状況は、「第 3 章 3-2 社会的状況 3-2-5 学校、病院その他の環境の保全についての配慮が特に必要な施設の配置の状況及び住宅の配置の概況」のとおりである。

b) 現地調査

(7) 調査地域

前項の「(a) 道路交通騒音の状況 a) 現地調査 (7) 調査地域」のとおり、工事用資材等の搬出入に用いる対象事業実施区域周辺の主要な走行ルートの 3 つの道路沿道とした。

(イ) 調査地点

前項の「(a) 道路交通騒音の状況 a) 現地調査 (イ) 調査地点」のとおり、主要な走行ルートを代表する 4 地点で実施し、位置図を図 10-1-1-16 に示した。

(ウ) 調査期間

前項の「(a) 道路交通騒音の状況 a) 現地調査 (ウ) 調査期間」の時期に実施した。

(イ) 調査方法

現地調査により調査地点周辺の住居、環境保全で配慮が特に必要な施設、路面及び周辺の土地利用状況等を確認した。

(オ) 調査結果

■No.1 町道 13 号 尾別地区

住居等保全施設の多くは、下り車線側（北側）に立地している状況であったが、道路敷地から離れた位置に立地している住居等が多く、福祉施設（グループホーム）も 1 棟立地している。上り車線側（南側）には道路敷地に近い住居が 1 軒立地しているが廃屋となっている状況であった。

■No.2 町道 58 号 中里地区

住居等保全施設の多くは、道路の両側に立地しており、いずれも道路敷地に近い住居として立地している状況であった。

■No.3 一般国道 339 号 北側

住居等保全施設の多くは、上り車線側（東側）に立地している状況で、道路敷地に近い住居数も多い状況であった。下り車線側（西側）に立地する住居は少ないが道路敷地に近い住居が立地している状況であった。

■No.4 一般国道 339 号 南側

住居等保全施設の多くは、上り車線側（東側）に立地している状況であったが、道路敷地から離れた位置に立地している住居が多い状況であった。下り車線側（西側）に立地する住居はみられないが、福祉施設（老人ホーム）が道路より 20～30m 離れた場所に立地している状況であった。

(c) 道路構造及び交通量に係る状況

a) 文献その他資料調査

文献その他資料調査による交通の状況は、「第 3 章 3-2 社会的状況 3-2-4 交通の状況」のとおりである。

b) 現地調査

(7) 調査地域

前項の「(b)沿道の状況 b)現地調査 (7)調査地域」のとおり、工事用資材等の搬出入に用いる対象事業実施区域周辺の主要な走行ルートのうち、次の 3 つの道路沿道とした。

- ・町道 13 号（尾別地区）
- ・町道 58 号（中里地区）
- ・一般国道 339 号

(イ) 調査地点

前項の「(b)沿道の状況 b)現地調査 (イ)調査地点」のとおり、主要な走行ルートを代表する 4 地点で実施し、位置図を図 10-1-1-16 に示した。

(ウ) 調査期間

前項の「(b)沿道の状況 b)現地調査 (ウ)調査期間」の時期に実施した。

(イ) 調査方法

道路構造：路線の現地確認、代表断面（交通量調査地点と同じ）における横断測量を実施した。

交通量：4 連式カウンターにより 1 時間毎の交通量を 2 車種別（大型車・小型車）にカウントした。

走行速度：一定区間を通過する車両を 1 時間に 10 台程度（交通量が 10 台に満たない場合は、走行台数程度）選定し、ストップウォッチで通過時間を計測した。

(オ) 調査結果

工事関係車両の主要な走行ルートにおける沿道の状況は、表 10-1-1-35(1)～(4)及び図 10-1-1-18(1)～(4)のとおりであった。

また、時間交通量は「(a)道路交通騒音の状況 a)現地調査 (オ) 調査結果」に示した。

表 10-1-1-35(1) 道路交通に係る状況の調査結果の概要(No.1 町道 13 号 尾別地区)

項 目	調査結果
道路構造	①道路種別：平面道路 ②車線数：1 車線（道路幅員：6.35m） ③上下方向： 上り：一般国道 339 号方向 下り：中泊町一般廃棄物最終処分場方向 ④幅員及び横断形状は図 10-1-1-18(1)に示した。 ⑤舗装種別：密粒アスファルト ⑥路面状況：大きな段差なし、小さなひび割れ多数あり。
交通量	①1 日の合計交通量：57 台（大型車混入率 3.5%） ②大型車交通量：上り車線 1 台、下り車線 1 台：計 2 台 ③小型車交通量：上り車線 28 台、下り車線 27 台：計 55 台
走行速度	観測結果：上り 34 km/h 下り 37 km/h 規制速度：法定速度（60km/h）、集落内は 20 km/h

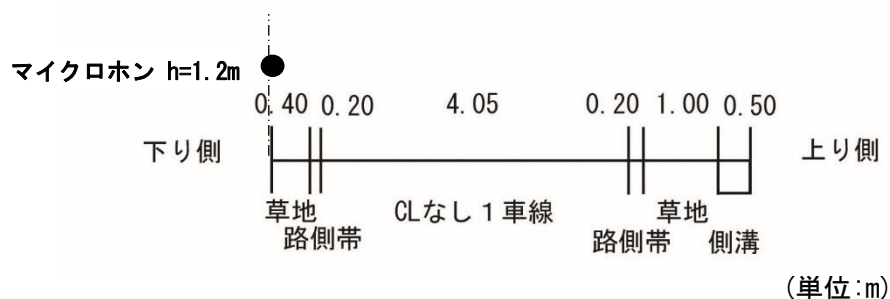


図 10-1-1-18(1) 道路横断図(No.1 町道 13 号 尾別地区)

表 10-1-1-35(2) 道路交通に係る状況の調査結果の概要(No.2 町道 58 号 中里地区)

項 目	調査結果
道路構造	①道路種別：平面道路 ②車線数：1 車線（道路幅員 6.05m） ③上下方向： 上り：一般国道 339 号方向 下り：砂防愛ランド方向 ④幅員及び横断形状は図 10-1-1-18(2)に示した。 ⑤舗装種別：密粒アスファルト ⑥路面状況：大きな段差、ひび割れはなし。
交通量	①1 日の合計交通量：76 台（大型車混入率 6.6%） ②大型車交通量：上り車線 3 台, 下り車線 2 台：計 5 台 ③小型車交通量：上り車線 36 台, 下り車線 35 台：計 71 台
走行速度	観測結果：上り 33 km/h 下り 32 km/h 規制速度：法定速度（60km/h）

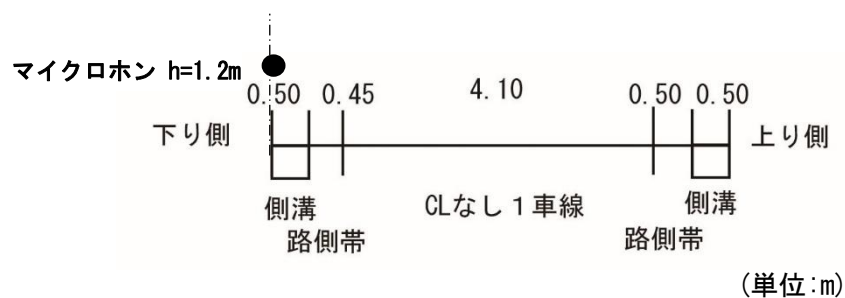


図 10-1-1-18(2) 道路横断図 (No.2 町道 58 号 中里地区)

表 10-1-1-35 (3) 道路交通に係る状況の調査結果の概要 (No.3 一般国道 339 号 北側)

項 目	調査結果
道路構造	①道路種別：平面道路 ②車線数：2 車線（道路幅員：12.7m） ③上下方向： 上り：五所川原市方向 下り：小泊方向 ④幅員及び横断形状は図 10-1-1-18(3)に示した。 ⑤舗装種別：密粒アスファルト ⑥路面状況：大きな段差、ひび割れはなし。わだちが目立つ。
交通量	①1 日の合計交通量：1,772 台（大型車混入率 6.4%） ②大型車交通量：上り車線 60 台, 下り車線 53 台：計 113 台 ③小型車交通量：上り車線 833 台, 下り車線 826 台：計 1,659 台
走行速度	観測結果：上り 61 km/h 下り 53 km/h 規制速度：50km/h

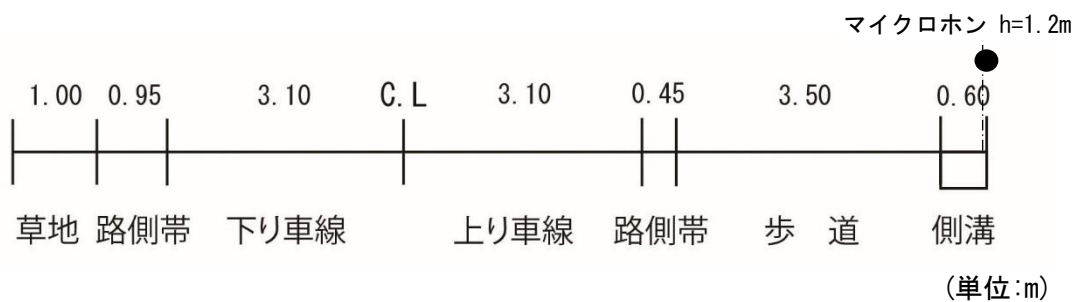


図 10-1-1-18 (3) 道路横断図 (No.3 一般国道 339 号 北側)

表 10-1-1-35 (4) 道路交通に係る状況の調査結果の概要 (No.4 一般国道 339 号 南側)

項 目	調査結果
道路構造	①道路種別：平面道路 ②車線数：2 車線（道路幅員：15.5m） ③上下方向： 上り：五所川原市方向 下り：小泊方向 ④幅員及び横断形状は図 10-1-1-18(4)に示した。 ⑤舗装種別：密粒アスファルト ⑥路面状況：大きな段差はないが、ひび割れはあり。
交通量	①1 日の合計交通量：2,928 台（大型車混入率 9.0%） ②大型車交通量：上り車線 129 台, 下り車線 135 台：計 264 台 ③小型車交通量：上り車線 1,378 台, 下り車線 1,286 台：計 2,664 台
走行速度	観測結果：上り 54 km/h 下り 42 km/h 規制速度：法定速度（60km/h）

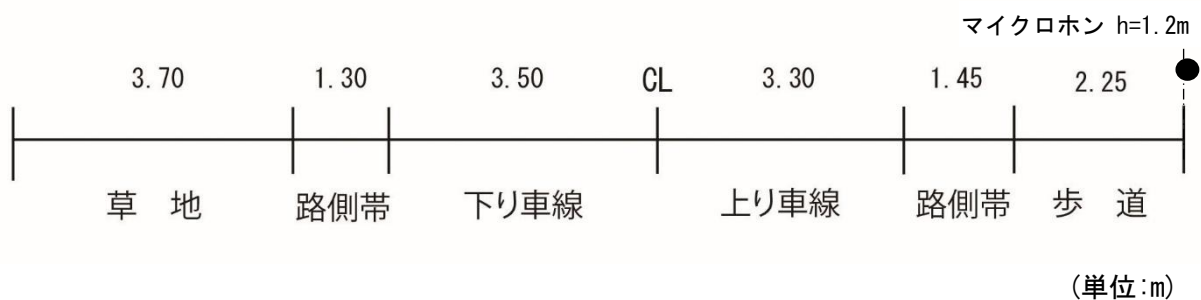


図 10-1-1-18 (4) 道路横断図 (No.4 一般国道 339 号 南側)

② 建設機械の稼働に係る騒音の状況

(a) 騒音の状況

a) 現地調査

(7) 調査地域

対象事業実施区域から約 2km の範囲を含む対象事業実施区域及びその周辺とした。

(イ) 調査地点

対象事業実施区域の環境保全に配慮が特に必要な施設、住居等を代表するように集落 4 地点、人と自然との触れ合いの活動の場 1 地点(砂防愛ランド)の計 5 地点とした(図 10-1-1-19 参照)。

(ウ) 調査期間

現地調査は、平日に 1 日(24 時間)実施した。

施設の稼働の調査期間のうち、風の弱い日のデータをとった。

・ No.1～No.4 : 平成26年11月11日(火) 0時 ～ 11日(火) 24時(24時間)

・ No.5 : 平成27年 4月15日(水) 18時 ～ 16日(木) 18時(24時間)

(エ) 調査方法

「騒音に係る環境基準の評価マニュアル」(平成 27 年 環境省)に基づき、等価騒音レベル(L_{Aeq})の測定を行い、調査結果の整理及び解析を行った。

調査結果は、「騒音に係る環境基準について」(平成 10 年 環境庁告示第 64 号)に定められた昼間(6 時～22 時)、夜間(22 時～6 時)の時間区分に整理した。

時間区分毎の平均値を算出するに当たっては、10 分間毎に記録した平均値を異常値処理した後に算出した。

騒音レベルの測定条件を表 10-1-1-36 に示した。

表 10-1-1-36 騒音レベルの測定条件

周波数補正回路	A 特性
騒音計の動特性	Fast
マイクロホンの設置高さ	地上 1.2m
記録間隔	10min(平均値)

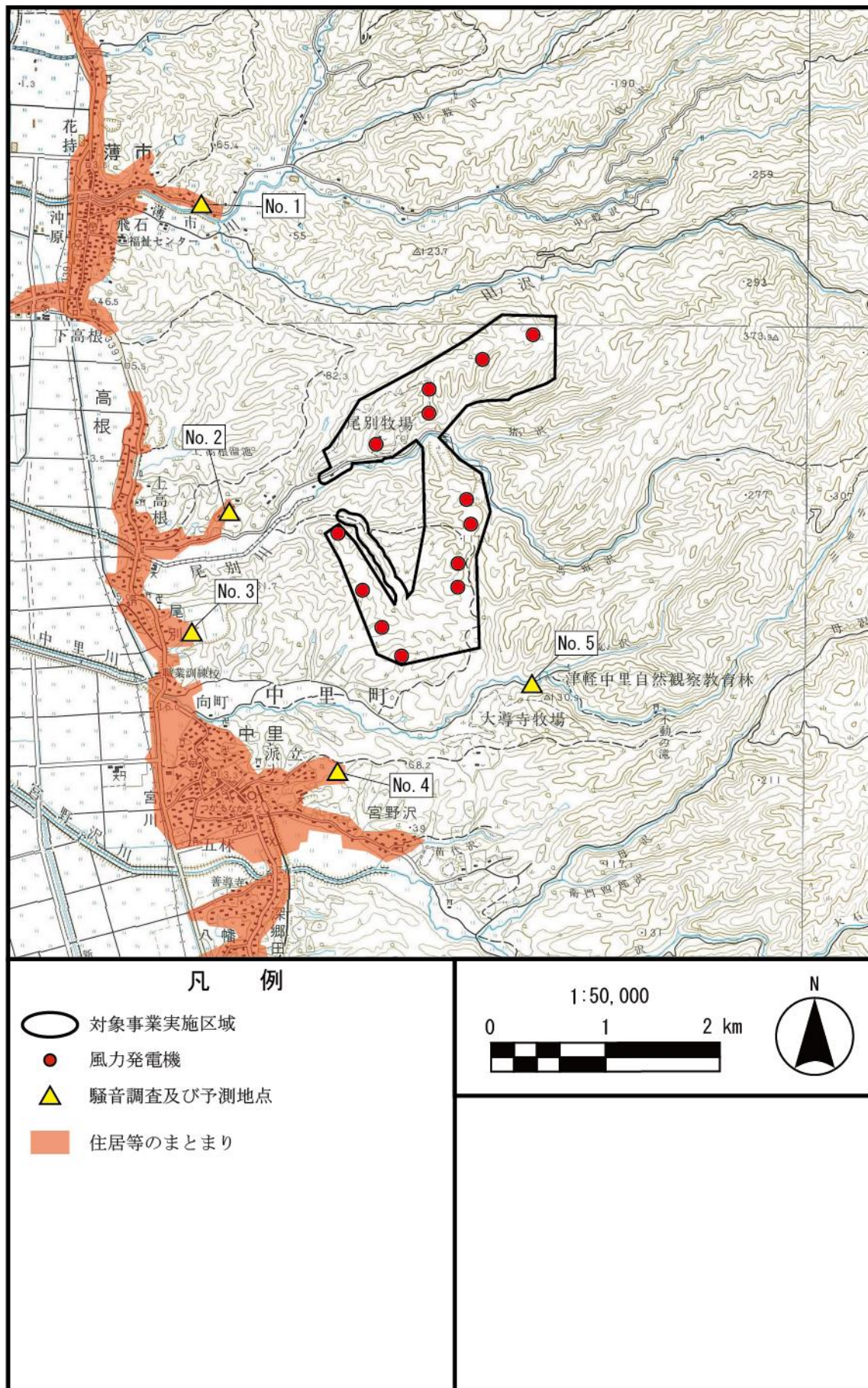


図 10-1-1-19 騒音-建設機械の稼働に関する騒音調査地点及び予測地点

(オ) 調査結果

騒音に係る環境基準の時間区分における騒音調査結果を表 10-1-1-37 に示した。

騒音に係る環境基準の時間区分における等価騒音レベル (L_{Aeq}) は、昼間 35～48dB、夜間 28～48dB であった。

調査地点は、いずれも環境基準の類型指定がないが、参考として A 類型（専ら住居の用に供される地域）の道路に面する地域の環境基準値（昼間 55dB）と比較すると、昼間は全地点で下回る結果であった。

表 10-1-1-37 騒音に係る環境基準の時間区分における騒音現地調査結果

調査地点	時間区分	等価騒音レベル (L_{Aeq}) 測定結果	環境基準値 A 類型 (参考)
		(dB)	(dB)
No.1 薄市地区	昼間	48 (○)	55
	夜間	36 (○)	45
No.2 尾別地区	昼間	36 (○)	55
	夜間	28 (○)	45
No.3 中里地区	昼間	42 (○)	55
	夜間	29 (○)	45
No.4 中里団地	昼間	35 (○)	55
	夜間	29 (○)	45
No.5 砂防愛ランド	昼間	48 (○)	55
	夜間	48 (×)	45

注 1：調査地点は騒音に係る環境基準の類型指定がされていないが、住居が存在することから、参考として一般環境の A 地域（専ら住居の用に供される地域）の環境基準値と比較した。

注 2：(○) (×) は対比する基準との整合を表す。

(b) 地表面の状況

各騒音調査地点と対象事業実施区域との間の地表面の状況は、現地踏査、地形図、空中写真等から把握し、その結果を表 10-1-1-38 に示した。

表 10-1-1-38 騒音測定地点と対象事業実施区域間の地表面状況

地点名	地表面状況
No.1 薄市地区	この地点から最も近い風力発電機まで約2.5km、比高は約60～150mとなっている。地表面は谷底平野部が田畑等の草地で、その周辺の段丘はスギやヒノキアスナロの針葉樹林が大部分を占め、一部ミズナラ等の広葉樹林が覆っている状況である。
No.2 尾別地区	この地点から最も近い風力発電機まで約1.0km、比高は約50～140mとなっている。地表面は谷底平野部が田畑等の草地で、その周辺の段丘はスギやヒノキアスナロの針葉樹林が大部分を占め、一部ミズナラ等の広葉樹林が覆っている状況である。
No.3 中里地区	この地点から最も近い風力発電機まで約1.5km、比高は約60～150mとなっている。地表面は大部分が段丘で、スギやヒノキアスナロの針葉樹林が大部分を占め、一部ミズナラ等の広葉樹林が覆っている状況である。
No.4 中里団地	この地点から最も近い風力発電機まで約1.1km、比高は約20～110mで段丘上に位置する。地表面は谷底平野部が田畑等の草地で、その周辺の段丘はスギやヒノキアスナロの針葉樹林が大部分を占め、一部ミズナラ等の広葉樹林が覆っている状況である。
No.5 砂防愛ランド	この地点から最も近い風力発電機まで約1.0km、比高は約30～120mで中里川の上流部の谷戸に位置している。地表面は大部分が段丘で、スギやヒノキアスナロの針葉樹林が大部分を占め、一部ミズナラ等の広葉樹林が覆っている状況である。

③ 施設の稼働に係る騒音の状況

(a) 騒音の状況

a) 現地調査

(7) 調査地域

対象事業実施区域から約 2km の範囲を含む対象事業実施区域及びその周辺とした。

(4) 調査地点

調査地点は、対象事業実施区域の環境保全に配慮が特に必要な施設、住居等を代表するように集落 4 地点、人と自然との触れ合いの活動の場 1 地点(砂防愛ランド)の計 5 地点とした(図 10-1-1-20 参照)。

(5) 調査期間

調査期間は、蛙や虫の鳴き声等の影響が少ない晩秋又は早春の 7 日間とした。

各調査地点の調査期間を表 10-1-1-39 に示した。

表 10-1-1-39 調査期間

調査地点	調査期間
No.1～No.4	平成26年11月 6日 (木) 12時 ～ 11月13日 (木) 12時
No.5	平成27年 4月13日 (月) 18時 ～ 4月20日 (月) 18時

(1) 調査方法

「騒音に係る環境基準の評価マニュアル」(平成 27 年 環境省)に基づき、等価騒音レベル(L_{Aeq})及び時間率騒音レベル(L_{A90})の測定を行い、調査結果の整理及び解析を行った。

調査結果は、「騒音に係る環境基準について」(平成 10 年 環境庁告示第 64 号)に定められた昼間(6 時～22 時)、夜間(22 時～6 時)の時間区分に整理した。

時間区分毎の平均値を算出するに当たっては、10 分間毎に記録した平均値を異常値処理した後に算出した。

騒音レベルの測定条件を表 10-1-1-40 に示した。

表 10-1-1-40 騒音レベルの測定条件

周波数補正回路	A 特性
騒音計の動特性	Fast
マイクロホンの設置高さ	地上 1.2m
記録間隔	10min(平均値)

(オ) 調査結果

騒音レベルの現地調査結果を表 10-1-1-41 (1)～(2)に示す。

等価騒音レベル(L_{Aeq})の現地調査結果は、昼間 32～52dB、夜間 28～51dB であった。

No.1～No.4 地点に比べると、No.5 地点は落水音の影響により騒音レベルは高い状態にあった。

調査地点は、いずれも環境基準の類型指定がないが、参考として一般環境の A 類型の環境基準値と比較すると、No.2～No.5 地点では夜の時間帯で環境基準値を超過する結果がみられた。特に、No.5 地点では調査期間を通して夜の時間帯で超過していた。

(b) 地表面の状況

各騒音調査地点と対象事業実施区域との間の地表面の状況は、現地踏査、地形図、空中写真等から把握し、その結果を表 10-1-1-38 に示した。

表 10-1-1-41 (1) 騒音現地調査結果 (No.1～No.4)

日	時間区分	騒音レベル現地調査結果 単位：dB								環境基準値 (参考) A類型 単位: dB	平均風速 単位: m/s (高さ10m)
		等価騒音レベル (L _{Aeq})				時間率騒音レベル (L _{A90})					
		No.1	No.2	No.3	No.4	No.1	No.2	No.3	No.4		
1日目	昼間	44 (○)	38 (○)	43 (○)	41 (○)	33	30	37	34	55	4.5
	夜間	33 (○)	35 (○)	39 (○)	39 (○)	29	29	34	34	45	4.9
2日目	昼間	50 (○)	40 (○)	48 (○)	46 (○)	41	34	43	42	55	7.4
	夜間	44 (○)	41 (○)	49 (×)	47 (×)	40	34	42	42	45	7.4
3日目	昼間	42 (○)	36 (○)	42 (○)	41 (○)	30	29	33	32	55	3.0
	夜間	30 (○)	28 (○)	31 (○)	29 (○)	28	<28	28	28	45	1.8
4日目	昼間	49 (○)	48 (○)	49 (○)	46 (○)	36	33	36	35	55	4.1
	夜間	45 (○)	47 (×)	51 (×)	47 (×)	35	38	39	37	45	5.4
5日目	昼間	47 (○)	37 (○)	43 (○)	40 (○)	33	30	36	32	55	3.3
	夜間	36 (○)	28 (○)	30 (○)	29 (○)	<28	<28	28	28	45	1.8
6日目	昼間	49 (○)	36 (○)	40 (○)	32 (○)	30	28	33	29	55	0.8
	夜間	33 (○)	30 (○)	29 (○)	28 (○)	<28	<28	28	<28	45	1.3
7日目	昼間	51 (○)	49 (○)	52 (○)	48 (○)	38	36	40	36	55	5.6
	夜間	43 (○)	46 (×)	45 (○)	42 (○)	35	36	35	34	45	5.3
期間平均	昼間	48 (○)	44 (○)	47 (○)	44 (○)	34	31	37	34	55	4.1
	夜間	41 (○)	42 (○)	45 (○)	43 (○)	33	34	34	34	45	4.0

注：1 調査地点は騒音に係る環境基準の類型指定がされていないが、住居が存在することから、参考として一般環境のA地域（専ら住居の用に供される地域）の環境基準値と比較した。

2 (○)は環境基準を達成、(×)は環境基準を超過を表す。

3 平均風速は、地上50mにおける現地気象観測結果を地上10mに換算し、算出した。

4 網掛けは平均風速5.0m/s以上を表す。

表 10-1-1-41 (2) 騒音現地調査結果 (No.5)

日	時間区分	騒音レベル現地調査結果 単位：dB		環境基準値 (参考) A類型 単位：dB	平均風速 単位：m/s (高さ10m)
		等価騒音レベル (L _{Aeq})	時間率騒音 レベル (L _{A90})		
		No.5	No.5		
1日目	昼間	47 (○)	47	55	1.4
	夜間	47 (×)	47	45	0.9
2日目	昼間	49 (○)	49	55	2.1
	夜間	48 (×)	47	45	1.6
3日目	昼間	48 (○)	47	55	3.8
	夜間	48 (×)	48	45	5.5
4日目	昼間	49 (○)	47	55	3.5
	夜間	47 (×)	47	45	3.6
5日目	昼間	47 (○)	47	55	5.1
	夜間	47 (×)	47	45	4.1
6日目	昼間	48 (○)	46	55	3.4
	夜間	47 (×)	46	45	4.5
7日目	昼間	49 (○)	48	55	3.3
	夜間	46 (×)	46	45	1.4
期間平均	昼間	48 (○)	47	55	3.2
	夜間	47 (×)	47	45	3.1

注：1 調査地点は騒音に係る環境基準の類型指定がされていないが、住居が存在することから、参考として一般環境のA地域（専ら住居の用に供される地域）の環境基準値と比較した。

2 (○)は環境基準を達成、(×)は環境基準を超過を表す。

3 平均風速は、地上50mにおける現地気象観測結果を地上10mに換算し、算出した。

4 網掛けは平均風速5.0m/s以上を表す。

2) 予測及び評価の結果

① 工事の実施

(a) 工事用資材等の搬出入

a) 環境保全措置

工事用資材等の搬出入に伴う騒音の影響を低減するため、以下の環境保全措置を講じる。

- ・車両の集中を軽減するため、工程調整により工事関係車両台数の平準化を図った。
- ・工事関係者の通勤においては、乗り合いの徹底等により車両台数の低減を図る。
- ・通勤車両にマイクロバスを用い、通勤用の工事関係車両台数の低減を図る。
- ・工事関係車両が特に増加するコンクリート打設時には他工区の工事を休止して交通量の調整を図る。
- ・定期的に会議等を行い、上記の環境保全措置の実施を工事関係者へ周知徹底する。

b) 予 測

(7) 予測地域

調査地域と同じとした。

(4) 予測地点

図 10-1-1-16 に示す主要な走行ルート of 代表断面 2 地点 (No.1 町道 13 号、No.4 一般国道 339 号南側) における道路敷地境界とした。なお、No.2 及び No.3 地点については、事業計画の変更により工事関係車両は走行しないこととなったため、予測は行わないものとした。

(5) 予測対象時期

工事用資材等の搬出入に伴う騒音の影響が最も大きくなる (台数が最も多くなる) コンクリート打設時の 1 日を対象とした。

(I) 予測手法

一般社団法人日本音響学会が提案している道路交通騒音の予測モデル「ASJ RTN-Model 2013」により等価騒音レベル (L_{Aeq}) を予測した。

予測手順を図 10-1-1-21 に示した。

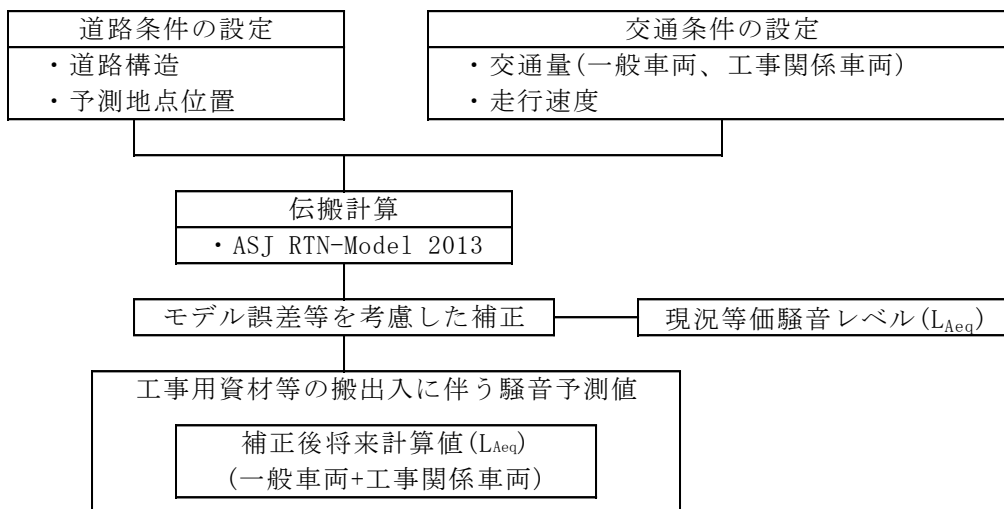


図 10-1-1-21 工事用資材等の搬出入に伴う騒音の予測手順

7) 計算式

(i) 基本計算式

$$L_{Aeq} = 10\log_{10} \left(10^{L_{AE}/10} \cdot \frac{N_T}{T} \right)$$

$$L_{AE} = 10\log_{10} \left(\frac{1}{T_0} \sum_i 10^{L_{A,i}/10} \cdot \Delta t_i \right)$$

$$L_{A,i} = L_{WA,i} - 20\log_{10} r_i - 8 + \Delta L_{cor,i}$$

$$L_{WA,i} = a + b\log_{10} V + C$$

$$\Delta L_{cor,i} = \Delta L_{dif,i} + \Delta L_{grnd,i} + \Delta L_{air,i}$$

[記号]

L_{Aeq} : 等価騒音レベル (dB)

L_{AE} : 単発騒音暴露レベル (dB)

T : 時間 (s)

N_T : T (s) 内の交通量 (台)

T_0 : 基準時間 (= 1s)

$L_{A,i}$: i 番目の音源位置から予測点に伝搬する騒音の A 特性音圧レベル (dB)

Δt_i : 音源が i 番目の区間に存在する時間 (s)

$L_{WA,i}$: i 番目の音源位置における自動車走行騒音の A 特性音響パワーレベル (dB)

a : 定数 (非定常走行区間 ; 大型 88.8、小型 82.3)

b : 定数 (非定常走行区間 ; 10)

V : 走行速度 (km/h)

C : 基準値に対する補正值

r_i : i 番目の音源位置から予測点までの直達距離 (m)

$\Delta L_{cor,i}$: i 番目の音源位置から予測点に至る音の伝搬に影響を与える各種の減衰要素に関する補正量 (dB)

$\Delta L_{dif,i}$: 回折に伴う減衰に関する補正值 (dB)
遮音壁等がないため、 $\Delta L_{dif,i} = 0$ とした。

$\Delta L_{grnd,i}$: 地表面効果による減衰に関する補正量 (dB)
※現地の実態に対応した。

$\Delta L_{air,i}$: 空気の音響吸収による減衰に関する補正量 (dB)
 $\Delta L_{air,i} = 0$ とした。

(ii) 計算値補正式

計算値補正式は、将来予測における道路条件や交通条件、モデル誤差及び地域特性を考慮し、次のとおりとした。

$$L'_{Aeq} = L_{se} + (L_{gj} - L_{ge})$$

[記号]

L'_{Aeq} : 補正後将来計算値(dB)

L_{se} : 将来計算値(dB)

L_{gj} : 現況実測値(dB)

L_{ge} : 現況計算値(dB)

4) 予測条件

(i) 交通量

予測に用いた将来交通量を表 10-1-1-42 に示した。

No.1 及びNo.4 地点については、全車両が当該断面を走行するものとした。

なお、通勤車両はマイクロバスに乗り換えたものとしており自家用車等の小型車は 0 台と設定している。

工事関係車両の走行速度は、No.1 は住居等の保全対象のある区間は周辺住居への配慮として 20km/h 走行を行うものとした。一般国道のNo.4 地点については、規制（法定）速度とし、60km/h とした。

表 10-1-1-42 予測断面における将来交通量

予測地点	時間区分	車線	走行速度 km/h	現況交通量 (台)		工事関係車両 (台)		将来交通量 (台)	
				大型車	小型車	大型車	小型車	大型車	小型車
No.1 町道 13 号 尾別地区	昼間	上り	20	1	28	147	0	148	28
		下り	20	1	27	147	0	148	27
No.4 一般国道 339 号 南側	昼間	上り	60	124	1,359	147	0	271	1,359
		下り	60	132	1,250	147	0	279	1,250

注:昼間 (6 時～22 時)、工事関係車両の運行時間 (7 時～18 時)。

(ii) 道路条件

予測に用いた道路横断図は、図 10-1-1-18(1)～(4)のとおりである。また、舗装種別はすべて密粒アスファルトであり、低騒音型舗装(排水性舗装)は「無し」とした(表 10-1-1-35(1)～(4)参照)。

(オ) 予測結果

道路交通騒音の予測結果を表 10-1-1-43 に、等音分布図を図 10-1-1-22 (1)～(2)に示した。

なお、図 10-1-1-18(1)～(4)に示す断面に示される「草地」及び等音分布図における道路敷地境界後背地の地表面の種類は、「芝生、田んぼ、草地」とした。

予測結果をみると、将来の騒音は現況騒音に比べるとNo.1 地点で 13～14dB、No.4 地点で 1～2dB 増加すると予測された。

調査地点はいずれも騒音に係る環境基準の類型指定のない地域である。そのため参考とする基準値については、No.1 地点については道路に面する地域の環境基準値とし、No.4 地点については幹線交通を担う道路に近接空間に適用される基準値とした。

参考とする環境基準値と比較すると、すべての結果が下回っていた。

また、道路交通騒音の要請限度値と比較すると、すべての結果が下回っていた。

表 10-1-1-43 道路交通騒音レベル(L_{Aeq})の予測結果

単位：dB

予測地点 (道路敷地境界)	車線 時間 区分	現況 実測値 L_{gj}	現況 計算値 L_{ge}	将来 計算値 L_{se}	補正後 将来予測値 L'_{Aeq}	工事関係 車両 による増分 b-a	環 境 基 準	要 請 限 度
		(一般車両) a	(一般車 両)	(一般車両+工 事関係車両)	(一般車両+工事 関係車両) b			
No. 1 町道 13 号 尾別地区	上り 昼間	43(○)	51	64	56(○)	13	60	65
	下り 昼間	44(○)	52	66	58(○)	14	60	65
No. 4 国道 3398 号 南側	上り 昼間	65(○)	65	66	66(○)	1	70	75
	下り 昼間	63(○)	63	65	65(○)	2	70	75

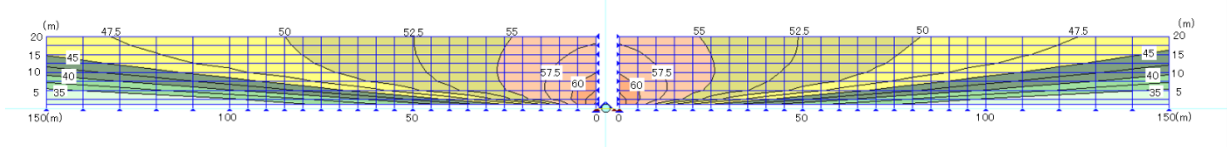
注 1：昼間（6 時～22 時）、工事関係車両の運行時間（7 時～18 時）。

注 2：結果は、道路敷地境界の地上 1.2m における値。

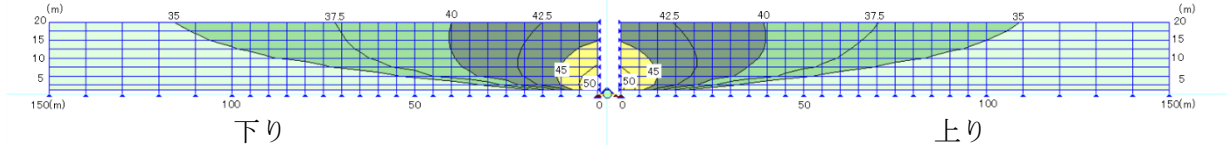
注 3：調査地点は騒音に係る環境基準の類型指定がされていないが、参考としてNo.1 地点については道路に面する地域の環境基準値とし、No.4 地点については幹線交通を担う道路に近接空間に適用される基準値と比較した。

注 4：(○) は環境基準を満足することを表す。

No.1 町道13号尾別地区 工事中 昼間6時～22時



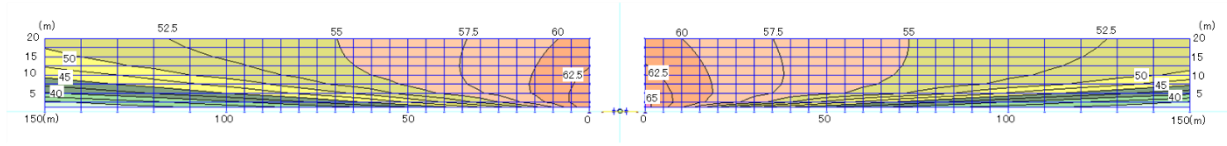
No.1 町道13号尾別地区 現況 昼間6時～22時



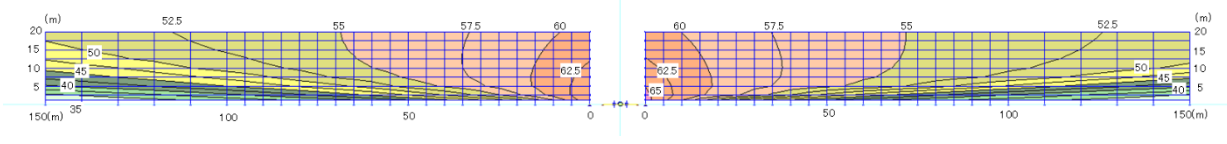
注：横軸の距離は道路の敷地境界からの距離、縦軸は敷地境界の道路面からの高さを示す。

図 10-1-1-22 (1) 等音分布図 (No.1 町道 13 号)

No.4 一般国道339号南側 工事中 昼間6時～22時



No.4 一般国道339号南側 現況 昼間6時～22時



下り

上り

注：横軸の距離は道路の敷地境界からの距離、縦軸は敷地境界の道路面からの高さを示す。

図 10-1-1-22 (2) 等音分布図 (No.4 一般国道 339 号南側)

c) 評価の結果

(7) 環境影響の回避・低減に係る評価

工事用資材等の搬出入に伴う騒音の影響を低減するための環境保全措置は以下のとおりである。

- ・車両の集中を軽減するため、工程調整により工事関係車両台数の平準化を図った。
- ・工事関係者の通勤においては、乗り合いの徹底等により車両台数の低減を図る。
- ・通勤車両にマイクロバスを用い、通勤用の工事関係車両台数の低減を図る。
- ・工事関係車両が特に増加するコンクリート打設時には、他工区の工事を休止して交通量の調整を図る。
- ・定期的に会議等を行い、上記の環境保全措置の実施を工事関係者へ周知徹底する。

工事用資材等の搬出入に伴う騒音は、昼間の時間帯にのみ発生する一時的な影響であり、上記の環境保全措置、配慮をすることによって、実行可能な範囲内で影響の低減が図られているものと評価する。

(イ) 国又は地方公共団体による基準又は目標との整合性の検討

工事用資材等の搬出入に伴う将来の道路敷地境界における騒音は、No.1 町道 13 号で 13～14dB、No.4 一般国道 339 号南側で 1～2dB 増加する。

No.1、No.4 とも、参考とする環境基準を満足する結果であった。

なお、予測においては、工事期間中で最も工事関係車両台数の多くなるコンクリート打設時の台数で予測しており、環境保全措置に示したような工事関係車両の平準化や交通量の調整により更なる低減を図る。

以上のことから、環境保全の基準等との整合が図られているものと評価する。

また、青森県では、平成 28 年 3 月に「第 5 次青森県環境計画」を策定し、開発事業等における環境配慮指針を示している。騒音・振動の防止に係る配慮としては、

- ・住宅地や教育・文化施設、福祉・厚生・医療施設、交通量の多い道路沿線の周辺では、騒音や振動などの発生する事業の実施をできるだけ避ける。
- ・道路等の交通施設のルート選定等に当たっては、騒音・振動などの交通公害の未然防止や交通安全対策の推進に配慮する。
- ・物資の大量輸送や自動車交通量の増大などを伴う事業の実施に当たっては、交通渋滞の発生しやすい地域や住宅地等への車両の乗り入れ・通過等の抑制に努め、通勤者の公共交通機関の利用や大量輸送手段の活用、輸送時間調整などに配慮する。

等と記載されている。本事業では工程調整による工事関係車両の平準化、通勤者の乗り合いによる車両の低減等を行うことから、「第 5 次青森県環境計画」に示された環境配慮指針に整合するものと評価する。

(b) 建設機械の稼働

a) 環境保全措置

建設機械の稼働に伴う騒音の影響を低減するため、以下の環境保全措置を講じる。

- ・ 工程調整により建設機械の稼働台数の平準化を図った。
- ・ 工事規模に合わせて建設機械を適正に配置し、効率的に使用する。
- ・ 騒音の発生源となる建設機械は、可能な限り低騒音型機械を使用するとともに、低騒音工法の採用を図る。
- ・ 定期的に会議等を行い、上記の環境保全措置の実施を工事関係者へ周知徹底する。

b) 予 測

(7) 予測地域

調査地域と同じとした。

(イ) 予測地点

等価騒音レベル (L_{Aeq}) の予測地点は、調査地点と同じく対象事業実施区域の環境保全に配慮が特に必要な施設、住居等を代表するように集落 4 地点 (No.1～No.4)、人と自然との触れ合いの活動の場 1 地点 (No.5) の計 5 地点とした (図 10-1-1-19)。

(ウ) 予測対象時期

工事計画に基づき、各予測地点において、各月の建設機械の稼働による騒音の寄与値が最大となる時期を設定した。ただし、冬季については工事を行わないため、予測対象時期から除外した。

(I) 予測手法

一般社団法人日本音響学会が提案している建設工事騒音の予測モデル「ASJ CN-Model 2007」により等価騒音レベル (L_{Aeq}) を予測した。

予測手順を図 10-1-1-23 に示す。

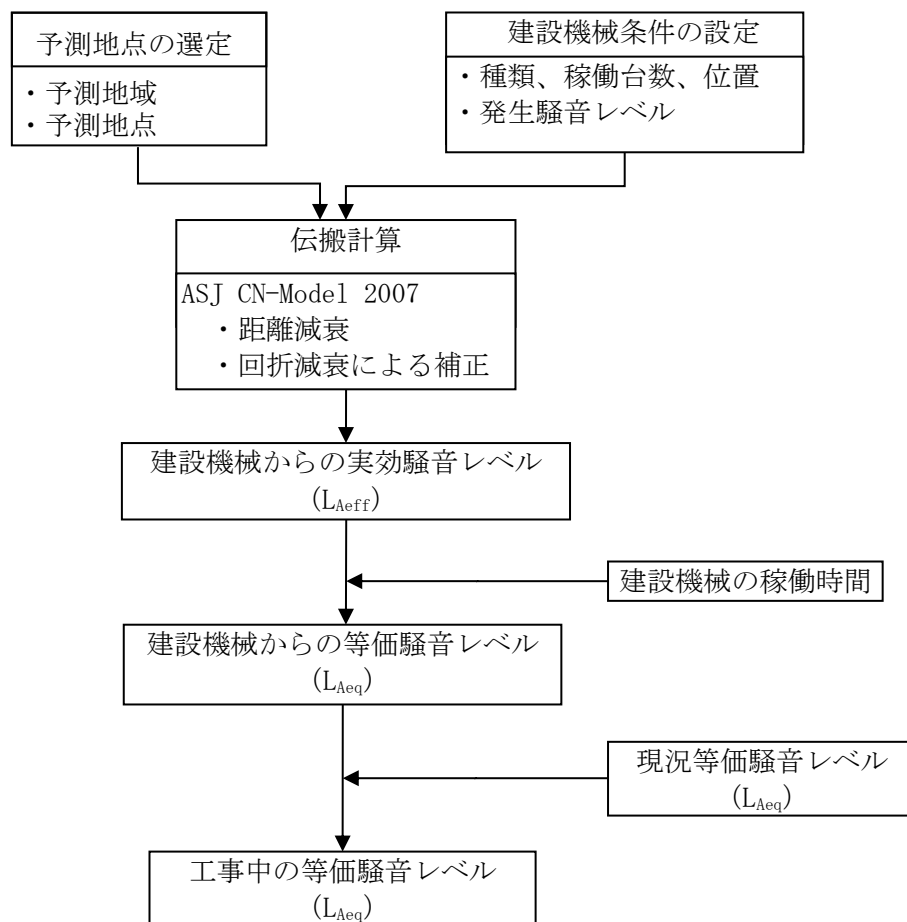


図 10-1-1-23 建設機械の稼働に伴う騒音の予測手順

7) 計算式

$$L_{Aeq,T} = 10\log_{10} \frac{1}{T} \left(\sum_j T_j \cdot 10^{L_{Aeff,j}/10} \right)$$

$$L_{Aeff,i} = L_{WAeff,i} - 20\log_{10} r_i - 8 + \Delta L_{dif,i} + \Delta L_{grnd,i} + \Delta L_{air,i}$$

[記号]

$L_{Aeq,T}$: 建設機械の稼働に伴う予測地点の等価騒音レベル (dB)

T : 評価時間 (s)

T_i : 建設機械 i の稼働時間 (s)

※ASJ CN Model 2007 より対象機種ごとに設定

$L_{WAeff,i}$: 建設機械 i の実効騒音パワーレベル (dB)

r_i : 建設機械 i の予測地点までの距離 (m)

$\Delta L_{dif,i}$: 建設機械 i の回折に伴う減衰に関する補正量 (dB)

$\Delta L_{dif,i}=0$ とした

$\Delta L_{grnd,i}$: 建設機械 i の地表面の影響に関する補正量 (dB)

$\Delta L_{grnd,i}=0$ とした。

$\Delta L_{air,i}$: 建設機械 i の空気の音響吸収影響に関する補正量 (dB)

$\Delta L_{air,i}=0$ とした。

イ) 予測条件

建設機械の騒音諸元を表 10-1-1-44 に示した。

建設機械の稼働は、予測対象の建設機械のすべてが同時に稼働するものとし、稼働時間は 8 時～12 時、13 時～17 時の 8 時間とした。また、予測対象時期における工事種別の位置は表 10-1-1-45 のとおりである。なお、表中の番号は風力発電機の番号である。

表 10-1-1-44 建設機械の騒音諸元

工 種	ユニットの種別	実効騒音 パワーレベル (dB)
敷地造成工事（伐採）	掘削、法面整形	105
管理道路造成	表層、基層	106
基礎工事（杭打ち）	場所打杭工	106
基礎工事 （コンクリート打設）	コンクリート工	105
据付工事	クローラークレーン（1, 200t）	103
	トラッククレーン（550t）	103
	トラッククレーン（220t）	98
	トラッククレーン（60t）	98

注 1：ユニットの種別、実効騒音パワーレベルは日本音響学会誌 64 巻 4 号（2008）p. 244 による。

注 2：組立工事については該当するユニットが存在しないので、表中の建設機械の騒音源データを採用した。数値は日本音響学会誌 64 巻 4 号（2008）p. 246 による。

表 10-1-1-45 月別の建設機械の稼働位置

工事開始後の 月数	工事の種類				
	敷地造成 工事(伐採)	管理道路造成	基礎工事 (杭打ち)	基礎工事 (コンクリート 打設)	据付 工事
1 か月目	2、5、11、12	2、5	—	—	—
2 か月目	3、4、8、10	8、10	—	—	—
3 か月目	1、6、7	4、7	2、8	4	—
4 か月目	9、13	3、13	10	3	—
5 か月目	—	6、9	7	2	—
6 か月目	—	1	1	5	—
7 か月目	—	11	11	1、6	—
8 か月目	—	12	9、13	8、10	—
9～12 か月目	休工				
13 か月目	—	—	—	—	4、5
14 か月目	—	—	—	7	3、8
15 か月目	—	—	—	9、11	6、10
16 か月目	—	—	—	12、13	7、9
17 か月目	—	—	—	—	1、2
18 か月目	—	—	—	—	11、12
19 か月目	—	—	—	—	13

注：表中の番号は風力発電機の番号

(オ) 予測結果

建設機械の稼働による騒音の予測結果は表 10-1-1-46 のとおりである。

建設機械の稼働に伴う各予測地点における等価騒音レベル (L_{Aeq}) の寄与値は、最大となった工事月で 34～40dB である。参考として、図 10-1-1-24 に直近住居における建設作業騒音が最大となった工事開始後 2 か月目の騒音予測結果を示す。

なお、現況騒音レベルと建設機械の稼働に伴う騒音レベルを合成した、稼働時の予測地点における昼間の等価騒音レベル (L_{Aeq}) は、表 10-1-1-47 に示すとおり、それぞれの地点の建設機械の寄与値が最大となった工事月で 40～49dB (現況値からの増加分は 0～5dB) で、環境基準値以下である。

表 10-1-1-46 建設機械の稼働による等価騒音レベル (L_{Aeq}) の寄与値

(単位：dB)

予測地点 工事月	No.1	No.2	No.3	No.4	No.5
1 か月目	33	38	36	37	37
2 か月目	32	36	34	35	40
3 か月目	34	38	35	35	39
4 か月目	32	39	37	36	38
5 か月目	31	38	35	33	36
6 か月目	30	31	29	28	30
7 か月目	28	35	35	39	39
8 か月目	30	39	37	37	39
13 か月目	31	33	30	29	31
14 か月目	30	34	32	32	37
15 か月目	30	37	35	36	39
16 か月目	30	39	37	36	37
17 か月目	30	34	30	29	31
18 か月目	27	34	35	38	37
19 か月目	25	34	33	32	32
工事期間最大値	34	39	37	39	40

注1：予測地点の位置は騒音調査地点 (No.1～No.5) としている。

注2：表中の網掛け (■) は、各予測地点における予測値の最大を示す。

表 10-1-1-47 周辺集落等における等価騒音レベル (L_{Aeq}) の予測結果

予測地点	時間 区分	等価騒音レベル (L_{Aeq})				環境基準値 A 類型 (参考) (dB)
		現況値 (dB)	寄与値 (dB)	予測値 (dB)	増加分 (dB)	
No.1	昼間	48 (○)	34	48 (○)	0	55
No.2		36 (○)	39	41 (○)	5	
No.3		42 (○)	37	43 (○)	1	
No.4		35 (○)	39	40 (○)	5	
No.5		48 (○)	40	49 (○)	1	

注1：「ASJ CN-Model 2007」(一般社団法人日本音響学会)に基づき、休憩を含む工事稼働時間全体を評価時間とした。

注2：調査地点は騒音に係る環境基準の類型指定がされていないが、住居が存在することから、参考として一般環境のA及びB地域(主として住居の用に供される地域)の環境基準値と比較した。

注3：(○) は環境基準を満足することを表す。

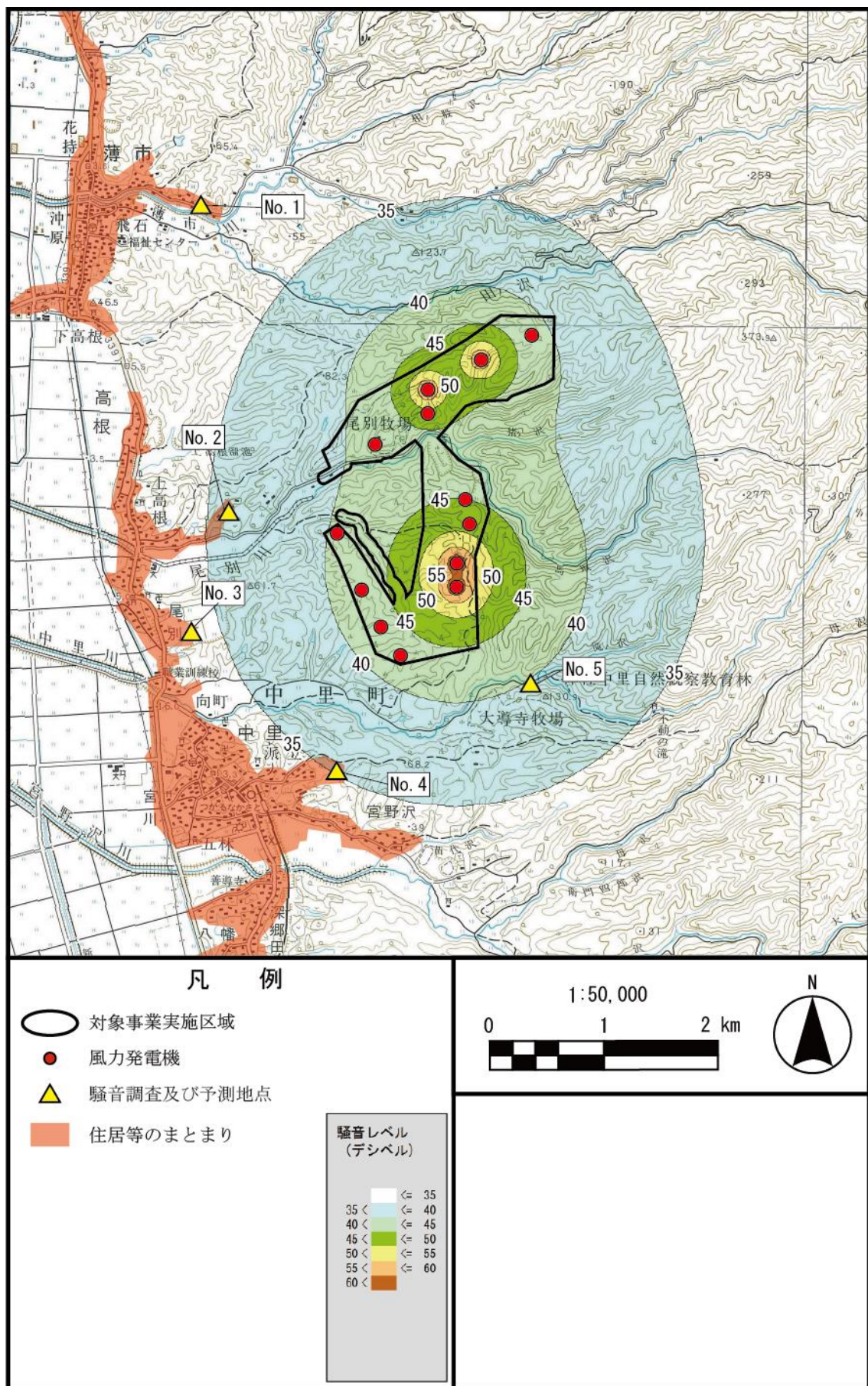


図 10-1-1-24 等音分布図(建設機械の稼働)等価騒音レベル(L_{Aeq})

c) 評価の結果

(7) 環境影響の回避・低減に係る評価

建設機械の稼働に伴う騒音の影響を低減するための環境保全措置は以下のとおりである。

- ・ 工程調整により建設機械の稼働台数の平準化を図った。
- ・ 工事規模に合わせて建設機械を適正に配置し、効率的に使用する。
- ・ 騒音の発生源となる建設機械は、可能な限り低騒音型機械を使用するとともに、低騒音工法の採用を図る。
- ・ 定期的に会議等を行い、上記の環境保全措置の実施を工事関係者へ周知徹底する。

建設機械の稼働に伴う騒音は昼間の時間帯にのみ発生する一時的な影響であり、上記の環境保全措置、配慮をすることによって、実行可能な範囲内で影響の低減が図られているものと評価する。

(4) 国又は地方公共団体による基準又は目標との整合性の検討

建設機械の稼働に伴う周辺集落等における等価騒音レベル (L_{Aeq}) は 40～49dB であり、現況値から 0～5dB 増加する結果であった。環境基準と比較するとすべて環境基準を満足する結果であった。

以上のことから、環境保全の基準等との整合が図られているものと評価する。

また、青森県では、平成 28 年 3 月に「第 5 次青森県環境計画」を策定し、開発事業等における環境配慮指針を示している。騒音・振動の防止に係る配慮と建設機械の稼働に係る環境配慮としては、

- ・ 住宅地や教育・文化施設、福祉・厚生・医療施設、交通量の多い道路沿線の周辺では、騒音や振動などの発生する事業の実施をできるだけ避ける。
- ・ 低騒音・低振動型の建設機械の活用、稼働時期の平準化、遮音壁などの設置、野生動物の繁殖時期における重機の使用抑制などに努める。

等と記載されている。本事業は集落、配慮すべき各種施設、交通量の多い道路沿道等の周辺ではないこと、さらに建設機械の適正配置や可能な限り低騒音型機械・工法を採用し騒音の低減を行うことから、「第 5 次青森県環境計画」に示された環境配慮指針に整合するものと評価する。

② 土地又は工作物の存在及び供用

(a) 施設の稼働

a) 環境保全措置

施設の稼働に伴う騒音の影響を低減するため、以下の環境保全措置を講じる。

- ・風力発電機は、できる限り住居等から離れた位置に配置する。
- ・風力発電機は、低騒音型（サレーション付）を使用する。
- ・風力発電機は、適切な維持管理により異常音の発生を抑制する。
- ・施設供用後には定期的に地元と話し合いの場を設け、情報を共有した上で、必要に応じて対策を講じることとする。

b) 予 測

(7) 予測地域

調査地域と同じとした。

(イ) 予測地点

調査地点と同じとした。

(ウ) 予測対象時期

以下の2つの時期を対象とした。

- ・通常風速時：地域の通常程度の風速条件において、風力発電機が全基稼働している時期
- ・強 風 時：風力発電機による騒音の影響が最も大きくなると考えられる定格出力で全基が稼働している時期

(イ) 予測手法

音源の形状及びパワーレベル等を設定し、音の伝搬理論式により騒音レベルを予測した。

施設の稼働に伴う騒音の予測手順を、図 10-1-1-25 に示した。

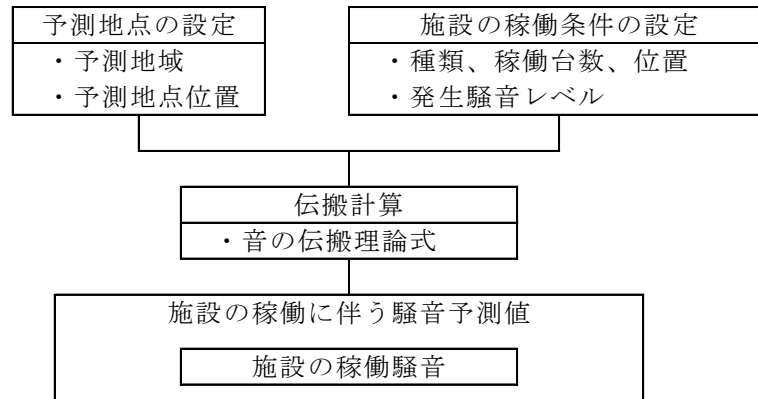


図 10-1-1-25 施設の稼働に伴う騒音の予測手順

7) 計算式

すべての風力発電機が同時に稼働するものとし、騒音のエネルギー伝搬予測方法 (ISO 9613-2) に従って計算した。

$$L = PWL - 11 - 20 \times \log_{10} r - A_E - A_T - A_G$$

[記号]

- L : 音源からの距離 r における騒音レベル (dB)
 PWL : 音源のパワーレベル (dB)
 r : 音源からの距離 (m)
 A_E : 空気の吸収等による減衰量 (dB)
 A_T : 障壁等の回折による減衰量 (dB)
 A_G : 地表面の影響による減衰量 (dB)

(i) 空気の吸収等による減衰量の算出

空気の吸収等による減衰 (A_E) は、JIS Z 8738「屋外の音の伝搬における空気吸収の計算」(ISO 9613-1)より、下式により算出される。

$$A_E = \alpha \times r$$

[記号]

r : 音源からの距離(m)
 α : 単位長さ当たりの減衰量(dB/m)

$$\alpha = 8.686f^2 \left\{ \left[1.84 \times 10^{-11} \left(\frac{p_a}{p_r} \right)^{-1} \left(\frac{T}{T_0} \right)^{1/2} \right] + \left(\frac{T}{T_0} \right)^{-5/2} \times \left\{ 0.01275 \left[\exp \left(\frac{-2239.1}{T} \right) \right] \left[f_{ro} + \left(\frac{f^2}{f_{ro}} \right) \right]^{-1} + 0.1068 \left[\exp \left(\frac{-3352.0}{T} \right) \right] \left[f_{rN} + \left(\frac{f^2}{f_{rN}} \right) \right]^{-1} \right\} \right\}$$

$$f_{ro} = \frac{p_a}{p_r} \left(24 + 4.04 \times 10^4 h \frac{0.02 + h}{0.391 + h} \right)$$

$$f_{rN} = \frac{p_a}{p_r} \left(\frac{T}{T_0} \right)^{-1/2} \times \left\{ 9 + 280h \exp \left\{ -4.170 \left[\left(\frac{T}{T_0} \right)^{-1/3} - 1 \right] \right\} \right\}$$

$$h = h_r (p_{sat}/p_r)/(p_a/p_r)$$

$$p_{sat}/p_r = 10^C$$

$$C = -6.8346(T_{01}/T)^{1.261} + 4.6151$$

[記号]

f : 周波数(Hz)
 f_{ro} : 酸素の緩和周波数(Hz)
 f_{rN} : 窒素の緩和周波数(Hz)
 p_a : 気圧(kPa) (=101.325kPa [1気圧])
 p_r : 基準の気圧(kPa) (=101.325kPa)
 p_{sat} : 飽和水蒸気圧(kPa)
 T : 温度(K)
 T_0 : 基準の温度(293.15K)
 h : 水蒸気モル濃度(%)
 h_r : 相対湿度(%)
 T_{01} : 水の3重点等温温度(273.16K)

なお、空気吸収の減衰係数 α を求めるに当たっては、気温については市浦地域気象観測所、湿度については青森地方気象台における平成 28 年（1 年間）の 1 時間値を用いた。

具体的には、年間の平均値として気温 10.6℃、湿度 76%を空気吸収減衰平均時、最も騒音レベルが大きくなる気象条件時として、気温 2.1℃、湿度 99%を空気吸収減衰最小時として予測を行った。これらの条件時における減衰係数は表 10-1-1-48 のとおりである。

表 10-1-1-48 各予測条件における減衰係数の計算結果

予測条件	気温 (℃)	湿度 (%)	上段：1/1 オクターブバンド周波数 (Hz) 下段：減衰係数 α (dB/km)							
			63	125	250	500	1K	2K	4K	8K
年間平均値	10.6	76	0.112	0.389	1.045	1.996	3.630	8.973	29.523	106.004
			63	125	250	500	1K	2K	4K	8K
騒音レベルが大きくなる(空気吸収の影響が小さくなる)条件	2.1	99	0.113	0.357	0.817	1.493	3.244	9.775	34.673	120.360
			63	125	250	500	1K	2K	4K	8K

注 1：空気吸収の減衰係数は、[dB/km]（1km あたりの減衰量 (dB)）で示している。

注 2：気温データは市浦地域気象観測所、湿度は青森地方気象台の平成 28 年のデータ（年平均値、1 時間値）を用いた。

注 3：平成 28 年の 1 時間値を用い全ケース(24 時間*366 日=8784 ケース)計算し、A 特性オールパス値（騒音レベル）が最も大きくなる条件を抽出した。

(ii) 障壁等の回折による減衰量の算出

回折による減衰 (A_T) の算定は、以下のとおりとした。

$$A_T = D - A_G$$

[記 号]

D : 地表面による減衰も含めた障壁の遮蔽効果 (dB)

A_G : 障壁がない場合の地表面による減衰量 (dB)

$$D = 10 \log_{10} [3 + (C_2/\lambda) C_3 Z K_W]$$

[記 号]

C_2 : = 20

C_3 : = 1 (単一の障壁)

C_3 : = $[1 + (5\lambda/e)^2] / [(1/3) + (5\lambda/e)^2]$ (複数の障壁の障壁間距離)

λ : オクターブバンド中心周波数の波長 (m)

Z : 直接音と回折音の経路差 (m)

K_W : 気象条件による補正項

$$K_W = \exp \left[-(1/2000) \times \sqrt{(d_{ss} d_{sr} d) / 2Z} \right] \quad Z > 0 \text{ の場合}$$

$$K_W = 1 \quad Z \leq 0 \text{ の場合}$$

なお、地形による回折減衰を算定する際に用いる地形データについては、準備書時は 50m メッシュ値を用いていたが、評価書においてはより正確性を期すため、10m メッシュ値を用いることとした。

(iii) 地表面の影響による減衰量の算出

地表面の影響による減衰量 (A_G) は、地表面を音源領域、中間領域、受音点領域の3つの領域に分け、以下のとおり算出した (ISO 9613-2)。

- ・音源領域：音源から受音点方向へ距離 $30h_s$ まで広がり、その最大値は d_p (h_s は音源高さ、 d_p は音源から受音点までの地表面上への投影距離)。
- ・受音点領域：受音点から音源方向へ距離 $30h_r$ まで広がり、その最大値は d_p (h_r は受音点高さ)。
- ・中間領域：音源と受音点の間に広がる領域。 $d_p < 30h_s + 30h_r$ の時、音源領域と受音点領域は重なり、この場合には中間領域はない。

それぞれの地表面領域の音源特性は地盤係数 G により区分される。3つの反射特性を次のように区分する。今回は、安全側を考慮して $G = 0$ とした。

- ・固い地表面：舗装面、水、氷、コンクリート及び他の多孔性の低いすべての地表面。 $G = 0$
- ・多孔質な地表面：草木、樹木、他の植栽で覆われている地表面と農地のように植栽可能な地表面。 $G = 1$
- ・混合地表面：地表面に固い地表面と多孔質な地表面が混ざり合っている場合、 G は0から1までの間の値をとり、その値は全体のうちの多孔質な地表面が含まれる割合で決まる。

音源領域、受音点領域及び中間領域の地表面効果による減衰量を計算する場合は、表 10-1-1-49 中の式を用いて計算する。そして、地表面効果による減衰量は次式のとおりこれらの合計で表される。

$$A_G = \Delta L_{grnd}$$

$$\Delta L_{gmd} = \Delta L_{grnd,s} + \Delta L_{grnd,r} + \Delta L_{grnd,m}$$

[記号]

ΔL_{grndms} ：音源領域の地表面効果による減衰量 (dB)

$\Delta L_{grnd,r}$ ：受音点領域の地表面効果による減衰量 (dB)

$\Delta L_{grnd,m}$ ：中間領域における地表面効果による減衰量 (dB)

表 10-1-1-49 地表面効果による減衰量の計算表

オクターブ バンド 中心周波数 (Hz)	$\Delta L_{grnd,s}$ あるいは $\Delta L_{grnd,r}$ (dB)	$\Delta L_{grnd,m}$ (dB)	ここで、
63	-1.5	$-3q$	$a'(h) = 1.5 + 3.0 \cdot e^{-0.12(h-5)^2} (1 - e^{-d_p/50}) +$ $5.7 \cdot e^{-0.09h^2} (1 - e^{-2.8 \cdot 10^{-6} \cdot d_p^2})$
125	$-1.5 + G \cdot a'(h)$	$-3q(1 - G)$	$b'(h) = 1.5 + 8.6 \cdot e^{-0.09 \cdot h^2} (1 - e^{-d_p/50})$
250	$-1.5 + G \cdot b'(h)$		$c'(h) = 1.5 + 14.0 \cdot e^{-0.46 \cdot h^2} (1 - e^{-d_p/50})$
500	$-1.5 + G \cdot c'(h)$		$d'(h) = 1.5 + 5.0 \cdot e^{-0.9 \cdot h^2} (1 - e^{-d_p/50})$
1,000	$-1.5 + G \cdot d'(h)$		$q = 0 \quad d_p \leq 30(h_s + h_r)$ $q = 1 - \frac{30(h_s + h_r)}{d_p} \quad d_p > 30(h_s + h_r)$
2,000	$-1.5(1 - G)$		
4,000	$-1.5(1 - G)$		
8,000	$-1.5(1 - G)$		

音源領域 中間領域 受信点領域

地表面による減衰を考慮するための3領域

注：表中のhに関して、音源領域の計算では $h=h_s$ 、受信点領域の計算では $h=h_r$ とする

(iv) 各音源からのレベル合成

予測地点における騒音レベルは、それぞれの風力発電機から発生する騒音レベルを計算し、重合することで求められる。

$$L_p = 10 \log(10^{L_1/10} + 10^{L_2/10} + \dots + 10^{L_n/10})$$

[記号]

L_p : 予測地点における騒音レベル(dB)

L_n : n番目の風力発電機による騒音レベル(dB)

4) 予測条件

(i) 風力発電機の配置及び種類、基数

予測時における音源としての風力発電機は13基で、その仕様は表 10-1-1-50 及び図 10-1-1-26 に示すとおりである。

また、風力発電機の配置は、図 10-1-1-20 に示すとおりである。

表 10-1-1-50 風力発電機の仕様

メーカー	ヴェスタス	
	準備書に記載	新計画案
定格出力	3,600kW	3,600kW
ハブ高さ	92.5m	116.5m
ローター直径	117m	117m

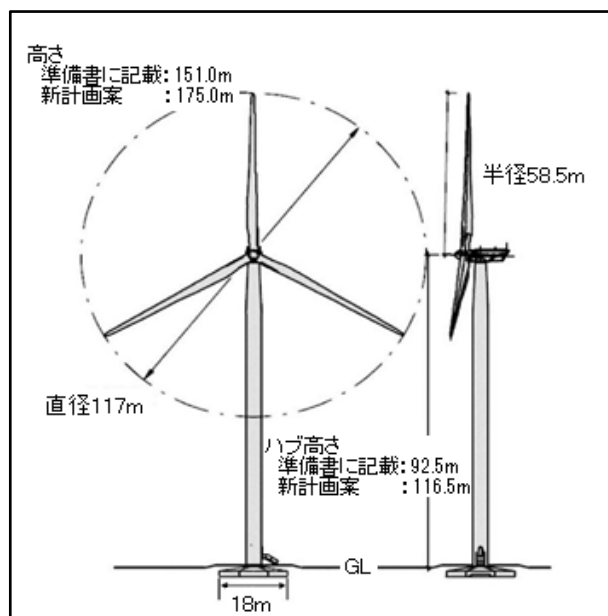


図 10-1-1-26 風力発電機の概略図

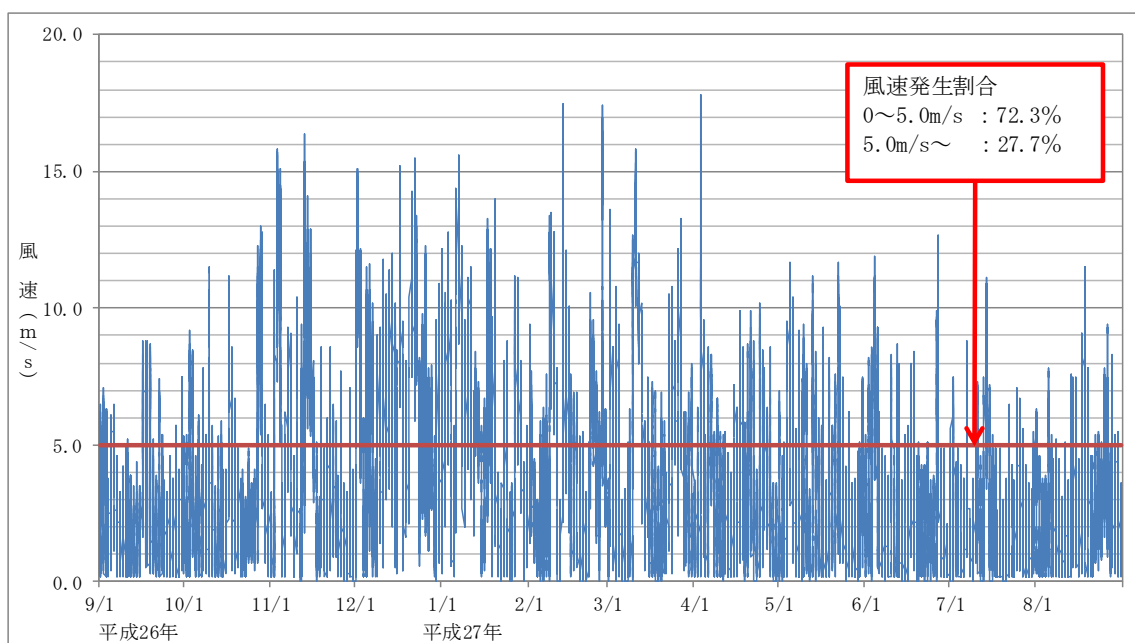
(ii) 現況騒音レベル

各予測地点における現況騒音レベルを、昼間・夜間の時間帯別の平均風速により、通常風速時と強風時に区分した。

区分の基準とする風速は、表 10-1-1-51 に示した理由から 5.0m/s とした。

表 10-1-1-51 風速条件区分設定

区分の基準とした風速	理 由
5.0m/s (観測高さ 10m)	・「騒音に係る環境基準の評価マニュアル 一般地域編」(平成27年 環境省) p.18 3.7 騒音測定時の環境条件において風雑音についてはウィンドスクリーンを付けることによって、風速5m/s程度までは影響を少なくすることができる。地上付近で長時間5m/s以上の風が続く場合は測定を中止するとある。これらより、風速5m/s以上は一般的に強風条件とするのが妥当と考える。 ・年間の現地風速観測結果をみると、0～5.0m/sの発生割合は72.3%、5.0m/s以上の発生割合は27.7%である。 (図 10-1-1-27参照)



注：現地の50m高さの調査結果より10m高さに換算した値

図 10-1-1-27 風速経時変動図(現地気象観測結果 10分平均風速)

(iii) 風力発電機のパワーレベル

風力発電機の A 特性音響パワーレベルを表 10-1-1-52 に、1/1 オクターブバンド毎の A 特性音響パワーレベルを表 10-1-1-53(1)～(2)に示した。

A 特性音響パワーレベルは、メーカー資料による値を用いた。

先の表 10-1-1-51 より、通常時風速を地上 10m の高さの風速 5.0m/s と設定したことにより、通常時風速時のハブ高さ風速は約 1.4 倍の風速 7m/s とした。

通常風速時のパワーレベルはハブ高さ風速 7m/s のパワーレベル 100.4dB を用い、強風時のパワーレベルはパワーレベルが最大となるハブ高さ風速 10m/s のパワーレベル 107.0dB を用いた。

なお、参考として準備書に記載した風力発電機のパワーレベルを表 10-1-1-52 の表中に併記した。

表 10-1-1-52 A 特性音響パワーレベル

ハブ高さにおける風速 (m/s)	オーバーオール A 特性音響パワーレベル (dB)	
	準備書に記載 (標準型 13 基)	新計画案 (サレーション付 13 基)
3	93.3	91.8
4	93.7	92.1
5	96.0	93.9
6	99.6	97.1
7	103.1	100.4
8	106.1	103.4
9	108.6	106.1
10	109.6	107.0
11	109.6	107.0
12	109.6	107.0

注 1: は通常風速時のパワーレベルとした値、 は強風時のパワーレベルとした値。

注 2: 通常風速時のハブ高さ風力は、通常時風速 5m/s (地上高さ 10m) より、約 1.4 倍 (ハブ高さ 116.5m、べき指数 0.15) の 7m/s とした。べき指数については予測地域が住居等があまり密集しておらず、付近に水田、畑及び空地が多い場所であることを考慮して、田園地域・郊外の 0.15 を設定した(「風力発電施設から発生する騒音等測定マニュアル」(平成 29 年 環境省)、「ビル風の基礎知識」(平成 17 年 風工学研究))。

表 10-1-1-53(1) 1/1 オクターブバンド毎の A 特性音響パワーレベル
(V117-3.6MW(サレーション付) : ハブ高さ風速 7.0m/s)

中心周波数 (Hz)	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K	AP
パワーレベル (dB)	82.4	89.9	93.5	94	93.6	92.6	89.5	79	100.4

注 : パワーレベルはメーカー資料による。

表 10-1-1-53(2) 1/1 オクターブバンド毎の A 特性音響パワーレベル
(V117-3.6MW(サレーション付) : ハブ高さ風速 10.0m/s)

中心周波数 (Hz)	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K	AP
パワーレベル (dB)	88.6	96.1	99.1	100.8	101.4	98.8	94.8	83.3	107.0

注 : パワーレベルはメーカー資料による。

(オ) 予測結果

7) 騒音レベルの寄与値

風力発電機から発生する騒音の寄与値を表 10-1-1-54 に、等音分布図を図 10-1-1-28 (1)～(4)に示した。なお、表 10-1-1-54 中に予測地点と風力発電機の距離について、最短から上位 3 基の距離を示した。

風力発電機から発生する騒音の寄与値は、通常風速時－空気吸収減衰量平均時、空気吸収減衰量最小時とも 27～33dB、強風時－空気吸収減衰量平均時において 33～39dB、強風時－空気吸収減衰量最小時において 34～40dB であった。

表 10-1-1-54 風力発電機から発生する騒音レベルの寄与値

(単位：dB)

予測地点	通常風速時 【寄与】		強風時 【寄与】		空気吸収減衰 条件による差		風力発電機と 予測地点の距離 (m) (上位 3 基)		
	空気吸収減衰量		空気吸収減衰量		通常 風速時	強風時	風力発電 機 No.	直達距離	水平距離
	平均時	最小時	平均時	最小時					
No.1	27 (29)	27 (29)	33 (35)	34 (36)	0	+1	WTG 4	2, 543	2, 533
							WTG 2	2, 571	2, 565
							WTG 5	2, 677	2, 668
No.2	31 (33)	32 (33)	38 (40)	38 (40)	+1	0	WTG 9	963	951
							WTG13	1, 343	1, 333
							WTG 2	1, 396	1, 387
No.3	32 (33)	32 (33)	38 (40)	39 (40)	0	+1	WTG13	1, 526	1, 516
							WTG 9	1, 527	1, 518
							WTG12	1, 651	1, 643
No.4	32 (22)	32 (22)	38 (29)	39 (29)	0	+1	WTG11	1, 135	1, 127
							WTG12	1, 299	1, 292
							WTG13	1, 578	1, 571
No.5	33 (33)	33 (34)	39 (40)	40 (40)	0	+1	WTG10	1, 055	1, 040
							WTG11	1, 156	1, 148
							WTG 8	1, 218	1, 207

注 1：空気吸収減衰条件による差は、空気吸収減衰量最小から空気吸収減衰量平均を引いた値である。

注 2：()は準備書内に記載した値である。

注 3：なお、No.4 については、地形データをより正確な 10m メッシュ値に変更したため、地形による回折減衰がないものと予測され、準備書時よりも予測値が増加している。

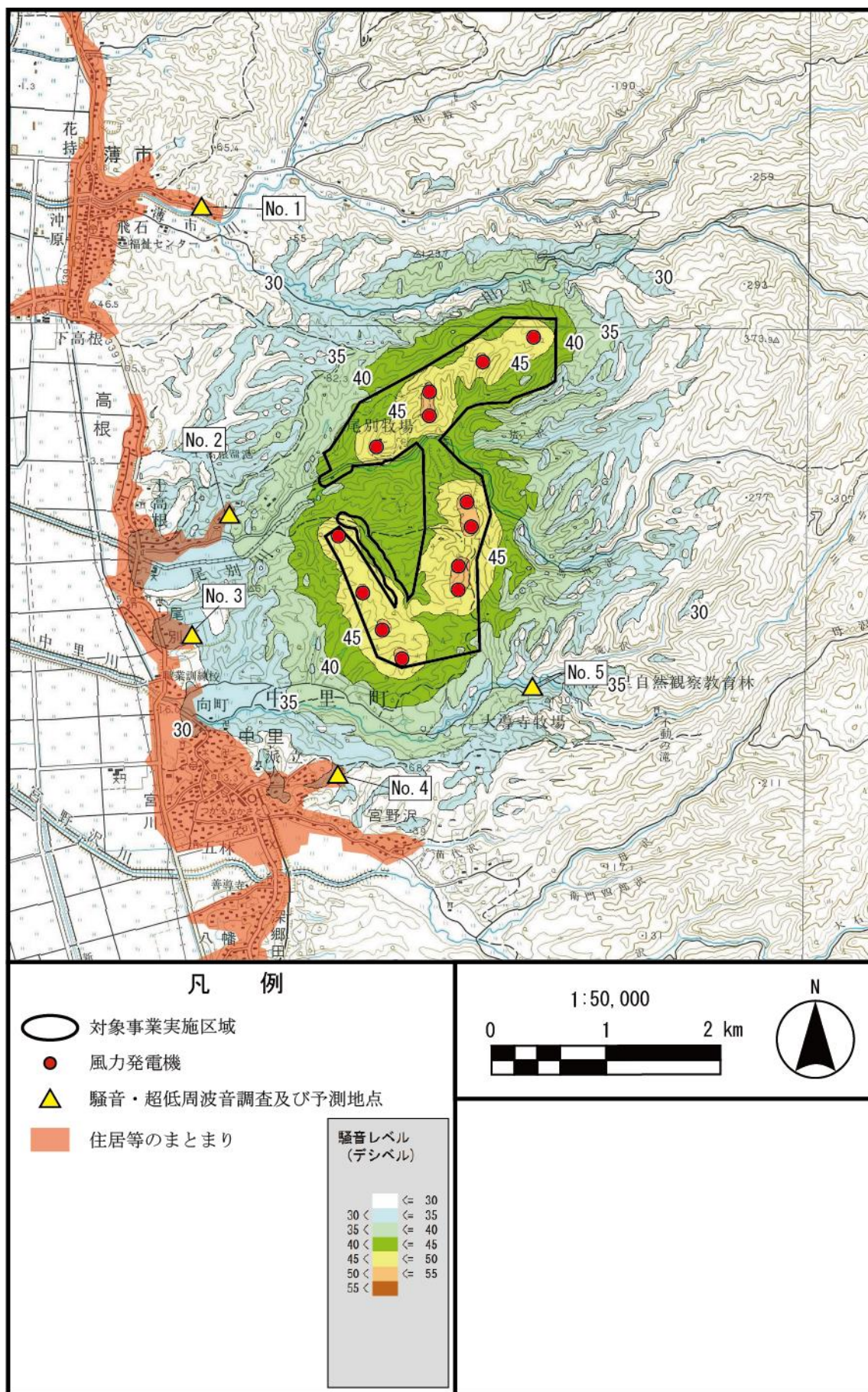


図 10-1-1-28(1) 等音分布図(通常風速時-空気吸収減衰量：平均時)

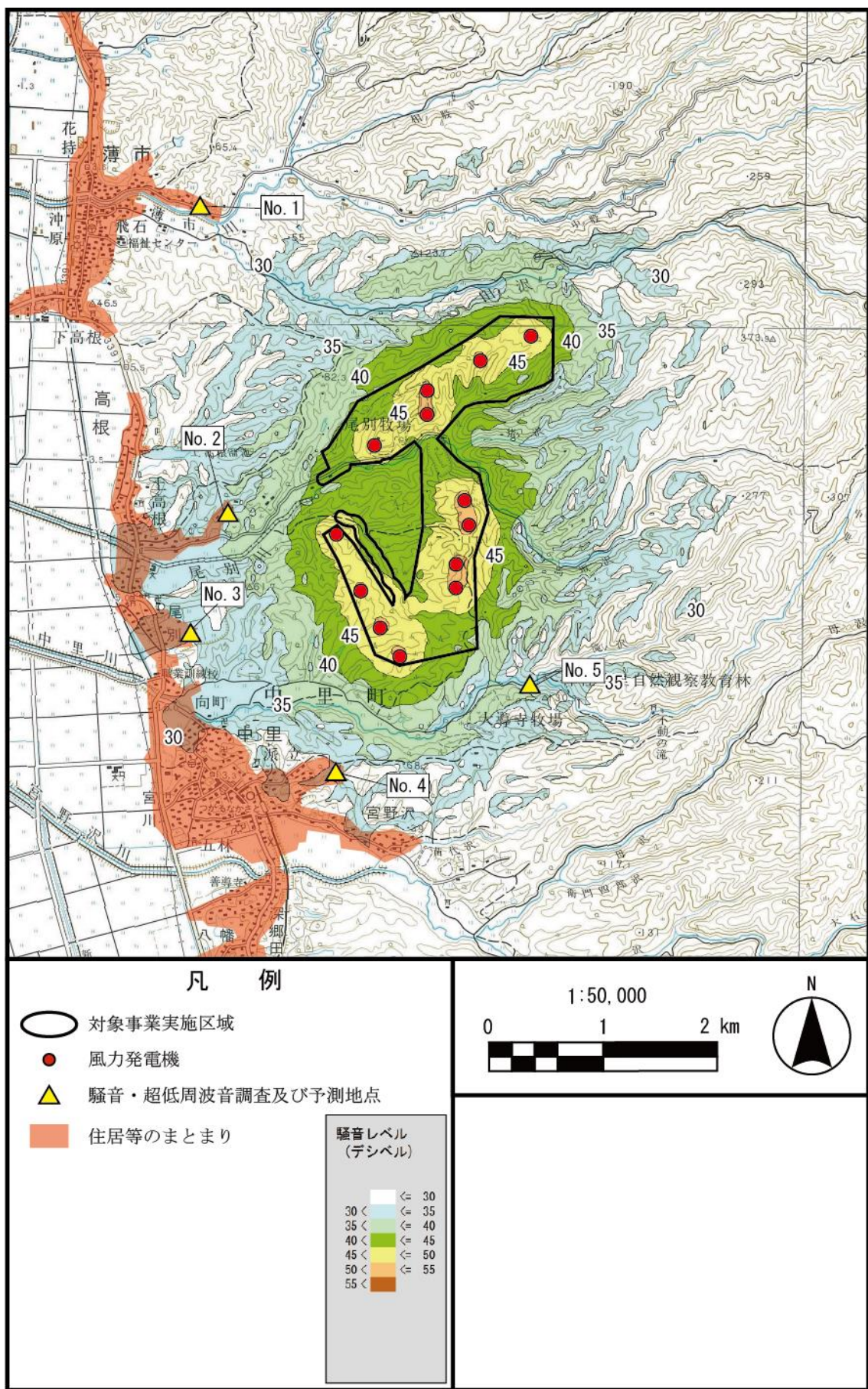


図 10-1-1-28 (2) 等音分布図 (通常風速時-空気吸収減衰量：最小時)

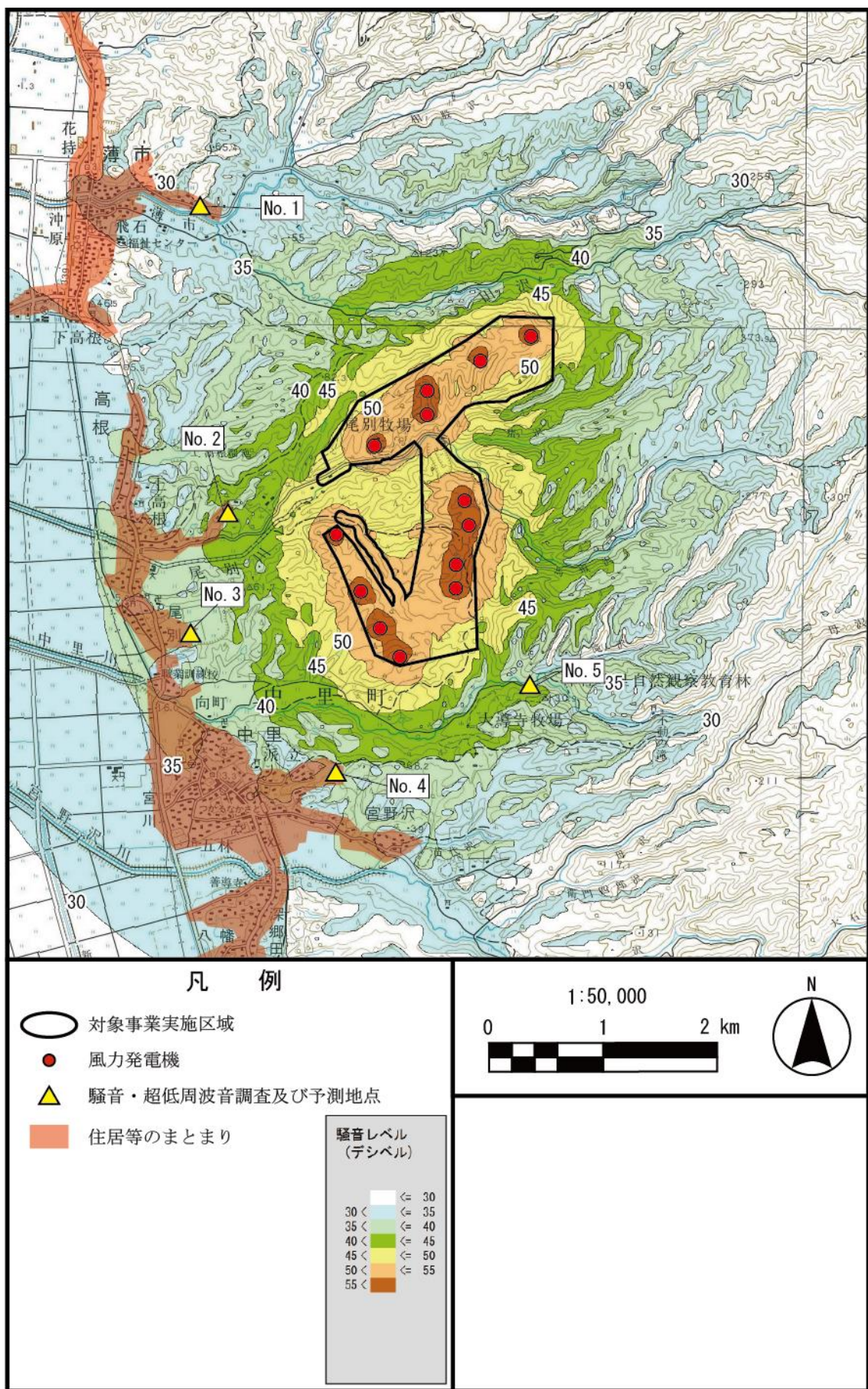


図 10-1-1-28 (3) 等音分布図(強風時-空気吸収減衰量：平均時)

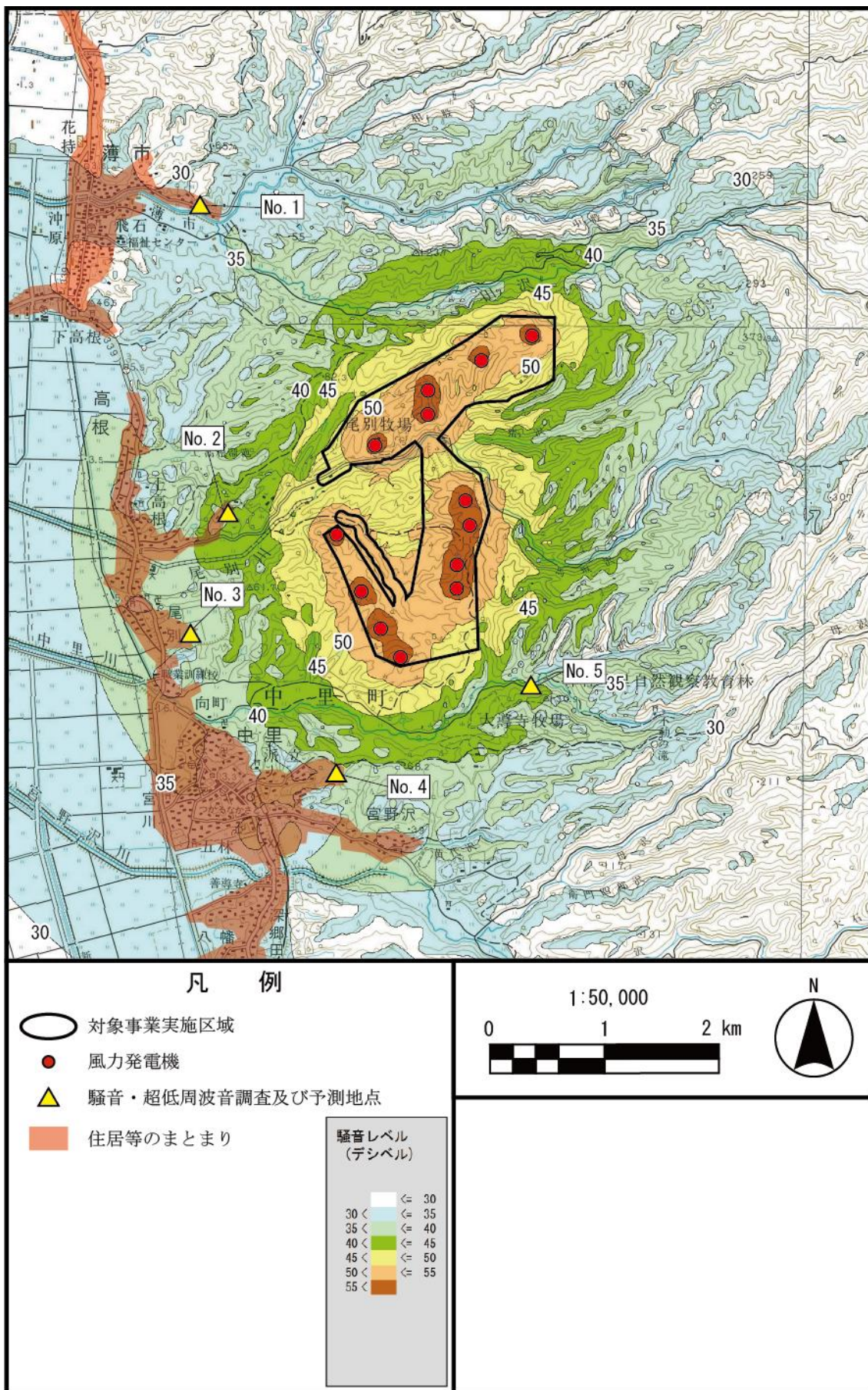


図 10-1-1-28 (4) 等音分布図(強風時-空気吸収減衰量：最小時)

イ) 現況値合成後（将来）の騒音レベル

各条件における予測結果を表 10-1-1-55(1)～(8)に示した。なお、同表中の()内の数値は準備書に記載された値である。

環境基準の評価値である等価騒音レベル (L_{Aeq}) の予測結果をみると、施設の稼働に伴って、通常風速時には現況から 0～4dB 増加し、強風時には現況値から 0～1dB 増加する結果となった。

環境基準値と比較すると、現況値では環境基準値以下であったが、施設の稼働に伴って環境基準値を超過する結果は、No.2 の強風時・夜間のみであった。

なお、「風力発電施設から発生する騒音に関する指針」（平成 29 年 環境省）との比較を行った。指針値は以下のとおりである。

①残留騒音+5dB（残留騒音は、 $L_{A90}+2dB$ として推計して求めることができる）

②地域によって残留騒音が低い場合（40dB 未満）には、次の下限値が設定される。

35dB：残留騒音が 30dB を下回る場合、学校や病院等の施設があり特に静穏を要する場合、又は地域において保存すべき音環境がある場合（生活環境の保全が求められることに加えて、環境省の「残したい音風景 100 選」等の、国や自治体により指定された地域の音環境（サウンドスケープ）を保全するために、特に静穏を要する場合等）。

40dB：残留騒音+5dB が 40 未満の値で上記以外。

残留騒音は通常風速時で 30～49dB、強風時で 37～50dB であった。予測結果によると残留騒音からの増加分は通常風速時、強風時とも 0～4dB であった。

No.1～No.5 地点のいずれも評価値として設定した残留騒音+5dB 又は 40dB を満足する結果となった。

表 10-1-1-55 (1) 施設の稼働に伴う将来の騒音レベルの予測結果-1

条件区分：通常風速時

空気吸収減衰量：平均時

現況値の騒音レベル種類：等価騒音レベル (L_{Aeq})

予測地点	時間区分	騒音レベル				単位：dB
		現況値 (A)	寄与分	予測値 (合成値) (B)	増加分 (B)-(A)	環境基準値 (参考)
No.1	昼間	47	27 (29)	47 (47)	0 (0)	一般地域のA類型
	夜間	34		35 (35)	1 (1)	
No.2	昼間	42	31 (33)	42 (43)	0 (1)	昼間 55 夜間 45
	夜間	31		34 (35)	3 (4)	
No.3	昼間	45	32 (33)	45 (45)	0 (0)	※予測地点はいずれも 類型指定されていない が、住居存在地域であ ることから参考として A類型の環境基準値と 比較する。
	夜間	34		36 (37)	2 (3)	
No.4	昼間	42	32 (22)	42 (42)	0 (0)	
	夜間	34		36 (34)	2 (0)	
No.5	昼間	48	33 (33)	48 (48)	0 (0)	
	夜間	47		47 (47)	0 (0)	

注1: 昼間 (6時～22時)、夜間 (22時～6時)

注2: 47: 環境基準値を超過した結果

注3: () 内の数値は準備書に記載した値

表 10-1-1-55 (2) 施設の稼働に伴う将来の騒音レベルの予測結果-2

条件区分：通常風速時

空気吸収減衰量：最小時

現況値の騒音レベル種類：等価騒音レベル (L_{Aeq})

予測地点	時間区分	騒音レベル				単位：dB
		現況値 (A)	寄与分	予測値 (合成値) (B)	増加分 (B)-(A)	環境基準値 (参考)
No.1	昼間	47	27 (29)	47 (47)	0 (0)	一般地域のA類型
	夜間	34		35 (35)	1 (1)	
No.2	昼間	42	32 (33)	42 (43)	0 (1)	昼間 55 夜間 45
	夜間	31		35 (35)	4 (4)	
No.3	昼間	45	32 (33)	45 (45)	0 (0)	※予測地点はいずれも 類型指定されていない が、住居存在地域であ ることから参考として A類型の環境基準値と 比較する。
	夜間	34		36 (37)	2 (3)	
No.4	昼間	42	32 (22)	42 (42)	0 (0)	
	夜間	34		36 (34)	2 (0)	
No.5	昼間	48	33 (34)	48 (48)	0 (0)	
	夜間	47		47 (47)	0 (0)	

注1: 昼間 (6時～22時)、夜間 (22時～6時)

注2: 47: 環境基準値を超過した結果

注3: () 内の数値は準備書に記載した値

表 10-1-1-55 (3) 施設の稼働に伴う将来の騒音レベルの予測結果-3

条件区分：強風時

空気吸収減衰量：平均時

現況値の騒音レベル種類：等価騒音レベル (L_{Aeq})

予測地点	時間区分	騒音レベル				単位：dB
		現況値 (A)	寄与分	予測値 (合成値) (B)	増加分 (B)-(A)	環境基準値 (参考)
No.1	昼間	51	33 (35)	51 (51)	0 (0)	一般地域のA類型
	夜間	44		44 (45)	0 (1)	
No.2	昼間	47	38 (40)	48 (48)	1 (1)	昼間 55 夜間 45
	夜間	45		46 (46)	1 (1)	
No.3	昼間	50	38 (40)	50 (50)	0 (0)	※予測地点はいずれも 類型指定されていない が、住居存在地域であ ることから参考として A類型の環境基準値と 比較する。
	夜間	49		49 (50)	0 (1)	
No.4	昼間	47	38 (29)	48 (47)	1 (0)	
	夜間	46		47 (46)	1 (0)	
No.5	昼間	47	39 (40)	48 (48)	1 (1)	
	夜間	48		49 (49)	1 (1)	

注1: 昼間 (6時～22時)、夜間 (22時～6時)

注2: : 環境基準値を超過した結果

注3: () 内の数値は準備書に記載した値

表 10-1-1-55 (4) 施設の稼働に伴う将来の騒音レベルの予測結果-4

条件区分：強風時

空気吸収減衰量：最小時

現況値の騒音レベル種類：等価騒音レベル (L_{Aeq})

予測地点	時間区分	騒音レベル				単位：dB
		現況値 (A)	寄与分	予測値 (合成値) (B)	増加分 (B)-(A)	環境基準値 (参考)
No.1	昼間	51	34 (36)	51 (51)	0 (0)	一般地域のA類型
	夜間	44		44 (45)	0 (1)	
No.2	昼間	47	38 (40)	48 (48)	1 (1)	昼間 55 夜間 45
	夜間	45		46 (46)	1 (1)	
No.3	昼間	50	39 (40)	50 (50)	0 (0)	※予測地点はいずれも 類型指定されていない が、住居存在地域であ ることから参考として A類型の環境基準値と 比較する。
	夜間	49		49 (50)	0 (1)	
No.4	昼間	47	39 (29)	48 (47)	1 (0)	
	夜間	46		47 (46)	1 (0)	
No.5	昼間	47	40 (40)	48 (48)	1 (1)	
	夜間	48		49 (49)	1 (1)	

注1: 昼間 (6時～22時)、夜間 (22時～6時)

注2: : 環境基準値を超過した結果

注3: () 内の数値は準備書に記載した値

表 10-1-1-55 (5) 施設の稼働に伴う将来の騒音レベルの予測結果-5

条件区分：通常風速時

空気吸収減衰量：平均時

現況値の騒音レベル種類：残留騒音の等価騒音レベル ($L_{A90}+2dB$)

予測地点	時間区分	騒音レベル						単位：dB
		時間率騒音 レベル (L_{A90})	残留騒音 ($L_{A90}+2dB$) (A)	寄与分	予測値 (合成値) (B)	指針値	増加分 (B)-(A)	
No.1	昼間	32	34	27 (29)	35 (35)	40	1 (1)	残留騒音 +5dB 残留騒音が著しく 低い場合には35dB 又は40dB
	夜間	28	30		32 (33)	40	2 (3)	
No.2	昼間	30	32	31 (33)	35 (36)	40	3 (4)	
	夜間	28	30		34 (35)	40	4 (5)	
No.3	昼間	35	37	32 (33)	38 (38)	42	1 (1)	
	夜間	30	32		35 (36)	40	3 (4)	
No.4	昼間	32	34	32 (22)	36 (34)	40	2 (0)	
	夜間	30	32		35 (32)	40	3 (0)	
No.5	昼間	47	49	33 (33)	49 (49)	54	0 (0)	
	夜間	47	49		49 (49)	54	0 (0)	

注1: 昼間 (6時～22時)、夜間 (22時～6時)

注2: 残留騒音が著しく低い場合。残留騒音が30dBを下回る場合、学校や病院等の施設があり、特に静穏を要する場合、又は地域において保存したい音環境がある場合においては下限値を35dBとし、そうでない場合には40dBとする。

注3: () 内の数値は準備書に記載した値

表 10-1-1-55 (6) 施設の稼働に伴う将来の騒音レベルの予測結果-6

条件区分：通常風速時

空気吸収減衰量：最小時

現況値の騒音レベル種類：残留騒音の等価騒音レベル ($L_{A90}+2dB$)

予測地点	時間区分	騒音レベル						単位：dB
		時間率騒音 レベル (L_{A90})	残留騒音 ($L_{A90}+2dB$) (A)	寄与分	予測値 (合成値) (B)	指針値	増加分 (B)-(A)	
No.1	昼間	32	34	27 (29)	35 (35)	40	1 (1)	残留騒音 +5dB 残留騒音が著しく 低い場合には35dB 又は40dB
	夜間	28	30		32 (33)	40	2 (3)	
No.2	昼間	30	32	32 (33)	35 (36)	40	3 (4)	
	夜間	28	30		34 (35)	40	4 (5)	
No.3	昼間	35	37	32 (33)	38 (38)	42	1 (1)	
	夜間	30	32		35 (36)	40	3 (4)	
No.4	昼間	32	34	32 (22)	36 (34)	40	2 (0)	
	夜間	30	32		35 (32)	40	3 (0)	
No.5	昼間	47	49	33 (34)	49 (49)	54	0 (0)	
	夜間	47	49		49 (49)	54	0 (0)	

注1: 昼間 (6時～22時)、夜間 (22時～6時)

注2: 残留騒音が著しく低い場合。残留騒音が30dBを下回る場合、学校や病院等の施設があり、特に静穏を要する場合、又は地域において保存したい音環境がある場合においては下限値を35dBとし、そうでない場合には40dBとする。

注3: () 内の数値は準備書に記載した値

表 10-1-1-55 (7) 施設の稼働に伴う将来の騒音レベルの予測結果-7

条件区分：強風時

空気吸収減衰量：平均時

現況値の騒音レベル種類：残留騒音の等価騒音レベル ($L_{A90}+2dB$)

予測地点	時間区分	騒音レベル						単位：dB
		時間率騒音レベル (L_{A90})	残留騒音 ($L_{A90}+2dB$) (A)	寄与分	予測値 (合成値) (B)	指針値	増加分 (B)-(A)	
No.1	昼間	40	42	33 (35)	43 (43)	47	1 (1)	残留騒音が著しく低い場合には35dB又は40dB
	夜間	37	39		40 (40)	44	1 (1)	
No.2	昼間	35	37	38 (40)	41 (42)	42	4 (5)	
	夜間	36	38		41 (42)	43	3 (4)	
No.3	昼間	42	44	38 (40)	45 (45)	49	1 (1)	
	夜間	39	41		43 (44)	46	2 (3)	
No.4	昼間	39	41	38 (29)	43 (41)	46	2 (0)	
	夜間	38	40		42 (40)	45	2 (0)	
No.5	昼間	47	49	39 (40)	49 (50)	54	0 (1)	
	夜間	48	50		50 (50)	55	0 (0)	

注1:昼間（6時～22時）、夜間（22時～6時）

注2:残留騒音が著しく低い場合。残留騒音が30dBを下回る場合、学校や病院等の施設があり、特に静穏を要する場合、又は地域において保存したい音環境がある場合においては下限値を35dBとし、そうでない場合には40dBとする。

注3: () 内の数値は準備書に記載した値

表 10-1-1-55 (8) 施設の稼働に伴う将来の騒音レベルの予測結果-8

条件区分：強風時

空気吸収減衰量：最小時

現況値の騒音レベル種類：残留騒音の等価騒音レベル ($L_{A90}+2dB$)

予測地点	時間区分	騒音レベル						単位：dB
		時間率騒音レベル (L_{A90})	残留騒音 ($L_{A90}+2dB$) (A)	寄与分	予測値 (合成値) (B)	指針値	増加分 (B)-(A)	
No.1	昼間	40	42	34 (36)	43 (43)	47	1 (1)	残留騒音が著しく低い場合には35dB又は40dB
	夜間	37	39		40 (41)	44	1 (2)	
No.2	昼間	35	37	38 (40)	41 (42)	42	4 (5)	
	夜間	36	38		41 (42)	43	3 (4)	
No.3	昼間	42	44	39 (40)	45 (45)	49	1 (1)	
	夜間	39	41		43 (44)	46	2 (3)	
No.4	昼間	39	41	39 (29)	43 (41)	46	2 (0)	
	夜間	38	40		43 (40)	45	3 (0)	
No.5	昼間	47	49	40 (40)	50 (50)	54	1 (1)	
	夜間	48	50		50 (50)	55	0 (0)	

注1:昼間（6時～22時）、夜間（22時～6時）

注2:残留騒音が著しく低い場合。残留騒音が30dBを下回る場合、学校や病院等の施設があり、特に静穏を要する場合、又は地域において保存したい音環境がある場合においては下限値を35dBとし、そうでない場合には40dBとする。

注3: () 内の数値は準備書に記載した値

c) 評価の結果

(7) 環境影響の回避・低減に係る評価

施設の稼働に伴う騒音の影響を低減するための環境保全措置は、以下のとおりである。

- ・風力発電機は、できる限り住居等から離れた位置に配置する。
- ・風力発電機は、低騒音型（サレーション付）を使用する。
- ・風力発電機は、適切な維持管理により異常音の発生を抑制する。
- ・施設供用後には定期的に地元と話し合いの場を設け、情報を共有した上で、必要に応じて対策を講じることとする。

上記の環境保全措置、配慮をすることによって、施設の稼働に伴って発生する騒音は、実行可能な範囲内で影響の低減が図られているものと評価する。

(4) 国又は地方公共団体による基準又は目標との整合性の検討

環境基準の評価値である等価騒音レベル（ L_{Aeq} ）の予測結果をみると、施設の稼働に伴って、通常風速時には現況から 0～4dB 増加し、強風時には現況値から 0～1dB 増加する結果となった。

環境基準値と比較すると、現況値では環境基準値以下であったが、施設の稼働に伴って環境基準値を超過する予測結果は、No.2 の強風時・夜間のみであった。

風車騒音指針値と比較すると、予測結果では残留騒音からの増加分は通常風速時、強風時とも 0～4dB であった。

No.1～No.5 地点のいずれも指針値として設定した残留騒音+5dB 又は 40dB を満足する結果となった。

なお、影響は軽微なものと考えられるが、施設供用後には定期的に地元との話し合いの場を設け、情報を共有しながら問題等の有無を監視し、必要に応じて対策を講じることとする。

また、青森県では、平成 28 年 3 月に「第 5 次青森県環境計画」を策定し、開発事業等における環境配慮指針を示している。騒音・振動の発生に係る配慮としては、

- ・防音・防振機器の導入の他、防音・防振の新たな技術の開発や研究などにより、施設の操業等における騒音・振動の防止に努める。
- ・緩衝緑地帯の確保や創出により、騒音・振動、悪臭などによる周辺地への影響の緩和に努める。

等と記載されている。本事業では風力発電機を住居等からできる限り離して配置しており、適切な管理により異常音の発生を抑制することから、「第 5 次青森県環境計画」に示された環境配慮指針に整合するものと評価する。

(4) 低周波音（超低周波音（周波数 20Hz 以下の音波）を含む。）

1) 調査結果の概要

① 低周波音の状況

(a) 現地調査

a) 調査地域

施設の稼働に係る騒音と同じとした。

b) 調査地点

騒音と同じとした（図 10-1-1-20 参照）。

c) 調査期間

騒音と同じとした。

d) 調査方法

「低周波音の測定方法に関するマニュアル」（平成 12 年 環境庁）に基づき、1/3 オクターブバンド音圧レベル及び G 特性音圧レベルの測定を行い、調査結果の整理及び解析を行った。1/3 オクターブバンド音圧レベルは、超低周波音の 20Hz 以下とともに、低周波音の 20～80Hz も対象とした。

マイクロホンの設置高さは、風雑音の影響を除外するために地上 0m（風力発電用の防風スクリーンを使用）に設置した。

調査結果は、「騒音に係る環境基準について」（平成 10 年 環境庁告示第 64 号）に定められた昼間（6 時～22 時）、夜間（22 時～6 時）の時間区分に整理した。

時間区分毎の平均値を算出するに当たっては、10 分間毎に記録した平均値を異常値処理した後に算出した。

低周波音レベルの測定条件を表 10-1-1-56 に示した。

表 10-1-1-56 低周波音レベルの測定条件

周波数補正回路	オールパス：G 特性 1/3 オクターブバンド：Flat
低周波音計の動特性	Slow
マイクロホンの設置高さ	地上 0m
記録間隔	10min（平均値）

e) 調査結果

G 特性音圧レベルの現地調査結果を表 10-1-1-57(1)～(2)に、1/3 オクターブバンド音圧レベルの現地調査結果を表 10-1-1-58(1)～(7)に示した。

G 特性音圧レベル($L_{G_{eq}}$)の現地調査結果は、昼間 50～80dB、夜間 43～77dB であった。

参考として超低周波音を感じる最小音圧レベル(ISO 7196)の 100dB と比較すると、すべて最小音圧レベルを下回る結果であった。

1/3 オクターブバンド音圧レベル($L_{eq, FLAT}$)の現地調査結果は、低い周波数側の方が高い傾向となっており、昼間 34～87dB、夜間 25～87dB であった。

表 10-1-1-57(1) G 特性音圧レベル (L_{Geq}) 現地調査結果 (No.1~No.4)

日	時間区分	低周波音レベル現地調査結果 単位：dB				(参照値) 超低周波音を 感じる最小 音圧レベル (ISO 7196)	平均風速 単位:m/s (高さ10m)
		G特性音圧レベル (L _{Geq})					
		No.1	No.2	No.3	No.4		
1日目	昼間	57 (○)	55 (○)	63 (○)	54 (○)	100	4.5
	夜間	54 (○)	52 (○)	60 (○)	53 (○)		4.9
2日目	昼間	60 (○)	54 (○)	73 (○)	57 (○)		7.4
	夜間	58 (○)	54 (○)	75 (○)	56 (○)		7.4
3日目	昼間	54 (○)	51 (○)	65 (○)	54 (○)		3.0
	夜間	51 (○)	50 (○)	51 (○)	50 (○)		1.8
4日目	昼間	62 (○)	55 (○)	76 (○)	58 (○)		4.1
	夜間	62 (○)	56 (○)	77 (○)	59 (○)		5.4
5日目	昼間	55 (○)	50 (○)	64 (○)	52 (○)		3.3
	夜間	47 (○)	45 (○)	48 (○)	45 (○)		1.8
6日目	昼間	53 (○)	50 (○)	57 (○)	51 (○)		0.8
	夜間	46 (○)	43 (○)	47 (○)	44 (○)		1.3
7日目	昼間	68 (○)	61 (○)	80 (○)	63 (○)		5.6
	夜間	60 (○)	54 (○)	68 (○)	52 (○)		5.3
期間平均	昼間	62 (○)	55 (○)	74 (○)	57 (○)		4.1
	夜間	57 (○)	52 (○)	71 (○)	54 (○)		4.0

注：1 (○)は参照値を下回る、(×)は参照値を超過することを表す。

2 平均風速は、地上50mにおける現地気象観測結果を地上10mに換算し、算出した。

3 網掛けは平均風速5.0m/s以上を表す。

表 10-1-1-57(2) G 特性音圧レベル (L_{Geq}) 現地調査結果 (No.5)

日	時間区分	低周波音レベル現地調査結果 単位：dB	(参照値) 超低周波音を 感じる最小 音圧レベル (ISO 7196)	平均風速 単位：m/s (高さ10m)
		G特性音圧レベル (L_{Geq})		
		No.5		
1日目	昼間	51 (○)	100	1.4
	夜間	44 (○)		0.9
2日目	昼間	52 (○)		2.1
	夜間	55 (○)		1.6
3日目	昼間	51 (○)		3.8
	夜間	47 (○)		5.5
4日目	昼間	58 (○)		3.5
	夜間	52 (○)		3.6
5日目	昼間	58 (○)		5.1
	夜間	49 (○)		4.1
6日目	昼間	54 (○)		3.4
	夜間	48 (○)		4.5
7日目	昼間	58 (○)		3.3
	夜間	51 (○)		1.4
期間平均	昼間	56 (○)		3.2
	夜間	51 (○)		3.1

注：1 (○)は参照値を下回ることを表す。

2 平均風速は、地上50mにおける現地気象観測結果を地上10mに換算し、算出した。

3 網掛けは平均風速5.0m/s以上を表す。

表 10-1-1-58(1) 1/3 オクターブバンド 音圧レベル ($L_{eq, FLAT}$) 現地調査結果 (1 日目)

調査地点	時間区分	1/3オクターブバンド音圧レベル(Leq,周波数特性FLAT) 単位: dB																			
		中心周波数(Hz)																			
		1	1.25	1.6	2	2.5	3.15	4	5	6.3	8	10	12.5	16	20	25	31.5	40	50	63	80
No.1	昼間	73	72	70	68	66	63	60	58	54	51	47	44	42	41	41	41	47	44	44	44
	夜間	68	68	66	64	61	58	55	53	50	47	44	42	39	39	38	38	36	37	34	33
No.2	昼間	62	61	59	58	55	53	50	48	45	44	42	41	41	42	41	41	42	46	41	46
	夜間	61	60	58	57	55	52	50	48	45	43	42	40	39	37	35	34	34	44	32	32
No.3	昼間	79	78	76	74	72	70	67	65	61	58	54	50	48	46	45	46	48	48	47	45
	夜間	74	73	71	70	68	66	64	61	58	55	52	48	45	42	40	38	39	38	37	36
No.4	昼間	68	67	65	63	61	58	55	53	49	46	43	41	40	40	40	41	42	40	43	44
	夜間	69	67	65	63	60	58	55	52	49	46	44	42	39	37	36	36	37	34	33	32
No.5	昼間	60	59	58	56	55	53	50	48	45	43	41	39	36	36	36	35	36	40	36	37
	夜間	41	40	39	38	37	35	34	33	32	33	32	31	31	30	32	30	31	39	31	34

注: 網掛けは平均風速5.0m/s以上を表す。

表 10-1-1-58(2) 1/3 オクターブバンド 音圧レベル ($L_{eq, FLAT}$) 現地調査結果 (2 日目)

調査地点	時間区分	1/3オクターブバンド音圧レベル(Leq,周波数特性FLAT) 単位: dB																			
		中心周波数(Hz)																			
		1	1.25	1.6	2	2.5	3.15	4	5	6.3	8	10	12.5	16	20	25	31.5	40	50	63	80
No.1	昼間	76	75	73	71	68	66	63	60	57	54	50	46	44	44	45	46	53	50	50	46
	夜間	75	73	71	70	67	64	62	59	55	52	48	45	43	42	41	40	40	41	40	40
No.2	昼間	63	62	60	58	55	53	51	48	46	44	42	41	40	40	42	39	40	44	38	39
	夜間	65	63	61	59	57	56	53	51	47	46	43	41	40	39	38	38	38	44	36	36
No.3	昼間	84	83	82	80	79	77	76	74	72	69	65	61	57	54	52	52	51	49	49	48
	夜間	85	84	83	81	80	79	78	76	74	71	68	64	60	56	52	50	48	46	45	45
No.4	昼間	73	72	70	67	65	62	59	56	53	49	45	43	41	42	41	42	43	42	42	44
	夜間	74	73	71	68	66	63	60	56	53	49	46	43	41	40	40	42	41	38	38	38
No.5	昼間	60	59	57	55	52	50	48	45	43	41	39	38	38	38	38	38	39	41	40	42
	夜間	69	68	65	63	61	58	55	52	50	47	45	43	42	41	39	40	39	41	39	40

注: 網掛けは平均風速5.0m/s以上を表す。

表 10-1-1-58(3) 1/3 オクターブバンド 音圧レベル ($L_{eq, FLAT}$) 現地調査結果 (3 日目)

調査地点	時間区分	1/3オクターブバンド音圧レベル (Leq,周波数特性FLAT) 単位: dB																			
		中心周波数(Hz)																			
		1	1.25	1.6	2	2.5	3.15	4	5	6.3	8	10	12.5	16	20	25	31.5	40	50	63	80
No.1	昼間	64	63	62	59	57	54	51	47	45	42	41	39	41	42	45	43	49	50	48	48
	夜間	47	46	44	42	39	37	36	37	37	38	40	37	36	38	40	38	39	39	37	36
No.2	昼間	54	54	52	49	46	45	43	41	39	39	38	38	37	39	39	39	40	44	38	39
	夜間	47	46	46	42	40	39	38	38	37	37	40	38	36	37	36	32	34	43	32	31
No.3	昼間	77	76	75	73	71	70	68	66	64	60	56	52	49	47	47	48	49	48	48	47
	夜間	46	44	43	41	39	39	38	38	38	38	40	39	37	38	39	36	38	39	36	35
No.4	昼間	65	64	62	59	57	54	51	47	44	41	39	39	38	40	43	42	43	43	43	43
	夜間	47	46	45	40	38	37	35	35	35	37	40	37	35	37	38	36	39	36	34	33
No.5	昼間	65	63	61	58	55	53	49	46	42	40	38	38	38	36	38	39	39	41	38	40
	夜間	62	60	58	56	53	50	47	44	40	37	37	33	32	33	32	31	33	40	33	37

注: 網掛けは平均風速5.0m/s以上を表す。

表 10-1-1-58(4) 1/3 オクターブバンド 音圧レベル ($L_{eq, FLAT}$) 現地調査結果 (4 日目)

調査地点	時間区分	1/3オクターブバンド音圧レベル (Leq,周波数特性FLAT) 単位: dB																			
		中心周波数(Hz)																			
		1	1.25	1.6	2	2.5	3.15	4	5	6.3	8	10	12.5	16	20	25	31.5	40	50	63	80
No.1	昼間	76	75	73	71	69	66	63	61	58	55	52	50	47	47	47	45	49	48	48	47
	夜間	77	75	74	72	70	67	64	61	59	55	52	49	47	45	44	43	42	43	42	42
No.2	昼間	64	63	61	59	57	55	53	51	48	46	45	43	41	41	41	42	41	45	41	41
	夜間	65	64	63	61	59	57	55	53	50	48	46	44	42	41	39	39	39	45	38	38
No.3	昼間	87	86	85	84	82	81	78	76	73	71	67	64	61	58	54	52	51	49	49	47
	夜間	87	87	86	85	83	82	80	78	75	72	69	65	61	58	55	52	50	48	48	47
No.4	昼間	72	71	69	67	64	61	59	56	54	50	47	45	43	44	42	42	43	42	42	41
	夜間	74	73	72	70	67	64	61	59	55	52	49	47	45	43	41	41	40	39	39	39
No.5	昼間	64	63	62	60	57	55	51	48	45	43	40	39	39	39	41	38	38	42	38	39
	夜間	64	62	61	58	55	52	49	45	43	42	41	39	39	38	38	37	38	41	37	38

注: 網掛けは平均風速5.0m/s以上を表す。

表 10-1-1-58(5) 1/3オクターブバンド音圧レベル($L_{eq,FLAT}$)現地調査結果(5日目)

調査地点	時間区分	1/3オクターブバンド音圧レベル(Leq.周波数特性FLAT) 単位: dB																			
		中心周波数(Hz)																			
		1	1.25	1.6	2	2.5	3.15	4	5	6.3	8	10	12.5	16	20	25	31.5	40	50	63	80
No.1	昼間	65	64	62	60	58	55	53	51	48	45	43	41	40	41	43	43	46	48	47	45
	夜間	44	42	40	39	37	34	33	33	32	33	34	33	33	35	36	35	36	37	37	34
No.2	昼間	54	53	51	49	47	45	44	42	40	39	37	37	37	45	39	36	37	45	37	38
	夜間	43	42	41	38	37	35	33	33	32	33	33	33	31	32	30	27	30	42	28	28
No.3	昼間	76	76	75	73	71	70	67	65	61	58	54	51	48	47	46	48	48	48	48	44
	夜間	43	41	39	37	36	35	34	34	34	36	34	34	33	36	33	31	33	35	32	31
No.4	昼間	64	62	60	57	55	52	49	46	43	41	39	38	37	39	40	40	41	39	39	38
	夜間	43	42	40	37	34	33	32	31	30	32	33	32	30	32	31	35	38	31	29	28
No.5	昼間	71	70	69	67	65	63	61	58	56	52	49	46	43	41	41	40	40	43	40	41
	夜間	46	48	48	44	43	40	37	37	35	36	36	36	36	36	36	37	37	41	36	37

注: 網掛けは平均風速5.0m/s以上を表す。

表 10-1-1-58(6) 1/3オクターブバンド音圧レベル($L_{eq,FLAT}$)現地調査結果(6日目)

調査地点	時間区分	1/3オクターブバンド音圧レベル(Leq,周波数特性FLAT) 単位: dB																			
		中心周波数(Hz)																			
		1	1.25	1.6	2	2.5	3.15	4	5	6.3	8	10	12.5	16	20	25	31.5	40	50	63	80
No.1	昼間	53	51	47	45	43	41	40	39	37	36	36	37	39	41	43	45	47	48	53	47
	夜間	54	53	50	48	45	41	39	36	34	33	34	31	29	34	35	32	34	38	34	30
No.2	昼間	43	43	43	42	41	40	39	38	37	36	35	36	36	42	38	39	38	45	39	38
	夜間	39	38	37	35	35	32	30	30	29	30	32	30	28	31	29	27	31	44	29	29
No.3	昼間	52	50	49	47	46	44	43	42	42	42	41	42	44	43	44	47	49	47	47	44
	夜間	51	50	46	43	40	37	34	32	31	31	33	32	31	36	34	30	33	37	33	29
No.4	昼間	46	45	44	42	41	39	38	38	37	35	34	35	36	39	40	39	40	39	38	37
	夜間	39	38	36	34	33	30	27	27	28	28	31	29	27	31	32	32	38	34	28	25
No.5	昼間	66	65	63	61	58	56	54	51	48	45	43	41	40	39	39	37	38	41	41	43
	夜間	46	46	46	40	39	38	34	34	33	34	35	35	33	36	37	34	36	41	33	35

注: 網掛けは平均風速5.0m/s以上を表す。

表 10-1-1-58(7) 1/3オクターブバンド音圧レベル($L_{eq,FLAT}$)現地調査結果(7日目)

調査地点	時間区分	1/3オクターブバンド音圧レベル(Leq,周波数特性FLAT) 単位 : dB																			
		中心周波数(Hz)																			
		1	1.25	1.6	2	2.5	3.15	4	5	6.3	8	10	12.5	16	20	25	31.5	40	50	63	80
No.1	昼間	79	79	77	76	74	71	69	67	64	61	59	56	53	52	52	51	52	51	51	50
	夜間	73	72	70	68	66	63	61	58	56	53	50	48	46	44	43	42	41	43	41	41
No.2	昼間	67	65	64	63	61	59	57	56	54	52	50	49	48	47	46	45	45	50	46	46
	夜間	60	60	59	57	55	52	51	48	46	44	42	41	40	40	37	37	37	41	35	36
No.3	昼間	87	86	85	84	82	81	79	78	77	75	73	70	67	63	61	58	58	56	55	53
	夜間	81	81	79	78	76	75	72	70	68	64	61	58	55	52	49	47	46	45	44	43
No.4	昼間	75	74	72	70	68	66	63	60	57	55	52	51	49	48	47	47	48	47	47	47
	夜間	61	59	58	56	53	51	49	47	44	42	40	40	38	37	36	39	40	41	40	39
No.5	昼間	71	70	67	66	63	60	58	55	53	50	48	46	44	43	42	42	42	44	43	44
	夜間	65	65	63	63	60	56	51	47	46	43	41	39	38	36	35	35	35	40	35	37

注: 網掛けは平均風速5.0m/s以上を表す。

2) 予測及び評価の結果

① 土地又は工作物の存在及び供用

(a) 施設の稼働

a) 環境保全措置

施設の稼働に伴う低周波音の影響を低減するため、以下の環境保全措置を講じる。

- ・風力発電機は、できる限り住居等から離れた位置に配置する。
- ・風力発電機は、低騒音型（サレーション付）を使用する。
- ・風力発電機は、適切な維持管理により異常音の発生を抑制する。
- ・施設供用後には定期的に地元と話し合いの場を設け、情報を共有した上で、必要に応じて対策を講じることとする。

b) 予 測

(7) 予測地域

騒音と同じとした。

(イ) 予測地点

騒音と同じとした。

(ウ) 予測対象時期

騒音と同様に、以下の2つの時期を対象とした。

- ・通常風速時：地域の通常程度の風速条件において、風力発電機が全基稼働している時期
- ・強 風 時：風力発電機による低周波音の影響が最も大きくなると考えられる定格出力で全基が稼働している時期

(I) 予測手法

騒音の予測計算式に準じた伝搬理論により、G 特性音圧レベル及び1/3 オクターブバンド音圧レベルを予測した。

施設の稼働に伴う低周波音の予測手順を、図 10-1-1-29 に示した。

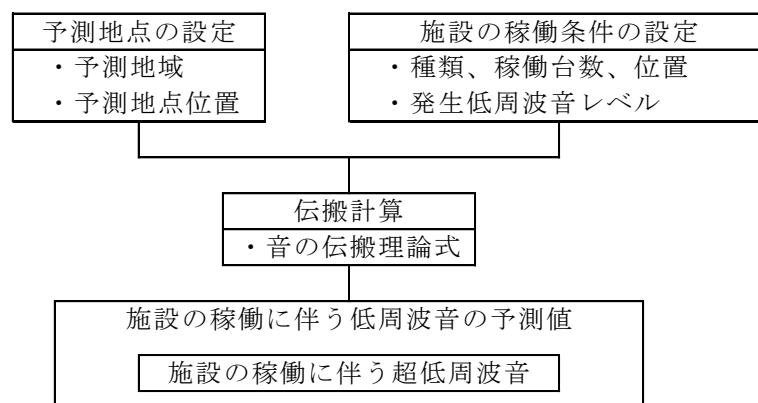


図 10-1-1-29 施設の稼働に伴う低周波音の予測手順

7) 計算式

すべての風力発電機が同時に稼働するものとし、音の伝搬理論式により G 特性音圧レベル及び 1/3 オクターブバンド音圧レベルを予測した。なお、空気の吸収等による減衰は無いものとした。

また、準備書時には回折による減衰を考慮していたが、より安全側の予測とするため、評価書においては考慮しないこととした。

$$L = PWL - 8 - 20 \times \log_{10} r$$

[記号]

L	: 音源からの距離 r における低周波音レベル (dB)
PWL	: 音源のパワーレベル (dB)
r	: 音源からの距離 (m)

予測地点における G 特性音圧レベルは、それぞれの風力発電機から発生する G 特性音圧レベルを計算し、重合することで求められる。

$$L_G = 10 \log_{10} (10^{L_1/10} + 10^{L_2/10} + \cdots + 10^{L_n/10})$$

[記号]

L_G	: 予測地点における G 特性音圧レベル (dB)
L_n	: n 番目の風力発電機による G 特性音圧レベル (dB)

4) 予測条件

(i) 風力発電機の配置及び種類、基数

騒音と同じである。

(ii) 現況低周波音レベル

騒音と同様に、昼間・夜間の時間帯別の平均風速 5.0m/s を基準に、現地調査結果を通常風速時と強風時に区分した。

(iii) 風力発電機のパワーレベル

風力発電機の低周波音パワーレベルを表 10-1-1-59 及び表 10-1-1-60(1)～(2)に示した。

通常風速時の低周波音パワーレベルは、ハブ高さで 7m/s 時の値を通常風速時、メーカー値の最大値となるハブ高さで 10m/s 時の値を強風時として設定した。

表 10-1-1-59 G 特性音響パワーレベル

ハブ高さにおける風速 (m/s)	オーバーオール G 特性音響パワーレベル (dB)	
	準備書に記載 (標準型 13 基)	新計画案 (サレション付 13 基)
7	129.3	119.6
10	136.0	129.2

注：□ は通常風速時のパワーレベルとした値、■ は強風時のパワーレベルとした値。

表 10-1-1-60(1) 通常風速時(ハブ高さ風速 7m/s 時)の低周波音パワーレベル (平坦特性)

中心周波数 (Hz)	1	1.25	1.6	2	2.5	3.15	4	5
パワーレベル (dB)	124.2	122.9	121.6	120.3	119.0	117.7	116.4	115.1
中心周波数 (Hz)	6.3	8	10	12.5	16	20	25	31.5
パワーレベル (dB)	113.8	108.7	106.2	108.0	106.9	105.0	104.0	104.2
中心周波数 (Hz)	40	50	63	80	100	125	160	200
パワーレベル (dB)	103.0	102.9	102.6	102.9	103.1	101.2	99.5	98.3

注 1：パワーレベルは、風速 7m/s (ハブ高さ 116.5m) の値。

注 2：6.3Hz 以上の値はメーカー資料による。

注 3：5.0Hz 以下の値は「風力発電施設から発生する騒音等への対応について」(平成 28 年 環境省) P.3～P.4 に記載されている一般的な風車騒音のスペクトル特性を参考に、6.3Hz の値からオクターブあたり -4dB として算出した。

表 10-1-1-60(2) 強風時(ハブ高さ風速 10m/s 時)の低周波音パワーレベル (平坦特性)

中心周波数 (Hz)	1	1.25	1.6	2	2.5	3.15	4	5
パワーレベル (dB)	129.5	128.2	126.9	125.6	124.3	123.0	121.7	120.4
中心周波数 (Hz)	6.3	8	10	12.5	16	20	25	31.5
パワーレベル (dB)	119.1	117.9	116.3	116.8	116.4	115.6	113.7	112.9
中心周波数 (Hz)	40	50	63	80	100	125	160	200
パワーレベル (dB)	111.5	110.7	109.4	108.5	108.8	108.2	105.2	103.7

注 1：パワーレベルは、風速 10m/s (ハブ高さ 116.5m) の値。

注 2：6.3Hz 以上の値はメーカー資料による。

注 3：5.0Hz 以下の値は「風力発電施設から発生する騒音等への対応について」(平成 28 年 環境省) P.3～P.4 に記載されている一般的な風車騒音のスペクトル特性を参考に、6.3Hz の値からオクターブあたり -4dB として算出した。

(オ) 予測結果

7) 低周波音レベルの寄与値

事業別の風力発電機から発生する G 特性音圧レベルの寄与値を表 10-1-1-61 に、1/3 オクターブバンド音圧レベルの寄与値を表 10-1-1-62 に、G 特性音圧レベルの等音分布図を図 10-1-1-30(1)～(2)に示した。なお、表 10-1-1-61 中に予測地点と風力発電機の距離について、最短から上位 3 基の距離を示した。

風力発電機から発生する G 特性音圧レベルの寄与値は、通常風速時において 53～59dB、強風時において 62～68dB であった。

1/3 オクターブバンド音圧レベルの寄与値は、通常風速時において 31～63dB、強風時において 37～68dB であり、低い周波数側のレベルが高い傾向であった。

表 10-1-1-61 風力発電機から発生する G 特性音圧レベルの寄与値

予測地点	G 特性音圧レベル寄与値 (dB)		風力発電機と予測地点の距離 (m) (上位 3 基)		
	通常風速時	強風時	風力発電機 No	直達距離	水平距離
No.1	53 (59)	62 (66)	WTG 4	2,543	2,533
			WTG 2	2,571	2,565
			WTG 5	2,677	2,668
No.2	58 (62)	68 (69)	WTG 9	963	951
			WTG13	1,343	1,333
			WTG 2	1,396	1,387
No.3	56 (61)	66 (68)	WTG13	1,526	1,516
			WTG 9	1,527	1,518
			WTG12	1,651	1,643
No.4	57 (60)	66 (67)	WTG11	1,135	1,127
			WTG12	1,299	1,292
			WTG13	1,578	1,571
No.5	59 (63)	68 (70)	WTG10	1,055	1,040
			WTG11	1,156	1,148
			WTG 8	1,218	1,207

注：()は準備書内に記載した値である。

表 10-1-1-62 風力発電機から発生する 1/3 オクターブバンド音圧レベルの寄与値

予測 条件	予測 地点	1/3オクターブバンド音圧レベル																							
		中心周波数 (Hz)																							
		1	1.25	1.6	2	2.5	3.15	4	5	6.3	8	10	12.5	16	20	25	31.5	40	50	63	80	100	125	160	200
通常 風速時	No1	57	56	55	53	52	51	49	48	47	42	39	41	40	38	37	37	36	36	36	36	36	34	33	31
	No2	63	61	60	59	58	56	55	54	52	47	45	47	45	44	43	43	42	41	41	41	42	40	38	37
	No3	61	59	58	57	55	54	53	52	50	45	43	44	43	41	40	41	39	39	39	39	40	38	36	35
	No4	61	60	59	58	56	55	54	52	51	46	43	45	44	42	41	41	40	40	40	40	40	38	37	36
	No5	63	62	61	59	58	57	55	54	53	48	45	47	46	44	43	43	42	42	42	42	42	40	38	37
強風時	No1	63	61	60	59	57	56	55	53	52	51	49	50	49	49	47	46	45	44	42	42	42	41	38	37
	No2	68	67	65	64	63	62	60	59	58	56	55	55	55	54	52	51	50	49	48	47	47	47	44	42
	No3	66	65	63	62	61	59	58	57	56	54	53	53	53	52	50	49	48	47	46	45	45	45	42	40
	No4	67	65	64	63	62	60	59	58	56	55	54	54	54	53	51	50	49	48	47	46	46	45	42	41
	No5	68	67	66	65	63	62	61	59	58	57	55	56	55	55	53	52	50	50	48	47	48	47	44	43

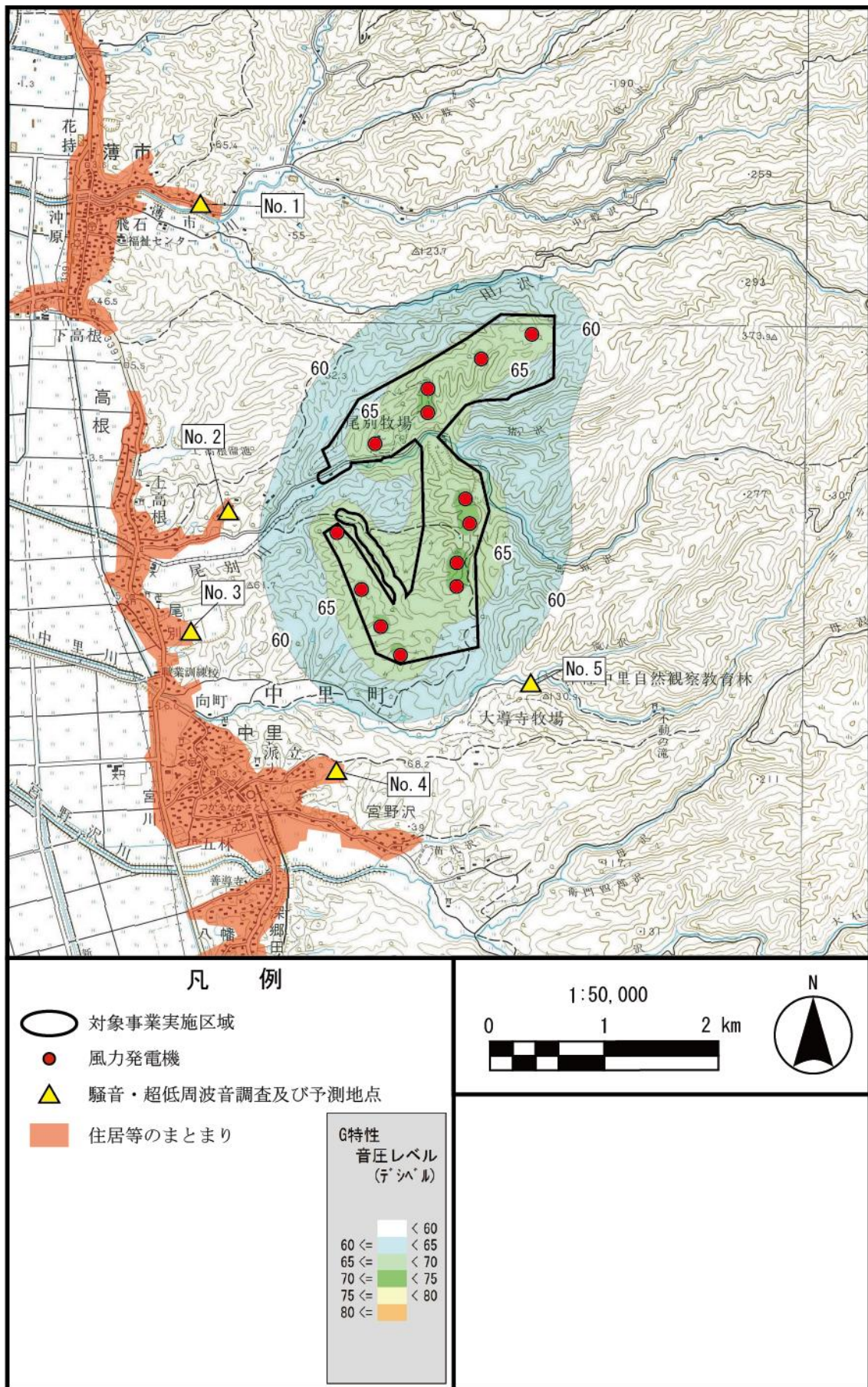


図 10-1-1-30(1) 等音(G 特性)分布図(通常風速時)

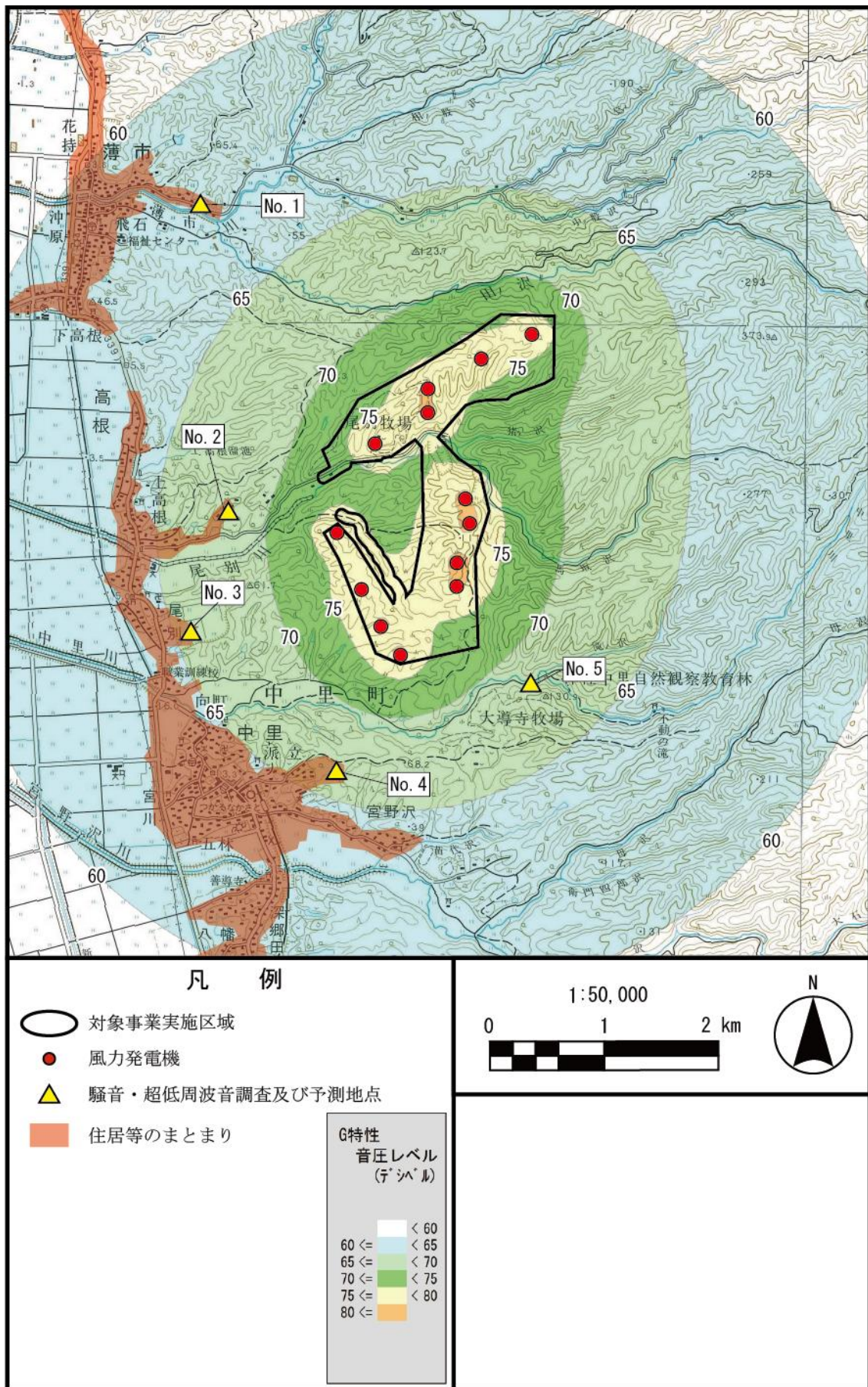


図 10-1-1-30(2) 等音(G特性)分布図(強風時)

イ) 現況値合成後（将来）の低周波音レベル

予測結果を表 10-1-1-63(1)～(2)、表 10-1-1-64(1)～(2)、表 10-1-1-65(1)～(2)、図 10-1-1-31(1)～(10)及び図 10-1-1-32(1)～(10)に示した。なお、表 10-1-1-63 の()内の数値は準備書に記載された値である。

G 特性音圧レベルの予測結果をみると、施設の稼働に伴って、現況値から通常風速時に 0～10dB、強風時に 0～21dB 増加する結果となった。

超低周波音を感じる最小音圧レベル(ISO 7196)の 100dB と比較すると、すべての予測結果が 100dB を下回る結果であった。

1/3 オクターブバンド音圧レベルの予測結果をみると、施設の稼働に伴って、現況値から 0～23dB 増加する結果となった。

建具のがたつきが始まるレベル(「低周波音の測定方法に関するマニュアル」(平成 12 年 環境庁))と比較をすると、概ね下回っているが、強風時の 8Hz 以下の周波数帯において、障子、木製サッシ、木製雨戸のがたつきが考えられるレベルの予測結果がみられた。

建具のがたつきが始まるレベルを超える予測結果がみられた地点はNo.3(強風時・昼間の 5Hz、6.3Hz 及び 8Hz)、No.3(強風時・夜間の 5Hz、6.3Hz 及び 8Hz)であった。現況値からの増加分をみると、5Hz、6.3Hz 及び 8Hz とともに 0dB であった。

圧迫感・振動感を感じる音圧レベル(ISO 7196)と比較をすると、通常風速時は「気にならない」もしくは「わからない」程度のレベル、強風時は「気にならない」レベルを僅かに超えていた。

表 10-1-1-63(1) 施設の稼働に伴う将来の G 特性音圧レベルの予測結果-1

条件区分：通常風速時

G特性音圧レベル (L_{Geq})

予測地点	時間区分	G特性音圧レベル				単位：dB
		現況値 (A)	寄与分	予測値 (B)	増加分 (B)-(A)	超低周波音を 感じる最小 音圧レベル (ISO 7196)
No.1	昼間	58	53 (59)	59 (62)	1 (4)	100
	夜間	51		55 (60)	4 (9)	
No.2	昼間	53	58 (62)	59 (63)	6 (10)	
	夜間	49		59 (62)	10 (13)	
No.3	昼間	70	56 (61)	70 (71)	0 (1)	
	夜間	55		59 (62)	4 (7)	
No.4	昼間	55	57 (60)	59 (61)	4 (6)	
	夜間	49		58 (60)	9 (11)	
No.5	昼間	55	59 (63)	60 (64)	5 (9)	
	夜間	51		60 (63)	9 (12)	

注1:昼間 (6時～22時)、夜間 (22時～6時)

注2: () 内の数値は準備書に記載した値

表 10-1-1-63(2) 施設の稼働に伴う将来の G 特性音圧レベルの予測結果-2

条件区分：強風時

G特性音圧レベル (L_{Geq})

予測地点	時間区分	G特性音圧レベル				単位：dB
		現況値 (A)	寄与分	予測値 (B)	増加分 (B)-(A)	超低周波音を 感じる最小 音圧レベル (ISO 7196)
No.1	昼間	66	62 (66)	67 (69)	1 (3)	100
	夜間	60		64 (67)	4 (7)	
No.2	昼間	59	68 (69)	69 (69)	10 (10)	
	夜間	55		68 (69)	13 (14)	
No.3	昼間	78	66 (68)	78 (78)	0 (0)	
	夜間	75		76 (76)	1 (1)	
No.4	昼間	61	66 (67)	67 (68)	6 (7)	
	夜間	57		67 (67)	10 (10)	
No.5	昼間	58	68 (70)	68 (70)	10 (12)	
	夜間	47		68 (70)	21 (23)	

注1:昼間 (6時～22時)、夜間 (22時～6時)

注2: () 内の数値は準備書に記載した値

表 10-1-1-64(1) 施設の稼働に伴う将来の 1/3 オクターブバンド音圧レベルの予測結果-1

条件区分：通常風速時

1/3オクターブバンド音圧レベル (L_{eq}, 周波数特性FLAT)

予測地点	条件区分	時間区分	1/3オクターブバンド音圧レベル																		単位：dB					
			中心周波数 (Hz)																							
			1	1.25	1.6	2	2.5	3.15	4	5	6.3	8	10	12.5	16	20	25	31.5	40	50	63	80				
No.1	現況値	昼間	72	71	69	67	65	62	59	57	54	51	48	45	43	43	44	44	47	48	49	45				
		夜間	62	62	60	58	55	52	49	47	44	42	40	38	36	37	38	36	37	38	36	34				
	寄与分		57	56	55	53	52	51	49	48	47	42	39	41	40	38	37	37	36	36	36	36				
	予測値 (合成値)	昼間	72	71	69	67	65	62	59	58	55	52	49	46	45	44	45	45	47	48	49	46				
		夜間	63	63	61	59	57	55	52	51	49	45	43	43	41	41	41	40	40	40	39	38				
No.2	現況値	昼間	60	59	57	55	53	51	48	47	44	42	41	40	39	40	39	40	40	45	39	42				
		夜間	55	54	52	51	49	46	44	43	40	38	39	37	35	35	33	31	33	43	31	30				
	寄与分		63	61	60	59	58	56	55	54	52	47	45	47	45	44	43	43	42	41	41	41				
	予測値 (合成値)	昼間	65	63	62	60	59	57	56	55	53	48	46	48	46	45	44	45	44	46	43	45				
		夜間	64	62	61	60	59	56	55	54	52	48	46	47	45	45	43	43	43	45	41	41				
No.3	現況値	昼間	81	80	79	78	76	75	72	70	67	65	61	58	55	52	49	49	49	48	48	46				
		夜間	68	67	65	64	62	60	58	55	52	49	46	43	40	39	37	35	37	37	35	34				
	寄与分		61	59	58	57	55	54	53	52	50	45	43	44	43	41	40	41	39	39	39	39				
	予測値 (合成値)	昼間	81	80	79	78	76	75	72	70	67	65	61	58	55	52	50	50	49	49	49	47				
		夜間	69	68	66	65	63	61	59	57	54	50	48	47	45	43	42	42	41	41	40	40				
No.4	現況値	昼間	67	66	64	62	60	57	54	51	49	45	42	41	40	41	41	41	42	41	41	41				
		夜間	63	61	59	57	54	52	49	46	43	41	40	38	35	35	35	35	38	34	32	31				
	寄与分		61	60	59	58	56	55	54	52	51	46	43	45	44	42	41	41	40	40	40	40				
	予測値 (合成値)	昼間	68	67	65	63	61	59	57	55	53	49	46	46	45	45	44	44	44	44	44	44				
		夜間	65	64	62	61	58	57	55	53	52	47	45	46	45	43	42	42	42	41	41	41				
No.5	現況値	昼間	66	65	63	61	58	56	53	50	48	45	43	41	40	39	39	39	39	42	40	41				
		夜間	63	62	60	58	56	52	49	46	44	41	40	38	37	37	36	36	36	40	35	37				
	寄与分		63	62	61	59	58	57	55	54	53	48	45	47	46	44	43	43	42	42	42	42				
	予測値 (合成値)	昼間	68	67	65	63	61	60	57	55	54	50	47	48	47	45	44	44	44	45	44	45				
		夜間	66	65	64	62	60	58	56	55	54	49	46	48	47	45	44	44	43	44	43	43				

注：1. 昼間（6時～22時）、夜間（22時～6時）

2. セルの色はレベルの高低 90 ～ 30 dBを表す。

表 10-1-1-64(2) 施設の稼働に伴う将来の 1/3 オクターブバンド音圧レベルの予測結果-2

条件区分：強風時

1/3オクターブバンド音圧レベル (L_{eq}, 周波数特性FLAT)

予測地点	条件区分	時間区分	1/3オクターブバンド音圧レベル																		単位：dB			
			中心周波数 (Hz)																					
			1	1.25	1.6	2	2.5	3.15	4	5	6.3	8	10	12.5	16	20	25	31.5	40	50	63	80		
No.1	現況値	昼間	78	77	75	74	72	69	67	65	62	59	57	53	51	50	50	49	53	51	51	48		
		夜間	75	74	72	70	68	65	63	60	57	54	50	48	46	44	43	42	41	42	41	41		
	寄与分		63	61	60	59	57	56	55	53	52	51	49	50	49	49	47	46	45	44	42	42		
	予測値 (合成値)	昼間	78	77	75	74	72	69	67	65	62	60	58	55	53	53	52	51	54	52	52	49		
		夜間	75	74	72	70	68	66	64	61	58	56	53	52	51	50	48	47	46	46	45	45		
No.2	現況値	昼間	65	64	62	61	59	57	55	54	52	50	48	47	46	45	44	43	43	48	44	44		
		夜間	64	63	61	59	57	55	53	51	48	46	44	42	41	40	38	38	38	44	37	37		
	寄与分		68	67	65	64	63	62	60	59	58	56	55	55	55	54	52	51	50	49	48	47		
	予測値 (合成値)	昼間	70	69	67	66	64	63	61	60	59	57	56	56	56	55	53	52	51	52	49	49		
		夜間	69	68	66	65	64	63	61	60	58	56	55	55	55	54	52	51	50	50	48	47		
No.3	現況値	昼間	86	85	84	82	81	79	78	76	75	73	71	68	64	61	59	56	56	54	53	51		
		夜間	85	85	84	82	81	80	78	76	73	70	67	63	59	56	53	50	48	47	46	45		
	寄与分		66	65	63	62	61	59	58	57	56	54	53	53	53	52	50	49	48	47	46	45		
	予測値 (合成値)	昼間	86	85	84	82	81	79	78	76	75	73	71	68	64	62	60	57	57	55	54	52		
		夜間	85	85	84	82	81	80	78	76	73	70	67	63	60	57	55	53	51	50	49	48		
No.4	現況値	昼間	74	73	71	69	67	64	61	58	55	53	50	49	47	46	45	45	46	45	45	46		
		夜間	72	71	70	67	65	62	59	56	53	49	46	44	42	41	39	41	40	40	39	39		
	寄与分		67	65	64	63	62	60	59	58	56	55	54	54	54	53	51	50	49	48	47	46		
	予測値 (合成値)	昼間	75	74	72	70	68	65	63	61	59	57	55	55	55	55	54	52	51	51	50	49		
		夜間	73	72	71	68	67	64	62	60	58	56	55	54	54	53	51	51	50	49	48	47		
No.5	現況値	昼間	71	70	69	67	65	63	61	58	56	52	49	46	43	41	41	40	40	43	40	41		
		夜間	62	60	58	56	53	50	47	44	40	37	37	33	32	33	32	31	33	40	33	37		
	寄与分		68	67	66	65	63	62	61	59	58	57	55	56	55	55	53	52	50	50	48	47		
	予測値 (合成値)	昼間	73	72	71	69	67	66	64	62	60	58	56	56	56	55	55	53	52	50	51	49		
		夜間	69	68	67	66	63	62	61	59	58	57	55	56	55	55	53	52	50	50	48	47		

注：1. 昼間（6時～22時）、夜間（22時～6時）

2. セルの色はレベルの高低 90 ～ 30 dBを表す。

表 10-1-1-65(1) 1/3 オクターブバンド音圧レベルのレベル差(予測値(合成値)-現況値)-1

レベルの差：予測値(合成値)－現況値

条件区分：通常風速時

1/3オクターブバンド音圧レベル (L_{eq} , 周波数特性FLAT)

予測地点	時間区分	バンド音圧レベル																				単位：dB	
		中心周波数 (Hz)																					
		1	1.25	1.6	2	2.5	3.15	4	5	6.3	8	10	12.5	16	20	25	31.5	40	50	63	80		
No.1	昼間	0	0	0	0	0	0	0	+1	+1	+1	+1	+1	+2	+1	+1	+1	0	0	0	+1		
	夜間	+1	+1	+1	+1	+2	+3	+3	+4	+5	+3	+3	+5	+5	+4	+3	+4	+3	+2	+3	+4		
No.2	昼間	+5	+4	+5	+5	+6	+6	+8	+8	+9	+6	+5	+8	+7	+5	+5	+5	+4	+1	+4	+3		
	夜間	+9	+8	+9	+9	+10	+10	+11	+11	+12	+10	+7	+10	+10	+10	+10	+12	+10	+2	+10	+11		
No.3	昼間	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+1	+1	0	+1	+1	+1		
	夜間	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+2	+2	+1	+2	+4	+5	+4	+5	+7	+4	+4	+5	+6		
No.4	昼間	+1	+1	+1	+1	+1	+2	+3	+4	+4	+4	+4	+5	+5	+4	+3	+3	+2	+3	+3	+3		
	夜間	+2	+3	+3	+4	+4	+5	+6	+7	+9	+6	+5	+8	+10	+8	+7	+7	+4	+7	+9	+10		
No.5	昼間	+2	+2	+2	+2	+3	+4	+4	+5	+6	+5	+4	+7	+7	+6	+5	+5	+5	+3	+4	+4		
	夜間	+3	+3	+4	+4	+4	+6	+7	+9	+10	+8	+6	+10	+10	+8	+8	+8	+7	+4	+8	+6		

注：1. 昼間（6時～22時）、夜間（22時～6時）

2. セルの色はレベルの増加 +20 ～ 0 dBを表す。

表 10-1-1-65(2) 1/3 オクターブバンド音圧レベルのレベル差(予測値(合成値)-現況値)-2

レベルの差：予測値(合成値)－現況値

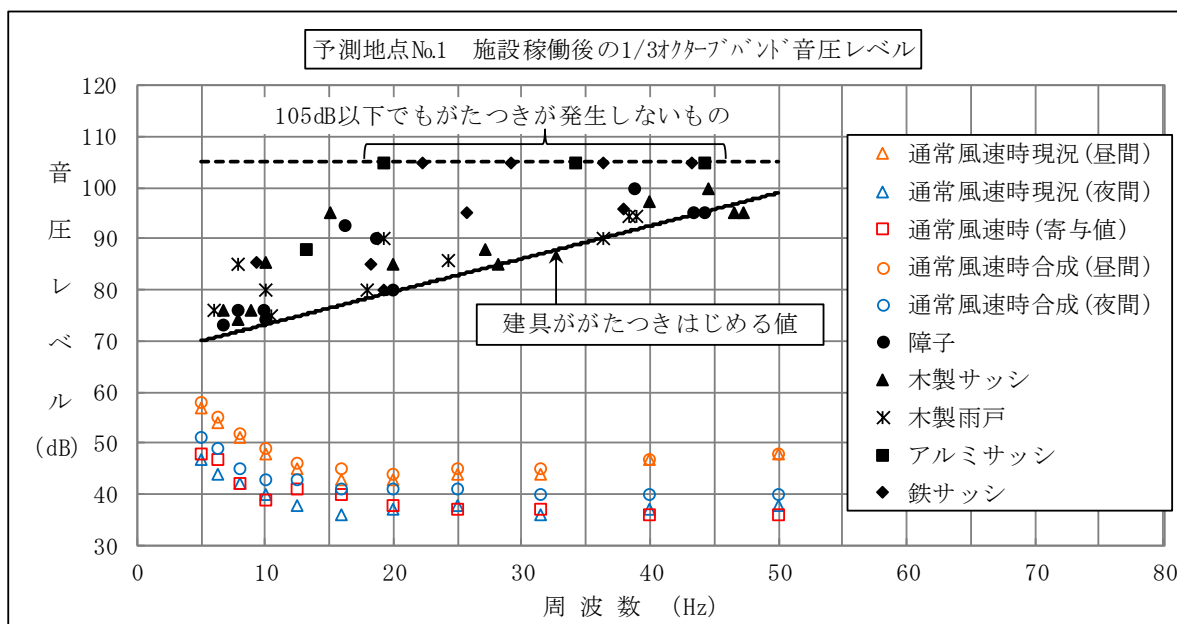
条件区分：強風時

1/3オクターブバンド音圧レベル (L_{eq} , 周波数特性FLAT)

予測地点	時間区分	バンド音圧レベル																				単位：dB	
		中心周波数 (Hz)																					
		1	1.25	1.6	2	2.5	3.15	4	5	6.3	8	10	12.5	16	20	25	31.5	40	50	63	80		
No.1	昼間	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+1	+1	+2	+2	+3	+2	+2	+1	+1	+1	+1		
	夜間	0	0	0	0	0	+1	+1	+1	+1	+2	+3	+4	+5	+6	+5	+5	+5	+4	+4	+4		
No.2	昼間	+5	+5	+5	+5	+5	+6	+6	+6	+7	+7	+8	+9	+10	+10	+9	+9	+8	+4	+5	+5		
	夜間	+5	+5	+5	+6	+7	+8	+8	+9	+10	+10	+11	+13	+14	+14	+14	+13	+12	+6	+11	+10		
No.3	昼間	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1		
	夜間	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+1	+1	+2	+3	+3	+3	+3	+3		
No.4	昼間	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+2	+3	+4	+4	+5	+6	+8	+8	+7	+6	+5	+5	+4	+3		
	夜間	+1	+1	+1	+1	+2	+2	+3	+4	+5	+7	+9	+10	+12	+12	+12	+10	+10	+9	+9	+8		
No.5	昼間	+2	+2	+2	+2	+2	+3	+3	+4	+4	+6	+7	+10	+12	+14	+12	+12	+10	+8	+9	+7		
	夜間	+7	+8	+9	+10	+10	+12	+14	+15	+18	+20	+18	+23	+23	+22	+21	+21	+17	+10	+15	+10		

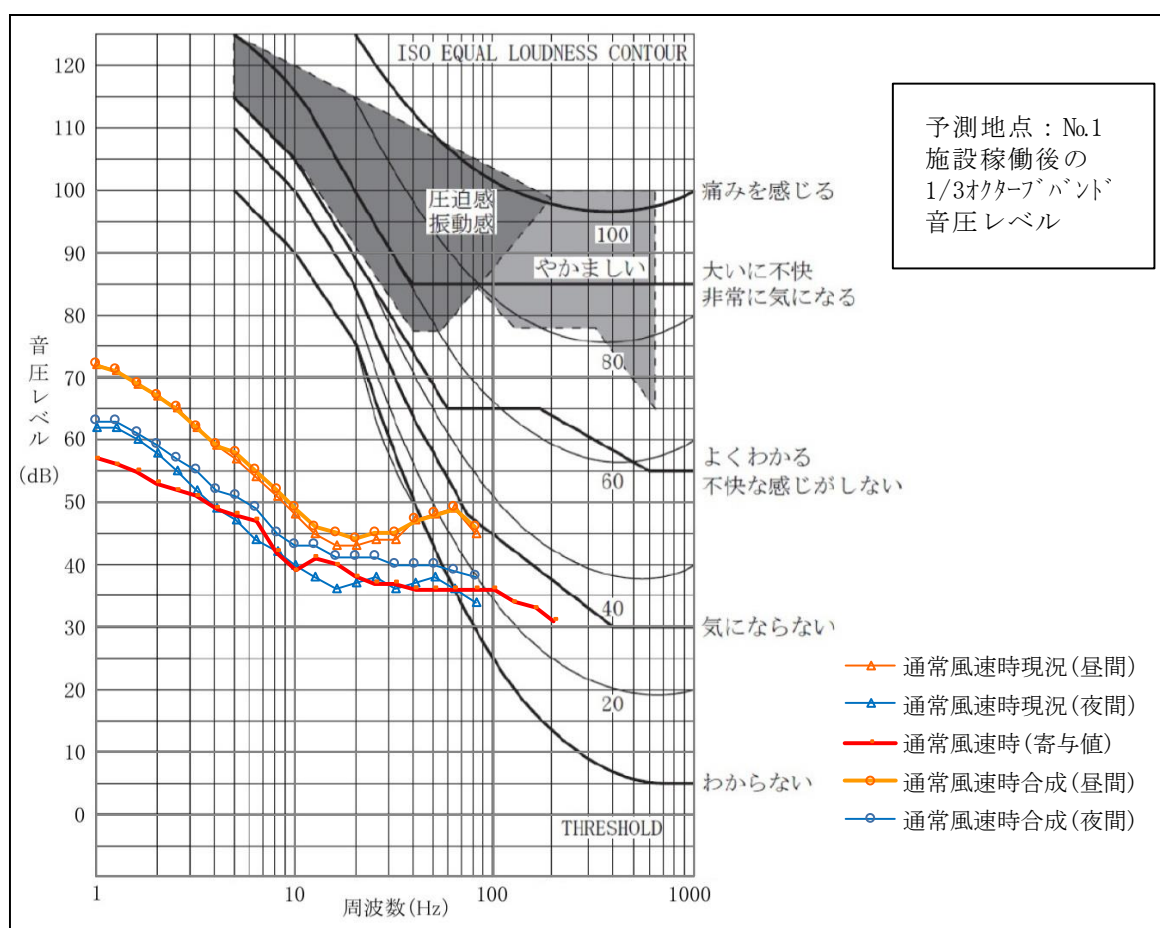
注：1. 昼間（6時～22時）、夜間（22時～6時）

2. セルの色はレベルの増加 +20 ～ 0 dBを表す。



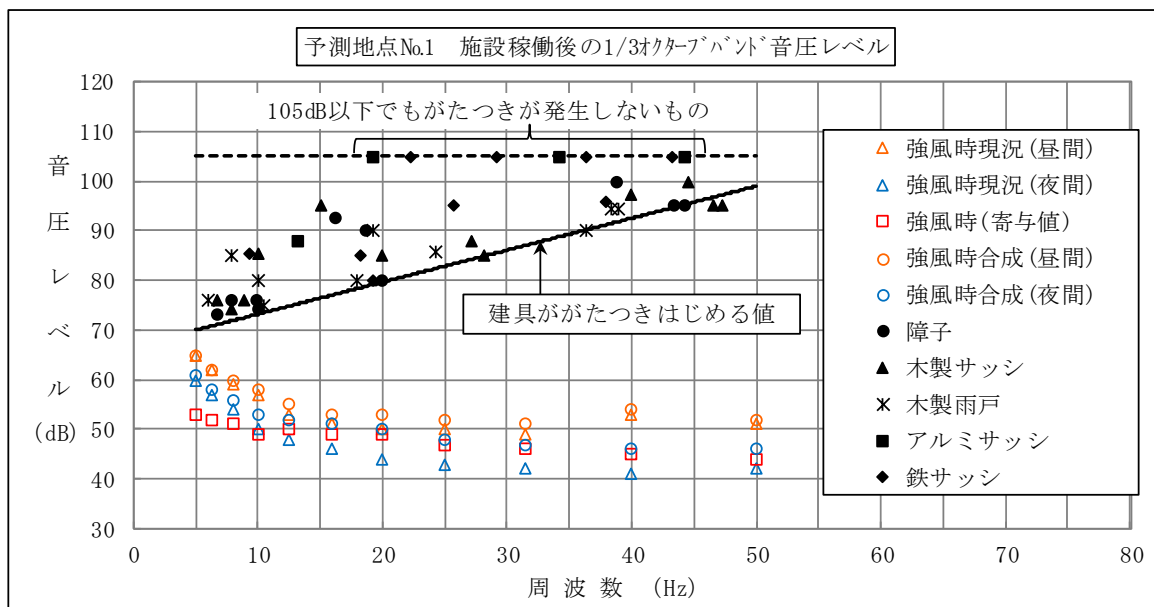
出典：「低周波音の測定方法に関するマニュアル」(平成12年 環境庁)

図 10-1-1-31 (1) 建具のがたつきが始まるレベルとの比較結果 (No.1 通常風速時)



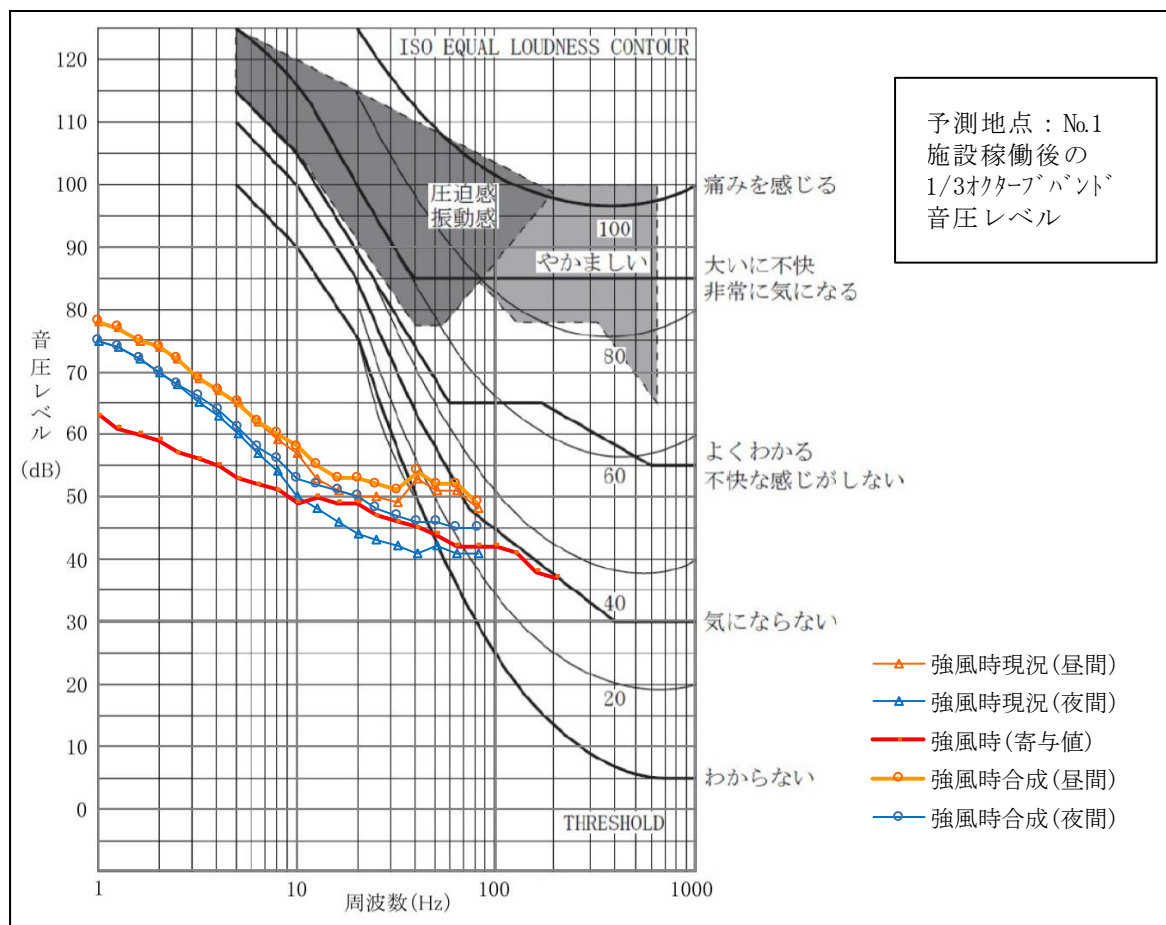
出典：「環境アセスメントの技術」(平成11年 社団法人環境情報科学センター)

図 10-1-1-32 (1) 圧迫感・振動感を感じる音圧レベルとの比較結果 (No.1 通常風速時)



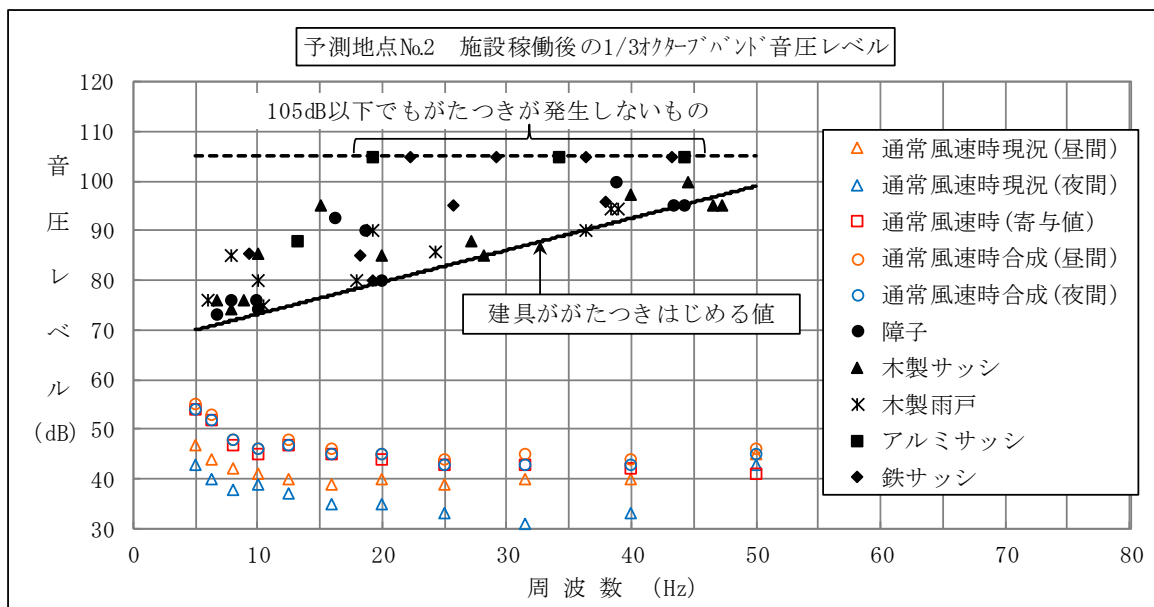
出典：「低周波音の測定方法に関するマニュアル」(平成12年 環境庁)

図 10-1-1-31 (2) 建具のがたつきが始まるレベルとの比較結果 (No.1 強風時)



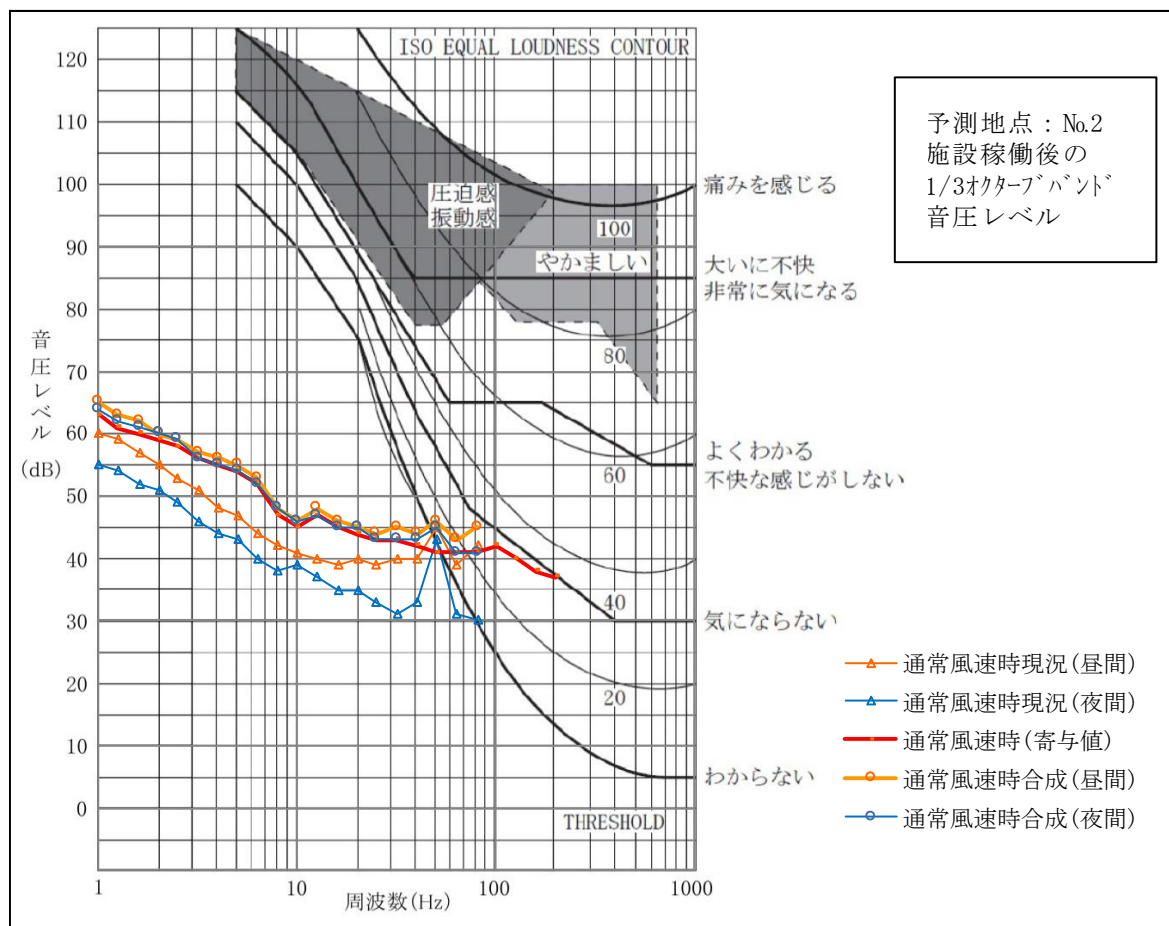
出典：「環境アセスメントの技術」(平成11年 社団法人環境情報科学センター)

図 10-1-1-32 (2) 圧迫感・振動感を感じる音圧レベルとの比較結果 (No.1 強風時)



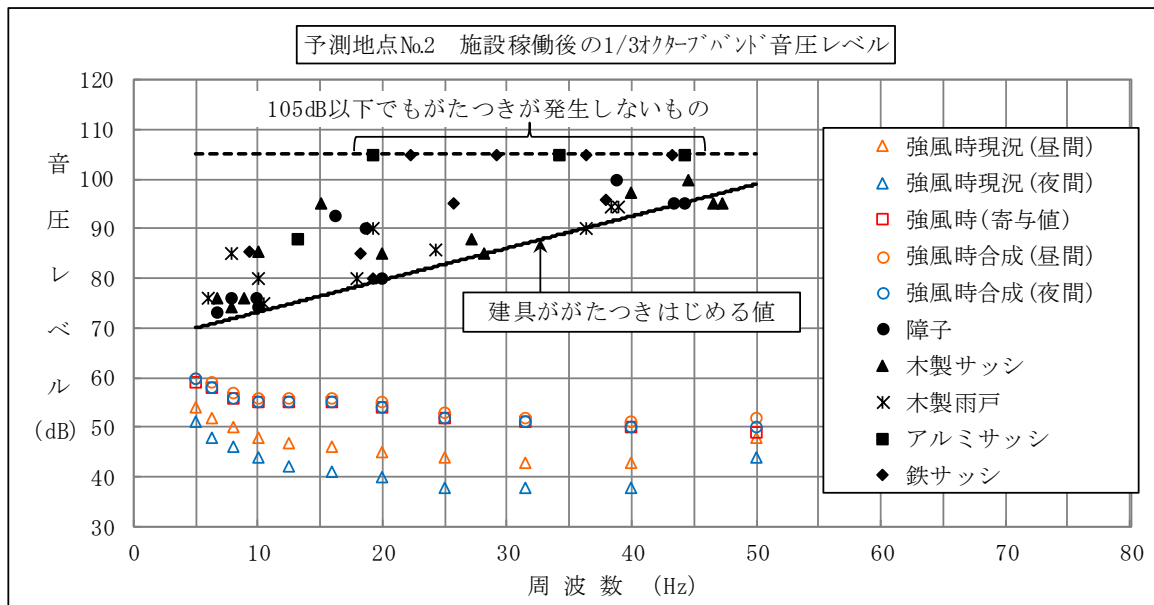
出典：「低周波音の測定方法に関するマニュアル」(平成12年 環境庁)

図 10-1-1-31 (3) 建具のがたつきが始まるレベルとの比較結果 (No.2 通常風速時)



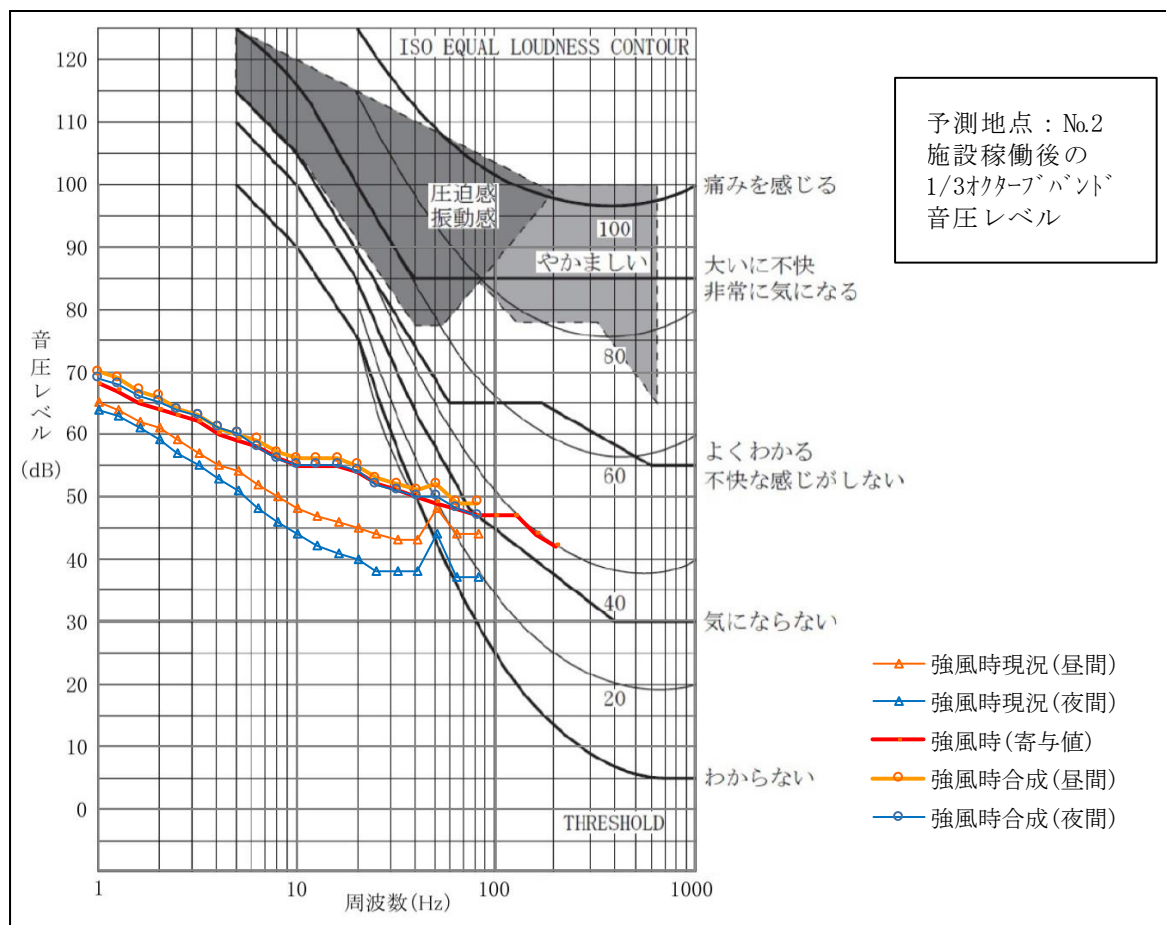
出典：「環境アセスメントの技術」(平成11年 社団法人環境情報科学センター)

図 10-1-1-32 (3) 圧迫感・振動感を感じる音圧レベルとの比較結果 (No.2 通常風速時)



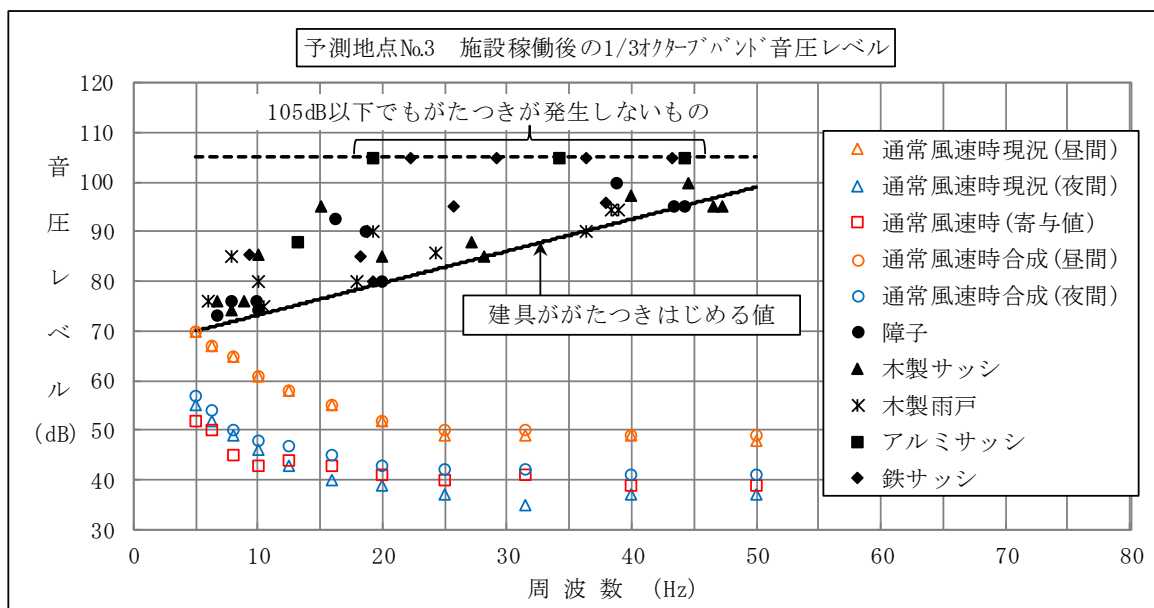
出典：「低周波音の測定方法に関するマニュアル」(平成12年 環境庁)

図 10-1-1-31 (4) 建具のがたつきが始まるレベルとの比較結果 (No.2 強風時)



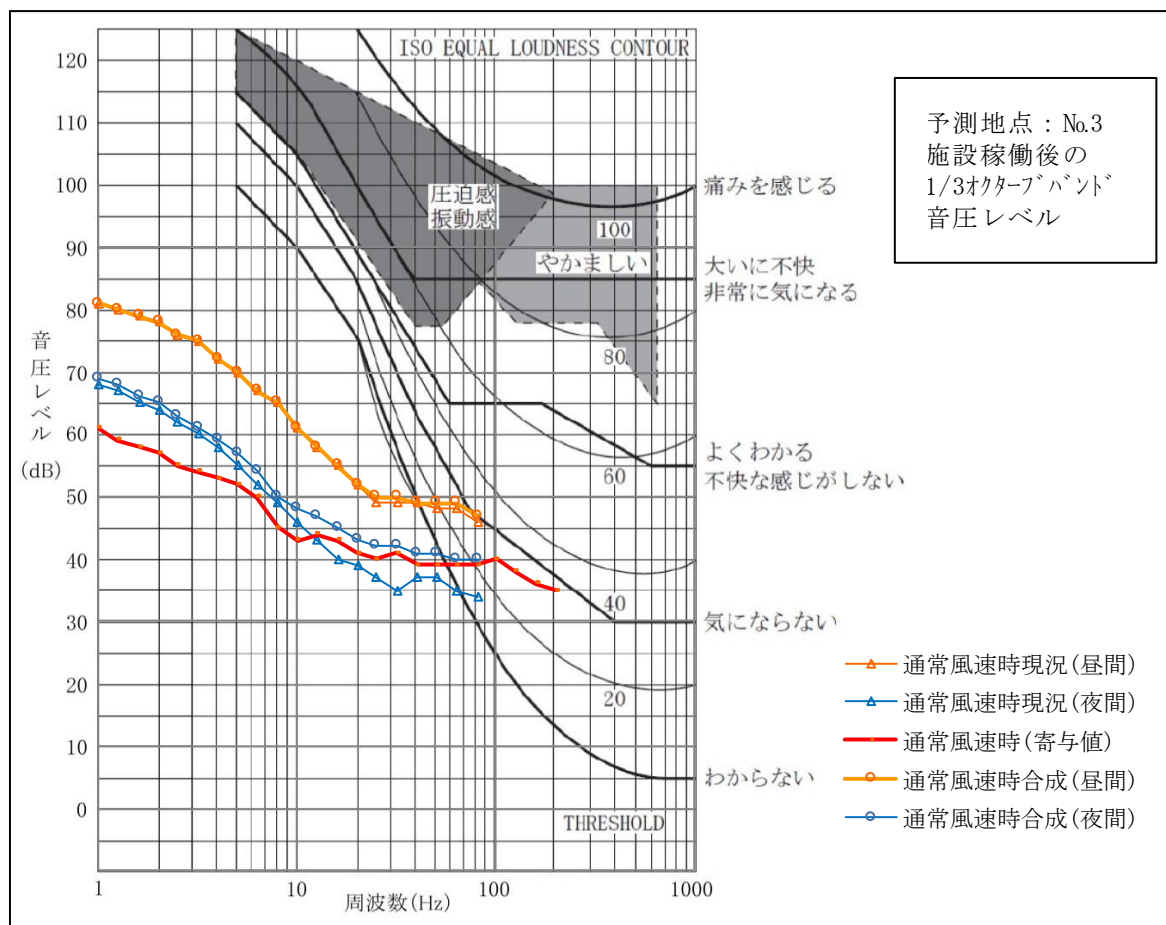
出典：「環境アセスメントの技術」(平成11年 社団法人環境情報科学センター)

図 10-1-1-32 (4) 圧迫感・振動感を感じる音圧レベルとの比較結果 (No.2 強風時)



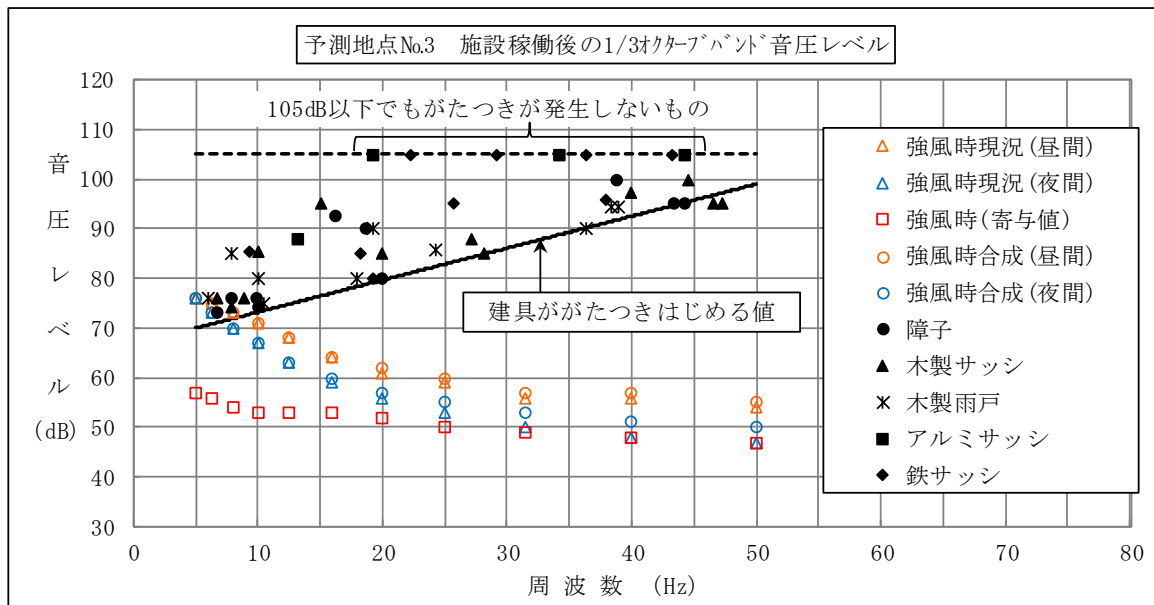
出典：「低周波音の測定方法に関するマニュアル」(平成12年 環境庁)

図 10-1-1-31 (5) 建具のがたつきが始まるレベルとの比較結果 (No.3 通常風速時)



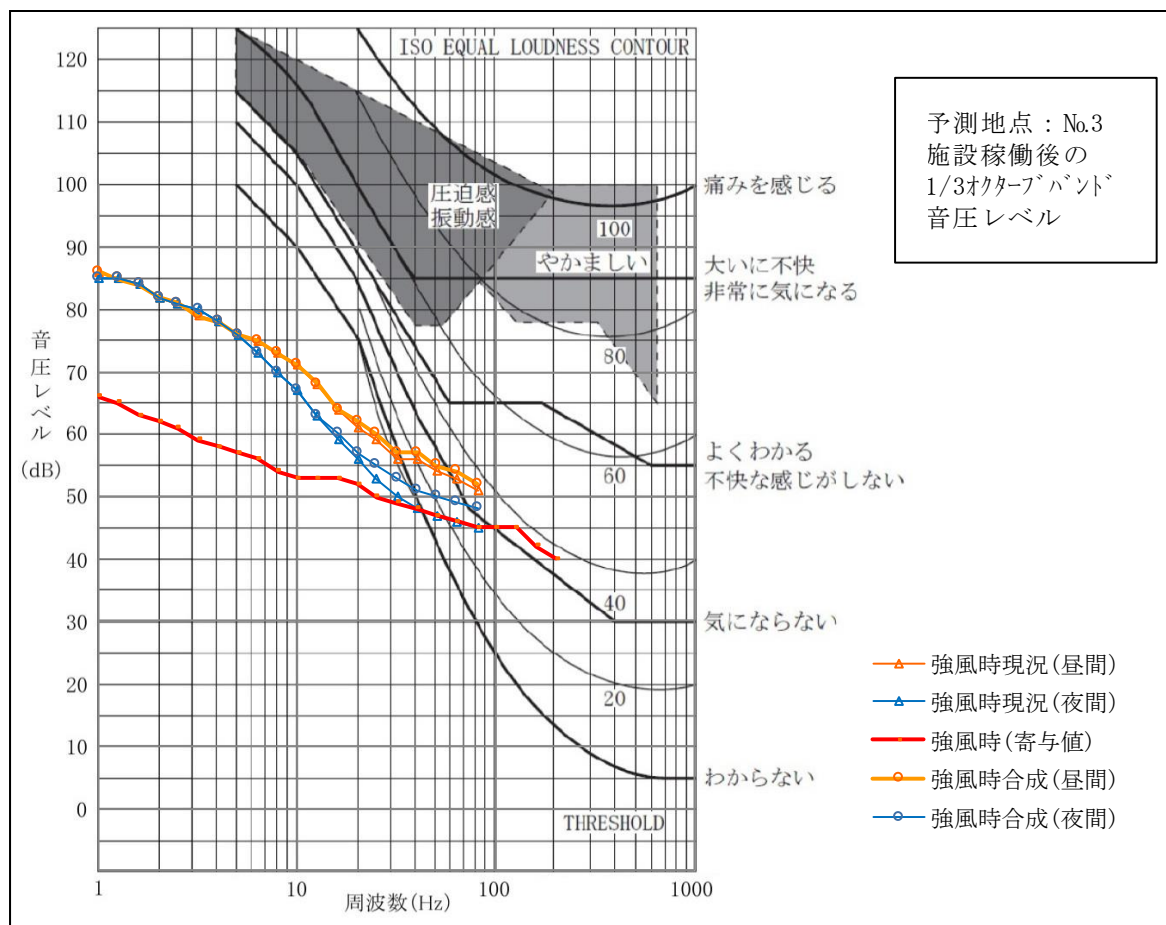
出典：「環境アセスメントの技術」(平成11年 社団法人環境情報科学センター)

図 10-1-1-32 (5) 圧迫感・振動感を感じる音圧レベルとの比較結果 (No.3 通常風速時)



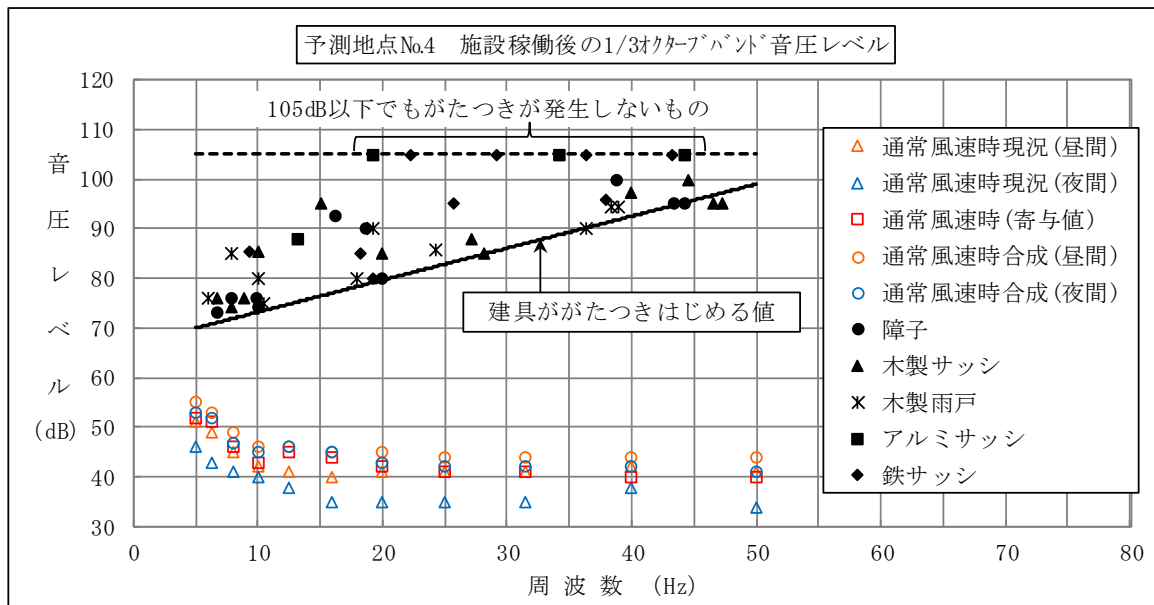
出典：「低周波音の測定方法に関するマニュアル」(平成 12 年 環境庁)

図 10-1-1-31 (6) 建具のがたつきが始まるレベルとの比較結果 (No.3 強風時)



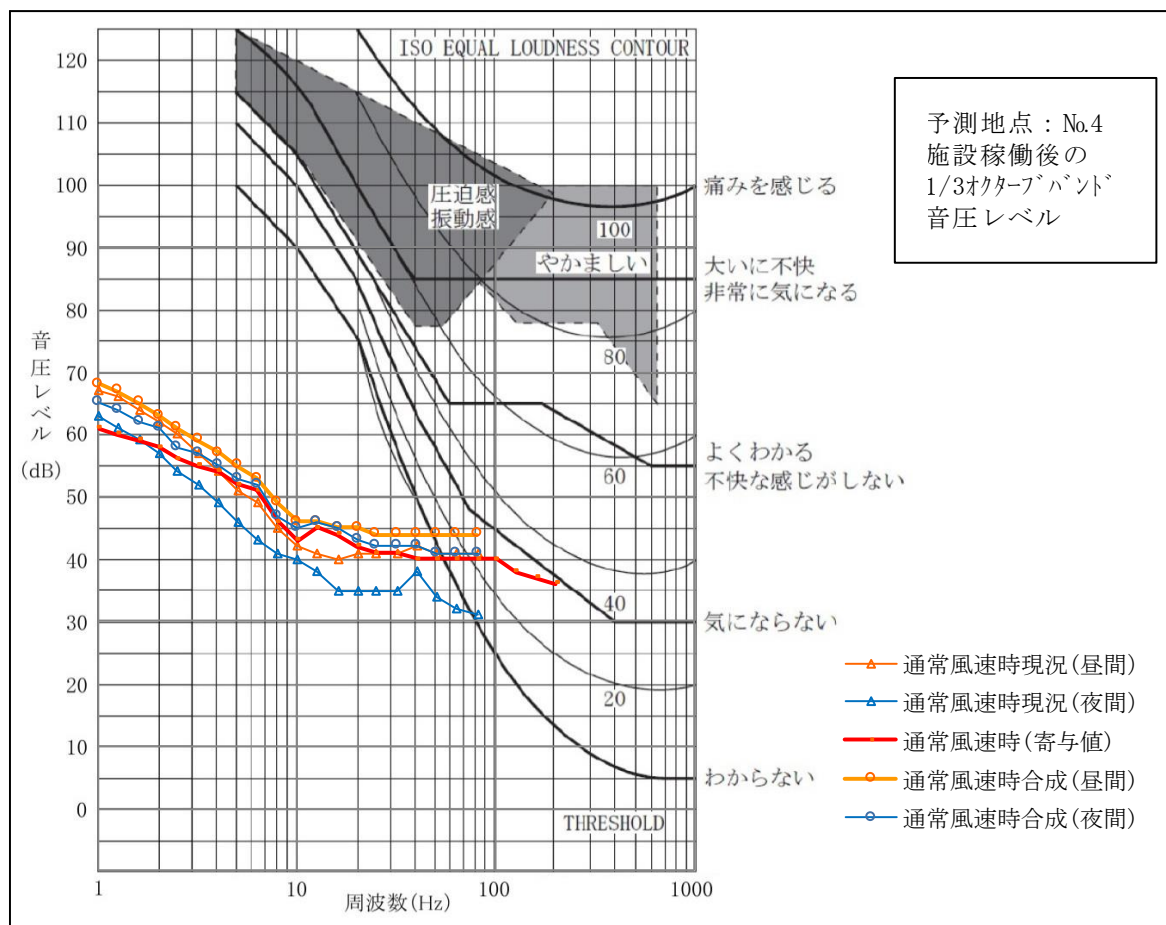
出典：「環境アセスメントの技術」(平成 11 年 社団法人環境情報科学センター)

図 10-1-1-32 (6) 圧迫感・振動感を感じる音圧レベルとの比較結果 (No.3 強風時)



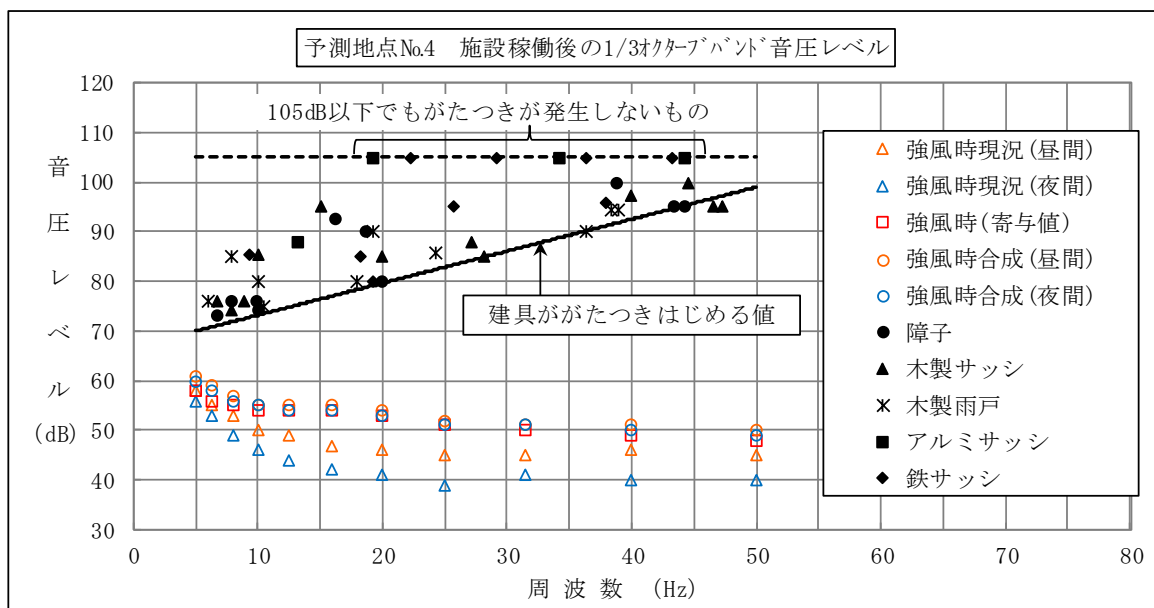
出典：低周波音の測定方法に関するマニュアル（環境庁 平成 12 年）

図 10-1-1-31 (7) 建具のがたつきが始まるレベルとの比較結果 (No.4 通常風速時)



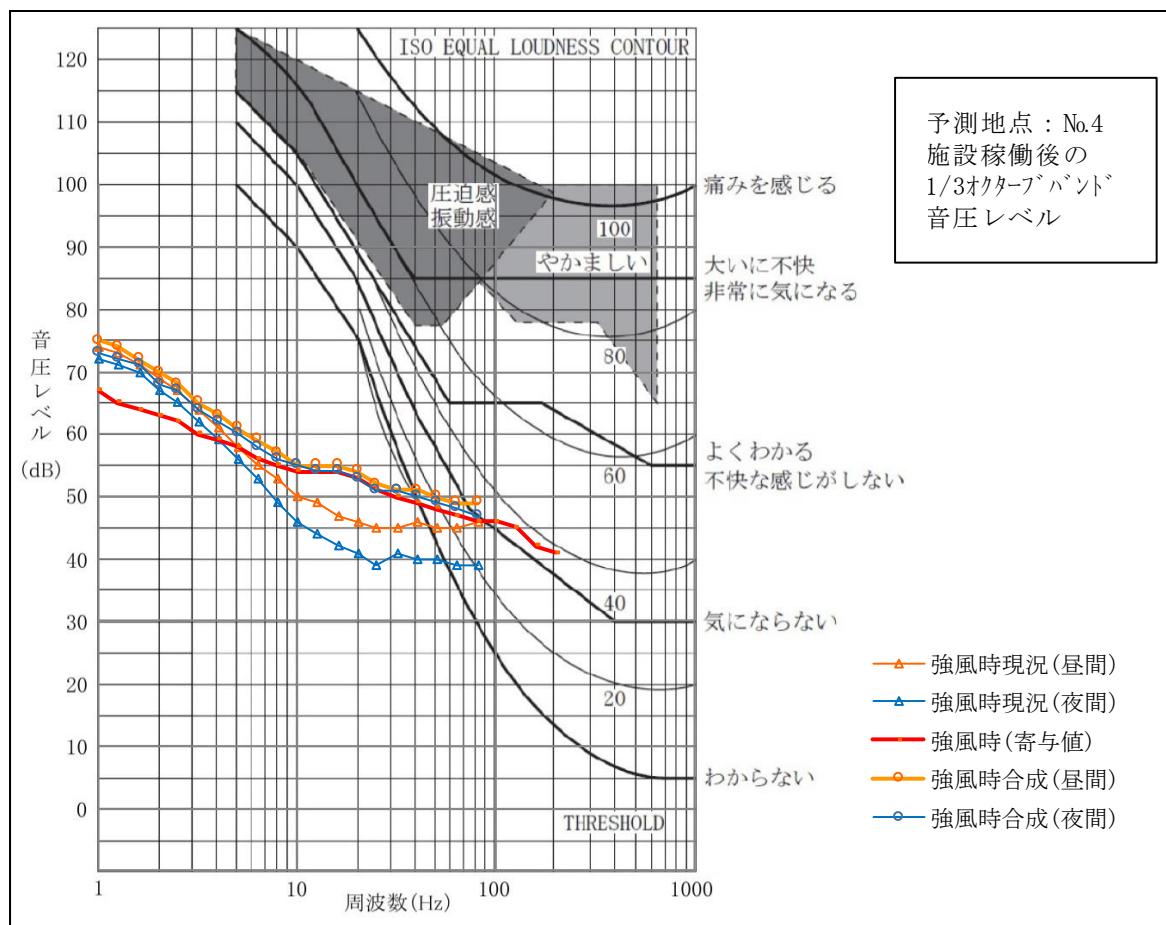
出典：「環境アセスメントの技術」（平成 11 年 社団法人環境情報科学センター）

図 10-1-1-32 (7) 圧迫感・振動感を感じる音圧レベルとの比較結果 (No.4 通常風速時)



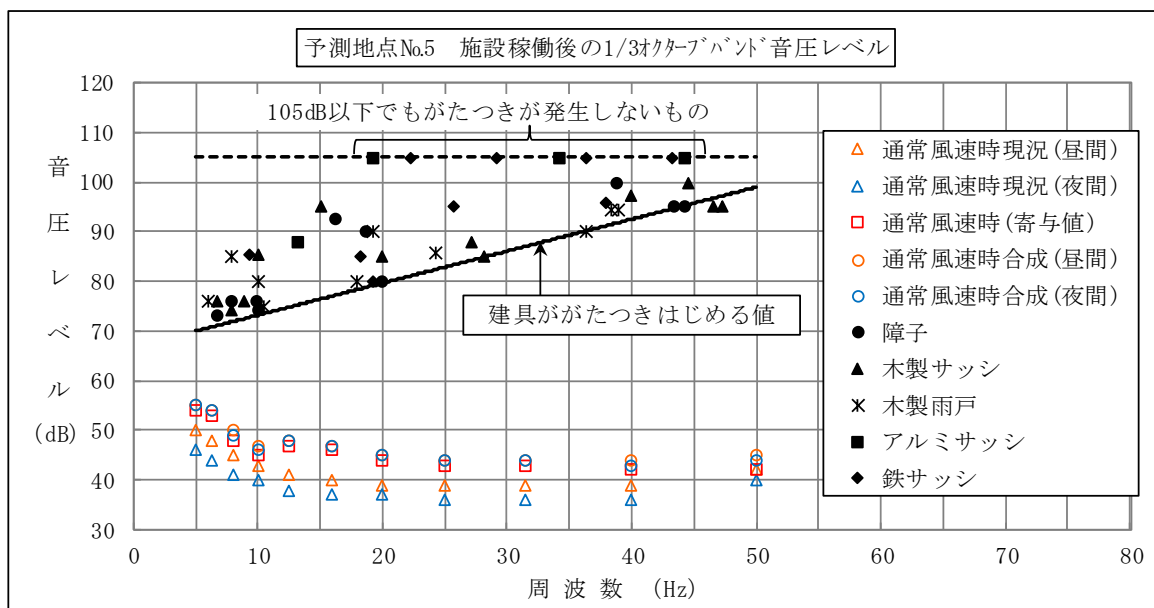
出典：「低周波音の測定方法に関するマニュアル」(平成12年 環境庁)

図 10-1-1-31 (8) 建具のがたつきが始まるレベルとの比較結果 (No.4 強風時)



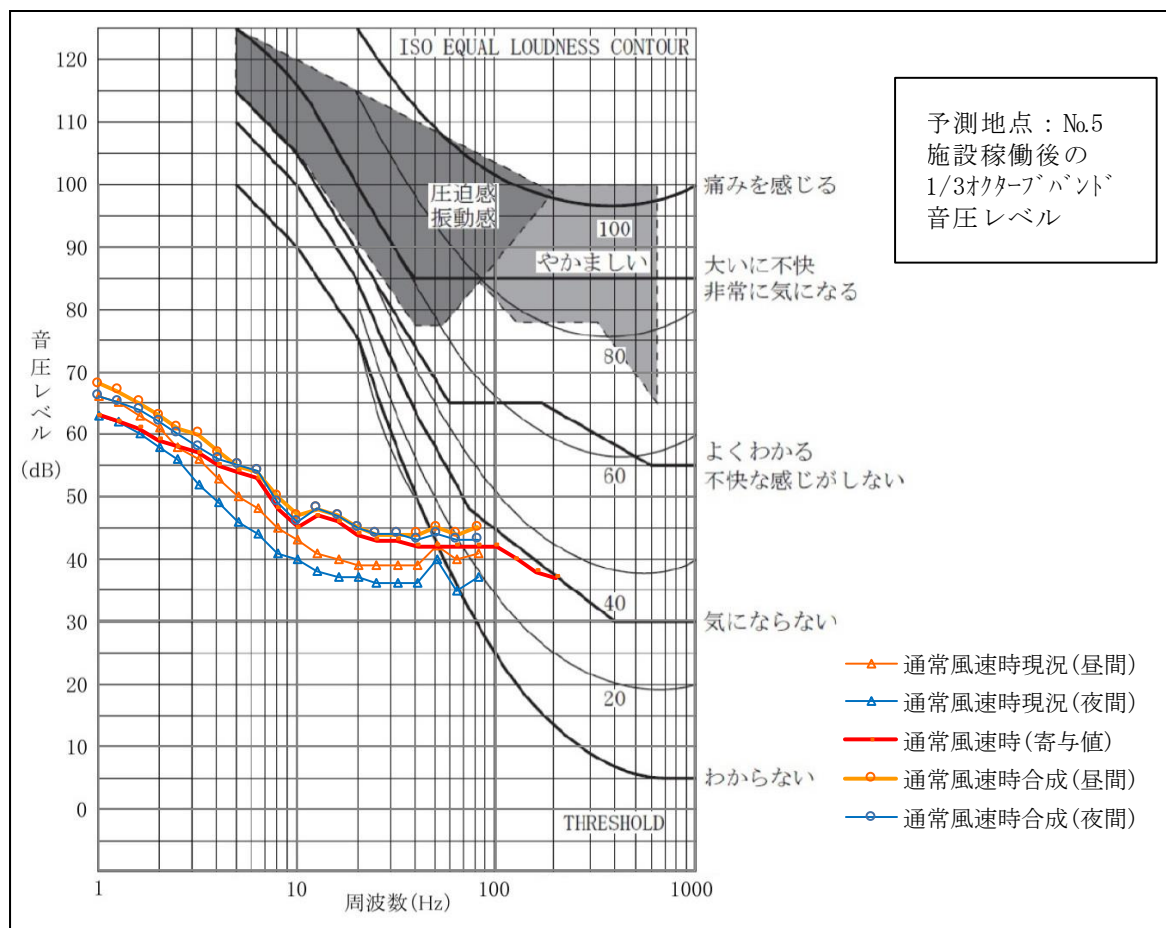
出典：「環境アセスメントの技術」(平成11年 社団法人環境情報科学センター)

図 10-1-1-32 (8) 圧迫感・振動感を感じる音圧レベルとの比較結果 (No.4 強風時)



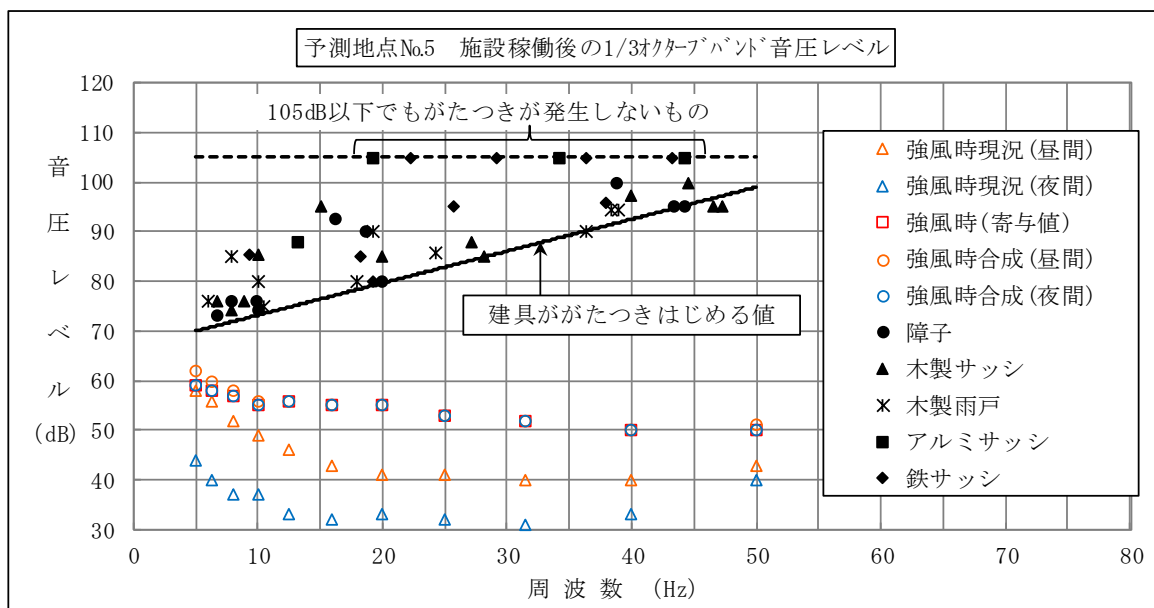
出典：「低周波音の測定方法に関するマニュアル」(平成 12 年 環境庁)

図 10-1-1-31 (9) 建具のがたつきが始まるレベルとの比較結果 (No.5 通常風速時)



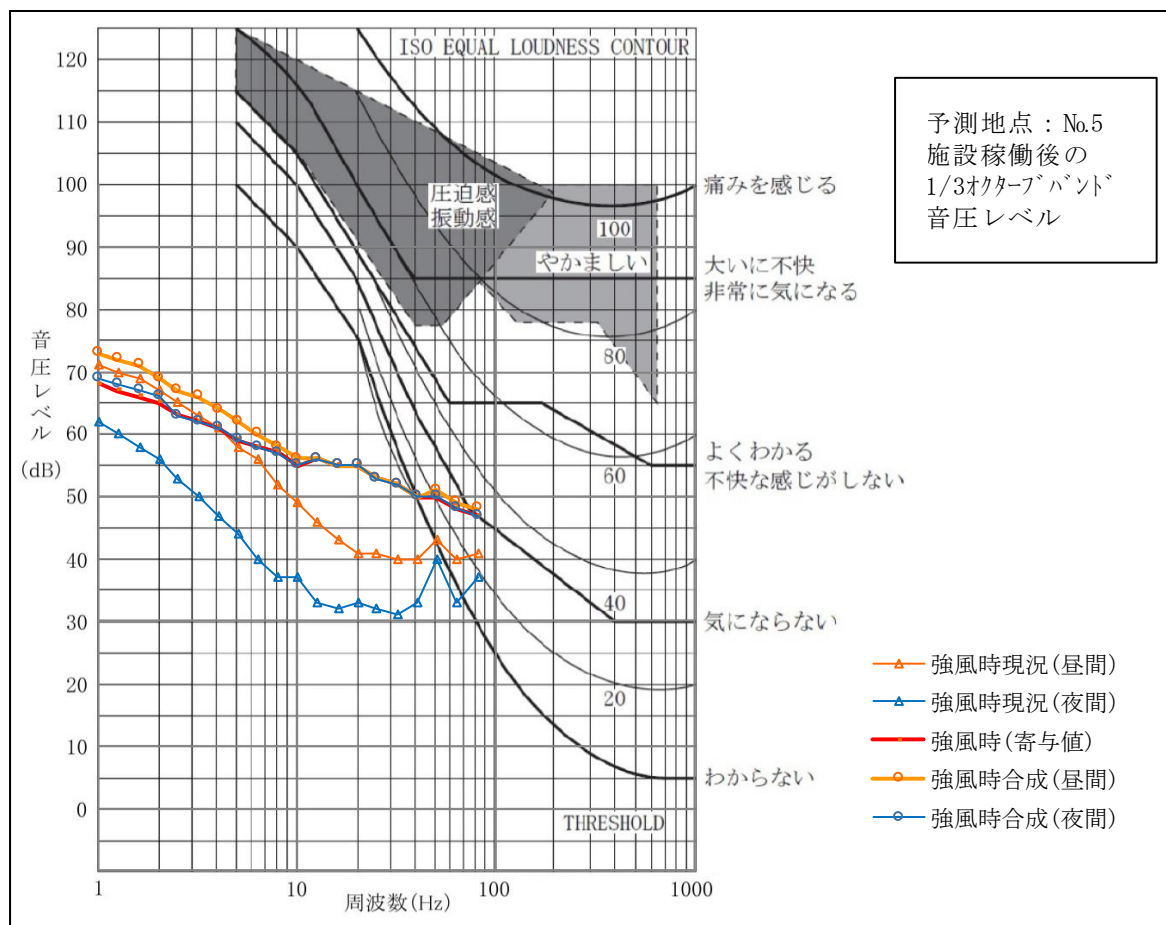
出典：「環境アセスメントの技術」(平成 11 年 社団法人環境情報科学センター)

図 10-1-1-32 (9) 圧迫感・振動感を感じる音圧レベルとの比較結果 (No.5 通常風速時)



出典：「低周波音の測定方法に関するマニュアル」(平成12年 環境庁)

図 10-1-1-31(10) 建具のがたつきが始まるレベルとの比較結果(No.5 強風時)



出典：「環境アセスメントの技術」(平成11年 社団法人環境情報科学センター)

図 10-1-1-32(10) 圧迫感・振動感を感じる音圧レベルとの比較結果(No.5 強風時)

c) 評価の結果

(7) 環境影響の回避・低減に係る評価

施設の稼働に伴う低周波音の影響を低減するための環境保全措置は、以下のとおりである。

- ・風力発電機は、できる限り住宅等から離れた位置に配置する。
- ・風力発電機は、低騒音型（サレーション付）を使用する。
- ・風力発電機は、適切な維持管理により異常音の発生を抑制する。
- ・施設供用後には定期的に地元と話し合いの場を設け、情報を共有した上で、必要に応じて対策を講じることとする。

上記の環境保全措置、配慮をすることによって、施設の稼働に伴って発生する低周波音は、実行可能な範囲内で影響の低減が図られているものと評価する。

(イ) 国又は地方公共団体による基準又は目標との整合性の検討

G 特性音圧レベルの予測結果では、すべての地点が超低周波音を感じる最小音圧レベル (ISO 7196) の 100dB を下回る結果であった。

超低周波音については、超低周波音の心理的・生理的影響の評価レベル (ISO 7196)、建具のがたつきが始まるレベル及び圧迫感・振動感を感じる音圧レベルとの整合が図られているかを評価した。

建具のがたつきが始まるレベルと比較をすると、概ね下回っているが、強風時の 8Hz 以下周波数帯において、障子、木製サッシ、木製雨戸のがたつきが考えられるレベルの結果がみられたが、現況値で既に建具のがたつきを超えているものである。

圧迫感・振動感を感じる音圧レベルと比較をすると、通常風速時は「気にならない」程度のレベルで、強風時は 63Hz、80Hz で「気にならない」レベルをわずかに超えるレベルであった。

以上のことより、施設の稼働に伴う低周波音の影響は軽微であると考えられる。

なお、影響は軽微なものと考えられるが、施設供用後には定期的に地元との話し合いの場を設け、情報を共有しながら問題等の有無を監視し、必要に応じて対策を講じることとしている。

(5) 振 動

1) 調査結果の概要

① 工事用資材等の搬出入

(a) 道路交通振動の状況

a) 現地調査

(7) 調査地域

工事用資材等の搬出入に用いる対象事業実施区域周辺の主要な走行ルートのうち、次の3つの道路沿道とした。

- ・町道 13 号 尾別地区
- ・町道 58 号 中里地区
- ・一般国道 339 号

(イ) 調査地点

調査地点は主要な走行ルート沿道の住居等付近4地点とした。位置図を図 10-1-1-33 に示した。

- ・No.1：町道 13 号 尾別地区
- ・No.2：町道 58 号 中里地区
- ・No.3：一般国道 339 号 北側
- ・No.4：一般国道 339 号 南側

(ウ) 調査期間

現地調査は、交通量が平均的となる平日(土日祝日の前後の日を除く。)に1日(24時間)実施した。

- ・No.1、No.2：平成26年10月22日（水）7:00～ 平成26年10月23日（木）7:00
- ・No.3、No.4：平成27年 4月 8日（水）8:00～ 平成27年 4月 9日（木）8:00

(エ) 調査方法

「振動規制法施行規則」（昭和 51 年 総理府令第 58 号）及び JIS Z 8735「振動レベルの測定方法」に定められた測定方法により時間率振動レベル(L_{10})の測定を行い、調査結果の整理及び解析を行った。

時間区分毎の平均値を算出するに当たっては、瞬時値を記録したデータを異常値処理した後に算出した。

振動レベルの測定条件を表 10-1-1-66 に示した。

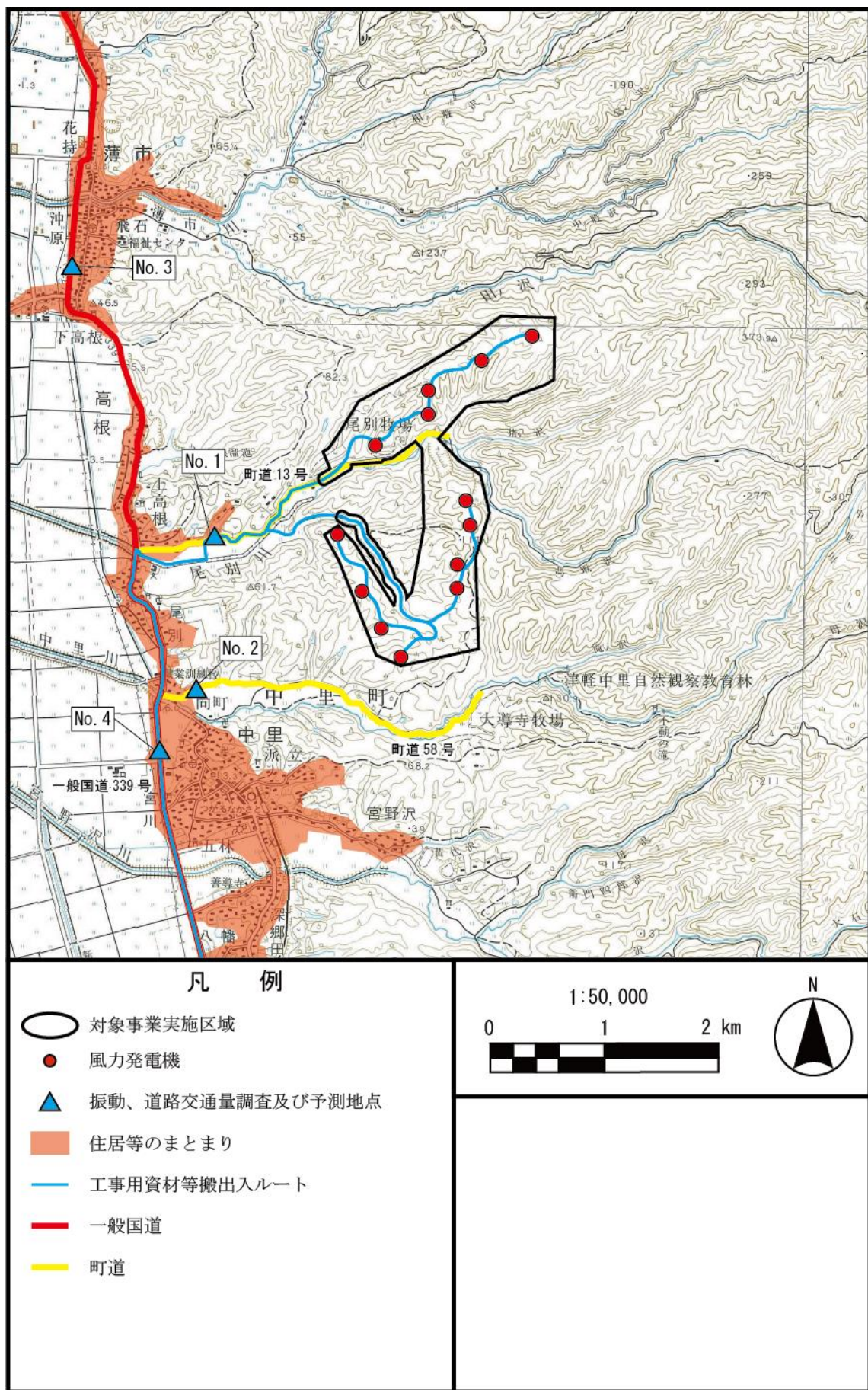


図 10-1-1-33 振動、交通量調査地点及び予測地点

表 10-1-1-66 振動レベルの測定条件

振動感覚補正回路	鉛直(Z) 方向
振動計の動特性	0.63s
ピックアップの設置地盤	踏み固めた土の上に設置
記録間隔	1s (100ms 注)

注：No.1 及びNo.2 地点は 100ms 間隔でデータを記録した。

(オ) 調査結果

道路交通振動現地調査結果を表 10-1-1-67 に、時間別道路交通振動調査結果を表 10-1-1-68(1)～(4) 及び図 10-1-1-34(1)～(4)に示した。

時間率振動レベル(L_{10})は、町道のNo.1、No.2 の道路敷地境界において昼間 38dB、夜間 30～35dB、国道 339 号のNo.3、No.4 の道路敷地境界において昼間 33～39dB、夜間 33～37dB であった。

調査地点は、いずれも振動の規制地域ではないが、参考として第一種区域の道路交通振動の要請限度値と比較すると、すべての地点で要請限度値を下回る結果であった。

また、参考までに屋内にいる人の一部が揺れを感じ始めるレベルとされている「振動感覚閾値 55dB」（「新設・公害防止対策要設」（平成 4 年 社団法人 産業公害防止協会））と比較すると閾値を下回る結果であった。

表 10-1-1-67 道路交通振動現地調査結果

調査地点 (道路敷地境界)	時間 区分	時間率振動 レベル (L_{10}) 測定結果 (dB)	交通量 (台/時間区分)	大型車 混入率 (%)	要請限度値 (参考) (dB)	振動感覚閾値 (参考) (dB)
No.1 町道 13 号 尾別地区	昼間	38 (○)	53	3.8	65	55
	夜間	30 (○)	4	0.0	60	
No.2 町道 58 号 中里地区	昼間	38 (○)	64	4.7	65	
	夜間	35 (○)	12	16.7	60	
No.3 一般国道 339 号 北側	昼間	33 (○)	1,355	6.9	65	
	夜間	33 (○)	417	4.8	60	
No.4 一般国道 339 号 南側	昼間	39 (○)	2,313	9.6	65	
	夜間	37 (○)	615	7.0	60	

注 1：調査地点は振動の規制地域ではないが、住居が存在することから第一種区域の道路交通振動の要請限度値と比較した。また、参考までに屋内にいる人の一部が揺れを感じ始めるレベルとされている「振動感覚閾値」も併記した。

注 2：(○) は要請限度値を下回ることを表す。

注 3：昼間（8～19 時）、夜間（19～8 時）

表 10-1-1-68 (1) 時間別道路交通振動、交通量調査結果 (No.1 町道 13 号 尾別地区)

測定地点: No.1地点 (尾別地区)

測定日: 平成26年10月22日 (水) ~ 平成26年10月23日 (木)

測定時刻	振動レベル (Z方向) dB			大型車		小型車		合計 (台)
	L ₁₀	L ₅₀	L ₉₀	上り	下り	上り	下り	
7	35	<30	<30	0	0	1	3	4
8	37	<30	<30	0	0	0	1	1
9	43	<30	<30	0	0	0	3	3
10	40	<30	<30	0	0	4	3	7
11	48	33	<30	1	1	5	1	8
12	37	<30	<30	0	0	3	2	5
13	34	<30	<30	0	0	0	4	4
14	39	30	<30	0	0	3	5	8
15	38	<30	<30	0	0	4	1	5
16	36	<30	<30	0	0	6	4	10
17	34	<30	<30	0	0	2	0	2
18	<30	<30	<30	0	0	0	0	0
19	<30	<30	<30	0	0	0	0	0
20	<30	<30	<30	0	0	0	0	0
21	<30	<30	<30	0	0	0	0	0
22	<30	<30	<30	0	0	0	0	0
23	<30	<30	<30	0	0	0	0	0
0	<30	<30	<30	0	0	0	0	0
1	<30	<30	<30	0	0	0	0	0
2	<30	<30	<30	0	0	0	0	0
3	<30	<30	<30	0	0	0	0	0
4	<30	<30	<30	0	0	0	0	0
5	<30	<30	<30	0	0	0	0	0
6	<30	<30	<30	0	0	0	0	0
昼間	38	30	<30	1	1	27	24	53
夜間	30	<30	<30	0	0	1	3	4

注) 30dB未満(<30)の値は、30dBとして計算した。

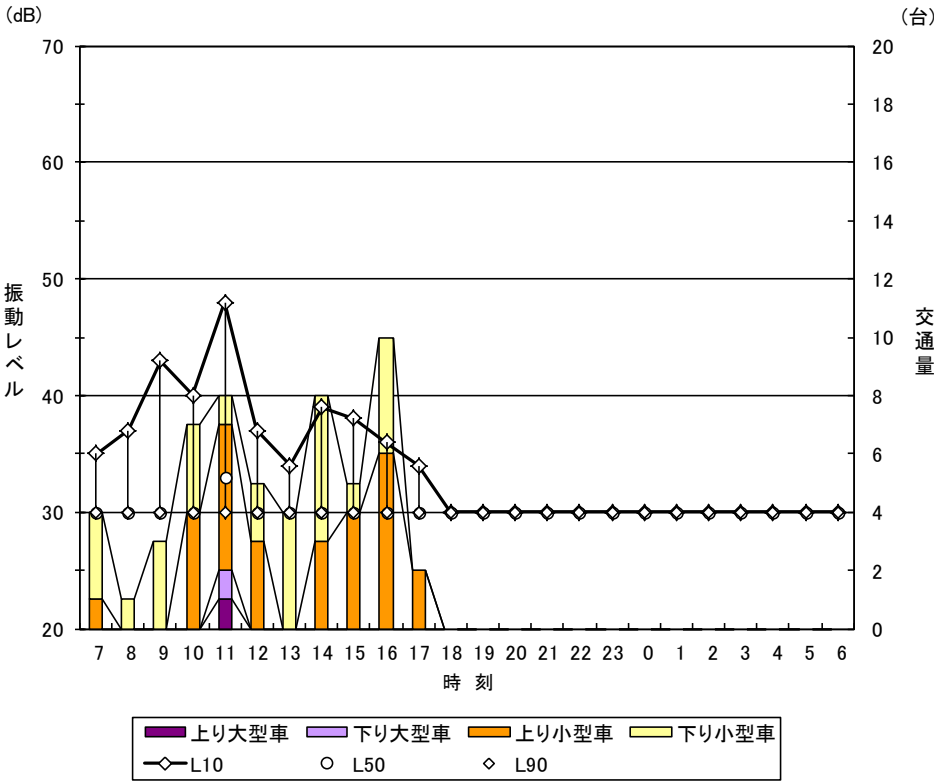


図 10-1-1-34 (1) 時間別道路交通振動、交通量調査結果 (No.1 町道 13 号 尾別地区)

表 10-1-1-68 (2) 時間別道路交通振動、交通量調査結果 (No.2 町道 58 号 中里地区)

測定地点: No.2地点 (中里地区)

測定日: 平成26年10月22日 (水) ~ 平成26年10月23日 (木)

測定時刻	振動レベル (Z方向) dB			大型車		小型車		合計 (台)
	L ₁₀	L ₅₀	L ₉₀	上り	下り	上り	下り	
7	53	33	<30	1	0	1	2	4
8	48	<30	<30	0	1	1	2	4
9	37	<30	<30	0	0	6	5	11
10	32	<30	<30	0	0	4	4	8
11	44	<30	<30	0	0	4	1	5
12	44	30	<30	1	0	1	4	6
13	34	<30	<30	0	0	2	6	8
14	39	<30	<30	0	0	4	0	4
15	34	<30	<30	0	0	4	2	6
16	41	<30	<30	0	1	6	4	11
17	32	<30	<30	0	0	1	0	1
18	<30	<30	<30	0	0	0	0	0
19	<30	<30	<30	0	0	0	0	0
20	36	<30	<30	0	0	1	1	2
21	<30	<30	<30	0	0	0	0	0
22	<30	<30	<30	0	0	0	0	0
23	<30	<30	<30	0	0	0	0	0
0	<30	<30	<30	0	0	0	0	0
1	<30	<30	<30	0	0	0	0	0
2	<30	<30	<30	0	0	0	0	0
3	<30	<30	<30	0	0	0	0	0
4	<30	<30	<30	0	0	0	0	0
5	46	34	<30	0	0	1	1	2
6	48	<30	<30	1	0	0	3	4
昼間	38	<30	<30	1	2	33	28	64
夜間	35	31	<30	2	0	3	7	12

注) 30dB未満(<30)の値は、30dBとして計算した。

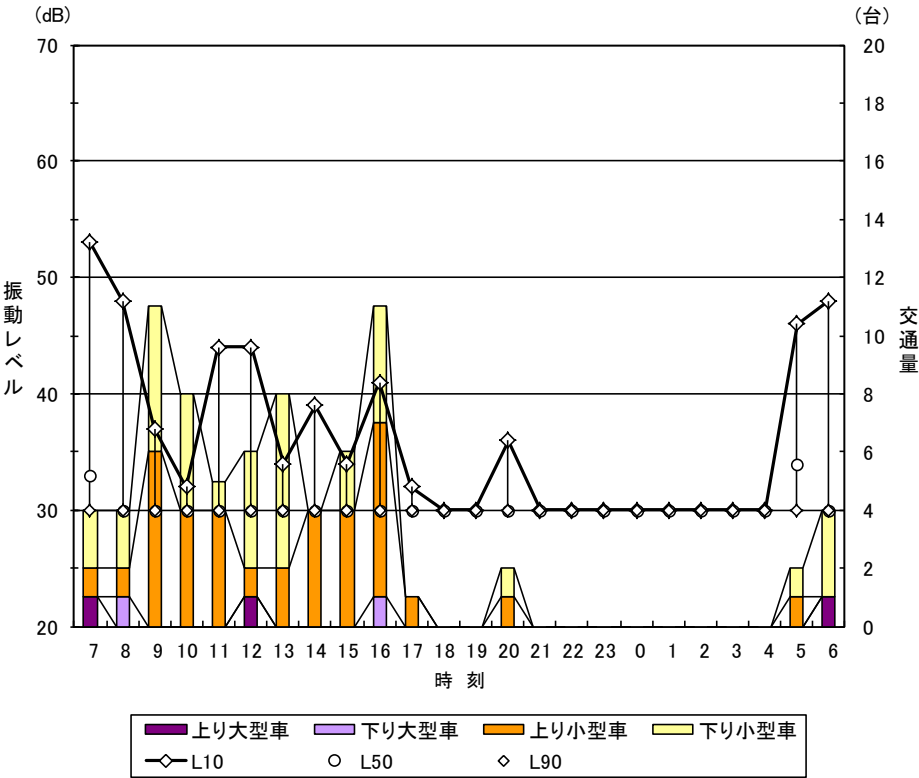


図 10-1-1-34 (2) 時間別道路交通振動、交通量調査結果 (No.2 町道 58 号 中里地区)

表 10-1-1-68(3) 時間別道路交通振動、交通量調査結果(No.3 一般国道 339 号 北側)

測定地点: No.3地点(国道339号北側:中泊町大字高根字小金石582)

測定日: 平成27年4月8日(水)~平成27年4月9日(木)

測定時刻	振動レベル(Z方向) dB			大型車		小型車		合計 (台)
	L ₁₀	L ₅₀	L ₉₀	上り	下り	上り	下り	
8	33	<30	<30	5	2	82	47	136
9	34	<30	<30	5	4	60	50	119
10	33	<30	<30	4	3	73	61	141
11	35	<30	<30	8	6	48	57	119
12	31	<30	<30	1	4	30	39	74
13	34	<30	<30	8	6	55	48	117
14	33	<30	<30	2	5	52	57	116
15	32	<30	<30	6	4	38	53	101
16	34	<30	<30	9	4	85	52	150
17	33	<30	<30	4	0	86	93	183
18	32	<30	<30	1	2	40	56	99
19	33	<30	<30	0	2	20	40	62
20	35	<30	<30	0	1	10	11	22
21	31	<30	<30	0	0	6	9	15
22	<30	<30	<30	0	0	0	9	9
23	30	<30	<30	0	0	2	4	6
0	39	<30	<30	0	1	0	1	2
1	<30	<30	<30	0	0	1	2	3
2	<30	<30	<30	0	0	0	3	3
3	31	<30	<30	0	0	0	3	3
4	33	<30	<30	0	0	1	0	1
5	37	<30	<30	1	2	11	4	18
6	32	<30	<30	0	1	40	53	94
7	34	<30	<30	6	6	93	74	179
昼間	33	<30	<30	53	40	649	613	1355
夜間	33	<30	<30	7	13	184	213	417

注)30dB未満(<30)の値は、30dBとして計算した。

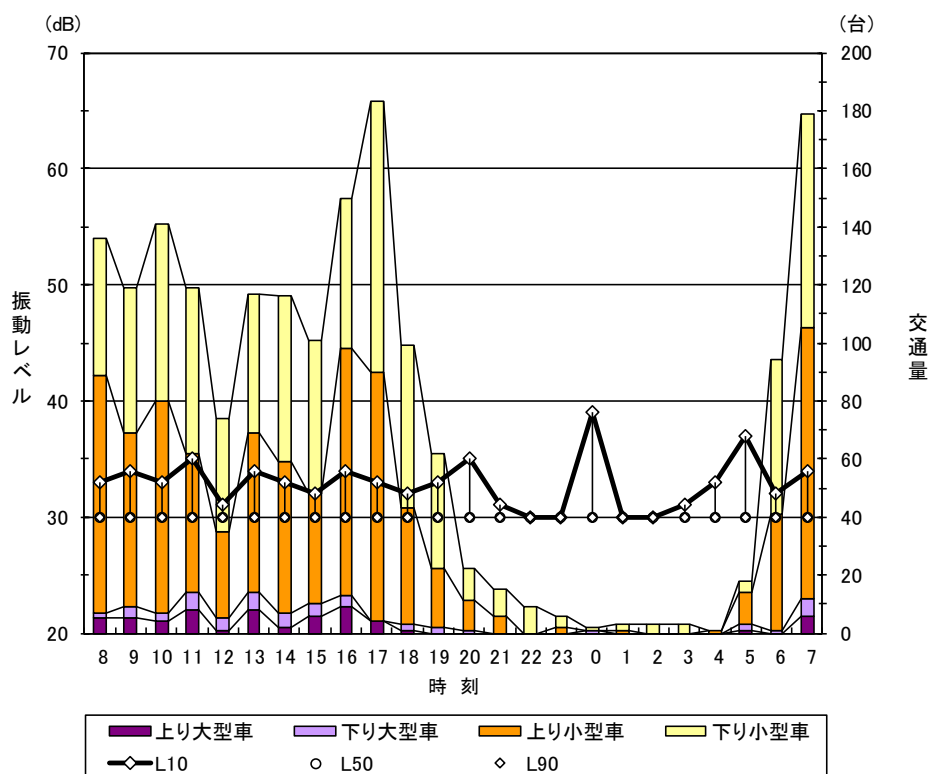


図 10-1-1-34(3) 時間別道路交通振動、交通量調査結果(No.3 一般国道 339 号 北側)

表 10-1-1-68(4) 時間別道路交通振動、交通量調査結果(No.4 一般国道 339 号 南側)

測定地点: No.4地点(国道339号南側:中泊町大字中里字宝森105-13)

測定日: 平成27年4月8日(水)~平成27年4月9日(木)

測定時刻	振動レベル(Z方向) dB			大型車		小型車		合計 (台)
	L ₁₀	L ₅₀	L ₉₀	上り	下り	上り	下り	
8	39	<30	<30	12	13	129	76	230
9	39	<30	<30	15	11	119	95	240
10	40	<30	<30	14	12	115	86	227
11	39	<30	<30	11	18	76	108	213
12	36	<30	<30	3	3	73	81	160
13	42	<30	<30	9	13	97	79	198
14	40	<30	<30	16	13	75	71	175
15	39	<30	<30	7	12	95	87	201
16	39	<30	<30	13	10	107	97	227
17	38	<30	<30	6	4	136	129	275
18	38	<30	<30	3	3	83	78	167
19	37	<30	<30	1	3	38	56	98
20	36	<30	<30	0	0	18	28	46
21	35	<30	<30	0	0	8	22	30
22	33	<30	<30	0	0	0	6	6
23	33	<30	<30	0	0	4	5	9
0	44	<30	<30	0	1	1	0	2
1	32	<30	<30	0	0	0	4	4
2	34	<30	<30	0	0	2	0	2
3	43	<30	<30	1	1	0	4	6
4	40	<30	<30	0	0	1	4	5
5	41	<30	<30	4	1	11	13	29
6	40	<30	<30	6	3	60	50	119
7	38	<30	<30	8	14	130	107	259
昼間	39	<30	<30	109	112	1105	987	2313
夜間	37	<30	<30	20	23	273	299	615

注) 30dB未満(<30)の値は、30dBとして計算した。

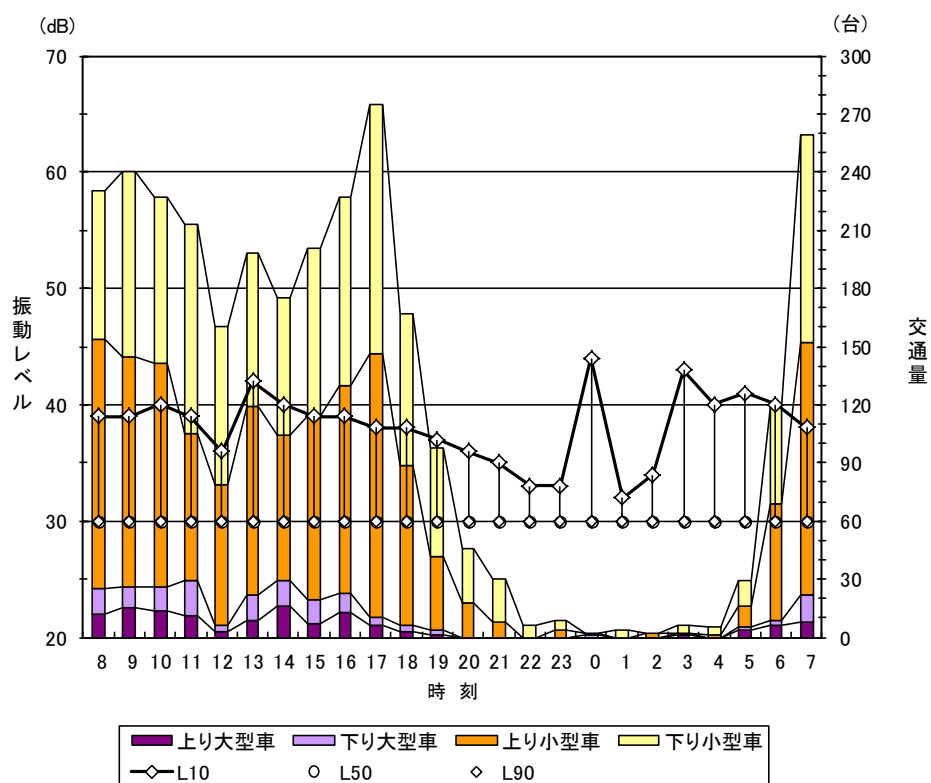


図 10-1-1-34(4) 時間別道路交通振動、交通量調査結果(No.4 一般国道 339 号 南側)

(b) 沿道の状況

a) 文献その他資料調査

工事関係車両の主要な走行ルート沿いにおける主な集落の分布状況は、図 10-1-1-33 のとおりである。

また、配慮が特に必要な施設の分布状況は、「第 3 章 3-2 社会的状況 3-2-5 学校、病院その他の環境の保全についての配慮が特に必要な施設の配置の状況及び住宅の配置の概況」のとおりである。

b) 現地調査

(7) 調査地域

前項の「(a) 道路交通振動の状況 a) 現地調査 (7) 調査地域」のとおり、工事用資材等の搬出入に用いる対象事業実施区域周辺の主要な走行ルートの 3 つの道路沿道とした。

(イ) 調査地点

前項の「(a) 道路交通振動の状況 a) 現地調査 (イ) 調査地点」のとおり、主要な走行ルートを代表する 4 地点で実施し、位置図を図 10-1-1-33 に示した。

(ウ) 調査期間

前項の「(a) 道路交通振動の状況 a) 現地調査 (ウ) 調査期間」の時期に実施した。

(イ) 調査方法

現地調査により調査地点周辺の住居、環境保全で配慮が特に必要な施設、路面及び周辺の土地利用状況等を確認した。

(オ) 調査結果

■No.1 町道 13 号 尾別地区

住居等保全施設の多くは、下り車線側（北側）に立地している状況であったが、道路敷地から離れた位置に立地している住居等が多く、福祉施設（グループホーム）も 1 棟立地している。上り車線側（南側）には道路敷地に近い住居が 1 軒立地しているが廃屋となっている状況であった。

また、路面は大きな段差はないが、小さなひび割れが多数ある状況であった。

■No.2 町道 58 号 中里地区

住居等保全施設の多くは、道路の両側に立地しており、いずれも道路敷地に近い位置に住居が立地している状況であった。

また、路面は大きな段差やひび割れがない状況であった。

■No.3 一般国道 339 号 北側

住居等保全施設の多くは、上り車線側（東側）に立地している状況で、道路敷地に近い位置に立地している住居も多い状況であった。下り車線側（西側）に立地する住居は少ないが道路敷地に近い位置に住居が立地している状況であった。

また、路面は大きな段差やひび割れはないが、わだちが目立つ状況であった。

■No.4 一般国道 339 号 南側

住居等保全施設の多くは、上り車線側（東側）に立地している状況であったが、道路敷地から離れた位置に立地している住居が多い状況であった。下り車線側（西側）に立地する住居はみられないが、福祉施設（老人ホーム）が道路より 20～30m 離れた位置に立地している状況であった。

また、路面は大きな段差はないが、ひび割れがある状況であった。

(c) 道路構造及び交通量に係る状況

a) 文献その他資料調査

文献その他資料調査による交通の状況は、「第 3 章 3-2 社会的状況 3-2-4 交通の状況」のとおりである。

b) 現地調査

(7) 調査地域

前項の「(a)道路交通振動の状況 a)現地調査 (7)調査地域」のとおり、工事用資材等の搬出入に用いる対象事業実施区域周辺の主要な走行ルート of 3 つの道路沿道とした。

(i) 調査地点

前項の「(a)道路交通振動の状況 a)現地調査 (i)調査地点」のとおり、主要な走行ルートを代表する 4 地点で実施し、位置図を図 10-1-1-33 に示した。

(u) 調査期間

前項の「(a)道路交通振動の状況 a)現地調査 (u)調査期間」の時期に実施した。

(I) 調査方法

道路構造：路線の現地確認、代表断面における横断測量を実施した。

交通量：4 連式カウンターにより 1 時間毎の交通量を 2 車種別(大型車・小型車)にカウントした。

走行速度：一定区間を通過する車両を 1 時間に 10 台程度（交通量が 10 台に満たない場合は、走行台数程度）選定し、ストップウォッチで通過時間を計測した。

(オ) 調査結果

工事関係車両の主要な走行ルート沿道の状況は、表 10-1-1-69(1)～(4)及び図 10-1-1-35(1)～(4)のとおりであった。

また、時間交通量は「(a)道路交通振動の状況 a)現地調査 (オ) 調査結果」に示した。

表 10-1-1-69(1) 道路構造及び交通量に係る状況の調査結果(No.1 町道 13 号 尾別地区)

項 目	調査結果
道路構造	①道路種別：平面道路 ②車線数：1 車線（道路幅員：6.35m） ③上下方向： 上り：一般国道 339 号方向 下り：中泊町一般廃棄物最終処分場方向 ④幅員及び横断形状は図 10-1-1-35(1)に示した。 ⑤舗装種別：密粒アスファルト
交通量	①1 日の合計交通量：57 台（大型車混入率 3.5%） ②大型車交通量：上り車線 1 台, 下り車線 1 台：計 2 台 ③小型車交通量：上り車線 28 台, 下り車線 27 台：計 55 台
走行速度	観測結果：上り 34 km/h 下り 37 km/h 規制速度：法定速度（60km/h）、集落内は 20 km/h

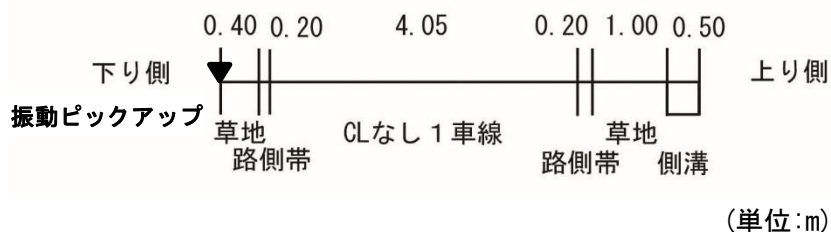


図 10-1-1-35(1) 道路横断図(No.1 町道 13 号 尾別地区)

表 10-1-1-69(2) 道路構造及び交通量に係る状況の調査結果(No.2 町道 58 号 中里地区)

項 目	調査結果
道路構造	①道路種別：平面道路 ②車線数：1 車線（道路幅員：6.05m） ③上下方向： 上り：一般国道 339 号方向 下り：砂防愛ランド方向 ④幅員及び横断形状は図 10-1-1-35(2) に示した。 ⑤舗装種別：密粒アスファルト
交通量	①1 日の合計交通量：76 台（大型車混入率 6.6%） ②大型車交通量：上り車線 3 台, 下り車線 2 台：計 5 台 ③小型車交通量：上り車線 36 台, 下り車線 35 台：計 71 台
走行速度	観測結果：上り 33 km/h 下り 32 km/h 規制速度（法定速度）：60km/h

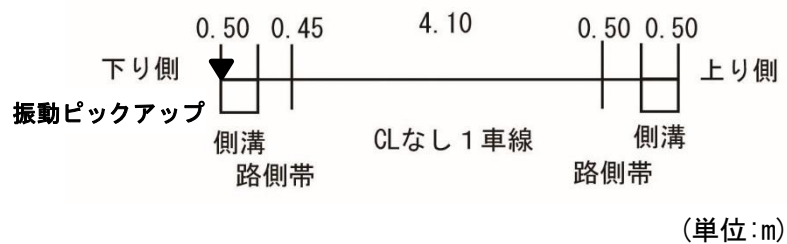
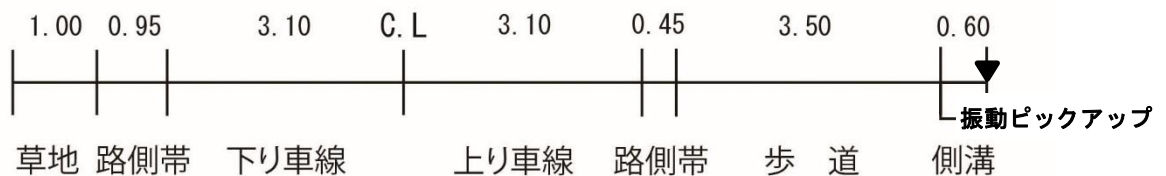


図 10-1-1-35(2) 道路横断図(No.2 町道 58 号 中里地区)

表 10-1-1-69(3) 道路構造及び交通量に係る状況の調査結果(No.3 一般国道 339 号 北側)

項 目	調査結果
道路構造	①道路種別：平面道路 ②車線数：2 車線（道路幅員：12.7m） ③上下方向： 上り：五所川原市方向 下り：小泊方向 ④幅員及び横断形状は図 10-1-1-35(3)に示した。 ⑤舗装種別：密粒アスファルト
交通量	①1 日の合計交通量：1,772 台（大型車混入率 6.4%） ②大型車交通量：上り車線 60 台, 下り車線 53 台：計 113 台 ③小型車交通量：上り車線 833 台, 下り車線 826 台：計 1,659 台
走行速度	観測結果：上り 61 km/h 下り 53 km/h 規制速度：50km/h



(単位：m)

図 10-1-1-35(3) 道路横断図(No.3 一般国道 339 号 北側)

表 10-1-1-69(4) 道路構造及び交通量に係る状況の調査結果(No.4 一般国道 339 号 南側)

項 目	調査結果
道路構造	①道路種別：平面道路 ②車線数：2 車線（道路幅員：15.5m） ③上下方向： 上り：五所川原市方向 下り：小泊方向 ④幅員及び横断形状は図 10-1-1-35(4)に示した。 ⑤舗装種別：密粒アスファルト
交通量	①1 日の合計交通量：2,928 台（大型車混入率 9.0%） ②大型車交通量：上り車線 129 台, 下り車線 135 台：計 264 台 ③小型車交通量：上り車線 1,378 台, 下り車線 1,286 台：計 2,664 台
走行速度	観測結果：上り 54 km/h 下り 42 km/h 規制速度（法定速度）：60km/h

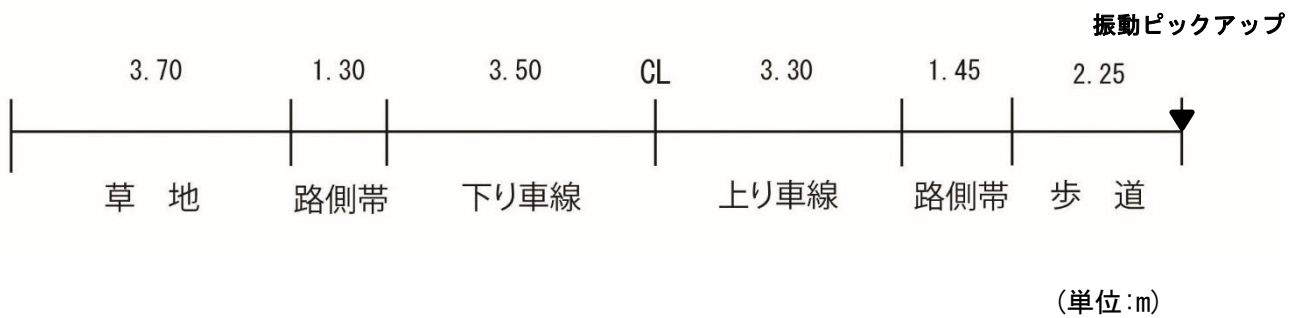


図 10-1-1-35(4) 道路横断図(No.4 一般国道 339 号 南側)

(d) 地盤の状況

a) 文献その他資料調査

調査地域周辺の地形及び表層地質の状況は「第 3 章 3-1 自然的状況 3-1-4 地形及び地質の状況」のとおりである。

工事関係車両の主要な走行ルートにおける道路交通振動調査地点の地形及び地質の状況を表 10-1-1-70 に示す。

表 10-1-1-70 道路交通振動調査地点の地盤(地形・地質)の状況

調査地点	地形・地質の状況
No.1 町道 13 号 尾別地区	■扇状地性低地に位置し、表層地質は砂・礫・泥(gsm)(沖積統)が分布している。
No.2 町道 58 号 中里地区	■三角州性低地に位置し、表層地質は砂・礫・泥(gsm)(沖積統)が分布している。
No.3 一般国道 339 号北側	■三角州性低地に位置し、表層地質は砂・礫・泥(gsm)(沖積統)が分布している。
No.4 一般国道 339 号南側	■三角州性低地に位置し、表層地質は砂・礫・泥(gsm)(沖積統)が分布している。

b) 現地調査

(7) 調査地域

前項の「(a)道路交通振動の状況 a) 現地調査 (7)調査地域」のとおり、工事用資材等の搬出入に用いる対象事業実施区域周辺の主要な走行ルート of 3 つの道路沿道とした。

(イ) 調査地点

前項の「(a)道路交通振動の状況 a) 現地調査 (イ)調査地点」のとおり、主要な走行ルートを代表する 4 地点で実施し、位置図を図 10-1-1-33 に示した。

(ウ) 調査期間

前項の「(a)道路交通振動の状況 a) 現地調査 (ウ)調査期間」の時期に実施した。

(エ) 調査方法

大型車の単独走行時を対象として、対象車両通過ごとに振動レベル計 (JIS C 1510) 及び 1/3 オクターブバンド分析器により振動加速度レベルが最大を示す周波数帯の中心周波数を読み取り、これらを平均し卓越周波数 (振動数) を測定した。

(オ) 調査結果

地盤卓越振動数調査結果を表 10-1-1-71 に示した。

地盤卓越振動数は 20.6 ~ 40.0 Hz であった。すべての地点で軟弱地盤 (15 Hz 以下) ではなかった。

表 10-1-1-71 地盤卓越振動数調査結果

調査地点	地盤卓越振動数 (Hz)
No.1 町道 13 号 尾別地区	40.0
No.2 町道 58 号 中里地区	21.2
No.3 一般国道 339 号 北側	22.8
No.4 一般国道 339 号 南側	20.6

② 建設機械の稼働に係る振動の状況

(a) 振動の状況

a) 現地調査

(7) 調査地域

建設機械の稼働により、振動に係る環境影響を受けるおそれがある地域とした。

(イ) 調査地点

調査地点は、対象事業実施区域の環境保全に配慮が特に必要な施設、住居等を代表するように集落4地点（No.1～No.4）、人と自然との触れ合いの活動の場1地点（No.5）の計5地点とし、図10-1-1-36に示した。

(ウ) 調査期間

現地調査は、平日に1日（24時間）実施した。

- ・ No.1～No.4：平成26年11月10日（月）19時～11日（火）19時（24時間）
- ・ No.5：平成27年4月15日（水）11時～16日（木）11時（24時間）

(エ) 調査方法

「振動規制法施行規則」（昭和51年総理府令第58号）及びJIS Z 8735「振動レベルの測定方法」に定められた測定方法により時間率振動レベル（ L_{10} ）の測定を行い、調査結果の整理及び解析を行った。

時間区分毎の平均値を算出するに当たっては、瞬時値を記録したデータを異常値処理した後に算出した。

振動レベルの測定条件を表10-1-1-72に示した。

表 10-1-1-72 振動レベルの測定条件

振動感覚補正回路	鉛直(Z)方向
振動計の動特性	0.63s
ピックアップの設置地盤	踏み固めた土の上に設置
記録間隔	1s

(オ) 調査結果

時間区分別の振動調査結果を表 10-1-1-73 に示した。

振動レベル (L_{10}) は、各調査地点の昼間、夜間とも 30dB 未満であった。

調査地点は、いずれも振動規制法の規制地域はない一般環境の地点のため、参考までに屋内にいる人の一部が揺れを感じ始めるレベルとされている「振動感覚閾値 55dB」(「新設・公害防止対策要設」(平成 4 年 社団法人 産業公害防止協会))と比較を行ったところ、すべての地点で下回る結果であった。

表 10-1-1-73 振動の時間区分における振動現地調査結果

調査地点	時間区分	時間率振動レベル (L_{10}) 測定結果	振動感覚閾値 (参考)
		(dB)	(dB)
No.1 薄市地区	昼間	<30 (○)	55
	夜間	<30 (○)	
No.2 尾別地区	昼間	<30 (○)	
	夜間	<30 (○)	
No.3 中里地区	昼間	<30 (○)	
	夜間	<30 (○)	
No.4 中里団地	昼間	<30 (○)	
	夜間	<30 (○)	
No.5 砂防愛ランド	昼間	<30 (○)	
	夜間	<30 (○)	

注 1：昼間（8 時～19 時）、夜間（19 時～8 時）

注 2：時間率振動レベル (L_{10}) は特定建設作業の「指示値が不規則かつ大幅に変動する場合」の規制基準の評価値。

注 3：(○) 振動感覚閾値を下回ることを表す。

2) 予測及び評価の結果

① 工事の実施

(a) 工事用資材等の搬出入

a) 環境保全措置

工事用資材等の搬出入に伴う振動を低減するため、以下の環境保全措置を講じる。

- ・車両の集中を軽減するため、工程調整により工事関係車両台数の平準化を図った。
- ・工事関係者の通勤においては、乗り合いの徹底等により車両台数の低減を図る。
- ・通勤車両にマイクロバスを用い、通勤用の工事関係車両台数の低減を図る。
- ・定期的に会議等を行い、上記の環境保全措置の実施を工事関係者へ周知徹底する。

b) 予 測

(7) 予測地域

調査地域と同じとした。

(イ) 予測地点

図 10-1-1-33 に示す主要な走行ルート代表断面 2 地点 (No.1 町道 13 号、No.4 一般国道 339 号南側) における道路敷地境界とした。なお、No.2 及び No.3 地点については、事業計画の変更により工事関係車両は走行しないこととなったため予測は行わないものとした。

(ウ) 予測対象時期

騒音と同じく、工事用資材等の搬出入に伴う振動の影響が最も大きくなる (台数が最も多くなる) コンクリート打設時の 1 日を対象とした。

(Ⅰ) 予測手法

「道路環境影響評価の技術手法(平成 24 年度版)」(平成 25 年 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、時間率振動レベル(L_{10})を予測した。

予測手順を図 10-1-1-37 に示した。

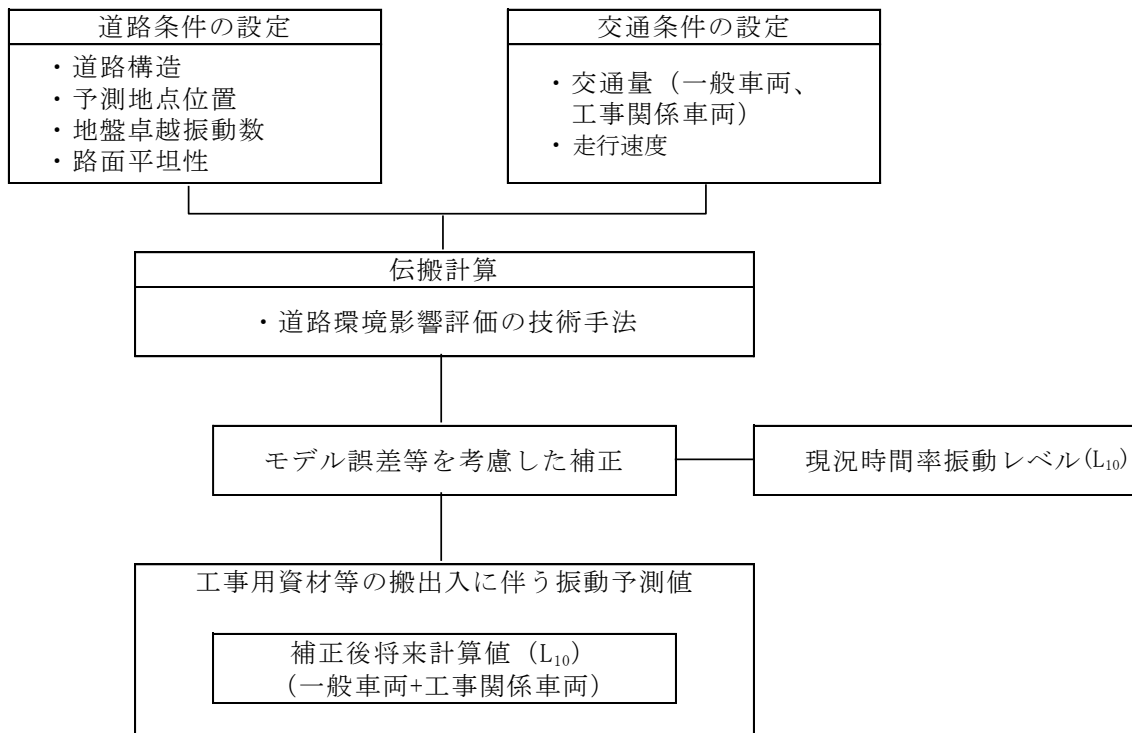


図 10-1-1-37 工事用資材等の搬出入に伴う振動の予測手順

7) 計算式

(i) 基本計算式

$$L_{10} = L_{10}^* - \alpha_l$$

$$L_{10}^* = 47 \log_{10}(\log_{10} Q^*) + 12 \log_{10} V + 3.5 \log_{10} M + 27.3 + \alpha_\sigma + \alpha_f + \alpha_s$$

[記号]

L_{10} : 振動レベルの 80%レンジの上端値の予測値 (dB)

L_{10}^* : 基準点における振動レベルの 80%レンジ上端値の予測値 (dB)

Q^* : 500 秒間の 1 車線当たりの等価交通量 (台/500s/車線)

$$Q^* = \frac{500}{3,600} \times \frac{1}{M} \times (Q_1 + 13Q_2)$$

Q_1 : 小型車時間交通量 (台/h)

Q_2 : 大型車時間交通量 (台/h)

V : 平均走行速度 (km/h)

M : 上下線合計の車線数

α_σ : 路面の平坦性による補正值 (dB)

$$\alpha_\sigma = 8.2 \log_{10} \sigma \quad (\text{アスファルト舗装})$$

σ : 3m プロフィールメータによる路面凹凸の標準偏差値 (mm)

(社)日本道路協会が提案した路面平坦性の目標値 ($\sigma=4\text{mm}$) とした。

α_f : 地盤卓越振動数による補正值 (dB)

$$\alpha_f = -17.3 \log_{10} f \quad (f \geq 8\text{Hz})$$

f : 地盤卓越振動数 (Hz)

α_s : 道路構造による補正值 (平面道路の時 0)

α_l : 距離減衰値 (dB)

$$\alpha_l = \frac{\beta \log_{10}(r/5+1)}{\log_{10} 2}$$

γ : 予測基準点から予測地点までの距離 (m)

(予測基準点: 最外側車線中心より 5m 地点)

$$\beta : 0.130L_{10}^* - 3.9 \quad (\text{砂地盤})$$

(ii) 暗振動等を考慮した計算値補正式

将来予測における暗振動等を考慮した計算値補正式は、次のとおりとした。

$$L'_{10} = L_{se} + (L_{gj} - L_{ge})$$

[記号]

L'_{10} : 補正後将来予測値 (dB)

L_{se} : 将来計算値 (dB)

L_{gj} : 現況実測値 (dB)

L_{ge} : 現況計算値 (dB)

イ) 予測条件

(i) 交通量

予測に用いた将来交通量を表 10-1-1-74 に示した。

No.1 及びNo.4 地点については、全車両が当該断面を走行するものとした。

なお、通勤車両はマイクロバスに乗り換えたものとしており自家用車等の小型車は 0 台と設定している。

工事関係車両の走行速度は、No.1 は住居等の保全対象のある区間は周辺住居への配慮として 20km/h 走行を行うものとした。一般国道のNo.4 地点については、規制(法定)速度とし、60km/h とした。

表 10-1-1-74 予測断面における将来交通量

予測地点	車線	時間区分	走行速度 (km/h)	現況交通量 (台)		工事関係車両 (台)		将来交通量 (台)	
				大型車	小型車	大型車	小型車	大型車	小型車
No.1 町道 13 号 尾別地区	上り	昼間	20	1	27	147	0	148	27
		夜間	20	0	1	0	0	0	1
	下り	昼間	20	1	24	144	0	145	24
		夜間	20	0	3	3	0	3	3
No.4 国道 339 号 南側	上り	昼間	60	109	1,105	147	0	256	1,105
		夜間	60	20	273	0	0	20	273
	下り	昼間	60	112	987	144	0	256	987
		夜間	60	23	299	3	0	26	299

注：昼間（8 時～19 時）、夜間（19 時～8 時）、工事関係車両の運行時間（7 時～18 時）。

(ii) 道路条件

予測に用いた道路横断図は、図 10-1-1-35(1)～(4)のとおりである。

(オ) 予測結果

道路交通振動の予測結果を表 10-1-1-75 に、振動距離減衰図を図 10-1-1-38(1)～(2) に示した。

予測結果をみると、将来の振動は現況に比べるとNo.1 地点で昼間、夜間とも増加なし、No.4 地点で昼間 3dB 増加、夜間 0dB で増加なしという結果であった。

道路交通振動の要請限度値と比較すると、すべての結果が下回っていた。

また、参考までに屋内にいる人の一部が揺れを感じ始めるレベルとされている「振動感覚閾値 55dB」（「新設・公害防止対策要設」（平成 4 年 社団法人 産業公害防止協会））と比較すると、すべての結果が下回っていた。

表 10-1-1-75 道路交通振動レベル(L_{10})の予測結果

予測地点 (道路敷地境界)	車線	時間 区分	現況 実測値 L_{gj}	現況 計算値 L_{ge}	将来 計算値 L_{se}	補正後 将来予測値 L'_{10}	工事関係 車両 による増分	要請 限度値 (参考)	振動 感覚 閾値 (参考)
			(一般車両) a	(一般車両)	(一般車両+工事 関係車両)	(一般車両+工事 関係車両) b			
No.1 町道 13 号 尾別地区	上り	昼間	38(○)	30	30	38(○)	0	65	55
		夜間	30(○)	30	30	30(○)	0	60	
	下り	昼間	38(○)	30	30	38(○)	0	65	
		夜間	30(○)	30	30	30(○)	0	60	
No.4 一般国道 339 号 南側	上り	昼間	39(○)	40	43	42(○)	3	65	
		夜間	37(○)	31	31	37(○)	0	60	
	下り	昼間	38(○)	39	42	41(○)	3	65	
		夜間	37(○)	31	31	37(○)	0	60	

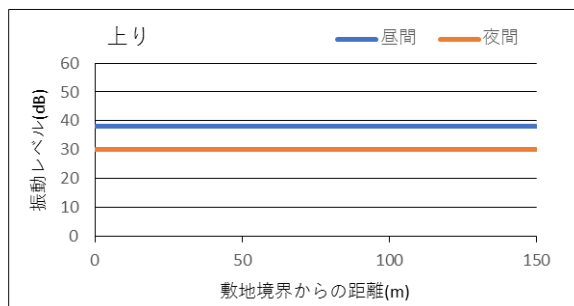
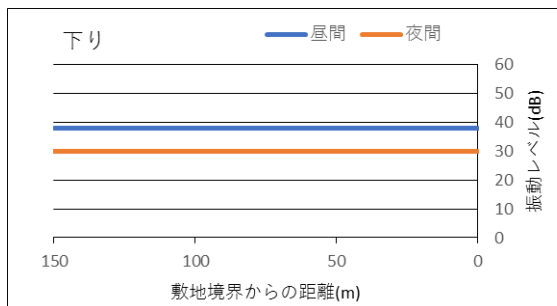
注1：昼間（8時～19時）、夜間（19時～8時）、工事関係車両の運行時間（7時～18時）。

注2：調査地点は振動の規制地域ではないが、住居が存在することから第一種区域の道路交通振動の要請限度値と比較した。また、参考までに屋内にいる人の一部が揺れを感じ始めるレベルとされている「振動感覚閾値」も併記した。

注3：(○)は要請限度値を下回ることを表す。

注4：計算値が30dB未満の場合は30dBとして計算した。

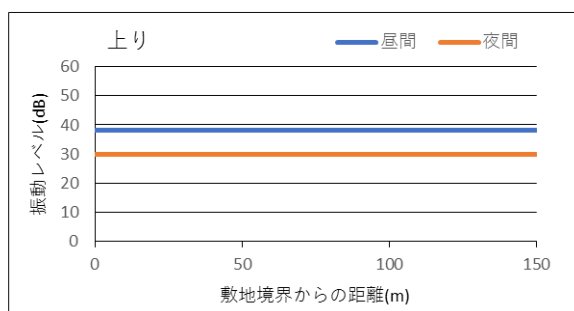
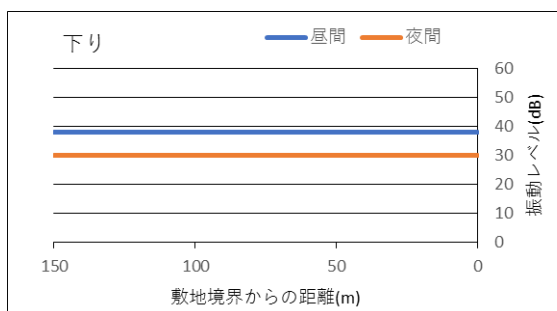
現況



下り

上り

将来

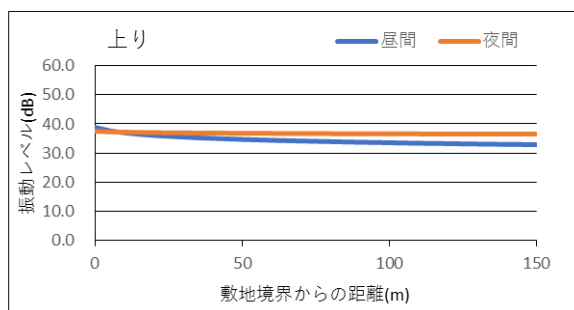
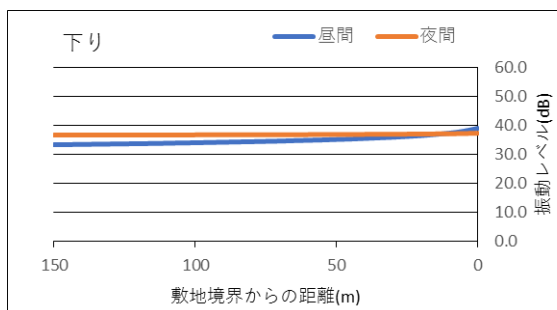


下り

上り

図 10-1-1-38(1) 振動距離減衰図(No.1 町道 13 号 尾別地区)

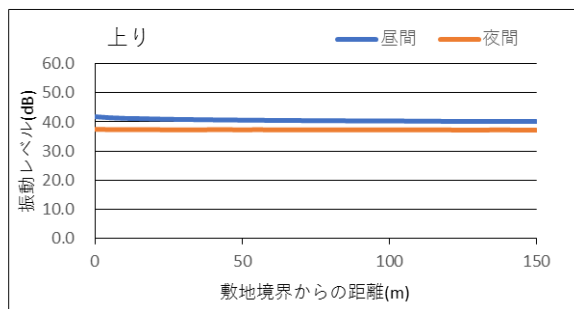
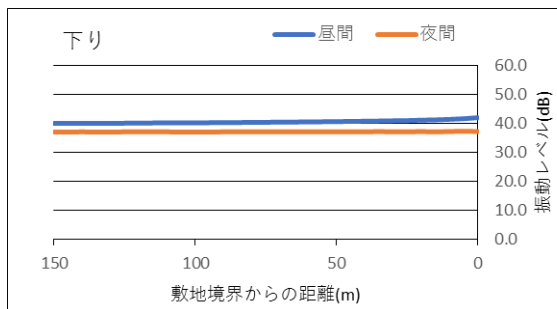
現況



下り

上り

将来



下り

上り

図 10-1-1-38(2) 振動距離減衰図(No.4 一般国道 339 号 南側)

c) 評価の結果

(7) 環境影響の回避・低減に係る評価

工事用資材等の搬出入に伴う振動の影響を低減するための環境保全措置は以下のとおりである。

- ・車両の集中を軽減するため、工程調整により工事関係車両台数の平準化を図った。
- ・工事関係者の通勤においては、乗り合いの徹底等により車両台数の低減を図る。
- ・通勤車両にマイクロバスを用い、通勤用の工事関係車両台数の低減を図る。
- ・定期的に会議等を行い、上記の環境保全措置の実施を工事関係者へ周知徹底する。

工事用資材等の搬出入に伴う振動は一時的な影響であり、上記の環境保全措置、配慮をすることによって、実行可能な範囲内で影響の低減が図られているものと評価する。

(4) 国又は地方公共団体による基準又は目標との整合性の検討

工事用資材等の搬出入に伴う将来の道路敷地境界における振動は、No.1 地点で昼間、夜間ともに増加なし、No.4 地点で昼間は 3dB 増加、夜間は 0dB で増加なしという結果であった。いずれの地点も道路交通振動の要請限度値を下回っていた。なお、予測は工事期間中で最も工事関係車両台数の多くなるコンクリート打設時の台数で行っている。

以上のことから、環境保全の基準等との整合が図られているものと評価する。

また、青森県では、平成 28 年 3 月に「第 5 次青森県環境計画」を策定し、開発事業等における環境配慮指針を示している。騒音・振動の防止に係る配慮としては、

- ・住宅地や教育・文化施設、福祉・厚生・医療施設、交通量の多い道路沿線の周辺では、騒音や振動などの発生する事業の実施をできるだけ避ける。
- ・道路等の交通施設のルート選定等に当たっては、騒音・振動などの交通公害の未然防止や交通安全対策の推進に配慮する。
- ・物資の大量輸送や自動車交通量の増大などを伴う事業の実施に当たっては、交通渋滞の発生しやすい地域や住宅地等への車両の乗り入れ・通過等の抑制に努め、通勤者の公共交通機関の利用や大量輸送手段の活用、輸送時間調整などに配慮する。

等と記載されている。本事業では工程調整による工事関係車両の平準化、通勤者の乗り合いによる車両の低減等を行うことから、「第 5 次青森県環境計画」に示された環境配慮指針に整合するものと評価する。

(b) 建設機械の稼働

a) 環境保全措置

建設機械の稼働に伴う振動の影響を低減するため、以下の環境保全措置を講じる。

- ・ 工程調整により建設機械の稼働台数の平準化を図った。
- ・ 工事規模に合わせて建設機械を適正に配置し、効率的に使用する。
- ・ 定期的に会議等を行い、上記の環境保全措置の実施を工事関係者へ周知徹底する。

b) 予 測

(7) 予測地域

調査地域と同じとした。

(イ) 予測地点

調査地点と同じとした。

(ウ) 予測対象時期

工事計画に基づき、各予測地点において、各月の建設機械の稼働による振動の寄与値が最大となる時期を設定した。ただし、冬季については工事を行わないため、予測対象時期から除外した。

(Ⅰ) 予測手法

建設機械の稼働に伴う振動の影響予測は建設機械の配置、発生振動レベル等を設定し、振動の伝搬理論式に基づき予測した。

予測手順を図 10-1-1-39 に示した。

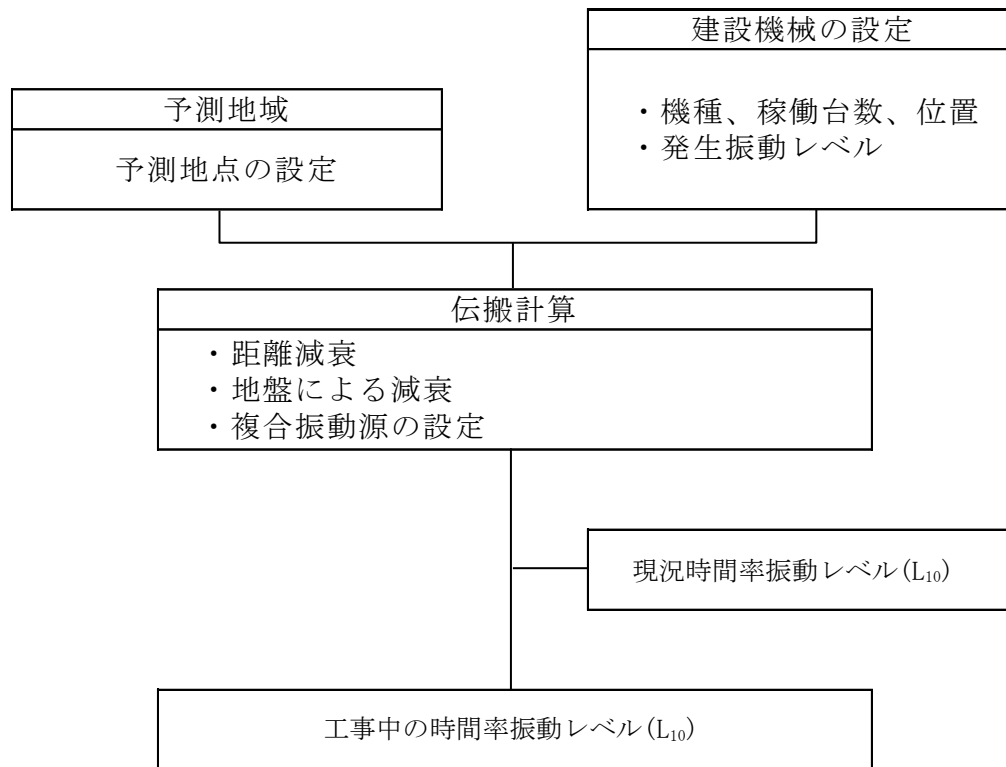


図 10-1-1-39 建設機械の稼働に伴う振動の予測手順

7) 計算式

予測地点における建設機械ごとの振動レベルは、「道路環境影響評価の技術手法（平成 24 年度版）」（平成 25 年 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、以下に示す伝搬理論式を用いて算出した。

$$L(r) = L(r_0) - 15 \log_{10}(r/r_0) - 8.68\alpha \cdot (r - r_0)$$

[記 号]

- $L(r)$: 予測地点における振動レベル (dB)
- $L(r_0)$: 基準点における振動レベル (dB)
- r : 振動発生源から予測地点までの距離 (m)
- r_0 : 振動発生源から基準点までの距離 (m)
- α : 内部減衰係数 (0.01)

予測地点における建設機械の稼働による振動レベルは、すべての振動源からの振動レベル及び現況の振動レベルを以下に示す式で重合することにより求めた。

$$VL = 10 \log_{10} (10^{VL_{i1}/10} + 10^{VL_{i2}/10} + \dots + 10^{VL_{in}/10} + 10^{VL_{BG}/10})$$

[記 号]

- VL : 予測地点における建設機械の稼働による振動レベル (dB)
- $VL_{i1} \sim VL_{in}$: 予測地点における建設機械ごとの振動レベル (dB)
- VL_{BG} : 現況の振動レベル (dB)

イ) 予測条件

建設機械の振動諸元を表 10-1-1-76 に示した。

建設機械の稼働は、予測対象の建設機械のすべてが同時に稼働するものとし、稼働時間は 8 時～12 時、13 時～17 時の 8 時間とした。また、予測対象時期における工事種別の位置は騒音の場合と同様とした（表 10-1-1-45 参照）。

表 10-1-1-76 建設機械の振動諸元

工 種	ユニットの種別	基準地点の 振動レベル L ₁₀ (dB)	振動源から基準 地点までの距離 (m)
敷地造成工事（伐採）	掘削、法面整形	53	5
管理道路造成	表層、基層	56	5
基礎工事（杭打ち）	場所打杭工	63	5
基礎工事 （コンクリート打設）	コンクリート工	57	5
据付工事	クローラークレーン（1, 200t）	57	5
	トラッククレーン（550t）	57	5
	トラッククレーン（220t）	57	5
	トラッククレーン（60t）	57	5

注：道路環境影響評価の技術手法（平成24年度版）」（平成25年 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）より設定

(オ) 予測結果

建設機械の稼働による振動の予測結果は表 10-1-1-77 のとおりである。

建設機械の稼働に伴う各予測地点における振動レベル (L_{10}) の寄与値は、すべての工事期間において 30dB 未満である。参考として、図 10-1-1-40 に工事開始後 2 か月目の振動予測結果を示す。

なお、現況振動レベルと建設機械の稼働に伴う振動レベルを合成した、稼働時の予測地点における昼間の振動レベルは、表 10-1-1-78 に示すとおり、建設機械の稼働に伴う将来の振動レベルは 30dB 未満で、現況値からの増加分は 0dB である。

表 10-1-1-77 建設機械の稼働による振動レベル (L_{10}) の寄与値

(単位：dB)

工事月 \ 予測地点	No.1	No.2	No.3	No.4	No.5
1 か月目	<30	<30	<30	<30	<30
2 か月目	<30	<30	<30	<30	<30
3 か月目	<30	<30	<30	<30	<30
4 か月目	<30	<30	<30	<30	<30
5 か月目	<30	<30	<30	<30	<30
6 か月目	<30	<30	<30	<30	<30
7 か月目	<30	<30	<30	<30	<30
8 か月目	<30	<30	<30	<30	<30
13 か月目	<30	<30	<30	<30	<30
14 か月目	<30	<30	<30	<30	<30
15 か月目	<30	<30	<30	<30	<30
16 か月目	<30	<30	<30	<30	<30
17 か月目	<30	<30	<30	<30	<30
18 か月目	<30	<30	<30	<30	<30
19 か月目	<30	<30	<30	<30	<30
工事期間最大値	<30	<30	<30	<30	<30

注：予測地点の位置は振動調査地点 (No. 1～No. 5) としている。

表 10-1-1-78 周辺集落等における振動レベル (L_{10}) の予測結果

予測地点	時間区分	振動レベル (L_{10})				振動感覚 閾値 (参考) (dB)
		現況値	予測値	合成値	増加分	
		(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	
No.1	昼間	<30	<30	<30	0	55
No.2		<30	<30	<30	0	
No.3		<30	<30	<30	0	
No.4		<30	<30	<30	0	
No.5		<30	<30	<30	0	

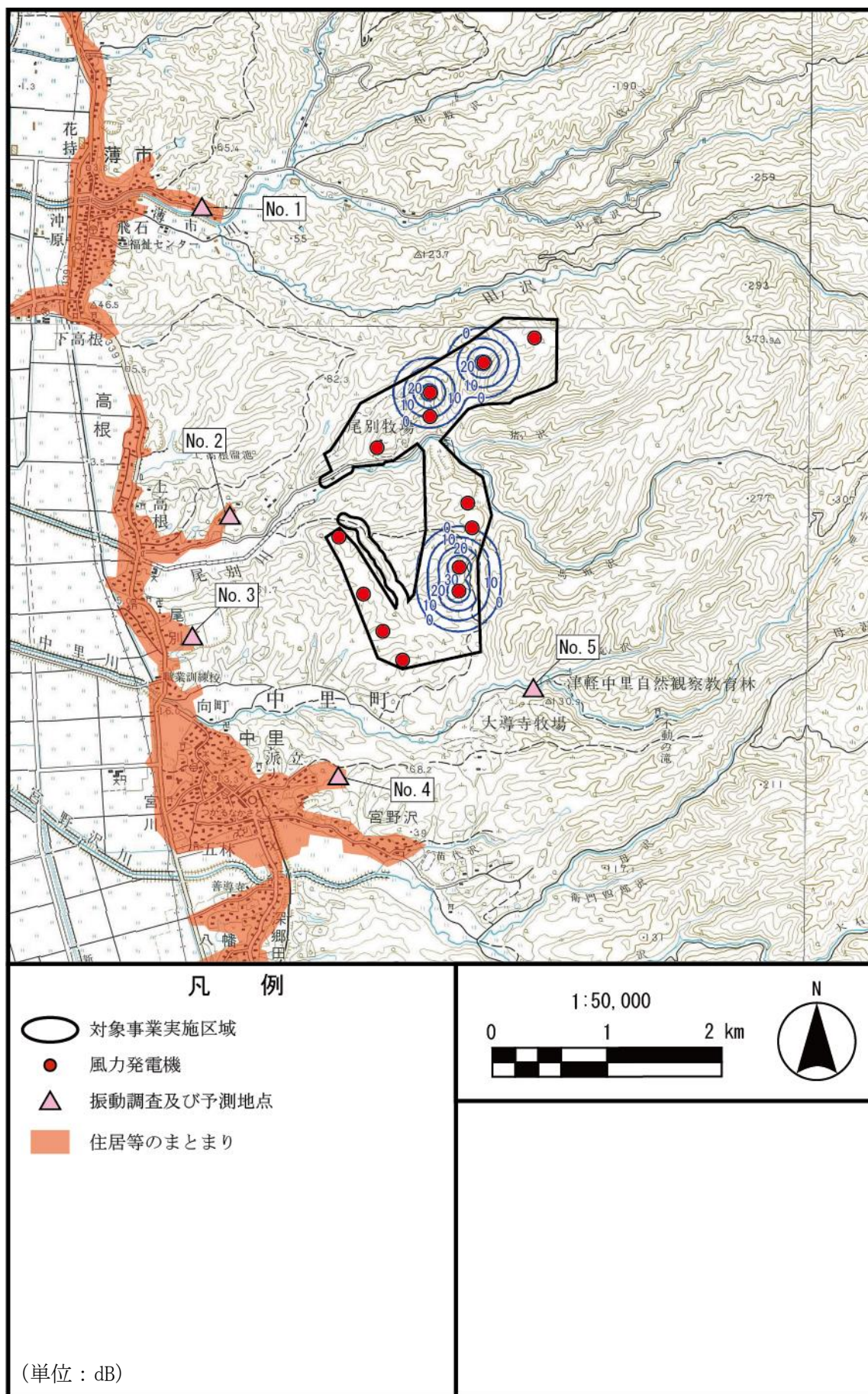


図 10-1-1-40 等振動分布図

c) 評価の結果

(7) 環境影響の回避・低減に係る評価

建設機械の稼働に伴う振動の影響を低減するための環境保全措置は以下のとおりである。

- ・ 工程調整により建設機械の稼働台数の平準化を図った。
- ・ 工事規模に合わせて建設機械を適正に配置し、効率的に使用する。
- ・ 定期的に会議等を行い、上記の環境保全措置の実施を工事関係者へ周知徹底する。

建設機械の稼働に伴う振動は一時的な影響であり、上記の環境保全措置、配慮をすることによって、実行可能な範囲内で影響の低減が図られているものと評価する。

(イ) 国又は地方公共団体による基準又は目標との整合性の検討

建設機械の稼働に伴う振動により、周辺集落等における現況からの振動増加分はすべて 0dB であり、屋内にいる人の一部が揺れを感じ始めるレベルとされている「振動感覚閾値 55dB」（「新設・公害防止対策要設」（平成 4 年 社団法人 産業公害防止協会））と比較すると、すべての結果がこれを下回っていた。

以上のことから、環境保全の基準等との整合が図られているものと評価する。

また、青森県では、平成 28 年 3 月に「第 5 次青森県環境計画」を策定し、開発事業等における環境配慮指針を示している。騒音・振動の防止に係る配慮と建設機械の稼働に係る環境配慮としては、

- ・ 住宅地や教育・文化施設、福祉・厚生・医療施設、交通量の多い道路沿線の周辺では、騒音や振動などの発生する事業の実施をできるだけ避ける。
- ・ 低騒音・低振動型の建設機械の活用、稼働時期の平準化、遮音壁などの設置、野生動物の繁殖時期における重機の使用抑制などに努める。

等と記載されている。本事業は集落、配慮すべき各種施設、交通量の多い道路沿道等の周辺ではないこと、さらに工程調整により建設機械の平準化を図ったこと、建設機械の適正配置により振動の低減を行うことから、「第 5 次青森県環境計画」に示された環境配慮指針に整合するものと評価する。