第10章　環境影響評価の結果

10.1　調査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

①　調査結果の概要

イ．気象の状況

（イ）文献その他の資料調査

ａ．調査地域

対象事業実施区域及びその周辺とした。

ｂ．調査地点

対象事業実施区域の北約25㎞にある阿久根特別地域気象観測所、南東約14㎞にある東市来地域気象観測所及び北東約10㎞にある川内地域気象観測所とした（第10.1.1-1図）。

ｃ．調査期間

入手可能な最新の資料とし、阿久根特別地域気象観測所は至近 30 年統計（1991～2020 年）とし、東市来地域気象観測所は 2021 年（令和３年)、川内地域気象観測所は 2021 年（令和３年）とした。

ｄ．調査方法

気象庁 HP による情報の収集並びに当該情報の整理を行った。

ｅ．調査結果

対象事業実施区域の周辺における気象の状況は、阿久根特別地域気象観測所、東市来地域気象観測所及び川内地域気象観測所の観測記録によれば、第10.1.1-1表、第10.1.1-2表及び第10.1.1-3表のとおりである。

第10.1.1-1図　気象観測所の位置

第10.1.1-1表(1)　阿久根特別地域気象観測所気象概況

項目		内容
天気	快晴・晴れ・曇天日数	・年間の快晴日数：42.8日※1 最多月：10月（6.9日）※1 最少月： 7月（1.1日）※1
		・年間の晴れ日数：156.4日※1 最多月： 8月（18.0日）※1 最少月： 6月（7.9日）※1
		・年間の曇天日数：166.0日※1 最多月： 6月（20.9日）※1 最少月：10月（10.4日）※1
	雪日数	・年間：9.1日 最多月： 1月（3.7日）
	霧日数	・年間：8.2日 最多月： 5月（2.0日）
	雷日数	―※2
	不照日数	・年間：49.6日 最多月： 6月（7.5日）
	降水日数	・１日 1.0mm以上：年間117.8日 最多月： 6月（14.8日） 最少月：10月（6.6日） ・１日10.0mm以上：年間54.6日 最多月： 6月（9.1日） 最少月： 1月（2.4日） ・１日30.0mm以上：年間21.5日 最多月： 6月（5.0日） 最少月： 1月（0.4日）
気象	風向	・年間最多：東北東（ENE） ・月間最多：1月 東北東（ENE）、2～4月 北東（NE）、 5月 西北西（WNW）、6、7月 南南西（SSW）、 8月 東北東（ENE）、9月 北東（NE）、 10～12月 東北東（ENE）
	風速	・年間平均：3.2m/s ・月間平均：最大3.8m/s（1～2月） 最小2.6m/s（6、8月）
	気温	・年間平均：17.5℃ ・月間平均：最高27.4℃（8月） 最低 7.9℃（1月）
	相対湿度	・年間平均：74% ・月間平均：最高85%（6月） 最低68%（1、2、12月）
	降水量	・年間：2236.7mm ・月間：最大457.4mm（6月） 最小 76.7mm（1月）

注：１.「※1」は観測所の廃止や観測の終了により統計を終了又は統計を切断したため統計年数が足りない場合に、統計の終了又は切断前までの値で求めた平年値（参考値）を示す。
２.「※2」は欠測又は観測を行っていないために合計値や平均値等が求められないことを示す。
３.阿久根特別地域気象観測所は標高 40m、風速計の高さは地上 12.6mである。

「地域気象観測所一覧」（気象庁 HP、令和５年 11 月閲覧）
「各種データ・資料」（気象庁 HP、令和５年 11 月閲覧）より作成

第 10.1.1-1 表(2)　阿久根特別地域気象観測所月別気候表

項目		月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月
天気日数	快晴（雲量＜1.5）	日	2.3※1	2.5※1	2.6※1	4.6※1	3.3※1	1.2※1	1.1※1
	晴(1.5≦雲量＜8.5)	日	13.9※1	13.1※1	12.7※1	11.0※1	10.9※1	7.9※1	15.6※1
	曇天（8.5≦雲量）	日	14.8※1	12.7※1	15.7※1	14.4※1	16.8※1	20.9※1	14.3※1
	雪	日	3.7	2.8	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0
	霧	日	0.1	0.2	0.4	1.0	2.0	1.6	1.3
	雷	日	―※2	―※2	―※2	―※2	―※2	―※2	―※2
	不照	日	4.8	4.0	5.5	4.8	4.7	7.5	3.9
最多風向(方位)		―	東北東	北東	北東	北東	西北西	南南西	南南西
風速		m/s	3.8	3.8	3.7	3.2	2.7	2.6	2.7
強風日数		日	1.7	1.6	1.7	0.8	0.2	0.3	0.5
気温	平均	℃	7.9	8.8	11.6	15.7	19.5	22.7	26.5
	日最高の平均	℃	11.4	12.6	15.6	19.8	23.6	26.0	29.8
	日最低の平均	℃	4.6	5.1	7.6	11.7	15.7	19.9	23.9
相対湿度		%	68	68	69	72	77	85	84
降水量		mm	76.7	102.7	134.8	161.8	188.1	457.4	377.3
降水日数	降水量 1.0mm以上	日	9.1	9.3	11.1	9.8	9.3	14.8	10.9
	降水量10.0mm以上	日	2.4	3.4	4.7	5.0	4.5	9.1	6.7
	降水量30.0mm以上	日	0.4	0.8	1.0	1.6	2.0	5.0	3.8
雲量（0～10）		―	7.0※3	6.8※3	7.0※3	6.7※3	6.9※3	8.3※3	6.9※3
日照時間		時間	107.0	122.9	161.5	180.4	185.9	124.0	201.6

第 10.1.1-1 表(3)　阿久根特別地域気象観測所月別気候表

項目		月	8月	9月	10月	11月	12月	年間	統計期間
天気日数	快晴（雲量＜1.5）	日	2.2※1	3.9※1	6.9※1	6.8※1	5.4※1	42.8※1	1991～2020年
	晴(1.5≦雲量＜8.5)	日	18.0※1	14.0※1	13.7※1	11.8※1	13.7※1	156.4※1	
	曇天（8.5≦雲量）	日	10.8※1	12.1※1	10.4※1	11.4※1	11.9※1	166.0※1	
	雪	日	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	9.1	2000～2022年
	霧	日	0.5	0.5	0.2	0.4	0.0	8.2	
	雷	日	―※2	―※2	―※2	―※2	―※2	―※2	―※2
	不照	日	1.1	2.6	2.9	3.7	4	49.6	1991～2020年
最多風向(方位)		―	東北東	北東	東北東	東北東	東北東	東北東	
風速		m/s	2.6	2.9	3.2	3.3	3.7	3.2	
強風日数		日	0.6	1.0	0.8	0.8	2.1	12.1	
気温	平均	℃	27.4	24.6	20.0	15.0	10.0	17.5	
	日最高の平均	℃	31.2	28.6	24.2	18.9	13.7	21.3	
	日最低の平均	℃	24.4	21.5	16.5	11.5	6.6	14.1	
相対湿度		%	80	78	72	71	68	74	
降水量		mm	222.8	225.9	93.7	104.0	91.5	2236.7	
降水日数	降水量 1.0mm以上	日	10.3	9.4	6.6	8.6	8.7	117.8	
	降水量10.0mm以上	日	5.3	4.9	2.6	3.3	2.8	54.6	
	降水量30.0mm以上	日	2.5	2.1	1.0	0.8	0.7	21.5	
雲量（0～10）		―	6.3 ※3	6.2 ※3	5.4 ※3	5.7※3	5.9※3	6.6 ※3	
日照時間		時間	226.8	186.9	186.6	145.8	118.7	1948.4	

注：1.「※1」は観測所の廃止や観測の終了により統計を終了又は統計を切断したため統計年数が足りない場合に、統計の終了又は切断前までの値で求めた平年値（参考値）を示す。
2.「※2」は欠測又は観測を行っていないために合計値や平均値等が求められないことを示す。
3.「※3」は参考値であり、平年差や平年比に利用できない。
4.強風日数は、日最大風速が10.0m/s以上の日数を計上した。

「各種データ・資料」（気象庁HP、令和5年11月閲覧）より作成

第 10.1.1-2 表(1)　東市来地域気象観測所の気象概況（2021 年）

項　　目		内　　容
天気	降　水　日　数	・１日 1.0mm以上：年間115日 最多月： 5月（17日） 最少月：10月（ 4日） ・１日10.0mm以上：年間62日 最多月： 5、8月（12日） 最少月：10月（ 0日） ・１日30.0mm以上：年間26日 最多月： 8月（ 9日） 最少月：1、2、10月（ 0日）
気象	風　　向	・年間最多：東南東（ESE）※ ・月間最多：1月 北北西（NNW）※、2月 東（E）、 3月 東南東(ESE)、4月 東(E)、5、6月 東南東(ESE)、 7月 東（E）8、9月 東南東（ESE）、10月 東（E）、 11月 東南東（ESE）、12月 北北西（NNW）
	風　　速	・年間平均：1.8ｍ/ｓ ・月間平均：最大 2.3ｍ/ｓ（ 2月） 最小 1.4ｍ/ｓ（10月）
	気　　温	・年間平均：18.2℃ ・月間平均：最高 27.2℃（7、8月） 最低　8.2℃（1月）
	降　水　量	・年間：2453.5mm ・月間：最大 727.0mm（8月） 最小　20.0mm（10月）

注：１.「※」は統計を行う対象資料が許容範囲で欠けているが、上位の統計を用いる際は一部の例外を除いて正常値（資料が欠けていない）と同等に扱う（準正常値）。 必要な資料数は、要素又は現象、統計方法により若干異なるが、全体数の80%を基準とする。
２．東市来地域気象観測所は標高40ｍ、風速計の高さは地上6.5ｍである。

「地域気象観測所一覧」（気象庁 HP、令和５年 11 月閲覧）
「各種データ・資料」（気象庁HP、令和５年11月閲覧）より作成

第 10.1.1-2 表(2)　東市来地域気象観測所月別気候表（2021 年）

項目＼月			1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月
最多風向(方位)		－	北北西※1	東	東南東	東	東南東	東南東	東
風速		m/s	1.7※1	2.3	1.8	2.2	1.6	1.6	1.8
強風日数		日	0※1	0	0	0	0	0	0
気温	平均	℃	8.2	11.0	14.4	16.8	20.0	23.5	27.2
	日最高の平均	℃	13.0	15.9	19.7	22.2	24.2	27.8	30.9
	日最低の平均	℃	3.5	5.7	9.0	11.5	16.0	19.9	24.0
降水量		mm	42.0	85.0	149.5	94.0	480.5	309.0	185.0
降水日数	降水量 1.0mm以上	日	9	8	11	7	17	11	9
	降水量10.0mm以上	日	1	4	4	3	12	6	6
	降水量30.0mm以上	日	0	0	1	1	6	3	3
日照時間		時間	146.8※1	151.7	170.3※1	188.8	124.2	132.3	177.0

第 10.1.1-2 表(3)　東市来地域気象観測所月別気候表（2021 年）

項目＼月			8月	9月	10月	11月	12月	年間
最多風向(方位)		－	東南東	東南東	東	東南東	北北西※1	東南東
風速		m/s	1.7	1.6	1.4	1.5	1.9	1.8
強風日数		日	0	0	0	0	0	0
気温	平均	℃	27.2	25.9	21.0	13.9	9.5	18.2
	日最高の平均	℃	30.7	30.5	26.9	19.7	14.8	23.0
	日最低の平均	℃	24.1	22.2	15.9	8.8	4.1	13.7
降水量		mm	727.0	164.0	20.0	148.5	49.0	2453.5
降水日数	降水量 1.0mm以上	日	13	9	4	12	5	115
	降水量10.0mm以上	日	12	7	0	6	1	62
	降水量30.0mm以上	日	9	1	0	1	1	26
日照時間		時間	174.9	201.2	230.3	163.5	155.4	1717.9※2

注：1.「※1」は統計を行う対象資料が許容範囲で欠けているが、上位の統計を用いる際は一部の例外を除いて正常値（資料が欠けていない）と同等に扱う（準正常値）。 必要な資料数は、要素又は現象、統計方法により若干異なるが、全体数の 80%を基準とする。

2.「※2」は統計を行う対象資料が許容範囲を超えて欠けている（資料不足値）。 値そのものを信用することはできず、通常は上位の統計に用いることができないものの、極値、合計、度数等の統計ではその値以上（以下）であることが確実である、といった性質を利用して統計に利用できる場合がある。

3.強風日数は、日最大風速が 10.0m/s 以上の日数を計上した。

「各種データ・資料」（気象庁HP、令和５年11月閲覧）より作成

第 10.1.1-3 表(1)　川内地域気象観測所の気象概況（2021 年）

項　　目		内　　容
天気	降　水　日　数	・１日 1.0mm以上：年間124日 最多月： 5月（17日） 最少月：10月（ 5日） ・１日10.0mm以上：年間63日 最多月：5、8月（12日） 最少月：10月（ 0日） ・１日30.0mm以上：年間28日 最多月：8月（10日） 最少月：1、10月（ 0日）
気象	風　　向	・年間最多：北北東（NNE）※1 ・月間最多：1～5月 北北東（NNE）※1、6、7月 東（E）※1 8～12月 北北東（NNE）
	風　　速	・年間平均：1.8m／s ・月間平均：最大 2.4m／s（ 2月） 最小 1.2m／s（11月）
	気　　温	・年間平均：17.4℃ ・月間平均：最高 26.7℃（ 8月） 最低　7.1℃（ 1月）
	降　水　量	・年間：2769.5mm ・月間：最大 770.5mm（ 8月） 最小　23.5mm（10月）

注：１．「※1」は統計を行う対象資料が許容範囲で欠けているが、上位の統計を用いる際は一部の例外を除いて正常値（資料が欠けていない）と同等に扱う（準正常値）。 必要な資料数は、要素又は現象、統計方法により若干異なるが、全体数の 80%を基準とする。

２．川内地域気象観測所は標高５m、風速計の高さは地上6.4mである。

「地域気象観測所一覧」（気象庁 HP、令和５年 11 月閲覧）
「各種データ・資料」（気象庁HP、令和５年11月閲覧）より作成

第 10.1.1-3 表(2)　川内地域気象観測所月別気候表（2021 年）

項目＼月			1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月
最多風向(方位)		－	北北東※1	北北東	北北東	北北東	北北東	東※1	東
風速		m/s	1.6※1	2.4	2.0	2.3	1.9	1.8	2.1
強風日数		日	0※1	2	0	1	0	0	1
気温	平均	℃	7.1※1	9.7	13.7	16.2	19.6	23.2	26.6
	日最高の平均	℃	12.7※1	15.5	19.5	22.1	24.3	27.9	31.0
	日最低の平均	℃	2.6※1	4.6	8.4	10.7	15.3	19.6	23.2
降水量		mm	47.0※1	106.5	161.0	86.0	569.5	193.5	366.5
降水日数	降水量 1.0mm以上	日	11※1	8	11	7	17	11	13
	降水量10.0mm以上	日	2※1	3	4	3	12	7	7
	降水量30.0mm以上	日	0※1	1	2	1	6	1	2
日照時間		時間	141.8※1	142.7	162.3※1	194.1	122.9	132.9	150.7

第 10.1.1-3 表(3)　川内地域気象観測所月別気候表（2021 年）

項目＼月			8月	9月	10月	11月	12月	年間
最多風向(方位)		－	北北東	北北東	北北東	北北東	北北東	北北東※1
風速		m/s	2.1	1.6	1.3	1.2	1.6	1.8
強風日数		日	1	0	0	0	0	5
気温	平均	℃	26.7	25.2	19.9	12.4	8.0	17.4
	日最高の平均	℃	30.8	30.2	26.6	18.9	13.9	22.8
	日最低の平均	℃	23.6	21.4	14.9	7.7	3.0	12.9
降水量		mm	770.5	175.0	23.5	172.5	98.0	2769.5
降水日数	降水量 1.0mm以上	日	15	8	5	12	6	124
	降水量10.0mm以上	日	12	6	0	6	1	63
	降水量30.0mm以上	日	10	2	0	2	1	28
日照時間		時間	152.2	181.7	227.9	153.9	150	1628.6※2

注：1.「※1」は統計を行う対象資料が許容範囲で欠けているが、上位の統計を用いる際は一部の例外を除いて正常値（資料が欠けていない）と同等に扱う（準正常値）。 必要な資料数は、要素又は現象、統計方法により若干異なるが、全体数の 80%を基準とする。

2.「※2」は統計を行う対象資料が許容範囲を超えて欠けている（資料不足値）。 値そのものを信用することはできず、通常は上位の統計に用いることができないものの、極値、合計、度数等の統計ではその値以上（以下）であることが確実である、といった性質を利用して統計に利用できる場合がある。

3.強風日数は、日最大風速が 10.0m/s 以上の日数を計上した。

「各種データ・資料」（気象庁HP、令和５年11月閲覧）より作成

（ロ）現地調査

ａ．調査地域

工事用資材等の搬出入に係る調査地域は、主要な輸送経路を踏まえた沿道の地域とした。また、建設機械の稼働に係る調査地域は、対象事業実施区域及びその周辺とした。

ｂ．調査地点

「第10.1.1-2図　大気環境調査位置（気象・大気質）」に示す気象・大気質調査地点（沿道）３地点及び気象・大気質調査地点（一般）１地点とした。

ｃ．調査期間

１年間とし、各季節の４回（１週間連続観測）とした。

・夏季：令和２年７月10～16日
・秋季：令和２年10月１～７日
・冬季：令和３年２月２～８日
・春季：令和３年４月１～７日

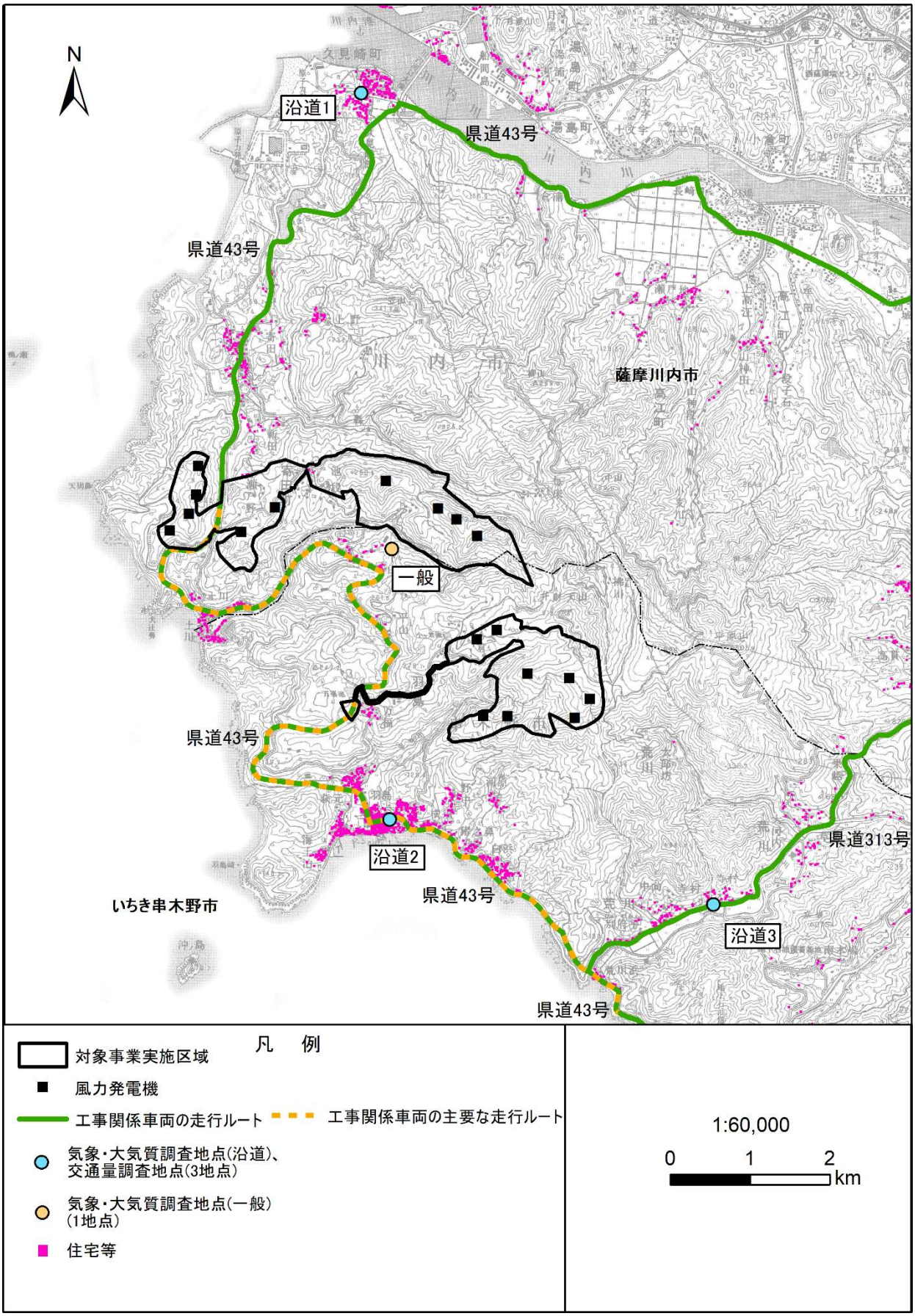
ｄ．調査方法

風向、風速及び日射量の観測は、「気象業務法施行規則」（昭和27年運輸省令第101号）第１条の３に基づく技術上の基準及び「地上気象観測指針」（気象庁、平成14年）により実施した。

放射収支量の観測は、「発電用原子炉施設の安全解析に関する気象指針」（原子力安全委員会、昭和57年）に基づく方法により実施した。

使用した観測機器は、以下のとおりである。

・風向及び風速：風車型風向風速計
・日　　射　　量：全天電気式日射計
・放 射 収 支 量：風防型放射収支計



第 10.1.1-2 図　大気環境調査位置（気象・大気質）

ｅ．調査結果

（ａ）風向及び風速

ｉ．沿道

風向及び風速観測結果の概要は第10.1.1-4表、その詳細は第10.1.1-5表及び第10.1.1-3図のとおりである。

沿道１の年間の最多風向及び出現頻度は、全日が東南東（ESE）で26.8%、昼間が東南東（ESE）で21.6%、夜間が東南東（ESE）で32.2%となっている。また、年間の平均風速は、全日が2.4m/s、昼間が2.6m/s、夜間が2.1m/sとなっている。

沿道２の年間の最多風向及び出現頻度は、全日が北西（NW）で18.6%、昼間が北西（NW）で16.6%、夜間が北西（NW）で20.7%となっている。また、年間の平均風速は、全日が2.4m/s、昼間が2.9m/s、夜間が1.9m/sとなっている。

沿道３の年間の最多風向及び出現頻度は、全日が東（E）で23.7%、昼間が南西（SW）で15.7%、夜間が東（E）で33.1%となっている。また、年間の平均風速は、全日が2.4m/s、昼間が2.7m/s、夜間が2.2m/sとなっている。

第10.1.1-4表(1)　風向・風速観測結果の概要（沿道１）

観測期間　夏季：令和２年７月10～16日
秋季：令和２年10月１～７日
冬季：令和３年２月２～８日
春季：令和３年４月１～７日

項目／季節	最多風向（%）			平均風速（m/s）		
	全　日	昼　間	夜　間	全　日	昼　間	夜　間
夏季	S (20.8)	S (22.4)	S (18.6)	2.1	2.1	1.9
秋季	ESE (28.6)	ESE (24.7)	ESE (31.9)	1.8	2.1	1.5
冬季	ESE (31.0)	W (26.0)	ESE (42.9)	2.2	2.0	2.3
春季	ESE (47.0)	ESE (45.1)	ESE (49.4)	3.5	3.9	2.9
年間	ESE (26.8)	ESE (21.6)	ESE (32.2)	2.4	2.6	2.1

注：１．最多風向は静穏（風速0.4m/s以下）を除く風向で最多風向を示す。
２．最多風向欄の（　）内は、最多風向の出現頻度（%）を示す。
３．昼間及び夜間の区分は、日出日入時刻を基に以下のとおり設定した。
４．風速計の高さは地上10ｍである。

昼間/夜間	夏季	秋季	冬季	春季
昼　間	６～19時	７～17時	８～18時	６～18時
夜　間	20～５時	18～６時	19～７時	19～５時

第10.1.1-4表(2)　風向・風速観測結果の概要（沿道２）

観測期間　夏季：令和２年７月10～16日
秋季：令和２年10月１～７日
冬季：令和３年２月２～８日
春季：令和３年４月１～７日

項目 / 季節 / 昼夜	最多風向（%）			平均風速（m/s）		
	全　日	昼　間	夜　間	全　日	昼　間	夜　間
夏季	SE (12.5)	SSE (15.3)	ESE (17.1)	1.9	2.0	1.7
秋季	NNW (26.8)	NNW (26.0)	NW (29.7)	1.7	2.3	1.2
冬季	NNW (27.4)	NNW (31.2)	N (38.5)	2.4	3.1	1.8
春季	E (32.7)	E (34.1)	E (31.2)	3.6	4.1	3.0
年間	NW (18.6)	NW (16.6)	NW (20.7)	2.4	2.9	1.9

注：１．最多風向は静穏（風速0.4m/s以下）を除く風向で最多風向を示す。
２．最多風向欄の（　）内は、最多風向の出現頻度（%）を示す。
３．昼間及び夜間の区分は、第10.1.1-4表(1)の注３のとおりである。
４．風速計の高さは地上10mである。

第10.1.1-4表(3)　風向・風速観測結果の概要（沿道３）

観測期間　夏季：令和２年７月10～16日
秋季：令和２年10月１～７日
冬季：令和３年２月２～８日
春季：令和３年４月１～７日

項目 / 季節 / 昼夜	最多風向（%）			平均風速（m/s）		
	全　日	昼　間	夜　間	全　日	昼　間	夜　間
夏季	WSW (22.0)	WSW (21.4)	WSW (22.9)	2.4	2.6	2.1
秋季	E (43.5)	E (29.9)	E (54.9)	2.2	2.6	1.9
冬季	E (33.9)	SW (13.0)	E (51.6)	2.1	2.2	2.1
春季	ENE (37.5)	ENE (26.4)	ENE (50.6)	2.9	3.1	2.7
年間	E (23.7)	SW (15.7)	E (33.1)	2.4	2.7	2.2

注：１．最多風向は静穏（風速0.4m/s以下）を除く風向で最多風向を示す。
２．最多風向欄の（　）内は、最多風向の出現頻度（%）を示す。
３．昼間及び夜間の区分は、第10.1.1-4表(1)の注３のとおりである。
４．風速計の高さは地上10mである。

第 10.1.1-5 表(1)　風速階級別風向出現頻度（沿道１）

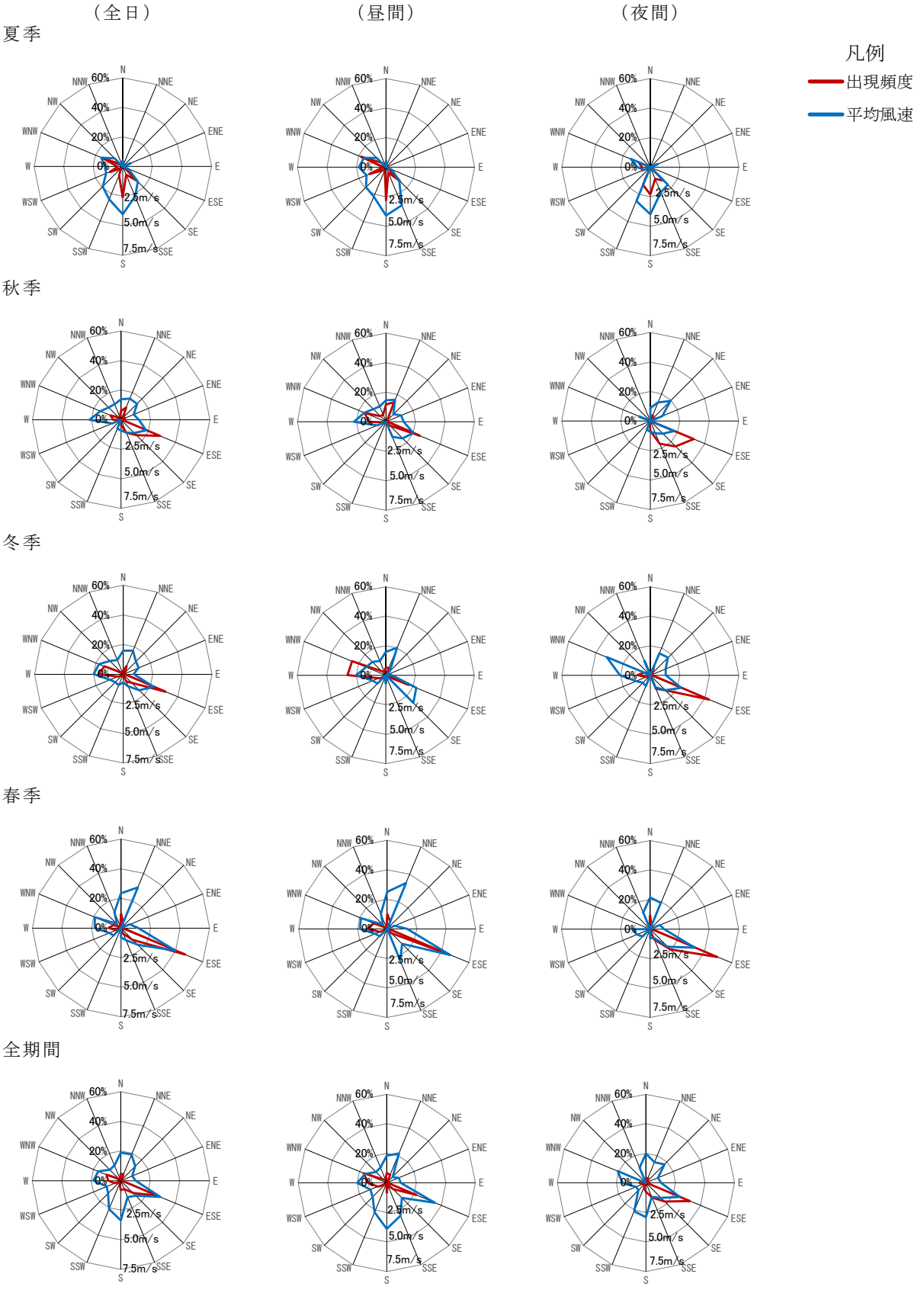
観測期間　夏季：令和２年７月10～16日
秋季：令和２年10月１～７日
冬季：令和３年２月２～８日
春季：令和３年４月１～７日

（単位：%）

風速階級(m/s) ＼ 風向		NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	N	合計
0.5～0.9	全日	0	0.3	0.6	0.1	0.7	2.8	1.9	1.3	0.3	0.6	1.9	0.7	1.8	0.6	0.1	0.3	14.3
	昼間	0	0.6	0.3	0.3	0.3	2.3	0	0.9	0	0.6	2.3	0.6	2.9	1.2	0.3	0.3	12.8
	夜間	0	0	0.9	0	1.2	3.3	4.0	1.8	0.6	0.6	1.5	0.9	0.6	0	0	0.3	15.8
1.0～1.9	全日	1.9	0.3	0.7	0.6	3.7	4.0	3.1	0.1	0.1	0.1	1.3	2.4	2.7	0.9	1.0	1.6	24.9
	昼間	2.0	0	0.3	0.6	2.6	0.3	0.3	0	0	0.3	1.7	3.5	4.7	1.7	1.5	2.3	21.9
	夜間	1.8	0.6	1.2	0.6	4.9	7.9	6.1	0.3	0.3	0	0.9	1.2	0.6	0	0.6	0.9	28.0
2.0～2.9	全日	1.5	0.1	0	0	8.5	3.7	0.4	0.7	0.7	0.4	1.2	3.0	4.0	0.3	0.1	1.2	26.0
	昼間	1.5	0	0	0	4.4	3.2	0.6	0.3	0.3	0.9	2.3	4.7	6.7	0.6	0.3	2.0	27.7
	夜間	1.5	0.3	0	0	12.8	4.3	0.3	1.2	1.2	0	0	1.2	1.2	0	0	0.3	24.3
3.0～3.9	全日	0.7	0.1	0	0	4.5	1.0	0.4	1.6	0.9	0	0	2.1	1.3	0	0	1.3	14.1
	昼間	1.2	0	0	0	2.9	0.3	0.6	2.3	0.3	0	0	3.2	2.6	0	0	2.0	15.5
	夜間	0.3	0.3	0	0	6.1	1.8	0.3	0.9	1.5	0	0	0.9	0	0	0	0.6	12.8
4.0～5.9	全日	0.6	0	0	0	3.9	0.3	0.3	1.9	0	0	0	0.3	0.4	0	0	0.1	7.9
	昼間	1.2	0	0	0	4.1	0	0.3	2.6	0	0	0	0.6	0	0	0	0	8.7
	夜間	0	0	0	0	3.6	0.6	0.3	1.2	0	0	0	0	0.9	0	0	0.3	7.0
6.0以上	全日	0	0	0	0	5.5	0	0	0.6	0	0	0	0	0	0	0	0	6.1
	昼間	0	0	0	0	7.3	0	0	0.6	0	0	0	0	0	0	0	0	7.9
	夜間	0	0	0	0	3.6	0	0	0.6	0	0	0	0	0	0	0	0	4.3
合計	全日	4.8	0.9	1.3	0.7	26.8	11.9	6.3	6.4	2.1	1.2	4.5	8.5	10.3	1.8	1.3	4.6	100.0
	昼間	5.8	0.6	0.6	0.9	21.6	6.1	1.7	6.7	0.6	1.7	6.4	12.5	16.9	3.5	2.0	6.7	100.0
	夜間	3.6	1.2	2.1	0.6	32.2	17.9	10.9	6.1	3.6	0.6	2.4	4.3	3.3	0	0.6	2.4	100.0

	全日	昼間	夜間
静穏率（%）	6.7	5.5	7.9
欠測率（%）	0	0	0

注：１．静穏は、0.4m/s以下とし、合計100%には静穏を含む。
２．出現頻度は、四捨五入の関係で合計が一致しないことがある。
３．「0」は、観測されなかったことを示す。
４．昼間及び夜間の区分は、第10.1.1-4表(1)の注３のとおりである。



観測期間　夏季：令和２年７月10～16日
秋季：令和２年10月１～７日
冬季：令和３年２月２～８日
春季：令和３年４月１～７日

注：１．昼間及び夜間の区分は、第10.1.1-4表(1)の注３のとおりである。

第 10.1.1-3 図(1)　風速階級別風配図（沿道１）

第 10.1.1-5 表(2)　風速階級別風向出現頻度（沿道２）

観測期間　夏季：令和２年７月10～16日
秋季：令和２年10月１～７日
冬季：令和３年２月２～８日
春季：令和３年４月１～７日

（単位：％）

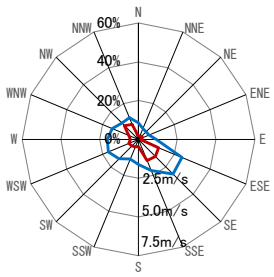
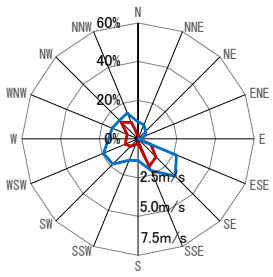
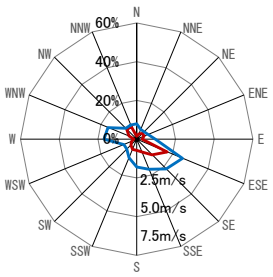
風速階級(m/s)	風向	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	N	合計
0.5～0.9	全日	0.4	0.7	0.6	0.3	0.3	0.3	0.1	0.1	0.3	0.1	0.3	0.4	1.9	4.2	2.8	1.2	14.3
	昼間	0	0.6	0.3	0	0.6	0.3	0.3	0.3	0.3	0	0	0.3	1.2	0.9	1.2	0.9	7.0
	夜間	0.9	0.9	0.9	0.6	0	0.3	0	0	0.3	0.3	0.6	0.6	2.7	7.6	4.6	1.5	21.9
1.0～1.9	全日	2.1	0.4	0.3	0.7	0.4	0.6	1.6	0.6	2.4	0.7	0.9	0.4	2.1	5.8	5.5	5.7	30.4
	昼間	0.6	0	0	0.3	0.6	0.9	2.9	0.3	3.8	0.9	1.5	0.9	2.3	5.2	2.9	2.3	25.4
	夜間	3.6	0.9	0.6	1.2	0.3	0.3	0.3	0.9	0.9	0.6	0.3	0	1.8	6.4	8.2	9.1	35.6
2.0～2.9	全日	0.4	0.1	0.1	0.1	0.7	1.5	1.8	0.3	0	0.7	0.4	1.0	2.4	2.5	3.1	1.8	17.3
	昼間	0	0	0	0	0.6	2.3	2.3	0.3	0	1.5	0.9	1.5	4.4	3.2	3.2	0.6	20.7
	夜間	0.9	0.3	0.3	0.3	0.9	0.6	1.2	0.3	0	0	0	0.6	0.3	1.8	3.0	3.0	13.7
3.0～3.9	全日	0	0.1	0.3	1.3	2.5	1.2	0.4	0	0	0	0.1	0.1	1.0	2.5	2.1	0.3	12.2
	昼間	0	0	0.6	1.7	1.5	1.5	0.9	0	0	0	0.3	0.3	2.0	2.0	2.9	0.6	14.3
	夜間	0	0.3	0	0.9	3.6	0.9	0	0	0	0	0	0	0	3.0	1.2	0	10.0
4.0～5.9	全日	0	0	0.3	4.5	1.2	0.4	0	0	0	0	0.1	0.9	3.0	3.0	3.1	0	16.5
	昼間	0	0	0.3	4.1	1.5	0.6	0	0	0	0	0.3	1.7	5.0	4.4	5.5	0	23.3
	夜間	0	0	0.3	4.9	0.9	0.3	0	0	0	0	0	0	0.9	1.5	0.6	0	9.4
6.0以上	全日	0	0	0.3	1.9	0	0.1	0	0	0	0	0	0	0.3	0.6	0.1	0	3.4
	昼間	0	0	0	2.9	0	0.3	0	0	0	0	0	0	0.6	0.9	0.3	0	5.0
	夜間	0	0	0.6	0.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.3	0	0	1.8
合計	全日	3.0	1.5	1.9	8.9	5.2	4.2	4.0	1.0	2.7	1.6	1.9	3.0	10.7	18.6	16.8	8.9	100.0
	昼間	0.6	0.6	1.2	9.0	4.7	5.8	6.4	0.9	4.1	2.3	2.9	4.7	15.5	16.6	16	4.4	100.0
	夜間	5.5	2.4	2.7	8.8	5.8	2.4	1.5	1.2	1.2	0.9	0.9	1.2	5.8	20.7	17.6	13.7	100.0

	全日	昼間	夜間
静穏率（％）	6	4.4	7.6
欠測率（％）	0	0	0

注：１．静穏は、0.4m/s以下とし、合計100％には静穏を含む。
２．出現頻度は、四捨五入の関係で合計が一致しないことがある。
３．「0」は、観測されなかったことを示す。
４．昼間及び夜間の区分は、第10.1.1-4表(1)の注３のとおりである。

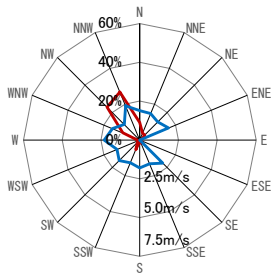
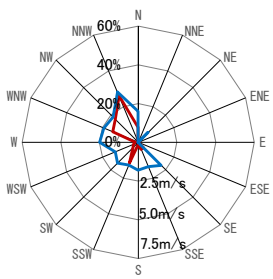
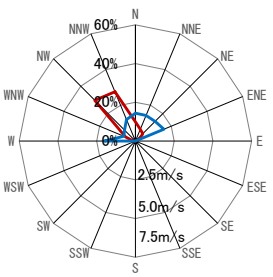
（全日）　　（昼間）　　（夜間）

夏季

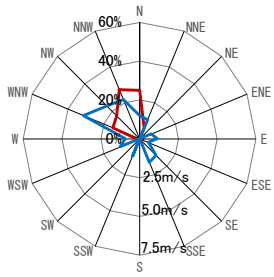
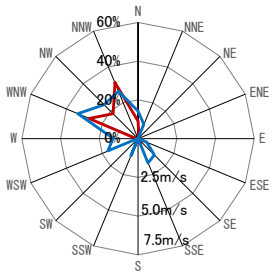
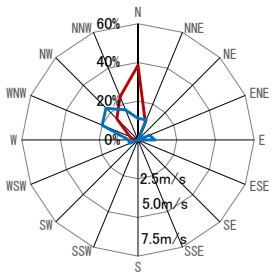




凡例
出現頻度
平均風速

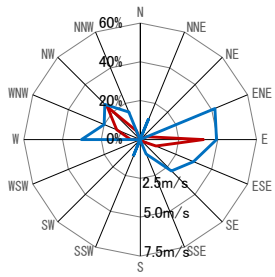
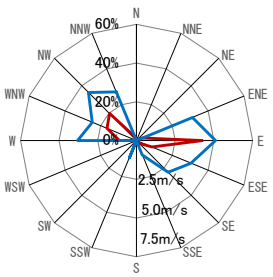
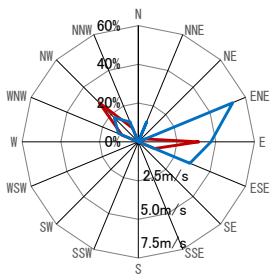
秋季

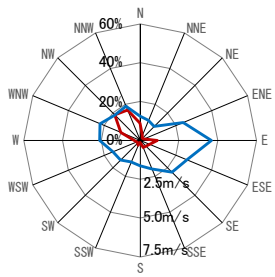
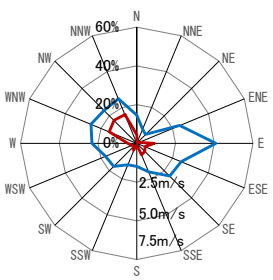
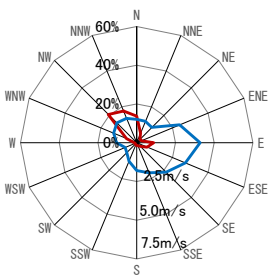
冬季

春季

全期間

観測期間　夏季：令和２年７月10～16日
秋季：令和２年10月１～７日
冬季：令和３年２月２～８日
春季：令和３年４月１～７日

注：１．昼間及び夜間の区分は第10.1.1-4表(1)の注３のとおりである。

第10.1.1-3図(2)　風速階級別風配図（沿道２）

第 10.1.1-5 表(3)　風速階級別風向出現頻度（沿道３）

観測期間　夏季：令和２年７月10～16日
秋季：令和２年10月１～７日
冬季：令和３年２月２～８日
春季：令和３年４月１～７日

（単位：%）

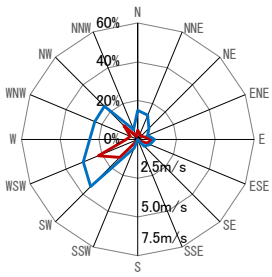
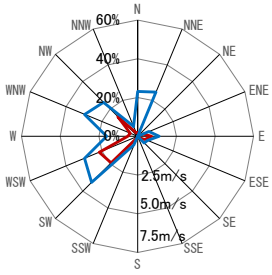
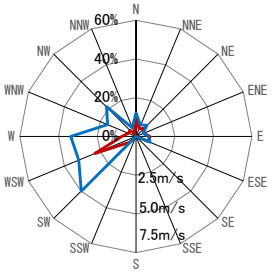
風速階級(m/s)	風向	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	N	合計
0.5～0.9	全日	1.2	1.5	2.2	2.4	1.2	0.3	0.3	0	0.1	0.1	0.6	0.7	0.7	0.4	0.4	0.6	12.9
	昼間	0.9	0	1.2	1.5	1.2	0.6	0.6	0	0.3	0.3	0.9	0.9	0.6	0.6	0.6	0.3	10.2
	夜間	1.5	3.0	3.3	3.3	1.2	0	0	0	0	0	0.3	0.6	0.9	0.3	0.3	0.9	15.8
1.0～1.9	全日	1.0	1.9	4.5	6.7	1.0	0.6	0.7	0	0.3	1.0	0.7	0.4	0.1	0.4	0.3	1.2	21.1
	昼間	1.5	0.6	2.6	2.0	0.9	0.6	1.2	0	0.6	1.2	0.3	0.6	0.3	0.9	0.6	1.2	14.9
	夜間	0.6	3.3	6.4	11.6	1.2	0.6	0.3	0	0	0.9	1.2	0.3	0	0	0	1.2	27.7
2.0～2.9	全日	1.3	0.9	4.5	8.9	3.1	0.3	0.3	0.1	0.9	2.7	2.7	0.4	0.1	0.3	0.4	2.2	29.3
	昼間	2.3	0.9	2.3	5.5	3.8	0.6	0.3	0.3	1.5	5.2	3.5	0.6	0.3	0.6	0.9	2.6	31.2
	夜間	0.3	0.9	6.7	12.5	2.4	0	0.3	0	0.3	0	1.8	0.3	0	0	0	1.8	27.4
3.0～3.9	全日	0.3	1.5	3.9	3.9	1.9	0	0	0	0.1	2.7	2.2	0.3	0.3	1.0	0.1	0.4	18.8
	昼間	0.6	2.0	2.6	3.5	2.6	0	0	0	0.3	5.2	3.5	0	0.6	1.7	0.3	0.9	23.9
	夜間	0	0.9	5.2	4.3	1.2	0	0	0	0	0	0.9	0.6	0	0.3	0	0	13.4
4.0～5.9	全日	0.1	0.9	2.7	1.5	0.3	0	0	0	0.1	1.6	2.2	0.3	0.3	0.7	0	0	10.9
	昼間	0.3	1.7	2.0	2.0	0	0	0	0	0.3	2.3	2.3	0.3	0.3	1.2	0	0	12.8
	夜間	0	0	3.3	0.9	0.6	0	0	0	0	0.9	2.1	0.3	0.3	0.3	0	0	8.8
6.0以上	全日	0.1	0	0.1	0.3	0	0	0	0	0	0.7	0.6	0.1	0	0	0	0	2.1
	昼間	0.3	0	0	0	0	0	0	0	0	1.5	0.9	0	0	0	0	0	2.6
	夜間	0	0	0.3	0.6	0	0	0	0	0	0	0.3	0.3	0	0	0	0	1.5
合計	全日	4.2	6.7	17.9	23.7	7.6	1.2	1.3	0.1	1.6	8.9	9.1	2.4	1.6	3.0	1.3	4.5	100.0
	昼間	5.8	5.2	10.8	14.6	8.5	1.7	2.0	0.3	2.9	15.7	11.4	2.3	2.0	5.0	2.3	5.0	100.0
	夜間	2.4	8.2	25.2	33.1	6.7	0.6	0.6	0	0.3	1.8	6.7	2.4	1.2	0.9	0.3	4.0	100.0

	全日	昼間	夜間
静穏率（%）	4.9	4.4	5.5
欠測率（%）	0	0	0

注：１．静穏は、0.4m/s以下とし、合計100%には静穏を含む。
２．出現頻度は、四捨五入の関係で合計が一致しないことがある。
３．「0」は、観測されなかったことを示す。
４．昼間及び夜間の区分は、第10.1.1-4表(1)の注３のとおりである。

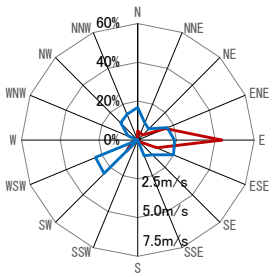
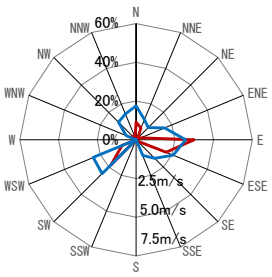
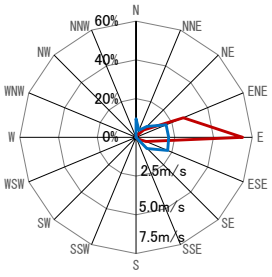
（全日）　　（昼間）　　（夜間）

夏季

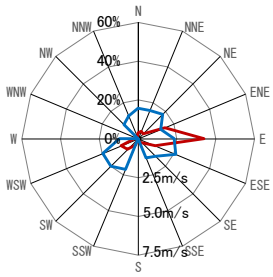
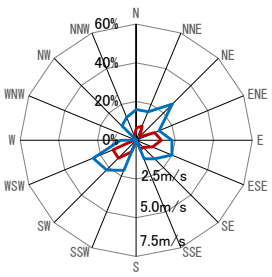
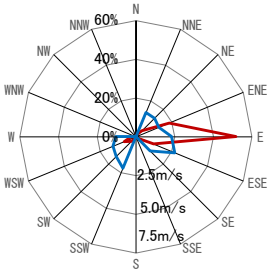




凡例
出現頻度
平均風速

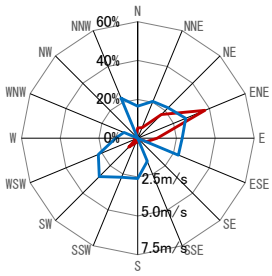
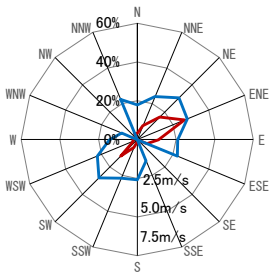
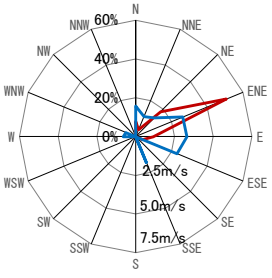
秋季

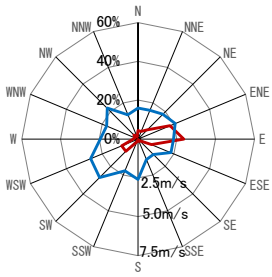
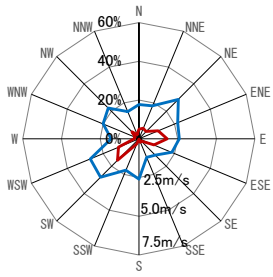
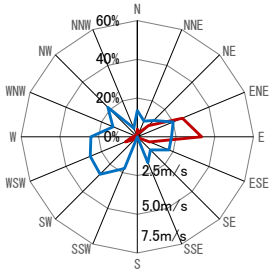
冬季

春季

全期間

観測期間　夏季：令和２年７月10～16日
秋季：令和２年10月１～７日
冬季：令和３年２月２～８日
春季：令和３年４月１～７日

注：１．昼間及び夜間の区分は、第10.1.1-4表(1)の注３のとおりである。

第 10.1.1-3 図(3)　風速階級別風配図（沿道３）

ⅱ．一般

風向及び風速観測結果の概要は第10.1.1-6表、その詳細は第10.1.1-7表及び第10.1.1-4図のとおりである。

年間の最多風向及び出現頻度は、全日が東北東（ENE）で16.5%、昼間が南西（SW）で14.9%、夜間が東北東（ENE）で22.5%となっている。また、年間の平均風速は、全日が2.0m/s、昼間が2.1m/s、夜間が1.8m/sとなっている。

第10.1.1-6表　風向・風速観測結果の概要（一般）

観測期間　夏季：令和２年７月10～16日
秋季：令和２年10月１～７日
冬季：令和３年２月２～８日
春季：令和３年４月１～７日

項目 / 季節 / 昼夜	最多風向（%）			平均風速（m/s）		
	全　日	昼　間	夜　間	全　日	昼　間	夜　間
夏季	SW (42.9)	SW (40.8)	SW (45.7)	2.1	2.1	2.1
秋季	ENE (20.8)	NE (19.5)	ENE (30.8)	1.4	1.6	1.2
冬季	NW (20.8)	NW (31.2)	ENE (30.8)	2.1	2.3	1.8
春季	ENE (23.2)	ENE (24.2)	ENE (22.1)	2.3	2.5	2.2
年間	ENE (16.5)	SW (14.9)	ENE (22.5)	2.0	2.1	1.8

注：１．最多風向は静穏（風速0.4m/s以下）を除く風向で最多風向を示す。
２．最多風向欄の（　）内は、最多風向の出現頻度（%）を示す。
３．昼間及び夜間の区分は、第10.1.1-4表(1)の注３のとおりである。
４．風速計の高さは地上10mである。

第 10.1.1-7 表　風速階級別風向出現頻度（一般）

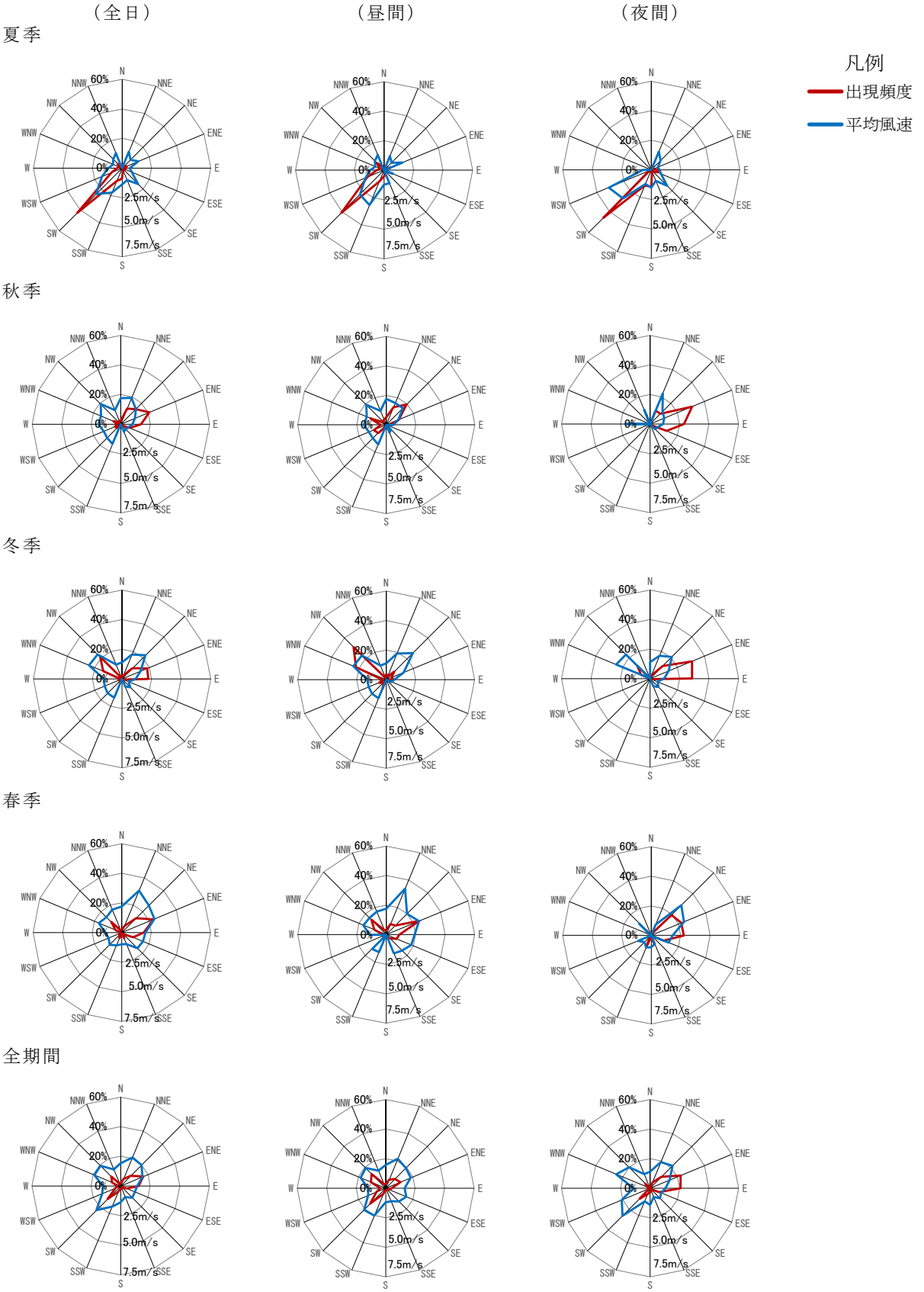
観測期間　夏季：令和２年７月10～16日
秋季：令和２年10月１～７日
冬季：令和３年２月２～８日
春季：令和３年４月１～７日

（単位：％）

風速階級(m/s)		NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	N	合計
0.5～0.9	全日	0.6	0.7	2.4	4.5	2.4	0.4	1.2	0.6	1.2	1.0	0.7	0.4	0.6	1.0	0.1	0.1	18.2
	昼間	0.6	0.6	1.2	1.7	0.6	0.6	0.9	0.6	0.6	0.9	1.5	0.6	1.2	1.5	0.3	0.3	13.4
	夜間	0.6	0.9	3.6	7.3	4.3	0.3	1.5	0.6	1.8	1.2	0	0.3	0	0.6	0	0	23.1
1.0～1.9	全日	1.3	3.9	7.4	5.2	1.2	0.4	0.7	0.9	1.5	2.7	1.9	1.0	1.8	2.2	1.2	1.0	34.5
	昼間	1.7	3.8	4.1	0.6	0.9	0.3	0.9	0.3	1.5	4.4	3.5	2.0	3.5	3.2	2.0	1.7	34.4
	夜間	0.9	4.0	10.9	10.0	1.5	0.6	0.6	1.5	1.5	0.9	0.3	0	0	1.2	0.3	0.3	34.7
2.0～2.9	全日	1.0	2.1	3.7	1.9	0.9	0	0	0.4	0.9	3.9	0.7	0.6	1.9	3.1	0.3	0	21.6
	昼間	1.5	1.7	2.0	1.2	0.9	0	0	0.3	0.9	4.4	1.5	0.9	3.2	5.2	0.6	0	24.2
	夜間	0.6	2.4	5.5	2.7	0.9	0	0	0.6	0.9	3.3	0	0.3	0.6	0.9	0	0	18.8
3.0～3.9	全日	1.6	1.2	1.9	0.6	0.1	0.1	0	0	0.3	2.1	0.3	0	1.6	2.1	0	0.4	12.5
	昼間	1.5	1.7	2.3	0.6	0.3	0.3	0	0	0.6	3.5	0.3	0	2.0	2.6	0	0.9	16.6
	夜間	1.8	0.6	1.5	0.6	0	0	0	0	0	0.6	0.3	0	1.2	1.5	0	0	8.2
4.0～5.9	全日	0.3	1.6	0.9	0	0	0	0	0	0.3	2.5	0	0	0.4	0.6	0	0	6.7
	昼間	0.3	0.9	0.9	0	0	0	0	0	0.6	1.7	0	0	0.9	0.9	0	0	6.1
	夜間	0.3	2.4	0.9	0	0	0	0	0	0	3.3	0	0	0	0.3	0	0	7.3
6.0以上	全日	0.3	0.3	0.1	0	0	0	0	0	0.1	0.3	0	0	0	0	0	0	1.2
	昼間	0.6	0	0.3	0	0	0	0	0	0.3	0	0	0	0	0	0	0	1.2
	夜間	0	0.6	0	0	0	0	0	0	0	0.6	0	0	0	0	0	0	1.2
合計	全日	5.2	9.8	16.5	12.2	4.6	1.0	1.9	1.9	4.3	12.5	3.7	2.1	6.4	9.1	1.6	1.6	100.0
	昼間	6.1	8.7	10.8	4.1	2.6	1.2	1.7	1.2	4.4	14.9	6.7	3.5	10.8	13.4	2.9	2.9	100.0
	夜間	4.3	10.9	22.5	20.7	6.7	0.9	2.1	2.7	4.3	10.0	0.6	0.6	1.8	4.6	0.3	0.3	100.0

	全日	昼間	夜間
静穏率（％）	5.4	4.1	6.7
欠測率（％）	0	0	0

注：１．静穏は、0.4m/s以下とし、合計100％には静穏を含む。
２．出現頻度は、四捨五入の関係で合計が一致しないことがある。
３．「0」は、観測されなかったことを示す。
４．昼間及び夜間の区分は、第10.1.1-4表(1)の注３のとおりである。



観測期間　夏季：令和２年７月10～16日
秋季：令和２年10月１～７日
冬季：令和３年２月２～８日
春季：令和３年４月１～７日

注：１．昼間及び夜間の区分は第10.1.1-4表(1)の注３のとおりである。

第 10.1.1-4 図　風速階級別風配図（一般）

（ｂ）日射量及び放射収支量

日射量及び放射収支量の観測結果は、第10.1.1-8表のとおりである。

日射量の年間平均値は、13.5MJ/m^2・日となっている。

放射収支量の年間平均値は、-1.7MJ/m^2・日となっている。

第10.1.1-8表　日射量及び放射収支量の観測結果（一般）

観測期間　夏季：令和２年７月10～16日
秋季：令和２年10月１～７日
冬季：令和３年２月２～８日
春季：令和３年４月１～７日

項　　目	夏 季	秋季	冬季	春季	年間	最高	最低
日　射　量（MJ/m^2・日）	6.9	19.1	11.7	16.1	13.5	19.1 （秋季）	6.9 （夏季）
放射収支量（MJ/m^2・日）	-0.8	-2.8	-2.1	-1.3	-1.7	-0.8 （夏季）	-2.8 （秋季）

注：放射収支量は、夜間について記載した。

（ｃ）大気安定度

観測結果に基づき作成した大気安定度出現頻度は、第10.1.1-9表のとおりである。

年間の大気安定度の出現頻度は、中立が39.6%、安定が35.9%、不安定が24.6%となっている。

第10.1.1-9表　大気安定度出現頻度

（単位：%）

安定度分類／季節	不安定					中立				安定				合計	欠測率
	A	A-B	B	B-C	小計	C	C-D	D	小計	E	F	G	小計		
夏 季	1.2	3.0	7.1	0.6	11.9	3.0	0.0	61.9	64.9	4.2	0.0	19.1	23.2	100.0	0
秋 季	14.9	12.5	6.6	0.6	34.5	1.2	0.0	11.3	12.5	4.8	3.0	45.2	53.0	100.0	0
冬 季	0.0	5.4	14.3	5.4	25.0	5.4	0.6	25.6	31.6	7.7	3.6	32.1	43.5	100.0	0
春 季	1.2	10.7	13.1	1.8	26.8	5.4	1.2	42.9	49.4	4.8	4.8	14.3	23.8	100.0	0
年 間	4.3	7.9	10.3	2.1	24.6	3.7	0.5	35.4	39.6	5.4	2.8	27.7	35.9	100.0	0

注：１．大気安定度は、「発電用原子炉施設の安全解析に関する気象指針」（原子力安全委員会、昭和57年）に基づき、風速、日射量及び放射収支量から分類した。
２．出現頻度は、四捨五入の関係で合計が一致しないことがある。

ロ．窒素酸化物の濃度の状況

（イ）現地調査

ａ．調査地域

工事用資材等の搬出入に係る調査地域は、主要な輸送経路を踏まえた沿道の地域とした。また、建設機械の稼働に係る調査地域は、対象事業実施区域及びその周辺とした。

ｂ．調査地点

「第10.1.1-2図　大気環境調査位置（気象・大気質）」に示す気象・大気質調査地点（沿道）３地点及び気象・大気質調査地点（一般）１地点とした。

ｃ．調査期間

１年間とし、各季節の４回（１週間連続観測）とした。

・夏季：令和２年７月10～16日

・秋季：令和２年10月１～７日

・冬季：令和３年２月２～８日

・春季：令和３年４月１～７日

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）に定める化学発光法により、窒素酸化物濃度を測定し、調査結果の整理及び解析を行った。

ｅ．調査結果

（ａ）沿道

窒素酸化物の調査結果は、第10.1.1-10表のとおりである。

全調査期間の平均値は、沿道１地点は0.003ppm、沿道２地点は0.001ppm、沿道３地点は0.002ppmであり、日平均値の最高値は、沿道１地点は0.006ppm、沿道２地点は0.003ppm、沿道３地点は0.004ppmであった。

第 10.1.1-10 表(1)　窒素酸化物の調査結果（沿道１）

観測期間　夏季：令和２年７月10～16日
秋季：令和２年10月１～７日
冬季：令和３年２月２～８日
春季：令和３年４月１～７日

季節	二酸化窒素（NO_2）								
	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)	(日)	(%)	(日)	(%)	(ppm)
夏　季	7	168	0.002	0.017	0	0	0	0	0.006
秋　季	7	168	0.004	0.015	0	0	0	0	0.005
冬　季	7	168	0.003	0.012	0	0	0	0	0.004
春　季	7	168	0.004	0.013	0	0	0	0	0.006
全季節	28	672	0.003	0.017	0	0	0	0	0.006

注：沿道１は、第10.1.1-2図に対応する。

第10.1.1-10表(2)　窒素酸化物の調査結果（沿道２）

観測期間　夏季：令和２年７月10～16日
秋季：令和２年10月１～７日
冬季：令和３年２月２～８日
春季：令和３年４月１～７日

季節	二酸化窒素（NO_2）								
	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)	(日)	(%)	(日)	(%)	(ppm)
夏　季	7	168	0.000	0.003	0	0	0	0	0.001
秋　季	7	168	0.002	0.006	0	0	0	0	0.002
冬　季	7	168	0.002	0.007	0	0	0	0	0.003
春　季	7	168	0.001	0.005	0	0	0	0	0.003
全季節	28	672	0.001	0.007	0	0	0	0	0.003

注：沿道２は、第10.1.1-2図に対応する。

第10.1.1-10表(3)　窒素酸化物の調査結果（沿道３）

観測期間　夏季：令和２年７月10～16日
秋季：令和２年10月１～７日
冬季：令和３年２月２～８日
春季：令和３年４月１～７日

季節	二酸化窒素（NO_2）								
	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)	(日)	(%)	(日)	(%)	(ppm)
夏　季	7	168	0.001	0.003	0	0	0	0	0.002
秋　季	7	168	0.003	0.009	0	0	0	0	0.003
冬　季	7	168	0.001	0.003	0	0	0	0	0.001
春　季	7	168	0.002	0.008	0	0	0	0	0.004
全季節	28	672	0.002	0.009	0	0	0	0	0.004

注：沿道３は、第10.1.1-2図に対応する。

（ｂ）一般

窒素酸化物の調査結果は、第10.1.1-11表のとおりである。

全調査期間の平均値は0.001ppmであり、日平均値の最高値は0.002ppmであった。

第10.1.1-11表　窒素酸化物の調査結果（一般）

観測期間　夏季：令和２年７月10～16日
秋季：令和２年10月１～７日
冬季：令和３年２月２～８日
春季：令和３年４月１～７日

季節	二酸化窒素（NO_2）								
	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)	(日)	(%)	(日)	(%)	(ppm)
夏　季	7	168	0.000	0.002	0	0	0	0	0.000
秋　季	7	168	0.001	0.003	0	0	0	0	0.002
冬　季	7	168	0.001	0.003	0	0	0	0	0.001
春　季	7	168	0.001	0.007	0	0	0	0	0.001
全季節	28	672	0.001	0.007	0	0	0	0	0.002

注：一般は、第10.1.1-2図に対応する。

ハ．粉じん等（降下ばいじん）の状況

（イ）現地調査

ａ．調査地域

工事用資材等の搬出入に係る調査地域は、主要な輸送経路を踏まえた沿道の地域とした。また、建設機械の稼働に係る調査地域は、対象事業実施区域及びその周辺とした。

ｂ．調査地点

「第10.1.1-2図　大気環境調査位置（気象・大気質）」に示す気象・大気質調査地点（沿道）３地点及び気象・大気質調査地点（一般）１地点とした。

ｃ．調査期間

１年間とし、各季節の４回（１か月間連続観測）とした。

・夏季：令和２年７月17日～８月17日（31日間）
・秋季：令和２年９月30日～10月30日（30日間）
・冬季：令和３年１月８日～２月９日（31日間）
・春季：令和３年３月31日～４月30日（30日間）

ｄ．調査方法

「環境測定分析法注解　第１巻」（環境庁、昭和59年）に定める手法により、粉じん等（降下ばいじん）を測定し、調査結果の整理及び解析を行った。

ｅ．調査結果

(a) 沿道

粉じん等（降下ばいじん）の調査結果の概要は第10.1.1-12表のとおりである。

降下ばいじん量の最高値は、沿道１は5.1t/（km^2・月）（冬季)、沿道２は4.0.t/（km^2・月）（冬季)、沿道３は5.7t/（km^2・月）（冬季）であった。

第10.1.1-12表　沿道地点の粉じん等（降下ばいじん）の調査結果（現地調査）

観測期間　夏季：令和２年７月17日～８月17日
秋季：令和２年９月30日～10月30日
冬季：令和３年１月８日～２月９日
春季：令和３年３月31日～４月30日

調査地点	粉じん等（降下ばいじん量）（t/（km²・月））			
	夏季	秋季	冬季	春季
沿道１	1.6	1.7	5.1	2.7
沿道２	0.3	0.8	4.0	3.4
沿道３	0.2	0.8	5.7	3.7

注：沿道１～３は、第10.1.1-2図に対応する。

（ｂ）一般

粉じん等（降下ばいじん量）の調査結果の概要は第10.1.1-13表のとおりである。

降下ばいじん量の最高値は、一般は3.5t/（km²・月）（秋季）であった。

第10.1.1-13表　一般地点の粉じん等（降下ばいじん）の調査結果（現地調査）

観測期間　夏季：令和２年７月17日～８月17日
秋季：令和２年９月30日～10月30日
冬季：令和３年１月８日～２月９日
春季：令和３年３月31日～４月30日

調査地点	粉じん等（降下ばいじん量）（t/（km²・月））			
	夏季	秋季	冬季	春季
一般	0.4	3.5	－	3.2

注：1．一般は、第10.1.1-2図に対応する。
2．冬季の「－」はサンプラー内に異物が混入していたため、異常値扱いとした。

ニ．道路交通量に係る状況

（イ）文献その他の資料調査

ａ．調査地域

工事用資材等の搬出入に用いる車両の主要な輸送経路を踏まえ、その沿道の地域とした。

ｂ．調査地点

主要な輸送経路及びその周辺とした（第10.1.1-2図）。

ｃ．調査期間

平成27年度、令和３年度とした。

ｄ．調査方法

「平成 27 年度全国道路・街路交通情勢調査」（国土交通省、平成 27 年）及び「令和３年度全国道路・街路交通情勢調査」（国土交通省、令和３年）による道路交通量に関する情報の収集並びに当該情報の整理を行った。

ｅ．調査結果

交通量の調査結果は、第 10.1.1-14 表のとおりである。

第10.1.1-14表　交通量の調査結果（文献等調査）

（単位：台）

路線名	観測地点	年度	自動車分類		
			小型車	大型車	合計
県道43号（久見崎町～市境）	薩摩川内市宮里町3095番地	平成27	6,334	706	7,040
県道43号（市境～県道313号）	－	平成27	*2,522*	*183*	*2,705*
県道313号（県道43号～市境）	－	平成27	*4,771*	*197*	*4,968*
県道43号（久見崎町～市境）	薩摩川内市宮里町3095番地	令和３	7,384	481	7,865
県道43号（市境～県道313号）	－	令和３	*2,394*	*174*	*2,568*
県道313号（県道43号～市境）	－	令和３	*4,614*	*181*	*4,795*

注）1．平成27年度・令和３年度の県道43号（市境～県道313号）、県道313号（県道43号～市境）は交通量の観測は行われておらず、斜体で示したデータは推定値である。

（ロ）現地調査

ａ．調査地域

工事用資材等の搬出入に用いる車両の主要な輸送経路を踏まえ、その沿道の地域とした。

ｂ．調査地点

「第10.1.1-2図　大気環境調査位置（気象・大気質）」に示す交通量調査地点３地点とした。

ｃ．調査期間

交通の状況を代表する平日及び土曜日の各１日とし、24 時間の測定を行った。

・平　日：令和２年12月９日（水）６時～10日（木）６時

・土曜日：令和２年12月12日（土）０時～13日（日）０時

d．調査方法

「令和３年度全国道路・街路交通情勢調査」における車種区分により、ハンドカウンターを用いて、調査地点の方向別、車種別交通量等を調査し、調査結果の整理を行った。

e．調査結果

交通量の調査結果は、第10.1.1-15表のとおりである。

第10.1.1-15表　交通量の調査結果

調査期日　平　日：令和２年12月９日（水）６:00～10日（木）６:00
土曜日：令和２年12月12日（土）０:00～13日（日）０:00

調査地点	曜日	時間区分	交通量（台）			制限速度
			小型車	大型車	合計	
沿道１（県道 43 号）	平　日	昼間	2,164	725	2,889	50 km/h
		夜間	497	62	559	
		全日	2,661	787	3,448	
	土曜日	昼間	1,308	210	1,518	
		夜間	349	37	386	
		全日	1,657	247	1,904	
沿道２（県道 43 号）	平　日	昼間	1,251	237	1,488	40km/h
		夜間	237	12	249	
		全日	1,488	249	1,737	
	土曜日	昼間	1,210	31	1,241	
		夜間	217	10	227	
		全日	1,427	41	1,468	
沿道３（県道 313 号）	平　日	昼間	772	66	838	40 km/h
		夜間	151	7	158	
		全日	923	73	996	
	土曜日	昼間	715	36	751	
		夜間	162	3	165	
		全日	877	39	916	

注：１．沿道１～沿道３は、第10.1.1-2図に対応する。
２．昼間及び夜間の時間区分は、昼間は７～19時、夜間は19～７時である。昼間及び夜間の交通量は、「令和３年度全国道路・街路交通情勢調査　箇所別基本表」（国土交通省、令和５年）の時間帯区分における往復交通量を示す。
３．小型車の台数には、動力付き二輪車は含まれない。

ホ．道路構造の状況

（イ）現地調査

ａ．調査地域

工事用資材等の搬出入に用いる車両の主要な輸送経路を踏まえ、その沿道の地域とした。

ｂ．調査地点

「第 10.1.1-2 図　大気環境調査位置（気象・大気質）」に示す交通量調査地点３地点とした。

ｃ．調査期間

「ニ．道路交通量に係る状況（ロ）現地調査」の調査期間中１回実施した。

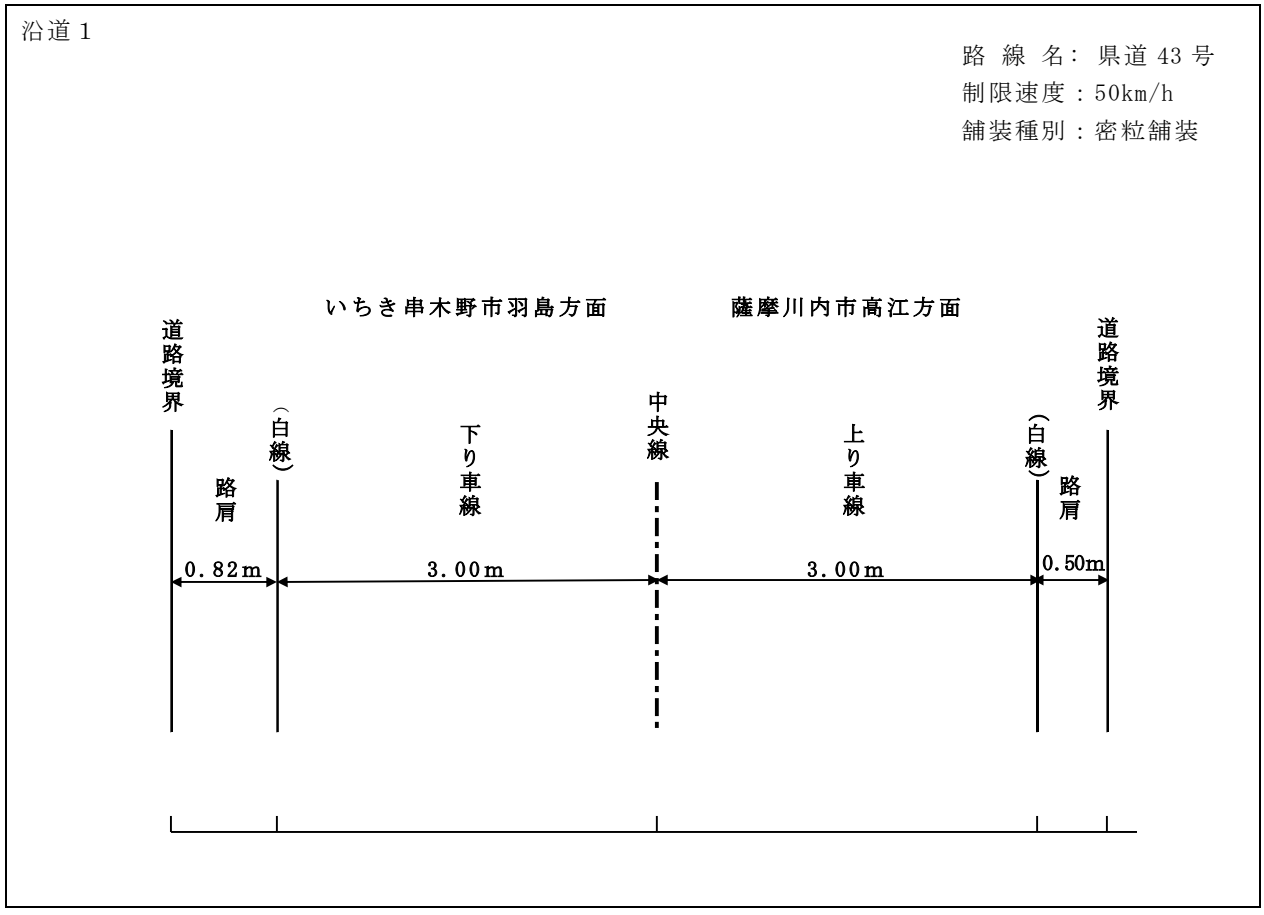
・令和２年12月９日（水）

ｄ．調査方法

調査地点の道路の構造、車線数、幅員及び道路の横断形状について調査し、調査結果の整理を行った。

ｅ．調査結果

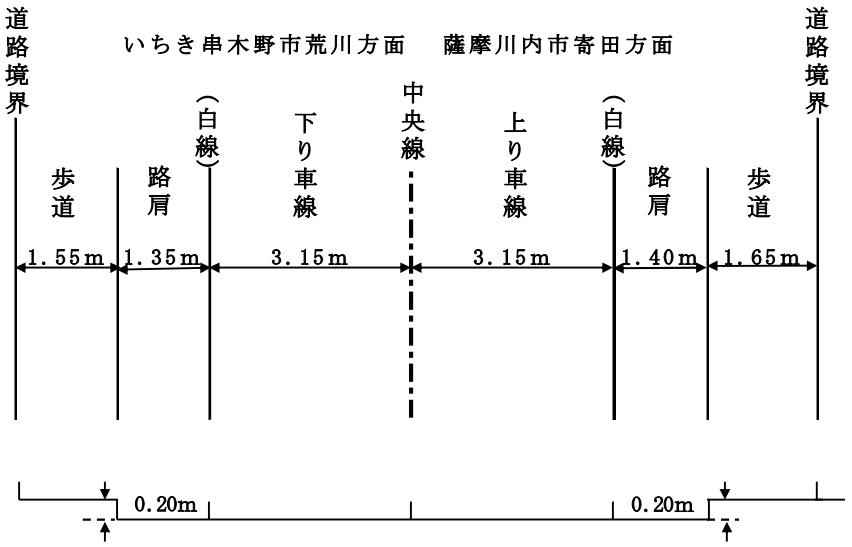
道路構造の調査結果は、第 10.1.1-5 図のとおりである。



第 10.1.1-5 図(1)　道路構造

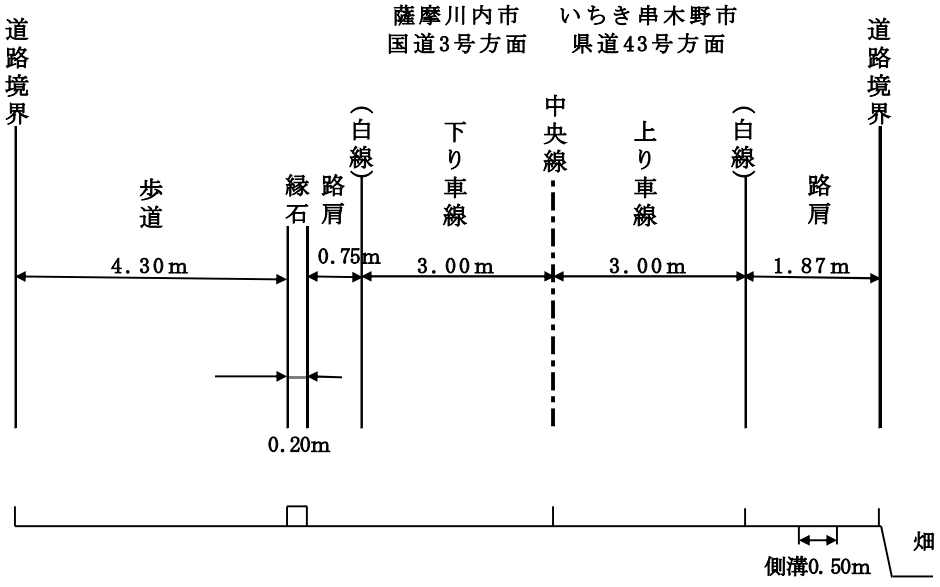
沿道２

路 線 名：県道 43 号
制限速度：40km/h
舗装種別：密粒舗装



沿道３

路 線 名：県道 313 号
制限速度：40km/h
舗装種別：密粒舗装



第 10.1.1-5 図(2)　道路構造

② 予測及び評価の結果

イ．工事の実施

（イ）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及び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。

・工事工程等の調整により可能な限り工事関係車両台数を平準化し、建設工事のピーク時の台数の低減に努める。
・工事関係者の通勤においては、乗り合いの促進により工事関係車両台数の低減を図る。
・急発進、急加速の禁止及びアイドリングストップ等のエコドライブを徹底し、排気ガスの排出削減に努める。
・工事関係車両の出場時にタイヤ洗浄を行う。必要に応じて搬入路での散水を実施する。
・工事関係車両は、適正な積載量及び運行速度により運行するものとし、必要に応じシート被覆等の飛散防止対策を講じる。
・定期的に会議等を行い、環境保全措置の内容について工事関係者に周知徹底する。

ｂ．窒素酸化物の予測

（ａ）予測地域

工事用資材等の搬出入に用いる車両の主要な輸送経路を踏まえ、その沿道の地域とした。

（ｂ）予測地点

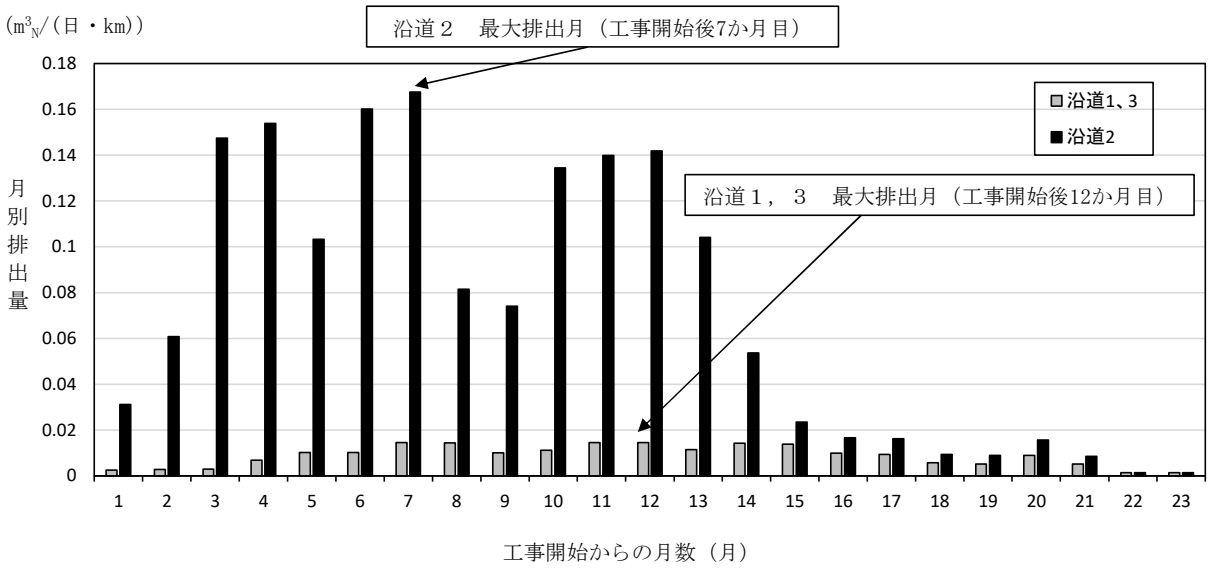
「第10.1.1-2図　大気環境調査位置（気象・大気質）」に示す気象・大気質調査地点（沿道）３地点とした。

（ｃ）予測対象時期

工事関係車両による環境影響が最大となる時期として、工事関係車両の窒素酸化物排出量が最も多くなる月とし（第10.1.1-6図）、その排出量が１年間続くとした。

沿道２は残土運搬や生コン運搬、通勤車両等の窒素酸化物排出量が最も多くなる月（沿道２：工事開始後７か月目）とした。

なお、沿道1，3は、工事用車両の主要な走行ルートとはなっていないものの、通勤車両の走行が見込まれるため、通勤車両による窒素酸化物排出量が最も多くなる月（沿道１、３：工事開始後12か月目）とした。

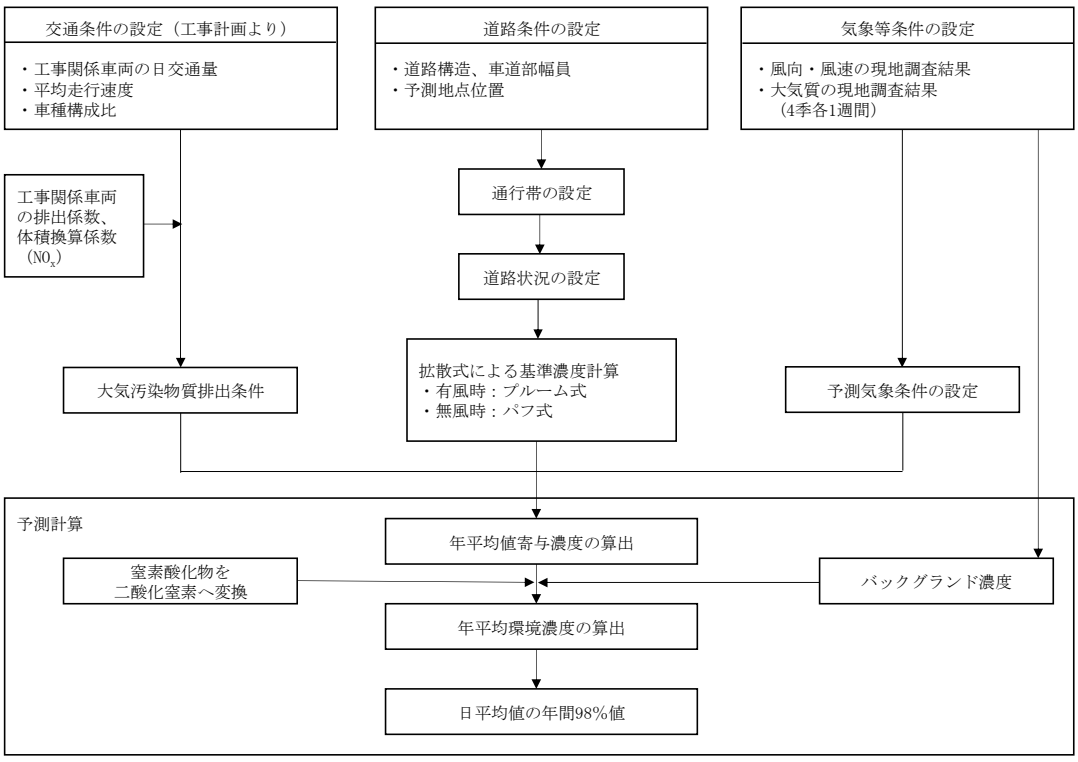


第10.1.1-6図　工事関係車両による窒素酸化物の月別排出量

（ｄ）予測手法

「道路環境影響評価の技術手法（平成24年度版)」(国土交通省国土技術政策総合研究所・独立行政法人土木研究所、平成25年）に基づき、大気拡散式（プルーム・パフ式）を用いた数値計算により、工事用資材等の搬出入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。

工事用資材等の搬出入に伴う二酸化窒素濃度の予測手順は第 10.1.1-7 図のとおりである。



第 10.1.1-7 図　工事用資材等の搬出入に伴う二酸化窒素濃度の予測手順

ｉ．計算式

（ｉ）拡散計算式

有風時（風速1.0ｍ/ｓ以上）についてはプルーム式を、無風・弱風時（風速1.0ｍ/ｓ未満）はパフ式を用いて、拡散予測計算を行った。

ｉ）有風時（風速1.0ｍ/ｓ以上）

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

【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）（=1m）

σ_y：　水平（y）方向の拡散幅（m）

$$\sigma_y=\frac{W}{2}+0.46L^{0.81}$$

σ_z：　鉛直（z）方向の拡散幅（m）

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

遮音壁がない場合　　σ_z=1.5（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）

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　：　車道部幅員（m）

ⅱ）無風・弱風時（風速1.0ｍ/ｓ未満）

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

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

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

【記　号】

t_0　　：　初期拡散幅に相当する時間

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

W　　：　車道部幅員（m）

α、γ：　以下に示す拡散幅に関する係数

α　= 0.3

γ　= 0.18（昼間）、0.09（夜間）

ⅲ）年平均濃度の計算

年平均濃度は、風速u＝1（m/s)、排出量Q＝1（ml/（m･s））の場合における有風時の風向別基準濃度、弱風時の昼夜別基準濃度、排出量及び気象条件を用いて、以下の方法で求めた。

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

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

【記　号】

Ca　：　年平均濃度（ppm）
Ca_t　：　時刻 t における年平均濃度（ppm）
Rw_s　：　プルーム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）
f_{ct}　：　年平均時間別弱風時出現割合
Q_t　：　年平均時間別平均排出量（ml/（m･s））

年平均時間別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･s））
E_i　：　車種別排出係数（g/（km･台））
N_{it}　：　車種別時間別交通量（台/h）
V_w　：　体積換算係数（ml/g）

（ⅱ）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、「道路環境影響評価の技術手法（平成 24 年度版)」(国土交通省国土技術政策総合研究所・独立行政法人土木研究所、平成 25 年）に基づき行った。

変換式は次のとおりである。

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

【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）

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

（ⅲ）年平均値から日平均値の年間 98%値への換算

二酸化窒素の年平均値から日平均値の年間 98%値への換算は、「道路環境影響評価の技術手法（平成 24 年度版）」（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、平成 25 年）に基づき、第 10.1.1-16 表の換算式を使用した。

第 10.1.1-16 表　年平均値から日平均値の年間 98%値への換算式

項目	換算式
二酸化窒素	$[\text{日平均値の年間 98\%値}] = a([NO_2]_{BG} + [NO_2]_R) + b$ $a = 1.34 + 0.11 \cdot \exp(-[No_2]_R/[NO_2]_{BG})$ $b = 0.0070 + 0.0012 \cdot \exp(-[No_2]_R/[NO_2]_{BG})$

注：1．$[NO_2]_R$　：二酸化窒素の道路寄与濃度の年平均値（ppm）
　　2．$[NO_2]_{BG}$　：二酸化窒素のバックグラウンド濃度の年平均値（ppm）

ⅱ．予測条件

（ⅰ）煙源及び台数の諸元

ⅰ）交通量

工事関係車両による窒素酸化物の 1 月当たりの排出量が最大となる時期の日最大走行台数は沿道 1 と 3 で小型車 184 台（往復/日）、大型車 42 台（往復/日）、沿道 2 で小型車 180 台（往復/日）、大型車 684 台（往復/日）とした。

ⅱ）道路構造

予測地点における道路断面構造は、第 10.1.1-5 図のとおりである。また、排出源位置は、車道部の道路中心より１ｍの高さとし、点煙源は車道部の中央部予測断面を中心に前後合わせて 400ｍの区間に配置した。

ⅲ）大気汚染物質の排出量

窒素酸化物の排出係数は、「道路環境影響評価の技術手法（平成 24 年度版）」（国土交通省国土技術政策総合研究所・独立行政法人土木研究所、平成 25 年）及び「国土技術政策総合研究所資料 No.671 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）」（国土交通省国土技術政策総合研究所、平成 24 年）に基づき、予測地点の車種別排出係数を第 10.1.1-17 表のとおり設定した。これらの排出係数に工事関係車両の交通量を乗じて、予測地点における排出量を算出した。なお、排出量については、勾配による補正を行った。排出係数の補正は第 10.1.1-18 表のとおりである。また、排出係数の設定に当たり、勾配は調査地点（沿道）における実測値、走行速度は調査地点（沿道）における制限速度を用いた。

第 10.1.1-17 表　車種別排出係数

予測地点	走行速度 (km/h)	車　種	窒素酸化物 (g/(km・台))
沿道 1（県道 43 号）	50	大型車	0.4104
		小型車	0.0426
沿道２（県道 43 号） 沿道３（県道 313 号）	40	大型車	0.4906
		小型車	0.0498

第 10.1.1-18 表　排出係数の縦断勾配による補正係数

項目	車種	縦断勾配 i (%)	補正係数
窒素酸化物	小型車	0＜i≦4 -4≦i＜0	1+0.40i 1+0.08i
	大型車	0＜i≦4 -4≦i＜0	1+0.52i 1+0.15i

注：速度区分は 60km/h 未満の値である。

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)」（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、平成25 年）に基づき、地上高１ｍ 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、現地調査を実施した工事関係車両の主要な走行ルート沿いの３地点（沿道１～３）の現地調査結果を用いた。

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

なお、べき指数は周辺の状況より 0.2（郊外）とした。

$$u = u_0 \cdot (z/z_0)^P$$

【記　号】

u ： 高さzにおける推計風速（m/s）
u_0 ： 地上風速（m/s）
z ： 推計高度（m）
z_0 ： 地上風速観測高度（10m）
P ： べき指数

（ⅲ）バックグランド濃度

二酸化窒素のバックグラウンド濃度は、大気質現地調査結果（沿道 1、沿道 2、沿道 3）の全期間平均値から設定した。

二酸化窒素のバックグラウンド濃度は、第 10.1.1-19 表のとおりである。

第 10.1.1-19 表　バックグラウンド濃度

地点	項目	バックグラウンド濃度（ppm）
沿道１（県道 43 号）	二酸化窒素	0.003
沿道２（県道 43 号）	二酸化窒素	0.001
沿道３（県道 313 号）	二酸化窒素	0.002

（ｅ）予測結果

工事用資材等の搬出入に伴う窒素酸化物（二酸化窒素に変換）の寄与濃度及び将来環境濃度の日平均値予測結果は、第10.1.1-20表のとおりである。

沿道１の工事関係車両による寄与濃度は0.000017ppmで、これにバックグラウンド濃度を加えた将来環境濃度は0.003017ppm、日平均値の年間98％値は0.013ppmである。

沿道２の工事関係車両による寄与濃度は0.000320ppmで、これにバックグラウンド濃度を加えた将来環境濃度は0.001320ppm、日平均値の年間98％値は0.010ppmである。

沿道３の工事関係車両による寄与濃度は0.000035ppmで、これにバックグラウンド濃度を加えた将来環境濃度は0.002035ppm、日平均値の年間98％値は0.011ppmである。

第10.1.1-20表　工事用資材等の搬出入に伴う二酸化窒素濃度の予測結果

予測地点	工事関係車両寄与濃度 (ppm) a	バックグラウンド濃度 (ppm) b	将来環境濃度 (ppm) c＝a＋b	寄与率 (%) a／c	日平均値の年間 98％値 (ppm)	環境基準
沿道１（県道 43 号）	0.000017	0.003	0.003017	0.6	0.013	日平均値が 0.04～0.06ppm のゾーン内又はそれ以下
沿道２（県道 43 号）	0.000320	0.001	0.001320	24.2	0.010	
沿道３（県道 313 号）	0.000035	0.002	0.002035	1.7	0.011	

ｃ．粉じん等の予測

（ａ）予測地域

工事用資材等の搬出入に用いる車両の主要な輸送経路を踏まえ、その沿道の地域とした。

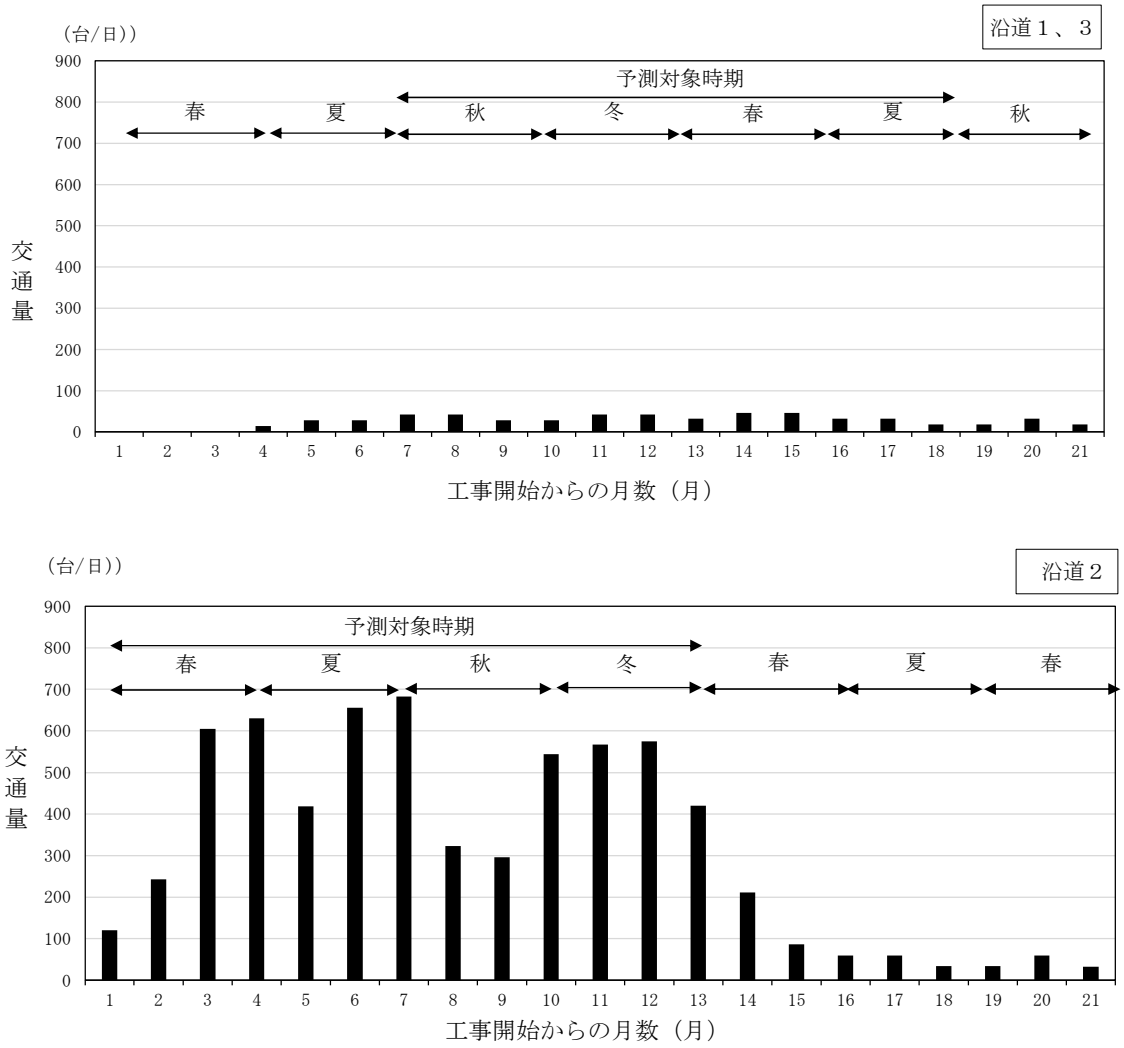
（ｂ）予測地点

「第10.1.1-2図　大気環境調査位置（気象・大気質）」に示す気象・大気質調査地点（沿道）３地点とした。

（ｃ）予測対象時期

工事関係車両による環境影響が最大となる時期として、工事関係車両（大型車）の粉じん等が最も多くなる季節とした。（第10.1.1-8図）。

沿道１、３は通勤車両（大型車）が最も多くなる季節、沿道２は残土運搬等の工事関係車両（大型車）が最も多くなる季節とした。

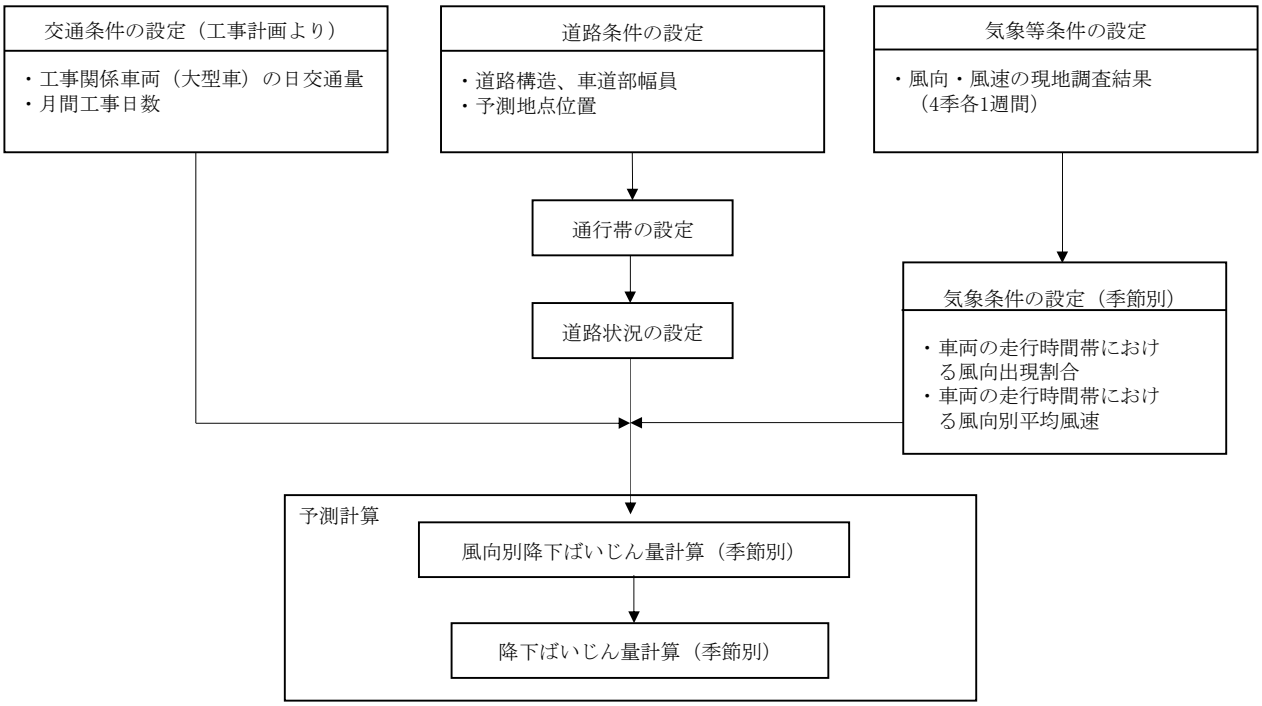


注：1.交通量は、往復交通量を示す。

第10.1.1-8図　工事関係車両の月別日最大交通量

（ｄ）予測手法

「道路環境影響評価の技術手法（平成24年度版）」（国土交通省国土技術政策総合研究所・独立行政法人土木研究所、平成25年）に基づき、降下ばいじん量を定量的に予測した。工事用資材等の搬出入に伴う粉じん等の予測手順は、第10.1.1-9図のとおりである。



第 10.1.1-9 図　工事用資材等の搬出入に伴う粉じん等の予測手順

ｉ．計算式

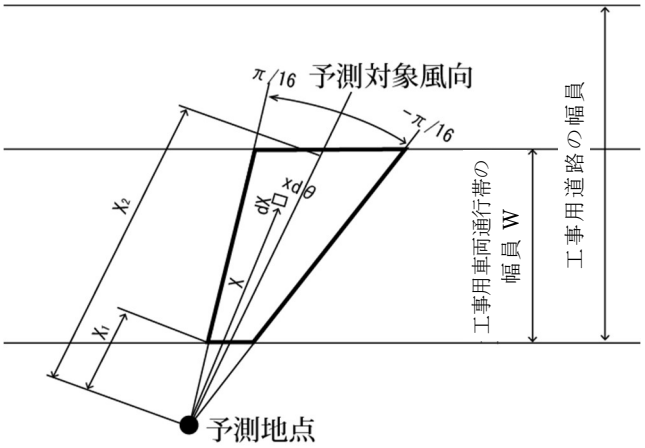
（ｉ）風向別降下ばいじん量の算出式

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

【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<1m/sの場合は、u_s=1m/sとする）
u_0 ：基準風速（u_0=1m/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=1m）
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<1m の場合は、x_1=1m 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）



第10.1.1-10図　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。

ⅱ．予測条件

（ⅰ）交通量及び降下ばいじんの諸元

ⅰ）交通量

第 10.1.1-21 表のとおり、季節毎の日平均交通量が最大となる季節の月ごとの平均値を設定した。

第 10.1.1-21 表　予測地点における工事関係車両の日平均交通量

予測地点	日平均交通量（台/日）			
	春季	夏季	秋季	冬季
沿道１（県道 43 号）	41	27	37	37
沿道２（県道 43 号）	323	568	434	562
沿道３（県道 313 号）	41	27	37	37

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、現場内運搬(舗装路＋タイヤ洗浄装置)として第 10.1.1-22 表のとおり設定した。

第 10.1.1-22 表　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

工事に使用する道路の状況	a	c
現場内運搬（舗装路＋タイヤ洗浄装置）	0.0007	2.0

出典：「道路環境影響評価の技術手法（平成 24 年度版)」
（国土交通省国土技術政策総合研究所・独立行政法人土木研究所、平成 25 年）

（ⅱ）気象条件

予測に用いる気象条件は、予測地点における気象観測結果を基に、工事関係車両の平均的な運行時間帯における季節別風向出現割合及び季節別風向別平均風速を整理した。予測に用いた気象条件は第 10.1.1-23 表のとおりである。

第 10.1.1-23 表(1)　予測に用いた気象条件（沿道１）

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(%)	4.3	0	1.4	0	44.3	0	1.4	0	0	0	5.7	15.7	12.9	1.4	1.4	11.4
	平均風速(m/s)	4.2	－	0.7	－	6.2	－	2.9	－	－	－	1.0	2.4	2.4	0.5	1.4	3.1
夏季	出現頻度(%)	0	0	0	0	1.4	11.4	4.3	22.9	2.9	2.9	11.4	0	18.6	5.7	0	1.4
	平均風速(m/s)	－	－	－	－	0.5	1.8	3.6	4.4	2.7	2.4	2.2	－	1.9	1.1	－	0.5
秋季	出現頻度(%)	14.3	1.4	1.4	1.4	21.4	2.9	0	0	0	0	1.4	12.9	17.1	5.7	5.7	12.9
	平均風速(m/s)	2.1	0.9	1.4	1.5	2.5	1.7	－	－	－	－	0.8	2.7	2.0	1.5	1.4	1.8
冬季	出現頻度(%)	5.7	1.4	0	1.4	18.6	1.4	0	0	0	2.9	4.3	21.4	27.1	4.3	2.9	5.7
	平均風速(m/s)	2.5	0.5	－	0.5	2.8	3.3	－	－	－	1.0	1.3	2.5	1.8	1.6	1.3	2.0

注：１．工事関係車両の平均的な運行時間（7～12 時、13～18 時）を対象に集計した。
２．出現頻度の「0」及び平均風速の「-」は、観測されなかったことを示す。

第 10.1.1-23 表(2)　予測に用いた気象条件（沿道２）

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	1.4	34.3	8.6	2.9	2.9	0.0	1.4	0	0	10.0	18.6	18.6	1.4	0
	平均風速(m/s)	－	－	3.6	5.2	4.1	2.9	1.0	0.0	1.2	－	－	4.2	3.3	4.4	4.0	－
夏季	出現頻度(%)	1.4	0	1.4	0	4.3	15.7	14.3	1.4	4.3	4.3	4.3	7.1	7.1	14.3	11.4	2.9
	平均風速(m/s)	1.0	－	0.5	－	2.4	3.5	2.5	2.1	1.5	2.0	3.0	1.9	1.9	1.8	1.8	1.1
秋季	出現頻度(%)	0	1.4	0	0	0	4.3	4.3	1.4	12.9	4.3	2.9	1.4	14.3	14.3	25.7	7.1
	平均風速(m/s)	－	0.9	－	－	－	2.1	1.7	1.8	1.6	1.9	1.6	2.5	2.6	2.6	3.7	2.0
冬季	出現頻度(%)	1.4	0.0	0	0	1.4	2.9	2.9	0	1.4	0	1.4	1.4	27.1	18.6	30.0	8.6
	平均風速(m/s)	1.0	0.0	－	－	0.6	1.5	1.7	－	1.2	－	2.1	1.6	4.3	2.8	3.6	1.9

注：１．工事関係車両の平均的な運行時間（7～12 時、13～18 時）を対象に集計した。
２．出現頻度の「0」及び平均風速の「-」は、観測されなかったことを示す。

第 10.1.1-23 表(3)　予測に用いた気象条件（沿道３）

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(%)	10.0	18.6	18.6	10.0	5.7	0	1.4	1.4	5.7	14.3	2.9	2.9	2.9	0	4.3	1.4
	平均風速(m/s)	3.0	3.8	4.0	2.4	2.7	－	1.1	2.6	2.7	3.7	2.8	1.8	1.1	－	2.8	2.8
夏季	出現頻度(%)	2.9	0	1.4	5.7	5.7	1.4	0	0	1.4	21.4	22.9	5.7	4.3	15.7	2.9	0
	平均風速(m/s)	3.1	－	0.8	1.8	0.7	0.6	－	－	0.6	4.0	3.3	1.3	4.1	3.2	0.7	－
秋季	出現頻度(%)	7.1	1.4	1.4	25.7	18.6	1.4	0	0	0	20.0	8.6	0	1.4	2.9	1.4	10.0
	平均風速(m/s)	1.4	1.1	1.3	3.2	2.6	1.7	－	－	－	3.1	3.0	－	0.7	1.6	1.8	2.2
冬季	出現頻度(%)	4.3	2.9	11.4	12.9	10.0	5.7	5.7	0	7.1	12.9	14.3	0	0	1.4	2.9	5.7
	平均風速(m/s)	2.5	3.3	1.6	2.4	2.5	1.7	1.3	－	2.1	2.6	3.0	－	－	1.3	1.6	2.3

注：１．工事関係車両の平均的な運行時間（7～12 時、13～18 時）を対象に集計した。
　　２．出現頻度の「0」及び平均風速の「-」は、観測されなかったことを示す。

（ｅ）予測結果

予測結果は第 10.1.1-24 表のとおりであり、予測地点での降下ばいじん量の最大は、沿道２の夏季及び冬季の 1.1t/(km^2・月)と予測される。

第 10.1.1-24 表　工事用資材等の搬出入に伴う降下ばいじん量の予測結果

予測地点	降下ばいじん量（t/(km^2・月)）			
	春季	夏季	秋季	冬季
沿道１（県道43号）	0.1	0.1	0.2	0.2
沿道２（県道43号）	0.3	1.1	0.7	1.1
沿道３（県道313号）	0.1	0.0	0.1	0.1

注：沿道１～３は、第10.1.1-2図に対応する。

d．評価の結果

（a）環境影響の回避・低減に関する評価

工事用資材等の搬出入に伴う窒素酸化物及び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。

・工事工程等の調整により可能な限り工事関係車両台数を平準化し、建設工事のピーク時の台数の低減に努める。
・工事関係者の通勤においては、乗り合いの促進により工事関係車両台数の低減を図る。
・急発進、急加速の禁止及びアイドリングストップ等のエコドライブを徹底し、排気ガスの排出削減に努める。
・工事関係車両の出場時にタイヤ洗浄を行う。必要に応じて搬入路での散水を実施する。
・工事関係車両は、適正な積載量及び運行速度により運行するものとし、必要に応じシート被覆等の飛散防止対策を講じる。
・定期的に会議等を行い、環境保全措置の内容について工事関係者に周知徹底する。

これらの措置を講じることにより、工事用資材等の搬出入に伴う窒素酸化物（二酸化窒素）の日平均値の年間98%値は最大でも0.013ppmである。また、粉じん等については、工事用資材等の搬出入に伴う降下ばいじん量は最大1.1t/(km^2・月)であり、降下ばいじん量の参考値※である10t/(km^2・月)を下回っており、工事用資材等の搬出入に伴う大気質に係る環境に及ぼす影響は少ないものと考えられることから、実行可能な範囲で影響の低減が図られているものと評価する。

※「道路環境影響評価の技術手法（平成24年度版）」
（国土交通省国土技術政策総合研究所・独立行政法人土木研究所、平成25年）より

（b）環境保全の基準等との整合性

二酸化窒素については、日平均値の年間98%値は0.010～0.013ppmであり、環境基準（1時間値の1日平均値が0.04～0.06ppmまでのゾーン内又はそれ以下）に適合している。

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。

なお、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。

（ロ）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及び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。

・排出ガスを排出する建設機械の使用が集中しないよう、工事工程等に配慮する。
・建設機械は工事規模にあわせて適正に配置し、効率的に使用する。
・可能な限り排出ガス対策型建設機械を使用する。
・切土、盛土及び掘削等の工事に当たっては、適宜整地、転圧等を行い、土砂粉じん等の飛散を抑制する。
・建設機械は適切に整備・点検を実施し、性能維持に努める。
・作業待機時は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、環境保全措置の内容について工事関係者に周知徹底する。

ｂ．窒素酸化物の予測

（ａ）予測地域

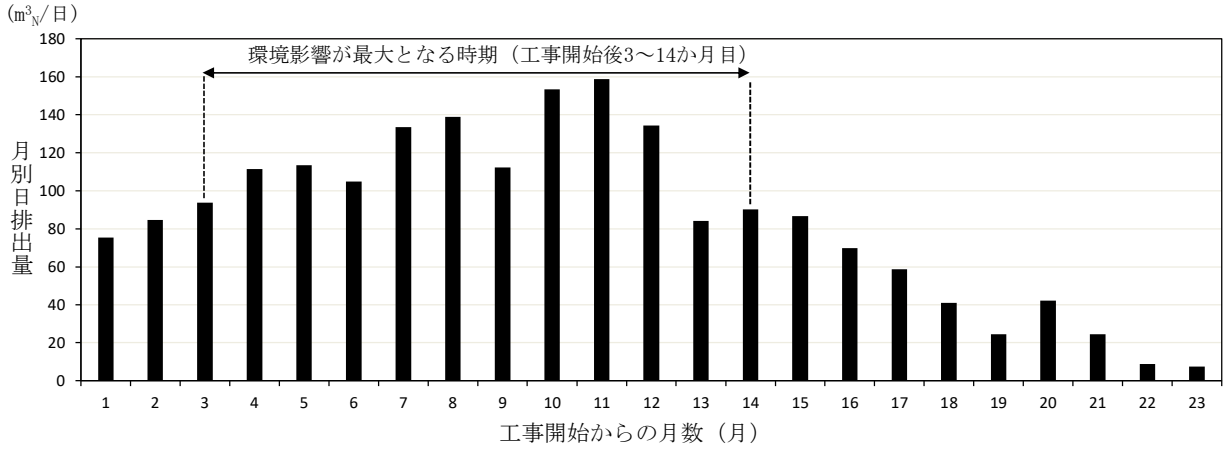
対象事業実施区域及びその周辺とした。

（ｂ）予測地点

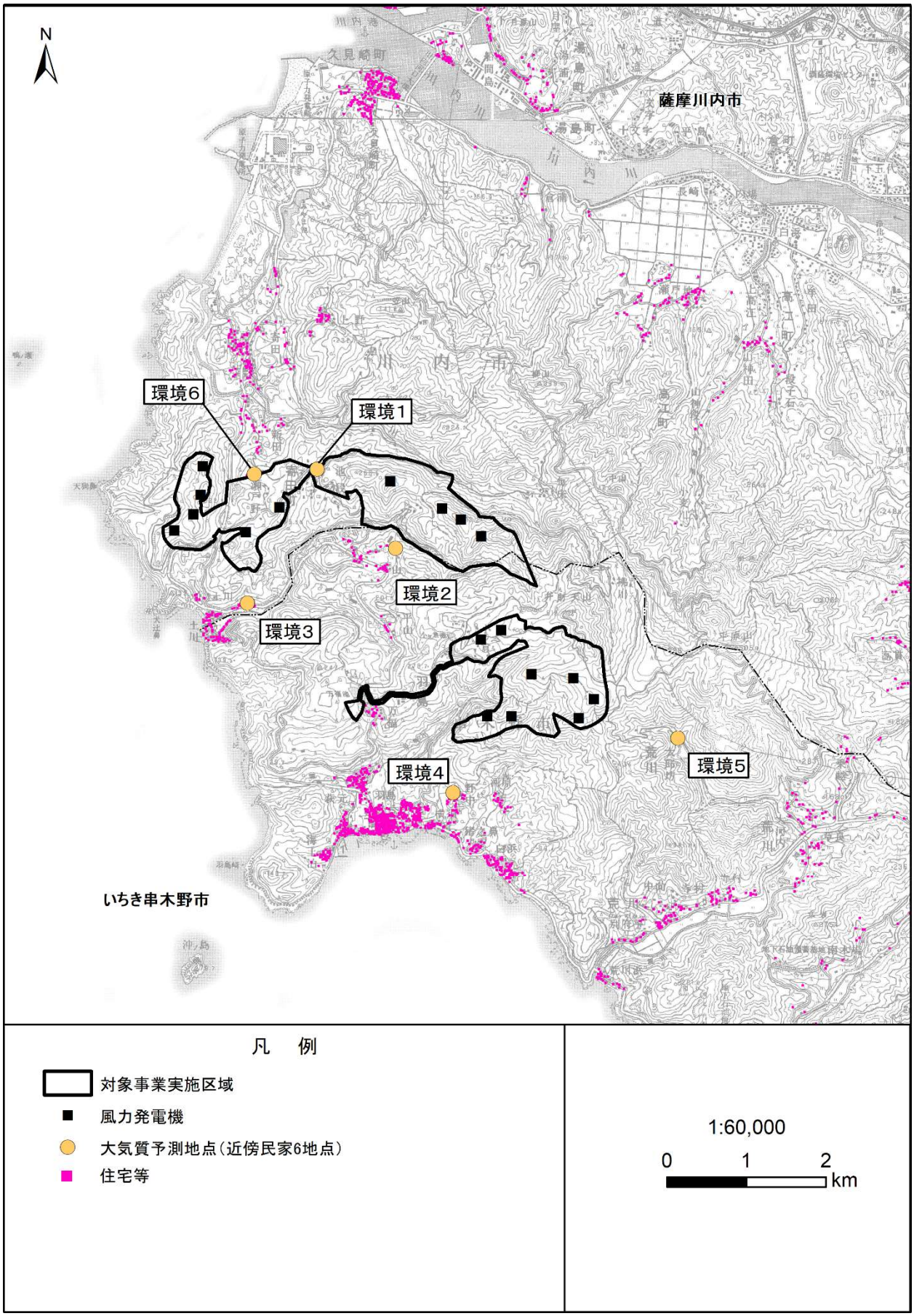
予測地域内の近傍民家が存在する６地点とした（第10.1.1-12図）。

（ｃ）予測対象時期

建設機械の稼働による窒素酸化物の近傍民家への環境影響が最大となる時期（工事開始後３～14か月目）とした（第10.1.1-11図）。



第 10.1.1-11 図　建設機械の稼働による窒素酸化物の月別排出量

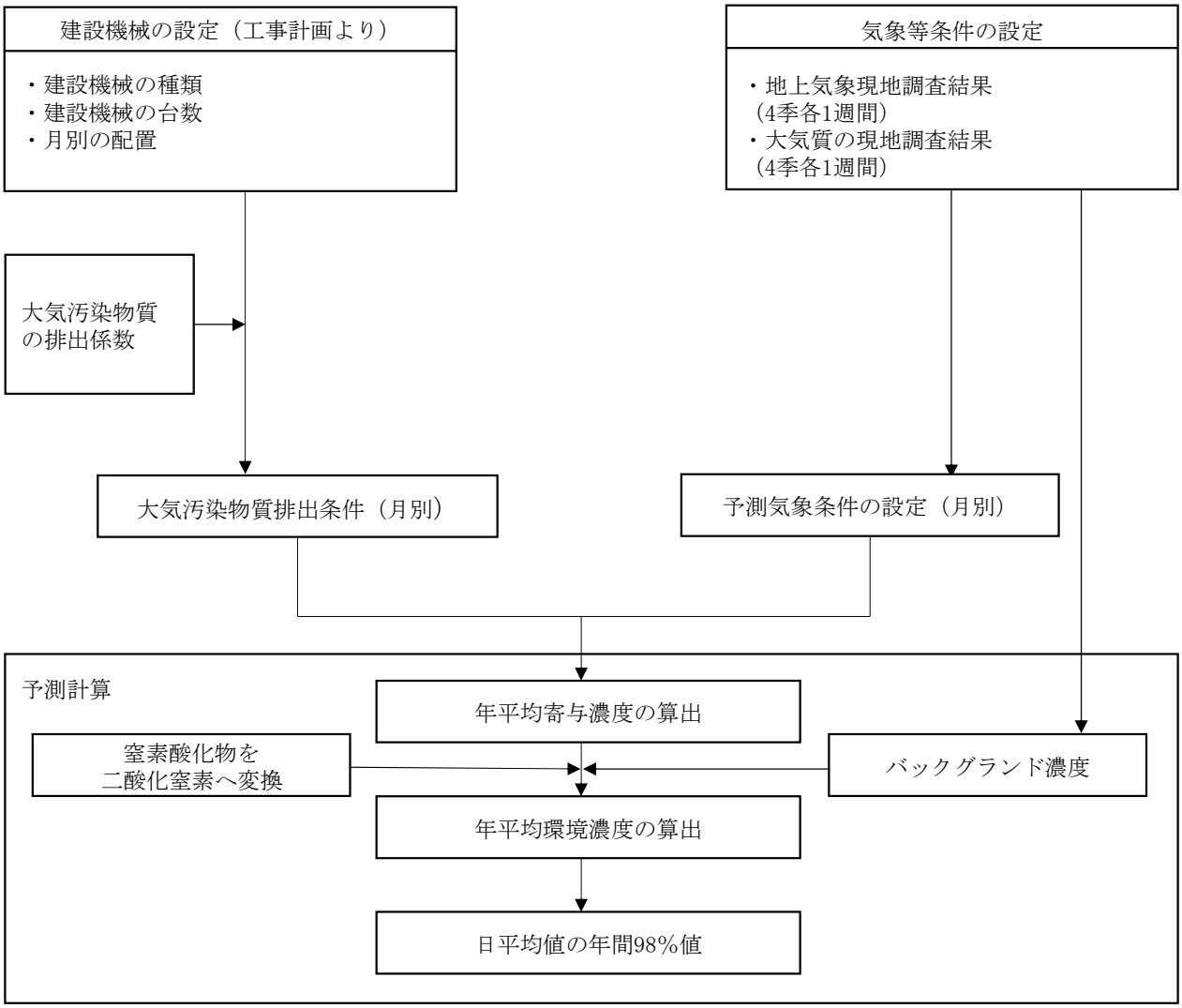


第10.1.1-12図　予測地点（近傍民家６地点）

（ｄ）予測手法

「窒素酸化物総量規制マニュアル［新版］」（公害研究対策センター、平成12年）に基づき、建設機械から排出される二酸化窒素の寄与濃度及び将来環境濃度、日平均値の年間98%値を予測した。

建設機械の稼働に伴う二酸化窒素濃度の年平均値の予測手順は、第10.1.1-13図のとおりである。



第10.1.1-13図　建設機械の稼働に伴う二酸化窒素濃度の予測手順

ｉ．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、以下の計算式により予測を行った。

ⅰ）有風時（風速1.0m／s 以上）：プルーム式

$$C(x,y)=\frac{Q_p}{\pi\cdot\sigma_y\cdot\sigma_z\cdot u}\cdot\exp\left(-\frac{y^2}{2\sigma_y^2}\right)\cdot\exp\left(-\frac{He^2}{2\sigma_z^2}\right)\cdot10^6$$

ⅱ）弱風時（風速 0.5～0.9m／s ）：弱風パフ式

$$C(x,y)=\frac{2Q_p}{(2\pi)^{3/2}\cdot\gamma}\cdot\exp\left(-\frac{u^2}{2\alpha^2}\right)\cdot\frac{1}{\eta^2}\cdot\{1+\sqrt{\frac{\pi}{2}}\cdot\frac{u\cdot x}{\alpha\cdot\eta}\cdot\exp\left(\frac{u^2\cdot x^2}{2\alpha^2\cdot\eta^2}\right)\cdot\mathrm{erfc}\left(-\frac{u\cdot x}{\sqrt{2\alpha}\cdot\eta}\right)\}\cdot10^6$$

$$\eta^2=x^2+y^2+\frac{\alpha^2}{\gamma^2}\cdot He^2 \qquad erfc(W)=2/\sqrt{\pi}\int_w^{\infty}\exp(-t^2)dt$$

ⅲ）無風時（風速0.4m／s 以下）：簡易パフ式

$$C(x,y)=\frac{2Q_p}{(2\pi)^{3/2}\cdot\gamma}\cdot\frac{1}{x^2+y^2+(\frac{\alpha^2}{\gamma^2})He^2}\cdot10^6$$

【記　号】：ⅰ）～ⅲ）共通

$C(x,y)$	：地点（x，y）における地上濃度（ppm）
x	：風向に沿った風下距離（m）
y	：風向に直角な水平距離（m）
Q_P	：窒素酸化物の排出量（m^3N/s）
u	：風速（m／s）
He	：有効煙突高さ（m）
σ_y	：有風時の水平方向の拡散パラメータ（m）
σ_z	：有風時の鉛直方向の拡散パラメータ（m）
α	：無風・弱風時の水平方向の拡散パラメータ（m／s）
γ	：無風・弱風時の鉛直方向の拡散パラメータ（m／s）

（ⅱ）拡散パラメータ

有風時における水平方向及び鉛直方向の拡散パラメータは、第10.1.1-25表及び第10.1.1-26表に示すパスキル・ギフォード線図の近似関数を、無風時の水平方向及び鉛直方向の拡散パラメータは、第10.1.1-27表に示すパスキル安定度に対応した無風時拡散パラメータを、弱風時の水平方向及び鉛直方向の拡散パラメータは、第10.1.1-28表に示すパスキル安定度に対応した弱風時拡散パラメータをそれぞれ用いた。

ただし、水平方向の拡散パラメータσ_yは、以下のとおり評価時間に応じた修正をして用いた。

$$\sigma_y = \sigma_{yp}\left(\frac{t}{t_p}\right)^{0.2}$$

【記　号】

σ_y ：補正された水平方向の拡散幅
σ_{yp}：パスキル・ギフォード線図による水平方向の拡散パラメータ
t　：評価時間（分）（＝60分）
t_p　：パスキル・ギフォード線図の評価時間（分）（＝３分）

第10.1.1-25表　有風時における水平方向の拡散パラメータ
（パスキル・ギフォード線図の近似関数）

$\sigma_{yp}(X) = \gamma_y \cdot X^{\alpha_y}$			
大気安定度	α_y	γ_y	風下距離X（m）
A	0.901	0.426	0 ～ 1,000m
	0.851	0.602	1,000 ～
A－B	0.908	0.347	0 ～ 1,000m
	0.858	0.488	1,000 ～
B	0.914	0.282	0 ～ 1,000m
	0.865	0.396	1,000 ～
B－C	0.919	0.2235	0 ～ 1,000m
	0.875	0.303	1,000 ～
C	0.924	0.1772	0 ～ 1,000m
	0.885	0.232	1,000 ～
C－D	0.927	0.1401	0 ～ 1,000m
	0.887	0.1845	1,000 ～
D	0.929	0.1107	0 ～ 1,000m
	0.889	0.1467	1,000 ～
E	0.921	0.0864	0 ～ 1,000m
	0.897	0.1019	1,000 ～
F	0.929	0.0554	0 ～ 1,000m
	0.889	0.0733	1,000 ～
G	0.921	0.0380	0 ～ 1,000m
	0.896	0.0452	1,000 ～

「窒素酸化物総量規制マニュアル［新版］」（公害研究対策センター、平成12年）より作成

第10.1.1-26表　有風時における鉛直方向の拡散パラメータ
（パスキル・ギフォード線図の近似関数）

$\sigma_z(X) = \gamma_z \cdot X^{\alpha_z}$			
大気安定度	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 ～
A－B	1.043	0.1009	0 ～ 300
	1.239	0.03300	300 ～ 500
	1.602	0.00348	500 ～
B	0.964	0.1272	0 ～ 500
	1.094	0.0570	500 ～
B－C	0.941	0.1166	0 ～ 500
	1.006	0.0780	500 ～
C	0.918	0.1068	0 ～
C－D	0.872	0.1057	0 ～ 1,000
	0.775	0.2067	1,000 ～10,000
	0.737	0.2943	10,000 ～
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 ～

「窒素酸化物総量規制マニュアル［新版］」（公害研究対策センター、平成12年）より作成

第10.1.1-27表　無風時における拡散パラメータ

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］」
（公害研究対策センター、平成12年）

第10.1.1-28表　弱風時における拡散パラメータ

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

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

（ⅲ）窒素酸化物から二酸化窒素への変換

窒素酸化物は、以下の式により二酸化窒素への変換を行った。

なお、オゾンのバックグラウンド濃度は第10.1.1-29表のとおりとした。

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

【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との比（＝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)

第10.1.1-29表　オゾンのバックグラウンド濃度

（単位：ppm）

安定度 / 風の有無	昼		夜	
	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］」（公害研究対策センター、平成12年）

（ⅳ）年平均値から日平均値の年間98％値への換算

二酸化窒素の年平均値から日平均値の年間98％値への換算は、「道路環境影響評価の技術手法（平成24年度版）」（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、平成25年）に基づき、第10.1.1-30表の換算式を使用した。

第10.1.1-30表　年平均値から日平均値の年間98％値への換算式

項目	換算式
二酸化窒素	$[\text{日平均値の年間 98\%値}] = a([NO_2]_{BG} + [NO_2]_R) + b$ $a = 1.34 + 0.11 \cdot \exp(-[No_2]_R/[NO_2]_{BG})$ $b = 0.0070 + 0.0012 \cdot \exp(-[No_2]_R/[NO_2]_{BG})$

注：１．$[NO_2]_R$　：二酸化窒素の道路寄与濃度の年平均値（ppm）
　　２．$[NO_2]_{BG}$　：二酸化窒素のバックグラウンド濃度の年平均値（ppm）

ⅱ．予測条件

（ⅰ）煙源の諸元

ⅰ）建設機械排ガス排出量の設定

建設機械から排出される窒素酸化物の排出量は、「窒素酸化物総量規制マニュアル［新版］」（公害研究対策センター、平成 12 年）の以下の算定式より算出した。

$$Q_N = 1.49 \cdot (P \cdot A)^{1.14} \times 10^{-3}$$

【記　号】
Q_N：窒素酸化物排出量（m^3N/h）
P　：定格出力（PS）
A　：負荷率

建設機械の窒素酸化物の排出量は、第10.1.1-31表のとおり設定し、これらの稼働状況に応じて算出した結果、工事開始後３～14か月目の日排出量は、第10.1.1-32表のとおりである。

なお、定格出力及び負荷率は、「建設機械等損料表 令和３年度版」（一般社団法人日本建設機械施工協会、令和３年）に基づき設定した。

ⅱ）煙源の有効煙突高さ

排出源の高さは、地上高2.0ｍとした。

第10.1.1-31表　建設機械の窒素酸化物の排出量

建設機械	規　格	定格出力 (PS)	稼働時間 (h/日)	窒素酸化物 排 出 量 (m^3N/(h・台))
バックホウ	0.8m^3	141	8	0.182
バックホウ	0.4m^3	87	8	0.105
ブルドーザ	11t	106	8	0.131
タイヤローラー	10t	97	8	0.060
生コン車	10t	290	8	0.139
コンクリートポンプ車	8t	360	8	0.245
クローラークレーン	1200t	449	8	0.306
クローラークレーン	100ｔ	277	8	0.177
トラッククレーン	550t	326	8	0.114
トラッククレーン	220t	279	8	0.095
トラッククレーン	60t	370	8	0.132
トラッククレーン	25t	224	8	0.074
ダンプトラック	10t	334	8	0.114
トラック	10t	334	8	0.114
キャリアダンプ	10t	104	8	0.110

第10.1.1-32表　建設機械の稼働による窒素酸化物の月別日排出量

工事月	窒素酸化物（m^3N/日）
3か月目	93.7
4か月目	111.4
5か月目	113.5
6か月目	104.8
7か月目	133.6
8か月目	138.8
9か月目	112.3
10か月目	153.4
11か月目	158.8
12か月目	134.4
13か月目	84.2
14か月目	90.3

（ⅱ）気象条件

拡散予測に用いた気象条件は、現地調査結果より各季節毎に二酸化窒素濃度の日平均値が最大となる日の地上気象観測結果とした。

春季は令和３年４月６日、夏季は令和２年７月16日、秋季は令和２年10月７日、冬季は令和３年２月２日とした。

なお、予測に用いた気象条件は、第10.1.1-33表のとおりである。

第10.1.1-33表(1)　二酸化窒素濃度の予測に用いた気象条件

項目＼時刻	春季			夏季		
	令和３年４月６日			令和２年７月16日		
	風向（16方位）	風速（m/s）	大気安定度	風向（16方位）	風速（m/s）	大気安定度
1	E	0.9	G	CALM	0.2	G
2	SSW	1.2	G	CALM	0	G
3	ENE	1.9	G	NNE	2	E
4	ENE	0.4	G	NNE	1.4	G
5	E	0.9	G	NE	1.1	G
6	CALM	0.2	D	ENE	1.8	D
7	ENE	1	D	ENE	1.9	D
8	NE	1.4	B	NNE	1.4	D
9	SW	1.4	A-B	ENE	1.4	D
10	W	1.4	A-B	S	0.5	D
11	N	1.9	A	SW	0.6	D
12	NW	2.4	A-B	SW	0.5	D
13	NNW	2.3	A-B	CALM	0.3	B
14	WNW	2.1	A-B	CALM	0.1	B
15	NNW	2.6	A-B	NE	0.9	D
16	NW	2.6	A-B	NNE	1.2	D
17	NW	2.1	B	ENE	1	D
18	NW	1.8	B	ESE	0.8	D
19	NW	2.2	F	ENE	2.2	D
20	E	1.4	G	S	1.3	G
21	E	1.5	G	E	0.8	G
22	NE	2.4	F	CALM	0.3	D
23	NE	2	F	CALM	0.1	G
24	NE	2.1	F	CALM	0.3	G

注：１．静穏は、風速0.4m/s以下を示す。
　　２．大気安定度は、第10.1.1-9表の安定度分類に示すとおりである。

第10.1.1-33表(2)　二酸化窒素濃度の予測に用いた気象条件

項目 / 時刻	秋季			冬季		
	令和２年10月７日			令和３年２月２日		
	風向(16方位)	風速(m/s)	大気安定度	風向(16方位)	風速(m/s)	大気安定度
1	ENE	1.2	G	WNW	2.7	E
2	ENE	1.1	G	ENE	2.7	E
3	NE	1.8	G	NE	4.6	D
4	ENE	1.2	G	NE	4.2	D
5	ENE	0.5	G	NE	2.8	E
6	ESE	0.5	G	ENE	1	G
7	NE	1.3	D	NE	1.5	G
8	ENE	0.7	D	ENE	3.3	D
9	NE	2.3	B	NE	3.7	D
10	NE	1.3	A-B	SSW	2.9	B
11	NNE	2.9	A-B	NE	3.4	B-C
12	NNW	1.2	A	WNW	3.1	B
13	WNW	1.6	A	WNW	3.3	B
14	WNW	1.7	A	WNW	3.8	B
15	NE	1.8	A	WNW	3.8	B-C
16	NNE	2.6	B	WNW	3.6	B-C
17	NE	1.5	B	NW	3.5	C
18	ESE	0.6	G	WNW	5.1	D
19	E	0.5	G	WNW	3.9	E
20	ENE	0.8	G	WNW	3.6	E
21	ENE	2.8	E	NW	3.5	E
22	NNE	0.9	G	NW	2.5	F
23	NNW	1.3	G	NW	2.6	F
24	E	2.7	F	NW	3.6	D

注：１．静穏は、風速0.4m/s以下を示す。
　　２．大気安定度は、第10.1.1-9表の安定度分類に示すとおりである。

（ｅ）予測結果

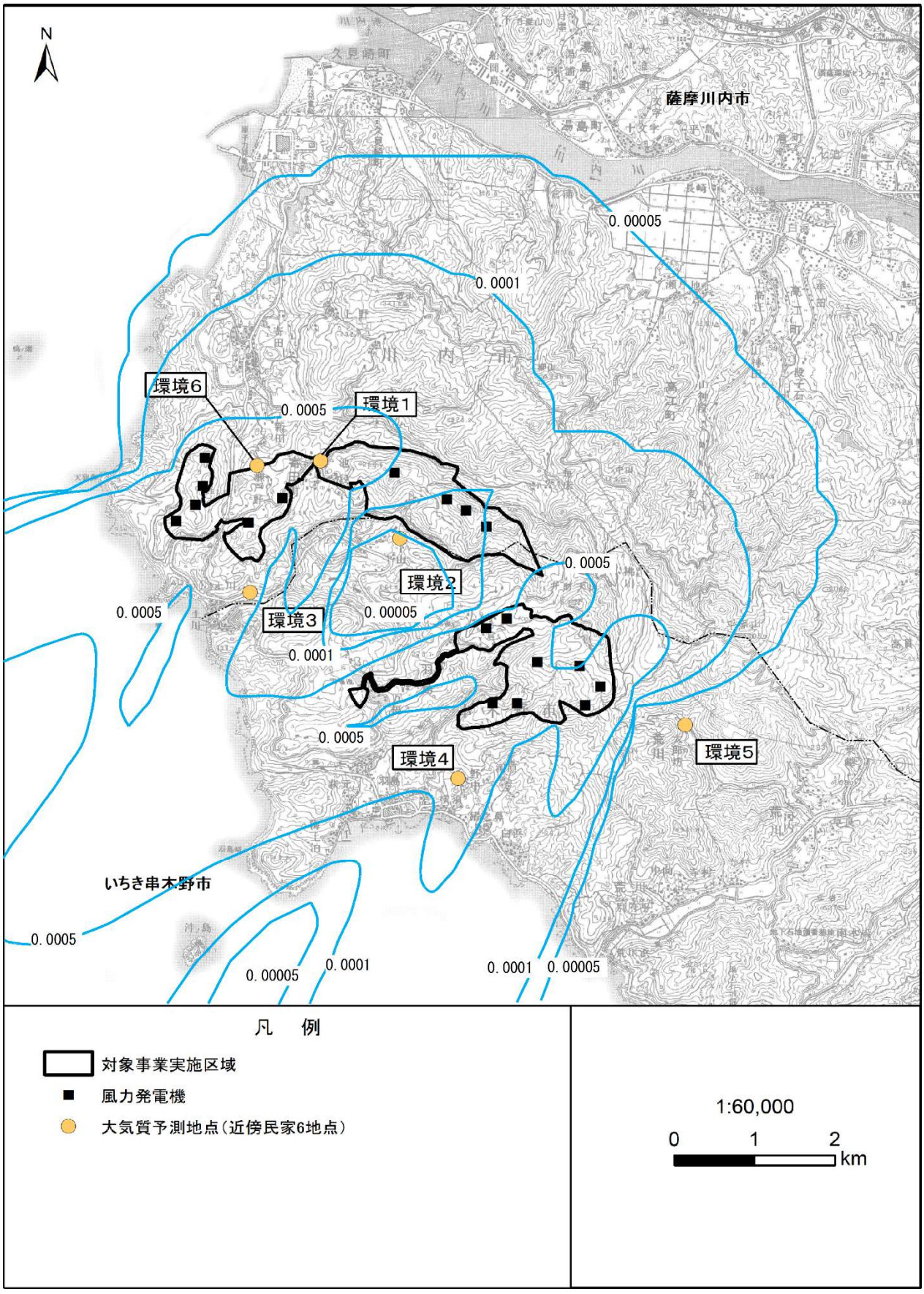
建設機械から排出される窒素酸化物（二酸化窒素に変換）による寄与濃度及び将来環境濃度、日平均値の年間98%値の予測結果は第10.1.1-34表のとおりである。また、窒素酸化物（二酸化窒素に変換）による寄与濃度の濃度分布図は、第10.1.1-14図のとおりである。全気象条件で月ごとの寄与濃度を予測し予測値が最大となった月とその値を示した。

近傍民家における寄与濃度の最大は、予測地点環境４に出現し、0.00207ppmであり、これにバックグラウンド濃度0.001ppmを加えた将来環境濃度は0.00307ppm、日平均値の年間98%値は0.011ppmである。

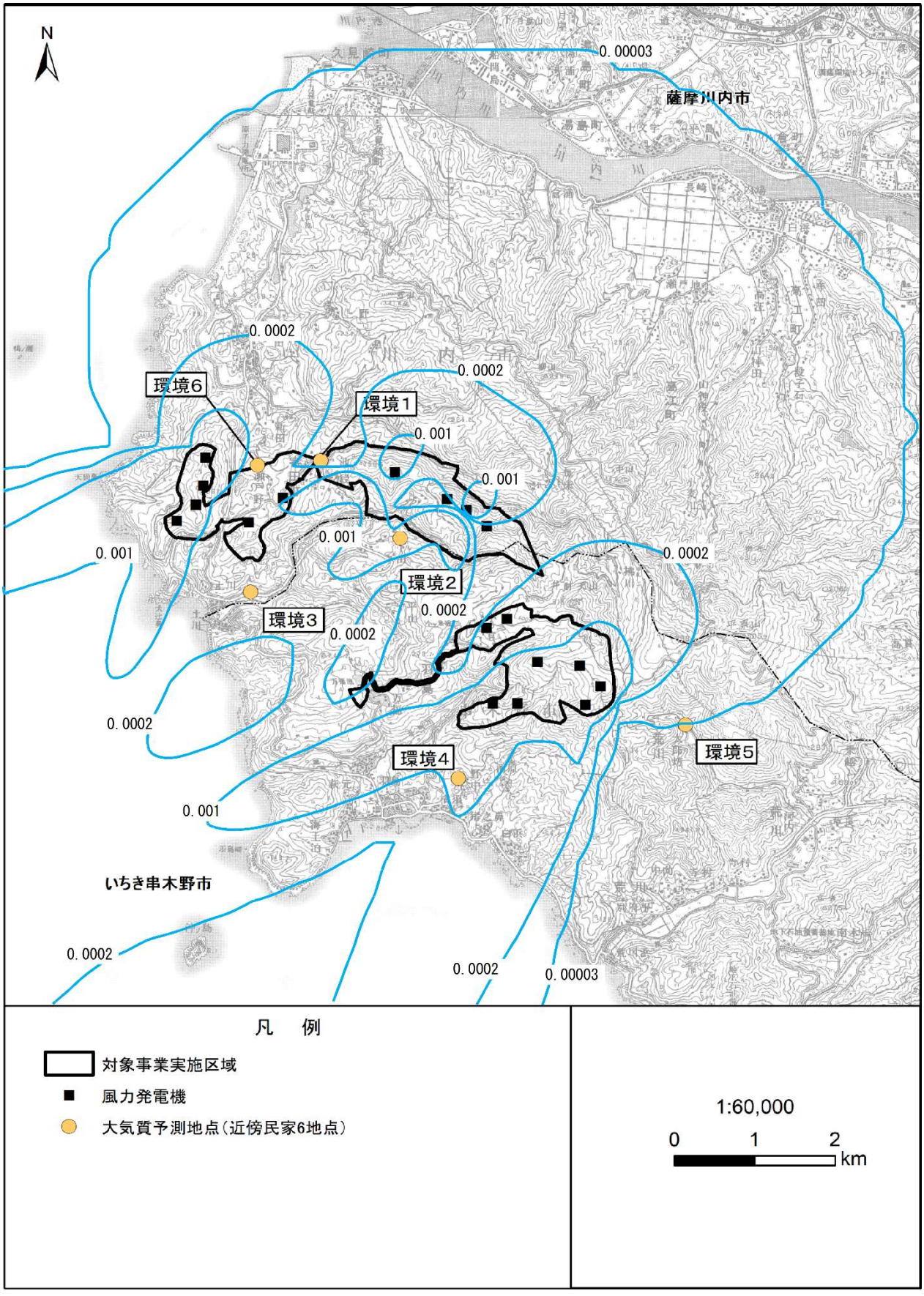
第10.1.1-34表　建設機械の稼働に伴う二酸化窒素濃度の予測結果

予測地点	予測値が最大となった月（工事開始後）	予測値が最大となった気象条件（季節）	寄与濃度（ppm）a	バックグラウンド濃度（ppm）b	将　来環境濃度（ppm）c＝a＋b	日平均値の年間98%値（ppm）d	環境基準
環境１	７か月目	春季	0.00100	0.001	0.00200	0.010	日平均値が0.04～0.06ppmのゾーン内又はそれ以下
環境２	12か月目	秋季	0.00199	0.001	0.00299	0.011	
環境３	７か月目	春季	0.00093	0.001	0.00193	0.010	
環境４	11か月目	秋季	0.00207	0.001	0.00307	0.011	
環境５	11か月目	秋季	0.00090	0.001	0.00190	0.010	
環境６	８か月目	夏季	0.00089	0.001	0.00189	0.010	

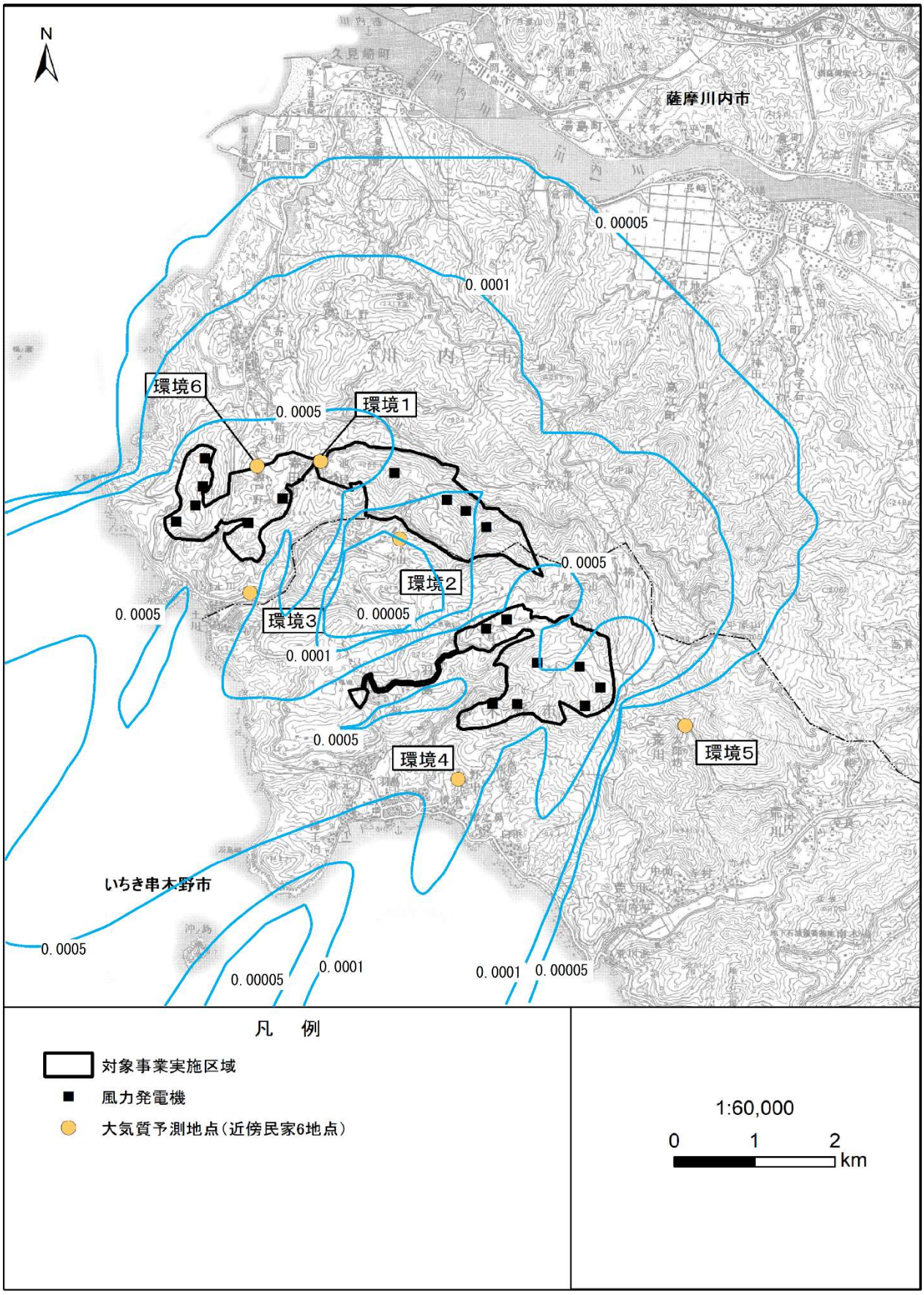
注：バックグラウンド濃度は、第10.1.1-11表の一般地点における二酸化窒素の現地調査結果の全期間平均値を用いた。



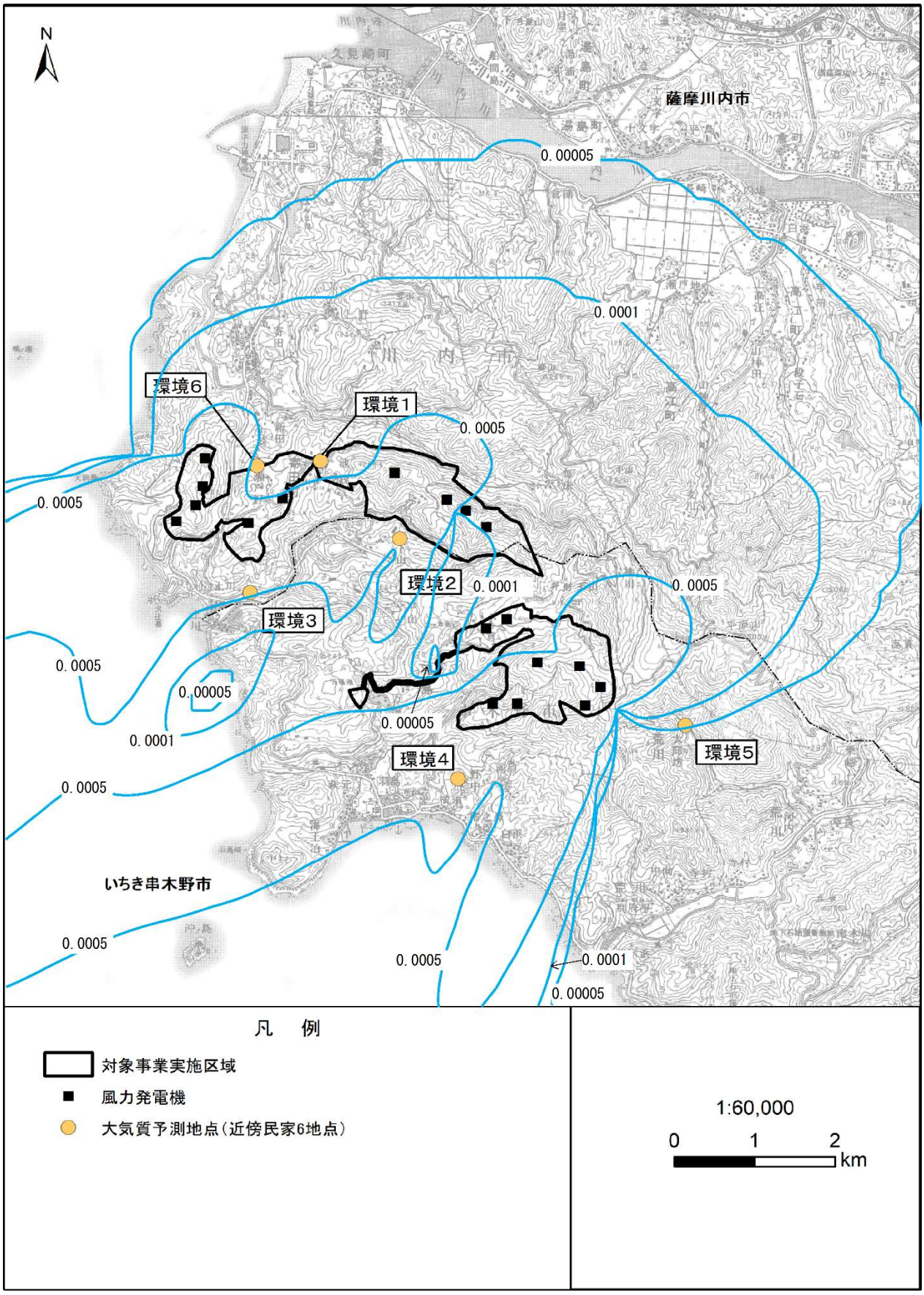
第10.1.1-14図(1)　建設機械の稼働に伴う二酸化窒素濃度の予測結果
（予測地点環境１が最大となった月：工事開始後７か月目、気象条件：春季）



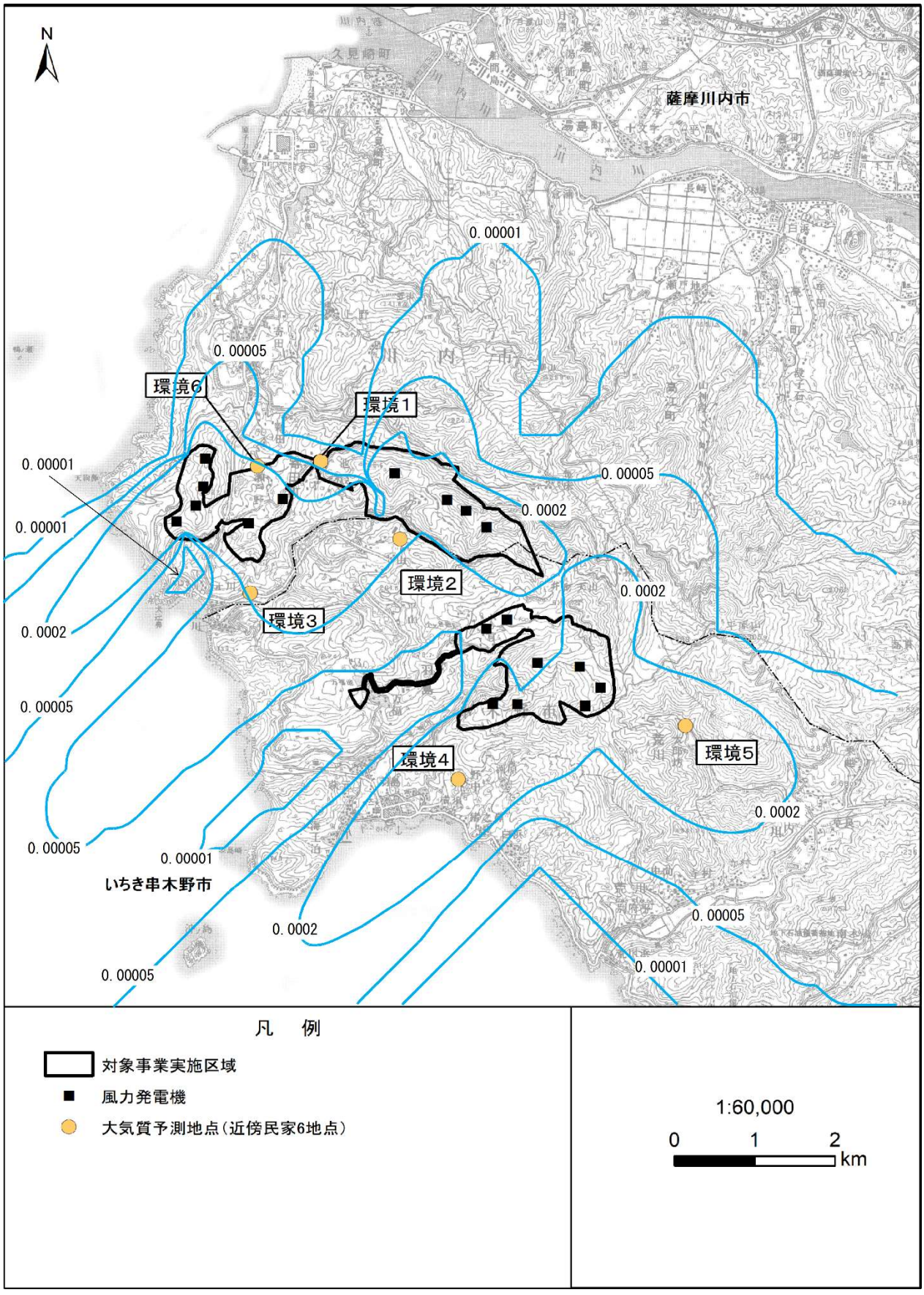
第10. 1. 1-14図(2)　建設機械の稼働に伴う二酸化窒素濃度の予測結果
（予測地点環境２が最大となった月：工事開始後 12 か月目、気象条件：秋季）



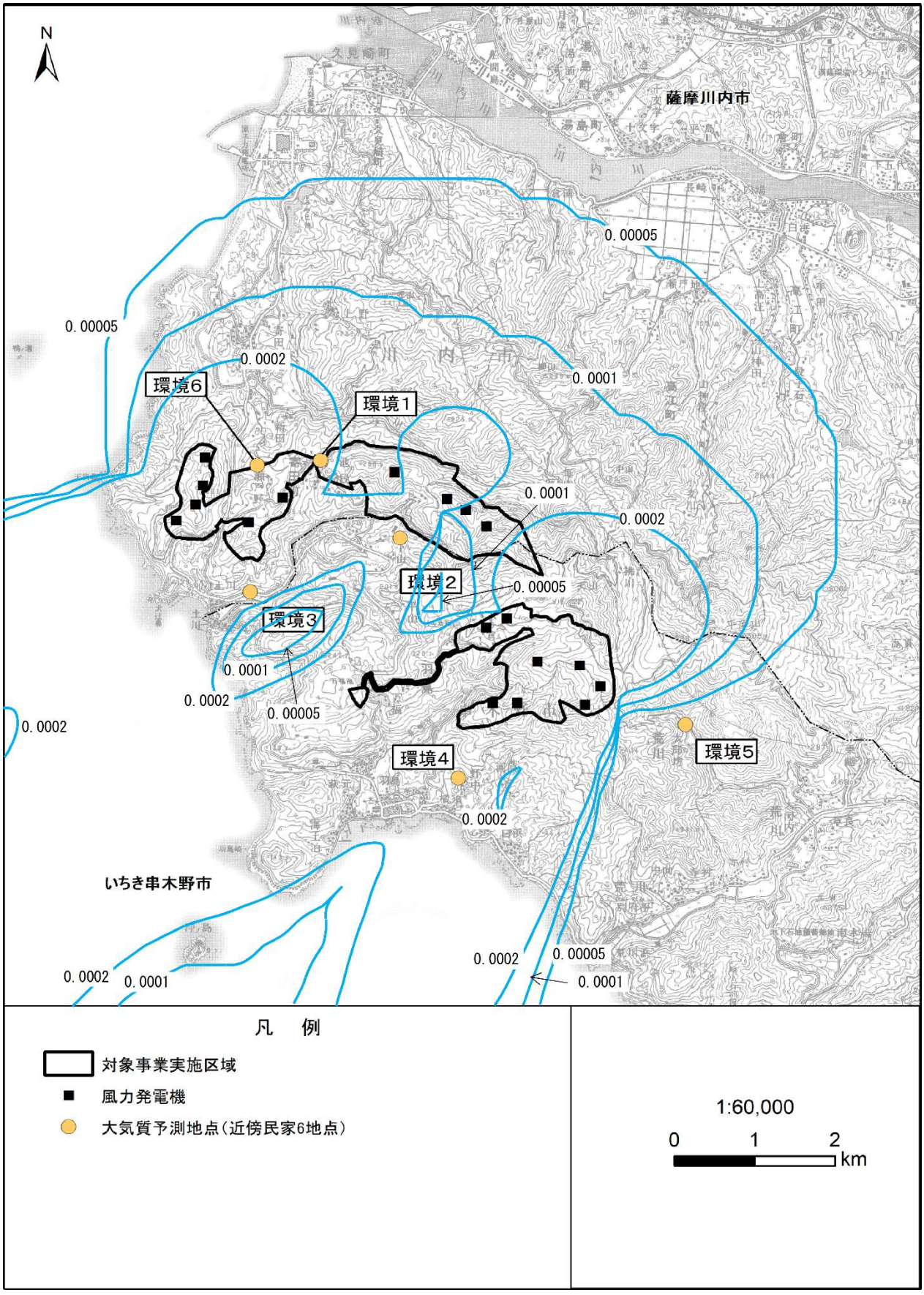
第10.1.1-14図(3)　建設機械の稼働に伴う二酸化窒素濃度の予測結果
（予測地点環境３が最大となった月：工事開始後７か月目、気象条件：春季）



第10.1.1-14図(4)　建設機械の稼働に伴う二酸化窒素濃度の予測結果
（予測地点環境４が最大となった月：工事開始後 11 か月目、気象条件：秋季）



第10.1.1-14図(5)　建設機械の稼働に伴う二酸化窒素濃度の予測結果
（予測地点環境５が最大となった月：工事開始後 11 か月目、気象条件：秋季）



第10. 1. 1-14図(6)　建設機械の稼働に伴う二酸化窒素濃度の予測結果
（予測地点環境６が最大となった月：工事開始後８か月目、気象条件：夏季）

ｃ．粉じん等の予測

（ａ）予測地域

対象事業実施区域及びその周辺とした。

（ｂ）予測地点

予測地域内の近傍民家が存在する６地点とした（第10.1.1-12図）。

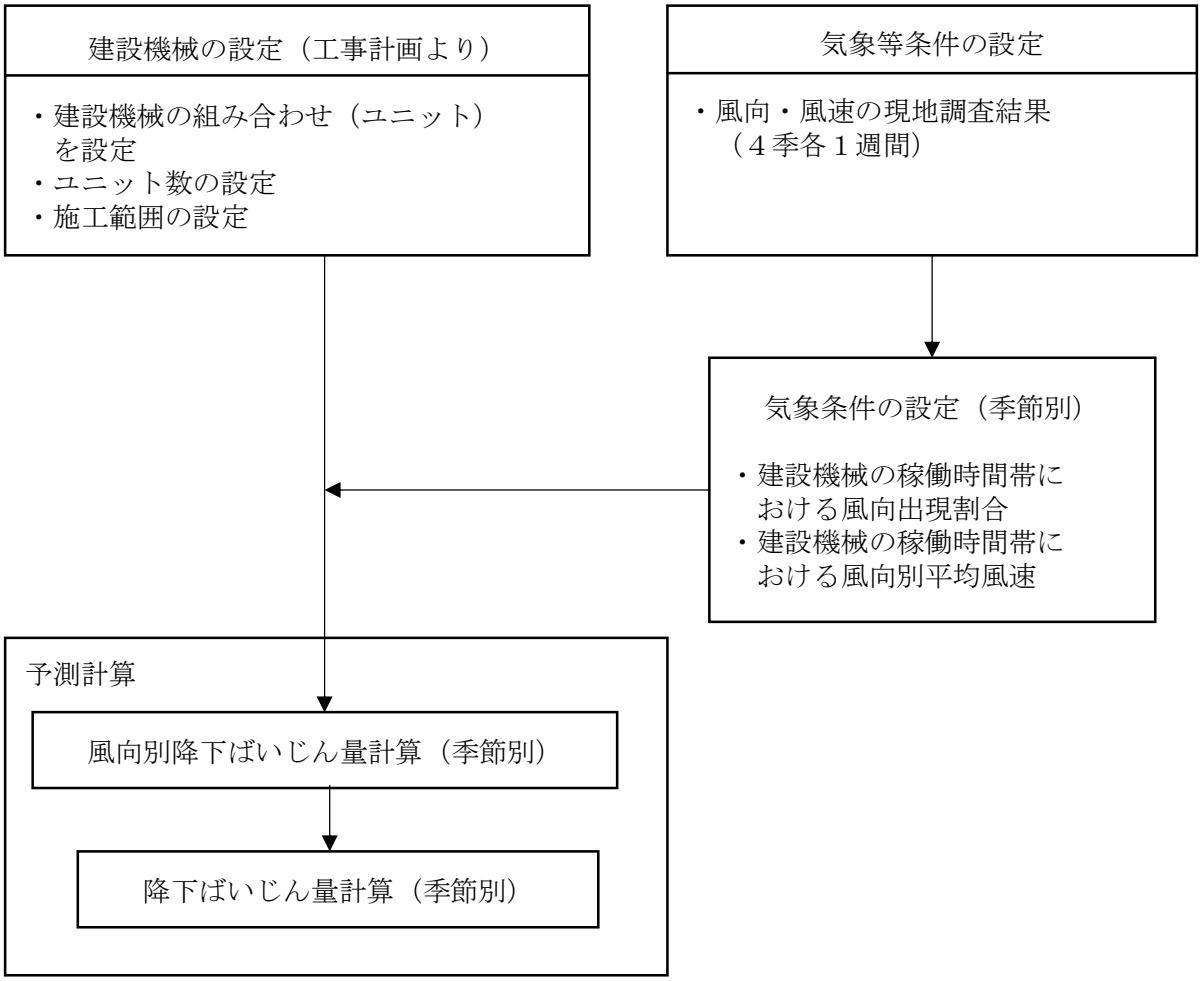
（ｃ）予測対象時期

建設機械の稼働による粉じん等の近傍民家への環境影響が最大となる時期（工事開始後２～13か月目）とした。

（ｄ）予測手法

建設機械の稼働により発生する粉じん等の予測は、「道路環境影響評価の技術手法（平成24年度版）」（国土交通省国土技術政策総合研究所・独立行政法人土木研究所、平成25年）に基づいて行った。

建設機械の稼働により発生する粉じん等の予測手順は、第10.1.1-15図のとおりである。



第 10.1.1-15 図　建設機械の稼働に伴う粉じん等の予測手順

ｉ．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/(km²・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/(km²・m²・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＜１m/sの場合は、u_s=１m/sとする）
u_0 ：基準風速（u_0=１m/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=１m）
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/(km²・月)）
m ：メッシュ数
n ：方位数
R_{ks} ：風向別降下ばいじん量（t/(km²・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

ⅱ．予測条件

（ⅰ）予測対象ユニットの選定と配置

予測対象ユニットについては、工事計画より工種及び工事内容を想定し、最も粉じんの影響が大きくなるものを設定した。

主たる工事として、造成・基礎工事がある。各ユニットは風力発電機設置位置、輸送路整備位置に配置し、ユニット数は工事計画より設定した。

（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、第 10.1.1-35 表のとおり設定した。

第 10.1.1-35 表　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
造成・基礎工事	掘削工	17,000	2.0

出典）「道路環境影響評価の技術手法（平成 24 年度版）」（国土交通省国土技術政策総合研究所・独立行政法人土木研究所、平成 25 年）より作成

（ⅲ）気象条件

予測に用いる気象条件は、調査地点における気象観測結果を基に、建設機械の稼働時間帯における季節別風向出現頻度及び季節別風向別平均風速を、第 10.1.1-36 表のとおり整理した。

第 10.1.1-36 表　予測に用いた気象条件

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(%)	6.3	12.7	19.0	11.1	6.3	3.2	0	0	1.6	3.2	0	3.2	11.1	15.9	1.6	4.8
	平均風速(m/s)	3.1	2.5	3.0	2.3	2.5	2.4	－	－	1.6	1.7	－	1.4	2.0	2.1	2.6	2.2
夏季	出現頻度(%)	3.2	1.6	3.2	0	0	0	0	4.8	4.8	42.9	11.1	6.3	4.8	9.5	4.8	0
	平均風速(m/s)	1.3	0.9	1.2	－	－	－	－	1.1	3.6	2.8	1.4	1.3	0.8	1.2	1.4	－
秋季	出現頻度(%)	15.9	20.6	7.9	3.2	0	1.6	1.6	0	1.6	9.5	7.9	1.6	9.5	3.2	4.8	6.3
	平均風速(m/s)	2.0	2.0	1.1	0.6	－	0.6	0.9	－	1.8	1.6	1.3	2.0	1.7	2.4	1.3	2.2
冬季	出現頻度(%)	3.2	9.5	3.2	6.3	1.6	0	0	0	6.3	3.2	6.3	3.2	19.0	30.2	0	3.2
	平均風速(m/s)	2.4	3.2	2.2	0.7	0.5	－	－	－	1.7	1.7	1.6	1.6	3.1	2.9	－	1.2

注：1．建設機械の平均的な稼働時間帯（8～12 時、13～17 時）を対象に集計した。
　　2．出現頻度の「0」及び平均風速の「－」は、観測されなかったことを示す。

（e）予測結果

予測結果は第 10.1.1-37 表のとおりであり、予測地点での降下ばいじん量の最大は、予測地点環境 6 における秋季の 0.22t/(km^2・月)である。

第 10.1.1-37 表　建設機械の稼働に伴う降下ばいじん量の予測結果

予測地点	降下ばいじん量（t/(km^2・月)）			
	春　季	夏　季	秋　季	冬　季
環境 1	0.09	0.18	0.10	0.06
環境 2	0.11	0.10	0.16	0.08
環境 3	0.07	0.09	0.08	0.05
環境 4	0.04	0.03	0.10	0.04
環境 5	0.04	0.08	0.06	0.11
環境 6	0.06	0.16	0.22	0.17

注：環境 1 ～環境 6 は第 10.1.1-12 図に対応する。

d．評価の結果

（a）環境影響の回避・低減に関する評価

建設機械の稼働に伴う窒素酸化物及び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。

・排出ガスを排出する建設機械の使用が集中しないよう、工事工程等に配慮する。
・建設機械は工事規模にあわせて適正に配置し、効率的に使用する。
・可能な限り排出ガス対策型建設機械を使用する。
・切土、盛土及び掘削等の工事に当たっては、適宜整地、転圧等を行い、土砂粉じん等の飛散を抑制する。
・建設機械は適切に整備・点検を実施し、性能維持に努める。
・作業待機時は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、環境保全措置の内容について工事関係者に周知徹底する。

これらの措置を講じることにより、建設機械の稼働に伴う窒素酸化物（二酸化窒素）の日平均値の年間98%値は最大でも0.011 ppmである。また、粉じん等については、建設機械の稼動に伴う降下ばいじん量は最大0.22t/(km^2・月)であり、降下ばいじん量の参考値※である10t/(km^2・月)に対し大きく下回っており、建設機械の稼働に伴う大気質に係る環境への影響は少ないものと考えられることから、実行可能な範囲で影響の低減が図られているものと評価する。

※「道路環境影響評価の技術手法（平成 24 年度版）」
（国土交通省国土技術政策総合研究所・独立行政法人土木研究所、平成 25 年）より

（b）環境保全の基準等との整合性

二酸化窒素については、日平均値の年間98%値は0.010～0.011ppmであり、環境基準（１時間値の１日平均値が0.04～0.06ppmまでのゾーン内又はそれ以下）に適合している。

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。

なお、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。

（２）騒音

①　調査結果の概要

イ．道路交通騒音の状況

（イ）文献その他の資料調査

ａ．調査地域

工事用資材等の搬出入に用いる車両の主要な輸送経路を踏まえ、その沿道の地域とした。

ｂ．調査地点

主要な輸送経路及びその周辺とした。

ｃ．調査期間

入手可能な最新の資料とした。

ｄ．調査方法

「令和３年度大気・騒音調査結果」（鹿児島県、令和４年）による情報の収集並びに当該情報の整理及び解析を行った。

ｅ．調査結果

「3.1.1　大気環境の状況　（３）騒音の状況　②道路交通騒音の状況」のとおりである。

（ロ）現地調査

ａ．調査地域

工事用資材等の搬出入に用いる車両の主要な輸送経路を踏まえ、その沿道の地域とした。

ｂ．調査地点

工事用資材等の搬出入に用いる車両が集中し、走行の影響が大きいと考えられる道路交通騒音調査地点３地点とした（第10.1.1-16図）。

ｃ．調査期間

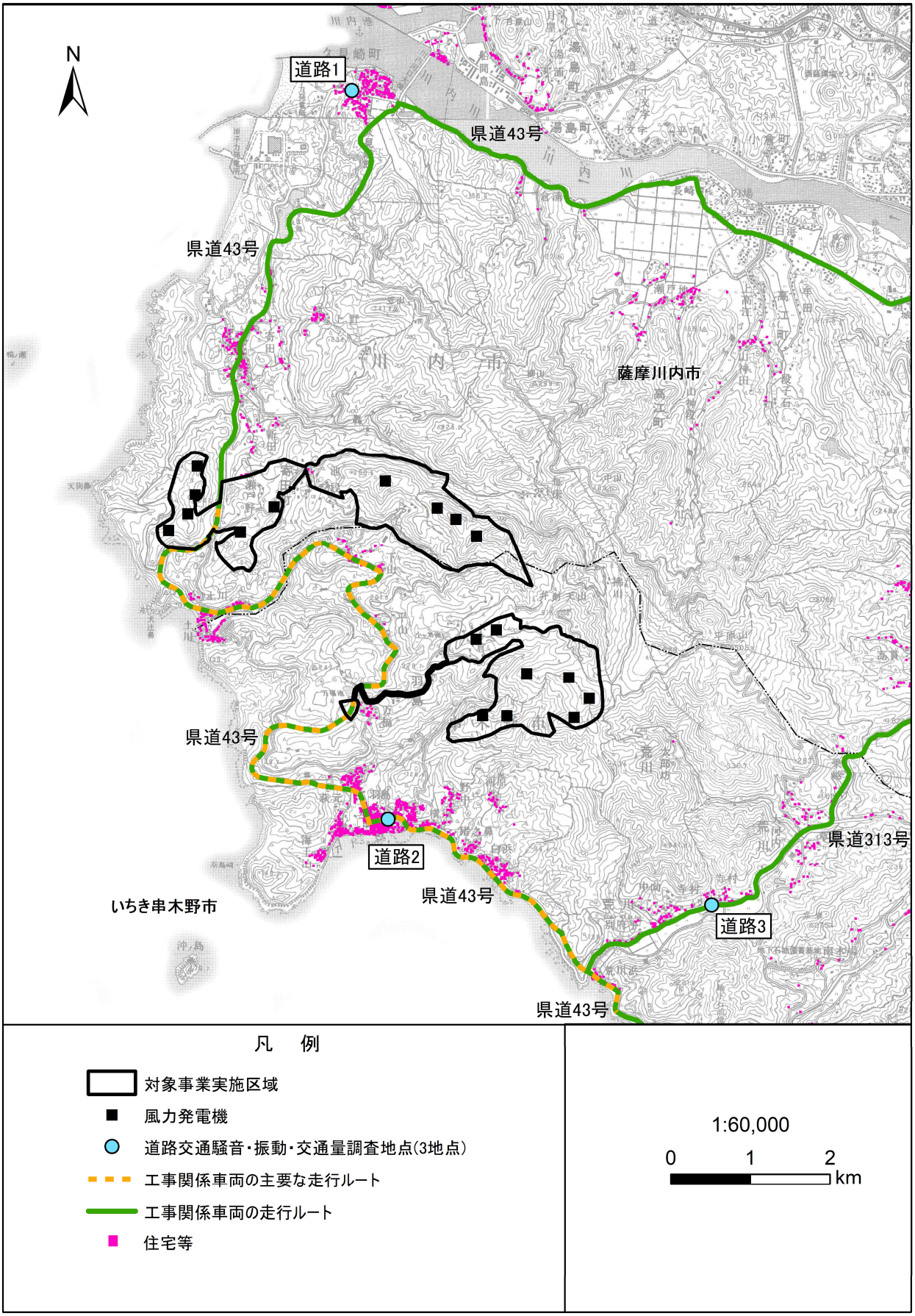
道路交通騒音の状況を代表する平日及び土曜日の各１日とし、24時間の測定を行った。

・平　日：令和２年12月９日(水)６時～10日(木)６時

・土曜日：令和２年12月12日(土)０時～13日(日)０時

ｄ．調査方法

「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）で定められた騒音レベル測定方法（JIS Z 8731）により等価騒音レベル（L_{Aeq}）を測定し、調査結果の整理及び解析を行った。



第 10.1.1-16 図　道路交通騒音・振動・交通量調査位置

ｅ．調査結果

道路交通騒音の調査結果は、第10.1.1-37表のとおりである。

調査結果（L_{Aeq}）は平日の昼間55～66デシベル、平日の夜間44～54デシベルで、土曜日の昼間54～63デシベル、土曜日の夜間44～55デシベルであった。

調査地点は、環境基準の地域の類型については道路２地点のみ地域の類型の指定が行われており、幹線交通を担う道路に面する空間の環境基準（昼間70デシベル、夜間65デシベル）と比較すると、環境基準に適合している。また、道路交通騒音の要請限度（昼間75デシベル、夜間70デシベル）と比較すると、要請限度を下回っている。

第10.1.1-37表　道路交通騒音の調査結果（L_{Aeq}）

（単位：デシベル）

調査地点	曜日	時間区分	環境基準地域の類型	要請限度の区域区分	測定値（L_{Aeq}）	環境基準	要請限度
道路１（県道 43 号）	平　日	昼間	－	ｂ区域	66	－	75
		夜間			54	－	70
	土曜日	昼間	－	ｂ区域	63	－	75
		夜間			55	－	70
道路２（県道 43 号）	平　日	昼間	Ｂ類型	ｃ区域	62	70	75
		夜間			51	65	70
	土曜日	昼間	Ｂ類型	ｃ区域	59	70	75
		夜間			51	65	70
道路３（県道 313 号）	平　日	昼間	－	ｂ区域	55	－	75
		夜間			44	－	70
	土曜日	昼間	－	ｂ区域	54	－	75
		夜間			44	－	70

注：１．道路１～道路３は、第10.1.1-16図に対応する。

２．平　日：〔昼間〕令和２年12月９日（水）6:00～22:00

〔夜間〕令和２年12月９日（水）22:00～10日（木）6:00

土曜日：〔昼間〕令和２年12月12日（土）6:00～22:00

〔夜間〕令和２年12月12日（土）0:00～6:00、22：00～13日（日）0:00

３．昼間及び夜間の時間区分は、「騒音に係る環境基準」（平成10年環境庁告示第64号）に基づく区分である。

４．環境基準及び要請限度は、「幹線交通を担う道路に近接する空間」における環境基準、要請限度を示す。

５．「－」は、環境基準の地域類型の指定がないことを示す。

ロ．沿道の状況

（イ）文献その他の資料調査

ａ．調査地域

工事用資材等の搬出入に用いる車両の主要な輸送経路を踏まえ、その沿道の地域とした。

ｂ．調査地点

主要な輸送経路及びその周辺とした。

ｃ．調査期間

入手可能な最新の資料とした。

ｄ．調査方法

住宅地図等の資料による学校、病院等の施設及び住宅の配置状況に関する情報の収集並びに当該情報の整理を行った。

ｅ．調査結果

「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」のとおりであり、主要な輸送経路沿いに学校等及び住宅が存在する。

（ロ）現地調査

ａ．調査地域

工事用資材等の搬出入に用いる車両の主要な輸送経路を踏まえ、その沿道の地域とした。

ｂ．調査地点

「イ．道路交通騒音の状況（ロ）現地調査」と同じとした。

ｃ．調査期間

「イ．道路交通騒音の状況（ロ）現地調査」の調査間中１回実施した。

・令和２年12月９日（水）

ｄ．調査方法

調査地点の沿道における学校、病院等の施設及び住宅の配置状況について現地踏査によりその状況を確認し、当該情報の整理を行った。

ｅ．調査結果

調査地点周辺の沿道には、住宅が存在する（第 10.1.1-16 図）。

ハ．道路構造の状況

（イ）現地調査

ａ．調査地域

工事用資材等の搬出入に用いる車両の主要な輸送経路を踏まえ、その沿道の地域とした。

ｂ．調査地点

「イ．道路交通騒音の状況（ロ）現地調査」と同じとした。

ｃ．調査期間

「イ．道路交通騒音の状況（ロ）現地調査」の調査期間中１回実施した。

・令和２年12月９日（水）

ｄ．調査方法

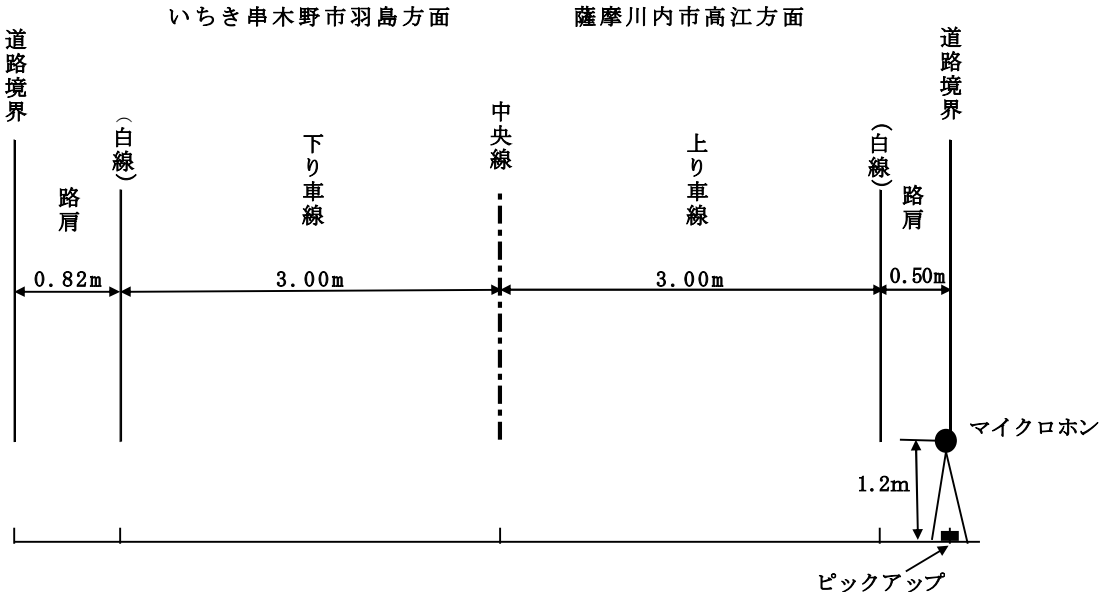
調査地点の道路の構造、車線数、幅員及び道路の横断形状について調査し、調査結果の整理を行った。

ｅ．調査結果

道路構造の調査結果は、第 10.1.1-17 図のとおりである。

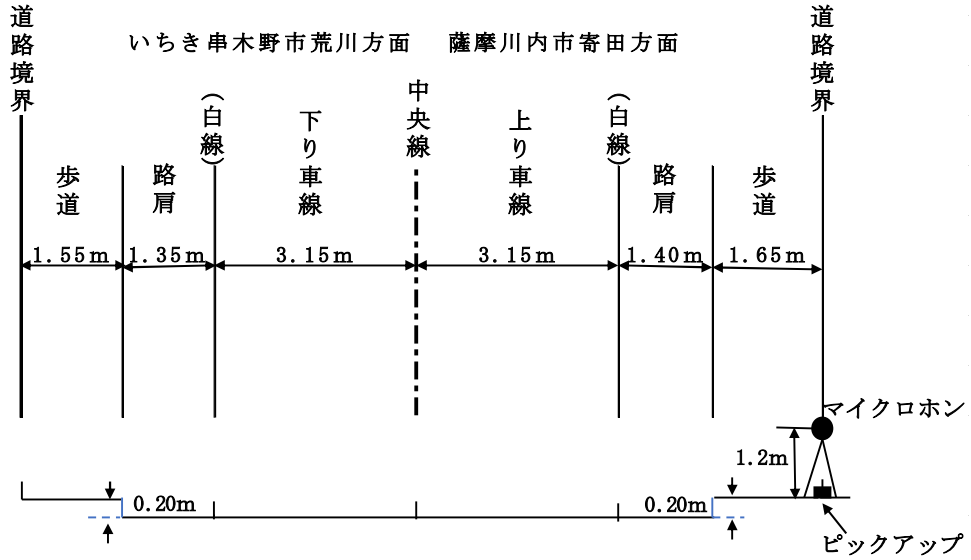
道路 1

路 線 名: 県道 43 号
制限速度：50km/h
舗装種別：密粒舗装



道路 2

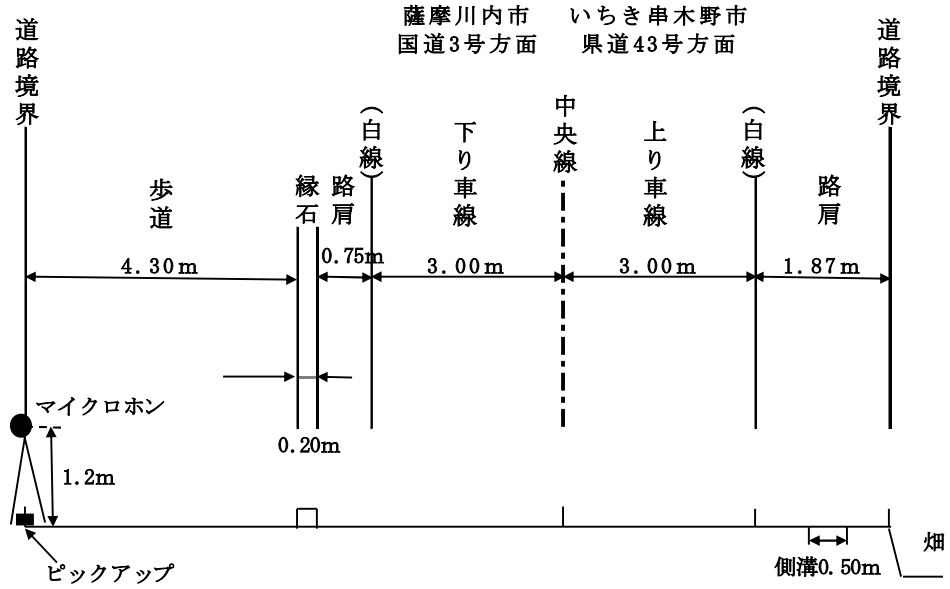
路 線 名: 県道 43 号
制限速度：40km/h
舗装種別：密粒舗装



第 10.1.1-17 図(1)　調査地点の道路断面構造等

道路３

路 線 名：県道 313 号
制限速度：40km/h
舗装種別：密粒舗装



第 10.1.1-17 図(2)　調査地点の道路断面構造等

ニ．交通量に係る状況

（イ）文献その他の資料調査

ａ．調査地域

工事用資材等の搬出入に用いる車両の主要な輸送経路を踏まえ、その沿道の地域とした。

ｂ．調査地点

主要な輸送経路及びその周辺とした。

ｃ．調査期間

入手可能な最新の資料とした。

ｄ．調査方法

「令和３年度全国道路・街路交通情勢調査」（国土交通省、令和５年）による道路交通量に関する情報の収集並びに当該情報の整理及び解析を行った。

ｅ．調査結果

「3.2.4　交通の状況」のとおりである。

（ロ）現地調査

ａ．調査地域

工事用資材等の搬出入に用いる車両の主要な輸送経路を踏まえ、その沿道の地域とした。

ｂ．調査地点

「イ．道路交通騒音の状況（ロ）現地調査」と同じとした。

ｃ．調査期間

「イ．道路交通騒音の状況（ロ）現地調査」と同じとした。

・平　日：令和２年12月９日(水)６時～10日(木)６時

・土曜日：令和２年12月12日(土)０時～13日(日)０時

ｄ．調査方法

調査地点の方向別、車種別交通量等を調査し、調査結果の整理を行った。

ｅ．調査結果

交通量の調査結果は、第 10.1.1-38 表のとおりである。

第10.1.1-38表　交通量の調査結果

調査地点	曜日	時間区分	交通量（台）				大型車混入率（%）
			小型車	大型車	動力付き二輪車	合計	
道路１	平日	昼間	2,559	786	27	3,372	23.5
		夜間	102	1	1	104	1.0
		全日	2,661	787	28	3,476	22.8
	土曜日	昼間	1,537	242	23	1,802	13.6
		夜間	120	5	2	127	4.0
		全日	1,657	247	25	1,929	13.0
道路２	平日	昼間	1,439	245	18	1,702	14.5
		夜間	49	4	4	57	7.5
		全日	1,488	249	22	1,759	14.3
	土曜日	昼間	1,358	37	24	1,419	2.7
		夜間	69	4	5	78	5.5
		全日	1,427	41	29	1,497	2.8
道路３	平日	昼間	888	72	13	973	7.5
		夜間	35	1	0	36	2.8
		全日	923	73	13	1,009	7.3
	土曜日	昼間	831	38	13	882	4.4
		夜間	46	1	0	47	2.1
		全日	877	39	13	929	4.3

注：１．道路１～道路３は、第10.1.1-16図に対応する。
２．平　日：〔昼間〕令和２年12月９日（水）6:00～22:00
〔夜間〕令和２年12月９日（水）22:00～10日（木）6:00
土曜日：〔昼間〕令和２年12月12日（土）6:00～22:00
〔夜間〕令和２年12月12日（土）0:00～6:00、22：00～13日（日）0:00
３．昼間及び夜間の時間区分は、「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）に基づく区分である。

ホ．騒音の状況（環境騒音）

（イ）現地調査

ａ．調査地域

対象事業実施区域及びその周辺とした。

ｂ．調査地点

対象事業実施区域及びその周辺における住宅等の配置を考慮し、騒音調査地点５地点（環境１～環境５）とした（第10.1.1-18図）。

ｃ．調査期間

騒音の状況を代表する平日の１日とし、外乱の少ない冬季に１回とした。

・令和２年12月９日（水）６時～10日（木）６時

ｄ．調査方法

「騒音に係る環境基準について」に定める騒音レベル測定方法（JIS Z 8731）及び「騒音に係る環境基準の評価マニュアル」（環境省、平成27年）に基づいて等価騒音レベル（L_{Aeq}）を測定し、調査結果の整理及び解析を行った。

ｅ．調査結果

調査結果は、第10.1.1-39表のとおりである。

調査結果（L_{Aeq}）は、昼間は34～51デシベル、夜間は<28～51デシベルであった。

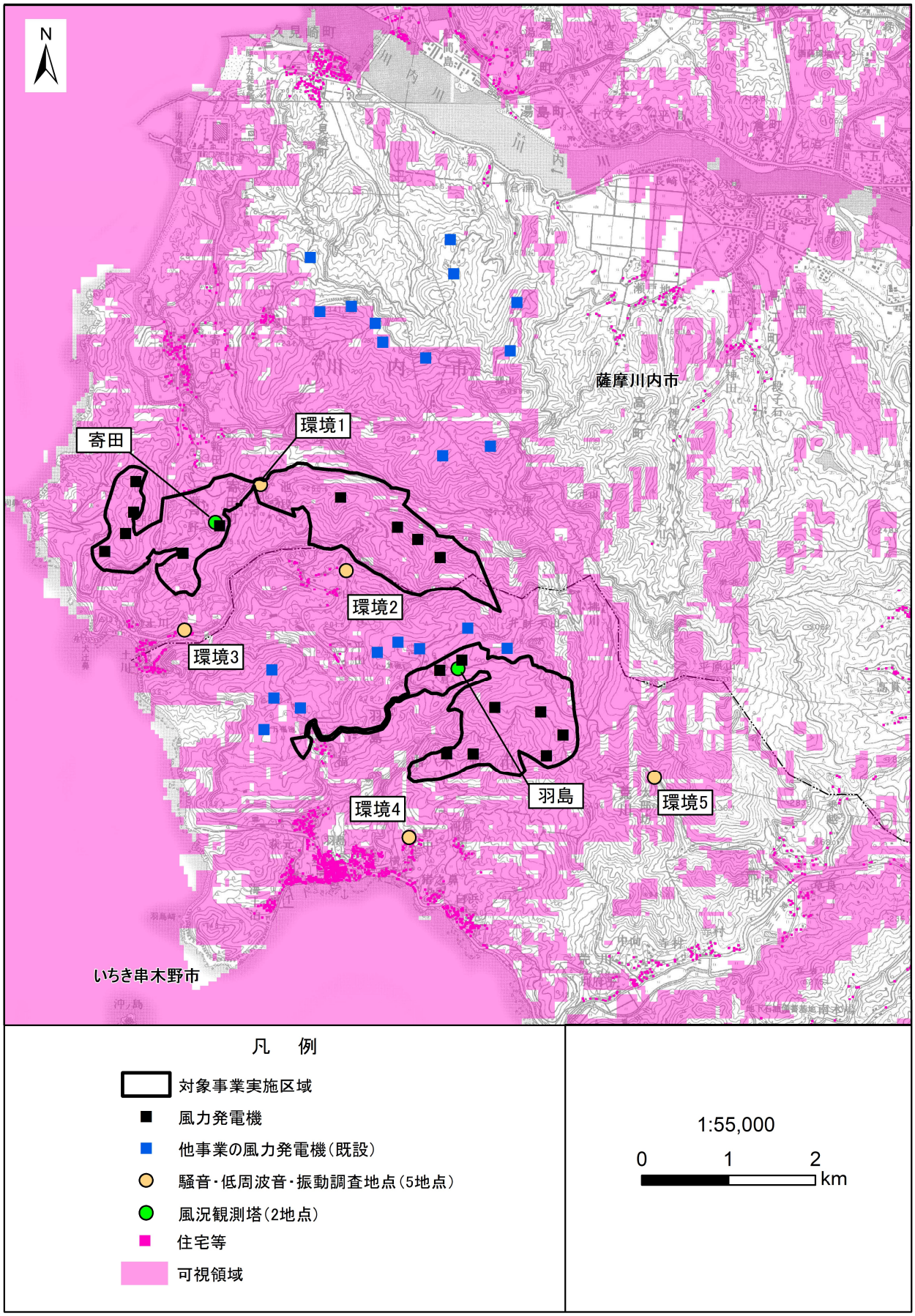
なお、調査地点は、騒音に係る環境基準の地域類型の指定は行われていない。

第10.1.1-39表　騒音（環境騒音）の調査結果

（単位：デシベル）

項目＼時間の区分		昼間（６～22時）	夜間（22～６時）
騒音レベル〔L_{Aeq}〕	環境１	36	<28
	環境２	38	<28
	環境３	36	29
	環境４	34	29
	環境５	51	51

注：１．環境１～環境５は、第10.1.1-18図に対応する。
２．〔昼間〕令和２年12月９日（水）6:00～22:00
〔夜間〕令和２年12月９日（水）22:00～10日（木）6:00
３．昼間及び夜間の時間区分は、「騒音に係る環境基準」（平成10年環境庁告示第64号）に基づく区分である。
４．「<28」は、騒音レベル計の測定下限値である28デシベル未満であることを示す。



第 10.1.1-18 図　環境騒音・振動調査位置

へ．騒音の状況（残留騒音）

（イ）現地調査

ａ．調査地域

対象事業実施区域及びその周辺とした。

ｂ．調査地点

対象事業実施区域及びその周辺における住宅等の配置を考慮し、騒音調査地点５地点（環境１～環境５）とした（第10.1.1-18図）。

ｃ．調査期間

対象事業実施区域及びその周辺は、地域特性として春～秋季はセミやカエル等の生物の鳴き声の影響が大きいことから、冬季に騒音の状況を代表する３日間以上の調査を、各地点２回実施した。

・１回目：令和２年12月９日（水）19時～14日（月）９時

・２回目：令和３年２月２日（火）17時～９日（火）９時

ｄ．調査方法

「風力発電施設から発生する騒音等測定マニュアル」（環境省、平成29年）を準用し、有効風速範囲の90%時間率騒音レベル（L_{A90}）に２デシベル加えることで残留騒音を算出し、調査結果の整理及び解析を行った。ただし、環境５については、調査地点周辺が広域的に沢の水音が大きく、ほぼ沢の水音で騒音レベルが決まっている状況であったため、90%時間率騒音レベルを残留騒音とした。

なお、解析に当たっては、風況や除外音の状況を考慮して調査期間のうち可能な限り３日間を選定した。

調査期間内における風力発電機のハブ高さの風速を把握するために、第10.1.1-18図に示す風況観測塔にて風速を計測し、ハブ高さ及び10m高さ風速を得た。

解析に用いた期間は、第10.1.1-40表のとおりである。

第10.1.1-40表　解析に用いた期間

調査回	解析に用いた期間		
１回目	１日目：	〔昼間〕令和２年12月12日（土）	9:00～22:00、13日（日）6:00～9:00
		〔夜間〕令和２年12月12日（土）	22:00～13日（日）6:00
	２日目：	〔昼間〕令和２年12月13日（日）	9:00～22:00、14日（月）6:00～9:00
		〔夜間〕令和２年12月13日（日）	22:00～14日（月）6:00
	３日目：	〔昼間〕令和２年12月14日（月）	9:00～22:00、15日（火）6:00～9:00
		〔夜間〕令和２年12月14日（月）	22:00～15日（火）6:00
２回目	１日目：	〔昼間〕令和３年２月２日（火）	17:00～22:00、３日（水）6:00～17:00
		〔夜間〕令和３年２月２日（火）	22:00～３日（水）6:00
	２日目：	〔昼間〕令和３年２月４日（木）	10:00～22:00、５日（金）6:00～10:00
		〔夜間〕令和３年２月４日（木）	22:00～５日（金）6:00
	３日目：	〔昼間〕令和３年２月８日（月）	9:00～22:00、９日（火）6:00～9:00
		〔夜間〕令和３年２月８日（月）	22:00～９日（火）6:00

ｅ．調査結果

残留騒音の調査結果は第10.1.1-41表、調査地点毎の調査結果は第10.1.1-42表、調査地点及び阿久根特別地域気象観測所の風況は第10.1.1-43表のとおりである。また、ハブ高さ風速（10分間値）と調査地点の騒音レベル（L_{A90}＋2）の関係は第10.1.1-19～20図のとおりであり、図中のデータは有効風速範囲外のデータについても表示している。

調査地点の調査結果及び騒音源の状況は以下のとおりである。

【環境１地点】

残留騒音の１回目は昼間40デシベル、夜間37デシベル、２回目は昼間40デシベル、夜間40デシベルであった。

主たる騒音源は、鳥の鳴き声、風による草木の音である。

【環境２地点】

残留騒音の１回目は昼間37デシベル、夜間34デシベル、２回目は昼間38デシベル、夜間37デシベルであった。

主たる騒音源は、鳥の鳴き声、風による草木の音である。

【環境３地点】

残留騒音の１回目は昼間35デシベル、夜間33デシベル、２回目は昼間35デシベル、夜間34デシベルであった。

主たる騒音源は、鳥の鳴き声、風による草木や波の音及び遠方の自動車走行音等である。

【環境４地点】

残留騒音の１回目は昼間36デシベル、夜間31デシベル、２回目は昼間36デシベル、夜間32デシベルであった。

主たる騒音源は、鳥の鳴き声、風による草木の音及び遠方の自動車走行音等である。

【環境５地点】

残留騒音の１回目は昼間50デシベル、夜間50デシベル、２回目は昼間50デシベル、夜間50デシベルであった。

主たる騒音源は、沢の水音、鳥の鳴き声及び風による草木の音である。

第10.1.1-41表　残留騒音の調査結果

調査地点	時間区分	1回目			2回目		
		残留騒音（デシベル）	ハブ高さ94mでの平均風速（m/s）	10m高さ平均風速（m/s）	残留騒音（デシベル）	ハブ高さ94mでの平均風速（m/s）	10m高さ平均風速（m/s）
環境１	昼間	40	8.4	3.5	40	8.2	4.1
	夜間	37	7.3	2.8	40	8.4	4.0
環境２	昼間	37	8.4	3.5	38	8.2	4.1
	夜間	34	7.3	2.8	37	8.4	4.0
環境３	昼間	35	8.4	3.5	35	8.2	4.1
	夜間	33	7.3	2.8	34	8.4	4.0
環境４	昼間	36	8.9	4.4	36	9.0	4.4
	夜間	31	8.4	3.9	32	8.8	4.4
環境５	昼間	50	8.9	4.4	50	9.0	4.4
	夜間	50	8.4	3.9	50	8.8	4.4

注：１．環境１～環境５は、第10.1.1-18図に対応する。
２．昼間及び夜間の時間区分は、「風力発電施設から発生する騒音等測定マニュアル」（環境省、平成29年）による区分である。
３．各回の調査日時（１回目：令和２年12月、２回目：令和３年２月実施）の詳細は、第10.1.1-40表のとおりである。
４．ハブ高さ風速及び10m高さ風速は、環境１～３は寄田、環境４及び５は羽島の風況観測塔の観測値から算出した値を示す。

第10.1.1-42表(1)　残留騒音の調査結果（１回目）

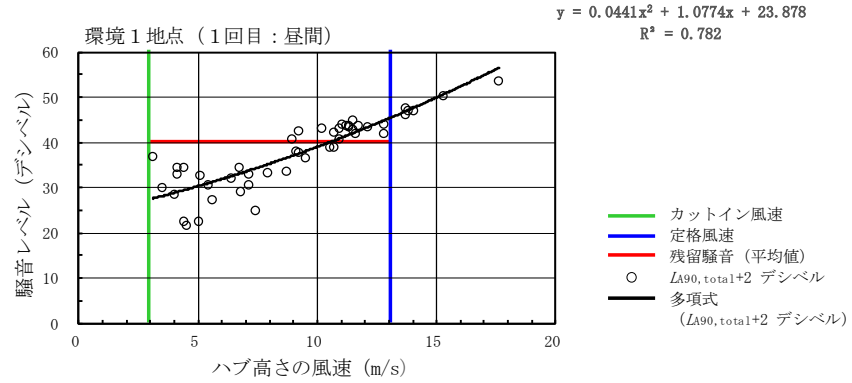
調査地点	時間区分	項目	1日目	2日目	3日目	3日間平均値
環境１	昼間	有効データ数	16/16時間	14/16時間	11/16時間	
		残留騒音（$L_{Aeq,resid}$）（デシベル）	39.4	35.1	42.8	40.1
		ハブ高さ94mでの平均風速（m/s）	8.7	5.6	10.9	8.4
	夜間	有効データ数	8/8時間	4/8時間	8/8時間	
		残留騒音（$L_{Aeq,resid}$）（デシベル）	28.9	36.7	39.8	37.0
		ハブ高さ94mでの平均風速（m/s）	6.7	5.6	9.7	7.3
環境２	昼間	有効データ数	16/16時間	14/16時間	11/16時間	
		残留騒音（$L_{Aeq,resid}$）（デシベル）	36.5	32.4	38.5	36.5
		ハブ高さ94mでの平均風速（m/s）	8.7	5.6	10.9	8.4
	夜間	有効データ数	8/8時間	4/8時間	8/8時間	
		残留騒音（$L_{Aeq,resid}$）（デシベル）	26.0	35.3	36.1	34.2
		ハブ高さ94mでの平均風速（m/s）	6.7	5.6	9.7	7.3
環境３	昼間	有効データ数	16/16時間	14/16時間	11/16時間	
		残留騒音（$L_{Aeq,resid}$）（デシベル）	34.7	34.0	36.8	35.3
		ハブ高さ94mでの平均風速（m/s）	8.7	5.6	10.9	8.4
	夜間	有効データ数	8/8時間	4/8時間	8/8時間	
		残留騒音（$L_{Aeq,resid}$）（デシベル）	30.0	33.9	33.7	32.9
		ハブ高さ94mでの平均風速（m/s）	6.7	5.6	9.7	7.3
環境４	昼間	有効データ数	16/16時間	14/16時間	11/16時間	
		残留騒音（$L_{Aeq,resid}$）（デシベル）	35.8	35.9	35.2	35.6
		ハブ高さ94mでの平均風速（m/s）	9.5	6.2	10.9	8.9
	夜間	有効データ数	8/8時間	4/8時間	8/8時間	
		残留騒音（$L_{Aeq,resid}$）（デシベル）	28.8	31.5	32.2	31.1
		ハブ高さ94mでの平均風速（m/s）	7.9	6.7	10.7	8.4
環境５	昼間	有効データ数	16/16時間	14/16時間	11/16時間	
		残留騒音（$L_{Aeq,resid}$）（デシベル）	50.2	50.0	50.3	50.2
		ハブ高さ94mでの平均風速（m/s）	9.5	6.2	10.9	8.9
	夜間	有効データ数	8/8時間	4/8時間	8/8時間	
		残留騒音（$L_{Aeq,resid}$）（デシベル）	50.3	50.5	50.1	50.3
		ハブ高さ94mでの平均風速（m/s）	7.9	6.7	10.7	8.4

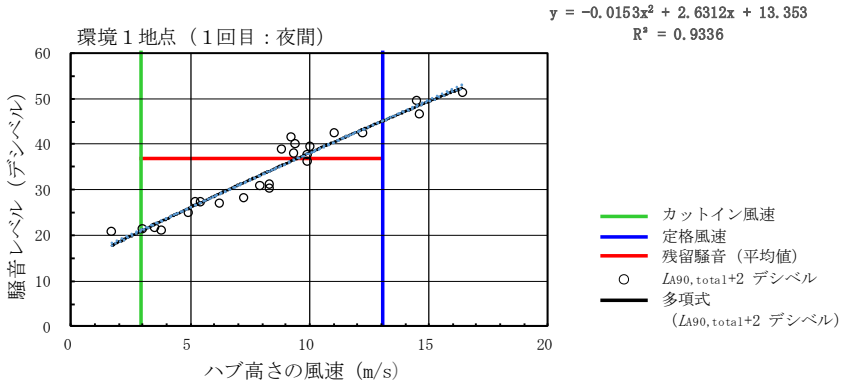
注：１．環境１～環境５は、第10.1.1-18図に対応する。
２．昼間及び夜間の時間区分は、「風力発電施設から発生する騒音等測定マニュアル」（環境省、平成29年）による区分である。
３．１回目の調査日時（令和２年12月実施）の詳細は、第10.1.1-40表のとおりである。
４．ハブ高さ94mでの平均風速は、環境１～３は寄田、環境４及び５は羽島の風況観測塔の観測値から算出した値を示す。

第10.1.1-42表(2)　残留騒音の調査結果（２回目）

調査地点	時間区分	項目	1日目	2日目	3日目	3日間平均値
環境１	昼間	有効データ数	14/16時間	15/16時間	12/16時間	
		残留騒音（$L_{Aeq,resid}$）（デシベル）	39.6	34.4	43.3	40.4
		ハブ高さ94mでの平均風速（m/s）	8.4	5.6	10.6	8.2
	夜間	有効データ数	5/8時間	8/8時間	8/8時間	
		残留騒音（$L_{Aeq,resid}$）（デシベル）	44.3	26.0	37.0	40.3
		ハブ高さ94mでの平均風速（m/s）	11.3	4.2	9.8	8.4
環境２	昼間	有効データ数	14/16時間	15/16時間	12/16時間	
		残留騒音（$L_{Aeq,resid}$）（デシベル）	37.3	32.0	40.9	38.1
		ハブ高さ94mでの平均風速（m/s）	8.4	5.6	10.6	8.2
	夜間	有効データ数	5/8時間	8/8時間	8/8時間	
		残留騒音（$L_{Aeq,resid}$）（デシベル）	40.5	24.3	33.2	36.6
		ハブ高さ94mでの平均風速（m/s）	11.3	4.2	9.8	8.4
環境３	昼間	有効データ数	14/16時間	15/16時間	12/16時間	
		残留騒音（$L_{Aeq,resid}$）（デシベル）	35.0	31.9	36.3	34.8
		ハブ高さ94mでの平均風速（m/s）	8.4	5.6	10.6	8.2
	夜間	有効データ数	5/8時間	8/8時間	8/8時間	
		残留騒音（$L_{Aeq,resid}$）（デシベル）	37.2	29.3	31.4	34.0
		ハブ高さ94mでの平均風速（m/s）	11.3	4.2	9.8	8.4
環境４	昼間	有効データ数	14/16時間	15/16時間	12/16時間	
		残留騒音（$L_{Aeq,resid}$）（デシベル）	34.8	32.0	37.9	35.6
		ハブ高さ94mでの平均風速（m/s）	9.7	6.4	11	9.0
	夜間	有効データ数	5/8時間	8/8時間	8/8時間	
		残留騒音（$L_{Aeq,resid}$）（デシベル）	35.8	27.4	28.4	32.3
		ハブ高さ94mでの平均風速（m/s）	11.2	5.3	9.9	8.8
環境５	昼間	有効データ数	14/16時間	15/16時間	12/16時間	
		残留騒音（$L_{Aeq,resid}$）（デシベル）	49.5	49.8	49.5	49.6
		ハブ高さ94mでの平均風速（m/s）	9.7	6.4	11	9.0
	夜間	有効データ数	5/8時間	8/8時間	8/8時間	
		残留騒音（$L_{Aeq,resid}$）（デシベル）	49.5	49.8	49.4	49.6
		ハブ高さ94mでの平均風速（m/s）	11.2	5.3	9.9	8.8

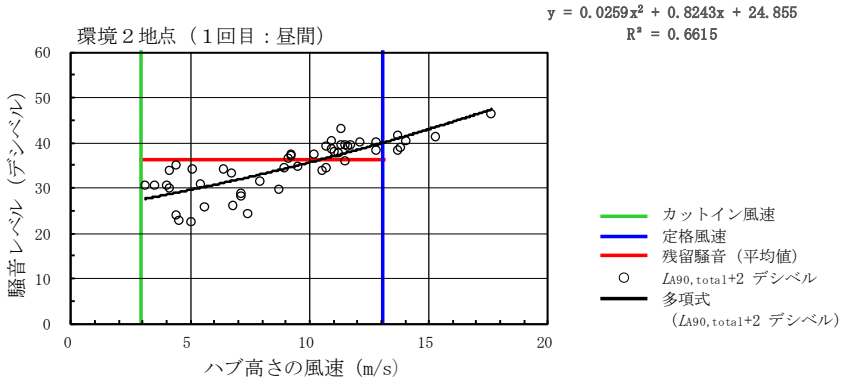
注：１．環境１～環境５は、第10.1.1-18図に対応する。
２．昼間及び夜間の時間区分は、「風力発電施設から発生する騒音等測定マニュアル」（環境省、平成29年）による区分である。
３．２回目の調査日時（令和３年２月実施）の詳細は、第10.1.1-40表のとおりである。
４．ハブ高さ94mでの平均風速は、環境１～３は寄田、環境４及び５は羽島の風況観測塔の観測値から算出した値を示す。

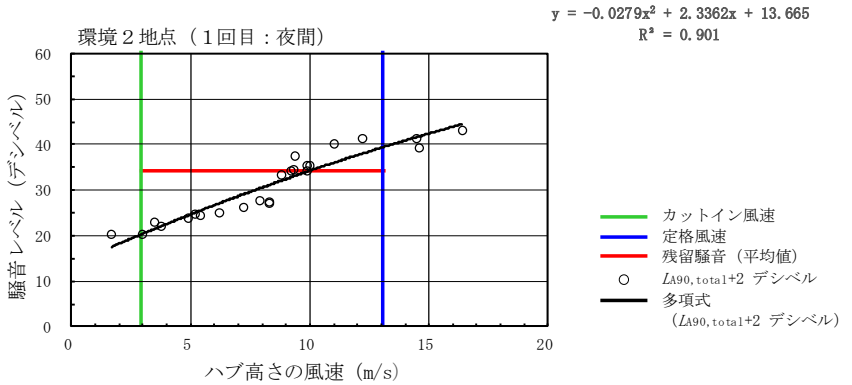




第 10.1.1-19 図(1)　ハブ高さ風速と騒音レベル（L_{A90}+2）

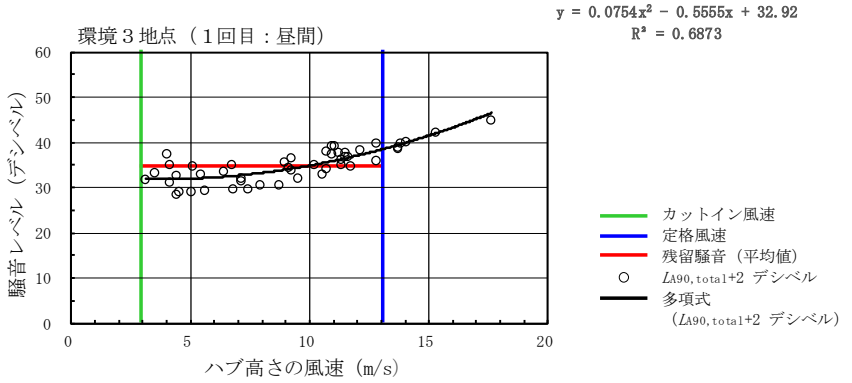
（１回目：環境１地点）

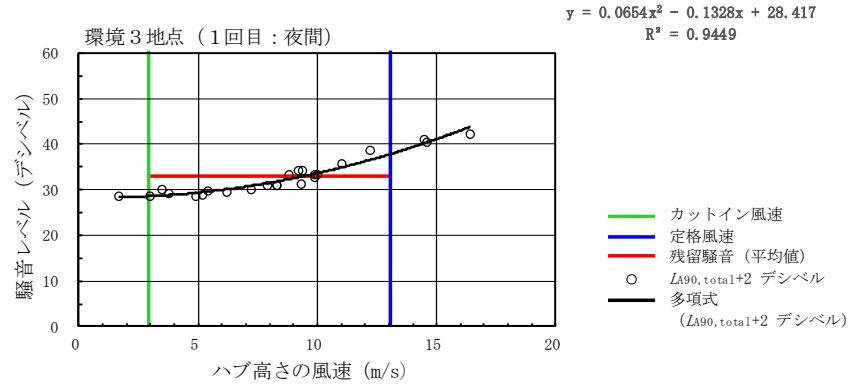




第 10.1.1-19 図(2)　ハブ高さ風速と騒音レベル（L_{A90}+2）

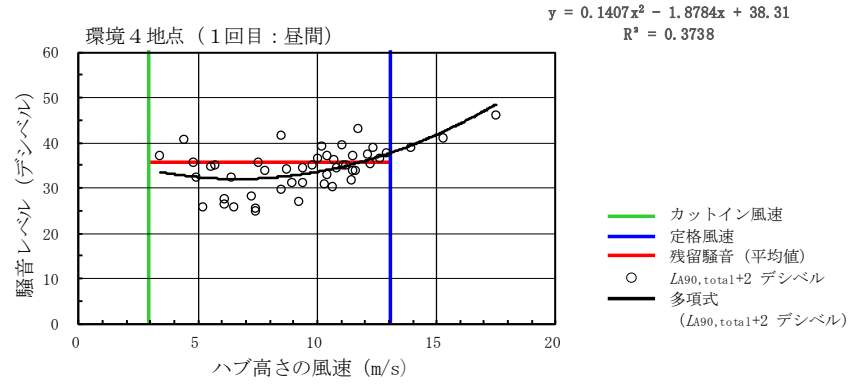
（１回目：環境２地点）

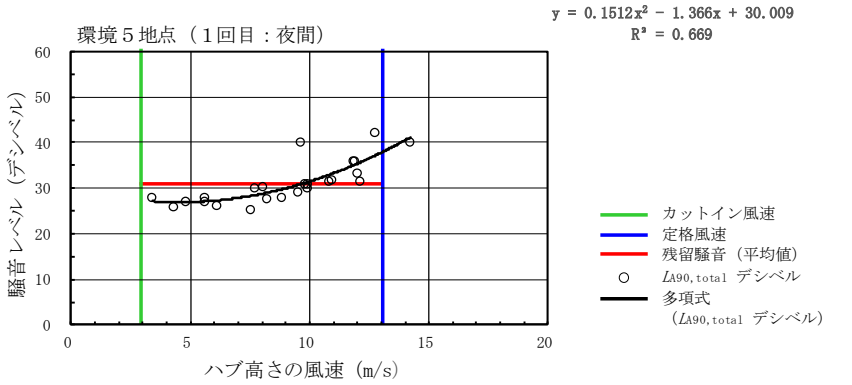




第 10.1.1-19 図(3)　ハブ高さ風速と騒音レベル（L_{A90}+2）

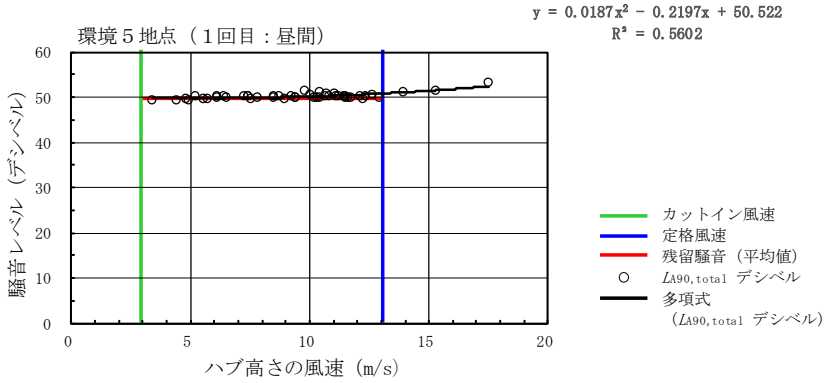
（１回目：環境３地点）

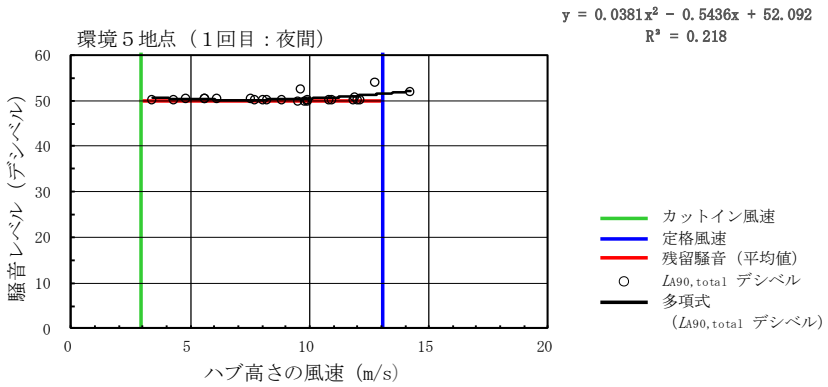




第 10.1.1-19 図(4)　ハブ高さ風速と騒音レベル（L_{A90}+2）

（１回目：環境４地点）

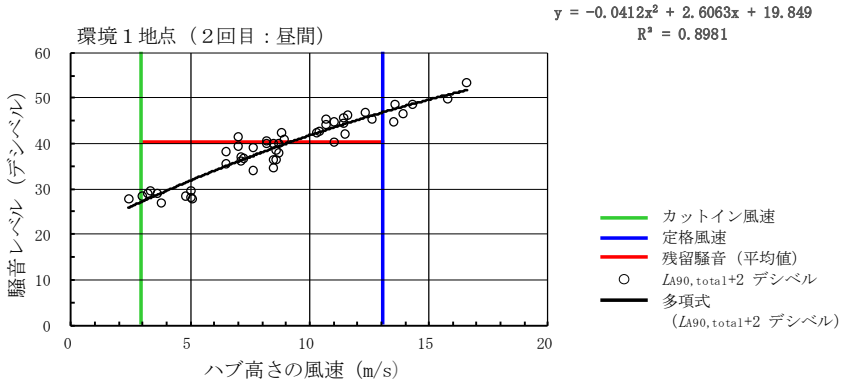


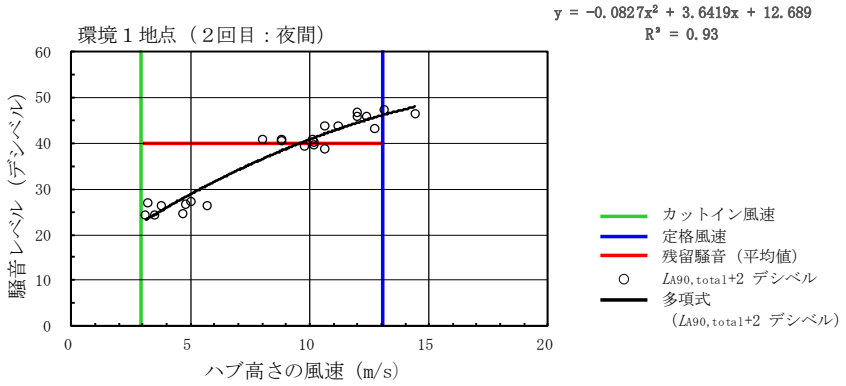


注：環境５は、主に沢の水音で騒音レベルが決定しているため L_{A90} を残留騒音とした。

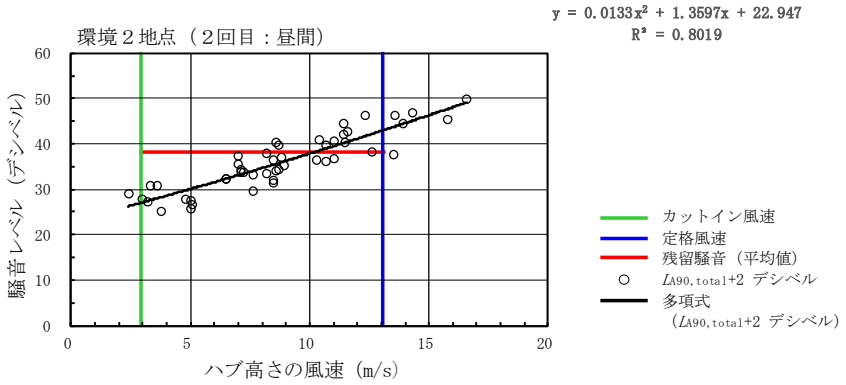
第 10.1.1-19 図(5)　ハブ高さ風速と騒音レベル（L_{A90}）

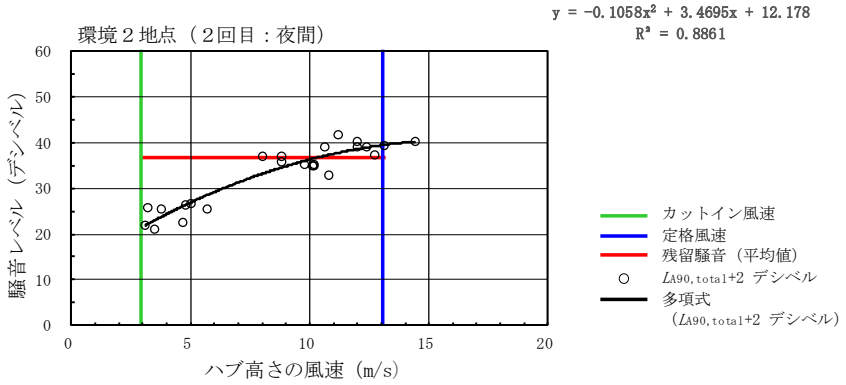
（１回目：環境５地点）



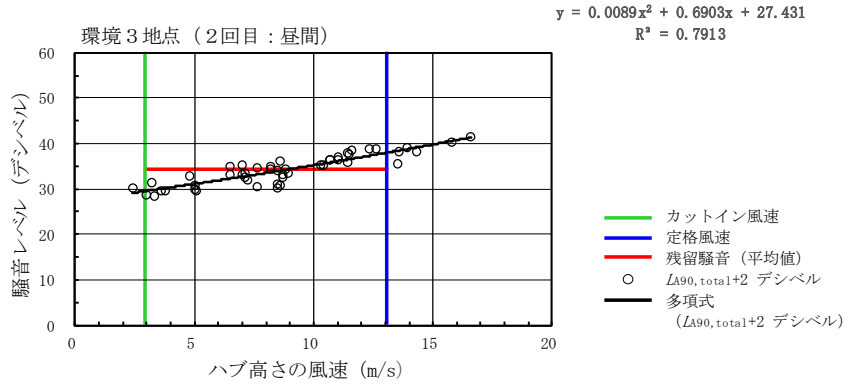


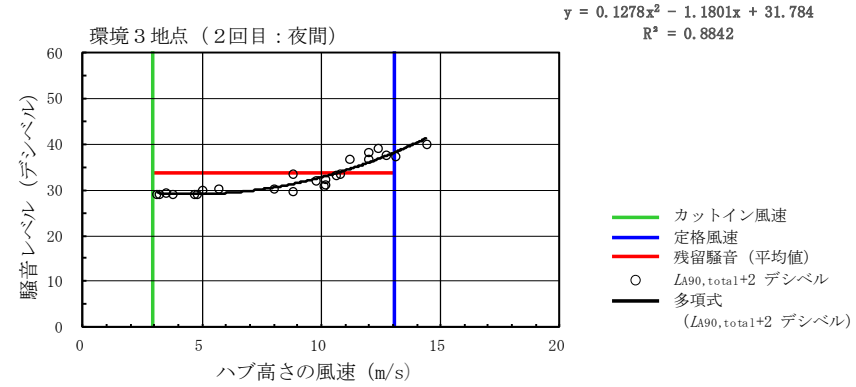
第 10.1.1-20 図(1)　ハブ高さ風速と騒音レベル（L_{A90}+2）
（２回目：環境１地点）





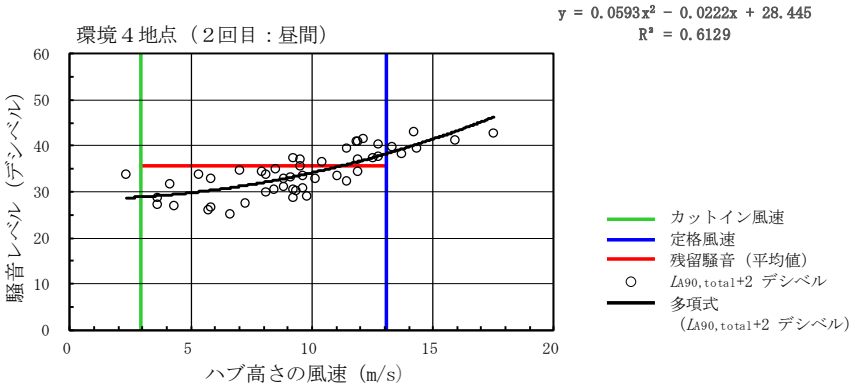
第 10.1.1-20 図(2)　ハブ高さ風速と騒音レベル（L_{A90}+2）
（２回目：環境２地点）

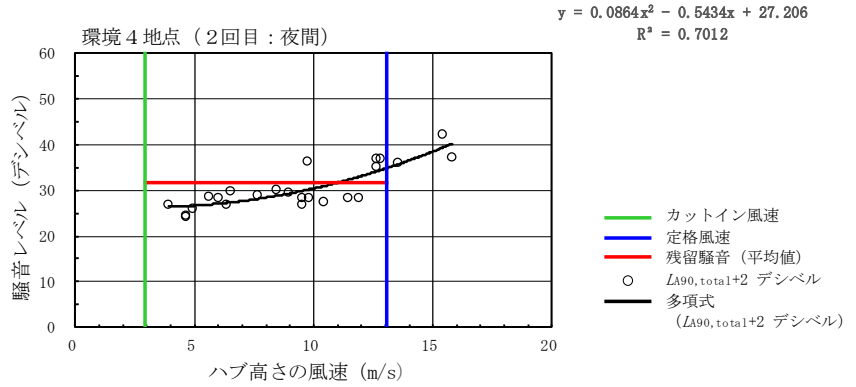




第 10.1.1-20 図(3)　ハブ高さ風速と騒音レベル（L_{A90}+2）

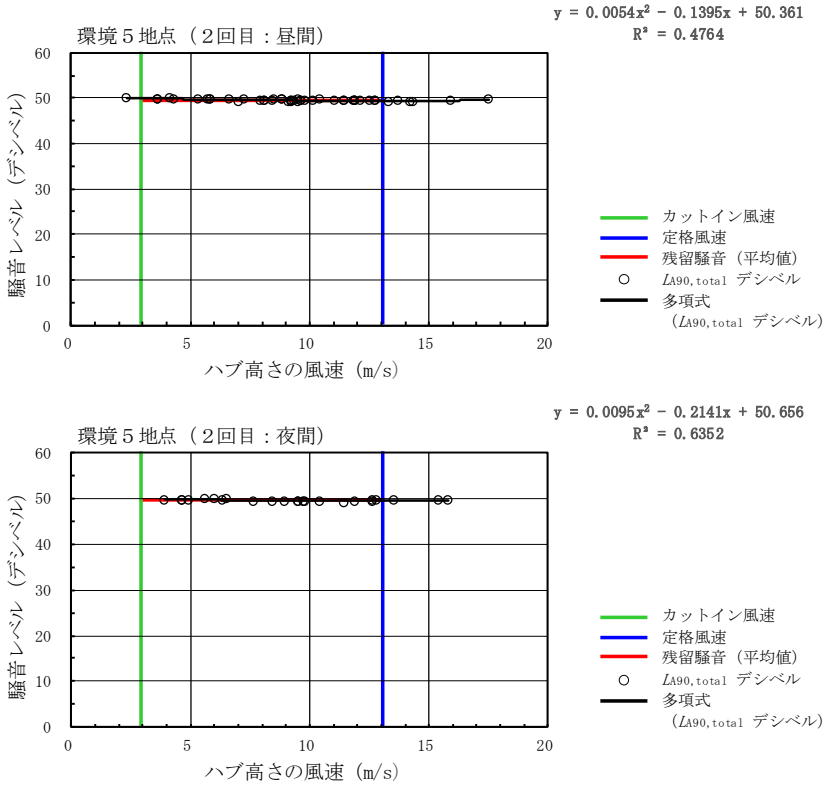
（２回目：環境３地点）





第 10.1.1-20 図(4)　ハブ高さ風速と騒音レベル（L_{A90} +2）

（２回目：環境４地点）



注：環境５は、主に沢の水音で騒音レベルが決定しているため L_{A90} を残留騒音とした。

第 10.1.1-20 図(5)　ハブ高さ風速と騒音レベル（L_{A90}）

（２回目：環境５地点）

第10.1.1-43表(1)　調査地点の風況（１回目）

調査地点	時間区分	項目	１日目	２日目	３日目
環境１	昼間	最多風向	N	NNW	NNE
		風速(m/s)	2.2(0.0～4.8)	1.5(0.0～7.7)	2.8(0.8～6.5)
	夜間	最多風向	NNW	NNE	NNE
		風速(m/s)	0.9(0.0～2.5)	2.0(0.0～6.8)	2.5(0.6～5.7)
環境２	昼間	最多風向	SSW	NNW	ESE
		風速(m/s)	1.0(0.0～4.1)	0.9(0.0～5.5)	1.5(0.0～4.3)
	夜間	最多風向	NW	SSW	ESE
		風速(m/s)	0.3 (0.0～1.7)	1.4 (0.0～4.6)	1.2(0.0～3.1)
環境３	昼間	最多風向	SSE	SSE	SSE
		風速(m/s)	0.7(0.0～2.4)	0.9(0.0～3.9)	1.0(0.0～4.6)
	夜間	最多風向	N	SE	SSE
		風速(m/s)	0.0 (0.0～0.7)	0.6(0.0～4.0)	0.6(0.0～2.5)
環境４	昼間	最多風向	SW	SSW	SSW
		風速(m/s)	0.8(0.0～4.5)	0.7(0.0～4.9)	1.2(0.0～4.1)
	夜間	最多風向	ESE,WNW	E	NNE
		風速(m/s)	0.1(0.0～2.3)	0.4(0.0～2.8)	0.8(0.0～4.1)
環境５	昼間	最多風向	WSW	N、SW	SW
		風速(m/s)	0.4(0.0～2.7)	0.2(0.0～2.4)	0.5(0.0～2.4)
	夜間	最多風向	WSW	WNW	SW
		風速(m/s)	0.2(0.0～1.2)	0.0 (0.0～1.5)	0.7(0.0～3.6)
阿久根特別地域気象観測所	昼間	最多風向	NNE	NE	N
		風速(m/s)	4.0(2.5～5.9)	3.9(2.3～6.2)	5.4(4.3～6.8)
	夜間	最多風向	E	NNW	NNE
		風速(m/s)	2.8(2.3～4.0)	4.0(1.1～6.0)	5.1(4.7～6.1)

注：１．環境１～環境５は、第10.1.1-18図に対応する。
　　２．風速の（）内の数値は、各時間帯における10分間風速の範囲を示す。
　　３．１回目の調査日時（令和２年12月実施）の詳細は、第10.1.1-40表のとおりである。

第10.1.1-43表(2)　調査地点の風況（２回目）

調査地点	時間区分	項目	１日目	２日目	３日目
環境１	昼間	最多風向	NNE	NNE	NNE
		風速(m/s)	2.6(0.0～8.9)	1.5(0.0～4.9)	2.9(0.0～6.3)
	夜間	最多風向	NNE	NNE	NNE
		風速(m/s)	3.1(0.9～5.8)	0.3(0.0～1.7)	2.6(0.9～6.0)
環境２	昼間	最多風向	ESE	S	ESE
		風速(m/s)	1.6(0.0～4.6)	0.8(0.0～3.6)	1.6(0.0～5.3)
	夜間	最多風向	ESE	N,NE	ESE
		風速(m/s)	1.9 (0.0～4.8)	0.1 (0.0～1.8)	1.2(0.0～3.8)
環境３	昼間	最多風向	SSE	SE	SSE
		風速(m/s)	0.8(0.0～2.9)	0.4(0.0～2.5)	0.8(0.0～2.8)
	夜間	最多風向	SSE	SE	SSE
		風速(m/s)	0.8 (0.0～2.8)	0.2(0.0～0.9)	0.4(0.0～1.2)
環境４	昼間	最多風向	WSW	WSW	WSW
		風速(m/s)	1.3(0.0～4.1)	0.6(0.0～4.0)	1.3(0.0～4.8)
	夜間	最多風向	WSW	ESE	SE
		風速(m/s)	1.5(0.0～4.7)	0.1(0.0～1.0)	0.7(0.0～3.8)
環境５	昼間	最多風向	N	NW	ENE,E
		風速(m/s)	0.6(0.0～3.3)	0.2(0.0～3.0)	0.4(0.0～2.3)
	夜間	最多風向	N,NE	N	E,ESE
		風速(m/s)	0.3(0.0～1.5)	0.0 (0.0～0.6)	0.2(0.0～1.9)
阿久根特別地域気象観測所	昼間	最多風向	NNW	ENE	WNW
		風速(m/s)	4.5(2.3～9.2)	2.9(1.8～4.7)	4.8(2.2～7.0)
	夜間	最多風向	NNW	E	NNE
		風速(m/s)	4.1(3.2～5.1)	2.9(2.4～3.2)	3.8(2.9～4.5)

注：１．環境１～環境５は、第10.1.1-18図に対応する。
　　２．風速の（）内の数値は、各時間帯における 10 分間風速の範囲を示す。
　　３．２回目の調査日時（令和３年２月実施）の詳細は、第10.1.1-40表のとおりである。

ト．地表面の状況

（イ）現地調査

ａ．調査地域

対象事業実施区域及びその周辺とした。

ｂ．調査地点

対象事業実施区域周辺の民家に至る経路とした。

ｃ．調査期間

「ヘ．騒音の状況（残留騒音）」の現地調査の２回目の調査期間中１回実施した。

・令和３年２月３日（水）

ｄ．調査方法

音の伝搬の特性を踏まえ、裸地、草地、舗装面等地表面の状況について現地踏査により確認し、調査結果の整理を行った。

ｅ．調査結果

対象事業実施区域周辺の民家に至る騒音伝搬経路における地表面は、主に林地であり、一部に、畑地、ため池及び道路等のアスファルト面がある。

② 予測及び評価の結果

イ．工事の実施

（イ）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。

・工事工程等の調整により可能な限り工事関係車両台数を平準化し、建設工事のピーク時の台数の低減に努める。

・工事関係者の通勤においては、乗り合いの促進により工事関係車両台数の低減を図る。

・急発進、急加速の禁止及びアイドリングストップ等のエコドライブを徹底し、道路交通騒音の低減に努める。

・定期的に会議等を行い、環境保全措置の内容について工事関係者に周知徹底する。

ｂ．予測地域

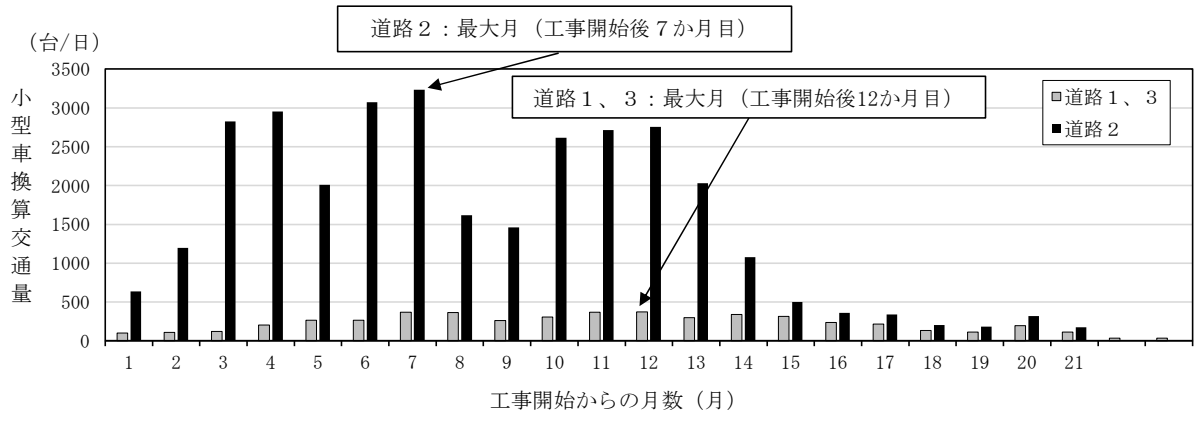
工事用資材等の搬出入に用いる車両が集中する主要な輸送経路を踏まえ、その沿道の地域とした。

ｃ．予測地点

工事用資材等の搬出入に用いる車両が集中し、走行の影響が大きいと考えられる道路交通騒音調査地点３地点とした（第10.1.1-16図）。

ｄ．予測対象時期

工事関係車両の影響が最大となる小型車換算交通量（小型車交通量＋大型車交通量×4.47）が最大となる時期（道路１、３：工事開始後12か月目、道路２：工事開始後７か月目）とした（第10.1.1-21図）。



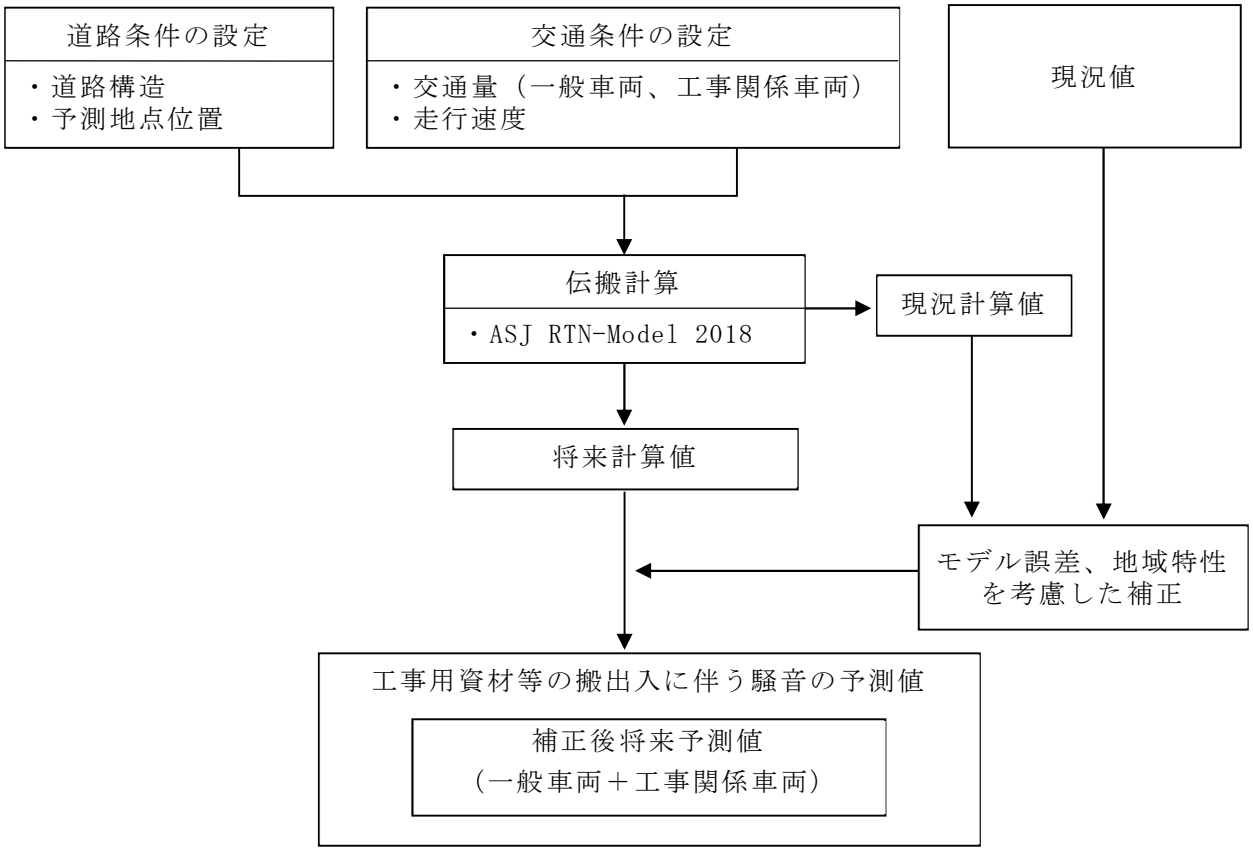
注：小型車換算交通量は、往復交通量を示す。

第 10.1.1-21 図　工事関係車両の小型車換算交通量

ｅ．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計算モデル（ASJ RTN-Model 2018）に基づき、予測地点における現況計算値及び将来計算値を算出し、モデル誤差及び地域特性を考慮した補正を行うことで、工事用資材等の搬出入に伴う騒音の予測計算を行った。

工事用資材等の搬出入に伴う道路交通騒音の予測手順は、第10.1.1-22図のとおりである。



第10.1.1-22図　工事用資材等の搬出入に伴う騒音の予測手順

（ａ）計算式

$$L_{Aeq,r} = 10\log_{10}\left(10^{\frac{L_{AE}}{10}}\cdot\frac{N}{3600}\right)$$

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

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

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

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

【記　号】

L_{Aeq}	：予測地点における計算値（等価騒音レベル）（デシベル）
L_{AE}	：単発騒音暴露レベル（デシベル）
N	：交通量（台/h）
T_0	：基準時間（s）（＝1s）
$L_{A,i}$	：ｉ番目の音源から予測地点に伝搬するＡ特性音圧レベル（デシベル）
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（デシベル）
a	：定数（非定常走行区間；大型車＝88.8、小型車＝82.3、二輪車＝85.2）
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項(デシベル)
r_i	：ｉ番目の音源位置から予測地点までの直達距離（m）
$\Delta L_{cor,i}$	：ｉ番目の音源から予測地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（デシベル）
$\Delta L_{dif,i}$	：回折に伴う減衰に関する補正量（デシベル）
$\Delta L_{grnd,i}$	：地表面効果による減衰に関する補正量（デシベル）
$\Delta L_{air,i}$	：空気の音響吸収による減衰に関する補正量（デシベル）

（ｂ）計算値補正式

将来予測における暗騒音及びモデル誤差を考慮した計算値補正式は、以下のとおりとした。

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

【記　号】

L'_{Aeq}	：補正後将来予測値（デシベル）
L_{se}	：将来計算値（デシベル）
L_{gj}	：現況値（デシベル）
L_{ge}	：現況計算値（デシベル）

（ｃ）予測条件

予測に用いた車種別交通量及び走行速度は第 10.1.1-44 表、予測地点の道路構造の状況は第 10.1.1-17 図のとおりである。

第 10.1.1-44 表　予測に用いた車種別交通量及び走行速度

予測地点	曜日	走行速度 (km/h)	時間の区分	車　種	交通量（台）			
					現況	将来		
					一般車両	一般車両	工事関係車両	合計
道路１	平日	50	昼間	小型車	2,559	2,559	184	2,743
				大型車	786	786	42	828
				二輪車	27	27	0	27
				合　計	3,372	3,372	226	3,598
	土曜日	50	昼間	小型車	1,537	1,537	184	1,721
				大型車	242	242	42	284
				二輪車	23	23	0	23
				合　計	1,802	1,802	226	2,028
道路２	平日	40	昼間	小型車	1,439	1,439	180	1,619
				大型車	245	245	684	929
				二輪車	18	18	0	18
				合　計	1,702	1,702	864	2,566
	土曜日	40	昼間	小型車	1,358	1,358	180	1,538
				大型車	37	37	684	721
				二輪車	24	24	0	24
				合　計	1,419	1,419	864	2,283
道路３	平日	40	昼間	小型車	888	888	184	1,072
				大型車	72	72	42	114
				二輪車	13	13	0	13
				合　計	973	973	226	1,199
	土曜日	40	昼間	小型車	831	831	184	1,015
				大型車	38	38	42	80
				二輪車	13	13	0	13
				合　計	882	882	226	1,108

注：１．道路１～３は、第10.1.1-16図に対応する。
２．現況及び将来の一般車両の交通量は、現地調査結果とした。
３．走行速度は、予測地点における制限速度とした。
４．時間の区分は、「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）に基づく昼間（６～22時）の時間区分を示す。

ｆ．予測結果

工事用資材等の搬出入に伴う騒音の予測結果は、第10.1.1-45表のとおりである。

主要な輸送経路の沿道における各予測地点の道路交通騒音の現況値に工事関係車両の騒音を加えた将来予測値（補正後将来予測値）は55～66デシベルである。

第 10.1.1-45 表　工事用資材等の搬出入に伴う騒音の予測結果（L_{Aeq}）

（単位：デシベル）

予測地点	時間の区分	現況値 L_{gj}（一般車両） a	現況計算値 L_{ge}（一般車両）	将来計算値 L_{se}（一般車両＋工事関係車両）	補正後将来予測値 L'_{Aeq}（一般車両＋工事関係車両） b	工事関係車両による増分 b－a	環境基準	要請限度
道路１	平　日 昼　間	66	70	70	66	0	－	75
	土曜日 昼　間	63	66	67	64	1	－	75
道路２	平　日 昼　間	62	63	67	66	4	70	75
	土曜日 昼　間	59	61	66	64	5	70	75
道路３	平　日 昼　間	55	59	60	56	1	－	75
	土曜日 昼　間	54	58	59	55	1	－	75

注：１．道路１～３は、第10.1.1-16図に対応する。
２．時間区分は、「騒音に係る環境基準」（平成10年環境庁告示第64号）に基づく昼間（６～22時）の時間区分を示す。
３．環境基準及び要請限度は、「幹線交通を担う道路に近接する空間」における環境基準、要請限度を示す。
４．「－」は、環境基準の地域類型の指定がないことを示す。

ｇ．評価の結果

（ａ）環境影響の回避・低減に関する評価

工事用資材等の搬出入に伴う道路交通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。

・工事工程等の調整により可能な限り工事関係車両台数を平準化し、建設工事のピーク時の台数の低減に努める。

・工事関係者の通勤においては、乗り合いの促進により工事関係車両台数の低減を図る。

・急発進、急加速の禁止及びアイドリングストップ等のエコドライブを徹底し、道路交通騒音の低減に努める。

・定期的に会議等を行い、環境保全措置の内容について工事関係者に周知徹底する。

これらの措置を講じることにより、騒音レベルの増加は道路１、３で０～１デシベル、道路２で４～５デシベルであり、各予測地点でやや増加の傾向がみられるが、工事用資材等の搬出入に伴う道路交通騒音の影響は小さいものと考えられることから、実行可能な範囲で影響の低減が図られているものと評価する。

（ｂ）環境保全の基準等との整合性

予測地点のうち道路２は騒音に係る環境基準の地域の類型を当てはめる地域に指定されている。

道路２の工事用資材等の搬出入に伴う道路交通騒音の予測結果は、64～66デシベルであり、騒音に係る環境基準（幹線交通を担う道路に面する空間の基準　昼間：70デシベル）に適合している。

以上のことから、環境保全の基準等との整合は図られているものと評価する。

（ロ）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。

・騒音が発生する建設機械の使用が集中しないよう、工事工程等に配慮する。

・建設機械は工事規模にあわせて適正に配置し、効率的に使用する。

・可能な限り低騒音型の建設機械を使用する。

・建設機械は適切に整備・点検を実施し、性能維持に努める。

・作業待機時は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、環境保全措置の内容について工事関係者に周知徹底する。

ｂ．予測地域

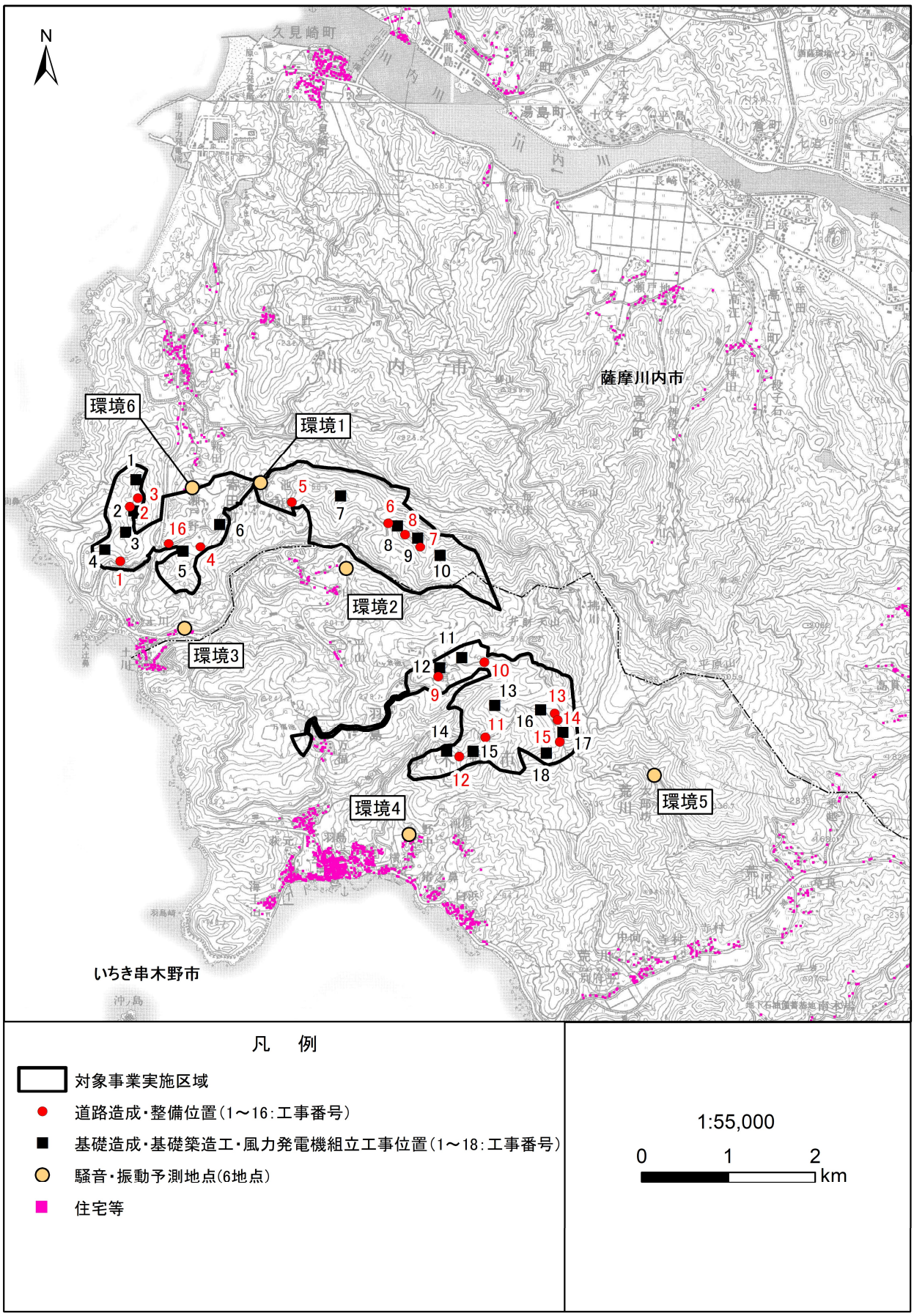
対象事業実施区域及びその周辺とした。

ｃ．予測地点

対象事業実施区域の近傍民家６地点とした（第10.1.1-23図）。

ｄ．予測対象時期

建設機械の稼働による騒音に係る近傍民家への環境影響が最大となる時期とし、予測地点周辺で主要な工事を実施する時期とした。

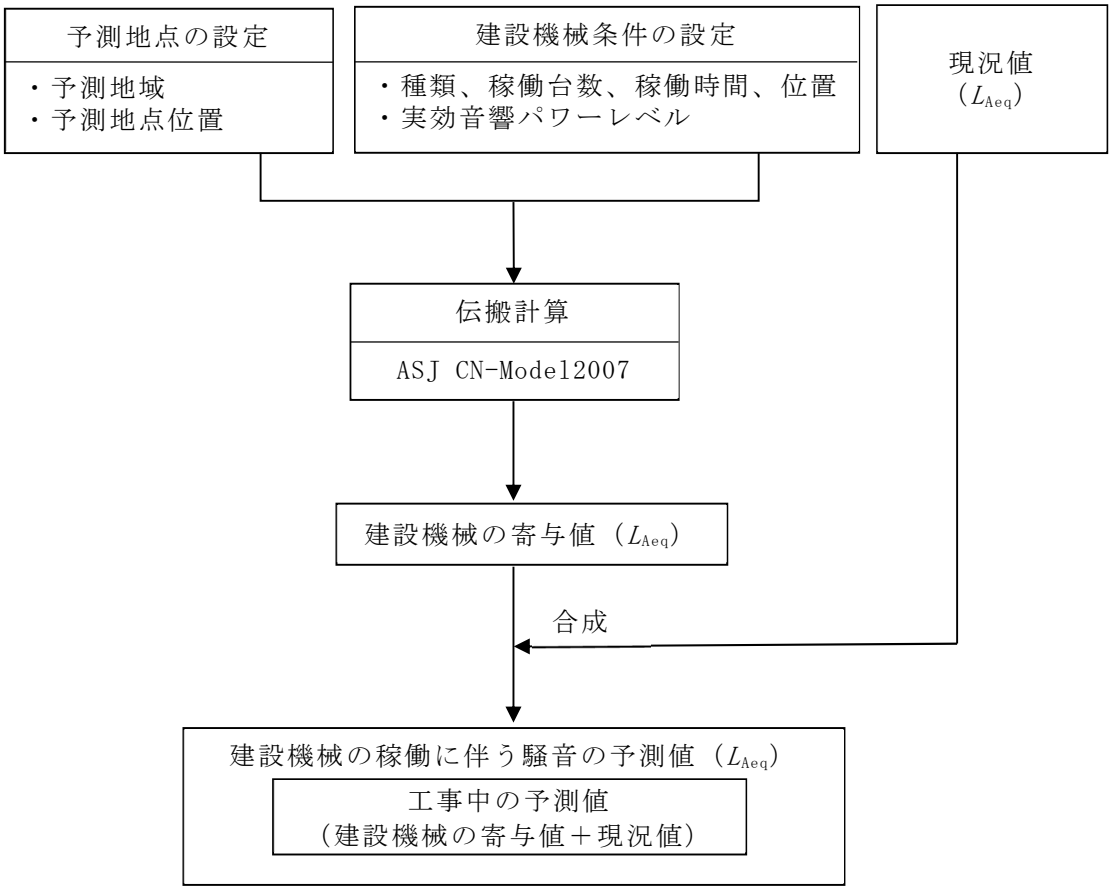


第 10.1.1-23 図　建設機械の稼働に係る騒音・振動予測位置

ｅ．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機械騒音の予測計算モデル（ASJ CN-Model 2007）に基づき、予測地点における建設機械騒音の寄与値を算出し、現況値と合成することで、建設機械の稼働に伴う騒音の予測計算を行った。

建設機械の稼働に伴う騒音の予測手順は、第10.1.1-24図のとおりである。



第10.1.1-24図　建設機械の稼働に伴う騒音の予測手順

（ａ）計算式

$$L_{\mathrm{Aeq},r} = 10\log_{10}\frac{1}{T}\left(\sum_{j=1}^{N} T_j \cdot 10^{\frac{L_{\mathrm{Aeff},j}}{10}}\right)$$

$$L_{\mathrm{Aeff},j} = -20\log r_j - 8 + \Delta L_{\mathrm{dif},j} + \Delta L_{\mathrm{grnd},j} + \Delta L_{\mathrm{air},j}$$

【記　号】

$L_{\mathrm{Aeq},r}$	：予測地点における建設機械の寄与値(デシベル)
$L_{\mathrm{Aeff},j}$	：予測地点における建設機械jからの実効騒音レベル(デシベル)
T	：評価時間(ｓ)
T_j	：建設機械jの稼働時間(ｓ)
$L_{W\mathrm{Aeff},j}$	：建設機械jの実効音響パワーレベル(デシベル)
r_j	：建設機械から予測地点までの距離(ｍ)
$\Delta L_{\mathrm{dif},j}$	：回折に伴う減衰に関する補正量(デシベル)
$\Delta L_{\mathrm{grnd},j}$	：地表面の影響に関する補正量(デシベル)
$\Delta L_{\mathrm{air},j}$	：空気の音響吸収の影響に関する補正量(デシベル)

注：回折に伴う減衰に関する補正量（ΔL_{dif}）は、下図に示すように、遮音壁の上部の回折パスにおける補正量（$\Delta L_{\mathrm{d},1}$）と遮音壁の高さを０ｍとした下部の回折パスにおける補正量（$\Delta L_{\mathrm{d},0}$）の差とし、$\Delta L_{\mathrm{d},1}$と$\Delta L_{\mathrm{d},0}$をまとめてΔL_{d}と表すと、以下の式で表される。

$$\Delta L_{\mathrm{dif}} = \Delta L_{\mathrm{d},1} - \Delta L_{\mathrm{d},0}$$

［予測点Ｐから音源Ｓが見えない場合］

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

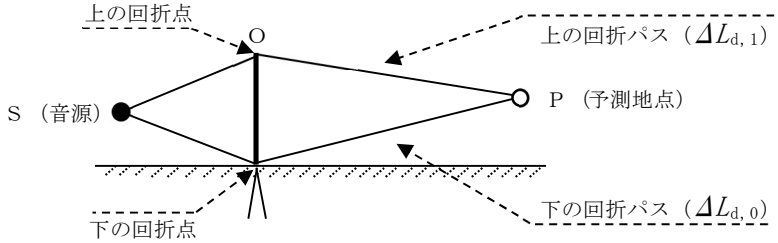
［予測点Ｐから音源Ｓが見える場合］

$$\Delta L_{\mathrm{d}} = \begin{cases} -5 + 15.2\sinh^{-1}(\delta^{0.42}) & 0 < \delta \leq 0.073 \\ 0 & 0.073 < \delta \end{cases}$$

【記　号】

δ　　：音源Ｓ、回折点Ｏ及び予測地点Ｐの幾何学的配置から決まる行路差

$$\delta = \overline{SO} - \overline{OP} - \overline{SP} \quad (\mathrm{m})$$



（ｂ）予測条件

予測対象月における建設機械の騒音諸元は第10.1.1-46表、建設機械の稼働位置は第10.1.1-47表のとおりである。また、建設機械の稼働は、予測対象の建設機械の全てが同時に稼働するものとし、稼働時間は８時間とした。

第 10.1.1-46 表　建設機械の騒音諸元

工種	工事位置	建設機械	規格	実効音響パワーレベル L_{WAeff}(デシベル)	稼働台数
道路造成・整備	1～16	バックホウ	0.8m^{3}級	106	1～2
		バックホウ	0.4m^{3}級	104	1～2
		ブルドーザー	11ｔ級	105	1～2
		タイヤローラー	21ｔ級	104	1
		キャリアダンプ	10ｔ	102	2～3
		ダンプトラック	10ｔ	102	4～8
基礎造成	1～18	バックホウ	0.8m^{3}級	106	1
		バックホウ	0.4m^{3}級	104	1～2
		ブルドーザー	11ｔ級	105	1
		タイヤローラー	21ｔ級	104	1
		キャリアダンプ	10ｔ	102	1～2
		ダンプトラック	10ｔ	102	4～6
基礎築造工	1～18	バックホウ	0.8m^{3}級	106	1
		ダンプトラック	10ｔ	102	2
		生コン車	11ｔ級	108	2
		コンクリートポンプ車	21ｔ級	107	2
		トラッククレーン	25t	107	2
		杭打ち機	－	106	1
風力発電機組立工事	1～18	クローラクレーン	1,200t	107	1
		トラッククレーン	550t	107	1
		トラッククレーン	220t	107	1
		トラッククレーン	60t	107	1

注：工種及び工事位置は第10.1.1-23図に対応する。

「低騒音型・低振動型建設機械の指定に関する規程」（平成 9 年建設省告示第 1536 号）

「ASJ CN-Model 2007」（日本音響学会誌 64 巻 4 号、平成 20 年）

「建設工事に伴う騒音振動対策ハンドブック（第３版）」（社）日本建設機械化協会、平成 13 年）

「道路環境影響評価の技術手法（平成 24 年度版）」

（国土交通省国土技術政策総合研究所・独立法人土木研究所、平成 25 年）

より作成

第 10.1.1-47 表　建設機械の稼働位置

工事開始後経過月数	工種			
	道路造成・整備	基礎造成	基礎築造工	風力発電機組立工事
1 か月目	1, 4, 10, 16	6		
2 か月目	1, 4, 9, 16	6, 11		
3 か月目	1, 5, 11	5, 11, 12		
4 か月目	1, 5, 11	5, 12, 13	11	
5 か月目	1, 5, 11	5, 13	11, 12	
6 か月目	1, 5, 11	13	6, 12	
7 か月目	2, 5, 12	4, 15	5, 6, 13	
8 か月目	3, 6, 12	3, 4, 15	5, 13	
9 か月目	3, 6, 13	3, 15	4	
10 か月目	3, 6, 13, 14	3, 7, 14	4, 15	
11 か月目	6, 14, 15	1, 7, 16	3, 14, 15	
12 か月目	7, 15	2, 7, 16, 17	1, 3, 14	
13 か月目	7,	2, 10, 17, 18	1, 16	
14 か月目	8	10, 18	2, 16, 17	4, 12
15 か月目	8	9	2, 7, 17	3, 11
16 か月目		8, 9	7, 18	1, 13
17 か月目		8	9, 18	2
18 か月目		8	9	5, 17
19 か月目			8	6, 18
20 か月目			8, 10	7, 16
21 か月目			10	8, 15
22 か月目				9, 14
23 か月目				10

注：工種は第 10.1.1-23 図に対応する。

ｆ．予測結果

建設機械の稼働に伴う騒音の寄与値は第10.1.1-48表、騒音の予測結果は第10.1.1-49表のとおりである。

対象事業実施区域の周辺民家各予測地点における建設機械の騒音レベルの寄与値は20デシベル未満～50デシベルであり、現況値に建設機械の騒音の寄与値を加えた将来予測値（L_{Aeq}）は、34～51デシベル（現況からの増加分は０～15デシベル）であった。

なお、当該地域は騒音に係る環境基準の地域の類型指定は行われていないが、参考として、Ａ類型の昼間の環境基準（55デシベル）と比較すると、建設機械の稼働に伴う騒音の予測結果は基準値以下であった。

第10.1.1-48表　建設機械の稼働に伴う騒音の寄与値（L_{Aeq}）

（単位：デシベル）

予測地点／工事月	環境１	環境２	環境３	環境４	環境５	環境６
１か月目	36	22	<20	<20	<20	22
２か月目	36	23	<20	<20	<20	23
３か月目	50	21	<20	<20	<20	23
４か月目	50	22	<20	<20	<20	23
５か月目	50	22	<20	<20	<20	23
６か月目	50	26	<20	<20	<20	25
７か月目	50	26	<20	<20	<20	26
８か月目	31	<20	<20	<20	<20	33
９か月目	27	<20	<20	<20	<20	35
10か月目	27	<20	<20	<20	<20	35
11か月目	30	21	<20	<20	24	47
12か月目	32	43	<20	<20	27	49
13か月目	31	43	<20	<20	23	49
14か月目	26	32	<20	<20	26	33
15か月目	27	34	<20	<20	26	33
16か月目	28	45	<20	<20	<20	46
17か月目	23	45	<20	<20	<20	30
18か月目	27	45	<20	<20	22	<20
19か月目	36	48	<20	<20	<20	<20
20か月目	<20	48	<20	<20	<20	<20
21か月目	<20	24	<20	<20	<20	<20
22か月目	<20	27	<20	<20	<20	<20
23か月目	<20	<20	<20	<20	<20	<20
期間最大値	50	48	<20	<20	27	49

注：１．環境１～６は、第10.1.1-23図に対応する。
２．「<20」は、20デシベル未満であることを示す。
３．表中の（　）は、各予測地点における寄与値の最大（20デシベル以上）を示す。

第10.1.1-49表　建設機械の稼働に伴う騒音の予測結果（L_{Aeq}）

（単位：デシベル）

予測地点	予測時期	等価騒音レベル（L_{Aeq}）				
		現況値 a	建設機械の 寄与値	将来予測値 b	増加分 b－a	環境基準 【参考】
環境１	昼間	36	50	51	15	55
環境２	昼間	38	48	48	10	
環境３	昼間	36	<20	36	0	
環境４	昼間	34	<20	34	0	
環境５	昼間	51	27	51	0	
環境６	昼間	36	49	49	13	

注：１．環境１～６は、第10.1.1-23図に対応する。
２．建設機械の寄与値は、それぞれの予測地点で最大となった工事月の値とした。
３．「<20」は、20デシベル未満であることを示す。
４．現況値は、第10.1.1-39表に示す昼間の値とした。環境６の現況値は、最寄りの測定点である環境１の測定値を参照した。
５．予測地点は騒音に係る環境基準の類型指定は行われていないが、参考として、Ａ類型（専ら住居の用に供される地域に当てはめる昼間の基準値）を記載した。

ｇ．評価の結果

（ａ）環境影響の回避・低減に関する評価

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。

・騒音が発生する建設機械の使用が集中しないよう、工事工程等に配慮する。
・建設機械は工事規模にあわせて適正に配置し、効率的に使用する。
・可能な限り低騒音型の建設機械を使用する。
・建設機械は適切に整備・点検を実施し、性能維持に努める。
・作業待機時は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、環境保全措置の内容について工事関係者に周知徹底する。

これらの措置を講じることにより、騒音の予測結果は34～51デシベルであり、建設機械の稼働に伴う騒音が生活環境に及ぼす影響は少ないものと考えられることから、実行可能な範囲で影響の低減が図られているものと評価する。

ロ．土地又は工作物の存在及び供用

（イ）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。

・風力発電機の配置位置については可能な限り住宅等から離隔をとる。

・風力発電設備は適切に整備・点検を実施し、性能維持に努め、騒音の原因となる異音等の発生を抑制する。

ｂ．予測地域

対象事業実施区域及びその周辺とした。

ｃ．予測地点

対象事業実施区域の近傍民家６地点とした（第10.1.1-26図）。

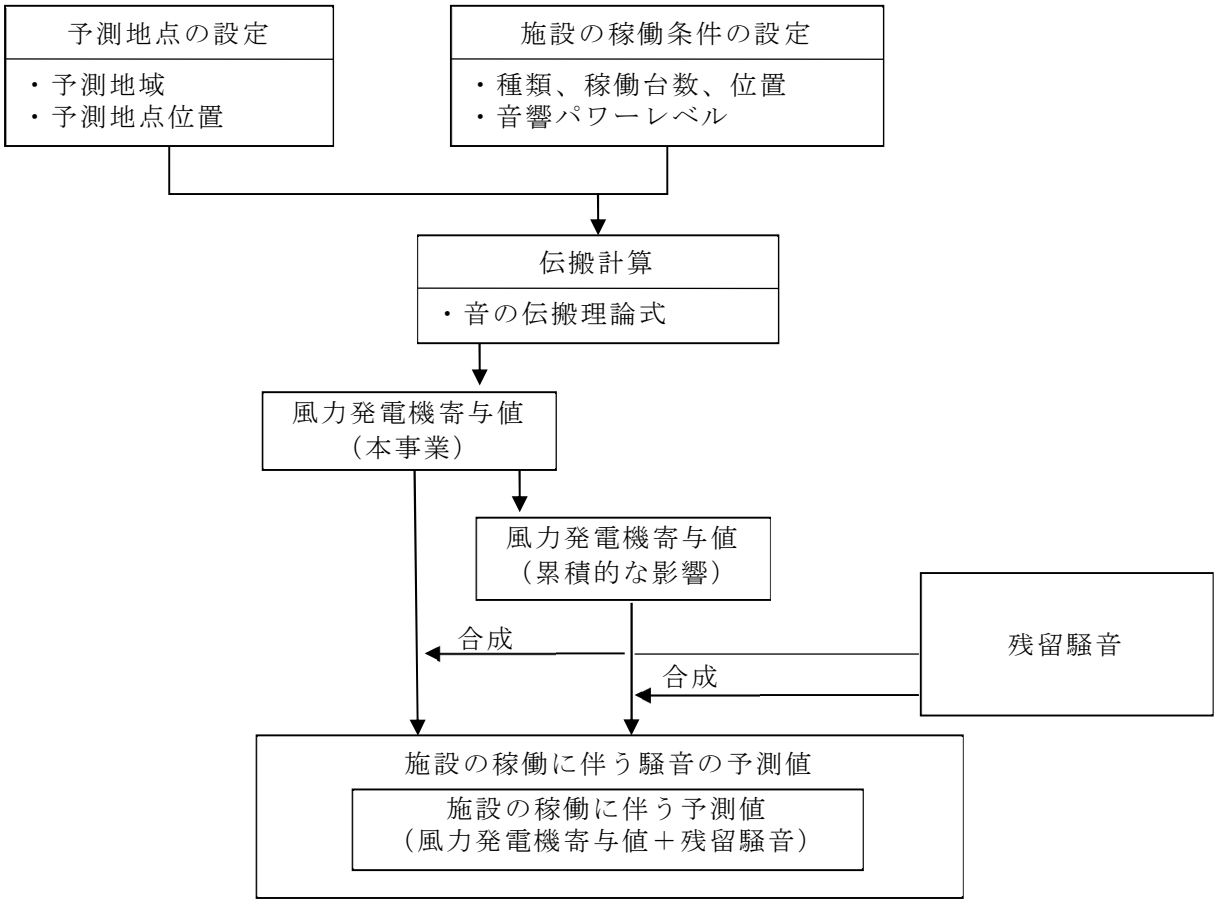
ｄ．予測対象時期

発電所の運転が定常状態となる時期とした。

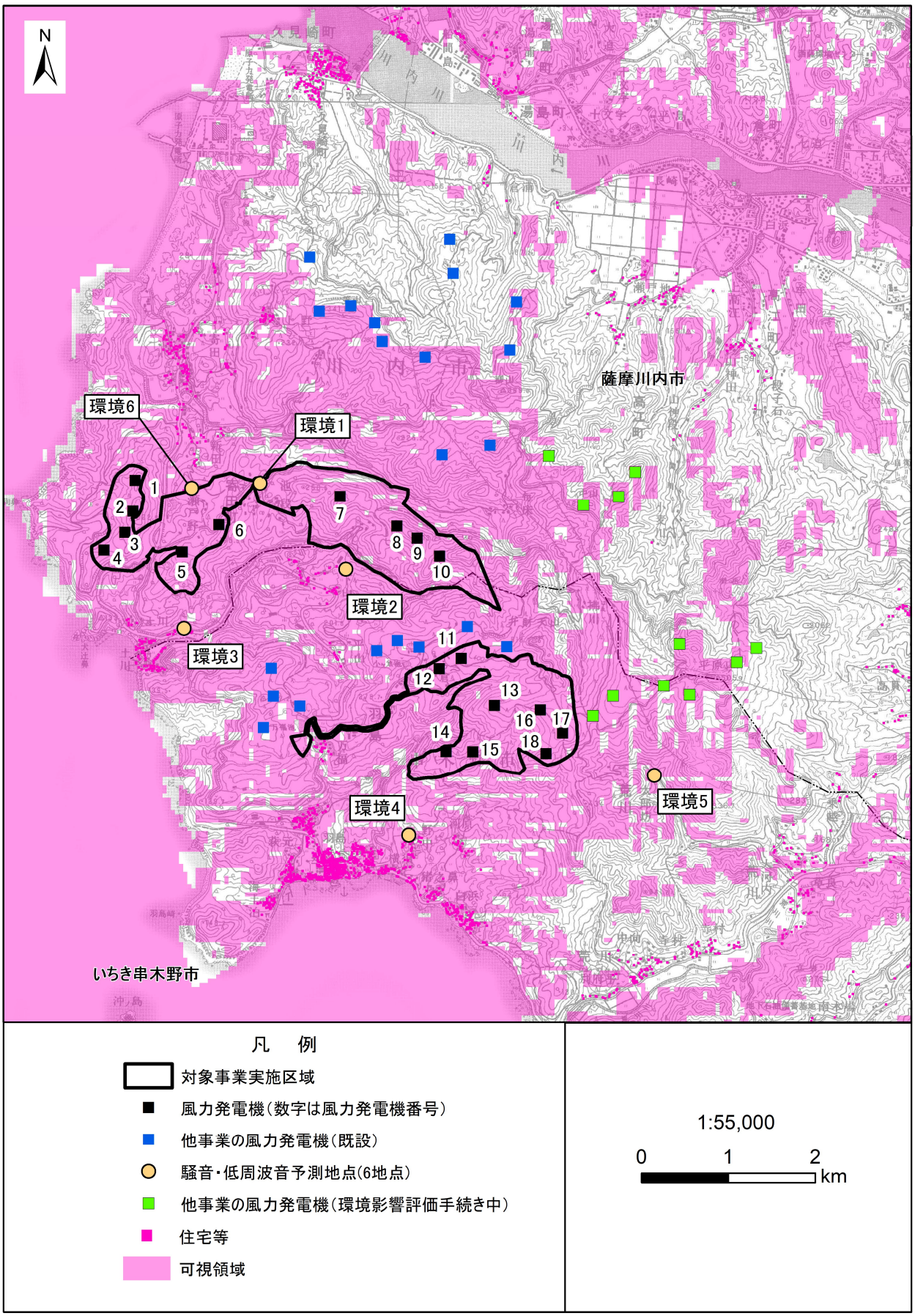
ｅ．予測手法

音の伝搬理論に基づき、予測地点における風力発電機寄与値を算出し、残留騒音と合成することで、予測地点における施設の稼働に伴う騒音の予測計算を行った。

施設の稼働に伴う騒音の予測手順は、第10.1.1-25図のとおりである。



第10.1.1-25図　施設の稼働に伴う騒音の予測手順



第10.1.1-26図　施設の稼働に係る騒音予測位置

（ａ）計算式

全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 9613-2：1996）にしたがって計算した。

$$L_n = L_{w,n} - A_{div,n} - A_{atm,n} - A_{ground,n} - A_{screen,n}$$

【記　号】

L_n	：予測地点における音源nの風力発電機寄与値(デシベル)
$L_{w,n}$	：音源nの音響パワーレベル(デシベル)
$A_{div,n}$	：音源nの幾何拡散による減衰(デシベル)
$A_{atm,n}$	：音源nの空気吸収による減衰(デシベル)
$A_{ground,n}$	：音源nの地表面の影響による減衰(デシベル)
$A_{screen,n}$	：音源nの障壁による減衰(デシベル)

ｉ．幾何拡散による減衰量の算出

幾何拡散による減衰 A_{div} は、次式で示される。

$$A_{div} = 20\log_{10} r + 11$$

【記　号】

r	：音源と予測地点との直線距離(m)

ⅱ．空気吸収による減衰量の算出

空気吸収による減衰量 A_{atm} 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）にしたがって、以下の式により算出した。

なお、気温・湿度については、阿久根特別地域気象観測所における観測値より抽出した騒音レベルが最も大きくなる条件（８℃、95%）とした。

$$\alpha = 8.686 f^2 \left\{ \left[1.84\times10^{-11} \left(\frac{P_a}{P_r}\right)^{-1} \left(\frac{T}{T_0}\right)^{1/2} \right] + \left(\frac{T}{T_0}\right)^{-5/2} \times \left\{ 0.01275 \left[\exp\left(\frac{-2239.1}{T}\right) \right] \left[f_{r0} + \left(\frac{f^2}{f_{r0}}\right) \right]^{-1} + 0.1068 \left[\exp\left(\frac{-3352.0}{T}\right) \right] \left[f_{rN} + \left(\frac{f^2}{f_{rN}}\right) \right]^{-1} \right\} \right\}$$

$$f_{r0} = \frac{P_a}{P_r} \left(24 + 4.04\times10^4 h \frac{0.02 + h}{0.391 + h} \right)$$

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

$$h = h_r \left(P_{sat}/P_r\right) / \left(P_a/P_r\right)$$

$$P_{sat}/P_r = 10^C$$

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

【記　号】

α	：単位長さ当たりの減衰係数[デシベル/m]	T	：温度[K]
f	：周波数[Hz]	T_0	：基準温度＝293.15[K]
Pa	：気圧[kPa]	hr	：相対湿度[%]
Pr	：基準気圧＝101.325[kPa]	T_{01}	：水の３重点等温温度[K][273.16K]

空気吸収による減衰量A_{at}は、次式で示される。

$$A_{atm} = \frac{\alpha'}{1000} r$$

【記　号】

r　　：伝搬距離（m）

α'　　：伝搬距離１km当たりの空気吸収係数

ⅲ．地表面の影響による減衰量

地表面の影響による減衰 A_{ground} は、次式で示される。

$$A_{ground} = A_s + A_r + A_m$$

各領域での減衰の計算

オクターブバンド中心周波数(Hz)	As，Ar（デシベル）	Am（デシベル）	備　　考
63	−1.5	−3q	$a'(h) = 1.5 + 3.0 \cdot e^{-0.12(h-5)^2}(1 - e^{-d_p/50})$
125	−1.5+G･a′(h)	−3q(1−Gm)	$+ 5.7 \cdot e^{-0.09h^2}(1 - e^{-2.8 \cdot 10^{-6} \cdot d_p^{\,2}})$
250	−1.5+G･b′(h)		$b'(h) = 1.5 + 8.6 \cdot e^{-0.09h^2}(1 - e^{-d_p/50})$
500	−1.5+G･c′(h)		$c'(h) = 1.5 + 14.0 \cdot e^{-0.46h^2}(1 - e^{-d_p/50})$
1,000	−1.5+G･d′(h)		$d'(h) = 1.5 + 5.0 \cdot e^{-0.9h^2}(1 - e^{-d_p/50})$
2,000	−1.5(1−G)		$q = \begin{cases} 0 & d_p \le 30(h_s + h_r) \\ 1 - 30(h_s + h_r)/d_p & d_p > 30(h_s + h_r) \end{cases}$
4,000	−1.5(1−G)		
8,000	−1.5(1−G)		

【記　号】

A_s　　：音源から距離30×hsの領域における減衰(デシベル)

A_r　　：予測地点から距離30×hrの領域における減衰(デシベル)

A_m　　：中間領域における減衰(デシベル)

h_s　　：音源の高さ（m）

h_r　　：予測地点の高さ（m）

d_p　　：音源から予測地点までの地表面上への投影距離（m）

G、Gm　　：各領域の地盤係数（G＝０：硬い地表面を適用）

・硬い地表面：舗装面、水、氷、コンクリート及び他の多孔性の低い全ての地表面。

h　　：音源・予測地点の高さ（m）、Asではh＝hs、Arではh＝hrとする。

ⅳ．障壁による減衰

障壁による減衰 A_{screen} は、挿入損失として次式で与えられる。

$$A_{screen} = D_z - A_{ground} \quad > 0$$

$$D_z = 10 \log_{10} \left\{ 3 + (C_2/\lambda) C_3 z K_w \right\}$$

【記　号】

D_z　　：障害物の遮蔽効果による減衰（デシベル）
C_2＝ 40（剛な地面による虚音源を考慮して計算）

$$C_3 = \begin{cases} 1 & \cdots \text{ 回折回数１回} \\ \left\{1 + (5\lambda/e)^2\right\} / \left\{(1/3) + (5\lambda/e)^2\right\} & \cdots \text{ 回折回数２回} \end{cases}$$

λ　　：計算周波数の波長（ｍ）
K_w　　：気象条件による補正項（Kw＝１）
z　　：直接波と回折波の伝搬経路差
e　　：回折回数２回の場合の２つの回折間の距離（ｍ）

ⅴ．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、それぞれの音源から予測地点に到達する騒音レベルを計算し、合成することにより求められる。

$$L = 10\log_{10} \sum_{n=1}^{N} \left(10^{\frac{L_n}{10}} \right) = 10\log_{10} \left(10^{\frac{L_1}{10}} + 10^{\frac{L_2}{10}} \cdots + 10^{\frac{L_n}{10}} \right)$$

【記　号】

L　　：予測地点における騒音レベル（デシベル）
$L_1 \sim L_n$　　：各音源から予測地点に到達する騒音レベル（デシベル）
N　　：全音源数

（ｂ）予測条件

ｉ．風力発電機の配置、種類及び基数

予測に用いた騒音の発生源である風力発電機は本事業18基、他事業32基で、その諸元は第10.1.1-50表、配置は第10.1.1-26図のとおりである。

第10.1.1-50表　騒音発生源の諸元

項　　目	本事業		他事業（累積的な影響）		
	風力発電機 No.1～10	風力発電機 No.11～18	柳山	れいめい	計画中
定格出力	最大 72,000kW		27,600kW	20,000kW	40,000kW 程度
ハブ高さ	115m	94m	78m	65m	120m
設置基数	10 基	8 基	12 基	9 基	11 基

注：他事業の名称は以下のとおり略号で記載した。
柳山ウィンドファーム風力発電所……柳山
串木野れいめい風力発電所……れいめい
（仮称）いちき串木野・薩摩川内ウインドファーム …計画中

ⅱ．風力発電機の音響パワーレベルと平均風速

風力発電機の音響パワーレベルは第10.1.1-51表のとおりであり、予測に使用する風力発電機の音響パワーレベルは、採用を予定している風力発電機メーカーの資料及び現地調査時の風速の測定結果よりハブ高さのパワーレベルとした。パワーレベルの設定根拠となる風速は第10.1.1-52表のとおりである。

なお、柳山ウインドファーム風力発電所及び串木野れいめい風力発電所については、調査期間中の昼夜別10m高さのパワーレベルを使用した。

第10.1.1-51表　オクターブバンド毎のＡ特性音響パワーレベル

（単位：デシベル）

区分	風速条件	オクターブバンドレベル中心周波数(Hz)								
		63	125	250	500	1,000	2,000	4,000	8,000	OA
本事業	ハブ高さ風速 9m/s	88.1	92.3	95.6	98.3	100.9	101.8	99.3	90.1	107.0
	ハブ高さ風速 8m/s	87.2	91.7	94.1	96.6	99.0	100.4	98.1	88.7	105.5
	ハブ高さ風速 7m/s	80.8	88.7	91.3	93.6	95.9	97.0	95.0	85.7	102.3
柳山	地上10m高さ 風速4m/s	77.6	85.2	84.3	87.1	88.9	84.6	73.1	65.8	93.5
れいめい	地上10m高さ 風速4m/s	85.5	89.6	93.2	98.7	95.2	90	80.5	62.1	101.8
計画中	ハブ高さ風速 9m/s	88.4	92.3	95.6	98.3	100.9	101.8	99.3	90.1	107.0
	ハブ高さ風速 8m/s	87.5	91.7	94.1	96.6	99.0	100.4	98.1	88.7	105.5
	ハブ高さ風速 7m/s	81.5	88.7	91.3	93.6	95.9	97.0	95	85.7	102.3

注：１．事業区分の他事業の名称は以下のとおり略号で記載した。
柳山ウィンドファーム風力発電所……柳山
串木野れいめい風力発電所……れいめい
（仮称）いちき串木野・薩摩川内ウインドファーム…計画中
２．「OA」は、63～8kHzの周波数帯の音響パワーレベルの合成値を示す。

第10.1.1-52表　予測で用いる音響パワーレベルの設定根拠となる風速（平均値）

（単位：ｍ/ｓ）

風況観測塔	事業区分	時間区分	ハブ高さ（94m）風速		10m高さ風速	
			１回目	２回目	１回目	２回目
寄田	本事業（No.1～10） 柳山	昼間	8	8	4	4
		夜間	7	8	3	4
羽島	本事業（No.11～18） れいめい 計画中	昼間	9	9	4	4
		夜間	8	9	4	4

注：１．事業区分の他事業の名称は以下のとおり略号で記載した。
柳山ウィンドファーム風力発電所……柳山
串木野れいめい風力発電所……れいめい
（仮称）いちき串木野・薩摩川内ウインドファーム…計画中
２．「風況観測塔」は第10.1.1-18図に対応する。
３.1回目夜間の寄田の10m高さ風速測定値は3m/sであるが、予測に用いるパワーレベルは4m/sの値を使用した。

ⅲ．残留騒音

現地調査時は、調査地点において他事業の風力発電機の稼働音はほとんど聞こえず、測定値はほぼ環境騒音で決定している状況であったため、現地調査結果を残留騒音とした。

ｆ．予測結果

各予測地点における風力発電機から発生する騒音の寄与値及び風力発電機（最近接風力発電機上位３基及び他事業発電機）との距離を第 10.1.1-53 表に示す。

なお、本事業の施設の稼働に伴う騒音の予測結果及び他事業との累積的な影響による施設の稼働に伴う騒音の予測結果について「風力発電施設から発生する騒音に関する指針」（環境省、平成 29 年）に示されている指針値※との比較を行った。

※風車騒音に関する指針値は、残留騒音に５デシベルを加えた値とされている。ただし、40 デシベルが下限値とされている。

第10.1.1-53表　予測地点における風力発電機から発生する騒音の寄与値及び風力発電機との距離

予測地点	風力発電機騒音寄与値（デシベル）				風力発電機（最近接３基）及び最近接の他事業風力発電機との距離（ｍ）		
	本事業		累積的な影響		風力発電機No.	直達距離	水平距離
	昼間	夜間	昼間	夜間			
環境１	41	37～41	41	38～41	No. ６	667	654
					No. ７	964	936
					No. ５	1,204	1,197
					他事業	2,124	2,111
環境２	40	37～40	41	39～41	No. ８	816	772
					No. ７	888	850
					No. ９	945	897
					他事業	1,034	1,012
環境３	25	23～25	34	34	No. ５	930	894
					No. ４	1323	1296
					No. ６	1327	1302
					他事業	1,133	1,105
環境４	31	30～31	32	31～32	No.14	1110	1059
					No.15	1270	1214
					No.13	1855	1795
					他事業	1,962	1,948
環境５	32	31～32	37	35～37	No.17	1,229	1,164
					No.18	1,322	1,270
					No.16	1,563	1,514
					他事業	987	1,055
環境６	44	41～44	44	41～44	No. ６	558	531
					No. １	675	643
					No. ２	760	728
					他事業	2,319	2,314

注：１．環境１～環境６は、第10.1.1-26図に対応する。
　　２．風力発電機No.は、本事業の風力発電機番号を示す。

（ａ）本事業

本事業の施設の稼働に伴う騒音の予測結果は第 10.1.1-54 表のとおりである。風力発電機から発生する騒音の寄与の状況を第 10.1.1-27 図に、残留騒音、風車騒音（予測値）、指針値の関係を第 10.1.1-28 図に示す。

【環境１地点】

昼間 44 デシベル、夜間 40～44 デシベルであり、昼間・夜間ともに指針値以下となる。

【環境２地点】

昼間 42 デシベル、夜間 39～42 デシベルであり、昼間・夜間ともに指針値以下となる。

【環境３地点】

昼間 35 デシベル、夜間 33～35 デシベルであり、昼間・夜間ともに指針値以下となる。

【環境４地点】

昼間 37 デシベル、夜間 34～35 デシベルであり、昼間・夜間ともに指針値以下となる。

【環境５地点】

昼間 50 デシベル、夜間 50 デシベルであり、昼間・夜間ともに指針値以下となる。

【環境６地点】

昼間 45 デシベル、夜間 42～45 デシベルであり、昼間・夜間ともに指針値以下となる。

第 10.1.1-54 表(1)　施設の稼働に伴う騒音の予測結果（本事業、環境１地点）

予測時期	時間区分	騒音レベル（デシベル）				指針値との比較	環境基準【参考】
		残留騒音	風力発電機寄与値	予測値	指針値		
冬季１	昼間	40	41	44	45	○	55
	夜間	37	37	40	42	○	45
冬季２	昼間	40	41	44	45	○	55
	夜間	40	41	44	45	○	45

注：１．環境１は、第10.1.1-26図に対応する。
２．残留騒音は、第10.1.1-41表に示す値とし、予測時期の冬季１は調査回１回目、冬季２は調査回２回目に対応する。
３．指針値との比較の「○」は予測値が指針値を満たしていることを示す。
４．予測地点は騒音に係る環境基準の類型指定は行われていないが、参考として、Ａ類型（専ら住居の用に供される地域に当てはめる基準値）を記載した。

第10.1.1-54表(2)　施設の稼働に伴う騒音の予測結果（本事業、環境２地点）

予測時期	時間区分	騒音レベル（デシベル）				指針値との比較	環境基準【参考】
		残留騒音	風力発電機寄与値	予測値	指針値		
冬季１	昼間	37	40	42	42	○	55
	夜間	34	37	39	40	○	45
冬季２	昼間	38	40	42	43	○	55
	夜間	37	40	42	42	○	45

注：１．環境２は、第10.1.1-26図に対応する。
２．残留騒音は、第10.1.1-41表に示す値とし、予測時期の冬季１は調査回１回目、冬季２は調査回２回目に対応する。
３．指針値との比較の「○」は予測値が指針値を満たしていることを示す。
４．予測地点は騒音に係る環境基準の類型指定は行われていないが、参考として、Ａ類型（専ら住居の用に供される地域に当てはめる基準値）を記載した。

第10.1.1-54表(3)　施設の稼働に伴う騒音の予測結果（本事業、環境３地点）

予測時期	時間区分	騒音レベル（デシベル）				指針値との比較	環境基準【参考】
		残留騒音	風力発電機寄与値	予測値	指針値		
冬季１	昼間	35	25	35	40	○	55
	夜間	33	23	33	40	○	45
冬季２	昼間	35	25	35	40	○	55
	夜間	34	25	35	40	○	45

注：１．環境３は、第10.1.1-26図に対応する。
２．残留騒音は、第10.1.1-41表に示す値とし、予測時期の冬季１は調査回１回目、冬季２は調査回２回目に対応する。
３．指針値との比較の「○」は予測値が指針値を満たしていることを示す。
４．予測地点は騒音に係る環境基準の類型指定は行われていないが、参考として、Ａ類型（専ら住居の用に供される地域に当てはめる基準値）を記載した。

第10.1.1-54表(4)　施設の稼働に伴う騒音の予測結果（本事業、環境４地点）

予測時期	時間区分	騒音レベル（デシベル）				指針値との比較	環境基準【参考】
		残留騒音	風力発電機寄与値	予測値	指針値		
冬季１	昼間	36	31	37	41	○	55
	夜間	31	30	34	40	○	45
冬季２	昼間	36	31	37	41	○	55
	夜間	32	31	35	40	○	45

注：１．環境４は、第10.1.1-26図に対応する。
２．残留騒音は、第10.1.1-41表に示す値とし、予測時期の冬季１は調査回１回目、冬季２は調査回２回目に対応する。
３．指針値との比較の「○」は予測値が指針値を満たしていることを示す。
４．予測地点は騒音に係る環境基準の類型指定は行われていないが、参考として、Ａ類型（専ら住居の用に供される地域に当てはめる基準値）を記載した。

第10.1.1-54表(5)　施設の稼働に伴う騒音の予測結果（本事業、環境５地点）

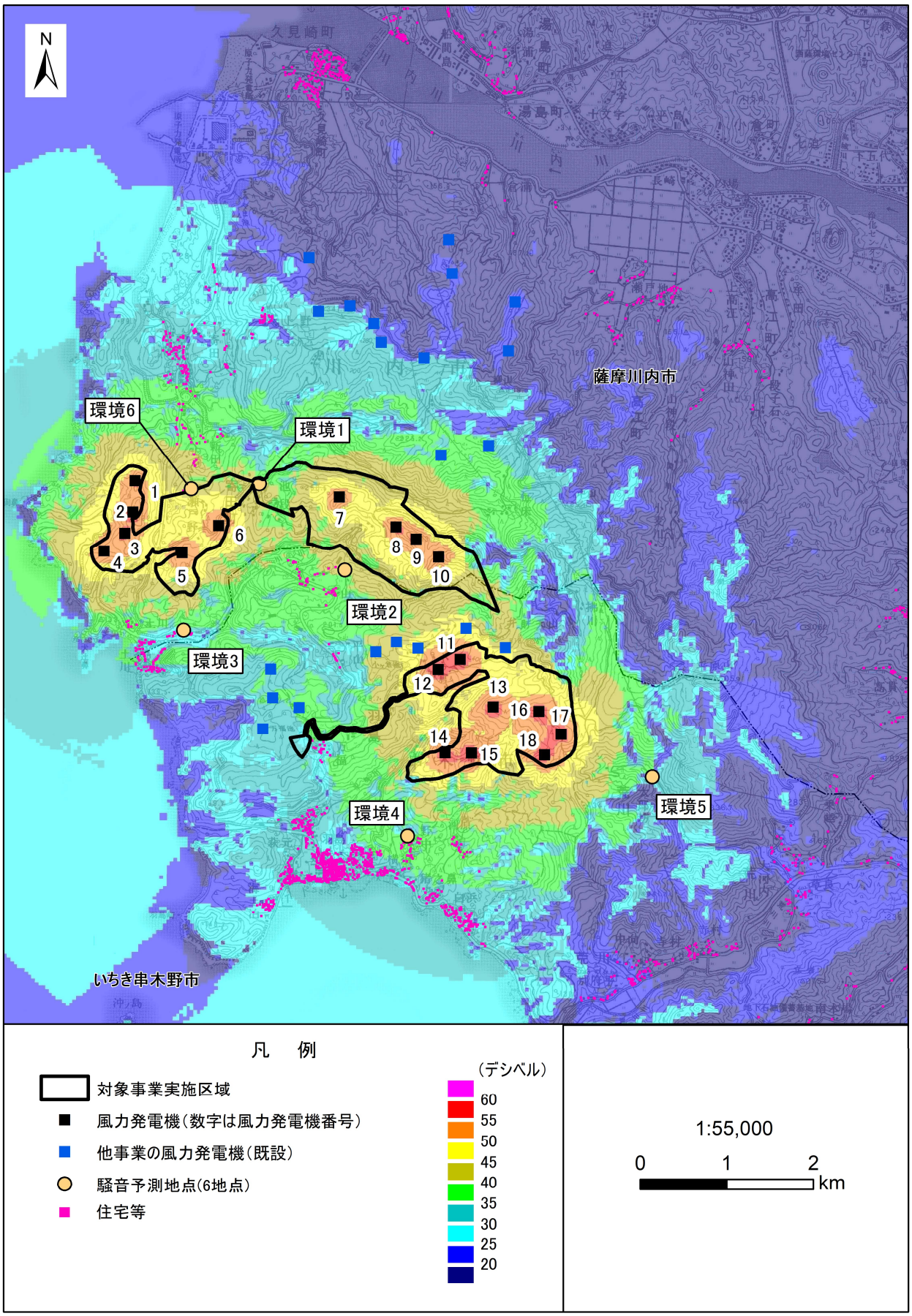
予測時期	時間区分	騒音レベル（デシベル）				指針値との比較	環境基準【参考】
		残留騒音	風力発電機寄与値	予測値	指針値		
冬季１	昼間	50	32	50	55	○	55
	夜間	50	31	50	55	○	45
冬季２	昼間	50	32	50	55	○	55
	夜間	50	32	50	55	○	45

注：１．環境５は、第10.1.1-26図に対応する。
２．残留騒音は、第10.1.1-41表に示す値とし、予測時期の冬季１は調査回１回目、冬季２は調査回２回目に対応する。
３．指針値との比較の「○」は予測値が指針値を満たしていることを示す。
４．予測地点は騒音に係る環境基準の類型指定は行われていないが、参考として、Ａ類型（専ら住居の用に供される地域に当てはめる基準値）を記載した。

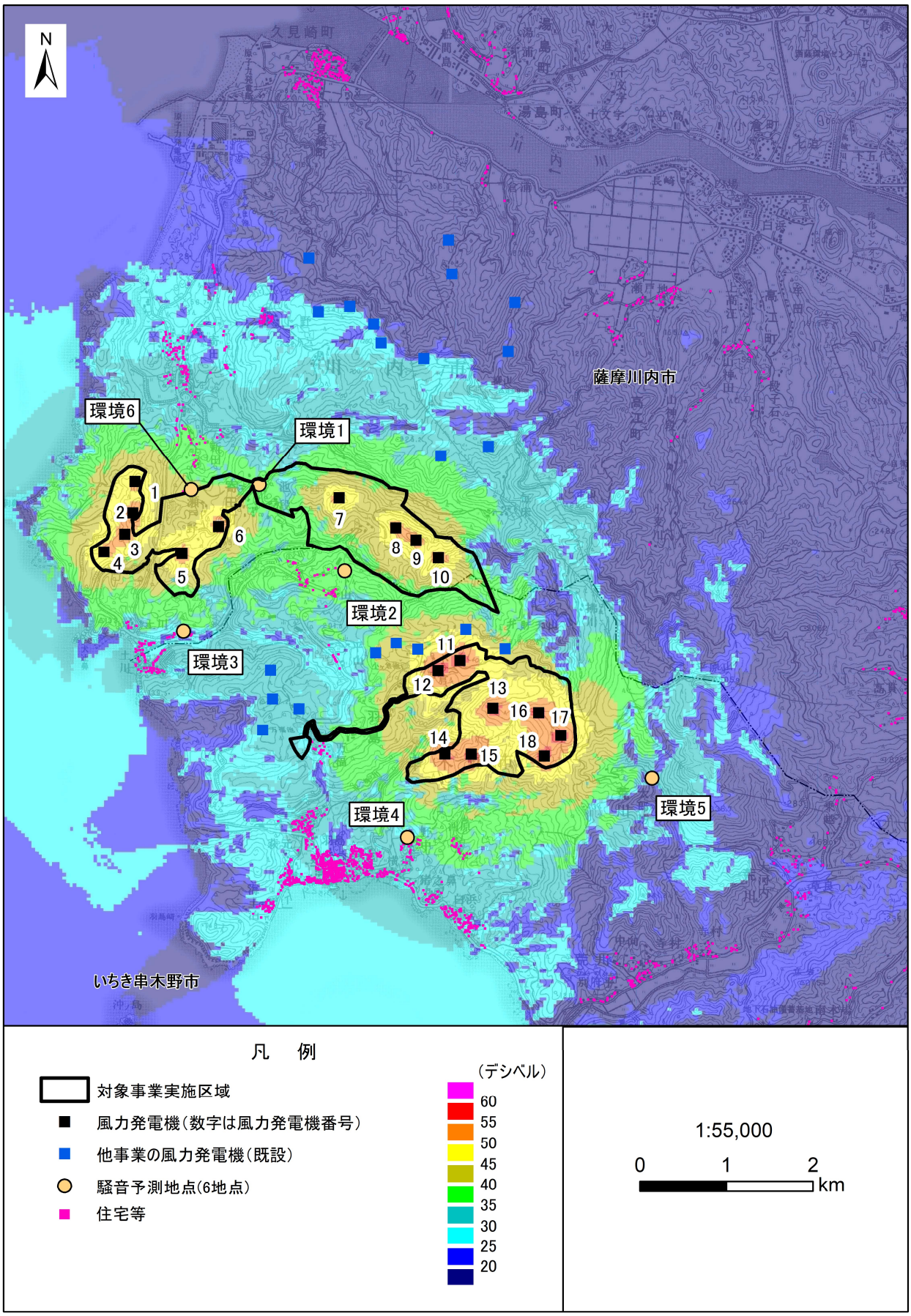
第10.1.1-54表(6)　施設の稼働に伴う騒音の予測結果（本事業、環境６地点）

予測時期	時間区分	騒音レベル（デシベル）				指針値との比較	環境基準【参考】
		残留騒音	風力発電機寄与値	予測値	指針値		
冬季１	昼間	40	44	45	45	○	55
	夜間	37	41	42	42	○	45
冬季２	昼間	40	44	45	45	○	55
	夜間	40	44	45	45	○	45

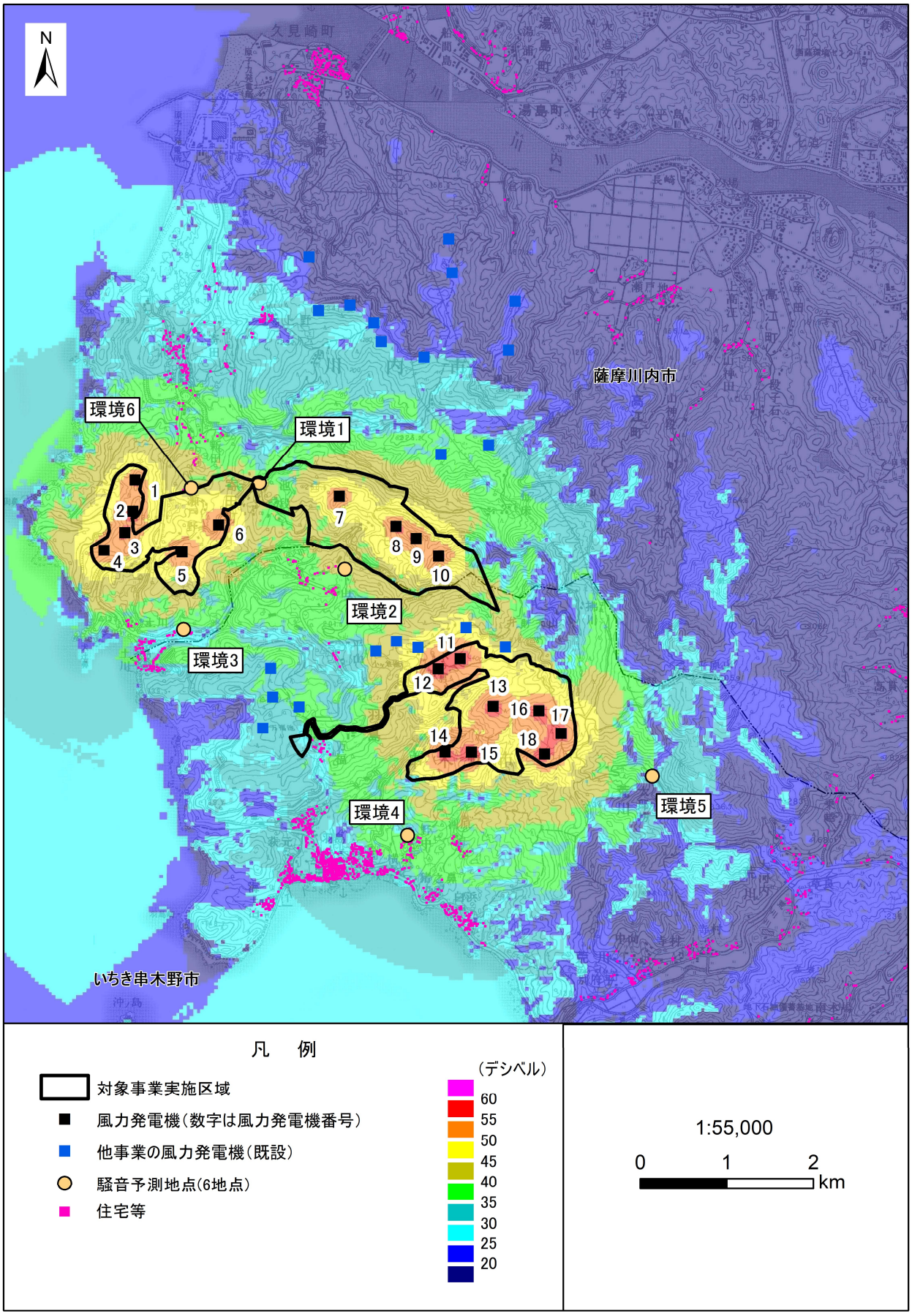
注：１．環境６は、第10.1.1-26図に対応する。
２．環境６の残留騒音は、最寄りの測定点である環境１の測定値を参照した。予測時期の冬季１は調査回１回目、冬季２は調査回２回目に対応する。
３．指針値との比較の「○」は予測値が指針値を満たしていることを示す。
４．予測地点は騒音に係る環境基準の類型指定は行われていないが、参考として、Ａ類型（専ら住居の用に供される地域に当てはめる基準値）を記載した。



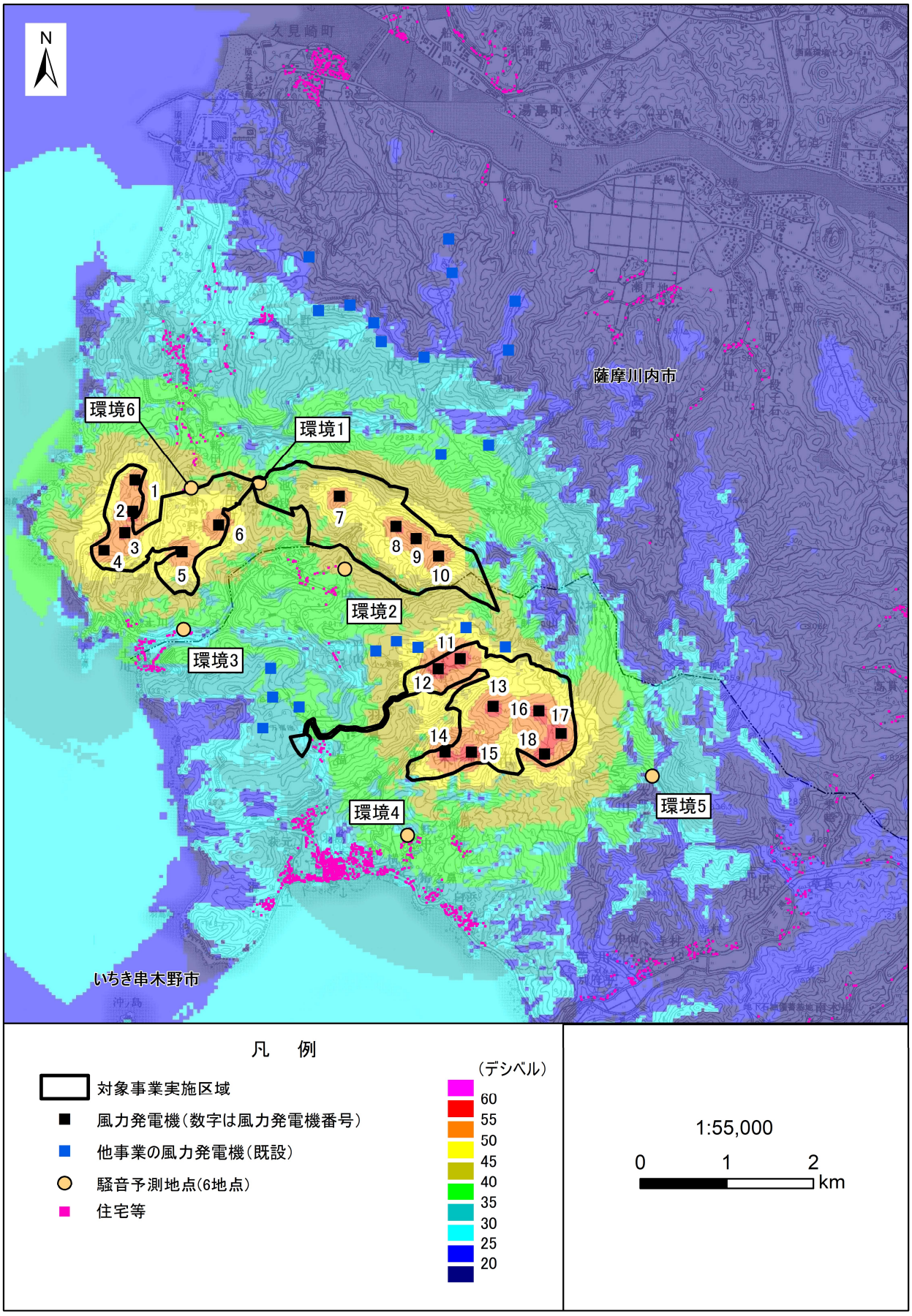
第 10.1.1-27 図(1)　風力発電機から発生する騒音の寄与の状況（本事業、冬季１昼間）



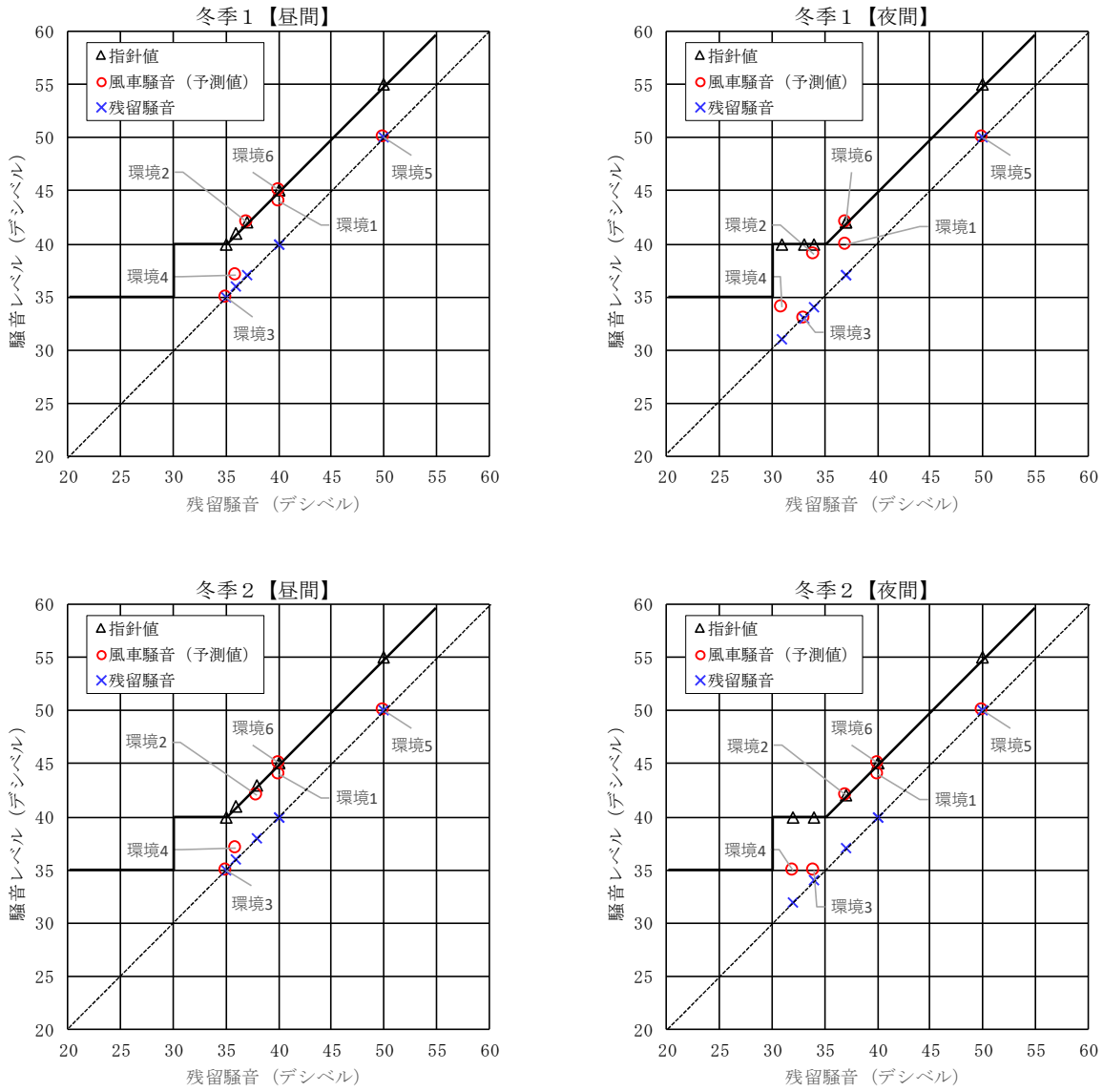
第 10.1.1-27 図(2)　風力発電機から発生する騒音の寄与の状況（本事業、冬季１夜間）



第 10.1.1-27 図(3)　風力発電機から発生する騒音の寄与の状況（本事業、冬季２昼間）



第 10.1.1-27 図(4)　風力発電機から発生する騒音の寄与の状況（本事業、冬季２夜間）



10.1.1-28 図　残留騒音、風車騒音（予測値）、指針値の関係（本事業）

（ｂ）累積的な影響

本事業及び他事業の風力発電機から発生する累積的な影響の予測結果は第10.1.1-55 表のとおりである。風力発電機から発生する騒音の寄与の状況を第10.1.1-29 図に、残留騒音、風車騒音（予測値）、指針値の関係を第 10.1.1-30 図に示す。

【環境１地点】

昼間 44 デシベル、夜間 41～44 デシベルであり、昼間・夜間ともに指針値以下となる。

【環境２地点】

昼間 42～43 デシベル、夜間 40～42 デシベルであり、昼間・夜間ともに指針値以下となる。

【環境３地点】

昼間 38 デシベル、夜間 37 デシベルであり、昼間・夜間ともに指針値以下となる。

【環境４地点】

昼間 37 デシベル、夜間 34～35 デシベルであり、昼間・夜間ともに指針値以下となる。

【環境５地点】

昼間 50 デシベル、夜間 50 デシベルであり、昼間・夜間ともに指針値以下となる。

【環境６地点】

昼間 45 デシベル、夜間 42～45 デシベルであり、昼間・夜間ともに指針値以下となる。

第 10.1.1-55 表(1)　施設の稼働に伴う騒音の予測結果（累積的な影響、環境１地点）

予測時期	時間区分	騒音レベル（デシベル）				指針値との比較	環境基準【参考】
		残留騒音	風力発電機寄与値	予測値	指針値		
冬季１	昼間	40	41	44	45	○	55
	夜間	37	38	41	42	○	45
冬季２	昼間	40	41	44	45	○	55
	夜間	40	41	44	45	○	45

注：１．環境１は、第10.1.1-26図に対応する。
２．残留騒音は、第10.1.1-41表に示す値とし、予測時期の冬季１は調査回１回目、冬季２は調査回２回目に対応する。
３．指針値との比較の「○」は予測値が指針値を満たしていることを示す
４．予測地点は騒音に係る環境基準の類型指定は行われていないが、参考として、Ａ類型（専ら住居の用に供される地域に当てはめる基準値）を記載した。

第10.1.1-55表(2)　施設の稼働に伴う騒音の予測結果（累積的な影響、環境２地点）

予測時期	時間区分	騒音レベル（デシベル）				指針値との比較	環境基準【参考】
		残留騒音	風力発電機寄与値	予測値	指針値		
冬季１	昼間	37	41	42	42	○	55
	夜間	34	39	40	40	○	45
冬季２	昼間	38	41	43	43	○	55
	夜間	37	41	42	42	○	45

注：１．環境２は、第10.1.1-26図に対応する。
２．残留騒音は、第10.1.1-41表に示す値とし、予測時期の冬季１は調査回１回目、冬季２は調査回２回目に対応する。
３．指針値との比較の「○」は予測値が指針値を満たしていることを示す。
４．予測地点は騒音に係る環境基準の類型指定は行われていないが、参考として、Ａ類型（専ら住居の用に供される地域に当てはめる基準値）を記載した。

第10.1.1-55表(3)　施設の稼働に伴う騒音の予測結果（累積的な影響、環境３地点）

予測時期	時間区分	騒音レベル（デシベル）				指針値との比較	環境基準【参考】
		残留騒音	風力発電機寄与値	予測値	指針値		
冬季１	昼間	35	34	38	40	○	55
	夜間	33	34	37	40	○	45
冬季２	昼間	35	34	38	40	○	55
	夜間	34	34	37	40	○	45

注：１．環境３は、第10.1.1-26図に対応する。
２．残留騒音は、第10.1.1-41表に示す値とし、予測時期の冬季１は調査回１回目、冬季２は調査回２回目に対応する。
３．指針値との比較の「○」は予測値が指針値を満たしていることを示す。
４．予測地点は騒音に係る環境基準の類型指定は行われていないが、参考として、Ａ類型（専ら住居の用に供される地域に当てはめる基準値）を記載した。

第10.1.1-55表(4)　施設の稼働に伴う騒音の予測結果（累積的な影響、環境４地点）

予測時期	時間区分	騒音レベル（デシベル）				指針値との比較	環境基準【参考】
		残留騒音	風力発電機寄与値	予測値	指針値		
冬季１	昼間	36	32	37	41	○	55
	夜間	31	31	34	40	○	45
冬季２	昼間	36	32	37	41	○	55
	夜間	32	32	35	40	○	45

注：１．環境４は、第10.1.1-26図に対応する。
２．残留騒音は、第10.1.1-41表に示す値とし、予測時期の冬季１は調査回１回目、冬季２は調査回２回目に対応する。
３．指針値との比較の「○」は予測値が指針値を満たしていることを示す。
４．予測地点は騒音に係る環境基準の類型指定は行われていないが、参考として、Ａ類型（専ら住居の用に供される地域に当てはめる基準値）を記載した。

第10.1.1-55表(5)　施設の稼働に伴う騒音の予測結果（累積的な影響、環境５地点）

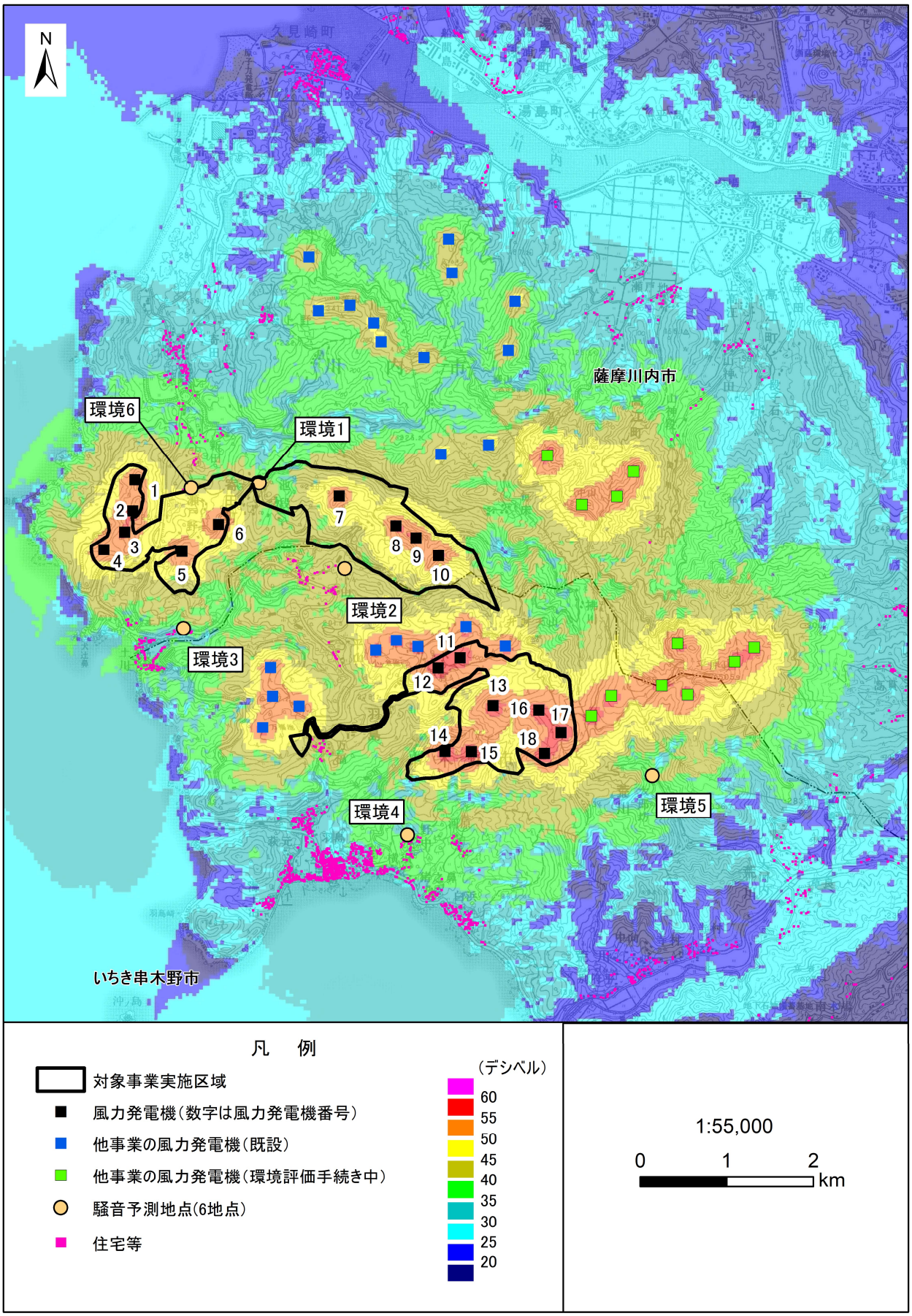
予測時期	時間区分	騒音レベル（デシベル）				指針値との比較	環境基準【参考】
		残留騒音	風力発電機寄与値	予測値	指針値		
冬季１	昼間	50	37	50	55	○	55
	夜間	50	35	50	55	○	45
冬季２	昼間	50	37	50	55	○	55
	夜間	50	37	50	55	○	45

注：１．環境５は、第10.1.1-26図に対応する。
２．残留騒音は、第10.1.1-41表に示す値とし、予測時期の冬季１は調査回１回目、冬季２は調査回２回目に対応する。
３．指針値との比較の「○」は予測値が指針値を満たしていることを示す。
４．予測地点は騒音に係る環境基準の類型指定は行われていないが、参考として、Ａ類型（専ら住居の用に供される地域に当てはめる基準値）を記載した。

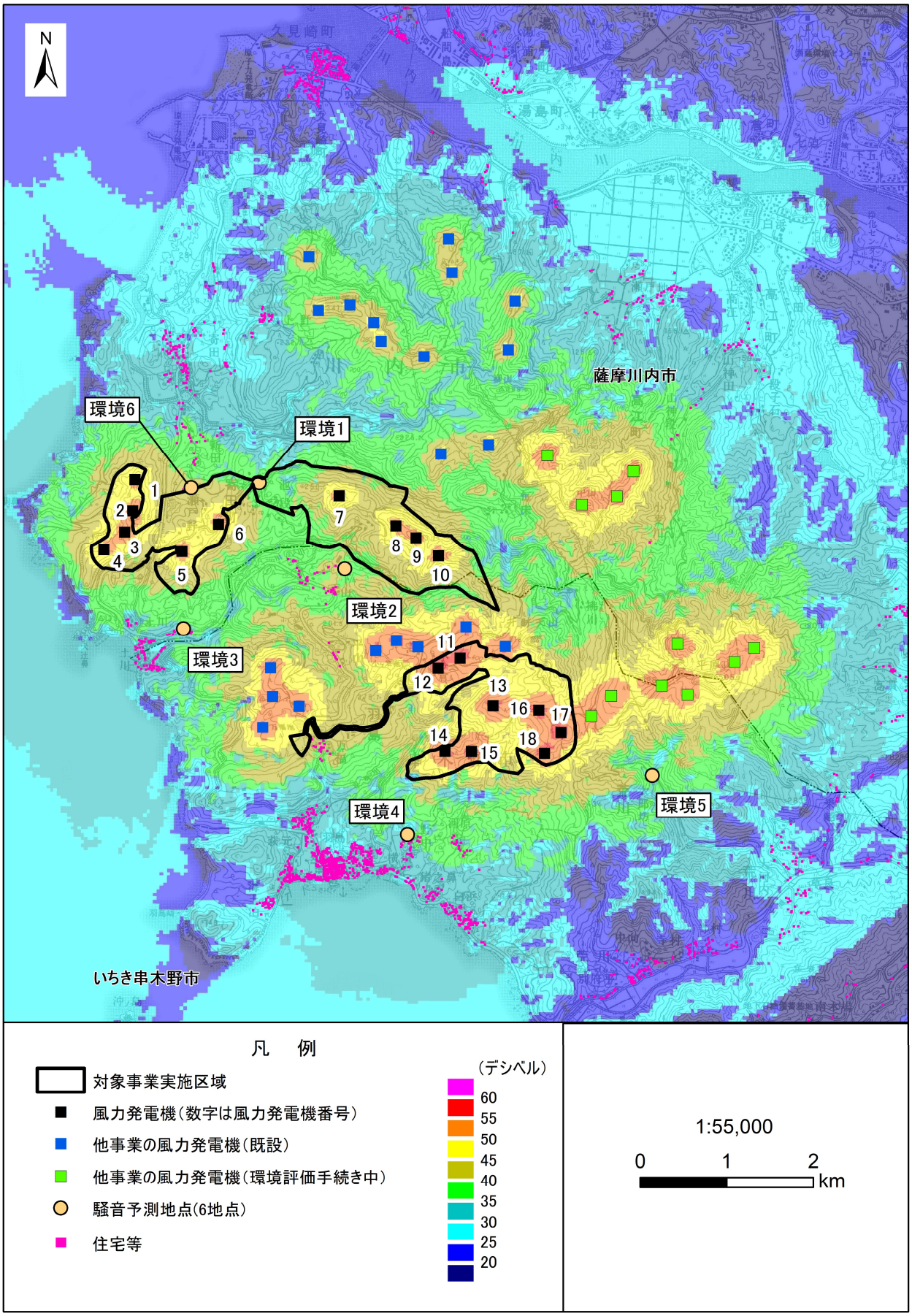
第10.1.1-55表(6)　施設の稼働に伴う騒音の予測結果（累積的な影響、環境６地点）

予測時期	時間区分	騒音レベル（デシベル）				指針値との比較	環境基準【参考】
		残留騒音	風力発電機寄与値	予測値	指針値		
冬季１	昼間	40	44	45	45	○	55
	夜間	37	41	42	42	○	45
冬季２	昼間	40	44	45	45	○	55
	夜間	40	44	45	45	○	45

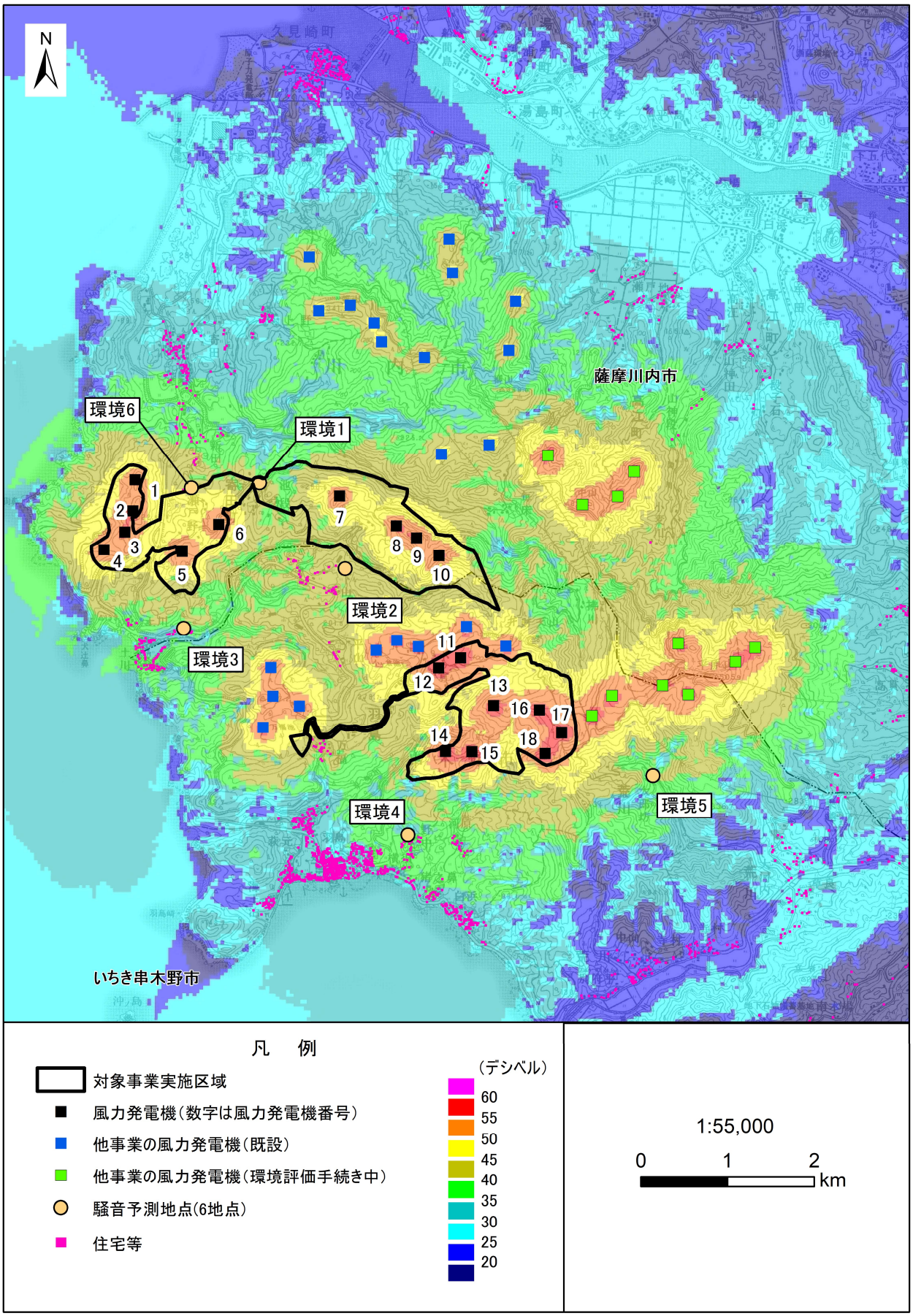
注：１．環境６は、第10.1.1-26図に対応する。
２．環境６の残留騒音は、最寄りの測定点である環境１の測定値を参照した。予測時期の冬季１は調査回１回目、冬季２は調査回２回目に対応する。
３．指針値との比較の「○」は予測値が指針値を満たしていることを示す。
４．予測地点は騒音に係る環境基準の類型指定は行われていないが、参考として、Ａ類型（専ら住居の用に供される地域に当てはめる基準値）を記載した。



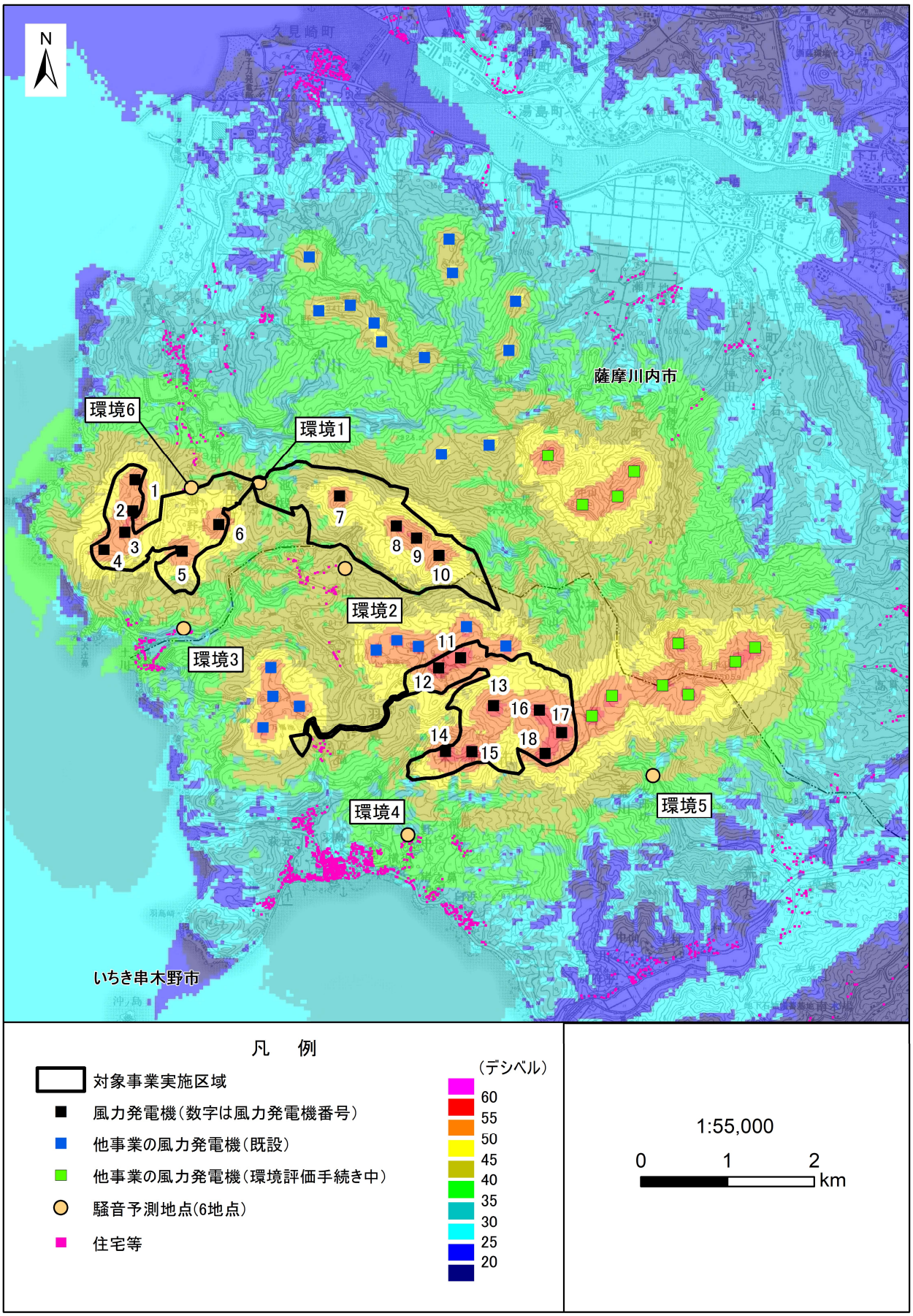
第 10.1.1-29 図(1)　風力発電機から発生する騒音の寄与の状況（累積的な影響、冬季１昼間）



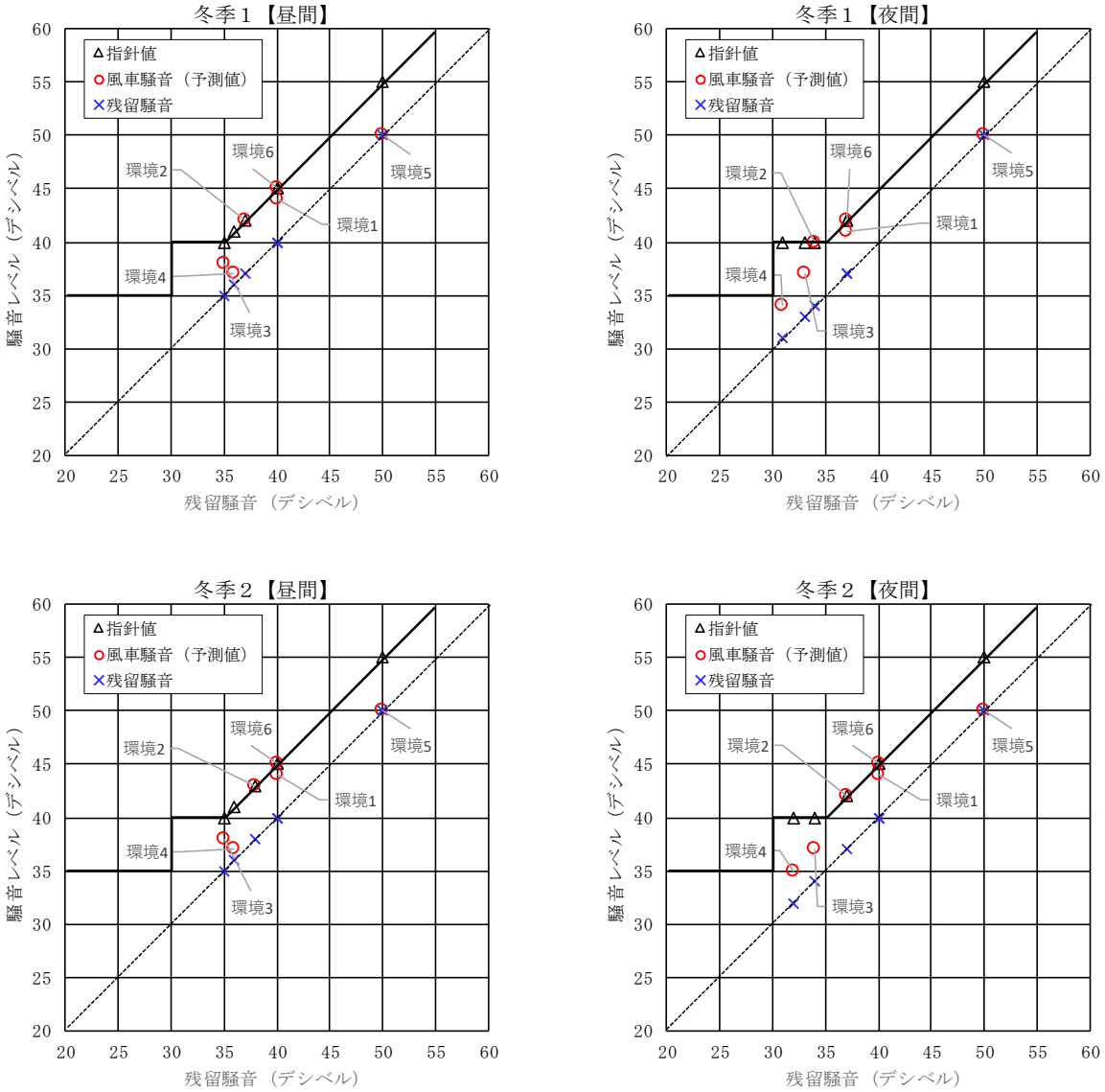
第 10.1.1-29 図(2)　風力発電機から発生する騒音の寄与の状況（累積的な影響、冬季１夜間）



第 10.1.1-29 図(3)　風力発電機から発生する騒音の寄与の状況（累積的な影響、冬季２昼間）



第 10.1.1-29 図(4)　風力発電機から発生する騒音の寄与の状況（累積的な影響、冬季２夜間）



第 10.1.1-30 図　残留騒音、風車騒音（予測値）、指針値の関係（累積的な影響）

ｇ．評価の結果

（ａ）環境影響の回避・低減に関する評価

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。

・風力発電機の配置位置については可能な限り住宅等から離隔をとる。

・風力発電設備は適切に整備・点検を実施し、性能維持に努め、騒音の原因となる異音等の発生を抑制する。

これらの措置を講じることにより、本事業並びに他事業との累積的な影響による施設の稼動に伴う騒音の予測結果は、評価の目安とされる「風力発電施設から発生する騒音に関する指針について」（平成29年環水大大第1705261号）で示された風車騒音に関する指針値（残留騒音+５デシベル）を満足する。

また、参考として環境基準（Ａ類型）と比較したところ、環境５地点の夜間で環境基準を超えるものの、現況値が既に環境基準を超えており、本事業による増分は０デシベルである。

以上のことから、風力発電施設の稼働に伴う騒音が周辺の生活環境に及ぼす影響は、実行可能な範囲で影響の低減が図られているものと評価する。

しかしながら、本事業の影響による増加分が相対的に大きい地点（残留騒音からの増加分が３デシベル以上)については､稼働時の風車騒音の影響を確認するため、事後調査を実施する。

（３）低周波音

①　調査結果の概要

イ．低周波音（超低周波音を含む、以下同じ）の状況

（イ）現地調査

ａ．調査地域

対象事業実施区域及びその周辺とした。

ｂ．調査地点

対象事業実施区域及びその周辺における住宅等の配置を考慮し、低周波音調査地点５地点（環境１～環境５）とした（第10.1.1-18図）。

ｃ．調査期間

低周波音の状況を代表する３日間以上の調査を２回実施した。

・１回目：令和２年12月９日（水）19時～14日（月）９時

・２回目：令和３年２月２日（火）17時～９日（火）９時

ｄ．調査方法

「低周波音の測定方法に関するマニュアル」（環境庁大気保全局、平成12年）に定める測定方法により、周波数別の音圧レベル（中心周波数１～200Hz）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。

なお、解析に当たっては、風況や除外音の状況を考慮し、調査期間のうち３日間を選定して行った。解析に用いた期間は、第10.1.1-56表のとおりである。

第10.1.1-56表　解析に用いた期間

調査回	解析に用いた期間		
１回目	１日目：	〔昼間〕令和２年12月12日（土）	9:00～22:00、13日（日）6:00～9:00
		〔夜間〕令和２年12月12日（土）	22:00～13日（日）6:00
	２日目：	〔昼間〕令和２年12月13日（日）	9:00～22:00、14日（月）6:00～9:00
		〔夜間〕令和２年12月13日（日）	22:00～14日（月）6:00
	３日目：	〔昼間〕令和２年12月14日（月）	9:00～22:00、15日（火）6:00～9:00
		〔夜間〕令和２年12月14日（月）	22:00～15日（火）6:00
２回目	１日目：	〔昼間〕令和３年２月２日（火）	17:00～22:00、３日（水）6:00～17:00
		〔夜間〕令和３年２月２日（火）	22:00～３日（水）6:00
	２日目：	〔昼間〕令和３年２月４日（木）	10:00～22:00、５日（金）6:00～10:00
		〔夜間〕令和３年２月４日（木）	22:00～５日（金）6:00
	３日目：	〔昼間〕令和３年２月８日（月）	9:00～22:00、９日（火）6:00～9:00
		〔夜間〕令和３年２月８日（月）	22:00～９日（火）6:00

ｅ．調査結果

（ａ）低周波音の状況

Ｇ特性音圧レベルの地点毎の３日間平均値を第10.1.1-57表、平坦特性の地点毎の1/3オクターブバンド音圧レベルの分析結果（３日間平均値）を第10.1.1-58表に示す。また、ハブ高さ風速（10分間値）と調査地点のＧ特性音圧レベルの関係を第10.1.1-31、32図に示す。

Ｇ特性音圧レベル（３日間平均値）は、１回目が50～63デシベル、２回目が50～60デシベルであった。

第10.1.1-57表　低周波音の調査結果（Ｇ特性音圧レベル：３日間平均値）

項目	調査地点	１回目	２回目
Ｇ特性音圧レベル（デシベル）	環境１	60	59
	環境２	63	60
	環境３	54	53
	環境４	58	57
	環境５	50	50
ハブ高さ風速（m/s）	環境１	8.0	8.3
	環境２	8.0	8.3
	環境３	8.0	8.3
	環境４	8.8	8.9
	環境５	8.8	8.9

注：１．環境１～環境５は、第10.1.1-18図に対応する。
２．各回の調査日時（１回目：令和２年12月、２回目：令和３年２月実施）の詳細は、第10.1.1-56表のとおりである。
３．各地点の３日間平均値は、エネルギー平均により算出した。
４．ハブ高さ風速は、環境１～３は寄田、環境４及び５は羽島の風況観測塔の観測値から算出した値を示す。

第 10.1.1-58 表(1)　平坦特性の 1/3 オクターブバンド音圧レベル分析結果
（３日間平均値：１回目）

（単位：デシベル）

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
環境１	74	72	71	69	66	64	62	59	56	53	51	48	45	44	43	42	41	41	41	40	40	39	37	37
環境２	74	73	71	69	68	65	63	61	59	57	55	52	49	47	46	46	43	42	41	40	40	39	38	38
環境３	62	60	58	55	55	53	52	51	49	47	45	41	38	38	40	38	36	36	33	33	32	31	30	30
環境４	68	66	64	62	60	59	58	56	54	51	49	47	44	43	43	41	40	39	40	38	37	37	35	34
環境５	54	51	52	49	49	48	48	47	44	42	39	37	35	36	36	36	36	38	40	39	38	39	38	38

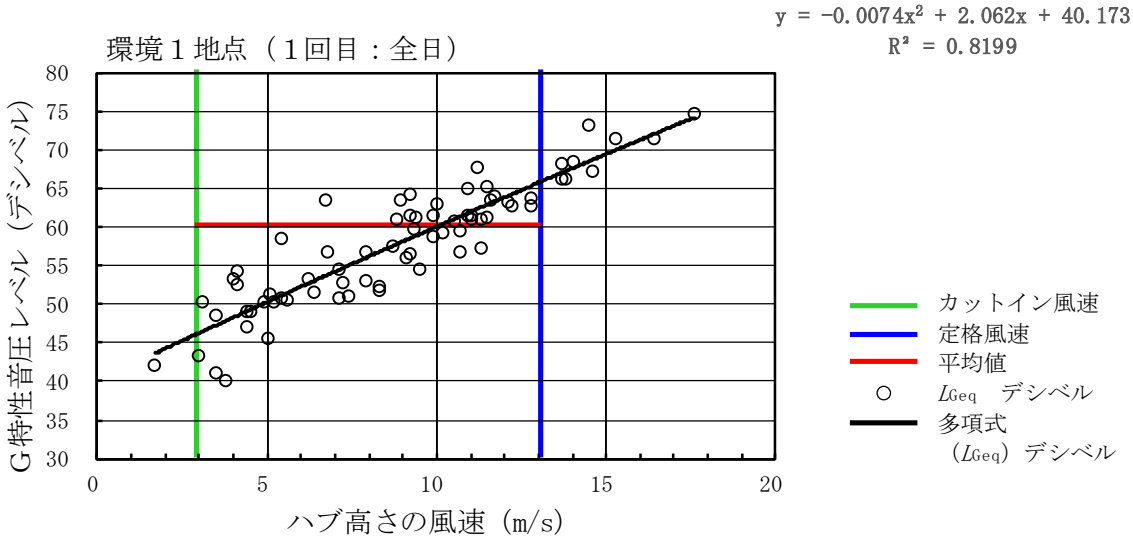
注：１．環境１～環境５は、第10.1.1-18図に対応する。
　　２．１回目調査の調査日時（令和２年12月実施）の詳細は、第10.1.1-56表のとおりである。
　　３．各地点の３日間平均値は、エネルギー平均により算出した。

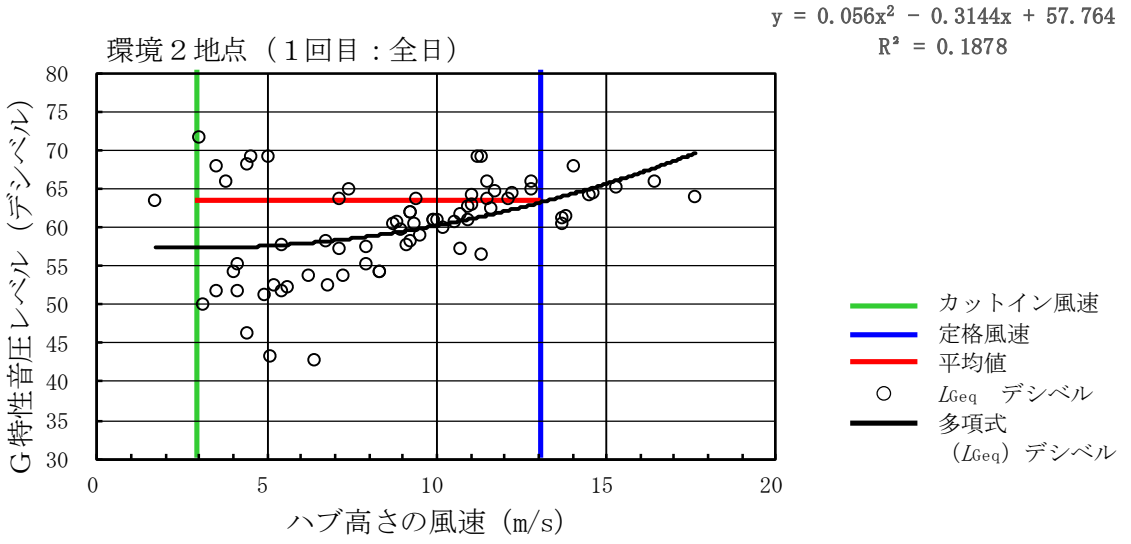
第 10.1.1-58 表(2)　平坦特性の 1/3 オクターブバンド音圧レベル分析結果
（３日間平均値：２回目）

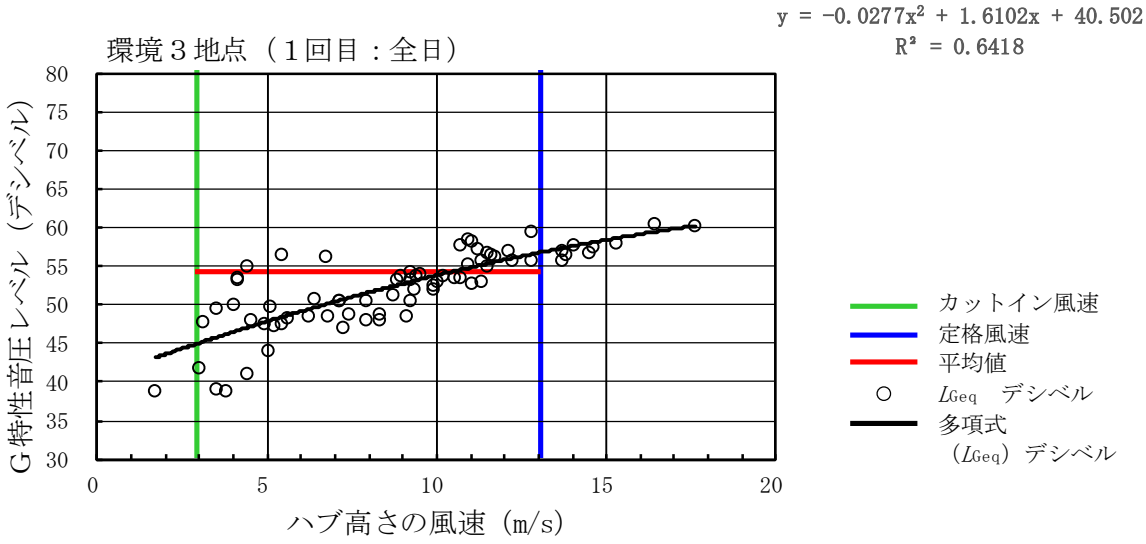
（単位：デシベル）

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
環境１	73	71	70	68	66	64	62	59	56	52	49	47	45	43	42	42	41	41	40	40	39	39	38	37
環境２	71	69	68	66	64	62	60	57	55	53	51	49	46	45	44	44	42	41	41	40	39	38	38	39
環境３	60	57	57	54	55	53	52	51	49	48	46	41	38	37	37	37	35	35	35	32	31	31	29	29
環境４	68	65	64	61	60	57	56	54	51	48	47	44	43	43	42	41	38	39	39	38	36	36	34	33
環境５	54	51	52	49	50	49	48	46	44	41	39	37	35	36	35	36	35	35	39	38	37	37	35	35

注：１．環境１～環境５は、第10.1.1-18図に対応する。
　　２．２回目調査の調査日時（令和３年２月実施）の詳細は、第10.1.1-56表のとおりである。
　　３．各地点の３日間平均値は、エネルギー平均により算出した。

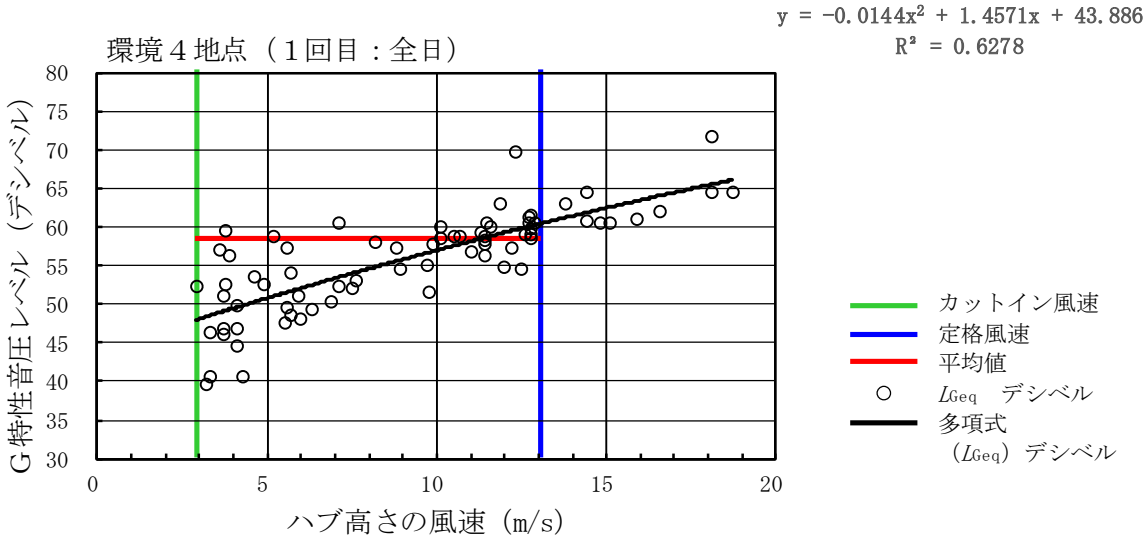


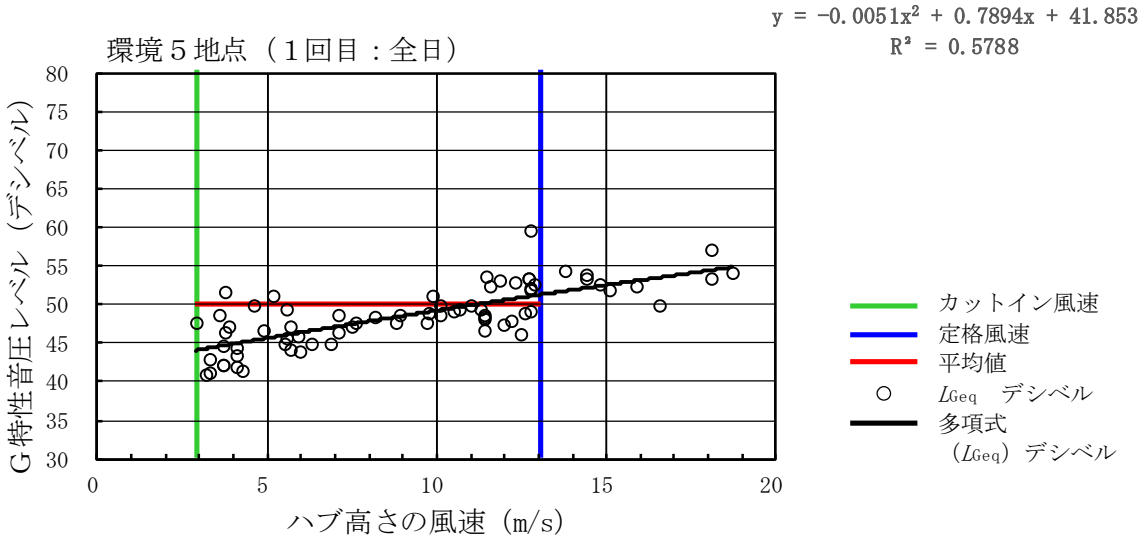




第 10.1.1-31 図(1)　ハブ高さ風速とＧ特性音圧レベル（L_{Geq}）

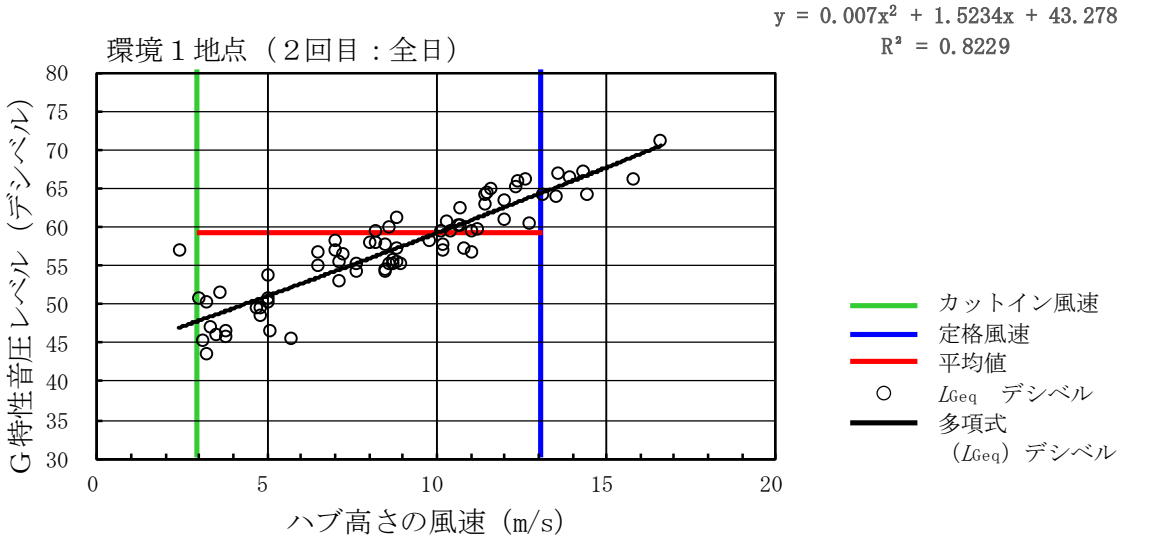
（１回目）

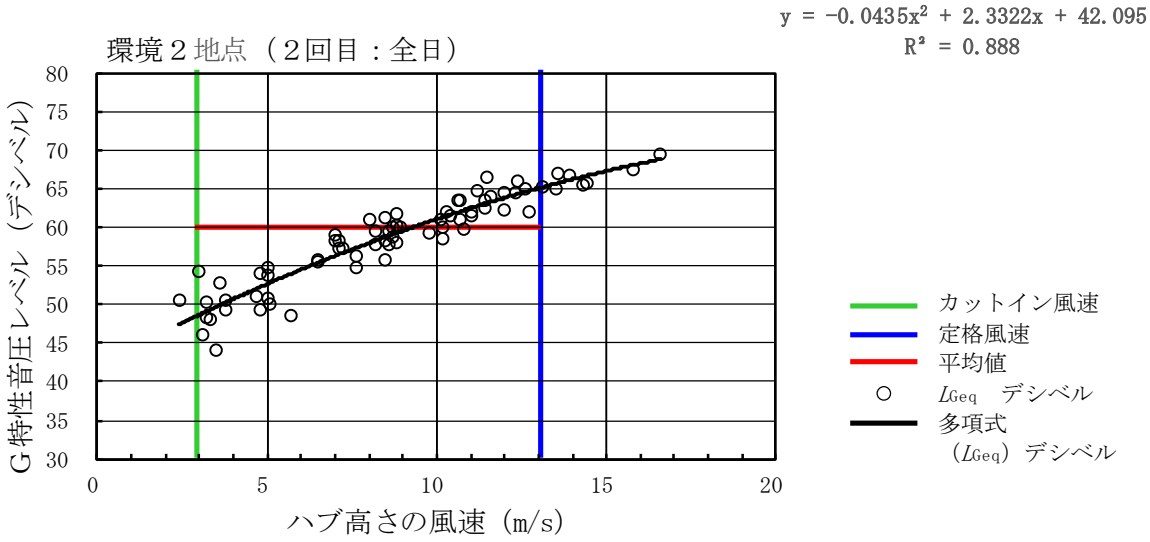


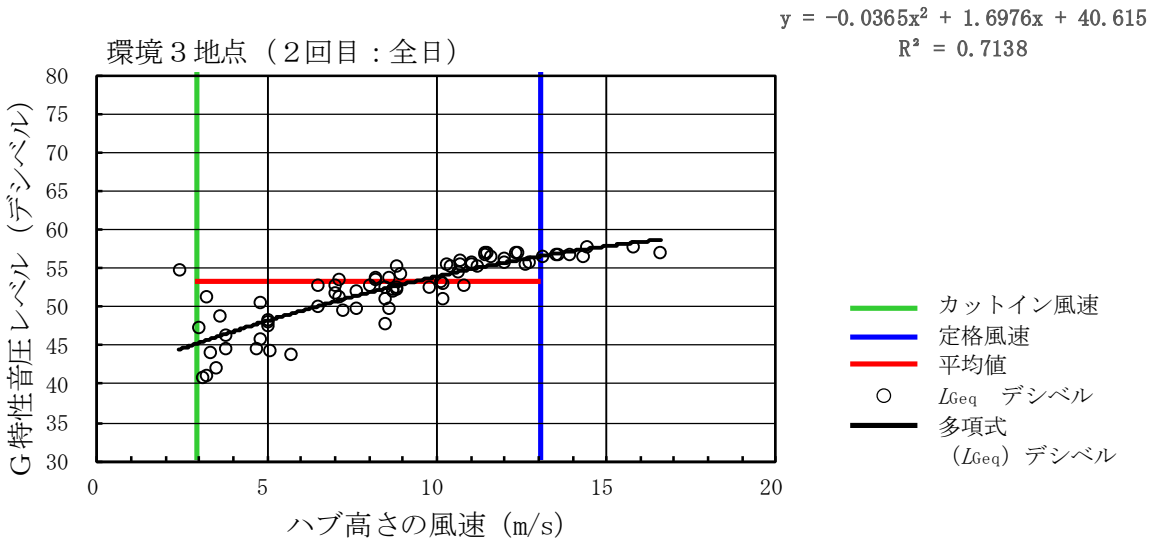


第 10.1.1-31 図(2)　ハブ高さ風速とＧ特性音圧レベル（L_{Geq}）

（１回目）

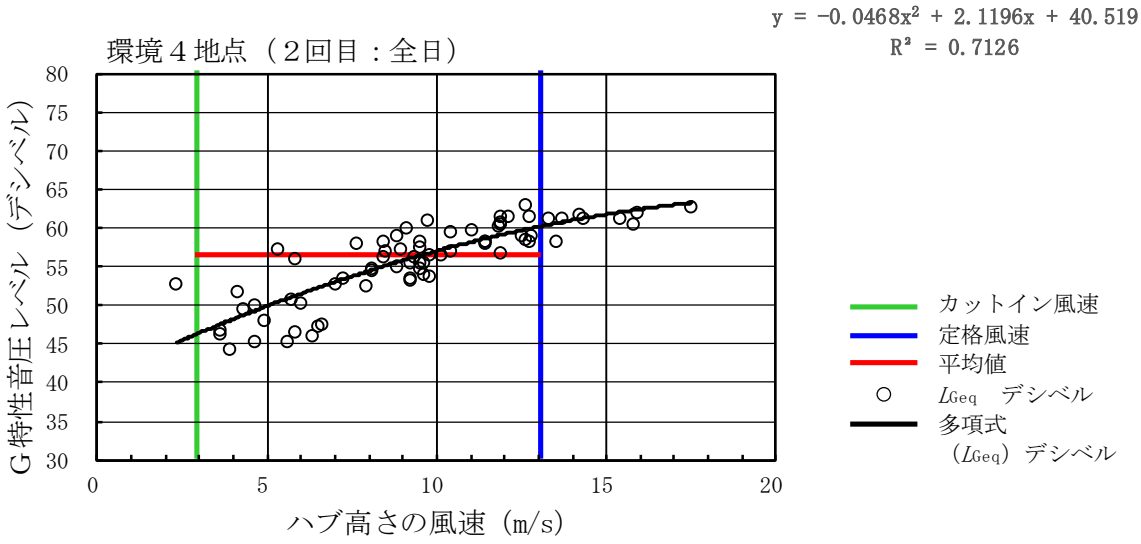


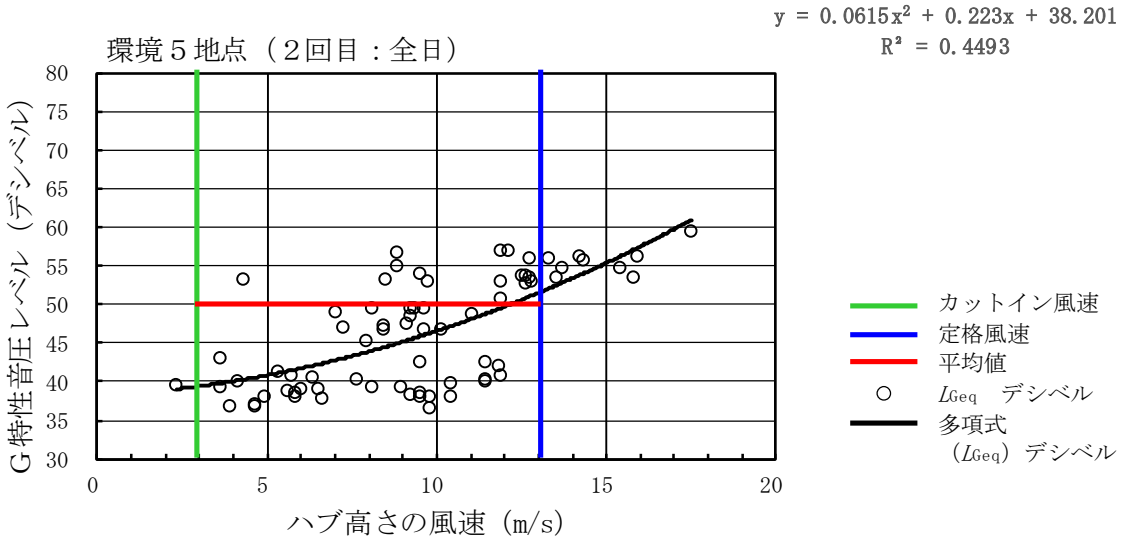




第 10.1.1-32 図(1)　ハブ高さ風速とＧ特性音圧レベル（L_{Geq}）

（２回目）





第 10.1.1-32 図(2)　ハブ高さ風速とＧ特性音圧レベル（L_{Geq}）

（２回目）

ロ．地表面の状況

（イ）現地調査

ａ．調査地域

対象事業実施区域及びその周辺とした。

ｂ．調査地点

対象事業実施区域周辺の民家に至る経路とした。

ｃ．調査期間

「（２）騒音　①調査結果の概要　ト．地表面の状況」のとおりである。

ｄ．調査方法

音の伝搬の特性を踏まえ、裸地、草地、舗装面等地表面の状況について現地踏査により確認し、調査結果の整理を行った。

ｅ．調査結果

「（２）騒音　①調査結果の概要　ト．地表面の状況」のとおりである。

② 予測及び評価の結果

イ．土地又は工作物の存在及び供用

（イ）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。

・風力発電機の配置位置については可能な限り住宅等から離隔をとる。

・風力発電設備は適切に整備・点検を実施し、性能維持に努め、低周波音の原因となる異音等の発生を抑制する。

ｂ．予測地域

対象事業実施区域及びその周辺とした。

ｃ．予測地点

対象事業実施区域の周辺民家６地点とした（第10.1.1-26図）。

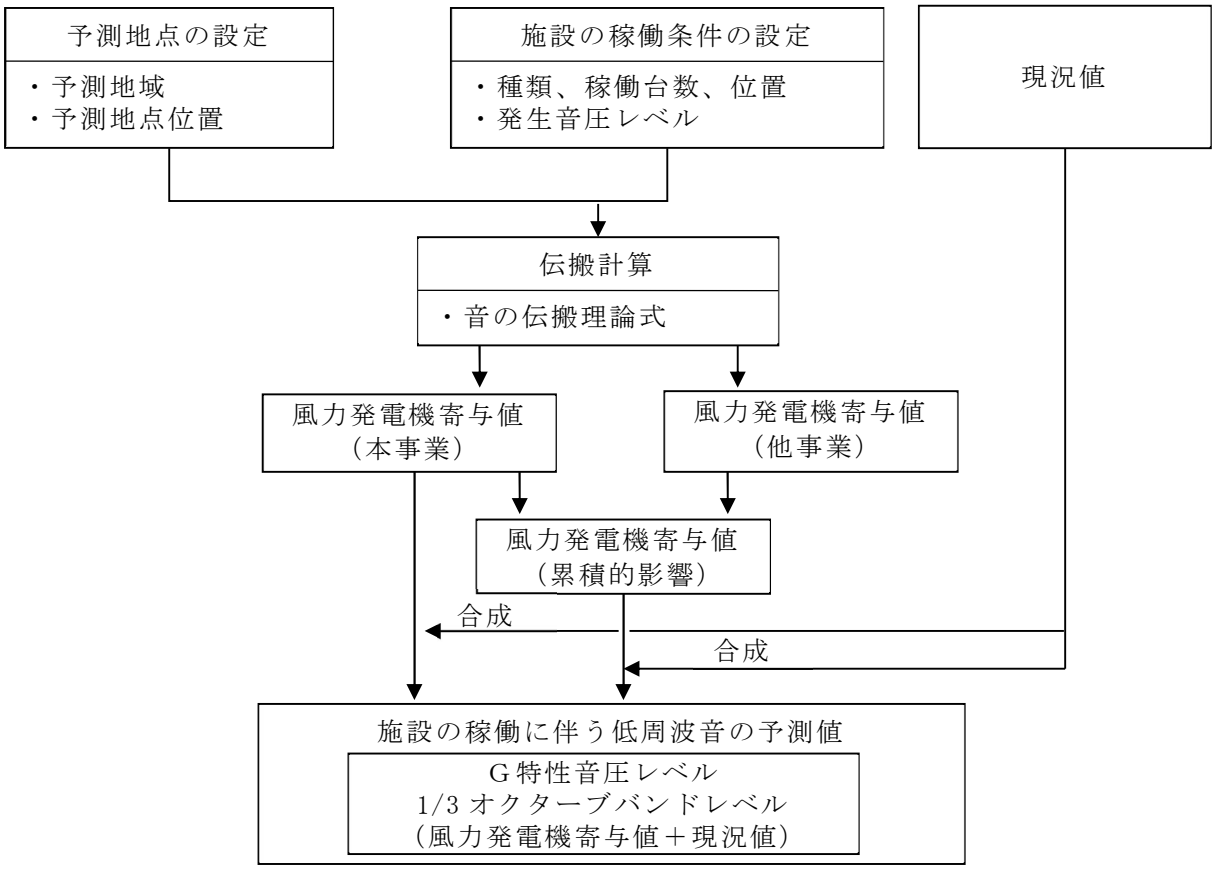
ｄ．予測対象時期

発電所の運転が定常状態となる時期とした。

ｅ．予測手法

音の伝搬理論に基づき、予測地点における風力発電機寄与値を算出し、現況値と合成することで、予測地点における施設の稼働に伴う低周波音の予測計算を行った。

施設の稼働に伴う低周波音の予測手順は、第10.1.1-33図のとおりである。



第 10.1.1-33 図　施設の稼働に伴う低周波音の予測手順

（ａ）計算式

各予測地点における風力発電機からの低周波音の寄与値は、全ての風力発電機が同時に稼働するものとし、音の伝搬理論式にしたがって計算した。

$$L_n = L_{w,n} - 20\log_{10} r_{,n} - 8$$

【記　号】

L_n	：音源nから距離rにおける低周波音の音圧レベル（デシベル）
$L_{w,n}$	：音源nのパワーレベル（デシベル）
$r_{,n}$	：音源nと予測地点の直線距離（m）

予測地点における低周波音の音圧レベル（寄与値）は、それぞれの音源から予測地点に到達する音圧レベルを計算し、合成することにより求められる。

$$L = 10\log_{10}\sum_{n=1}^{N}\left(10^{\frac{L_n}{10}}\right) = 10\log_{10}\left(10^{\frac{L_1}{10}} + 10^{\frac{L_2}{10}} \cdots + 10^{\frac{L_n}{10}}\right)$$

【記　号】

L	：予測地点における音圧レベル（寄与値）（デシベル）
$L_1 \sim L_n$	：各音源から予測地点に到達する音圧レベル（デシベル）
N	：全音源数

（ｂ）予測条件

ｉ．風力発電機の配置、種類、基数及び仕様

予測に用いた低周波音の発生源である風力発電機は本事業18基、他事業32基で、その諸元は第10.1.1-59表、配置は第10.1.1-26図、音源の周波数特性は第10.1.1-60表のとおりである。

第10.1.1-59表　低周波音発生源の諸元及びＧ特性パワーレベル

項　　目	本事業		他事業（累積的な影響）		
	風力発電機 No.1～10	風力発電機 No.11～18	柳山	れいめい	計画中
定格出力	最大 72,000kW		27,600kW	20,000kW	40,000kW 程度
ハブ高さ	115m	94m	78m	65m	120m
設置基数	10 基	8 基	12 基	9 基	11 基
Ｇ特性パワーレベル	126.7 デシベル		128.5 デシベル	127.9 デシベル	130.3 デシベル

注：１．本事業のＧ特性パワーレベルはハブ高さ風速8m/s、他事業（柳山、れいめい）は地上10m高さにおける風速10m/s、他事業（計画中）はハブ高さ風速14m/sの値を示す。
２．事業区分の他事業の名称は以下のとおり略号で記載した。
柳山ウィンドファーム風力発電所……柳山
串木野れいめい風力発電所……れいめい
（仮称）いちき串木野・薩摩川内ウインドファーム …計画中

10.1.1-60表　音源の周波数特性

事業		風速条件	項　目	1/3オクターブバンドパワーレベル											
本事業		ハブ高さ風速 8m/s	中心周波数(Hz)	1	1.25	1.6	2	2.5	3.15	4	5	6.3	8	10	12.5
			パワーレベル(デシベル)	129.5	128.2	126.8	125.5	124.2	122.9	121.5	120.2	118.9	117.5	116.2	114.4
			中心周波数(Hz)	16	20	25	31.5	40	50	63	80	100	125	160	200
			パワーレベル(デシベル)	113.2	113.0	110.6	109.3	107.6	106.3	111.4	104.4	102.7	104.0	101.5	－
他事業	柳山	地上10m高さ風速 10m/s	中心周波数(Hz)	1	1.25	1.6	2	2.5	3.15	4	5	6.3	8	10	12.5
			パワーレベル(デシベル)	119.2	117.5	118.9	122.4	121.2	121.2	121.4	120.7	119.4	118.8	119.8	117.8
			中心周波数(Hz)	16	20	25	31.5	40	50	63	80	100	125	160	200
			パワーレベル(デシベル)	113.3	114.2	114.1	112.7	112.3	111.2	109.8	107.2	－	－	－	－
	れいめい	地上10m高さ風速 10m/s	中心周波数(Hz)	1	1.25	1.6	2	2.5	3.15	4	5	6.3	8	10	12.5
			パワーレベル(デシベル)	119.0	117.0	125.0	118.0	123.0	125.0	124.0	123.0	123.0	122.0	120.0	116.0
			中心周波数(Hz)	16	20	25	31.5	40	50	63	80	100	125	160	200
			パワーレベル(デシベル)	113.0	112.0	113.0	114.0	112.0	110.0	109.0	108.0	－	－	－	－
	計画中	ハブ高さ風速 14m/s	中心周波数(Hz)	1	1.25	1.6	2	2.5	3.15	4	5	6.3	8	10	12.5
			パワーレベル(デシベル)	129.5	128.3	127.0	125.9	124.7	123.6	122.4	121.2	120.1	118.9	116.7	114.6
			中心周波数(Hz)	16	20	25	31.5	40	50	63	80	100	125	160	200
			パワーレベル(デシベル)	114.4	119.1	115.4	111.2	110.8	108.5	115.4	107.3	105.0	107.9	103.3	104.2

注：１．「－」は、発生源レベルが提示されていないことを示す。
２．本事業の10Hz以上についてはメーカー提示のＡ特性データを平坦特性に変換し、8Hz以下については「風力発電施設から発生する騒音等への対応について」（風力発電施設から発生する騒音等の評価手法に関する検討会、平成28年）に記載されている平坦特性でオクターブバンド当たり-4デシベルの傾きの特性とした。
３．事業区分の他事業の名称は以下のとおり略号で記載した。
柳山ウィンドファーム風力発電所……柳山
串木野れいめい風力発電所……れいめい
（仮称）いちき串木野・薩摩川内ウインドファーム …計画中

ｆ．予測結果

各予測地点における風力発電機から発生する低周波音（Ｇ特性音圧レベル）の寄与値及び風力発電機（最近接風力発電機上位３基及び他事業発電機）との距離を第10.1.1-61表に示す。

第10.1.1-61表　予測地点における風力発電機から発生する低周波音（Ｇ特性音圧レベル）の寄与値及び風力発電機との距離

予測地点	風力発電機低周波音寄与値（デシベル）		風力発電機（最近接３基）及び最近接他事業風力発電機との距離（ｍ）		
	本事業	累積的な影響	風力発電機No.	直達距離	水平距離
環境１	67	70	No. 6	667	654
			No. 7	964	936
			No. 5	1,204	1,197
			他事業	2,124	2,111
環境２	68	71	No. 8	816	772
			No. 7	888	850
			No. 9	945	897
			他事業	1,034	1,012
環境３	66	69	No. 5	930	894
			No. 4	1323	1296
			No. 6	1327	1302
			他事業	1,133	1,105
環境４	64	68	No.14	1110	1059
			No.15	1270	1214
			No.13	1855	1795
			他事業	1,962	1,948
環境５	64	71	No.17	1,229	1,164
			No.18	1,322	1,270
			No.16	1,563	1,514
			他事業	987	1,055
環境６	69	71	No. 6	558	531
			No. 1	675	643
			No. 2	760	728
			他事業	2,319	2,314

注：１．環境１～環境６は、第10.1.1-26図に対応する。
　　２．風力発電機のNo.は、本事業の風力発電機番号を示す。

（ａ）本事業

本事業の施設の稼働に伴う低周波音（Ｇ特性音圧レベル）の予測結果は第10.1.1-62表及び第10.1.1-34図のとおりである。

施設の稼働に伴う各予測地点のＧ特性音圧レベルは、64～70デシベルであり、いずれの地点もISO-7196に示される「超低周波音を感じる最小音圧レベル」である100デシベルを下回る。

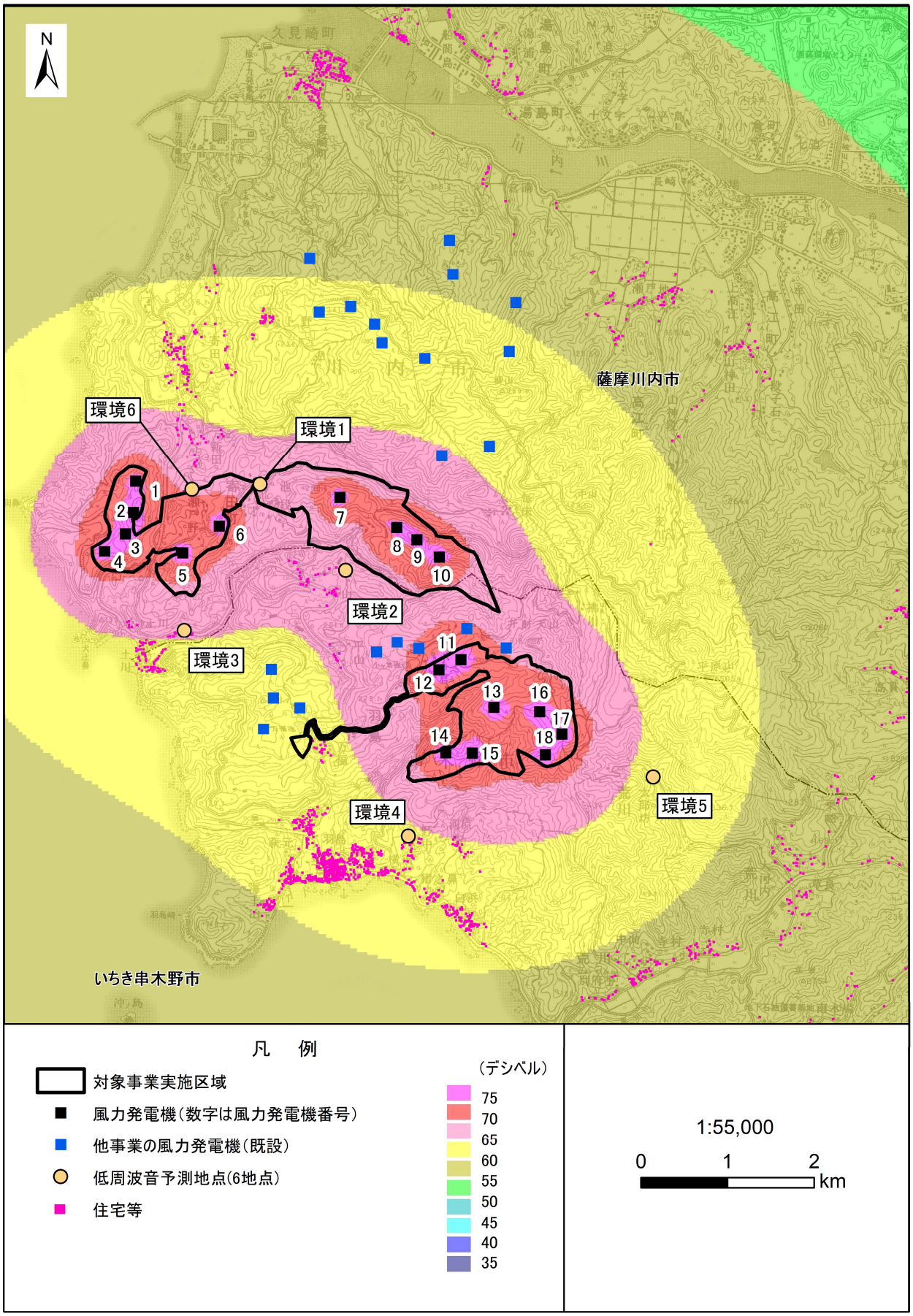
低周波音（1/3オクターブバンド音圧レベル）の予測結果は第10.1.1-63表のとおりであり、「低周波音の測定方法に関するマニュアル」（環境庁、平成12年）に示される「建具のがたつきが始まるレベル」との比較結果は10.1.1-35、37図のとおりである。また、文部省科学研究費「環境科学」特別研究：低周波音の生理・心理的影響と評価に関する研究班「昭和55年度報告書１低周波音に対する感覚と評価に関する基礎研究」に示される「圧迫感・振動感を感じる音圧レベル」との比較結果は第10.1.1-36、38図のとおりである。

「建具のがたつきが始まるレベル」については、風力発電施設から発生する1/3オクターブバンドレベルの寄与値は、全ての予測地点で「建具のがたつきが始まるレベル」を下回る。また、「圧迫感・振動感を感じる音圧レベル」との比較では、風力発電施設から発生する1/3オクターブバンドレベルの寄与値は、超低周波音域（20Hz以下）の周波数で「わからない」レベルを下回り、低周波音域（200Hz以下）の周波数で「よくわかる、不快な感じがしない」レベルを下回る。

第10.1.1-62表　施設の稼働に伴う低周波音（G特性音圧レベル）の予測結果
（本事業）

予測地点	予測時期	G特性音圧レベル（デシベル）			超低周波音を感じる最小音圧レベル（ISO-7196）
		現況値	風力発電機寄与値	予測値	
環境１	冬季１	60	67	68	100
	冬季２	59	67	68	
環境２	冬季１	63	68	69	
	冬季２	60	68	69	
環境３	冬季１	54	66	66	
	冬季２	53	66	66	
環境４	冬季１	58	64	65	
	冬季２	57	64	65	
環境５	冬季１	50	64	64	
	冬季２	50	64	64	
環境６	冬季１	60	69	70	
	冬季２	59	69	69	

注：１.環境１～環境６は、第10.1.1-26図に対応する。
２.現況値は、第10.1.1-57表に示す値とし、予測時期の冬季１は調査回１回目、冬季２は調査回２回目に対応する。
なお、環境６の現況値は、最寄りの測定点である環境１の測定値を参照した。



第 10.1.1-34 図　風力発電機から発生するＧ特性音圧レベルの寄与値（本事業）

第10.1.1-63表(1)　施設の稼働に伴う低周波音（1/3オクターブバンド音圧レベル）の予測結果（本事業、環境１地点）

（単位：デシベル）

予測時期	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
冬季1	現況値	74	72	71	69	66	64	62	59	56	53	51	48	45	44	43	42	41	41	41	40	40	39	37	37
	寄与値	70	69	67	66	65	63	62	61	59	58	57	55	54	53	51	50	48	47	52	45	43	44	42	－
	予測値	75	74	72	71	69	67	65	63	61	59	58	56	55	54	52	51	49	48	52	46	45	45	43	－
冬季2	現況値	73	71	70	68	66	64	62	59	56	52	49	47	45	43	42	42	41	41	40	40	39	39	38	37
	寄与値	70	69	67	66	65	63	62	61	59	58	57	55	54	53	51	50	48	47	52	45	43	44	42	－
	予測値	75	73	72	70	69	67	65	63	61	59	58	56	55	53	52	51	49	48	52	46	44	45	43	－

注：１．環境１は、第10.1.1-26図に対応する。
２．「－」は、パワーレベルが設定されていないことを示す。
３．現況値は、第10.1.1-58表に示す値とし、予測時期の冬季１は調査回１回目、冬季２は調査回２回目に対応する。

第10.1.1-63表(2)　施設の稼働に伴う低周波音（1/3オクターブバンド音圧レベル）の予測結果（本事業、環境２地点）

（単位：デシベル）

予測時期	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
冬季1	現況値	74	73	71	69	68	65	63	61	59	57	55	52	49	47	46	46	43	42	41	40	40	39	38	38
	寄与値	70	69	68	66	65	64	62	61	60	58	57	55	54	54	51	50	48	47	52	45	43	45	42	－
	予測値	75	74	73	71	70	68	66	64	63	61	59	57	55	55	52	51	49	48	52	46	45	46	43	－
冬季2	現況値	71	69	68	66	64	62	60	57	55	53	51	49	46	45	44	44	42	41	41	40	39	38	38	39
	寄与値	70	69	68	66	65	64	62	61	60	58	57	55	54	54	51	50	48	47	52	45	43	45	42	－
	予測値	74	72	71	69	68	66	64	62	61	59	58	56	55	55	52	51	49	48	52	46	44	46	43	－

注：１．環境２は、第10.1.1-26図に対応する。
２．「－」は、パワーレベルが設定されていないことを示す。
３．現況値は、第10.1.1-58表に示す値とし、予測時期の冬季１は調査回１回目、冬季２は調査回２回目に対応する。

第10.1.1-63表(3)　施設の稼働に伴う低周波音（1/3オクターブバンド音圧レベル）の予測結果（本事業、環境３地点）

（単位：デシベル）

予測時期	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
冬季1	現況値	62	60	58	55	55	53	52	51	49	47	45	41	38	38	40	38	36	36	33	33	32	31	30	30
	寄与値	68	67	66	64	63	62	60	59	58	56	55	53	52	52	49	48	46	45	50	43	42	43	40	－
	予測値	69	68	67	65	64	63	61	60	59	57	55	53	52	52	50	48	46	46	50	43	42	43	40	－
冬季2	現況値	60	57	57	54	55	53	52	51	49	48	46	41	38	37	37	37	35	35	35	32	31	31	29	29
	寄与値	68	67	66	64	63	62	60	59	58	56	55	53	52	52	49	48	46	45	50	43	42	43	40	－
	予測値	69	67	67	64	64	63	61	60	59	57	56	53	52	52	49	48	46	45	50	43	42	43	40	－

注：１．環境３は、第10.1.1-26図に対応する。
２．「－」は、パワーレベルが設定されていないことを示す。
３．現況値は、第10.1.1-58表に示す値とし、予測時期の冬季１は調査回１回目、冬季２は調査回２回目に対応する。

第10.1.1-63表(4)　施設の稼働に伴う低周波音（1/3オクターブバンド音圧レベル）の予測結果（本事業、環境４地点）

（単位：デシベル）

予測時期	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
冬季1	現況値	68	66	64	62	60	59	58	56	54	51	49	47	44	43	43	41	40	39	40	38	37	37	35	34
	寄与値	67	66	64	63	62	60	59	58	56	55	54	52	51	50	48	47	45	44	49	42	40	41	39	－
	予測値	71	69	67	66	64	63	62	60	58	56	55	53	52	51	49	48	46	45	50	43	42	42	40	－
冬季2	現況値	68	65	64	61	60	57	56	54	51	48	47	44	43	43	42	41	38	39	39	38	36	36	34	33
	寄与値	67	66	64	63	62	60	59	58	56	55	54	52	51	50	48	47	45	44	49	42	40	41	39	－
	予測値	71	69	67	65	64	62	61	59	57	56	55	53	52	51	49	48	46	45	49	43	41	42	40	－

注：１．環境４は、第10.1.1-26図に対応する。
２．「－」は、パワーレベルが設定されていないことを示す。
３．現況値は、第10.1.1-58表に示す値とし、予測時期の冬季１は調査回１回目、冬季２は調査回２回目に対応する。

第10.1.1-63表(5)　施設の稼働に伴う低周波音（1/3オクターブバンド音圧レベル）の予測結果（本事業、環境５地点）

（単位：デシベル）

予測時期	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
冬季1	現況値	54	51	52	49	49	48	48	47	44	42	39	37	35	36	36	36	36	38	40	39	38	39	38	38
	寄与値	66	65	64	62	61	60	58	57	56	54	53	51	50	50	47	46	44	43	48	41	40	41	38	－
	予測値	66	65	64	62	61	60	58	57	56	54	53	51	50	50	47	46	45	44	49	43	42	43	41	－
冬季2	現況値	54	51	52	49	50	49	48	46	44	41	39	37	35	36	35	36	35	35	39	38	37	37	35	35
	寄与値	66	65	64	62	61	60	58	57	56	54	53	51	50	50	47	46	44	43	48	41	40	41	38	－
	予測値	66	65	64	62	61	60	58	57	56	54	53	51	50	50	47	46	45	44	49	43	42	42	40	－

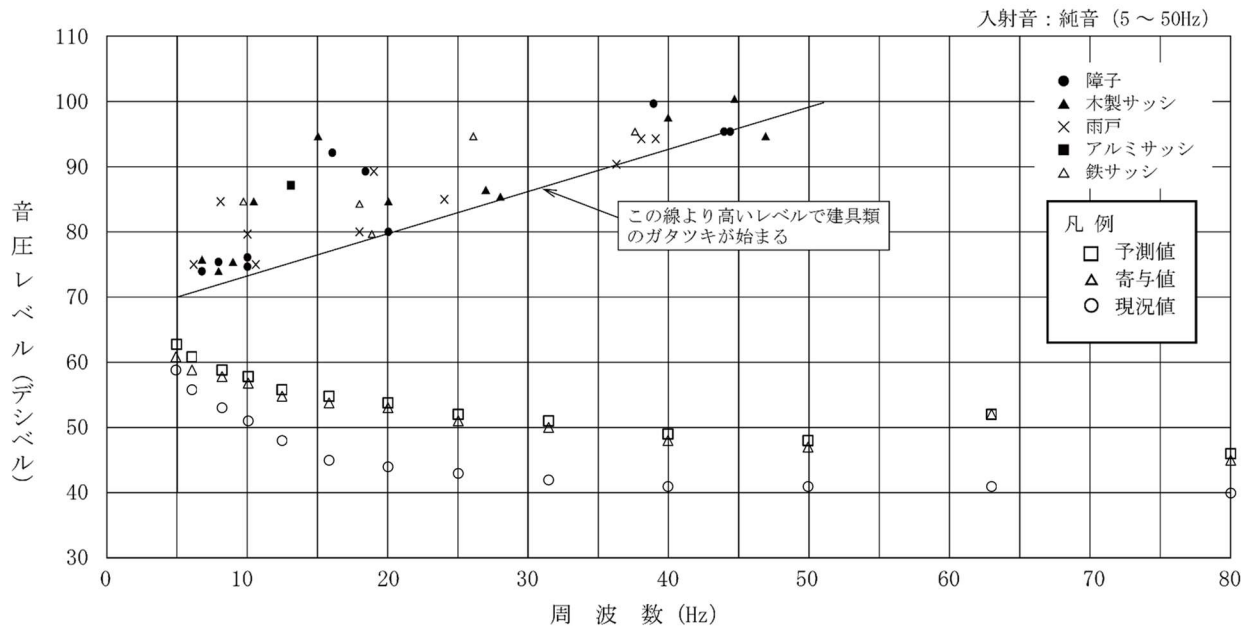
注：１．環境５は、第10.1.1-26図に対応する。
２．「－」は、パワーレベルが設定されていないことを示す。
３．現況値は、第10.1.1-58表に示す値とし、予測時期の冬季１は調査回１回目、冬季２は調査回２回目に対応する。

第10.1.1-63表(6)　施設の稼働に伴う低周波音（1/3オクターブバンド音圧レベル）の予測結果（本事業、環境６地点）

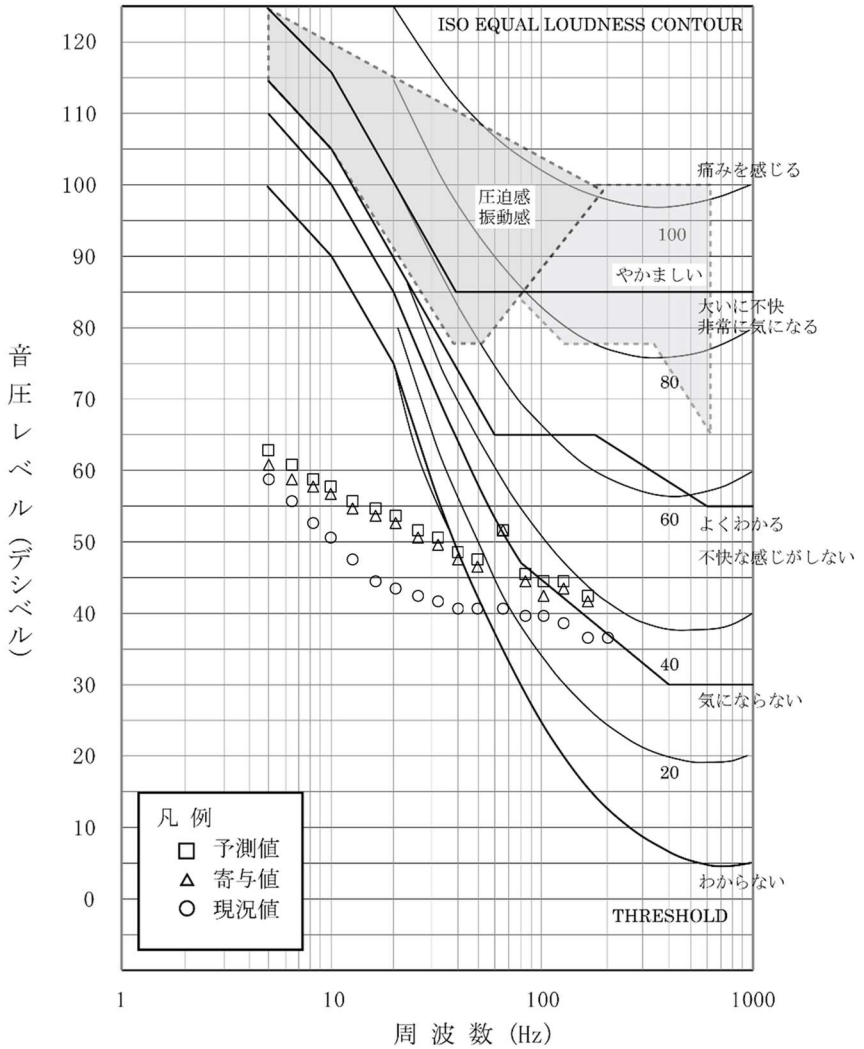
（単位：デシベル）

予測時期	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
冬季1	現況値	74	72	71	69	66	64	62	59	56	53	51	48	45	44	43	42	41	41	41	40	40	39	37	37
	寄与値	72	71	70	68	67	66	64	63	62	60	59	57	56	56	53	52	50	49	54	47	45	47	44	－
	予測値	76	75	74	72	70	68	66	64	63	61	60	58	56	56	53	52	51	50	54	48	46	48	45	－
冬季2	現況値	73	71	70	68	66	64	62	59	56	52	49	47	45	43	42	42	41	41	40	40	39	39	38	37
	寄与値	72	71	70	68	67	66	64	63	62	60	59	57	56	56	53	52	50	49	54	47	45	47	44	－
	予測値	76	74	73	71	70	68	66	64	63	61	59	57	56	56	53	52	51	50	54	48	46	48	45	－

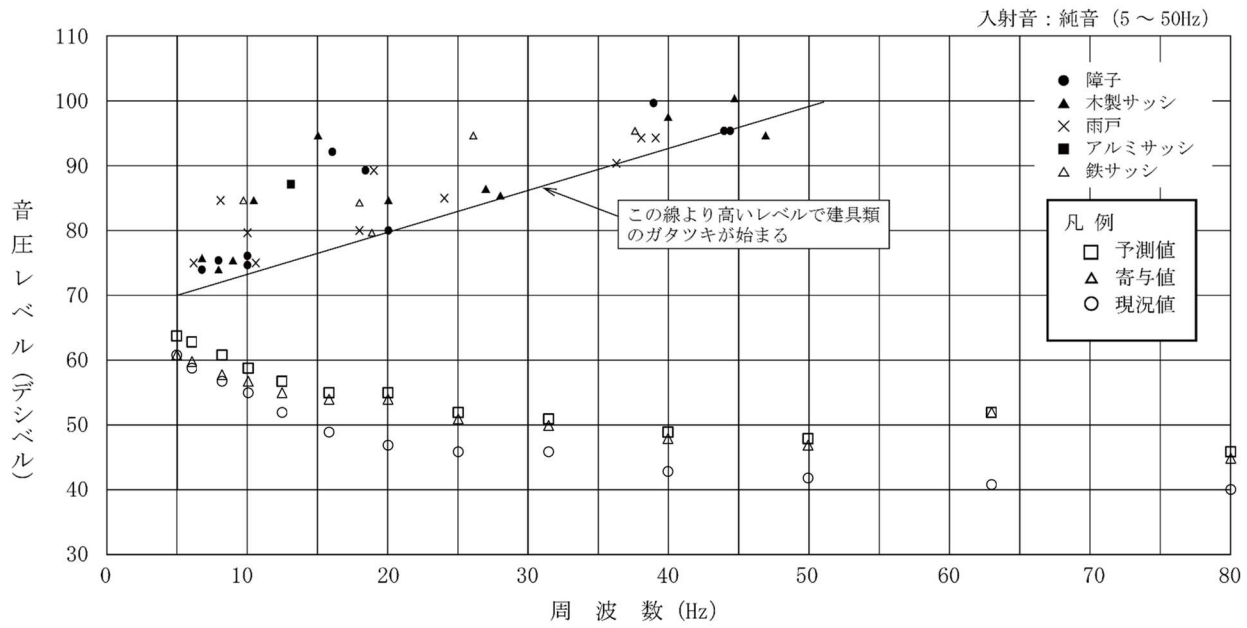
注：１．環境６は、第10.1.1-26図に対応する。
２．「－」は、パワーレベルが設定されていないことを示す。
３．環境６の現況値は、最寄りの測定点である環境１の測定値を参照した。予測時期の冬季１は調査回１回目、冬季２は調査回２回目に対応する。



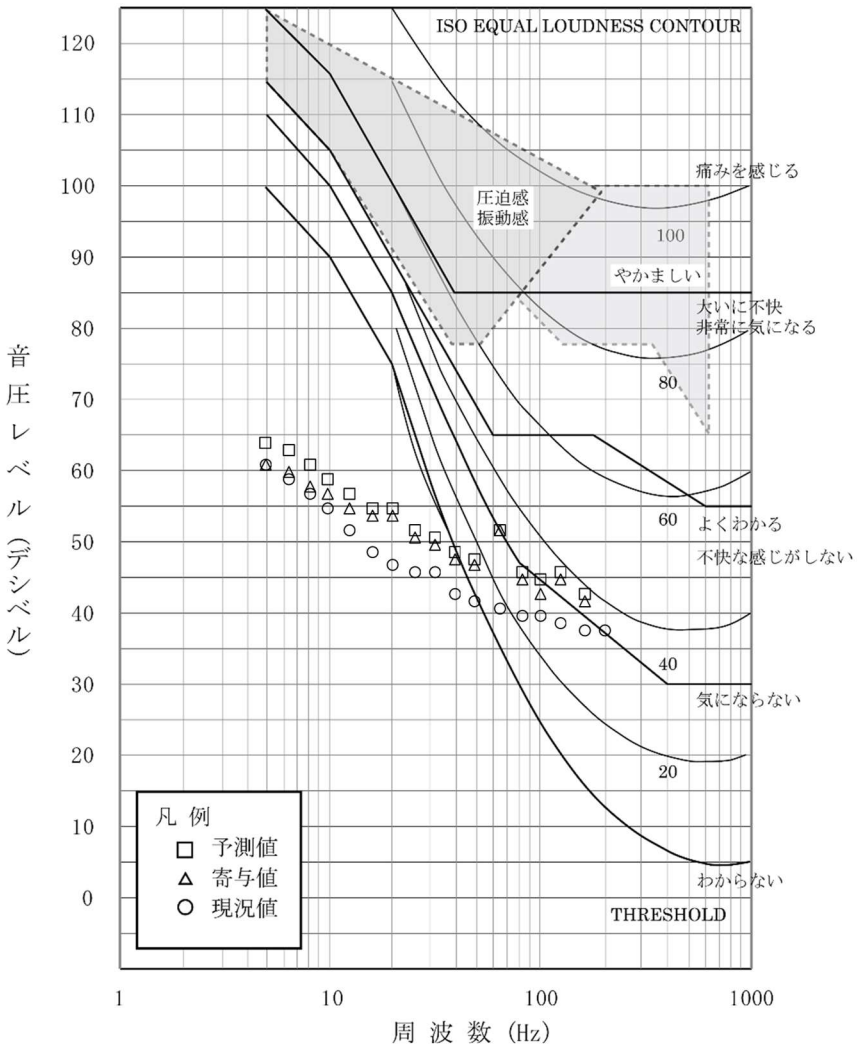
第 10.1.1-35 図(1)　建具のがたつきが始まるレベルとの比較結果
（本事業：環境１地点、冬季１）



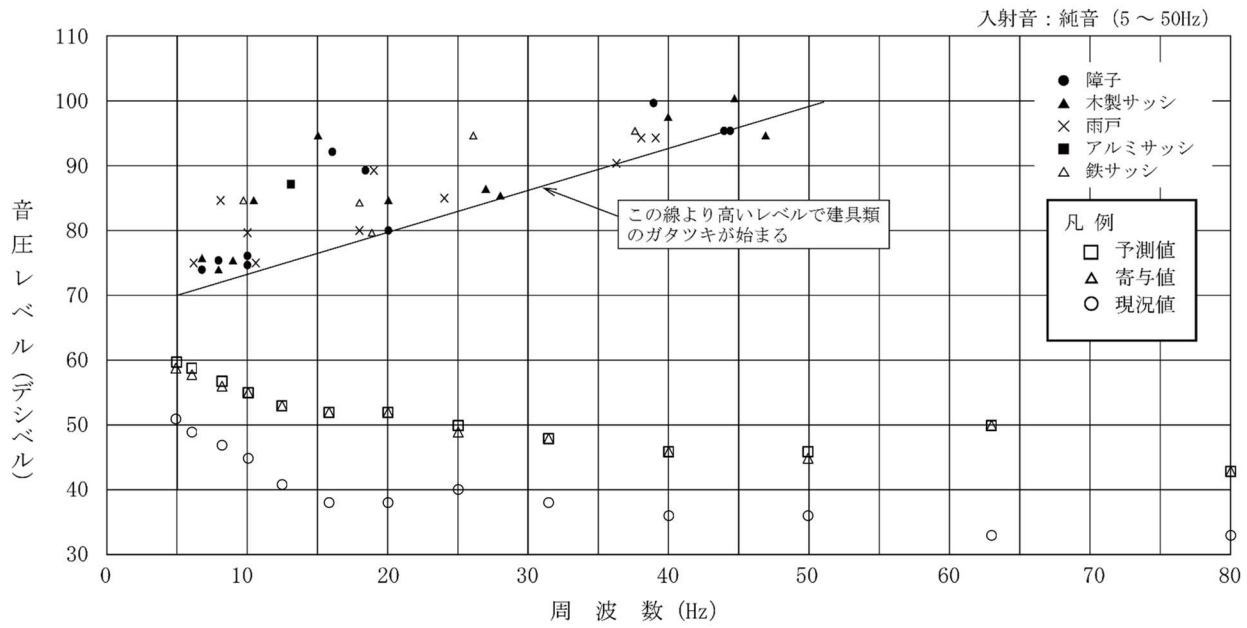
第 10.1.1-36 図(1)　圧迫感・振動感を感じる音圧レベルとの比較結果
（本事業：環境１地点、冬季１）



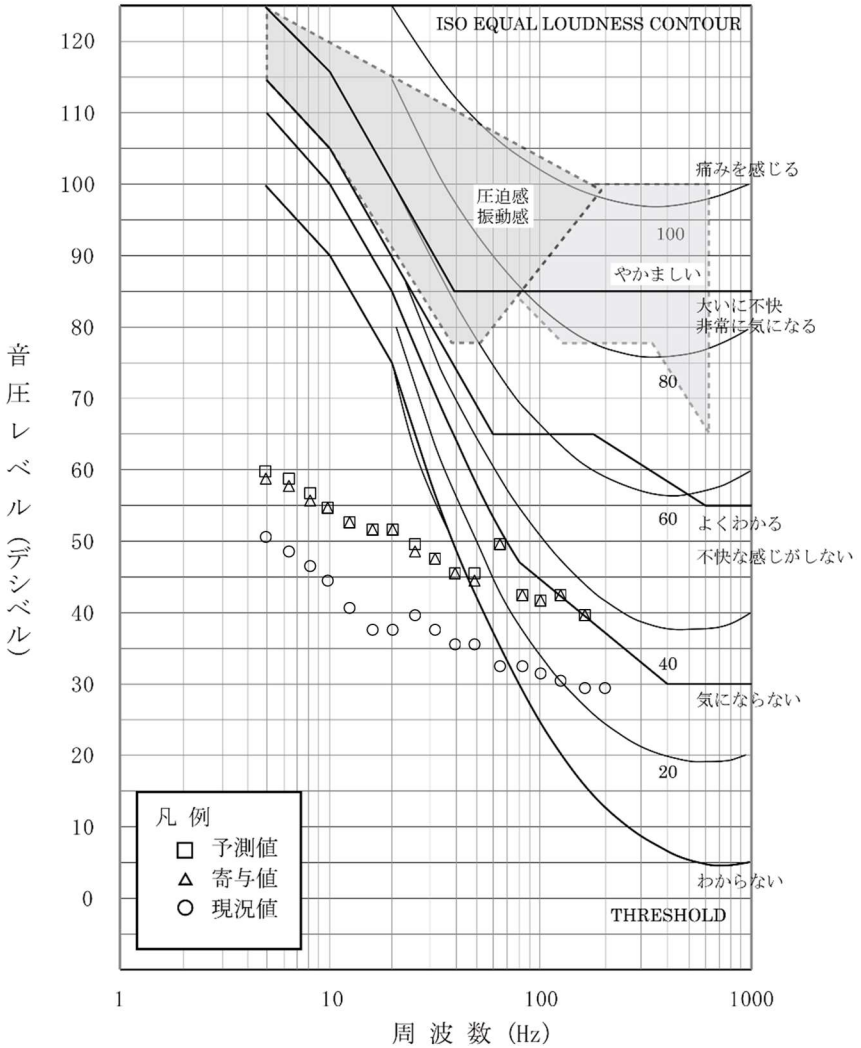
第 10.1.1-35 図(2)　建具のがたつきが始まるレベルとの比較結果
（本事業：環境２地点、冬季１）



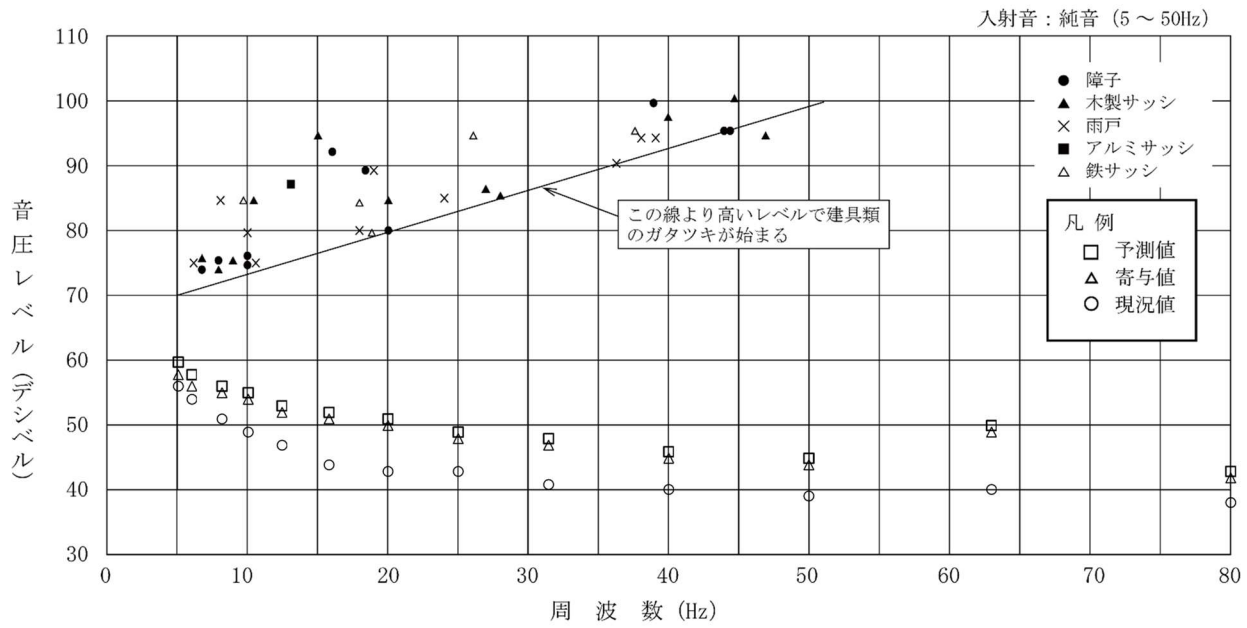
第 10.1.1-36 図(2)　圧迫感・振動感を感じる音圧レベルとの比較結果
（本事業：環境２地点、冬季１）



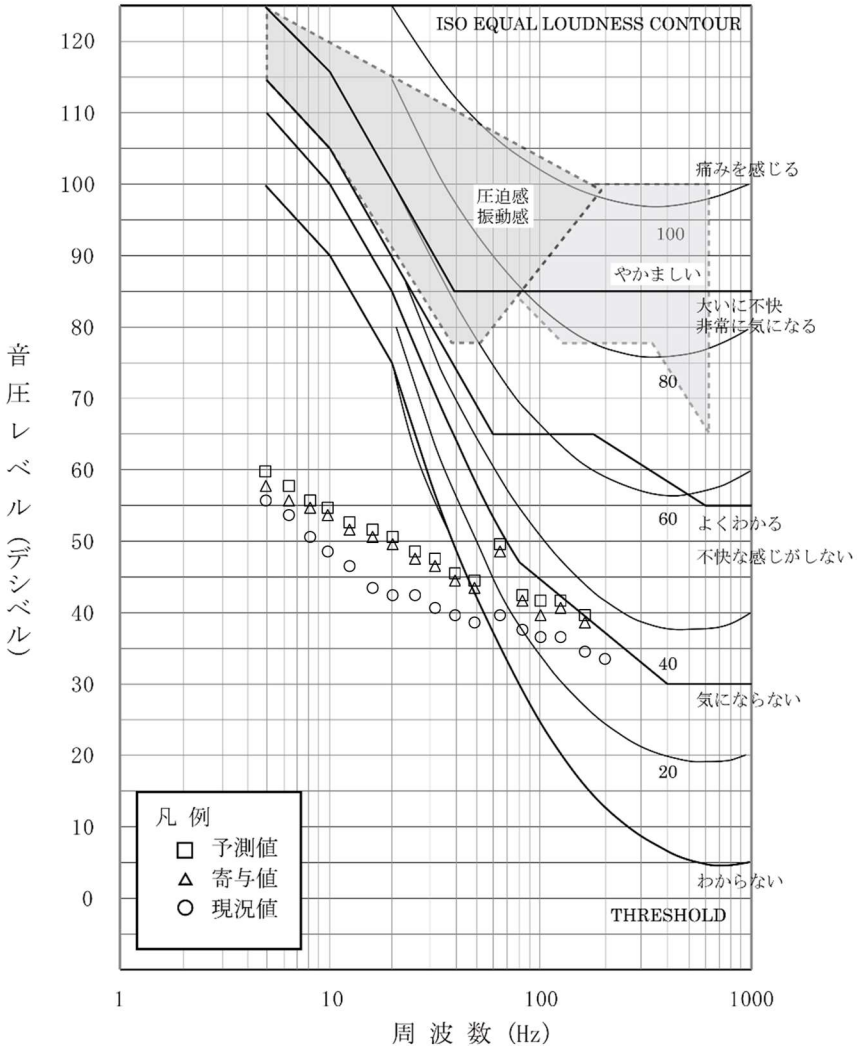
第 10.1.1-35 図(3)　建具のがたつきが始まるレベルとの比較結果
（本事業：環境３地点、冬季１）



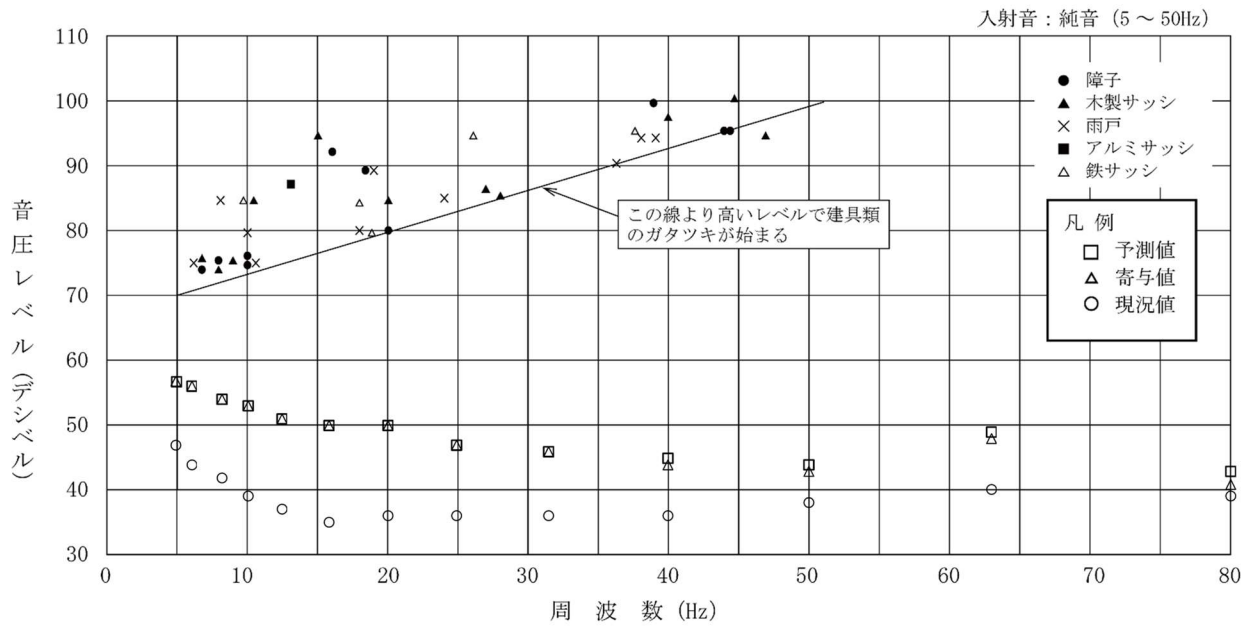
第 10.1.1-36 図(3)　圧迫感・振動感を感じる音圧レベルとの比較結果
（本事業：環境３地点、冬季１）



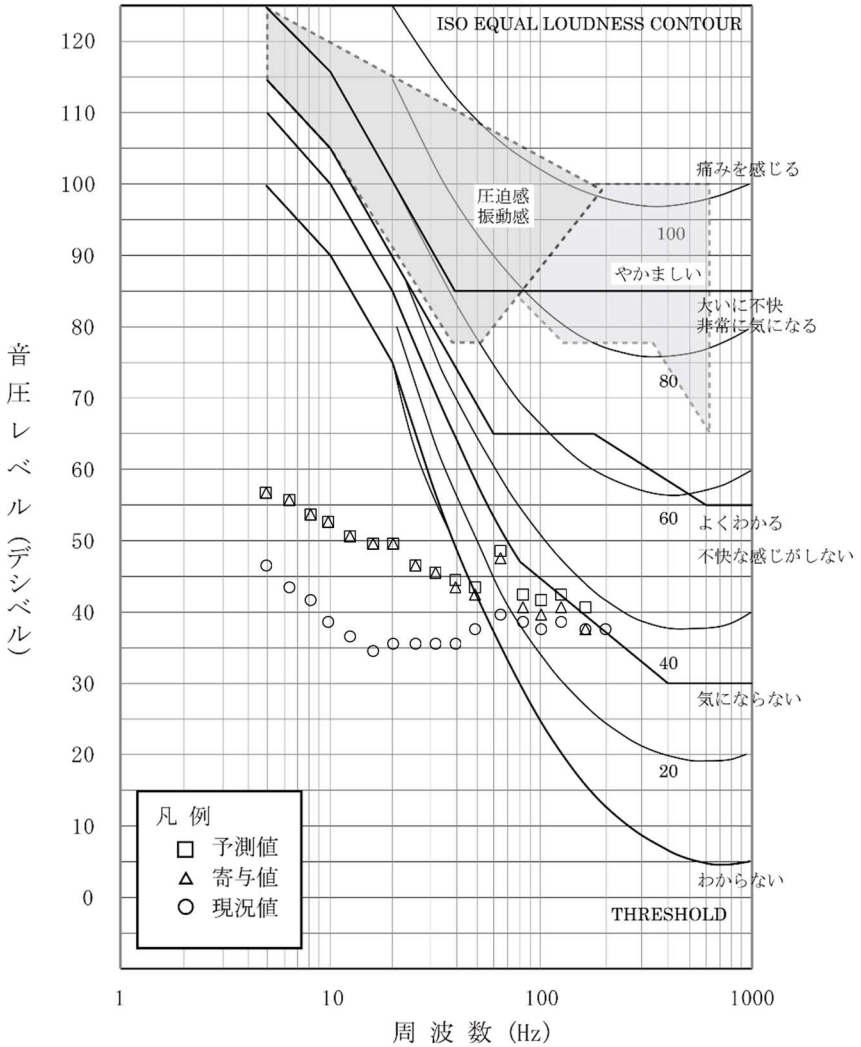
第 10.1.1-35 図(4)　建具のがたつきが始まるレベルとの比較結果
（本事業：環境４地点、冬季１）



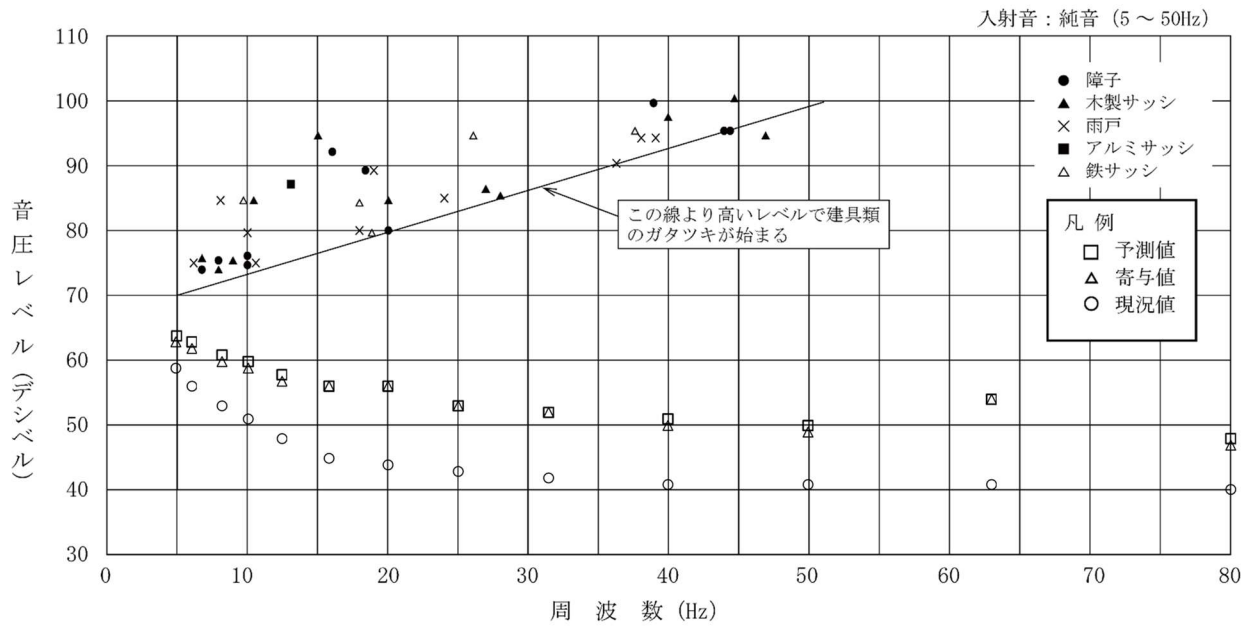
第 10.1.1-36 図(4)　圧迫感・振動感を感じる音圧レベルとの比較結果
（本事業：環境４地点、冬季１）



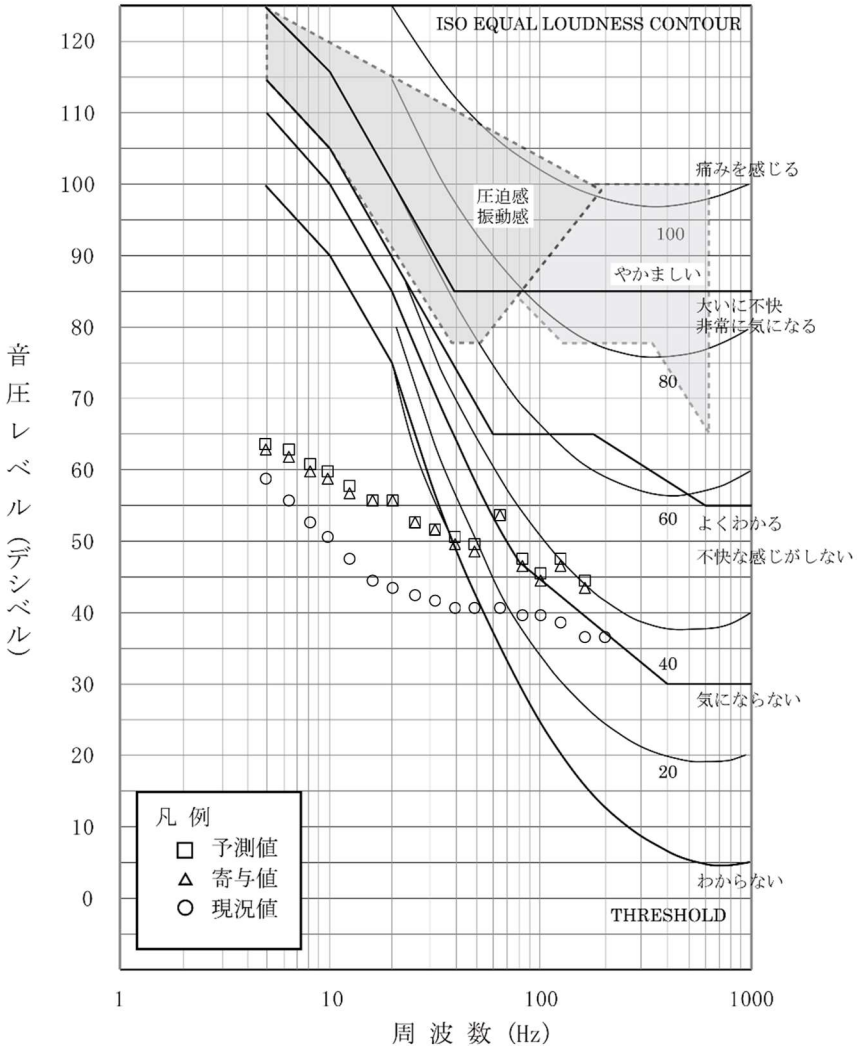
第 10.1.1-35 図(5)　建具のがたつきが始まるレベルとの比較結果
（本事業：環境５地点、冬季１）



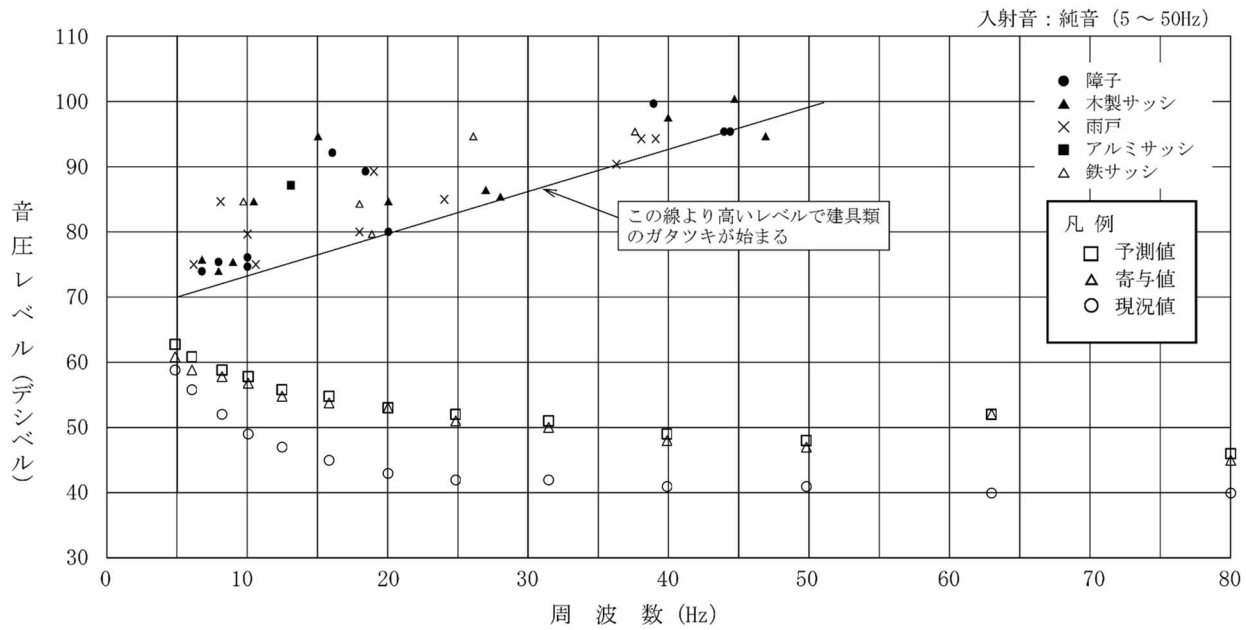
第 10.1.1-36 図(5)　圧迫感・振動感を感じる音圧レベルとの比較結果
（本事業：環境５地点、冬季１）



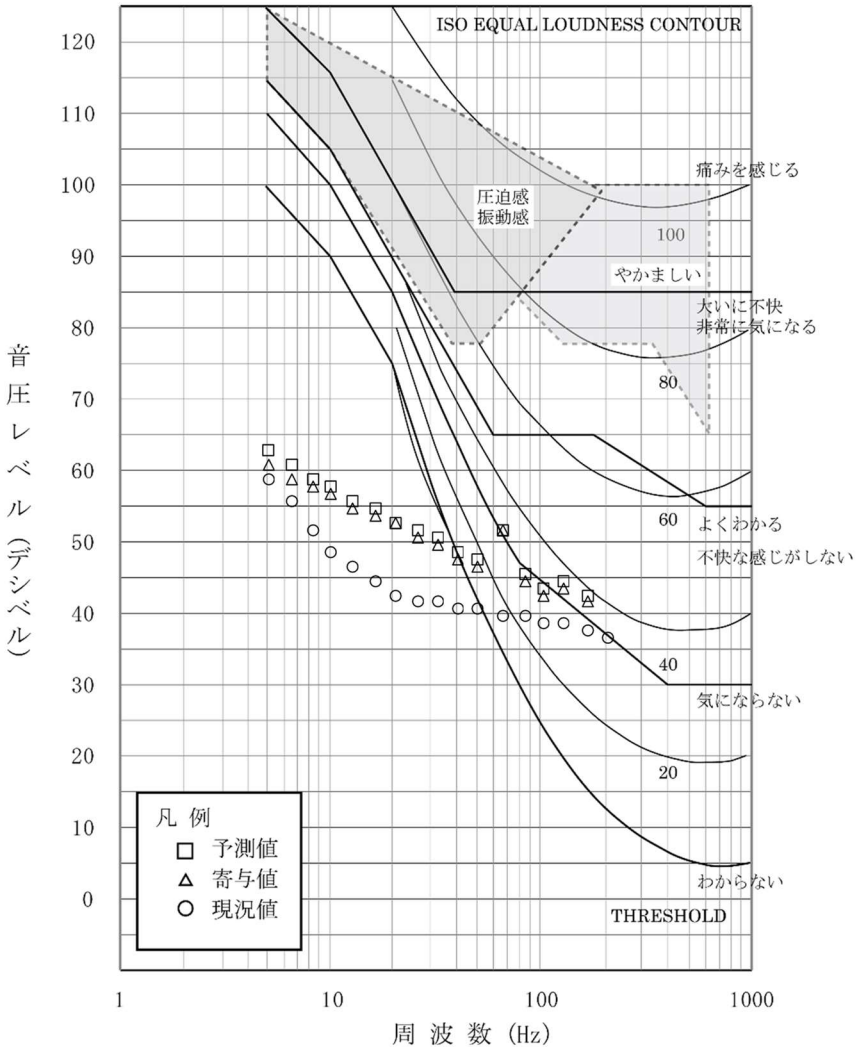
第 10.1.1-35 図(6)　建具のがたつきが始まるレベルとの比較結果
（本事業：環境６地点、冬季１）



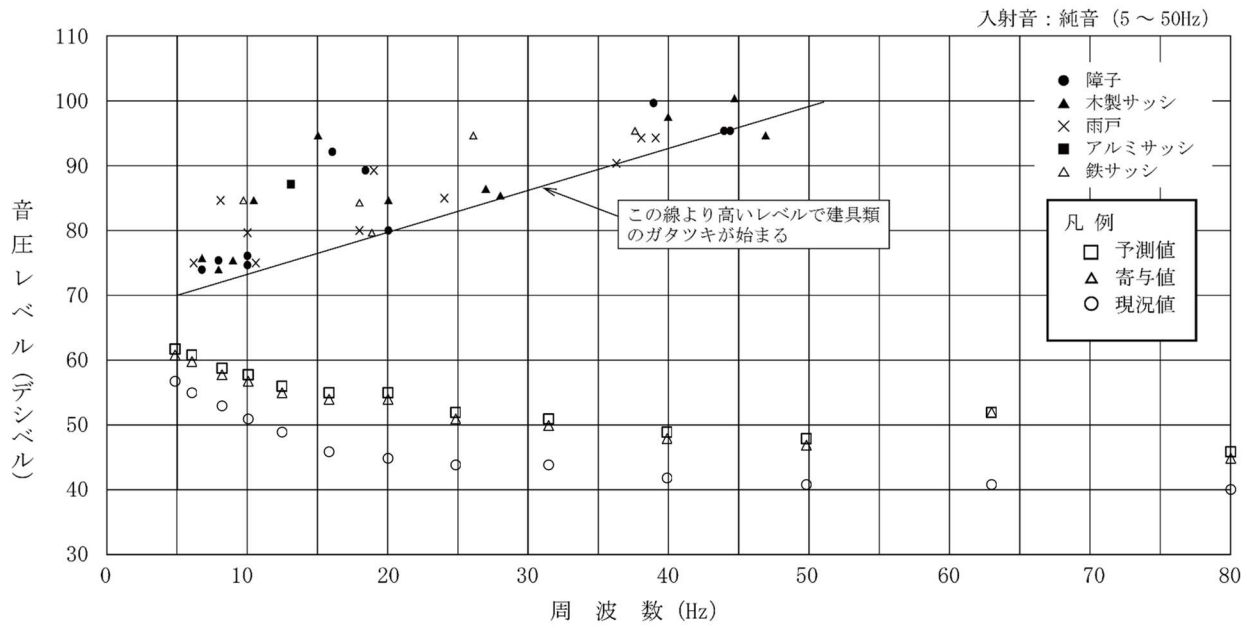
第 10.1.1-36 図(6)　圧迫感・振動感を感じる音圧レベルとの比較結果
（本事業：環境６地点、冬季１）



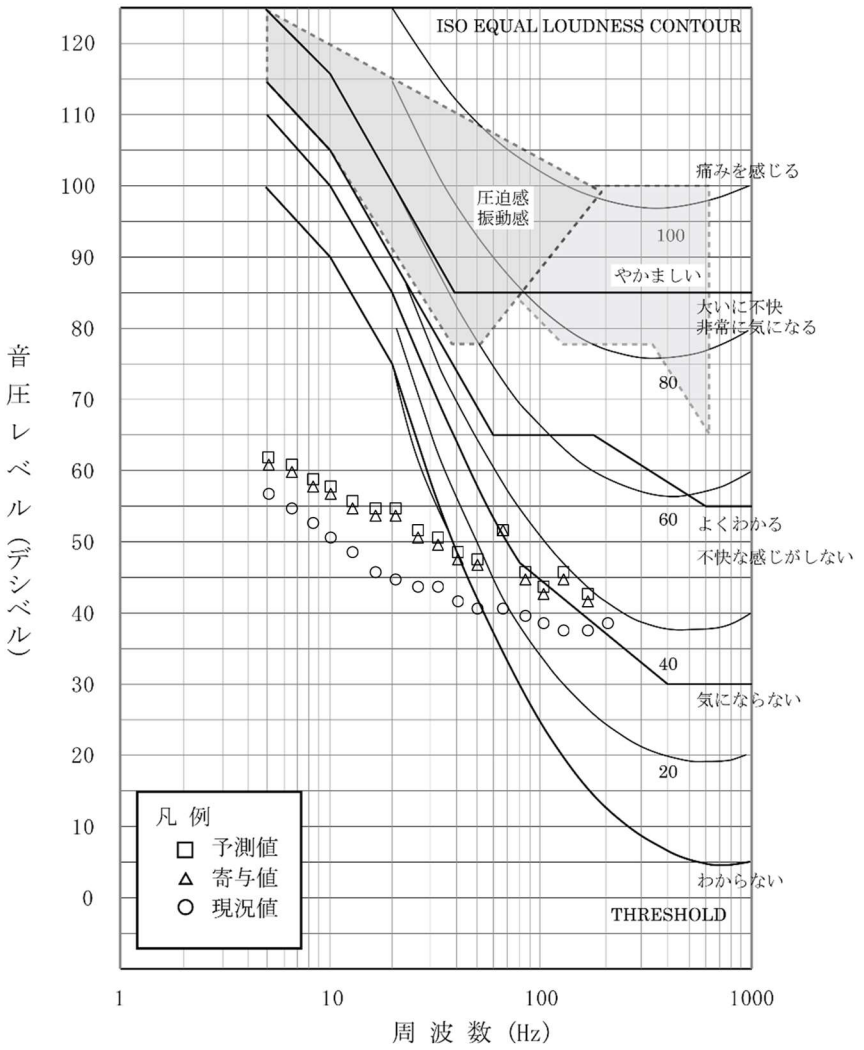
第 10.1.1-37 図(1)　建具のがたつきが始まるレベルとの比較結果
（本事業：環境１地点、冬季２）



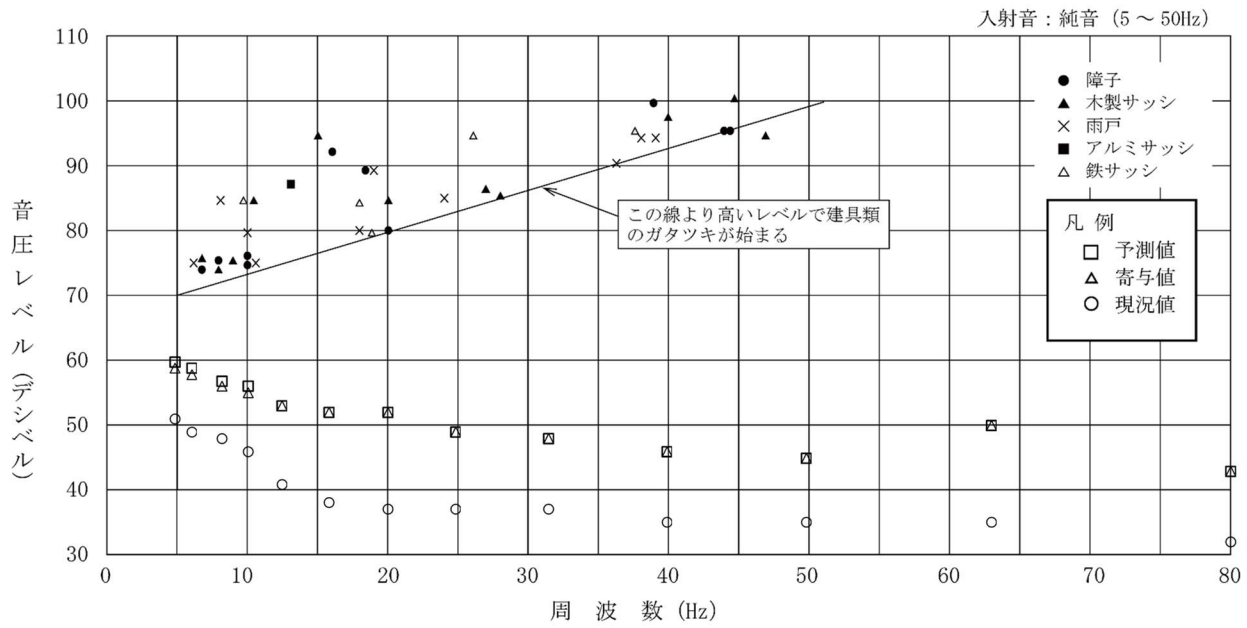
第 10.1.1-38 図(1)　圧迫感・振動感を感じる音圧レベルとの比較結果
（本事業：環境１地点、冬季２）



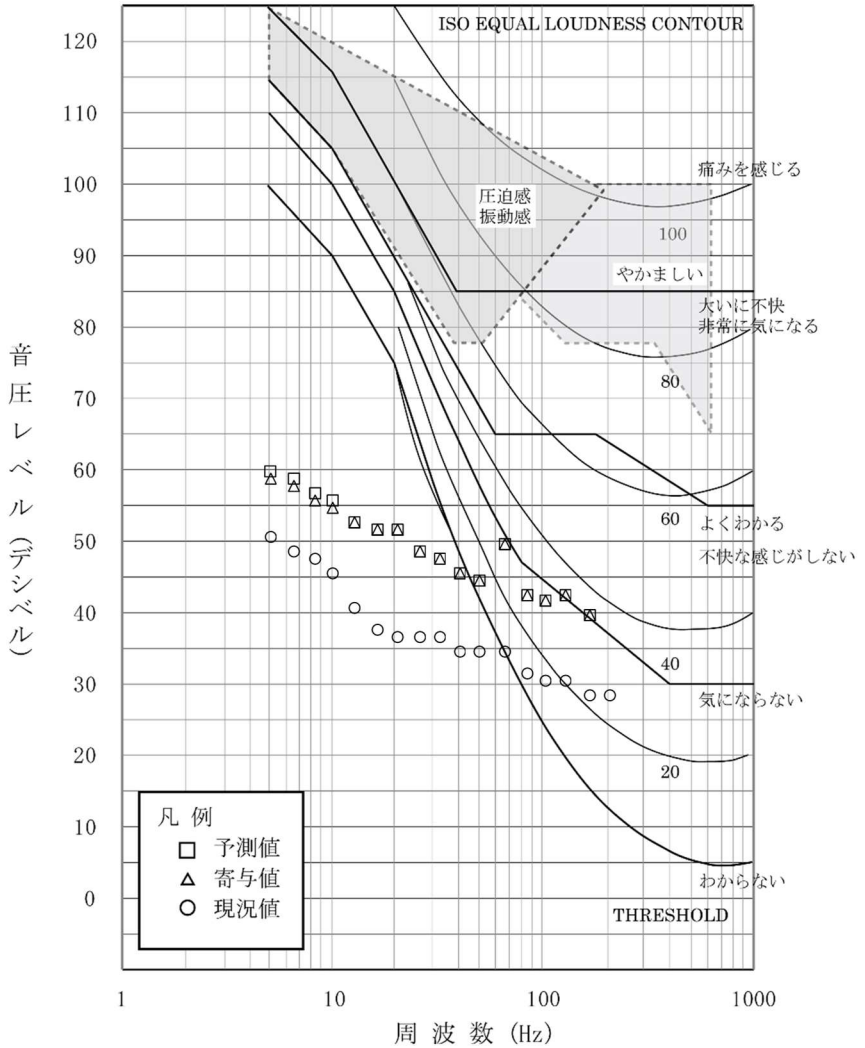
第 10.1.1-37 図(2)　建具のがたつきが始まるレベルとの比較結果
（本事業：環境２地点、冬季２）



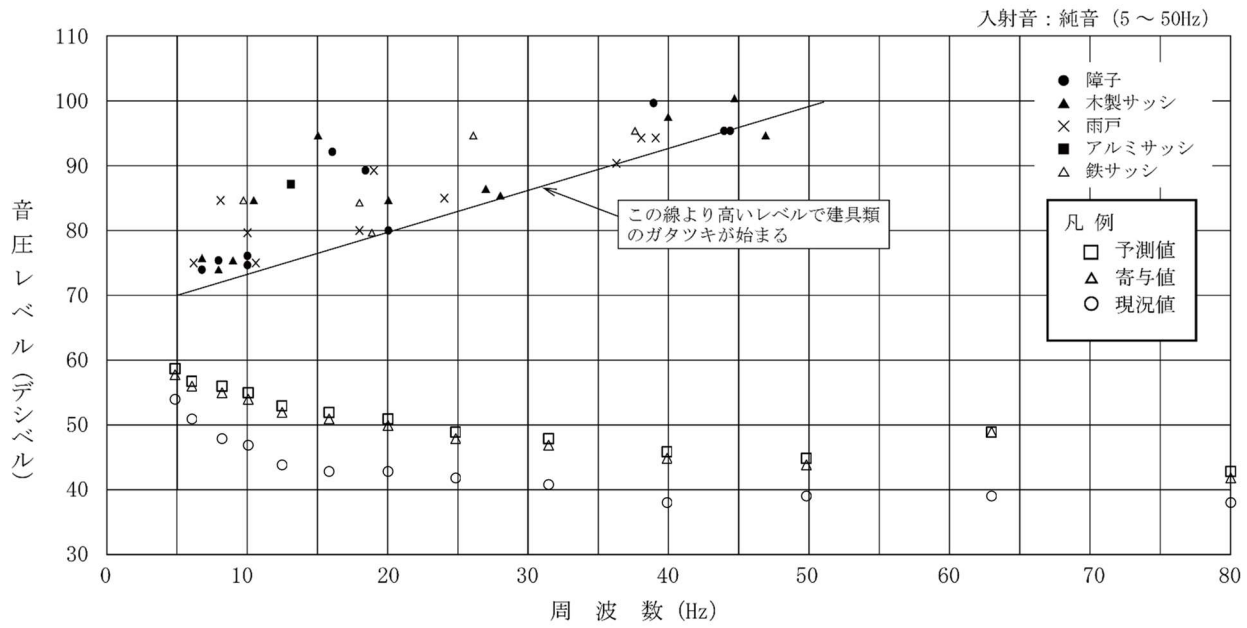
第 10.1.1-38 図(2)　圧迫感・振動感を感じる音圧レベルとの比較結果
（本事業：環境２地点、冬季２）



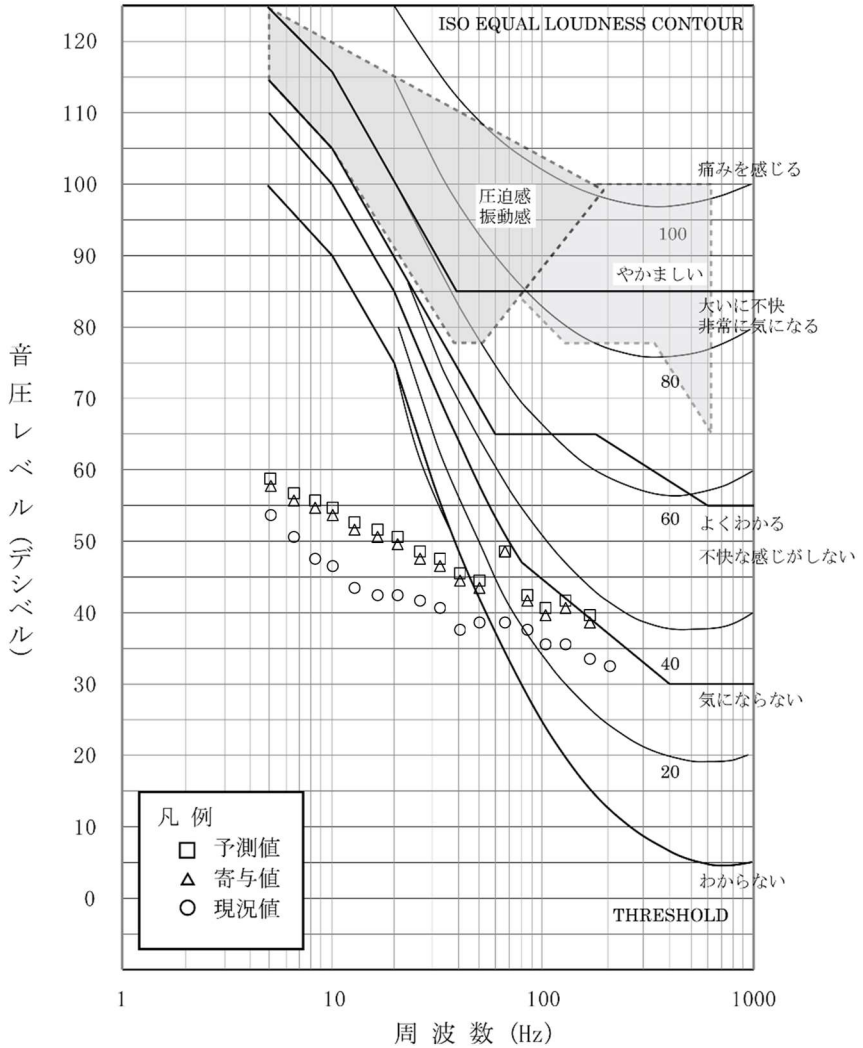
第 10.1.1-37 図(3)　建具のがたつきが始まるレベルとの比較結果
（本事業：環境３地点、冬季２）



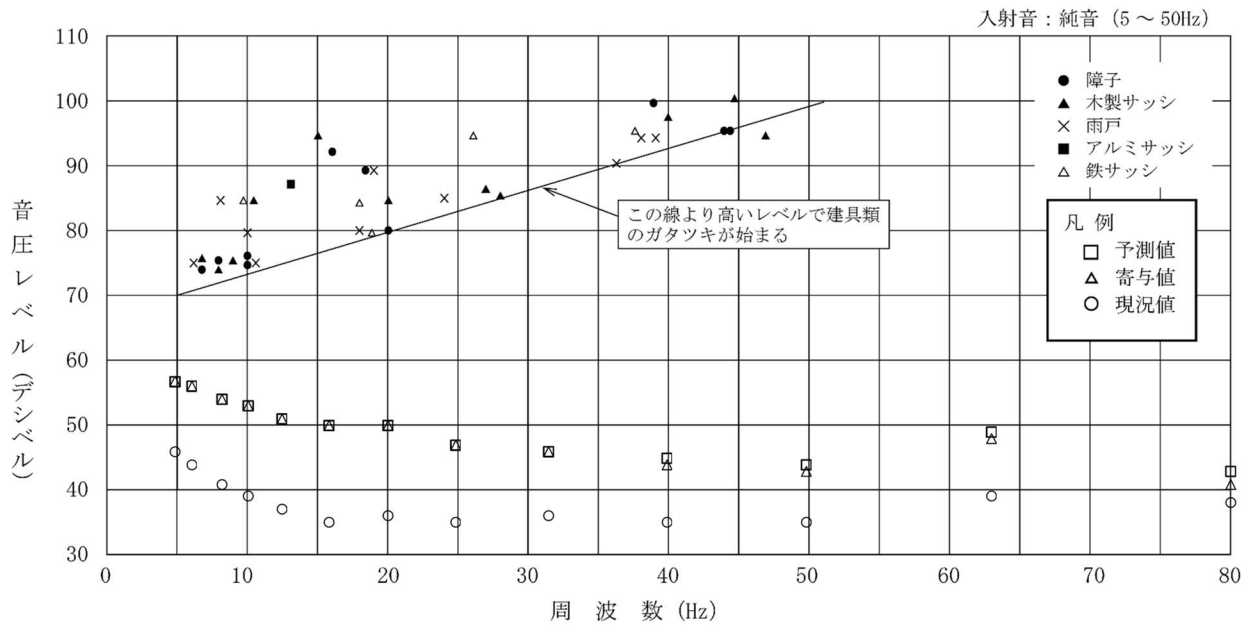
第 10.1.1-38 図(3)　圧迫感・振動感を感じる音圧レベルとの比較結果
（本事業：環境３地点、冬季２）



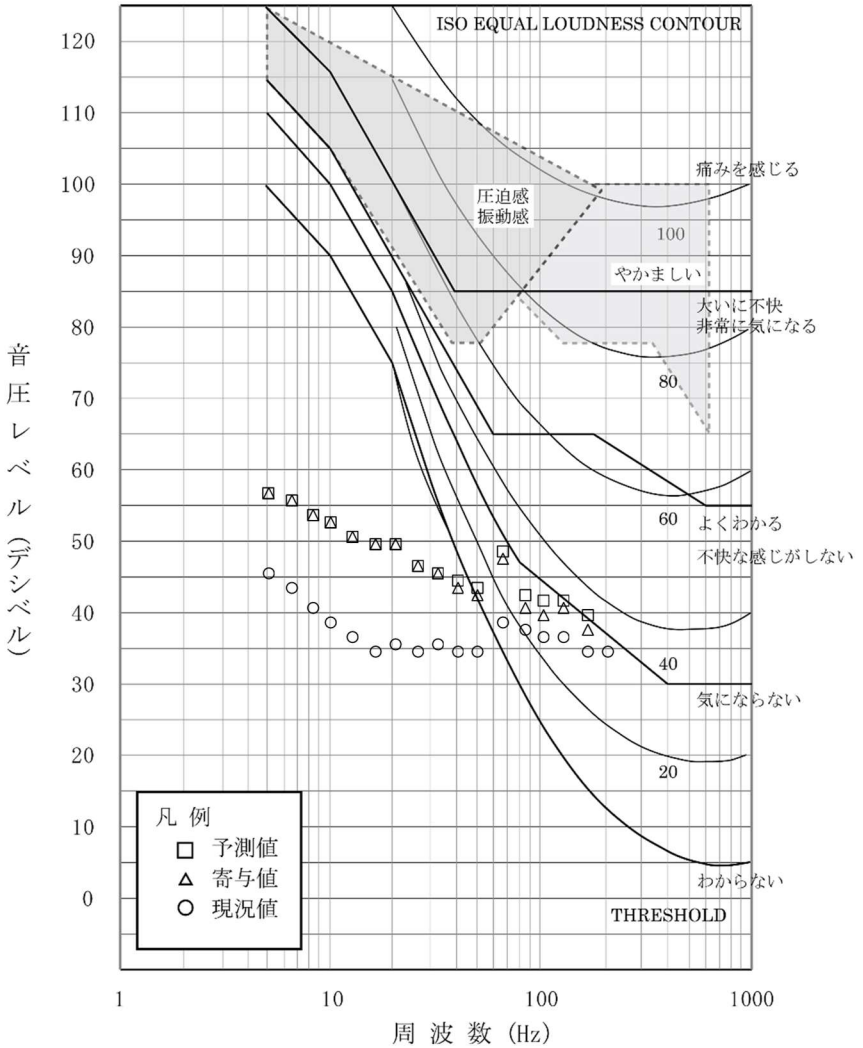
第 10.1.1-37 図(4)　建具のがたつきが始まるレベルとの比較結果
（本事業：環境４地点、冬季２）



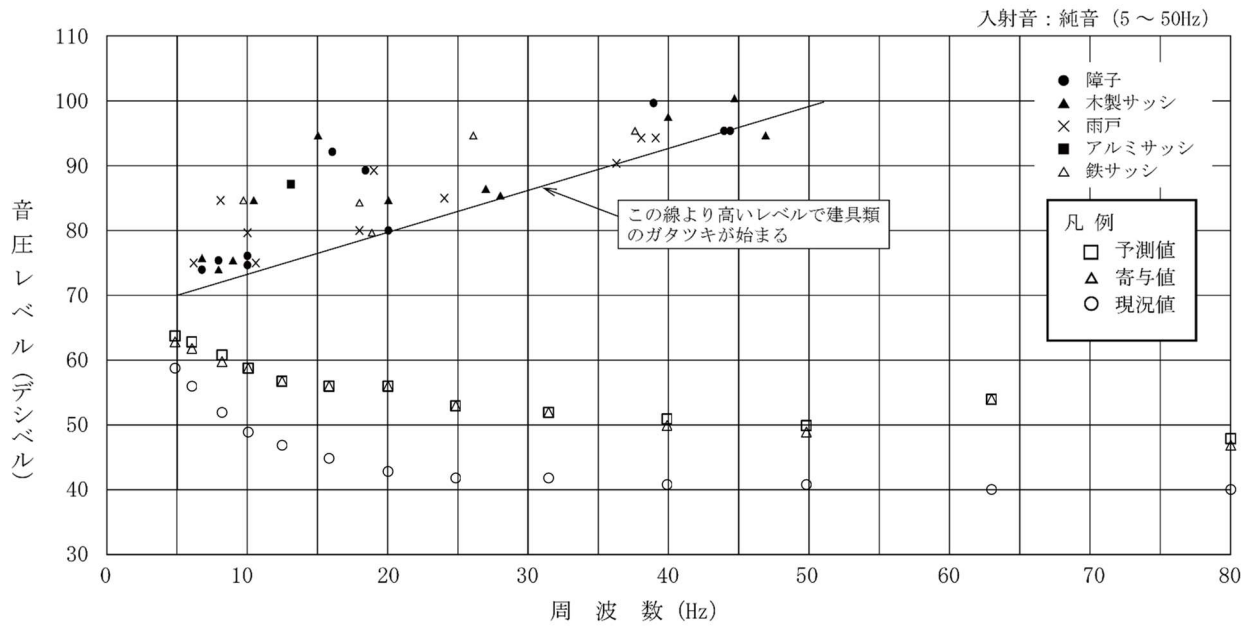
第 10.1.1-38 図(4)　圧迫感・振動感を感じる音圧レベルとの比較結果
（本事業：環境４地点、冬季２）



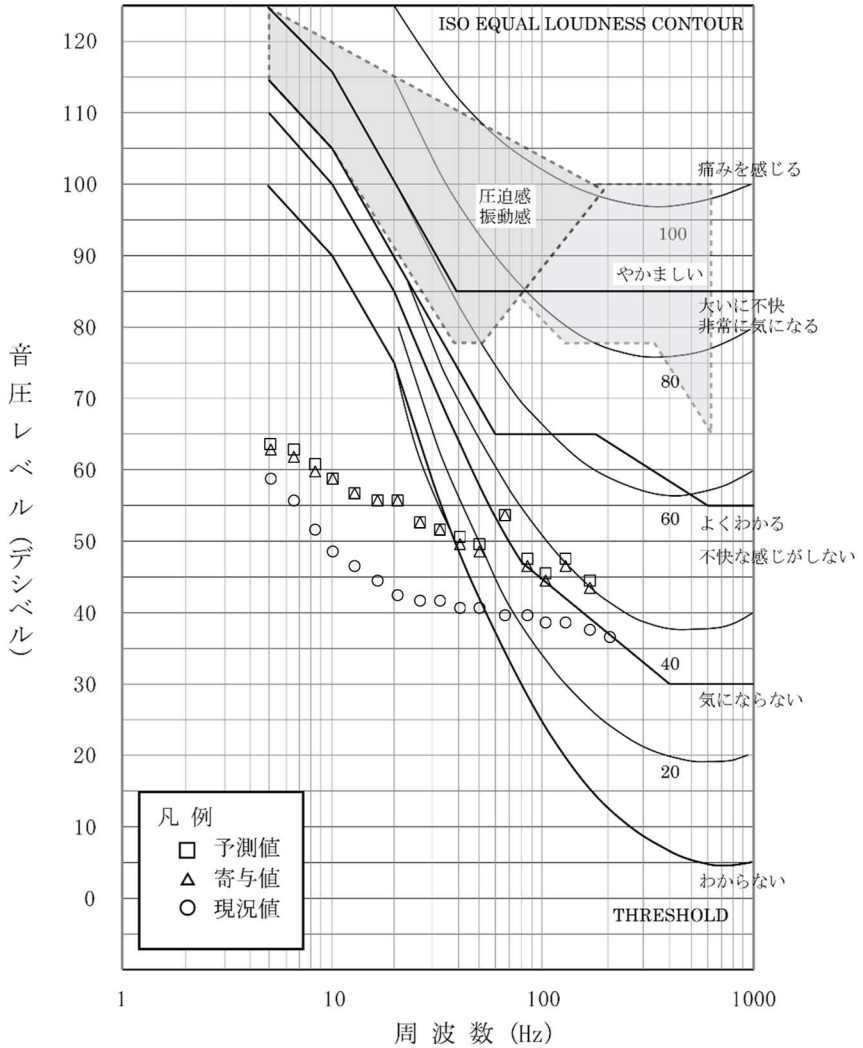
第 10.1.1-37 図(5)　建具のがたつきが始まるレベルとの比較結果
（本事業：環境５地点、冬季２）



第 10.1.1-38 図(5)　圧迫感・振動感を感じる音圧レベルとの比較結果
（本事業：環境５地点、冬季２）



第 10.1.1-37 図(6)　建具のがたつきが始まるレベルとの比較結果
（本事業：環境６地点、冬季２）



第 10.1.1-38 図(6)　圧迫感・振動感を感じる音圧レベルとの比較結果
（本事業：環境６地点、冬季２）

（ｂ）累積的な影響

本事業に他事業の風力発電機からの影響を加味した累積的な影響について、施設の稼働に伴う低周波音（Ｇ特性音圧レベルの）の予測結果は第10.1.1-64表及び第10.1.1-39図のとおりである。

施設の稼働に伴う各予測地点のＧ特性音圧レベルは、68～72デシベルであり、いずれの地点もISO-7196に示される「超低周波音を感じる最小音圧レベル」である100デシベルを下回る。

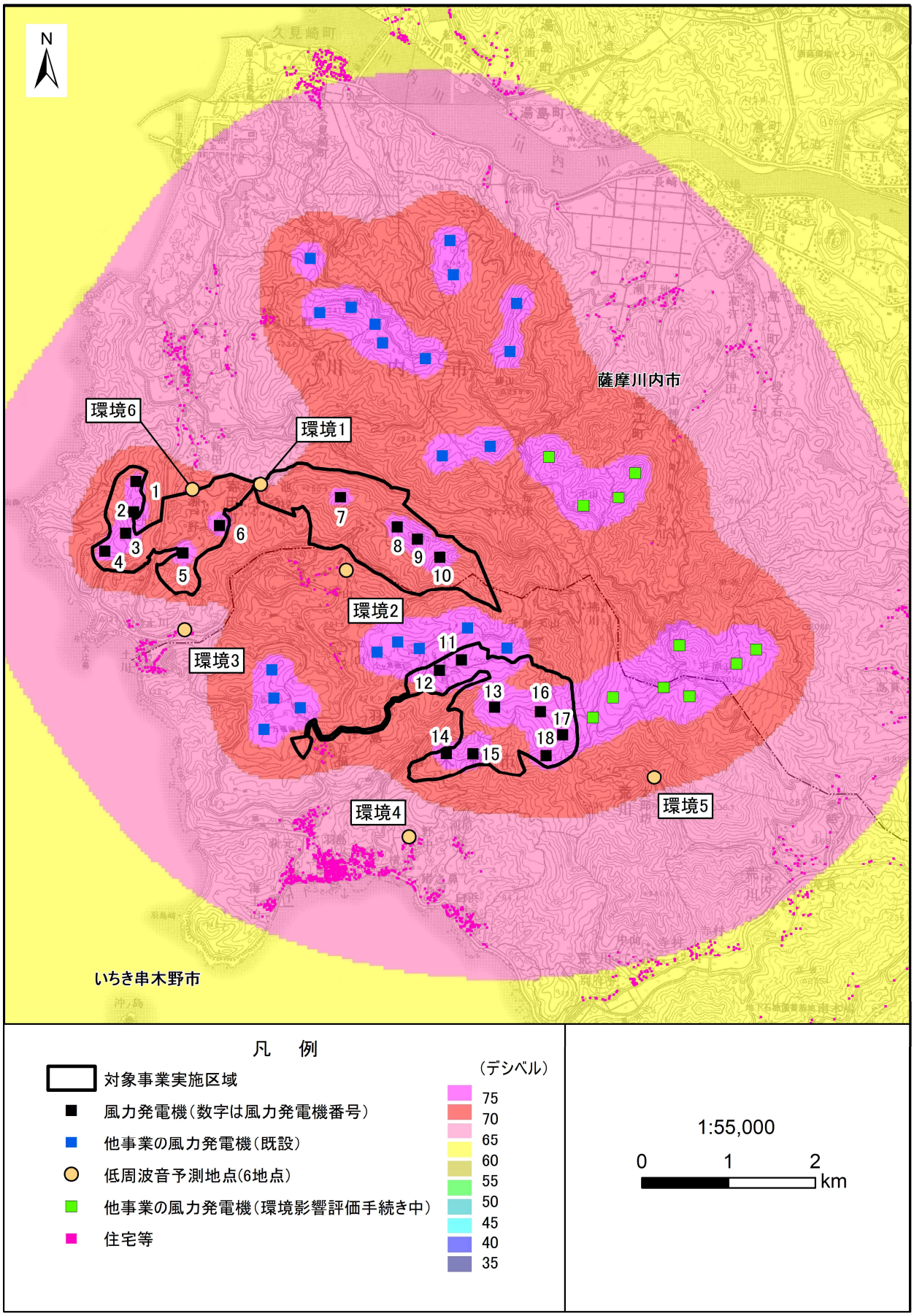
低周波音（1/3オクターブバンド音圧レベル）の予測結果は第10.1.1-65表のとおりであり、「低周波音の測定方法に関するマニュアル」（環境庁、平成12年）に示される「建具のがたつきが始まるレベル」との比較結果は第10.1.1-40、42図のとおりである。文部省科学研究費「環境科学」特別研究：低周波音の生理・心理的影響と評価に関する研究班「昭和55年度報告書１低周波音に対する感覚と評価に関する基礎研究」に示される「圧迫感・振動感を感じる音圧レベル」との比較結果は第10.1.1-41、43図のとおりである。

「建具のがたつきが始まるレベル」については、風力発電施設から発生する1/3オクターブバンドレベルの寄与値は、全ての予測地点で「建具のがたつきが始まるレベル」を下回る。また、「圧迫感・振動感を感じる音圧レベル」との比較では、風力発電施設から発生する1/3オクターブバンドレベルの寄与値は、超低周波音域（20Hz以下）の周波数で「わからない」レベルを下回り、低周波音域（200Hz以下）の周波数で「よくわかる、不快な感じがしない」レベルを下回る。

第10.1.1-64表　施設の稼働に伴う低周波音（G特性音圧レベル）の予測結果
（累積的な影響）

予測地点	予測時期	G特性音圧レベル（デシベル）			超低周波音を感じる最小音圧レベル（ISO-7196）
		現況値	風力発電機寄与値	予測値	
環境１	冬季１	60	70	70	100
	冬季２	59	70	70	
環境２	冬季１	63	71	72	
	冬季２	60	71	71	
環境３	冬季１	54	69	69	
	冬季２	53	69	69	
環境４	冬季１	58	68	68	
	冬季２	57	68	68	
環境５	冬季１	50	71	71	
	冬季２	50	71	71	
環境６	冬季１	60	71	71	
	冬季２	59	71	71	

注：１.環境１～環境６は、第10.1.1-26図に対応する。
２.現況値は、第10.1.1-57表に示す値とし、予測時期の冬季１は調査回１回目、冬季２は調査回２回目に対応する。
なお、環境６の現況値は、最寄りの測定点である環境１の測定値を参照した。



第 10.1.1-39 図　風力発電機から発生するＧ特性音圧レベルの寄与値（累積的な影響）

第10.1.1-65表(1)　施設の稼働に伴う低周波音
（1/3オクターブバンド音圧レベル）の予測結果（累積的な影響、環境１地点）

（単位：デシベル）

予測時期	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
冬季1	現況値	74	72	71	69	66	64	62	59	56	53	51	48	45	44	43	42	41	41	41	40	40	39	37	37
	寄与値	71	69	68	67	66	66	64	63	62	61	60	58	56	56	55	54	52	51	54	48	44	45	43	34
	予測値	76	74	73	71	69	68	66	64	63	62	61	58	56	56	55	54	52	51	54	49	45	46	44	39
冬季2	現況値	73	71	70	68	66	64	62	59	56	52	49	47	45	43	42	42	41	41	40	40	39	39	38	37
	寄与値	71	69	68	67	66	66	64	63	62	61	60	58	56	56	55	54	52	51	54	48	44	45	43	34
	予測値	75	73	72	71	69	68	66	64	63	62	60	58	56	56	55	54	52	51	54	49	45	46	44	39

注：１．環境１は、第10.1.1-26図に対応する。
２．現況値は、第10.1.1-58表に示す値とし、予測時期の冬季１は調査回１回目、冬季２は調査回２回目に対応する。

第10.1.1-65表(2)　施設の稼働に伴う低周波音
（1/3オクターブバンド音圧レベル）の予測結果（累積的な影響、環境２地点）

（単位：デシベル）

予測時期	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
冬季1	現況値	74	73	71	69	68	65	63	61	59	57	55	52	49	47	46	46	43	42	41	40	40	39	38	38
	寄与値	71	70	69	68	67	67	66	65	64	63	62	59	57	57	56	55	54	52	55	50	44	46	43	36
	予測値	76	75	73	72	71	69	68	66	65	64	63	60	58	57	56	56	54	52	55	50	45	47	44	40
冬季2	現況値	71	69	68	66	64	62	60	57	55	53	51	49	46	45	44	44	42	41	41	40	39	38	38	39
	寄与値	71	70	69	68	67	67	66	65	64	63	62	59	57	57	56	55	54	52	55	50	44	46	43	36
	予測値	74	73	72	70	69	68	67	66	65	63	62	59	57	57	56	55	54	52	55	50	45	47	44	41

注：１．環境２は、第10.1.1-26図に対応する。
２．現況値は、第10.1.1-58表に示す値とし、予測時期の冬季１は調査回１回目、冬季２は調査回２回目に対応する。

第10.1.1-65表(3)　施設の稼働に伴う低周波音
（1/3オクターブバンド音圧レベル）の予測結果（累積的な影響、環境３地点）

（単位：デシベル）

予測時期	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
冬季1	現況値	62	60	58	55	55	53	52	51	49	47	45	41	38	38	40	38	36	36	33	33	32	31	30	30
	寄与値	69	68	67	65	65	65	64	63	62	61	60	57	55	55	54	53	52	50	53	48	42	44	41	33
	予測値	70	69	68	65	65	65	64	63	62	61	60	57	55	55	54	53	52	50	53	48	42	44	41	35
冬季2	現況値	60	57	57	54	55	53	52	51	49	48	46	41	38	37	37	37	35	35	35	32	31	31	29	29
	寄与値	69	68	67	65	65	65	64	63	62	61	60	57	55	55	54	53	52	50	53	48	42	44	41	33
	予測値	70	68	67	65	65	65	64	63	62	61	60	57	55	55	54	53	52	50	53	48	42	44	41	34

注：１．環境３は、第10.1.1-26図に対応する。
２．現況値は、第10.1.1-58表に示す値とし、予測時期の冬季１は調査回１回目、冬季２は調査回２回目に対応する。

第10.1.1-65表(4)　施設の稼働に伴う低周波音
（1/3オクターブバンド音圧レベル）の予測結果（累積的な影響、環境４地点）

（単位：デシベル）

予測時期	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
冬季1	現況値	68	66	64	62	60	59	58	56	54	51	49	47	44	43	43	41	40	39	40	38	37	37	35	34
	寄与値	68	67	66	65	64	64	63	62	61	60	58	56	54	55	53	52	50	49	52	47	42	43	40	35
	予測値	71	70	68	67	65	65	64	63	62	61	59	57	54	55	53	52	50	49	52	48	43	44	41	38
冬季2	現況値	68	65	64	61	60	57	56	54	51	48	47	44	43	43	42	41	38	39	39	38	36	36	34	33
	寄与値	68	67	66	65	64	64	63	62	61	60	58	56	54	55	53	52	50	49	52	47	42	43	40	35
	予測値	71	69	68	66	65	65	64	63	61	60	58	56	54	55	53	52	50	49	52	48	43	44	41	37

注：１．環境４は、第10.1.1-26図に対応する。
　　２．現況値は、第10.1.1-58表に示す値とし、予測時期の冬季１は調査回１回目、冬季２は調査回２回目に対応する。

第10.1.1-65表(5)　施設の稼働に伴う低周波音
（1/3オクターブバンド音圧レベル）の予測結果（累積的な影響、環境５地点）

（単位：デシベル）

予測時期	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
冬季1	現況値	54	51	52	49	49	48	48	47	44	42	39	37	35	36	36	36	36	38	40	39	38	39	38	38
	寄与値	70	69	68	67	66	65	64	63	62	61	59	57	55	59	56	53	52	50	55	48	45	48	44	43
	予測値	70	69	68	67	66	65	64	63	62	61	59	57	55	59	56	53	52	50	55	49	46	49	45	44
冬季2	現況値	54	51	52	49	50	49	48	46	44	41	39	37	35	36	35	36	35	35	39	38	37	37	35	35
	寄与値	70	69	68	67	66	65	64	63	62	61	59	57	55	59	56	53	52	50	55	48	45	48	44	43
	予測値	70	69	68	67	66	65	64	63	62	61	59	57	55	59	56	53	52	50	55	48	46	48	45	44

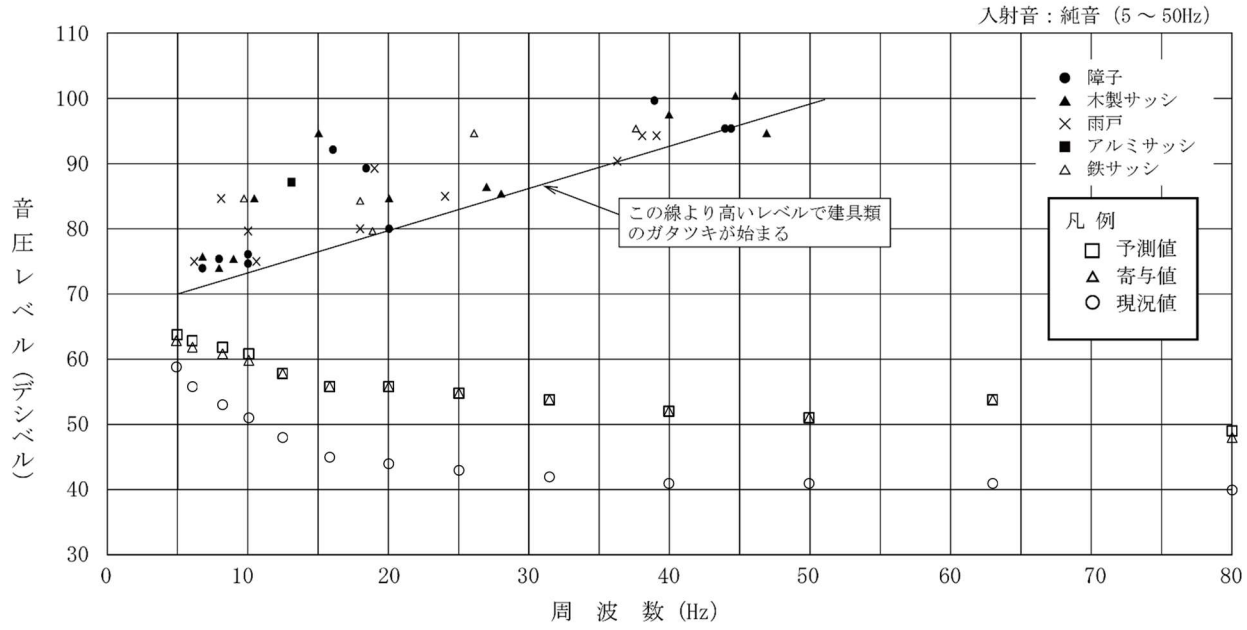
注：１．環境５は、第10.1.1-26図に対応する。
　　２．現況値は、第10.1.1-58表に示す値とし、予測時期の冬季１は調査回１回目、冬季２は調査回２回目に対応する。

第10.1.1-65表(6)　施設の稼働に伴う低周波音
（1/3オクターブバンド音圧レベル）の予測結果（累積的な影響、環境６地点）

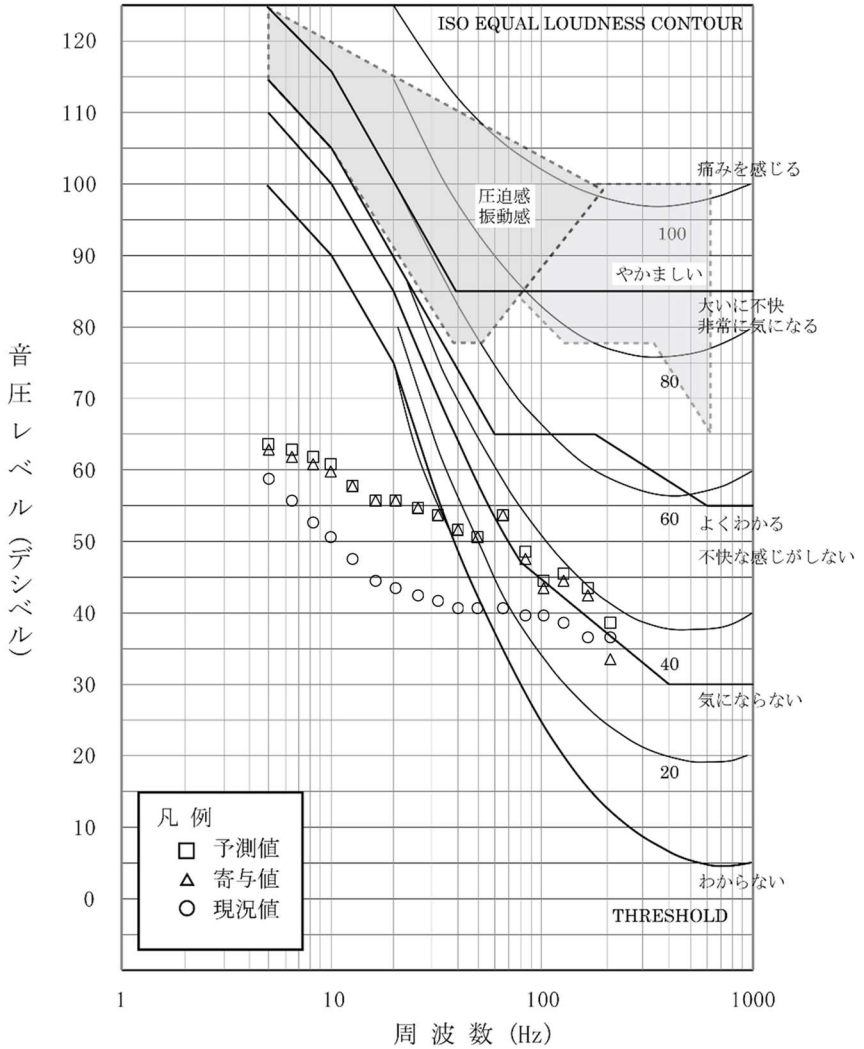
（単位：デシベル）

予測時期	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
冬季1	現況値	74	72	71	69	66	64	62	59	56	53	51	48	45	44	43	42	41	41	41	40	40	39	37	37
	寄与値	72	71	70	69	68	67	66	64	63	62	61	59	57	57	55	54	53	51	55	49	46	47	44	33
	予測値	76	75	74	72	70	69	67	65	64	63	61	59	57	57	55	54	53	51	55	50	47	48	45	38
冬季2	現況値	73	71	70	68	66	64	62	59	56	52	49	47	45	43	42	42	41	41	40	40	39	39	38	37
	寄与値	72	71	70	69	68	67	66	64	63	62	61	59	57	57	55	54	53	51	55	49	46	47	44	33
	予測値	76	74	73	72	70	69	67	65	64	62	61	59	57	57	55	54	53	51	55	50	47	48	45	38

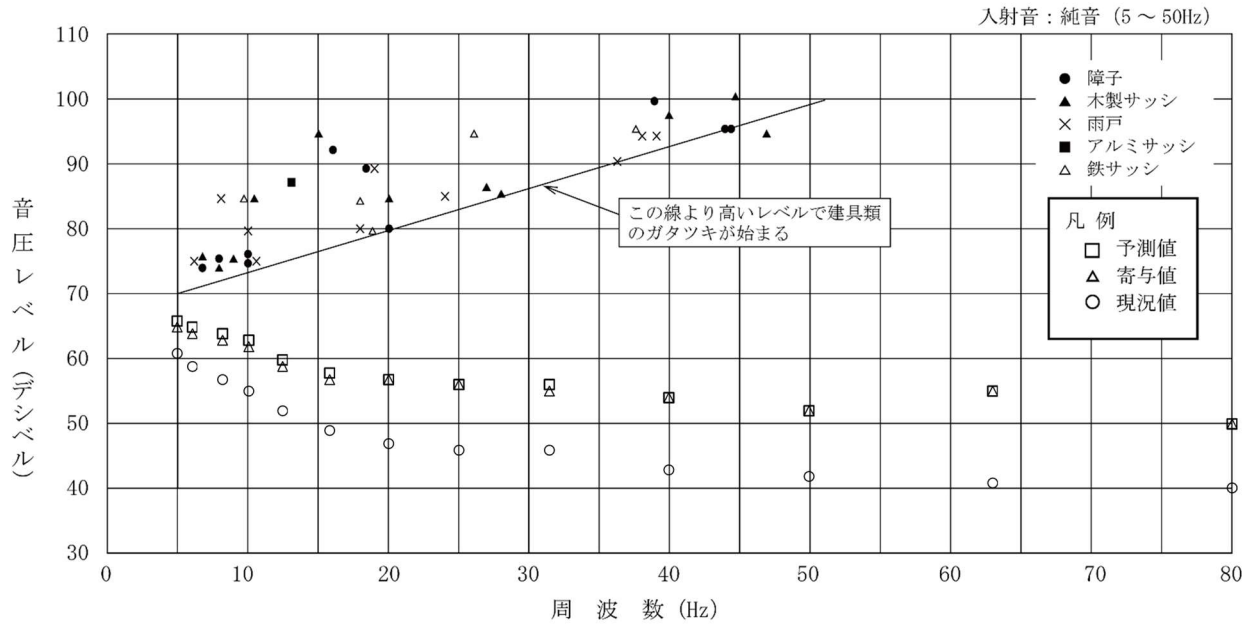
注：１．環境６は、第10.1.1-26図に対応する。
　　２．環境６の現況値は、最寄りの測定点である環境１の測定値を参照した。予測時期の冬季１は調査回１回目、冬季２は調査回２回目に対応する。



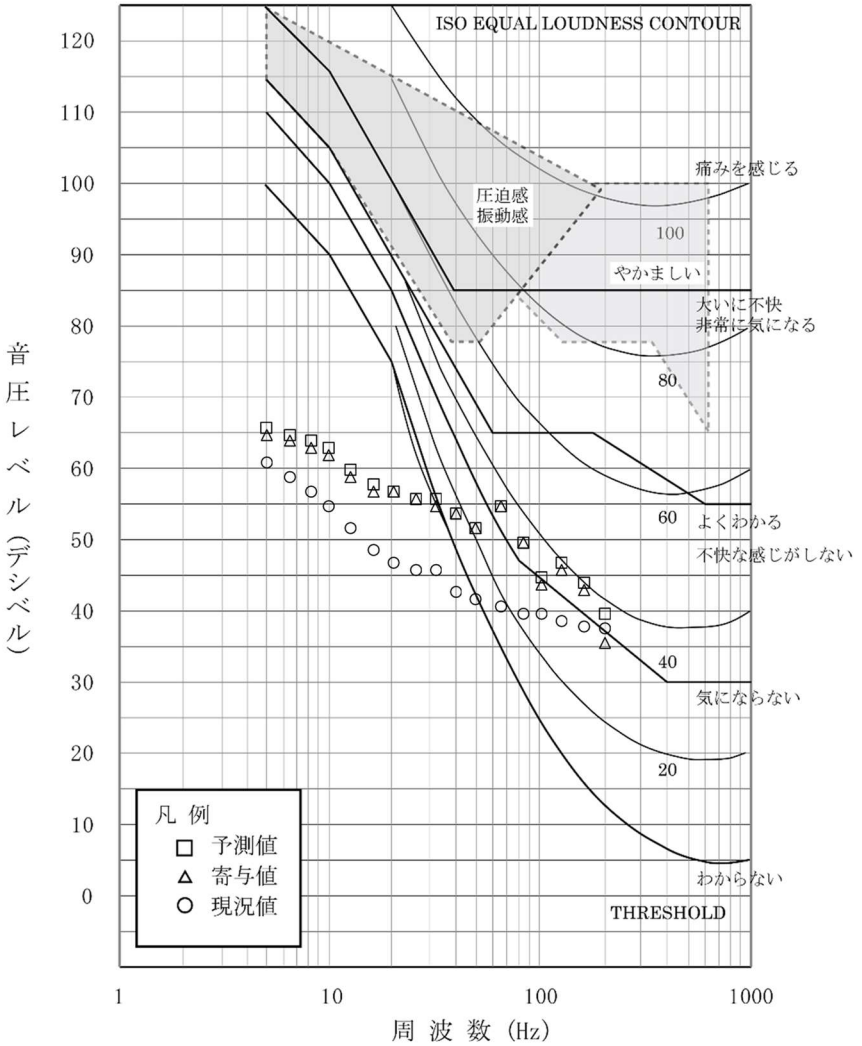
第 10.1.1-40 図(1)　建具のがたつきが始まるレベルとの比較結果
（累積的な影響：環境１地点、冬季１）



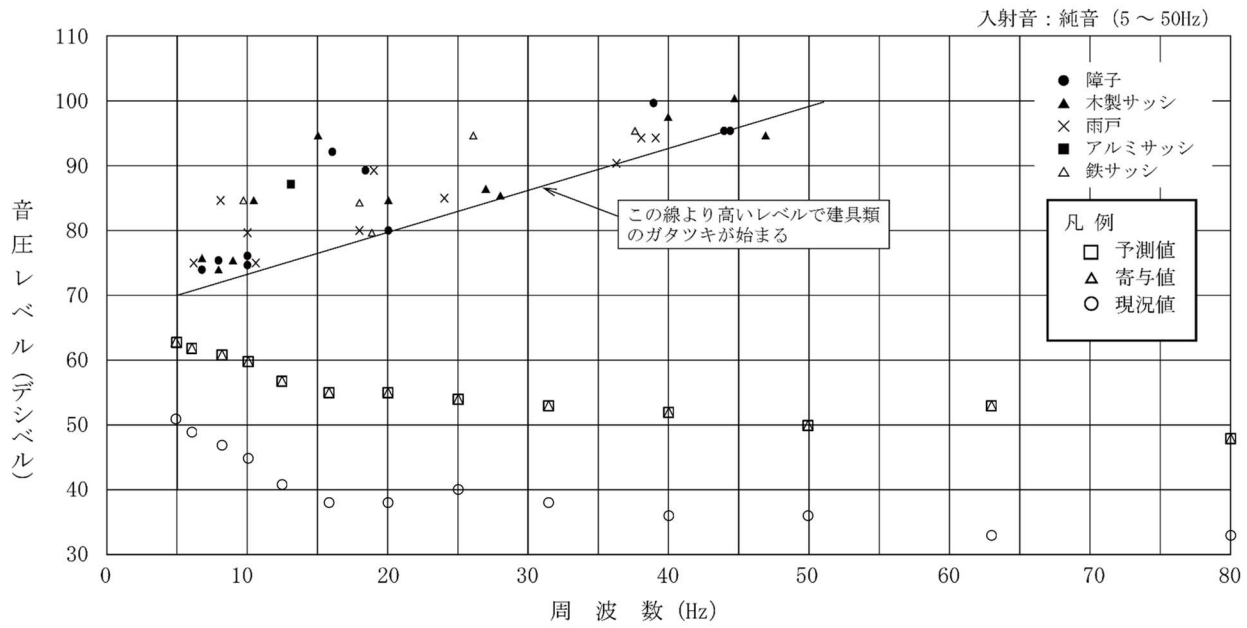
第 10.1.1-41 図(1)　圧迫感・振動感を感じる音圧レベルとの比較結果
（累積的な影響：環境１地点、冬季１）



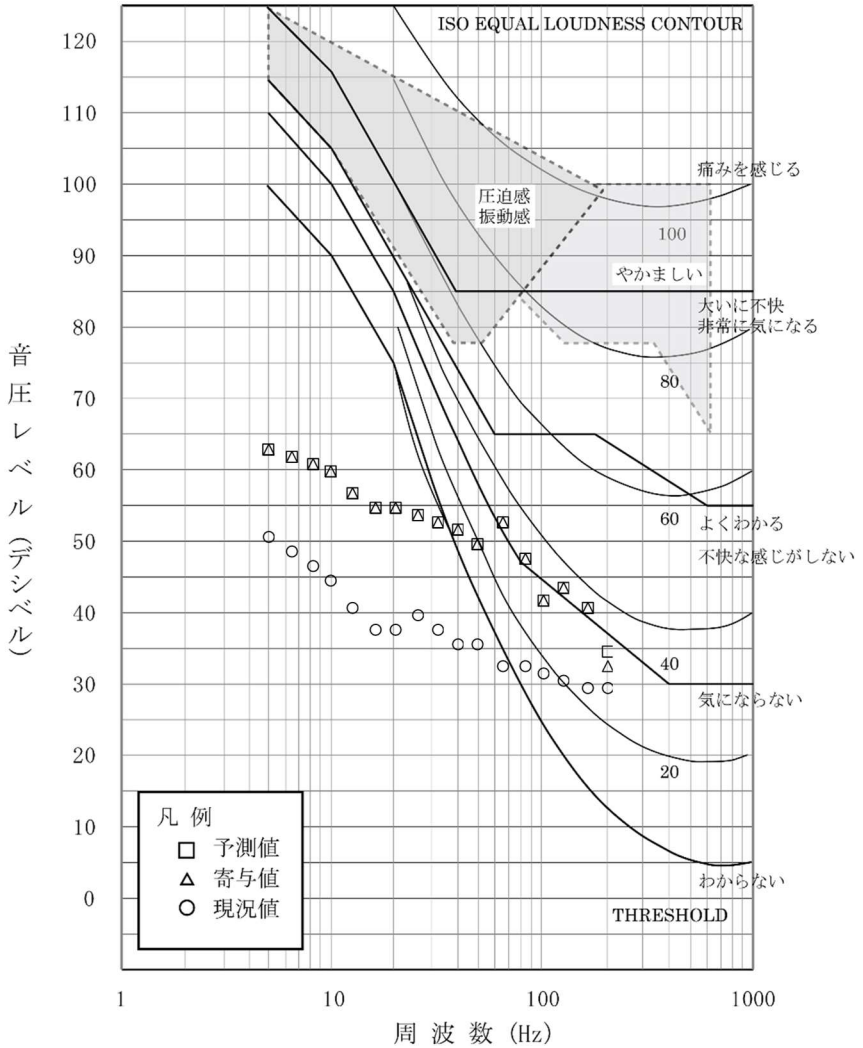
第 10.1.1-40 図(2)　建具のがたつきが始まるレベルとの比較結果
（累積的な影響：環境２地点、冬季１）



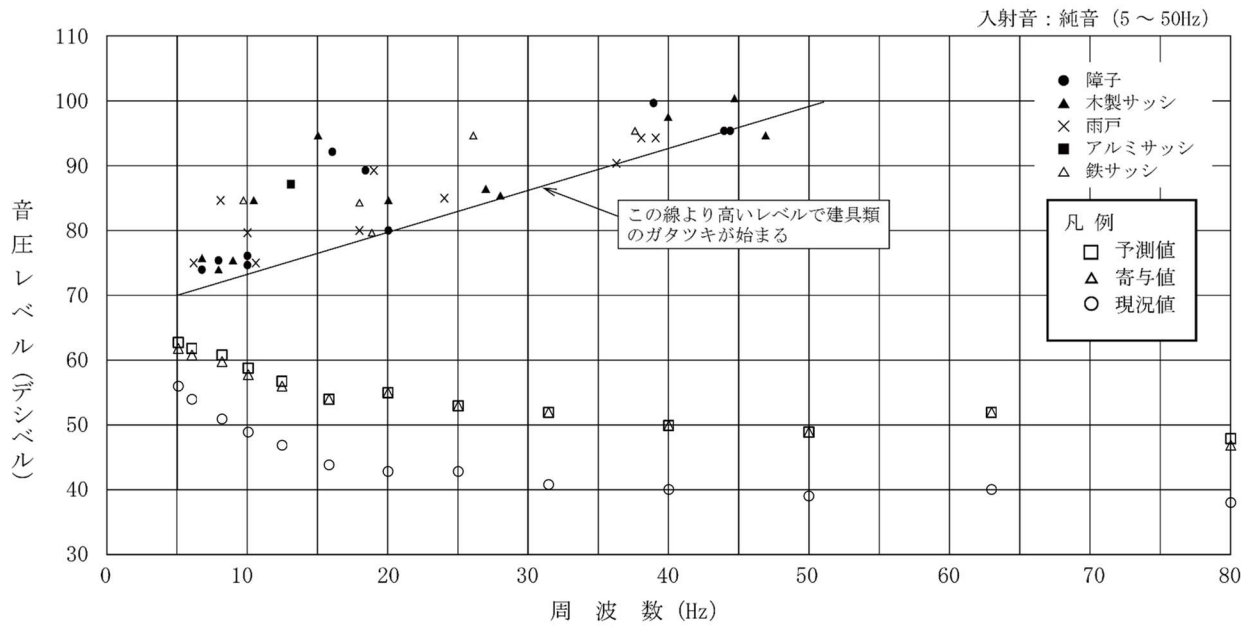
第 10.1.1-41 図(2)　圧迫感・振動感を感じる音圧レベルとの比較結果
（累積的な影響：環境２地点、冬季１）



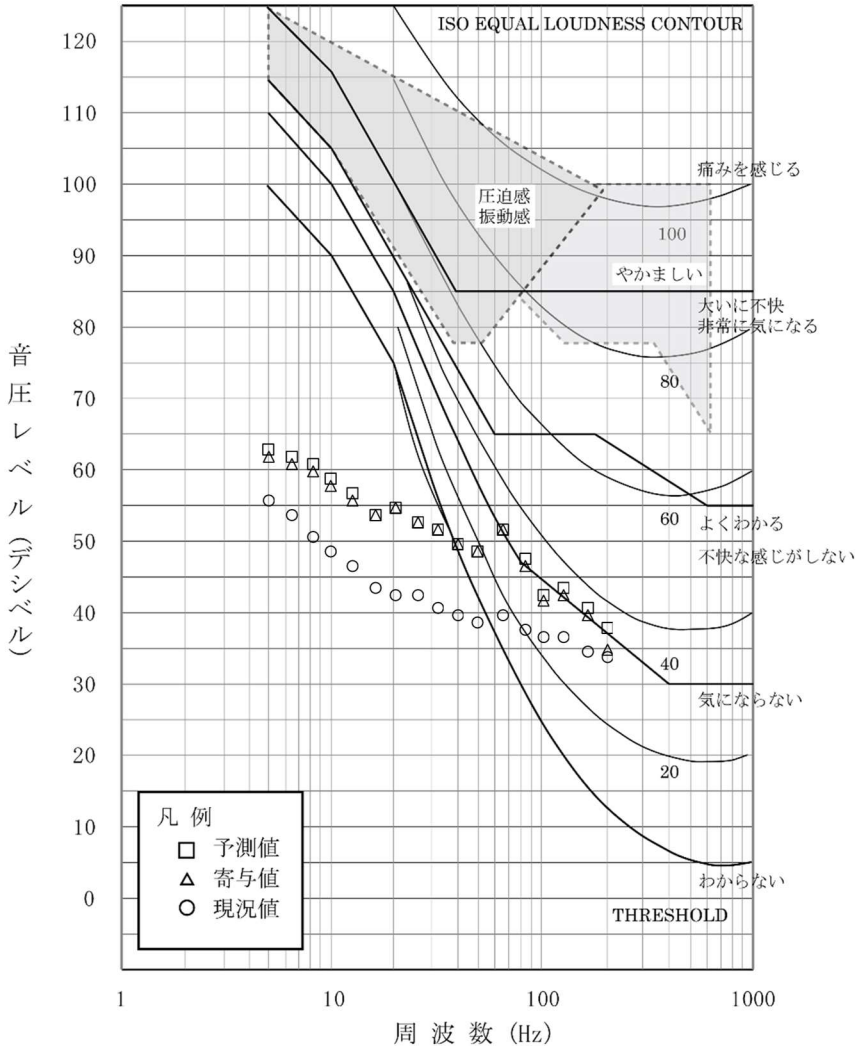
第 10.1.1-40 図(3)　建具のがたつきが始まるレベルとの比較結果
（累積的な影響：環境３地点、冬季１）



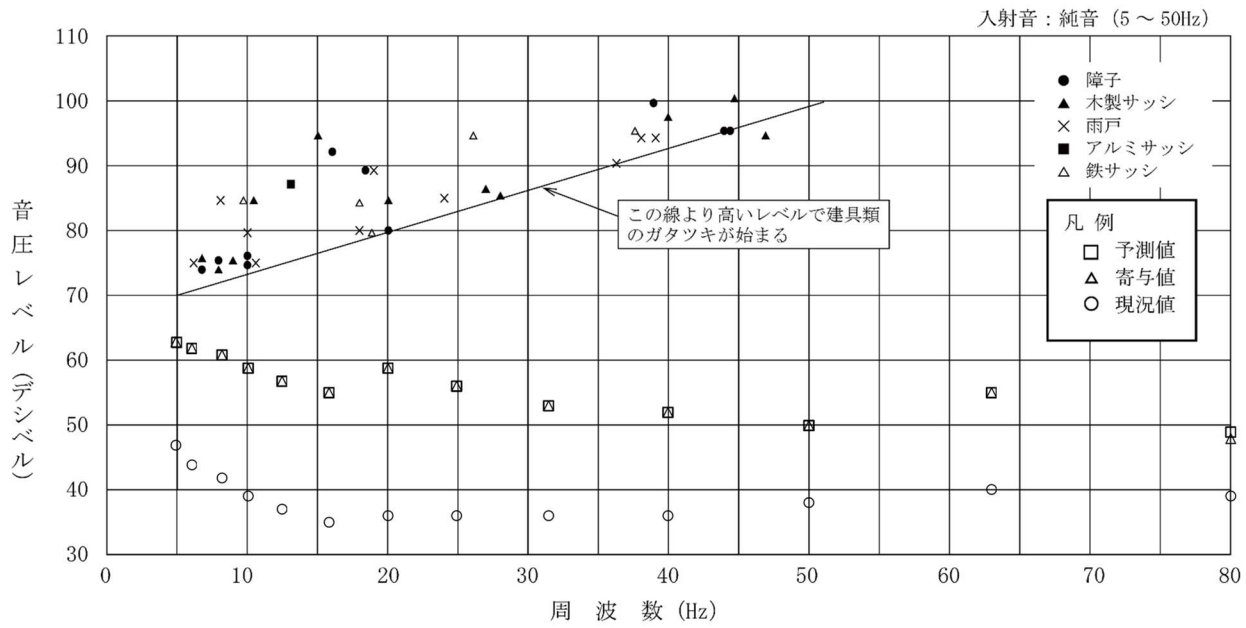
第 10.1.1-41 図(3)　圧迫感・振動感を感じる音圧レベルとの比較結果
（累積的な影響：環境３地点、冬季１）



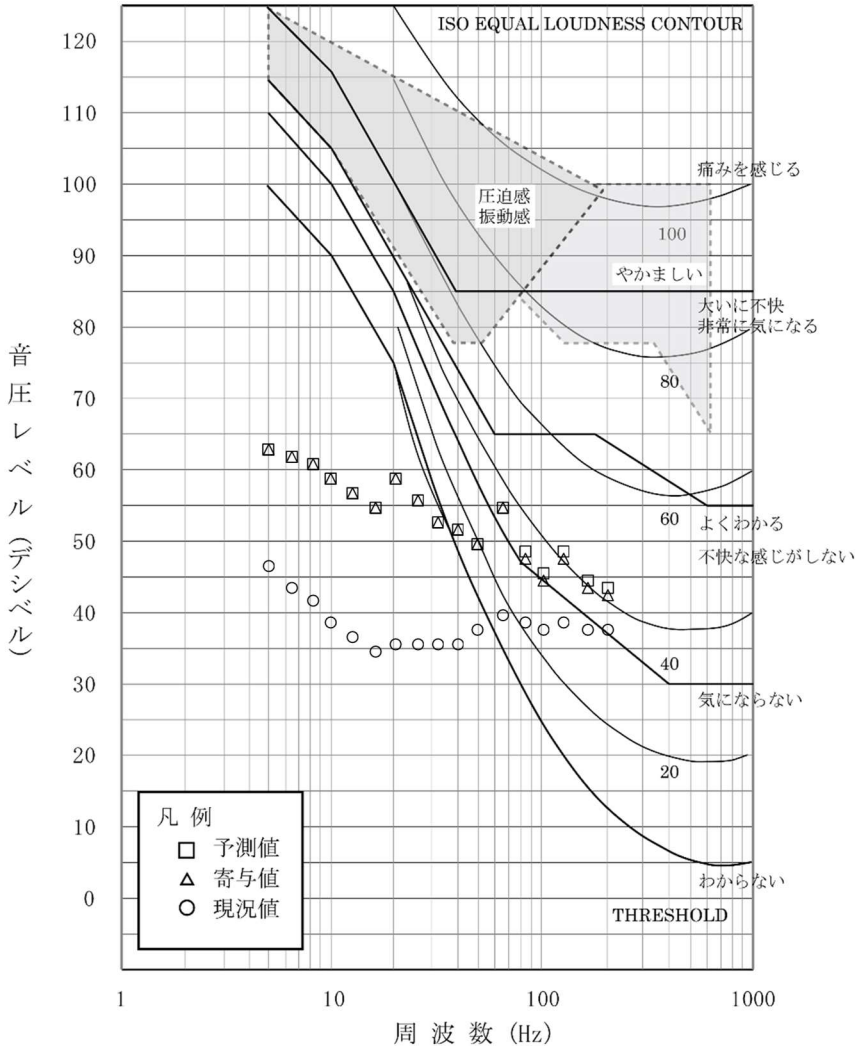
第 10.1.1-40 図(4)　建具のがたつきが始まるレベルとの比較結果
（累積的な影響：環境４地点、冬季１）



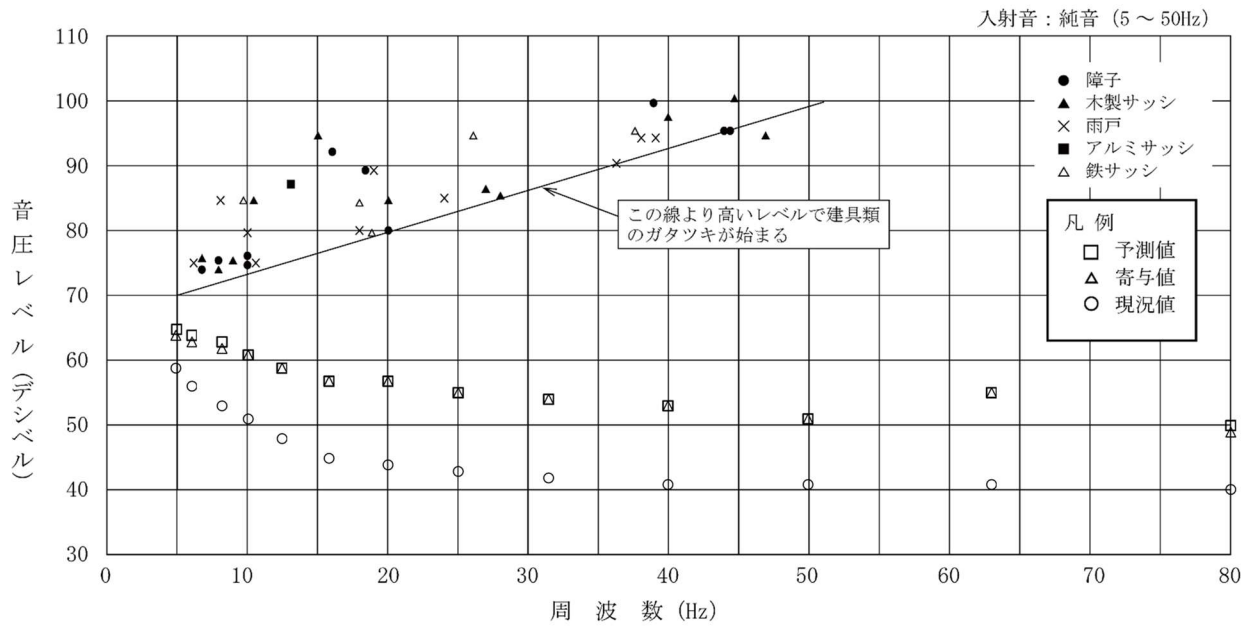
第 10.1.1-41 図(4)　圧迫感・振動感を感じる音圧レベルとの比較結果
（累積的な影響：環境４地点、冬季１）



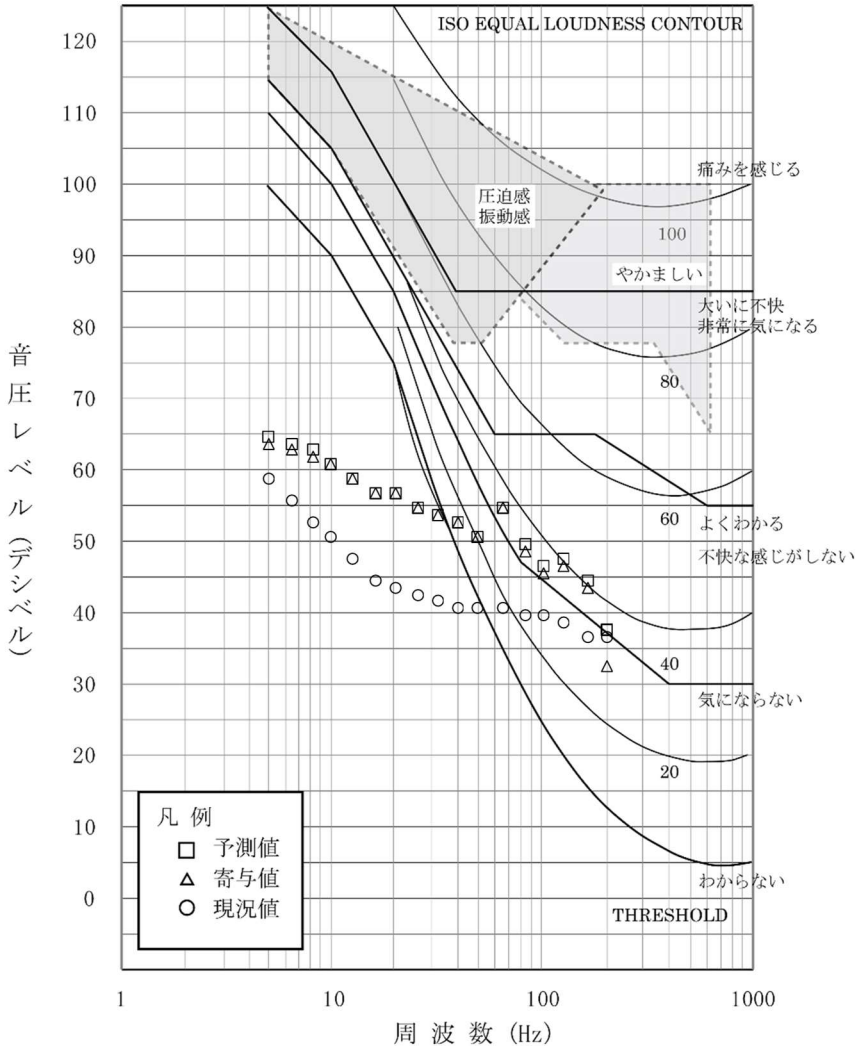
第 10.1.1-40 図(5)　建具のがたつきが始まるレベルとの比較結果
（累積的な影響：環境５地点、冬季１）



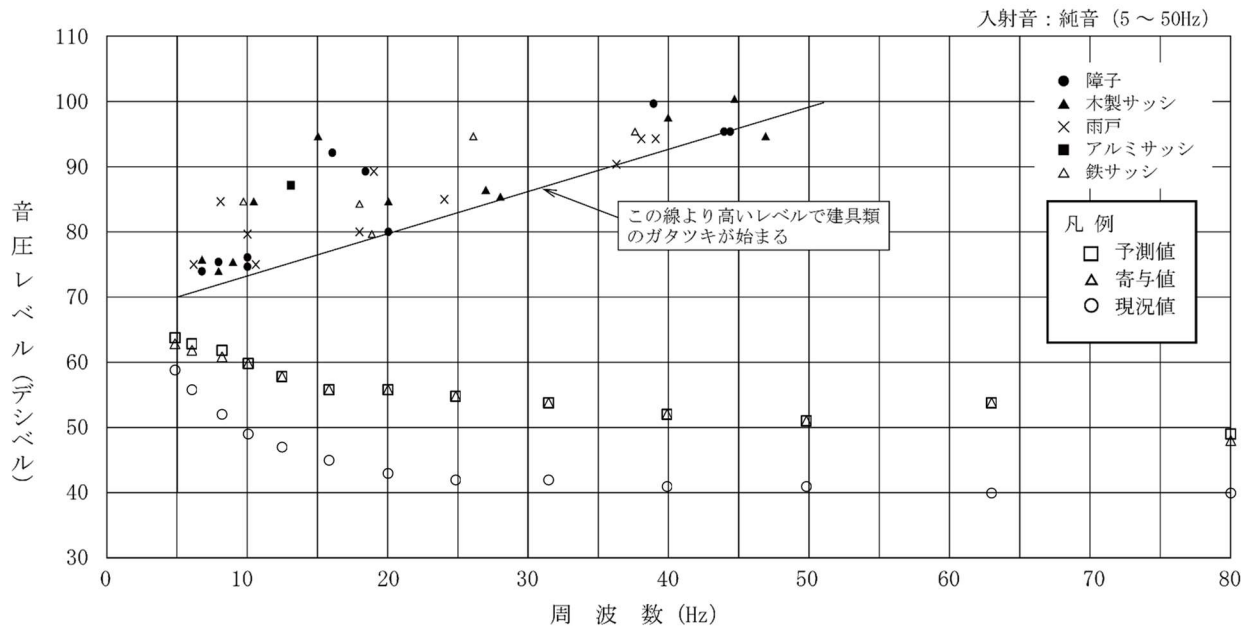
第 10.1.1-41 図(5)　圧迫感・振動感を感じる音圧レベルとの比較結果
（累積的な影響：環境５地点、冬季１）



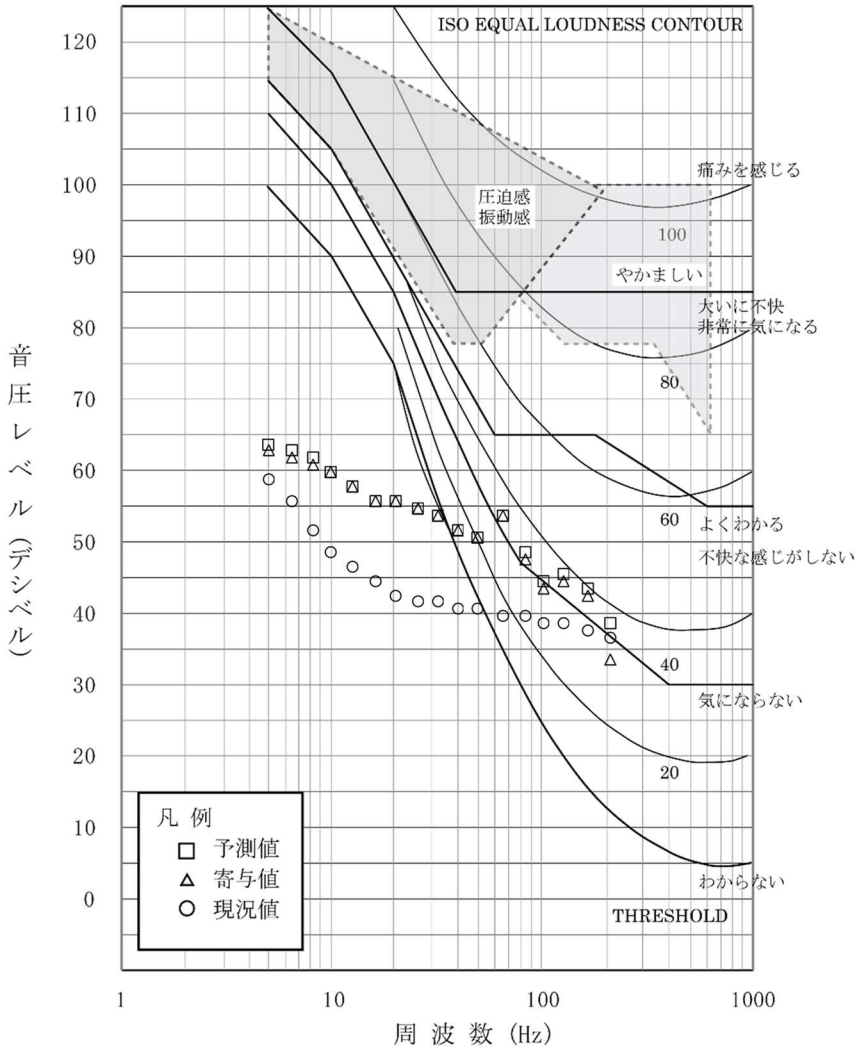
第 10.1.1-40 図(6)　建具のがたつきが始まるレベルとの比較結果
（累積的な影響：環境６地点、冬季１）



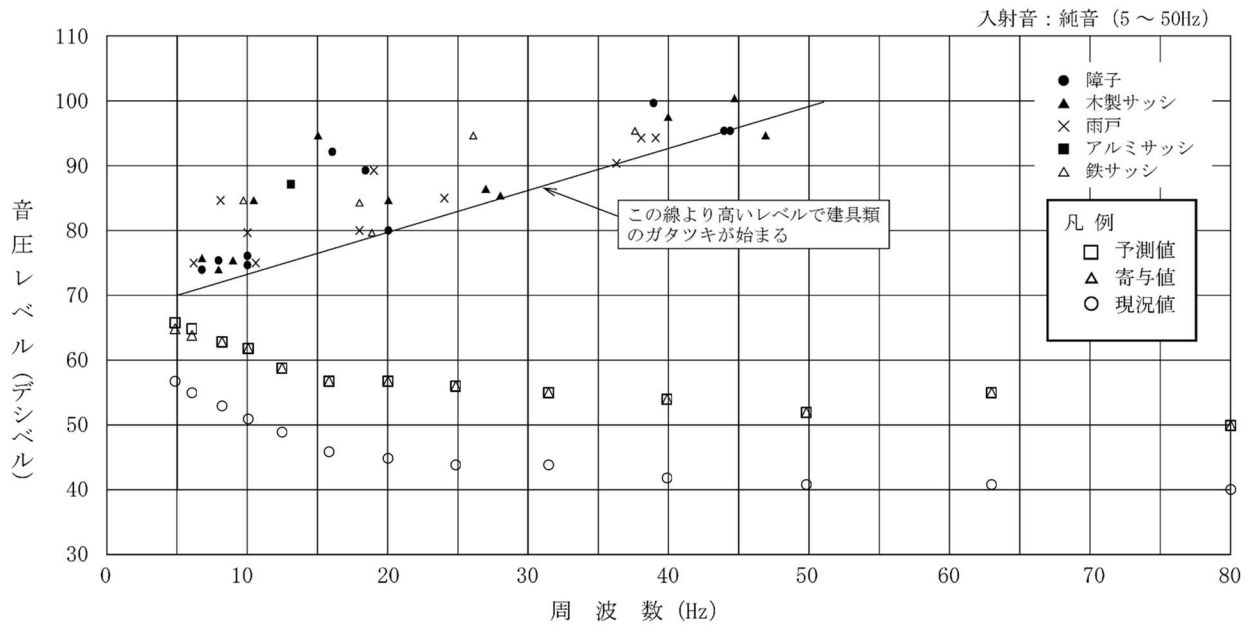
第 10.1.1-41 図(6)　圧迫感・振動感を感じる音圧レベルとの比較結果
（累積的な影響：環境６地点、冬季１）



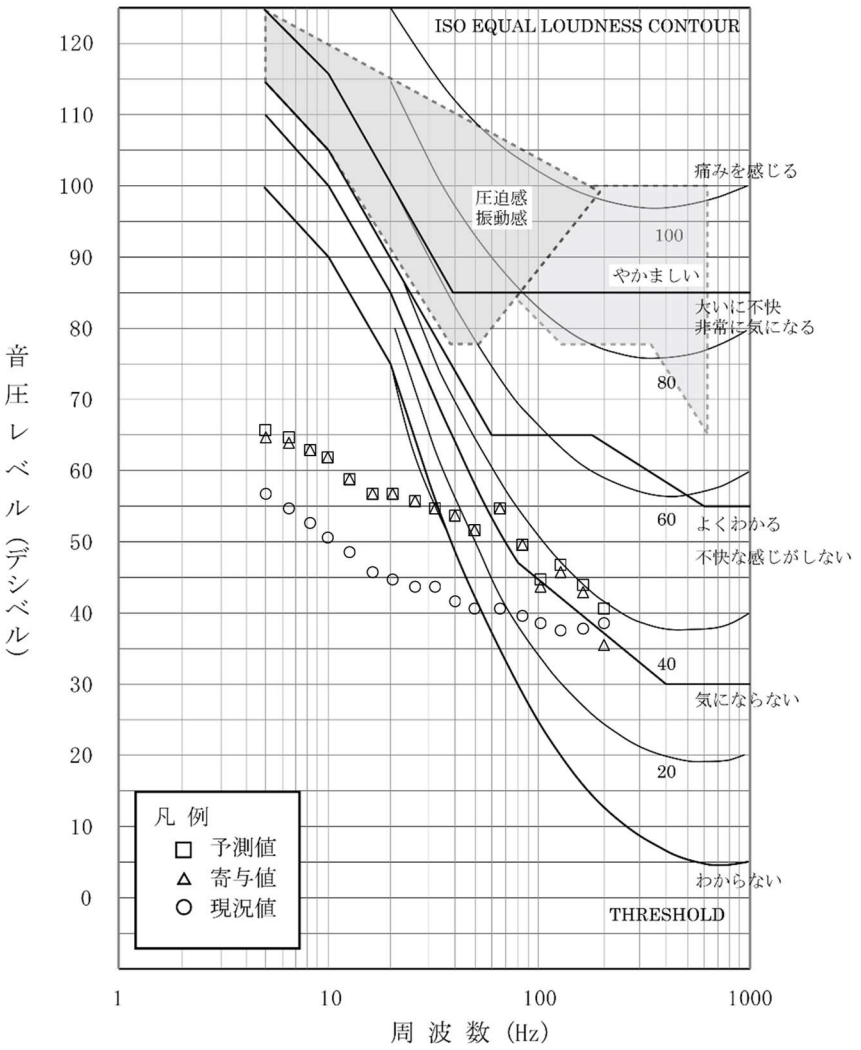
第 10.1.1-42 図(1)　建具のがたつきが始まるレベルとの比較結果
（累積的な影響：環境１地点、冬季２）



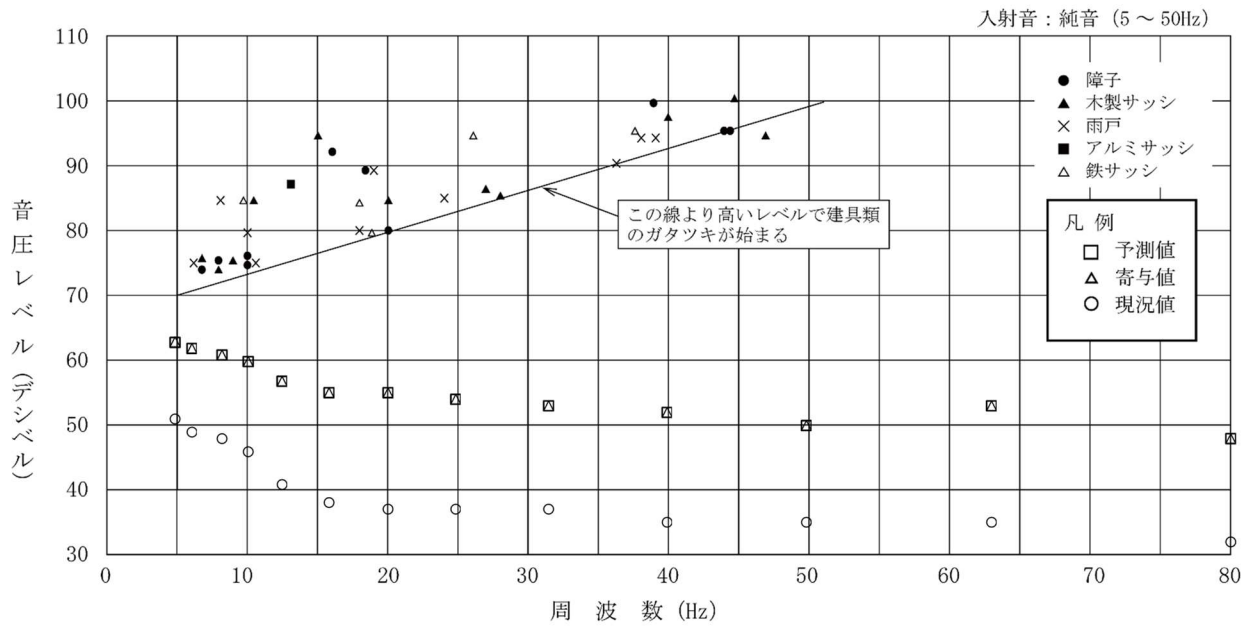
第 10.1.1-43 図(1)　圧迫感・振動感を感じる音圧レベルとの比較結果
（累積的な影響：環境地点１、冬季２）



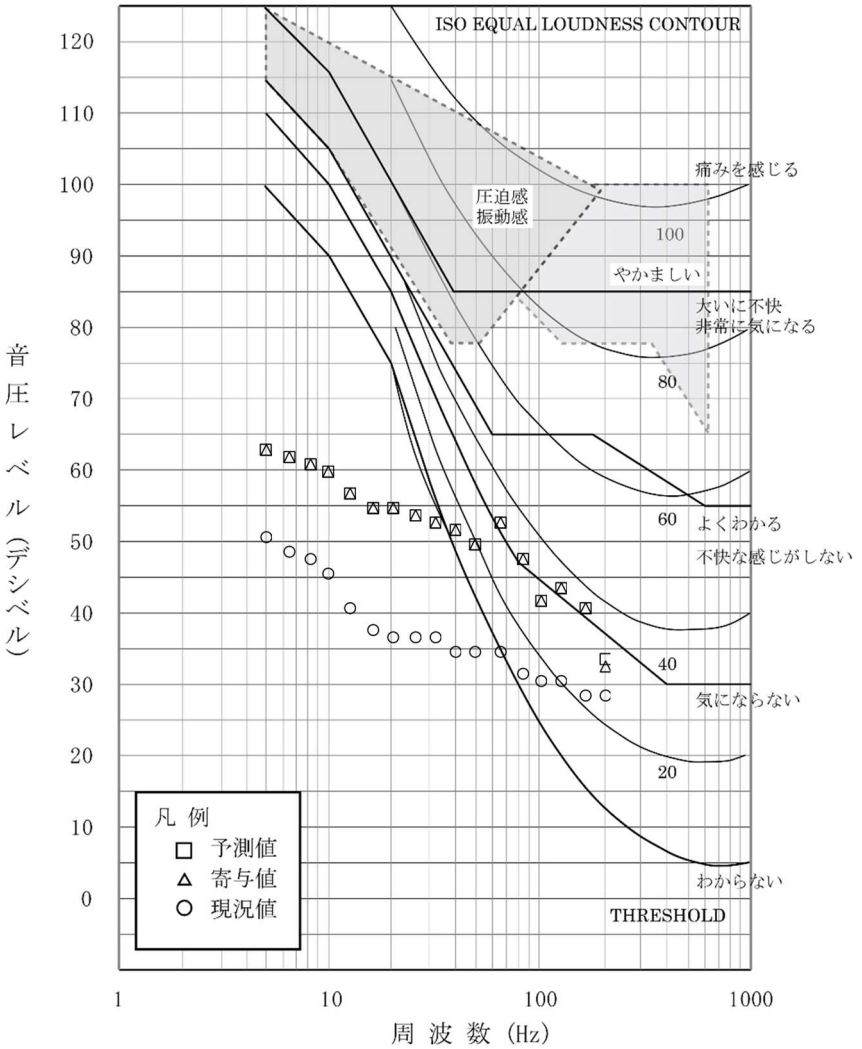
第 10.1.1-42 図(2)　建具のがたつきが始まるレベルとの比較結果
（累積的な影響：環境２地点、冬季２）



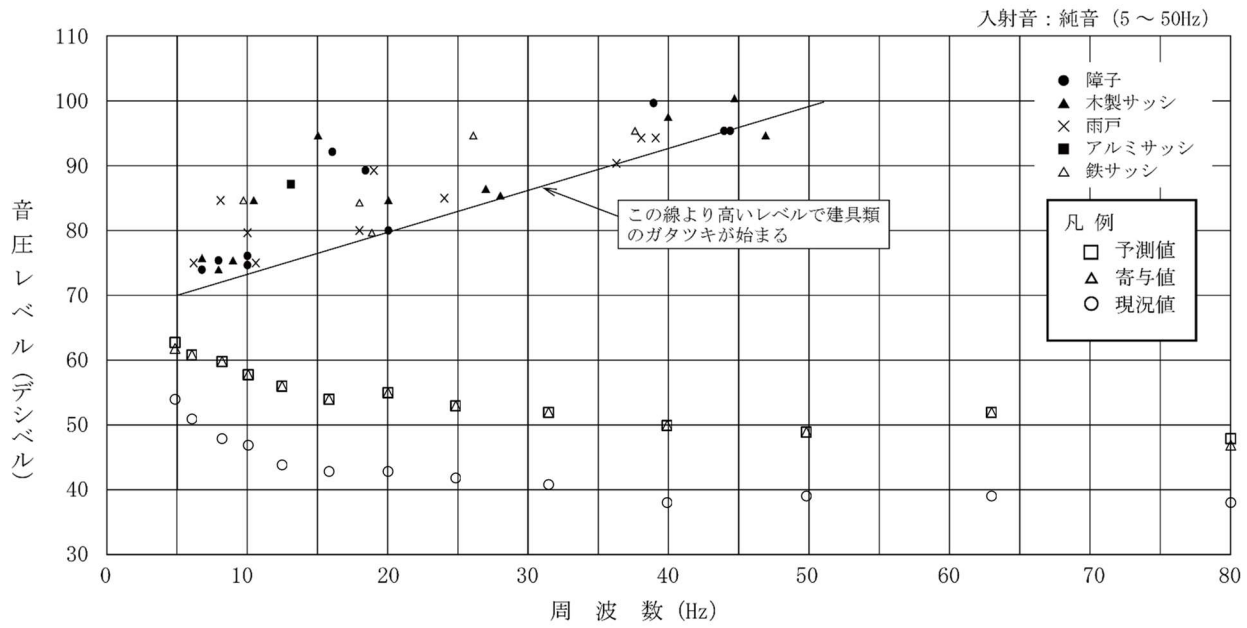
第 10.1.1-43 図(2)　圧迫感・振動感を感じる音圧レベルとの比較結果
（累積的な影響：環境２地点、冬季２）



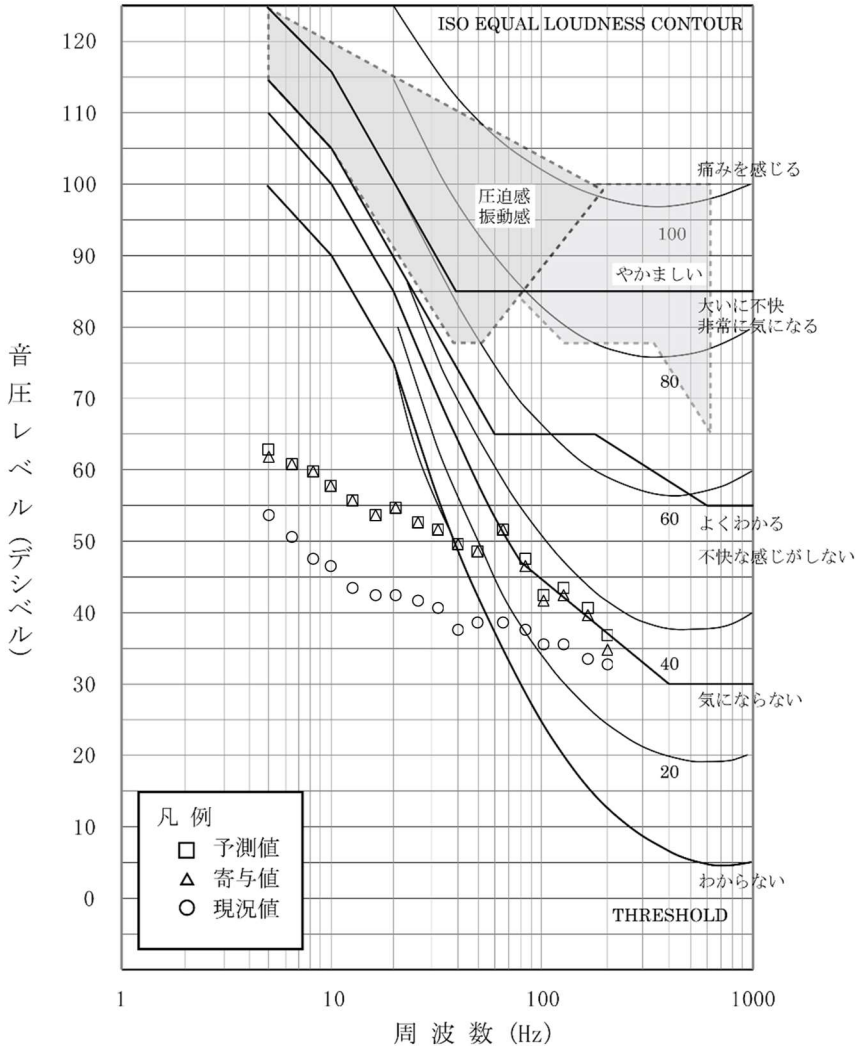
第 10.1.1-42 図(3)　建具のがたつきが始まるレベルとの比較結果
（累積的な影響：環境３地点、冬季２）



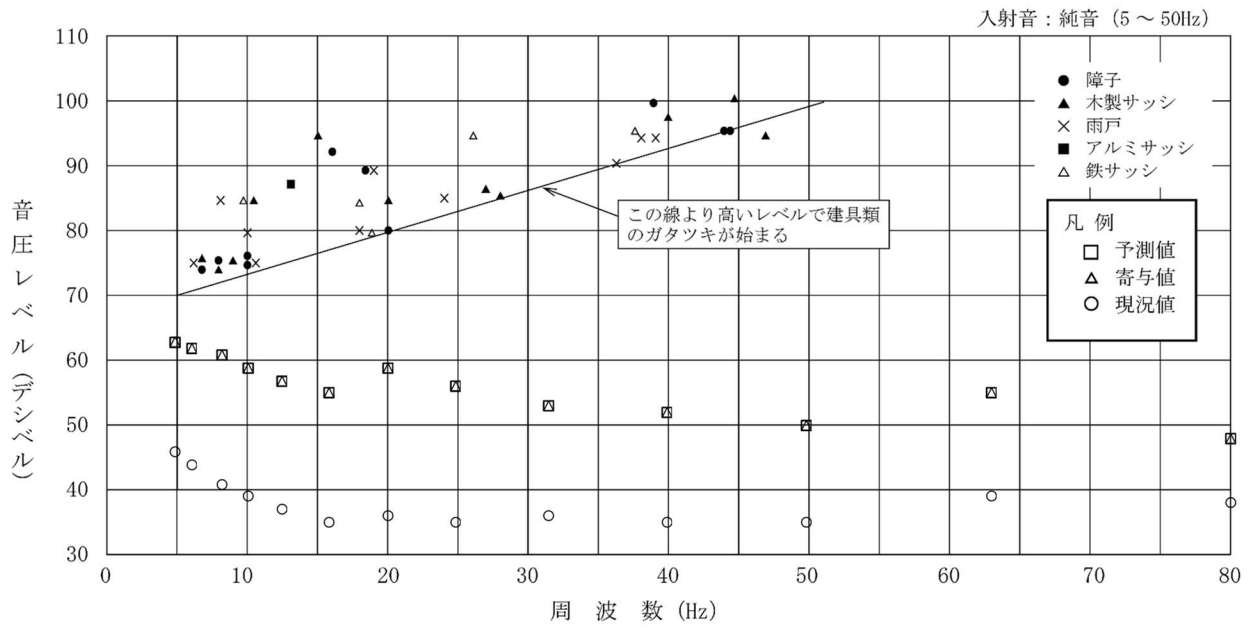
第 10.1.1-43 図(3)　圧迫感・振動感を感じる音圧レベルとの比較結果
（累積的な影響：環境３地点、冬季２）



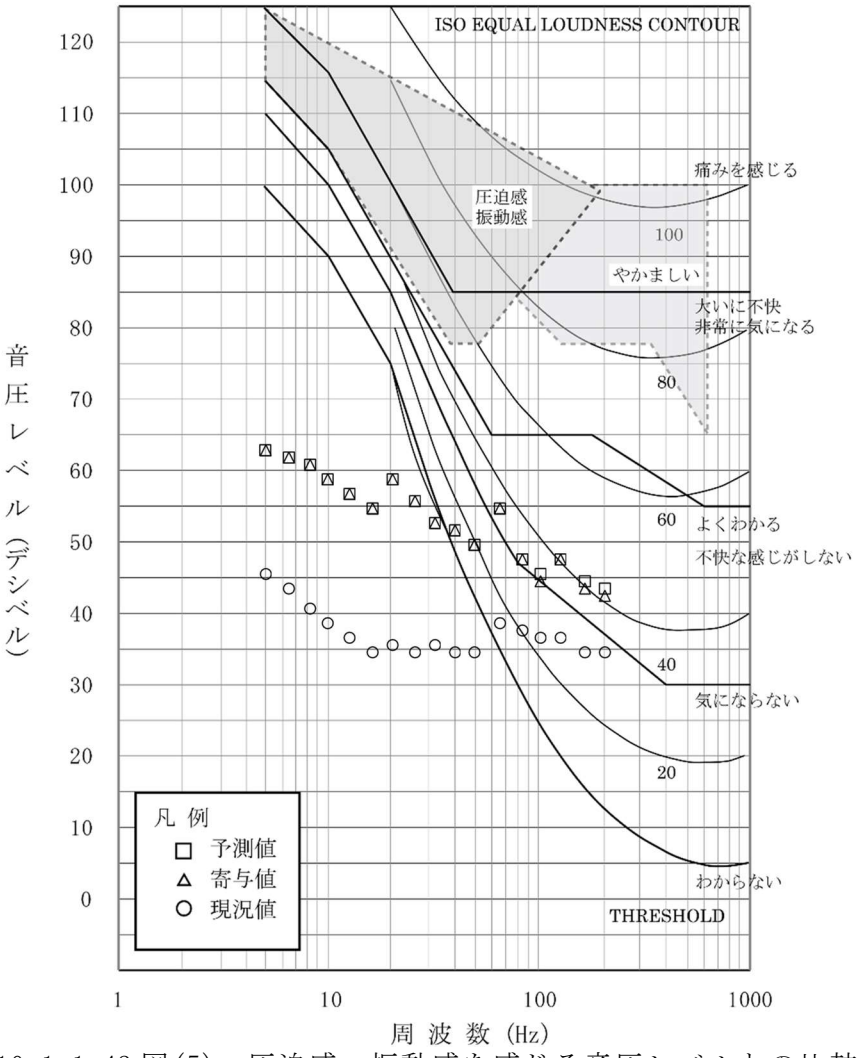
第 10.1.1-42 図(4)　建具のがたつきが始まるレベルとの比較結果
（累積的な影響：環境４地点、冬季２）



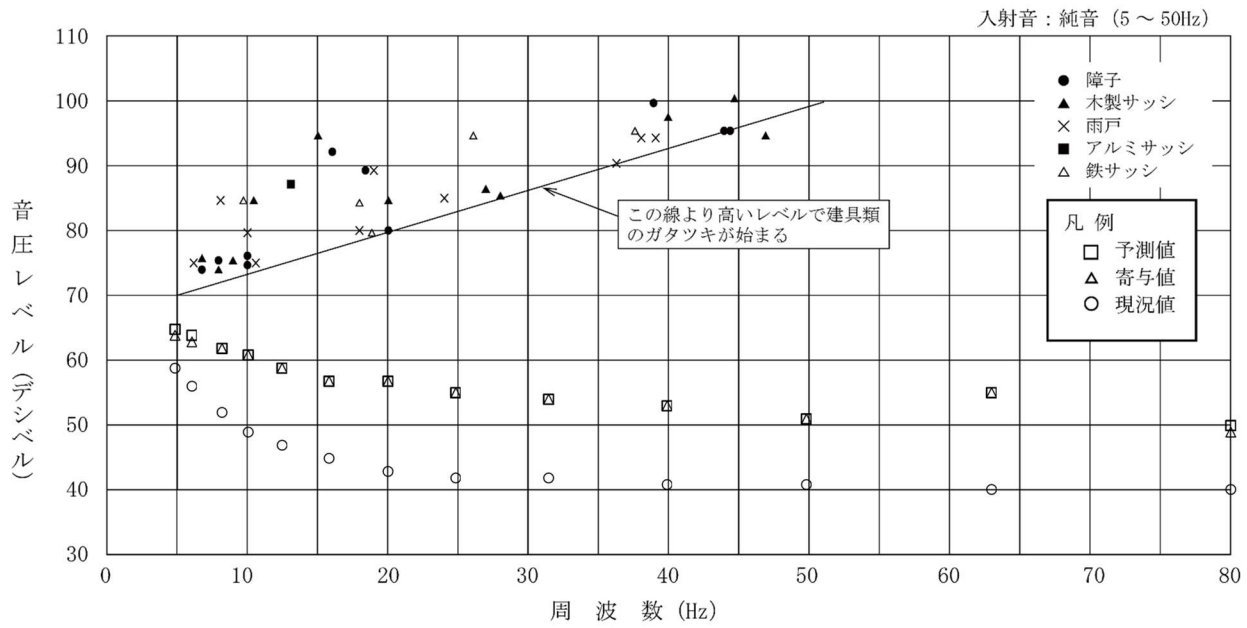
第 10.1.1-43 図(4)　圧迫感・振動感を感じる音圧レベルとの比較結果
（累積的な影響：環境４地点、冬季２）



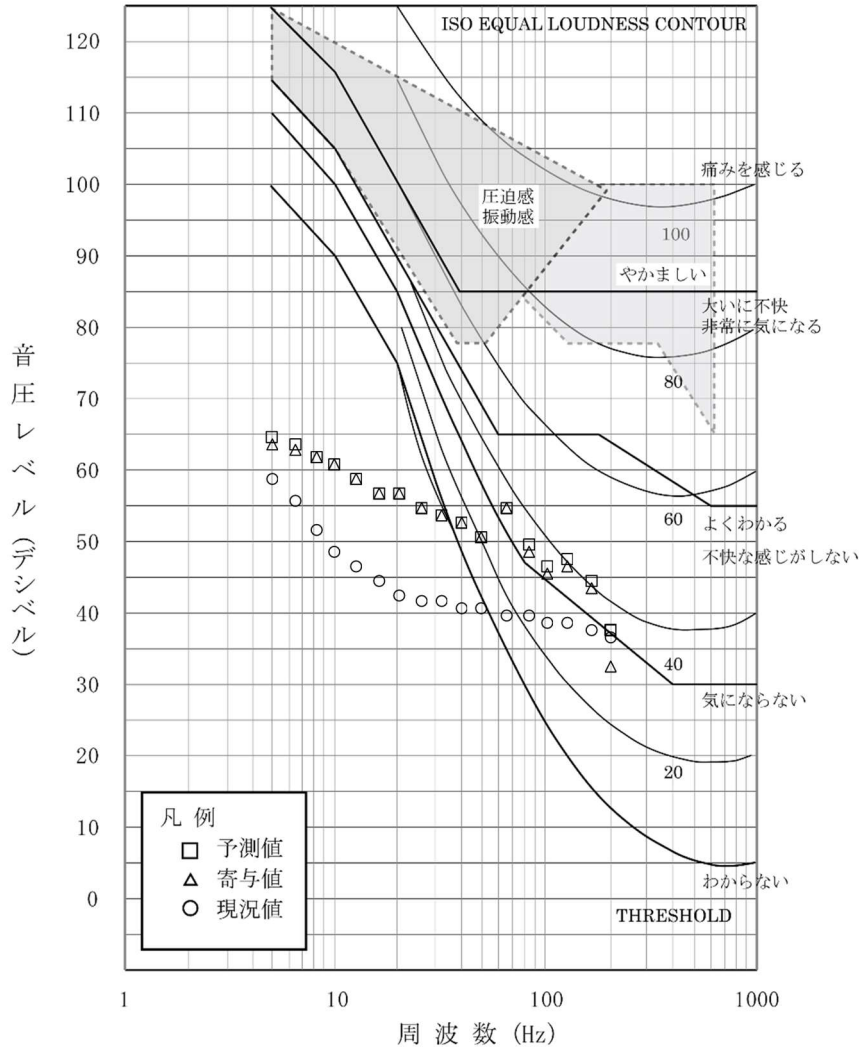
第 10.1.1-42 図(5)　建具のがたつきが始まるレベルとの比較結果
（累積的な影響：環境５地点、冬季２）



第 10.1.1-43 図(5)　圧迫感・振動感を感じる音圧レベルとの比較結果
（累積的な影響：環境５地点、冬季２）



第 10.1.1-42 図(6)　建具のがたつきが始まるレベルとの比較結果
（累積的な影響：環境６地点、冬季２）



第 10.1.1-43 図(6)　圧迫感・振動感を感じる音圧レベルとの比較結果
（累積的な影響：環境６地点、冬季２）

ｇ．評価の結果

（ａ）環境影響の回避・低減に関する評価

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。

・風力発電機の配置位置については可能な限り住宅等から離隔をとる。

・風力発電設備は適切に整備・点検を実施し、性能維持に努め、低周波音の原因となる異音等の発生を抑制する。

これらの措置を講じることにより、対象事業実施区域の周辺民家における低周波音（Ｇ特性音圧レベル）は、本事業の施設の稼働に伴う予測結果が64～70デシベル、他事業の累積的な影響による予測結果が68～72デシベルであり、全ての予測地点でISO-7196に示される「超低周波音を感じる最小音圧レベル」である100デシベルを下回る。

低周波音（風力発電施設から発生する1/3オクターブバンド音圧レベルの寄与値）は、「建具のがたつきが始まるレベル」との比較では、本事業の施設の稼働に伴う予測結果及び他事業の累積的な影響による予測結果について、全ての予測地点で「建具のがたつきが始まるレベル」を下回る。また、「圧迫感・振動感を感じる音圧レベル」との比較では、超低周波音域（20Hz以下）の周波数で「わからない」レベルを下回り、低周波音域（200Hz以下）の周波数で「よくわかる、不快な感じがしない」レベルを下回る。

以上のことから、風力発電施設の稼働に伴う低周波音が周辺の生活環境に及ぼす影響は、実行可能な範囲で影響の低減が図られているものと評価する。

（４）振動

①　調査結果の概要

イ．道路交通振動の状況

（イ）文献その他の資料調査

ａ．調査地域

工事用資材等の搬出入に用いる車両の主要な輸送経路を踏まえ、その沿道の地域とした。

ｂ．調査地点

主要な輸送経路及びその周辺とした。

ｃ．調査期間

入手可能な最新の資料とした。

ｄ．調査方法

「薩摩川内市の環境　令和４年度版」（薩摩川内市、令和５年）による情報の収集並びに当該情報の整理及び解析を行った。

ｅ．調査結果

「3.1.1　大気環境の状況（４）振動の状況　②道路交通振動の状況」のとおりである。

（ロ）現地調査

ａ．調査地域

工事用資材等の搬出入に用いる車両の主要な輸送経路を踏まえ、その沿道の地域とした。

ｂ．調査地点

工事用資材等の搬出入に用いる車両が集中し、走行の影響が大きいと考えられる道路交通振動調査地点３地点とした（第10.1.1-16図）。

ｃ．調査期間

道路交通振動の状況を代表する平日及び土曜日の各１日とし、24時間の測定を行った。

・平　日：令和２年12月９日(水)６時～10日(木)６時

・土曜日：令和２年12月12日(土)０時～13日(日)０時

ｄ．調査方法

調査方法は、「振動規制法施行規則」（昭和51年総理府令第58号）別表第二備考に定める振動レベル測定方法により振動レベルを測定し、調査結果の整理及び解析を行った。

ｅ．調査結果

道路交通振動の調査結果は、第 10.1.1-66 表のとおりである。

調査結果（L_{10}）は平日の昼間<25～44デシベル、平日の夜間<25デシベルで、土曜日の昼間<25～37デシベル、土曜日の夜間<25デシベルであった。

調査地点は、道路交通振動の要請限度については道路２地点のみ区域の指定が行われている。要請限度（昼間 70 デシベル、夜間 65 デシベル）と比較すると、要請限度を下回っている。

第 10.1.1-66 表　道路交通振動の調査結果（L_{10}）

（単位：デシベル）

調査地点	曜日	時間区分	要請限度の区域区分	測定値	要請限度
道路１	平　日	昼間	－	44	－
		夜間		<25	－
	土曜日	昼間	－	37	－
		夜間		<25	－
道路２	平　日	昼間	第２種区域	<25	70
		夜間		<25	65
	土曜日	昼間	第２種区域	<25	70
		夜間		<25	65
道路３	平　日	昼間	－	<25	－
		夜間		<25	－
	土曜日	昼間	－	<25	－
		夜間		<25	－

注：１．道路１～道路３は、第10.1.1-16図に対応する。

２．平　日：〔昼間〕令和２年12月９日（水）8:00～19:00
〔夜間〕令和２年12月９日（水）6:00～8:00、19:00～10日（木）6:00
土曜日：〔昼間〕令和２年12月12日（土）8:00～19:00
〔夜間〕令和２年12月12日（土）0:00～8:00、19:00～13日（日）0:00

３．昼間及び夜間の時間区分は、「振動規制法に基づく地域の指定及び規制基準等の設定」（平成28年薩摩川内市告示第186号）及び「振動規制法に基づく規制地域の指定及び規制基準等の設定」（平成24年いちき串木野市告示第59号）に基づく区分である。

４．「<25」は、振動レベル計の測定下限値である25デシベル未満であることを示す。

５．「－」は、要請限度の区域の指定がないことを示す。

ロ．沿道の状況

（イ）文献その他の資料調査

ａ．調査地域

工事用資材等の搬出入に用いる車両の輸送経路を踏まえ、その沿道の地域とした。

ｂ．調査地点

主要な輸送経路及びその周辺とした。

ｃ．調査期間

入手可能な最新の資料とした。

ｄ．調査方法

住宅地図等の資料による学校、病院等の施設及び住宅の配置状況に関する情報の収集並びに当該情報の整理を行った。

ｅ．調査結果

「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」のとおりであり、主要な輸送経路沿いに学校等及び住宅が存在する。

（ロ）現地調査

ａ．調査地域

工事用資材等の搬出入に用いる車両の主要な輸送経路を踏まえ、その沿道の地域とした。

ｂ．調査地点

「イ．道路交通振動の状況（ロ）の現地調査」と同じとした。

ｃ．調査期間

「イ．道路交通振動の状況（ロ）の現地調査」の調査期間中１回実施した。

・令和２年12月９日（水）

ｄ．調査方法

調査地点の沿道における学校、病院等の施設及び住宅の配置状況について現地踏査によりその状況を確認し、当該情報の整理を行った。

ｅ．調査結果

調査地点周辺の沿道には、住宅が存在する（第 10.1.1-16 図）。

ハ．道路構造の状況

（イ）現地調査

ａ．調査地域

工事用資材等の搬出入に用いる車両の輸送経路を踏まえ、その沿道の地域とした。

ｂ．調査地点

「イ．道路交通振動の状況（ロ）の現地調査」と同じとした。

ｃ．調査期間

「イ．道路交通振動の状況（ロ）の現地調査」の調査期間中１回実施した。

・令和２年12月９日(水)

ｄ．調査方法

調査地点の道路の構造、車線数、幅員及び道路の横断形状について調査し、調査結果の整理を行った。

ｅ．調査結果

「（２）騒音　①調査結果の概要　ハ．道路構造の状況　（イ）現地調査」のとおりである（第 10.1.1-17 図）。

ニ．交通量に係る状況

（イ）文献その他の資料調査

ａ．調査地域

工事用資材等の搬出入に用いる車両の主要な輸送経路を踏まえ、その沿道の地域とした。

ｂ．調査地点

主要な輸送経路及びその周辺とした。

ｃ．調査期間

入手可能な最新の資料とした。

ｄ．調査方法

「令和３年度全国道路・街路交通情勢調査」（国土交通省、令和５年）による道路交通量に関する情報の収集並びに当該情報の整理及び解析を行った。

ｅ．調査結果

「3.2.4 交通の状況」のとおりである。

（ロ）現地調査

ａ．調査地域

工事用資材等の搬出入に用いる車両の主要な輸送経路を踏まえ、その沿道の地域とした。

ｂ．調査地点

「イ．道路交通振動の状況（ロ）の現地調査」と同じとした。

ｃ．調査期間

「イ．道路交通振動の状況（ロ）の現地調査」と同じとした。

ｄ．調査方法

調査地点の方向別、車種別交通量等を調査し、調査結果の整理を行った。

ｅ．調査結果

交通量の調査結果は、第 10.1.1-67 表のとおりである。

第10.1.1-67表　交通量の調査結果

調査地点	曜日	時間区分	交通量（台）			大型車混入率（%）
			小型車	大型車	合計	
道路１	平日	昼間	1,769	676	2,445	27.6
		夜間	892	111	1,003	11.1
		全日	2,661	787	3,448	22.8
	土曜日	昼間	1,106	176	1,282	13.7
		夜間	551	71	622	11.4
		全日	1,657	247	1,904	13.0
道路２	平日	昼間	1,128	230	1,358	16.9
		夜間	360	19	379	5.0
		全日	1,488	249	1,737	14.3
	土曜日	昼間	1,108	25	1,133	2.2
		夜間	319	16	335	4.8
		全日	1,427	41	1,468	2.8
道路３	平日	昼間	680	64	744	8.6
		夜間	243	9	252	3.6
		全日	923	73	996	7.3
	土曜日	昼間	652	33	685	4.8
		夜間	225	6	231	2.6
		全日	877	39	916	4.3

注：１．道路１～道路３は、第10.1.1-16図に対応する。
２．平　日：〔昼間〕令和２年12月９日（水）8:00～19:00
〔夜間〕令和２年12月９日（水）6:00～８:00、19:00～10日（木）6:00
土曜日：〔昼間〕令和２年12月12日（土）8:00～19:00
〔夜間〕令和２年12月12日（土）0:00～８:00、19:00～13日（日）0:00
３．昼間及び夜間の時間区分は、「振動規制法に基づく地域の指定及び規制基準等の設定」（平成28年薩摩川内市告示第186号）及び「振動規制法に基づく規制地域の指定及び規制基準等の設定」（平成24年いちき串木野市告示第59号）に基づく区分である。

ホ．地盤の状況

（イ）文献その他の資料調査

ａ．調査地域

対象事業実施区域及びその周辺とした。

ｂ．調査地点

対象事業実施区域及びその周辺とした。

ｃ．調査期間

入手可能な最新の資料とした。

ｄ．調査方法

表層地質図等の資料による情報の収集並びに当該情報の整理及び解析を行った。

ｅ．調査結果

「3.1.4　地形及び地質の状況　（２）地質の状況」のとおりである。

（ロ）現地調査

ａ．調査地域

工事用資材等の搬出入に用いる車両の主要な輸送経路を踏まえ、その沿道の地域とした。

ｂ．調査地点

「イ．道路交通振動の状況（ロ）の現地調査」と同じとした。

ｃ．調査期間

「イ．道路交通振動の状況（ロ）の現地調査」の調査期間中及び翌週に１日実施した。

・平　日：令和２年12月９日(水)６時～10日(木)６時
　　令和２年12月14日(月)９時～14日(月)13時
・土曜日：令和２年12月12日(土)０時～13日(日)０時

ｄ．調査方法

大型車の単独走行時の振動を測定し、1/3 オクターブバンド分析器により解析して地盤卓越振動数を求め、調査結果の整理及び解析を行った。

ｅ．調査結果

地盤卓越振動数の調査結果は、第 10.1.1-68 表のとおりである。

第10.1.1-68表　地盤卓越振動数の調査結果

調査地点	地盤卓越振動数（Hz）
道路１	17.2
道路２	52.6
道路３	42.2

注：道路１～道路３は、第10.1.1-16図に対応する。

へ．振動の状況

（イ）現地調査

ａ．調査地域

対象事業実施区域及びその周辺とした。

ｂ．調査地点

対象事業実施区域及びその周辺における住宅等の配置を考慮し、振動調査地点５地点（環境１～環境５）とした（第10.1.1-18図）。

ｃ．調査期間

振動の状況を代表する平日の１日とした。

・令和２年12月９日（水）６時～10日（木）６時

ｄ．調査方法

「振動規制法施行規則（昭和51年総理府令第58号）別表第一備考に定める振動レベル測定方法により振動レベルを測定し、調査結果の整理及び解析を行った。

ｅ．調査結果

振動の調査結果は、第 10.1.1-69 表のとおりである。

調査結果（L_{10}）は昼間<25デシベル、夜間<25デシベルであった。

第10.1.1-69表　振動の調査結果

（単位：デシベル）

項目＼時間の区分		昼間（８～19時）	夜間（19～８時）
振動レベル〔L_{10}〕	環境１	<25	<25
	環境２	<25	<25
	環境３	<25	<25
	環境４	<25	<25
	環境５	<25	<25

注：１．環境１～環境５は、第10.1.1-18図に対応する。
２．〔昼間〕令和２年12月９日（水）8:00～19:00、
〔夜間〕令和２年12月９日（水）6:00～8:00、19:00～10日（木）6:00
３．昼間及び夜間の時間区分は、「振動規制法に基づく地域の指定及び規制基準等の設定」（平成 28 年薩摩川内市告示第 186 号）及び「振動規制法に基づく規制地域の指定及び規制基準等の設定」（平成 24 年いちき串木野市告示第 59 号）に基づく区分である。
４．「<25」は、振動レベル計の測定下限値である 25 デシベル未満であることを示す。

② 予測及び評価の結果

イ．工事の実施

（イ）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。

・工事工程の調整等により工事関係車両台数を平準化し、建設工事のピーク時の台数の低減に努める。

・工事関係者の通勤においては、乗り合いの促進により、工事関係車両台数の低減を図る。

・急発進、急加速の禁止及びアイドリングストップ等のエコドライブを徹底し、道路交通振動の低減に努める。

・定期的に会議等を行い、工事関係者に環境保全措置の内容について、周知徹底する。

ｂ．予測地域

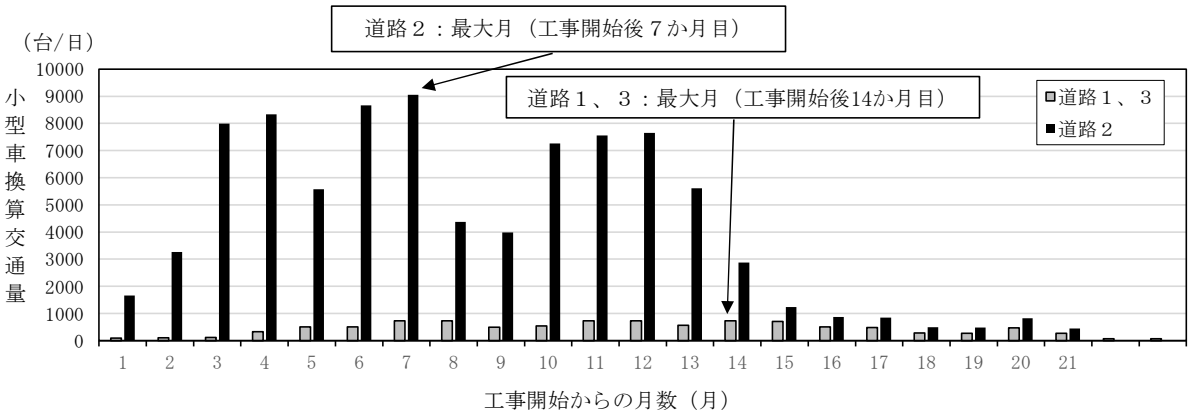
工事用資材等の搬出入に用いる車両が集中する主要な輸送経路を踏まえ、その沿道の地域とした。

ｃ．予測地点

工事用資材等の搬出入に用いる車両が集中し、走行の影響が大きいと考えられる道路交通振動調査地点３地点とした（第10.1.1-16図）。

ｄ．予測対象時期

工事関係車両の影響が最大となる小型車換算交通量（小型車交通量＋大型車交通量×13）が最大となる時期（道路１、３：工事開始後14か月目、道路２：工事開始後７か月目）とした（第10.1.1-44図）。



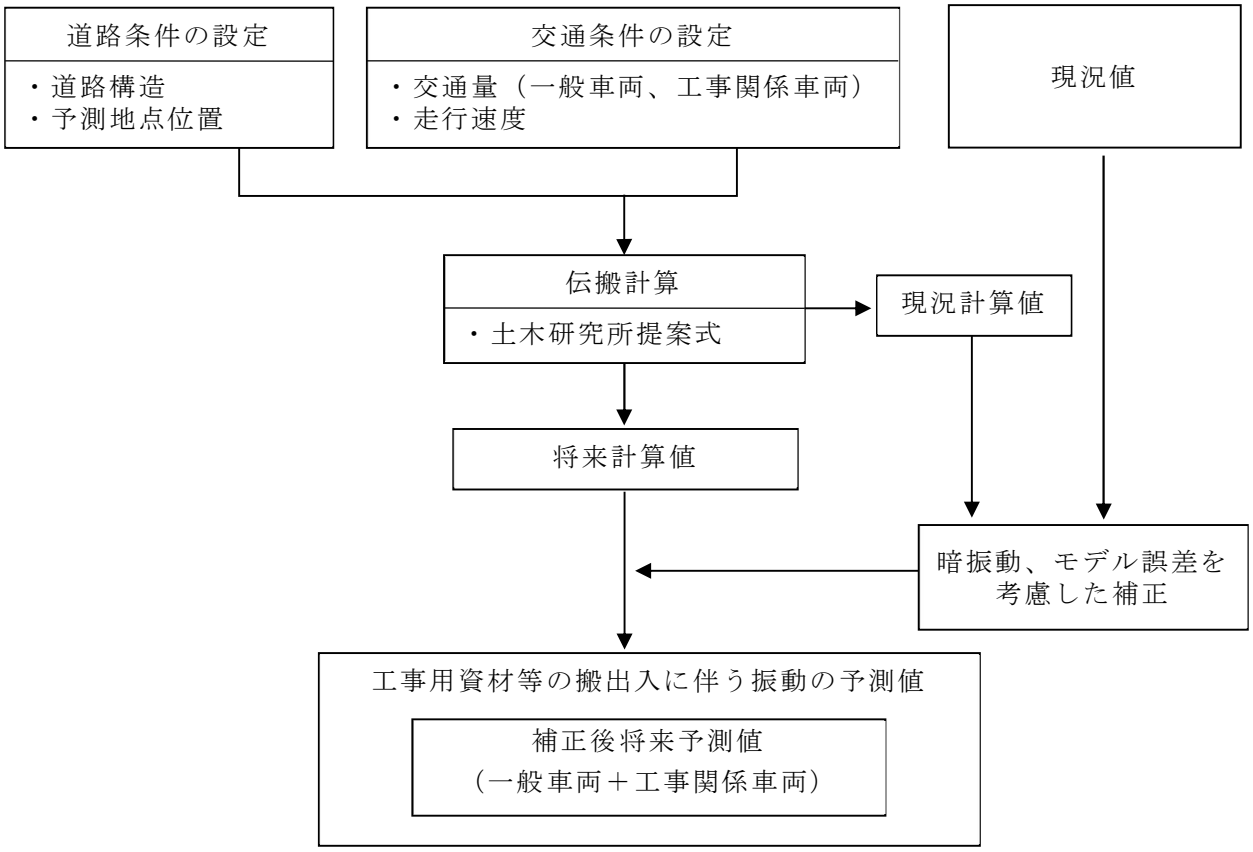
注：小型車換算交通量は、往復交通量を示す。

第 10.1.1-44 図　工事関係車両の小型車換算交通量

ｅ．予測手法

振動の伝搬理論式（建設省土木研究所提案式）に基づき、予測地点における現況計算値及び将来計算値を算出し、モデル誤差及び地域特性を考慮した補正を行うことで、工事用資材等の搬出入に伴う振動の予測計算を行った。

工事用資材等の搬出入に伴う道路交通振動の予測手順は、第10.1.1-45図のとおりである。



第10.1.1-45図　工事用資材等の搬出入に伴う振動の予測手順

（ａ）計算式

$$L_{10}=L_{10}^{*}-\alpha_{1}$$

$$L_{10}^{*}=a\cdot\log_{10}(\log_{10}Q^{*})+b\cdot\log_{10}V+c\cdot\log_{10}M+d+\alpha_{\sigma}+\alpha_{f}+\alpha_{s}$$

【記　号】

L_{10}　：予測地点における計算値（80%レンジの上端値）（デシベル）
L_{10}^{*}　：基準点における振動レベルの80%レンジの上端値の計算値（デシベル）
Q^{*}　：500秒間の１車線当たりの等価交通量（台/500s/車線）

$$Q^{*}=\frac{500}{3600}\cdot\frac{1}{M}(Q_{1}+13Q_{2})$$

Q_{1}　：小型車時間交通量（台/h）
Q_{2}　：大型車時間交通量（台/h）
M　：上下車線合計の車線数
V　：平均走行速度（km/h）
α_{σ}　：路面の平坦性等による補正値（デシベル）
α_{f}　：地盤卓越振動数による補正値（デシベル）
α_{s}　：路面構造による補正値（デシベル）
α_{1}　：距離減衰値（デシベル）
a,b,c,d：定数（a＝47，b＝12，c＝3.5，d＝27.3）

〔出典：「道路環境影響評価の技術手法 2007改訂版」（㈶道路環境研究所、平成19年）〕

（ｂ）計算値補正式

将来予測における暗振動及びモデル誤差を考慮した計算値補正式は、以下のとおりとした。

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

【記　号】

L'_{10}：補正後将来予測値（デシベル）
L_{se}　：将来計算値（デシベル）
L_{gj}　：現況値（デシベル）
L_{ge}　：現況計算値（デシベル）

（ｃ）予測条件

予測に用いた車種別交通量及び走行速度は第10.1.1-70表、予測地点の道路構造の状況は第10.1.1-17図のとおりである。

第 10.1.1-70 表　予測に用いた車種別交通量及び走行速度

予測地点	曜日	走行速度 (km/h)	時間の区分	車　種	交通量（台）			
					現況	将来		
					一般車両	一般車両	工事関係車両	合計
道路１	平日	50	昼間	小型車	1,769	1,769	67	1,836
				大型車	676	676	23	699
				合　計	2,445	2,445	90	2,535
			夜間	小型車	892	892	67	959
				大型車	111	111	23	134
				合　計	1,003	1,003	90	1,093
	土曜日	50	昼間	小型車	1,106	1,106	67	1,173
				大型車	176	176	23	199
				合　計	1,282	1,282	90	1,372
			夜間	小型車	551	551	67	618
				大型車	71	71	23	94
				合　計	622	622	90	712
道路２	平日	40	昼間	小型車	1,128	1,128	90	1,218
				大型車	230	230	663	893
				合　計	1,358	1,358	753	2,111
			夜間	小型車	360	360	90	450
				大型車	19	19	21	40
				合　計	379	379	111	490
	土曜日	40	昼間	小型車	1,108	1,108	90	1,198
				大型車	25	25	663	688
				合　計	1,133	1,133	753	1,886
			夜間	小型車	319	319	90	409
				大型車	16	16	21	37
				合　計	335	335	111	446
道路３	平日	40	昼間	小型車	680	680	67	747
				大型車	64	64	23	87
				合　計	744	744	90	834
			夜間	小型車	243	243	67	310
				大型車	9	9	23	32
				合　計	252	252	90	342
	土曜日	40	昼間	小型車	652	652	67	719
				大型車	33	33	23	56
				合　計	685	685	90	775
			夜間	小型車	225	225	67	292
				大型車	6	6	23	29
				合　計	231	231	90	321

注：１．道路１～３は、第10.1.1-16図に対応する。
２．現況及び将来の一般車両の交通量は、現地調査結果とした。
３．走行速度は、予測地点における制限速度とした。
４．昼間及び夜間の時間区分は、「振動規制法に基づく規制地域の指定及び規制基準等の設定（平成24年いちき串木野市告示第59号）に基づく区分である。

ｆ．予測結果

工事用資材等の搬出入に伴う振動の予測結果は、第10.1.1-71表のとおりである。

主要な輸送経路の沿道における各予測地点の道路交通振動の現況値に工事関係車両の振動を加えた将来予測値（補正後将来予測値）は昼間26～45デシベル、夜間25～26デシベルである。

第 10.1.1-71 表　工事用資材等の搬出入に伴う振動の予測結果（L_{10}）

（単位：デシベル）

予測地点	時間の区　分	現況値 L_{gj}（一般車両） a	現況計算値 L_{ge}（一般車両）	将来計算値 L_{se}（一般車両＋工事関係車両）	補正後将来予測値 L'_{10}（一般車両＋工事関係車両） b	工事関係車両による増分 b－a	要請限度
道路１	平　日 昼　間	44	47	48	45	1	－
	平　日 夜　間	25 未満	27	27	25	0	－
	土曜日 昼　間	37	40	41	38	1	－
	土曜日 夜　間	25 未満	25	25	25	0	－
道路２	平　日 昼　間	25 未満	29	35	31	6	70
	平　日 夜　間	25 未満	21	21	25	0	65
	土曜日 昼　間	25 未満	21	33	37	12	70
	土曜日 夜　間	25 未満	20	21	26	1	65
道路３	平　日 昼　間	25 未満	23	24	26	1	－
	平　日 夜　間	25 未満	20	21	26	1	－
	土曜日 昼　間	25 未満	21	22	26	1	－
	土曜日 夜　間	25 未満	20	21	26	1	－

注：１．道路１～３は、第10.1.1-16図に対応する。
２．昼間及び夜間の時間区分は、「振動規制法に基づく規制地域の指定及び規制基準等の設定（平成24年いちき串木野市告示第59号）に基づく区分である。
３．現況値が25デシベル未満の場合は、現況値を25デシベルとして計算値の補正を行った。

ｇ．評価の結果

（ａ）環境影響の回避・低減に関する評価

工事用資材等の搬出入に伴う道路交通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。

・工事工程の調整等により工事関係車両台数を平準化し、建設工事のピーク時の台数の低減に努める。
・工事関係者の通勤においては、乗り合いの促進により、工事関係車両台数の低減を図る。
・急発進、急加速の禁止及びアイドリングストップ等のエコドライブを徹底し、道路交通振動の低減に努める。
・定期的に会議等を行い、工事関係者に環境保全措置の内容について、周知徹底する。

これらの措置を講じることにより、予測地点における振動レベルの増加は０～12デシベルであるが、予測値は最大45デシベルであり、振動感覚閾値（55デシベル）を下回っており、工事用資材等の搬出入に伴う道路交通振動の影響は少ないものと考えられることから､実行可能な範囲で影響の低減が図られているものと評価する。

（ｂ）環境保全の基準等との整合性

予測地点のうち道路２は道路交通振動の要請限度を当てはめる地域に指定されている。

道路２の工事用資材等の搬出入に伴う道路交通振動の予測結果は、昼間31～37デシベル、夜間25～26デシベルであり、振動規制法に基づく道路交通振動の要請限度（第二種区域：昼間70デシベル、夜間65デシベル）と比較すると、いずれも要請限度を下回っている。

以上のことから、環境保全の基準等との整合は図られているものと評価する。

（ロ）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。

・振動が発生する建設機械の使用が集中しないよう、工事工程等に配慮する。

・建設機械は工事規模にあわせて適正に配置し、効率的に使用する。

・建設機械は適切に整備・点検を実施し、性能維持に努める。

・定期的に会議等を行い、環境保全措置の内容について工事関係者に周知徹底する。

ｂ．予測地域

対象事業実施区域及びその周辺とした。

ｃ．予測地点

対象事業実施区域の近傍民家６地点とした（第10.1.1-23図）。

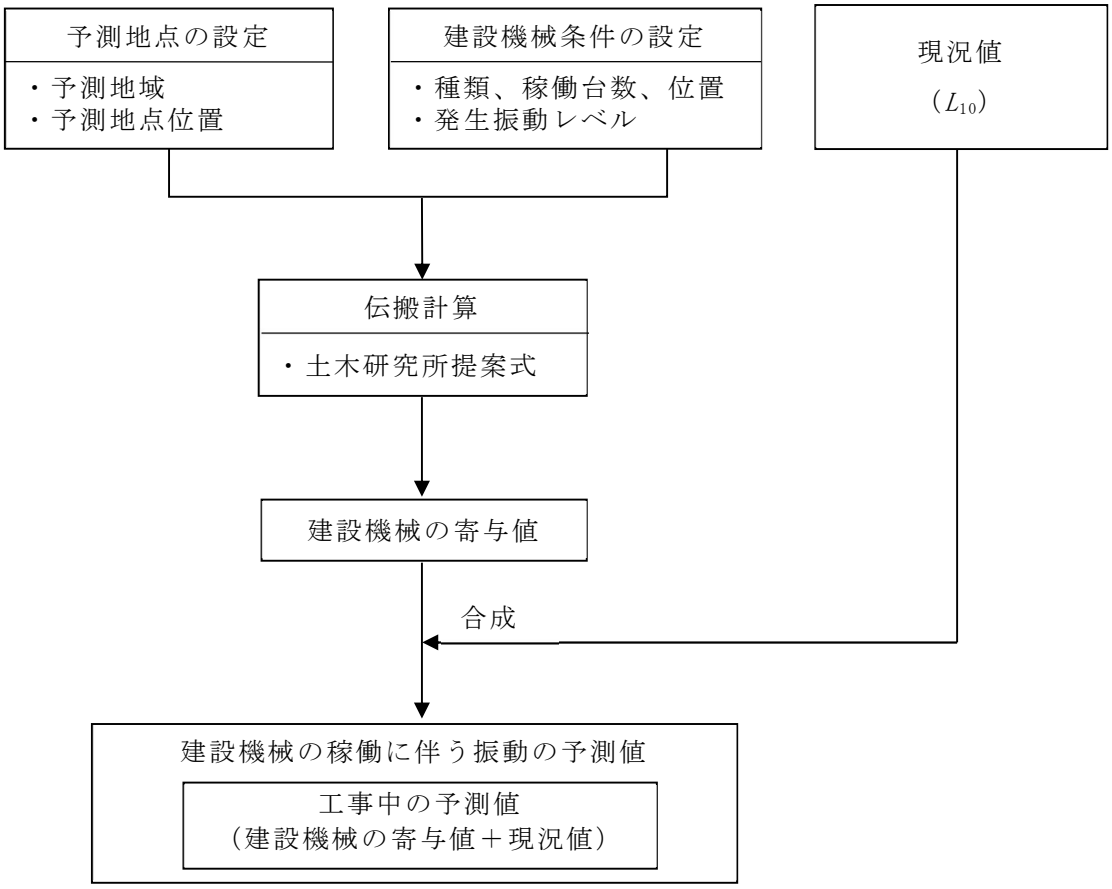
ｄ．予測対象時期

建設機械の稼働による振動に係る近傍民家への環境影響が最大となる時期とし、予測地点周辺で主要な工事を実施する時期とした。

ｅ．予測手法

振動の伝搬理論に基づき、予測地点における建設機械の寄与値を算出し、現況値と合成することで、建設機械の稼働に伴う振動レベルの予測計算を行った。

建設機械の稼働に伴う振動の予測手順は、第10.1.1-46図のとおりである。



第10.1.1-46図　建設機械の稼働に伴う振動の予測手順

（ａ）計算式

$$L(r) = L_0 - 15\log_{10}(r/r_0) - 8.68\alpha(r - r_0)$$

【記　号】

L	：予測地点における振動レベル（デシベル）
L_0	：基準地点における振動レベル（デシベル）
r	：振動源と予測地点の間の距離（ｍ）
r_0	：振動源と基準地点の間の距離（ｍ）
α	：地盤の減衰定数（0.01）

〔出典：「環境アセスメントの技術」（㈱環境情報科学センター、平成11年）〕

（ｂ）予測条件

予測対象月における建設機械の稼働状況及び振動諸元は第10.1.1-72表、その稼働位置は第10.1.1-73表のとおりである。また、建設機械は、予測対象の建設機械の全てが同時に稼働するものとした。

第 10.1.1-72 表　建設機械の振動諸元

工種	工事位置	建設機械	規格	振動レベル（デシベル）	稼働台数
道路造成・整備	1～16	バックホウ	0.8m³級	71	1～2
		バックホウ	0.4m³級	71	1～2
		ブルドーザー	11ｔ級	73	1～2
		タイヤローラー	21ｔ級	55	1
		キャリアダンプ	10ｔ	62	2～3
		ダンプトラック	10ｔ	62	4～8
基礎造成	1～18	バックホウ	0.8m³級	71	1
		バックホウ	0.4m³級	71	1～2
		ブルドーザー	11ｔ級	73	1
		タイヤローラー	21ｔ級	55	1
		キャリアダンプ	10ｔ	62	1～2
		ダンプトラック	10ｔ	62	4～6
基礎築造工	1～18	バックホウ	0.8m³級	71	1
		ダンプトラック	10ｔ	62	2
		杭打ち機	－	61	1

注：１．工種及び工事位置は第10.1.1-23図に対応する。
２．振動レベルは、７ｍ位置における値を示す。
「建設工事に伴う騒音振動対策ハンドブック（第３版）」（社）日本建設機械化協会、平成 13 年）
「道路環境影響評価の技術手法（平成 24 年度版）」
（国土交通省国土技術政策総合研究所・独立法人土木研究所、平成 25 年）

より作成

第 10.1.1-73 表　建設機械の稼働位置

工事開始後経過月数	工種		
	道路造成・整備	基礎造成	基礎築造工
1 か月目	1, 4, 10, 16	6	
2 か月目	1, 4, 9, 16	6, 11	
3 か月目	1, 5, 11	5, 11, 12	
4 か月目	1, 5, 11	5, 12, 13	11
5 か月目	1, 5, 11	5, 13	11, 12
6 か月目	1, 5, 11	13	6, 12
7 か月目	2, 5, 12	4, 15	5, 6, 13
8 か月目	3, 6, 12	3, 4, 15	5, 13
9 か月目	3, 6, 13	3, 15	4
10 か月目	3, 6, 13, 14	3, 7, 14	4, 15
11 か月目	6, 14, 15	1, 7, 16	3, 14, 15
12 か月目	7, 15	2, 7, 16, 17	1, 3, 14
13 か月目	7	2, 10, 17, 18	1, 16
14 か月目	8	10, 18	2, 16, 17
15 か月目	8	9	2, 7, 17
16 か月目		8, 9	7, 18
17 か月目		8	9, 18
18 か月目		8	9
19 か月目			8
20 か月目			8, 10
21 か月目			10

注：工種は第 10.1.1-23 図に対応する。

ｆ．予測結果

建設機械の稼働に伴う振動の寄与値は第10.1.1-74表、建設機械の稼働に伴う振動の予測結果は第10.1.1-75表のとおりである。

対象事業実施区域の周辺民家の各予測地点における建設機械の振動レベルの寄与値は25デシベル未満であり、現況値に建設機械の振動の寄与値を加えた将来予測値は25デシベル未満であった。

なお、参考として、振動感覚閾値（55デシベル）と比較すると、建設機械の稼働に伴う振動の予測結果は振動感覚閾値以下であった。

第10.1.1-74表　建設機械の稼働に伴う振動の寄与値

（単位：デシベル）

予測地点／工事月	環境１	環境２	環境３	環境４	環境５	環境６
１か月目	<25	<25	<25	<25	<25	<25
２か月目	<25	<25	<25	<25	<25	<25
３か月目	<25	<25	<25	<25	<25	<25
４か月目	<25	<25	<25	<25	<25	<25
５か月目	<25	<25	<25	<25	<25	<25
６か月目	<25	<25	<25	<25	<25	<25
７か月目	<25	<25	<25	<25	<25	<25
８か月目	<25	<25	<25	<25	<25	<25
９か月目	<25	<25	<25	<25	<25	<25
10か月目	<25	<25	<25	<25	<25	<25
11か月目	<25	<25	<25	<25	<25	<25
12か月目	<25	<25	<25	<25	<25	<25
13か月目	<25	<25	<25	<25	<25	<25
14か月目	<25	<25	<25	<25	<25	<25
15か月目	<25	<25	<25	<25	<25	<25
16か月目	<25	<25	<25	<25	<25	<25
17か月目	<25	<25	<25	<25	<25	<25
18か月目	<25	<25	<25	<25	<25	<25
19か月目	<25	<25	<25	<25	<25	<25
20か月目	<25	<25	<25	<25	<25	<25
21か月目	<25	<25	<25	<25	<25	<25
期間最大値	<25	<25	<25	<25	<25	<25

注：１．環境１～６は、第10.1.1-23図に対応する。
　　２．「<25」は、25デシベル未満であることを示す。

第10.1.1-75表　建設機械の稼働に伴う振動の予測結果

（単位：デシベル）

予測地点	予測時期	振動レベル				
		現況値 a	建設機械の寄与値	将来予測値 b	増加分 b－a	振動感覚閾値【参考】
環境１	昼間	<25	<25	<25	0	55
環境２	昼間	<25	<25	<25	0	
環境３	昼間	<25	<25	<25	0	
環境４	昼間	<25	<25	<25	0	
環境５	昼間	<25	<25	<25	0	
環境６	昼間	<25	<25	<25	0	

注：１．環境１～６は、第10.1.1-23図に対応する。
　　２．「<25」は25デシベル未満であることを示す。
　　３．現況値は、第10.1.1-69表に示す昼間の値とした。環境６の現況値は、最寄りの測定地点である環境１の測定値を参照した。
　　４．振動感覚閾値は、「地方公共団体担当者のための建設作業振動対策の手引き（環境省 HP）」を参照した。

ｇ．評価の結果

（ａ）環境影響の回避・低減に関する評価

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。

・振動が発生する建設機械の使用が集中しないよう、工事工程等に配慮する。

・建設機械は工事規模にあわせて適正に配置し、効率的に使用する。

・建設機械は適切に整備・点検を実施し、性能維持に努める。

・定期的に会議等を行い、環境保全措置の内容について工事関係者に周知徹底する。

これらの措置を講じることにより、振動レベルの予測結果は25デシベル未満であり、建設機械の稼働に伴う振動が周辺の生活環境に及ぼす影響は少ないものと考えられることから、実行可能な範囲で影響の低減が図られているものと評価する。