

9. 排ガス拡散シミュレーション条件・結果

9. 排ガス拡散シミュレーション条件・結果

9.1 異常年検定

予測において用いる気象データを得た年度の気象が、平年の気象に比べて異常であるか否かを検討した。

「七尾アメダス」における風向・風速等の観測場所・観測装置等の変更が2008年に行われていること、「輪島气象台・観測所」の雲量、日射量が2011年以降観測されていないことを等踏まえ統計年は2009年とした。

図9.1～図9.5に異常年検定の結果を示す。

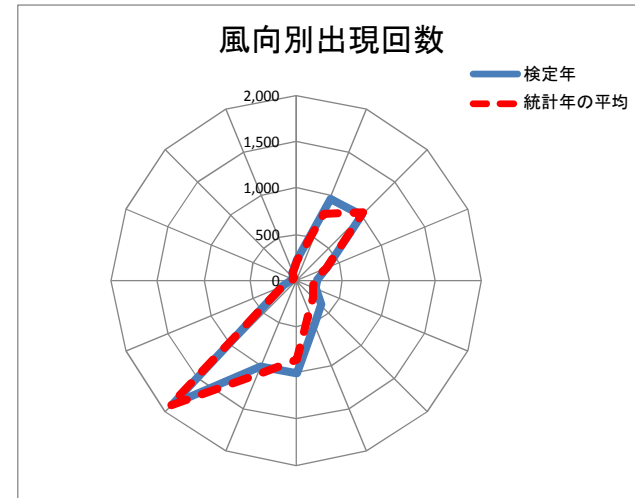
図9.1～図9.5より、2009年は異常年ではないと判定された。

『七尾アメダス 風向別出現回数』 ※2008年～2016年のデータを基に検定。

■風向出現回数 整理

No.	風向		1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	6年目	7年目	8年目	9年目	
			2008年	2009年	2010年	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年	2016年	
1	北	N	210	216	199	185	206	186	213	220	245	
2	北北東	NNE	949	957	903	766	739	630	770	691	803	
3	北東	NE	1,021	999	911	1,058	1,089	810	946	1,172	1,239	
4	東北東	ENE	416	375	308	373	396	315	278	355	430	
5	東	E	224	226	188	188	230	169	152	186	241	
6	東南東	ESE	281	232	185	181	175	183	156	184	236	
7	南東	SE	320	373	298	248	232	198	188	228	340	
8	南南東	SSE	505	525	448	350	352	312	275	334	423	
9	南	S	904	1,001	961	774	942	797	752	832	922	
10	南南西	SSW	1,086	1,015	1,220	1,037	1,147	1,177	1,015	1,047	1,060	
11	南西	SW	1,681	1,889	2,061	1,970	1,814	2,129	1,983	2,007	1,759	
12	西南西	WSW	171	150	134	140	135	168	109	148	143	
13	西	W	44	52	36	52	43	42	34	41	49	
14	西北西	WNW	39	33	40	34	34	29	36	33	42	
15	北西	NW	41	53	25	46	35	34	43	48	46	
16	北北西	NNW	87	100	83	72	101	102	90	92	90	
17	静穏	Calm	803	562	758	1,286	1,114	1,394	1,679	1,127	697	
データ数			8,782	8,758	8,758	8,760	8,784	8,675	8,719	8,745	8,765	
欠損			Missing	2	2	2	0	0	85	41	15	19

※品質情報が「8」以外のデータは、欠損データとした。



■異常年検定 風向出現回数

No.	風向		統計年								統計年の平均	標準偏差	検定年 2009年	Fo	判定			棄却限界 ※有意水準5%	
			1	2	3	4	5	6	7	8					5.0%	2.5%	1.0%	上限	下限
			2008年	2010年	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年	2016年					F=(5.6)	F=(8.1)	F=(12)		
1	北	N	210	199	185	206	186	213	220	245	208	18	216	0.15	○	○	○	257	161
2	北北東	NNE	949	903	766	739	630	770	691	803	781	98	957	2.51	○	○	○	1,044	526
3	北東	NE	1,021	911	1,058	1,089	810	946	1,172	1,239	1,031	131	999	0.05	○	○	○	1,383	688
4	東北東	ENE	416	308	373	396	315	278	355	430	359	51	375	0.08	○	○	○	496	225
5	東	E	224	188	188	230	169	152	186	241	197	29	226	0.75	○	○	○	276	121
6	東南東	ESE	281	185	181	175	183	156	184	236	198	38	232	0.64	○	○	○	299	99
7	南東	SE	320	298	248	232	198	188	228	340	257	53	373	3.78	○	○	○	398	118
8	南南東	SSE	505	448	350	352	312	275	334	423	375	72	525	3.39	○	○	○	568	187
9	南	S	904	961	774	942	797	752	832	922	861	76	1,001	2.64	○	○	○	1,065	661
10	南南西	SSW	1,086	1,220	1,037	1,147	1,177	1,015	1,047	1,060	1,099	69	1,015	1.14	○	○	○	1,284	918
11	南西	SW	1,681	2,061	1,970	1,814	2,129	1,983	2,007	1,759	1,926	146	1,889	0.05	○	○	○	2,318	1,543
12	西南西	WSW	171	134	140	135	168	109	148	143	144	19	150	0.10	○	○	○	193	95
13	西	W	44	36	52	43	42	34	41	49	43	6	52	2.17	○	○	○	58	28
14	西北西	WNW	39	40	34	34	29	36	33	42	36	4	33	0.41	○	○	○	47	25
15	北西	NW	41	25	46	35	34	43	48	46	40	7	53	2.53	○	○	○	59	21
16	北北西	NNW	87	83	72	101	102	90	92	90	90	9	100	1.03	○	○	○	114	66
17	静穏	Calm	803	758	1,286	1,114	1,394	1,679	1,127	697	1,107	321	562	2.24	○	○	○	1,968	268

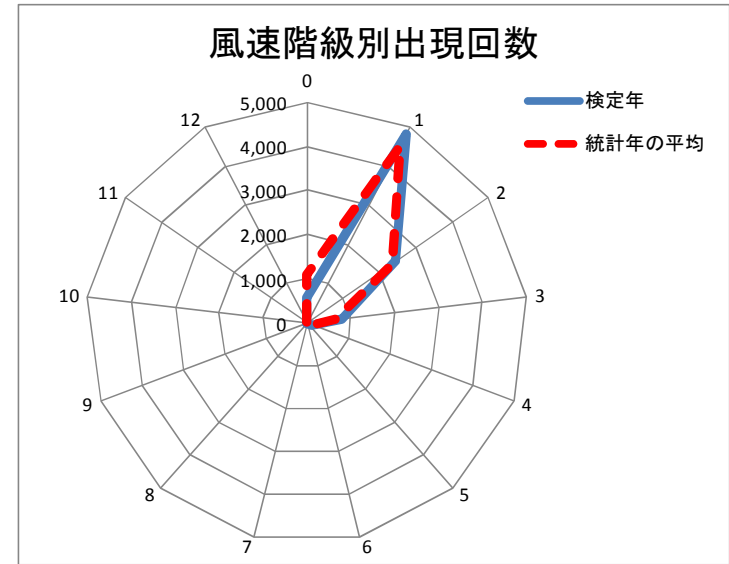
図 9.1 異常年検定 風向

『七尾アメダス 風速階級別出現回数』 ※2008年～2016年のデータを基に検定。

■風速階級別出現回数 整理

No.	風力	相当風速 [m/s]	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	6年目	7年目	8年目	9年目	
			2008年	2009年	2010年	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年	2016年	
1	0	0.0~0.2	803	562	758	1,286	1,114	1,394	1,679	1,127	697	
2	1	0.3~1.5	4,744	4,831	4,487	4,463	4,673	4,111	4,173	4,580	5,014	
3	2	1.6~3.3	2,531	2,439	2,647	2,246	2,304	2,244	2,107	2,344	2,352	
4	3	3.4~5.4	631	801	743	647	590	770	662	592	576	
5	4	5.5~7.9	72	121	122	116	96	148	94	92	112	
6	5	8.0~10.7	1	4	1	2	6	8	4	10	12	
7	6	10.8~13.8	0	0	0	0	0	1	0	0	2	
8	7	13.9~17.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
9	8	17.2~20.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
10	9	20.8~24.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
11	10	24.5~28.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
12	11	28.5~32.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
13	12	32.7~	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
データ数			8,782	8,758	8,758	8,760	8,784	8,675	8,719	8,745	8,765	
欠測			Missing	2	2	2	0	0	85	41	15	19

※風速階級は、ビューフォート風速階級表を用いる。
 ※品質情報が「8」以外のデータは、欠損データとした。



■異常年検定 風速階級別出現回数

No.	風力	相当風速 [m/s]	統計年								統計年 の平均	標準 偏差	検定年 2009年	Fo	判定			棄却限界 ※有意水準5%	
			1	2	3	4	5	6	7	8					5.0%	2.5%	1.0%	上限	下限
			2008年	2010年	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年	2016年					F=(5.6)	F=(8.1)	F=(12)		
1	0	0.0~0.2	803	758	1,286	1,114	1,394	1,679	1,127	697	1,107.3	321.0	562	2.24	○	○	○	1,968	268
2	1	0.3~1.5	4,744	4,487	4,463	4,673	4,111	4,173	4,580	5,014	4,530.6	276.7	4,831	0.92	○	○	○	5,272	3,807
3	2	1.6~3.3	2,531	2,439	2,647	2,246	2,304	2,244	2,107	2,344	2,346.9	159.7	2,439	0.26	○	○	○	2,775	1,929
4	3	3.4~5.4	631	743	647	590	770	662	592	576	651.4	67.1	801	3.87	○	○	○	831	476
5	4	5.5~7.9	72	122	116	96	148	94	92	112	106.5	21.7	121	0.35	○	○	○	165	50
6	5	8.0~10.7	1	1	2	6	8	4	10	12	5.5	3.9	4	0.11	○	○	○	16	-5
7	6	10.8~13.8	0	0	0	1	0	0	0	2	0.4	0.7	0	0.23	○	○	○	2	-1
8	7	13.9~17.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0.0	0	—	○	○	○	0	0
9	8	17.2~20.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0.0	0	—	○	○	○	0	0
10	9	20.8~24.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0.0	0	—	○	○	○	0	0
11	10	24.5~28.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0.0	0	—	○	○	○	0	0
12	11	28.5~32.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0.0	0	—	○	○	○	0	0
13	12	32.7~	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0.0	0	—	○	○	○	0	0

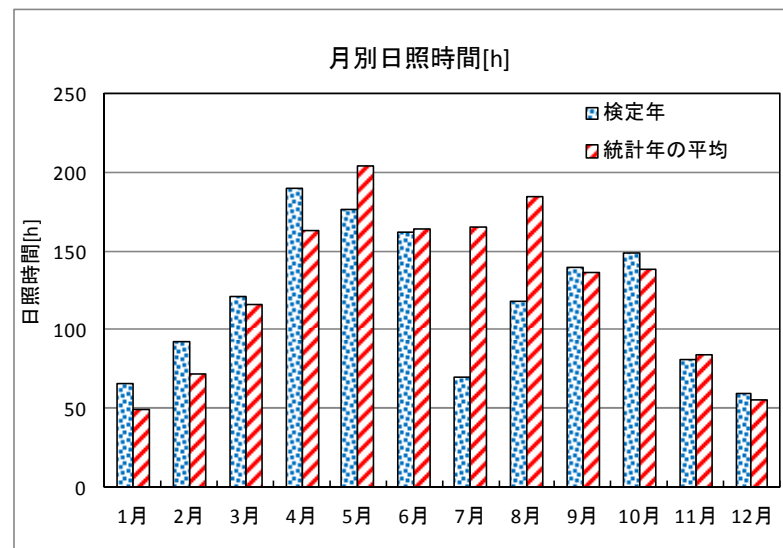
図 9.2 異常年検定 風速

『七尾アメダス 日照時間』※ 2008年～2016年のデータを基に検定。

■日照時間[h]

No.	月	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	6年目	7年目	8年目	11年目
		2008年	2009年	2010年	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年	2016年
1	1月	51	67	57	41	45	55	68	44	40
2	2月	62	93	67	126	63	67	63	61	71
3	3月	128	121	68	131	89	133	122	131	128
4	4月	174	190	130	168	154	155	213	152	167
5	5月	211	177	163	164	190	229	214	254	214
6	6月	154	163	165	136	177	200	166	154	163
7	7月	174	70	184	155	177	152	167	163	152
8	8月	172	118	230	155	233	197	112	177	201
9	9月	123	140	133	142	167	150	176	109	99
10	10月	149	149	123	142	149	108	153	164	125
11	11月	86	81	96	92	71	81	91	57	106
12	12月	91	60	67	45	42	39	32	64	71
合計		1,575	1,429	1,482	1,496	1,554	1,566	1,577	1,530	1,535
欠損データ数		63	4	2	2	0	0	0	0	0

※品質情報が「8」以外のデータは、欠損データとした。



■異常年検定 日照時間[h]

No.	月	統計年								統計年の平均	標準偏差	検定年	F ₀	判定			棄却限界 ※有意水準5%	
		1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	6年目	7年目	8年目					5.0%	2.5%	1.0%	上限	下限
		2008年	2010年	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年	2016年					F=(5.6)	F=(8.1)	F=(12.25)		
1	1月	51	57	41	45	55	68	44	40	50	9	67	2.56	○	○	○	74	26
2	2月	62	67	126	63	67	63	61	71	72	21	93	0.75	○	○	○	128	17
3	3月	128	68	131	89	133	122	131	128	116	23	121	0.04	○	○	○	177	55
4	4月	174	130	168	154	155	213	152	167	164	22	190	1.07	○	○	○	224	104
5	5月	211	163	164	190	229	214	254	214	205	29	177	0.71	○	○	○	284	126
6	6月	154	165	136	177	200	166	154	163	164	18	163	0.01	○	○	○	211	117
7	7月	174	184	155	177	152	167	163	152	165	11	70	53.60	×	×	×	196	135
8	8月	172	230	155	233	197	112	177	201	185	37	118	2.47	○	○	○	285	85
9	9月	123	133	142	167	150	176	109	99	137	25	140	0.01	○	○	○	204	70
10	10月	149	123	142	149	108	153	164	125	139	18	149	0.25	○	○	○	186	92
11	11月	86	96	92	71	81	91	57	106	85	14	81	0.05	○	○	○	123	47
12	12月	91	67	45	42	39	32	64	71	56	19	60	0.03	○	○	○	106	6
合計		1,575	1,482	1,496	1,554	1,566	1,577	1,530	1,535	1,539	33	1,429	8.51	×	×	○	1,629	1,450

図 9.3 異常年検定 日照時間

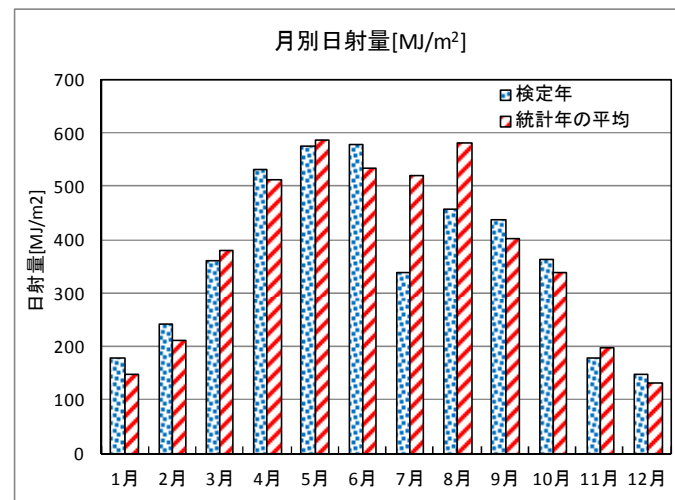
『輪島気象台・観測所 日射量』 ※1999年～2009年のデータを基に検定。

※輪島気象台・観測所では、2011年以降、日射量の観測を行っていない。

■日射量[MJ/m²] 整理

No.	月	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	6年目	7年目	8年目	9年目	10年目	11年目
		1999年	2000年	2001年	2002年	2003年	2004年	2005年	2006年	2007年	2008年	2009年
1	1月	153	141	106	134	142	171	150	152	166	156	176
2	2月	197	158	203	236	233	251	155	203	253	213	241
3	3月	337	360	355	391	417	430	371	360	359	392	358
4	4月	452	467	578	542	455	550	609	425	506	530	530
5	5月	618	549	575	577	665	523	638	523	567	622	574
6	6月	488	490	445	660	507	593	533	520	548	557	578
7	7月	497	590	635	577	411	619	476	408	429	559	338
8	8月	552	641	569	587	451	610	560	668	612	540	456
9	9月	338	407	369	420	418	391	372	444	427	419	437
10	10月	330	316	347	319	395	306	315	343	342	359	361
11	11月	184	183	205	159	215	209	198	186	211	206	177
12	12月	125	137	109	121	115	162	112	130	130	165	147
合計		4,270	4,440	4,495	4,721	4,423	4,815	4,488	4,362	4,551	4,717	4,373
欠損データ数		0	0	0	3	0	0	2	0	0	4	56

※2009年から過去10年間に観測方法等は変更してない。



■異常年検定 日射量[MJ/m²]

No.	月	統計年										統計年の平均	標準偏差	検定年 2009年	Fo	判定			棄却限界 ※有意水準5%	
		1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	6年目	7年目	8年目	9年目	10年目					5.0%	2.5%	1.0%	上限	下限
		1999年	2000年	2001年	2002年	2003年	2004年	2005年	2006年	2007年	2008年					F=(5.1)	F=(7.2)	F=(11)		
1	1月	153	141	106	134	142	171	150	152	166	156	147	17	176	2.29	○	○	○	190	104
2	2月	197	158	203	236	233	251	155	203	253	213	210	33	241	0.73	○	○	○	292	128
3	3月	337	360	355	391	417	430	371	360	359	392	377	28	358	0.39	○	○	○	447	307
4	4月	452	467	578	542	455	550	609	425	506	530	511	57	530	0.08	○	○	○	655	368
5	5月	618	549	575	577	665	523	638	523	567	622	586	46	574	0.06	○	○	○	701	471
6	6月	488	490	445	660	507	593	533	520	548	557	534	57	578	0.48	○	○	○	678	391
7	7月	497	590	635	577	411	619	476	408	429	559	520	82	338	3.99	○	○	○	726	314
8	8月	552	641	569	587	451	610	560	668	612	540	579	58	456	3.77	○	○	○	723	435
9	9月	338	407	369	420	418	391	372	444	427	419	400	31	437	1.19	○	○	○	477	323
10	10月	330	316	347	319	395	306	315	343	342	359	337	25	361	0.77	○	○	○	400	275
11	11月	184	183	205	159	215	209	198	186	211	206	196	16	177	1.03	○	○	○	236	155
12	12月	125	137	109	121	115	162	112	130	130	165	130	18	147	0.68	○	○	○	176	84
合計		4,270	4,440	4,495	4,721	4,423	4,815	4,488	4,362	4,551	4,717	4,528	165	4,373	0.73	○	○	○	4,940	4,116

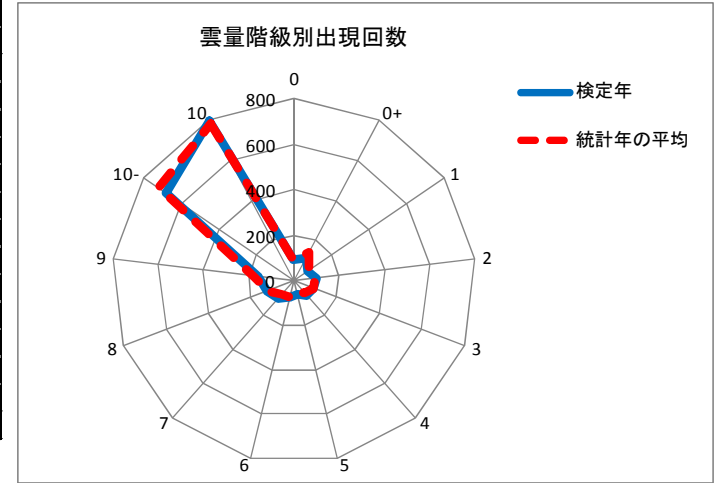
図 9.4 異常年検定 日射量

『輪島気象台・観測所 雲量階級別出現回数』※1999年～2008年のデータを基に検定。

雲量階級別出現回数

No.	雲量階級	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	6年目	7年目	8年目	9年目	10年目	11年目
		1999年	2000年	2001年	2002年	2003年	2004年	2005年	2006年	2007年	2008年	2009年
1	0	131	117	152	111	108	161	116	113	125	155	93
2	0+	78	88	90	81	103	148	113	127	161	164	143
3	1	68	68	83	77	77	106	75	81	75	87	83
4	2	80	94	75	95	83	91	66	100	95	84	87
5	3	94	83	97	97	80	82	103	93	107	87	100
6	4	69	96	89	81	64	79	87	77	99	66	56
7	5	52	67	58	50	40	56	58	68	63	53	50
8	6	89	89	91	65	80	66	76	74	97	93	81
9	7	104	129	107	86	69	63	83	104	102	79	90
10	8	128	139	134	144	144	120	123	141	152	159	126
11	9	134	114	107	104	137	148	139	112	193	205	200
12	10-	781	779	665	725	654	673	688	541	531	644	633
13	10	747	699	807	839	916	769	828	924	755	686	813
欠損データ数		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

※2009年から過去10年間に、観測方法の変更等は行われていない。



■異常年検定 雲量階級別出現回数

No.	雲量階級	統計年										統計年の平均	標準偏差	検定年 2009年	F ₀	判定			棄却限界 ※有意水準5%	
		1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	6年目	7年目	8年目	9年目	10年目					5.0%	2.5%	1.0%	上限	下限
		1999年	2000年	2001年	2002年	2003年	2004年	2005年	2006年	2007年	2008年					F=(5.1)	F=(7.21)	F=(11)		
1	0	131	117	152	111	108	161	116	113	125	155	129	19	93	2.94	○	○	○	176	82
2	0+	78	88	90	81	103	148	113	127	161	164	115	31	143	0.64	○	○	○	194	37
3	1	68	68	83	77	77	106	75	81	75	87	80	10	83	0.08	○	○	○	106	54
4	2	80	94	75	95	83	91	66	100	95	84	86	10	87	0.00	○	○	○	112	61
5	3	94	83	97	97	80	82	103	93	107	87	92	9	100	0.65	○	○	○	114	71
6	4	69	96	89	81	64	79	87	77	99	66	81	12	56	3.76	○	○	○	110	52
7	5	52	67	58	50	40	56	58	68	63	53	57	8	50	0.54	○	○	○	76	37
8	6	89	89	91	65	80	66	76	74	97	93	82	11	81	0.01	○	○	○	109	55
9	7	104	129	107	86	69	63	83	104	102	79	93	19	90	0.02	○	○	○	140	45
10	8	128	139	134	144	144	120	123	141	152	159	138	12	126	0.91	○	○	○	168	109
11	9	134	114	107	104	137	148	139	112	193	205	139	33	200	2.74	○	○	○	222	56
12	10-	781	779	665	725	654	673	688	541	531	644	668	80	633	0.16	○	○	○	869	467
13	10	747	699	807	839	916	769	828	924	755	686	797	78	813	0.03	○	○	○	991	603

図 9.5 異常年検定 雲量

9.2 排ガス拡散シミュレーション条件・結果

排ガスシミュレーションは、「本編 第三章 図 3.5～図 3.7 物質・熱収支」に基づき、排ガス量が異なる(熱回収量が異なる)冬期と春・秋期、煙突高 50m(旧第 1 衛生処理場(旧ごみ焼却施設)と同じ煙突高)、59m(航空法による規制を受けない煙突高の上限)の各組み合わせから 4 通りで行った。

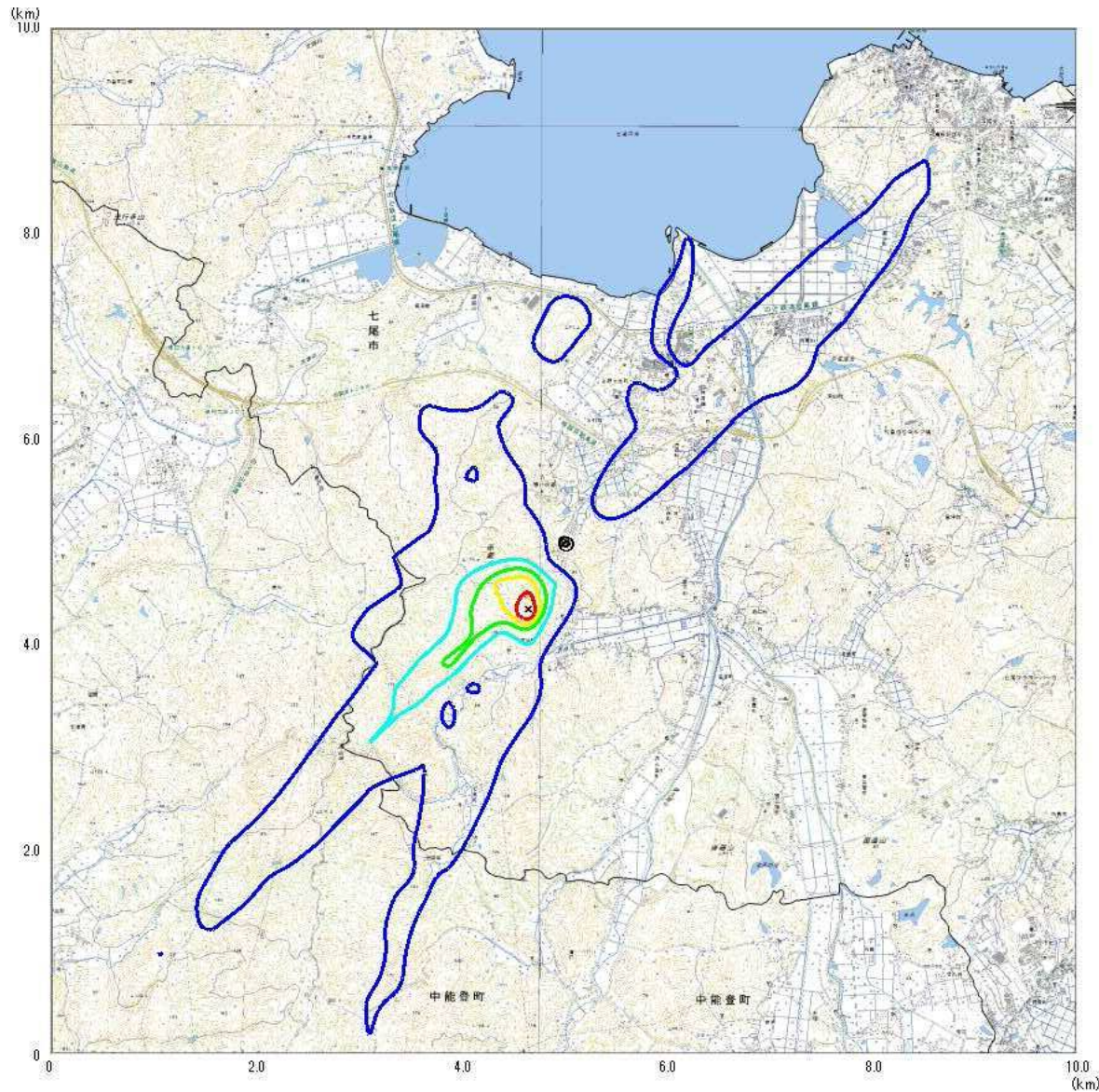
表 9.1 に排ガス拡散シミュレーション条件・結果一覧を示す。

また、図 9.6～図 9.9 に排ガス拡散シミュレーション結果 No.1～No.4 を示す。

排ガスシミュレーションを行った結果、冬期、春期・秋期のどちらも、煙突高を 50m とする場合と煙突高を 59m とする場合で、排ガスの拡散効果や最大濃度に大差はなかった。

表 9.1 排ガス拡散シミュレーション 条件・結果一覧

項目		No.1	No.2	No.3	No.4	
条件	期間	冬期 12月・1月・2月・3月	冬期 12月・1月・2月・3月	春期・秋期 4月・5月・10月・11月	春期・秋期 4月・5月・10月・11月	
	排ガス基準	新ごみ処理施設の自主規制基準				
	ダイオキシン類濃度	ng-TEQ/m ³ N	0.01	0.01	0.01	0.01
	実煙突高	m	50	59	50	59
	ごみ質		低質時	低質時	高質時	高質時
	湿り排ガス量	m ³ N/h	9,900	9,900	23,100	23,100
	吐出速度	m/s	13	13	33	33
	排出ガス温度	°C	156	156	187	187
結果	最大濃度	pg-TEQ/m ³	0.00009	0.00007	0.00011	0.00009



■ シミュレーション条件 No.1

運転期間	冬期(12月・1月・2月・3月)
予測物質	ダイオキシン類 (濃度:0.01 ng-TEQ/m ³ N)
実煙突高	50 m
ごみ質	低質時
排ガス量	9,900 m ³ N/h・炉
吐出速度	13 m/s
排ガス温度	156 °C

モデル: 長期平均濃度予測
ブルーム/パフ

予測物質名: ダイオキシン

予測面高さ: 1.5m

排出源区分: 複数点源

排出源総数: 2

排出源番号: 全排出源

期区分: 年間

時間帯区分: 1日連続

×: 最大濃度出現地点表示 表示 ◎: 排出源表示 表示

最大値: 0.00009 pg-TEQ/m³

東西位置: 4625m

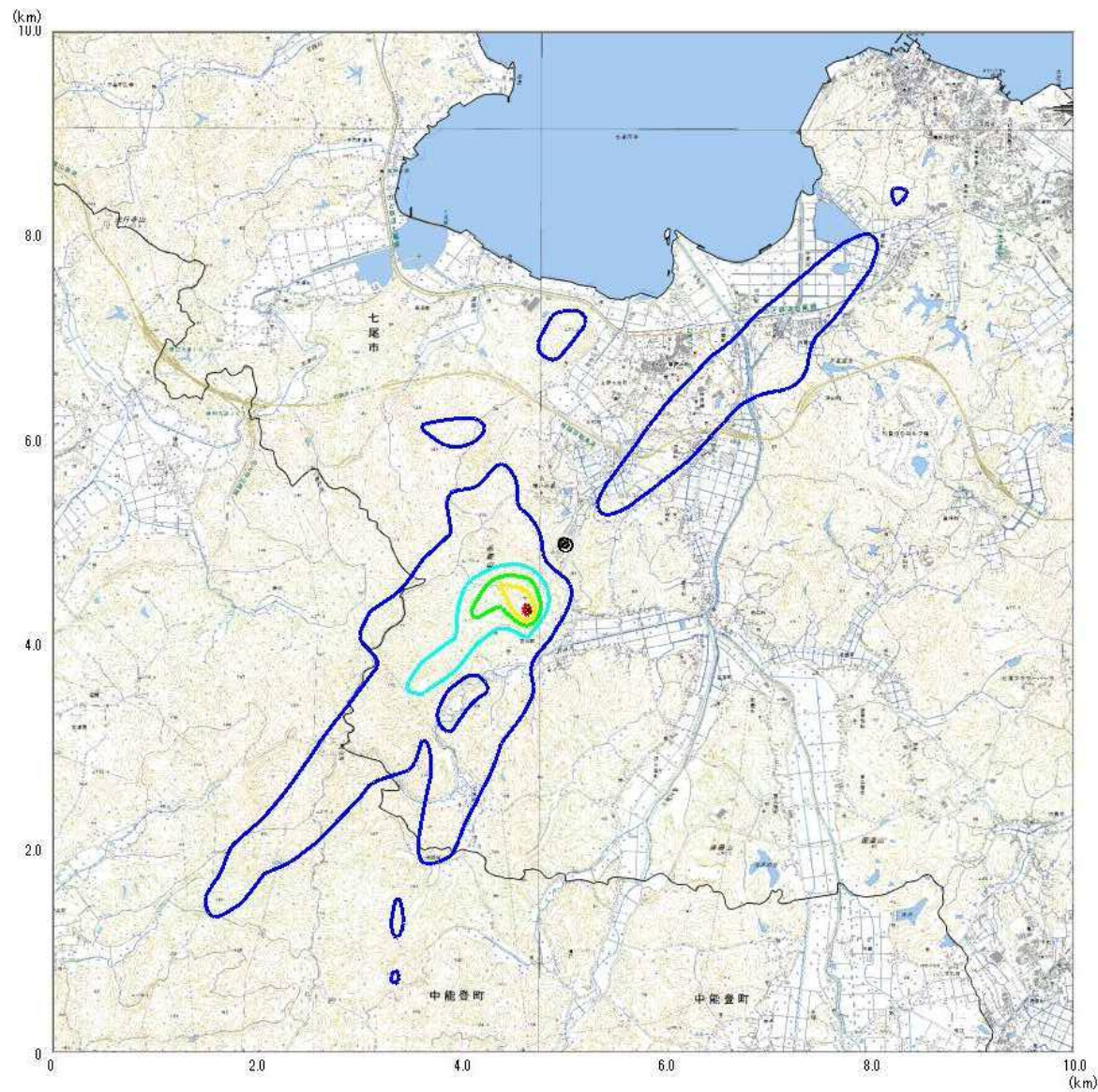
南北位置: 4375m

単位: pg-TEQ/m³ 表示条件変更

- 6.5E-05
- 5.1E-05
- 3.8E-05
- 2.4E-05
- 1E-05

※1pg=0.001ng

図 9.6 排ガス拡散シミュレーション結果 No.1 地形考慮有(ERT - PSDM)



■ シミュレーション条件 No.2

運転期間	冬期(12月・1月・2月・3月)
予測物質	ダイオキシン類 (濃度:0.01 ng-TEQ/m ³ N)
実煙突高	59 m
ごみ質	低質時
排ガス量	9,900 m ³ N/h・炉
吐出速度	13 m/s
排ガス温度	156 °C

モデル: 長期平均濃度予測
ブルーム/パワ

予測物質名: ダイオキシン
予測面高さ: 1.5m
排出源区分: 複数点源
排出源総数: 2
排出源番号: 全排出源
期区分: 年間
時間帯区分: 1日連続

×: 最大濃度出現地点 表示
◎: 排出源 表示

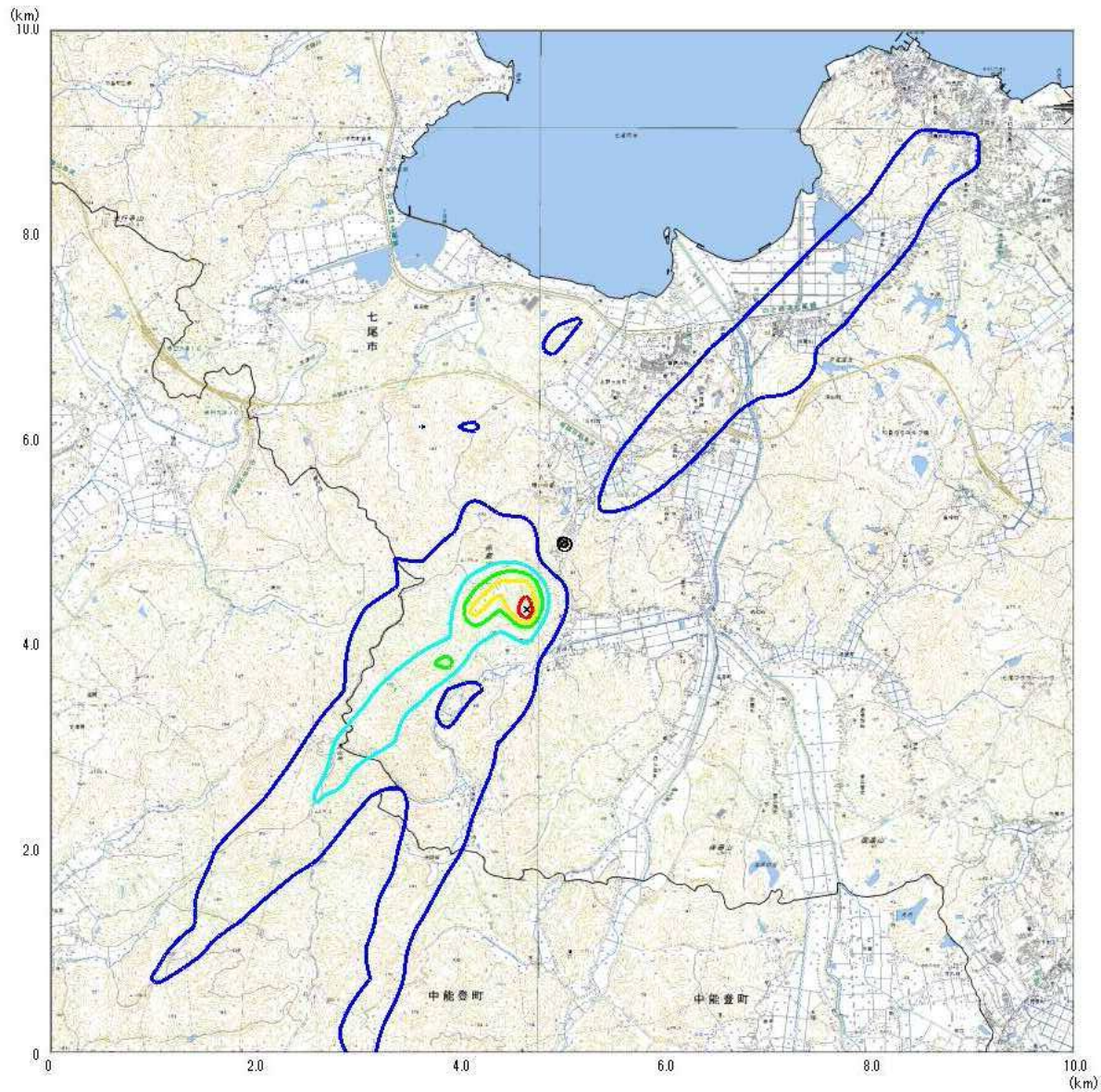
最大値: 0.00007 pg-TEQ/m³
東西位置: 4625m
南北位置: 4375m

単位: pg-TEQ/m³ 表示条件変更

- 6.5E-05
- 5.1E-05
- 3.8E-05
- 2.4E-05
- 1E-05

※1pg=0.001ng

図 9.7 排ガス拡散シミュレーション結果 No.2 地形考慮有(ERT - PSDM)



■ シミュレーション条件 No.3

運転期間	春期・秋期(4月・5月・10月・11月)
予測物質	ダイオキシン類 (濃度:0.01 ng-TEQ/m³N)
実煙突高	50 m
ごみ質	高質時
排ガス量	23,100 m³N/h・炉
吐出速度	33 m/s
排ガス温度	187 °C

モデル: 長期平均濃度予測
ブルーム/パフ

予測物質名: ダイオキシン
予測面高さ: 15m
排出源区分: 複数点源
排出源総数: 2
排出源番号: 全排出源
期区分: 年間
時間帯区分: 1日連続

×: 最大濃度出現地点表示
最大値: 0.00011 pg-TEQ/m³
東西位置: 4625m
南北位置: 4375m

◎: 排出源表示

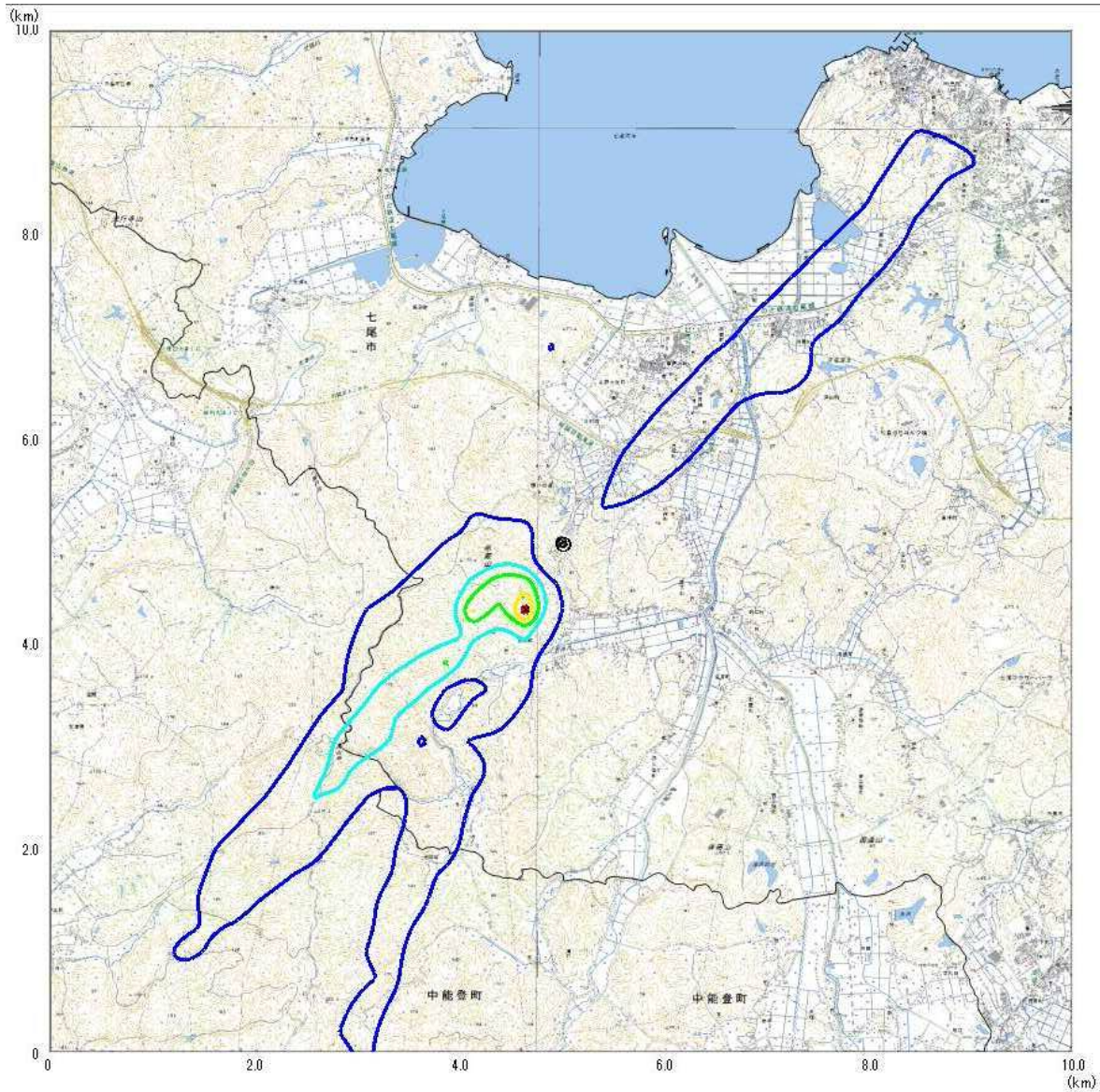
単位: pg-TEQ/m³

表示条件変更

- 8.5E-05
- 6.8E-05
- 5.1E-05
- 3.4E-05
- 1.7E-05

※1pg=0.001ng

図 9.8 排ガス拡散シミュレーション結果 No.3 地形考慮有(ERT - PSDM)



■ シミュレーション条件 No.4

運転期間	春期・秋期(4月・5月・10月・11月)
予測物質	ダイオキシン類 (濃度:0.01 ng-TEQ/m ³ N)
実煙突高	59 m
ごみ質	高質時
排ガス量	23,100 m ³ N/h・炉
吐出速度	33 m/s
排ガス温度	187 °C

モデル: 長期平均濃度予測
ブルーム/パフ

予測物質名: ダイオキシン
予測面高さ: 1.5m
排出源区分: 複数点源
排出源総数: 2
排出源番号: 全排出源
期区分: 年間
時間帯区分: 1日連続

×: 最大濃度出現地点表示
最大値: 0.00009 pg-TEQ/
東西位置: 4625m
南北位置: 4375m

⊙: 排出源表示

単位: pg-TEQ/m³

表示条件変更

- 8E-05
- 6.4E-05
- 4.8E-05
- 3.2E-05
- 1.6E-05

※1pg=0.001ng

図 9.9 排ガス拡散シミュレーション結果 No.4 地形考慮有(ERT - PSDM)