

女川原子力発電所 1 号炉審査資料	
資料番号	01-DP-012(改0)
提出年月日	令和元年 12 月 24 日

女川原子力発電所 1 号発電用原子炉

廃止措置に係る

被ばく評価に使用する気象条件について

令和元年 12 月
東北電力株式会社

目次

1.	はじめに.....	1
2.	気象観測及び気象条件.....	1
2.1	敷地における気象観測.....	1
2.1.1	気象観測点の状況.....	1
2.1.2	気象観測項目.....	2
2.1.3	気象測器.....	3
2.2	敷地における気象観測結果.....	3
2.2.1	敷地を代表する風.....	3
2.2.2	大気安定度.....	5
2.2.3	観測結果からみた敷地の気象特性.....	6
2.3	安全解析に使用する気象条件.....	6
2.3.1	観測期間の気象資料の代表性の検討.....	6
2.3.2	大気拡散の計算に使用する放出源の有効高さ.....	7
2.3.3	大気拡散の計算に使用する気象条件.....	7
2.4	参考文献.....	42

1. はじめに

被ばく評価に使用する気象データについては、敷地内において観測された2012年1月から2012年12月までの1年間の気象データを使用している。以下に気象観測方法、気象観測結果及び安全解析に使用する気象条件を示す。

2. 気象観測及び気象条件

2.1 敷地における気象観測

発電所の安全解析に使用する気象条件を決める際の資料を得るため、「発電用原子炉施設の安全解析に関する気象指針」（以下「気象指針」という。）に基づき発電所敷地内で、風向、風速、日射量、放射収支量等の観測を行っている。

本申請書では、2012年1月から2012年12月までの観測データを使用した。

以上の観測に使用した気象測器の種類、観測位置及び観測期間を第2.1-1表に、観測設備配置を第2.1-1図及び第2.1-2図に示す。

2.1.1 気象観測点の状況

(1) 排気筒高さ付近の風向風速を代表する観測点

a. B点（1980年11月～2017年1月）

排気筒高さ付近を代表する風向風速の資料を得るため、敷地内の丘陵（標高104m）に高さ71m（標高175m）の気象観測塔を設置し、風向風速の観測を行った。この観測点は、周囲の障害物の影響を受けることがなく、排気筒高さ付近の風向風速を代表している。

b. A点（2017年1月～継続）

排気筒高さ付近を代表する風向風速の資料を得るため、敷地内の平坦地（標高60m）にドップラーソーダを設置し、標高175m（地上高115m）の風向風速の観測を行った。この観測点は、周囲の障害物の影響を受けることがなく、排気筒高さ付近の風向風速を代表している。

(2) 地上風を代表する観測点（A点）

敷地を代表する地上風の資料を得るため、敷地内の平坦地（標高60m）に高さ10mの観測柱を設置し、標高70mでの風向風速の観測を行った。この観測点は、周囲の障害物の影響を受けないため、敷地の地上風を代表している。

(3) 大気安定度を求めるための風速、日射量及び放射収支量の観測点（A点）

大気安定度を求めるには、風速、日射量及び放射収支量が必要である。

風速については、地上風を代表する観測点（A点）で観測した風速を使用した。また、日射量及び放射収支量については、敷地内の平坦地（標高60m）に設置した露場の観測点（A点）で観測した値を使用した。

2.1.2 気象観測項目

風向，風速：A点，B点

日 射 量：A点

放射収支量：A点

（各観測点の位置については、第2.1-1図及び第2.1-2図参照）

2.1.3 気象測器

気象測器は第 2.1-1 表に示しているが、「気象業務法」に基づく気象庁検定を受けたものである。

なお、放射収支計及びドップラーソーダは気象庁の検定項目にないため、放射収支計については半年に 1 回程度、ドップラーソーダについては年に 1 回程度の校正を行っている。

2.2 敷地における気象観測結果

2.2.1 敷地を代表する風

敷地の地上風を代表する観測点（第 2.1-1 図及び第 2.1-2 図，A 点）標高 70m（地上高 10m）の高さにおける 1 年間の観測結果及び排気筒高さ付近の風を代表する観測点（第 2.1-1 図，B 点）標高 175m（地上高 71m）の高さにおける 1 年間の観測結果を以下に示す。

なお、風向及び風速の観測値を統計整理するに当たって、風速が 0.5m/s 未満のものは静穏として取り扱っている。

(1) 風向

標高 70m（地上高 10m）及び標高 175m（地上高 71m）における年間及び月別の風配図を第 2.2-1 図から第 2.2-5 図に示す。

標高 70m における風向分布は、年間を通じ西寄りの風が多くなっている。

標高 175m における風向分布は、年間を通じ北西寄りの風が多くなっている。

標高 70m（地上高 10m）及び標高 175m（地上高 71m）における年間の低風速（0.5～2.0m/s）時の風配図を第 2.2-6 図に示す。

標高 70m における低風速時の風向分布は、年間を通じ西北西及び東寄りの風が多くなっている。

標高 175m における低風速時の風向分布は、年間を通じ東寄りの風が多くなっている。

(2) 風速

標高 70m (地上高 10m) 及び標高 175m (地上高 71m) における、年間及び月別の風速別出現頻度並びに年間の風速別出現頻度累積を第 2.2-7 図から第 2.2-12 図に示す。

標高 70m における、年平均風速は約 1.9m/s であり、0.5~3.4m/s の風速が多くなっている。

標高 175m における、年平均風速は約 5.2m/s であり、風速は幅広く分布している。

また、第 2.2-1 図に示すとおり、標高 70m 及び標高 175m における静穏状態 (風速 0.5m/s 未満) の年間出現頻度は、それぞれ 5.9%、1.6%である。

(3) 同一風向継続時間

標高 70m (地上高 10m) 及び標高 175m (地上高 71m) における年間の同一風向の継続時間別出現回数を第 2.2-1 表及び第 2.2-2 表に示す。

標高 70m において長期継続する傾向の強い風向は、南西、南東であり、最長の継続時間は、風向が東北東の場合である。各風向とも継続時間は 7 時間以内がほとんどであり、全体で 99.7%を占めている。

標高 175m において長期継続する傾向の強い風向は、西北西、北西、北東であり、最長の継続時間は、風向が南の場合である。各風向とも継続時間は 7 時間以内がほとんどであり、全体で 97.6%を占めている。

また、標高 70m 及び標高 175m における静穏状態の継続時間は、2 時間以

内がほとんどであり、それぞれ 91.9%、97.3%以上を占めている。

2.2.2 大気安定度

(1) 大気安定度の分類と出現頻度

日射量、放射収支量及び地上高 10m（標高 70m）の風速の観測資料を基に「気象指針」に従って大気安定度の分類を行った。

なお、大気安定度分類中「-」の箇所は G 型として分類した。

年間及び月別の大気安定度出現頻度を第 2.2-13 図に、並びに標高 70m（地上高 10m）及び標高 175m（地上高 71m）における年間の大気安定度別風配図を第 2.2-14 図及び第 2.2-15 図に示す。

年間の出現頻度は、A 型から C 型は 28.7%、D 型（C-D 型も含む）は 38.2%、E 型から G 型は 33.1%となっている。

D 型は年間を通じて出現頻度が多く、A 型から C 型は 4 月から 9 月にかけて比較的多くなっており、E 型から G 型は 10 月から 2 月にかけて多くなっている。

標高 70m における大気安定度別の風向出現頻度は、A 型から C 型のときは南東及び西、D 型（C-D 型も含む）のときは南西、E 型から G 型のときは南西から北西寄りの風が多くなっている。

標高 175m における大気安定度別の風向出現頻度は、A 型から C 型及び E 型から G 型のときは西北西から北西、D 型（C-D 型も含む）のときは北東寄りの風が多くなっている。

大気安定度の継続時間別出現回数を第 2.2-3 表に示す。

A+B+C 型、D 型、E+F+G 型が 10 時間以上継続する頻度は、それぞれ 1.8%、0.9%、1.2%となっている。

2.2.3 観測結果からみた敷地の気象特性

敷地における気象観測資料を解析した結果によると、敷地の気象特性として次のような点が挙げられる。

- (1) 風向は西から北西寄りの風が多く出現している。
- (2) 静穏が発生しても、それが継続することは少ない。
- (3) 大気安定度は、D型の出現頻度が多い。

2.3 安全解析に使用する気象条件

安全解析に使用する気象条件は、「2.1 敷地における気象観測」に述べた気象資料を使用し、「気象指針」により求めた。

2.3.1 観測期間の気象資料の代表性の検討

敷地において観測した2012年1月から2012年12月までの1年間の気象資料により安全解析を行うに当たり、観測を行った1年間の気象が、長期間の気象と比較して異常でないかどうかの検討を行った。

風向出現頻度及び風速出現頻度について、敷地内B点及びA点の標高175mにおける10年間(2008年1月から2018年12月(2012年を除く))の資料により検定を行った。検定法は、不良標本の棄却検定に関するF分布検定の手順に従った。

その結果を第2.3-1表から第2.3-2表に示すが、有意水準5%で棄却されたものはなかった。これは安全解析に使用した観測期間が長期間の気象状況と比較して異常でないことを示しており、この期間の気象資料を用いて平常運転時及び事故時の線量の計算を行うことは妥当であることを示している。

2.3.2 大気拡散の計算に使用する放出源の有効高さ⁽¹⁾

排気筒から放出される放射性物質が敷地周辺に及ぼす影響を評価するに当たって、大気拡散の計算に使用する放出源の有効高さは、建屋及び敷地周辺の地形の影響を考慮するため、以下のような風洞実験により求める。

風洞実験においては、縮尺 1/1,500 の建屋及び敷地周辺の地形模型を用い、排気筒高さに吹上げ高さを加えた高さからガスを排出し、風下地点における地表濃度を測定する。

その地形模型実験で得られた地表濃度の値が、平地実験による地表濃度の値に相当する排気筒高さを放出源の有効高さとする。

排気筒高さは設計では地上高約 160m (標高約 175m) であるが、以上の風洞実験により平常運転時の線量評価に用いる放出源の有効高さは第 2.3-3 表のとおりとする。

事故時において、燃料集合体の落下では、地上放出とし放出源の有効高さを 0m とする。

2.3.3 大気拡散の計算に使用する気象条件

(1) 平常運転時

発電所の平常運転時に放出される放射性気体廃棄物の敷地周辺に及ぼす影響を評価するに当たっては、敷地内における 2012 年 1 月から 2012 年 12 月までの 1 年間の風向、風速及び大気安定度の観測資料から以下に示すパラメータを求め、これを用いる。

なお、風向、風速については排気筒高さ付近の風を代表する標高 175m (地上高 71m) の風向、風速とする。

a. 風向別大気安定度別風速逆数の総和及び平均

風向別大気安定度別風速逆数の総和及び平均は、(2.3-1) 式、(2.3

－2) 式によりそれぞれ計算する。

$$S_{d,s} = \sum_{i=1}^N \frac{{}_{d,s}\delta_i}{U_i} \dots\dots\dots (2.3-1)$$

$$\bar{S}_{d,s} = \frac{1}{N_{d,s}} \cdot S_{d,s} \dots\dots\dots (2.3-2)$$

$S_{d,s}$: 風向別大気安定度別風速逆数の総和 (s/m)

$\bar{S}_{d,s}$: 風向別大気安定度別風速逆数の平均 (s/m)

N : 実観測回数 (回)

U_i : 時刻 i における風速 (m/s)

${}_{d,s}\delta_i$: 時刻 i において風向 d , 大気安定度 s の場合

$${}_{d,s}\delta_i = 1$$

その他の場合

$${}_{d,s}\delta_i = 0$$

$N_{d,s}$: 風向 d , 大気安定度 s の総出現回数 (回)

b. 風向出現頻度

風向出現頻度は (2.3-3) 式, (2.3-4) 式によりそれぞれ計算する。

$$f_d = \sum_{i=1}^N \frac{{}_d\delta_i}{N} \times 100 \dots\dots\dots (2.3-3)$$

$$f_{dT} = f_d + f'_d + f''_d \dots\dots\dots (2.3-4)$$

f_d : 風向 d の出現頻度 (%)

N : 実観測回数 (回)

${}_d\delta_i$: 時刻 i において, 風向が d の場合 ${}_d\delta_i = 1$

その他の場合 ${}_d\delta_i = 0$

f'_d, f''_d : 風向 d に隣接する風向 d' , d'' の出現頻度 (%)

$f_{d\prime d''}$: 風向 d, d', d'' の出現頻度の和 (%)

静穏時については、風速は 0.5m/s とし、風向別大気安定度別出現回数は、静穏時の大気安定度別出現回数を風速 0.5~2.0m/s の風向出現頻度に応じて比例配分して求める。

また、欠測については、欠測を除いた期間について得られた統計が、欠測期間についても成り立つものとする。

以上の計算から求めた風向別大気安定度別風速逆数の総和を第 2.3-4 表に、風向別大気安定度別風速逆数の平均及び風向別風速逆数の平均を第 2.3-5 表に、風向出現頻度及び風速 0.5~2.0m/s の風向出現頻度を第 2.3-6 表に示す。

(2) 事故時

事故時に放出される放射性物質が、敷地周辺の公衆に及ぼす影響を評価するに当たって、放射性物質の拡散状態を推定するために必要な気象条件については、現地における出現頻度からみて、これより悪い条件がめったに現れないと言えるものを選ばなければならない。

そこで、線量等の評価に用いる放射性物質の相対濃度（以下「 χ/Q 」という。）を、標高 70m 及び標高 175m における 2012 年 1 月から 2012 年 12 月までの 1 年間の観測データを使用して求めた。すなわち、(2.3-5) 式に示すように、風向、風速、大気安定度及び実効放出継続時間を考慮した χ/Q を陸側方位について求め、方位別にその値の小さい方からの累積度数を年間のデータ数に対する出現頻度(%)として表すことにする。横軸に χ/Q を、縦軸に累積出現頻度を取り、着目方位ごとに χ/Q の累積出現頻度分布を描き、この分布から、累積出現頻度が 97% に当たる χ/Q を方位別に求め、そのうち最大のものを安全解析に使用する相対濃度と

する。

ただし、 χ/Q の計算の着目地点は、各方位とも敷地境界までの距離とする。

$$\chi/Q = \frac{1}{T} \sum_{i=1}^T (\chi/Q)_i \cdot \delta_i \dots\dots\dots (2.3-5)$$

ここで、

χ/Q : 実効放出継続時間中の相対濃度 (s/m³)

T : 実効放出継続時間 (h)

$(\chi/Q)_i$: 時刻 i における相対濃度 (s/m³)

δ_i : 時刻 i において風向が当該方位にあるとき

$$\delta_i = 1$$

時刻 i において風向が他の方位にあるとき

$$\delta_i = 0$$

燃料集合体の落下での $(\chi/Q)_i$ の計算に当たっては、短時間放出であるため、方位内で風向軸が一定と仮定して(2.3-6)式で計算する。

$$(\chi/Q)_i = \frac{1}{\pi \cdot \sigma_{yi} \cdot \sigma_{zi} \cdot U_i} \exp\left(-\frac{H^2}{2\sigma_{zi}^2}\right) \dots\dots\dots (2.3-6)$$

ここで、

σ_{yi} : 時刻 i における濃度分布の水平方向の拡がりの
パラメータ (m)

σ_{zi} : 時刻 i における濃度分布の高さ方向の拡がりの
パラメータ (m)

U_i : 時刻 i における風速 (m/s)

H : 放出源の有効高さ (m)

方位別 χ/Q の累積出現頻度を求めるとき、静穏の場合には風速を

0.5m/s として計算し、その風向は静穏出現前の風向を使用する。

放射性雲からの γ 線による空気カーマについては、空間濃度分布と γ 線による空気カーマ計算モデルを組み合わせた相対線量(以下「 D/Q 」という。)を χ/Q と同様な方法で求めて使用する。この場合の実効放出継続時間は1時間を使用する。 γ 線による空気カーマ計算には、次式を使用する。

$$D = K_1 \cdot E \cdot \mu_{en} \int_0^\infty \int_{-\infty}^\infty \int_0^\infty \frac{e^{-\mu r}}{4\pi r^2} \cdot B(\mu r) \cdot \chi(x', y', z') dx' dy' dz'$$

$$\chi(x', y', z') = \frac{Q}{2\pi \cdot \sigma_y \cdot \sigma_z \cdot U} \exp\left(-\frac{y'^2}{2\sigma_y^2}\right) \times \left[\exp\left\{-\frac{(z' - H)^2}{2\sigma_z^2}\right\} + \exp\left\{-\frac{(z' + H)^2}{2\sigma_z^2}\right\} \right]$$

ここで、

D : 計算地点($x, y, 0$)における空気カーマ率($\mu\text{Gy/h}$)

K_1 : 空気カーマ率への換算係数 $\left(\frac{\text{dis} \cdot \text{m}^3 \cdot \mu\text{Gy}}{\text{MeV} \cdot \text{Bq} \cdot \text{h}}\right)$

E : γ 線の実効エネルギー(MeV/dis)

μ_{en} : 空気に対する γ 線の線エネルギー吸収係数(m^{-1})

μ : 空気に対する γ 線の線減衰係数(m^{-1})

r : 放射性雲中の点(x', y', z')から計算地点($x, y, 0$)までの距離(m)

$B(\mu r)$: 空気に対する γ 線の再生係数

$$B(\mu r) = 1 + \alpha(\mu r) + \beta(\mu r)^2 + \gamma(\mu r)^3$$

α, β, γ は γ 線のエネルギー別に与えられる。

$\chi(x', y', z')$: 放射性雲中の点 (x', y', z') における濃度(Bq/m³)

Q : 放出率(Bq/s)

U : 放出源高さを代表する風速(m/s)

H : 放出源の有効高さ(m)

σ_y : 濃度分布 y' 方向の拡がりのパラメータ(m)

σ_z : 濃度分布 z' 方向の拡がりのパラメータ(m)

以上により、陸側方位について求めた方位別 χ/Q 及び D/Q の累積出現頻度を第 2.3-1 図及び第 2.3-2 図に示す。

このうち、燃料集合体の落下の線量評価に用いる χ/Q 及び D/Q は、陸側方位のうち線量が最大となる方位の値を使用する。

以上の燃料集合体の落下の線量評価に用いる χ/Q 及び D/Q を第 2.3-7 表に示す。

第 2.1-1 表 観測項目一覧表

観測項目	観 測 位 置			気 象 測 器 又は観測方法	観 測 期 間
	場 所 ^{注)}	地上高 (m)	標 高 (m)		
風向, 風速	敷地内 B 点	71	175	超音波風向風速計	1980 年 11 月～2017 年 1 月
風向, 風速	敷地内 B 点	71	175	風車型風向風速計	1980 年 11 月～2017 年 1 月
風向, 風速	敷地内 A 点	115	175	ドップラーソーダ	2017 年 1 月～継続
風向, 風速	敷地内 A 点	10	70	風車型風向風速計	1980 年 11 月～継続
日 射 量	敷地内 A 点	1.7	61.7	電 気 式 日 射 計	1980 年 11 月～継続
放射収支量	敷地内 A 点	1.5	61.5	風防型放射収支計	1980 年 11 月～継続

注) 観測場所の A, B 点については第 2.1-1 図参照

第 2.2-1 表 同一風向の継続時間別出現回数

観測場所：敷地内 A 点（標高70m, 地上高10m）（回）

風向 \ 継続時間	継続時間										備考	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10h 以上	10h以上の継続時間 (h)	
N	257	58	31	13	9	0	2	0	1	0		
NNE	133	17	9	6	0	0	0	0	0	0		
NE	181	35	7	0	2	0	0	0	0	0		
ENE	242	45	27	10	7	2	2	0	0	1	20	(2.7)
E	278	70	28	9	1	0	0	0	0	0		
ESE	157	22	3	0	0	0	0	0	0	0		
SE	238	60	25	12	8	1	1	0	1	2	11×2	(2.7)
SSE	132	25	3	0	0	0	0	0	0	0		
S	237	42	17	10	4	2	1	0	0	0		
SSW	352	79	28	7	1	2	0	0	0	1	10	(5.2)
SW	417	98	43	14	8	7	0	2	4	2	10 12	(2.9)
WSW	276	31	2	1	0	0	0	0	0	0		
W	479	113	46	24	5	2	0	0	1	1	10	(2.1)
WNW	461	100	27	6	3	3	0	1	0	0		
NW	391	86	22	4	2	0	0	0	0	0		
NNW	162	19	4	0	0	0	0	0	0	0		
CALM	264	64	13	7	4	4	1	0	0	0		

注) () は10h以上継続したときの平均風速 (m/s)

欠測率：0.8%

第 2.2-2 表 同一風向の継続時間別出現回数

観測場所：敷地内B点（標高175m, 地上高71m）（回）

風向	継続時間										備考							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10h以上	10h以上の継続時間 (h)							
N	113	28	10	6	2	0	0	0	0	0								
NNE	113	40	7	3	3	1	0	0	0	1	16				(7.0)			
NE	155	51	28	17	6	6	5	1	2	9	10×4	11×2	15×2	16	(7.3)			
ENE	166	50	28	18	5	6	4	1	4	2	10	14			(6.3)			
E	204	56	18	10	9	3	2	2	2	0								
ESE	138	28	11	12	0	0	2	0	0	0								
SE	125	28	14	3	2	0	1	1	0	0								
SSE	134	31	20	7	4	5	3	1	1	0								
S	151	34	9	6	3	1	1	0	1	1	26				(5.8)			
SSW	133	58	16	6	11	6	2	3	2	2	11	12			(8.8)			
SW	175	52	27	12	6	6	6	6	2	6	10	11×3	12×2		(8.0)			
WSW	159	49	18	7	5	1	1	0	0	0								
W	238	68	26	14	10	3	0	4	1	1	10				(17.1)			
WNW	294	96	39	17	22	20	9	6	6	16	10×3	11×3	13×4	14	15	16	19×3	(9.8)
NW	285	83	67	34	24	16	9	9	3	13	10×5	11×2	12	13×4	14			(8.2)
NNW	146	51	15	2	1	2	0	0	0	0								
CALM	88	21	3	0	0	0	0	0	0	0								

注) () は10h以上継続したときの平均風速 (m/s)

欠測率：1.0%

第 2.2-3 表 大気安定度の継続時間別出現回数

(回)

継続時間 大気 安定度	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10h 以上	合 計
A	67 (2.1)	42 (1.3)	23 (0.7)	11 (0.3)	6 (0.2)	11 (0.3)	1 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	161 (5.1)
B	185 (5.8)	161 (5.1)	94 (3.0)	54 (1.7)	31 (1.0)	28 (0.9)	20 (0.6)	13 (0.4)	5 (0.2)	47 (1.5)	638 (20.1)
C	208 (6.5)	78 (2.5)	27 (0.9)	5 (0.2)	2 (0.1)	1 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	9 (0.3)	330 (10.4)
D	381 (12.0)	262 (8.2)	97 (3.1)	56 (1.8)	24 (0.8)	19 (0.6)	11 (0.3)	10 (0.3)	12 (0.4)	29 (0.9)	901 (28.4)
E	168 (5.3)	52 (1.6)	12 (0.4)	5 (0.2)	2 (0.1)	1 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	3 (0.1)	243 (7.7)
F	230 (7.2)	63 (2.0)	33 (1.0)	9 (0.3)	1 (0.0)	1 (0.0)	0 (0.0)	1 (0.0)	1 (0.0)	5 (0.2)	344 (10.8)
G	198 (6.2)	113 (3.6)	58 (1.8)	51 (1.6)	39 (1.2)	21 (0.7)	29 (0.9)	8 (0.3)	11 (0.3)	31 (1.0)	559 (17.6)
合 計	1437 (45.2)	771 (24.3)	344 (10.8)	191 (6.0)	105 (3.3)	82 (2.6)	61 (1.9)	32 (1.0)	29 (0.9)	124 (3.9)	3176 (100.0)

A + B + C	460 (14.5)	281 (8.8)	144 (4.5)	70 (2.2)	39 (1.2)	40 (1.3)	21 (0.7)	13 (0.4)	5 (0.2)	56 (1.8)	1129 (35.5)
E + F + G	596 (18.8)	228 (7.2)	103 (3.2)	65 (2.0)	42 (1.3)	23 (0.7)	29 (0.9)	9 (0.3)	12 (0.4)	39 (1.2)	1146 (36.1)

注) () 内の数値は%

欠測率：0.8%

第2.3-1表 棄却検定表(風向)

観測場所：敷地内B点(標高175m, 地上高71m (2017年1月まで))

敷地内A点(標高175m, 地上高115m (2017年1月以降)) (%)

統計年 風向	2008	2009	2010	2011	2013	2014	2015	2016	2017	2018	平均値	検定年 2012	棄却限界		判定 ○採択 ×棄却
													上限	下限	
N	2.89	3.12	3.15	2.57	2.31	2.01	2.88	2.51	2.16	3.14	2.68	2.68	3.68	1.67	○
NNE	3.77	3.84	2.82	2.66	2.76	2.15	3.13	2.81	6.40	6.55	3.67	3.03	7.35	-0.02	○
NE	9.13	7.12	5.48	6.41	4.65	4.82	7.13	7.60	7.42	8.82	6.84	7.41	10.48	3.20	○
ENE	6.40	6.37	6.55	5.90	6.28	5.79	6.55	6.69	4.08	3.31	5.81	6.66	8.55	3.07	○
E	6.49	6.23	5.29	4.69	6.90	5.54	5.58	4.51	2.80	2.32	5.07	5.99	8.64	1.49	○
ESE	3.06	3.55	3.25	2.67	3.74	3.54	3.58	2.76	1.90	2.24	3.05	3.32	4.52	1.57	○
SE	2.84	3.04	3.60	2.07	3.34	2.74	2.70	1.95	2.96	2.93	2.82	2.99	4.02	1.62	○
SSE	3.77	3.81	3.17	2.85	3.39	4.26	3.31	3.43	2.62	3.44	3.42	4.28	4.54	2.29	○
S	3.84	3.92	3.00	3.29	3.07	2.89	3.06	3.63	3.37	3.70	3.37	3.83	4.27	2.48	○
SSW	5.13	5.21	5.37	4.43	3.93	3.57	4.50	5.21	8.18	7.42	5.27	5.65	8.73	1.82	○
SW	7.01	8.03	10.79	9.54	8.36	8.40	8.47	9.03	8.15	8.16	8.59	7.46	11.00	6.19	○
WSW	4.58	4.74	5.96	6.00	4.66	5.86	5.38	5.44	7.26	7.84	5.75	4.34	8.32	3.18	○
W	7.68	8.11	9.40	9.59	8.40	9.34	8.06	7.20	11.65	10.03	8.92	7.21	12.06	5.78	○
WNW	12.86	14.19	13.60	15.58	13.31	15.18	13.33	13.17	18.51	16.66	14.60	14.76	18.95	10.25	○
NW	15.83	14.00	13.57	17.17	19.01	18.30	16.79	17.80	8.33	8.49	14.98	15.14	24.12	5.84	○
NNW	3.29	3.35	3.51	3.24	4.33	3.86	3.74	5.26	2.70	3.78	3.71	3.66	5.37	2.05	○
CALM	1.44	1.39	1.48	1.35	1.55	1.74	1.82	1.01	1.53	1.15	1.45	1.60	2.02	0.87	○

第 2.3-2 表 棄 却 検 定 表 (風 速)

観測場所：敷地内 B 点 (標高 175m, 地上高 71m (2017 年 1 月まで))

敷地内 A 点 (標高 175m, 地上高 115m (2017 年 1 月以降)) (%)

統計年 風速(m/s)	2008	2009	2010	2011	2013	2014	2015	2016	2017	2018	平均値	検定年 2012	棄却限界		判定 ○採択 ×棄却
													上限	下限	
0.0~0.4	1.44	1.39	1.48	1.35	1.55	1.74	1.82	1.01	1.53	1.15	1.45	1.60	2.02	0.87	○
0.5~1.4	10.99	8.87	9.64	9.20	9.36	9.87	9.16	7.18	8.43	9.16	9.20	9.22	11.52	6.87	○
1.5~2.4	15.36	14.10	14.75	13.93	13.81	12.77	13.39	11.50	10.39	11.09	13.14	13.84	17.03	9.25	○
2.5~3.4	14.91	15.12	14.79	14.98	13.65	13.10	13.96	14.16	11.72	13.56	14.01	13.48	16.51	11.50	○
3.5~4.4	12.74	13.00	12.16	12.46	12.68	11.92	11.48	12.30	12.17	13.01	12.39	12.56	13.55	11.24	○
4.5~5.4	8.91	9.83	10.28	10.89	9.82	9.77	9.69	10.55	10.64	10.76	10.10	10.28	11.56	8.64	○
5.5~6.4	7.94	7.75	7.62	8.29	7.89	8.43	8.03	8.95	10.53	9.33	8.46	8.39	10.59	6.32	○
6.5~7.4	6.67	6.47	6.30	6.58	6.70	7.08	6.39	7.58	9.30	8.85	7.17	7.07	9.70	4.65	○
7.5~8.4	5.28	5.18	5.58	5.60	5.73	6.03	5.81	6.82	7.17	6.67	5.98	5.89	7.58	4.37	○
8.5~9.4	4.19	4.74	4.59	4.57	4.76	5.01	5.02	5.77	5.89	5.74	5.02	4.23	6.40	3.63	○
9.5以上	11.55	13.55	12.81	12.15	14.06	14.28	15.25	14.19	12.24	10.68	13.10	13.43	16.48	9.71	○

第 2.3-3 表 平常時線量評価に用いた放出源の有効高さ
(1号, 2号及び3号炉)

(陸側方位)

(m)

方 位	周辺監視区域境界及び敷地境界		
	1号炉 排気筒	2号炉 排気筒	3号炉 排気筒
N	125	150	150
NNW	100	120	120
NW	150	190	190
WNW	115	160	160
W	140	205	205
WSW	170	200	200
SW	135	175	175
SSW	155	175	175
S	125	165	165
SSE	135	150	150
SE	85	125	125
ESE	95	95	95
E	110	125	125

(海側方位)

(m)

方 位	周辺監視区域境界		
	1号炉 排気筒	2号炉 排気筒	3号炉 排気筒
ENE	150	160	160
NE	125	160	160
NNE	95	110	110

第 2.3-4 表 風向別大気安定度別風速逆数の総和

観測場所：敷地内B点（標高175m, 地上高71m）(s/m)

風 向 \ 大気安定度	A	B	C	D	E	F
N	1.27	15.28	1.84	47.39	2.71	51.27
NNE	2.62	17.72	1.31	55.72	0.95	32.15
NE	7.96	40.30	3.34	156.51	0.66	59.27
ENE	16.50	57.14	2.28	106.73	0.56	46.79
E	25.50	75.31	0.20	112.10	1.80	61.52
ESE	18.82	44.27	0.00	57.89	0.00	40.43
SE	29.09	35.33	0.00	52.81	0.33	43.72
SSE	20.15	52.42	1.06	69.86	0.38	37.17
S	11.09	30.71	2.30	66.32	1.15	63.56
SSW	4.87	45.81	7.35	71.34	6.08	52.07
SW	12.70	51.16	14.28	73.37	4.88	60.59
WSW	7.64	38.99	5.11	43.12	2.26	45.14
W	15.90	53.27	5.67	69.87	4.36	64.15
WNW	6.92	51.78	12.00	56.06	10.34	102.99
NW	9.75	56.31	13.84	83.23	8.05	129.76
NNW	2.31	24.62	0.56	50.66	1.76	59.83

第 2.3-5 表 風向別大気安定度別風速逆数の平均及び風向別風速逆数の平均

観測場所：敷地内B点（標高175m, 地上高71m）(s/m)

風 向 \ 大気安定度	A	B	C	D	E	F	全安定度
N	0.99	0.57	0.26	0.47	0.30	0.53	0.50
NNE	0.81	0.65	0.16	0.35	0.24	0.46	0.41
NE	1.19	0.42	0.16	0.37	0.16	0.56	0.41
ENE	0.40	0.39	0.16	0.36	0.11	0.54	0.39
E	0.44	0.52	0.20	0.49	0.89	0.57	0.51
ESE	0.44	0.56	0.00	0.50	0.00	0.62	0.53
SE	0.57	0.66	0.00	0.48	0.16	0.79	0.59
SSE	0.43	0.39	0.21	0.49	0.19	0.67	0.47
S	0.67	0.78	0.32	0.39	0.23	0.59	0.51
SSW	0.57	0.46	0.20	0.35	0.19	0.43	0.37
SW	0.94	0.52	0.20	0.25	0.17	0.37	0.33
WSW	0.57	0.38	0.20	0.37	0.15	0.41	0.37
W	0.52	0.37	0.14	0.34	0.15	0.33	0.33
WNW	0.56	0.28	0.10	0.17	0.09	0.19	0.18
NW	0.45	0.24	0.11	0.24	0.10	0.25	0.22
NNW	0.69	0.48	0.11	0.46	0.22	0.40	0.43

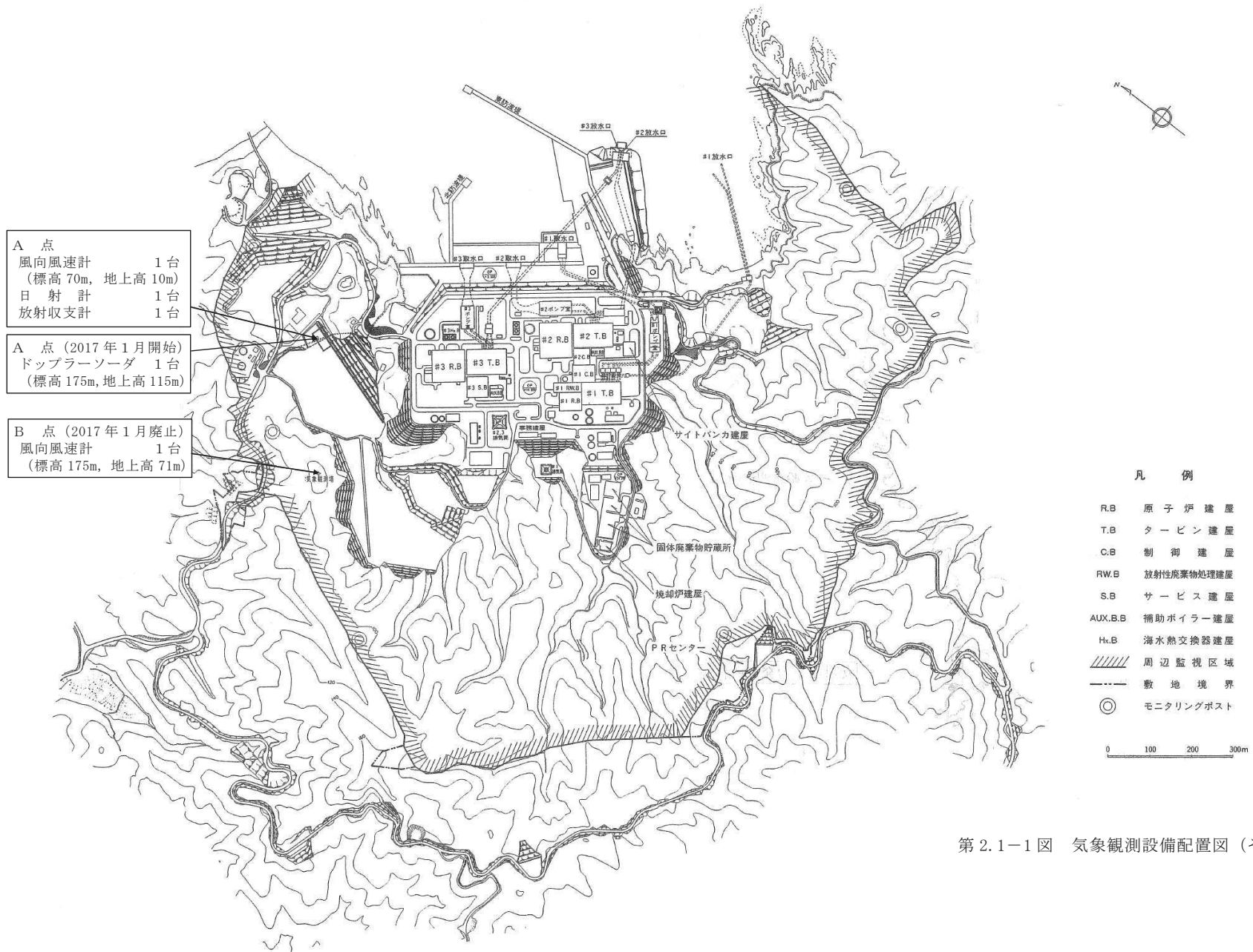
第 2.3-6 表 風向出現頻度及び風速 0.5~2.0m/s の風向出現頻度

観測場所：敷地内B点（標高 175m, 地上高 71m）（%）

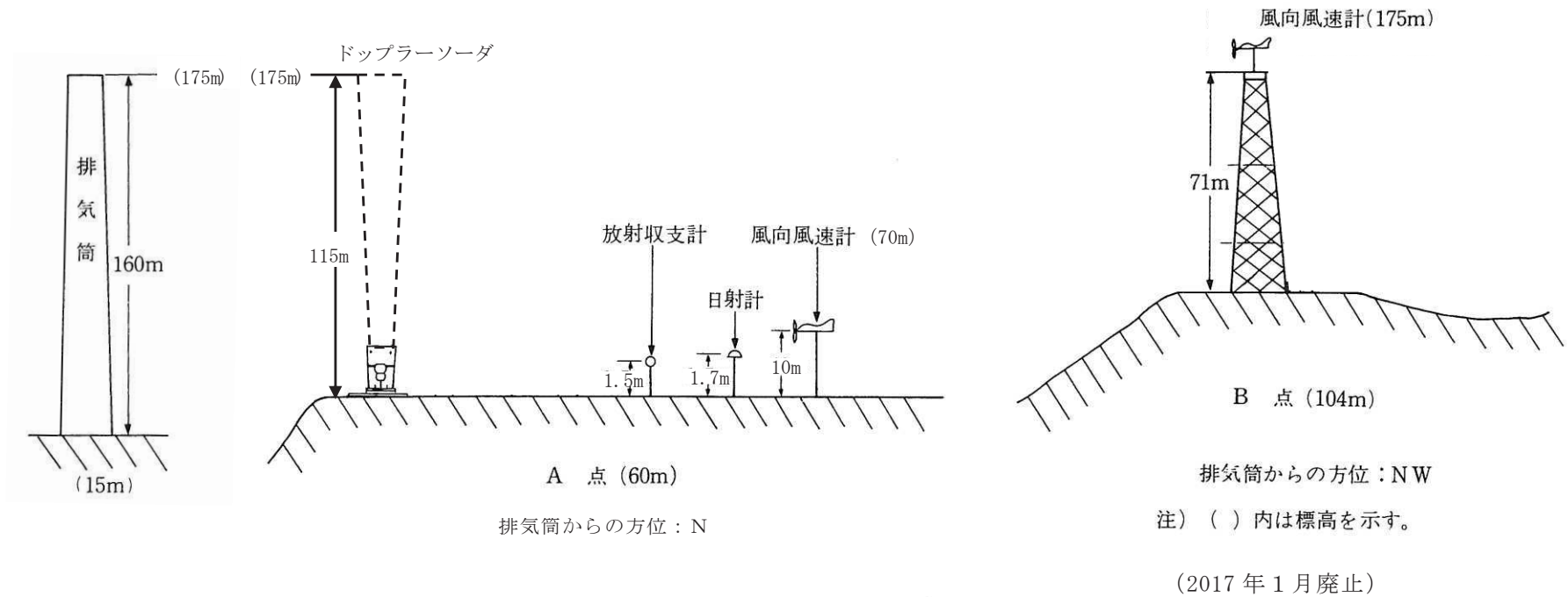
風 向	風向出現頻度	風速0.5~2.0m/s の風向出現頻度
N	2.7	4.5
NNE	3.1	3.2
NE	7.5	9.8
ENE	6.8	7.6
E	6.2	11.6
ESE	3.5	7.7
SE	3.1	6.6
SSE	4.4	6.5
S	3.9	6.3
SSW	5.8	6.0
SW	7.6	6.0
WSW	4.4	4.1
W	7.3	5.7
WNW	14.8	4.3
NW	15.2	5.1
NNW	3.7	5.0

第 2.3-7 表 事故時の線量評価に用いる χ/Q 及び D/Q 並びに
実効放出継続時間

事故の種類	実効放出 継続時間 (h)	χ/Q (s/m ³)	D/Q (Gy/Bq)
燃料集合体の落下	1	5.3×10^{-4}	2.7×10^{-18}



第 2.1-1 図 気象観測設備配置図 (その 1)

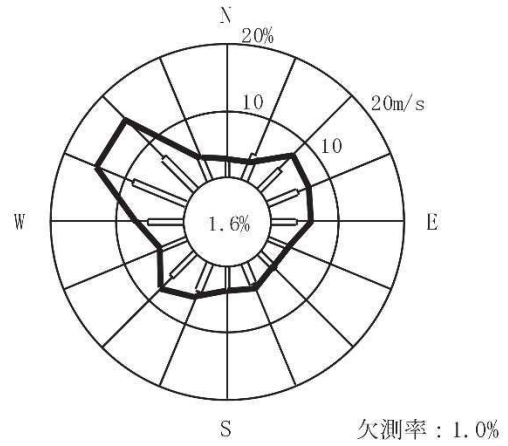
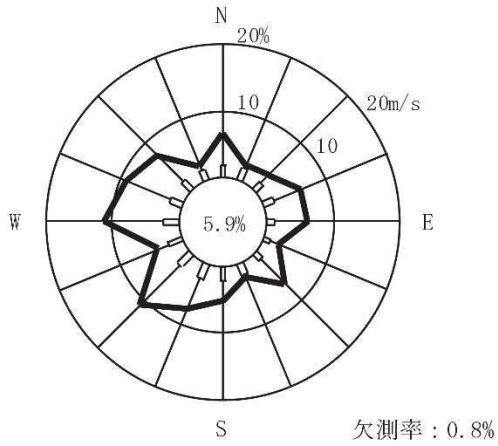


第 2.1-2 図 気象観測設備配置図 (その 2)

標高 70 m
(地上高 10 m)

標高 175 m
(地上高 71 m)

2012年1月～12月



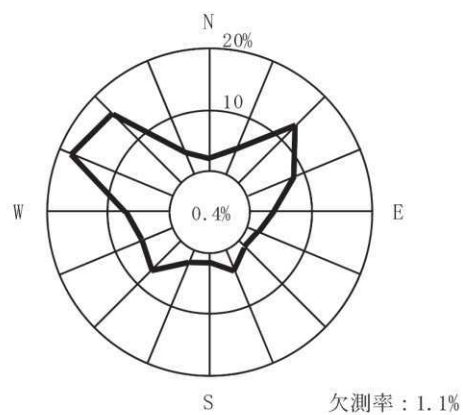
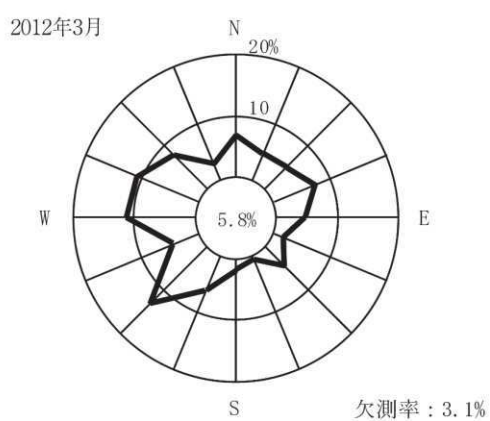
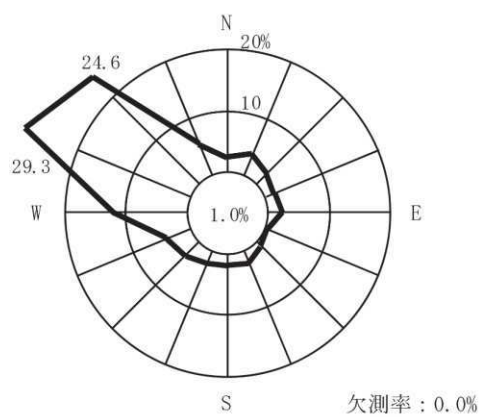
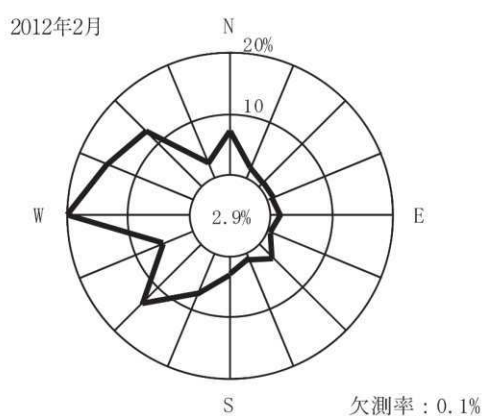
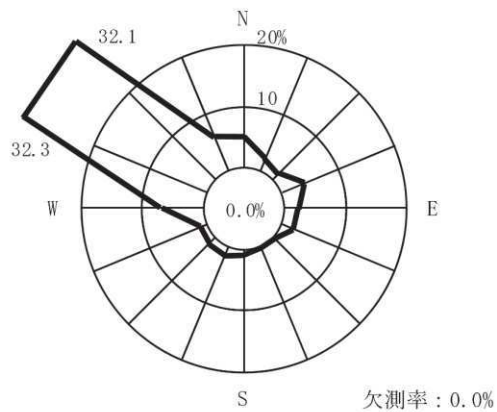
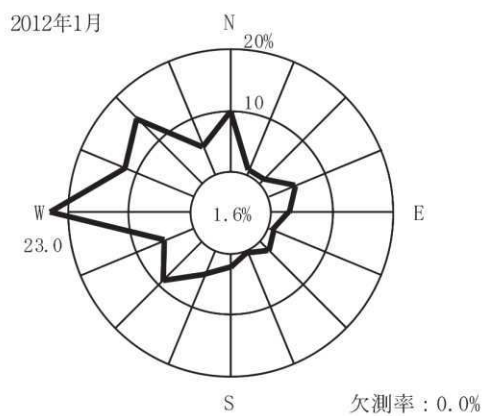
- 注) 1. — 風向出現頻度(%)
 □ 平均風速(m/s)
 2. 小円内の数字は静穏の頻度(%)



第 2.2-1 図 敷地の風配図 (全年)

標高 70 m
(地上高 10 m)

標高 175 m
(地上高 71 m)



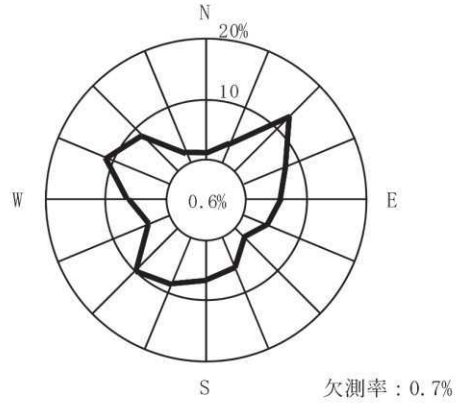
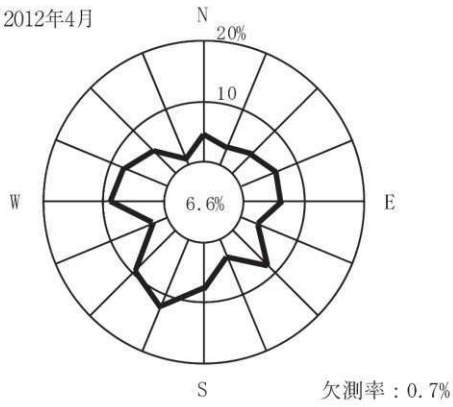
注) 小円内の数字は静穏の頻度(%)

第 2.2-2 図 敷地の風配図 (その 1) (2012 年 1 月 ~ 3 月)

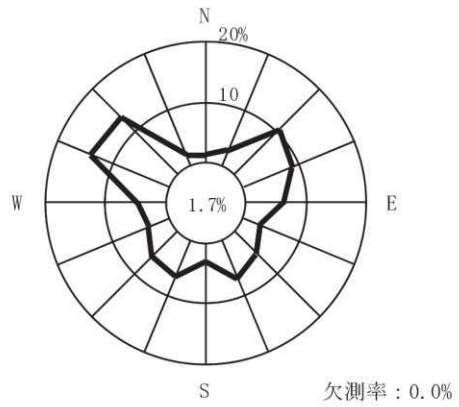
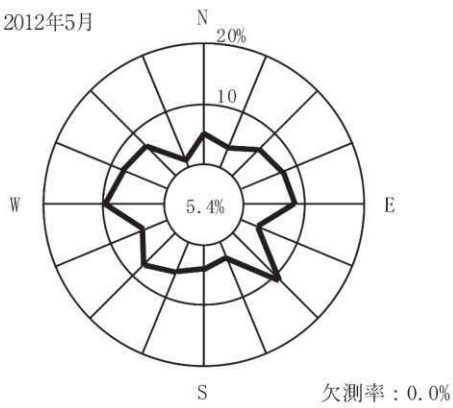
標高 70 m
(地上高 10 m)

標高 175 m
(地上高 71 m)

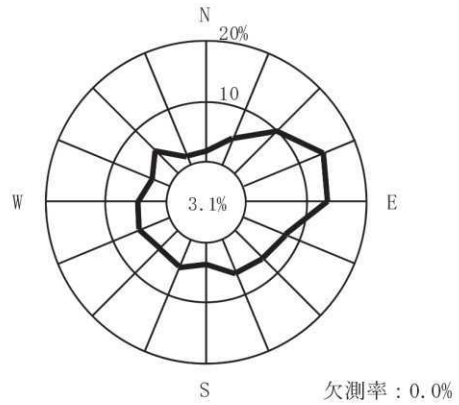
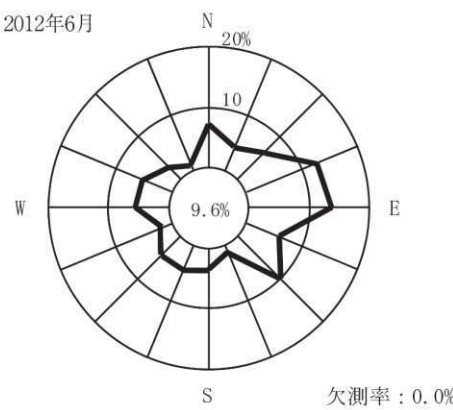
2012年4月



2012年5月



2012年6月

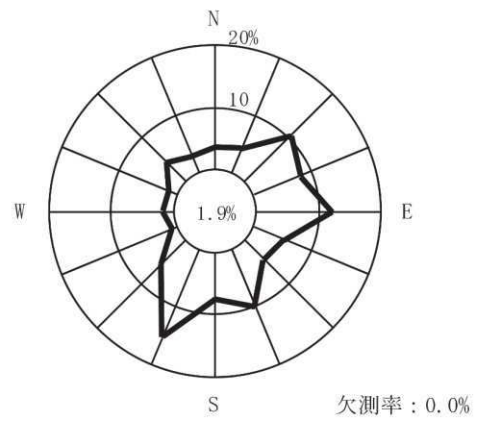
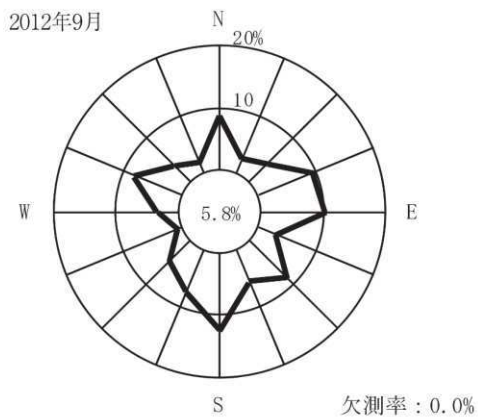
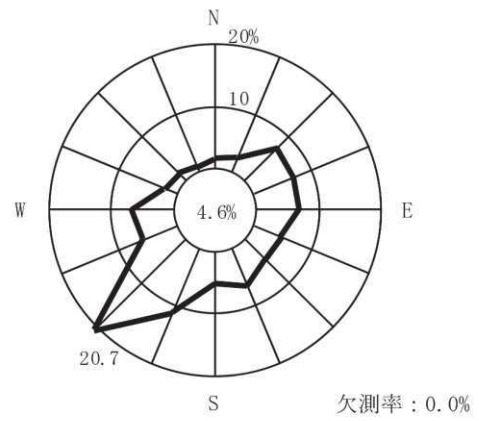
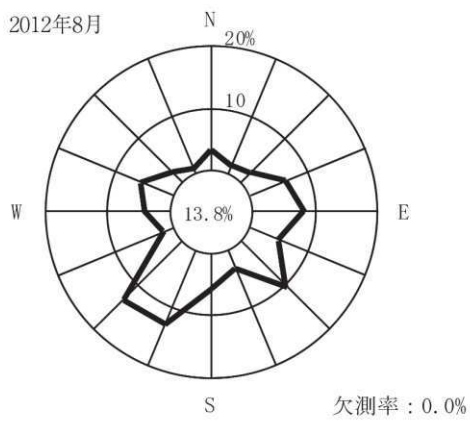
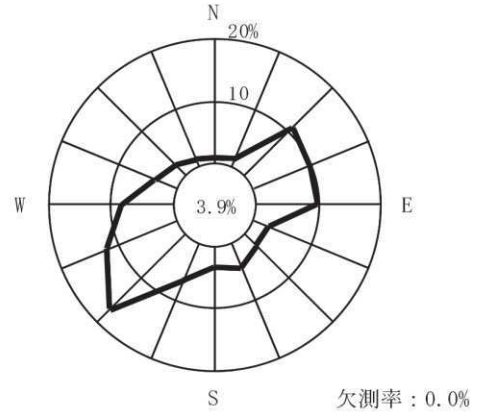
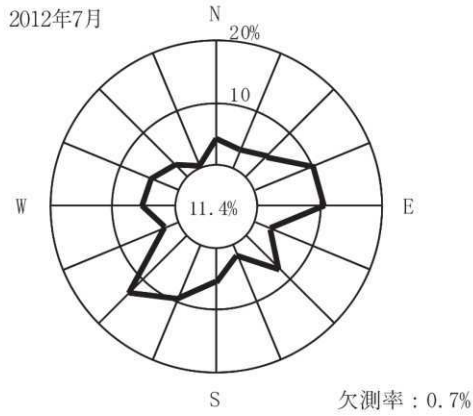


注) 小円内の数字は静穏の頻度(%)

第 2.2-3 図 敷地の風配図 (その 2) (2012 年 4 月 ~ 6 月)

標高 70 m
(地上高 10 m)

標高 175 m
(地上高 71 m)

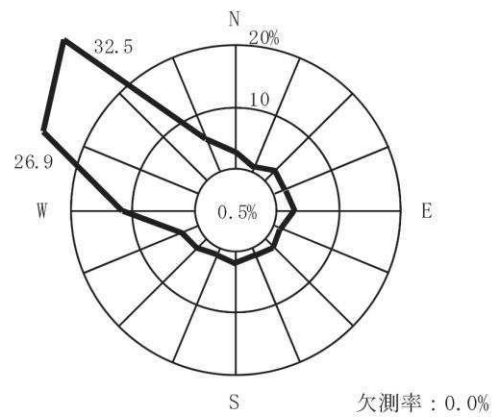
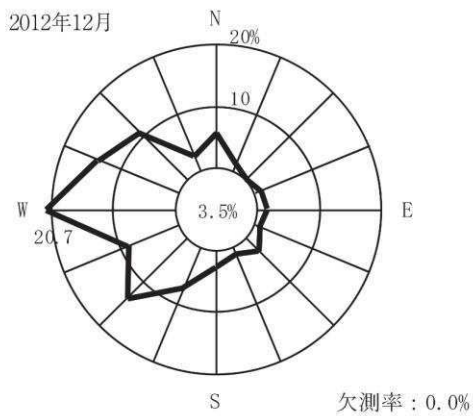
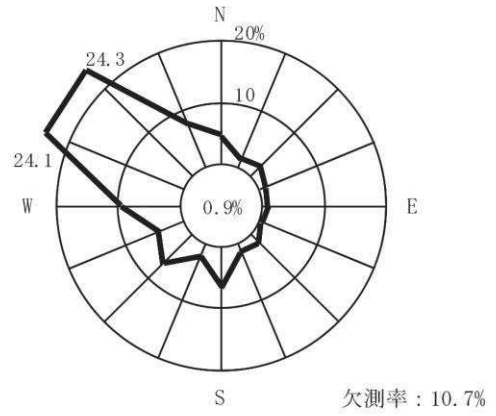
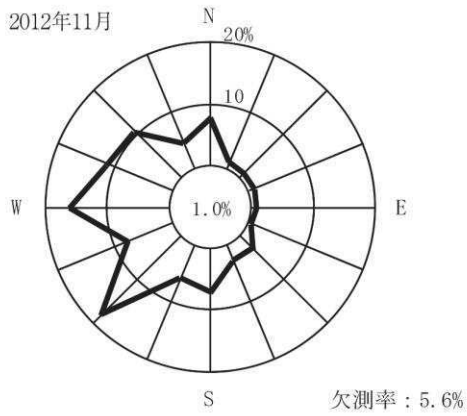
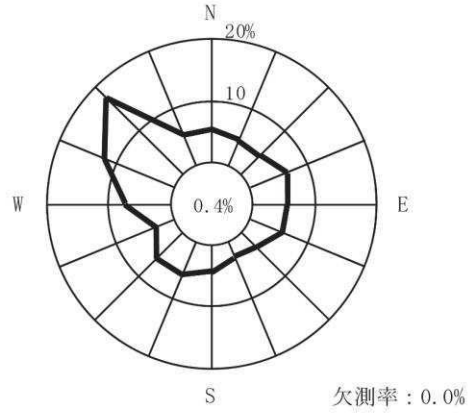
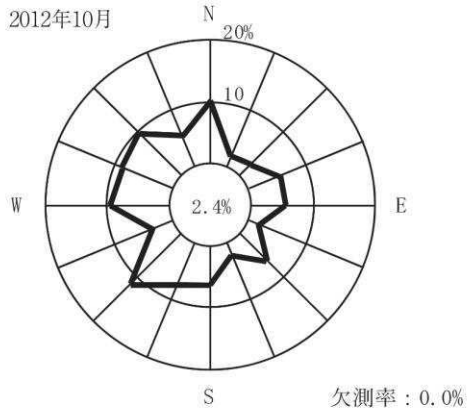


注) 小円内の数字は静穏の頻度(%)

第 2.2-4 図 敷地の風配図 (その 3) (2012 年 7 月 ~ 9 月)

標高 70 m
(地上高 10 m)

標高 175 m
(地上高 71 m)



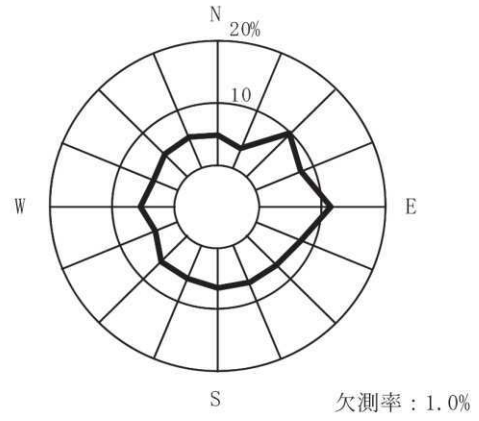
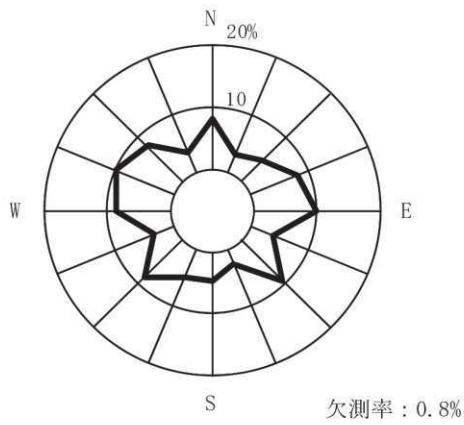
注) 小円内の数字は静穏の頻度(%)

第 2.2-5 図 敷地の風配図 (その 4) (2012 年 10 月~12 月)

標高 70 m
(地上高 10 m)

標高 175 m
(地上高 71 m)

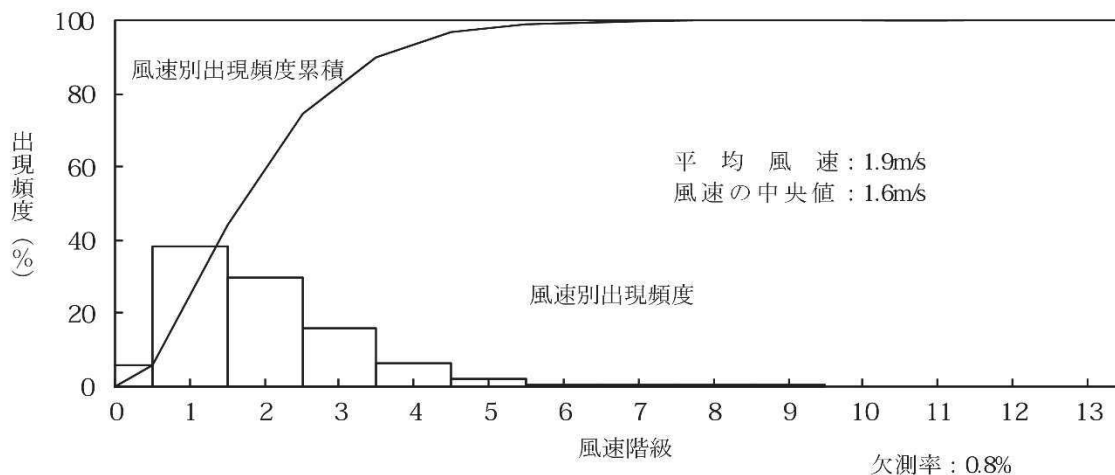
2012年1月～12月



低風速 (0.5～2.0m/s) の出現頻度

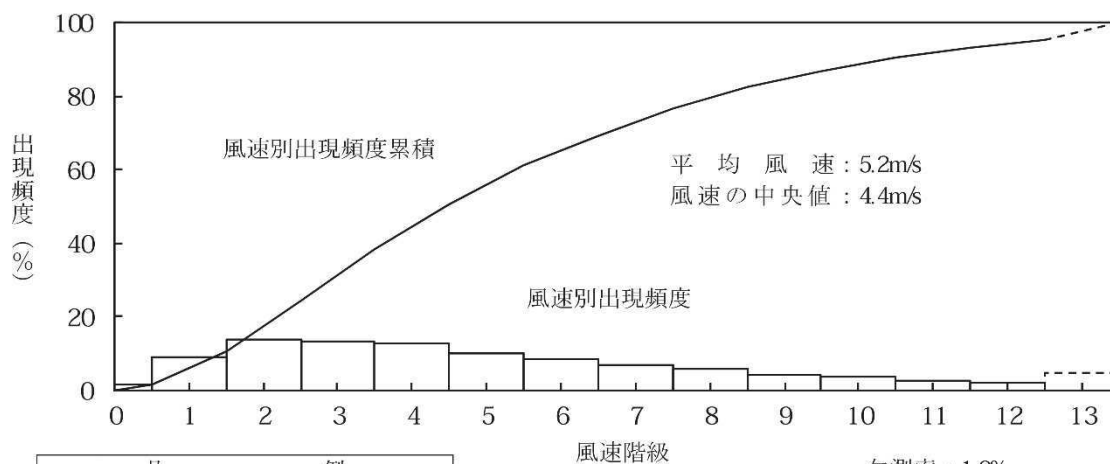
観測点	出現頻度 (%)
標高 70m	58.4
標高 175m	17.3

第 2.2-6 図 低風速 (0.5～2.0m/s) 時の風配図



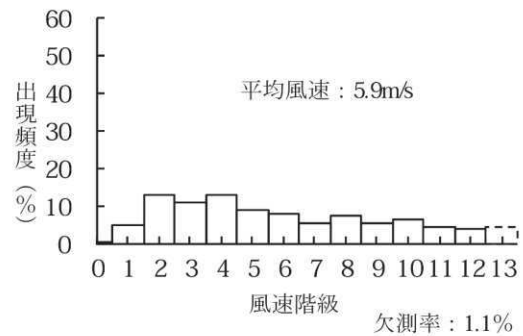
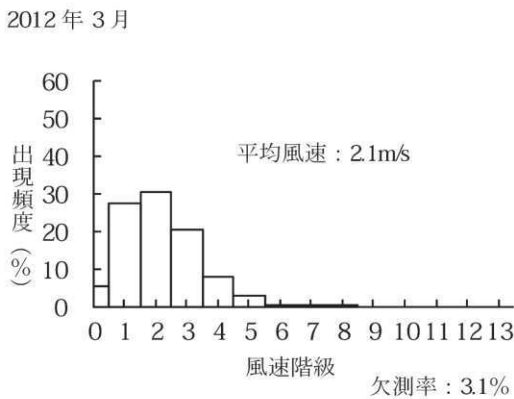
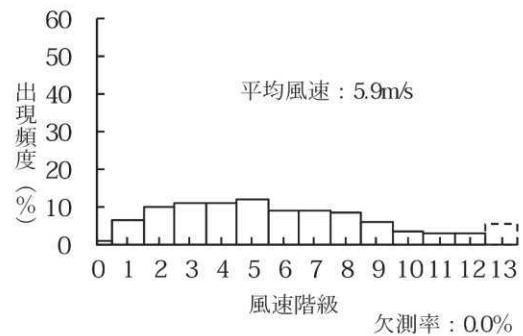
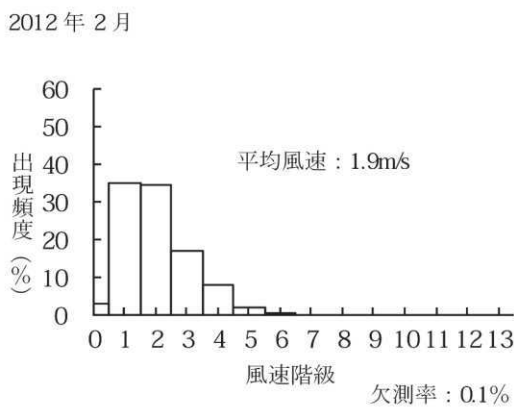
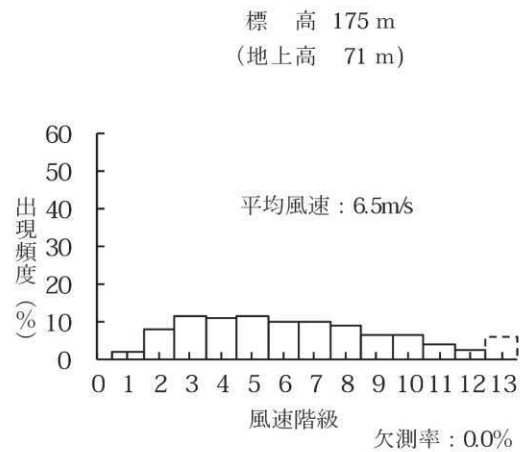
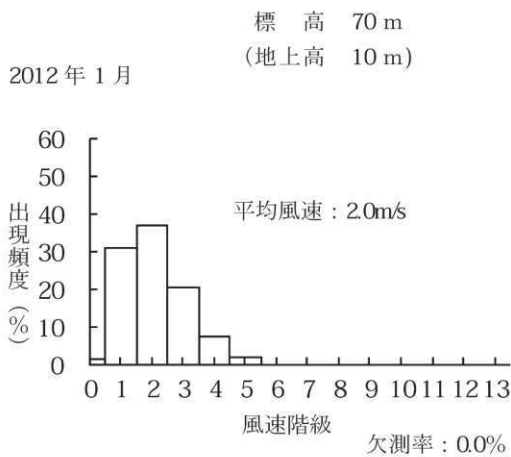
凡		例	
階級	風速(m/s)	階級	風速(m/s)
0	0.0～0.4	7	6.5～7.4
1	0.5～1.4	8	7.5～8.4
2	1.5～2.4	9	8.5～9.4
3	2.5～3.4	10	9.5～10.4
4	3.5～4.4	11	10.5～11.4
5	4.5～5.4	12	11.5～12.4
6	5.5～6.4	13	12.5 以上

第 2.2-7 図 年間風速別出現頻度及び風速別出現頻度累積
(敷地内A点：標高 70m，地上高 10m)



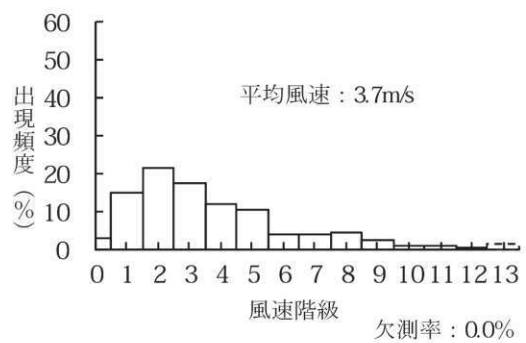
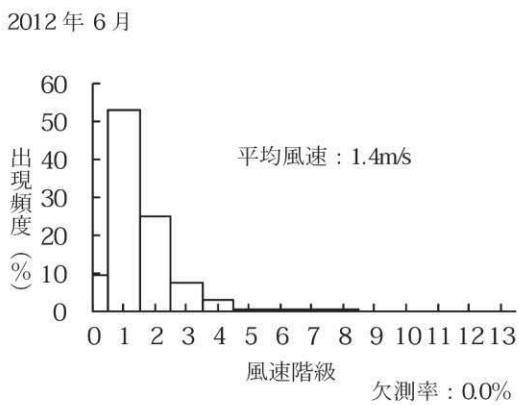
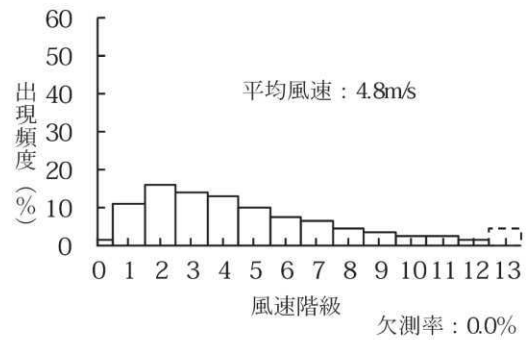
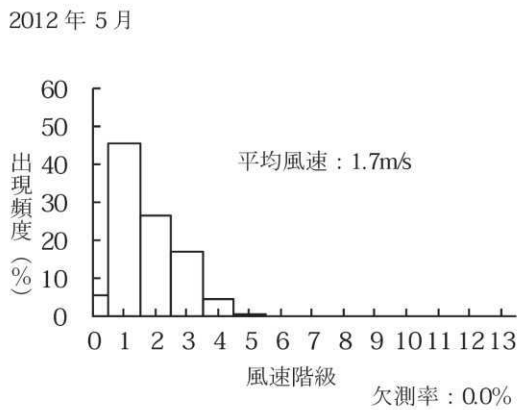
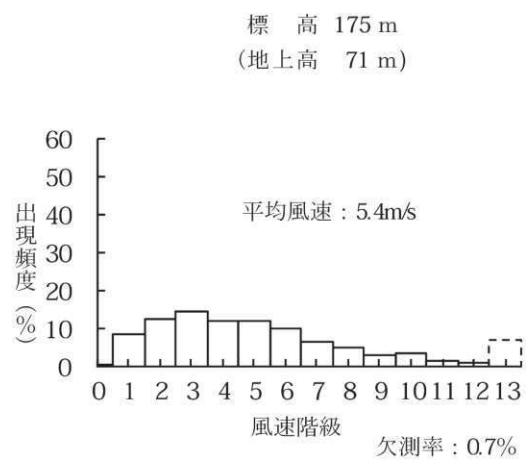
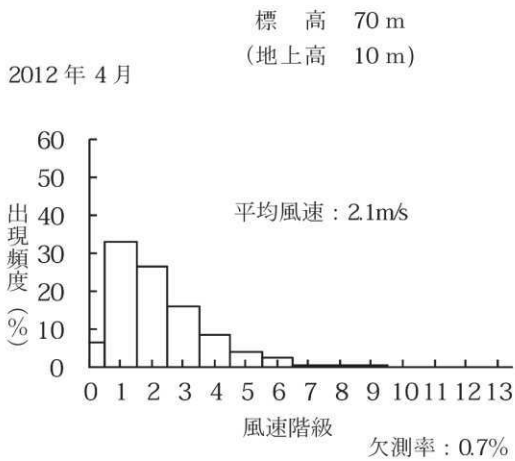
凡		例	
階級	風速(m/s)	階級	風速(m/s)
0	0.0～0.4	7	6.5～7.4
1	0.5～1.4	8	7.5～8.4
2	1.5～2.4	9	8.5～9.4
3	2.5～3.4	10	9.5～10.4
4	3.5～4.4	11	10.5～11.4
5	4.5～5.4	12	11.5～12.4
6	5.5～6.4	13	12.5 以上

第 2.2-8 図 年間風速別出現頻度及び風速別出現頻度累積
(敷地内B点：標高 175m，地上高 71m)



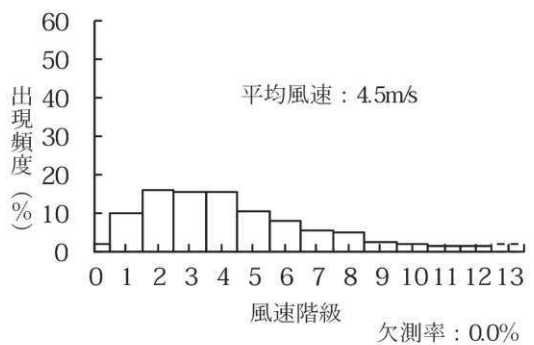
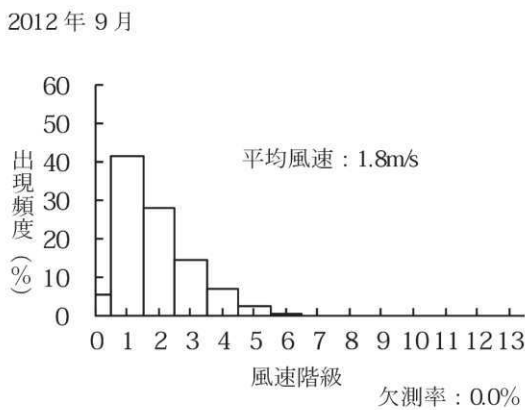
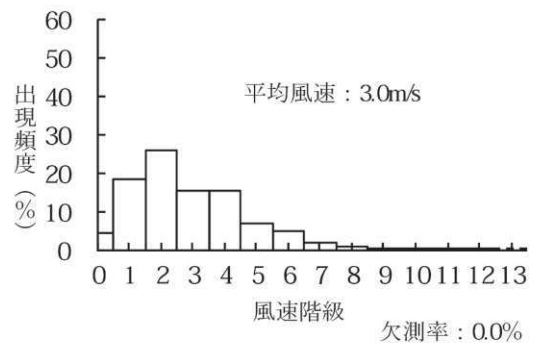
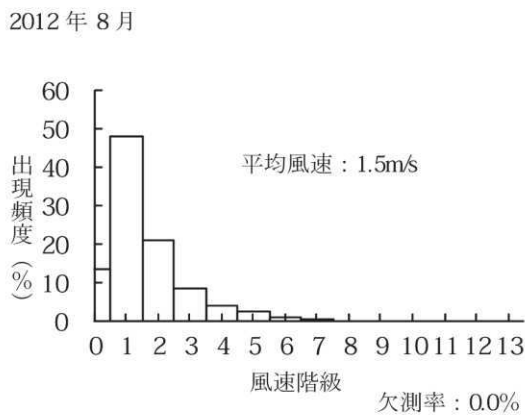
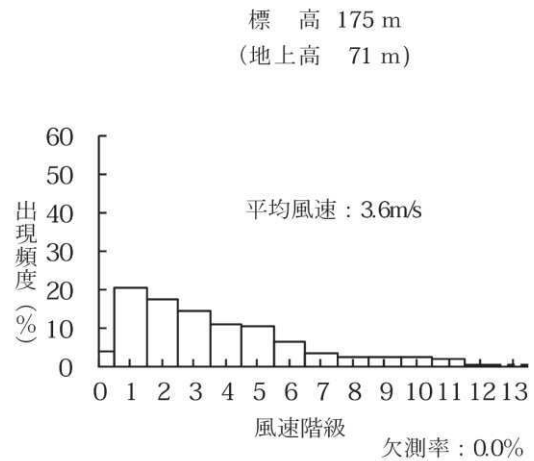
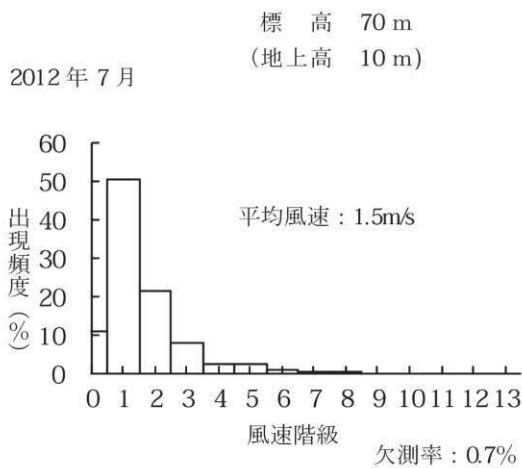
凡		例	
階級	風速(m/s)	階級	風速(m/s)
0	0.0 ~ 0.4	7	6.5 ~ 7.4
1	0.5 ~ 1.4	8	7.5 ~ 8.4
2	1.5 ~ 2.4	9	8.5 ~ 9.4
3	2.5 ~ 3.4	10	9.5 ~ 10.4
4	3.5 ~ 4.4	11	10.5 ~ 11.4
5	4.5 ~ 5.4	12	11.5 ~ 12.4
6	5.5 ~ 6.4	13	12.5 以上

第 2.2-9 図 月別風速別出現頻度 (その 1) (2012 年 1 月 ~ 3 月)



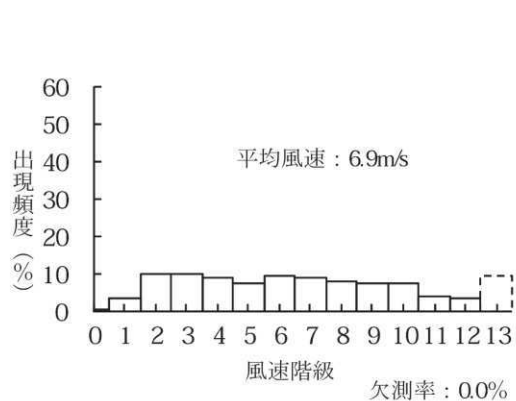
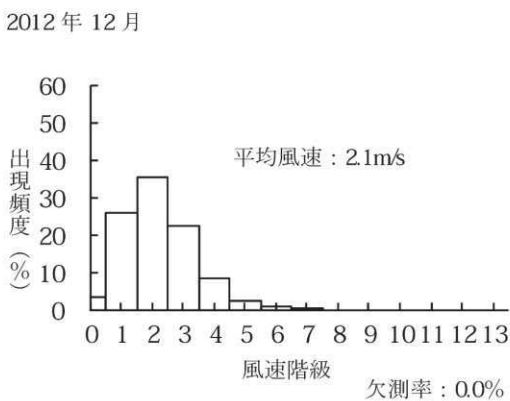
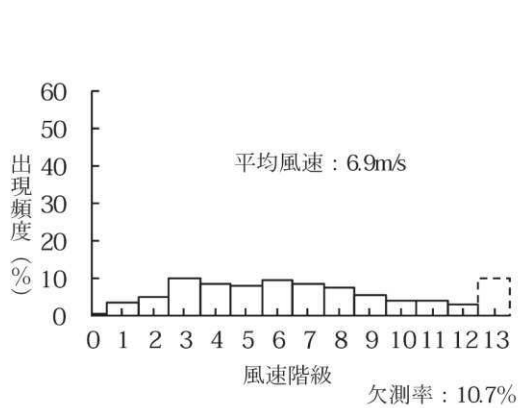
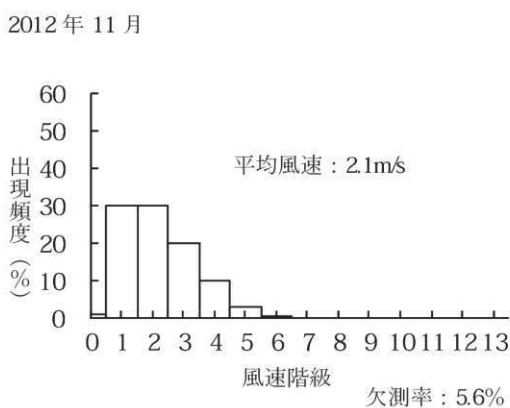
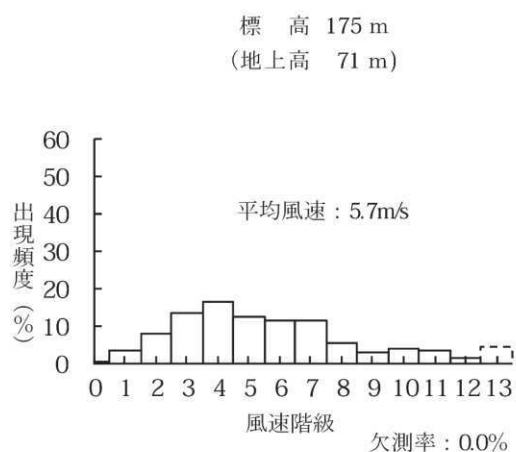
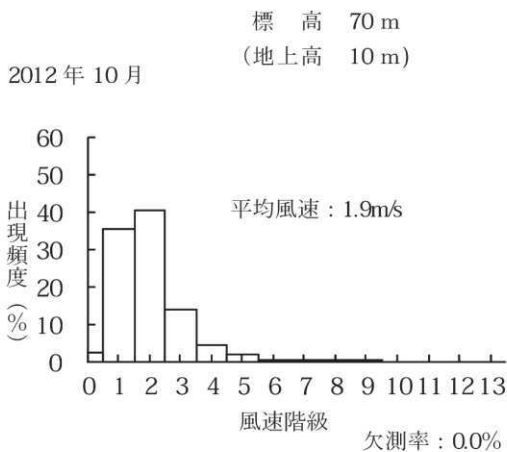
凡		例	
階級	風速(m/s)	階級	風速(m/s)
0	0.0 ~ 0.4	7	6.5 ~ 7.4
1	0.5 ~ 1.4	8	7.5 ~ 8.4
2	1.5 ~ 2.4	9	8.5 ~ 9.4
3	2.5 ~ 3.4	10	9.5 ~ 10.4
4	3.5 ~ 4.4	11	10.5 ~ 11.4
5	4.5 ~ 5.4	12	11.5 ~ 12.4
6	5.5 ~ 6.4	13	12.5 以上

第 2.2-10 図 月別風速別出現頻度 (その 2) (2012 年 4 月 ~ 6 月)



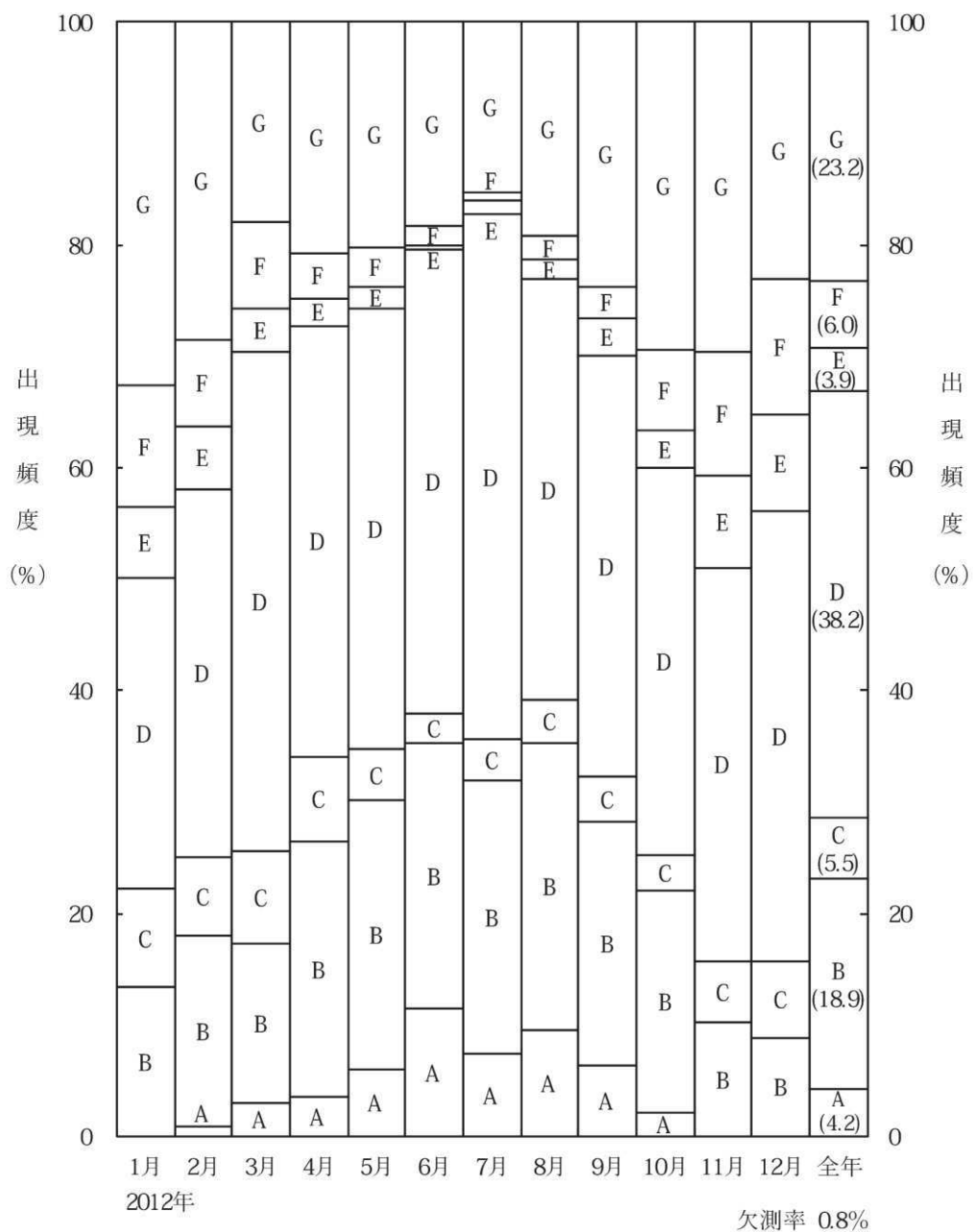
凡		例	
階級	風速(m/s)	階級	風速(m/s)
0	0.0 ~ 0.4	7	6.5 ~ 7.4
1	0.5 ~ 1.4	8	7.5 ~ 8.4
2	1.5 ~ 2.4	9	8.5 ~ 9.4
3	2.5 ~ 3.4	10	9.5 ~ 10.4
4	3.5 ~ 4.4	11	10.5 ~ 11.4
5	4.5 ~ 5.4	12	11.5 ~ 12.4
6	5.5 ~ 6.4	13	12.5 以上

第 2.2-11 図 月別風速別出現頻度 (その 3) (2012 年 7 月 ~ 9 月)

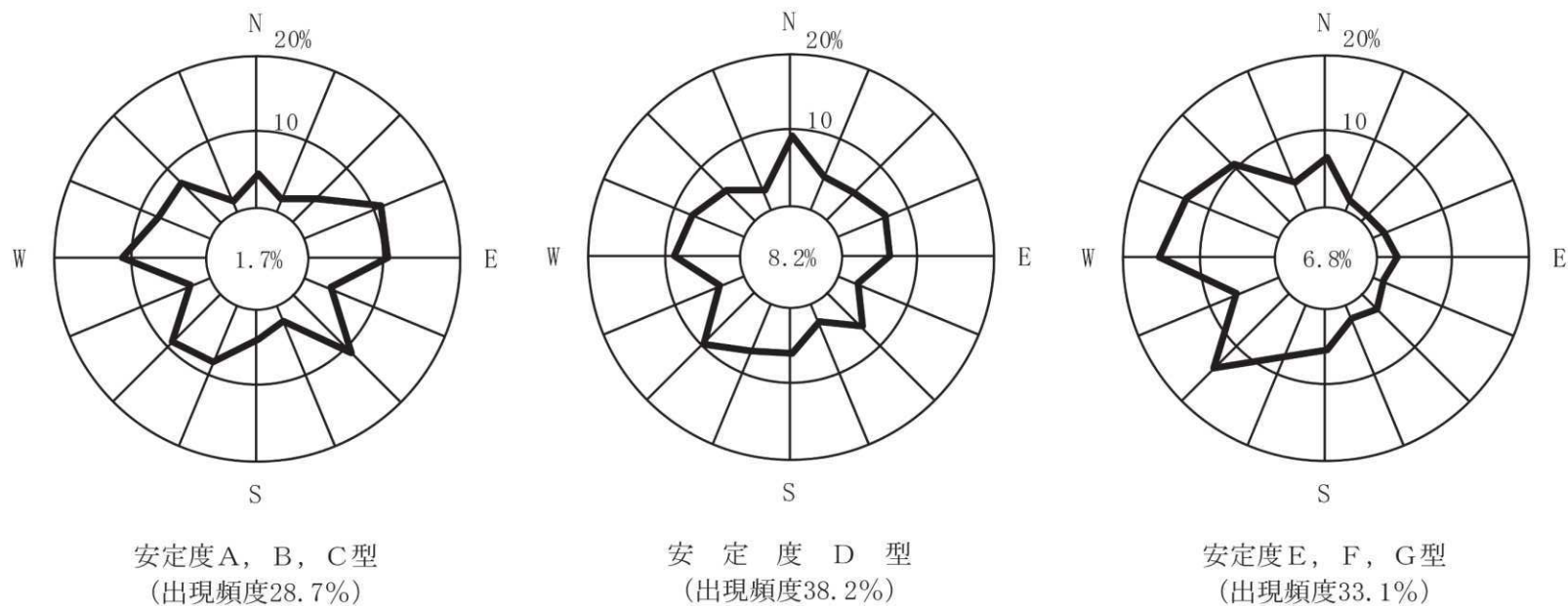


凡		例	
階級	風速(m/s)	階級	風速(m/s)
0	0.0 ~ 0.4	7	6.5 ~ 7.4
1	0.5 ~ 1.4	8	7.5 ~ 8.4
2	1.5 ~ 2.4	9	8.5 ~ 9.4
3	2.5 ~ 3.4	10	9.5 ~ 10.4
4	3.5 ~ 4.4	11	10.5 ~ 11.4
5	4.5 ~ 5.4	12	11.5 ~ 12.4
6	5.5 ~ 6.4	13	12.5 以上

第 2.2-12 図 月別風速別出現頻度 (その 4) (2012 年 10 月~12 月)

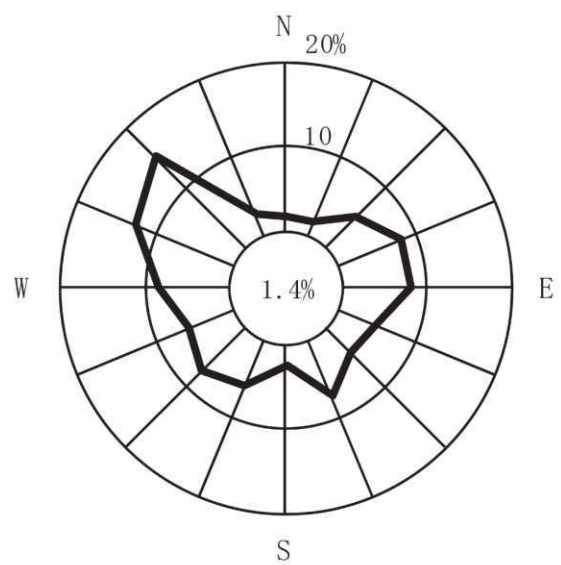


第 2.2-13 図 年間及び月別大気安定度出現頻度

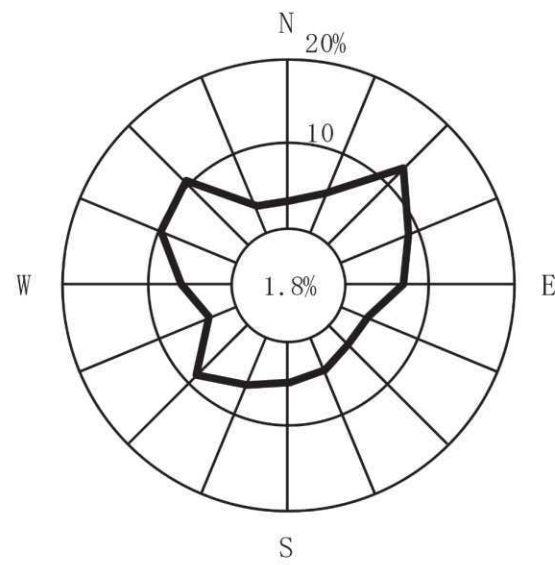


注) 円内は静穏の出現頻度を示す。

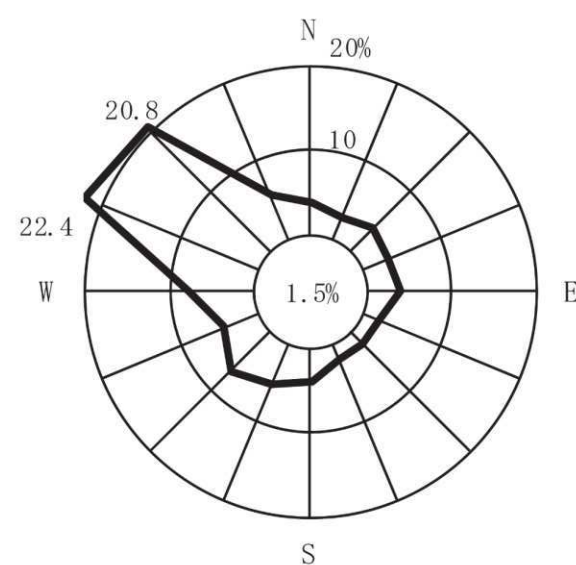
第 2.2-14 図 年間大気安定度別風配図 (標高 70m, 地上高 10m)



安定度 A, B, C型
(出現頻度28.7%)



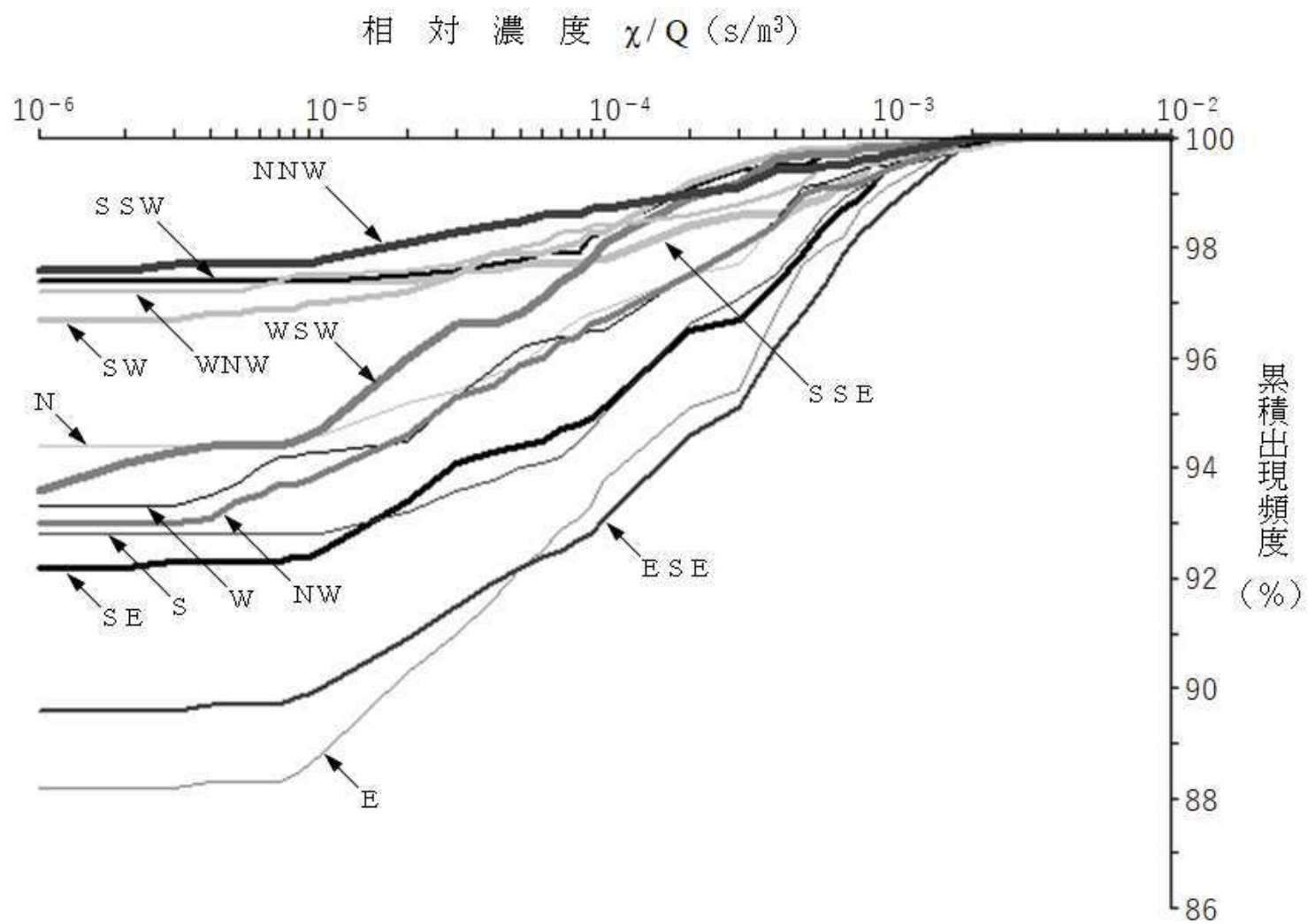
安定度 D型
(出現頻度38.3%)



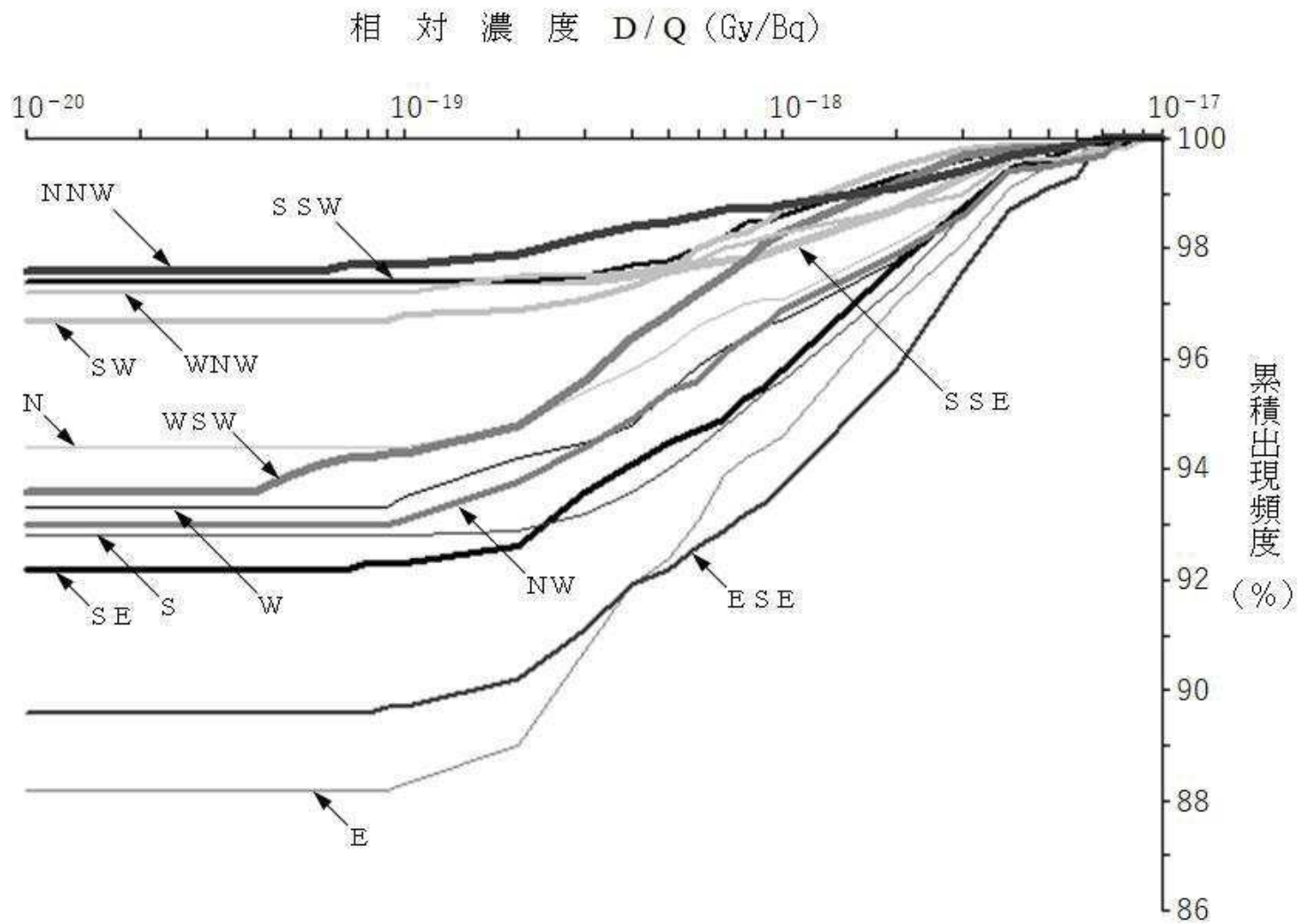
安定度 E, F, G型
(出現頻度33.0%)

注) 円内は静穏の出現頻度を示す。

第 2.2-15 図 年間大気安定度別風配図 (標高 175m, 地上高 71m)



第 2.3-1 図 方位別相対濃度(χ/Q)の累積出現頻度 (燃料集合体の落下)



第 2.3-2 図 方位別相対線量(D/Q)の累積出現頻度 (燃料集合体の落下)

2.4 参考文献

- (1) 「女川原子力発電所3号機増設に伴う排出ガス拡散の風洞実験」
(株東芝, 石川島検査計測(株), 石川島播磨重工業(株), 平成5年5月)