

|                   |                 |
|-------------------|-----------------|
| 玄海原子力発電所 2 号炉審査資料 |                 |
| 資料番号              | 添三 - 3<br>改 1   |
| 提出年月日             | 令和 2 年 2 月 27 日 |

## 玄海原子力発電所 2 号炉

廃止措置計画に係る被ばく評価に  
使用する気象条件について

令和 2 年 2 月  
九州電力株式会社

## 目 次

|                      |    |
|----------------------|----|
| 1 . 気象資料 .....       | 1  |
| 2 . 気象観測及び気象条件 ..... | 1  |
| 3 . 参考文献 .....       | 45 |

## 1. 気象資料

被ばく評価に用いる気象資料については、敷地内において観測された平成 23 年 1 月から平成 23 年 12 月の 1 年間の観測による実測値を使用している。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、平成 23 年 1 月から平成 23 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) 玄海観測所 A

大気安定度決定に必要な地上風、及び敷地一帯の風の状態をより詳しく知るために、風向及び風速の観測を行った。

##### (2) 玄海観測所 B

排気筒高さの風と地表の影響の少ない一般風を知るため観測鉄塔を設置し、風向及び風速の観測を行った。

また、大気安定度の決定に必要な日射量及び放射収支量

の観測を行った。

### (3) 玄海地点

排気筒高さの風向及び風速の観測を行い風洞実験用気象資料として用いた。

## 2.1.2 気象観測項目

敷地において次の項目について観測記録を行い、毎時間の読取りを行った。

|       |                      |
|-------|----------------------|
| 風向・風速 | 玄海観測所 A、玄海観測所 B、玄海地点 |
| 日射量   | 玄海観測所 B              |
| 放射収支量 | 玄海観測所 B              |

## 2.1.3 気象測器

観測に使用した気象測器は第2.1.1表に示しているが、放射収支計を除き、すべて設置前において「気象業務法」に基づく検定を受けたものである。

なお、放射収支計は「気象業務法」の検定項目にないので、定期的に校正を行っている。

## 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

平成 23 年 1 月から平成 23 年 12 月までの 1 年間の敷地における観測結果を以下に記す。

#### (1) 風 向

第 2.2.1 図及び第 2.2.2 図～第 2.2.7 図に全年及び月別の玄海観測所 A、玄海観測所 B における風配図を示す。

玄海観測所 A は、年間を通じ、西北西、西及び北東の風が多くなっている。

玄海観測所 B は、年間を通じ、北東及び南の風が多くなっている。

玄海観測所 A、玄海観測所 B における低風速時の風配図を第 2.2.8 図に示す。

玄海観測所 A、玄海観測所 B における全年の北東～南南西風向（以下「陸からの風」という。）の出現率が、南西～北北東風向（以下「海からの風」という。）の出現率より多く、陸からの風が海からの風より多くなっている。

## (2) 風 速

玄海観測所 A、玄海観測所 B における全年及び月別の風速階級別出現分布を第 2.2.9 図及び第 2.2.10 図～第 2.2.15 図に示す。

全年でみると玄海観測所 A では、風速階級 1、2 での出現度数が多くなっている。

また、玄海観測所 B では、風速階級 3、4、5 での出現度数が多くなっており、排気筒高さでの風速の方が大きいことがわかる。

静穏（0.5m/s未満）の出現率は、第 2.2.1 図に示すようにそれぞれ 5.4%、1.8% である。

なお、風速階級の分類は次の風速範囲による。

| 風速階級   | 風速範囲 (m/s) |
|--------|------------|
| 0 (静穏) | $\leq 0.4$ |
| 1      | 0.5～1.4    |
| 2      | 1.5～2.4    |

|    |         |
|----|---------|
| 3  | 2.5～3.4 |
| 4  | 3.5～4.4 |
| 5  | 4.5～5.4 |
| 6  | 5.5～6.4 |
| 7  | 6.5～7.4 |
| 8  | 7.5～8.4 |
| 9  | 8.5～9.4 |
| 10 | 9.5≦    |

### (3) 同一風向継続時間

玄海観測所 B における各風向の継続時間分布を第 2.2.1 表に示す。

長く続きやすい風向は北北東、北東、南及び西であり、最も長い継続時間は風向が北東の場合である。

各風向とも継続時間 7 時間以内がほとんどで、全体では 97% を占めている。

また、0.5～2.0m/s の低風速の場合は、第 2.2.2 表に示すように、同一風向が 4 時間以上続く場合は 1 回のみであり、1 時間の場合が全体の 90% 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

玄海観測所 A における風速、玄海観測所 B における日射量及び放射収支量の観測データをもとに「気象指針」に従って大気安定度を分類した。

観測期間中における全年及び月別、風向別の大気安定度の出現度数を第 2.2.16 図及び第 2.2.17 図に、大気安定度別

風向出現度数を第2.2.3表に示す。

全年の出現度数は、A型～C型が25%、D型が47%、E型～G型が28%となっている。

風向別では、A型～C型は北北東、北東及び西、D型は北東、西及び西北西、E型～G型は北東、東北東及び南の風の時に多く現れる。

## (2) 同一大気安定度の継続時間

大気安定度別の継続時間別出現回数を第2.2.4表に示す。

### a. 大気安定度A型～C型

A型～C型が10時間以上継続する場合は17%で、残りは9時間以内である。

### b. 大気安定度D型

最も出現が多いのは、継続時間1時間の場合であり、10時間以上継続する場合は12%で、残りは9時間以内である。

### c. 大気安定度E型～G型

E型～G型が10時間以上継続する場合は27%で、残りは9時間以内である。

## 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データを解析した結果によると、敷地の気象特性として、次のような特徴があげられる。

a. 陸からの風の回数は、海からの風の回数より多い。特に大気安定度がE、F、G型の場合、海からの風の回数が著しく少なくなっている。

b. 陸からの風と海からの風を比較した場合、海からの風の方が強い。

また、第2.2.1図及び第2.2.9図に示すように玄海観測所

A 及び玄海観測所 B の低風速階級（風速階級 0 と 1）の出現度数は、それぞれ 38%、9% で、静穏もそれぞれ 5.4%、1.8% となっている。

- c. 同一風向が連続して吹く時間は、7 時間以内で終わる場合がほとんどである。低風速の継続時間は、ほぼ 3 時間以内である。
- d. 大気安定度は、D 型の出現頻度が多い。また、大気安定度 A 型～C 型が 10 時間以上継続する頻度は少ない。

### 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」及び「2.2 敷地における気象観測結果」に述べた気象資料を使用し、「気象指針」に基づき、以下のとおり検討を行った。

#### 2.3.1 観測期間の気象条件の代表性の検討

安全解析に使用する平成 23 年 1 月から平成 23 年 12 月の 1 年間の気象資料が長期間の気象状態を代表しているかどうか統計的手法により定量的検定を行った。

すなわち、風向出現度数及び風速分布について、玄海観測所 B における 10 年間の資料を用いて、この 1 年間の資料との間に有意な差があるかどうかを、不良標本の棄却検定に関する F 分布検定の手順に従って検定した。

検定の結果を第 2.3.1 表及び第 2.3.2 表に示す。棄却（有意水準 5%）された項目は 1 項目であり、棄却個数が 3 個以下であることから、安全解析に使用した観測期間が異常年ではなく、十分長期間の気象状態を代表していると判断される。



更に、この観測期間における気象資料の欠測率については、排気筒放出に係る気象資料で1.1%、地上放出に係る気象資料で0.7%となっている。

したがって、安全解析においては、平成23年1月から平成23年12月の1年間における敷地を代表する地上風の風向、風速として玄海観測所A（E L + 37m）の気象資料を、また排気筒放出に係る高所の風の風向、風速として玄海観測所B（E L + 70m）の気象資料を使用する。

### 2.3.2 大気拡散の計算に使用する放出源の有効高さ

原子炉施設上部の排気筒より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<sup>(1)(2)</sup>により求める。

平常運転時の線量評価に用いる放出源の有効高さについては、縮尺1/1,000の建屋及び敷地周辺の地形模型を用い、排気筒高さに吹き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放出源高さを、排気筒有効高さとする。

排気筒高さは設計ではG L + 43m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排気筒有効高さは第2.3.3表のとおりとする。

また、事故時における「燃料集合体の落下」では地上放出とし、放出源の有効高さは0 m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、玄海観測所 A 及び玄海観測所 B における平成 23 年 1 月から平成 23 年 12 月までの 1 年間の風向、風速及び大気安定度の観測データから以下に示すパラメータを求め、これを用いる。

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次式により計算する。

$$S_{LS} = \sum_{i=1}^{Nk} \frac{\delta_i}{U_i}$$
$$\bar{S}_{LS} = \frac{1}{N_{LS}} \cdot S_{LS}$$

$S_{LS}$  : 風向別大気安定度別風速逆数の総和 (s/m)

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

$Nk$  : 年間の観測回数 (回/y)

$U_i$  : 時刻  $i$  における風速 (m/s)

$\delta_i$  : 時刻  $i$  において着目方位  $L$ 、大気安定度  $s$  の場合  $\delta_i = 1$ 、その他の場合  $\delta_i = 0$

$N_{LS}$  : 着目方位  $L$ 、大気安定度  $s$  の観測回数 (回/y)

b. 風向出現頻度

風向出現頻度は次式により計算する。

$$f_L = \sum_{i=1}^{Nk} \frac{\delta_i}{Nk} \times 100$$
$$f_{dT} = f_L + f_{L'} + f_{L''}$$

$f_L$  : 着目方位 L の出現頻度 (%)

$N_k$  : 年間の観測回数 (回/y)

$\delta_i$  : 着目方位 L の場合  $\delta_i = 1$ 、  
その他の場合  $\delta_i = 0$

$f_{L'}$ 、 $f_{L''}$  : 着目方位 L に隣接する着目方位  $L'$ 、 $L''$  の  
出現頻度 (%)

$f_{LT}$  : 着目方位 L、 $L'$ 、 $L''$  の出現頻度の和 (%)

なお、静穏（風速 0.5m/s 未満）の場合には、風速は 0.5 m/s とし、風向は風速 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、欠測を除いた期間について得られた統計は、欠測期間についても成り立つものとし、1年間に基準化する。

以上の計算から求めた  $f_L$ 、 $f_{LT}$ 、 $N_{LS}$  を第 2.3.4 表に、 $S_{LS}$ 、 $\overline{S_{LS}}$  を第 2.3.5 表に示す。

## (2) 事故時

発電所の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のに必要な気象条件については、現地における出現度数からみて、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、線量評価に用いる放射性物質の相対濃度 ( $x/Q$ ) を、玄海観測所 A 及び玄海観測所 B における平成 23 年 1 月から平成 23 年 12 月までの 1 年間の観測データを使用して推定した。すなわち、次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  $x/Q$  を求め、方位別にその値の小さい方から大きい方へ累積度数を求め、年間のデータ数に対する出現頻度 (%) で表わすことにする。横軸に  $x/Q$  値を、縦軸に累積出現頻度を取り、着目方位ごとに  $x/Q$  値の累積出現頻度分布を書き、この分布から、累積出現頻度が97%に当たる  $x/Q$  値を方位別に求め、そのうち陸側方位で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、 $x/Q$  の計算の着目地点は、各方位とも炉心から最短距離となる敷地及び地役権設定地域等の境界外（以下「敷地等境界外」という。）とする。

$$x/Q = \frac{1}{T} \sum_{i=1}^T (x/Q)_i \cdot \delta_i$$

$x/Q$  : 実効放出継続時間中の相対濃度 ( $s/m^3$ )

$T$  : 実効放出継続時間 (h)

$(x/Q)_i$  : 時刻  $i$  における相対濃度 ( $s/m^3$ )

$\delta_i$  : 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

$$\delta_i = 0$$

ここで、「燃料集合体の落下」における評価での  $(x/Q)_i$  の計算に当たっては、建屋等の影響を考慮して次により行う。

短時間放出の場合、

$$(\chi / Q)_i = \frac{1}{\pi \cdot \Sigma y_i \cdot \Sigma z_i \cdot U_i} \cdot \exp\left(-\frac{H^2}{2 \Sigma z_i^2}\right)$$

$$\Sigma y_i = (\sigma y_i^2 + C \cdot A / \pi)^{1/2}$$

$$\Sigma z_i = (\sigma z_i^2 + C \cdot A / \pi)^{1/2}$$

$\sigma y_i$  : 時刻  $i$  における濃度分布の  $y$  方向の拡がりの  
パラメータ (m)

$\sigma z_i$  : 時刻  $i$  における濃度分布の  $z$  方向の拡がりの  
パラメータ (m)

$C$  : 形状係数

$A$  : 建屋等の風向方向の投影面積 (m<sup>2</sup>)

$H$  : 放出源の有効高さ (m)

方位別  $\chi / Q$  の累積出現頻度を求める時、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。

実効放出継続時間としては、「燃料集合体の落下」について 1 時間を使用する。

また、建屋等の風向方向の投影面積としては、計算の便宜上最小投影面積 2,700 m<sup>2</sup> を使用し、形状係数としては 0.5 を用いる。

ただし、 $\Sigma y_i$ 、 $\Sigma z_i$  の算出に当たっては、建屋等の影響を保守的に制限する。

なお、想定する事故時の放射性雲からの  $\gamma$  線による空気

カーマについては  $x/Q$  の代わりに空間濃度分布と  $\gamma$  線による空気カーマ計算モデルを組み合わせた  $D/Q$  (相対線量、 $\gamma$  線エネルギー 0.5MeV 換算) を用いて同様に求める。

以上の方法により陸側方位について求めた方位別  $x/Q$  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。

また、累積出現頻度が 97% に当たる方位別  $x/Q$  及び  $D/Q$  を第 2.3.6 表に示す。

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

以上の各事故の線量評価に用いる  $x/Q$ 、 $D/Q$  及び着目方位を第 2.3.7 表に示す。

第2.1.1表 気象観測項目等

| 観測項目  | 観測位置    |      |       | 気象測器<br>又は観測方法 | 観測期間                                 |
|-------|---------|------|-------|----------------|--------------------------------------|
|       | 場所      | 地上高  | 標高    |                |                                      |
| 風向風速  | 玄海観測所A① | 10m  | 37m   | 風車型風向風速計       | 1979.6～継続                            |
| 〃     | 玄海観測所B② | 45m  | 70m   | 〃              | 1979.6～継続                            |
| 日射量   | 〃③      | 3m   | 28m   | 電気式日射計         | 1979.6～継続<br>(1984.11 標高<br>30mから移設) |
| 放射収支量 | 玄海観測所C  | 1.5m | 35.5m | 風防型放射収支計       | 1976.1～1984.11                       |
|       | 玄海観測所B④ | 1.5m | 26.5m | 〃              | 1984.11～継続                           |
| 微風向風速 | 玄海観測所B⑤ | 45m  | 70m   | 超音波風向風速計       | 1980.2～継続                            |
| 風向風速  | 玄海地点⑥   | 33m  | 67m   | 風車型風向風速計       | 1968.10～継続                           |

第2.2.1表 同一風向の継続時間別出現回数

玄海観測所B (E L + 70m)

統計期間：2011年 1月～2011年12月

| 継続時間<br>風向 | 1   | 2  | 3  | 4  | 5  | 6 | 7 | 8 | 9 | 10h<br>以上 | 備考  |        |
|------------|-----|----|----|----|----|---|---|---|---|-----------|---|--------|
|            |     |    |    |    |    |   |   |   |   |           | 10h以上の継続時間 (h)  |        |
| N          | 128 | 51 | 19 | 9  | 6  | 2 | 2 | 0 | 0 | 2         | 20 38   | (12.4) |
| NNE        | 160 | 41 | 21 | 18 | 4  | 5 | 4 | 1 | 0 | 5         | 12 11 24 12 15  | (11.0) |
| NE         | 202 | 87 | 44 | 22 | 17 | 7 | 7 | 9 | 3 | 26        | 11 10 12 11 13 21 16 17 23 11<br>13 14 10 14 18 11 12 31 15 11<br>11 10 10 10 21 26 | (9.6)  |
| ENE        | 213 | 83 | 30 | 14 | 3  | 6 | 4 | 3 | 1 | 3         | 10 10 10  | (6.0)  |
| E          | 159 | 50 | 28 | 14 | 3  | 2 | 2 | 0 | 1 | 4         | 11 12 10 11   | (4.9)  |
| ESE        | 110 | 39 | 7  | 3  | 0  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0         |   |        |
| SE         | 125 | 18 | 1  | 1  | 2  | 0 | 1 | 0 | 0 | 0         |   |        |
| SSE        | 150 | 30 | 13 | 6  | 1  | 2 | 0 | 4 | 0 | 0         |   |        |
| S          | 177 | 68 | 39 | 24 | 17 | 6 | 5 | 3 | 6 | 5         | 12 10 15 13 11  | (6.1)  |
| SSW        | 235 | 63 | 20 | 7  | 4  | 3 | 2 | 1 | 1 | 0         |   |        |
| SW         | 188 | 58 | 28 | 18 | 5  | 5 | 5 | 2 | 1 | 3         | 14 12 15  | (7.0)  |
| WSW        | 137 | 46 | 17 | 5  | 6  | 2 | 1 | 0 | 0 | 3         | 12 12 14  | (9.2)  |
| W          | 152 | 57 | 18 | 13 | 10 | 9 | 5 | 5 | 5 | 16        | 11 10 13 10 12 14 12 15 12<br>24 22 11 10 14 14 10                                  | (10.1) |
| WNW        | 156 | 47 | 32 | 18 | 11 | 9 | 3 | 3 | 1 | 2         | 16 21   | (8.8)  |
| NW         | 139 | 48 | 22 | 6  | 7  | 1 | 0 | 0 | 1 | 0         |   |        |
| NNW        | 111 | 37 | 16 | 6  | 4  | 1 | 0 | 2 | 0 | 0         |   |        |
| 静 穏        | 94  | 22 | 5  | 2  | 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:0.5%



第2.2.2表 低風速 (0.5~2.0m/s) の同一風向継続時間別出現回数

玄海観測所B (E L + 70m)

統計期間: 2011年 1月~2011年12月

| 風向 \ 継続時間 | 1  | 2  | 3 | 4 h 以上 |
|-----------|----|----|---|--------|
| N         | 43 | 8  | 2 | 0      |
| NNE       | 59 | 5  | 0 | 0      |
| NE        | 88 | 10 | 1 | 0      |
| ENE       | 79 | 9  | 2 | 1      |
| E         | 81 | 9  | 0 | 0      |
| ESE       | 58 | 4  | 0 | 0      |
| SE        | 58 | 7  | 0 | 0      |
| SSE       | 56 | 2  | 0 | 0      |
| S         | 89 | 10 | 3 | 0      |
| SSW       | 68 | 3  | 2 | 0      |
| SW        | 60 | 10 | 1 | 0      |
| WSW       | 54 | 5  | 0 | 0      |
| W         | 64 | 5  | 3 | 0      |
| WNW       | 25 | 0  | 0 | 0      |
| NW        | 17 | 1  | 0 | 0      |
| NNW       | 26 | 1  | 0 | 0      |

第2.2.3表 大気安定度別風向出現率

玄海観測所B (E L+70m)

統計期間：2011年 1月～2011年12月

| 大気安定度<br>風 向 | A    | B    | C    | D    | E    | F    |
|--------------|------|------|------|------|------|------|
| N            | 12.2 | 5.7  | 2.8  | 4.7  | 4.0  | 5.3  |
| NNE          | 30.8 | 10.6 | 3.5  | 5.1  | 2.8  | 3.8  |
| NE           | 19.4 | 22.3 | 14.2 | 13.6 | 15.6 | 10.8 |
| ENE          | 3.8  | 5.7  | 6.7  | 7.7  | 9.0  | 10.2 |
| E            | 0.0  | 1.4  | 3.9  | 5.5  | 17.1 | 8.9  |
| ESE          | 0.0  | 1.4  | 0.4  | 2.1  | 2.8  | 5.3  |
| SE           | 0.0  | 0.6  | 1.4  | 2.4  | 1.2  | 3.7  |
| SSE          | 0.0  | 1.4  | 2.4  | 4.3  | 3.4  | 5.4  |
| S            | 10.1 | 10.6 | 4.9  | 7.7  | 4.4  | 14.4 |
| SSW          | 2.1  | 5.9  | 2.4  | 4.7  | 3.1  | 10.5 |
| SW           | 5.5  | 9.1  | 9.6  | 6.2  | 3.1  | 8.0  |
| WSW          | 2.1  | 5.9  | 11.4 | 4.6  | 5.0  | 2.1  |
| W            | 3.4  | 9.4  | 19.3 | 12.7 | 5.9  | 1.7  |
| WNW          | 0.8  | 2.1  | 9.6  | 11.7 | 7.5  | 1.8  |
| NW           | 1.3  | 3.9  | 6.1  | 4.5  | 8.7  | 3.5  |
| NNW          | 8.4  | 3.9  | 1.4  | 2.5  | 6.2  | 4.6  |
| TOTAL        | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  |

欠測率：1.1%

- 注) 1. 単位 %
2. 大気安定度は玄海観測所Aの風速によって求め、玄海観測所Bの風向によって分類した。
3. 0.5m/s未満の大気安定度出現回数は玄海観測所Bにおける0.5m/s～2.0m/sの風向出現率にしたがって各方向に配分した。
4. 大気安定度A-B、B-C及びC-D型は、それぞれB、C及びD型と安定側に計上して統計処理を行った。
5. 大気安定度F型は、G型を含む。

第2.2.4表 大気安定度の継続時間別出現回数

玄海観測所A (E L + 37m)

統計期間：2011年 1月～2011年12月

| 継続<br>時間<br>大気<br>安定度 | 1             | 2             | 3             | 4            | 5           | 6           | 7           | 8           | 9           | 10h以上         |
|-----------------------|---------------|---------------|---------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|---------------|
| A                     | 62<br>(53.0)  | 22<br>(18.8)  | 14<br>(12.0)  | 7<br>(6.0)   | 6<br>(5.1)  | 6<br>(5.1)  |             |             |             |               |
| B                     | 156<br>(30.6) | 116<br>(22.7) | 101<br>(19.8) | 51<br>(10.0) | 26<br>(5.1) | 24<br>(4.7) | 16<br>(3.1) | 10<br>(2.0) | 8<br>(1.6)  | 2<br>(0.4)    |
| C                     | 216<br>(69.0) | 56<br>(17.9)  | 21<br>(6.7)   | 5<br>(1.6)   | 8<br>(2.6)  | 7<br>(2.2)  |             |             |             |               |
| D                     | 353<br>(40.7) | 182<br>(21.0) | 86<br>(9.9)   | 47<br>(5.4)  | 24<br>(2.8) | 34<br>(3.9) | 16<br>(1.8) | 9<br>(1.0)  | 11<br>(1.3) | 105<br>(12.1) |
| E                     | 155<br>(72.4) | 37<br>(17.3)  | 11<br>(5.1)   | 6<br>(2.8)   | 4<br>(1.9)  |             |             |             |             | 1<br>(0.5)    |
| F                     | 151<br>(66.8) | 47<br>(20.8)  | 15<br>(6.6)   | 4<br>(1.8)   | 3<br>(1.3)  | 2<br>(0.9)  | 1<br>(0.4)  | 2<br>(0.9)  | 1<br>(0.4)  |               |
| G                     | 167<br>(36.1) | 79<br>(17.1)  | 46<br>(10.0)  | 30<br>(6.5)  | 23<br>(5.0) | 18<br>(3.9) | 17<br>(3.7) | 13<br>(2.8) | 15<br>(3.2) | 54<br>(11.7)  |
| A+B+C                 | 100<br>(23.9) | 46<br>(11.0)  | 27<br>(6.5)   | 24<br>(5.7)  | 32<br>(7.7) | 25<br>(6.0) | 31<br>(7.4) | 25<br>(6.0) | 37<br>(8.9) | 71<br>(17.0)  |
| E+F+G                 | 117<br>(25.8) | 60<br>(13.2)  | 43<br>(9.5)   | 26<br>(5.7)  | 23<br>(5.1) | 22<br>(4.9) | 20<br>(4.4) | 14<br>(3.1) | 8<br>(1.8)  | 120<br>(26.5) |

欠測率：0.7%

注) 1. ( ) 内の数値は%

2. 大気安定度は玄海観測所Aの風速によって求めた。

第2.3.1表 葉却檢定表 (風向出現頻度)

観測地点：玄海観測所B (地上高 45m) (%)

| 統計年<br>風向 | 基準年                 |                            |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |  |  | 判定 |
|-----------|---------------------|----------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|--|--|----|
|           | 平成19年1月<br>平成19年12月 | 平成20年1月<br>平成20年12月        | 平成21年1月<br>平成21年12月 | 平成22年1月<br>平成22年12月 | 平成24年1月<br>平成24年12月 | 平成25年1月<br>平成25年12月 | 平成26年1月<br>平成26年12月 | 平成27年1月<br>平成27年12月 | 平成28年1月<br>平成28年12月 | 平成29年1月<br>平成29年12月 |  |  |    |
| N         | 4.19                | 4.25                       | 3.84                | 4.64                | 4.41                | 3.67                | 4.62                | 3.62                | 3.91                | 4.13                |  |  |    |
| NNE       | 3.40                | 3.98                       | 4.47                | 5.67                | 5.75                | 5.04                | 5.33                | 5.65                | 6.00                | 5.28                |  |  |    |
| NE        | 13.9                | 15.7                       | 18.2                | 15.6                | 18.0                | 14.2                | 18.8                | 17.1                | 16.6                | 12.0                |  |  |    |
| ENE       | 9.64                | 10.2                       | 10.3                | 7.11                | 9.58                | 7.41                | 9.40                | 11.1                | 11.2                | 10.7                |  |  |    |
| E         | 6.77                | 7.00                       | 6.15                | 5.88                | 6.08                | 5.65                | 5.72                | 7.09                | 5.74                | 4.53                |  |  |    |
| ESE       | 2.25                | 2.80                       | 2.97                | 2.80                | 2.48                | 1.88                | 2.83                | 3.02                | 3.04                | 2.58                |  |  |    |
| SE        | 2.38                | 2.33                       | 2.20                | 3.18                | 2.80                | 2.28                | 2.49                | 2.36                | 2.52                | 1.95                |  |  |    |
| SSE       | 2.61                | 3.44                       | 2.55                | 4.54                | 3.84                | 3.40                | 3.65                | 3.80                | 4.56                | 4.13                |  |  |    |
| S         | 10.6                | 10.4                       | 9.52                | 10.5                | 8.57                | 9.23                | 9.34                | 7.70                | 8.12                | 8.99                |  |  |    |
| SSW       | 6.35                | 5.58                       | 6.71                | 5.56                | 4.77                | 7.49                | 5.78                | 6.03                | 5.76                | 7.89                |  |  |    |
| SW        | 7.79                | 6.33                       | 7.59                | 7.00                | 5.16                | 8.91                | 6.60                | 5.43                | 5.73                | 7.23                |  |  |    |
| WSW       | 5.23                | 4.14                       | 3.75                | 4.15                | 3.97                | 4.98                | 4.71                | 4.02                | 4.71                | 5.34                |  |  |    |
| W         | 9.41                | 8.13                       | 6.72                | 8.32                | 7.90                | 11.3                | 6.71                | 8.57                | 7.69                | 7.50                |  |  |    |
| WNW       | 8.04                | 7.72                       | 7.45                | 7.39                | 7.20                | 7.34                | 5.74                | 6.97                | 7.13                | 7.89                |  |  |    |
| NW        | 3.72                | 4.28                       | 4.17                | 3.52                | 3.90                | 3.02                | 3.84                | 3.53                | 2.67                | 4.02                |  |  |    |
| NNW       | 1.93                | 1.91                       | 2.03                | 2.26                | 3.65                | 2.84                | 2.86                | 2.92                | 3.52                | 4.29                |  |  |    |
| 静穏        | 1.80                | 1.79                       | 1.41                | 1.88                | 1.96                | 1.37                | 1.54                | 1.07                | 1.16                | 1.59                |  |  |    |
| 項目<br>風向  | 基準年<br>平均値          | 検定年<br>平成23年1月<br>平成23年12月 | 分散値                 | F <sub>0</sub> 値    | 葉却限界【参考】            |                     | 判定                  |                     |                     |                     |  |  |    |
|           |                     |                            |                     |                     | 下限値                 | 上限値                 | ○:採択<br>×:棄却        |                     |                     |                     |  |  |    |
| N         | 4.13                | 5.01                       | 1.20E-01            | 5.28                | 3.27                | 4.99                | ×                   |                     |                     |                     |  |  |    |
| NNE       | 5.06                | 6.16                       | 6.47E-01            | 1.53                | 3.05                | 7.07                | ○                   |                     |                     |                     |  |  |    |
| NE        | 16.0                | 14.4                       | 4.28E+00            | 0.51                | 10.8                | 21.2                | ○                   |                     |                     |                     |  |  |    |
| ENE       | 9.65                | 7.65                       | 1.77E+00            | 1.85                | 6.33                | 13.0                | ○                   |                     |                     |                     |  |  |    |
| E         | 6.06                | 5.65                       | 5.22E-01            | 0.26                | 4.26                | 7.86                | ○                   |                     |                     |                     |  |  |    |
| ESE       | 2.67                | 2.53                       | 1.25E-01            | 0.13                | 1.79                | 3.55                | ○                   |                     |                     |                     |  |  |    |
| SE        | 2.45                | 2.12                       | 1.03E-01            | 0.86                | 1.65                | 3.25                | ○                   |                     |                     |                     |  |  |    |
| SSE       | 3.65                | 3.69                       | 4.31E-01            | 0.00                | 2.01                | 5.29                | ○                   |                     |                     |                     |  |  |    |
| S         | 9.31                | 9.42                       | 9.22E-01            | 0.01                | 6.91                | 11.7                | ○                   |                     |                     |                     |  |  |    |
| SSW       | 6.19                | 5.94                       | 8.04E-01            | 0.06                | 3.95                | 8.43                | ○                   |                     |                     |                     |  |  |    |
| SW        | 6.78                | 7.06                       | 1.22E+00            | 0.05                | 4.02                | 9.54                | ○                   |                     |                     |                     |  |  |    |
| WSW       | 4.50                | 4.44                       | 2.88E-01            | 0.01                | 3.16                | 5.84                | ○                   |                     |                     |                     |  |  |    |
| W         | 8.23                | 9.29                       | 1.67E+00            | 0.55                | 5.01                | 11.5                | ○                   |                     |                     |                     |  |  |    |
| WNW       | 7.29                | 7.09                       | 3.68E-01            | 0.09                | 5.78                | 8.80                | ○                   |                     |                     |                     |  |  |    |
| NW        | 3.67                | 4.30                       | 2.29E-01            | 1.42                | 2.48                | 4.86                | ○                   |                     |                     |                     |  |  |    |
| NNW       | 2.82                | 3.43                       | 5.91E-01            | 0.52                | 0.90                | 4.74                | ○                   |                     |                     |                     |  |  |    |
| 静穏        | 1.56                | 1.85                       | 8.33E-02            | 0.83                | 0.84                | 2.28                | ○                   |                     |                     |                     |  |  |    |

F<sub>0</sub>(0.05) = 5.12

第 2.3.2 表 棄却檢定表 (風速階級別出現頻度)

觀測地点：玄海觀測所 B (地上高 45m) (%)

| 統計年<br>階級別    | 基準年                              |                                  |                                  |                                  |                                  |                                  |                                  |                                  |                                  |                                  |  |  |
|---------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|--|--|
|               | 平成19年<br>1月<br>5<br>平成19年<br>12月 | 平成20年<br>1月<br>5<br>平成20年<br>12月 | 平成21年<br>1月<br>5<br>平成21年<br>12月 | 平成22年<br>1月<br>5<br>平成22年<br>12月 | 平成24年<br>1月<br>5<br>平成24年<br>12月 | 平成25年<br>1月<br>5<br>平成25年<br>12月 | 平成26年<br>1月<br>5<br>平成26年<br>12月 | 平成27年<br>1月<br>5<br>平成27年<br>12月 | 平成28年<br>1月<br>5<br>平成28年<br>12月 | 平成29年<br>1月<br>5<br>平成29年<br>12月 |  |  |
| 0.0 ~ 0.4 m/s | 1.80                             | 1.79                             | 1.41                             | 1.88                             | 1.96                             | 1.37                             | 1.54                             | 1.07                             | 1.16                             | 1.59                             |  |  |
| 0.5 ~ 1.4 m/s | 5.99                             | 6.57                             | 6.02                             | 7.59                             | 6.28                             | 7.62                             | 6.30                             | 7.43                             | 7.87                             | 5.99                             |  |  |
| 1.5 ~ 2.4 m/s | 11.8                             | 12.1                             | 12.1                             | 11.9                             | 10.8                             | 10.4                             | 9.95                             | 11.9                             | 12.4                             | 10.5                             |  |  |
| 2.5 ~ 3.4 m/s | 16.8                             | 16.6                             | 15.7                             | 14.9                             | 14.6                             | 13.9                             | 13.5                             | 14.9                             | 14.2                             | 14.5                             |  |  |
| 3.5 ~ 4.4 m/s | 16.1                             | 15.5                             | 15.3                             | 14.3                             | 13.2                             | 14.0                             | 14.6                             | 14.5                             | 14.0                             | 15.8                             |  |  |
| 4.5 ~ 5.4 m/s | 12.8                             | 11.9                             | 13.2                             | 10.9                             | 12.3                             | 12.3                             | 13.7                             | 12.4                             | 11.3                             | 12.7                             |  |  |
| 5.5 ~ 6.4 m/s | 9.61                             | 9.37                             | 9.47                             | 8.51                             | 10.3                             | 9.53                             | 10.5                             | 8.78                             | 9.72                             | 10.7                             |  |  |
| 6.5 ~ 7.4 m/s | 7.73                             | 7.72                             | 7.97                             | 7.28                             | 8.08                             | 7.98                             | 7.70                             | 7.60                             | 8.21                             | 7.92                             |  |  |
| 7.5 ~ 8.4 m/s | 5.27                             | 6.68                             | 5.60                             | 5.51                             | 6.01                             | 6.25                             | 6.05                             | 5.90                             | 5.85                             | 5.93                             |  |  |
| 8.5 ~ 9.4 m/s | 3.60                             | 4.28                             | 3.70                             | 4.53                             | 4.82                             | 4.62                             | 4.51                             | 4.38                             | 3.91                             | 4.22                             |  |  |
| 9.5 m/s 以上    | 8.44                             | 7.54                             | 9.62                             | 12.7                             | 11.7                             | 12.1                             | 11.7                             | 11.3                             | 11.3                             | 10.1                             |  |  |

| 項目<br>階級別     | 基準年<br>平均値 | 樣定年                              |              | 分散値      | F <sub>0</sub> 値 | 棄却限界【參考】 |      | 判定 |
|---------------|------------|----------------------------------|--------------|----------|------------------|----------|------|----|
|               |            | 平成23年<br>1月<br>5<br>平成23年<br>12月 | 平成23年<br>12月 |          |                  | 下限値      | 上限値  |    |
| 0.0 ~ 0.4 m/s | 1.56       | 1.85                             | 1.85         | 8.33E-02 | 0.83             | 0.84     | 2.28 | ○  |
| 0.5 ~ 1.4 m/s | 6.77       | 6.81                             | 6.81         | 5.32E-01 | 0.00             | 4.95     | 8.59 | ○  |
| 1.5 ~ 2.4 m/s | 11.4       | 10.7                             | 10.7         | 6.98E-01 | 0.54             | 9.28     | 13.5 | ○  |
| 2.5 ~ 3.4 m/s | 15.0       | 14.2                             | 14.2         | 1.10E+00 | 0.41             | 12.4     | 17.6 | ○  |
| 3.5 ~ 4.4 m/s | 14.7       | 14.6                             | 14.6         | 7.65E-01 | 0.01             | 12.5     | 16.9 | ○  |
| 4.5 ~ 5.4 m/s | 12.4       | 12.0                             | 12.0         | 6.26E-01 | 0.19             | 10.4     | 14.3 | ○  |
| 5.5 ~ 6.4 m/s | 9.65       | 9.58                             | 9.58         | 4.35E-01 | 0.01             | 8.01     | 11.3 | ○  |
| 6.5 ~ 7.4 m/s | 7.82       | 7.66                             | 7.66         | 6.50E-02 | 0.32             | 7.19     | 8.45 | ○  |
| 7.5 ~ 8.4 m/s | 5.91       | 6.20                             | 6.20         | 1.41E-01 | 0.49             | 4.98     | 6.84 | ○  |
| 8.5 ~ 9.4 m/s | 4.26       | 4.53                             | 4.53         | 1.47E-01 | 0.41             | 3.31     | 5.21 | ○  |
| 9.5 m/s 以上    | 10.6       | 11.9                             | 11.9         | 2.50E+00 | 0.49             | 6.69     | 14.6 | ○  |

F<sub>0</sub>(0.05)=5.12

第2.3.3表 平常運転時の線量評価に用いる排気筒有効高さ（風洞実験結果）

| 風 向   | ユニット | 各地点での排気筒有効高さ（m） |      |
|-------|------|-----------------|------|
|       |      | 周辺監視区域境界        | 敷地境界 |
| S S W | 1    | 50              | 50   |
|       | 2    | 45              | 45   |
| S W   | 1    | 55              | 55   |
|       | 2    | 45              | 45   |
|       | 3    | 90              | 90   |
|       | 4    | 80              | 80   |
| W S W | 1    | 50              | 50   |
|       | 2    | 30              | 30   |
|       | 3    | 100             | 100  |
|       | 4    | 80              | 80   |
| W     | 1    | 25              | 35   |
|       | 2    | 25              | 25   |
|       | 3    | 55              | 55   |
|       | 4    | 80              | 80   |
| W N W | 1    | 25              | 30   |
|       | 2    | 25              | 30   |
|       | 3    | 55              | 55   |
|       | 4    | 50              | 55   |
| N W   | 1    | 25              | 30   |
|       | 2    | 25              | 30   |
|       | 3    | 60              | 60   |
|       | 4    | 60              | 60   |
| N N W | 1    | 40              | 45   |
|       | 2    | 30              | 35   |
|       | 3    | 80              | 80   |
|       | 4    | 80              | 80   |
| N     | 1    | 35              | 35   |
|       | 2    | 35              | 35   |
|       | 3    | 70              | 70   |
|       | 4    | 90              | 90   |
| N N E | 1    | 45              | 50   |
|       | 2    | 35              | 35   |

第2.3.4表 風向出現頻度及び風向別大気安定度別観測回数

注) 1

〔 玄海観測所 A (EL + 37m)  
玄海観測所 B (EL + 70m)  
自 平成23年 1月  
至 平成23年12月 〕

| 計算地点の<br>方位 L | 方位Lへ向かう風の出現頻度(%) |                       | 方位Lへ向かう風の大気安定度別出現回数 N <sub>LS</sub> (回/y) |     |    |     |    |        |  |
|---------------|------------------|-----------------------|---|-----|----|-----|----|--------|--|
|               | f <sub>L</sub>   | f <sub>L,T</sub> 注) 2 | A   | B   | C  | D   | E  | F 注) 3 |  |
| N             | 9.6              | 19.5                  | 24  | 154 | 24 | 318 | 14 | 309    |  |
| NNE           | 6.1              | 22.9                  | 5   | 86  | 12 | 194 | 10 | 226    |  |
| NE            | 7.2              | 17.8                  | 13  | 132 | 47 | 253 | 10 | 172    |  |
| ENE           | 4.5              | 21.0                  | 5   | 85  | 56 | 189 | 16 | 46     |  |
| E             | 9.4              | 21.0                  | 8   | 137 | 95 | 523 | 19 | 37     |  |
| ESE           | 7.1              | 20.8                  | 2   | 31  | 47 | 481 | 24 | 38     |  |
| SE            | 4.3              | 14.9                  | 3   | 56  | 30 | 185 | 28 | 75     |  |
| SSE           | 3.5              | 12.9                  | 20  | 56  | 7  | 103 | 20 | 99     |  |
| S             | 5.1              | 14.8                  | 29  | 83  | 14 | 194 | 13 | 114    |  |
| SSW           | 6.2              | 25.9                  | 73  | 154 | 17 | 209 | 9  | 82     |  |
| SW            | 14.6             | 28.7                  | 46  | 323 | 70 | 558 | 50 | 232    |  |
| WSW           | 7.9              | 28.3                  | 9   | 83  | 33 | 315 | 29 | 219    |  |
| W             | 5.8              | 16.3                  | 0   | 21  | 19 | 224 | 55 | 191    |  |
| WNW           | 2.7              | 10.7                  | 0   | 20  | 2  | 88  | 9  | 113    |  |
| NW            | 2.3              | 8.7                   | 0   | 9   | 7  | 97  | 4  | 80     |  |
| NNW           | 3.8              | 15.7                  | 0   | 21  | 12 | 175 | 11 | 115    |  |

注) 1. 風向は玄海観測所 B、大気安定度決定のための風速は玄海観測所 A のデータを使用した。

2. 着目方位及びその隣接 2 方位へ向かう風の出現頻度の和

3. 大気安定度 F には G を含む。

第2.3.5表 風向別大気安定度別風速逆数の総和及び平均

〔 玄海観測所 A (EL + 37m)  
 玄海観測所 B (EL + 70m)  
 自 平成23年 1月  
 至 平成23年12月 〕

| 計算地点の<br>方位 L | 方位 L へ向かう風の大気安定度別風速逆数の総和 $S_{LS}$ 及び平均 $\overline{S}_{LS}$ (s/m) |                     |          |                     |          |                     |          |                     |          |                     |          |                     |          |                     |          |                     |          |                     |
|---------------|--|---------------------|----------|---------------------|----------|---------------------|----------|---------------------|----------|---------------------|----------|---------------------|----------|---------------------|----------|---------------------|----------|---------------------|
|               | A  |                     |          | B                   |          |                     | C        |                     |          | D                   |          |                     | E        |                     |          | F <sup>注) 2</sup>   |          |                     |
|               | $S_{LS}$   | $\overline{S}_{LS}$ | $S_{LS}$ | $\overline{S}_{LS}$ | $S_{LS}$ | $\overline{S}_{LS}$ | $S_{LS}$ | $\overline{S}_{LS}$ | $S_{LS}$ | $\overline{S}_{LS}$ | $S_{LS}$ | $\overline{S}_{LS}$ | $S_{LS}$ | $\overline{S}_{LS}$ | $S_{LS}$ | $\overline{S}_{LS}$ | $S_{LS}$ | $\overline{S}_{LS}$ |
| N             | 6.33   | 0.26                | 54.34    | 0.35                | 3.17     | 0.13                | 111.86   | 0.35                | 1.11     | 0.13                | 111.86   | 0.35                | 2.07     | 0.15                | 135.00   | 0.44                |          |                     |
| NNE           | 1.28   | 0.25                | 32.42    | 0.38                | 1.65     | 0.14                | 72.35    | 0.37                | 1.33     | 0.13                | 89.95    | 0.40                | 1.42     | 0.14                | 76.32    | 0.44                |          |                     |
| NE            | 4.58   | 0.35                | 41.82    | 0.32                | 6.98     | 0.15                | 75.01    | 0.30                | 1.42     | 0.14                | 76.32    | 0.44                | 2.64     | 0.16                | 32.33    | 0.70                |          |                     |
| E NE          | 2.00   | 0.39                | 36.58    | 0.43                | 8.93     | 0.16                | 52.76    | 0.28                | 3.45     | 0.18                | 32.44    | 0.87                | 4.59     | 0.19                | 16.03    | 0.42                |          |                     |
| E             | 6.18   | 0.76                | 57.12    | 0.42                | 17.63    | 0.19                | 88.94    | 0.17                | 4.72     | 0.17                | 25.11    | 0.34                | 4.72     | 0.17                | 25.11    | 0.34                |          |                     |
| ESE           | 2.03   | 0.99                | 14.09    | 0.45                | 9.45     | 0.20                | 73.70    | 0.15                | 2.88     | 0.14                | 29.21    | 0.30                | 4.72     | 0.17                | 25.11    | 0.34                |          |                     |
| SE            | 1.76   | 0.58                | 17.68    | 0.31                | 5.52     | 0.18                | 37.18    | 0.20                | 2.88     | 0.14                | 29.21    | 0.30                | 4.72     | 0.17                | 25.11    | 0.34                |          |                     |
| SSE           | 9.19   | 0.45                | 23.17    | 0.41                | 1.10     | 0.15                | 26.28    | 0.26                | 2.88     | 0.14                | 29.21    | 0.30                | 4.72     | 0.17                | 25.11    | 0.34                |          |                     |
| S             | 14.78  | 0.50                | 40.44    | 0.49                | 2.21     | 0.16                | 53.15    | 0.27                | 2.17     | 0.17                | 39.59    | 0.35                | 2.17     | 0.17                | 39.59    | 0.35                |          |                     |
| SSW           | 22.50  | 0.31                | 52.50    | 0.34                | 2.31     | 0.13                | 52.67    | 0.25                | 1.00     | 0.11                | 35.89    | 0.44                | 1.00     | 0.11                | 35.89    | 0.44                |          |                     |
| SW            | 11.20  | 0.25                | 89.32    | 0.28                | 8.34     | 0.12                | 124.12   | 0.22                | 5.35     | 0.11                | 86.33    | 0.37                | 5.35     | 0.11                | 86.33    | 0.37                |          |                     |
| WSW           | 2.37   | 0.26                | 33.31    | 0.40                | 6.40     | 0.19                | 106.57   | 0.34                | 5.47     | 0.19                | 90.89    | 0.42                | 5.47     | 0.19                | 90.89    | 0.42                |          |                     |
| W             | 0.17   | 2.00                | 15.75    | 0.74                | 5.40     | 0.28                | 95.63    | 0.43                | 11.77    | 0.22                | 83.05    | 0.44                | 11.77    | 0.22                | 83.05    | 0.44                |          |                     |
| WNW           | 0.12   | 2.00                | 13.95    | 0.69                | 0.69     | 0.34                | 46.27    | 0.52                | 2.37     | 0.26                | 59.33    | 0.52                | 2.37     | 0.26                | 59.33    | 0.52                |          |                     |
| NW            | 0.13   | 2.00                | 8.84     | 0.96                | 1.44     | 0.20                | 55.84    | 0.58                | 1.35     | 0.33                | 50.50    | 0.63                | 1.35     | 0.33                | 50.50    | 0.63                |          |                     |
| NNW           | 0.11   | 2.00                | 10.42    | 0.50                | 2.27     | 0.19                | 60.11    | 0.34                | 2.06     | 0.18                | 61.19    | 0.53                | 2.06     | 0.18                | 61.19    | 0.53                |          |                     |

注) 1. 風向、風速はともに玄海観測所 B、大気安定度決定のための風速は玄海観測所 A のデータを使用した。  
 2. 大気安定度 F には G を含む。



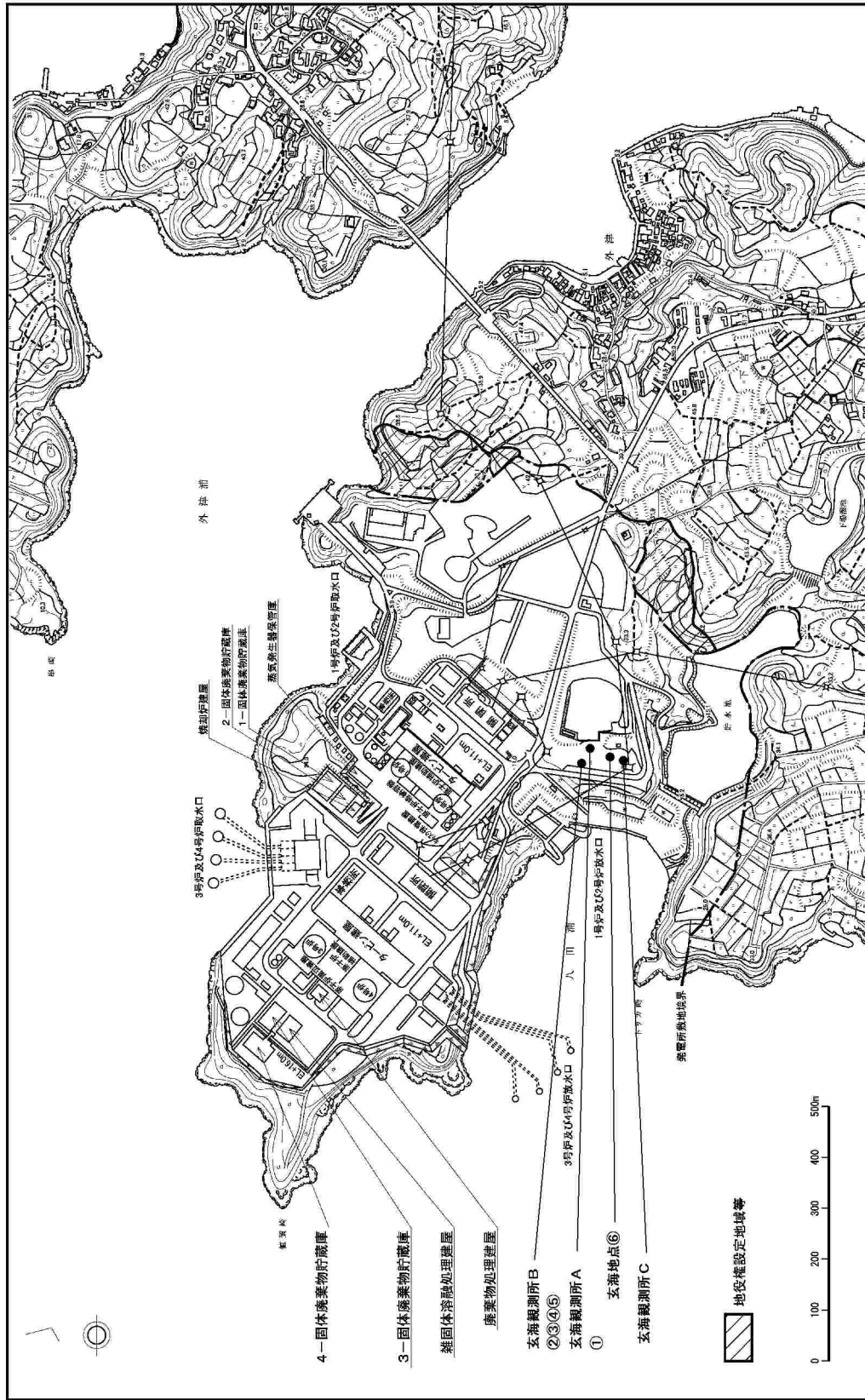
第2.3.6表 事故時の方位別  $\chi/Q$ 、 $D/Q$  及び実効放出継続時間

| 着目方位 | $\chi/Q$ 、 $D/Q$     | $\chi/Q$ (s/m <sup>3</sup> ) | $D/Q$ (Gy/Bq) |
|------|----------------------|------------------------------|---------------|
|      | 実効放出継続時間             | 1 時間                         | 1 時間          |
|      | 放出高さ                 | 地上放出                         |               |
| NNE  | 0.0                  | 0.0                          |               |
| NE   | $9.8 \times 10^{-5}$ | $9.0 \times 10^{-19}$        |               |
| ENE  | $1.9 \times 10^{-5}$ | $2.6 \times 10^{-19}$        |               |
| E    | $4.1 \times 10^{-5}$ | $3.7 \times 10^{-19}$        |               |
| ESE  | $5.2 \times 10^{-5}$ | $4.4 \times 10^{-19}$        |               |
| SE   | $1.0 \times 10^{-4}$ | $7.8 \times 10^{-19}$        |               |
| SSE  | 0.0                  | 0.0                          |               |
| S    | $4.4 \times 10^{-5}$ | $4.5 \times 10^{-19}$        |               |
| SSW  | $4.1 \times 10^{-5}$ | $4.4 \times 10^{-19}$        |               |

第2.3.7表 事故時の線量評価に用いる  $\chi/Q$ 、 $D/Q$  及び実効放出継続時間

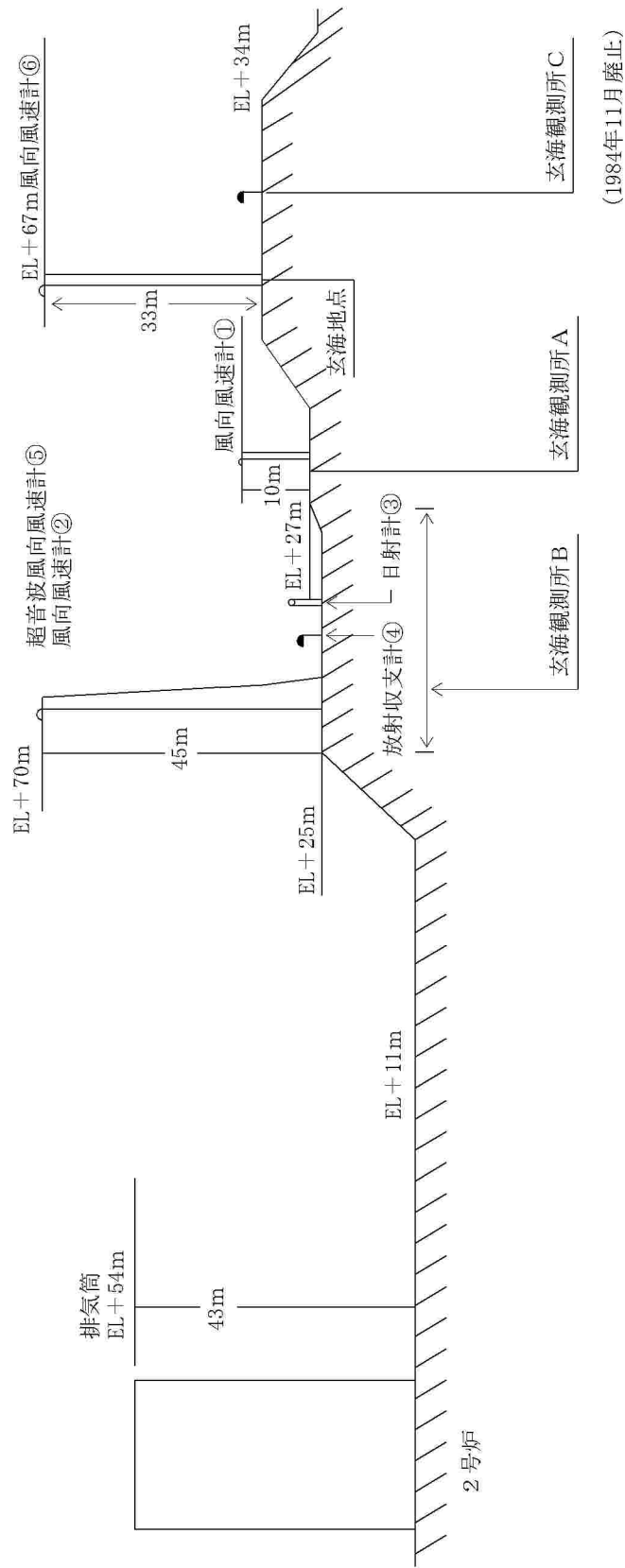
| 実効放出継続時間 (h) | $\chi/Q$ (s/m <sup>3</sup> ) 又は $D/Q$ (Gy/Bq) |                       | 着目方位 |
|--------------|---|-----------------------|------|
| 1            | $\chi/Q$                                      | $9.8 \times 10^{-5}$  | NE   |
| 1            | $D/Q$   | $9.0 \times 10^{-19}$ |      |

(注)  $D/Q$  は  $\gamma$  線エネルギーを 0.5MeV として計算したもの。



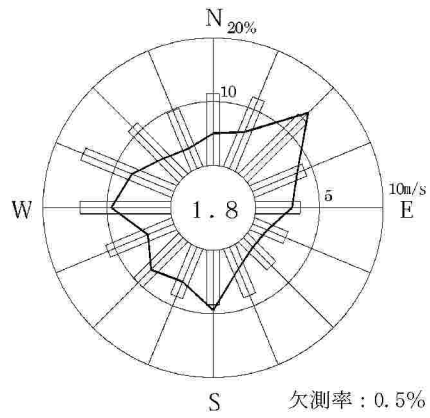
第 2.1.1 図 気象観測設備配置図（その1）

観測鉄塔



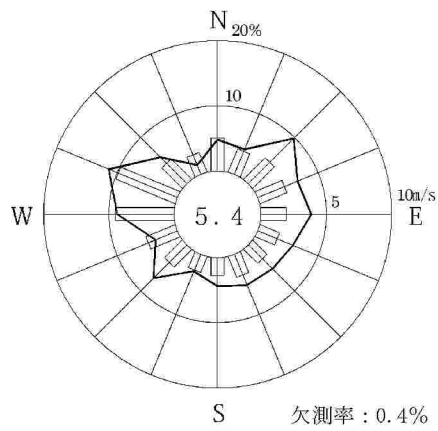
第 2.1.2 図 気象観測設備配置図 (その 2)

玄海観測所 B



小円内の数字は静穏  
(0.5m/s) 未満の  
出現率 (%)

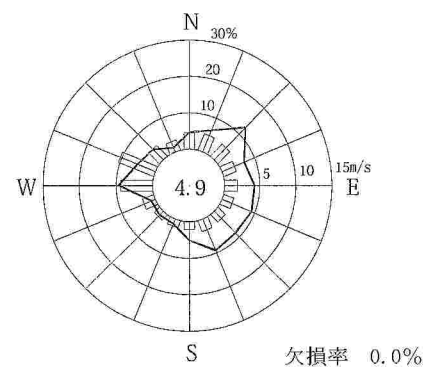
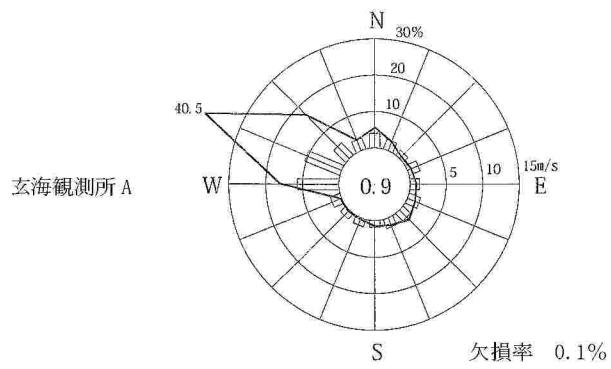
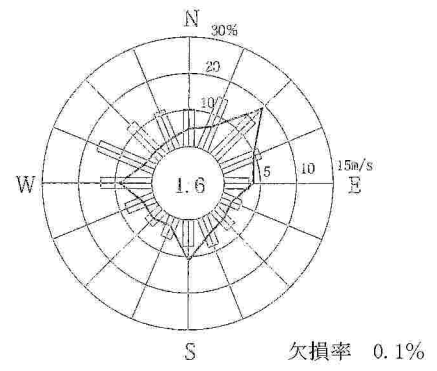
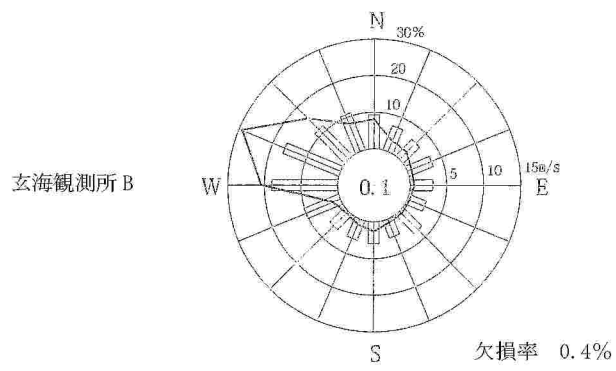
玄海観測所 A



—— 風向出現頻度 (%)  
 □ 平均風速 (m/s)

統計期間 1年  
(2011年1月～2011年12月)

第 2.2.1 図 全年の風配図

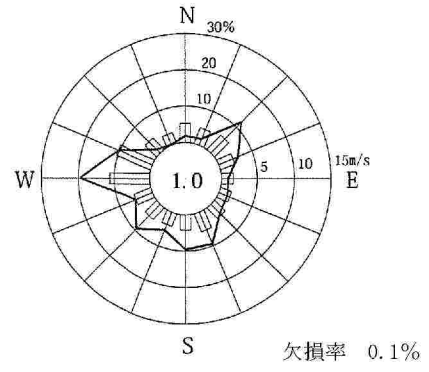
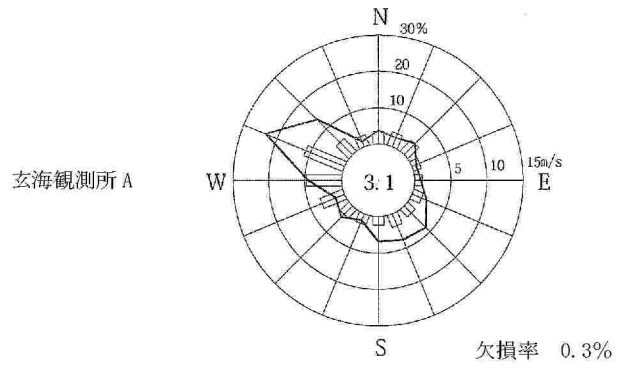
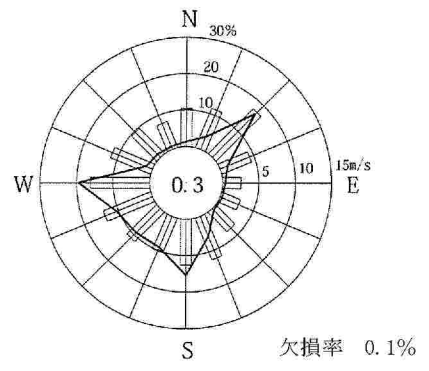
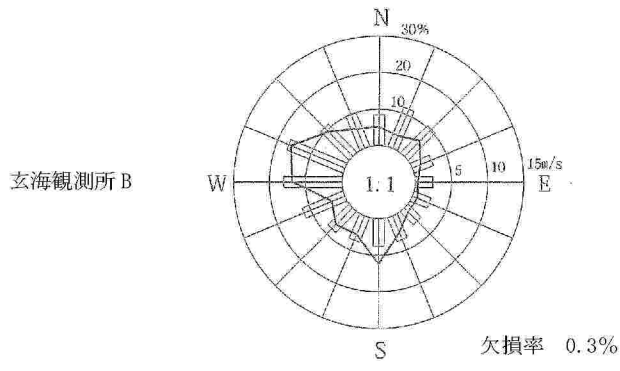


2011年1月

小円内の数字は静穏  
(0.5m/s未満)の出  
現率(%)

2月

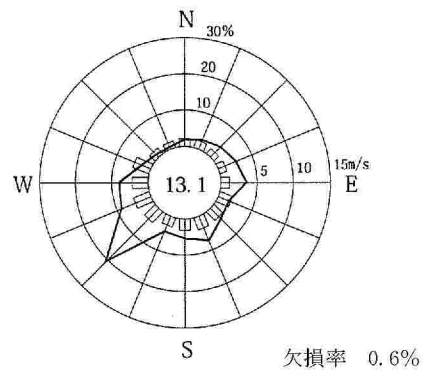
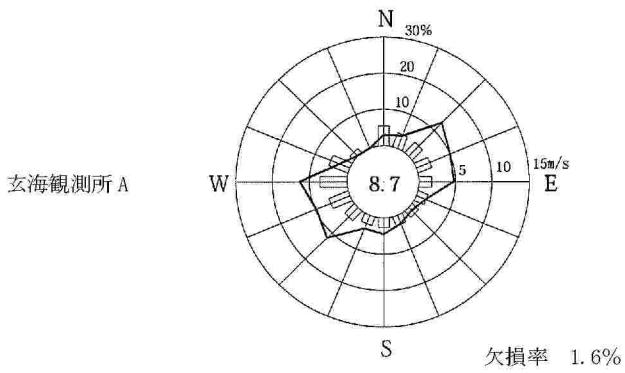
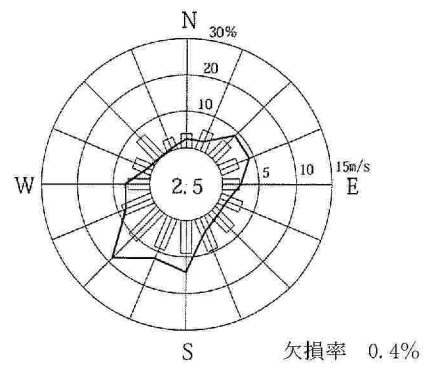
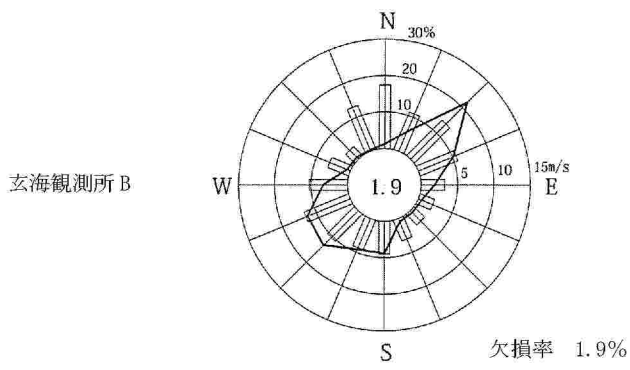
第 2. 2. 2 図 月別風配図



3月 小円内の数字は静穏  
(0.5m/s未満)の出現率 (%)

4月

第 2.2.3 図 月別風配図



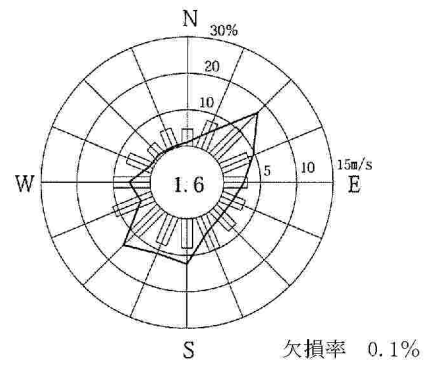
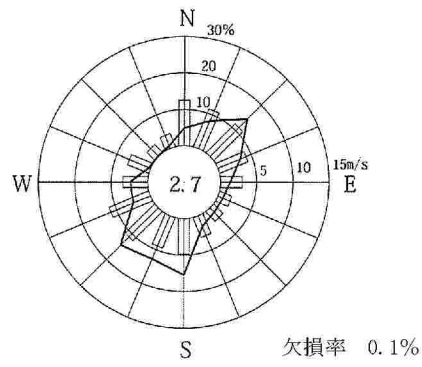
5月

小円内の数字は静穏  
(0.5m/s未満)の出  
現率 (%)

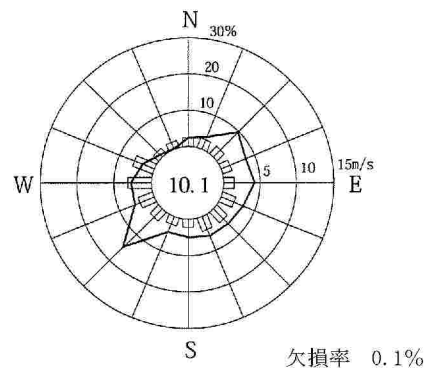
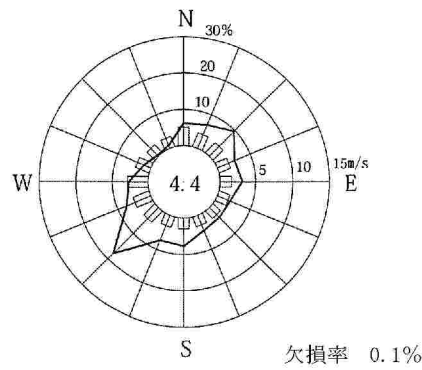
6月

第 2.2.4 図 月別風配図

玄海観測所 B



玄海観測所 A



7月

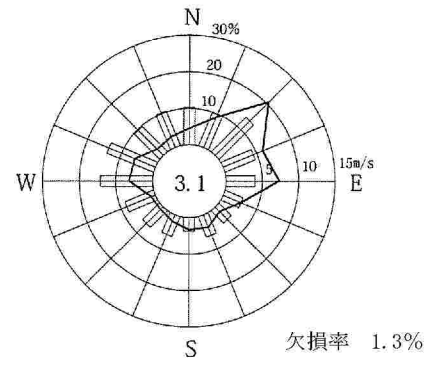
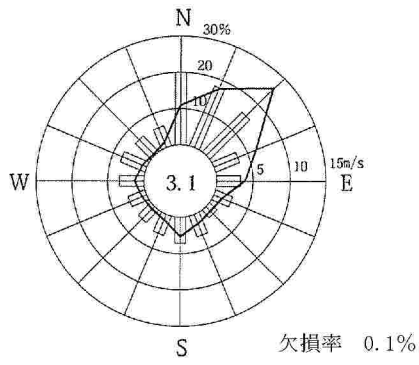
小円内の数字は静穏  
(0.5m/s未満)の  
出現率 (%)

8月

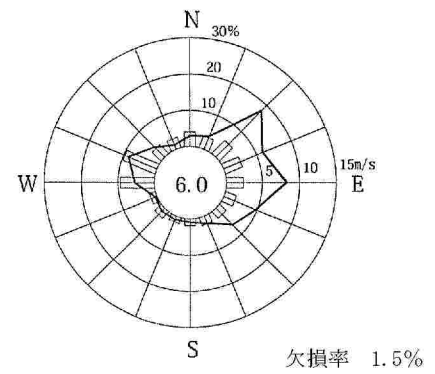
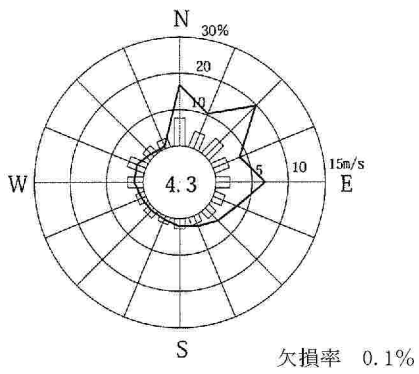
第 2.2.5 図 月別風配図



玄海観測所 B



玄海観測所 A

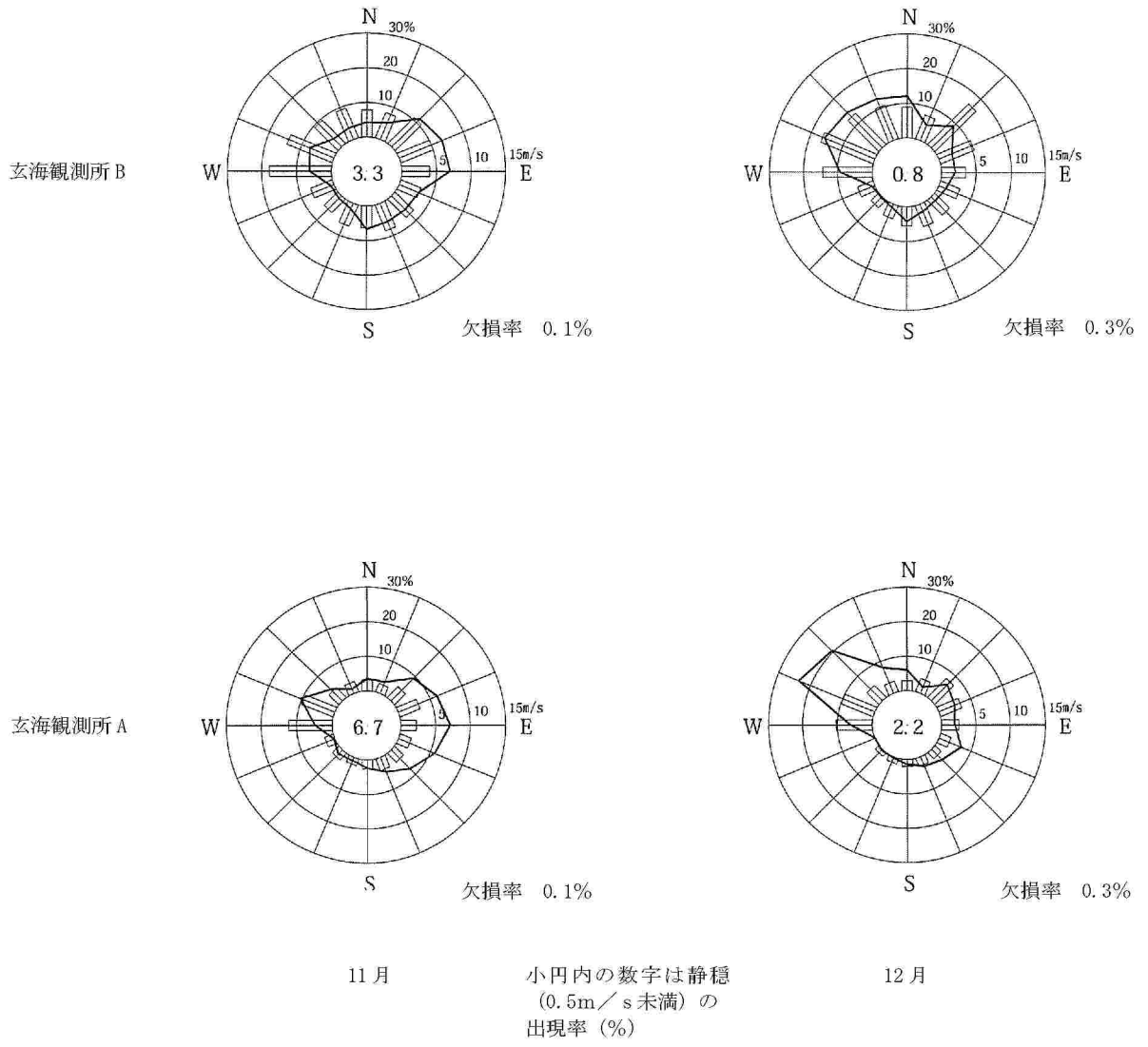


9月

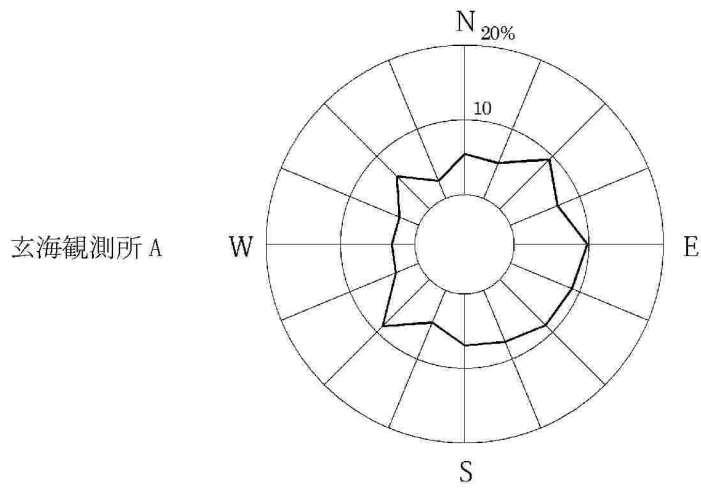
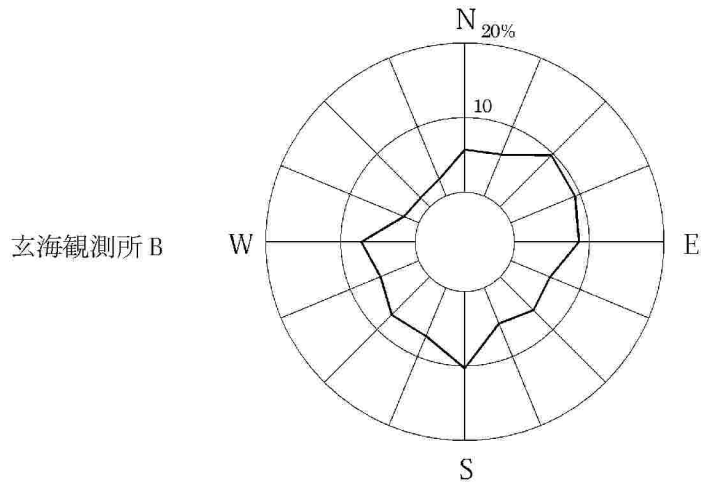
小円内の数字は静穏  
(0.5m/s未満)の  
出現率(%)

10月

第 2.2.6 図 月別風配図

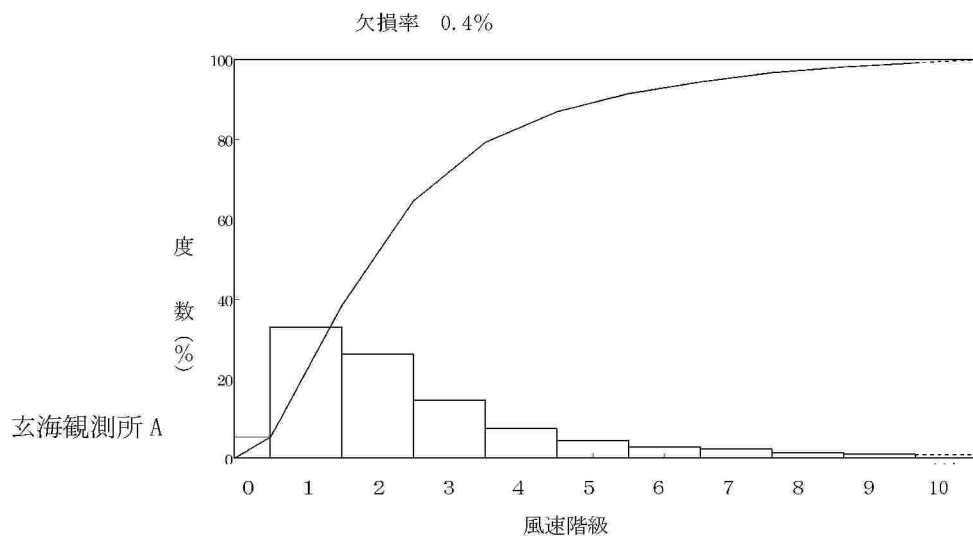
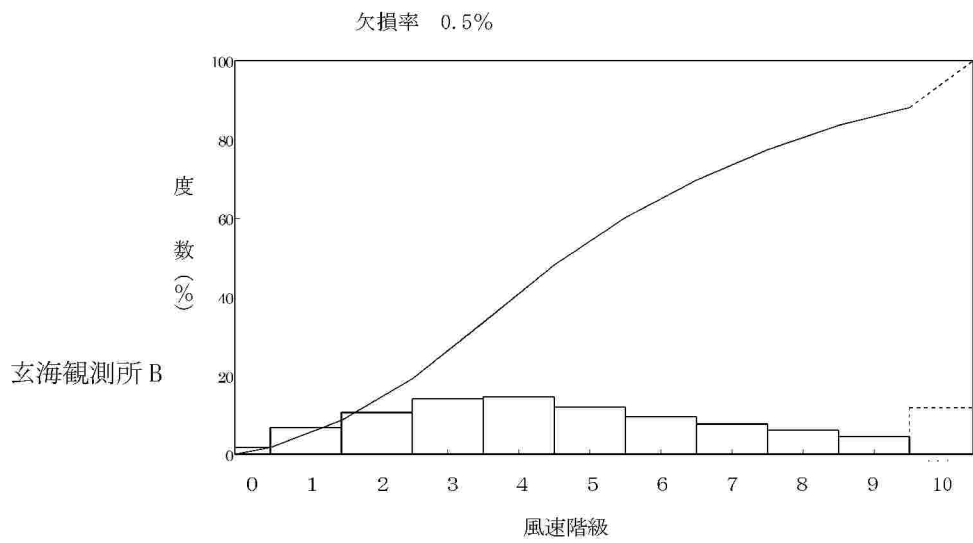


第 2. 2. 7 図 月別風配図



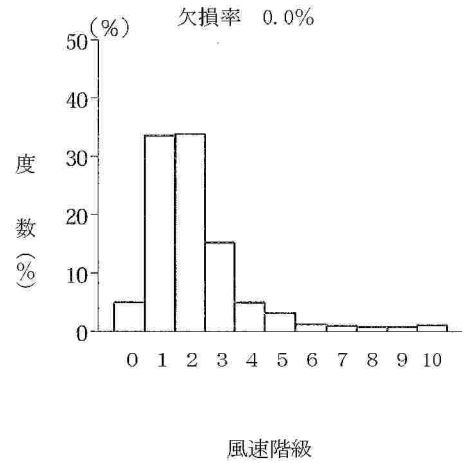
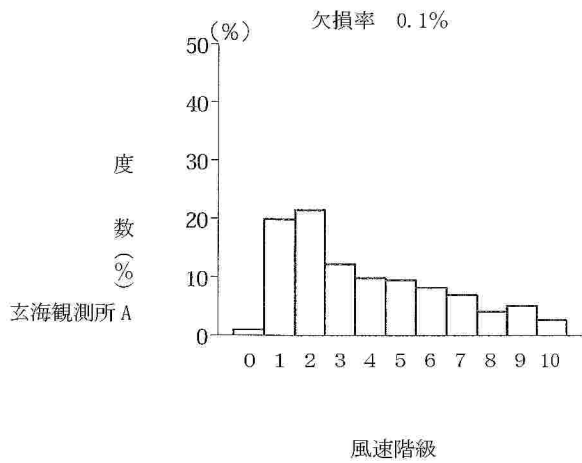
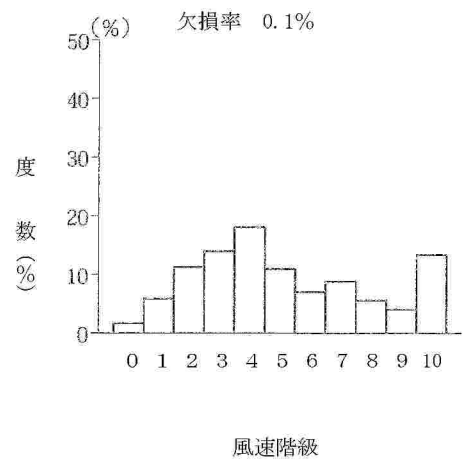
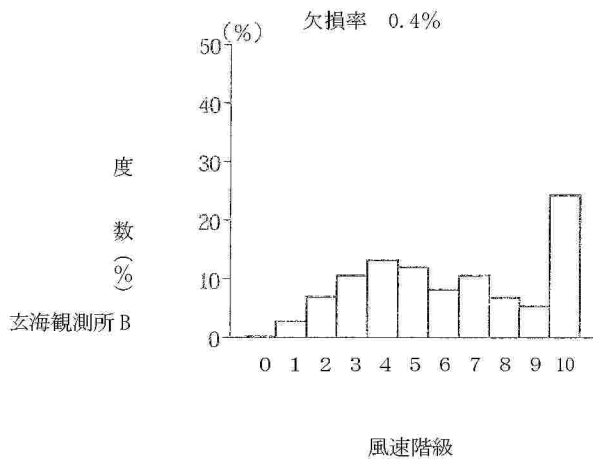
統計期間 2011年1月～2011年12月

第 2.2.8 図 低風速時 (0.5～2.0m/s) の風配図 (全年)



統計期間 1年  
(2011年1月～2011年12月)

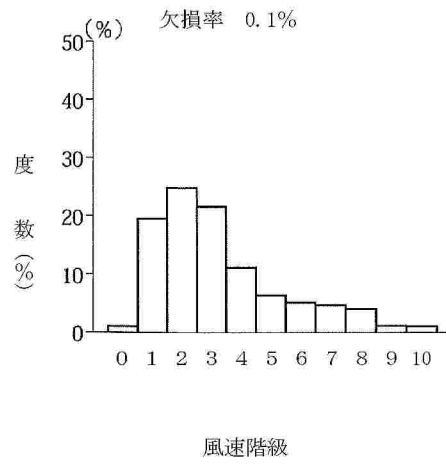
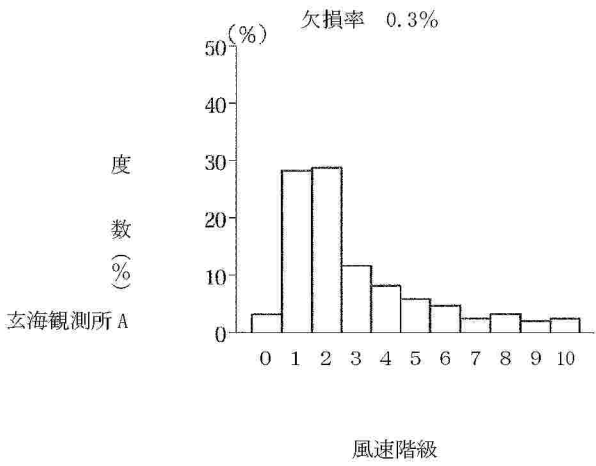
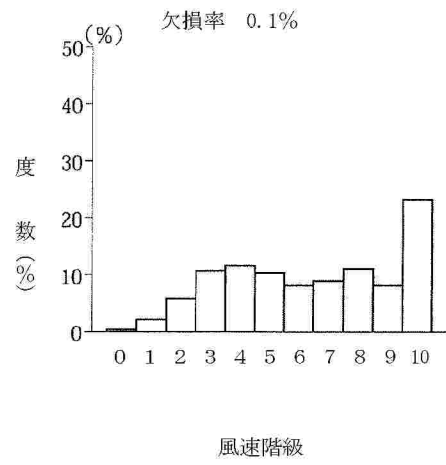
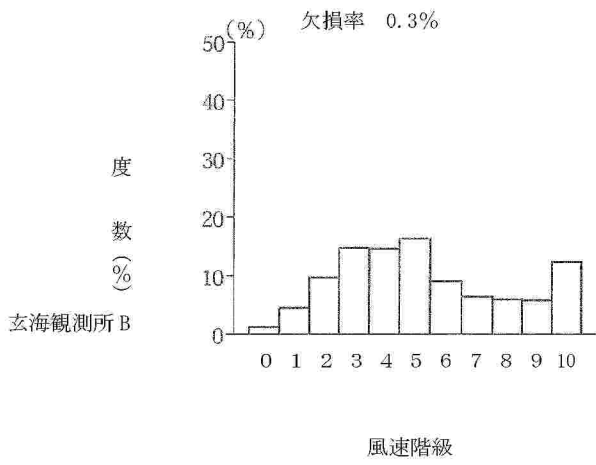
第 2.2.9 図 風速階級別出現度数分布及び累積度数分布 (全年)



2011年1月

2月

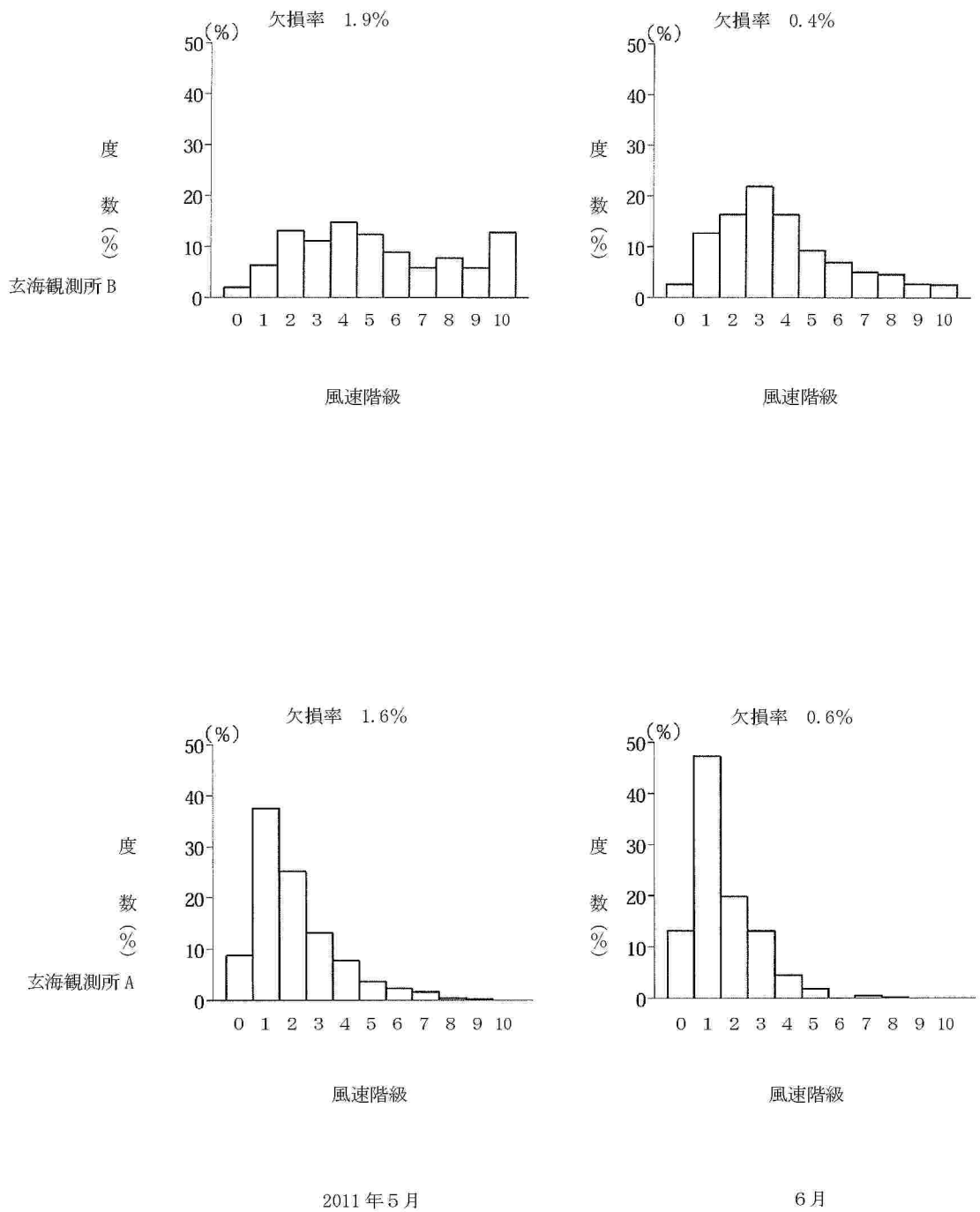
第 2. 2. 10 図 月別の風速階級別出現度数分布



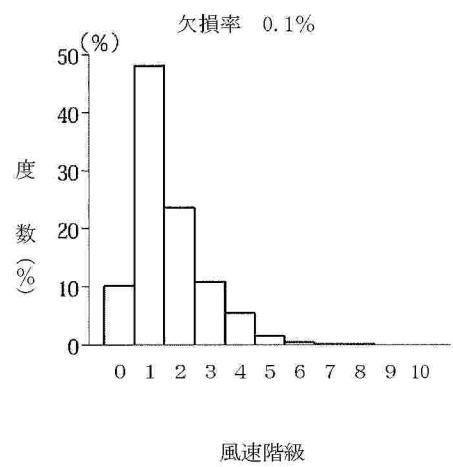
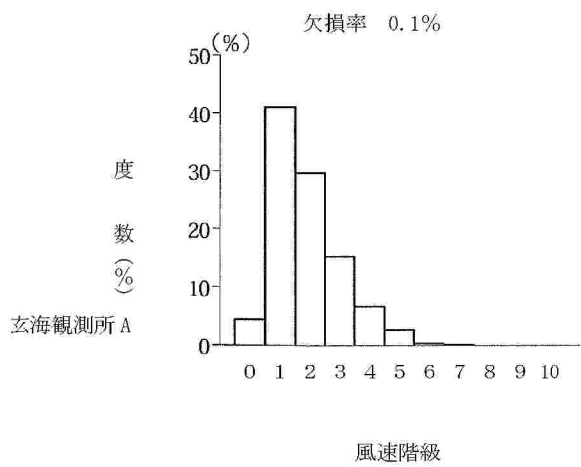
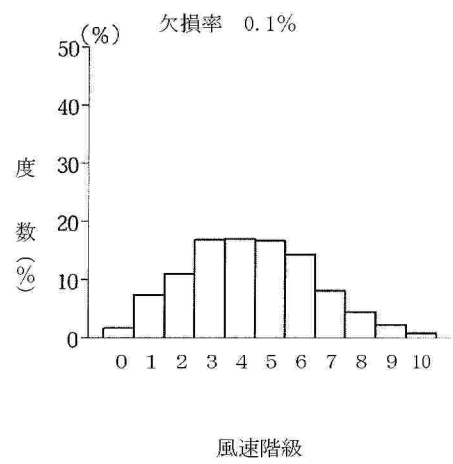
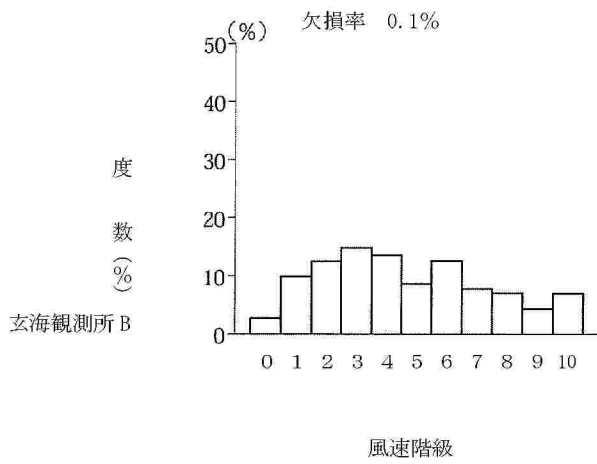
2011年3月

4月

第 2.2.11 図 月別の風速階級別出現度数分布



第 2.2.12 図 月別の風速階級別出現度数分布

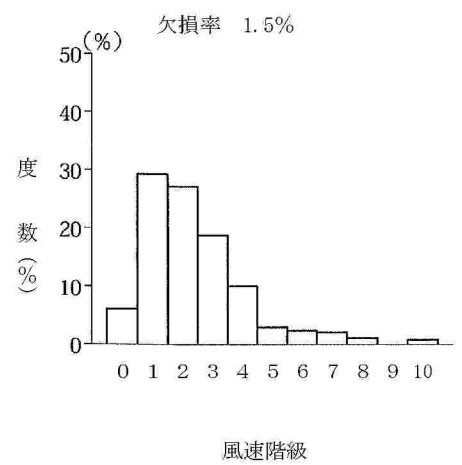
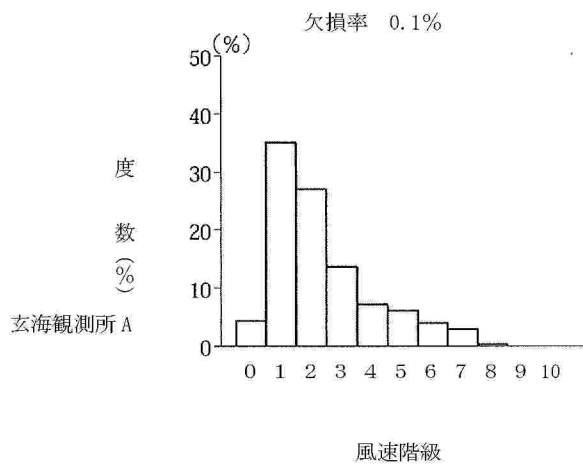
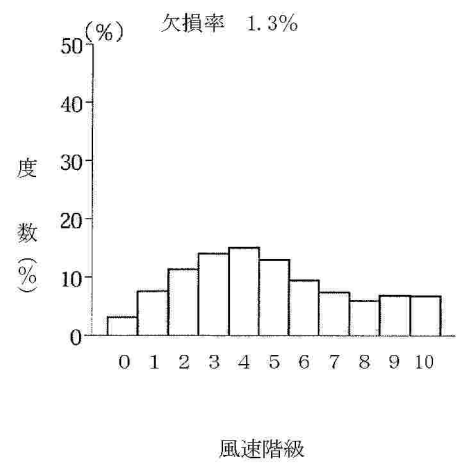
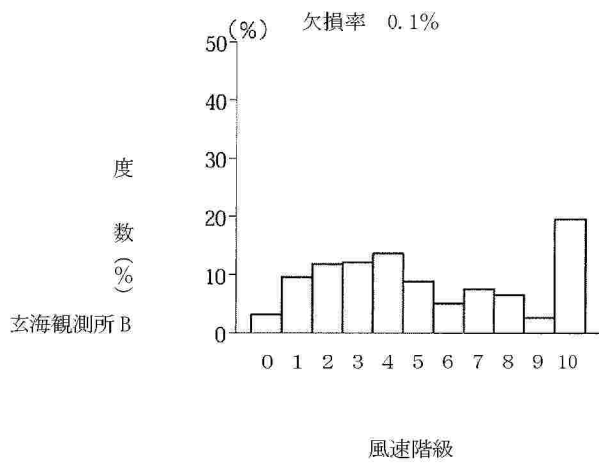


2011年7月

8月

第 2. 2. 13 図 月別の風速階級別出現度数分布

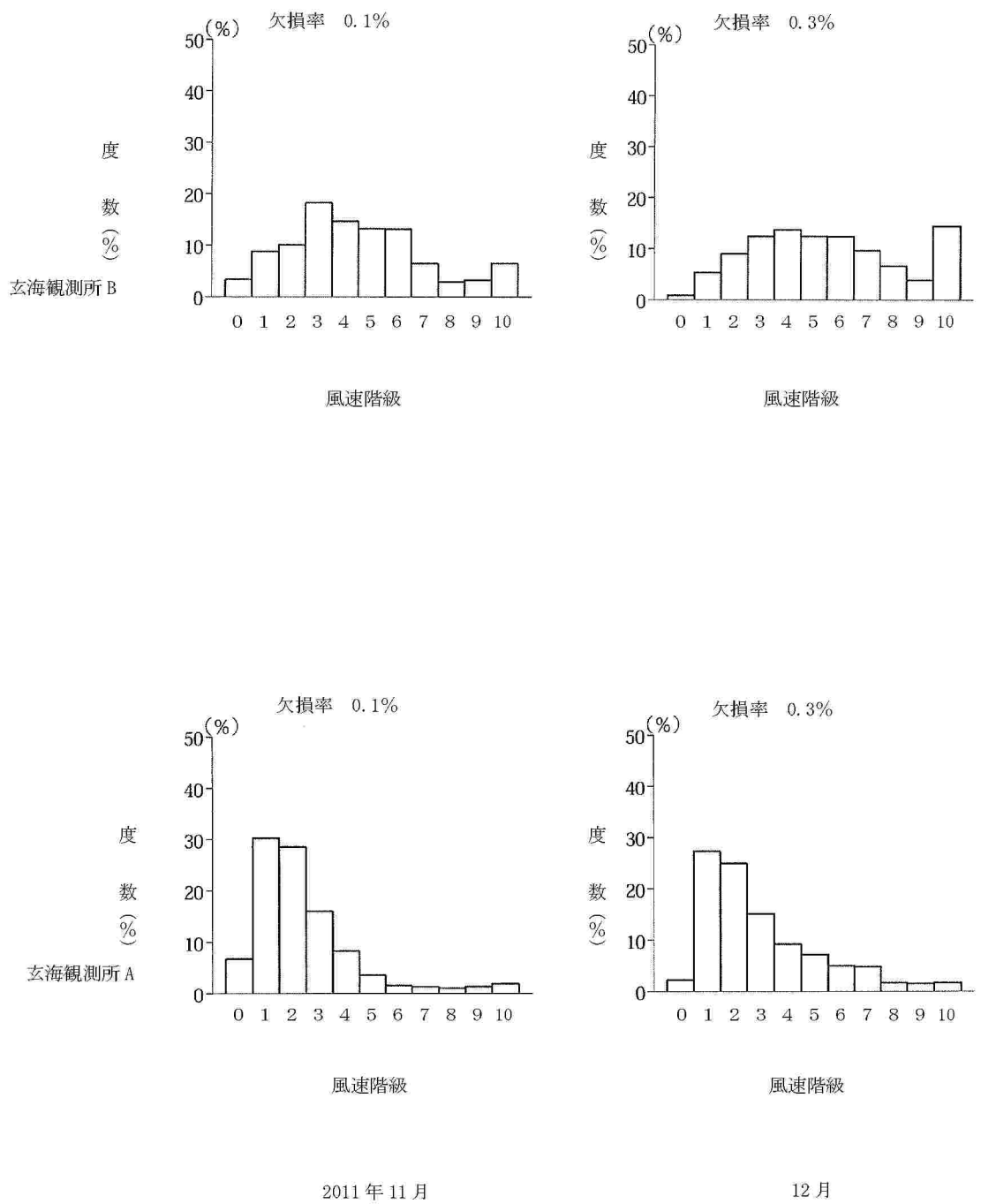




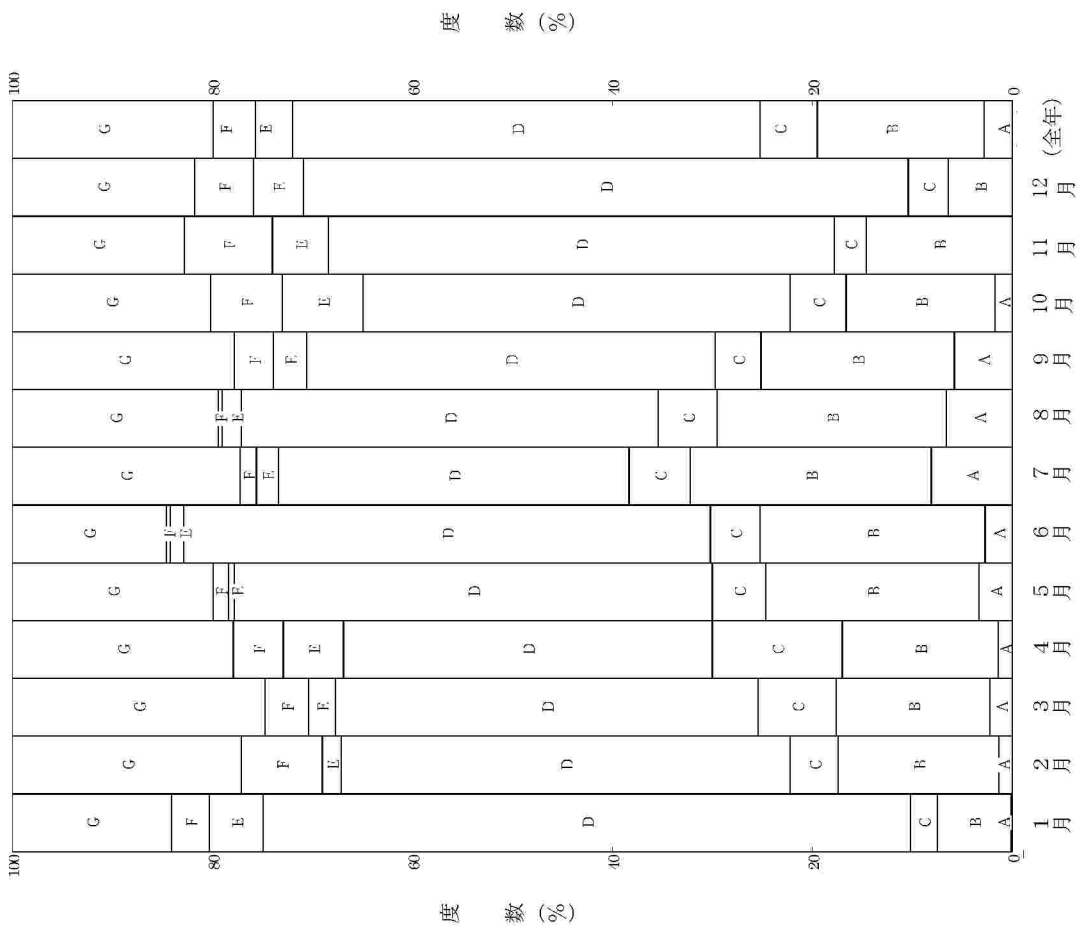
2011年9月

10月

第 2. 2. 14 図 月別の風速階級別出現度数分布



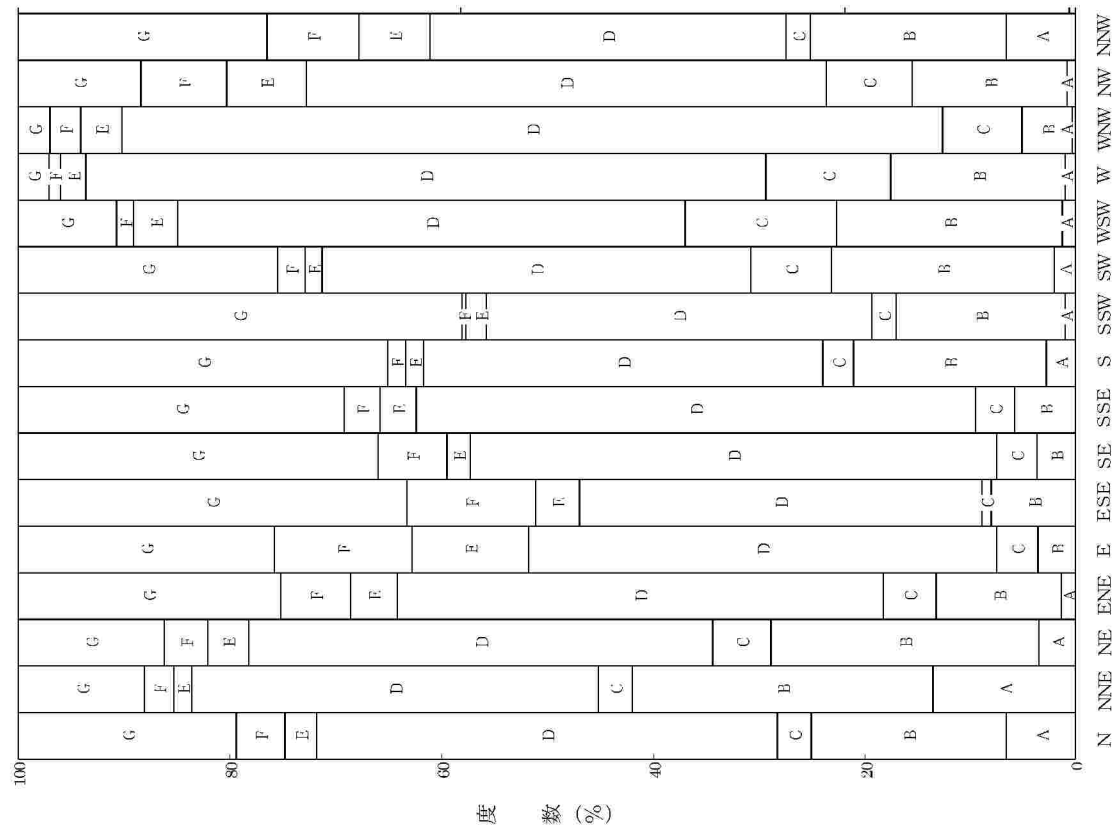
第 2.2.15 図 月別の風速階級別出現度数分布



欠測率：0.7%  
 統計期間 1年  
 (2011年1月～2011年12月)

注) 統計方法：大気安定度は、玄海観測所Aの風速によって求め、A-B、B-C及びC-D型は、それぞれB、C及びD型として計上し、統計処理を行った。

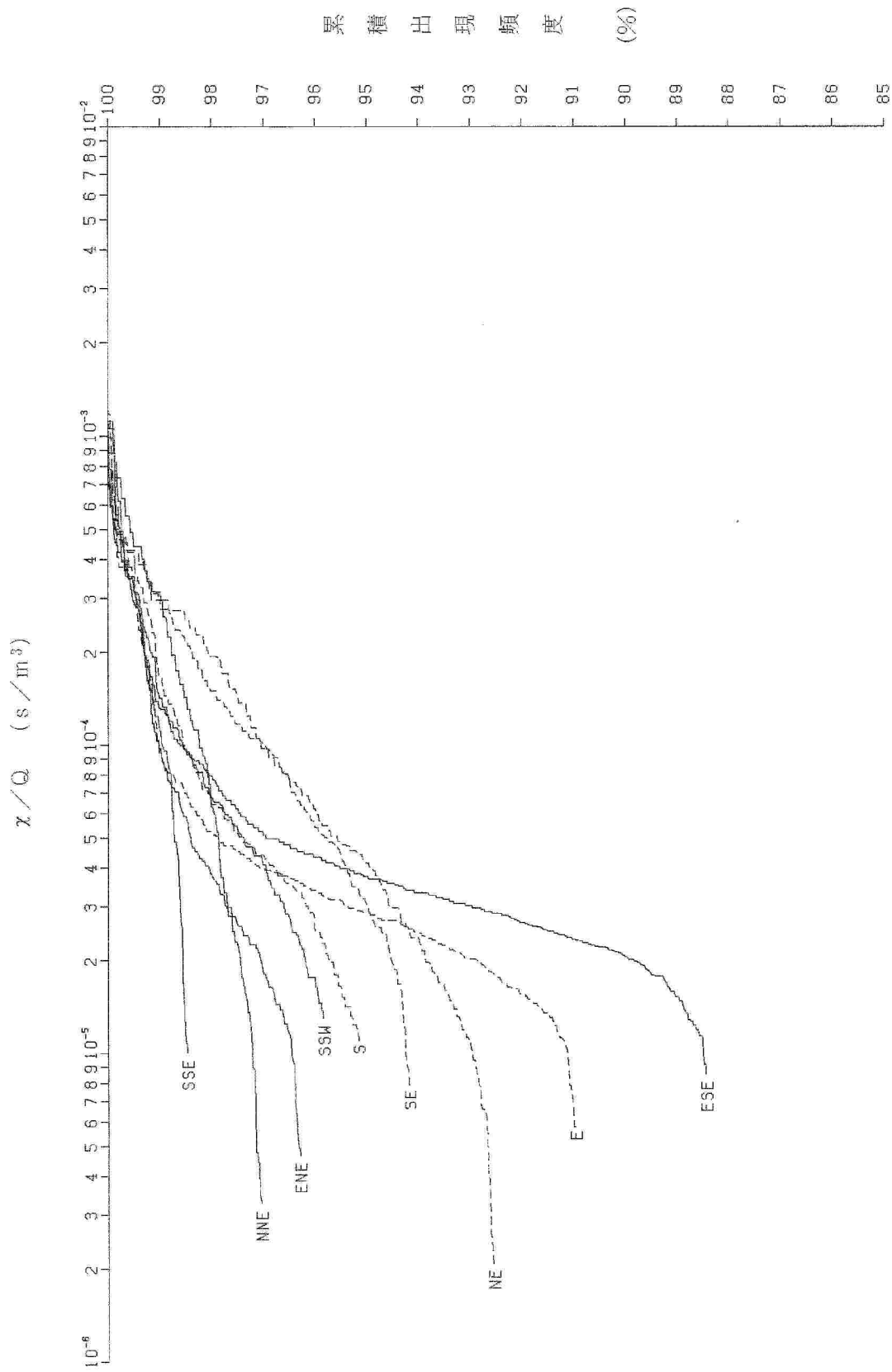
第2.2.16図 全年及び月別の大気安定度出現度数



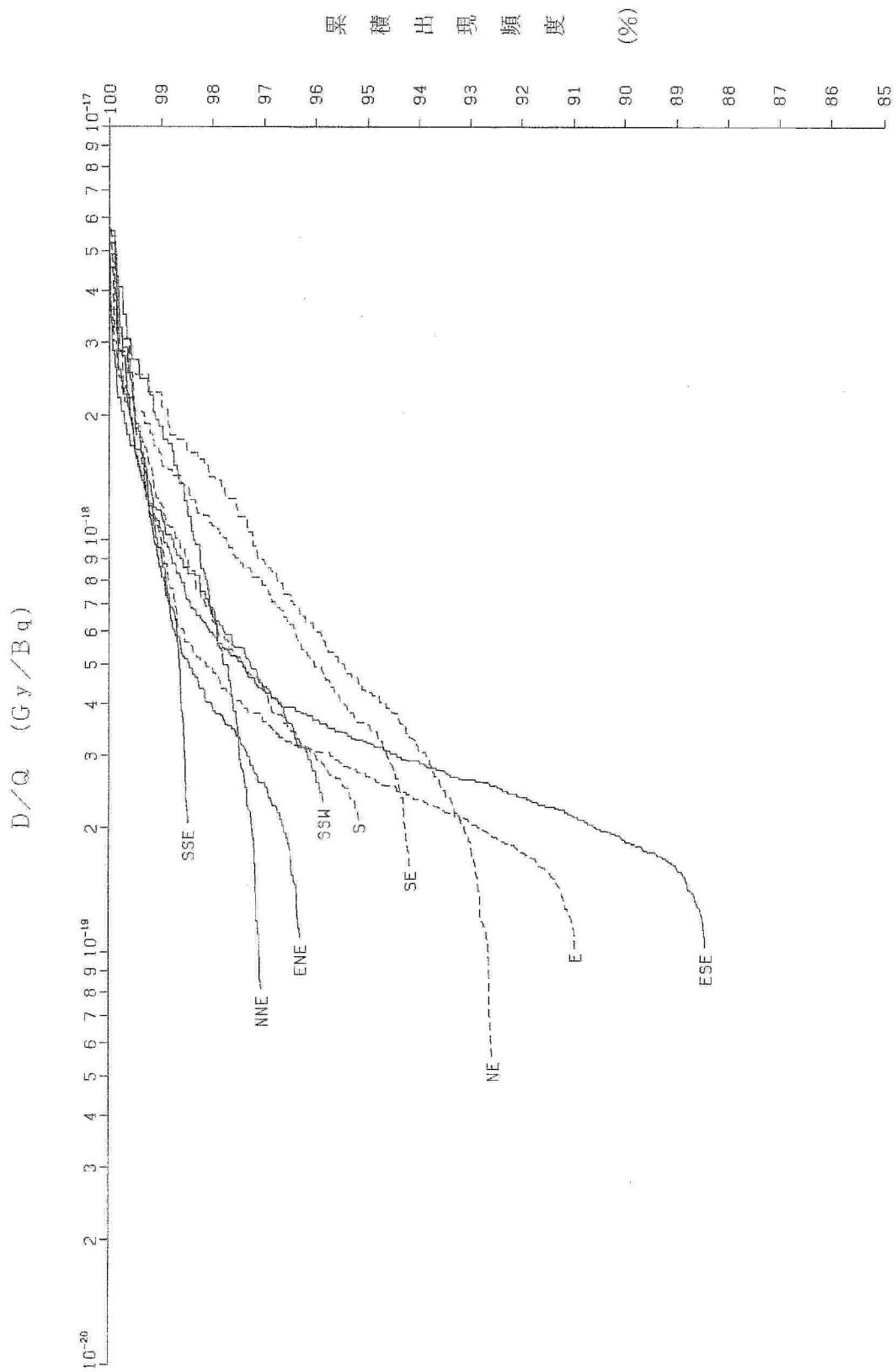
欠測率：1.1%  
 統計期間 1年  
 (2011年1月～2011年12月)

注) 統計方法：大気安定度は、玄海観測所Aの風速によって求め、A-B、B-C及びC-D型は、それぞれB、C及びD型として計上し、統計処理を行った。

第 2.2.17 図 風向別の大気安定度出現度数



第 2.3.1 図 方位別相対濃度 ( $\alpha/Q$ ) の累積出現頻度 (燃料集合体の落下)



第 2.3.2 図 方位別相対濃度 ( $D/Q$ ) の累積出現頻度 (燃料集合体の落下)

### 3. 参考文献

- (1) 「玄海原子力発電所3#、4#増設に伴う放出ガス拡散の風洞実験」

依頼報告：281501

電力中央研究所、昭和56年6月

- (2) 「玄海原子力発電所3#、4#増設に伴う放出ガス拡散の風洞実験」—1#、2#排気筒からの事故時における放出ガスの拡散実験—

依頼報告：281538

電力中央研究所、昭和57年3月

|                    |                 |
|--------------------|-----------------|
| 玄海原子力発電所 2 号炉 審査資料 |                 |
| 資料番号               | 添三 - 4<br>改 3   |
| 提出年月日              | 令和 2 年 2 月 27 日 |

## 玄海原子力発電所 2 号炉

解体工事準備期間における  
直接線及びスカイシャイン線による  
線量について

令和 2 年 2 月  
九州電力株式会社



## 目 次

|                             |   |
|-----------------------------|---|
| 1. 既往の評価結果.....             | 1 |
| 2. 2号炉の廃止措置段階における評価結果 ..... | 1 |

## 1. 既往の評価結果

平成27年12月、1号炉の廃止措置計画認可申請において、1号炉の解体工事準備期間中に廃止措置に伴い新たに線源となる施設はなく、また、1号原子炉運転停止から長期間が経過し、放射能は減衰していることから、1号炉の原子炉格納容器からの直接線及びスカイシャイン線の寄与がないとして評価を実施している。その結果、既保管物及び既設建屋を含めた玄海原子力発電所の敷地等境界外における線量は第1表に示すとおり、「実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則の解釈」の第29条に示される年間 $50\mu\text{Gy}$ 以下であることを確認している。なお、評価地点は第1図に示すとおりである。

## 2. 2号炉の廃止措置段階における評価結果

2号炉の解体工事準備期間における放射性固体廃棄物の取扱いについては、廃止措置計画認可申請書に記載のとおり、「解体工事準備期間中は、原子炉運転中の定期検査時と同等の状態が継続するが、1号及び2号原子炉施設は、原子炉の運転を停止してから長期間が経過しており、放射能は減衰している。また、既設の建屋及び構築物等を維持し、系統の汚染の除去等に伴い発生する放射性固体廃棄物は、固体廃棄物貯蔵庫等の保管容量を超えないよう貯蔵保管し、安全確保のために必要な機能を維持する。」としている。

したがって、2号炉の廃止措置移行後の解体工事準備期間中の評価については、廃止措置に伴い新たに線源となる施設はなく、2号炉の原子炉運転がないことから、1号炉の廃止措置計画認可申請において示している第1表の「原子炉格納容器」の直接線量及びスカイシャイン線量のうち2号炉の寄与分(約 $5.7\times 10^{-2}\mu\text{Gy/y}$ )を差し引くことにより、廃止措置移行後の解体工事準備期間中のサイト合計値は、第2表のとおり約 $16\mu\text{Gy/y}$ であり、年間 $50\mu\text{Gy}$ 以下であることが確認できる。



第1表 既往の直接線量及びスカイシャイン線量

(単位:  $\mu\text{Gy}/\text{y}$ )

|                             |            | 敷地等境界外 <sup>※1</sup> |
|-----------------------------|------------|----------------------|
| 原子炉格納<br>容器 <sup>※2</sup>   | 2号炉        | $5.7 \times 10^{-2}$ |
|                             | 3、4号炉      | $6.4 \times 10^{-3}$ |
| 原子炉補助<br>建屋等 <sup>※2</sup>  | 1、2号炉      | $3.8 \times 10^{-1}$ |
|                             | 3、4号炉      | $1.1 \times 10^{-2}$ |
| 固体廃棄物<br>貯蔵庫等 <sup>※2</sup> | 1－固体廃棄物貯蔵庫 | $1.1 \times 10^1$    |
|                             | 2－固体廃棄物貯蔵庫 | $4.0 \times 10^0$    |
|                             | 3－固体廃棄物貯蔵庫 | $5.8 \times 10^{-3}$ |
|                             | 4－固体廃棄物貯蔵庫 | $2.7 \times 10^{-3}$ |
|                             | 蒸気発生器保管庫   | $2.8 \times 10^{-1}$ |
|                             | 雑固体溶融処理建屋  | $5.1 \times 10^{-3}$ |
| 合計 <sup>※3</sup>            |            | 約16                  |
| 判定基準                        |            | 50                   |

※1 第1図の敷地等境界評価地点は、1号炉炉心から東方向約620mである。

※2 有効数字2桁で四捨五入した値

※3 有効数字2桁で切り上げた値

第2表 2号炉の廃止措置段階における直接線量及びスカイシャイン線量

(単位： $\mu\text{Gy}/\text{y}$ )

|                             |            | 敷地等境界外 <sup>※1</sup> |
|-----------------------------|------------|----------------------|
| 原子炉格納<br>容器 <sup>※2</sup>   | 3、4号炉      | $6.4 \times 10^{-3}$ |
| 原子炉補助<br>建屋等 <sup>※2</sup>  | 1、2号炉      | $3.8 \times 10^{-1}$ |
|                             | 3、4号炉      | $1.1 \times 10^{-2}$ |
| 固体廃棄物<br>貯蔵庫等 <sup>※2</sup> | 1－固体廃棄物貯蔵庫 | $1.1 \times 10^1$    |
|                             | 2－固体廃棄物貯蔵庫 | $4.0 \times 10^0$    |
|                             | 3－固体廃棄物貯蔵庫 | $5.8 \times 10^{-3}$ |
|                             | 4－固体廃棄物貯蔵庫 | $2.7 \times 10^{-3}$ |
|                             | 蒸気発生器保管庫   | $2.8 \times 10^{-1}$ |
|                             | 雑固体溶融処理建屋  | $5.1 \times 10^{-3}$ |
| 合計 <sup>※3</sup>            |            | 約16                  |
| 判定基準                        |            | 50                   |

※1 第1図の敷地等境界評価地点は、1号炉炉心から東方向約620mである。

※2 有効数字2桁で四捨五入した値

※3 有効数字2桁で切り上げた値

|                   |                 |
|-------------------|-----------------|
| 玄海原子力発電所 2 号炉審査資料 |                 |
| 資料番号              | 添四 - 1<br>改 2   |
| 提出年月日             | 令和 2 年 2 月 27 日 |

## 玄海原子力発電所 2 号炉

# 燃料集合体落下事故時における 放射性物質放出量の 評価方法について

令和 2 年 2 月  
九州電力株式会社

## 目 次

|                               |   |
|-------------------------------|---|
| 1. はじめに                       | 1 |
| 2. 評価条件                       | 1 |
| 3. 燃料集合体の落下時の環境への放出放射エネルギーの算出 | 2 |

## 1. はじめに

廃止措置計画認可申請書の添付書類四「廃止措置期間中の過失、機械又は装置の故障、地震、火災等があった場合に発生すると想定される事故の種類、程度、影響等に関する説明書」において、放射性物質の放出を伴う可能性のある事故の一つとして、原子炉設置許可申請書の添付書類十に示す事故のうち、環境への放射性物質の異常な放出事象の「燃料集合体の落下」を選定している。

## 2. 評価条件

原子炉設置許可申請書 添付書類十の「燃料集合体の落下」と同様な方法で、原子炉停止後からの減衰を考慮し、放出量を評価している。具体的な評価条件を表1に示す。

表1 「燃料集合体の落下」の評価条件

| 項目                                  | 評価条件                        |                 | 選定理由                                 |
|-------------------------------------|-----------------------------|-----------------|--------------------------------------|
|                                     | 廃止措置計画                      | 原子炉設置許可<br>(参考) |                                      |
| 燃料集合体の破損割合                          | 燃料集合体の10%                   | 同左              | 指針※に準じ、実験に基づき評価された値                  |
| 燃料集合体熱出力                            | 21.2MWt                     | 同左              | 原子炉が定格出力の102%で運転された最大出力の燃料集合体の熱出力    |
| 燃料集合体運転時間                           | 40,000 時間                   | 同左              | 平衡炉心の最高運転時間を下回らない値                   |
| 事故の発生時期<br>(考慮する減衰期間)               | 停止後8年                       | 停止後100 時間       | 停止後8年以上経過<br>(2011年1月29日より<br>定期検査中) |
| 破損燃料棒から<br>使用済燃料ピット水中<br>に放出される放射能量 | 燃料ギャップに<br>蓄積した<br>核分裂生成物全量 | 同左              | 指針※に準じる                              |
| 原子炉補助建屋内に<br>放出される希ガス量              | 使用済燃料ピット水中<br>に放出された全量      | 同左              | 指針※に準じる                              |
| よう素の水中での<br>除染係数                    | 500                         | 同左              | 指針※に準じる                              |

※ 発電用軽水型原子炉施設の安全評価に関する審査指針



### 3. 燃料集合体の落下時の環境への放出放射エネルギーの算出

「燃料集合体の落下」の評価において環境へ放出される放射性物質については、「発電用軽水型原子炉施設の安全評価に関する審査指針」を参考に、何らかの理由により燃料集合体1体が操作上の最高の位置から落下・破損し、その破損した燃料棒の燃料ギャップから核分裂生成物が使用済燃料ピット水中に放出され、そこからさらに環境への放出を想定している。

環境への放出放射エネルギーの具体的な算出方法について、まず、「原子炉設置許可申請書 添付書類十」と同様の方法で、炉心の定格出力に余裕を見た出力で十分長時間運転された最大出力燃料集合体1体の蓄積放射エネルギー及び核種ごとに燃料棒の燃料ギャップ放射エネルギーを算出する。

次に、この燃料ギャップ放射エネルギーから減衰期間として原子炉停止後8年を考慮し、全燃料棒の10%が破損して燃料ギャップに蓄積した核分裂生成物全量が使用済燃料ピット水中へ放出されるとして放射エネルギーを算出する。

さらに、使用済燃料ピット水中へ放出された核分裂生成物のうち、希ガスは水中への溶解を無視し、よう素は水中への溶解を考慮して、環境への放出放射エネルギーを算出する。

評価結果について表2に示すが、Kr-85以外の核種については、減衰期間を考慮すると、線量の観点から無視できる。

燃料集合体の落下時の大気放出過程を図1に示す。

表2 燃料集合体の落下時の環境への放出放射エネルギー

| 核種    | 蓄積放射エネルギー<br>(Bq/燃料集合体) | ギャップ放射エネルギー<br>(Bq/燃料集合体) |                        | 使用済燃料ピット水中<br>への放出放射エネルギー<br>(Bq)<br>(10%破損) | 環境への<br>放出放射エネルギー<br>(Bq)<br>(10%破損) |
|-------|-------------------------|---------------------------|------------------------|--|--------------------------------------|
|       | 炉停止直後                   | 炉停止直後                     | 8年減衰後                  |  |                                      |
| Kr-85 | 約 $5.0 \times 10^{14}$  | 約 $2.1 \times 10^{14}$    | 約 $1.3 \times 10^{14}$ | 約 $5.6 \times 10^{10}$ ※                     | 約 $5.6 \times 10^{10}$ ※             |

※ ガンマ線エネルギー0.5MeV換算

単位：Bq (γ線エネルギー)  
0.5MeV換算

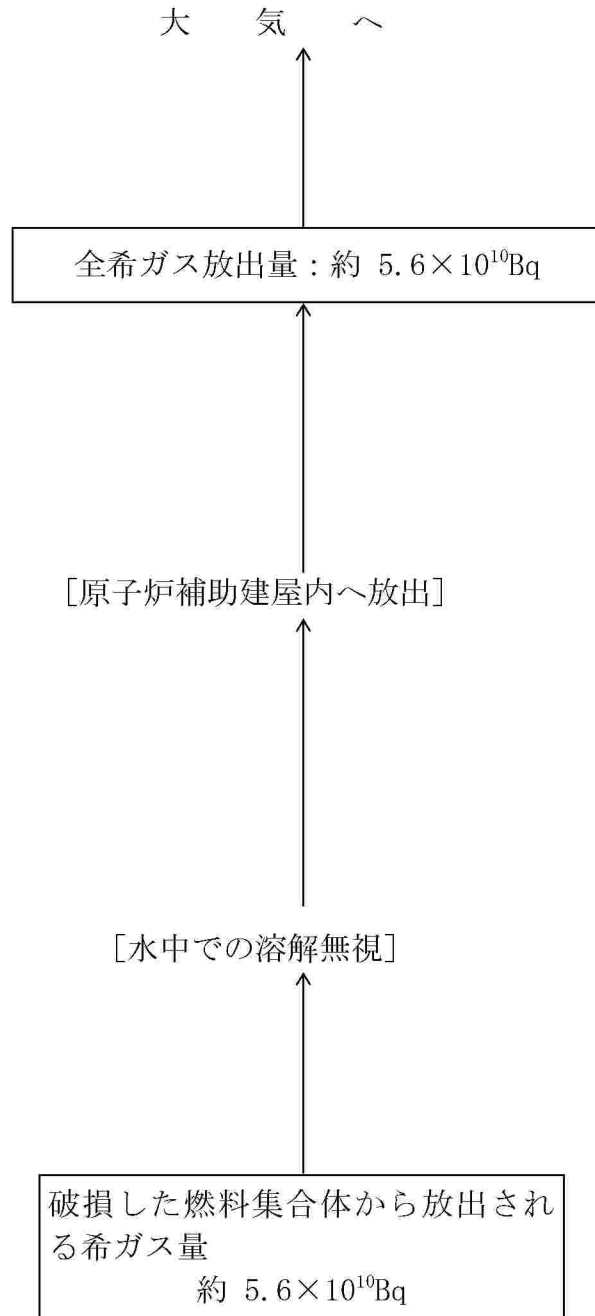


図1 燃料集合体の落下時の希ガスの大気放出過程

|                    |           |
|--------------------|-----------|
| 玄海原子力発電所 1、2号炉審査資料 |           |
| 資料番号               | 添五-1      |
| 提出年月日              | 令和2年2月27日 |

玄海原子力発電所 1号炉及び 2号炉  
放射能レベル区分別の放射性廃棄物  
の発生量の評価について

令和 2 年 2 月  
九州電力株式会社

## 目 次

|  |   |
|--|---|
| 1. はじめに                                | 1 |
| 2. 基本的な考え方                             | 1 |
| 3. 汚染分布評価                              | 1 |
| 3.1 汚染分布評価の前提条件                        | 1 |
| 3.2 汚染分布評価結果の加圧水型原子炉施設のモデルプラント<br>との相違 | 1 |
| 4. 廃棄物発生量の評価                           | 2 |
| 5. 評価結果                                | 2 |

## 1. はじめに

本資料は、廃止措置計画認可申請書「添付書類五 核燃料物質による汚染の分布とその評価方法に関する説明書」に記載した放射性廃棄物発生量の評価について説明する。

## 2. 基本的な考え方

解体対象施設の現状の汚染の分布については、加圧水型原子炉施設のモデルプラントとして実施した[ ]の評価結果を基に、主要な設備の放射能レベルを推定し、玄海1号炉及び2号炉の設備重量を用いて、放射能レベル区別の放射性廃棄物発生量を評価している。

## 3. 汚染分布評価

### 3.1 汚染分布評価の前提条件

モデルプラント、玄海1号炉及び2号炉のすべてにおいて、評価の前提条件は、総合エネルギー調査会原子力部会原子炉廃止措置対策小委員会におけるケーススタディと同様、以下のとおりとしている。

- (1) 実効運転期間 30 年（運転期間 40 年、稼働率 75%）
- (2) 原子炉停止後の安全貯蔵期間 6 年（準備期間 1 年＋安全貯蔵期間 5 年）
- (3) 二次的な汚染を生じている設備の解体前除染による除染効果（除染係数 30）
- (4) 二次的な汚染を生じている設備の解体後除染による除染効果（除染係数 100）

### 3.2 汚染分布評価結果の加圧水型原子炉施設のモデルプラントとの相違

同じ前提条件で評価した場合、汚染分布評価に用いられている放射能濃度は、同一規模のプラント間で汚染分布評価を変えるまでの差は無い。

[ ]  
枠囲みの範囲は、機密に係る  
事項のため、公開できません。

このため、玄海 1 号炉及び 2 号炉の汚染分布評価結果とモデルプラントの汚染分布評価結果とに相違はない。

#### 4. 廃棄物発生量の評価

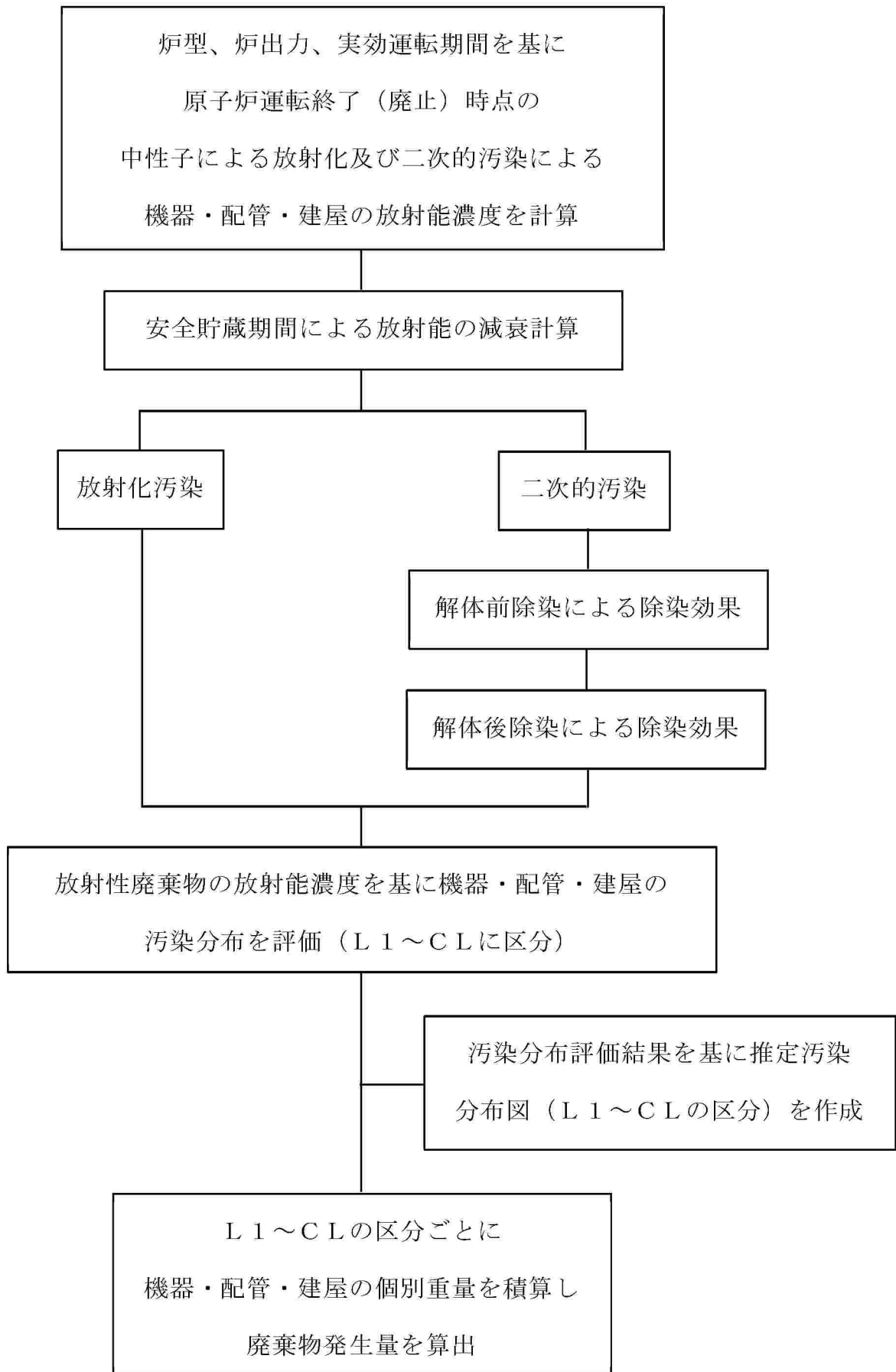
放射性廃棄物の発生量については、各プラントで機器・配管・建屋の重量が異なるため、「3. 汚染分布評価」を基に個別重量を積み上げて評価している。

このため、廃棄物発生量の評価結果はモデルプラントと異なる。

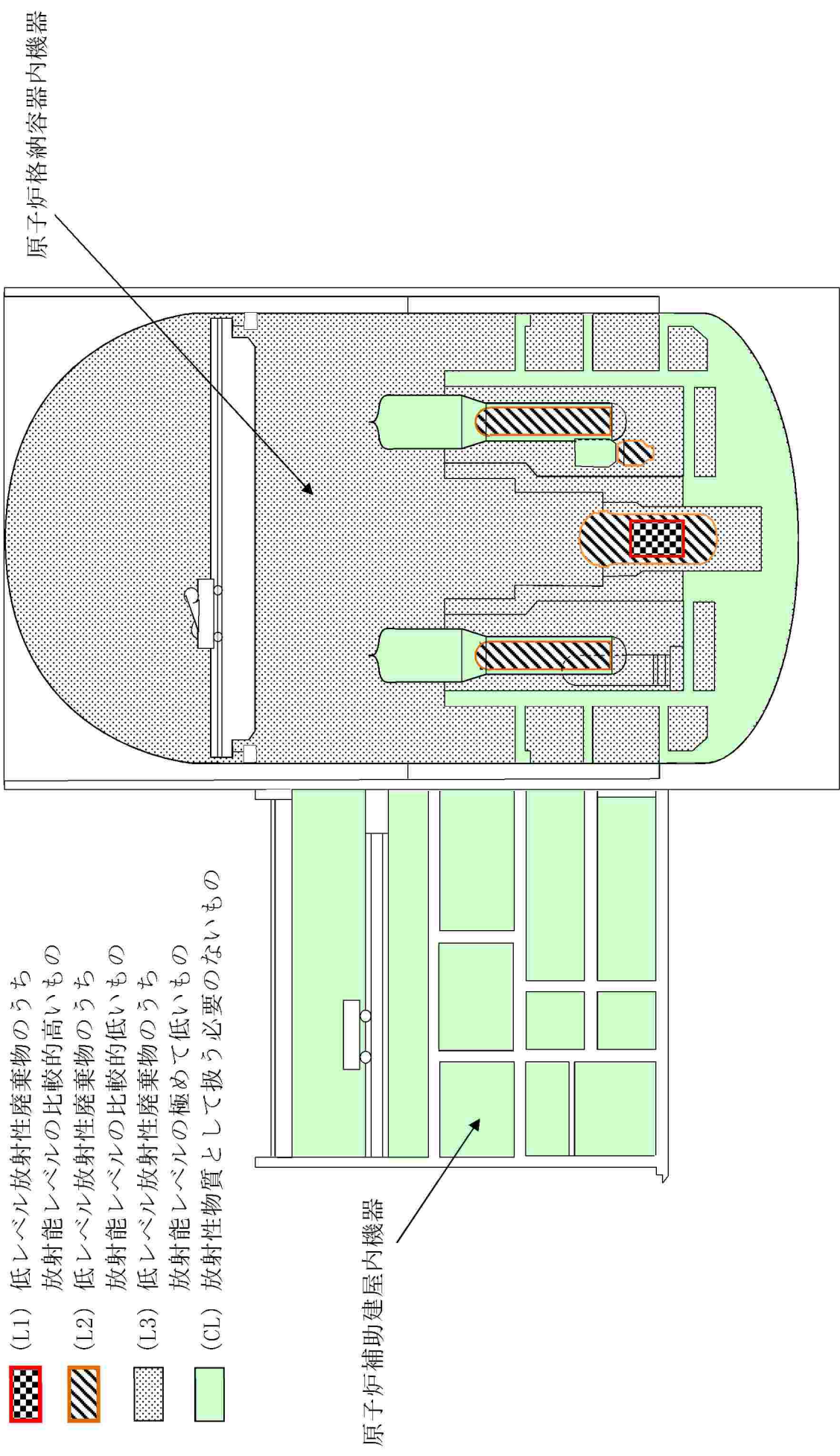
#### 5. 評価結果

上記「3. 汚染分布評価」、「4. 廃棄物発生量の評価」を踏まえて放射能レベル区分別の放射性廃棄物発生量を推定している。

汚染分布評価と廃棄物発生量の評価フローを第 1 図に、汚染の推定分布図を第 2 図、第 3 図に、廃止措置に伴い発生する放射能レベル区分別の放射性固体廃棄物の推定発生量を第 1 表に示す。

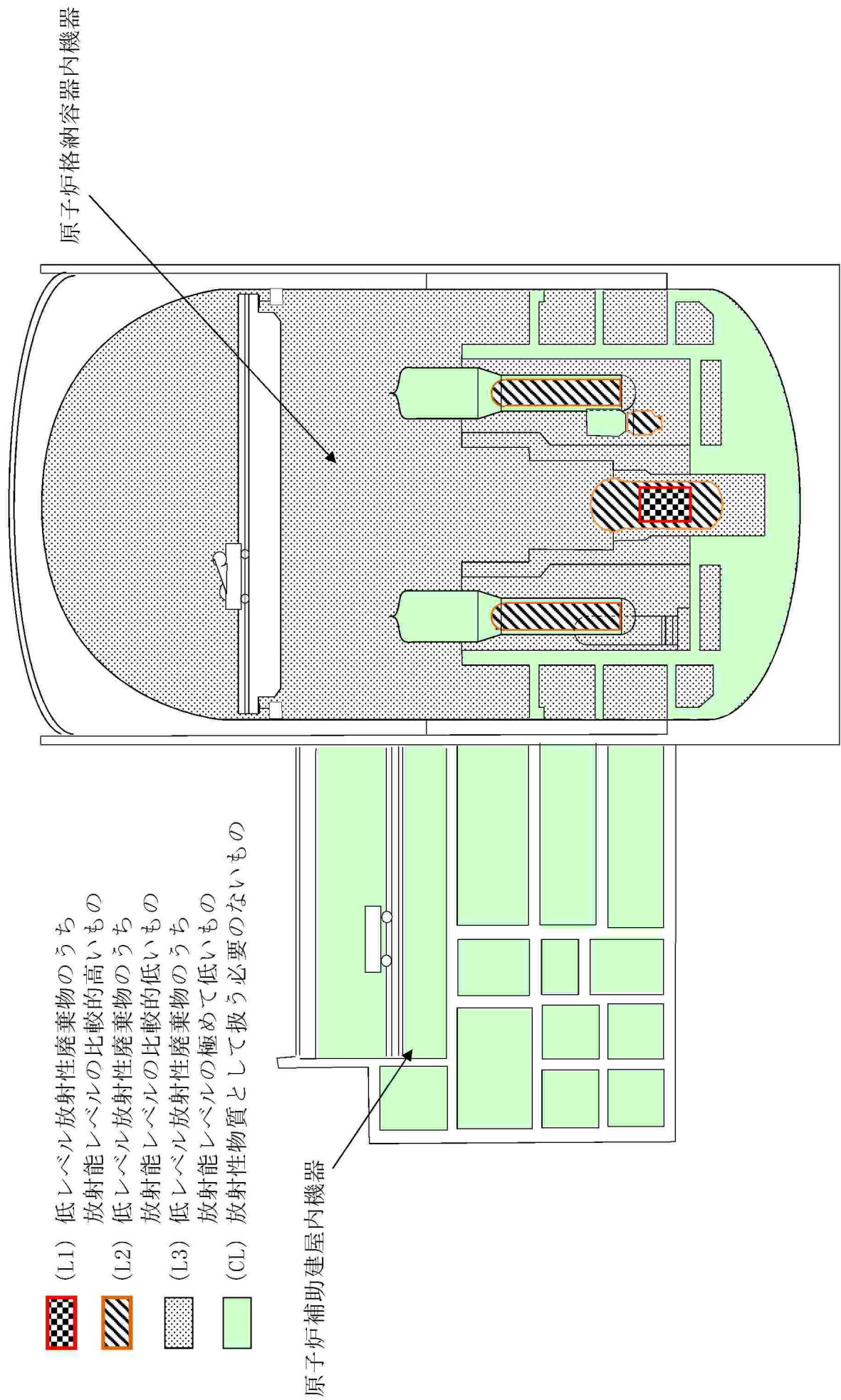


第1図 汚染分布と廃棄物発生量の評価フロー



第2図 主な廃止措置対象施設の推定汚染分布（玄海1号炉）





第3図 主な廃止措置対象施設の推定汚染分布（玄海2号炉）

第 1 表 廃止措置期間中の放射性固体廃棄物の推定発生量

(単位：t)

| 放射能レベル区分 <sup>※1</sup> |                    | 推定発生量 <sup>※2</sup> |         |
|------------------------|--------------------|---------------------|---------|
|                        |                    | 1号炉                 | 2号炉     |
| 低レベル放射性廃棄物             | 放射能レベルの比較的高いもの(L1) | 約 100               | 約 90    |
|                        | 放射能レベルの比較的低いもの(L2) | 約 800               | 約 800   |
|                        | 放射能レベルの極めて低いもの(L3) | 約 1,990             | 約 2,040 |
| 放射性物質として扱う必要のないもの      |                    | 約 3,920             | 約 3,990 |
| 合 計 <sup>※3</sup>      |                    | 約 6,800             | 約 6,910 |

※1：放射能レベル区分値は、次のとおり。

- ・L1の区分値の上限は、「原子炉等規制法施行令」第31条に定める放射能濃度
- ・L1とL2の区分値は、国内で操業されているコンクリートピット埋設施設の埋設許可条件と同等の最大放射能濃度
- ・L2とL3の区分値は、「原子炉等規制法施行令（昭和32年政令第324号。ただし、平成19年政令第378号の改正前のもの。）」第31条第1項に定める「原子炉施設を設置した工場又は事業所において生じた廃棄されるコンクリート等で容器に固型化していないもの」に対する濃度上限値の10分の1の放射能濃度
- ・放射性物質として扱う必要のないものの区分値は、「原子炉等規制法」第61条の2第1項に規定する「製錬事業者等における

工場等において用いた資材その他の物に含まれる放射性物質の放射能濃度についての確認等に関する規則」第2条に定める放射能濃度

※2：推定発生量

- ・10t単位で切り上げた値である（端数処理のため合計値が一致しないことがある。）。
- ・推定発生量には付随廃棄物を含まない。

※3：この他、放射性廃棄物でない廃棄物が約184,000t(1号炉)、約186,000t(2号炉)発生する（1,000t単位で切り上げた値）。