

川内原子力発電所1/2号機
安全裕度評価（火山灰）のうち
火山灰シミュレーションに関する補足説明資料

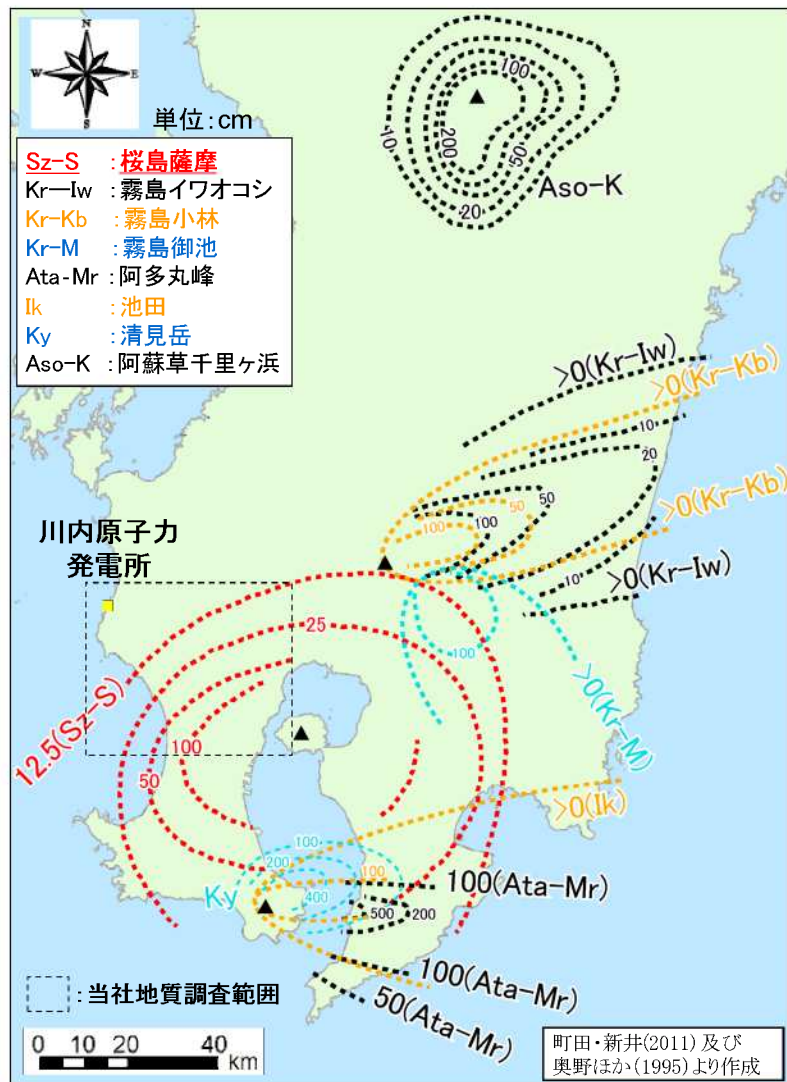
2020年 7月31日

九州電力株式会社

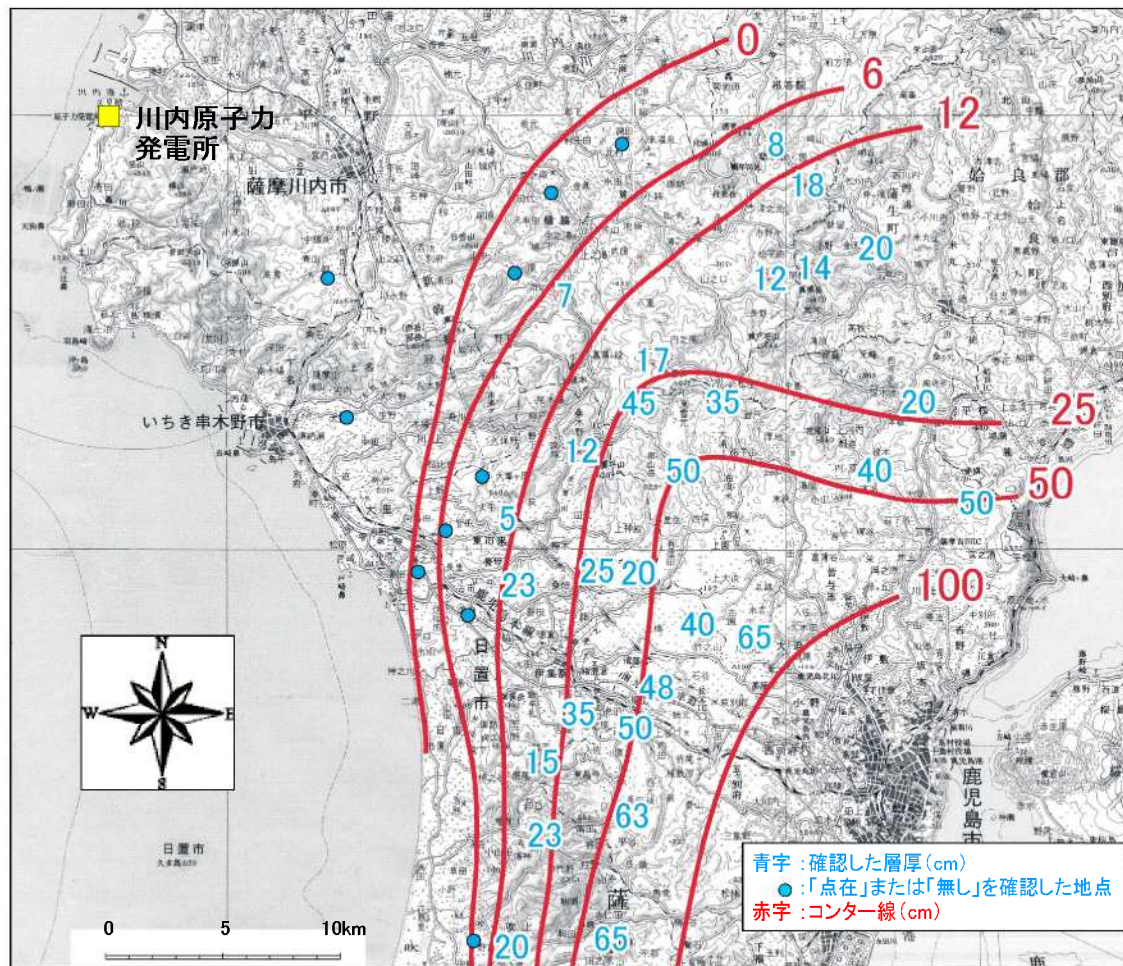
1. 設計基準のハザード規模
2. 設計を超えるハザードの設定

1 設計基準のハザード規模（設置変更許可時の評価）

- 降下火砕物(以下、火山灰と呼称する)については、町田・新井(2011)等より作成した火山灰分布図に基づき、敷地への影響が最も大きい桜島における約12,800年前の「桜島薩摩噴火」による火山灰を想定した。
- 当社地質調査では、敷地付近に火山灰は認められないものの、文献調査結果を踏まえ、敷地における火山灰の層厚を15cmと評価した。



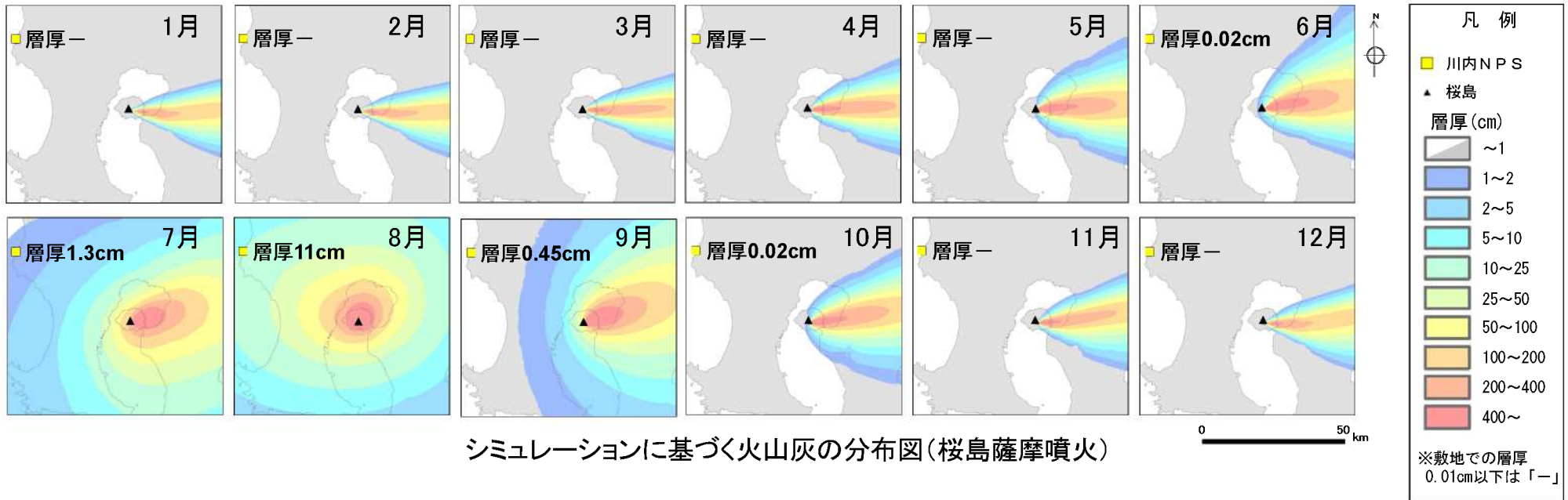
文献調査に基づく火山灰分布図



当社地質調査に基づく火山灰分布図(桜島薩摩)

1 設計基準のハザード規模（参考：シミュレーションによる検討）

○ 風向・風速の月平均値データ※を考慮したシミュレーションを実施した結果、敷地での火山灰は、偏西風の影響が最も小さくなる 8月が最も多く、その層厚は11cmである。※気象庁HP（鹿児島地点の1981年～2010年における各月毎の風向・風速の平均値）に基づき設定



火山名		火山灰 (敷地で想定される層厚)	評価
5	米丸・住吉池	認められない	○
8	始良カルデラ (桜島)	・文献調査: 12.5cm以下 ・地質調査: 認められない ・シミュレーション結果: 11cm	15cm
11	加久藤・小林 カルデラ	認められない	○
13	えびの火山群	認められない	○
15	阿多カルデラ	認められない	○
19	南島原	認められない	○

火山名		火山灰 (敷地で想定される層厚)	評価
21	雲仙岳	認められない	○
25	金峰山	認められない	○
26	船野山	認められない	○
27	鬼界	認められない	○
29	多良岳	認められない	○
32	阿蘇カルデラ	認められない	○
36	口永良部島	認められない	○
38	福江火山群	認められない	○

1 設計基準のハザード規模（参考：シミュレーションの計算諸元）

4

項目		単位	設定値（桜島薩摩噴火）	備考
シミュレーションコード		—	TEPHRA2	米・南フロリダ大学が公開しているプログラム バグ修正済み
噴出物量		km ³	10.9	小林・溜池（1999）による噴出物量
噴出源	位置	—	北緯 31° 34′ 38″ 東経 130° 39′ 32″	気象庁編（2013）：日本活火山総覧（第4版） より設定
	標高	m	1060	
噴煙柱高度		km	35	小林・溜池（1999）による桜島薩摩の噴煙柱高 度（20～35km）に基づき設定
最大粒径		mm	$1/2^{-10}$ (=1,024)	TEPHRA2における珪長質な噴出物での推奨値
最小粒径		mm	$1/2^{10}$ (≒0.001)	TEPHRA2における珪長質な噴出物での推奨値
平均粒径		mm	$1/2^{4.5}$ (≒0.044)	TEPHRA2におけるプリニー式噴火での推奨値
粒径分散		mm	$1/2^3$ (=0.125)	TEPHRA2におけるプリニー式噴火での推奨値
岩石密度		g/cm ³	2.6	TEPHRA2における推奨値
軽石密度		g/cm ³	1.0	TEPHRA2における推奨値
みかけの渦拡散係数		m ² /s	0.04	TEPHRA2初期値、萬年（2013）より設定
拡散係数		m ² /s	200	TEPHRA2初期値、萬年（2013）より設定
Fall Time Threshold (FTT)		s	200	TEPHRA2初期値

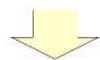
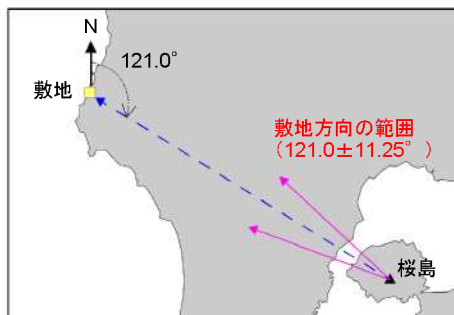
- 安全裕度評価のために、設置変更許可時の評価を超える現象を想定した。
- 設置変更許可時の火山灰シミュレーションで実施したケースのうち、火山灰が敷地に最も多く堆積する8月のケースについて、より火山灰層厚が大きくなる現象を想定するために、仮想風を考慮した火山灰シミュレーションを行った。なお、シミュレーションコード及びパラメータは設置変更許可時と同様とした。

仮想風の作成方法

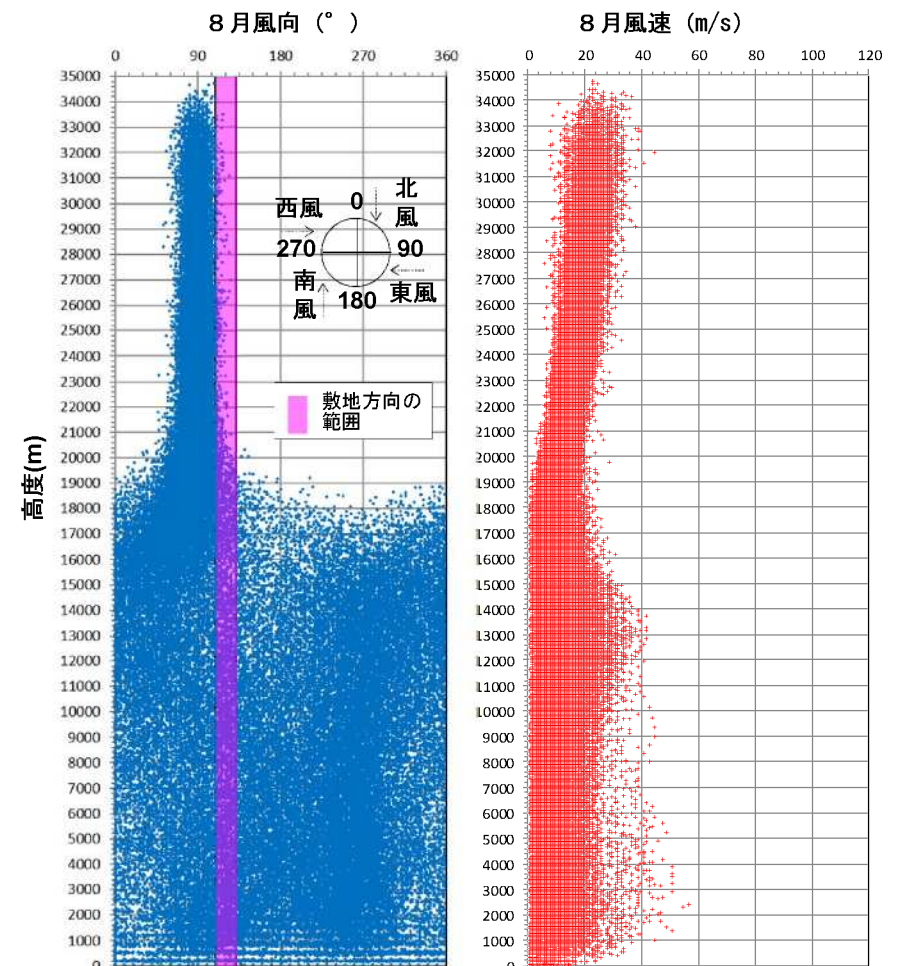
① 気象庁による8月における風向・風速の観測データ(鹿児島地点の1990年から2010年までの21年間)について、風向・風速の鉛直分布を1つのデータセット(2データセット(9時,21時)/日)とし、噴煙柱高度以下の風向で平均値を算出。



② その平均値が桜島から発電所に向かう方向の 22.5° (風向を16方位に区分した際の1方位の角度)の範囲($\pm 11.25^\circ$)に入るデータセットのみを抽出【次ページに抽出例を示す。】



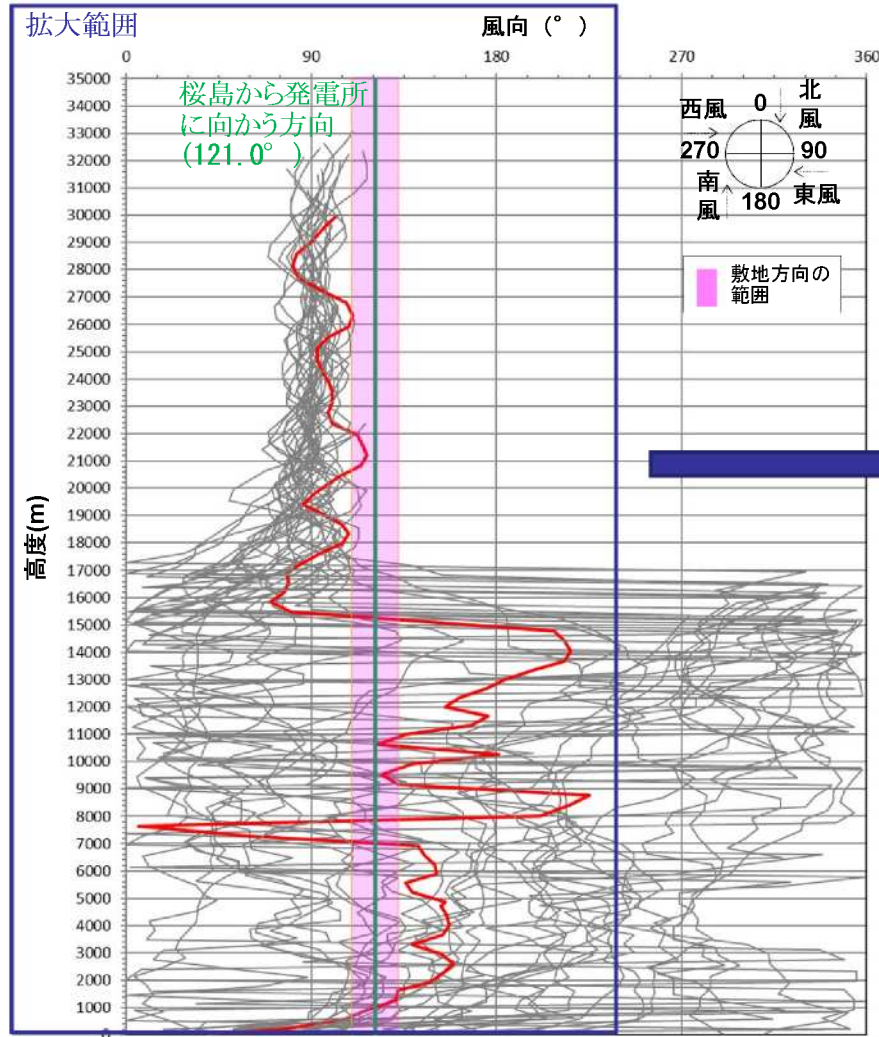
③ 抽出したデータセット(風向・風速の鉛直分布)を高度ごとに平均し、仮想風を作成



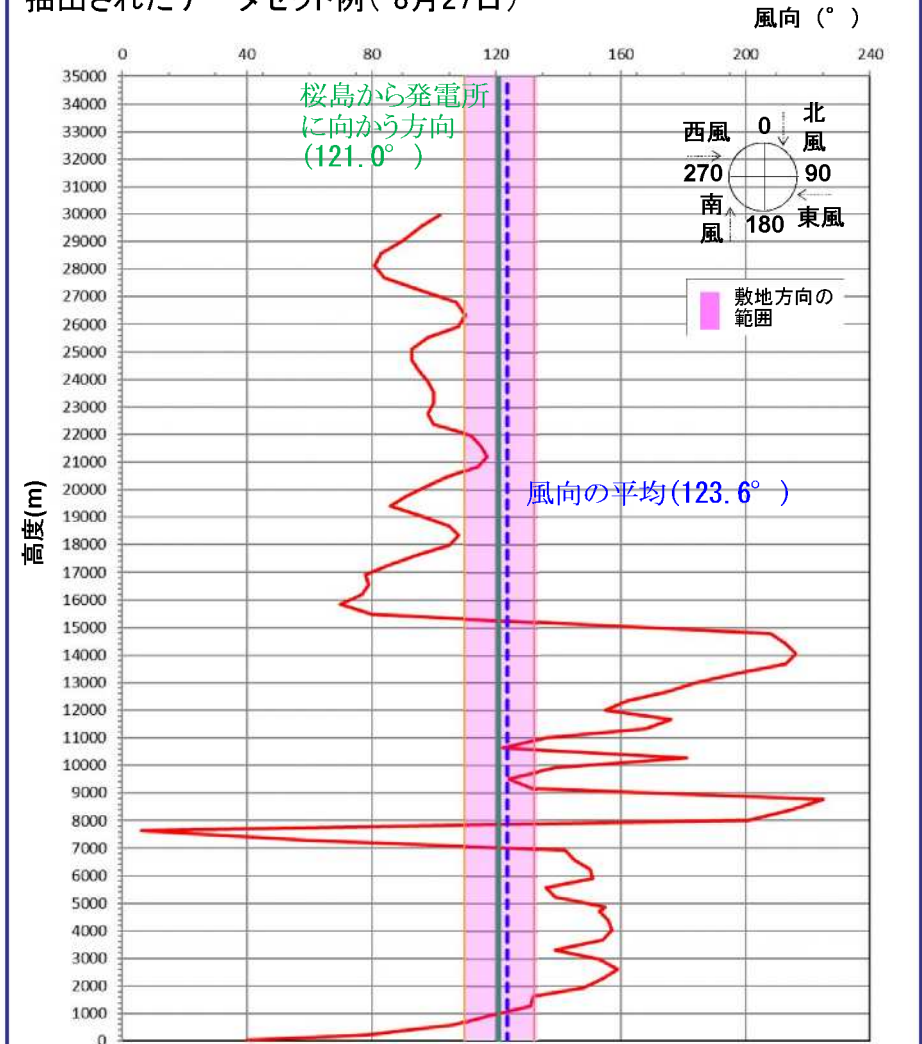
8月における風向・風速の観測データ

仮想風の作成方法において抽出されるデータセットの具体例

2000年8月1日～31日の9時の風向データ



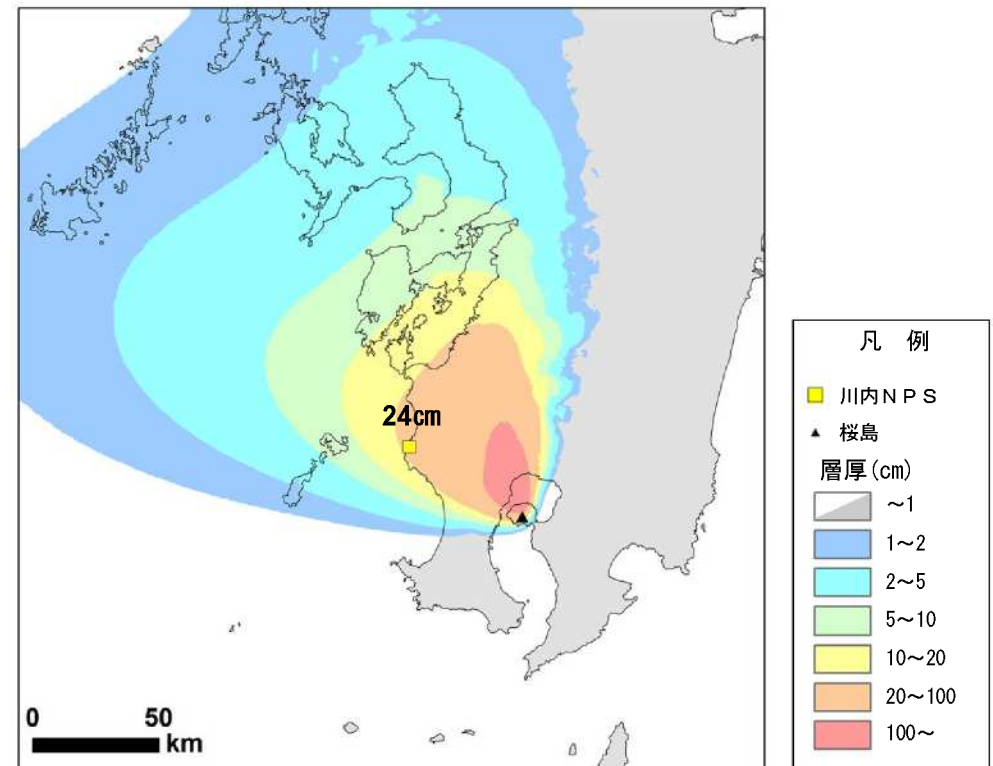
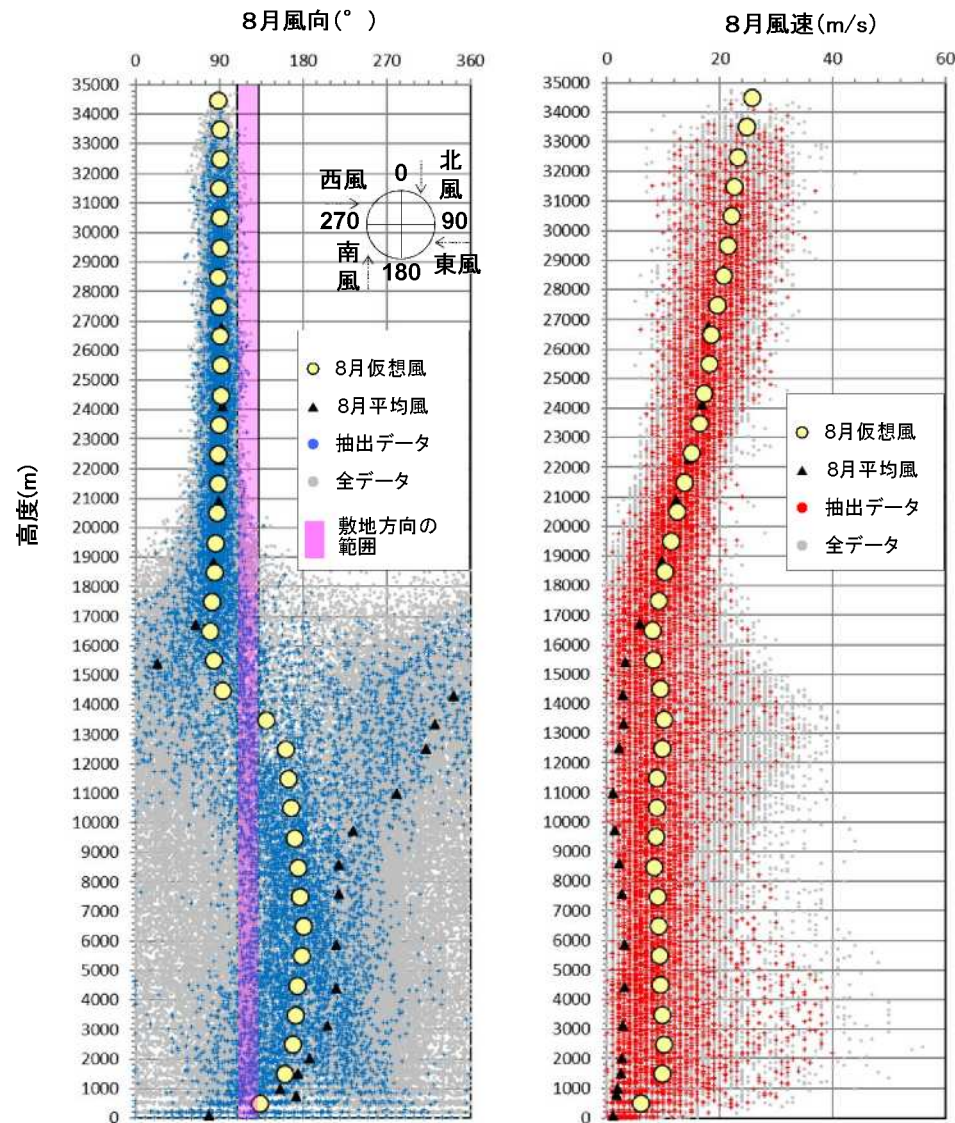
抽出されたデータセット例 (8月27日)



風向の平均(123.6°)が121.0°を中心22.5°の範囲にあるため抽出

2 設計を超えるハザードの設定

- 仮想風による火山灰シミュレーションを行った結果、発電所における火山灰の層厚は24cm となった。この結果を踏まえ、25cmの層厚に対する安全裕度評価を実施した。



安全裕度評価
8月仮想風

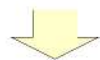
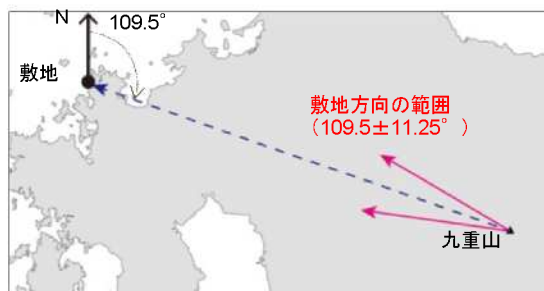
- 玄海地点においては、設置変更許可時に仮想風を考慮した火山灰シミュレーションを実施しているが、今回、川内地点において実施した火山灰シミュレーションと同様の手法である。

玄海地点の仮想風の作成方法

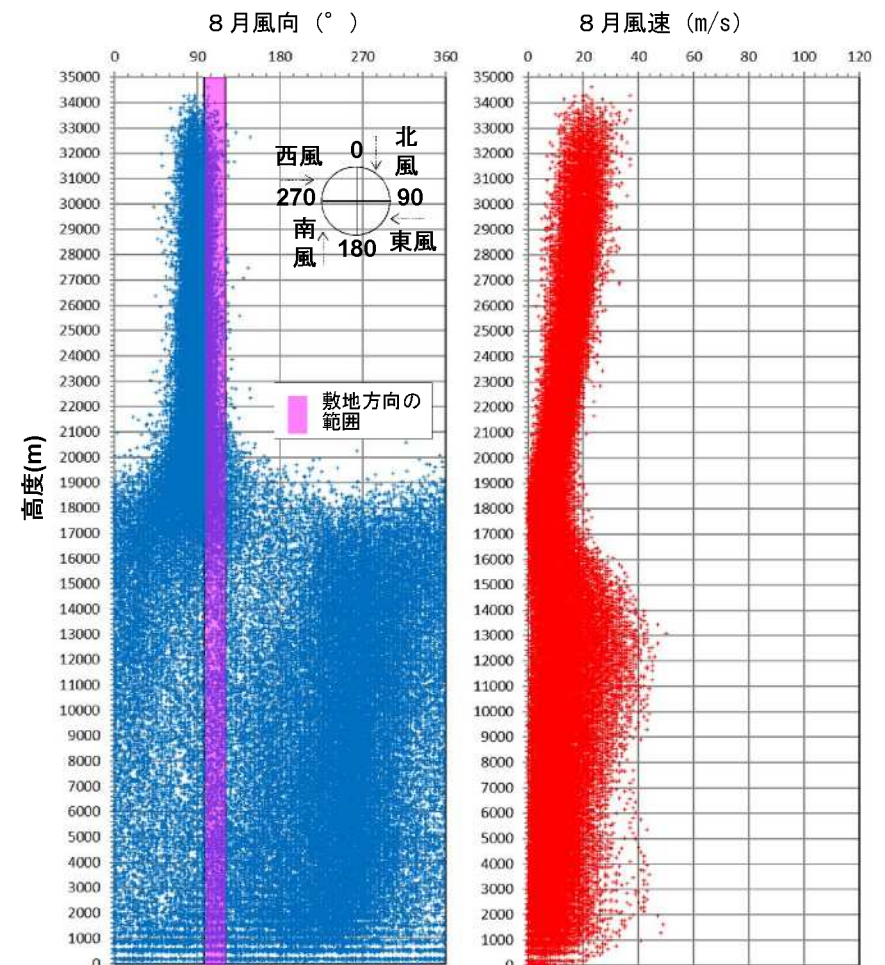
① 気象庁による8月における風向・風速の観測データ(福岡地点の1990年から2010年までの21年間)について、風向・風速の鉛直分布を1つのデータセット(2データセット(9時,21時)/日)とし、噴煙柱高度以下の風向で平均値を算出。



② その平均値が九重山から発電所に向かう方向の 22.5° （風向を16方位に区分した際の1方位の角度）の範囲($\pm 11.25^\circ$)に入るデータセットのみを抽出



③ 抽出したデータセット(風向・風速の鉛直分布)を高度ごとに平均し、仮想風を作成



8月(福岡)における風向・風速の観測データ