

大規模電源サイト脱落の点検結果

平成30年11月5日
沖縄電力株式会社

分析断面の選定にあたっては、想定される下記の過酷断面を選定した。

①需要に占めるサイト出力比率が最も大きい断面

想定される断面で、需要に占めるサイト出力比率が最も大きいサイト脱落を選定。

なお、最大サイトは吉の浦火力発電所(502MW)であるが、当該発電所が最大出力する想定断面は重負荷時であり、需要に占めるサイト出力比率が、軽負荷時の金武火力発電所サイト出力比率よりも低くなるため、過酷断面としては軽負荷時の金武火力発電所サイト脱落を選定した。

②需要が低く太陽光発電が最大出力している断面

軽負荷時に太陽光発電の最大出力を想定した断面において、需要に占めるサイト出力比率が最も大きいサイト脱落を選定。

①需要に占めるサイト出力比率が最も大きい断面

軽負荷時に想定される断面で、需要に占めるサイト出力比率が最も大きいサイト脱落を選定。

【MW】

サイト	発電機	サイト脱落
		約50%脱落
牧港火力発電所	牧港9号	60
吉の浦火力発電所	吉の浦1号	152
	吉の浦2号	—
具志川火力発電所	具志川1号	—
	具志川2号	—
石川石炭火力発電所(電源開発)	電発1号	86
	電発2号	—
金武火力発電所	金武1号	149
	金武2号	149
需要		596
自家発・風力等出力		36
太陽光出力		0
系統容量		632

最大サイト脱落として選定
(298MWサイト脱落)

※軽負荷期深夜の発電機5台の組み合わせについて、経済負荷配分では石炭機である金武火力から先に配分するため、上記の組み合わせの通り金武火力のサイト比率が高くなる。

② 需要が低く太陽光発電が最大出力している断面

軽負荷時に太陽光発電の最大出力を想定した断面において、需要に占めるサイト出力比率が最も大きいサイト脱落を選定。

なお、サイト脱落時の周波数低下により太陽光発電等が解列することも考慮。

【MW】

サイト	発電機	サイト脱落
		約43%脱落
牧港火力発電所	牧港9号	60
吉の浦火力発電所	吉の浦1号	152
	吉の浦2号	—
具志川火力発電所	具志川1号	—
	具志川2号	—
石川石炭火力発電所(電源開発)	電発1号	86
	電発2号	—
金武火力発電所	金武1号	114
	金武2号	114
需要		526
自家発・風力等出力		36
太陽光出力		266
系統容量		828



最大サイト脱落として選定
(228MWサイト脱落)

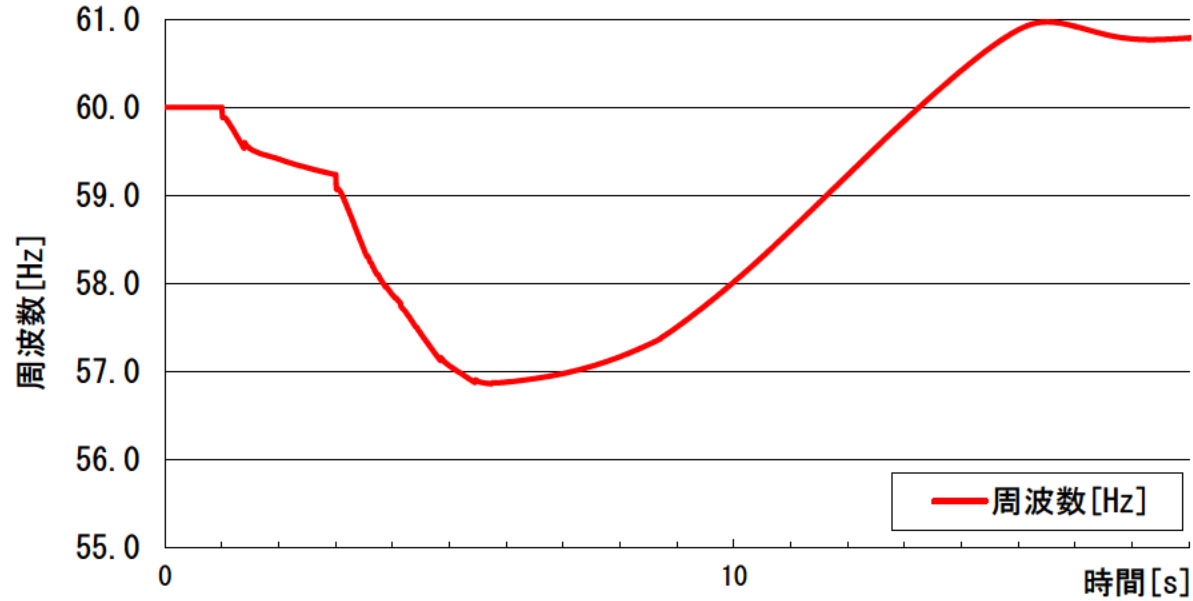
①需要に占めるサイト出力比率が最も大きい断面

【分析断面①】

【MW】

サイト	発電機	サイト脱落
		約50%脱落
牧港火力発電所	牧港9号	60
吉の浦火力発電所	吉の浦1号	152
	吉の浦2号	—
具志川火力発電所	具志川1号	—
	具志川2号	—
石川石炭火力発電所(電源開発)	電発1号	86
	電発2号	—
金武火力発電所	金武1号	149
	金武2号	149
需要		596
自家発・風力等出力(解列量)		36(36)
太陽光出力(解列量)		0(0)
系統容量		632

金武火力サイト 298MW脱落



【分析結果①】

分析項目	分析結果	評価	評価内容
ボトム周波数(Hz)	56.9Hz	○	並列発電機が連鎖脱落しない。
動作量	【安定化装置】	—	—
	【負荷側UFR】	—	—
	合計	323MW(54%※)	○
総合評価	ブラックアウトには至らない		

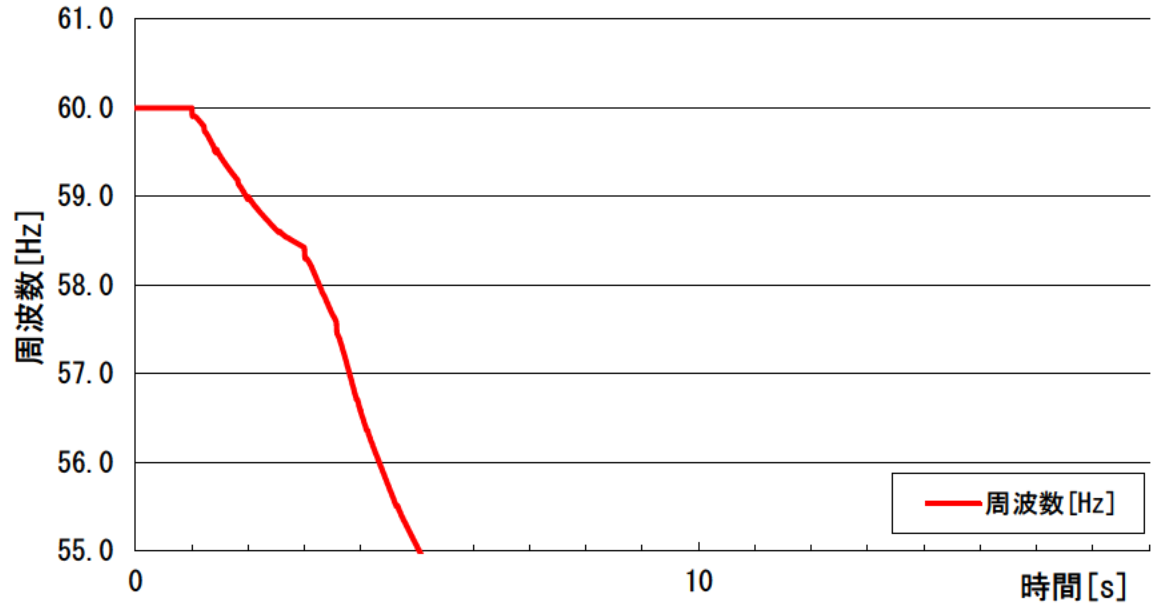
②需要が低く太陽光発電が最大出力している断面

【分析断面②】

【MW】

金武火力サイト 228MW脱落

サイト	発電機	サイト脱落
		約43%脱落
牧港火力発電所	牧港9号	60
吉の浦火力発電所	吉の浦1号	152
	吉の浦2号	—
具志川火力発電所	具志川1号	—
	具志川2号	—
石川石炭火力発電所(電源開発)	電発1号	86
	電発2号	—
金武火力発電所	金武1号	114
	金武2号	114
需要		526
自家発・風力等出力(解列量)		36(36)
太陽光出力(解列量)		266(266)
系統容量		828



【分析結果②】

分析項目		分析結果	評価	評価内容
ボトム周波数(Hz)		0Hz	×	並列発電機が連鎖脱落する。
動作量	【安定化装置】	—	—	—
	【負荷側UFR】	—	—	—
	合計	—	×	安定化装置や負荷側UFRの動作量が負荷遮断設定量(58%)を超えている。
総合評価		ブラックアウトに至る可能性がある		

③需要が低く太陽光発電が最大出力している断面（電源持替した場合）

軽負荷時に太陽光発電が最大出力している時は、電源持替によりサイト脱落量を抑制(228MW⇒152MW)した場合の断面に変更

【分析断面②】 【MW】

サイト	発電機	サイト脱落
		約43%脱落
牧港火力発電所	牧港9号	60
吉の浦火力発電所	吉の浦1号	152
	吉の浦2号	—
具志川火力発電所	具志川1号	—
	具志川2号	—
石川石炭火力発電所(電源開発)	電発1号	86
	電発2号	—
金武火力発電所	金武1号	114
	金武2号	114
需要		526
自家発・風力等出力		36
太陽光出力		266
系統容量		828

電源持替

【分析断面③】 【MW】

サイト	発電機	サイト脱落
		約29%脱落
牧港火力発電所	牧港9号	60
吉の浦火力発電所	吉の浦1号	152
	吉の浦2号	—
具志川火力発電所	具志川1号	80
	具志川2号	—
石川石炭火力発電所(電源開発)	電発1号	106
	電発2号	—
金武火力発電所	金武1号	128
	金武2号	—
需要		526
自家発・風力等出力		36
太陽光出力		266
系統容量		828

※金武火力2号を具志川火力1号に電源を持替

※電源持替により、最大サイトが金武火力から吉の浦火力に変更となる。

電源持替した分析断面③で最大サイト出力である吉の浦火力発電所が脱落した場合においてブラックアウトに至らないか分析を行う。

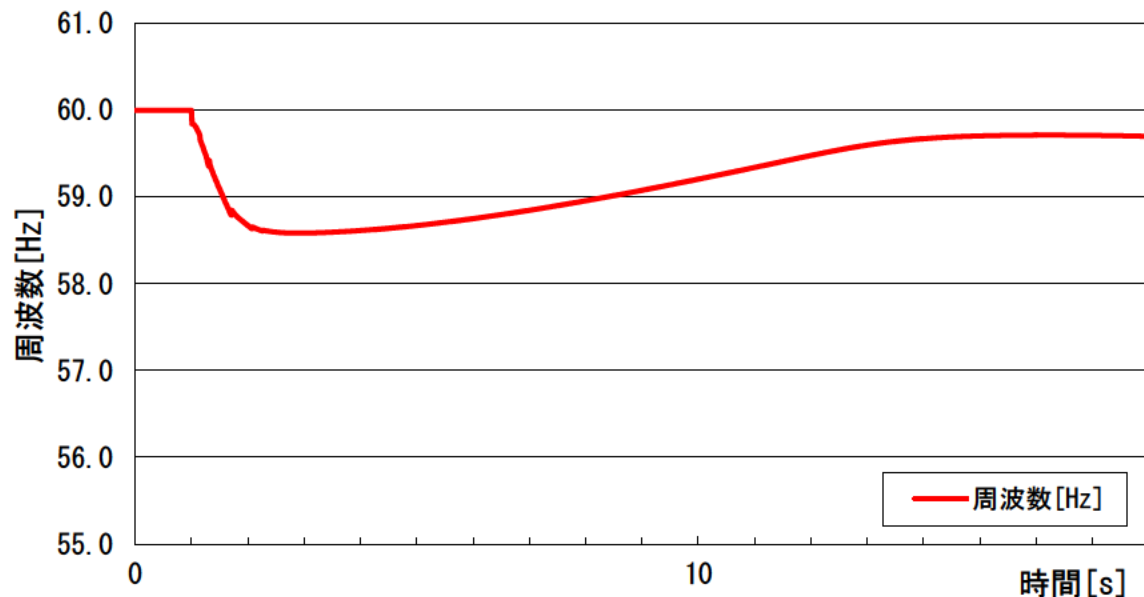
③需要が低く太陽光発電が最大出力している断面(電源持替した場合)

【分析断面③】

【MW】

サイト	発電機	サイト脱落
		約29%脱落
牧港火力発電所	牧港9号	60
吉の浦火力発電所	吉の浦1号	152
	吉の浦2号	—
具志川火力発電所	具志川1号	80
	具志川2号	—
石川石炭火力発電所(電源開発)	電発1号	106
	電発2号	—
金武火力発電所	金武1号	128
	金武2号	—
需要		526
自家発・風力等出力(解列量)		36(0)
太陽光出力(解列量)		266(130)
系統容量		828

吉の浦火力サイト 152MW脱落



【分析結果③】

分析項目		分析結果	評価	評価基準
ボトム周波数(Hz)		58.59Hz	○	並列発電機が連鎖脱落しない。
動作量	【安定化装置】	212MW	—	—
	【負荷側UFR】	41MW	—	—
	合計	253MW(48%※)	○	安定化装置や負荷側UFRの動作量が負荷遮断設定量(58%)以内である。
総合評価		ブラックアウトに至らない		

2. 分析結果(サイト脱落における周波数調整内訳)

①需要に占めるサイト出力比率が最も大きい断面

金武火力 発電所 電源脱落 298MW	上げ調整※ 11MW
	負荷遮断 323MW
自家発・風力等 脱落36MW	

(電源脱落)

(緊急制御等)

※GF、LFCなど

②需要が低く太陽光発電が最大出力している断面

金武火力 発電所 電源脱落 228MW	負荷遮断 480MW
太陽光脱落 266MW	
自家発・風力等 脱落36MW	全島停電 348MW (ブラックアウト に至る可能性 がある)
並入発電機 連鎖脱落 298MW	

(電源脱落)

(緊急制御等)

③需要が低く太陽光発電が最大出力している断面
(電源持替した場合)

吉の浦火力 発電所 電源脱落 152MW	上げ調整※ 29MW
	負荷遮断 253MW
太陽光脱落 130MW	

(電源脱落)

(緊急制御等)

※GF、LFCなど

想定される過酷断面においてサイト脱落を分析した結果は下記のとおりです。

①需要に占めるサイト出力比率が最も大きい断面
軽負荷時の需要に占めるサイト出力比率が最も大きい断面でのサイト脱落については**ブラックアウトに至らない**結果となりました。

②需要が低く太陽光発電が最大出力している断面
軽負荷時に太陽光発電が最大出力している断面でのサイト脱落については**ブラックアウトに至る可能性がある**結果となりました。

上記の結果を踏まえ、弊社ではブラックアウト回避策として**安定化装置の機能向上を図る**こととします。

また、上記の対応が完了するまでの間は、ブラックアウト回避対策として**電源持替などによる対策を図る**こととします。

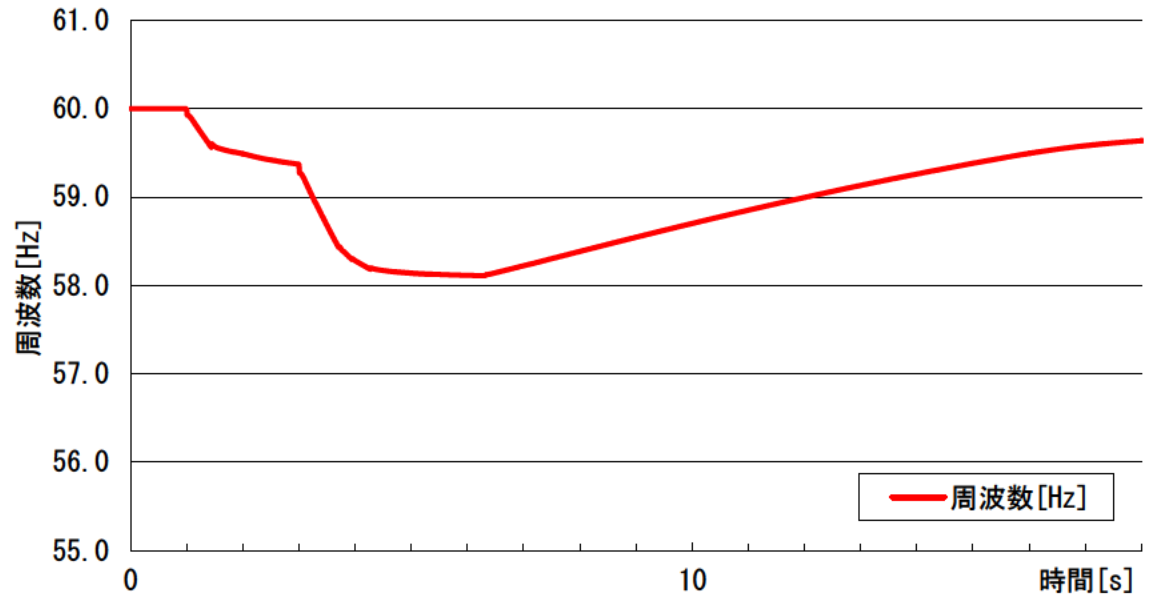
以上

■最大サイトが脱落する過酷断面

【MW】

サイト	発電機	サイト脱落
		約30%脱落
牧港火力発電所	牧港9号	60
吉の浦火力発電所	吉の浦1号	231
	吉の浦2号	221
具志川火力発電所	具志川1号	148
	具志川2号	148
石川石炭火力発電所(電源開発)	電発1号	148
	電発2号	148
金武火力発電所	金武1号	206
	金武2号	206
需要		1516
自家発・風力等出力(解列量)		36(0)
太陽光出力(解列量)		0(0)
系統容量		1552

吉の浦火力サイト452MW脱落



分析項目		分析結果	評価	評価内容
ボトム周波数(Hz)		58.11Hz	○	並列発電機が連鎖脱落しない。
動作量	【安定化装置】	177MW	—	—
	【負荷側UFR】	226MW	—	—
	合計	403MW(27%※)	○	安定化装置や負荷側UFRの動作量が負荷遮断設定量(58%)以内である。
総合評価		ブラックアウトには至らない		

余 白
