

変電所等における送電線の保護装置に係る 点検状況報告書

平成23年6月8日

東北電力株式会社

1. はじめに

2. 指示内容の概要

3. 当社における保護装置の調査について

(1) 調査対象設備

(2) 調査方法

(3) 非表示状態が発生する可能性の有無に関する調査結果

(4) 非表示状態が発生する可能性を有する装置に関する点検結果

4. 当社における今後の対応について

(1) 非表示状態が発生する可能性を有する装置への暫定的な対応

(2) 非表示状態が発生する可能性を有する装置への恒久的な対策

1. はじめに

平成23年4月7日宮城県沖で発生した地震により、当社管内は広域にわたって停電し、東通原子力発電所及び日本原燃株式会社六ヶ所再処理事業所において、一時的に外部電源の喪失に至るなど、大きな影響を与えた。

当該広域停電の原因は、地震発生に伴い、送変電設備において短絡又は地絡する事故がほぼ同時に多数発生したことに加え、一箇所の送電線保護装置が動作せず、周辺の複数送電線他が遮断されたことが、当該広域停電の原因の一つとなっている。

同保護装置が動作しなかった原因は、次のとおりである。

当該保護装置が、3月11日の地震による北部系と南部系の系統分離時、周波数の大きな変化を検知し、機能を停止した状態（以下「異常状態」という。）となり、装置の設置されている変電所と監視制御を行う制御所にそれぞれ異常が表示された。

その後、広域停電の継続に伴い、変電所の所内電源喪失によりバッテリーを電源とする保護装置の直流電圧が低下し「異常表示」が消灯したものの、装置の異常は継続しており、保護装置の状態を示す表示と実際の状態に不一致が生じ4月7日まで継続したため、動作できなかったものである。

このようなことから、当社は平成23年5月17日に、原子力安全・保安院長より「変電所等における送電線の保護装置に係る点検等について（指示）」（平成23・05・16 原院第4号）を受領した。

本書は、指示に基づき、当社における同様の原因による広域停電の未然防止に関する対応について報告するものである。

2. 指示内容の概要

- (1) 基幹系統を構成する送電線並びに原子力発電所及び再処理施設に接続する送電線に接続する変電所及び開閉所における保護装置を対象として、事故電流の遮断機能が失われているにもかかわらず、当該保護装置の状況を示す表示が機能しないという状態（以下、「非表示状態」という）が発生する可能性の有無について調査し、非表示状態が発生する可能性がある場合については、平成23年6月8日までに当該保護装置の異常を示すための機能を正常な状態にすること。さらに、当該保護装置については正常な状態であることを定期的に確認し、非表示状態の発生を未然に防止すること。
- (2) (1)の調査において、非表示状態が発生する可能性があると判明した保護装置について、非表示状態が発生しないよう恒久的な措置を実施すること。また、恒久的な措置に関する実施計画を平成23年6月8日までに策定すること。

3. 当社における保護装置の調査について

(1) 調査対象設備

当社の基幹系統を構成する送電線は、500kVおよび275kVの電圧階級からなる。また、原子力発電所及び再処理施設に接続する送電線としては、500kVおよび275kVの送電線の他には、154kVならびに66kV送電線が存在する。

調査は、これらの送電線の保護装置に加え、系統を構成する母線および変圧器の保護装置も対象として実施した。(表1)

表1 調査対象設備の保護対象と対象数

No	保護対象	対象数
①	500kVおよび275kVの送電線	98 (6)
②	500kVおよび275kVの母線	42 (3)
③	500kVおよび275kVを一次側にもつ変圧器	80 (6)
④	原子力関連施設に接続する154kVおよび66kV送電線を引出する母線	4
⑤	④に接続する154kVおよび66kV送電線	25
⑥	④に接続する154kVおよび66kVを一次側にもつ変圧器	15

() 内は原子力発電所に接続する送電線及び、これに接続する変電所母線、変圧器の設備数(再掲)

(2) 調査方法

調査対象の保護装置の展開接続図を用いて、以下のフローにより「非表示状態」が発生する可能性の有無を調査した。

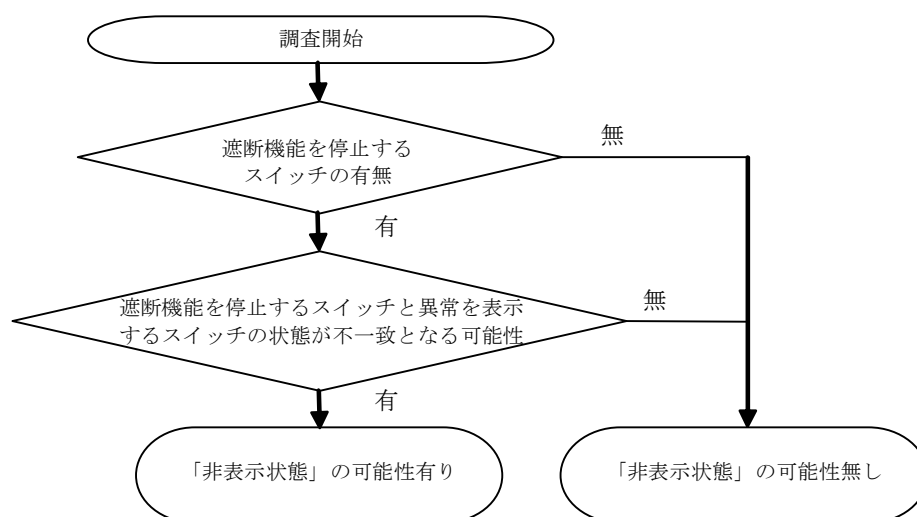


図1 調査方法フローチャート

[用語の解説]

展開接続図：各保護装置の内部回路（入力回路、保護機能回路、出力回路、表示回路）を記載したメーカー作成の図面。

(3) 非表示状態が発生する可能性の有無に関する調査結果

調査対象設備における回路構成、保護装置の設定状態等を確認し、非表示状態が発生する可能性の有無に関して調査した。調査結果を表2に示す。

なお、当社の保護装置は、275kV以上の送電線保護装置、500kVの母線保護装置、ならびに500kVを一次側にもつ変圧器の保護装置においては、1つの保護対象について2系の保護装置を設置している。

表2においては、1つの保護対象に対して、いずれか1つでも非表示状態の発生する可能性がある場合には、「有り」に分類している。

表2 非表示状態が発生する可能性の有無

No	保護対象	対象数	当該保護装置における 「非表示状態」発生の可能性	
			無し	有り
①	500kVおよび275kVの送電線	98	34(2)	64(4)
②	500kVおよび275kVの母線	42	25(1)	17(2)
③	500kVおよび275kVを一次側にもつ変圧器	80	29(4)	51(2)
④	原子力関連施設に接続する154kVおよび66kV送電線を引出する母線	4	2	2
⑤	④に接続する154kVおよび66kV送電線	25	25	0
⑥	④に接続する154kVおよび66kVを一次側にもつ変圧器	15	11	4

()内は原子力発電所に接続する送電線及び、これに接続する変電所母線、変圧器の設備数(再掲)

(4) 非表示状態が発生する可能性を有する装置に関する点検結果

(3)において、非表示状態が発生する可能性が「有り」に該当する装置については、全数現地変電所もしくは開閉所において、当該装置の点検を実施し、非表示状態となっていないことを確認した。

4. 当社における今後の対応について

(1) 非表示状態が発生する可能性を有する装置への暫定的な対応

3(2)の調査で非表示状態が発生する可能性を有すると判明した装置については、恒久的な対策が完了するまでの間、月1回の巡視において当該保護装置に非表示状態が発生していないことを確認し、非表示状態の発生を未然防止する。

また、装置の異常が発生し、その後に異常を示す表示が復帰した場合においても、現地の当該装置にて、非表示状態が発生していないことの確認を確実に行うこととしている。

(2) 非表示状態が発生する可能性を有する装置への恒久的な対策

3 (2) の調査で非表示状態が発生する可能性を有すると判明した装置は、恒久的な対策として、非表示状態が発生しないように異常を表示する回路の改造を実施する。恒久対策の実施時期を表3に示す。

表3 恒久対策の実施時期

対象装置	対策時期	装置数
・今回非表示状態が発生した装置の同機種 ・500kV系統の保護装置 ・原子力関連送電線に接続される、変電所開閉所の保護装置	平成23年中	50
・その他の「非表示状態」が発生する可能性のある装置	平成23～24年度末	88

なお、恒久的な対策を実施するためには、保護装置の停止が伴うため、需給状況によっては保護装置の停止が予定通り実施できない事や、対策を行うメーカーの諸状況などの不確定要素があるため、実施完了が予定を超える場合もある。

以 上