

泊発電所電源線における送電鉄塔基礎の
安定性評価報告書

平成24年2月
北海道電力株式会社

1. はじめに

経済産業省原子力安全・保安院指示文書「原子力発電所の外部電源の信頼性確保について（指示）」（平成 23・04・15 原院第 3 号）に基づき、当社は平成 23 年 5 月 16 日に泊発電所の外部電源の信頼性確保について報告した。

この報告書の中で、鉄塔基礎の安定性評価については、送電鉄塔敷地周辺の影響による被害を引き起こす要因として盛土の崩壊、地すべりおよび急傾斜地の土砂崩壊の影響が考えられることから、この 3 項目について、対象線路（5 線路 434 基）の評価を実施することとしており、本書はその結果について報告するものである。

2. 基礎の安定性に関する評価結果

(1) 盛土の崩壊

盛土箇所の抽出にあたっては、今回の検討の発端となった東京電力（株）の 66kV 夜の森線周辺で発生した盛土崩壊箇所^{※1}と同程度の盛土規模を対象とし、更なる安全性向上の観点から、それよりも小規模な盛土についても対象とした。

対象箇所の抽出に当っては、送電線ならびにその周辺の地形状況が記載されている実測平面図^{※2}や送電線路周辺の保守記録を使用して、人工的に土地の改変が加えられた箇所がないか机上で確認した。

更に、机上で確認した箇所を含め、送電線周辺の現地状況を徒歩・ヘリコプター巡視で確認し、漏れがないように盛土箇所を抽出した。

その結果、表 1 のとおり、評価対象鉄塔 434 基について、鉄塔付近や鉄塔敷地の斜面上方に盛土箇所がないことを確認した。

※1) 当該盛土の規模は高さ 30m 程度の高盛土箇所であった。

※2) 実測平面図は送電線を中心に左右 150m の周辺状況を図面化したものであり、定期巡視あるいは定期的な図面訂正により、線路周辺状況を管理している図面。

(添付資料 - 1)

表 1 盛土箇所の抽出

対象線路	全基数	現地踏査対象基数	備考
275kV 泊幹線	182 基	0 基	盛土箇所なし
275kV 後志幹線	169 基	0 基	盛土箇所なし
66kV 茅沼線	69 基	0 基	盛土箇所なし
66kV 岩内支線	7 基	0 基	盛土箇所なし
66kV 泊支線	7 基	0 基	盛土箇所なし
(合計)	434 基	0 基	

(2) 地すべり

地すべりについては、地すべり防止区域（地すべり等防止法）、地すべり危険箇所（地方自治体指定）および地すべり地形分布図（（独）防災科学技術研究所）から対象鉄塔を抽出した後、さらに『道路土工 切土工・斜面安定工指針（（社）日本道路協会 平成21年6月）』に示されている「地すべり型による地形図及び写真判読のポイント（P.377）」を参考にした空中写真判読あるいは送電線とその周辺の地形状況が記載されている実測平面図等を用いて、地形勾配、地形形状、地形状況を確認し、109基を抽出した。

抽出した109基について、地質、地盤、斜面崩壊等の知識とともに土質調査や土木施工など、地質に関する様々な経験を有する地質専門家により現地踏査を実施し、詳細な地形、地質、変状の情報等を収集した。

踏査にあたっては、調査の対象とする地区に対して可能な限り見通しの良い正面または側面から全体の地形、勾配、傾斜変換線的位置等を確認して、地すべり地の概略を把握するとともに、地すべり地内を詳細に踏査し、地形状況、露岩分布状況、移動土塊の状況、地表面の変状、構造物の変状の有無等について確認した。

安定度の評価にあたっては、安定度区分に応じた評価基準と対応方針を示す必要があるが、『道路土工 切土工・斜面安定工指針』における「地すべりの安定度判定一覧表（P.370）」等を参考に地質専門家の意見を踏まえて設定した（評価基準は添付資料－1による）。

上述の現地踏査で収集した地形、地質、変状の情報等と評価基準に基づき、各鉄塔を評価した結果、表2のとおり、鉄塔基礎の安定性は問題ないことを確認した。

（添付資料－1）

表2 地すべりの影響評価

対象線路	全基数	現地踏査対象基数	安定性評価結果		
			影響なし	影響あり	
				危険性低い	危険性高い
275kV 泊幹線	182基	52基	52基	0基	0基
275kV 後志幹線	169基	50基	50基	0基	0基
66kV 茅沼線	69基	4基	4基	0基	0基
66kV 岩内支線	7基	0基	0基	0基	0基
66kV 泊支線	7基	3基	3基	0基	0基
（合計）	434基	109基	109基	0基	0基

(3) 急傾斜地の土砂崩壊

急傾斜地については、送電線とその周辺の地形状況が記載されている実測平面図や国土地理院発行の地形図等を使用し、『道路土工切土工・斜面安定工指針』に示されている「斜面崩壊が発生した勾配の分布 (P. 314)」を参考に、以下の条件に該当する鉄塔 12 基を抽出した。

- ①鉄塔近傍に 30 度以上の傾斜を有する斜面がある場合
- ②万が一、土砂崩壊があった場合、杭基礎と違い根入れが浅く影響を受け易い逆 T 字基礎（かつ建設時にボーリング調査を実施しておらず地質状態が不明確なもの）の鉄塔

抽出した 12 基について、地質、地盤、斜面崩壊等の知識とともに土質調査や土木施工など様々な経験を有する地質専門家により現地踏査を実施し、詳細な地形、地質、変状の情報等を収集した。踏査にあたっては、斜面勾配等の地形条件、斜面上の変状の有無、植生状況、地下水や表流水の集水条件等を調査した。

安定度の評価にあたっては、安定度区分に応じた評価基準と対応方針を示す必要があるが、「道路土工切土工・斜面安定工指針」における「表層崩壊と落石の安定性評価の目安 (P. 68)」, 「9-2 斜面崩壊対策の調査 (P312~318)」等を参考に地質専門家の意見を踏まえて設定した（評価基準は添付資料-1 による）。

上述の現地踏査で収集した地形、地質、変状の情報等と評価基準に基づき、各鉄塔を評価した結果、表 3 のとおり、鉄塔基礎の安定性は問題ないことを確認した。

(添付資料-1)

表 3 急傾斜地の崩壊影響評価

対象線路	全基数	現地踏査対象基数	安定性評価結果		
			影響なし	影響あり	
				危険性低い	危険性高い
275kV 泊幹線	182 基	1 基	1 基	0 基	0 基
275kV 後志幹線	169 基	10 基	10 基	0 基	0 基
66kV 茅沼線	69 基	1 基	1 基	0 基	0 基
66kV 岩内支線	7 基	0 基	0 基	0 基	0 基
66kV 泊支線	7 基	0 基	0 基	0 基	0 基
(合計)	434 基	12 基	12 基	0 基	0 基

3. まとめ

盛土の崩壊，地すべり，急傾斜地の土砂崩壊に対する鉄塔基礎の安定性を評価した結果，早急に保全対策が必要な鉄塔はなく，基礎の安定性は問題ないことを確認した。

今後も，泊発電所の電源線の信頼性確保に努め，万全を期していく。

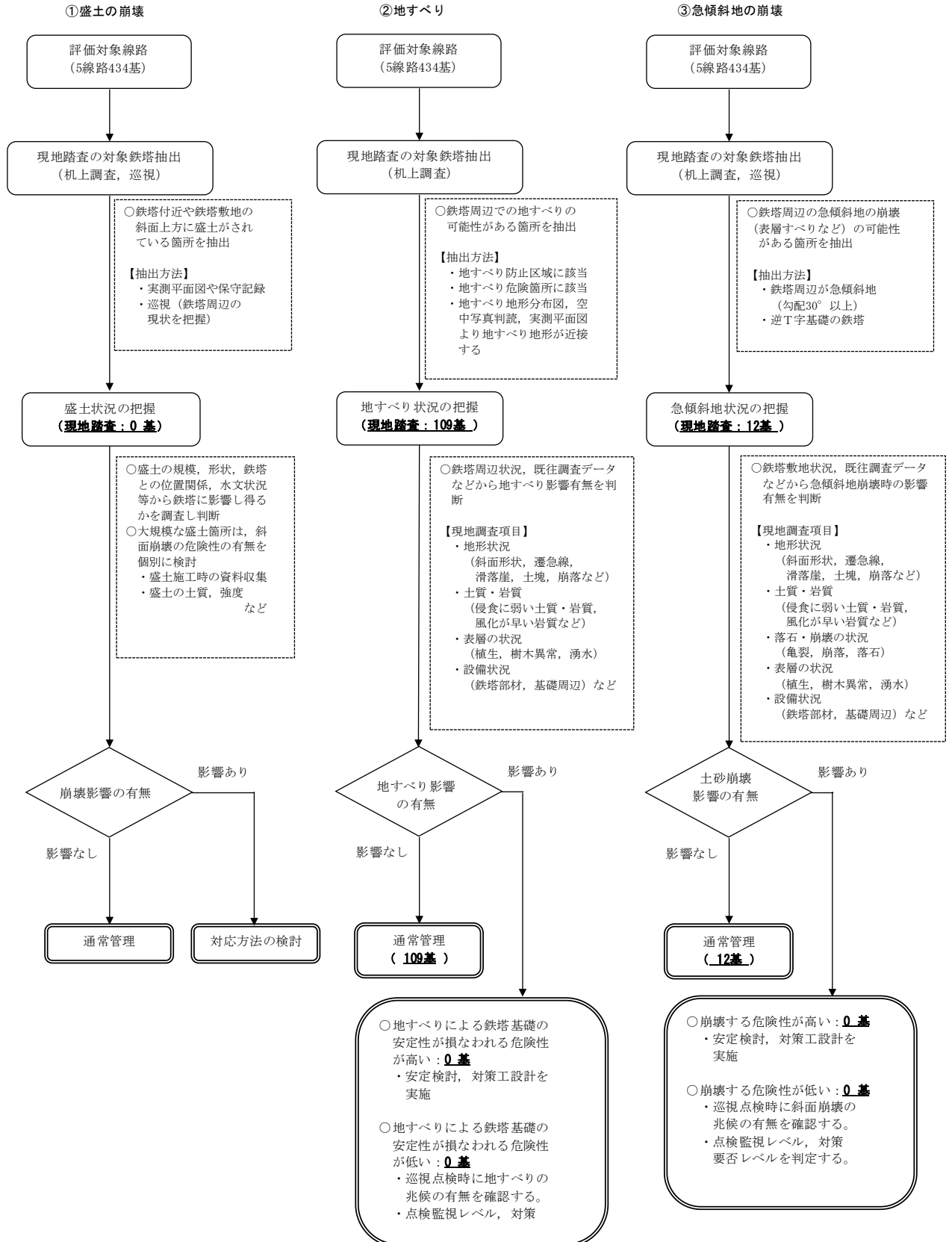
以上

(添 付 資 料)

添付資料－1 基礎の安定性に関する評価について

基礎の安定性に関する評価について

1. 基礎の安定性評価フロー図



2. 影響評価の考え方

(1) 評価基準

a. 地すべり

評価		判断基準
影響なし		<ul style="list-style-type: none"> ・地すべり地形ではない。 ・明瞭なもしくは不明瞭な地すべり地形が認められるが、十分な離隔距離^{※1}がある。 ・鉄塔基礎の近傍に活動中の地すべり地形が認められるが、十分な離隔距離^{※1}がある。 ・地すべり地形内に分布するが、開析^{※2}が進むなど、現在は安定しており、再活動の兆候は認められない。
影響あり	安定性が損なわれる危険性が低い	・鉄塔基礎本体および敷地内に変状は認められないが、周辺に変状が認められる、もしくは変状の可能性はある。
	安定性が損なわれる危険性が高い	<ul style="list-style-type: none"> ・活動中の地すべり地内、または影響範囲内に位置する。 ・鉄塔および基礎に変状が認められる。

※1) 十分な離隔距離：個々の地形状況や土質等により異なるが、10～20m程度である。

※2) 開析：一定の連続した地形面が、侵食などの影響により多くの谷が形成され、地形面が細分化される現象。形成されたばかりの滑落崖においては侵食活動の影響が少なく、開析度は低い。

b. 急傾斜地の崩壊

評価		判断基準
影響なし		<ul style="list-style-type: none"> ・急傾斜地に位置するが、鉄塔基礎周辺に亀裂や崩落の可能性のある急崖や法面等がない。 ・鉄塔基礎周辺の下方および側方において崩落の可能性が認められるが、十分な離隔距離^{※3}があり、小規模で基礎に影響はない。
影響あり	崩落する危険性が低い	<ul style="list-style-type: none"> ・鉄塔基礎の変状はなく、鉄塔敷地および周辺に亀裂等が確認されるが、進行性のものではない、もしくは急傾斜によるものではない。 ・鉄塔基礎の変状はなく、鉄塔基礎周辺の下方および側方において小規模な崩落が認められるが、基礎より離隔があり、かつ崩落箇所に緩みや風化の進行は認められない。
	崩落する危険性が高い	<ul style="list-style-type: none"> ・鉄塔基礎周辺の上方や近接した下方および側方の急崖や法面に進行性の亀裂や崩落の兆候、崩落が認められる。 ・鉄塔基礎周辺に亀裂や崩落があり、鉄塔および基礎に変状が認められる。

※3) 十分な離隔距離：個々の地形状況や土質等により異なるが、10～20m程度である。

(2) 現地踏査の調査項目

調査項目（要素）	
地形	・ 周辺斜面形状（斜面横断方向）
	・ 周辺斜面形状（斜面上下方向）
	・ 周辺斜面の勾配変化（遷急線，遷緩線）
	・ 地すべり土塊や崩壊物の堆積状況（崖錐地形）
	・ 崩壊地の状況
	・ 崖地形の有無や状況，地表面の亀裂の有無
土質・岩質	・ 侵食に弱い土質，水を含むと強度低下しやすい土質
	・ 割れ目・弱層の密度が高い，侵食に弱い軟岩，風化が早い岩質・その他
	・ 岩盤の層理面の傾斜方向（流れ盤構造など）
崩壊・亀裂の状況	・ 開口亀裂の規模（大・小）
	・ 連続する水平系亀裂の目の方向
	・ 小崩落，落石
	・ 硬岩，軟岩における亀裂の状況（規則性・間隔）
表層の状況	・ 植生状況
	・ 樹木異常（樹幹曲がり・倒木）
	・ 湧水状況（有無や痕跡）
設備の状況	・ 鉄塔部材
	・ 基礎周辺
	・ その他