

不同変位が認められる鉄塔における地盤変状調査事例

基礎地盤コンサルタンツ株式会社 ○峯田 祥太郎, 奈良 啓示

1. はじめに

本稿は地すべり等を原因とした不同変位が認められる鉄塔において、変位の原因を推定することを目的として調査を実施した。通常の地すべり調査と異なる目的、調査地点で調査を実施したので、事例を紹介する。



写真-1 鉄塔部材の変形の例

2. 調査地の概要

(1)地形状況

鉄塔は南西-北東方向へ延びる尾根沿いに位置し、鉄塔より北東側に採石場によるのり面が形成される。また、西側に自然斜面が最大傾斜を成す。なお、採石場ののり面は平成14～19年に形成された。

(2)調査経緯

表-1に調査経緯を示す。調査対象の鉄塔は昭和46年に建設された。

表-1 調査経緯

年月	変状状況	調査および対策
H24.5	部材の湾曲を発見	
H29.2	部材変形が急速進展していることを確認	変状調査（現地踏査）の実施 変位測定の実施
H29.3～	鉄塔基礎が沈下	脚間補強の実施
R2～	孔内傾斜計ガイド管が変形	本稿調査の実施

(3)鉄塔部材の変形状況

写真-1のように部材の変形が認められる。

また、D脚を基準として脚間変位・脚沈下量を測定しており、以下の結果となる(図-1)。

脚間変位：ABで+15mm、CDで+19mm、DBで+36mm 拡大

脚沈下量：Aで若干の浮き上がり、B・Cで沈下

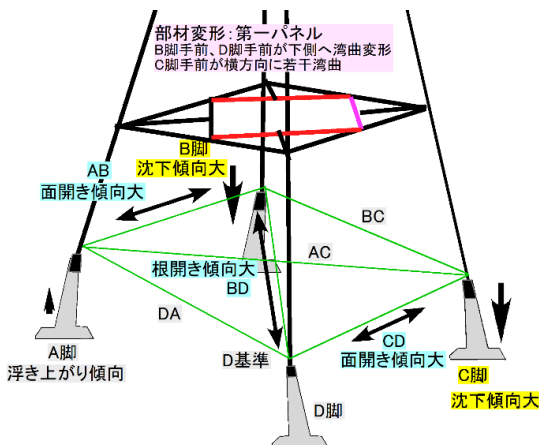


図-1 鉄塔部材の変形状況

3. 調査方法

地形状況および部材の変形状況より①最大傾斜角方向の地すべりおよび②採石場方向の地すべりが推定される(図-2)。それぞれに対応する調査位置において調査ボーリングおよび孔内傾斜計観測を実施した。併せて移動杭測定および地盤伸縮計観測を実施した。

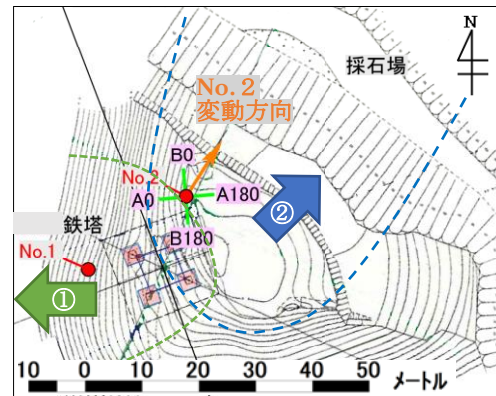


図-2 調査平面図

4. 調査結果

(1)調査ボーリング結果

崖錐堆積物や盛土が表層1.5m付近まで認められた。岩盤は塩基性片岩と泥質片岩が認められ、珪質片岩を挟む。No.2地点では破砕したコアが確認されており、GL-12mまでD級を主体とする。

(2)孔内傾斜計観測結果

R3.6月にNo.2孔において孔内傾斜計プローブが挿入不可能となった(図-3)。そのため孔内をカメラで確認したところ、傾斜計ガイド管がGL-13m付近で曲がっていることを確認した(写真-2)。曲がりの状況より地すべりは採石場方向へ移動していることが想定された。また、No.1孔では、変動が確認されていないため、地すべりブロック頭部はNo.1とNo.2の間を通ると考えた。

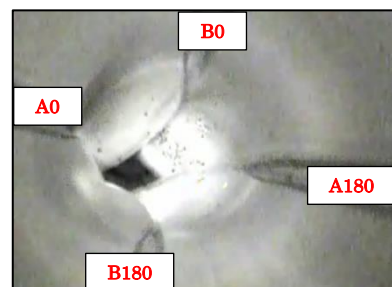


写真-2 No.2孔ガイド管変形状況(GL-13m付近)

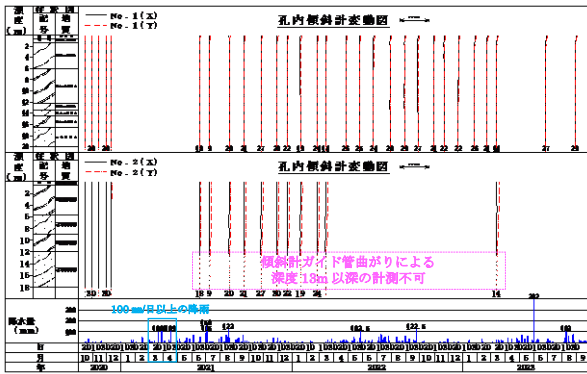


図-3 孔内傾斜計観測結果

(3)移動杭測定結果(図-4)

【想定地すべりブロック横断方向】 F1~6

- ・F1、2は変動が認められない。
- ・F3~6はおおむね北方向への若干の累積傾向が認められる。
- ・F3~5は初期値より沈下傾向が認められる。

【鉄塔基礎】 F7~10

- ・F7 (A脚)、F10(D脚)は変動が認められない。
- ・F8 (B脚)、F9(C脚)はおおむね北方向への若干の累積傾向が認められる。
- ・F8 (B脚)、F9(C脚)は初期値を比較すると沈下傾向を示す。

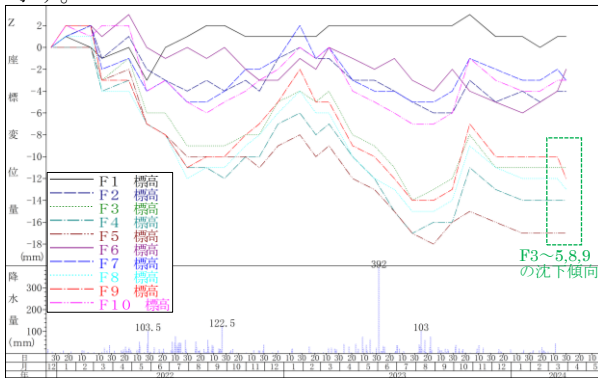


図-4 移動杭観測結果(標高の変動)

(4)地盤伸縮計観測結果(図-5)

100mm/日以上の大雨后に引張方向に変動が認められる。変動量は小さく、2~4ヶ月間緩慢な変動が認められる。累積傾向を持つため、地すべりによる変動と考えられる。観測開始からの変動量は約2.3~3.0mmとなる。

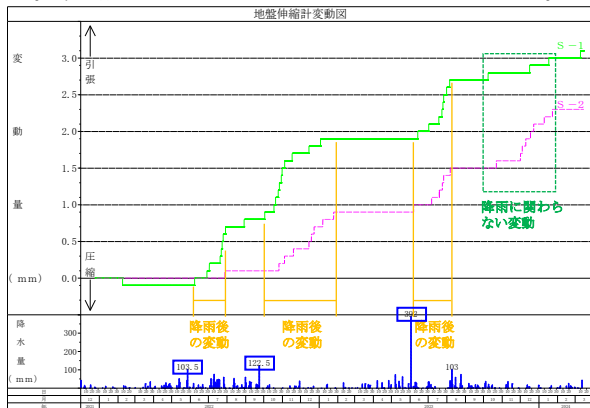


図-5 地盤伸縮計観測結果

4. 地すべりのブロックについて

移動杭測定の結果より地すべりブロックを推定した(図-6、7)。

F1、2、7 (A脚)、10 (D脚) は変動がないため地すべり範囲外となりおおむね北方向へ変動する F3~6、8、9 は範囲内となる。境界はF2とF3の間、F7(A脚)とF8(B脚)の間、F9(C脚)とF10(D脚)の間を通ると想定される。F6は沈下量が小さいため、地すべりブロックの境界に位置すると考えられる。

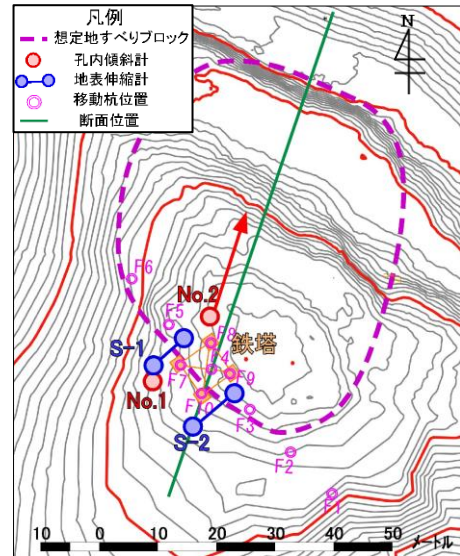


図-6 地すべりブロック頭部の範囲

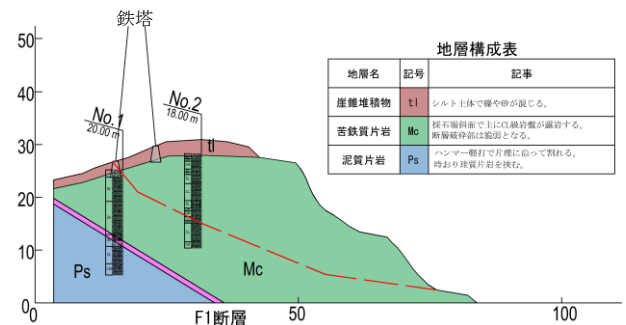


図-7 主側線断面図

5. おわりに

本稿では脚間測定・脚沈下量の測定データより不同変位の原因となる地すべりの存在を2パターン予想した。孔内傾斜計観測において曲がり認められたため、北側の地すべりが鉄塔基礎の不同変位の原因と推定した。その後実施した移動杭測定においても、同様の変動傾向が示唆される結果となった。このため不同変位が認められる鉄塔においては脚間測定・脚沈下量の測定が調査において有用なデータの1つになると考えられる。