

四国の地形・地質からみた鉄塔基礎選定 に対する 2, 3 の知見

㈱四電技術コンサルタント 松家 定史
○川上 祐史

1. はじめに

四国の地質は、ほぼ東西に帯状に分布しているため、南北に計画されている送電ルートは多種の地質帯を横断することになる。鉄塔敷地調査においては、(a)地盤の安定性 (b)基礎の選定 (c)施工の安全性 (d)維持管理の保全 など多様な事項を調査する。

本報告では、500KV基幹送電線の基礎選定(b)を中心に2, 3の事例を紹介する。すなわち、地形判読、現地踏査により地盤の安定性の評価を行い、さらにボーリングにより調査の精度をあげ、鉄塔基礎を選定したことについて述べる。

2. 基幹送電線調査の概要

送電線は、徳島県東部(名西郡神山町)から香川県南部(綾歌郡綾上町)に至る約50kmのルートである。調査は、平成3年より平成6年まで3ヵ年間にわたって行われた。

表-1 基幹送電線調査の内容・数量

地質調査		内容・数量				実施年・月	
事前調査	送電線ルート の選定ならびに鉄塔 位置決定のため	空中写真判読	空中写真	62組	264基	平成3年10月	
		地表面地質調査	170箇所 (延長53km)			平成4年3月	
		主要地点調査	ボーリング 弾性波探査 弾性波トモグラフィ	50孔 1.2km 2断面	975m 18測線 2測線	12基 9基 1基	平成4年9月
本調査	基礎の深度・種類 や設計諸元の 決定のため	一般箇所調査	ボーリング	298孔	4142m	92基	平成6年3月
		特殊箇所調査	弾性波探査	9.5km	152測線	76基	

ルートは、讃岐山脈を通過し吉野川低地を横断して、さらに四国背稜山地の東部を走るもので、非常に起伏に富んだ地形を通過することになる。



図-1 基幹送電線の計画ルート

3. 【事例1】地すべり地形中に位置する鉄塔予定地

3.1 地形判読と現地踏査

計画地は建設省所轄の地すべり防止区域内に位置している。その大きさは幅120m×長さ200mで、鉄塔は地すべりブロックの末端部に計画されている。基盤岩は白亜紀の和泉層群で、当地点は

砂岩泥岩の等量互層からなり、下方の沢でCL級の風化岩の露頭がみられる。計画地は現在水田に利用されている。田畑のあぜや人家、道路擁壁などに変状は認められず、地すべり指定地区ではあるが、斜面は安定しているものと判断された。しかし、敷地斜面は層理面の傾斜と一致する流れ盤構造をなし、岩盤すべりが懸念されたので、支持層をCM級程度のしっかりした岩盤に求めることにした。踏査結果、その出現深度を地表下20m前後と推定した。

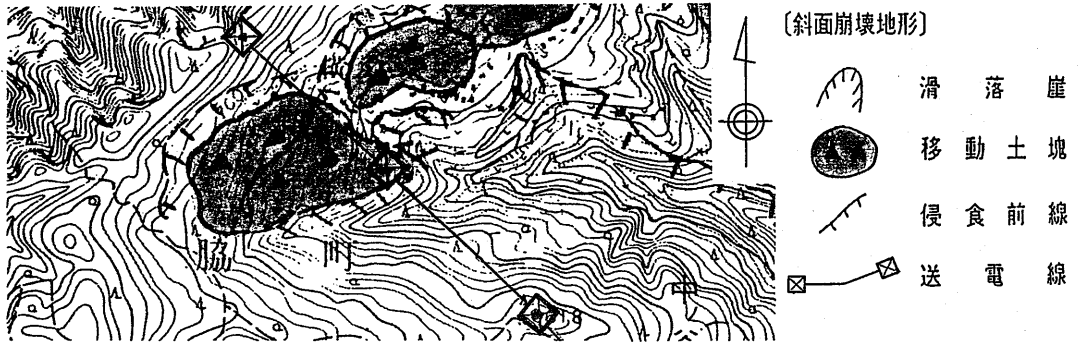


図-2 調査地の概要

3.2 ボーリング調査

各脚で掘進長22~29mのボーリングを行ったが、全孔とも着岩せず、深度15~22mまではN値が30以下の緩い層が分布していた。これは、孔底まで粘性土を介在する礫質土および砂質土からなる地すべり土塊であった。

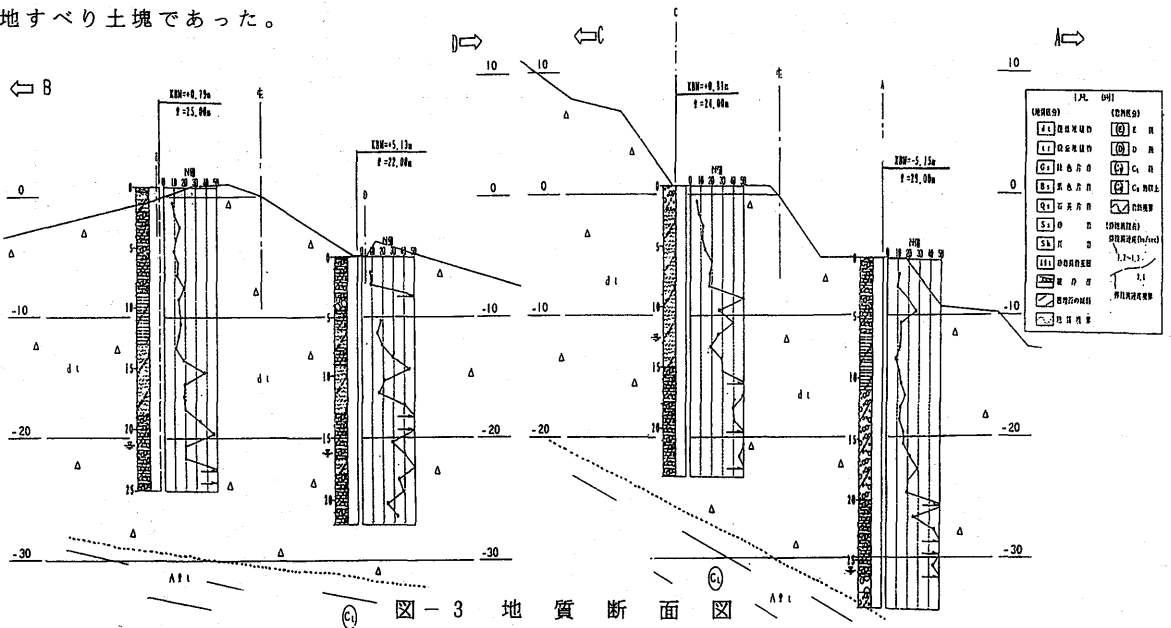


図-3 地質断面

3.3 考察

送電線ルート選定には、①全区間をなるべく直線的にする ②著しい高低差、長径間、短径間を避ける ③建造物の非常に多い地域などを避ける ④電波障害、電磁誘導障害を起こさないよう考慮する ⑤既設送電線などとの交差・接近の少ないルートを選定する など多種の配慮すべき点がある。これらを考慮して、現在の位置が選ばれたのであるが、目標とした支持層が地表下30m以上と予想外に深いところにあり、当地点において鉄塔を建設することは経済的に不利であると判断した。そしてルートを変更した。地すべり地では、既往資料の調査、地すべり対策工の有無、活動履

歴などを調査すると共に、事前の基礎深度の推定には電気探査など物理探査を併用すべきであったと反省している。

4. 【事例2】古期地すべり性堆積物中に位置する鉄塔予定地

本調査では和泉層群帯の事前調査結果を考慮に入れ、予め地すべり地形の所を避てルートを選定した。

4.1 地形判読と現地踏査

計画地は東西に延びる幅広い尾根筋で、畑地の平坦面 (EL=630m) に位置している。基盤岩は和泉層群に属する頁岩からなり、本地点直上の道路法面にD級の強風化岩が露頭している。層理面の走向は東西で、 $10^{\circ} \sim 40^{\circ}$ で南へ傾斜しており、斜面は「流れ盤」となっている。この平坦地は当初地すべり地または段丘面と考えたが、「明瞭な滑落崖がない」「人工構造物に変状がない」ことなどから地すべりによる地形ではないまた「河床砂礫も見当たらない」ことから河岸段丘でもない判断し、これは基岩(砂岩、泥岩)の差別侵食により形成された地形と判断した。支持層と考えられるD級岩盤深度は、当初、川側で5~10m、山側で5m程度と予想した。

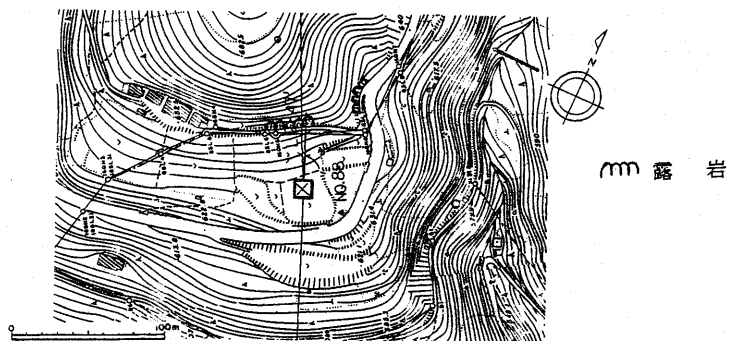


図-4 調査地の概要

4.2 ボーリング調査

表層部にはN値10程度の砂質土がGL.-12m前後、その後着岩までN値10~30の玉石混り砂礫(崖錐堆積物)が堆積していた。着岩はGL.-25m前後で、着岩後はすぐにC1級程度の岩盤が存在する。この未固結層の表層部は黄褐色化して軟質であり、礫は亜角礫主体で、くさり礫となっている。

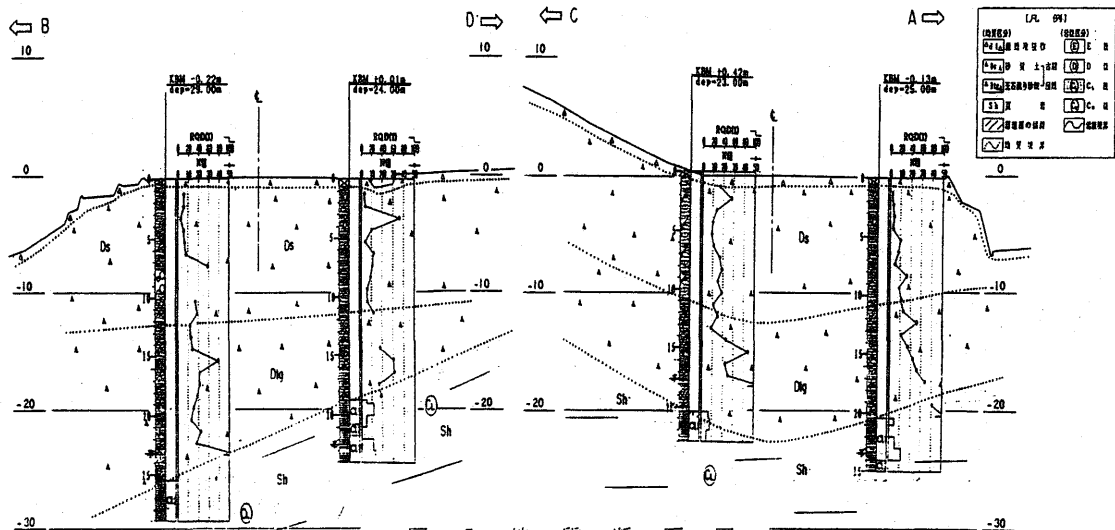


図-5 地質断面図

4.3 考察

敷地は、ケスタ地形の背面（層理と一致している斜面）にあたる流れ盤の緩斜面に位置し、土壌は黄褐色化している。また周囲の緩斜面には定高性が見られる。敷地直上には強風化岩が露頭するが、直下の緩斜面では着岩が深い。これらのことは、敷地周辺の地形履歴を解明することによってある程度正確に把握できると思った。これらの状況は吉野川北岸の緩斜面においてしばしば観察できる。

5. まとめ

基幹送電設備の一層の大型化、ルートの大距離化にともなって、急峻山岳地の通過が多くなり、鉄塔基礎の地質条件も多様化している。鉄塔は一般に広い平坦面の地形的に安定した所が選ばれる。今回調査の対象となったルートは、起伏に富んだ山岳地を通過しているのが特徴的で、通過地の地質は傾家花崗岩、和泉層群の砂岩泥岩、三波川帯の結晶片岩類からなる。吉野川北岸の和泉層群のケスタ地形の背面では上述したような未固結堆積物が厚く分布していた。和泉層群は、単層の厚さが数cm～数10cmと薄く、しかも強度の異なる砂岩、泥岩が互層しているため、流れ盤斜面では崖錐性堆積物が厚く分布していて、支持層深度は深い。流れ盤斜面では工事によりこの厚い崖錐性堆積物が滑動することに注意しなければならない。地すべり地では地すべり対策工の有無、活動の履歴などを調べ、さらに支持地盤の推定には物理探査を併用することが望まれる。和泉層群では岩盤すべりを解明することが基礎選定のポイントであった。他の地質帯では、風化が地下深部に向って健岩に漸移するので特に問題になることはなかった。

現在、三波川帯、秩父帯、四万十帯の各地質帯の風化程度と支持地盤との関係を解析している。その結果については次の機会に紹介したいと考えている。

〔参考文献〕

- 1) 空中写真判読による送電線路の地形・地質調査および弾性波探査による送電鉄塔敷地の地点地質調査 昭和56年 5月 国際航業株式会社
- 2) U～U線 地表踏査による鉄塔立地可否調査 鉄塔候補地点踏査表 昭和62年 1月 東京電力株式会社 UHV建設準備事務所
- 3) 地質調査方針と調査結果の適用について 昭和57年 4月 四国電力株式会社 四国中央幹線建設所