

開削工事における電力鉄塔との近接施工事例

株式会社 大林組

正会員 岡田 康

正会員 山下 徹

正会員 伊藤 益嗣

正会員 高野 金幸

正会員 佐原 健太

正会員 ○古田 悠二

表-1 工事概要

項 目	内 容
工事名称	境川木曽東調節池工事その2
発注者	東京都財務局
工事内容	TRD土留による開削工法での調節池の構築
施工場所	東京都町田市
工事概要	貯留量 : 約4.9万m ³ 掘削土量 : 112,000m ³ (A=5,080m ² ,H=22m) 躯体数量 : 45,000m ³ (コンクリート) 6,000t(鉄筋) 土留支保工 : 2,620t(切梁6段)

1. はじめに

境川木曽東調節池工事は、東京都と神奈川県の間を流れる境川の氾濫を防ぐために地下箱式の調節池を構築する工事である（表-1 参照）。

本報文では、重要な電力鉄塔への影響抑制対策の計画から施工結果を報告するものである。

2. 技術的な課題

TRD 工法による土留め壁を造成後に掘削を行っていくが、土留め壁背面には東京電力保有の電力鉄塔が存在している（図-1 参照）。電力鉄塔は土留め壁背面から 7.0m の距離にあり、施工に伴い沈下による影響を及ぼすことが予測される（図-2 参照）。今回の施工では表-2 のような電力鉄塔の沈下要因が挙げられた。このような条件下で電力鉄塔の傾斜が 1/1,200 未満という厳しい許容変位（脚間 L=4.2m, 相対変位 3.5mm 未満）を満足しながら施工を進める必要があった。

3. 解決策

鉄塔の許容変位を満足させるため、表-2 の沈下要因に対してそれぞれ対応策を行った。その中で鉄塔に与える影響が大きいと考えられる掘削工による沈下への対応策について以下に示す。

3.1 土留めの変形抑制

土留め壁の変形を抑えるためには、切梁段数の増加、土留め壁や切梁の剛性を高めるといった対応策が挙げられる。今回の施工では施工性を考慮して、プレロード量の最適化により土留め壁の変形を抑制することとした。

土留め壁の変形による鉄塔の沈下についての予測を行うため 2 次元の有限要素法（以下 FEM）解析による影響検討を行った。FEM 解析では鉄塔のコンクリート基礎をモデル化し、A-A 断面（case1）、B-B 断面（case2）の 2 方向からの解析を行った（図-1 参照）。

本施工における土留めの施工は支保工の撤去時を含めて全



図-1 現場平面図

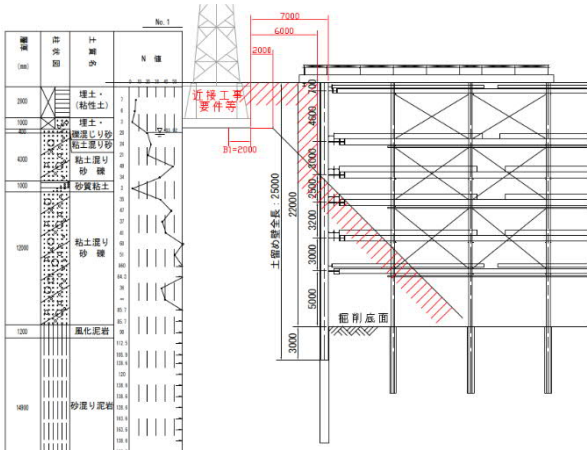


図-2 A-A 断面図

表-2 電力鉄塔の沈下要因と現場対応策

鉄塔沈下要因	対応策
TRD重機荷重による沈下	表層改良
TRD削孔による沈下	溝壁崩壊を防止する高粘性剤の使用
掘削工による沈下	土留め壁剛性の向上 プレロード量の最適化
TRD壁からの漏水による背面沈下	土留め壁の建込精度の向上 出隅部の補強

キーワード 地中連続壁工, 土留め支保工, 近接影響検討, 開削工法, 沈下対策

連絡先 〒108-6109 東京都港区港南 2-15-2 品川インターシティ B 棟 (株) 大林組本社設計第四部 TEL:050-3829-2877

20 ステップとなるが、ここでは実測値との対比を行うため、最終掘削時における影響検討解析を行うこととした。

3.2 解析モデル

解析モデルについては以下の通りとする。①地層は成層とみなし、土層モデルは断面図に従って設定する。②モデル領域は半断面とし、鉛直方向には掘削深さ（D）＋掘削幅（B）の1倍程度を設定する。水平方向にはB/2＋Dの3倍程度を設定する。③地盤及び構造物は平面ひずみ要素とする。④拘束条件は、モデル側部で水平方向固定・鉛直方向自由、モデル底部で水平方向自由・鉛直方向固定とする。解析モデルを図-4に示す。

4. 施工結果

case1における解析時と実測による土留め壁の変位と、切梁からの反力を図-3に示す。土留め壁の最大変位について比較すると、解析時よりも実測時の変位量が小さいことが判る。切梁の反力についても比較すると、実測時の値が解析時よりも小さくなっている。これらから土留めに作用する側圧が実際は解析時ほど作用していないことが推察できる。また図-2の柱状図から礫層が大半を占めている点からも掘削地盤が固く主動側の土圧はほとんど作用せず水圧のみが土留め壁に作用していたのではないかとということ、受働側の抵抗が大きかったのではないかとということが考えられる。

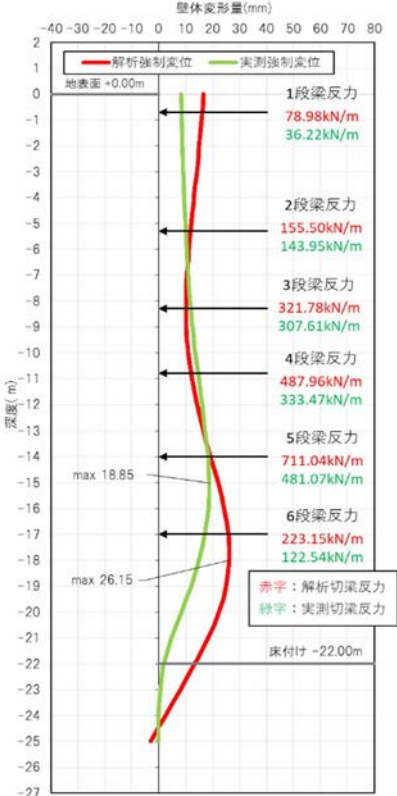


図-3 case1における土留めの変位と切梁反力

次に影響検討段階でのFEM解析結果と変位実測からのFEM解析結果を図-5,6に示す。また変位量のまとめを表-3に示す。まずそれぞれのcaseにおける不同沈下については、影響検討段階における解析値と土留め壁の実測変位からの解析値共に鉄塔の許容変位である3.5mm以下に抑えることができた。次に実測の不同沈下に着目すると、case1のみ実測の不同沈下が解析値よりも若干大きくなっていることが判る。これは床付け付近にて土留め壁から多少の漏水があり、それによる背面沈下の影響ではないかと推察する。

5. おわりに

本施工ではプレロードの量の最適化など様々な対策を行うことで、電力鉄塔の厳しい許容変位を満足することができた。本報文が、土留め背面における重要構造物の影響抑制対策の参考になれば幸いである。

表-3 各種変位量まとめ

単位:mm

	case1	case2
影響検討段階での不同沈下(※)	-0.10	1.07
土留め壁変位実測での不同沈下(※)	-0.13	-0.65
実測不同沈下(※)	-0.77	0.42

(※)負号は掘削側への傾斜を示す

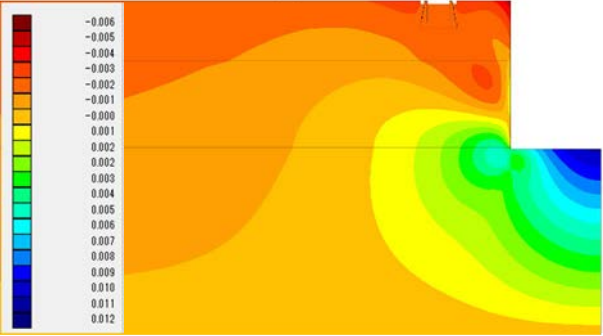


図-5 影響検討段階での沈下量

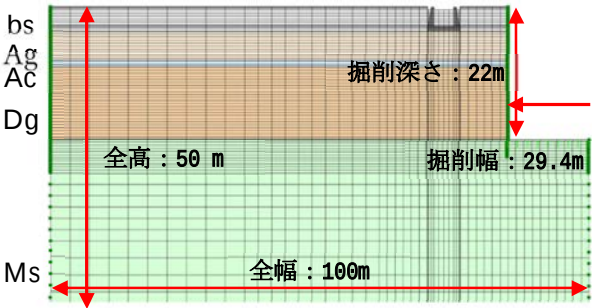


図-4 解析モデル

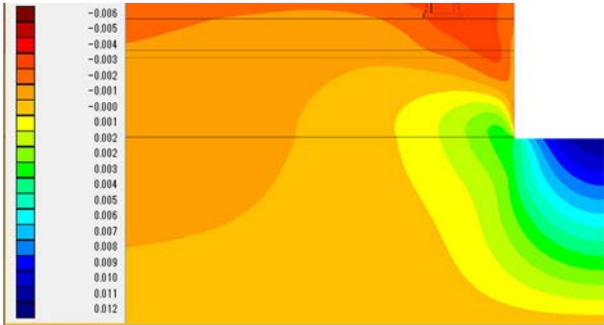


図-6 土留め壁変位実測による沈下量