

鉄塔等の影響を加味した盛土計画（圧密沈下）

戸田建設(株) 正会員 ○新井 碧
戸田建設(株) 正会員 新谷 岳

1. はじめに

本稿では、軟弱地盤上に盛土を行う際の近接する基礎構造物への影響検討を報告する。

検討対象の基礎は構築後 40 年を超えており、経年劣化などが生じている可能性があった。そのため盛土に伴う地盤の沈下や側方変位による鉄塔への影響が強く懸念され、今回数値解析を行い、その影響を確認した。

施工条件として、地盤は砂質土層と粘性土層の互層で構成され、G.L.-20mまではN値がおおよそ 10 以下である。築造する盛土高さは 3m、鉄塔までの離隔は最も接近している箇所でのり尻から 18m である。検討断面図を図-1 に、地質柱状図を図-2 に示す。

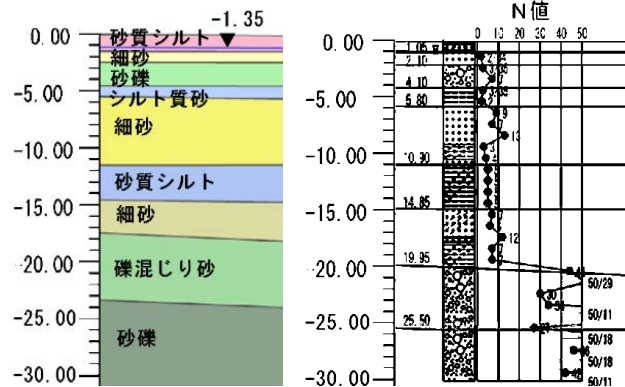


図-1 検討断面図

図-2 地質柱状図

2. 検討方法

鉄塔への影響については、2次元有限要素法を用いた地盤の弾性解析および圧密沈下解析を行い、盛土の安定性については、円弧すべりの検討を行い検討した。鉄塔への影響検討では許容変位量を 2mm、盛土の安定検討では円弧すべりの安全率を 1.2（道路土工：盛土工指針）としている。

3. 検討結果

3-1 鉄塔への影響検討

① 弾性沈下の検討

2次元有限要素法を用いた地盤の弾性変形解析を行い、鉄塔基部に着目した変位検討を行った。解析にお

ける地盤物性値一覧を表-1、検討モデルを図-3、地盤変形図を図-4に示す。解析の結果、鉄塔基部の着目点①においては1.54mm上方向へ、着目点②においては1.50mm上方向へ変位することが確認できた。

表-1 地層物性値一覧（弾性変形解析）

層番号	地層記号	層名称	N値	層厚	深度(-m)	γt	$\alpha E(N/m^2)$	ν	c	ϕ
1	A0	砂質シルト	0	1.05	-1.05	14	0	0.3	18	0
2	As1	細砂	2	1.05	-2.1	17	5600	0.3	0	33
3	Ag1	砂礫	5	2	-4.1	18	14000	0.3	0	34
4	Ac1	シルト質砂	2.5	1.7	-5.8	15	7000	0.3	31.8	6.2
5	As2	細砂	9.7	5.1	-10.9	17	27160	0.3	23.8	37
6	Ac2	砂質シルト	5	3.95	-14.85	14	14000	0.3	36	0
7	As3	細砂	8.5	5.1	-19.95	17	23800	0.3	0	32
8	Ag2	礫混り砂	39	5.55	-25.5	18	109200	0.3	0	35
9	Ag3	砂礫	58	4.5	-30	20	162400	0.3	0	38

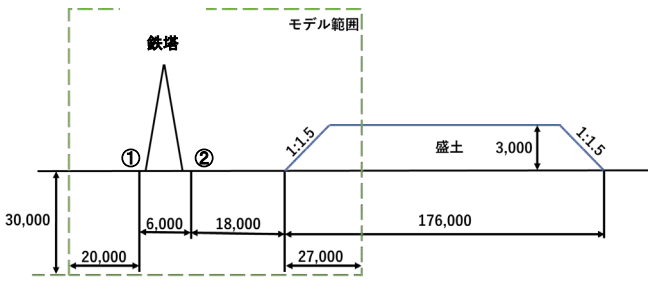


図-3 検討モデル

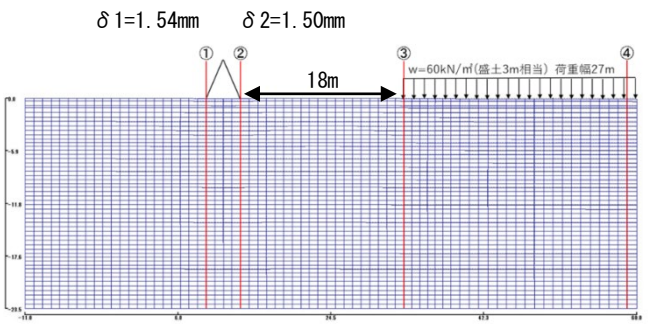


図-4 地盤変形図

② 圧密沈下の検討

圧密沈下解析を行い、盛土に起因した変位検討を行った。解析では実施工を想定し、盛土高さを 3m、盛土速度を 60 日/m、総施工日数を 180 日とし、着目点は前項と同じ鉄塔基部である。検討モデルを図-5、着目点における沈下曲線を図-6 に示す。検討結果より、盛土が完了する経過日数 180 日の時点で 0.32mm の沈下

キーワード：軟弱地盤、盛土、圧密沈下

連絡 先：東京都中央区八丁堀 2-8-5 戸田建設株式会社 本社土木技術部 TEL070-4494-8298

が生じており、ほぼ沈下が収束していることが確認できた。これは圧密が懸念される A0 層および Ac1 層の層厚が、鉄塔部においては 1.05m から 1.7m と薄く、また圧密排水距離が 1.2m と短いためであると考える。

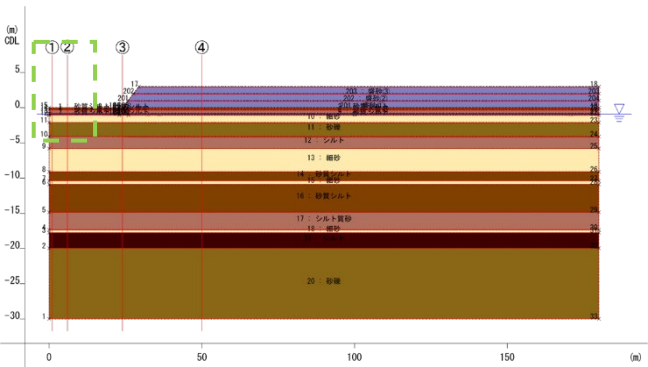


図-5 検討モデル

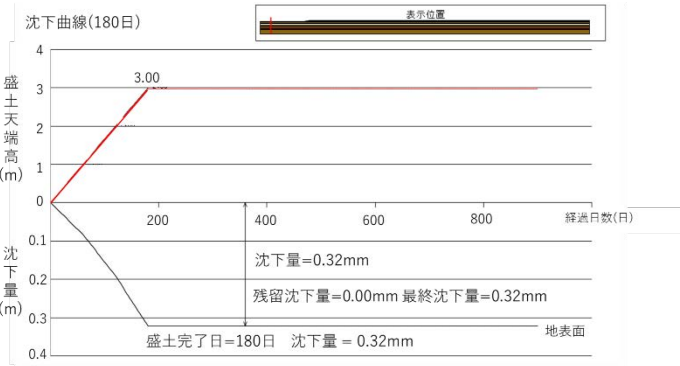


図-6 沈下曲線

③ 鉄塔への影響のまとめ

弾性沈下と圧密沈下の検討結果を表-3 に示す。

表-3 鉄塔基礎への影響検討結果

着目点	①	②
弾性変形の影響による変位	+1.54	+1.50
圧密沈下の影響による変位	-0.17	-0.32
合計	+1.37	+1.18

単位：mm 変位量の符号の向き：+上向き,-下向き

検討結果より、着目点①において鉛直上向きに 1.37mm、着目点②において鉛直上向きに 1.18mm 変位することがわかり、これは許容変位量 2mm を満足することが確認された。

3-2 円弧すべりの検討

盛土の安定性を確認するため円弧すべりの解析を行った。解析においては盛土高を 3m のり面勾配 1:1.8 としている。検討モデルを図-7 に示す。

解析の結果、計算安全率は 0.967 となり、許容安全率 1.20 を下回る結果となった。そこで施工条件を再考し、

すべり起動力を低減させる対策として、のり面勾配を 1:2.0 に緩和し、さらにのり面中央部に小段を設ける案の検討を行った。なお鉄塔に対して荷重が近づかないよう、盛土ののり尻位置を固定している。

対策案検討の結果、計算安全率は 1.251 となり、許容安全率を上回る結果が得られた。対策案の検討モデルを図-8 に示す。

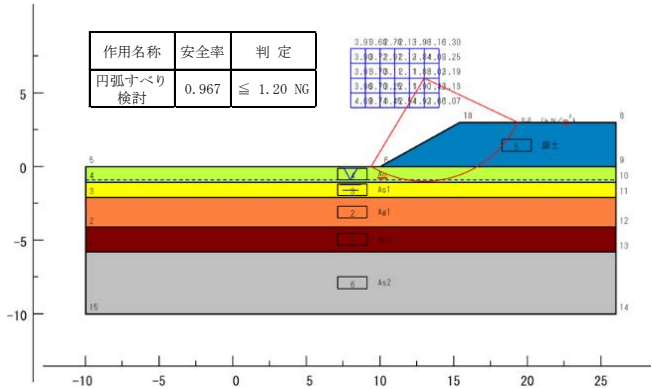


図-7 当初検討モデル

(のり面勾配 1 : 1.8)

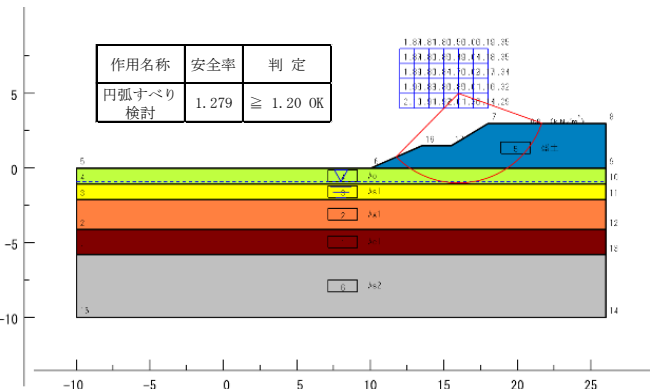


図-8 対策案モデル

(のり面勾配 1 : 2.0)

4. おわりに

本稿では、軟弱地盤に築造される盛土による近接構造物への影響検討例を報告した。今回の施工条件では、盛土形状を変更することができたため、近接構造物との離隔を確保した上で、のり面勾配を緩和し、盛土の安定性を確保できたが、もしも盛土位置や形状の変更ができない場合には盛土材を軽量盛土に変更することや軟弱地盤に対し地盤改良などの採用を検討する必要がある。

現在施工は完了し、変位の経過観察をおこなっているが、鉄塔基礎の実測変位は 0mm であり、盛土築造の影響が出ていないことを確認している。