

# 東北中央自動車道 載荷盛土による地盤沈下対策の妥当性の検証について

東日本高速道路株式会社 正会員 ○鈴木 孝  
東日本高速道路株式会社 早川 正城  
東日本高速道路株式会社 正会員 佐々木 大也

## 1. はじめに

東北中央自動車道 南陽高島～山形上山間 (L=24.4km) の建設事業については、現在、平成 30 年度の供用を目指し、土工及びトンネル工事に着手し鋭意事業を推進している。その中間部にあたる上山 IC (仮称) 付近(図-1)の軟弱地盤箇所において、載荷盛土を実施し動態観測を行った。本論はその載荷盛土による軟弱地盤挙動の把握と地盤改良による側方流動対策の妥当性の検証について報告するものである。



図-1 位置図

## 2. 地質条件と近接鉄塔への影響

上山 IC の地形は、蔵王山地より流出した堆積物による扇状地地形となっており、地質は洪積層や沖積層等の第四紀の堆積物が厚く分布している。この地域は粘性土層 (Ac 層) と礫質土層 (Ag 層) が互層状に分布する軟弱地盤となっており(図-2,3)、この区間では深度約 26m 前後で、N 値 > 50 を示す支持地盤 (Dg4 層) が存在している。この軟弱地盤層の中で、Ac1 層は粘土質地盤における N 値 ≤ 4 の地層であり、盛土施工に伴い地盤の側方流動が懸念された。

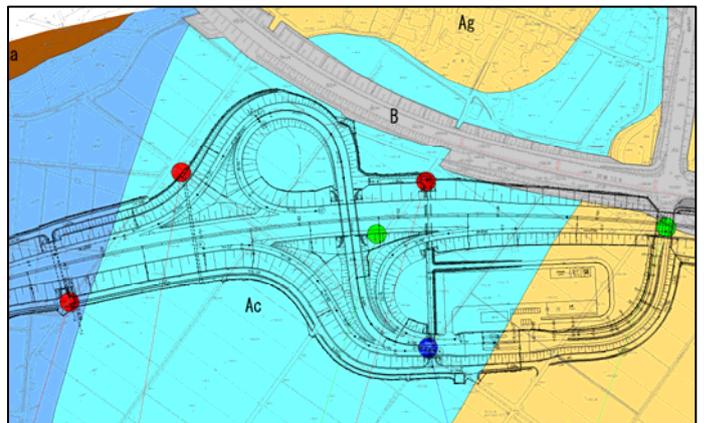


図-2 地質平面図(上山 IC)

特に、上山 IC の事業地内から高速道路本線盛土と隣接する箇所へ移設を行った送電線鉄塔 (H=34m) については、基礎構造がコンクリート直接基礎 (H=1.5m) 構造であることから、本線盛土施工時における軟弱地盤の沈下・引きずり込み等に伴う鉄塔への影響について、事前に検討を行うこととした。



図-3 地質縦断面図(上山 IC)

## 3. 盛土影響の推定

地質調査結果から、Ac1 層は一部で過圧密比 (OCR) が 1.40 と過圧密状態を示す箇所があることが分かっていた。また、Ac1 層は平均 N 値=3、一軸圧縮強度  $qu=74.5\text{kN/m}^2$  であり、沈下量は約 25cm 程度と想定された。当該軟弱地盤の各粘性土層について、圧密降伏応力  $P_c$  との比較で、正規圧密状態か過圧密状態かを

キーワード 軟弱地盤, 載荷盛土, 動態観測, 側方流動, 地盤改良

連絡先 〒990-2226 山形県山形市西越 42-2 東日本高速道路(株) 東北支社 山形工事事務所 TEL 023-633-0346

推定したところ、Ac2層以深は盛土の単位体積重量の設定により、 $\gamma=18\text{kN/m}^3$ では過圧密状態と、 $\gamma=20\text{kN/m}^3$ では正規圧密状態となり異なる結果となった。そこで、この粘性土層は過圧密領域から正規圧密領域に推移する境界にある土層と考えられた。そこで、圧密試験で得られたe-logP曲線を適用し各土層の推定沈下量を算出すると、Ac2層以深では、圧密状態の差で、全体で約40cm程度の沈下量の差異が生じることが判明した。

これらの検討結果から、当該軟弱地盤箇所における構造物の構築に当たっては、各層の沈下挙動を把握した上で、沈下対策の必要性、対象深さを判断する必要がある、施工に先立ち载荷盛土及び動態観測を行うこととした。

#### 4. 動態観測結果と対策工の検討

载荷盛土については、溝渠施工箇所当初計画していた地盤改良工を変更し、公共残土の受け入れにより実施することとした(写真-1)。併せて、粘性土層の沈下挙動を把握するため、沈下板・層別沈下計・地表面変位杭による動態観測を行った。

動態観測の結果、粘性土層のうち、大きく沈下する層はAc1層(約23cm沈下)のみであることが分かった(図-4)。また、地表面変位杭の観測から、側方流動は盛土のり尻2m範囲内にとどまっていた。移動量はのり尻から2mの箇所で、盛土方向に11.5cm、鉛直方向に1.1cm引きずり込まれている状況であった。

また、軟弱地盤での盛土に伴う側方流動による鉄塔への影響を許容変位量内に抑えるため、対策すべき地層がAc1層のみと限定されたことから、盛土のり尻と軟弱層(Ac1層)下層との交点から45°線で立ち上げた範囲の軟弱地盤層を地盤改良する案(図-5)を採用することとした。地盤改良工はパワーブレンダー工法とし、改良体強度は本線盛土時における底版反力に基づき決定した。



写真-1 载荷盛土実施状況と隣接鉄塔

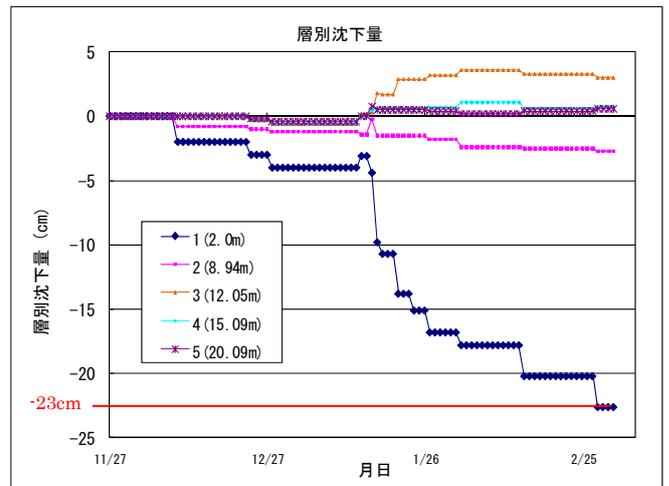


図-4 地表面変位杭(のり尻2m位置)測定結果

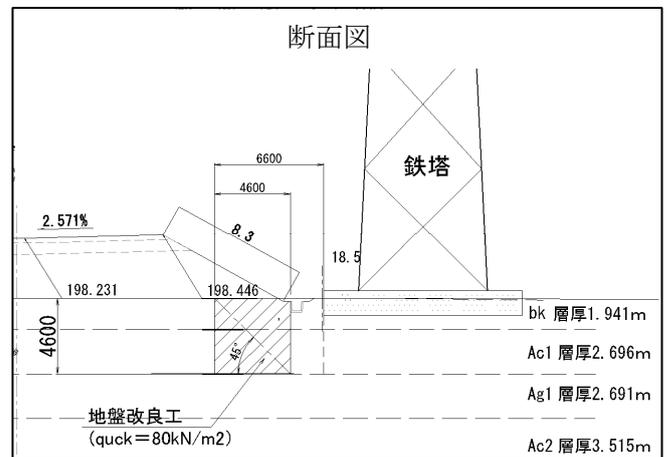


図-5 近接鉄塔 側方移動対策図

#### 5. まとめ

今回、事前地質調査では盛土施工に伴う粘性土層の圧密状態の推定が困難なケースにおいて、载荷盛土による動態観測により地盤挙動を把握した。この結果、地盤の側方流動対策を適切に設定することができた。今後も現場状況に応じ適切な対応を行い、高速道路建設事業を鋭意推進していきたい。

#### 参考文献

- ・橋台の側方移動対策ガイドライン策定に関する検討(その2)(土木研究所資料 第4174号 2010年6月)
- ・設計要領 第一集 土工編 (東日本高速道路株式会社 2014年7月)