

中層混合処理工による遮断壁を用いた真空圧密工および盛土工施工時の
周辺地盤への影響について

大林組 正会員 ○越智 宏充 伊藤 智治 佐々木 徹
東日本高速道路 正会員 金田 和男 小宮奈保子

1. まえがき

山形県置賜地方に建設中の東北中央自動車道は、南陽高畠 IC 付近約 3 km の範囲が有機質土と粘性土を主体とした厚さ 100m 以上の軟弱地盤地帯（白竜湖軟弱地盤地帯）を通過する。そこで、盛土前の軟弱地盤対策としてシート式真空圧密工法による地盤改良を実施した。

当該地区周辺は写真-1 に示すように広大な田園地帯である。真空圧密工による周辺地盤の変状の発生は用排水勾配の変状を伴い、稲作に悪影響を及ぼす。そこで、盛土範囲外周は中層混合処理工による遮断壁を構築し、その内側で真空圧密工、盛土工の施工を行った。



写真-1 東北中央自動車道(白竜湖軟弱地盤地帯)

遮断壁構築後、真空圧密工開始前から、盛土の安定および周辺地盤の変状の有無を監視することを目的として、間隙水圧計、地表面沈下板、地表面変位杭を用いた動態観測を実施している。

本稿では、遮断壁内外に設置した間隙水圧計、地表面沈下板および地表面変位杭の観測結果より、遮断壁の効果について考察した結果を報告する。

2. 土質概要

施工箇所の土層断面図及び計測機器
設置位置図を図-1 に示す。

この付近の地盤は、表層より高有機質土(Apt)、有機質粘土(Apc)が粘性土や砂質土を挟みながら 15m 程度の厚さで堆積しており、上層部の Apt 層および Apc 層を改良対象層として真空圧密工法を施工している. この下位には洪積層の有機質土、粘性土、砂質土が互層状に分布しているが、100m を超えても基盤岩が確認できない.

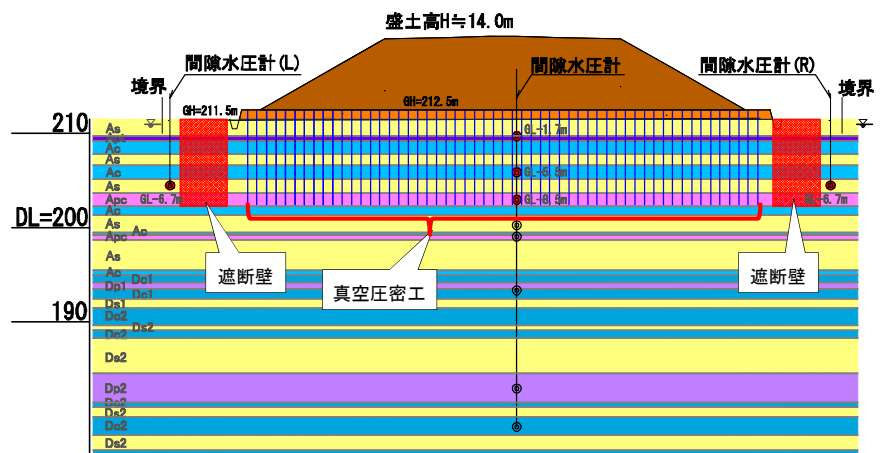


図-1 土質断面図および観測機器設置位置図

Apt 層は自然含水比 110~1000%以上、湿潤密度は 0.89~1.45g/cm³、強熱減量は 18~88%と高く、圧縮指数は 1.3~12 で¹⁾非常に軟弱な層である。また、一軸圧縮強さは 10kN/m² 以下で限界盛土高さは約 1.8m である。

3. 遮断壁の概要

遮断壁は中層混合処理工法により構築した。設計強度は $q_u=120\text{kN/m}^2$ ，改良幅は $W=5.0\text{m}$ ，改良深度は $H=8.5\sim 9.0\text{m}$ と真空圧密工の鉛直ドレーン長とほぼ同じ A_{pc} 層(有機質土)下端までとした。

遮断壁上は工事期間中、工事用道路として使用している。

4. 動態観測の概要

遮断効果の確認として、間隙水圧計(自動計測)を盛土中央部および遮断壁外側に設置した(図-1)。盛土中央

キーワード 軟弱地盤、遮断壁、地盤改良、真空圧密工、動態観測、地盤変状、中層混合

連絡先 〒999-2171 山形県東置賜郡高島町大字石岡 563 大洞トンネル工事事務所 TEL 0238-49-7298

部は深度方向に 8 箇所(最下端設置深度 GL-32.6m 下部 Dc 層), 遮断壁外側は L R 両側に 1 箇所(GL-6.7m 中間砂層)とした。また, 地表面変位杭を用地境界から L 側 R 側に各 8 箇所(0, 2.5, 5.0, 10, 20, 30, 50, 100m)設置し, 周辺地盤の変状を光波により日々観測した。

5. 過剰間隙水圧の計測結果

遮断壁内外の過剰間隙水圧計測結果を図-2 に示す。盛土施工中より間隙水圧は上昇し, Apt 層, 上部 Ac 層で $-55 \sim -24 \text{ kN/m}^2$, Apc 層は $-39 \sim -2 \text{ kN/m}^2$ となっている。盛土完了後は間隙水圧の低下が見られ, Apt 層, 上部 Ac 層は $-40 \sim -60 \text{ kN/m}^2$, Apc 層は $2 \sim -35 \text{ kN/m}^2$ となっている。一方, 遮断壁外の As 層は施工期間中 $-6 \sim -8 \text{ kN/m}^2$ と大きな変動を示さず, 施工の影響をほとんど受けていない状況である。また, 真空ポンプ停止後は全ての層で $\pm 10 \text{ kN/m}^2$ の間で一定値となっており, 中層混合処理工による遮断効果が確認できる。

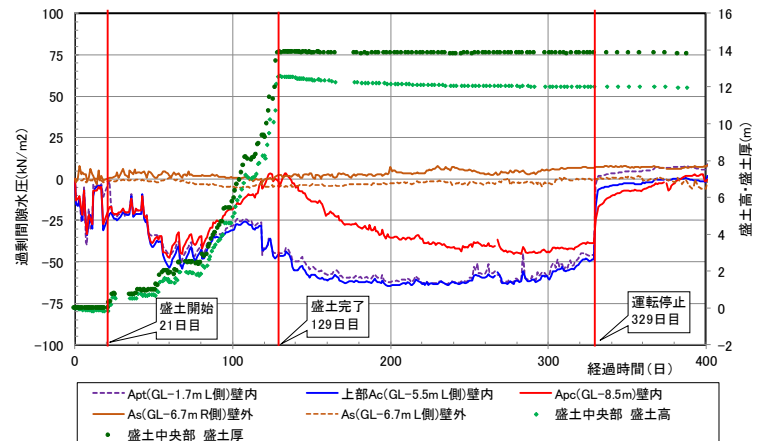


図-2 過剰間隙水圧計測結果

6. 地表面変位の計測結果

地表面沈下量を図-3, 地表面変位杭の鉛直変位測定結果を図-4(L 側), 図-5(R 側)に示す。盛土立上げ時における中央部の沈下量は 1.5m であった。

遮断壁外部の鉛直変位量は運転停止時の境界付近(改良端)で最大値を示し, L 側で 37mm, R 側で 76mm であった。改良端から離れるに従い沈下量は急激に減少しており, 境界から 20m 以上離れた場所ではほぼ 10mm 以下となっている。遮断壁内部の沈下が 2.2m 程度であるのに対し, 遮断壁外部の沈下は 10cm 以下であり, 農地への影響はほとんどないことが確認できた。

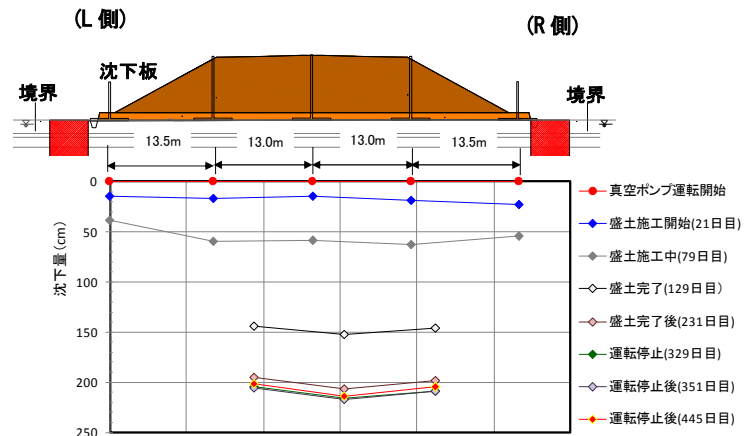


図-3 地表面沈下量の測定結果

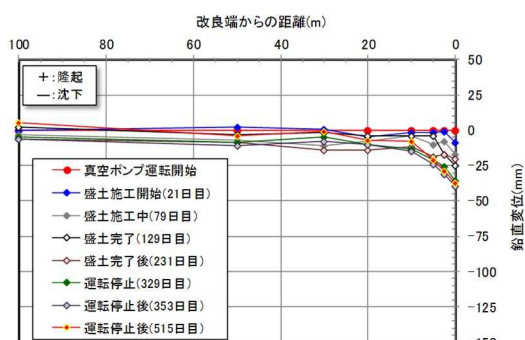


図-4 地表面変位杭の鉛直変位測定結果 (L 側)

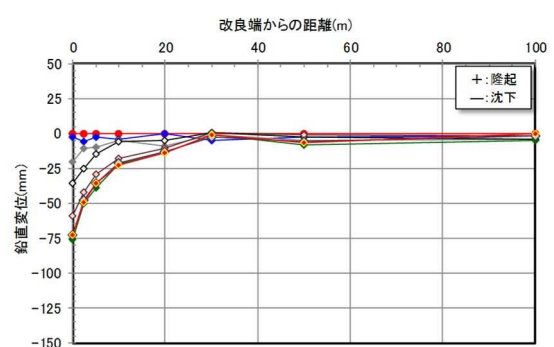


図-5 地表面変位杭の鉛直変位測定結果 (R 側)

6. あとがき

真空圧密工施工時の周囲への影響低減対策として中層混合処理工による遮断壁を構築し, 遮断壁外に設置した間隙水圧計およびその他の動態観測結果をもとにその機能を検証した。その結果, 遮断壁内部では間隙水圧が施工に応じた挙動を示しているのに対し, 遮断壁外部では沈下量, 間隙水圧ともに大きな挙動は見られず, 遮断壁が有効に作用していることが確認された。

参考文献

- 1) 稲荷優太郎, 加藤真司: 高有機質土盤における真空圧密工法併用盛土の施工例, 基礎工, vol.42, No.12, pp.45~48, 2014.12



写真-2 遮断壁脇の引込み沈下状況