

既設改良工区に隣接した工区で施工した真空圧密工の影響について

(株) 大林組 正会員 ○青池 祥平
 正会員 遠藤 泰基
 正会員 佐々木 徹
 正会員 豊嶋 宏幸
 東日本高速道路 (株) 山形工事事務所 中徳 基哉
 菅原 千尋

1. まえがき

東北中央自動車道赤湯工事は、深さ 100m 以上の軟弱地盤が堆積する大規模な軟弱地盤地帯（白竜湖軟弱地盤）に高速道路を建設する工事であり（写真-1 参照），基盤岩である凝灰岩が確認される区間は橋梁区間，100m を超えても基盤岩が確認されない区間は盛土区間となっている。

盛土区間は，長期沈下対策，周辺地盤への影響抑制，施工時の安定確保を目的として真空圧密工を併用した载荷盛土工を採用した。

本工事に先立ち，白竜湖軟弱地盤への真空圧密工法の適用性を検討するため，エリア 3 において改良深度 7.4～7.9m の試験工事を実施した。本工事では，図-1～図-2 に示すように試験工事で実施した既設改良工区（エリア 3）に隣接した本工事改良工区（エリア 6）にて改良深度 36m の真空圧密工を実施した。エリア 3 は真空設備の運転を停止して約 2.5 年経過していたが，隣接したエリア 6 の真空設備稼働によりエリア 3 の盛土が沈下する現象が見られた。

エリア 3 においては，地表面沈下板，層別沈下計，間隙水圧計などの動態観測機器を設置しており，長期にわたって観測を継続していたが，エリア 6 の真空設備を稼働させることによって，エリア 3 の間隙水圧が低下していることが確認された。

本稿では，真空設備運転停止後約 2.5 年経過した既設改良工区に隣接して真空圧密工法や载荷盛土を施工した際の地盤の挙動（基礎地盤の間隙水圧の経時変化）について報告する。

2. 工事の経緯

試験工事のエリア 3（改良深度 7.4～7.9m）はシート式真空圧密工を採用したが，圧密度が 90%に到達し，間隙水圧も静水圧以下まで低下したことから，真空設備運転開始後 311 日経過した 2013 年 7 月に真空設備の運転を停止した。



写真-1 白竜湖軟弱地盤地帯全景

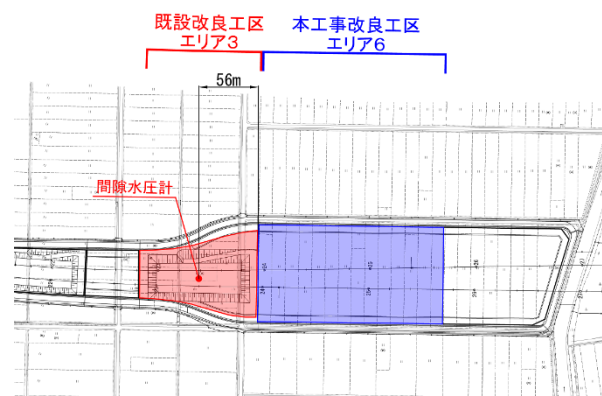


図-1 既設改良工区との位置関係

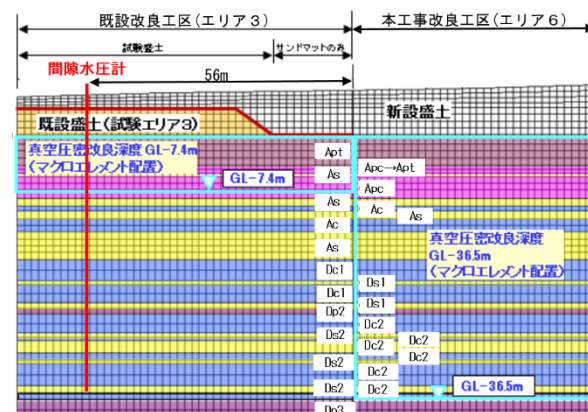


図-2 既設改良工区と本工事改良工区の土層断面

キーワード 軟弱地盤，地盤改良，真空圧密工法，動態観測，既設改良工区への影響

連絡先 〒999-2171 山形県東置賜郡高畠町大字石岡 (株) 大林組大洞トンネル工事事務所 TEL 0238-49-7298

運転停止後約2.5年経過した2015年11月にエリア6の真空設備（改良深度36m）の運転を開始し、12月から載荷盛土を開始した。真空設備の運転および載荷盛土の施工によりエリア3の沈下が見られ、将来の舗装天端高さが確保できなくなったことから、サーチャージも考慮して盛土厚さ3.8mの盛土を実施した。

3. 動態観測結果

図-3にエリア3に設置している間隙水圧計の位置図を示す。間隙水圧計は、改良した沖積層に4箇所（Apt層、上・下部Apc層、As層）、未改良沖積層に2箇所（上・下部Ac層）および未改良洪積層に6箇所（上・下部Dc1層、Dp2層、上・中・下部Dc2層）設置した。エリア6では改良深度が36mで、下部Dc2層までが対象層となっていることから、エリア3で設置した12箇所すべての間隙水圧計がエリア6の真空圧密対象地盤に含まれている。

図-4にエリア6で真空設備運転開始後の改良した沖積層、未改良の沖積層、未改良の洪積層の過剰間隙水圧、隣接工区の真空圧、盛土の経時変化を示す（エリア6の真空設備運転開始時の間隙水圧を0として過剰間隙水圧の変化を示している）。

過剰間隙水圧の経時変化より、以下のことが確認できる。

- ・真空設備の運転開始とともに、改良した沖積層の過剰間隙水圧が $-4.0 \sim -10 \text{ kN/m}^2$ と負圧を示し、隣接工区の真空圧の影響を受けていることが確認できる。圧密度が90%に到達し、間隙水圧が静水圧以下まで低下していたが、新規に真空圧が作用することで既に改良した地盤にも真空圧が作用している。
- ・未改良沖積層の上部Ac層も真空圧の影響を受け、過剰間隙水圧が -11 kN/m^2 と負圧を示しているが、その下位の下部Ac層はほぼ静水圧状態となっている。
- ・未改良洪積層は下部Dc1層、中部Dc2層が $-12 \sim -18.5 \text{ kN/m}^2$ と負圧を示すが、他の土質については大きな挙動を示していない。
- ・一般に盛土を行うと地盤内には正の間隙水圧が生じるが、改良地盤のApt層、上部Apc層、未改良沖積層の上部Ac層は盛土施工時も負圧を維持している。

改良地盤の下部Apc層、未改良洪積層のDp2層、下部Dc1層、上部・中部Dc2層の間隙水圧は盛土施工により一時的に増加傾向を示しているが、盛土完了後は消散し、静水圧に近づく傾向を示している。

4. あとがき

既設改良工区に隣接した工区で改良深度36mの真空圧密工を施工したが、間隙水圧の測定結果より、既に改良している地盤であっても真空圧の影響を受け、収束していた沈下が進行する現象が見られた。既設改良工区が隣接工区からの真空圧の影響を受けないようにするには、境界付近に応力遮断層や干渉区間を設けることが必要と考える。

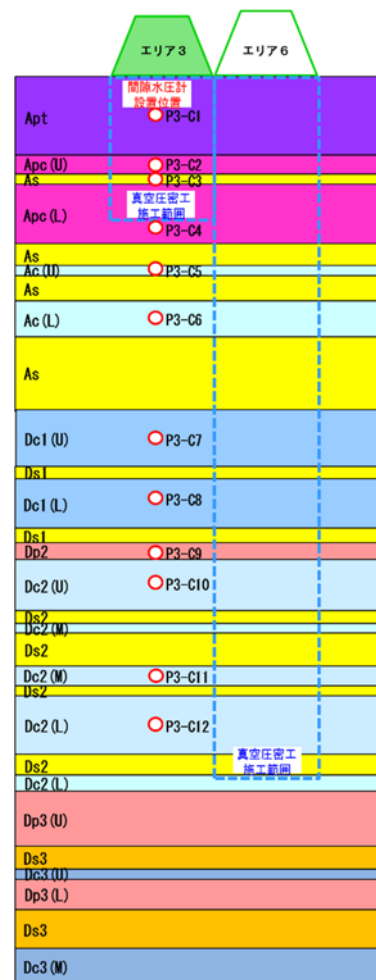


図-3 間隙水圧計設置位置図

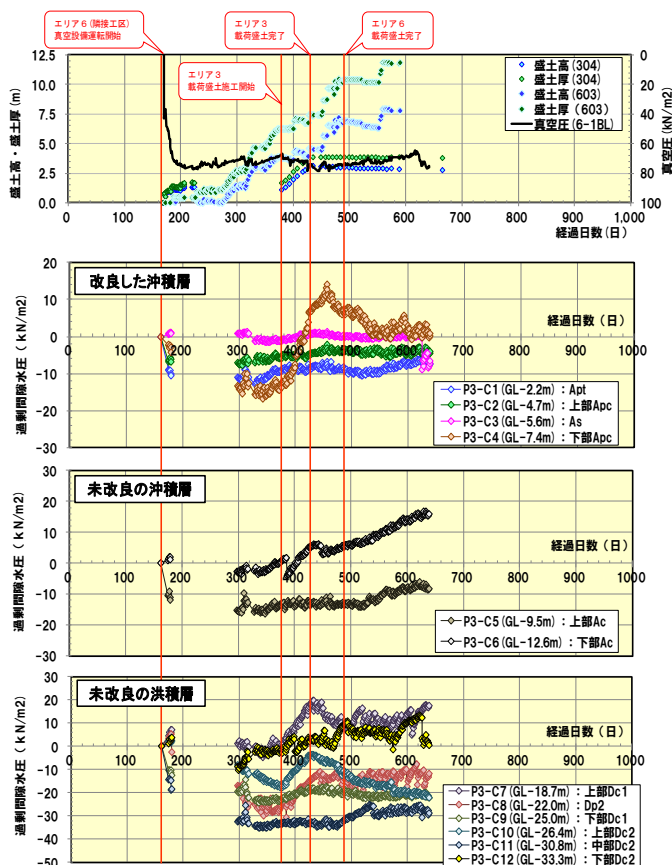


図-4 過剰間隙水圧、真空圧、盛土厚さの経時変化