

～キャップドレーンを用いた圧密排水工法～

真空圧密ドレーン工法

【道央圏連絡道路 当別町 蕨岱 IC 改良工事】^{わらびたい} 札幌開発建設部 札幌道路事務所



北海道の空の玄関である千歳市を起点とし小樽市までを結ぶ道央圏連絡道路は、道央都市圏の環状道路としての機能を持ち、札幌圏における人流・物流の連携を図る重要な地域高規格道路として事業が進められています。

このうち美原道路は平成12年度に事業化された延長約8kmの事業で、札幌開発建設部では、完全供用を目指し「道央圏連絡道路 当別町 蕨岱 IC 改良工事」を進めています。

国道交点付近の軟弱地盤改良工事に利用

当別町 蕨岱 IC 改良工事は、千歳市から小樽市へ至る全体延長約80kmを結ぶ道央圏連絡道路のうち、延長約8kmの美原道路の蕨岱 IC (仮称) 周辺の改良事業です。

今回紹介するキャップドレーンを用いた圧密排水工法である真空圧密ドレーン工法は、軟弱な地盤に対して気密シートを用いずに真空圧密による地盤改良を行う技術であり、荷重としての盛土量削減によるコスト縮減や、軟弱で盛土を緩速(段階)施工しなければならない地盤での工期短縮効果を期待して使用されている工法です。



■「当別町 蕨岱 IC 改良工事」の箇所

当別町 蕨岱 IC 改良工事ではこの真空圧密ドレーン工法を国道275号と337号との交点付近の地盤改良の工法として使用しました。

全体工事数量としては 工事延長 L=188m
盛土工 V=69,000m³

新技術工法分としては 真空圧密工 A=12,950m² を施工しています。

載荷盛土・気密シートが不要！

真空圧密ドレーン工法は、従来の載荷盛土併用のバーチカルドレーン工法や気密シートを用いた真空圧密工法に比べ、段階的な載荷盛土の工期を短縮したい場合、載荷盛土の手配や処分が困難な場合、高盛土が出来ない場合、真空圧密工法における気密シート敷設が困難な場合等に適用されます。仕組みとしてはプラスチックボードドレーン材の一端に気密キャップと排水ホースを取り付けて軟弱地盤に打込み、配管で真空ポンプユニットに接続して真空圧密改良を行います。

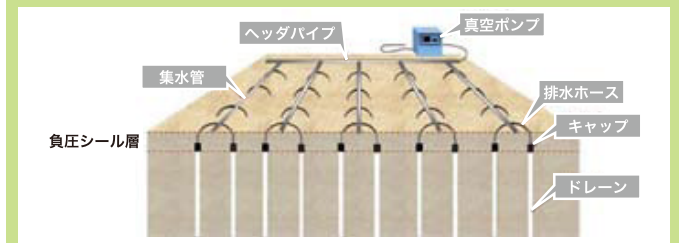
キャップを地中1.0m～2.0m程度埋め込むことで地表面の粘性土が気密シートの替わりとなり真空圧密改良が行われます。

真空圧密ドレーン工法の概要としては、以下の事項がNETIS(申請情報)に登録されています。

「真空圧密ドレーン工法」の概要

■概要

- ・軟弱な粘性土地盤に対して気密シートを用いずに真空圧密による地盤改良を行う技術。
- ・構造物や盛土下部等の軟弱な粘性土地盤の改良に適用できる。
- ・以下のようなケースで特に有利となる。
- ・段階的な載荷盛土やプレロード分の切土工の工期を短縮したい場合
- ・載荷盛土の手配や処分が困難な場合
- ・狭小な場所で高盛土できない場合
- ・真空圧密工法における気密シート敷設が困難な場所
- (例：水中、表層に厚い透水層があるような地盤)



真空圧密ドレーン施工状況



①三成分コーン試験



②鉛直ドレーン打設



③集水管接続



④ポンプ設置、ヘッダーパイプ接続

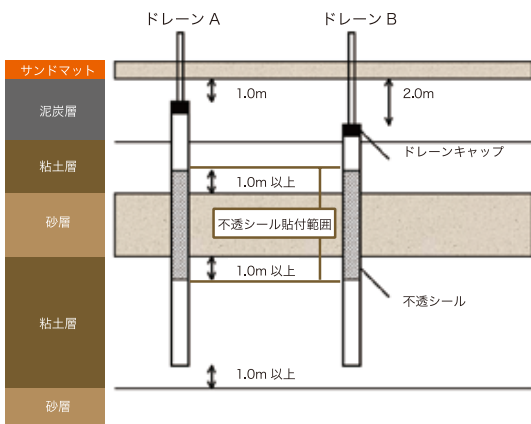
現場での確実な施工性が選定の鍵に!

札幌開発建設部札幌道路事務所 第2工事課第1建設係の富田技官は選定の経緯を「当初この現場で計画されていた深層混合処理より、安価で、より工期の短縮できる工法がないかと NETIS から検索していたところ、軟弱地盤に対して適用性が高かったこと、工期、コストはもちろんのこと、現場の安全性、確実性が期待できる、真空圧密ドレーン工法があり、採用に至った」とお話し下さいました。

真空圧密ドレーン工法では、事前に三成分コーン試験を用いて細かく地盤の情報を得てからドレーンを打設するため工事の確実性がより高くなります。

従来工法だと、途中で砂層がある場合、地下水をくみ上げると周辺への家屋や周辺地盤に影響が出てしまうことがあるため、当工法では、事前調査段階で、三成分コーン試験で砂層の位置を確実に把握し、そこからは地下水を汲み上げない様にドレーンに不透シールを施して透水性の高い砂層からの過剰な地下水汲み上げを防いでいます。

またドレーンの砂層部における不透シールの範囲は、対象砂層の上下面それぞれから1m程度の余裕をとり、ドレーンの打設の下端は、その下方に位置する砂層上面より1mの位置で打ち止めています。工法選定では、通常の深層混合工法、プラスチックボードドレーン工法、N&H工法との比較を行いました。工期、安全性、工費とも優れている本工法を採用しました。



■ドレーン材およびシール材長

施工の確実性向上・工期の短縮を実感!

本工事箇所は、周辺に農家があり水田もあることから、軟弱地盤対策工での地下水汲み上げによる周辺に与える影響には細心の注意が必要となりますが、40mメッシュで三成分コーン試験を実施する等の事前調査を十分にを行い、対策を行う地層、大きくは泥炭→粘土層→砂層→泥炭→砂層という軟弱地盤の地層構成を的確に把握し、特に中間砂層および下部の砂層を3次元的にとらえることで、ドレーンの品質および打設の深度管理において精度の高い工事を行うことができています。

「NETISでは留意点としてドレーンの打設長さを決定するために十分に調査を行うことと記述されているが、この現場では三成分コーン試験で十分調査していることで対応しており十分な成果が出ていると考えています。また、盛土期

間中は毎日周辺への影響がないか観測をしているが特に問題となる変位はなく、施工の安全性、確実性が確かなものであると考えている」とのことでした。

この真空圧密ドレーン工法は通常の地盤改良工事に比べ、施工スピードにおいても優れた結果となっています。

本工事は施工中であるため、まだ調査中ではありますが、真空圧密ドレーン工法の場合、三成分コーン試験等の事前調査に時間を要するものの、それに要した時間以上に他工法に比べ早く地下水を吸い上げることができるので、汲み上げ後の盛土のスピードもアップできます。

現在、カードボードドレーン工法と比較してその効果を調査している段階ですが、

- ・カードボードドレーン工法：5cm/日
- ・真空圧密ドレーン工法：20cm/日

(※ 当事業での一般的な条件の場合)

まで盛り上げるという実績もあり、特に問題も出ていないことから、工期の短縮においても優れている工法であるといえます。



■施工写真（着工より5ヶ月経過）

道路工事以外への適用の可能性を持つ工法!

この現場での施工配慮、また工夫した点として、富田技官は「真空圧密ドレーン工法の地下水吸い上げ効果が高いため、ドレーンを打設した部分と打設していない部分での沈下の段差で、集水管が破損しない様にさや管を上にかぶせてガードできるように配慮した」、また「今後の適用の拡大として、現在は道路に関係した地盤改良に適用している工法であるが、今後は道路以外の工事、たとえばヘドロの減容化等にも可能性がある技術だと思ふ」と本技術への期待を話して下さいました。

担当部署からの声



札幌開発建設部
札幌道路事務所
第2工事課 第1建設係

富田 豪紀 技官

「真空圧密ドレーン工法を使用することによって、周辺への影響が最小限なものとなり、工期の短縮も可能となりました。また施工の確実性も十分なもので、非常に有効な工法だと考えています。」