

III-12 泥炭地における盛土基盤処理についての一考察

北海道開発局土木試験所 正員 河野 文弘

正員 佐々木 晴美

正員 四方 哲雄

1. まえがき

北海道とくに石狩および天塩地方の泥炭地は、一般に表層 4~5 m まで軟弱な泥炭層からなり、さらに、約 20 m ときにはそれ以上の厚さの軟弱粘土層を経て砂レキ系の層に達している。

このような地域における道路盛土や河川築堤工法には、主として経済的見地から *floating method* が採られている。しかし、この工法は、工事の完了までに多大の日時を要するので、橋梁取付部の道路盛土や市街地周辺の舗装を急いでいる道路盛土などでは、サンドドレーン工法やコンボーズ工法が行なわれている。

ここでは、北海道の泥炭地に施工されたこれらの基盤処理工法に関する観測データに基づき、その処理効果について考察を加える。

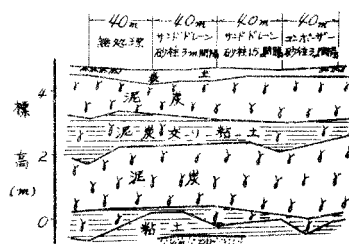


図-1 角山試験道路区間の工層分布図

2. 調査カ所および環境条件

調査カ所は主要道々札幌沼田線江別市角山地内である。試験区間は、図-1に示すように延長 160 m で、ここにサンドドレーン工法とコンボーズ工法による基盤処理を行なったものと、無処理区とを設け、基盤の沈下、基盤強度の変動、基盤反力の分布状態などの比較を行なった。

試験区間の土層構成は図-1に、強度調査、物理試験および圧密試験結果は図-2に示した。

盛土定規は天端中 11.5 m、敷巾 25 m、高さ 3.2 m である。なお、基盤処理区間の砂柱は正三角形配列、打設深さはいずれも 5 m とし、径はサンドドレーン 30 cm、コンボーズ 50~70 cm とした。

3. 砂柱打設による強度変化

基盤中に砂柱と打設した場合、基盤土質は乱されて強度が低下することが考えられる。また、一方基盤に高さ方向の変化がなれば基盤は水平方向に圧縮されることになり、逆に強度が増加することも考えられ

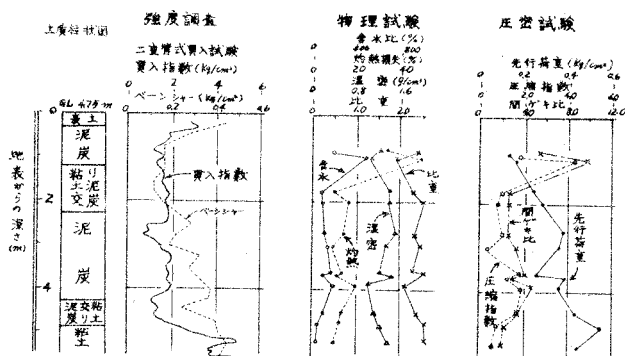


図-2 角山試験道路 測点 10980M (無処理) (事前調査)
基盤処理前の予定道路中心における基盤状態

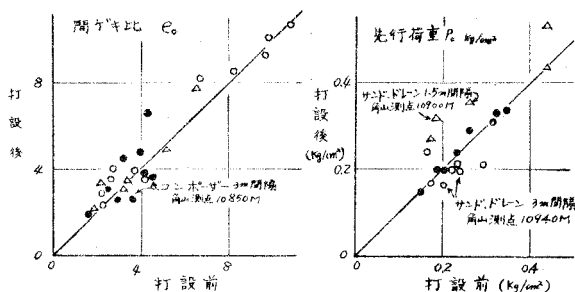


図-3 砂柱打設による間隙比および先行荷重の変化

る。たとえば、砂柱間隔 15m のサンドドレーンでは、0.5% 圧縮されることになり、過去のわれわれの調査結果によれば、泥炭がこの程度の圧密を受ければ、コン指数で 0.3 ~ 0.4 $\frac{\%}{cm^2}$ の強度増加が期待できる。しかし、砂柱打設前と直後に有った強度調査の結果からは、明らかな強度の変化は認められなかった。また、間ゲキ比や先行荷重についても図-3 に示すように、砂柱の打設前と直後とに顕著な変化は認められていない。

もし、砂柱の打設による基盤工質の乱れによって、基盤強度が / 時的に低下を示すとすれば、時間の経過とともに強度が回復するはずである。コンポーザ工法施工において、砂柱中バから 50cm、70cm、90cm の点について、砂柱打

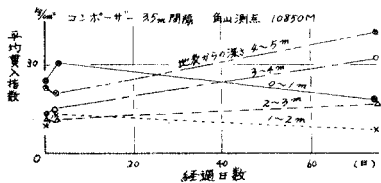


図-4 平均基盤強度の経時変化(砂柱中バから50cm)

設後 5 日および 75 日経過後の基盤強度を測定した結果、75 日経過後の基盤の平均強度は、砂柱中バから 50cm および 70cm の点ではコン指数で約 0.4 $\frac{\%}{cm^2}$ 増加し、90cm の点では変化が認められなかった。

図-4 は、砂柱中バから 50cm の起点における地表から / m ごとの平均強度の経時変化と示したものであるが、深い部分ほど強度増加が顕著に認められる。

4. 砂柱の支持ゲイ釣効果

図-5 は、基盤面における計算上の盛土荷重強度に対する土圧計の測定値の比(土圧度)の経時変化を示したものである。これによれば、無処理区間の土圧度が / 程度であるのに対し、砂柱間隔 15m のサンドドレーン工法区間では、砂柱上の土圧度が 1.5 ~ 2.5 を示し、泥炭素地面は 0.5 程度となっている。すなわち、この区間では、砂柱に盛土荷重が集中することによって、素地面に働く荷重強度は盛土荷重の 1/2 程度になると解される。

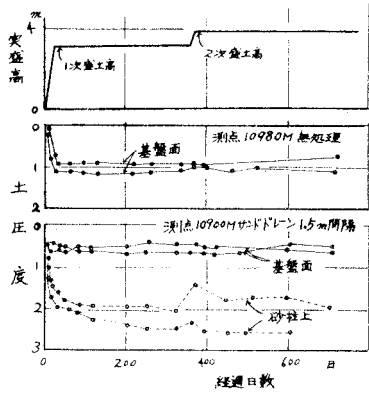


図-5 土圧の変化(角山試験道路)

コンポーザ工法区間については、砂柱上も素地上も土圧度は / 程度となっている。これは、砂柱間隔 3.0m が大きすぎたため、処理基盤が泥炭と砂柱の複合体として働かなかったためではないかと推察される。

5. 砂柱が圧密沈下速度に及ぼす効果

各工法の施工は、圧密常数や圧密層厚がそれぞれ異なり、同じ基盤条件と云えないので、沈下量で比較するよりも、圧密度で比較するので妥当と考えられる。

図-6 は、各施工区の実測沈下量に基づいて双曲線式から推定した最終沈下量を 100% として、各観測時の沈下量の比率と図示したものである。これによると、各施工区の圧密度すなわち圧密沈下速度には有意差がない。これは、泥炭の透水係数がほぼ砂の透水係数に近いため、砂柱からの膜水効果が、相対的に、あまり大きくならないためと考えられる。

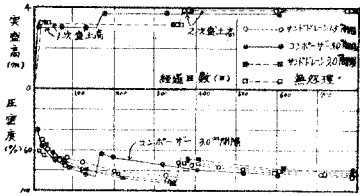


図-6 角山試験道路における圧密度の経時