

Ⅲ-46 コルゲートパイプ現場埋設試験

日本鋼管加工製品部

正員 雨宮 広二
立石 哲郎
宇都 一馬
安達 新治

1 目的 地中構造物にかかる鉛直土圧は、構造物の縮み易さと構造物の横の土の縮み易さと、いずれが大きいにかよって図-1のように大巾に変わる。コルゲートパイプを溝(trench)の中に敷設して埋戻した場合は図-1(a)のようになると思われる。また剛性の高いパイプを盛土の中に敷設すれば、図-1(b)のようになると思われる。しかしコルゲートパイプを盛土の中に敷設すると、いずれの状態になるかはまだわかっていない。またコルゲートパイプを被覆砂で巻いて盛土中に敷設すると、どのようになるのかもわかっていない。またいずれの状態になっても、時間の経過とともに土のフリー、リラクゼーションなどがおとり $w \rightarrow \delta$ (土被り重量) に近づくと思われるが、これもわかっていない。以上のことを解明するため土圧計5個、土の縮み計5個を、図-2に示すように、盛土中に設置して測定を行った。またスライドスケールを用いて、パイプの変形を測定した。

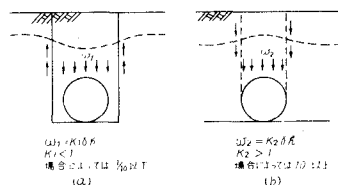


図-1

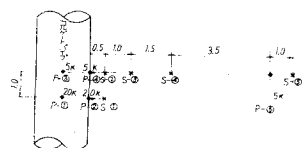
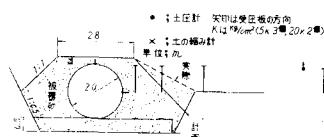


図-2 測定器設置図

埋設場所 東名高速道路愛鷹試験盛土(盛土高20.8m)

コルゲートパイプ 板厚5.3mm, 直径2.00m

盛土材料 関東ローム ($\delta_e = 1.3 \text{ t/m}^3$, $w = 120 \sim 150\%$, $G_s = 2.82$)

2 測定結果 図-3, 図-4

図-5, 図-6, 図-7に測定結果を、グラフに整理して示した。図-7はパイプ周辺付近の土の縮み、パイプのたわみの分布を示すが、パイプの基礎(火山砂と置換)と盛土部分の基礎地盤(原地盤)の圧縮特性が異なり、この分布図から直接、土の移動を知ることとはできない。

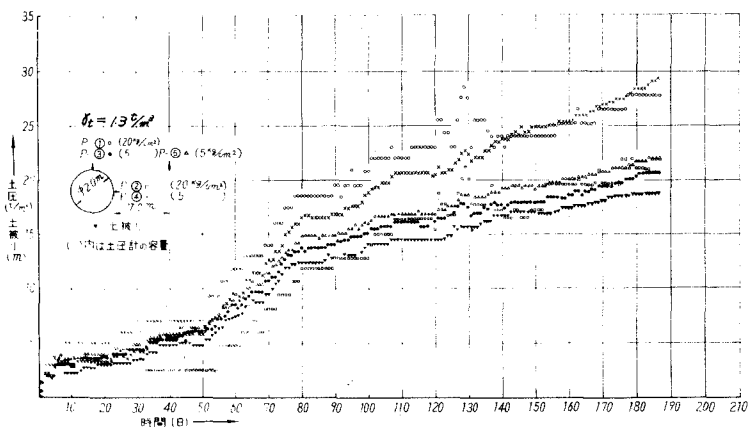


図-3 土圧、土被りの時間(日)変化

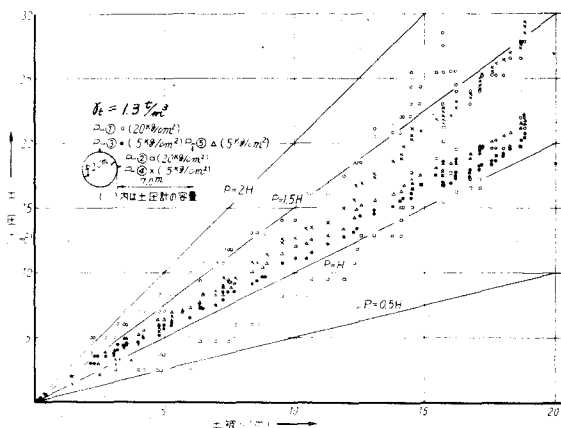


図-4 土被りに対する土圧の関係

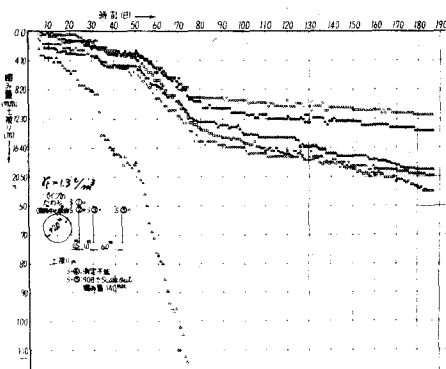


図-5 土の縮み、パイプのたわみの時間(日)変化

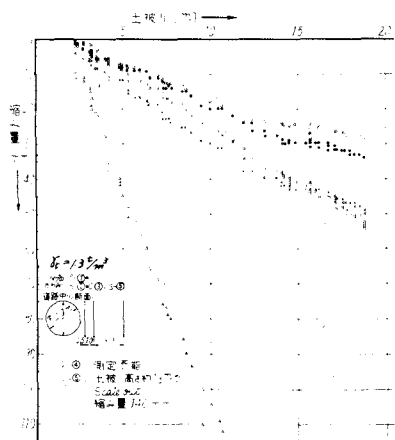


図-6 土被りに対する土の縮み、パイプのたわみの関係

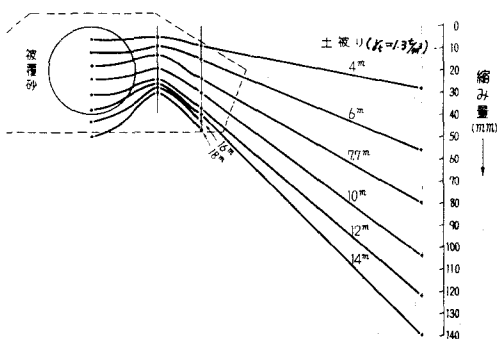


図-7 パイプのたわみ、土の縮みの分布図

3. 検討 パイプ周面の土圧で図-4に示すように、パイプ頂部の土圧とパイプ側面の土圧を比較すると、前者がやや小さい値である。しかし、つぎのような理由で、理論的にはパイプ頂部の土圧が、側面の土圧より大きいのではないかと考えられる。すなわち、コルゲートパイプはたわみ性のパイプではあるけれども、それ自体の剛性で鉛直の荷重を支え得る耐荷力がある。実測の結果はこれと反対の結果を得ている。これは頂部土圧計の主動的な働きや、側面土圧計の受働的な働き方などの要因が考えられる。パイプ周面の土圧分布を図示すれば、図-8のようになり $\Sigma P_v > \Sigma P_R$ になるものと考えられる。

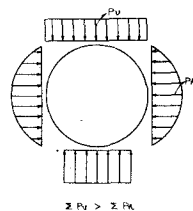


図-8

なお以上の検討では土圧測定値が0~3 kg/cm²であったので、容量20 kg/cm²の土圧計の測定値は除外した。

4.まとめ 昭和39年6月より同年12月までの盛土期間中の測定結果をまとめると、つぎのようである。
 なお盛土完了後の測定は現在継続中である。

(1) 砂(被覆砂)中のパイプの縮み状況は trench type であった。

(2) 盛土内において、被覆砂を含めたパイプの部分は untrench type の埋設条件になった。

(3) したがってパイプの周辺に被覆砂を用いているので untrench type の中に trench type のパイプが埋設されていることになる。

(4) パイプの埋設条件を明確に trench type にするには被覆砂を一定範囲に敷くことよ。

(5) パイプにかかる鉛直土圧が、土被り重量よりであるので、被覆砂の敷くはこの程度が最小であると考えられる。

(6) 図-9 に被覆砂および盛土の側面拘束圧縮試験結果を整理して、それぞれの変形係数を求めて示した。また図-6 の土の縮み-土被り曲線を整理して、被覆砂、盛土および、砂+盛土の変形係数を求めて、図-10 に示した。

図-9、図-10 は比較的よい一致を示す。

すなわち、被覆砂および盛土の縮み量はあらかじめ側面拘束圧縮試験によって求めた変形係数を用いて計算できる。

(7) パイプの縮み量は被覆砂の鉛直方向の縮み量より推定できる。

(8) パイプ頂部ならびにパイプ側面の垂直土圧は土被り重量よりで、ほぼ等しい値である。

(9) したがってパイプには軸力による応力が支配的であると考えられる。

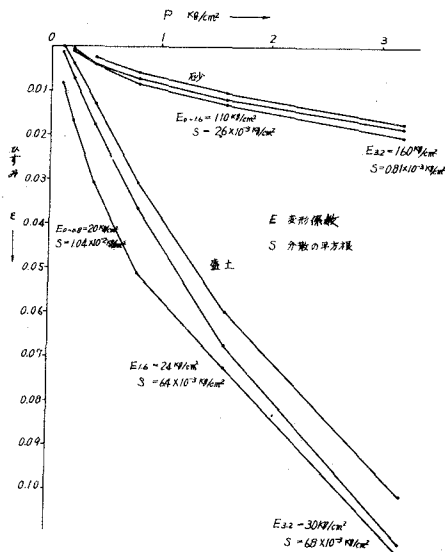


図-9 側面拘束圧縮試験より求めた被覆砂および盛土の変形係数

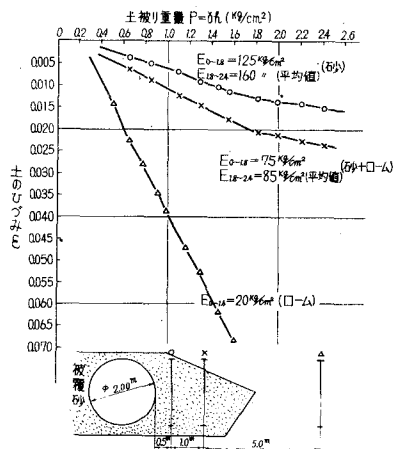


図-10 盛土試験結果より求めた被覆砂、および盛土の変形係数

本実験の実施、報文の作成にあたり、日本道路公団東名高速道路静岡建設局、道路公団試験所および中央大学久野教授のご指導とご協力をいただきました。ここに厚く感謝いたします。

参考文献

① 日本鋼管技報 No. 29 アルゲートパイプの耐荷力に関する研究(2) — 現場埋設試験 —