III-234　地中管路の強制沈下実験について

日本電信電話公社　正員　○菊池　征也
〃　正員　安延　信一
〃　伊原　陽二

1. まえがき

地中に埋設された通信ケーブル用管路が橋台際やマンホール際等において，継手部で離脱・損傷する場合がある。とくに埋立地や盛土区間等の軟弱地盤に埋設した管路にこのような事例が多い。

この原因のひとつに地盤の不等沈下があるが，不等沈下による管路の挙動を実際の地盤で把えた例は少ない。

このため，筑波電気通信建設技術開発センター内にある土質別地下埋設物実験設備で地盤を強制沈下させ，地盤沈下による管路の沈下性状を調査した。ここでは実験方法及び結果について紹介する。

2. 実験方法

2.1 地盤を強制沈下させる方法

地盤を沈下させるために，比較的実際の地盤沈下形態に近く，しかも確実に沈下させることができる方法として，実験では硫安と砂の混合土を用いた。これは，混合土に通水して硫安を溶解させ，混合土の体積減少をはかり，沈下させるものである。　本実験に先立ち，予備実験として図－1に示す方法により，混合土の溶解性等を調査した。その結果，①砂と硫安との混合土に通水することにより，硫安は溶解し混合土を沈下させることができる。　②水位が一定で静水の場合，初期沈下はあるが溶解飽和状態となり，その後の沈下速度は非常に遅い。　③沈下は給水及び排水中が最も速い。

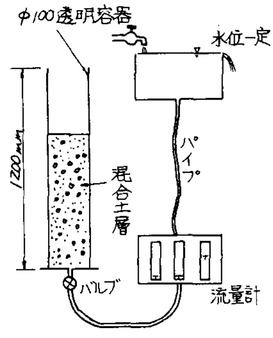


図-1　混合土の沈下予備実験

④硫安と砂を混合したほうが互層にした場合よりも沈下速度が速い。　⑤硫安と砂の混合で砂を多くすれば硫安の溶解性はよくなるが単位沈下量あたりの所要混合土量が多くなる。

等のことが明らかになった。　以上の結果から，実験において硫安と砂との混合土層を作成した上に管路を埋設し，地下水位の上下をくり返すことにより，地盤及び管路を沈下させることが可能である。

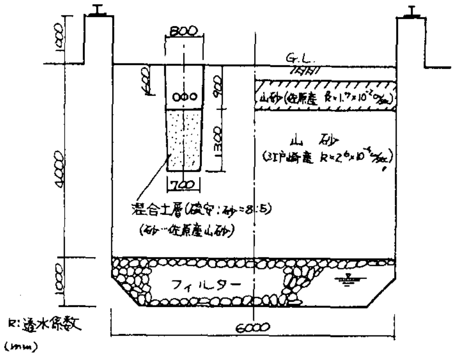


図-2　実験用沈下土層の作成（断面図）

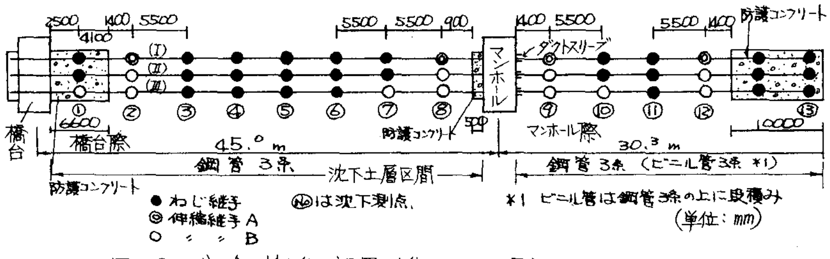
2.2 実験用沈下土層の作成

土質別地下埋設物実験設備に図－２に示す実験土層を作成した。作成にあたっては，①混合土は60cm沈下を目途とし，層厚130cm，混合割合は硫安：砂＝8：5（体積比）とする。

②砂は山砂とし，シルト質が少なく透水性の良いものとする。　等を定めこれにより実施した。

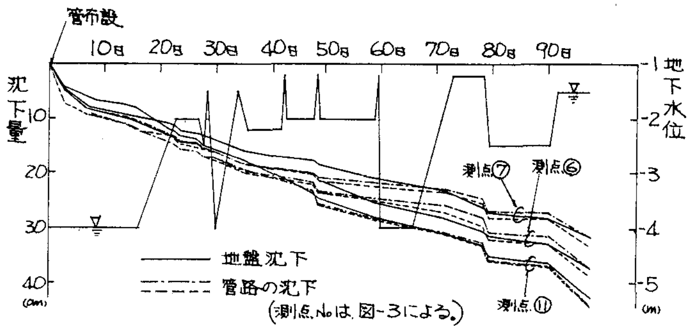
2.3 実験用管路の埋設

地盤沈下による管路の沈下形態を調査するため，



図－３　実験用管路の設置形態（平面図）

図－３に示すような管路を混合土層上に埋設した。管路は鋼管及び硬質ビニル管とし，鋼管路には屈曲性の異なる伸縮継手A，Bを設置した。また、管路には比較的、不等沈下の生じやすい橋台際，マンホール際等の固定点を想定し，管端部に防護コンクリート，マンホール等を打設した。

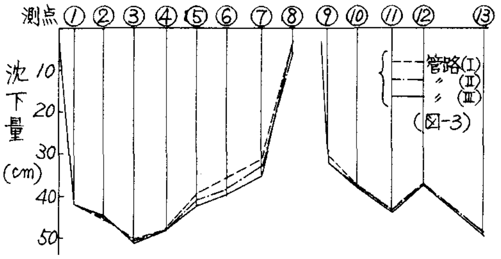


図－４　地盤・管路の沈下経時曲線

3、実験結果

(1) 地盤の沈下状況

地盤の沈下経時曲線を図－４に示す。注水サイクルはおよそ90日間に8回行い，最大沈下量51cmを得ることができた。沈下は地下水位を上下させることにより、促進する傾向はみられたが沈下勾配はほぼ一定で，速度は4.5mm/day（沈下51cmの場合）であった。



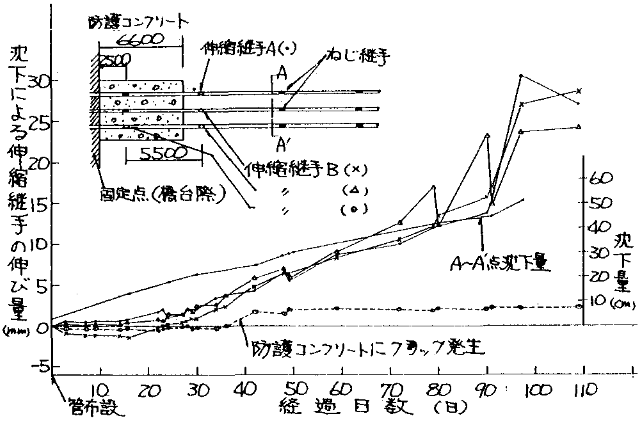
図－５　管路の最終沈下曲線

(2) 管路の沈下追従性

管路の沈下は図－４に示すとおり，地盤の沈下とほぼ同様の経時変化をたどり，各測点（図-4に⑥,⑦,⑪を例示）とも地盤と管路の沈下は近似していることから，管路は地盤の沈下に追従していると考えられる。なお，管路各部の沈下量は地盤沈下の不均一性によるものと思われ，固定点や伸縮継手の違いによる一定の傾向はみられなかった。

(3) 沈下に対する伸縮継手構造の効果

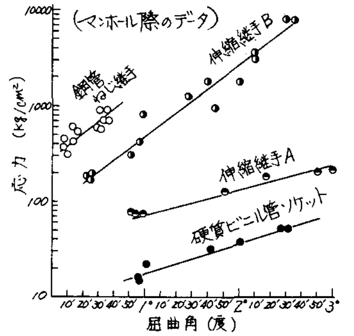
屈曲性の異なる伸縮継手A，Bとねじ継手を用い沈下性状を調査した結果，管路の沈下性状は地盤の沈下に依存していると考えられ，継手構造による管路の沈下性状の違いはみられなかった。しかしながら，継手の屈曲性，伸縮性が沈下による曲げ引張応力を緩和する効果はみられ，屈曲性の良い伸縮継手(A)は発生応力は小さい。硬質ビニル管は沈下に対する追従性が良く，発生応力も鋼管(継手部)に比べ小さい。



図－６　沈下による伸縮継手の伸び量

(4) 沈下による伸縮継手の伸び

伸縮継手の伸び量は沈下形態等によって異なるが、図－７に示すように橋台の防護コンクリート際で最大29mmを生じた。



図－７　沈下による継手屈曲角と発生応力

4、あとがき

今後はこれらの埋設実験結果と曲げ強度試験結果等をもとに，不等沈下地盤に効果のある継手構造について検討を進める予定である。

（参考文献）

東京瓦斯：「導管および受防護におよぼす地盤沈下の影響について」（昭46.11）