

I-103 通信ケーブル收容管としての 長尺可とう管の埋設時の挙動

日本電信電話公社 建設技術開発室 福鹿 実
同 上 麻生 清洋
同 上 三苦 隆義

1. はじめに

電電公社の地下管路として最初に使用された管は、鑄鉄管であるが、その後、社会情勢、経済性などの面から変遷を経て現在では主として塗覆装鋼管及び硬質ビニル管を用いている。

しかしながら、都市機能の多様化、複雑化に伴い、地下埋設物は増加の一途をたどっており、埋設物のふくそうしている地域における管路の建設は困難なことが多い。このため埋設物の回避が容易に行え、かつ路上から布設できる長尺可とう管（波付けした $\phi 50$ mm高密度ポリエチレン管）の地下配線への適用の可否について、強度特性、信頼性、作業性などの面から検討を行った。ここでは、その中の一項目である埋設した管の挙動について、実験結果の概要を述べることとする。

2. 実験概要

2.1 実験装置等の概要

図1に示すように、電電公社筑波電気通信建設技術開発センター内の、土質別地下埋設物実験設備の土槽（長さ100 ϕ 、幅6 ϕ 、深さ5 ϕ ）内に、長尺可とう管を深さ60 cmの位置に、トラックの走行方向と直角に各々3本を、4 mの間隔で設置した。また、図2に示すように、管に発生する応力を測定するために、最大歪が発生する管の上端に歪ゲージを貼りつけ、管の内部には偏平量を測定するために、楕円状のパネの変形と歪の関係をあらかじめ調整した偏平センサーを取付けた。

荷重条件として、長尺可とう管は歩道に埋設することから、走行荷重としてはT-6荷重を用い、静載荷荷重としては、重車両の短期的な歩道への乗り上げを考慮しT-20荷重を用いた。

2.2 実験方法

(1) 埋設走行実験 (T-6)

長尺可とう管は、歩道下の60 cm以上の深さに設置されるため、条件として最も厳しい60 cmの深さに埋設しT-6荷重を走行させて、走行時管に発生する歪及び偏平量を、実験設備内に設置されたデータ集録装置を用いて集録し、短期的な評価を行い、長期クリープ偏平を調査するための荷重条件を求めた。

(2) 長期クリープ偏平実験

図3に示すように、偏平量を測定するための治具に、10 cmの長さで切断した管をセットし、埋設走行実験で求めた荷重を加え、室温20 ϕ で約3カ月間測定し、長期クリープ偏平量を推定した。

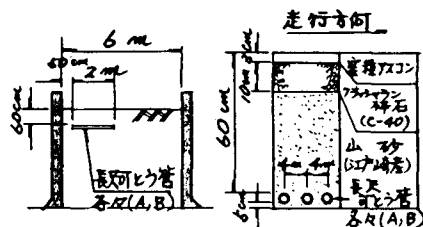


図1 実験土槽断面図及び管周辺の状況

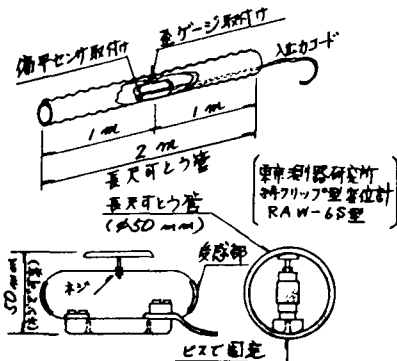


図2 ゲージ類の取付け状況

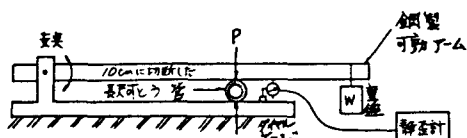


図3 長期クリープ偏平実験

(3)静載荷実験 (T-20)

埋設走行試験 (T-6) 終了後、写真1に示すように車両荷重が20tとなるよう調整した荷重車の後輪が、埋設した管の真上になるようセットし、埋設深さ60cmにおける短期的な偏平量及び発生応力を求め、重車両が歩道へ乗り上げた時の短期的な評価を行った。

3.実験結果及び考察

(1)埋設走行実験 (T-6)

車両が走行することにより発生する偏平量及び応力は図4に示すように、後輪が通過する時に最大となり、土圧による偏平量と走行による偏平量を加えると0.09~0.11mmであり、発生応力は1.72~1.89であった。また、荷重が管の真上に来る直前には、偏平、応力ともに逆方向の歪が発生しているが、これは側方土圧によるものと考えられる。

以上から、長期クリープ偏平を評価するための荷重をもとめた。

(2)長期クリープ偏平実験

実験の結果、図5に示すように、25年間の長期に渡って、土圧及び走行荷重 (T-6) が連続してかかったとしても、偏平量は2.5 ~ 3.7mmであり、ケーブル布設する際に必要な内空スペースを保てる許容偏平量の4mm以下であり、十分な信頼性を有していることが確認された。

(3)静載荷試験 (T-20)

実験の結果、図6に示すように、歩道下60cmに埋設した長尺可とう管の上に、重車両が連続して1か月以上乗り上げた場合の偏平量は、管の弾性限界を超えるが、通常、歩道への乗り上げは短期間であり、弾性限界内の偏平であるので荷重が除去されると管は復元する。また、発生応力は、図7に示すように土圧及び車両荷重T-20が25年間連続的に載荷された場合でも、許容応力65に比べ十分小さく、これらの結果から長尺可とう管はケーブル収容管として十分な信頼性を有していることが確認された。

4.おわりに

本実験は、理論的な解析が難しい波型形状のポリエチレン管について、埋設時の挙動を実環境に近い条件下で行い、確認したものである。

この実験結果及び各種実験の結果から、通信ケーブルを収容する管路としての必要な条件を満足しており、今後、公社管路としての一翼を担うことになるであろう。

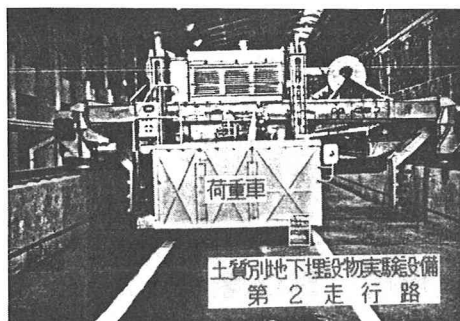


写真1 静載荷試験 (T-20)

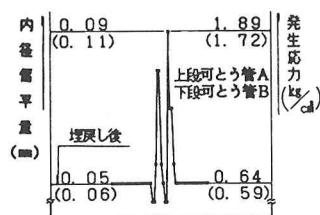


図4 埋設走行試験 (T-6)

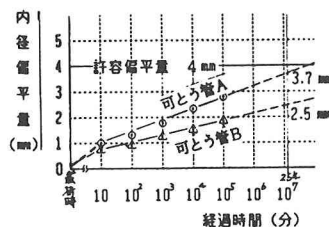


図5 長期クリープ偏平実験

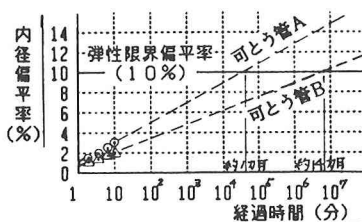


図6 静載荷試験 (T-20)

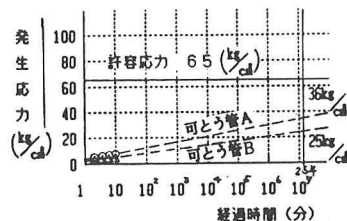


図7 静載荷試験 (T-20)