

VI-164 地下通信管路の建設機械に対する強度特性

NTT筑波フィールド技術開発センタ 正会員 塩見 博司

同上

和田 隆之

同上

入江 俊二

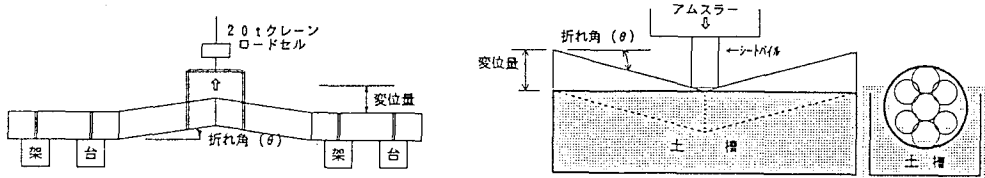
1. はじめに

現在、社会における電気通信サービスに対する依存度の増大及び通信の高度化、高機能化にともない、地下通信管路の建設機械による損傷事故が大きな問題となっている。そのため、万一事故にあっても収容されている通信ケーブルが損傷を受けにくい強い管路構造について検討する必要性が生じた。

そこで、現行金属管（ $\phi 75\text{ mm}$ ）と、中口径の金属管（ $\phi 300\text{ mm}$ 程度）の中に $\phi 75\text{ mm}$ ビニル管を収容した場合について、管の構造等の影響がどの程度あるかに着目し、地下通信管路の損傷事故を想定した実験を実施したのでその結果について報告する。

2. 実験の方法

地下通信管路が最も多く受ける損傷事故のケースをモデル化した実験モデルを示す。



バックホウによる引掛掛けを想定したモデルー1 パイプローダーによる圧入を想定したモデルー2

図ー1 地下通信管路の損傷事故を想定したケース

3. 実験結果と考察

管路が屈曲、偏平し、収容されている通信ケーブルが外力を受ける状態となる載荷荷重（以下耐力という）で地下通信管路の建設機械に対する強度特性を評価する。

3.1 バックホウに対する強度特性

(1) 管種、管径の影響

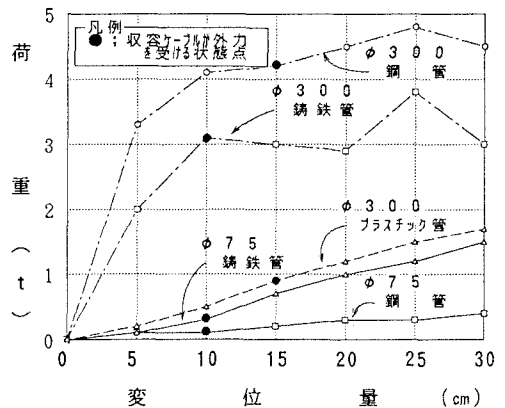
いずれの条件のときも、変位量が $10 \sim 15\text{ cm}$ になると収容ケーブルが外力を受ける状態になる可能性がある。（図ー2）

モデルー1では、金属管（鋼管： $\phi 300$ ）とプラスチック管（VP： $\phi 300$ ）の耐力を比較すると、金属管は3.4倍～4.5倍の高い耐力を有している。これは、管が本来有している管体の剛性によるものと考えられる。（図ー2）

同一管種の $\phi 300$ と $\phi 75$ の耐力を比較すると鋼管と铸铁管ではそれぞれ4.0.3倍、3.1.0倍となる。（図ー2）

一方、管の断面形状で決まる断面係数比は4.2.

6、37.0とはほぼ同程度であることから、耐力には管の断面寸法が大きく影響していると推察される。



図ー2 管種、管径別の耐力比較図

（モデルー1）

(2) 継手構造の影響

単純差し込み継手では、差し込み長が長いほど耐力は増加するが、この構造は大きい耐力を期待することはできない。

一方、離脱防止機能のある管の場合、差し込み長が長くなることによる効果とともに離脱防止構造により継手部の連結性が向上する為、離脱防止機能を持たない管に比べ3.0倍の耐力を発揮する事がわかる。（図-3）

このように、継手構造部の連結性を高めることが耐力の向上につながる傾向がある。

3.2 バイプロに対する強度特性

(1) 管種、管径の影響

モデル-2で、同一管径の鋼管、铸铁管（離脱防止継手）の耐力を比較すると、铸铁管は、1.6倍の耐力を有している。この結果は、モデル-1でバックホウに対する同様の比較における、铸铁管と鋼管の耐力比2.2と比べ小さい値となっている。この原因としては、地中に埋設したことにより、管周辺の地中の拘束が離脱防止機能と類似の作用をしたためではないかと推察される。（図-4）

同一管径の $\phi 300$ と $\phi 75$ の耐力を比較すると、 $\phi 300$ の管は $\phi 75$ の管の3.2倍（鋼管）～3.8倍（铸铁管）となっており、これは外力が作用した際の有効接地面積の比、3.5～3.7とほぼ等しい。（図-4）

したがって、地中にある管の耐力は、管が本来有している管体の剛性より地盤の拘束力に依存するものであることが推測される。

(2) 継手構造の影響

同一管径 $\phi 300$ の铸铁管において、離脱防止継手管と差し込み継手管の耐力を比較すると10.6tと12.0tであった。これは、モデル-1での同一条件の耐力比3.0に比べその差が極めて小さいことを示している。その理由は、地盤からの管の拘束によるものと考えられる。（図-4）

4. まとめ

- (1) 地下通信管路の建設機械に対する耐力は、継手構造に大きく影響される。
- (2) 中口径管の建設機械に対する耐力は、現行金属管に比べ10倍以上向上する。
- (3) 管の抜け出しを防止できる継手構造は、大きい耐力を有している。

今回は、管種、管径及び継手構造の要因と強度特性の関係について基礎的な実験を行った結果、それぞれの要因が強度特性にどの程度影響しているか把握できた。しかし、大きな耐力を発揮する継手の構造についての検討課題が残っているので引き続き検討していくこととしたい。

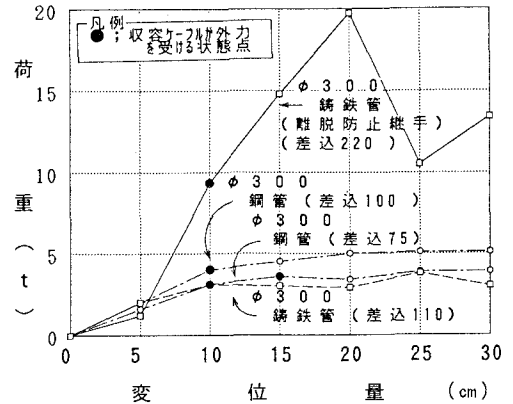


図-3 継手構造別の耐力比較図
(モデル-1)

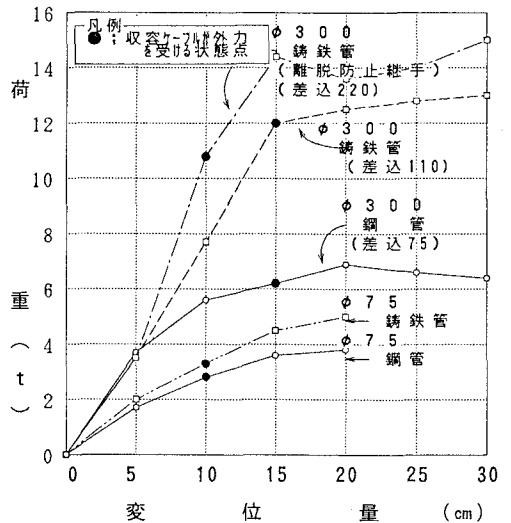


図-4 管種、管径、継手構造別の耐力比較図
(モデル-2)