

地中送電線洞道の振動実験について

総合技術研究所

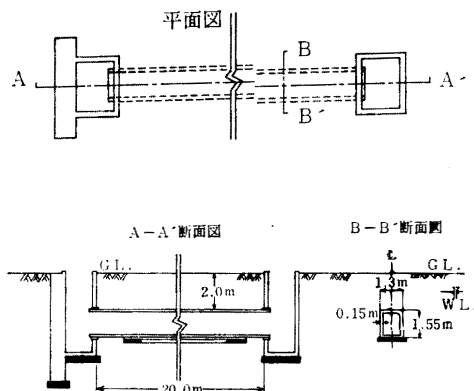
1 ま え が き

地震発生時の地上構造物の挙動は、地表の一点に入力される加速度特性に支配される。しかし、小断面の鋼製埋設管を対象とした多くの研究により、地中送電洞道のような地中棒状構造物の地震時挙動は、構造物軸方向の線的、面的な地盤変位や振動速度に支配されることが知られている。

これが剛性の大きい大断面の地中洞道の場合、そのまま適用できるか、疑問のあるところから起振機による人工地盤振動を洞道モデルに与えてその振動挙動を実験的に検討したので、以下に報告する。

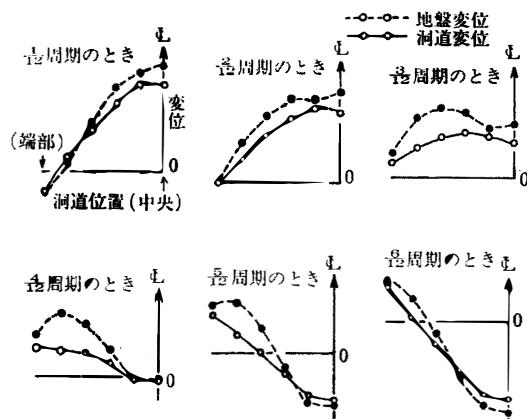
2 実験方法

第1図は実験に用いた洞道モデルであり、実洞道の $\frac{1}{2}$ 断面で、長さ20mの諸元をもつ。埋設位置は濃尾平野中央部の軟弱地盤地帯に位置する当社稲沢変電所構内であり、製作は実洞道と同様な方法によった。起振機はモデル中央から10m離れた位置におかれ、2~15Hzの振動数領域を0.5Hz刻みの振動数で洞道軸直角方向とモデル中央を不動点とする軸方向の地盤振動が与えられる。測定は洞道内はもちろんのこと、起振機を中心とする面的な地表および地中（GL-3m）の振動変位測定と洞道内の4断面に埋設されたひずみ計、鉄筋計によって振動ひずみを測定した。なお、測定は膨大な測点となるため、各ケースに分割して行った。



第1図 洞道モデル

3 実験結果



第2図 洞道軸直角方向の地盤と洞道の振動変位関係（7Hz時）

第2図は実験結果の一部を示すもので7Hz 加振時における洞道軸直角方向の地盤と洞道の振動変位挙動を時々刻々の時間経過に対して示したものである。図は対称性を考慮して片側の動きを示しており、洞道モデルの動きは地盤変位に追従したものであることや、入射地盤変位の曲率が大きい場合には洞道の変形剛性によって、地盤変位ほど変形していないことなどがわかる。

このような挙動は従来の考え方と定性的に一致するものであり、数値計算によるシミュレーションによってもうまく説明できた。

4 ま と め

以上の実験結果から次の結論が得られた。

- (1) 洞道軸直角方向の動きは地盤変位に追従し、地盤変位か、これを若干下まわる変位となる。それゆえ、動的な応答倍率を考慮する必要はない。
- (2) 洞道軸方向の挙動は軸方向剛性が大きいため地盤変位に比べ小さなものとなったが、位相のずれはなく、地盤の変位に追従する。
- (3) 洞道挙動は弾性床の上のはり理論によって、変位、ひずみともうまく説明できる。このときの地盤反力係数は1~10kg/cm³程度の値となった。
- (4) 以上から、剛性の大きな大断面のRC地中洞道も従来の小断面埋設管による解析手法が十分に活用できることが実証できた。

(土木研究室)