

東京電力(株) 正員 宮本 幸始  
 同 上 正員 ○鈴木 英世  
 大成建設(株) 正員 横山 正義

### 1. まえがき

筆者らは前報<sup>(1)</sup>で、地盤中に設けた起振機加振により地盤に生じる波動の特性を把握し、この波動によって埋設直線管路に生じる変位の計測を行ない、その結果について考察を試みた。

この報告では、曲り部の存在する埋設管路に関して同様の実験を実施し、あわせて行なった弾性上の梁モデルによる数値計算結果とを比較考察する。

### 2. 実験方法

モデル埋設管路は図-1に示すとおりであり、前報の直線管路に準じて平面配置を定めた。

計測は表-1並びに図-1に示すように地表変位水平2成分、钢管変位水平2成分および钢管歪の3種である。钢管歪計は図-2に示すように管軸方向の向い合う位置に設け、軸歪と鉛直軸まわりの曲げ歪が得られるようにした。加振方向は管軸と45°をなす方向のみ1種とし、加振振動数は前報図-3に準じて2~5Hzとした。

### 3. 実験結果

4Hzで起振中に曲り部付近の地表部管軸方向変位が節となる時刻（以下「節の時刻」と称す）における地表と钢管の変位分布を図-3(a), (b)に示す。これらの図から管軸方向変位には地表と钢管に位相差が見られるのに対し管軸直交方向変位は両

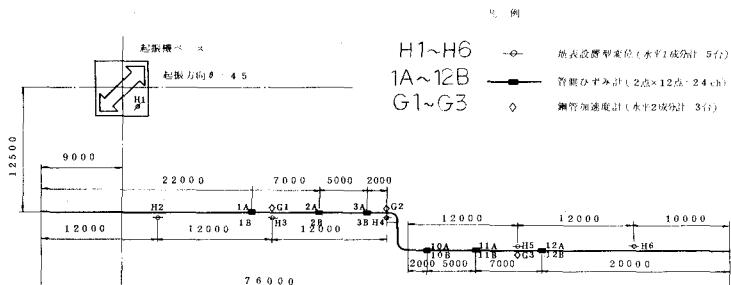


図-1 モデル埋設管路概要、計測器配置図

表-1 計測器

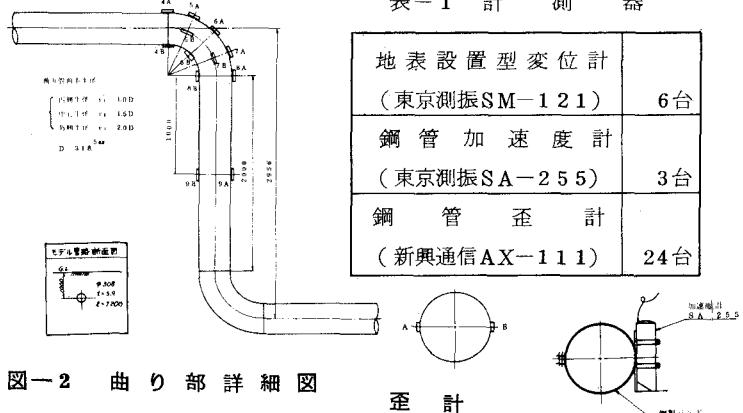
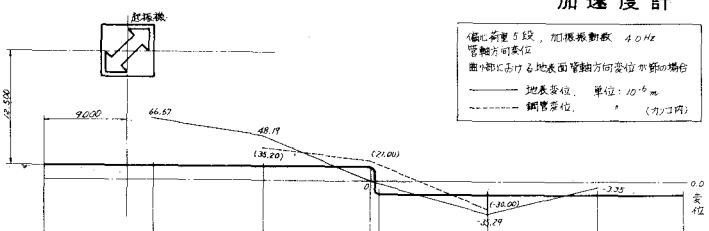


図-2 曲り部詳細図

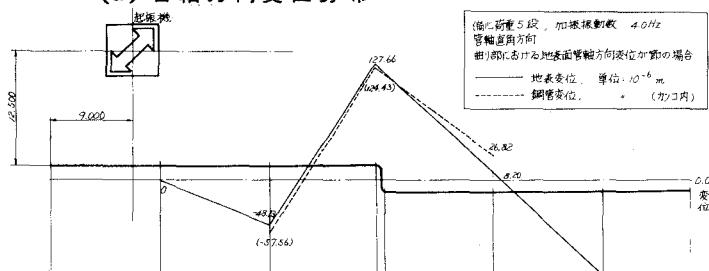
歪計

計測器取付図

加速度計



(a) 管軸方向変位分布



(b) 管軸直交方向変位分布

図-3 地表変位と钢管変位

者の位相がほぼ一致している。図-4(a), (b)には4 Hz 起振中に生じる管路の最大軸歪、曲げ歪を前報の直線管路実験結果とともに示す。これによると、曲り部の存在によって軸歪が低下し、曲げ歪が増大しているが、曲げ歪の大きさは直管路の軸歪より小さい。

#### 4. 弹性床上の梁モデルによる数値計算

弾性床上の梁モデルは図-5に示すように平面モデルとし代表点に有限個のバネが管軸および同直角方向に設けられるものとした。各バネ端には管路が存在しない場合の変位を強制変位として与えるものとする。この場合の強制変位は前報、地盤だけの加振実験により得られた地表変位記録を用いた。地盤反力係数は繰返し計算の結果  $2 \text{Kg/cm}^2$  とすると今回の実験結果と良好な一致を見ることができた。図-6(a), (b)に4 Hz 加振中の節の時刻における軸歪と曲げ歪の計算結果に実験結果を併記し示す。

#### 5. あとがき

以上示したように、曲り部による軸歪の低減効果を実験的に確認するとともに、比較的良好な数値計算結果を得た。今後は実管路における地震観測結果を集積して比較検討する必要があると思われる。

**謝 辞** 実験に際して、東京大学生産技術研究所久保慶三郎教授、電力中央研究所桜井彰雄氏に貴重な御助言をいただきました。ここに深謝の意を表する次第です。

#### <参考>

- (1) 宮本、鈴木、横山；埋設管路模型の原位置起振実験、土木学会関東支部概要集

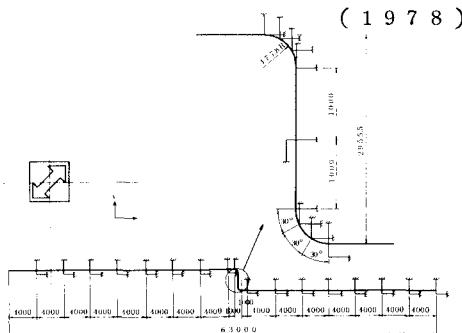


図-5 数値計算モデル

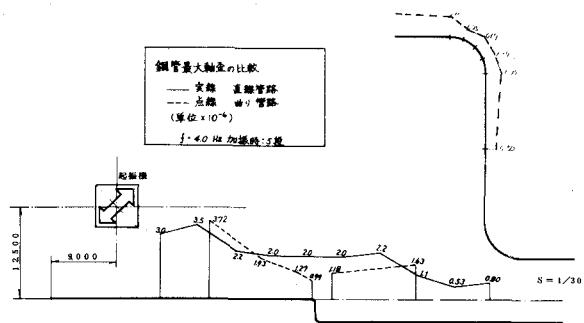


図-4(a) 最大軸歪分布の比較

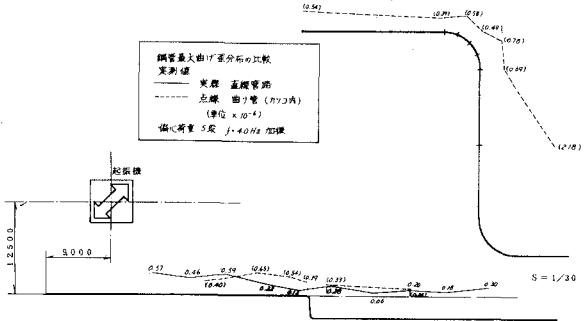


図-4(b) 最大曲げ歪分布の比較

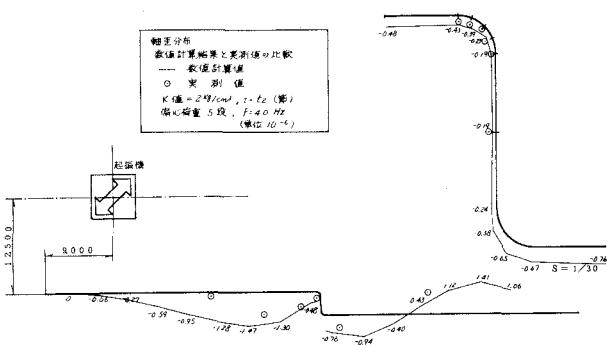


図-6(a) 実測値と数値計算値 軸歪分布

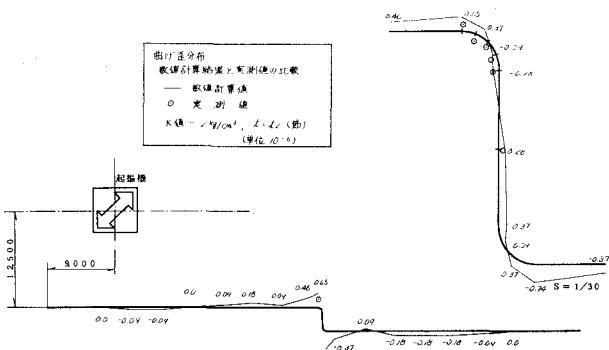


図-6(b) 実測値と数値計算値 曲げ歪分布