

電電公社 建設技術開発室 正員 梶本 俊彦

同上 正員 奥村 強

同上 正員 吉川 直樹

1. まえがき

電電公社では、電気通信サービスの信頼性の維持・向上のために、地下管路の耐震設計に関する検討を幅広く行っている。この中では、各種定数を設定するためのモデル実験、地震時挙動を把握するための現地観測、またこれらに基づく理論解析等を実施している。

本報告は、地震観測システムの概要の紹介を行うとともに、観測された地震波形に対する若干の考察を試みたものである。

2. 地震観測システム

(1) 観測地点の地盤条件

観測地点の地盤条件は図-1に示すように、基盤は洪積層の密な砂及び砂礫であり、その上部は粘性土と砂質土の互層で構成され、地表面は火山灰土に覆われている。また、表層の卓越振動数としては、1.8 Hz と 4.0~5.0 Hz の2つが存在する。

(2) 測定項目

測定位置は図-2に示すとおりであり、測定項目は、基盤・表層・管路・マンホールの加速度、管路のひずみ、及び管路とマンホールの相対変位である。このうち基盤の加速度はX、Y、Zの3方向成分を、その他の加速度はX、Yの2方向成分を測定する。

(3) 観測システムの概要

各種センサからのデータは、常時収録システムに送られており、指定した加速度に達すると、センサインターフェースを介して、マルチプレクサ及びA/D変換部で数値化され、MTに収録される。収録されたデータは、センサ装置により波形データ表示を行うとともに、DEMOS-E(科学技術計算システム)ライブ러리「WAVE」により、各種波形解析を行う。図-3に観測システムの概要を示す。

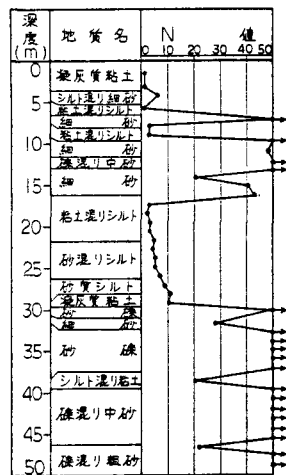


図-1 土質柱状図

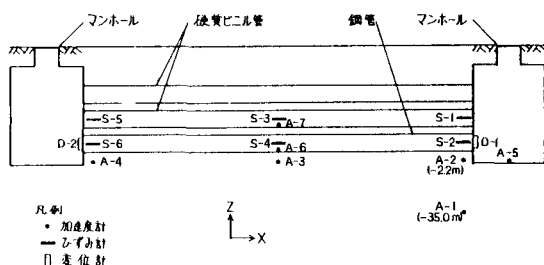


図-2 測定位置

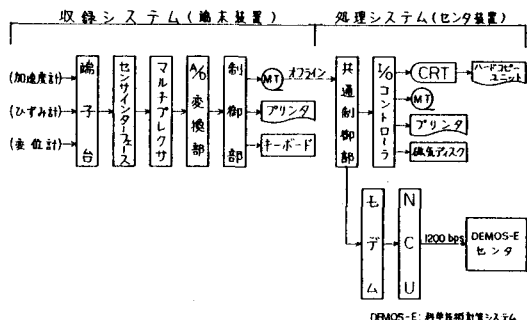


図-3 地震観測システム

3. 観測結果及び考察

本システムは57年3月に完成し、観測開始後1カ月間に2回のデータが収録された。このうち、3月7日午前8時14分に発生した地震は、茨城県那珂川河口付近を震源地とし、マグニチュード5.6という規模をもつものであった。この地震により収録されたデータのうち、基盤の加速度(A-1)、表層の加速度(A-2)、管路のひずみ(S-2、S-4)の波形データを図-4に示す。また、図-4に示した波形データのパワースペクトルを図-5に示す。

この観測結果から、次のことが明らかになった。

- (a) 基盤加速度の卓越振動数は、2.7 Hz 及び 3.8 Hz 付近に存在する。また、表層加速度の卓越振動数は、上記のほか、1.6 Hz 及び 4.8 Hz 付近にも存在している。これらの値は、表層の卓越振動数とほぼ一致するものであり、地震動が表層の振動特性に従って増幅されていると考えられる。
- (b) 管路ひずみは、表層加速度の大小とは必ずしも一致せず、地震の主要動部と長周期部で大きくなっている。また、管路ひずみには高周波成分は発生していない。
- (c) マンホールとの接続部における管路ひずみは、中間部におけるそれに比べて小さい。これは、マンホールとの接続部が伸縮機能を有する機構(ダクトスリーブ)になっているためであると考えられる。

4. 今後の予定

電電公社では、今後、地盤条件・地震規模の相違によって、地下管路がどのような挙動を示すか把握するために、筑波と沼津の2カ所において地下管路の地震時挙動の現地観測を続け、データを蓄積し、合理的な耐震設計方法を確立していく予定である。

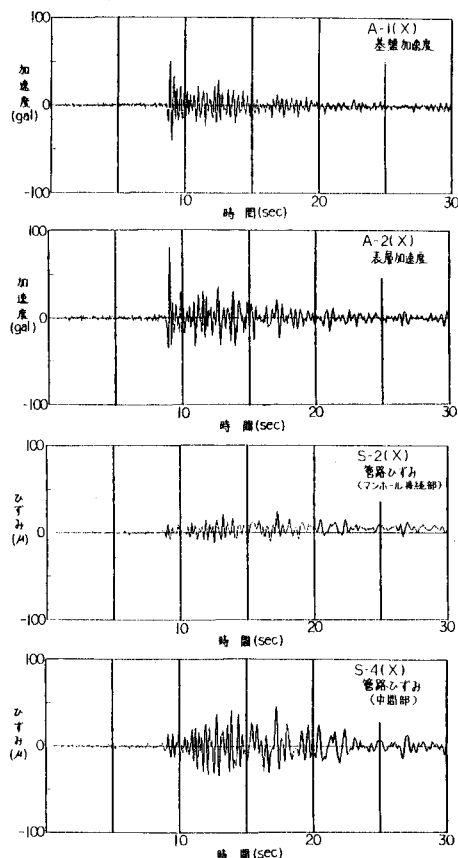


図-4 波形データ

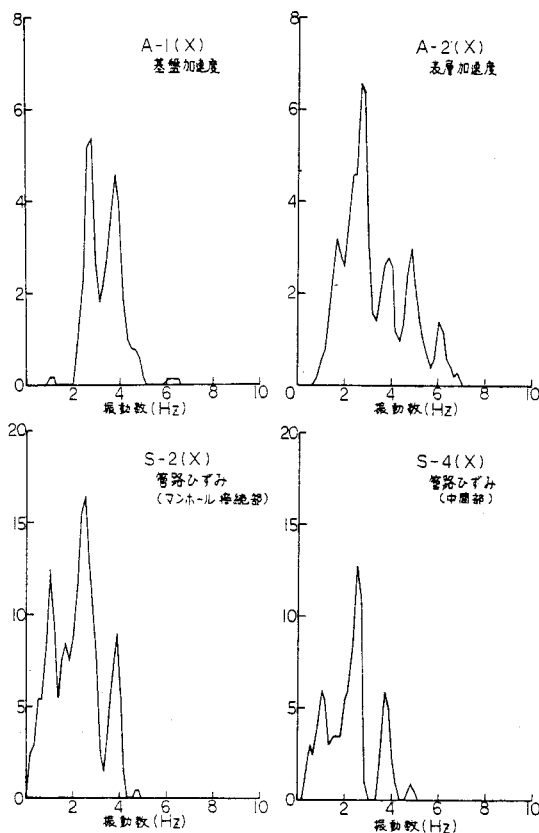


図-5 パワースペクトル