

メカニカル拡大システムを用いた短スパンひずみ計の開発

○松尾成光・尾上謙介・重富國宏・森井互・浅田照行・細 善信・高橋輝雄・石井 紘

1. はじめに

ひずみ計は、地球潮汐や地殻変動連続観測の最も有力な観測手段であるとともに、その周波数フリーという特性を活かした、数Hzの地震波からコサイスマミックなストレインステップまでカバーする広帯域の地震計でもある。

ひずみ計は、温度係数の小さい石英管や特殊合金であるスーパーインバール棒と差動トランスなどの変位センサーで構成されている。基準尺の長さは通常 10 数メートル以上である。高感度・高精度の観測を維持するために、ひずみ計による観測は、気温変動や地上の擾乱を避けるために、水平坑道内や深部ボアホール内において行われている。

観測坑道や深部ボアホールを掘削し、長スパンの基準尺ひずみ計を設置するには多額の経費を要する。このことは、さらに多くの情報を得るための多点観測やアレー観測の展開の障げになっている。そこで我々は、既存の坑道を利用することを前提にした、設置が簡易で、しかも現在観測に供されているひずみ計と同等の感度を有するひずみ計の開発を試みた。

2. 短スパンひずみ計の概要

既設のトンネル等を利用してひずみ計を設置するには、基準尺はできるだけ短く、計器そのものも可搬型のコンパクトなものにすることが必要である。今回、試みに 75cm スパンのひずみ計を作成した。その概観を図 1 に示す。これは、厚さ 10mm、幅 10cm、直径 75cm のステンレス製の円筒と、円筒の内壁の一点を固定端とし、中心を通り相対する円筒の内壁に溶接された台座にセンサーを取り付け、その間をスーパーインバール棒でつなぎ、変位を測定するという構造である。

このような円筒形にすることで、任意の方向にひずみ計を取り付けることができる。十メートル以上の長スパンひずみ計に相当する感度を得るために、拡大システムとして、石井等が開発したメカニカル拡大システムを用いた。このシステムにより約 16 倍に変位を拡大することが可能である。センサーは差動トランスである。今回は 1 成分のみであり、この円筒を岩盤内に固定する。

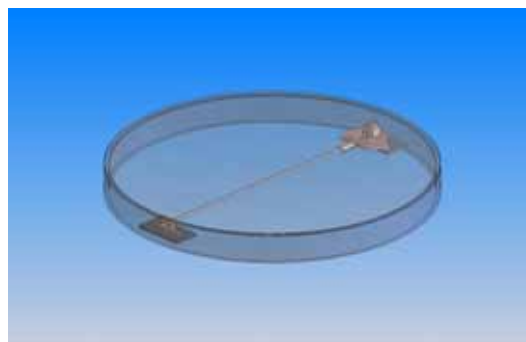


図 1：ひずみ計の概観



図 2：ひずみ計の設置

3. ひずみ計の設置

既設のひずみ計と比較するために逢坂山観測所の坑道内に設置した。岩盤内で円筒の外壁と岩盤とを固着させることが重要である(図 2)が、約 1 m 掘削で固い頁岩が露出し円筒と岩盤との固定が可能となった。計器の概要、設置状況、得られた観測記録を併せて紹介する。