

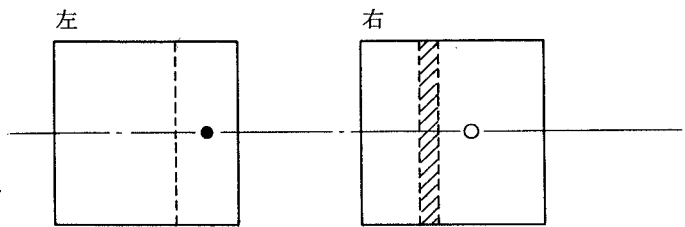
（財）電力中央研究所 正会員 ○ 猪原 芳樹

1. はじめに

大規模な地下空洞などの掘削により岩盤中の不連続面の変位挙動を計測する方法として、一般には地中変位計や岩盤歪み計などが使われることが多い。これらの計測機類の場合、挙動を計測しているのは計器を設置した個所に限られており、実際には計器間に分布する不連続面が岩盤の緩みに関して重要な役割を担っているにもかかわらず、それぞれの面がどのような挙動を示しているのかはこれらの調査方法では不明である。また、変位方向についても大きな変状が発生し明らかに変位方向がわかる場合を除けば、緩みに伴うような不連続面の微小な挙動方向は不明であることが多い。

2. 不連続面の変位方向の計測

計測孔内に挿入したボアホールテレビジョン（BTV）画像を基に、岩盤にゆるみが発生する前と後の2つのBTV画像から開口方向・開口量を計測した（図-1）。計測を行ったのは、新第三紀の流紋岩中に掘削された道路トンネルの建設現場である。



3. 地中変位計計測結果との比較

この計測で不連続面に変位が観察されたのは、トンネル坑壁から約6m付近（道路トンネルの本坑壁を0mとする）の面までであり、それ以深にはこの計測方法で観察される変状はなかった。不連続面の開口量は

●、○は観察する主点、---点線は不連続面
斜線部は不連続面の開口部

図-1 BTV画像による不連続面の開口現象の計測

トンネル坑壁に接近するほど漸増する傾向を示した（図-2）。しかし、B1孔の2m付近では、減少するものもみられた（図-3）。これらの計測結果を基に、トンネル壁からの距離によりゾーン区分した開口量を隣接する地中変位計測孔に分布するそれぞれの不連続面の変位量に適用すると、従来のBT

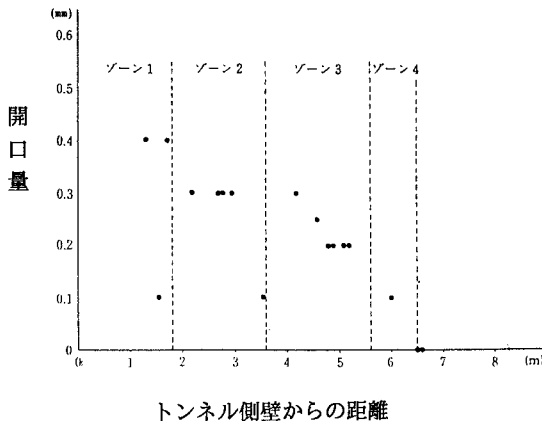


図-2 A1孔での開口

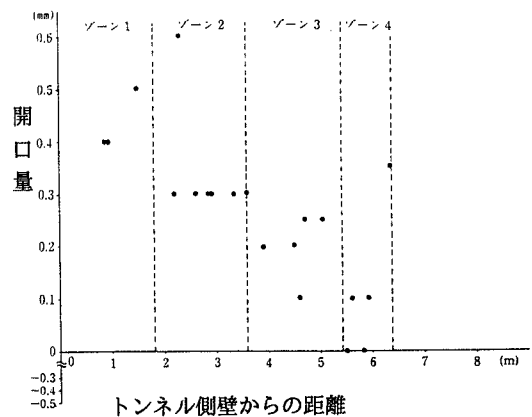


図-3 B1孔での開口量

V計測結果からでは一致しないことが一般的であった2つの変位量の変化傾向がほぼ一致した（図-4）。このことは、変位計が示す変位量を支配しているのは不連続面の開口によるものである事を示している。

4. 変位方向の検討

みかけの開口方向を検討すると、そのほとんどはトンネル本坑側に向かっており、不連続面の開口する要因は、トンネル周辺の岩盤のゆるみによるものと思

われる（図-5・6）。しかし、詳細に開口方向を見ると、不連続面はトンネル側に向かって垂直な方向に開口するばかりでなく、左右上下方向に開口したりトンネル本坑側とは反対の調査坑側に開口するものもあり、空洞掘削に伴う緩みは複雑な面の挙動によってつくられていることを示唆している。

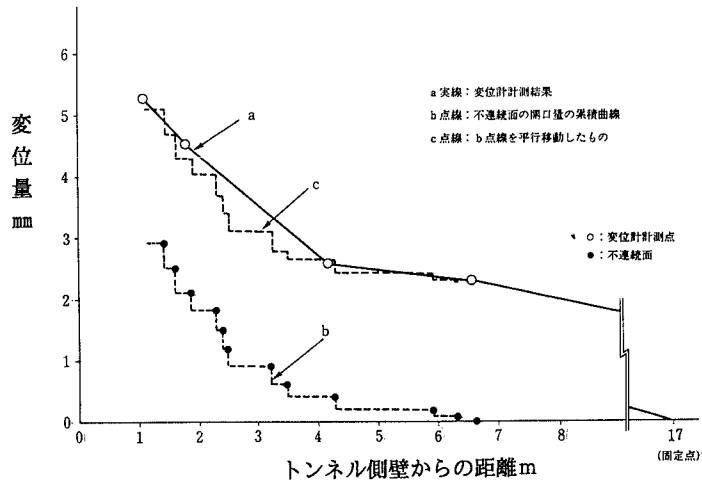


図-4 A1孔に隣接するA2孔（変位計設置孔）における開口量

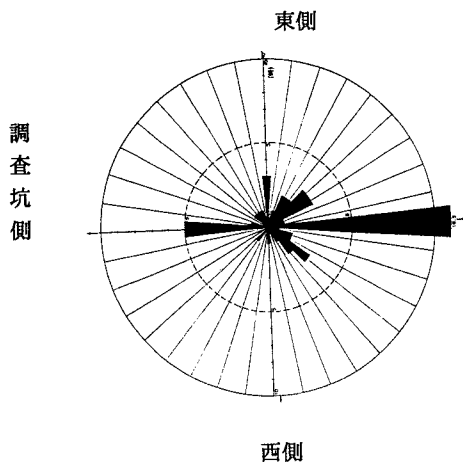


図-5 水平面上に投影した開口方向

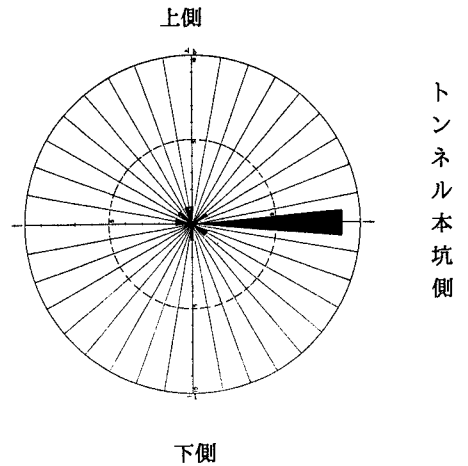


図-6 垂直面上に投影した開口方向