

# 安全管理のための岩盤亀裂の計測

一般国道402号小浜トンネル新潟側坑口

丸山 武志<sup>\*1</sup>  
二階堂 剛<sup>\*2</sup>

## 1. はじめに

北海道豊浜トンネルでの落石事故以来、パトロールを強化するとともに、トンネル坑口の一斉点検を実施した。その結果、国道402号線小浜トンネル新潟側坑口上の2カ所の岩塊を取り除いた方が良いと判断した。

岩塊の大きい方は道路面から20m～40mに及ぶ高さ20m、幅10m、厚さ2mで岩質はハイアロクラスタイト（火山噴出物、玄武岩）である（写真-1参照）。

地形がオーバーハング（直壁）で道路の直上であることから、道路交通の安全を確保することと危険な高所作業となるため、作業員の安全の確保のために、岩盤、岩塊の変位、変動を観測し、万一、危険が発生すれば即座に通行止め、作業の中止をする必要があった。

また、平成7年7月及び8月のような豪雨や地震等の気象条件や天変地異を考慮し、双眼鏡等による目視観測には限界があるため変位計を設置して計測することとした。

## 2. 計測方法

計測方法として、先ず岩盤変位計（BJ-200CS）を5点/式、図-1及び写真-2に示したとおり設置した。設置は岩体と岩塊の亀裂（およそ70,80cm～1m前後）を挟むような形で取り付け、崩落による影響のない場所までケーブルを延長し計測を行なった。観測はプリンタ出力とデジタル表示により直続可能なデータロガーにより行なった。

管理値を越えた時はトンネルの新潟側、寺泊側、そして作業現場の3箇所に警報装置付回転灯により、作業の中止を指示できるようにした。同時に通信装置により携帯電話に警報信号を送信し、必要に応じ一刻も早い交通止めが出来るよう体制を整えた。

計測は平成8年7月～10月まで継続した。

## 3. 計測結果

計測結果は、一時的な現象としてH-2, H-4の地点に於いて僅かながらデータに不安定な箇所も見られるが、これは現場の作業や、強風等の影響によるものと考えられる。変位計自体の温度補正はなされているが、治具や岩盤自体の膨張、収縮等による動きがデータに表れたものと考えられる（図-2参照）。

\*1 新潟県巻土木事務所

\*2 サンリツ計測機株式会社

しかし、そのデータを見るかぎりすべて収縮側であるため、測定結果への影響は微小であると思われる。全体的な傾向としては、夏期昼夜の温度変化による変状と思われる。観測地には、温度計の設置をしなかったので参考までに農業大学で観測した温度のデータと比較した。その結果、温度の高低に併せたように、変位計のデータは気温の高い時は収縮傾向を示し、低い時は亀裂傾向を示していることが判明した。必ずしも現地の気温でないが、傾向に共通点が見られたことは今後、計測地点の温度測定が大いに参考になるものと思われる。

当初、気温の代わりに降雨データを載せて比較を試みたが、同じように晴れと降雨時との違いもはっきりした。しかし、計測後半の9月以降のデータをみるとH-2、H-4は岩塊両側左右に設置されたものであるが、温度の高低と関係なく亀裂傾向を示してきた。数値は僅かなものであり、計測もその後間もなく終了したので原因究明までには至らなかった。

#### 4. おわりに

計器設置付近は位置をみると東北東方向であった。午前中の一時のみ温度の高い直射日光が当たるが、全体的にはあまり強い陽射しはあたらない地形である。同じように岩盤自体も寺泊側と違い日影になることの多い位置にある（写真-3参照）。冬期を迎え気温が下がり、凍結、融解の時期になると岩盤亀裂が大きくなる事が予測されるのではないだろうか。

今回は岩塊を取り除くまでの安全管理のための計測であり、学術的な計測ではないため無理であったが夏期・冬期と一年を通して長期間の観測ができれば、岩盤の動向、亀裂の進捗度等、安全管理のための一助となるのではないかと今後に期待するものである。

同時に、無事故で工事が終えたことを工事、観測、日夜のパトロールにご協力いただいた皆様に感謝申し上げ報告としたい。

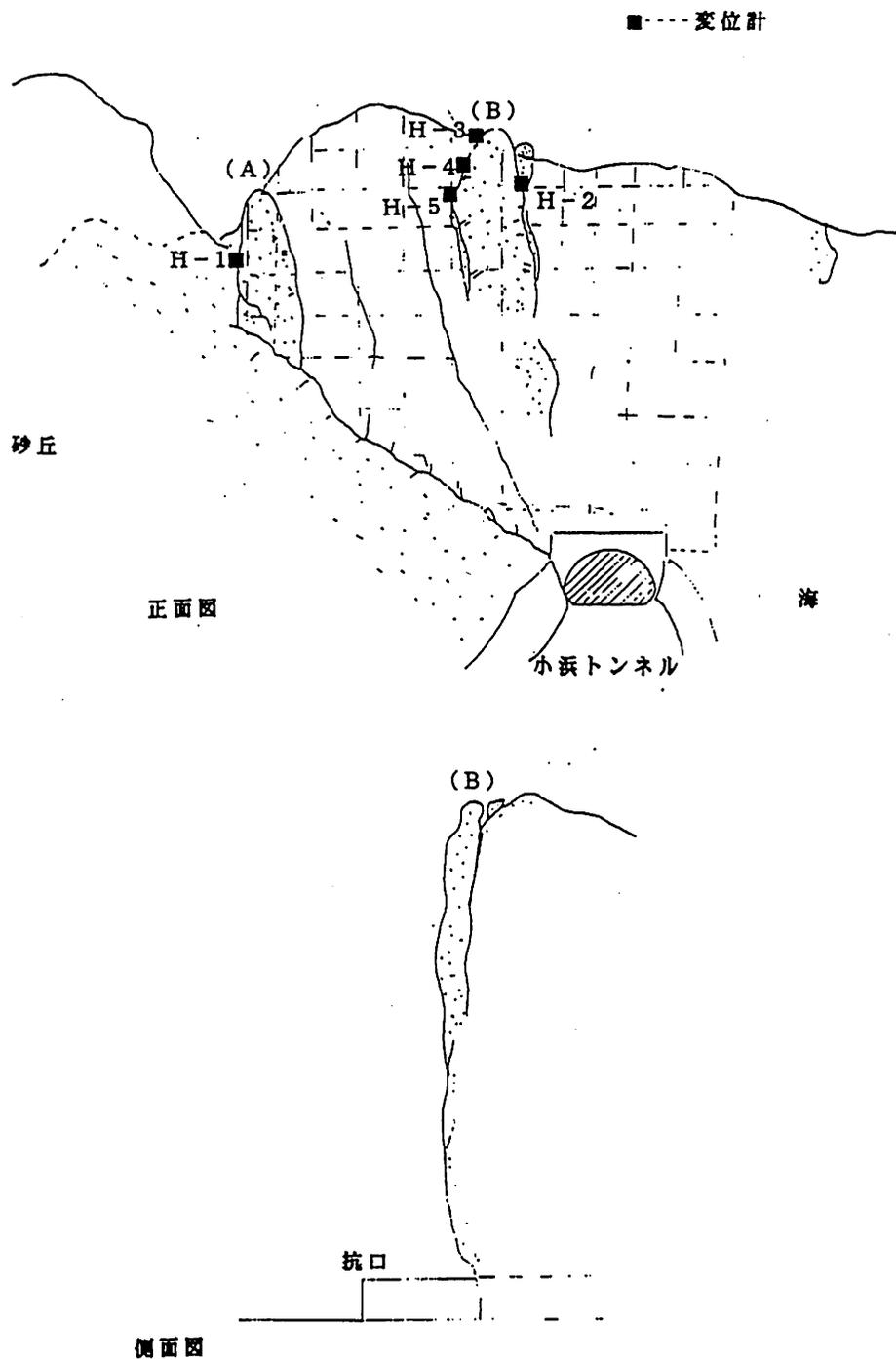


図-1 小浜トンネル変位計位置図

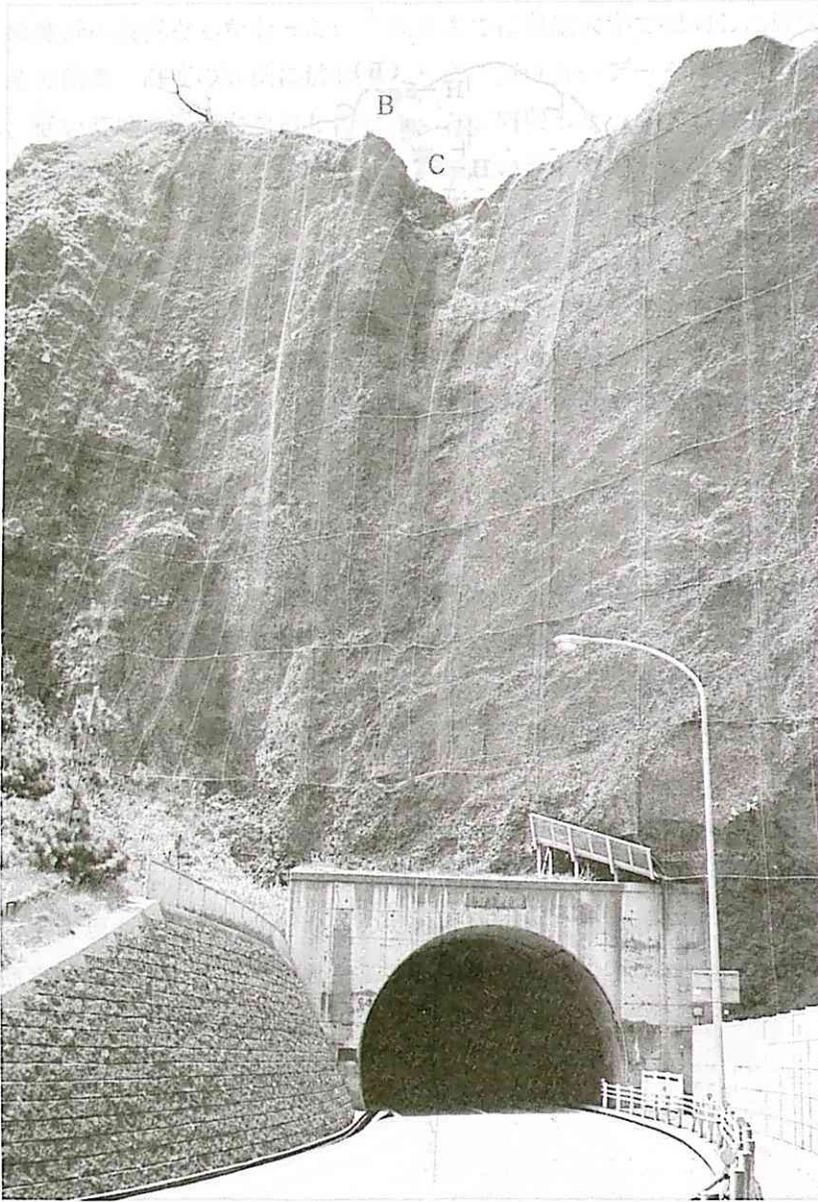
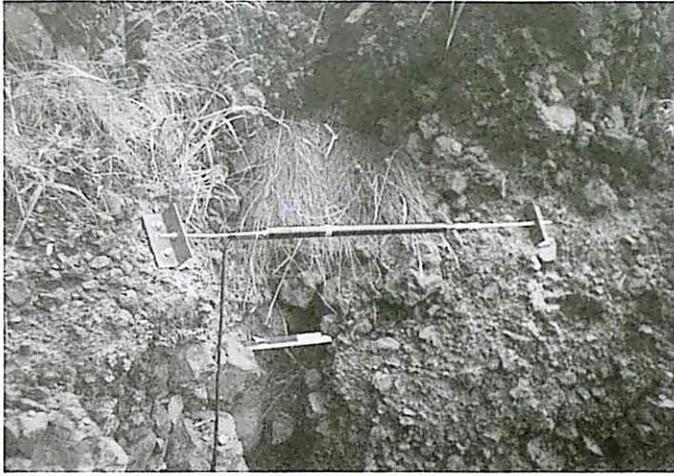


写真-1 小浜トンネル新潟側孔口全景  
トンネル天端から頂部までの壁面は高さ約35m、  
Bの岩盤は長さ約20m、巾6~8mの範囲に亀裂が入  
る。Cは2m程度の巨礫である。



H 1

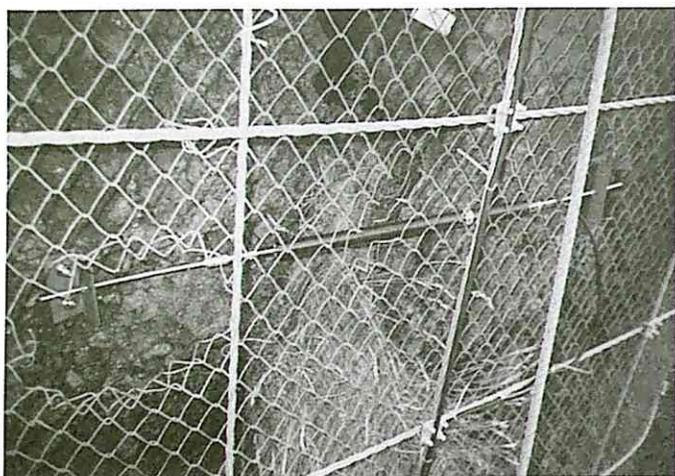


H 2

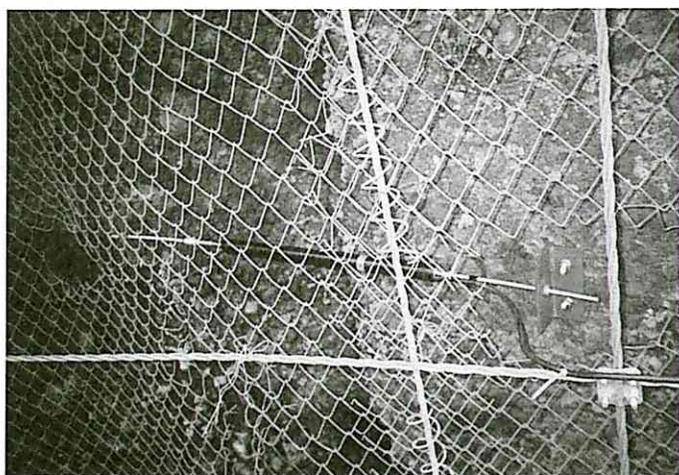


H 3

写真-2(1) 変位計設置状況



H 4



H 5

写真-2(2) 変位計設置状況

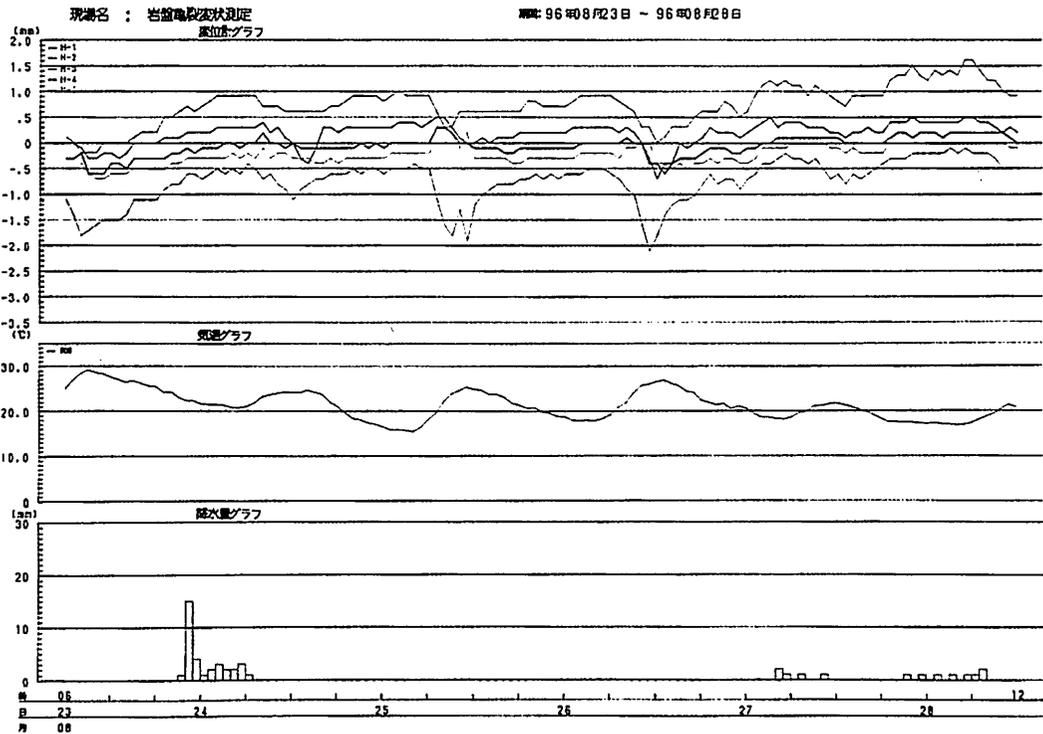
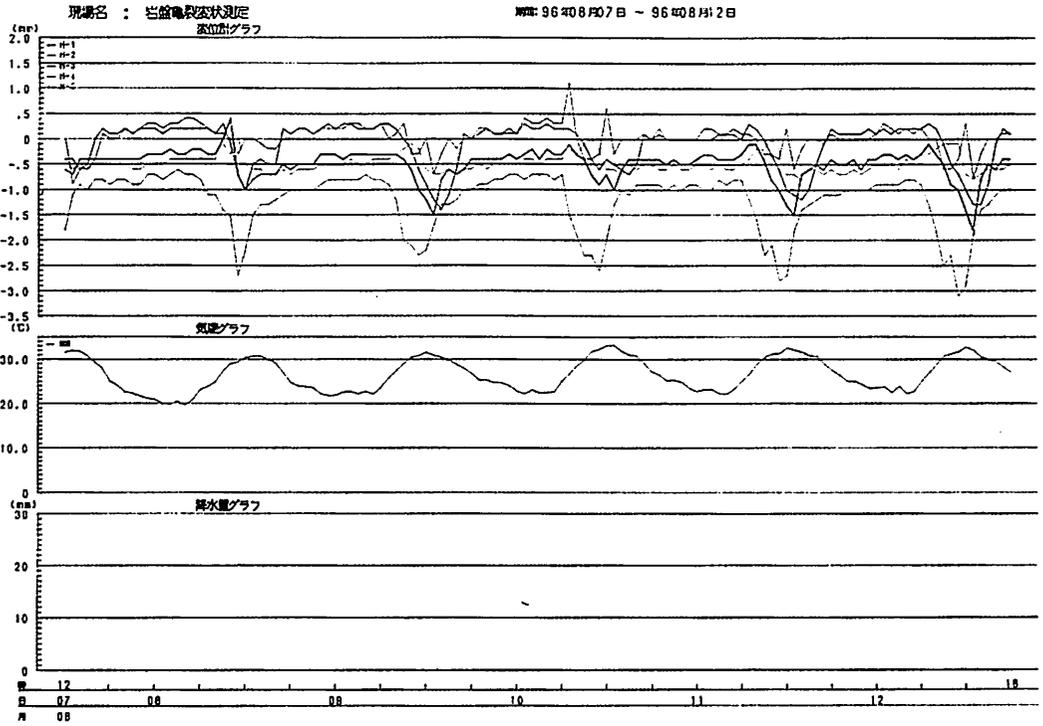
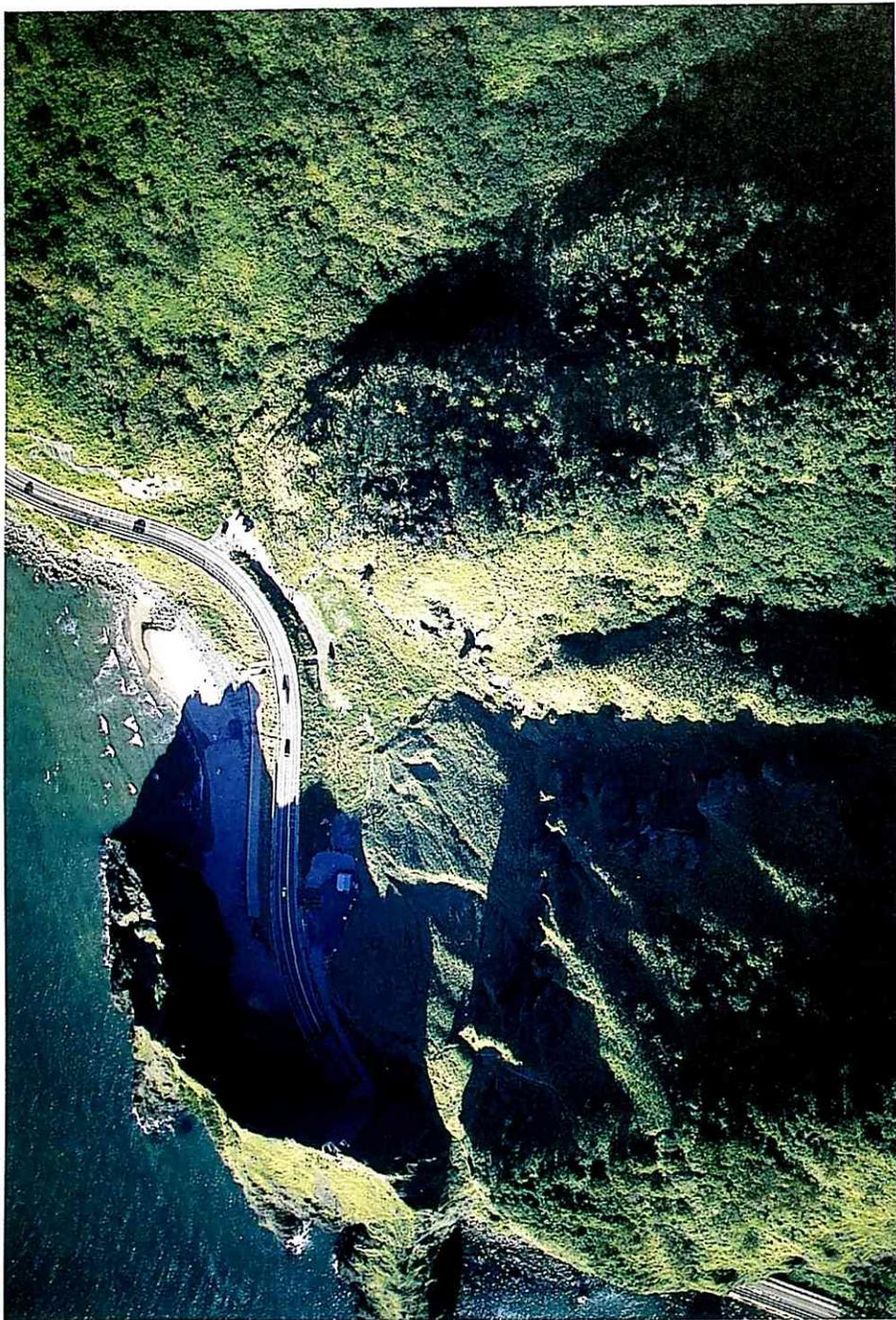


図-2 岩盤亀裂変状測定結果



写真一三 調査地全景