

AEを用いた岩盤斜面の安定性評価

基礎地盤コンサルタンツ株式会社 正会員 福田 泰英
 日本フィジカルアコースティクス株式会社 正会員 西本 重人

1. はじめに

秩父累帯の堆積岩からなる岩盤斜面の安定性を評価する方法として、AE法の適用を試みた。対象斜面から採取した試料を一軸圧縮試験して、岩盤破壊に伴う基本的なAE挙動を明らかにするとともに、対象斜面にAEセンサを設置して実斜面のAEデータを計測し、一軸圧縮試験データとの相関を検討することにより、斜面の安定性を評価する。本報では、実斜面の岩の一軸圧縮試験結果とAE計測結果について報告する。

2. 評価対象斜面

対象斜面の地質は、径1~10cmの粘板岩・砂岩・チャート・石炭岩などの角礫や亜角礫を多量に含む礫岩と砂岩からなり、一部に砂岩・粘板岩互層を挟む。これらの地層は斜面に対しては受け盤構造となっているが、高角な割れ目や斜面方向に傾斜した割れ目が発達しているため、落石や岩盤崩壊がしばしば発生している。

3. 一軸圧縮試験

実斜面からコアを採取し、これを一軸圧縮試験することにより、対象岩の破壊時に発生するAEの特徴を検討した。

3.1 試験方法

AEを計測するためのAEセンサは、AEセンサ検出面にシリコングリースを塗布した後、試料の表面に押し付けて取り付けた。試験は、一般的な一軸圧縮試験の手順にしたがい実施し、破壊に至るまでAEを計測した。計測条件を表1に示す。

AEシステムは、フィジカルアコースティクス社製のDiSPシステムを使用し、AEセンサは60kHz共振型を使用した。

3.2 試験結果

崖斜面の主要地質をなす礫岩と砂岩の一軸圧縮強度は110~160MN/m²程度であった。

AEの振幅と発生数の変化を図1に示す。試料の圧縮が進むにつれてAEの発生数、振幅が急激に増加し、破壊直前には100dB以上の振幅をもつAEの発生も観察された。ただし、破壊直前には発生数は低下した。AEの発生数は、亀裂の進展数と相関があるが、破壊直前には小さな亀裂が合体して大きな亀裂が生成されることから、見かけ上、亀裂の進展数が低下するものと考えられる。

表1 計測条件

| 項目 | 条件 |
|-----------|-----------|
| ハイパスフィルタ | 10kHz |
| ローパスフィルタ | 1200kHz |
| サンプリング周波数 | 2MHz |
| 増幅率 | 40dB |
| AEセンサ | 60kHz 共振型 |

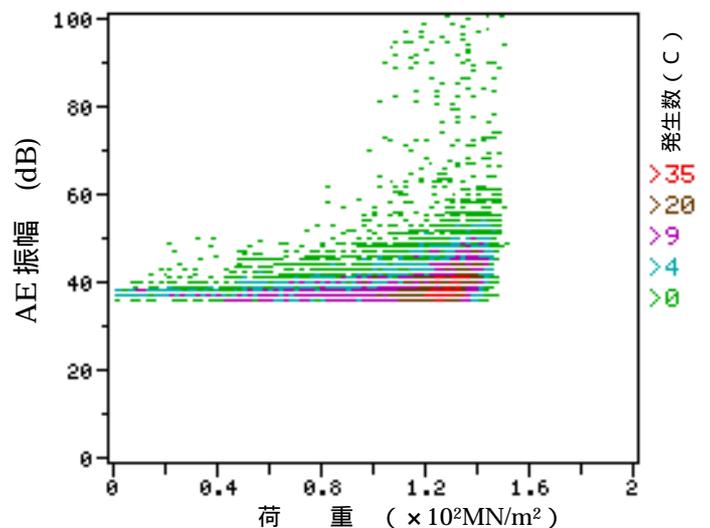


図1 試験結果

キーワード AE、岩盤斜面、一軸圧縮試験、岩盤崩壊、安定性評価

連絡先 福岡県福岡市早良区原2丁目16-7 基礎地盤コンサルタンツ株式会社 九州支社 TEL:092-831-2511

4. 実斜面のA E挙動

4.1 A E センサ設置位置

岩盤斜面は高さ約120m、勾配は70°以上の急崖をなしており、崖裾にはトンネル坑口が存在する。A E センサは、トンネル内に3箇所、急崖に5箇所設置し、トンネル坑口周辺と崖斜面で発生したA Eを計測した。A E センサの平面設置図を図2に示す。岩盤内部は、亀裂も存在し、伝播に伴う減衰が大きいと考えられるので、A E センサは、岩盤をボーリングし、すべり面に近い位置にセンサを埋め込んだ。

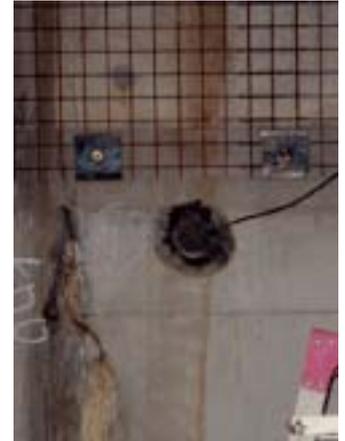
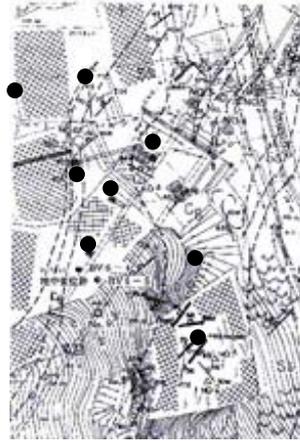


図2 A E センサ設置位置

図3 センサの設置

4.2 A E 計測システム

使用したA E 計測システムは、岩盤のA E 計測に実績のあるフィジカルアコースティクス社製のDiSPシステムを使用した。使用したA E センサは、60kHz共振型で、A E システムまではローノイズ同軸ケーブルで配線した。A E システムは、斜面近傍の安全な位置に設けた計測小屋に設置している。A E システムは、電話回線を利用して社内のホストコンピュータに接続されており、連続してシステムのハードディスクにA E データを収集するとともに、この回線を通じてデータをホストコンピュータに転送する。

4.3 計測結果

計測結果の一例（トンネル壁面計測例）を図5に示す。70dBを超えるA Eの発生が多数観察され、さらにその発生間隔が短くなってきている。上記の一軸圧縮試験結果においても破壊前には70dBを超えるA Eが発生しているが、伝播による減衰を考慮すると、さらに大きなエネルギーをもったA Eが発生しているものと考えられ、岩盤崩壊の進行が懸念される。

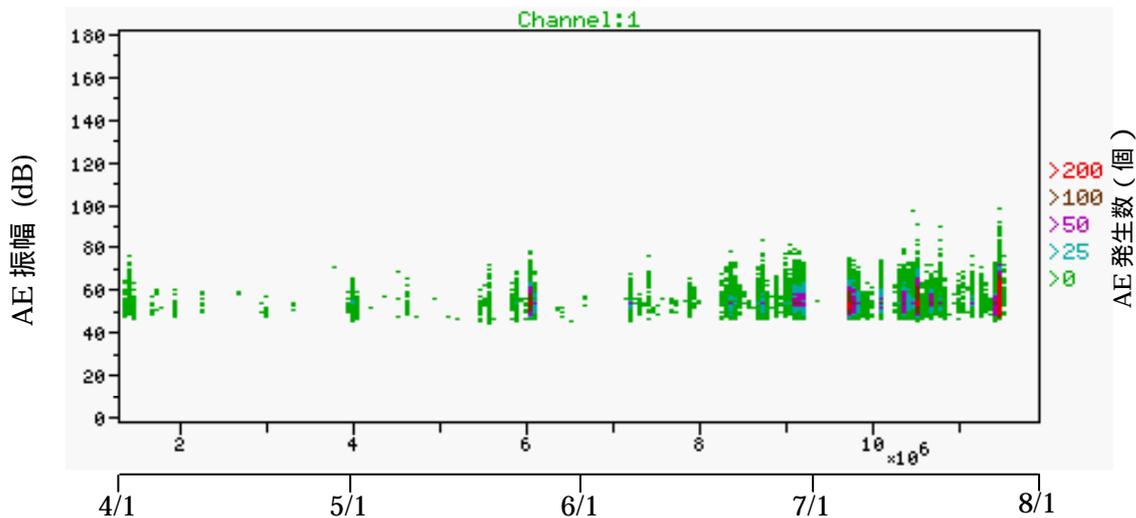


図4 計測結果

5. おわりに

対象岩の破壊時に発生するA Eの特徴を検討するとともに、実斜面のA Eデータを収集した。実斜面の計測では、A Eの発生が多数観察され、発生間隔も短くなってきていることから、今後、一軸圧縮試験結果と実斜面データの相関を検討し、岩盤の安定性を早急に評価したいと考える。

参考文献

- 1) 塩谷智基；A E改良b値による岩盤斜面の破壊評価、第12回A E総合コンファレンス論文集、179、199
- 2) 塩谷智基；斜面崩壊予知へのA E法の適用、検査技術、日本工業出版、vol13、No.6、52（1998）