

【29】

ある落石現場における緊急連絡体制および落石調査事例

(株)藤井基礎設計事務所 ○藤井 俊逸

岡 淳一

1. はじめに

鳥取県西部地震で鳥根県内の県道で落石が発生した。大規模崩壊の可能性も考えられたので、岩盤の評価や崩壊機構を把握するために調査ボーリング、ボアホールテレビ観測などを行い検討した。

また、緊急時連絡体制として、2次被害を防ぐために地盤変位警報装置を設置し、所定の変動があった場合に担当者の携帯電話に自動通報するようにした。

2. 地形地質概要

本地域は標高約80m～140mで、南西～北東方高に延びる尾根状の地形をしている。本地の落石発生源となる斜面は河川の攻撃斜面で、1:0.3程度の急傾斜となり、大規模な岩盤が多く露出している。岩自体は開口亀裂が見られるものの、硬質である。地質は新第三紀中新統の波多層が分布し、 $\phi 10\text{mm}$ 以下の円礫を多く含む火山円礫岩と、デイサイト～安山岩の角礫を含む火山礫凝灰岩が主体である。下部末端部には層理面の発達した凝灰質砂岩が見られる。

3. 調査結果

図-1のBP.1、BP.2、BP.3で調査ボーリングを行った。また、BP.1、BP.2では孔内の亀裂方向を確認する目的でボアホールテレビ観測を行った。

(1) 亀裂状況

図-2はBP.1、BP.2でボアホールテレビにより亀裂の走向傾斜を求め、シュミットネット(南半球)に投影し、頻度分布で整理したものである。

図-3は地表踏査によるものである。

亀裂の集中するA、B、Cの組み合わせで落石が発生している。ここで、亀裂Bは本来亀裂Bと一致するはずである。これは、ボーリングを鉛直方向に行っているため、高角度の亀裂に当りにくく、ボアホールテレビでは高角度の亀裂の測定確率が低くなるためと考えられる。

A: 層理面に支配された低角度亀裂で1.0～1.5m間隔。

B: 高角度の斜面直交亀裂で1.0～2.0m間隔。

C: 高角度の斜面平行亀裂で1.0～2.0m間隔。

(2) 落石の大きさ

地震で発生した落石は1.5m×2.0m×2.0mの長方で、A、B、Cの亀裂に支配されていることがわかる。落石調査を行い頻度分布を作成した結果と合わせて、設計上は1.5m×2.0m×2.0mを想定落石径とした。

(3) 大規模崩壊の可能性の評価

図-4にNO.0-8.0の地質横断面図を作成した。緩傾斜部の斜面勾配をすべり台とするようなすべりの可能性を判断するため、

BP.1、BP.2のボーリングを行った。その結果、次の理由により大規模崩壊はないと判断した。

- ① 亀裂は多いものの、岩盤が全体的に硬い。
- ② BP.1では、すべり台付近で地盤の状態は悪くなったが、これは地質によるものであった。BP.3のすべり台付近のコアは良好で、すべり面沿いの岩盤破砕帯は確認されなかった。
- ③ 亀裂の走向傾斜を測定したが、すべり台方向の亀裂は見られなかった。

4. 緊急時連絡体制

本地で用いたシステムを図-1、図-5に示す。地盤変位計で測定されたデータは〇〇建設まで無線送信し、1時間に4mm以上の地盤変動があった場合、担当者の携帯に連絡が入るようになっている。その際の緊急時連絡体制を図-6に示す。

この現場は既存の落石対策工が行われているため、地盤変位計に動きがあった時点で即交通止めまでは考えていない。

5. おわりに

落石が1度発生すると、早急に概略調査を行い、危険度の高い落石については早期対応を行わなければならない。しかし工事がすぐに出来ない場合も多いため、その場合は計測機器による安全確認が必要となる。一般的に落石現場は急峻な所が多く、設置及び計測が大変でかつ危険を伴う。今回の地盤変位警報装置は計測の為に落石源まで行く必要がないので、かなり楽に作業が行える。また、パソコン上で警報基準を自由に設定できるので応用が効き便利である。ただし、受信側にはパソコン及び電源が必要となるため、場所によっては電気工事や作業小屋が必要となる。

緊急時には連絡体制を早急に確立することが重要であるのが、地盤変位警報システムが諸条件(電気、NTT回線、携帯電話等)によって変化するため、もっとも現場に適したシステムを選び、そのシステムに合わせた連絡体制を決定する必要がある。今回の事例を参考されたい。

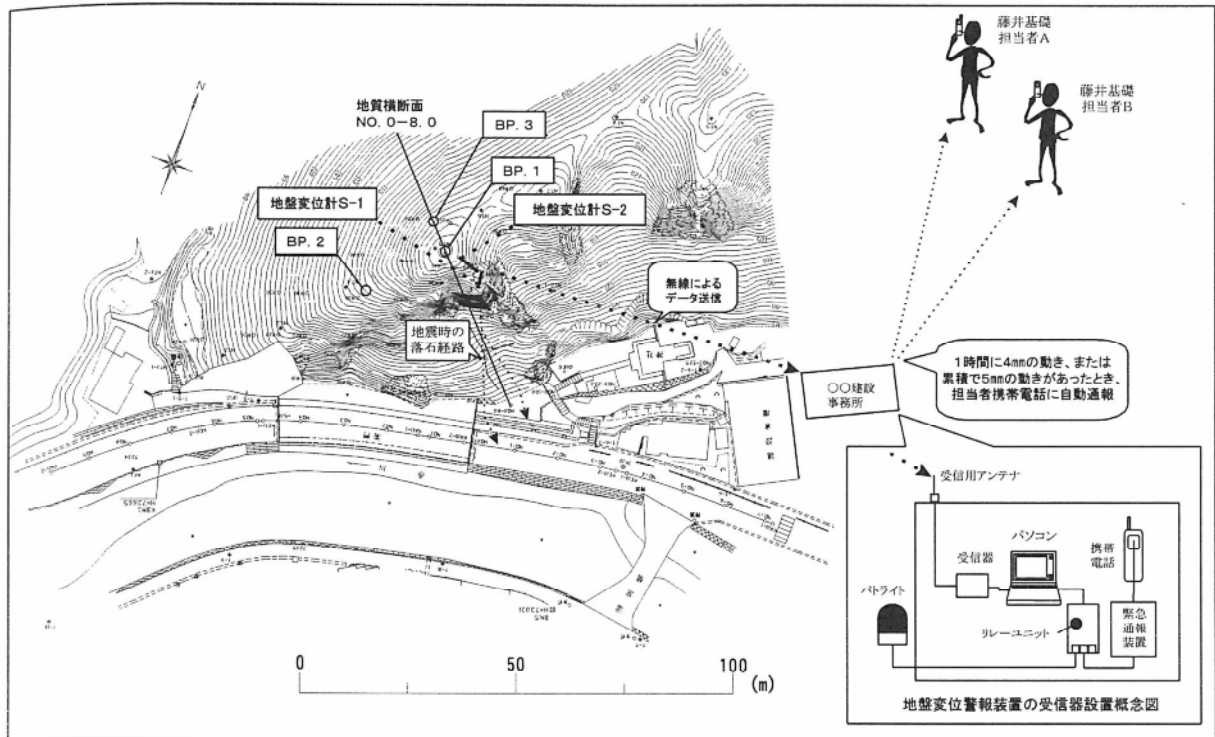


図-1. 平面図

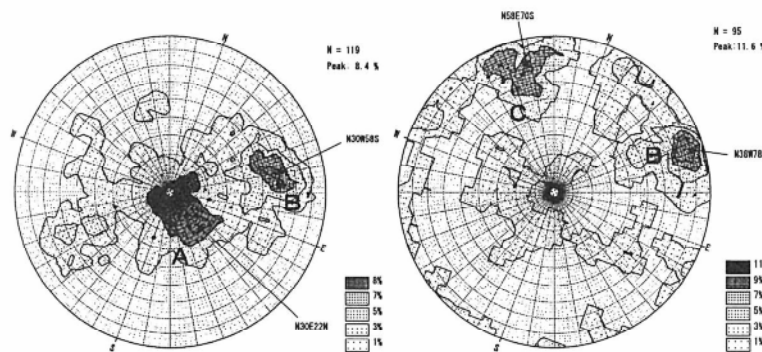


図-2. BP NO.1,2の亀裂の極頻度分布図

図-3. 地表踏査による亀裂の極頻度分布図

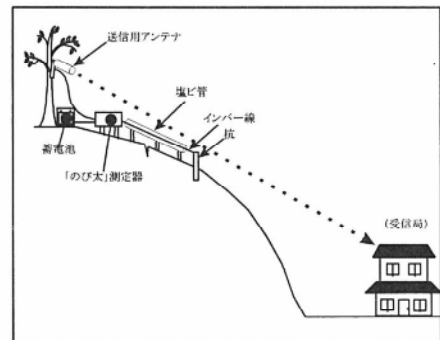


図-5. 地盤変位警報装置概念図

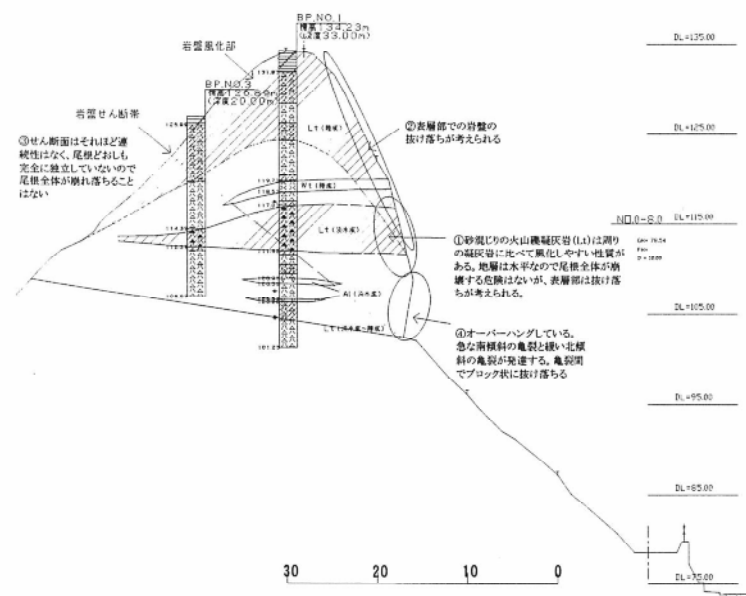


図-4. NO.0-8.0 地質横断面図

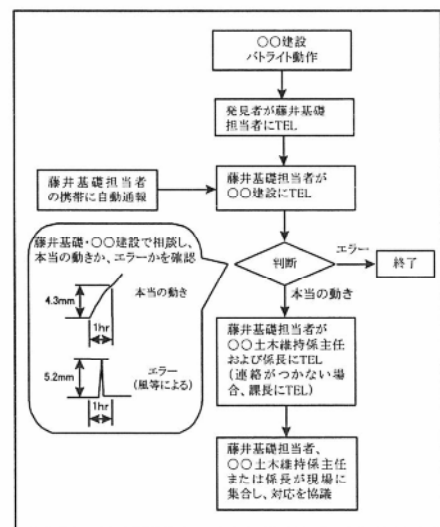


図-6. 緊急時連絡体制