

平成 27 年度 公益社団法人日本地すべり学会東北支部

第 31 回総会

開催場所：仙台市戦災復興記念館 記念ホール

開催日時：平成 27 年 4 月 24 日（金）13 時 30 分～14 時 30 分

議事メモ

総会進行 山科幹事長

議事進行 奥山支部長

1. 開会

山科幹事長による開会挨拶，並びに事務連絡（会場内での留意事項、本日の流れなど）があった。

2. 支部長挨拶

開会にあたり，奥山支部長の挨拶があった。

3. 議事

○第一号議案 平成 26 年度事業報告

事務局から第一号議案の説明があった（議案書 p1～2）。

○第二号議案 平成 26 年度収支決算報告及び会計監査報告

事務局から平成 26 年度収支決算の内訳について説明があった（議案書 p.3）。その後，監事である宮城県高橋課長と復建技術コンサルの三上さんから，監査結果の報告があった（議案書 p.4）。

質疑は無く，第二号議案ならびに第二号議案は満場の拍手によって承認された。

○第三号議案 平成 27 年度事業計画（案）

事務局から平成 27 年度事業計画（案）について説明があった（議案書 p.5～6）。

昨年度の事業計画（案）に対し，（一社）斜面防災技術協会東北支部との連携・社会貢献として出前講座や出張授業などを推進していくことが今年度追加されていることの説明があった。

○第四号議案 平成 27 年度収支予算（案）

事務局から平成 27 年度事業計画（案）について説明があった（議案書 p.7～8）。

当団体が，公益社団法人に移行したことに伴い，本部と支部の連携強化として，予算書の統一化が図られている。

質疑は無く，第三号議案ならびに第四号議案は満場の拍手によって承認された。

○第五号議案 委員会の設立

事務局から支部活動の活発化を促進し会勢拡大を図るため，事業企画員会，巡検計画委員会，広報委員会を設けることなどの説明があった（議案書 p.9～10）。

質疑は無く，第五号議案は満場の拍手によって承認された。

○報告事項

事務局平成 26・27 年度 東北支部役員等名簿，幹事会のメンバーについて説明があった（議案書 p.11～12）。支部協賛会社（37 社）の紹介ならびに，山形大会への協賛のお願いがあった。

4. 閉会

山科幹事長が閉会を告げた。

平成 27 年度シンポジウム

開催場所：仙台市戦災復興記念館 記念ホール

開催日時：平成 27 年 4 月 24 日（金）14 時 40 分～17 時 30 分

<テーマ>

刻々と変化する緊急対応型地すべり・崩壊・落石事例とその教訓

<趣旨説明>

近年、日本では度重なる大規模地震や局地的豪雨による斜面災害が多発し、これに携わる行政、コンサルタント、ゼネコンの役割が増大している。とりわけ、地すべり発生後にさらなる 2 次すべりの発生や地すべりの拡大が予想されたり、今まさに滑らんとし刻々と変化する地すべりや、崩壊・落石の危険がせまるとき、担当技術者には高度な技術力・判断力が要求される。しかしながら、一人の技術者がこのような緊迫する斜面災害に遭遇するのは一生のうち数度もない。

東北支部では、上記に鑑み、このような迫真の現場に対応してきた技術者の報告から、得がたい多くの教訓と手法を学ぶとともに将来経験しうる緊急斜面災害に対し、シンポジウム参加者がこれらを経験知として冷静かつ適切に対処できる技術獲得を目的として本シンポジウムを開催するものである。

基調講演：

大河原正文（岩手大学准教授） 14：40 - 15：10（30 分）

表題 2008 年岩手・宮城内陸地震と 2013 年秋田・岩手豪雨災害への対応と教訓

講演：

1) 鈴木滋（日本工営株） 15：10 - 15：25（15 分）

地すべり発生前の地盤変動兆候と発生機構の解釈が難しかった事例
ー平成 19 年群馬県で発生した道路災害の事例ー

2) 能見忠歳（応用地質株） 15：25 - 15：40（15 分）

下北半島易国間地区における落石災害への対応について

3) 伊藤和広（奥山ボーリング株） 15：40 - 15：55（15 分）

肘折地区における緊急対応と崩壊予測

4) 池田浩二（株東北開発コンサルタント） 15：55 - 16：10（15 分）

白石地区のある地すべりの崩壊予測と管理基準値

休憩： 16：10 - 16：20

総合討論： 司会 濱崎，渡辺 16：20 - 17：30

<シンポジウム概要報告>

シンポジウムを始めるにあたり、コーディネーターの濱崎氏（株アドバンテクノロジー）から次のような主旨説明がなされた。「テーマとして挙げた『緊急対応型地すべり・崩壊・落石』では、状況が刻々と変化する中で、避難なども視野に入れなければならない緊迫した状況が発生すると思われる。しかし一方で、そういった迫真の現場に主担当として関われるチャンスはなかなか無い。本日、基調講演をはじめ、話題提供をしていただける方々の貴重な経験、それを通じて得られる知見、教訓を会員の皆様で分かち合いたいと考え企画したものである。」

基調講演として、岩手大学の大河原正文准教授からは、2008 年岩手宮城内陸地震、並びに 2013

年秋田・岩手豪雨災害の事例の報告を通じて、地震時のすべり面判定の難しさ、苦労した点、加速器を使った最近の研究成果をご紹介いただいた。

2008年の内陸地震は、4年前の東日本大震災の発生もあって、かなり以前の出来事のように記憶が風化されている感もあるが、マグニチュード7.2と大きな地震であり、斜面崩壊が多発、社会基盤もダメージを受けた事例と言える。主に増沢地区の地すべりを紹介頂き、特徴として「尾根越え地すべり」であったことや、北股沢が閉塞され、土砂ダムを形成したため、下流の民家への影響などに関してやきもきした事例であったとのことである。土砂ダムが決壊した場合の対策（ハード対策）として、災害直後に於いてはかなりの金額が見込まれたようである。しかしながら管理者である県の判断で詳細な調査をする方針がとられ、降雨解析や地震解析といった多くの現地調査・検討を行うことで、以降の大規模な滑動の可能性が低いと結論付けられ、当初予定していたハード対策のコストダウンにつながった事例であったとのことである。

2013年の豪雨は200~300mm/日、120mm/時間を超えるものであり、それに伴い、あちこちで法面崩壊、土石流などが発生した。供養佛地区土石流の事例に関しては、土砂が流れた後に露出した基盤上面に、河床に見られるような円形の流痕が見られ、崩壊以前から降雨時などに地下水が流れていたことが推察されることや、砂層にしては透水係数が小さかったことなどが紹介された。時間50mm以上の発生頻度が近年（2000年以降）増加しており、もともと豪雨に不慣れた東北地方である（まだ流されていないが多く残っている）ことがリスクの高さにつながっているとも考えられる、とのことである。また、もともと地すべり地帯であった箇所で、豪雨によって土石流としての災害に至った場所も多くあったことなどが紹介された。

講演の最後に、地震地すべりに関連させ、コア観察や観測データに明瞭な変動が検出されないなど、すべり面判定が困難な場合が多く、復旧対策にあたり定量的データに基づくすべり面判定が課題であることに触れられた。すべり面の判定基準となりうる膨張圧に着目することで、ひとつの手掛かりがつかめるのでは、との提案がなされた。加えて、「すべり面がかたいのになぜ滑るのか？かちんこちんになる瞬間に粘土鉱物が水（自由水）を外に吐き出す、という特徴がありそうである」という、加速器を用いて得られたミクロな切り口の研究成果もご披露して頂いた。

続く一般講演では、4名の学会員からの事例報告がなされた。

鈴木滋氏（日本工営株）からは、緊迫する地すべり現場の事例として「平成19年群馬県で発生した道路災害の事例」を御報告頂いた。現場へ駆けつけた時点で既に変動の兆候はあったものの、最終的な移動方向までは早期段階で見通すことが難しかった事例であったとのことである。このような現場に於いては、移動方向の見極めが大事であること、また実際の現場での観測手法として、伸縮計より簡易的な抜き板による観測が効果的であったことなどを説明していただいた。また、地すべりブロックの末端部が道路（人工的な切り土）などの場合、自然状態に比べてリスクが高い状態にある可能性が考えられ、そのような場合の管理基準を、別途決めていくことが重要ではないか、との提言を頂いた。

能見忠歳氏（応用地質株）からは、落石災害の事例として「下北半島易国間地区における落石災害への対応について」を御報告頂いた。現地に点在していた熔結凝灰岩の岩塊（不安定な岩塊）の落石の可能性が指摘されたことを受け、落石の予兆を把握し、自動的に道路封鎖をするシステムの構築を試みた、という事例であった。発表では、現地に設置された伸縮計・張力計が捉えた約20日間の予兆が紹介された。当初は、その予兆を踏まえた交通規制実施の為の協議が行われる予定であったが、急遽、道路管理者側の判断で落石前日に通行止めが決定したこと、その翌日に落石が発生しており、結果的には事なきを得ていたことなど、緊迫していた状況を御報告頂いた。御発表の最後には、今後のシステム開発に関すること、また同時に、現場で感じ取るべき知見を如何に後進に言い伝えられるのか、などの課題に触れられた。

伊藤和広氏（奥山ボーリング株）からは、「肘折地区における緊急対応と崩壊予測」として、肘折地区で発生した崩壊性地すべりの事例を御報告頂いた。融雪初期に発生した地すべりによって銅山川が閉塞され、またその約1カ月後には2地すべりも発生し、再度河道を閉塞させた事例であった。幸い、1次すべり発生後に2次すべりに伴う河道閉塞高さの予測等をし、応急的な築堤等が実施され

ていたこともあり、河道閉塞による氾濫浸水等は免れたとのことであった。現地担当者の常駐や無人バックホー・ポンプ車の配置、衛星回線で結ばれた監視カメラの設置など、監視状況の概要も紹介された。加えて、1次すべり発生後からのボーリング等の調査作業に際しての安全管理、情報の共有体制（web オンラインの活用、地元への周知の徹底等）についてもご紹介頂いた。地すべり現象が認められる場合、或いは作業当日に降雨があり伸縮計が4mmを超えた場合などには、現場作業を中止し、立ち入り禁止とした、など。また、2次すべりの崩壊発生に先立ち、斉藤式を用いた予測を行い、実際の発生時刻と10分程度の誤差で予測できていたことも紹介された。

池田浩二氏（株東北開発コンサルタント）からは、「白石地区のある地すべりの崩壊予測と管理基準値」と題した御報告を頂いた。この事例では管理基準値として、伸縮計による変位量以外に、降雨に関する監視基準も用いられており、災害復旧事業で用いられる基準と、宮城県の気象注意報基準を考え合わせ、両者の安全側を取り入れた「連続雨量 60mm, 時間雨量 20mm」が適用された。道路面の変状の通報から地すべり発生に至る（約5ヵ月間の）経緯と観測結果を御披露頂き、地表伸縮計変動図から見て取れる3次クリープを確認後、管理者との協議の上、警戒態勢を強化したことや、その後基準値を超える降雨を経て地すべり発生に至ったことなどが紹介された。また、伸縮計の変位量が基準値である4mm/時間を超えたのが崩壊直前であったのに対し、その5時間前に降雨基準で監視体制を強化できたことが、（人的被害を免れる為に）幸いした、とのことであった。

講演に引き続き、コーディネーター濱崎氏司会の下、以下のテーマに沿った「総合討論」がなされた。

1. 災害の初動としてやるべきこと
2. 監視体制（監視網、機器に何を使うべきか?）
3. 管理（監視）基準
4. 現場作業での安全基準、対応
5. 応急臨戦態勢のなかで地すべり・崩壊・落石の発生メカニズムの解明で必要なこと
6. 緊急対応型災害の展望、将来あるべきシステム

「災害の初動としてやるべきこと」に関しては、濱崎氏から次のような問いが投げかけられ、主に管理者への調査・監視体制の提言の実際などについて、意見が交わされた。「多くの場合、既に動ききった地すべりの事後を調査している、言ってみれば死体解剖的なことをやるのに対し、今回取り上げていただいたような災害の初動調査として、現地に臨んだ技術者がすべきことは何か!」。基調講演の中で紹介された土砂ダムの事例に関して岩手県の担当者様からは、ダムの構成が巨大な岩塊であったことなどから直近の危険性が低いと判断し、万が一に備えた観測体制を整えながら調査を進めたなど、詳細調査の実施に至った経緯について紹介頂いた。市野々原地すべりでの土砂ダムに関して、上流側の水位が50cm/日で上昇するなど、初期段階に於ける緊迫状況であったこと、担当コンサルだけではとても対応できるものではなく、発注者(管理責任者)や地元の建設業界の御力を借りながら、当時の現地ですべきことのメニュー出しをしたことなどについて、会場からの話題提供もあった。また、群馬県で発生した道路災害の事例に関しては、幸いにして現地が迂回路を設けられる場所であったものの、急峻な山間地など迂回路を設けることが不可能な場合などには、初期段階から通行止め等の対応をする上で、ジャッジに迷うのではなかろうか?との意見も出された。

「監視体制」、「管理基準」に関連する意見として、七五三掛地すべりでの経験談が会場から披露された。発災の1ヵ月後から計測・監視体制のサポートとして参加されたようで、応急対策工事が24時間体制で行われている最中、観測結果を管理・通報する仕組みを如何に構築するのが課題であったとのことである。また白石の地すべりでは、変位量の基準値とした4mm/日を超過したのが崩壊の直前でしかなかったことから、管理基準値を現地状況に応じて変更する（例えばもう少し少ない変位を基準値とする等の）余地はあったのでは、との意見も出された。

関連する話題として、細谷氏（新和設計株）から、崩壊直前まで伸縮計のデータが得られた地すべり事例に関し、斉藤式などで代表される崩壊予測式がどの程度実態をあらわしているのかを検証した

結果についての報告を頂いた。実務レベルでは、より早い時期にある程度の精度での予測が得られる変位速度逆数法などの（簡便法）が有効なのかもしれない、とのことであった。また、土壌雨量指数に関する話題提供も渡辺氏（スイモン LLC）よりあり、規制解除の指標の一助にならないか等の意見が交わされた。

総合討論の最後に濱崎氏は、災害現場に行った際には、先ず最悪なシナリオを考えながら計測網を構築し、その観測値を見ながら次なるシナリオへ軌道修正する、或いはメカニズムの解明を進めるプロセスが必要であることを述べた。メカニズムを熟知して初めて、妥当な基準値の設定ができ、それに沿った立入規制や解除が実現することになる。よって我々技術者にとって大事なことは、如何に豊富なシナリオを持っているかであり、その為に必要な経験を積むことであろう、と。また、「本日紹介していただいた事例はいずれも、我々学会員共有の経験として貴重なものであり、今後の類似する現場で有効に活用していただければ幸いである。加えて今後、ミクロな物理も踏まえて、より合理的なクリープモデル等、予測手法の確立・改良されていくことを期待する」と締めくくった。