

【A会場】

発表区分		発表題目および内容（概要）	所属	発表者
A-1 地すべり・崩壊調査	1-1	砂質土層内に挟在する不透水層に起因する崩壊の発生事例	(株)興和	皆川広太
		日本海に面する西向き切土斜面において、長さ7m、幅5m程度の小規模な崩壊が発生した。立地や現地調査から、崩壊した斜面は砂を主体とする砂丘であると考えられたが、調査ボーリングの結果、砂質土層内に厚さ1~2m程度の粘土層が挟在する地層であることが分かった。崩壊が粘土層上面付近を底面としていたことから、粘土層が不透水層となつて上位層内下部に水みちが形成され、崩壊が引き起こされたことが示唆された。		
	質問事項	局所的かつ特異な地質により崩壊が生じた事例があれば教えてください。		
	1-2	互層状の堆積軟岩が分布する重要史跡内の道路斜面崩壊解析	奥山ボーリング(株)	伊藤啓太
	平成30年豪雨により、海岸線に隣接する標高100mにも及ぶ美しい互層をなす大露頭で幅7~36m、長さ12~27m、総崩壊土砂量1,600m <sup>3</sup> に渡つて斜面崩壊が発生し、土砂は国道に到達した。本発表では、崩壊の素因となつた地形・地質構造や斜面を構成する砂岩・砂質シルト岩の岩質特性について報告する。また、国指定の重要史跡内にある斜面の保全と道路災害防止の双方を満足させる洞門構造の対策範囲の設定を目的として実施した斜面上部の不安定土塊に対する崩壊シミュレーション解析結果についても紹介する。			
質問事項	X線回折パターンから推定されるスメクタイトの相対的な含有量はシルト岩の方が多いが、浸水崩壊度試験、乾湿繰り返し試験結果では砂岩の方が崩壊しやすいことがわかりました。スレーキング特性にはどれくらいスメクタイトの含有量が効くのか教えてください。			
	1-3	地すべり集合体という地すべり地の見方	常盤地下工業(株)	津田秀典
		山口県下の油谷(古~新第三紀層)・周南(結晶片岩)・柳井(片麻岩~花崗岩)の基質地質を異にする3地域の地すべり地について、単体の地すべり地形が複合して集合体を形成することに着目し、地形・地質に関する相互比較を行った。この際、個々の地すべり地形の集合様式から、単独型と複合型(親子型・並列型・群集型)の地形タイプを抽出した。また、地すべり地形の重複関係から、地すべり地形発達史の復元を試みた。地すべり集合体の観点を導入すると、地すべり地の全体像の議論から将来の地すべり予測に寄与することができる。		
質問事項	地すべり地形発達過程の調査事例について、意見交換をお願いします。			

A-2 地すべり解析	1-4	島根県隠岐島後に分布する中新統・泥岩における地すべり災害事例	(株)日本海技術コンサルティング	武志賢一
		隠岐郡隠岐の島町北部にある地すべり防止区域では、平成28年9月、地すべり防止区域内を通る林道に、最大40cmの段差を伴うクラックが発生し、林道は通行止めとなり、現地踏査の結果、長さ230m、幅140m程度の大規模な地すべりブロックが想定された。本論では、ボーリングコアに認められたせん断帯の特徴およびパイプ歪計、地盤伸縮計観測結果から判明した地すべり発生機構事例を紹介する。		
	質問事項	今回のような岩盤での地すべりの場合、地すべりブロック頭部から地中に向けてのすべり面角度はどのように決定されているか、事例がありましたらご教授願います。		
	1-5	地下水排除工の効果検証事例について	(株)エイト日本技術開発	鳥海貴裕
	調査対象とした静岡県中部に位置する地すべり地では計器観測により活発な活動が確認されたため、対策工として地下水排除工(大口径横ボーリング工)が実施された。本発表では対策工施工前後における動態観測(伸縮計、自記水位計、移動杭等)結果の比較検討を行い、それらに基づく地下水排除工の効果検証の結果を報告する。			
質問事項	地すべり活動により閉塞する可能性の高い観測孔で地下水位観測を行う場合に機材の破損や欠測をできるだけ防ぐ方法はないでしょうか。			
	1-6	四万十帯岩盤地すべりにおける地下水排除工の効果判定事例	(株)エイト日本技術開発	北村浩基
		H23年の台風12号にて発生した幅350m、長さ650m、最大深さ69mの岩盤地すべりにおいて、地下水排除工による対策工を実施し、H28年3月に対策が完成した。本地すべりでは、地下水位計・伸縮計・パイプ歪計・孔内傾斜計により、地すべり発生時から対策工完了後約3年目まで観測を継続して行った。本発表では、対策工施工前から施工後の観測データを評価、検証し、対策工の効果判定を行った結果を紹介する。		
質問事項	今回はこのような結果になりましたが、他に効果判定の事例があれば教えてください。			

A-3 地すべり対策	1-7	集水井を連結する排水ボーリングの施工	日本建設技術(株)	曾我紀仁
		集水井の連結排水ボーリング工で、設計延長L=86.4m、設計角度-3.0°で2本の排水管をロータリーパーカッションにて、設計流量を満たすために勾配の確保と到達時、角度不足を設計呼び径φ100から呼び径φ125に変更し、リーミング(拡張削孔)にて施工を行った。		
	質問事項	排水ボーリングで再削孔をされた施工経験はありますか、またその際に、注意されたことや良いアドバイスはありますか。		
	1-8	蛇紋岩地帯における地すべり調査と対策工について	(株)興和	阿久津優太
		蛇紋岩が広く分布している新潟県糸魚川市大所地区の地すべり活動が認められた地すべりブロックについて、地すべり調査及び地すべり観測を実施し、地すべりの機構解析を行った。その後地すべり機構解析の結果から、対策工の検討を実施した。本発表では、対策工選定の経緯と地すべり観測結果に基づいた対策工施工後の効果判定について発表する。		
	質問事項	現在も活動を続けている本発表の地すべりに対して、地すべり活動を沈静化するために他に有効な対策案があれば、教えてください。		
	1-9	モンモリロナイトを含む特殊地質での抑止杭工と法面保護工について	ライト工業(株)	前川大樹
		山口県美祿市の根越トンネル付近では、昭和46年頃から地すべりが発生し、対応と対策を繰り返してきた。しかし、平成26年の現場踏査の実施により、法面の損傷が大きく進行していた。当現場は、切土斜面における豪雨等により地すべりが発生しつつある法面の抑止を目的とする。工事を実施するにあたり、地山の状態、地下水の有無等考慮し、抑止杭工とモルタル吹付を施工した。施工を行う際に、表面上では確認できなかった点があり、どのように対応した事例を紹介する。		
	質問事項	1.当現場のような施工場所において、BH工法の他に具体的対策を行った事例はありますか？ 2.現状では水位には影響ないが、仮に山の裏手から水が流入してきた場合どのような処置をとればいいですか？		
	1-10	道路災害における地すべり応急対策について	出雲グリーン(株)	原 忠利
		主要地方道において、地すべりにより既往切土のり面が被災した。被災地直下には市道が併走していたため、当該主要地方道並びに直下の市道も通行止めとせざるを得なかった。通行止めによる地域社会への影響を軽減するため、応急対策として押さえ盛土工と仮設防護柵工により片側交互等の交通解放を行った。しかしながら、応急対策後の地すべりが休止状態になり地すべり面の特定および対策工法選定に時間を要した。この事例を紹介するとともに、応急対策の規模と実施時期について考察する。		
	質問事項	すべり面等の特定に長い期間がかかると予想された場合、応急対策である押え盛土工の一時撤去により地すべりを再活動させてすべり面を特定した現場はありますか。また、そうした方法を採用する是非あるいは留意事項を教えてください。		

【B会場】

発表区分	発表題目および内容（概要）	所属	発表者	
B-1 維持管理 (集水井)	2-1 集水井の詳細点検事例と点検結果について	日本基礎技術(株)	鈴木孝明	
	兵庫県北部の地すべり防止区域内にある集水井の詳細点検を行ったが、排水ボーリングにおいて前年度に行われた機能診断調査(概査)の結果とは大きく異なる点検結果が得られた。概査では「監視・軽微な補修」と判断されていたが、詳細点検を行ったところ、排水ボーリングに著しい破損が確認された。本発表では、詳細点検の事例を紹介するとともに、概査と詳細点検で生じた異なる点検結果とその原因について述べる。			
	質問事項	地すべり防止施設の点検業務で、概査と詳細点検の結果が大きく異なった事例があるか教えてください。		
	2-2	市販機材を用いた集水井内部点検方法その2	(株)日さく	池田知也
	集水井内部に立ち入らずに内部点検を行うため、市販機材を使用したカメラ点検システムを作成した(斜面防災対策技術フォーラム'16にて発表)が、大深度集水井に適用する場合に有線接続が必要になること、点検孔がない集水井に適用できないこと等の課題が残った。旧システムの課題解消のため、WiFi環境の改善、カメラの機種と挿入方法の変更を行った。これにより少人数での運搬・作業が可能で、鮮明に施設状況を把握できるシステムが完成した。			
質問事項	遠隔操作で撮影した写真から、ライナープレート等の鋼材の腐食度合いを判定する方法はあるでしょうか。			
	2-3 日本初の現場打ちコンクリート製自沈式集水井の洗浄事例について	(株)日さく	高橋武徳	
	日本で最初に施工された現場打コンクリート製自沈式集水井において、老朽化に伴い機能低下が認められた。集水井の安全性の確保と機能回復が必要であったため、既設集排水ボーリングの集水効果及び排水能力の改善を目的とした洗浄工を施工した。その過程で得られた現場打コンクリート製自沈式集水井の開発と施工の経緯および、施工後64年が経過した現在も地下水排除効果を発揮し現存し続けている事例を紹介する。			
	質問事項	図.2に記載の「変位測定棒」と「自記移動計」は、何をどのように測定するために設置されたのかを教えてください。		
B-2 維持管理 (アンカー工)	2-4 例外的なグラウンドアンカーの健全度評価事例	島建コンサルタント(株)	松下直寛	
	地すべり対策工として多く用いられているグラウンドアンカー工は、経時的なアンカーの残存引張力の推移からその健全度を評価することが可能である。今回の発表では、温度や乾湿等の季節的な変化を加味した一般的な残存引張力の経時的な推移を示したうえで、業務においてグラウンドアンカーの健全度判定で評価基準適用外となった事例及びそれに対する対応事例を示す。			
	質問事項	今回のケースでは、孔内傾斜計等による直接的な地山の動態観測結果に基づくアンカーの健全性評価が可能であったが、そのような観測をしていない場合の評価方法について案があれば教えてください。		
	2-5	地すべり動態観測でのアンカー荷重計測の適用事例	島建コンサルタント(株)	坂田聖二
	既設アンカー工の緊張力モニタリングによる再活動性地すべりの調査を行った事例を紹介する。再活動性の地すべりが発生したグラウンドアンカー工対策済の道路工事施工中のり面において、緊張力の面的分布を把握するためリフトオフ試験を行い、後付けのロードセル荷重計を設置して緊張力モニタリングを行った。工事進捗に対する緊張力変化を監視することで、安全性を確認しながら施工が継続でき、的確な地すべり実態把握により、経済的な対策工を提案できた事例である。			
質問事項	アンカー荷重の増減に影響する外的要因とその荷重の増減幅はどのくらいでしょうか。			
	2-6 アンカーのり面調査におけるリフトオフ試験実施事例	(株)相愛	東 豊一	
	当斜面では、アンカー頭部はコンクリートにより保護されており、頭部コンクリートの浮きや、そこからの湧水が確認されている。露出調査により、くさびや鋼線のばらつきが散見された。リフトオフ試験により、残存引張力を調査した結果、緊張力の低下が著しく、アンカー機能は大きく低下しているものと考えられる。斜面に大きな変状が無い場合でも、アンカーの機能は損失することがあり、アンカー維持管理業務の必要性が確認された。			
	質問事項	①このような現象が生じる原因として、どのようなことが考えられるでしょうか。 ②老朽化したアンカーの破断対策工で効果的なものがあれば、教えてください。		

B-3 維持管理 (一般)	2-7	鳥取県における地すべり防止施設長寿命化計画	(株)エイト日本技術開発	今田真治
		鳥取県では国土交通省所管の地すべり防止区域が27地区指定されており、昭和40年代より調査及び対策が実施されている。県では砂防関係施設点検要領及び長寿命化計画策定マニュアルを整備し、平成27年度以降地すべり防止施設の点検・健全度評価、優先度の検討、対策工法・経過観察方法の検討、年次計画の策定を行ってきた。本発表では現地点検の方法や点検及び検討結果の概要について紹介する。		
	質問事項	点検で確認された対策工の変状について特徴的なものがあれば教えてください。		
	2-8	鳥取県の地すべり防止施設の点検方法と健全度評価方法改善の事例	日本工営(株)	久保圭槻
	鳥取県では平成28年9月に「砂防関係施設点検要領(案)鳥取県補足版」を制定したが、既設の地すべり対策施設の種類を網羅しておらず、点検者による評価のバラツキが懸念された。また、健全度評価地すべりブロック毎になっており、各地すべり対策施設の健全度評価が表現されない課題があった。そこで、地すべり対策施設の追加、追加した地すべり対策施設の点検方法や、定量的な評価基準への修正を提案した。			
質問事項	・施設点検で発生する課題はどのようなことがありますか(点検手法や着眼点などで)?その他の評価方法を提案した事例があれば具体例を教えてください。 ・集水井内の簡易点検方法(行政職員でも可能な)の事例があれば教えてください。			
	2-9	住宅地における地すべり地下水排除工の維持管理と地すべりの挙動監視	(株)ホクコク地水	細川圭太
		第四紀卯辰山層(未固結の砂・粘土・礫層)からなる丘陵地に造成された住宅地では過去に地すべりが発生したことから集水井および地上水抜きボーリングが施工された。しかし、これらの地下水排除工は鉄バクテリアの付着が著しく、毎年洗浄工を実施しており、一部では集水管閉塞防止器を設置している。本発表では、実効雨量と排水量の相関性からみた地下水排除工の機能評価、および孔内傾斜計と地下水位の関連性からみた当該斜面の安定性評価を行った事例を紹介する。		
質問事項	集水管閉塞防止器のようなツールを設置している例があれば教えてください。			
	2-10	岩盤斜面の経年変化と定期点検の効果	日本工営(株)	藤井 悟
		対象箇所は海岸沿いの岩盤斜面が分布しており、過去に旧道敷きにて岩盤崩壊が発生した。崩壊後、対象箇所を含む約1km区間で約20箇所の点検箇所を抽出し、斜面の安定性を確認した。その後、10年ごとに各点検箇所や、他の岩盤斜面で点検を実施し経年変化を把握してきた。本点検では過去の岩盤崩壊と同規模の岩盤崩壊の発生が確認され、UAVによる空中撮影では新たな点検箇所も抽出した。本発表ではこれらの点検結果と岩盤崩壊の予測について紹介する。		

【C会場】

発表区分		発表題目および内容（概要）	所属	発表者
C-1 斜面崩壊	3-1	山岳地での災害復旧に伴う対策工設計事例	アルスコンサルタンツ(株)	大萩勝美
		平成30年7月4日～8日間の豪雨により、石川県内で河川及び道路災害が47件発生した。紹介する事例はその内、金沢市で発生した道路災害5件の内の1件である。上部道路は路肩の崩落、下部道路は崩壊土砂の堆積により通行止めとなっており、災害復旧工事として上部道路直下にEPS工法、その下方斜面の未だ崩壊の恐れがある範囲に鉄筋挿入工+吹付砕工を選定した設計事例を紹介する。		
	質問事項	①急峻な斜面の表層の風化程度の調査方法として、他に短期間で可能な方法があれば教えてください。 ②急峻な斜面上部のみへの鉄筋挿入施工のための足場工として、積算の容易さから一般的な単管足場を選択したが、他に最適な工法があれば教えてください。		
	3-2	平成30年7月豪雨により発生した北九州高速4号線の法面崩壊について	基礎地盤コンサルタンツ(株)	濱田雅彦
本発表は平成30年7月豪雨により被災した都市高速道路路面の災害復旧のための地質調査事例を紹介するものである。本稿は法面災害発生の際に行うボーリング調査や動態観測のほか、高速道路建設当時の記録やレーザー測量により作成された地形図を用いた詳細な地形判読、または簡易動的コーン貫入試験等を用いて崩壊機構の究明にアプローチしたものである。なお、観測は自動計測システムを採用し、安全な交通開放と共に、機構解析の精度向上に努めた。				
質問事項	本現場のような被災箇所における地質調査において、迅速かつ安全な調査が求められる中、その他の方法で崩壊機構の解析を行った事例（地質調査手法）があれば教えてください。			
C-2 落石対策	3-3	平成30年7月豪雨により発生した山腹崩壊について	国土防災技術(株)	北村宏太
		平成30年7月豪雨により7月7日未明、高知県長岡郡大豊町立川地内で崩壊が発生し、高速道路上り線の立川橋が流失し全面通行止めとなった。本発表では斜面災害復旧のために実施した現地踏査、ボーリング調査等の各種調査結果をはじめとし、検討した崩壊発生機構と対策工法の紹介を行う。		
	質問事項	今回は差分解析を崩壊規模の推定に用いましたが、これ以外に差分解析によって求められる事柄を教えてください。		
C-2 落石対策	3-4	新第三紀中新世の海岸崖面で発生した大規模落石対策事例	(株)コスモ建設コンサルタンツ	小村 徹
		隠岐ユネスコ世界ジオパーク内にある島後の海岸道路は、崖面を切り開いた箇所が多いため、たび重なる落石で苦慮している。特に島の北西側は、日本海の波浪等による浸食が顕著であるため、落石の頻度も高い。このような過酷な条件下で、落石を対象とした災害防除工事が行われ、その後落石が発生したことから、これらの経緯をとりまとめ報告する。		
	質問事項	ドローンなどによる写真や望遠鏡等による観察のみで不安定な領域を設定する場合の留意点があれば教えてください。		
	3-5	岩盤斜面における落石危険度振動調査の実施事例	(株)日さく	神庭崇彰
本調査は柱状節理の発達する急崖斜面における斜面安定度を検討するための手法として落石振動調査を実施したものである。またその結果を従来の安定度評価法や弾性波探査の結果と比較し、その結果について考察を述べたものである。				
質問事項	本発表に類似した調査事例があれば教えてください。また、そのときの斜面の状況と浮石等の状況を教えてください。			
C-2 落石対策	3-6	高エネルギー吸収型落石防護柵(支柱強化型)の開発	東亜グラウト工業(株)	酒井啓介
		我が国で高エネルギー吸収型落石防護柵の建設が開始されて20年以上が経過した現在、より高性能な防護柵が開発されてきている。落石防護柵に対するニーズは時代とともに変化しており、落石対策便覧改訂により重要度の高い路線については高性能な落石防護柵が求められ、路側に設置する場合には道路空間の安全性を損なわないことが必須となった。このような背景より著者らは変形量を抑えた高エネルギー吸収型落石防護柵を開発し、実物大実験により性能を検証したので報告する。		
	質問事項	1.老朽化した擁壁の点検・維持管理・補修・補強の手法や評価方法を教えてください。 2.各メーカーが開発した新工法を採用するにあたって、新工法を採用は何かと不安が多いと思いますが、メーカーとしてどのような対応を行っていただければ安心して採用できますか。		

C-3 防災一般	3-7	平成30年7月豪雨により発生した土砂災害事例紹介	復建調査設計(株)	松原輝明
		<p>広島県某所の山頂付近で、平成30年7月豪雨により同流域内の3箇所で地すべりが発生した。3箇所のうち1箇所は、地すべり土塊が大きく攪乱され、非常に緩んだ状態であるため、地すべり防止工による抑止力が十分に発揮されず効果的でない判断された。このため、流域下流部に砂防堰堤を計画した。本発表は、攪乱された地すべり土塊の流出に対して砂防堰堤を計画した事例を紹介するものである。</p>		
	質問事項	地すべりに対して砂防堰堤で対策した事例は他にありますか。また、地すべり土塊を捕捉した実績がある堰堤があれば教えてください。		
	3-8	剥離崩落が発生した法面保護工の発生源対策工法	(株)興和	南雲達也
		<p>法面保護工として施工事例が多いモルタル吹付工は、近年、経年劣化や背面の空洞化に伴う剥離崩落の発生が問題となっている。 本発表は、剥離崩落が発生した既設モルタル吹付工の改修工事を例に、急峻かつ不安定な斜面に対する施工計画および、発生源対策を行った施工事例を紹介する。</p>		
	質問事項	補強繊維入りのモルタル吹付工は、クラック防止や耐久性の向上に効果がある反面、取壊しの際に多くの処分費用が発生しました。ライフサイクルコストを踏まえ、工法を選定する上での留意点があれば教えてください。		
3-9	宅地擁壁の点検・調査事例	明治コンサルタント(株)	松原芳樹	
	<p>本件は、既設宅地擁壁の点検調査を行い健全度判定を行った事例を紹介するものである。施工後50年以上となる擁壁が調査対象であり、擁壁は「ブロック積み擁壁」、「大谷石積み擁壁」、「L型擁壁」、「自立山留め式擁壁」と多種であった。サウンディングにより擁壁基礎部・背面の地層構成や原位置せん断強度を把握し、擁壁の目視点検結果及び安定計算による常時・地震時の安定性検討結果から各擁壁の健全度を判定し、対策工法の検討を行った事例を紹介する。</p>			
質問事項	老朽化した宅地擁壁について、耐震補強を行った事例があれば教えてください。			
3-10	寒冷地特有の凍上による補強土壁の変状と対策事例	国際航業(株)	會津水仁	
	<p>橋台脇に設置された補強土壁において、進行性の壁面のはらみ出し変状が確認された。そこで、類似する変状事例の収集、地域特性および構造特性の整理、現況再現モデルによる安定計算など、多角的アプローチで検討した結果、変状原因は寒冷地特有の「凍上」と推定した。そして、推定した原因に基づき壁背面に凍上抑制層を設置し、破損した壁面材を交換補修する対策を計画した。この対策の結果、補強土壁に変状は再発せず、健全な状態が現在も保たれている。</p>			
質問事項	凍上抑制層を設置するため、壁面背後を床掘して盛土材を砕石に入れ替える計画をしましたが、より簡易に凍上抑制が可能となる工法等の事例があれば教えてください。			