

技術発表・特別討論の内容の概要

□ 技術発表

分類	発表題目及び内容（概要）	所属	発表者
----	--------------	----	-----

【 A 会場 】

地すべり調査	1-1	γ線探査で調べる北松型地すべり	復建調査設計(株)	吉村 辰朗
		γ線探査では、破壊された地盤の磁性特性が変わり、γ線吸収量が増えることを利用して地すべり面や断層破碎帯を検出する。また、断層長が長い大断層近傍では、地すべりの素因（深層風化、湧水）が形成されやすい。今回は北松型地すべりを例として、地すべり形成過程と地すべり面検出および地すべり分布と大断層の対応について述べる。		
発表題目修正	1-2	道路災害における調査ボーリングと地中レーダー探査等を併用した調査事例	日本建設技術(株)	秦 雅博
		秋雨前線による集中豪雨にて発生した細長い調査範囲の道路災害において、亀裂、陥没等の発生源となる軟質土層の分布域を解明するため三次元的な調査が求められた。通常、細長い調査範囲での調査ボーリングは、経費が高く、二次元的な調査となる。今回の調査では、安価な地中レーダー・表面波探査を用い、軟弱層・空洞等の分布を三次元的に把握し、設計の基礎資料を得ることが出来た調査結果について報告するものである。		
発表題目修正	1-3	地すべりによる観測孔の変形について	日本工営(株)	曾野 明洋
		孔内傾斜計観測孔では、地すべり変動に伴い、アルミガイド管の変形により孔内傾斜計の挿入が不能となる。計測不能となった観測孔において、孔内の変形状況を観察し、孔内変形の考察及び今後の地すべり監視方法の検討を行った。地すべり変動の進行により、ガイド管は座屈変形から剪断変形に移行する。初期的な座屈変形に対しては設置型孔内傾斜計、剪断変形に移行した孔に対しては縦型伸縮計による監視が有効であると考え提案した。		

地すべり機構・解析	1-4	地すべり内を縦断する道路の拡幅工事に伴う地すべり調査事例	明治コンサルタント(株)	溝上 雅宏
		交通事故対策として登坂車線を設置するため、道路拡幅工事が計画されていたが、拡幅対象の道路が地すべり内を縦断方向に通っていたため、道路拡幅に伴う切土が地すべりの不安定化を招く状況となった。また、観測の結果、切土前の地すべりのすべり方向は道路とほぼ平行していたが、切土後には道路にほぼ直交する方向へ移動していることがわかった。本報告は、このような地すべり内の道路の拡幅工事に伴う地すべり調査事例を紹介する。		
地すべり機構・解析	1-5	アンカー工施工時の地すべり事例	(株)アサヒコンサル	古部 和洋
		当工事は道路災害防除工事で道路法面に地すべりの抑止工であるアンカー工を施工する工事であった。コンクリート現場打受圧板を施工するにあたって、既設の吹付モルタルを取り壊したところ、表層地すべりが発生した。そこで、地すべりの監視を行いながら押え盛土工を行った。部分的に受圧板を鋼製に変更し、逆巻き施工にて行った。		
地すべり機構・解析	1-6	大規模地すべりにおける三次元安定解析の適用事例	国土防災技術(株)	荒砂 隆文
		本地すべりは、幅350m、斜面長750mの大規模地すべりであり、平成5年から地すべり調査・解析、および対策工事が進められてきた。当地区では、3断面による近似三次元安定解析式を採用していたが、抑制工の導入に伴った計画安全率が得られず、精度の高い安定解析手法が求められた。本報告は、近似三次元安定解析に加え、ヤンプ法、RBSM法による三次元安定解析を実施し、その有用性について検証を行ったものである。		
地すべり機構・解析	1-7	地すべり対策工として実施した横ボーリングに原因した周辺井戸の枯渇事例	(株)ホクコク地水	向出 修輔
		地すべり対策工として施工された横ボーリング工によって周辺井戸に枯渇が生じた。当初、横ボーリング工によって泥岩層中に介在する強い地下水流動を持つ半固結凝灰岩層の地下水を排除したことが井戸枯渇の原因であると考えられた。本報告では、井戸枯渇が生じるまでの調査・設計の一連の流れと井戸枯渇が生じた後に補償井戸検討のため実施した水源調査の結果について述べる。		

分類	発表題目及び内容（概要）	所属	発表者
----	--------------	----	-----

【 A 会場 】

工事施工	1-8	施工時の創意工夫について	日本地研(株)	高田 勝矢
		当該工事は、交通量の多い国道際の斜面防災工事で、歩道を確保しつつ規制を縮小して、品質の高いグラウンドアンカー工事を実施すると共に、景観を考慮した植生工を施した。また、落石対策工では第三者災害防止と作業員の安全確保のために応急対策として仮吹付工で浮石・落石の小崩壊防止に努めた。		
	1-9	現場の特殊性に配慮した安全対策	(株)興和	栗原 章
		トップリング現象により階段状に変移した法面において、今回グラウンドアンカー工を施工した。施工時、岩盤の緩みの進行に伴い段差が拡大したことによって、緊張・定着したグラウンドアンカーが破断しPC鋼より線がヘッドキャップを突き抜ける異常事態が発生した。本発表は、切迫した状況の中で実施した安全対策について紹介する。		
1-10	ロックボルト用パッカーの性能試験及び施工事例	サンスイエンジニアリング(株)	堀江 靖	
	近年、崩壊対策工の一つとして低コストで施工が可能な「鉄筋挿入工」が数多く採用されている。但し、脆弱な地層でも計画されるケースがあり、注入材の充填不良等の施工不具合となる例も少なくない。『ロックボルトパッカー』は、化学繊維を用いたシームレス仕様により、亀裂性岩盤や漏水、湧水層での確実な注入打設及びロス低減が可能となった。本報告は、ロックボルトパッカーの概要と性能試験・施工事例を紹介する。			
1-11	グラウンドアンカー施工範囲に空洞が予想された場合の配置計画と施工方法について	(株)日さく	肥后 明彦	
	平成23年4月長野県北部地震の余震により崩壊した法面の滑落崖は国道353号線まで5mの位置まで迫っていた。対策工はアンカー付法枠工を主体として計画された。その施工範囲には供用中の農業用水ずい道や江戸時代より掘削された素堀のずい道が空洞として存在していることが予想された。適正なグラウンドアンカーを施工するために、空洞探査を実施し、空洞部やゆるみ領域の想定やグラウトの充填のためのパッカーの選定、アンカー長の決定などを検討し、農業用水に影響を与えることなく施工が完了した。			

【 B 会場 】

災害事例	2-1	F町で発生した災害対策事例	応用地質(株)	真鍋 保彦
		平成21年7月下旬の梅雨前線による豪雨（累積雨量450mm）によって町道の路面が陥没した。ボーリング調査を実施し、地すべり変位と地下水の観測を実施したが、観測期間中に降雨がないため明瞭な地すべり変位と地下水が確認できなかった。このため、ボーリングコアからすべり面と最高水位を想定し、対策工の検討を実施した。対策工をアンカー工と横ボーリング工の併用案とした災害復旧の対策工の設計事例を紹介する。		
	2-2	国道251号で発生した地すべり災害の監視事例	(株)カミナガ	矢田 純
	平成23年7月に長崎県諫早市において国道251号を末端とする幅110m・長さ150mの地すべりが発生し、国道の擁壁や民家が被災した。通行車両や周辺住民の安全を確保し二次災害を防止する目的で、災害発生直後から伸縮計や定点観測による地すべり観測を24時間体制で行い、監視体制・管理基準を早急に策定して危機管理を行った。本発表では、災害時の初動体制として実施した地すべり監視手法について報告する。			
内容修正有	2-3	2010年奄美豪雨における地すべり災害	(株)日本地下技術	緒方 康浩
		2010年鹿児島県奄美地方において、4日間で750mmを超える記録的な豪雨があった。それに伴い、奄美大島各所で地すべりが発生した。本報告は、数例の道路災害の地すべりに対して、現地踏査、ボーリング調査、動態観測を行い、その結果より地すべり機構解析を行った。解析結果に基づいて、横ボーリング工・頭部排土工・アンカー工等の地すべり対策工法を設計した事例を紹介する。		

分類	発表題目及び内容（概要）	所属	発表者
----	--------------	----	-----

【 B 会 場 】

落石対策	2-4	軟質地盤上における落石防護擁壁の計画事例	明治コンサルタント (株)	川原 啓介
		落石防護擁壁は、通常巨岩が壁体に作用した時、衝撃力が壁体の下底面に伝達され、支持基盤が一種のバネの役割を担って衝撃力を吸収することを期待した工法である。そのため、一般的な構造物と異なり、地盤が硬ければ硬いほど良いということにはならない。本発表は、落石防護擁壁のこのような抑制機構を理解し、軟質地盤に対し適度な硬さで地盤改良を行い、計画を行った事例を紹介するものである。		
	2-5	既設落石防護柵補強工法について	(株)プロテックエンジ ニアリング	岡田 修平
		抑止性能以上のエネルギーや跳躍高さの落石が懸念される既設落石防護柵を撤去することなく補強することで性能アップを図る工法の概要と施工事例の紹介。既設防護柵の支柱に補強支柱を被せて有効柵高さの嵩上げを図り、支柱間に緩衝金具を備えたワイヤーメッシュパネルを設置して、最大200KJまでの落石エネルギーに対応することが可能となる。		
2-6	落石・斜面崩壊対策工の設計事例	川崎地質(株)	園田 篤史	
	鹿児島県大隅半島南部の国道沿い斜面では、硬質な溶結凝灰岩からなる急崖斜面と、その下位には軟質な火山灰層が分布している。これらの斜面では、溶結凝灰岩の節理に沿った崩壊がしばしば発生しており、崖の前には崖錐堆積物斜面が形成されている。今回は、当該地域のある斜面で発生している変状や崩壊現象を、地形や変状の運動形態毎に区分し、それぞれの斜面安定上の問題点を抽出したうえで対策工法の選定を行った事例を報告する。			
2-7	地下埋設管がある既設切土のり面の調査・補強対策工	明治コンサルタント (株)	松原 芳樹	
	水道施設である切土のり面に、押し出し等の変状が認められたため、のり面補強対策工の調査・設計を行った事例を紹介する。設計条件としては、導水管（φ2.45m）がのり面地下部にあるため、導水管に荷重を極力作用させない工法であること、また対策範囲に用地上の制約があった。工法比較検討を行い補強土工（網状鉄筋挿入工）を選定した。			

アンカー工	2-8	「光るアンカー」を利用した荷重管理	(株)エスイー	早川 道洋
		グラウンドアンカーの荷重は、様々な要因で変動することが多い。荷重変動の傾向を確認することで、アンカーの健全性や斜面の状態を推察することが可能になるため、荷重計測はアンカーの維持管理において重要である。今回、アンカー緊張力の変動を光の色で表示する「光るアンカー」を神戸大学を中心としたOSV研究会と共同で開発したので、その概要と施工事例を報告する。		
	2-9	引き抜き試験によるアンカー工定着層の変更事例	東邦地下工機(株)	塚本 一也
		施工地周辺の地質は、基盤岩である砂岩・泥岩が花崗岩の貫入により接触変成作用を受けホルンフェリス化し、硬質な堅岩部と脆弱な軟質部が混在する複雑な地質構造であった。そのような地質構造でアンカー工を設計する場合、適切な定着層や周面摩擦抵抗値(τ)を見出すことは容易ではない。地質踏査・既存調査資料・引抜き試験・追加調査資料などを総合的に検討し、効率的なアンカー定着層を選定した事例を紹介する。		
2-10	アンカー拘束圧導入による滑落崖の膨潤・劣化防止対策について	藤永地建(株)	松尾 陽介	
	長崎県松本地区地すべり防止区域の滑落崖に施工されているモルタル吹付工には、岩盤の膨潤・劣化に起因する多数のひび割れが発生し、一部は崩落している。このため、本発表では主として第三紀層泥岩よりなる岩盤の膨潤劣化特性を把握することによって、滑落崖全面にアンカー併用法枠工による一定の拘束圧を与えれば、膨潤劣化を防止できることを明らかにしたものである。			
2-11	現場および工場で組立加工したテンドンを使用する場合の諸問題について	奥山ボーリング(株)	米澤 尚武	
	地すべり対策におけるグラウンドアンカー工においては、設計時と施工時のアンカー体設置地盤の深さや周面摩擦抵抗の違いによって、アンカー長の変更を余儀なくされる場合が多い。こうした変更現場で対応できるように、テンドンを現場加工した時期があったが、現在では防食加工の重要性から、工場加工されるのが一般的である。現場および工場で組立加工したテンドンを使用する場合の諸問題を整理するとともにその対応策について検討した。			

分類	発表題目及び内容（概要）	所属	発表者
----	--------------	----	-----

□ 特別討論

【メイン会場】

九州地区における斜面災害・地すべりの特徴と斜面・地すべり防災技術	九州地区における最近の斜面災害・地すべりの特徴	(株)ダイヤコンサルタント	矢ヶ部秀美
	九州地方は、破砕帯を伴う地質構造線が中央部を横断していたり、カルデラ型の巨大な火山が中～南九州に縦断方向に並んでいるなど複雑な地質構造をしている。さらに、高温多湿な気候や温泉作用などの条件から岩盤が深くまで風化・変質しているなど、土砂災害に関わる地形・地質的な素因には事欠かない。最近では地球温暖化に伴うと考えられているゲリラ豪雨と呼ばれるような短時間に局地的に強い雨が降る頻度の増加や、台風による異常な豪雨などが多発している。それに伴って、深層崩壊と呼ばれるような規模の大きな土砂災害が発生する現象も増えてきている。ここでは、地すべりを含む斜面災害の形態の分類と形態別の災害事例について紹介する。		
	九州地区における斜面・地すべり防災技術について－最近の調査手法、対策工法等の事例－	(株)メック宮崎	川崎幸一郎
九州地区の近年の災害状況は、台風の進路に位置するため、毎年大規模な自然災害が多発する地域である。近年では、平成16、17年の宮崎県の県北、県南地域での台風による地すべり、崩壊の発生、平成21年の大分県竹田市の集中豪雨災害、本年は、8月の大分、熊本両県での台風による豪雨での土砂崩れ、崩壊、地すべりが広範囲に発生している。最近、よく使用される「深層崩壊」と言う言葉は、平成16、17年の宮崎災害以降使われるようになったと記憶している。土木研究所資料では、2008年までの調査で、全175件中24件の深層崩壊事例が九州地区となっている。ここでは、深層崩壊事例を2件挙げ、それらに対する調査・解析手法と対策工法について紹介する。			