

応用地質アラカルト

IAEG Bulletin紹介（22）

国際委員会が推薦する注目論文（その5）
“IAEG Bulletin Volume 80 Issue 1 & 2（2021年1・2月号）”より国際委員会国際委員
百嶋 輝

1. 概 要

国際委員会では、前号に引き続き国際応用地質学会（IAEG）の学術誌であるBulletin of Engineering Geology and the Environmentの論文を紹介する。今回は2021年の1月と2月に発行された122編の論文について、「論文名（原文・和訳）」、「著者」、「執筆機関・国」、「分類」を本編末の一覧表に整理した。

2. 論文全体傾向

(1) 国別数

投稿論文数を筆頭著者の所属機関所在地の国別でみると、総計23カ国からの投稿があった。その内訳を表-1に示す。全122編のうち中国が77編の63%を占め、イラン12編、トルコ6編、インド3編と続く。

表-1 国別投稿論文数

国名	投稿論文数
中国	77
イラン	12
トルコ	6
インド	3
アルジェリア, オーストラリア, カナダ, 台湾, ドイツ	2
アメリカ, イギリス, イタリア, エチオピア, スウェーデン, チェコ, ノルウェー, パキスタン, ブラジル, ベトナム, 香港, マレーシア, モロッコ, ロシア	1
合計	122

(2) 執筆機関

筆頭著者の所属機関でみると、大学が101編、研究機関が21編である。

(3) 分野

本委員会による投稿論文の主要分野の分類結果は表-2のとおりである。岩石物性・試験に関する論文が22編と最も多く、土質物性・試験に関する論文が20編、地すべり予測

に関する論文が14編と続く。

表-2 論文分野の分類と投稿数

No.	分類	数	No.	分類	数
1	地すべり・土石流	9	11	風化・劣化	3
2	地すべり予測	14	12	地下水	2
3	斜面安定・落石	13	13	ダム基礎・漏水	4
4	活断層・地震	1	14	一般構造物基礎	3
5	液状化	0	15	トンネル・地下空洞	12
6	岩盤強度	0	16	陥没・廃坑跡	0
7	岩石物性・試験	22	17	廃棄物・環境汚染	4
8	土質物性・試験	20	18	歴史的建造物	1
9	採石・石材	2	19	地熱・資源	8
10	骨材・セメント	1	20	地質一般	3

3. 印象的な論文の紹介

122編の論文の中から筆者が興味を持った論文を1編紹介する。

鉱さい-廃石混合物の強度と透水性に及ぼす廃石割合の影響（1月号No.25¹⁾）

本論文では、鉱さいと廃石という二種類の廃棄物に焦点を当てている。（鉱さいとは、鉱山で選鉱の結果生じる低品位の産物で、一般に30%程度の水分を含むスラリーの状態では鉱さいダムに廃棄される。）これら廃棄物は、それぞれ鉱さいダムの決壊や酸性岩排水（ARD）という公害を生み出している。本論文の研究は、これら廃棄物を混合物として廃棄することで、公害防止と廃棄場所の削減を目標としている。このように、研究テーマとしても興味深い、混合物の配合割合によるせん断強度・透水係数の変化に関して、要因が詳細に考察されており、一般的な土-岩石混合物の物性についても有益な情報が記載されている。そのため、本論文を紹介することとした。以下に本論文の概要を示す。

(1) 論文概要 1. 導入

世界中に18,400以上もの鉱さいダムが存在するが、ブラジルのミナスジェライス州ブルマジーニョでは2019年に鉱さいダムが決壊し58人が死亡、305人が行方不明という事故が起きている。(鉱山等の)廃石は、多孔性で空隙が多い性質から、酸素にさらされると酸性岩排水(ARD)の原因となる。

鉱さいと廃石の上記問題を同時に解決する方法として、鉱さい-廃石複合貯蔵というコンセプトがある。これは、鉱さいの水分を除去して廃石を混ぜ合わせて鉱さい-廃石混合物を作った後に処分する、いわゆる混合共同処分を行うものである。鉱さい-廃石混合物は、廃石が骨格の役割を担うことで鉱さいの弱い力学的安定性を増加させ、低い透水性を持つ鉱さいが廃石の空隙を埋めマトリックスの役割を担うことで、廃石からの酸性岩排水を減少させることが出来る。さらに廃棄物の体積も減少させることが出来る。

本研究では、混合共同処分の理論的および工学的応用のために、鉱さい-廃石の適切な強度と透水性を、大型の三軸試験機と透水試験機を用いて調べた。

(2) 論文概要 2. 試料

鉱さい試料は、中国雲南省の楚雄鉱さい池から採取した。密度は $2.66\text{g}/\text{cm}^3$ である。鉱物組成は石英約63%、イライト約19%、ジャロサイト(鉄ミョウバン石)約18%である。含有金属鉱物は黄銅鉱、方鉛鉱、閃亜鉛鉱、黄鉄鉱である。平均粒子サイズは 0.06mm である。

廃石試料は、中国雲南省の廃石場から採取した。非常に不規則で角のある形状で、密度は $2.82\text{g}/\text{cm}^3$ 、一軸圧縮強度は 50.55MPa である。鉱物組成は石英約37%、緑泥石約20%、白雲母約43%である。25mm以上の粒子は除去した。除去後の平均粒度は 12mm である。

鉱さい-廃石混合物の試料は、廃石の割合を乾燥重量比でそれぞれ0%、10%、20%、30%、40%、50%、60%、70%とした。相対密度は85%とした。

(3) 論文概要 3. 試験方法

三軸試験は、大型三軸試験機を用いて、試料の大きさは直径 300mm 、高さ 600mm とした。透水試験は、大型の透水試験装置を用いた。直径 300mm 、高さ 300mm の円筒形の容器に試料を入れ、上部から給水、下部から排水を行った。

(4) 論文概要 4. 三軸試験結果

せん断強度は、廃石割合が0~30%までは(力学的挙動を鉱さいが支配するため)徐々に増加するが、30%を超えると(廃石同士のかみ合わせが効くため)急激に増加する。粘着力(c)は、(廃石のかみ合わせが効くため)廃石割合に比例し徐々に増加する。内部摩擦角(ϕ)は同様に、廃石割合が0~30%までは徐々に増加するが、30%を超えると(廃石のかみ合わせがさらに効き、廃石の回転が起こら

なくなるため)急激に増加する。

鉱さい-廃石混合物の力学的挙動は、廃石割合が0~30%では鉱さいが支配し、30~70%では鉱さいと廃石の両方が支配し、70%を超えると廃石が支配すると考えられる。0~30%では廃石は鉱さいのマトリックスに浮かんだ状態である。30~70%では廃石が徐々に接触し始め骨組みを形成するようになるとともに、鉱さいが廃石の回転や破碎を防ぐ役割もすることで安定した状態になる。70%を超えると力学的挙動は廃石が支配するようになるが、廃石が破碎しやすくなり、せん断強度は減少していくと考えられる。

(5) 論文概要 5. 透水試験結果

廃石割合0~50%までは透水係数は(鉱さいが透水係数を支配するため)徐々に増加するが、50%を超えると(周りに空隙が発達している廃石が透水係数を支配するため)急激に増加する。

(6) 論文概要 6. 最適な廃石混合割合

廃石割合が0~70%の範囲では乾燥密度は増加していき、最も乾燥密度が高い70%の時に鉱さいが廃石骨格のちょうど空隙を埋めた状態となる。70%を超えると鉱さいは骨格の空隙を満たさなくなり、鉱さいが洗い流されるようになるとともに安定性も悪くなると考えられる。よって最適な廃石割合は70%以下となる。

三軸試験では、0~70%の範囲ではせん断強度は徐々に増えていき70%の時に最大となる。透水試験では、透水性は50%に達するまで緩やかに増加し、その後急激に増加する。高い透水性下では鉱さいは洗い流されてしまうことから、透水性の最適な廃石割合は50%以下である。

以上のように乾燥密度、強度、透水性の観点から総合的に判断すると、最適な廃石混合割合は50%となる。

4. 終わりに

紹介論文中の鉱さいダムは、鉱山の閉山が進む日本では耳慣れない言葉であるが、かつては日本国内にも多数存在し、1936年秋田県尾去沢鉱山の鉱さいダムが決壊した際は374人の犠牲者を出した。1973年閉山の栃木県足尾銅山には現在も稼働中の鉱さいダム(簗子橋堆積場)がある。2011年東日本大震災では、宮城県大谷鉱山・福島県高玉鉱山・栃木県足尾銅山の鉱さいダム跡地が決壊し鉱さいが広範囲に流出した。

鉱さいダムの決壊を防ぐ手法として、紹介論文では、鉱さい-廃石混合物の共同処分(鉱さいダムの鉱さい池の安定性を増加させる、又は地下に埋設等することで鉱さいダム自体を作らない)を目指しているが、一般には、鉱さいダムの提体を強固にする手法が用いられる。当国際委員会にも、国内外の鉱さいダムの提体に関する設計・耐震補強に関わってきた委員が複数名いる。

以上今回紹介した論文をはじめ、IAEG Bulletinには本

編末の一覧表にあるように、興味深く業務に有益な論文が多数掲載されている。そのため読者の皆様にはIAEG Bulletinを読むことをお勧めしたい。

私は英語の文献を読む際は、Google翻訳 (<https://translate.google.co.jp/>) を使用して来た。しかし、先日上司からDeepL翻訳 (<https://www.deepl.com/ja/translator>) を紹介され使用してみると、個人的な感想だが、全体的な翻訳の出来がGoogle翻訳を上回っていると感じた。最近ではDeepL翻訳を使用することが多くなった。

国際会員になるとIAEG Bulletinの全論文を閲覧することが可能である。Abstractなら誰でも閲覧することが可能である。英語の得意不得意によらず、上記のような翻訳ツールもあるので、是非IAEG Bulletinに慣れ親しんでほしい。

引用文献

- 1) Chao Zhang, et al. (2021) : Influence of rock percentage on strength and permeability of tailing-waste rock mixtures, *Bulletin of Engineering Geology and the Environment*, Volume 80, issue 1, pp. 399-411

国際委員会からのお知らせ

IAEG Bulletinは、国際会員になれば購読することができます (年会費：4,500円)。

国際会員の入会案内

<https://jseg.or.jp/02-committee/international.html>

なお、IAEG BulletinのAbstractは、下記URLよりどなたでも閲覧できます。

IAEG Bulletin Abstract閲覧

<https://www.springer.com/journal/10064>

2021年1月号 (No.1~13)

番号	論文名 (原文)	論文名 (和訳)	著者	執筆機関		分類
				国*		
1	Monitoring of permafrost degradation along the Bei'an-Heihe Expressway in China	中国の北安-黒河高速道路沿いの永久凍土層の劣化の監視	Ying Guo 他 5名	研究機関 中国	11	風化・劣化
2	Numerical simulation of the moisture migration of unsaturated clay embankments in southern China considering stress state	応力状態を考慮した中国南部の不飽和粘土盛土の水分移動の数値シミュレーション	Junhui Zhang 他 4名	大学 中国	8	土質物性・試験
3	Monitoring of surface deformation in a low coherence area using distributed scatterers InSAR: case study in the Xiaolangdi Basin of the Yellow River, China	分散乱体 InSAR を使用した低 coherence 領域の表面変形の監視：中国、黄河の小浪底盆地における事例研究	Youfeng Liu 他 3名	大学 中国	2	地すべり 予測
4	Resistance of a soapstone waste rock to freeze-thaw and wet-dry cycles: implications for use in a reclamation cover in the Canadian Arctic	凍結融解および乾湿サイクルに対する石鹸石磨石の耐性：カナダ北極圏の埋立て覆土での使用への影響	Vincent Boulanger-Martel 他 2名	大学 カナダ	7	岩盤物性・試験
5	Investigating the effect of jointed environment on the cracked concrete arch dam in 3D conditions using FEM	FEM を使用した 3D 条件でのひび割れたコンクリートアーチダムにおける岩盤のジョイントの影響の調査	Danial Jahed Armaghani 他 3名	大学 ベトナム	13	ダム基礎・漏水
6	Assessment of water resources quality of a karstic aquifer in the Southwest of Iran	イラン南西部のカルスト帯水層の水資源品質の評価	Zahra Shimezhad 他 4名	大学 イラン	12	地下水
7	Dynamic properties and environmental impact of waste red mud-treated loess under adverse conditions	悪条件下での赤泥処理黄土の動的特性と環境への影響	Ruifeng Chen 他 4名	大学 中国	8	土質物性・試験
8	Electrical resistivity imaging for investigation of seepage paths in the Yukari Gökdere Dam, Isparta, Turkey	トルコ、イスパルタの Yukari Gökdere ダムにおける浸透経路を調査するための電気抵抗イメージング	Sedat Yilmaz 他 2名	大学 トルコ	13	ダム基礎・漏水
9	Field tests of micro screw anchor piles under different loading conditions at three soil sites	3つの土壌サイトでの異なる荷重条件下でのマイクロスクリューアンカー杭の現場試験	Shi-Jin Feng 他 6名	大学 中国	8	土質物性・試験
10	A numerical study of the influence of cyclic grouting and consolidation using TOUGH2	TOUGH2 を使用した繰り返しグラウト注入と固結の影響の数値研究	Quansheng Liu 他 2名	大学 中国	15	トンネル・地下空洞
11	Evaluation of the seismic response of the slopes in the presence of the horseshoe tunnel	馬蹄形トンネルが存在する場合の斜面の地震応答の評価	Hadi Mashhadban 他 3名	大学 イラン	3	斜面安定・落石
12	Physical stratigraphy and geotechnical properties controlling the local seismic response in explosive volcanic settings: the Stracciappa maar (central Italy)	爆発的な火山環境における局所的な地震応答を制御する物理的層序と地盤工学的特性：Stracciappa マール (中央イタリア)	M. Moscatelli 他 15名	研究機関 イタリア	4	活断層・地震
13	Tracking of disc cutter wear in TBM tunneling: a case study of Kerman water conveyance tunnel	TBM トンネル掘削におけるディスクカッター摩耗の調査：カーマン水輸送トンネルの事例研究	Morteza Karami 他 2名	大学 イラン	15	トンネル・地下空洞

※第一著者の所属機関および国

2021年1月号 (No.14~33)

番号	論文名 (原文)	論文名 (和訳)	著者	執筆機関	分類	
				国*		
14	An integrated study on the stability assessment and partial collapse of the Kaklık karstic cave (Denizli, Turkey)	Kaklık カルスト洞窟 (デニズリ, トルコ) の安定性評価と部分的崩壊に関する統合研究	Halil Kumsar 他 1 名	大学 トルコ	15	トンネル・ 地下空洞
15	Rock slope kinematic instability controlled by large-scale variation of basalt column orientation	玄武岩柱配列の大規模な変化によって制御される岩盤斜面の運動学的不安定性	John V. Smith 他 1 名	大学 オーストラリア	3	斜面安定・ 落石
16	A new self-starting drainage method for slope stabilization and its application	斜面安定化のための新しい自発排水法とその応用	Hong-yue Sun 他 4 名	大学 中国	3	斜面安定・ 落石
17	Landslide susceptibility mapping using hybridized block modular intelligence model	ハイブリッドブロックモジュラーインテリジェンスモデルを使用した地すべり感受性マッピング	Abbas Abbaszadeh Shahri 他 1 名	大学 イラン	2	地すべり 予測
18	Landslide susceptibility mapping and rock slope stability assessment using frequency ratio and kinematic analysis in the mountains of Mgulat area, Northern Ethiopia	エチオピア北部の Mgulat 地域の山岳における周波数比と運動学的分析を使用した地すべり感受性マッピングと岩盤斜面安定性評価	Gebremedhin Berhane 他 2 名	大学 エチオピア	2	地すべり 予測
19	Investigation of cusp catastrophe model of rock slope instability with general constitutive equations	一般的な構成方程式による岩盤斜面不安定性の尖点大崩落モデルの調査	Zhonghu Zhao 他 4 名	大学 中国	2	地すべり 予測
20	Deformation characteristics of unstable shallow slopes triggered by rainfall infiltration	降雨浸透によって引き起こされる不安定浅層斜面の変形特性	Kuo-Hsin Yang 他 3 名	大学 台湾	2	地すべり 予測
21	Stability analysis of slopes using the vector sum numerical manifold method	ベクトル和数値マニホールド法を用いた斜面の安定性解析	Yongtao Yang 他 2 名	研究機関 中国	2	地すべり 予測
22	Study on deformation and failure of slopes under coupled application of water level change and vertical load	水位変化と鉛直荷重を組み合わせた斜面の変形と破壊に関する研究	Tianyi Chen 他 3 名	大学 中国	2	地すべり 予測
23	Predisposing and triggering factors of large-scale landslides in Debre Sina area, central Ethiopian highlands	中央エチオピア高原, Debre Sina 地域における大規模地すべりの素因および誘発因子	Tesfay Kiros Mebrahtu 他 3 名	大学 ドイツ	2	地すべり 予測
24	A new neural network-based prediction model for Newmark's sliding displacements	Newmark 法の滑動変位のための新たなニューラルネットワークに基づく予測モデル	Maheshreddy Gade 他 2 名	研究機関 インド	2	地すべり 予測
25	Influence of rock percentage on strength and permeability of tailing-waste rock mixtures	鉱さい-廃石混合物の強度と透水性に及ぼす廃石割合の影響	Chao Zhang 他 6 名	研究機関 中国	8	土質物性・ 試験
26	A new iteration clustering method for rock discontinuity sets considering discontinuity trace lengths and orientations	不連続面のトレース長と方向を考慮した岩石不連続面セットの新しい反復クラスタリング手法	Tiexin Liu 他 2 名	大学 中国	3	斜面安定・ 落石
27	Determination of initial stress state and rock mass deformation modulus at Lavarak HEPP by back analysis using ant colony optimization and multivariable regression analysis	蟻コロニー最適化と多変数回帰分析を使用した逆解析による Lavarak 水力発電所での初期応力状態と岩盤変形係数の決定	Ebrahim Ghorbani 他 4 名	大学 イラン	15	トンネル・ 地下空洞
28	Experimental study on the influence of height and dip angle of asperity on the mechanical properties of rock joints	岩石節理の機械的性質に及ぼす凹凸の高さと傾斜角の影響に関する実験的研究	Hao Ma 他 3 名	大学 中国	7	岩石物性・ 試験
29	Influence of particle size on particle breakage and shear strength of weak rockfill	弱いロックフィルのせん断強度や粒子の破損に対する粒子サイズの影響	Hamidreza Rahmani 他 1 名	大学 イラン	9	採石・ 石材
30	An experimental investigation of hydraulic fracturing of stratified rocks	成層岩の水圧破砕の実験的調査	Mir Raouf Hadei 他 1 名	大学 イラン	7	岩石物性・ 試験
31	Investigation of analogy between thermal and electrical properties of some reservoir rocks	いくつかの貯留岩における熱的特性と電気的特性の類似性の調査	Aboozar Soleymanzadeh 他 3 名	大学 イラン	19	地熱・ 資源
32	A new quantitative method to identify the crack damage stress of rock using AE detection parameters	AE 検出パラメータを使用した岩石の亀裂損傷応力を特定する新しい定量的手法	Chen Wu 他 2 名	大学 中国	7	岩石物性・ 試験
33	Scale model test study of influence of joints on blasting vibration attenuation	発破振動減衰における節理の影響の縮尺模型試験研究	Chong Yu 他 4 名	研究機関 中国	7	岩石物性・ 試験

※第一著者の所属機関および国

2021年1月号 (No.34~46)

番号	論文名 (原文)	論文名 (和訳)	著者	執筆機関	分類	
				国*		
34	Experimental study on dynamic fatigue properties of dolomite samples under triaxial multilevel cyclic loading	三軸多段階繰り返し荷重下のドロマイト試料の動的疲労特性に関する実験的研究	Hanxiang Liu 他2名	大学 中国	7	岩石物性・試験
35	Evaluating the corollary of the interdependency of rock joint properties on subsurface fracturing	地下破砕における岩石節理特性の相互依存性の結果の評価	Kenneth Imo-Imo Israel Eshiet 他2名	大学 イギリス	7	岩石物性・試験
36	Experimental investigation of the mechanical and permeability characteristics of volcanic breccia	火山角礫岩の機械的および浸透性特性の実験的調査	Chaojun Jia 他3名	大学 中国	7	岩石物性・試験
37	Influence of particle size distribution, test time, and moisture content on sandy stratum LCPC abrasivity test results	砂層 LCPC 摩耗試験結果に及ぼす粒度分布, 試験時間, および含水率の影響	Zhengyang Sun 他5名	大学 中国	8	土質物性・試験
38	Analysis of chemo-mechanical behavior of silty soil under long-term immersion in saline reservoir water	塩分を含んだ貯水池水への長期浸漬下でのシルト質土壌の化学機械的挙動の分析	Chunye Ying 他6名	大学 中国	8	土質物性・試験
39	Experimental investigation of the influence of bedding planes on the mechanical characteristics of saturated sand	飽和砂の機械的特性に及ぼす層理面の影響の実験的調査	Zhen Tang 他3名	研究機関 中国	8	土質物性・試験
40	Volume change behaviour of a saturated lateritic clay under thermal cycles	熱サイクル下での飽和ラテライト質粘土の体積変化挙動	Charles Wang Wai Ng 他2名	大学 香港	8	土質物性・試験
41	Experimental study on water and sand inrush of mining cracks in loose layers with different clay contents	粘土含有量の異なる緩い層における掘削亀裂への水と砂の流入に関する実験的研究	Bing Chen 他3名	大学 中国	8	土質物性・試験
42	Experimental study and constitutive modeling of volume change behavior in unsaturated soils	不飽和土における体積変化挙動に関する実験的研究と構造モデリング	Wugang Li 他4名	大学 中国	8	土質物性・試験
43	Constant water content direct shear testing of compacted residual soils	締固められた残留土の含水量一定一面せん断試験	Celal Emre Uyeturk 他1名	大学 トルコ	8	土質物性・試験
44	Experimental analysis of the effect of mineral composition and water content of clay soil on electroosmotic efficiency	電気浸透効率に及ぼす粘土質土壌の鉱物組成と含水量の影響の実験的分析	Haijun Zhou 他3名	大学 中国	8	土質物性・試験
45	Factors affecting the soil-water retention curve of Chinese loess	中国黄土の土壌水分保持曲線に影響を与える要因	Fanyu Zhang 他4名	大学 中国	8	土質物性・試験
46	Correction to: The effects of soil shrinkage during centrifuge tests on SWCC and soil microstructure measurements	訂正: 「SWCC および土壌微細構造測定に対する遠心分離試験中の土壌収縮の影響」	Lincui Li 他5名	大学 中国	8	土質物性・試験

※第一著者の所属機関および国

2021年2月号 (No.1~20)

番号	論文名 (原文)	論文名 (和訳)	著者	執筆機関	分類	
				国*		
1	3D slope reliability analysis based on the intelligent response surface methodology	インテリジェント応答曲面法に基づく3次元斜面信頼性解析	LaiFu Song 他4名	大学 中国	3	斜面安定・ 落石
2	Landslide response to vegetation by example of July 25–26, 2013, extreme rainstorm, Tianshui, Gansu Province, China	中国, 甘肅省天水市, 2013年7月25日~26日の異常豪雨の例による植生の地すべり応答	Muyang Li 他5名	大学 中国	1	地すべり・ 土石流
3	A novel landslide susceptibility mapping portrayed by OA-HD and K-medoids clustering algorithms	OA-HDとK-medoidsのクラスタリングアルゴリズムを用いた新しい地すべり感受性マップの構築	Jian Hu 他6名	大学 中国	2	地すべり 予測
4	Effect of climate change induced extreme precipitation on landslide activity in the Three Gorges Reservoir, China	中国, 三峡貯水池の地すべり活動に及ぼす気候変動による異常降水量の影響	Dengfeng Zhu 他6名	大学 中国	1	地すべり・ 土石流
5	Hydrothermal clays and their influence on slope stability in residual soils of Southern Brazil	ブラジル南部の残留土壌における熱水粘土とその斜面安定性への影響	Marcelo Heidemann 他2名	大学 ブラジル	3	斜面安定・ 落石
6	Landslide-related maintenance issues around mountain road in Dasha River section of Central Cross Island Highway, Taiwan	台湾, 中部横貫公路大沙河区間の山岳道路周辺の地すべりに関連した維持管理の問題について	Meng-Chen Tsao 他3名	大学 台湾	1	地すべり・ 土石流
7	Bearing capacity analysis of submerged slopes subjected to water drawdown based on a nonassociated flow rule and nonlinear failure criteria	非関連流れ則と非線形破壊基準に基づく水位低下が発生する水没斜面の支持力解析	Bo Deng 他1名	大学 中国	3	斜面安定・ 落石
8	Comparative landslide spatial research based on various sample sizes and ratios in Penang Island, Malaysia	マレーシア, ペナン島における様々なサンプルサイズと比率に基づく地すべりの空間的比較研究	Han Gao 他3名	大学 マレーシア	2	地すべり 予測
9	Activity characteristics and enlightenment of the debris flow triggered by the rainstorm on 20 August 2019 in Wenchuan County, China	2019年8月20日に中国汶川県で発生した暴風雨による土石流の活動特性と啓発	Jiang Xiong 他5名	大学 中国	1	地すべり・ 土石流
10	3D matching positioning method for landslide using infrasound signal received by triangular pyramid vector array, based on ray theory	三角錐ベクトルアレイで受信した超低周波音信号を用いた、波線理論に基づく地すべりの3次元マッチング測位法	Jiubin Zhao 他2名	大学 中国	2	地すべり 予測
11	Deformation characteristics of anti-dip rock slope controlled by discontinuities: a case study	不連続面によって制御された受け盤岩盤斜面の変形特性: 事例研究	Xin Liu 他5名	大学 中国	3	斜面安定・ 落石
12	Method for feature analysis and intelligent recognition of infrasound signals of soil landslides	土壌地すべりの超低周波音信号の特徴分析とインテリジェント認識のための方法	Dunlong Liu 他5名	大学 中国	2	地すべり 予測
13	Dynamic processes of the Dora Kamiyama rockslide in the Tibetan Plateau, China: geomorphic implication	中国, チベット高原におけるドラ神山岩石すべりの動的過程: 地形学的意味	Liyong Wang 他5名	研究機関 中国	1	地すべり・ 土石流
14	Finite-element modeling of submarine landslide triggered by seismic loading in saturated cohesive soil deposits	飽和した粘性土堆積物で地震荷重によって引き起こされる海底地すべりの有限要素モデリング	Yang Mi 他1名	大学 中国	1	地すべり・ 土石流
15	Superelevation analysis of the debris flow curve in Xiedi gully, China	中国, Xiedi地峡における土石流カーブ地点の片勾配解析	Zhuang Wang 他6名	研究機関 中国	1	地すべり・ 土石流
16	Complex landslides: discrepancy between varied partial movement mechanisms detected in crevice-type caves and by formal investigation	複雑な地すべり: 裂け目型洞窟で検出された多様な部分的移動機構と形式的調査結果との間の不一致	Jan Lenart 他1名	大学 チェコ	1	地すべり・ 土石流
17	Comparative assessment of slope stability along road-cuts through rock slope classification systems in Kullu Himalayas, Himachal Pradesh, India	インド, ヒマチャル・プラデーシュ州クル・ヒマラヤ山脈における岩盤斜面分類システムを用いた道路切り通しの斜面安定性の比較評価	Rahul Khanna 他1名	研究機関 インド	3	斜面安定・ 落石
18	Geological structure and failure mechanism of an excavation-induced rockslide on the Tibetan Plateau, China	中国, チベット高原における掘削誘発性岩石すべりの地質構造と破壊機構	Lei Zhu 他4名	研究機関 中国	1	地すべり・ 土石流
19	Comparing landslide size probability distribution at the landscape scale (Loess Plateau and the Qinba Mountains, Central China) using double Pareto and inverse gamma	二重パレート分布と逆ガンマ分布を用いた景観スケール(黄土高原とQinba山地, 中国中部)での地すべりサイズ確率分布の比較	Haijun Qiu 他5名	大学 中国	2	地すべり 予測
20	Vertical electric soundings characteristics of paleochannel in the Yuyao River Valley, Eastern China	中国東部, Yuyao川流域における古流路の垂直電気探査特性	Yu Zhao 他3名	大学 中国	12	地下水

*第一著者の所属機関および国

2021年2月号(No.21~40)

番号	論文名(原文)	論文名(和訳)	著者	執筆機関	分類	
				国*		
21	Online remote-controlled and cost-effective fouling and clogging surveillance of a groundwater heat pump system	地下水ヒートポンプシステムのオンライン遠隔操作と費用対効果の高い汚れと目詰まりの監視	Sondre Gjengedal 他5名	大学 ノルウェー	19	地熱・資源
22	A nonparametric approach for characterizing soil spatial variability based on cone penetration test data	コーン貫入試験データに基づく土壌の空間変動性評価のためのノンパラメトリック手法	Fan Wang 他1名	大学 中国	8	土質物性・試験
23	A study on in situ measurements of carbonate rock mass degradation in the water-level fluctuation zone of the Three Gorges Reservoir, China	中国, 三峡貯水池の水位変動域における炭酸塩岩盤劣化の原位置計測に関する研究	Huang Bolin 他5名	大学 中国	11	風化・劣化
24	Rheological and strength performances of cold-bonded geopolymer made from limestone dust and bottom ash for grouting and deep mixing	グラウトおよび深層混合用の石灰石ダストと主灰から作られた冷間接着ジオポリマーのレオロジーおよび強度性能	Hamza Güllü 他2名	大学 トルコ	10	骨材・セメント
25	Investigating pile anchor support system for deep foundation pit in a congested area of Changchun	長春市混雑地域における深い基礎ピットのための杭アンカー支持システムの検討	Aoxue Chen 他5名	大学 中国	14	一般構造物基礎
26	Spatial analysis, assessment and mapping of flood hazard in the alluvial plains of Boumerzoug and Rhumel (city of Constantine, north-eastern Algeria): application to development and urban planning projects	BoumerzougとRhumel(アルジェリア北東部コンスタンティン市)の沖積平野における洪水ハザードの空間解析・評価・マッピング:開発・都市計画への応用	Hamid Bourenane 他1名	研究機関 アルジェリア	20	地質一般
27	Enhancing the geotechnical properties of soil using xanthan gum—an eco-friendly alternative to traditional stabilizers	キサンタンガムを使用した土の地盤工学的特性の改良—従来の安定剤に代わる環境に優しい代替品	Evangelin Ramani Sujatha 他3名	大学 インド	8	土質物性・試験
28	Effects of chemical solutions on the hydromechanical behavior of a laterite/bentonite mixture used as an engineered barrier	人工バリアとして使用されるラテライト/ベントナイト混合物の流体力学的挙動に及ぼす化学溶液の影響	Yong He 他5名	大学 中国	17	廃棄物・環境汚染
29	Effects of dry density on shear behavior and particle breakage for slate rockfill material	粘板岩ロックフィル材のせん断挙動と粒子破壊に及ぼす乾燥密度の影響	Long Wang 他3名	大学 中国	9	採石・石材
30	A chemo-geotechnical approach to obtain optimal mixtures of zeolite-bentonite as heavy metal adsorbents	重金属吸着剤としてゼオライト-ベントナイトの最適混合物を得るための化学-地質工学的アプローチ	Elahe Karimdad 他2名	大学 イラン	17	廃棄物・環境汚染
31	Geomechanical investigation for abandoned salt caverns used for solid waste disposal	固形廃棄物処分に用いる放棄岩塩空洞の地盤力学的調査	Xilin Shi 他5名	研究機関 中国	17	廃棄物・環境汚染
32	Analysis of stability of the Baihetan arch dam based on the comprehensive method	包括的手法に基づくBaihetanアーチダムの安定性解析	Wenlong Lyu 他3名	大学 中国	13	ダム基礎漏水
33	Comparative investigation on deformation monitoring and numerical simulation of the deepest excavation in Beijing	北京市における最深部掘削の変形モニタリングと数値シミュレーションの比較検討	Shuaidong Wang 他4名	大学 中国	14	一般構造物基礎
34	Research on multi-frequency ultrasonic scanning detecting technology of cavity in the test borehole	試験孔内空洞の多周波超音波走査検出技術に関する研究	Jinchao Wang 他3名	研究機関 中国	15	トンネル・地下空洞
35	Identification of potential high-stress hazards in deep-buried hard rock tunnel based on microseismic information: a case study	微小地震情報に基づく高土被り硬質岩盤トンネルにおける潜在的高応力危険性の特定:事例研究	Wen-jing Niu 他5名	大学 中国	15	トンネル・地下空洞
36	Seismic slope stability and failure process analysis using explicit finite element method	陽解法有限要素法を使用した地震時の斜面安定性と破壊過程の解析	Zongyuan Ma 他3名	大学 中国	3	斜面安定・落石
37	Large-scale shaking table test on seismic behaviour of anti-slide pile-reinforced bridge foundation and gravel landslide: a case study	抑止杭補強橋基礎と砂礫地すべりの地震挙動に関する大型振動台試験:事例研究	Chonglei Zhang 他5名	研究機関 中国	14	一般構造物基礎
38	Characteristics of wave propagation through rock mass slopes with weak structural planes and their impacts on the seismic response characteristics of slopes: a case study in the middle reaches of Jinsha River	弱い構造面を持つ岩盤斜面を通る波動伝搬特性と斜面の地震応答特性に及ぼす影響:金沙江中流域における事例研究	Danqing Song 他4名	大学 中国	3	斜面安定・落石
39	Seismic responses of the densely distributed caves of the Mogao Grottoes in China	中国, 莫高窟の密分布洞窟の地震応答	Zhiqian Guo 他5名	大学 中国	18	歴史的建造物
40	Robust design optimization of retaining wall backfilled with shredded tire in the face of earthquake hazards	地震災害に直面した際の細断タイヤで埋め戻された擁壁のロバスト設計最適化	Nadarajah Ravichandran 他3名	大学 アメリカ	3	斜面安定・落石

※第一著者の所属機関および国

2021年2月号 (No.41~60)

番号	論文名 (原文)	論文名 (和訳)	著者	執筆機関	分類	
				国*		
41	Contribution of 3D modeling to the geometry of geological structures of the Doukkala region "coastal Meseta, Morocco"	Doukkala 地域「モロッコ、メセタ沿岸」の地質構造の幾何学形状への3Dモデリングの貢献	Youness Ahmed Laaziz 他4名	大学 モロッコ	20	地質一般
42	3D geological modelling of a coastal area: case study of the Vaches Noires Cliffs, Normandy, France	沿岸域の3D地質モデリング: フランス ノルマンディーのヴァシュ・ノワール崖の事例研究	Imen Hassen 他6名	研究機関 中国	20	地質一般
43	Laboratory and field validation of a LTCC recovery prediction model using relative size of the top coal blocks	上部石炭ブロックの相対サイズを使用したLTCC回収予測モデルの実験室および現場での検証	Jiachen Wang 他3名	大学 中国	19	地熱・資源
44	Space-sky-surface integrated monitoring system for overburden migration regularity in shallow-buried high-intensity mining	低土盛りでの激しい採掘活動における土盛りの移動規則性に関する衛星-航空-地表 統合モニタリングシステムの構築	Cun Zhang 他4名	大学 中国	19	地熱・資源
45	Actual performance analysis of a double shield TBM through sedimentary and low to medium grade metamorphic rocks of Ghomrood water conveyance tunnel project (lots 3 and 4)	Ghomrood 導水トンネルプロジェクト (第3・4区画) の堆積岩と低〜中程度の変成岩を対象としたダブルシールドTBMの実性能解析	Jafar Hassanpour 他2名	大学 イラン	15	トンネル・地下空洞
46	Formation mechanism and risk assessment of unstable rock mass at the Yumenkou tunnel entrance, Shanxi province, China	中国, 山西省 Yumenkou トンネル入口における不安定岩盤の形成メカニズムとリスク評価	Zhong Fu Wang 他3名	大学 中国	3	斜面安定・落石
47	Rock support prediction based on measurement while drilling technology	掘削中の測定に基づく岩盤支持予測	Jeroen van Eldert 他3名	大学 スウェーデン	15	トンネル・地下空洞
48	Study of common wear prediction models for hard rock TBM disc cutters and comparison with field observation in Kerman water conveyance tunnel	硬岩 TBM ディスクカッターの一般的な摩耗予測モデルの検討とケルマーン導水トンネルにおける現地観測との比較	Morteza Karami 他2名	大学 イラン	15	トンネル・地下空洞
49	Study on the seepage characteristics of deep buried tunnels under variable high-pressure water heads	変動高圧水頭下における高土盛りトンネルの浸透特性に関する研究	Yingchao Wang 他4名	研究機関 中国	15	トンネル・地下空洞
50	Collapse behavior and control of hard roofs in steeply inclined coal seams	急傾斜の石炭層における硬質天盤の崩壊挙動とその制御	Dongxu Chen 他2名	大学 中国	19	地熱・資源
51	Effect of the propagation direction of the weak dynamic disturbance on rock failure: an experimental study	弱い動的擾乱の伝播方向が岩盤の破壊に及ぼす影響: 実験的研究	Jianqing Jiang 他4名	大学 中国	7	岩石物性・試験
52	Numerical study on strength and failure characteristics of rock samples with different hole defects	異なる孔欠陥を持つ岩石試料の強度・破壊特性に関する数値研究	Shaojie Chen 他3名	大学 中国	7	岩石物性・試験
53	The effects of thermal treatments on the fatigue crack growth of Beishan granite: an in situ observation study	Beishan 花崗岩の疲労亀裂進展に及ぼす熱処理の影響: 原位置観察による研究	Jintao Wang 他3名	大学 中国	7	岩石物性・試験
54	Estimating the strength and deformation of columnar jointed rock mass based on physical model test	物理モデル試験に基づく柱状節理岩盤の強度・変形量の推定	Xiangcheng Que 他3名	大学 中国	7	岩石物性・試験
55	Experimental investigation on permeability and energy evolution characteristics of deep sandstone along a three-stage loading path	深部砂岩の透水性とエネルギー変化特性に関する三段階載荷経路での実験的研究	Junwen Zhang 他2名	大学 中国	7	岩石物性・試験
56	Laboratory investigation of the temperature influence on the mechanical properties and fracture crack distribution of rock under uniaxial compression test	一軸圧縮試験における岩石の力学的性質および破壊亀裂分布に及ぼす温度の影響に関する実験的研究	Weijing Xiao 他5名	大学 中国	7	岩石物性・試験
57	Influence of propeller material hardness, testing time, rock properties, and conditioning on LCPC rock abrasiveness test	プロペラ材の硬度, 試験時間, 岩石特性, および条件が LCPC 岩石摩耗試験に及ぼす影響	M. Z. Abu Bakar 他2名	大学 パキスタン	7	岩石物性・試験
58	Effect of initial minimum principal stress and unloading rate on the spalling and rockburst of marble: a true triaxial experiment investigation	大理石の剥離と破裂に及ぼす初期最小主応力と除荷速度の影響: 真三軸試験機を用いた研究	Quan Jiang 他6名	研究機関 中国	7	岩石物性・試験
59	The influence of hydrothermal argillization on the physical and mechanical properties of tuffaceous rocks: a case study from the Upper Pauzhetsky thermal field, Kamchatka	凝灰質岩の物理的・力学的性質に及ぼす熱水粘土化作用の影響: カムチャツカ半島の上部 Pauzhetsky 地熱地域の事例研究	Julia V. Frolova 他5名	大学 ロシア	19	地熱・資源
60	Post-mining failure characteristics of rock surrounding coal seam roadway and evaluation of rock integrity: a case study	石炭層坑道周辺岩盤の採掘後の破壊特性と岩盤の健全性評価: 事例研究	Qiang-ling Yao 他5名	研究機関 中国	19	地熱・資源

*第一著者の所属機関および国

2021年2月号 (No.61~76)

番号	論文名 (原文)	論文名 (和訳)	著者	執筆機関	分類	
				国*		
61	The characteristics of crack existence and development during rock shear fracturing evolution	岩石せん断破壊の進行時における亀裂の存在と発達の特徴	Xiangxin Liu 他5名	大学 中国	7	岩石物性・試験
62	Geostatistics-block-based characterization of heterogeneous rock mass and its application on ultimate pit limit optimization: a case study	地質統計学的ブロックに基づく不均質岩盤の特性評価と採掘場の限界形状最適化への適用：事例研究	Feiyue Liu 他4名	大学 中国	19	地熱・資源
63	Effects of flaw width on cracking behavior of single-flawed rock specimens	単一割れ目がある岩石試料のひび割れ挙動に及ぼす割れ目幅の影響	Jiayi Shen 他3名	大学 中国	7	岩石物性・試験
64	Post-peak behaviour of rocks under cyclic loading using a double-criteria damage-controlled test method	二重基準損傷制御試験法を用いた繰返し荷重下における岩石のピーク後挙動	Roohollah Shirani Faradonbeh 他2名	大学 オーストラリア	7	岩石物性・試験
65	Rock mass properties and their suitability as a foundation for a rolled compacted concrete gravity dam: case study of Beni Haroun dam (Mila, NE Algeria)	転圧コンクリート重力式ダムの基礎としての岩盤物性とその適性：Beni Haroun ダム（アルジェリア北東部 Mila）の事例研究	Hamza Kebab 他2名	大学 アルジェリア	13	ダム基礎・漏水
66	The relationships among different abrasion tests on deteriorated and undeteriorated rocks	劣化岩石と未劣化岩石の各種摩耗試験での関係性	Ali Özvan 他1名	大学 トルコ	7	岩石物性・試験
67	Characterization of the interface between concrete pile and coral reef calcarenite using constant normal stiffness direct shear test	垂直剛性一定直接せん断試験を用いたコンクリート杭とサンゴ礁石灰砂岩の境界の特性評価	Haifeng Liu 他4名	研究機関 中国	7	岩石物性・試験
68	Effect of water content on the mechanical properties and deformation characteristics of the clay-bearing red sandstone	粘土を含んだ赤色砂岩の力学特性および変形特性に及ぼす含水率の影響	Shibing Huang 他4名	大学 中国	7	岩石物性・試験
69	Effect of mineralogical composition related to profile depth on index and strength properties of regolith soil	レゴリス土の物理特性および強度特性に及ぼす深度に関連した鉱物組成の影響	Bilgehan Kul Yahşi 他1名	大学 トルコ	11	風化・劣化
70	Efficient Bayesian characterization of cohesion and friction angle of soil using parametric bootstrap method	パラメトリック・ブートストラップ法を用いた土壌の粘着力・摩擦角の効率的なベイズ特性評価	Xiong-Feng Liu 他2名	大学 中国	8	土質物性・試験
71	Effects of size and shape on the crushing strength of coral sand particles under diametral compression test	径方向圧縮試験におけるサンゴ砂粒子の破砕強度に及ぼす大きさと形状の影響	Wu Xuehui 他5名	大学 中国	8	土質物性・試験
72	Effect of polypropylene fiber inclusion in kaolin clay stabilized with lime and nanozeolite considering temperatures of 20 and 40 °C	20℃および40℃の温度での石灰とナノゼオライトで安定化したカオリン粘土中のポリプロピレン繊維含有の影響	Hamid Reza Akbari 他2名	大学 イラン	8	土質物性・試験
73	Effect of groundwater chemistry and temperature on swelling and microstructural properties of sand-bentonite for barriers of radioactive waste repositories	放射性廃棄物貯蔵所のバリアに用いる砂-ベントナイトの膨潤と微細構造特性に及ぼす地下水の化学的性質と温度の影響	Asmaa Shehata 他3名	大学 カナダ	17	廃棄物・環境汚染
74	Predicted and measured hydraulic conductivity of sand-sized crushed limestone	砂サイズに破砕した石灰岩の透水係数の予測と測定	Ioanna C. Toumpanou 他3名	研究機関 ドイツ	8	土質物性・試験
75	Effect of capillarity in a fractured medium on water-sealed properties: a theoretical and experimental investigation	水封特性に及ぼす亀裂性媒体の毛細管現象の影響：理論的および実験的調査	Yutao Li 他4名	大学 中国	15	トンネル・地下空洞
76	Correction to: Effect of capillarity in a fractured medium on water-sealed properties: a theoretical and experimental investigation	訂正：「水封特性に及ぼす亀裂性媒体の毛細管現象の影響：理論的および実験的調査」	Yutao Li 他4名	大学 中国	15	トンネル・地下空洞

※第一著者の所属機関および国