

第31回岩盤力学に関するシンポジウム
講演論文集

Proceedings
of
the 31 th Symposium of Rock Mechanics



期日：2001年1月25日(木)～26日(金)

会場：中央大学駿河台記念館(東京都)

土木学会 岩盤力学委員会

Committee of Rock Mechanics J.S.C.E

東京都新宿区四谷1丁目無番地

電話：(03) 3355-3559 (担当課直通)

「第31回岩盤力学に関するシンポジウム講演論文集」の構成と審査方式

岩盤力学委員会
委員長 渡邊啓行

1. 講演論文集の構成

- 本論文集は、岩盤の調査・設計・施工・現場計測などについて、1) 審査付論文、
2) 自由投稿論文の2部門別に応募された論文を編集したものである。
論文審査は、下記の要領で行った。

2. 審査付論文の審査

1) 論文の位置づけ

論文を「特色ある調査・設計・施工・現場計測などについて、将来の進展につながる考察を含み工学的に価値のある論文または独創的で実証的な研究の成果で将来の進展が期待できる論文」と位置づけ、審査を行った。

2) 審査体制

土木学会岩盤力学委員会の中に、論文小委員会を設置し、厳正な審査を経て応募論文登載の可否を決定した。論文小委員会は、岩盤力学委員会委員長が指名した委員長と各小委員会の委員長が指名した5名の委員で構成した。

委員長	山 辺	正	(埼玉大学)
委 員	川 崎	了	(大阪大学)
	熊 坂	博 夫	(清水建設㈱)
	篠 川	俊 夫	(佐藤工業㈱)
	下 茂	道 人	(大成建設㈱)
	升 元	一 彦	(鹿島建設㈱)

3) 審査方法

応募論文（フルペーパー）ごとに、論文小委員会は岩盤力学委員会小委員会1名を含む3名の査読者を選定して査読審査を行った。査読者は岩盤力学委員会委員および外部の有識者とした。

4) 論文の登載可否の判定

査読者3名の審査結果を踏まえ、

- (1) 登載可（修正を要するものを含む）
- (2) 登載不可

のいずれかを決定した。このうち登載可でも修正を要すると判断された論文については、再提出された論文をもとに論文小委員会で最終的な登載可否の判定を行った。

なお、登載不可と判断された論文でも、自由投稿論文として再度作成し直し、投稿できることとした。

3. 自由投稿論文

応募のあった論文概要に対し、論文小委員会で審査し、その採否を決定した。

第 31 回岩盤力学に関するシンポジウム講演論文集

目 次

審査付論文

- (1) 平板載荷試験による火山角礫岩の変位挙動とその数値解析…………… 1
五月女敦・杉山弘泰・吉中龍之進・長田昌彦
- (2) 2 系列不連続面群を有する縮尺模型岩盤せん断試験に関する研究…………… 8
溝上 建・江崎哲郎・三谷泰浩・椎野 修
- (3) 岩盤斜面崩壊警報システムの構築…………… 15
道廣一利・手嶋正和・吉岡尚也・綱千壽夫
- (4) 油圧インパクトを起振源とする切羽前方弾性波反射法探査の開発と適用…………… 22
加藤卓朗・柳内俊雄・村山益一・清水信之
- (5) 軟岩地山トンネルの塑性膨張圧と影響要素の評価に関する基礎的研究…………… 29
蔣 宇静・元尾秀行・棚橋由彦
- (6) 亀裂ネットワークの通水時における亀裂密度について…………… 36
重野喜政
- (7) 球形要素を用いた個別要素法による 3 次元モデルの提案とトンネル解析への適用…………… 43
松井幹雄・黒木繁盛・島村亜紀子・西村和夫
- (8) 大規模地下空洞の掘削に伴う局所破壊の実験及び解析的検証…………… 50
肖 俊・蔣 宇静・棚橋由彦・中川光雄

自由投稿論文

- (1) ケーブルボルトによるせん断補強に関するき裂模型試験結果の解析…………… 57
丹生屋純夫・木梨秀雄・鈴木健一郎
- (2) ケーブルボルトの付着特性およびせん断補強効果について…………… 62
中原史晴・伊藤文雄・清水則一
- (3) プラグの剛性に着目したダム基礎岩盤の置換プラグ工法に関する検討…………… 67
中島伸一郎・岸田 潔・足立紀尚・伊豆好弘
- (4) 変形性のばらつきを考慮したダム基礎設計…………… 72
山口嘉一・赤松利之
- (5) クリープ破壊挙動とその予測について…………… 77
伊東 孝・赤木知之
- (6) 孔底の中空洞筒試験体を利用した新しい岩盤試験装置の開発…………… 82
谷 和夫・立川日出男・金子 進・豊岡義則
- (7) 岩石供試体の P, S 波速度および比抵抗同時測定装置の開発とその適用性…………… 87
楠見晴重・中村 真・奥田善之・西田一彦

(8) 高性能岩盤不連続面せん断試験装置の開発	92
祐徳泰郎・蔣 宇静・溝上 建	
(9) 風化岩を対象とした簡易反発硬度試験の適用性	97
吉田昌登・川崎 了・谷本親伯・舩屋 直	
(10) DRA 法による初期地圧測定 of 軟岩岩盤への適用に関する検討	102
岡崎幸司・得丸昌則・金戸俊道	
(11) ボーリングコアの弾性波速度異方性と地下応力の関係について	106
薛 自求・松井裕哉・吉川和夫・松村真一郎	
(12) 泥濃式推進工法における曲線推進時の推進力の評価	111
島田英樹・井上雅文・久保田士郎・松井紀久男	
(13) 岩盤斜面崩落後の不安定岩塊のAE計測	116
石田 毅・師井 努・田仲正弘・塩谷智基	
(14) 山口市鳴滝地区岩盤崩落の地質構造と発生機能の検討	121
北村晴夫・西川直志・石田 毅・古屋憲二	
(15) ノンプリズム型レーザー測距器による岩盤斜面の変位測定	126
西川直志・北村晴夫・石田 毅・田中政芳	
(16) 岩盤表面変位計測手法(SPTS)の開発と適用について	131
池川洋二郎	
(17) 弱層を介在した岩盤斜面安定性評価に対するRBSM解析の適用について	136
浅井大輔・岸 裕和・矢野康明	
(18) 一軸圧縮試験における岩石からの電磁波の発生	141
福井勝則・大久保誠介・寺嶋卓文	
(19) 火山角礫岩の三次元粒径分布特性	146
長田昌彦・吉中龍之進・五月女敦・杉山弘泰	
(20) 埋設ひずみ計の感度に及ぼす排水条件の影響	151
船戸明雄・細田光一	
(21) 硬岩と軟岩の物性値の差が硬軟複合岩盤のせん断強度に及ぼす影響	156
吉田 等・宮内茂行・平山大輔	
(22) ラフネス計測結果を用いた不連続面せん断挙動の推定	161
安原英明・岸田 潔・足立紀尚	
(23) EVALUATING STIFFNESS PROPERTIES OF NATURAL ROCK JOINTS BY LABORATORY TESTS	166
Tara Nidhi BHATTARAI・江崎哲郎・三谷泰浩・溝上 建	
(24) 崩壊した岩盤斜面の変形挙動に関する一考察	171
芥川真一・臼井ひとみ	
(25) トンネル施工中の切羽起振点を用いた高精度屈折法地震探査による切羽前方予測	176
林 宏一・斎藤秀樹	
(26) 岩盤空洞の健全性評価に対する弾性波トモグラフィーの適用性に関する検討	181
多田浩幸・長谷川誠・宮下国一郎・岡本明夫	

(27) TBM 掘進データを用いた地質統計学的手法による切羽前方地質評価	186
山本拓治・白鷺 卓・山本真哉・青木謙治	
(28) 湧水量の多い脆弱地山における穿孔探査の適用	191
山下雅之・石山宏二・柚村孝彦・塚田純一	
(29) 中尺鋼管先受け工法の有効性評価	196
伊達健介・北本幸義・山本拓治・太田秀樹	
(30) 大断面トンネルにおける TBM 導坑内からの先行補強効果について	201
小林隆幸・川俣和久・伊藤文雄・青山繁夫	
(31) ケーブルボルトによる地下空洞岩盤の先行補強に関する現場実験について	206
清水則一・柏柳正之・鳥羽瀬孝臣・伊藤文雄	
(32) トンネル掘削手順の地山エネルギー解放に基づいた比較評価	211
西村正夫・増井 仁	
(33) 新規亀裂の発生・進展を考慮した岩盤構造物の安定性評価について	216
中川光雄・蔣 宇静	
(34) MBC 解析に基づく大深度トンネル支保設計とトンネル併設時の影響検討	221
金子岳夫・堀井秀之・吉田秀典	
(35) 高レベル廃棄物処分坑道・処分孔の MBC 解析と掘削影響領域の評価に関する研究	226
吉田秀典・金子岳夫・堀井秀之	
(36) 温度場を考慮したクリープ挙動と数値解析への適用性	231
山辺 正・宮本綾子・伊藤文雄・谷 卓也	
(37) 高温の影響を受ける岩盤空洞の熱的挙動に関する一考察	236
稲田善紀・木下尚樹	
(38) 山岳トンネルの二次覆工の支保効果に関する解析的評価について	241
米田裕樹・蔣 宇静・棚橋由彦・茂山史憲	
(39) 既設トンネルに近接したトンネルの情報化施工管理	246
亀村勝美・小島芳之・朝倉俊弘・名越次郎	
(40) 花崗岩地山のトンネル施工における A E 計測	251
小川豊和・谷 卓也・小林光雄・吉田幸伸	
(41) 神流川地下発電所空洞掘削時の A E 測定による岩盤挙動の評価	256
前島俊雄・森岡宏之・森 孝之・青木謙治・田中正弘	
(42) 神流川地下発電所における岩盤挙動計測に基づくゆりみ領域の評価	261
前島俊雄・森岡宏之・平井秀幸	
(43) 変形と表面形状を考慮した単一ジョイント内の水の流れ	266
金 亨穆・堀井秀之・井上純哉	
(44) 不連続性岩盤中の空洞周辺の蒸気と水の流動に関する予備解析	271
米山一幸・熊坂博夫・八田敏行	
(45) 沿岸域堆積岩における物質移行試験について	276
阿部泰典・須山泰宏・田中真弓・塩釜幸弘	

(46) 沿岸域堆積岩における物質移行特性の数値解析的検討	281
須山泰宏・升元一彦・阿部泰典・戸井田克	
(47) 難透水性岩へのフローポンプ透水試験法の適用	286
亀谷裕志・平山伸行・船戸明雄	
(48) 透水異方性評価のためのダイポール・フロー透水試験の開発	291
菱田省一・岩本 健・井上和明・吉岡 正	
(49) 1000m ボーリング孔を用いた圧力干渉試験による断層近傍の透水性調査	296
竹内真司・下茂道人・西 望・後藤和幸	
(50) 軟岩内き裂の透水性に関する基礎的実験	301
石井 卓・桜井英行・船山潤一・木下直人	
(51) 周波数可変方式電磁波トモグラフィによる堆積岩の透水特性構造調査	306
升元一彦・須山泰宏・戸井田 克	
(52) ダム基礎グラウチングにおける透水試験の合理化施工について	311
吉田 等・名波義昭・井川貴史・栗飯原稔	
(53) 欠番	
(54) グラウト注入に関する基礎的研究	316
古賀 誠・笹岡孝司・島田英樹・松井紀久男	
(55) 低透水性岩盤における効果的注入工法の開発	321
山本拓治・日比谷啓介・伊達健介・大場康信	
(56) 水圧破碎の複数き裂成長モデル	326
山本晃司・島本辰夫・前角繁之・瓜生暢哉	
(57) 岩盤の強度定数を求めるための簡易逆解析手法	331
芥川真一・山下 涼	
(58) 地下水流動予測モデル構築における地盤物性値推定手法について	336
玉井信也・入江 彰・小畑大作	

パネルディスカッション

検証 ―実務における逆解析―	341
岩盤力学における逆解析に関する研究小委員会	

Proceedings of the 31 th Symposium on Rock Mechanics

CONTENTS

Papers

- (1) Deformation Behavior of Volcanic Breccia under in-situ Plate Loading and Numerical Simulation 1
Atsushi SAOTOME, Hiroyasu SUGIYAMA, Ryunoshin YOSHINAKA and Masahiko OSADA
- (2) Study on Scale Model Shear Test of Rock with Two Sets of Discontinuities 8
Tatsuru MIZOKAMI, Tetsuro ESAKI, Yasuhiro MITANI and Osamu SHIINO
- (3) A Warning System for Rock Slope Collapse 15
Kazutoshi MICHIIRO, Masakazu TESHIMA, Hisaya YOSHIOKA, Hisao ABOSHI
- (4) Development and Application of Seismic Reflection Survey Ahead of
Tunnel Face by Using Hydraulic Impactor 22
Takuro KATO, Toshio YANAI, Masuichi MURAYAMA, Nobuyuki SHIMIZU
- (5) Analytical Estimation of Squeezing Pressure on Tunnel in Soft Ground 29
Yujing JIANG, Hideyuki MOTOO and Yoshihiko TANABASHI
- (6) Percolation Fracture Density of Fracture Networks Following A Power Law Size Distribution 36
Yoshimasa SHIGENO
- (7) Proposition of 3-D Model by Using Distinct Element Method with Sphere Element
and Its Application to Analysis of Tunnel 43
Mikio MATSUI, Shigemori KUROKI, Akiko SHIMAMURA and Kazuo NISHIMURA
- (8) Experimental and Numerical Analysis of the Local Failure Around
Large-scale Underground Opening Due to Excavation 50
Jun XIAO, Yujing JIANG, Yoshihiko TANABASHI and Mistuo NAKAGAWA

Technical Reports

- (1) Numerical Analysis of a Joint Shear Test for Reinforcement by Cablebolting 57
Sumio NIUNOYA, Hideo KINASHI, Kenichirou SUZUKI
- (2) Bonding Properties and Shear Reinforcing Effects of Fully Grouted Cable Bolts 62
Fumiharu NAKAHARA, Fumio ITO and Norikazu SIMIZU
- (3) The Effects of Stiffness Ratio between Concrete Plug and Rock on
Stress Distribution in Gravity Dam Foundation 67
Shinichiro NAKASHIMA, Kiyoshi KISHIDA, Toshihisa ADACHI, Yoshihiro IZU
- (4) Dam Foundation Design Considering Scattering of Its Deformability 72
Yoshikazu YAMAGUCHI and Toshiyuki AKAMATSU
- (5) Methods to Predict the Time of Creep Failure 77
Takashi ITO and Tomoyuki AKAGI
- (6) Development of Apparatus for New In-situ Rock Test using Downhole Hollow Cylindrical Specimen 82
Kazuo TANI, Hideo TACHIKAWA, Susumu KANEKO and Yoshihiro TOYOOKA
- (7) Development of Simultaneously Measured System for P, S Wave and Electric Resistivity of Rock
Samples and its Application 87
Harushige KUSUMI, Makoto NAKAMURA, Yoshiyuki OKUDA and Kazuhiko NISIDA

(8)	Development of High-performance Direct Shear Apparatus for Rock Joints	92
	Tatsuru MIZOKAMI, Yujing JIANG and Yasuo YUUTOKU	
(9)	An Application of the Equotip Hardness Test to Weathered Rocks	97
	Masato YOSHIDA, Satoru KAWASAKI, Chikaosa TANIMOTO and Tadashi MASUYA	
(10)	Applicability of DRA Method to In Situ Stress Determination in Soft Rock	102
	Koji OKAZAKI Masanori TOKUMARU and Toshimichi KANETO	
(11)	Anisotropy of Seismic Wave Velocity on Drilled Cores and the Relationship to In-situ Stress	106
	Ziqiu XUE, Hiroya MATSUI, Kazuo YOSHIKAWA and Shinichiro MATSUMURA	
(12)	Estimation of Thrust in Curved Jacking Area using Slurry Pipe-Jacking	111
	Hideki SHIMADA, Masafumi INOUE, Shiro KUBOTA and Kikuo MATSUI	
(13)	Acoustic Emission Monitoring for an Unstable Rock Mass Left after Rock Block Failure	116
	Tsuyoshi ISHIDA, Tsutomu MOROI, Masahiro TANAKA, Tomoki SHIOTANI	
(14)	Case Study on Geology and Mechanism of Rock Collapse at Narutaki Area in Yamaguchi City	121
	Haruo KITAMURA, Tadashi NISHIKAWA, Tsuyoshi ISHIDA and Kenji FURUYA	
(15)	Displacement Measurements of an Unstable Rock Mass on a Slope using a Laser-Surveying Instrument without Reflection Plates	126
	Tadashi NISHIKAWA, Haruo KITAMURA, Tsuyoshi ISHIDA and Masayoshi TANAKA	
(16)	Development and Its Application of Measuring Method for Displacements on Rock Mass Surfaces	131
	Yojiro Ikegawa,	
(17)	Stability evaluation of rock slope which has weak layers by RBMS simulation	136
	Daisuke ASAI, Hirokazu KISHI and Koumei YANO	
(18)	Electromagnetic Wave Emission in Uniaxial Compression Testing	141
	Katsunori FUKUI, Seisuke OKUBO and Takafumi TERASHIMA	
(19)	Three-dimensional Clast -size Distribution of Volcanic Breccia	146
	Masahiko OSADA, Ryunoshin YOSHINAKA, Atsushi SAOTOME and Hiroyasu SUGIYAMA	
(20)	Influence of Drainage Condition on Sensitivity of Embedded Gauges	151
	Akio FUNATO and Kouichi HOSODA	
(21)	Effect of Difference in the Physical Properties of Hard Rock and Soft Rock on the Shear Strength of Composite Rock	156
	Hitoshi YOSHIDA, Shigeyuki MIYAUCHI and Daisuke HIRAYAMA	
(22)	Prediction of Shear Behavior of a Single Joint using Profiling Data	161
	Hideaki YASUHARA, Kiyoshi KISHIDA and Toshihisa ADACHI	
(23)	Evaluating Stiffness Properties of Natural Rock Joints by Laboratory Tests	166
	Tara Nidhi BHATTARAI, Tetsuro ESAKI, Yasuhiro MITANI and Tatsuru MIZOKAMI	
(24)	An Interpretation of a Large Scale Rock Slope Failure	171
	Shinichi AKUTAGAWA and Hitomi USUI	
(25)	Prediction ahead of the Tunnel Face by High Resolution Seismic Refraction Method With Sources placed in the Tunnel	176
	Koichi HAYASHI, Hideki SAITO	
(26)	Soundness Evaluation of Rock Cavern by Seismic Tomography	181
	Hiroyuki TADA, Makoto HASEGAWA, Kuniichiro MIYASHITA and Akio OKAMOTO	
(27)	Evaluation of the Geological Condition ahead of the Tunnel Face by Geostatistical Techniques using TBM Driving Data	186
	Takuji YAMAMOTO, Suguru SHIRASAGI, Shinya YAMAMOTO and Kenji AOKI	

(28)	Application of Drilling Survey System for Weak Rock With Inflow Water	191
	Masayuki YAMASHITA, Koji ISHIYAMA, Takahiko YUMURA, Junichi TSUKADA	
(29)	Effect on Ground Settlement Restraint of MGF (Multi-Ground -Forepiling) Method	196
	Kensuke DATE, Yuki-yoshi KITAMOTO, Takuji YAMAMOTO, Hideki OTA	
(30)	An Evaluation of Pre-Reinforcement Performed from the TBM Pilot for Tunnel of Large Cross Section using Fully Grouted Cable Bolts	201
	Takayuki KOBAYASHI, Kazuhisa KAWAMATA, Fumio ITO and Shigeo AOYAMA	
(31)	Field Experiments of Fully Grouted Cablebolting for Pre-Reinforcement of Rock Mass in an Underground Powerhouse	206
	Norikazu SHIMIZU, Masayuki KASHIWAYANAGI, Takaomi TOBASE and Fumio ITO	
(32)	Evaluation of Tunneling Processes Based on Excavation-Induced Rock Energy Release	211
	Masao NISHIMURA and Hitoshi MASUI	
(33)	Stability of Rock Structures Considered Generation and Progress of New Cracks	216
	Mitsuo NAKAGAWA and Yujing JIANG	
(34)	Tunnel Design Method in Deep Underground with MBC Model and Effect of Distance between Two Tunnels	221
	Takeo KANEKO, Hideyuki HORII and Hidenori YOSHIDA	
(35)	MBC Analysis of Disposal Tunnel for High-Level Radioactive Waste and Study on the Evaluation of the Area Affected by Excavation	226
	Hidenori YOSHIDA, Takeo KANEKO and Hideyuki HORII	
(36)	Evaluation of Creep Behavior of Soft Rock under Non-Isothermal Condition and its applicability for numerical analysis	231
	Tadashi YAMABE, Ayako MIYAMOTO, Fumio ITO and Takuya TANI	
(37)	Study of Thermal Behavior of Openings Affected by High Temperatures	236
	Yoshinori INADA and Naoki KINOSHITA	
(38)	Numerical Assessment of Support Effects of Tunnel Lining	241
	Hiroki YONEDA, Yujing JIANG, Yoshihiko TANABASHI and Fuminori SHIGEYAMA	
(39)	Real Time Construction Control of Tunnel Excavation adjacent Old Tunnel	246
	Katsumi KAMEMURA, Yoshiyuki KOJIMA, Toshihiro ASAKURA and Jiro NAKOSHI	
(40)	Measurements of Acoustic Emissions during Tunnelling in Granitic Rocks	251
	Toyokazu OGAWA, Takuya TANI, Mitsuo KOBAYASHI and Yukinobu YOSHIDA	
(41)	Estimation of Rock Mass behavior for AE Monitoring in Excavation of Kannagawa Underground Powerplant Cavern	256
	Toshio MAEJIMA, Hiroshi MORIOKA, Takayuki MORI and Kenji AOKI	
(42)	Evaluation of Loosened Region based on In-situ Measurement Result in Kannagawa Underground Power Plant Cavern	261
	Toshio MAEJIMA, Hiroshi MORIOKA and Hideyuki HIRAI	
(43)	Fluid Flow in a Single Rock Joint in Consideration of the Roughness and Deformation of Joint	266
	Hyung Mok KIM, Hideyuki HORII and Junya INOUE	
(44)	A Basic Analysis of the Steam-Water Flow around the Cavern in the Discontinuous Rock Mass	271
	Kazuyuki YONEYAMA, Hiroo KUMASAKA, Toshiyuki HATTA	
(45)	Tracer Testing in a Sedimentary Rock along Coast	276
	Yasunori ABE, Yasuhiro SUYAMA, Mayumi TANAKA and Yukihiro SHIOGAMA	
(46)	Analytical Study of Tracer Tests in a Sedimentary Rock along Coast	281
	Yasuhiro SUYAMA, Kazuhiko MASUMOTO, Yasunori ABE and Masaru TOIDA	

(47)	Application of Flow-Pump Permeability Test Method to Low Permeability Rocks ·····	286
	Hiroshi KAMEYA, Nobuyuki HIRAYAMA and Akio FUNATO	
(48)	Development of Dipole Flow Test for Estimate of Anisotropy of Hydraulic Conductivity ·····	291
	Shouichi HISHITA, Ken IWAMOTO, Kazuaki INOUE and Tadashi YOSHIOKA	
(49)	Investigation of Hydraulic Properties Naeat the Fault by Interference Test using 1000m Boreholes ·····	296
	Shinji TAKEUCHI, Michito SHIMO, Nozomu NISHIJIMA and Kazuyuki GOTO	
(50)	Fundamental Experiments on Permeability of a Soft Rock Fracture ·····	301
	Takashi ISHII, Hideyuki SAKURAI, Junichi FUNAYAMA, Naoto KINOSHITA	
(51)	Hydrogeological Survey in a Sedimentary Rock by Electromagnetic "Frequency Tomography" ·····	306
	Kazuhiko MASUMOTO, Yasuhiro SUYAMA and Masaru TOIDA	
(52)	Rationalization of Permeability Test for Grouting of Dam Foundation Rock ·····	311
	Hitoshi YOSHIDA, Yoshiaki NANAMI, Takashi IKAWA and Minoru AIHARA	
(53)	Cancel	
(54)	Fundamental Study on Grout Injection ·····	316
	Makoto KOGA, Takashi SASAOKA, Hideki SHIMADA, Kikuo MATSUI	
(55)	Effective Grouting System for Rock Mass with Low Permeability ·····	321
	Takuji YAMAMOTO, Keisuke HIBIYA, Kensuke DATE, Yasunobu OBA	
(56)	A Multiple Fracture Propagation Model for the Hydraulic Fracturing ·····	326
	Koji YAMAMOTO, Tatsuo SHIMAMOTO, Shigeyuki MAEZUMI, Nobuya URYU	
(57)	A Back Analysis Method for Determination of Rock Mass Strength Parameters ·····	331
	Shinichi AKUTAGAWA and Ryo YAMASHITA	
(58)	Method for Evaluating Geophysical Properties of Rock Mass With Numerical Modeling of Groundwater Flow ·····	336
	Shinya TAMAI, Akira IRIE and Daisaku OBATA	
(59)	Verification - Back Analysis in Practice - ·····	341
	Commission on Back Analysis in Rock Mechanics	