

# 基礎編目次

第 1 章	岩盤力学における地質	1
1.1	概説	2
1.1.1	用語の定義	4
1.1.2	年代層序	5
1.2	地球システム概観	7
1.2.1	地球の構造	7
1.2.2	重力	9
1.2.3	アイソスタシー	12
1.2.4	プレートテクトニクス	14
1.2.5	地球内部の熱	16
1.2.6	地磁気	17
1.2.7	地殻の水	21
1.2.8	気候変動と海水準変動	23
1.3	岩石の種類	26
1.3.1	鉱物	26
1.3.2	火成岩	29
1.3.3	堆積岩	32
1.3.4	変成岩	35
1.4	プレートテクトニクスと日本列島の地質	38
1.4.1	現在の日本列島周辺でのプレート運動に伴う地質現象	38
1.4.2	日本列島の土台の形成・成り立ち	44
1.4.3	日本列島の地体構造	50
1.5	地質プロセスと地質構造の形成	53
1.5.1	付加体	53
1.5.2	断層	60
1.5.3	褶曲	70
1.5.4	節理	72
1.5.5	火成作用	75
1.5.6	不整合	78

1.5.7	風化と侵食	80
1.5.8	地下水	83
1.6	地質学の手法	88
1.6.1	地質図の読み方	88
1.6.2	ステレオ投影と等面積投影	92
第1章 参考文献		99
第2章 岩盤の調査および試験		103
2.1	概説	104
2.2	地質調査法	108
2.2.1	調査の流れ	108
2.2.2	机上調査	111
2.2.3	地表踏査	116
2.2.4	水文調査	122
2.2.5	物理探査	126
2.2.6	調査坑調査	134
2.2.7	ボーリング調査	144
2.2.8	空中からの計測	146
2.2.9	環境調査	154
2.2.10	海底調査	156
2.2.11	その他の調査	163
2.3	岩盤の工学的分類	168
2.3.1	岩盤の工学的分類の基礎概念	168
2.3.2	主な岩盤分類法	170
2.4	室内試験	186
2.4.1	試験計画と試験法の選定	186
2.4.2	試料の取扱い方法	188
2.4.3	物理的・化学的試験	189
2.4.4	透水試験	201
2.4.5	力学試験	207
2.5	原位置岩盤試験法	218
2.5.1	試験計画と試験法の選定	218
2.5.2	平板載荷試験	219
2.5.3	岩盤せん断試験	224
2.5.4	原位置三軸圧縮試験	227
2.5.5	原位置一軸引張り試験	231
2.6	孔内試験, 計測法	236

2.6.1	試験計画と試験法の選定	236
2.6.2	物理検層	237
2.6.3	ボーリング孔内観察	243
2.6.4	孔内載荷試験	245
2.6.5	地下水調査	247
2.7	初期地圧測定法	256
2.7.1	測定計画と測定法の選定	256
2.7.2	測定法の概要	260
2.7.3	水圧破碎法	266
2.7.4	応力解放法	274
2.8	斜面, ダム, トンネル, 地下空洞, 基礎, 放射性廃棄物処分における調査体系	281
2.8.1	斜面における調査体系	281
2.8.2	ダムにおける調査体系	290
2.8.3	トンネルにおける調査体系	304
2.8.4	地下空洞における調査体系	311
2.8.5	基礎における調査体系	322
2.8.6	原子力発電所の基礎地盤における調査体系	330
2.8.7	放射性廃棄物処分における調査体系	336
<b>第2章 参考文献</b>		<b>341</b>
<b>第3章 岩盤の工学的特性</b>		<b>363</b>
3.1	概説	364
3.2	岩石の工学的特性	366
3.2.1	岩石の物理的性質	366
3.2.2	岩石の力学的性質	369
3.2.3	岩石の破壊理論と破壊規準	388
3.3	不連続面の工学的特性	394
3.3.1	不連続面の分類と記載	394
3.3.2	不連続面の変形特性	398
3.3.3	不連続面の強度特性	408
3.3.4	破碎帯の力学特性	413
3.4	硬岩から成る岩盤の工学的特性	415
3.4.1	硬岩の定義・分類	415
3.4.2	硬岩の等価な連続体としての力学特性	418
3.4.3	硬岩の不連続体としての力学特性	424
3.5	軟岩から成る岩盤の工学的特性	425
3.5.1	軟岩の定義・分類	425

3.5.2	軟岩の力学特性 . . . . .	426
3.5.3	軟岩固有の工学的特徴 . . . . .	431
3.5.4	風化軟岩の力学特性 . . . . .	442
3.6	岩盤の動的な力学特性 . . . . .	445
3.6.1	岩石の動的な力学特性 . . . . .	446
3.6.2	不連続面の動的な力学特性 . . . . .	455
3.6.3	岩盤の動的な力学特性 . . . . .	456
3.6.4	岩盤の地震時挙動 . . . . .	458
3.7	岩盤の透水性 . . . . .	459
3.7.1	岩石の透水性 . . . . .	459
3.7.2	不連続面の透水性 . . . . .	465
3.7.3	硬岩の透水性 . . . . .	469
3.7.4	軟岩および風化岩の透水性 . . . . .	477
3.7.5	破碎帯の透水性 . . . . .	478
3.8	岩盤の初期地圧 . . . . .	481
3.8.1	地圧の分布傾向 . . . . .	482
3.8.2	地圧起因現象 . . . . .	487
3.8.3	初期地圧の評価 . . . . .	489
第3章 参考文献 . . . . .		495
第4章 岩盤力学における基礎理論 . . . . .		515
4.1	概説 . . . . .	516
4.2	連続体力学 . . . . .	518
4.2.1	数式表記法の基本事項 . . . . .	518
4.2.2	連続体に対する力のつり合い式 . . . . .	532
4.2.3	変形の記述 . . . . .	551
4.2.4	仮想仕事の原理 . . . . .	571
4.2.5	構成則 . . . . .	578
4.2.6	ひずみエネルギー関数の存在と最小ポテンシャルエネルギーの原理 . . . . .	588
4.3	弾塑性理論 . . . . .	594
4.3.1	弾塑性構成則 . . . . .	594
4.3.2	種々の降伏条件 . . . . .	599
4.3.3	構成則 . . . . .	605
4.4	線形粘弾性理論 . . . . .	609
4.4.1	弾性・粘性・粘弾性 . . . . .	609
4.4.2	粘弾性モデルと構成式 . . . . .	609
4.5	岩盤力学で多用される主な理論解 . . . . .	613

4.5.1	二次元等方線形弾性体の基礎方程式 . . . . .	613
4.5.2	円柱座標系の基礎方程式 . . . . .	615
4.5.3	エアリーの応力関数 . . . . .	620
4.5.4	極座標系の応力を用いた例題 . . . . .	622
4.5.5	三次元等方線形弾性体の基礎方程式 . . . . .	629
4.5.6	半無限体に作用する集中荷重 . . . . .	631
4.6	岩石破壊力学 . . . . .	639
4.6.1	岩石破壊力学の概要 . . . . .	639
4.6.2	き裂先端の応力集中と応力拡大係数 . . . . .	639
4.6.3	岩石の破壊靱性試験法 . . . . .	645
4.6.4	破壊靱性に及ぼす要因とその影響 . . . . .	649
4.6.5	破壊靱性と他の物性値との関係 . . . . .	654
4.6.6	破壊靱性に関わる最近の話題 . . . . .	655
第4章 参考文献		659
第5章 岩盤の力学および水理学的解析方法		663
5.1	概説 . . . . .	664
5.2	力学的解析とその解析事例 . . . . .	666
5.2.1	有限要素法 . . . . .	666
5.2.2	有限差分法 . . . . .	677
5.2.3	個別要素法 . . . . .	682
5.2.4	不連続変形法 . . . . .	693
5.2.5	ブロック理論 . . . . .	705
5.2.6	動的解析 . . . . .	715
5.3	水理学的解析・浸透流解析とその解析事例 . . . . .	722
5.3.1	単一割れ目の浸透流 . . . . .	722
5.3.2	有限要素法による浸透流解析 . . . . .	731
5.3.3	有限差分法による浸透流解析 . . . . .	747
5.3.4	個別要素法による浸透流解析 . . . . .	761
5.3.5	き裂ネットワークモデルによる浸透流解析 . . . . .	772
5.4	インバージョンによる岩盤物性の評価 . . . . .	778
5.4.1	弾性波探査データのインバージョン . . . . .	778
5.4.2	電気・電磁探査データのインバージョン . . . . .	783
5.4.3	力学的応答を用いたインバージョン . . . . .	787
5.4.4	水理学的応答を用いたインバージョン . . . . .	793
5.5	連成解析 . . . . .	804
5.5.1	地化学解析コード . . . . .	804

5.5.2	固体-流体連成解析	807
5.5.3	固体-流体-熱連成解析	808
5.5.4	固体-流体-熱-化学連成解析	811
第5章 参考文献		821
第6章 掘削		847
6.1	概説	848
6.2	機械掘削	849
6.2.1	機械掘削の概要	849
6.2.2	ボーリングマシン（回転式）	850
6.2.3	さく岩機，ダウンザホールドリル，ブレーカ（打撃式）	853
6.2.4	全断面トンネル掘進機，レイズボーラ（圧碎式）	855
6.2.5	自由断面掘削機，路面切削機，リップパ（切削式）	858
6.2.6	掘削速度や刃物消費量を推定するための指標，試験方法	861
6.3	発破掘削	863
6.3.1	発破理論	863
6.3.2	爆薬と起爆法	868
6.3.3	各種発破工法	872
6.3.4	発破振動	886
6.4	その他の掘削方法	895
6.4.1	水ジェット	895
6.4.2	熱	895
6.4.3	電気	895
6.4.4	マイクロ波	895
6.4.5	ボーリングやさく岩機で掘削した孔の利用	896
6.5	破碎方式による，ずりの粒度分布と掘削体積比エネルギー	897
6.5.1	掘削ずりの粒度分布	897
6.5.2	掘削体積比エネルギーと寸法効果の関係	900
6.5.3	掘削体積比エネルギーと岩盤強度の関係	902
第6章 参考文献		905