

応用編目次

第7章	斜面への応用	1
7.1	概説	2
7.2	斜面の崩壊形態と崩壊原因	3
7.2.1	岩盤崩壊と落石	3
7.2.2	岩盤崩壊	3
7.2.3	落石	8
7.3	斜面の調査, 計測	14
7.3.1	概説	14
7.3.2	岩盤斜面の調査の目的と方法	18
7.3.3	岩盤斜面の計測の目的と方法	19
7.4	切土のり面の設計	22
7.4.1	概説	22
7.4.2	のり面勾配	22
7.4.3	のり面の形状	26
7.5	斜面の安定性評価	30
7.5.1	概説	30
7.5.2	経験的手法による安定性評価	30
7.5.3	極限平衡解析による安定解析	34
7.5.4	数値解析による詳細検討	35
7.5.5	観察, 計測による安定性評価	41
7.6	斜面安定対策	48
7.6.1	概説	48
7.6.2	のり面の保護	48
7.6.3	岩盤崩壊対策	53
7.6.4	落石対策	57
7.7	斜面の維持管理	61
7.7.1	維持管理の考え方と流れ	61
7.7.2	斜面の点検, 検査	62
7.7.3	斜面の風化	66

7.7.4	斜面安定対策工の劣化・損傷	70
第7章	参考文献	73
第8章	ダムへの応用	79
8.1	概説	80
8.2	ダムの設計と岩盤力学	82
8.2.1	ダムにおける岩盤力学の重要性	82
8.2.2	ダムの設計体系	88
8.2.3	ダム基礎岩盤の調査体系	90
8.3	基礎岩盤の評価	100
8.3.1	概説	100
8.3.2	岩盤分類等による評価	101
8.3.3	試験値による基礎岩盤の評価	115
8.4	基礎の設計法	152
8.4.1	概説	152
8.4.2	力学的安定性を確保するための設計	152
8.4.3	透水性に関する設計	165
8.5	基礎のグラウチング	170
8.5.1	グラウチングの計画	170
8.5.2	コンソリデーショングラウチング	174
8.5.3	ブランケットグラウチング	179
8.5.4	カーテングラウチング	183
8.5.5	グラウチングの施工	193
8.6	特殊基礎処理	207
8.6.1	概説	207
8.6.2	ダム堤体の安定性確保を目的とした特殊基礎処理	207
8.6.3	基礎の透水性制御を目的とした特殊基礎処理	213
8.6.4	人工岩盤（造成アバットメント工）による端部処理	216
8.7	フィルダムの基礎	225
8.7.1	概説	225
8.7.2	岩盤基礎	225
8.7.3	砂礫および土質基礎	233
8.7.4	基礎と堤体材料の関係	237
8.8	掘削斜面（ダムサイト、材料採取地）	239
8.8.1	概説	239
8.8.2	掘削斜面の設計	240
8.8.3	掘削計画	246

8.8.4	掘削施工事例	253
8.8.5	施工管理	259
8.8.6	掘削斜面の安定	267
8.9	貯水池周辺地すべり	274
8.9.1	概説	274
8.9.2	地すべり等の特性	274
8.9.3	調査解析（概査，精査，解析）	278
8.9.4	対策工の計画	291
8.9.5	湛水時の斜面管理	293
8.10	ダム基礎のモニタリング	297
8.10.1	モニタリングの目的	297
8.10.2	計測項目と計測頻度	298
8.10.3	計測方法と計測機器	305
8.10.4	巡視	318
8.10.5	モニタリング事例	319
第 8 章 参考文献		347
第 9 章 トンネルへの応用		357
9.1	概説	358
9.2	トンネルの力学	360
9.2.1	トンネルの力学の考え方	360
9.2.2	トンネルの力学に関連する地圧の概説 ²⁾	360
9.2.3	初期応力（一次地圧） ²⁾	361
9.2.4	二次地圧 ²⁾	366
9.2.5	地山荷重 ²⁾	371
9.2.6	NATM の力学の考え方 ¹⁾	376
9.2.7	NATM の基本的な考え方と特徴 ¹⁾	389
9.3	トンネル湧水	396
9.3.1	トンネル湧水が工事および周辺環境に与える影響	396
9.3.2	トンネル湧水の予測	397
9.3.3	トンネル湧水調査法	402
9.3.4	トンネル湧水の季節変動	405
9.3.5	トンネル湧水の計測と利用事例	406
9.4	掘削	414
9.4.1	掘削工法	414
9.4.2	掘削方式の選定	416
9.4.3	発破掘削	416

9.4.4	機械掘削	418
9.4.5	観測・計測工	420
9.5	支保工	425
9.5.1	支保構造一般	425
9.5.2	吹付けコンクリート	426
9.5.3	ロックボルト	429
9.5.4	鋼製支保工	435
9.5.5	標準的な支保構造の組み合わせ ⁶⁹⁾	437
9.6	覆工・インバート	440
9.6.1	内空断面	440
9.6.2	覆工・インバートの形状・構造	440
9.6.3	覆工・インバート形状の影響	441
9.6.4	覆工・インバートの設計	444
9.6.5	覆工・インバートの施工	447
9.7	補助工法	450
9.7.1	概要	450
9.7.2	補助工法の分類	452
9.7.3	補助工法の種類と適用	453
9.8	特殊な条件におけるトンネル	457
9.8.1	圧力トンネル ⁸³⁾	457
9.8.2	特殊な地山・施工条件における対策工（補助工法）	460
9.9	トンネルの変状	466
9.9.1	トンネルの変状現象と原因	466
9.9.2	外力によるトンネル変状の実態	467
9.9.3	外力によるトンネル変状の調査と解析	470
9.9.4	外力によるトンネル変状への対策	473
9.10	様々なトンネル工法	477
9.10.1	矢板工法	477
9.10.2	シールド工法	483
9.10.3	TBM 工法	489
第 9 章 参考文献		495
第 10 章 大規模地下空洞への応用		503
10.1	概説	504
10.1.1	地下空洞の特徴と用途	504
10.1.2	我が国の地下空洞建設の変遷	504
10.1.3	本章の構成	508

10.2	大規模地下空洞の調査・設計	509
10.2.1	地下空洞における調査・試験の構成と流れ	509
10.2.2	空洞位置の選定	522
10.2.3	地下空洞の設計	524
10.2.4	地下空洞の解析	534
10.3	大規模地下空洞の施工	549
10.3.1	地下空洞の用途と形状	549
10.3.2	地下空洞の施工の変遷	549
10.3.3	地下空洞の掘削方法	554
10.3.4	地下空洞の支保工	561
10.3.5	湧水処理および地下水制御	564
10.3.6	仮設備	565
10.3.7	斜坑ならびに立坑の施工	571
10.4	大規模地下空洞の情報化施工	579
10.4.1	観察と計測	579
10.4.2	計測管理	587
10.4.3	挙動分析評価	590
10.5	大規模地下空洞の建設例	600
10.5.1	き裂性地山における建設（小丸川発電所）	600
10.5.2	高地圧条件における建設（神流川発電所）	638
10.5.3	弾頭形空洞の建設（大河内発電所）	673
10.5.4	異方性地山における建設（分水第一発電所）	707
10.5.5	硬岩不連続性地山における建設（奥多々良木発電所）	731
10.5.6	軟岩地山における地下空洞の建設（六ヶ所中深度処分試験空洞）	756
10.5.7	水封式地下石油備蓄タンクの建設	775
10.5.8	水封式地下石油ガス備蓄タンクの建設	864
第 10 章 参考文献		937
第 11 章 橋梁基礎への応用		947
11.1	橋梁基礎の概説	948
11.1.1	橋梁一般	948
11.1.2	橋梁基礎の働き	948
11.1.3	基礎の分類	949
11.1.4	基礎形式の選定	952
11.2	設計の基本	955
11.2.1	概要	955
11.2.2	耐荷性能に関する基本事項	955

11.2.3	作用の組合せおよび荷重係数	956
11.2.4	限界状態	956
11.2.5	耐荷性能の照査	957
11.2.6	耐久性能の照査	958
11.2.7	構造解析	958
11.2.8	その他の必要事項	958
11.3	基礎の安定性に関する設計	959
11.3.1	一般	959
11.3.2	設計の基本	959
11.3.3	支持層の選定	961
11.3.4	基礎形式および形状	961
11.3.5	地盤反力度および変位の計算	961
11.4	直接基礎の設計	964
11.4.1	設計の基本	964
11.4.2	荷重分担	965
11.4.3	形状寸法	965
11.4.4	安定の設計	965
11.4.5	地盤反力度及び変位の計算	966
11.4.6	フーチングの設計	967
11.4.7	施工上の留意点	967
11.5	ケーソン基礎の設計	969
11.5.1	設計の基本	969
11.5.2	荷重分担, 設計計算モデル	971
11.5.3	安定の設計	974
11.5.4	部材等の強度に関する照査	975
11.5.5	レベル2 地震動を考慮する設計状況における設計	975
11.6	深礎基礎の設計	976
11.6.1	設計の基本	976
11.6.2	荷重分担	977
11.6.3	安定の設計	978
11.6.4	地盤反力度, 変位及び断面力の計算	980
11.6.5	レベル2 地震動を考慮する設計状況における設計	982
11.6.6	土留め構造の設計	983
11.7	施工事例	984
11.7.1	直接基礎の施工事例	984
11.7.2	ケーソン基礎の施工事例 ⁶⁾	986
11.7.3	深礎基礎の施工事例	989

11.7.4 本州四国連絡橋プロジェクトの施工事例	994
第 11 章 参考文献	999
第 12 章 原子力発電所の地盤安定性評価への応用	1001
12.1 概説	1002
12.2 基準地震動の策定	1003
12.2.1 敷地ごとに震源を特定して策定する地震動の応答スペクトル	1003
12.2.2 震源を特定せずに策定する地震動の応答スペクトル	1005
12.2.3 基準地震動 S_s の策定	1005
12.3 地震動評価に関する地下構造調査	1007
12.4 地質と地質構造に関する調査	1009
12.5 基礎地盤および周辺斜面に関する調査	1013
12.5.1 調査範囲の設定と方法	1013
12.5.2 調査結果に基づく評価	1014
12.6 地盤の安定性評価	1017
12.6.1 地震力に対する基礎地盤および周辺斜面の安定性評価	1017
12.6.2 地殻変動に対する基礎地盤の安定性評価	1019
12.7 確率論的リスク評価	1021
12.7.1 基礎地盤を対象とした地震 PRA	1021
12.7.2 周辺斜面を対象とした地震 PRA	1023
第 12 章 参考文献	1027
第 13 章 放射性廃棄物処分への応用	1031
13.1 概説	1032
13.1.1 わが国における高レベル放射性廃棄物の地層処分システムの概要	1032
13.1.2 地層処分事業の進め方 ¹¹⁾	1036
13.2 放射性廃棄物処分に関する研究開発への応用	1044
13.2.1 地質環境の調査に関連する研究開発への応用	1044
13.2.2 処分場や人工バリアシステムの構築に関連する研究開発への応用	1053
13.2.3 地層処分システムの安全評価に関連する研究開発への応用	1085
13.3 地層処分特有のトピック	1097
13.3.1 沿岸海底下を対象とした研究	1097
13.3.2 回収可能性に関する研究	1104
13.3.3 処分場の操業および閉鎖に関連する技術開発	1112
第 13 章 参考文献	1121
第 14 章 その他の構造物への応用事例	1137

14.1	架空送電設備の調査・設計・施工事例	1138
14.1.1	はじめに	1138
14.1.2	送電線ルート調査	1138
14.1.3	現地調査	1140
14.1.4	設備設計	1147
14.1.5	工事	1151
14.1.6	飛騨信濃直流幹線の工事例	1159
14.2	LNG 地下タンクの地盤調査・設計・施工事例	1165
14.2.1	はじめに	1165
14.2.2	地盤調査	1165
14.2.3	設計事例	1169
14.2.4	施工事例	1170
第 14 章	参考文献	1177