

2016年制定

トンネル標準示方書 [共通編]・同解説

目 次

第1章 総 則	1
1.1 基 本	1
1.2 用語の定義	2
第2章 トンネル構造物の性能規定	3
2.1 一 般	3
2.2 要求性能	4
2.3 照 査	5

2016年制定

トンネル標準示方書 [山岳工法編]・同解説

目 次

第1編 総論

第1章 総則	1
1.1 適用の範囲	1
1.2 用語の定義	1
1.3 関連法規	2
1.4 山岳工法の選定と検討手順	4
1.5 維持管理への配慮	7

第2編 計画および調査

第1章 総則	9
1.1 計画の基本	9
1.2 調査の基本	9
第2章 計画	12
2.1 トンネルの計画	12
2.1.1 トンネルの平面線形	12
2.1.2 トンネルの縦断線形	13
2.1.3 トンネルの内空断面	13
2.1.4 トンネルの付属施設	16
2.2 工事の計画	16
2.2.1 工区の設定	16
2.2.2 施工法および工程計画	17
2.2.3 作業坑	18
2.2.4 工事用道路, 坑外設備およびずり搬出先	18
2.2.5 環境保全計画	20
第3章 調査	21
3.1 地山条件の調査	21
3.1.1 地山条件の調査一般	21
3.1.2 路線選定のための地形と地質の調査	23
3.1.3 設計, 施工計画のための地質調査	26
3.1.4 施工中の地質調査	30

3.1.5	水文調査	32
3.2	立地条件の調査	35
3.2.1	立地条件の調査一般	35
3.2.2	環境調査	36
3.2.3	工事を規制する法規の調査	39
3.2.4	補償対象調査	40
3.3	調査成果	40
3.3.1	調査成果一般	40
3.3.2	地山条件調査結果の整理と利用	40
3.3.3	立地条件調査結果の整理と利用	53

第3編 設 計

第1章	総 則	55
1.1	設計一般	55
第2章	設計の基本	57
2.1	基本的な考え方	57
2.1.1	設計の基本	57
2.1.2	設計手法	58
2.1.3	設計の手順	60
2.1.4	設計の変更	62
2.2	設計条件	63
2.2.1	地山条件	63
2.2.2	立地条件	64
2.2.3	形状と寸法	65
2.2.4	外力の作用を考慮する条件	66
2.3	掘削断面形状および施工方法の選定	68
2.3.1	掘削断面形状	68
2.3.2	掘削工法の選定	69
2.3.3	掘削方式の選定	72
第3章	支保工の設計	73
3.1	基本的な考え方	73
3.1.1	支保工一般	73
3.1.2	支保工の設計の考え方	74
3.1.3	支保工の変更	80
3.2	吹付けコンクリート	81
3.2.1	吹付けコンクリート一般	81
3.2.2	吹付けコンクリートの力学的な性能	83
3.2.3	吹付けコンクリートの設計厚	83

3.2.4	吹付けコンクリートの配合	84
3.2.5	吹付けコンクリートの補強	87
3.3	ロックボルト	88
3.3.1	ロックボルト一般	88
3.3.2	ロックボルトの配置および寸法	90
3.3.3	ロックボルトの材質および形状	92
3.3.4	ロックボルトの定着方式および定着材	93
3.4	鋼製支保工	96
3.4.1	鋼製支保工一般	96
3.4.2	鋼製支保工の形状	98
3.4.3	鋼製支保工の断面および材質	99
3.4.4	鋼製支保工の建込み間隔	100
3.4.5	鋼製支保工の継手および底板	100
3.4.6	鋼製支保工のつなぎ	101
第4章	覆工の設計	103
4.1	基本的な考え方	103
4.1.1	覆工一般	103
4.1.2	覆工の設計の考え方	104
4.2	設計の基本	105
4.2.1	覆工の形状	105
4.2.2	覆工の設計厚	106
4.2.3	覆工コンクリートの強度と配合	107
4.2.4	覆工のひびわれ対策	108
第5章	インバートの設計	111
5.1	インバート一般	111
5.2	インバートの形状と厚さ	112
5.3	インバートコンクリートの強度と配合	114
5.4	インバートの早期閉合	115
第6章	防水工および排水工等の設計	117
6.1	防水工, 排水工等一般	117
6.2	防水工	118
6.3	排水工	119
第7章	坑口部および坑門の設計	121
7.1	坑口部および坑門一般	121
7.2	坑口部の設計	122
7.3	坑門の設計	124
第8章	特殊条件に対する設計	129
8.1	特殊条件一般	129
8.2	特殊な地山	130

8.3	特殊な位置	132
8.4	近接施工	133
8.4.1	近接施工一般	133
8.4.2	既設構造物に近接するトンネル	134
8.4.3	相互に近接するトンネル	137
8.4.4	近接施工の影響を受けるトンネル	142
8.5	特殊な形状と寸法	144
8.5.1	特殊な形状と寸法一般	144
8.5.2	分岐部、拡幅部および特に大きな断面	145
8.6	完成後の外力	149
8.6.1	完成後の外力一般	149
8.6.2	土 圧	149
8.6.3	水 圧	150
8.6.4	地 震	150
8.6.5	その他の外力	151

第4編 施 工

第1章	総 則	153
1.1	施工一般	153
1.2	施工中の調査および計測	153
1.3	施工方法の変更	154
第2章	測 量	155
2.1	測量一般	155
2.2	坑外基準点	155
2.3	坑内測量	156
第3章	仮設備計画	158
3.1	仮設備計画一般	158
3.2	坑内、坑外仮設備	159
3.3	電力設備	163
第4章	掘 削	164
4.1	掘削一般	164
4.1.1	掘削計画	164
4.1.2	切羽安定対策	164
4.1.3	余掘り	165
4.1.4	排 水	165
4.2	発破掘削	165
4.2.1	発破掘削一般	165
4.2.2	発破作業	167

4.3	機械掘削	168
4.3.1	機械掘削一般	168
4.3.2	掘削	169
第5章	ずり処理	170
5.1	ずり処理計画	170
5.2	ずり処理機械	170
5.3	ずり積み作業	173
第6章	坑内運搬	174
6.1	運搬方式	174
6.2	路面および軌道	174
6.3	運搬車両	175
6.4	運行管理	176
第7章	支保工	178
7.1	支保工の施工一般	178
7.1.1	支保工の基本	178
7.1.2	支保工の補強および縫返し	178
7.2	吹付けコンクリート	179
7.2.1	吹付け方式の選定	179
7.2.2	使用機械	180
7.2.3	吹付けコンクリートの現場配合	181
7.2.4	吹付け作業	182
7.3	ロックボルト	184
7.3.1	使用機械	184
7.3.2	ロックボルト孔の穿孔および清掃	185
7.3.3	ロックボルトの挿入および定着	186
7.4	鋼製支保工	186
7.4.1	使用機械	186
7.4.2	鋼製支保工の建込み	187
第8章	覆工	188
8.1	型枠	188
8.1.1	型枠一般	188
8.1.2	型枠の製作	189
8.1.3	つま型枠	190
8.1.4	型枠の移動および据付け	191
8.1.5	型枠の取外し	193
8.2	覆工コンクリート	193
8.2.1	覆工コンクリートの施工一般	193
8.2.2	覆工コンクリートの現場配合	195
8.2.3	覆工コンクリートの運搬	195

8.2.4	覆工コンクリートの打込み	196
8.2.5	覆工コンクリートの締固め	197
8.2.6	覆工コンクリートの養生	197
8.3	鉄筋	198
第9章	インバート工	200
9.1	インバートの施工時期, 施工方法	200
9.2	インバートコンクリート	202
9.3	鉄筋	203
第10章	防水工および排水工等の施工	205
10.1	防水工および排水工等の施工	205
10.2	漏水対策工	206
第11章	坑口部および坑門の施工	208
11.1	坑口部および坑門の施工	208
第12章	安全衛生	210
12.1	安全衛生一般	210
12.2	照明	216
12.3	換気	216
12.4	通路	219
12.5	安全点検	220
12.6	労働衛生	220
12.7	火災および爆発の防止	222
12.8	緊急時の処置	223
第13章	環境保全	224
13.1	環境保全	224

第5編 施工管理

第1章	総則	227
1.1	施工管理一般	227
第2章	工程管理	228
2.1	工程管理	228
第3章	品質管理と出来形	229
3.1	管理一般	229
3.2	吹付けコンクリート	229
3.2.1	吹付けコンクリートの材料, 計量および練混ぜ	229
3.2.2	吹付けコンクリートの吹付け厚および強度	230
3.3	ロックボルト	232
3.3.1	ロックボルトの材料	232
3.3.2	ロックボルトの配置および定着	232

3.4	鋼製支保工	234
3.4.1	鋼製支保工の材料	234
3.4.2	鋼製支保工の建込み	235
3.5	覆工およびインバート	236
3.5.1	覆工およびインバートの材料, 配合および強度	236
3.5.2	覆工およびインバートの型枠の据付けと出来形	236
3.6	防水工, ひびわれ抑制工	239
3.6.1	防水工, ひびわれ抑制工の材料	239
3.6.2	防水工, ひびわれ抑制工の設置	239
3.7	排水工	240
3.7.1	排水工の材料	240
3.7.2	排水工の設置	240
第4章	観察・計測	241
4.1	観察・計測一般	241
4.2	観察・計測の計画	242
4.2.1	計画一般	242
4.2.2	観察・計測項目	243
4.2.3	観察調査の位置, 頻度	246
4.2.4	変位計測の位置, 頻度	246
4.2.5	計測 B の位置, 頻度	250
4.3	観察・計測の要領	253
4.3.1	観察調査の要領	253
4.3.2	変位計測の要領	259
4.3.3	計測 B の要領	262
4.4	観察・計測の評価と活用	266
4.4.1	観察調査結果の評価と活用	266
4.4.2	変位計測結果の評価と活用	270
4.4.3	計測 B 結果の評価と活用	276
4.4.4	設計, 施工, 維持管理への反映	281

第6編 補助工法

第1章	総則	285
1.1	補助工法一般	285
1.2	補助工法の適用	285
第2章	トンネル施工の安全性確保のための補助工法	289
2.1	切羽安定対策のための補助工法	289
2.2	地下水対策のための補助工法	293
第3章	周辺環境の保全のための補助工法	297

3.1 地表面沈下対策のための補助工法	297
3.2 近接構造物対策のための補助工法	300

第7編 特殊地山のトンネル

第1章 総則	303
1.1 特殊地山のトンネル一般	303
第2章 地すべりの可能性がある地山のトンネル	305
2.1 地すべりの可能性がある地山のトンネル	305
第3章 断層破碎帯，褶曲じょう乱帯のトンネル	308
3.1 断層破碎帯，褶曲じょう乱帯のトンネル	308
第4章 未固結地山のトンネル	310
4.1 未固結地山のトンネル	310
第5章 膨張性地山のトンネル	315
5.1 膨張性地山のトンネル	315
第6章 山はねが生じる地山のトンネル	321
6.1 山はねが生じる地山のトンネル	321
第7章 高い地熱，温泉，有害ガス等がある地山のトンネル	323
7.1 高い地熱，温泉，有害ガス等がある地山のトンネル	323
第8章 高圧，多量の湧水がある地山のトンネル	325
8.1 高圧，多量の湧水がある地山のトンネル	325

第8編 都市部山岳工法

第1章 総則	327
1.1 都市部山岳工法一般	327
第2章 計画および調査	328
2.1 計画	328
2.2 調査	331
第3章 設計	334
3.1 設計の基本	334
3.2 設計の手順	336
3.3 支保工	339
3.4 覆工およびインバート	339
3.5 防水工および排水工	343
第4章 施工	345
4.1 施工の基本	345
4.2 覆工およびインバート	346
4.3 防水工および排水工	347

4.4 立坑	348
第5章 観察・計測	350
5.1 観察・計測一般	350
5.2 観察・計測の計画と実施	350
5.3 観察・計測結果の評価と活用	352

第9編 TBM工法

第1章 総則	355
1.1 適用の範囲	355
第2章 調査および計画	356
2.1 調査	356
2.1.1 調査一般	356
2.1.2 地形および地質調査	356
2.2 計画	358
2.2.1 トンネルの内空断面と掘削径	358
2.2.2 TBMの基本構造と型式選定および仕様設定	358
2.2.3 工程計画	363
第3章 設計	364
3.1 支保工設計の基本	364
3.2 支保工設計	364
3.3 覆工設計	367
第4章 施工	368
4.1 TBM工法の施工一般	368
4.2 搬入, 組立て, 発進, 到達および解体	368
4.3 掘進	369
4.4 覆工	371
第5章 施工管理	372
5.1 工程管理	372
5.2 品質および出来形管理	373
5.3 観察・計測	374
第6章 安全衛生	378
6.1 安全衛生	378
6.2 作業環境の維持	378
第7章 特殊な用途のTBM	379
7.1 特殊な用途のTBM	379

第10編 矢板工法

第1章 総 則	381
1.1 適用の範囲	381
1.2 矢板工法一般	381
第2章 矢板工法の設計と施工	383
2.1 矢板工法における荷重	383
2.2 鋼製支保工	385
2.3 覆 工	390
2.4 裏込め注入	391

第11編 立坑および斜坑

第1章 総 則	395
1.1 立坑および斜坑一般	395
第2章 立 坑	396
2.1 立坑の設計	396
2.1.1 断面形状	396
2.1.2 支保工の設計	397
2.1.3 覆工の設計	399
2.2 立坑の施工	401
2.2.1 立坑の施工一般	401
2.2.2 掘 削	404
2.2.3 支保工および覆工	406
2.2.4 排 水	409
2.3 立坑の安全	409
2.3.1 施工時の安全対策	409
2.3.2 立坑設備の安全対策	410
第3章 斜 坑	412
3.1 斜坑の設計	412
3.1.1 勾配と断面形状	412
3.1.2 支保工の設計	413
3.1.3 覆工の設計	413
3.2 斜坑の施工	414
3.2.1 斜坑の施工一般	414
3.2.2 掘 削	415
3.2.3 覆 工	415
3.3 斜坑の安全	416

3.3.1 斜坑の安全対策	416
3.3.2 斜坑設備の安全対策	417
第4章 立坑および斜坑の坑底設備	418
4.1 坑底設備	418