

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 [開削工法編]・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	2
1.3 関連法規	2
1.4 開削工法の選定と検討手順	4
第2章 調査	7
2.1 調査の目的	7
2.2 立地条件調査	7
2.3 支障物件調査	8
2.4 地盤調査	9
2.5 環境保全のための調査	13
第3章 計画	15
3.1 計画の基本	15
3.2 トンネルの設置位置	15
3.3 トンネルの平面線形および縦断線形	16
3.4 トンネルの構造および形状	16
3.5 内空断面	18
3.6 トンネルの付属設備	20
3.7 施工法の選定	21
3.8 環境保全対策	22
3.9 工事の工程	22
3.10 維持管理	22

第2編 トンネルの設計

第1章 総則	25
1.1 設計の基本	25
1.2 設計図書	26
第2章 要求性能と性能照査	27
2.1 一般	27

2.2	要求性能	27
2.3	性能照査の原則	28
2.4	安全係数	30
2.5	修正係数	31
第3章	作用	32
3.1	一般	32
3.2	作用の特性値	33
3.3	作用係数	34
3.4	作用の種類と特性値の算定	34
3.4.1	作用の種類	34
3.4.2	自重	35
3.4.3	地表面上の荷重	36
3.4.4	土被り荷重	36
3.4.5	土圧および水圧または側圧	37
3.4.6	揚圧力	39
3.4.7	トンネル内部の荷重	40
3.4.8	施工時荷重	40
3.4.9	温度変化の影響および乾燥収縮の影響	40
3.4.10	地盤変位の影響	41
3.4.11	その他の作用	41
3.5	設計作用の組み合わせ	42
第4章	材料および設計用値	44
4.1	一般	44
4.2	コンクリートの設計用値	44
4.3	鋼材の設計用値	46
第5章	応答値の算定	48
5.1	一般	48
5.2	構造解析モデル	48
5.3	性能照査の原則	51
5.4	地盤のモデル化	52
5.5	応答値の算定	52
第6章	安全性に関する照査	54
6.1	一般	54
6.2	断面破壊に対する照査	54
6.2.1	照査の方法	54
6.2.2	曲げモーメントおよび軸方向力に対する安全性の照査	55
6.2.3	せん断力に対する安全性の照査	57
6.2.4	ねじりに対する安全性の照査	62
6.3	疲労破壊に対する照査	63

6.4 躯体の安定に対する照査	63
第7章 使用性に関する照査	66
7.1 一般	66
7.2 応力度の算定	66
7.3 応力度の制限	67
7.4 外観に対する照査	67
7.4.1 照査指標	67
7.4.2 外観に対するひびわれ幅の制限値	69
7.5 変位および変形に対する検討	69
7.6 振動に対する検討	70
7.7 水密性に対する照査	70
7.8 耐火性に対する照査	70
第8章 耐久性に関する照査	71
8.1 一般	71
8.2 鋼材腐食に対する照査	71
8.3 コンクリートの劣化に対する照査	73
第9章 耐震性に関する照査	74
9.1 耐震性照査の基本	74
9.1.1 一般	74
9.1.2 照査に用いる地震動	75
9.1.3 構造物の耐震性能	75
9.1.4 開削トンネルの耐震構造計画	76
9.1.5 耐震設計の手順	76
9.2 耐震設計で考慮する作用	77
9.2.1 考慮すべき作用	77
9.2.2 設計地震動	78
9.3 応答値の算定および解析モデル	78
9.3.1 一般	78
9.3.2 横断方向の応答値の算定	79
9.3.3 縦断方向の応答値の算定	81
9.3.4 地盤およびトンネルのモデル化	82
9.4 耐震性能の照査	83
9.4.1 一般	83
9.4.2 部材の損傷に対する照査	84
9.4.3 安全係数	84
9.4.4 限界値の算定	85
9.4.5 安定に関する安全性の照査	86
第10章 部材の設計	88
10.1 はり	88

10.2	柱	91
10.3	スラブ	92
10.4	壁	96
10.5	アーチ	97
10.6	プレキャストコンクリート	97
第11章	構造細目	98
11.1	トンネルの構造細目	98
11.1.1	トンネル躯体の構造細目	98
11.1.2	トンネルの継手の構造細目	99
11.2	部材の一般構造細目	100
11.2.1	一般構造細目	100
11.2.2	各部材の構造細目	104
11.3	耐震に関する構造細目	105
11.3.1	一般	105
11.3.2	軸方向鉄筋	105
11.3.3	横方向鉄筋	106
11.3.4	部材接合部	109
11.3.5	面内せん断力を受ける部材	109
11.3.6	鉄骨鉄筋コンクリート	109
11.3.7	実験による照査	109
第12章	地下連続壁を本体利用する場合の設計	111
12.1	計画および設計一般	111
12.1.1	一般	111
12.1.2	構造形式の選定	112
12.1.3	作用	112
12.2	鉄筋コンクリート地下連続壁の設計	113
12.2.1	構造解析	113
12.2.2	安全性の照査	114
12.2.3	使用性の照査	116
12.2.4	床版と側壁との結合部の検討	117
12.2.5	構造細目	117
12.3	鋼製地下連続壁の設計	120
12.3.1	構造解析	120
12.3.2	安全性の照査	120
12.3.3	使用性の照査	123
12.3.4	床版と側壁との結合部の検討	123
12.3.5	構造細目	124
第13章	立坑	126
13.1	一般	126

13.2 作用	127
13.3 応答値の算定	127
13.4 構造細目	132

第3編 仮設構造物の設計

第1章 総則	133
1.1 適用の範囲	133
1.2 設計の基本	135
第2章 作用	136
2.1 一般	136
2.2 死荷重	136
2.3 活荷重	136
2.4 衝撃	137
2.5 側圧	138
2.5.1 慣用計算法に用いる側圧	139
2.5.2 弾塑性法に用いる側圧	140
2.6 その他の作用	143
第3章 材料および許容応力度	145
3.1 材料	145
3.2 許容応力度の設定	145
3.2.1 鋼材類の許容応力度	145
3.2.2 コンクリートおよびソイルセメントの許容応力度	148
3.2.3 木材の許容応力度	149
第4章 路面覆工, 仮棧橋	151
4.1 覆工板の設計	151
4.2 覆工桁の設計	152
4.3 桁受け部材の設計	157
4.4 杭の設計	158
第5章 土留め工	164
5.1 一般	164
5.2 土留め壁の設計	167
5.2.1 掘削底面の安定	167
5.2.2 根入れ長の算定	172
5.2.3 慣用計算法による土留め壁の応力計算	176
5.2.4 弾塑性法による土留め壁の応力および変形の計算	179
5.2.5 自立土留め壁の応力計算	184
5.3 支保工の設計	184
5.3.1 腹起しの設計	184

5.3.2	切ばりの設計	188
5.3.3	火打ちの設計	191
5.3.4	土留め工に用いるグラウンドアンカーの設計	192
5.4	特殊な土留め工の設計	197
第6章	補助工法	202
6.1	一般	202
6.2	補助工法の選定	203
6.3	補助工法の設計	204
第7章	周辺への影響検討	205
7.1	一般	205
7.2	土留め工周辺地盤および周辺構造物への影響に関する検討	207

第4編 施工

第1章	総則	211
1.1	施工計画	211
1.2	施工法の変更	211
第2章	測量，調査および支障物の処理	212
2.1	一般	212
2.2	工事中の測量	213
2.3	調査および支障物の処理	214
第3章	土留め壁	215
3.1	布掘り，仮覆工	215
3.1.1	一般	215
3.1.2	布掘りと仮覆工	215
3.2	鋼杭，鋼矢板および鋼管矢板による土留め壁	216
3.2.1	一般	216
3.2.2	使用機械	216
3.2.3	鋼杭の打設	217
3.2.4	鋼矢板の打設	218
3.2.5	鋼管矢板の打設	218
3.3	単軸場所打ち杭地下連続壁	218
3.3.1	一般	218
3.3.2	使用機械	219
3.3.3	施工	219
3.4	ソイルセメント地下連続壁	220
3.4.1	一般	220
3.4.2	使用機械	220
3.4.3	施工	221

3.5	安定液を用いる地下連続壁	222
3.5.1	一般	222
3.5.2	掘削機械	223
3.5.3	掘削	223
3.5.4	安定液固化地下連続壁	224
3.5.5	鉄筋コンクリート地下連続壁	225
3.5.6	鋼製地下連続壁	226
3.5.7	安定液の処理	227
第4章	路面覆工, 仮栈橋	228
4.1	一般	228
4.2	桁受け部材の取付け	228
4.3	舗装の取壊し	230
4.4	覆工桁, 覆工板の架設	230
4.5	路面覆工, 仮栈橋の維持管理	232
第5章	掘削	233
5.1	一般	233
5.2	掘削機械および諸設備	233
5.3	掘削	234
5.4	土留め板工	235
5.5	土留め壁不連続部の施工	236
5.6	掘削に伴う中間杭の補強	236
5.7	坑内排水	236
5.8	掘削土の処理	237
5.9	基礎敷き	237
5.10	保安	237
第6章	土留め支保工	239
6.1	一般	239
6.2	土留め支保工の設置, 撤去	239
6.3	腹起しおよび切ばり	240
6.4	土留め工に用いるグラウンドアンカー	241
6.5	土留め支保工の点検	241
第7章	防水	243
7.1	一般	243
7.2	シート防水	243
7.3	塗膜防水	244
7.4	その他の防水	244
7.5	防水下地	245
7.6	防水層の保護	246
7.7	継目防水	246

第8章 躯体	247
8.1 一般	247
8.2 鉄筋工	247
8.3 型枠および支保工	248
8.4 コンクリートの運搬, 打込みおよび養生	248
8.5 寒中, 暑中およびマスコンクリート	249
8.6 継目	250
第9章 埋戻し	252
9.1 一般	252
9.2 施工	252
9.3 流動化処理土	253
第10章 路面覆工撤去および路面復旧	254
10.1 一般	254
10.2 路面覆工撤去	254
10.3 路面復旧	254
第11章 土留め壁等の撤去	256
11.1 一般	256
11.2 親杭および鋼矢板等の撤去	256
11.3 中間杭の撤去	256
第12章 埋設物の保安措置	258
12.1 一般	258
12.2 本工事着工前の保安措置	259
12.3 掘削中の保安措置	259
12.4 埋戻し時の保安措置	261
12.5 保守と点検	262
第13章 補助工法	264
13.1 一般	264
13.2 地下水位低下工法	264
13.3 深層混合処理工法	264
13.4 浅層混合処理工法	266
13.5 薬液注入工法	266
13.6 凍結工法	267
13.7 生石灰杭工法	268
第14章 近接施工	269
14.1 一般	269
14.2 対策工法	271
第15章 アンダーピニング	273
15.1 一般	273
15.2 仮受けおよび本受け	274

第16章	部分築造工法	276
16.1	一般	276
16.2	トレンチ工法およびアイランド工法	276
16.3	逆巻き工法	278
第17章	立坑	279
17.1	一般	279
17.2	施工	279
第18章	計測管理	283
18.1	一般	283
18.2	目視点検	283
18.3	計測	283
18.4	目視点検, 計測結果の設計, 施工への反映	284
第19章	施工管理	286
19.1	工程管理	286
19.2	品質管理と出来形管理	287
19.3	作業管理	288
19.4	施工記録	288
第20章	安全衛生管理	289
20.1	一般	289
20.2	作業環境の整備	290
20.3	災害防止	291
20.4	緊急事態の事前対策	292
20.5	緊急時の措置	293
第21章	環境保全対策	294
21.1	一般	294
21.2	騒音, 振動の防止	294
21.3	地盤沈下および地下水位低下, 地下水流動阻害の防止	295
21.4	水質汚濁, 土壌汚染の防止	296
21.5	汚染土壌の処理	296
21.6	粉じん等の飛散の防止	296
21.7	交通障害の防止	296
21.8	建設副産物の処理	297
資料編		
2-1	路面交通荷重に関する資料	299
2-2	トンネルの設計地盤反力係数に関する資料	302
2-3	基盤面での応答スペクトルに関する資料	306
2-4	地盤の地震時変位の算定法に関する資料	310
2-5	鉄筋コンクリート地下連続壁の本体利用に関する資料	323

2-6	立坑のモデル化に関する資料	326
2-7	グラショフ・ランキンの方法に関する資料	331
2-8	合成鋼管柱の照査例に関する資料	332
3-1	耐震性に配慮した仮設構造の構造細目に関する資料	337
3-2	ソイルセメントの許容応力度および応力度算定方法に関する資料	339
3-3	補強土工法による土留め工の設計に関する資料	342
3-4	掘削底面の安定に関する資料	347
3-5	グラウンドアンカー用材料に関する資料	351
3-6	補助工法の設計に関する資料	353
3-7	周辺地盤の沈下予測手法に関する資料	361