

シールド工専用立坑の設計

目 次

第1編 総説

1. はじめに	1-1
1.1 概説	1-1
1.2 関連する法規と基準類	1-2
2. 用語の定義	1-6
3. 調査・計画から設計・施工計画まで	1-8
3.1 概略計画の段階	1-8
3.2 基本調査および基本設計の段階	1-8
3.3 詳細調査および詳細設計の段階	1-8
4. 立坑の機能	1-11
4.1 概要	1-11
4.2 トンネル完成後の立坑に求める機能	1-11
4.3 シールドの施工時における機能	1-15
5. 立坑の構造と施工法	1-16
5.1 立坑の構造	1-16
5.2 立坑の施工法	1-20

第2編 立坑の調査および計画

1. 調査	2-1
1.1 概要	2-1
1.2 立地条件	2-1
1.3 地形状況	2-2
1.4 支障物件	2-3
1.5 地盤調査	2-5
1.6 環境保全調査	2-7
2. 立坑の位置	2-11
2.1 概要	2-11

2.2 用途別の位置検討	2-11
3. 立坑の内空	2-24
3.1 概要	2-24
3.2 用途別の内空検討	2-24
3.3 施工上必要となる空間	2-31
4. 立坑の設計と施工	2-38
4.1 概要	2-38
4.2 立坑の設計	2-39
4.3 施工法の選定	2-43
4.4 シールド作業空間の確保	2-44
4.5 補助工法と発進, 到達方法	2-45
4.6 施工計画および施工	2-46
4.7 特殊な施工法	2-52
5. 立坑の維持管理	2-58
5.1 概要	2-58
5.2 設計及び施工上の配慮	2-58

第3編 立坑の設計

1. 矩形立坑	3-1
1.1 設計の基本	3-1
1.2 荷重	3-3
1.3 使用材料および設計用値	3-8
1.4 構造解析	3-10
1.5 部材の照査	3-18
1.6 躯体の安定に関する検討	3-23
1.7 地震に関する検討	3-25
1.8 構造細目	3-35
2. 円形立坑	3-39
2.1 設計の基本	3-39
2.2 荷重	3-41
2.3 構造解析	3-42
2.4 地震に関する検討	3-47
2.5 構造細目	3-50

第4編 仮設建造物の設計

1. 概要	4-1
-------	-----

1.1 本編の目的	4-1
1.2 適用範囲	4-1
2. 矩形立坑の仮設設計	4-2
2.1 設計の基本	4-2
2.2 土質条件	4-4
2.3 荷重条件	4-5
2.4 材料	4-15
2.5 構造計算	4-20
2.6 底盤安定の対策工法	4-34
2.7 開口に配慮した仮設設計	4-35
2.8 周辺構造物への影響検討	4-37
3. 円形立坑の仮設設計	4-41
3.1 設計の基本	4-41
3.2 地盤条件	4-42
3.3 荷重条件	4-42
3.4 材料	4-43
3.5 構造計算	4-44
3.6 開口に配慮した仮設設計	4-49
3.7 周辺構造物への影響検討	4-49
4. 発進と到達方法	4-51
4.1 発進と到達工法の概要	4-51
4.2 仮壁撤去工法	4-54
4.3 直接切削工法	4-61
4.4 発進および到達坑口工	4-65
4.5 その他の補助工法	4-67
5. 地盤改良工法	4-70
5.1 薬液注入工法	4-70
5.2 高圧噴射攪拌工法	4-81
5.3 凍結工法	4-88

第5編 ケーソン工法による立坑

1. 概要	5-1
1.1 本編の目的	5-1
1.2 適用範囲	5-1
1.3 ケーソン工法の分類	5-1
1.4 ケーソン工法の特徴	5-4
1.5 施工方法の発展の経緯	5-5

2. 文献調査結果	5-8
2.1 実績と動向	5-8
2.2 現在の研究動向	5-10
2.3 設計法の現状と課題	5-10
3. 設計	5-13
3.1 設計の基本	5-13
3.2 地盤条件	5-14
3.3 荷重	5-14
3.4 材料	5-15
3.5 形状寸法	5-16
3.6 沈下関係および安定	5-17
3.7 部材の設計	5-23
3.8 構造細目	5-31
3.9 周辺環境への影響の防止対策	5-32
3.10 計測管理	5-35
4. ケーソンにおける補助工法	5-37
4.1 先行削孔工法	5-37
4.2 地盤改良工法	5-37
4.3 作業気圧低減工法	5-37

第6編 課題と今後の展望

1. シールド工事用立坑を取り巻く現状	6-1
2. 大深度化への対応	6-2
2.1 調査と計画	6-2
2.2 立坑本体と土留め壁	6-3
2.3 ケーソン工法	6-3
3. 立坑の設計の合理化	6-4
3.1 立坑の設計における課題	6-4
3.2 立坑の耐震検討	6-6

第7編 計算例

1. 序論	7-1
1.1 計算例の位置づけ	7-1
1.2 適用事例のバリエーション	7-1
1.3 部材の照査方法	7-1

2. 柱列式地下連続壁を用いた矩形立坑の計算例	7-2
2.1 本体構造の設計	7-2
2.2 仮設構造の設計	7-27
3. RC地下連続壁を用いた円形立坑の計算例	7-44
3.1 本体構造物の設計	7-44
3.2 仮設構造物の設計	7-64
4. オープンケーソン工法を用いた円形立坑の計算例	7-77
4.1 設計条件	7-77
4.2 安定（浮上り）に対する検討	7-78
4.3 沈下関係の検討	7-80
4.4 部材の設計	7-86
5. ニューマチックケーソン工法を用いた矩形立坑の計算例	7-97
5.1 設計条件	7-97
5.2 安定（浮上り）に関する検討	7-98
5.3 沈下関係の検討	7-99
5.4 部材の設計	7-102
6. セグメント式ケーソン工法を用いた円形立坑の計算例	7-120
6.1 設計条件	7-120
6.2 構造設計	7-122
6.3 沈下関係の検討	7-131
6.4 開口部の設計	7-136

第8編 実績等調査結果

1. 調査目的	8-1
2. 調査方法	8-1
2.1 調査対象工事	8-1
2.2 調査項目	8-1
2.3 送付・回収方法	8-1
2.4 立坑実績データ入力シート	8-1
3. 調査結果	8-4
3.1 回答状況	8-4
3.2 調査結果	8-4

資料編

資料 1	グラシヨフ・ランキンの方法による支点反力の算定方法	資料1-1
資料 2	地下連続壁の動向	資料2-1
資料 3	仮設構造物に関する現在の研究動向	資料3-1
資料 4	円形立坑の偏圧について	資料4-1
資料 5	2リングばねモデル	資料5-1
資料 6	ケーソン工法による立坑に関する文献調査	資料6-1
資料 7	ニューマチックケーソンの作業気圧	資料7-1
資料 8	ケーソンの刃口金物	資料8-1
資料 9	ニューマチックケーソンの平板載荷試験	資料9-1