

第 25 章 シールド及び推進工事

第 1 節 調査及び施工計画

1. 事前調査における留意事項

- (1) シールド及び推進工事に当たっては、落盤、出水、ガス爆発等による危険を防止するため、事前にボーリングその他適当な方法により調査し、その結果を記録しておくこと。 安衛則 379
- (2) 次の事項について事前調査を行うこと。 公災防 66

① 地形及び土質調査

- a. 地山の形状
- b. 地層構成
- c. 土質
- d. 地下水
- e. 酸素濃度
- f. 有毒ガスの有無

② 支障物件等調査

- a. 地上及び地下構造物
- b. 埋設物及び架空工作物
- c. 井戸及び古井戸
- d. 構造物跡・仮設工事跡

③ 環境保全調査

- a. 騒音・振動
- b. 地盤変状
- c. 地下水・河川への影響
- d. 建設副産物の処理方法及び再利用
- e. 薬液注入、泥水、滑材及び裏込め注入等の影響
- f. その他

④ 立地条件調査

- a. 土地利用及び権利関係

- b. 都市計画及び他施設計画
- c. 道路種別と交通状況
- d. 工事用地確保の難易度
- e. 工事用電力及び給排水設備
- f. 河川、湖沼、海の状況（近接している場合）

2. 可燃性ガスにおける留意事項

可燃性ガスの発生するおそれのある工事は、第 17 章第 5 節可燃性ガス対策に準じること。

3. 粉じんに関する留意事項

粉じんの発生するおそれのある工事は、第 17 章第 4 節粉じん対策に準じること。

4. 施工計画における留意事項

- (1) 施工計画については、第 1 章第 3 節施工計画及び第 2 章第 1 節作業環境への配慮に準じ、前項の調査で知り得たところに適合する施工計画を立て、その計画に基づいて工事を進めること。
- (2) 次の検討を行い、安全な施工計画を立てること。

① 土質及び地下水位

の調査に基づいて、周辺地盤及び構造物への影響が少ない工法を計画すること。また、状況に応じて適切な補助工法（地下水位低下工法・薬液注入工法など）を計画すること。

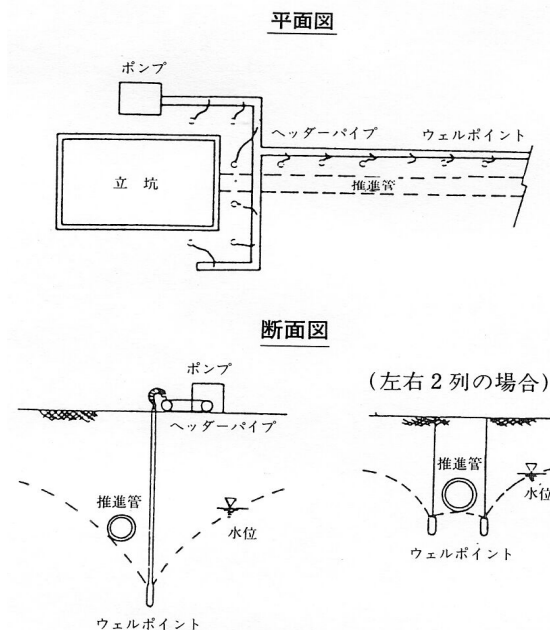


図 25-1 ウェルポイント工法の配置例

安衛則 380

公災防 66

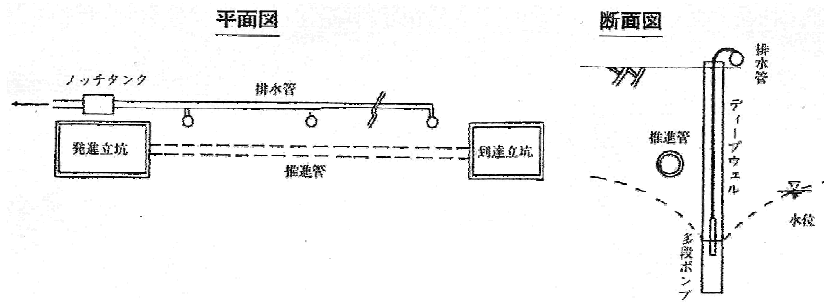


図 25-2 ディープウェル工法の配置例

- ② 埋設物及び地下障害物の処理に対しては、周辺地盤のゆるみなどによる陥没が生じないように、特に振動が少ない工法を選定すること。
- ③ 作業基地については、近接の居住地域の環境、周辺道路の交通状況等を勘案のうえ、公害防止に配慮した安全な作業基地となるよう計画すること。

公災防 67

第 2 節 一般心得

1. 現場管理

- (1) 現場管理については、第 1 章第 6 節工事現場管理、第 2 章第 11 節現場管理、第 3 章第 4 節現場管理及び第 17 章第 2 節 4. 現場管理及び保全に準じること。

また、シールド工事で圧気工法を行う場合には、第 24 章第 2 節一般心得及び第 3 節圧気作業に準じること。

- (2) 立坑等が道路を占用する場合は、第 16 章第 3 節交通保安施設に準じ適切な対策を講じること。
- (3) 掘進中は、周辺の地表面・隣接構造物・埋設物に変状・支障を与えないよう一定期間、定期的な観測を行うとともに、必要に応じて適切な対策を講じること。
- (4) シールド工事で圧気工法を行う場合は、坑内気圧、地表面の状況把握、漏気状況及び酸素濃度等について、十分に管理すること。

公災防 68

公災防 70

酸欠則 5、5 の

2、6、11、12

2. 防災対策及び救護措置

(1) 坑外・坑内作業の災害防止対策

坑外及び坑内作業における墜落、土砂崩壊、軌道災害等の防止対策については、第 2 章安全措置一般、第 5 章仮設工事及び第 6 章運搬作業に準じること。

(2) 火災防止対策

火災防止対策については、第 2 章第 10 節火災予防、第 17 章第 2 節 7. 防火対策及び第 17 章第 3 節作業施設 7～9 に準じること。

(3) 可燃性ガス、有毒ガス、酸素欠乏による災害防止対策

可燃性ガス、有毒ガス及び酸素欠乏空気が発生するおそれがある場合は、第 17 章第 5 節可燃性ガス対策に準じ、換気等適切な措置を講じること。

(4) 浸水による災害の防止対策

河川等の氾濫により、工事区域が浸水するおそれのあるときは、次の措置を講じること。

- ① 上流河川等の出水状況、仮締切りの状況等を監視する。
- ② 緊急時の連絡体制に基づき情報連絡する。
- ③ 危険な状況が予想される場合は、速やかに通報責任者に通報する。
- ④ 通報を受けた場合は、直ちに作業員を避難させる。
- ⑤ 隣接するほかの工事とも情報交換を行う。

(5) 災害に備えて避難用器具、消火設備、警報設備及び坑外と坑内を通話できる専用の通話装置を整備すること。

安衛則 389 の
5、389 の 9、389
の 10

(6) 警報設備及び通話装置については、常時、有効に作動するように保持するとともに、これらに使用する電源は、当該電源に異常が生じた場合に直ちに使用できる予備電源を備えること。

安衛則 389 の 9

(7) 迅速、かつ、適切な通報要領及び避難要領を策定し、定期

安衛則 389 の

的に通報・避難訓練を実施すること。

11

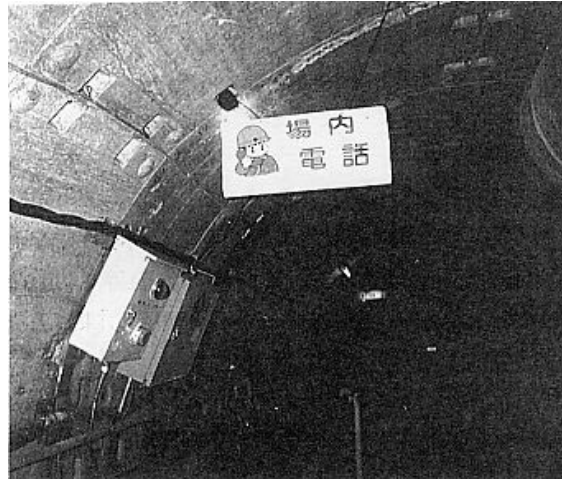


写真 25-1 緊急通報設備の設置例

- (8) 事故対応については、発生日時・場所・程度、危険性の有無など、現場の通報項目及び通報の順序を明確にし、作業員に周知徹底すること。
- (9) 通報・避難訓練等を行ったときは、次の事項を記録し、これを 3 年間保存すること。
 - ① 実施年月日
 - ② 訓練を受けた者の氏名
 - ③ 訓練の内容

安衛則 389 の

11

第 3 節 仮設備

1. 掘削土運搬、材料搬出入設備等

- (1) 掘削土の搬出、材料の搬入設備は、立地条件及び作業サイクル等を考慮し、安全性を重視した計画とすること。
- (2) 機械による作業を行う場合の留意事項については、次のとおりである。
 - ① 移動式クレーンによる作業については、第 4 章第 7 節移動式クレーン作業に準じること。

- ② ベルトコンベヤによる作業については、第 6 章第 4 節コンベヤに準じること。
- ③ 軌道設備による作業については、第 6 章第 5 節機関車・運搬車に準じること。
- (3) 掘削土をポンプ圧送するときは、圧送管の固定を十分行うとともに、摩耗による破損が起こらないよう点検整備に心掛けること。

2. 通路の安全確保

- (1) 材料搬出入に支障のない安全な通路を確保すること。

安衛則 540

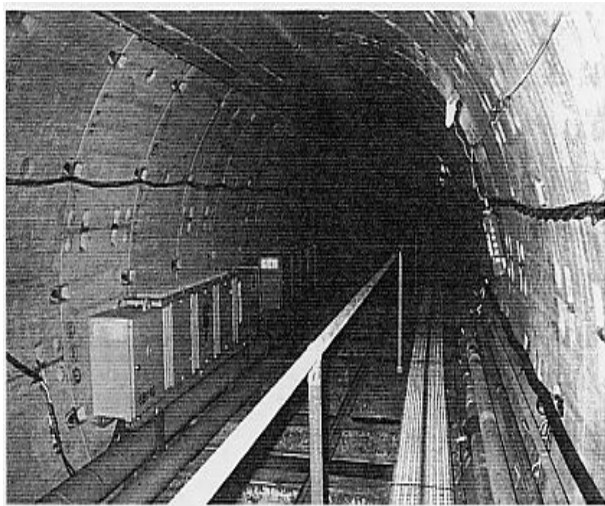


写真 25-2 安全な通路の設置例

- (2) 通路面は、つまずき、すべり、踏抜等の危険がないようにすること。
- (3) 立坑の周囲は、墜落を防止するための防護施設を設け、関係者以外の立ち入りを禁止する措置を講じること。
- (4) 立坑の空間を利用して、安全な昇降設備を設置すること。

安衛則 542

安衛則 519

安衛則 526、552

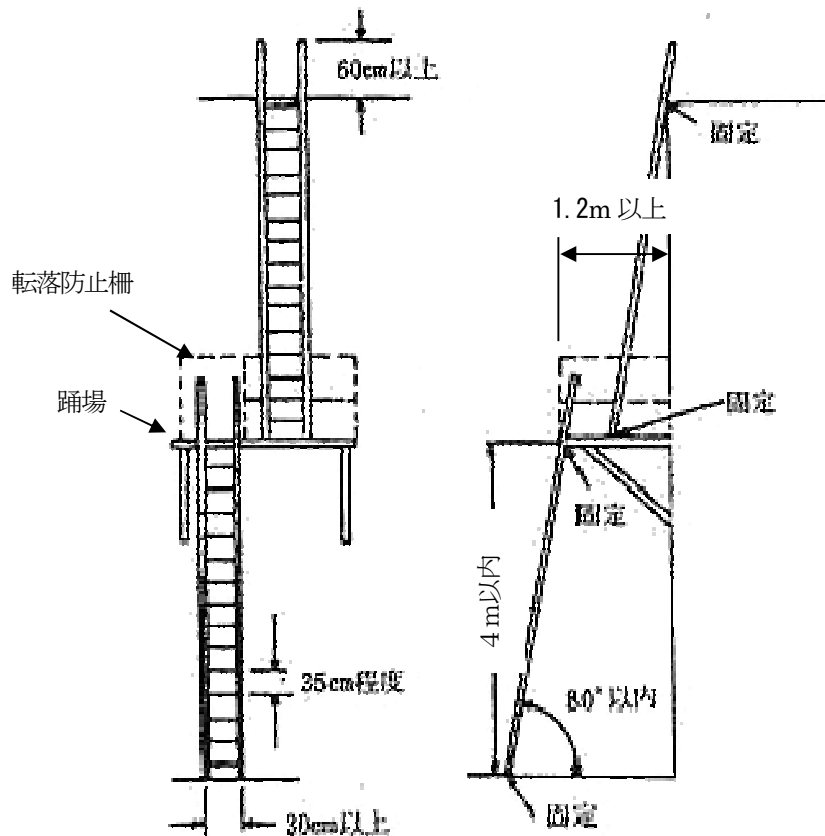


図 25-3 はしご道の設置例

(建築基準法施行令第 24 条 (踊場の位置及び踏幅) を準用した例)

建基法施行令

24

3. 環境対策

- (1) 坑内の作業空間に応じた換気設備を設けること。
- (2) 泥水及び搬出土砂設備は、騒音・振動に十分留意した設備とすること。

4. 排水設備

地形・地質・地下水位等の状況を考慮し、余裕のある排水設備を設けること。

5. 電力設備

電力設備については、第 5 章第 8 節仮設電気設備に準じること。

6. 圧気設備

圧気設備については、第 24 章第 4 節仮設設備に準じること。

第 4 節 立坑工事

1. 埋設物処理

立坑の施工に当たっては、支障となる埋設物の移設を原則とすること。

なお、やむを得ず立坑の空間内に残す場合は、その埋設物に対し十分な対策を講じること。

2. 材料搬出入作業

- (1) 立坑内の上下運搬作業においては、合図及び合図方法を統一的に定め、荷下ろし時には下部の作業員は安全な場所に避難すること。

安衛則 639

また、警報などにより周囲の作業にも注意を促すなどの措置を講じ、吊り荷の下への立ち入りを禁止すること。

- (2) 立坑内の材料搬出入設備には、クレーン運転者及び玉掛けをする者が定格荷重を常時知ることができるように、表示する等の措置を講じること。なお、クレーン運転及び玉掛け作業は、運転免許保持者、技能講習修了者等の適格者に行わせること。

安衛令 20、
ク則 21、22、24
の 2、67、68、
221、222

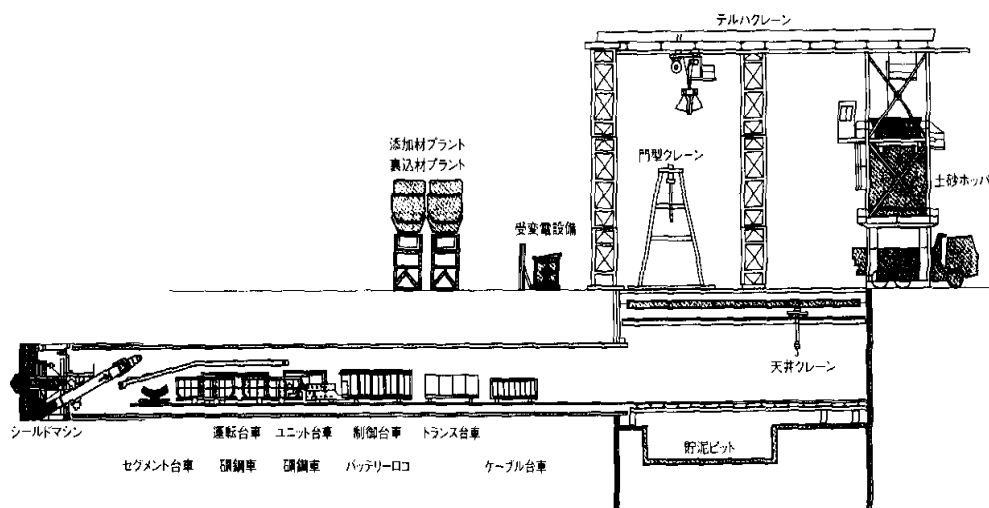


図 25-4 シールド工法参考図

3. 浸水対策

立坑の周囲には地形等を考慮した雨水等の流入防止対策を講じること。

第 5 節 シールド工事

1. 掘削機又はシールドマシンの組立・解体における留意事項

- (1) 掘削機の構成各部の重量及び装備重量を把握し、輸送及び立坑内組立作業が安全かつ迅速に行えるよう検討すること。
- (2) 掘削機の組立・解体作業に当たっては、次の事項に留意し、安全に対して十分な対策を行うこと。

- ① 爆発・火災事故防止
- ② 感電事故防止
- ③ クレーン作業・玉掛け作業による事故防止
- ④ 換気方法

2. 発進時及び到達時における留意事項

地下水位が高い場合における発進立坑の地中連続壁の取りこわし作業では、異常出水及び崩壊に注意すること。

3. 掘進作業

- (1) 掘削機械の運転には、専任者を定めること。
- (2) 掘進作業中には、地表面の隆起や沈下に注意し、切羽の安定を損なわないよう掘進と排土量の管理を行うこと。
- (3) 軟弱地盤を人力で掘進する場合は、切羽に監視員を置くとともに、作業指揮者は作業を直接指揮すること。
- (4) 先掘は、原則として行わないこと。
- (5) 圧気する場合は、ブローの危険が多いため、圧力には十分留意する。
 - ① 古井戸・ボーリング孔は、あらかじめ調査し閉塞しておくこと。
 - ② 地表面の異常の有無を地上から常に点検すること。

- (6) コントロール室には、コンプレッサ室・変電室・事務所等と連絡する通信設備を設けること。
 - (7) その他事項は、次のとおりとする。
 - ① 坑内は、常に整理整頓すること。
 - ② 坑内の動力線・油圧ホース・電線等は、整然と架設すること。
 - ③ 坑内で発破作業を行う場合には、十分換気してから作業にかかること。
4. セグメント組立て 安衛法 20、21、26
- (1) セグメントは重量があるので、足場を確保して作業を行うこと。
 - (2) セグメントの組立は、シールドの推進後、速やかにかつ正確・堅固に行うこと。
 - (3) シール材やボルト等は、所定強度のものを使用する。
5. 裏込め注入作業 安衛則 602
- (1) 裏込め注入は、地山のゆるみと沈下を防止するため、直ちに行うこと。
 - (2) 裏込め注入材料の選択及び施工管理に十分に注意を払うこと。
6. 二次覆工コンクリート
- 二次覆工コンクリートについては、第 17 章第 15 節覆工作業に準じること。

第 6 節 推進工事

1. 推進機

- (1) 推進機は、外圧に十分耐えうる構造及び掘削機能を有するものであること。
- (2) 現地の土質に最も適した構造とし、地山を緩めないように安全確実に掘削が可能なもので、方向修正が容易に行える装

置を有するものであること。

- (3) カッター機能は、掘削能力に優れ十分な掘削力を有するものであること。
- (4) 隔壁は水圧及び土圧に対して十分耐えうる構造で、かつ、掘削室の点検及び処置ができるよう点検孔を有するものとし、掘削切羽の管理が確実に行える構造であること。シールパッキングは、滑材の漏出及び湧水の管内浸水を防止するもので、使用条件に適合したものであること。

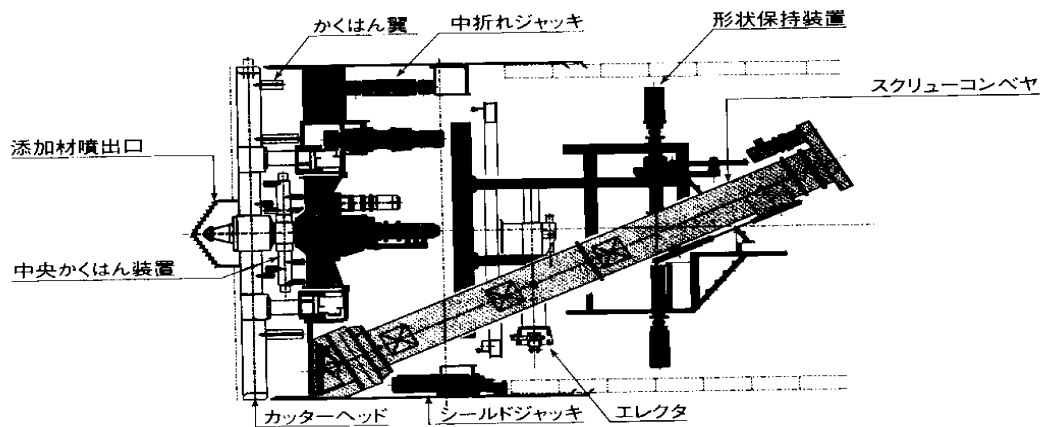
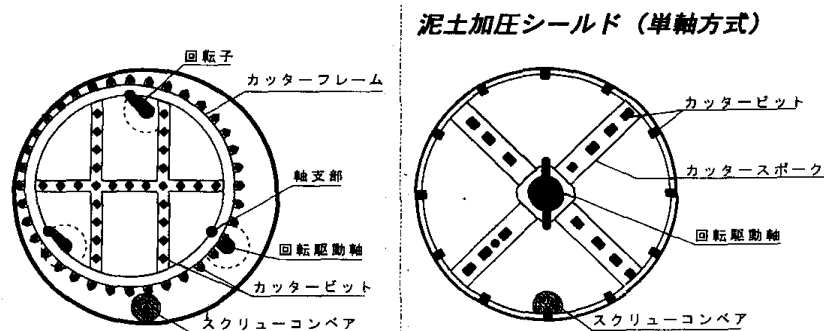


図 25-5 シールドマシン参考図



カッター支持方式比較図

図 25-6 カッター支持方式比較図

2. 管の材質

推進用管材は、その使用目的に十分耐える強度を有するものであること。

3. 推進台の据付け

推進台は、立坑の基礎コンクリートの上に正確、かつ、堅固に据付けること。

4. 推進作業

推進作業における留意事項については、第 25 章第 5 節 3. 掘進作業に準じるほか、次のとおりとする。

- (1) ジャッキは、推進管に対して均等な推力を与えるように、伸長軸と管の推進方向を一致させて据付けること。
- (2) 刃口推進工法では、刃口の破損・変形の有無を確かめた後、推進管の先端に正しく取り付けること。

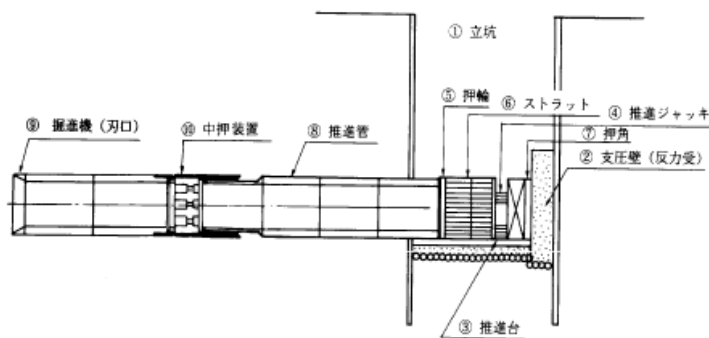


図 25-7 刃口推進工法参考図

- (3) 掘進作業は、地山の土質及び推進距離に応じて、切羽の安定、推進管、支圧壁等の保護を図り、管の蛇行が生じないように施工すること。

5. 掘削土の搬出

安衛法 20

掘削土の搬出に当たっては、作業員の安全を確保し、かつ、円滑な搬出ができるように計画すること。

6. 滑材の注入

滑材の注入は、掘進に最も適した滑材を用いて、適切な注入圧で全周に行きわたるようにすること。

7. 裏込め注入作業

- (1) 裏込め注入は、地山のゆるみと沈下を防止するため、掘進到達後、直ちに行うこと。
- (2) 裏込め注入材料は、適切な配合及び注入圧で行い、施工管理に注意を払うこと。