

## 安全の確保、環境の保全その他大深度地下の公共的使用に際し配慮すべき事項

### 1 安全の確保

大深度地下における安全の確保は、大深度地下施設を人間の活動空間の一つとして利用するためには非常に重要な課題である。安全上の課題となる主な災害としては、火災・爆発、停電等が挙げられる。

#### (1) 火災・爆発

火災は、出火、延焼等の段階を経て重大な災害に進展していくことが懸念されるため、施設の不燃化や可燃物の減少等により火災の発生を極力抑える対策とともに、火災の初期の段階において適切な対策を実施することにより、既存の施設と同様に特に人的被害の防止を目指すなど、施設毎に用途、深度、規模等を踏まえ、施設・設備面及び管理・運用面の安全対策を確立することが必要である。

##### 1) 線的施設

トンネル等の線的施設については、現時点で既に利用されている長大な山岳トンネル、海底トンネル等、その規模、深度からみて、大深度地下施設と十分な類似性を有すると想定される施設の安全対策の考え方に基づいて対応する必要がある。

##### 2) 点的施設

ある程度の広がりを持つ施設を含む点的施設については、地表への鉛直距離、空間の閉鎖性といった特徴を有する類似の大規模施設と言える高層建築の安全対策の考え方に基づいて対応する必要があるが、重力に逆らって地上方向へ避難することから、避難時間の長時間化が懸念されるため、安全度の高い防火防煙区画を適切に採用し、火災時には水平移動等によりそこへ避難できるようにする等の工夫をするとともに、利用者への情報伝達を適切に行う必要がある。

また、煙が流れる方向と消防隊の進入方向が逆行することや施設外部からの情報収集が困難であること等により消防活動が困難になることも懸念されるため、防火防煙対策がなされた消防用進入路の適切な配置、状況の確認のための各種センサーや非常用の通信設備の設置等の対策を

行う必要がある。

なお、点的施設と線的施設又は点的施設同士の複合施設については、単一施設と比較して火災被害を抑制するための火煙の制御、消防活動、避難誘導等の困難性が増すこともあるため、その設置に当たっては、より慎重な対応が必要である。

## (2) 地震

大深度地下は、地上及び浅深度地下よりも地震動による影響を受けにくい特徴を有しており、地震による被害は、主に地上等との接続部分で発生することが懸念されるため、これを念頭に置いた施設の設計を行う必要がある。

また、地震時に大きな影響を受ける活断層上への施設の設置については、極力避けるべきではあるが、やむを得ず活断層上へ設置せざるを得ない場合においても適切な対策を講じる必要がある。

なお、空気、水、エネルギーの供給ライン等への被害による施設機能の低下については、各種設備の耐震化、非常用設備の設置等の対策により信頼性の向上を図ることが必要である。

## (3) 浸水

地下施設においては重力に逆らった地上への排水が必要となるため、浸水被害への対策を十分に行う必要がある。集中豪雨、洪水等による地上からの水の流入に加え、大深度地下は地下水圧が高いため、施設の破損等が生じた場合には施設内へ漏水する可能性が高いことを考慮し、止水施設の設置、十分な容量の排水設備の設置等の地上からの水の流入に対する浸水の防止、施設内への漏水に対する止水性（水密性）の向上が必要である。

また、浸水の可能性が高い場合又は浸水が起こった場合に、利用者への情報伝達及び避難誘導が迅速に行えるよう非常用設備の設置等の対策を講ずる必要がある。

## (4) 停電

地下施設は移動手段、照明、空間設備等に電力が供給されることによって成り立つ人工空間であるため、特に一般有人施設において、停電は種々の設備の停止やこれに伴うパニックの発生等の重大な事態につながるおそれがある。このため、複数系統の受配電システムの形成、十分な容量と稼働時間を持つ非常用電源の設置、また、これらの設備の耐震化、浸水対策

等により信頼性の向上を図る必要がある。

#### ( 5 ) 救急・救助活動

大深度地下の施設については出入口が限定されるとともに、上下方向の移動距離が長くなることから、搬送手段の確保等円滑な救急・救助活動が確保できるよう、施設面の対策、救急センターの位置表示等の情報提供、関係者の協力体制の構築といった管理面の対策を講じる必要がある。

#### ( 6 ) 犯罪防止

犯罪発生を事前に防止できるよう明るく見通しの良い空間設計に努めるとともに、防犯カメラの設置、警備員の巡回等の監視体制の充実及び通信手段の確保が効果的である。また、施設の重要度に応じて、大深度地下施設へのアクセスポイントにおける出入監視・管理の実施等を行う必要がある。

#### ( 7 ) その他

地下施設については、閉塞感、圧迫感、迷路性、外部眺望や自然光の不足等に起因する漠然とした不安感は、快適さに関する心理的な悪影響のみならず、災害時のパニックの遠因となることも懸念される。この対策として、安全性に対する平常時の利用者への周知と併せて、地下空間についてのデザインを工夫することが必要である。

## 2 環境の保全

大深度地下を使用する事業については、騒音、振動、景観、動植物等に関して、地上・浅深度地下と比較して環境影響が小さくなる利点がある一方、特に配慮すべき事項として、地下水位・水圧の低下、地盤沈下等がある。

大深度地下を使用する事業を円滑に進めるためには、以下の( 1 )～( 5 )に掲げる事項を踏まえ、環境影響評価法(平成 9 年法律第81号)又は地方公共団体の条例・要綱に基づく環境影響評価手続を行うことにより、環境への影響が著しいものとならないことを示しつつ、地域の理解を得ていくことが必要であり、環境影響評価手続の対象とならない事業についても、( 1 )～( 5 )に掲げる事項を踏まえた環境対策を行う必要がある。

なお、大深度地下の実際の使用に当たっては、個々の施設毎に詳細な調査分析を行い、計画、設計、施工、供用・維持の各段階で環境対策を検討して

いくことが必要である。特に、供用中においては、継続的にモニタリングを実施する等により、基礎的なデータを蓄積し、環境への影響の発生を早期に発見するための方策を講じる必要がある。

また、各地域で土地利用状況、地盤状況等が異なるため、それぞれの地域での正確な現状調査に基づき、実態を踏まえた対策とすることが必要である。

## ( 1 ) 地下水

### 1 ) 地下水位・水圧低下による取水障害・地盤沈下

地下水の取水障害や地盤沈下の影響が出ないように、地下水位・水圧の低下を抑える必要があり、地下水位・水圧低下の原因となる施設内への漏水に対して止水性（水密性）の向上を図る等の対応が必要である。

また、施工時の地下水位・水圧低下についても影響を与えないよう、慎重に施工を行う必要がある。

### 2 ) 地下水の流動障害

施設の設置により、地下水の流動に影響を与え、環境問題となるおそれのある場合には、シミュレーションを行う等事前に対策を行う必要がある。

### 3 ) 地下水の水質

地下水の汚染を防止するため、地下水への影響の少ない工法の採用を検討し、やむを得ず地盤改良工法等を採用する場合においても、地下水汚染のおそれのない地盤改良剤を使用すること等が必要である。

## ( 2 ) 施設設置による地盤変位

施設の施工時に大量の土砂を掘削した場合、地盤の緩み等が生じ地上へ影響を及ぼす可能性もあるため、地盤を変形・変位させないような慎重な施工を行うことが必要である。

また、施設については、長期の供用を想定し、施設の長寿命化を図り、施設の強度低下や損傷による地盤変位の発生を防止することが必要である。

## ( 3 ) 化学反応

大深度地下に存在する還元性を示す地層は、酸素に触れることにより酸化反応を起こし、地下水の強酸性化、有害なガスの発生、地盤の発熱や強

度低下を生じるおそれがあるため、事前に地層に対する調査を行い、慎重に対応する必要がある。

#### (4) 掘削土の処理

施設の建設により発生する掘削土については、泥水シールド工法等で発生する汚泥等の適正な処理を行うとともに、盛土材料、埋戻材料として再資源化を図る等、環境への影響が著しいものとならないようにすることが必要である。

#### (5) その他

地上との接続箇所が限定されることに伴う施設の換気等の問題については、有害ガスの早期検出、除去を行う等慎重に対策を実施する等の配慮が必要である。

交通機関等の大深度地下の使用については、長期的な振動等が人体に与える影響を含め環境への影響について厳正な審査を行うこととする。振動等が人体に与える長期的影響については、学術研究機関等における調査研究が活発に行われるよう配慮するとともに、その知見が審査において積極活用されるよう努めることとする。

### 3 バリアフリー化の推進・アメニティーの向上

#### (1) バリアフリー化の推進

今後急速に進展する高齢化社会の到来と高齢者等の活発な社会参画に伴い、高齢者や身体障害者等の移動制約者等の円滑な移動が可能となるよう、鉄道駅等一般有人施設を大深度地下に設置する場合には、エスカレーターやエレベーターの整備をはじめ、音声誘導、表示上の工夫や高齢者等が見やすい配色等の情報伝達の対策を行うとともに、人的協力等のソフト面での対策を行うことも含め、総合的なバリアフリー化を推進していくことが必要である。

#### (2) アメニティーの向上

大深度地下施設は、太陽光を自然に取り入れることが難しいという特性があると同時に、閉鎖性が高く内部環境の要素を人為的にコントロールしやすいため、熱、空気、光等の内部環境の要素を適切に管理し、快適で安心できる内部環境の維持に努めることが必要である。

また、施設内へ漏れてくる地下水から酸欠空気が発生する場合等の特殊なケースも想定されるため、地盤や地下水の調査結果からその発生が懸念される場合には、施設への漏水の制御や換気施設の設計等において十分な対策を行うことが必要である。

これらの物理・化学的な対策に加えて、より快適な内部環境を創出するためには、デザインの配慮、施設利用者のための外部との通信中継施設の設置等も効果的である。

#### 4 安全・環境情報等の収集・活用

大深度地下利用に関する安全対策、環境に与える影響等については、十分な知見が蓄積されているとはいえず、今後、国、地方公共団体及び事業者は連携して、事業の実施に伴い得られる情報を収集・整備し、活用することが必要である。

また、大深度地下の特殊性に応じた安全対策の確立、環境影響評価手法の開発等を進めていくこととする。

#### 5 その他大深度地下の公共的使用に際し配慮すべき事項

##### (1) 文化財の保護

大深度地下を使用する事業により、地下水位・水圧の変化、振動、周辺環境の変化等があった場合には、史跡名勝天然記念物、埋蔵文化財等の文化財の現状を変更したり、その保存に影響を及ぼすおそれがある。

このため、事業者は、できるだけ早い段階から大深度地下使用協議会等を活用して、文化財保護法（昭和25年法律第214号）や条例による文化財の保護について配慮する必要がある。

##### (2) 国公有財産への影響

国公有財産の大深度地下を使用する場合においても、構造上の安全や当該財産の機能に支障を及ぼさないよう配慮する必要がある。