

4.4.3 可燃性ガス等による火災等の防止

土砂等の覆い又は廃棄物の掘削を伴う土地の形質の変更行為において、可燃性ガス等の発生が予測される場合は、可燃性ガス等による火災、爆発、及び酸欠・中毒等を含む労働災害の防止措置を講じなければならない。また、土地の形質の変更行為時に可燃性ガスの発生が認められた場合は、速やかに必要な措置を講じなければならない。

【解説】

廃棄物の掘削方法としては、前述したような オープン掘削方法や、 矢板やケーシング等の土留め工を施した内部の掘削方法がある。いずれの方法においても廃棄物が露出することに相違なく可燃性ガス等は発生しやすい状況にある。

オープン掘削の場合は、前出図 4-3 左図に示すように斜面が発生したり直接目視できる掘削面が生じたりすることもあるので換気がよい状態にあり、可燃性ガス等の拡散・希釈が比較的速やかに行われることが期待できる。

一方、前出図 4-3 右図に示すような矢板やケーシング等による土留め工を併用した掘削方法では、掘削底部は風等が進入しにくい場所であるので、換気が起こりにくく、かつ可燃性ガス等の滞留もしやすい状況にあるので、より一層注意を要する。

ただし、可燃性ガス等が生ずるおそれのない安定型廃棄物の埋立地及びコンクリートの覆いに囲まれた遮断型埋立地における土地の形質の変更は対象外とする。

1. 可燃性ガス等の発生基準の設定

一般廃棄物の最終処分場及び産業廃棄物の管理型最終処分場における廃止基準のうち可燃性ガスについては、廃棄物学会等においてメタンガスの爆発限界である 5%という値が提唱されている。

しかし、メタンガスは 5%を下回っていても着火すれば燃焼するし、酸素濃度が低い場合や硫化水素が発生する場合は利用住民や施工時に酸欠・中毒等を起こしかねない。そこで、可燃性ガス等が発生しないという条件の目安を、本ガイドラインでは表 4-4 のようにまとめた。

表 4-4 可燃性ガス等の発生基準の目安一覧

物質名	発生基準値	摘要
メタンガス	1.5%以下	爆発限界の 30%以下
酸素	18%以上	労働安全衛生規則第 585 条
炭酸ガス	1.5%以下	同 上
硫化水素	10ppm 以下	同 上

1) メタンガス

(1) 労働安全衛生規則の規定

労働安全衛生規則第 389 条の 8 に、「ずい道等の建設の作業を行う場合であって、当該ずい道などの内部における可燃ガスの濃度が爆発下限界の値の 30%以上であることを認めるときは、直ちに、労働者を安全な場所に退避させ、及び火気その他火源となるおそれのあ

るものの使用を停止し、かつ、通風、換気等の措置を講じなければならない」と定められている。

(2) メタンガス発生基準の目安

廃棄物埋立地の工事は、ずい道のように閉鎖空間における作業ではないが、作業箇所によっては小規模の閉鎖空間ができることも考えられるので、この規定を適用するのが妥当と考える。廃棄物埋立地から発生する可燃性ガスであるメタンガスの場合、爆発下限界の5%に30%を乗じてメタン濃度1.5%を目安とした。

一般に、ガス濃度は徐々に高くなることが多く、また、ガス濃度が高くなることへの対策を講ずるためにも、メタン濃度1.5%よりも低い濃度で注意をうながすようにすることが大切である。ずい道では、メタン濃度0.25%以上で火気使用禁止、1.0%以上で一般作業員退避を標準の管理濃度としている。

2) 酸素

労働安全衛生規則第585条に、「次の場所には、関係者以外の者が立ち入ることを禁止し、かつ、その旨を見やすい箇所に表示しなければならない。炭酸ガス濃度が1.5%を超える場所、酸素濃度が18%に満たない場所又は硫化水素濃度が10ppmを超える場所」と定められている。廃棄物埋立地の掘削工事でも、この規定を適用することが望ましいと考える。

3) 炭酸ガス

空気中には、約0.03%(300ppm)の炭酸ガスが存在する。炭酸ガス自体はあまり毒ではないが、一般に炭酸ガスが多い部分では酸素が欠乏していることが多いので注意が必要である。

前記の「2)酸素」で述べたように、労働安全衛生規則には、炭酸ガス濃度が1.5%を超える場所での措置が定められている。

4) 硫化水素

前記の「2)酸素」で述べたように、労働安全衛生規則には、硫化水素濃度が10ppmを超える場所での措置が定められている。

2. 溜まりガス等の一時的な発生に関する留意事項

廃棄物層内には、上部に透気性の悪い層があって、可燃性ガス等が発散せずに溜まっている場所がある。このような場所に、杭作業や掘削作業で近づいたとき、メタンガスがある程度の圧力をもって継続的に噴き出すことがある。

このような場合には、下記のような措置を講ずることが望ましい。

作業箇所のメタン濃度が急激に増加する傾向のあるときは、一次作業を中止して様子を見る。

可燃性ガス等が早期に抜けるような対策をとると同時に、噴出する可燃性ガス等を拡散させる措置を講ずる。

特に、火気を使う作業を始める前には、ガス濃度の変化に注意する。

3. 施工中の可燃性ガス等対策の考え方

事前調査で可燃性ガス等対策を講ずる必要があると判断した場合は、作業環境濃度の監視及び換気対策を行う必要があり、この場合施工途中で問題が発生する危険性は少ないと考えられる。しかし、事前調査で対策を不要と判断した場合でも局部的な滞留（有害）ガスが存在する可能性もあり、突発的な可燃性ガス等の発生に対しては注意が必要である。

また、屋根の設置やシート掛けを行い自然換気が生じないような状態となっている場所、狭所な凹地での作業等は、可燃性ガス等が滞留する危険性も考えられるので、換気対策を講ずる等、事前に対策を講じておくことが望ましい。

以下に、可燃性ガス等対策の方法例を示す。

1) 換気による希釈と滞留防止

発生した可燃性ガス等を送風機などによって希釈することは、最も多く用いられる対策の一つである。

ガス量が少ないとき、オープン掘削時は特別な換気設備は必要でなく、自然風によって十分希釈されると考えられるが、閉鎖空間となる土留め工併用掘削時は、換気不十分となりやすいので、安全確保のために図 4-6 に示すような対策を講じておくことが望ましい。実際の施工にあたっては、単に計算上必要な換気量を設定するだけでなく、メタンガスを希釈するために必要な風速(0.3m/sec)を確保することが大切である。

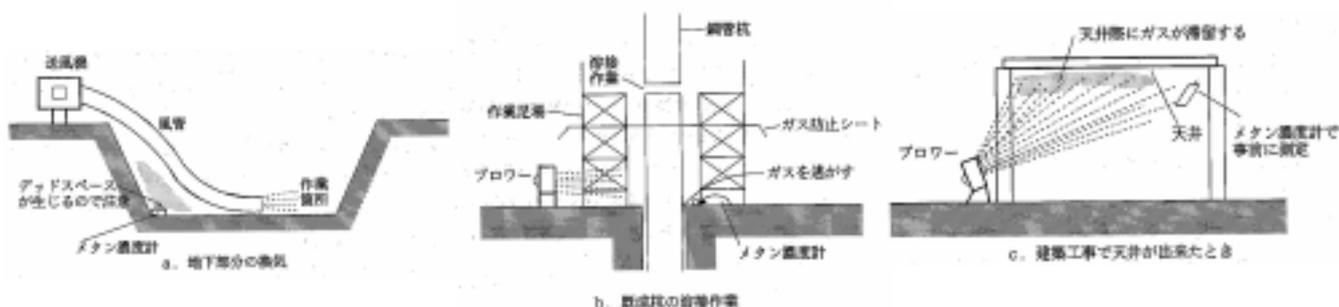


図 4-6 作業中のガス対策⁴⁾

2) 発火防止

火気の使用はできるだけ限定したものにする。また、火気使用中は火花が周辺に飛散しないように注意する。

3) 作業管理

可燃性ガス等の発生が認められる場合は、施工時に下記の点に留意することが望ましい。

(1) ガス測定の考え方

作業開始前

作業箇所のメタンと酸素の濃度を測定する。

基礎杭などのボーリング作業

その周辺で最初のボーリングを行うときなど、メタンガスの噴出が予想される場合は、ポータブル式の検知警報器を作業箇所の近くに置き、常時監視する。

火気使用作業

火気使用作業の開始前及び作業中も随時メタンガス濃度を測定する。

地下部の掘削作業

地下部の作業箇所には、メタンガス濃度計と酸素濃度計を設置する。

その他ガスの滞留の考えられる箇所

床や天井などの工事中で、ガスが滞留しやすい状態にある箇所では、定期的にメタン濃度を測定する。

可燃性ガス等の濃度測定者を指定しておく。

(2) 火気使用

火気を使用する作業を限定する。

火気使用作業では、消火設備を備える。

火気使用作業は、前もって時間を打ち合わせておく。

(3) 作業者の心得

敷地内では、決められた場所以外の喫煙を禁止する。

作業中に異常を認めたら、すぐ責任者へ報告することを徹底する。

杭基礎工事など、特にメタンガスに対して危険のある作業では、作業の手順やメタンに対する注意を、あらかじめ周知徹底しておく。

4) 工事事務所等設置上の留意事項

可燃性ガス等の発生が認められる場合は、工事事務所等工事に伴う建築物の設置にあたって、下記のような対策を講じておくことが望ましい。

ブロック等により床下に換気空間を確保する。

床下空間の換気が可能なように、送風機等を準備しておく。

室内には、メタンガス検知警報器を備え付けておくこと。

換気及びガス排除作業基準を設定し、作業者に教育しておく。

休日における立入禁止措置や警備の通報体制を確保しておく。

4. 可燃性ガス等による支障の措置

ガイドラインにしたがって施工したものの、不測の事態により、ガス対策を講じない土地の形質の変更にあつて、可燃性ガス等が発生していることが認められた場合は、火災・爆発・労働災害の防止のために換気措置、ガス抜き設備の設置措置等を講じなければならない。

ガス対策の事例は、前項を参照されたい。

4.4.4 内部保有水等による水質汚濁防止

土地の形質の変更に伴って、雨水又は保有水等が、掘削廃棄物に接触し汚水が発生し、流出するおそれがある場合にあっては、これを適正に処理しなければならない。また、土地の形質の変更に伴って汚水の発生・流出が認められた場合には、速やかに必要な措置を講じなければならない。

【解説】

1. 掘削時の水質汚濁防止の概要

埋立廃棄物の掘削を伴う土地の形質の変更を行う場合は、保有水等が溜まっていることがある。また、雨水が掘削部の廃棄物に接触し、汚水が発生して流出するおそれがある。水処理を行う必要がある汚水の判断については、基準省令第1条第1項第5号へに規定する排水基準を目安とする。ただし、ホウ素及びその化合物、フッ素及びその化合物、アンモニア・アンモニウム化合物、亜硝酸化合物及び硝酸化合物を除く。排水基準は参考資料-3を参照されたい。

なお、土砂等による覆いの機能が維持される表層利用のみの土地の形質の変更、並びに浸透水の水質が排水基準を越えるおそれのない安定型埋立地における中層利用の土地の形質の変更は対象外とする。

事前調査で排水基準を越える可能性を有する水質汚濁物質が限定できる場合は、当該水質汚濁物質を処理対象物質として処理プロセスを選定するとよい。

雨水との接触防止の事例は前述したとおりである。水処理の方法は、現場に水処理施設を設置する方法と、タンクローリー等で外部処理施設に搬出する方法等がある。

2. 地下埋設物への影響防止

廃棄物層内に、下水道やトンネル等の地下埋設物を設置した場合、これら埋設物内に保有水等が浸入して管を通じて廃棄物埋立地外部に流出するおそれがある。したがって、廃棄物層内に下水道等を設置する場合は、管の接合部をコンクリートで巻く等十分な止水措置を講ずることが必要である。

なお、廃棄物や保有水等は強い腐食性(電食を含む。)を有する場合もあるので、ガス、電気、水道管等については、必要に応じて防食措置を講ずるものとする。

3. 浸出液等による水質汚濁措置

ガイドラインにしたがって施工したものの、不測の事態により土地の形質の変更に伴い、放流水の水質が排水基準値を超えることが認められた場合は、速やかに放流水削減のための土砂等の覆い等雨水浸透防止措置、放流水の適正処理等水質汚濁防止措置を講じなければならない。また、保有水等が地下水に拡散している場合は、地下水への拡散防止を図ることが必要となる。

雨水浸透防止方法については、「4.4.5 覆いの機能維持」の項を参照されたい。

4.4.5 覆いの機能維持

土砂等の覆い又は廃棄物を掘削する場合は、掘削後に土砂等による覆いを 50cm 以上の厚さで実施しなければならない。ただし、覆いの機能と同等以上と認められる代替措置を講ずる場合にあっては、その限りではない。

【解説】

1. 覆いの機能

埋立が完了した後に廃棄物を被覆する土砂等の覆い（以下、「覆土」という。）は、下記の機能を有するものである。したがって、覆土の機能の消滅や減少を招くと、その機能が阻害される可能性がある。このような観点から廃棄物埋立地の土地の形質の変更にあたっては、覆土の機能を維持することが必要としたものである。

埋立廃棄物の露出・飛散防止：廃棄物を覆うことにより、露出や風による飛散を防止する機能

雨水の浸透抑制：雨水の表面排水を促進し浸透量を抑制することにより、浸出液の発生量を抑制する機能

可燃性ガス等の放散抑制：可燃性ガス等の放散を一定限度抑制するとともに、完全に遮蔽しないことにより埋立廃棄物の分解を阻害しないような通気性を制御する機能

臭気の抑制：廃棄物やガスに伴う臭気の放散を抑制するとともに、土壌による脱臭効果を期待する機能

地表面利用時における廃棄物からの離隔距離の確保：車両による^{わだち}轍等による不陸や亀裂等によっても廃棄物が露出しないための機能

2. 代替措置の種類

覆土の代替措置としては、前述した覆土の機能を有するものでなければならない。したがって、下記のような代替措置が挙げられる。

新たな土砂等の覆土

コンクリート等の床板（ただし、床板下部にはガスが滞留しやすいのでガス排除層を設ける必要がある。図 4-7 参照）

アスファルト舗装（ただし、舗装下部にはガスが滞留しやすいのでガス排除層を設ける必要がある。図 4-7 参照）

透水性を抑制した遮水シート等（ただし、遮水シート等の下部にはガスが滞留しやすいのでガス排除層を設ける必要がある。また、上面は遮水シート等の保護と雨水の滞水防止のため、土砂等による 50cm 以上の厚さを有する保護層と排水層を設ける必要がある。図 4-7 参照）

その他

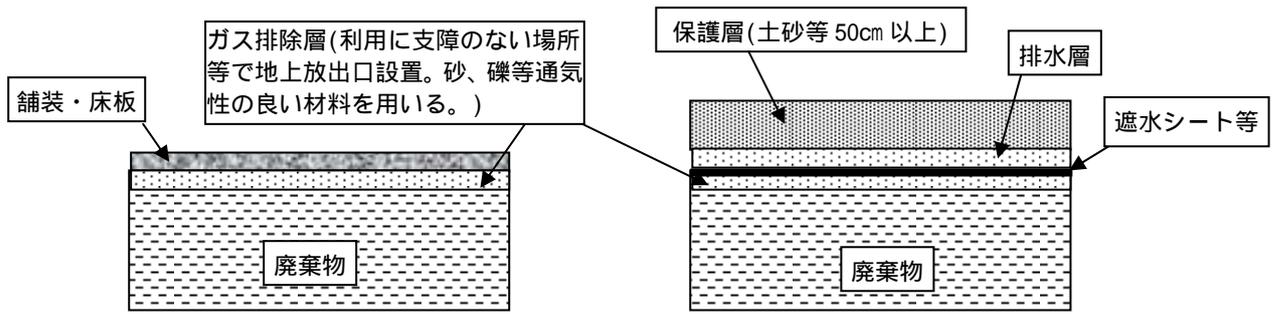


図 4-7 覆土の代替措置の概要

3. 雨水浸透抑制型覆土の留意事項

1) 雨水浸透抑制型覆土の機能維持

廃棄物の埋立が完了した後の浸出液の減量、地下水汚染の防止等の観点から、廃棄物内に雨水が浸透することを抑制するための覆土（以下、「キャッピング」という。）が施工されている場合は、これらの機能を阻害すると封じ込めた廃棄物からの汚水浸透等が生ずるおそれがある。このような場合の覆土は、土地の形質の変更に伴って、その機能を阻害してはならない。

2) キャッピング工法の概要

キャッピング工法は、図 4-8 に示すようなシート系キャッピング工法と土質系キャッピング工法がある。

シート系キャッピング工法は、使用する材料によりベントナイトシート、遮水シート、アスファルトシート等が用いられる。このシート下部にはガス排除層が、上部には排水層や浸食防止層が設置される例が多い。これらの層が一体となってキャッピング機能を担っているので、上下層の機能維持にも留意する必要がある。

土質系キャッピング工法は、粘土層工法、サブドレーン工法、キャピラリーバリア工法などがある。粘土層は、低透水性の粘性土を覆土として実施し雨水浸透を抑制する工法である。サブドレーン工法は、廃棄物の上面で廃棄物に接触しない高さの覆土の位置に暗渠排水管や砂利等による排水層（ドレーン層）を設置し、浸透して廃棄物に接触していない雨水を地表面下浅い場所で集排水する工法である。キャピラリーバリア工法は、廃棄物層の上面に砂利層、砂層、浸食防止層（粘性土）と 3 層構成の土質材を設置することにより、砂層に浸透した雨水は砂層の毛管現象により下部への浸透が抑制され横方向に排水されるものである。

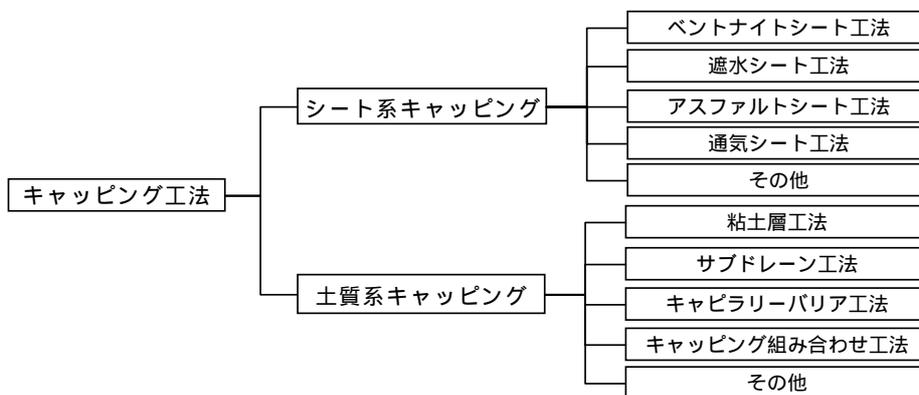


図 4-8 キャッピング工法の分類 ⁵⁾

4.4.6 設備の機能維持

【解説】

廃棄物埋立地において、擁壁等流出防止設備や遮水工等の設備が損傷した場合は、廃棄物の流出や保有水等の直接流出等のおそれがあるため、以下に述べる設備は土地の形質の変更の施行時点における機能を原則として維持しておかなければならない。

1. 開渠その他の設備の機能維持

開渠その他の設備が設置されている廃棄物埋立地にあつては、盛土等による上載荷重の増加、掘削行為、及び構造物の設置行為により、土地の形質の変更の施行時点における開渠その他の設備の機能に支障が生じないようにしなければならない。ただし、開渠その他の設備の機能と同等以上と認められる代替措置を講ずる場合や、すでに当該設備の機能が無くとも生活環境保全上の支障を生じるおそれがないことが明らかな場合にあっては、その限りではない。

【解説】

1. 開渠その他の設備の機能維持

開渠その他の設備の機能に支障が生ずることとは、雨水側溝や排水管等の排水設備の破断、不陸、閉塞等により疎通障害又は疎通能力の不足を生ずることをいう。土地の形質の変更の施行時においては、その時点における機能に支障を生じないようにしなければならない。ただし、開渠その他の施設の機能と同等以上と認められる代替措置を講ずる場合や、すでに当該施設の機能が無くとも生活環境保全上の支障を生ずるおそれがないことが明らかな場合にあっては、その限りではない。

1) 開渠その他の設備の機能を阻害する可能性のある行為

開渠その他の設備は、廃棄物埋立地の周囲に設置された周辺流域からの雨水が廃棄物埋立地に流入することを防止する周辺部集排水溝と埋立地表面排水溝がある（図4-9）。

(1) 土地の形質の変更に伴う廃棄物埋立地の影響

廃棄物埋立地内の掘削等土地の形質の変更では、埋立地表面排水溝が破損する可能性がある。また、盛土等を行うと廃棄物埋立地の表面が沈下により不陸が発生し疎通障害を生ずる可能性もある。さらに、土地利用状況を変化するような土地の形質の変更を行うと、雨水の流出割合が変化して周辺部集排水溝や埋立地表面排水溝に部分的な断面不足が生ずる可能性もある。

(2) 周辺地域の開発等に伴う影響

廃棄物埋立地の外部流域の形質を変更すると、雨水流出状態が変化することや流域面積の増加により、雨水流量が増加し断面が不足する可能性もある。このような行為は廃棄物埋立地の土地の形質の変更ではないが、流域面積の変化が生じれば、埋立地表面排水溝についても部分的な断面不足が生ずる可能性はありうるので、廃棄物埋立地に影響を及ぼさないようなことを前提に、土地開発に伴う十分な開渠その他の設備を設置することが必要

である。

2) 開渠その他の設備の機能損傷により生活環境に与える可能性のある影響

開渠その他の設備が上記に述べたような機能損傷を生ずると、廃棄物埋立地に浸透する雨水の量が変化する。この際、浸透量が増大すると新たな水道^{みずみち}の発生などが生じて洗い出し効果で水質が悪化することもありうる。

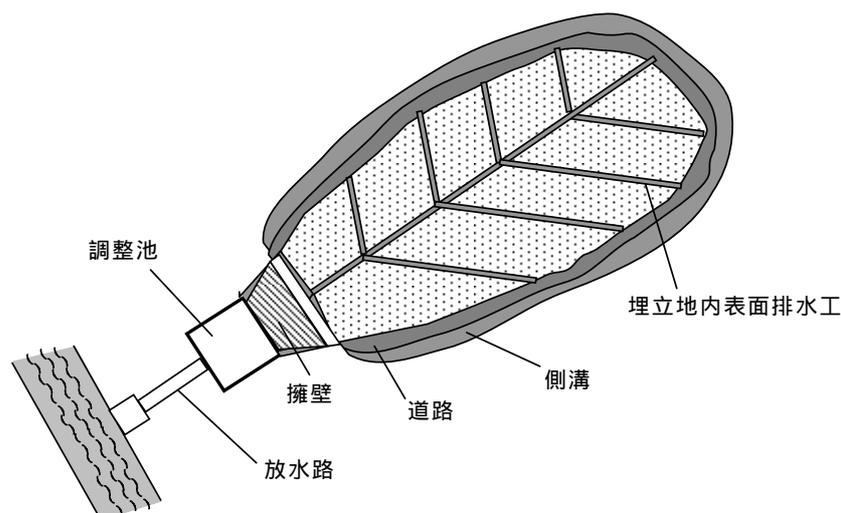


図 4-9 開渠その他の設備の概念

3) 流域の変化と流量計算による疎通能力検証方法

(1) 雨水流出量の算定

雨水流出量

雨水流出量は、降水強度、集水面積、地形、地表(土地利用)の状態などによって異なる。

対象地域の把握・集水面積の設定

開渠その他の設備の対象流域は、他の開発行為と同様に開発予定地に雨水が集水される地域(分水嶺により区分される集水面積)を対象とする。

流出係数

流出係数は降水量に対する流出量の比率であり、計画地を含む流域の地形、地質、地表面などの状態によって異なる。ある流域の流出係数を算定するにあたっては、土地利用形態ごとに求める。

降水強度

確率降水強度式及び確率降水強度曲線については、「改訂新版建設省河川砂防技術基準(案)同解説調査編」((社)日本河川協会,1997)に詳しく述べられている。また、各都道府県で採用されている降水強度は、当該都道府県の「森林法に基づく林地開発許可申請の手引」、「開発許可申請の手引」などに示されている。

(2) 水路断面の決定

排水能力

排水能力は、流速に流水断面積を乗ずることで算定できる。

平均流速

平均流速は多くの方法で求めることができるが、代表的な計算方法としてはマンニング公式がある。

4) 代替設備の考え方

周辺雨水排水溝や埋立地内表面排水溝の機能を阻害するような場合は、十分な疎通能力を有する排水溝を代替設置することを原則とする。

2．擁壁等流出防止設備の機能維持

擁壁等流出防止設備は、盛土等による上載荷重の増加、掘削行為、及び構造物の設置行為により、土地の形質の変更の施行の時点における擁壁等流出防止設備の機能に支障が生じないようにしなければならない。

ただし、擁壁等流出防止設備の機能と同等以上と認められる代替措置を講ずる場合や、すでに当該設備の機能がなくとも生活環境保全上の支障を生じるおそれがないことが明らかなる場合によっては、その限りではない。

【解説】

2．擁壁等流出防止設備の機能維持

盛土や跡地利用によって擁壁等流出防止設備に働く荷重が増加した場合、又は後述するように廃棄物埋立地内水位が上昇して設計段階で考慮されていない水圧が働くような場合、擁壁等流出防止設備の変位や、最悪の場合は倒壊のおそれがある。したがって、擁壁等流出防止設備に新たな荷重が働くような土地の形質の変更にあたっては、土地の形質の変更の施行の時点における機能に支障が生じないよう安定計算により擁壁等流出防止設備の安定性を検証し施行しなければならない。

擁壁等流出防止設備の安定計算は、土地の形質の変更完了時及び施工段階の両時点を対象とする。安定計算は、盛土法面、擁壁・石積み等の構造物、掘削法面、及び掘削部の土留め構造物、埋立護岸等について実施する。

1) 擁壁等流出防止設備の安定計算

陸上の廃棄物埋立地において、盛土や構造物の設置等によって擁壁等流出防止設備に働く荷重が増加する場合は、擁壁等流出防止設備の安定計算を実施する。ただし、盛土等による荷重の増加する位置が、図 4-10 に示すように、擁壁等流出防止設備の位置から十分な距離を有する場合で、増加荷重が構造物に働くことがないと考えられる場合は、この限りではない。十分な距離とは、図 4-10 に示すように、擁壁等流出防止設備の下端から、「 45° +内部土砂又は廃棄物のせん断抵抗角の半分の角度」で引いた線が地表面と交わる位置より離れた場所をいう。

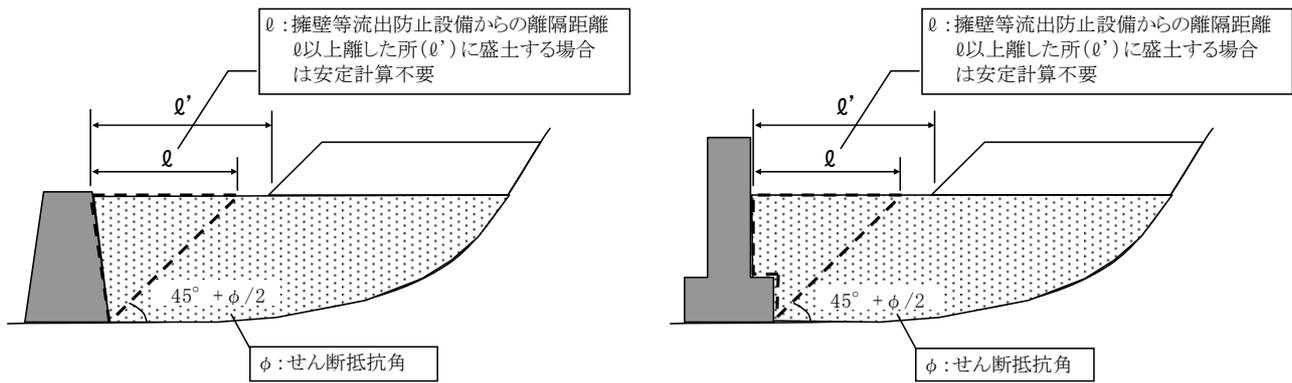


図 4-10 擁壁等流出防止設備に影響のない盛土等の範囲の概念

安定計算の要領は下記のとおりである。

(1) 計算手法

道路土工擁壁工指針、河川砂防技術基準、土地改良事業計画設計基準等、当該地の立地や跡地利用状況等を勘案して適正な手法を用いるものとする。また、最終処分場設置時又は封じ込め等の対策時の設計手法と同様な計算手法を用いることを原則とする。ただし、最終処分場設置時等の計算手法が不明な場合は、廃棄物埋立地内部に貯水を考慮する場合は河川砂防技術基準や土地改良事業計画設計基準を用いることを原則とし、その以外の場合は、道路土工擁壁工指針を用いることを原則とする。

(2) 計算する断面の選定

構造物の安定計算を行う断面は、最終処分場設置時等の設計手法と同様な断面とすることを原則とする。計算断面は、盛土等による荷重が増加する位置から構造物に対して下ろした垂線とすることが原則である。また、構造物の断面構造等が変化している場合は、それぞれの断面ごとに計算を行うものとする。

(3) 計算条件の設定

構造物の自重、廃棄物圧（土圧）、水圧、地震力、上載荷重（利用荷重等）を採用した基準等に従って組み合わせた荷重を用いる。擁壁等流出防止設備の安定計算は、常時及び地震時について行う。水圧と地震力は、準拠した基準によるものとする。なお、下記のような組み合わせを参考としてもよい。また、上載荷重は、道路土工指針、河川砂防技術指針及び宅地土工指針（案）等では、常時に車両が通行する場合は $10 \sim 20 \text{ kN/m}^2$ 、公園などの場合は 5 kN/m^2 を考慮するとしており、地震時は考慮していない。

- ・ 常 時：廃棄物埋立地内水位が満水の状態とする。廃棄物埋立地内水位は降水確率等を考慮した水位とすることもできるが、安定計算では安全側をみて物理的に貯水可能な水位（満水位）とする。
- ・ 地震時：ケース 1 廃棄物埋立地内水位が満水位のとき、設計震度の 50%
ケース 2 廃棄物埋立地内水位が空虚のとき、設計震度の 100%

(4) 計算結果の評価

計算結果の評価は、安定計算の種類ごとに安全率（安全に対する指標）で評価する。準

拠する基準によって安全率や安定計算の種類が異なるので、準拠した基準に則って評価することを原則とする。

2) 護岸等流出防止設備の安定計算

水面埋立地において盛土や構造物設置によって埋立天端面に働く荷重が増加する場合には、構造物本体工や同本体工を含む地盤全体の安定計算を実施する。

(1) 計算手法

護岸構造の安定検討は、その構造形式によって安定検討項目が異なる。このため、安定検討項目毎の計算手法については「港湾の施設の技術上の基準・同解説」や「管理型廃棄物埋立護岸 設計・施工・管理マニュアル」を参考にして、準拠した基準に則った計算手法を用いることを原則とする。

(2) 計算する断面の設定

安定計算を行う断面は、当初の設計がなされた近接断面において検討を行うことを標準とし、土地の形質の変更に伴い構造物が影響を受けると考えられた断面が複数存在する場合には、それぞれの断面について計算を行うこととする。

(3) 計算条件の設定

水圧、波力、裏込材及び廃棄物による土圧、地震力、自重、上載荷重その他の外力を組み合わせた荷重を用いる。安定検討は常時及び地震時について行う。

安定検討に先立ち、既存構造物の諸元検討に用いられた計算条件について事前に調査を行い、現況との相違点を把握した上で計算を進める必要がある。

土地の形質の変更に伴う期間内において、既存施設の設計条件がその再現期間と著しく異なる場合には、期間に応じた条件とすることも可能である。この場合においても、地域における特殊性を十分に反映することが望ましい。

高潮、波浪による越波は、土地の形質の変更時には廃棄物の保全に影響が大きいと考えられるため十分な配慮を行う必要がある。

(4) 計算結果の評価

安定計算結果における最小安全率によって評価する。

3. 保有水等集排水設備又は浸透水集排水設備の機能維持

保有水等集排水設備又は浸透水集排水設備が設置されている廃棄物埋立地にあっては、盛土等による上載荷重の増加、掘削行為、及び構造物の設置行為により、土地の形質の変更の施行の時点における設備の機能に支障が生じないようにしなければならない。ただし、保有水等集排水設備又は浸透水集排水設備の機能と同等以上と認められる代替措置を講ずる場合や、すでに当該設備の機能がなくとも生活環境保全上の支障を生じるおそれがないことが明らかな場合にあっては、その限りではない。

【解説】

3. 保有水等集排水設備又は浸透水集排水設備の機能維持

保有水等集排水設備又は浸透水集排水設備が設置されている廃棄物埋立地にあつては、盛土等による上載荷重の増加、掘削、及び構造物の設置により、保有水等集排水設備又は浸透水集排水設備の土地の形質の変更の施行の時点における機能に支障が生じないようにしなければならない。ただし、保有水等集排水設備又は浸透水集排水設備の機能と同等以上と認められる代替措置を講ずる場合、並びに保有水等集排水設備又は浸透水集排水設備がなく、排水しないことにより擁壁等流出防止設備等の安定性が阻害されない場合、及び予め貯水が考慮されており擁壁等流出防止設備等の安定性が阻害されない場合等生活環境保全上支障を生ずるおそれがないことが明らかな場合においては、その限りではない。

1) 保有水等集排水設備又は浸透水集排水設備の機能を阻害する可能性のある行為

保有水等集排水設備又は浸透水集排水設備（揚水のためのピットを含む）は、廃棄物埋立地の底部又は側面に設置されて、廃棄物層を浸透した水を集排水する設備である。したがって、盛土や掘削等の行為に伴う下記のような影響により、保有水等集排水設備又は浸透水集排水設備の機能が阻害される可能性がある。

管等の設置位置における掘削による影響

盛土による許容荷重以上の外力による影響

盛土による廃棄物埋立地底部地盤沈下に伴う不陸の発生による影響

盛土による廃棄物の沈下による接合部の損傷による影響

その他

2) 保有水等集排水設備又は浸透水集排水設備の機能損傷により生活環境に与える可能性のある影響

保有水等集排水設備又は浸透水集排水設備の機能に支障が生じた場合は、想定外の水圧が働き、擁壁等流出防止設備の安定性が阻害される場合があり、同設備が崩壊すれば廃棄物が流出する。また、有機物を含む廃棄物埋立地では、廃棄物埋立地内部雰囲気は嫌気性になることにより、可燃性ガス等や浸出液質が悪化することがありうる。

3) 構造計算による構造安定性の検証方法

(1) 集排水管の種類と特性

一般に地中に埋設された管は、荷重によって生ずるたわみの度合いから、剛性管とたわみ性管に分類される。剛性管は、荷重によって生ずるたわみが比較的小さいものであり、有孔ヒューム管などがある。たわみ性管は荷重に対してたわみやすい管であり、有孔合成樹脂管などがある。土中の埋設管は周囲からの土圧によって変形を起こすが、埋設管の剛性の大小によって周囲の土圧の状態が異なるので注意しなければならない。

剛性管の外圧強さは、曲げモーメントの作用により管にひび割れが生じた時の荷重で規定している。一方、たわみ性管の外圧強さは、剛性管とは異なり圧縮力が卓越する特徴を有しており、座屈荷重に対するたわみ率で規定することが一般的である。

(2) 集排水管の設計基準の例

埋設管の設計基準には、「道路土工 排水工指針」、「土地改良事業計画設計基準」、「設計パイプライン基準書・技術書」などがあるが、これらの基準は、保有水等集排水設備又は浸透水集排水設備とは異なり、土被りが比較的浅い場合に適用するものが多い。また、側方土圧（横方向地盤反力）の評価も異なっている。したがって、保有水等集排水設備又は浸透水集排水設備の強度計算にあたっては、関連基準を参考に総合的に検討することが必要である。

4) 沈下計算による疎通障害の検証方法

廃棄物埋立地底部の地盤の沈下計算は、粘性土の場合は圧密計算で、砂質土の場合は圧縮計算によって求める。この圧密計算等によって排水勾配が逆勾配になることがないかなどを検証するとよい。

5) 代替排水設備設置の考え方

保有水等集排水設備又は浸透水集排水設備の機能障害が生ずる可能性が考えられる場合は、排水機能を補完すればよいことから、以下のような代替措置が挙げられる。

- 揚水井の設置と揚水による廃棄物埋立地内部貯水の排水
- 水平ボーリング等による排水管の新設
- キャッピング工法による雨水浸透の抑制
- その他

また、廃棄物埋立地底部地盤の沈下のおそれがある場合の代替措置としては、沈下を生じないような軽量盛土工法を採用する方法と、鉛直遮水工等により遮水機能を補完する方法がある。

軽量盛土工法に用いられる盛土材の種類を表 4-5 に示す。

また、鉛直遮水工等については、4 . 5 節を参照されたい。

表 4-5 軽量盛土材の種類 ²⁾

軽量盛土材	単位体積重量		特 徴
	(kN/m ³)	(t/m ³)	
EPSブロック	0.1~0.3	0.01~0.03	超軽量性、合成樹脂発泡体
発泡ビーズ混合軽量土	7程度以上	0.7程度以上	密度調整可、土に近い締固め・変形特性、発生土利用可
気泡混合土	5程度以上	0.5程度以上	密度調整可、流動性、自硬性、発生土利用可
石炭灰・水砕スラグ等	10~15程度	1.0~1.5程度	粒状材、自硬性
火山灰土	12~15	1.2~1.5	天然材料
中空構造物	10程度	1.0程度	コルゲートパイプ、ボックスカルバート等