

ため池の堤体押さえ盛土に適した土取場候補地の概定について

北海道農政部農村振興局農村整備課 ○亀森 隆志
 北海道農政部農村振興局農村設計課 菅原 央
 北海道農政部農村振興局農地整備課 成澤 和宏
 石塚 浩
 ダイシン設計株式会社 赤坂 浩
 島 孝也
 河野 一則
 菊池 公陽

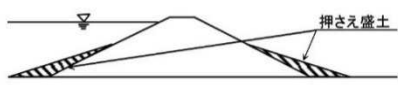
1. はじめに

ため池は、我が国において最も古くから存在する農業インフラの一つであり、降水量が少なく流域の大きな河川に恵まれない地域などにおいて、農業用水を確保するために水を貯え、取水ができるよう造成され、地域の農業生産を支える重要な水源施設である。

北海道には約 1,300 箇所のため池があり、最古のものは約 140 年前に築造されたとされるが、本州の農業用ため池に比べて比較的新しいものが多いことが特徴である。そのうち、2025 年 3 月 31 日時点で 119 箇所を「防災重点農業用ため池」と指定し、順次防災工事を進めているところである。

防災工事のうち、耐震対策としては押さえ盛土工法（表-1）が一般的に用いられるが、遮水性を有する適正な土質材料の確保が不可欠であり、土取場の選定は工法採用の初期段階において重要な検討事項である。本報では、ため池改修に必要な土取場の一次選定（概略調査）に関する技術的手法を体系的に整理し、選定範囲の設定、必要土量の算定、適正土質の定義、地形予察図の作成、地形分類図の作成、概略賦存量の算出手法までを網羅的に示したものである（図-1）。

表-1 ため池における主要な耐震対策工（押さえ盛土）

工 法 名	略 図（例）	概 要	特 性	備 考
押さえ盛土		盛土の安定を図るために、法面先端の外側に置く低い盛土。	すべり破壊に対する対策工として、用地の制約を受けない場合では最も安価で確実性が高い工法である。	ため池における最も一般的な耐震対策工。

2. 土取場選定における基本条件

土取場候補地の選定にあたっては、押さえ盛土工法を予定するため池の近傍において、良質な盛土材が十分に確保可能であることが重要である。そのため土取場の選定対象範囲は、改修対象となるため池堤体を中心に半径 5km 以内とする。これは、材料運搬の効率性やコスト面を考慮したものであり、これを超える場合は、他工法との比較検討が必要である。改修時に必要な土量は、一般的に必要な土量（賦存量）の 1.5 倍程度とすることが望ましいとされている。

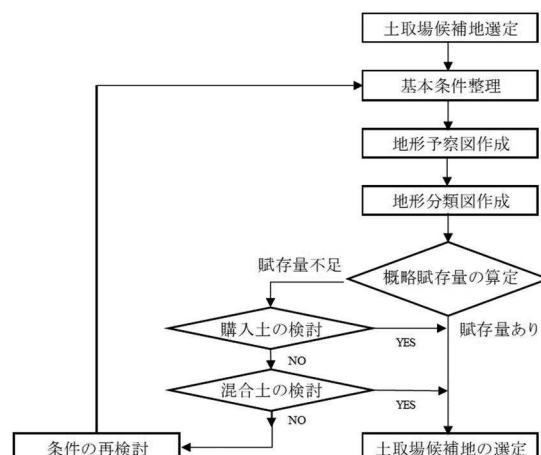


図-1 土取場選定フロー

これは、施工時におけるロスや表土の除去、品質管理上の余裕を見込んだものである。適正土質は、遮水性の高い粘性土質材料、または現堤体と同等の土質材料を確保できる候補地を選定する必要がある。

3. 地形予察図の作成

一次選定においては、支障の少ない採取地の抽出を目的として地形予察図を作成する。

- ・法規制の有無（自然公園法、保安林、森林の所有区分、土砂災害警戒区域）
- ・地質条件
- ・土地利用状況
- ・周辺道路の所在

上記4項目について、CADを用いて各項目をレイヤー化し、重ね合わせることで予察図を作成し、候補地を抽出する。

3-1 法規制の整理

3-1-1 自然公園法

自然公園法に基づき指定された国立公園、国定公園、道立自然公園では、木竹の伐採や土石の採取が制限されている。北海道内には7つの国立公園、5つの国定公園、11の道立自然公園が存在し、土取場候補地がこれらに該当する場合は、選定対象から除外する。該当箇所の確認は、環境省および北海道環境生活部自然環境局自然環境課のホームページにより行うことができる。

3-1-2 保安林

森林法、砂防法等により立木の伐採が制限される制限林のうち、公共目的に基づき指定された保安林は、特に注意を要する。水源涵養、土砂防備、防風、防雪等17種の保安林が存在し、該当箇所は、原則として除外する。該当箇所の確認は、北海道水産林務部林務局森林計画課の「ほっかいどう森まっぷ」により行い、該当した場合は一次選定対象から除外する。なお、制限林内で土砂掘削が必要となる場合は、協議のうえ、保安林の制限および指定解除を検討する必要がある。

3-1-3 森林の所有区分

森林は国有林、道有林、民有林に区分される（図-2）。国有林は保安林指定が多く、選定対象から除外する。道有林は北海道が管理する森林であり、土の採取が可能か、事前に確認する必要がある。民有林は市町村や個人が所有する森林であり、権利関係の確認および土の採取の可否の確認が必要である。該当箇所の確認は、北海道森林管理局計画保全部計画課のホームページおよび「ほっかいどう森まっぷ」により行うことができる。

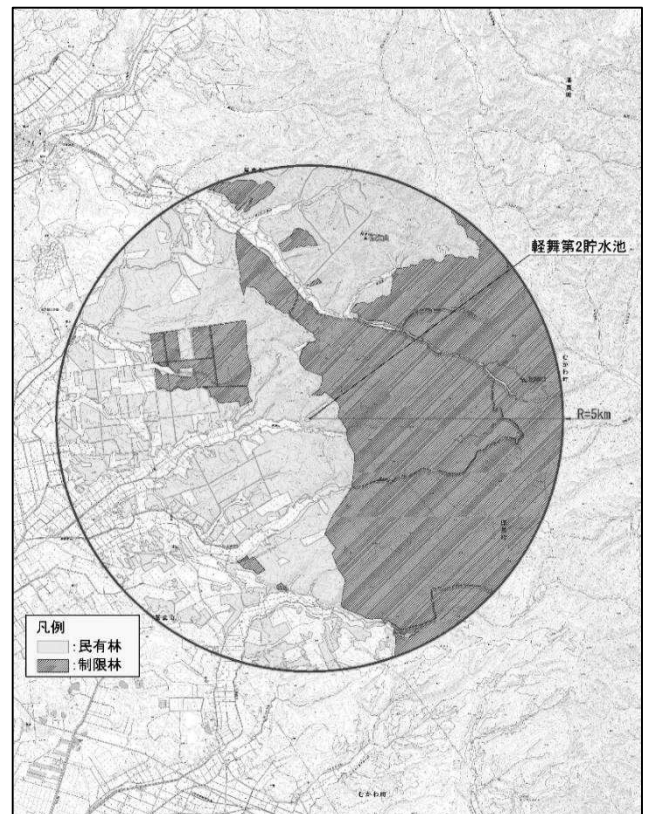


図-2 森林区分図

3-1-4 土砂災害警戒区域

土砂災害警戒区域は、土砂災害防止法に基づき土地利用が制限される区域であり、地すべり警戒区域、土石流警戒区域、急傾斜地の崩壊警戒区域の3種類に大別される。これらの警戒区域は土地利用が制限されるため、土取場候補地から除外する。該当箇所の整理には、北海道土砂災害警戒情報システム、J-SHIS MAP、地すべり分布図を活用する。

3-2 地質条件の整理

第2章で述べた堤体盛土に適した土質を確保するため、5万分の1地質図幅を用いて、堤体周辺の地質条件を確認する。堆積岩層や沖積層の分布を把握し、風化残積土、崖錐堆積物、河成堆積土（段丘堆積物や現河床）等を採用することを想定し、ため池周辺と同様の地質条件を有する候補地を選定する。

3-3 土地利用状況の整理

土取場検討エリア内の土地利用状況については、空中写真を用いて整理する。これにより、住宅地や農地として現在利用されていると考えられる土地は、土取場候補地から除外する。

3-4 周辺道路の整理

土取場採取候補地は、材料採取および運搬の容易さの観点から、対象となるため池に近接し、かつ道路沿線に位置する箇所を優先して選定する。ため池堤体から半径5kmの範囲に存在する道路については、「基盤地図情報（国土地理院）」を用いて整理し、これら全てを重ね合わせたものが地形予察図となる（図-3）。

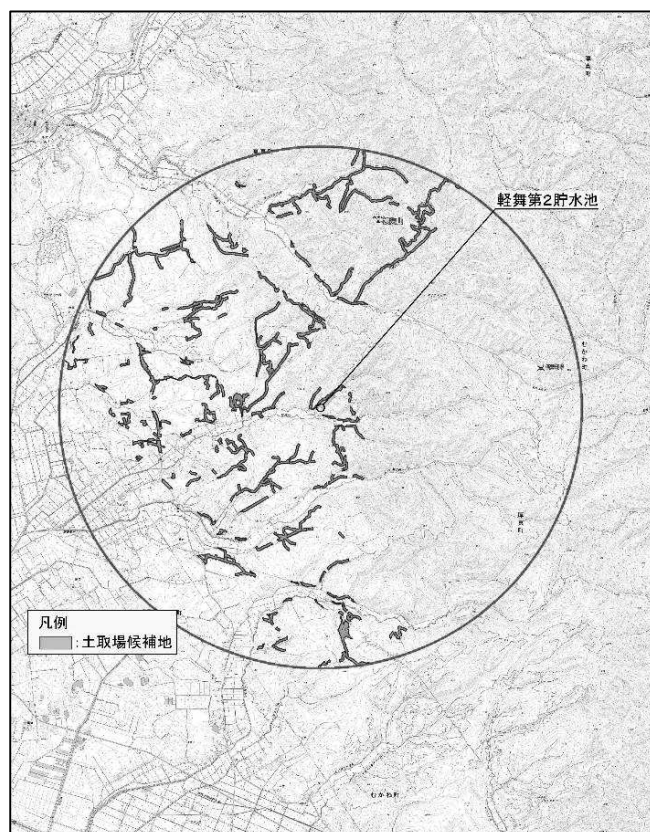
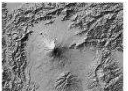


図-3 地形予察図

4. 地形分類図の作成

「3. 地形予察図の作成」で得られた候補地を基に、「丘陵地形」、「床谷地形」、「山地斜面」の3種類の地形に分類し、それに基づき地形分類図を作成する。地形分類にあたっては、「現況高さソフト APS-ZE（3次元化ソフト）」および一般汎用 CAD を用いて、地形と道路との位置関係や標高差等の確認をする。以下に、表-2 として使用ソフトごとの利点を整理する。

表-2 使用ソフト毎の利点

	現況高さソフト APS-ZE	一般汎用CAD	備 考
地形の分類	・地形が読み取り易く、分類が容易。 ・等高線によるふるい分けが可能。 例：標高〇m以下の等高線を非表示 ・読み取りが広範囲になると動作が重い	・地形の読み取りに時間が掛かる。 ・地形の読み取りに、工夫が必要。 ①国土地理院 色別標高図、陰影起伏図を利用。 ②航空写真（国土地理院、Google earth）を利用。	 色別標高図  陰影起伏図
操作性	特殊な操作は必要としない。	特殊な操作は必要としない。	—

ここで、道路データは「3-4 周辺道路の整理」に基づき抽出した。各地形の分類条件および材料採取候補地の選定条件を以下に整理する。

(1) 丘陵地形

- ・道路より標高が高く、道路からの標高差が 10m 以内に頂上があること。
- ・道路との距離がおおむね 20m 以内であること。

(2) 床谷地形

- ・横断面の両側が斜面で、底の標高が低く緩やかな傾斜を有する地形、または周囲より標高が低く底部が平坦な地形であること。
- ・道路との距離がおおむね 20m 以内であること。
- ・道路との標高差がおおむね 20m 以内であること。

(3) 山地斜面

- ・山地、丘陵または台地の縁に形成された傾斜地であること。
- ・道路との距離がおおむね 20m 以内であり、道路より標高が高い傾斜地であること。
- ・同一斜面上に複数の道路が存在する場合は、より標高の高い道路を基準とすること。
- ・道路との標高差が 10m 以上 25m 以内であり、地形予察図により絞り込まれた候補地内で最大標高を有する箇所を選定すること。

5. 概略賦存量の算出

地形分類を行った材料採取候補地について、必要土量は、地区ごとのため池堤体積合計と同等の土量を設定する。概略賦存量の算出にあたっての注意すべき点を以下に示す。

- ・「丘陵地形」、「床谷地形」、「山地斜面」の三種類の地形ごとに算出する。
- ・等高線を境界線として層ごとに面積を算出する（図-4）。
- ・各層の平均面積に厚さを掛けて土量を算出する。

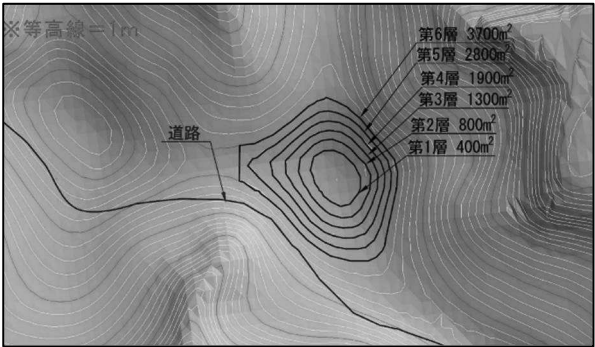


図-4 丘陵地形の採取概念図

等高線は、「国土地理院 基盤地図情報」を基礎とし、「現況高さソフト APS-ZE（3次元化ソフト）」または一般汎用 CAD を用いて各層の面積を算出し、厚さ 1m を乗じて体積を求める。なお、候補地から土を採取する際には、表土、草木および根など堤体材料として使用できないものが約 1/3 含まれると想定し、算出した体積に 2/3 を乗じた値を概略賦存量とする。さらに、概略賦存量は十の位を切り捨てた値とする。

以下に、表-3 として使用ソフト毎のデータ処理を整理する。

表-3 使用ソフト毎のデータ処理

	現況高さソフト APS-ZE	一般汎用CAD
等高線	国土地理院の基盤地図情報から数値モデルをダウンロードすることで、1m間隔の等高線を作成可能	国土地理院 基盤情報の基本項目では、等高線間隔が10m表示となる。このためweb等高線メーカーを介して、当該地の等高線を1m間隔で作成する。この等高線をCAD図に重ね等高線をなぞり、階層を整理する。
賦存量算出	マニュアルに則り、階層ごとに面積を整理し、賦存量を算出する。	

6. 一時選定結果とその他材料の検討

第3章から第5章までの作業により候補地を絞り込む。なお、採取候補地が多数存在する場合には、従前の半径5 kmを縮小するなどして、対象のため池を中心に任意の範囲円を設定する(図-4)。

また、ため池近隣に材料採取候補地として適した土地が存在しない場合や、土取場の一次選定において十分な賦存量を確保できなかった場合には、購入土の利用を検討する必要がある。購入土の土取場は一般的に数年で位置が変更される可能性があるため、購入土の利用が必要と判断された時点で、再度所在地を確認する必要がある。

さらに、単一材料では適正土質とならず粒度調整が必要な場合には、石炭を選炭する際に発生した捨て石(炭スリ)を盛土材料の粒度調整に使用した事例がある。産炭地に位置するため池の場合には、炭ズリの利用も可能である。

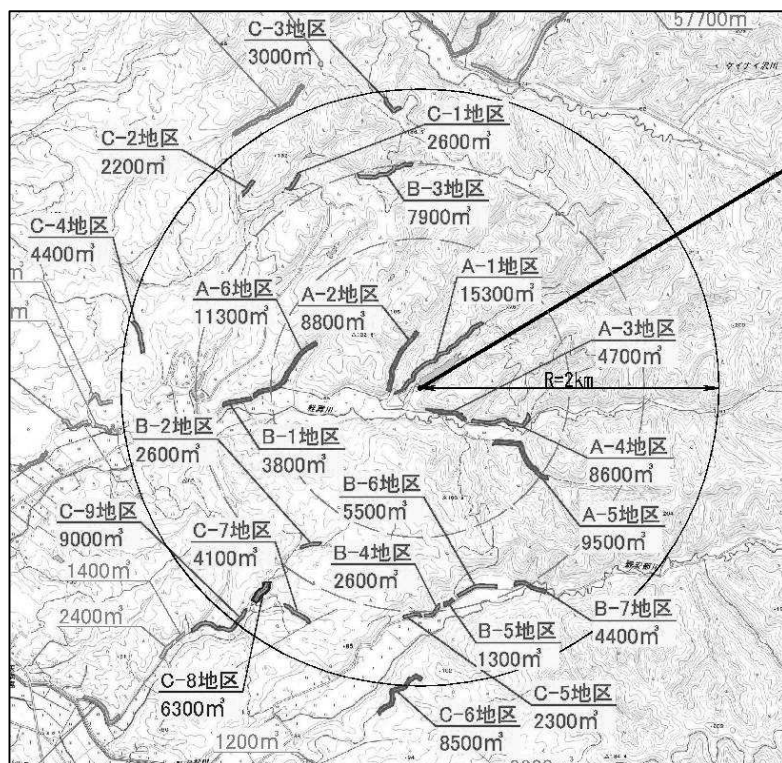


図-4 概略賦存量算出結果(半径2 km範囲内)

7. おわりに

北海道の防災重点農業用ため池では、これまで用地の制約が少なく、施工時には落水の協力を得て、耐震対策として押さえ盛土工法を実施してきた。本報では、土取場の選定に苦慮する観点から、机上での土取場の一次選定手法を示したものである。しかし、用地制約のあるため池や無落水での施工が必要なため池など、個別の対応が求められる場合には、今後のため池の耐震対策において多様な工法を検討し、推進する必要がある。

参考文献

- 1) 土地改良事業設計指針「ため池整備」