

第四編 地滑り編

平成 30 年 4 月

第四編 地滑り編

目次

| | |
|--------------------------------------|-----------|
| 第1章 基礎調査の内容 | 1 |
| 1. 危害のおそれのある土地等の区域の定義 | 1 |
| 1-1 危害のおそれのある土地の区域の定義..... | 1 |
| 1-2 危害のおそれのある土地の区域の概要..... | 2 |
| 1-3 著しい危害のおそれのある土地の区域の定義..... | 4 |
| 1-4 著しい危害のおそれのある土地の区域の概要..... | 8 |
| 2. 危害のおそれのある土地等の区域の設定方法 | 11 |
| 3. 基礎調査の手順 | 12 |
| 第2章 机上調査編 | 13 |
| 1. 危害のおそれのある土地等の区域の設定 | 13 |
| 1-1 地滑りブロックの抽出..... | 14 |
| 1-2 事前地形調査..... | 17 |
| 1-2-1 地滑りブロックの抽出..... | 18 |
| 1-2-2 地滑りブロックの整理..... | 22 |
| 1-2-3 関連情報の整理..... | 23 |
| 1-3 事前地質調査..... | 23 |
| 1-4 危害のおそれのある土地の区域の仮設定..... | 24 |
| 第3章 現地調査編 | 26 |
| 1. 現地調査の目的 | 26 |
| 2. 現地調査の内容及び方法 | 28 |
| 2-1 地滑りブロック形状と明瞭性の把握..... | 28 |
| 2-2 地滑りブロックの連動性の把握..... | 29 |
| 2-3 地滑りブロックの滑動性の把握..... | 29 |
| 2-4 地滑りブロックより下方地形等の確認..... | 29 |
| 2-5 社会条件の確認..... | 30 |
| 2-6 その他条件の確認..... | 30 |
| 3. 危害のおそれのある土地等の区域の設定 | 31 |
| 3-1 危害のおそれのある土地等の区域の設定手順..... | 31 |
| 3-2 危害のおそれのある土地の区域の設定手順..... | 44 |
| 3-3 危害のおそれのある土地の区域の設定方法..... | 44 |
| 3-4 著しい危害のおそれのある土地の区域の設定手順..... | 46 |
| 3-5 著しい危害のおそれのある土地の区域設定方法..... | 47 |
| 3-6 明らかに土石等が到達しないと認められる土地の区域の検討..... | 49 |

巻末資料1・地滑り基礎調査のチェックリスト

巻末資料2・地滑り調書作成要領

巻末資料3・地滑り概説

巻末資料4・埼玉県の地質概要と地滑り概要

巻末資料5・空中写真判読にもとづく現地確認の留意点

第1章 基礎調査の内容

1. 危害のおそれのある土地等の区域の定義

1-1 危害のおそれのある土地の区域の定義

地滑りが発生した場合に、住民等の生命又は身体に危害が生ずるおそれがあると認められる土地の区域を「危害のおそれのある土地の区域」（通称：イエローゾーン）と定義し、本法に基づき指定された場合は、「土砂災害警戒区域」となる。

<法 律>

（土砂災害警戒区域）

第七条 都道府県知事は、基本指針に基づき、急傾斜地の崩壊等が発生した場合には住民等の生命又は身体に危害が生ずるおそれがあると認められる土地の区域で、当該区域における土砂災害を防止するために警戒避難体制を特に整備すべき土地の区域として政令で定める基準に該当するものを、土砂災害警戒区域（以下「警戒区域」という。）として指定することができる。

<政 令>

（土砂災害警戒区域の指定の基準）

第二条 法第七条第一項の政令で定める基準は、次の各号に掲げる土砂災害の発生原因となる自然現象の区分に応じ、当該各号に定める土地の区域であることとする。

三 地滑り 次に掲げる土地の区域

- イ 地滑り区域（地滑りしている区域又は地滑りするおそれのある区域をいう。以下同じ。）
- ロ イの地滑り区域に隣接する一定の土地の区域であって、当該地滑り区域及び当該一定の土地の区域を投影した水平面上において、当該一定の土地の区域の投影が、当該地滑り区域の境界線の投影（以下この号において「境界線投影」という。）のうち当該境界線投影と地滑り方向（当該地滑り区域に係る地滑り地塊が滑る場合に当該水平面上において当該地滑り地塊の投影が移動する方向をいう。以下この号及び次条第三号ロにおいて同じ。）に平行な当該水平面上の二本の直線との接点を結ぶ部分で地滑り方向にあるもの（同号ロにおいて「特定境界線投影」という。）を、当該境界線投影に接する地滑り方向と直交する当該水平面上の二本の直線間の距離（当該距離が二百五十メートルを超える場合にあっては、二百五十メートル）だけ当該水平面上において地滑り方向に平行に移動したときにできる軌跡に一致する土地の区域（地滑りが発生した場合において、地形の状況により明らかに地滑り地塊の滑りに伴って生じた土石等が到達しないと認められる土地の区域を除く。）

【解 説】

（イ）過去の土砂災害に関するデータ

過去の地滑り発生事例によれば、以下の結果が得られている。

- ①土石等が堆積した長さを地滑りしている区域の長さで除した値は、全体の99%が1以下となっている。
- ②土砂等が堆積した幅を地滑りしている区域の幅で除した値は、全体の99%が1以下となっている。
- ③土石等が堆積した長さは250m以下となっている。

(ロ) 指定の基準

(イ) を踏まえ、地滑りに関する警戒区域指定の基準は、令第2条第3号において規定する土地の区域であることとして、地滑り区域と地滑りによる土石等の到達範囲について規定している。また、地形の状況により明らかに地滑り地塊のすべりに伴って生じた土石等が到達しないと認められる土地の区域を除くことを規定している。

※出典：一般社団法人 全国治水砂防協会発行：改訂版 土砂災害防止法令の解説、2016

1-2 危害のおそれのある土地の区域の概要

危害のおそれのある土地とは、地滑りしている区域又は地滑りするおそれのある区域及びそれらの区域の末端（特定境界線）から地滑り区域の長さに対応する距離の範囲内の区域である。

【解 説】

危害のおそれのある土地の定義は、表 1.1 に整理した設定条件を満たす区域であり、設定概念は図 1.1 に示したとおりである。

なお、区域の末端（特定境界線）とは、図 1.1 中の接点 P と接点 P' を両端とする地滑り区域の末端に沿う線である。

表 1.1 危害のおそれのある土地の設定条件

| 区分 | 設定条件 |
|----------|---|
| 地滑り区域 | <p>地滑りしている区域又は地滑りするおそれのある区域</p> <p>滑落崖＋地滑り地塊のほか、滑落崖の外側に地滑りの兆候と考えられる亀裂や段差地形等が認められる場合はこれを範囲に含める。</p> |
| 地滑り区域の下方 | <p>地滑り区域の末端（特定境界線）から地滑り区域の長さに対応する距離の範囲内の区域</p> <p>地滑り区域の長さが 250m を超える場合は地滑り区域の末端（特定境界線）から 250m とする。ただし、地形状況により明らかに土石等が到達しないと認められる土地の区域を除く。</p> |

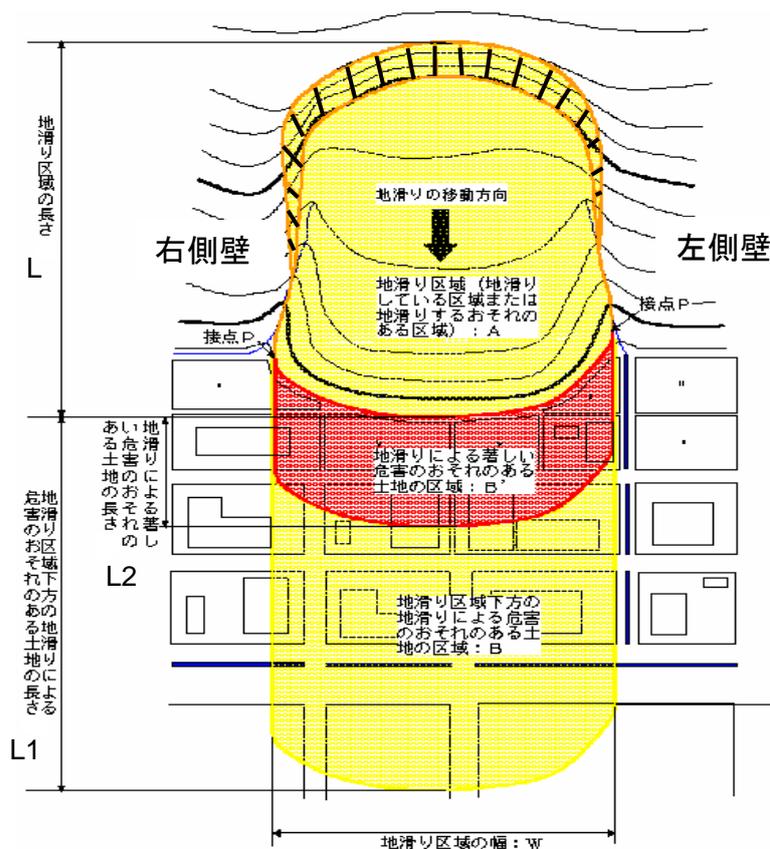


図 1.1 危害のおそれのある土地の設定の概念図

【記号の定義】

危害のおそれのある土地等の区域設定において使用する記号を次に定義する。

- L：地滑り区域の長さ（告示式に基づく＊）
- L₁：地滑り区域下方の地滑りによる危害のおそれのある土地の長さ
- L₂：地滑りによる著しい危害のおそれのある土地の長さ
- W：地滑り区域の幅（告示式に基づく）
- D：地滑り地塊の最大層厚

＊告示式とは「国土交通省告示第 332 号(平成 13 年 3 月 28 日)」に規定される式をいう。

1-3 著しい危害のおそれのある土地の区域の定義

地滑りが発生した場合に、住民等の生命又は身体に危害が生ずるおそれがあると認められる土地の区域を「危害のおそれのある土地の区域」（通称：イエローゾーン）、危害のおそれのある土地のうち、建築物に損壊が生じ住民等の生命又は身体に著しい危害が生ずるおそれがあると認められる土地の区域は、「著しい危害のおそれのある土地の区域」（通称：レッドゾーン）という）と定義し、総称して「危害のおそれのある土地等の区域」とする。

また、危害のおそれのある土地の区域が本法に基づき指定された場合は、「土砂災害警戒区域」、著しい危害のおそれのある土地の区域は「土砂災害特別警戒区域」となり、総称して「土砂災害警戒区域等」とする。

<法 律>

（土砂災害特別警戒区域）

第九条 都道府県知事は、基本指針に基づき、警戒区域のうち、急傾斜地の崩壊等が発生した場合には建築物に損壊が生じ住民等の生命又は身体に著しい危害が生ずるおそれがあると認められる土地の区域で、一定の開発行為の制限及び居室（建築基準法（昭和二十五年法律第二百一号）第二条第四号に規定する居室をいう。以下同じ。）を有する建築物の構造の規制をすべき土地の区域として政令で定める基準に該当するものを、土砂災害特別警戒区域（以下「特別警戒区域」という。）として指定することができる。

<政 令>

（土砂災害特別警戒区域の指定の基準）

第三条 法第九条第一項の政令で定める基準は、次の各号に掲げる土砂災害の発生原因となる自然現象の区分に応じ、当該各号に定める土地の区域であることとする。

三 地滑り 次の要件を満たす土地の区域

イ その土地の区域内に建築物が存するとした場合に地滑り地塊の滑りに伴って生じた土石等の移動により力が当該建築物に作用した時から三十分間が経過した時において当該建築物に作用すると想定される力の大きさ（当該地滑り地塊の規模等に応じた国土交通大臣が定める方法により算出した数値とする。）が、通常の建築物が土石等の移動に対して住民等の生命又は身体に著しい危害が生ずるおそれのある損壊を生ずることなく耐えることのできる力の大きさ（当該地滑り地塊の滑りに伴って生じた土石等の移動により力が当該通常の建築物に作用する場合の土石等の高さに応じた国土交通大臣が定める方法により算出した数値とする。）を上回る土地の区域であること。

ロ 地滑り区域に隣接する一定の土地の区域であって、当該地滑り区域及び一定の土地の区域を投影した水平面上において、当該一定の土地の区域の投影のすべてが、特定境界線投影を当該水平面上において地滑り方向に六十メートル平行に移動したときにできる軌跡の範囲内にあるものであること。

【解 説】

令第3条では、土砂災害の発生原因となる自然現象の区分に応じ、急傾斜地の崩壊等が発生した場合には建築物に損壊が生じ、住民等の生命又は身体に著しい危害が生ずるおそれがあると認められる一定の土地の区域を定める基準を設定している。各号のいずれの場合にでも、建築物に作用すると想定される力の大きさが、通常の居室を有する建築物が住民等の生命又は身体に著しい危害が生ずるおそれのある損壊を生ずることなく耐えることのできる力の大きさを上回る区域であることを基本としている。

令第3条各号のいずれにあっても「建築物が存する場合に」としているのは、建築物に作用すると仮定する場合の力は、現実には建築物が立地しているか否かに関係なく、各地点において建築物が存在すると想定し、当該建築物に作用すると想定される力を算定することを求めたものである。

○地滑りに関する事項

地滑りは、通常、移動が緩慢で、断続的あるいは継続的な移動によって生じる地表面の変状や建物の変状が把握されることが一般的である。このため、地滑り現象の的確な観測により、通常、地滑り面上での住民は警戒避難することが可能であり、また、地滑りに関する警戒区域のうち地滑り区域は、建築物が地滑り地塊の滑りに伴って移動する区域であるため、当該移動による力が建築物に作用することは考えられず、住民等の生命又は身体に著しい危害が生ずるとは認められない。

地滑りに関する特別警戒区域は、土石等の移動する土地の区域のうち、土石等の移動による力が通常の建築物が耐え得る力よりも大きい土地の区域で、避難が困難な土地の区域である。

すなわち、地滑りは、「滑る」という言葉に表現されているとおり、急傾斜地の崩壊や土石流に比較すると土石等の移動速度は小さい。過去の地滑りのデータのうち、顕著に移動したものを抽出して調査した結果によれば、時速4m以下の地滑りが約8割を占めている。したがって、地滑りに関する警戒区域においては、仮に地滑りが発生して地滑り地塊の滑りに伴って生じた土石等が建築物に作用した場合であっても、住民等が避難を終了するまでに建築物が損壊することなく耐えられる構造であれば、住民等の生命又は身体に著しい危害が生ずる土砂災害を回避することが可能となる。

そこで、令第3条第3号においては、「地滑り地塊の滑りに伴って生じた土石等の移動により力が当該建築物に作用した時から30分間が経過した時において」とされている。この30分間については、これまでの自主的避難により人的な被害を免れた地滑り災害の事例や避難訓練時に計測された避難終了までに要する時間を参考に、地滑りによる土砂災害のおそれを覚知した時点、すなわち地滑り地塊の滑りに伴って生じた土石等の移動により建築物に力が作用した時点から、避難を終了するまでに要する時間として設定されている。

また、基礎調査の結果の公表及び警戒区域の指定によって、住民等は地滑りを自然現象とする土砂災害の発生の危険性があることを認識することとなるため、地滑り区域から相当距離を隔てた土地においては、地滑り区域に近接した地域に発生した地滑り災害等の情報を頼りに避難が可能となる。つまり、住民等の生命又は身体に著しい危害が生じるおそれのないため、特別警戒区域の指定を要しない。これに関連して、令第3条第3号ロに「地すべり方向に60m平行に移動したときにできる軌跡の範囲内」とあり、この60mの根拠は過去の実績等を参考にして算出されたものである。参考までに、建物の中にいる住民等が地滑りの発生を確認するのが困難になるのは夜間の15時間程度（冬期）であり、その間に地滑りが滑る距離等を考慮するとその距離は約60mとなる。

他方、地滑り地塊の滑りに伴って生じた土石等は、土圧を生じて建築物に作用することとなり、力の分布形は三角形分布と考えられている。前述の急傾斜地の崩壊における場合の堆積の力と同様の考え方である。

令第3条第3号イの「地滑り地塊の滑りに伴って生じた土石等の移動により力が当該建築物に作用した時から30分間が経過した時において当該建築物に作用すると想定される力の大きさ」に関して、「当該地滑り地塊の規模等に応じて国土交通大臣が定める方法」については、告示第2、4において示されている。

※出典：一般社団法人 全国治水砂防協会発行：改訂版 土砂災害防止法令の解説、2016

＜告 示＞

第2 建築物又はその地上部分に作用すると想定される力の大きさを算出するに当たりよるべき国土交通大臣が定める方法は、次のとおりとする。

4 令第3条第3号イの規定に基づき当該地滑り地の規模等に応じて国土交通大臣が定める方法は、次の式により算出することとする。

$$F_1 = \gamma (L - X) \left(\frac{\cos \phi}{1 - \sqrt{2} \sin \phi} \right)^2 \tan \phi$$

$$\text{ただし、 } F_1 = 2\gamma \left(\frac{\cos \phi}{1 - \sqrt{2} \sin \phi} \right)^2 \tan \phi \text{ を超えないものとする。}$$

この式において、 F_1 、 γ 、 L 、 X 及び ϕ は、それぞれ次の数値を表すものとする。

F_1 地滑り地塊の滑りに伴って生じた土石等の移動により力が建築物に作用した時から30分間が経過した時において当該建築物に作用すると想定される力の大きさ（単位 1平方メートルにつきキロニュートン）

γ 地滑り地塊の滑りに伴って生じた土石等の単位体積重量（単位 1立方メートルにつきキロニュートン）

L 地滑り区域における令第2条第3号口の二本の直線間の距離（単位 メートル）

X 地滑り区域における令第2条第3号口の特定境界線投影から当該建築物までの地滑り方向における水平距離（単位 メートル）

ϕ 地滑り地塊の滑りに伴って生じた土石等の内部摩擦角（単位 度）

第3 通常の居室を有する建築物が住民等の生命又は身体に著しい危害が生ずるおそれのある損壊を生ずることなく耐えることのできる力の大きさを算出するに当たりよるべき国土交通大臣が定める方法は、次のとおりとする。

4 令第3条第3号イの規定に基づき当該地塊の滑りに伴って生じた土石等の移動により力が当該通常の建築物に作用する場合の土砂等の高さに応じて国土交通大臣が定める方法は、次の式により算出することとする。

$$W_2 = \frac{106.0}{H_4 (8.4 - H_4)}$$

この式において、 W_2 及び H_4 は、それぞれ次の数値を表すものとする。

W_2 通常の建築物が地滑り地塊の滑りに伴って生じた土石等の移動に対して住民等の生命又は身体に著しい危害が生ずるおそれのある損壊を生ずることなく耐えることのできる力の大きさ（単位 1平方メートルにつきキロニュートン）

H_4 地滑り地塊の滑りに伴って生じた土石等の移動により力が通常の建築物に作用する場合の土石等の高さ（単位 メートル）

<政 令>

(建築物の構造の規制に必要な衝撃に関する事項)

第四条 法第八条第二項の政令で定める衝撃に関する事項は、次の各号に掲げる土砂災害の発生原因となる自然現象の区分に応じ、当該各号に定める事項とする。

- 三 地滑り 土砂災害特別警戒区域内に建築物が存するとした場合に地滑り地塊の滑りに伴って生じた土石等の移動により力が当該建築物に作用した時から三十分間が経過した時において当該建築物の地盤面に接する部分に作用すると想定される力の大きさ(当該地滑り地塊の規模等に応じて国土交通大臣が定める方法により算出した数値とする。)及び当該力が当該建築物に作用する場合の土石等の高さ

<告 示>

第5 建築物の地盤面に接する部分に作用すると想定される力の大きさを算出するに当たりよるべき国土交通大臣が定める方法は、次のとおりとする。

- 2 令第4条第3号の規定に基づき国土交通大臣が定める方法は、次の式により算出することとする。

$$F_1 = 2 \gamma \left(\frac{\cos \phi}{1 - \sqrt{2} \sin \phi} \right)^2 \tan \phi$$

この式において、 F_1 、 γ 及び ϕ は、それぞれ次の数値を表すものとする。

- F_1 地滑り地塊の滑りに伴って生じた土石等の移動により力が建築物に作用した時から30分間が経過した時において当該建築物の地盤面に接する部分に作用すると想定される力の大きさ(単位 1平方メートルにつきキロニュートン)
 γ 地滑り地塊の滑りに伴って生じた土石等の単位体積重量(単位 1立方メートルにつきキロニュートン)
 ϕ 地滑り地塊の滑りに伴って生じた土石等の内部摩擦角(単位 度)

<法 律>

(特別警戒区域内における居室を有する建築物の構造耐力に関する基準)

第二十四条 特別警戒区域における土砂災害の発生を防止するため、建築基準法第二十条に基づく政令においては、居室を有する建築物の構造が当該土砂災害の発生原因となる自然現象により建築物に作用すると想定される衝撃に対して安全なものとなるよう建築物の構造耐力に関する基準を定めるものとする。

(特別警戒区域内における居室を有する建築物に対する建築基準法の適用)

第二十五条 特別警戒区域(建築基準法第六条第一項第四号の区域を除く。)内における居室を有する建築物(同項第一号から第三号までに掲げるものを除く。)については、同項第四号の規定に基づき都道府県知事が関係市町村の意見を聴いて指定する区域内における建築物とみなして、同法第六条から第七条の五まで、第十八条、第八十九条、第九十一条及び第九十三条の規定(これらの規定に係る罰則を含む。)を適用する。

1-4 著しい危害のおそれのある土地の区域の概要

著しい危害のおそれのある土地とは、「危害のおそれのある土地」のうち、地滑り地塊の滑りに伴って生じた土石等の移動による力が建築物に作用した時から 30 分が経過した時において建築物に作用する力の大きさが、通常の建築物の耐力を上回る土地の区域で、地滑り区域の末端（特定境界線）から最大で 60m の土地の区域とする

【解 説】

(1) 想定する力

地滑りにより建築物に作用する力は「移動による力」について検討する。なお、移動による力及び通常の建築物の耐力を求める方法は、国土交通省告示第 322 号（平成 13 年 3 月 28 日）に規定されている。

ここで記載する建築物は、土石等による力の対策を講じていない一般的な木造建築物を想定する。著しい危害のおそれのある土地の設定概念は前掲の図 1.1.1 に示したとおりである。

①移動による力

移動による力 (F_1) の算出

地滑り地塊の滑りに伴って生じた土石等の移動により力が建築物に作用した時から 30 分間が経過した時において、建築物に作用すると想定される力の大きさ（以下「移動による力 (F_1)」という）を設定するために、地滑り地塊の滑りに伴って生じる土石等の移動による力は、「国土交通省告示第 332 号 平成 13 年 3 月 28 日」に規定された次式に従い算出する。

$$F_1 = \gamma (L - X) \left[\frac{\cos \phi}{1 - \sqrt{2} \sin \phi} \right]^2 \tan \phi \quad \dots (1) \text{ 式}$$

ただし、 $F_1 = 2\gamma \left[\frac{\cos \phi}{1 - \sqrt{2} \sin \phi} \right]^2 \tan \phi$ を超えないものとする。

F_1 : 移動による力が建築物に作用した時から 30 分間が経過した時の建築物に作用すると想定される力の大きさ（単位 1 平方メートルにつきキロニュートン）

γ : 地滑り地塊の滑りに伴って生じた土石等の単位体積重量（単位 1 立方メートルにつきキロニュートン）

L : 地滑り区域の長さ（単位：メートル）

X : 地滑り区域末端から当該建築物までの地滑り方向における水平距離（単位：メートル）

ϕ : 地滑り地塊の滑りに伴って生じた土石等の内部摩擦角（単位：度）

②通常の建築物の耐力

地滑り地塊の滑りに伴って生じた土石等の移動による力に対する通常の建築物の耐力は、「国土交通省告示第 332 号 平成 13 年 3 月 28 日」に規定された次式に従い算出する。

$$W_2 = \frac{106.0}{H_4(8.4 - H_4)} \quad \dots (2) \text{ 式}$$

ここで、

W_2 ：通常の建築物の耐力（単位 1 平方メートルにつきキロニュートン）

H_4 ：地滑り地塊の滑りに伴って生じた土石等の移動による力が通常の建築物に作用する場合の土石等の高さ（単位：メートル）

そのとき、 H_4 は、以下の式で示される。

$$H_4 = (L - X) \tan \phi$$

ただし、 $H_4 = 2 \tan \phi$ を越えないものとする。

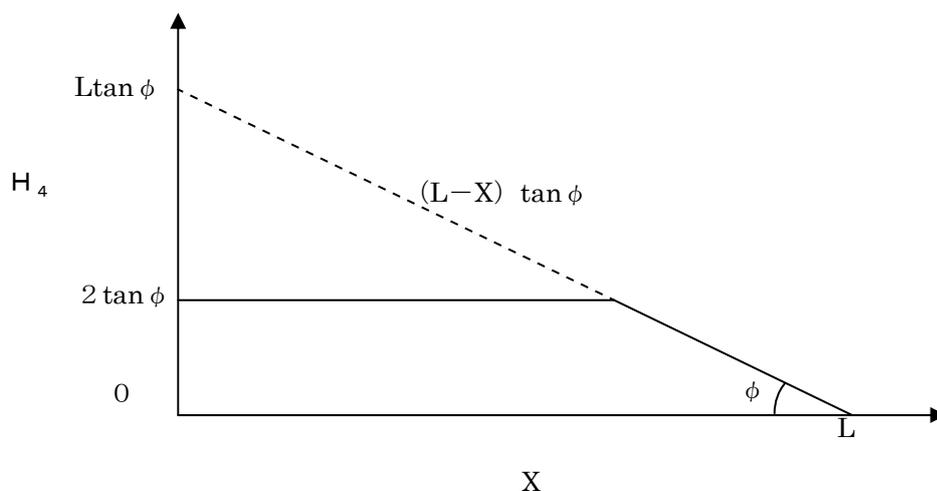


図 1.1.2 土石等の高さ (H_4) の設定

(2) 区域設定する範囲

地滑り地塊の滑りに伴って生じる土石等の移動による力 (F_1) が、通常の建築物の耐力 (W_2) を上回る土地の区域を著しい危害のおそれのある土地の区域として設定する。

設定する範囲は、地滑り区域の末端（特定境界線）から地滑り方向に、水平距離で移動による力 (F_1) が通常の建築物の耐力 (W_2) を上回る範囲の長さとし、地滑り区域の末端から最大 60m までとする。

(3) 区域設定する範囲計算結果の桁処理

「著しい危害のおそれのある土地等」を設定するために行った計算結果の桁数は、それぞれ下表のように表示する

表 1.1.2 計算結果桁数一覧表

| 項 目 | 記 号 | 単 位 | 表示基準 | 表示例 |
|----------------------|----------------|-------------------|------------|-------|
| 地滑りの長さ | L ₁ | ° | 小数第1位を四捨五入 | 100 |
| 地滑りの幅 | W | m | 小数第1位を四捨五入 | 50 |
| 移動による力 | F ₁ | kN/m ² | 小数第2位を四捨五入 | 120.3 |
| 耐力 | W ₂ | kN/m ² | 小数第2位を四捨五入 | 20.6 |
| 土石等の高さ | H ₄ | m | 小数第2位を四捨五入 | 3.4 |
| 「著しい危害のおそれのある土地等」の範囲 | X | m | 小数第2位を四捨五入 | 12.5 |

2. 危害のおそれのある土地等の区域の設定方法

危害のおそれのある土地等は、地形条件等により「危害のおそれのある土地の区域(通称：イエローゾーン)」を設定し、さらに地滑り地塊の滑りに伴う土石等により建築物に作用すると想定される力が、通常の建築物の耐力を上回る土地の区域を「著しい危害のおそれのある土地の区域(通称：レッドゾーン)」として設定する。

【解 説】

危害のおそれのある土地等の区域は、「危害のおそれのある土地の区域（イエローゾーン）」及び「著しい危害のおそれのある土地の区域（レッドゾーン）」からなる。

危害のおそれのある土地等の区域は、地形条件により「危害のおそれのある土地の区域」を設定し、さらに「危害のおそれのある土地の区域」のうち、地滑り地塊の滑りに伴う土石等により建築物に作用すると想定される力が、通常の建築物の耐力を上回る土地の区域を「著しい危害のおそれのある土地の区域」として設定する。

これらの区域は、「基盤図(1/2,500)」及び「危害のおそれのある土地等の区域の設定に用いるGIS システム」を用いてまず机上設定を行う。次に現地調査を行い、その調査結果に基づき机上設定結果の修正を行い、「危害のおそれのある土地等の区域」を確定する。

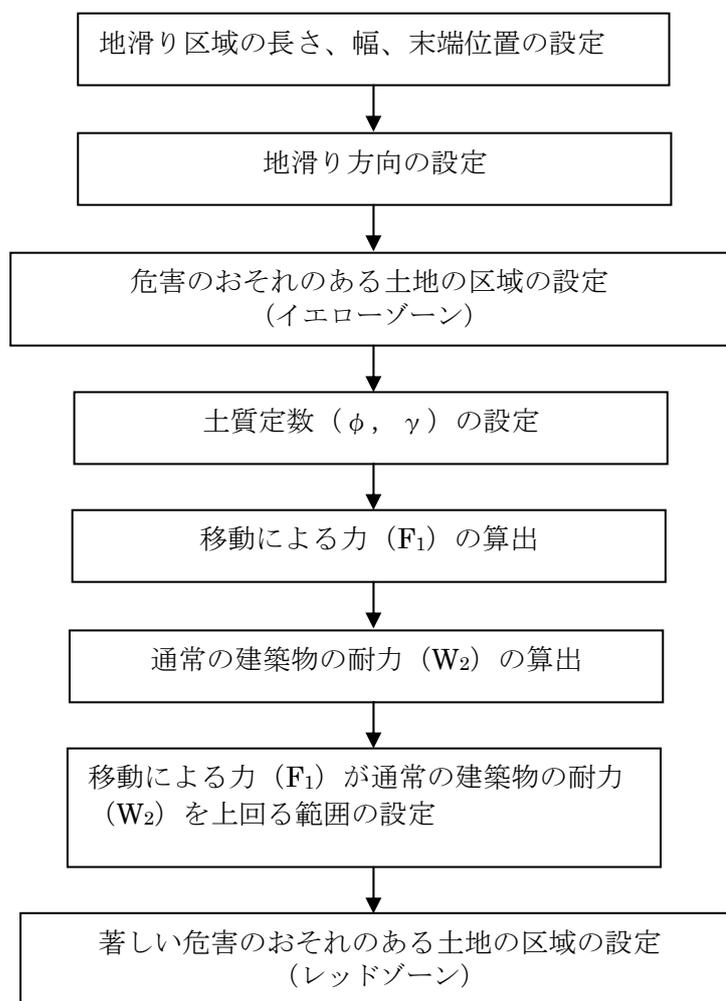


図 1.2 危害のおそれのある土地等の設定の流れ

3. 基礎調査の手順

基礎調査は、次に示す手順により行う。

- (1) 机上調査 (第2章 机上調査編 参照)
- (2) 現地調査 (第3章 現地調査編 参照)

【解説】

基礎調査の概略の流れは、図 1.3 に示すとおりである。

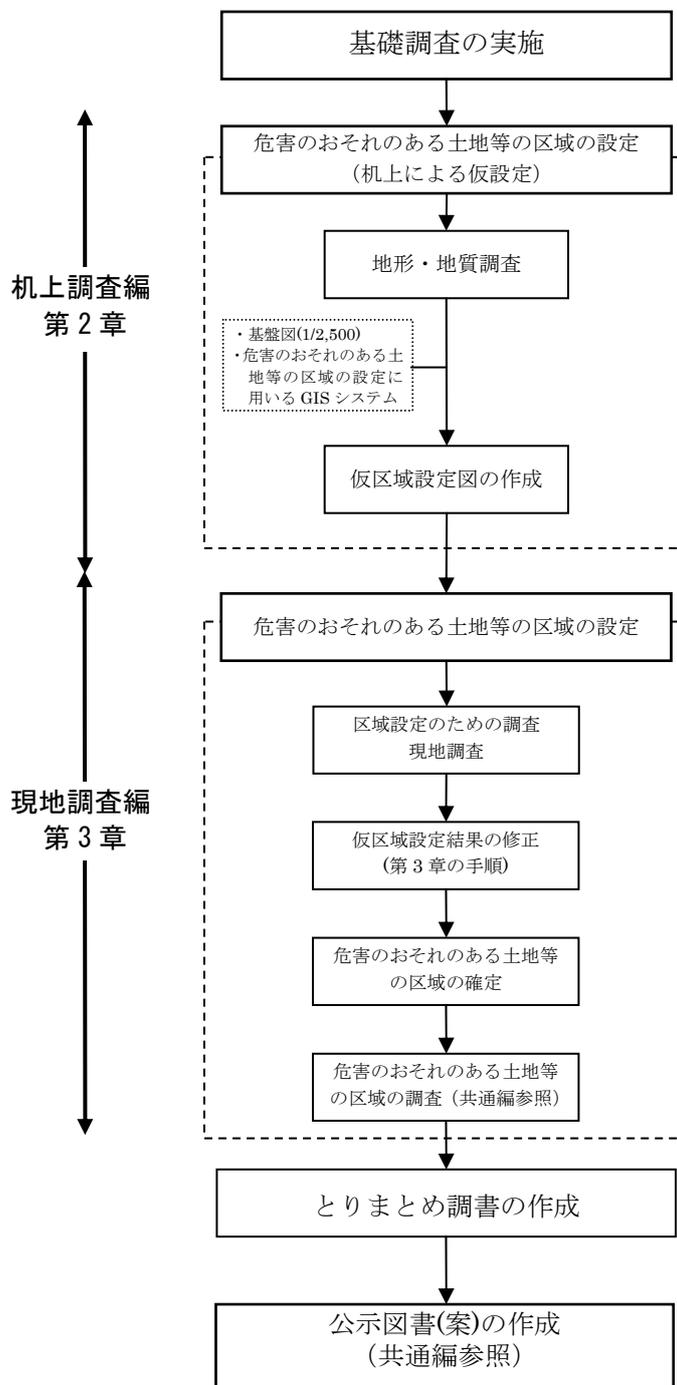


図 1.3 基礎調査の概略フロー

第2章 机上調査編

1. 危害のおそれのある土地等の区域の設定

危害のおそれのある土地等の区域は、「基盤図(1/2,500)」及び「危害のおそれのある土地等の区域の設定に用いる GIS システム」を用いて設定する。

本章では、「危害のおそれのある土地等の区域」を設定する調査の流れ及び考え方を示し、区域設定の各調査項目についてそれぞれ記載する。危害のおそれのある土地等の区域の設定の流れは図 2.1.1 に示すとおりである。

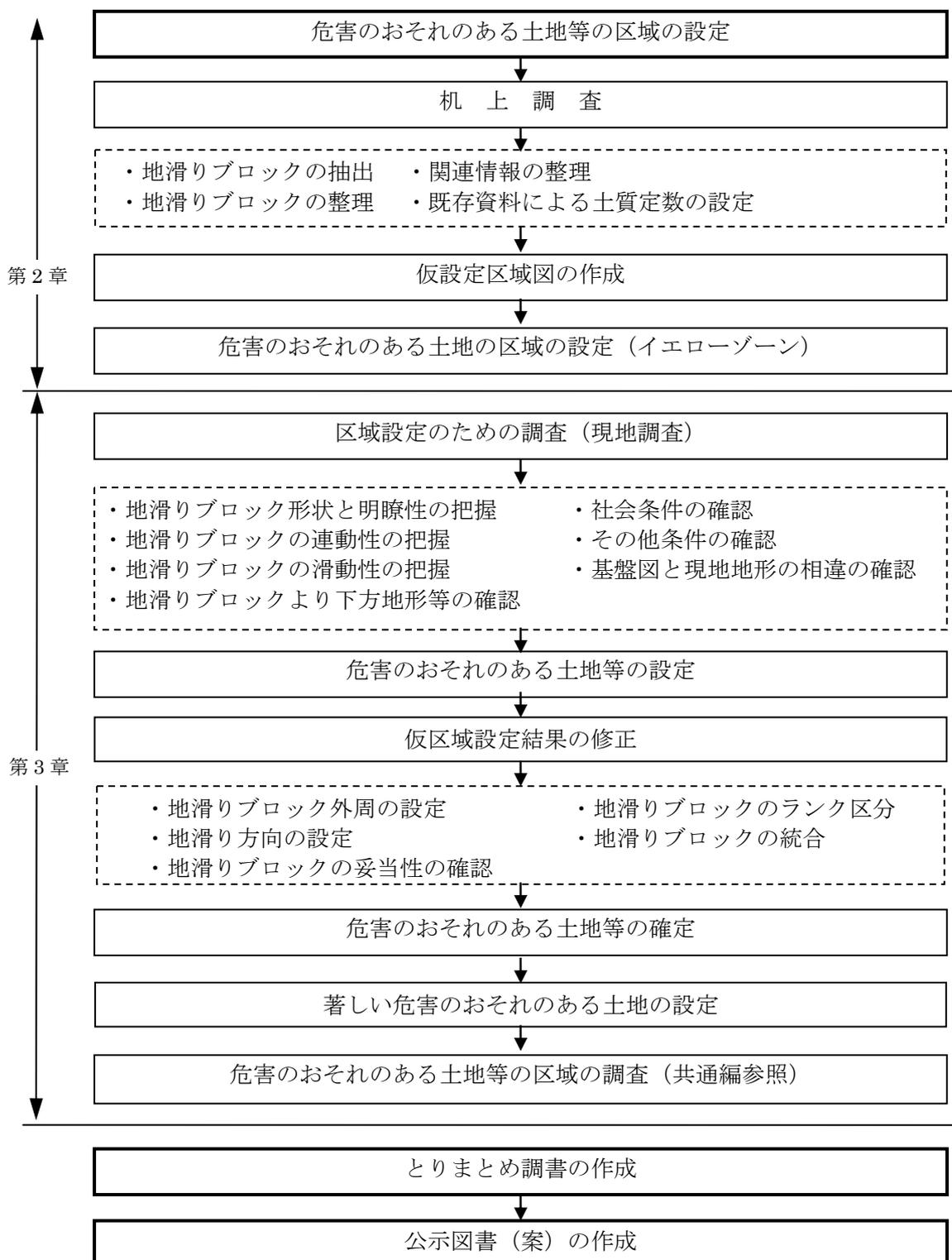


図 2.1.1 危害のおそれのある土地等の区域の設定フロー

1-1 地滑りブロックの抽出

調査対象地滑り区域は、砂防基盤図による地形調査、実体視による空中写真判読等により調査対象箇所 の地形状況を把握し設定する。なお、本調査で対象とする「地滑り区域（地滑りしている区域又は地滑りするおそれのある区域）」は、滑落崖と地滑り地塊（不明瞭のものも含む）を合わせた範囲からなる“いわゆる地滑りブロック”である。

【解説】

「土砂災害防止法施行令」第二条第三項において「地滑り区域」は「地滑りしている区域又は地滑りするおそれのある区域」と定義されている。

この「地滑り区域」は、警戒区域や特別警戒区域が「地滑り区域」の下端（「特定境界線」）の軌跡で定義されていることから分かるように、一般的に用いられている「地滑りブロック」を示している（図 2.1.2）。基礎調査作業では、便宜上、事前机上調査（資料調査・地形調査）及び現地調査の段階では「地滑りブロック」、地滑りブロック統合後の地滑り範囲を「地滑り区域」と呼称する。

「地滑りしている区域又は地滑りするおそれのある区域」については、「地滑りしている区域」＝「現在、滑動中の地滑りブロック」、「地滑りするおそれのある区域」＝「将来、滑動する可能性のある地滑りブロック」と定義する。

なお、本県ではいわゆる広域ブロックは設定しない。

地滑り区域は、数値地図作成ガイドラインに基づき作成した砂防基盤図を用いて、調査対象箇所 の地形状況を把握し設定を行う。

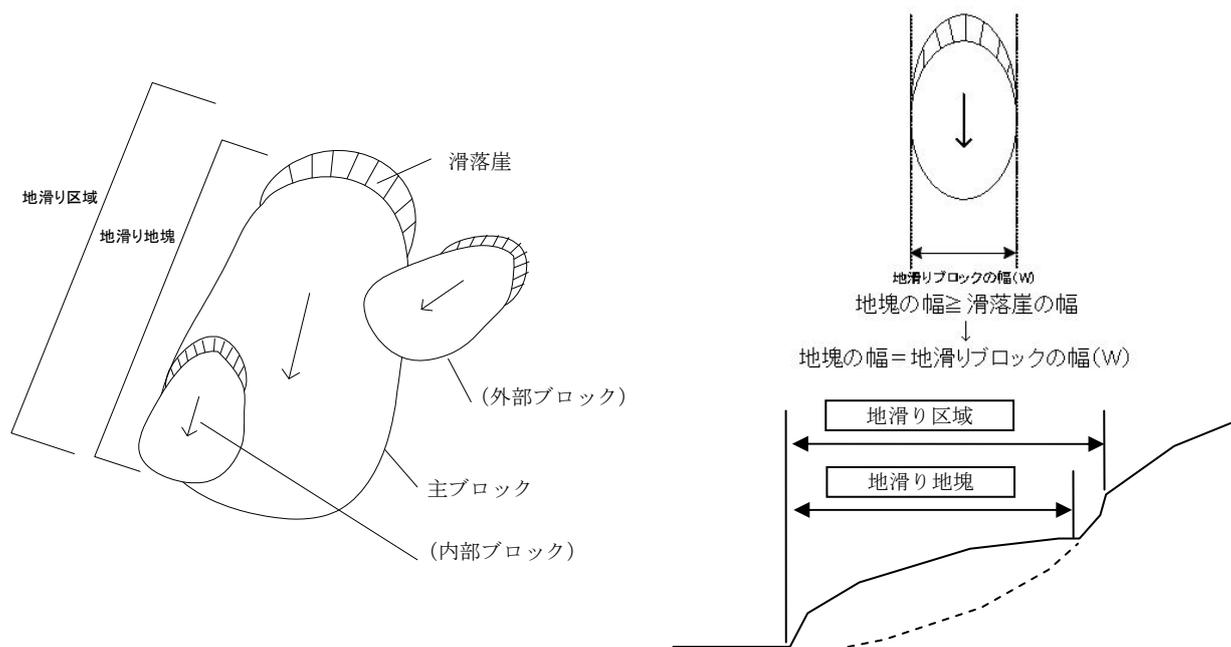


図 2.1.2 地滑り区域の定義

・地滑り地塊

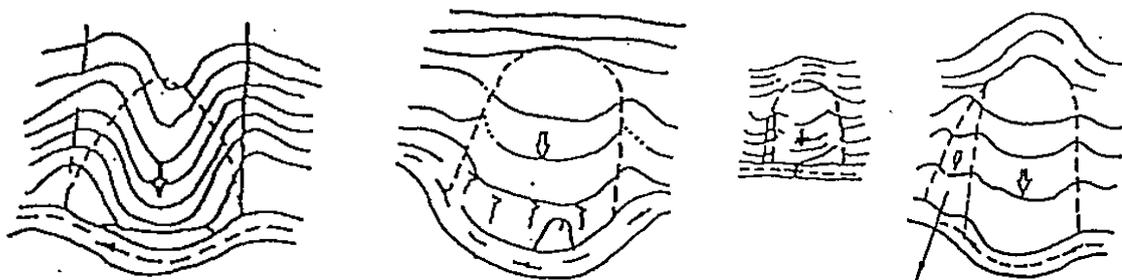
地滑りの滑動によって移動した、または移動する可能性のある土石等の存在する範囲

※地滑りブロックの中で移動するのは通常地滑り地塊の部分のみだが、滑落崖はこの地塊が移動した範囲であるため滑落崖＋地滑り地塊を地滑り区域とする。ただし、滑落崖の背後に亀裂がある場合はその亀裂までを範囲とする。

《参考》一般的な地滑りの地形的特徴

一般的な地滑りの地形的特徴としては、以下の①～⑨が挙げられる（図 2.1.3 参照）が、河岸段丘、海岸段丘、溶岩台地、火砕流堆積物の堆積により形成された地形と誤りやすいので注意する必要がある。また、周辺に崩壊や地滑りが多発している箇所は、地滑り地である可能性が高いので注意し、断層等に関連した地滑りがある時は、その断層に沿った箇所にも注意する必要がある。

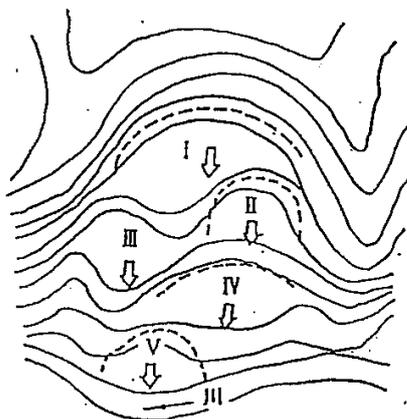
- ①等高線が乱れている。等高線間隔が上部で縮まり、中部で拡がり、末端部で再度縮まるような地形。斜面上部で馬蹄形もしくは、角ばった形などの滑落崖を呈し、中部は平坦な緩傾斜地となっている。また、分離小丘が存在する場合もある。
- ②凹地、陥没地、亀裂等が存在する。また、山地や山頂には帯状の陥没がある。
- ③池、沼、湿地の規則的な配列が見られる。
- ④地滑り側面は、沢状、もしくは亀裂となっている。
- ⑤地滑り背後の尾根は、陥没地形となっていることが多い。
- ⑥千枚田、棚田となっている地区。
- ⑦斜面の末端は急傾斜となり、隆起や押し出しがある地区。
- ⑧道路、鉄道の曲がり、構造物の変位が見られる地区。
- ⑨沢や河川の異常な曲がり、河幅が狭くなっている地区。



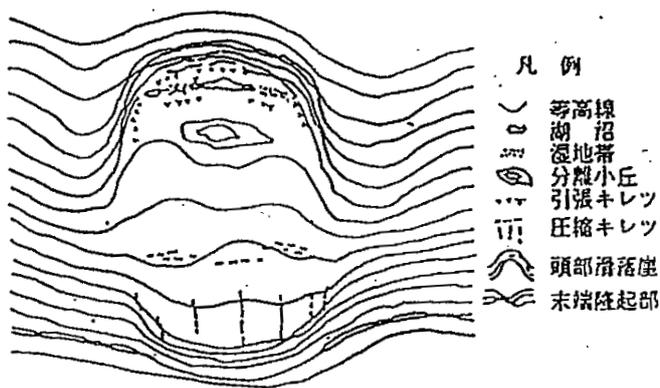
(1) 凸状尾根型地形

(2) 凸状台地型地形

(3) 凹状単丘型地形



(4) 凹状多丘型地形



(5) 地滑り地形模式図（凹状単丘型地形）

（出典：「地すべり危険箇所調査要領 平成 8 年 10 月 建設省河川局砂防部傾斜地保全課」）

図 2.1.3 地滑り地形模式図

《参考》 地形的に地滑りの多い地区

地滑りは以下のような地形を呈している場所に分布している可能性が高いので留意する。

- ① 山腹に小凹地があり、下側付近がやや盛り上がっている場合や、水系が斜面の途中で屈曲して流下している場合、もしくは上流の水系が斜面の途中で途絶えている場合（図 2.1.4）。
- ② 河川の曲流部で、水衝部に不自然に凸地が認められる場合（図 2.1.5）。

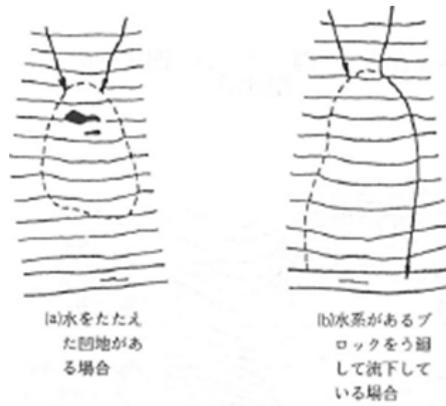


図 2.1.4 水系と地形から見てすべりやすい箇所

* 武田裕幸・今村遼平（1976） 「建設技術者のための空中写真判読」

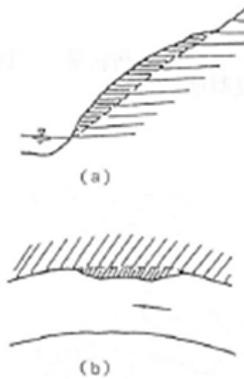


図 2.1.5 地形的に不自然（不安定）な斜面

* 武田裕幸・今村遼平（1976） 「建設技術者のための空中写真判読」

1-2 事前地形調査

区域設定のための事前地形調査は、以下の内容で実施する。

- (1)地滑りブロックの抽出
- (2)地滑りブロックの整理
- (3)関連情報の整理

【解説】

第2章 1-1 で抽出した調査対象箇所について、区域設定のための事前地形調査を実施する。調査は、(1)地滑りブロックの抽出、(2)地滑りブロックの整理、(3)関連情報の整理 の内容で実施する。

まず、地すべり防止区域・地すべり危険箇所の既存調査資料等や実体視による空中写真判読等の地形判読により地滑りブロックを抽出する。

次に、抽出した地滑りブロックに関して、区域設定に必要となる平面・断面形状やその連動性・末端位置・滑動方向・滑動状況等、資料から把握できる事項について整理しておく。さらに、区域の形状に影響を及ぼす地滑りブロック下方の地形状況や社会条件等、区域設定に関連し、現地で確認あるいは状況を把握すべき事項について整理を行う。

地すべり危険箇所等の外側の地滑りブロックの設定の必要性について監督員と協議すること。

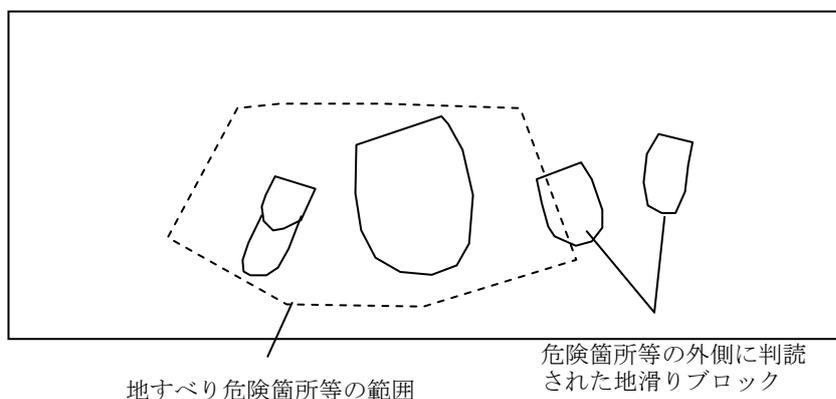


図 2.1.6 協議対象となる地滑りブロック抽出イメージ

1-2-1 地滑りブロックの抽出

既存資料による抽出と地形判読による抽出を実施する。「地滑りブロック」は地滑り地形によって特徴付けられ、繰り返し同じ箇所ですべて災害を引き起こす場合が多いため、地すべり防止区域・地すべり危険箇所の既存調査資料等や、空中写真判読や地形解析等により地滑りブロックを抽出する。

(1) 既存資料による抽出

地すべり防止区域・地すべり危険箇所の既存調査資料では、既往の調査・観測結果等によって地滑りブロックの滑動規模や範囲・形状が明確になっている場合が多く、これらによって「地滑りブロック」を抽出することが出来る。

調査対象箇所に関する以下の資料を収集・整理することにより、調査対象となる地滑りブロックを抽出し、形状・滑り方向及び滑動状況について整理する。

- ①調査・観測資料
- ②対策施設資料
- ③過去の災害履歴資料

地すべり防止区域などでは、すでに詳細な調査や動態観測、対策工の工事などが行われているものがある。このような調査対象箇所の資料を収集・整理し、地滑りブロックを抽出するとともに、高い精度で対象とする地滑りの性状や機構を把握する。また、過去の災害履歴についても資料を収集・整理する。

地すべり防止区域等における既存資料としては、以下に示すものが挙げられる。

- ①調査・観測資料
 - a) 地すべり危険箇所等点検調査報告書
 - b) 地すべり斜面カルテ調査報告書
 - c) 地質調査報告書
 - d) 地すべり観測報告書
 - e) 地すべり防止区域台帳
 - f) その他文献・資料
- ②対策施設資料
 - g) 地すべり対策施設台帳
 - h) 地すべり防止工事基本計画書
- ③過去の災害履歴資料
 - i) 地すべり災害記録

危険箇所調査が実施され箇所については調査資料のうち「概況図」「断面図」を複写したものの調書様式 2-4 に記載する。

① 調査・観測資料について

調査・観測関係では、ボーリング調査などの地質調査、動態観測結果や、それに基づく地質平面図、断面図などが含まれている資料を収集し、主にボーリング調査の有無、動態観測の有無と変状状況について把握する。

特に、地滑りブロック形状、地滑り方向及び地滑りの滑動状況が明記されている資料は区域設定上重要である。調査・観測資料のうち、調査平面・断面図、既存の地質図（5 万分の 1 地質図幅、20 万分の 1 地質図幅については調書（様式 2-4）に添付する。

なお、地すべり防止区域内で詳細な調査に基づく地滑りブロック区分及び対策工が実施されている地滑りブロックがある場合は、原則としてその地滑りブロックの形状を参考とする。一方、未抽出のブロックが防止区域や危険箇所の内外に確認された場合や、調査の結果ブロック範囲や形状を見直す必要がある場合には、新たに区域設定の対象とする。

前出 b) にとりまとめられている地すべり斜面カルテには、ブロック形状を示した危険箇所概況図（カルテ様式-3…平面図あり）や現況写真のほか、以下のような情報が収録され

ているため、内容を確認して調書(様式 2-4) 記載の参考とする(資料がある場合は様式 2-4 に添付)。地形地質、滑動の状況、水文状況、地すべり履歴、区域内の保全対象、工事の状況(以上、カルテ様式 1-1 に記載されている)。

一般に公開されている資料として「J-SHIS Map」(独立行政法人 防災科学技術研究所 <http://www.bosai.go.jp/>)等の資料も収集し必要に応じて参考資料として様式 2-4 に添付する。

② 対策施設資料について

地滑りブロックを含む斜面に対策施設がある場合は、地滑りを対象とした対策施設の有無と種類について把握し、対策の対象となった地滑りブロックを確認する。施設資料のうち、対策工平面・標準断面図については調書(様式 2-4) に添付する。

【斜面内の対策施設の区分】

- a) 地すべり防止事業(国(国土交通省, 林野庁, 農林水産省農村振興局), 都道府県)による施設
- b) 地すべり以外の砂防事業(急傾斜事業、雪崩事業、土石流事業)による施設
- c) 治山事業(国, 都道府県)による施設
- d) その他の事業(国, 都道府県, 市町村)による施設
- e) 公団・組合などによる事業による施設
- f) 個人の設置した施設
- g) 施工者不明の施設

③ 過去の災害実態資料について

地滑り地形は複数回の地滑り滑動を繰り返して形成されているものがほとんどであり、中には過去の滑動が災害履歴として残っているものがある。過去の滑動履歴は地滑りの範囲のほか移動速度、移動規模、滑動が進行する条件(降雨等)など、地滑り機構を考証する上で参考となるデータを含み、重要な資料となる。

以下の事項を参考に必要に応じて資料収集を行い、地滑りブロックの情報を確認する。

- a) 発生年月日、発生時刻
- b) 発生位置
- c) 地滑りの規模(長さ(m), 幅(m), 厚さ(m), 面積(m²), 移動土量(m³), 土石等の移動距離(m), 移動速度, 土石等の高さ(m))
- d) 人的被害の状況(死者・負傷者の数)、被災家屋の構造(木造・非木造)、被害程度(全壊・半壊・一部損壊)及び被災戸数
- e) 気象状況(連続雨量(mm), 最大 24 時間雨量(mm), 最大時間雨量(mm), 記録日時, 気象名, 雨量観測所名)
- f) その他(災害状況図・写真, 動態観測データ, 応急対策工状況, 避難状況等)

(2) 地形判読による抽出

調査対象箇所について地形判読によって地滑りブロックを抽出し、ブロック形状や地滑り方向等を設定する。地滑りブロックの抽出方法は、以下のものがある。

- ①地形図の判読による抽出
- ②空中写真判読（実体視）による抽出

1) 地形図の判読による抽出

地滑り地では馬蹄形の滑落崖などの代表的な地形が形成されるほか、地滑り斜面では、水系網が破壊されることが多く、周辺の非地滑り斜面にくらべ、谷密度が非常に小さいなどの特徴を有する場合がある。

地滑り地形をなす斜面では、谷の規模が大きかったり、逆に貧弱であったりする。これに対し、非地すべり斜面では、一般に谷の規模と集水面積との間には正の相関がある。地滑り斜面では亀裂に起因する沢が多くそれに沿った谷やガリーが形成され、しばしば最大傾斜方向と直交することがある。非地すべり斜面では一般に最大傾斜方向に流下するケースが多い。こういった地滑り地形特有の地形に注意し、地形図から地すべり地形の判読を行う。

2) 空中写真判読（実体視による抽出）

地滑り災害は、地滑り地形（過去の地滑りによって形成された特有の地形）を呈する箇所における地滑りブロックの再活動によって引き起こされるケースが多い。このような地形が地表に現れていることが多く、実体視による空中写真判読によって地滑りブロックを抽出することができる。

表 2.1.1 判読に用いる空中写真と地形図の精度

| 判読基図 | 基図諸元 |
|------|---|
| 空中写真 | 縮尺：1/8,000～1/12,500 撮影時期：過去5年以内および旧時期の空中写真 |
| 地形図 | 縮尺：1/2,500 以上 |

土砂災害防止法における警戒区域は、急傾斜地の崩壊や土石流に関しては地形の傾斜や斜面の高さといった数値を基準に設定されるのに対して、地滑りでは「地滑り地形」を基準に設定される。「地滑り地形」は空中写真や地形図から周辺斜面との地形特性の差異を判読することによって抽出するが、作業者の主観が入りやすく、客観性に欠けるという問題点がある。よって、地滑り地形の判読には専門的な知識と経験が求められ、さらに土砂災害防止法では住民への説明が不可欠であることから、抽出の根拠を示す資料を整理、提示する必要がある。このため、様式 2-4 には判読に使用した空中写真に判読結果を記載するほか、可能であれば実体視図として2枚の空中写真を配置する。

一方、空中写真判読では植生が密な場所や影となっている場所の微地形は判読できないため、判読が困難であった場所については現地確認する箇所として整理しておく必要がある。

判読のポイントは巻末資料「空中写真判読による地滑り地形判読ポイント」を参照。

表 2.1.2 判読に用いる空中写真と地形図の精度事例

| 撮影機関 | 区域 | 年次 | およその縮尺 | 色 | 購入（入手）先 |
|-------------|-----|-----------|-------------------------|-----|--------------|
| 国土地理院 | 全国 | 1964～* | 1/40,000 | 白黒 | (一財)日本地図センター |
| 国土地理院 | 平野部 | 1960～ | 1/20,000 一部 1/10,000 | 白黒 | |
| 国土地理院 | 全国 | 1971～ | 1/8,000 ～1/15,000 | カラー | |
| 林野庁・都道府県林務部 | 山地部 | 1980～ | 1/20,000 | 白黒 | (一財)日本林業技術協会 |
| 米軍 | 全国 | 1946～1948 | 1/40,000 | 白黒 | (一財)日本地図センター |
| 米軍 | 主要部 | 1946～1948 | 1/10,000 | 白黒 | (一財)日本地図センター |

道路土工一切土工・斜面安定工指針（平成21年度版）
（※は原著を修正）



図 2.1.7 空中写真による実体視図

1-2-2 地滑りブロックの整理

抽出した地滑りブロックについては、以下の5項目に着目して整理し、現地調査の資料とする。

- ①地滑りブロックの形状と明瞭性
- ②地滑りブロックの連動性
- ③地滑りブロックの末端位置
- ④地滑りブロックの滑動方向
- ⑤地滑りブロックの滑動状況

① 地滑りブロックの形状と明瞭性について

地滑りブロック形状については、全体の輪郭（頭部・左右側方部）と末端部の明瞭性に留意し、滑落崖及び地滑り地塊の輪郭について明瞭であれば実線（——）、不明瞭であれば破線（---）で記載する。

② 地滑りブロックの連動性について

既往調査結果から把握されるすべり面形状や移動方向、移動時期や速度等を確認する。地形判読では、隣接する地滑りブロックの境界と全体の輪郭との性状の差異等に注目する。

③ 地滑りブロックの末端位置について

既往調査結果では、過去に確認された現象の分布と性状、観測結果における圧縮変動の確認位置や連続性を把握する。地形判読では、河川の屈曲、末端部の隆起、構造物の押し出し変形等に注目する。

④ 地滑りブロックの滑動方向について

既往調査結果では、移動方向の観測結果や地表変状の方向と連続性、地質調査結果で確認された基盤の傾斜方向や条痕の方向が参考になる。地形判読では地滑りブロック内の斜面の最大傾斜方向や両側方部の形状及び滑落崖の傾斜方向などの地形条件に留意して推定する。

⑤ 地滑りブロックの滑動状況について

既往調査結果では、災害の履歴や変動観測結果、地表踏査結果で記録された変状の規模や新鮮さから把握できる。地形判読では地滑りブロック外周もしくは内部の変動地形の新鮮さや密度から推定する。

これらの情報は必ずしも直接的あるいは最新のものではないため、調査や確認を行う位置や確認の際の着目点として整理し、現地調査時の際の資料とする。

1-2-3 関連情報の整理

既往資料から入手した地滑りブロック以外の情報についても、区域設定に必要なものについては現地調査に先立って整理を行う。

基礎調査に関する区域設定においては、地滑りブロックそのものの情報のほか、以下の情報も重要である。

- ・地滑りブロック下方の地形や人工構造物の位置・規模
- ・地形的に人家立地の可能性のある平坦面の利用状況
- ・土塊の滑動しやすさに影響を与える地表水・地下水の状況
- ・植生の生育状況

1-3 事前地質調査

「2.2 事前地形調査」で収集した資料のほか、地質図、既往の地質調査報告書等の既存資料を用いて調査対象地の地質を確認する。

著しい危害のおそれのある土地の設定に用いる土質定数は一般的土質定数を採用することを原則とする。対象地滑り地において地滑り対策事業調査・設計報告書や災害記録等があり、地質に関する詳細な記載がある場合には、これらの資料を用いて土質定数を設定することができる。

【解説】

地滑りの発生は地質条件によるところが大きい。このため、地滑りブロックの形状、移動層厚等を推定するにあたり、調査対象地を構成する地質を事前に把握しておくことが重要である。収集した地質図等については調書(様式2-4)に添付する。

なお著しい危害のおそれのある土地の設定に用いる土質定数については第5章を参照すること。土砂の内部摩擦角は安定解析に用いる内部摩擦角とは異なるため、安定解析に用いた内部摩擦角の値は土砂災害特別警戒区域の設定には用いない。

1-4 危害のおそれのある土地の区域の仮設定

事前机上調査の結果をもとに、危害のおそれのある土地及び著しい危害のおそれのある土地の仮設定を行う。

【解説】

事前机上調査の結果をもとに、危害のおそれのある土地のある土地の仮設定を行い、現地調査によって地滑りブロックの妥当性等の確認を行う。

危害のおそれのある土地等の仮設定は次のフローに従い実施するものとする。詳細な作業内容は、「第3章3 危害のおそれのある土地等の設定」を参照する。

砂防基盤図は空中三角測量により作成されたものであるため、植生が密な箇所については現地形と差異がある場合がある。また、実体視に用いる空中写真でも、樹高の高い植生の下にある地滑りの微地形は判読できないため、現地調査前に、これらの仮設定時にブロック外周が不明瞭と考えられた箇所について整理し、現地調査時の確認ポイントとして整理する。

また、仮設定時に明らかに土砂等が到達しない範囲があると考えられた範囲については現地調査時に確認を行う。

斜面上方の地形を確認し、地滑りとして設定したほうがよいか検討する。

地形の連続性を確認し、ブロック境界として妥当か検討する。

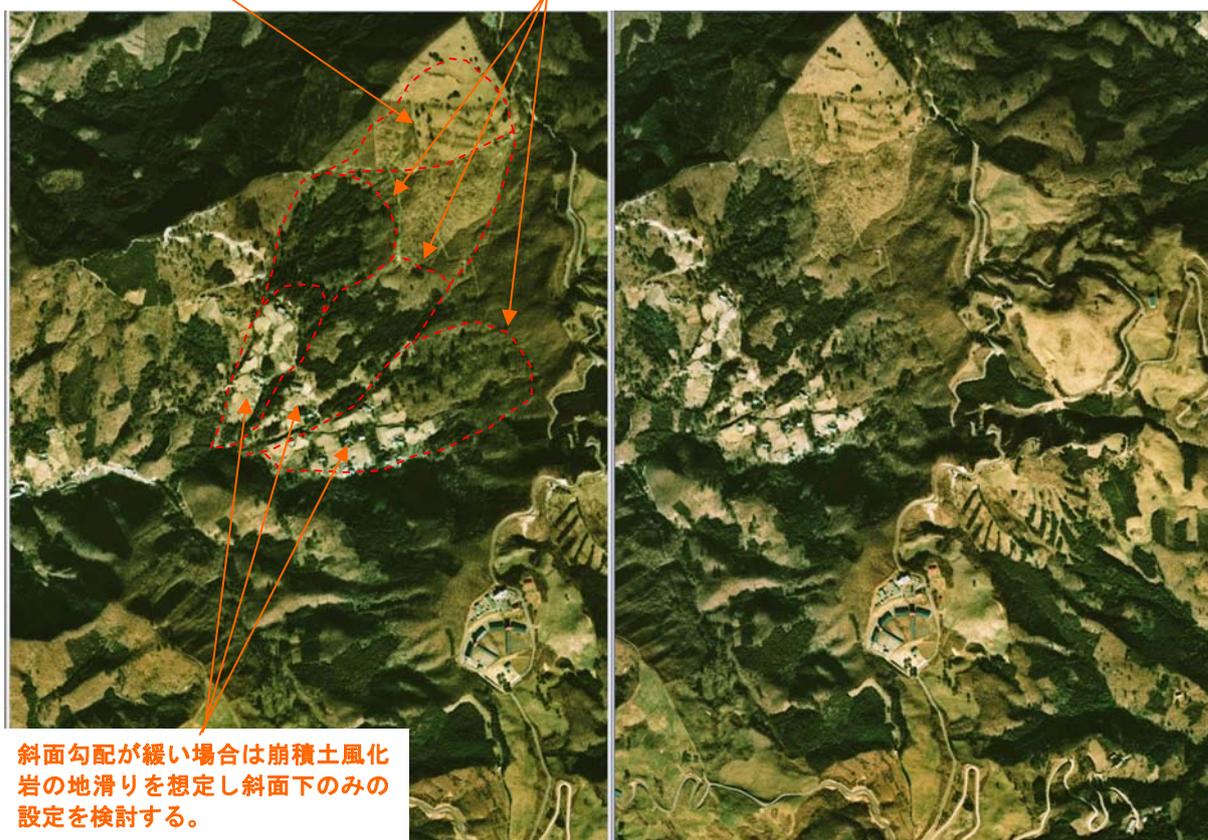


図 2.1.8 現地調査前の予察図作成事例

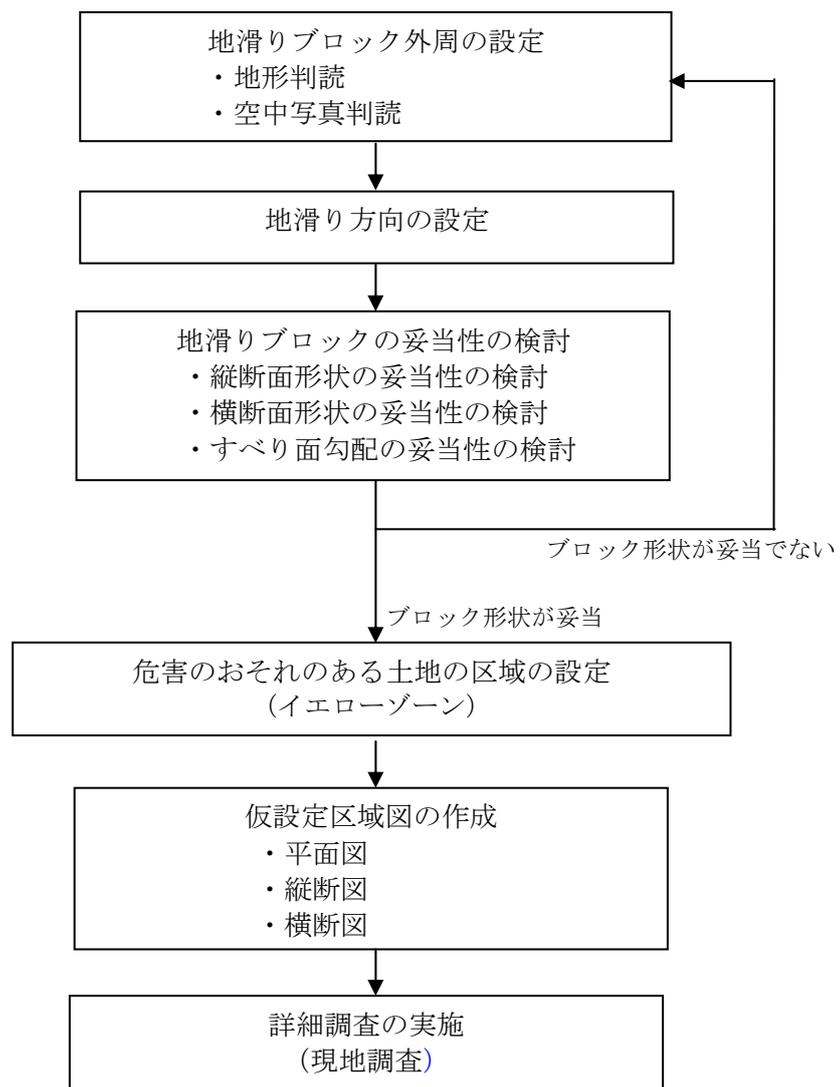


図 2.1.9 仮設定区域図の作成フロー

第3章 現地調査編

1. 現地調査の目的

「2章. 机上調査編」において、仮設定した地滑りブロックについて現地調査を実施し、地滑りブロックの形状、移動方向、滑動状況及びブロック下方斜面の状況等について、現地の状況を確認する。

【解説】

現地調査では、地形調査により抽出し地滑りブロックについて、その滑動痕跡を確認し、区域設定に必要な地滑りブロックの形状を把握する。同様に、個々の地滑りブロックの輪郭の明瞭性、複数の地滑りブロックが存在する場合の相互の関連性、新しい現象や変状の有無、想定される移動方向、地滑りブロック下方斜面の状況等を把握し、区域設定に必要な基本情報とする。

(1) 現地調査の流れ

現地調査の対象箇所は、図 3.1.1 に示すとおり地滑りブロック外周の踏査を中心とする。

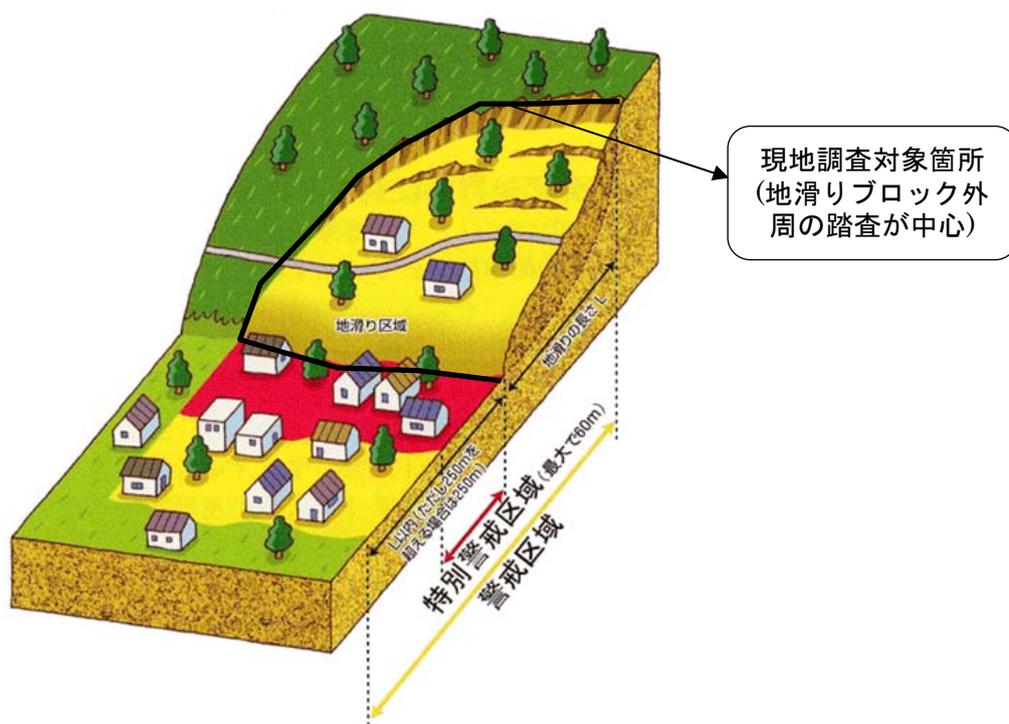


図 3.1.1 現地調査対象箇所

(2) 現地調査の流れ (チェックポイント)

地滑りの現地調査におけるチェックポイント

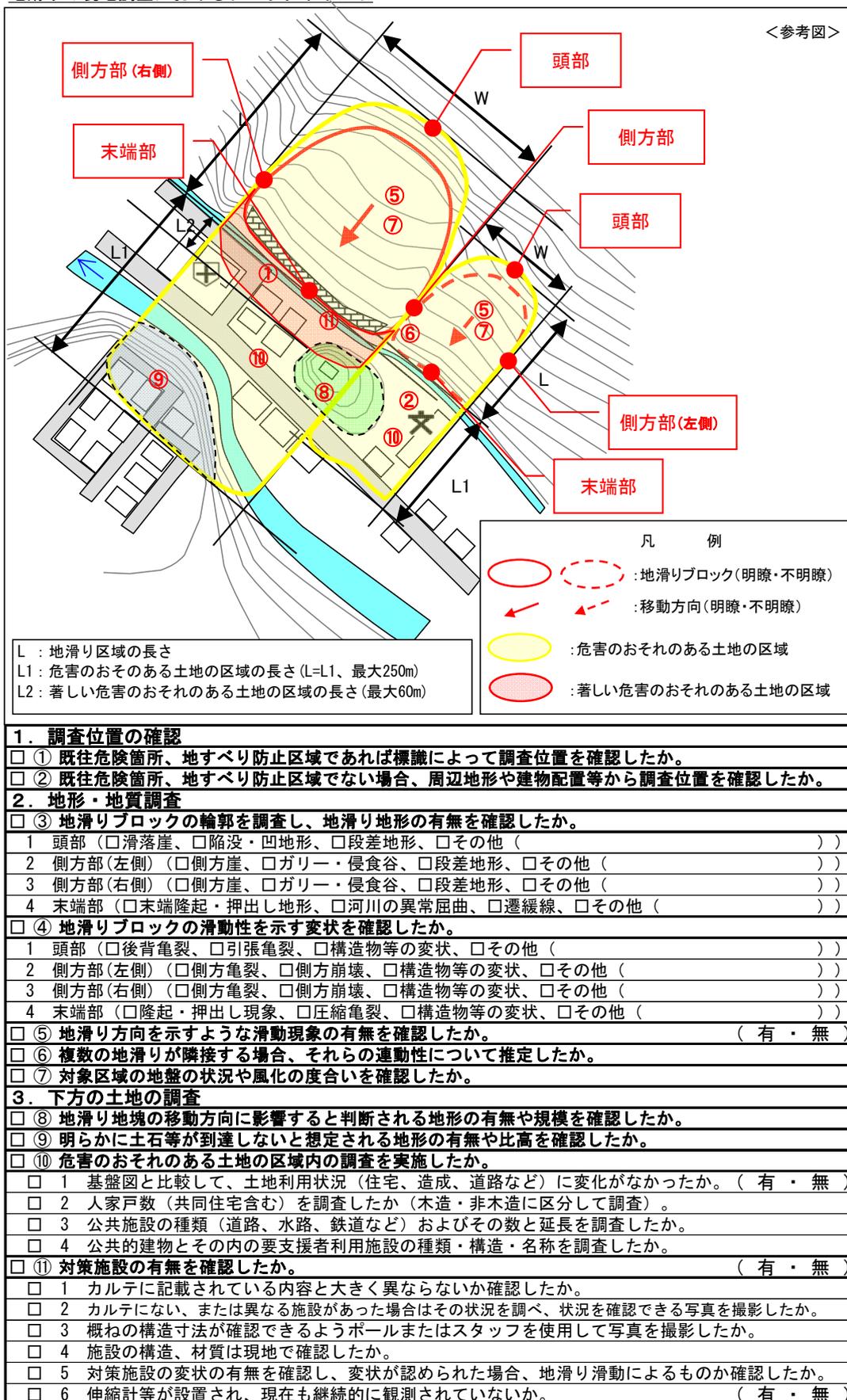


図 3.1.2 現地調査のチェックポイント

2. 現地調査の内容及び方法

2-1 地滑りブロック形状と明瞭性の把握

地滑りブロック全体の輪郭（頭部・左右側方部と末端部）の明瞭性について把握する。
 現地調査で確認する主な項目を以下に示す。

- ① 滑落崖、陥没・凹地、側方崖、ガリー・浸食谷、段差地形の位置・規模・新鮮さ
- ② 末端隆起・押し出し地形、河川の異常屈曲、地形変換線（遷緩線）の位置・規模・新鮮さ
- ③ その他、地滑り変動に関連して形成される微地形の位置・規模・新鮮さ

特に、判読で不明瞭と見られたブロックについては、現地調査結果による地滑り変動地形の有無によって、地滑りブロックか否かの判断を行う。

また、現地調査によって滑動性が高い（開口亀裂の存在、最近の人工構造物修復跡にさらに変状が認められるなど）と判断される範囲が新たに確認できた場合、1/2,500 地形図に表現可能な大きさであれば地滑りブロックとして抽出する。

調査結果は様式 2-2(1)にまとめる(表 3.2.1 参照)。「特記事項」の欄には現地で確認した地形等を具体的に記載する。

表 3.2.1 地形調査・現地調査結果（地滑りブロックの明瞭性・滑動性に関する事項）
 記載例（様式 2-2(1)）

| 地滑りブロックの位置 | 地形調査結果 | | 現地調査結果 | | | |
|------------|-----------|-------------------|--------|-------------------|-----|------------------------------------|
| | 地滑り地形の明瞭性 | 地滑りブロックの明瞭性に関する事項 | | 地滑りブロックの滑動性に関する事項 | | 特記事項 |
| | | 確認項目 | 判定欄 | 確認事項 | 判定欄 | |
| 頭部 | 明瞭 | 滑落崖 | 有 | 後背亀裂 | 無 | 落差1.0~1.5m程度の明瞭な滑落崖が連続する。 |
| | | 陥没・凹地 | 無 | 引張亀裂 | 無 | |
| | | 段差地形 | 無 | 構造物等の変状 | 無 | |
| | | その他（ | | その他（ | | |
| 側方部(右側) | 明瞭 | 側方崖 | 有 | 側方亀裂 | 無 | 頭部滑落崖より連続する崖地形が下流まで続く。 |
| | | ガリー・浸食谷 | 無 | 側方崩壊 | 無 | |
| | | 段差地形 | 無 | 構造物等の変状 | 無 | |
| | | その他（ | | その他（ | | |
| 側方部(左側) | 明瞭 | 側方崖 | 有 | 側方亀裂 | 無 | 落差2.0m程度の明瞭な側方崖が連続する。 |
| | | ガリー・浸食谷 | 無 | 側方崩壊 | 無 | |
| | | 段差地形 | 無 | 構造物等の変状 | 無 | |
| | | その他（ | | その他（ | | |
| 末端部 | 不明瞭 | 末端隆起・押し出し地形 | 無 | 隆起・押し出し現象 | 無 | 明瞭な変状は確認されず、斜面と平坦部の境界の勾配変化点を末端とした。 |
| | | 河川の異常屈曲 | 無 | 圧縮亀裂 | 無 | |
| | | 地形変換線(遷緩線) | 無 | 構造物等の変状 | 無 | |
| | | その他（ | | その他（ | | |

現地調査では、植生や家屋等に遮られて確認可能な範囲が制限され、情報が得られないこともあるため、現地調査の結果地滑りブロック形状を変更した場合は、実体視による空中写真判読により再度地滑りブロック形状の確認を行う。

また、オルソフォトを活用し植生界や耕作地、家屋の位置関係などを注意しながら行う(図 3.2.1)ほか、古い撮影時期の空中写真を活用し基盤図と現地地形の相違点を現地調査前に把握した上で現地確認を実施する。



図 3.2.1 オルソフォトで確認した地滑りブロック外形

2-2 地滑りブロックの連動性の把握

地形調査で複数に区分した地滑りブロックが隣接あるいは複合した形状で抽出されている場合は、現地を確認した地滑り現象等から連動性について把握し、連動性のある地滑りブロックは複合ブロックとする。

2-3 地滑りブロックの滑動性の把握

地滑りの移動方向と地滑りブロックの滑動状況について把握する。
現地調査で確認する主な項目を以下に示す。

- ① 後背亀裂・頭部の引張り亀裂・側方亀裂の連続性と延長方向、側方崩壊の有無
- ② 隆起・押し出し現象、圧縮亀裂の有無・方向性と新鮮さ
- ③ 構造物等の新しい変状の有無・分布・方向性と新鮮さ
- ④ その他、地滑りの滑動を示す現象の有無・分布・方向性と新鮮さ

ここで構造物等とは、擁壁・道路・建築物等の人工構造物とする。
調査結果は様式 2-2(1)にまとめる(表 3.2.2)。

表 3.2.2 地形調査・現地調査結果（地滑りブロックの明瞭性・滑動性に関する事項）
記載例（様式 2-2(1)）

| | | | | | | | |
|----------------|-----------|--------|------|-------|-------|------------------------------|----------|
| 地滑りブロックの明瞭性の判定 | 全体の輪郭 | 確定できる | | 判定の根拠 | | 末端部を除き、頭部から左右の側方部へと崖地形が連続する。 | |
| | 末端部 | 確定できない | | | | | |
| 地滑りブロックの滑動性の判定 | 滑動が確認できない | | | 判定の根拠 | | 構造物等に地すべり滑動を示す現象は確認されない。 | |
| 地滑りブロックの形状 | 長さ(m) | 57 | 幅(m) | 40 | 層厚(m) | 17.9 | ランク区分※ B |

2-4 地滑りブロックより下方地形等の確認

地滑りブロックより下方において、明らかに土石等が到達しないと認められる土地の区域を設定するために、以下の①及び②の確認を行う。（「第3章3-6 明らかに土石等が到達しないと認められる土地の検討」を参照。）

- ① 地滑り地塊の移動に影響すると判断される起伏を呈している地形（逆勾配の斜面、自然の小山などの凸地形、河川・谷などの凹地形等）
- ② 地滑り地塊の移動に影響すると判断される用排水路、掘割構造や盛土構造をなす鉄道・道路などの人工構造物

表 3.2.3 地形の種類と確認する項目

| 地形の種類 | 確認する項目 |
|-----------|--------------------------------|
| 逆勾配の斜面・小山 | ・逆勾配の斜面（地滑り方向と逆の勾配）・小山の位置および高さ |
| 河川・谷 | ・河岸の位置および高さ ・川・谷幅 |
| 池・沼 | ・位置及び分布範囲 |

表 3.2.4 人工建造物の種類と確認する項目

| 人工建造物の種類 | 確認する項目 |
|----------|---------------------------|
| 掘割構造 | ・掘割の位置および方向 ・掘割の幅および深さ |
| 盛土構造 | ・盛土の位置および高さ |

2-5 社会条件の確認

地滑りブロックが滑動した場合に、人家等が存在する箇所及び人家等の立地が予想される箇所に影響を生じるか否かについて確認する。

2-6 その他条件の確認

地滑りブロックの明瞭性や滑動性の把握に役立てるため、地表水・地下水の状況、植生の状況、土地利用状況、地形・地質状況（地層の走向傾斜）、対策施設の状況について把握する。現地調査で確認する項目を以下に示す。なお、以下の調査項目において、既往調査結果や地形図等で最近の状況を含めた情報が確認できる場合は現地調査で確認しなくてもよいものとする。

- ① 湧水、湿地・池・沼の有無
- ② 主な植生の種類
- ③ 主な土地の利用状況
- ④ 地滑りの種類
- ⑤ 地滑り地塊の種類
- ⑥ 基盤岩の地質時代・地質名・種類・地質構造（地層の走向傾斜）
- ⑦ 斜面の平均勾配
- ⑧ 対策施設の変状の有無と変状状況

3. 危害のおそれのある土地等の区域の設定

3-1 危害のおそれのある土地等の区域の設定手順

現地調査結果に基づいて地滑りブロックの範囲を確定し、「危害のおそれのある土地の区域」及び「著しい危害のおそれのある土地の区域」の設定を行う。

【解説】

設定では、原則として以下のフローに従い実施するものとする。

地滑り区域の検討は、以下のフローに従い実施する。それとともに危害のおそれのある土地等の設定を行う。

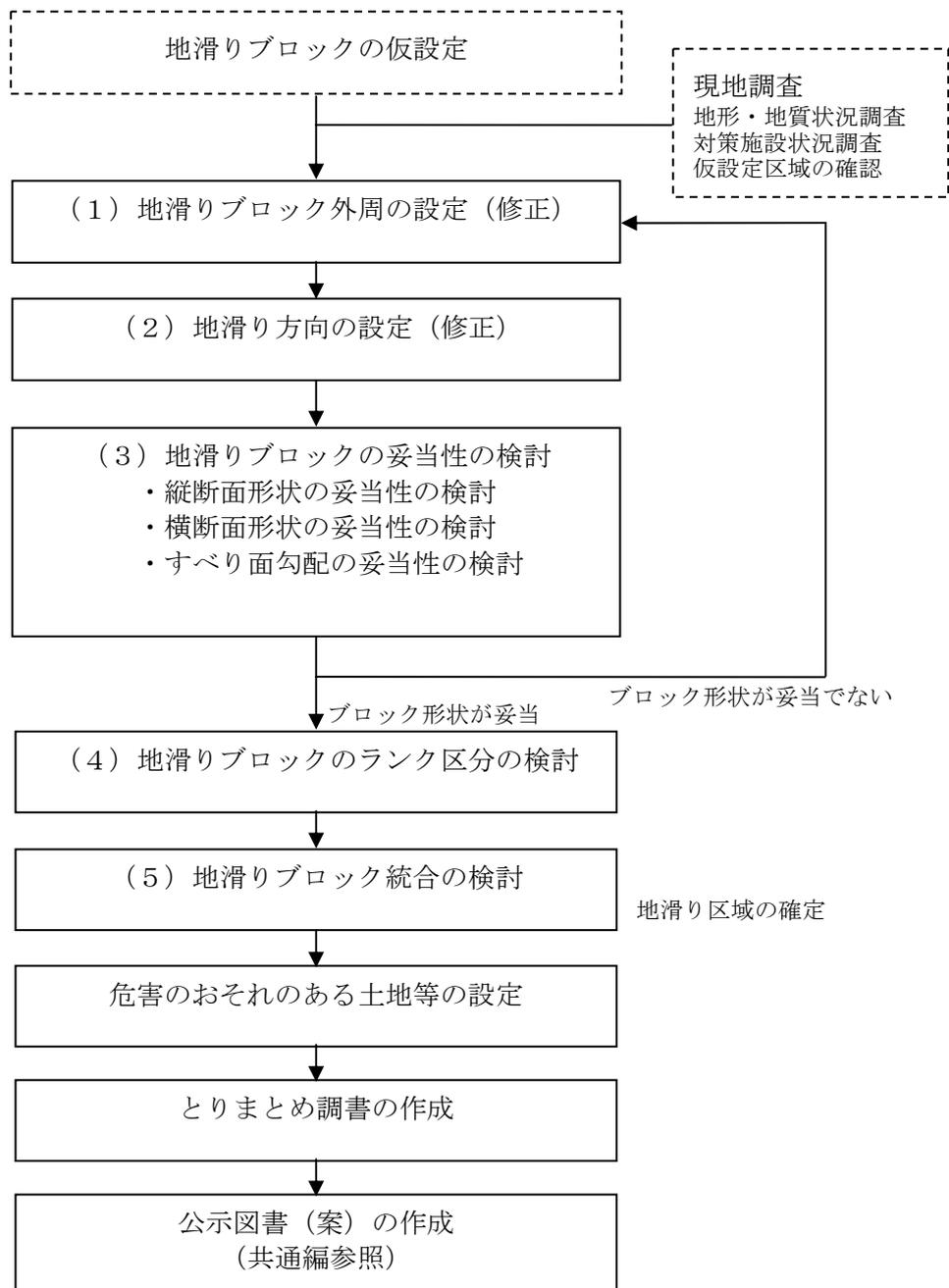


図 3.3.1 区域設定フロー

(1) 地滑りブロック外周の設定

「区域設定のための現地調査」結果にもとづいて、事前机上調査で設定した仮地滑りブロックの修正を行い、地滑りブロックの外周を確定する。

1)地滑り区域形状の設定

地滑り区域の長さ (L)、幅 (W) の設定は、以下のとおりとする。

- ・地滑り区域の長さは、地滑り方向と平行な方向で、ブロックの上端と下端の間の水平距離とする。なお、ブロック上端の位置は滑落崖の外周とする。
- ・地滑り区域の幅は、地滑り方向と直交する方向で、ブロックの左端と右端の間の水平距離とする。

なお、地滑り区域の末端位置の設定方法については、2)調査対象箇所地滑り区域形状の設定に示した。図 3.3.2 および図 3.3.3 に長さ、幅の設定例を示す。

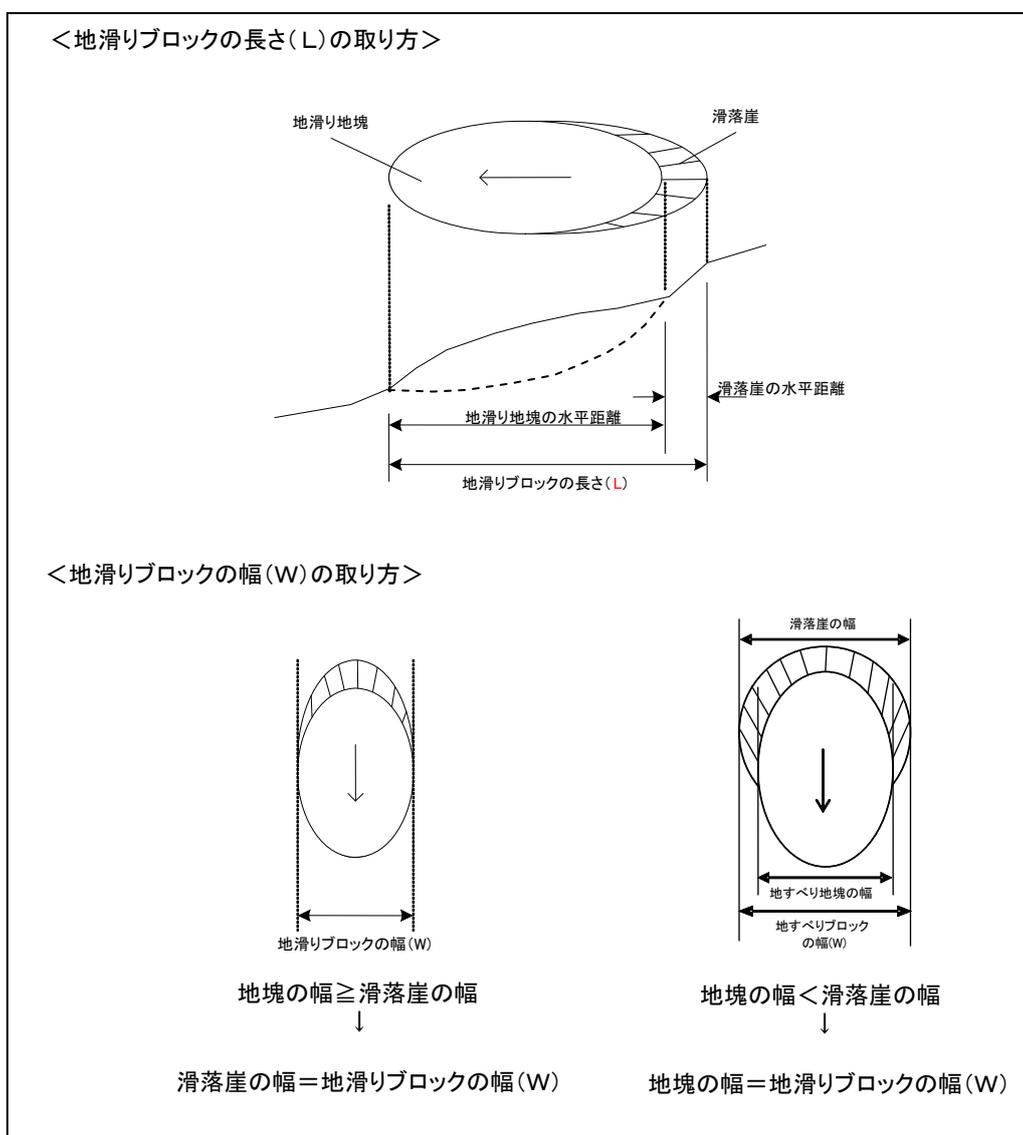
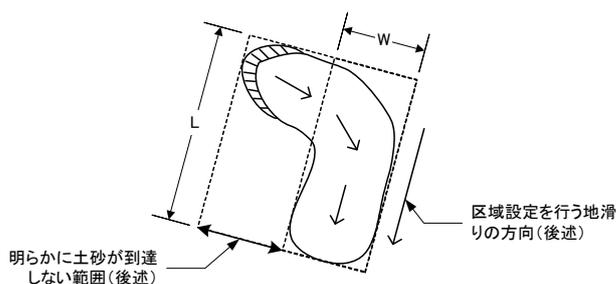


図 3.3.2 地滑りブロックの長さ(L)と幅(W)の取り方

<特異な形の地滑りの長さの取り方>



地滑りが途中で大きく曲がっており、土砂等が到達する可能性のある幅が規制されているような場合には、明らかに到達しないと考えられる部分の幅を除外する。「明らかに土砂が到達しない範囲」については、4章を参照のこと。

図 3.3.3 特異な形の地滑りの長さの取り方

2)地滑り区域形状の設定

一般に、地滑りブロックでは頭部より末端部の決定が難しく、かつ土砂災害防止法においては、末端の位置は「危害のおそれのある土地等」の設定に大きく影響する。したがって地滑り区域の末端位置の設定には特に慎重な作業が必要である。地滑り区域の末端位置については以下の①～③の事項をもとに設定する。

- ① 既往調査により末端位置が確定されている場合
ボーリング調査結果等（コア観察結果、孔内傾斜計等による滑り面調査結果）により、調査成果で確認されている場合は、既往調査結果から地滑り区域の末端位置を確定する。
- ② 末端部に明瞭な地滑りによる変状(変状の痕跡)が認められる場合
最近の滑動履歴がある、または活動中の地滑りで、現地調査において隆起や押し出しによる変状進行など明らかな変状及び変状の痕跡が認められる場合には、地滑り区域の末端位置を確定する。
- ③ 既往調査資料で末端位置が確定されず、変状も認められない場合
以下の事項を参考とし、地滑り区域の末端位置を推定する。
 - ・地滑りブロック末端部の河川の異常屈曲
 - ・地滑りブロック末端部の地形変換線（遷緩線）

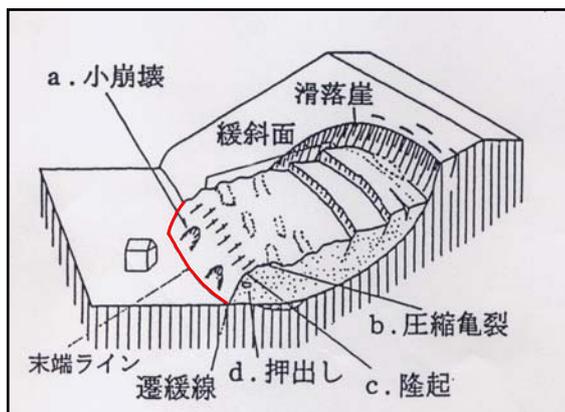


図 3.3.4 地滑りブロック末端位置

3) 地滑りブロックの確定

仮設定した、ブロック外周を現地調査結果に基づいて追加・修正し地滑りブロックの範囲、移動方向を確定する。

(2) 地滑り方向の設定

事前机上及び現地調査等で地滑り方向を把握するための資料等には以下のようなものがある。

- ・ 既往資料（調査・観測報告書、災害履歴）に基づく移動方向
- ・ 空中写真・地形図判読による移動方向
- ・ 現地調査に基づく移動方向

これらのうち、地滑り方向が動態観測等から確定されている場合はその方向が優先をする。既往資料がない場合は、空中写真及び地形図判読に基づく方向を参考とし、現地調査結果と合わせて、地滑り方向を設定する。なお、特定境界線より下方では地滑り方向は曲げないものとする。

原則として地滑りの専門的な知識と経験を有する複数の技術者が総合的に判断する。

【参考：その他の移動方向設定法】

地形図の等高線から機械的に設定する「中点法」のような考え方も参考にできる(図 3.3.5)。

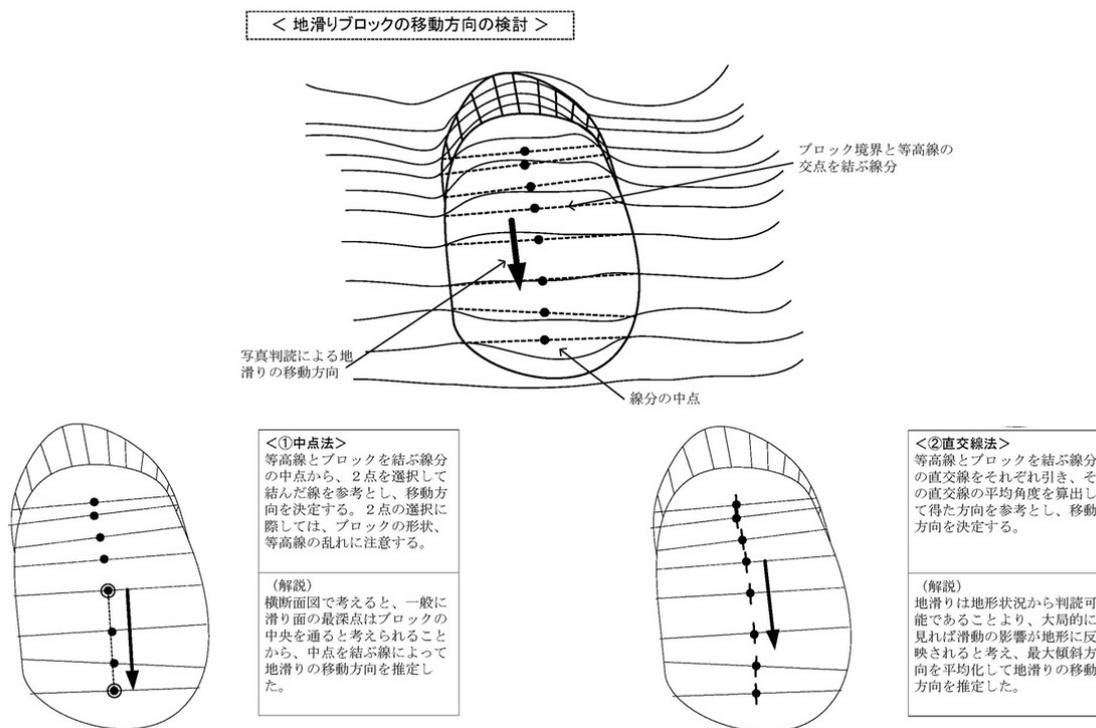


図 3.3.5 地滑りブロック移動方向の設定例(中点法等)

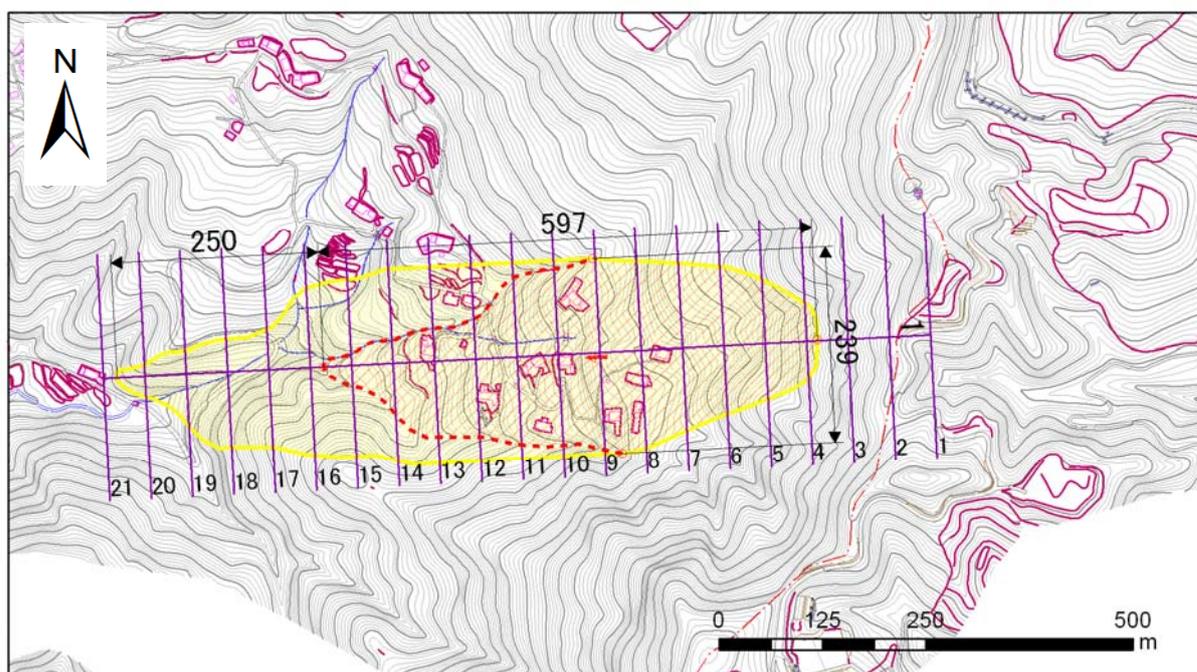
(3) 地滑りブロックの妥当性の検討

地滑りブロックを構成する移動体は立体的な形状であることから、設定された地滑りブロックの縦断面形状、横断面形状、推定すべり面の勾配について妥当性の検討を行う。

1) 縦断面形状の妥当性の確認

縦断面図は、対象となる地滑り方向と平行の方向に縦断面線を設定し、作成する。縦断面図では地滑り頭部、末端部、地滑りブロック内の小ブロックが勾配変化点等に対応しているかどうかについて確認を行う。縦断面図を作成する測線の位置は、地滑りの移動層厚の最大層厚を表現する位置に設定する。

地滑り区域の下方に明らかに土石等が到達しないと認められる土地が存在する場合（例えば、対岸の斜面が逆勾配であり、土石等の乗り上げ範囲を検討する必要がある場合）等、特に区域設定上必要と判断した場合には、主測線以外の断面図も作成する。なお、縦断面図には地質構成等を考慮した推定滑り面を記入するものとする。



1 断面

--- 推定すべり面

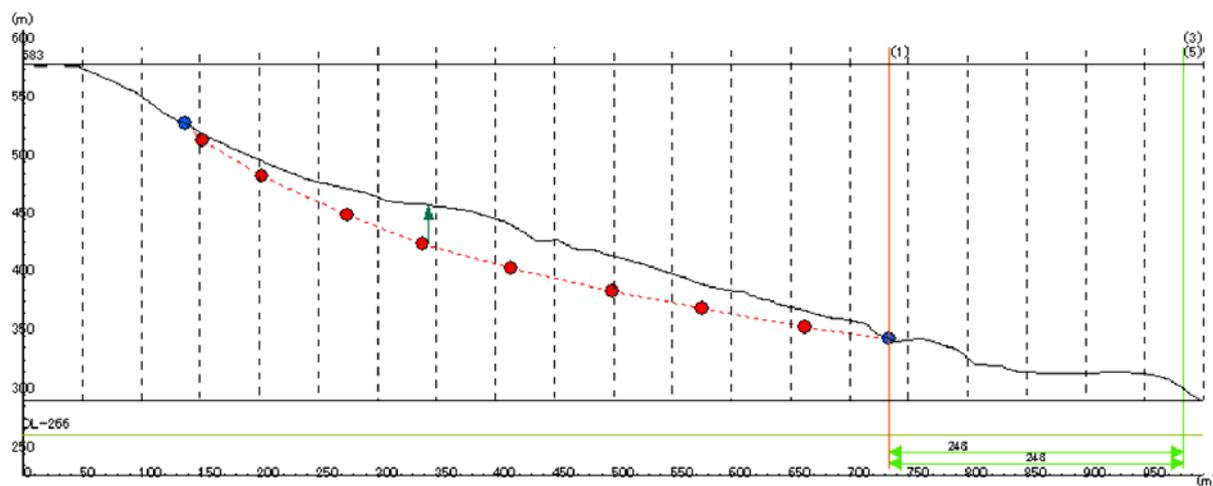


図 3.3.6 縦断面図作成事例

2) 横断面形状の妥当性の確認

横断面図は、縦断面形状の検討を行った縦断線に対して直交する方向に横断測線を設定し作成する。横断面図の位置は地滑り頭部、中腹部で作成し、必要に応じて末端付近の横断面図も作成する。

横断面図には地質構成等を考慮した推定滑り面を記入するものとする。

横断面形状の検討に当たっては、縦断面図から推定したすべり面深度を参考に地滑りの横断面形状の検討を行ない、地滑りブロックの横断面形状が極端に左右非対称になっていないか、縦断面図で推定したすべり面との関係を考慮しながら横断面形状の妥当性の検討を行う。(※小規模な地滑りブロックなど、基盤図と現地地形の差異に留意する。)

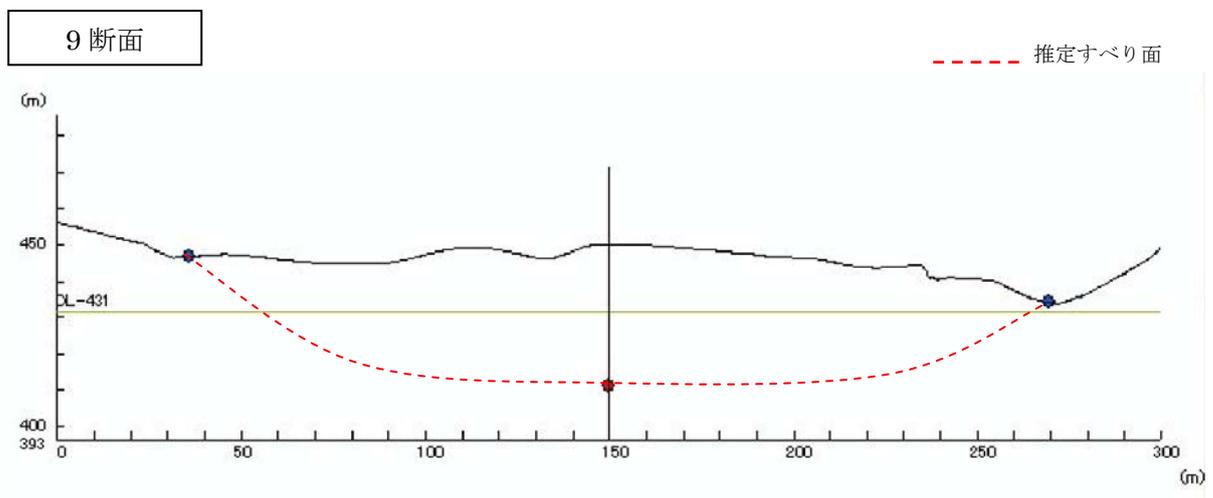
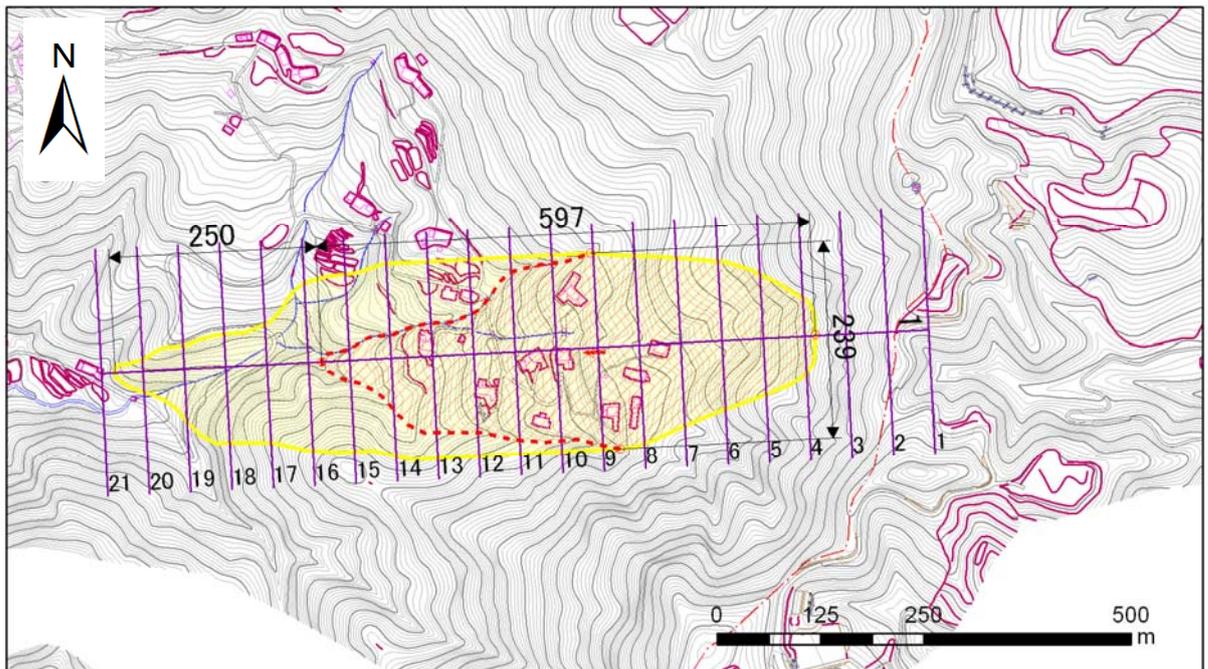


図 3.3.7 横断面図作成事例

3) すべり面勾配の妥当性の確認

すべり面の内部摩擦角とすべり面勾配には図 3.3.8 に示されるような事例が報告されている。

調査対象地を構成する地質から推定されるすべり面の内部摩擦角と、縦断面から作成した推定すべり面勾配から、地滑りブロックの頭部、末端範囲や地滑りの移動方向など設定を行った地滑りブロックの妥当性の検討を行う。

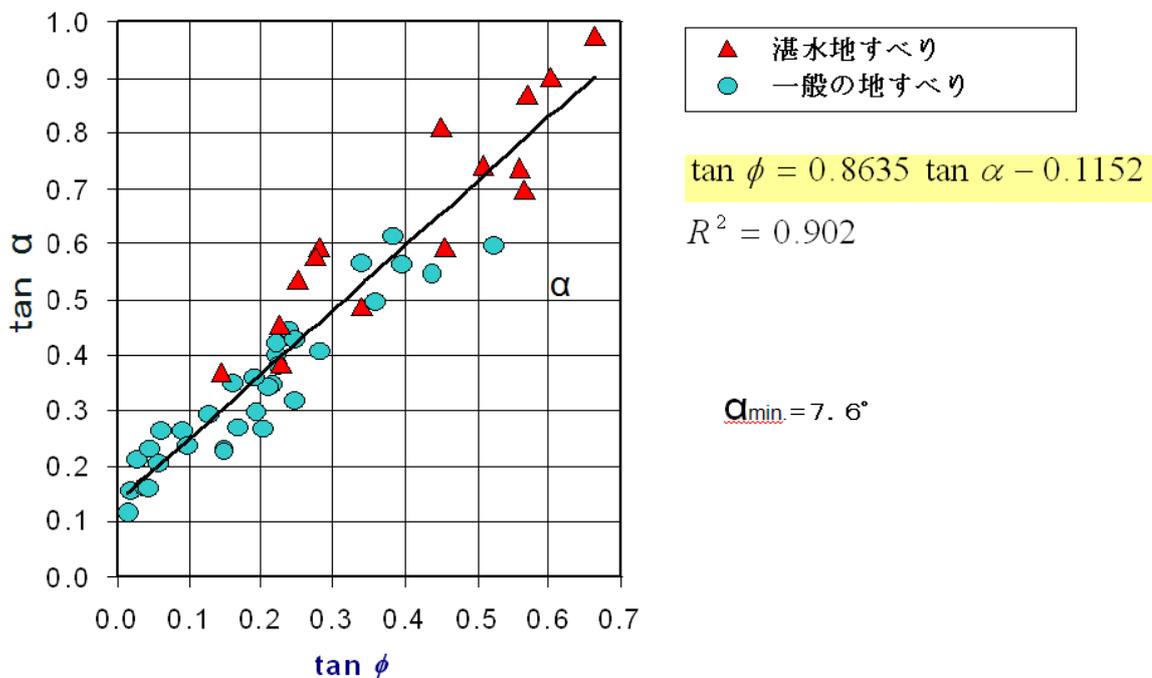


図 3.3.8 すべり面勾配と内部摩擦角の関係

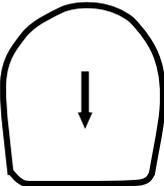
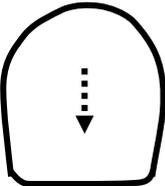
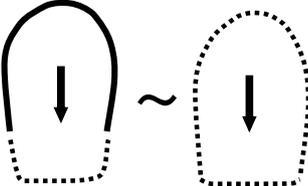
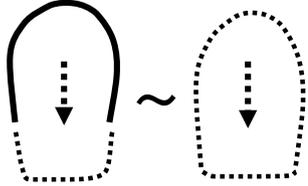
※T.F.FATHANI, H.NAKAMURA(2005) : A new method for estimating the shear strength parameters at the critical slip surface.,日本地すべり学会誌 Vol.42, No.2,57-66.

(4) 地滑りブロックのランク区分の検討

地滑りブロックの明瞭性と滑動状況から、各地滑りブロックをA、B、Cの3ランクに区分する。それぞれのランクの定義を表3.3.1に示す。なお、危害のおそれのある土地(イエローゾーン)の設定はランクにかかわらず実施するが、著しい危害のおそれのある土地(レッドゾーン)の設定は、原則としてランクがAとなった地滑り区域についてのみ行う。

表 3.3.1 区域設定のための地滑りのランク区分基準一覧表

| ランク区分 | 対 象 | ランクの定義 | 現 象 |
|-------|-------------------------|--|---|
| ランク A | 特別警戒区域の対象となる地滑りブロック | 地滑りが滑動中であることが確認でき、かつ、地滑りブロック全体の輪郭及び末端部が明瞭なもの | ・新鮮な現象(滑落崖・亀裂・段差・崩壊等によって形成された面が侵食による変化や植生による被覆をあまり受けていないもの) |
| ランク B | 近年滑動した形跡が確認されるブロック | 地滑りが滑動中であることが局部的に確認できるが、地滑りブロック全体の輪郭及び末端部が不明瞭なもの (過去に滑動し、対策工の施工によって概成したブロックが該当しやすい) | ・現象の痕跡は概ね連続して追跡できるが、現象そのものが発生直後の新鮮さを保持していないもの ・構造物に変状のあるもの ・地滑りブロック頭部周辺に確認される新鮮な現象 ・末端部の崩壊や隆起・押し出し・亀裂等は未発生 |
| ランク C | 地形要件のみで地滑りブロックが推定されるランク | 地滑りが滑動中でなく、地滑りブロック全体の輪郭及び末端部が不明瞭なもの | ・新鮮な現象は無く、現象の痕跡も部分的・局所的にしか確認できないか不明瞭 |

| | | 地滑りの滑動状況 | | | |
|--------|----------|----------|---|----------|---|
| | | 滑動が確認できる | | 滑動が推定できる | |
| 輪郭の明瞭性 | 確定できる | A |  | B |  |
| | 推定できる | B |  | C |  |
| 凡例 | 輪郭の明瞭性 | 確定できる |  | | |
| | | 推定できる |  | | |
| | 地滑りの滑動状況 | 滑動が確認できる |  | | |
| | | 滑動が推定できる |  | | |

1) 地滑りの滑動状況

地滑りの滑動状況は、以下の基準の両方に該当する場合のみ「滑動が確認できる」と判定する。

- ① 現地調査で下記の地滑りの滑動状況が認められる場合。
 - ・ 頭部・滑落崖：後背亀裂、頭部の引張り亀裂
 - ・ 側部：側方亀裂
 - ・ 末端部：隆起・押し出し現象、圧縮亀裂、末端部崩壊
 - ・ 構造物等：建築物、擁壁、道路等の亀裂、はらみだし、変形
- ② 動態観測で基礎調査時点から遡って1年間以内に以下の顕著な累積変動（出典：「地すべり観測便覧」）が認められる場合。

- ・ 伸縮計による観測で1mm/日以上以上の累積変動が連続5日以上継続して観測された場合。
- ・ パイプ歪計による観測で1,000 μ ストレイ/月以上の累積変動が観測された場合。

ただし、現地調査で地滑りブロックに地滑り滑動の徴候が認められる場合で、動態観測が実施されていない場合は、判定について監督員と協議する。

2) 地滑りの輪郭および末端の明瞭性

地滑りブロック全体の輪郭および地滑りブロック末端部の明瞭性については、以下のいずれかに該当する場合「明瞭」と判定する。

- ① 地滑りブロック全体の輪郭
 - ・ 地形判読、空中写真判読等の机上調査で、地滑り頭部（滑落崖）および側方部（左右）ともに明瞭である。
 - ・ 現地調査で、頭部および側方部それぞれに地滑り地形（滑落崖、陥没・凹地、側方崖、段差地形、ガリー浸食・浸食谷）が確認される。
 - ・ 既往の調査資料で、地滑り頭部および側方部の輪郭の根拠が、明確に記されている。
- ② 地滑りブロック末端部
 - ・ 現地調査で、末端部隆起・押し出し地形が確認される。
 - ・ 既往の調査資料で、ボーリング調査等の詳細調査が実施され、地滑り末端部の設定根拠が明確に1箇所を設定されている。

3) 対策施設が施工済の地滑りブロックの滑動状況判定

地滑り対策施設が施工済の地滑りブロックにおいて、現地調査による対策施設の状況及び観測データ等により、地滑りが滑動している兆候が認められなければ、対策施設は効果を発揮していると見なす。

対策施設等に変状が認められる場合は、その他の滑動兆候の有無を考慮に入れ、地滑りの滑動によるものか否かを判断する。

(5) 地滑りブロックの統合の検討

地滑りは、単一のブロックとして滑動するもの（以下「単一ブロック」という。）以外に、内部・外部に二次的な地滑りを伴うものや複数の地滑りが連動して滑動するもの（以下「複合ブロック」という。）など、様々な形態がある（図 3.3.9 参照）。

現地調査等により滑り面形状や滑動状況等から連動性が把握された地滑りブロックは複合ブロックとして統合する。統合されない地滑りブロックは単一ブロックとして、地滑りブロック形状がそのまま地滑り区域となる。

なお、統合が可能な地滑りブロックは地滑りランク区分が同じブロックである場合（ランク A、ランク B、ランク C 同士である場合）もしくはランク B とランク C の組み合わせの場合に限る。

《単一ブロック》

○地滑りブロックが単独で存在する場合（図 3.3.9(1)）

地滑りブロックが単独で、小ブロックや隣接するブロックを伴わない場合には、一つの地滑り区域とする。

- 複数の地滑りブロックが混在する区域内において、移動方向が大きく異なるブロックがある場合（図 3.3.9(5) 移動方向の異なる 2 つの単一ブロック）個別の地滑り区域とする。

《複合ブロック》

○複数の地滑りブロックが隣接し、連鎖して滑動する場合（図 3.3.9 (2)複合ブロック①）

移動方向が同じで、かつ相互に影響を及ぼしながら移動すると考えられる複数の地滑りブロックの場合は、区域を統合し、一連の地滑り区域とする。

但し隣接するブロックであっても地滑りブロックの規模が大きく異なる場合や、移動層厚が大きく異なることが想定される場合には、明らかに土砂が到達しない範囲が統合することによって大きく変わるため一律に統合は行わず、地滑り機構が大きく異なる岩盤すべりと崩積土すべりブロックが並列する場合など、地滑り地塊を構成する地質や現地の地滑り地形条件を考慮して統合の検討を行う（図 3.3.10）。

○複数の地滑りブロックが上下に接し、一体で滑動する場合（図 3.3.9 (3)複合ブロック②）

下方または上方の地滑りの滑動によって全体が滑動する場合は、区域を統合し、一連の地滑り区域とする。

○地滑りブロックに小ブロックを伴う場合（図 3.3.9 (4)複合ブロック③）

主ブロックに小ブロックが包括される場合は、一連の地滑り区域とする。

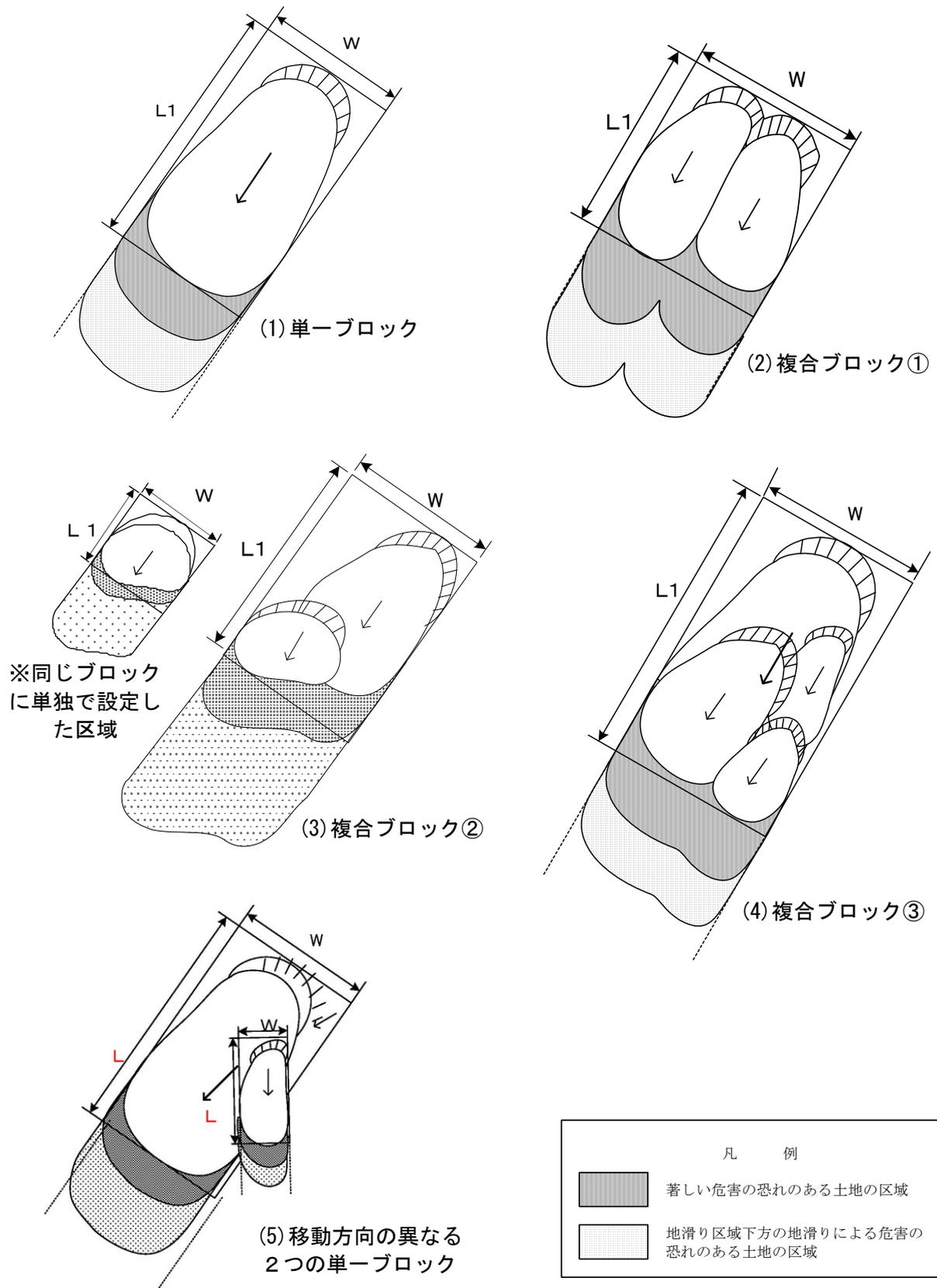
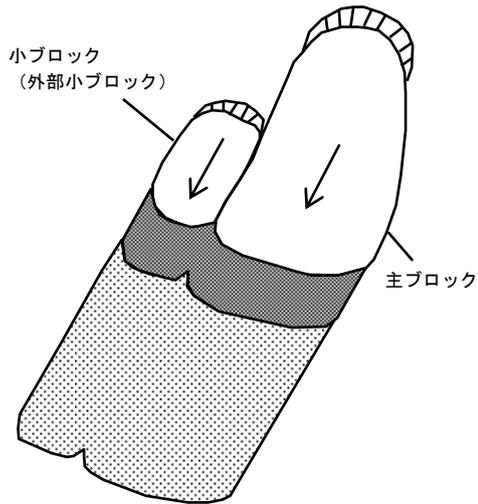


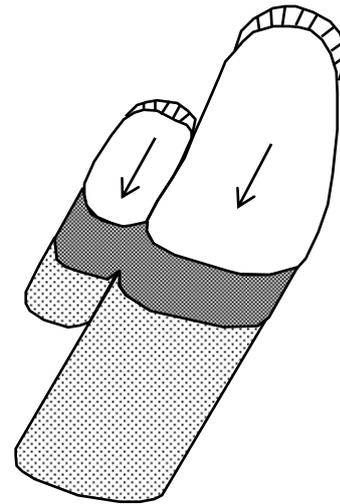
図 3.3.9 地滑りブロックの形態の違いによる危害のおそれのある土地等の設定例

注) 地滑りブロック内も「危害のおそれのある土地」だが、本図では説明上白抜きとしている。

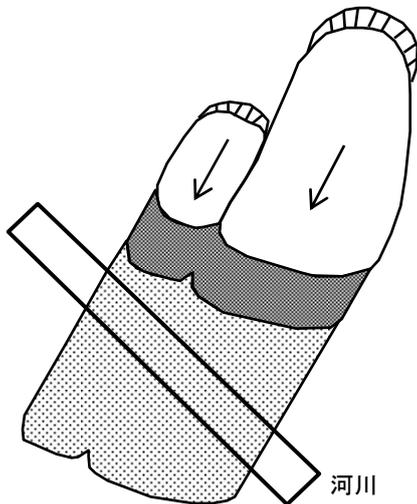
(1) 統合する場合



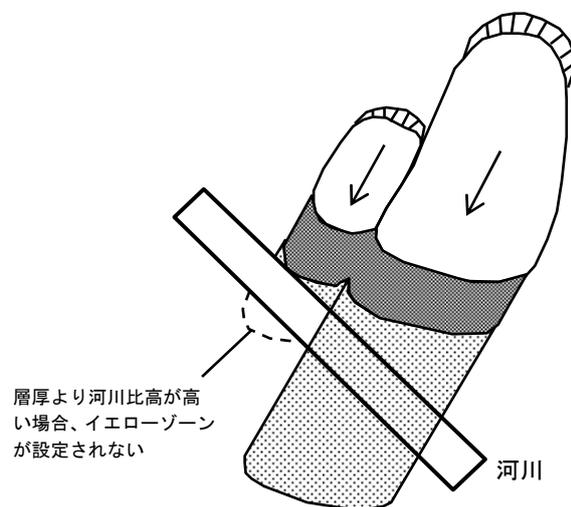
(2) 統合しない場合



(3) 統合する場合



(4) 統合しない場合



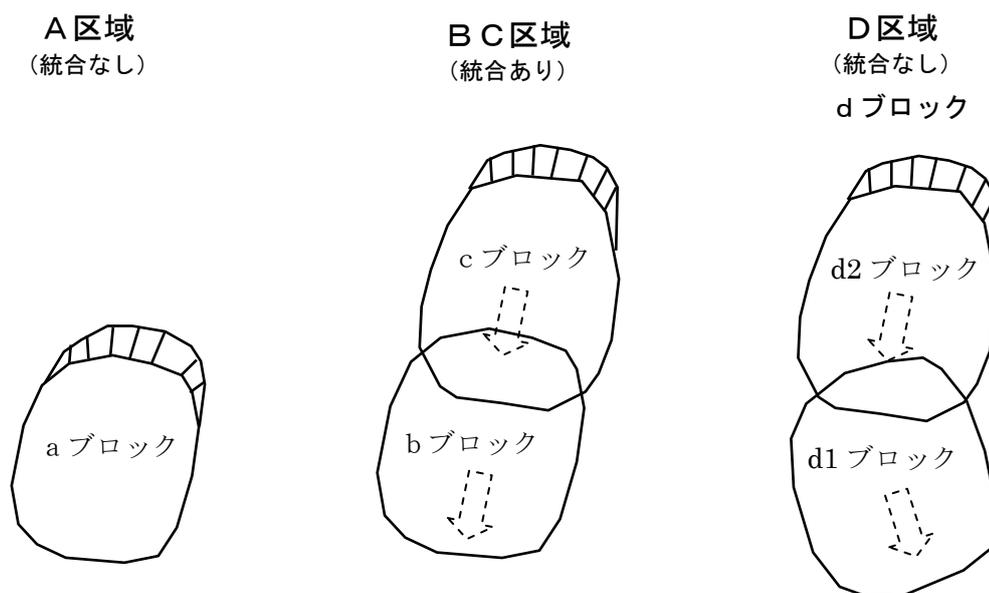
| 凡 例 | |
|-----|-----------------------------|
| | 著しい危害の恐れのある土地の区域 |
| | 地滑り区域下方の地滑りによる危害の恐れのある土地の区域 |

図 3.3.10 地滑りブロック統合の有無による区域形状の違い
 (上；統合により区域全長が変わることによる区域形状の違い
 下；統合により移動層厚が変わることによる区域形状の違い)

注) 地滑りブロック内も「危害のおそれのある土地」だが、本図では説明上白抜きとしている。

※統合する場合の地滑りブロックの名称について

区域調書様式に記載する地滑りブロックの最小単位であるブロック名は、小文字の a～z をブロック名称とし、地滑り区域名は大文字の A～Z を区域名称として表記する。単独ブロックを区域とする場合にはブロック名称に対応する大文字のアルファベット名を区域名称とし（図 3.3.11 (a)）、統合を実施した区域については統合前のブロック名称を合わせた大文字のアルファベット名を区域名称とする（（図 3.3.11 (a)） (b)）。一方、崩積土を主体とする移動層厚の比較的薄い地滑りや、温泉地滑りでは末端部を共有しながら、地滑りブロックが後退した地形が形成されている場合がある。こういった末端部を共有する一連の地滑り地形内のブロックは小ブロックとし、ブロック名称と数字で表記した小ブロックとする（（図 3.3.11 (a)） (c)）。これらの小ブロックは様式 2-6 の平面図、様式 4-3 の断面図に記載するほか、様式 3-7 の写真コメントを記載する際に活用する。



(a) 単独のブロック (b) 末端部を共有しないブロック (c) 末端部を共有するブロック

図 3.3.11 地滑りブロック、区域名称

3-2 危害のおそれのある土地の区域の設定手順

危害のおそれのある土地の区域設定作業は、図 3.3.12 に示す手順で行う。

【解説】

危害のおそれのある土地の区域の設定手順は、図 3.3.12 に示すとおりである

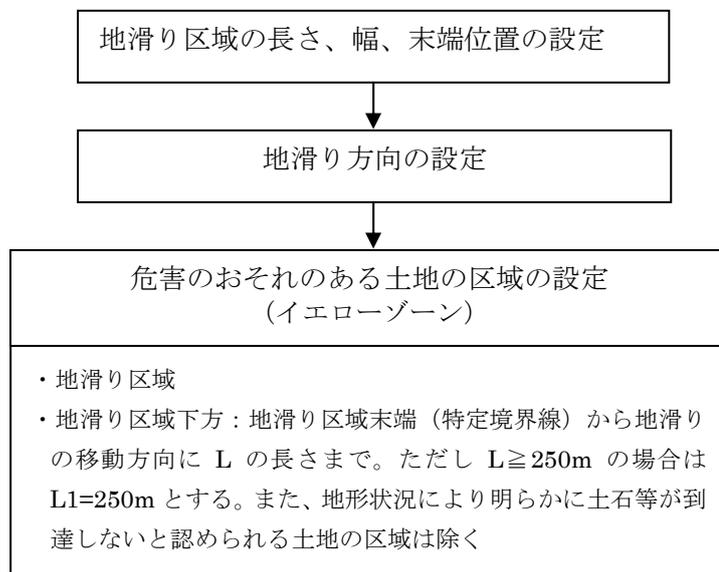


図 3.3.12 危害のおそれのある土地の区域の設定手順

3-3 危害のおそれのある土地の区域の設定方法

第 3 章 3-1（1）で設定した地滑り区域について、以下の事項を検討し、危害のおそれのある土地の区域設定を行う。危害のおそれのある土地の区域設定例を図 3.3.13 に示す。

なお、第 3 章 3-1（4）で設定したランク区分の結果に基づき、「危害のおそれのある土地」を設定する。

- ① 地滑り区域の長さ、幅、末端位置の設定
第 3 章 3-1（1）により設定した地滑り区域の長さ、幅、末端位置を用いる。
- ② 地滑り方向の設定
第 3 章 3-1（2）により設定した地滑りの方向を用いる。
- ③ 危害のおそれのある土地の区域の設定
危害のおそれのある土地の定義に基づき、危害のおそれのある土地の区域の設定を行う。地滑り区域の下方については、地滑り区域の末端（特定境界線）から地滑り方向に水平距離で L の長さまで（最大 250m）の範囲とする。

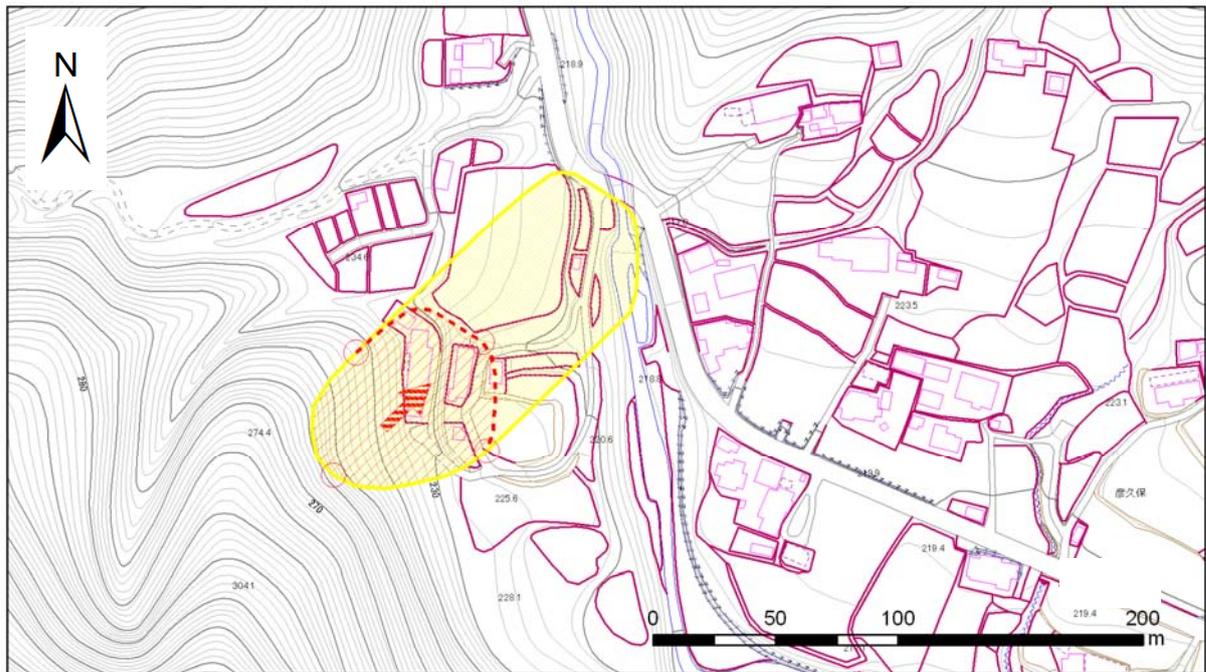


図 3.3.13 地滑り区域の設定例

3-4 著しい危害のおそれのある土地の区域の設定手順

著しい危害のおそれのある土地の区域設定作業は、図 3.3.14 に示す手順で行う。

【解説】

著しい危害のおそれのある土地の区域の設定手順は、図 3.3.14 に示すとおりである

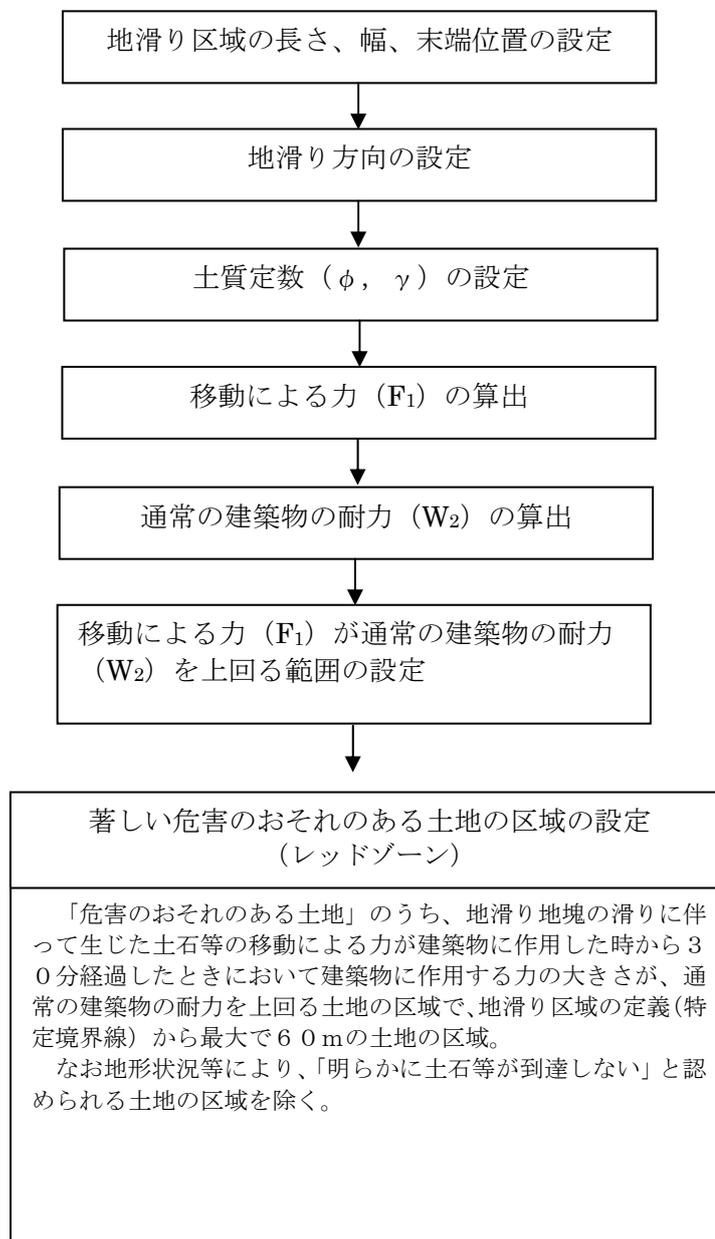


図 3.3.14 著しい危害のおそれのある土地の区域の設定手順

3-5 著しい危害のおそれのある土地の区域設定方法

設定された地滑り区域について、著しい危害のおそれのある土地の区域設定を行う。

【解説】

第3章3-1(1)で設定した地滑り区域について、以下の事項を検討し、著しい危害のおそれのある土地の区域設定を行う。著しい危害のおそれのある土地の区域設定例を図3.3.15に示す。

なお、第3章3-1(4)で設定したランク区分の結果に基づき、「著しい危害のおそれのある土地」を設定する地滑り区域はランクがAとなった地滑り区域とする。

- ① 地滑り区域の長さ、幅、末端位置の設定
3-1(1)により設定した地滑り区域の長さ、幅、末端位置を用いる。
- ② 地滑り方向の設定
3-1(2)により設定した地滑りの方向を用いる。
- ③ 土質定数 γ 、 ϕ の設定
著しい危害のおそれのある土地の区域設定に必要な土質定数(γ 、 ϕ)については、原則として土質試験データをもとに定める。但し、土質試験が実施できない場合に限り、暫定値として下記の値を用いることができる。

- ・土石等の単位体積重量 γ : 土質に関わらず $18\text{kN}/\text{m}^3$ とする(暫定値)
- ・土石等の内部摩擦角 ϕ : 土質に関わらず 25° とする(暫定値)

(参考) γ 、 ϕ の暫定値を定めた根拠

(1) 土塊の単位体積重量(γ)

- ・「土塊の単位体積重量は一般の地滑りでは $18(\text{kN}/\text{m}^3)$ を用いてよい。」：
建設省河川砂防技術基準(案) 計画編(1997)、p199
- ・「一般の地滑りでは、土塊の湿潤単位体積重量を $\gamma_1=18\text{kN}/\text{m}^3$ として計算する。」：
道路土工のり面工・斜面安定工指針 平成11年3月(社)日本道路協会 p348
注)ここで書かれている単位体積重量は、極限つりあい法(最も広く採用されている地滑りの安定計算の手法)における地滑り地塊の平均単位体積重量であって、家屋に向かって移動してきた地滑り地塊の単位体積重量とは必ずしも同じではない。しかし、移動してくる土石の単位体積重量を求める試験が現在確立されていないことから、上記に従って $\gamma=18(\text{kN}/\text{m}^3)$ とする。

(2) 土石等の内部摩擦角(ϕ)

この内部摩擦角は、一般に地滑りの安定計算で用いるすべり面の土質定数とは異なり、土石等そのものが有する内部摩擦角である。このため、地滑りブロック毎に地滑り地塊の性状(基盤地質、風化度、固結度、粒度組成、含水状態等)が異なることから、地滑りブロック毎に室内土質試験(一面せん断試験または三軸圧縮試験)を実施して、土質定数を設定することが望ましい。

一般に滑動を繰り返した地滑りは、地滑り地塊自体がかなり揉まれており、脆弱化していることが知られている。また、すべり面のせん断強度は地質別に異なることから、地滑り地塊のせん断強度も地質別に異なるものと考えられる。

一方で、告示式にあてはめてその感度分析を行うと、 ϕ の違い($20^\circ \sim 30^\circ$)による「著しい危害のおそれのある土地の区域」の長さへの影響が小さいことが分かっている。

以上の理由により、

- ① 対象地滑りブロックについて、地塊の土質試験値を用いることを原則とする。
- ② 土質試験が実施できない場合や既存の調査データが入手できない場合に限り、暫定値に $\phi=25^\circ$ を用いることができる。

なお、この暫定値は、今後土質試験を各所で実施するなど、データを蓄積し、その結果

に基づいて見直していく必要がある。

- ③ 移動による力 (F_1) が通常の建築物の耐力 (W_2) を上回る範囲の設定
地滑り地塊の滑りに伴って生じる土石等の移動による力 (F_1) が、通常の建築物の耐力 (W_2) を上回る土地の区域を設定する。
- ④ 著しい危害のおそれのある土地の区域の設定
移動による力 (F_1)、建築物の耐力 (W_2) およびそれらの範囲の検討結果をもとに、著しい危害のおそれのある土地の区域の設定を行う。なお、著しい危害のある土地の区域は地滑り区域の末端（特定境界線）から地滑り方向に、水平距離で⑦で設定した長さの範囲とし、地滑り区域の末端から最大 60m までとする。
- ⑤ 縦断面図の作成
縦断面図は、対象となる地滑り方向と平行の方向に縦断線を設定し、作成する。縦断面図の位置は、最大層厚を表現する位置に設定する。
滑り区域の下方に明らかに土石等が到達しないと認められる土地が存在する場合（例えば、対岸の斜面が逆勾配であり、土石等の乗り上げ範囲を検討する必要がある場合）等、特に区域設定上必要と判断した場合には、主測線以外の断面図も作成する。なお、縦断面図には地質構成等を考慮した想定滑り面を記入するものとする。
- ⑥ 地滑り区域の長さ、幅、末端位置の設定
土石等の移動による力 (F_1) は、0.5m 間隔の X に対して計算することとし、著しい危害のおそれのある土地の長さ (L_2) を小数点以下第一位で表示する。設定例を図 3.3.15 に示す。

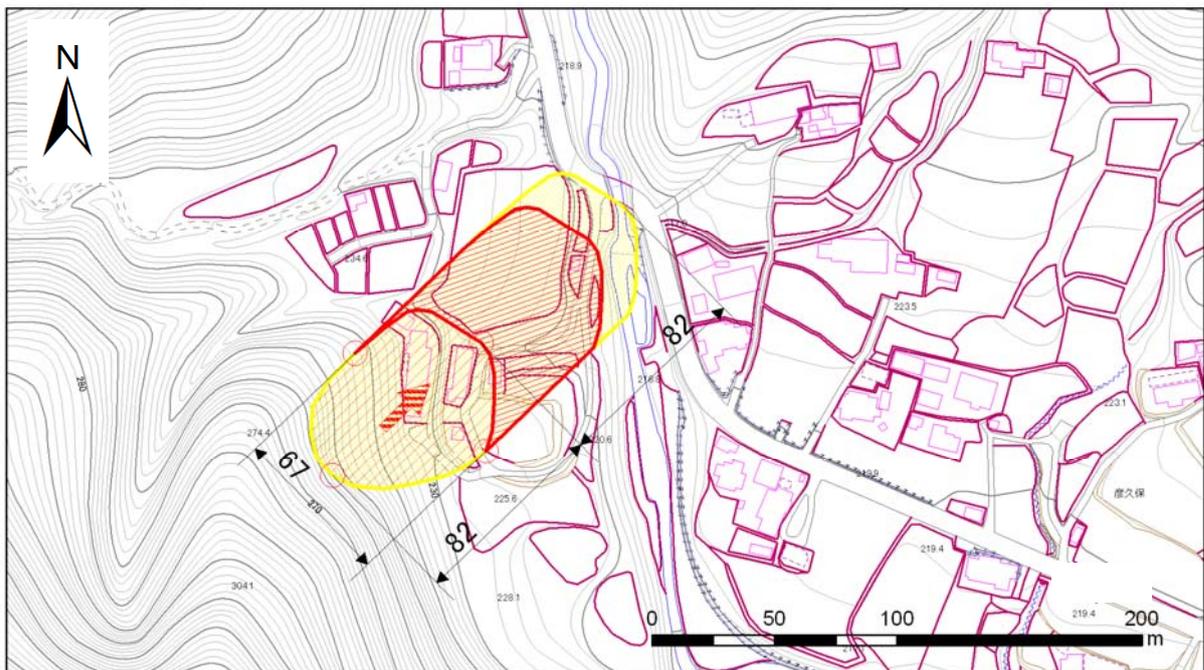


図 3.3.15 著しい危害のおそれのある土地の区域の設定例

3-6 明らかに土石等が到達しないと認められる土地の区域の検討

「危害のおそれのある土地等の区域」のうち、地形条件によって「明らかに土石等が到達しないと認められる土地の区域」が存在する場合は、その範囲を危害のおそれのある土地等の区域の設定範囲より除外する。

【解説】

「明らかに土石等が到達しないと認められる」条件としては、以下のものがあげられる。

- ① 地滑り区域の側方が尾根や谷によって規制される場合
- ② 滑落崖の幅が地滑り地塊の幅よりも広い場合
- ③ 地滑り方向に河川や谷が存在する場合

以下に、それぞれの場合の「明らかに土石等が到達しない土地の区域と判断される範囲」の設定例を示す。

① 地滑り区域の側方が尾根や谷によって規制される場合（地形要素による移動方向の規制）

地滑り区域の側方が谷や尾根で規制されており、危害のおそれのある土地等の区域の範囲内に土石等の到達しない土地の区域の範囲が含まれると想定される場合には、地滑り地塊の移動する区域を十分考慮して危害のおそれのある土地等の区域を設定する。図 3.3.16 のように途中で曲がっていたり、末端部が狭まっていない（地滑り地塊の移動を妨げない）地形であれば、地滑り地塊が隣接する尾根（岩盤の露出が多い場合）へ移動する可能性がないと判断できる。これらの箇所については、「地形の状況により明らかに地滑り地塊の滑りに伴って生じた土砂等が到達しないと認められる土地の区域」として良い。

＜地形(尾根)によって地滑り方向が規制されている場合＞

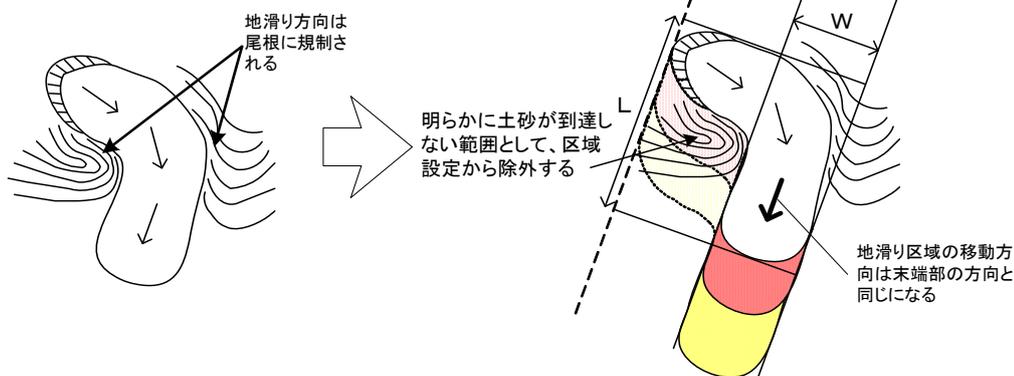


図 3.3.16 地形によって地滑り方向が規制されている場合

- ② 滑落崖が地滑り地塊よりも幅が広い場合。
 地滑り地塊の側方に滑落崖が認められる場合、特定境界線の範囲から危害のおそれのある土地の区域を設定すると、地滑り地塊のない滑落崖下方にも区域が設定されるため、明らかに土砂等が到達しない土地の区域の範囲とする。

(図 3.3.17 青色塗色部分)

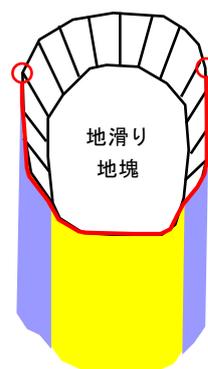


図 3.3.17 地滑り地塊より滑落崖の幅が広い場合

- ③ 地滑り方向の下方に河川や谷が存在する場合

地滑り区域の下方が谷地形を呈しており、対岸の斜面が逆勾配である場合、地滑りによって発生した土砂の乗り上げ範囲を検討する必要がある。現実には地滑りの規模、対岸斜面の勾配、地滑りから発生した土砂の流動性、対岸の斜面勾配など、様々な条件を考慮しなくてはならないが、ここでは汎用性を考慮し、以下の方法によって対岸への乗り上げ高さを推定する。

土砂の到達する範囲は、河床または谷地形の底点+最大地滑り層厚分の高さとする。

最大地滑り層厚 (D) は、既往調査等によって滑り面を表記した断面図等がある場合には、その図からの読み取り値を採用する。滑り面の深度が不明の場合には、縦断面を作成し、地質構成や周辺でのボーリング調査結果などを参考にし、想定滑り面を設定し地滑り層厚を推定する。

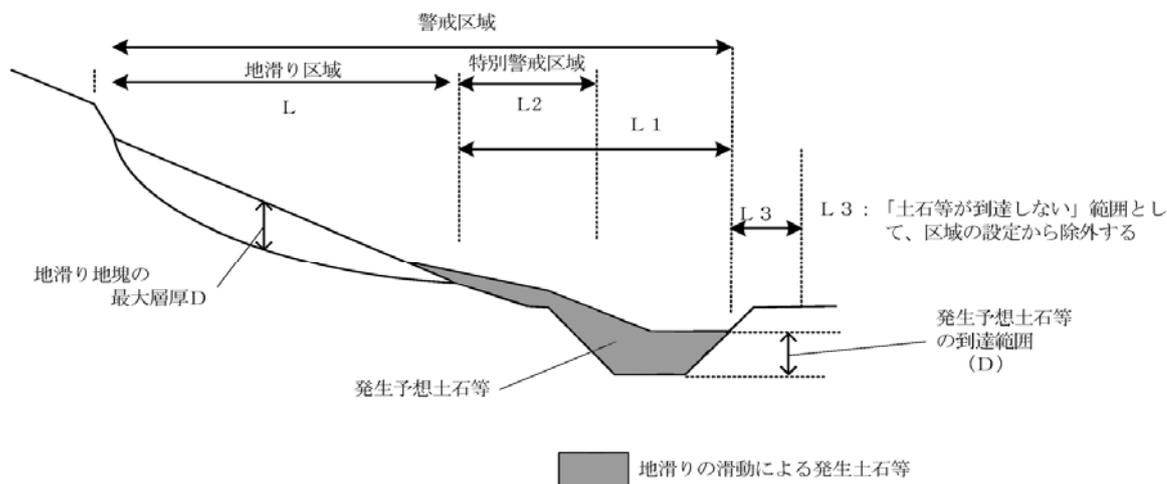


図 3.3.18 地滑り区域下方の対岸に逆勾配の斜面がある場合の土石等の到達範囲

卷末資料

- 卷末資料 1 ・ 地滑り基礎調査のチェックリスト
- 卷末資料 2 ・ 地滑り調書作成要領
- 卷末資料 3 ・ 地滑り概説
- 卷末資料 4 ・ 埼玉県の地質概要と地滑り概要
- 卷末資料 5 ・ 空中写真判読にもとづく現地確認の留意点