

神戸市斜面地建築物技術指針・同解説

平成 12 年 3 月

改定について

この指針は平成4年に制定以来、これまでに約3,000部が設計事務所などに配付されており、神戸市内で建築物を計画される構造設計者のみならず、意匠設計者にもある程度認知され、斜面地建築物の計画・設計のための技術指針として活用されてきた。この間、斜面地建築物の安全措置に関する神戸市条例の制定、建築基準法の改正、新計量法の施行、神戸市宅地保全審議会規則の改正等があり、これらに対応すべく今回の改定を行うこととした。主な改定点は以下のとおりである。

- 1) 「神戸市建築物等の安全、防火、衛生等に関する条例」第3条及び同条に規定する基準等を定める規則との整合性を図った。
- 2) 特別指定地区内での制限を緩和した。
- 3) 神戸市宅地保全審議会の技術専門委員会の廃止に伴い、それに関する記述を削除した。
- 4) 従来の単位系にS I単位系の表示を併記した。
- 5) いわゆる民間建築主事制度の創設に伴い、一部記述を変更した。

平成12年3月

神戸市住宅局

はじめに

神戸市は市域に平地が少ないため、従来から「がけ」とかかわりのある建築物が多く見受けられました。また、近時は、既成市街地において平地の建築用地の取得が困難となっていること等から、斜面地における建築の計画も目立っています。

神戸市は、この事実を鑑み、平成2年度より斜面地建築物の安全性を確保するための技術指針の作成に取り組み、この度斜面地建築物技術指針を制定いたしました。

この指針は、神戸市域において斜面地建築物が計画・設計・施工されるにあたり必要な事項を定め、これに基づいて計画・設計をおこない、また審査・指導等を行うことによって、建築物及びその敷地の安全性の確保を図ることを目的として作成した技術指針であります。さらに、指針の補足説明及び考え方を示すものとして解説を付けました。

斜面地における建築計画では建築物、敷地の安全性をいかにして確保するかは従来の建築計画にもまして重要であります。これは基本的には地形・地質の調査をはじめ構造計画、設計の面で安全性の確保に直接携わる設計者、専門家などの努力に大きく依存するものであります。

斜面地における建築物の計画等に当たっては、本指針を活用していただき、建築物の一層の安全性の向上に努めていただくようお願い致します。

最後に、本指針の作成に当たり、「斜面地建築物技術指針作成委員会」の委員をして頂いた神戸大学名誉教授堯天義久先生、神戸大学名誉教授谷本喜一先生、神戸大学教授金谷弘先生、日建設計の福井實先生及び川崎地質の三木幸蔵先生には、幾たびにもわたり委員会に出席の上、ご指導いただきました事を厚くお礼申し上げます。また、この委員会の運営をしていただいた財団法人日本建築総合試験所にあわせてお礼申し上げます。

平成4年12月

神戸市住宅局長 伊藤 雄三

目 次

	頁
はじめに	
第1章 総 則	
第1条 目 的	1
第2条 用語の定義	2
第3条 適用範囲	3
第2章 土質定数及び設計用荷重・外力	
第4条 土質定数	4
第5条 建築物設計用荷重及び外力	5
第6条 建築物に作用する土圧	6
第7条 地下水位	9
第3章 敷地の安全性	
第8条 基本方針	10
第9条 建築物を含めた敷地の安全性の検討及び安全措置	10
第4章 建築物の安全性	
第1節 総 則	
第10条 構造計画の基本方針	11
第2節 構造設計方針	
第11条 片側土圧を受ける建築物の構造	15
第12条 建築物で地すべり面を受けることの禁止	15
第13条 長期荷重時の基礎の浮き上がりの禁止	16
第14条 基礎の根入れ深さ	16
第15条 建築物の基礎相互の関係	18
第16条 斜面と基礎との距離	19

第17条	背面及び床下の措置	19
第18条	排水施設	20
第19条	斜面下建築物等の計画	21
第3節 構造計算方針		
第20条	鉛直支持力	22
第21条	水平支持力	22
第22条	基礎と架構部との水平力の分担	23
第23条	地上部分、地下部分の判定	25
第24条	層間変形角	26
第25条	土圧壁の剛性評価等	27
第26条	滑動	27
第27条	転倒	29
第5章 工事中の安全対策		
第28条	施工計画	30
第29条	根切り工事、山留め工事	30
第6章 事前協議等		
第30条	事前協議	31
第31条	特別の安全審査	33
	別表	36
	様式-1	37
付録		
付-1	斜面地建築物計画チェックリスト記入方法と記入例1（敷地の状況等）	39
付-2	斜面地建築物計画チェックリスト記入方法と記入例2（構造設計等）	45
付-3	岩級区分	52
付-4	地質調査	54

付－5	土砂崩壊調査・検討（斜面安定解析）	59
付－6	神戸市域の代表的な地質の概念図	65
付－7	関係法令	67
付－8	用語の解説	68
	参考文献	75

第1章 総 則

第1条 目 的

この指針は、神戸市域において斜面地建築物が計画・設計・施工されるにあたり、必要な事項を定め、これに基づいて建築主等が計画・設計・施工すると共に、建築主事が審査・指導することによって、建築物及びその敷地の安全性の確保を図ることを目的とする。

1. 指針の位置づけ

この指針は建築主等が斜面地建築物を計画・設計・施工するときの指針であるとともに、建築主事が審査・指導するときの指針でもある。内容的には、建築基準法第19条（敷地の衛生及び安全）第20条（構造耐力）、第90条（工事現場の危害の防止）及び神戸市建築物等の安全、防火、衛生等に関する条例第3条（斜面地建築物の安全措置）の規定を補完するものであるが、必ずしも全てが建築基準法でいう最低の基準としてのものではない。特に解説で記述した指針の考え方は、実務的な取扱いの一つの方法を示したものである。

このようなことから、本指針の全てが建築主事の確認対象になるというのではなく、確認対象となる部分と、指導の指針となる部分とがある。

2. 神戸市の地形地質の特性

神戸市の地形・地質の特性と発生しやすい斜面災害の種類との関係を以下に概説する（付-6参照）。

- (1) 海岸平野、河川や谷沿いの沖積低地は、沖積層によって構成され、支持力の不足や沈下のほか、台地～山地にかけての斜面地では、崖錐性堆積物のすべり・崩壊の危険性がある。
- (2) 海岸や河川沿いの台地では段丘堆積層（中位・低位の段丘堆積層）によって構成され、礫の落石・崩壊のおそれがある。
- (3) 丘陵地は、高位段丘層と大阪層群（洪積層）によって構成される部分と、神戸層群（第三紀層）によって構成される部分とがある。

洪積層の丘陵縁辺部の斜面地においては、表層風化層のすべり・崩壊、層理面に平行な弱面（特に海成粘土層）の層すべり、斜面を覆う二次堆積物のすべりなどのおそれがある。

第三紀層の丘陵は起伏に富んだ地形であるため、斜面地が多い。第三紀層は、層理面に平行な弱面（火山灰層や亜炭層など）の深い層すべりや断層・節理などの不連続面を介するすべり・崩壊のほか、泥岩などの劣化作用（スレーキング）によるすべり・崩壊、支持力不足、沈下などの危険性がある。

- (4) 山地は花崗岩、流紋岩類などの岩盤によって構成され、山麓～山腹の斜面は急傾斜である。
岩盤部の斜面地では、表層の風化帯（マサ土など）のすべり・崩壊とその二次堆積物のすべり・崩壊、風化残留礫の落石のほか、節理などの不連続面の発達による岩盤崩壊や転倒などの危険性がある。

第2条 用語の定義

1. かけ 地表面が水平面に対し30度を超える角度をなす土地をいい、小段等によって上下に分離されたかけがある場合において、下層のかけの地表面の下端を含み、かつ、水平面に対し30度の角度をなす面の上方に上層のかけの地表面の下端があるときは、その上下のかけは一体のものとみなす
2. 斜面地建築物 次の各号の一に該当する建築物をいう。
 - (1) かけの地表面の下端を含み、かつ、水平面に対し30度の角度をなす面の上方の土地に建築物の全部又は一部があるもの
 - (2) かけの地表面の中心線からかけ上又はかけ下の建築物までの水平距離が、当該かけの高さの1.5倍未満であるもの
 - (3) 片側土圧を受ける面の高さの合計が2mを超えるもの
 - (4) 周囲の地面と接する位置の高低差が10mを超えるもの
 - (5) 別表に掲げる地区（以下「特別指定地区」という）に位置するもの

1. かけ

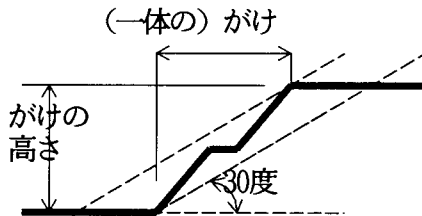


図-1.1 かけの定義

2. 斜面地建築物

この指針でいう斜面地建築物は本条第2項(1)から(5)までの建築物を対象としたものである。

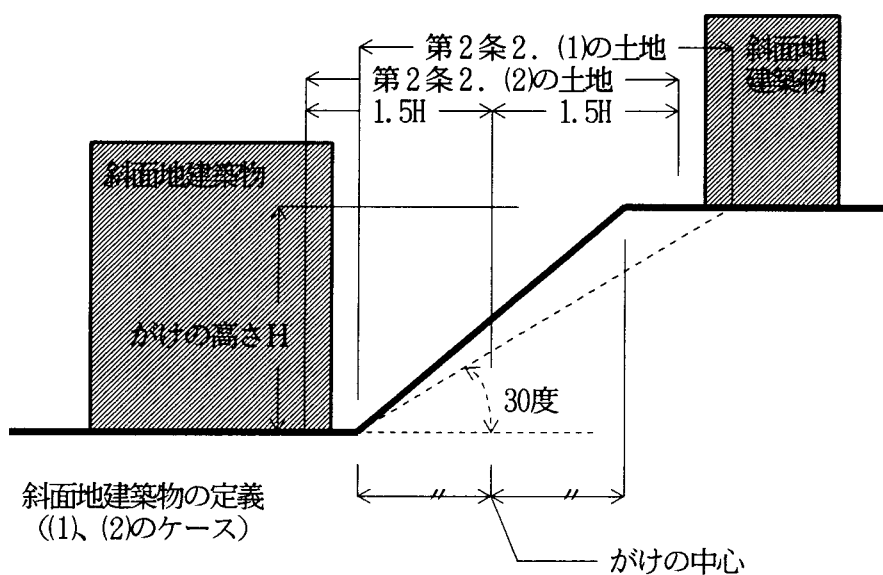


図-1.2 斜面地建築物の定義
(1)、(2)のケース

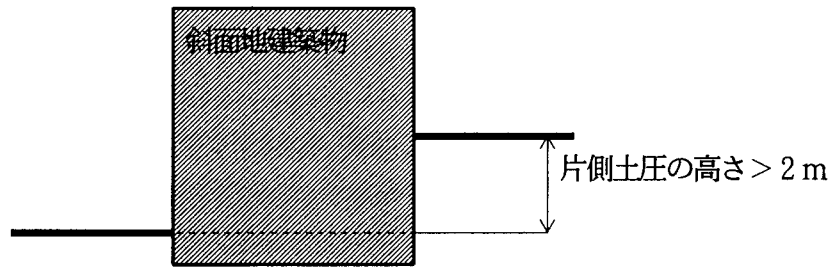


図-1. 3 斜面地建築物の定義 (3)のケース

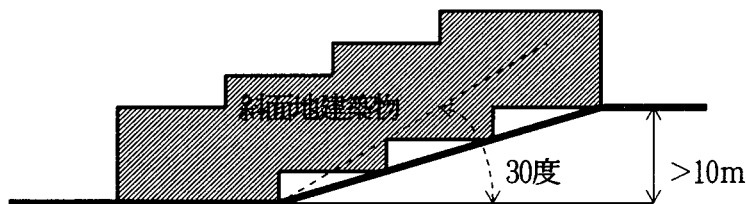


図-1. 4 斜面地建築物の定義 (4)のケース

3. 特別指定地区

「別表に掲げる地区」とは、過去の被災歴、地盤・地質の特性、法規制などから、敷地の安全性について特に慎重な審査を要する地区として指定する地区のこと。

第3条 適用範囲

この指針は、斜面地建築物及びその敷地に適用する。

1. 適用範囲

本指針では、建築物だけではなく、その敷地についても適用対象となる。

2. 構造図書の添付を要しない建築物についての本指針の適用

確認申請に当たって、建築基準法施行規則第1条第1項の表の(は)項に掲げる図書の全部について添付を要しない斜面地建築物は、構造安全性については建築主事の審査の対象にはならないが、本指針の適用対象にはなる。なお、建築主事は必要に応じて構造安全性について建築基準法第12条第3項に基づく報告を求めることがある。

構造図書の全部について添付を要しない建築物には、次のようなものがある。

- (1) 建築基準法第6条第1項第二号又は第三号に該当しない建築物
- (2) 確認申請に当たって、建築基準法施行規則第1条第1項の表の(は)項に掲げる図書の全部について添付を要しない旨の建設大臣の指定のある建築物

第2章 土質定数及び設計用荷重・外力

第4条 土質定数

1. 内部摩擦角、粘着力、単位体積重量、摩擦係数などの土質定数は土質試験結果、土質区分、間接的に換算して求めた数値及び地形・地質学的な条件などを総合的に評価して決定するものとする。
2. 下表に掲げる盛土の単位体積重量は、前項の規定にかかわらず、盛土の土質に応じて下表の値によることができる。

表-1 盛土の単位体積重量

土 質	単位体積重量
砂利または砂	1.8t/m ³ (18KN/m ³)
砂質土	1.7t/m ³ (17KN/m ³)
シルト・粘土またはこれらを多量に含む土	1.6t/m ³ (16KN/m ³)

3. 基礎底面と地盤との摩擦係数は、0.6 を超えない範囲で第1項によって求めた値を使用するものとする。ただし、下表に掲げる土質の摩擦係数については、第1項の規定にかかわらず、基礎地盤の土質に応じて下表の値によることができる。

表-2 摩擦係数

土 質	摩擦係数
岩・岩屑・砂利または砂	0.50
砂質土	0.40
シルト・粘土またはこれらを多量に含む土	0.30 (注)

(注)
基礎底面から下に15cm
以上を砂利または碎石
に置き換えた場合に限
る。

1. 地質調査

土質定数を求めるための地質調査の方法等については、付-4「地質調査」及び付-5「土砂崩壊調査・検討」を参照のこと。

2. N値からの土質定数の推定

N値から土質定数を間接的に推定する方法は種々提案されているが、その採用に当たっては、各方法が定められた前提条件を考慮しておく必要がある。

標準貫入試験は小さな直径のサンプラーで行うので、礫質の土質では、N値は一般に過大な値になることが多い。また、測定深度が深くなると、ロッド頭部に加えた打撃エネルギーが中間部で消費され、先端部のサンプラーに加わるエネルギーが小さくなり、N値が過大に測定されやすい。更に、サンプラー先端部の管理が不十分な場合も、過大なN値が測定される場合があるので注意が

必要である。

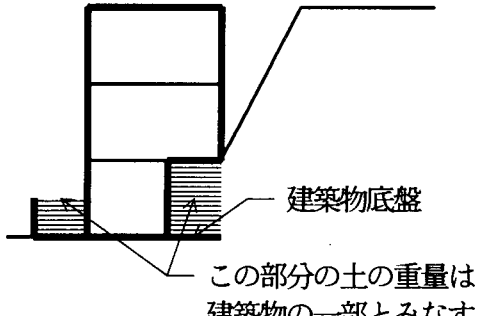
3. 土質試験結果の判定

土質試験結果の判定に際しては、地質が複雑な神戸の斜面地の特性を考慮して、例えば、ある土質の層で得られた複数の試験結果にばらつきが大きい場合には、標準偏差を考慮して補正した値を採用する方法もある。

第5条 建築物設計用荷重及び外力

斜面地建築物に作用する荷重及び外力は下表によるものとする。

表-3 荷重及び外力

荷重状態		荷重の組み合わせ	備考
長期	常時	$G + P + D + W_{SL} (+S)$	<ul style="list-style-type: none"> ・転倒、滑動、柱の引抜き等を検討する場合には、抵抗要素としてPは考慮しないこと ・六甲山周辺（概ね標高600m以上）ではSを考慮のこと
短期	積雪時 暴風雨時 地震時	$G + P + D + S + W_{SL}$ $G + P + D + W + W_{SS}$ $G + P + D + K + W_{SL}$	<ul style="list-style-type: none"> ・建築物の下層部分を埋戻す場合には、土の重量は建築物の一部とみなしGに算入する  <p>建築物底盤 この部分の土の重量は建築物の一部とみなす</p>

G：建築基準法施行令第84条に規定する固定荷重
 P：建築基準法施行令第85条に規定する積載荷重
 S：建築基準法施行令第86条に規定する積雪荷重
 W：建築基準法施行令第87条に規定する風圧力
 K：建築基準法施行令第88条に規定する地震力
 D：本指針第6条に規定する土圧
 Ws：本指針第7条に規定する地下水位による水圧（ W_{SL} は長期状態を、 W_{SS} は短期状態を示す）

1. 建築基準法施行令（以下、令という）第3章第8節との関係
令第3章第8節に、次の点を補足した。

- (1) 荷重として、土圧 (D)、地下水圧 (W_{SL} , W_{SS}) を明記した。
- (2) 長期の滑動を検討する場合には、積載荷重 (P) を考慮しないこととした。
- (3) 建築物の下層部分を埋め戻す場合には、土の重量を建築物の固定荷重 (G) とみなし、地震力 (K) 算定等に考慮すべき場合があることを明記した。

第6条 建築物に作用する土圧

1. 土圧係数は、原則として常時0.5以上、地震時0.65以上としなければならない。
2. 上載荷重は実情に応じた値とするが、 0.5t/m^2 (4.9KN/m^2) 以上とする。
3. 一体の受圧面の高さが5mを超える場合には、地震時土圧を考慮しなければならない。
4. 土圧は、背面のり、上部基礎荷重、その他の土圧に影響を与える条件を適切に考慮しなければならない。
5. 当該受圧面下端を含み、かつ、上段受圧面下端を通る面の水平面に対してなす角度が、土質に応じて下表に示す角度を超える場合には、これらの受圧面は、一体の受圧面として土圧を算定するものとする。

表-4 一体の受圧面の判断

土 質		角 度
切土	軟岩 花崗岩など (岩級 $H_2 \sim H_3$) 神戸層群の岩 (岩級 $S_1 \sim S_2$)	55度
	風化の 著しい岩 花崗岩など (岩級 H_4) 神戸層群の岩 (岩級 $S_3 \sim S_4$)	35度
	風化速度の速い神戸層群の岩 洪積土系の土 まさ土 崩積土・沖積土系の土	30度
盛 土		30度
現地踏査程度の調査のみの計画の場合		

1. 設計用土圧

建築物設計用土圧として主動土圧を想定することは、土圧による長期間にわたる継続的な変形を考慮することを意味しているので必ずしも適切でない。また、斜面地建築物は通常、土圧を受ける方向に壁が多く、変形が極めて小さいこと、土圧による常時の変形を制限していること (第24条) などから、土圧として静止土圧を採用するのが妥当と考えられるので、常時の土圧係数を、原則と

して 0.5以上とした。

なお、地すべり面、地山と崩積土との境界でのすべり面などの弱面が存在する場合には、これらのすべり面の土圧と、通常の土圧(クーロン土圧等)のうちの大きい方の値となるが、第12条において、建築物で前者の土圧を受けることが禁じられているので、設計に用いる土圧としては後者のみを考慮することになる。

本指針では、滑動、転倒の検討についても原則として、本条第1項の値によることとし、単に「土圧係数」とした。主動土圧係数、受働土圧係数を採用する場合には、第4条、第26条解説第1項の考え方に基ついて適切な内部摩擦角、粘着力、単位体積重量などから算出する。

2. 一体の受圧面

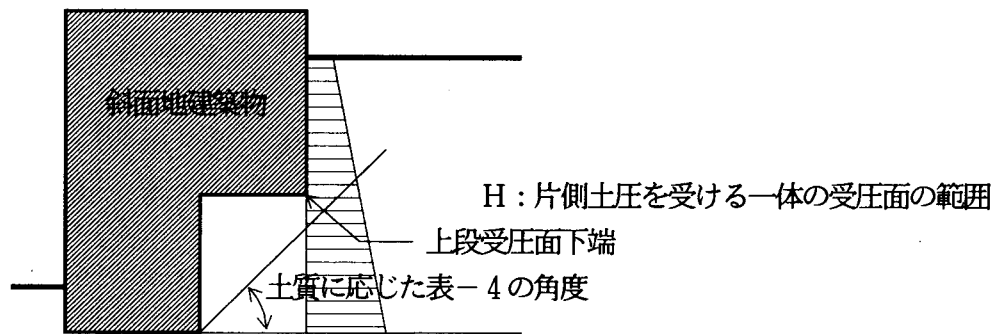


図-2.1 一体の受圧面となる場合

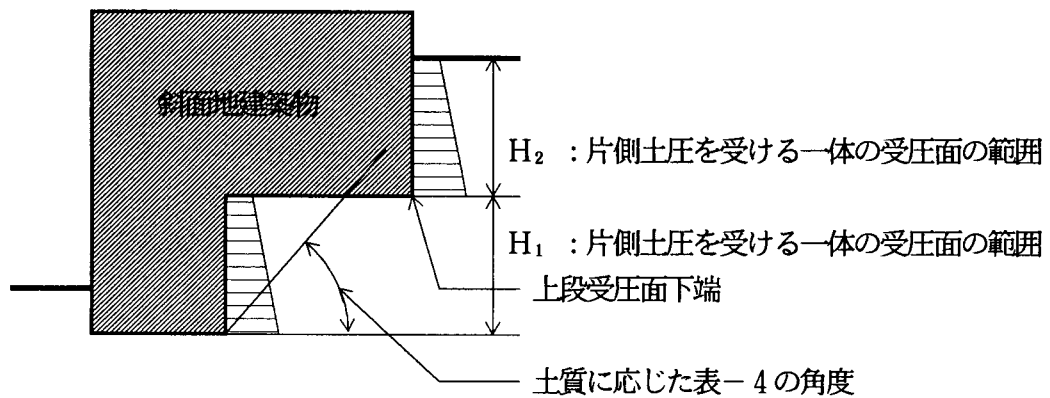


図-2.2 別々の受圧面となる場合

表-4の角度で、30度を超える角度を採用する場合は、適切な地質調査を行い、付-3(岩級区分)に基づき岩級を定める。

なお、ここで言う一体の受圧面は、第31条(特別の安全審査)のものとは異なるので混同しないこと(第31条では、角度は30度に固定されている)。

3. 土圧に影響を与える条件

(1) 背面のりがある場合

背面のりがある場合の土圧は、原則として次の①又は②による。

① 背面のりの部分を上載荷重として考えて、土中の鉛直方向の応力を求め、それに土圧係数を乗じ土圧を求める。

一様でない上載荷重による土中応力の求め方としては、Boussinesq または Osterberg の図による方法などがある。

② 内部摩擦角、粘着力から計算した背面のりがある場合の主働土圧係数と、背面のりがない場合の主働土圧係数との比に応じて土圧係数を割り増す。

(2) 上部基礎荷重等がある場合

上部の基礎荷重等は、上載荷重とみなして土圧を算定する。

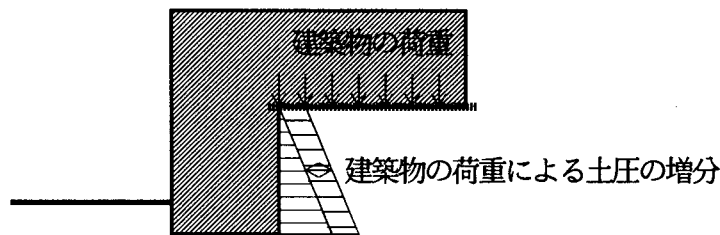


図-2.3 上部基礎荷重等による土圧の増加

4. 地震時土圧

(1) 一体の受圧面の高さが5 mを超える場合には、地震時土圧を考慮するものとする。

(2) 地震時土圧は、物部・岡部の方法などによってよいが、土圧係数としては $1.3 \times$ 常時以上、かつ原則として0.65以上の値とする。

5. 土圧設定の留意点

建築物に作用する土圧を考慮する際の留意点を下図に示す。

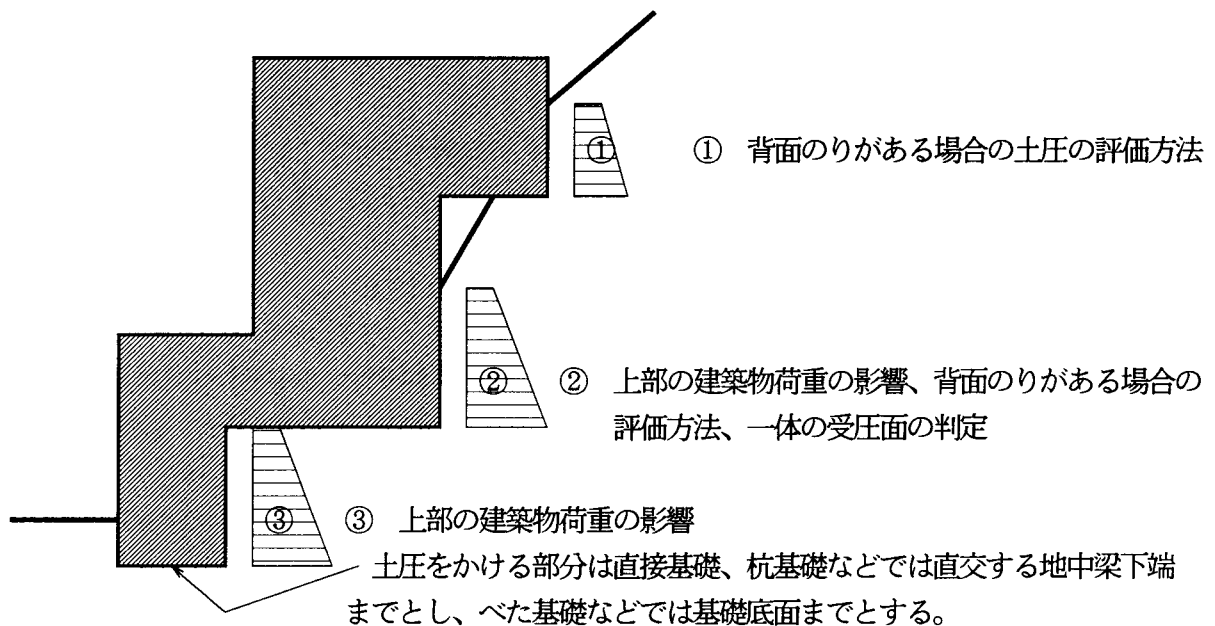


図-2.4 建築物に作用する土圧

第7条 地下水位

1. 水圧計算及び斜面安定解析等の地下水位の設定は下表によるものとする。

表-5 地下水位

荷重の状態	排水層なし		排水層あり
	地下水位の観測を行わなかった場合	観測の結果、地下水位が認められなかった場合	
長期	地表面付近（地表面下0.5m程度）まで水位考慮	考慮しなくてよい	考慮しなくてよい
短期	地表面まで水位考慮	地表面までの水位の50%を考慮	考慮しなくてよい

2. 一体の受圧面の高さが5mを超える場合、または建築物が一つの沢、谷筋をまたぐ場合には、前項の規定にかかわらず、必ず排水層を設け、かつ、建築物設計用の暴風雨時の短期荷重として地表面までの水位の50%を考慮するものとする。

1. 地下水位設定に当たっての留意点

- (1) 観測とは、雨期を含み3か月以上地下水位の観測を行ったものをいう。（付-4、5参照）
- (2) 柱状図に記載されている水位は、信頼性が乏しいので注意を要する。（付-4、5参照）
- (3) 一体の受圧面の判断は、第6条に準じる。
- (4) 排水層とは、第18条に示すものをいう。
- (5) 地下車庫等で、一体の受圧面の高さが1.2m以下の場合、水圧の考慮、排水層の設置は行わなくてもよいものとする。
- (6) 地表面までの水位の50%とは下図による。

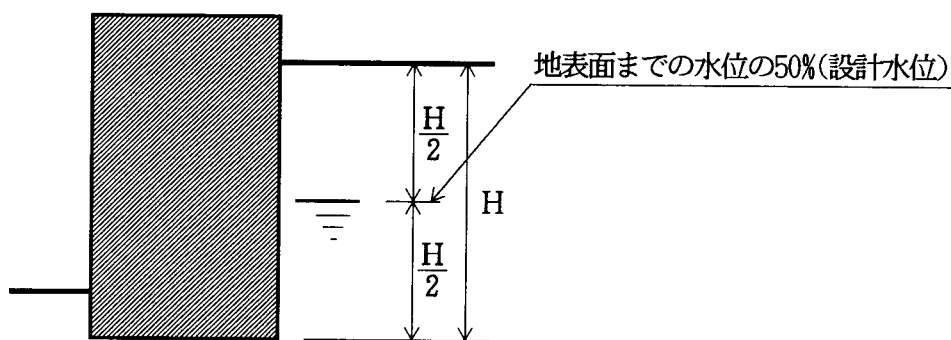


図-2.5

第3章 敷地の安全性

第8条 基本方針

斜面地建築物の計画に当たっては、法令などによる規制、地形・地質・土質・水理などの土地条件、既存防災施設の状況及び過去の災害資料などについて必要な情報を把握し、斜面地の災害防止に十分留意しなければならない。

1. 斜面地の特徴

斜面地は、本来不安定な地盤であり、各種の土地条件によって、斜面（土砂）崩壊、地すべり、落石、岩盤崩壊など、斜面地に特有な災害が発生しやすい。敷地選定後の地質調査などによって、斜面災害の危険が明らかになった場合には、建築物の位置や規模の変更を余儀なくされることや、予想しなかった防災対策が必要となる場合がある。

第9条 建築物を含めた敷地の安全性の検討及び安全措置

1. 建築物の敷地は、適切な地質調査等に基づき、建築物を含めてその安全性を検討しなければならない。
2. 建築物が、がけ崩れなどによる被害を受けるおそれのある場合には、擁壁の設置その他安全上適切な措置を講じなければならない。

1. 斜面安定解析

斜面安定解析をする場合は、建築物の荷重を考慮した斜面の安定性についても検討する必要がある。なお、敷地の安全性確認調査・検討の解析的な方法については、付-5 土砂崩壊調査（斜面安定解析）を参照のこと。

第4章 建築物の安全性

第1節 総 則

第10条 構造計画の基本方針

1. 斜面地建築物の構造計画は、地形及び地盤の特性を十分考慮して行うと共に、施工方法が建築物の構造安全性に与える影響について十分配慮して行わなければならない。
2. 斜面地建築物の構造安全性は、構造物に加わる荷重及び外力並びに地盤と建築物の関係を適切に評価した構造計算または実験などにより確かめなければならない。
3. 斜面地建築物の設計に当たっては、土圧、その他の地盤に関する諸数値のばらつきを考慮して、建築物の断面に余裕をもたせるなどの配慮をしなければならない。

1. 斜面地建築物の構造計画

斜面地に建築物を計画する場合には、地形・地盤の特性に配慮して建築物の構造安全性確保のために無理のない構造計画をたてる必要がある。

構造計画は次の事項を考慮して行う。

- ① 良質な地盤に基礎を置く。
- ② 平面・立面共に整形で構造物がバランスよく配置されている。
- ③ 耐力の大きい構造物とする。
- ④ 構造材料は使用経験のある材料を用い、適切な施工をする。

斜面地建築物は、平坦地の場合と異なり、斜面の安全性、土圧の評価、支持力の評価等の問題がある。

具体的に配慮すべき地形・地盤の特性としては、次のような事項が考えられる。

- 地形の特性
- ① 斜面の傾斜の度合い、敷地の高低差の度合い
 - ② 他の構造物との位置関係
 - ③ 谷筋・尾根筋等計画建築物の水文的立地、その他
- 地盤の特性
- ① 地盤の傾斜・高低差、切土・盛土
 - ② 支持層の傾斜
 - ③ 断層の有無、断層の性質
 - ④ すべり弱面の有無
 - ⑤ 土質・岩質、その他

斜面地建築物は、斜面地に対する位置関係から、斜面上、斜面中、斜面下およびそれらの複合した位置に建築されるタイプに分類される。各タイプごとに、それぞれ表-4.1に示すような検討事項が考えられる。

(1) 斜面上に位置する建築物

斜面上に位置する建築物は、建物が建つ土地を含む斜面全体の安定性が確保されていることが必要である。また、斜面の安定性は建築物の安定に大きな影響を与えるので、長期的な視点から斜面を保護することも必要となる。

斜面上の建築物の基礎は、直接基礎、杭基礎の場合においても先端位置を安定角（第14条）以下に設置することを原則とする。斜面に近接する基礎の支持力は、通常の平らな地盤での支持力より低い。斜面上の基礎の支持力を検討する場合には、斜面角度、斜面長さや建築物の規模を

考慮する必要がある。斜面上の直接基礎で支持層が傾斜している場合には、基礎の深度を一定にすると各基礎の支持地盤が異なることがある。このような場合には、基礎の根入れを部分的に深くするか、杭基礎を併用して、各基礎の支持地盤を同じにする配慮が必要である。同一建築物の基礎に異種の基礎を併用することは、原則として避けるべきであるが、支持地盤が傾斜している場合には、支持地盤が異なる一つの基礎とするよりも支持地盤を同じにする異種基礎のほうが望ましい。

杭基礎の場合には、建築物の荷重は全て直接支持層に伝達することを原則とする。斜面地では一般に、支持層も傾斜していることが多いので、支持層深度に合わせた杭長を決めることになる。

なお、建築物の近傍における局所的な斜面崩壊の可能性が若干でも想定される場合には、このような崩壊が生じても建築物に影響が生じないように、配慮しておくことが望ましい。

(2) 斜面中に位置する建築物

斜面中の建築物は、自然斜面の切土あるいは盛土によって造成された土地に建てられるもので、直接基礎、杭基礎の場合とも、斜面の安定、基礎の支持力、沈下の検討を必要に応じて行う必要がある。斜面中の建築物の基礎は、斜面上の基礎と同様に、その基礎底面または杭先端位置を安定角以下に設置することを原則とする。

斜面に基礎を置く場合は、斜面の走向方向の地震力に対して、基礎部分がねじれを生じる恐れがあるので、基礎の剛性を十分考慮して設計する必要がある。

斜面中の建築物は、その位置、形状から片側土圧を受ける場合が多い。片側土圧は斜面中建築物の重要な課題であるので、この検討は慎重に行う必要がある。

主な検討内容は

- ① 滑動に対する検討
- ② 基礎の許容支持力に対する検討

である。

(3) 斜面下に位置する建築物

斜面下に建築物を計画する場合には、斜面地の安定性を確保する必要がある。

(4) 複合した位置における建築物

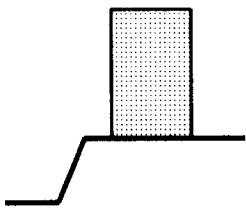
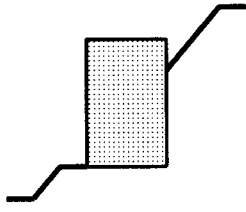
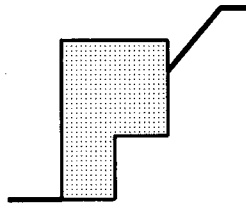
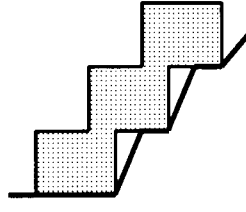
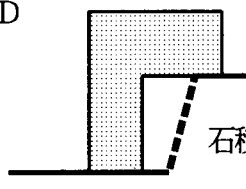
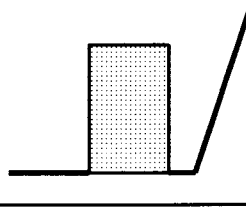
斜面の上、中、下の位置にまたがって計画される建築物は、それぞれの位置における建築物の検討項目と同じである。建物の規模が大きくなると斜面地に対する影響が大きくなるが基本的な考え方は変わらない。

2. 断面設計上の配慮

斜面地建築物では、地盤と基礎を一体的に設計する必要があるが、土圧、地盤－基礎間のバネ定数などについては、これらの変動係数が上部構造の設計用諸定数と比較して大きいのが一般的であるため、実際の構造物の応力状態より危険側の設計になることが考えられる。このような、危険側の設計を避けるために、部材断面に余裕を持たせるなどの配慮が必要である。

例えば、押し込み側の柱については、軸力を計算結果より小さめに見た場合についても検討し、不利側で断面設計をすることなども一方法であろう（土圧を大きく見すぎている場合に、安全性を確保するための配慮）。

表-4. 1 斜面地建築物のパターン例と検討項目 (建築物の安全性)

斜面での位置	パターン	第2節 構造設計方針	第3節 構造計算方針
斜面上		14条 基礎の根入れ深さ 16条 斜面と基礎との距離	20条 鉛直支持力 21条 水平支持力
斜面中	A 片側土圧を受ける建築物 	11条 片側土圧を受ける建築物の構造計画 12条 建築物で地すべり面を受けることの禁止 13条 長期荷重時の基礎の浮き上がり禁止 17条 背面及び床下の措置 18条 排水施設 19条 斜面下建築物等の計画	20条 21条 6条 土圧 ・長期・地震時 ・背面のりがある場合 7条 地下水位 23条 地上部分、地下部分 24条 層間変形角 25条 土圧壁の剛性評価等 26条 滑動 27条 転倒
	B 片側土圧を受け基礎に高低差のある建築物 	11条 12条 13条 17条 18条 19条 15条 建築物の基礎相互の関係	7条 20条 21条 23条 24条 25条 26条 27条 6条 土圧 ・長期、地震時 ・背面のりがある場合 ・一体の片側土圧 22条 基礎と架構部との水平力の分担
	C 片側土圧を受けず斜面上に建つ建築物 	14条 15条 16条 19条	7条 20条 21条 22条 23条
	D  石積など	14条 16条	20条 21条 22条
斜面下		19条	

3. 施工方法への配慮

斜面に建築物を建築する場合には、施工方法（例えば、掘削方法）が建築物の構造安全性に与える影響は平地に建築される場合に比べて大きい可能性がある。

例えば、施工方法によっては、建築物の基礎を安定角まで下げることで地山が乱され、必ずしも建築物の総合的な安全性確保につながらないことも考えられる。施工時のことを考えに入れた構造計画を立てる必要がある。

第2節 構造設計方針

第11条 片側土圧を受ける建築物の構造

片側土圧を受ける建築物は、次の各号に定める構造としなければならない。

- (1) 片側土圧を受ける建築物の受圧面を含む層の構造は、原則として鉄筋コンクリート造または鉄骨鉄筋コンクリート造とする。
- (2) 片側土圧を受ける層は、原則として、片側土圧を受ける方向について建設省告示第1790号（昭和55年11月27日）の五のロ（ルートI）の柱量、壁量を満足すること。

1. 片側土圧を受ける建築物の構造種別

片側土圧を受ける建築物は、長期的に水平力を受けているので、障害が発生しやすいと考えられる。したがって、原則として、剛性の高いRC造またはSRC造とする。

鉄骨造とする場合は、耐久性、RC（SRC）造の部分との変形性能の違いに十分留意する。

2. 片側土圧を受ける建築物の設計ルート

剛性確保のために、原則として地下部分も含めて $\Sigma 7A_c + \Sigma 25A_w \geq A_i W + D$ （土圧）を満足する柱量・壁量を確保することとする（ルートIを満足する断面の確保）。この場合、地下部分の A_i は1.0とする。

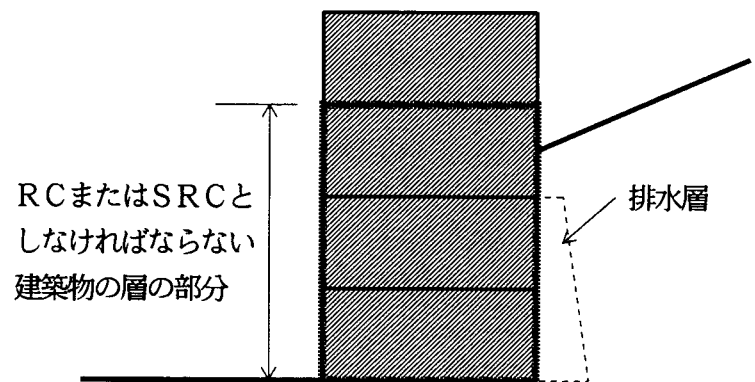


図-4.1

第12条 建築物で地すべり面を受けることの禁止

建築物で地すべり面を受けてはならない。

1. 地すべり面の処置

地すべり面でのすべりは、擁壁、抑止杭その他適切な方法により別途対処し、敷地としての安全を確保した上で建築することとする。すなわち、建物自体を地すべりに対する対策工として兼用してはならない。

一方、所定の安全率に達しない円弧すべり面などの想定すべり面を建築物が受ける場合には、根切り、埋め戻しによる地盤のゆるみなどの影響を考慮して、第2章で想定した土圧とは別に、想定すべり面から上の土塊がすべるとした場合の土圧による建築物の検討も必要となることがある。

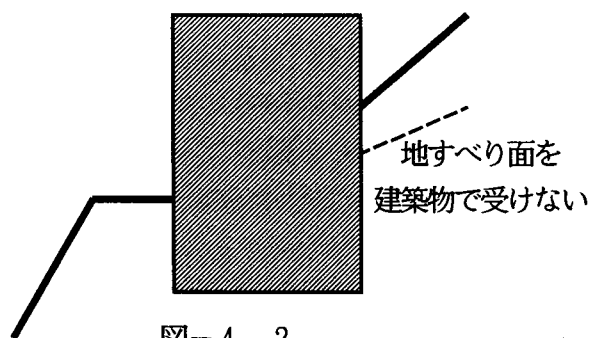


図-4.2

第13条 長期荷重時の基礎の浮き上がりの禁止

建築物の基礎は、長期荷重時に浮き上がりを生じてはならない。

1. 基礎の浮き上がりの禁止

水平力を受けて柱に引抜き力が作用し、基礎自重を考慮しても基礎に浮き上がりが生じる場合には、地震時等、短期荷重状態では地中梁や耐震壁を介して隣接架構により浮き上がりを押さえるという設計が通常行われている。しかし、斜面地で土圧、水圧により基礎に長期的な引抜き力が生じる（その分前面側の基礎には余分な圧縮力（押し込み）が生じる）場合には地反力が不均等となることにより、不同沈下が促進される等の問題が生じるので、上記の様な方法で浮き上がりを処理することは好ましくない。

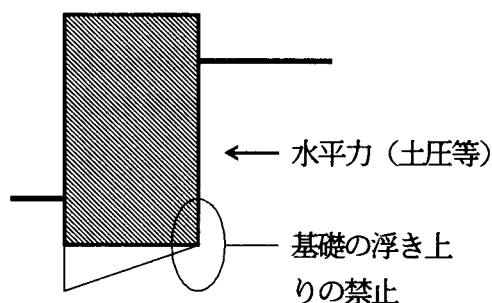


図-4.3

なお、浮き上がり抵抗として基礎自重、杭自重（杭の周面摩擦抵抗は除く）は考慮してよい。

第14条 基礎の根入れ深さ

がけの地表面の下端を含み、かつ、水平面に対し、次の表の左欄に掲げるがけの土質等の区分に応じ同表の右欄に掲げる角度（安定角）をなす面より建築物の基礎その他これに類するものの底面が下方になること。ただし、次の各号の一に該当する場合はこの限りでない。

- (1) 建築物が次のいずれかに該当するがけの上にあるもので、建築物の階数が2以下であり、かつ、建築物の構造が木造、軽量鉄骨造その他これらに類するものである場合
 - (ア) 建築基準法施行令第142条各号に定める構造の擁壁で覆われたがけ
 - (イ) 宅地造成等規制法第8条第1項の許可を受けた宅地造成に関する工事の対象となるがけ
 - (ウ) 都市計画法第29条の許可を受けた開発行為の対象となるがけ
- (2) 地盤及びがけの状況並びに建築物の構造及び形態を考慮した構造計算又は実験によって、構造耐力上安全であることが確認された場合

表-6 安定角

土質等		角度
切土	軟岩 花崗岩など (岩級H ₂ ~H ₃) 神戸層群の岩 (岩級S ₁ ~S ₂)	55度
	風化の著しい岩 花崗岩など (岩級H ₄) 神戸層群の岩 (岩級S ₃ ~S ₄)	35度
風化速度の速い神戸層群の岩 洪積土系の土 まさ土 崩積土・沖積土系の土		30度
盛土		
現地踏査程度の調査のみの計画の場合		

注) 土質の異なる部分からなるがけは最も緩い角度を採用する

1. 安定角

「基礎その他これに類するもの」とは杭、ラックコンクリート等をいう。

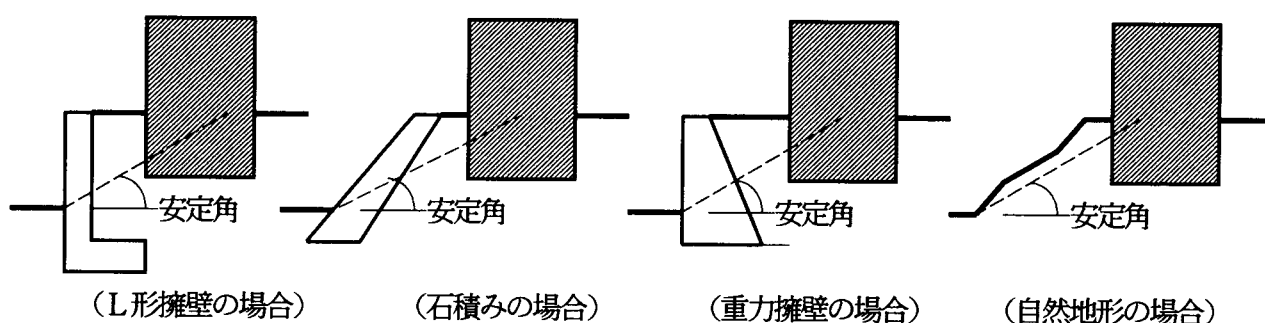


図-4. 4 安定角の取り方

30度を超える安定角を採用する場合は、適切な地質調査を行い、付-3 (岩級区分) に基づき岩級を定める。

なお、安定角内に基礎を根入れした場合でも、鉛直支持力などは別途検討する必要がある。

2. 許可等に基づくがけ

開発許可、宅地造成許可に基づくがけ、または、建築基準法による擁壁は検査済証のあるものに限る。

ただし、都市計画法第37条の規定により工事完了公告前に建築物を建築することの承認を受けたものはこの限りでない。

3. がけの状況

がけは外見上支障がないこと。

第15条 建築物の基礎相互の関係

1. 建築物の基礎の根入れ深さが一様でない場合には、隣接する双方の基礎底面の隣接側外周を含む面の水平面に対してなす角度は、原則として、基礎地盤の土質に応じて表-6に示す安定角以下としなければならない。ただし、次の各号の一に該当する場合はこの限りでない。
 - (1) 杭基礎の場合
 - (2) 基礎の安全性の検討を適切に行った場合
2. 建築物の基礎の根入れ深さが一様でない場合には、基礎相互は、地中梁で連結する等基礎部分の剛性確保のための適切な処置を講じなければならない。

1. 基礎相互の関係が安定角以下とならない場合の検討
 直接基礎の場合、斜面下方の基礎底盤端部から斜面上方の基礎底端部を見上げた角度を安定角以下としない場合は、以下の検討を行う。

- (1) 斜面の影響で、上方の基礎の鉛直支持力を低減する必要があるかどうか（第20条参照）
- (2) 建築物の下方の部分に加わる土圧を割り増す必要があるかどうか（第6条参照）
- (3) 土塊の部分的なすべりを考える必要があるかどうか（付-5参照）

ただし、これらの検討は基礎相互の関係が安定角以下でも行う必要がある場合がある。

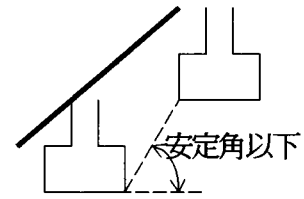


図-4.5

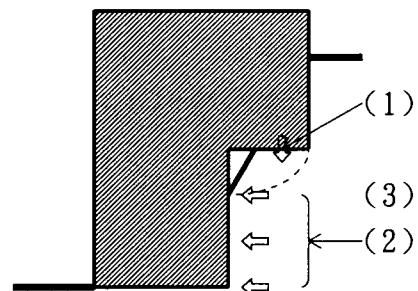


図-4.6

2. 基礎の剛性確保

基礎に段差がある場合、基礎部分の剛性確保の方法としては、次のような方法が考えられる。

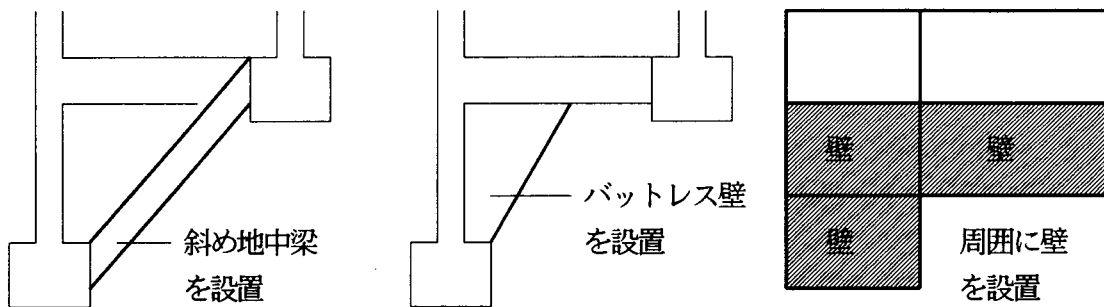


図-4.7

第16条 斜面と基礎との距離

直接基礎のフーチングは、原則として斜面と1m以上離れていなければならない。ただし、斜面が擁壁等で保護されている場合はこの限りでない。

1. 斜面の劣化対策

本条の主旨は、斜面の劣化などにより基礎の安全性が低下するのを防止するためである。

特に、神戸層群の泥岩層の斜面では劣化速度が速いので、斜面との距離を確保するとともに、モルタル吹き付けなどのスレーキング防止対策を講じる必要がある。

斜面が擁壁の場合には、斜面が保護されているのでこの規定は適用しない。

なお、斜面と基礎との距離の計り方は、図-4.8による。

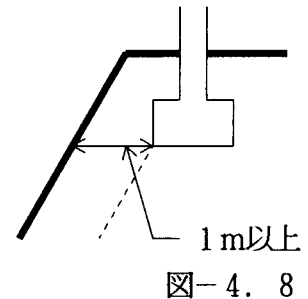


図-4.8

第17条 背面及び床下の措置

1. 建築物の背面の埋め戻しは、良土を用いて十分に締め固めながら行わなければならない。
2. 背面及び床下に空間が生じる場合には、斜面を保護するための適切な措置を施さなければならない。

1. 背面の埋め戻し

埋め戻しを行う場合には、埋め戻し土を十分に締め固め、背面が緩むことがないようにする。

埋め戻し土は透水性が良く、締め固めやすい良土を用いる。

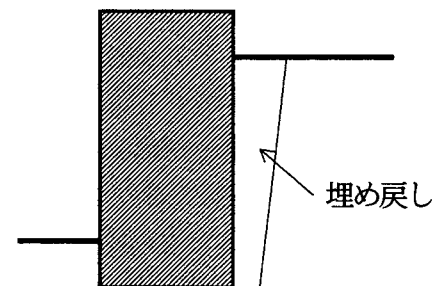


図-4.9 埋め戻しの場合

2. 背面及び床下を埋め戻さない場合

背面及び床下を埋め戻さない場合には、斜面（切土面）を表-6の安定角以下に整形し、必要に応じて斜面に風化対策、排水対策をほどこす。

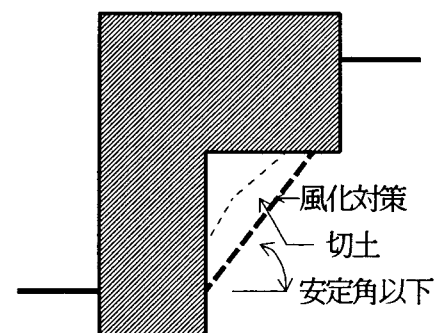


図-4.10 切土の場合

3. 床下に盛土を行う場合

斜面に盛土成形を行う場合は、盛土、地山の樹木、表土を撤去し目荒らしを行ったあとに盛土勾配30度以下に良土で埋め戻し、必要に応じて排水対策をほどこす。

盛土の高さが5mを超える場合は5m毎に幅1m以上の小段を設置する。

盛土の高さは10m以下とする。

盛土のり面の安定性検討は付-5による。

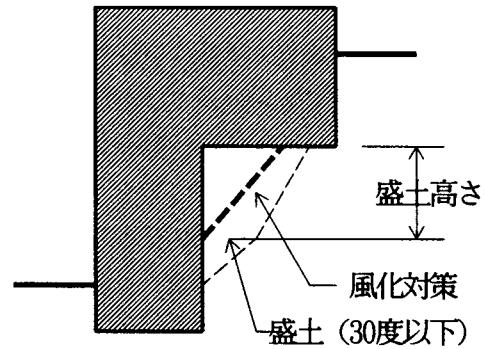


図-4. 11 盛土の場合

4. 床下のがけに手を加えない場合

床下のがけに手を加えない場合には、がけの安定性を検討（付-5参照）し、適切な斜面保護施設・排水施設の設置によりがけの安全性を確保する。

第18条 排水施設

1. 片側土圧を受ける建築物の受圧面には、原則として排水層を設け、末端処理部分まで適切な排水施設を設けなければならない。
2. 建築物周囲には、必要に応じて適切な表面水の排水施設を設けなければならない。

1. 排水層の設置

一体の受圧面の高さが5mを超える場合、または建築物が一つの沢、谷筋をまたぐ場合には、必ず排水層を設置する。

排水層としては、碎石を用いる従来のものと透水マットとがあるが、透水マットを用いる場合には、その排水能力を十分考慮して使用する必要がある。

碎石を用いた排水層、透水管の目安を下表に示す。

表-4. 2 排水層の厚さ

	碎石の場合	備考
盛土	60cm以上	—————
切土	30cm以上	「宅地防災マニュアルの解説」（ぎょうせい発行）

表-4. 3 透水管

透水管の延長	透水管の仕様
30m程度 60m程度	直径 100 mm以上の有孔透水管 直径 150 mm以上の有孔透水管
60m以上又は	中間にもアンダードレインを設けるなど、適切な排水計画

沢をまたぐ場合 | を立てる必要がある。

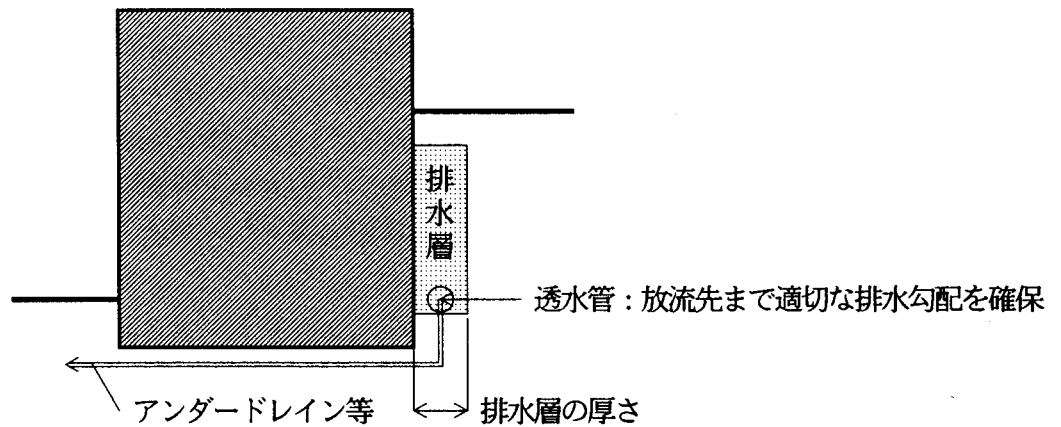


図-4. 12 排水施設

第19条 斜面下建築物等の計画

1. 斜面下又は斜面中に建築物を計画する場合には、将来にわたっての斜面及び斜面上の敷地の保持を十分考慮して建築計画をたてなければならない。
2. 斜面下又は斜面中に建築物を計画する場合には、工事中の危害防止措置を十分考慮して建築計画をたてなければならない。

1. 斜面及び斜面上の敷地の保持

斜面下端に地階を設けるなどにより、結果的に斜面及び斜面上の敷地を建築物で保持する様な場合は、建築物の耐用年数並びに建築物撤去後の斜面及び斜面上の敷地の保持方法を十分考慮しておく必要がある。

2. 斜面下または斜面中での計画

斜面下に根切り工事が生じる場合には、適切に山留め措置が取れる配置及び断面等の建築計画を立てなければならない。特に、石積み等の斜面（かけ）下か敷地境界の場合に、敷地いっぱい建築物を計画すると、山留め工事が難しくなり、後に設計変更の必要が生じたり、無謀な工事になったりする事がある。当初から山留めを十分考慮に入れた配置計画、断面計画をたてなければならない。

また、斜面下及び斜面中での大きな根切り工事には山留めに多額の費用を要する場合が多く、資金計画の段階でもこの事を十分考慮にいれた計画をたてる必要がある。

3. 条例への適合

「神戸市建築物等の安全、防火、衛生等に関する条例」第3条に規定する基準等を定める規則第1条に定める規定に適合しなければならない。

第3節 構造計算方針

第20条 鉛直支持力

鉛直支持力は、斜面の影響による低下を考慮して適切に評価しなければならない。

1. 許容地耐力

斜面地の許容地耐力については、支持力の低減のほか、沈下についても考慮する必要がある。

なお、表-6の安定角内であっても、鉛直支持力の低減は必要である場合があるから注意を要する。

2. 直接基礎

(1) 斜面地に近接して直接基礎を設けた場合、地盤は図-4. 13のようなすべり破壊が生じ、基礎の支持力が低下する。

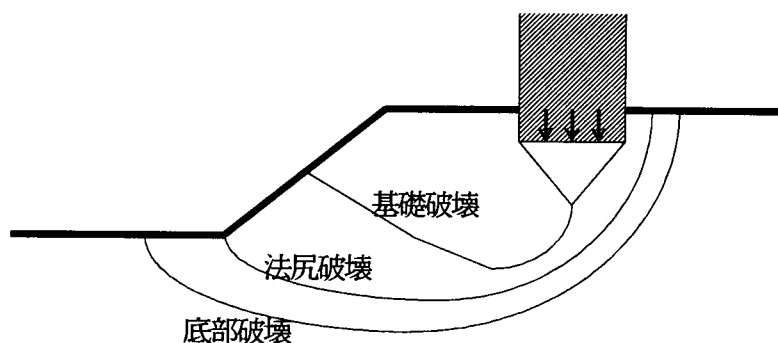


図-4. 13 破壊パターン

(「建築基礎構造設計指針」より)

(2) 鉛直支持力の低減については、「日本道路公団設計要領」、「日下部の方法」などが参考になる。

3. 杭基礎

杭基礎の場合には、杭先端を安定角以下の支持地盤に十分に入れる。深礎杭の鉛直支持力の低減については、「日本道路公団設計要領」などが参考になる。

4. 沈下（不同沈下）

斜面地に建築される建築物については、異種基礎を併用するケースや支持層が傾斜したケースなどが多く、不同沈下に注意する必要がある。

第21条 水平支持力

1. 直接基礎の水平支持力は、原則として地盤と基礎底面との摩擦抵抗力によるものとする。ただし、基礎が斜面に近接する場合には、基礎を通じて地盤に作用する外力を加えた斜面の安定性についても考慮しなければならない。

2. 杭基礎の水平支持力は、杭周辺の土塊の状況に応じて杭の水平剛性を適切に評価して設定しなければならない。

1. 直接基礎

基礎が斜面に近接している場合には、基礎を通じて地盤に作用する鉛直力と水平力を加えて斜面の安定性を検討する必要がある。

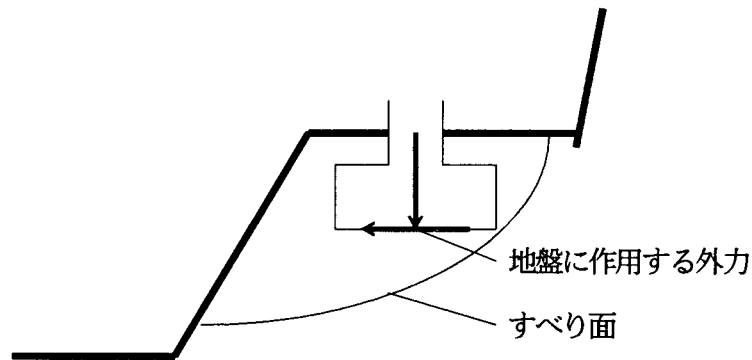


図-4.14 基礎から作用する外力を加えた斜面の安定

2. 杭基礎

(1) 斜面地における杭の水平抵抗を適切に評価する。斜面地での深礎杭の水平抵抗の計算方法については、道路協会の斜面での深礎杭の水平抵抗の設計方法などがある。

一般に、建築物の杭の水平抵抗は、杭を弾性支承ばりとみなして計算する場合が多い。斜面地における杭の設計について弾性支承ばりの考え方を採用する場合には、斜面に仮想地盤を想定して突出杭として簡易に設計する方法が考えられるが、この場合には仮想地盤を適切に設定する必要がある。

(2) 杭に作用する水平力を設計上処理するには、次の①または②のような方法がある。

① 上部構造と杭を連成させた解析により構造設計する。

② 杭頭を固定と考えて、次のア) 及びイ) により設計する。

ア) 長期の水平力により杭頭に発生する曲げモーメントは、全て上部構造にかかるものとして上部構造の設計を行う。

イ) 短期の水平力により杭頭に発生する曲げモーメントのうち80%以上が上部構造にかかるものとして上部構造の設計を行う。

(3) 建築物が、擁壁など他の構造物に接近している場合には、他の構造物に影響を与えない設計を行うことを原則とする。

第22条 基礎と架構部との水平力の分担

1. 建築物の同一平面にある基礎と架構部との水平力の分担は、それぞれ適切に設定しなければならない。

2. 水平力によって柱軸力が減少する部分は、基礎底面の摩擦による水平抵抗力の減少を考慮しなければならない。

1. 基礎と架構部との水平力の分担

地盤への水平力の流れは、特に斜面上、斜面中の建築物で不明瞭な点があるので慎重な設計が望まれる。

基本的な考え方としては

- ① 斜面中の地盤にあまり力を流さない設計をする。
- ② 最下層の安全性に配慮する。

の2点がある。

具体的な水平力の分担方法としては以下のような考え方もある。

- ① 水平力を地盤に流すために、杭基礎の部分に水平バネを設定する場合には、バネ定数の設定値にさまざまな仮定を用いるため、上部構造のモデルに比べ精度が落ちるので、バネ定数を1/2あるいは2倍とした場合にも架構部、基礎がともに安全であることを確認する。
- ② フレームの解析においては、各基礎から地盤に伝わる水平力を層せん断力の柱軸力負担割合分の50~80%程度に低減することによって、地盤に力が流れすぎて架構部が危険側の設計にならないようにする。この結果、最下層の基礎にかなりの水平力が集まることになる。一方、基礎の設計においては、基礎で処理する水平力を、軸力負担分の120~150%として設計する。

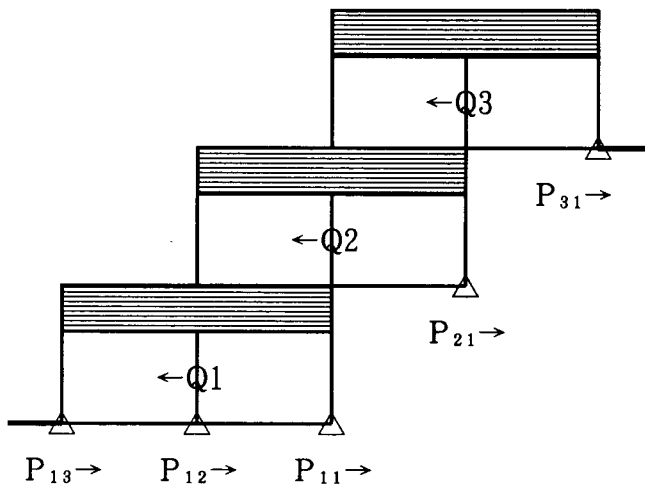


図-4. 15 水平力の分担

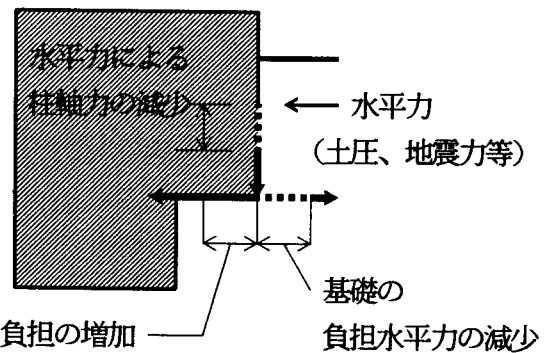
架構部の計算をする際には、 $P_{31} \cdot P_{21}$ の力を水平力の軸力負担分の50~80%程度に抑え、できるだけフレームを通じ力が流れるように仮定する。

基礎の設計をする際には、 P_{31} 、 P_{21} の力を層せん断力の柱軸力負担分の120~150%として設計する。

最下層の基礎について、フレーム設計に用いた力に対して設計する。

2. 柱軸力の減少による摩擦抵抗の減少

長期、短期の水平力は、基礎底面と地盤との摩擦により、地盤へ伝達される。この際、水平力による柱軸力の減少の結果、基礎底面の摩擦による水平抵抗力が減少し、（場合によっては、その基礎ではまったく水平力を負担出来なくなり）、架構の下層部などへ流れる水平力が増加するので注意する必要がある。



架構の下層部などの負担の増加

図-4. 16

第23条 地上部分、地下部分の判定

構造計算上の地上部分、地下部分は、建築物の前面土塊の状況を考慮して判定しなければならない。

1. 地下部分（地上部分）と地階

建築物の外壁が土に接する階については、構造計算（令3章8節）上は、「地下部分」（「地上部分」）が用いられ、意匠上の用語である「地階」（令1条2号）とは区別されている。

地上部分になるか地下部分になるかにより、構造計算上の扱いが異なってくる。

参考として、表-4. 4にその概要を示す。

2. 地上部分、地下部分の判定

地上部分、地下部分の判定は、地階であるか否かにかかわらず、建築物の振動性状等を勘案して行う必要がある。

具体的には、階高の2/3以上が全周土に接する場合、または、階高の75%以上の側面積が土に接する場合は、地下部分とするが、図-4. 17によって前面土塊を評価し、前面の土塊に根入れ深さの5倍以上の幅がない場合には、その部分に土がないものとして地上部分、地下部分の判定を行う。

3. 構造計算のルート判定等の高さ

ルート判定等には、地上部分、地下部分どちらの場合にも、意匠上の平均地盤面からの高さ H_2 を用いる。

4. 構造計算上の高さ

構造計算上の高さ（一次固有周期算定等）は、当該部分が地上部分となる場合には、図-4.17の H_1 、地下部分となる場合には、 H_2 とする。

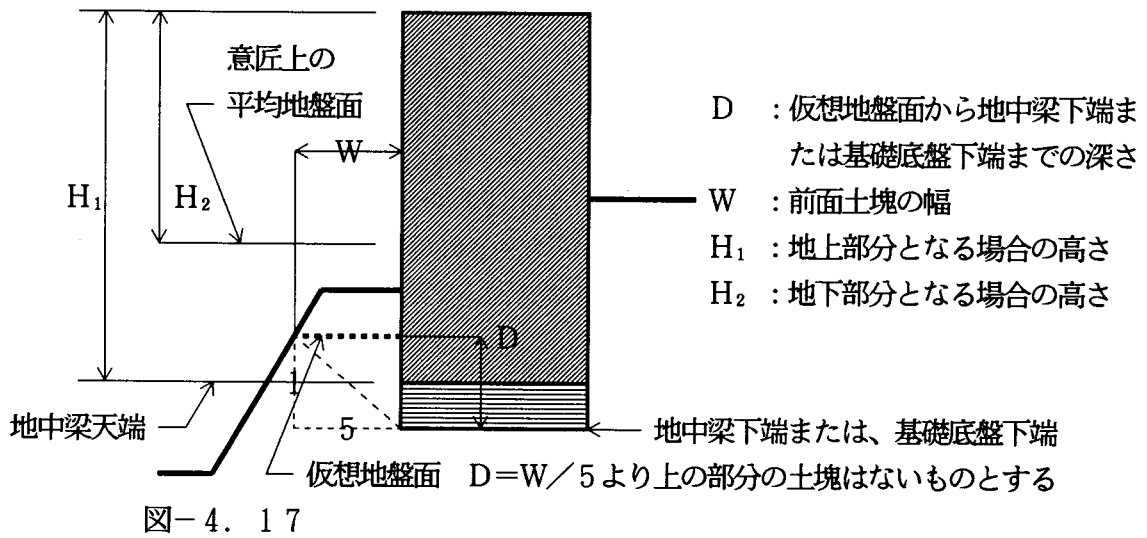


表-4.4 地上部分と地下部分の構造計算上の扱いの相違

	地階が地上部分となる場合	地階が地下部分となる場合	備考
ルート判定等 ・高さ ・壁量 (RC, SRC)	H_2 $A_i W$ に片側土圧による水平力を加える	H_2 同左 (第11条解説2)	ルート判定、高層RC、大臣認定、評定、評価等の必要性の有無の判断のための高さ
構造計算上の高さ	H_1	H_2	一次固有周期算定高さ → A_i, R_t
地震力	$C_i = ZR_t, A_i C_0$ (令88条1項)	$k \geq 0.1(1-H/40)Z$ (令88条4項)	階段状の建築物の層せん断力は、センター規定(*1)付録1-4-(2)のA)又はB)の方法等により算定する。
二次設計 ・要否 ・必要保有水平耐力	必要 (ルートIは不要) 片側土圧による水平力を加える	不要	二次設計の内容は、層間変形、剛性率、偏心率、保有水平耐力、その他

*1 「建築物の構造規定 (1997年版)」 (日本建築センター)

第24条 層間変形角

片側土圧を受ける層の層間変形角は、原則として長期荷重時で $1/1000$ 以下としなければならない

ない。

1. 層間変形角の制限

土圧などの長期水平荷重によって建築物に障害が発生するのを防ぐために、建築物の土圧を受ける部分の長期荷重時の層間変形角を制限した。

鉄筋コンクリート造建築物の耐震壁は、 $1/4000\text{rad}$ 程度のせん断変形でせん断ひび割れが発生し、 $1/250\text{rad}$ ぐらいで負担せん断力が最大になることが報告されている（「鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説」（日本建築学会））。一方、不同沈下により有害なひび割れが発生する変形角の許容値の目安として $1/1000\sim 1/500\text{rad}$ の値が示されている（「建築基礎構造設計指針」（日本建築学会））。同指針で想定している不同沈下と土圧などによる建築物の変形とは変形の数値も異なるため、許容変形量の設定については慎重な対応が必要であるが、有害なひび割れ、障害を防止する観点から不同沈下の下限値 $1/1000\text{rad}$ を制限値とした。

なお、長期荷重時に柱に引抜き力が生じる場合には、柱に有害なひびわれが発生してはならない。

第25条 土圧壁の剛性評価等

1. 土圧壁については、その剛性評価を適切に行わなければならない。
2. 斜面の走向方向のねじれに対する配慮を適切に行わなければならない。

1. 土圧壁の剛性評価について

斜面地建築物では、背面の土圧壁が斜面走向方向に対して強力な耐力壁となる。一方、前面はオープンなフレームになる形が多い（図-4.18、19）。土圧壁の剛性を大きく評価しすぎると前面のオープンなフレーム部分の負担を小さく設定することになる。このような場合、前面のオープンなフレーム部分はゾーニングでチェックし余裕を持った耐力を確保することが望ましい。

また、土圧壁の剛性を低減しすぎると偏心を過少に評価することになる可能性があるので注意が必要である。

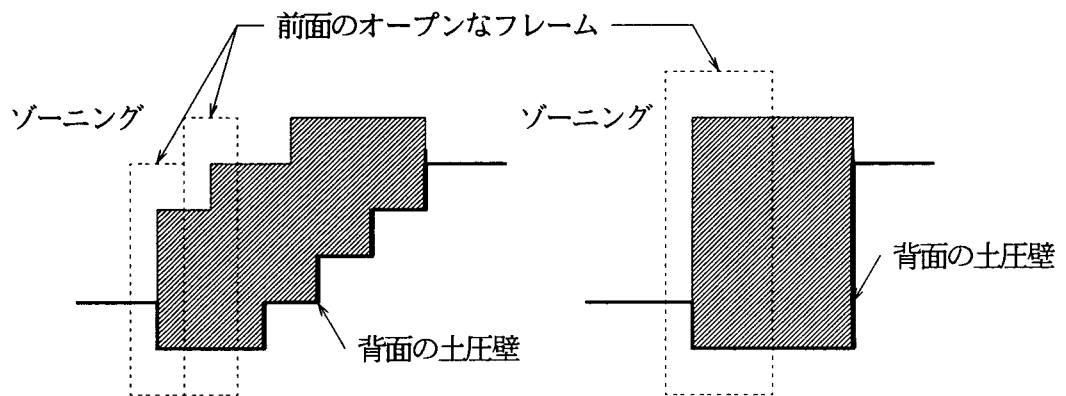


図-4.18

図-4.19

第26条 滑動

1. 直接基礎の場合、原則として建築物の底面の摩擦抵抗で滑動に抵抗するものとして、次式に

より検討しなければならない。

$$G \times \mu \geq F \times H$$

G : 建築物の固定荷重 (第5条による)

μ : 摩擦係数 (第4条による)

F : 安全率 長期 1.5 短期 1.2

H : 水平力 長期 $D+W_s$

短期 $W+D+W_s$ または $K+D+W_s$ の大きい方

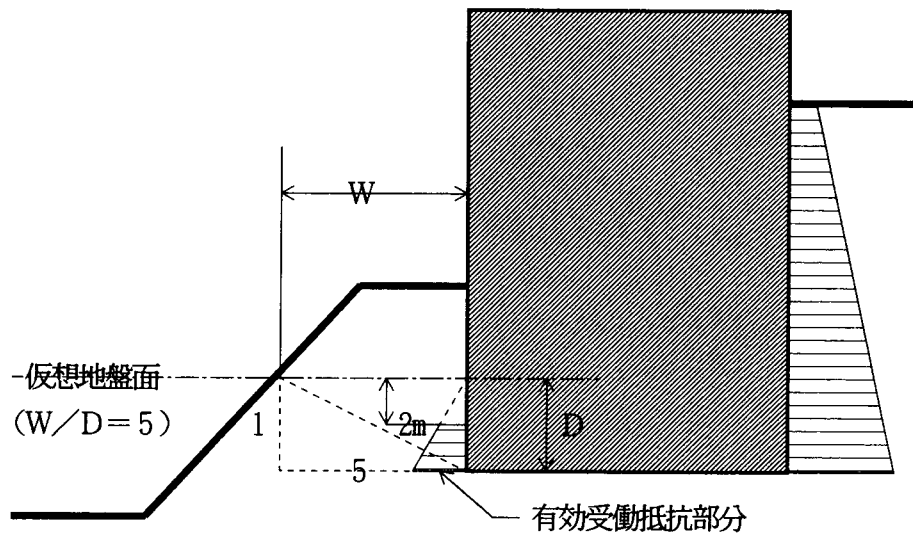
D, W, W_s , K : 第5条による

2. 滑動抵抗のために基礎に突起 (突起高さは、片側土圧部分の高さの10~15%程度かつ30cm以上とする) を設ける場合には、突起による効果を見なくても、滑動に対する安全率を長期1.2以上、短期1.0以上確保しなければならない。
3. 杭基礎における滑動の抵抗要素は、原則として杭のみとする。
4. 滑動の検討に当たっては、受働土圧及び側面摩擦は原則として抵抗要素としてはならない。
5. 二方向から片側土圧をうける場合には、合力方向で滑動の検討を行わなければならない。

1. 受働土圧等による抵抗

建築物側面の摩擦抵抗、前面の受働土圧による抵抗は、周辺の条件が変化すると期待できないので原則として抵抗要素に算入しない。ただし、次の各号のすべてに該当する場合には、前面受働土圧を算入してよい。

- (1) 将来にわたって確実に受働抵抗を見込めること。
- (2) 地盤 (図-4.20の仮想地盤面 ($W/D=5$) となる水平面) を含む) より2m以深の部分であること。
- (3) 算出された受働土圧 (係数) の1/2以下の値であること。
- (4) 地山または十分に転圧された地盤であること。



2. 突起による滑動抵抗

突起は施工が難しく、不確実なのでこれによらないことを原則とするが、これによる場合には、施工方法等に留意し、特に突起前面の埋め戻しについては十分な締め固め、場合によっては地盤改良、コンクリートによる埋め戻しなどをする必要がある。

突起面の受働抵抗は算出された受働土圧の1/2以下の値とし、更に、突起より前方の摩擦抵抗を適切に低減しなければならない。

なお、突起は一体の受圧面につき、原則として一面のみ有効とする。

突起下面を通る水平面を仮想基礎底面とする摩擦抵抗により滑動抵抗を算定する方法もある（「道路土工」、「道路橋示方書・同解説」等参照）が、この場合突起の受働抵抗は見込んではない。

3. 杭基礎の滑動抵抗

杭基礎の常時の滑動抵抗は、原則として杭のみとし、杭頭変位を1cm以下とするのが望ましい。

地震時においては、上記1.の(1)、(2)に該当する場合は、「地震力に対する建築物の基礎の設計指針」（日本建築センター）に示されている基礎スラブ根入れ効果による水平力の低減により杭基礎の水平力を低減できる。この際の低減された水平力は同指針に従い、建築物の根入れ部分の前面受働抵抗と側面の摩擦抵抗により処理されるとして設計を行う。

4. 異種基礎の滑動抵抗

杭基礎と直接基礎を併用した場合、長期の滑動抵抗は、杭頭変位を1cm以下とした場合の杭の水平抵抗力と、本文第1項の安全率を考慮した直接基礎の滑動抵抗の和とする。

第27条 転倒

地震時の転倒に対する安全率は、1.5以上とする。

1. 杭周辺の摩擦抵抗など

- (1)杭基礎にあっては、引抜き時の杭周辺の摩擦抵抗は、原則として考慮しない。
- (2)引抜き、押し込み両方の支持力の検討を行う。

2. 抵抗要素

転倒に対する抵抗要素として受働土圧を見込む場合には、前条の解説1に準じる。

第5章 工事中の安全対策

第28条 施工計画

工事の施工者は、斜面地建築物の施工計画に当たって次のことに努めなければならない。

- (1) 地形条件、地質条件及び環境条件の制約を十分に考慮した無理のない工程とし、梅雨期、台風期などが工程上どの段階に当たるかを考慮した施工計画をたてる。
- (2) 施工計画は、現場の状況に応じて適切に修正し対応する。

第29条 根切り工事、山留め工事

工事の施工者は、根切り工事、山留め工事等に当たって次のことに努めなければならない。

- (1) 構造設計で想定した条件、構造設計の意図等を十分に考慮し、工事中の安全性を確保した根切り計画、山留め計画の下に工事をすすめる。
- (2) 根切り工事に当たっては、斜面の安定性を損なわないように適切な対策を講じると共に、工事期間中常時安全対策施設などの点検、監視、変位計測、異変観測などを行って斜面の安定性が確保されていることを確認する。
- (3) 根切り工事、山留め工事に当たっては、斜面に過度の衝撃や振動を与えないよう注意する。
- (4) 工事に伴って、落石、斜面の小崩壊、土砂・泥水の流出及び資材の斜面下への落下・滑落が生じないように適切な対策を講じる。
- (5) 関係機関への届出、関係機関との協議は遅滞なく行う。

1. 山留め工事の留意点

- (1) 点検・監視・計測・観察については作業開始前、作業終了後、降雨、地震の後などでは特に入念に行う必要がある。
- (2) 具体的な方法は「宅地防災マニュアルの解説」（宅地防災研究会）などを参照。
- (3) 特に転石などが多い敷地では、掘削工事・山留め材の施工・杭工事などにより大きな振動が発生しやすく斜面や敷地周辺に悪影響を及ぼすことが多いので注意する必要がある。
- (4) 工事施工前の調査ですべてを把握することは不可能であるので、当初予想しなかった状況が生じた場合は、施工中に判明した地盤、地質状況の変化に応じて適切に対応をする必要がある。

2. 斜面下及び斜面中での根切り工事

斜面下及び斜面中に地下室等の構造物を設ける場合は、山留め工事も大がかりなものが必要となることが多い。このような工事では、不十分な山留めは大事故につながりやすく、山留めの適切な計画と実施が必要である。

第6章 事前協議等

第30条 事前協議

1. 建築主は、次の各号の一に該当する斜面地建築物を建築しようとする場合には、確認申請に先立って、敷地の安全性及び建築物の安全性について建築主事と事前協議を行うものとする。ただし、確認申請に当たって、建築基準法施行規則第1条第1項の表の（は）項に掲げる図書の全部について添付を要しない建築物については、この限りでない。
 - (1) 敷地面積が500㎡を超えるもの
 - (2) 急傾斜地の崩壊による災害の防止に関する法律による急傾斜地崩壊危険区域内にある建築物
 - (3) 本指針第31条第1項にいう片側土圧を受ける一体の受圧面の高さが5mを超える建築物
 - (4) 特別指定地区内にある建築物
2. 建築主は、防災上の観点から事前調査等を行い、土地条件の把握に努めると共に、設計方針及び設計上の配慮等についての「斜面地建築物計画チェックリスト」（様式-1）を作成し、これに基づいて前項の事前協議を行うものとする。

1. 構造図書の添付を要しない建築物

構造図書の添付を要しない建築物は、第3条の解説の第2項と同様である。

なお、事前協議の対象でない斜面地建築物でも、必要に応じて適宜事前協議を行うことができる。

3. 事前協議・確認審査等の流れ

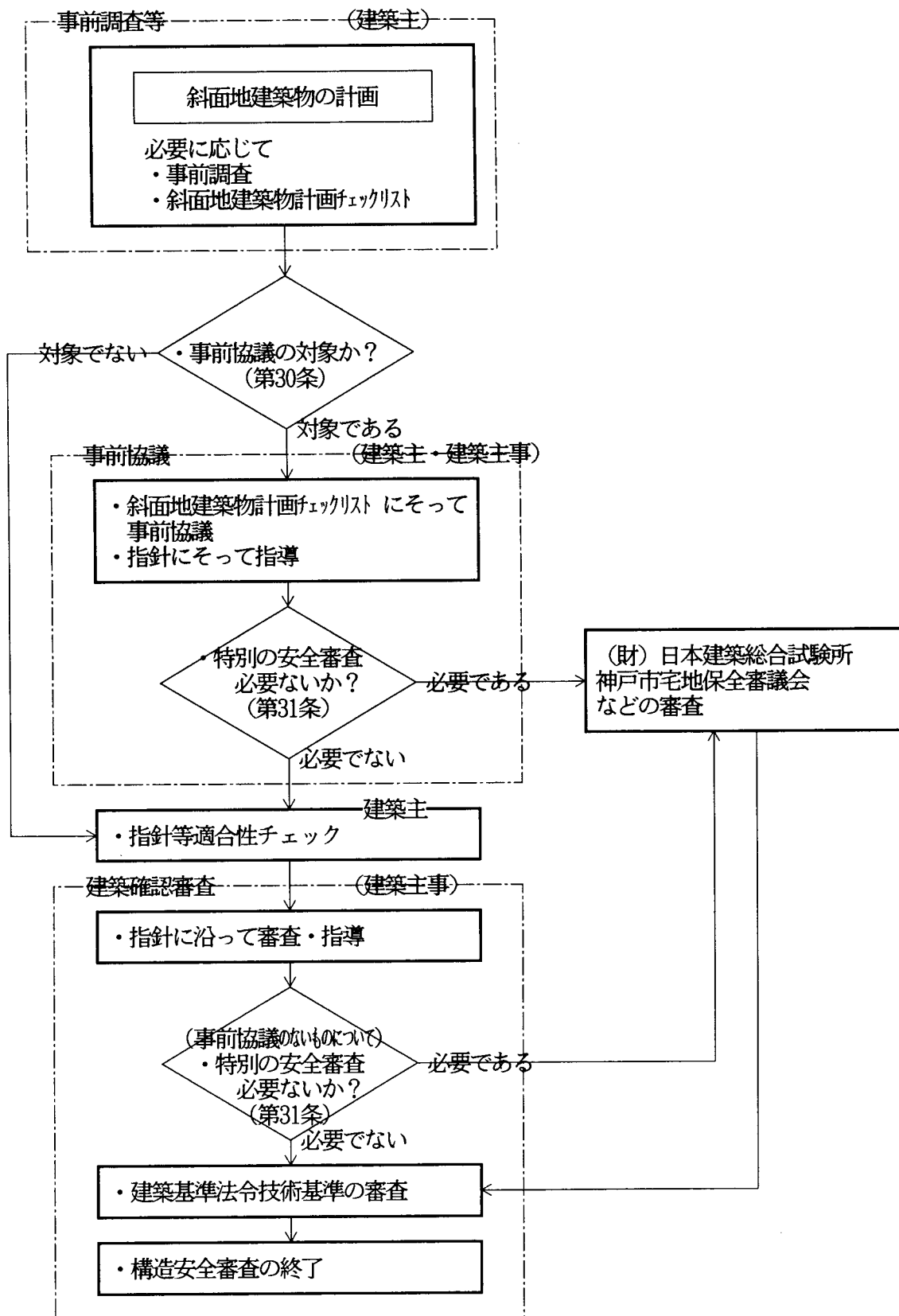


図-6. 1 斜面地建築物の事前協議・確認審査の流れ

第31条 特別の安全審査

1. 建築主は、斜面地建築物が片側土圧を受ける場合で、次の各号のいずれかに該当する場合には、原則として、確認申請に当たって(財)日本建築総合試験所等の審査を受けなければならない。
 - (1) 片側土圧を受ける一体の受圧面の高さ(受圧面が段状になっている場合で、下層の受圧面の下端を含み、かつ、水平面に対して30度の角度をなす面の上方に上層の受圧面の下端がある場合には、その上下の受圧面は、一体の受圧面とみなす)が10mを超え、かつ受圧面の部分の建築物の奥行き長さの最小値と土圧を受ける一体の受圧面の高さの比が5未満の場合
 - (2) 片側土圧を受ける一体の受圧面の高さが15mを超える場合
 - (3) 片側土圧を受ける面の高さの合計が20mを超える場合
 - (4) 前各号に掲げるものを除くほか、建築構造の安全性について、高度の技術的判断が必要な場合
2. 特別指定地区内及びこれに準じる敷地での建築計画については、原則として、建築確認申請に当たって神戸市宅地保全審議会の審査を受けるものとする。

ただし、木造二階建等の軽微な建築行為について、排水等に十分配慮した設計・施工を行う場合は審査を受けないこととすることができる。

1. 一体の受圧面

第6条の土圧算定の場合の一体の受圧面は、土質に応じた角度によるので本条の一体の受圧面と混同しないこと。

下図(1)の場合には h の範囲内は一体の受圧面、(2)の場合には h_1 と h_2 の各範囲内は別々の受圧面とみなす。

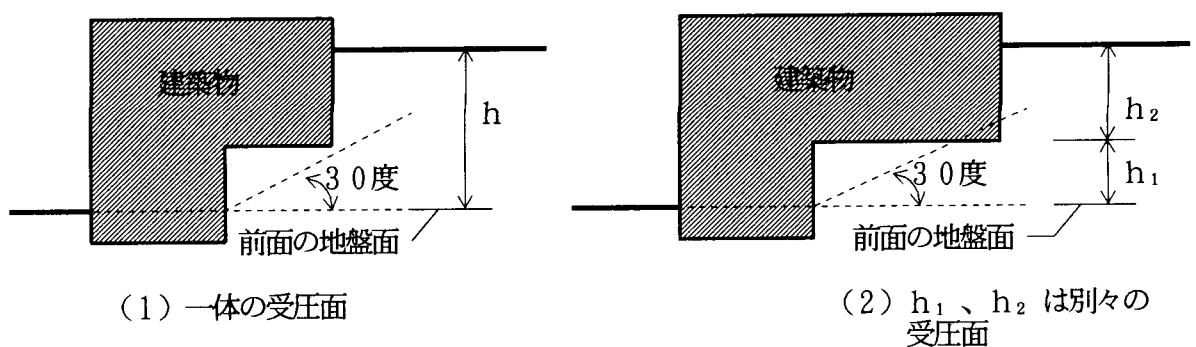


図-6.2 一体の受圧面の考え方

2. 受圧面の高さの算定

受圧面の高さの算定にあたって、斜面地建築物の前面と、擁壁・のり等の表面との距離(w)が地中梁下端または、底盤下端からの高さ(d)の5倍以下の部分にある前面の土塊は、ないものとして受圧面の高さ(h)を算定する。

なお、擁壁・のり等が開発許可、宅地造成許可による場合には、上記の数値は3倍以下としてよい。

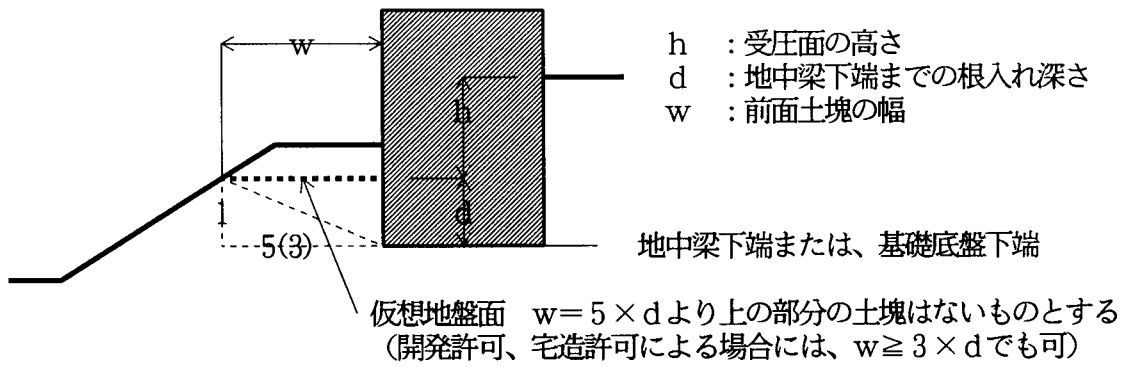


図-6. 3

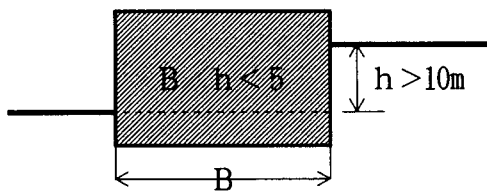


図-6. 4 (1)のケース

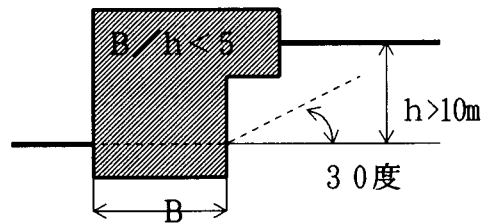
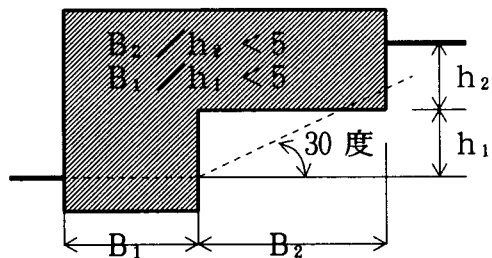


図-6. 5 (1)のケース
(一体の受圧面となる場合)

h : 一体の受圧面の高さ



$h_2 > 10\text{m}$ かつ $B_2/h_2 < 5$
 または
 $h_1 > 10\text{m}$ かつ $B_1/h_1 < 5$

図-6. 6 (1)のケース
(別々の受圧面となる場合)



図-6. 7 (2)のケース

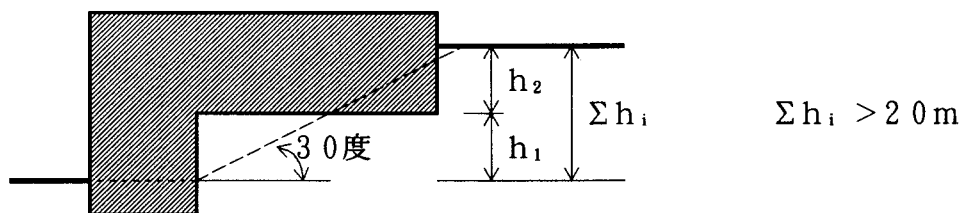


図-6.8 (3)のケース

3. 特別指定地区に準じる敷地

例えば、地すべり防止区域、急傾斜地崩壊危険区域又はそれらの恐れのある地区内にある敷地で、高度な技術的判断の必要なもの。

4. 特別指定地区内での特別の審査の例外

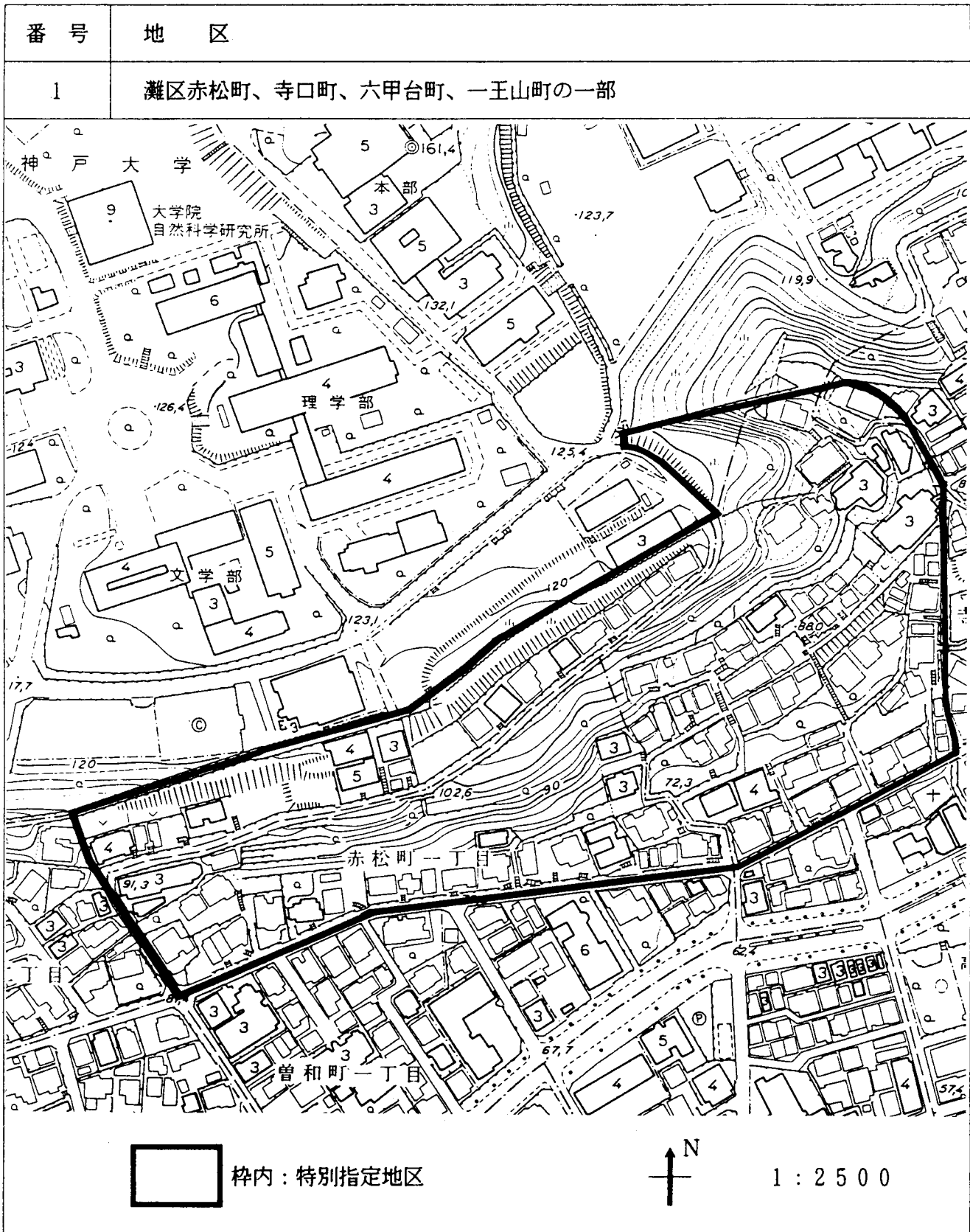
- ・軽微な建築物には軽量鉄骨2階建も含む。附属する地下車庫の幅は1台程度分までとする。
- ・排水等に十分配慮した設計・施工とは以下の点を満足すること。
 - (1)宅地表面水の処理のため敷地周囲に排水施設を設置すること。
 - (2)工事の施工に当たって掘削する場合、湧水に注意し速やかに排水するための排水溝を設置すること。
 - (3)土留め工法は親杭横矢板工法等、排水に留意した工法とすること。
 - (4)地下車庫を設ける場合は、車庫の周囲に排水層を設置すること。
 - (5)安定角への根入れ(第14条)は原則として杭基礎とすること。

附 則

この指針は、平成5年8月1日から施行する。ただし、第31条の規定は平成11年5月1日から施行する。

別表

特別指定地区



斜面地建築物計画チェックリスト【平成 年 月 日】

計 画 概 要	(1)建築主	住所		
	(2)建築場所			
	(3)設計者 〔構造〕	TEL. 〔TEL.〕		
	(4)施工者			
	(5)用途			
	(6)構造規模	構造（主体構造）	（基礎）	
		敷地面積	m ²	建築面積 m ² 延床面積 m ²
(7)他法令等	<input type="checkbox"/> 開発許可 〔対応： 〕 <input type="checkbox"/> 宅地造成等規制法 〔対応： 〕 <input type="checkbox"/> 急傾斜地崩壊防止法 〔対応： 〕 <input type="checkbox"/> 地すべり等防止法 〔対応： 〕	<input type="checkbox"/> 河川法 〔対応： 〕 <input type="checkbox"/> 砂防法 〔対応： 〕 <input type="checkbox"/> 其他法令 〔対応： 〕 <input type="checkbox"/> 特別指定地区 〔対応： 〕		

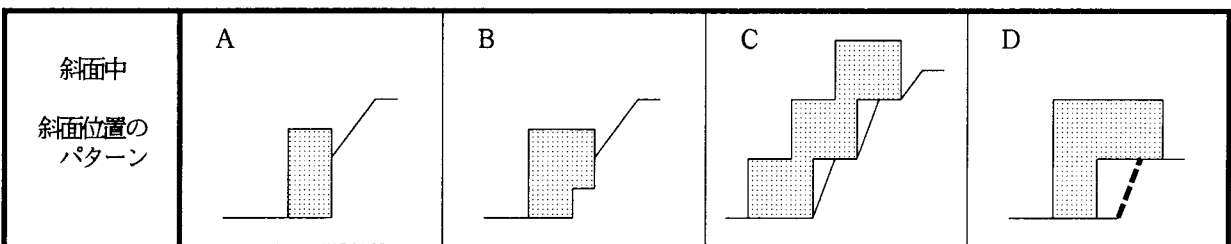
斜 面 地 の 状 況	(8)地形条件	かきの高さ	m		
		かきの勾配	度		
		かきの構成	<input type="checkbox"/> 自然 <input type="checkbox"/> 人工 <input type="checkbox"/> 自然・人工混合		
	(9)既存防災工事の有無	<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無			
	<input type="checkbox"/> 擁壁	種類	高さ m	延長 m	
	<input type="checkbox"/> 排水施設	種類	高さ m	延長 m	
	<input type="checkbox"/> 落石・崩壊防護工	種類	高さ m	延長 m	
	<input type="checkbox"/> 地すべり対策工	種類	高さ m	延長 m	
	(10)敷地周辺の既存構造物の変状の有無	<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無			
		変状構造物の種類と変状の程度	種類	程度	
	変状部からの水の流出の有無	<input type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> 有〔水量、水量の変化の程度〕			

敷 地 と そ の 周 辺 の 地 質 構 成	(11)地山の種類			
	<input type="checkbox"/> 岩盤	<input type="checkbox"/> 花崗岩 <input type="checkbox"/> その他〔 〕	岩級区分	
	<input type="checkbox"/> 神戸層群（第三紀層）		岩級区分	
	<input type="checkbox"/> 大阪層群、段丘堆積層			
	<input type="checkbox"/> 沖積層			
	(12)表層堆積物			
	想定厚さ m	種類	<input type="checkbox"/> 崩積土 <input type="checkbox"/> 風化残積土 <input type="checkbox"/> 崖錐 <input type="checkbox"/> 盛土 <input type="checkbox"/> 表土（土壌） <input type="checkbox"/> その他〔 〕	

項 目	対 応	斜面位置	指針の条
一体の受圧面の高さ (特別の安全審査)	(m) <input type="checkbox"/> B/h < 5 <input type="checkbox"/> B/h ≥ 5	・AB・・・	31条

項 目	対 応	斜面位置	指針の条	
構造設計方針	①片側土圧を受ける建築物の構造	・AB・・・	11条	
	②建築物で地すべり面を受けることの禁止	・AB・・・	12条	
	③長期荷重時の基礎の浮き上がり禁止	・AB・・・	13条	
	④基礎の根入れ深さ	安定角〔 度〕 <input type="checkbox"/> 軟 岩 55度以下 <input type="checkbox"/> 風化の著しい岩 35度以下 <input type="checkbox"/> その他 30度以下	上・BCD・	14条
	⑤建築物の基礎相互の関係		・・・BC・・・	15条
	⑥斜面と基礎との距離	m	上・・・CD・	16条
	⑦背面及び床下の措置		・・・C・・・	17条
	⑧排水施設		・AB・・・	18条
	⑨斜面下建築物等の計画		・・・・・・下	19条
構造計算方針	⑩建築物に作用する土圧	・AB・・・	6条	
	⑪地下水位	・ABC・・・	7条	
	⑫鉛直支持力	上ABCD・	20条	
	⑬水平支持力	上ABCD・	21条	
	⑭基礎と架構部との水平力の分担	・・・BCD・	22条	
	⑮地上部分、地下部分の判定	・ABC・・・	23条	
	⑯層間変形角	・AB・・・	24条	
	⑰土圧壁の剛性評価等	・AB・・・	25条	
	⑱滑動	・AB・・・	26条	
⑳転倒	・AB・・・	27条		

その他の留意点	
---------	--



対応欄の□には該当するものにレを記入する。不明の場合、その項目には記入しない。

■ 付録

付-1 斜面地建築物計画チェックリストの記入方法と記入例1 (敷地の状況等)

斜面地建築物計画チェックリスト (敷地の状況等) には、設計者、構造、規模等の計画概要と、防災上の観点から必要な、建築物を考慮に入れた敷地の状況に関する事項を記入する。

以下にその記入方法、記入例を示す。

1. 斜面地建築物計画チェックリスト (敷地の状況等) の記入方法

(1) 計画概要

① 構造 (基礎)

直接基礎、杭基礎、杭の種類 (既製コンクリート杭、鋼管杭、場所打ち杭) 等を記入する。

② 他法令等

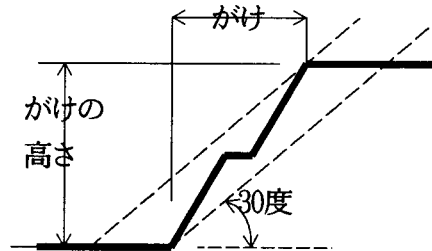
関係法令について適用、処理状況を記入する。

(2) 斜面地の状況

① 地形条件

ア) かけの高さ

かけ (人工・自然斜面) の高さは、敷地を含む斜面全体について、付図-1. 1 により m 単位 (四捨五入) で記入する。



付図-1. 1 かけの高さの測定

イ) かけの勾配

かけ (人工・自然斜面) の勾配は、敷地を含む斜面全体について最大傾斜角度を度単位で記入する。

ウ) かけの構成

かけの地形を構成する地盤が、自然地盤か、人工地盤 (盛土や切土あるいは一部擁壁等の構造物を含む場合) か、その両者が部分的にある混合地盤かを記入する。

② 既存防災工事の有無と種類・規模 (擁壁、排水施設を含む)

ア) 既存防災工事の有無

敷地内もしくは敷地に近接して既存の土砂防災施設があれば、有りとする。

防災施設とは、公的機関及び私的組織・個人による、砂防、斜面防災、地すべり防災、落石・崩壊防災などに対するものを指し、地下排水施設なども含む。何らかの防災施設がある場合は、災害発生要因があると考えらるべきである。防災施設がない場合でも、災害発生要因がないとは断定できない。

既設の防災施設がある場合は、敷地利用などと関連するので、その有効性の評価、その種類・規模を明らかにするとともに、各種法令に適合しているかどうかを判断する。

イ) 落石・崩壊防護工

H鋼とネットの組合せ程度の防災施設はかなり頻繁に施されている。その種類・規模を記入する。また、敷地の地形・地質状況から、落石のためのものか、あるいは土砂の崩壊のためのものか、などを見極めておく必要がある。

ウ) 地すべり抑止工

地すべりの対策施設は限られた地域に施されている。抑止杭や地下排水施設は、地中に隠れていて分かりにくいことが多いので、特に注意を要する。

③ 敷地とその周辺の既存構造物の変状の有無と状況

ア) 変状の有無

敷地内やその周辺の側溝や擁壁の変状（亀裂、ずれなど）は災害要因の有無を判断する上で重要な兆候であり、現地踏査時に確認する。もし、変状を発見した場合には、正確な記述（スケッチや写真）を行う。

イ) 構造物の種類と変状の程度（変状有りの場合）

変状が全く無いということは稀である。小規模ではあっても造成や建築物の工事に際してその変状が拡大すれば敷地外への影響が出て、工事中断となった例も多い。したがって、工事前の変状調査は確実に行う必要がある。特に、変状が最近のものか、古いものか、変状には累積的傾向は無いかなどに注意を払う。

ウ) 変状部分からの水の流出の有無

変状部分からの水の流出（わずかなしみ出しも含む）がある場合には、その量も記入する。水の流出は、地盤中に地下水の流動部分（パイピングや流動帯等）が形成されている可能性があり、そのまま流出部分を塞いだりすると別の災害要因になりかねない。

(3) 敷地とその周辺の地質（概要）

① 地質構成（地山）

敷地の地盤は、もともとそこに分布する地層や岩盤と、それらを覆う表層堆積物（被覆層）に二分される。文献資料や現地踏査によって地質の種類を記入する。

ア) 地山の種類

敷地内に分布するものが花崗岩、流紋岩、中・古生層などの岩盤の場合、又は神戸層群（第三紀層）の場合には、その種類と露出部分の風化・亀裂状況による岩級区分（付-3参照）を記入する。もし、敷地内に露出がなければ、近接地に露出する岩盤を参考にする。

② 表層堆積物（表土、崩積土、崖錐など）

ア) 種類と推定される厚さ

最も頻繁に発生する斜面災害は、表層の軟弱土砂の崩壊であり、その厚さや性状は斜面の安定性と直接関連する。表層堆積物は地山を覆って分布し、小規模な崖面などで一部を観察することが出来るので、およその厚さを推定し記入する。

表層土砂は、表土、二次的に堆積した崩積土、風化残積土、礫を多く含む崖錐などの種類・性状のものがあり、その種類を記入する。

2. 斜面地建築物計画チェックリスト（敷地の状況等）の記入例

(1) ケース I 段丘地域のがけ地

(2) ケースⅡ 花崗岩山地の山麓部がけ地

(3) ケースⅢ 神戸層群丘陵部がけ地

斜面地建築物計画チェックリスト

表 (敷地の状況等)

計 画 概 要	(1)建築主	神戸太郎	住所	神戸市中央区加納町6-5-1	
	(2)建築場所	神戸市〇〇区〇〇町〇〇-〇			
	(3)設計者 (構造)	東西 二郎 南北 三郎	TEL.	〇〇〇-〇〇〇〇 〇〇〇-〇〇〇〇	
	(4)施工者	(株)上下建設			
	(5)用途	共同住宅			
	(6)構造規模	構造 (主体構造)	RC造	(基礎)	湯州折打コンクリート杭
		敷地面積	〇〇〇 m ²	建築面積	〇〇〇 m ² 延床面積 〇〇〇 m ²
(7)他法令等	<input type="checkbox"/> 開発許可 (対応: -) <input type="checkbox"/> 宅地造成等規制法 (対応: 検査済) <input type="checkbox"/> 急傾斜地崩壊防止法 (対応: -) <input type="checkbox"/> 地すべり等防止法 (対応: -) <input type="checkbox"/> 河川法 (対応: -) <input type="checkbox"/> 砂防法 (対応: -) <input type="checkbox"/> その他法令 (対応: -) <input type="checkbox"/> 特別指定地区 (対応: -) 				

斜 面 地 の 状 況	(8)地形条件	がけの高さ	4 m		
		がけの勾配	1/5 度		
		がけの構成	<input type="checkbox"/> 自然 <input checked="" type="checkbox"/> 人工 <input type="checkbox"/> 自然・人工混合		
	(9)既存防災工事の有無	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無			
	<input type="checkbox"/> 擁壁	種類	高さ m	延長 m	
	<input type="checkbox"/> 排水施設	種類	高さ m	延長 m	
	<input type="checkbox"/> 落石・崩壊防護工	種類	高さ m	延長 m	
	<input type="checkbox"/> 地すべり対策工	種類	高さ m	延長 m	
	(10)敷地周辺の既存建造物の変状の有無	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無			
		変状建造物の種類と変状の程度	種類	擁壁亀裂	程度 1mm 中で 2mm
	変状部からの水の流出の有無	<input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> 有 (水量、水量の変化の程度)			

敷 地 と そ の 周 辺 の 地 質 構 成	(11)地山の種類	<input type="checkbox"/> 岩盤 <input type="checkbox"/> 花崗岩 <input type="checkbox"/> その他 () 岩級区分		
		<input type="checkbox"/> 神戸層群 (第三紀層) 岩級区分		
		<input checked="" type="checkbox"/> 大阪層群、段丘堆積層		
		<input type="checkbox"/> 沖積層		
	(12)表層堆積物	想定厚さ	〇.5m	種類

斜面地建築物計画チェックリスト

表(敷地の状況等)

計 画 概 要	(1)建築主	山 港 五 郎	住所	神 戸 市 〇 〇 区 〇 〇 台 〇 - 〇 〇 - 〇
	(2)建築場所	神 戸 市 〇 〇 区 〇 〇 町 〇 〇 - 〇 〇 〇		
	(3)設計者 〔構造〕	左 右 六 郎 〔 前 後 七 郎 〕	TEL. 〇 〇 〇 - 〇 〇 〇 〇	〔 TEL. 〇 〇 〇 - 〇 〇 〇 〇 〕
	(4)施工者	新 旧 工 務 店 (株)		
	(5)用途	店 舗 ・ 共 同 住 居		
	(6)構造規模	構造(主体構造)	RC造 - 一部SRC造 (基礎) バタ基礎	
		敷地面積	〇 〇 〇 m ²	建築面積
(7)他法令等	<input type="checkbox"/> 開発許可 (対応: -) <input type="checkbox"/> 河川法 (対応: 河川管理踏台済) <input type="checkbox"/> 宅地造成等規制法 (対応: -) <input type="checkbox"/> 砂防法 (対応: -) <input type="checkbox"/> 急傾斜地崩壊防止法 (対応: -) <input type="checkbox"/> その他法令 (対応: -) <input type="checkbox"/> 地すべり等防止法 (対応: -) <input type="checkbox"/> 特別指定地区 (対応: -)			

斜 面 地 の 状 況	(8)地形条件	がけの高さ	15 m				
		がけの勾配	50 度				
		がけの構成	<input checked="" type="checkbox"/> 自然 <input type="checkbox"/> 人工 <input type="checkbox"/> 自然・人工混合				
	(9)既存防災工事の有無	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無					
		<input type="checkbox"/> 擁壁	種類	土留の擁壁	高さ	3 m	延長
	<input type="checkbox"/> 排水施設	種類		高さ	m	延長	m
	<input type="checkbox"/> 落石・崩壊防護工	種類		高さ	m	延長	m
	<input type="checkbox"/> 地すべり対策工	種類		高さ	m	延長	m
	(10)敷地周辺の既存構造物の変状の有無	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無					
	変状構造物の種類と変状の程度	種類	程度				
	変状部からの水の流出の有無	<input type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> 有 (水量、水量の変化の程度)					

敷 地 と そ の 周 辺 の 地 質 構 成	(11)地山の種類							
	<input type="checkbox"/> 岩盤	<input checked="" type="checkbox"/> 花崗岩 <input type="checkbox"/> その他 ()				岩級区分	H4	
	<input type="checkbox"/> 神戸層群 (第三紀層)						岩級区分	
	<input type="checkbox"/> 大阪層群、段丘堆積層							
	<input type="checkbox"/> 沖積層							
(12)表層堆積物	想定厚さ	1 m	種類	<input type="checkbox"/> 崩積土 <input checked="" type="checkbox"/> 風化残積土 (マサ土) <input type="checkbox"/> 崖錐 <input type="checkbox"/> 盛土 <input type="checkbox"/> 表土(土壌) <input type="checkbox"/> その他 ()				

斜面地建築物計画チェックリスト

表(敷地の状況等)

計 画 概 要	(1)建築主	夜島 八郎	住所	神戸市○○区○○町○○-○	
	(2)建築場所	神戸市○○区○○市○○○-○○			
	(3)設計者 (構造)	午前 九郎 午後 十郎	TEL.	○○○ - ○○○○ ○○○ - ○○○○	
	(4)施工者	朝登建設(株)			
	(5)用途	ホテル			
	(6)構造規模	構造(主体構造)	RC造	(基礎)	深礎杭
		敷地面積	○○○ m ²	建築面積	○○○ m ² 延床面積
(7)他法令等	<input type="checkbox"/> 開発許可 (対応: 37条許可者) <input type="checkbox"/> 河川法 (対応: -) <input type="checkbox"/> 宅地造成等規制法 (対応: -) <input type="checkbox"/> 砂防法 (対応: -) <input type="checkbox"/> 急傾斜地崩壊防止法 (対応: -) <input type="checkbox"/> その他法令 (対応: -) <input type="checkbox"/> 地すべり等防止法 (対応: -) <input type="checkbox"/> 特別指定地区 (対応: -)				

斜 面 地 の 状 況	(8)地形条件	がけの高さ	25 m			
		がけの勾配	35 度			
		がけの構成	<input checked="" type="checkbox"/> 自然 <input type="checkbox"/> 人工 <input type="checkbox"/> 自然・人工混合			
	(9)既存防災工事の有無	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無				
	<input type="checkbox"/> 擁壁	種類	高さ	m	延長	m
	<input type="checkbox"/> 排水施設	種類	高さ	m	延長	m
	<input type="checkbox"/> 落石・崩壊防護工	種類	高さ	m	延長	m
	<input type="checkbox"/> 地すべり対策工	種類	高さ	m	延長	m
	(10)敷地周辺の既存構造物の変状の有無	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無				
		変状構造物の種類と変状の程度	種類	程度		
	変状部からの水の流出の有無	<input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> 有 [水量、水量の変化の程度]				

敷 地 と そ の 周 辺 の 地 質 構 成	(11)地山の種類				
	<input type="checkbox"/> 岩盤	<input type="checkbox"/> 花崗岩	<input type="checkbox"/> その他〔 〕	岩級区分	
	<input checked="" type="checkbox"/> 神戸層群(第三紀層)				岩級区分
	<input type="checkbox"/> 大阪層群、段丘堆積層				
	<input type="checkbox"/> 沖積層				
(12)表層堆積物	想定厚さ	4 m	種類	<input checked="" type="checkbox"/> 崩積土 <input type="checkbox"/> 風化残積土 <input type="checkbox"/> 崖錐 <input type="checkbox"/> 盛土 <input type="checkbox"/> 表土(土壌) <input type="checkbox"/> その他〔 〕	

付-2 斜面地建築物計画チェックリストの記入方法と記入例2（構造設計等）

斜面地建築物計画チェックリスト（構造設計等）では、構造計画の基本方針、構造設計方針、構造計算方針の項目を踏まえたうえでの、設計上の対応とその根拠を示す。

なお、事前協議では、検討項目リストの内容で方針が決まらないものについては記入しなくてもよい。

1. 斜面地建築物計画チェックリスト（構造設計等）の記入方法

(1) 斜面上

〔構造設計方針〕

① 基礎の根入れ深さ（第14条）

根入れ角度が30度を超える安定角を採用した場合にはその土質とした根拠を示す。

② 斜面と基礎との距離（第16条）

建築物の全ての基礎のなかで斜面と基礎との距離が最も短いところで1mを確保しない場合にはその理由。

〔構造計算方針〕

③ 鉛直支持力（第20条）

斜面との関係により鉛直支持力の評価において考慮する事項とその方法。

斜面側の基礎については必ず記入する。

④ 水平支持力（第21条）

斜面との関係により水平支持力の評価において考慮する事項とその方法。

直接基礎の場合には、水平力が作用する斜面の安定性の検討をしているか。

杭基礎の場合には、仮想地盤の設定の方法を記入する。

擁壁など他の構造物に接近している場合は考慮した事項を記入する。

(2) 斜面中

〔特別の安全審査〕

① 片側土圧を受ける一体の受圧面の高さ（第31条）

第31条により評価した一体の受圧面高さ及び建築物の奥行き長さの最小値（B）と片側土圧を受ける一体の受圧面高さ（h）との比が1：5未満かどうか記入する。

〔構造設計方針〕

② 片側土圧を受ける建築物の構造（第11条）

設計ルートを記入する。

RC造またはSRC造で、ルートI以外の場合には、構造計画で考慮した事項を記入する。

鉄骨造とする場合には考慮した事項を記入する。

③ 建築物で地すべり面を受ける事項の禁止（第12条）

敷地に地すべり面がある場合には、建築物とは別の擁壁・抑止杭などで対策されているか記入する。

④ 長期荷重時の基礎の浮き上がり禁止（第13条）

最下階柱脚で長期荷重時に引抜きが生じる場合には、基礎自重で処理しているか。

⑤ 建築物の基礎相互の関係（第15条）

建築基礎の高さ方向の相互の角度の最大値を記入する。

基礎相互の高さの関係が安定角を超える場合の安全性の検討方法を記入する。

⑥ 背面及び床下の措置（第17条）

背面及び床下の措置の方法を記入する。

⑦ 排水施設（第18条）

排水層の設置の有無及び仕様について記入する。排水層を設置しない場合には、地下水位の項に考慮の方法を記入する。

⑧ 基礎の根入れ深さ（第14条）、斜面と基礎との距離（第16条）

斜面上と同じ。

〔設計用荷重外力〕

⑨ 建築物に作用する土圧（第6条）

背面のりがある場合及び上部基礎荷重がある場合の評価の方法を記入する。

一体の受圧面の高さが5mを超える場合に地震時土圧を考慮しているか。

⑩ 地下水位（第7条）

排水層を設けない場合には、水位観測の有無と水圧の評価の方法を記入する。

〔構造計算方針〕

⑪ 基礎と架構部との水平力の分担（第22条）

建築物の架構部に流れる水平力と基礎から地盤に流れる水平力の分担と各部分を設計する場合の水平力の考え方を記入する。

⑫ 地上部分、地下部分の判定（第23条）

地階について地上部分、地下部分の判定結果、前面土塊の評価の方法について記入する。

⑬ 層間変形角（第24条）

長期荷重時の層間変形角についての検討結果を記入する。

⑭ 土圧壁の剛性評価等（第25条）

土圧壁の剛性評価等の考え方を記入する。

斜面と直行（走向）方向のねじれと2方向から土圧を受ける場合のねじれに対する対応方法を記入する。

⑮ 滑動（第26条）

直接基礎、杭基礎などの場合の滑動に対する設計の方法を記入する。

受動土圧を抵抗要素とした場合の考え方を記入する。

⑯ 転倒（第27条）

地震時の転倒安全率は1.5以上となっているか。

⑰ 鉛直支持力（第20条）、水平支持力（第21条）

斜面上と同じ。

(3) 斜面下

① 斜面下建築物等の計画（第19条）

危害防止措置の方法。

2. 斜面地建築物計画チェックリストの記入例（構造設計等）

(1) ケースⅠ 一体の受圧面の高さ9.6mの片側土圧を受ける杭基礎の建築物

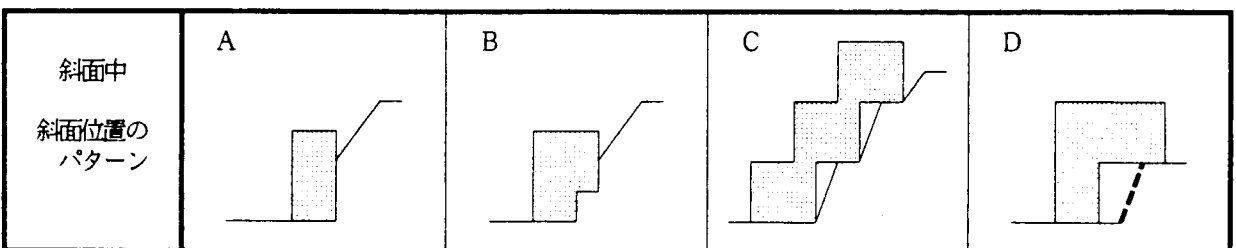
(2) ケースⅡ 法面成形された敷地に建つ片側土圧を受けない直接基礎の建築物

斜面上 斜面中 (A・**B**・C・D) 斜面下 裏 (構造設計等)

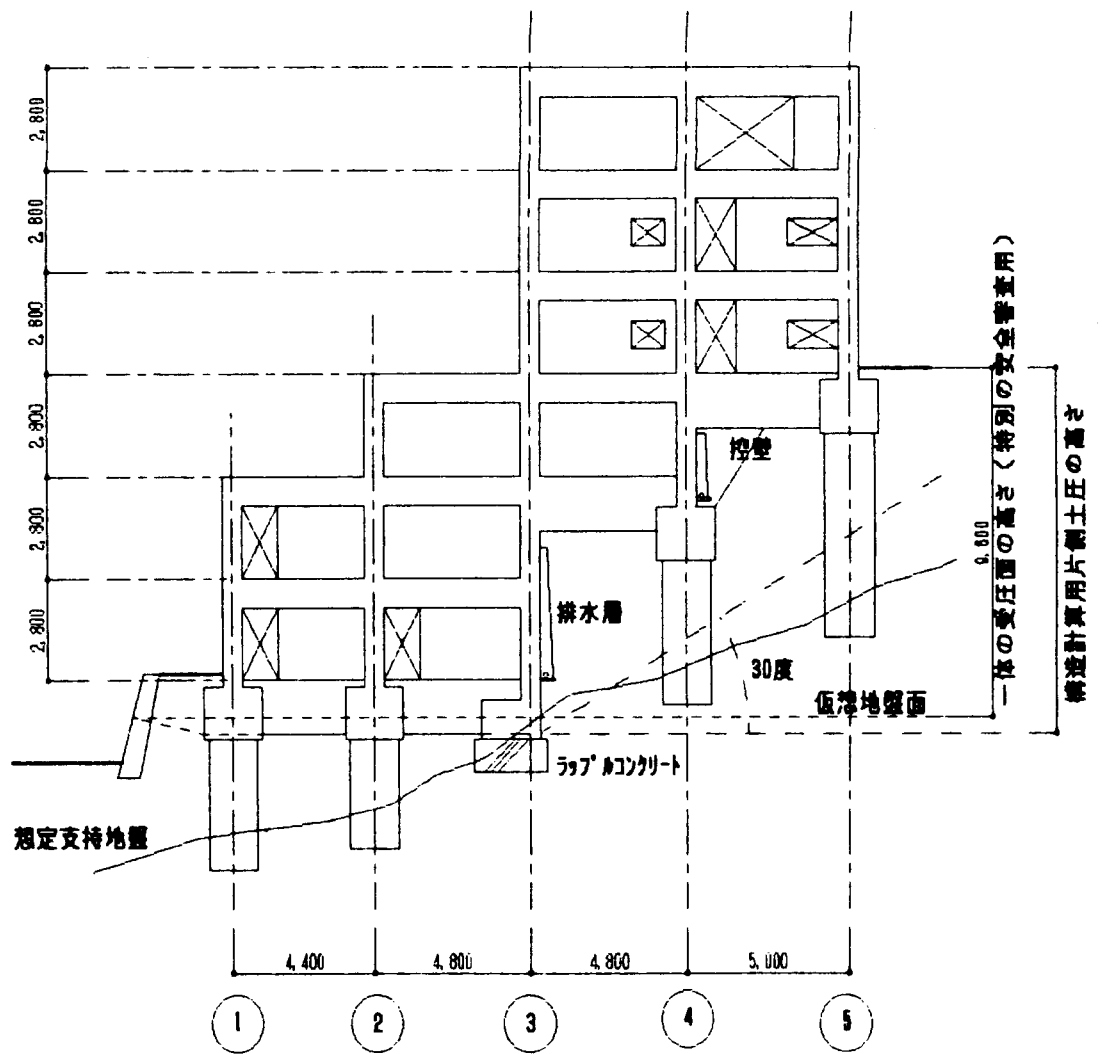
項目	対応	斜面位置	指針の条
一体の受圧面の高さ (特別の安全審査)	(9.6m) <input checked="" type="checkbox"/> B/h < 5 <input type="checkbox"/> B/h ≥ 5	・AB・・・	31条

項目	対応	斜面位置	指針の条	
構造設計方針	①片側土圧を受ける建築物の構造	RC造	・AB・・・ 11条	
	②建築物で地すべり面を受けることの禁止	おり面せり(崩落許可で確認)	・AB・・・ 12条	
	③長期荷重時の基礎の浮き上がり禁止	浮上りせり	・AB・・・ 13条	
	④基礎の根入れ深さ	安定角〔 度〕 <input type="checkbox"/> 軟岩 55度以下 <input type="checkbox"/> 風化の著しい岩 35度以下 <input checked="" type="checkbox"/> その他 30度以下	上・BCD・	14条
	⑤建築物の基礎相互の関係	杭基礎。壁の根入れは掘削設置	・・・BC・・・	15条
	⑥斜面と基礎との距離	0 m	上・・・CD・	16条
	⑦背面及び床下の措置	背面埋戻し都築計画図を十分行う	・・・C・・・	17条
	⑧排水施設	片側土圧面上排水層設置。斜側溝排水	・AB・・・	18条
	⑨斜面下建築物等の計画	—	・・・下	19条
構造計算方針	⑩建築物に作用する土圧	土圧係数の5(法が定、地質特別検査)	・AB・・・ 6条	
	⑪地下水位	観測より計し(崩落許可で確認)	・ABC・・・ 7条	
	⑫鉛直支持力	日本道路公団の方法より削減	上ABCD・ 20条	
	⑬水平支持力	④⑤の杭は、深部に杭として検討	上ABCD・ 21条	
	⑭基礎と架構部との水平力の分担	基礎、架構部が軸力負担以下分割して水平力を増し軸力下設計	・・・BCD・ 22条	
	⑮地上部分、地下部分の判定	各層表地上部分	・ABC・・・ 23条	
	⑯層間変形角	1/1000 以下	・AB・・・ 24条	
	⑰土圧壁の剛性評価等	ゾーニングにより検討	・AB・・・ 25条	
	⑱滑動	杭で負担	・AB・・・ 26条	
	⑳転倒	杭短期打撃増し、短期浮上りせり	・AB・・・ 27条	

その他の留意点	
---------	--



対応欄の□には該当するものにレを記入する。不明の場合、その項目には記入しない。



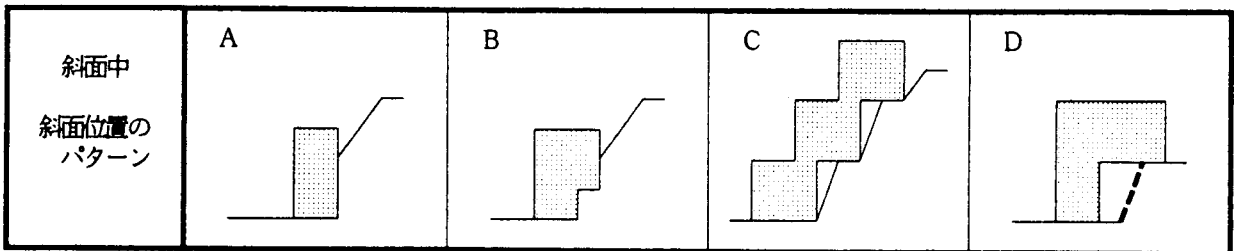
○ 通軸組図 1 / ○○○

斜面上 斜面中 (A・B・C・D) 斜面下 裏 (構造設計等)

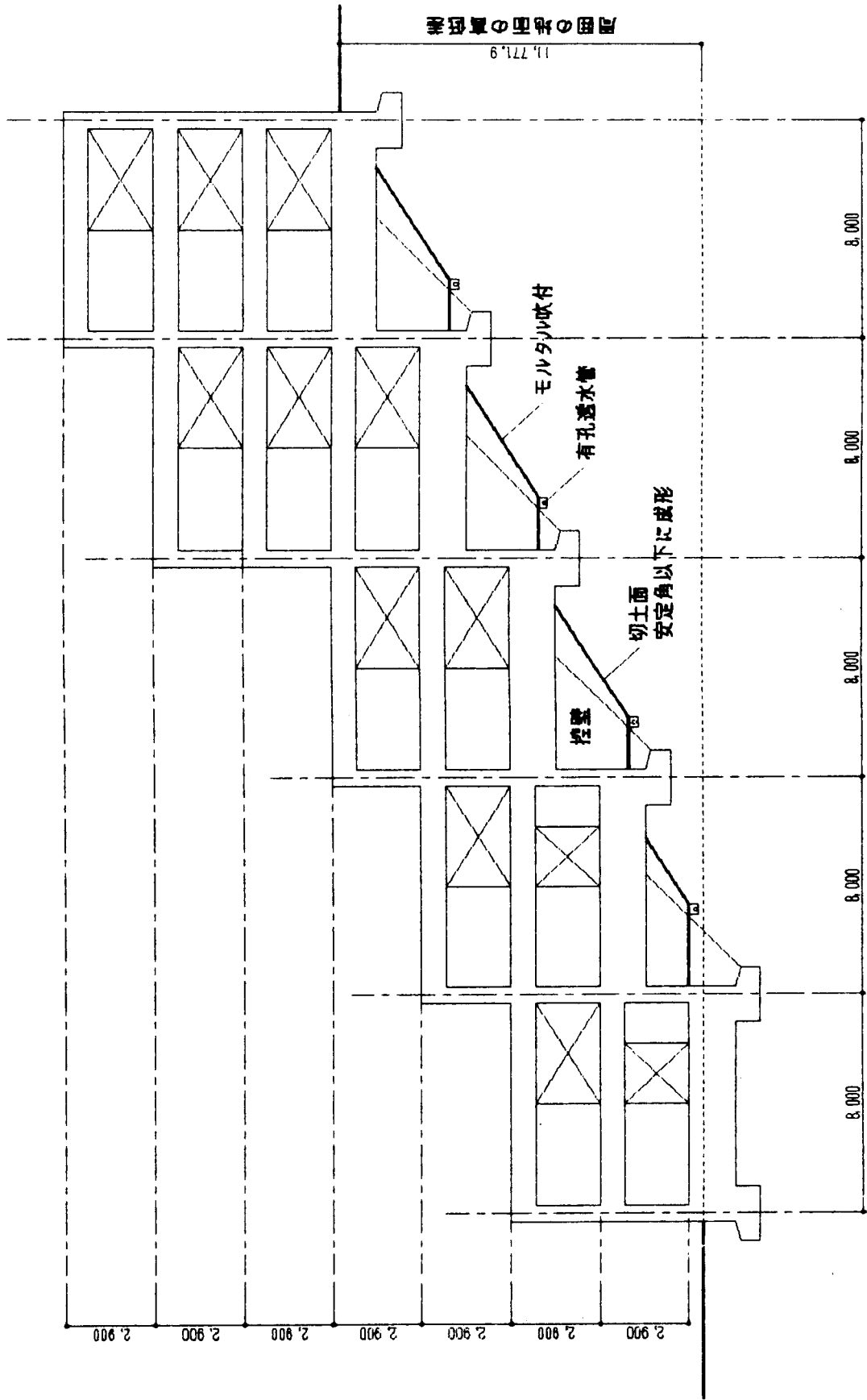
項目	対応	斜面位置	指針の条
一体の受圧面の高さ (特別の安全審査)	(m) <input type="checkbox"/> B/h < 5 <input type="checkbox"/> B/h ≥ 5	・AB・・・	31条

項目	対応	斜面位置	指針の条
①片側土圧を受ける建築物の構造	片側土圧を受ける建築物の構造は、 片側土圧を受ける建築物の構造は、 片側土圧を受ける建築物の構造は、	・AB・・・	11条
②建築物で地すべり面を受けることの禁止	なし	・AB・・・	12条
③長期荷重時の基礎の浮き上がり禁止	なし	・AB・・・	13条
④基礎の根入れ深さ	安定角 [30 度] <input type="checkbox"/> 軟岩 55度以下 <input type="checkbox"/> 風化の著しい岩 35度以下 <input checked="" type="checkbox"/> その他 30度以下	上・BCD・	14条
⑤建築物の基礎相互の関係	30度以下、掘之壁設置	・・・BC・・・	15条
⑥斜面と基礎との距離	1 m	上・・・CD・・・	16条
⑦背面及び床下の措置	背面以下に切土成形の上、掘之壁設置	・・・C・・・	17条
⑧排水施設	基礎斜面側に有圧排水管設置、外排水	・AB・・・	18条
⑨斜面下建築物等の計画	—	・・・下	19条
⑩建築物に作用する土圧	なし	・AB・・・	6条
⑪地下水位	なし	・ABC・・・	7条
⑫鉛直支持力	圧入の方法に注意	上ABCD・・・	20条
⑬水平支持力	水平土圧作用する斜面の安定を検討	上ABCD・・・	21条
⑭基礎と架構部との水平力の分担	架構部を軸力負担比で分割して、 水平力を割当しなおして検討	・・・BCD・・・	22条
⑮地上部分、地下部分の判定	各層土圧に注意	・ABC・・・	23条
⑯層間接合角	—	・AB・・・	24条
⑰土圧壁の剛性評価等	ゾーニングによる検討	・AB・・・	25条
⑱滑動	—	・AB・・・	26条
⑳転倒	—	・AB・・・	27条

その他の留意点	
---------	--



対応欄の□には該当するものにレを記入する。不明の場合、その項目には記入しない。



○ 通軸組図 1 / 000

特徴と岩種	花崗岩、流紋岩、中・古生層（H岩盤類）	
	対象岩盤の一般的目安としては、新鮮な岩石のテストピースの自然乾燥一軸圧縮強度が $800\text{kg}/\text{cm}^2$ ($78\text{N}/\text{mm}^2$) 以上のもの。 新鮮岩の露頭における岩石のハンマーの打撃によって、一般に金属音が発生する。岩種としては、流紋岩、花崗岩、丹波層群など。	
岩級区分	岩盤の一般的性状	ボーリングコアの状態
H _A	岩質は極めて新鮮で、火成岩の造岩鉱物あるいは堆積岩の構成粒子は全く風化変質しておらず、また節理はほとんど分布していない。岩盤として極めて堅牢、固密である。	コアは、100cm以上の棒状をなし岩質は極めて新鮮で、コアの表面は非常になめらかであり、節理は認められない。コアの採取率は極めてよい。
H _B	岩質は新鮮で、火成岩の造岩鉱物あるいは堆積岩の構成粒子はほとんど風化変質していない。また節理の分布はまばらであり、密着している。岩盤としては堅牢固密である。	コアは、40~50cm前後の長柱状が主体をなし、岩質は新鮮で、コアの表面はなめらかである。節理の分布は少なく、密着している。節理面は稀れに汚染されていることもある。コアの採取率は極めてよい。
H ₁	岩質は概ね新鮮、堅硬であるが、火成岩では造岩鉱物中、長石類及び雲母、角閃石などの有色鉱物が僅かに風化変質している場合もあり、また堆積岩類では構成粒子として二次的に存在する長石類及び有色鉱物が僅かに風化変質してかなり分布しており、また節理面は風化変質を受けて変色汚染されている場合が多く、時には風化物質が薄く付着していることもあるが、一般には概ね密着している。岩盤としては堅固である。	コアは、10~30cm前後の柱状が主体をなし、岩質は概ね新鮮で、コアの表面は概ねなめらかである。節理はやや発達し、節理面はしばしば淡褐色に風化変質しているが、風化変質は内部まで進んでいない。時に節理面には薄く風化物質が付着することもある。コアの採取率はよい。
H ₂	岩質は一般にやや風化変質している。このうち火成岩では石英を除き長石類を受け、しばしば褐色あるいは赤褐色を呈している。また堆積岩類では構成粒子として二次的に存在する長石類及び有色鉱物が風化変質し、火成岩の場合と同様、しばしば褐色あるいは赤褐色を呈している。節理は開口し、しばしば粘土あるいは風化物質を挟在している。このクラスの岩石中には細かな毛髪状割れ目が多重に胚胎していることが多い。その他、岩質は新鮮であっても開口節理の分布が著しく、クラッキーな状態を示すものもこのクラスに含まれている。	コアは10cm前後の短柱状が主体をなし、岩片状をなす場合でも組合せると円柱状になる。岩質はやや風化変質しておりコアの表面は概ね粗面を呈する。節理面は風化汚染され、内部まで風化が進んでいる。コアバレルからコアを抜いた時新たな割れ目が生じる。コアの採取率は概ね80%以上。岩質が新鮮でも、開口節理が発達し、コア長の短いものはこの岩級に含まれる。
H ₃	火成岩の造岩鉱物あるいは堆積岩の構成粒子は著しく風化を受けているために、岩石全体としても一般に褐色あるいは赤褐色を呈する。節理は開口し、粘土及び風化物質の挟在が著しい。このクラスの岩石では細かな毛髪状割れ目に沿って風化も進んでいる。その他、岩質は新鮮であっても開口節理の分布が著しく、石積状の状態を示すものもこのクラスに含まれている。	コアは概ね岩片状が主体をなし、組合わせても円柱状にすることは難しい。岩質は風化している為、コアの表面はザラザラし、一般に褐~茶褐色を呈する。風化変質は節理付近のみならず全体に進んでいる。コアバレルからコアを抜いた時、崩壊し易い。採取率は概ね80%以下。短柱状コアと砂~粘土状コアが繰り返す場合もこの岩級に含まれる。
H ₄	火成岩の造岩鉱物あるいは堆積岩の構成粒子は著しく風化を受けしばしば砂状及び粘土状を呈する部分が見られる。このクラスの岩盤では節理の分布はむしろ不明瞭である。	コアは概ね砂~粘土状を呈し、一見岩盤被覆層との区別は難しいが、相対的に締り度はよい。通常の清水掘りでは、ダブルコアチューブを用いてもコア採取率は著しく悪い。

特徴と岩種	第三紀層（S岩盤類）
	一応の目安としては新鮮な岩石のテストピースの乾燥一軸圧縮強度が $200\text{kg}/\text{cm}^2$ ($20\text{N}/\text{mm}^2$) 以下のもの。岩石ハンマーによる打撃では鈍い弛緩した音を発生する。岩種としては、神戸層群（第三紀層）。
岩級区分	岩盤の一般的性状
S ₁	このクラスの対象となる岩石は、中硬質岩に近いもの（新鮮な岩石の乾燥一軸圧縮強度が $150\text{kg}/\text{cm}^2$ ($15\text{N}/\text{mm}^2$) 程度以上）である。岩質は新鮮で、構成粒子は風化変質を全く受けておらず、また節理はほとんど分布していない。
S ₂	岩質は新鮮であり、構成粒子も二次的な風化変質を受けていない。また、節理はほとんど分布していないか、あるいは分布していても疎かでありしかも密着している。岩盤としては風化をほとんど受けていないが、原岩が軟質な岩石であるので絶対的な硬さとしては、軟質な感じを受ける。この場合、乾燥一軸圧縮強度が $60\text{kg}/\text{cm}^2$ ($6\text{N}/\text{mm}^2$) ~ $70\text{kg}/\text{cm}^2$ ($7\text{N}/\text{mm}^2$) 程度以下のものでは既にこのクラスに属さず S ₃ に属する。
S ₃	構成粒子はやや風化変質を受け、固結程度は著しく低下している。岩盤としての絶対的な硬さとしては、極めて軟質な感じを受ける。岩石ハンマーの尖頭部は岩盤に突きささる。
S ₄	構成粒子の固結程度は極めて低くなり、大部分砂状あるいは泥土状を呈している。

（菊地ほか、1984：岩盤分類：日本応用地質学会を編集）

付-4 地質調査

地質調査は、事前調査と本調査に分類される。

斜面地の地質調査は、単に建築物の支持地盤としての調査だけでなく、斜面の安定性評価、および必要に応じて防災施設の検討、計画が出来るものでなければならない。

敷地の斜面安定確認調査については、付-5 土砂崩壊調査（斜面安定解析）の流れと調査項目を参照のこと。

土砂崩壊調査（斜面安定解析を含む）等によって新たな防災上の課題が明らかとなった場合には、特殊な調査・検討を行って、安全性を確認する必要がある。特殊な調査・検討には、岩盤崩壊・落石調査および地すべりの調査・検討等がある。

ここでは、斜面地建築物の地質調査として必要な事前調査、並びに本調査（特に土砂崩壊検討のための調査）の内容と方法の要点を概説する。

より具体的な地質調査の方法については、土質工学会発行の「土質調査法」などを、また一般的な建築物の地盤調査計画については、日本建築学会発行の「建築基礎設計のための地質調査計画指針（昭和60年版）」などを参照されたい。

1. 事前調査

事前調査は、敷地およびその周辺の地形・地質の把握、建築計画に当たっての設計上、施工上の問題点の把握、並びに本調査のための地質調査計画立案を主な目的として行う。

事前調査は、現地でのボーリング調査等、本調査を始める前の段階で行う机上調査と現地踏査などの概査である。

(1) 机上調査

建築計画・概略設計段階の立地条件調査であり、以下のような資料・内容がある。

① 地象の資料

- ア) 過去の災害履歴については、地域誌や災害報告書など
- イ) 気象資料については、気象台発行の気象月報など
- ウ) 地盤の概要については、地盤図や過去の地質調査報告書

② 地形の資料

- ア) 国土庁、国土地理院、神戸市などの発行する各種地図
- イ) 各種協会発行の空中写真

③ 地質の資料

- ア) 通産省、国土庁の発行する地質図
- イ) 地質調査報告書や文献

④ 法規制関係の調査

- ア) 急傾斜地崩壊危険区域
- イ) 地すべり危険区域
- ウ) 河川保全区域
- エ) 砂防指定地
- オ) その他法規制区域・地区
- カ) 行政指導が行なわれている地域・地区

(2) 現地踏査

現地で地形・地質の調査を行う。敷地内だけでなく周辺地も含めた変状調査（擁壁や建築物などの構造物の異常）、水文調査（地表水、湧水、湿地など）、植生調査などを併せて行い、土地条件の特質を把握する。

斜面地の場合には特に、崩壊や地すべりの跡、斜面に分布する崖錐性堆積物や崩積土、谷筋を埋める溪流堆積物、斜面部の岩盤露出状況、落石跡などに着目し、地形図上やスケッチ・写真に記録する。併せて地層や岩盤が露出している場合は、地質区分だけでなく、風化や亀裂の発達状況、地層の層理や節理の走向・傾斜、断層や破碎帯の有無などを記録する。

敷地内に露出がなくても、周辺地で露出部を捜して記録する。

2. 本調査

本調査は、斜面地建築物およびその敷地の安全性を確認するために、事前調査の結果を十分に反映した調査計画、調査方法で実施する。

(1) 調査計画

事前調査から得られた情報と建築計画に基づいて、地質調査の内容・数量を計画する。事前調査の結果、斜面の地質構成や安全性に対する問題点と確認すべき事項、建築物の基礎形式、基礎・根切り工事の位置・規模、解析方針などが的確に想定されているほど調査計画は妥当な内容となる。

平地の均質な地盤を対象とする建築物の地質調査は、一般に建築物の配置や基礎の位置を目安にして決められるが、斜面地の場合には、安定の検討対象となる崩積土など（崖錐・崩積土・風化残積土など）の分布や厚さ、土質、地下水の分布・挙動を確かめる調査位置・内容も併せて計画する必要がある。

また、調査の規模や設計の段階、さらに敷地斜面の安定性検討の難易度に応じて、地質調査を概略調査と詳細（精密）調査あるいは補足調査に分ける方が有効な場合もある。

① 工事内容と調査計画の関係

ア) 切土工事（建築根切り、小規模な造成切土など）

切土によって、斜面の安定が損なわれることが十分予想されるので、背後に続く斜面の地質状況も含めた地質・土質区分、地下水の調査を主体に斜面安定解析が出来る内容の計画をたてる。

イ) 盛土工事（建築基礎盛土、小規模な造成盛土など）

盛土の基礎地盤（沖積層や崩積土の場合もある）と盛土材料の土質性状の調査を主体とし、地山と盛土内、さらに両者の境界部のすべりと変形・沈下の解析検討が出来る内容の計画を立てる。

ウ) 建築物基礎工事など（建築基礎、工作物等の構造物基礎）

建築物基礎などは、支持層の選定と地盤の変形・沈下の検討、土圧の算定さらに場合によっては地震時の動的解析のための調査が主となるが、いずれの場合も、崩積土の深度や分布など斜面の安定性との関係を明らかに出来る内容の計画を立てる。

② 調査数量計画時の留意点

地質調査手法の主体はボーリング調査である。ボーリング調査を計画する場合の調査箇所数や深度についての留意点は以下のようなものである。

ア) 計画調査箇所数

斜面地の地山や被覆層（崩積土等）の地質構成は、平地の場合と違って一様でないことが多い。

ボーリング調査の位置や箇所数は、斜面の地形・地質・水理と建築・造成計画との兼ね合いで計画され、上述のように工事内容に応じて有効な計画を立てる必要がある。

原則として調査箇所数は2箇所以上とし、敷地面積 200㎡～ 400㎡の斜面地では3箇所程度、敷地面積 400㎡以上の斜面地では4箇所以上とする。

イ) 計画調査深度

ボーリング調査の深度は、地山を5m程度確認できる計画とする。なお、建築物が斜面上や斜面中に位置する場合は、斜面下端の深度（安全性の確認できる深度）まで確認できる計画とする。

ウ) 計画調査項目

斜面地の地質調査は、建築物基礎の支持力・沈下解析だけでなく、斜面の安定解析が出来る調査項目が含まれた計画でなければならない。

調査項目は、地形・地質に関する調査、地下水に関する調査、土質に関する調査に大別され、それらの調査結果に基づいて、斜面と建築物両方の安定確認を行う。

1) 地形・地質調査

地形・地質調査を行い、地形、地質の分布・性状、岩盤の岩級区分、地質構造を把握し、斜面と建築物の立地条件を明らかにするとともに、地質断面あるいは平面推定図（地質モデル）を作成する。特に、斜面の崩壊・すべりの原因となる崩積土、すべり面の検出が可能な計画とする。弾性波や電気比抵抗など、物理的媒体を用いて行う物理探査も、主として地質モデル作成に利用する。

2) 地下水調査

地表水と地下水の分布・挙動を調査し、地下水水理モデルを作成する。一般に、ボーリング調査の掘削中もしくは掘削直後のボーリング孔内地下水位が測定されているが、測定対象深度や地層を特定しなければ設計水位として参考にならない場合もある。さらに、降雨に伴って特定の深度・地層の水圧や水位が上昇することもある（例えば、地山と被覆層の境界部の層流やパイピング、断層からの被圧水）ので状況に応じて3ヶ月～1年以上の観測を計画する。

3) 土質調査

土質調査は、地質モデルと地下水水理モデルを基に土質（解析）モデルを作成するための調査である。

土質調査の内容は、土質区分・岩級区分と区分された土層・岩盤毎の土質定数を設定するための物理・力学試験であり、現地で行う原位置試験や検層と室内土質・岩石試験がある。原位置試験や検層はボーリング孔やピットを利用して手軽に行える利点があり、指標（インデックス）データとして使用し、室内試験のうち力学試験は試験数が限定されるので土質区分や指標データを有効に活用して必要な解析・設計定数を設定できる計画とする。土質調査のうち、せん断強度は斜面の安定解析や土圧の算定に欠かせない定数であるので、三軸圧縮試験などのせん断試験を計画することが望ましい。

(2) 地質調査の実施方法

① ボーリングおよびサウンディング

ボーリングによっては、採取コアを観察すること、土質・岩石試験用の試料をサンプリングすること、掘削孔を利用してサウンディングや検層・原位置試験を行うこと、さらに地下水位の観測や地中歪の測定を行うことが出来る。

ボーリング柱状図は、地質断面を作成する最も重要な情報であるにもかかわらず、簡単な土質区分とN値しか記入されていないものが多い。ボーリングは標準貫入試験のほか、なるべくコア（ダブルコアチューブサンプラーで採取された）を採取して詳細に観察し、被覆層や地山の地質状況（岩相・風化・亀裂）の状況を記載するとともに、斜面の安定性などに影響を与えるすべり面や弱面を意識的に検出しなければならない。

また、ボーリング掘削中の地下水位（孔内水）の変化を逐次記録することによって、透水性の高い部分や被圧部分を検出することが出来る。

ボーリングや標準貫入試験は限られた箇所ではしか実施されないので、これを補う方法として標準貫入試験以外のサウンディング調査（簡易貫入試験やスウェーデン式サウンディングなど）がある。厚さ数m程度の礫質土の崩積土が分布する斜面地の調査においては、簡易貫入試験が適しており、ボーリング調査地点間を補足調査して、両者から正確な地質断面を作成する。

② 物理探査

中規模以上の建物の敷地では、崩積土の立体的分布調査や地下水の分布調査が必要となる。ボーリング調査地点間を物理探査によって補う方法もある。

③ 原位置試験・検層

原位置試験には、孔内載荷試験、湧水圧試験、現場透水試験、間隙水圧測定などボーリング孔を利用するものと、平板載荷試験や現場せん断試験など大がかりなものがある。このうち、孔内水平載荷試験は、亀裂の多い岩盤や破砕帯、崩れやすい砂質層などサンプリングが困難な場合でも変形強度を求めることができ、せん断強度や静止土圧を推定することが出来る。

検層はボーリング孔を利用して行い、地質・土質両面の連続物理データを取ることが出来る。

検層は、電気検層、弾性波検層（P波・S波）、密度検層などがあり、すべり面の検出や崩積土内の密度分布推定にも応用出来る。

④ 地下水調査・観測

地下水調査は、地下水位・水質調査と透水層（地下水流動層）とその透水性あるいは被圧測定とに分けられる。

ボーリング孔内の地下水位測定は、測定対象流動層の特定→ストレーナの設置→地下水位の測定（短期の場合は手計り、長期の場合は水位計もしくは水圧計を設置）の手順で行う。この場合、降水量も同時に観測することが望ましい。地下水流動層の測定は、地下水検層や孔内流向・流速計で行う。

平面的な地下水流動経路・深度の推定のためには、電気探査や1m深地音探査を用いる。透水性や被圧測定のためには、湧水圧試験、現場透水試験を行う。

⑤ 動態観測

斜面地に分布する崩積土や風化岩盤の、地すべり・崩壊の兆候の有無を確認するのが動態観測の目的である。対象とする斜面地にすべりや崩壊の履歴が認められるなどの不安がある場合は、その状態を確認しておく必要がある。通常は、同時に地下水位、降水量の観測も行う。

動態観測は地表部と地下の観測に分けられる。地表部の動態観測は、伸縮計、地表沈下計、地表傾斜計で行い、地下についてはボーリング孔を利用したパイプ歪計、傾斜計で行う。

もし、観測の結果、すべり・崩壊に関わる動きが認められた場合には、その深度・方向を明らかにして、対策の策定に反映しなければならない。

⑥ サンプルング

室内土質試験の試料の採取は、ボーリングによるサンプルングと、トレンチやピットによる方法とがある。

ボーリングによる方法は、「乱さない試料（不攪乱試料）」の採取法によって行うが、斜面に分布する崩積土は粘土分が少なく礫分を混じえることが多いので、困難な場合もある。また、すべり面（実際には、地山中の弱面や地山と崩積土の境界の極薄い粘土）の乱さない試料を採取することは非常に難しい。その様な場合、すべり面の状態確認やせん断強度測定のプロックサンプルを採取するためには、トレンチやピットを掘削して壁面を観察し、すべり面を確認するのが最も確実な方法である。

⑦ 室内土質試験

室内土質試験は、測定する土質定数によって以下のように分けられる。

ア) 物理特性

比重、粒度、密度（現場密度測定もある）、含水量、液性限界、塑性限界などの試験

イ) せん断強度

一軸圧縮試験、三軸圧縮試験、一面せん断試験

ウ) 圧密特性

圧密試験

エ) その他の試験

盛土材料試験としては、突き固め試験、粗粒土のせん断強度試験

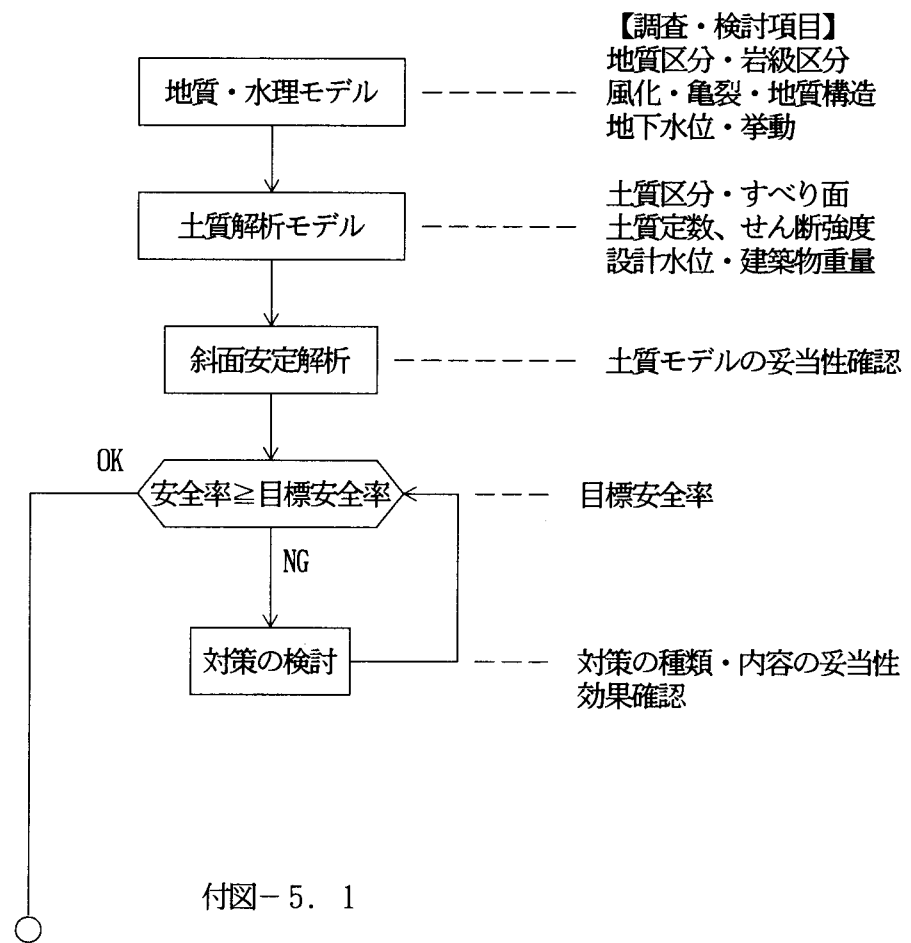
切土部や盛土材料の試験としては、スレーキング試験

付-5 土砂崩壊調査・検討（斜面安定解析）

斜面安定解析は適切な調査結果に基づいた土質解析モデルによって行う。目標安全率は常時1.5以上、地震時1.2以上としなければならない。

もし、目標安全率に達しない場合は、斜面安定対策を講じ、「安全率」が目標安全率以上となることを確認する必要がある。

敷地の安全性を確認するための調査・対策は、通常、付図-5.1に示すフローに沿って行う。調査の各段階で、右側に示す調査項目について、適切な情報が得られているかを確認する。地質調査の計画、調査方法については、付-4に示した。完成後の安全性が確認されるか、もしくは対策を計画することによって安全性が確保されることを確認し、建築物、対策工の位置や規模が確定した上で、基礎地盤としての評価・検討を行う。



1. 地質・水理モデル

(1) 地質区分

地質区分は、土質解析モデルを作成するための地質モデルの基礎となるので重要である。地質区分は、まず地山部と崩積土などに大別する。

地山部とは、もともとその位置に分布している地質体であり、地形との関連から、山地では岩盤類、丘陵地では第三紀層、洪積層、台地では新期の洪積層、低地は沖積層で構成されている。地山部は、これを構成する地質体によってそれぞれ工学的な特性が異なるので、異なる地質体が

接触する場合も含め、地表踏査やボーリング調査などによって、地質の種類と地表および地下の分布を明らかにしておく必要がある。

崩積土（被覆層）は、種々の成因のものが積層していることが多く、深度方向に岩相（粒度や構成物）や固結度（締め具合）などから区分する必要がある。

(2) 岩級区分（風化・亀裂）

地山部が岩盤である場合には、その状態を明らかにするため、地表踏査やボーリング調査などによって、亀裂の発達状況、風化の程度などを基に工学的な岩級区分を行う。

岩級区分については、付-3に示す。

(3) 地質構造

地質構造とは、断層（破碎帯）、褶曲、地層の傾斜、異種岩体の接触形式など地質分布に関連する地質現象である。(1)の地質区分を行う際にも地質構造の解明が必要である。

断層の存在は、岩盤や堆積層の岩質に影響するだけでなく、地下水の分布・挙動にも影響が大きい場合が多いので、特に注意すべきである。また、節理などの不連続面の密度や方位も断層との関連が深い。

褶曲や地層の傾斜は、堆積岩にすべり面となるような「弱面」が潜在する場合には、斜面の傾斜や方向との関連で特に注意すべきである。

露岩する岩盤に発達する節理の密度や方位は、落石や崩壊の危険性を評価する上で必要な情報である。

(4) 地下水位・挙動

安定解析や土圧の算定を行う際の設定条件の中で、解析結果に影響が大きく、かつ最も不確定な条件が地下水位である。地山部や被覆層内に分布する地下水は、構成地質体の種類や状態に応じた流動形式を示すとともに、降雨などの地表からの水の供給に伴って、地点や深度毎に経時的変化を示す。

特に、被覆層内や被覆層と地山の境界を層流もしくはパイピングなどによって、流動する地下水は、集中豪雨などによって極度に上昇することがあり、被覆層の重量増加とせん断強度低下のために斜面（土砂）崩壊に至ることがある。

また、地すべり地においては、地下水位の変動と地表・地下の地盤変動が関連していることが多く、地すべりブロックの安定性を評価する上で、地下水位の長期にわたる挙動観測・解析は欠かせない。

地下水位の測定に際しては、事前に問題点を絞り込んで特定の深度（地質・流動部）のみの水位を計測するべきであり、漫然と全深度の地下水位を測ったのでは設計に反映できない。

2. 土質解析モデル

地質区分による地質断面を基に解析のための土質（断面）モデルを作成する。

必要な条件は、土質区分、各層の土質定数、地下水位と建築物などの荷重である。

(1) 土質区分

一般に斜面地の土質は、地山とそれを被覆する崩積土に二分される。

崩積土はこれらの地山の地質体を起源とし二次的に堆積したものの総称であって、土壌、崖錐、崩積堆積物、風化残積土のほか、地すべり土塊や岩盤の強風化部で土砂として扱うべきものなども含まれる。

地山は洪積層（大阪層群や段丘堆積層）である場合や第三紀層（神戸層群）である場合、さらに各種の岩盤である場合がある。

岩盤は、岩種区分（岩盤の地質的分類）とともに岩質区分（岩盤の工学的分類；以後「岩級区分」という）を行う必要がある。

岩級区分法は、対象とする岩種・工事内容（ダム、切土など）・目的（土質・岩盤区分、土工区分）などによって多くの種類がある。

調査の場合は、ボーリングコアや露出する岩盤の割れ目頻度・風化の程度などの一般的性状を指標として、付-3に示す岩級区分を用いる。本岩級区分は、花崗岩・流紋岩・中生層（H岩盤類）と第三紀層（神戸層群；S岩盤類）に大別し、さらに、H岩盤類は、H_A、H_B、H₁～H₄クラスに、S岩盤類はS₁～S₄クラスに岩級区分する。

S岩盤類は、風化していないS₁～S₂クラスであっても軟岩とし、やや風化したS₃～S₄クラスは風化の著しい岩とする。

本指針における表-4、表-6の土質区分（軟岩～土）と、H岩盤類・S岩盤類それぞれの岩級区分の関係は付表-5. 2に示すとおりである。

付表-5. 2 土質区分と岩級区分の関係

本指針の土質区分	岩 級 区 分	
	花崗岩など (H)	第三紀層 (S)
軟 岩	H ₂ ～H ₃	S ₁ ～S ₂
風化の著しい岩	H ₄	S ₃ ～S ₄

さらに、風化や亀裂の発生が著しいH₄、S₃～S₄クラス（風化岩盤）は、その状態によって崩積土と同じように崩壊やすべりの検討をしなければならないことがあり、岩級区分から定数を推定するのではなく、現地の試料を採取して試験を行い確認する。

また、第三紀層の泥質岩は、調査時にS₁～S₂クラスであっても、土工事による掘削後の劣化作用（スレーキングなど）によって極度に岩質・強度状態が低下することがあるのでそのような危険が予想される岩盤は、事前にスレーキング試験などによって特性を把握しておく必要がある。

(2) すべり面・弱面

地山と崩積土の境界面や崩積土内には、過去に崩壊や地すべりを起こした際の既存のすべり面が内在する場合がある。地すべりや崩壊地形を呈する崩積土の下部にはすべり面があると考えなければならない。すべり面（実際には数mm～数cm程度のせん断された粘土）は既にせん断を受けているので、極めて低いせん断強度しか有していないことが多い。

現在すべり面は存在しなくても、土工事などにより新たにすべり面が発生する場合もある盛土の円弧すべり面はその例であるが、さらに十分な注意を払う必要があるのは、地山内部に、わずかの応力アンバランスによってすべり面が発生するような弱面が存在する場合である。その例としては、洪積層や第三紀層内の層理面に平行なせん断帯や泥岩層・亜炭層・凝灰岩層などがある。

すべり面や弱面を発見することは、専門的な知識・経験を要し、適切な調査・判断に基づいて土質区分の中に設定する必要がある。

(3) 土質定数の設定

物理試験は正確な土層区分と解析の定数設定の二つの目的を持っている。

崩積土は均質な層が1層だけ分布するとは限らない。むしろ、斜面を覆っている崩積土は含水比や粒度、比重、密度、液性塑性（コンシステンシー）特性などから見ると複数の土層に区分しななければならないことが多い。当然層毎に強度も異なる。したがって、崩積土の基本的特性である物理特性を適切な土質試験によって調査し、その結果に基づいて物理定数を設定する必要がある。

安定解析や土圧の算定のために最も重要な土質定数はせん断強度である。

標準貫入試験から得られたN値を基にせん断強度の概略を推定する方法がある。崩積土が砂質土の場合は、N値から相対密度と内部摩擦角、さらに破壊や沈下に対する支持力を推定するいくつかの方法が提案されている。粘性土についてもN値から一軸圧縮強さ、粘着力を推定する方法が提案されているが、乱さない試料が採取できる場合には、せん断試験を実施することが望ましい。

建物の設計に必要な各々の土質定数は、土質（力学）試験によって求める。その中でせん断強度は三軸圧縮試験が適しているが、その試験条件は、比較的透水性の小さい地盤に排水が生じないような急速な荷重が作用する場合には非圧密非排水（UU）条件とし、荷重によって強度が増加した後排水が生じないような急速な荷重が新たに作用する場合には圧密非排水（CU）条件とするなど、土質や施工に対応する試験条件で行う必要がある。このほか、すべり面自体のせん断強度を測定する方法として、一面せん断試験が提案されているが、これも試験条件に十分注意を払う必要がある。

最近ではこれらの室内試験に対して、ボーリング孔を利用した孔内せん断試験も実施例が多い。

地山や崩積土の定数設定に加えて、新たに盛土を行う場合は、実際の盛土採取地から採取した試料を用いて盛土材料に関する土質試験（締固め試験・せん断試験など）を行い、盛土の定数を設定する必要がある。

土質定数は、当然現地や室内での試験結果を基に行うが、ごく限られた試験結果を検討しないまま用いることには問題が多い。地山や崩積土の土質状態にはバラツキがあり試験試料は任意に採取されたものが多いから、十分吟味・評価した上で、適切な値を選定して使用しなければならない。

(4) 設計水位

地下水位もせん断強度とともに、安定性に影響の大きい要素である。

十分なデータがない場合には、地下水位を地表面に設定せざるを得ない。

通常、ボーリング調査を行う際に「自然水位」として記入される地下水位は、掘削直後の値であることが多いが、ベントナイトなど孔壁保護剤を用いて掘削されたボーリング孔壁は目詰まりしているので正確な地下水位を示さないことがある。またボーリング孔全深度を対象とする地下水位は、斜面の安定に関わりの大きい浅層（例えば崩積土中）の地下水位を見逃しやすい難点がある。

これを補う方法として、ボーリング掘削中の地下水位変化を1日3回以上記録し、地層構成と地下水の流入・流出状態を見て、地下水が流動する層を推定することがある程度まで可能である。

さらに、地下水位が安定性に及ぼす影響が大きい場合や地下水の排水対策が想定される場合には、梅雨期や台風期を含む3ヶ月から1年程度の地下水観測を行い、季節・降雨などと地下水位の変動との関係を把握し、豪雨時の臨界水位を設計水位とすることが望ましい。

3. 斜面の安定解析

(1) 基本的な考え方

安定解析の手法は、理論解析と数値解析に大別される。いずれの場合も解析は、本来複雑な様相を呈する土層に対して前述のように、土質区分、定数設定、地下水設定など多くの仮定条件を設けてモデル化した上で行うものであり、諸条件をなるべく現実に近づける努力をすることはもちろん必要であるが、結果として得られた安全率が絶対的な数値であると無条件にみなすことは危険である。むしろ、施工前、施工中、施工後などの各段階で安全率がどう推移するか、施工前に比べて施工後の安全率が低くなる分を対策によって補うといった相対的な見方が重要である。施工前の安全率は、安定解析以外の方法、つまり動態観測による地盤変位の状況や敷地内外の既存構造物の変状からもある程度推定することが出来る。

もう一つ重要な点は、実際に発生しうるすべりの形態を想定して解析方法を使い分けなければならないことである。具体的には、すべり面が単一円弧の形状になるのか、既定のすべり面に沿う複合曲線の形状になるのかを事前に決めて解析しなければならない。

円弧（摩擦円）の解析法は一般によく用いられる方法であるが、この方法が適応できるのは対象とする崩積土などの土層が均質である場合に限られる。つまり、均質な崩積土の土層が1層のみ分布し、地山部が全くすべりの対象にならないか、均質な盛土の検討を行う場合などである。

前述のように、斜面地の場合には、崩積土の土層を複数に区分しなければならなかったりすべり面や弱面を特定しなければならないケースが多い。このような場合には、既定すべり解析法（非円弧解析法：分割計算法）を用いなければならない。自然地盤の上に盛土する場合には、円弧解析法も併用する。

(2) 理論解析法の手法

くさび解析法は主として岩盤崩壊を対象とし、節理などの平面の不連続面を介して剛体ブロックがくさび破壊する場合の解析手法である。平面すべりはその単純な場合である。

崩積土など斜面の被覆層の粒子にかみ合わせがないような一般の場合には、円弧すべり解析を適用する。

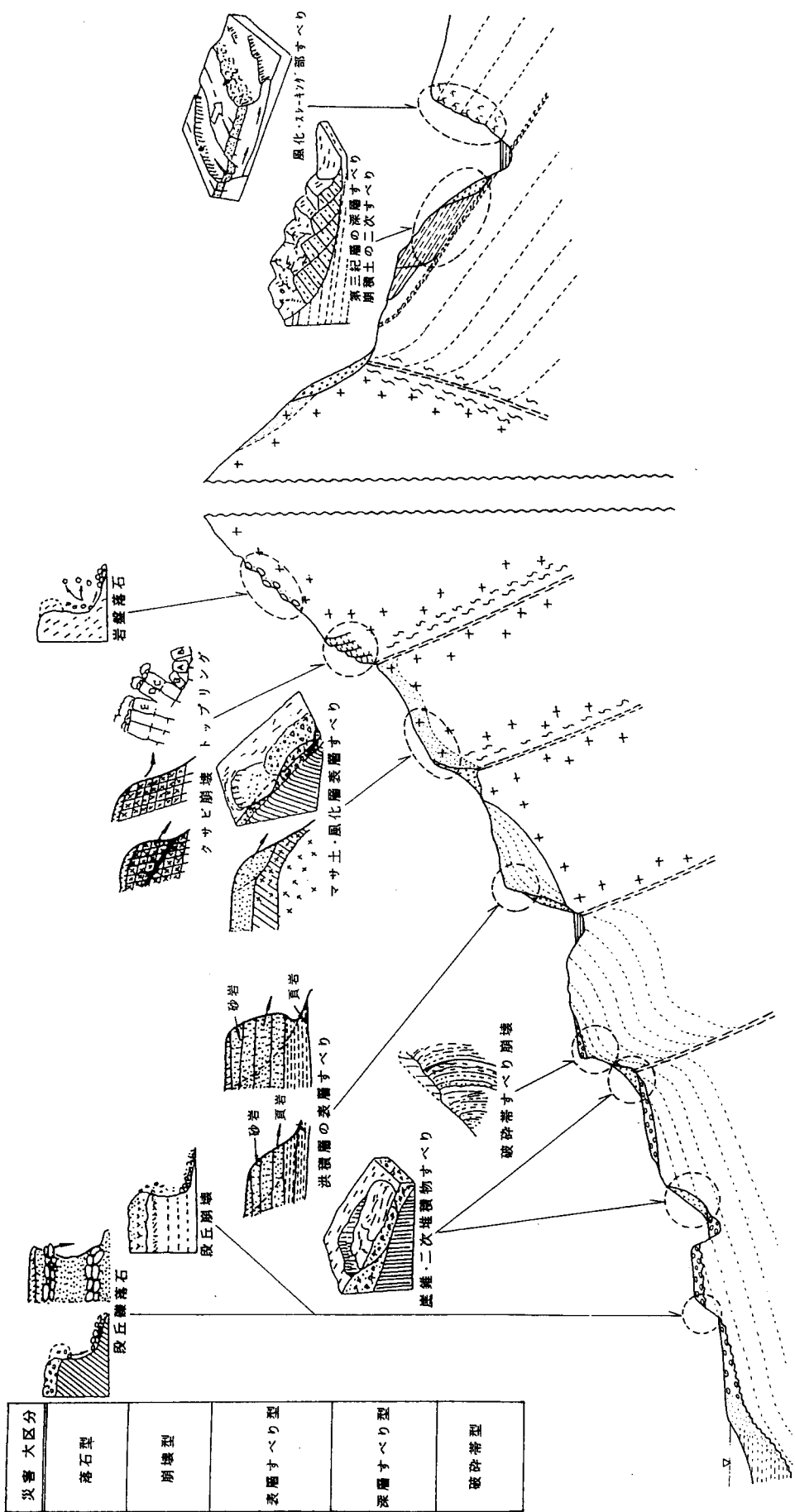
非円弧すべり解析は、(1)で述べたように、単一円弧すべり、円弧-直線-円弧すべりなど、すべり面の形状に応じた解析手法を選択しなければならない。計算法はいくつかあるが、いずれも2次元断面での分割計算法（スライス法）であって、よく用いられる簡便法では、すべり面の傾斜角度、せん断強度、長さ、間隙水圧、土塊の重量などの定数を基に、すべりに対する推進力を分母とし、抵抗力を分子にして安全率を算出する。

すべり解析を行うに当たって留意すべき事項は、断面位置の設定（すべり面が最深となる断面を採る）、すべり面・弱面の深度・数（前出）、スライスの分割（地形や水圧の分布を考慮する）、せん断強度の設定（前出）、間隙水圧（地下水位の設定）などである。

(3) その他の解析法

円弧すべり解析法の多くは、常時（静的状態）に加え、地震時の解析にも拡張されているさらに、極限解析法、すべり線法（差分法）、有限要素法（FEM）、剛体ばねモデル法（RBSM）

などの数値解析法がある。これらの手法はコンピュータを多用する点で計算過程がブラックボックスとなりやすく、実務に適用する場合には、十分実績を積む必要がある。



地形分類	低地	台地(段丘)	丘陵地(A)	谷	丘陵地(A)	山地	丘陵地(B)	谷	丘陵地(B)
構成地質	沖積層	洪積層 段丘堆積層 大阪層群	洪積層 高位段丘堆積層 大阪層群			花崗岩 岩盤	第三紀層・神戸層群		
分布	海岸平野や 川沿いの谷底	六甲山地南縁、須磨～明石沿岸部 各河川流域	六甲山地南縁、西神地域 六甲山地北縁 淡河地域			六甲山地、帯秋山地など	六甲山地の西側一帯(須磨区～山田町) 六甲山地北縁、北神地域		

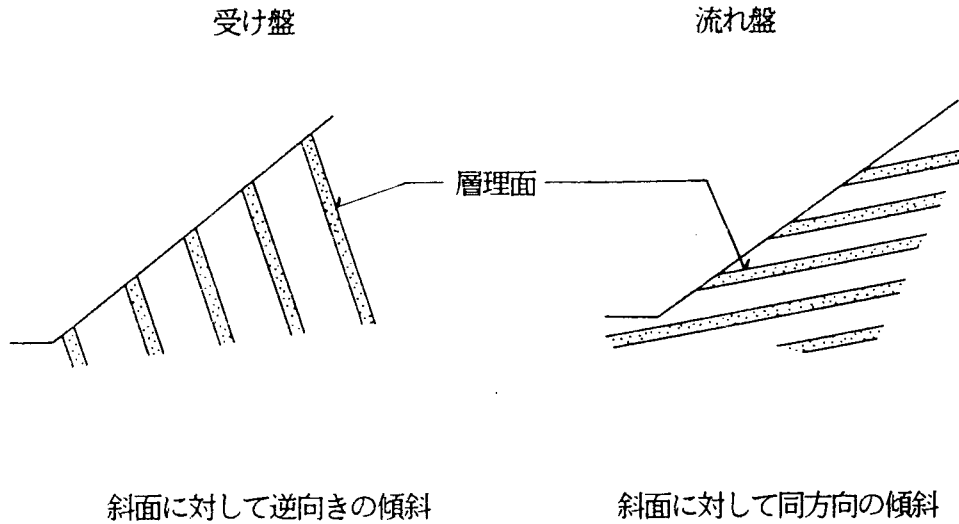
付一六 神戸地域の代表的な地質の概念図

付一 7 関係法令

法令	法令の目的	概要	規制区域など	備考
①急傾斜地の崩壊による災害の防止に関する法律 昭和44年	急傾斜地の崩壊による災害から生命を保護するため、崩壊防止と避難体制の整備	のり面の保護 落石防止 排水施設 工作物の設置の許可について規制	急傾斜地崩壊危険区域	許可権者 兵庫県知事 建設局施設課→(神戸市の副申)→県
②砂防法 明治30年	砂防および治水のため一定の行為を規制し、国民の生命財産の安全と保護を図る	砂防上一定の行為を禁止・許可により住宅も建設可	砂防指定区域	許可権者 兵庫県知事 建設局施設課→(神戸市の副申)→県
③地すべり等防止法 昭和33年	地すべり及びほた山の崩壊防止 国土の保全と民生の安定	規模により規制	地すべり防止区域	許可権者 兵庫県知事 建設局施設課→(神戸市の副申)→県
④河川法 昭和39年	河川を適切に利用し、流水の正常な機能が維持されるように河川を管理	土地の形状を変更する行為および工作物の新築・改築について河川管理者の許可	河川保全区域	許可権者 河川管理者 一級河川 建設大臣 二級河川 兵庫県知事 準用河川 神戸市長
⑤海岸法 昭和31年	津波・高潮・波浪その他海水又は地盤の変動による被害から海岸を防護	土地の形状を変更する行為および工作物の新築・改築について海岸管理者の許可	海岸保全区域	許可権者 神戸市長 港湾整備局管理課
⑥都市計画法 昭和43年	都市の健全な発展と秩序ある整備、国土の均衡発展と公共福祉の増進	開発許可 500㎡以上の土地で区画形質の変更のあるもの	市内全域	許可権者 神戸市長 建設局宅地開発指導課
⑦宅地造成等規制法 昭和36年	宅地造成に伴うがけくずれ又は土砂の流失などの災害の防止 公共福祉の寄与	規模により規制 宅造許可	宅地造成工事規制区域	許可権者 神戸市長 建設局宅地開発指導課
⑧建築基準法 昭和25年	敷地などの最低の基準を定め国民の生命財産などの保護を図る	がけ崩れ等の被害を受けるおそれのある場合、擁壁の設置その他安全上適当な措置を講じなければならぬ(法19条4項)	市内全域 他に災害危険区域(法39条) 神戸市未指定 建築規制	確認 建築主事、指定確認検査機関 (住宅局審査課)
⑨神戸市建築物等の安全、防火、衛生等に関する条例(第3条) 平成11年	神戸市の地域特性を考慮した斜面地建築物の安全性の確保	斜面地建築物が守るべき基準と実況に応じて考慮すべき事項	市内全域	確認 建築主事、指定確認検査機関 (住宅局審査課)

●受け盤と流れ盤

地層の傾斜は斜面の安定に大きく影響する。ふつう地層傾斜が地表傾斜方向と同じ傾きをしている場合を流れ盤といい、逆の場合を受け盤といっている。



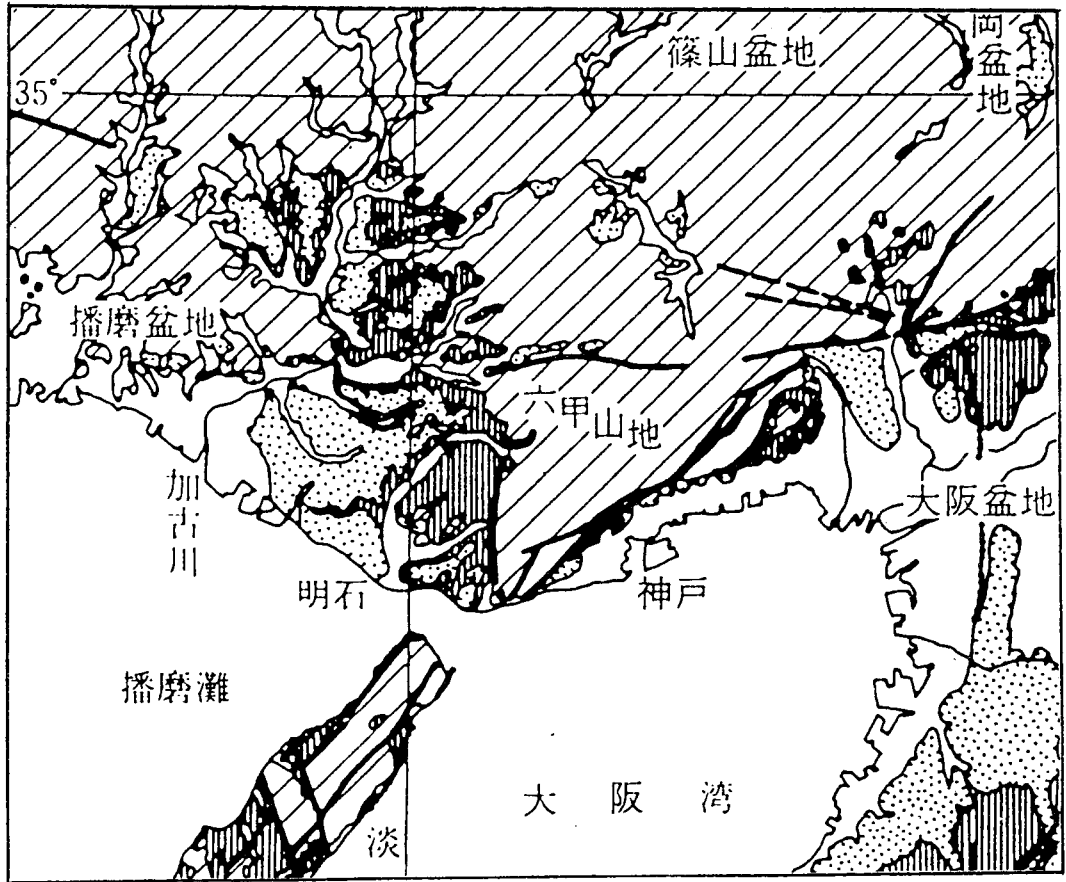
付図-8. 1 地表傾斜と地層傾斜の関係


地層に限らず片理、節理、断層などに対しても受け盤、流れ盤と呼ぶ場合があって、要するに不連続面が斜面傾斜方向と一致するか、反対であるかによってそのように呼ばれているとみてよい。

崩壊の形式も受け盤と流れ盤では著しく違うのが一般的であり、受け盤は移動量が少なくても細かく破碎される傾向が強く、流れ盤は原則的にあまり破碎されずにそのままのかたちで移動している。これはすべり面、崩壊面が前者は複雑であり、後者は平面に近いためである。

●大阪層群

新第三紀鮮新世末～第四紀更新世(300～30万年前)の地層で、いわゆる「洪積層」と呼ばれる。大阪層群は、上部、下部、最下部に区分され、上部は海成粘土層(Ma何層と呼ばれる)と砂・礫層の互層であり、下部及び最下部は淡水成粘土層と砂・礫層の互層である。本層群は未固結であるが一般によく締まっており、通常は建築物の支持層としては良好な地盤である。ただ、海成粘土層、火山層の脆弱部や破碎帯(面)はすべり面となりやすい。



 鮮新～更新統
 (大阪層群)

付図-8. 2 大阪層群の分布 (「日本の地質6 近畿地方」より)

[か]

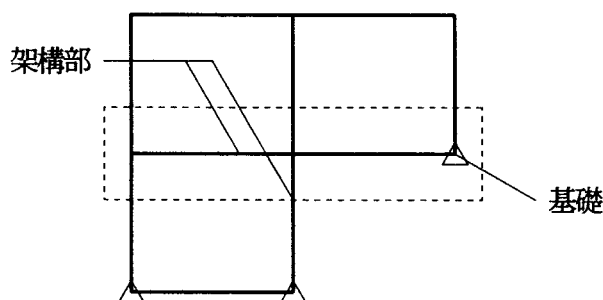
●崖錐性堆積物

単に崖錐ともいう。主として岩石崩壊・落石によって崖下に堆積した角礫状の粗粒な堆積物であり、半円錐状の地形をなす。

●架構部

同一層の躯体の内、基礎以外の部分（フレーム、壁等）をいう。

第22条で、基礎と架構部との水平力の分担の考え方が示されている。



付図-8. 3 架構部

●仮想地盤面

建築物が斜面に接近している場合、前面土塊を地表面からどの程度の深さまで有効（半無限平面地盤と同等の拘束力がある）と考えてもよいかを定めたもの。第23条（地上部分、地下部分の判定）、第26条（滑動）、第31条（特別の安全審査）でこの地盤面を設定する必要がある場合がある。

●（工学的）岩級区分

岩盤の強度、支持力、安定性、施工性等を評価したり、設計に用いる定数を推定したりするために用いられる区分。岩盤分類ともいう。

通常の地盤は、地質学的な区分（成因、層相、地質時代等）がわかれば、工学的性質も一定程度推定できるが、岩盤の場合は、その工学的性質がき裂や割れ目、風化や変質の程度に支配されるため、通常の地盤とは、異なる区分が必要となる。

使用目的、対象、岩質等により種々の区分法が発表されている（花崗岩を対象とするA～Dの岩盤区分はその一例である）が、コアの肉眼観察を主としているので、主観が入り判断を間違える可能性もあるので、コア採取率、RQD、弾性波速度（ V_p ）等の数値的指標を加味したものも提案されている。

本指針では、H岩盤類（花崗岩類）とS岩盤類（神戸層群の岩）に分類した、付-3に示す区分を採用している。

この調査結果を用いれば、第6条（建築物に作用する土圧）、第14条（基礎の根入れ深さ）、第15条（建築物の基礎相互の関係）について、調査が無い場合に比べて、有利な扱いとなる場合がある。

なお、風化やき裂の発生が著しい、 H_4 、 $S_{3,4}$ クラス（風化岩）は、岩盤と言うより土砂に近い状態のものである。柱状図に、風化岩と分類されているものは、このクラスであることが多いので注意を要する。

●神戸市宅地保全審議会

執行機関の附属機関に関する条例（昭和31年11月条例第36号）に基づき設置されている。
本指針では、事前協議段階又は、確認審査段階（事前協議のないものについて）で特別指定地区内及び特別指定地区内と同様に安全性について特に慎重な審査を要すると認められる敷地での建築計画の場合に、この委員会で審査を受けることになる。（第30条の解説のフロー参照）

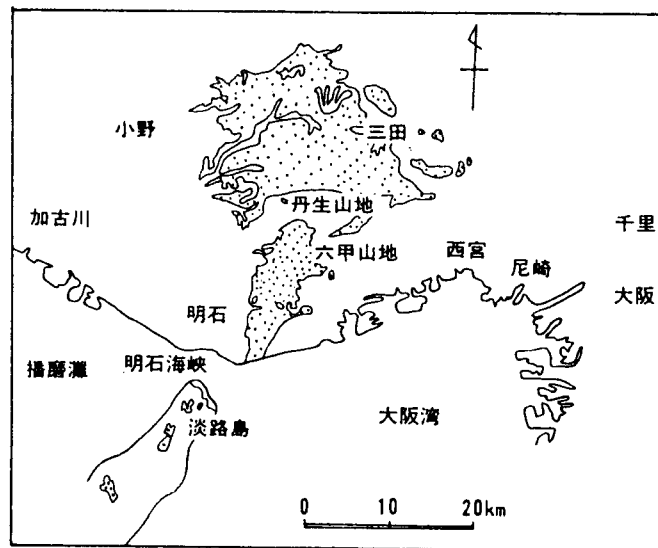
●神戸層群

第三紀層に属し、漸新世から中新世（約3000万年から1500万年前）にかけて形成された地層で軟岩に属し、下図の様な分布をしている。ほとんどが湖成層からなり泥岩、砂岩、礫岩の互層が大部分であるが、厚い凝灰岩を多数挟むのが特徴で、泥岩も凝灰質のものが多い。

建築物の支持地盤としては一般的に十分な強度を有している（風化、変質を受けてないとき）。

しかし、凝灰岩層、凝灰岩質泥砂、亜炭層などは、すべり面を生じやすく神戸層群分布地は、近畿地方の地すべり地帯の一つとなっている。

また、泥質岩はS₁～S₂クラスであっても、掘削後の劣化作用（スレーキングなど）によって極度に岩質・強度が低下することがある。このような危険性が予想される支持地盤の場合には、掘削後直ちに捨てコンクリート等で保護したり、法面の場合は表面保護を施す必要がある。



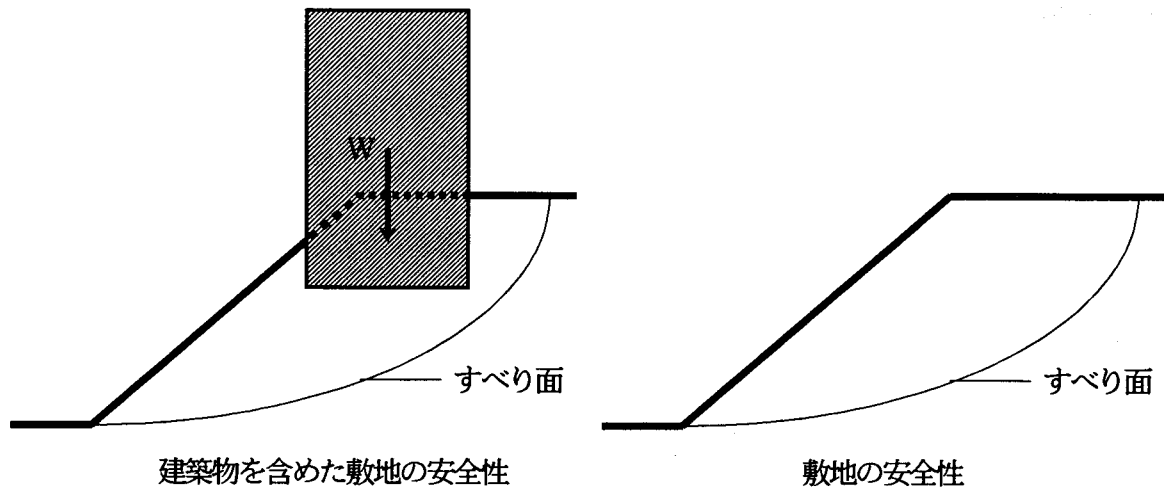
付図-8. 4 神戸層群の分布（「神戸の地層を読む 2」より）

[さ]

●建築物を含めた敷地の安全性

建築物が斜面の安全性にとってマイナス要因となる場合には、そのことを考慮にいれて敷地の安全性を確保しなければならない。

具体的には下図のように、建築物の荷重が斜面安定（円弧すべり等）に不利に働く場合が考えられる。



付図-8.5

●事前協議

本指針第30条に示す要件*1を満たす場合には、確認申請に先立ち、斜面地建築物計画チェックリスト（様式-1）をもとに敷地の状況、構造設計などについて協議を行うことになる。

その結果、高度の技術的判断が必要なときや、特別指定地区内等特に慎重な審査を要する場合（第31条）には、（財）日本建築総合試験所、神戸市宅地保全審議会などの審査を受けなければならない。（第30条解説のフロー参照）

*1

1. 敷地面積が500㎡を超えるもの
2. 急傾斜地の崩壊による災害の防止に関する法律による急傾斜地崩壊危険区域にある建築物
3. 一体の受圧面の高さ（第31条による）が5mを超える建築物
4. 特別指定地区内にある建築物

但し、確認申請に当たって、建築基準法施行規則第1条第1項の表（は）に掲げる図書の全部について添付を要しない次の建築物については、事前協議は不要となる。

- ①木造：階数 ≤ 2 、又は延面積 ≤ 500 ㎡かつ高さ ≤ 13 mかつ軒の高さ ≤ 9 m
- ②木造以外：階数 ≤ 1 、又は延面積 ≤ 200 ㎡
- ③構造図書の全部について添付不要の「指定書」がある場合（工業化住宅等）

●地 山

崩積土などの被覆層の下に分布するものを一般に地山（じやま）といい、地山が岩盤の場合や半固結状態の洪積層、つまり基盤層の場合がある。

●受圧面（一体の受圧面、受圧面の高さ）

建築物の壁面で、土圧を受ける部分を示す。

「一体の受圧面」とは、土圧を求めようとする受圧面の高さまたは土圧を求めようとする位置までの受圧面の深さを設定するときの起点となる地表面が同一の受圧面。受圧面が下段で後退している場合は、その受圧面は上段受圧面と同一面にあるものとみなす。

「受圧面の高さ」とは、一体の受圧面の高さをいうが、第6条では基礎底面、又は地中梁下端からの高さとし、第2条、第31条では前面の地盤面（仮想地盤面を含む）からの片側土圧の高さとする。

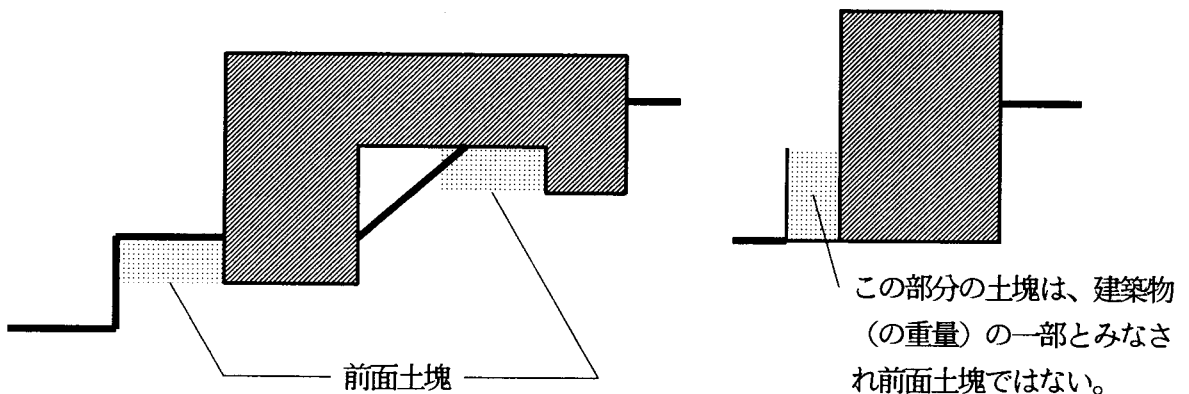
●スレーキング

硬化していた土塊または岩塊が乾燥と湿潤を繰り返したとき、その土塊が膨潤して形を崩したり分解して急激に団結力を失う現象及びその過程をいう。スレーキングは粘土鉱物を含む物質に特有のものである。試料を採取してスレーキング試験を行うことにより、耐久性の程度を評価することができる。

●前面土塊

建築物と斜面に挟まれた部分の土。

第23条（地上部分、地下部分の判定）、第26条（滑動）、第31条（特別の安全審査）で仮想地盤面が設定されると、仮想地盤面より上部の土塊はないものとみなされる（「仮想地盤面」参照）。



付図－8. 8 前面土塊

〔た〕

●特別指定地区

過去の被災歴、地盤・地質の特性、法規制などから、敷地の安全性について特に慎重な審査を要する地区として指定する地区。

この地区に位置する建築物はすべて斜面地建築物となり（第2条）、本指針の適用対象となる（第3条）。また、原則として神戸市宅地保全審議会の審査を受けなければならない（第31条）。

〔な〕

●流れ盤

「受け盤」参照

●（財）日本建築総合試験所

建設省、大阪府、大阪市、兵庫県等の補助を得た建設省、通商産業省共管の財団法人で、「建築全般に関する総合的な研究及び試験を行うことにより、建築技術の開発及び進歩を促進するとともに建築関係法令の施行並び普及を助長して、建築物の質の向上、安全性の確保及び公害の防止等を計り、もって公共の福祉に寄与することを目的として」設立されている。

建築主事が技術的な意見を求めるための機関として、（財）日本建築総合試験所に建築技術安全審査委員会を設置している。（近畿建築行政連絡会議の要請により設置）

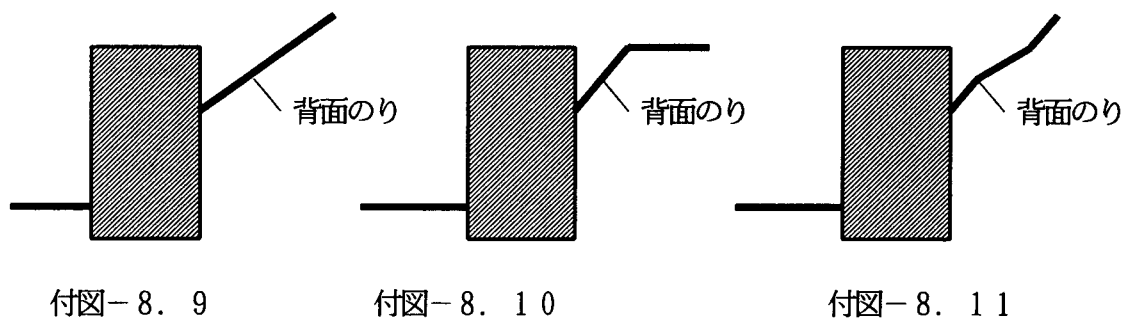
本指針第31条第1項により特別の安全審査を要する場合には、当試験所等の審査を受ける必要がある。

〔は〕

●背面のり

建築物の背面の土地が傾斜している部分をいう。土圧の算定に当たって、その影響を考慮しなければならない。（第6条）

参考	背面のりの傾斜が一定	：建築基礎構造設計指針：式及び図表	付図-8. 9	
	背面のりの傾斜が途中で水平	：道路土工	：図表	付図-8. 10
	背面のりの傾斜が不規則	：試行くさび法	付図-8. 11	



●風化残積土

岩盤地域などの表層風化帯のうち土砂状のものをいう。「マサ土」はその例である。

●崩積土

単に崩土ともいう。地すべりや土砂崩壊によって元の場所から移動した後の堆積物で一般に細粒土を含んだ土砂状のものをいう。

■ 参考文献

- ・ 岩の調査と試験 土質工学会
- ・ 改訂地学ハンドブック (1981年11月) 大久保雅弘, 藤田至則 築地書館
- ・ 岩盤分類 (昭和59年) 応用地質学会
- ・ 岩盤力学入門 三木幸蔵 鹿島出版会
- ・ 杭基礎設計便覧 日本道路協会
- ・ 杭構造物の計算法と計算例 横山幸満 山海堂
- ・ 傾斜地と構造物—その調査・設計および維持管理 (平成2年) 土質工学会
- ・ 建築基礎構造設計指針 (昭和63年版) 日本建築学会
- ・ 建築基礎設計のための地盤調査計画指針 (昭和60年版) 日本建築学会
- ・ 建築物の構造規定 (1997年版) 日本建築センター
- ・ 神戸の地盤 神戸市企画局
- ・ 神戸の地層を読む2 神戸市教育研究所
- ・ 斜面地直接基礎の支持力評価に関する計算 日下部治 土と基礎 '85.02
- ・ 地盤工学の基礎知識 済木幸平 鹿島出版会
- ・ 新耐震設計法Q&A集 日本建築士事務所協会連合
- ・ 宅地防災マニュアルの解説 宅地防災研究会編 (平成元年) ぎょうせい
- ・ 地質工学概論 (平成2年3月) 菊地宏吉 土木工学社
- ・ 地震力に対する建築物の基礎の設計指針 日本建築センター
- ・ 地震力に対する建築物の基礎の設計指針に関する質問と回答
昭和60年1月23日 基礎設計指針編集委員会 ビルディングジャーナル '85.3
- ・ 地すべりと地形 古谷尊彦 鹿島出版会
- ・ 鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説 日本建築学会
- ・ 道路橋示方書・同解説 (平成2年版) 日本道路協会
- ・ 道路土工 擁壁・カルバート・仮設構造物工指針 (昭和62年版) 日本道路協会
- ・ 土質工学ハンドブック (昭和57年版) 土質工学会
- ・ 土質調査法 (昭和57年版) 土質工学会
- ・ 軟岩—調査・設計・施工の基本と事例 (昭和59年) 土木学会
- ・ 日本道路公団設計要領 日本道路公団
- ・ 日本の地質6 近畿地方 日本の地質「近畿地方」編集委員会 共立出版
- ・ 防災点検ガイドブック (案) (平成2年9月) 建設省道路局
- ・ ポーリング図を読む 増澤誠男監修・平井利一編著 理工図書

神戸市斜面地建築物技術指針・同解説

平成 4年12月 第1版第1刷

平成 5年 5月 第1版第2刷

平成 7年11月 第1版第3刷

平成 8年11月 第1版第4刷

平成12年 3月 第2版第1刷

発行 神戸市住宅局

神戸市中央区加納町6-5-1

電話 (078) 331-8181
