

長野県土砂等の盛土等の規制に関する
条例に係る技術的基準

令和5年9月21日
長野県建設部

目 次

第1章	本基準の趣旨	1～3
第2章	関係指針等	4
第3章	別表第1に関する技術的基準	5～43
1	軟弱地盤等における措置	5
2	盛土等と地山の接続（窪地）	6
3	盛土等と地山の接続（段切り）	6
4	盛土等の高さ及び法面の勾配	7
5	特殊条件における盛土等の形状や構造	16
6	擁壁等の構造	16
7	小段の設置	22
8	地表水の排水施設	22
9	盛土内の排水施設	40
10	盛土等の締固め	40
11	法面の下部の構造	41
12	法面保護	41
13	飛散及び流出防止	42
第4章	別表第2に関する技術的基準	44～46
1	軟弱地盤等における措置	44
2	地表水の排水施設	44
3	土地の勾配の選定	44
4	保安地帯の設置	45
5	土砂等の堆積の高さ	45
6	法面の勾配	46
	参考文献	47

第1章 本基準の趣旨

本基準は、長野県土砂等の盛土等の規制に関する条例（令和4年長野県条例第33号）第13条第1項第4号に規定する土砂等の盛土等を行う土地及び土砂等の堆積の形状並びに土砂等の盛土等に供する施設の構造上の基準に用いる計算の方法、数値その他の必要な事項について定めるものとする。

長野県土砂等の盛土等の規制に関する条例施行規則（令和4年長野県規則第46号）第9条に定める形状及び構造上の基準は、一時堆積以外である場合にあっては別表第1に掲げるとおりとし、一時堆積である場合にあっては別表第2に掲げるとおりとする。

別表第1（第9条関係）

1	盛土等区域の地盤に、滑りやすい土質の層がある場合又は軟弱な地盤がある場合には、当該地盤に滑り、沈下又は隆起が生じないように、杭打ち、土の置換えその他の措置が講じられていること。
2	盛土等の土砂等とこれに隣接する地山との間には、雨水その他の地表水が貯留されることにより土砂等の崩落等による災害の発生のおそれのある窪地を生じさせないこと。
3	盛土等区域の土地の勾配が15度以上の場合は、土砂等の盛土等を行う前の地山と土砂等の盛土等に使用される土砂等とが接する面が滑り面とならないよう、段切りその他の措置が講じられていること。
4	盛土等の土砂等の高さ及び法面（擁壁等 ^{のり} で覆う部分を除く。以下同じ。）の勾配は、付表第1の土砂等の区分の欄に掲げる土砂等の区分に応じ、それぞれ同表の盛土等の土砂等の高さの欄及び法面の勾配の欄に定めるものであること。
5	盛土等の土砂等の高さが15メートルを超える場合は、安定計算のほか、類似の土質の条件における施工実績等を踏まえ盛土等の土砂等の安定性について十分検討すること。
6	擁壁等を用いる場合の当該擁壁等の構造は、宅地造成及び特定盛土等規制法施行令第8条から第12条まで、第14条及び第17条の規定に適合すること。
7	盛土等の土砂等の高さが5メートル以上である場合にあっては、盛土等の土砂等の高さ5メートルごとに幅1.5メートル以上の小段を設け、当該小段及び法面には必要に応じて雨水その他の地表水による法面の崩壊を防止するための排水溝が設置されていること。
8	雨水その他の地表水を排除することができるよう、必要な排水施設（その勾配及び断面積が、その排除すべき雨水その他の地表水を支障なく流下させることができるものに限る。）が設置されていること。

9	地下水等により土砂等の崩落等による災害の発生のおそれがある場合には、地下水等を盛土等の土砂等の外に排出できるよう、水平排水層、地下排水溝その他の地下排水工が設置されていること。
10	土砂等の盛土等の完了後の盛土等の土砂等に雨水その他の地表水の浸透による緩み、沈下又は崩壊が生じないように、締固めその他の措置が講じられていること。
11	法面の下部については、湧水等を確認するとともに、必要に応じて、かご工等の構造物の設置を検討すること。また、法面の末端が流水に接触する場合には、盛土等の土砂等の高さにかかわらず、法面を永久工作物で処理すること。
12	法面は、石張り、芝張り等により風化その他の浸食に対して保護する措置が講じられていること。
13	盛土等区域（土砂等の盛土等により生じる法面は除く。）は、利用目的が明確である部分を除き、芝張り、植林その他の土砂等の飛散及び流出防止のための措置が講じられていること。

別表第2（第9条関係）

1	盛土等区域の地盤に、滑りやすい土質の層がある場合又は軟弱な地盤がある場合には、当該地盤に滑り、沈下又は隆起が生じないように、杭打ち、土の置換えその他の措置が講じられていること。
2	雨水その他の地表水を排除することができるよう、必要な仮設の排水施設（その勾配及び断面積が、その排除すべき雨水その他の地表水を支障なく流下させることができるものに限る。）が設置されていること。
3	盛土等区域の土地の勾配は、垂直1メートルに対する水平距離が10メートル以上であること。ただし、土砂等の崩落等による災害の発生のおそれがないものとして知事が認める場合は、この限りでない。
4	盛土等区域と隣接地との間に、付表第2の左欄に掲げる盛土等区域の面積の区分に応じ、それぞれ同表の右欄に定める幅の保安地帯が設置されていること。ただし、土砂等の崩落等による災害の発生のおそれがないものとして知事が認める場合は、この限りでない。
5	盛土等の土砂等の高さが5メートル未満であること。
6	土砂等の盛土等によって生じる法面の勾配は、垂直1メートルに対する水平距離が1.8メートル以上であること。

(付表第1)

土砂等の区分	盛土等の土砂等の高さ		法面の勾配
1 建設業に属する事業を行う者の再生資源の利用に関する判断の基準となるべき事項を定める省令（平成3年建設省令第19号）別表第1に規定する第1種建設発生土、第2種建設発生土及び第3種建設発生土並びにこれらに準ずるもの	(1)安定計算を行った場合	15メートル以下（安定計算により安全上支障がないと認められる場合は、この限りでない。）	安全が確保される勾配
	(2) (1)以外のもの	10メートル以下（火山灰質粘性土にあつては、5メートル以下）	垂直1メートルに対する水平距離が1.8メートル以上の勾配
2 1以外のもの	15メートル以下であつて、安定計算を行い安全が確保される高さ（安定計算により安全上支障がないと認められる場合は、この限りでない。）		安定計算を行い、安全が確保される勾配

(付表第2)

盛土等区域の面積	保安地帯の幅
5ヘクタール未満	5メートル以上
5ヘクタール以上10ヘクタール未満	10メートル以上
10ヘクタール以上20ヘクタール未満	20メートル以上
20ヘクタール以上	30メートル以上

第2章 関係指針等

本基準は、当該申請に係る盛土等区域外への土砂の崩落、飛散又は流出による災害の発生を未然に防止するために必要な措置について基本的な考え方を整理したものである。

しかしながら、災害を防止するために必要な措置は、技術領域が広いため、記述しきれない分野も少なくないことから、審査等に関しては関連する既往の技術指針等も参考に運用するものとする。

第3章 別表第1（規則第9条関係）に関する技術的基準

1 軟弱地盤等における措置

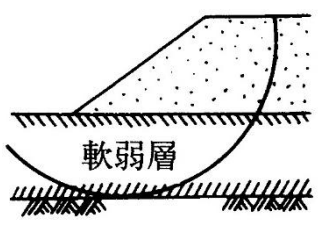

1	盛土等区域の地盤に、滑りやすい土質の層がある場合又は軟弱な地盤がある場合には、当該地盤に滑り、沈下又は隆起が生じないように、杭打ち、土の置換えその他の措置が講じられていること。
---	--

【解説】

軟弱地盤上に盛土を急速に施工すると、基礎地盤を含む沈下変形、或いは円弧状の滑り破壊を生じることがある。また、盛土を構築して時間が経過するとともに、軟弱層の圧密・変形により、想定を上回る沈下・変形を生じることがある。

そのため、土砂等の盛土等区域の範囲に軟弱地盤の分布が予想される場合、或いは事前調査の結果から地層に粘土層等の存在が明らかな場合には、必要な土質試験を行い、その結果軟弱地盤と判断された場合には、必要な対策を講じる必要がある。

表 1-1 盛土の自重による変状・崩壊の分類

解 説	模 式 図	備 考
軟弱地盤上に盛土する場合、地盤の強度が小さいと地盤を通る円弧すべりが発生することがある。また、供用開始後の時間の経過とともに、軟弱層の圧密・変形により、想定を上回る沈下・変形を生じることがある。特に切り盛り境部や構造物取付け部で路面の段差の原因となることがある。		軟弱地盤 「道路土工－軟弱地盤対策工指針」参照
地すべりまたは崖錐の頭部に盛土した場合、地すべりを助長することになり大きな崩壊を引き起こすことがある。		地すべり 崖錐 「道路土工－切土工・斜面安定工指針」

「(公社) 日本道路協会 道路土工盛土工指針 (平成 22 年 4 月)」

2 盛土等と地山の接続（窪地）

2	盛土等の土砂等とこれに隣接する地山との間には、雨水その他の地表水が貯留されることにより土砂等の崩落等による災害発生のおそれのある窪地を生じさせないこと。
---	--

【解説】

盛土とこれに接する地山との間には、往々にして窪地が残されることがある。この窪地に水が貯留され、盛土の崩壊やオーバーフロー等によって下流への災害が引き起こされることを避けるため、窪地には常時水がたまらないようにする必要がある。

3 盛土等と地山の接続（段切り）

3	盛土等区域の土地の勾配が 15 度以上の場合、土砂等の盛土等を行う前の地山と土砂等の盛土等に使用される土砂等とが接する面が滑り面とならないよう、段切りその他の措置が講じられていること。
---	--

【解説】

勾配が 15 度（約 1 : 4）程度以上の傾斜地盤上に盛土を行う場合には、盛土の滑動及び沈下が生じないように現地盤の表土を十分に除去するとともに、原則として段切りを行うことが必要である。

また、地形等で地下水が高くなる箇所における傾斜地盤上の盛土では、勾配にかかわらず段切りを行うことが望ましい。

段切りを行う地山の勾配は原則として 3%～5%の範囲とし、段切りの最小幅は 1.0m、最小高さは 0.5m とする。

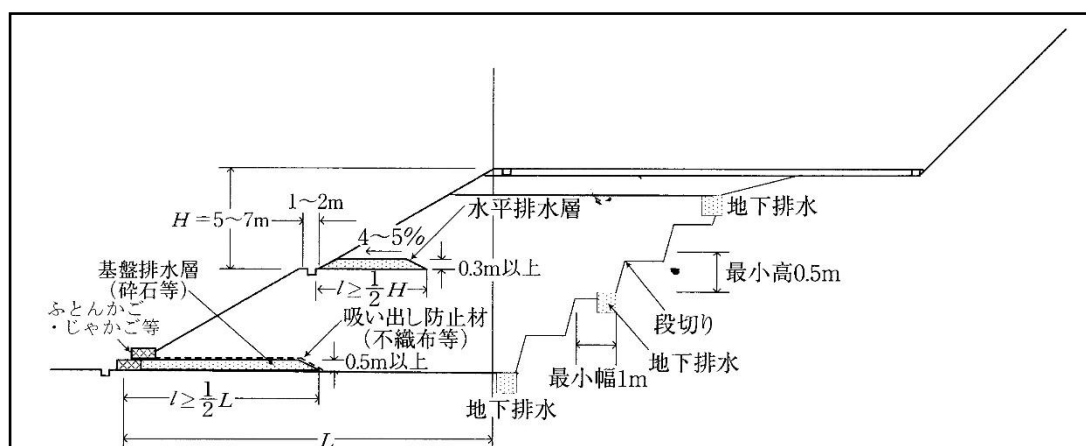


図 3-1 傾斜地地盤への盛土と排水対策例

「(公社) 日本道路協会 道路土工盛土工指針 (平成 22 年 4 月)」

4 盛土等の高さ及び法面の勾配

4	盛土等の土砂等の高さ及び法面（擁壁等で覆う部分を除く。以下同じ。）の勾配は、付表第1の土砂等の区分の欄に掲げる土砂等の区分に応じ、それぞれ同表の盛土等の土砂等の高さの欄及び法面の勾配の欄に定めるものであること。
---	---

【解説】

○土砂等の区分

建設発生土は、表 4-1 に示されるようにその性状やコーン指数による分類される。盛土材料として適する土質であるかどうかの判定にあたっては、表 4-2 に示す適用用途標準を目安とする。

土砂等の盛土等に適する土質であるかどうかは、平成 18 年 8 月 10 日付け国官技第 112 号、国官総第 309 号及び国営計第 59 号「発生土利用基準について」の適用用途標準を目安とする。そのまま使用が可能なものとする、第 1 種建設発生土、第 2 種建設発生土及び第 3 種建設発生土を盛土等に適した土砂とし、第 4 種建設発生土及び泥土をその他のものとして二つに区分した。なお、土質改良を行った場合は、改良後の性状で判定するものとする。搬入する土砂等の区分が特定できない場合や、土砂等の区分「1 以外のもの」が混入する場合は、土砂等の区分を「1 以外のもの」とする。

なお、岩塊は本基準からは除く。また、盛土等材料は、せん断強度が大きく圧縮性の小さい土を利用し、ベントナイト、温泉余土、酸性白土や有機質を含んだものを使用してはならない。ただし、材料の締固め、安定処理、砂防ソイルセメント、その他物理的・化学的処理により、土砂等の移動、流出等に対する安全性が確認される場合は、この限りではない。

また、盛土材料として、切土からの流用土又は付近の土取場からの採取土を使用する場合には、これらの現地発生材の性質を十分把握するとともに、次の点を踏まえて適切な対策を行い、品質の良い盛土を築造する。

- ① 岩塊、玉石等を多量に含む材料は、盛土下部に使用するなど注意する。
- ② 頁岩、泥岩等のスレーキングしやすい材料は使用しないことを原則とするが、やむを得ない場合は、その影響及び対策を十分検討する。
- ③ 腐植土、その他有害な物質を含まないようにする。
- ④ 高含水比粘性土については、含水量調節及び安定処理により入念に施工する。
- ⑤ 比較的細砂で粒径のそろった砂は、地下水が存在する場合に液状化する恐れがあるので、十分な注意が必要である。

表 4-1 土質区分基準

区分 (国土交通省令) ^{※1)}	細区分 ^{※2) ※3) ※4)}	コーン 指数 ^{※5)} q _c (kN/m ²)	土質材料の工学的分類 ^{※6), 7)}		備考 ^{※6)}		
			大分類	中分類 土質 [記号]	含水比 (地山) w _n (%)	掘削 方法	
第1種建設発生土 (砂、礫及びこれらに準ずるもの)	第1種	-	礫質土	礫[G]、砂礫[GS]	-		
			砂質土	砂[S]、礫質砂[SG]			
	第1種改良土 ^{※8)}		人工材料	改良土[I]			
第2種建設発生土 (砂質土、礫質土及びこれらに準ずるもの)	第2a種	800以上	礫質土	細粒分まじり礫[GF]	-	※排水に考慮するが、降水、浸出地下水等により含水比が増加すると予想される場合は、1ランク下の区分とする。	
	第2b種		砂質土	細粒分まじり砂[SF]			
	第2種改良土		人工材料	改良土[I]			
第3種建設発生土 (通常の施工性が確保される粘性土及びこれに準ずるもの)	第3a種	400以上	砂質土	細粒分まじり砂[SF]	-	※水中掘削等による場合は、2ランク下の区分とする。	
	第3b種		粘性土	シルト[M]、粘土[C]			40%程度以下
	第3種改良土		火山灰質粘性土	火山灰質粘性土[V]			-
第4種建設発生土 (粘性土及びこれに準ずるもの(第3種建設発生土を除く))	第4a種	200以上	砂質土	細粒分まじり砂[SF]	-		
	第4b種		粘性土	シルト[M]、粘土[C]			40~80%程度
			火山灰質粘性土	火山灰質粘性土[V]			-
	第4種改良土		有機質土	有機質土[O]			40~80%程度
泥土 ^{※1), 9)}	泥土a	200未満	砂質土	細粒分まじり砂[SF]	-		
	泥土b		粘性土	シルト[M]、粘土[C]			80%程度以上
			火山灰質粘性土	火山灰質粘性土[V]			-
			有機質土	有機質土[O]			80%程度以上
	泥土c		高有機質土	高有機質土[Pt]			-

- ※1) 国土交通省(建設業に属する事業を行う者の再生資源の利用に関する判断の基準となるべき事項を定める省令 平成13年3月29日 国交令59、建設業に属する事業を行う者の指定副産物に係る再生資源の利用の促進に関する判断の基準となるべき事項を定める省令 平成13年3月29日 国交令60)においては区分として第1種~第4種建設発生土が規定されている。
- ※2) この土質区分基準は工学的判断に基づく基準であり、発生土が産業廃棄物であるか否かを定めるものではない。
- ※3) 表中の第1種~第4種改良土は、土(泥土を含む)にセメントや石灰を混合し化学的安定処理したものである。例えば第3種改良土は、第4種建設発生土または泥土を安定処理し、コーン指数400kN/m²以上の性状に改良したものである。
- ※4) 含水比低下、粒度調整などの物理的な処理や高分子系や無機材料による水分の土中への固定を主目的とした改良材による土質改良を行った場合は、改良土に分類されないため、処理後の性状に応じて改良土以外の細区分に分類する。
- ※5) 所定の方法でモールドに締め固めた試料に対し、コーンペネトロメーターで測定したコーン指数(表-2参照)。
- ※6) 計画段階(掘削前)において発生土の区分を行う必要があり、コーン指数を求めるために必要な試料を得られない場合には、土質材料の工学的分類体系((社)地盤工学会)と備考欄の含水比(地山)、掘削方法から概略の区分を選定し、掘削後所定の方法でコーン指数を測定して区分を決定する。
- ※7) 土質材料の工学的分類体系における最大粒径は75mmと定められているが、それ以上の粒径を含むものについても本基準を参照して区分し、適切に利用する。
- ※8) 砂及び礫と同等の品質が確保できているもの。
- ※9) ・港湾、河川等のしゅんせつに伴って生ずる土砂その他これに類するものは廃棄物処理法の対象となる廃棄物ではない。(廃棄物の処理及び清掃に関する法律の施行について 昭和46年10月16日 環整43 厚生省通知)
 ・地山の掘削により生じる掘削物は土砂であり、土砂は廃棄物処理法の対象外である。(建設工事等から生ずる廃棄物の適正処理について 平成13年6月1日 環廃産276 環境省通知)
 ・建設汚泥に該当するものについては、廃棄物処理法に定められた手続きにより利用が可能となり、その場合「建設汚泥処理土利用技術基準」(国官技第50号、国官総第137号、国営計第41号、平成18年6月12日)を適用するものとする。

表 4-2 道路盛土等の適用用途標準

区分	適用用途	工作物の埋戻し		建築物の埋戻し ^{*1)}		土木構造物の裏込め		道路用盛土			
		評価	留意事項	評価	留意事項	評価	留意事項	路床		路体	
								評価	留意事項	評価	留意事項
第1種 建設発生土 〔砂、礫及びこれらに準ずるもの〕	第1種	◎	最大粒径注意 粒度分布注意	◎	最大粒径注意 粒度分布注意	◎	最大粒径注意 粒度分布注意	◎	最大粒径注意 粒度分布注意	◎	最大粒径注意 粒度分布注意
	第1種改良土	◎	最大粒径注意	◎	最大粒径注意	◎	最大粒径注意	◎	最大粒径注意	◎	最大粒径注意
第2種 建設発生土 〔砂質土、礫質土及びこれらに準ずるもの〕	第2a種	◎	最大粒径注意 細粒分含有率注意	◎	最大粒径注意	◎	最大粒径注意 細粒分含有率注意	◎	最大粒径注意	◎	最大粒径注意
	第2b種	◎	細粒分含有率注意	◎		◎	細粒分含有率注意	◎		◎	
	第2種改良土	◎		◎	表層利用注意	◎		◎		◎	
第3種 建設発生土 〔通常の施工性が確保される粘性土及びこれらに準ずるもの〕	第3a種	○		◎	施工機械の選定注意	○		○		◎	施工機械の選定注意
	第3b種	○		◎	施工機械の選定注意	○		○		◎	施工機械の選定注意
	第3種改良土	○		◎	表層利用注意 施工機械の選定注意	○		○		◎	施工機械の選定注意
第4種 建設発生土 〔粘性土及びこれらに準ずるもの〕	第4a種	○		○		○		○		○	
	第4b種	△		○		△		△		○	
	第4種改良土	△		○		△		△		○	
泥土	泥土a	△		○		△		△		○	
	泥土b	△		△		△		△		△	
	泥土c	×		×		×		×		△	

【評価】

- ◎：そのまま使用が可能なもの。留意事項に使用時の注意を示した。
- ：適切な土質改良（含水比低下、粒度調整、機能付加・補強、安定処理等）を行えば使用可能なもの。
- △：評価が○のものと比較して、土質改良にコスト及び時間がより必要なもの。
- ×：良質土との混合などを行わない限り土質改良を行っても使用が不適なもの。

土質改良の定義

含水比低下：水切り、天日乾燥、水位低下掘削等を用いて、含水比の低下を図ることにより利用可能となるもの。
 粒度調整：利用場所や目的によっては細粒分あるいは粗粒分の付加やふるい選別を行うことで利用可能となるもの。
 機能付加・補強：固化材、水や軽量材等を混合することにより発生土に流動性、軽量性などの付加価値をつけることや補強材等による発生土の補強を行うことにより利用可能となるもの。
 安定処理等：セメントや石灰による化学的安定処理と高分子系や無機材料による水分の土中への固定を主目的とした改良材による土質改良を行うことにより利用可能となるもの。

【留意事項】

- 最大粒径注意：利用用途先の材料の最大粒径、または一層の仕上り厚さが規定されているもの。
- 細粒分含有率注意：利用用途先の材料の細粒分含有率の範囲が規定されているもの。
- 礫混入率注意：利用用途先の材料の礫混入率が規定されているもの。
- 粒度分布注意：液状化や土粒子の流出などの点で問題があり、利用場所や目的によっては粒度分布に注意を要するもの。
- 透水性注意：透水性が高く、難透水性が要求される部位への利用は適さないもの。
- 表層利用注意：表面への露出により植生や築造等に影響を及ぼす恐れのあるもの。
- 施工機械の選定注意：過転圧などの点で問題があり、締固め等の施工機械の接地圧に注意を要するもの。
- 淡水域利用注意：淡水域に利用する場合、水域のpHが上昇する可能性があり、注意を要するもの。

【備考】

- 本表に例示のない適用用途に発生土を使用する場合は、本表に例示された適用用途の中で類似するものを準用する。
- *1 建築物の埋戻し：一定の強度が必要な埋戻しの場合は、工作物の埋戻しを準用する。
- *2 水面埋立て：水面上へ土砂等が出た後については、利用目的別の留意点（地盤改良、締固め等）を別途考慮するものとする。

○法面の勾配

盛土等に必要な性能が確保できるとみなせる仕様の一つとして、既往の数多くの施工実績や経験に基づき、盛土材料及び盛土高に対する標準的な法面勾配（以下「標準法面勾配」という。）がある。標準法面勾配は基礎地盤の支持力が十分にあり、基礎地盤からの地下水の浸透のおそれがない場合や、地下水の浸透に対し速やかに排出する排水対策を十分に行い、かつ水平方向に敷き均しが密実に転圧された盛土で、必要に応じて浸食の対策を施した場合に適用できる。

表 4-3 盛土材料及び盛土高に対する標準法面勾配の目安

盛土材料	盛土高 (m)	勾配	摘要
粒度の良い砂 (S)、礫及び細粒分混じり礫 (G)	5m以下	1 : 1.5 ~ 1 : 1.8	基礎地盤の支持力が十分にあり、浸水の影響がなく、道路土工盛土工指針に示す締固め管理基準値を満足する盛土に適用する。
	5~15m	1 : 1.8 ~ 1 : 2.0	
粒度の悪い砂 (SG)	10m以下	1 : 1.8 ~ 1 : 2.0	（ ）内の統一分類は代表的なものを参考に示したものである。標準法面勾配の範囲外の場合は安定計算を行う。
岩塊（ずりを含む）	10m以下	1 : 1.5 ~ 1 : 1.8	
砂質土 (SF)、硬い粘質土、硬い粘土（洪積層の硬い粘質土、粘土、関東ローム等）	5m以下	1 : 1.5 ~ 1 : 1.8	
	5~10m	1 : 1.8 ~ 1 : 2.0	
火山灰質粘性土 (V)	5m以下	1 : 1.8 ~ 1 : 2.0	

○盛土等の高さ及び法面の勾配

土砂等の盛土等の高さは、盛土等を行う前の地盤の最も低い地点と土砂等の盛土等によって生じる地盤の最も高い地点との垂直距離をいう。ただし、窪地の埋立て等、施工後に法面が生じない場合は、崩落等により明らかに外部へ流出するおそれが想定されないことから、地盤面の最も低い地点は、窪地の底面ではなく、埋立て前の窪地の辺縁部をもって判断する

本基準では、土砂等の区分が第1～3種建設発生土で土砂等の盛土等の高さが10mを超える場合及び土砂等の区分がその他の場合において、盛土等の安定性の照査が必要とした。なお、下記については、法面の安定性を検討することが必要である。

- ① 法高が特に大きい場合とは15mを超える高盛土をいう。
- ② 盛土等が地山からの湧水を受けやすい場合とは、片切り・片盛り、腹付け盛土、斜面上の盛土、谷間を埋める盛土などである。
- ③ 盛土等箇所の現地盤が不安定な場合とは、現地盤が軟弱地盤や地すべり地などの場合をいう。

④ 腹付け盛土となる場合とは、勾配が 15 度（約 1 : 4）程度以上の傾斜地盤上に盛土を行う場合をいう。

なお、前期②～④については、地域によって状況が異なるため、各々個別に判断するものとする。

また、地震時の安定性の検討を行うかどうかは、地域の状況等に応じて適切に判断するものとするが、一般には前記①～④の事項のいずれかが該当するときは、地震時（大地震時）の検討も行うものとする。

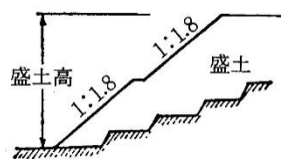


図 4-1 盛土高の定義
「(公社)日本道路協会 道路土工盛土工指針(平成 22 年 4 月)」

以下に、盛土の安定性照査のフローを示す。

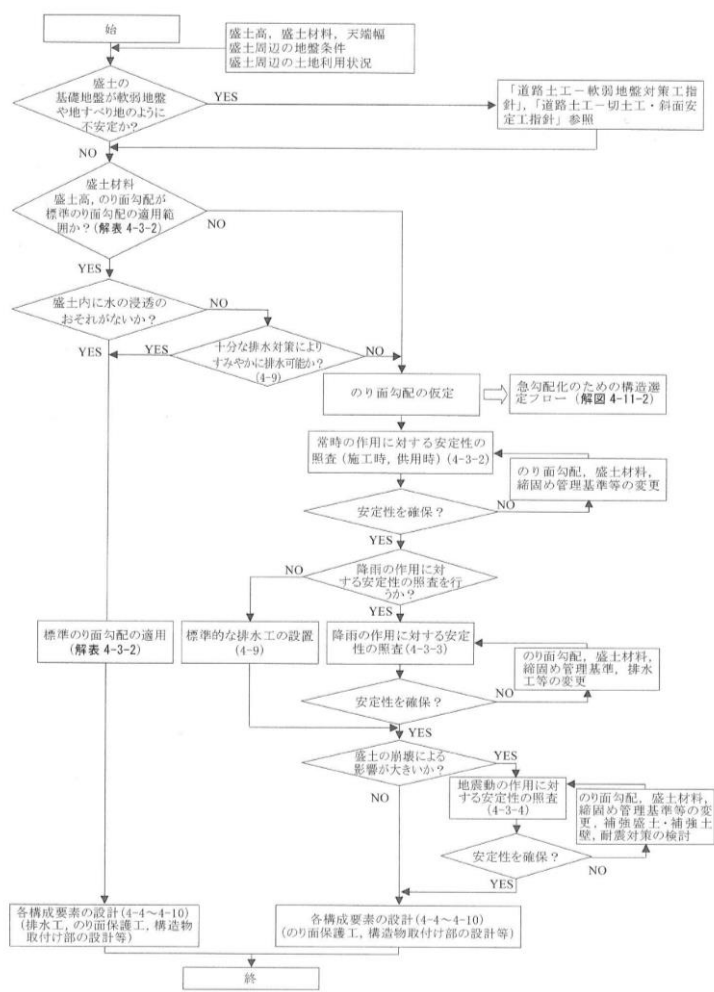


図 4-2 盛土の安定性照査のフロー
「(公社)日本道路協会 道路土工盛土工指針(平成 22 年 4 月)」

高盛土は、盛土部地盤の支持力や転圧等の施工上の難点がある。万が一、盛土の安定性を失った場合には著しく災害規模が増大するため、盛土高さの制限をするものである。なお、盛土高さが15メートルを超える場合には、十分な盛土の安定性を確保するため、すべりや沈下、地震時等の計算を行い、十分検討する必要がある、地すべり安定解析を行って盛土後の安全率が $F_s \geq 1.2$ になるよう防止対策工や埋設堰堤を設置して有効盛土高さを減じるなどの方策をほどこさなければこれを認めない。

(1) 盛土等について第1種建設発生土、第2種建設発生土及び第3種建設発生土並びにこれらに準じるものを用いて行う場合

盛土等の法面の勾配は、法高、盛土材料の種類に応じて適切に設定し、安定計算を行い高さ及び法面の勾配を決定する場合を除いて、原則として図4-1に準ずる構造とする。なお、次のような場合には、盛土等法面の安定性の検討を十分に行ったうえで勾配を決定する必要がある。安定計算を行う場合は、(2)によるものとする。

- ①法高が特に大きい場合
- ②盛土等が地山からの湧水の影響を受けやすい場合
- ③盛土等個所の現地盤が不安定な場合
- ④腹付け盛土となる場合

(2) 盛立等についてその他の土砂等を用いて行う場合

盛土等法面の安定性の検討に当たっては、次の各事項に十分注意する。ただし、安定計算の結果のみを重視して法面勾配を決定することは避け、近隣または類似土質条件の施工実績、災害事例等を十分参照すること。

① 常時の安定計算

盛土等法面の安定性については、円弧滑り面法（修正フェレニウス法）により検討することを標準とする。また、円弧滑り面法のうち簡便式（スウェーデン式）によることを標準とするが、現地状況等に応じて他の適切な安定計算式を用いる。なお、盛土等法面の安定に必要な最小安全率（ F_s ）は、盛土施工直後において、 $F_s \geq 1.2$ であることを標準とする。

$$F_s = \frac{\Sigma\{c \cdot l + (W - u \cdot b) \cos \alpha \cdot \tan \Phi\}}{\Sigma(W \cdot \sin \alpha)} \quad \dots \text{式4-1}$$

ここに、 F_s ：安全率（1.2以上）

c ：土の粘着力（ kN/m^2 ）

Φ ：土のせん断抵抗角（度）

l ：分割片で切られたすべり面の長さ（ m ）

W ：分割片の全重量（ kN/m ）、載荷重を含む。

u ：間隙水圧（ kN/m^2 ）

b ：分割片の幅（ m ）

α ：分割片で切られたすべり面の中心とすべり円の中心を結ぶ直線と鉛直線のなす角¹²（度）

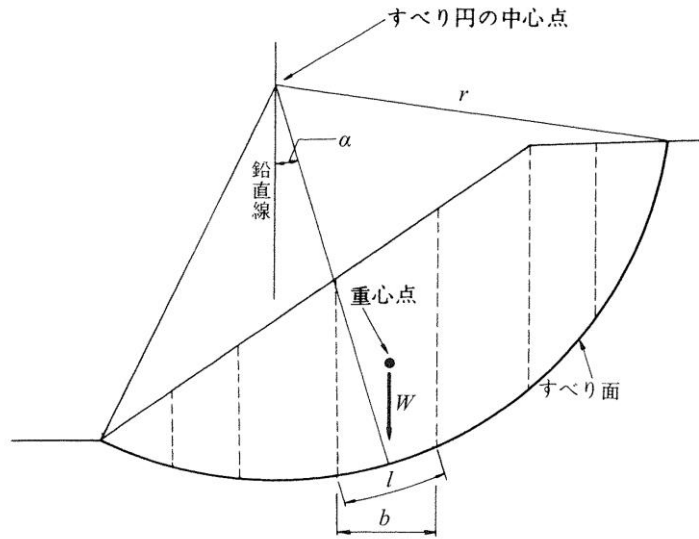


図 4-3 円弧すべり面を用いた常時のすべりに対する安定計算法

② 地震時の安定計算

盛土の特性や周辺地盤の特性から大きな被害が想定される盛土については、地震動の作用に対する盛土の安定性の照査を行うことを原則とする。

地震動の作用に対する照査は、以下に示す震度法により慣性力を考慮した円弧すべり面を仮定した安定解析法を用いる。なお、地震等の安定性を検討する場合の安全率は、大地震時に $F_s \geq 1.0$ とすることを標準とする。

$$F_s = \frac{\Sigma\{c \cdot l + [(W - u \cdot b)\cos\alpha - k_h \cdot W \cdot \sin\alpha]\tan\Phi\}}{\Sigma\left(W \cdot \sin\alpha + \frac{h}{r} \cdot k_h \cdot W\right)} \quad \dots \text{式4-2}$$

ここに、 F_s : 安全率 (1.0 以上)

c : 土の粘着力 (kN/m^2)

Φ : 土のせん断抵抗角 (度)

l : 分割片で切られたすべり面の長さ (m)

W : 分割片の全重量 (kN/m)

u : 間隙水圧 (kN/m^2)

b : 分割片の幅 (m)

α : 分割片で切られたすべり面の中心とすべり円の中心を結ぶ直線と鉛直線のなす角 (度)

k_h : 式 4-3 で定められる設計水平震度

h : 各分割片の重心とすべり円の中心との鉛直距離 (m)

r : すべり円弧の半径 (m)

設計水平震度 k_h は、式 4-3 により算出してよい。なお、地盤調査等を実施せず地盤種別の区別に必要な情報が得られていない場合は、式 4-3 によらず、設計水平震度 k_h を 0.24 とするものとする。

$$k_h = c_z \cdot k_{h0} \quad \dots \text{式 4-3}$$

ここに、 k_h : 設計水平震度 (小数点以下 2 桁に丸める)

k_{h0} : 設計水平震度の標準値 (表 4-4 参照)

c_z : 地域別補正係数 (1.0)

表 4-4 設計水平震度の標準値 (k_{h0})

	地盤種別 ^{※1}		
	I 種	II 種	III 種
レベル 1 地震動	0.08	0.10	0.12
レベル 2 地震動	0.16	0.20	0.24

※ 1) 地盤種別の区分の考え方としては、I 種地盤は良好な洪積地盤及び岩盤、III 種地盤は沖積地盤のうち軟弱地盤、II 種地盤は I 種地盤及び III 種地盤のいずれにも属さない洪積地盤及び沖積地盤とする。

なお、表 4-4 に示す設計水平震度の標準値は、円弧すべり面を仮定した安定計算に用いることを想定して、既往地震における盛土の被害・無被害事例の逆解析結果に基づいて設定したものである。このため、上記以外の照査法により照査を行う場合には表 4-4 の値を用いてはならない。

耐震設計上の地盤種別の算出方法は、原則として式 4-4 により算出する地盤の特性地 T_G をもとに、表 4-5 により区分するものとする。地表面が基盤面と一致する場合は I 種地盤とする。

$$T_G = 4 \sum_{i=1}^n \frac{H_i}{V_{si}} \quad \dots \dots \dots \text{(式 4-4)}$$

ここに、

T_G : 地盤の特性値 (s)

i : 当該地盤が地表面から耐震設計上の基盤面まで n 層に区分される
ときの地表面から i 番目の地層の番号

H_i : i 番目の地層の厚さ (m)

V_{si} : i 番目の地層の平均せん断弾性波速度 (m/s)

表 4-5 耐震設計上の地盤種別

地盤種別	地盤の特性値 T_G (s)
I 種	$T_G < 0.2$
II 種	$0.2 \leq T_G < 0.6$
III 種	$0.6 \leq T_G$

平均せん断弾性波速度 V_{si} は、弾性波探査や PS 検層によって測定するのが望ましいが、実測値がない場合は式 (式 4-5) によって N 値から推定してもよい。この場合の N 値は各層の平均的な N 値で代表し、むやみに計算を繁雑にする必要はない。

粘性土層の場合

$$V_{si} = 100N_i^{1/3} \quad (1 \leq N \leq 25)$$

砂質土層の場合

$$V_{si} = 80N_i^{1/3} \quad (1 \leq N \leq 50)$$

$$\left. \begin{array}{l} \\ \\ \end{array} \right\} \dots\dots\dots (式 4-5)$$

ここに、

V_{si} : i 番目の地層の平均せん断弾性波速度 (m/s)

N_i : 標準貫入試験による i 番目の地層の平均 N 値

I : 当該地盤が地表面から耐震設計上の基盤面まで n 層で区分されるときに地表面から i 番目の地層の番号

ここで、耐震設計上の基盤面とは、粘性土層の場合は N 値が 25 以上、砂質土層の場合は N 値が 50 以上の地層の上面、もしくはせん断弾性波速度が 300m/s 程度以上の地層の上面をいう。

③安定計算における間隙水圧 (u)

盛土の施工に際しては、適切に地下水排除工を設けることにより、盛土内に間隙水圧が発生しないようにすること。

しかし、計画区域内における地下水位又は間隙水圧の推定は未知な点が多く、これらは、のり面全体の安全性に大きく影響を及ぼす。このため、地下水及び降雨時の浸透水の集中により間隙水圧が上昇することが懸念される盛土では、間隙水圧を考慮した安定計算によって盛土のり面の安定性を検討すること。安定計算に当たっては、盛土の下部又は側方からの浸透水による水圧を間隙水圧とし、必要に応じて、雨水の浸透によって形成される地下水による間隙水圧及び盛土施工に伴って発生する過剰間隙水圧を考慮する。

また、これらの間隙水圧は、現地の状況等を踏まえ、適切に推定することが望ましい。

5 特殊条件における盛土等の形状や構造

5	盛土等の土砂等の高さが 15 メートルを超える場合は、安定計算のほか、類似の土質の条件における施工実績等を踏まえ盛土等の土砂等の安定性について十分に検討すること。
---	---

【解説】

特殊条件において盛土等を行う場合は、「道路土工—盛土工指針（平成 22 年度版）」を参考に安定計算等を行って法面勾配及び工法等を十分検討する必要がある。

盛土法面の安定性の検討に当たっては、次の事項に十分留意する必要がある。ただし、安定計算の結果のみを重視して法面勾配等を決定することは避け、近隣又は類似土質条件の施工実績・災害事例などを十分に参照することが大切である。

○安定計算

盛土法面の安定性については、円弧滑り面法により検討することを標準とする。また、円弧滑り面法のうち簡便式（スウェーデン式）によることを標準とするが、現地状況等に応じてその他の適切な安定計算式を用いる。

○盛土自体の条件

- ・盛土高が 15 メートルを超える場合

15m を超えるとした理由は、「砂防指定地及び地すべり防止区域内における宅地造成等の大規模開発審査基準(案)建設省河川局砂防部 昭和 49 年 4 月 19 日建河砂初第 20 号」においても、盛土法面の高さを原則として 15m までとしていることを勘案したものである。

6 擁壁等の構造

6	擁壁等を用いる場合の当該擁壁等の構造は、宅地造成及び特定盛土等規制法施行令第 8 条から第 12 条まで、第 14 条及び第 17 条の規定に適合すること。
---	--

【解説】

盛土等によって生じる法面の勾配が 1:1.8 よりも急な場合は擁壁等の設置等、法面崩壊防止の措置を講ずることを検討する。擁壁等の構造は、宅地造成及び特定盛土等規制法施行令（昭和 37 年政令第 16 号）第 8 条から第 12 条まで、第 14 条及び第 17 条の規定に適合すること。

また、図 6-1 に示される擁壁にて、土砂等の崩落等による災害の発生おそれがないものとして確認できる場合においても、この限りではない。

宅地造成及び特定盛土等規制法施行令の関連条文の抜粋を以下に示す。

(擁壁の設置に関する技術的基準)

第八条 法第十三条第一項の政令で定める宅地造成に関する工事の技術的基準のうち擁壁の設置に関するものは、次に掲げるものとする。

一 盛土又は切土(第三条第四号の盛土及び同条第五号の盛土又は切土を除く。)をした土地の部分に生ずる崖面で次に掲げる崖面以外のものには擁壁を設置し、これらの崖面を覆うこと。

イ 切土をした土地の部分に生ずる崖又は崖の部分であつて、その土質が別表第一上欄に掲げるものに該当し、かつ、次のいずれかに該当するものの崖面

(1) その土質に応じ勾配が別表第一中欄の角度以下のもの

(2) その土質に応じ勾配が別表第一中欄の角度を超え、同表下欄の角度以下のもの(その上端から下方に垂直距離五メートル以内の部分に限る。)

ロ 土質試験その他の調査又は試験に基づき地盤の安定計算をした結果崖の安定を保つために擁壁の設置が必要でないことが確かめられた崖面

ハ 第十四条第一号の規定により崖面崩壊防止施設が設置された崖面

二 前号の擁壁は、鉄筋コンクリート造、無筋コンクリート造又は間知石練積み造その他の練積み造のものとする。

2 前項第一号イ(1)に該当する崖の部分により上下に分離された崖の部分がある場合における同号イ(2)の規定の適用については、同号イ(1)に該当する崖の部分は存在せず、その上下の崖の部分は連続しているものとみなす。

(鉄筋コンクリート造等の擁壁の構造)

第九条 前条第一項第二号の鉄筋コンクリート造又は無筋コンクリート造の擁壁の構造は、構造計算によって次の各号のいずれにも該当することを確かめたものでなければならない。

一 土圧、水圧及び自重(以下この条及び第十四条第二号ロにおいて「土圧等」という。)によって擁壁が破壊されないこと。

二 土圧等によって擁壁が転倒しないこと。

三 土圧等によって擁壁の基礎が滑らないこと。

四 土圧等によって擁壁が沈下しないこと。

2 前項の構造計算は、次に定めるところによらなければならない。

一 土圧等によって擁壁の各部に生ずる応力度が、擁壁の材料である鋼材又はコンクリートの許容応力度を超えないことを確かめること。

二 土圧等による擁壁の転倒モーメントが擁壁の安定モーメントの三分の二以下であることを確かめること。

三 土圧等による擁壁の基礎の滑り出す力が擁壁の基礎の地盤に対する最大摩擦抵抗力その他の抵抗力の三分の二以下であることを確かめること。

四 土圧等によって擁壁の地盤に生ずる応力度が当該地盤の許容応力度を超えないことを確かめること。ただし、基礎ぐいを用いた場合においては、土圧等によって基礎ぐいに生ずる応力が基礎ぐいの許容支持力を超えないことを確かめること。

3 前項の構造計算に必要な数値は、次に定めるところによらなければならない。

一 土圧等については、実況に応じて計算された数値。ただし、盛土の場合の土圧については、盛土の土質に応じ別表第二の単位体積重量及び土圧係数を用いて計算された数値を用いることができる。

二 鋼材、コンクリート及び地盤の許容応力度並びに基礎ぐいの許容支持力については、建築基準法施行令(昭和二十五年政令第三百三十八号)第九十条(表一を除く。)、第九十一条、第九十三条及び第九十四条中長期に生ずる力に対する許容応力度及び許容支持力に関する部分の例により計算された数値

三 擁壁の基礎の地盤に対する最大摩擦抵抗力その他の抵抗力については、実況に応じて

計算された数値。ただし、その地盤の土質に応じ別表第三の摩擦係数を用いて計算された数値を用いることができる。

(練積み造の擁壁の構造)

第十条 第八条第一項第二号の間知石練積み造その他の練積み造の擁壁の構造は、次に定めるところによらなければならない。

一 擁壁の勾配、高さ及び下端部分の厚さ（第一条第四項に規定する擁壁の前面の下端以下の擁壁の部分の厚さをいう。別表第四において同じ。）が、崖の土質に応じ別表第四に定める基準に適合し、かつ、擁壁の上端の厚さが、擁壁の設置される地盤の土質が、同表上欄の第一種又は第二種に該当するものであるときは四十センチメートル以上、その他のものであるときは七十センチメートル以上であること。

二 石材その他の組積材は、控え長さを三十センチメートル以上とし、コンクリートを用いて一体の擁壁とし、かつ、その背面に栗石、砂利又は砂利混じり砂で有効に裏込めすること。

三 前二号に定めるところによっても、崖の状況等によりはらみ出しその他の破壊のおそれがあるときは、適当な間隔に鉄筋コンクリート造の控え壁を設ける等必要な措置を講ずること。

四 擁壁を岩盤に接着して設置する場合を除き、擁壁の前面の根入れの深さは、擁壁の設置される地盤の土質が、別表第四上欄の第一種又は第二種に該当するものであるときは擁壁の高さの百分の十五（その値が三十五センチメートルに満たないときは、三十五センチメートル）以上、その他のものであるときは擁壁の高さの百分の二十（その値が四十五センチメートルに満たないときは、四十五センチメートル）以上とし、かつ、擁壁には、一体の鉄筋コンクリート造又は無筋コンクリート造で、擁壁の滑り及び沈下に対して安全である基礎を設けること。

(設置しなければならない擁壁についての建築基準法施行令の準用)

第十一条 第八条第一項第一号の規定により設置される擁壁については、建築基準法施行令第三十六条の三から第三十九条まで、第五十二条（第三項を除く。）、第七十二条から第七十五条まで及び第七十九条の規定を準用する。

(擁壁の水抜穴)

第十二条 第八条第一項第一号の規定により設置される擁壁には、その裏面の排水を良くするため、壁面の面積三平方メートル以内ごとに少なくとも一個の内径が七・五センチメートル以上の陶管その他これに類する耐水性の材料を用いた水抜穴を設け、かつ、擁壁の裏面の水抜穴の周辺その他必要な場所には、砂利その他の資材を用いて透水層を設けなければならない。

(崖面崩壊防止施設の設置に関する技術的基準)

第十四条 法第十三条第一項の政令で定める宅地造成に関する工事の技術的基準のうち崖面崩壊防止施設の設置に関するものは、次に掲げるものとする。

一 盛土又は切土（第三条第四号の盛土及び同条第五号の盛土又は切土を除く。以下この号において同じ。）をした土地の部分に生ずる崖面に第八条第一項第一号（ハに係る部分を除く。）の規定により擁壁を設置することとした場合に、当該盛土又は切土をした後の地盤の変動、当該地盤の内部への地下水の浸入その他の当該擁壁が有する崖の安定を保つ機能を損なうものとして主務省令で定める事象が生ずるおそれが特に大きいと認められるときは、当該擁壁に代えて、崖面崩壊防止施設を設置し、これらの崖面を覆うこと。

二 前号の崖面崩壊防止施設は、次のいずれにも該当するものでなければならない。

イ 前号に規定する事象が生じた場合においても崖面と密着した状態を保持することができる構造であること。

ロ 土圧等によって損壊、転倒、滑動又は沈下をしない構造であること。

ハ その裏面に浸入する地下水を有効に排除することができる構造であること。

(特殊の材料又は構法による擁壁)

第十七条 構造材料又は構造方法が第八条第一項第二号及び第九条から第十二条までの規定によらない擁壁で、国土交通大臣がこれらの規定による擁壁と同等以上の効力があると認めるものについては、これらの規定は、適用しない。

別表第一（第八条、第三十条関係）

土質	擁壁を要しない勾配の上限	擁壁を要する勾配の下限
軟岩（風化の著しいものを除く。）	六十度	八十度
風化の著しい岩	四十度	五十度
砂利、真砂土、関東ローム、硬質粘土その他これらに類するもの	三十五度	四十五度

別表第二（第九条、第三十条、第三十五条関係）

土質	単位体積重量（一立方メートルにつき）	土圧係数
砂利又は砂	一・八トン	0・三五
砂質土	一・七トン	0・四〇
シルト、粘土又はそれらを多量に含む土	一・六トン	0・五〇

別表第三（第九条、第三十条、第三十五条関係）

土質	摩擦係数
岩、岩屑、砂利又は砂	0・五
砂質土	0・四
シルト、粘土又はそれらを多量に含む土（擁壁の基礎底面から少なくとも十五センチメートルまでの深さの土を砂利又は砂に置き換えた場合に限る。）	0・三

別表第四（第十条、第三十条関係）

土質		擁壁		
		勾配	高さ	下端部分の厚さ
第一種	岩、岩屑、砂利又は砂利混じり砂	七十度を超え 七十五度以下	二メートル以下	四十センチメートル以上
			二メートルを超え 三メートル以下	五十センチメートル以上
		六十五度を超え 七十度以下	二メートル以下	四十センチメートル以上
			二メートルを超え 三メートル以下	四十五センチメートル以上
			三メートルを超え 四メートル以下	五十センチメートル以上
		六十五度以下	三メートル以下	四十センチメートル以上
			三メートルを超え 四メートル以下	四十五センチメートル以上
			四メートルを超え 五メートル以下	六十センチメートル以上

土質		擁壁		
		勾配	高さ	下端部分の厚さ
第二種	真砂土、関東ローム、硬質粘土 その他これらに類するもの	七十度を超え 七十五度以下	二メートル以下	五十センチメートル以上
			二メートルを超え 三メートル以下	七十センチメートル以上
		六十五度を超え 七十度以下	二メートル以下	四十五センチメートル以上
			二メートルを超え 三メートル以下	六十センチメートル以上
			三メートルを超え 四メートル以下	七十五センチメートル以上
		六十五度以下	二メートル以下	四十センチメートル以上
			二メートルを超え 三メートル以下	五十センチメートル以上
			三メートルを超え 四メートル以下	六十五センチメートル以上
			四メートルを超え 五メートル以下	八十センチメートル以上

第三種	その他の土質	七十度を超え 七十五度以下	二メートル以下	八十五センチメートル以上
			二メートルを超え 三メートル以下	九十センチメートル以上
		六十五度を超え 七十度以下	二メートル以下	七十五センチメートル以上
			二メートルを超え 三メートル以下	八十五センチメートル以上
			三メートルを超え 四メートル以下	百五センチメートル以上
		六十五度以下	二メートル以下	七十センチメートル以上
			二メートルを超え 三メートル以下	八十センチメートル以上
			三メートルを超え 四メートル以下	九十五センチメートル以上
			四メートルを超え 五メートル以下	百二十センチメートル以上

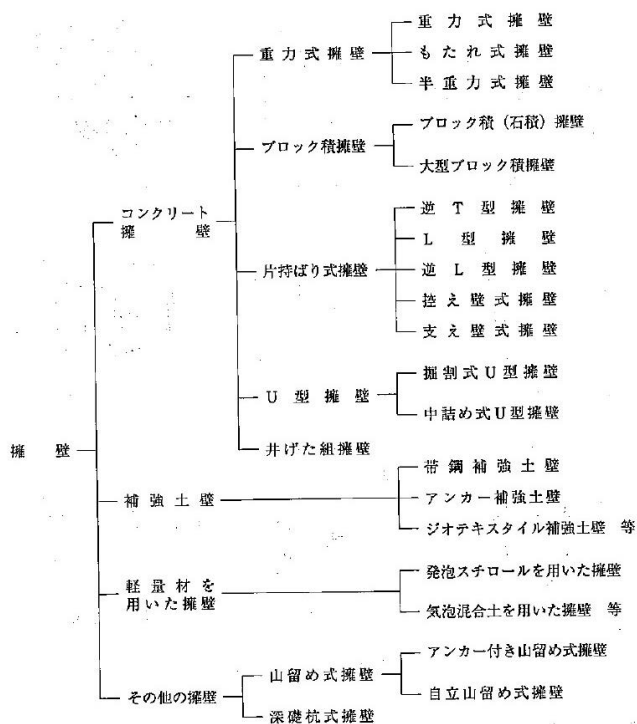


図 6-1 擁壁の種類

〔(公社) 日本道路協会 道路土工擁壁工指針 (平成 24 年 7 月)〕

7 小段の設置

7	盛土等の土砂等の高さが5メートル以上である場合にあっては、盛土等の土砂等の高さ5メートルごとに幅1.5メートル以上の小段を設け、当該小段及び法面には必要に応じて雨水その他の地表水による法面の崩壊を防止するための排水溝が設置されていること。
---	---

【解説】

盛土法面の形状は、気象、地盤条件、盛土材料、盛土の安定性、施工性、経済性、維持管理等を考慮して合理的に設計するものとする。なお、法高が小さい場合には、法面の勾配を単一とし、法高が大きい場合には小段を設けるものとする。この場合、2つの小段にはさまれた部分は単一勾配とし、それぞれの小段面の排水勾配は5～10%の勾配をつけて施工する。

小段は原則として盛土高が5m以上の場合に設けるものとし、小段間隔は5m毎を標準とする。また、小段幅は1.5mを標準とする。ただし、防護柵等の構造物の設置場所として利用する場合は、目的物の機能を十分理解の上で小段幅を検討するものとする。小段及び法面には、必要に応じて排水溝を設けるものとする。

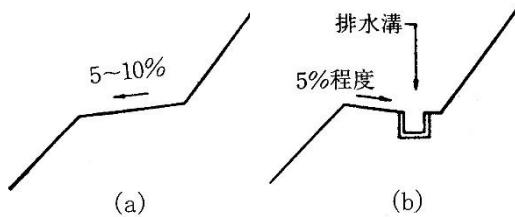


図 7-1 小段の横断勾配

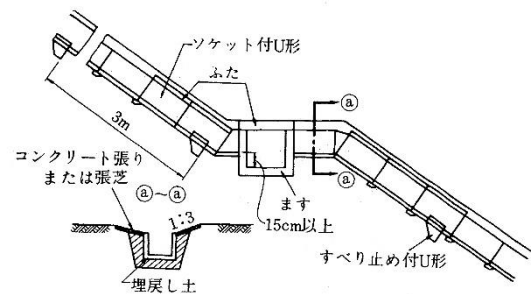


図 7-2 小段の横断勾配

「(公社) 日本道路協会 道路土工盛土工指針 (平成 22 年 4 月)」

8 地表水の排水施設

8	雨水その他の地表水を排除することができるよう、必要な排水施設（その勾配及び断面積が、その排除すべき雨水その他の地表水を支障なく流下させることができるものに限る。）が設置されていること。
---	--

【解説】

排水施設は雨水その他の地表水を支障なく流下させるよう設置すること。また、排水施設の設置においては湧水・浸透水の排除と合わせて排水施設を計画し、地表水を支障なく流下させること。排水施設の規模は、降雨強度、排水面積、地形・地質、土地利用計画等に基づいて算定した雨水等の計画流量を安全に排除できるよう決定する。

1) 雨水流出量の算定

排水施設の計画流量を定めるために用いる雨水流出量（Q）は、原則として次の合理式（ラショナル式）により算出する。

$$Q = 1 / 360 \times f \times I \times A$$

ここに、Q：雨水流出量（m³/sec）

f：流出係数

I：雨量強度（mm/hf）

A：集水区域面積（ha）

排水施設の主なものは下記のとおり。

○表面排水（路面、隣接地、法面の排水）

- ・法肩排水溝：法面への表流水の流下を防ぐ
- ・縦排水溝：法肩排水溝、小段排水溝の水を法尻へ導く
- ・小段排水溝：法面への雨水を縦排水溝へ導く
- ・法尻排水溝：法面への雨水、縦排水溝の水を排水する

表 8-1 法面排水工の種類

排水工の種類	機能	必要な性能
法肩排水溝	法面への表面水の流下を防ぐ。	想定する降雨に対し溢水、跳水、越流しない。
小段排水溝	法面への雨水を縦排水溝へ導く。	
縦排水溝	法肩排水溝、小段排水溝の水を法尻へ導く。	
法尻排水溝	法面への雨水、縦排水溝の水を排水する。	
法尻工（ふとんかご・じゃかご工）	盛土内の浸透水の処理及び法尻崩壊の防止。	十分な透水性の確保。

2) 流出係数

流出係数（C）は、表 8-2 に示す値のほか、土地利用の目的等に応じ適切な値を用いること。

表 8-2 流出係数

地目	流出係数：C
密集市街地	0.9
一般市街地	0.8
畑・原野	0.6
水田	0.7
山地	0.7

3) 降雨強度

降雨強度は、図 8-1～14 に示す降雨強度式を用いて算出するものとし、確率年は 1/10 年確率とする。

南佐久

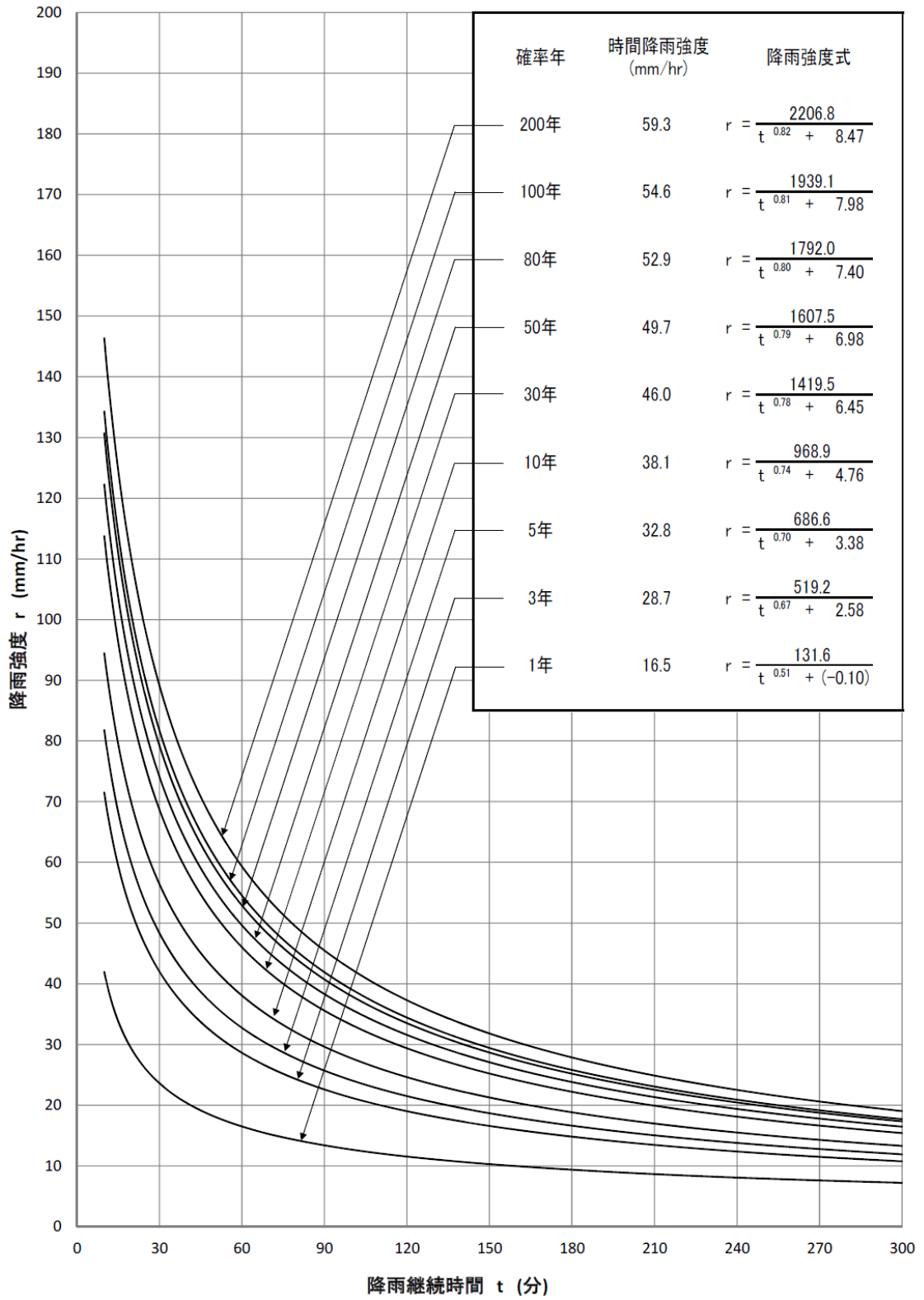


図 8-1 再現年別の降雨強度式と降雨強度曲線 (南佐久)

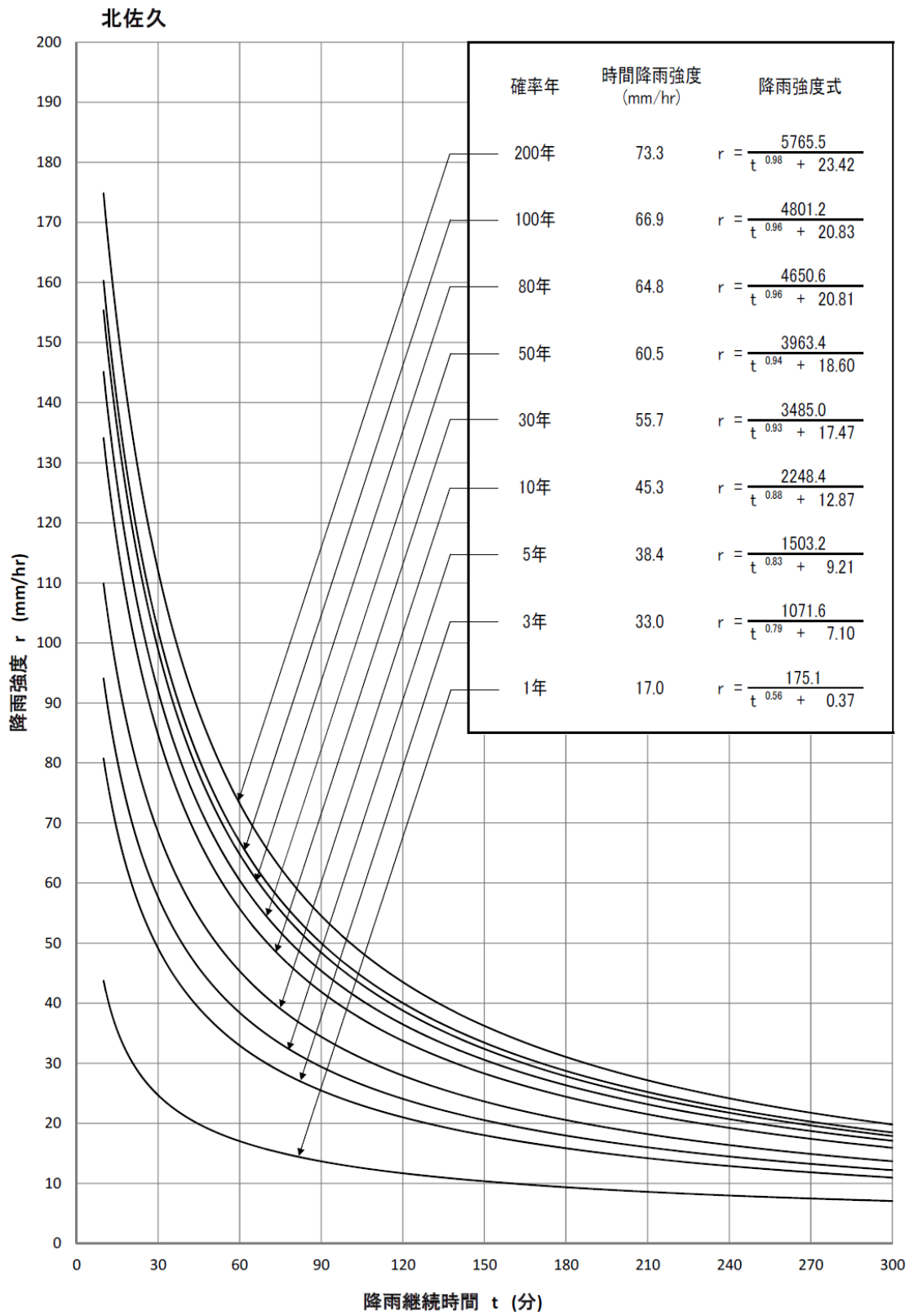


図 8-2 再現年別の降雨強度式と降雨強度曲線（北佐久）

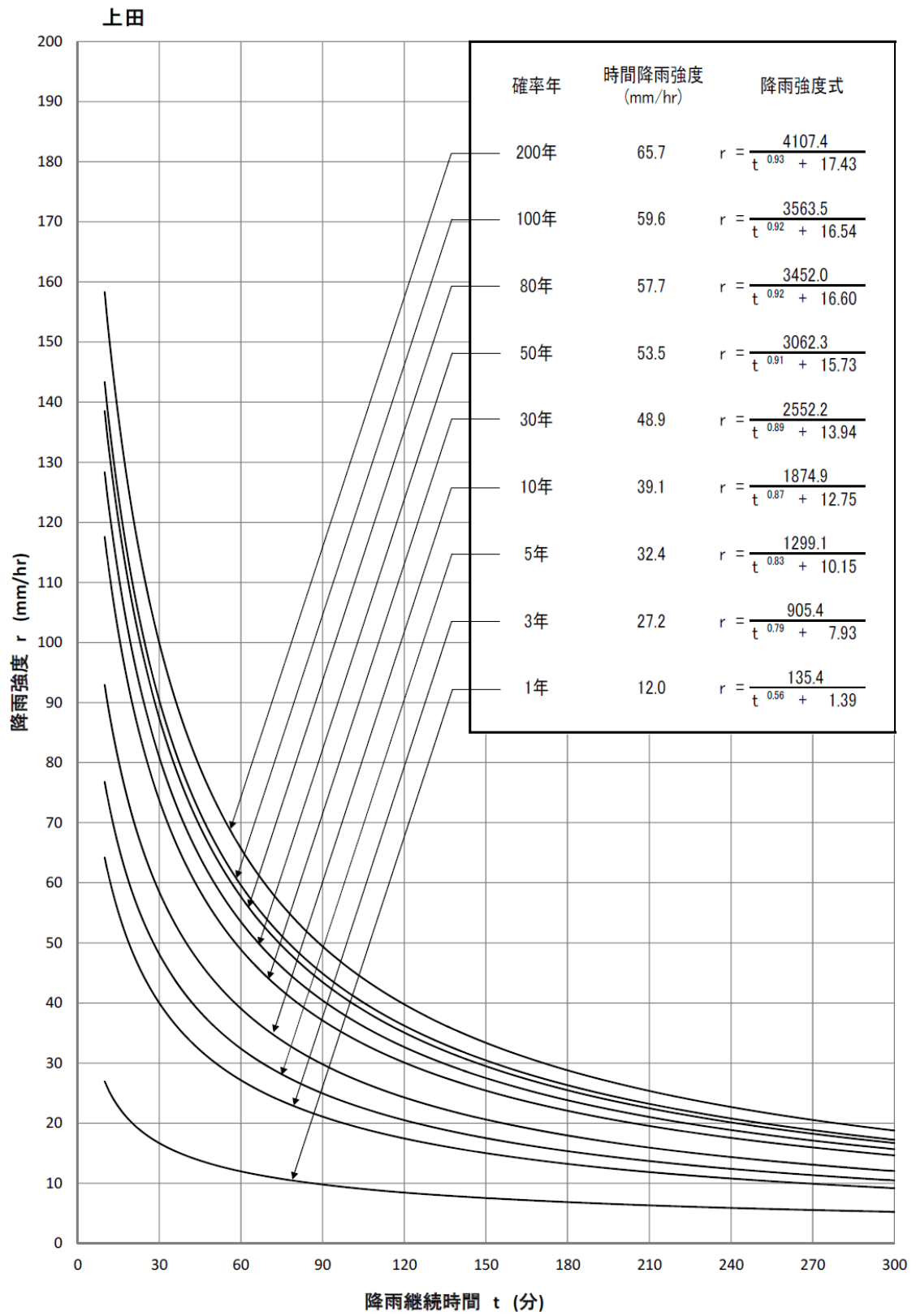


図 8-3 再現年別の降雨強度式と降雨強度曲線 (上田)

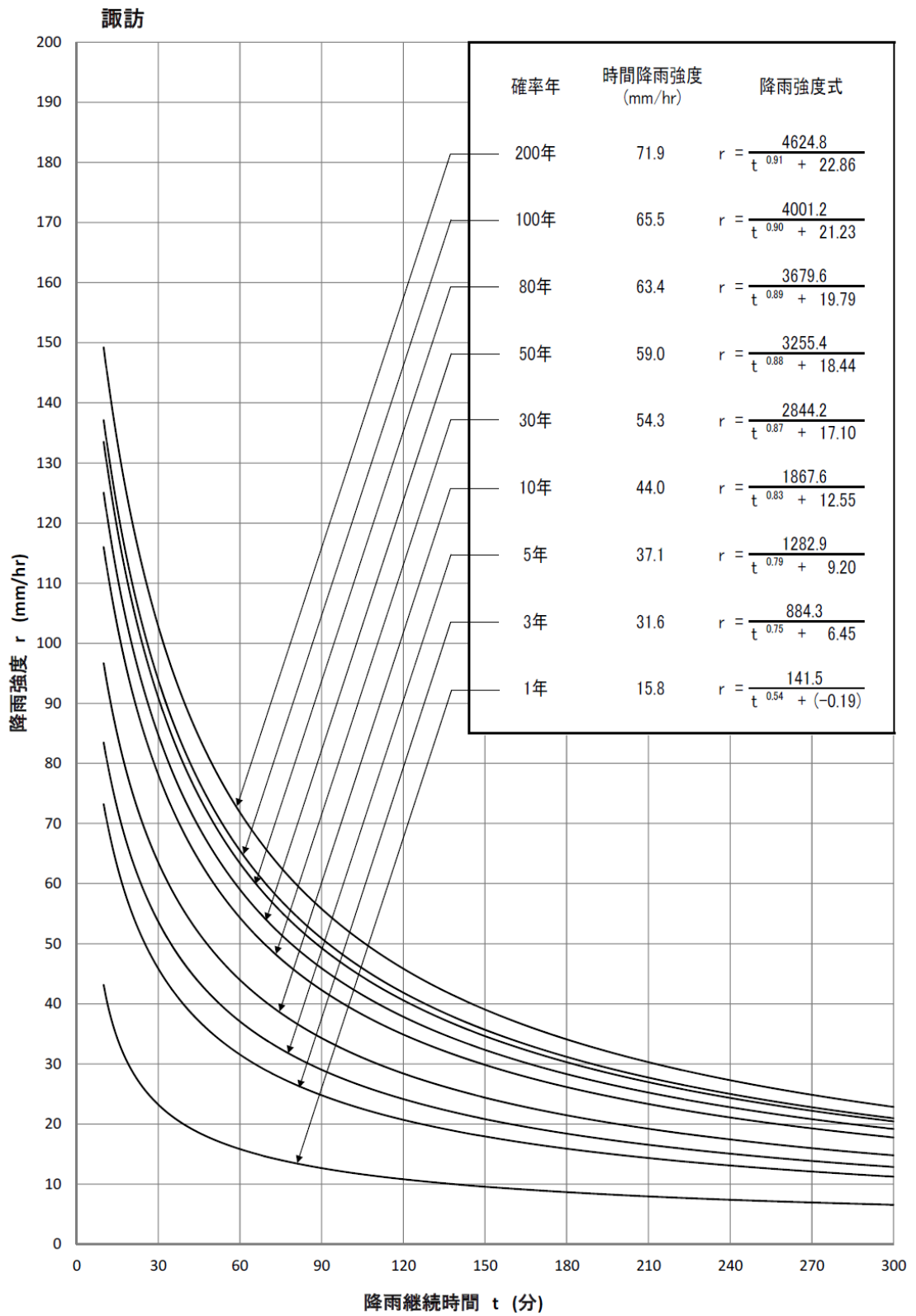


図 8-4 再現年別の降雨強度式と降雨強度曲線 (諏訪)

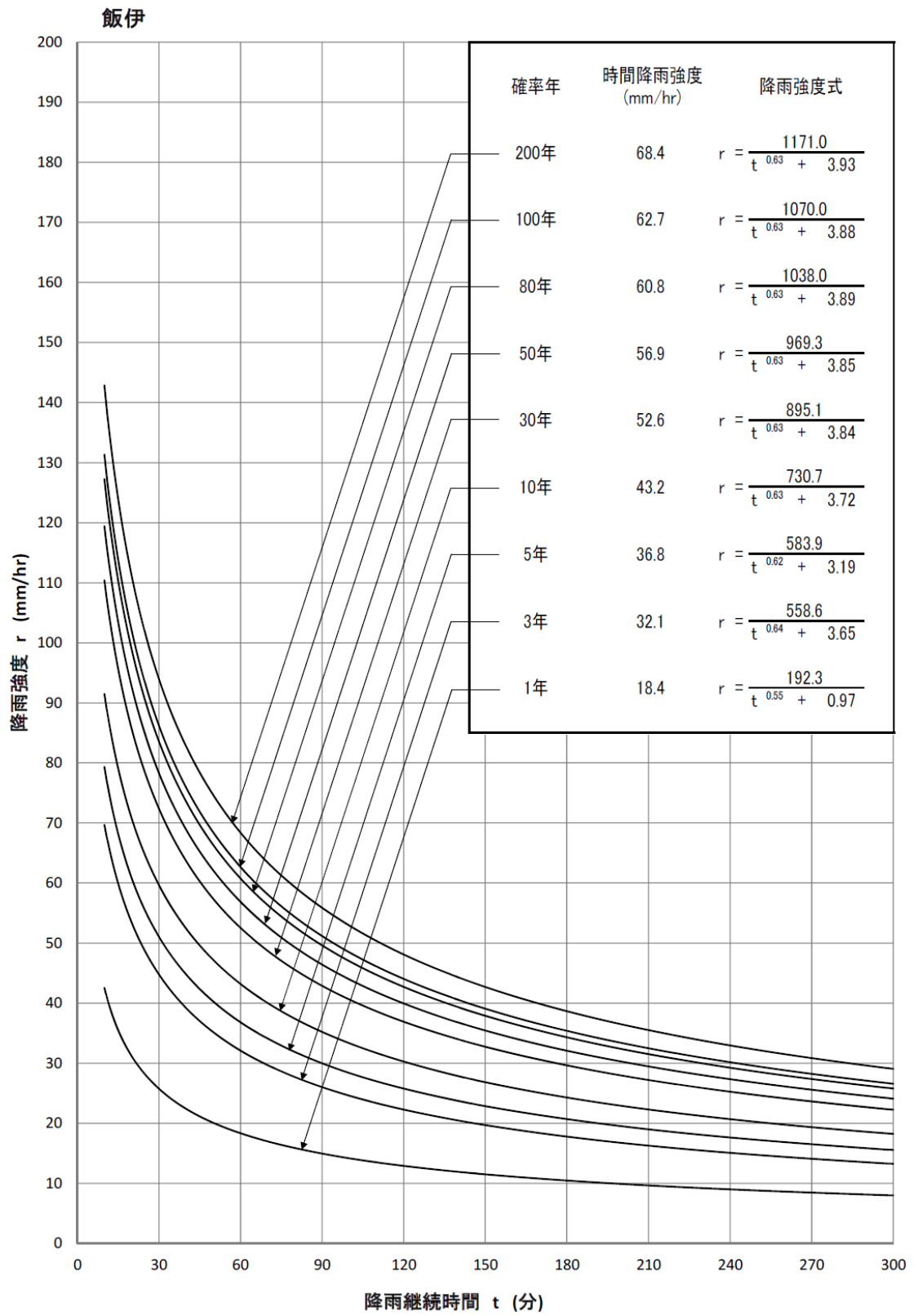


図 8-5 再現年別の降雨強度式と降雨強度曲線 (飯伊)

長谷

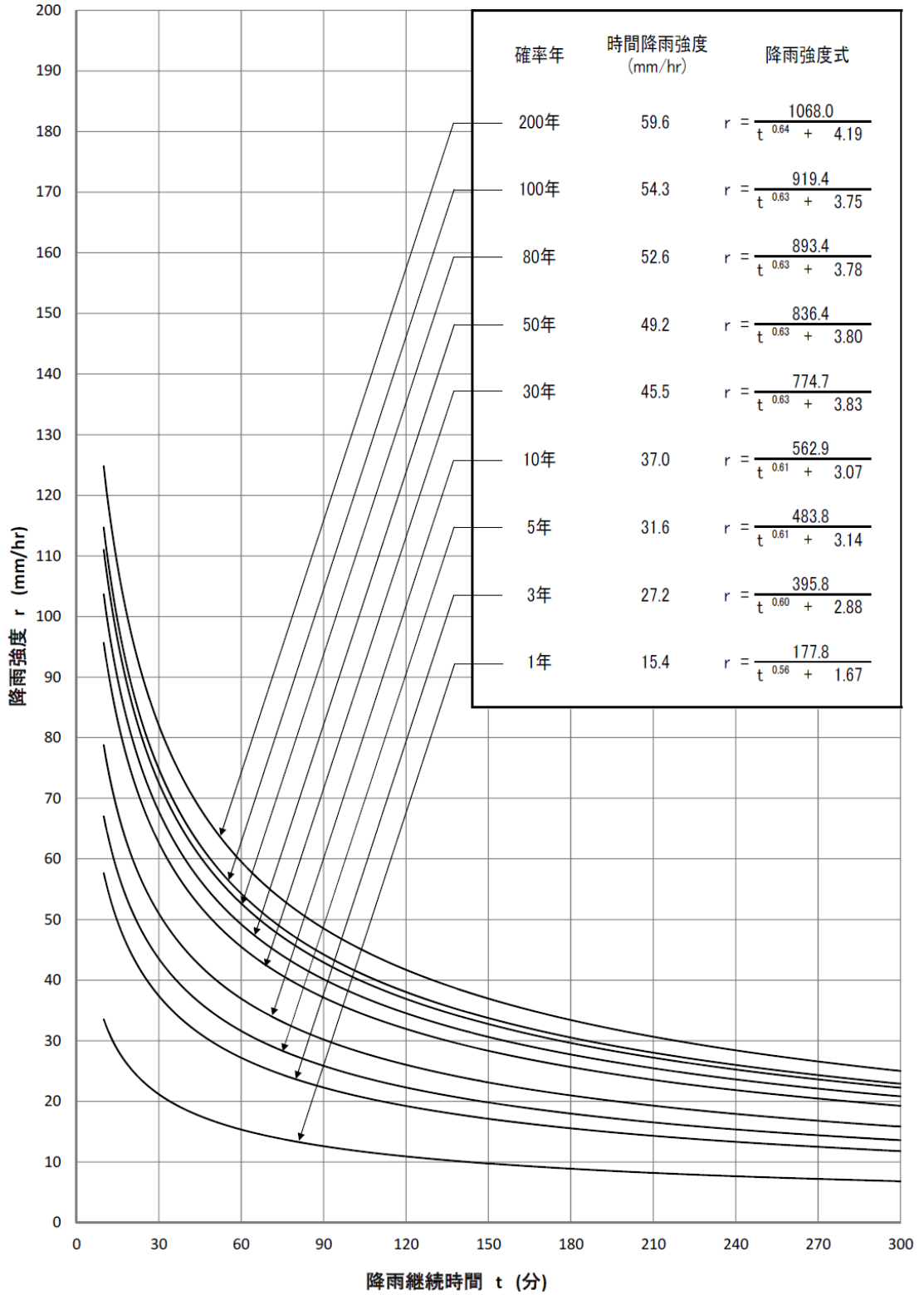


図 8-6 再現年別の降雨強度式と降雨強度曲線 (長谷)

南信濃

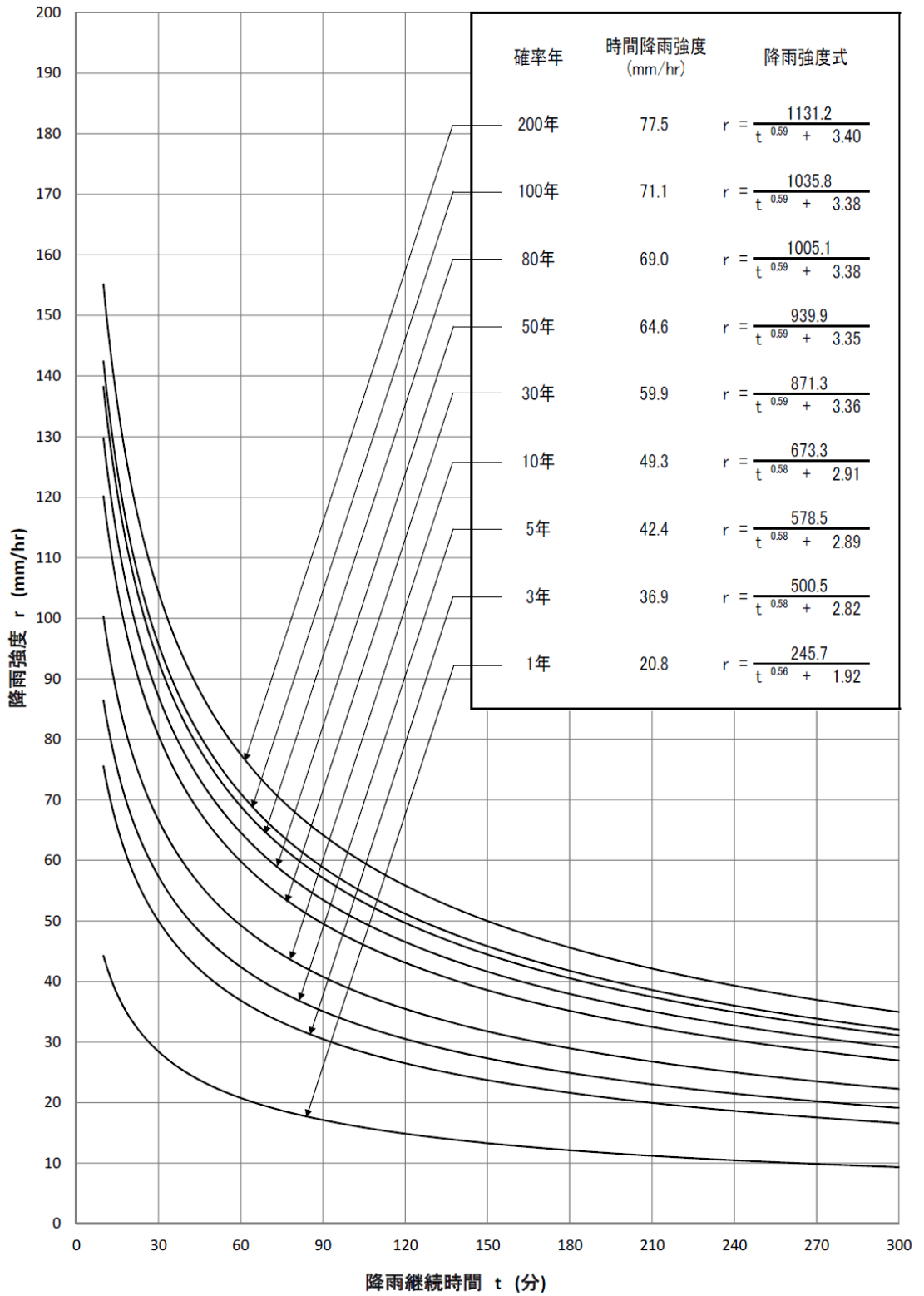


図 8-7 再現年別の降雨強度式と降雨強度曲線 (南信濃)

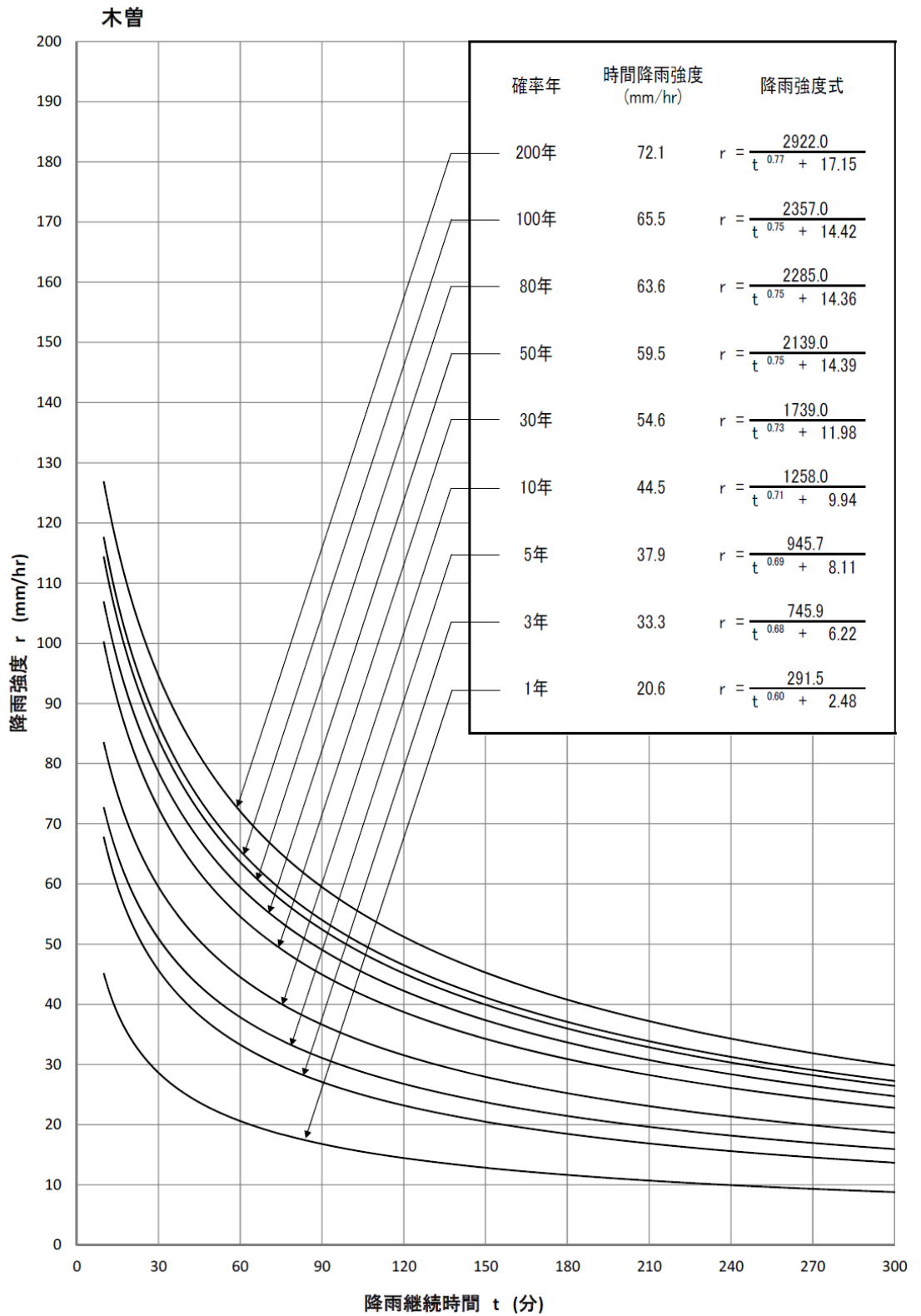


図 8-8 再現年別の降雨強度式と降雨強度曲線 (木曾)

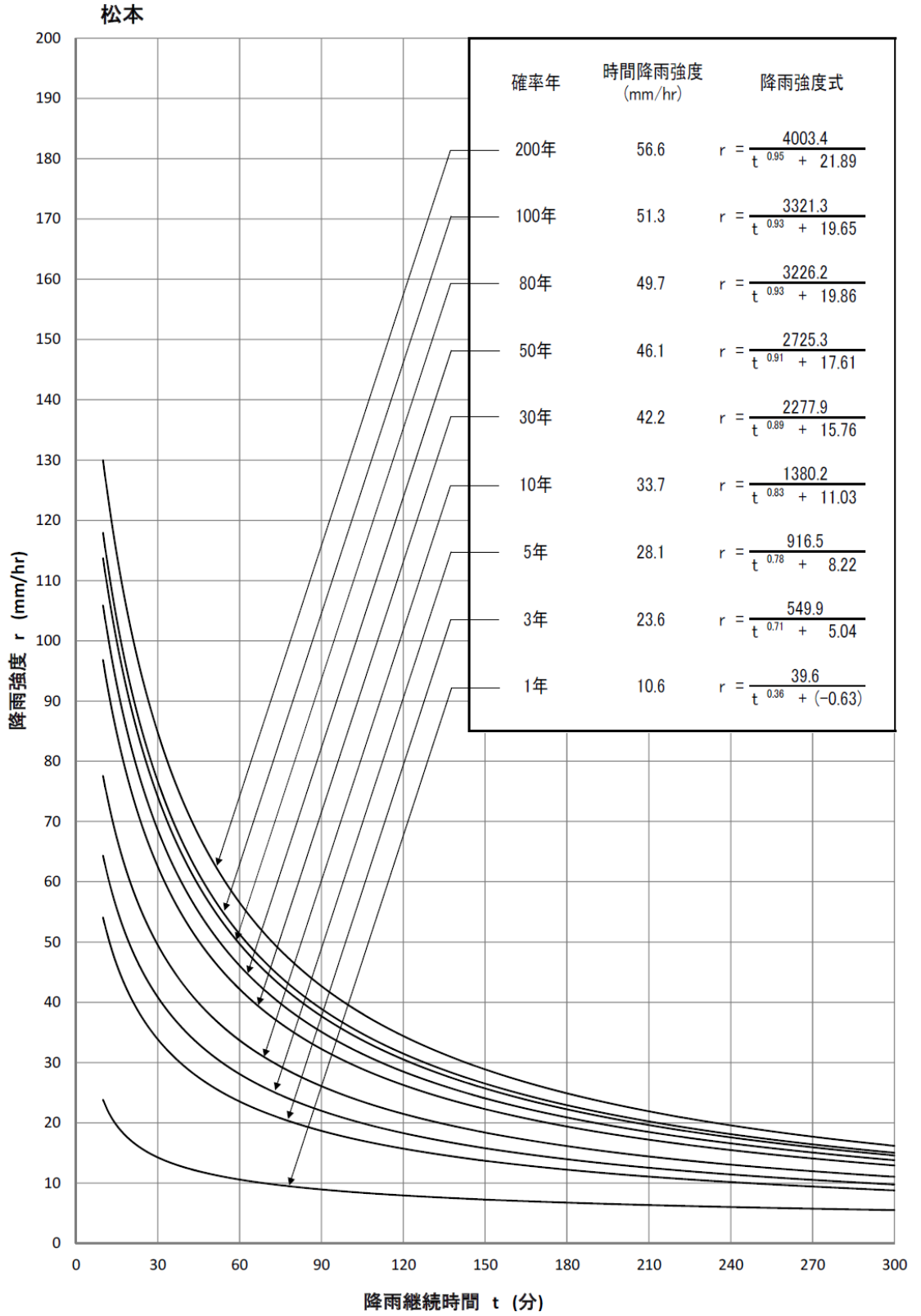


図 8-9 再現年別の降雨強度式と降雨強度曲線 (松本)

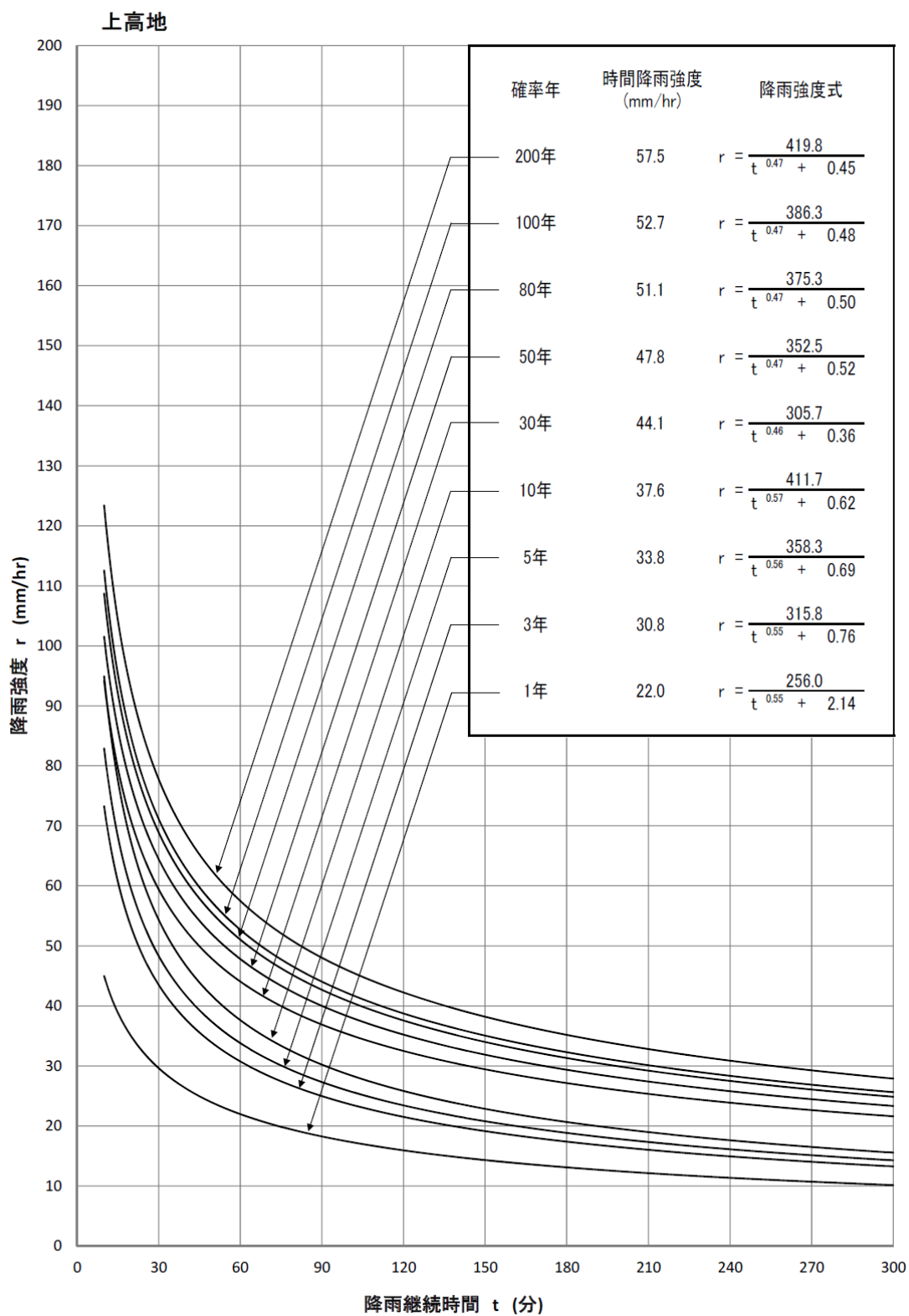


図 8-10 再現年別の降雨強度式と降雨強度曲線（上高地）

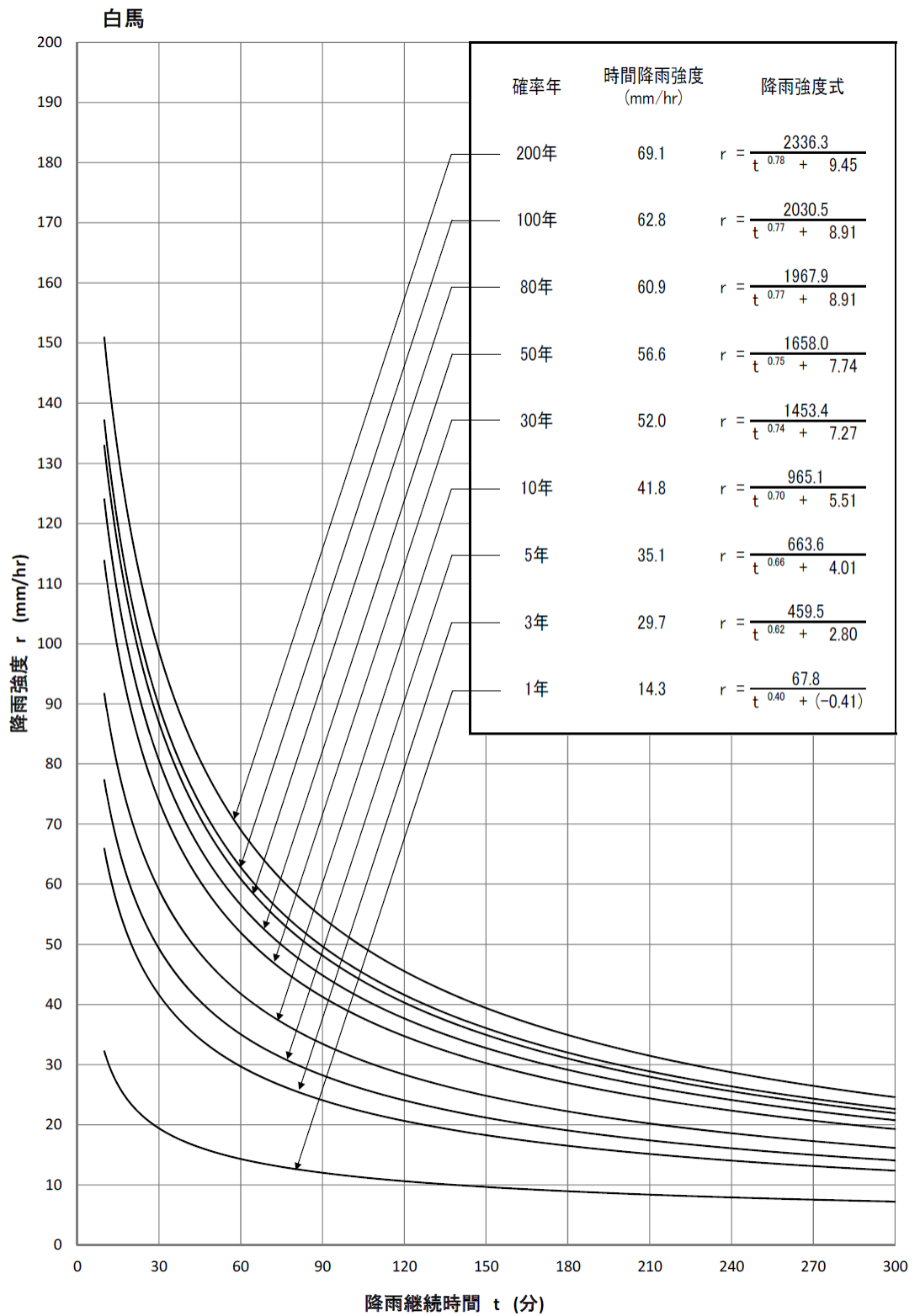


図 8-11 再現年別の降雨強度式と降雨強度曲線（白馬）

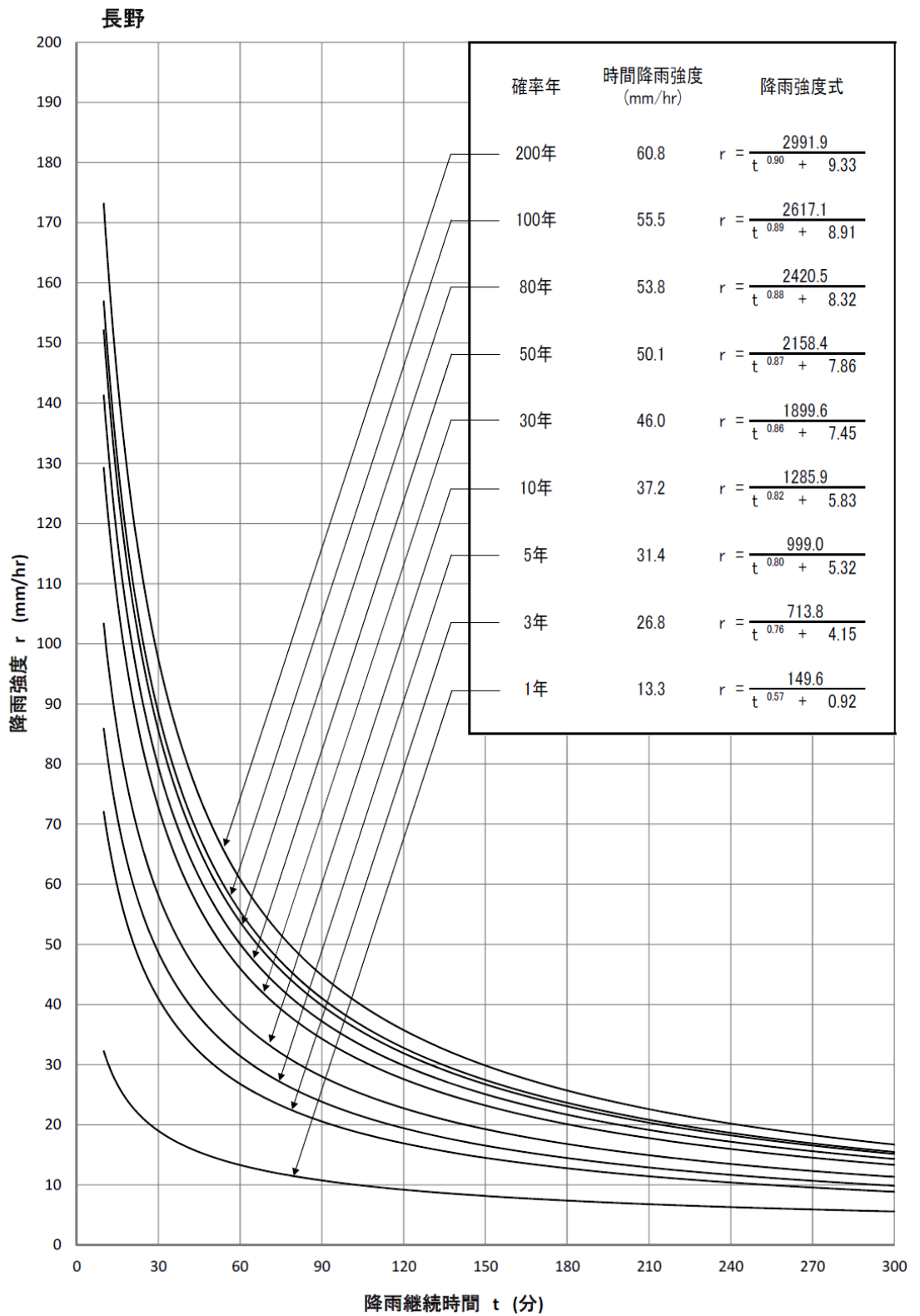


図 8-12 再現年別の降雨強度式と降雨強度曲線（長野）

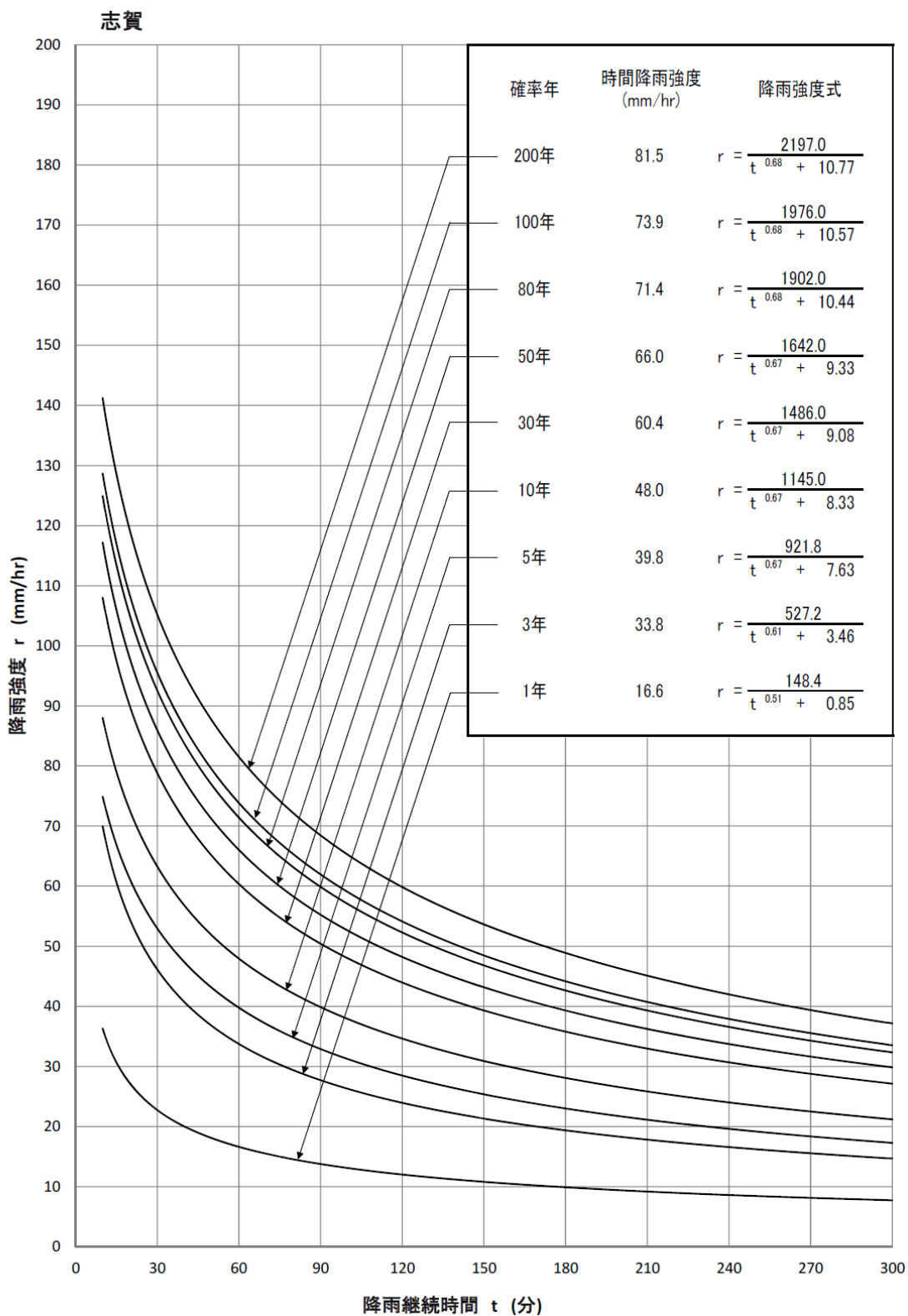


図 8-13 再現年別の降雨強度式と降雨強度曲線 (志賀)

野沢温泉

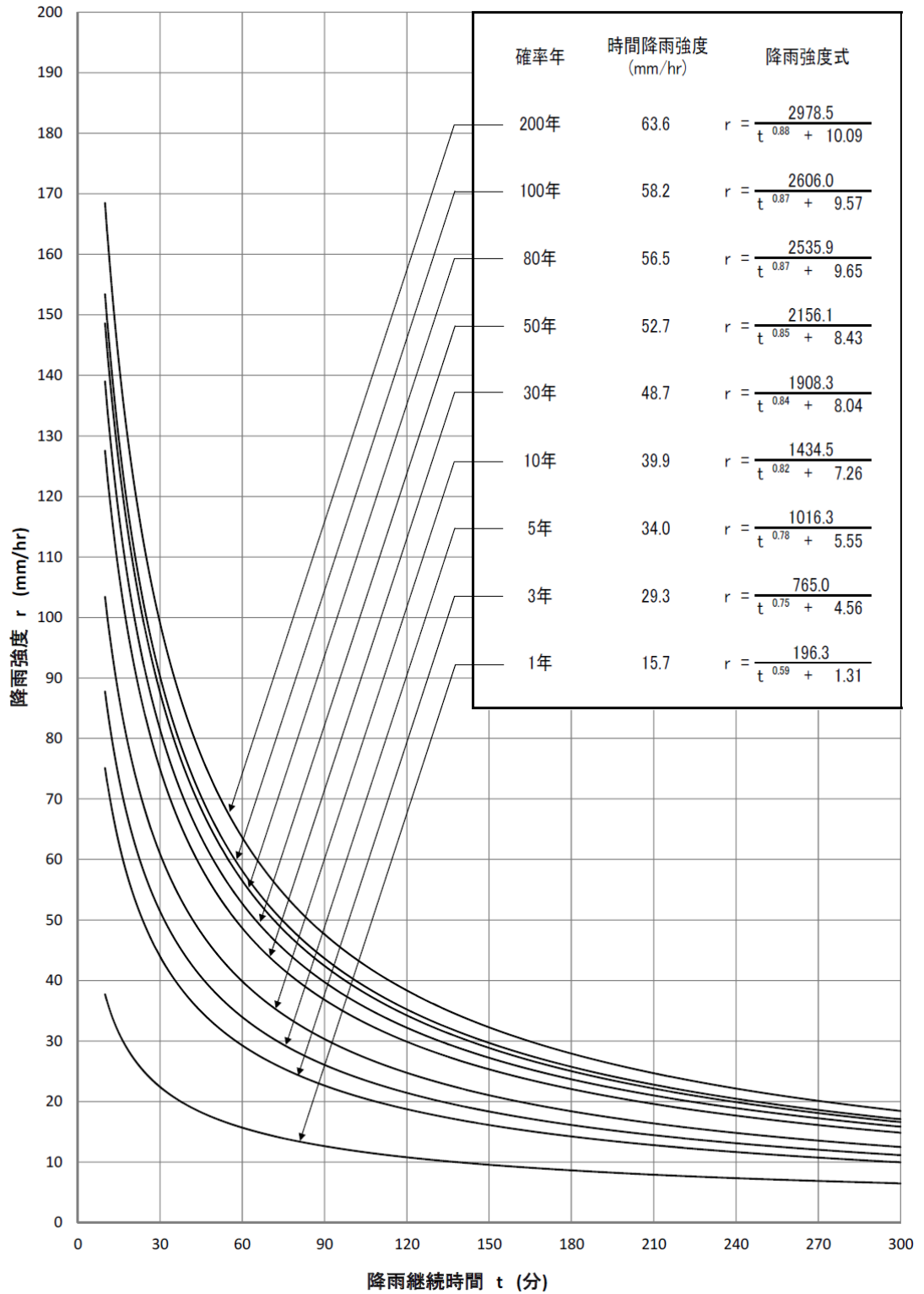


図 8-14 再現年別の降雨強度式と降雨強度曲線 (野沢温泉)

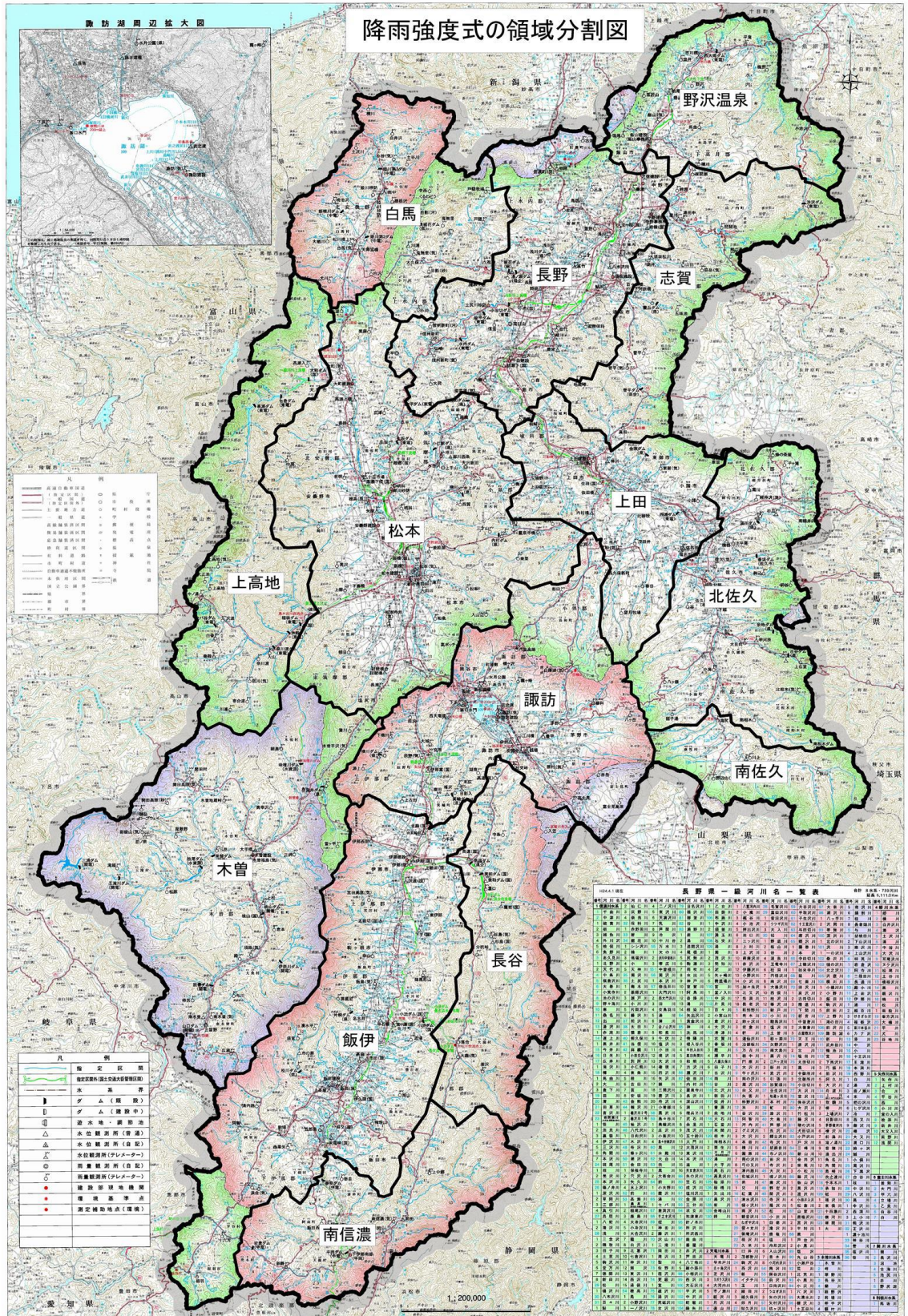


図 8-15 降雨強度式の領域分割図（長野県設計基準）

4) 排水施設断面の決定

①流下可能量 (Q)

水路、暗渠等の排水施設の流下可能量の算定は次の式によるものとする。

$$Q = A \cdot V \quad \dots \text{式 8-2}$$

ここに、Q : 流下可能流量 (m³/sec)

A : 流下可能断面積 (m²)

V : 平均流速 (m/sec)

②平均流速 (V)

流速の算定には、マンニング式を用いる。

$$V = \frac{1}{n} \cdot R^{2/3} \cdot I^{1/2} \quad \dots \text{式 8-3}$$

ここに、R : 径深 (m) (=A/P ; P : 潤辺長)

I : 水面勾配 (あるいは流路勾配)

n : 粗度係数 (表 3-9 参照)

③粗度係数 (n)

粗度計数 n は、表 8-3 の値を使用する。

表 8-3 粗度係数

水路の形式	水路の状況	nの範囲	nの標準値
カルバート	現場打ちコンクリート		0.015
	コンクリート管		0.013
	コルゲートメタル管 (1形)		0.024
	〃 (2形)		0.033
	〃 (ペーピングあり)		0.012
	塩化ビニル管		0.010
ライニングした水路	コンクリート2次製品		0.013
	鋼、塗装なし、平滑	0.011~0.014	0.012
	モルタル	0.011~0.015	0.013
	木、かんな仕上げ	0.012~0.018	0.015
	コンクリート、コテ仕上げ	0.011~0.015	0.015
	コンクリート、底面砂利	0.015~0.020	0.017
	石積み、モルタル目地	0.017~0.030	0.025
	空石積み	0.023~0.035	0.032
	アスファルト、平滑	0.013	0.013
	ライニングなし水路	土、直線、等断面水路	0.016~0.025
土、直線水路、雑草あり		0.022~0.033	0.027
砂利、直線水路		0.022~0.030	0.025
岩盤直線水路		0.025~0.040	0.035
自然水路	整正断面水路	0.025~0.033	0.030
	非常に不整正な断面、雑草、立木多し	0.075~0.150	0.100

9 盛土内の排水施設

9	地下水等により土砂等の崩落等による災害の発生の恐れがある場合には、地下水等を盛土等の土砂等の外に排出できるよう、水平排水層、地下排水溝その他の地下排水工が設置されていること。
---	---

【解説】

盛土内の排水については、盛土の安定性を確保するために、水平排水層や地下排水溝等の地下排水工を設け、浸透水、湧水等を盛土外に排出できるような構造としなければならない。

地下排水工は、盛土内の地下水位を低下させるため、周辺地山からの湧水が盛土内に浸透しないよう排除するとともに、路肩や法面からの浸透水をすみやかに排除できるよう、湧水の状態、地形、盛土材料及び地山の土質に応じて、適切な構造としなければならない。なお、地下水排除の計画設計においては、特に以下のことに留意する必要がある。

- ① 隣接地を含む現地形における表流水・地下水の状況を把握するとともに、盛土を構築した後の流況を適切に予測すること。
- ② 地盤からの湧水は施工中にはじめて確認されることが多いため、施工途中や降雨後の観察が重要であり、その結果に応じて適宜計画を修正していくこと。
- ③ 将来の機能低下に備え、地下水を1個所に集中させず、分散して排水するよう配慮すること。
- ④ 閉塞あるいは溢水による被害が生じないよう維持管理が容易な構造とすること。

地下排水工の主なものは下記のとおり。

○地下排水工（法面への浸透水、地下の排水）

- ・地下排水溝：法面への地下水、浸透水を排除する
- ・じゃかご工：地下排水工と併用して法尻を補強
- ・水平排水孔：湧水を法面の外へ抜く
- ・垂直排水孔：法面内の浸透水を集水井で排除する
- ・水平排水層：盛土内あるいは地山から盛土への浸透水を排除する

10 盛土等の締固め

10	土砂等の盛土等の完了後の盛土等の土砂等に雨水その他の地表水の浸透による緩み、沈下又は崩壊が生じないように、締固めその他の措置が講じられていること。
----	---

【解説】

盛土の締固めにあたっては、所定の品質の盛土を仕上げるために、盛土材料、工法等に応じた適切な締固めを行う。特に切土と盛土の接合部は、地盤支持力が不連続になったり、盛土部に湧水、浸透水等が集まり盛土が軟化して完成後仕上げ面に段違いを生じたり、地震時

には滑り面になるおそれもあることから、十分な締固めを行う必要がある。敷き均し厚さは締固め後の1層の仕上がり厚さが30cm以下となるよう均一に敷きならずとともに、その層を盛るごとにローラーその他これに類する建設機械を用いて締め固めること。また、盛土工の作業終了時または作業を中断する場合は、表面に横断勾配を設けるとともに、平坦に締固め、排水が良好に行われることが望ましい。

1 1 法面の下部の構造

11	法面の下部については、湧水等を確認するとともに、必要に応じて、かご工等の構造物の設置を検討すること。また、法面の末端が流水に接触する場合には、盛土等の土砂等の高さにかかわらず、法面を永久工作物で処理すること。
----	--

【解説】

法面の下部については、湧水等を確認するとともに、その影響を十分に検討し、必要に応じて、擁壁工等の構造物を検討するものとする。法面の末端が流れに接触する場合には、法面は、盛土の高さにかかわらず、その溪流の計画高水位に余裕高を加えた高さまでは永久工作物で処理しなければならない。

1 2 法面保護

12	法面は、石張り、芝張り等により風化その他の浸食に対して保護する措置が講じられていること。
----	--

【解説】

法面保護工は、芝張り等の植物による保護工を原則適用することとし、法面の浸食や風化を防止し、法面の安定性を図るとともに、必要に応じて自然環境の保全や修景を行う構造でなければならない。構造物による保護工は、植生が不適な土質条件、現地の状況等で安定勾配が確保できない場合及び流水が接触する場合等に用いるものとする。

表 12-1 主な法面保護工の工種と目的

分類	工 種		目 的 ・ 特 徴	
法面緑化工	植生工	播種工	種子散布工	侵食防止、凍上崩落抑制、植生による早期全面被覆
			植生基材吹付工	
			植生シート工	
			植生マット工	
		植生筋工	植生を筋状に成立させることによる侵食防止、植物の侵入・定着の促進。盛土法面でのみ用いる。	
		植生土のう工	植生基盤の設置による植物の早期育成、厚い生育基盤の長期安定確保	
		植生基材注入工		
		植栽工	張芝工	芝の全面貼り付けによる侵食防止、凍上崩落抑制、植生による早期全面被覆
			筋芝工	芝の筋状貼り付けによる侵食防止、植生の侵入・定着の促進。盛土法面でのみ用いる。
			樹木植栽工	樹木の生育による良好な景観の形成
	苗木設置吹付工	早期全面被覆と樹木の生育による良好な景観の形成		
構造物工	編柵工	法面表層部の侵食や湧水による土砂流出の抑制		
	補強土工	すべり土塊の滑動力に抵抗		
	じゃかご工	法面表層部の侵食や湧水による土砂流出の抑制		
	プレキャスト枠工	中詰が土砂やぐり石の空詰めの場合は侵食防止		
	石張工 ブロック張工	風化、侵食、表面水の浸透防止		
	コンクリート張工 吹付枠工 現場打ちコンクリート枠工	法面表層部の崩落防止、多少の土圧を受けるおそれのある箇所での土留め		
	石積、ブロック積擁壁工 ふとんかご工 井桁組擁壁工 コンクリート擁壁工	ある程度の土圧に抵抗		
	グラウンドアンカー工 杭工	すべり土塊の滑動力の抵抗		

1 3 飛散及び流出防止

13	盛土等区域（土砂等の盛土等により生じる法面は除く。）は、利用目的が明確である部分を除き、芝張り、植林その他の土砂等の飛散及び流出防止のための措置が講じられていること。
----	---

【解説】

飛砂による区域外への被害や区域外への落石、土砂等の流出を防止するため、法面以外の部分においても飛散及び流出防止のための措置を行うものとする。なお、盛土等区域の周辺

環境（利用状況）との調和や盛土等区域を含めた周辺の利用の目的を考慮して対策を講じるものとする。また、植栽による場合は、原則として在来種によるものとし、客土、肥料木の混植、植栽本数、樹種の配列、施肥等を考慮して、現地に適合した植栽木を選定するものとする。

（付表第1）

土砂等の区分	盛土等の土砂等の高さ		法面の勾配
1 建設業に属する事業を行う者の再生資源の利用に関する判断の基準となるべき事項を定める省令（平成3年建設省令第19号）別表第1に規定する第1種建設発生土、第2種建設発生土及び第3種建設発生土並びにこれらに準ずるもの	(1) 安定計算を行った場合	15メートル以下(安定計算等により安全上支障がないと認められる場合においては、この限りではない。)	安全が確保される勾配
	(2) (1)以外のもの	10メートル以下(火山灰質粘性土は5メートル以下)	垂直1メートルに対する水平距離が1.8メートル以上の勾配
2 1以外のもの	15メートル以下であって、安定計算を行い安全が確保される高さ（安定計算により安全上支障がないと認められる場合においては、この限りではない）		安定計算を行い、安全が確保される勾配

第4章 別表第2（規則第9条関係）に関する技術的基準

1 軟弱地盤等における措置

1	盛土等区域の地盤に、滑りやすい土質の層がある場合又は軟弱な地盤がある場合には、当該地盤に滑り、沈下又は隆起が生じないように、杭打ち、土の置換えその他の措置が講じられていること。
---	--

【解説】

一時的な土砂等の堆積であっても、軟弱地盤等における措置、地表水の排除及び排水施設の構造に適合する必要がある。軟弱地盤上に盛土を急速に施工すると、基礎地盤を含む沈下変形、あるいは円弧状のすべり破壊を生じることがある。また、盛土を構築して時間が経過するとともに、軟弱層の圧密・変形により、想定を上回る沈下・変形を生じることがある。

そのため、盛土等区域の範囲に軟弱地盤の分布が予想される場合、あるいは事前調査の結果から地層に粘土層等の存在が明らかな場合には、必要な土質試験を行い、その結果軟弱地盤と判定された場合には適切な対策を講じる必要がある。

2 地表水の排水施設

2	雨水その他の地表水を排除することができるよう、必要な仮設の排水施設（その勾配及び断面積が、その排除すべき雨水その他の地表水を支障なく流下させることができるものに限る。）が設置されていること。
---	---

【解説】

排水施設は雨水その他の地表水を支障なく流下させるよう設置すること。また、排水施設の設置においては湧水・浸透水の排除と合わせて排水施設を計画し、地表水を支障なく流下させること。

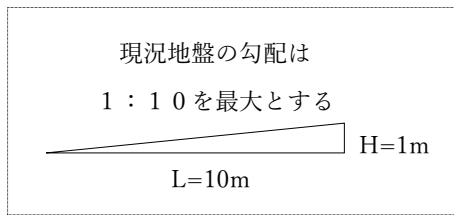
3 土地の勾配の選定

3	盛土等区域の土地の勾配は、垂直1メートルに対する水平距離が10メートル以上であること。ただし、土砂等の崩落等による災害の発生のおそれがないものとして知事が認める場合は、この限りではない。
---	---

【解説】

当該区域以外への搬出を目的に一時的に盛土等がなされる一時堆積はその性質上、締固めが行われないことを前提にしており、締固められた土砂等に比べて土砂流出しやすく、盛土等区域の土地の勾配が急であると、土砂等の崩落や流出の恐れが増大する。よって、一時的な土砂等の堆積であっても、盛土等区域以外への土砂等の崩落、飛散、流出その他の災害が発生しないよう垂直1mに対し水平距離が10m以上の緩勾配の土地を選定すること。

ただし、盛土等区域の周辺等に崩落や流出等に対して対策がなされており、災害の発生する恐れがないと判断される場合は、この限りではない。



4 保安地帯の設置

4	盛土等区域と隣接地との間に、付表第2の左欄に掲げる盛土等区域の面積の区分に応じ、それぞれ同表の右欄に定める幅の保安地帯が設置されていること。ただし、土砂等の崩落等による災害の発生のおそれがないものとして知事が認める場合は、この限りではない。
---	--

【解説】

当該区域以外への搬出を目的に一時的に盛土等がなされる一時堆積はその性質上、締固めが行われないことを前提としており、締固められた土砂等に比べて土砂流出しやすく、周辺地域に被害が生じる恐れがある。このため、流出防止の措置として保安地帯の設置すること。ただし、市街地等で用地等の制約があり保安地帯を確保することが困難な場合もあることから、大型土のうを設置する等の土砂等の崩落を未然に防ぐ措置や、土砂等が区域外へ流出することを防ぐ措置を講じることで災害の発生する恐れがないと判断される場合は、この限りではない。

5 土砂等の堆積の高さ

5	盛土等の土砂等の高さが5メートル未満であること。
---	--------------------------

【解説】

盛土等の土砂等の高さとは、盛土等を行う前の地盤の最も低い地点と、盛土等によって生じた地盤の最も高い地点との垂直距離をいう。当該区域以外への搬出を目的に一時的に盛土等がなされる一時堆積はその性質上、締固めが行われないことを前提としており、無秩序に盛られた不安定な土砂等の崩落による区域外への被害や、法面部のはだ落ちや浸食による土砂流出を防止するため土砂等の区分にかかわらず、盛土等の土砂等の高さを5メートル未満とした。

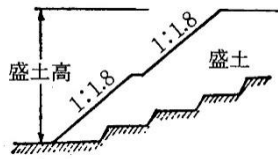


図 5-1 盛土高の定義

〔(公社) 日本道路協会 道路土工盛土工指針 (平成 22 年 4 月)〕

6 法面の勾配

6	土砂等の盛土等によって生じる法面の勾配は、垂直 1 メートルに対する水平距離が 1.8 メートル以上であること。
---	--

【解説】

当該区域以外への搬出を目的に一時的に盛土等がなされる一時堆積はその性質上、締固めが行われないことを前提としており、無秩序に盛られた不安定な土砂等の崩落による区域外への被害や法面部の肌落ちや浸食による土砂流出を防止するため、土砂等の区分にかかわらず、法面の勾配を 1 : 1.8 以下とした。ただし、一律に法面勾配を 1:1.8 にすることなく、現場条件や土砂等の性状を考慮し安定勾配を設定する等、土砂等の流出防止に柔軟に対応するものとする。

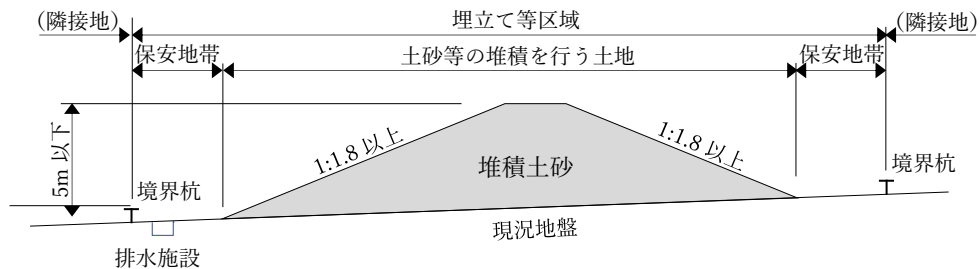


図 6-1 土砂等の一時堆積標準図

(付表第 2)

盛土等区域の面積	保安地帯の幅
5ヘクタール未満	5メートル以上
5ヘクタール以上 10ヘクタール未満	10メートル以上
10ヘクタール以上 20ヘクタール未満	20メートル以上
20ヘクタール以上	30メートル以上

参考文献

- ・(公社) 日本道路協会：道路土工要綱 (2009年6月)
- ・(公社) 日本道路協会：道路土工 切土工・斜面安定工指針 (2009年6月)
- ・(公社) 日本道路協会：道路土工 カルバート工指針 (2010年3月)
- ・(公社) 日本道路協会：道路土工 盛土工指針 (2010年4月)
- ・(公社) 日本道路協会：道路土工 軟弱地盤対策工指針 (2012年8月)
- ・(公社) 日本道路協会：道路土工 擁壁工指針 (2012年7月)
- ・長野県 降雨強度式
- ・長野県 砂防指定地内行為に関する技術審査ガイドライン (平成28年3月)
- ・長野県 森林法に基づく林地開発許可申請の手引き (令和3年4月)
- ・宅地防災研究会：宅地防災マニュアルの解説 第2次改定版 (平成19年11月)