

第10章 斜面地の工作物の技術基準

10.1 斜面地の工作物の技術基準

○特定工作物に関する技術基準は、施行規則別表第1（第5条関係）において、以下の項目に区分して定めている。

- ① 斜面の安全確保その他災害発生の防止に関する事項
- ② 特定工作物の構造の安全性に関する事項
- ③ 事業区域及びその周辺地域における良好な自然環境及び生活環境の保全に関する事項
- ④ 維持管理に関する事項
- ⑤ 土地の秩序ある利用並びに市民の生活の安全及び安心の確保に関する事項

<条例>

（事業者及び所有者等の責務）

第4条 事業者及び所有者等は、特定事業の実施に当たっては、次項及び第3項に定めるもののほか、関係法令を遵守するとともに、斜面の安全の確保、災害発生の防止並びに良好な自然環境及び生活環境を保全するために必要な措置を講じなければならない。

2 事業者は、特定事業の実施に当たっては、次に掲げる事項について規則で定める基準（以下「技術基準」という。）に従わなければならない。

- (1) 事業区域及びその周辺区域における斜面の安全の確保その他災害の発生の防止に関する事項
- (2) 特定工作物の構造の安全性に関する事項
- (3) 事業区域及びその周辺地域における良好な自然環境及び生活環境の保全に関する事項
- (4) 特定工作物の維持管理に関する事項

3 事業者及び所有者等は、計画的な資金の積立てその他の方法により、次に掲げる費用を確保しなければならない。

- (1) 特定工作物の維持管理に要する費用
- (2) 特定工作物の撤去、原状回復その他斜面の安全の確保、災害の発生並びに良好な自然環境及び生活環境の保全を図るために講ずる措置並びにこれに伴い発生する建設発生土及び廃棄物の処分に要する費用

<規則>

（技術基準）

第5条 条例第4条第2項の技術基準は、別表第1に定めるとおりとする。

別表第1（第5条関係）

1 斜面の安全の確保その他災害の発生の防止に関する事項

- (1) 特定工作物を設置する斜面の傾斜度は、水平面に対して30度以下とすること。
- (2) 事業区域内の斜面については、雨水、風化その他の自然現象による浸食又は崩壊を防止するための適切な措置を講ずること。
- (3) 盛土その他の行為により斜面が生じる地盤については、小段又は排水設備の設置その他適切な措置を講ずること。
- (4) 事業区域内の全ての地盤には、地表水等を排水施設まで適切に流下できるように勾配を付すること。
- (5) 事業区域内の地表水等が適切に排水されるよう、市長が別に定める基準を満たす能力及び構造を有する排水設備を設置すること。
- (6) 事業区域内の地表水等に対応した沈砂池、調整池その他の施設を適切に設置すること。
- (7) 特定工事については、工事中における災害の発生を防止するため、工事を行う場所の気象、地形、地質その他の自然条件、周辺の環境その他の事情を考慮し、適切な工事時期及び工法によること。

2 特定工作物の構造の安全性に関する事項

- (1) 工作物の構造は、自重、地震荷重、風圧荷重及び積雪荷重に対して安全であること。
- (2) 工作物に付属する構造物が、沈下、浮き上がり、転倒又は横移動が生じないように地盤に定着させるとともに、腐食、腐朽及び摩耗しにくい材料を使用するなどの措置を講ずること。

3 事業区域及びその周辺地域における良好な自然環境及び生活環境の保全に関する事項

- (1) 森林法（昭和26年法律第249号）第10条の2第1項の規定に基づく開発行為の許可を受けて特定事業を行う土地の区域にあつては、同法及び同法に基づく命令に基づき森林の残置、造成その他必要な措置を講ずること。
- (2) (1)以外の土地の区域にあつては、事業区域内に事業区域の面積の3パーセント以上の面積の森林又は緑地（以下「森林等」という。）を確保すること。
- (3) 事業区域内に法面が生ずる場合にあつては、当該法面に、緑化その他の方法による修景を適切に行うこと。
- (4) 事業区域内の境界部分については、残置森林、植栽、塀、柵その他の工作物の設置により、適切な遮蔽又は緩衝の措置を講ずること。
- (5) 山地に設置する場合にあつては、稜線の景観を保全するため、独立峰の頂部の付近又は尾根の輪郭線を構成している連続した稜線の付近に設置することをできるだけ避けるとともに、主要な展望地及び公共交通施設並びにそれらの周辺からの眺望を妨げない位置に設置し、かつ、道路、公園その他の公共施設の境界線からできるだけ後退した位置とすること。
- (6) 湖沼、ため池その他水面に近接して設置する場合にあつては、水面の景観及び水中の生態系への配慮を行うこと。

4 維持管理に関する事項

- (1) 法令に基づいて、適切に保守点検及び維持管理を行うこと。
- (2) 維持管理及び事業区域の保全に要する費用を確保すること。
- (3) 工作物の撤去に要する費用を確保すること。
- (4) 不要となった工作物を速やかに撤去し、撤去によって生じた廃棄物は廃棄物の処理及び清掃に関する法律その他関係法令に従い、適切に処理を行うこと。
- (5) 事業区域について、整地、緑化、修景その他災害発生の防止並びに良好な自然環境及び生活環境の保全に必要な措置を講ずること。

5 土地の秩序ある利用並びに市民の生活の安全及び安心の確保に関する事項
市長が別に定める基準

10.2 斜面地の工作物の設計

○斜面地の工作物の設計は、以下のフローに従って行うものとする。

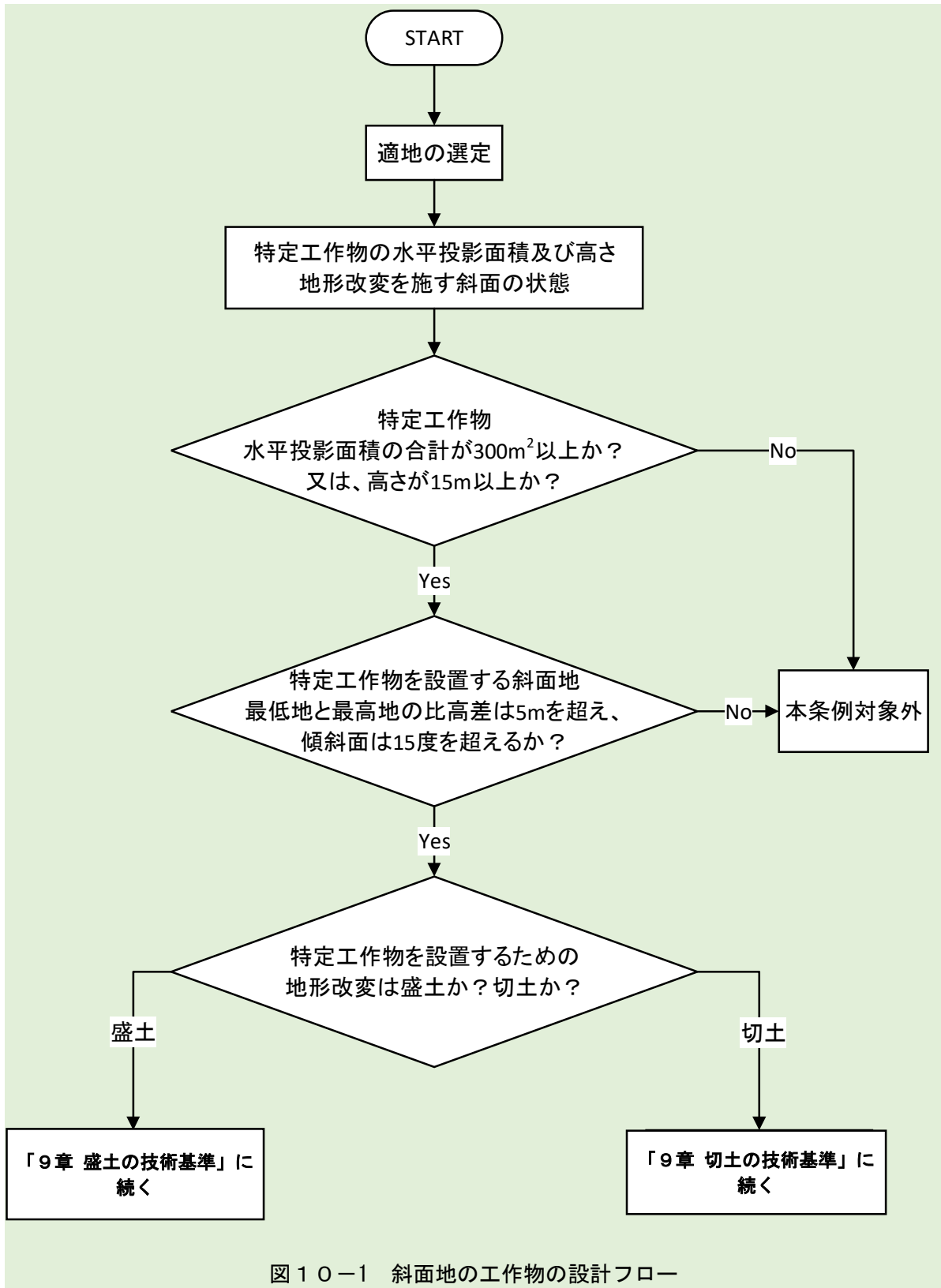


図10-1 斜面地の工作物の設計フロー

10.3 太陽光発電施設に関する法体系

○太陽光発電施設の技術基準については、電気事業法等に規定されている。

表10-1 太陽光発電施設に関する法体系

法律等	法体系	技術的要件
法律	電気事業法	○経済産業省令で定める技術基準に適合するように電気工作物を維持する義務。 (法第39条) ・事業用電気工作物 ・一般用電気工作物(50kw未満※)
政令	電気事業法施行令	略
省令	電気事業法施行規則	略
	電気関係報告規則	略
	発電用太陽電池設備に関する技術基準を定める省令(令和3年経済産業省令第29号)	○満たすべき技術的要件 ・太陽電池発電設備 ・太陽電池モジュールを支持する工作物 ・地盤
	電気設備に関する技術基準を定める省令(平成9年通商産業省令第52号)	○満たすべき技術的要件 ・電気設備
解釈	発電用太陽電池設備に関する技術基準の解釈	○満たすべき技術的要件の一例を具体的に示すもの ・設計荷重(省令第4条第1号) ・支持物の架構(省令第4条第1号) ・部材強度(省令第4条第2号) ・使用材料(省令第4条第3号) ・接合部(省令第4条第5項) ・基礎及びアンカー(省令第4条第5項) ・支持物の標準仕様(省令第4条) ・地盤(省令第5条)
逐条解説	発電用太陽電池設備に関する技術基準を定める省令及びその解釈に関する逐条解説	○省令・解釈の各条項について解説するもの

※ 電圧600V以下の発電用の電気工作物であって、出力50kw未満の太陽光発電施設のこと。

1 太陽電池モジュールを支持する工作物

[省令]

(支持物の構造等)

第4条 太陽電池モジュールを支持する工作物（以下「支持物」という。）は、次の各号により施設しなければならない。

- 一 自重、地震荷重、風圧荷重、積雪荷重その他の当該支持物の設置環境下において想定される各種荷重に対し安定であること。
- 二 前号に規定する荷重を受けた際に生じる各部材の応力度が、その部材の許容応力度以下になること。
- 三 支持物を構成する各部材は、前号に規定する許容応力度を満たす設計に必要な安定した品質を持つ材料であるとともに、腐食、腐朽その他の劣化を生じにくい材料又は防食等の劣化防止のための措置を講じた材料であること。
- 四 太陽電池モジュールと支持物の接合部、支持物の部材間及び支持物の架構部分と基礎又はアンカー部分の接合部における存在応力を確実に伝える構造とすること。
- 五 支持物の基礎部分は、次に掲げる要件に適合するものであること。
 - イ 土地又は水面に施設される支持物の基礎部分は、上部構造から伝わる荷重に対して、上部構造に支障をきたす沈下、浮上がり及び水平方向への移動を生じないものであること。
 - ロ 土地に自立して施設される支持物の基礎部分は、杭基礎若しくは鉄筋コンクリート造の直接基礎又はこれらと同等以上の支持力を有するものであること。
- 六 土地に自立して施設されるもののうち設置面からの太陽電池アレイ（太陽電池モジュール及び支持物の総体をいう。）の最高の高さが9メートルを超える場合には、構造強度等に係る建築基準法（昭和25年法律第201号）及びこれに基づく命令の規定に適合するものであること。

[解釈]

○設計荷重（省令第4条第1号）

第2条 省令第4条第1号における荷重とは、日本産業規格 JIS C 8955(2017)「太陽電池アレイ用支持物の設計用荷重算出方法」に規定する荷重その他の当該支持物の設置環境下において想定される各種荷重をいう。

○支持物の架構（省令第4条第1号）

第3条 省令第4条第1号における支持物の安定とは、同号に規定する荷重に対して、支持物が倒壊、飛散及び移動しないことをいう。

○部材強度（省令第4条第2号）

第4条 省令第4条第2号に規定する各部材の強度は、省令第4条第1号によって設定される各種荷重が作用したときに生じる各部材の応力度が当該部材の許容応力以下であることをいう。

○使用材料（省令第4条第3号）

第5条 省令第4条第3号における支持物に使用する材料は、設計条件に耐え得る安定した強度特性を有する材質であるとともに、使用される目的、部位、環境条件及び耐久性等を考慮して適切に選定すること。また、腐食、腐朽その他の劣化等を生じにくい材料または劣化防止のための措置がとられた材料を使用すること。

○接合部（省令第4条第4号）

第6条 省令第4条第4号における接合部とは、太陽電池モジュールと支持物、支持物の部材間及び支持物の架構部分と基礎又はアンカー部分の接合部をいい、荷重を伝達する全ての接合部を対象とする。

2 接合部の強度は、部材間の存在応力を確実に伝達できる性能を有していること。

○基礎及びアンカー（省令第4条第5号）

第7条 土地に自立して施設される支持物の基礎、水面に施設されるフロート等の支持物の係留用アンカーにおいては、想定される荷重に対して上部構造に支障をきたす沈下、浮上がり及び水平方向への移動がないこと。

2 水面に施設されるフロート群（アイランド）においては、多数のアンカーが配置されるため、荷重の偏りを考慮して全てのアンカーの安全性を確認すること。

○支持物の標準仕様（省令第4条）

第8条 太陽電池モジュールの支持物を、次の各号のいずれかにより地上に施設する場合は、第2条、第3条、第4条、第5条、第6条及び第7条の規定によらないことができる。

一 一般仕様

【省略】

二 強風仕様

【省略】

三 多雪仕様

【省略】

○高さ9mを超える太陽電池発電設備（省令第4条第6号）

第9条 土地に自立して施設される支持物のうち設置面からの太陽電池アレイ（太陽電池モジュール及び支持物の総体をいう。）の最高の高さが9mを超える場合には、建築基準法施行令第3章構造強度のうち、第38条（基礎）、第65条（有効細長比）、第66条（柱の脚部）、第68条（高力ボルト等）、第69条（斜材等の配置）及び第93条（地盤及び基礎ぐい）の規定により施設すること。

2 地盤

[省令]

（土砂の流出及び崩壊の防止）

第5条 支持物を土地に自立して施設する場合には、施設による土砂流出又は地盤の崩壊を防止する措置を講じなければならない。

[解釈]

第10条 土地に自立して施設される支持物においては、施設される土地が降雨等によって土砂流出や地盤崩落等によって公衆安全に影響を与えるおそれがある場合には、排水工、法面保護工等の有効な対策を講じること。

2 施設する地盤が傾斜地である場合には、必要に応じて抑制工、抑止工等の土砂災害対策を講じること。

10.4 風力発電施設に関する法体系

○風力発電施設の技術基準については、電気事業法等に規定されている。

表10-2 風力発電施設に関する法体系

法律等	法体系	技術的要件
法律	電気事業法	○経済産業省令で定める技術基準に適合するよう に電気工作物を維持する義務。(法第39条) ・事業用電気工作物 ・一般用電気工作物(20kw未満*)
政令	電気事業法施行令	略
省令	電気事業法施行規則	略
	電気関係報告規則	略
	発電用風力設備に関する技術基準を定める省令(平成9年通商産業省令第53号)	○満たすべき技術的要件 ・発電用風力設備 ・風車を支持する工作物
	電気設備に関する技術基準を定める省令(平成9年通商産業省令第52号)	○満たすべき技術的要件 ・電気設備
解釈	発電用風力設備に関する技術基準の解釈	○満たすべき技術的要件の一例を具体的に示すもの ・取扱者以外に対する侵入防止措置(省令第3条) ・風車の構造(省令第4条) ・風車の安全な状態の確保(省令第5条) ・圧油装置及び圧縮空気装置の施設(省令第6条) ・風車を支持する工作物の構造耐力(省令第7条) ・特定支持物の構造等(省令第7条) ・特定支持物の基礎(省令第7条) ・特定支持物に係る構造計算(省令第7条) ・風力設備全体高が60メートル以下の特定支持物に係る構造計算(省令第7条) ・風力設備全体高が60メートル以下の特定支持物の構造上主要な部分(省令第7条) ・風力設備全体高が60メートル以下の特定支持物の基礎(省令第7条) ・風車を支持する工作物の施設制限(省令第7条)
逐条解説	発電用風力設備に関する技術基準を定める省令及びその解釈に関する逐条解説	○省令・解釈の各条項について解説するもの

※ 電圧600V以下の発電用の電気工作物であって、出力20kw未満の風力発電施設のこと。

1 風車を支持する工作物

[省令]

(風車を支持する工作物)

第7条 風車を支持する工作物は、自重、積載荷重、積雪及び風圧並びに地震その他の振動及び衝撃に対して構造上安全でなければならない。

2 発電用風力設備が一般用電気工作物である場合には、風車を支持する工作物に取扱者以外の者が容易に登ることができないように適切な措置を講じること。

[解釈]

○風車を支持する工作物の構造耐力

(省令第7条)

第9条 省令第7条第1項に規定する「自重、積載荷重、積雪及び風圧並びに地震その他の振動及び衝撃」とは、風車を支持する工作物に作用する自重、積載荷重、積雪荷重、風圧、土圧及び水圧並びに風車の運転による振動並びに当該設置場所において通常想定される地震その他自然の要因により風車を支持する工作物に作用する振動及び衝撃(次項において「外力」という。)をいう。

2 省令第7条第1項に規定する「構造上安全」とは、風車を支持する工作物のタワー、基礎及びタワーと基礎との定着部が、工作物に作用する外力に対して安全であることを含むものをいう。

3 発電用風力設備であってその最高部の地表からの高さ(以下「風力設備全体高」という。)が15メートルを超えるものの風車を支持する工作物(船舶安全法第2条第1項の規定の適用を受けるものを除く。以下「特定支持物」という。)について、次条及び第11条に掲げる要件の全てを満たす場合であって、次に掲げる要件のいずれかに該当するときは、当該特定支持物については、省令第7条第1項に規定する「構造上安全」であるものとみなす。

一 第12条に掲げる要件の全てを満たすものであること。

二 風力設備全体高が60メートル以下の特定支持物であって、第13条から第15条に掲げる要件の全てを満たすものであること。

○特定支持物の構造等

(省令第7条)

第10条 特定支持物の構造等に係る要件は、次に掲げるものとする。

一 構造上主要な部分は、特定支持物に作用する水平力に耐えるように、釣合い良く配置すること。

二 構造上主要な部分は、特定支持物に作用する外力に対して座屈を生じないこと。

三 構造上主要な部分には、使用上の支障となる変形又は振動が生じないような剛性及び瞬間的破壊が生じないような靱性をもたせること。

四 基礎が、タワーに作用する荷重及び外力を安全に地盤に伝え、かつ、地盤の沈下又は変形に対して構造上安全なものであること。

五 打撃、圧力又は振動により設けられる基礎ぐいは、それを設ける際に作用する打撃力その他の外力に対して構造上安全なものであること。

六 タワー頂部のフランジ、タワーに設ける開口部及び構造上主要な部分の高力ボルトについて、特定支持物に作用する外力により生じる応力が当該部材の許容応力度を超えないこと。

七 タワーの溶接部及びボルト接合部が、疲労損傷に対して構造上安全なものであること。

- 八 構造上主要な部分で特に腐食又は摩損のおそれのあるものには、腐食若しくは摩損しにくい材料又は有効なさび止め若しくは摩損防止のための措置をした材料を使用すること。
- 九 構造上主要な部分に使用する鋼材（炭素鋼に限る。）、コンクリートその他の材料の品質が、平成12年建設省告示第1446号（建築物の基礎、主要構造部等に使用する建築材料並びにこれらの建築材料が適合すべき日本工業規格又は日本農林規格及び品質に関する技術的基準を定める件）別表第一（イ）欄に掲げる材料の区分に応じ、それぞれ同表（ロ）欄に掲げる日本工業規格に適合すること。

○特定支持物の基礎

（省令第7条）

第11条 特定支持物の基礎（鉄筋コンクリート造のものに限る。）に係る要件は、次に掲げるものとする。

- 一 鉄筋コンクリート造に使用するコンクリートの材料は、次に掲げる要件の全てを満たすものであること。
- イ 骨材、水及び混和材料は、鉄筋をさびさせ、又はコンクリートの凝結及び硬化を妨げるような酸、塩、有機物又は泥土を含まないこと。
- ロ 骨材は、鉄筋相互間及び鉄筋とせき板との間を容易に通る大きさであること。
- ハ 骨材は、適切な粒度及び粒形のもので、かつ、当該コンクリートに必要な強度、耐久性及び耐火性が得られるものであること。
- 二 鉄筋コンクリート造に使用するコンクリートの強度は、次に掲げる要件の全てを満たすものであること。
- イ 四週圧縮強度は、1平方ミリメートルにつき12ニュートン（軽量骨材を使用する場合においては、9ニュートン）以上であること。
- ロ 設計基準強度（設計に際し採用する圧縮強度をいう。以下同じ。）との関係において、昭和56年建設省告示第1102号（安全上必要なコンクリートの強度の基準を定める等の件）第一に適合するものであること。
- 三 前号に規定するコンクリートの強度を求める場合においては、昭和56年建設省告示第1102号第二に規定する強度試験によること。
- 四 コンクリートは、打上りが均質で密実になり、かつ、必要な強度が得られるようにその調合を定めること。
- 五 コンクリート打込み中及び打込み後5日間は、コンクリートの温度が2度を下らないようにし、かつ、乾燥、震動等によってコンクリートの凝結及び硬化が妨げられないように養生すること。ただし、コンクリートの凝結及び硬化を促進するための特別の措置を講ずる場合においては、この限りでない。
- 六 鉄筋に対するコンクリートのかぶり厚さは、捨コンクリートの部分を除いて6センチメートル以上とすること。
- 七 前号の規定は、水、空気、酸又は塩による鉄筋の腐食を防止し、かつ、鉄筋とコンクリートとを有効に付着させることにより、同号に規定するかぶり厚さとした場合と同等以上の耐久性及び強度を有するものとして、平成13年国土交通省告示第1372号（建築基準法施行令第79条第1項の規定を適用しない鉄筋コンクリート造の部材及び同令第79条の3第1項の規定を適用しない鉄骨鉄筋コンクリート造の部材の構造方法を定める件）第1項第二号及び第三号に規定する構造方法を用いる部材については、適用しない。この場合において、同告示第1項第三号中「令第百三十八条第一項第二号に掲げるもの」

とあるのは、「特定支持物」と読み替えるものとする。

八 特定支持物の支持地盤は、特定支持物の安定に必要な強度を有すること。

九 特定支持物の基礎は、転倒及び滑動を起こさず、かつ剛体であること。

○特定支持物に係る構造計算

(省令第7条)

第12条 特定支持物の構造計算に係る要件は、次に掲げるものとする。ただし、次条から第15条に掲げる要件の全てを満たす場合はこの限りではない。

一 特定支持物の各部分の固定荷重及び積載荷重その他の実況に応じた荷重及び外力（次号ロただし書の規定により定める積雪荷重を含む。）によって、特定支持物の構造上主要な部分に損傷を生じないことを確かめること。

二 次に掲げる方法により計算した特定支持物に作用する積雪荷重によって、特定支持物の構造上主要な部分に損傷を生じないことを確かめること。

イ 積雪荷重は、積雪の単位荷重に風車の水平投影面積及びその地方における垂直積雪量を乗じて計算すること。

ロ イに規定する積雪の単位荷重は、積雪量1センチメートルごとに1平方メートルにつき20ニュートン以上とすること。ただし、建築基準法施行令（昭和25年政令第338号）第86条第2項ただし書の規定に基づき、特定行政庁（建築基準法（昭和25年法律第201号）第2条第35号に規定する特定行政庁をいう。以下同じ。）が多雪区域を指定し、その区域につきこれと異なる定めをした場合、その定めるところによる。

ハ イに規定する垂直積雪量は、平成12年建設省告示第1455号（多雪区域を指定する基準及び垂直積雪量を定める基準を定める件）第二の規定に基づいて特定行政庁が規則で定める数値とすること。

ニ イからハの規定にかかわらず、特別な調査又は研究により当該特定支持物の存する区域における50年再現期待値（年超過確率が2パーセントに相当する値をいう。）を求めた場合においては、積雪荷重を当該値とすることができる。

ホ イからニまでに規定する構造計算は、融雪装置その他積雪荷重を軽減するための措置を講じた場合には、その効果を考慮して積雪荷重を低減して行うことができる。この場合において、その出入口又はその他の見やすい場所に、その軽減の実況その他必要な事項を表示すること。

三 地上10メートルにおける平均風速が次の式に従って地表面粗度区分を考慮して求めた数値以上である暴風によって、特定支持物の構造上主要な部分に損傷を生じないことを確かめること。この場合において、水平面内での風向と直交する方向及びねじれ方向の特定支持物の振動並びにタワー頂部においては鉛直方向の振動を適切に考慮すること。

$$q = 0.6 E V_0^2$$

この式において、 q 、 E 及び V_0 は、それぞれ次の数値を表すものとする。

q 速度圧（単位 1平方メートルにつきニュートン）

E 別表第1より算出した数値

V_0 平成12年建設省告示第1454号（ E の数値を算出する方法並びに V_0 及び風力係数の数値を定める件）第二の表に掲げる風速（単位 メートル毎秒）

四 次に定める方法による構造計算を行い、別表第2に規定する稀に発生する地震動によって特定支持物の構造上主要な部分が損傷しないことを、運動方程式に基づき確かめること。

イ 特定支持物に水平方向に作用する地震動は、次に掲げる要件の全てを満たすこと。

ただし、敷地の周辺における断層、震源からの距離その他地震動に対する影響及び特定支持物への効果を適切に考慮して定める場合においては、この限りでない。

(イ) 解放工学的基盤（表層地盤による影響を受けないものとした工学的基盤（地下深所にあつて十分な層厚と剛性を有し、せん断波速度が約 400メートル毎秒以上の地盤をいう。))における加速度応答スペクトル（地震時に特定支持物に生ずる加速度の周期ごとの特性を表す曲線をいい、減衰定数5パーセントに対するものとする。）を別表第2に規定する数値に適合するものとし、表層地盤による増幅を適切に考慮すること。

(ロ) 開始から終了までの継続時間を60秒以上とすること。

(ハ) 適切な時間の間隔で地震動の数値（加速度、速度若しくは変位又はこれらの組み合わせ）が明らかにされていること。

(ニ) 特定支持物が地震動に対して構造上安全であることを検証するために必要な個数以上であること。

ロ 特定支持物の規模及び形態に応じた上下方向の地震動、当該地震動に直交する方向の水平動、地震動の位相差及び鉛直方向の荷重に対する水平方向の変形の影響等を適切に考慮すること。

五 前号に定める方法による構造計算を行い、別表第2に規定する極めて稀に発生する地震動によって特定支持物が倒壊、崩壊等しないことを、運動方程式に基づき確かめること。

六 第二号から前号までに規定する構造計算を行うに当たり、第一号に規定する荷重及び外力を適切に考慮すること。

2 前項各号の構造計算及び確認を行うに当たっては、構造上主要な部分の断面に生ずる長期、短期及び極めて稀に発生する地震時の各応力度を別表第3に掲げる式によって計算すること。

3 第1項各号の構造計算及び確認を行うに当たっては、次に掲げる許容応力度、許容せん断応力度及び材料強度を用いること。

一 鋼材等の許容応力度は、建築基準法施行令第90条の表一又は表二に掲げる値。

二 コンクリートの許容応力度は、建築基準法施行令第91条の表に掲げる値。

ただし、異形鉄筋を用いた付着について、平成12年建設省告示第1450号（コンクリートの付着、引張り及びせん断に対する許容応力度及び材料強度を定める件）第一又は第二の表に掲げる値によることができる。

三 前号に規定するコンクリートの許容応力度を計算するに当たり、特定行政庁がその地方の気候、骨材の性状等に応じて規則で設計基準強度の上限の数値を定めた場合において、設計基準強度が、その数値を超えるときは、建築基準法施行令第91条の表の適用に關しては、その数値を設計基準強度とする。

四 コンクリートの支圧の許容応力度は、別表第4に掲げる値

五 溶接継目のど断面に対する許容応力度は、建築基準法施行令第92条の表に掲げる値

六 高力ボルト摩擦接合部の高力ボルトの軸断面に対する許容せん断応力度は、建築基準法施行令第92条の2第1項の表に掲げる値

七 高力ボルトが引張力とせん断力とを同時に受けるときの高力ボルト摩擦接合部の高力ボルトの軸断面に対する許容せん断応力度は、前項の規定にかかわらず、建築基準法施行令第92条の2第2項の式により計算した値

八 地盤の許容応力度及び基礎ぐいの許容支持力は、平成13年国土交通省告示第1113号（地盤の許容応力度及び基礎ぐいの許容支持力を求めるための地盤調査の方法並びにその結果に基づき地盤の許容応力度及び基礎ぐいの許容支持力を定める方法を定める件）

に定める方法によって、地盤調査を行い、その結果に基づいて定めた値。ただし、建築基準法施行令第93条の表に掲げる地盤の許容応力度については、地盤の種類に応じて、それぞれ同表の値によることができる。

- 九 構造上主要な部分の材料の長期に生ずる力に対する許容応力度及び短期に生ずる力に対する許容応力度は、材料の種類及び品質に応じ、平成12年建設省告示第2466号（高力ボルトの基準張力、引張接合部の引張りの許容応力度及び材料強度の基準強度を定める件）第二第一号の表に掲げる値及び平成13年国土交通省告示第1024号（特殊な許容応力度及び特殊な材料強度を定める件）第一第三号の各表に掲げる値
- 十 鋼材等の材料強度は、建築基準法施行令第96条の表一及び表二に掲げる値
- 十一 コンクリートの材料強度は、建築基準法施行令第97条の表に掲げる値
- 十二 溶接継目ののど断面に対する材料強度は、建築基準法施行令第98条の表に掲げる値
- 十三 鋼材等の支圧及び鋼材等の圧縮材の座屈の材料強度は、平成13年国土交通省告示第1024号第二第三号の各表に掲げる値

○風力設備全体高が60メートル以下の特定支持物に係る構造計算

（省令第7条）

第13条 特定支持物（風力設備全体高が60メートル以下の場合に限る。以下この条から第15条までにおいて同じ。）の構造計算に係る要件は、次に掲げるものとする。

- 一 次に規定する荷重及び外力によって特定支持物の構造上主要な部分に生ずる力を、平成19年国土交通省告示第594号（保有水平耐力計算及び許容応力度等計算の方法を定める件）第二に定める方法により計算すること。
- イ 特定支持物の各部の固定荷重及び積載荷重は、当該特定支持物の実況に応じて計算すること。
- ロ 積雪荷重は、前条第1項第二号に定める計算によること。
- ハ 風圧荷重は、前条第1項第四号に規定する式により計算した速度圧に、平成12年建設省告示第1454号第三第1項の図7及び表9並びに第2項により、又は風洞試験により算出した風力係数を乗じて計算すること。なお、必要に応じ、風向と直角方向に作用する風圧荷重を計算すること。
- ニ 特定支持物の地震力に関する構造計算は、次に定めるところによること。

ただし、特定支持物の規模又は構造形式に基づき振動特性を考慮し、実況に応じた地震力を計算して構造上安全であることが確かめられた場合にあつては、この限りでない。

- (イ) 特定支持物の地上部分の各部分の高さに応じ、それぞれ下式によって計算した地震力により生ずる曲げモーメント及びせん断力に対して構造上安全であることを確かめること。

$$M = 0.4 h C_{si} W$$

$$Q = C_{si} W$$

この式において、M、Q、h、C_{si}及びWは、それぞれ次の数値を表すものとする。

M 地震力により生ずる曲げモーメント（単位 ニュートンメートル）

Q 地震力により生ずるせん断力（単位 ニュートン）

h、C_{si}及びWはそれぞれ別表第5に規定するh、C_{si}及びWの値）

- (ロ) 特定支持物の地下部分は、地下部分に作用する地震力により生ずる力及び地上部分から伝えられる地震力により生ずる力に対して構造上安全であることを確かめ

ること。この場合において、地下部分に作用する地震力は、特定支持物の地下部分の固定荷重と積載荷重との和に次の式に適合する水平震度を乗じて計算するものとする。ただし、特定支持物の規模や構造形式に基づき振動特性を考慮し、実況に応じた地震力を計算できる場合においては、当該荷重とすることができる。

$$k \geq 0.1 (1 - (H / 40)) Z$$

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

K 水平震度

H 特定支持物の地下部分の各部分の地盤面からの深さ(20を超えるときは20とする。)(単位メートル)

Z 昭和55年建設省告示第1793号(Z の数値、 R_t 及び A_i を算出する方法並びに地盤が著しく軟弱な区域として特定行政庁が指定する基準を定める件)に規定する Z の数値)

- 二 前号の構造上主要な部分の断面に生ずる長期及び短期の各応力度を別表第3に掲げる式(極めて稀に発生する地震時を除く。)によって計算すること。
- 三 第一号の構造上主要な部分ごとに、前号の規定によって計算した長期及び短期の各応力度が、それぞれ前条第3項第一号から第九号までの規定による長期に生ずる力又は短期に生ずる力に対する各許容応力度を超えないことを確かめること。

○風力設備全体高が60メートル以下の特定支持物の構造上主要な部分

(省令第7条)

第14条 特定支持物(鉄骨造のものに限る。以下この条において同じ。)の構造上主要な部分に係る要件は、次に掲げるものとする。

- 一 特定支持物の構造上主要な部分の材料は、炭素鋼とすること。
- 二 特定支持物の構造上主要な部分である鋼材の圧縮材(圧縮力を負担する部材をいう。)の有効細長比は、柱にあっては200以下、柱以外のものにあっては250以下とすること。
- 三 特定支持物の構造上主要な部分である柱の脚部は、平成12年建設省告示第1456号(鉄骨造の柱の脚部を基礎に緊結する構造方法の基準を定める件)に従ったアンカーボルトによる緊結その他の構造方法により基礎に緊結すること。
- 四 特定支持物の構造上主要な部分である鋼材の接合は、高力ボルト接合又は溶接接合とすること。
- 五 特定支持物の構造上主要な部分である継手又は仕口の構造は、平成12年建設省告示第1464号(鉄骨造の継手又は仕口の構造方法を定める件)に定める構造方法を用いること。
- 六 高力ボルト又はボルトの相互間の中心距離は、その径の2.5倍以上とすること。
- 七 高力ボルト孔の径は、高力ボルトの径より2ミリメートルを超えて大きくしてはならないこと。ただし、高力ボルトの径が27ミリメートル以上であり、かつ、構造上支障がない場合においては、高力ボルト孔の径を高力ボルトの径より3ミリメートルまで大きくすることができる。
- 八 ボルト孔の径は、ボルトの径より1ミリメートルを超えて大きくしてはならないこと。ただし、ボルトの径が20ミリメートル以上であり、かつ、構造上支障がない場合においては、ボルト孔の径をボルトの径より1.5ミリメートルまで大きくすることができる。

○風力設備全体高が60メートル以下の特定支持物の基礎

(省令第7条)

第15条 特定支持物の基礎に係る要件は、次に掲げるものとする。

- 一 特定支持物の基礎について、次に定める方法による構造計算を行い、構造上安全であることを確かめること。
 - イ 特定支持物、敷地、地盤その他の基礎に影響を与えるものの実況に応じて、土圧、水圧その他の荷重及び外力を採用し、第11条第一号から第三号までに定める構造計算を行うこと。
 - ロ 前号の構造計算を行うに当たり、自重による沈下その他の地盤の変形等を考慮して特定支持物又は特定支持物の部分に有害な損傷、変形及び沈下が生じないことを確かめること。
- 二 鉄筋の末端は、かぎ状に折り曲げて、コンクリートから抜け出ないように定着しなければならない。ただし、柱及びはり（基礎ばりを除く。）の出すみ部分以外の部分に使用する異形鉄筋にあつては、その末端を折り曲げないことができる。
- 三 主筋の継手の重ね長さは、継手を構造部材における引張力の最も小さい部分に設ける場合にあつては、主筋の径（径の異なる主筋をつなぐ場合にあつては、細い主筋の径。以下この条において同じ。）の25倍以上とし、継手を引張り力の最も小さい部分以外の部分に設ける場合にあつては、主筋の径の40倍以上とすること。ただし、平成12年建設省告示第1463号（鉄筋の継手の構造方法を定める件）に定める構造方法を用いる継手にあつては、この限りでない。
- 四 軽量骨材を使用する鉄筋コンクリート造について前号の規定を適用する場合には、これらの号中「25倍」とあるのは「30倍」と、「40倍」とあるのは「50倍」とすること。

（省令第7条）

第16条 第9条第3項の規定にかかわらず、特定支持物は、建築基準法の工作物に適用される同法に基づく構造強度に係る各規定に適合するものであること。

- 2 風車を支持する工作物（船舶安全法第2条第1項の規定の適用を受けるものに限る。）は、同項の規定に適合するものであること。

○風車を支持する工作物の施設制限

（省令第7条）

第17条 風車を支持する工作物は、支線を用いてその強度を分担させないこと。

- 2 発電用風力設備が一般用電気工作物である場合には、前項の規定は適用しない。

10.5 工作物の構造

基準

○工作物の構造は、施行規則に規定しているとおり、自重等に対して安全であること。

解説

- ◆太陽光発電施設及び風力発電施設の構造は、電気事業法等の技術基準に適合したものでなければならない。
- ◆その他の工作物の構造について、各法令等の技術基準に適合したものでなければならない。

10.6 小段

基準

- 盛土（切土）高さ5m毎に幅2m（1m）以上の小段を設置すること。
- 盛土（切土）高さ15m毎に幅3m（3m）以上の小段を設置すること。

解説

- ◆小段の詳細については、下記による。
 - 第9章 盛土・切土の技術基準を参照

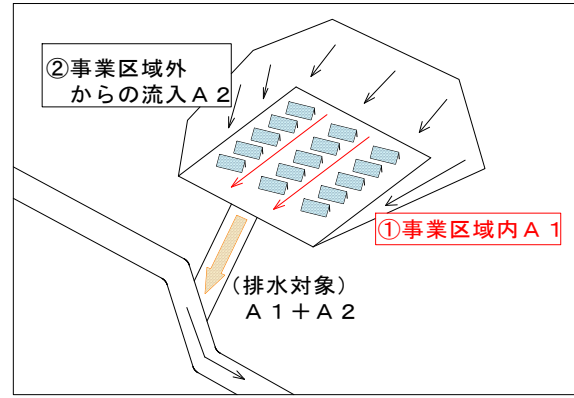
10.7 排水施設の設計

基準

- 工作物を設置する区域の上端及び下端に、適切な排水施設を設置すること。
- 小段に、排水溝を設置すること。
- 太陽光パネル等の不浸透性の材料を設置する区域については、雨水流出量の算出に用いる流出係数を「1.0」とすること。

解説

- ◆太陽光発電施設等の工作物を設置する斜面地は、のり面を流下する表面水によるのり面の侵食や土砂の流出等が生じることが懸念されるため、工作物の設置区域の上端及び下端に排水施設を設置し、のり面を流下する表面水が低減させ、斜面の安全確保やその他の災害の防止を図ることとする。
- ◆また、小段に排水溝を設置することにより、のり面を流下する表面水を集め、縦排水溝でのり尻に導き、斜面の安全確保を図ることとする。
- ◆排水施設の設計の詳細については、下記のとおり。
 - 第9章 盛土・切土の技術基準を参照



(1)事業区域の排水対策として考慮しなければならないもの

- ①事業区域内の直接的な雨水等地表水（事業区域内に降る雨水及び湧水等）・・・A1
- ②降雨等に伴い、地形上、事業区域外周辺から当該事業区域内に流入してくる地表水等・・・A2

(2)雨水流出量の計算式（合理式）

$$Q=1(360 \times f \times A)$$

Q：雨水流出量(m³/sec)

f：流出係数

r：設計雨量強度(mm/hr)

A：集水区域面積(ha)〔A1+A2〕

※A1：太陽光パネル等の設置区域(f=1.0)

A2：右記の表による流出係数を用いる。

r：10年確率で想定される雨量強度

区分 地表状態	浸透能小 (山岳地)	浸透能中 (丘陵地)	浸透能大 (平地)
林地	0.6～0.7	0.5～0.6	0.3～0.5
草地	0.7～0.8	0.6～0.7	0.4～0.6
耕地	—	0.7～0.8	0.5～0.7
裸地	1.0	0.9～1.0	0.8～1.0

図10-2 排水施設の設計に用いる雨量流出量

表10-3

排水施設の位置	設置目的
工作物の設置区域の上端	工作物の設置区域の上流から表面水がのり面に流下するのを防止するため
工作物の設置区域の下端	工作物の設置区域の下流に表面水が流出するのを防止するため
小段	表面水によるのり面の侵食を防止するため

10.8 のり面保護

基 準

○工作物を設置する斜面地ののり面保護は、原則として、モルタル吹付工、植生基材マット工、植生マット工、植生シート工、防草シート工を基本とする。

解 説

- ◆工作物を設置する斜面地は、のり面を流下する表面水によるのり面の侵食や崩壊等が懸念されるため、侵食や崩壊等を防止するための措置として、モルタル吹付工、植生基材マット工、その他の適切なのり面保護を行わなければならない。
- ◆なお、太陽光パネルの下面については、特に植生が育ちにくい環境であることから、植生の繁茂に時間を要するのり面保護（種子散布工等）は適さない。

＜植生工の種類と特徴＞

工 種		播 種 工	
		植生シート工	植生マット工
施工方法		全面に張り付け、目ぐし等で固定する。	のり面全体に展開し、アンカーピン、止め釘等で固定する。
材 料	形 態	種子、肥料等を装着したシート状のもの	<ul style="list-style-type: none"> ・種子や肥料等を直接付けたネット（合成繊維、ヤシ繊維等）に間隔をもたせて肥料袋を装着させたもの。 ・ネット（合成繊維、ヤシ繊維等）に種子、肥料、植生基材等を封入した基材袋を間隔をできるだけ空けずに装着した厚みのあるマット状のもの
	植 物	外来、在来草本類の種子	木本類の種子 外来、在来草本類の種子
	肥 料	化成肥料	化成肥料
補助材料		目ぐし、止め釘、播土または目土	目ぐし、アンカーピン、止め釘
併用工			
耐侵食性		高い	高い
適用条件	地 質	粘性土（土壌硬度23mm以下） 砂質土（土壌硬度27mm以下）	同左、及び硬質土砂、岩（植生基材入りのもの）
	勾 配	1：1.5より緩勾配	1：0.8より緩勾配
備 考		<ul style="list-style-type: none"> ・盛土に適用する。 ・シートをのり面に密着させる必要がある。 ・肥料分の少ない土質では追肥管理を要する場合がある。 	<ul style="list-style-type: none"> ・マットをのり面にできるだけ密着させる必要がある。
断面図の例		<p>種子、肥料、 土壌改良資材等を付着したネット</p> <p>止め釘</p>	<p>基材袋 (種子・肥料・植生基材等)</p> <p>ネット</p> <p>アンカーピン</p> <p>ネット</p> <p>種子、肥料、 土壌改良資材等を 付着したネット</p> <p>アンカーピン</p> <p>止め釘</p> <p>肥料袋 (肥料、土壌改良資材等)</p>

図10-3 植生工の種類と特徴（その1）

第10章 斜面地の工作物の技術基準

工 種		播 種 工	
		客 土 吹 付 工	植 生 基 材 吹 付 工 (厚 層 基 材 吹 付 工)
施工方法		主にポンプを用いて高粘度スラリー状の材料を厚さ1～3cmに吹付ける。	ポンプまたはモルタルガンを用いて材料を厚さ3～10cmに吹付ける。
材 料	基材	現地発生土、砂質土、バーク堆肥、ピートモス等	現地発生土砂、砂質土、バーク堆肥、ピートモス等
	浸食防止材 または接合材	高分子系樹脂、合成繊維等	高分子系樹脂、セメント、合成繊維等
	種子	草本類、木本類	草本類、木本類
	肥料	緩効性堆肥(山型) ^{注1)} 、PK化成肥料 ^{注1)} 高度化成肥料(草本導入時)	緩効性堆肥(山型) ^{注1)} 、PK化成肥料 ^{注1)} 高度化成肥料(草本導入時)
補助材料		繊維網、金網等	繊維網、金網、吹付枠、連続長繊維補強土工等
適 用 条 件	降雨強度	10mm/hr程度	10～100mm/hr程度 (植生基材や接合材の種類と使用量により異なる。)
	期 間	1～2ヵ月程度 (この期間は、導入した植物が発芽・生育するまでを想定している。)	1年～10年程度 (植生基材や接合材の種類と使用量により異なる。)
	地 質	土砂(土壌硬度23mm以下)、及び礫質土に用いる。	土砂(土壌硬度23mm以下)、及び岩等に用いる。
	勾 配	1:0.8より緩勾配 ^{注2)}	1:0.5(木本類を用いる場合は1:0.6) より緩勾配 ^{注2)}
備 考		<ul style="list-style-type: none"> 吹付厚は、緑化目標や適用条件により設定する。 緑化目標により、遷移を進めるための除伐や追肥等が必要となる場合がある。 種子の代わりに森林表土を用いる表土利用工や、伐採木や伐根材等の建設副産物を有効利用することが可能である。 	<ul style="list-style-type: none"> 吹付厚は、緑化目標や適用条件により設定する。 緑化目標により、遷移を進めるための除伐や追肥等が必要となる場合がある。 種子の代わりに森林表土を用いる表土利用工や、伐採木や伐根材等の建設副産物を有効利用することが可能である。
断面図の例		<p>客土吹付工</p> <p>土を主として、種子、肥料や合成繊維等をポンプ圧力によってスラリー吹付</p> <p>アンカーピン</p> <p>繊維網、亀甲金網等</p> <p>吹付厚さ (t=1～3cm)</p>	<p>植生基材吹付工 (厚層基材吹付工)</p> <p>バーク堆肥、砂質土、肥料や種子等を吹付・締固め</p> <p>アンカーピン</p> <p>変形金網</p> <p>吹付厚さ (t=3～10cm)</p>

注1) 山型肥料とはN:P:Kの配合がN<P>Kとなっているもので、PK化成肥料はNがほとんどないものをいう。

注2) 地質、気象、使用植物、浸食防止剤等により適用範囲は多少の差異が生じる。

図10-4 植生工の種類と特徴(その2)

道路土工一切土工・斜面安定工指針(平成21年度版) - (公社)日本道路協会

10.9 施工管理（排水処理）

基 準

○工作物の設置中の排水処理を適切に行うこと。

解 説

- ◆施工管理（排水処理）の詳細については、以下によること。
 - 第9章 盛土・切土の技術基準を参照

10.10 洪水調節池

基 準

○事業区域の下流の河川等の流下能力を超える水量が、事業区域から排水されるおそれがある場合は、洪水調節池等の設置その他の措置を適切に行うこと。

解 説

- ◆洪水調節池の詳細については、以下によること。
 - 第9章 盛土・切土の技術基準を参照

10.11 沈砂池

基 準

○事業施行中に濁水が事業区域外に流出しないように、必要に応じて沈砂池を設置すること。

解 説

- ◆沈砂池の詳細については、以下によること。
 - 第9章 盛土・切土の技術基準を参照