

○ 北海道林地開発許可に関する事務処理要領 別記第2号

審査基準（細則）

- 1 この審査基準（細則）は、別記1の審査基準に係る技術的若しくは手続的な細部事項又は適用の考え方等を定めたものである。
- 2 適用にあたっては、次に留意すること。
 - (1) 参考として示した基準についても、これに依らずに開発行為を行おうとする場合には、開発事業者に対して別の基準等の提示を求め、その妥当性等を確認し、審査を行うものである。
 - (2) 具体的な数値により示す技術的な基準（参考基準を含む。）については、次の技術的助言（地方自治法第245条の4の技術的助言をいう。）によるものを除き、その準拠基準を示している。
 - ア 「開発行為の許可制に関する事務の取扱いについて」（平成14年3月29日付け13林整治第2396号通知）
 - イ 「開発行為の許可基準の運用細則について」（平成14年5月8日付け14林整治第25号）
 - ウ 「開発行為の許可基準の運用細則の適用について」（平成14年5月8日付け14林整治第82号）
 - エ 「水害の防止に係る洪水調節池等の設置に係る計画例について」（平成25年4月1日付け24林整治第2657号）

（目次）

第1 一般的事項	28
審査基準第1の1関係（開発行為の実施の確実性）	28
審査基準第1の2関係（開発行為に係る土地の面積）	30
審査基準第1の3関係（開発行為に係る全体の面積）	30
審査基準第1の4関係（一時利用後の措置）	31
審査基準第1の5関係（森林施業への配慮）	31
審査基準第1の6関係（周辺地域の生活及び産業活動への配慮）	31
審査基準第1の7関係（残置森林等の維持管理）	33
第2 災害の防止に係る事項（法第10条の2第2項第1号関係）	34
審査基準第2の1関係（現地形に沿った開発等）	35
審査基準第2の2関係（法面の安定の確保）	36
審査基準第2の3関係（法面崩壊防止の措置）	38
審査基準第2の4関係（法面保護の措置）	40
審査基準第2の5関係（土砂流出防止の措置）	40
審査基準第2の6関係（排水施設の措置）	46
審査基準第2の7関係（洪水調節等の措置）	49
審査基準第2の8関係（その他災害の防止の措置）	50
第3 水害の防止に係る事項（法第10条の2第2項第1号の2関係）	52
審査基準第3関係（洪水調節等の措置）	52
第4 水の確保に係る事項（法第10条の2第2項第2号関係）	59
審査基準第4関係（水の確保）	59
第5 環境の保全に係る事項（法第10条の2第2項第3号）	61
審査基準第5関係（環境の保全）	61

第1 一般的事項

審査基準第1の1関係（開発行為の実施の確実性）

（基準）

- 1 次の事項のすべてに該当し、申請に係る開発行為を行うことが確実であること。
 - (1) 計画の具体性
開発行為に関する計画の内容が具体的であり、許可を受けた後遅滞なく申請に係る開発行為を行うことが明らかであること。
 - (2) 土地の権利者の同意
開発行為に係る森林の土地につき、開発行為の施行の妨げとなる権利を有する者の相当数の同意を申請者が得ていることが明らかであること。
 - (3) 関係法令等による許認可等
開発行為又は開発行為に係る事業の実施について法令等による許認可等を必要とする場合には、当該許認可等がなされているか又はそれが確実であることが明らかであること。
 - (4) 信用及び資力
申請者に開発行為を行うために必要な信用及び資力があることが明らかであること。

1 計画の具体性

「計画内容の具体性」については、次のとおり確認すること。

- (1) 実施事業の設計方針及び設計図書の工種、工法、規模、数量等の内容が適正であること。
- (2) 許可申請書に添付すべき書類で使用されている数量等の根拠になるデータが、各審査項目に対し適合していること。
- (3) 事業の実施について、具体的な施行工程（工区分けを含む。）が立てられていること。
- (4) 許可後、遅滞なく許可申請書に基づき事業が実施されると認められ、また、完了後においても許可申請書に基づく土地利用が行われることが確実であること。

2 土地の権利者の同意

- (1) 開発行為の施行の妨げとなる権利

「開発行為の施行の妨げとなる権利」等については、次のとおり確認すること。

ア 開発行為に係る森林の土地を使用する権利等（所有権、地上権、地役権、賃借権、土地使用承諾、土地使用賃借契約等）については、不動産登記簿、公正証書、契約書等（地上権、地役権、賃借権等の権利設定契約書及び土地売買契約書等）により確認すること。

なお、所有権には、次のような他人の権利等が設定されていることがあるので、これらについても確認すること。

- (ア) 用益物件 地上権、地役権、永小作権、賃借権、採石権、鉱業権等
- (イ) 担保物件 抵当権、留置権、質権、先取特権、根抵当権等

イ 土地について、アの権利が設定されている場合には、その権利者の開発行為に対する意見又は同意書が添付されている等、開発行為を行うための阻害要因が排除されていることを確認すること。

- (2) 相当数の同意

「相当数の同意」とは、開発行為に係る森林の土地につき、開発行為の妨げとなる権利を有するすべての者のできる限り全員の同意を得ていることが望ましいという趣旨であり、これが困難又は不適當な場合には、3分の2以上の者から同意を得ており、その他の者についても同意を得ることができると認められる場合を指すものとする。（省令第

2条第2号)

(3) 「森林の土地」以外の土地に係る取扱

開発行為に係る事業区域内の森林の土地以外の土地についても、森林の土地に準じるものとする。

3 関係法令等による許認可等

「法令等による許認可等」については、次のとおり確認すること。

(1) 関係法令

ア 法の外、土地使用の制限等に係る次の法令等の関連について確認すること。

都市計画法、宅地造成等規制法、農業振興地域の整備に関する法律、農地法、自然公園法、自然環境保全法、北海道自然環境等保全条例、鳥獣の保護及び狩猟の適正化に関する法律、環境影響評価法、北海道環境影響評価条例、廃棄物の処理及び清掃に関する法律、土壌汚染対策法、景観法、文化財保護法、砂利採取法、採石法、鉱業法、河川法、道路法、国有財産法等

イ 関連法令の確認にあたっては、市町村が独自に条例等に基づき土地使用の制限等を行う場合があることに留意すること。

(2) 確認方法

他法令の許認可等を要する場合には、「他法令の手續状況」（様式第11号）に具体的に記入させる等して、次によりその状況を確認すること。

ア 許認可等を受けている場合

許認可書等の写しが添付されていること。

イ 許認可等の申請書等が提出されている場合

(ア) 許認可申請書等の写しが添付されていること。

(イ) 許認可を行う行政機関名、当該申請書の收受年月日及び手續状況が明らかにされていること。

ウ 許認可等の申請書等が未提出の場合

(ア) 許認可を行う行政機関名及び当該申請書の経由機関名を明らかにすること。

(イ) 当該申請書の提出予定年月日及び関係行政機関との打合せ経緯を明らかにすること。

(3) 埋蔵文化財の取り扱いについては、文化財保護法の定めによるほか、北海道教育委員会教育長との事前協議に係る回答文書により工事着工に支障のないことを確認すること。

4 信用及び資力

「信用及び資力」については、次のとおり確認すること。

(1) 申請者が法人の場合には、法人登記簿等により、法人の設立年月日、法人（会社等）の資本系列、資本額、取引対象等の内容を、法人でない団体である場合には、代表者の氏名並びに規約等当該団体の組織及び運営に関する定めを総合的に勘案して、当該申請者の信用度について判断すること。

(2) 申請者が未成年者、成年被後見人、被補佐人等の場合には、原則として法定代理人等の意見を確認すること。

(3) 工事施行者（申請者自身が施行する場合も含む。）については、建設業法第3条の許可等の法令による資格の有無を確認し、当該工事を遂行するに十分な技術を有しているか又は確保される見込みがあるかを判断すること。

(4) 事業の実施に必要な資金の調達方法等については、次により確認すること。

- ア 自己資金は預金残高証明書により、又~~は~~、借入金は融資証明書等により確認する。
なお、融資証明書とは、当該借入金の種類、名称、貸付決定年月日及び決定額を記載した書面並びにこれらの貸付についての貸付機関の証明書をいう。
- イ 開発事業の資金調達方式が、会員券・販売収入又はプロジェクトファイナンス方式（事業の生み出すキャッシュフロー（支払い料金等）を唯一の借入金返済原資とする資金調達方式）等によるもの場合は、特に防災施設工事に係る資金の調達の確実性を確認するとともに、事業実施の確実性につき資金収支計画書又は事業関係者間の関係書等（資本系列、取引対象を含む。）により確認すること。

審査基準第1の2関係（開発行為に係る土地の面積）

（基準）

- 2 開発行為に係る土地の面積が、当該開発行為の目的実現のため必要最小限度の面積であること（法令等によって面積につき基準が定められているときには、これを参酌して決められたものであること）が明らかであること。

「必要最小限度の面積」であるかについては、次のとおり確認すること。

- 1 開発行為の面積について、法令等によって別に定めがある場合には、該当する法令の基準に適合しているかを確認すること。
- 2 法令等に開発面積の基準がない場合には、開発目的、開発の態様、地域の土地利用のあり方等を勘案して、開発後の施設等の利用人員などの諸要因との関係から、必要面積が具体的に算出されているかを確認すること。

審査基準第1の3関係（開発行為に係る全体の計画）

（基準）

- 3 開発行為の計画が大規模であり長期にわたるものの一部份についての許可の申請である場合には、全体計画との関連が明らかであること。

「全体計画との関連」について、次のとおり確認すること。

- 1 全体計画が大面積でかつ長期にわたる場合には、期別計画が明らかにされていること。
ただし、申請者の事業計画内容を良く検討した上で、申請者に不利益を被らせぬよう配慮する必要がある。
- 2 各期別計画ごとの施行順序及び防災施設に係る工事における全体計画と期別計画ごとの関係等が明らかにされていること。
- 3 期別計画が各期別計画内で防災施設、残置森林の配置等許可の要件をそれぞれで満している場合には、可能な限り期別ごとの申請になっていること。
なお、2期計画以降の許可にあたっては、開発の履行状況等を考慮すること。
- 4 開発行為の期間は、おおむね5年以内になっていること。
ただし、他法令の許認可等の期限が定められている場合には、次の例を参考として調整すること。
 - (1) 採石法及び砂利採取法に係る岩石等採掘の開発行為
同法が認可した採取計画等の期間と同一であること。
ただし、採掘跡地の緑化及び植栽については、施工適期が限定されることから、採取期間に1年程度の期間を加えることはやむを得ないものとする。
 - (2) 鉱業法に係る鉱物試掘及び採掘等の開発行為

同法に基づき届け出た施業案の期間と同一であること。採掘跡地の緑化及び植栽については、(1)に準じること。

- (3) 廃棄物の処理及び清掃に関する法律に係る廃棄物処理施設の設置のための開発行為
中間処理施設又は最終処分場のいずれも同法の施設の使用前検査までの期間と同一であること。

ただし、最終処分場については、施設廃止後、当該地を森林復元しなければ周辺の地域における環境を著しく悪化させるおそれがある場合には、施設廃止後に植栽に要する期間までを加えた期間とすること。

審査基準第1の4関係（一時利用後の措置）

(基準)

4 一時利用後の措置

開発行為により森林を他の土地利用に一時的に供する場合には、利用後における原状回復等の事後措置が適切に講ぜられることが明らかであること。

「原状回復等の事後措置」とは、開発行為が行われる以前の現状に回復することに固執することではなく、造林の実施等を含めて従前の効用を回復するための措置をいうものとする。

なお、跡地の植栽計画が、適地適木、樹木の成育可能な土地（土壌）環境づくり等に配慮されているかを確認すること。

審査基準第1の5関係（森林施業への配慮）

(基準)

5 森林施業への配慮

開発行為が、周辺の地域の森林施業に著しい支障を及ぼすおそれがないように適切な配慮がなされていることが明らかであること。

この基準としては、例えば、開発行為により道路が分断される場合には、付替道路の設置の計画が明らかであり、開発行為の対象箇所の奥地における森林施業に支障を及ぼすことのないように配慮されていること等が該当する。

なお、周辺地域の造林及び伐採計画等の森林施業並びに森林公園の造成及び環境保全林の整備等の林業施策との調整がなされているかを確認すること。

審査基準第1の6関係（周辺地域の生活及び産業活動への配慮）

(基準)

6 周辺地域の生活及び産業活動への配慮

開発行為に係る事業の目的に即して土地利用が行われることによって周辺の地域における住民の生活及び産業活動に相当の悪影響を及ぼすことのないように、適切な配慮がなされていることが明らかであること。

この基準としては、例えば、次の事項が該当する。

1 事前説明等

開発行為に係る事業目的、周辺地域の状況等を勘案の上、開発行為により影響を受けると見込まれる場合、申請者は、地域住民等に対して事業計画に関する事前説明を行ない、地域住民等から意見や要望があったときは、その内容及び当該意見等に対する申請者の見解や対

応方針等が明らかであること。

また、事前説明が必要な開発行為、説明を要する地域住民等及び説明の方法について、関係市町村長の意向が十分反映されたものであること。

なお、地域住民等への説明に係る関係市町村長の意向、地域住民等への説明状況、地域住民等からの意見又は要望、当該意見等に対する申請者の見解や対応方針等を記載した「地域住民等への説明結果概要書」の添付により確認すること。

(1) 事前説明が必要な開発行為

事前説明が必要な開発行為については、新規の許可申請に係るもの及び変更許可申請であって開発行為の目的を変更するものを標準とする。

(2) 対象住民等

事前説明を要する地域住民等については、開発行為に係る事業区域から300mの範囲内に居住する者を標準とする。

(3) 関係市町村長の意向

ア 上記(1)、(2)について、関係市町村長が事業計画の内容や周辺地域の状況等を見て、標準と異なる意向（例えば、地域住民等の範囲の拡大又は縮小）である場合は、極力、関係市町村長の意向に沿ったものであること。

イ 事前説明の方法については、関係市町村長と打ち合わせの上、地域の状況等に応じて決定されたものであること。

(4) 他法令等での同種の手続がある場合の取扱

開発行為又は開発行為に係る事業の実施について、他の法令等による許認可等を必要とする場合であって、当該許認可等の定めにより地域住民等への周知等が行われ、上記(1)から(3)までの要件を満たすと認められる場合は、「地域住民等への説明結果概要書」に代え、当該許認可等が定める書類（写し）の添付により確認すること。

2 環境の保全に関する協定

地域住民の生活への影響の関連でみて開発行為に係る事業の実施に伴い地域住民の生活環境の保全を図る必要がある場合には、申請者が、関係市町村長と環境の保全に関する協定を締結していること。

なお、次に留意すること。

(1) 「環境の保全に関する協定書」の写しの添付により締結の有無等を確認すること。

(2) 関係市町村長との協定の締結が困難な場合には、地方自治法第260条の2に規定された地縁団体（自治会、町内会等）と環境の保全に関する協定を締結していること。

(3) 開発行為又は開発行為に係る事業の実施について、他の法令等による許認可等を必要とする場合であって、当該許認可等の定めにより同様の協定の締結等が行われ、上記の要件を満たすと認められる場合は、「環境の保全に関する協定書」に代え、当該許認可等が定める書類の写しの添付により確認すること。

3 その他

貴重な動植物の生息又は生育について、申請者において市町村等に確認されていること。

審査基準第1の7関係（残置森林等の維持管理）

（基準）

7 開発対象区域（開発行為に係る森林の土地の区域及び当該区域に介在し又は隣接して残置することとなる森林又は緑地で開発行為に係る事業に密接に関連するものの区域をいう。以下同じ。）内に残置し又は造成した森林又は緑地が善良に維持管理されることが明らかであること。

1 善良な維持管理

「善良に維持管理されることが明らかである」とは、残置し、又は造成する森林又は緑地につき申請者が権原を有していることを原則とし、地方公共団体との間で森林又は緑地の維持管理につき協定が締結されていること等をいう。

この場合において、開発対象区域内に残置し又は造成した森林については、森林経営計画の作成や保安林の指定などを通じ、原則として将来にわたり保全又は形成に努めるものとする。

2 残置森林等の維持管理に関する協定

残置する森林等が開発中及び開発後に適正に維持管理されるように次のとおり確認すること。

- (1) 地方公共団体等と締結した残置森林等の維持管理に関する協定書等の写しが添付されていること。
- (2) 「ゴルフ場等の残置森林の施業推進に関する指導方針について」（平成2年12月6日治山第1047号）に基づき、「長期森林施業業務委託契約」が締結されているか確認すること。
- (3) 別荘地の造成等事業用地の造成後に第三者へ用地の売却等を行う場合には、買受人との契約等において、残置された森林の適正な維持管理を行う旨の内容が盛り込まれた書類が作成されているかを確認すること。

第2 災害の防止に係る事項（法第10条の2第2項第1号関係）

【 共通事項 】

災害の防止に係る措置については、審査基準に基づき適正に計画されているとともに、次の事項にも留意されていること。

- 1 開発工事のうち防災施設工事は、原則としてその他の工事に先行して施工するよう計画されていること。また、防災施設等が腐食等により機能を失った場合でも、これが原因で土砂の流出等が発生しないよう、工事中及び工事後適正に維持管理されるよう計画されていること。
- 2 開発行為に係る防災施設及び関連する工事の施工等については、労働安全衛生法及び建設業法等の関係法令を遵守し施工中の安全管理の措置及び保安対策が講じられていること。
なお、当該施設を設置した場所に人、家畜等が立ち入り危険が予想される場合には、これらに対する注意警告の措置及び安全柵等を適宜設けることが明らかであること。

審査基準第2の1関係（現地形に沿った開発等）

（基準）

- 1 開発行為が、原則として現地形に沿って行われること及び開発行為による土砂の移動量が必要最小限度であることが明らかであること。

1 現地形に沿った開発

- (1) 事業区域内の沢につき極力土地の形質の変更を行わないものとする。
- (2) やむを得ず沢部の土地の形質の変更を行う場合には、次の措置が講ぜられていること。
- ア 沢部の土地の形質の変更をする面積及び盛土高が必要最小限度であること。
- イ 沢地形の箇所には盛土（沢埋め盛土）を行い地形に相当の変化を与える場合等は、旧沢地形に沿った排水施設の設置等の措置が講ぜられること。
- (ア) 盛土する箇所には、十分な流下能力を有し、かつ、維持管理のために必要な断面を有する管渠（暗渠等）等が設置されていること。
- (イ) 管渠等の呑口及び吐口については、翼壁等を設け、盛土の安定が図られていること。
- (ウ) 必要に応じて管渠の閉塞防止対策がなされていること。
- (エ) 盛土する箇所の下流に、流出土砂防止対策がなされていること。

2 土砂の移動

- (1) 土砂移動による周辺への影響が大きい開発行為の取扱

その利用形態からみて、土砂の移動が周辺に及ぼす影響が比較的大きいと認められるスキー場の滑走コースに係る切土量は1ヘクタール当たりおおむね1,000立方メートル以下、ゴルフ場の造成に係る切土量と盛土量の合計は18ホール当たりおおむね200立方メートル以下を標準とすること。

- (2) 土砂移動量の計算

土砂移動量（土砂量）は、次表の変化率を参考に計算されていること。

（土量変化率）

土 質		締固めた土		ほぐした土	摘 要
		範 囲	標 準		
土 質	砂	0.80～1.00	0.90	1.20	
	砂 質 土			1.20	
	粘 性 土			1.25	
礫 質 土		0.90～1.00	0.90	1.20	
軟 岩		0.90～1.00	1.00	1.20	軟岩ⅠA
		0.95～1.15	1.15	1.30	軟岩ⅠB
		1.10～1.30	1.20	1.50	軟岩Ⅱ
中 硬 岩		1.15～1.35	1.25	1.60	
硬岩（Ⅰ）（Ⅱ）		1.30～1.50	1.40	1.65	
岩 塊 ・ 玉 石		0.95～1.05	1.00	1.20	

※現行基準による

（林道事業設計指針（土量計算））

審査基準第2の2関係（法面の安定の確保）

（基準）

- 2 切土、盛土又は捨土を行う場合には、その工法が法面の安定を確保するものであること及び捨土が適切な箇所で行われること並びに切土、盛土又は捨土を行った後に法面を生ずるときはその法面の勾配が土質、法面の高さ等からみて崩壊のおそれのないものであり、かつ、必要に応じて小段又は排水施設の設置等の措置が適切に講ぜられることが明らかであること。

切土、盛土又は捨土は、次によるものであること。

1 工法等

- (1) 切土は、原則として階段状に行う等法面の安定が確保されるものであること。
- (2) 盛土は、必要に応じて水平層にし順次盛り上げ、十分締め固めが行われるものであること。
- (3) 土石の落下による下斜面等の荒廃を防止する必要がある場合には、柵工の実施等の措置が講ぜられていること。
- (4) 大規模な切土、盛土又は捨土を行う場合には、融雪、豪雨等により災害が生ずるおそれのないように工事時期及び工法について適切に配慮されていること。

2 切 土

- (1) 切土法面の勾配

法面の勾配は、次表を参考に、土質、切土高、気象、近傍にある既往の法面の状態等を勘案して、現地に適合した安全なものであること（必要に応じ地質調査等を実施）。

（土の種類と内部摩擦角及び摩擦係数）

土の種類	状 態	内部摩擦角 (安息角)	摩擦係数 ($\tan\phi$)	摘 要
粘 土	乾燥したもの	20°～37°	0.36～0.75	*安息角は、自然にとりうる土の最大傾斜角（斜面の安定傾斜角）であるが、例えば安息角までの法切りを行えば、それによる発生土量は莫大となることもあることに留意すること。 *斜面の安定度は、土質や切土高、気象等の外、土の堆積重量や浸透流（地下水）等が作用していることに留意すること。
	水分少ないもの	40°～45°	0.84～1.00	
	水分多いもの	14°～20°	0.25～0.36	
砂	乾燥したもの	27°～40°	0.51～0.84	
	水分少ないもの	30°～45°	0.58～1.00	
	水分多いもの	20°～30°	0.36～0.58	
砂 利	乾燥したもの	30°～45°	0.58～1.00	
	水分少ないもの	27°～40°	0.51～0.84	
	水分多いもの	25°～30°	0.47～0.58	
普通土	乾燥したもの	20°～40°	0.36～0.84	
	水分少ないもの	30°～45°	0.58～1.00	
	水分多いもの	14°～27°	0.25～0.51	
小 石		35°～48°	0.70～1.11	

（治山技術基準（山腹工（のり切り工））・森林土木ハンドブック（山腹工事））

（切土法面の勾配）

地 山 の 土 質	切 土 高	勾 配	
硬 岩 軟 岩 砂		1:0.3～1:0.8	
		1:0.5～1:1.2	
		1:1.5～	
砂 質 土	密実なもの	5m以下	1:0.8～1:1.0
		5～10m	1:1.0～1:1.2
	密実でないもの	5m以下	1:1.0～1:1.2
		5～10m	1:1.2～1:1.5
砂利又は岩塊混じり	密実なもの、 又は粒度分布のよいもの	10m以下	1:0.8～1:1.0
		10～15m	1:1.0～1:1.2

砂質土	密実でないもの、 又は粒度分布の悪いもの	10m以下 10～15m	1:1.0～1:1.2 1:1.2～1:1.5
粘質土及び粘土		0～10m	1:0.8～1:1.2
岩塊又は玉石混じりの粘質土		5m以下 5～10m	1:1.0～1:1.2 1:1.2～1:1.5

(道路土工指針)

注) 法面勾配又は切土高について、上記表の基準に沿っていない場合等は、別の基準(土質試験及び安定計算結果を含む。)により、安定の確保が確認されていること。

(2) 切土小段

切土小段については、次を参考に、設置されていること。

(切土小段の設置基準)

ア	土砂の切土高が10mを超え法面崩壊のおそれのある場合に設置するものとする。
イ	寸法は幅0.5～2.0mで、設置高5～10m程度ごとの設置を標準とする。
ウ	縦断勾配は、縦排水工への取付け部等を除きできるだけ緩勾配とし、小段浸食のおそれのないよう5～10%程度を標準とする。
エ	小段によって法面が侵食又は崩壊のおそれのある場合には、小段排水工等を設けるものとする。

(3) その他の安定対策

切土を行った後の地盤にすべりやすい土質の層がある場合には、その地盤にすべりが生じないように杭打ち等の措置が講ぜられていること。

3 盛 土

(1) 盛土法面の勾配

法面の勾配は、次表を参考に、盛土材料、盛土高、気象、近傍にある既往の法面の状態等を勘案して、現地に適合した安全なものであること。

(盛土法面の勾配)

盛 土 材 料	盛 土 高	勾 配	摘 要
粒度の良い砂	0～5m	1:1.5～1:1.8	基礎地盤の支持力が十分にあり、浸透水の影響のない盛土に適用する。
砂利及び砂利混じり砂	5～15m	1:1.8～1:2.0	
粒度の悪い砂	0～10m	1:1.8～1:2.0	
岩塊(ずりを含む)	0～10m 10～20m	1:1.5～1:1.8 1:1.8～1:2.0	
砂質土	0～5m 5～10m	1:1.5～1:1.8	
硬い粘質土、硬い粘土(洪積層の硬い粘質土、粘土、関東ロームなど)		1:1.8～1:2.0	
軟らかい粘質土		1:1.8～1:2.0	

(道路土工指針)

注) 法面勾配又は盛土高について、上記表の基準に沿っていない場合等は、別の基準(安定計算結果を含む。)により、安全の確保が確認されていること。

(2) 盛土小段

盛土小段については、次を参考に、設置されていること。

(盛土小段の設置基準)

ア	土砂の盛土高が5mを超え法面崩壊のおそれのある場合に設置するものとする。 ただし、小段が盛土の安定を明らかに阻害するおそれのある次のような箇所においては、設置しないものとする。
(ア)	雨水等の法面流下によって小段から侵食を生ずる箇所
(イ)	雨水等の盛土内浸透を助長する箇所

- (ウ) 厚さ1.0m程度以下の薄層の盛土箇所
イ 寸法は幅0.5～1.0mで、設置高5m程度ごとの設置を標準とする。
ウ 縦断勾配等は切土小段に準じるものとする。

(3) その他の安定対策

盛土がすべり、ゆるみ、沈下し又は崩壊するおそれがある場合には、盛土を行う前の地盤の段切り、地盤の土の入替え、層状転圧、埋設工の施工、排水施設の設置等の措置が講ぜられていること。

4 捨 土

(1) 捨土は、土捨場を設置し土砂の流出防止措置を講じて行われるものであること。

この場合において、土捨場の位置は、急傾斜地及び湧水の生じている箇所等を避け、人家又は公共施設との位置関係を考慮の上設定されているものであること。

(2) 法面の勾配の設定等は、盛土に準じて行われ、土砂の流出のおそれがないものであること。

5 その他

排水施設は、第2の4関係及び第2の6関係によるものであること。

審査基準第2の3関係（法面崩壊防止の措置）

（基準）

3 切土、盛土又は捨土を行った後の法面の勾配が、2によることが困難であるか若しくは適当でない場合又は周辺の土地利用の実態からみて必要がある場合には、擁壁の設置等の法面崩壊防止の措置が適切に講ぜられることが明らかであること。

法面崩壊防止は、次によるものであること。

1 措置が必要な場合

(1) 基準第2の2によることが困難であるか若しくは適当でない場合

「困難であるか又は適当でない場合」とは、例えば、“崩壊のおそれのない法面の勾配”にしようとする切土、盛土又は捨土の法面が非常に長くなり、必要以上に開発面積が大きくなる場合等が該当する。

(2) 周辺の土地利用実態からみて必要がある場合

「周辺の土地利用の実態からみて必要がある場合」とは、人家、学校、道路等に近接し、かつ、次のア又はイに該当する場合をいう。ただし、土質試験等に基づき地盤の安定計算をした結果、法面の安定を保つために擁壁等の設置が必要でないと認められる場合には、これに該当しない。

ア 切土により生ずる法面の勾配が30度（約1:1.7）より急で、かつ、高さが2メートルを超える場合。ただし、硬岩盤である場合又は次の(ア)若しくは(イ)のいずれかに該当する場合はこの限りではない。

(ア) 土質が次表の左欄に掲げるものに該当し、かつ、土質に応じた法面の勾配が同表の中欄の角度以下のもの。

(イ) 土質が次表の左欄に掲げるものに該当し、かつ、土質に応じた法面の勾配が同表の中欄の角度を超え、同表の右欄の角度以下のもので、その高さが5メートル以下のもの。この場合において、(ア)に該当する法面の部分により上下に分離された法面があ

るときは、(ア)に該当する法面の部分は存在せず、その上下の法面は連続しているものとみなす。

(擁壁等の要否に係る法面勾配)

土 質	擁壁等を要しない 勾 配 の 上 限	擁壁等を要する 勾 配 の 下 限
軟岩(風化の著しいものを除く。)	60度(約1:0.6)	80度(約1:0.2)
風化の著しい岩	40度(約1:1.2)	50度(約1:0.9)
砂利、真砂土、関東ローム、硬質粘土 その他これに類するもの	35度(約1:1.5)	45度(約1:1.0)

イ 盛土により生ずる法面の勾配が30度(約1:1.7)より急で、かつ、高さが1メートルを超える場合。

(3) 第2の4関係の3により必要となる場合

2 擁壁の構造等

(1) 位置

位置は、その目的、地形及び地質条件等を考慮し、地盤の安全性を勘案して定められたものであること。

(2) 方向

方向は、擁壁に作用する土圧に対する安定度が大きいことから、原則として、完成後の法面に対して直角となるよう定められたものであること。

(3) 構造

ア 構造は、立地条件等を勘案して、その目的及び必要性に応じた堅固で耐久力を有するものであること。

(ア) 土圧、水圧及び自重(以下「土圧等」という。)によって擁壁が破壊されないこと。

(イ) 土圧等によって擁壁が転倒しないこと。この場合において、安全率は1.5以上であること。

(ウ) 土圧等によって擁壁が滑動しないこと。この場合において、安全率は1.5以上であること。

(エ) 土圧等によって擁壁が沈下しないこと。

(オ) 擁壁には、その裏面の排水を良くするため、適正な水抜穴が設けられていること。

イ 重力式擁壁については、次によるものであること。

(ア) 重力式の安定計算に用いる荷重は、原則として自重及び土圧であること。

ただし、次を参考に必要な場合には、地震等を考慮した荷重を加えたものであること。

(地震等を考慮した荷重)

<p>一般的には、地震時の荷重の増大は、設計時の安定計算(常時)における安全率及び不確実な抵抗等に考慮されある程度補われると考えられることから、考慮する必要はないが、次の擁壁については、別途地震時の荷重を考慮した安定計算をすることとする。</p> <p>a 高さ8.0mを超える擁壁。</p> <p>b 倒壊が付近に重大な損害を与えたり復旧が極めて困難なもの等、地震を考慮する必要があると認められるもの。</p>

(イ) 重力式については、次の安定条件の総てを満たすものであること。

(重力式擁壁の安定条件)

- | | |
|---|-----------------------------------------------------|
| a | 部材応力度
擁壁の各部に生ずる応力度は、擁壁の材料の許容応力度を超えないこと。 |
| b | 転倒に対して安定
転倒に対する抵抗モーメントは、原則として転倒モーメントの1.5倍以上あること。 |
| c | 滑動に対して安定
滑動に対する抵抗力の総和は、原則として水平外力の総和の1.5倍以上あること。 |
| d | 基礎地盤の支持力に対して安定
基礎地盤における最大反力は、基礎地盤の許容支持力を超えないこと。 |

審査基準第2の4関係（法面保護の措置）

(基準)

- 4 切土、盛土又は捨土を行った後の法面が雨水等により侵食されるおそれがある場合には、法面保護の措置が適切に講ぜられることが明らかであること。

法面保護は、次によるものであること。

1 植生又は人工材料による保護

- (1) 植生による保護（実播工、伏工、植栽工等）を原則とする。
- (2) 植生による保護が適さない場合又は植生による保護だけでは法面の侵食を防止できない場合には、人工材料による適切な保護（吹付工、張工、法枠工、柵工、筋工等）が行われるものであること。
- (3) 工種は土質、気象等を勘案して決定され、適期に施行されるものであること。

2 排水施設の設置等

表面水、湧水等（盛土法面に暗渠排水路の吐口がある、切土法面に湧水がある、又は隣接地からの浸水があること等）により1の保護だけでは法面の侵食を防止できない場合には、排水施設（法面排水工（排水路等））の設置等の措置が講ぜられていること。

なお、排水施設の能力等は審査基準第2の6関係によるものであること。

3 擁壁の設置等

第2の3関係の1の事由に該当する場合の外、溪流等により1及び2の保護だけでは法面が崩壊するおそれがある場合には、擁壁の設置等の措置が講ぜられていること。

なお、擁壁の構造等は、第2の3関係によるものであること。

審査基準第2の5関係（土砂流出防止の措置）

(基準)

- 5 開発行為に伴い相当量の土砂が流出し下流地域に災害が発生するおそれがある場合には、開発行為に先行して十分な容量、構造等を有するえん堤等の設置、森林の残置等の措置が適切に講ぜられることが明らかであること。

土砂流出防止は、次によるものであること。

1 流出土砂防止施設の種類等

「えん堤等」には次表のものが含まれる。

なお、流出防止の目的等に応じ適切な流出土砂防止施設の設置を要するものであること。

(流出土砂防止施設)

施設	形状	種別	検討事項
えん堤 (ダム)	えん堤形 (ダム形)	コンクリート、鋼製、 フトン籠、その他（コン クリート枠、鋼枠、コン クリートブロック等）	目的及び機能により、規模、品質、 構造等を検討すること。
沈砂池	堀込形	コンクリート、フトン 籠、素堀等	設置位置、流入口排水口対策、構造 の安全性等を検討すること。
築堤	待ち受 け形	コンクリート、フトン 籠、堤体等	地形、地質、集水範囲、堆積量の算 定、水と土砂の分離対策、構造の安全 性等を検討すること。
柵 (流出防止柵)	待ち受 け形	丸太、雑粗朶、連柴、 鋼製、合成樹脂系等	柵工は、流出土砂を発生源近くで小 規模に捕足する補助的な工法であるの で、設置位置、構造の安全性、恒久対 策等を総合的に検討すること。

2 設置箇所

- (1) 設置箇所は、極力土砂の流出地点に近接した位置であること。又、現地の地形を十分考慮し自然に集水される地点又は排水施設の流末点等を選定すること。
- (2) えん堤等が流出土砂量の関係から大規模な施設となる場合等には、集水区域を細分し小規模な集水区域ごとに施設を配置し、危険分散するよう計画されていること。

3 容量

- (1) えん堤等の容量は、開発行為に係る土地の区域からの流出土砂量を貯砂しうるものであること。
- (2) 流出土砂量の算出
 - ア 開発行為に係る土地の区域からの流出土砂量は、次の(イ)及び(イ)により算定されるものであること。
 - (イ) 開発行為の施行期間中における流出土砂量。
 - (イ) 開発行為の終了後において、地形、地被状態、土地利用状況、気象等からみて、地表が安定するまでの期間に相当量の土砂の流出が想定される場合の流出土砂量。
なお、上記の取扱は、次による。

(貯砂能力について)

えん堤等の容量は、開発行為の施行期間中4か月以上の流出土砂量を貯砂する能力があり、開発行為の終了後においても保全対象の重要性によりおおむね5年又は3年分は貯砂可能な容量を持った施設を最小限設置する計画になっていることとする

なお、「施工期間中4か月以上」とは、土砂の除去を行う場合でも余裕をみて最低4か月の貯砂能力を確保するとの趣旨である。又、開発行為の終了後の取扱は、保全対象が重要な場合は5年、その他は3年を標準とする。

イ 流出土砂量は、次表を参考に、流域の地形、地被状態、土地利用状況、気象等を勘案して、適切に定められたものであること。

(1 ha当たりの流出土砂量)

地表状況	流出土砂量	備 考	
裸 地	200～400 m ³ /ha/年	200 m ³ /ha/年	山成工等土砂の移動を行わず傾斜15度未満の平坦地で土砂移動量が少ないもの。
		300 m ³ /ha/年	改良山成工、階段工等の施行で傾斜15～25度未満の丘陵地（起伏高100～200m）
		400 m ³ /ha/年	切取盛土量が多い（5m以上）大規模な開発で土砂移動量が多いもの。山岳地（起伏高200m以上）
草地及び皆伐地	15 m ³ /ha/年		
択伐林地	2 m ³ /ha/年		
普通林地	1 m ³ /ha/年		

注) 1. 技術的助言等による。
2. 工事によりかき起こした区域は裸地の扱いとする。

ウ 流出土砂量の算出は、次式による。

	計 算 法
施行中の流出土砂量 (V1)	$V1 = (\text{施行面積}) \times (\text{流出土砂量}) \times 4 \text{ か月 (1/3年) 以上}$
終了後の流出土砂量 (V2)	$V2 = (\text{施行面積}) \times (\text{流出土砂量}) \times 3 \text{ 年又は5年}$
流出土砂量 (V)	$V = V1 + V2$

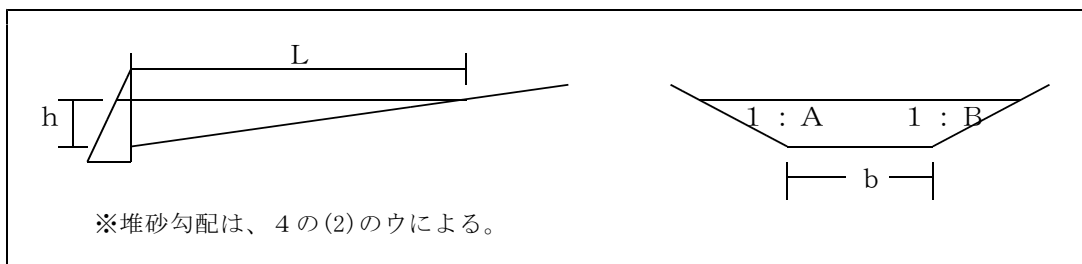
注) 1. 事業区域内のみに限定した算出として良い。
2. V1・V2とも区域内の各面積の態様ごとに分類して算出し合計すること。

(3) えん堤等の容量

えん堤等の容量については、次の式（簡便式）も参考に算出されていること。

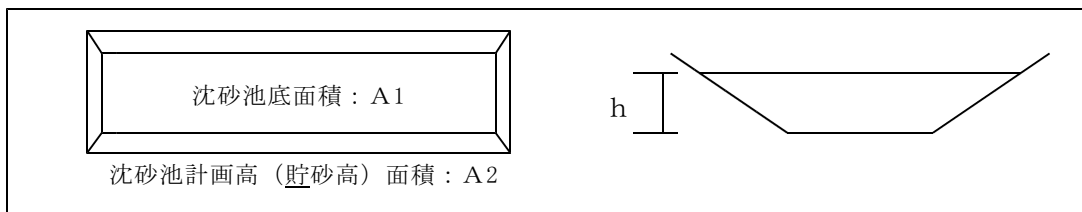
ア えん堤式の例

$$V_x = 1/2 \times h \times L \{ b + 1/3 \times h (A + B) \}$$



イ 掘込式（沈砂池）の例

$$V_x = (A1 + A2) \times 1/2 \times h$$



4 構造等（主に堤体の構造等に係る基準）

(1) えん堤等の構造は、立地条件等を勘案して、その目的及び必要性に応じた堅固で耐久力を有するものであること。

(2) 設置位置等

ア 地盤支持力の不足によるえん堤等の沈下、越流水による下流のり先の洗掘及び溪岸侵食によるえん堤等の破壊防止のため、溪床及び両岸に堅固な地盤が存在する位置であること。

なお、地盤支持力の不十分な砂礫層等の箇所に計画しなければならない場合には、えん堤等の安全のために、その溪床の地盤の状況に応じて、基礎地盤の処理、下流のり先の洗掘防止等の措置が講ぜられていること。

イ 設置方向は、えん堤等の放水路からの越流水がえん堤等の直角方向に流れることから、計画箇所上下流部両岸及びえん堤等自体に最も影響を及ぼさないようにするために、原則として放水路の中心点において、計画箇所下流の流心線に直角となるよう定められたものであること。

ウ えん堤式等の堆砂勾配は、溪床を構成する砂礫の形状及び粒径、流量等を考慮し、現溪床で安定とみられる区間のこう配を勘案して適切に定められたものであること。

(3) 放水路（堤体等に設けられる放水路）

ア 位置

放水路の位置は、えん堤等完成後の洗掘、上下流溪（排水路）岸の侵食等に影響を及ぼさないように、上下流の地形、地質、溪岸の状態、流水の方向等を勘案して定められたものであること。

イ 放水路形状

放水路の形状は、上下流両岸の地形及び地質、下流のり先の洗掘等を勘案して適切に定められたものであること。

ウ 放水路断面

(ア) 放水路の断面は、最大洪水流量の排水が可能になるように定められたものであること。

なお、最大洪水流量は、第2の6関係によるものであること。

ただし、合理式法における洪水到達時間内の雨量強度については、100年確率で想定される雨量強度とされていること。

(イ) 放水路の断面の設計に必要な設計流量は、原則として次の縮流ぜき（堰）式により算出されていること。

（縮流ぜき式）

$$Q_s = 2/15 \times C \times \sqrt{2g} (3B_1 + 2B_2) h^{3/2}$$

ここに、 Q_s : 縮流ぜきの設計流量 (m³/sec)

C : 流量係数 (通常 0.6)

g : 重力加速度 (9.8 m/S²)

B_1 : 放水路下長 (m)

B_2 : 越流水面長 (m)

h : 越流水深 (m)

※前式は常数Cを代入し、放水路の袖立上り側法面勾配により次のとおりとなる。

a) 側法面勾配を1割とした場合

$$Q_s = (1.77B_1 + 1.42h) h^{3/2}$$

b) 側法面勾配を5分とした場合

$$Q_s = (1.77B_1 + 0.71h) h^{3/2}$$

c) 放水路断面を長方形とした場合

$$Q_s = 1.77B_1 \cdot h^{3/2}$$

(ウ) 放水路断面は、最大洪水流量に対応した設計流量により定められるほか、次を参考に、必要に応じて流下する砂礫、流木等を勘案して、最高水位に余裕高を見込んで定められたものであること。

(放水路断面の余裕高)

溪流の中下流部(集水区域面積1,000ha以上)で土石等の混入が多い場合には、0.6m程度の余裕高を見込んだ放水路断面とするものとする。

(4) 堤体の袖部

袖部は、洪水時における越流を勘案して十分強固なものであること。

また、袖部の突込みの深さは、次を参考に、地盤の不均質性、風化の速度等を勘案して、安全な深さとなるように定められたものであること。

(袖部の突込みの深さ (現地の諸条件により異なるが次を標準とする。))

袖部の土質	突込みの深さ
岩の場合	1.0m程度
軟岩(I)及び亀裂の多い岩の場合	1.5m程度
締った地山の場合	2.0m程度
軟弱な地山又は堆積土砂の場合	3.0m程度

(治山技術基準)

(5) 堤体の天端厚

天端厚は、流水及び流下砂礫によって摩耗することから、次を参考に、流送砂礫の大きさ、越流水深、上流側のこう配等を勘案して適切に定められたものであること。

(天端厚 (現地の諸条件により異なるが次を標準とする。))

上流部の土質	天端厚
シラス等砂礫の粒径が小さい溪流	0.8m以上
火山礫、泥岩、頁岩、細礫地帯の溪流	1.0m以上
砂利交り土、礫交り土の溪流	1.2m以上
玉石交り土の溪流	1.5m以上
転石交り土の溪流	1.8m以上

(治山技術基準)

(6) 堤体の断面

ア 重力式のえん堤等の安定計算に用いる荷重は、原則として自重、静水圧及び堆砂圧であること。ただし、次を参考に必要な場合には、地震時慣性力、地震時動水圧及び揚圧力を加えたものであること。

(地震時慣性力等を加える必要がある場合)

堤高が概ね15m以上のえん堤等で、安定計算に用いる荷重が自重、静水圧及び堆砂圧のみで設計された断面では、地震荷重等が作用した際に不安定となる場合には、地震時慣性力、地震時動水圧及び揚圧力を加えるものとする。

イ 重力式のえん堤等については、次の条件の総てを満たすものであること。

(ア) 転倒に対して安定

鉛直及び水平荷重の合力作用線は堤底内にあること。

(イ) 滑動に対して安定

滑動に対する抵抗力の総和は、水平力の総和以上であること。

(ウ) 堤体の破壊に対して安定

堤体各部における応力度は、堤体各部を構成する材料の許容応力度を超えないこと。ただし、堤底においては、原則として上流部に引張応力を生じさせないこと。

(I) 基礎地盤の支持力に対して安定

堤底における最大反力は、基礎地盤の許容支持力を超えないこと。

(7) 堤体の基礎地盤

基礎地盤は、十分な支持力及び摩擦抵抗力を有するとともに、えん堤等下流側の洗掘、パイピング等による破壊に対しても安全なものであること。

(8) 堤体の基礎部

ア 基礎の根入れ

基礎部は、地盤の不均質性（特に砂礫層等）及び長年の風化作用によって不安定化し、また、洪水時には下流のり先が洗掘されてえん堤等破壊の原因となりやすいことから、根入れの深さは、これらを勘案して、次を参考に、適切に定められたものであること。

(基礎の根入れの深さ)

えん堤等の高さ、越流水深等現地の諸条件により異なるが次を標準とする。

ただし、洗掘防止措置を講ずる場合にはこの限りでない。

基礎部の土質	根入れの深さ
盤状硬岩で風化していない場合	0.5m程度
岩の場合	1.0m程度
軟岩(風化しやすい岩盤又は亀裂の多い岩盤)の場合	1.5m程度
砂礫層等の場合	2.0～3.0m程度

(治山技術基準)

イ 間詰め

堤体と掘削面の間は、掘削面の風化及び崩落が生じないように、コンクリート等で間詰めする等の措置が講ぜられていること。

ウ 基礎の処理

基礎地盤が十分な強度を得られない場合には、その状況に応じて必要な基礎処理が講ぜられていること。

エ 洗掘防止

えん堤等の下流側の法先が洗掘されるおそれがある場合には、副ダム、水叩き、これらを併設する等の洗掘防止措置が講ぜられていること。

なお、副ダムの構造は本ダムに準ずるものであること。

5 その他

(1) 森林の残置等は第5関係によるものであること。

(2) 沈砂池については、上記の外、第2の7関係の1(1)及び第4関係の2に留意すること。

審査基準第2の6関係（排水施設の措置）

（基準）

6 雨水等を適切に排水しなければ災害が発生するおそれがある場合には、十分な能力、構造を有する排水施設の設置の措置が適切に講ぜられることが明らかであること。

排水施設は、次によるものであること。

1 排水施設の能力（断面）

(1) 排水施設の断面は、最大洪水流量の排水が可能になるよう余裕をみて定められたものであること。

(2) 最大洪水流量（計画高水流量（雨水流出量））

排水施設の計画（設計）に用いる最大洪水流量は次により求められていること。

ア 原則として次の合理式法により算出されていること。

ただし、合理式法は最大洪水流量を推算する方法であり、比較的小さい流域（流域面積200k㎡（2万ha）未満）を対象とする場合に適合性がよいことから、流域が大きい場合には流域の状況によって単位図法、貯留関数法等により算出されていること。

（合理式法）

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

ここに、Q：最大洪水流量（m³/sec）

f：流出係数

r：雨量（降雨）強度（mm/hour）

A：集水区域面積（ha）

イ 前式の適用にあたっては次によるものであること。

(ア) 流出係数は、次表を参考に、流域の地形、地被状態、土地利用状況等を勘案して適切に定められていること。

（流出係数（自然状態での流出係数と開発地の流出係数））

地質 及び 地形	浸透能不良母材 (第三紀層・堆積岩)			浸透能普通母材 (中・古生層・堆積岩、火山岩、第四紀層)			浸透能良好母材 (花崗岩類、火山灰、変成岩)			
	急峻 (40度 以上)	斜面 (10~40 度未満)	平地 (10度 未満)	急峻 (40度 以上)	斜面 (10~40 度未満)	平地 (10度 未満)	急峻 (40度 以上)	斜面 (10~40 度未満)	平地 (10度 未満)	
自然 状態	森林	0.65	0.55	0.45	0.55	0.45	0.35	0.45	0.35	0.25
	疎林耕地	0.75	0.65	0.55	0.65	0.55	0.45	0.55	0.45	0.35
	草地	0.85	0.75	0.65	0.75	0.65	0.55	0.65	0.55	0.45
	不毛岩石地	0.90	0.80	0.70	0.80	0.70	0.60	0.70	0.60	0.50

開発地種 (開発地)	都市地区	住宅地区	舗装道路	砂利道路	庭園芝生	樹林	運動場公園
	0.90~ 0.95	0.70~ 0.80	0.85~ 0.98	0.60~ 0.75	0.45~ 0.55	0.35~ 0.40	0.55~ 0.65

（治山技術基準）

注)1. 大面積に対しては、それぞれの占有面積に対するパーセンテージを求め、それぞれ前表の値を乗じて集計してそれを100で除し代表的流出係数とする。

2. 工事によりかき起こした区域は不毛岩石地に準ずる扱いとする。

(イ) 雨量強度は、次を参考に、洪水到達時間内（単位時間内）の10年確率で想定される雨量強度とされていること。

(a 洪水到達時間 (雨水流達時間))

洪水到達時間(集水区域内の降雨がその最遠点から排水施設に流達する時間)については、次表を参考とする。なお、流域形状が特異な場合など、次表により難しい場合は、実態に合った計算式で算定すること。

(洪水到達時間)

流域面積(集水区域面積)	洪水到達時間
50ヘクタール以下	10分
100ヘクタール以下	20分
500ヘクタール以下	30分

(林道事業設計指針(流量計算))

(b 確率雨量強度)

“洪水到達時間内の10年確率雨量強度”については、「北海道の大雨資料」(北海道建設部土木局河川課ホームページ)を参考に適切なものが求められていること。

ウ 最大洪水流量算出にあたり、雨水のほか土砂等の混入が見込まれる場合は、次式を参考にこれを勘案していること。

(土砂等の混入率等)

$$Q_1 = Q \cdot 1 / (1 - a)$$

ここに、 Q_1 : 補正最大洪水流量 (m^3/sec)

Q : 最大洪水流量 (m^3/sec)

a : 土砂礫の混入割合(荒廃状況により異なるが5%を標準とする。)

(3) 排水施設の断面の設計

ア 設計流量(流下能力流量)及び排水施設の断面(排水断面)の計算

設計流量及び排水断面は、原則として次の式により算出されていること。

$$Q_x = A \times V'$$

ここに、 Q_x : 設計流量 (m^3/sec)

A : 流下可能な流水の断面積(排水施設断面の面積) (m^2)

V' : 流速 (m/sec) (下記イの(ア)又は(イ)による流速)

イ 流速の計算

(ア) アの流速は、原則として次のマンニング式により算出されていること。

$$V = 1/n \times R^{2/3} \times I^{1/2}$$

ここに、 V : 流速 (m/sec)

n : 粗度係数

R : 径深 (m)

I : 水面勾配

注) 「粗度係数」については、次表を参考とすること。

区分	溪床の状況	粗度係数
自然河川	径0.5m以上の石礫が点在	0.080
	径0.3~0.5mの石礫が点在	0.070
	底面は玉石、礫混じりの玉石	0.050
	砂利、砂利混じり玉石	0.040
	礫河床	0.033
	粘土、砂質土	0.027
人工水路等	両岸石礫、小水路(泥土床)	0.025

コンクリート人工水路	0.017
コルゲート人工水路	0.026

(治山技術基準)

(イ) 流速算出にあたり、雨水のほか土砂等の混入が見込まれる場合には、次式を参考にこれを勘案していること。

(土砂等の混入率等)

$V_a = V \cdot r / (r + a \cdot (d - r))$ <p>ここに、V_a : 補正流速 (m/sec) V : 流速 (m/sec) r : 水の比重 ($r = 1.0$) d : 土砂礫の比重 ($d = 1.7 \sim 2.6$) a : 土砂等の混入率(荒廃状況により異なるが5%を標準とする。)</p>

ウ 安全率

設計流量 (Q_x) (及び排水施設の断面) は、最大洪水流量 (Q) を余裕をもって排水 (流下) することが可能となるよう、次表の安全率を勘案して定められたものであること。 ($Q_x \geq Q \times \text{安全率}$)

なお、次表における管渠については、沢等に管渠を設置する場合とし、通常の雨水排水を行う管渠の安全率は1.2以上とする。

(工種別安全率)

工 種	安全率	備 考
管 渠	2.0～	アーチカルバートを含む。
側 溝	1.2～	U字側溝等
ボックスカルバート	1.0～	最高水位に余裕高を見込む。
開 渠 (水路)	1.2～	

注) 上記の表中の「ボックスカルバートの余裕高」については、流木等流下物が特に多い場合を除いて、次表を参考とすること。

(ボックスカルバートの余裕高)

最大洪水流量 (m ³ /sec)	余裕高 (m)
30未満	0.30以上
30～50	0.40 "
50～100	0.50 "

(林道事業設計指針)

2 構造等

- (1) 排水施設は、立地条件等を勘案して、その目的及び必要性に応じた堅固で耐久力を有する構造であり、漏水が最少限度となるよう措置されていること。
- (2) 排水施設は、集水区域及び地形等を勘案し流出雨水等を系統立てて効果的に承水、集水し、排水できるよう配置されていること。
- (3) 排水施設のうち暗渠である構造の部分には、維持管理上必要なます又はマンホールの設置等の措置が講ぜられていること。
- (4) 排水施設からの放流によって地盤が洗掘されるおそれがある場合には、水叩きの設置

等の措置が講ぜられていること。

- (5) 排水施設は、排水量が少なく土砂の流出又は崩壊を発生させるおそれがない場合を除き、排水を河川等又は他の排水施設等まで導くように計画されていること。(流末処理)
- (6) (5)により河川等又は他の排水施設等に排水を導く場合には、当該河川等又は他の排水施設等の管理者の同意を得ているものであること。

なお、次に留意すること。

- ア 「同意」について、他の排水施設を経由して河川に排水を導き河川の管理に著しい影響を及ぼすこととなる場合にあっては、河川管理者の同意を必要とする趣旨であること。
- イ 河川管理者の同意については、関係河川管理者との協議により確認すること。(治水協議)

審査基準第2の7関係（洪水調節等の措置）

(基準)

- 7 下流の流下能力を超える水量が排水されることにより災害が発生するおそれがある場合には、洪水調節池等の設置等の措置が適切に講ぜられることが明らかであること。

災害の防止に係る洪水調節池等の設置は、次によるものであること。

1 容量等

- (1) 洪水調節容量（許容放流量・貯水量）

洪水調節容量は、下流における流下能力を考慮の上、30年確率で想定される雨量強度における開発中及び開発後のピーク流量を、開発前のピーク流量以下にまで調節できるものであること。

ア ピーク流量等の算出は、第2の6関係に準じているものであること。

イ 「下流における流下能力を考慮の上」とは、開発行為の施行前において既に3年確率で想定される雨量強度におけるピーク流量が下流における流下能力を超えるか否かを調査の上、必要があればこの超える流量も調節できる容量とする趣旨であること。

ウ なお、下流の河川については、関係河川管理者との協議により確認すること。(治水協議)

- (2) 貯砂量

洪水調節地等の容量の算出にあたっては、流域の地形、地被状態、土地利用状況、気象等に応じて必要な貯砂量が見込まれていること。

なお、貯砂量は、第2の5関係に準じているものであること。

2 設置箇所

設置箇所は、その目的及び必要性に応じて適切に定められたものであること。

3 構造等

- (1) 構造

ア 洪水調節池の形式は、掘込方式又はえん堤方式があること。

イ 構造は、立地条件等を勘案して、その目的及び必要性に応じた堅固で耐久力を有するものであること。

- (2) 洪水調節の方式

洪水調節の方式は、原則として自然放流方式であること。

- (3) えん堤方式又はえん堤（堤体）を併設する場合

- ア えん堤は、審査基準第2の5関係の4に準じているものであること。
- イ 余水吐の能力は、コンクリートダムにあっては100年確率で想定される雨量強度におけるピーク流量の1.2倍以上、フィルダムにあってはコンクリートダムのその1.2倍以上のものであること。

なお、能力は、第2の5関係の4に準じているものであること。

4 その他

(1) 浸透型施設

浸透型施設は、次の場合において洪水調節池等と併用して計画することができるものであること。

- ア 良好な維持管理計画のもとに流出抑制機能の継続が一定の期間確保できること。
- イ 当該施設の規模等は、当該施設の計画予定地における現地浸透能力調査（試験）結果を元に設計されていること。

(2) 水害の防止に係る洪水調節池等（法第10条の2第1号の2の規定及び審査基準第3による洪水調節池等をいう。以下同様）の設置を併せて行う場合

水害の防止に係る洪水調節池等の設置を併せて行う場合は、同時に災害の防止に係る洪水調節池等（法第10条の2第1号の規定及び第2の7関係による洪水調節池等をいう。以下同様）、水害の防止に係る調節池等のそれぞれの基準を満たすよう設置されていること。

なお、第3関係の1の(3)に留意すること。

(3) 上記のほか、必要に応じ「防災調節池等技術基準(案)解説と設計実例（(社)日本河川協会編集）」、「雨水浸透施設技術指針(案)（(社)雨水貯留浸透技術協会編集）」を参考にして計画（設計）すること。

審査基準第2の8関係（その他災害の防止の措置）

(基準)

8 飛砂、落石、なだれ等の災害が発生するおそれがある場合には、静砂垣又は落石若しくはなだれ防止柵の設置等の措置が適切に講ぜられることが明らかであること。

飛砂、落石、なだれ等の災害の防止のため、次表を参考に、必要に応じ適切な措置が講じられていること。

飛砂、落石、なだれ等に対する措置	工 種 等
飛砂防止工事 ※海岸部の森林が隣接する人家、農地等への飛砂防止機能を有している場合等	<ul style="list-style-type: none"> ① 堆砂工（風のため吹送される砂を抑留し、堆積させて砂丘等を造成することを目的とする。） ② 覆砂工（風による侵食防止を目的とする。） ③ 静砂工（保全すべき用地の地面固定（表面の全面鎮砂）を図り、植栽木等が成育できる環境づくりを目的とする。） ④ 植栽工（早期の緑化と森林の造成を目的とする。）
落石防止工事 ※通常の法面保護工では崩落を防止することが困難な場合等	<ul style="list-style-type: none"> ① 伏工（金網、モルタル吹付等） ② 柵工（鋼製フェンス） ③ 土留工（コンクリート、バットレス、鋼管、H型鋼杭打等）

<p style="text-align: center;">なだれ防止工事</p> <p>※地形、気象等からなだれ発生の危険地であり、森林が隣接する人家等へのなだれ防止機能を有している場合等</p>	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%; text-align: center; vertical-align: middle;">なだれ防止工事</td> <td style="width: 10%; text-align: center; vertical-align: middle;">{</td> <td style="width: 20%; text-align: center; vertical-align: middle;">発生を阻止する工法</td> <td style="width: 10%; text-align: center; vertical-align: middle;">{</td> <td style="width: 30%; vertical-align: top;"> <ul style="list-style-type: none"> 発生を阻止する工法（階段工、柵工、杭打工等） 雪を分散させる工法（土留工、柵工等） </td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center; vertical-align: middle;">{</td> <td style="text-align: center; vertical-align: middle;">被害を防御する工法</td> <td style="text-align: center; vertical-align: middle;">{</td> <td style="vertical-align: top;"> <ul style="list-style-type: none"> 被害を直接防御する工法（石垣、擁壁工、柵工、防雪廊下等） 方向を変換させる工法（誘導工、雪割工等） </td> </tr> </table>	なだれ防止工事	{	発生を阻止する工法	{	<ul style="list-style-type: none"> 発生を阻止する工法（階段工、柵工、杭打工等） 雪を分散させる工法（土留工、柵工等） 		{	被害を防御する工法	{	<ul style="list-style-type: none"> 被害を直接防御する工法（石垣、擁壁工、柵工、防雪廊下等） 方向を変換させる工法（誘導工、雪割工等）
なだれ防止工事	{	発生を阻止する工法	{	<ul style="list-style-type: none"> 発生を阻止する工法（階段工、柵工、杭打工等） 雪を分散させる工法（土留工、柵工等） 							
	{	被害を防御する工法	{	<ul style="list-style-type: none"> 被害を直接防御する工法（石垣、擁壁工、柵工、防雪廊下等） 方向を変換させる工法（誘導工、雪割工等） 							

第3 水害の防止に係る事項（法第10条の2第2項第1号の2関係）

審査基準第3関係（洪水調節等の措置）

（基準）

第3 開発行為をする森林の現に有する水害の防止の機能に依存する地域において、開発行為に伴い増加するピーク流量を安全に流下させることができないことにより水害が発生するおそれがある場合には、洪水調節池等の設置等の措置が適切に講ぜられることが明らかであること。

水害の防止に係る洪水調節池等の設置は、次によるものであること。

1 容量等

(1) 洪水調節容量（許容放流量・貯水量）

洪水調節容量は、開発行為をする森林の下流において、開発行為に伴いピーク流量が増加することにより当該下流においてピーク流量を安全に流下させることができない地点が生ずる場合には、①当該地点での30年確率で想定される雨量強度及び②当該地点において安全に流下させることができるピーク流量に対応する雨量強度における開発中及び開発後のピーク流量を、開発前のピーク流量以下にまで調節できるものであること。

ア 「開発行為に伴いピーク流量が増加する」か否かの判断は、当該下流のうち当該開発行為に伴うピーク流量の増加率が原則として1%以上の範囲内とする。

イ 「ピーク流量を安全に流下させることができない地点」とは、当該開発行為をする森林の下流の流下能力からして、30年確率で想定される雨量強度におけるピーク流量を流下させることができない地点のうち、原則として当該開発行為による影響を最も強く受ける地点とする。

なお、当該地点の選定にあたっては、当該地点の河川等の管理者の同意を得ているものであること。（治水協議）

ウ ピーク流量等の算出は、第2の6関係に準じているものである。

(2) 貯砂量

洪水調節池等の容量の算出にあたっては、流域の地形、地被状態、土地利用状況、気象等に応じて必要な貯砂量が見込まれていること。

なお、貯砂量は第2の5関係の3に準じているものであること。

(3) (1)の安全に流下させることができない地点が生じない場合には、第2の7関係によるものであること。

2 設置箇所・構造等

(1) 設置箇所、構造等及び浸透型施設については、第2の7関係によるものであること。

(2) 災害の防止に係る洪水調節池等の設置を併せて行う場合

災害の防止に係る洪水調節池等の設置を併せて行う場合は、同時に災害の防止に係る洪水調節池等、水害の防止に係る調節池等のそれぞれの基準を満たすよう設置されていること。

(3) 詳細は、別紙によるものであること。

水害の防止に係る洪水調節池等の設置について

水害の防止に係る洪水調節池等の設置については、第3関係によるほか、次を参考にして、関係河川管理者等と協議調整の上、調査検討・計画（設計）されていること。

なお、手順の概要は、参考1のとおりである。

1 当該開発行為に伴いピーク流量を安全に流下させることができない地点の選定

(1) ピーク流量を流下させることができない地点の選定

当該開発行為をする森林の下流において、30年確率降雨により想定される開発中及び開発後のピーク流量を流下させることができない地点を選定する。

ア ピーク流量

ピーク流量の算定に当たっては、当該地域において適合度の高い算式を用いることとし、適当な算式がない場合には合理式法（ラショナル方式）を用いる。

注 合理式法の適用にあたっては、第2の6関係のほか、次に留意すること。

1. 流出係数については、河川管理者等との協議により、第2の6関係の1(2)イの治山技術基準に限らず、適切なものを適用しても差し支えないこと。
2. 雨量強度は、洪水到達時間内の雨量強度とし、洪水到達時間は、雨水等が河川等に流入するまでの「流入時間」と流入後に測定地点に到達するまでの「流下時間」とを合わせたものであること。

イ 流下能力

下流域において調査検討すべき狭搾部等を選定し、その地点での流下能力を調査・確認する。

- 注1. 狭搾部等については、ピーク流量の増加率が1%以上の範囲内で（(2)参照。）、対象河川等の種別及び流下能力の変更箇所等を勘案し、河川管理者等に確認の上、調査検討すべきもの（道路横断管渠工等を含む。）を選定する。
2. 流下能力（流下可能量）について、河川管理者等から資料が得られない場合は、断面、勾配を測定し、第2の6関係の1も参考にして算定する。

(2) ピーク流量が1%以上増加する地点の選定

(1)の地点のうち、開発中及び開発後の30年確率降雨により想定される無調節のピーク流量(Q'_{i30})が開発前のピーク流量(Q_{oi30})に対して1%以上増加する地点(i)を選定する。 $((Q'_{i30} - Q_{oi30})/Q_{oi30} \times 100 = \text{ピーク流量の増加率}(\%))$

ただし、当該ピーク流量の増加率が1%未満であっても、当該河川等の管理者が安全に流下させることができないと判断した場合は、その地点も選定する。（治水協議）

なお、河川管理者等との協議調整は、直接の排水先の河川等に限らず、参考2による。

(3) (2)の地点が生じない場合

(2)の地点が生じない場合には、水害の防止に係る洪水調節池等の設置は不要となる。

なお、(2)の地点が生じない場合であっても、法第10条の2第2項第1号及び第2の7関係に照らしてピーク流量を調節することが必要な場合には、災害防止に係る洪水調節池等を設置することが必要である。

2 当該開発行為による影響を最も強く受ける地点の選定

(1) 各地点での許容放流量（30年確率降雨）の算定

1の(2)で選定した地点について、それぞれ開発前の30年確率降雨により想定されるピーク流量(Qoi30)を超えない洪水調節池等からの放流量(qi30)を算定する。

洪水調節池等からの放流量(qi30)の算定に当たっては、当該地域において適合度の高い算式を用いる。

例えば、以下の算式が考えられる。

$$qi30 = Qoi30 \times \frac{a \times fo}{Ai \times Foi}$$

ここに、qi30 : 選定した各地点の“開発前の30年確率降雨により想定されるピーク流量(Qoi30)”を超えない洪水調節池等からの放流量(m³/sec)

Qoi30 : 選定した各地点の開発前の30年確率降雨により想定されるピーク流量(m³/sec)

Ai : 選定した各地点の集水区域の面積 (ha)

Foi : 選定した各地点の集水区域の開発前の流出係数

a : 洪水調節池等の集水区域の面積 (ha)

fo : 洪水調節池等の集水区域の開発前の流出係数

(2) 影響を最も強く受ける地点の選定

(1)で算出した各地点ごとの洪水調節池等からの放流量(qi30)が最小となる地点(j)を「当該開発行為による影響を最も強く受ける地点」(以下「当該地点」という。)として選定する。

ただし、1の(2)で求めた各地点の中で、地点(j)に比べ流下能力が著しく小さい地点(k)が存在する場合(地点(j)においてnj年確率降雨により想定されるピーク流量を流下させることができ、地点(k)においてnk年確率降雨により想定されるピーク流量を流下させることができるときに、両地点の確率年がnj > nkとなる場合)又は当該河川等の管理者が必要であると判断した場合には、その地点(k)も当該地点として選定する。

いずれの場合であっても、当該地点の選定に当たっては、当該地点の河川等の管理者の同意を得ることが必要である。(治水協議)

3 当該開発行為による影響を最も強く受ける地点における許容放流量の決定

(1) 30年確率降雨に対する許容放流量の決定

2の(2)で選定した当該地点の当該洪水調整池等からの放流量(qi30)を30年確率降雨に対する洪水調節池等からの許容放流量(qpc30)として決定する。

(2) n年確率降雨(現況流下能力)に対する許容放流量の決定

当該地点が地点(j)の場合、地点(j)における開発前のnj(当該地点が地点(k)の場合にはnkとする。以下同じ。)年確率降雨で想定されるピーク流量(Qonj。地点(j)において安全に流下させることができるピーク流量(現況流下能力))をもとに、当該洪水調節池等からの放流量(qjnj)を算定し、これをn(=nj)年確率降雨に対する洪水調節池等からの許容放流量(qpcn)として決定する。

nj年確率降雨における当該洪水調節池等からの放流量(qjnj)の算定に当たっては、(2)と同様に、当該地域において適合度の高い算式を用いる。

例えば、以下の算式が考えられる。

$$q_{jn} = Q_{ojn} \times \frac{a \times f_o}{A_j \times F_{oj}}$$

ここに、 q_{jn} : 地点 j の“開発前の n 年確率降雨により想定されるピーク流量(Q_{ojn})”
を越えない洪水調節池等からの放流量(m^3/sec)

Q_{ojn} : 地点 j の開発前の n 年確率降雨により想定されるピーク流量(m^3/sec)

A_j : 地点 j の集水区域の面積 (ha)

F_{oj} : 地点 j の集水区域の開発前の流出係数

a : 洪水調節池等の集水区域の面積 (ha)

f_o : 洪水調節池等の集水区域の開発前の流出係数

注 n 年確率降雨により想定されるピーク流量(Q_{ojn})は、次の式を参考に算定する。

1. 流下能力に相当する雨量 (降雨) 強度 (換算雨量 (降雨) 強度) の算出

$$R_j = Q_j \times \frac{360}{F_{oj} \times A_j}$$

ここに、 R_j : 流下能力に相当する雨量強度 (換算雨量強度) (mm/hr)

Q_j : 地点 j の流下能力 (m^3/sec)

F_{oj} : 地点 j の集水区域の開発前の流出係数

A_j : 地点 j の集水区域の面積 (ha)

2. 換算雨量強度 (R_j) に相応する降雨確率年数 (n_j) を、「北海道の大雨資料」(審査基準第 2 の 6 参照) を参考にして求める。

3. n ($=n_j$) 年確率降雨により想定されるピーク流量の算定

$$Q_{ojn} = 1/360 \times F_{oj} \times r_{nj} \times A_j$$

ここに、 Q_{ojn} : 地点 j の開発前の n 年確率降雨により想定されるピーク流量 (m^3/sec)

F_{oj} : 地点 j の集水区域の開発前の流出係数

r_{nj} : 雨量 (降雨) 強度 (mm/hr) ($n(=n_j)$ 年確率)

A_j : 地点 j の集水区域の面積 (ha)

4 洪水調節池等の容量の決定

洪水調整池等の集水区域における30年及び n 年のそれぞれの確率降雨により想定される開発中及び開発後のピーク流量(q_{30} 及び q_n)を、30年及び n 年のそれぞれの確率降雨に対する洪水調節池等からの許容放流量(q_{pc30} 及び q_{pcn})に調節できる容量に、洪水調節池等の容量を決定する。

(計算方法)

洪水調節池等の容量の計算は、簡便法 (確率降雨強度曲線の特性を応用して必要調節容量を簡便に求める方法)、厳密計算法 (洪水調節池の諸元を仮定し、シミュレーションを繰り返し、洪水調節容量を求める方法) その他の適切な方法により行う。

注 n 年確率降雨も考慮するのは、30年確率降雨により想定される開発中及び開発後のピーク流量を調節できる洪水調節池等を設置した場合であっても、その設計内容によっては n 年確率降雨により想定される開発中及び開発後のピーク流量を調節できない場合が想定されるためである。

なお、30年及び n 年確率降雨により想定される開発中及び開発後のピーク流量を調節できる洪水調節池等を設置することにより、 n 年から30年の間の頻度で発生する雨量強度におけるピーク流量については概ね調節できると考えられる。

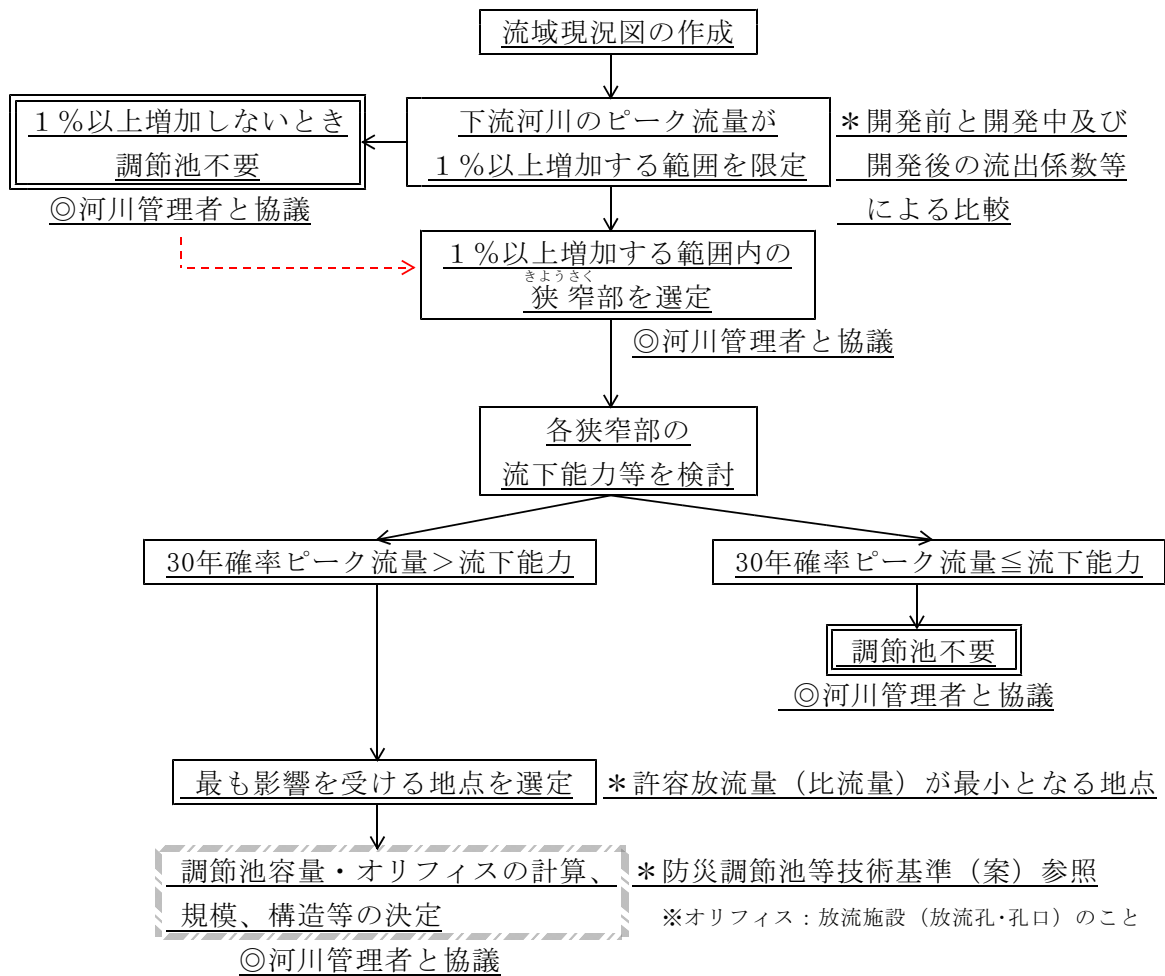
5 その他

- (1) 上記のほか、必要に応じ「防災調節池等技術基準(案)解説と設計実例（(社)日本河川協会編集）」、「雨水浸透施設技術指針(案)（(社)雨水貯留浸透技術協会編集）」を参考にして計画（設計）すること。

なお、北海道管理河川に係る河川管理者との協議調整にあたり、河川管理者の審査は、「治水協議の手引き（平成19年12月北海道建設部河川課）」等によることになるので留意すること。

- (2) 河川管理者等との協議結果については、協議メモ等が作成されていること。

参考 1 : 水害防止（審査基準第 3 関係）のための洪水調節池等の計画手順

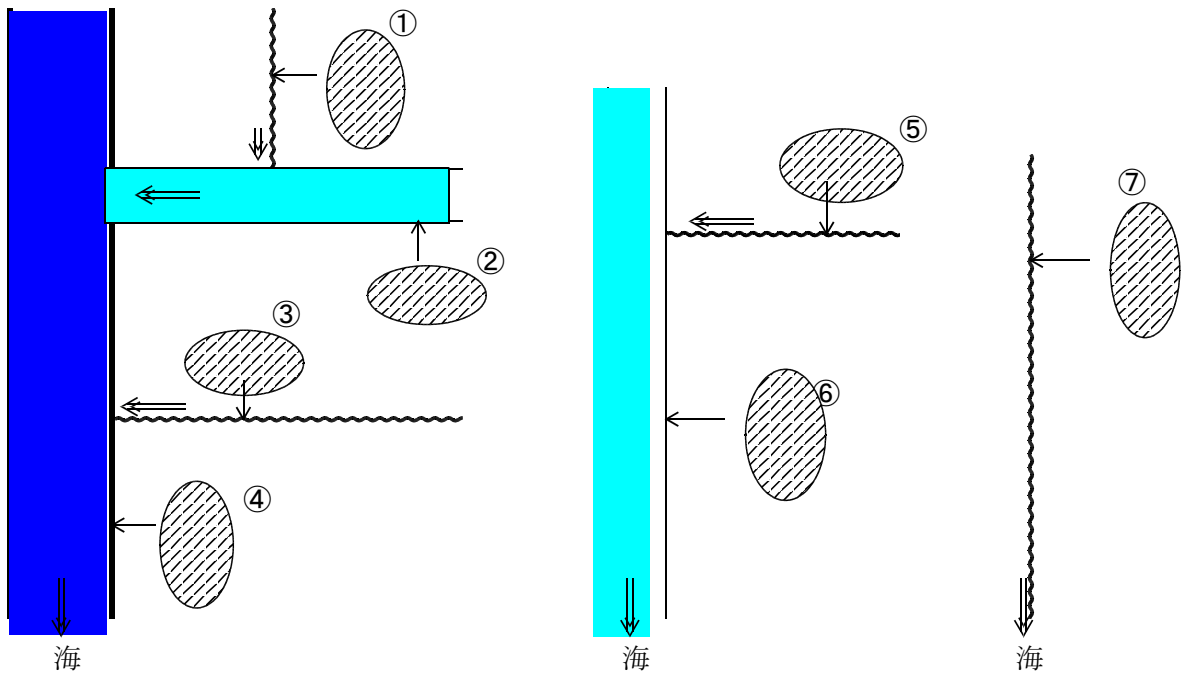




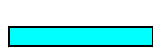
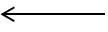

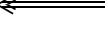
1) 河川以外における下流の流下能力を超える水量が排水されることにより、災害が発生するおそれがある場合にも、洪水調節池等の措置が必要である。（審査基準第2の7）このため洪水調節池等は、水害防止のために不要であっても災害防止のために必要であったり、水害防止及び災害防止のいずれのためにも必要となる場合があることに留意すること。

2) 洪水調節池等の要否に関わらず、流出土砂防止対策は必要であること。

参考2：治水協議の対象となる河川管理者について

【開発区域と河川の位置関係模式図】



	一級河川指定区間外 (国管理河川)		開発区域
	一級河川指定区間・二級河川 (北海道管理河川)		開発区域からの流出先
	普通河川・準用河川 (市町村管理河川)		河川の流水方向

【協議の対象となる河川管理者】

開発行為の図中番号	国土交通省 (開発局)	総合振興局 (建設管理部)	市町村 (所管課)
①	× (注)	○	○
②	× (注)	○	×
③	○	×	○
④	○	×	×
⑤	×	○	○
⑥	×	○	×
⑦	×	×	○

- : 原則として協議を実施する。
- × : 原則として協議しない。
- × (注) : 原則として協議しないが、河川管理者から依頼を受けた区域等については協議を実施する。

第4 水の確保に係る事項（法第10条の2第2項第2号関係事項）

審査基準第4関係（水の確保）

（基準）

1 水量の確保

他に適地がない等によりやむをえず飲用水、かんがい用水等の水源として依存している森林を開発行為の対象とする場合で、周辺における水利用の実態等からみて必要な水量を確保するため必要があるときには、貯水池又は導水路の設置等の措置が適切に講ぜられることが明らかであること。

2 水質の悪化の防止

周辺における水利用の実態等からみて土砂の流出による水質の悪化を防止する必要がある場合には、沈砂池の設置、森林の残置等の措置が適切に講ぜられることが明らかであること。

1 水量の確保

導水路の設置その他の措置が講ぜられる場合には、取水する水源に係る河川管理者等の同意を得ている等、水源地域における水利用に支障を及ぼすおそれのないものであること。

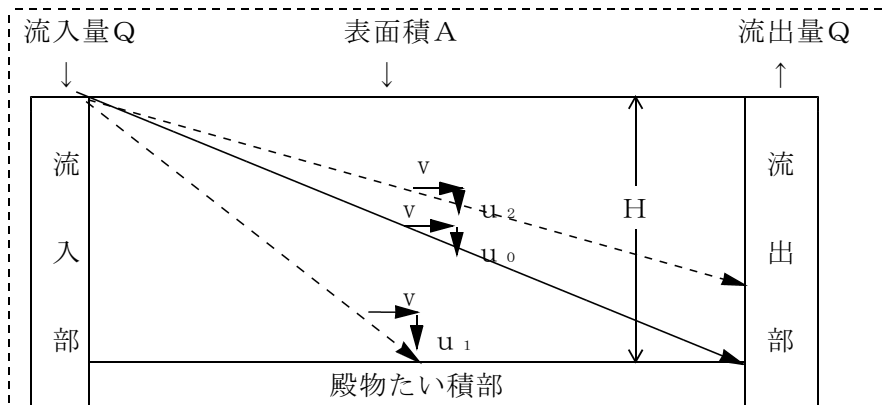
2 水質の悪化の防止

土砂の流出による水質の悪化の防止のために沈砂池（沈澱池）を設置する場合は、排水（濁水）の処理流量、排水の滞留時間、沈澱物の沈降速度、有効水深（沈澱物沈積部を除いた深さ）等を勘案し、流入土砂の沈降に必要な面積、水深、容量等を有するものであること。

（沈澱池の設計）

図1のような沈澱池について、粒子の沈降分離効率（除去率）を考えてみる。沈澱池内の水の流れは水平で流速は均一であり、乱れも短絡もないとする。沈澱池内に流入してくる粒子は全横断面で一様に分布され、粒子が沈降して池底に達したものは再懸濁することなく除去されるものとする。

図1 沈澱池の原理



注) 斜線は同じ大きさの粒子の沈降の軌跡を示している。

汚濁水が沈澱池に流入して、丁度沈澱池内に滞留している時間（滞留時間）で池底に達する粒子の沈降速度 u_0 を限界沈降速度という。沈降速度が u_0 より大きい粒子は全て除去されることになる。

図1のような沈澱池において、

A：沈澱池の表面積 (m^2)

H：沈澱物を沈積させる部分を除いた沈澱池の（有効）深さ (m)

Q：処理水量 (m^3/h)

u_0 ：限界沈降速度 (m/h)

T：滞留時間 (h)

とすれば次の関係式が成り立つ。

$$u_0 = H / T \quad (\text{m/h}) \quad \dots\dots\text{イ式}$$

$$T = (A \times H) / Q \quad (\text{h}) \quad \dots\dots\text{ロ式}$$

$$u_0 = Q / A \quad (\text{m/h}) \quad \dots\dots\text{ハ式}$$

沈降速度の評価に当たっては、表1を基準にするが、実験により求めても差し支えない。

表1 粒子の沈降速度 (mm/s) (水温10℃、密度2.65mg/mm³)

直径 (mm)	沈降速度	直径 (mm)	沈降速度	直径 (mm)	沈降速度	直径 (mm)	沈降速度
1.0	100	0.2	21.0	0.04	1.1	0.006	0.025
0.9	92	0.15	15.0	0.03	0.62	0.005	0.017
0.8	83	0.10	7.4	0.02	0.28	0.004	0.011
0.7	72	0.09	5.6	0.015	0.155	0.003	0.0062
0.6	63	0.08	4.8	0.010	0.069	0.002	0.0028
0.5	53	0.07	3.7	0.009	0.056	0.0015	0.00155
0.4	42	0.06	2.5	0.008	0.044	0.0010	0.00069
0.3	32	0.05	1.7	0.007	0.034	0.0001	0.00007

注) 密度2.65mg/mm³の粒子は水中の砂を主体とする無機物
直径0.002mm以下は計算値であり、適用外である。

ハ式からわかるように、処理水量Qと沈殿池の表面積Aとからその沈殿池で除去できる粒子の限界沈降速度が定まってくるし、除去しようとする粒子群のうちの最も小さい沈降速度、即ち限界沈降速度u₀と処理水量Qとがわかれば、所要の沈殿池の表面積が定められることになる。

沈殿池の深さHは、掃流現象等が起こることによって沈殿物が再懸濁するおそれのない水深（1m程度）を考慮し、こてに沈殿物を池底にたい積させるのに必要な深さを加えた深さにすれば良い。

[計算例]

50m³/minの汚濁水を処理するために必要な沈殿池の規模を求めよ。ただし、粒径0.2mm以上の土砂の除去を目的とする。

i) 処理水量Q

$$Q = 50 \text{ m}^3 / \text{min} = 50 \times 60 = 3,000 \text{ m}^3 / \text{hr}$$

ii) 沈降速度u₀

粒径0.2mmで比重2.65の粒子の沈降速度は、表1により21.0mm/s。

$$u_0 = 21.0 \text{ mm/s} = 21.0 \div 1,000 \times 3,600 = 75.6 \text{ m/hr}$$

iii) 沈殿池の表面積A

ハ式 $u_0 = Q / A$ から

$$A = Q / u_0 = 3,000 / 75.6 \div 40 \text{ m}^2$$

表面積40m²の沈殿池を必要とする。即ち、8m×5mの沈殿池を設置すれば良い。

一般には計算値より大きめの沈殿池を設けることが望ましい。沈殿池の深さは、沈殿物のたい積深さを考えて、2.5m位にするのが良い。

「採石技術指導基準書（経済産業省資源エネルギー庁）」

参考資料5 沈殿池及び沈砂池の設計と管理

第5 環境の保全に係る事項（法第10条の2第2項第3号関係事項）

審査基準第5関係（環境の保全）

（基準）

- 1 相当面積の森林の残置等
開発対象区域に開発行為に係る事業の目的、態様、周辺における土地利用の実態等に応じて相当面積の森林又は緑地の残置又は造成が適切に行われることが明らかであること。
- 2 騒音等の影響の緩和、植生の保全等
騒音、粉じん等の著しい影響の緩和、風害等からの周辺の植生の保全等の必要がある場合には、開発対象区域内の適切な箇所に必要な森林の残置又は必要に応じた造成が適切に行われることが明らかであること。
- 3 景観の維持への配慮
景観の維持に著しい支障を及ぼすことのないように適切な配慮がなされており、特に市街地、主要道路等からの景観を維持する必要がある場合には、開発行為により生ずる法面を極力縮少するとともに、可能な限り法面の緑化を図り、また、開発行為に係る事業により設置される施設の周辺に森林を残置し若しくは造成し又は樹木を植栽する等の措置が適切に講ぜられることが明らかであること。

1 相当面積の森林の残置等

(1) 森林の残置及び残置する面積等

ア 「相当面積の森林又は緑地の残置又は造成」とは、森林又は緑地を現況のまま保全することを原則とし、止むをえず一時的に土地の形質を変更する必要がある場合には、可及的速やかに伐採前の植生回復を図ることを原則として森林又は緑地が造成されるものであること。

この場合において、残置し、又は造成する森林又は緑地の面積の事業区域（開発行為をしようとする森林又は緑地等の区域をいう。以下同じ。）内の森林面積に対する割合は、次表の「事業区域内において残置し、又は造成する森林又は緑地の割合」によるものであること。

イ 残置し、又は造成する森林又は緑地は、次表の「森林の配置等」により開発行為の規模及び地形に応じて、事業区域内の周辺部及び施設等の間に適切に配置されていること。

なお、次表に掲げる「開発行為の目的」以外の開発行為については、その目的、態様、社会的経済的必要性、対象となる土地の自然的条件等に応じ、次表に準じて適切に措置されていること。

（森林の割合及び配置等の基準）

開発行為の目的	事業区域内において残置し、又は造成する森林又は緑地の割合	森林の配置等
別荘地の造成	残置森林率はおおむね60パーセント以上とする。	1 原則として周辺部に幅おおむね30メートル以上の残置森林又は造成森林を配置する。 2 1区画の面積はおおむね1,000平方メートル以上とし、建物敷等の面積はそのおおむね30パーセント以下とする。
スキー場の造成	残置森林率はおおむね60パーセント以上とする。	1 原則として周辺部に幅おおむね30メートル以上の残置森林又は造成森林を配置する。 2 滑走コースの幅はおおむね50メートル以下とし、

		<p>複数の滑走コースを並列して設置する場合はその間の中央部に幅おおむね100メートル以上の残置森林を配置する。</p> <p>3 滑走コースの上、下部に設けるゲレンデ等は1箇所あたりおおむね5ヘクタール以下とする。</p> <p>また、ゲレンデ等と駐車場との間には幅おおむね30メートル以上の残置森林又は造成森林を配置する。</p>
ゴルフ場の造成	<p>森林率はおおむね60パーセント以上とする。(現状のまま残す森林の率をおおむね50パーセント以上、残置森林率はおおむね40パーセント以上)</p>	<p>1 原則として周辺部に幅おおむね30メートル以上の残置森林を配置する。</p> <p>2 ホール間に幅おおむね30メートル以上の残置森林を配置する。</p>
宿泊施設、レジャー施設の設置	<p>森林率はおおむね50パーセント以上とする。(残置森林率おおむね40パーセント以上)</p>	<p>1 原則として周辺部に幅おおむね30メートル以上の残置森林又は造成森林を配置する。</p> <p>2 建物敷の面積は事業区域の面積のおおむね40パーセント以下とし、事業区域内に複数の宿泊施設を設置する場合は極力分散させるものとする。</p> <p>3 レジャー施設の開発行為に係る1箇所当たりの面積はおおむね5ヘクタール以下とし、事業区域内にこれを複数設置する場合は、その間に幅おおむね30メートル以上の残置森林又は造成森林を配置する。</p>
工場、事業場の設置	<p>森林率はおおむね25パーセント以上とする。</p>	<p>1 事業区域内の開発行為に係る森林の土地の面積が20ヘクタール以上の場合は、原則として周辺部に幅おおむね30メートル以上の残置森林又は造成森林を配置する。これ以外の場合にあっても極力周辺部に森林を配置する。</p> <p>2 開発行為に係る1箇所当たりの面積はおおむね20ヘクタール以下とし、事業区域内にこれを複数造成する場合は、その間に幅おおむね30メートル以上の残置森林又は造成森林を配置する。</p>
住宅団地の造成	<p>森林率はおおむね20パーセント以上とする。(緑地を含む)</p>	<p>1 事業区域内の開発行為に係る森林の土地の面積が20ヘクタール以上の場合は、原則として周辺部に幅おおむね30メートル以上の残置森林又は造成森林・緑地を配置する。これ以外の場合にあっても極力周辺部に森林・緑地を配置する。</p> <p>2 開発行為に係る1箇所当たりの面積はおおむね20ヘクタール以下とし、事業区域内にこれを複数造成する場合は、その間に幅おおむね30メートル以上の残置森林又は造成森林・緑地を配置する。</p>

土石等の採掘	<ol style="list-style-type: none"> 1 原則として周辺部に幅おおむね30メートル以上の残置森林又は造成森林を配置する。 2 採掘跡地は必要に応じて埋め戻しを行い、緑化及び植栽する。また、法面は可能な限り緑化し、小段平坦部には必要に応じて客土等を行い植栽する。
--------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

また、本表の適用等については、次によるものであること。

1. 森林の残置の原則

森林の配置については、残置森林によることを原則とし、極力基準を上回る林帯幅で適正に配置されるとともに、造成森林の配置は、土地の形質を変更することがやむを得ないと認められる箇所に限って適用する等その運用については厳正を期するものとする。

2. 残置森林率及び森林率等

ア. 「残置森林率」とは、残置森林（残置する森林）のうち若齢林（15年生以下の森林）を除いた面積の事業区域内の森林の面積に対する割合をいう。

なお、若齢林（15年生以下の森林）を除いて算定することとしているが、これは、森林を残置することの趣旨からして森林機能が十分に発揮されるにいたらないものを同等に取扱うことが適切でないことによるものである。ただし、無立木地については、その区域に造林することを条件に16年生以上の森林と同様に扱うことができるものとする。

イ. 「森林率」とは、残置森林及び造成森林（植栽により造成する森林であって硬岩切土面等の確実な成林が見込まれない箇所を除く。）の面積の事業区域内の森林の面積に対する割合をいう。

なお、森林率は、残置森林（若齢林を含む。）及び造成森林を対象とするものであることから、森林以外の土地に造林する場合も算定の対象として差し支えないが、土壌条件、植栽方法、本数等からして林叢状態を呈しないと見込まれるものは対象としないものとする。ただし、住宅地の造成の場合には、これらの土地についても緑地として取扱って差し支えないものとする。

エ. 「残置し、又は造成する森林又は緑地の割合」は、森林の有する公益的機能が森林として利用されてきたことにより確保されてきたことを考慮の上、法第10条の2第2項第3号に関する基準の一つとして決められたものであり、その割合を示す数値は標準的なもので、「おおむね」は、その2割の許容範囲を示しており、適用は個別具体的事案に即して判断されることとなるが、工場又は事業場にあつては20%を下回らないものでなければならないという趣旨である。

3. 「開発行為の目的」別の取扱

ア. 別荘地の造成

「別荘地」とは、保養等非日常的な用途に供する家屋等を集団的に設置しようとする土地を指すものとする。

イ. スキー場の造成

「ゲレンデ等」とは、滑走コースの上、下部のスキーヤーの滞留場所であり、リフト乗降場、レストハウス等の施設用地を含む区域をいう。

ウ. ゴルフ場の造成

a. 「ゴルフ場」については、地方税法等によるゴルフ場の定義以外の施設であっても、利用形態等が通常のゴルフ場と認められる場合は、これを含め取扱うものとする。

b. ゴルフ場の造成に係る残置森林については、事業区域内に新たに造成する森林を残置する森林に含めることができるが、その割合は、地域森林計画の対象となる森林面積の10パーセント以下であること。

また、事業区域内の土地利用を行わない区域の無立木地等については極力造林をすること。

エ. 宿泊施設・レジャー施設の設置

a. 「宿泊施設」とは、ホテル、旅館、民宿、ペンション、保養所等専ら宿泊の用に供する施設及びその付帯施設を指すものとする。

なお、リゾートマンション、コンドミニアム等所有者等が複数となる建築物等もこれに含め取扱うものとする。

b. 「レジャー施設」とは、総合運動公園、遊園地、動・植物園、サファリパーク、レジャーランド等の体験娯楽施設その他の観光、保養等の用に供する施設を指すものとする。

オ. 工場・事業場の設置

「工場、事業場」とは、製造、加工処理、流通等産業活動に係る施設を指すものとし、発電施設（設備）、土捨場を含むものとする。

カ. 住宅団地の造成

a. 住宅団地の造成に係る「緑地」には、当面、次に掲げるものを含めることとして差し支えないものとする。

- i 公園・緑地、広場
- ii 隣棟間緑地、コモン・ガーデン
- iii 緑地帯、緑道
- iv のり面緑地
- v その他上記に類するもの

b. 住宅団地の造成等については、防風、防雪、防犯（目隠し等）、景観等の上からも森林の残置等に留意すること。

ク. 土石等の採掘

土石等の採掘（土取り、砂利採取、採石等）については、周辺部に幅おおむね30mの残置森林又は造成森林を配置するものとしているが、これには、「採石技術指導基準（昭和54年10月16日54資庁第12437号）」Ⅰの1(1)の②にいう保全区域及び「砂利採取計画認可基準（昭和43年10月2日43化局第491号、建設省河政発第99号）」Ⅱの3(2)の①にいう保安距離を含めることができるものとする。

4. 「開発行為の目的」に掲げられていないものの取扱

ア. 学校教育施設、病院、廃棄物処理施設、ゴルフ練習場、福利厚生施設

a. 学校教育施設、病院、廃棄物処理施設等は、工場、事業場の基準を適用する。

b. ゴルフ練習場は、ゴルフ場と一体のものを除き、宿泊施設・レジャー施設の基準を適用する。

c. 企業等の福利厚生施設は、その施設の用途に係る開発行為の目的の基準を適用する。

イ. 道路の新設・改築、農用地（農地又は採草放牧地）の造成

道路の新設若しくは改築又は畑地等の造成の場合であって、その土地利用の実態からみて森林を残置し又は造成することが困難又は不適當であると認められるときは、森林の残置又は造成が行われないこととして差し支えないものとする。

なお、特に大規模な農用地の造成については、耕地防風林を適正に配置することにより収穫の増及び地域の環境保全等が図れることに留意し、市町村及び受益者等（農業者等）とも協議してその適切な配置が計画されるよう配慮すること。

5. 大規模開発等に係る取扱

ア. 大規模開発等に係る1箇所当たりの面積

a. 工場、事業場及び住宅団地の「1箇所当たりの面積」とは、当該施設又はその集団を設置するための開発行為に係る土地の区域面積を指すものとする。

b. 開発行為に係る1箇所当たりの面積について、工場、事業場はおおむね20ヘクタール以下、レジャー施設はおおむね5ヘクタール以下とされているが、施設の性格上施設の機能を確保することが著しく困難と認められる場合には、その必要の限度においてそれぞれ20ヘクタール、5ヘクタールを超えて設置することもやむを得ないものとする。

イ. 複数目的の開発行為

1 事業区域内に異なる開発行為の目的に区分される複数の施設が設置される場合には、それぞれの施設ごとに区域区分を行い、それぞれの開発行為の目的別の基準を適用する。

この場合、残置森林等は区分された区域ごとにそれぞれ配置することが望ましいが、施設の配置計画等からみてやむを得ないと認められる場合には、施設の区域界に所定の林帯幅（本表に掲げるものにあつてはおおむね30メートル）の残置森林等を配置するものとする。

6. 保安林を含む場合の取扱

事業区域内に保安林を含む場合で、目的ごとに区分された区画のうち、保安林を含まない区画がある場合には、その区域については「森林法に基づく保安林及び保安施設地区関係事務に係る処理基準について（平成12年4月27日12林野治第790号）」の別紙「保安林の転用に係る事業又は施設の設置の基準」第2技術的細則12(1)ただし書きの規定にかかわらず、本表の基準によるものとして差し支えない。

(2) 森林の造成方法等

造成森林については、必要に応じて樹木の成育に適するよう表土の復元、客土等の措置が講じられており、次を参考にしてその目的及び自然的条件に適した樹種、本数、混交割合、方法等により植栽されることが明らかであること。

また、植栽時期は、樹種に応じて苗木の活着及び成長に必要な温度と水分が得られる適切なものであること。

ア 樹種

次の条件に適合するものであること。

- (ア) 植栽地の気候及び土壌に適応していること。
- (イ) 成長が早く旺盛であること。
- (ウ) 直根性又は深根性で倒伏しにくいこと。
- (エ) 病害虫に対する抵抗性が強いこと。

(オ) 隣接地の農作物に対する病害虫の中間宿主とならないこと。

イ 本数

(ア) 1,500～3,000本／ヘクタールを標準とする。ただし、土壌条件の不良及び沿岸風衝地は、3,000～10,000本／ヘクタールを標準とする。

(イ) 住宅団地、宿泊施設等の間、ゴルフ場のホール間等で修景効果、保健休養機能の発揮等を併せ期待する造成森林については、樹種の特長、土壌条件等を勘案し、植栽する樹木の規格に応じ500～1,000本／ヘクタールの範囲で植栽本数を定めることとして差し支えないものとする。

ウ 方法

樹木には、浅根性のものと深根性のもの、乾燥に比較的強いものと弱いものがある等、樹種によってその生理的性質、植栽地の環境に最も適した植栽方法であること。

(3) その他

残置森林等の維持管理については、第1の7関係によるものであること。

2 騒音等の影響の緩和、植生の保全等

(1) 「周辺の植生の保全等」には、貴重な動植物の保護を含むものとする。

(2) 「必要に応じた造成」とは、必要に応じて複層林を造成する等安定した群落を造成することを含むものとする。

3 その他

10^{ヘクタール}以上のゴルフ場の造成等については、「ゴルフ場等大規模開発に伴う森林保全に対する配慮方針」に基づく指導の経過を確認すること。