

# 兵庫県公報

平成25年3月1日 金曜日 号 外

発行人  
兵庫県  
神戸市中央区下山手通  
5丁目10番1号

毎週火曜日及び金曜日発行、  
その日が休日のときはその翌日



(兵庫県民の旗=県旗)

## 目 次

告 示	ページ
○ 重要調整池の設置に関する技術的基準（総合治水課）	1

## 告 示

### 兵庫県告示第313号の2

総合治水条例（平成24年兵庫県条例第20号）第11条第2項及び総合治水条例施行規則（平成24年兵庫県規則第25号）第4条第1項の規定に基づき、重要調整池の設置に関する技術的基準を次のとおり定め、平成25年4月1日から施行する。

平成25年3月1日

兵庫県知事 井 戸 敏 三

重要調整池の設置に関する技術的基準

1 総則

(1) 適用

この基準は、総合治水条例（平成24年兵庫県条例第20号。以下、「条例」という。）第11条第2項及び総合治水条例施行規則（平成24年兵庫県規則第25号。以下、「規則」という。）第4条第1項に規定する重要調整池を設置する際に必要となる技術的基準を示すものである。

(2) 洪水調整方式

調整池の洪水調整は、原則として自然調節方式によるものとする。

(3) 流域変更の禁止

開発による河川の流域界の変更は、原則として禁止する。

(4) 地域区分

本基準では、流域及び降雨特性により兵庫県を表1-1及び図1-1の6地域に分類し、それぞれの地域を代表する降雨強度式を設定する。

地域名	該当する地域
A	神戸市の一部(明石川流域を含む東)、尼崎市、西宮市、芦屋市、伊丹市、宝塚市、川西市、猪名川町、西脇市、三木市、小野市、加西市、加東市、多可町、明石市の一部(明石川流域を含む東)、篠山市、丹波市、三田市
B 1	神戸市の一部(明石川流域を含まない西)、明石市の一部(明石川流域を含まない西)、加古川市、高砂市、播磨町、稲美町、姫路市(旧夢前町・安富町・香寺町は除く)、たつの市(千種川流域は除く)、太子町、相生市、赤穂市、上郡町
B 2	姫路市(旧夢前町、安富町、香寺町)、福崎町、市川町、神河町、たつの市(千種川流域)、宍粟市、佐用町、朝来市(旧生野町)
C 1	豊岡市(旧竹野町・日高町は除く)
C 2	養父市、朝来市(旧生野町は除く)、豊岡市(旧竹野町・日高町)、香美町、新温泉町
D	洲本市、淡路市、南あわじ市

表1-1 降雨強度式適用地域

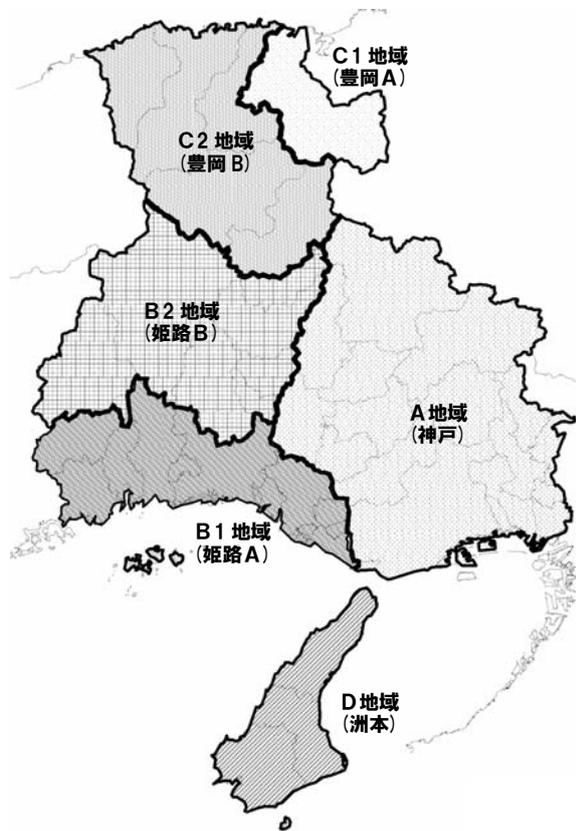


図1-1 降雨強度式適用地域区分図

2 計画基準

(1) 洪水流量の算定方法

洪水流量は合理式で計算する。

合理式は、

$$Q = 1 / 3.6 \times f \times r \times A$$

ここに Q : 洪水流量(m<sup>3</sup>/s)

f : 流出係数

r : 洪水到達時間内の平均降雨強度 (mm/hr)

A : 集水面積 (km<sup>2</sup>)

(2) 洪水到達時間

洪水到達時間は角屋式で計算し、10分、12分、15分、20分、30分、40分、60分、90分、120分、以降30分単位のうち計算値に最も近い値を用いる。

ア 角屋式は、

$$T = C \times re^{-0.35} \times A^{0.22}$$

ここに T : 洪水到達時間 (分)

re : 有効降雨強度 (mm/hr)  $re = f \times r$

f : 流出係数

r : 降雨強度 (mm/hr)

A : 集水面積 (km<sup>2</sup>)

イ 角屋式のC値は、図2-1により求める。

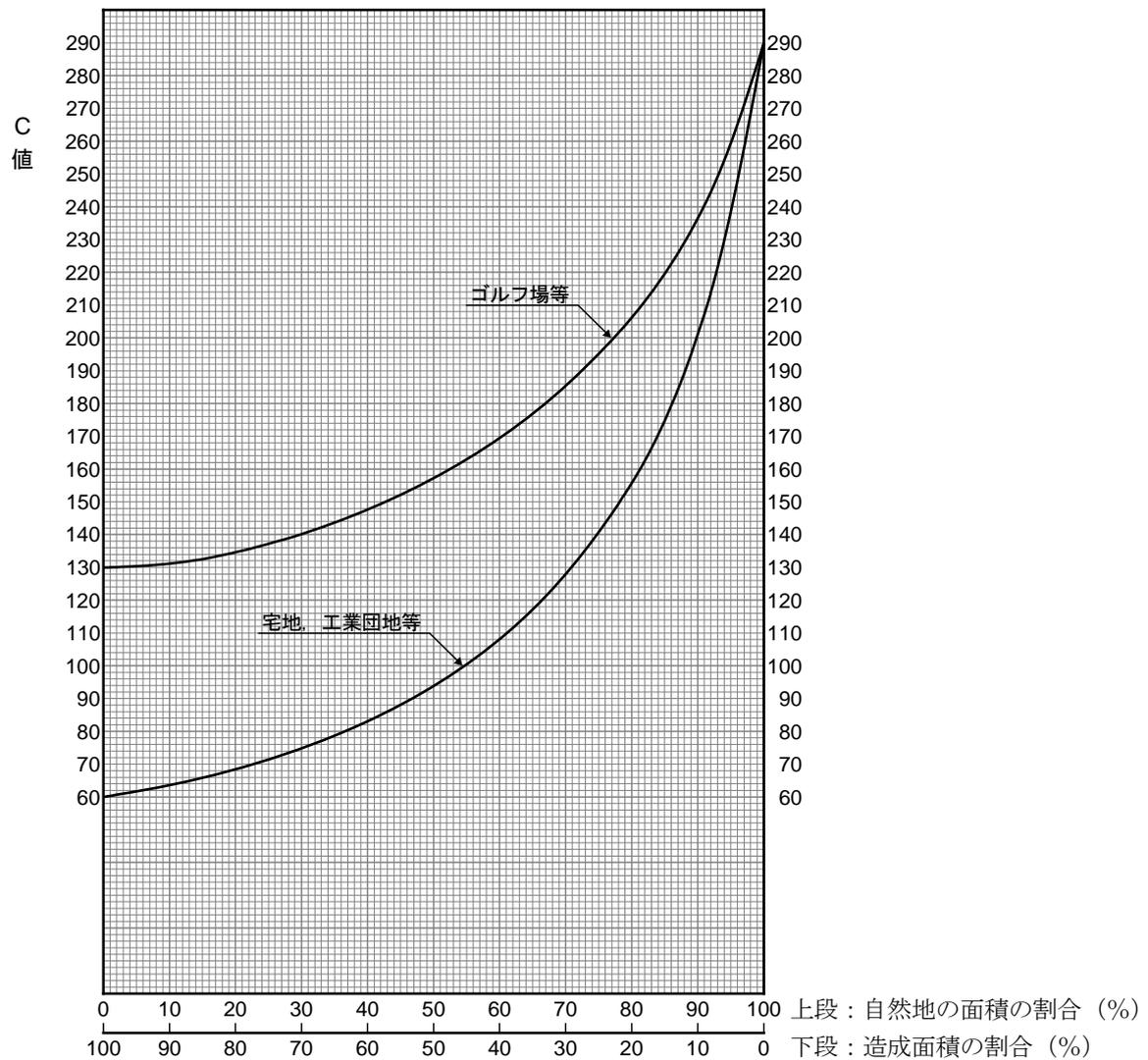


図2-1 角屋式のC値

(3) 流出係数

流出係数は、規則別表に示す土地利用形態別流出係数を標準とする。また、複数の土地利用形態が混在する場合には、土地利用形態別流出係数を土地利用形態別面積に乗じたものの総和を土地の全体面積で除して求めるものとする。

(4) 計画対象降雨

調整池の計画洪水調整容量を算定するために用いる計画対象降雨は、年超過確率1/30降雨強度曲線から得られる降雨継続6時間以上の中央集中型モデル降雨とする。

ア 中央集中型モデル降雨

中央集中型モデル降雨は、図2-2のように、いずれの降雨継続時間(t、2t、3t・・・n×t)に対しても平均降雨強度が強度曲線(a、b・・・)を満足するように作成する。

また、降雨波形作成時間間隔(t)は、10分未満は10分とし、10分以上であれば上記(2)で設定した洪水到達時間(T)と同じ値とする。

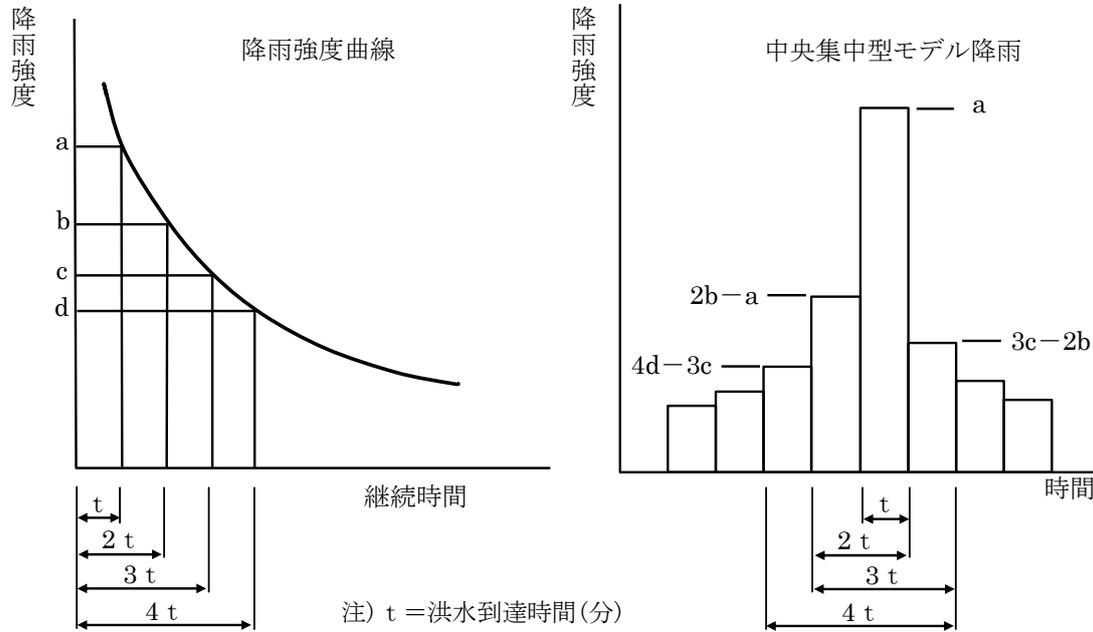


図2-2 降雨波形の作成方法

イ 年超過確率1/30降雨強度式

地域毎の年超過確率1/30降雨強度rを算定するための降雨強度式は、表2-1のとおりとする。

単位：mm/h

A地域	B 1 地域	B 2 地域	C 1 地域	C 2 地域	D 地域
936.1	736.9	884.3	899.7	1,079.6	1,149.3
$t^{0.6} + 2.426$	$t^{0.6} + 1.521$	$t^{0.6} + 1.521$	$t^{2/3} + 1.921$	$t^{2/3} + 1.921$	$t^{0.6} + 2.959$

表2-1 年超過確率1/30降雨強度式 (t = 洪水到達時間(分))

(5) 洪水波形の算定

洪水波形は、計画対象降雨の降雨波形をもとに、合成合理式により算定する。

(6) 下流河川(水路)の調査

調整池計画にあたっては、下流河川及び下流水路の流下能力等を詳細に調査しなければならない。

ア 調査区間は、「その地点の集水面積に占める、開発行為を行う区域の全面積の割合が2%になる地点まで」とする。

イ 下流河川(水路)の流下能力は、河川(水路)の縦横断図を用い、Manningの平均流速公式によって求めることを基本とする。

$$v = (1/n) \times R^{2/3} \times I^{1/2}$$

$$Q = A \times v$$

ここに v : 流速(m/s) R : 径深(=A/P)(m)

P : 潤辺長(m) I : 河床勾配 A : 流水断面積(m<sup>2</sup>)

Q : 流量(m<sup>3</sup>/s) n : 粗度係数

なお、粗度係数nの標準値は、表2-2のとおりとし、これによらない場合は、根拠とした文献名等

を条例第11条第1項に基づく開発行為届の添付図書（洪水調整計算書）に明示すること。

一般河道または素掘水路	n = 0.035
両岸に護岸を施した河道	n = 0.030
三面張河道(両岸ブロック)	n = 0.025
コンクリート三面張水路	n = 0.015
コンクリート二次製品(U型トラフ、ヒューム管)	
トンネル	n = 0.023

表 2-2 粗度係数の標準値

ウ 流下能力の算定にあたっては、余裕高として表 2-3 の値を堤防高より控除する。なお、小規模な河川にあっては、最大水深の 3 割をもって余裕高としてもよい。

流 量 (m <sup>3</sup> /s)	余裕高 (m)
200 未満	0.6
200 以上 500 未満	0.8
500 以上 2000 未満	1.0

表 2-3 余裕高

河川に至るまでの普通河川若しくは水路の余裕高の決定及び流下能力の算定については、それぞれの施設管理者（市町等）と協議して定めるものとする。

なお、砂防指定地内河川については、砂防管理者の指定する流下能力算出方法（土砂混入による流量の補正等）によるものとする。

エ 下流河川・水路等を改修して最小流下能力地点等の流下能力を向上させる場合には、改修範囲、改修規模（計画規模、計画流量）、改修断面形状等について、当該河川・水路等の管理者と十分な協議を行うこと。

(7) 許容放流量の算定

許容放流量は、次のアからウに示す方法により算定する。

なお、調整池の放流量は、許容放流量を上回ってはならない。

ア 下流河川（水路）の流下能力の最小比流量をもって、調整池からの許容放流比流量  $q_a$  とする。また、許容放流量は、年超過確率 1/30 降雨強度式を用いて算出した開発前の洪水流量（許容放流量の上限値）を上回らないものとする。

イ 許容放流量は、以下に示す式より算出する。

(7) 直接放流区域が無い場合

$$Q_a = A \times q_a$$

ここに  $Q_a$  : 許容放流量 (m<sup>3</sup>/s)

$A$  : 集水面積 (km<sup>2</sup>) =  $A_1 + A_2$

$A_1$  : 開発行為を行う区域の面積 (km<sup>2</sup>)

$A_2$  : 開発行為を行う区域外の流入区域の面積 (km<sup>2</sup>)<sup>\*1</sup>

$q_a$  : 許容放流比流量 (m<sup>3</sup>/s/km<sup>2</sup>)

※1 : 開発行為を行う区域外の流入区域 ( $A_2$ ) とは、開発行為を行う区域ではないが、その区域からの流出水が地形上開発行為を行う区域を経由して調整池に流入する区域をいう。

(i) 直接放流区域がある場合

開発行為を行う区域からの流出水は、全て調整池を通過させることを原則とするが、やむを得ず直接河川等に放流する区域（直接放流区域）がある場合は、その区域について本来調整すべき流量分をあらかじめ許容放流量から先取りするものとする。

すなわち

$$Q_a = A \times q_a - Q'$$

$$Q' = 1/3.6 \times f' \times r \times A_3$$

ここに A : 調整池設置箇所(開発前)の集水区域の面積(km<sup>2</sup>)

$$A = A_1 + A_2 + A_3$$

A<sub>1</sub> : 開発行為を行う区域の面積(km<sup>2</sup>)

A<sub>2</sub> : 開発行為を行う区域外の流入区域の面積(km<sup>2</sup>)

A<sub>3</sub> : 直接放流区域の面積(km<sup>2</sup>)\*2

q<sub>a</sub> : 許容放流比流量(m<sup>3</sup>/s/km<sup>2</sup>)

Q' : 直接放流区域の確率1/30年ピーク流量(m<sup>3</sup>/s)

f' : 直接放流区域の流出係数 [開発後]

r : 調整池の計画最大降雨強度(mm/hr) [開発後]

〔※2 : 直接放流区域(A<sub>3</sub>)とは、開発行為を行う区域のうち、造成するにもかかわらずその区域からの流出水が調整池には流入しない区域をいう。〕

ウ 年超過確率1/30降雨強度式を用いて算出した開発前の洪水流量は、開発前の土地利用形態をもとに、上記(2)及び(3)で示した洪水到達時間と流出係数の設定方法を用い、合理式により算定する。

なお、開発前の洪水流量は、以下のように算定する。

(7) 流出係数(f')

流出係数は、開発前の土地利用形態により、規則別表の土地利用形態別流出係数をもとに設定する。

(イ) 洪水到達時間(T')

洪水到達時間は、以下の角屋式により算定する。このうちC値については、開発前であることからC=290を標準とするが、集水区域内に既に開発行為が行われた区域(宅地・工場等)がある場合は、これを考慮した造成面積(又は自然地面積)の割合により図2-1よりC値を設定することができる。

$$T' = C' \times re' \times A^{-0.35} \times A^{0.22}$$

ここに T' : 洪水到達時間(分)

C' : 開発前の造成面積(又は自然地面積)より求まる係数(図2-1より)

re' : 有効降雨強度(mm/hr)  $re' = f' \times r$

f' : 開発前の土地利用形態より求まる係数(規則別表より)

r : 年超過確率1/30降雨強度(mm/hr) [表2-1]

A : 集水区域面積(km<sup>2</sup>)

(7) 開発前洪水流量(Q')

開発前洪水流量は、上記(7)及び(イ)を用いた合理式により算定する。

$$Q' = 1/3.6 \times f' \times re' \times A$$

ここに Q' : 開発前洪水流量(m<sup>3</sup>/s)

f' : 開発前平均流出係数

re' : 開発前洪水到達時間内の平均降雨強度(mm/hr)

A : 集水区域面積(km<sup>2</sup>)

(8) 計画洪水調整容量の算定

調整池の計画洪水調整容量は、上記(5)の洪水波形に対し、次のアからウに示す方法により算定する。

なお、調整池の洪水調整容量は、計画洪水調整容量を下回ってはならない。

ア 洪水調整数値計算は、流入量Q<sub>i</sub>と流出量Q<sub>o</sub>との差が調整池に水平に貯留するものとして連続の式を用いた計算時間1分間隔の逐次数値計算によるものとする。

洪水調整数値計算における連続式の基本式は、以下のとおりである。

$$dV/dt = Q_i - Q_o$$

数値計算は上式の中央差分をとった下式によって行う。

$$V(t + \Delta t) = V(t) + \{Q_i(t + \Delta t/2) - Q_o(t + \Delta t/2)\} \times \Delta t$$

ここに V : 貯留量(m<sup>3</sup>)、V = f(h) (水位容量関係)

h : 水深(m)

Q<sub>i</sub> : 流入量(m<sup>3</sup>/s)

Q<sub>o</sub> : 流出量(m<sup>3</sup>/s)

Δt : 計算時間間隔(ピッチ)(sec)

(t + Δt)、(t) : 計算時刻を示すサフィックス

ただし、

$$Q_i(t + \Delta t / 2) = (Q_i(t + \Delta t) + Q_i(t)) / 2$$

$$Q_o(t + \Delta t / 2) = (Q_o(t + \Delta t) + Q_o(t)) / 2$$

イ オリフィスの放流量は、任意の水頭に対して次式で与えられる。

(7)  $H \leq 1.2 \times h_o$  のとき

$$Q_o = C_1 \times B_o \times H^{3/2}$$

(4)  $1.2 h_o < H < 1.8 h_o$  のとき

$$H = 1.2 \times h_o \text{ のとき } Q_o = Q_1, H = 1.8 \times h_o \text{ のとき } Q_o = Q_2$$

として

$$Q_o = \{(Q_2 - Q_1) / 0.6 \times h_o\} \times (H - 1.2 \times h_o) + Q_1$$

(7)  $H \geq 1.8 h_o$  のとき

$$Q_o = C_2 \times A_o \times \sqrt{2 g (H - h_o / 2)}$$

ここに  $Q_o$  : オリフィスの放流量 ( $m^3/s$ )

$H$  : 水頭(オリフィスの敷高を基準とする) (m)

$h_o$  : オリフィスの高さ (m)

$B_o$  : オリフィスの幅 (m)

$A_o$  : オリフィスの断面積 ( $m^2$ )

$C_1$  : 流量係数 = 1.8

$C_2$  : 流量係数 = 0.90 (バルマウス有り)

= 0.60 (バルマウスなし)

ウ オリフィスの最大放流量を許容放流量よりも小さくする場合は、そのオリフィスの大きさに応じて必要となる計画洪水調整容量を確保しなければならない。

(9) 非常用洪水吐の計画流出量の算定

調整池には、洪水を処理し、貯水位の異常な上昇を防止するための自由越流式非常用洪水吐を設けるものとする。

非常用洪水吐の計画流出量は、次のア又はイにより求められる流量のいずれか大きいものとし、フィルダムについてはさらにその1.2倍以上の流量とする。

なお、非常用洪水吐からの流出量は、非常用洪水吐の計画流出量を下回ってはならない。

ア 表2-4に示す式による地域毎の年超過確率1/100降雨強度を上記(1)の合理式に用いて算出した流量を1.2倍することにより、年超過確率1/200とみなす流量を求めるものとする。

なお、洪水到達時間は、上記(2)の角屋式で計算し、10分未満の場合は10分とし、10分以上の場合は分単位での切捨てとする。

単位 : mm/h

A地域	B 1 地域	B 2 地域	C 1 地域	C 2 地域	D地域
$\frac{1,200.9}{t^{0.6+3.085}}$	$\frac{882.3}{t^{0.6+1.663}}$	$\frac{1,058.8}{t^{0.6+1.663}}$	$\frac{1,058.5}{t^{2/3+1.942}}$	$\frac{1,270.2}{t^{2/3+1.942}}$	$\frac{1,412.3}{t^{0.6+3.237}}$

表2-4 年超過確率1/100降雨強度式 (t = 洪水到達時間(分))

イ 次式により、クリーガー曲線による流量を求めるものとする。

$$Q = q \times A$$

ここに  $Q$  : クリーガー曲線による値 ( $m^3/s$ )

$q$  : 比流量 ( $m^3/s/km^2$ )

$A$  : 集水面積 ( $km^2$ )

比流量については、下記の比流量曲線式により算出した値を用いるものとする。

ただし、調整池の集水面積が、 $1 km^2$ 未満の場合には、表2-5に示す $1 km^2$ の比流量を用いて求めるものとする。

$$\text{比流量曲線式 } q = C \times A^{(-0.05-1)}$$

ここに C : 地域係数

地 域	適 用 地 域	地域係数C	A = 1 km <sup>2</sup> のときの比流量(m <sup>3</sup> /s/km <sup>2</sup> )
近 畿	A地域	41	41
山 陰	C 1・C 2地域	44	44
瀬 戸 内	B 1・B 2・D地域	37	37

表 2 - 5 地域別比流量値

## (10) 計画堆砂容量の算定

調整池の計画堆砂容量は、次のアからウに示す方法により算定する。

なお、調整池の堆砂容量は、計画堆砂容量を下回ってはならない。

ア 土地造成中の単位面積当たりの土砂流出量は、開発行為の主たる面積が森林である場合は300m<sup>3</sup>/ha/年、それ以外にあっては150m<sup>3</sup>/ha/年とし、非造成区域については、1.5m<sup>3</sup>/ha/年を標準とする。また、土地造成完了後は、造成区域・非造成区域を問わず、1.5m<sup>3</sup>/ha/年を標準とする。

計画年数は、造成施行年数ならびに維持管理の方法により決定する。ただし、造成完了後は、人家、その他公共的施設の近くでは5年、それ以外にあっては、3年を下回ってはならない。

イ 調整池以外の適切な場所に沈砂池を設けることができる場合、計画堆砂容量を低減することができる。

ウ 土地造成中においては、調整池以外の適切な場所に仮設沈砂地を設けてもよい。