



## § 1 設計水平震度

### 1-1 耐震設計上の地盤種別

耐震設計上の地盤種別については、「道路土工要領；公益社団法人 日本道路協会，平成21年6月，pp. 353-354」の選定方法に準拠することとし，式1-1により算出される地盤の特性値に基づいて，表1-1に則って分類する。ただし，地表面が耐震設計上の基盤面に相当する場合は，Ⅰ種地盤に分類する。

$$T_G = 4 \times \sum (H_i / V_{si}) \quad (\text{式1-1})$$

ここに， $T_G$  : 地盤の特性値 (s)

$i$  : 地表面から耐震設計上の基盤面までの地層の内，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1-1 地盤種別と地盤の特性値

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	$0.6 \leq T_G$

「道路土工要領；公益社団法人 日本道路協会，平成21年6月」より引用。

各調査ボーリング毎の地盤の特性値と地盤種別の分類を 表1-2 に示す。（「地盤特性値集計表」より）

表1-2 各調査ボーリング毎の地盤の特性値と地盤種別の分類

ボーリング名称	地盤の特性値 $T_G$ (s)	地盤種別
Bor. H29-1-弾性波速度	0.320	Ⅱ種
Bor. H29-1-N値 (任意)	0.196	Ⅰ種
Bor. H29-1-N値 (集計)	0.172	Ⅰ種

以上より，本件においては，以下の分類を耐震設計上の地盤種別とする。

・本件における耐震設計上の地盤種別 ⇒ Ⅱ種

## 1-2 設計水平震度の標準値

設計水平震度の標準値については、「道路土工－軟弱地盤対策工指針；公益社団法人 日本道路協会，平成24年8月，p.168」の選定方法に準拠することとし，前節で選定した地盤種別に基づいて，表1-3 に則った値を採用する。

表1-3 地盤種別と設計水平震度の標準値

	地盤種別		
	I種	II種	III種
レベル1地震動	0.12	0.15	0.18
レベル2地震動（タイプI）	0.30	0.35	0.40
レベル2地震動（タイプII）	0.80	0.70	0.60

「道路土工－軟弱地盤対策工指針；公益社団法人 日本道路協会，平成24年8月」より引用。

- ・ 本件における耐震設計上の地盤種別 ⇒ II種

以上より，本件においては，地震動レベル毎の設計水平震度の標準値  $k_{ho}$  として，以下に示す値を採用する。

・ 設計水平震度の標準値 [レベル1地震動]	⇒	$k_{ho} = 0.15$
・ 設計水平震度の標準値 [レベル2地震動（タイプI）]	⇒	$k_{ho} = 0.35$
・ 設計水平震度の標準値 [レベル2地震動（タイプII）]	⇒	$k_{ho} = 0.70$

## 1-3 地域別補正係数

地域別補正係数については、「道路土工要領；公益社団法人 日本道路協会，平成21年6月，pp. 349-352」の選定方法に準拠することとし，設計対象の所在に基づいて，表1-4 および表1-5 に則った値を採用する。

表1-4 地域区分と地域別補正係数

地域区分	地域別補正係数 $c_z$	対象地域
A	1.00	下記の2地域以外の地域
B	0.85	「Z の数値， $R_t$ および $A_i$ を算出する方法なら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」（建設省告示）第1項（Z の数値）表中（二）に掲げる地域
C	0.70	「Z の数値， $R_t$ および $A_i$ を算出する方法なら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」（建設省告示）第1項（Z の数値）表中（三）及び（四）に掲げる地域

「道路土工要領；公益社団法人 日本道路協会，平成21年6月」より引用。

- ・本件における設計対象の地域区分

北海道札幌市 ⇒ 地域区分 B

以上より，本件においては，地域別補正係数  $c_z$  として，以下の値を採用する。

- ・本件における地域別補正係数 ⇒  $c_z = 0.85$

表1-5 地域別補正係数の地域区分

地域区分	対象地域
A	地域区分 B および地域区分 C に掲げる地方以外の地方
B	<p>北海道のうち、札幌市、函館市、小樽市、室蘭市、北見市、夕張市、岩見沢市、網走市、苫小牧市、美唄市、芦別市、江別市、赤平市、三笠市、千歳市、滝川市、砂川市、歌志内市、深川市、富良野市、登別市、恵庭市、伊達市、札幌郡、石狩郡、厚田郡、浜益郡、松前郡、上磯郡、亀田郡、茅部郡、山越郡、檜山郡、爾志郡、久遠郡、奥尻郡、瀬棚郡、島牧郡、寿都郡、磯谷郡、虻田郡、岩内郡、古宇郡、積丹郡、古平郡、余市郡、空知郡、夕張郡、樺戸郡、雨竜郡、上川郡（上川支庁）のうち東神楽町、上川町、東川町及び美瑛町、勇払郡、網走郡、斜里郡、登呂郡、有珠郡、白老郡</p> <p>青森県のうち、青森市、弘前市、黒石市、五所川原市、むつ市、東津軽郡、西津軽郡、中津軽郡、南津軽郡、北津軽郡、下北郡、</p> <p>秋田県</p> <p>山形県</p> <p>福島県のうち、会津若松市、郡山市、白河市、須賀川市、喜多方市、岩瀬郡、南会津郡、北会津郡、耶麻郡、河沼郡、大沼郡、西白川郡</p> <p>新潟県</p> <p>富山県のうち、魚津市、滑川市、黒部市、下新川郡</p> <p>石川県のうち、輪島市、珠洲市、鳳至郡、珠洲郡</p> <p>鳥取県のうち、米子市、倉吉市、境港市、東伯郡、西伯郡、日野郡</p> <p>島根県</p> <p>岡山県</p> <p>広島県</p> <p>徳島県のうち、美馬郡、三好郡</p> <p>香川県のうち、高松市、丸亀市、坂出市、善通寺市、観音寺市、小豆郡、香川郡、綾歌郡、仲多度郡、三豊郡</p> <p>愛媛県</p> <p>高知県</p> <p>熊本県（地域区分 C に掲げる市及び郡を除く。）</p> <p>大分県（地域区分 C に掲げる市及び郡を除く。）</p> <p>宮崎県</p>
C	<p>北海道のうち、旭川市、留萌市、稚内市、紋別市、士別市、名寄市、上川郡（上州支庁）のうち鷹栖町、当麻町、比布町、愛別町、和寒町、剣淵町、朝日町、風連町及び下川町、中川郡（上川支庁）、増毛郡、留萌郡、苫前郡、天塩郡、宗谷郡、枝幸郡、礼文郡、利尻郡、紋別郡</p> <p>山口県</p> <p>福岡県</p> <p>佐賀県</p> <p>長崎県</p> <p>熊本県のうち、八代市、荒尾市、水俣市、玉名市、本渡市、山鹿市、牛深市、宇土市、飽託郡、宇土郡、玉名郡、鹿本郡、葦北郡、天草郡</p> <p>大分県のうち、中津市、日田市、豊後高田市、杵築市、宇佐市、西国東郡、東国東郡、速見郡、下毛郡、宇佐郡</p> <p>鹿児島県</p> <p>沖縄県</p>

「道路土工要領；公益社団法人 日本道路協会，平成21年6月」より引用。

## 1-4 設計水平震度の算出

設計水平震度については、「道路土工－盛土工指針；公益社団法人 日本道路協会，平成22年4月，p.125」の算出方法に準拠することとし，式1-2 により算出する。

$$k_h = c_z \times k_{h0} \quad (\text{式1-2})$$

ここに，  $k_h$  : 設計水平震度

$k_{h0}$  : 設計水平震度の標準値

$$\text{レベル1地震動} \quad k_{h0} = 0.15$$

$$\text{レベル2地震動 (タイプ I)} \quad k_{h0} = 0.35$$

$$\text{レベル2地震動 (タイプ II)} \quad k_{h0} = 0.70$$

$$c_z : \text{地域別補正係数} \quad c_z = 0.85$$

以上より，本件においては，地震動レベル毎の設計水平震度  $k_h$  として，以下に示す値を採用する。

・設計水平震度 [レベル1地震動]	$k_h = 0.85 \times 0.15 = 0.13$
・設計水平震度 [レベル2地震動 (タイプ I)]	$k_h = 0.85 \times 0.35 = 0.30$
・設計水平震度 [レベル2地震動 (タイプ II)]	$k_h = 0.85 \times 0.70 = 0.60$

ボーリング名称 : Bor. H29-1-弾性波速度

設計地表面の標高: EL = 110.93 m

地層名	土質分類	層厚 H (m)	せん断波速度 V (m/s)	平均 N値	推定せん断波速度 V (m/s)	H/V (s)	備考
盛土層	砂質土	7.50	100		$V = \times N^{1/3} = (N \leq 50)$	0.075	
表土層	粘性土	0.95	200		$V = \times N^{1/3} = (N \leq 25)$	0.005	
砂岩層	砂質土	3.35	300		$V = \times N^{1/3} = (N \leq 50)$	0.011	基盤層
					$V = \times N^{1/3} = (N \leq 00)$		
					$V = \times N^{1/3} = (N \leq 00)$		
合計		11.80			計算式: $\Sigma (H/V)$	0.080	
地盤特性値 $T_G$					計算式: $4 \times \Sigma (H/V)$	0.320	⇒ II種

表1-6-2 地盤特性値集計表 (2)

ボーリング名称 : Bor. H29-1-N値 (任意)

設計地表面の標高: EL = 110.93 m

地層名	土質分類	層厚 H (m)	せん断波速度 V (m/s)	平均 N値	推定せん断波速度 V (m/s)	H/V (s)	備考
盛土層	砂質土	7.50		10.0	$V = 80 \times N^{1/3} = 172.4 (N \leq 50)$	0.044	
表土層	粘性土	0.95		6.0	$V = 100 \times N^{1/3} = 181.7 (N \leq 25)$	0.005	
砂岩層	砂質土	3.35		50.0	$V = 80 \times N^{1/3} = 294.7 (N \leq 50)$	0.011	基盤層
					$V = \times N^{1/3} = (N \leq 00)$		
					$V = \times N^{1/3} = (N \leq 00)$		
合計		11.80			計算式: $\Sigma (H/V)$	0.049	
地盤特性値 $T_G$					計算式: $4 \times \Sigma (H/V)$	0.196	⇒ I種

表1-6-3 地盤特性値集計表 (3)

ボーリング名称 : Bor. H29-1-N値 (集計)

設計地表面の標高: EL = 110.93 m

地層名	土質分類	層厚 H (m)	せん断波速度 V (m/s)	平均 N値	推定せん断波速度 V (m/s)	H/V (s)	備考
盛土層	砂質土	7.50		16.0	$V = 80 \times N^{1/3} = 201.6 (N \leq 50)$	0.037	
表土層	粘性土	0.95		5.0	$V = 100 \times N^{1/3} = 171.0 (N \leq 25)$	0.006	
砂岩層	砂質土	3.35		60.0	$V = \times N^{1/3} = (N \leq 50)$		基盤層
					$V = \times N^{1/3} = (N \leq 00)$		
					$V = \times N^{1/3} = (N \leq 00)$		
合計		11.80			計算式: $\Sigma (H/V)$	0.043	
地盤特性値 $T_G$					計算式: $4 \times \Sigma (H/V)$	0.172	⇒ I種

※) 各地層区分の平均N値は「表1-7-1 地層区分毎の平均N値集計表 (1)」より転載。

※) 地盤特性値の算出方法は、「道路土工要領; 公益社団法人 日本道路協会, 平成21年6月, pp. 353-354」に準拠。

