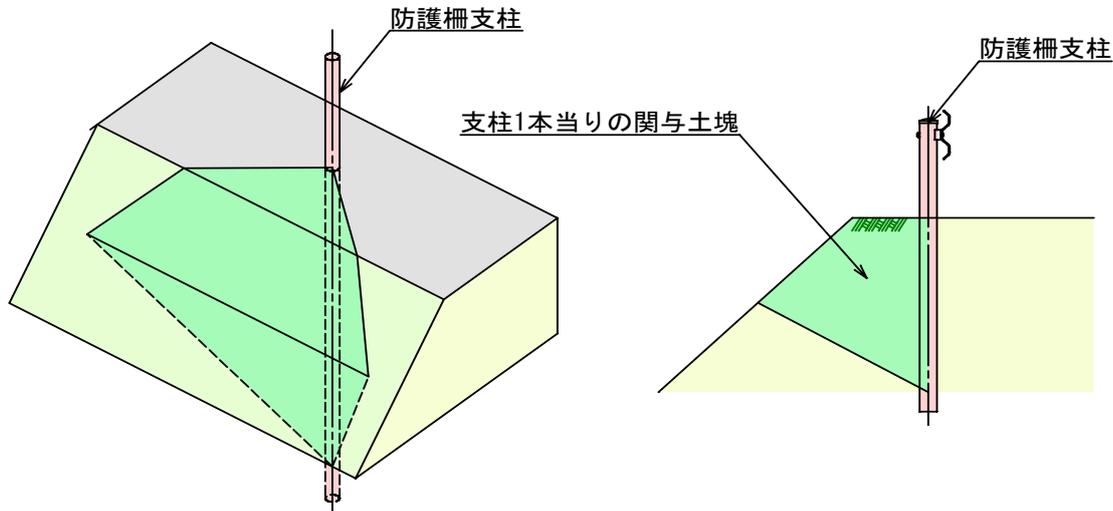


車両用防護柵支柱基礎の計算

by 洋洋@CIVILTEC Ver1.0 (2007.4.20)



- ・ 本計算ソフトについて
車両用防護柵の土中式支柱の設置条件に関しては「車両用防護柵標準仕様・同解説、平成16年3月、日本道路協会」に“標準仕様”が示されている。
例えば、路側用のGr-C-4Eの標準仕様は、法肩距離0.4m、法面勾配1:1.5、支柱間隔4.0m、支柱根入れ1.40mを前提条件としている。
防護柵設置場所の状況により、やむを得ず各仕様条件を採用できない場合は、支柱1本が関与する背面土質量を計算により求めて、支柱の支持力を評価する必要がある。
評価の結果、支柱の支持力が不足する場合は、根巻きコンクリート基礎や連続基礎および支柱間隔の変更等により対応策を講じることになる。
本ソフトは、任意の条件で支柱1本が関与する背面土質量を計算し、標準仕様を前提とする関与質量と比較を行うものである。
- ・ 本計算ソフト作成に当たって参考とした文献
「車両用防護柵標準仕様・同解説、平成16年3月、日本道路協会」

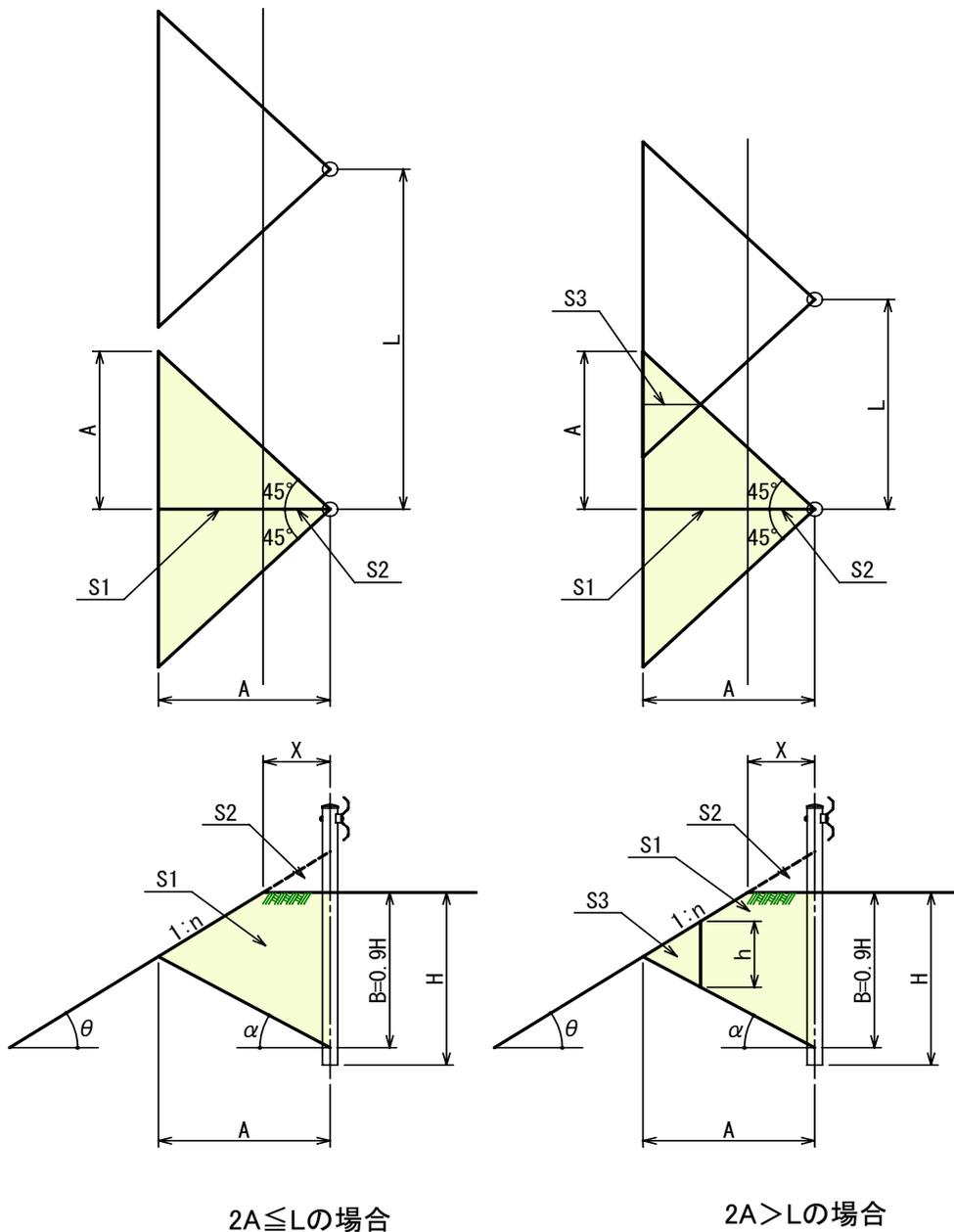
たわみ性防護柵、土中埋め込み支柱基礎の計算

防護柵選定表

防護柵タイプ	仕様記号	標準仕様 支柱根入長 H (m)	仕様上の 背面土質量 Ms (t)	標準仕様 支柱間隔 Ls (m)
● 標準型防護柵	Gr-C-4E	1.400	0.82	4.000
○ 耐雪型防護柵				

計算条件表

項目	記号	単位	数値	備考
支柱間隔	L	m	4.000	標準支柱間隔：4.000 (m)
支柱根入れ長	H	m	1.400	標準根入れ長：1.400 (m)
法面勾配	1:n	-	1.500	
法肩距離	X	m	0.300	
土の単位体積重量	γ	t/m ³	1.800	
影響角度	α	度	30.00	



2A ≤ L の場合

2A > L の場合

支柱1本当たり片側影響範囲の計算表

計算項目	記号	単位	数値	備考
支柱間隔	L	m	4.000	
支柱根入れ長	H	m	1.400	
支柱の有効埋込長	B	m	1.260	$B=0.9 \times H$
路肩距離	X	m	0.300	
法面角度	θ	度	33.69	
影響角度	α	度	30.00	
支柱1本当たりの片側影響範囲	A	m	1.174	$A=(B+X \tan \theta) / (\tan \alpha + \tan \theta)$

支柱1本当たりの背面土質量計算表

計算項目	記号	単位	数値	備考
三角錐底面積・全体	S1	m ²	0.857	$S1=A \cdot (X \tan \theta + B) / 2$
三角錐底面積・路面上	S2	m ²	0.030	$S2=(X^2 \cdot \tan \theta) / 2$
三角錐底面積・重複部	S3	m ²	0.000	$S3=h \cdot (A-L/2) / 2$
重複土量部の高さ	h	m	0.000	$h=(A-L/2) \cdot (\tan \alpha + \tan \theta)$
影響範囲の仮想全土量	V1	m ³	0.671	$V1=2 \cdot S1 \cdot A / 3$
路面上の仮想土量	V2	m ³	0.006	$V2=2 \cdot S2 \cdot X / 3$
重複範囲の土量	V3	m ³	0.000	$V3=2 \cdot S3 \cdot (A-L/2) / 3$
背面土量	V	m ³	0.665	$V=V1-V2$
背面有効土量	V'	m ³	0.665	$V'=V-V3$
支柱1本が関与する背面土の質量	M	t	1.197	$M=V' \cdot \gamma$
仕様が前提とする背面土の質量	Ms	t	0.820	「車両用防護柵標準仕様・同解説」 P102,P103
判定	M ≥ Ms、背面土の質量を確保できる。			

1m当たりの背面土質量計算表

計算項目	記号	単位	数値	備考
標準仕様支柱間隔	Ls	m	4.000	
標準仕様の1m当たりの背面土の必要質量	Wa	t/m	0.205	$Wa=Ms / Ls$
支柱間隔1m当たりの背面土の質量	W	t/m	0.299	$W=M / L$
判定	W ≥ Wa、標準仕様と同等以上の1m当り背面土質量を確保できる。			

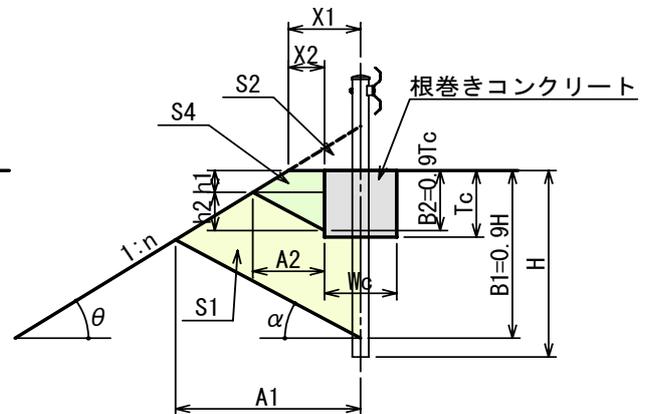
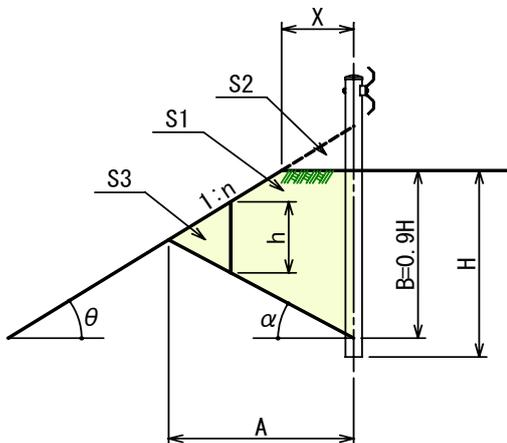
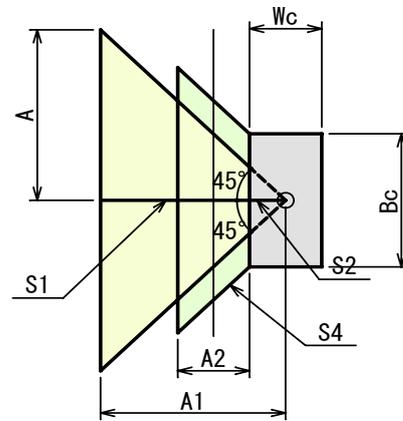
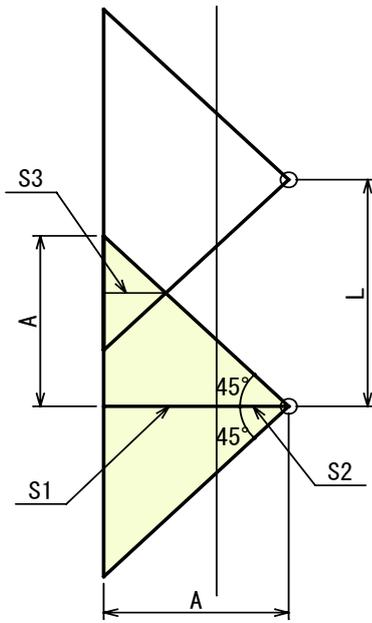
たわみ性防護柵、根巻きコンクリートで補強した土中埋め込み支柱基礎の計算

防護柵選定表

防護柵タイプ	仕様記号	支柱の根入れ長 H (m)	仕様上の背面土質量 Ms (t)	標準仕様支柱間隔 Ls (m)
● 標準型防護柵	Gr-C-4E	1.400	0.82	4.000
○ 耐雪型防護柵				

計算条件表

項目	記号	単位	数値	備考
支柱間隔	L	m	4.000	標準支柱間隔 : 4.000 (m)
支柱根入れ長	H	m	1.400	標準根入れ長 : 1.400 (m)
法面勾配	1 : n	-	1.000	
法肩距離	X1	m	0.400	
土の単位体積重量	γ	t/m ³	1.800	
根巻きコンクリートの幅	Wc	m	0.700	
根巻きコンクリートの長さ	Bc	m	1.100	
根巻きコンクリートの深さ	Tc	m	0.600	
根巻きコンクリートの単位体積重量	γ_c	t/m ³	2.300	
影響角度	α	度	30.00	



根巻きコンクリートがない場合

根巻きコンクリートで補強した場合

支柱1本当たり片側影響範囲の計算表

計算項目	記号	単位	数値	備考
支柱間隔	L	m	4.000	
支柱根入れ長	H	m	1.400	
支柱の有効埋込長	B1	m	1.260	$B1=0.9 \times H$
基礎の有効埋込長	B2	m	0.540	$B2=0.9 \times T_c$
路肩距離	X1	m	0.400	支柱中心から路肩までの距離
路肩距離	X2	m	0.050	基礎端部から路肩までの距離
法面角度	θ	度	45.00	
影響角度	α	度	30.00	
支柱1本当たりの片側影響範囲	A1	m	1.052	$A1=(B1+X1 \cdot \tan \theta) / (\tan \alpha + \tan \theta)$
基礎1個当たりの片側影響範囲	A2	m	0.374	$A2=(B2+X2 \cdot \tan \theta) / (\tan \alpha + \tan \theta)$

支柱1本当たりの背面土質量計算表

計算項目	記号	単位	数値	備考	
支柱部の計算	三角錐底面積・全体	S1	m ²	0.873	$S1=A \cdot (X1 \cdot \tan \theta + B1) / 2$
	三角錐底面積・路面上	S2	m ²	0.080	$S2=(X^2 \cdot \tan \theta) / 2$
	三角錐底面積・重複部	S3	m ²	0.000	$S3=h \cdot (A-L/2) / 2$
	重複土量部の高さ	h	m	0.000	$h=(A1-L/2) \cdot (\tan \alpha + \tan \theta)$
	影響範囲仮想全土量	V1	m ³	0.612	$V1=2 \cdot S1 \cdot A1 / 3$
	路面上の仮想土量	V2	m ³	0.021	$V2=2 \cdot S2 \cdot X1 / 3$
	重複範囲の土量	V3	m ³	0.000	$V3=2 \cdot S3 \cdot (A1-L/2) / 3$
	背面土量	V	m ³	0.591	$V=V1-V2$
	背面有効土量	Vp	m ³	0.591	$Vp=V-V3$
	背面土の質量	Mp	t	1.064	$Mp=Vp \cdot \gamma$
根巻きコンクリート部	コンクリート基礎の体積	Vc	m ³	0.462	$Vc=Wc \cdot Bc \cdot Tc$
	同上の質量	Mc	t	1.063	$Mc=Vc \cdot \gamma_c$
	コンクリート置換え地盤土量	Vr	m ³	0.074	$Vc=(Wc \cdot Wc \cdot Tc) / 4$
	同上の質量	Mr	t	0.133	$Mr=Vr \cdot \gamma$
	コンクリートにより新たに 関与する地盤の高さ	h1	m	0.320	$h1=(B2-X2 \cdot \tan \alpha) / (1+n \cdot \tan \alpha)$
		h2	m	0.220	$h2=B2-h1$
	同上の断面積	S4	m ²	0.109	$S4=(X2+A2) \cdot h1 / 2 + A2 \cdot h2 / 2$
	同上の幅	d	m	0.200	$d=(Bc-Wc) / 2$ 、 $Bc \leq Wc$ の場合d=0
	同上の土量	Vs	m ³	0.044	$Vs=2 \cdot S4 \cdot d$
同上の質量	Ms	t	0.079	$Ms=Vs \cdot \gamma$	
支柱1本が関与する 基礎全体の背面土の質量	M	t	2.073	$Ms=Mp+Mc-Mr+Ms$	
仕様が前提とする 背面土の質量	Ms	t	0.820	「車両用防護柵標準仕様・同解説」 P102,P103	
判定	M ≥ Ms、背面土の質量を確保できる。				

1m当たりの背面土質量計算表

計算項目	記号	単位	数値	備考
標準仕様支柱間隔	Ls	m	4.000	
標準仕様の1m当たりの 背面土の質量	Wa	t/m	0.205	$Wa=Ms / Ls$
支柱間隔1m当たりの 背面土の質量	W	t/m	0.518	$W=M / L$
判定	W ≥ Wa、標準仕様と同等以上の1m当り背面土質量を確保できる。			