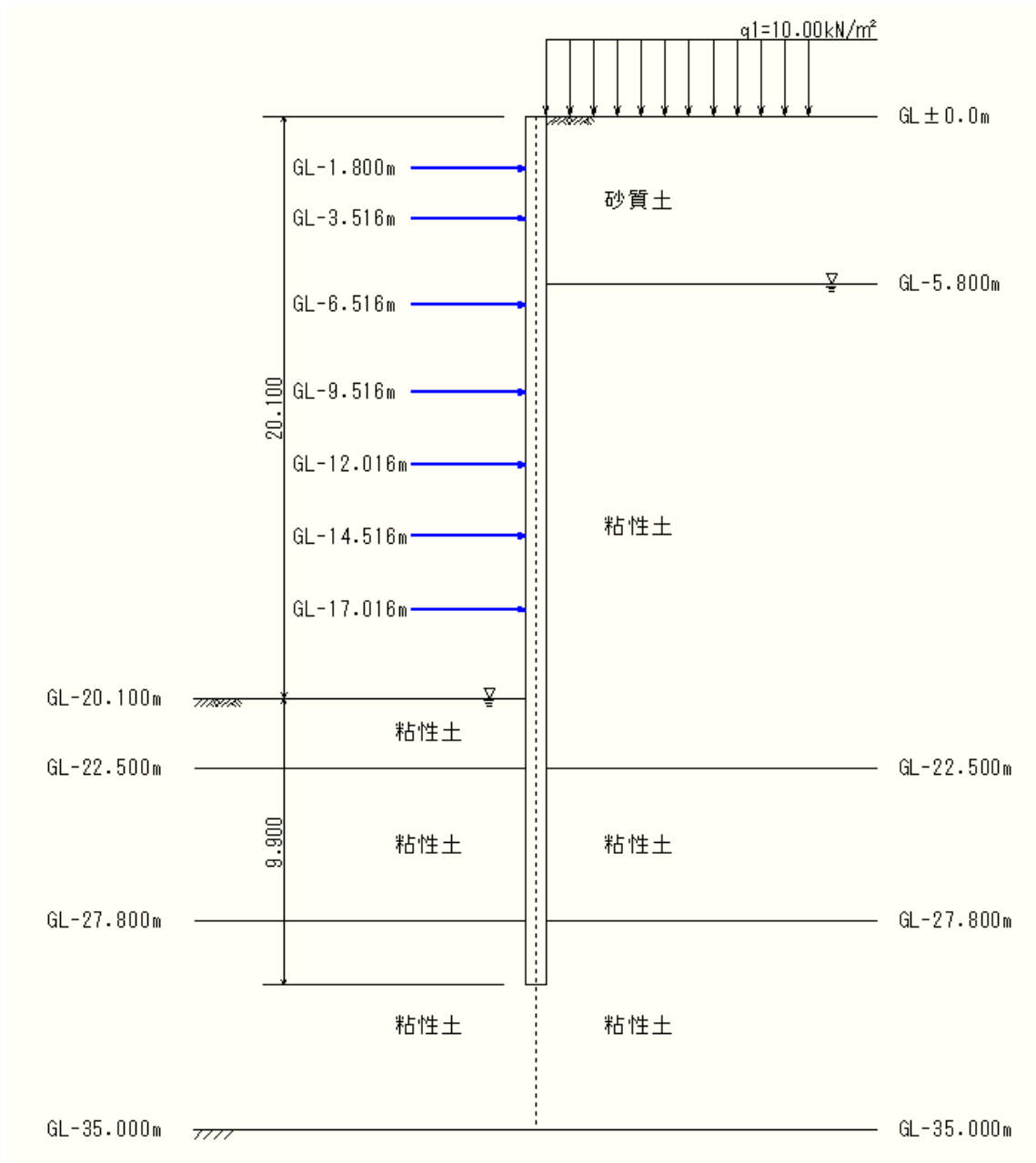


移行ソフト計算結果比較検証

1. RAINPAL (土留め弾塑性法計算)

(1) 検証モデル

切梁式土留め壁の計算を、プレロードなしの場合とプレロードありの場合で行いました。



(2) 検証結果

プレロードなしの場合は、0.1%未満の差異で一致しており、同様のモデルであれば同じ結果を得ることができます(下表1.1参照)。

しかしながら、プレロードありの場合は、変位で6%程度、切梁反力で14%程度の差異があります(下表1.2参照)。これは、以下3つの理由により施工段階が進むに従い差異が大きくなるためです。(この例では最終的に川田製品の変位量が大きめになります。プレロード量や施工方法によっては傾向が異なってくると考えられます。)

- ①プレロードをかけたステップで行なうプレロード単独解析で若干の誤差があります。
- ②川田製品ではプレロードをかけた切梁の先行変位の値を補正していますが、RAINPALでは補正していません。
- ③川田製品では、プレロードをかけた時に、既に架け終えた切梁に負反力が発生するとして(すなわち背面側への戻りに対して抵抗するとして)反力の値を減殺していますが、RAINPALでは減殺せずに(背面側への戻りに対して抵抗せずに)そのままの値としています。

表1.1 プレロードなし

最大変位	ステップ	1	2	3	4	5	6	7	8
FIP	δ(mm)	17.680	16.700	24.110	30.590	35.930	40.440	43.650	44.660
	深度(m)	0.000	4.900	11.000	12.600	13.900	15.400	16.700	17.500
KTS	δ(mm)	17.695	16.705	24.112	30.587	35.924	40.436	43.634	44.658
	深度(m)	0.000	5.000	11.000	12.500	14.000	15.500	16.500	17.500
最大モーメント	ステップ	1	2	3	4	5	6	7	8
FIP	M(kN・m/m)	-120.080	101.930	238.000	365.740	489.530	633.720	773.250	793.650
	深度(m)	5.400	19.600	6.900	9.800	12.500	15.000	17.200	19.000
KTS	M(kN・m/m)	-120.141	101.892	237.796	364.646	489.434	633.628	770.702	793.589
	深度(m)	5.500	19.500	7.000	10.000	12.500	15.000	17.016	19.000
最大せん断力	ステップ	1	2	3	4	5	6	7	8
FIP	S(kN/m)	-46.160	61.940	160.070	247.060	266.280	305.780	301.320	254.530
	深度(m)	3.300	1.800	3.516	6.516	9.516	12.016	14.516	14.516
KTS	S(kN/m)	-45.321	61.953	160.103	247.137	266.386	305.896	301.441	254.652
	深度(m)	3.500	1.800	3.516	6.516	9.516	12.016	14.516	14.516
切梁反力	段目	1	2	3	4	5	6	7	
FIP	最大値(kN/m)	81.10	219.53	316.79	287.75	322.20	285.09	243.02	
KTS	最大値(kN/m)	81.09	219.53	316.83	287.77	322.22	285.11	243.04	

表1.2 プレロードあり

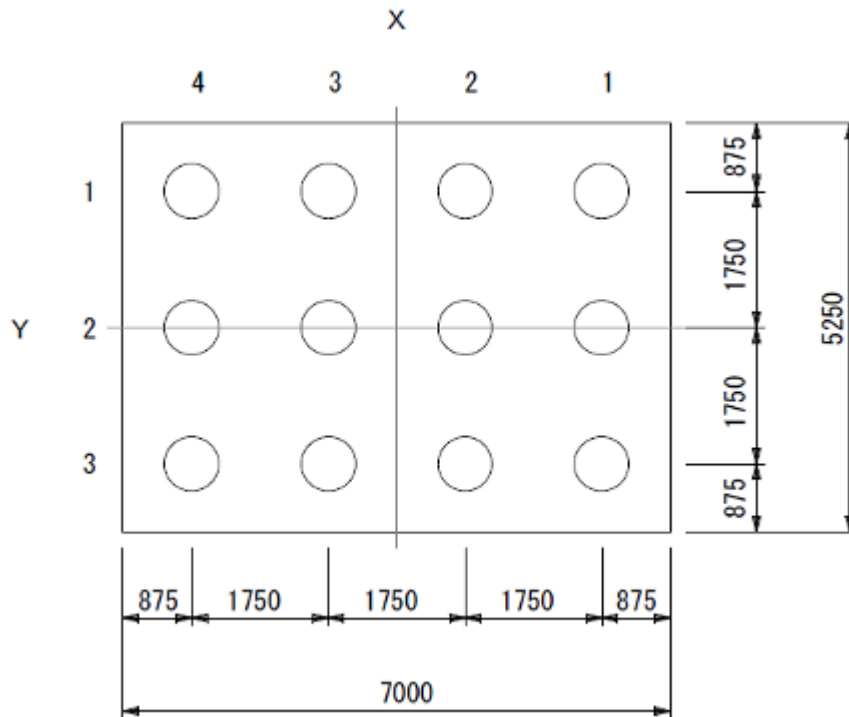
最大変位	ステップ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
FIP	δ(mm)	17.680	16.700	24.110	23.290	28.900	27.850	31.970	30.540	34.180	37.800	39.210
	深度(m)	0.000	4.900	11.000	12.600	13.600	14.600	15.000	15.700	16.200	17.300	18.100
KTS	δ(mm)	17.695	16.705	24.112	22.765	29.350	28.133	33.199	32.019	36.472	39.972	41.231
	深度(m)	0.000	5.000	11.000	12.000	13.500	13.000	14.500	14.930	16.000	17.016	18.000
最大モーメント	ステップ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
FIP	M(kN・m/m)	-120.080	101.930	238.000	156.210	292.870	-298.370	378.680	338.810	504.990	718.960	781.280
	深度(m)	5.400	19.600	6.900	8.500	10.200	6.516	12.800	16.200	15.400	17.400	19.100
KTS	M(kN・m/m)	-120.141	101.892	237.796	156.229	312.001	217.705	414.274	324.892	554.093	739.792	786.761
	深度(m)	5.500	19.500	7.000	18.500	10.000	9.000	12.500	11.500	15.000	17.500	19.000
最大せん断力	ステップ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
FIP	S(kN/m)	-46.160	61.940	160.070	139.890	280.190	259.950	303.040	278.690	347.030	326.440	285.480
	深度(m)	3.300	1.800	3.516	3.516	6.516	6.516	9.516	9.516	12.016	14.516	14.516
KTS	S(kN/m)	-45.321	61.953	160.103	167.916	270.705	293.662	289.102	300.170	329.598	316.066	272.812
	深度(m)	3.500	1.800	3.516	3.500	6.516	6.500	9.516	9.500	12.016	14.516	14.516
切梁反力	段目	1	2	3	4	5	6	7				
FIP	最大値(kN/m)	81.10	219.53	413.05	384.84	436.24	261.69	224.99				
KTS	最大値(kN/m)	81.09	219.53	385.31	343.46	381.80	271.66	232.26				

(*) プレロード：4, 6, 8ステップ

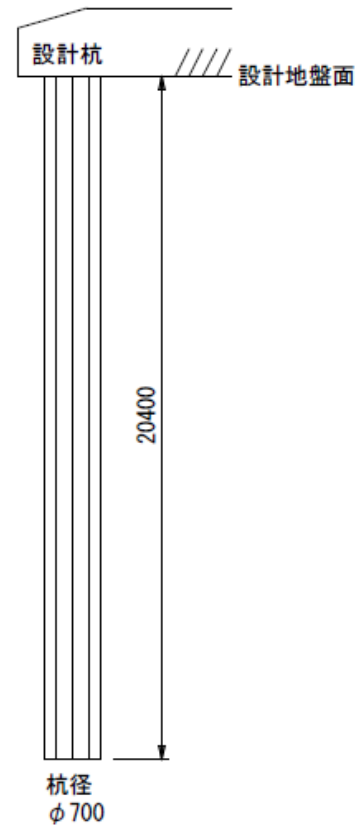
2. BASE PLAN (基礎設計計算システム)

(1) 検証モデル

杭基礎の計算を、道路橋示方書・同解説の場合で行いました。



深度 (m)	層厚 (m)	土質名	平均N値					
			10	20	30	40	50	
4.0	4.0	粘性土						3.0
7.2	3.2	砂質土						15.0
17.2	10.0	粘性土						5.0
19.2	2.0	粘性土						15.0
20.4	1.2	砂質土						45.0



(2) 検証結果

杭の許容支持力・引き抜き力の計算の場合は、0.1%未満の差異で一致しており、同様のモデルであれば同じ結果を得ることができます(下表2.1参照)。

また、杭本体各部の断面力及び変位は、差異があります。(下表2.2参照)。どちらの商品も道示に準拠して計算しておりますが、多層地盤の場合に差異が見られます。川田製品では層ごとに水平地盤反力係数を考慮していますが、BASEPLANでは上位層の平均値で計算しています。

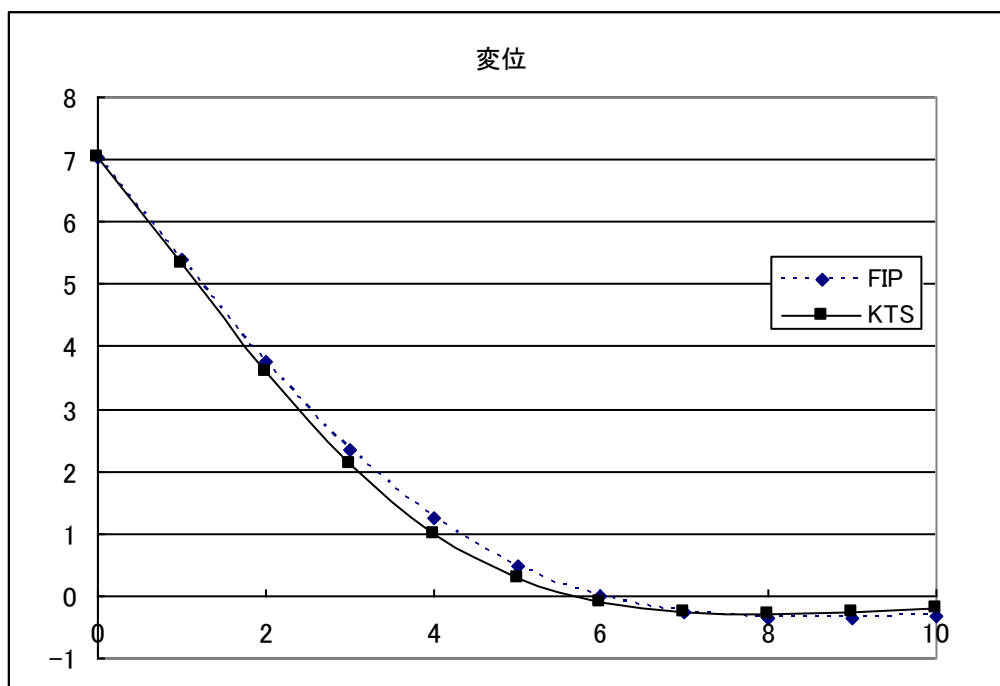
表2.1 杭の許容支持力・引き抜き力

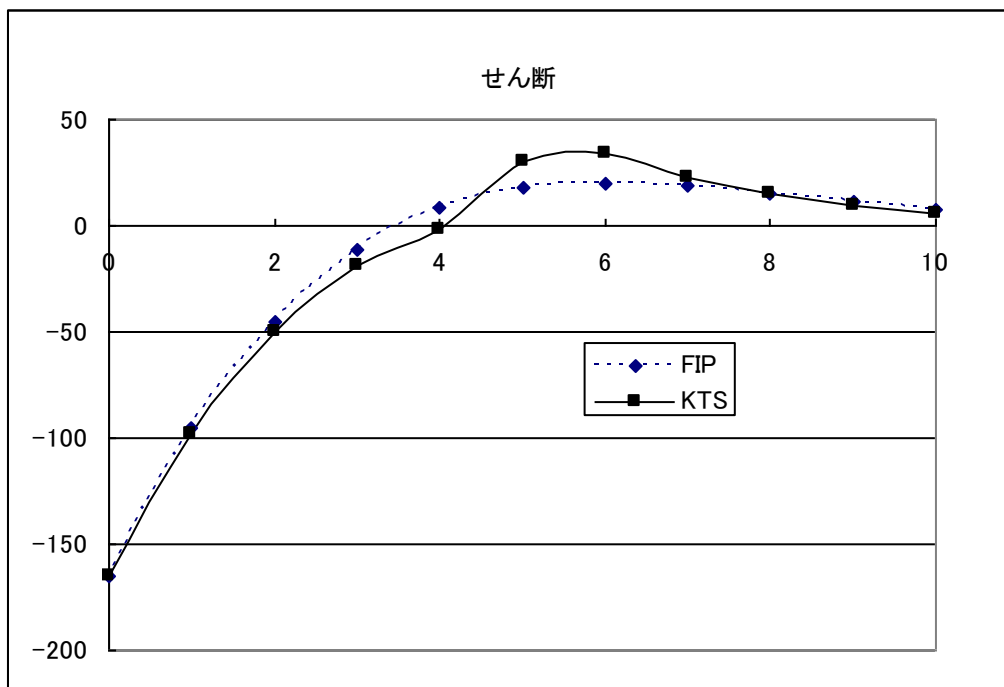
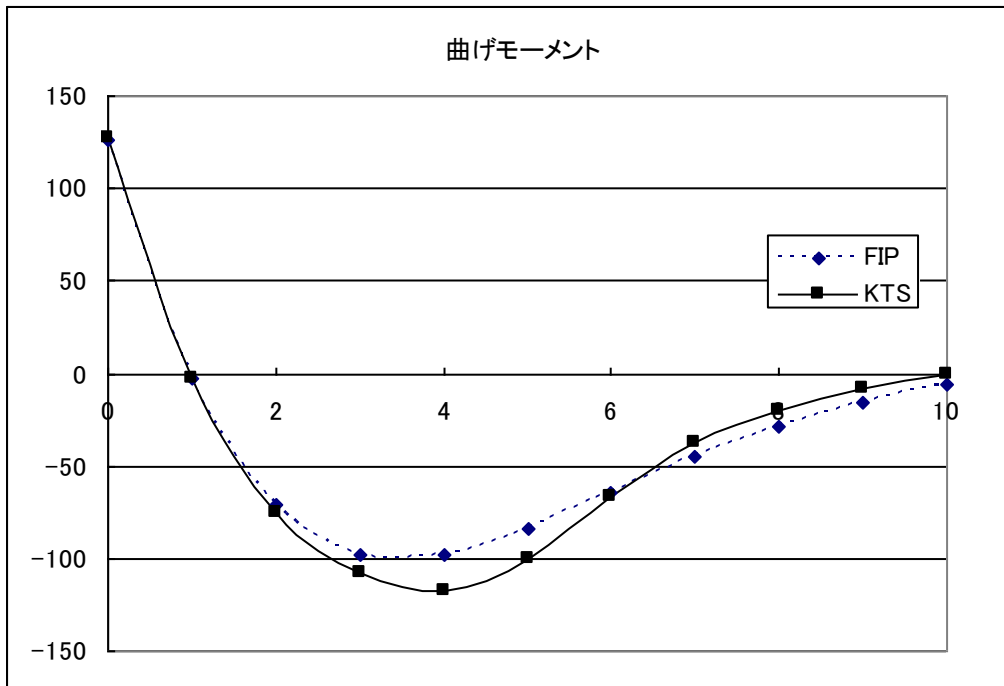
		許容支持力(kN)	許容引き抜き力(kN)
FIP	常時	1475.30	412.00
	地震時	2213.00	823.80
KTS	常時	1475.32	411.97
	地震時	2212.99	823.93

表2.2 杭本体各部の断面力および変位

FIP	深度(m)	0.000	1.000	2.000	3.000	4.000	5.000	6.000	7.000	8.000	9.000	10.000
	変位(mm)	7.020	5.400	3.750	2.340	1.250	0.480	0.010	-0.250	-0.350	-0.360	-0.310
KTS	深度(m)	0.000	1.000	2.000	3.000	4.000	5.000	6.000	7.000	8.000	9.000	10.000
	変位(mm)	7.036	5.320	3.597	2.119	1.002	0.276	-0.114	-0.276	-0.307	-0.268	-0.203
FIP	深度(m)	0.000	1.000	2.000	3.000	4.000	5.000	6.000	7.000	8.000	9.000	10.000
	曲げモーメント(剛)(kN・m)	126.630	-2.170	-70.900	-97.640	-98.070	-84.340	-64.970	-45.340	-28.360	-15.220	-6.010
	曲げモーメント(ヒンジ)(kN・m)	0.000	-118.870	-165.680	-167.210	-144.230	-111.400	-77.940	-48.920	-26.400	-10.570	-0.580
KTS	深度(m)	0.000	1.000	2.000	3.000	4.000	5.000	6.000	7.000	8.000	9.000	10.000
	曲げモーメント(剛)(kN・m)	126.929	-2.932	-75.100	-108.030	-117.648	-100.263	-66.392	-37.665	-19.840	-7.660	-0.289
	曲げモーメント(ヒンジ)(kN・m)	0.000	-119.941	-169.619	-175.298	-157.258	-117.243	-70.006	-35.689	-16.743	-4.582	2.245
FIP	深度(m)	0.000	1.000	2.000	3.000	4.000	5.000	6.000	7.000	8.000	9.000	10.000
	せん断力(kN)	-165.000	-95.650	-44.860	-11.250	8.360	17.690	20.170	18.620	15.140	11.120	7.380
KTS	深度(m)	0.000	1.000	2.000	3.000	4.000	5.000	6.000	7.000	8.000	9.000	10.000
	せん断力(kN)	-165.000	-97.836	-49.620	-18.914	-2.344	30.565	33.674	22.328	14.870	9.607	5.334

(*) 1列目





3. RASINIC1 (片持ち梁式擁壁設計計算システム)

(1) 検証モデル

逆T型擁壁の計算を、直接基礎の場合と杭基礎の場合で行いました。

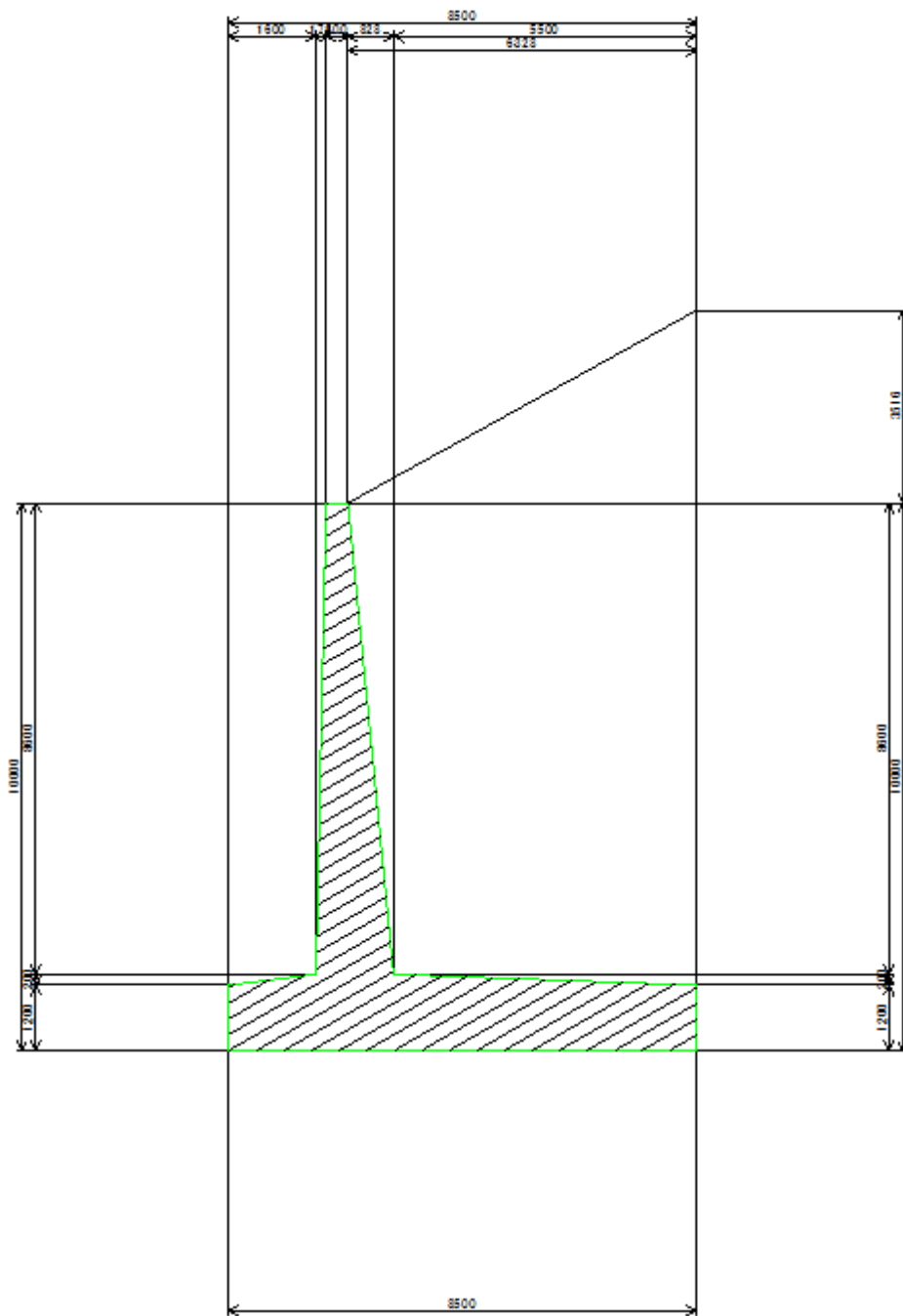


図 3. 1 直接基礎

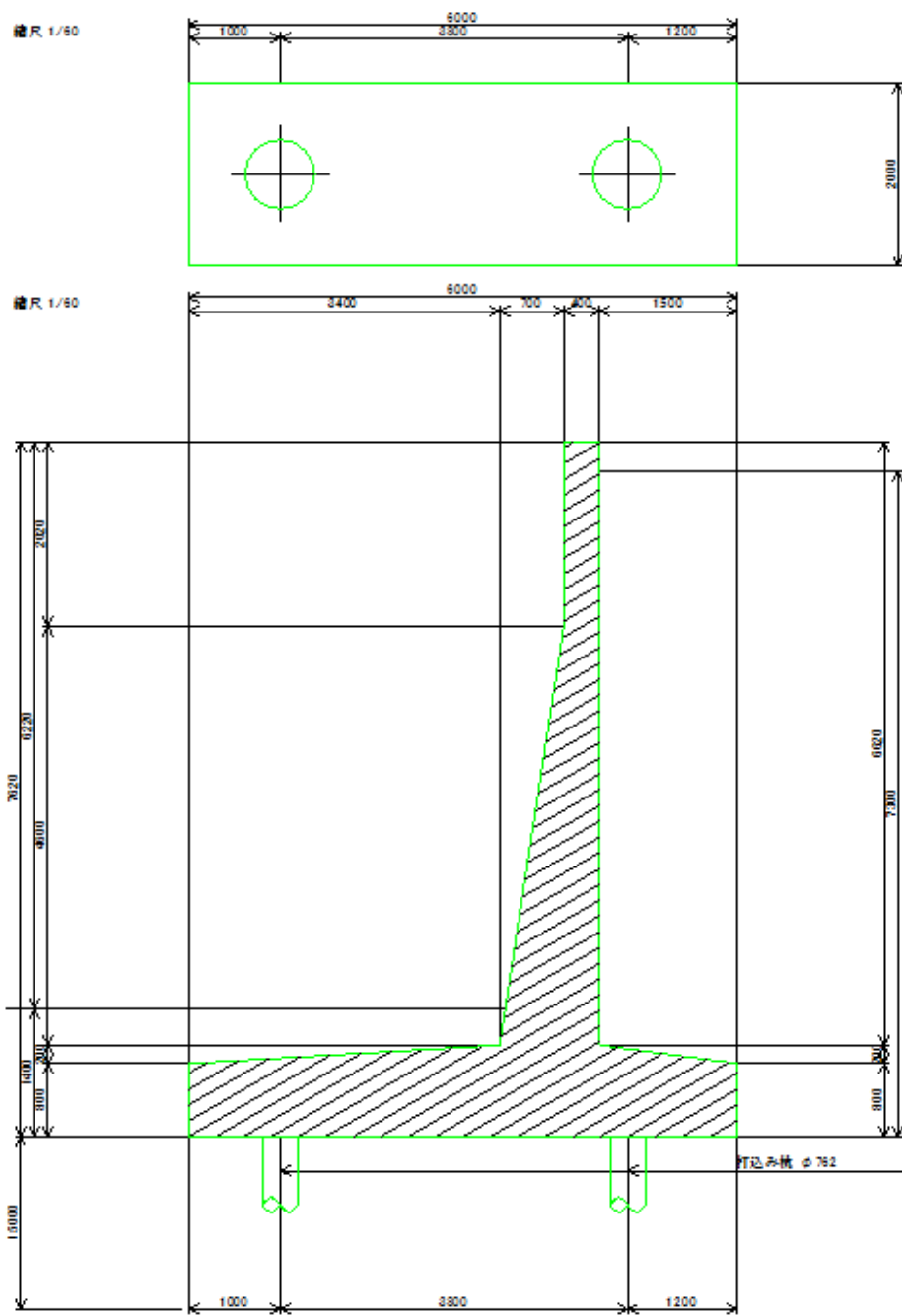


图 3. 2 杭基础

(2) 検証結果

直接基礎の場合は、安定計算は一致しており(差異は出力時の有効桁数)、同様のモデルであれば同じ結果を得ることができます(下表3. 1参照)。

断面計算は、堅壁基部では一致しており、堅壁中間の位置においては差異があります(下表3. 2参照)。

これは、堅壁中間におけるすべり角の使用の違いによるものです。川田製品では、堅壁中間で新たにすべり角を計算し、土圧を計算していますが、RASINIC1では堅壁基部で計算されたすべり角をそのまま堅壁中間でも使用して計算しています。そのため、堅壁中間の計算結果に相違が見られます。

表3. 1 安定計算(直接基礎)

転倒		
FIP	荷重の偏心距離(m)	0.55
KTS	荷重の偏心距離(m)	0.547

滑動		
FIP	安全率(Fs)	1.67
KTS	安全率(Fs)	1.675

支持力		
FIP	q1(kN/m ²)	295.1
	q2(kN/m ²)	130.7
KTS	q1(kN/m ²)	295.12
	q2(kN/m ²)	130.68

表3. 2 断面計算(直接基礎)

堅壁基部		
FIP	水平力(kN)	380.1
	作用位置(m)	2.867
	曲げモーメント(kN/m)	1089.63
KTS	水平力(kN)	380.1
	作用位置(m)	2.867
	曲げモーメント(kN/m)	1089.63

堅壁中間		
FIP	水平力(kN)	95.03
	作用位置(m)	1.433
	曲げモーメント(kN/m)	136.2
KTS	水平力(kN)	109.2
	作用位置(m)	1.433
	曲げモーメント(kN/m)	156.52

(*) 常時

杭基礎の場合は、杭の計算は一致しており、同様のモデルであれば同じ結果を得ることができます（下表 3. 3 参照）。

表 3. 3 杭反力および変位

作用力		
FIP	H(kN)	284.44
	V(kN)	1089.86
	M(kNm)	-924.52
KTS	H(kN)	284.44
	V(kN)	1089.86
	M(kNm)	-924.52

変位		
FIP	水平変位(δ_x)(mm)	0.73
	鉛直変位(δ_y)(mm)	0.91
	回転角(α)(rad)	-0.0001389
KTS	水平変位(δ_x)(mm)	0.73
	鉛直変位(δ_y)(mm)	0.91
	回転角(α)(rad)	-0.0001389

杭反力		
FIP	PN	387.33
	PH	142.22
	Mt	-162.82
KTS	PN	387.33
	PH	142.22
	Mt	-162.82

(*) 常時

4. RASINIC 2 (重力・もたれ式擁壁設計計算システム)

(1) 検証モデル

擁壁の設計計算を重力式擁壁の場合ともたれ式擁壁の場合で行いました。

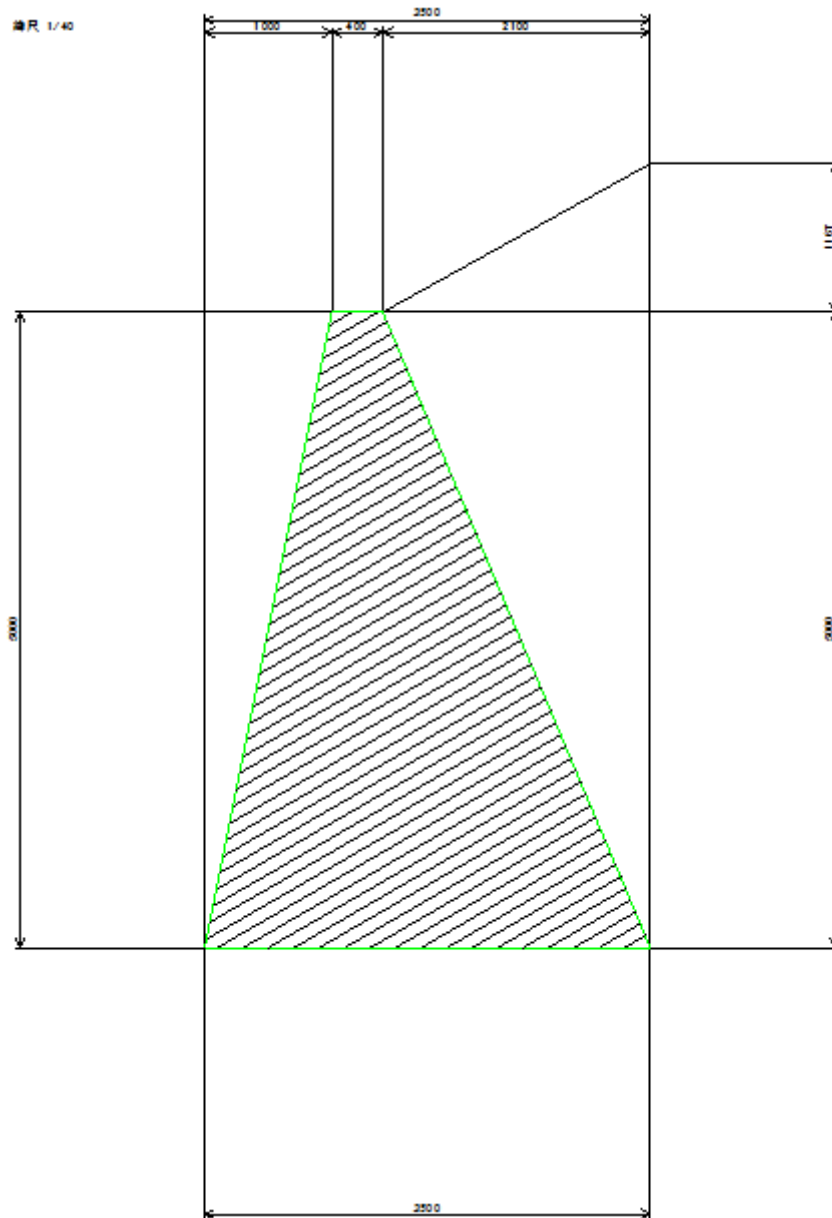


図4. 1 重力式擁壁

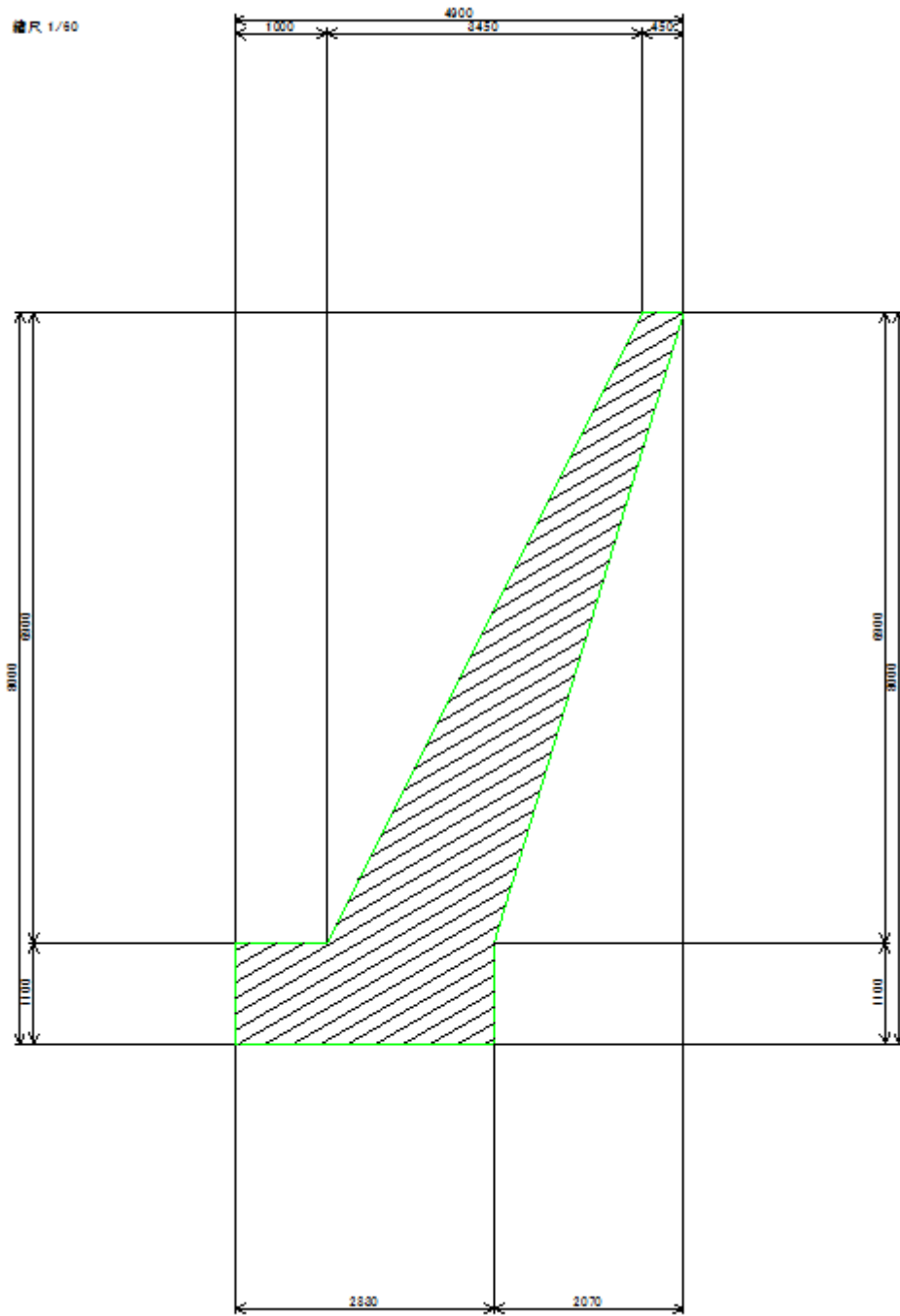


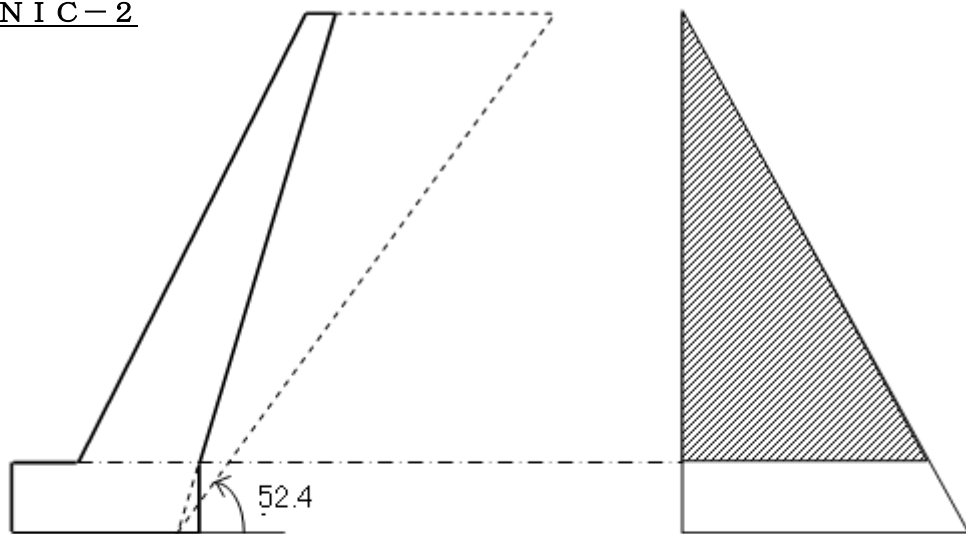
図4. 2 もたれ式擁壁

(2) 検証結果

重力式の場合は、安定計算結果は1%未満の差異で一致しており、同様のモデルであれば同じ結果を得ることができます(下表4.1参照)。

もたれ式の場合も、安定計算結果は1%未満の差異で一致しており、同様のモデルであれば同じ結果を得ることができます(下表4.2参照)。しかしながら、断面力計算では計算結果に2%程度の差異がみられます(下表4.3参照)。これは下図に示すように、壁面にかかる主働土圧の計算方法に違いがあるためです。

RASINIC-2



川田製品

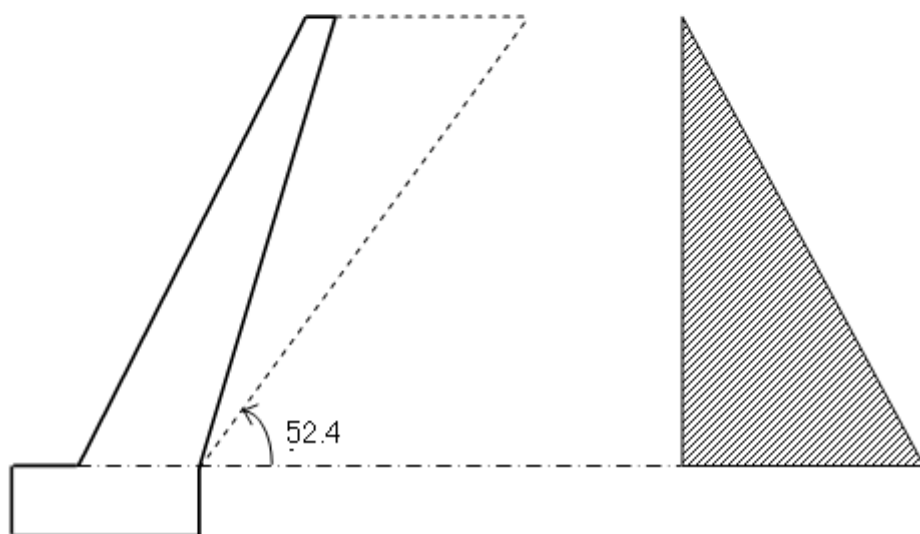


表 4. 1 安定計算(重力式)

転倒		
FIP	荷重の偏心距離(m)	0.4
KTS	荷重の偏心距離(m)	0.403
滑動		
FIP	安全率(Fs)	1.52
KTS	安全率(Fs)	1.517
支持力		
FIP	q1(kN/m2)	170.9
	q2(kN/m2)	31.2
KTS	q1(kN/m2)	170.9
	q2(kN/m2)	31.24

(*) 常時

表 4. 2 安定計算(もたれ式)

転倒		
FIP	荷重の偏心距離(m)	-0.15
KTS	荷重の偏心距離(m)	-0.149
滑動		
FIP	安全率(Fs)	1.55
KTS	安全率(Fs)	1.55
支持力		
FIP	q1(kN/m2)	64.0
	q2(kN/m2)	122.9
KTS	q1(kN/m2)	64.01
	q2(kN/m2)	122.86

(*) 常時

表 4. 3 断面力計算(もたれ式)

躯体

	鉛直力	作用位置(X)	作用位置(Y)	曲げモーメント(Mx)	曲げモーメント(My)
FIP	180.92	-1.102	-	-199.3	-
KTS	180.92	-1.102	-	-199.3	-

土圧

	鉛直力	水平力	作用位置(X)	作用位置(Y)	曲げモーメント(Mx)	曲げモーメント(My)
FIP	8.85	76.13	-1.605	2.3	-14.21	175.1
KTS	9.01	77.48	-1.605	2.3	-14.46	178.21

(*) 常時