

和歌山工業高等専門学校 正員 市原 松平
中部工業大学 正員 山田 公夫
中部工業大学大学院 学生員 〇服部 久義

1. まえがき

地震時土圧と全城対数線法で求める一連の研究と行なっている。盛土も裏込め土も同じ材質の土から構成されていると仮定し、地震時に盛土斜面が崩壊をおこさない限界粘着力程度の小なる粘着力を土に与えて土圧算定を行なう方式をとっている。土圧係数 (KA_{EV} , KA_{EC}) の決定に当り、擁壁の高さ H_w , 土の単位体積重量 γ , 粘着力 c は次の特定の値、 $H_w = 10^m$, $\gamma = 15.7 \text{ KN/m}^3$ (1.6 t/m^3), $c = 4.9 \text{ KN/m}^2$ (0.5 t/m^2) と使用した。しかしながら、土に粘着力を与えて土圧を求めると、土圧係数は計算に用いた H_w , γ , c によって異なる値を示すことは前報で述べた。この場合、 $c = 4.9 \text{ KN/m}^2$ 以下の値を使用すれば H_w , γ , c の異なる擁壁の土圧合力に対して上述の特定の値で求めた土圧係数が実用上使用できることも前報で示した。

ここでは、上述の特定の値による土圧係数がどんな特性があるかを示すことにする。

2. 結果の考察

$H_w \geq 10^m$ とし $H_s/H_w = 1.2$ の場合、 $H_s \geq 12^m$ となり、盛土斜面が地震時に崩壊をおこさないためには、粘着力は図-1 に点線で示した $H_s = 6^m$ の場合の2倍またはそれ以上の値を必要とする。また盛土の粘着力は限界粘着力を越えているかを検討して、盛土が斜面破壊をおこさないことを確かめてから土圧算定を行なうべきである。 c を大きくするほど、土圧の値を小に見積り危険な結果に結びつくことになるから、盛土の c を土圧算定に用いてはならない。

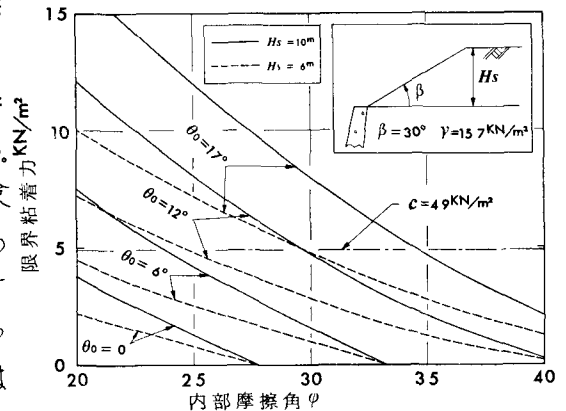


図-1

ここで重要なことは、擁壁設計時に盛土斜面の崩壊と防止するように H_s をまず決定し、次に H_w を決定し H_s/H_w に対応する土圧係数を決定することである。そのために図-1 を参照して H_s を決定すればよい。そこで一例として $H_w = 10^m$, $\gamma = 15.7 \text{ KN/m}^3$, $c = 4.9 \text{ KN/m}^2$, $\beta = 30^\circ$, $\delta = 2/3\phi$ を用いて求めた土圧係数と $\phi = 35^\circ$ として表-1 に示した。ここで示された土圧係数

表-1

ϕ	δ	$\phi = 35^\circ$		$\phi = 30^\circ$		$\phi = 25^\circ$		$\phi = 20^\circ$		$\phi = 15^\circ$		$\phi = 10^\circ$		$\phi = 5^\circ$		$\phi = 0^\circ$	
		KA_{EV}	KA_{EC}	KA_{EV}	KA_{EC}	KA_{EV}	KA_{EC}	KA_{EV}	KA_{EC}	KA_{EV}	KA_{EC}	KA_{EV}	KA_{EC}	KA_{EV}	KA_{EC}	KA_{EV}	KA_{EC}
0°	0.0	0.1233	-1.2502	0.1705	-1.1831	0.2266	-1.1042	0.2895	-1.0104	0.3703	-0.8990	0.4930	-1.0647	0.6519	-1.4632	0.9379	-1.8191
	0.2	0.1567	-1.3720	0.2223	-1.3240	0.2992	-1.2629	0.3899	-1.1806	0.4930	-1.0647	0.6519	-1.4632	0.9379	-1.8191	1.2426	-2.2426
	0.4	0.1743	-1.5263	0.2528	-1.4905	0.3451	-1.4393	0.4545	-1.3636	0.5796	-1.7116	0.7555	-1.8669	1.0109	-2.1800	1.5121	-2.5121
	0.6	0.1751	-1.5522	0.2685	-1.6892	0.3719	-1.6417	0.4843	-1.5656	0.6379	-1.8632	0.8191	-2.1067	1.0109	-2.1800	1.5121	-2.5121
	0.8	0.1751	-1.5522	0.2685	-1.6892	0.3719	-1.6417	0.4843	-1.5656	0.6379	-1.8632	0.8191	-2.1067	1.0109	-2.1800	1.5121	-2.5121
	1.0	0.1751	-1.5522	0.2685	-1.6892	0.3719	-1.6417	0.4843	-1.5656	0.6379	-1.8632	0.8191	-2.1067	1.0109	-2.1800	1.5121	-2.5121
6°	0.0	0.1633	-1.2398	0.2191	-1.1805	0.2843	-1.1112	0.3508	-1.0289	0.4497	-0.9246	0.5568	-1.0069	0.6985	-1.4632	0.9379	-1.8191
	0.2	0.2162	-1.3878	0.2929	-1.3509	0.3828	-1.3004	0.4855	-1.2097	0.6005	-1.0989	0.7240	-1.3094	0.8226	-1.5513	1.0109	-2.1800
	0.4	0.2594	-1.5633	0.3482	-1.5416	0.4564	-1.5021	0.5814	-1.4227	0.7240	-1.3094	0.8226	-1.5513	1.0109	-2.1800	1.5121	-2.5121
	0.6	0.2851	-1.7655	0.3903	-1.7563	0.5127	-1.7249	0.6557	-1.6615	0.8226	-1.5513	1.0109	-2.1800	1.5121	-2.5121	1.5121	-2.5121
	0.8	0.3086	-1.9862	0.4234	-1.9917	0.5566	-1.9620	0.7146	-1.9154	0.9022	-2.1800	1.5121	-2.5121	1.5121	-2.5121	1.5121	-2.5121
	1.0	0.3277	-2.2205	0.4503	-2.2420	0.5921	-2.2157	0.7628	-2.1858	0.9684	-2.1067	1.0109	-2.1800	1.5121	-2.5121	1.5121	-2.5121
12°	0.0	0.1440	-2.4642	0.4730	-2.5039	0.6239	-2.5088	0.8038	-2.4771	1.0247	-2.4050	1.2426	-2.2426	1.5121	-2.5121	1.5121	-2.5121
	0.2	0.2186	-1.2553	0.2854	-1.2112	0.3636	-1.1636	0.4533	-1.0888	0.5568	-1.0069	0.6985	-1.4632	0.9379	-1.8191	1.2426	-2.2426
	0.4	0.2968	-1.4390	0.3893	-1.4208	0.4953	-1.3697	0.6134	-1.2848	0.7487	-1.1907	0.8226	-1.5513	1.0109	-2.1800	1.5121	-2.5121
	0.6	0.3650	-1.6447	0.4778	-1.6459	0.6073	-1.6171	0.7537	-1.5400	0.9251	-1.4599	1.0109	-2.1800	1.5121	-2.5121	1.5121	-2.5121
	0.8	0.4268	-1.8696	0.5561	-1.8863	0.7044	-1.8709	0.8765	-1.8257	1.0807	-1.7614	1.2426	-2.2426	1.5121	-2.5121	1.5121	-2.5121
	1.0	0.4849	-2.1093	0.6286	-2.1435	0.7941	-2.1517	0.9880	-2.1327	1.2228	-2.0922	1.5121	-2.5121	1.5121	-2.5121	1.5121	-2.5121
17°	0.0	0.1613	-2.3085	0.4900	-2.4151	0.6708	-2.4436	0.8708	-2.4493	1.0527	-2.4493	1.2426	-2.2426	1.5121	-2.5121	1.5121	-2.5121
	0.2	0.2186	-1.2553	0.2854	-1.2112	0.3636	-1.1636	0.4533	-1.0888	0.5568	-1.0069	0.6985	-1.4632	0.9379	-1.8191	1.2426	-2.2426
	0.4	0.2968	-1.4390	0.3893	-1.4208	0.4953	-1.3697	0.6134	-1.2848	0.7487	-1.1907	0.8226	-1.5513	1.0109	-2.1800	1.5121	-2.5121
	0.6	0.3650	-1.6447	0.4778	-1.6459	0.6073	-1.6171	0.7537	-1.5400	0.9251	-1.4599	1.0109	-2.1800	1.5121	-2.5121	1.5121	-2.5121
	0.8	0.4268	-1.8696	0.5561	-1.8863	0.7044	-1.8709	0.8765	-1.8257	1.0807	-1.7614	1.2426	-2.2426	1.5121	-2.5121	1.5121	-2.5121
	1.0	0.4849	-2.1093	0.6286	-2.1435	0.7941	-2.1517	0.9880	-2.1327	1.2228	-2.0922	1.5121	-2.5121	1.5121	-2.5121	1.5121	-2.5121

* 上へ向かう盛土断面に於ける場合

() 上へ向かう下凹面に向っている場合

には $H_s/H_w=1.2$ までの値が示されている。また $H_s/H_w=0.0$ は $\beta=0$ に相当する。

図-2 は $\alpha_1=-10^\circ$, $\beta=30^\circ$, $\varphi=30^\circ$, $\delta=2/3\varphi$ で H_s/H_w を変化させたときの土圧係数を θ_0 をパラメーターとして示したもので、実線は KA_{EY} , 点線は KA_{EC} である。図より θ_0 が大きくなれば土圧係数 KA_{EY} , KA_{EC} はともにその絶対値は大きくなる。ただし $\theta_0=0$ の場合は $H_s/H_w=1.05$ に達すると、土圧係数の値は H_s/H_w によって変化しない。これは H_s が増加してこの H_s/H_w に達すると、すべり面が斜面上に出るためである。

図-3 は図-2 と同じ形状の擁壁で $\theta_0=12^\circ$ としたとき、 H_s/H_w の変化に対する土圧係数を φ をパラメーターとして示したもので、この場合も実線が KA_{EY} , 点線が KA_{EC} であり両土圧係数の絶対値は φ が増加すれば減少することがわかる。

次に図-4 は $\beta=30^\circ$, $\theta_0=12^\circ$, $\varphi=30^\circ$, $\delta=2/3\varphi$ における土圧係数を α_1 をパラメーターとして H_s/H_w に対して図示している。 α_1 が大きくなると実線で示した KA_{EY} は、 H_s/H_w の如何にかかわらず増大するが点線で示した KA_{EC} は H_s/H_w が 0.8 以上になると α_1 によって余り変化しない。

図-5 は $\alpha_1=-10^\circ$, $\theta_0=12^\circ$, $\varphi=30^\circ$ で盛土斜面の傾角 β によって土圧係数がどのように変化するかを示したものである。 β が大きくなるほど両土圧係数の絶対値は大となる。

(参考文献)

1) 市原・山田・服部:「盛土斜面における地震時安定係数の算定」、昭和 56 年 2 月、

土木学会中部支部研究発表会講演概要集(信州)、III-20、pp.180~181

2) 市原・山田・服部:「裏込め土に粘着力がある場合の擁壁に作用する地震時主働土圧の算定」

昭和 56 年 10 月、土木学会第 36 回年次学術講演会講演概要集(広島)、III-260、pp.518~519

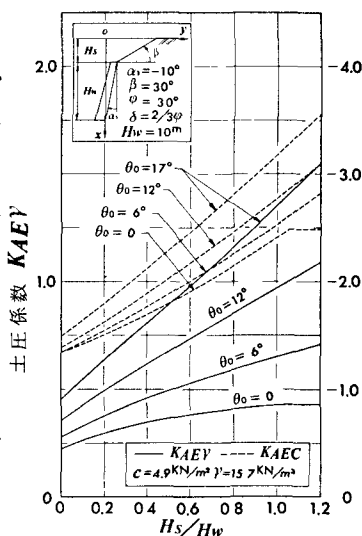


図-2

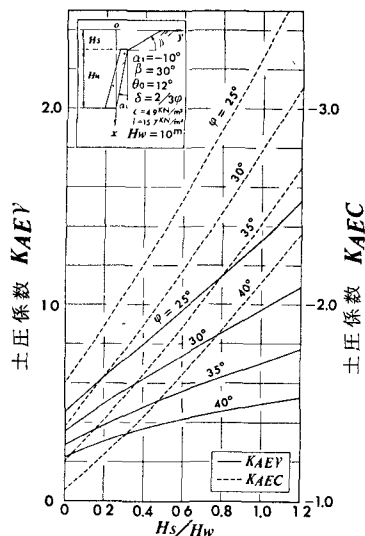


図-3

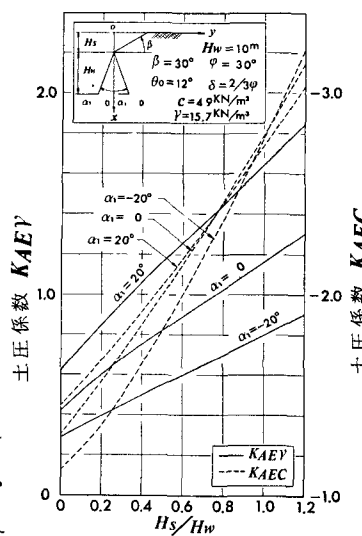


図-4

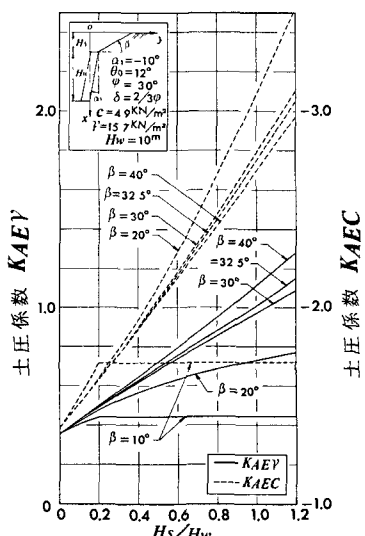


図-5