

III-107 全応力法による円弧すべりの電算解析より求めた安全率の内、最小安全率の近似解

ライト工業株式会社 ○正会員 及川晃一郎
北村敏夫
正会員 峯岸雄一

まえがき

円弧すべりの安定解析は、計算が極めて煩雑である。本報告書は土質を区分して円弧すべりを全応力法により電算解析し、求めうる安全率の内、最小安全率を求める近似式を解明したものである。

1、電算に投入した土質資料と解析要領

1)土質資料

国鉄の基準書の普通土を参考にして、土質を表-1の如く区分した。

表-1 土質資料

種 別	状 態	単位重量 γ (t/m^3)	内部摩擦角 ϕ (度)	粘着力 c (t/m^2)
普通土	固いもの	1.8	25 ~ 35	0.5
	やや軟かいもの	1.7	20 ~ 30	1.0
	軟かいもの	1.6	15 ~ 25	2.0

2)解析要領

図-1の如き斜面を考え、表-2の如く5ケースについて電算解析した。

仮定条件

ア、間隙水圧は無視する。

イ、すべり部の土質条件は均一とする。

ウ、すべらない層を法高さの $\frac{1}{3}$ の深さに仮定。

図-1 斜面及び仮定条件

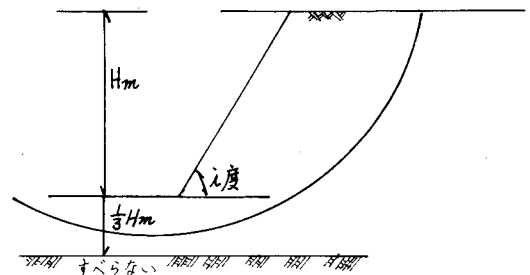


表-2 計算ケース

ケース	法 高 (Hm)	勾 配 α (度)	γ (t/m^3)	ϕ (度)	c (t/m^2)
1	10	45	1.8	25, 26, ..., 35	0.5
			1.7	20, 21, ..., 30	1.0
			1.6	15, 16, ..., 25	2.0
2	10	45	1.7	25	0.5, 1.0, 2.0, 2.5, 3.0, 3.5, 4.0, 5.0
3	10	45	1.5, 1.55, 1.60, 1.9	25	1.0
4	8, 10, 12, 14, 16, 18 20, 22, 24, 25, 30, 35	45	1.7	25	1.0
5	10	33, 35, 38, 40, 43 45, 48, 50	1.7	25	1.0

2. 計算結果

1) ケース 1 表-3

ϕ	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
$F_{s \text{ mini}}$	1.8										2.812	2.839	2.867	2.893	2.921	2.949	2.976	1.016	1.047	1.077	1.101
	1.7					0.908	0.935	0.962	0.990	1.018	1.046	1.076	1.105	1.134	1.164	1.194					
	1.6	1.207	1.234	1.261	1.289	1.317	1.345	1.374	1.403	1.433	1.463	1.493									

2) ケース 2 表-4

C	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0
$F_{s \text{ mini}}$	0.825	1.046	1.258	1.445	1.638	1.831	2.023	2.216	2.409	2.602

3) ケース 3 表-5

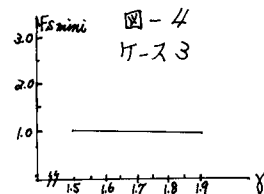
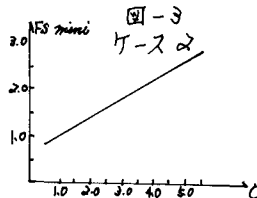
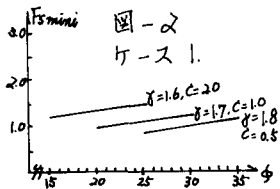
γ	1.50	1.55	1.60	1.65	1.70	1.75	1.80	1.85	1.90
$F_{s \text{ mini}}$	1.102	1.086	1.072	1.059	1.046	1.035	1.023	1.013	1.002

4) ケース 4 表-6

H	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	30	35	40	45	50
$F_{s \text{ mini}}$	1.150	1.046	0.975	0.923	0.903	0.884	0.867	0.851	0.836	0.824	0.776	0.744	0.718	0.698	0.680

5) ケース 5 表-7

i	33	35	38	40	43	45	48	50
$F_{s \text{ mini}}$	1.362	1.308	1.221	1.145	1.090	1.045	0.997	0.956



3. 計算結果の検討

1). 図-4から γ の $F_{s \text{ mini}}$ に及ぼす影響は無視する。

2). 図-2, 図-3, 図-6から $F_{s \text{ mini}}$ は, ϕ , C , i の一次関数である。

3). 図-5から $F_{s \text{ mini}}$ は H の3次関数と仮定する。

4). 以上を計算整理して近似式を求めると

$$F_{s \text{ mini}} = 0.0286\phi + 0.395C - 0.0239i + 1.4663 - 0.0604H + 0.00157H^2 - 0.00001389H^3$$

4. まとめ

上記の式は95%以上の精度で近似するので小数点3位迄計算して4捨5入した小数点2位迄の数値は、相当の精度で信頼出来る。