

砂ぐいを打設した粘性土地盤の安定計算に関するこ、三の考察

京都大学工学部 正員 松 尾 稔
同 上 正員 ○ 西 川 誠

1. はじめに；砂ぐいを打設した粘性土地盤の力学的性質や挙動はかなり複雑であり、この種の複合地盤の設計に際しては、多くの単純化した仮定を設けているのが実情である。本文では、一般の海岸堤防などにみられる築堤に関して安定計算を実施し、以下に示す二つの問題点について検討する。すなわち、

a) 臨界円に関する問題；複合地盤の設計に際する安定計算では、計算の繁雑さのため、改良前の粘土だけの原地盤に関して得られた臨界円が、そのまま複合地盤に関する臨界円であるとして計算する便宜的な手法がとられることが多い。この点について、試算をもとに検討を加える。

b) 地盤内応力分布の仮定が安全率におよぼす影響；砂ぐいにせん断抵抗力を期待する場合には、そのせん断面上での応力の推定が直接重要な問題となる。現在、地盤内応力分布の問題は、いまだ十分解明されていない。応力分布をどのように仮定するかによって、複合地盤の安全率がどのように変動するかについて二・三の検討を行なう。

2. 試算の対象とした地盤と盛土；一般の海岸堤防などにみられる築堤の陸側部分のすべりを問題とする。地盤改良の対象となる原地盤と築堤陸側部分は図・1に示すとおりである。また、砂ぐいは、図・3以下に示すように、1.7m 間隔の正方形配置とし、直径は、65cm とする。砂ぐいの内部摩擦角は、粘土と砂のせん断時の変位特性の相違を考慮して、 $\phi=35^\circ$ 、水中単位体積重量は $\gamma=0.8 \text{ t/m}^3$ とする。さらに C_u は深さに関係なく一定であるとする。

3. 計算の方法と結果；砂ぐいを含む複合地盤についての計算は、著者の一人がさきに提案した方法¹⁾により実施した。

a) 臨界円について；まず原地盤についての臨界円を調べる。地盤は 9~10 個の細片に分割した。第一層と第二層のせん断抵抗力の差から推測されるように、原地盤について計算を実施すると、1つの円中心に対しては両層の境界に接する円が最小安全率円になることが容易に確かめられた。計算結果は図・1および図・2に示す。格子上の各値は、その格子点を円中心とする最小安全率円についての安全率を示している。各格子間の距離は、1m としてある。なお図・1は、盛土内を通るすべり面上のせん断抵抗力を無視した場合の結果であり、図・2はこれを考慮したときの計算結果である。両図を比較してみればわかるように、図・2においては当然安全率が少し(約0.2程度)上昇してくる。しかし、両者の臨界円の位置はほとんど変らない。またこれらの計算結果から、設計断面の盛土を載荷するためには何らかの方法での地盤改良を必要とすることがわかる。

つぎに、複合地盤における計算結果をみてみる。結果は図・3、図・4に示す。図・3は盛土内のせん断抵抗力を無視した場合で図・1に対応し、図・4は考慮した場合で図・2に対応する。図・3と図・4を比較すると、粘土単独地盤の場合と同様、後者における

安全率は前者よりも約0.2程度大きくなっているが、やはり、それぞれにおける臨界円の位置にはほとんど差がないことがわかる。

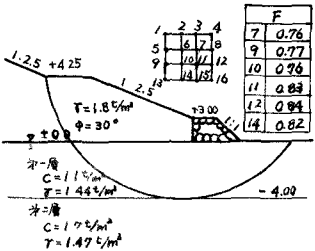
一方、図・1と3、図・2と4を対比してみよう。複合地盤においても、安全率Fのガイディングロカスは斜面と直角方向に形成され、粘土単独地盤の場合と変わらない。しかし、図・1、3あるいは図・2、4を比較してみると明らかに臨界円の位置は、両者において異なる。すなわち、複合地盤における臨界円は、粘土単独地盤のそれにくらべて右側に移行する傾向がある。

図・3と図・4をみると、それぞれの臨界円に対する安全率は1.03、1.18程度であるのに対し、図・1、図・2における臨界円の位置と同じ位置での安全率はそれぞれ1.05、1.19となり、両者の相違は0.01~0.02程度である。すなわち、粘土単独地盤での臨界円がそのまま複合地盤における臨界円とはならないけれども、このように計算したとしても、安全率そのものには大差ないようである。

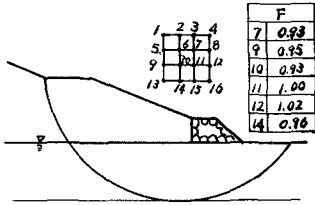
b) 地盤内応力分布と安全率；複合地盤に関する上述の計算では、地盤内応力を求めるのに Kögler の修正式を用いている。この場合、応力のひろがり傾斜角 ψ は 45° として計算したが、実際には砂ぐいを通して、砂ぐい直下へは粘土部分にくらべて応力が集中して伝わるのが予想される。しかし、別に指摘したように、この集中の程度を突状に反して過大に評価しすぎることは危険側。設計を招くことになる。そこで、この種の問題を究明するための最初の計算として $\psi=45^\circ$ あるいは $\psi=30^\circ$ として計算してみた。すなわち、複合地盤表面において、(i)砂ぐい上の荷重と粘土部分の上載荷重がともに $\psi=45^\circ$ で分布した場合(前節の計算結果)(ii)砂ぐい上の荷重は $\psi=30^\circ$ で粘土部分の荷重が $\psi=45^\circ$ で、また(iii)両者とも $\psi=30^\circ$ で分布する場合について調べた。盛土内のせん断抵抗を無視した場合と考慮した場合についての計算結果を表・1に示してある。すべり円の中心は格子点10に固定してある。またこの表には荷重分担比 n も記入してある。 n の大きさや砂ぐい間隔も関係もあるの
 と確言することはできないが、この結果は砂ぐいへの伝達応力が大きいほど安全率が高くなることを示している。

4. おわりに；現在電子計算機による計算を実施中であるが結果がえられていないので、上の計算はすべて手計算によって行った。講演時には、より豊富な資料と用いて報告するつもりである。

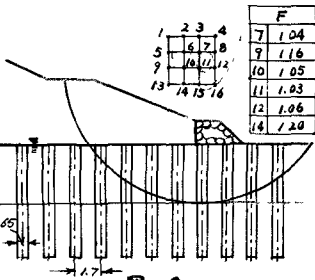
1) 松尾；土と基礎，Vol.15，No.12



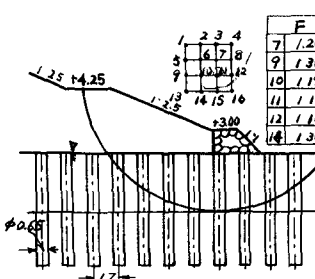
図・1



図・2



図・3



図・4

	無視		考慮	
	F	n	F	n
i	1.05	12.40	1.19	8.43
ii	1.08	14.61	1.21	9.25
iii	1.06	13.19	1.19	8.43

表・1