

基礎の引揚抵抗力について

京都大学工学部 正員 松尾 稔
京都大学大学院 学生員 新城俊也

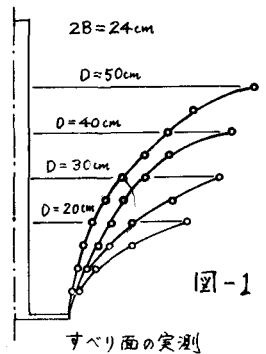
基礎の引揚抵抗力に関してはすでに算定式を提案し、砂を用いた実験で検証したが、粘着力を有する土に対しては比較できる実験結果がなかった。ここでは粘着力を有する土に対して実験を行ない、前に提案した算定式が妥当であることを検討した。

実験は2m×2m×1.2mの鉄製の土槽に関東ロームを充填し、表-1に示すような模型基礎(鉄製)を埋設し、基礎を鉛直方向に引揚げた。埋設しはまず厚10cmごとに、ていどいにつき固めながら行なった。そのときの単位体積重量は113%であり、実験中の含水比は95~100%であった。引揚試験は定荷重式、および定変形式の2方式で行なった。

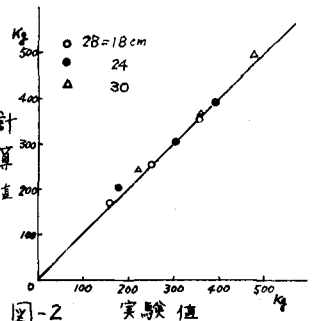
No.	1	2	3	4	5	6	13
形状							
	2B=18			a=16.0		a=13.2	
No.	7	8	9	10	11	12	
形状							
a=	17.0	15.0	13.0	17.0	15.0	10.0	
b=	26.6	30.16	34.8	24	3.8	8.8	

表-1 模型基礎の寸法、形状 (cm)

すべり面について： 図-1は試験後の掘削による中心断面上の実測すべり面の例である。これは2型基礎の埋設し深さD=20,30,40,50cmについて実測したもので、算定式において仮定したすべり面、および砂において認められたすべり面の形状と同傾向の形状を示している。



限界引揚抵抗力について： まず1,2,3型の基礎を用いて定荷重引揚試験を行なったが、ここに用いた限界引揚抵抗力は次の荷重段階において、基礎が完全に抜け上るような荷重である。図-2は計算値と実験値の関係を表わしたもので、縦軸に計算値、横軸に実験値ととり、プロットしたものである。実線は両軸とも等なる直線である。かゝる算定にあたっては、土の力学常数のとり方が問題となる。特に、関東ロームのような土では、一面、三軸せん断試験を問はず、いくらのひずみに対応する応力を用いて整理するかによって、力学常数は著しく異なってくる。これは種々の議論があり、今後の研究を要する重要な問題であると思われるが、実験における限界引揚抵抗力は、すべての場合、埋設し深さの12~30%の浮上り量に対して生じているので、三軸試験の結果にもとづき、ひずみ量1~3%のときの応力を用いて算出した力学常数C=0.5%、φ=7°を用いて計算した。このようにすると、計算値は実験値に非常によくあう。しかし、算定式自身が塑性論的な考察にもとづいて導かれたこと、力学常数のとり方の問題等 今後検討しなければならない多くの問題を含んでいることはいうまでもない。



変位について： 定荷重試験において、一定荷重を4分間ごとに加え、各荷重段階ごとに、基礎体の浮上り量と時間の関係を図示した一例が図-3である。この図にもとづいて、

2~4分間の曲線を近似的に直線とみなし、変形の増加の割合を各荷重段階に対してプロットすると、図-4のように、一般に2つの折衷をもった近似的な直線で表わせる。この図から明らかに、変形の増加の割合はある荷重を境(オ1回目の折点)に増大し、さらに大きな荷重を境(オ2回目の折衷)に著るしく増大し、ついに無限大になる(そのとき抜け上る)。

引揚荷重は、実際には一定の持続時間のもとで、繰返し作用する。従って、繰返し荷重の与える影響を調べることは重要な問題であり、また図-4における折点の荷重との関連性も調べることを含めて、折点の荷重で、30秒間隔の繰返し載荷試験を行なった。浮上り量~時間(繰返し回数)関係を示した一例が図-5である。この図によると、折

点付近の荷重でも変形量は一応落着くように思われる。しかし、変形量は静的漸増載荷の場合(破線)に比べて、オ一回目の折点の荷重では、ほとんど変わらないのに対し、オ2回目の折点以上の荷重では、かなり大きくなっていることに注目しなければならない。

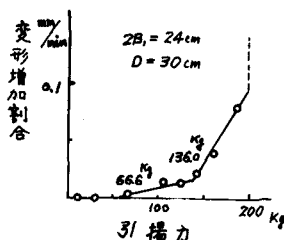


図-4

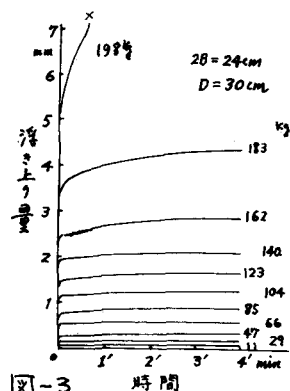


図-3

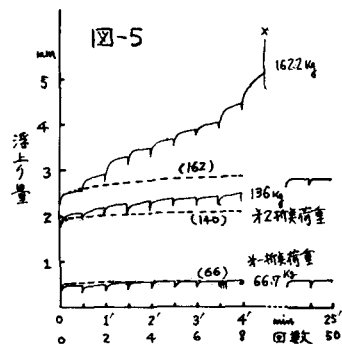


図-5

基礎底盤の形状について：

基礎底盤の形状、あるいはその周辺長さ等の引揚抵抗に与える効果を調べるため、2型基礎と同一面積を有し、周辺長の異なる、5, 7~13型の基礎について定変位引揚試験を行なった。この場合の種々の形状の基礎の最大引揚抵抗が2型基礎の最大引揚抵抗との比を縦軸に、またその周辺長の比を横軸にとってプロットしたのが図-6である。底盤面積が同一な円形基礎と正方形基礎の引揚抵抗を比較すると正方形基礎の方が大きくなり、また形状の異なった場合、同一形状でも周辺長が長くなれば、引揚抵抗はある程度まで増大していく(正方形、またはそれに近い形状では10%前後増大するようである)。これは周辺長の大きなも

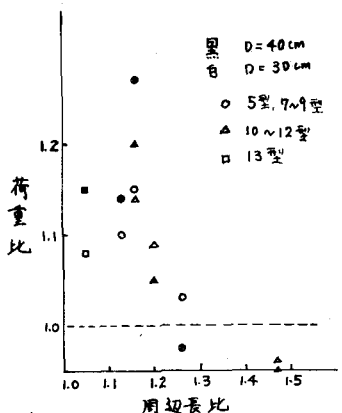


図-6

ほど、すべり面の表面積が増大することによるものと思われる。しかし、引揚抵抗は正方形と極端に異なる形状では、かえって引揚抵抗は減少しているの、周辺長を大きくすればする程、増大するわけではなく、形状によっても影響を受けている。

参考文献 Mors, H.: Das Verhalten von Mastgründungen bei Zugbeanspruchung, Die Bautechnik, Ht. 10. 1959

松尾徳: 送電用鉄塔基礎の引揚抵抗について, 土木学会論文集オ105号, 1964.