

京都大学工学部 正員 松尾 稔

京都大学工学部 正員 田河勝一

よえがき、送電用鉄塔などが堅い洪積粘土層や関東ローム層上に建設とれることがよくある。この場合施工の容易さや掘削土量減少のために、地盤と基礎床板間に鉛直素掘りし、この孔中に型枠なしに床板コンクリートを打設して基礎体を作製するいわゆる鉛直掘り施工法がとられる場合がある。このときコンクリートと土が密着しかなり大きな付着力を生じるという利点もあるが、この付着力は実際上かなり不安定なものであり、また一般に埋戻し土と原地盤の境界である床板側面に沿う鉛直面ですべりが生じる事実から、設計は原則として“せん断法”によらなければならない。しかしせん断法によると、期待できる引揚抵抗力ははなはだ小さい。そこで原則的には鉛直掘り施工法をとりながら、しかも乱されない原地盤に抵抗力を期待できるような施工法があれば非常に有効であるといえる。このような有効な施工法に、いわゆる“下部拡張施工法”がある。下部拡張施工法とは、地盤と鉛直掘りした後、基礎床板部に相当する掘削孔下部において、掘削孔をさらにある量だけ外方向に拡張掘削し、このようにしてできあがった掘削孔に型枠なしに床板コンクリートを打設する施工法である。したがって一般には、基礎体中心断面において図-1に示すような形状の基礎体ができあがることになる。本報告は、このような下部拡張施工法をとった場合の効果と調べのために実施した型枠模型実験の結果である。

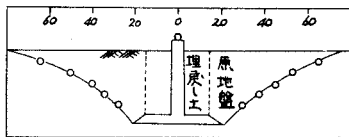


図-1

実験方法 実験に用いた基礎体は表-1に示す形状を有する10種類の鉄製のものである。No.1～No.5の基礎体は円形床板基礎であり、基礎体No.2, No.3, No.4, No.5は基準である基礎体No.1の床板側面から、床板底面を2cm, 4cm, 6cm, 8cm, 延長したものである。No.6～No.10の基礎体は正方形床板基礎であり、やはり基礎体No.7, No.8, No.9, No.10は基準であるNo.6の基礎床板底面を2cm, 4cm, 6cm,

	2B cm	d cm	t cm	r cm
No.1	24	6	4	0
2	24	6	4	2
3	24	6	4	4
4	24	6	4	6
5	24	6	4	8
No.6	21.3	6	4	0
7	21.3	6	4	2
8	21.3	6	4	4
9	21.3	6	4	6
10	21.3	6	4	8

表-1

8cm, だけ拡大したものである。なお基礎体No.1とNo.6は比較のためにその床板部底面積を等しくしてある。用いた土は含水比98～100%に保持された乱れた関東ロームである。基礎体の埋戻しにさいしては直径24cmの鉄製円筒（または一辺21.3cmの角筒）を床板上部に設置し、最初に外部を単位体積重量が1.18g/cm³になるように密に締め固め、その後円筒（または角筒）をとりはずして内部を単位体積重量0.88g/cm³になるようにゆるく埋戻し、見掛上の下部拡張施工状況をつくりだした。載荷は一荷重段階4分載荷の定荷重方式で行なった。

すべり面について 基礎体No.1およびNo.6を用いたいわゆる“鉛直掘り施工”の場合には、原地盤と埋戻し土の境界面、すなわち基礎床板外端に沿う鉛直面上に明白なすべりが生じ、原地盤へのすべり面の波及はまったく認められなかった。このことから鉛直掘り施工を予定した設計においては、

せん断法が用いられるべきであることが明らかである。さてこれに対して他の8種類の基礎体を用いた、下部拡張施工法の場合には、たとえば図-1に示すように、すべり面は明らかに原地盤の中に発生している。この事実は基礎の設計施工上非常に重要なことであって、下部拡張施工法の有効さを実証するものである。図-1は基礎体No.4、埋戻し深さ30cmの場合であるが、他の場合も大同小異であった。さらに床板部の厚さを変えた実験においてもこれらとほとんど一致するすべり面が得られたことから、すべり面の発端は基礎床板最外端上部にあるといえる。

引揚抵抗力について

図-2は、埋戻し深さ $D=30\text{cm}$ とした円形床板基礎についての引揚抵抗力（基礎体の自重は含まない）と基礎体の変位量との関係である。図から明らかなように、下部拡張施工法の場合の引揚抵抗力は鉛直掘り施工の場合の引揚抵抗力に比べてはるかに大であり下部拡張施工

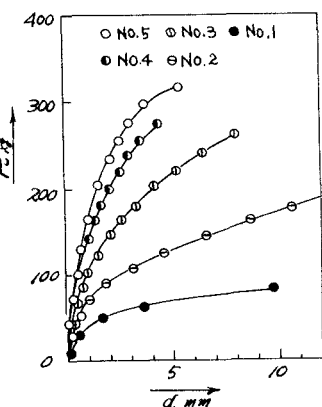


図-2

法が非常に有効であることがわかる。図-3は、地盤をすべり面のおよぶ範囲以上に広く拡張掘削し、基礎を設置した後単位体積重量が1.18%になるように均一に埋戻した場合の試験結果と、下部拡張施工の場合と比較した例であり、図には基礎体No.3およびNo.8の場合の結果がプロットしてある。この図から下部拡張施工の場合は一様な均一地盤に比較して、変位量は少し大きくなるがその限界引揚抵抗力はわずかに5%程度低下するのみではほぼ均一地盤のそれと同様になることがわかる。図-4は基礎体No.1あるいはNo.6を用いた鉛直掘りの場合の限界引揚抵抗力 R_0 と、下部拡張施工の場合の限界引揚抵抗力 R の比を縦軸に、床板部底面の拡張長さを横軸にとってプロットしたものである。（縦軸上り各点は R_0 と、基礎体No.1あるいはNo.6を地盤が一樣となるように埋戻した場合の限界引揚抵抗力の比である。）この図から両者の間にはほぼ直線関係があり、床板部底面の拡張長さが増大するにつれて引揚抵抗力が大きくなることがわかる。しかしながら有効な拡張最小長さは、おそらく基準となる基礎床板部直径とは無関係に定まる性質のものであることが予想され、さらに縮尺効果の問題もあるであろうから、いまだちにこれらの結果を定量的に実大基礎に拡大使用するにはまだまだ問題が残されている。今後実物に近い基礎を用いた実験的研究が必要であるけれども、図-4に示したこれらの結果は、現段階において設計施工に際する定性的な重要な参考資料であるといえる。

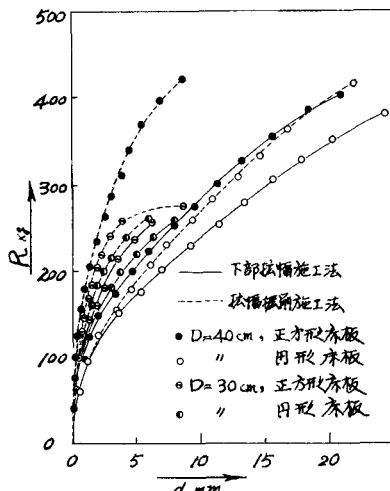


図-3

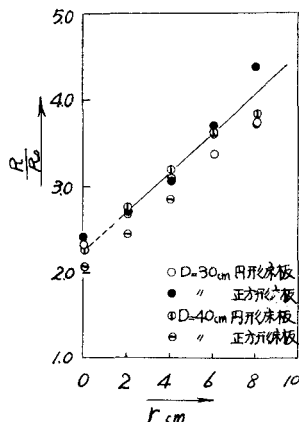


図-4