

III-220 深い基礎の先端支持機構について

広島大学 大学院 学生員 二本正則
 広島大学 工学部 正会員 網干秀夫

1. まえがき

深い基礎の破壊形式は浅い基礎におけるようなすべり破壊と異なり、極限状態において基礎底面に球状のコアが形成され、それが噴出拡大しながら破壊するという進行性の破壊であることが判明している。このような破壊形式に対しては無限体内における球状空洞の押し広げが対応するという考え方がある。その代表的なものとして山口の弾塑性解析等^{1),2)}が挙げられる。

筆者らは、これらの理論を踏まえ、深い基礎の先端支持機構を明らかにするとともに、現在行なわれているクイの載荷試験等に代わるものとして空洞押し広げによる載荷が先端支持力の評価に有効であるか否かを吟味しようとするものである。さうして、山口の支持力評価式と模型実験による支持力値との比較検討も合わせて行なっている。

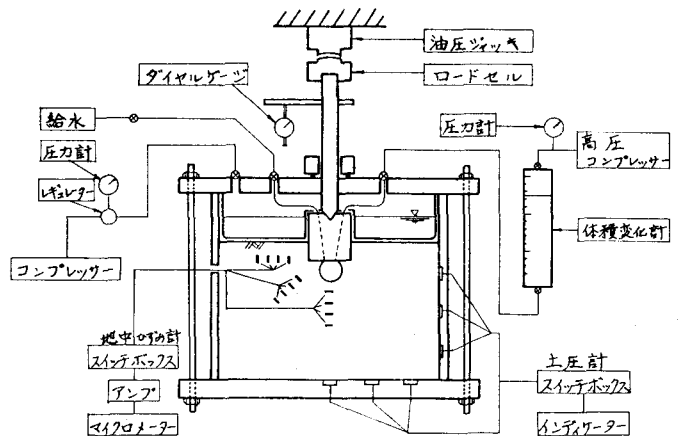
2. 実験方法および結果

i) 実験方法

具体的方法は既に報告している³⁾。今回は概略を示すに止める。

図1のように模型地盤(直径60cm、深さ38cm)内に厚さ4mm、外径60mmのゴム空洞を取り付け、高圧三軸圧縮試験機から内圧を加える。体積ひずみは体積変化計内の油と水の界面移動量によって求める。以上が空洞押し広げ実験の概略で、貫入実験では單純に剛性フーチングを貫入し、その際の荷重、沈下量を測定する。なお、両実験においては、周辺地盤の挙動を調べるためにひずみ(放射状)、壁面土圧、破壊後の地盤内部の様子等を観察する。

図1 実験装置図

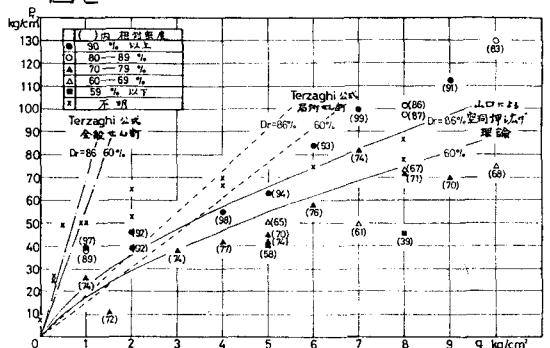


試料は2mmのふるいを通した太田川砂で、元載状態のものに水ガラスを混入したものを用いる($G_s = 2.64$, $\gamma_{max} = 1.63 \text{ g/cm}^3$, $\gamma_{min} = 1.35 \text{ g/cm}^3$)。

ii) 実験結果

体積ひずみ $\Delta V/V$ (貫入実験では沈下量 δ)～内圧 P (貫入実験では荷重 P)関係をそれぞれ両対数紙上に整理すると、プロットした点は明確なピークを示さずほぼ2本の直線と近似できるので、この2本の直線の折点を便宜上、降伏点とした。このようにして貫入実

図2 降伏荷重 P_y — サーチング 貫入実験



験で得られた降伏値と Terzaghi および山口の空洞押し広げ理論曲線とともに示したものが図2である。サーチャーズ 2 kg/cm^2 以上において、Terzaghi 公式からの逸脱が顕著で山口の理論曲線によく乗っている。このことから、深い基礎の支持力判定に空洞押し広げ理論が有効であることが分る。なお山口の理論式の弾性係数は一般に土質工学で用いられる E 値も各サーチャーズに対応する拘束圧において採用するとよく合う。

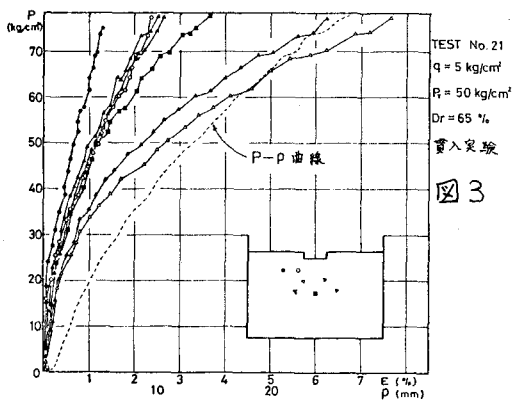


図3

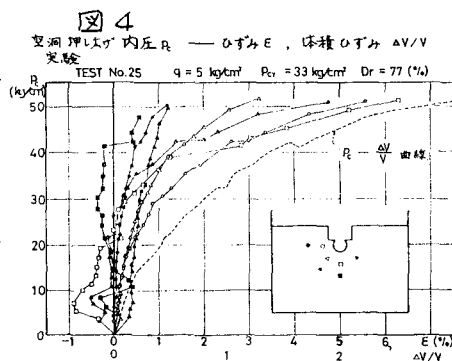


図4

図5 変位図

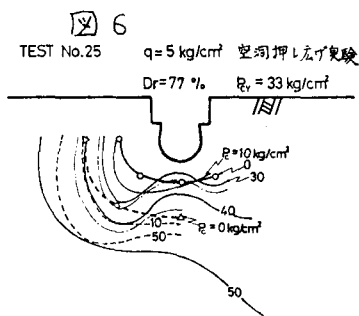
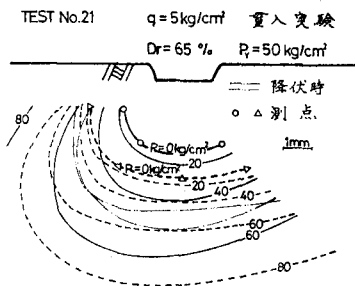


図6

図3、4は内圧 p_c (荷重 P) ~ ひずみ曲線で、ひずみは空洞の中心(貫入実験ではコアの中心)から放射状に測定したものである。これらから、図5、6の変位図が得られる。貫入実験では周辺の土は一律に外方向に圧縮されながら降伏していく。空洞押し広げ実験では荷重初期には水平方向の変形が卓越し、鉛直方向には浮き上がり現象もあらわれるが、最終的には鉛直方向にも変形は進行している。このように、両実験にはある程度の相違はあるものの、各荷重段階の変位量そのものにはかなりの対応が伺えるものと思う。すなわち、空洞押し広げ試験により、深い基礎の支持力評価を行なうことも可能であろう。

3. 結論

- 山口の理論式はサーチャーズ 2 kg/cm^2 以上では実験値ともよく合う (E_{50} 使用) ので、深い基礎の支持力判定に有効である。
- 貫入実験と空洞押し広げ実験とは変形破壊性状、降伏値ともによく対応する。
- 従来のワイの載荷試験に代わるものとして空洞押し広げによる載荷試験は十分有効である。

4. あとがき

本研究にあたり、とくに現ライト工業勤務、田村徹氏の積極的な御協力、助言に厚く感謝致します。

参考文献

- 山口柏樹、無限土中における空洞押し広げの弾塑性解析と応用、東工大、土木工学科研究報告、1973
山口柏樹、弾塑性解析による支持グリの先端支持力、東工大、土木工学科研究報告、1974
- Vesic, Expansion of Cavities in finite soil mass, proc. ASCE, SM3, 1972
- 網干寿夫他、Cavity Expansion法による深い基礎の先端支持力の評価について、第13回土質工学発表会、1978