

ニチュアコーン貫入試験における総貫入抵抗と貫入量の関係を図4に示す。総貫入抵抗は先端抵抗と周面摩擦抵抗の合計値である。ここで、コーン引抜き時の抵抗力を地盤の周面摩擦のみによるものと考え、貫入途中の周面抵抗と総貫入抵抗の比が引抜き時抵抗の最大値と貫入時抵抗の最大値の比に等しく一定と仮定して、総貫入抵抗を定率で低減することで先端抵抗 q を評価し、次の Lunne and Christoffersen⁴⁾による式を用いて内部摩擦角 ϕ' を求めた結果を表1に示している。

$$N_q = \frac{q}{\sigma'_{v0}} = \tan^2 \left(\frac{\pi}{4} + \frac{\phi'}{2} \right) \exp \left\{ \left(\frac{\pi}{3} + 4\phi' \right) \tan \phi' \right\}$$

ここに、 σ'_{v0} は有効土被り圧である。内部摩擦角を計算するに当たり、支持力係数 N_q は先端コーン底部貫入時点より貫入量最大時点までの平均値を採用した。

3. 実験結果と検討

3.1 実験結果

実験で得られたワイヤー牽引量と張力、アンカー天端内部水圧(P1)、背面中腹部水圧(P2)及び側面下端部水圧(P3)の関係を図5に示す。また牽引前、最大張力の半分張力発現時、最大張力発現時及び姿勢計測終了の4時点におけるアンカー姿勢を図6に示す。なお図5において、水圧センサ P1 はアンカーに固定しており、水圧変動にアンカー鉛直移動に伴う静水圧変化分が含まれる。一方 P2, P3 ではセンサを土槽に固定しており静水圧変化は含まれない。

地盤材料として 8 号珪砂を用いアンカーを緩速牽引した実験ケース 1 におけるワイヤー張力応答に着目すると、牽引量 0 付近より張力が増大し、牽引量 18mm で最大張力 222N に達した後、牽引量の増大とともに張力が微減している。同じ地盤材料で高粘性の間隙流体を使用するとともにアンカーを急速牽引したケース 2 では、牽引量 10mm よりケース 1 と比較して張力が大きくなり、28mm で最大張力 260N に達し、以降漸減するもののケース 1 と比べ大きな張力を維持している。水圧変動に着目すると、ケース 1 では天端直下内部(P1)においてアンカーの鉛直移動(上昇)に起因して牽引量にほぼ比例した水圧変動が生じるとともに、P2, P3 で変動が見られない。一方ケース 2 では P1 ~ P3 の全てにおいて牽引に伴い負圧が顕著に発生している。アンカー背面中腹部(P2)では張力が急増する段階で負圧が急激に発生した後、張力のピーク時点では消散している。一方側面下端部(P3)では、牽引終了まで負圧が継続しており、アンカー下端部付近において緩速牽引の場合と比べ大きな地盤抵抗が維持されていることが推察される。

地盤材料として海底表層砂を用いた実験ケース 3, 4 では、ケース 1, 2 と比較して張力急増時の剛性(牽引量～張力関係の傾き)がやや小さく、急増以降(牽引量で 25mm 程度以降)張力は漸増または安定し、牽引終了まで明確なピークが見られない。またケース 3 と 4 を比較して、牽引速度による張力応答の顕著な差は認められない。水圧変動に

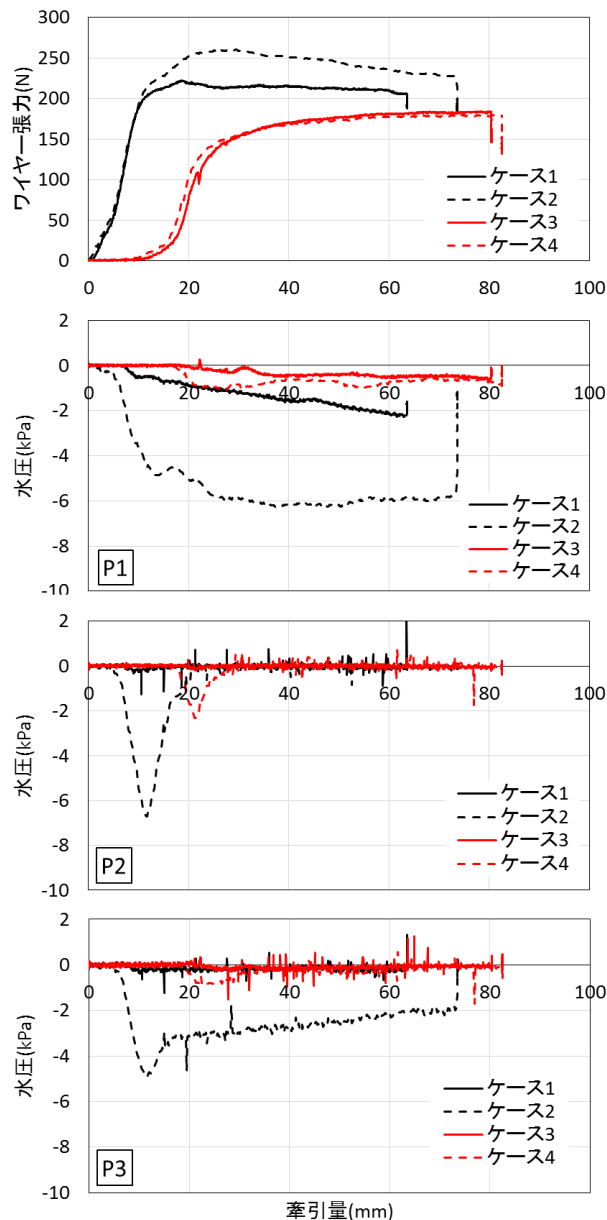


図5 実験結果(ワイヤー張力・水圧～牽引量関係)

着目すると、急速牽引のケース 4 では張力が急増している牽引量 20mm 付近で、背面中腹部(P2)及び側面下端部(P3)において負圧の発生が見られるが、ケース 2 と比べ負圧の絶対値も小さく速やかに消散している。

アンカー姿勢(図6)に注目すると、ケース 1 では直立状態を保ったまま斜め上方に移動しているのに対し、ケース 2~4 では最大張力発現時までに若干後傾している。

3.2 把駐力評価

実験で得られた把駐力(最大張力)を、極限平衡に基づく受働抵抗及び Deng and Carter 法による評価値と比較する。

Reese⁵⁾による剛な杭の水平変位に伴う地盤抵抗評価法を基に地中直立平板の水平移動による受働破壊機構(図7)を設定し、極限平衡法に基づき次の受働抵抗評価式を得た。

$$P = \frac{\gamma L^2}{\sin(\xi - \phi' - \delta)} \left\{ \frac{D}{2} \tan \xi \cos(\xi - \phi') + \frac{L}{3} (\tan \xi)^2 \tan \varepsilon \tan(\xi - \phi') + \frac{KL}{3} \tan \xi (\sin \phi' - \tan \varepsilon \sin(\xi - \phi')) \right\}$$

