

圧縮型本設地盤アンカー工法に関する研究 (その5)
-アンカーで定着された基礎の静的・動的試験-

正会員 ○ 平野 栄*1
同 小林 勝巳*2
同 中村 良雄*3
同 佐竹 啓一*4

1. はじめに

(その4)に引き続き本報では、地盤アンカーによって定着された基礎に、静的引抜き力や動的外力を作用させた場合の実験結果について報告する。

2. 基礎の静的引抜き試験

基礎の静的引抜き試験の試験装置を図1に示す。アンカー芯から4m離れた反力ブロックに反力梁を架け、その上に四台の油圧ジャッキを設置し、PC鋼棒を介して基礎に引抜き力を加えた。基礎は砂れき層を支持地盤として、2本のアンカーによって合計162tfの緊張力(P)で定着した。測定項目は、基礎に対する引抜き力、基礎の変位、アンカーの緊張力と、基礎直下の地盤の接地圧である。

また別途行なったアンカーの引張り試験と、緊張しない場合の基礎の引抜き試験の結果から、アンカーのバネ定数(Ka)は2本の合計で4.16tf/mm、地盤のリバウンドのバネ定数(Kg)は285tf/mm、基礎重量(W)は55tf(基礎の周面摩擦を含む)であることを確認している。

試験結果を図2から図4に示した。図2は引抜き力と基礎の変位の関係で、横軸に引抜き力を、縦軸に基礎の変位をとっている。引抜き力は四台の油圧ジャッキの荷重を合計した値とし、基礎の変位は基礎の四隅と中央部の5点の平均値とした。また同図には、地盤を弾性体と仮定した場合の理論線を、一点鎖線で示した。理論線の折れ点は、基礎と地盤が離間する点を示しており、この時の荷重が基礎の離間荷重である。

この図から、引抜き力が離間荷重より小さい範囲では、基礎の変位は、アンカーと地盤のバネに関係し、離間荷重を超えるとアンカーのバネのみに関係することがわかる。また地盤のバネはアンカーのバネに比べて非常に大きい(約70倍)ので、離間荷重以下の引抜き力に対しては、基礎の変位は非常に小さい。

図3は引抜き力とアンカーの緊張力の関係であり、

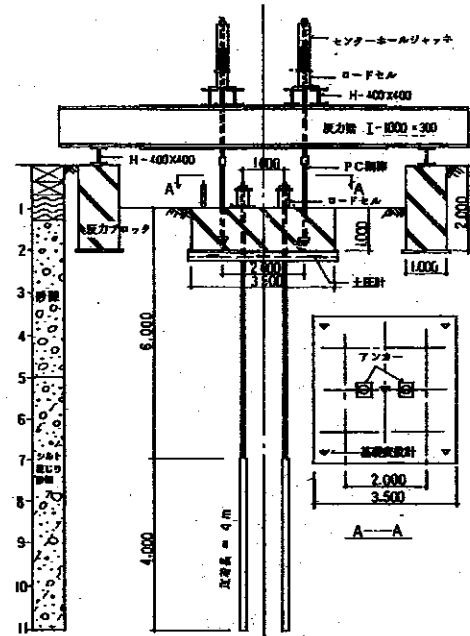


図1 試験装置

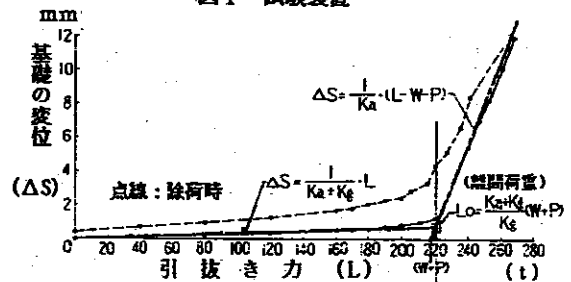


図2 引抜き力-基礎変位関係

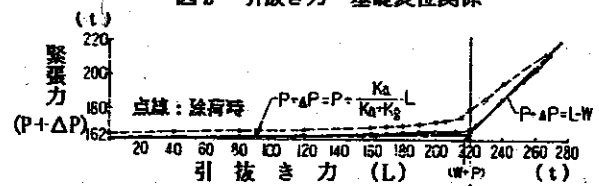


図3 引抜き力-緊張力関係

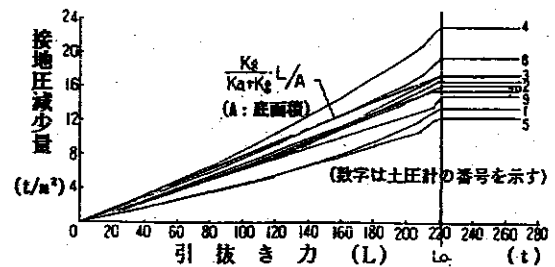


図4 引抜き力-接地圧関係

図2と同様に、地盤を弾性体と仮定したときの理論線も一点鎖線で示してある。緊張力は、基礎の変位に伴うアンカーの伸びによって増加するが、その増加量は、基礎の離間前のごく僅かであった。

図4は引抜き力と接地圧の減少量の関係をまとめたものである。接地圧の減少量が一定になった荷重は、図2・図3の離間荷重とよく対応しており、地盤と基礎が離間したことを示している。

3. 基礎の起振機実験

図5に起振機実験の概要を示す。アンカーの緊張力を0・30tf・70tf/本の3種類に変えて、水平および上下方向に、偏心モーメント一定(50kgf・cm)で加振した。基礎の振動性状の変化とアンカーの緊張力の変動を調査するため、基礎の四隅の変位三成分(X・Y・Z)とアンカー頭部荷重の変動を測定した。

図6(a)~(c)に基礎の変位(スウェイ・ロッキング・上下動成分)の共振曲線を、図6(d)に静的逆算バネ(動的逆算バネの低振動数域における実部)と緊張力の関係を示す。水平加振時には2つの振動モードがみられ、1次はスウェイとロッキングが連成するモード、2次はロッキングが卓越するモードであった。アンカーを緊張することによって、卓越振動数は高振動数側にずれ、いずれの変位成分の振幅も小さくなっていることがわかる。また緊張力を増大することによって、静的逆算バネも増大するが、緊張力に比例しては増大していない。緊張力30tf時は接地圧が地盤の支持力に対して約1/3であり、それ以上の緊張力に対しては、地盤の非線形性が大きくなるためと考えられる。減衰定数の値は、いずれの変位成分についても3~5%であり、緊張力の影響をあまり受けないことがわかった。

図7(a)に緊張力が30tfのときの緊張力の経時変化を、図7(b),(c)に緊張力の変動の波形を示す。今回の実験では、加振力および応答変位が小さかったが、振動によって緊張力の低下が増大することはなかった。また、アンカーに入る力もごく僅かであり、アンカーの緩み等は見られなかった。

4. まとめ

今回の実験のように単純な形状の基礎に、静的および動的外力が作用した場合、外力がアンカーの緊張力

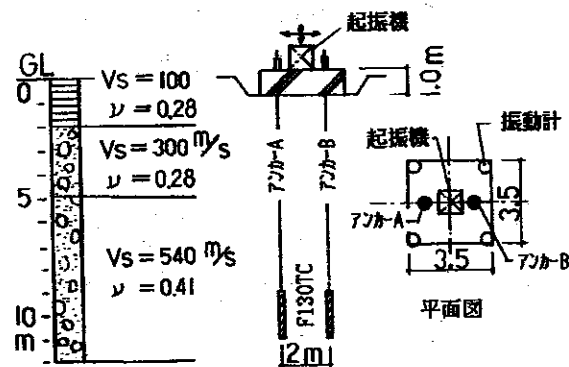


図5 起振機実験の概要

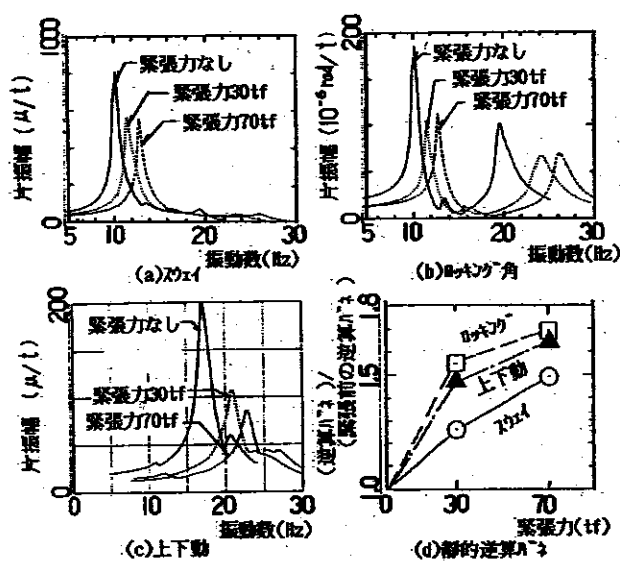


図6 共振曲線と静的逆算バネ

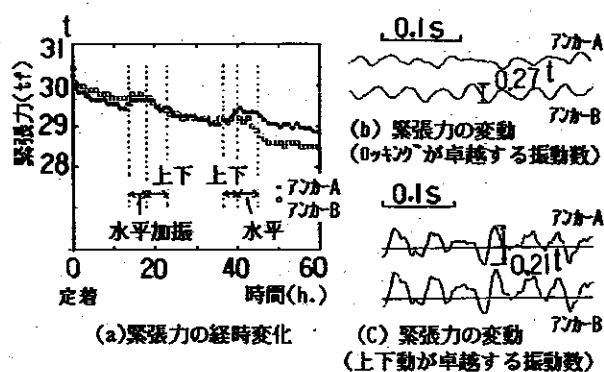


図7 アンカーの緊張力の変動

以内(または離間荷重以内)では、基礎の挙動はほとんど基礎直下の地盤のバネに左右され、基礎の変位と緊張力の変動は非常に小さいことなどが確認された。

*1 住友建設(株) 建築部 *2 フジタ工業(株) 技研 *3 戸田建設(株) 技術部 *4 (株) 鴻池組 技研