

大林組 正会員 平井 正哉
 同 上 山岡 禮三
 阪神高速道路公団 今田 康博

1. まえがき 連続地中壁工法は、本来、山留め壁の構築工法として開発されたものであるが、工法の進歩にともない、精度が高く、品質の良い地中壁を構築することが可能となり、これを杭や構造物本体の1部として利用するようになった。最近では、地中壁間を横鉄筋のラップジョイント等で剛結することによって、BOX型の閉合断面を有する連続地中壁基礎(以下、連壁基礎と呼称する)を構築し、これを鉄道橋や道路橋の基礎として利用する例も散見される。このような連壁基礎は、ケーソン基礎と比較すると地盤との密着性が良いので、水平力に対して、より大きな地盤の抵抗力を期待することができると考えられる。

本報告は、東大阪市の高速道路橋基礎として構築された連壁基礎に対して実施した、水平載荷試験に関するものである。(その1)では、試験結果を、また、(その2)では解析結果を報告する。

2. 試験概要 図-1に、試験地点付近の土質柱状図、試験体の形状寸法、および計器配置図を示した。試験は、試験体とこれに隣接するほぼ同一規模の連壁基礎とを、ケーブルによって相互に引張る方式で実施した。最大荷重は600ton、載荷方式は緩速3サイクルで、荷重保持時間は、各サイクルの最大荷重時、およびゼロ荷重時においては3時間、その他の荷重階では1時間とした。図-2に載荷装置の概要を示した。

測定項目は、試験体頭部の水平変位および傾斜角、歪み、土・水圧等である。水平変位については、測定に万全を期すため、試験体から約20m離れた地点に基準点を設置し、インバール線、および基準梁を利用して測定するとともに、トランシットによっても測定した(図-2参照)。温度変化にともなうインバール線や基準梁の伸縮の影響を考慮し、試験中、熱電対によってこれらの温度を測定し、試験後に温度補正を行なった。

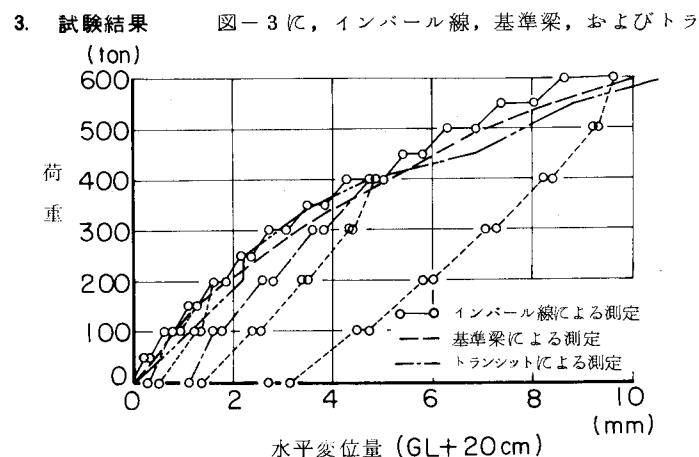


図-3 載荷点位置における荷重～水平変位量曲線

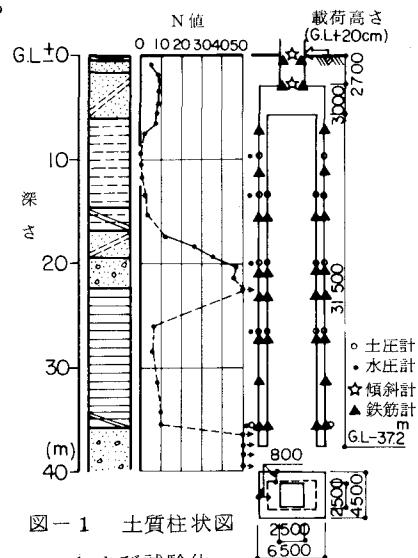


図-1 土質柱状図
および試験体

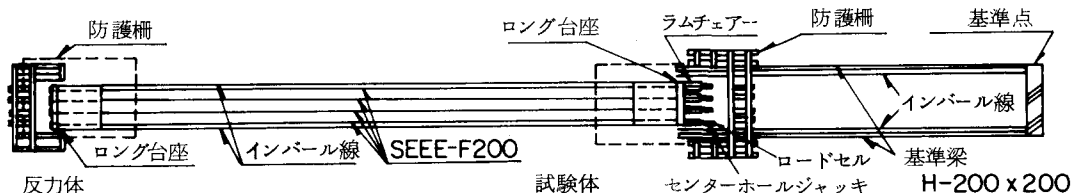


図-2 載荷装置

ンシットによって測定した各荷重～変位曲線の比較を示した。この図によると、各測定法によって求めた水平変位量は、相互に比較的近い値を示しており、本測定結果の信頼性を裏付けている。なお、試験中の温度変化は約±7℃であり、この温度変化に対応するインパル線の伸縮量は±0.05mm、基準梁の伸縮量は±1.4mm程度と推測された。

図-4、5に、それぞれ各荷重段階における試験体の深さ方向の歪み分布、および曲げモーメント分布を示した。なお、図-4から、本載荷範囲内では、躯体の引張側コンクリートに曲げひび割れは発生しなかったと考えられるので、曲げモーメントは、コンクリートの全断面が有効であると仮定して計算した。また、図には示していないが、試験体の上部、中間部、および下部の受働側と主動側について、壁体に作用する地盤反力によって発生すると考えられる横鉄筋の応力も測定したが、本載荷範囲内では有意な応力は発生しなかった。図-6に、歪み分布曲線を積分して求めた変形曲線を示した。この図によると、試験体は、G.L.-20m付近の砂レキ層を中心として剛体的な回転を示しているものの、かなりのたわみ性も認められる。

図-7に、載荷前の試験体静止時における土・水圧分布を示した。なお、本文では(純土圧+水圧)を土圧と呼称している。図-7によると、土・水圧は、ほぼ三角形に近い分布形状を示している。また、連壁に囲まれた内部の地盤による土圧は、連壁外周部の地盤による土圧よりやや小さくなる傾向が認められる。図-8に、載荷時における試験体の前後面の土圧分布を示した。同図中の土圧は、試験体の静止時における土圧を基準としたときの土圧増減量を示している。試験体には、この土圧増加量、および土圧減少量の絶対値の和が地盤反力として作用することになる。図-8によると、載荷時における土圧は、図-6に示す変形曲線に対応した分布形状を示している。なお、連壁の内側に設置した土圧計の測定結果によると、連壁に囲まれた内部の地盤は、載荷時において有意な水平抵抗力を示さなかった。また、G.L.-13.5m付近のシルト層においては、試験体の水平断面の中央部と端部における土圧の相違を調査した。図-9に、各荷重段階における試験体の水平土圧分布を示した。この図によると、端部の土圧は中央部より大きくなる傾向が認められる。

4. 結語 当該基礎は、断面寸法と比較して根入れ長が深く、スレンダーな形状を有している点に特徴がある。本試験によって、このような形状を有する連続地中壁基礎の、水平力に対する基本的な挙動を把握することができたと考えている。

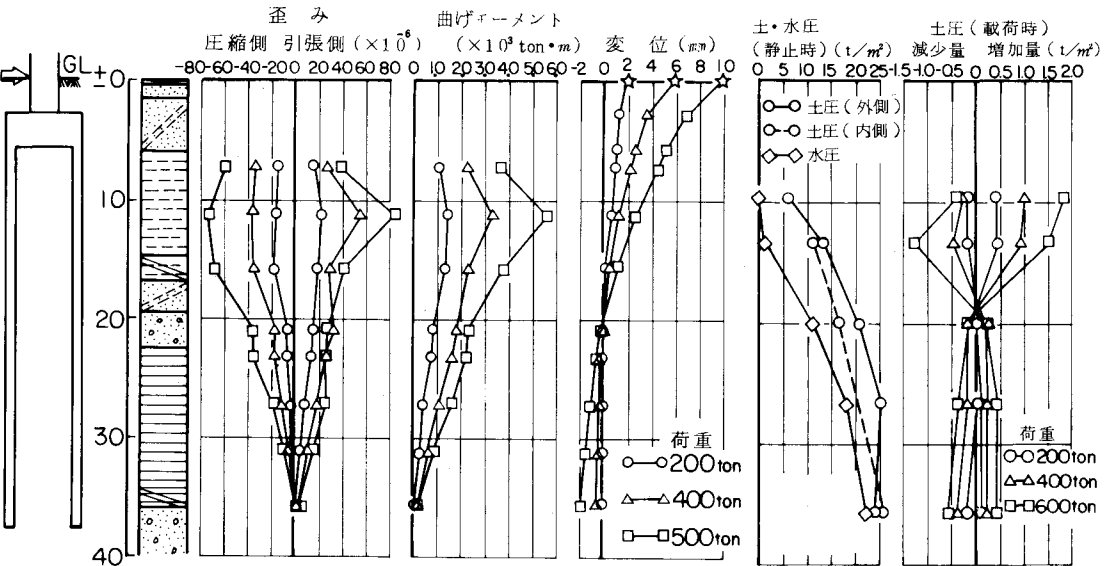
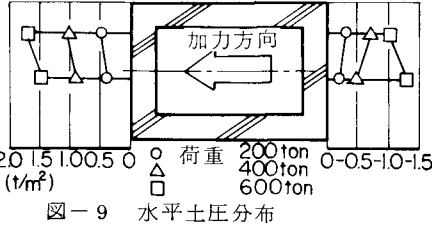


図-4 歪み分布 図-5 曲げモーメント 図-6 変形 図-7 静止時土水圧 図-8 載荷時土圧