

パシフィック・コンサルタンツ（株） 正員 林 一朗
パシフィック・コンサルタンツ（株） 正員 中村 兵次

§ 1. はじめに

地中連続壁基礎は、主に橋梁等において根入れの深い大型基礎として用いられる事例が多くなってきている。この基礎は、他の大型基礎（ケーソン基礎、大口径杭を用いた基礎）と比べて優れた点を有しており、また、経済性の点においては一般的にケーソン基礎よりは安く、杭基礎よりは高いものとなっている。またこうした基礎を選定する上での決定要素としては、経済性に支配される場合が多いことも事実である。

一方、この基礎において、注目すべき点として、各地中連続壁を閉合するための鉛直継手が構造特性、施工性に大きく影響しているのみならず、経済性の点で大きな弱点となっていることが挙げられる。

こういった点を改良し、地中連続壁基礎の有意性を高める方法として、鉛直継手そのものを無くして、基礎を構成する各壁を独立させ、いわゆる壁基礎とすることで、杭基礎と同程度の経済性を発揮させることが考えられる。こうした発想のもとに、第42回年次学術講演会においては、その可能性を報告した。この報告では、主にこの基礎の挙動を説明できる解析プログラムを作成し、それを実際に施工された継手の有る地中連続壁基礎に対して、継手が無いことを想定して適用し、壁体の応力、変形の比較検討を行った。

今回は、模型基礎の実験結果を用いて、別の角度からこの解析プログラムを検証し、その妥当性が確認できたことを報告する。

なお、解析プログラムおよび模型基礎の実験結果の詳細については、文末の参考文献を参照させて頂き、ここでは、割愛する。

§ 2. 解析プログラムの概要

基礎の構造および解析モデルを図-1に示す。この解析モデルでは、各連壁を各々、別個の部材とし、平面フレーム構造としている。また、基礎の内外部を支持する地盤ばねモデルは、塑性域を考慮した弾塑性モデルとした。

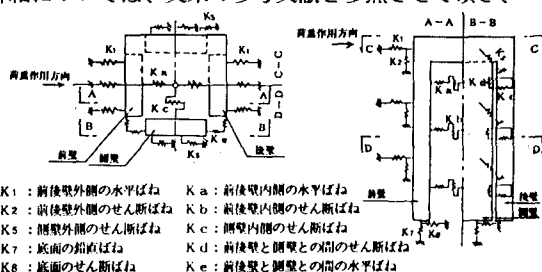


図-1 継手の無い地中連続壁基礎解析モデル

§ 3. 模型実験の概要

模型実験の形状、実験装置を図-2に、実験土槽の地盤条件を表-1に示す。なお、基礎材料としては、目粗しをした鋼板を、地盤材料としては、貧配合のモルタルを用いており、両者共に相当の強度が期待できる材料となっている。また、測定は荷重、頭部変位、壁体ひずみについて行っている。

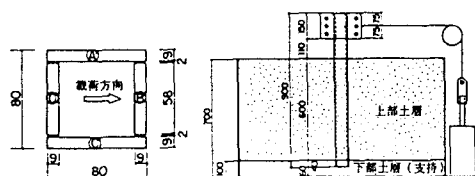


図-2 模型基礎断面および実験装置

なお、当実験は、芳賀，崎本氏らによるものであり、ここでその結果を使用させて頂くことを付記しておく。

§ 4. 解析プログラムへの入力データ

入力データは、模型実験の材料データ等に基づき、以下のように設定した。

1) 壁体の弾性係数

$$E = 2.1 \times 10^6 \quad (\text{kgf/cm}^2)$$

		IE 剛 度 EI (kgf/cm)	彈性係數 E (kgf/cm ²)
Case 1	上部層	1.8	0.23×10^3
	下部層	37.3	8.40×10^3
Case 2	上部層	4.2	0.90×10^3
	下部層	38.5	6.70×10^3
Case 3	上部層	14.0	3.00×10^3
	下部層	36.7	7.60×10^3

表-3 実験土槽の地盤条件

2) 壁体の断面2次モーメント

$$I = \frac{1}{12} BH^3 \quad (\text{cm}^3)$$

①前後壁 $I = 3.524 \times 10^{-1} \quad (\text{cm}^4)$

②側壁 $I = 3.840 \times 10 \quad (\text{cm}^4)$

3) 地盤反力係数

基礎の外周地盤については設計基準より、また内部地盤についてはFEM解析の結果に基づいて定めた。

4) 極限值

地盤を粘性土として扱い、模型実験の地盤条件より得られた圧縮強度 qu の $\frac{1}{4} \sim \frac{1}{8}$ を粘着力 c として、値を設定した。

§5. 解析結果

解析プログラムにより得られた結果と模型実験の結果を図-3, 4に示す。この図には両者の結果を併記している。この結果から次のことがわかる。

- 1) 頭部変位 粘着力を qu の $\frac{1}{4}$ とすることで解析値と実験値は比較的良く一致する。ただし、CASE-1のように少し弱い地盤については、この値より少し小さい方が一致してくる。
- 2) 壁体ひずみ CASE-2については、前後壁、側壁とも解析値と実験値は良く一致している。また、CASE-3については、前後壁で解析値の方が実験値よりやや小さいものの側壁は良く一致している。これは、地盤が相当強いことや内部地盤ばねの設定の影響に起因するものと考えられる。

解析値と実験値は、一部でやや違いがあるものの、土槽内部という条件より変形が大きくなると境界条件の影響を受けることや、塑性域が基礎全体におよぶことによる誤差を考えると、良く一致したと見ることができる。

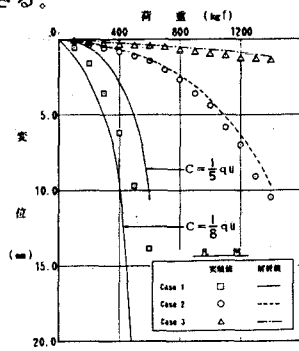


図-3 荷重と変位

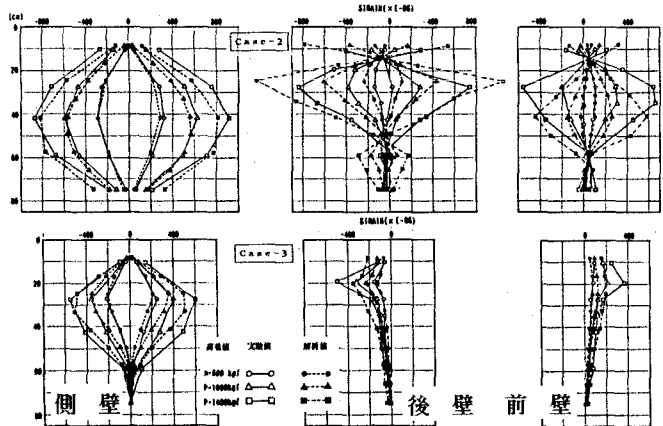


図-4 各パネルのひずみ分布

§6. おわりに

これまで提案してきた継手の無い地中連続壁基礎の解析モデルおよびプログラムは、模型基礎の実験結果との比較検討よりその妥当性が検証された。このように経済性の面で非常に優れた基礎型式を早急に実現させるためには、今後さらに実物大の模型基礎等によって適用性、構造細目等の検討を行っていく必要がある。

参考文献 1) 山本 強, 大植英亮, 中村兵次; 「地中連続壁井筒の水平載荷試験と設計法」、『第35回土木学会年次学術講演会講演概要集第3部』 1980年 9月

2) 林 一朗, 中村兵次; 「継手の無い地中連続壁基礎の設計法に関する研究」、『第42回土木学会年次学術講演会講演概要集第3部』 1987年 9月

3) 芳賀孝成, 崎本純治; 「継手構造を持たない連続剛体基礎の水平抵抗について」、『第19回土質工学研究発表会論文案』 1984年 6月