

III-383

継手構造を持たない連壁基礎の実用化に関する研究

パシフィックコンサルタンツ(株)	正会員	○松田一史
パシフィックコンサルタンツ(株)	正会員	中村兵次
パシフィックコンサルタンツ(株)		合馬幹人
パシフィックコンサルタンツ(株)		新藤益海
(株)大林組	正会員	伊藤政人

§ 1. はじめに

地中連続壁剛体基礎(以下剛体基礎)は、近年橋梁等の大型基礎として用いられる事例が多くなってきている。しかし、その構造上連壁同士を鉛直方向継手により連結する必要がある、この鉛直方向継手が経済性・施工性の面から弱点となっている。そこで、継手構造を無くし各連壁の頭部のみを頂版によって結合した壁杭形式とすることが考えられる。本研究はこのような継手構造の無い連壁基礎(以下継手無し連壁)の実用化を図るため、その支持力機構や変形挙動について明らかにし設計法を確立することを目的としている。

従来の研究においては、①構造計算プログラムの作成と継手無し連壁の実用化の可能性の確認、②模型実験(その1:荷重・頭部変位・壁体ひずみを測定)結果と構造計算結果との比較、③3次元FEM解析による継手無し連壁の実用化の可能性の検討、④継手無し連壁と剛体基礎の模型実験(その2:荷重・頭部変位・壁体ひずみ・地盤反力を測定)とその比較検討、⑤模型実験(その2)と構造計算結果との比較検討、等を行なっている。今回は、構造計算プログラムの改良、考慮する地盤バネの追加、多層形地盤の考慮を行ない、新たに模型実験(その2)と構造計算結果との比較検討を行なったので、ここに報告するものである。

§ 2. 解析プログラムの概要

解析モデルを図-1に示す。この解析モデルでは、各連壁を別個の部材として頂版で結合した平面骨組構造としている。また、地盤バネは剛体基礎の場合と同様に弾塑性モデルとしている。今回、プログラムの改良として、前壁及び後壁と側壁の前面の水平方向地盤バネを別々に入力できるようにし、より実際の挙動に合うようにした。なお、詳細については参考文献1)を参照して頂きたい。

§ 3. 模型実験の概要

試験体の形状、実験装置を図-2、3に示す。試験体はアクリルで作成し、表面には実験土と同じ砂を付着させた。また、頭部を鋼製の頂版に結合し、エアジャッキにより載荷した。なお、当実験の詳細については、参考文献2)を参照して頂きたい。

§ 4. 地盤バネの設定

今回は、前回考慮しなかった先端バネや前後壁のせん断バネを含む図-1のバネのうち、壁体と内部土砂とを連結するバネを除く全てのバネを考慮した。バネ値(地盤反力係数)の設定は、水平バネについては模型実験で実測した地盤反力と、ひずみより算出した地中部の壁体変位より行うこととし、側壁の

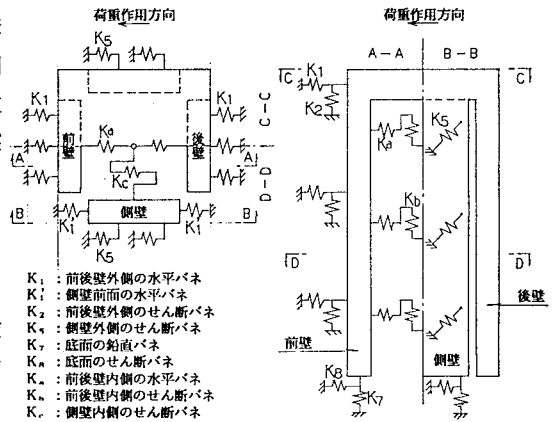


図-1 解析モデル

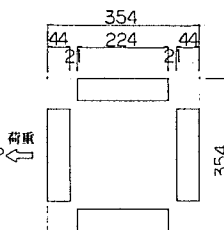


図-2 試験体

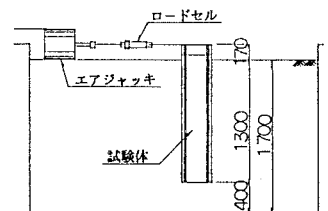


図-3 載荷装置

せん断バネについては側壁を単独に取りだし、発生しているひずみと地盤反力の釣り合いより算出した。また、先端の鉛直方向バネについては、連壁先端部に生じた軸力と鉛直方向変位より算出した。また、前回比較時には1層地盤としていたが、今回は実際の挙動により合わせるために、地盤バネと極限値の深度方向の分布を考慮し、10 cm毎の13層に分けることとした。

§ 5. 模型実験結果と計算値の比較

図-4、5にそれぞれ前壁と側壁の曲げモーメントの分布を、また図-6、7にそれぞれの変位分布を示す。側壁のモーメントは比較的良く実験値と計算値が合っており、前回比較時には見られなかった壁頭部の負のモーメントも生じており、先端バネを考慮することにより実験値と計算値がより精度良く合ってくるのが分かった。前壁のモーメント分布は実験値が深度40cm～90cmにかけて窪んでおり、計算値と合っていない。これは図-6、7に示すように剛性が高い側壁の変位が前壁の変位より大きくなっているため、側壁とのせん断により前方に押された内部土砂から前壁が地盤反力を受けるためだと思われる。また、側壁の変位の分布形状は比較的合っているが、前壁の分布形状に違いが見られる。これも計算に内部の地盤バネを考慮していないことの影響だと思われる。

以上のように、実験値と計算値は一部に内部バネの影響によると思われる相違が見られるものの、比較的良く一致していると言える。

§ 6. おわりに

以上の結果より、これまで提案してきた継手無し連壁の解析モデル及び構造計算プログラムの妥当性が証明された。今後は、①内部バネを考慮した計算、②地盤反力係数の算出法の検討（剛体基礎や杭基礎とは違った算出法が必要）、③継手無し連壁基礎の優位性の証明、④実物大の実験、等を行ない継手無し連壁の実用化に向けて進んでいきたい。

<参考文献> 1) 林 一郎、中村兵次：「継手の無い地中連続壁基礎の設計に関する研究」、『第42回土木学会年次学術講演会講演概要集第3部』1980年 9月

2) 伊藤政人、崎本純治、芳賀孝成、谷脇康生：「継手構造を持たない連壁基礎の実用化に関する研究（その1 模型実験）」、『第27回土質工学研究発表会論文集』1992年 6月

3) 新藤益海、中村兵次、合馬幹人、鈴木 巧：「継手構造を持たない連壁基礎の実用化に関する研究（その2 設計手法）」、『第27回土質工学研究発表会論文集』1992年 6月

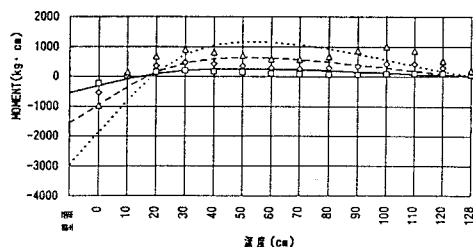
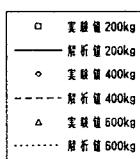


図-4 前壁モーメント

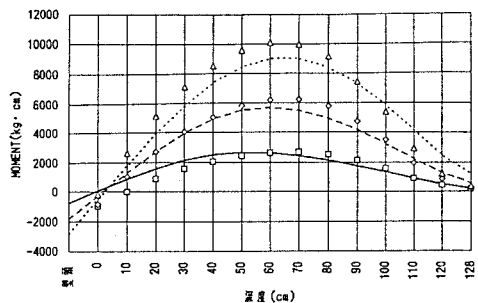


図-5 側壁モーメント

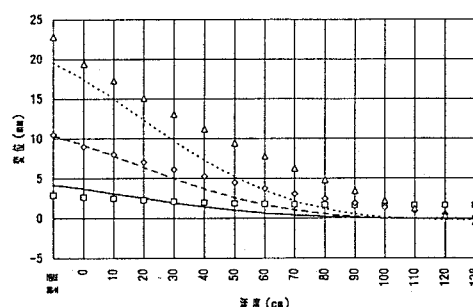


図-6 前壁変位

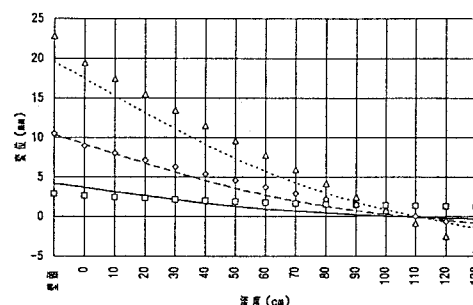


図-7 側壁変位