

1. ま え が き

2. 工事概要

工事敷地に近接してガス・上水道等の埋設管やＪＲ横須賀線などの重要構造物が存在するために、掘削時に地盤変形を極力抑制する必要がある、掘削は２１段階に細分して約１ｍピッチで行い、そのつど土留壁の応力・変形、背面地盤の水平変位・沈下量、ＲＣリングビームの応力等を計測して次段階の掘削に伴う挙動を予測・管理する情報化施工を行った。ただし、本文中においては便宜上、各段のＲＣリングビーム設置時点における挙動を各掘削段階における実測結果として図示した。

3. 計測結果

Figure 1: Plan view of the circular structure. The diagram shows a circular cross-section with concentric circles. The outermost dashed line is labeled 'ソイルモルタル柱列壁' (Soil Mortar Column Wall). The inner solid line is labeled 'RCリングビーム' (RC Ring Beam). Dimensions are given in meters (m): the inner diameter is 10.100, the middle diameter is 11.500, and the outer diameter is 11.800. The wall thickness is 700 mm. The structure is supported by a base with a width of 150 mm on each side.

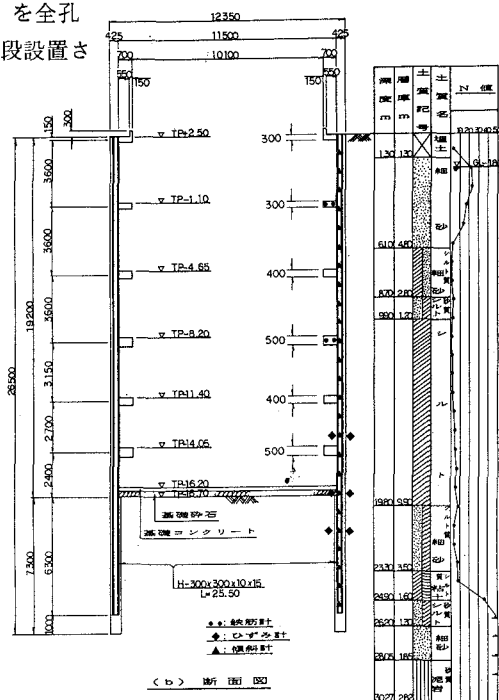


图-1 土留工概要

計算値を得るためには、みかけ上、壁剛性を応力負担材のみの曲げ剛性の10倍程度に設定するか、または、土留壁に作用する外力を設計側圧の1/10程度に設定することが必要であった。なお、ソイルモルタル部分を加味した壁剛性は、応力負担材のみの曲げ剛性の2～3倍が限度である。⁴⁾ 以上のことから、本計測例においても前述した形状効果が顕著にあらわれているものと判断される。

図-3にRCリングビームの鉄筋ひずみ測定結果から求められた、2段及び4段のRCリングビームにおけるコンクリート圧縮応力度を示す。いずれも掘削の進行に伴って圧縮応力が増加する傾向にあり、最終掘削時点では2段リングビームで $100\text{kg}/\text{cm}^2$ 強、4段リングビームで約 $175\text{kg}/\text{cm}^2$ の圧縮応力となっている。なおこの場合、コンクリートのクリープについては考慮していない。

また、2段リングビーム設置深さにおける実測壁変形から求めた2段リングビームの半径方向弾性変形量 ΔR と、上記リングビーム応力測定値から求めた2段リングビームに作用する側圧（半径方向圧縮荷重） P との関係を図-4に示す。5次掘削時までは、掘削の進行にともなって弾性変形量、側圧ともに増加し、その軌跡がほぼ直線となることから、RCリングビームは切梁と同様に弾性支承としての効果があるものと考えられる。このときの平均的なバネ定数は $8.750\text{t}/\text{m}$ であり、事前の予測計算に用いた設計値に近い値となっている。6次掘削以降においては、側圧が一定状態でリングビームの変形が減少する傾向となっているが、土留壁先端が掘削側にはらみ出しているためではないかと考えられる。なお、4段リングビームについても図-4と同様の計測結果が得られている。

4. まとめ

以上、掘削深さに比べて掘削平面寸法が小さい場合の円形土留壁の挙動についての一実測例を紹介した。結論的には次のことが言えるが、今後の設計手法確立の一助となれば幸いである。

- ①円形土留壁には円周方向にかなり大きな圧縮応力が発生して作用外力を吸収するため、二次元梁として解析する従来の設計法をそのまま適用するには、壁剛性あるいは作用外力の設定に当たって配慮する必要がある。
- ②RCリングビームは、切り梁と同様に、弾性支承として考えることが可能である。

- ＜参考文献＞ 1). 宮崎・森脇・清；小平面掘削における山留め設計法、第24回土質工学研究発表会
 2). 岡田・栗原；地下連続壁を用いた立坑土留壁の掘削時の挙動解析、土木学会第40回年次学術講演会
 3). 小関・田辺・山崎；LNG地下式貯槽施工時における連続地中壁の挙動、土木学会第38回年次学術講演会
 4). 窪田・岡部・保井；アースアンカー併用によるソイルセメント壁の曲げ剛性について、第21回土質工学研究発表会

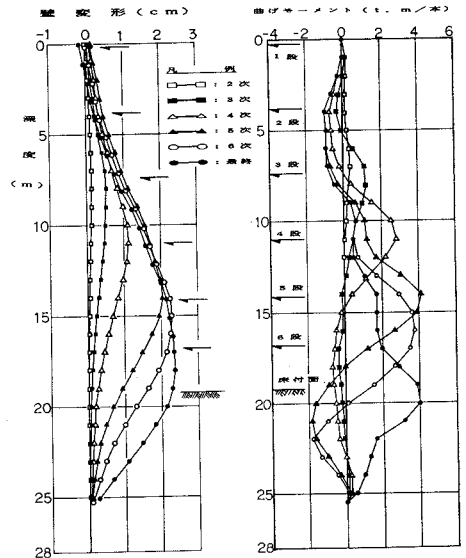


図-2 土留壁の実測挙動

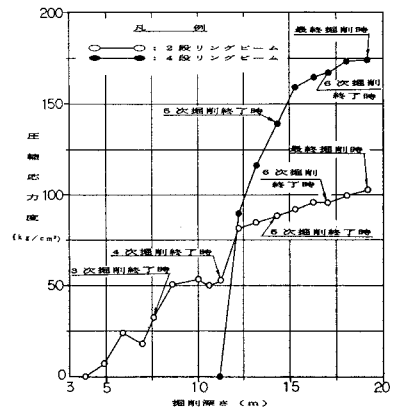


図-3 リングビーム圧縮応力度

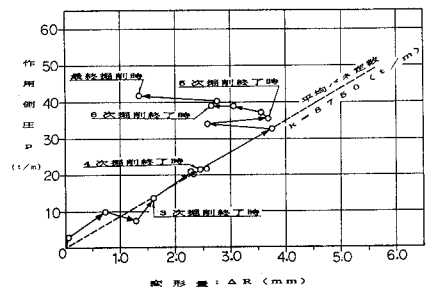


図-4 2段リングビームバネ定数