

周辺環境を考慮した山留め壁の施工例

名城大学理工学部

正会員 堀内孝英

(株)葵エンジニアリング

正会員 清水正義

名城大学理工学部 大学院生

米木伸一

名城大学理工学部 大学院生

○小宅基之

1. まえがき

近接工事に際しては、近接諸構造物に影響を与えることなく施工を進めるために、掘削によって生じる山留め壁の変位挙動とそれによる周辺地盤の影響を予測し、工事を安全かつ円滑に行うための施工管理をすることが重要である。ここに、近接工事にたいする、山留め工計画の基礎的資料を得ることを目的に、施工規模及び地盤条件の類似する山留め施工において、各施工段階における山留め壁と周辺地盤の変位を、周辺環境条件の異なる区間で計測した結果の一例を、報告する。

2. 工事概要および変位計測

施工現場の地盤状況は、図-1に示すように、深度5.26mまでN値3程度の軟弱な砂質土層と粘性土層で、それ以深はN値5～24の砂質土層で構成されている。

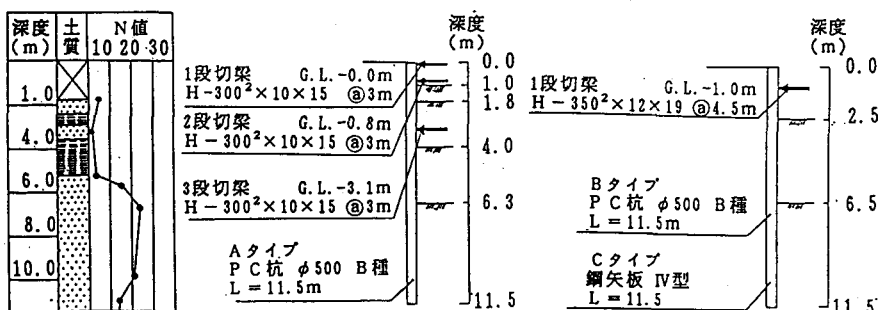


図-1 土質柱状図

Aタイプ

BおよびCタイプ

本施工における 山留め工は、図-2 およびN値

図-2 各施工断面図

に示すように、PW柱列壁と鋼矢板壁の2種類で、民家近接部は3段切梁4次掘削のAタイプ、周辺部に影響が及ばないところは1段切梁2次掘削のBおよびCタイプである。山留め壁の変位測定は、傾斜計を用い、また、背面地盤の変位は、山留め壁に直角方向に設けた基準杭を基に、不動点を基準とした鉛直変位量をレベルによって計測した。なお、不動点の位置は、山留め壁背面から、AおよびB・Cタイプは、それぞれ30mおよび20m地点である。

3. 山留め壁および背面地盤の変位状況

図-3は、各掘削段階における山留め壁の変位状況と背面地盤の変位状況を示したものである。これらの図から、1次掘削時(自立時)における山留め壁の変位形状は、3タイプとも片持ち梁のように変位し、

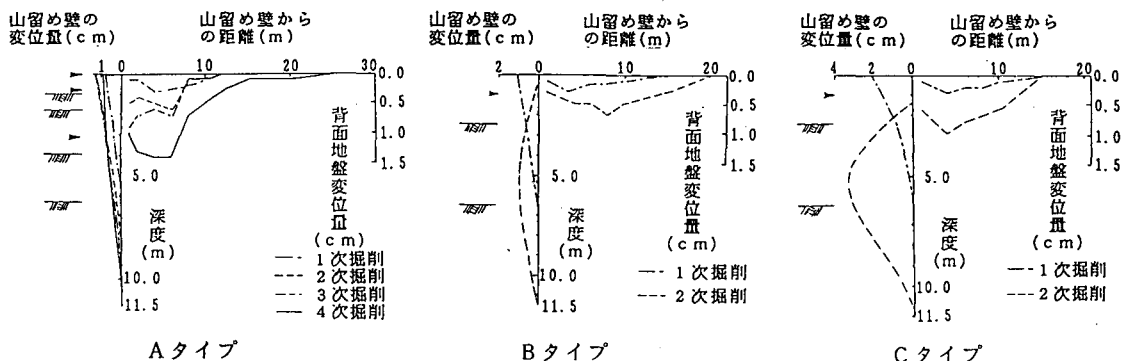


図-3 掘削段階における山留め壁変位と背面地盤変位

最大変位は山留め壁頭部に発生している。このとき、Aタイプにくらべ掘削深度の大きいB・Cタイプは最大変位量が多い。背面地盤の変位状況は、3タイプとも山留め壁の変位に応じて斜め下方へ移動し壁体付近で沈下が大きい傾向を示している。2次掘削時以降の山留め壁の変位は、切梁位置で水平変位が抑制され、Aタイプは掘削段階に伴う壁頭変位量はあまり変動せず、掘削底に向かって壁変位が大きくなるが、壁頭変位量は越えない。一方、B、Cタイプは、壁頭変位量が切梁による水平変位の抑制と、2次掘削深度が深いため、掘削底付近で最大変位を示す弓型の形状となる。

背面地盤変位は、切梁位置の浅い部分では水平変位が抑制 ($\times 10^2 \cdot \text{m}^2$)

されるので、斜め下方に直線的に移動し、切梁位置が深い部分では、曲線的に移動する。最終掘削時の最大沈下の位置についてみると、AおよびBタイプは、壁面から約6m、Cタイプは約4mのところである。背面地盤の変位の影響範囲をみると、Aタイプは、掘削段階に伴い拡大の傾向がある。これは背面地盤の荷重の影響によるものと考えられる。

図-4は、山留め壁の変位面積と背面地盤の変位面積との関係を示したもので同図中の数字は掘削次数を示す。また、図-5は、掘削深度と背面地盤変位面積と山留め壁変位面積の関係を示したものである。これらの図から、各掘削段階および掘削深度における、各タイプ別山留め壁変位面積と背面地盤変位面積との関係を把握することができる。Aタイプに注目

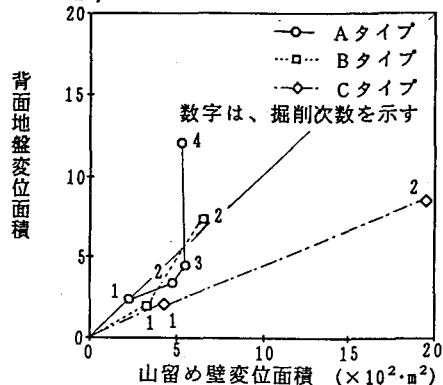


図-4 山留め壁と背面地盤の変位面積

すると、3次掘削完了時における、山留め壁変位面積より背面地盤変位面積のほうが小さいのは、切梁架設方法の効果によるものである。しかし、4次掘削完了時の背面地盤変位面積の増大の原因は、4次掘削開始から終了までの日数、根入れ部の変位量や、背面地盤上の荷重などが考えられる。またBタイプは、1次・2次掘削時で、山留め壁変位面積と背面地盤変位面積がほぼ等しいが、Cタイプでは、2次掘削時の山留め壁変位面積は、背面地盤変位面積増にくらべ非常に大きく、1次掘削時の4倍以上になっている。

以上から、山留め壁の剛性および切梁配置の相違による。山留め壁の変位に伴う背面地盤の変位状況および影響範囲について把握することができた。Aタイプ周辺部においては、背面地盤変位の計測と併せて、現在も家屋変状調査を行っているが、今のところ家屋への影響はでていない。

4. まとめ

今後は、山留め壁および背面地盤の変位の予測方法の確立、周辺環境を考慮した山留め壁の選定と施工方法、切梁設置方法および施工管理手法の検討を行う予定である。

《参考文献》

- 飯吉精一：地盤の掘削<施工学的考察>，技報堂出版，昭和57年
- 土質工学会：土と基礎の沈下と変形の実態と予測（土質基礎工学ライブラリー18），昭和57年

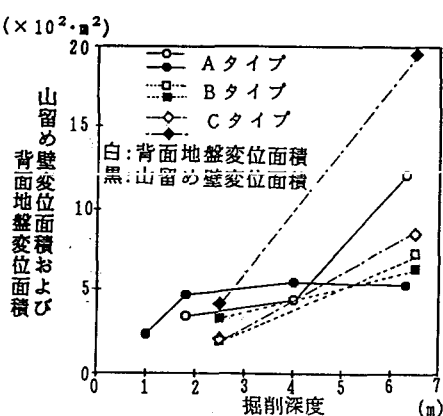


図-5 掘削深度に対する山留め壁と背面地盤の変位面積