

(VI-3) 大規模山留め工における山留め壁への作用側圧の評価について

鹿島建設(株) 正会員 ○松川 晃之
 鹿島建設(株) 正会員 横尾 敦
 鹿島建設(株) 正会員 吉川 正

1. はじめに

本文で紹介する工事はSMW山留め壁+切梁およびアンカー支保工による山留め工であり、山留め幅約37m、長さ約140m、掘削深さ約28mの大規模掘削工事である。また、本工事は台地の急斜面や民家・ビル等に近接した工事であり、内部掘削時には計測管理を実施しながら日常管理を行うとともに、山留め壁の計測変位から作用側圧を逆解析により推測し、その後の掘削段階の検討を行うという情報化施工も実施している。本文は、この逆解析により求めた側圧と設計段階での側圧を上載荷重の種類別に比較し、とりまとめたものである。

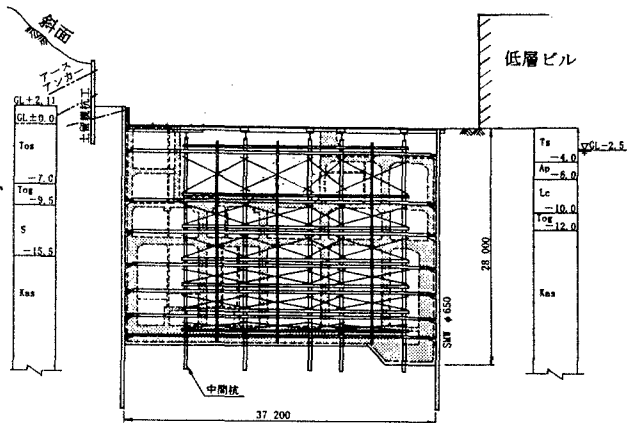


図-1 山留め工断面図

2. 地質概要

本地点は台地の急斜面に沿った位置にあり、土層も傾斜している。斜面側の土層構成は深度約15mまでは主に砂層(Tos)および礫層(Tog)からなる洪積層で、それ以深は第3紀の粘性土層(Kam)と砂層(Kas)の互層となっている。低層ビル側については深度約4mまでは埋土層(Ts)が、その下方に腐植土層(Ap)、ローム層(Lc)が続き、それ以深はビルの基礎杭の支持層であるN値50以上の砂礫層(Tog)および第3紀の粘性土層(Kam)と砂層(Kas)の互層となっている。また、地下水位はGL-2.5mである。

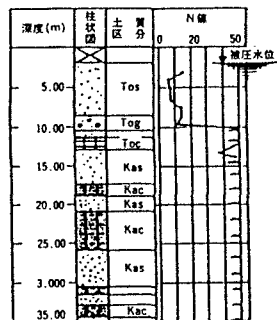


図-2 土質柱状図

3. 設計段階の山留め壁作用側圧

設計段階における作用側圧は、クーロンの主働土圧($\delta = \phi/2$)を用い、土水分離で算出した。

斜面側の山留め壁については、背面に台地および構造物(直接基礎)があり、これらの自重による側圧への影響は、床付面からの主働崩壊線による影響範囲内の上載荷重を等分布荷重に置き換えて地表面に載荷させることにより評価した。また低層ビル側の山留め壁については、この低層ビル荷重(杭基礎)による影響は、杭の支持層である第3紀層にビル自重分として 10tf/m^2 の等分布荷重を作用させることにより評価した。また、施工時荷重として 1.0tf/m^2 を等分布荷重として地表面に載荷している。

山留め工、逆解析

東京都港区赤坂 6-5-30 鹿島建設(株) TEL03-5561-2111

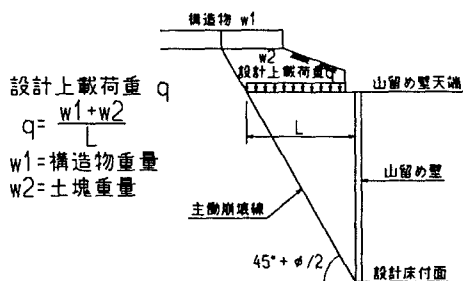


図-3 斜面および直接基礎構造物の自重による側圧への影響評価

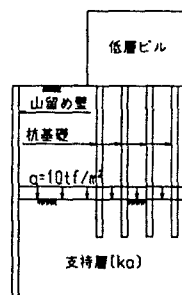


図-4 低層ビル（杭基礎）による側圧への影響評価

4. 逆解析による山留め壁作用側圧

内部掘削開始後、掘削レベルが GL-17m 付近に達した時に、山留め壁の変位から作用側圧を逆解析により算出した。逆解析にあたっては、背面地盤の側圧係数、静止土圧係数および掘削面の地盤反力係数をパラメータとして弾塑性計算を繰り返し行うことにより、実測変位と計算変位の誤差が最小となるようなパラメータを選定した。

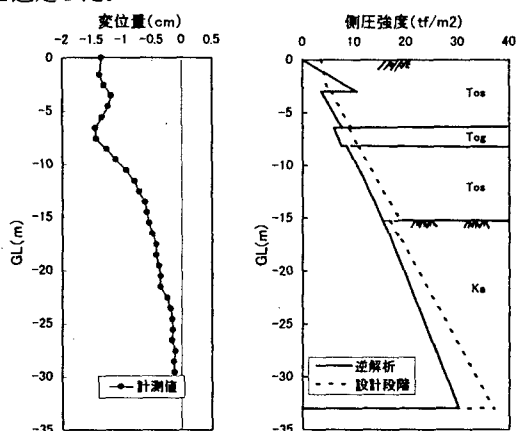


図-5 斜面側山留め壁の実測変位と逆解析による作用側圧分布図

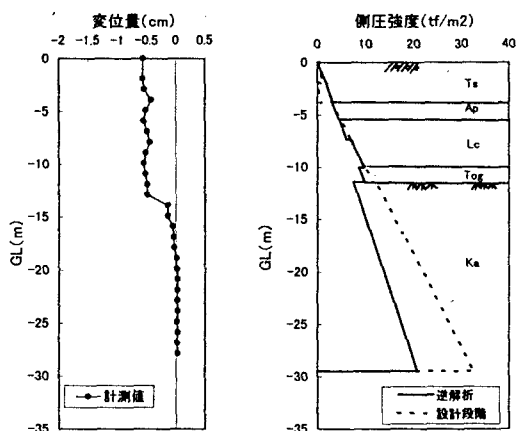


図-6 低層ビル側山留め壁の実測変位と逆解析による作用側圧分布図

設計段階における側圧（設計側圧）と逆解析により算出した側圧（逆解析側圧）とを比較すると、斜面側については、山留め壁上部付近を除いて逆解析側圧が設計側圧を若干下回っている。上部付近で逆解析側圧が大きくなっている部分が見られるのは、山留め壁の実測変位の凹凸による影響と考えられる。低層ビル側については、GL-11m までは逆解析側圧は設計側圧とほぼ同等であり、第3紀層となる GL-11m 以深は逆解析側圧が減少している。これは、設計段階では基礎杭からの分散荷重（10tf/m²）を支持層となる第3紀層の上面全範囲に作用させたが、実際は局所的な幅を有する荷重であり設計段階の側圧評価が過大ぎみであったことや、施工時に第3紀層の地下水位を低下させたことによるものと考えられる。

5. まとめ

内部掘削時の逆解析結果から、第3紀層を除いては比較的設計側圧と逆算した側圧が近似しており、上載荷重の評価方法がほぼ妥当であったと考えられる。第3紀層については、地下水位や隣接斜面・構造物荷重がどのように影響を及ぼしているかさらに検討していくつもりである。今回の比較検討結果が、今後の山留め工事の設計・施工の一助となれば幸いである。