

VI-156

地中連続壁を用いた半円形山留め壁の設計

清水建設 土木本部 正会員 峯垣 明
清水建設 土木本部 正会員 井上啓明
清水建設 土木本部 大野昌幸

1. はじめに

東京都千代田区で施工中の(仮称)山王共同ビル建設工事では、山留め壁として地中連続壁が採用されている。このうち地下駐車場への出入り口は螺旋状の斜路となっているため、山留め壁が半円形の平面配置となっている。ここでは、この半円形状を考慮した山留め壁の設計について報告する。

2. 構造概要

半円形山留め部分の概念図を図-1に示す。半円形部分以外の一般部では、B3Fのスラブまで逆打ち工法で掘削し、その後、床付面まではアイランド工法を採用し、先行して構築した躯体に鋼製切梁を設置した後、外周部を掘削する方法が採られている。しかし、半円形部分は、B3Fまでのスラブが螺旋状の斜路であることから逆打ち工法が困難であること、B3F以深の切梁は山留め壁が円弧状であり、設置が困難であることから一般部と同じ掘削方法が採用できなかった。

そこで、この部分は、B3Fスラブの支保のみで床付面まで掘削が可能となるように、半円形断面の剛性を生かした山留め壁の設計を行った。この場合、山留壁には鉛直方向および水平方向の断面力や面内せん断力が発生するため、連壁はこれらに抵抗できる2方向版とし、エレメント間継手には剛結継手を採用した。

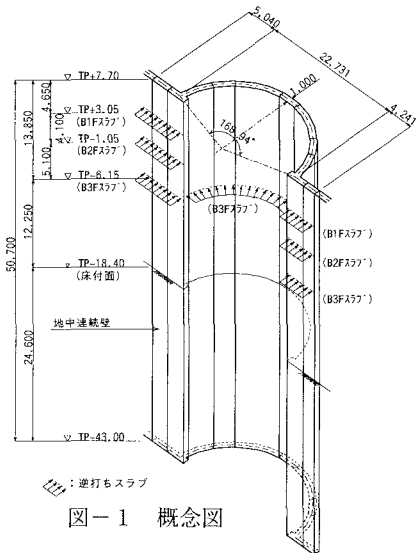


図-1 概念図

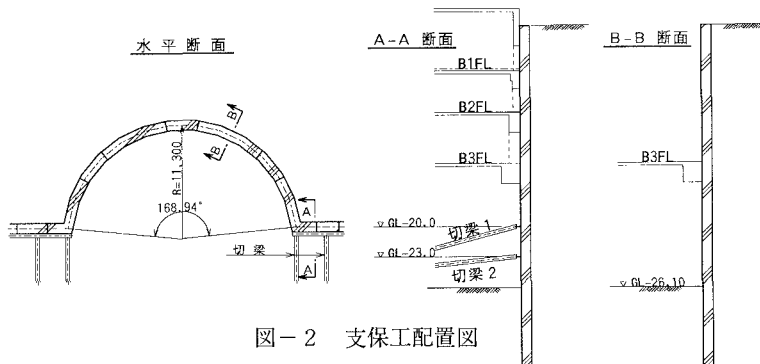


図-2 支保工配置図

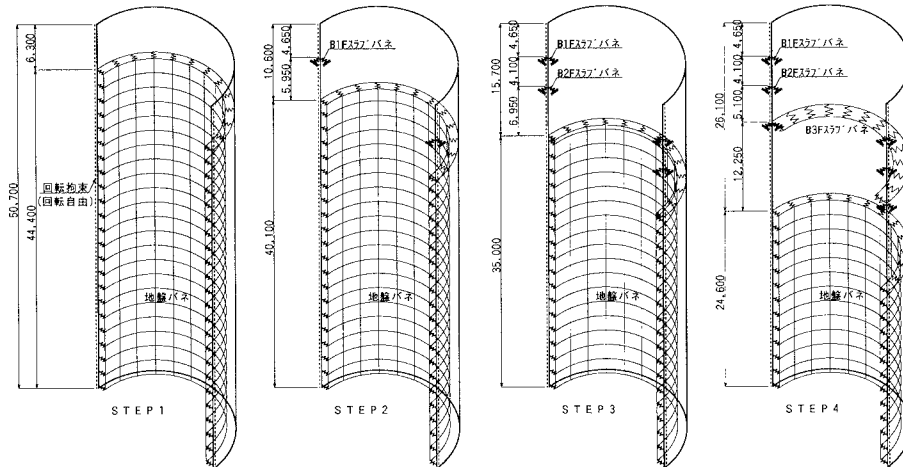
3. 構造設計

3.1 モデルおよび荷重の設定

掘削に伴い発生する変位・断面力の算出には、半円形に構築される山留め壁をシェル要素でモデル化した山留め、地中連続壁、半円形、3次元シェル解析、2方向版

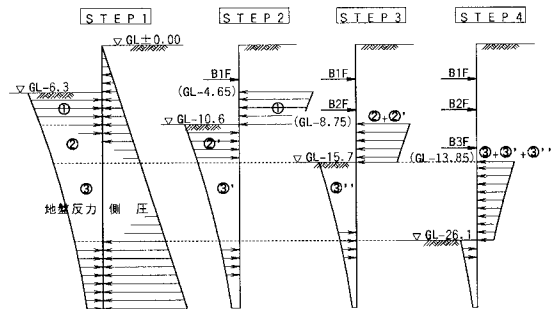
〒105-07 東京都港区芝浦一丁目2-3 TEL 03-5441-0597 FAX 03-5441-0511

3次元弾性解析を行った。このとき、B1F～B3Fのスラブはバネ支点とし、地盤は壁面直角方向バネおよびせん断バネとして考慮した。なお、これらのバネは施工ステップ毎に付加したり削除したりした。また、半円形部分の両側に接続している直線部の連壁の拘束効果として、モデル端部は回転拘束の場合と回転自由の場合の2ケースを検討した。（図－3 参照）



図－3 解析モデル図

各ステップの荷重は、図－4に示す通りとした。また、各ステップ毎の断面力及び変位は、その前のステップの計算結果と重ね合わせて算出した。なお、当該山留壁の背面側は、近接構造物の変位抑制のために円弧部分の約1/2の範囲に地盤改良が施されている。この影響を考慮して背面側には偏圧を作用させた。



図－4 荷重図

3.2 解析結果

	端部回転拘束	端部回転自由
水平変位 δ (cm)	1.0	1.4
鉛直方向曲げモーメント M_1 (tfm)	83.47 , -70.28	96.27 , -93.85
鉛直方向せん断力 S_1 (tf)	86.63	83.80
水平方向曲げモーメント M_2 (tfm)	28.76 , -77.56	27.17 , -22.59
水平方向せん断力 S_2 (tf)	76.32	52.66
水平方向軸力 N_2 (tf)	286.40	298.20
面内せん断力 S_m (tf)	376.20	400.20

4. おわりに

本設計では、半円形断面の剛性を生かすために連壁を2方向版として3次元シェル解析を行い、山留め壁を設計した。これにより、施工困難な逆打ちスラブや切梁に期待することなく、約2.6mの掘削工事が逆打ちスラブ1枚で施工可能となった。なお、今後、山留壁の計測結果についても設計と比較して報告したいと考えている。最後に、本報告にご協力下さった山王共同ビル建設工事 清水・鹿島・大林・東急 共同企業体の関係者の皆さんに深く感謝致します。