

## 一般化極限平衡法(GLEM)を用いた逆T型擁壁の土圧算定

(株)第一コンサルタンツ 正員 右城 猛

(株)サン土木コンサルタント 正員 ○前田史男

(有)高南測量設計 正員 筒井秀樹

愛媛大学 正員 榎 明潔

## 1. まえがき

右城らは、逆T型擁壁の合理的な土圧評価法として改良試行くさび法を提案している<sup>1)</sup>。この方法は、擁壁が前方に微小変位したとき、かかとから前方と後方へそれぞれ直線すべり面が発生するものと仮定し、この2つのすべり面によって形成される土塊の平衡条件と土圧の極大値の条件から主働土圧を決定するものである。ところで、主働すべり面を直線とみなすことができるのは擁壁背後の地表面が水平か一様勾配の場合であり、嵩上げ盛土を有する擁壁においては非線形となる。

本論文は、榎らによって提案されている一般化された極限平衡法(GLEM)<sup>2), 3)</sup>を用いて求められるすべり面の非線形性を考慮した土圧と、改良試行くさび法から得られる土圧を比較し、嵩上げ盛土を有する逆T型擁壁への改良試行くさび法の適用性について検討を行なったものである。

## 2. 嵩上げ盛土を有する逆T型擁壁の主働すべり面

嵩上げ盛土を有する逆T型擁壁においては、図-1に示すように盛土の斜面部には地表面が $\beta$ の一様勾配( $H_0 = \infty$ )に対応する主働ランキン場が、盛土の水平部には $\beta = 0$  ( $H_0 = 0$ )に対する主働ランキン場がそれぞれ形成され、2つのランキン場に挟まれた区間には曲線のすべり面を持つ遷移場が出現すると考えられる。このため、嵩上げ盛土を有する擁壁では、主働すべり面の非線形性を考慮した土圧評価が必要となる。

## 3. 検討の方法

図-2に示す逆T型擁壁について、嵩上げ盛土高を種々変化させ背面位置での主働土圧を改良試行くさび法とGLEMで算定した。なお、GLEMの解析における擁壁の仮想背面位置での摩擦角には改良試行くさび法で求められた壁面摩擦角を用いた。また、すべり土塊は図-4のように3ブロックに分割して計算した。

## 4. 検討結果

計算結果を表-1に示す。ただし、主働土圧係数は

$$K_A = 2P_A / (\gamma \cdot h^2), \quad (h: \text{仮想背面の高さ}) \dots\dots (1)$$

として定義した。また、GLEMの場合の主働すべり角 $\omega'$ は、図-4のa点とe点を直線で結んで求めた。

GLEMで求めた主働土圧係数と改良試行くさび法による主働土圧係数の差異は0~2%であり、両者は極めてよく一致しているといえる。

また、両者の方法で求められた主働土圧係数は、 $H_0 = 0$ では $\beta = 0$ の場合の

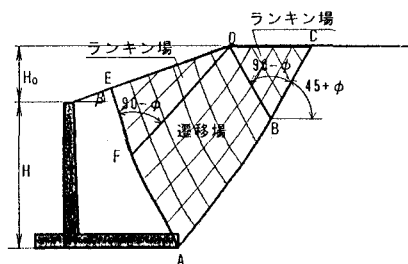


図-1 嵩上げ盛土のある擁壁の主働塑性場

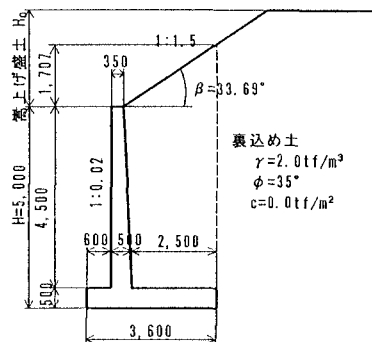


図-2 検討擁壁断面

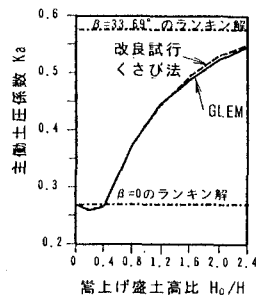


図-3 主働土圧係数

ランキン解 ( $K_A = 0.271$ ) に、そして  $H_0$  が増加すると  $\beta = 33.69^\circ$  の場合のランキン解 ( $K_A = 0.584$ ) にそれぞれ収束する傾向がみられる。

図-4 は主働すべり面を描いたものである。GLEM による解析では、盛土法肩付近にランキンの主働塑性場が現われて、e 点ですべり面が少し折れ曲がるものの、遷移場である a e 区間のすべり面はほぼ直線となる。GLEM で得られる主働すべり角は、嵩上げ盛土高が 6 m 付近までは改良試行くさび法の値と殆ど変わらないが、嵩上げ盛土がそれ以上高くなると 2 度程度の差異が生じる。

表-1 計算結果

| 嵩上げ盛土高<br>$H_0$ (m) | 嵩上げ盛土高比<br>$H_0/H$ | 壁面摩擦角<br>$\delta$ ( $^\circ$ ) | 改良試行くさび法 |                       | GLEM   |                        | 比率         |                  |
|---------------------|--------------------|--------------------------------|----------|-----------------------|--------|------------------------|------------|------------------|
|                     |                    |                                | $K_A$    | $\omega$ ( $^\circ$ ) | $K_A'$ | $\omega'$ ( $^\circ$ ) | $K_A/K_A'$ | $\omega/\omega'$ |
| 0.0                 | 0.0                | 0.000                          | 0.271    | 63                    | 0.269  | 64                     | 1.007      | 0.98             |
| 1.0                 | 0.2                | 4.975                          | 0.260    | 62                    | 0.260  | 61                     | 1.000      | 1.02             |
| 2.0                 | 0.4                | 16.079                         | 0.267    | 60                    | 0.267  | 60                     | 1.000      | 1.00             |
| 4.0                 | 0.8                | 27.005                         | 0.375    | 56                    | 0.377  | 56                     | 0.995      | 1.00             |
| 6.0                 | 1.2                | 30.493                         | 0.447    | 52                    | 0.449  | 52                     | 0.996      | 1.00             |
| 8.0                 | 1.6                | 31.996                         | 0.495    | 50                    | 0.486  | 48                     | 1.019      | 1.04             |
| 10.0                | 2.0                | 32.752                         | 0.528    | 48                    | 0.522  | 46                     | 1.011      | 1.04             |
| 12.0                | 2.4                | 33.169                         | 0.551    | 47                    | 0.545  | 45                     | 1.011      | 1.04             |

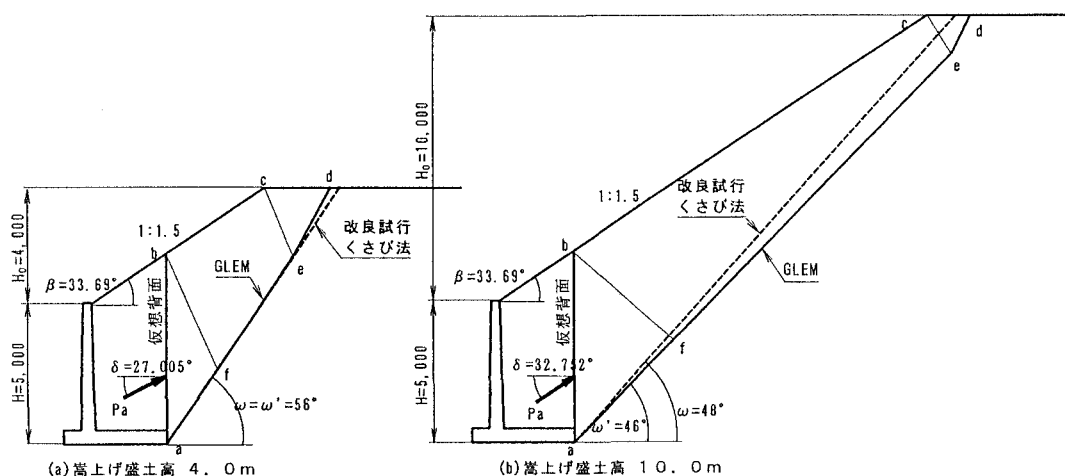


図-4 主働すべり面

## 5. 結 論

嵩上げ盛土を有する逆T型擁壁の主働土圧について、GLEMと改良試行くさび法との比較を試みた。その結果、両者の主働土圧係数は極めてよく一致することが確認された。また、嵩上げ盛土がある場合においても主働すべり面を直線とみなしてよく、土圧評価に改良試行くさび法を適用しても実用上問題ないことが明らかになった。

### 【参考文献】

- 1) 右城, 筒井, 園師, 小椋: 逆T型擁壁の合理的な土圧評価に関する一提案, 土木学会中国四国支部研究発表会, 1992.
- 2) Enoki et al.: Generalized Limit Equilibrium and Its Relation with Slip Line Method, S&F, Vol. 31, No. 2, 1991.
- 3) Enoki et al.: Relation of Limit Equilibrium Method to Limit Analysis Method, S&F, Vol. 31, No. 4, 1991