

嵩上げ盛土を有する擁壁における土圧算定法の試案

パシフィックコンサルタンツ(株) 正会員○上野 次男
 国土交通省国土技術政策総合研究所 正会員 市村 靖光
 独立行政法人 土木研究所 正会員 宮武 裕昭

1. はじめに

道路土工—擁壁工指針では、片持ばり式擁壁の仮想背面に作用する土圧の壁面摩擦角は、図-1のように設定し、主働土圧を算定することとしている。しかし、この方法によると背面盛土の法肩が仮想背面付近に位置する場合に擁壁の計算上の安定性が著しく低下し、不合理な結果を与えることが指摘されている¹⁾。この解決方法の一つとして改良試行くさび法²⁾の適用が提案されている。

一方で、過去の(独)土木研究所での実大実験結果から壁面摩擦角は基礎地盤との相互作用が支配的要素の一つであることや、実存する盛土の粘着力と「経験的に推定した裏込め土の土質定数」³⁾の評価をどのように反映すべきかなど、必ずしも論理性のみで対応することが適切でない状況もある。

これらの背景を踏まえ、擁壁工指針の改訂にあたって壁面摩擦角 δ の設定方法に着目し、改良試行くさび法や弾性 FEM 解析結果などと比較検証することで、簡便で実用的な土圧算定方法について検討した内容を報告する。

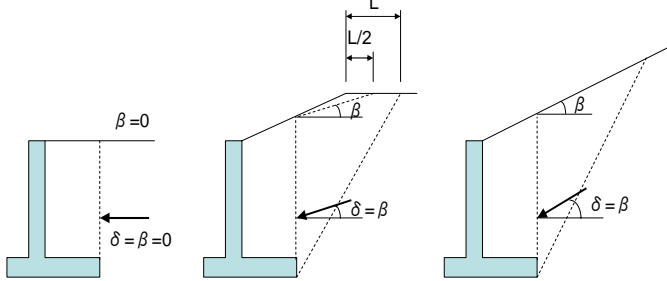


図-1 壁面摩擦角 δ の設定法

2. 改善案の検証

(1) 改善案

壁面摩擦角 δ の設定方法の改善案として、図-2に示した方法で検証を行った。

(2) 弾性 FEM 解析による壁面摩擦角の検証

弾性 FEM 解析モデルを図-3に、設定入力定数を表-1に示す。擁壁高さは $H=6.0\text{m}$ とし、ジョイント要素を擁壁躯体周辺に設け周囲の土との挙動を表現するとともに、背面盛土の施工過程を考慮した逐次解

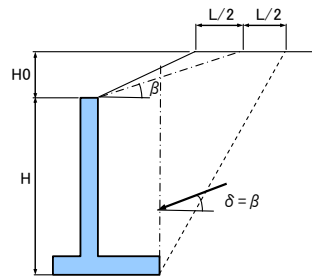


図-2 改善案の δ 設定

析を行った。

(3) 各種算定法との比較

図-4に①道路土工—擁壁工指針、②改良試行くさび法、③FEM 解析結果、④改善案の4手法による壁面摩擦角の算定結果の一例を示す。改善案は嵩上げ盛土高比 $H_0/H=0$ (水平) の場合を除き、FEM 解析結果と近い値を示している。

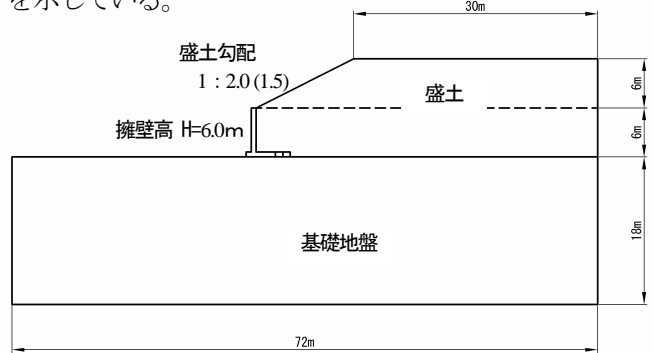


図-3 FEM 解析モデル

表-1 設定入力定数

	弾性係数 E (KN/m ²)	ポアソン比 ν	せん断抵抗角 ϕ (°)	粘着力 C (KN/m ²)	単位体積重量 γ t (KN/m ³)
盛土	28000	0.25	30	0	19
基礎地盤	140000	0.25	42	0	21
擁壁	25000000	0.17	—	—	24.5

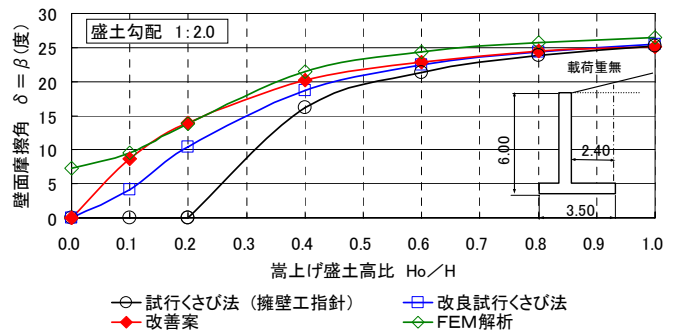
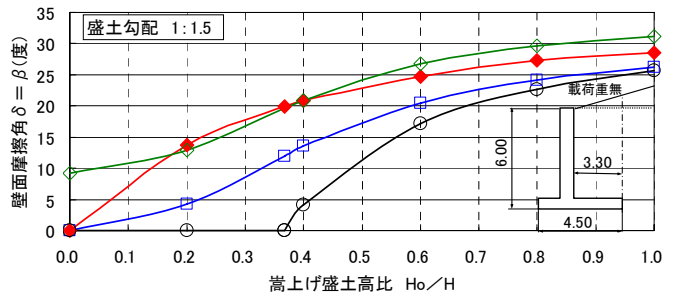


図-4 各種算定法における壁面摩擦角の比較

キーワード：試行くさび法、土圧、壁面摩擦角、嵩上げ盛土

連絡先：〒305-8516 茨城県つくば市南原1-6 TEL029-879-6759 FAX 029-879-6799

3. 安定計算結果に及ぼす感度分析

(1) 必要底版幅の試算

改善案と改良試行くさび法を用いて嵩上げ盛土高比 $H_0/H=0, 0.25, 1.0$ の3ケースについて、各々表-2に示した裏込め土の種類別に擁壁の安定照査を実施し、必要底版幅を比較した。尚、許容支持力は $q_a=300\text{KN/m}^2$ とした。その試算結果を、逆T型擁壁を図-5に、L型擁壁を図-6に示す。

試算結果では、逆T型擁壁は嵩上げ盛土高比の増加に応じて底版幅が広がるという合理的な結果となっている。この傾向は改良試行くさび法と一致している。一方、L型擁壁では嵩上げ盛土高比 $H_0/H=0.25$ の時に、底版幅は $H_0/H=0$ に比べて若干狭くなる。また、嵩上げ盛土高比 $H_0/H=1.0$ の時も同様のケースが一部において発生する。この両者の違いは、底版幅の決定要因が前者は滑動が、後者は偏心量(転倒)が支配的であることに起因している。

表-2 裏込め土の種類

記号	せん断抵抗角 ϕ (度)	単位体積重量 $\gamma t(\text{KN/m}^3)$
C1	35	20
C2	30	19

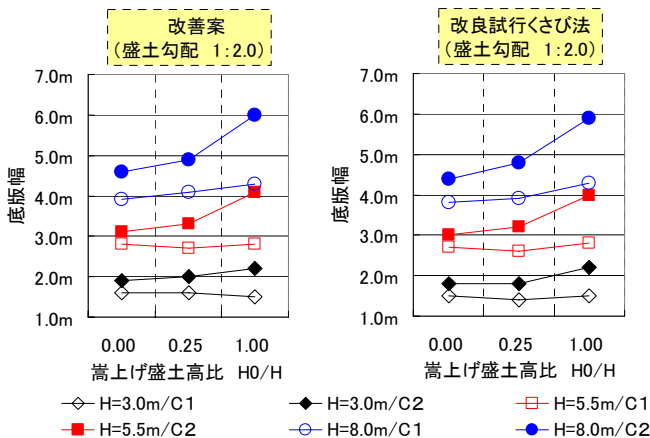


図-5 逆T型擁壁

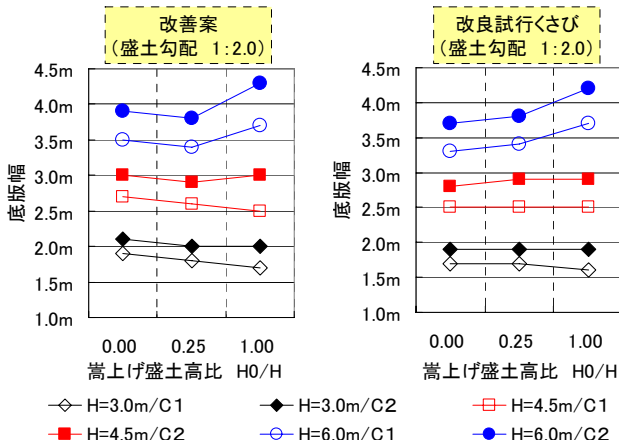


図-6 L型擁壁

(2) 安定性指標の検討

L型擁壁を対象に躯体形状を一定として、嵩上げ盛土高比を変化させた場合の偏心量 e と滑動安全率 F_s の試算を行った。その結果の一例を図-7に示す。尚、参考と

して現行の擁壁工指針に基づいた試行くさび法の結果についても併記した。

擁壁高が $H=3.0\text{m}$ のケースにおいて、改善案は改良試行くさび法に比べ偏心量 e 、滑動安全率 F_s とともに安全側の結果を与えている。一方、擁壁高が $H=6.0\text{m}$ のケースは嵩上げ盛土高比が $H_0/H=0$ (水平) の場合を除き両者は概ね一致している。

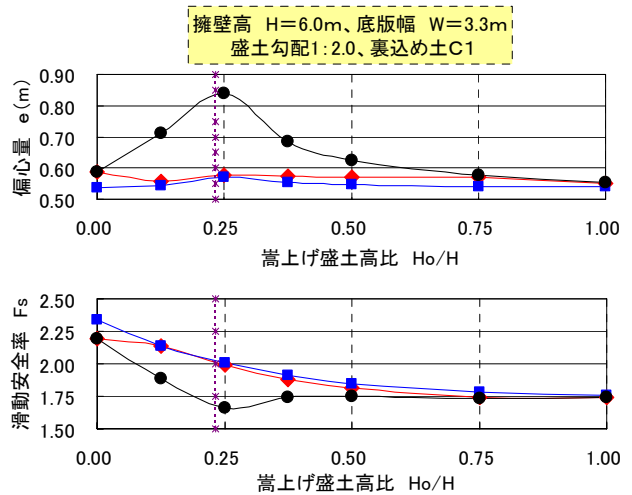
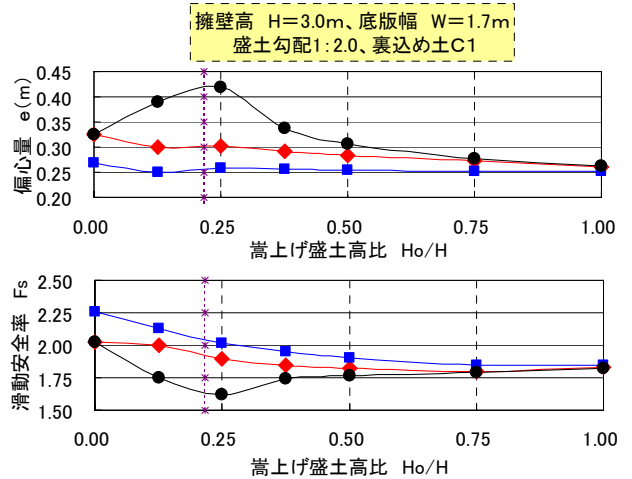


図-7 L型擁壁の安定性指標

4. まとめ

提案した改善案は、道路土工-擁壁工指針の試行くさび法の不合理性を解消できることが分かった。本改善案は改良試行くさび法に比べて、概ね同じ、若しくはやや安全側の躯体諸元を与えるが、その差は底版幅 10~20 cm程度である事から、簡便で、十分に実用的な手法であると考えられる。

【参考文献】

- 1) 右城猛：土木構造物の設計・施工の盲点，理工図書，1999.4，P57~58
- 2) 右城猛：擁壁設計Q&A，理工図書，1996.6，P57~67
- 3) 日本道路協会：道路土工 擁壁工指針，丸善，平成11年3月，P19~20