Ⅵ－156　ＥＰＳ工法によるＬ型擁壁の土圧低減効果

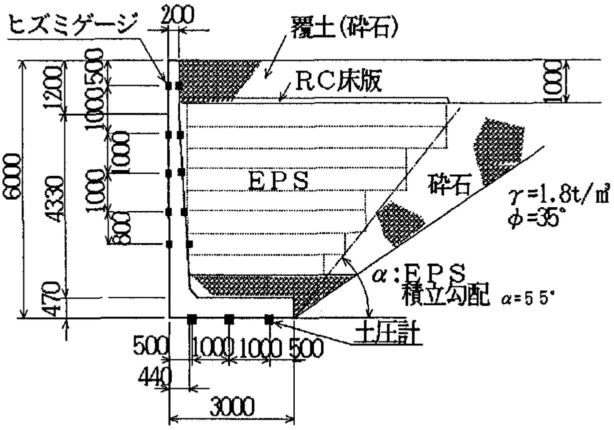
大成建設㈱　正会員 ○ 今酒　誠、杉山　一弥
正会員　橋本　功

1.はじめに

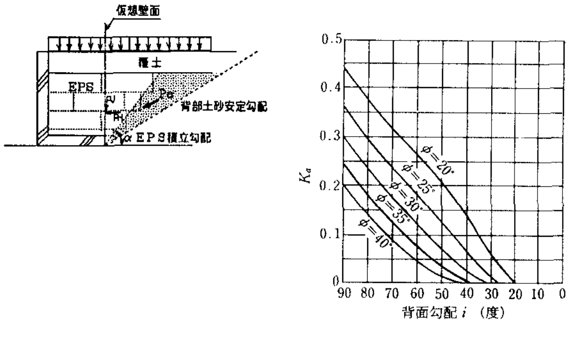
軽量な発泡スチロールブロック（ＥＰＳ）を盛土材として使用する工法は、沈下対策のみならず施工の省力化においても優れた工法として、近年採用実績が増加している[1]。この工法は盛土以外にも擁壁の土圧低減に有効と言われている[2]。本報告は、軟弱な地盤上に高さＨ＝６ｍの擁壁を建造するに際し補助工法としてＥＰＳ工法を適用し、その土圧低減･安定効果を確認するために実施した計測結果ならびにそれに対する考察を加えたものである。

2.擁壁の設計･施工、計測概要

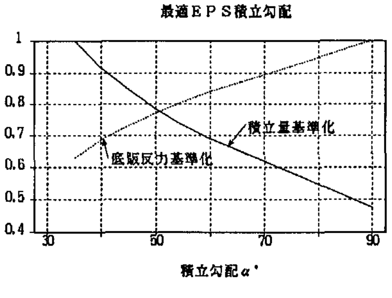
本工事では施工（工期）的制約から擁壁はプレキャスト製品を使用し、擁壁の設計は従来から行われている手法[3),4)]に準じて行った。基礎地盤が沖積粘性土であり許容支持力が小さいことから、一般の土砂による裏込めは不可能であった。そこで、擁壁背面の一部に補助工法としてのＥＰＳ工法を適用し安定化を行った。図－１にその設計結果を示す。特に、ＥＰＳの最適な積立形状（背面勾配α°）については、これによって変化する低減土圧すなわち底版反力とＥＰＳ使用量（経済性）に図－３の関係があることを明らかにし、最も効率的（少ないＥＰＳ使用量で発生底版反力を低減できる）と考えられる背面勾配の値α=55°を決定した。なお、この検討においてＥＰＳ背部地盤からの土圧算定は、クーロンの試行くさび法による土圧[4)]を使用している（図－２参照）。



図－１　ＥＰＳ擁壁概要図



図－２ 背部土圧の算定



図－３ 最適置換形状

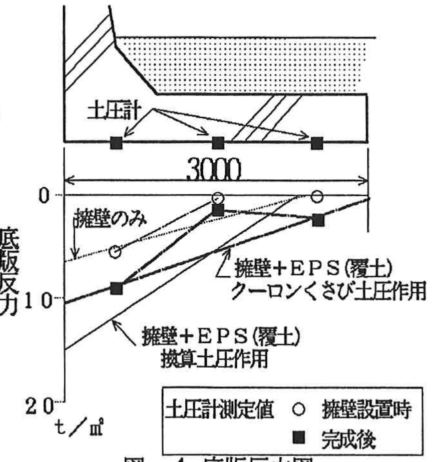
今回採用した方法（プレキャスト擁壁とＥＰＳ工法）により急速･省力化施工が可能となり、施工期間を従来の方法（場所打ち施工＋基礎地盤改良）と比較した場合、約１／８の工期短縮が可能となった。

設計手法の妥当性や擁壁の安全性確認などの目的で、図－１に示す位置に土圧計を設置し、また壁に働く土圧･ＥＰＳ側圧の値を調べるためにヒズミゲージを貼付け施工途中、完成後での計測を実施した。

３.測定結果および考察

図－４は土圧計の測定結果ならびに安定計算から求まる擁壁底版反力を示すものである。当図には擁壁のみ設置した時とＥＰＳ積立･覆土盛り立て後の結果を示す。擁壁のみを設置した場合は、両者はほぼ一致した値を示している。また、完成後については擁壁中央部での実測値が若干小さな値を示しているが、つま先部やかかと部では安定計算値と良い対応をしており、全体的に合致した結果を示していると判断できる。以上から、ＥＰＳ工法を併用した擁壁の安定計算に、従来から行われてきた剛体基礎の安定計算方法を適用することが可能と考えられる。

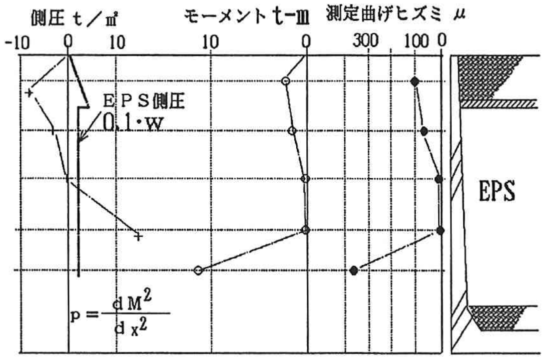
また、土圧算定が簡易なＥＰＳ置換体積に応じた換算土圧[4)]を適用した結果は、測定値と分布形状に若干の差異があるものの安全側の値となっている。計算の簡易さを考慮すると、概略の安定計算に使用することが有効と考える。



図－４ 底版反力図

図－５は壁体に貼付けたヒズミゲージの測定値ならびにこれを基に算定した断面力（モーメント）、側圧の分布を示すものである。壁下部でのヒズミ値が大きく表れているが、応力に換算すると$\sigma_c = \varepsilon \cdot E = 53$kg/c㎡となる。この値は設計計算から求まる値(62kg/c㎡)にくらべ20%程度小さなものである。壁の中間部～上部での曲げヒズミ値は小さく、ＥＰＳによる側圧低減効果が発揮されているものと考えられる。

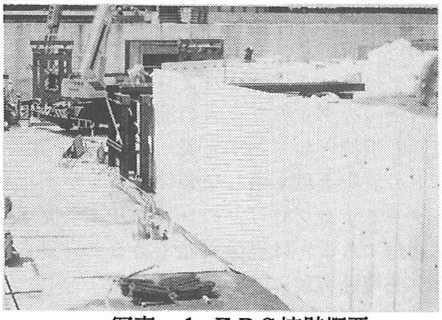
測定ヒズミから求めた側圧分布は、壁上部では擁壁前面から荷重が作用していることを示す結果となっている。これはＥＰＳ上面に打設したＲＣ床版がタイロッド的な効果をしているためと考える。現在、ＥＰＳ側圧は上載荷重の十分の一として計算されている。この値と比べると下部において実測値が大きくなっているが、これはＥＰＳ背面の裏込め土砂からの土圧が加わったものと考えられる。



図－５ 壁ヒズミ･側圧

４.結果

ＥＰＳ工法を併用した擁壁の設計方法として、従来から採用されていた剛体構造の安定計算方法が適用できることを確認した。また、この工法は擁壁などの構造物の安定性の向上に有効であることに加え、施工的には多大な省力化をも可能にすることができる工法といえる。



写真－１ ＥＰＳ擁壁概要

【参考文献】

1)発泡スチロール土木工法開発機構　施工実績　1992.3
2)青山憲明他　裏込め材として用いられた発泡スチロールの構造物背面へ及ぼす影響　基礎工　VOL18,NO12,pp21～25,1990.12
3)道路土工－擁壁･カルバート･仮設構造物工指針　日本道路協会 pp49～55 昭和62年5月
4)発泡スチロール土木工法開発機構「ＥＰＳ工法」理工図書 pp78～82