

III-243

傾斜受働壁室内実験における土圧測定

東京都立大学工学部 正会員 小林慶夫
東京都立大学工学部 正会員 湯浅欽史

1. はじめに

摩擦を持つ受働壁に働く土圧を算定する理論解は多く提案されている。これに対して、実験的な検証は、図-1に示す鉛直壁を鉛直に保ちながら下方に押し込む P.W.Rowe & K.Peaker¹⁾の実験などがあるが十分とはいえない。そこで、図-2、図-3に示す二種の方法を用いた傾斜受働壁土圧実験を行った。砂の変形測定については既に報告した。²⁾今回は、受働壁面が受ける土圧の測定結果のうち二点を報告する。

その一点は、砂と側壁面との間の摩擦の影響の問題である。これを受働壁に横方向に貼り付けた数個の土圧計を用いて土圧を測定することにより検討した。土圧分布は受働壁の進行と共に側壁面近くに土圧が集中する傾向があるという結果が得られた。したがって、グリスなどを用いてもなお残る摩擦の影響を除く方法として受働壁を三分割する方法が適切であることが確かめられた。他の一点は、三分割した受働壁の中央の受働土圧を次の二つの方法で測定したところ、必ずしも破壊時には一致しなかったことについてである。方法の一つは受働壁の砂と接する側に市販の小型土圧計を壁に埋め込んで受働土圧を算出する方法である。他の一つは受働壁のその裏側に三個の荷重計を設置して求める方法である。破壊時には土圧計より求めた受働土圧の方が大きくなったが、残留強度時にはほとんど等しくなるという結果がえられた。したがって、残留強度時の受働土圧は信頼できるものと考えられるが、破壊時については検討課題の一つである。

しかし、破壊時においてどちらの受働土圧を採用しても、傾斜壁の受働土圧についての理論解と今回の実験結果を比較すると、異なった傾向を示した。

2. 実験装置と実験方法

実験装置と実験方法については、別報²⁾で簡単に示した。特に注意したことを挙げる。これは筆者らがこれまで行ってきた鉛直壁の受働土圧実験の場合と同一である。一つは平面ひずみ条件を保つため側面のガラス板を4~5カ所鋼板で押さえたこと。また、グリスと樹脂膜を用いて砂と側面のガラス板の間の摩擦を軽減するように工夫したこと。そして、薄い鉄板で砂を突くことにより比較的等方で密な砂地盤を作ったことである。

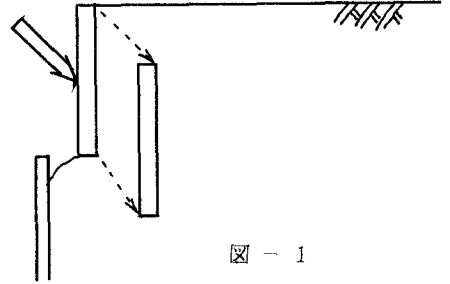


図-1

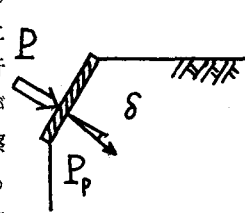


図-2

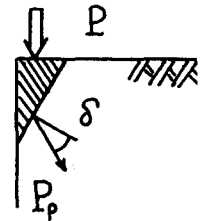


図-3

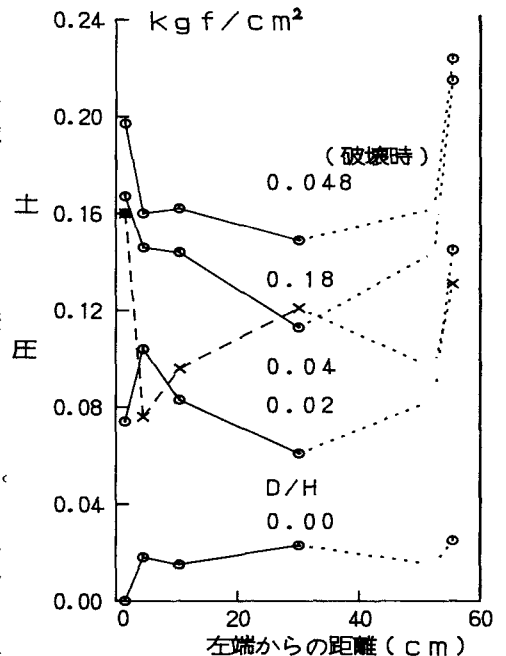


図-4 横方向土圧分布図

3. 実験結果

1) 受働壁に貼り付けた土圧計を用いて測定した土圧分布を図-4に示した。Dは壁の変位量で、 $H=10\text{cm}$ は受働壁の高さである。図中、細かい点線は左右の対称性を考慮した推定値である。壁変位の進行と共に側壁面近くに土圧が集中する傾向があることを示している。この図は同時に行った鉛直壁についての実験結果であるが、傾斜壁でもこの傾向は変わらないと考えた。

2) 次に、三分割した受働壁に働く受働土圧をそれぞれ三個ずつの荷重計を用いて測定した結果と、中央に埋め込んだ土圧計より算定した中央部分に働く受働土圧を図-5に示した。破壊時には、左、右の荷重計から求めた受働土圧が大きく、次に土圧計より求めたものがこれにつき、中央荷重計から求めたものが一番小さくなる傾向が得られた。そして、残留強度時の中央部の受働土圧は、土圧計から求めたものと荷重計から求めたもので等しくなる傾向を強く示した。

3) 以上の破壊時の受働土圧について土圧計から算定した結果を Chen, W.F.³⁾と Sokolovsky, V.V.⁴⁾らの理論解と比較したものが図-6である。図中、 γ を砂の単位体積重量、 H を壁高、 P_p を受働土圧の合力とすると土圧係数は $K_p = P_p / (\gamma H^2 / 2)$ から求められる。 K_p と δ の関係において勾配が理論解ほど急にはならないという結果がえられた。

この原因として、壁面摩擦角 δ が大きくなるとせん断面が曲線状になるため進行性破壊の影響が大きくなることが考えられる。また、載荷形式の違いに起因する可能性もある。いずれにしても、設計上は危険側の要因であるので、今後の検討課題として重要だと考えられる。

4. おわりに

実験とデータ整理に協力を得た '92年度院生劉維徳、ならびに卒研阿部清博、秋山和久の諸氏に謝意を表します。

参考文献

- 1) Rowe, P.W., & Peaker, K. (1965). Passive earth pressure measurements. *Geotechnique* 15, No.1, 57.
- 2) 第28回土質工学研究発表会講演集に投稿中
- 3) Chen, W.F. (1975). *Limit Analysis and Soil Plasticity*, Elsevier
- 4) Sokolovsky, V.V. 著、星埜、佐藤訳 (1964) 粒状体の力学、オーム社

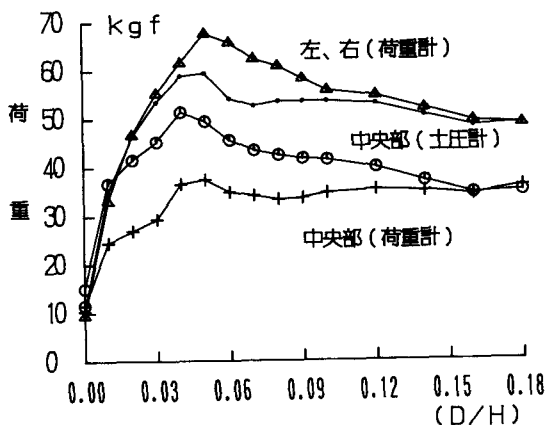


図-5 荷重-変位図

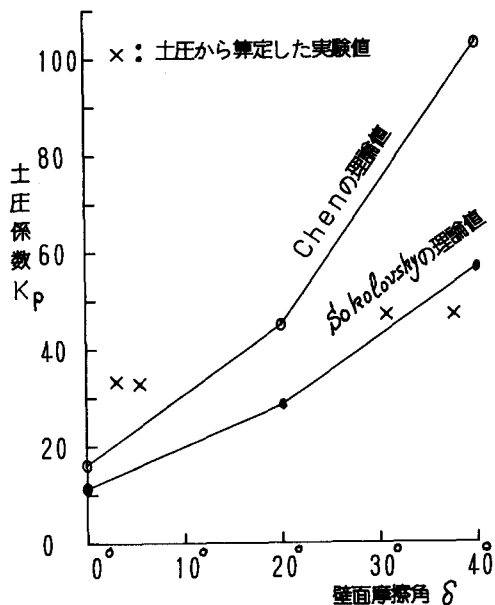


図-6 土圧係数 K_p と壁面摩擦角 δ についての理論解と実験値