

ひずみエネルギー密度関数を用いた管理型廃棄物埋立護岸 遮水シートの変形挙動評価

狩野真吾*・小田勝也**・近藤三樹郎***

要 旨

本研究では、管理型廃棄物埋立護岸の遮水工に敷設されるポリ塩化ビニル製遮水シートを対象とし、一軸拘束二軸引張試験ならびに均等二軸引張試験を行った。また、一軸拘束二軸引張試験によって遮水シートのW関数の偏微分値を求めた。さらに、得られたW関数形を用いて遮水シートの一軸引張変形および均等二軸引張変形時の応力ひずみ挙動の評価を試みた。

一軸拘束二軸引張試験の結果、約220 %ひずみまでの一軸拘束二軸引張変形時の遮水シートの応力ひずみ関係が明らかになった。また、均等二軸引張試験により、約100 %ひずみまでの均等二軸引張変形時の遮水シートの応力ひずみ関係が明らかになった。

W関数を用いて推定した一軸引張変形時の応力-ひずみ曲線は、実験値に対して応力の増加傾向(曲線の勾配)については良く一致したが、応力値にはネッキング現象による影響と思われる差異が見られた。一方、均等二軸引張変形時の応力-ひずみ曲線は、約80 %までの低ひずみ領域においてW関数による計算値と実験値の誤差は20 %未満であり、同領域におけるW関数を用いたおおよその推定は十分に可能であることがわかった。

水圧膨張実験において均等二軸変形していると考えられる天頂部の応力-ひずみ曲線は、約50 %までの低ひずみ領域において、W関数による計算値の最大約1.5倍の精度で推定可能であることが示唆された。

キーワード：管理型廃棄物埋立護岸・遮水シート・二軸引張試験・ひずみエネルギー密度関数

*東北大学 大学院環境科学研究科 科学技術振興研究員
**沿岸海洋研究部 沿岸防災研究室長
***土木シート技術協会 理事 (技術担当)
〒980-8579 仙台市青葉区荒巻字青葉6-6-20 東北大学大学院 環境科学研究科
電話：022-795-6336 Fax：022-795-6336 e-mail：s-kano@mail.kankyo.tohoku.ac.jp

Evaluation of Waterproof Sheets Behavior Based on the Strain Energy Density Function Applied at Controlled Waste Disposal Site

Shingo KANO*
Katsuya ODA**
Mikio KONDO***

Synopsis

In this study, we examined pure shear and equal biaxial tests of water proof sheets made of polyvinyl chloride which were installed on seepage structure in a controlled waste disposal site. The partial differential value of the strain energy density function was determined by the pure shear test. We tried to discuss the applicability of the strain energy density function for an estimation of stress-strain curve in uniaxial and equal biaxial extension.

The result of tensile tests clarified the behavior of deformation property of water proof sheets by 220 % strain in pure shear tensile condition, and by 100 % strain in equal biaxial tensile condition.

We calculated stress values in uniaxial and equal biaxial tensile conditions by the strain energy density function of which experimental strain values were substituted. In the case of uniaxial tensile condition, the calculated stress values were different from the experimental values by several MPa. The difference might be caused by “the necking phenomena”. On the contrary, those values were approximately consistent with each other by 80 % strain in the case of equal biaxial tensile condition.

We also found that the deformation property of water proof sheets in a hydraulic bursting test could be estimated by the strain energy density function by 50 % strain.

Key Words: Seawalls for controlled waste disposal site, Waterproof sheet, Biaxial tensile test, Strain energy density function.

* Research Fellow of Graduate School of Environmental Studies, Tohoku University
** Head of Coastal Disaster Prevention Division, Coastal and Marine Department
*** Director of Products & Design Technology Dept., Geomembrane Technology Association
6-6-20 Aoba, Aramaki, Aoba-ku, Sendai, 980-8579 Japan
Phone : +81-22-795-6336 Fax : +81-22-795-6336 e-mail:s-kano@mail.kankyo.tohoku.ac.jp