

## 不均一地盤が埋設管挙動に与える影響に関する模型実験

## Experiments for Influence by Non-uniform Bedding on Pipe Behavior

○園田悠介\*・河端俊典\*・森上浩伸\*\*・中島博文\*\*・浅尾瞳\*\*\*

Yusuke SONODA, Toshinori KAWABATA, Hironobu MORIKAMI, Hirohumi NAKASHIMA, Hitomi ASAO

## 1. はじめに

豪雨や地震による地盤の流出や局所的破壊によって、埋設管周辺地盤が不均一になることがある。しかしながら、不均一地盤における埋設管の変形挙動は明らかになっていない。本研究では、密な均一地盤に埋設した管底部近傍を局所的に緩めることで、不均一地盤を再現する模型実験を実施し、埋設管の力学挙動を検討した。

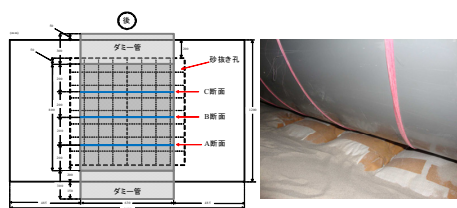
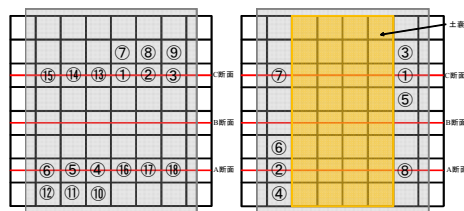
## 2. 実験概要

本実験に使用する土槽の内寸は、 $1600 \times 1400 \times 1400 \text{mm}$  であり、下部にはバルブが  $8 \times 8$  の 64 個付いており、局所的に砂を抜くことができる。

供試管は、外径 630mm、管厚 19.6mm、弾性係数  $3038 \text{N/mm}^2$ 、環剛性  $0.00810 \text{N/mm}^2$  の諸元を有する塩化ビニル管を使用した。また、Fig.1 のようにダミー管と本管で構成されており、本管には 3 つの計測断面(A,B,C)を設けた。各断面の管内面上半分には  $15^\circ$  間隔、下半分には  $5^\circ$  間隔で 3 軸ひずみゲージを貼付した。

土被り  $H$  は外径  $D$  とし、地表面からエアバッグで  $150 \text{kPa}$  载荷した。その後、载荷圧を保持したまま所定の砂抜き孔から 500ml ずつ砂を抜いた。

本実験では、地盤の支持条件を変えた 2 ケースを実施した。Case-2 では、管を支持する基床部分を Fig.2 のように土嚢で作製した。これにより、管底部の支持力を保持したまま、管側部付近の砂のみを抜くことができる。各ケースにおける砂抜き位置及び順序は Fig.3 に示す通りである。例えば、step③とは、①,②,③の孔から順番に 500ml ずつ砂を抜いた後の状態を示す。

Fig.1 上面図  
Top viewFig.2 土嚢設置  
The bed of Case-4Fig.3 砂抜き位置と順序  
Experimental step

## 3. 実験結果・考察

Fig.4 に Case-1 の⑥,⑫の各ステップにおける各断面の管内面円周方向ひずみの分布図を示す。なお、ひずみは引張が正、圧縮が負である。砂を抜いた断面では、管底部に近い部分で圧縮ひずみ、その周辺及び砂を抜いた側の管側近傍で引張ひずみが卓越していることがわかる。step⑫では、A 断面の  $330^\circ$  近傍、C 断面の  $30^\circ$  近傍で分布の変曲点が確認でき、管破壊の要因になる可能性が考えられる。

\*神戸大学農学研究科 Graduate School of Agricultural Science, Kobe University \*\*農林水産省 Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries \*\*\*神戸大学農学部 Faculty of Agriculture, Kobe University  
キーワード：埋設管・不均一地盤・ひずみ

Fig.5 に Case-2 の④,⑥の各ステップにおける分布図を示す. 管側部に砂を抜いた影響が顕著に現れていることが確認できる.

Fig.6 に Case-1 の step⑫と Case-2 の step⑥における各断面の最大せん断ひずみを示す. 最大せん断ひずみとその方向は, 3 軸方向ひずみにより計算される. Case-1 では, A・C 断面の砂を抜いた側の広範囲で, 不均一な最大せん断ひずみの分布となっている. B 断面でも管下部を中心に不均一な分布となっている. 一方, Case-2 では, A・C 断面の砂を抜いた側の管側周辺で不均一な最大せん断ひずみが発生している. 土嚢によって管底部は支持力が保たれていることから, その周辺では変化が小さかったと考えられる. B 断面では Case-1 と同様に, 管下部を中心に不均一な分布となっている.

参考文献

- 1) 農林水産省編 (2010) : 土地改良事業計画設計基準「パイプライン」基準書・技術書

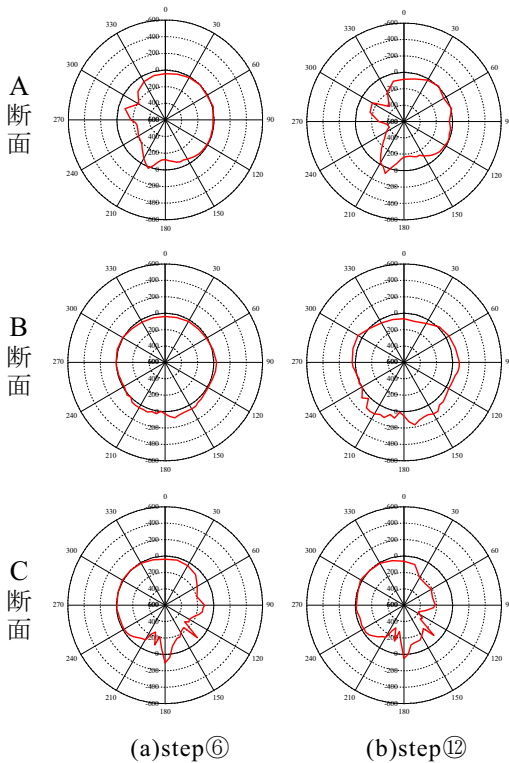


Fig.4 管内面円周方向ひずみ(Case-1)  
Inner circumferential strain

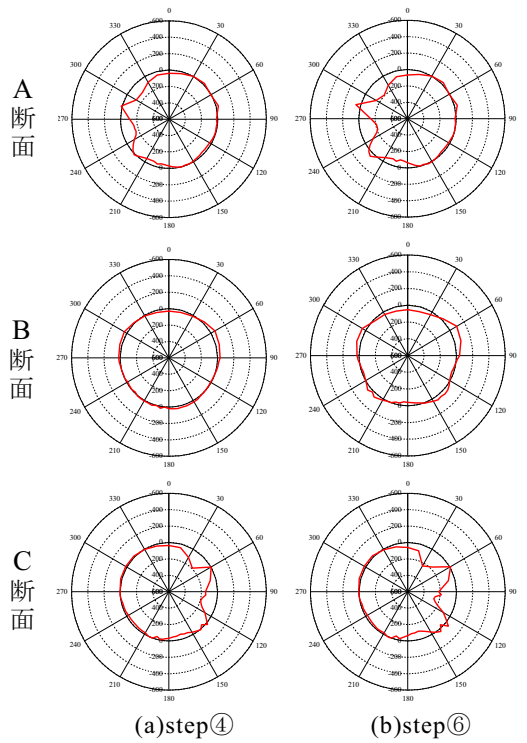


Fig.5 管内面円周方向ひずみ (Case-2)  
Inner circumferential strain

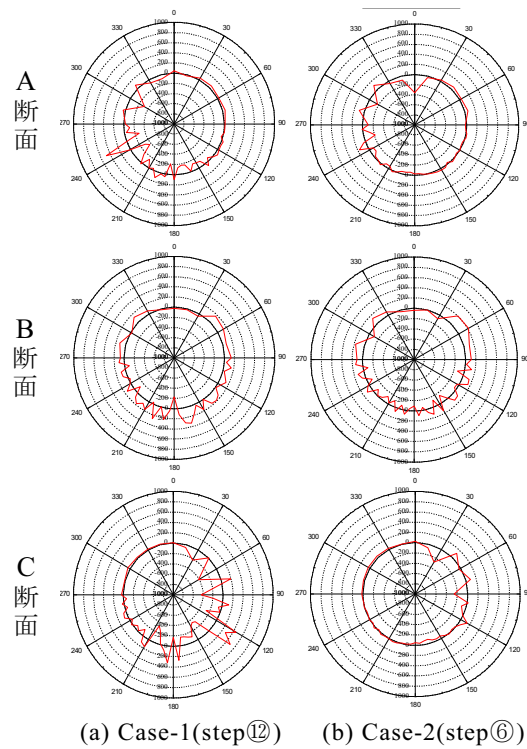


Fig.6 最大せん断ひずみ  
Maximum shear strain