

Ⅲ-483

異剛性鋼矢板二重壁の変形特性

九州産業大学 学○杉浦 高明 九州共立大学 正 鳥野 清
九州国際大学 正 北川 正一
川崎製鉄（株）正 水谷 太作 正 脇屋 泰士

1. はじめに

二重矢板構造物は打設した2列の鋼矢板頭部をタイロッドで連結し、矢板間に土砂を中詰めした後、矢板の片側を土砂で埋め立てる構造形式である。タイロッド式鋼矢板壁の設計では、力学的挙動から異剛性二重壁構造とする場合もあるが、まだこれに対する設計法は確立されていない。したがって、今後の二重壁の合理的設計を考える上でも、2列の矢板剛性を自由に設定できる解析法を確立することは有意義と思われる。本研究は異剛性二重壁の力学的挙動を把握するため実施した模型実験の結果について考察し、また提案した異剛性二重矢板解析法の妥当性を検討したものである。

2. 実験概要

実験装置を図-1に示す。片側の土槽の側面に取付けた3台の油圧ジャッキを用いて、水平载荷を行った。地盤材料は鹿島産の乾燥した珪砂を用いている。測定項目は矢板の曲げひずみと変位、タイロッドの軸ひずみである。表-1に各実験ケースを示す。矢板模型はアルミ板を用いている。载荷荷重はいずれのケースも土圧を想定して三角荷重形とした。

3. 解析方法

図-2に解析モデルを示す。まず、中詰め土による土圧を作用させた場合(a)と载荷時(b)をそれぞれ解析し、最終的に両者を加えることにより矢板の挙動を検討する。(b)図のⅠとⅡは中詰め土のせん断変形を考慮し、ⅡとⅢは矢板に働く地盤反力を用いている。また(b)図ではⅠの部分を4層に分割して3点に集中荷重が作用できるようにし、Ⅲの部分は5層に分割し深さ方向に地盤反力係数が大きくできるようにした。せん断弾性係数(G)と地盤反力係数(K)は地表面の変位との関連を実験的に求め、地盤の非線形性を考慮した。

4. 実験および解析結果

図-3はCASE2-1とCASE3-1およびCASE2-2とCASE3-2の中詰め土打設後に生じた矢板の曲げひずみを実験値と解析値とで比較したものである。中詰め土打設後は両矢板に同じ土圧が作用していることから、CASE3-1、3-2では前面、後面の矢板を入れ換えて比較している。これらを見ると矢板の剛性が高くなるほど中詰め土の影響による曲げひずみは小さくなっていることが分かる。また、解析値と実験値は良く一致している。図-4はCASE1とCASE2およびCASE1とCASE3の全荷重約175kgf载荷

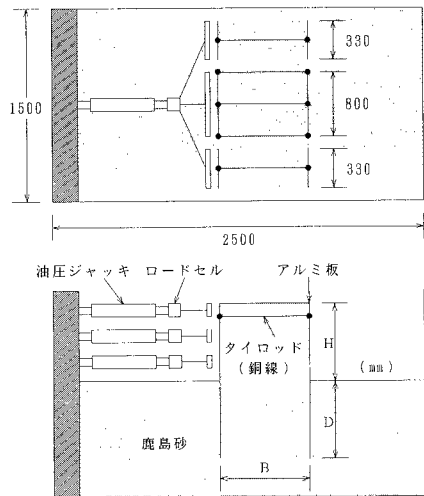


図-1 模型実験概要図

表-1 実験ケース

種類 CASE	解析内容	横幅 B (cm)	杭長 D (cm)	地上 高さ H (cm)	板厚(cm)	
					载荷側	非载荷側
1	$I_1=I_2$	50	50	50	0.3	0.3
2-1	$I_2=4.63I_1$	50	50	50	0.3	0.5
2-2	$I_2=17.8I_1$	50	50	50	0.3	0.8
3-1	$I_1=4.63I_2$	50	50	50	0.5	0.3
3-2	$I_1=17.8I_2$	50	50	50	0.8	0.3

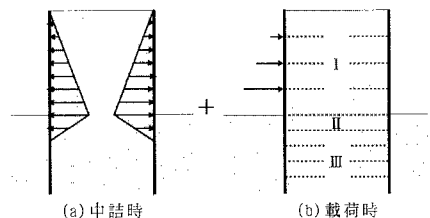
CASE1 $I_1=I_2=2.25 \times 10^{-3} (\text{cm}^4/\text{cm})$ 

図-2 解析モデル

した時に生じた曲げひずみを比較したものであるである。この全荷重は載荷側に土を埋めた場合に生じる土圧に対応している。図の実験値を見るとCASE2においては載荷側に生じる曲げひずみは非載荷側の剛性を大きくしてもほとんど変化していない。非載荷側では矢板剛性が高くなるにつれて曲げひずみは小さくなっているが、その差は小さい。等剛性においても載荷側に生じる曲げひずみが非載荷側に比べて大きくくなっている。次に、載荷側矢板の剛性が高くなるCASE3では載荷側、特に地上部に生じている曲げひずみが小さい。一方、非載荷側の曲げひずみはほとんど変化しておらず、載荷側の曲げひずみが載荷側矢板の剛性が高くなるにつれて小さくなっていることが分かる。

図-5は中詰土により生じる曲げひずみに載荷荷重による曲げひずみを加えたもので、つまり二重矢板構造物完成後に生じている曲げひずみを示したものである。この場合、載荷側では中詰め土と載荷による力が互いに逆向きに作用しているため、曲げひずみが小さくなる。一方、非載荷側では加算され曲げひずみが大きくなる。

図-5の結果より本形式では非載荷側の剛性を大きくすることにより、合理的設計が出来ることがわかる。

今回の実験により、提案した解析法は異剛性二重壁の変形挙動を十分解析できることが確認された。今後、提案した解析法のパラメータ設定法の決定と簡便化をはかるとともに、実在の異剛性二重矢板壁に対する実験と解析より設計法の確立を図る予定である。

<参考文献> 鳥野他「異剛性二重矢板の解析法の検証」 第29回土質工学研究会講演集、平成6年6月

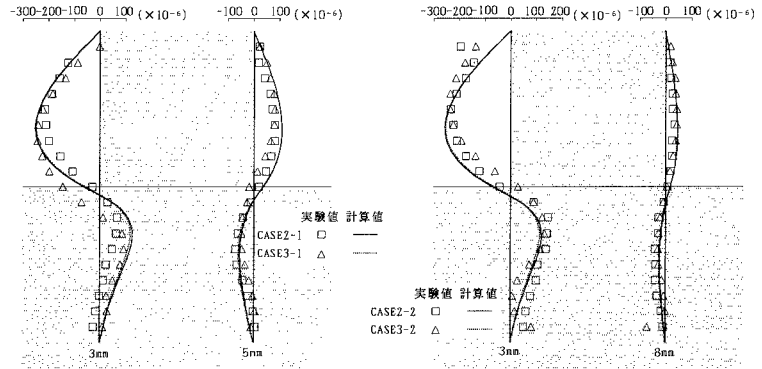


図-3 中詰時の曲げひずみ

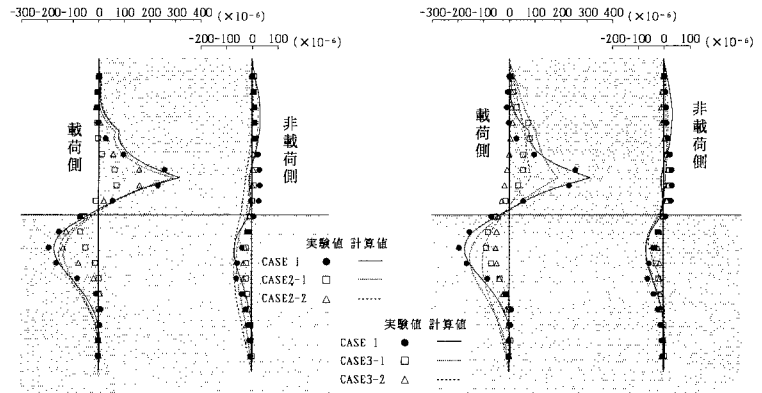


図-4 載荷時の曲げひずみ

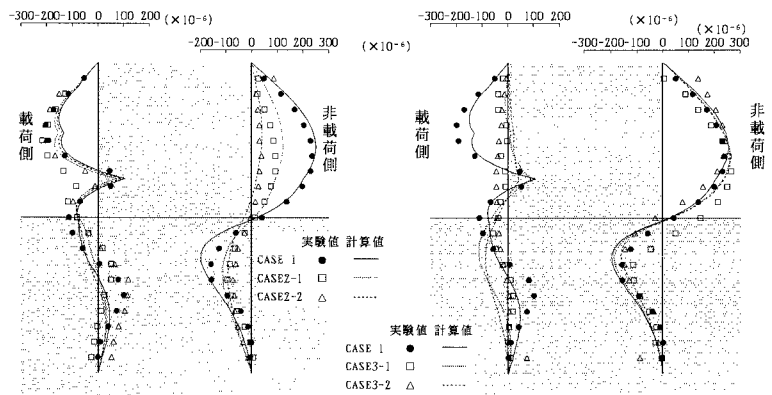


図-5 中詰時+載荷時の曲げひずみ