

VI-261

鋼製地中連続壁の中詰めコンクリートおよび鋼材のひずみ

—中詰めコンクリートを有する鋼製地中連続壁の水平方向はり曲げ試験（その3）—

東急建設(株) 技術本部 土木技術部 正会員 宮崎 太 正会員 酒井 邦登
 正会員 洪沢 重彦
 新日本製鐵(株) 正会員 河原 繁夫 正会員 龍田 昌毅

1. はじめに

鋼製地中連続壁は、端部に高強度の継手を有した工場製作の鋼製エレメントを泥水掘削した溝に継手を連結させながら、順次、建て込み、場合によっては、中詰めコンクリートを打設して、土留め壁を構築するものである。したがって、鋼とコンクリートとのサンドイッチ構造となり、鉛直方向、水平方向ともに高剛性が期待できる。しかし、水平方向には、施工ガイドとしての嵌合タイプのエレメント間継手があり、面外曲げに抵抗する鋼材が不連続であることから、2方向版利用にあたっては、鋼・コンクリート合成構造であることを確認する必要がある。

そこで、継手を有する鋼製地中連続壁にコンクリートを充填して製作したはり供試体の載荷試験により面外曲げを受けた場合の挙動および耐力を把握することにした。本報告は、継手の仕様を変えて試験した3種類の供試体はりモデルにおける中詰めコンクリートと鋼殻とのひずみ分布を述べるものである。

2. 水平方向はり曲げ試験概要

鋼製地中連続壁の2方向版利用には、曲げを受ける鋼・コンクリート合成はりにおける中詰めコンクリートの効果を解明しておく必要がある。そこで、表-1に示すような3体の実物大曲げ引張試験を実施した。また、各々の初期ひびわれ発生荷重、上部コンクリートひびわれ発生荷重および最大荷重の一覧を示す。

表-1 実験供試体荷重一覧

試験体タイプ	継手タイプ	初期ひびわれ発生荷重	上部コンクリートひびわれ発生荷重	最大荷重
Type-1	直線矢板継手嵌合部溶接	78.0	120.0	126.3
Type-2	直線矢板継手嵌合	12.0	111.0	147.0
Type-3	ビルトアップ(比較用)	12.0	100.8	104.4

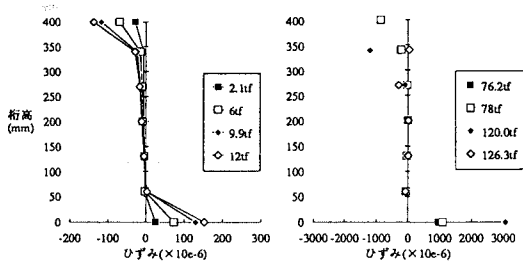
3. 中央鉛直断面水平ひずみ分布

図-1~3に供試体の中央鉛直断面水平方向ひずみ分布を示す。荷重は12tonf以下のものと、初期ひびわれ発生前後の荷重時、上部コンクリートひびわれ発生荷重時および最大荷重時のものと2種類とした。

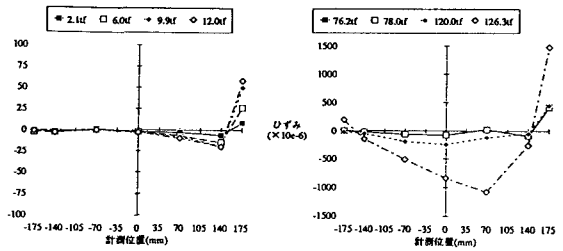
Type-1は、小さい荷重のときは、断面内のコンクリート水平ひずみは連続しており、平面保持されているが、鋼とコンクリートとの付着を切るために塗布したグリースによって、鋼殻とは不連続となっている。また、荷重が大きくなり、ひびわれが進展するにつれて、直線ひずみ分布の区間が小さくなっている。

Type-2は、ひびわれ発生前の荷重では、桁高400mmのうち上部から300mm程度まで、コンクリート内部は平面保持されているが、下部から60mmの位置のひずみは圧縮側を示している。これは、コンクリート内部に突出した直線矢板の継手部の影響であると考えられる。荷重が大きくなり、ひびわれの進展に伴い、中立軸が上方に移動している。いずれも、鋼材とコンクリートとのひずみ分布は不連続となっている。

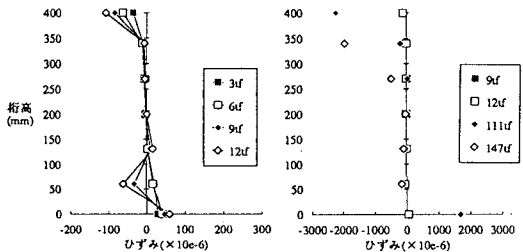
Type-3は、ひびわれ発生前の小さい荷重時でも、コンクリート内は平面保持されておらず、しかも鋼材のひずみとも不連続となっている。下部の半断面については、中詰めコンクリートがほとんど引張を負担しておらず、下側フランジの鋼材だけで曲げ引張に抵抗していることが分かる。



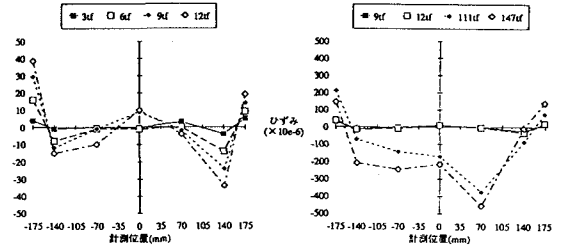
図－1 中央鉛直断面水平方向ひずみ分布 (Type－1)



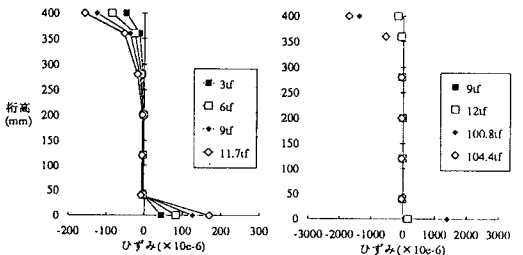
図－4 中央水平断面鉛直方向ひずみ分布 (Type－1)



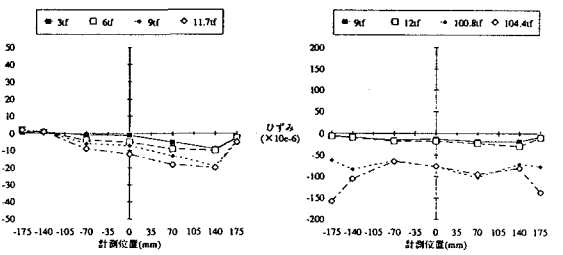
図－2 中央鉛直断面水平方向ひずみ分布 (Type－2)



図－5 中央水平断面鉛直方向ひずみ分布 (Type－2)



図－3 中央鉛直断面水平方向ひずみ分布 (Type－3)



図－6 中央水平断面鉛直方向ひずみ分布 (Type－3)

4. 中央水平断面鉛直ひずみ分布

図－4～6に各々の供試体の中央水平断面鉛直方向ひずみ分布を示す。Type－1は、荷重の増大に伴って、コンクリート内部の鉛直方向ひずみが大きくなっている。これは曲げによる軸方向圧縮を受けるコンクリートのポアソン効果に起因するものと考えられる。Type－2は、ひびわれ発生前では、中詰めコンクリートが中央から左右の2ブロックに別れて、それぞれ曲げ圧縮に伴うポアソン効果によって上下方向に引張ひずみが発生している。しかし、降伏荷重付近になると、全体的にポアソン効果が現われていることが分かる。Type－3は、荷重の増大に伴って、コンクリート内部の鉛直ひずみが全体的に大きくなり、コンクリートにはひびわれがほとんど発生しないで、終局まで一体となって挙動したことに対応している。

5. おわりに

水平ひずみ分布は、中立軸より上の中詰めコンクリートについては直線のひずみ分布を示しているが、鋼殻のひずみとは連続していない。鉛直ひずみ分布は、曲げ圧縮によるポアソン効果が発現している。

本報告に紹介した実験は、鋼製地中連続壁研究会の活動として行ったものである。ご指導・ご協力を頂いた研究会の関係各位に深甚の謝意を表します。

【参考文献】

- 1) 土木学会：コンクリート標準示方書【平成3年度版】設計編，1991。
- 2) 土木学会：鋼コンクリートサンドイッチ構造設計指針（案），コンクリートライブラリー73，1992。