

CS-96

鋼製地中連続壁の水平方向合成構造梁の力学性状

（その1）曲げ性状

新日本製鐵(株)建材開発技術部

正会員○田崎 和之

正会員 龍田 昌毅

// 鋼構造研究開発センター

正会員 広沢 規行

正会員 今福健一郎

1. はじめに

鋼製地中連続壁（略称：鋼製連壁）工法に用いる鋼製部材の1つにH型钢のフランジ端部に特殊圧延加工したパイプ状の嵌合継手を有し、連結継手材を用いて部材同士を嵌合連結するタイプがある（図-1参照）。鋼製連壁を立坑などのシャフト型地下構造物に本体壁として適用する場合、水平方向の面外耐力が必要となるが、著者らは上記鋼製部材に中詰めコンクリートを打設して、この面外力に対しダイヤフラムを有するサンドイッチ合成構造として抵抗させることを考えた。その際、嵌合継手の引張性状とその影響を解析することが重要な課題となる。本報告はこの鋼製連壁の水平方向断面の面外曲げ耐力性能について、実験的に検討を行ったものである。

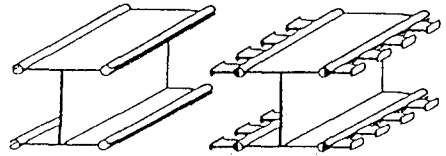


図-1 嵌合継手を有する鋼製連壁

2. 実験概要

試験は図-2に示すように純曲げ区間に嵌合継手を有する梁型試験体に対して4点曲げ試験を行い、荷重、変位、鋼材およびコンクリートのひずみを計測した。また、純曲げ区間内に設けたパイプ状継手の引張試験も同時に実施した（図-3参照）。

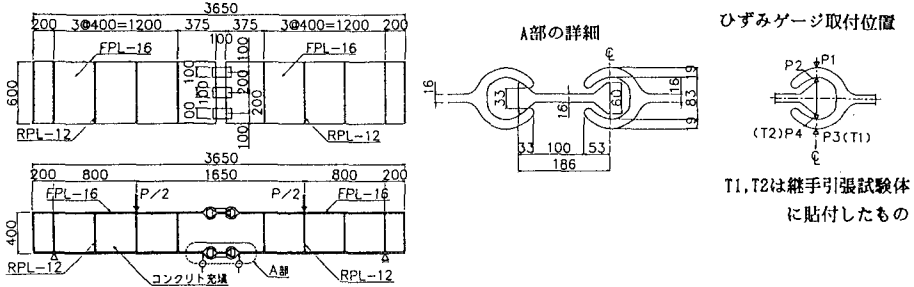


図-2 梁型試験体

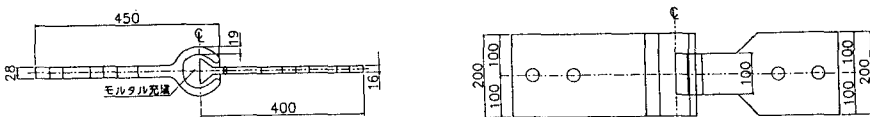


図-3 継手引張試験体

表-1 試験結果一覧

	試験値(tf)		計算値(tf)		試験値/計算値		材料強度(kgf/cm ²)			継手引張強度(tf)
	ひび割れ強度	最大荷重	RC計算	鋼構造計算	RC計算	鋼構造計算	コンクリート圧縮強度	鋼材降伏強度	鋼材引張強度	
M-1	14	63.6	58.5	64.5	1.09	0.99	215	3150	4590	21.5

3. 実験結果および考察

3.1 荷重-変位関係

表-1に実験結果の一覧を、図-4に荷重と試験体中央部のたわみの関係を示す。試験体は、荷重14tfで継手部から発生した曲げひびわれの進展を伴って最大荷重63.6tfに達した後、嵌合継手の抜け出しによる曲げ引張破壊となった。試験最大荷重は嵌合継手の引張耐力を用いて鋼構造断面として計算した終局曲げ耐力とほぼ一致し、また単鉄筋RC断面として安全側で評価できることが分かった。

3.2 純曲げ区間の応力分布

図-5に荷重と上下フランジの軸力との関係を示す。軸力は試験体に貼付したひずみゲージの換算により求めた。同時に単鉄筋RC断面として計算した軸力、鋼構造として計算した軸力も載せてある。フランジ部の軸力はほぼ鋼構造計算値と一致している。また、曲げひびわれ発生後のオス継手部の軸力はRC計算値と一致している。これは最大荷重直前の主応力状態（図-6）からも明らかであり、A-A断面の上フランジ付近のコンクリート部分にはほとんど応力が発生しておらず鋼構造的な応力状態を示しているが、B-B断面では上部にコンクリート応力ブロックが形成されておりRC的な応力状態になっている。

3.3 嵌合継手の挙動

図-7に梁試験体の引張側フランジ部分嵌合継手の軸力と伸びの関係および継手引張試験の結果を示す。梁型試験体の嵌合継手軸力と伸びの関係は継手引張試験結果とほぼ一致している。また、図-8に示すように梁型試験体中の嵌合継手の軸力とひずみの関係も継手引張試験体の結果とよく一致しており、継手引張試験によって部材中の嵌合継手の状態を評価できることが分かった。

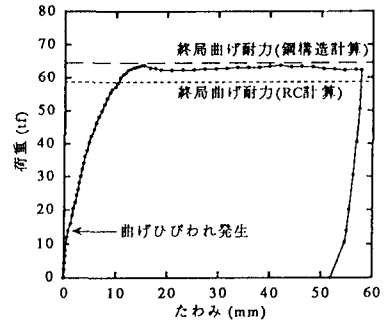


図-4 荷重-梁中央部たわみ関係

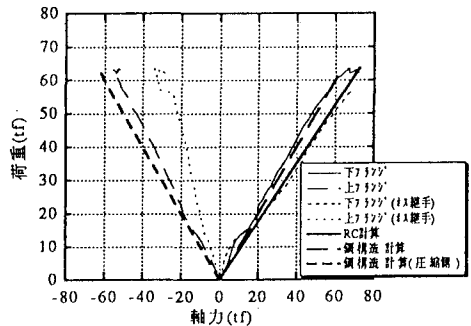


図-5 荷重-フランジ軸力関係

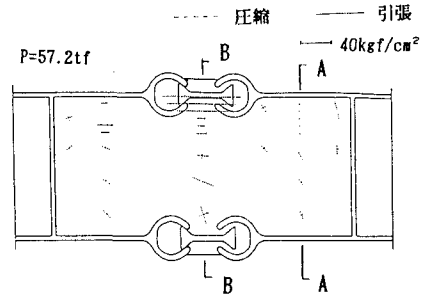


図-6 主応力図

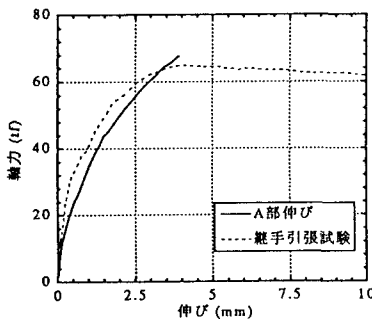


図-7 フランジ軸力-伸び関係

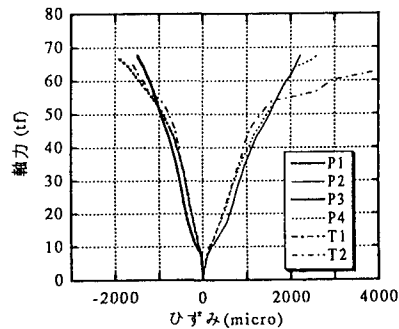


図-8 フランジ軸力-ひずみ関係

4. まとめ

以上の結果から、以下の事項が明らかになった。

- 1) 部材の終局曲げ耐力は継手引張耐力を用いて単鉄筋RC断面として設計できる。
- 2) 純曲げ部材中の嵌合継手の挙動は継手引張試験によって評価できる。