

V-463

等辺山形鋼を用いた鉄骨コンクリート部材のひび割れ性状の検討

戸田建設（株） フェロー 倉林 清*
 戸田建設（株） 正会員 田中 徹*
 長岡技術科学大学 フェロー 丸山 久**

1. はじめに

筆者らは施工の合理化と省力化、工期短縮、建設廃棄物の減量化、およびコンクリート表面の景観向上を目標に埋設型枠の開発を進めており¹⁾、本研究で対象としている埋設型枠は型枠を支保する等辺山形鋼（L形鋼）を主筋兼用とするものである。L形鋼は異形鉄筋に比較してコンクリートとの付着強度が小さいため、ひび割れ幅が大きくなることが懸念される。そこで、ひび割れ幅制御の観点から以下の工夫を行った。

① L形鋼を梯子状に溶接する。

② L形鋼の端部に定着用プレート溶接する。

ここではL型鋼を用いたコンクリート部材のひび割れ性状について行った試験について報告する。

2. 試験概要

2.1 試験体 試験体1の主筋は建設省標準設計（逆T型擁壁）に基づくもの、試験体2はL型鋼、試験体3はL型鋼と鉄筋を併用したものである。ひび割れ幅低減のために試験体2と3は試験体1より鋼材量を増やしている。試験体の断面寸法を図1に示す。

2.2 使用材料 コンクリートの呼び強度は24N/mm²とし、載荷試験時の圧縮強度を表1に示す。使用した鋼材の機械的性質を表2に示す。

2.3 載荷方法 試験体は図2に示すようにスパン4.8mの単純梁とし、3等分点載荷とした。載荷は、ひび割れ発生時および鋼材の降伏応力度時で一時除荷し、最後に終局まで静的に載荷した。

表 1 試験体の種類

試験体	主鋼材	ピッチ mm	断面積 cm ²	コンクリート 強度 N/mm ²
1	5-D19	125	14.33	28.9
2	2-L50 2-L40	300 300	11.29 7.51 計18.80	28.2
3	2-L50 2-D19	300 300	11.29 5.73 計17.02	28.8

表 2 鋼材の機械的性質

鋼材 種類	降伏点 N/mm ²	引張 強さ N/mm ²	静弾性 係数 kN/mm ²	伸び率 %
D19	370	562	185	19.1
L40	351	503	204	33.2
L50	323	450	199	23.6

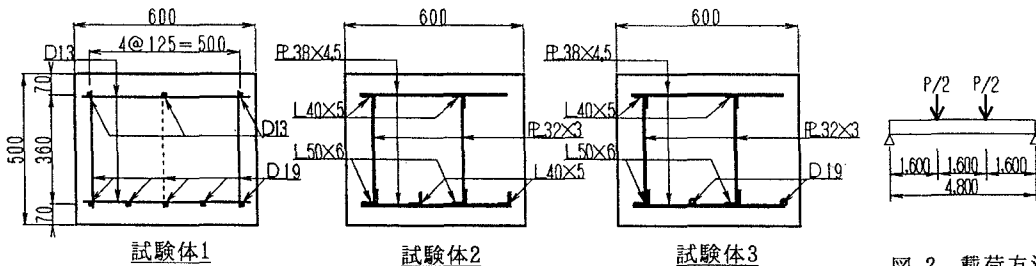


図 1 試験体の断面

図 2 載荷方法

キーワード：鉄骨コンクリート、ひび割れ幅、ひび割れ間隔、ひび割れ制御、埋設型枠

* 〒104 東京都中央区八丁堀 4-6-1 TEL.03-3206-7188 FAX 03-3206-7190

** 〒949-54 新潟県長岡市上富岡町長峰1603-1 TEL.0258-46-6000 FAX 0258-47-0019

2.4 計測方法 計測は荷重ステップ毎に行い、鋼材の歪は鋼材重心位置(中央スパンに10cm間隔)に貼付した歪ゲージを用いて測定した。ひび割れ幅はパイ型変位計を用い、試験体底面の位置において測定した。

3. 試験結果及び考察

試験結果一覧を表3に示す。弾性計算によるひび割れ発生荷重に比べ試験体2のひび割れ荷重が計算値より若干低い、その他は計算値を上回っていた。鋼材の降伏に基づく降伏耐力はいずれの試験体も計算値を上回っていた。

荷重と変位の関係を図3に示す。L形鋼を用いた試験体も曲げ破壊型の変形を示した。

鉄筋の降伏荷重時のひび割れ状況を中央スパンについて図4に示す。ひびわれ間隔および荷重150kN時(試験体1の引張鉄筋応力度が $220\text{N}/\text{mm}^2$ の時の計算荷重)のひび割れ幅を表4に示す。平均ひびわれ間隔は試験体1と2はあまり差がないが、試験体3は他に比べて大きかった。最大ひびわれ幅はどの試験体も同等であったが、平均ひび割れ幅は試験体3が大きくなった。実測ひび割れ幅は土木学会の算定式より小さくなった。これは荷重から算定した鋼材の応力度を用いたためであり、実際の鉄筋応力度は計算値に比べて小さかったためであると考えられる。L形鋼の鋼材量を増やし発生する鋼材応力度を低減させることは、ひび割れ幅を異形鉄筋を用いた試験体と同程度にできることがわかった。

4. あとがき

今回の試験の範囲において、L形鋼を用いた鉄骨コンクリート部材のひび割れ性状は鉄筋コンクリート部材と同様の傾向を示し、ひび割れ幅を抑制できることがわかった。

表 3 試験体の実測値と計算値の比較

試験体		ひび割れ荷重 ²⁾ (kN)	降伏荷重 (kN)	最大荷重 ³⁾ (kN)
1	測定値	127	307	353
	計算値	112	253	276
	測/計	1.13	1.21	1.28
2	測定値	104	327	384
	計算値	114	276	306
	測/計	0.91	1.18	1.25
3	測定値	127	324	384
	計算値	113	251	282
	測/計	1.12	1.29	1.36

2) $0.575\sqrt{f'_{ck}} \cdot Z$ (f'_{ck} : コンクリート圧縮強度、 Z : 断面係数)

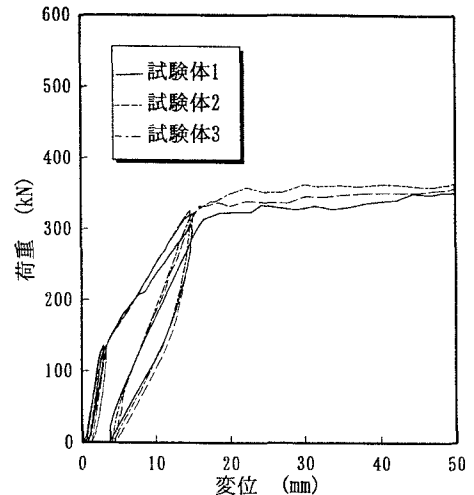


図 3 荷重と変位

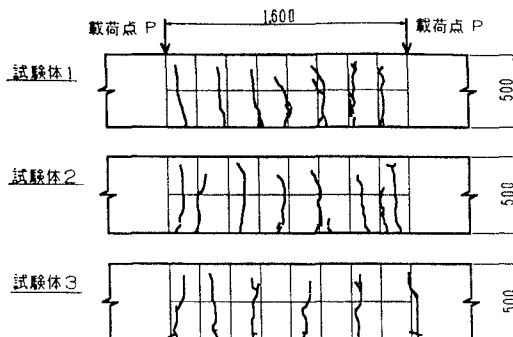


図 4 ひびわれ状況

表 4 ひび割れの間隔と幅実測値 (荷重150kN時)

試験体	ひび割れ間隔 実測値 cm		ひび割れ幅 実測値 mm		示方書 式 mm
	平均	最大	平均	最大	
1	26.4	30.0	0.097	0.168	0.283
2	24.7	34.0	0.096	0.165	0.292
3	34.1	38.0	0.128	0.160	0.375

参考文献

- 1) 田中徹、青木京平、倉林清：埋設型枠工法の開発（その1、その2）、土木学会第51回年次学術講演会、1996.9
- 2) 土木学会、コンクリート標準示方書（平成8年度版）、1996.3