

短繊維およびステンレス鉄筋を補強材とした埋設型枠の曲げ載荷実験

五洋建設(株) 正会員 宇野 州彦 正会員 池野 勝哉
 宇都宮大学 学生員 ○出町 元大 学生員 青田 洸希
 正会員 Thay Visal 正会員 藤倉 修一
 日本コンクリート技術(株) 正会員 篠田 佳男

1. はじめに

近年、土木構造物における生産性向上や耐久性向上の観点から、プレキャスト埋設型枠の活用がより一層進んでいる。埋設型枠の高耐久化を図るために、ビニロン製の短繊維を補強材とした埋設型枠¹⁾が橋脚等の構造物に数多く使用されている。また著者の一人は、埋設型枠の薄肉化を目的に耐食性の高いステンレス鉄筋（以下、SUS鉄筋）を補強材とした埋設型枠²⁾を開発している。本研究では、ビニロン短繊維およびステンレス鉄筋を補強材とした埋設型枠の曲げひび割れ性状や曲げ変形性能を確認するため、曲げ載荷実験を行った。

2. 曲げ載荷実験の概要

本実験では、ビニロン短繊維を補強材とした埋設型枠のパネル試験体（以下、Case1）と、SUS鉄筋を補強材とした埋設型枠のパネル試験体（以下、Case2）を使用する。試験体は全て長さ1,136 mm、幅300 mmであり、Case1、2は厚さ45 mm、Case3は厚さ55 mmとしている。また、Case2は厚さ中央にSUS鉄筋 SUS304-D6を長辺方向に3本、短辺方向に12本配置している。Case2の形状寸法を図-1に示す。各ケース3試験体ずつ（計6試験体）用意した。試験体のセットアップ状況を写真-1に示す。支点間隔は900 mm、載荷は2点曲げ載荷で行い、等曲げ区間は400 mmとした。各ケースで使用する高強度モルタルの配合表を表-1に、SUS鉄筋の機械的性質および高強度モルタルの試験日材齢における材料特性を表-2、表-3に示す。主な測定項目は、載荷荷重および試験体中央のたわみ変位量、ひび割れ性状である。

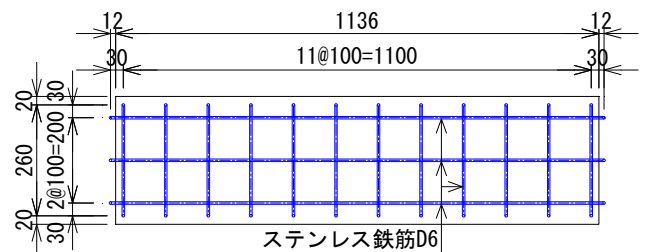


図-1 Case2の試験体概要図（単位：mm）



写真-1 試験体のセットアップ状況（Case1）

3. 実験結果および考察

(1) 荷重-中央たわみ変位関係

実験で得られた荷重と試験体中央部のたわみ変位量の関係を図-2に示す。

表-1 高強度モルタルの配合表

	W/C %	単位量 (kg/m ³)				
		水	セメント	細骨材	混和剤	有機繊維
Case1	30	210	701	1402	7.01	26
Case2	27.5	199	737	1474	22.12	—

表-2 ステンレス鉄筋の機械的性質

	0.2%耐力 N/mm ²	引張強度 N/mm ²	ヤング係数 ×10 ³ N/mm ²
SUS304-D6	452.2	612.7	150.5

表-3 高強度モルタルの材料特性

	圧縮強度 N/mm ²	割裂引張強度 N/mm ²	ヤング係数 ×10 ³ N/mm ²
Case1	80.8	5.7	35 [*]
Case2	105.1	7.3	36.8

※Case1のヤング係数は特性値

キーワード 埋設型枠, 短繊維, ステンレス鉄筋, ひび割れ

連絡先 〒321-8585 宇都宮市陽東 7-1-2 宇都宮大学地域デザイン科学部社会基盤デザイン学科 TEL 028-689-6227

す。各ケースにおける3試験体はいずれも同様の挙動を示していることが確認できる。Case1は試験体中央で約1.2 mmの変位が発生した際にひび割れが発生し、この時点の荷重が最大となっている。その後荷重がほぼ増加することなく終局を迎えている。Case2については、荷重増加と低下を繰り返しながら、Case2では3試験体の最大荷重が10.1 kNとなる。ひび割れが発生するたびに荷重が低下しており、複数のひび割れが発生することで、荷重の増加と低下を繰り返している。実験結果の一覧を表-4に示す。各ケース3試験体の平均値を示している。ひび割れ発生応力はCase1がCase2と比較して大きくひび割れ抵抗性が高いことが分かる。一方、最大曲げ応力や最大曲げ変位はCase2の方が大きい値となっており、曲げ耐荷性能や変形性能に優れている。

(2) 埋設型枠のひび割れ性状

各ケースにおけるひび割れ本数と最大ひび割れ幅の関係を図-3に、載荷後のCase1、Case2の底面のひび割れ状況を写真-2に示す。Case1では荷重が増加してもひび割れ本数は変わらず最大ひび割れ幅が増加しているが、Case2では荷重の増加に伴いひび割れ本数が増加して最大ひび割れ幅がさほど増加しない結果となっている。このことから、Case2はひび割れ分散性に優れていることが分かった。

4. おわりに

埋設型枠パネルを用いた曲げ載荷実験により、短繊維を用いた埋設型枠はひび割れ抵抗性が高く、SUS鉄筋を用いた埋設型枠は曲げ耐荷性能や変形性能、ひび割れ分散性に優れていることが確認できた。

参考文献

- 1) 松林卓, 坂口伸也, 原夏生, 三島徹也: ビニロンファイバー混入コンクリート製埋設型枠の構造性能に関する検討, コンクリート工学年次論文集, Vol.26, No.2, pp.757-762, 2004.
- 2) 篠田佳男, 清宮理, 河野一徳, 佃有射: ステンレス鉄筋使用埋設型枠の耐荷性能に関する基礎的研究, 第65回土木学会全国大会, V-651, pp.1301-1302, 2010.

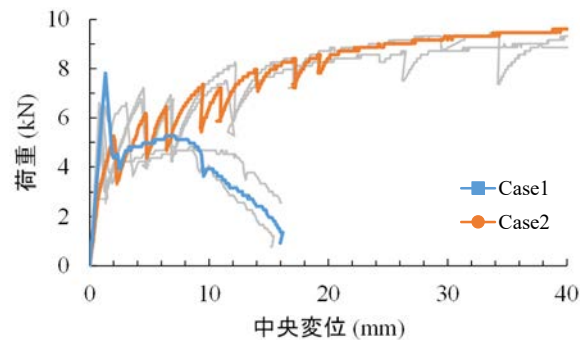


図-2 荷重—中央たわみ変位関係

表-4 実験結果の一覧

	ひび割れ発生		最大曲げ ¹⁾	
	応力 N/mm ²	変位 mm	応力 N/mm ²	変位 mm
Case1	8.4	1.2	8.4	1.8
Case2	7.3	0.6	12.1	82.6

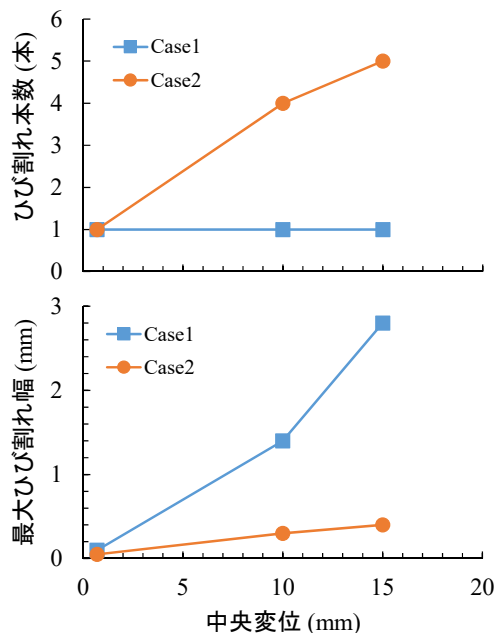


図-3 ひび割れ本数と最大ひび割れ幅

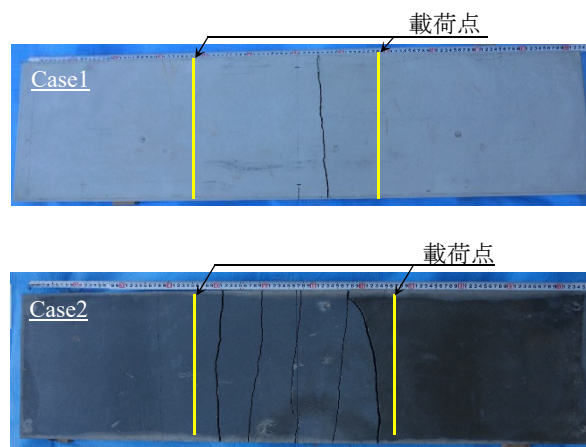


写真-2 試験体底面のひび割れ発生状況