

中空断面 RC 梁型供試体のせん断破壊実験に関する一考察

東日本旅客鉄道（株）構造技術センター 正会員 ○山田 章史
東日本旅客鉄道（株）構造技術センター フェロー会員 築嶋 大輔

1. はじめに

現行の設計基準¹⁾によると T 型断面や中空断面のような RC 梁部材のせん断耐力は、フランジや床版の影響を無視した矩形断面として算定される。一方、T 型断面 RC 梁のせん断耐力は、矩形断面として算定されたせん断耐力では過少評価することが確認されているが、中空断面 RC 梁のせん断耐力を検証した研究例は少ない。本稿では、中空断面 RC 梁の載荷実験を実施し、床版がせん断耐力に及ぼす影響と破壊性状の観察結果について報告する。

2. 実験概要

供試体の形状寸法および諸元を図-1 および表-1 に示す。供試体はコンクリート圧縮強度、せん断スパン比、引張鉄筋比を同一として、床版によるせん断耐力の影響を比較するためのパラメータとして、床版鉄筋量および床版厚さを設定した。

3. 実験結果

各供試体における荷重変位曲線を図-2 に示す。いずれの供試体も斜めひび割れが進展してせん断破壊となり、最大荷重以降は脆性的な荷重低下を示した。また、各供試体の最大せん断力を比較すると床版の厚

さおよび床版の鉄筋量がせん断耐力に影響を及ぼしていることが分かる。

また、各供試体の破壊性状の観察および破壊断面形状の確認より、床版の破壊形態が 2 種類に分類されることを確認した。

供試体 BO-1、BO-2（上床版）および BO-3（下床版）の場合、ウェブに斜めひび割れが発生後、床版にウェブに沿うように軸方向のひび割れが発生して、ウェブが床版を押し抜くように破壊に至った。写真-1~2 に破壊後の供試体のひび割れ状況を示す。

一方、供試体 BO-3（上床版）および BO-2（下床版）の場合、ウェブに斜めひび割れが発生後、床版に軸方向のひび割れが発生せ

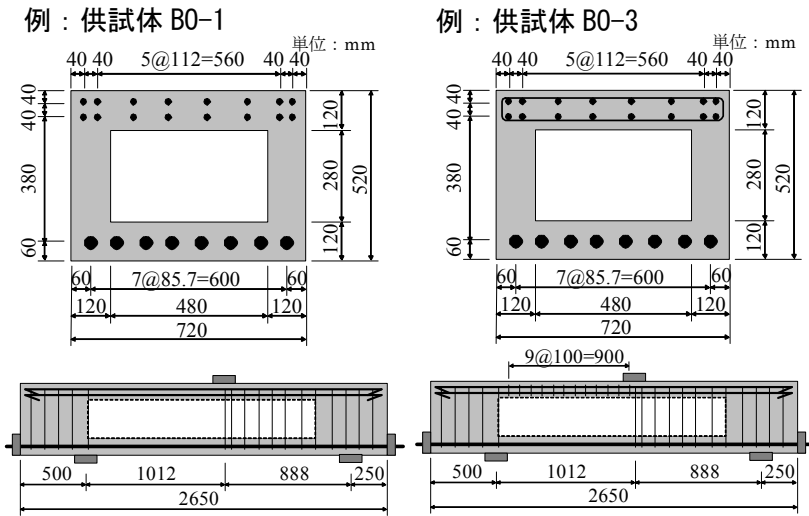


図-1 供試体概要

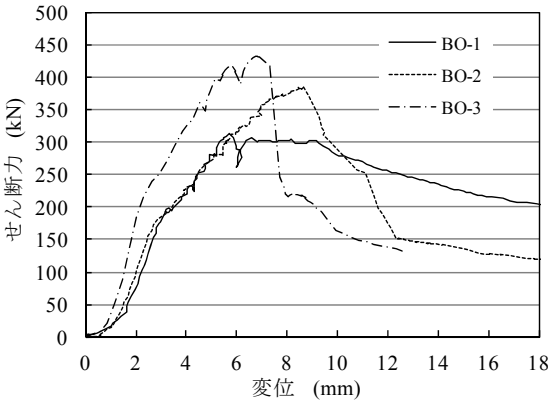


図-2 荷重変位曲線

表-1 供試体諸元

供試体	断面 $B \times H$ (mm)	a/d	圧縮側床版（上床版）			引張床版（下床版）		コンクリート 圧縮強度 (N/mm^2)
			床版厚さ (mm)	軸方向 鉄筋	軸直交方向 鉄筋	床版厚さ (mm)	軸方向鉄筋	
BO-1	720×520	2.2	120	SD295A D10@112	—	120	SD345, D32@85.7	24.1
BO-2			180			180		24.6
BO-3			120			SD295A, D10@100		120

キーワード 中空断面，せん断耐力，押抜きせん断破壊

連絡先 〒151-8578 東京都渋谷区代々木2丁目2番2号 東日本旅客鉄道（株）構造技術センター TEL 03-5334-1288



写真-1 B0-1 破壊状況（側面）



写真-3 B0-3 破壊状況（側面）



写真-2 B0-1 破壊状況（上床版）

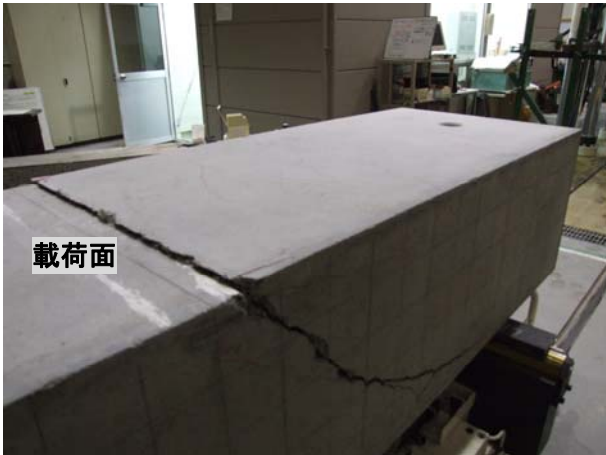


写真-4 B0-3 破壊状況（上床版）

ず、斜めひび割れが床版を貫通するように破壊に至った。写真-3
～4 に破壊後の供試体のひび割れ状況を示す。

4. せん断耐力の検証

一般に中空断面形状におけるせん断耐力は、腹部（ウェブ）幅のみを有効とした矩形断面で算定している。そこで、現行の設計基準に基づきウェブ部のせん断耐力を式(1)で算出する。

$$V_{web} = V_c + V_s \quad \cdots (1)$$

ここに、 V_c ：ウェブコンクリートが負担するせん断耐力
 V_s ：ウェブのせん断補強鉄筋が負担するせん断耐力

式(1)で算出したせん断耐力 V_{web} と、実験で得られた最大せん断力 V_{exp} の比較結果を表-2に示す。現行の中
空断面の設計におけるウェブのみを有効としたせん断耐力の算定方法では、明らかに実験値を過少評価してい
ることが確認できる。

5. まとめ

- 本実験結果より得られた知見は以下の通りである。
- 1) 本実験の範囲における中空断面 RC 梁では、床版厚さの違いおよび床版軸直交方向鉄筋の有無がせん断耐
力に影響を及ぼす。
 - 2) 中空断面 RC 梁の破壊形態について、ウェブが床版を押し抜く破壊形態と斜めひび割れが床版を貫通する
破壊形態の2種類が確認された。
 - 3) 中空断面 RC 梁において、ウェブのみを有効としたせん断耐力の算定方法では耐力を過小評価するため、
破壊形態に応じて、床版の影響を考慮することでより精度の高いせん断耐力の算定が可能と考えられる。

参考文献

1) 鉄道総合技術研究所編：「鉄道構造物設計標準・同解説 コンクリート構造物」2004. 4

表-2 実験値と計算結果の比較

供試体	最大 せん断力 V_{exp} (kN)	ウェブ せん断耐力 V_{web} (kN)	V_{exp}/V_{web}
BO-1	313.8	198.7	1.58
BO-2	384.2	200.1	1.92
BO-3	432.2	198.2	2.18