

V-298

軸方向鉄筋比の異なるせん断補強筋のない円形部材の載荷実験

東急建設（株）技術研究所 正会員 黒 岩 俊 之*

正会員 岡 本 大 *

1. はじめに

一般に RC 部材のせん断耐力は、柱や円形断面に対しても、側方鉄筋の影響を考慮しない梁部材として算定されている。しかしながら、全周にわたって軸方向鉄筋を配置する柱や杭のような断面では、その軸方向鉄筋によるダボ作用の影響は、梁部材などに比べて大きいと考えられる。したがって、せん断抵抗に対する軸方向鉄筋の負担分が大きいと考えた場合、実際の部材のせん断耐力を過小評価している可能性がある。

そこで本研究では、軸方向鉄筋径をパラメータとした、せん断補強筋を配置しない円形梁試験体の載荷試験を行い、実験結果と現行のせん断耐力算定法による計算値を比較し、せん断耐力に対する軸方向鉄筋量の影響を調べた。

2. 試験体および実験方法

図 1 に試験体形状および配筋を示す。載荷実験は、主筋に D32 を使用した No.1、それと降伏荷重が同等である異形 PC 鋼棒（ $\phi 23\text{mm}$ ）を使用した No.2 の計 2 体の試験体について行った。試験体は、せん断スパン内は $\phi = 700\text{mm}$ の円形断面とし、載荷点部および支点部に関しては局部的なコンクリートの圧壊を防ぐために、その支圧面を平坦な形状とした。主筋は、その本数は共通とし（20 本）、かぶり厚は 100mm、せん断スパン内にせん断補強筋は配置しないものとした。試験体一覧を表 1 に示す。載荷は 2 点集中載荷で行い、等曲げ区間を 800mm、せん断スパンを 2100mm とした。

これより、せん断スパン比は 3.0 となる。試験体の載荷点部および支点部には、変形を拘束しないようにローラー支承を設置し、200tf 油圧ジャッキにて加力した。なお、加力は試験体のせん断破壊による耐力低下後も、耐力が一定になるまで続けた。

3. 実験結果および考察

実験結果の一覧を表 1 に、各試験体の荷重と梁中央部の鉛直変位の関係を図 2 に示す。No.1 および No.2 は、共に主筋が降伏する前にせん断破壊し、せん断ひび割れの角度は部材軸に対して約 20° 、最大

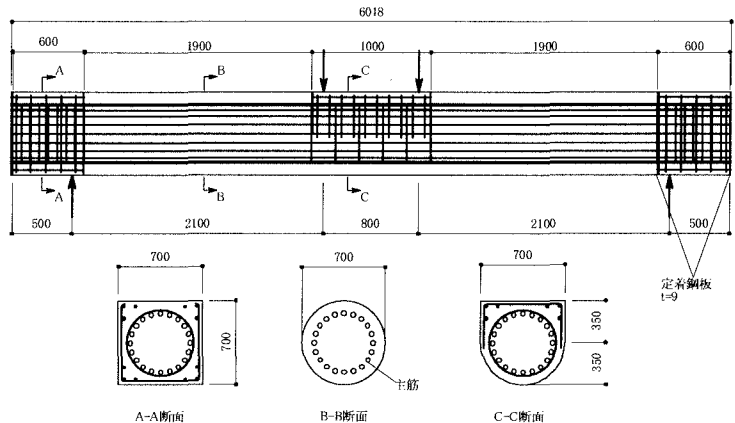


図 1 試験体形状および配筋図

表 1 試験体一覧

	最大耐力 (kN)	軸方向鉄筋				コンクリート 圧縮強度 (MPa)	せん断耐力	
		種別	径一本	降伏強度 (MPa)	軸方向鉄筋比(%)		計算値 ①	計算値 ②
No.1	873	SD490	D32-20	545	4.1	26.3	543	684
No.2	766	異形 PC	$\phi 23-20$	1004	2.2	27.0	441	556

キーワード：軸方向鉄筋比、せん断耐力、ダボ作用

連絡先：*〒229-1124 神奈川県相模原市田名 3062-1

TEL 042-763-9507 FAX 042-763-9503

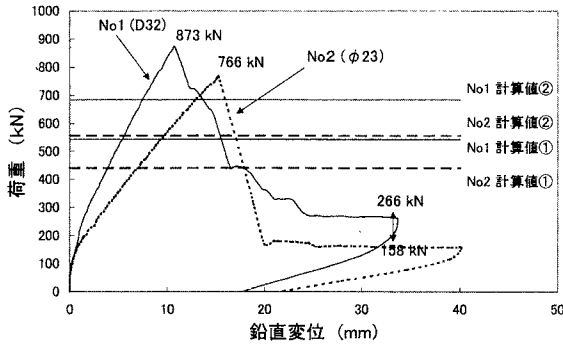


図2 荷重と鉛直変位の関係

耐力時の試験体中央部における引張側最外縁の主筋ひずみは、No.1 が 1411μ 、No.2 が 2120μ であった。試験体の破壊状況を写真 1 に示す。せん断補強鋼材を用いない部材のせん断耐力の計算値として、 a/d を考慮した二羽らの式¹⁾によって算出した値（計算値①）と実験値の比は、No.1 が 1.61、No.2 が 1.74 となった。実験値が 6~7 割ほど計算値より大きくなった理由の中には、支圧面の形状等の影響が挙げられるが、側方鉄筋によるダボ作用の影響も小さくないと考えられる。計算値①は、円形断面を等積正方形に置換え、引張鋼材の断面積（ A_s ）を引張側 1/4 部分（ $A_s=1/4A_{sc}$ 、 A_{sc} ：軸方向鉄筋の総断面積）とし、等積正方形の圧縮縁から引張鋼材の図心までを有効高さ（ d ）として算出している。仮に、側方鉄筋の影響を考慮するとして、引張鋼材の断面積（ A_s ）を引張側 1/2 部分（ $A_s=1/2A_{sc}$ ）と定義した場合、その計算値（計算値②）と実験値の比は、No.1 が 1.27、No.2 が 1.38 となった。

荷重とせん断変形の関係を図 3 に示す。図中のせん断変形と曲げ変形は、試験体前面の変位計の計測データから算定した。

No.2 は、No.1 に対して同一荷重でのせん断変形量がやや大きくなる傾向が現れた。これは、No.2 の軸方向鉄筋量が細径であり、同一荷重時における軸方向鉄筋のひずみが大きくなることから、せん断ひび割れが進展したためと考えられる。本実験の結果から、せん断抵抗に対する軸方向鉄筋量の影響を定量的に評価することは困難であるが、せん断ひび割れが大きく開いた状態、すなわち荷重低下後の残留耐力差（108kN）は、軸方向鉄筋量がダボ作用に及ぼす影響を明確に表していると考えられる。

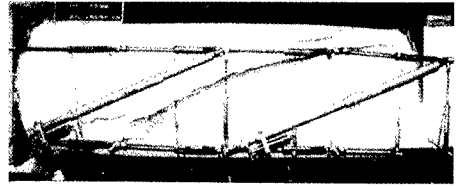
4. まとめ

主鉄筋径をパラメータとした、せん断補強筋を配置しない円形梁試験体の載荷試験を行い、その実験結果と現行のせん断耐力算定法による計算値を比較した。その結果、試験体は計算値に対して、6~7 割ほど大きいせん断耐力を有していた。また、軸方向鉄筋量が減少すると、同一荷重下における部材のせん断変形量が増加する傾向が見られた。

参考文献

- 1) 二羽順一郎、山田一字、横沢和夫、岡村 甫：せん断補強鉄筋を用いない RC 梁のせん断強度式の再評価、土木学会論文集、第 372 号/

-5、p.167~176、1986.8



試験体 No.1



試験体 No.2

写真 1 試験体の破壊状況

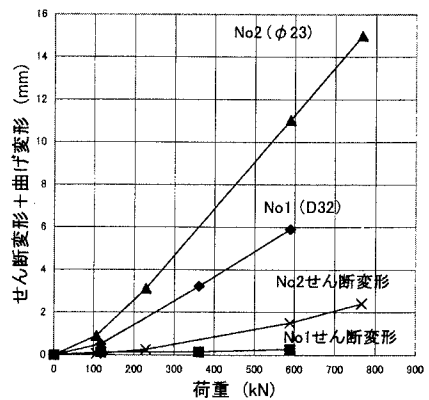


図3 荷重とせん断変形の関係