

主鉄筋に生じたゆがみが RC 部材の力学的挙動に及ぼす影響

東京理科大学 学生員

○元井 康博

東京理科大学 正会員

佐藤 幸恵

東京理科大学 学生員

毛利 昌登

東京理科大学 正会員

辻 正哲

東京理科大学 学生員

畑中 強志

ものづくり大学 正会員

澤本 武博

1. はじめに

鉄筋は、設計図書では直線として取り扱われている。しかし、現実には軸方向鉄筋であっても、多かれ少なかれゆがみが生じていると考えられる。特にスラブ等では鉄筋に乗って作業を行なうこともあり、鉄筋がゆがんでしまう恐れがある。さらに、近年では耐久性の面からかぶりの確保を重視するあまり、軸方向鉄筋を内側にゆがめる方向で配筋してしまう可能性が考えられる。

本研究では、軸方向鉄筋に生じたゆがみが RC 部材の力学的挙動に及ぼす影響について実験的に検討した。

2. 実験概要

本研究では、 a/d が 2.5 及び 4.0 の梁供試体とスラブを想定した a/d が 7 の供試体について曲げ試験を行った。図-1 に示したゆがみ量 X 、および角度 α を所定の量に調整するためにハンドベンダーを用いて主鉄筋の部材中心を曲げ加工した。梁を想定した供試体の例は図-1 に、スラブを想定した供試体の例は図-2 に示す通りである。軸方向鉄筋には D13 を用い、閉合スターラップには D6 を用いた。実験を行った供試体の種類は、表-1 に示す通りであり、ゆがみ量 X は、内側にゆがめた場合を + とした。また、主鉄筋が直線となろうとする力をスターラップが拘束するかの影響を調べる目的で、スターラップの有無の他スターラップのピ

ッチも変化させ供試体も作成した。なお、載荷方法は二等分点一方向載荷試験とした。コンクリートの圧縮強度は材齢 7 日での約 35N/mm²であった。

3. 実験結果および考察

図-3 は、荷重とスパン中央変位との関係を示したものであり、図中の●は供試体下面のかぶりが剥落し始めた時点、▲はかぶりに大きな剥落が始まった時点を示している。いずれの場合も、内側にゆがみが生じていると最大耐力は低下し、ゆがみ量が増大すると最大耐力の低下量も大きくなる傾向にあった。また、外側にゆがみが生じている場合には、ゆがみが 0(直線)の時に比べ、最大耐力は大きくなっていった。これは、内側にゆがんでいると支点間中央での有効高さが小さくなり、外側にゆがんでいると逆に有効高さが大きくなったことによると考えられる。

表-1 試験水準

	a/d	スターラップの ピッチ(mm)	V _{yd} /V _{mu}	ゆがみ量 X (mm)	角度 α (°)	シリーズ
梁	2.5	40	1.96	30	3.13	A
				0	0	
				30	2.15	
				15	1.07	
	4	50	2.62	0	0	B
				30	2.15	
				15	1.07	
				0	0	
	80	1.99		30	2.15	C
				15	1.07	
				0	0	
				-15	-1.07	
スラブ	110	1.70		-30	-2.15	D
				30	2.15	
				0	0	
				30	2.15	E
	スターラップ	-		25	1.80	
				20	1.43	
				15	1.07	
				0	0	
	80	2.57		-10	-0.71	F
				-15	-1.07	
				15	1.07	
				0	0	
				-15	-1.07	

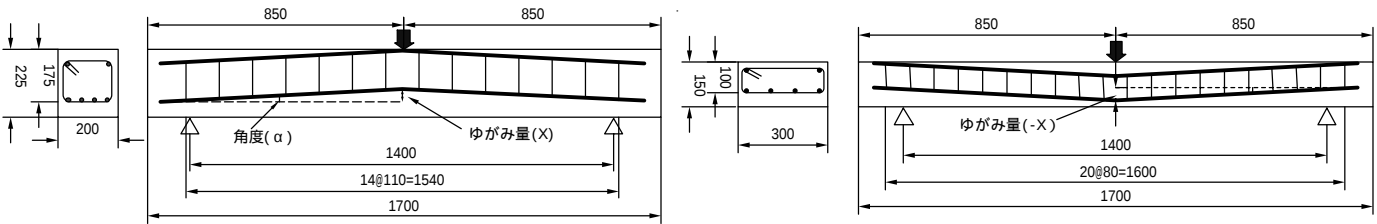


図-1 梁供試体の例

■: 載荷方向

図-2 スラブ供試体の例

単位(mm)

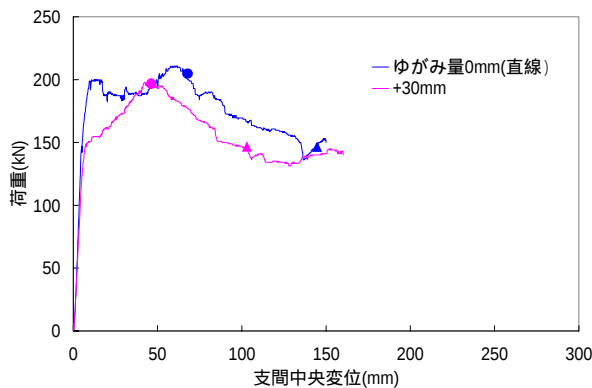


図-3.1 梁供試体シリーズAの
荷重-支間中央変位関係

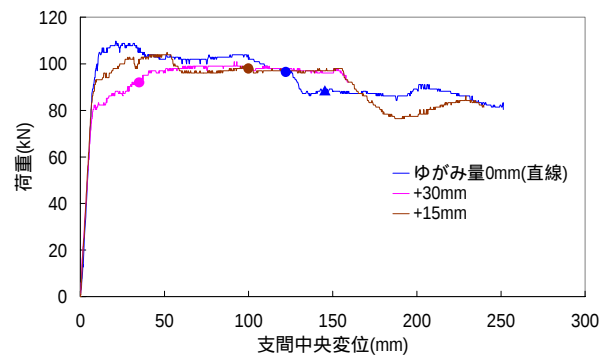


図-3.2 梁供試体シリーズBの
荷重-支間中央変位関係

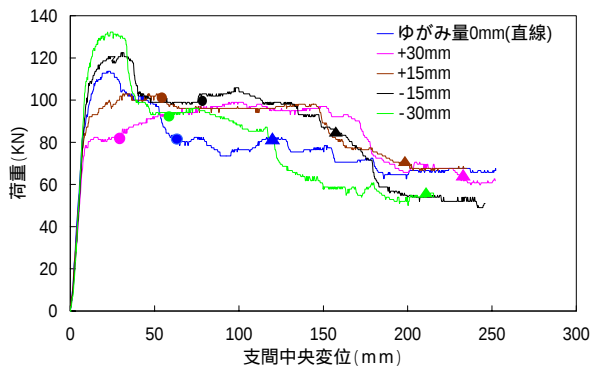


図-3.3 梁供試体シリーズCの
荷重-支間中央変位関係

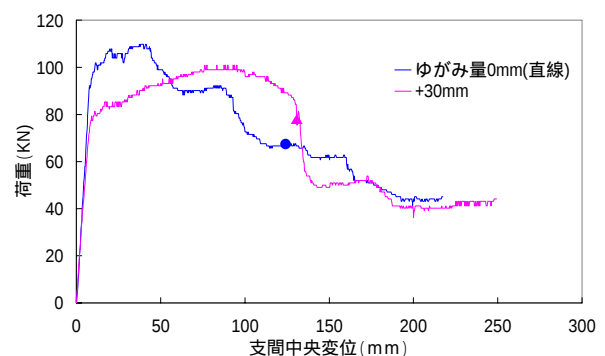


図-3.4 梁供試体シリーズDの
荷重-支間中央変位関係

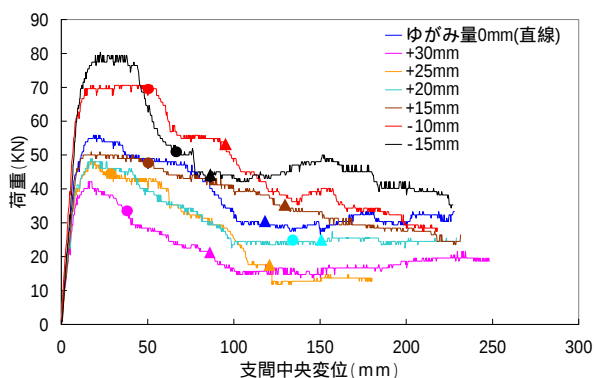


図-3.5 スラブ供試体シリーズEの
荷重-支間中央変位関係

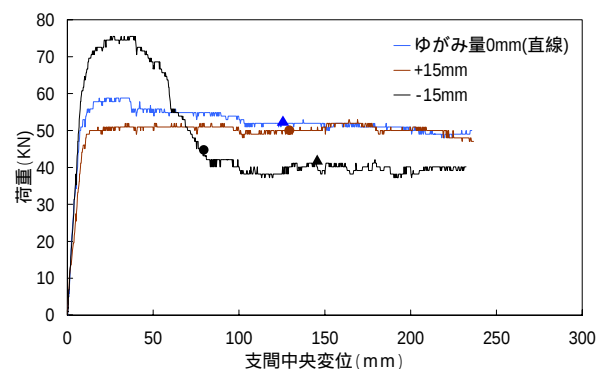


図-3.6 スラブ供試体シリーズFの
荷重-支間中央変位関係

一方、引張側かぶり部の細かい剥落は、直線すなわちゆがみ量 0 の場合と比較して、内側にゆがんだ供試体の方が早期に起きる傾向が見られた。これは、内側に主鉄筋がゆがんでいる場合、主鉄筋に引張力が作用すると、引張力の合力が外側にかぶり部分を押し出そうとするためと考えられる。また、外側にゆがんでいる場合は、たわみが大きくなった後のかぶりの剥落範囲および剥落片が、直線や内側にゆがんでいる場合に比べ、大きくなる傾向にあった。一方、内側にゆがんでいる場合に、スターラップの量がシリーズ D のように少なくなるあるいはシリーズ

E のようにスターラップが配筋されていないと、スターラップのピッチが 80mm 以下のシリーズ B、C、E に比べ、変位が大きい範囲での荷重低下が顕著になる傾向にあった。

4. まとめ

主鉄筋が内側にゆがむと有効高さが小さくなり最大耐力の低下が見られ、早期にかぶりが剥落する傾向にあった。主鉄筋が外側にゆがむと最大耐力は上昇するものの、靱性低下する傾向にあった。また、これらの傾向はスターラップの量が減少すると顕著になるようであった。