

V-360

一箇所に集中した重ね継手部のひびわれ性状

J R 東日本 東京工事事務所 正会員 古谷時春
 J R 東日本 東京工事事務所 正会員 稲場 肇
 J R 東日本 東京工事事務所 正会員 八巻一幸

1. はじめに

一箇所に集中した重ね継手を持つ模型梁試験体について、静的載荷試験を行なった。このうち、重ね継手部のひびわれ性状について、鉄筋のフックの有無、間隔およびかぶりとの関係について取りまとめたので報告する。

2. 実験概要

(1) 試験体の形状、寸法

試験体は、図-1に示すように鉄筋の継手を重ね継手とし、重ね長さを l_2 、コンクリートの接合長さを l_1 とした。 l_1 の範囲には、膨張コンクリートを後打ちした。試験体一覧表を表-1に示す。ここで、試験体C-10-100-16-3とは、横補強筋D10-100mmピッチ、主鉄筋D16-3本を意味する。

(2) 試験方法

載荷は、スパン2.1m、接合部の両外側に100mmずつずらした箇所の2点で、一方向載荷とした。載荷ピッチは、初期ひびわれ発生までは0.2t、それ以降は0.5tを基本とした。

3. 実験結果

実験結果のうち、破壊の性状、ひびわれ性状、主鉄筋間隔の1/2、主鉄筋のかぶりを表-2に示す。この結果、次のようなことが分かった。

(1) 破壊性状

破壊性状別に各試験体を分類すると次のようになった。

曲げ圧縮破壊 : A-0-0-16-3, B-0-0-16-3, C-10-100-16-3, D-13-100-16-3, D-10-100-16-3
 E-13-50-16-3, E-13-100-16-3, E-10-50-16-3, E-10-100-16-3, E-0-0-10-3

割裂破壊 : B-0-0-16-3(N), B-0-0-16-4, C-0-0-16-3(N), C-0-0-16-3, D-0-0-16-3(N)
 D-0-0-16-3, D-0-0-16-3(N)*, E-0-0-16-3, E-0-0-13-3, E-0-0-16-3*

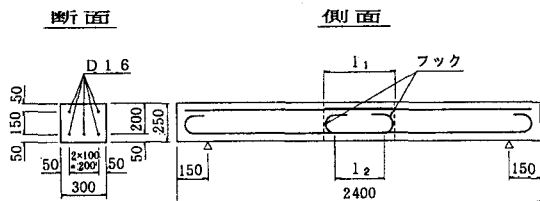


図-1 供試体の形状、寸法

表-1 供試体一覧表 単位:mm

試験体	接合長 l_1	重ね長さ l_2	試験体	接合長 l_1	重ね長さ l_2		
A-0-0-16-3	—	—	E-0-0-16-3	250	110		
B-0-0-16-3(N)	450	320 (20#)	E-13-50-16-3				
B-0-0-16-3			E-13-100-16-3				
B-0-0-16-4			E-10-50-16-3				
C-0-0-16-3(N)			E-10-100-16-3				
C-0-0-16-3	400	240 (15#)	E-6-50-16-3	200	70 (7#)		
C-10-100-16-3			E-0-0-10-3				
D-0-0-16-3(N)			300	160 (10#)	E-0-0-13-3	250	110 (7#)
D-0-0-16-3	E-0-0-16-3 *						
D-13-100-16-3	D-0-0-16-3(N)*	300			160 (10#)		
D-10-100-16-3							

*印は、接合部コンクリート強度241kgf/cm²、他は392~453kgf/cm²。
 A-0-0-16-3は、重ね継手がない標準供試体。

表-2 試験結果一覧表

試験体	破壊性状	横断方向ひびわれ		フックに沿ったひびわれの有無	主鉄筋間隔の1/2 (mm)	主鉄筋のかぶり(mm)	
		側面	底面			側面	底面
A-0-0-16-3	圧壊	—	—	—	4.2	4.2	4.2
B-0-0-16-3(N)	割裂	○	—	—	2.8	4.0	4.2
B-0-0-16-3	圧壊	○	—	○	2.8	4.0	4.2
B-0-0-16-4	割裂	○	△	○	12.7	4.0	4.2
C-0-0-16-3(N)	割裂	○	△	—	2.8	4.0	4.2
C-0-0-16-3	割裂	○	○	○	2.8	4.0	4.2
C-10-100-16-3	圧壊	△	△	—	2.8	4.0	4.2
D-0-0-16-3(N)	割裂	△	△	—	2.8	4.0	4.2
D-0-0-16-3	割裂	△	○	—	2.8	4.0	4.2
D-13-100-16-3	圧壊	○	○	○	2.8	4.0	4.2
D-10-100-16-3	圧壊	○	△	○	2.8	4.0	4.2
E-0-0-16-3	割裂	○	○	○	2.8	4.0	4.2
E-13-50-16-3	圧壊	○	△	—	2.8	4.0	4.2
E-13-100-16-3	圧壊	△	△	○	2.8	4.0	4.2
E-10-50-16-3	圧壊	—	—	○	2.8	4.0	4.2
E-10-100-16-3	圧壊	○	○	○	2.8	4.0	4.2
E-6-50-16-3	圧壊・割裂	○	○	○	2.8	4.0	4.2
E-0-0-10-3	圧壊	—	—	—	35.5	4.3	4.5
E-0-0-13-3	割裂	△	○	—	32.5	41.5	43.5
E-0-0-16-3※	割裂	△	○	—	2.8	4.0	4.2
D-0-0-16-3(N)※	割裂	○	○	—	2.8	4.0	4.2

(注) (N)はフックなしを、他はフック有りを示す。
 ○は大きなひびわれ、△は小さいひびわれ、—はひびわれ無しを示す。

圧壊・割裂同時： E-6-50-16-3

割裂破壊したもののうち、主鉄筋が降伏に至らなかったものは、D-0-0-16-3(N)、D-0-0-16-3(N)※、E-0-0-16-3※の3体であった。また、フックのないものは割裂破壊、横方向鉄筋で補強したものは曲げ圧縮破壊であった。なお、重ね長さ10φでも、フックがあるものについては主鉄筋が降伏していた。

(2) ひびわれ性状

- 1) 割裂破壊しても、主鉄筋が降伏にいたらなかったものについては、図-2(a)～(c)に示すように水平方向の大きなひびわれは生じていなかった。
- 2) 重ね長さ10φ(Dシリーズ)としたものは、フックがないと容易に割裂破壊し、下面の橋軸方向ひびわれが小さい(図-2(a)参照)。しかし、フックがあると同面同方向に比較的大きなひびわれを生じた(同図(d)参照)。この試験体を横方向鉄筋で補強すると、下面の橋軸方向ひびわれがなくなり、曲げ圧縮破壊へと変化した同図(e)参照)。
- 3) 接合部主鉄筋端部にフックをつけたものは、図-2(f)に例を示すように、フックに沿ったひびわれの発生しているものが多かった。

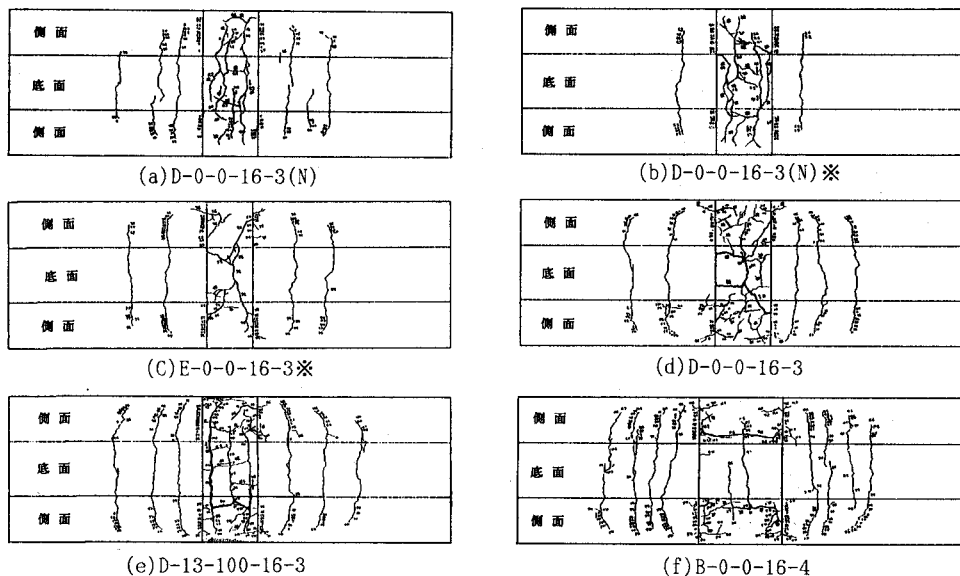


図-2 ひびわれ性状

(3) 割裂破壊とひびわれとの関係

C.O.ORANGUNらの研究によれば、鉄筋の純間隔の $1/2(S'/2)$ がかぶり(C_s)より小さい場合、側面に水平方向のひびわれが発生することとなっている。今回の実験では、割裂破壊したもののひびわれ発生箇所は表-3のようになっており、重ね長さの大きいものほどこの傾向にあったが、重ね長さが小さくなるとこのような傾向にはなかった。

表-3 ひび割れ発生位置と試験体

4. まとめ

- (1) 横方向鉄筋を配置することによって、接合部の補強効果が認められた。
- (2) 鉄筋配置が $S'/2 < C_s$ の場合でも、かぶり(C_s)方向にひびわれが発生する場合もあった。

側面に発生	底面に発生	側面、底面共に発生
B-0-0-16-3(N)	D-0-0-16-3(N)	C-0-0-16-3
B-0-0-16-4	D-0-0-16-3	E-0-0-16-3
C-0-0-16-3(N)	E-0-0-16-3	D-0-0-16-3(N)
	E-0-0-16-3	

* 参考文献： C.O.ORANGUN, et.al " A Reevaluation of Test Data on Development Length and Splices " ACI JOURNAL / MARCH 1977