

2003 年版 JASS5 を準用した  
定着に関する運用マニュアル

平成 16 年 4 月 1 日

定着懇談会

- （社）日本建築構造技術者協会 技術委員会
- （社）日本建築士事務所協会連合会 構造技術専門委員会
- （社）日本建築士会連合会 技術基準・普及委員会
- （社）東京都建築士事務所協会 構造技術専門委員会
- （社）大阪建築士事務所協会 構造技術専門委員会
- （社）建築業協会 技術委員会
- （社）全国鉄筋工事業協会 技術委員会

本マニュアルの作成は定着懇談会（下記）による。

（ア行イ順）

- 主査 福島順一 （社）日本建築構造技術者協会 技術委員会  
委員 伊藤俊久 （社）東京都建築士事務所協会 構造技術専門委員会  
委員 角陸純一 （社）建築業協会 技術委員会  
委員 坂田 護 （社）全国鉄筋工事業協会 技術委員会  
委員 西 邦弘 （社）日本建築士事務所協会連合会 構造技術専門委員会  
（社）日本建築士会連合会 技術基準・普及委員会  
（社）大阪建築士事務所協会 構造技術専門委員会  
委員 山内哲理 （社）日本建築構造技術者協会 技術委員会

ワザ-ハ- 春原匡利 東京都都市整備局 市街地建築部 建築指導課

ワザ-ハ- 嶋谷和彦 大成建設(株)設計本部

## 1. はじめに

1999 年版日本建築学会鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説において付着・定着設計法が改訂され、鉄筋の「90°折曲げ」は「90°フック」として扱い、水平部分の投影定着長さ ( $L_{dh}$ ) で規定する考えに変わった。これを受けて JASS5、RC 造配筋指針・同解説が改訂出版され、定着長の定義は従来の 180° や 135° フックと同様に、「90°フック起点からの水平定着長さ」に変わった。RC 規準の改正によって、図-1 に示すように定着される側の部材せい(D)が小さいと、投影定着長さ ( $L_{dh}$ ) が確保できない場合も生じる。JASS5 では、この投影定着長さをフックの折曲げ起点までの長さに換算した上で、最も定着条件が厳しい状態を想定してフック付き定着長さ ( $L_2$ ) を定め、柱梁接合部に定着される大梁主筋 (90°フック) の定着長に限って、緩和規定 (2/3 倍まで低減) を設けている。既存建物の調査結果 (資料 2.) によれば、この緩和規定を適用しても不合格になる比率は 20~30% と高いことが分かった。しかし、これらの不合格接合部の大半は、主筋径と比して相対的に部材断面が小さいことから、新しい定着ルールを適用することによって、この様な設計は排除できると考えている。

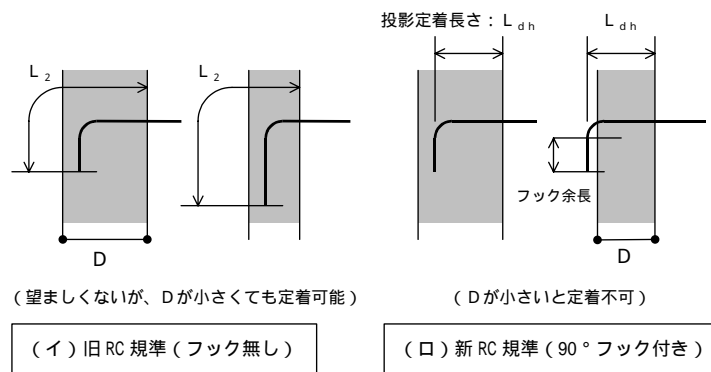


図-1 柱梁接合部への梁主筋の定着

しかしながら、JASS5 で定める緩和規定は小梁やスラブ等には適用されないことから、配筋納まり上の問題も生じている。ここに、新 JASS5 に切換えられない理由があると思われる。靱性に期待する大梁主筋には新 JASS5 の知見を取り込むことは必要であるが、もっぱら長期荷重を対象とする小梁やスラブ筋は、旧 JASS5 に準じた定着ルールでもかまわないとの判断もある。即ち、一つの建物で新旧 JASS5 を混在運用させる案であるが、論理性に欠け実用的ではない。新 JASS5 の主旨に統一された枠組みの中で、大梁主筋と同様の緩和規定が、小梁やスラブ筋等の定着にも適用できることが望ましい。

以上の観点から、本マニュアルでは 90°フック付き定着長さに標準値 (新 JASS5 に準ずる値) と最小値 (主に RC 規準に準じた値) を設け、小梁やスラブ主筋等の定着にも、最小値までの緩和を許容することにした。新 RC 規準に準じた構造設計を行う場合には、必然的に新 JASS5 に準拠した配筋設計が必要になるが、本マニュアルはこの場合のルールを示したもので、これ以外は新 JASS5 の各規定による。なお、当面の間、施工上の混乱が生じない設計図書になっていることを条件に旧 JASS5 との並存を許容し、何れを採用するかは設計者の判断に委ねることを付記する。

【マニュアルの概要】(1) 90°折曲げは RC 規準や JASS5 等の定義による。

(2) 最小定着長さは、JASS5 で定める緩和値 ( $L_2 \times 2/3$ ) を包含した長さを採用する。

(3) 上記(2)は柱梁接合部に定着する大梁主筋の他、小梁やスラブ筋等にも適用する。

## 2. 定着長さの標準値

定着長さの標準値は表-1 による。

表-1 定着長さの標準値 ( $L_2, L_3$ ) (普通コンクリート)

種 類	コンクリートの 設計基準強度 ( $N/mm^2$ )	定着の長さ		
		一般 ( $L_2$ )	下端筋 ( $L_3$ )	
			小梁・片持ちスラブ*	床・屋根スラブ*
SD295A, B SD345	18	40d 直線または 30d フック付き	25d 直線または 15d フック付き	10d かつ 150mm 以上
	21~27	35d 直線または 25d フック付き		
	30~45	30d 直線または 20d フック付き		
	48~60	25d 直線または 15d フック付き		
SD390	21~27	40d 直線または 30d フック付き		
	30~45	35d 直線または 25d フック付き		
	48~60	30d 直線または 20d フック付き		

- (1) フック付きの  $L_2$  は仕口面から鉄筋の折曲げ起点までとし、末端のフックは定着長さに含まない。
- (2)  $d$  は、異形鉄筋の呼び名に用いた数値とする。
- (3) 軽量コンクリートを使用する場合は、上表の数値に  $5d$  を加算する。
- (4) 耐圧スラブの下端筋の定着長さは、一般定着 ( $L_2$ ) とする。
- (5) フックの折曲げ内法直径および余長は、特記のない場合は JASS5 関連事項に準ずる。
- (6)  $90^\circ$  フック付き定着長さ ( $L_2, L_3$ ) は、下記(7)の投影定着長さ ( $L_{dh}$ ) を確保した上で表-2 に示す最小値を限度に短くし、短くした長さを余長 ( $10d$ ) に加算しても良い。
- (7) 投影定着長さ ( $L_{dh}$ ) は下記による。  
 柱梁接合部： $L_{dh}$  柱せい(D)  $\times$  3/4  
 小梁・スラブ： $L_{dh}$  定着される側の部材幅(B)  $\times$  2/3

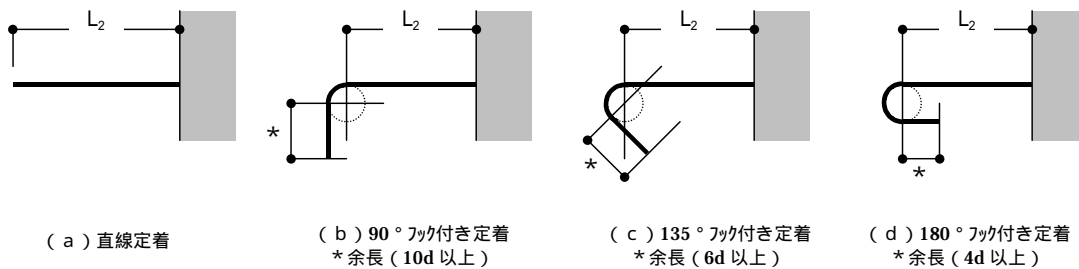


図-2 直線定着とフックの定義

表-1 は JASS5 (288 頁表 11.5) を引用したものであるが、脚注(7)において小梁・スラブの投影定着長さ (部材幅の 2/3) を明記している点が異なる。この規定値 (部材幅の 2/3) は、JASS5 解説 (294 頁 17 行目：支持梁の中心線を越えて折曲げ起点をとる。) を投影定着長さに読替えた長さに概ね相当する。

### 3. 定着長さの最小値

90°フック付き定着長さの最小値は表-2 による。表-2 は、90°折曲げ定着する大梁主筋や小梁・スラブ主筋を対象に、定着長さの最小値を示したもので、資料 1. の計算結果による。また、小梁および片持ちスラブの下端筋は、RC 規準 17 条 1.(5)5)に示す構造規定(投影定着長さ 10d)を、フック折曲げ起点からの長さに換算して 7d とした。

表-2 90°フック付き定着長さの最小値

種類	設計基準強度 (N/mm <sup>2</sup> )	定着長さの最小値 (L <sub>min</sub> )		
		一般 (L <sub>2min</sub> )	下端筋 (L <sub>3min</sub> )	
			小梁・片持ちスラブ	床・屋根スラブ
SD295A, B SD345	18	20d	7d	最小値は 規定しない。
	21 ~ 27	17d		
	30 ~ 45	14d		
	48 ~ 60	11d		
SD390	21 ~ 27	20d		
	30 ~ 45	17d		
	48 ~ 60	14d		
SD295A, B 小梁・スラブに限定	18	15d		
	21 ~ 27	14d		
	30 ~ 45	12d		
	48 ~ 60	9d		

- (1) 軽量コンクリートを使用する場合は、上表の数値に 5d を加算する。  
 (2) SD295 使用の小梁・スラブ筋には、その他の軽微な定着筋を含む。

### 4. 一般階の柱梁接合部に定着する大梁主筋

一般階の柱梁接合部内に 90°折曲げ定着する大梁主筋は、柱せい(D)の 3/4 倍以上の投影定着長さ、かつ、表-1 の定着長さ (L<sub>2</sub>) を確保する。

但し、図-3(a)のように、表-1 の定着長さが確保できない場合は、柱せいの 3/4 倍の投影定着長さを確保した上で、表-2 の最小値を限度に短くしても良い。この場合、短くした長さ ( ) を余長に加算 (10d+) する。また、柱せいが大きい図-3(b)の場合は、柱せいの 3/4 倍の投影定着長さを確保するように折曲げる。

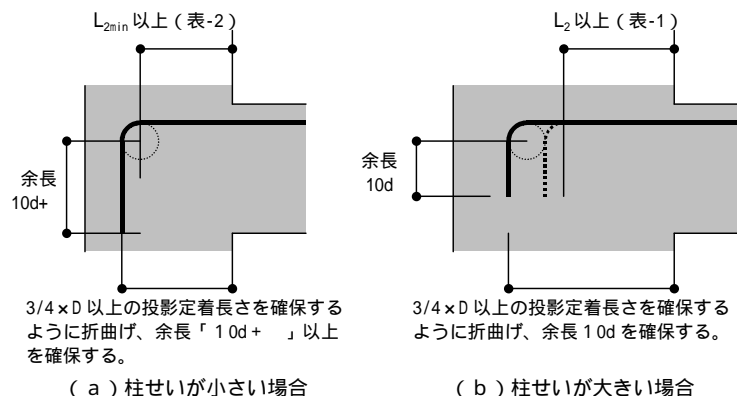


図-3 柱梁接合部に定着する梁主筋

## 5 . 最上階の柱梁接合部に定着する大梁主筋

最上階の柱梁接合部内に定着する大梁主筋（上端一段筋）は、柱せいの  $3/4$  倍の投影定着長さを確保するように折曲げて、余長で直線定着長さ  $L_2$  を確保する。但し、上端二段目筋、および図-4(c)の場合は、一般階（図-3）に準じてよい。

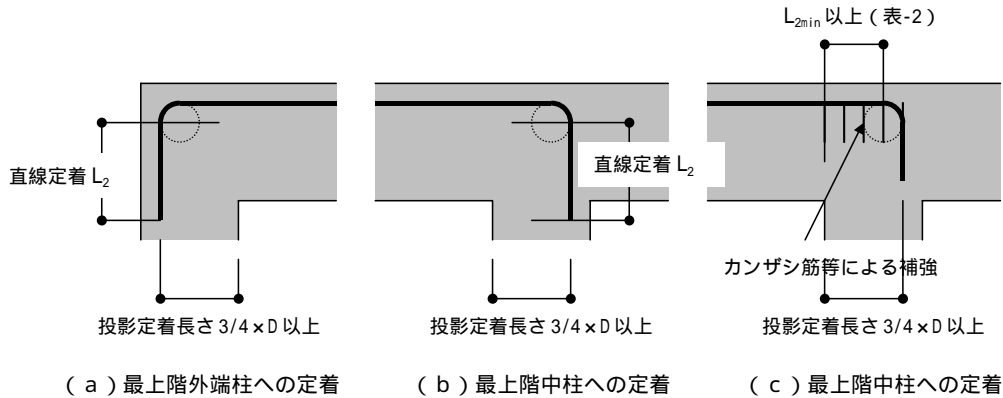


図-4 最上階大梁主筋の定着

## 6 . 小梁主筋の定着

直交する部材に折曲げ定着する小梁主筋は、定着される側の部材幅（ $B$ ）の  $2/3$  倍の投影定着長さ、かつ、表-1 の定着長さを確保する。

但し、図-5(a)(b)のように表-1 に示す定着長さが確保できない場合は、定着される側の部材幅（ $B$ ）の  $2/3$  倍の投影定着長さを確保した上で、表-2 の最小値を限度に短くしても良い。この場合、短くした長さ（ ）を余長に加算（ $10d+$ ）する。なお、軽微な応力状態の鉄筋には、表-2 を適用しなくても良い。（図-6 参照）

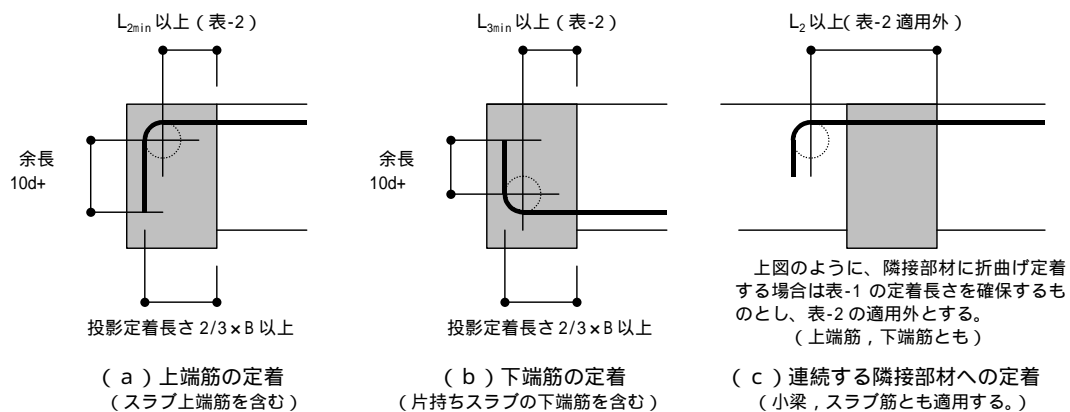


図-5 小梁筋の定着

## 7 . スラブ主筋の定着

スラブ上端筋を折曲げ定着する場合は小梁（図-5(a)）に、片持ちスラブの下端筋は小梁（図-5(b)）に準ずる。なお、軽微な応力状態の鉄筋には、表-2 を適用しなくても良い。

（図-6 参照）

## 8 . 設計上の配慮による最小値の緩和

軽微な応力状態の小梁やスラブの設計において、端部をピン接合とした場合や存在応力度に対して配筋に十分な余裕を持たせた場合等は、表-2 を適用しなくても良い。但し、投影定着長さは定着される側の部材幅（ $B$ ）の  $2/3$  倍以上（かつ、 $10d$  以上<sup>（注1）</sup>）が望ましい）とし、表-1 に示す標準値に対して短くした長さ（ ）を余長に加算（ $10d+$  ）する。なお、前項 6,7 との識別を明確にするため、本規定を適用する部位は構造図に特記する。

（注 1）折曲げ起点までの定着長さに換算する場合は  $7d$  とする。

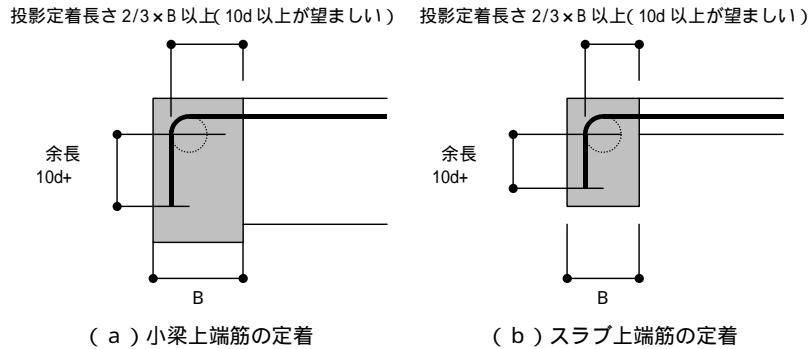


図-6 軽微な応力状態の小梁やスラブ

### （ a ）小梁上端筋の例題（ $B=300\text{mm}$ , $F_c24$ , $SD345$ , $D22$ の場合）

梁幅  $B=300\text{mm}$  の投影定着長さは  $L_{dh}/d=(300 \times 2/3)/22=9.1$  である。ここで、投影定着長さを  $9.1d$   $10d$  とすると、あて寸法： $B$ -投影定着長さ  $= 300-10d \times 22=80\text{mm}$  であり、概ね、かぶり厚を満たす。投影定着長さを定着長さに換算すると  $(10-3)d=7d$  となる。一方、着長さの標準値は表-1 より  $L_2 = 25d$  フック付きであら、余長に加算する長さは  $= 25d-7d=18d$  である。よって、余長は  $10d+ = 28d$  となる。

### （ b ）スラブ上端筋の例題（ $B=250\text{mm}$ , $F_c24$ , $SD295$ , $D13$ の場合）

梁幅  $B=250\text{mm}$  の投影定着長さは  $L_{dh}/d=(250 \times 2/3)/13=12.8$   $13d$  であり、投影定着長さ  $10d$  を満たす。これを定着長さに換算すると  $(13-3)d=10d$  となる。一方、着長さの標準値は表-1 より  $L_2 = 25d$  フック付きであら、余長に加算する長さは  $= 25d-10d=15d$  である。よって、余長は  $10d+ = 25d$  となる。

## 9 . 余長部での定着の確保

部材幅が小さい部位に折曲げ定着される小梁や孫梁、スラブ等の鉄筋で表-2 の最小値や前項の緩和規定を適用できない場合は、日本建築学会配筋指針 6.2 節に従い、鉄筋の余長で直線定着  $L_2$ （表-1 の標準値）を確保する。

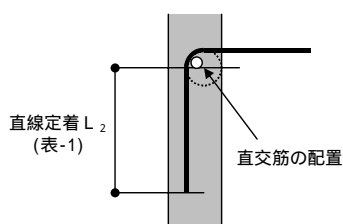


図-7 壁やスラブに  
定着する場合

本規定は、軽微な応力状態の径が比較的細い鉄筋に限って許容するもので、前項 6,7,8 との識別を明確にするため、本規定を適用する部位は構造図に特記する。

資料 1 . 定着長さの計算

柱梁接合部： $\frac{L_{2min}}{d} = 0.8 \times \frac{S\sigma_t}{8f_b} - R = 0.07 \times \frac{\sigma_t}{f_b} - R$   $S = 0.7$  : 出隅柱を想定 (A 式)

上記以外： $\frac{L_{2min}}{d} = 0.8 \times \frac{S\sigma_t}{8f_b} - R = 0.08 \times \frac{\sigma_t}{f_b} - R$   $B_s = 5d, S = 0.8$  : コア内定着 (B 式)

JASS5： $\frac{L_{2min}}{d} = \frac{L_2}{d} \times \frac{2}{3}$   $L_2$  : フック付き定着長さ (C 式)

最小定着長さ： $\frac{L_{2min}}{d} = MAX(A, B, C)$  (A 式) ~ (C 式) の最大値を採用する。

ここで、 R : 折曲げ起点から鉄筋外端までの寸法 (SD345 以下:  $R = 3.0$  ,SD390 以上:  $R = 3.5$  )

$f_b$  : 許容付着応力度 (普通):  $f_b = \left( \frac{F_c}{40} + 0.9 \right)$  (軽量は左記  $\times 0.8$ )

柱梁接合部に折曲げ定着される大梁主筋の定着長さは出隅柱を想定した(A 式)を、小梁やスラブ筋の折曲げ定着長さは、割裂の恐れが無く横補強筋で拘束された状態<sup>(注)</sup>を想定した(B 式)を用いる。両式から明かなように、定着長さは(A 式) < (B 式)である。よって、(B 式)と JASS5 フック付き定着長を低減した長さ(C 式)を比較し、何れか大きい値を採用した。

付表-1 90°折曲げ定着長さの最小値 (普通コンクリート)

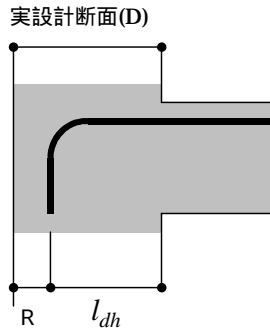
Fc	fb	S	計算値 (B式)			JASS5 (C式)			=max( , )			投影定着長さ (参考)		
			SD295	SD345	SD390	SD295	SD345	SD390	SD295	SD345	SD390	SD295	SD345	SD390
18	1.35	0.8	14.5	17.4	-	大梁筋 SD345 に同 じ	20.0	-	15	20	-	18	23	-
21	1.43	0.8	13.6	16.4	18.4		16.7	20.0	14	17	20	17	20	24
24	1.50	0.8	12.7	15.4	17.3		13.3	16.7	12	14	17	15	17	21
27	1.58	0.8	12.0	14.5	16.3									
30	1.65	0.8	11.3	13.7	15.4		10.0	13.3	9	11	14	12	14	17
33	1.73	0.8	10.7	13.0	14.6									
36	1.80	0.8	10.1	12.3	13.8									
39	1.88	0.8	9.6	11.7	13.1									
42	1.95	0.8	9.1	11.2	12.5									
45	2.03	0.8	8.7	10.6	11.9									
48	2.10	0.8	8.2	10.1	11.4									
51	2.18	0.8	7.9	9.7	10.8									
54	2.25	0.8	7.5	9.3	10.4									
57	2.33	0.8	7.2	8.9	9.9									
60	2.40	0.8	6.8	8.5	9.5									

付表-1 に計算結果 (普通コンクリート) を示す。なお、JASS5 では柱梁接合部に定着される梁主筋に限って緩和規定 ( =2/3 ) の適用を認めているが、付表-1 定着長さの最小値は小梁筋やスラブ筋の計算値(B 式)を包含した結果になっているので、全ての部位 ( 柱梁, 小梁やスラブなど ) に適用可能である。なお、SD295 の最小定着長さは小梁やスラブなどに限定して適用するものとし、柱梁接合部に定着する大梁主筋は JASS5 の分類に準じて SD345 で定める値を採用するものとする。また、軽量コンクリートを用いる場合の最小長さは、付表-1 の , 欄の値に 5 d を加えた値とする。

(注) 小梁・スラブ筋用として標準フック付きの(B 式)を用いた。ここで、定着される側の部位はあばら筋で拘束されたコアであり、RC 規準 192 頁 b) 解説を準用して割裂の恐れがないと判断し、投影定着長さを更に 0.8 倍とした。なお、隣接部材に定着する場合を除く。

資料 2 . 既存柱における投影定着長さの調査

既存建物について、柱せい(D), コンクリート設計基準強度, 使用鉄筋径(d), 鉄筋強度の調査をおこない、下式から求めた投影定着長さと付表-1 との比較を行った。調査データの分布と不合格数を付表-2 に、比較結果を付図-1 ~ 付図-3 に示す。



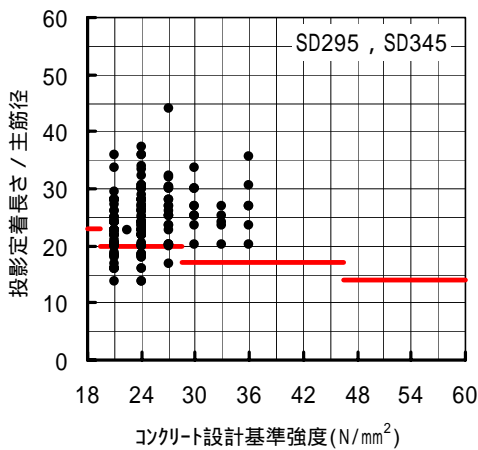
付表-2 データ分布と不合格数

Fc	SD295	SD345	SD390	接合部計
18	0	0	0	0
21-27	2	146	55	203
30-45	0	22	67	89
48-60	0	0	0	0
接合部計	2(1)	168(24)	122(43)	292(68)
棟数計	2(1)	106(19)	41(20)	149(40)

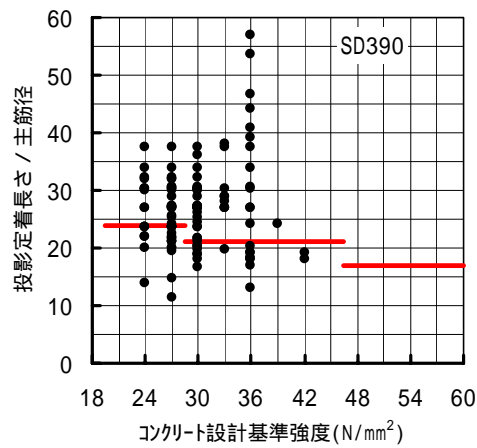
( ) 内は不合格数を示す。

投影定着長さの算出は下式による。

$$l_{dh} = D - R \quad \text{ここで、} R = \max [4d, 100]$$



(a) SD295,SD345 の場合



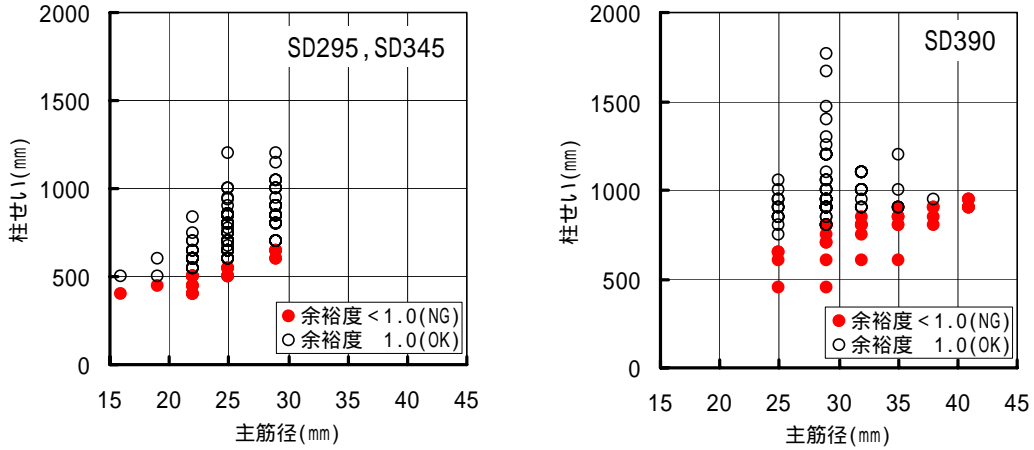
(b) SD390 の場合

付図-1 調査結果と最小投影定着長さとの比較

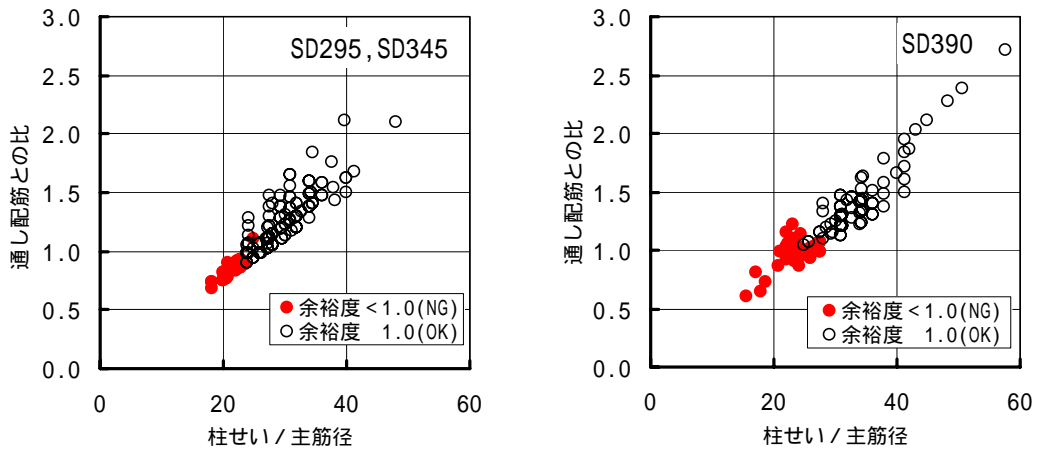
( 図中のラインは付表-1 の投影定着長さを示す。 )

- 1 . 既存建物 ( 292 接合部 , 149 棟 ) の投影定着長さを調査した。
- 2 . Fc18 の事例は無く、柱梁主筋に SD295 を使用した例は 2 棟であった。また、コンクリート強度は調査の範囲では Fc42 が上限であり、Fc45 以上は SD390 以下との組合せが無かったので除外した。
- 3 . 最小投影定着長さ(付表-1 )を満たさない接合部は、付表-2 に示すように 68 接合部 40 棟であった。不合格率は、接合部 : 68/292 23%、棟数 : 40/149 27%であった。
- 4 . 不合格になった接合部について、付図-2,付図-3 で分析した結果の概要を以下に示す。
  - (a) 不合格接合部は、使用鉄筋径に比して相対的に部材断面が小さいケースが多い。
  - (b) 外柱で不合格になる接合部は、中柱通し配筋規定をも満たさない可能性がある。

以上の分析から、不合格接合部の多くは上記(a),(b)の問題点を有する。これらを解消する意味で、付表-1 投影定着長さの最小値 ( 即ち、付表-1 定着長さの意味は同じ ) は、概ね妥当な制限値であると判断した。



付図-2 調査建物の柱せいと使用鉄筋径



付図-3 調査建物の柱せい / 主筋径の関係

付図-2 に調査建物の柱せいと大梁主筋径の関係を示す。主筋径の増大と共に柱せいも大きくなる傾向は伺えるものの、SD295・SD345 における接合部は主筋径に比べて相対的に柱せいが小さく、これが不合格の要因と判断される。一方、SD390 の不合格接合部は「(a)柱せいが小さい、(b)付表-1 の投影定着長さの規定が厳しい」の二通りの要因が考えられる。前者(a)は構造計画的にも好ましくなく、本マニュアルを適用することによって、このような設計は排除できる。後者(b)について、付図-3 で考察を続ける。

付図-3 の横軸は「A 値 = 調査建物の柱せい/主筋径」を示し、縦軸は下式から求めた通し配筋の値(B 値)と調査結果(A 値)との比 (A/B) を示す。即ち、A/B 1.0 の場合に調査建物は通し配筋の B 値を満たすことになる。

$$B \text{ 値} = \frac{D}{d} \geq \frac{f_s}{3.6 \times (1.5 + 0.1F_C)} \quad \text{通し配筋：RC 規準 17 条(21)式の逆数}$$

付図-3 から明かなように不合格接合部の大半は A/B <math>< 1.0</math> であることから、通し配筋の B 値を満たさない接合部 (柱せい) である事が分かる。即ち、一般に、外柱と中柱の部材断面は同断面にすることが多いから、外柱で不合格となる接合部は、同時に「通し配筋」の規定をも満たさない設計になっていることが推定できる。以上の考察から、付表-1 に示す投影定着長さは、中柱の通し配筋規定とも関連させて妥当な制限値と判断される。

資料 3 . 90°折曲げ定着の比較例

付表-3(a) 90°折曲げ定着の比較例 (図-3,図-5 参照)

部 位		最小値 (表-2)	標準値 (表-1)
柱梁 接合部  Fc27 SD345 D25			
小梁  Fc24 SD345 D22	上 端		
	下 端		

付表-3(b) 設計上の配慮による最小値の緩和 (図-6 参照)

部 位			備 考
小梁  Fc24 SD345 D22	上 端		<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 投影定着長さ <math>B \times 2/3</math> が原則。</li> <li>・ 投影定着長さ 10d が望ましい。</li> </ul> <p>左図は、投影定着長さ 10d を定着長さ 7d に換算して示してある。</p> <p>下端筋は表-2 の規定に準ずる。</p>
スラブ  Fc24 SD295 D13	上 端		

## 資料 4 . 最小部材せい(幅)の目安

## ( 1 ) 柱せいの計算

最小投影定着長さ(付表-1)を満たす柱せい(D:定着される側)を下式により求める。  
あて寸法<sup>(注1)</sup>は、100mm または主筋径の 4 倍のいずれか大きい寸法とする。

$$D = L_{dh} \times d +_{MAX} [100, 4 \times d] \quad (\text{mm}) \quad L_{dh} : \text{最小投影定着長さ (付表-1)} \\ d : \text{主筋の呼び名}$$

また、通し配筋から定まる柱せいを下式から求める。

$$D = \frac{f_s}{3.6 \times (1.5 + 0.1F_C)} \times d \quad f_s : \text{鉄筋の短期許容応力度}$$

付表-4 最小柱せいの目安 (単位: mm)

定着配筋	Fc	D19	D22	D25	D29	D32	D35	D38
SD295A, B SD345	18	537	606	675	783	864	945	1026
	21-27	480	540	600	696	768	840	912
	30-45	423	474	525	609	672	735	798
	48-60	366	408	450	522	576	630	684
SD390	21-27	556	628	700	812	896	980	1064
	30-45	499	562	625	725	800	875	950
	48-60	423	474	525	609	672	735	798
通し配筋	Fc	D19	D22	D25	D29	D32	D35	D38
SD295A, B SD345	18	552	639	726	842	929	1016	1104
	21-27	506	586	666	772	852	932	1012
	30-45	405	469	532	618	681	745	809
	48-60	289	335	380	441	487	532	578
SD390	21-27	572	662	752	873	963	1053	1144
	30-45	457	530	602	698	770	843	915
	48-60	327	378	430	499	550	602	653

## ( 2 ) 小梁筋やスラブ筋を定着する梁幅の計算

小梁やスラブを折曲げ定着する場合、定着される側の最小部材幅(B)を、最小投影定着長さ(付表-1)を満たす下式により求める。あて寸法<sup>(注1)</sup>は、100mm または主筋径の 4 倍のいずれか大きい寸法とする。

$$B = L_{dh} \times d +_{MAX} [100, 4 \times d] \quad (\text{mm}) \quad L_{dh} : \text{最小投影定着長さ (付表-1)} \\ d : \text{主筋の呼び名}$$

付表-5 最小梁幅の目安

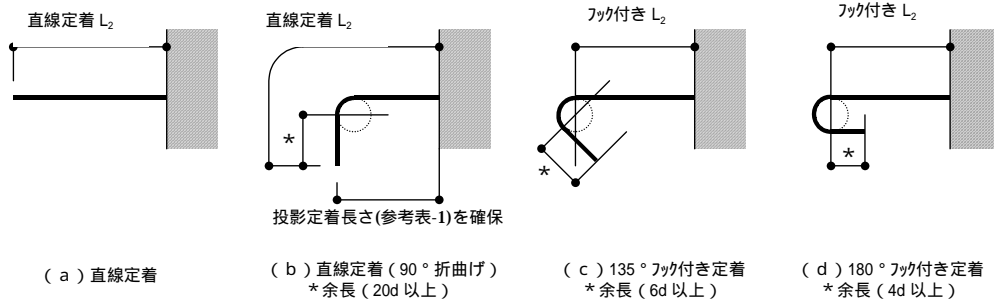
区分	鉄筋種別	Fc	D10	D13	D16	D19	D22	D25	D29
一般	SD295A, B	18	280	334	388	442	496	550	638
		21-27	270	321	372	423	474	525	609
		30-45	250	295	340	385	430	475	551
		48-60	220	256	292	328	364	400	464
	SD345	18	330	399	468	537	606	675	783
		21-27	300	360	420	480	540	600	696
		30-45	270	321	372	423	474	525	609
		48-60	240	282	324	366	408	450	522
	SD390	21-27	340	412	484	556	628	700	812
		30-45	310	373	436	499	562	625	725
		48-60	270	321	372	423	474	525	609
	軽微	共通	共通	200	230	260	290	320	350

(注1) 付表-4,付表-5 で用いた「あて寸法」は条件によって大きく異なる。ここでは、目安としての部材寸法を示したもので、実設計に当っては詳細検討が必要である。

(注2) 付表5の区分における「一般」は表-2 に示す最小値を適用した場合を示し、「軽微」は応力状態が軽微な小梁やスラブ筋に適用する最小投影定着長さ 10d (図-6 参照)を適用した場合を示す。

【参考資料】 従来の 90°折曲げを基本とする検討案

本マニュアルの検討過程で、従来の 90°折曲げに準ずる案が検討された。この方法は従来の考えを踏襲するため施工現場でも理解しやすく、また、構造標準図等の表現訂正が少ないなどの利点がある。しかし、**JASS5 で定める定着全長を下回らない方針**に基づくと、結果的に定着全長は長くなり、また、運用細則が複雑になることなどから、最終的に不採用とした経緯がある。以下にその概要を示す。

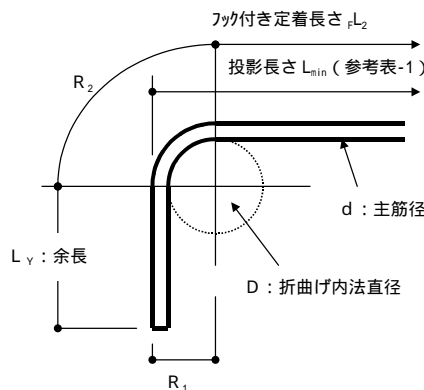


参考図-1 90°折曲げ定着の定義 (従来通りの案)

参考表-1 90°折曲げ時の投影定着長さの最小値

種類	設計基準強度 (N/mm <sup>2</sup> )	投影定着長さ (L <sub>dn</sub> ) の最小値		
		一般	下端筋	
			小梁・片持ちスラブ	床・屋根スラブ
SD295A, B SD345	18	23d	10d	投影定着長さは規定しない。
	21 ~ 27	20d		
	30 ~ 45	17d		
	48 ~ 60	14d		
SD390	21 ~ 27	24d		
	30 ~ 45	21d		
	48 ~ 60	17d		
SD295A, B 小梁スラブ用	18	18d		
	21 ~ 27	17d		
	30 ~ 45	15d		
	48 ~ 60	12d		

本案は 90°フックを従来通りの 90°折曲げと定義し、JASS5 で定める直線定着長さ (L<sub>2</sub>) を確保しつつ、かつ、最小投影定着長さ (参考表-1) と 10d 以上の余長の確保を条件としている。



参考図-2 折曲げ定着の全長計算

- sL<sub>2</sub> : JASS5 に定める直線定着長さ
- F L<sub>2</sub> : JASS5 に定めるフック付き定着長さ
- L<sub>min</sub> : 参考表-1 に定める投影定着長さの最小値
- L<sub>Y</sub> : 余長 ( 10d )
- D : 折曲げ内法直径 ( SD345 : 4 d , SD390 : 5 d )
- R<sub>1</sub> : 折曲げ起点から鉄筋外面までの R<sub>1</sub> = D/2 + d
- R<sub>2</sub> : 折曲げ R 部の長さ R<sub>2</sub> = (D + 1)π / 4

鉄筋全長は下式による。

- (1) JASS5 (90°フック+10d余長) の定着全長

$$\Sigma L = F L_2 + R_2 + L_Y$$

- (2) 本案の定着全長と余長

$$\Sigma L = S L_2 \quad , \quad L_Y = S L_2 - (L_{min} - R_1) - R_2$$

参考表-2 定着長（全長）の計算結果

鉄筋 区分	Fc	sL <sub>2</sub>	fL <sub>2</sub>	L <sub>min</sub>	D	R <sub>1</sub>	R <sub>2</sub>	L <sub>y</sub> 10	定着全長	
									JASS5	検討案
SD345	18	40	30	23	4	3.0	4.0	16.0	44	40
	21-27	35	25	20	4	3.0	4.0	14.0	39	35
	30-45	30	20	17	4	3.0	4.0	12.0	34	30
	48-60	25	15	14	4	3.0	4.0	10.0	29	25
SD390	21-27	40	30	24	5	3.5	5.0	14.5	45	40
	30-45	35	25	21	5	3.5	5.0	12.5	40	35
	48-60	30	20	17	5	3.5	5.0	11.5	35	30

JASS5 で定める直線定着長さ  
 JASS5 で定めるフック付き定着長さ  
 本案で定める投影定着長さの最小値（参考表-1）  
 折曲げ内法直径  
 折曲げ起点から鉄筋外面までの寸法  
 折曲げR部の長さ  
 本案による余長  
 JASS5 におけるフック付き定着長さの全長  
 本案におけるフック付き定着長さの全長

参考表-2 に定着全長の比較を示す。欄の比較から明らかなように、当案による方法は、定着全長で折曲げR<sub>2</sub>部に相当する4~5dの長さ分が不足する。この不足を補うには、直線定着長さに予め5d程度を加えておけばよい。しかし、この処置は、フック付き定着長さの不足分を直線定着長さで調整することになり、また、長くした直線定着長さを基準値として採用することは、直線定着長さを適用する本来の部位（最上階の梁筋定着など）に影響を及ぼす。

一方、不足分を余長で調整し10+5=15d以上としておく方法も考えられる。しかし、この方法も定着全長が常に直線定着長さを5d上回ることになるから、結局は、90°折曲げ用の定着全長として「直線定着+5d」を別途に定めることが必要となる。

この様に、90°折曲げフックを従来通りの定義で運用する方法は、定着全長をJASS5と同等に確保するために「直線定着長さ+」を別途に定める必要があり、運用上の複雑さが予測される。

また、旧来の考えを実務者団体が合意したマニュアルの骨子とすることは、結果的に定着性能が確保されていると言うものの、関係各界に及ぼす影響は大きい。国際的にもACI規準やNZ規準などでは必要な投影定着長さを規定する設計方式を既に採用しており、折曲げを無視した総延長長さで規定する旧来の考えは否定されつつある。

即ち、90°フックを従来通りの90°折曲げとして運用することは、たとえ運用上の便法ではあっても、国際的な動向を無視した、新しい知見に対する消極的な対応とも受け取られかねない。これは、当懇談会が意図するところではない。

以上の判断からこの考えを破棄し、RC規準で定める90°フックの定義をベースにマニュアルをまとめることにした。