

研究資料第24号

# 異形棒鋼を用いた鉄筋コンクリートの 設計および施工指針

(昭和42年12月改正)

---

昭和42年12月

北海道土木技術会  
コンクリート研究委員会

# 異形棒鋼を用いた鉄筋コンクリートの 設計および施工指針

(昭和 42 年 12 月改正)



昭和 42 年 12 月

北海道土木技術会  
コンクリート研究委員会

## 改正にあたって

本委員会は昭和40年2月、はじめて国内の代表的な異形鉄筋を対象とした「異形棒鋼を用いた鉄筋コンクリートの設計および施工指針」を制定したのであるが、その後、本年5月、土木学会制定「鉄筋コンクリート標準示方書」が大幅に改訂されて昭和42年版として発行されるに至り、できるだけこれに統一のとれた指針に改正するのが適当であるとの要望がでてきた。このため、その後の調査、研究の成果を参考に改正原案を作成して審議検討を重ねた結果、その成案を得ることができたのである。

今回の改正の主な点を述べると、(1) フックおよびスターラップ隅角部の曲げ半径を鉄筋の種類によって変えたこと、(2) 直角フックの折り曲げてからまっすぐ延ばす長さを $4d$ 以上、6cm以上としたこと、(3) 固定ばかりまたは連続ばかりの負鉄筋の定着で反曲点をこえて延ばす長さをスパンの $1/16$ 以上、部材有効高さ以上としたこと、(4) 異形鉄筋の許容応力度を2条、(1)に示す異形鉄筋に対して明確に規定したこと、などであるが、今後の調査、研究によって更に改正増補を行ないたいと考えである。

今回の改正について非常な努力をされた委員各位、特にコンクリート橋小委員会の委員各位に対して厚く感謝する次第である。

昭和42年12月

北海道土木技術会コンクリート研究委員会

委員長 横道英雄

## コンクリート研究委員会

(昭和 42 年度)

委員長 横道 英雄 副委員長 中村和太吉

### 委 員

石井 泰男	板垣 周吉	伊藤 哲郎	井上 豪彦
植田 源也	○上田 滋美	蝦名 淳一	○江本 佑橋
○大島 久	○太田 昌昭	大野 一郎	岡本 行夫
荻野 福次	尾崎 誠	乙川 照夫	尾藤 三郎
○角田 和夫	○角田 与史雄	笠原 篤三	勝田 義孝
北村 幸治	工藤 和雄	久保 宏	栗栖 敬
小山 道義	○小山 義之	斎藤 直意	沢田 克巳
重松 治	清水 一雄	○新山 千春	菅田 明男
菅原 照雄	高木 勇	高梨 栄太良	高橋 武雄
高橋 利一	田村 勝敏	土志田練達郎	外崎 忍
外山 巖	○仲村 力	長島 弘	長沼 典郷
○西堀 忠信	橋本 勝夫	○畠 治夫	○林 正道
藤岡 義香	○藤田 嘉夫	堀田 博	本間 四郎
松井 司	前川 静男	前口 正藏	○渕谷 八雄
宮下 寿雄	宮永 敏夫	村田 寛	○柳川 捷夫
吉野 龍男			

○印は常任幹事

○印は幹事

## まえがき

北海道土木技術会異形鉄筋研究委員会が高強度異形鉄筋に関する指針としてはじめて「ねじり棒鋼を用いた鉄筋コンクリートの設計および施工指針(案)」を制定したのは、昭和37年7月のことである。その後、多くの種類の異形棒鋼が製造、市販されるようになり、昭和39年7月にはJIS G 3112「鉄筋コンクリート用棒鋼」が制定され、異形棒鋼の種類、機械的性質などは一応統一されるに至った。しかし、異形棒鋼を用いた鉄筋コンクリートの設計、施工の面については不明の点が多く、代表的な異形棒鋼を対象とした設計、施工指針の制定が強く要望されて来たのである。このため、同委員会が昭和39年末以来進めていた指針制定のための作業を、昭和40年度当初からはコンクリート関係の委員会を再編制してできた本委員会内の異形鉄筋研究小委員会が引き続き、原案を作成して審議、検討を行なって来たのであるがここに異形棒鋼の代表的メーカーである国内7社の製品を包含する本指針の決定をみたのである。

本指針の作成にあたっては、国内の研究成果、特に北海道大学と北海道開発局の共同研究の成果、諸外国の文献、示方書などを参考にしたが、主な点を述べると、(1) 本指針を適用できる異形棒鋼の種類、名称、形状などを明示したこと、(2) 鉄筋端部のフックは一般に省略してよいが、つける場合には直角フックでよいとしたこと、(3) 鉄筋の重ね継手では付着面積をその他の定着の場合の3/4に低減したこと、(4) 鉄筋の定着では、計算上の鉄筋応力度が許容応力度と等しくなる点からと、鉄筋が計算上必要のなくなった点からの両者を考慮して定着長さを決めることにしたこと、(5) 許容付着応力度をどう定めるかについては、まだ未解明の問題が多いので本指針では曲げ材上筋と曲げ材一般に区別し、その値はACI規定の直径25mm鉄筋を参考にして定めたこと、(6) 異形鉄筋の許容応力度を、静荷重だけをうける場合と、動荷重をうける場合その大きさによって計3種に区別し、異形棒鋼

の種類ごとに規定したこと、(7) 疲労強度が保証されている場合、その鉄筋の許容応力度を高めることができることにしたこと、(8) 原則として鉄筋コンクリート部材のひびわれにたいする検算を行なうことなどであるが、今後の実績によって、必要に応じて改訂増補を行ないたい考えである。

本指針の作成にあたり、非常な労苦を惜しまなかつた委員各位にたいし深甚の感謝をここに表わすものである。

昭和40年12月

北海道土木技術会コンクリート研究委員会

委員長 横道英雄

# 異形棒鋼を用いた鉄筋コンクリートの 設計および施工指針

## 目 次

1条 適用範囲 .....	1
2条 異形鉄筋 .....	2
3条 異形鉄筋のフックおよび折り曲げ .....	4
4条 異形鉄筋の継手 .....	6
5条 異形鉄筋の定着 .....	8
6条 許容付着応力度 .....	13
7条 異形鉄筋の許容応力度 .....	13
8条 ひびわれにたいする検算 .....	15
9条 異形鉄筋の試験 .....	18
10条 異形鉄筋の継手試験 .....	20
付録 JIS G 3112「鉄筋コンクリート用棒鋼」抜粋 .....	21

### 1条 適用範囲

この指針は、異形棒鋼を用いた鉄筋コンクリート構造物の設計および施工についての一般的標準を示すものである。

この指針に示されていない事項については、土木学会制定「鉄筋コンクリート標準示方書」によるものとする。

#### [解説]

この指針は、異形棒鋼を用いた鉄筋コンクリート構造物の設計および施工についての一般的標準を示すものであるから、特殊な構造物でこの指針の条項をそのまま適用することが不適当であると認められる場合には、この指針の考え方をもとにして設計および施工

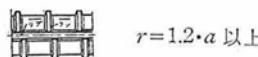
について別に考慮するものとする。

## 2条 異形鉄筋

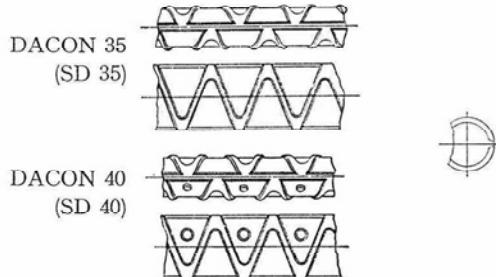
(1) 鉄筋として用いる異形棒鋼は、JIS G 3112「鉄筋コンクリート用棒鋼」の熱間圧延異形棒鋼1種SD 24, 同2種SD 30, 同3種SD 35, 同4種SD 40および冷間加工異形棒鋼1種SDC 40に適合したもので、SD 30, SD 35, SD 40およびSDC 40については、図-1に示す形状をもつものでなければならない。

(2) 前項に示していない異形棒鋼を鉄筋として用いる場合には、責任技術者の承認を得なければならない。

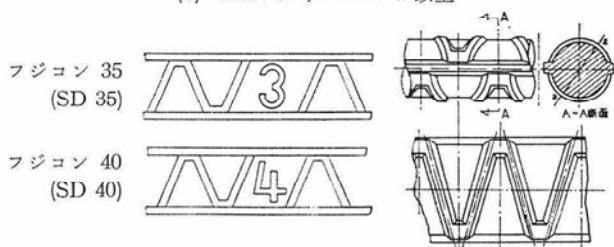
図-1 異形棒鋼の形状



(a) SD 30, 横フン型(八幡製鉄, 富士製鉄, 日本钢管, 川崎製鉄, 住友金属工業, 神戸製鋼) および (b) 以下に準ずるもの



(b) DACON,  $r = 2.0 \cdot a$  以上

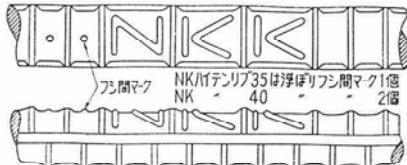


(c) フ吉 35,  $r = (2.0 \sim 2.5) \cdot a$

NK ハイテンリブ 35 (SD 35)

および

NK ハイテンリブ 40 (SD 40)

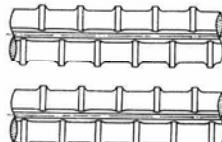
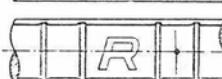


(d) NK ハイテンリブ,  $r=(1.5\sim2.0)\cdot a$

RIVERCON 35  
(SD 35)

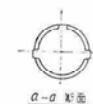
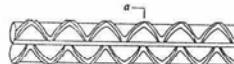


RIVERCON 40  
(SD 40)



(e) RIVERCON,  $r=(1.2\sim2.0)\cdot a$

スミバー 35  
(SD 35)

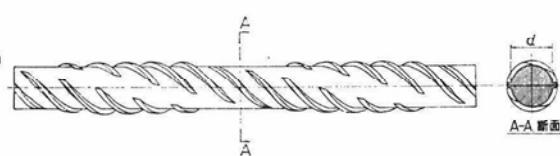


スミバー 40  
(SD 40)



(f) スミバー,  $r=(1.0\sim2.0)\cdot a$

フジツイストバー 40  
(SDC 40)



(g) フジツイストバー,  $r=(0.5\sim1.0)\cdot a$

注  $r$  はフジ付け根の  
曲率半径,  $a$  はフジの高さ



### [解説]

(1) について 鉄筋として用いる異形棒鋼には JIS G 3112「鉄筋コンクリート用棒鋼」に適合したものを用いることにしたが、異形鉄筋ではその材質および表面形状が疲労強度、曲げ加工性、コンクリートとの付着強度などに影響するところが大きいので、鉄筋として用いる異形棒鋼のうち、SD 30, SD 35, SD 40 および SDC 40 については図-1に実際の形状を示し、これに適合する異形棒鋼にたいしてだけこの指針を適用することにした。なお、横フシ型などで棒鋼端部の彩色によって種別を表示している場合には、加工後、種別が不明にならないように、取扱いには十分注意しなければならない。

JIS G 3112「鉄筋コンクリート用棒鋼」に規定されている熱間圧延異形棒鋼5種 SD 50 および冷間加工異形棒鋼2種 SDC 50 については、十分な試験が行なわれていないのでこの指針から除いた。

(2) について 本条(1)に適合しない異形棒鋼を鉄筋として用いる場合には、十分な試験を行なって安全な許容応力度、曲げ半径などを確認し、責任技術者の承認を得なければならない。

### 3条 異形鉄筋のフックおよび折り曲げ

(1) 異形鉄筋の端部にフックをつける場合には、直角フックとしてよい。直角フックの折り曲げてからまっすぐ延ばす長さは鉄筋の公称直径( $d$ )の4倍以上、6cm以上としなければならない。

(2) フックおよびスターラップ隅角部の曲げ半径は表-1の値以上としなければならない。

表-1 フックおよびスターラップ隅角部の曲げ半径

種類	記号	曲げ半径
熱間圧延異形棒鋼	SD 24	$2d$
	SD 30	$2.5d$
	SD 35	$2.5d$
	SD 40	$3d$
冷間加工異形棒鋼	SDC 40	$3d$

$d$  は 鉄筋の公称直径

(3) 折曲鉄筋の曲げ半径は、鉄筋の公称直径( $d$ )の5倍以上としな

ければならない。コンクリート部材の側面から  $2d+2$  cm 以内の距離にある折曲鉄筋の曲げ半径は、 $7.5d$  以上としなければならない（図-2）。

図-2 折曲鉄筋の曲げ半径

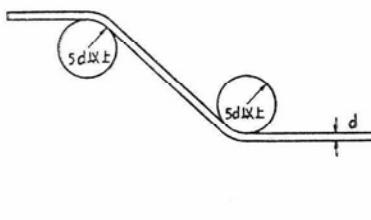
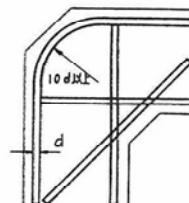


図-3 ラーメン部材の接合部における鉄筋の曲げ半径



(4) ラーメン構造の部材接合部の外側に沿う鉄筋の曲げ半径は、鉄筋の公称直径 ( $d$ ) の  $10$  倍以上としなければならない（図-3）。

(5) 曲げ戻す必要がある鉄筋の曲げ半径は、鉄筋の公称直径 ( $d$ ) の  $5$  倍以上としなければならない。

#### [解説]

(1), (2) について 異形鉄筋の端部にフックをつけるかどうかは、この指針の4条および5条の各規定によって決めなければならないのであるが、異形鉄筋の場合には直角フックでも十分な定着効果が得られるので、異形鉄筋のフックは直角フックでよいことにした。

フックおよびスターラップの隅角部の曲げ半径は、JIS G 3112「鉄筋コンクリート用棒鋼」に規定されている曲げ試験の曲げ半径よりいぶん大きい値とした。折り曲げてからまっすぐ延ばす長さは  $2d$  でもフックの効果を十分確保できることが実験結果から確認されているが、施工の点も考慮して  $4d$  以上、 $6$  cm 以上とした。

(3), (4) について 土木学会制定「鉄筋コンクリート標準示方書」によったものである。

(5) について 一度折り曲げた鉄筋を曲げ戻す場合、折り曲げるときの曲げ半径があり小さいと、曲げ戻すときに有害なキズが生じたり、折損したりするおそれがあるのでこのように規定した。

#### 4条 異形鉄筋の継手

(1) 鉄筋の継手位置は、相互にずらして、一断面に集めてはならない。また、応力度の大きい部分では、鉄筋の継手をできるだけさけなければならない。

(2) 引張鉄筋の重ね継手は、表-2 の  $l_1$  以上重ね合わせなければなければならない。

圧縮鉄筋の重ね継手は、表-2 の  $l_1$  の 80% 以上で、鉄筋の公称直径  $d$ ) の 20 倍以上重ね合わせなければならない。

(3) 異形鉄筋の継手としてガス圧接継手またはアーク溶接継手を用いる場合には、引張試験によってその強度を確かめなければならない。この場合、設計に用いる継手部の有効断面積は、鉄筋断面積の 80% としなければならない。ただし、静荷重だけをうける部材の継手部の有効断

表-2  $l_1/d$  の値 (フックをつけない場合)

$\tau_{0a}$ $\sigma_{sa}$	13	15	17	18	19	20	21	24	26	28	29
1400	36	32	28	26	25	24	23				
1500	39	34	30	28	27	25	24	21		20	
1600	41	36	32	30	28	27	26	23	21		
1700	44	38	34	32	30	29	27	24	22	21	
1800	47	40	36	34	32	30	29	25	23	22	21
1900	49	43	38	36	34	32	31	27	25	23	22
2000	52	45	40	37	35	34	32	28	26	24	23
2100	54	47	42	39	37	35	34	30	27	25	25
2200	57	49	44	41	39	37	35	31	29	27	26
2300	59	52	45	43	41	39	37	32	30	28	27
2400	62	54	47	45	43	40	39	34	31	29	28

注)  $\tau_{0a}$  は 6 条に示す許容付着応力度 ( $\text{kg}/\text{cm}^2$ )

$\sigma_{sa}$  は 7 条に示す鉄筋の許容応力度 ( $\text{kg}/\text{cm}^2$ )

面積は、鉄筋断面積の100%としてよい。

(4) 異形鉄筋の継手として機械継手を用いる場合には、かならず十分な試験を行なってその継手効率を確かめなければならない。

#### [解説]

(1) について 鉄筋の継手の強度は、継手の種類、施工の方法、異形鉄筋の材質、荷重の状態などによって異なるものであるから、個々の場合についてそれぞれ適切な継手の方法を選らばなければならない。一般に、鉄筋の継手は、弱点となって部材の強度を減少させるおそれがあるので、鉄筋の継手は相互にずらして設け、一断面に集まらないようにしなければならない。また、鉄筋の応力度の大きいところに継手を設けることもできるだけ避けなければならない。

(2) について 引張鉄筋の重ね継手の重ね合わせ長さ $l_1$ は

$$l_1 = \frac{\frac{a_s \sigma_{sa}}{3}}{\frac{u}{4} \tau_{0a}} = \frac{\sigma_{sa}}{3\tau_{0a}} d$$

ここに、 $a_s$  = 鉄筋1本の断面積 ( $\text{cm}^2$ )

$u$  = 鉄筋1本の断面の周長 ( $\text{cm}$ )

$\sigma_{sa}$  = 鉄筋の許容引張応力度 ( $\text{kg}/\text{cm}^2$ )

$\tau_{0a}$  = 許容付着応力度 ( $\text{kg}/\text{cm}^2$ )

$d$  = 鉄筋の公称直径 ( $\text{cm}$ )

から導いたものである。鉄筋断面の周長の $3/4$ を有効としたのは、鉄筋の重ね合わせによってコンクリートと鉄筋との有効な付着面積が減少することを考慮して定めた。

引張鉄筋の重ね継手で、鉄筋端部にフックをつける場合の鉄筋の重ね合わせ長さは、表-2の $l_1$ の $2/3$ まで低減してよい。これはフックをつけた場合の鉄筋の重ね合わせ長さを表-2の $l_1$ の $2/3$ としても、フックをつけないで表-2の重ね合わせ長さを用いた場合と同等の継手効果が得られることが実験結果から確認されているからである。

圧縮鉄筋の重ね継手の場合の付着強度は、引張鉄筋の場合より大きいので、既往の研究結果、外国の規定などを参考にして、重ね合わせ長さを引張鉄筋のフックのない場合の80%まで低減してよいことにした。

圧縮鉄筋の重ね継手では、鉄筋端部にフックをつけてもフックが有効に働かないで、フックをつけた場合でも、フックのない場合の重ね合わせ長さと同じくしなければならない。

重ね継手付近には付着効果を高めるために、配力鉄筋またはスターラップを普通必要とする間隔の1/2程度に配置するのがよい。

(3)について 異形鉄筋のガス圧接継手およびアーク溶接継手の強度は、鉄筋の材質、施工方法などによって異なるものであるが、実験の結果によると、熱間圧延異形棒鋼では継手部の強度の低下はほとんどみられないし、冷間加工異形棒鋼でも強度の低下は5%以内である。引張試験で継手部の引張強度が、母材の引張強度の95%以上あれば、静荷重だけをうける場合の継手部の有効断面積を100%としても十分安全である。しかし、やむをえず一断面に継手を集中させなければならない場合などには、継手部の有効断面積を95%としたなければならない。

動荷重をうける場合の継手部の有効断面積は、継手の疲労強度が母材の疲労強度より10%程度低下することを考慮して80%とした。

(4)について 機械継手には種々の方法があるので、これらを用いる場合には十分な試験を行なって、継手の引張強度、疲労強度などを確かめなければならない。

カプラ継手では、静荷重だけをうける場合、継手部の有効断面積としてネジの有効径から求めた断面積を用いても、十分安全であることが実験の結果から確認されている。また、継手部に適当な補強を行なって母材の強度が保証されているものでは、継手部の有効断面積として、母材断面積の100%をとることができる。

機械継手で動荷重をうける場合には、疲労強度が低下するので、十分な疲労試験を行なって継手効率を確かめる必要がある。

## 5条 異形鉄筋の定着

(1) 鉄筋に作用する引張力および圧縮力にたいして、鉄筋端部は、コンクリートの中に十分埋込んで、鉄筋とコンクリートとの付着によって定着するか、機械的に定着するかしなければならない。

(2) スラブまたははりの正鉄筋の数の少なくとも1/3は、支点をこえて延ばして定着しなければならない。

支点をこえて延ばす長さ $l_2$ は、鉄筋の公称直径( $d$ )の6倍以上、15cm以上としなければならない(図-4)。

(3) 固定ばかりまたは連続ばかりの負鉄筋の数の少なくとも1/3は、反曲点をこえて延ばして定着しなければならない。

反曲点をこえて延ばす長さ $l_3$ は、スパンの1/16以上、部材有効高さ

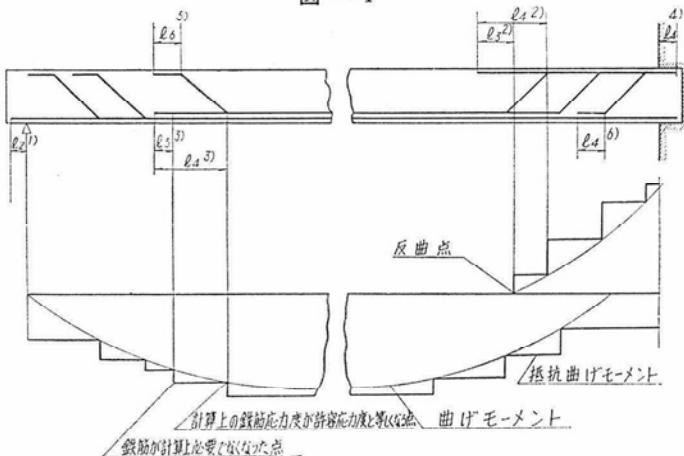
以上としなければならない(図-4)。

(4) スラブまたははりの正鉄筋および負鉄筋は、計算上必要のなくなった点をこえて折曲鉄筋として用いるか、延ばして定着するかしなければならない。

折曲鉄筋として用いない場合に延ばして定着する長さは、計算上の鉄筋応力度が許容応力度と等しくなる点からは表-3 の  $l_4$  以上、鉄筋が計算上必要のなくなった点からは  $l_5$  以上としなければならない。 $l_5$  は鉄筋の公称直径 ( $d$ ) の 12 倍で、少なくとも 30 cm としなければならない(図-4)。

(5) 固定ばかりまたは片持ばかりの支承部の負鉄筋は、鉄筋の全強をうけるのに十分な長さ  $l_4$  以上、30 cm 以上を支承中に延ばして定着しなけ

図-4



- 備考
- 1) 正鉄筋の支承部, (2) 項,  $l_2 \geq 6d$ ,  $l_2 \geq 15\text{ cm}$
  - 2) 負鉄筋の反曲点, (3) 項,  $l_3$ ; スパンの  $1/16$  以上, 部材の有効高さ以上,  $l_4$ ; 表-3 の値以上
  - 3) 折曲鉄筋として用いない場合, (4) 項,  $l_4$ ; 表-3 の値以上,  $l_5 \geq 12d$ ,  $l_5 \geq 30\text{ cm}$
  - 4) 負鉄筋の支承部, (5) 項,  $l_4$ ; 表-3 の値以上,  $l_4 \geq 30\text{ cm}$
  - 5) 折曲鉄筋の圧縮部, (6) 項,  $l_6$ ; 表-4 の値以上
  - 6) 折曲鉄筋の引張部, (6) 項,  $l_4$ ; 表-3 の値以上

ればならない (図-4)。

(6) 折曲鉄筋は、その延長を正鉄筋または負鉄筋として用いるか、鉄筋端部をはりの上面または下面にできるだけ接近させて折り曲げ、はりの上面または下面に平行に延ばして定着するかしなければならない。平行に延ばす長さは、コンクリートの圧縮部に定着する場合表-4の  $l_0$  以上、コンクリートの引張部に定着する場合表-3の  $l_4$  以上としなければならない (図-4)。

(7) スターラップは、正鉄筋または負鉄筋をとり囲み、その端部をコンクリートの圧縮部に定着しなければならない。圧縮鉄筋がある場合には、スターラップは引張鉄筋および圧縮鉄筋をとり囲まなければならぬ。スターラップの端部は、はりの圧縮部の鉄筋に溶接してよい。

表-3  $l_4/d$  の値 (フックをつけない場合)

$\sigma_{sa}$	13	15	17	18	19	20	21	24	26	28	29
1,400	27	24	21	20	19	18	17				
1,500	29	25	23	21	20	19	18	16		15	
1,600	31	27	24	23	21	20	19	17	16		
1,700	33	29	25	24	23	22	21	18	17	16	
1,800	35	30	27	25	24	23	22	19	18	16	16
1,900	37	32	28	27	25	24	23	20	19	17	17
2,000	39	34	30	28	27	25	24	21	20	18	18
2,100	41	35	31	30	28	27	25	22	21	19	19
2,200	43	37	33	31	29	28	27	23	22	20	19
2,300	45	39	34	32	31	29	28	24	23	21	20
2,400	47	40	36	34	32	30	29	25	23	22	21

注)  $\tau_{0a}$  は 6 条に示す許容付着応力度 ( $\text{kg}/\text{cm}^2$ )

$\sigma_{sa}$  は 7 条に示す鉄筋の許容応力度 ( $\text{kg}/\text{cm}^2$ )

表-4  $l_6/d$  の値 (フックをつけない場合)

$\sigma_{sa}$	13	15	17	18	19	20	21	24	26	28	29
$\tau_{0a}$											
1,400	19	17	15	14	13	13					
1,500	21	18	16	15	14	14	13				
1,600	22	19	17	16	15	14	14			12	
1,700	23	20	18	17	16	15	15	13			
1,800	25	21	19	18	17	16	15	14	13		
19,00	26	23	20	19	18	17	16	14	13		
2,000	27	24	21	20	19	18	17	15	14	13	
2,100	29	25	22	21	20	19	18	16	15	14	13
2,200	30	26	23	22	21	20	19	16	15	14	14
2,300	31	27	24	23	22	21	20	17	16	15	14
2,400	33	28	25	24	23	21	20	18	17	15	15

注)  $\tau_{0a}$  は 6 条に示す許容付着応力度 ( $\text{kg}/\text{cm}^2$ ) $\sigma_{sa}$  は 7 条に示す鉄筋の許容応力度 ( $\text{kg}/\text{cm}^2$ )

### [解説]

(1) について 鉄筋とコンクリートとの付着によって異形鉄筋を定着する場合、一般にフックをつけなくてよい。引張鉄筋にフックをつける場合には、一般に本条(2)以下の定着長さを  $2/3$  まで低減してよい。ただし、圧縮鉄筋を定着する場合にはフックは有効に働かないので、フックをつけても定着長さを減じてはならない。

固定ばかりまたは片持ばかりの固定端の引張鉄筋など特に重要な定着では、フックをつけて定着するのがよい。この場合、フックをつけて定着しても定着長さを減じてはならない。

鉄筋を機械的に定着する場合には、その定着効果を十分検討しなければならない。

(2), (3) について スラブまたははりの鉄筋の  $2/3$  以上を折曲鉄筋として用いると、はりの強さが減少するので、少なくとも鉄筋の  $1/3$  は折り曲げないで定着しなければならないことにした。

支点をこえて延ばす長さは、ドイツの規定ならびに国内の実験結果から  $6d$  以上、 $15 \text{ cm}$  以上とした。

負鉄筋の場合には、本条(4)の規定にしたがって定着しなければならない。ただし、

反曲点は種々の条件により移動することも考えられるので、反曲点をこえてスパンの1/16以上、部材の有効高さ以上延ばすことにした。

(4)について スラブまたははりで、支点または反曲点をこえて延ばさない正鉄筋および負鉄筋は、曲げモーメントにたいして余裕のできた点をこえて折曲鉄筋として用いるのがよい。しかし、折り曲げる鉄筋の数が多すぎる場合、または箱形断面のはりのように折曲鉄筋として利用することが困難な場合には、スラブまたははりの正鉄筋および負鉄筋は、コンクリートの引張部に定着しなければならないことがある。

この場合の定着長さ  $l_4$  は、計算上の鉄筋応力度が許容応力度と等しくなる点から、鉄筋の全強にたいしてつぎの式によって定めた。

$$l_4 = \frac{\sigma_{sa}}{4\tau_{0a}} \cdot d$$

ここで、 $\sigma_{sa}$  = 鉄筋の許容引張応力度 ( $\text{kg}/\text{cm}^2$ )

$\tau_{0a}$  = 許容付着応力度 ( $\text{kg}/\text{cm}^2$ )

$d$  = 鉄筋の公称直径 (cm)

また、鉄筋を計算上必要のなくなった点から十分に延ばさないと弱点となるおそれがあるので、計算上必要のなくなった点からは  $l_5$  以上延ばして定着しなければならないことにした。

最大曲げモーメントをうける点では、計算上の鉄筋応力度が許容応力度に達しない場合がある。この場合には、最大曲げモーメントをうける点を許容応力度と等しくなる点とみなしてよい。また、抵抗曲げモーメント図を描く場合には、鉄筋端部から  $l_5$  の点を基準にすればよい。

(5)について 鉄筋の全強とは、(許容引張応力度)×(鉄筋公称断面積)である。固定ばかりまたは片持ばかりの支承部の定着部は、弱点となるおそれがあるのでフックをつけて定着し、定着部には十分分配力鉄筋を配置するのがよい。この場合には、フックをつけても定着長さを減じてはならない。

(6)について 折曲鉄筋をコンクリートの圧縮部に定着する場合、はりの上面または下面に平行に延ばす長さ  $l_6$  は、鉄筋の全強にたいして、はりの中立軸から定着に必要な長さを計算して定めた。コンクリートの引張部に定着する場合には、はりの上面または下面に平行に延ばす長さ  $l_6$  を鉄筋の全強にたいして必要な定着長さとした。

(7)について スターラップは、その端部にフックをつけて圧縮部の鉄筋にかけるか、または溶接するかして、コンクリートの圧縮部に確実に定着しなければならない。圧縮鉄筋がある場合には、スターラップの定着と圧縮鉄筋のざ屈を防ぐ目的で閉合スターラップを用いるのがよい。

## 6条 許容付着応力度

異形鉄筋の許容付着応力度は表-5による。

表-5 許容付着応力度  $\tau_{0a}$  (kg/cm<sup>2</sup>)

	コンクリート設計基準強度 $\sigma_{ck}$ (kg/cm <sup>2</sup> )						備考
	180	240	300	360	420	480	
曲げ材上筋	13	15	17	18	19	20	曲げ材上筋とは、スラブまたははりにおいて、その鉄筋の下に30cm以上のコンクリートが打込まれる場合の水平鉄筋をいう
曲げ材一般	18	21	24	26	28	29	

### [解説]

異形鉄筋とコンクリートとの付着強度は、鉄筋の直径、表面形状、部材での鉄筋の配置、コンクリート強度、鉄筋をとり囲むコンクリートの補強の程度および応力状態によって変化する。

表-5は、国内の多くの実験結果および各国の規定を参考にして、2条(1)の規定に適合する異形鉄筋であれば十分安全であると判断される許容付着応力度を示したものである。表-5に示されていないコンクリートの設計基準強度  $\sigma_{ck}$  を用いる場合には、比例によって許容付着応力度を算出してよい。曲げ材上筋と曲げ材一般の許容付着応力度を区別したのは、コンクリートのブリージングなどによって、上筋の付着強度が一般の場合の70%程度に減少するからである。

## 7条 異形鉄筋の許容応力度

(1) 動荷重による鉄筋応力度が静荷重による鉄筋応力度の2倍より小さい場合、2条(1)に示した異形鉄筋の許容引張応力度および許容圧縮応力度は表-6の値とする。

(2) 動荷重による鉄筋応力度が静荷重による鉄筋応力度の2倍より大きい場合、2条(1)に示した異形鉄筋の許容応力度は表-7の値とする。

表-6 異形鉄筋の許容応力度  $\sigma_{sa}$  (kg/cm<sup>2</sup>)

鉄筋の種類 鉄筋の 公称直径 (d)	SD 24	SD 30	SD 35	SD 40 および SDC 40
$d \leq 32 \text{ mm}$	1400	1800	2100	2400
$d > 32 \text{ mm}$	1400	1600	1900	2200

表-7 大きな動荷重をうける場合の異形鉄筋の  
許容応力度  $\sigma_{sa}$  (kg/cm<sup>2</sup>)

鉄筋の種類 鉄筋の 公称直径 (d)	SD 24	SD 30	SD 35	SD 40 および SDC 40
$d \leq 32 \text{ mm}$	1400	1700	1800	2000
$d > 32 \text{ mm}$	1400	1500	1600	1800

(3) 2条(1)に示していない異形鉄筋を用いる場合には、 かならず試験を行ない、 責任技術者の指示に従って許容応力度を定めなければならない。

### [解説]

(1)について 異形鉄筋の許容応力度は、 鉄筋コンクリート部材が所要の安全度をもつように、 構造物の種類、 使用目的、 地方的条件、 鉄筋の種類などを考慮して定めなければならない。

鉄筋コンクリート部材の静的強度は、 一般に引張鉄筋の降伏点応力度によって定まり各国の規定のように鉄筋の許容応力度を降伏点応力度の0.6倍とすれば、 静荷重にたいして所要の安全度が得られることが国内の多くの実験結果によても証明されているので、 静荷重だけをうける場合の異形鉄筋の許容応力度は、 鉄筋の降伏点の約0.6倍とした。また、 動荷重をうける部材で動荷重が比較的小さく、 動荷重による鉄筋応力度が静荷重による鉄筋応力度の2倍より小さい場合は、 2条(1)に示す異形鉄筋の疲労強度が静荷重にたいして定まる許容応力度よりも高いことが実験によって確かめられているので、 このような場合の許容応力度は静荷重にたいして定められる許容応力度と同じ値とした。

鉄筋の公称直径が32mmをこえる場合については、 まだ十分な実験資料がないので、 十分な研究成果がえられるまで、 公称直径が32mm以下の鉄筋より低い許容応力度をとることにした。

一般に、鉄筋コンクリートの曲げ部材で鉄筋の応力度が高くなるとコンクリートに有害なひびわれの生じるおそれがあるので、表-6に示す許容応力度を用いるときには、ひびわれにたいする検算を行なわなければならない。やむをえずひびわれにたいする検算を行なわない場合の鉄筋の許容応力度については、土木学会制定「鉄筋コンクリート標準示方書」に従がうのがよい。

(2)について 土木構造物のうち、橋梁などのように動荷重によって常時大きな繰返し応力度をうける構造物では、鉄筋が疲労破断するおそれがあるので、異形鉄筋の疲労強度を確認し、疲労破断にたいして所要の安全度がえられるように異形鉄筋の許容応力度を定めなければならない。異形鉄筋の疲労強度は、鉄筋の材質、鉄筋の表面形状、鉄筋の直径、動荷重と静荷重との組合せによって生じる鉄筋の最小応力度と最大応力度との比などによって影響をうけ、同等の材質でも、鉄筋の表面形状が応力集中を生じやすいほど、鉄筋直径が大きいほど、また静荷重による応力度に対する動荷重による応力度の割合が大きいほど減少する。表-7に示した大きな動荷重をうける場合の許容応力度は、現在までの国内の研究成果を総合的に比較検討した結果にもとづいて定めたものである。

(3)について 本条(1)および(2)の許容応力度は、2条(1)の規定に適合する異形鉄筋にたいするものであるから、この規定に適合しない鉄筋にたいしては、責任技術者の指示に従って十分な試験を行ない、その結果から適當と判断される許容応力度を定めなければならない。試験を行なわない場合には、土木学会制定「鉄筋コンクリート標準示方書」の規定に従うのがよい。

## 8条 ひびわれにたいする検算

鉄筋コンクリート曲げ部材は、ひびわれにたいする検算を行なうのを原則とする。

### [解説]

一般に、鉄筋コンクリート曲げ部材には有害なひびわれが生じるおそれがあるので、主要部材ではひびわれにたいする検算を行なわなければならない。

ひびわれにたいする安全度は、構造物の種類、使用目的、重要性、地方的条件などを考慮してこれを定めなければならないが、常時作用する死荷重と一時的な活荷重のそれぞれにたいして、一般的の場合には最大ひびわれ幅が 0.2 mm になるときの曲げモーメント  $M_{0.2}$  を基準にして、つぎの値を標準にすればよい。

$$\text{死荷重にたいし} \quad f_1 = M_{0.2}/M_D \geq 1.4$$

$$\text{活荷重にたいし} \quad f_2 = (M_{0.2} - M_D) / M_L \geq 1.4$$

ここに、 $M_D$ は死荷重による曲げモーメント、 $M_L$ は活荷重による曲げモーメントで、実験の結果から $M_{0.2}$ はひびわれが発生するときの曲げモーメント $M_{cr}$ の2倍としてよい。

この方法によってひびわれにたいする検算を行なった鉄筋コンクリート曲げ部材は、活荷重によって一時的にひびわれが開口しても、死荷重によって常時残留するひびわれの最大幅は0.1 mm程度の微小なものであるから、一般の場合には鉄筋のさびその他にたいして十分安全である。

海岸に非常に接近している構造物などきびしい環境条件によって、特に鉄筋がさびるおそれがある場合には、ひびわれにたいする安全度を常時作用する死荷重にたいして高める必要がある。この場合のひびわれにたいする安全度はつぎの値を標準にすればよい。

$$\text{死荷重にたいし} \quad f_1 = M_{cr} / M_D \geq 1.2$$

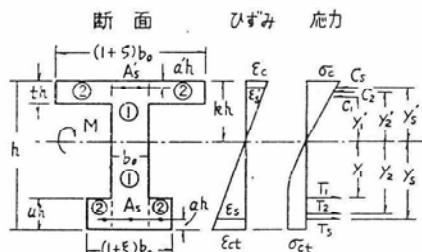
$$\text{活荷重にたいし} \quad f_2 = (M_{0.2} - M_D) / M_L \geq 1.4$$

なお、特に鉄筋がさびるおそれがある場合でも、鉄筋のさびを防ぐための表面処理を行なう場合には、一般の場合に準じてひびわれにたいする安全度の検算を行なえばよい。

$M_{cr}$ は、十分な養生が行なわれる場合には、つぎの式によって計算することができる。十分な養生が行なわれない場合には、コンクリートの乾燥収縮によって、この方法で計算した $M_{cr}$ よりも小さい曲げモーメントでひびわれが生じるおそれがあるので、十分注意して養生を行なう必要がある。

図-8.1のような断面で曲げモーメント $M$ だけが働く場合、①および②に分割した各部分のコンクリートに生じる圧縮力および引張力 $C_1, C_2, T_1, T_2$ 、圧縮鉄筋および引張鉄筋に生じる力 $C_s, T_s$ ならびにこれらの各内力と中立軸との間の距離はつぎのようになる。

図-8.1



$$\begin{aligned}
C_1 &= 0.5 kb_0 h \sigma_c & y'_1 &= \frac{2}{3} kh \\
C_2 &= \frac{\zeta t (k-0.5t)}{k} b_0 h \sigma_c & y'_2 &= (k-0.5t)h \\
C_s &= A'_s \sigma'_s = p' b_0 h \sigma'_s & y'_s &= (k-a')h \\
T_1 &= 0.783(1-k) b_0 h \sigma_{ct} & y_1 &= 0.593(1-k)h \\
T_2 &= u \xi b_0 h \sigma_{ct} & y_2 &= (1-k-0.5u)h \\
T_s &= A_s \sigma_s = p b_0 h \sigma_s & y_s &= (1-k-a)h
\end{aligned}$$

上縁の圧縮応力度  $\sigma_c$ , 鉄筋の圧縮および引張応力度  $\sigma'_s$ ,  $\sigma_s$  は

$$\sigma_c = E_c \varepsilon_{ct} \frac{k}{1-k}, \quad \sigma'_s = E_s \varepsilon_{ct} \frac{k-a'}{1-k}, \quad \sigma_s = E_s \varepsilon_{ct} \frac{1-k-a}{1-k}$$

釣合いの条件  $C_1 + C_2 + C_s = T_1 + T_2 + T_s$  より, 中立軸の位置を表わす係数  $k$  はつぎの式によって求めることができる。

$$k = -\frac{B}{2A} + \sqrt{\left(\frac{B}{2A}\right)^2 + \frac{C}{A}}$$

$$\begin{aligned}
\text{ここに, } \quad A &= 0.5 - 0.783 \sigma_{ct}/E_c \varepsilon_{ct} \\
B &= \zeta t + (1.566 + u \xi) \sigma_{ct}/E_c \varepsilon_{ct} + n(p' + p) \\
C &= 0.5 \zeta t^2 + (0.783 + u \xi) \sigma_{ct}/E_c \varepsilon_{ct} + a' n p' + (1-a) n p \\
n &= E_s/E_c \quad (E_s = 2100 \text{ t/cm}^2)
\end{aligned}$$

$k$  が求められれば, ひびわれ抵抗曲げモーメント  $M_{cr}$  はつぎの式によって計算することができる。

$$M_{cr} = C_1 y'_1 + C_2 y'_2 + C_s y'_s + T_1 y_1 + T_2 y_2 + T_s y_s$$

$M_{cr}$  の計算に必要なコンクリートの弾性およびその性諸元は表-8.1 の値を用いるものとする。表-8.1 に示されていないコンクリートの設計基準強度  $\sigma_{ck}$  を用いる場合には, 比例によってそれぞれの値を算出してよい。

なお, 鉄筋コンクリート部材のひびわれに関する詳細な参考文献としては, 横道英雄著, コンクリート橋 (技報堂) がある。

表-8.1  $M_{cr}$  の計算に用いるコンクリートの弾性およびその性諸元

コンクリートの設計基準強度 $\sigma_{ck}$ ( $\text{kg}/\text{cm}^2$ )	180	240	300	360	420	480
ヤング係数 $E_c$ ( $\text{t}/\text{cm}^2$ )	250	280	300	320	340	360
引張強度 $\sigma_{ct}$ ( $\text{kg}/\text{cm}^2$ )	23	26	29	32	35	38
曲げ引張極限ひずみ $\varepsilon_{ct}$ ( $10^{-5}$ )	22.1	23.3	24.5	25.7	26.9	28.1

## 9条 異形鉄筋の試験

(1) 鉄筋は使用前に化学分析、機械試験および形状寸法の測定を行なって、その品質を確認しなければならない。なお、必要があると認められる場合には曲げ戻し試験を行なわなければならない。

(2) 化学分析方法はつぎの規定による。

JIS G 1201 鉄および鋼の分析方法の通則

JIS G 1202 鉄鋼の発光分光分析方法通則

JIS G 1203 鉄および鋼の光電測光式発光分光分析方法通則

JIS G 1211 鉄および鋼の炭素分析方法

JIS G 1213 鉄および鋼のマンガン分析方法

JIS G 1214 鉄および鋼のリン分析方法

JIS G 1215 鉄および鋼のイオウ分析方法

JIS G 1252 炭素鋼および低合金鋼の発光分光分析方法

JIS G 1253 鉄および鋼の光電測光式発光分光分析方法

(3) 機械試験方法はつぎの規定による。

JIS G 2241 金属材料引張試験方法

JIS G 2248 曲げ試験方法

(4) 異形棒鋼のフシの形状および寸法の測定方法はつぎによる。

1) フシと異形棒鋼の軸との角度は、異形棒鋼の表面の展開図で測定する。

2) フシの平均間隔は、連続する 10 個のフシ間隔のフシの中央線上で測定し、その値の 1/10 を求める。

3) 1 個のフシの高さは、そのフシの 4 等分点で測定した三つの高さの値を平均して求める。

4) フシのスキマは、相対するフシの終端線のへだたりをキャリペなどを用いて終端線に直角に実物を測定するか、異形棒鋼の表面の展開図で測定するかして求める。ただし、そのへだたり

が一様でない場合は、連続する 10 個のフジについて測定して平均値を求める。

(5) 曲げ戻し試験方法は、JIS Z 2248「曲げ試験方法」に準じて、表-8 の曲げ直径で 45 度まで曲げる。曲げた異形棒鋼は時効 (aging) のため 30 分間、100°C の水中に入れ、とり出して室温 (約 20°C) まで冷却する。つぎに、曲げ戻し装置を用いて 0 度まで曲げ戻す。

表-8 曲げ戻し試験

種類	公称直径 (mm)	軸の直径	曲げ角度	曲げ戻し角度	判定
SD 24	10~13	公称直径の 5 倍	45°	0°	表面にキレツができてはならない
SD 30					
SD 35					
SD 40	16~41	公称直径の 7 倍			
SDC 40					

### [解説]

(1) について JIS 規格品 (JIS G 3112 鉄筋コンクリート用棒鋼) は、その製造工程が十分管理されていて品質が安定しているので、つぎのいずれかに該当する場合には、本条(2) 化学分析、(3) 機械試験および(4) 形状寸法の測定を省略してもよい。

1) 製造者から提出された品質検査証明書がある場合

2) 製造所で結束されたままの状態で、その束に検査済の証印、種類の記号、呼び名、製造者名 (またはその略号) などの表示がある場合

以上のような品質を保証するものがない場合には、その成分、製造工程が明らかでなく、強度、加工性などについて信頼がおけないので、使用前に試験してその諸性質を確認する必要がある。

(2), (3) について この規定は、JIS G 3112「鉄筋コンクリート用棒鋼」に規定されているもので、化学分析についてはこれら諸規定の中から適宜必要項目を選定して分析を行なえばよい。

(4) について 展開図は、異形棒鋼にスミ、絵の具などを塗り紙面にころがして作成するか、平滑にした油粘土に異形棒鋼をころがして作成するとよい。

(5) について 曲げ戻し試験は、鉄筋の時効もろさについてその安全性を確かめるために行なうものである。すなわち、現場などにおいて一度曲げ加工をした鉄筋を相当長い、

期間経過してから曲げ戻したり、強い衝撃を与えた時に時効によって有害なキズを生じることがあるので、JIS G 3112「鉄筋コンクリート用棒鋼」には規定されていないが、必要に応じてこの試験を行なうことにした。

## 10条 異形鉄筋の継手試験

鉄筋の継手にガス圧接継手、アーク溶接継手、機械継手などを用いるときは、JIS Z 2241「金属材料引張試験方法」に準じてこれを試験し、継手の強度を確認しなければならない。

### 【解説】

鉄筋の継手は、静的試験および疲労試験を十分行なって、その効率が確認されている継手工法でも、これを実際に使用する場合には継手の施工方法、施工技術などによって所要の継手効率が得られないことがあるので、本条に従って検査のための試験を行なう必要がある。

鉄筋の溶接継手にはガス圧接継手、アーク溶接継手などがあるが、溶接される鉄筋の材質、溶接工の技術など種々要素によってその強度が左右されるので、できるだけ数多くの試験を行なってその強度を確かめることが望ましい。

鉄筋の機械継手には種々の方法があるので、JIS Z 2241「金属材料引張試験方法」が適用できない場合には、その継手効率を確認できる適当な試験方法によって試験を行なう必要がある。

## 付録 JIS G 3112 「鉄筋コンクリート用棒鋼」 抜粋

1. 適用範囲 この規格は、コンクリート補強に使用する棒鋼について規定する。ただし、普通鋼クズ<sup>1)</sup>の再圧延により製造された棒鋼は除く。

注 1) 普通鋼クズとは、JIS G 2401(鉄クズ分類基準)の3.3再生用鋼クズおよび鋼材製造途上にできる鉄クズのことである。

2. 種類 鉄筋コンクリート用棒鋼は、つぎの9種類とする。

種類	記号
熱間圧延棒鋼 1種	SR 24
熱間圧延棒鋼 2種	SR 30
熱間圧延異形棒鋼 1種	SD 24
熱間圧延異形棒鋼 2種	SD 30
熱間圧延異形棒鋼 3種	SD 35
熱間圧延異形棒鋼 4種	SD 40
熱間圧延異形棒鋼 5種	SD 50
冷間加工異形棒鋼 1種	SDC 40
冷間加工異形棒鋼 2種	SDC 50

### 3. 製造方法

3.1 鉄筋コンクリート用棒鋼は、平炉・純酸素転炉または電気炉による鋼塊から熱間圧延あるいは熱間圧延後冷間加工によって製造する。

### 4. 形状・寸法・重量およびその許容差

4.1 熱間圧延棒鋼1種および2種は、リブまたはフシなどの表面突起を有しない棒鋼で、その形状・寸法および重量は、JIS G 3191(棒鋼および平鋼の形状・寸法および重量)による。ただし、標準長さは4.8による。

4.2 異形棒鋼は表面に突起を有するもので、表面突起のうち、軸線方向の突起(冷間加工異形棒鋼は加工前の状態において)をリブと呼び、その他をフシと呼ぶ。フシは、異形棒鋼の全長にわたり、ほぼ一定間隔に分布し、その形状および寸法が同様でなければならない。ただし、文字などを浮ぼりにする場合には、その部分のフシを欠いてもよい。

4.3 異形棒鋼のフシと軸線とのなす角度は、45度以上でなければならない。

4.4 異形棒鋼のフシの間隔は、その公称直径の70%以下でなければならない。

4. 5 異形棒鋼のフシのスキマ<sup>2)</sup> の合計は、公称周長の 25% 以下でなければならない。

注 2) リブとフシとが離れている場合およびリブがない場合にはフシの欠損部の幅、またフシとリブとが接続している場合にはリブの幅をそれぞれフシのスキマとする。

4. 6 異形棒鋼のフシの高さは、公称直径に対して表-1 の値以上でなければならない。

表-1

異形棒鋼の呼び名	フシの高さの最小値 (公称直径に対する割合)
D 13 以下	4.0%
D 13 をこえ D 19 未満	4.5%
D 19 以上	5.0%

4. 7 異形棒鋼の標準寸法および単位重量とフシの許容限度は、表-2 による。

表-2

呼び名	単位重量 (kg/m)	公称直径 (d) (mm)	公称断面積 (s) (cm <sup>2</sup> )	公称周長 (l) (cm)	フシの許容限度			
					フシの平均 間隔の最大 値 (mm)	フシの高さ 最小値 (mm)	フシの高さ 最大値 (mm)	フシのスキマの和の最 大値 (mm)
D 6	0.249	6.35	0.3167	2.0	4.4	0.3		5.0
D 10	0.560	9.53	0.7133	3.0	6.7	0.4		7.5
D 13	0.995	12.7	1.267	4.0	8.9	0.5		10.0
D 16	1.56	15.9	1.986	5.0	11.1	0.7	最	12.5
D 19	2.25	19.1	2.865	6.0	13.4	1.0	小	15.0
D 22	3.04	22.2	3.871	7.0	15.5	1.1	值	17.5
D 25	3.98	25.4	5.067	8.0	17.8	1.3	の	20.0
D 29	5.04	28.6	6.424	9.0	20.0	1.4	2	22.5
D 32	6.23	31.8	7.942	10.0	22.3	1.6	倍	25.0
D 35	7.51	34.9	9.566	11.0	24.4	1.7		27.5
D 38	8.95	38.1	11.40	12.0	26.7	1.9		30.0
D 41	10.5	41.3	13.40	13.0	28.9	2.1		32.5

備考 表-2 の数字の算出方法は、つぎによる。

$$\text{公称断面積 } (s) = \frac{0.7854 \times d^2}{100} : 0 \text{ でない数字の上位から 4 ケタに丸める。}$$

公称周長  $(l)=0.3142 \times d$ : 小数点以下 1 ケタに丸める。

単位重量 =  $0.785 \times s$ : 0 でない数字の上位から 3 ケタに丸める。

フシの間隔: 4.4 による算出値を小数点以下 1 ケタに丸める。

フシのスキマ: 4.5 による算出値を小数点以下 1 ケタに丸める。

フシの高さ: 4.6 による算出値を小数点以下 1 ケタに丸める。

4.8 鉄筋コンクリート用棒鋼の長さは、とくに指定のないかぎり表-3のとおりとする。

表-3

長　さ (m)										
3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	8.0	9.0	10.0

備考 コイルの場合には適用しない。

4.9 鉄筋コンクリート用棒鋼の長さの許容差は、表-4による。

表-4

長　さ	許　容　差
7 m 以下	+40 mm 0
7 m をこえるもの	長さ 1 m およびハ数を増すごとに上記の許容差にさらに 5 mm を加える。 ただし最大値は 120 mm にとどめる。

備考 コイルの場合には適用しない。

4.10 熱間圧延棒鋼の径・辺(または対辺距離)および重量の許容差は、つぎの各号による。

4.10.1 径・辺(または対辺距離)の許容差は表-5による。

表-5

径・辺(または対辺距離)	許　容　差
16 mm 未満	±0.4 mm
16 mm 以上 28 mm 未満	±0.5 mm
28 mm 以上	±1.8%

4.10.2 注文者の指定により熱間圧延棒鋼同一寸法のものを1組として計量した場合の重量許容差は、表-6による。ただし、コイルの場合はこの規定を適用しない。

表-6

径・辺(または対辺距離)	許容差
10 mm 未満	± 7%
10 mm 以上 16 mm 未満	± 5%
16 mm 以上 28 mm 未満	± 4%
28 mm 以上	± 3.5%

備考 許容差の算出方法は、計算重量と実重量との差を計算重量で除して百分率で表わす。

ただし、計算重量は、JIS G 3191(棒鋼および平鋼の形状・寸法および重量)による。

4.11 異形棒鋼の重量の許容差は、つぎの各号による。

4.11.1 異形棒鋼1本を抜取り計量した場合の重量の表-2に規定する単位重量に供試材の長さをかけて算出した重量に対する許容差は、表-7による。

表-7

呼ビ名	許容差	摘要
D 10 未満	-10%	7.2に規定する供試材1本について計量する。ただしコイルの場合の供試材の長さは1mとする。
D 10 以上 D 16 未満	± 7%	
D 16 以上 D 29 未満	± 5%	
D 29 以上	± 4%	

4.11.2 注文者の指定により異形棒鋼を1組として計量した場合の重量の表-2に規定する単位重量に長さおよび本数をかけて算出した重量に対する許容差は、表-8による。ただし、コイルの場合はこの規定を適用しない。

表-8

呼ビ名	許容差	摘要
D 10 未満	± 7%	同一呼ビ名のものを1組として計量する。
D 10 以上 D 16 未満	± 5%	
D 16 以上 D 29 未満	± 4%	
D 29 以上	± 3.5%	

## 5. 品 質

5.1 鉄筋コンクリート用棒鋼は、仕上げが良好、品質が均一で、使用上有害な欠点があつてはならない。

5.2 鉄筋コンクリート用棒鋼の化学成分は、表-9による。

表-9

種類	記号	化 学 成 分 (%)					$C + \frac{Mn}{6}$
		C	Mn	P	S		
熱間圧延 棒鋼	1種 SR 24	—	—	0.050 以下	0.050 以下	—	—
	2種 SR 30	—	—	0.050 以下	0.050 以下	—	—
熱間圧延 異形棒鋼	1種 SD 24	—	—	0.050 以下	0.050 以下	—	—
	2種 SD 30	—	—	0.050 以下	0.050 以下	—	—
	3種 SD 35	0.27 以下	1.60 以下	0.050 以下	0.050 以下	0.50 以下	—
	4種 SD 40	0.29 以下	1.80 以下	0.050 以下	0.050 以下	0.55 以下	—
	5種 SD 50	0.32 以下	1.80 以下	0.050 以下	0.050 以下	0.60 以下	—
冷間加工 異形棒鋼	1種 SDC 40	—	—	0.050 以下	0.050 以下	—	—
	2種 SDC 50	—	—	0.050 以下	0.050 以下	—	—

5.3 鉄筋コンクリート用棒鋼の機械的性質は、表-10による。

表-10

種類	記号	機械的性質					
		降伏点 または 耐力 <sup>3)</sup> (kg/ mm <sup>2</sup> )	引張 強さ (kg/ mm <sup>2</sup> )	試験片	伸び <sup>4)</sup> (%)	曲げ角度	曲げ直径
熱間圧延棒鋼	1種 SR24	24以上	39~53	2号 3号	20以上 24以上	180°	公称直径の3倍
	2種 SR30	30以上	49~63	2号 3号	16以上 20以上	180°	公称直径の4倍
熱間圧延異形棒鋼	1種 SD24	24以上	39~53	2号に準ずるもの 3号に準ずるもの	18以上 22以上	180°	公称直径の3倍
	2種 SD30	30以上	49~63	2号に準ずるもの 3号に準ずるもの	14以上 18以上	180°	公称直径の4倍
3種 SD35	35以上	50以上		2号に準ずるもの 3号に準ずるもの	18以上 20以上	180°	公称直径の4倍
	4種 SD40	40以上	57以上	2号に準ずるもの 3号に準ずるもの	16以上 18以上	180°	公称直径の5倍
5種 SD50	50以上	63以上		2号に準ずるもの 3号に準ずるもの	12以上 14以上	90° D25以下 D25をこえるもの	公称直径の5倍 公称直径の6倍
	1種 SDC40	40以上	50~65	2号に準ずるもの 3号に準ずるもの	10以上 12以上	180°	公称直径の5倍
冷間加工異形棒鋼	2種 SDC50	50以上	63~80	2号に準ずるもの 3号に準ずるもの	8以上 10以上	90° D25以下 D25をこえるもの	公称直径の5倍 公称直径の6倍

注 3) 耐力は、永久ヒズミ 0.20% で測定するものとする。

4) 热間圧延異形棒鋼で D32 をこえるものについては、呼ビ名 3 を増すごとに表-10 の伸び値からそれぞれ 2% 減ずる。ただし減ずる限度は 4% とする。

## 6. 試験(省略)

7. 檜査 つぎの各号の規定に合格した場合は、その代表する鉄筋コンクリート用棒鋼の全量を合格とする。

7.1 外観は、5.1の規定に合格しなければならない。

7.2 形状・寸法・重量およびその許容差は、4.の各号の規定に合格しなければならない。ただし、形状・寸法の検査および異形棒鋼1本を抜取り重量を計量する場合の供試材は、つぎによる。

(1) 同一形状・寸法のもの 10t またはそのハ数ごとに鉄筋コンクリート用棒鋼1個をとる。

(2) コイル状に巻き取られた鉄筋コンクリート用棒鋼は、常温できょう正して供試する。

7.3 化学成分 分析試料のとり分けは、JIS G 0303(鋼材の検査通則)により、6.1の分析試験の成績が5.2の規定に合格しなければならない。

## 7.4 機械的性質

7.4.1 供試材のとり方 鉄筋コンクリート用棒鋼は同一溶鋼に属し、公称直径の差10mm未満のものを一括して、1個をとる。ただし25tをこえるときは、2個をとる。

7.4.2 鉄筋コンクリート用棒鋼の試験片は、製品のままとし、供試材1個から引張試験片、曲げ試験片おのおの1個をとる。ただし引張試験片は、公称直径により JIS Z 2201(金属材料引張試験片)の2号または3号、あるいはこれに準ずるものとする。コイルから試験片を採取する場合、供試材のきょう正は、常温において行なうものとする。

7.4.3 6.2による引張試験の結果、降伏点または耐力・引張強さおよび伸びの成績が、5.3の規定に合格しなければならない。ただし、異形棒鋼の降伏点または耐力および引張強さは、表-2に示す公称断面積を用いて算出する。

7.4.4 6.2による曲げ試験の成績は、5.3の規定により軸のまわりに曲げたとき、その表面にキレツができるはならない。

7.5 再検査 JIS G 0303(鋼材の検査通則)の再試験の規定による。なお、抜取りによる重量検査の結果が4.11.1の規定に合格しない場合には、改めて供試材2本をとって検査し、2本とも合格したときは、重量の規定に合格とする。

## 8. 表示

8.1 鉄筋コンクリート用棒鋼は、種類を区別する表示を1本ごとに行なわなければならない。

8.2 検査に合格した鉄筋コンクリート用棒鋼は、これを結束して、1束ごとに製造所で検査済の証印・種類の記号・呼び名・製造業者名またはその略号を明示しなければならない。

---

研究資料 第24号

(会員配布)

昭和43年1月25日 印刷

昭和43年1月30日 発行

発行所 北海道土木技術会

札幌市南1条西2丁目

勧銀ビル 5階

TEL ☎ 7038

印刷所 文栄堂印刷所

札幌市北3条東7丁目

TEL (代) ☎ 5560

---