

名古屋大学工学部 正員 島田 静雄
 名古屋大学工学部 正員 宮下 力
 名古屋大学大学院 学生員 田 政範

1. まえがき

従来、使われている異形鉄筋はその表面にふしをつけたものであるが、新しく、表面に楕円形のくぼみをつけた異形鉄筋が試みられている。この鉄筋は冷間加工したもので溶接性に富む。しかし、コンクリートとの付着性能は明らかでない。そのため、実験を計画した。比較のために、丸鋼、Zつの新種異形鉄筋、普通異形鉄筋(表1に、その形状と引張強度を示す。)を選び、付着性能を明らかにしようとした。

2. 実験方法

試験体は円柱形(直径10cm, 高さ10cm)で、鉄筋を鉛直に打込んだ。鉄筋の径が小さいから滑材の影響を考慮してモルタルを使った。モルタルの強度は200, 300 kg/cm^2 を目標とした。(測定値は、圧縮強度 200, 360 kg/cm^2 , 引張強度 20, 32 kg/cm^2) 試験体はらせん状の番線(直径3mm)で補強した。付着長さは5, 10cmとした。5cmの場合はグリスを塗布した布を巻いて、付着を絶縁する。付着長さ10cm全体を同様に絶縁した試験体を作り、絶縁の効果を調べる。

試験は引抜試験法で行なった。

図3に示すように、ダイヤルゲージ(精度 $1/1000$)を取付け自由端における鉄筋とコンクリートとの相対すべり量(以後すべり量と呼ぶ。)を測定する。すべり量が、10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 100, 150, 200, 250, 300 ($\times 10^{-3}$ mm), max のときの引抜荷重Pをkg単位で読み、同時にストップウォッチで時間を秒単位で読むようにして測定を行なった。

3. 実験結果と考察

平均付着応力とすべり量との関係は図4のように得られた。

表1. 鉄筋の形状と強度

	諸元	目標値	測定値	引張強度
1. 丸鋼 (A)	直径	6.0 mm	6.14 mm	6300 kg/cm ²
2. 新種異形鉄筋 (B)	素線径 ϕ	6.05	6.05	6000
	くぼみ深さ H	0.3	0.4	
	くぼみ長さ L	3.6	4.2	
	くぼみ半径 R	5.5		
	くぼみ間隔 P	9.9	9.0	
	素線径 ϕ	6.05	6.05	5900
	くぼみ深さ H	0.4	0.5	
	くぼみ長さ L	4.6	5.0	
	くぼみ半径 R	5.5		
	くぼみ間隔 P	9.0	9.0	
3. 新種異形鉄筋 (C)	ふし間隔 P		15.2 15.5	4700
4. 普通異形鉄筋 (D)	ふし幅 B		27, 30	
	ふし高さ H		0.6	
	リブ幅 b		0.7	
	リブ高さ h		0.2, 0.3	
	長径 ϕ		6.0	
	短径 ϕ		5.75	

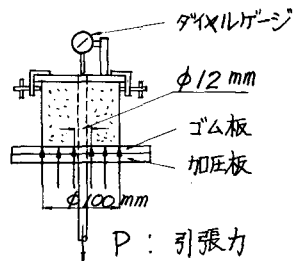


図3

ここに、平均付着応力 τ は次式で与えられる。

$$\tau = P / \pi D l$$

P: 引抜こうとする荷重 (kg)

D: 鉄筋の直径 (cm)

l: 付着長さ (cm)

鉄筋B, C の $\tau-\delta$ 曲線は鉄筋Aの場合とは異なり、鉄筋Dの場合に類似している。ことに、鉄筋C, Dの差はほとんどないようである。

試験体の破壊は、すべて、鉄筋の引抜けと切断によるものであった。図4に鉄筋が切断したものを示す。引抜けた鉄筋を調べると、鉄筋B, Cのくぼみおよび、鉄筋Dのふしにせん断されたモルタルが付着していた。鉄筋が切断した試験体を2つに割って付着部分を調べると、異形鉄筋のふしがくさび作用をすることが確認された。

各すべり量に対する付着応力のばらつきは、およそ10~40%であり、すべり量が200 ($\times 10^{-3}$ mm) 付近でもっとも安定していて、約10%であった。これから、基準すべり量として、150, 200, 250 ($\times 10^{-3}$ mm) の3点を選び、その時の平均付着応力の平均値をを求める。この結果を表2に示す。引張荷重が最大のときの平均付着応力 τ_{max} を比較すると次のようである。

$$A : B : C : D = 1 : 3.3 : 4.6 : 6.1$$

以上のことから次のことが言える。

この実験に使われた表面にくぼみをもつ鉄筋は、従来の異形鉄筋に劣らない付着性能を発揮するようである。また、付着強さはモルタルの強度が大きい方が大きく、平均付着応力は付着長さが短い方が大きいようである。

参考文献

- 1) 森田 司郎 「鉄筋コンクリートにおける付着とひびわれに関する研究」昭和43年4月
- 2) 「第1回異形鉄筋シンポジウム」
土木学会 1962年12月
- 3) 「第2回異形鉄筋シンポジウム」
土木学会 1965年12月

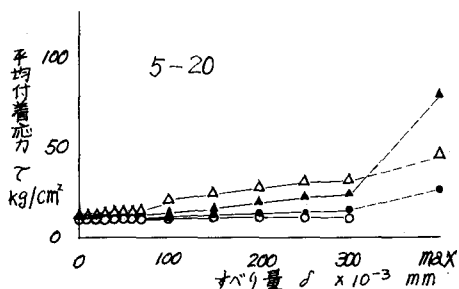
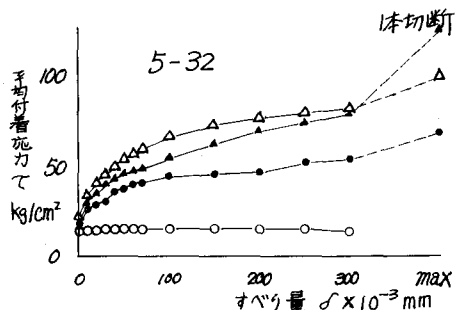
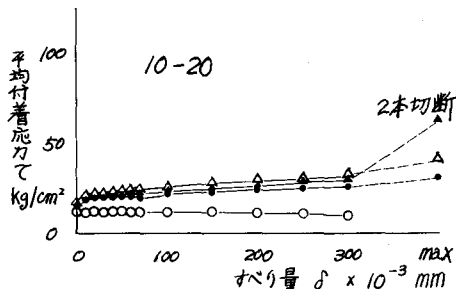
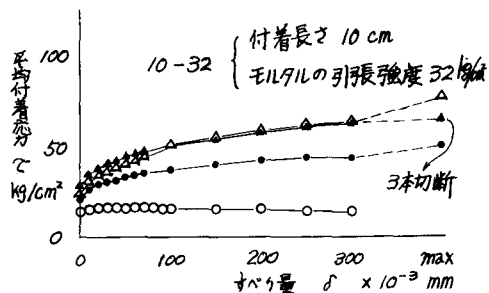


図 4

—○— A
—△— B
—□— C
—◇— D

表 2 の比較

鉄筋	10-32	10-20	5-32	5-20	平均比
A	15.3 kg/cm^2	10.8 kg/cm^2	14.3 kg/cm^2	10.4 kg/cm^2	1.0
B	42.0 2.7	23.3 2.2	48.9 3.4	12.9 1.2	2.4
C	59.5 3.9	29.3 2.7	75.5 5.3	24.2 2.3	3.5
D	58.4 3.8	26.7 2.5	67.8 4.7	20.4 2.0	3.3