

IV-51 冷間ねじり鉄筋についての2,3の考察

東大生産技術研究所 正員 ○丸 安 隆 和
副員 小 林 一 輔

まえがき

最近 ドイツでは Rippen torstahl, ベルギーでは Tentor bar など、軟鋼に冷間加工によってねじりを与え、降伏点を高めると同時にコンクリートとの付着強度を増すことを目的とした鉄筋コンクリート用鋼材が広く使用されるようになってきた。わが国でも、従来異形丸鋼が JIS に規定されてはいたが、いろいろな理由で、まだ一般に広く利用されるまでには至っていない。

JIS の規定には、SSD 39, SSD 49 があつて、降伏点は それぞれ 24 kg/cm^2 以上、 30 kg/cm^2 以上となつていて、一般構造用棒鋼 SS 39, SS 49 と同じ値になつてゐる。ただ、異形丸鋼を用いると、棒鋼にくらべて付着強度が大きいことが利点となるのであるが、実際に鉄筋コンクリート部材を設計して、付着強度が足りないということは稀でフックの必要でない場合に特に有利となるくらいである。

また、降伏点の高い鉄筋を用いると、鋼材の節約ができるので、ある場合には非常に都合のよいこともあるが、鉄筋の許容応力度をあまり大きくすると、荷重を加えたときに、部材に生ずる亀裂が非常に大きいものになると考えられ、実際には設計荷重をフルに加えることが不可能となる。これを防ぐには付着強度が十分大きいことが必要である。

ドイツにおける実情を見ると、鉄筋に付着強度を増す工夫をするのと、降伏点をあげることを互に密接に関連させて考えているようである。特殊鋼を用いて許容応力度を上げるときには当然リブをつけて付着強度をまし、普通棒鋼で降伏点を高めるために、冷間加工してねじり、許容応力度と同時に付着強度をも増大させることを考えているようである。

表-1 は、鉄筋コンクリート用鋼材の各口の規格の一覧である。なおドイツでは Rippen Torstahl の許容引張応力度を 2400 kg/cm^2 にとつており、これに用いるコンクリート強度は B160 以上でなければならないことになつてゐる。

ねじり鉄筋の性質

ドイツの示方書によると、ねじり鉄筋は特に静荷重を受ける部材についてだけ用ゐるべきことが規定されている。いかえると、衝撃や繰返し荷重をうける部材については、まだ不安心であるから使用してはならないことになつてゐるのである。

ねじることによつて、鉄筋の性質に変化がおこるが、例えばリブが直角に交わつてゐるようなところでは特に弱点となつて破壊することが実験的に示されている。Rippen Torstahl はこの点を十分に考慮して、リブは互に交差することのないように工夫されているといわれている。

鉄筋を冷間でねじると、降伏点が高くなるが、ブリットルになる。この程度はねじり方

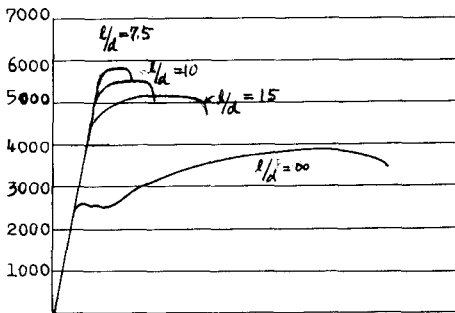
による。図-1は実験結果の一例である。

TABLE I COMPARISON OF PROPERTIES OF REINFORCEMENTBAR S

	降伏点 kg/cm ²	引張強度 kg/cm ²	伸び %	降伏点 kg/cm ²	引張強度 kg/cm ²	伸び %	降伏点 kg/cm ²	引張強度 kg/cm ²	伸び %	降伏点 kg/cm ²	引張強度 kg/cm ²	伸び %
BRITISH STANDARD 785 ROLLED STEEL Dia 9.5mm以下 Dia 9.5mm~25.4mm	MILD STEEL			MEDIUM TENSILE			HIGH TENSILE					
	None specif Do.	None spec.	16	3071	5197	14	3622	5827	14			
		4409 5197	20	3071	5197 5984	18	3622	5827 6772	18			
A.S.T.M(A-15-56T) DEFORMEDBARS 9.5mm(3/8") 9.5mm~19mm(3/8"-1") 22.5mm(7/8") 25.4mm(1")	STRUCTURAL GRADE			INTERMEDIATE GRADE			HARD GRADE					
	min	2320	3867/5273	15	2812	4921/6327	11	3515	5625	12.5		
		2320	3867/5273	16	2812	4921/6237	12	3515	5625	12.5		
		2320	3867/5273	15	2812	4921/6237	11	3515	5625	12.5		
		2320	3867/5273	14	2812	4921/6237	10	3515	5625	12.5		
GERMAN (DIN488) CONCRETE QUALITY as rolled: (a) 18mm以下 18mm以上 COLD WORKED (Special Con.Qual) (b) 18mm以下 18mm以上	GROUP I			GROUP II			GROUP III			GROUP IV		
	min	2200	3400/5000	18	min	3600	5000/6200	20	min	4200	5000	18
		2200	3400/5000	18		3400	5000/6400	18		4000	5000	18
						3600	5000	14		4200	5000	8
TORSTAHL 18mm以下 18mm以上							TORSTAHL IIIb (Torstahl42)					
							4200	5000	8			
							4000	5000	8			

kg/cm²

図-1



ねじり鉄筋の付着強度とリブの効果

比較的複雑な形をした断面の鉄筋をねじって、鉛直および水平方向にコンクリート中に埋め込み、引抜試験を実施した結果の一部を図-2に示した。この実験に用いた鉄筋は、リブの高さ約1mm、ねじりのピッチ12.5dの試作品と輸入したTentor Bar(リブの高さ0.2mmピッチ16.5d)であつたが、リブは0.5mmあれば、十分その目的を達することができるとおかつた。リブのないねじり鉄筋は、丸鋼の付着強度と殆んど変わらず、ねじりのために付着強度はそれ程増加しないことが注目された。

要約

冷間加工によつて降伏点をあげ、鉄筋の引張強度と付着強度を十分に利用しようとする傾向は最近とみに顕著になつてきたが、わが国でもこれに対する研究が大変大切なことになつてきた。ドイツの資料で見ると、Torstahlによつて30%の経費の節減ができたという。

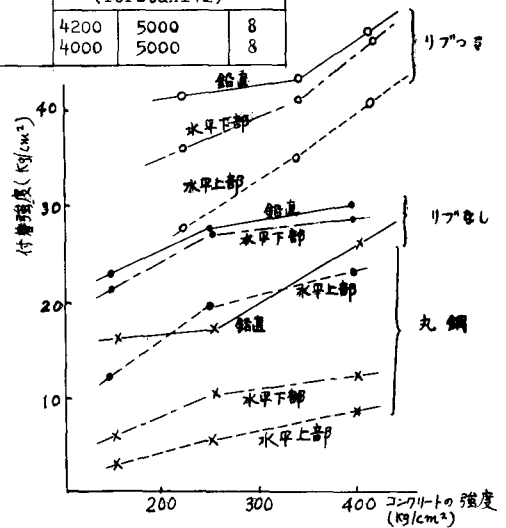


図-2