

住友金属工業 (株) 正会員

古津彰三

同

高橋政司

同

山崎 章

1. まえがき

ねじふし鉄筋は熱間圧延により棒鋼の表面に雄ねじふしを形成した異形鉄筋であり、この雄ねじふしに適した雌ねじを有するカブラー、ナットによって容易に機械継手を構成することができる。しかしながら、熱間圧延のままの雄ねじふしは、機械加工による継手用カブラーの雌ねじに比べ、寸法精度は劣るため、これらを啗合させて継手を構成した場合、鉄筋の軸方向に“がた”が生じる。この“がた”を防止し継手に要求される剛性を確保するために、当社においては、カブラー両端に配した2個のナットにトルクを与えてカブラーとナット間の鉄筋に軸力を導入するトルク固定方式と、鉄筋の雄ねじふしと、カブラーの雌ねじふしとの間にエポキシ樹脂を充填し硬化させる樹脂固定方式の2つの方法を採用し、多くの現場使用実績を有しているが、ここでは、この樹脂固定方式における継手のクリープ特性を調査した結果を報告する。

2. 供試材料

2-1 鉄筋

a) 化学成分および機械的性質

表-1

種類	化学成分 (%)				機械的性質		
	C	Mn	P	S	Y Pkg/mm^2	TS kg/mm^2	El%
SD30	0.21	1.50	0.026	0.016	360	58.0	29.0
JIS規格	—	—	0.050 以下	0.050 以下	30 以上	49/ 63	18 以上

b) 寸法、形状

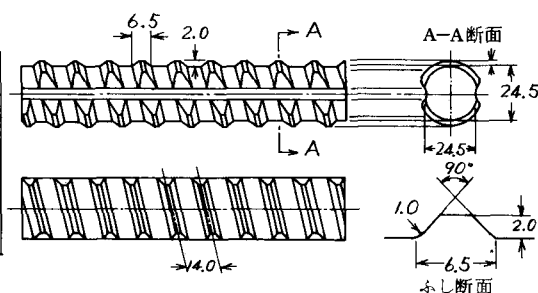


図-1 鉄筋寸法形状

2-2 カブラー

a) 化学成分および機械的性質

表-2

化学成分 (%)					機械的性質		
C	Si	Mn	P	S	Y Pkg/mm^2	TS kg/mm^2	El%
0.44	0.27	0.76	0.020	0.018	363	63.5	30.0

b) 寸法・形状

図-2に示す。

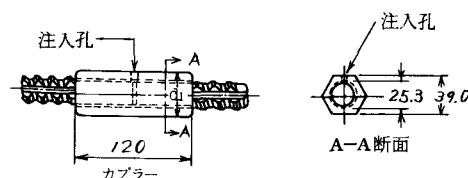


図-2 カブラー・ナット寸法・形状

2-3 樹脂固定式継手の製作

カブラー中央の5mmφの注入孔から、6kg/cm²の空気圧で専用注入ガンを用いてエポキシ樹脂を注入した。

3. 実験方法

試験機 : 楕棒二位置動作式伸び追尾型レラクセーション試験機

荷重 : 0.70σ_y (2,100kg/cm²)、0.95σ_y (2,850kg/cm²)

荷重精度 : $\pm 5 \text{ kg}$

試験温度 : 20°C 、 50°C

載荷時間 : 24 Hr, 2 Week

検 長 : $300 \text{ mm} \pm 20 \text{ mm}$

表-3 クリープテスト結果

応力	種類	No	温度	クリープ伸び ($\times 10^{-2}\%$)							クリープ量 $10^{-2}\%$	
				1Hr	2Hr	5Hr	10Hr	20Hr	24Hr	14日	24Hr	14日
$0.7 \sigma_y$	母材	1	20°C	3.4	4.0	4.8	5.4	6.0	6.1		2.03	
		2		2.4	3.2	3.8	4.5	4.7	4.8		1.60	
		3		3.4	4.1	5.3	5.9	6.4	6.5		2.17	
		4	50°C	6.1	7.6	9.2	10.0	10.9	11.0		3.67	
		5		3.6	4.7	5.6	6.7	8.2	8.5		2.83	
		6		3.9	4.3	4.5	4.5	4.7	4.7		1.57	
		7		7.4	8.8	10.2	10.8	11.1	11.2		3.73	
$0.7 \sigma_y$	継手	1	20°C	5.0	5.4	5.8	6.4	6.6	6.6		2.20	
		2		4.6	5.9	7.2	8.2	9.0	9.2		3.07	
		3		4.4	4.7	5.1	5.7	5.9	6.0		2.00	
		5	50°C	5.3	6.7	7.3	8.0	8.2	8.3		2.77	
		6		4.8	6.5	7.0	7.3	7.6	7.8		2.60	
		7		6.5	7.3	8.2	8.7	9.1	9.3		3.10	
$0.95 \sigma_y$	母材	1	20°C	3.0	3.7	4.2	4.4	4.5	4.5	5.7	1.50	1.90
		2	50°C	1.0	1.1	1.4	2.0	2.3	2.4	5.8	0.80	1.93
	継手	1	20°C	4.7	5.5	6.5	7.5	8.1	8.2	10.7	2.73	3.57
		2	50°C	8.0	9.0	9.8	10.3	10.9	11.1	12.7	3.70	4.23

4 試験結果

表-3、図-3、4に試験結果を示す。

応力 $0.7 \sigma_y$ (2100 kg/cm^2) の場合、樹脂固定式継手の24時間後のクリープ量は、試験温度によらず $0.02 \sim 0.03\%$ であり、母材のそれとほぼ同等の値を示した。又、載荷直後からのクリープ挙動も継手の有無による差はみとめられない。

応力 $0.95 \sigma_y$ (2850 kg/cm^2) における24時間後のクリープ量は、母材が $0.01 \sim 0.02\%$ であるのに対し、樹脂継手では 20°C で 0.03% 、 50°C で 0.04% となっており、継手供試体のクリープ量は母材よりやや大きく、特に 50°C において増加していることがわかる。しかしながら24時間後から14日目までのクリープの増加量は、母材、継手供試体共に $0.004 \sim 0.011\%$ となっており、両者の差はみられない。

5 考察

樹脂充填継手のクリープ量は応力 2850 kg/cm^2 で、且つ 50°C の場合は24時間後に 0.04% 程度に達するが、このような高応力が長時間作用することは考え難い。応力 2100 kg/cm^2 の場合には24時間後のクリープ量は、 0.03% 以内であり、且つ母材との差はみとめられないことから、実用範囲において樹脂固定式継手のクリープは問題のないことが明らかである。

このように樹脂固定式継手のクリープ性能が優れている理由としては、カプラー内の狭い間隙にエポキシが充填されるため三軸圧縮応力を受けるためと考えられる。

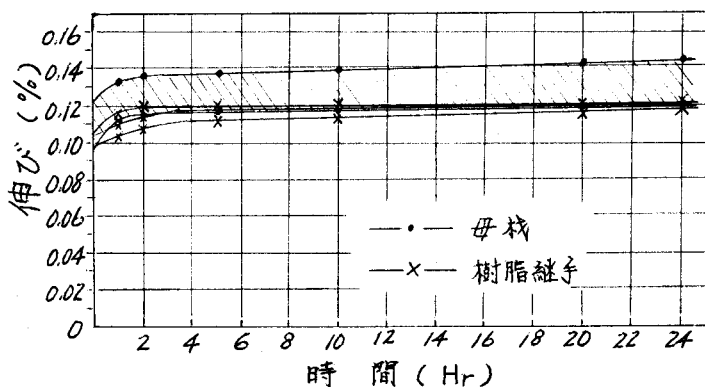


図-3 $0.7 \sigma_y$ (21 kg/mm^2) 母材、樹脂継手 20°C の伸び

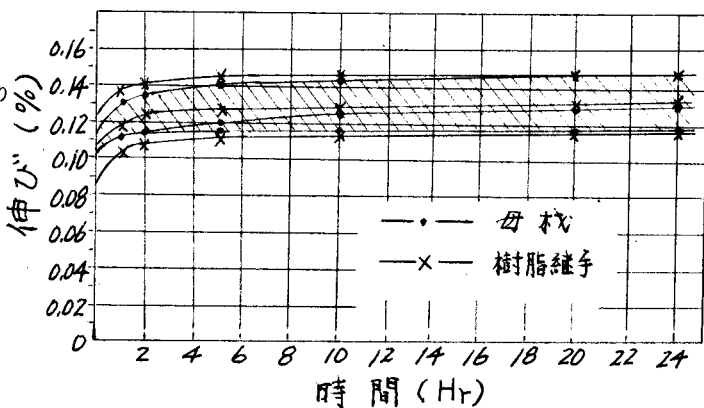


図-4 $0.7 \sigma_y$ (21 kg/mm^2) 母材、樹脂継手 50°C の伸び