

住友金属 正会員 士 堅 秀
住友金属 正会員 ○ 白 川 潔

1. 緒 言

細径鉄筋の場合には付着力を利用した重ね継手が用いられている。これに対し29φ以上の異形鉄筋にはガス圧接、溶接などの冶金学的接合法が用いられるのが一般的である。しかしながらガス圧接継手はプレハブ化された鉄筋同志をつなぐには施工上にやや難点がある。本報告はプレハブにも利用できる機械的継手として鋼管の塑性加工を利用したスリーブ継手を試作し、この静的引張強度を検討したものである。すなわち、強度上必要なスリーブ長とその断面積、およびスリーブと鉄筋との間のスベリの有無などを検討した。

2. 継手の製作

鉄筋はスミバーD51を、スリーブは85φ×10^t(熱間用)、90φ×14^t(冷間用)を使用した。その機械的性質を表-1に示す。

2.1. 熱間加工の場合：加熱炉内でスリーブを約1100℃に20分程度保温した後、とり出して加圧治具上に置き、鉄筋をスリーブに挿入する。最後に加圧治具を介してプレスによりスリーブを鉄筋に押しつける(図-1(1))。

スリーブの熱伝達による温度低下を防ぐため、石綿をスリーブと治具との間に挿入した。

2.2. 冷間加工の場合：熱間との相異は、スリーブを常温で塑性加工させることと、加圧方法としてスリーブ全体を一度に押しつけるのではなく図-1(2)に示す治具を用い、局部的に数回にわけて行ない加圧力を小さくした点である。

2.3. 製作結果：継手の加圧部におけるスリーブ内面と鉄筋表面の密着状態を写真-1に示す。加圧前後の寸法測定結果より下記のことになった。

(1). 熱間加工の場合：加圧力を制御しなかったためスリーブ長が短かいほど単位面積当りの力が高くなり、加圧部の肉厚

も6.0mmと薄くなっている。この結果、後述する継手の破壊強度はスリーブ長が短かいほど低くなっている。なお加圧部の密着状態は冷間の場合とほぼ同様にスリーブとフシが充分かみ合っており、スリーブには有害な割れは発生しなかった。

(2). 冷間加工の場合：加圧部のスリーブ肉厚は2.5～3.3mm薄くなっており、スリーブとフシとは写真に示すように充分かみ合っていた。なお、熱間、冷間とも加圧は一方向のみであるため、加圧方向と直交する断面でのかみ合いは不充分であった。

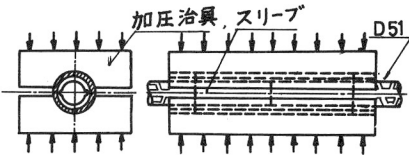


図-1(1). 熱間加工の加圧方法

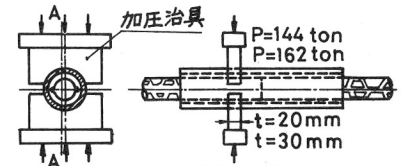


図-1(2). 冷間加工の加圧方法



写真-1. 冷間スリーブA-A切断面

表-1. 供試材の機械的性質

材 料	材質	降伏点 σ_y (kg/mm ²)	引張強さ σ_n (kg/mm ²)	伸 び (%)
スミバーD51	SD35	39.0	59.8	26.7
スリーブ(熱間)	軟鋼	—	—	—
スリーブ(冷間)	軟鋼	30.4	50.0	39.0

3. 引張試験結果

前述した継手を200
トン万能試験機にくみ込
み破壊するまで静的に加
力し、継手を含む鉄筋の
伸び、スリーブ外面のひ
ずみ分布をそれぞれダイ
アルゲージ、ストレンゲ

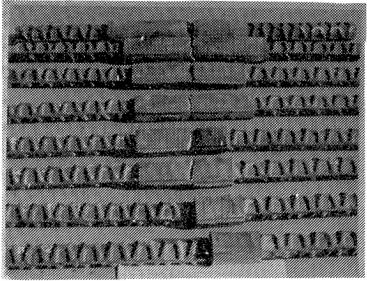


写真-2 熱間スリーブの破壊
ダイアルゲージにて測定した。1例を図-2に示す。

破壊の様子を写真-2に、実験結果を図-3、表-2に示した。
これらの実験結果から以下のことが判明した。

3.1. 熱間スリーブの場合：スリーブが短い $l = 2d$ では鉄筋
の降伏荷重以下でフシとスリーブとの間でスベリ破壊が生じ、
鉄筋の全強を伝達し得なかった。

それ以外の $l = 4d \sim 8d$ ではすべて降伏荷重以上
の強度を有し、いずれもスリーブ中央が引張破壊
した。なお初期スベリはいずれの場合にも認めら
れなかった。

3.2. 冷間スリーブの場合：2供試体とも継手以外
の鉄筋が引張破壊した。しかし、降伏荷重近くにな
るとわずかにスベリが認められた（図-2）。
なお、ひずみ分布の測定結果によると鉄筋が降伏
してもスリーブは降伏しておらず、スリーブ断面
積 $3.3.4.3 \text{ cm}^2$ はやや過大であったと考えられる。

4. 結 言

全く新しい機械的継手とし
て鋼管の塑性加工を利用した

スリーブ継手を熱間および冷
間で加工し、その引張試験を
行なった。

その結果、鉄筋の全強を伝
達するのに必要なスリーブ長と
その断面積に関する2、3の
知見を得た。

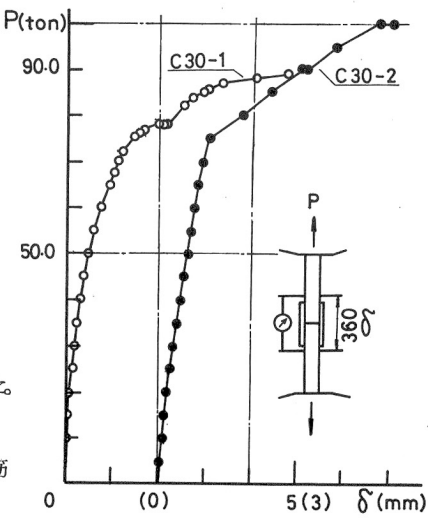


図-2. 荷重-伸び曲線（冷間）

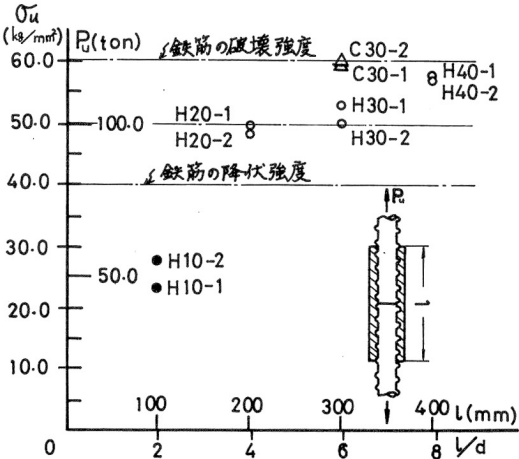


図-3. 破壊強度とスリーブ長さ

表-2. 引張試験結果

供試体 記 号	加圧前スリーブ		製 造 方 法	加圧力 (t/cm ²)	破 壊 時			破 壊 形 式
	長さ (cm)	断面積 (cm ²)			荷重 (ton)	応力 (kg/cm ²)	比 (%)	
H10-1	10.0	2.8.5.6	熱間	6D 以下	4.5.8	2.2.6	3.8	スベリ破壊
H10-2	"	"	"	"	5.0.0	2.7.1	4.5	
H20-1	2.0.0	"	"	8D 以下	9.9.5	4.9.0	8.2	スリーブの 引張破壊
H20-2	"	"	"	"	9.6.0	4.7.3	7.9	
H30-1	3.0.0	"	"	2D 以下	1.0.2.2	5.0.4	8.4	
H30-2	"	"	"	"	9.9.8	4.9.2	8.2	
H40-1	4.0.0	"	"	1.5 以下	1.1.5.8	5.7.1	9.6	
H40-2	"	"	"	"	1.1.4.4	5.6.4	9.4	
C30-1	3.0.0	3.3.4.3	冷間	8.0	1.2.0.0	5.9.2	9.9	鉄筋の 引張破壊
C30-2	"	"	"	6.0	1.2.1.3	5.9.8	10.0	

(注)、* D51の公称断面積20.27cm²で割った値である。