研　究　速　報
UDC 621.778.1-422.4
539.388.22

Turks Head による角線の引抜きの研究

—第2報　引抜き条件を変えた場合の実験的研究—

Drawing of Squre wire with Turks Head
—(2) Experimental Studies onVarious Drawing Conditions—

鈴　木　　弘・荒木甚一郎
Hiromu SUZUKI and Jinichiro ARAKI

1. ま え が き

Turks Head ではロールの相互位置関係を変えることによって，異なる形状に材料を成形でき，摩擦係数の高い条件で引抜きを行なう場合でも，ロールが回転するので比較的引抜き応力が低く，一般のダイスで引抜きの不可能な条件下でも Turks Head によれば成形可能な場合もある．しかし実用の際には，その機械構造から生ずる問題として，ばりの発生や，ベアリングの寿命による制約等があり十分活用されていないのが実状である．そこで Turks Head の利点を十分に発揮できる引抜き装置の開発に必要なデータをうることを目的として，既製の Turks Head を使用して行なった実験結果と，第1報の理論を適用して検討した結果とを報告する．

2. 実 験 装 置

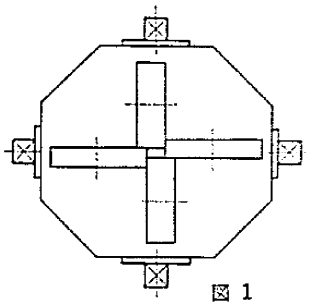


図 1

使用した Turks Head は図1のように材料を矩形に成形するもので，ロール径80mm，パレル長8mmの一対のロールと，ロール径90mm，パレル長4mmの一対のロールから構成されている．これらのロールの位置は前後左右に調節が可能で，それに応じた矩形断面を構成する．Turks Head を 50 ton アムスラー試験機に据付け，引抜き応力はチャックに装置したストレンゲージによって検出した．

3. 実 験 方 法

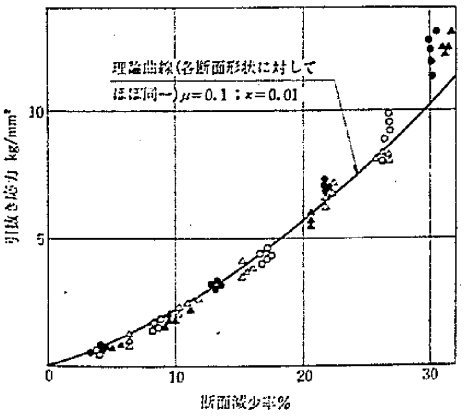
断面形状が引抜き応力に与える影響を求めるために，表1の入口断面形状を持つ材料を，断面減少率が約5%・10%・20%・30%となり，また入口で材料が2組のロールに同時にかみ込まれるようにロール間隙を設定し，引抜き応力を測定した．潤滑剤として，ダフニー #30 を使用し，引抜き速度は 28 cm/min である．

4. 実験結果と理論計算との比較

図2，図3は材料の断面形状が引抜き応力に及ぼす影響を図示したもので，これらの図から矩形断面の長辺と短辺の比を1から4に変えた程度では，断面減少率と引抜き応力の関係にあまり影響しないことがわかる．この

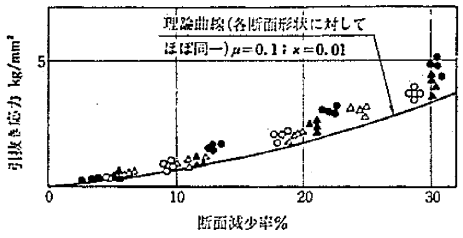
表 1　試験片の寸法形状

番号	材　　質	断面形状 a×b	a/b(約)
1	工業用電気銅	4.0×4.0	1
2	〃	3.8×3.8	1
3	〃	4.6×3.1	1.5
4	〃	5.51×2.55	2
5	〃	7.63×2.05	4
6	工業用アルミ	4.0×4.0	1
7	〃	3.8×3.8	1
8	〃	4.55×3.02	1.5
9	〃	5.12×2.52	2
10	〃	7.50×1.93	4



入口断面形状 ● 3.8×3.8 ; a/b=1 ○4.6×3.1 ; a/b≒1.5
▲ 5.15×2.55 ; a/b≒2 △7.63×2.05 ; a/b≒4

図 2　引抜き材料の形状が引抜き応力と断面減少率の関係におよぼす影響．材質：銅



入口断面形状 ● 3.8×3.8 ; a/b=1 ○ 4.55×3.02 ; a/b≒1.5
▲ 5.12×2.52 ; a/b≒2 △7.50×1.93 ; a/b≒4

図 3　引抜き材料の形状が引抜き応力と断面減少率の関係におよぼす影響．材質：アルミ

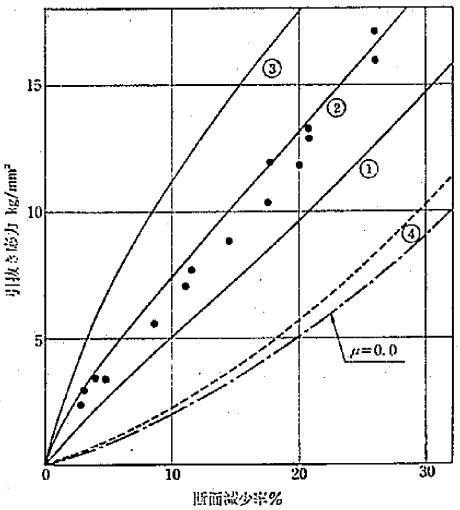


図 4　固定ロールによる実験結果．材質：銅
理論曲線 ①固定；$\mu=0.05$　②固定；$\mu=0.1$
③固定；$\mu=0.2$　④回転；$\mu=0.1$；$\kappa=0.01$

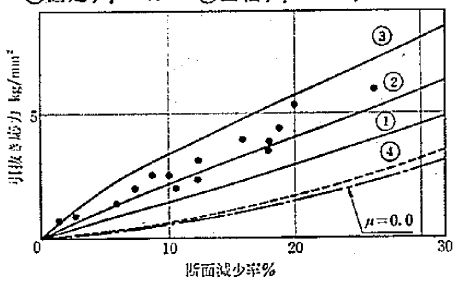


図 5　固定ロールによる実験結果．材質：アルミ
理論曲線 ①固定；$\mu=0.05$　②固定；$\mu=0.1$
③固定；$\mu=0.2$　④回転；$\mu=0.1$　$\kappa=0.01$

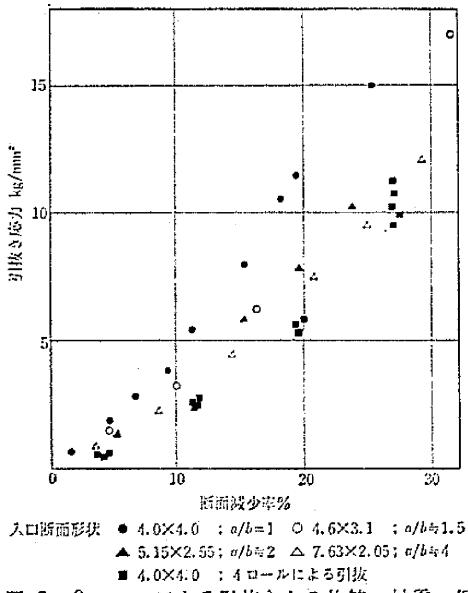


図 6　2ロールによる引抜きとの比較．材質：銅

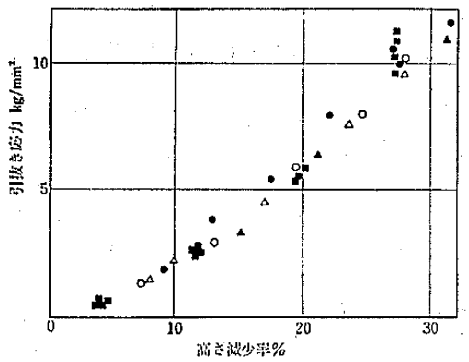


図 7　2ロールによる引抜きとの比較．材質：銅

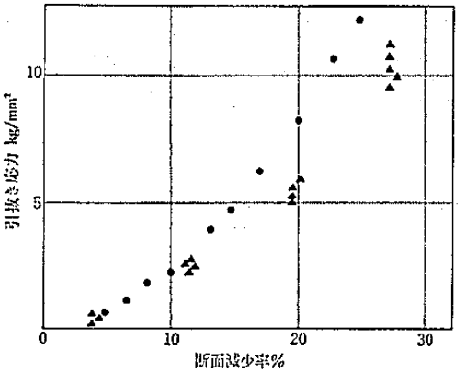


図 8　4個のロールのうち一対のロールのみ圧下率を増していった場合．材質：銅

点は第1報の理論計算結果とよく一致している．ロールを固定すると摩擦係数の影響が大きく現われることが理論解析からわかるので，摩擦係数を推定するためにロールを固定して引抜きを行なった結果が図4，図5である．これらの結果と理論曲線との対比により摩擦係数は銅の場合0.08前後，アルミの場合0.12程度と推定される．

またばりに関しては，回転ロールの場合に比較してかなり少なかったが，これは理論解析でロール面圧力が低くなっていることから説明できる．

以上の実験はすべて4個のロールによって行なったが，直径80mmの2個のロールで，異なる断面の材料を引抜いた結果を示したのが図6である．図6は幅広がりの影響を含むので，高さ減少率に書き直すと図7のようになる．図8は4個のロールのうち1個のロールのみ圧下率を増して引抜いた場合で4個のロールで一様に引抜いた場合に比し引抜き応力はかなり高くなっている．

5. むすび

1) Turks Head で矩形断面材を引抜く場合，その断面形状を変えても，断面減少率と引抜き応力の関係にあまり影響しない．

2) 引抜き応力を低くするには，材料を一様に四方から圧縮するような引抜き方法がよい．

3) ばりの発生を少なくするには，後方張力をかけてロール面圧力を低くすることが有効である．

以上のことを明らかにしたが，Turks Head の特性を明らかにするために今後さらに実験を続ける予定である．

(1968年3月23日受理)