

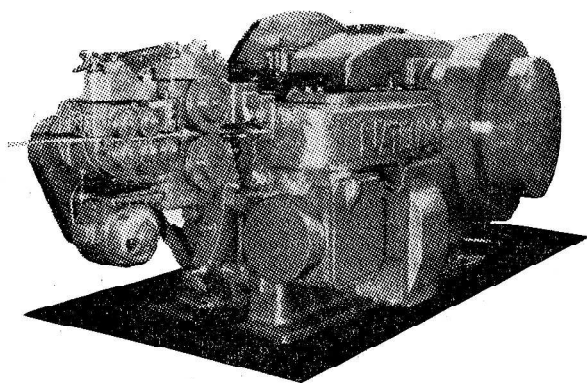
米国 Nat o al 社製. 鍛造機による ベアリングの冷間鍛造について

安 宅 産 業 K K

ベアリングを構成している各メンバーは現在では線材から種々の機械を用いて高速に冷間鍛造されている。冷間鍛造されるものは、ボール・ベアリングのボール、ローラー・ベアリングのストレート及びアーパー・ローラー、ベアリング・レース、ユニバーサル・ジョイント用ベアリング・カップ等である。以下それぞれにつき順次説明することとする。

1. ボ ー ル

ボールはシングル・ストロークのヘッダーを改造したボール・ヘッダーで製作される。線材はフィード・ロールによりタイルを通してストック・ゲージに当るまで送られる。半円式カッターが線材をシャーして、キャリー・オーバー機構と共に切断されたブランクをダイの前に持って来る。パンチが前進して来て、パンチの一打にてボ



ールが成形され、パンチが後退した後、ダイ内に設けられてあるキックアウト・ピンによってダイから取除かれる。通常の場合切断されたブランクは長さが短いので、

表 1

機 械 呼 称	$\frac{1}{8}$	$\frac{3}{16}$	$\frac{5}{16}$	$\frac{7}{16}$	$\frac{9}{16}$	$\frac{11}{16}$	$\frac{13}{16}$	1	$1\frac{1}{8}$
毎 分 生 産 個 数	500	500	300	250	200	150	135	110	85
最大ボール径(吋)	$\frac{1}{8}$	$\frac{3}{16}$	$\frac{5}{16}$	$\frac{7}{16}$	$\frac{9}{16}$	$\frac{11}{16}$	$\frac{13}{16}$	1	$1\frac{1}{8}$
モ ー タ ー 馬 力	2	2	5	$7\frac{1}{2}$	10	15	25	40	50
機 械 重 量 (ポンド)	2,100	2,200	3,800	6,700	9,700	14,000	22,200	41,000	71,000

パンチはスライディング・ツールを用い、カッターが後退してもパンチが切断されたブランクをダイの中に保持するように工夫されなければならない。

線材は冷間引抜きされたメイル状線材を用いるが、一般に推奨される硬度は、焼鈍後ロックウェルBスケールで90~95である。線材径としてはボールの径の約70%前後のものを使用する。米国ナショナル・マシーナリー社では下記の表の各サイズでコールド・ボール・ヘッダーを製作して来たが、最近では毎分600個の生産量をもつ高速ボール・ヘッダー(サイズ $\frac{5}{16}$ ")も実用されるようになって来ている。

2. ロ ー ラ ー

ローラーはダブル・ストロークのヘッダーを改造したローラー・ヘッダーで製作される。米国ではローラーに

から取除かれる。ストレートまたはテーパー・ローラーはダイを取交えることにより同じ機械で製作される。

線材に対する要求はボール・ヘッダーの場合と同様である。線材径としてはテーパーの場合小径に出来るだけ近く、しかも第一パンチで押し込んだ状態で、ブランクがダイから落ちないように適當の大きさの径が用いられる。テーパーの角度によっても線材径と小径の関係は変わって来る。要するに第一パンチの打撃でブランクがダイの中を滑って移動するので、ダイに傷をつけることになるので、この移動の量を出来るだけ小さくし、しかも第一パンチが後退してもブランクの芯が動かないような線材径を選ぶのが最も経済的とされるのである。

ナショナル社では下記の表2の各サイズでコールド・ローラー・ヘッダーを製作して来たが最近ボール・ヘッダー同様さらに高速機に対する要求があり試作は既に完

表 2

機 械 呼 称	150	200	320	420	500	625	750	1000
毎分ストローク数	500	400	360	300	200	160	130	110
毎分生産個数	250	200	180	150	100	80	65	55
モーター馬力	3	5	7½	7½	10	20	40	50
機械重量(ポンド)	2,200	4,100	7,300	10,400	14,800	24,900	47,500	75,000

用いられる材質は SAE 4320 又は SAE 4620 が多く使用されているが、SAE 52100 も一部では使用されている。何れの材質を使用する場合にもこれらの材質の線材は切断が非常に問題となる。従って線材をだれることなく直角にシャーするための工夫が機械に施されている。すなわち普通のヘッダーでは半円形のカッターでシャーをするのであるが、ナショナルのローラー・ヘッダーの場合にはフル・ラウンドのカッターで線材をクイルとカッターで完全にかかえ込んで切断するため、線材がだれずに、直角に切断されるのである。フル・ラウンド・カッターの内にストック・ゲージ・ピンが設けられており、このピンに当たるまで線材が送られる。線材はカッターの中に完全にはいったまま切断されて、カッターがストック・ゲージ・ピンと共にダイに持って来る。第一パンチが前進して来て、ストック・ゲージ・ピンの後から、切断されたブランクをダイに押し込んだ後に、後退する。この際第一パンチはブランクをダイの中に押し込み、カッター及び第一パンチが後退してもブランクが落ちないようにブランクをダイに押し込む程度の加工しか行わない。第一パンチが後退すると、ゲージ・ピンはスプリングによって後退し、カッターはクイルの前に戻る。一方第二パンチが前進して来て第二パンチの一打でローラーが成型され、第二パンチが後退した後ローラーはダイ内に設けられてあるキックアウト・ピンにてダイ

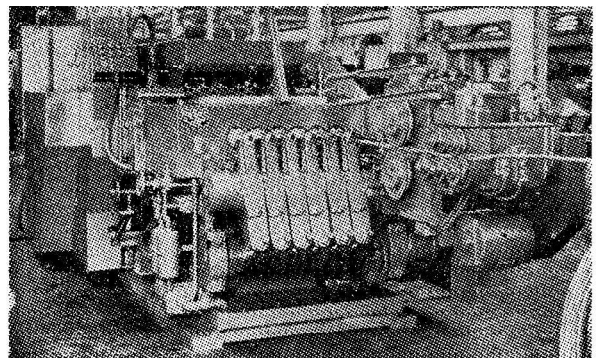
成している。

上記の機械の他特に長いローラー用にロング・ストローク式ローラー・ヘッダーも各サイズで製作されている。

バレル・タイプ・ローラーはローラー・ヘッダーではなく、ボール・ヘッダー同様のシングル・ストローク・ヘッダーで製作される。

3. レ ー ス

レースは6ステーションのコールド・ホーマーでコイル状線材から全自動的に成形される。レース用コールド・ホーマーはレースは外径41耗のサイズまで7種のサイズで製作されており、生産量は機械の大きさによって異なるが毎分50個ないし140個である。



レースの材質としては SAE 52100 を使用する場合は

加工硬化が起りやすいので、ダイおよびパンチの寿命にあまり実用的な数量が期待出来ない。電気抵抗を利用したレジスタンス・ヒーターを用い、線材温度を摂氏210°前後に熱することにより、加工硬化が多少とも防げ、ツールの寿命が延長されるとともに、割れ、皺のない良質のレースが成形される。このヒーターを使用する場合も機械は冷間コールド・ホーマーと全く同一のものが使用される。これは一般的にウォーム・フォーミングと呼ばれている。米国でレース用に圧倒的に使用されている SAE 4320 または SAE 4620 を線材として使用する場合には、加工硬化の度合が比較的小さく、従ってツールの寿命が SAE 52100 に比べて、ずっと実用的になる。従ってレジスタンス・ヒーターも敢えて使用する必要は無くなるのである。

何れの線材を使用する場合にも、加工中の加工硬化を考えて、線材硬度は球状処理後ロックウェル B で 85~88 が最も経済的と考えられている。

このようなコールド・ホーマーに要求されることは薄いブランクを切断出来る切断機構、薄いブランクを間違いないくダイからダイに運搬するトランスファー機構、またこのトランスファー機構が或るステーションでは180°回転し、他のステーションでは回転せずにトランスファー出来ることなどの他に、豊富なダイ設計能力があるこ

とである。

4. ベアリング・カップ

ベアリング・カップもレース同様外径最大41耗のサイズまで7種のサイズで製作されるコールド・ホーマーで冷間鍛造される。生産量もレース同様毎分 50乃至 140個である。世界的傾向としてベアリング・カップは冷間鍛造を容易にするよう、材質を SAE 1018 乃至 1020 を使用し滲炭焼入れをして使用するのが常識となって来ている。SAE 1820 程度の線材を使用する場合は加工硬化も少く、従ってツールの寿命も充分長いのでコールド・ホーマーとしては最も適当な作業の一つである。

機械に要求される点は、レース用コールド・ホーマーと同様であり、レース用およびカップ用両者に使用可能のように機械をアレンジすることも可能である。

上記はベテリングの構成メンバーの冷間鍛造用に製作されている、ナショナル社の機械の概要であるが、上記のほかもっと大型のローラーおよびレースにはマッキシプレスと呼ばれる熱間鍛造プレスがナショナル社で製作されている。殊にこれらのプレスを完全自動化した自動プレスは生産量の要求される場合は非常に有効に使用出来る。レース加工熱間アップセッターもナショナル社で製作していることはいうまでもない。