熱間自動高速鍛造機について

小野寺一雄*

On the Hot Formers

Kazuo Onodera

Synopsis

Kimizu Plant of Daido Steel Co., Ltd. is manufacturing forging products such as automobile parts and bearing laces using series of hot-formers AMP 70, 50, 30 (2units) made by Hatebur Inc.

An introduction is made of the characteristics of the said hot-formers and forging processes.

1. ま え が き

熱間自動高速鍛造機 (Hot Former) の出現は鍛造作業の自動化と高生産のゆえに、従来の高熱重筋という鍛造のイメージを一変させるものであった。ホットホルマーの代表的メーカーはハテバー、ネドシロフ、阪村機械、ナショナル・マシナリーの各社である。わが国には1962年スイス・ハテバー社のものが導入され量産対象品を製造する自動車・軸受およびその関連企業を主体に設置されてきた。

当社（以下大同特殊鋼をいう）の君津工場（千葉県）では横型のホットホルマーであるスイス・ハテバー社製 AMP (Automatic Multistage Press) 70および30（2台）で操業を続けてきたが、昨年10月さらに中間サイズを対象に AMP50を増設しフルシリーズとした。

この機会に熱間自動高速鍛造機によって生産し

ている対象品目、設備の概要、鍛造工程等について述べる。

2. 主な生産品目

当工場で生産している主な生産品目を第1表に示す。

表中のスパイダー（クロス）はユニバーサル・ジョイントの部品で1977年より量産化され、外バリを抜く唯一の部品である。また軸受レース材の

第1表 生産品目

向 先	鍛 造 品 名
自動車部品	ミッションギヤー、スリーブ、レース、フランジ類、デフギヤー、ケージ、スパイダー、ピニオン
軸受レース材	内・外輪、スラストリング、冷・温鍛用ブランク材
一般機器部品	ナット、ドラム缶プラグ、ポンペ用ネックリング、スプロケット・ホイール

昭和57年 6 月14日 受付

*大同特殊鋼㈱知多工場、君津工場

内・外輪を同時鍛造し、鍛造機内で内輪・外輪に分離されるものは昨年より内輪についている鋳（余肉）も同時に分離できる工法が開発され、他の部品にも適用の道が開けている。

3. 設備の概要

3.1 熱間自動高速鍛造機

ハテバー社製の鍛造機および加熱機の諸元を第2表、鍛造機の横断面を第1図に示す。クランク軸によるポンチの移動、鍛造された品物をダイより取り出すエジェクト機構、エジェクトされた品物を確実にグリップし次工程に横送りするトランスファー機構などから構成されており、これら可動部がすべて一つの直流電動機から駆動される一連のカムによって作動することが自動高速鍛造の特徴となっている。

3.2 熱処理設備

熱処理設備の諸元を第3表に示す。

3.3 設備配置

当工場の主要設備の配置を第2図に示す。生産の過程を簡単に説明する。素材ヤードで給材装置に置かれた素材は自動的に給材され鍛造ヤードの誘導加熱機に送られる。加熱された素材は鍛造機内で自動的に端末が切捨てられ、指定長さに切断され3～4工程で成形孔抜きがされる（第3図主

第1図 AMPの横断面

第2表 鍛造機および加熱機の諸元

	内 容	AMP 70	AMP 50	AMP 30 (No. 1)	AMP 30 (No. 2)
鍛 造 機	主 電 動 機 (kW)	300	170	38	53
	成 形 圧 力 (ton)	1 200	800	180	200
	成 形 工 程 (段)	4	4	3	3
	ス ト ロ ッ ク 数 (回/min)	35～70	60～100	60～100	70～120
加 熱 機	誘 導 加 熱 方 式				
	容 量 (kW)	3 200	2 000	440	1 050
使 用 素 材 径 (mm)		40～60	32～50	22～32	22～36

第3表 熱処理設備の諸元

内 容	焼 鈍 炉	焼 入 炉	焼 も ど し 炉	鍛造焼準装置
型 式	ローラーハウス式	トレイブッシャー式	ローラーハウス式	コンベアー式
処 理 能 力 (ton/hr)	1.4	1.0	1.0	AMP 70 8.4 AMP 50 5.6
主寸法（有効） 長さ×幅×高さ (m)	41.2×1.6×0.8	6.5×1.1×0.4	19.6×1.6×0.8	14×0.9×0.5

第2図 設備配置

要製品の成形工程図参照)。ポンチ屑は屑バックへ、製品はネットコンベアで半製品ヤードに送られ、ここで熱処理用トレーに受けられる。この間、自動車用部品を主とする肌焼鋼はユーザーの承認を得たものについて鍛造後直接焼準（鍛造焼準と仮称）を実施している。これは鍛造時の自熱を有効利用し焼準工程の省略によるコストダウンを図っているものである。鍛造焼準装置は冷却ゾーン、加熱保温ゾーンを持ったもので1978年より稼働を始めている。高炭素クロム系軸受鋼については、網状炭化物形成防止のため強制空冷とし焼準工程を省略している。半製品ヤードでストックされた鍛造品は逐一熱処理されショット・ブラストによる表面スケール除去後検査入庫される。

なお、焼鈍炉は軸受鋼の球状化焼鈍および冷鍛向ブランク材の焼鈍に用い、焼入炉はソルブル油による焼入れを行う。さらに焼入炉と焼もどし炉を連動させることにより、強靱鋼の恒温焼鈍も可能としている。

4. 自動高速鍛造ラインの特長

- (1) 鍛造機は70～120個/minのストローク数で生産できる自動、高速、高能率の設備である。
- (2) 誘導加熱炉との組合せにより長尺材（当工場では最長7m）の使用が可能で、急速加熱（1～2min）によりアイドル・タイムを無くするとともに安定した連続加熱が得られる。また切断は鍛造機内で行われるため切断長（切断重量）の調整が容易である。

- (3) 高速鍛造を可能にするため多量の冷却水を使用し、金型の溶損と磨耗の防止を図っている。
- (4) 急速加熱により厚いスケールの発生が防止され、かつ、冷却水によるスケールオフが容易になるため、製品の表面肌が良好である。
- (5) 密閉鍛造工法のため寸法精度が良く、一部黒皮使用が可能である。
- (6) 鍛造打ち上り温度が950～1050℃と高く、しかも一定しているため、鍛造時の自熱を利用した熱処理が実施可能である。

5. 成形工程と製造可能範囲

5.1 成形工程

第3図に主な製品の成形工程を示す。鍛造機内で指定長さに切断された材料はAMP 70・50では4工程AMP 30では3工程で製品化される。製品に対する素材寸法の選定は素材径Dに対する切断長さLが $L/D=1\sim2$ の範囲で行われる。第1工程のアブセットでの倒れを少なくし正確な形状を得ることが製品の面ダレ、バリおよび偏肉を防止する上から重要である。

また、斜め切りや切断バ리를極力おさえるカッターの調整と磨耗管理が良好な製品を作るポイントである。

5.2 製造可能範囲

製造可能範囲を第4図に示す。各機種の製造可能範囲が重複しているが、これは製品形状に応じた機種を選定を可能としている。

5.3 製品寸法精度

第3図 成形工程

第4図 製造可能範囲

製品寸法精度を第4表に示す。密閉鍛造であり、かつ抜き勾配が30minと極めて少なくすむことから加工代を大幅に減少することが可能である。

6. 鍛造セパレートについて

ベアリングレース材のように内・外輪が同時に

第4表 寸法精度 (形状簡単な製品)

(mm)

	AMP 70	AMP 50	AMP 30
外 径	± 0.3	± 0.25	± 0.2
内 径	± 0.3	± 0.25	± 0.2
幅	± 0.6	± 0.5	± 0.4
偏 肉	≤ 1.0	≤ 0.9	≤ 0.8

第5図 従来方式と新方式の比較

取れるものは合わせ打ち (親子鍛造) を行っている。

しかし従来方式の欠点はポンチ屑が製品と混合することおよび内輪の外周の一部に銹 (余肉) が残ることである。昨年4工程のエジェクターカムをセパレーションカムに取替え、エジェクターの動きを2段モーションにすることによりこの欠点を解消した。

従来方式と新方式との比較を第5図に示す。

7. む す び

以上、当工場に設置されている熱間自動高速鍛造機の特長と稼動状況について紹介してきた。

現在、より高精度を求めて冷間および温間鍛造が各社で採用されつつある。

現在当工場ではさらに熱間と冷温鍛をむすぶプラントの製造および異形品の開発に取組み熱間自動高速鍛造の製造分野の拡大を図りつつある。