

BULK FORMING

日本塑性加工学会 鍛造分科会 ニュース No.15 1993年3月

鍛造分科会事務局 TEL・FAX(045)771-4709

〒235 横浜市磯子区水取沢町150-4・14-104西山方

日中欧米のニヤネットシェイプ鍛造事情

東京電機大学工学部 工藤英明

1992年という年はどういう訳か鍛造，それもニヤネットシェイプ品の鍛造に関する内，外の会議が多かった。以下に述べる4つの会議に参加して，講演の内容と参加者の顔ぶれとから，日・中・欧・米のニヤネットシェイプ鍛造技術の現状と動向の一端をのぞいてみることにする。

塑性加工シンポジウム「最近の鍛造技術の進歩」 (1992. 10. 2, 京都)

これは10月2日京都において日本塑性加工学会と日本機械学会の共催で開かれた。企画は塑性加工学会鍛造分科会である。シンポジウムのテーマは大きいが，内容はニヤネットシェイプ化CAE化そしてラインの自動化に集中していると言ってよい。

エキスパートシステムは試みられているものの未だ実用の例は少いが，軸対称あるいは準2次元材料流れや3次元型応力の有限要素法による数値シミュレーション結果は，企業における工程や型の設計の補助としてかなり取入れられている様子が分る。非調質鋼などの素材材料や型用材料，鍛造打上げ品の設計，温・熱鍛造用非黒色潤滑剤，大形トランスファプレスの開発，ラインの無人化，自動診断など，鍛造システムに関わるハード及びソフトウェア全般にわたるアプローチも進められている。

このシンポジウム参加者は会場の都合で150人に限られたが，450部印刷されたテキストはすべて希望者に引取られたという。学会のやるシンポジウムとしてはかつてない盛況であった。

第4回「日中精密鍛造シンポジウム」 (1992. 10. 6, 大阪)

このすぐ後，10月6日に大阪において鍛造分科会と中国機械工程学会鍛圧学会の共催による上記のシンポジウムが開かれた。このシンポジウムは最初1985年に「中日冷間鍛造シンポジウム」の名で上海において開かれた。1969年に創立された冷間鍛造分科会が1985年に鍛造分科会に改名したと

の同様に、このシンポジウムも本年から精密鍛造シンポジウムと改名した。いずれも、ネットシェイプ品を作るには、熱も温も冷もあわせ利用するという最近の技術動向を反映している。

本会議には中国より18名が参加し、日本側からはこれもまた新記録の60名以上が参加した。中国側の発表はやはり大学、研究所が主だが、前回に比べて多彩になってきた。C A E関係は前回に比べて減り、色々な加工法の解析が増えるとともに、棒材クロッピングとか型の表面処理など周辺技術がやっと取上げられるようになった。しかし日本において進んでいる素材や工具材料関係の研究は少くともこの会議には出て来ない。これは中国では材料の一次加工と二次加工を担当する省も学会も別になっていることに一つの理由がありそうである。わが国では省も（部局は別だが）学会も双方をカバーしている。

中国の鍛造工業に関する統計が報告されたので以下に幾つか紹介しよう。鍛造工場の総数は約14,000、設備が比較的良いのは7,000工場、專業者は120という。年産量は400万トンであるが自由鍛造が主で、型鍛造は100万トンである。精密鍛造品の主なものは直歯傘歯車で精度S I 3級、表面粗さ $3.2\mu\text{m}$ のものを材料利用率76%で、年間400~500万個生産しているという。

国際冷間鍛造グループ (ICFG) 第25回年次総会 (1992. 9. 7~11, ドイツ ダルムシュタット)

話は前後するが、9月7~11日にドイツのダルムシュタットにおいて上記の会議が開かれた。このグループは1968年にO E C D内の塑性加工専門家委員会の後身として設立されたものである。現在登録会員は19ヶ国からの55人で、内工業界からの参加は1/4に過ぎない。19ヶ国は主として欧州であり（旧東欧3ヶ国）、太平洋圏からは日本とオーストラリアと台湾だけである。アメリカは入っていない。正・副会員を含めて人数の多い国はドイツ、イギリスの7名、日本の6名、オランダ、スウェーデン、ポーランドの5名、デンマークの4名、フランスの3名である。

本年は創立25周年記念というので、技術講演も招待講演に限られた。講演会の性格上、本グループの今までの仕事の紹介、主要参加国における研究及び産業の紹介などが主で、中身に学術的新規性はなかった。筆者はわが国における精密鍛造品製造の実情を報告するよう依頼されたので、代表的11社にお願いして出しにくい加工データを提出していただき、これら鉄・非鉄の21例をまとめて発表し、好評を博した。これによると歯車、スプラインのネットシェイプ品の寸法精度は、J I S 4級に達し、傘歯車については、材料利用率は75%の例があった。わが国の鍛造分科会主査小坂田教授による日本の研究と実地の相互関係の報告も参加者に深い感銘を与えた。独自研究として印象に残ったのはポーランドのMarciniak教授の提案になる工具の弾性変形を利用して摩擦の作用をなくす鍛造法である。

本講演会は付帯見学会もあって、参加者は62人に及んだが、企業からの人は約1/3である。国別によると、ドイツが15人（企業4人）、日本12人（企業6人）ほかデンマーク7人、イギリス、ポーランド各6人、計16ヶ国であった。アメリカからの参加はゼロであった。

講演会の前に本グループの各分科会の集りがあり、非鉄金属トライボロジー分科会ではアルミニ

ウム合金の冷間鍛造用潤滑剤は日本ではフッ化アルミが多いのに対し、欧州ではりん酸塩被膜又はカルシウム化合物が主であることが分った。又、別の集りで明らかになったのは、欧州の温・熱間鍛造では日本と異り、白い潤滑剤はほとんど使用されていないことである。このほか現在、材料破損分科会、工具被覆分科会が活動しており、いずれも近い内に指針や事例集をまとめることになっている。

冷・温間鍛造技術国際会議（1992. 10. 27～28, アメリカ オハイオ州）

1992年の鍛造会議の中でもっとも注目すべきものは、意外にも、10月27, 28日にアメリカのコロンバスで開かれた上記の会議であった。これは実は、昨年8月アメリカのスタンフォードの生産加工研究国際会議総会（CIRP）のさいに、オハイオ州立大学ネットシェイプ加工技術研究センター長のAltan教授が、アメリカに進出しているある日本企業の社長のアイディアとして、こんなものはどうだろう、と日本、ドイツ、デンマークの数人に相談したことから話が始まったのである。

私は、アメリカで冷・温鍛産業は力が弱っていることは、日本からの進出企業の方々の話や、一般新聞、雑誌紙面によって知っていたし、又この国では他国と違って研究グループを作る風習がなく、国際冷間鍛造グループにも顔を出していなかったもので、このような国際会議が果して成功するかどうか半信半疑であった。しかし、アメリカの中の数少ない塑性加工研究者の一人である友人のAltan教授と、彼の研究センターとを応援したいという気持と、アメリカの生産活動意欲を刺激することによって、少しは日米経済摩擦の減少の足しにもなるかな、という気安め心とで、私は日本の産学交流の経験について話をするを約束した。また小坂田教授とともに、日本から招いたらよと思う企業名をアドバイスした。

それから1年たたない内に、Altan教授は精力的に活動し、この会にアメリカの生産加工技術者協会（SME）も捲込んで、立派な企画を立てられた。この会議には、ニアネットシェイプ鍛造の成功に必要なCAE、素材材料、工具材料と設備及び加工機械に関わる日・独・米産業界からの新しい発展成果と、鍛造の具体的生産実施例とが数多く含まれている。2年前ドイツで開かれた第8回国際冷間鍛造会議がほとんどドイツ語の講演であったのに比べ、今回の方がより国際会議的であった。

一層驚いたのは280人という参加者の数であった。国外からの参加者はドイツからの36（内在米ドイツ企業から20）、日本からの32（内在米日本企業から24）、その他、ブラジル、カナダ、デンマーク、メキシコから計11名で、アメリカ国内からの参加者が201、これから大学関係を除いても、企業から179名という信じられない数であった。なお、この会議の付帯見学行事は他の場合と異なり、行われなかったが、会場での机上展示会があり、17社が参加していた。内ドイツ系企業4、日本系1である。

主催者のAltan教授さえ、「これはアメリカで開かれた冷・温間鍛造会議の中の最大のものだ。」と興奮気味に言っておられた。Altan教授の、アメリカ冷鍛グループ結成のアピールにも多くの反響があり、Bay博士の国際冷間鍛造グループへの参加の呼びかけにも何人かがその場で反応した。SM

Eにとっても予想外の盛況であったようだ。

本会議はこうして、アメリカの精密鍛造工業界に大きなインパクトを与え、Altan教授の1年前の目論見は見事に当たったわけである。小坂田教授も私も「お手伝いの甲斐があった」と満足の気分を味わったことは事実であるが、「この調子でアメリカの鍛造業界が本気になり、産学グループを作って活動し始めると大変なことになるぞ。」と心配したことも確かである。

ヨーロッパはヨーロッパでR. Geiger博士の報告にあるように、目下日本の冷・温間鍛造が量的目標になっている。これは2年前のドイツの会議において私どもが発表した日本の乗用車の冷・温間鍛造品平均搭載量が1800~2000ccクラスで40kgという数字に比べて¹⁾、ドイツはその半分という調査結果であったことに端を発している。それ以来、ドイツの関係者はこのことを繰返し発言し、冷・温間鍛造品をもっと使って日本に追付けと叫んでいる。彼らの調査によると、日本の高い搭載率は、高い内製率と関係があるという。

この会議の講演で他に気付いたことを二、三述べよう。鍛造プロセスの三次元FEMシミュレーションは未だ実用的でなく、モデル材料シミュレーションも役割を果たしている；工程設計のエキスパートシステムには未だ人間の関与をかなり必要とする；ドイツでは、破壊力学とFEMシミュレーションを型寿命予測に利用する大きなプロジェクトが進行しており、未だ初歩的段階ながら注目に値する；などである。

終りに

以上、1992年に開かれた4つの国内、国際鍛造会議についてその内容を紹介し、私の感じたままを述べた。いずれの会議にも共通のターゲットといえば、ニヤーネットあるいはネットシェイプ鍛造である。この実現のために、国と地域によって違いがあるがC A Eに傾斜している。素材材料、工具材料、潤滑剤を初めとする鍛造システム要素全体にわたって産学が助け合って技術開発を行っている日本の技術は、平均的には世界をリードしているといつてよい。しかし日本にねらいをつけて工具寿命や機械精度について地道に力強い研究を進めているドイツ勢も遠からず日本に迫ってこよう。またアメリカの会議で見られたようにアメリカ精密鍛造工業界も、いつか恐るべきスタートダッシュを見せないとはいえない。

私が最近書かせていただいたように^{2)・3)}、日本においても、人手不足という目前の大問題を解決しながら、産学が互に進んで理解し教え合って、人間の力を活かした、よりハイテクで地球に優しい鍛造技術を協同推進しないと、後の足音もやがては前に行ってしまうのではなからうか。

参考文献

- 1) 工藤, VDI Ber. 810(1990), 19
- 2) 工藤, 鍛造技報, 17-51(1992), 1
- 3) 工藤, 塑性と加工, 33-382(1992), 1235