

Bulk Forming

(社) 日本塑性加工学会 鍛造分科会ニュース No38 2003 年 12 月

第 36 回 ICFG 総会報告

名古屋大学大学院工学研究科 石川孝司

1. はじめに

第 36 回 ICFG(International Cold Forging Group; 国際冷間鍛造グループ)総会が、今年は 9 月 1 日から 5 日にかけて、米国オハイオ州コロンバスにあるオハイオ州立大学(OSU)のキャンパス内にあるホテル Blackwell Inn で開催された(写真 1)。ここは、ビジネススクールの一施設として 2 年ほど前に立てられたもので、宿泊施設、会議場が充実した大学の施設としてはすばらしいものであった。

ホストは OSU の T. Altan 教授である。第 1 日目は 3 つのサブグループミーティングが 3 会場にわかれて開催された。第 2 日目の午前に総会があり、ICFG の活動及び計画が報告された。午後から第 3 日目にかけて、NACFG(北米冷間鍛造グループ)とのジョイントの研究発表会があり、19 件の論文が発表された。第 3 日目の午後から工場見学が企画され、3 日間にわたり 3 カ所の鍛造工場(後述)を見学した。コロンバス、デトロイト、バッファローとそれぞれ 300~400km の距離を移動する米国らしい広範囲なものであった。



写真 1 会場
(オハイオ州立大 Blackwell Inn)

2. サブグループミーティング

2.1 Tool Life & Tool Quality

参加者は、16 名。主査の Dr. Matthias Haensel (Krupp Presta AG) から、前回のミーティングの報告後、作成中である、型寿命安定化のための金型製作上の品質要求事項に関する報告書草案について協議し、2003 年中に脱稿することを決めた。次に、次回の ICFG 開催まで Dr. Haensel が引き続き主査を務めることと、Mr. Vic Krusic が補佐することを取り決め、今後 1 年間の活動内容について協議した。参加者より、温間鍛造型の高寿命化や金型寿命に関する事例研究などの案が出されたが、欧米、特にヨーロッパと日本における粉末ハイス系材料と超硬材料の適用事例に関する比較を行うことと、1 年間のアクションプランを決め閉会した。

2.2 Process Simulation

参加者は 21 名。自己紹介の後、本サブグループの目的と活動について主査の Prof. E. A. Tekkaya から説明があり、2003 年 6 月にストックホルムで開催したワークショップのまとめが実行委員長 Prof. P. Huml からなされた。その後、Dr. K. Shinozaki, Prof. K. Kuzman, Dr. D. Mynols から 3 件の発表があり、今後の活動について審議した。シミュレーションの信頼性、精度を向上させるためにやるべきことについて議論が集中し、摩擦、熱伝達、材料モデルの高精度化が重要との結論になった。その話題を取り上げるため、来年 5 月に上海でワークショップを開催すること(主査: Prof. X-Y Ruan)、次期サブグループ主査を Dr. D. Mynols (Brunel University; UK) に決めて閉会した。

2.3 Cold & Hot Forging of Light-Weight Materials

参加者は 7 名であり、まず前回会合報告があった。2003 年 6 月 5 日、at TRW Farhwerkssysteme GmbH & Co. KG, Krefeld, Germany における会合において、ワークショップ 2001, 2002 の開催報告と、今後の方針の検討結果の報告があり、とくに実行委員会ですべて具体的な運営方針案を作成する。次に、本サブグループの今後の運営・活動について、自由討論を行い、先進の軽量材料の鍛造に関して調査およびワークショップを実施することが話し合われた。

3. 総会

9月2日 8:30 より Charman の Dr.J. Groenbaek の司会で総会が開始された(写真2)。今回の出席者は15カ国から39名(日本からは12名:著者のほか戸澤教授(名大名誉教授), 近藤教授(豊田工大), 中村教授(静大), 小豆島教授(横国大), 篠崎氏(産総研), 山中氏(ヤマナカゴーキン), 吉村氏, 早川氏(ニチダイ), 鈴木氏(堀江金属), 村松氏(SIM Tech.), 藤川氏(日産), 沢井氏(サワイナレッジラボ))で, そのうちゲスト参加者は20名(日本から5名)であった。ゲスト参加者の自己紹介に続き, 審議に入り, アドバイザリーボードと新 Chairman の紹介があった。新



写真2 会議の様子

しく Prof.K. Kuzman (University of Ljubljana :Slovenia)が選任され, 今後の ICFG を指揮していくこととなった。次に会員資格について新たな企業会員制度の説明があり, 5名までの参加が認められる。来年の ICFG は, 2004年9月12日~17日, トルコのイスタンブールで開催されることが紹介された。ホストは Prof.E.A. Tekkaya (Middle East Technical University :Turkey)である。各国の活動状況は資料として掲載された。その後, 各サブグループの主査から活動報告がなされた(前章参照)。最後に ICFG 国際賞の紹介があり, 今年は Dr.-Ing.Peter Marx (University of Darmstadt:Germany)が受賞した。

4. 研究発表会

9月2日の午後から3日にかけて, NACFG(North American Cold Forging Group)とのジョイントの研究発表会が行われ, 111名の参加者があり活発な討議がなされた。以下にプログラムを示す。

Session I Cold Forging Technology

1.1 Economic & Technical Trends in the Fastener and Formed Parts Industry, Mr. Michael McNulty, Fastener Technology International, Stow, OH, USA

1.2 Net Shape Forging of an External Helical Gear with Boss and Internal Spline, Prof. K. Kondo, Mr. K. Ikushama, Mr. H. Inoshita, Mr. M. Ogura, and Mr. K. Ono, Toyota Technological Institute, Nagoya, Japan

1.3 Presentation by the ICFG International Prize Winner

Session II Tool & Process Design

2.1 Optimization of Tool Life & Performance Through Advanced Material and Prestress Design, Dr. Jens Gronbaek, Strecon A/S, Sonderborg, Denmark

2.2 Tool Life in Cold Forging - The Mirror of Process Quality from Tool Design to Forging Production, Dr. Matthias Haensel, Thyssen Krupp Presta, Eschen, Liechtenstein

2.3 Environmentally Friendly Lubricants for Cold Forging Processes, Prof. Fritz Klocke, Werkzeugmaschinenlabor (WZL) der RWTH, Aachen, Germany

Session III Tooling & Equipment

3.1 Closed Die Forging Technology and Applications, Mr. Hyouji Yoshimura, Nichidai Corp., Kyoto, Japan

3.2 "Form by Wire" - Electrically Controlled Forming Machine, Mr. Mario Yamaguchi, Sakamura Machine Co., Ltd, Kyoto, Japan

3.3 Current Trends in Free Motion Presses, Mr. Masahide Sunata, Komatsu Industries Corp., Tokyo, Japan

3.4 Extrusion Forming on Vertical Multi-Station Presses, Mr. Rudi Schubert, Schuler Inc., Canton, MI, USA, and Mr. Thomas Berndt, Schuler Pressen, Goppingen, Germany

Session IV Tool & Process Design

4.1 A RPN Approach to Chevron-free Extrusion Design, Mr. John Pale, Mr. Ted Majka, American Axle and Manufacturing, Detroit, MI, USA

4.2 Technological Advances in Cold and Warm Forging at Metaldyne-USA, Dr. Markus Knoerr, Mr. Erhard Ambuhl, Mr. Robert Swope, Mr. Robert Greczanik, Metaldyne, Plymouth, MI, USA

4.3 Improvement of Tool Life in Cold Forging, Mr. T. Matsuda, Yamanaka Engineering Co., Ltd, Chiba, Japan

Session V Tool & Process Design

5.1. Closed Die Cold Forging of Automotive Components, Prof. Klaus Siegert, Mr. Jens Baur, Institut fur Umformtechnik (IFU), Stuttgart, Germany

5.2. Development of the Forging Process Optimization System Using Wear Model, Dr. Shinichiro Fujikawa, Nissan Motor Corp., Yokohama, Japan

5.3. Process Simulation in Forging - A Report from the ICFG Subgroup on Simulation, Prof. Erman Tekkaya, Middle East Technical University (METU), Ankara, Turkey

Session VI Process Design & Simulation

6.1. Simulation of Cold Forging Processes - An Industrial Perspective, Dr. Hans-Willi Raedt, Mr. J. Heizmann, Hirschvogel Umformtechnik GmbH, Dencklingen, Germany

6.2. Process Modeling and Design Optimization - A New Perspective, Dr. Wei-Tsu Wu, Scientific Forming Technologies Corporation (SFTC), Columbus, OH, USA

6.3. Application Oriented Cold Forging Research at the ERC/NSM, Dr. Gracious Ngaile, Prof. Taylan Altan, Engineering Research Center for Net Shape Manufacturing (ERC/NSM), Columbus, OH, USA

5. 工場見学

以下に示す3カ所の鍛造工場を見学した。

5.1 Hirschvogel Forge Plant

Hirschvogel Automotive Group は、ドイツを本拠地とする従業員 2,000 名、売上高 2 億 5,000 ユーロの自動車用鍛造部品製造会社である。その北米工場がコロンバス市の南西部にあり (写真3), そこを見学した。設立は 1988 年, 冷間鍛造および温間鍛造によりトランスミッション部品および駆動部品 (写真4) を製造しており, 従業員は 120 名, 売上高は 2,200 万ドルである。油圧プレス (160~1,600ton)



写真3 Hirschvogel 社
(近藤, 中村, 小豆島各教授, 藤川氏)

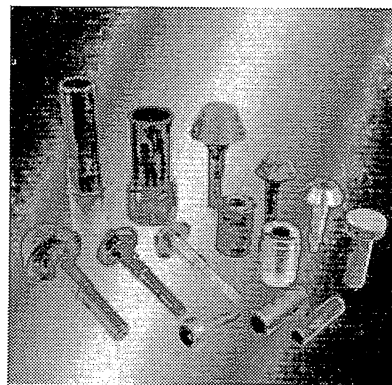


写真4 製品例¹⁾

7台（冷間鍛造用）、1,600ton、2,500ton 機械プレス各1台（温間鍛造用）が広い敷地に並べられていた。自動化には力を入れているようであった。

5.2 Metaldyne

北米で最大の鍛造部品製造メーカーであり、ダイカスト、機械加工、粉末成形品も手がけている。北米でのシェアは50%以上を占める。本拠地はデトロイト地区で、11ヶ国に80カ所の事業所があり、12,000名の従業員が働き、売上高は210億ドルである。最初に見学したのはデトロイトのFraser鍛造工場（写真5）で、概要説明の後冷間鍛造の工場を見学した。ステーキハウスで昼食後、Royal Oaks工場を見学した。Hateburの熱間フォーマーが6〜7台並べられ、ギヤブランク、ホイールハブ、スピンドルなどを製造している。加熱は高周波加熱である。また、温間鍛造によりCVジョイントレース、スパイダー、ピニオンなどが、また、Kurimotoの3,000tonプレス、SCHULERのプレスにより、冷間でスプライン付きトランスミッションシャフト類が製造されている。リングローリングも2台稼働していた。



写真5 Metaldyne 社

5.3 American Axle and Manufacturing (AAM)

AAMは、自動車の駆動系システムの製造を行っている企業で、北米に17工場を有し、従業員は3,600名である。見学した工場は、ニューヨーク州バッファローにあるTonawanda工場（写真6）で、熱間、温間、冷間鍛造を行っており、アクスルシャフト、ハイポイドギア、トランスミッションシャフト、ギア、ハブ、スピンドル等を製造している。Hatebur 4台、その他油圧プレス、すえ込み機等が並べられていた。部品の移動の自動化はほとんどなされておらず、人の手によっていた。ただ一カ所アクスルシャフトをヘッドイングするところは、ロボットが稼働し、丸棒の先端部を高周波加熱し、プレスに入れ、鍛造後排出する作業をしていた。全体にUnion（労働組合）の影響力が大きいことがうかがえた。

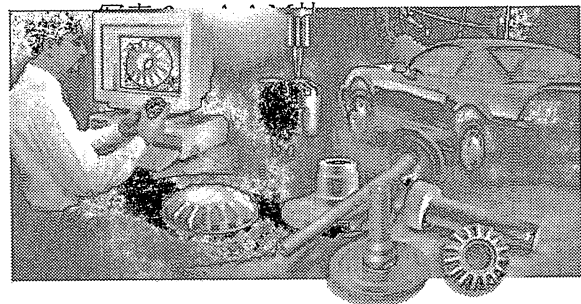


写真7 AAM社の製品例²⁾

最後に、原稿作成に関し中村保教授（静岡大学）、山中雅仁氏（（株）ヤマナカゴーキン）にご協力頂いたことを付記し、感謝致します。

参考文献

1) 会社概要パンフレット：Hirshvogel Incorporated

2) <http://www.aam.com/>