

第 42 回国際冷間鍛造グループ(42nd ICFG)参加報告

岐阜大学 吉田佳典, 名古屋大学 石川孝司

1. はじめに

第 42 回国際冷間鍛造グループ全体会議 (International Cold Forging Group, ICFG Plenary Meeting) が, 2009 年 9 月 20~23 日の 4 日間の会期にて開催された。オーガナイザーは上海交通大学の Xueyu Ruan 教授 (上海交通大学, 上海市, 中国) であった (図 1)。本会議についてその概要を報告する。

本グループは 1967 年に設立され, 翌年の 1968 年にロンドンにて第 1 回が開催されて以来, 今回で第 42 回目を迎えた。冷間鍛造技術向上と普及を使命とし, 最先端技術研究開発情報の共有ならびに世界各地でのワークショップ開催などを主な活動としており, さらに全体会議 (Plenary meeting) が毎年 9 月に開催される。今回は昨年ポーランドのワルシャワ市で行われた第 41 回に引き続いて中国の上海市にて開催された。

上海は人口約 1400 万人を擁する中国最大の国際都市である。都市開発ならびに国際化が急速に推進されており, 今もなおその勢いは衰えていない。上海浦東国際空港およびリニアモーターカーが完備されており市内までのアクセスは極めて良く, かつ市内には地下鉄が敷設されその利便性は飛躍的に向上している。中心街にはコンピュータショップならびに百貨店が集まっており多くの買い物客で賑わっていた。また多くの観光スポットを有しており, 例えば人民広場近辺には博物館および美術館などが点在するほか, 高層ビル群が立ち並んでおりその発展の勢いを実感できる。高級ホテルも多く, 本会議は繁華な徐家匯商業街に位置する上海建国賓館 (Jianguo Hotel Shanghai) で執り行われた。

2. サブグループミーティング, 研究室見学

9 月 20 日は参加登録およびウェルカムパーティーが開催された。翌 9 月 21 日は全体会議に先立ち, サブグループ (SG) ミーティングが 4 セッション行われた。

2.1 Tool Life & Tool Quality

当 SG は午前(8:30~11:30)と午後(13:00~14:00)の 2 部構成で実施した。午前の部は約 50 名が出席し, Process Simulation SG との共催で, 金型寿命に関する数値解析技術について 7

件の講演ならびに討論が行なわれた。午後の部には約 20 名が出席し, Tool Life & Tool Quality SG を開催した。本サブグループの目的とこれまでの活動内容について, 主査の山中雅仁氏 ((株)ヤマナカゴークン) から説明があり, 続いて金型の寿命に与える要因に関する講演が元主査の Matthias Haensel 氏 (ThyssenKrupp Presta AG) からなされた。最後に 2010 年の活動内容について議論し, 金秀英氏 ((株)ヤマナカゴークン) から提案された「金型寿命改善における数値解析技術の調査」が採択となり, Process Simulation Subgroup と共同で調査することを決定し, 閉会した。



図 1 オーガナイザ Xueyu Ruan 教授

2.2 Incremental Bulk Forming

本サブグループは午前中に行われた。主査の Peter Groche 教授 (ダルムシュタット工科大, ドイツ) による前回議事録の承認から始まりロータリスウェーjingのベンチマークにおける FEM 解析のガイドラインについて, 出版の提案があった (図 2)。若干の修正が提案され, これらを反映した版が出版されることとなった。本 SG はこのドキュメント出版を持って解散することとなった。

2.3 Process Simulation

前述の通り, 午前中は Tool Life & Tool Quality SG とのジョイントミーティングが行われた。午後は, 主査の Zhen Zhao 教授 (上海交通大学, 中国) から “Preparation and

assessment of FE simulations of cold forging operations – collection of case studies (冷間鍛造における有限要素解析の準備と評価—事例集)の出版が提案された。若干の修正が提案され、これらを反映した版が出版されることとなった。



図2 Incremental Bulk Forming SGの様子 (Peter Groche 主査)

2.4 Prof. Lange's memorial session

本年8月に Kurt Lange 教授(シュトゥットガルト大学, ドイツ)がご逝去された。享年89歳であった。Lange 教授は ICFG の創設者の一人であり、冷間鍛造技術の研究および普及にご尽力され、その功績は世界的に評価されている。午後14:30から Prof. Lange's memorial session が行われた。ICFG チェアマンである Erman Tekkaya 教授(ドルトムント工科大学, ドイツ)から弔辞が述べられた後、全員の黙祷が捧げられた。次に、Manfred Geiger 教授(エランゲン—ニュルンベルグ大学, ドイツ)、Mathias Liewald 教授(シュトゥットガルト大学, ドイツ)、小坂田宏造教授(大阪大)および Ruan 教授から Lange 教授の功績の紹介ならびにエピソードや思い出が写真とともに回想され、感謝ならびに哀悼の意が述べられた(図3)。

2.5 上海交通大学見学

夕方から本会議のホストである Ruan 教授研究室見学会が上海交通大学において催された(図4)。本学徐匯キャンパスは大学創業の地であり会議会場から北へ約1kmに位置している。大学は国家重点大学に指定され受験においては難関校として有名であり、江沢民元主席の出身校としても有名である。学内の実験室において大学の歴史、研究内容ならびに国際交流の状況についてプレゼンテーションが行われた。大型のプレスをはじめとする実験設備のみならず、多くの製品サンプルならびに塑性加工関連の珍しい書籍などが展示されたブースも用意されており、塑性加工の歴史を概観することができた。

3. 研究発表

9月22日(火)午前から研究発表会が開催された。ICFG Chairman である A. Erman Tekkaya 教授から開会の宣言があり、今回の組織委員長である Ruan 教授から挨拶があった。研究発表においては3件の招待講演から始まった。

- 1) Tan Xie (China) : Development State of Precision Forging Technology in China
- 2) Marion Merklein (Germany) : Manufacturing of Complex Functional Components with Variants by Using a New

- Sheet Metal Forming Process Sheet-Bulk Metal Forming
- 3) Jin-Yao Feng (China) : Status and Development Trend of Fastener Industry in China

その後、休憩を挟んで以下の5件の研究発表がなされた。

- 1) Mathias Liewald (Germany) : Evaluation of Lubricants for Bulk Metal Forming of Steel at Elevated Temperatures Using Double Cup Extrusion Test and Spike Test
- 2) 吉田佳典(岐阜大) : Influence of Surface Properties on Bioactivity in Cold Rotary Forged Ti Rod: Development of Bioactive Metal Forming Process
- 3) 篠崎吉太郎(産総研) : An Attempt to Calculate Temperature During Cold Forging Operation
- 4) 早川邦夫(静岡大) : Elastic-Plastic Constitutive Equation of WC-Co Cemented Carbides with Anisotropic Damage
- 5) Xinyun Wang (China) : Study on Multistage Cold Ironing Process of a Driving Shaft Used in Car Gear Box

また若手研究者に贈られる ICFG International Paper Prize (ICFG 国際論文賞)について、2009年は Stephan Weidel 氏(ドイツ)が受賞し、論文題目は“Basic Study on the Influence of Liquid Lubricant on Contact State in Cold Forging Processes (冷間鍛造における液体潤滑剤の接触状態の影響に関する基礎的研究)”であった。全体会議において表彰(図5)ならびに記念講演が行われた。



図3 Lange 教授追悼セッション (小坂田宏造教授)



図4 上海交通大学見学会



図5 ICFG 国際論文賞授賞式（左：チェアマン Erman Tekkaya 教授，中：受賞者 Stephan Weidel 氏，右：審査委員小豆島明教授）

4. 総会

9月22日の研究発表後，総会が開催された．総会においては，欠席会員，前回（第41回）議事録の承認が行われた．その後，会員異動についての提案が全会一致で承認された．日本側の案件について紹介すると，小坂田教授が名誉会員に，河原淳二氏（ダイジェット工業(株)）および吉田佳典准教授（岐阜大）が準会員となった．その後，収支報告，ICFG 出版事業報告，SG 開催報告等がなされた．

また新たなSGとしてFUTURE ICFG SUBGROUP が設立された．これはこれまでの冷間鍛造技術の発展を踏まえ，例えば電気自動車などの現在および未来において直面するであろう様々な産業動向の変化に対応するべく，今後の技術革新ならびに新たな挑戦について議論するSGである．主査に小坂田教授，副主査に Geiger 教授が就任し，今後会員から意見集約を行い，来年の総会にて第1回ミーティングを行うこととなった．

最後に，次回第43回全体会議はドイツのダルムシュタット工科大学にて9月12日～15日にて行われることとなり，同大学の Peter Groche 教授からプレゼンテーションが行われた．

5. 工場見学

9月23日（水）に2箇所の鍛造工場をバスで訪問した．午前 Pacific Precision Forging Co., Ltd. (太平洋精鍛有限公司，図6)を見学した．工場は，上海市から北北西に250kmほどの姜堰市にあり，1992年設立，従業員は600名で中国にある自動車企業向けにベベルギア，モノブロックギアを製造している．熱・温間鍛造から冷間鍛造，機械加工，熱処理，検査といった全行程を行う設備を持っており，揺動鍛造機，冷間鍛造プレス（コマツ，アイダ，SCHULER）などが列んでいた．鍛造素材（ブランク）はノコ切削後きれいに面取りし，日本の鍛造メーカーよりも1工程追加しすることで量産を可能にしていた．

午後には，太平洋精鍛有限公司からさらに北に100kmほどの大丰市にある Sunway Precision Co., Ltd. (森威精鍛有限公司，図7)を見学した．設立は2006年で非常に新しい会社で，従業員は410名である．こちらも自動車部品，特にCVJ チューリップ，インナーレース，スパイダー，インプ

ット／アウトプットシャフト，リバーシギア，ステアリングスリーブ／ヨーク，スプラインシャフト，その他ギア類を熱間，冷間鍛造で製造している．油圧プレスで熱間鍛造をしているのが印象的で，作業員2人で金型の冷却材を十分塗布していた．

どちらも非常に活気があり経済不況など関係なく，フル生産が続いているようである．ここ数年の間に，高速道路はどこまでも延び，上海市などでの高層ビルの建設ラッシュなどから中国の急速な発展を脅威と感じた．



図6 太平洋精鍛有限公司



図7 森威精鍛有限公司

6. まとめ

本会議は広報の段階から周到に準備され，会場，付帯事業ならびに見学まで全ての面においてスムーズに進行し成功裡に終了した．運営に当たった実行委員会の諸氏に謝意を表したい．特にオーガナイザーであった Ruan 教授ならびに秘書として実務全般を遂行した Zhao 教授には心より感謝申し上げる．最後にサブグループミーティングの紹介記事は，山中雅仁氏の協力を得たものであり謝意を表する．