Bulk Forming

(社)日本塑性加工学会　鍛造分科会ニュース　No.49 2008 年 11 月

第 9 回 ICTP(塑性加工国際会議)および第 41 回 ICFG（国際冷間鍛造グループ）総会報告

名古屋大学　吉田佳典，石川孝司

第 9 回塑性加工国際会議（9th ICTP）

１．はじめに

第 9 回塑性加工国際会議が 2008 年 9 月 7 日～11 日の日程で韓国の慶州(Gyeongju, Korea)において開催された．本国際会議は塑性加工に関する国際会議では最大級の会議であり，日本塑性加工学会の提唱によって創設された歴史を持つ．1984 年に東京で第 1 回が開催され，その後シュツッツガルト（ドイツ)，京都（日本)，北京（中国)，コロンバス（アメリカ)，ニュルンベルグ（ドイツ)，横浜（日本)，ベローナ（イタリア）と３年ごとに開催され，その歴史を重ねてきた．

２．会議概要

今回の組織委員長は Dong-Yol Yang 教授（KAIST，韓国）であり，韓国塑性加工学会（KSTP）などによる主催であった．

2.1　開催地

慶州は釜山（金海空港）から車で１時間半ほどの所にあり，会場の Hyundai Hotel（図１）は Bomun 湖畔の一大リゾート地にある．周辺には他にもホテルやゴルフ場が点在し，世界遺産に指定されている仏国寺（図２）や石窟庵をはじめ多くの名所旧跡にアクセスすることができる．

図１　会場となった Hyundai Hotel

図２　仏国寺の紫霞門

2.2　開会式ならびに基調講演

9 月 7 日（日）の夕刻から受付が開始されており，18 時から屋外で歓迎レセプションが開催された．

9 月 8 日（月）は午前 8 時 40 分から民族楽器による演奏会が始まり，9 時から開会式が開催された．組織委員長の D.-Y. Yang 教授から開会の挨拶があり（図３)，その後社団法人日本塑性加工学会による第５回精密鍛造国際学術賞の授賞式

が挙行された．今回の受賞者は Trever Dean 教授（バーミンガム大学）ならびに Reiner Kopp 教授（アーヘン工科大学）の２名で，（社）日本塑性加工学会副会長の石川孝司教授（名古屋大学）から賞牌ならびに金メダルが授与された．

引き続いて基調講演に移り，下記の６件が執り行われた．本セッションは昼食をはさんで 15 時 20 分まで行われた．

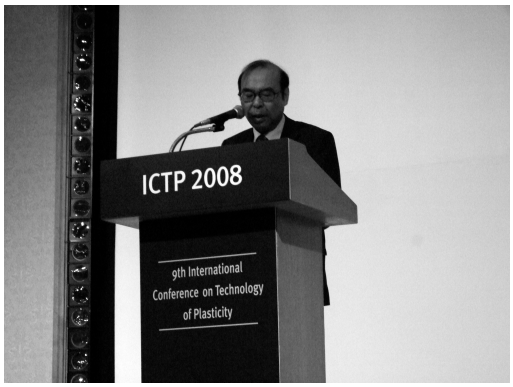

図３　Dong-Yol Yang 組織委員長

1)Development of high performance autosteels and EVI activities at POSCO, Mr. J.-Y. Chung
2)Challenge to the world leading innovation of Hyundai Kia Motors, Dr. H.-S. Lee
3)Innovation in metal forming in the world, Prof. R. Kopp
4)History of plasticity and metal forming analysis, Prof. Osakada
5)Comprehensive responses of FCC, BCC & HCP metals including nanometals, and constitutive modeling, Mr. A. Khan
6)Overview of asymmetric rolling, Prof. D. N. Lee

2.3　参加規模

表１に国別参加者数を示す．データは組織委員会が公表した資料から参照した．参加国は 34 カ国，参加者総数は 532 名であり，前回の 485 名から約 10%の増加であった．企業関係者が全体の 29.5%であり，研究・学術関係者が 70.5%を占めている．開催国の韓国が最大で 38.2%，次いで日本が 22.7%であり，中国の 11.7%を考慮すると，アジア勢だけで 70%以上を占めていることになる．また，日本の参加者は今回 121 名であり前回 108 名から微増なのに比して，中国は前回 30 名から 62 名と倍増している．ヨーロッパ勢ではやはりドイツが最も多いが，イギリスおよびアメリカと同様で前回とほぼ横ばいの状況である．また学生が 115 名で全体の 21.6%であり，同伴者は 23 名であった．

表１　国別論文数（口頭・ポスター含む）

国　名	件数	国　名	件数	国　名	件数	国　名	件数
日　本	89	イタリア	6	スイス	2	ルーマニア	1
中　国	73	アメリカ	5	オーストリア	1	ロシア	1
韓　国	63	オーストラリア	4	ベルギー	1	サウジアラビア	1
ドイツ	44	デンマーク	4	ギリシャ	1	シンガポール	1
イラン	15	エジプト	3	ハンガリー	1	スロベニア	1
台　湾	10	フィンランド	3	インド	1	スウェーデン	1
フランス	9	オランダ	3	イスラエル	1	タイ	1
スペイン	8	トルコ	3	ノルウェー	1		
イギリス	8	ポーランド	2	ポルトガル	1		

表２　国別参加者数

国　名	人数	国　名	人数	国　名	人数	国　名	人数
韓 国	203	イタリア	7	スイス	2	ポルトガル	1
日 本	121	フィンランド	6	オーストリア	2	ルーマニア	1
中 国	62	デンマーク	5	ハンガリー	2	ロシア	1
ドイツ	48	スペイン	4	イスラエル	2	サウジアラビア	1
台湾	11	オランダ	4	エジプト	1	シンガポール	1
アメリカ	9	ポーランド	3	ベルギー	1	スロベニア	1
イギリス	8	スウェーデン	3	リベリア	1	タイ	1
イラン	7	オーストラリア	2	インド	1		
フランス	7	トルコ	2	ノルウェー	1		

2.4　発表論文

9 月 8 日（月）の夕方から 11 日（木）までの４日間にわたってオーラルセッションが 6 会場（Room A～F）で平行して行われた．オーラルセッションは合計 60 セッション設けられ，この中で一般口頭発表 277 件，招待講演 26 件と受賞講演 2 件が行われた（表２）．ポスター発表は全部で 59 件あり，基調講演 6 件を含むと論文数総数は 370 に達した．一般講演数（一般口頭発表とポスター発表）は 336 件であり，前回イタリアの 305 件から 31 件の増加が見られた．

図４　Soju night の様子

論文集 Advanced Technology of Plasticity は論文一件につき２頁以内の Extended Abstract を印刷した冊子体となり，フルペーパは DVD の電子媒体で配布され，これは前回の方式を踏襲した形となった．

図５　バンケットの様子

2.5　社交行事

今回の会議は社交行事が充実していた点が印象的であった．

9 月 9 日（火）の夜はホテルの屋外会場にて，Soju night と名付けられた宴が開催された．Soju とは韓国酒の一種であり，日本の焼酎にあたるものと思われる．会の合間に Yang 教授がステージ上でカクテルの作り方を指南し，それぞれの卓で参加者がチャレンジした．また太鼓のエキシビションも催された（図４）．

9 月 10 日（水）には昼食後に cultural excursion として，会場近くの Shilla Millennium Park

の自由散策が企画された．新羅王朝時代の歴史や文化について多彩な展示があり，４時間確保されていたため十分に楽しむことができた．また，本企画終了後ホテルにてバンケットが催された（図５）．バンケットではステアリングコミッティー代表として R. Kopp 教授から組織委員長の D.-Y. Yang ントの贈呈が行われた（図６）．次回の ICTP はドイツのアーヘンで行われることも公表された．またビンゴ大会も行われ大いに盛り上がった．さらに舞踊の余興も披露され，中身の濃い宴であった．

図６　D.-Y. Yang 教授と R. Kopp 教授

また，9 月 11 日（木）の夜には屋外会場にて Farewell パーティーが催された．

9 月 12 日（金）には見学会が開催された．見学コースは１）ヒュンダイ自動車，２）POSCO および３）Doosan 重工の３コースが設けられた．

３．おわりに

今回の ICTP は前回に増して規模も大きくなっており，講演内容も多岐にわたっていた．しかしながら日本をはじめとするアジアが中心となっており，中国が研究においても勢いを増している印象が見受けられた．今後も当該分野における我が国の研究開発がより活発になることを祈るとともに，世界的にもさらに活性化が進むことを願ってやまない．次回のドイツでの研究発表動向が楽しみである．

第 41 回 ICFG（国際冷間鍛造グループ）総会

１．はじめに

第 41 回 ICFG（International Cold Forging Group；国際冷間鍛造グループ）総会が，2008 年 9 月 14 日から 17 日までの４日間に渡り，ポーランドのワルシャワ（Warsaw）にて開催された．

ワルシャワはポーランドの首都であり，第２次世界大戦にて荒廃したものの，復興によりかつての町並みが復元され，これが「ワルシャワ歴史地区」として 1980 にユネスコの世界遺産に登録されている．旧市街は戦前の記録に基づいて壁のひび割れ一つに至るまで忠実に再現されており，周辺にはワルシャワ大学，首相官邸，ショパン博物館など歴史を感じさせる名所が点在しており，気候は初冬の様相を呈していた．

会議はワルシャワ中心街からやや南に位置する Hilton Warsaw Hotel にて，サブグループミーティング，研究報告ならびに総会が執り行われた．

２．サブグループミーティングおよびバンケット

9 月 15 日（月）に下記のサブグループミーティングが行われた．現在４つのサブグループを有しており，それぞれ特徴ある活動を活発に行っている．

2.1　Tool Life & Tool Quality

午前 9 時から開始し，約 20 名の参加があった．主査の Dr. Christian Hinsel （Hirschvogel Automotive Group）から、前回のミーティング並びに春に開催したワークショップの報告後、途中 30 分の休憩を挟み午後 12 時 30 分まで、次に挙げる内容の発表ならびに討論を行った。

1)河原淳二氏（ダイジェット工業）：Deformation of a carbide gear die by press fitting with a stress ring

2)堂田邦明教授（名工大）：Application of DLC-Si Coating to Cold Forging Die

3)Mr. Aygen （STRECON A/S）：Recent applications of the STRECON RAP 200 Robot Assisted Polishing machine to the nano-scale finishing of cold forging tools、他１件。

次回は、Process Simulation Subgroup と金型寿命評価に関する数値解析技術について共同で開催することを決めた。最後に、今後の活動テーマについて意見交換し、2009 年度以降の主査を山中雅仁氏（ヤマナカゴーキン）と Dr. Vid Krusic（Iskra Autoelektrika）に決定して閉会した。

図 1　Properties of Cold Forged Products サブグループミーティングの様子

2.2　Properties of Cold Forged Products

本サブグループは Tool Life & Tool Quality と平行に開催された．前半では欧州と日本でそれぞれ開催された第２回 ICFG ワークショップの開催報告が本サブグループ主査の Dr. Markus Meidert (TissenKrupp Presta)および石川孝司教授（名古屋大学）からなされた．その後，吉田佳

典氏（名古屋大学）から研究報告 Determination of Ductile Damage Parameters by Notched Round Bar Tension Test Using Image Analysis があった．休憩を挟んで Dr. Meidert から Cold forged parts for automobile steering systems と題した報告があり，その後，本サブグループの今後の活動方針について討議された（図１）．

2.3　Incremental Forming of Bulk Materials

主査の Prof. Peter Groche による前回議事録の承認から始まり，Prof. Jorg Stahlmann（PtU Darmstadt）の主導でロータリースウェージングのベンチマークについてその結果が Hirschvogel automotive group および Simufact から報告および議論された．また招待講演として Material parameter and modeling と題して Prof. Meyer Chemnitz から，また Classification of incremental processes と題して Prof. Peter Standring (University of Nottingham)から講演があった．また，今後逐次成形による接合技術について検討することとなった．

2.4　Process Simulation

午後 14 時から開催され，21 名の参加があった．まず主査の Dr. Canderim Onder ならびに Prof. Zhen Zhao から，サブグループドキュメントについて報告があり，その後次に挙げる６件の発表ならびに討論を行った．

1)Dr. G. Arfmann (CPM) : Industrial applications of FEM using cubic elements with fully automatic remeshing,

2)Dr. M. Vulcan (Hatebur) : Process simulation in daily usage

3)Dr. I. Neubauer (Simufact Eng.) Simufact forming: A new era of forming simulation

4)Dr. A. Ghiotti: Advancements in FE Simulation of cropping process

5)Mr. M. Aygen (Strecon) FEA: An indispensable tool in forging design applications

6)Prof. A. Erman Tekkaya (University Dortmund) :Damage modeling in cold forging

2.5 バンケット

サブグループミーティング終了後，バスで Jablonna Palace に移動した．ここではまずショパンの曲を中心としたピアノコンサートが催され，その後バンケットとなった（図２）．バンケットでは地元の郷土料理が振る舞われた．また食事の後，前回に引き続いて ICFG（Intelligent Charming Forging Guys）によるユーモア溢れる替え歌の余興が催され（図３），大いなる盛り上がりの内に散開となった．

図２　バンケットの様子

図３　バンケット後の合唱の様子

３．研究発表

9 月 16 日（木）午前に全体会議が開催された．Chairman である Prof. A. Erman Tekkaya から開会の宣言があり（図４），今回の組織委員長である Prof. Andrzej Kocanda（ワルシャワ工科大学）（図５）ならびにワルシャワ工科大学副学長の Prof. Tadeusz Kulik から挨拶があった．研究発表に先立ち，名誉会員の Prof. Zdzislaw Marciniak（ワルシャワ工科大学）の 90 歳を祝福するセレモニーが執り行われた．

図４　Prof. E. Tekkaya チェアマン

研究発表においては３件の招待講演から始まった．

1)森下弘一氏（トヨタ）:Development of forging technology in Toyota
2)Dr. Wojciech Walczyk (Metal Forming Institute) : Continuous development and new applications of TR forging method
3)小豆島明教授（横浜国立大学）: Severe plastic deformation processes for materials

図５　Prof. A. Kocanda 実行委員長

その後，休憩を挟んで以下の４件の研究発表がなされた．

1)Dr. Lech Olejnik (Warsaw University of Technology) : Using ICFG guidelines for developing ECAP with enhanced productivity
2)Dr. Robert Cacko (Warsaw University of Technology) : Developments in self piercing riveting of materials
3)Dr. Wojciech Presz (Warsaw University of Technology) : The influence of punch and ejector vibrations on cup micro-extrusion
4)Prof. Peter Standring (University of Nottingham): Low volume, high value opportunities for users of incremental deformation processes

４．ワルシャワ工科大学見学

9 月 16 日（木）午後にはワルシャワ工科大学の Prof. Kocanda 研究室の見学会があった．研究室においては銅管のハイドロフォーミングに関する研究，ECAP による超微細粒アルミニウム合金の製造ならびにこれを用いたマイクロ押出し加工，振動付与によるマイクロフォーミング技術など多岐にわたる研究事例紹介や, Prof. Marciniak が開発した揺動鍛造試験機ならびにプレスの説明があった（図６）．また，ECAP によって製造したナノ材料試験片がお土産に配布された．

５．総　会

見学終了後，ホテルに戻って総会が行われた．総会においては，恒例のゲスト参加者の紹介に始まり，欠席会員，前回イタリアのパドヴァで開催された際の議事録の承認，次回の開催地の発表，収支報告，ICFG 出版事業報告，サブグループの開催報告等がなされた．

次回第 42 回は中国の上海で行われることとなり，上海上等大学の Prof. Zhen Zhao からプレゼンテーションが行われた．

図 6　ワルシャワ工科大学見学の様子

６．工場見学

工場見学は２つのコースが準備され，最終日 9 月 17 日にそれぞれ平行して行われた．第１グループはバス移動にて午前はポーランド造幣局（Mennica Panstwowa）を，午後は自動車部品メーカである Faurecia のシートレール製造ラインを見学した．

造幣局において，圧印工程ラインにて 20 グロシュコインを製造しており，梱包までが半自動的に行われていた．また，研究開発部門におけるホログラム転写工程やカラーコイン製造工程開発の様子に触れる機会を得た．金型製造現場にも入室が許され，コンピュータによるデザインおよび NC 加工機による試作型製造の様子，また職人の手作業による型研磨ならびに最終仕上工程の見学もできた．午後は自動車部品メーカである Faurecia にて，シートレールのプレス工程，溶接工程ならびに組立てラインの見学が行われた．第２グループでは General Moters（GM）および FIAT 組立ラインの見学が予定されていたが，直前で前者はキャンセルされ後者のみの見学となった．しかしながら，事前の参加者への報告ならびに集合時間の変更が全く連絡されず，混乱が生じた．また，一部の参加申込みがエントリーされていないという不手際もあった．

７．まとめ

会議全体については致命的な問題はなく，終了した．しかしながら，ポスターセッションの取りやめについて応募者への連絡が不徹底であり，当該講演のサブグループミーティングでの口頭発表への変更についても主査へ連絡が行き届いておらず，講演者に混乱が生じた．また会期中にも見学スケジュール変更連絡の未達，見学参加申込み者のエントリーが一部されていないケースがあった．今後はこのようなことが無いように心がけてもらいたい．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．