

材料設計およびプロセス工学への コンピューター利用に関する国際会議の報告

松宮 徹／新日本製鐵(株)先端技術研究所

日本鉄鋼協会の主催により、材料設計およびプロセス工学へのコンピューター利用に関する国際会議COMMP'93 (International Conference on Computer-assisted Materials Design and Process Simulation) は、平成5年9月6～9日の4日間、日本都市センター(東京)で開催された。

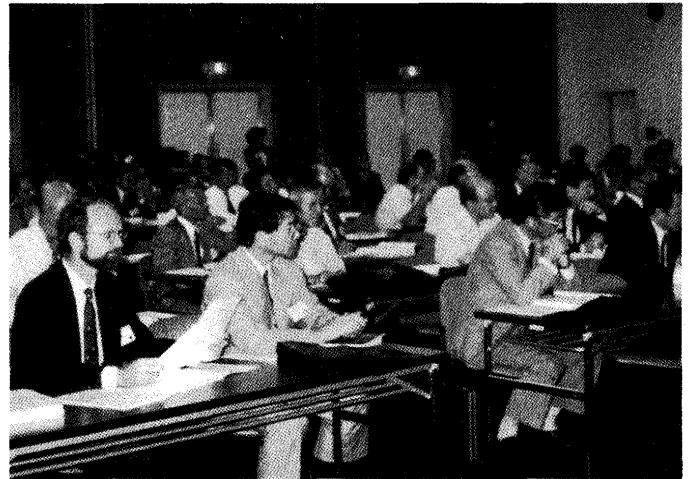
この国際会議は“材料プロセスシミュレーションや材料設計へのコンピューター利用における最近の進展を、基礎理論、数値計算手法および計算ツールの広範な材料諸現象への有望かつ斬新な適用に照らして、大学・企業、基礎・応用を問わず、研究員、エンジニア、および計算機科学者が広く集まって議論する”主旨のもとで開催された。対象を鉄鋼への応用を中心にした最初の国際会議であった。日本を含め、世界的に不況のさなかでの開催で、共産圏から主に直前のキャンセルはあったが、13ヶ国より130名の参加者を得て、開会講演(Opening Lectures)4件、基調講演16件、一般講演43件、ポスター発表13件、合計76件の報告があった。これを国別にみると日本国内54件、9ヶ国の諸外国から22件の研究発表となった。

会議の概要

本会議は材料のプロセッシングに関しては、輸送現象と速度論、組織形成、成形加工、先進的材料プロセス等をテーマとした。材料そのものに関しては、基本物性予測、機能性材料、構造用材料、マイクロ組織のキャラクタリゼーションとデザイン等がサブテーマとして広く取り上げられた。さらに、材料およびプロセス設計のための基礎的ツールとしてのデータベース、知識ベース、寿命予測等が取り上げられた。シミュレーション手法としては、有限要素法、有限差分法等の連続体力学、あるいは粒子モデル、各種現象論モデル、分子動力学法、モンテカルロ法、バンド計算等広範に及んだ。

会議の1日目6日(月)の午後、組織委員長である金属材料技術研究所の新居和嘉所長からの開催挨拶に続いて、4件の開会講演があった。

最初のK. Schwerdtfeger教授(Technical Univ. Clausthal, 独国)は casting, 凝固プロセスにおける数学モデルの利点と限界とを連続 casting におけるスラブ内の偏析, 電磁力利用等の具体例を使って明示し、計算機シミュレーションと実



会場風景

験との相補性を極めて明解に述べた。堂山昌男教授(西東京科学大学)は計算機シミュレーションについてその黎明期から具体例についてエピソードも含め、第1原理計算、分子動力学計算、状態図、データベース、知識ベース等々、今日の計算材料学の包括的かつ要所を捉えた講演を行った。

“Grafting a bamboo on tree (木に竹を接ぐ)”という工学の原点についての鋭い指摘もあり、また夢のある楽しい講演であった。J. S. Kirkaldy教授(McMaster Univ. カナダ)は低合金鋼の構造的健全性を実現するための熱、構造的な解析モデルを集約したソフトウェアツールについて紹介し、利用者および材料そのものの多様性、資質(特性)に対応したシステム活用上の配慮の必要性を指摘した。M. L. Koszykowski博士(Sandia National Labo. 米国)は、現在、米国が他国に大きく先行している並列計算についての現状を紹介し、対象によっては実験室を大きく超える空間、時間、分解能と予測精度を持った計算機環境が整備されつつあることを示した。米国の新たな競争力の実現に向かっての活動の一面を知ることが出来た。いずれも、それぞれの分野での長年の成果を集約した内容で、業績のある研究者がもつ迫力のある開会講演であった。

会議第2日目からは、表に示す分野について3会場に分かれて基調講演と一般講演が3日間行われた。

(1) Transport and Rate Phenomena: 鑄造分野での複合材料の遠心鑄造時の強化材の分布のシミュレーション、注湯凝固シミュレーションによる鑄型形状最適化の2件、製鉄分野での高炉の総合モデル、酸化鉄の還元反応モデル

2件の3件, 合計5件の講演があった。聴衆はやや少なかったが、還元反応モデルをはじめ、熱心な議論がなされた。

(2) Structural Evolution: 9件の講演がなされた。鑄造・凝固における表面欠陥, 内部欠陥, 介在物, 溶接組織, 焼き入れ, 溶断, 加工熱処理を対象に熱応力, 流動, 熱力学, 組織変化等のシミュレーションについていずれの発表も実現象との対比をもってプロセスの最適設計に結び付けようとする努力の現れたものであった。J. K. Brimacombe教授および大中逸雄教授(阪大)が基調講演を行った。

(3) Solid Engineering: 粉体成形, 射出成形, 押し出し成形, 圧延, 鍛造等のシミュレーションに関して7件の講演があった。基調講演者は松本紘美博士(新日鐵)であった。

(4) Novel Materials Processing: 基調講演(平野元久博士(NTT))を含め2件の発表であり, 最終日でもあって聴衆も少なかったが, 活発な質疑応答がなされた。

(5) Prediction of Fundamental Properties: 3件の講演がなされた。M. I. Baskes博士(米国)およびE. Wimmer博士(仏国)が基調講演を行った。

(6) Prediction of Fundamental Properties/Structural and Functional Materials: 薄膜, 機能傾斜材料, 磁気光学記録, アルミ合金, 金属間化合物, フラーレン, シリカガラスのゾルーゲル遷移等の対象, 解析手法の多彩な7件の講演が如何に計算機シミュレーションを活用して機構解明, 予測に, 役立てるかの共通項のもとになされた。基調講演は若島健司教授(東工大)および山本良一教授(東大)と篠島妥助教授(茨城大)の共同講演であった。

(7) Characterization and Design of Microstructure: 全16件の発表があった。1, 2セッションでは各種合金, セラミックスの状態, 3, 4セッションでは鉄鋼を中心と

する合金の拡散型相変態における第2相の成長や消滅過程, 5, 6セッションでは再結晶と粒成長のそれぞれモデリングとシミュレーション解析に関する講演が行われた。D. de Fontaine教授(米国), T. Chart博士(英国), J. Ågren教授(スウェーデン), 榎本正人教授(茨城大), 川崎恭二教授(九大)の5件の基調講演があった。

(8) Fundamental Tools for Process and Materials Design: 材料, プロセス設計のための基本的ツールとして, データベース, 知識ベース, 材料評価・寿命予測法, エキスパートシステム, ニューラルネットワーク等の利用について10件の講演がなされた。岩田修一教授(東大), 門馬義雄博士(金材研), N. Kikuchi教授(米国)の3件の基調講演があった。

(9) ポスターセッション: 上記分野(1)4件, 分野(2)1件, 分野(5)1件, 分野(6)3件, 分野(7)3件, 分野(8)2件の合計13件の発表があった。韓国からの1件を除いて全て日本からの発表であった。人の入れ替わりがあったが, 一次的に50名近いセッション参加者があった。また, 常時20名位の人が居て活発な議論がなされた。ノート型パソコンを持ち込んでのデモンストレーションもあったが, 多くの研究者の興味を引いた。

おわりに

フォーマルなディナーパーティーは開催されなかったが大会初日は開会講演のあと直に開催されたウェルカミングパーティーには多数の参加を得て, 組織委員会代表, 招待講演者代表のややフォーマルな挨拶の後, 和気あいあいの交歓会となり, 初日にして参加者の友好的雰囲気醸し出されたようであった。鉄鋼研究者にとって異分野での材料, プロセス開発を目指した計算機利用の研究に触れることができ, また一方, 異分野の研究者にとっても鉄鋼分野における課題を知る機会となった。外国からの参加者の意見の中に, 「日頃知らない研究を新しい気持ちで聴くことが出来て刺激を受けた」, あるいは, 「今後もこういった主旨の国際会議は継続すべきだ」との声とともに, 会議に対する感謝の言葉が多く聞かれた。両者の今後の研究開発の展開にとって有意義であり, 開催の主旨を先ずは達成されたのではないかと心強く感じる次第である。

最後に円滑な会議運営にご尽力頂いた方々に組織委員会幹事の一員として心より感謝致します。なお, この報告書は新居組織委員長から御指名を受け, 各会場の状況についての会場担当委員の方々からの報告を鉄鋼協会にて取りまとめ頂いたものを, 若干の私見を混えて編集したものであります。

(平成6年1月14日受付)

分野名および各分野でのセッション数と発表件数

| セッション名(分野) | セッション数 | 発表 |
|--|--------|-----|
| (1) Transport and Rate Phenomena | 2 | 5件 |
| (2) Structural Evolution | 3 | 9件 |
| (3) Solid Engineering | 3 | 7件 |
| (4) Novel Materials Processing | 1 | 2件 |
| (5) Prediction of Fundamental Properties | 2 | 3件 |
| (6) 同上/Structural and Functional Materials | 3 | 7件 |
| (7) Characterization and Design of Microstructure | 6 | 16件 |
| (8) Fundamental Tools for Process and Materials Design | 4 | 10件 |
| (9) Poster Session | 1 | 13件 |