

IWCM21 会議報告

宮崎則幸 (京都大学), 岡田 裕 (東京理科大学), 松本龍介 (京都大学)

The 21th International Workshop on Computational Mechanics for Materials (IWCM21)がアイルランドの University of Limerick で 2011 年 8 月 22 日~24 日の 3 日間にわたって開催された。今回の会議の Co-Chair は University of Limerick の N. P. O'Dowd 教授と University of Stuttgart の S. Schmauder 教授であった。この国際会議は、各種材料に対する計算力学の適用を主題として 1991 年に第 1 回が開催されて以来、毎年ヨーロッパ各地で開催されている。前回は連合王国の Loughborough University で開催されている。今回会場となった University of Limerick はアイルランド南西部にある同国で 3 番目の大都市である Limerick 市郊外にある。同大学は 1972 年に National Institute for Higher Education として発足し、1989 年に University of Limerick となった新しい大学であり、Kemmy Business School, Faculty of Education & Health Sciences, Faculty of Science and Engineering, Faculty of Arts, Humanities & Social Sciences の 4 つの学部から構成され、学部、大学院生含めて 17,000 名の学生が在籍している。キャンパスの中をシャノン川が横切り、緑豊かな広大で美しいキャンパスを有する。

今回の国際会議の参加者は 145 名(会議出席者名簿による)で、そのほとんどがドイツ、アイルランド、連合王国、フランス、ポーランドなどのヨーロッパ諸国からの参加者であり、それ以外の地域からの出席者は、日本 4 名、中国 2 名、米国 1 名、インド 1 名、イラン 1 名と極く少数であった。参加者の多くは大学内の学生寮に宿泊した。ちなみに日本からの参加者は本原稿の著者である宮崎、岡田、松本と IHI 基盤技術研究所の宮崎信弥氏の 4 名であった。著者 3 名の本会議出席の動機は勿論、会議名が示すように計算力学関連の国際会議であることであるが、普段あまり行く機会がないアイルランドでの開催ということも大きな魅力であった。

さて、会議の内容に移ろう。発表件数は、キーノート 3 件、口頭発表 130 件、ポスター発表 24 件(会議プログラムによる)であった。セッション構成(1 セッションは 5 件の口頭発表で構成)は下記の通りであった。

バイオメカニクス(3 セッション), ボルト及び接合

継手(1 セッション), 複合材料(6 セッション), 損傷及び疲労(3 セッション), 破壊(5 セッション), マイクロメカニクス(1 セッション), 数値解析手法の開発(1 セッション), ポリマー及び発泡体(1 セッション), 塑性(2 セッション), スマート及び多機能材料(2 セッション), 熱応力(1 セッション)

基調講演(Keynote Address)は下記の 3 件であった。

- Prof. R. McMeeking (UC Santa Barbara), "Models for lithium-ion battery performance and damage"
- Prof. P. McHugh (National University of Ireland, Galway), "Computational Mechanics and Micromechanics in Biomedical Engineering"
- Prof. F. Dunne (University of Oxford), "Polycrystal Heterogeneity: Friend AND Foe"

セッション構成を見ていただければわかるように、少し語弊はあるが、比較的旧来の材料力学関連学問分野の発表が多いような印象であった。日本や米国の計算固体力学関連学会の発表でみられる、電子・原子・マルチスケールに基づく材料評価に関する研究及び解析手法に関する研究発表は非常に少なかった。松本・宮崎は鋼材の水素脆化の原子レベルシミュレーションに関する発表を行ったが、この種の研究は数件であった。マルチスケール解析に関連しては、結晶塑性解析に関する研究が比較的多く、これを用いて粒界レベルでの応力・ひずみ分布を求め破壊の起点と関連づける研究が比較的多くみられた。本会議は毎年ヨーロッパ域内で行われ、常連の出席者が多いためか、日本の計算力学講演会でも見られるように、発表の完成度も中間発表的、あるいは Progress report 的なものも多く見られた。なお、バンケットは、大学からバスで 1 時間弱程の所にある中世の趣を残す Knappogue 城を会場として開催された。

毎年、この種の国際会議がヨーロッパ域内で同域内の出席者を中心として開催されていることから、研究分野においてもヨーロッパの統合を感じることができた。また、日米のように流行に振り回されることなく、研究を進めるという姿勢も見習うべきものがあるかもしれない。



写真1 University of Limerick のキャンパス (白い建物: President's Office として使用されている Plassey House)



写真2 キャンパス内を流れるシャノン川



写真3 BBQ レセプションにおける日本からの出席者
(左から宮崎信弥 (IHI), 松本龍介 (京都大),
宮崎則幸 (京都大), 岡田 裕 (東京理科大))



写真4 基調講演 (演壇上は Prof. R. McMeeking)

COMPUMAG 2011 会議報告

杉本振一郎 (東京大学)
武居周 (苫小牧工業高等専門学校)
村山敏夫 (東京大学)

1. はじめに

2011 年 7 月 12 日から 15 日までの 4 日間、オーストラリアのシドニーにおいて The 18th Conference on the Computation of Electromagnetic Fields (COMPUMAG 2011) が開催された。本会議は International Compumag Society (ICS) が主催する数値電磁力学に関する世界最大級の国際会議である。2 年おきに開催される国際会議であり、かつては第 7 回の会議が 1989 年に東京で、第 12 回の会議が 1999 年に札幌で開催された。また本会議では会議終了後に査読を経て、論文が IEEE Transactions on Magnetism の Special Issue として発行されるとあって、会場ではあちらこちらで白熱した議論が行われていた。なお会場は今年のメールマガジン No.7 で報告された WCCM / APCOM 2010 と同じく、ダーリングハーバーにある Sydney Convention and Exhibition Centre であった。

2. 会議報告

第 18 回の今回は、8 つのオーラルセッションと 45 のポスターセッションから構成され、35 カ国・地域から 756 件の投稿があり、668 件がアクセプトされ発表された。発表者の中から選抜された 8 名がオーラルセッションに組み込まれ、残りはポスターセッションでの発表であった。オーラルセッションは大会議場 Bayside Auditorium で口頭発表が行われた。ポスターセッションは Bayside Gallery にて一度に 3 セッション、45 件程度が発表され、たいへん盛況であった。国別の応募件数は多い順に中国 158 件、韓国 117 件、日本 77 件、フランス 73 件、前回開催国ブラジル 42 件などであった。

今回も ICS 設立時からのテーマである回転機などの電気機器解析に加え、高周波電磁界問題や、マルチスケールの連成解析など話題が豊富であった。近年、実アプリケーションを扱う発表内容が多く見られるようになったが、今回はその傾向が特に顕著であった。例えば、変圧器における磁性鋼板の積層構造のモデリング手法および 2 次元と 3 次元を組み合わせる計算を行う実モデルの効率的な解析手法についてなど、アプリケーションごとに有効な手法の提案が多くなされていた。

Opening Ceremony 後の最初のオーラルセッションでは、これまでの数値電磁気学の進化を Web アーカイブ化する構想について、過去何度か議論された施策の必要性和その具体化に関する説明が行われた。COMPUMAG 黎明期の 1970 年代後半の論文は限られた部数しか発行されておらず散逸する恐れがあることや、これまでの数値電磁気学の発展に対するそれぞれの研究者の貢献と研究進化におけるその位置づけを明確にすることで全体を理解しやすくすること、そして正当な引用のためにアーカイブ化が重要であることが強調された。

電気機器関係では、特に回転機に関する報告が多く、内

容も計算手法に関するものからヒステリシスなどの物理モデリングや電気回路系との連成手法、最適化手法やそれにまつわるメッシング関連の手法まで多岐に渡っていた。電気機器関係の発表は主に Static and Quasi-Static Fields I~VI や Electrical Machines and Drives I~X 等のセッションで行われていたが、これらのセッションでは前回の COMPUMAG 2009 の倍以上の報告が行われていた。特筆すべきは韓国の研究者の回転機に関する報告が特に多く、韓国の電気機器メーカーが共著や研究協力として名を連ねていたことである。この分野において国を挙げて取り組む韓国の意気込みが感じられた。

高周波電磁場関連の報告は Wave Propagation and EMC I~III 等のセッションで行われた。報告からは近年の電子機器設計の環境への影響の関心の高まりや、数値電磁界解析に対する期待が多く感じられた。前回の COMPUMAG 2009 では軍事関連への応用が目立っていたが、今回は EMC 関連、特に人体暴露時の影響評価などに関する報告が多くを占めていた。EMC 問題は、LSI 等の微小構造から生じる不要電磁雑音を扱ったり、解析対象が非常に広い空間となったりするため、モデリングやその解析規模、解析手法に課題が多い。今回の会議では実生活空間をモデル化して大規模問題を求解する事例や、電波暗室のモデリングを正確に行い、EMC 測定を数値解析する事例などの報告が行われていた。特に医療機器の電磁波問題についての報告が増加していることも近年の研究動向の特徴として挙げられるが、中には人体頭部や内臓を詳細に再現した数値モデルを用いて、自動車の車載電装品から放射される高周波電磁界の影響評価を行っている報告もあり、たいへん興味を惹かれた。この分野では、今後の課題として、人体モデルの物性値の詳細検討や、周辺環境を含む大規模解析などが挙げられていた。また、数値シミュレーションだけでなく実験的手法を用いて精度を保証するなどの工夫をしている報告がある一方、実験的手法が主で、数値シミュレーションによって精度を保証するといった手法についての報告も見られた。

計算手法関連では、大規模解析手法として並列 AMG (Algebraic Multi-Grid) 法や領域分割法に基づく手法の提案・報告や、高次精度計算手法の一つである Discontinuous Galerkin (DG) 法の電磁場問題への適用に関する報告が様々なセッションでなされ、この分野での高精度計算手法の進展がうかがわれた。また、反復法の前処理技法や OpenMP による共有メモリ環境での並列化、GPGPU に関する報告なども多く、中規模問題から大規模問題を短時間で効率よく高精度に解くための手法の実設計への応用が進んでいることをうかがわせた。ただし、適用事例は数十万~数百万自由度程度の規模が多く、数千万自由度以上の規模を扱っている報告は数件あるだけであった。その背景には、メインメモリの低価格化と 64 bit 環

境の普及によるメモリ搭載量の増大から PC 1 台でも扱えるモデル規模が大きくなったこと、CPU のマルチコア化や GPGPU の進化によって高い計算能力を獲得したことで、PC 1 台でも大きくなったモデルの解析を実用時間内に解ける見通しが立ったことなどがあると思われる。

会場が観光地に位置しているため、付近には観光客の姿も多くみられ、昼食時には Lunch Box を手にハーバーへと足を延ばす参加者の姿も見られた。シドニーは南半球に位置しているため日本とは逆にこの時期は日照時間が短く、セッション終了後はすぐに暗くなり肌寒い日もあったが、日本との時差が 1 時間であるため体調を維持しやすい環境であった。

3. おわりに

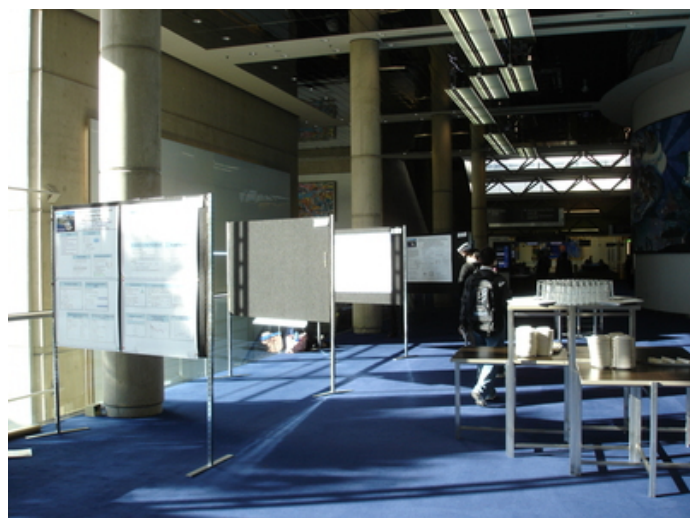
以上、簡単ではあるが COMPUMAG 2011 の会議報告をさせていただいた。発表件数が多く全てを報告することは不可能であったが、少しでも会議の雰囲気をお伝えできていれば幸いである。なお次回の COMPUMAG はハンガリー・ブダペストにて 2013 年 7 月に開催される予定である。また奇数年に開催される COMPUMAG と交互に偶数年に開催されている CEFC が、2012 年 11 月に大分市で開催される。CEFC は COMPUMAG に次いで規模の大きな数値電磁力学に関する国際会議である。日本国内で開催されるので、興味のある方はこの機会に参加されてみてはいかがでしょうか。



会場内の様子(a)



会場内の様子(b)



会場内の様子(c)



Conference Dinner の会場となった船

JACM 参加学協会の紹介（その12）

JACM は 24 の学協会により構成されています。今回は日本知能情報ファジィ学会を紹介いたします。

日本知能情報ファジィ学会

新宮清志(日本大学教授、元理事・元監事・元評議員)

1. はじめに

日本知能情報ファジィ学会は、あいまいさを含む多分野から知能の解明、実現、応用に対して科学的に挑戦する学会で、自然科学、技術にとどまらず、人文・社会科学の分野をも包含する領域横断的な学会です。様々な背景を持つ研究者、技術者などの多様な人々によって構成され、広い学際的領域を持った学会です。

2. 学会の歴史

1972 年のあいまいシステム研究会の発足を皮切りに、その後、1980 年あいまい科学研究会の発足、1989 年「日本ファジィ学会」の設立を経て、2003 年 1 月に現名称である「日本知能情報ファジィ学会」になりました。この間、Zadeh（ザデー）のメンバーシップ関数に特徴づけられるファジィ概念を拡張して、より広義の「あいまいさ」にかかわる問題を積極的に捉え、ファジィ理論とその応用面での裾野を積極的に広げてきました。また、応用人工知能としてのエキスパートシステム、遺伝的アルゴリズム (GA)、ニューラルネットワーク (NN)、カオス、フラクタル等のような 20 世紀末になって日の目をみた数々の知能化技術を取り込み補完しながら、「ソフトコンピューティング」として、あいまいさや柔らかさを総合的に扱う新たな学問分野を切り開いてきました。

3. 研究内容

このように、日本知能情報ファジィ学会が発足時から取り扱ってきた学術的課題は、「あいまい」を主体としたものでした。これは科学技術で排除されがちであった人間の主観や不確かさの様相を広くあいまいさに関する概念として積極的に取り扱おうという意思の表れです。最近、人間や主観をモデル化する学術テーマが大きく拡大・変化し、複雑に絡む様々な分野に対して明示的に対応しなければいけなくなってきました。

21 世紀に入り、情報通信の技術革新がますます進んでいく中であって、我々人類が直面しているのは、人と機械、人と人、技術やサービスの提供者と享受者の間の境界に対し、物理的、電子的な繋がりを越えた心や感性の通い合う自然な橋渡しをどのように実現していけばよいかがテーマです。

そこで現在では、1) ソフトコンピューティング、2) 人間共生システム、3) ウェブインテリジェンス、4) 認知科学、5) 意思決定の 5 分野を当面のコアとして、詳細な技術としては、制御、ロボット、医療・福祉、金融、建築・土木、

教育、安全・安心、プラント、人工生命、社会・経済システム、自然システム等を対象とした診断、パターン認識、モデリング、ヒューマン・インターフェース、マルチメディア、意思決定システム理論、組織論、数理計画、評価、経営管理、統計、データ解析などの方法論から心理、自然言語、論理、数学、哲学に至るまで、まさに学際的な多岐にわたる問題領域をカバーすると共に、さらに将来的に期待される分野を視野に入れております。本学会は、このように知能に関わる様々な研究・技術・環境の変化を先取りし、指針を模索し続けていきます。^{以上 1)}

4. 委員会等²⁾

次に、委員会や役員等を挙げて紹介致します。

4.1 会員数 (2011 年 6 月末時点)

個人会員：864 名、購読会員：22 名、法人会員：8 社

4.2 委員会

事業委員会、学会誌編集委員会、文献データベース委員会、学会賞選考委員会、電子メディア・広報委員会

4.3 支部

北海道支部、東北支部、関東支部、北信越支部、東海支部、関西支部、中国・四国支部、九州支部

4.4 研究部会

知的制御研究部会、ファジィ・コンピューティング部会、ファジィ OR 研究部会、ソフトサイエンス研究部会、土木・建築ソフトコンピューティング部会、評価問題研究部会、ECOMP 研究部会、ヒューマンインターフェイス研究部会、ラフ集合研究部会、脳と知覚研究部会

4.5 役員 (第 12 期)

- ・会長：高木友博 (明治大学)
- ・副会長：千田光昭 (博報堂)、荒井良徳 (東京工芸大学)
- ・理事：櫻井茂明 (東芝ソリューション)、高間康史 (首都大学東京)、渡邊俊彦 (大阪電気通信大学)、三好哲也 (豊橋創造大学)、延原肇 (筑波大学)、佐々木守寿 (愛知教育大学)、市村匠 (県立広島大学)、市野順子 (電気通信大学)
- ・監事：鬼沢武久 (筑波大学)、谷口唯成 (東海大学)

5. 所在地

日本知能情報ファジィ学会事務局

〒820-0067 福岡県飯塚市大字川津 680-41

一般財団法人ファジィシステム研究所内

6. 参考文献等

1) 日本知能情報ファジィ学会 URL

<http://www.j-soft.org/>

2) 日本知能情報学会編、知能と情報、第 23 巻第 4 号、pp. 267-278、2011 年 8 月

日本学術会議 第1回 計算力学シンポジウム

主 催

総合工学委員会・機械工学委員会合同 計算科学シミュレーションと工学設計分科会

共 催

日本機械学会、日本応用数理学会、日本計算工学会、日本シミュレーション学会
JACM(Japan Association for Computational Mechanics)、日本計算数理工学会
アジア太平洋計算力学連合、国際計算力学連合

開催趣旨 我が国を代表する計算力学関連学会が一堂に会し、まず、各学会を代表する若手が最近の成果を披露する。続いて、各学会の代表者によるパネルディスカッションでは、国際連携、国際貢献について議論する。以上を、計算力学に関する日本の研究成果を世界に発信し、国際社会における日本の計算力学分野の態勢を検討する材料とする。

日 時： 平成23年11月11日(金) 13:00～18:00

場 所： 日本学術会議講堂 (東京都港区六本木7-22-34, 東京メトロ千代田線「乃木坂」駅5出口)

次 第

13:00 開会の辞

矢川元基 (日本学術会議 東洋大学大学院工学研究科 教授、計算力学研究センター長)

13:10-13:40 講演 1 (日本機械学会計算力学部門)

小林 宏充 (慶應義塾大学)

「LESにおける乱流構造に基づくSGSモデルの開発」

13:40-14:10 講演 2 (日本応用数理学会)

多田野 寛人 (筑波大学大学院システム情報工学研究科)

「高精度近似解を生成するBlock Krylov部分空間反復法とその安定化」

14:10-14:40 講演 3 (日本計算工学会)

澤田 有弘 (産業技術総合研究所)

「流体構造連成解析を軸に国内外へContributionのある研究を目指して」

14:50-15:20 講演 4 (日本シミュレーション学会)

五十嵐 潤 (理研/ホンダ・リサーチ・インスティテュート・ジャパン)

「GPUによるデータ並列とタスク並列:大脳基底核モデルの実時間実行への応用」

15:20-15:50 講演 5 (JACM: Japan Association for Computational Mechanics)

今井 陽介 (東北大学)

「計算バイオメカニクスのGPU計算への展開」

15:50-16:20 講演 6 (APACM: Asia Pacific Association for Computational Mechanics)

荻野 正雄 (名古屋大学)

「大規模構造解析の高速化とその応用」

16:30-17:50 パネルディスカッション

パネリスト: 大富 浩一 (日本学術会議 東芝/日本計算工学会)

樫山 和男 (中央大学/アジア太平洋計算力学連合)

小山田 耕二 (日本学術会議 京都大学/日本シミュレーション学会)

萩原 一郎 (日本学術会議 東京工業大学/日本応用数理学会)

松本 敏郎 (名古屋大学/日本計算数理工学会)

宮崎 則幸 (日本学術会議 京都大学/JACM)

矢川 元基 (日本学術会議 東洋大学/国際計算力学連合)

司 会: 梶島 岳夫 (大阪大学/日本機械学会計算力学部門)

17:50 閉会の辞

萩原 一郎 (日本学術会議 東京工業大学大学院理工学研究科 教授)

連絡先:

梶島 岳夫 (日本機械学会 計算力学部門長/大阪大学 大学院工学研究科 機械工学専攻)
e-mail: kajisima@mech.eng.osaka-u.ac.jp

萩原 一郎 (日本学術会議 東京工業大学 大学院理工学研究科 機械物理工学専攻)
e-mail: hagiwara.iaa@m.titech.ac.jp

編集責任者

宮崎 則幸（京都大学）