

WCCM2014 のご案内

吉村 忍 JACM 会長 (東京大学)

11th World Congress on Computational Mechanics (WCCM XI), 5th European Conference on Computational Mechanics (ECCM V) and 6th European Conference on Computational Fluid Dynamics (ECFD VI) が2014年7月20日 (水) ~25日 (土) にバロセロナ (Palau de Congressos de Catalunya, Barcelona) で開催されます。前回、第10回のWCCMは2012年にブラジル・サンパウロ市で開催されています。

会議の詳細はWEBページ:

<http://www.wccm-eccm-ecfd2014.org/>

に掲載されております。以下に重要な締切日を列举致します。

11月29日 アブストラクト提出締切

1月31日 アブストラクト採択通知

2月28日 フルペーパー提出締切

2月28日 Early Registration 締切

状況により変更があるかもしれません。WEBページを適宜ご覧下さい。

また、JACM 総会ならびに 2014 JACM Awards 授賞式をWCCM2014 期間中に開催致します。JACM 会員の皆様におかれては本会議に奮ってご参加の程お願いいたします。

APCOM & ISCM2013 のご案内 (再掲載)

吉村 忍 JACM 会長 (東京大学)

5th Asian Pacific Congress on Computational Mechanics & 4th International Symposium on Computational Mechanics (APCOM & ISCM 2013) が2013年12月11日 (水) ~14日 (土) にシンガポール (InterContinental Hotel, Singapore) で開催されます。前回、第4回のAPCOMは2010年にオーストラリア・シドニー市でWCCM (World Congress on Computational Mechanics) と同時開催、ICMSは2011年に台北で開催されています。また、第3回のAPCOMは2007年12月に京都で開催されていますので、参加された方も多いのではないのでしょうか。

会議の詳細はWEBページ (<http://www.apcom2013.org/>) に掲載されております。以下に重要な締切日を列举致します。

2013年3月31日 Mini-symposium 企画申込受付終了

4月30日 アブストラクト提出締切

6月30日 アブストラクト採択通知

8月15日 フルペーパー提出締切

9月1日 Early Registration 締切

状況により変更があるかもしれません。WEBページを適宜ご覧下さい。

また、JACM 総会ならびに 2013 JACM Awards 授賞式をAPCOM & ISCM 2013 期間中に開催致します。JACM 会員の皆様におかれては本会議に奮ってご参加の程お願いいたします。

COMPDYN2013 & SEECCM III 会議報告

吉村 忍 JACM 会長 (東京大学)

2013 年 6 月 12 日 (水) -14 日 (金) にギリシャのコス (Kos) 島で、COMPDYN2013 (4th International Conference on Computational Methods in Structural Dynamics and Earthquake Engineering) と SEECCM III (3rd South-East European Conference on Computational Mechanics) のジョイントの国際会議が開催された。COMPDYN は、ECCOMAS Thematic Conference かつ IACM Special Interest Conference であり、SEECCM は、ECCOMAS Special Interest Conference かつ IACM Special Interest Conference である。

COMPDYN2013 の議長は、アテネ工科大学の M. Papadrakakis 教授が務めており、SEECCM は、Papadrakakis 教授と M. Kojic 教授 (セルビア科学芸術院)、I. Tuncer 教

授 (トルコの中東工科大学) が共同議長を務めた。2011 年に発行された JACM メールマガ No.12 にも報告したが、COMPDYN 会議は 2007 年のクレタ (Crete) 島での第 1 回会議を皮切りに、2009 年ロードス (Rhodes) 島、2011 年はコルフ (Corfu) 島と 2 年毎にギリシャの島で開催されてきている。一方、SEECCM は会議案内によると南東ヨーロッパ地域の計算力学研究のプロモーションのために 2006 年にセルビア (Serbia) でスタートした会議であり、今回は 3 回目となり、今回は両者をジョイントした会議となった。

Kos 島は、エーゲ海の南東部にあるドデカネス (Dodecanese) 諸島にあり、目と鼻の先にはトルコ本土が見える。会議場はコス市街地から数キロ離れた海岸沿いに

あるコス国際会議センター（KICC）であった。この会議場は、コテージ型のリゾートホテルの一面にあり、プールサイドで楽しむ家族連れを横目に、会議場に向かうことになる。蒼いエーゲ海に浮かぶ Kos 島は風光明媚であり、またギリシャ時代の遺跡も多く残されており、徒歩やミニトレインでそれらの遺跡を手軽に巡ることもできる。また、西洋医学の父と言われる Hippocrates（紀元前 460 年頃～紀元前 370 年頃）の生誕の地としても知られ、科学者の一人として大変興味深い地でもあった。

本会議のメインピックスは、会議名にも表れているように、計算力学分野の中の、特に構造力学ダイナミクスと地震工学である。本会議では、6 名の Plenary Lectures, 12 名の Semi-plenary Lectures, 48 件のミニシンポジウム、420 件を超える講演が 12 パラレルセッションで発表された。私は、2011 年の第 3 回会議に続く 2 回目の参加となったが、SEECCM とのジョイントの効果もあり、前回の講演数（約 300 件）よりも大幅に増加した大規模な会議となった。たとえば、Plenary Lecturers では、UCLA の J. S. Chen 教授が粉々に砕ける衝撃破壊プロセスのためのメッシュフリー法に関する安定かつ高精度解析、フランスの A. Combescure 教授が極限荷重下の動的破壊解析、ミネソタ大学の K. Tamma 教授が時間積分法の一般化、私が京コンピュータを使った原子炉のフルスケールの地震応答解析、など動解析に関する先端的テーマが発表される一方で、シュツトガルト大学の E. Ramm 教授がシェルの階層型 Isogeometric 解析に関する理論的な研究の発表を行った。また、Semi-Plenary Lecture では、東大の堀宗朗教授が地震工学への HPC の応用、広島大学の大崎純教授がビルディングの耐震性能設計への最適化アプローチに関する講演を行った。

先に述べたように 48 件のミニシンポジウムが企画され、総計で 420 件を超える講演が 12 部屋でパラレルに行われたため、筆者が参加できたのは、ごく一部にすぎないが、その中からいくつか紹介したい。2011 年の前回参加の時の印象と比べると、動解析法に関しては、安定性と精度を

高めた様々な時間積分法の発表や、並列解析・連成解析において非適合メッシュ、非適合時間ステップ問題における高精度時間積分法に関する発表などが今回も多く行われた。また、地震工学に関しては、土木構造物、建築構造物の動的非線形解析に関する研究発表に加えて、風力発電所の連成ダイナミクスに関する研究やガスパイプラインなどの断層を横切る長大人工物の地震応答解析もあった。この他、歴史的建造物の修復と耐震性向上に関する研究成果も複数のセッションであり興味深かった。筆者は東大地震研の堀宗朗教授、広島大学の大崎純教授らと、構造工学と地震工学のためのハイパフォーマンスコンピューティングに関するミニシンポジウムを企画し、日大の宮村倫司講師や筑波大の磯部大吾郎准教授らの高層ビルの高周期地震動解析などの成果を発表いただいた。

また、前回よりもレジリアンス工学に関する発表が増えてきた。レジリアンスとはもともと弾性を意味する用語であるが、いざ大きな災害が発生した時に、いかに修復・復興を効率的に進めるか、そのために、事前準備を進めるべきかに関する研究分野である。自然災害の種類も増え、その規模も増大する傾向にあって、この研究分野は今後もさらに重要となっていく分野である。会議の詳細は <http://www.compdyn2013.org/> で見られるので、是非参考にしていきたいと思います。

会議の中日には、プールサイドにテーブルが並べられ、ようやく日が暮れる 20:30 頃から Banquet が開催され、ギリシャの民族音楽と踊りが披露される中、12:00 過ぎまで交流を深めた。

日本では、ギリシャをはじめとする南欧諸国の経済危機やそれに伴うデモなどの情報がしばしば流れるが、いざギリシャに行ってみると、町は何事もなかったように、おだやかな時間が流れている。特に、エーゲ海に浮かぶ島々で開催されるこのシリーズの会議は、日本でのせわしさを喧騒を忘れてじっくりと思案にふけるにはもってこいの機会出はないだろうか。次回会議には、是非多くの日本からの参加を期待する。



写真 1 山頂のレストランから眺める
エーゲ海の景色



写真 2 Welcome Reception で
披露されるギリシャのダンス



写真 3 Banquet で談笑する招待講演
者ら（左から、フランスの A. Combescure
教授、筆者、UC Davis の J. Boris 教授）

Coupled Problems 2013 の会議報告

吉村 忍 JACM 会長 (東京大学)

2013 年の 6 月 17 日 (月) ~19 日 (水) に ECCOMAS の Thematic Conference の一つであり, IACM Special Interest Conference でもある Coupled Problems 2013 (the V International Conference on Computational Methods for Coupled Problems in Science and Engineering) が, 地中海のスペイン沖に位置する Ibiza 島で開催された。(会議 HP は <http://congress.cimne.com/coupled2013/>)

Coupled Problems 会議は, 2005 年にギリシャの Santorini 島で第 1 回が開催されて以来, 2007 年に今回と同じ Ibiza 島, 2009 年にイタリアの Ischia 島, 2011 年にギリシャの Kos 島と, 地中海の島々を巡りながら 2 年に 1 度開催されており, 今回で第 5 回目となる。今回は, これまでの会議と異なり, 前 IACM 会長であり, Coupled Problems 会議の共同議長を務めてきた Eugenio Onate 教授 (カタルーニャ工科大学) の 60 歳を記念する講演会 (A Conference Celebrating the 60th Birthday of Eugenio Onate) として企画された。このため, 今回だけは共同議長から Onate 教授がはずれ, S. Idelshon 教授 (カタルーニャ工科大学), M. Papadrakakis 教授 (アテネ工科大学), B. Schrefler 教授 (パドバ大学) の 3 名が務めた (写真 1)。

前回の Coupled Problems 2011 については, JACM メルマガの No.15 に産総研の澤田有弘氏と東京大学の南さつき氏 (現, 中央大学) による紹介記事があるので参照されたい。前回の発表論文数は 300 であったが, 今回は 450 件を超え, Thematic Conference としては大変大きな会議となった。これは, Coupled Problems というテーマの魅力もさることながら, Onate 教授のお祝いに世界中から駆け付けた研究者たちも多かったことにもよると思う。

Ibiza 島は, 地中海に浮かぶスペインのリゾートアイランドであり, 島全体が世界遺産 (複合遺産) として登録されているが, それ以上に多くのクラブがある町としても有名である。2011 年に開催された COMPDYN2011 と Coupled Problems2011 は開催時期に 1 ケ月の間が空いていたが, 今回は 2 週連続の会議となり, 両方の会議に参加した研究者も多かった。私と私の研究室の学生三目直登君も, 両方の会議を梯子し, 週末はアテネで過ごした。

今回の会議は, 11 名の Plenary Lectures と, 27 件の招待セッション, 17 件の一般セッションからなり, 450 を超える講演が, 10 室の平行セッションで発表された。Plenary Lectures は次の通りである。C. Fellipa 教授 (A Variational, FIC-based Variational Formulation for Particle Finite Element Methods), T. J. R. Hughes 教授 (Thermodynamically Consistent Modelling and Simulation of Liquid-Vapor Phase Transition), P. Ladeveze 教授 (On a Trefftz Discontinuous Galerkin Method and its Extension to Numerical Model Coupling), W. K. Liu 教授 (Cell and Nanoparticle Transport in Tumor Microvascular and its Uncertainty Quantification), R. Loãehner 教授 (Scaling Up Multiphysics), E. Onate 教授 (Advances in the Particle Finite Element Method for Coupled Problems in Engineering), R. Owen 教授 (Progress and Prospects in the Modeling of Particulates and

Multi-fracturing Materials), T. E. Tezduyar 教授 (Space-time Computational Fluid-Structure Interaction Techniques), P. Wrigger 教授 (Contact of Particles in Fluids), G. Yagawa 教授 (Computation and Experiment on Splash Formation by Solid Body Plunging into Water)

また, 各セッションには 72 名の Keynote Speakers がずらりと並び, 質量ともに大変充実した会議であった。セッションから Keywords をピックアップすると, Biomechanics Fluid Mechanics, FSI, Multiphase Porous Media, Cardiovascular Flows, Geotechnical Engineering, Mesh Reduction / Model Reduction Method, High-order FEM, Material Forming, Moving Boundaries and Interfaces, Plasticity and Damage, High Fidelity Optimization, Inverse Problems, Concrete, Cell Mechanics and Drag Delivery, Multi-objective Optimization, Aeroelasticity, Electro-Magnetics, High Performance Computing, Meshless Method, Particle Method. などがあった。本会議では, 複数現象の連成から複数スケールの連成, 複数解析法の連成, 連続現象と不連続現象の連成までを含んでおり, 大変バラエティーに富んだ研究発表が行われている。ただし, それらを単に連成させましたという研究はほとんどなく, 複雑で困難な問題に取り組んだ上で, 精度検証, 安定性や効率の評価, 実験との比較など, 理論からアルゴリズム, ソフトウェア, V&V, 実機適用に至るまで, 計算力学の本質を突く発表が多く, 大変刺激的な会議であった。

日本からも矢川元基 IACM 会長, 松本洋一郎教授 (東大), 肖鋒教授 (東工大), 田村善昭教授・塩谷隆二教授・中林靖准教授 (東洋大), 田端正久教授・滝沢研二准教授 (早大), 今井陽介先生 (東北大学), 橋口公一教授 (阪大), 石原大輔准教授 (九工大), 姫野龍太郎氏・野田茂穂氏 (理研), 高田尚樹氏 (産総研), 水藤寛教授 (岡山大学), 坪田健一准教授 (千葉大学), 仲町英治教授 (同志社大), 坂本英俊教授 (熊本大学) など 30 名を超える参加者があり, 知的刺激と Ibiza の気候と食事を満喫した (写真 2)。

先にも述べたように, 今回の会議は Onate 教授の 60 歳のお祝いということで, Plenary Lectures の講演の中では, 講演者がそれぞれに趣向を凝らして Onate 教授の人柄と業績・貢献について触れ, また, Banquet においても, その紹介などが行われた (写真 3)。Banquet も 20:30 からスタートし, 11 時頃からダンスが始まり, 12 時を過ぎてもパーティーが終わる気配さえない, という状況であった。

なお, 余談だが, 筆者と産総研の高田さんは, 他の欧米の研究者 4 人とともに Welcome Reception の行われたホテルのエレベータに 20 分ほど閉じ込められるというアクシデントに遭遇したが, これも貴重な経験であった。

スペイン流の雰囲気酔いに酔いしれつつ, 大いに知的刺激を受け, 国際交流を楽しむ旅となった。次回以降も是非多くの日本人研究者に参加いただきたい。



写真1 開会を宣言する共同議長たち

(左から Papadrakakis 教授, Schrefler 教授, Idelshon 教授)



写真2 海辺のレストランで夕食をとる日本人参加者たち



写真3 Banquet で Onate 教授の業績や人柄を紹介する

矢川元基 IACM 会長



写真4 階の途中で止まったエレベータから

救出される参加者たち

JACM 関連研究室の紹介（その3）

JACM メルマガ企画「JACM 関連研究室の紹介」では、前回の研究室の方から今回の研究室を紹介して頂くことにしております。今回は、前回の信州大学吉野正人先生からのご紹介により、大阪大学複合流動工学領域 田中・辻研究室を紹介致します。

大阪大学大学院工学研究科 機械工学専攻 複合流動工学領域 田中・辻研究室 辻 拓也（大阪大学）

複合流動工学領域、田中・辻研究室について、簡単ですが紹介させて頂きます。当研究室は、大阪大学大学院工学研究科機械工学専攻に所属し、北大阪のランドマークである万博公園・太陽の塔からすぐの吹田キャンパスに位置します。田中 敏嗣教授、鷺野 公彰助教、北林 淑子事務補佐員に私辻を加えた4名のスタッフと、大学院博士後期課程1名、博士前期課程12名、学部7名の24名の学生からなるグループです。2003年に設置されましたので、今年でちょうど10年目となります。流体系の研究室ですが、特に固体粒子が流れ中に含まれるような粒子系混相流や、粉粒体そのものの流れである granular flow を主な研究テーマとして、日々研究活動を行っています。流れの中に固体粒子が含まれると、二相間のカップリングが必要となり、

例えば少量であっても流れの振る舞いは大変複雑になります。粒子濃度が高い場合は、さらに固体粒子-固体粒子間や、固体粒子-壁面間の相互作用の影響も重要となり、さらに複雑となります。当研究室は、特にこの高濃度系を対象としたモデリングと数値解析に関して、世界的に見ても最も活発に研究活動を行っている研究室の一つであるといえます。

粉粒体の挙動は、化学工学はもとより、エネルギー、製鉄、製薬、食品等々、あらゆる分野で重要です。私達の身の回りにある工業製品の5割以上において、それが原材料から製品になるまでの過程で、一度は粉粒体の形態をとるといわれます。この様な粉粒体に対して、操作を行うには、系に対して何らかの方法で外力を与える必要があり、必然的に多くの物理要因が関係するマルチフィジックス問題となります。また、例えばガス化炉や燃焼炉などでは、実際の炉の大きさが10mを超えますが、粒子サイズは100 μ m以下であることが多く、 10^5 のサイズ比が存在する典型的なマルチスケール問題となります。これを数値計算で適切に取り扱うには、各物理現象や現象を取り扱うスケールごとに、適切なモデリングを行うことが極めて重要となります。

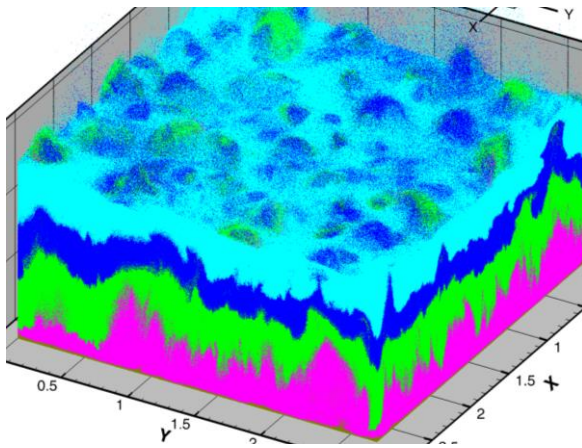


写真 1 1 億個粒子流動化の DEM-CFD 計算

写真 1 に、最近実施した離散要素法－数値流体力学 (DEM-CFD) カップリングによる 1 億個粒子の流動化シミュレーションの結果の例を示します。このような計算を行うには、流体運動に加えて個々の粒子の運動、さらに個々の粒子－粒子間、粒子－壁面間でおこる接触や衝突のイベントを取り扱う必要が生じ、膨大な計算量が必要となります。粉粒体のバルク挙動に対しては、力学的なスケール則が確立されておらず、実際に問題となるような現象を対象として数値計算を行うには、膨大な数の粒子を扱う必要があります。計算科学の問題としてみても、チャレンジングな課題であると言えます。

当研究室にて現在実施している主な研究テーマを以下に示します。

1. DEM-CFD メゾスコピックモデルをベースとした高濃度固気二相流のモデル開発

- 1.1. 微粒子間に働く付着力のモデリング
- 1.2. サイズが大きく異なる固体群のモデリング
- 1.3. 複雑形状のモデリング
- 1.4. 熱・物質輸送モデリング
2. 直接計算法による高濃度固気二相流の微視的解析
 - 2.1. 粒子クラスター現象の解明
 - 2.2. 壁面が流れ場に与える影響の解明
 - 2.3. 固体粒子間、固体粒子－壁面間に働く潤滑効果のモデリング
 - 2.4. 新しい解像型直接計算法の提案
3. MPS-DEM カップリング法の開発
4. 固体粒子群の濡れ挙動のマルチスケールモデリング
5. 土砂や礫層の掘削挙動の DEM モデリング

上記で挙げた研究テーマの多くが、国プロジェクトや民間企業との共同研究となっています。産学連携による応用研究も積極的に行っていますが、応用だけに偏ることなく、また一方で基礎研究に偏ることもなく、これらをバランスよく、また両者が有機的につながるよう、日々心がけて研究活動をおこなっています。

粉粒体が関係する問題の多くは、現場のエンジニアの経験により対応されているのが現状です。粉粒体の力学問題は、古くて新しく、多くの問題が依然未解決のまま残されています。このような課題に対して、日々学生諸君と、また教員同士激論を交わしながら、楽しく研究活動を行っています。“粉もん”の街、大阪にお越しの際は、是非当研究室にお立ち寄りください。

編集責任者

西脇 眞二 (京都大学)

山田 崇恭 (京都大学)