

7.

流体工学

7・1

まえがき

流体工学が関連する分野は広範囲にわたっている。2011年9月に開催された本会年次大会を例にとると、流体工学部門単独のセッションのほかにバイオエンジニアリング部門、熱工学部門、動力エネルギーシステム部門、機械力学・計測制御部門、材料力学部門、環境工学部門、計算力学部門や、スポーツ・アンド・ヒューマン・ダイナミクス専門会議との合同セッションが多数設けられている。そこでのキーワードは、「医療」「生物」「生体」「マイクロ・ナノ」「制御」「環境」などとなっている。すなわち、新しい計測技術や計算法によって流体運動のより詳細な解明を目指した研究、異分野との融合に挑戦した研究、新規な流体の運動に着目した研究などが多数見受けられた。本稿では、すべての分野を網羅することは困難であるので、乱流、非ニュートン流体、生物流体、流体機械、流れの可視化、CFD、自然エネルギー利用に限定して概観することで、2011年度の動向を記すことにする。なお、流体工学関連の学協会として、「日本流体力学学会」(<http://www.nagare.or.jp/>)、「日本航空宇宙学会」(<http://www.jsass.or.jp/web/>)、「ターボ機械協会」(<http://www.turbo-so.jp/>)、「日本混相流学会」(<http://www.jsmf.gr.jp/>) などがあるので、それらの学協会誌やホームページもご参照ください。

[蝶野 成臣 高知工科大学]

7・2

乱流

7・2・1

乱流シミュレーション

乱流の数値シミュレーションは、現在曲がり角に来ているように思われる。その一つは市販ソフトウェアの浸透である。ASME (J. Fluids Eng.) の1月号にその使用に関するガイドラインが述べられている⁽¹⁾。次に、燃焼や化学反応などの効果を取り入れた計算対象の拡大があり、Flow Turbulence and Combustion が、Vol.87の2号と3号にわたりその特集号を組んでいる⁽²⁾。研究例として、乱流と火炎の相互作用が計算されている⁽³⁾。一方、本会英文誌では乱流数値計算の特集号が組まれた⁽⁴⁾。その中には渦法による計算法のレビューがある⁽⁵⁾。また、乱流計算のみへの応用ではないが、深い関係のあるテーマとして、次世代スパコンの利用に関する問題が活発に議論されている⁽⁶⁾。

重要な応用である、抵抗低減に関する乱流数値シミュレーションの研究⁽⁷⁾、リプレット⁽⁸⁾あるいは表面の粗さ影響を調べた研究⁽⁹⁾が発表されている。長く研究されてきた、一樣せん断乱流中の渦構造⁽¹⁰⁾、速度勾配の統計⁽¹¹⁾に関する優れた結果が得られている。圧縮性乱流のチャンネル流⁽¹²⁾や、超音速境界層流^{(13),(14)}の数値計算が報告されていて、超音速乱流が研究され

ていることは注目すべきであると思われる。

最後に、本会論文集B編に研究展望があり⁽¹⁵⁾、CFDは非圧縮性流体と圧縮性流体を統一的に扱うばかりでなく、化学反応も含めた多くの問題を解くことができるような機能を持つべきであると主張している。これは、本稿の冒頭で述べた世界の研究動向に対応している。

[柳瀬 眞一郎 岡山大学]

7・2・2

乱流内部流れ

重要な発見が日本とヨーロッパで相次いでいる。乱流研究の起源「Reynoldsの実験」から100年以上も経過した21世紀のごく最近のことである。

境界層などのせん断流れの乱流遷移は、そのせん断層内に形成される「乱流スラグ」に由来し、「乱流スラグ」の構造や特性はよく研究されてきた。一方、円管内流れの乱流遷移では、低Re数の「乱流パフ」なる現象が壁面せん断層内の「乱流スラグ」とともに存在し、管内流れの乱流遷移はこの「乱流パフ」によって特徴づけられることは比較的古くから知られてきた。しかし、PrandtlやKarmannが研究しなかったためか、風洞・水槽実験ではない遠大な精密装置の困難さのためか、円管内流れの「乱流パフ」と「乱流スラグ」の関係や様式⁽¹⁶⁾は最近までほとんど顧みられなかった。

管内乱流特有の「乱流パフ」を含む遷移に関する最近の研究成果とその進展は、部門ニューズレター「流れ」のわかりやすい解説記事⁽¹⁷⁾および数値シミュレーション研究の解説論文⁽¹⁸⁾としてまとめられている。これら超長管内 ($L/D > 500$) の十分発達した定常乱流の場合、「乱流パフ」と「乱流スラグ」は同根の遷移攪乱^{かくらん}を有し、乱れの発生後、やがて混然一体となって乱流遷移し、間欠性流れを経て、完全乱流へ移行するようである。

一方、非定常管内流れの乱流遷移では、現実的な実験装置として管入口区間 ($L/D < 100$) において、静止状態からの急加速管内流れ^{(19),(20)}の乱流遷移が実験的に調べられている。これらの入口区間流れの実験結果によると、かなり高いRe数域になって管壁上に「乱流スラグ」が出現し、この乱れが下流へ対流して管壁近くのせん断流れのみ乱流遷移する。しかし、「乱流パフ」の現象は見られず、強い加速度ほど乱流遷移Re数は大きくなり、管中央部まで乱流遷移するには超長の区間長さを必要とするようである。また、高Re数域まで層流が維持される非定常流れの遷移遅れを利用して、実用上の観点から流体輸送を省エネ化する手法⁽²¹⁾も提案されている。

定常管内流れと非定常管内流れの乱流遷移について、両者の整合した発見や解釈はいまだ確立されていないようである。今後の進展が期待されている。

[高見 敏弘 岡山理科大学]

7・2・3

乱流外部流れ

境界層および物体周りの流れについて、流れの構造、外的要因の影響および制御などがある。境界層に対する外力の影響と

して、粗面、とくに三次元粗さについて比較的多く報告がなされており、二次元粗面上の乱流構造との差⁽²²⁾が調査されている。流れの構造に関して、平均速度勾配や流れ方向乱れ強さのスケージング^{(23),(24)}や大規模渦構造の三次元性⁽²⁵⁾が調査されている。水草⁽²⁶⁾や樹木⁽²⁷⁾といった柔らかい粗さ上の流れがレビューされている。制御について、渦発生器⁽²⁸⁾、吹出し・吸込み⁽²⁹⁾を利用した方法がなされている。

物体周りの流れについて、物体の回転あるいは振動が後流の挙動や抗力値に与える影響が調査されている^{(30),(31)}。また、物体に切欠⁽³²⁾、スプリッタープレート⁽³³⁾やディンプル⁽³⁴⁾を付加した抵抗制御の試みがなされている。

[望月 信介 山口大学, 亀田 孝嗣 近畿大学]

7.2.4 乱流遷移

安定性では、円管流動走部の非線形安定性の漸近解析⁽³⁵⁾、カルマン渦列の過渡増幅解析⁽³⁶⁾、吸込み境界層の粗さ要素による過渡増幅攪乱の測定⁽³⁷⁾、成層流体中の2次不安定性の計算⁽³⁸⁾がなされた。壁面せん断流の研究は多いが、一例として、境界層の運動量と渦度の配分機構の計算⁽³⁹⁾、エネルギーが最大増幅する非線形最適攪乱の計算⁽⁴⁰⁾が行われ、振動境界層内の乱流斑点の計算⁽⁴¹⁾が行われた。三次元粗さ要素では、平板境界層粗さ列の実験⁽⁴²⁾、チャンネル流れの粗さ列による線形安定性解析⁽⁴³⁾がなされた。後流による遷移誘起の実験⁽⁴⁴⁾もある。圧縮性流れでは、放物形物体まわりの大域安定性の計算⁽⁴⁵⁾がある。回転、曲率のある流れでは、回転する環状キャビティ内の流れ⁽⁴⁶⁾やゲルトラー流れ⁽⁴⁷⁾の計算が行われた。円管流れでは乱流パフの実験⁽⁴⁸⁾、乱流パフ、スラグの新モデルの提案⁽⁴⁹⁾がなされた。自由せん断流では、軸対称物体後流の実験⁽⁵⁰⁾や、周期脈動流中の円柱後流の解析⁽⁵¹⁾がなされた。最後に、円管流れ⁽⁵²⁾、超音速流境界層⁽⁵³⁾、大域不安定性⁽⁵⁴⁾に関するレビューをあげる。

[一宮 昌司 徳島大学]

7.2.5 流れの制御

流れの制御ではこの10年ほどプラズマアクチュエータが注目されてきたが、まだ大きな発展には至っていない。今後、誘起噴流の高速化が強く望まれる。流体制御のレビューの内容として、制御デバイスの開発や流れのフィードバック制御についての報告⁽⁵⁵⁾はうまくまとまっており、また航空機に能動流体制御を適用したレビュー⁽⁵⁶⁾も広範囲にわたり紹介されている。

プラズマアクチュエータでは、FBG (Fiber Bragg Grating) センサなど他のデバイスと組み合わせた能動制御の研究⁽⁵⁷⁾や、印加電圧の特性を変えて逆流を含む噴流方向制御の可能性を示す報告⁽⁵⁸⁾がされた。ジェット利用法では、現象の周期性と同期したシンセティックジェットやこれと同様な吸込みと吹出しの両方を用いる流体制御の報告⁽⁵⁹⁾がある。音響的手法では特定周波数の音響攪乱による剥離制御の報告⁽⁶⁰⁾がされた。

エネルギーデポジション法では、超音速流中の鈍頭物体上流にパルスレーザー照射し、抵抗低減を狙った報告⁽⁶¹⁾がある。付加的なデバイスを用いる方法では、ピエゾ素子による可撓式ボルテックスジェネレーター⁽⁶²⁾、翼端での風車状ボルテックスディフューザ⁽⁶³⁾、振動ロッド⁽⁶⁴⁾による流れの制御や、小型ガーニーフラップを用いた研究⁽⁶⁵⁾が報告された。また特異な流体制御法として、超小型のパルスドネータによる研究⁽⁶⁶⁾が見られた。

[川添 博光 鳥取大学]

7.3

非ニュートン流体

非ニュートン流体の分野では、対象となる流体が高分子流体、界面活性剤、粒子分散流体、液晶など種類が多岐にわたり、研究も数値計算だけでなく理論的・実験的研究も数多く行われている。それぞれの分野でそれらのレオロジーの測定法、乱流も含めた流れの研究が活発に行われた。また、これらの流体を対象としたマイクロスケール流れの研究も盛んである。

粘弾性流体を対象とした研究では、流れの数値解析⁽⁶⁷⁾やその手法を論じたものが多い⁽⁶⁸⁾。粘弾性流体の成形プロセスに関する研究は実用的な問題であることから今なお盛んである⁽⁶⁹⁾。界面活性剤では、流体の内部構造の変化⁽⁷⁰⁾、抵抗低減に対する温度や濃度⁽⁷¹⁾、壁面粗さの影響⁽⁷²⁾が論じられた。粒子分散系の研究はよく行われており、粒子の形状は球状のものが多数を占めるが、繊維状のものも見られる。構成方程式の検討⁽⁷³⁾、粒子の運動方程式の計算法⁽⁷⁴⁾、レオロジー特性⁽⁷⁵⁾、内部構造とレオロジー特性との関係⁽⁷⁶⁾やレオロジー測定⁽⁷⁷⁾と数値計算⁽⁷⁸⁾、粒子の運動や配向、流れの数値計算⁽⁷⁹⁾が主である。粒子分散流体では、カーボンナノチューブ (CNT) が強化複合材料のフィラーとして使用されていることから、CNTを分散させた流体の流動に関する研究も多く見られ、流体に対するCNTの影響や構成方程式とその検証⁽⁸⁰⁾、X線散乱による異方性の測定⁽⁸¹⁾に関する研究が行われた。液晶では⁽⁸²⁾、電場を加えられたときの速度分布の測定やその応用としてのマイクロアクチュエータの開発が行われた。マイクロ流れは、流路の作成が容易になったことから、この分野でもよく取り上げられ、レオロジー特性の測定手法⁽⁸³⁾や高分子水溶液⁽⁸⁴⁾の流れが議論された。

[保田 和則 愛媛大学]

7.4

生物流体

生物流体の研究は、主として生体内に着目した内部流体問題と、主として生体外に着目した外部流体問題に大別される。

循環器、呼吸器に関連した内部流体問題として、とくに生体の柔らかさや往復動に伴って複雑になった流れに関する研究がなされている。肺の末端分岐における気流のモデル実験⁽⁸⁵⁾、太い気道における流れの特徴把握⁽⁸⁶⁾、二葉弁まわりのモデルの詳細な流れ計測⁽⁸⁷⁾、ヒドロゲルで模擬した動脈狭窄部と流れの関係⁽⁸⁸⁾、血液体外循環器のフィルタ形状の最適化⁽⁸⁹⁾、脈波についての、一次元モデル⁽⁹⁰⁾、伝播定数の同定⁽⁹¹⁾、全身動脈弾性分布の検討⁽⁹²⁾などが発表されている。

外部流体問題としては、泳ぎや飛行を主体とする研究がなされている。蚊やトンボの羽ばたき飛行に関するモデル実験^{(93),(94)}のほか、イルカの尾ひれの構造⁽⁹⁵⁾、細菌の培養条件⁽⁹⁶⁾に関する研究が見られる。

医学と深い関連のある主題の多い内部流体問題は言うに及ばず、外部流体問題も多くの研究が日本機械学会刊行物以外に発表されている。①魚、クラゲなどの泳ぎや昆虫の飛行にまつわる姿勢制御や外乱応答も含めた現象の理解、②それらを模倣したロボット、無人潜水艇 (UUV) や無人航空機 (UAV)、③波打ち、ジェット、羽ばたきなど動物の基本的な運動様式に関する流体力学的な考察、④人の泳ぎ、⑤水中微生物の単独や集団としての振る舞いを考慮した流体運動などが J. Fluid Mech., Phys. Fluids, Biophys. J., J. Exp. Biol. などを含む多くの学術雑誌に掲載されている。

また、生物流体を対象とする書籍、生物流体力学⁽⁹⁷⁾が発刊された。

[後藤 知伸 鳥取大学]

7.5

流体機械

計算機の高性能化と解析技術の進展により動静翼干渉、羽根車・ボリュート間の非線形干渉等を含む非定常流れ現象や局所的渦構造を数値計算により解明する研究が多くなっている。一方で、PIV（粒子画像流速測定法）・LDV（Laser Doppler Velocimeter）の普及と実験技術の進展により回転する羽根車内部を含む非定常流れの計測が精力的に行われている。これらの実験技術と解析技術の進歩が相まって、ターボ機械内部の大規模非定常流れ現象が徐々に解明されつつあり、ウォータジェットポンプの羽根先端漏れ渦の三次元構造と乱れ⁽⁹⁸⁾、遠心ポンプ羽根車とディフューザの非定常干渉⁽⁹⁹⁾、ポンプ羽根車とボリュートの非定常干渉^{(100),(101)}等の研究が行われた。複雑流動現象であるキャビテーションに関しては、インデューサの揚程低下⁽¹⁰²⁾や遠心ポンプの吸込性能⁽¹⁰³⁾に及ぼすキャビテーションの熱力学的効果、水車のドラフトチューブ⁽¹⁰⁴⁾やロケット用ターボポンプ⁽¹⁰⁵⁾のキャビテーションサージ、遠心ポンプのキャビテーション挙動の新しい評価法⁽¹⁰⁶⁾などの研究が精力的になされた。

多くの市販コードや公開コードの普及により CFD による計算技術が産業界における機械設計の標準ツールになりつつあるが、オブジェクト指向の連続体の計算ライブラリである OpenFOAM に実装されたターボ機械流体解析機能を用いて遠心ポンプやフランシス水車の解析例が報告された^{(107),(108)}。

生体血液ポンプや燃料電池などの機器に使用されるミニチュアポンプについて主軸を持たない遠心ポンプ⁽¹⁰⁹⁾や新しい補助人工心臓用 Tesla ポンプ⁽¹¹⁰⁾の CFD 解析と最適化が行われた。

[福富 純一郎 徳島大学]

7.6

流れの可視化

現象の解明と理解についての情報伝達においては、事象にかかわらず視覚化の役割は極めて高く、とりわけ移動現象を扱う流体工学においては可視化はいまや欠かせない手法となっている。なかでも、撮影機器の発達は目覚ましく、パソコンの高性能化とも相まった高速度カメラの高解像度化と低廉化は流れの画像取得をいっそう容易にしている。また、その対象はより広範となり、さまざまな時間・空間スケールで流れの可視化を可能にしつつある。

したがって、粒子画像計測法は、従来の点計測法の代表であるレーザドップラー流速計や熱線流速計に取って代わるほど多用されるようになり、その先端的視覚化技術やデータ解析法などについて多彩な進歩が解説^{(111),(112)}されている。その適用例には、マイクロ粒子画像流速システムとして多孔質層の伝熱促進に及ぼす気泡挙動を観察⁽¹¹³⁾したものや、Kolmogorov スケール近くの時間分解走査 PIV システムを用いた速度こう配の三次元可視化⁽¹¹⁴⁾、ミクロン分解能の粒子画像流速測定 (μ PIV) を用いてマイクロスケール噴流衝突系における流動の 3D 可視化を試行⁽¹¹⁵⁾したものなどがあり、注目される。さらに、これまで困難を極めてきた混相流への PIV および UVP (Ultrasound Velocity Profiling) の進展⁽¹¹⁶⁾もみられ、二重排気分岐管内の流れ層状化気液の可視化⁽¹¹⁷⁾や脱イオン水およびナノ流体を充

填した振動性ヒートパイプの二相流れの研究⁽¹¹⁸⁾も行われるなど、従来の計測法を補完する有用な成果も報告されている。

本会については、オリフィス背後の流れが及ぼす配管減肉への影響⁽¹¹⁹⁾、密閉筐体内の熱流動⁽¹²⁰⁾や電極近傍に形成される流動⁽¹²¹⁾の特性、さらにはエンジン筒内ガス温度・速度の同時計測⁽¹²²⁾など、PIV の実機への応用例が報告されている。他方、流体温度場の二次元可視化計測法⁽¹²³⁾、大規模粒子系に対応するための描画方法⁽¹²⁴⁾など、可視化技術の開発・向上も進められており、ますますその発展が期待される。

なお、流れの可視化に関する国際会議が、ASV-11 (2011 年 6 月, 新潟)、PIV11 (2011 年, 神戸)、PSFVIP-8 (2011 年 8 月, モスクワ)、FLUCOME 2011 (2011 年 12 月, 台湾) と相次いで開催され、活発な議論が交わされている。

[角田 勝 近畿大学]

7.7

CFD

数値流体力学 (CFD) は流れ場の詳細を解明する手段としていっそう有用なツールとなっている。2012 年には 10 ペタ FLOPS 級の次世代スーパーコンピュータ「京」が供用開始となり、マイクロ・ナノから地球・宇宙スケールまでの大規模計算において画期的な成果が期待される。一方、GPU を複数用いたマルチ GPU での並列化⁽¹²⁵⁾が CFD 計算の大規模化・高速化においてもその有効性が報告されている。

流体工学分野への CFD の応用は多岐にわたっており、マイクロ・ナノスケールでは分子動力学法による固液界面での原子・分子挙動⁽¹²⁶⁾、GPU を用いたボルツマン方程式解析⁽¹²⁷⁾等が報告されている。また、流体 = 構造連成 (FSI) 解析では、直交格子上で埋込み境界法⁽¹²⁸⁾、符号付き距離関数による形状表現⁽¹²⁹⁾や、有限要素法をベースとした Space-Time Formulation 法によるパラシュートの解析⁽¹³⁰⁾といった研究報告もされており、さまざまなスケールにおいて複雑な形状・運動・変形をする物体の外部・内部流れが高精度に解析可能となってきている。気液二相流のような混相流では界面捕獲手法の発展事例⁽¹³¹⁾があるなか、高速液体燃料ジェットにおける液滴微粒化の解析⁽¹³²⁾など、非常に細かい格子解像度を用いた大規模直接計算で微細構造を明らかにする研究の試みが報告されている。

乱流に対しては非線形 $k-\epsilon$ 、LES、RANS/LES 混合型手法、DNS 等の各種アプローチによる自動車周りの流れ・空力解析⁽¹³³⁾、遠心ポンプ内の速度変動⁽¹³⁴⁾などの流体機械、エンジン内のディーゼル噴霧⁽¹³⁵⁾等さまざまな分野での研究報告がされている。

また、2011 年 3 月の東日本大震災では津波や放射能拡散によって甚大な被害が生じたが、非線形浅水波方程式を用いた大規模解析⁽¹³⁶⁾により津波発生からの詳細も明らかになってきており、今後の防災対策においても CFD は重要な役割を果たすと考えられる。機械工学分野を始めさまざまな分野における CFD の更なる発展・研究成果が今後も期待される。

[尾形 陽一 広島大学]

7.8

自然エネルギー利用

国内外で自然エネルギーに関する関心が高まっており、流体工学に関係する風力・水力・海洋分野においても研究が盛んである。ターボ機械 2011 年 3 月号では未利用水力エネルギーの活用が特集されており、同 11 月号では世界的ブームになって

いる海洋エネルギー発電に関する解説記事⁽¹³⁷⁾が掲載された。風力タービンの空力解析に関するレビュー論文⁽¹³⁸⁾が出ており、現状と将来展望を知るうえで役立つ。風力・水力・海洋分野の研究で共通して多かったのは、鉛直軸型タービンおよび振動翼などの非回転機構による流体エネルギーの抽出方法の研究であり、風力に関しては、動的失速に関する研究も比較的多く行われた。海洋関係では、鉛直軸型タービン^{(139),(140)}やツイン衝動型タービン⁽¹⁴¹⁾の実験的研究のほか、二重回転タービンを備えた浮体式波力発電装置⁽¹⁴²⁾や振動翼型の発電装置⁽¹⁴³⁾が数値的に解析された。水力関係では、河川監視への応用を目的とした渦励振によるマイクロ発電⁽¹⁴⁴⁾が研究され、羽根の往復運動による発電^{(145),(146)}および開水路に設置した直線翼ダリウス型タービン⁽¹⁴⁷⁾の特性が研究された。風力関係では、国内の洋上風力発電への取り組みが本格化するなか、大気安定度補正を施した新たな洋上風況データベースの作成⁽¹⁴⁸⁾が行われた。基礎的な研究として、風車翼に対する乱流や動的失速の影響が風洞実験によって調べられ⁽¹⁴⁹⁾、小形垂直軸風車 (VAWT) の特性に対する翼型の効果⁽¹⁵⁰⁾や動的失速の影響^{(151),(152)}が詳細に研究されている。

[原 豊 鳥取大学]

文 献

- (1) Andrews, M. J., Guidelines for Use of Commercial Software and Diagnostics in Articles for the Journal of Fluids Engineering, *ASME, J. Fluids Eng.*, 133-1 (2011), 010201-1-010201-2.
- (2) Luo, K. H., Preface, Flow, *Turbulence and Combustion*, 87-2 (2011), 189-190.
- (3) Hamlington, P. E., Poludnenko, A. Y., and Oran, E. S., Interactions between Turbulence and Flames in Premixed Reacting Flows, *Phys. Fluids*, 23 (2011), 125111.
- (4) Special Issue of 2nd International Workshops on Advances in Computational Mechanics-Advanced Turbulent Flow Simulation, *J. Fluid Sci. and Tech.*, 6-1 (2011).
- (5) Yokota, R. and Obi, S., Vortex Methods for the Simulation of Turbulent Flows: Review, *J. Fluid Sci. and Tech.*, 6-1 (2011), 14-29.
- (6) 藤井孝蔵, HPCI コンソーシアムについて一次世代スパコン利用に関する最近の動き一, *ながれ*, 30 (2011), 55-56.
- (7) Hasegawa, Y. and Kasagi, N., Dissimilar Control of Momentum and Heat Transfer in a Fully Developed Turbulent Channel Flow, *J. Fluid Mech.*, 683 (2011), 57-93.
- (8) Strand, J. S. and Goldstein, D. B., Direct Numerical Simulations of Riblets to Constrain the Growth of Turbulent Spots, *J. Fluid Mech.*, 668 (2011), 267-292.
- (9) Lee, J. H., Sung, H. J. and Krogstad, P., Direct Numerical Simulation of the Turbulent Boundary Layer over a Cube-Roughened Wall, *J. Fluid Mech.*, 669 (2011), 397-431.
- (10) Horiuti, K. and Ozawa, T., Multimode Stretched Spiral Vortex and Nonequilibrium Energy Spectrum in Homogeneous Shear Flow Turbulence, *Phys. Fluids*, 23 (2011), 035107.
- (11) Isaza, J. C. and Collins, L. R., Effect of the Shear Parameter on Velocity-Gradient Statistics in Homogeneous Turbulent Shear Flow, *J. Fluid Mech.*, 678 (2011), 14-40.
- (12) Wei, L. and Pollard, A., Interactions among Pressure, Density, Vorticity and their Gradients in Compressible Turbulent Channel Flows, *J. Fluid Mech.*, 673 (2011), 1-18.
- (13) Lagha, M., Kim, J., Eldredge, J.D., and Zhong, X., A Numerical Study of Compressible Turbulent Boundary Layers, *Phys. Fluids*, 23 (2011), 015106.
- (14) Duan, L. and Martin, M.P., Direct numerical Simulation of Hypersonic Turbulent Boundary Layers. Part 4. Effect of High Enthalpy, *J. Fluid Mech.*, 684 (2011), 25-59.
- (15) 山本 悟, CFD から CFC へのパラダイムシフト, 日本機械学会論文集, 77-774, B (2011), 195-204.
- (16) Willis, A.P., Peixinho, J., Kerswell, R.R., and Mullin, T., Experimental and Theoretical Progress in Pipe Flow Transition, *Philos. Trans. Roy. Soc. London (A)*, 366 (2008), 2671-2684.
- (17) 西 美奈, ヨーロッパでレイノルズの軌跡をたどる一円管内流れの遷移に関する研究, 日本機械学会流体工学部門ニューズレター「流れ」, (2010), URL <http://www.jsme-fed.org/newsletters/>.
- (18) 清水雅樹・木田重雄, 円管内乱流パフの生成維持機構, 日本流体力学学会誌「ながれ」, 29 (2010), 237-240.
- (19) Iguchi, M., Nishihara, K., Nakahata, Y., and Knisely, C.W., Effect of Initial Constant Acceleration on the Transition to Turbulence in Transient Circular Pipe Flow, *Trans. ASME (J. Fluid Eng.)*, 132 (2011), 111203.
- (20) Annus, I., and Koppel, T., Transition to Turbulence in Accelerating Pipe Flow, *Trans. ASME (J. Fluid Eng.)*, 133 (2011), 071202.
- (21) Souma, A., Iwamoto, K., and Murata, A., Experimental Investigation of Pump Control for Drag Reduction in Pulsating Turbulent Pipe Flow, *Proc. 6th Int. Sympo. on Turbulence and Shear Flow Phenomena*, (2009-6), 761-765.
- (22) Volino, R. J., Schultz, M. P. and Karen, A., Turbulence Structure in Boundary Layers over Periodic Two- and Three-dimensional Roughness, *Flack, J. Fluid Mech.*, 676 (2011), 172-190.
- (23) 中村高紀・亀田孝嗣・望月信介, 乱流境界層の局所相似性に対する逆圧力勾配の影響, 日本機械学会論文集, 77-775, B (2011), 771-780.
- (24) Alfredsson, P. H., Segalini A. and Orlu, R., A New Scaling for the Streamwise Turbulence Intensity in Wall-Bounded Turbulent Flows and What it Us About the "Outer" Peak, *Phys. Fluids*, 23 (2011), 041702.
- (25) Dennis, D. J.C. and Nickels T. B., Experimental Measurement of Large Scale Three-dimensional Structures in a Turbulent Boundary Layer. Part 1. Vortex Packets, *J. Fluid Mech.*, 673 (2011), 180-217.
- (26) Nepf, H. M., Flow and Transport in Regions with Aquatic Vegetation, *Annu. Rev. Fluid Mech.*, 44 (2012), 123-142.
- (27) Belcher, A. E., Harman, I. N. and Finnigan, J. J., The Wind in the Willows: Flows in Forest Canopies in Complex Terrain, *Annu. Rev. Fluid Mech.*, 44 (2012), 479-504.
- (28) Stillfried, F. V., Wallin, S. and Johansson, A. V., Evaluation of a Vortex Generator Model in Adverse Pressure Gradient Boundary Layers, *AIAA Journal*, 49-5 (2011), 982-993.
- (29) Chung Y. M. and Talha, T., Effectiveness of Active Flow Control for Turbulent Skin Friction Reduction, *Phys. Fluids*, 23 (2011), 025102.
- (30) Kumar, S., Gonzalaz, B. and Probst, O., Flow past Two Rotating Cylinders, *Phys. Fluids*, 23 (2011), 014102.
- (31) Seda, R. and Bull, J. L., Pulsatile Flow past an Oscillating Cylinder, *Adnan Qamar, Phys. Fluids*, 23 (2011), 041903.
- (32) 五十嵐保・横井嘉文・平尾恵子, 切り欠きのある円柱まわりの流れと抗力低減, 日本機械学会論文集, 77-775, B (2011), 568-578.
- (33) Ali, M. S. M., Doolan, C. J. and Whealey, V., Low Reynolds Number Flow over a Square Cylinder with a Splitter Plate, *Phys. Fluids*, 23 (2011), 033602.
- (34) 青木克巳・武藤浩司・岡永博夫, 回転する球に働く抗力と揚力に及ぼすディンプルの影響, 日本機械学会論文集, 77-775, B (2011), 793-802.
- (35) Walton, A. G., The Stability of Developing Pipe Flow at High Reynolds Number and the Existence of Nonlinear Neutral Centre Modes, *J. Fluid Mech.*, 684 (2011), 284-315.
- (36) Ortiz, S., and Chomaz, J.-M., Transient Growth of Secondary Instabilities in Parallel Wakes: Anti Lift-Up Mechanism and Hyperbolic Instability, *Phys. Fluids* 23-11 (2011), 114106.
- (37) Kurian, T., and Fransson, J. H. M., Transient Growth in the Asymptotic Suction Boundary Layer, *Experiments in Fluids*, 51-3 (2011), 771-784.
- (38) Augier, P. and Billant, P., Onset of Secondary Instabilities on the Zigzag Instability in Stratified Fluids, *J. Fluid Mech.*, 682 (2011), 120-131.
- (39) Klewicki, J., Ebner, R., and Wu, X., Mean Dynamics of Transitional Boundary-Layer Flow, *J. Fluid Mech.*, 682 (2011), 617-651.
- (40) Cherubini, S., De Palma, P., Robinet, J.-C., and Bottaro, A., The Minimal Seed of Turbulent Transition in the Boundary Layer, *J. Fluid Mech.*, 689 (2011), 221-253.
- (41) Mazzuoli, M., Vittori, G., and Blondeaux, P., Turbulent Spots in Oscillatory Boundary Layers, *J. Fluid Mech.*, 685 (2011), 365-376.
- (42) Zhang, C., Pan, C., and Wang, J. J., Evolution of Vortex Structure in Boundary Layer Transition induced by Roughness Elements, *Experiments in Fluids*, 51-5 (2011), 1343-1352.
- (43) Floryan, J. M., and Asai, M., On the Transition between Distributed and Isolated Surface Roughness and its Effect on the Stability of Channel Flow, *Phys. Fluids* 23-10 (2011), 104101.
- (44) Coull, J. D., and Hodson, H. P., Unsteady Boundary-Layer Transition in Low-Pressure Turbines, *J. Fluid Mech.*, 681 (2011), 370-410.
- (45) Mack, C. J., and Schmid, P. J., Global Stability of Swept Flow around a Parabolic Body: the Neutral Curve, *J. Fluid Mech.*, 678 (2011), 589-599.
- (46) Viaud, B., Serre, E., and Chomaz, J.-M., Transition to Turbulence through Steep Global-Modes Cascade in an Open Rotating Cavity, *J. Fluid Mech.*, 688 (2011), 493-506.
- (47) Schrader, L.-U., Brandt, L., and Zaki, T. A., Receptivity, Instability and Breakdown of Gortler Flow, *J. Fluid Mech.*, 682 (2011), 362-

- 396.
- (48) Samanta, D., de Lozar, A., and Hof, B., Experimental Investigation of Laminar Turbulent Intermittency in Pipe Flow, *J. Fluid Mech.*, **681** (2011), 193-204.
- (49) Barkley, D., Simplifying the Complexity of Pipe Flow, *Physical Review E*, **84-1**, (2011), 016309.
- (50) Asai, M., Inasawa, A., Konishi, Y., Hoshino, S., and Takagi, S., Experimental Study on the Instability of Wake of Axisymmetric Streamlined Body, *J. Fluid Mech.*, **675** (2011), 574-595.
- (51) Lu, L., and Papadakis, G., Investigation of the Effect of External Periodic Flow Pulsation on a Cylinder Wake using Linear Stability Analysis, *Phys. Fluids*, **23-9** (2011), 094105.
- (52) Mullin, T., Experimental Studies of Transition to Turbulence in a Pipe, *Annual Review of Fluid Mechanics*, **43** (2011), 1-24.
- (53) Fedorov, A., Transition and Stability of High-Speed Boundary Layers, *Annual Review of Fluid Mechanics*, **43** (2011), 79-95.
- (54) Theofilis, V., Global Linear Instability, *Annual Review of Fluid Mechanics*, **43** (2011), 319-352.
- (55) Cattafesta, L. N. and Sheplak, M., Actuators for Active Flow Control, *Annual Review of Fluid Mechanics*, **43** (2011), 247-272.
- (56) Shmilovich, A. and Yadlin, Y., Flow Control Techniques for Transport Aircraft, *AIAA J.*, **49-3** (2011), 489-502.
- (57) Jukes, T. Segawa, T. Walker, S., ほか, Active Separation Control over a NACA0024 by DBD Plasma Actuator and FBG Sensor, *J. Fluid Science and Technology*, **7-1** (2012), 39-52.
- (58) 小方 聡・射越 悠・瀬川武彦, プラズマアクチュエータによる誘起流制御に関する研究, 日本機械学会論文集, **77-775**, B (2011), 672-679.
- (59) McVeigh, M., Nagib, H., Wood, T. and Wynanski, I., Full-Scale Flight Tests of Active Flow Control to Reduce Tiltrotor Aircraft Download, *J. Aircraft*, **48-3** (2011), 786-796.
- (60) 小里泰章・菊池 聡・今尾茂樹・山田泰史, はく離せん断層が励起された柱状物体まわりの流れ, 日本機械学会論文集, **77-775**, B (2011), 628-636.
- (61) Kim, J. H., Matsuda, A., Sakai, T. and Sasoh, A., Wave Drag Reduction with Acting Spike Induced by Laser-Pulse Energy Depositions, *AIAA J.*, **49-9** (2011), 2076-2078.
- (62) Barth, T., Scholz, P. and Weirach, P., Flow Control by Dynamic Vane Vortex Generators Based on Piezoceramic Actuators, *AIAA J.*, **49-5** (2011), 921-931.
- (63) Putteringer, S., Mehrle, A., Gittler, P. and Meile, W., Numerical Optimization and Experimental Investigations on the Principle of the Vortex Diffuser, *J. Aircraft*, **48-3** (2011), 845-854.
- (64) Huang, R. F., Cheng, J. C., Chen, J. K., ほか, Manipulating Flow to Reduce Drag of a Square Cylinder by Using a Self-Sustained Vibrating Rod, *J. Fluids Engineering*, **133-5** (2011), 051202.
- (65) Matalanis, C. G., Wake, B. E., Opoku, D., Min, B. Y., ほか, Aerodynamic Evaluation of Miniature Trailing-Edge Effectors for Active Rotor Control, *J. Aircraft*, **48-3** (2011), 995-1004.
- (66) Cutler, A., High-Frequency Pulsed Combustion Actuator Experiments, *AIAA J.*, **49-9** (2011), 1943-1950.
- (67) Oishi, C.M., Martins, F.P., Tome, M.F., Cuminato, J.A. and McKee, S., Numerical Solution of the EXTended Pom-Pom Model for Viscoelastic Free Surface Flows, *J. Non-Newtonian Fluid Mech.*, **166**, 3-4 (2011), 165-179.
- (68) Hwang, W.R., Walkley, M.A. and Harlen, O.G., A Fast and Efficient Iterative Scheme for Viscoelastic Flow Simulations with the DEVSS Finite Element Method, *J. Non-Newtonian Fluid Mech.*, **166**, 7-8 (2011), 354-362.
- (69) 津田武明・ほか, 非ニュートン流体における押し出し型内部流れの高効率・高精度解析手法の開発と実用化, 日本レオロジー学会誌, **39-5** (2011), 189-195.
- (70) Takahashi, T. and Sakata, D., Flow-induced Structure Change of CTAB/NaSal Aqueous Solutions in Step Planar Elongation Flow, *J. Rheol.*, **55-2** (2011), 225-240.
- (71) Hadri, F., Besq, A., Guillou, S. and Makhloufi, R., Temperature and Concentration Influence on Drag Reduction of Very Low Concentrated CTAC/NaSal Aqueous Solution in Turbulent Pipe Flow, *J. Non-Newtonian Fluid Mech.*, **166**, 5-6 (2011), 326-331.
- (72) Rózański, J., Flow of Drag-reducing Surfactant Solutions in Rough Pipes, *J. Non-Newtonian Fluid Mech.*, **166**, 5-6 (2011), 279-288.
- (73) Grmela, M., Ammar, A., Chinesta, F., Extra Stress Tensor in Fiber Suspensions: Mechanics and Thermodynamics, *J. Rheol.*, **55-1** (2011), 1-16.
- (74) Montgomery-Smith, S., Jack, D. and Smith, D.E., The Fast Exact Closure for Jeffery's Equation with Diffusion, *J. Non-Newtonian Fluid Mech.*, **166**, 7-8 (2011), 343-353.
- (75) Yokohara, T., Nobukawa, S. and Yamaguchi, M., Rheological Properties of Polymer Composites with Flexible Fine Fibers, *J. Rheol.*, **55-6** (2011), 1205-1218.
- (76) Clausen, J.R., Reasor, D.A. and Aidun, C.K., The Rheology and Microstructure of Concentrated Non-colloidal Suspensions of Deformable Capsules, *J. Fluid Mech.*, **685** (2011), 202-234.
- (77) Couturier, E., Boyer, F., Pouliquen, O. and Guazzelli, E., Suspensions in a Tilted Trough: Second Normal Stress Difference, *J. Fluid Mech.*, **686** (2011), 26-39.
- (78) Rexha, G. and Minale, M., Numerical Predictions of the Viscosity of Non-Brownian Suspensions in the Semidilute Regime, *J. Rheol.*, **55-6** (2011), 1319-1340.
- (79) Yeo, K. and Maxey, M.R., Numerical Simulations of Concentrated Suspensions of Monodisperse Particles in a Poiseuille Flow, *J. Fluid Mech.*, **682** (2011), 491-581.
- (80) Kagarise, C., Miyazono, K., Mahboob, M., Koelling, K.W. and Bechtel, S.E., A Constitutive Model for Characterization of Shear and Extensional Rheology and Flow Induced Orientation of Carbon Nanofiber/polystyrene Melt Composites, *J. Rheol.*, **55-4** (2011), 781-807.
- (81) Pujari, S., Rahatekar, S., Gilman, J.W., Koziol, K.K., Windle, A.H. and Burghardt, W.R., Shear-induced Anisotropy of Concentrated Multiwalled Carbon Nanotube Suspensions Using X-ray Scattering, *J. Rheol.*, **55-5** (2011), 1033-1058.
- (82) 辻 知宏・蝶野成臣, ハイブリッド配向液晶セル内の背流速度分布, 日本機械学会論文集, **77-779**, B (2011), 1420-1428.
- (83) Wang, J. and James, D.F., Lubricated Extensional Flow of Viscoelastic Fluids in a Convergent Microchannel, *J. Rheol.*, **55-5** (2011), 1103-1126.
- (84) Li, Z., Yuan, X-F., Haward, S.J., Odell, J.A. and Yeates, S., Non-linear Dynamics of Semi-dilute Polydisperse Polymer Solutions in Microfluidics: Effects of Flow Geometry, *Rheol. Acta*, **50-3** (2011), 277-290.
- (85) Ahmmmed, M. U., Hirahara, H., Yamamoto, T. and Iwazaki, K., Investigation of Gas Redistribution in Doubly Bifurcated Respiratory Channel of Human Lung, *Journal of Biomechanical Science and Engineering*, **6-1** (2011), 1-14.
- (86) 田中 学・羽島彰浩・高野了輔, 実形状肺気道内振動流に発生する乱れの空間・時間的变化, 日本機械学会論文集, **77-773**, B (2011), 66-75.
- (87) Yagi, T., Yang, W. and Umezu, M., Effect of Bileaflet Valve Orientation on the 3D Flow Dynamics in the Sinus of Valsalva, *Journal of Biomechanical Science and Engineering*, **6-2** (2011), 64-78.
- (88) Ji, J., Toubaru, S., Kobayashi, S., Morikawa, H., TANG, D. and Ku, D. N., Flow and Deformation in a Multi-Component Arterial Stenosis Model, *Journal of Biomechanical Science and Engineering*, **6-2** (2011), 79-88.
- (89) Nakamura, M., Takimoto, H. and Wada, S., Computational Fluid Dynamics of Blood Flow in an Extracorporeal Blood Circuit for the Analysis of Thrombogenic Hemodynamic Factors, *Journal of Biomechanical Science and Engineering*, **6-2** (2011), 89-100.
- (90) Shirai, A., Nakanishi, T. and Hayase, T., Numerical Analysis of One-dimensional Mathematical Model of Blood Flow to Reproduce Fundamental Pulse Wave Measurement for Scientific Verification of Pulse Diagnosis, *Journal of Biomechanical Science and Engineering*, **6-4** (2011), 330-342.
- (91) 佐藤博則・山下進介・宇津野秀夫・松久 寛・山田啓介・澤田勝利, 周波数応答を用いた脈波の伝播速度と末梢血管反射率測定, 日本機械学会論文集, **77-775**, C (2011), 989-1003.
- (92) 佐藤博則・井関雄士・宇津野秀夫・松久 寛・山田啓介・澤田勝利, 人体動脈多分岐モデルの精緻化, 日本機械学会論文集, **77-779**, C (2011), 2695-2710.
- (93) 有田隆一・加瀬篤志・大場謙吉, 蚊の羽ばたき飛行のメカニズム解明のための実形状拡大翼フラッピングモデル実験 (運動量保存則による発生流体力の定量的評価と翼迎角が空力特性に与える影響), 日本機械学会論文集, **77-775**, B (2011), 823-831.
- (94) 望月博昭・小牧博文・森田 誠, トンボの羽ばたきにより生じる流れ, 日本機械学会論文集, **77-777**, B (2011), 1201-1209.
- (95) Sun, Q., Morikawa, H., Ueda, K., Miyahara, H., and Nakashima, M., Bending Properties of Tail Flukes of Dolphin, *Journal of Biomechanical Science and Engineering*, **6-1** (2011), 15-25.
- (96) Konishi, T., Nishizono, A., Yamashiro, T. and Koide, M., Comparison of Legionella Biofilm Formations at Three Different Temperatures in Liquid Flow, in Static Liquid and on Agar Plate, *Journal of Biomechanical Science and Engineering*, **6-3** (2011), 160-172.
- (97) 谷下一夫・山口隆美編, 生物流体力学, (2012) 朝倉書店.
- (98) Miorini, R. L., Wu, H., Tan, D., and Katz, J., Three-Dimensional Structure and Turbulence within the Tip Leakage Vortex of an Axial Waterjet Pump, *Proc. ASME*, **2011-06052** (2011-7), 1-11.
- (99) Feng, J., Benra, F. K., and Dohmen, H. J., Investigations of Periodically Unsteady Flow in a Radial Pump by CFD Simulations and LDV Measurements, *ASME J. Turbomach.*, **133** (2011), 011004-1-11.
- (100) Oro, J. M. F., Gonzalez, J., Diaz, K. M. A., and Colon, F. I. G., Decomposition of Deterministic Unsteadiness in a Centrifugal Turbomachine: Nonlinear Interactions Between the Impeller Flow and Volute for a Double Suction Pump, *ASME J. Fluids Eng.*, **133** (2011), 011103-1-10.
- (101) Cheah, K. W., Lee, T. S., and Winoto, S. H., Unsteady Analysis of Impeller-Volute Interaction in Centrifugal Pump, *Int. J. of Fluid Machinery and Systems*, **4-3** (2011), 349-359.
- (102) Torre, L., Cervone, A., Pasini, A., and d'Agostino, L., Experimental Characterization of Thermal Cavitation Effects on Space Rocket Axial Inducer, *ASME J. Fluids Eng.*, **133** (2011), 111303-1-10.

- (103) 田中禎一, 遠心ポンプに発生するキャビテーションの熱力学的効果とその吸込性能への寄与, 日本機械学会論文集, 77-779, B (2011), 1472-1483.
- (104) 米澤宏一・小西大介・田中さや香・宮川和芳・Nicolet, C., Farhat, M., Avellan, F., 辻本良信, ディフューザ入口速度分布が円錐型ディフューザ内部のキャビテーションサージに及ぼす影響, ターボ機械, 39-8 (2011), 458-466.
- (105) 南里秀明・藤原徹也・河南広紀・吉田義樹, ロケットエンジン用ターボポンプの入口配管の音響効果を考慮したキャビテーションサージの一次元解析 (第3報, 非線形要素による周波数の不連続変化), 日本機械学会論文集, 77-780, B (2011), 1630-1640.
- (106) Stuparu, A., Susan-Resiga, R., Anton, L. E., and Muntean, S., A New Approach in Numerical Assessment of the Cavitation Behaviour of Centrifugal Pumps, *Int. J. of Fluid Machinery and Systems*, 4-1 (2011), 104-113.
- (107) Jasak, H., and Beaudoin, M., OpenFOAM Turbo Tools: From General Purpose CFD to Turbomachinery Simulations, *Proc. AJK2011-05015*, (2011-7), 1-12.
- (108) Page, M., Beaudoin, M., and Giroux, A.-M., Steady-state Capabilities for Hydroturbines with OpenFORM, *Int. J. of Fluid Machinery and Systems*, 4-1 (2011), 161-171.
- (109) Zhuang, B., Luo, X., Zhu, L., Wang, X., and Xu, H., Cavitation in a Shaft-less Double Suction Centrifugal Miniature Pump, *Int. J. of Fluid Machinery and Systems*, 4-1 (2011), 191-198.
- (110) Medvitz, R. B., Boger, D. A., Izraeliev, V., Rosenberg, G., and Paterson, E. G., Computational Fluid Dynamics Design and Analysis of a Passively Suspended Tesla Pump Left Ventricular Assist Device, *Artificial Organs*, 35-5, 522-533.
- (111) Kitzhofer, J. and Bruecker, C., Generation and Visualization of Volumetric PIV Data Fields, *Experiments in Fluids*, 51-6 (2011), 1471-1492.
- (112) Turner, J. T. and Zhang, S., Analysis, Presentation, and Understanding in Experimental Fluid Flow Studies: A Colorful Evolutionary Story, *Opt. Laser Technol.*, 43-2 (2011), 358-374.
- (113) Sun, H., Kawara, Z., Ueki, Y., Naritomi, T. and Kunugi, T., Consideration of Heat Transfer Enhancement Mechanism of Nano- and Micro-Scale Porous Layer via Flow Visualization, *Heat Transfer Engineering*, 32-11/12 (2011), 968-973.
- (114) Diez, F. J., Cheng, Y. and Villegas, A., Time Resolved Visualization of Structures of Velocity Gradients Measured with Near Kolmogorov-Scale Resolution in Turbulent Free-Shear Flows, *Exp. Therm. Fluid Sci.*, 35-6 (2011), 1223-1229.
- (115) Yoonjin, W., Evelyn, N. W., Kenneth, E. G. and Thomas W. K., 3-D Visualization of Flow in Microscale Jet Impingement Systems, *Int. J. Therm. Sci.*, 50-3 (2011), 325-331.
- (116) 村井祐一, 混相流に対する PIV と UVP の進展, 混相流, 25-3 (2011), 237-244.
- (117) Bowden, R. C. and Hassan, I. G., The Onset of Gas Entrainment from a Flowing Stratified Gas-Liquid Regime in Dual Discharging Branches, Part 1: Flow Visualization and Related Phenomena, *Int. J. Multiph. Flow*, 37-10 (2011), 1358-1370.
- (118) Li, Q.-M., Zou, J., Yang, Z., Duan, Y.-Y. and Wang, B.-X., Visualization of Two-Phase Flows in Nanofluid Oscillating Heat Pipes, *Trans. ASME, J. Heat Transfer*, 133-5 (2011), 052901-1-052901-5.
- (119) 大久保雅一・山縣貴幸・菅野 翔・藤澤延行, 流動加速腐食による配管減肉に関する研究 (旋回流とオリフィス偏心の組み合わせ効果による非対称流の発生), 日本機械学会論文集, 77-774, B (2011), 386-394.
- (120) 堀部明彦・下山力生・眞田 明, 密閉筐体内に配列された水平加熱平板まわりの自然対流熱伝達 (各設計因子の影響), 日本機械学会論文集, 77-781, B (2011), 1801-1812.
- (121) 小原弘道・田代伸一, 先鋭電極近傍に形成される交流電場誘起流動, 日本機械学会論文集, 77-784, B (2011), 2220-2226.
- (122) 染矢 聡・内田光則・大倉康裕・佐藤義久・岡本孝司, 蛍光体を用いたエンジン筒内ガス温度速度同時計測, 日本機械学会論文集, 77-779, B (2011), 1509-1521.
- (123) 稲葉貴久・貝吹和秀・保浦知也・田川正人, 流体温度場スキャナの開発 (細線熱伝対列の適応応答保証と画像位置計測の融合), 日本機械学会論文集, 77-775, B (2011), 875-881.
- (124) 小田川雅人・竹島由里子・藤代一成・菊川豪太・小原 択, GPU を用いた適応的粒子系可視化, 日本機械学会論文集, 77-781, B (2011), 1767-1778.
- (125) Xian, W., and Aoki, T., Multi-GPU Performance of Incompressible Flow Computation by Lattice Boltzmann Method on GPU Cluster, *Parallel Comput.*, 37 (2011), 521-535.
- (126) Shibahara, M., and Takeuchi, K., A Molecular Dynamics Study on the Effects of Nanostructural Clearances on Thermal Resistance at a Lennard-Jones Liquid-Solid Interface, *J. Thermal Sci and Tech.* 6 (2011) 9-20.
- (127) Frezzotti, A., Ghirelli, G.P., and Gibelli, L., Solving the Boltzmann Equation on GPUs, *Comput. Phys. Commun.*, 182 (2011), 2445-2453.
- (128) Ji, C., Munjiza, A., and Williams, J. J. R., A Novel Iterative Direct-Forcing Immersed Boundary Method and its Finite Volume Applications, *J. Comput. Phys.*, 231 (2012), 1797-1821.
- (129) 沖田浩平・小野謙二, 符号付き距離関数を形状表現に用いた流体ソルバーの精度 (距離と法線情報を利用した界面近傍における差分と補間の提案), 日本機械学会論文集, 77-781, B (2011), 1813-1825.
- (130) Takizawa, K., Spielman, T., and Tezduyar, T.E., Space-Time FSI Modeling and Dynamical Analysis of Spacecraft Parachutes and Parachute Clusters, *Comput. Mech.*, 48 (2011), 345-364.
- (131) Xiao, F., Li, S., and Chen, C. G., Revisit to the THINC Scheme: S Simple Algebraic VOF Algorithm, *J. Comput. Phys.*, 230 (2011), 7086-7092.
- (132) Shinjo, J., and Umemura, A. Surface Instability and Primary Atomization Characteristics of Straight Liquid Jet Sprays. *Int. J. Multiphase Flow*, 37 (2011), 1294-1304.
- (133) Cheng, S. Y., Tsubokura, M., Nakashima, T., Nouzawa, T., and Okada, Y., A Numerical Analysis of Transient Flow Past Road Vehicles Subjected to Pitching Oscillation, *J. Wind. Eng. Ind. Aerody.*, 99 (2011), 511-522.
- (134) Lucius, A., and Brenner, G., Numerical Simulation and Evaluation of Velocity Fluctuations during Rotating Stall of a Centrifugal Pump, *J. Fluid. Eng.*, 133 (2011), 081102-1-8.
- (135) Novella, R., Garcia, A., Pastor, J.M., and Domenech, V., The Role of Detailed Chemical Kinetics on CFD Diesel Spray Ignition and Combustion Modeling, *Math. Comput. Modeling*, 54 (2011), 1706-1719.
- (136) Shizumoto, T., Sato, S., Okayasu, A., Tajima, Y., Fritz, M.H, Liu, H., and Takagawa, T., Propagation and Inundation Characteristics of the 2011 Tohoku Tsunami on the Central Sanriku Coast, *Coastal Eng. J.*, 54 (2012), 1250004-1-17.
- (137) 永田修一・池上康之, 海洋エネルギー発電, ターボ機械, 39-11 (2011), 682-691.
- (138) Hansen, M. O. L. and Madsen, H. A., Review Paper on Wind Turbine Aerodynamics, *J. Fluids Engineering*, 133-11 (2011), 114001-1.
- (139) Bachant, P. and Wosnik, M., Experimental Investigation of Helical Cross-Flow Axis Hydrokinetic Turbines, including Effects of Waves and Turbulence, *Proc. AJK2011-FED*, (2011-7), AJK2011-07020.
- (140) Georgescu, A. M., ほか, Efficiency of Marine Hydropower Farms Consisting of Multiple Vertical Axis Cross-Flow Turbines, *Int. J. Fluid Machinery and Systems*, 4-1 (2011), 150-160.
- (141) Takao, M., ほか, Experimental Study on a Twin Unidirectional Impulse Turbine for Wave Energy Conversion, *Proc. AJK2011-FED* (2011-7), AJK2011-07029.
- (142) Otsubo, T., ほか, Floating Type Ocean Wave Power Station (Unique Work of Oscillating Platform), *Proc. AJK2011-FED*, (2011-7), AJK2011-07024.
- (143) Ashraf, M. A., ほか, Numerical Analysis of an Oscillating-Wing Wind and Hydropower Generator, *AIJA Journal*, 49-7 (2011), 1374-1386.
- (144) 小出瑞康・ほか, 水流による渦励振を利用したマイクロ発電の将来性と実証試験, 日本機械学会論文集, 77-775, B (2011), 702-714.
- (145) 岩岸知崇・ほか, はばたき水車の試み, 日本機械学会論文集, 77-779, B (2011), 1445-1456.
- (146) Aribu, H. and Yoshitake, A., Study on a Flapping Wing Hydroelectric Power Generation System, *J. Environment and Engineering*, 6-1 (2011), 178-186.
- (147) Hirowatari, K., ほか, Experimental Study on Performance of Darrieus-Type Open Hydro turbine with Inlet Nozzle in Low Downstream Water Level Conditions, *Proc. AJK2011-FED*, (2011-7), AJK2011-07006.
- (148) 壺内伸樹・ほか, QuikSCAT 海上風データに基づく洋上風況データベースの作成, 日本風力エネルギー学会論文集, 35-3 (2011), 1-6.
- (149) Kamada, Y., ほか, Effects of Turbulence Intensity on Dynamic Characteristics of Wind Turbine Airfoil, *J. Fluid Science and Technology*, 6-3 (2011), 333-341.
- (150) Yamada, S., ほか, Effects of Wing Section on Mean Characteristics and Temporal Torque Variation for a Small Straight-Bladed Vertical Axis Wind Turbine, *J. Fluid Science and Technology*, 6-6 (2011), 875-886.
- (151) 佐藤祐子・ほか, 直線翼垂直軸風車周りの流れの熱線計測と数値解析, 日本機械学会論文集, 77-775, B (2011), 637-646.
- (152) Scheurich, F. and Brown, R. E., Effect of Dynamic Stall on the Aerodynamics of Vertical-Axis Wind Turbines, *AIJA Journal*, 49-11 (2011), 2511-2521.