



プラズマ流動システムのマルチスケール 統合化による最適制御

17206016

平成17年度～平成19年度科学研究費補助金

(基盤研究(A)) 研究成果報告書

平成20年3月

研究代表者 西山秀哉

東北大学流体科学研究所教授

はじめに

21世紀に入り、省エネルギーで環境負荷が小さく、マルチスケール効果を伴った環境変化に最適に適應できる「次世代熱流動システム」の構築が産業界から強く要請されている。高エネルギー密度、化学的高活性、電磁場制御性、変物性等の多機能性流体であるプラズマ流体にその機能性を時空間的ナノ・マクロレベルで特化させるために、触媒あるいは機能性微粒子、活性金属を微量に混入、分散、あるいは、ラジカルを生成させたり、ナノ触媒や機能性材料との表面反応を活用し、圧電素子、熱電素子等の知的センサーを組み込み、先端融合化した「プラズマ流動システム」を構築する。特に、プラズマ流体とナノ・マイクロスケールでナノ・マイクロ粒子及び固体ナノ表面やマクロスケールでマクロ界面との複雑干渉について電磁場、圧力、温度、光等の外部環境変化に対し、時空間的にナノからマクロレベルまでのマルチスケール化した「マルチスケール干渉」をセンシングすることにより実験と計算を統合化した「マルチスケール制御法」の確立及び「マルチスケール統合解法」を体系化する。ひいては、流体力学的手法からだけでは限界にある機能性流体そのものを「時空間マルチスケール統合システム」による統合化及び「ナノ・マクロスケール制御」により、先端統合的機能性流体力学の基盤構築、最終的には、機能性エネルギー工学、環境浄化プロセス及びナノ材料プロセス工学に「マルチスケール統合的最適制御」により小型・軽量化、長寿命化、低環境負荷に多大なる貢献を目的とする。

本研究成果報告書は、以下の研究項目により構成される。

1. プラズマジェットのマチスケール安定化制御システムの構築

反応性プラズマ溶射を想定し、基板に衝突する反応性プラズマジェットが不安定挙動を示す時、制御量を微小スケールプラズマ粒子からの放射光強度及びマクロスケールのジェット軸位置やジェット幅変動、操作量を作動条件とするマルチ制御システムの構築や外乱に対する定値制御及び磁場による変動抑制に関する実験的研究。

2. 小電力DC-RFハイブリッドプラズマ流体システムによる微粒子プロセス制御

小電力DCアシスト高周波プラズマ流体システムを構築し、作動圧力、旋回流の有無、クエンチガス流量、クエンチガス種、DC投入電力に注目してプラズマ流中の熱流動場と飛行マイクロ粒子速度や温度の物理的及び統計的相関を明らかにし、粒径制御、粒子形態制御プロセスへの応用のための基礎的実験解析。

3. 数値シミュレーションによるナノ・マイクロ粒子高速流動加工の高性能化

微小空間におけるナノ・マイクロ粒子高速流動加工の高性能化を目的として数値解析を行い、衝撃波発生下においても静電加速が粒子加速に有効であることを示した。さらに、超音速流中のナノ・マイクロ粒子の飛行特性や加速特性及び粒子と衝撃波との複雑干渉を解明し、非熱超高速成膜プロセスや最先端歯科医療応用のための数値シミュレーション。

4. 材料プロセス・環境浄化用アーク流動システムの数値シミュレーション

アーク溶融プロセス効率向上に関する基礎資料の提供を目的として、アーク流と電極、溶融池各々のマルチスケール複雑干渉及び陽極内の固液共存相を考慮した新たなシステム数値モデルを提案し、陽極内の硫黄濃度、放電電流、電極間距離、陰極先端角度を変化させた場合のアーク溶融システムの熱流動場のリアルタイム仮想実験研究。

5. 数値シミュレーションによるガス遮断器の耐電圧性能向上と小型化検証

SF₆ ガスを用いた小型ガス遮断器の実器を対象として、ノズル部を含む排気筒全体の複雑形状を模擬し、さらに実験により得られた実器の入口条件を境界条件とした現実統合モデルを用いて、大電流遮断時における排気筒内排ガス流の数十ミリ秒オーダーの短時間冷却プロセスを実時間仮想実験した。また、排気筒表面にマイクロ粗さ処理を施した遮断器内の複雑熱流動場を明らかにし、過渡冷却性能向上のための粗さ処理効果を解析的に検証することにより、現在産業界で強く要望されている遮断器の小型化、高性能化のための仮想実験研究。

6. 燃焼促進用高活性化空気ジェットの特性格解析

燃焼促進用小電力パルスアーク及び誘電体バリア放電ジェット発生装置を開発し、放電条件や流量によるラジカル種の生成や放電部下流の輸送を実験的に明らかにした。また、電子衝突も含めた高次の反応モデルにより、放電部やその下流における酸素ラジカル、オゾン、NO_x の生成・消滅過程とその経時変化を明らかにした数値実験研究。

研究組織

研究代表者： 西山 秀哉 (東北大学流体科学研究所教授)
研究分担者： 早瀬 敏幸 (東北大学流体科学研究所教授)
研究分担者： 佐藤 岳彦 (東北大学流体科学研究所准教授)
研究分担者： 徳増 崇 (東北大学流体科学研究所准教授)
研究分担者： 高奈 秀匡 (東北大学流体科学研究所助教)

交付決定額 (配分額)

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
平成17年度	24,100,000	7,230,000	31,330,000
平成18年度	10,700,000	3,210,000	13,910,000
平成19年度	4,200,000	1,260,000	5,460,000
総計	39,000,000	11,700,000	50,700,000

研究発表

(1) 雑誌論文

- [1] Takehiko Sato, Dai Ito and Hideya Nishiyama
Reactive Flow Analysis of Nonthermal Plasma in a Cylindrical Reactor
IEEE Transactions on Industry Applications, Vol.41, No.4 (2005-7), pp.900-905.
- [2] Hideya Nishiyama, Katsuhisa Hamada, Toshiyuki Uchii, Hiromichi Kawano and Yasunori Tanaka
Transient Response Simulation of Downstream Thermofluid Field in a Gas Circuit Breaker during Current Interruption
JSME International Journal, Ser.B, Vol.48, No.3 (2005-8), pp.381-388.
- [3] Masaya Shigeta and Hideya Nishiyama
Numerical Analysis of Metallic Nanoparticle Synthesis Using RF Inductively Coupled Plasma Flows
Journal of Heat Transfer, Transactions of ASME, Vol.127, No.11 (2005-11), pp.1222-1230.
- [4] Hideya Nishiyama, Tomohiko Sawada, Hidemasa Takana, Manabu Tanaka and Masao Ushio
Computational Simulation of Arc Melting Process with Complex Interactions
Iron and Steel Institute of Japan International, Vol.46, No.5 (2006-5), pp.705-711.
- [5] Kohtaro Kawajiri and Hideya Nishiyama
In-flight Particle Characteristics in a DC-RF Hybrid Plasma Flow System
Thin Solid Films, Vol.506-507, (2006-5), pp.660-664.

- [6] Takehiko Sato, Oleg P. Solonenko and Hideya Nishiyama
Computational Evaluation of Coating Characteristics in Ceramic Spraying
The Reports of the Institute of Fluid Science, Tohoku University, Vol.18, (2006-6), pp.27-34.
- [7] Hideya Nishiyama, Takehiko Sato, Shota Nikura, Genta Chiba and Hidemasa Takana
Control Performance of Interactions between Reactive Plasma Jet and Substrate
Japanese Journal of Applied Physics, Vol.45, No.10B (2006-10), pp. 8085-8089.
- [8] Lizhu Tong, Shigeru Yonemura, Hidemasa Takana and Hideya Nishiyama
Simulation Study of SiH₄ Microdischarges in a Narrow Channel
Europhysics Letters, Vol.77, No.4 (2007-2), 45003-1-45003-5.
- [9] 高奈秀匡, 厨川常元, 西山秀哉
静電加速による微粒子マイクロジェットの高性能化
混相流研究の進展, 第2巻 (2007-7), 85-90頁.
- [10] Hidemasa Takana, Toshiyuki Uchii, Hiromichi Kawano and Hideya Nishiyama
Real-Time Numerical Analysis on Insulation Capability Improvement of Compact Gas Circuit Breaker
IEEE Transactions on Power Delivery, Vol.22, No.3 (2007-7), pp.1541-1546.
- [11] Lizhu Tong, Shigeru Yonemura, Hidemasa Takana and Hideya Nishiyama
Effect of Configuration on Microdischarge Structure in a Narrow Channel
Physics Letters A, Vol.371, Nos.1-2 (2007-11), pp.140-144.
- [12] Hidemasa Takana, Kazuhiro Ogawa, Tetsuo Shoji and Hideya Nishiyama
Computational Simulation of Cold Spray Process Assisted by Electrostatic Force
Powder Technology, (2008), in press.
- [13] Hidemasa Takana, Kazuhiro Ogawa, Tetsuo Shoji and Hideya Nishiyama
Optimization of Cold Gas Dynamic Spray Processes by Computational Simulation
Journal of Fluids Engineering, Transactions of ASME, (2008), in press.
- [14] 徳増崇, 原香菜子, 伊藤大吾
金属表面上の気体分子の解離吸着現象に関する分子動力的解析
日本機械学会論文集, B編, 第74巻 (2008), 掲載予定.
追加分を 11 頁下に記載

(2) 学会発表

- [1] Kohtaro Kawajiri, Jun Ho Seo, Nobuaki Sato, Sang Hee Hong and Hideya Nishiyama
Size Control of Titanium Dioxide Particles by In-flight Processing Using a DC-RF Hybrid Plasma Flow System
第18回プラズマ材料科学シンポジウムアブストラクト集, (2005-6), p.16.
- [2] Hideya Nishiyama, Tomohiko Sawada, Hidemasa Takana, Manabu Tanaka and Masao Ushio
Computational Experiment on Arc Melting Process with Complex Interactions
第18回プラズマ材料科学シンポジウムアブストラクト集, (2005-6), p.42.
- [3] Hideya Nishiyama, Takehiko Sato, Shota Nikura, Genta Chiba and Hidemasa Takana
Control Performance of Reactive Plasma Jet Impinging onto the Substrate
第18回プラズマ材料科学シンポジウムアブストラクト集, (2005-6), p.50.

- [4] 高奈秀匡, 内井敏之, 河野広道, 西山秀哉
 現実強化モデルによる小型ガス遮断器の耐電圧性向上解析
 電気学会研究会資料, 放電・静止器・開閉保護合同研究会, (2005-6), 43-47頁.
- [5] Toshiyuki Hayase and Kentaro Imagawa
 Reproduction of Exact Turbulent Flow Structure Using Measurement-integrated Simulation (Invited lecture)
 Conference Proceedings of 8th U.S. National Congress on Computational Mechanics, (2005-7), p.1, CD-ROM.
- [6] 河尻耕太郎, Jun Ho Seo, 佐藤修彰, Sang Hee Hong, 西山秀哉
 最適化されたDC-RFハイブリッドプラズマ流動システムによる光触媒微粒子の粒径制御
 日本混相流学会年会2005講演論文集, (2005-8), 507-508頁.
- [7] Hideya Nishiyama, Tomohiko Sawada, Hidemasa Takana, Manabu Tanaka and Masao Ushio
 Computational Simulation of Arc Melting Process with Complex Interactions
 Proceedings of the 17th International Symposium on Plasma Chemistry, Toronto, (2005-8), CD-ROM.
- [8] Kohtaro Kawajiri, Jun Ho Seo, Nobuaki Sato, Sang Hee Hong and Hideya Nishiyama
 In-flight Treatment of Titanium Dioxide Nano Particles Using a DC-RF Hybrid Plasma Flow System
 Proceedings of the 17th International Symposium on Plasma Chemistry, Toronto, (2005-8), CD-ROM.
- [9] Hideya Nishiyama, Takehiko Sato, Genta Chiba and Hidemasa Takana
 Controllable Thermofluid Field of Reactive Plasma Jet Impinging onto the Substrate
 Proceedings of the 17th International Symposium on Plasma Chemistry, Toronto, (2005-8), CD-ROM.
- [10] Oleg P. Sosonenko, Takehiko Sato and Hideya Nishiyama
 Comparison Gradient and Gradientless Models of Zirconia Particles Heating under Plasma Coating Formation
 Abstracts of the 17th International Symposium on Plasma Chemistry, Toronto, (2005-8), p.948.
- [11] 西山秀哉, 澤田知彦, 高奈秀匡, 田中学, 牛尾誠夫
 複雑干渉を伴うアーク溶融システムの仮想実験
 日本鉄鋼協会第150回秋季講演大会論文集, 第18巻, 4号 (2005-9), 1051頁.
- [12] 西山秀哉
 プラズマ流動システムのモデリングと最適化, 微粒子プロセスから電磁エネルギー機器まで
 (招待講演)
 東京工業大学大学院総合理工学研究科特別講演会, (2005-9).
- [13] 西山秀哉
 機能性流体工学の先端融合技術 (フォーラム)
 日本機械学会第83期流体工学部門講演会, 金沢, (2005-10).
- [14] Kenji Tsuru, Shota Nikura, Hidemasa Takana, Kazunari Katagiri, Yoshikatsu Nakano and Hideya Nishiyama

- Fundamental Study of Air Plasma Flow for Enhancing Combustion
Abstracts of the Second International Conference on Flow Dynamics (ICFD2005), Sendai,
(2005-11), p.3-5.
- [15] Shota Nikura, Genta Chiba, Takehiko Sato, Hidemasa Takana and Hideya Nishiyama
Control Performance of Plasma Jet Behaviors Impinging onto the Substrate
Abstracts of the Second International Conference on Flow Dynamics (ICFD2005), Sendai,
(2005-11), p.3-17.
- [16] Hidemasa Takana, Toshiyuki Uchii, Hiromichi Kawano and Hideya Nishiyama
Virtual Experiment on Transient Gas Cooling Process in Compact Gas Circuit Breaker
Abstracts of the Second International Conference on Flow Dynamics (ICFD2005), Sendai,
(2005-11), p.6-9.
- [17] 西山秀哉, 澤田知彦, 高奈秀匡, 田中学, 牛尾誠夫
固液共存相を考慮した統合モデルによるアーク溶融システムの最適化
第160回溶接アーク物理研究委員会, ア物-05号 (2005-11), 1281頁.
- [18] Hidemasa Takana, Toshiyuki Uchii, Hiromichi Kawano and Hideya Nishiyama
Transient Cooling Process in Compact Gas Circuit Breaker During Large Current
Interruption
Proceedings of the Fifth International Symposium on Advanced Fluid Information
—IFS-JAXA Joint Symposium— (AFI-2005), Sendai, (2005-12), pp. 80-81.
- [19] Hideya Nishiyama, Kenji Tsurii, Shota Nikura, Kazunari Katagiri, Hidemasa Takana
and Yoshikatsu Nakano
Fundamental Study on Generation of Reactive Air Plasma Flow in Atmospheric
Pressure
Proceedings of the Fifth International Symposium on Advanced Fluid Information
—IFS-JAXA Joint Symposium— (AFI-2005), Sendai, (2005-12), pp. 90-91.
- [20] 高奈秀匡, 内井敏之, 河野広道, 西山秀哉
短時間冷却による小型ガス遮断器の耐電圧向上に関する数値解析
第19回数値流体力学シンポジウム講演論文集, 第D1巻, 5号 (2005-12), 1-6頁.
- [21] Hideya Nishiyama, Takehiko Sato, Shota Nikura, Genta Chiba and Hidemasa Takana
Control Performance of Interactions between Reactive Plasma Jet and the Substrate
Proceedings of the 6th International Conference on Reactive Plasmas and 23rd
Symposium on Plasma Processing (ICRP-6/SPP23), Matsushima, (2006-1), pp.173-174.
- [22] 内井敏之, 河野広道, 高奈秀匡, 西山秀哉
ガス流および電界の複合解析による SF₆ ガス遮断器の絶縁性能解析
平成18年度電気学会全国大会講演論文集, 第6巻, 215号 (2006-3), 359頁.
- [23] Hidemasa Takana, Kazuhiro Ogawa, Tetsuo Shoji and Hideya Nishiyama
Optimization of In-flight Micro-Nano Particle Behaviors in a Cold Spray Process by
Computational Simulation
Abstracts of the 8th Asian Pacific Conference on Plasma Science and Technology, Cairns,
(2006-7).
- [24] Hideya Nishiyama, Kenji Tsurii, Kazunari Katagiri, Hidemasa Takana and Yoshikatsu
Nakano

Functional Air Plasma Flow by Using Pulse Arc Discharge for Combustion Enhancement

Abstracts of the 8th Asian Pacific Conference on Plasma Science and Technology, Cairns, (2006-7).

- [25] 高奈秀匡, 厨川常元, 西山秀哉
微小空間におけるマイクロ・ナノ粒子ジェットの制御
日本混相流学会年会講演会2006講演論文集, (2006-8), 362-363頁.
- [26] Hidemasa Takana, Tsunemoto Kuriyagawa and Hideya Nishiyama
Electrostatic Control of Micro-Nano Particle-Laden Supersonic Jet Impinging onto the Substrate with Cavity in a Micro-Space
Proceedings of the 6th International Symposium on Advanced Fluid Information, Chofu, (2006-10), pp.33-34.
- [27] 高奈秀匡, 小川和洋, 庄子哲雄, 西山秀哉
コールドスプレープロセスの高性能化のための数値実験
日本機械学会第84期流体力学部門講演会講演論文集, 06-21号 (2006-10), CD-ROM.
- [28] 西山秀哉, 釣健士, 清水洋文, 片桐一成, 高奈秀匡, 仲野是克
燃焼促進のためのパルス放電による空気プラズマ流の高機能化
日本機械学会第84期流体力学部門講演会講演論文集, 06-21号 (2006-10), CD-ROM.
- [29] Hidemasa Takana, Kazuhiro Ogawa, Tetsuo Shoji and Hideya Nishiyama
Computational Simulation on Acceleration of Micro/Nano Particle in Supersonic Jet by Electrostatic Force
Proceedings of the 3rd International Conference on Flow Dynamics, Matsushima, Miyagi, (2006-11), pp.65-66.
- [30] Lizhu Tong, Shigeru Yonemura, Hidemasa Takana and Hideya Nishiyama
Effect of Channel Diameter on Microdischarges in a Narrow Channel
Proceedings of the 3rd International Conference on Flow Dynamics, Matsushima, Miyagi, (2006-11), pp.69-70.
- [31] Hirofumi Shimizu, Kenji Tsuru, Kazunari Katagiri, Hidemasa Takana, Yoshikatsu Nakano and Hideya Nishiyama
Reactive Air Plasma Flow by Pulsed DC Discharge for Combustion Assist
Proceedings of the 3rd International Conference on Flow Dynamics, Matsushima, Miyagi, (2006-11), pp.177-178.
- [32] Hirofumi Shimizu, Kenji Tsuru, Kazunari Katagiri, Hidemasa Takana, Yoshikatsu Nakano and Hideya Nishiyama
Air Radical Flow by Pulsed Discharge for Combustion Enhancement
Abstract of the 1st Japan Korea Student Workshop, (2006-11), p.15.
- [33] 高奈秀匡, 小川和洋, 庄子哲雄, 西山秀哉
静電加速によるコールドスプレープロセスの高性能化数値実験
日本溶射協会第84回全国大会講演大会講演論文集, (2006-11), 5-6頁.
- [34] 西山秀哉
機能性流体力学と先端融合化 (招待講演)
新潟大学工学部特別講演会, (2006-12).

- [35] Lizhu Tong, Shigeru Yonemura, Hidemasa Takana and Hideya Nishiyama
Effect of Configuration on Microdischarge Structure in a Narrow Channel
Proceedings of the 24th Symposium on Plasma Processing (SPP24), (2007-1), pp.395-396.
- [36] 小野寺正樹, 中嶋智樹, 井川純二, 西山秀哉
DC-RFハイブリッドプラズマ流動システムの熱流動構造と飛行微粒子特性との相関
日本機械学会東北支部第42期総会・講演会論文集, No.2007-1 (2007-3), 37-38頁.
- [37] 高奈秀匡, 小川和洋, 庄子哲雄, 西山秀哉
静電加速によるマイクロ・ナノ粒子超音速ジェットの制御特性
平成18年度衝撃波シンポジウム講演論文集, (2007-3), 239-240頁.
- [38] 河尻耕太郎, 西山秀哉
田口法と遺伝的アルゴリズムの組み合わせによる複雑プロセスの簡易最適化手法
日本品質管理学会第83回研究発表会, (2007-5), 227-230頁.
- [39] Hidemasa Takana, Kazuhiro Ogawa, Tetsuo Shoji and Hideya Nishiyama
Electrostatic Assist on a Cold Spray Process by Computational Simulation
Proceedings of the International Thermal Spray Conference and Exposition, Beijing, (2007-5), pp.90-95.
- [40] 高奈秀匡, 厨川常元, 西山秀哉
数値実験による静電加速を用いたマイクロ・ナノ粒子高速流動加工の高性能化
日本混相流学会年会講演会2007, (2007-6), 56-57頁.
- [41] 西山秀哉, 小野寺正樹, 井川純二, 中嶋智樹
DC-RFハイブリッドプラズマ流動システムの熱流動構造の解明と微粒子特性評価
日本混相流学会年会講演会2007, (2007-6), 58-59頁.
- [42] Takashi Tokumasu and Daigo Ito
The Dependence of Molecular Motion on the Dissociative Adsorption of H₂ on Pt (111)
2007 ASME-JSME Thermal Engineering Summer Heat Transfer Conference, Vancouver, Canada, (2007-7), HT2007-32590, CD-ROM.
- [43] Hidemasa Takana, Kazuhiro Ogawa, Tetsuo Shoji and Hideya Nishiyama
Optimization of Cold Gas Dynamic Spray Processes by Computational Simulation
Proceedings of the 5th Joint ASME/JSME Fluids Engineering Conference, San Diego, USA, (2007-7), FEDSM2007-37081.
- [44] Lizhu Tong, Shigeru Yonemura, Hidemasa Takana and Hideya Nishiyama
Particle Modeling of Low Pressure DC Microdischarges in a Narrow Channel
Abstracts of the 18th International Symposium on Plasma Chemistry, (2007-8), p.244.
- [45] Hideya Nishiyama, Masaki Onodera, Junji Igawa and Tomoki Nakajima
Evaluation of In-flight Particle Process Using a Small Power DC-RF Hybrid Plasma Flow System
Abstracts of the 18th International Symposium on Plasma Chemistry, (2007-8), p.608.
- [46] Hideya Nishiyama, Hidemasa Takana, Shota Niikura, Hirofumi Shimizu, Kazunari Katagiri and Yoshikatsu Nakano
Analysis of Air Radical Flow Generated by Pulsed Discharge for Combustion Assist
Abstracts of the 18th International Symposium on Plasma Chemistry, (2007-8), p.653.

- [47] Hideya Nishiyama, Hidemasa Takana, Hirofumi Shimizu, Shota Niikura, Kazunari Katagiri and Yoshikatsu Nakano
Reactive Air Jet Generated by Dielectric Barrier Discharge for Ignition Assist
Extended Abstract Book of the 4th International Conference on Flow Dynamics, (2007-9), p.4-13.
- [48] 高奈秀匡, 小川和洋, 庄子哲雄, 西山秀哉
静電加速によるマイクロ・ナノ粒子超音速ジェット加工の高性能化
日本機械学会第85期流体力学部門講演会講演論文集, (2007-11), 114頁.
- [49] 清水洋文, 新倉将太, 片桐一成, 高奈秀匡, 仲野是克, 西山秀哉
燃焼促進のための誘電体バリア放電による空気プラズマ流の高機能化
日本機械学会第85期流体力学部門講演会講演論文集, (2007-11), 116頁.
- [50] Hidemasa Takana, Tsunemoto Kuriyagawa and Hideya Nishiyama
Computational Simulation on Acceleration Characteristic of Micro/Nano Particle in Supersonic Micro Jet by Electrostatic Force for Advanced Dental Treatment
Proceedings of the 7th International Symposium on Advanced Fluid Information and the 4th International Symposium on Transdisciplinary Fluid Integration (AFI/TFI-2007), (2007-12), pp.254-255.
- [51] Hirofumi Shimizu, Shota Niikura, Kazunari Katagiri, Hidemasa Takana, Yoshikatsu Nakano and Hideya Nishiyama
Activated Air Flow by Dielectric Barrier Discharge for Combustion Assist
Proceedings of the 7th International Symposium on Advanced Fluid Information and the 4th International Symposium on Transdisciplinary Fluid Integration (AFI/TFI-2007), (2007-12), pp.264-265.
- [52] 高奈秀匡, 李紅岩, 小川和洋, 厨川常元, 西山秀哉
キャビティを有する基板への超音速微粒子ジェット加工の高性能化
平成19年度衝撃波シンポジウム講演論文集, (2008-3), 163-164頁.

(3) 図書

- [1] Kohtaro Kawajiri, Kandasamy Ramachandran and Hideya Nishiyama
Optimization of a DC-RF Hybrid Plasma Flow System Using Statistical Analysis
Plasma Processes and Polymers, Wiley-VCH, (2005-4), pp.499-517.
- [2] Hideya Nishiyama (Editor)
Special Issue on Advanced Fusion of Functional Fluids Engineering, JSME International Journal
JSME International Journal, Ser.B, Vol.48, No.3 (2005-8).
- [3] 西山秀哉 (分担)
第17章特殊な環境下の流れ, 17.2.4 プラズマ流体
機械工学便覧, 基礎編 α4, 流体力学, 日本機械学会編, (2006-1), 187, 189頁.
- [4] Toshiyuki Hayase, Kenichi Funamoto, Takayuki Yamagata, Lei Liu, Atsushi Shirai, Makoto Ohta, Kosuke Inoue, Yoshifumi Saijo and Tomoyuki Yambe
Numerical Realization of Blood Flow in Aneurysmal Aorta by Integrating Measurement and Simulation

Future Medical Engineering Based on Bionanotechnology, Eds. M. Esashi, K. Ishii, N. Ohuchi, N. Osumi, M. Sato and T. Yamaguchi, Imperial College Press, (2007-1), pp.857-868.

- [5] Hideya Nishiyama, Takehiko Sato, Michio Tokuyama, Toshiaki Ikohagi, Yasuaki Kohama and Jun Ishimoto
Nano-Mega Scale Flow Dynamics in Complex Systems
The 21st Century COE Program, International COE of Flow Dynamics, Lecture Series Vol.12, Eds. S. Maruyama and H. Nishiyama, (2008-3), pp.1-34, 44-68.

(4) 総説・解説

- [1] 西山秀哉, 佐藤岳彦
プラズマ流体
日本機械学会誌「機械工学年鑑特集号」, 第110巻, 1065号 (2007-8), 592頁.
- [2] 西山秀哉, 佐藤岳彦
プラズマ流体の機能力学と先端応用 (特集: 機能性流体)
日本実験力学会誌「実験力学」, 第7巻, 3号 (2007-9), 205-212頁.

研究成果による産業所有権の出願・取得状況

- [1] 産業所有権の名称: プラズマ制御方法, 及びプラズマ制御装置
発明者名: 西山秀哉, 佐藤岳彦, 片桐一成
権利者名: 東北大学
産業所有権の種類: 特許
番号: 特許第3793816号
出願年月日: 2003年10月3日 (特願2003-345672)
公開年月日: 2005年4月28日 (特開2005-116217)
取得年月日: 2006年4月21日
- [2] 産業所有権の名称: プラズマ発生装置およびプラズマ発生方法
発明者名: 西山秀哉, 片桐一成, 高奈秀匡, 仲野是克
権利者名: 東北大学
産業所有権の種類: 特許
番号: 特願2006-283511
出願年月日: 2006年10月18日
取得年月日: 年 月 日
- [3] 産業所有権の名称: プラズマ発生装置およびプラズマ発生方法
発明者名: 西山秀哉, 佐藤岳彦, 片桐一成, 高奈秀匡, 中嶋智樹, 仲野是克
権利者名: 東北大学
産業所有権の種類: 特許
番号: 特願2007-218424
出願年月日: 2007年8月24日
取得年月日: 年 月 日

[4] 産業所有権の名称： エンジン

発明者名： 西山秀哉, 片桐一成, 高奈秀匡, 中嶋智樹, 仲野是克

権利者名： 東北大学

産業所有権の種類： 特許

番号： 特願2008-13363

出願年月日： 2008年1月24日

取得年月日： 年 月 日

受賞

[1] 溶接学会溶接アーク物理研究賞

西山秀哉, 高奈秀匡, 澤田知彦

固液共存層を考慮した統合モデルによるアーク溶融システムの最適化

平成18年10月31日.

[2] 日本機械学会創立110周年記念功労者表彰

西山秀哉

学会活性化に貢献

平成19年10月26日.

マスコミ報道

[1] 金属・合金ナノ粒子特性評価システム構築

日刊工業新聞, 平成17年9月23日掲載.

[2] スパコンによる仮想作動実験でガス遮断器の小型化・安全性を検証

日刊工業新聞, 平成19年4月19日掲載.

展示会出展

[1] ナノ・マイクロ粒子高速流動制御による成膜プロセス

国際ナノテクノロジー総合展・技術会議(nano tech 2008), 東京ビックサイト

平成20年2月15日.

研究発表 (1) 雑誌論文 [追加分]

[15] Hideya Nishiyama, Hidemasa Takana, Shota Niikura, Hirofumi Shimizu, Dai Furukawa, Tomoki Nakajima, Kazunari Katagiri and Yoshikatsu Nakano

Characteristics of Ozone Jet Generated by Dielectric Barrier Discharge

IEEE Transactions on Plasma Science, Vol.36 (2008), in press.

[16] Jiri Jenista, Hidemasa Takana, Milan Hrabovsky and Hideya Nishiyama

Numerical Investigation of Supersonic Hybrid Argon-Water Stabilized Arc for Biomass Gasification

IEEE Transactions on Plasma Science, Vol.36 (2008), in press.

目 次

1. プラズマ流体の機能力学と先端応用	15
2. Control Performance of Interactions between Reactive Plasma Jet and Substrate	23
3. In-flight Particle Characteristics in a DC-RF Hybrid Plasma Flow System	28
4. Evaluation of In-flight Particle Process Using a Small Power DC-RF Hybrid Plasma Flow System	33
5. Optimization of Cold Gas Dynamic Spray Processes by Computational Simulation	37
6. Computational Simulation of Arc Melting Process with Complex Interactions	46
7. Real-Time Numerical Analysis on Insulation Capability Improvement of Compact Gas Circuit Breaker	53
8. Numerical Investigation of Supersonic Hybrid Argon-Water Stabilized Arc for Biomass Gasification	59
9. Analysis of Air Radical Flow Generated by Pulsed Discharge for Combustion Assist	61
10. Characteristics of Ozone Jet Generated by Dielectric Barrier Discharge	65

本報告書収録の学術雑誌等発表論文は本ファイルに登録していません。なお、このうち東北大学在籍の研究者の論文で、かつ、出版社等から著作権の許諾が得られた論文は、個別に **TOUR** に登録しております。