

# **全国共同利用研究成果報告**

## **第 11 号**

**平成19年度**

**九州大学応用力学研究所**

## 発 刊 の 辞

応用力学研究所が 1997 年に全国共同利用研究所となって 10 年を越えました。この間、毎年 60～80 件の共同研究が行われ、多くの成果が得られました。この報告書に示しますように、2007 年度も、特定研究 4 件を含む貴重な研究が数多く行われました。これらの成果の一部は、2008 年 6 月 6 日に開催される「RIAM フォーラム 2008」でも報告されます。また、この報告書は、応用力学研究所のホームページ (<http://www.riam.kyushu-u.ac.jp>) にも掲載されています。さらに、この報告書には掲載されていませんが、この他にも、同じ研究分野の研究者が応用力学研究所に集まり、掘り下げた討論を行う研究集会が 14 件行われ、それぞれについて研究集会報告書としてまとめられています。

九州大学は 2004 年に国立大学法人として文部科学省から独立しました。法人化後の附置研究所、特に全国共同利用の附置研究所については、個別法人の中での経営の視点から、その存在基盤などの問題点が指摘されています。応用力学研究所は、法人化後も引き続き、「力学に関する学理及びその応用の研究」を目的とする全国共同利用研究所として九州大学に附置され、重要な役割を与えられています。附置研究所は、大学を特徴づけ個性化する存在でもあります。

応用力学研究所は、今後も、力学とその応用に関する先端的課題に関し、国際的に高い水準の研究成果を挙げるとともに、21 世紀の人類にとって極めて重要な課題となっている、地球環境問題とエネルギー問題の解決に向けた研究に、理学と工学の両面から取り組みます。同時に、全国共同利用研究を基にして、全国および世界の研究者と連携し、力学とその応用の分野における世界的研究拠点となることを目指します。

これからも応用力学研究所が一層発展し、日本の学術研究の重要な拠点であり続けることができますように、全国の研究者の方々からのより一層のご支援・ご指導・ご鞭撻をよろしくお願いいたします。

2008 年 3 月

九州大学応用力学研究所  
所長 今脇資郎



## 目 次

|                         |     |
|-------------------------|-----|
| 平成 19 年度共同研究一覧 .....    | i   |
| 平成 19 年度研究集会一覧 .....    | vi  |
| 力学分野共同研究成果報告 .....      | 1   |
| 大気海洋分野共同研究成果報告 .....    | 109 |
| 核融合プラズマ分野共同研究成果報告 ..... | 165 |



## 平成19年度共同研究一覧

### 力学分野

| 番号          | 研究課題                              | 代表者名                               | 所内世話人<br>協力者数   | 頁         |
|-------------|-----------------------------------|------------------------------------|-----------------|-----------|
| <b>特定研究</b> |                                   |                                    |                 |           |
|             | 医療用インプラントと生体組織の力学的相互作用に関する研究      | 九州大学<br>東藤 貢                       | 東藤 貢            | 1         |
| 19特1-1      | サ<br>ブ<br>テ<br>ー<br>マ             | 生体吸収性材料の力学的特性に及ぼすひずみ速度及び加水分解の影響の解明 | 首都大学東京<br>小林 訓史 | 5名<br>3   |
| 19特1-2      |                                   | 人工関節とバイオメカニクス                      | 佐賀大学<br>佛淵 孝夫   | 8名<br>9   |
| 19特1-3      |                                   | 下顎骨と歯科インプラントの力学的相互作用に関する研究         | 九州大学<br>松下 恭之   | 2名<br>13  |
| 19特1-4      |                                   | 生体組織とインプラントのシミュレーション・バイオメカニクス      | 京都大学<br>堤 定美    | 10名<br>20 |
| 19特1-5      |                                   | 機械的負荷培養下の細胞による細胞外マトリックス組織形成に関する研究  | 九州大学<br>澤江 義則   | 4名<br>25  |
| <b>一般研究</b> |                                   |                                    |                 |           |
| 19ME-1      | 太陽電池のための機能性化合物半導体の結晶成長            | 宮崎大学<br>吉野 賢二                      | 柿本 浩一<br>3名     | 27        |
| 19ME-2      | 大振幅内部孤立波の二次元相互作用の研究               | 港湾空港技術研究所<br>柿沼 太郎                 | 及川 正行<br>3名     | 32        |
| 19ME-3      | 太陽電池用高品質多結晶シリコンの結晶成長および結晶評価に関する研究 | 豊田工業大学<br>大下 祥雄                    | 柿本 浩一<br>1名     | 34        |
| 19ME-4      | アンチローリングタンクを用いたパラメトリック横揺れ防止に関する研究 | 大阪大学<br>橋本 博公                      | 柏木 正<br>3名      | 36        |
| 19ME-5      | デジタル画像相関法を用いた咬合時における歯周組織の変形解析     | 福岡県工業技術センター<br>内野 正和               | 森田 康之<br>3名     | 38        |
| 19ME-6      | 高速船の非定常船尾流に関する研究                  | 広島大学<br>岩下 英嗣                      | 柏木 正<br>5名      | 40        |
| 19ME-7      | 垂直衝突におけるゴルフボールの力学モデルの同定           | 岡山理科大学<br>中井 賢治                    | 新川 和夫<br>1名     | 52        |
| 19ME-8      | 粒子法による動的き裂伝ば解析                    | 宮崎大学<br>海津 浩一                      | 新川 和夫<br>3名     | 55        |
| 19ME-9      | 潮流発電のための高性能ダリウス形水車の開発             | 九州大学<br>経塚 雄策                      | 柏木 正<br>3名      | 57        |
| 19ME-10     | 複合型数値計算法の実用化に関する研究                | 防衛大学校<br>木原 一                      | 柏木 正<br>2名      | 59        |

|         |                                      |               |            |    |
|---------|--------------------------------------|---------------|------------|----|
| 19ME-11 | カーボンナノチューブ/Ti合金による金属基傾斜機能ナノコンポジットの開発 | 信州大学<br>倪 慶清  | 汪 文学<br>1名 | 61 |
| 19ME-12 | 曳航水槽を用いた境界層の遷移過程および乱流普遍則に関する基礎研究     | 名古屋大学<br>辻 義之 | 柏木 正<br>5名 | 63 |
| 19ME-13 | 浮体型波力発電装置の一次変換性能に関する実験的研究            | 佐賀大学<br>永田 修一 | 柏木 正<br>3名 | 65 |

大気海洋分野

| 番号     | 研究課題                               | 代表者名                | 所内世話人協力者数   | 頁   |
|--------|------------------------------------|---------------------|-------------|-----|
| 特定研究   |                                    |                     |             |     |
|        | 自律型水中ロボットの開発に関する研究                 | 九州大学<br>中村 昌彦       | 中村 昌彦       |     |
| 19特2-1 | サブテーマ<br>主翼独立制御型水中グライダーの自律制御に関する研究 | 大阪府立大学<br>有馬 正和     | 4名          | 109 |
| 19特2-2 |                                    | 長崎大学<br>吉村 浩        | 4名          | 111 |
| 19特2-3 |                                    | 東海大学<br>渡邊 啓介       | 1名          | 113 |
| 19特2-4 |                                    | 九州大学<br>山口 悟        | 3名          | 115 |
| 19特2-5 |                                    | 大阪大学<br>加藤 直三       | 5名          | 117 |
| 19特2-6 |                                    | 北海道大学<br>西 弘嗣       | 2名          | 119 |
| 19特2-7 |                                    | 佐世保工業高等専門学校<br>長嶋 豊 | 3名          | 121 |
| 19特2-8 |                                    | 海洋研究開発機構<br>百留 忠洋   | 8名          | 123 |
| 一般研究   |                                    |                     |             |     |
| 19A0-1 | 船舶観測による対馬海峡東水道を通過する物質量の推定          | 名古屋大学<br>森本 昭彦      | 柳 哲雄<br>5名  | 125 |
| 19A0-2 | マニラ湾の物質循環と基礎生産に関する研究               | 神戸大学<br>林 美鶴        | 柳 哲雄<br>1名  | 127 |
| 19A0-3 | 風洞実験による弱回転サッカーボールなど飛翔軌道解析について      | 福岡工業大学<br>溝田 武人     | 大屋 裕二<br>5名 | 129 |

|         |  |                           |              |     |
|---------|--|---------------------------|--------------|-----|
| 19A0-4  | 対馬海峡東水道の低気圧性渦がクロロフィルa濃度変動に与える影響        | 水産大学校<br>鬼塚 剛             | 柳 哲雄<br>2名   | 131 |
| 19A0-5  | 対馬海峡東水道における水塊変動モニタリング                  | 福岡県水産科学センター<br>松井 繁明      | 千手 智晴<br>2名  | 134 |
| 19A0-6  | 東アジア域の光化学大気汚染の将来変動に関する研究               | 地球環境フロンティア研究センター<br>山地 一代 | 鶴野 伊津志<br>5名 | 136 |
| 19A0-7  | 東アジア域のNOx排出と日本域への窒素栄養塩負荷に関する研究         | 大阪府立大学<br>坂東 博            | 鶴野 伊津志<br>5名 | 138 |
| 19A0-8  | 海洋短波レーダーによる日本沿岸海況監視システムの開発             | 琉球大学<br>藤井 智史             | 吉川 裕<br>7名   | 140 |
| 19A0-9  | 東アジア域における大気エアロゾルの気候影響に関する研究            | 富山大学<br>青木 一真             | 竹村 俊彦<br>4名  | 142 |
| 19A0-10 | 海洋大循環の力学、とくに中深層循環におよぼす海岸・海底地形の影響に関する研究 | 北海道大学<br>水田 元太            | 増田 章<br>4名   | 144 |
| 19A0-11 | 海洋数値モデルにおける日本近海の海況再現性向上に関する研究          | 気象庁気象研究所<br>辻野 博之         | 広瀬 直毅<br>14名 | 146 |
| 19A0-12 | ダリウス形風車/水車の流力特性に関する研究                  | 九州大学<br>経塚 雄策             | 大屋 裕二<br>3名  | 148 |
| 19A0-13 | 風レンズ風車に適した風車翼の設計法の開発                   | 九州大学<br>古川 雅人             | 大屋 裕二<br>4名  | 150 |

#### 核融合プラズマ分野

| 番号     | 研究課題              | 代表者名                                | 所内世話人<br>協力者数        | 頁          |
|--------|-------------------|-------------------------------------|----------------------|------------|
| 特定研究 3 |                   |                                     |                      |            |
|        | 核燃焼プラズマ統合コード計画    | 九州大学<br>矢木 雅敏                       | 矢木 雅敏                | 165        |
| 19特3-1 | サブ<br>テ<br>ー<br>マ | 多スケール・拡張MHDの理論シミュレーション研究            | 日本原子力研究開発機構<br>徳田 伸二 | 10名<br>166 |
| 19特3-2 |                   | 多スケールプラズマ乱流シミュレーション研究               | 九州大学<br>矢木 雅敏        | 17名<br>168 |
| 19特3-3 |                   | 核燃焼プラズマ統合コードにおける周辺プラズマモデリング         | 日本原子力研究開発機構<br>滝塚 知典 | 8名<br>170  |
| 19特3-4 |                   | 核燃焼プラズマ統合コードにおける輸送と加熱・電流駆動のシミュレーション | 京都大学<br>福山 淳         | 9名<br>174  |
| 19特3-5 |                   | プラズマ輸送理論                            | 核融合科学研究所<br>伊藤 公孝    | 17名<br>176 |



| 特定研究 4  |  |   |                     |            |
|---------|--|---|---------------------|------------|
|         | 照射効果—水素・ヘリウム・不純物元素相互作用                                   | 九州大学<br>吉田 直亮                             | 吉田 直亮               |            |
| 19特 4-1 | サブ<br>テ<br>マ   | タングステン中の水素拡散・捕捉挙動に及ぼすヘリウムイオン同時照射の効果       | 大阪大学<br>上田 良夫       | 7名<br>178  |
| 19特 4-2 |  | 金属の損傷組織に及ぼすヘリウムと水素の影響                     | 京都大学<br>徐 虬         | 4名<br>180  |
| 19特 4-3 |  | オーステナイトおよびフェライト鋼の照射材中におけるヘリウム挙動と粒界偏析      | 島根大学<br>小野 興太郎      | 6名<br>182  |
| 19特 4-4 |  | 金属材料中における照射欠陥と水素同位体との相互作用に関する研究           | 核融合科学研究所<br>加藤 太治   | 4名<br>184  |
| 19特 4-5 |  | 核融合炉材料のガス不純物挙動に関するモデリング研究                 | 京都大学<br>森下 和功       | 12名<br>186 |
| 19特 4-6 |  | 陽子ビーム窓材における水素・ヘリウムトラッピングサイト解明に関する研究       | 日本原子力研究開発機構<br>濱口 大 | 3名<br>188  |
| 19特 4-7 |  | 低温高密度ヘリウムプラズマと熱パルス重畳照射によるタングステン材料損耗に関する研究 | 名古屋大学<br>大野 哲靖      | 5名<br>190  |
| 19特 4-8 |  | プラズマ対向材料中の水素同位体及びヘリウムの滞留・放出挙動に関する研究       | 静岡大学<br>奥野 健二       | 7名<br>192  |
| 一般研究    |  |   |                     |            |
| 19FP-1  | 重照射を受けたステンレス鋼の照射誘起応力腐食割れ(IASCC)に及ぼす粒界特性の影響に関する研究         | 電力中央研究所<br>秀 耕一郎                          | 渡辺 英雄<br>2名         | 194        |
| 19FP-2  | 昇温時におけるタングステン表面ブリスタの爆裂のSEM観察                             | 日本原子力研究開発機構<br>洲 亘                        | 徳永 和俊<br>1名         | 196        |
| 19FP-3  | プラズマ実時間制御を考慮したプラズマ断面位置形状再構築システム (CCS) のST装置への適用検討        | 日本原子力研究開発機構<br>栗原 研一                      | 中村 一男<br>5名         | 198        |
| 19FP-4  | 核融合炉材料の高温変形下の内部組織発達過程                                    | 核融合科学研究所<br>室賀 健夫                         | 渡辺 英雄<br>3名         | 201        |
| 19FP-5  | ニューラルネットワークのCPD/QUESTプラズマ計測への応用                          | 電気通信大学<br>竹田 辰興                           | 中村 一男<br>1名         | 203        |
| 19FP-6  | 転位ループの動的挙動に対する溶質原子の効果                                    | 大阪大学<br>荒河 一渡                             | 吉田 直亮<br>3名         | 205        |
| 19FP-7  | FePt-Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> グラニューラ薄膜における照射誘起構造変化 | 九州大学<br>松村 晶                              | 渡辺 英雄<br>5名         | 207        |
| 19FP-8  | 蛍石型結晶の欠陥形成に与える電子励起の効果                                    | 九州大学<br>安田 和弘                             | 渡辺 英雄<br>4名         | 209        |

|         |                                       |                     |              |     |
|---------|---------------------------------------|---------------------|--------------|-----|
| 19FP-9  | QUESTにおけるプラズマ電流立ち上げの研究                | 九州東海大学<br>御手洗 修     | 中村 一男<br>1名  | 211 |
| 19FP-10 | タングステンと銅との接合材の組織と特性に及ぼすイオン照射効果        | 茨城大学<br>車田 亮        | 吉田 直亮<br>5名  | 214 |
| 19FP-11 | プラズマ対向材料再堆積層形成における水素同位体挙動に関する研究       | 九州大学<br>片山 一成       | 吉田 直亮<br>4名  | 216 |
| 19FP-12 | 周辺プラズマのマッハプローブ計測                      | 横浜国立大学<br>津島 晴      | 坂本 瑞樹<br>2名  | 218 |
| 19FP-13 | 中性粒子ビームを用いた球状トカマクプラズマの制御方式の検討         | 産業技術総合研究所<br>榊田 創   | 佐藤 浩之助<br>6名 | 220 |
| 19FP-14 | 小型プラズマ壁相互作用実験装置における中性粒子とリサイクリング挙動解析   | 筑波大学<br>中嶋 洋輔       | 坂本 瑞樹<br>4名  | 222 |
| 19FP-15 | 圧力容器鋼の磁気特性に与えるイオン照射効果                 | 岩手大学<br>鎌田 康寛       | 渡辺 英雄<br>5名  | 224 |
| 19FP-16 | 小型PWI 実験装置における高周波波動伝搬解析および電流駆動検討      | 有明工業高等専門学校<br>竹内 伯夫 | 出射 浩<br>1名   | 226 |
| 19FP-17 | 小型PWI装置における電子バーンシュタイン波由来の放射電磁波偏波特性の検討 | 核融合科学研究所<br>伊神 弘恵   | 出射 浩<br>6名   | 228 |
| 19FP-18 | プラズマ対向材料の損耗・損傷評価                      | 核融合科学研究所<br>芦川 直子   | 吉田 直亮<br>7名  | 230 |
| 19FP-19 | NBI用負イオン源プラズマの生成と制御                   | 山口大学<br>福政 修        | 佐藤 浩之助<br>6名 | 232 |

## 平成19年度研究集会一覧

### 力学分野

| 番号      | 研究課題                                  | 代表者名           | 所内世話人<br>講演・参加者数 | 開催場所        | 開催日<br>(平成)       | 頁   |
|---------|---------------------------------------|----------------|------------------|-------------|-------------------|-----|
| 19ME-S1 | 窒化物半導体の結晶成長に関する基礎研究                   | 三重大学<br>平松 和政  | 寒川 義裕<br>14件、25名 | 応用力学<br>研究所 | 19年 7月<br>27-28日  | 67  |
| 19ME-S2 | 戸田格子40周年 非線形波動研究の歩みと展望                | 東京大学<br>西成 活裕  | 及川 正行<br>23件、87名 | 筑紫ホール       | 19年 11月<br>7-9日   | 71  |
| 19ME-S3 | 地形のダイナミクスとパターン                        | 北海道大学<br>柳田 達雄 | 岡村 誠<br>10件、19名  | 応用力学<br>研究所 | 19年 11月<br>15-16日 | 77  |
| 19ME-S4 | ナノ複合材料の創製及び評価に関する研究                   | 九州大学<br>宇田 暢秀  | 汪 文学<br>16件、39名  | 応用力学<br>研究所 | 20年 1月<br>10-11日  | 80  |
| 19ME-S5 | 自由表面流れに関する数理解析                        | 大阪大学<br>高木 健   | 柏木 正<br>14件、29名  | 応用力学<br>研究所 | 19年 12月<br>14-15日 | 89  |
| 19ME-S6 | 地球流体における波動と対流現象の力学                    | 東京大学<br>新野 宏   | 和方 吉信<br>11件、37名 | 応用力学<br>研究所 | 20年 3月<br>3-4日    | 93  |
| 19ME-S7 | 乱流現象及び多自由度系の動力学、構造と統計法則               | 名古屋大学<br>石原 卓  | 岡村 誠<br>27件、41名  | 応用力学<br>研究所 | 19年 11月<br>23-25日 | 97  |
| 19ME-S8 | 力学適応能、自己組織化能を有するバイオマテリアル生体インターフェイスの創製 | 東北大学<br>佐々木啓一  | 高雄 善裕<br>12件、39名 | 応用力学<br>研究所 | 19年 10月<br>27-28日 | 103 |

### 大気海洋分野

| 番号      | 研究課題                            | 代表者名              | 所内世話人<br>講演・参加者数 | 開催場所        | 開催日<br>(平成)       | 頁   |
|---------|---------------------------------|-------------------|------------------|-------------|-------------------|-----|
| 19AO-S1 | 沿岸海域の物質循環と環境保全                  | 広島大学<br>橋本 俊也     | 柳 哲雄<br>12件、40名  | 応用力学<br>研究所 | 19年 12月<br>4-5日   | 152 |
| 19AO-S2 | 瀬戸内海の海底環境                       | 産業技術総合研究所<br>星加 章 | 柳 哲雄<br>9件、14名   | 応用力学<br>研究所 | 19年 5月<br>10-11日  | 156 |
| 19AO-S3 | 日本海沿岸域における海況モニタリングと波浪計測に関する研究集会 | 水産大学校<br>滝川 哲太郎   | 増田 章<br>10件、30名  | 応用力学<br>研究所 | 19年 12月<br>21-22日 | 160 |
| 19AO-S4 | 有明海の海況と環境 II                    | 長崎大学<br>石坂 丞二     | 柳 哲雄<br>8件、26名   | 応用力学<br>研究所 | 19年 12月<br>3日     | 163 |

### 核融合プラズマ分野

| 番号      | 研究課題            | 代表者名          | 所内世話人<br>講演・参加者数 | 開催場所        | 開催日<br>(平成)    | 頁   |
|---------|-----------------|---------------|------------------|-------------|----------------|-----|
| 19FP-S1 | 核燃焼プラズマ統合コード研究会 | 京都大学<br>福山 淳  | 矢木 雅敏<br>27件、28名 | 応用力学<br>研究所 | 19年 8月<br>6-8日 | 234 |
| 19FP-S2 | 核融合炉材料のヘリウム損傷   | 京都大学<br>森下 和功 | 吉田 直亮<br>15件、30名 | 応用力学<br>研究所 | 19年 11月<br>3日  | 239 |