

KDK Research Report 2015

平成27年度 京都大学
電波科学計算機実験
共同利用研究成果報告書

京都大学 生存圏研究所

はじめに

「平成 27 年度京都大学電波科学計算機実験装置 (KDK) 研究成果報告書」をお届けいたします。

全国共同利用研究機関である京都大学生存圏研究所では、平成 5 年度より、宇宙プラズマおよび超高層大気中の電波科学に関する計算機実験のための専用計算機システムとして、「京都大学電波科学計算機実験装置 (KDK)」を導入し運用を開始しました。平成 10 年度には、計算機実験の更なる発展に寄与するため、「先端電波科学計算機実験装置 (A-KDK)」を導入し、平成 15 年度後期にはシステムのレンタル更新に伴い、512 GB の共有型主記憶をもつスーパーコンピュータからなる新しい A-KDK を導入しました。平成 20 年度後期には、2.5 ノード分 (1 ノードあたり 1TB) の共有メモリ型マシンを京都大学学術情報メディアセンターに設置することによりマシン統合を行いました。平成 24 年度からは、超並列計算用のシステム A、小規模並列計算用のシステム B、共有メモリ型並列計算用のシステム C (1 ノードあたり 1.5 TB) の 3 つのシステムからなる装置に更新し、多様なモデルの計算機実験が効率良く実行できるようになりました。

平成 27 年度は、一般公募のもと専門委員会において採択された 30 件の研究プロジェクトをもとに運用を行い、それぞれ素晴らしい研究成果をあげました。本報告書は、平成 27 年度における KDK を用いた研究プロジェクトの研究成果をまとめたものです。お忙しい中、原稿を準備頂いた各研究代表者の方々に心より御礼申し上げます。

平成 28 年 3 月

京都大学電波科学計算機実験専門委員会

目 次

プラズマ推進機的全粒子シミュレーション	1
船木 一幸	宇宙航空研究開発機構宇宙科学研究本部
張科 寅	宇宙航空研究開発機構航空本部
Karadag Burak	総合研究大学院大学
ピックアップイオン加速機構の研究	5
坪内 健	東京工業大学大学院理工学研究科
Quiet arc の成因	9
田中 高史	九州大学
Numerical study of three-dimensional instability of spontaneous fast magnetic reconnection	13
清水 徹	愛媛大学宇宙進化研究センター
電子ハイブリッドコードによるホイッスラーモード・ コーラス放射励起過程での波動粒子相互作用の計算機実験	17
加藤 雄人	東北大学大学院理学研究科地球物理学専攻
大村 善治	京都大学生存圏研究所
水星磁気圏の3次元大域的完全電磁粒子シミュレーション	21
蔡 東生	筑波大学システム情報工学研究系CS専攻
サブストーム発生時における 高エネルギー酸素イオン急増課程の解明	29
中山 洋平	京都大学生存圏研究所
海老原 祐輔	京都大学生存圏研究所
宇宙プラズマ中の高エネルギー荷電粒子の消失過程	33
田所 裕康	武蔵野大学工学部環境システム学科
加藤 雄人	東北大学理学研究科地球物理学専攻
Anisotropy-driven instabilities in the solar wind	37
Jungjoon Seough	University of Toyama / JSPS fellow
Yasuhiro Nariyuki	University of Toyama
イオン温度異方性による非線形プラズマ 不安定性のシミュレーション	41
小路 真史	名古屋大学太陽地球環境研究所
大村 善治	京都大学生存圏研究所
コーラス放射の発生・伝搬特性の解析	45
疋島 充	宇宙航空研究開発機構 宇宙科学研究所
大村 善治	京都大学生存圏研究所
太陽風磁気流体乱流の非線形発展	49
成行 泰裕	富山大学・人間発達科学部
羽田 亨	九州大学総合理工学研究院流体環境理工学部門
坪内 健	東京工業大学大学院理工学研究科
熱プラズマ噴射による磁気ノズル型プラズマセイルの 推力最適化解析	51
梶村 好宏	明石工業高等専門学校 電気情報工学科
山下 龍	明石工業高等専門学校 機械・電子システム工学専攻

地球磁気圏における磁気リコネクションの磁気流体的研究	55
近藤 光志	愛媛大学宇宙進化研究センター
高温超伝導コイルを利用した 磁気プラズマセイル宇宙機に関する研究	59
長崎 陽	京都大学生存圏研究所
山川 宏	京都大学生存圏研究所
星 賢人	京都大学生存圏研究所
山口 皓平	京都大学生存圏研究所
太陽活動現象における 3 次元磁気リコネクションと プラズモイド噴出	65
西田 圭佑	京都大学理学研究科附属天文台
柴田 一成	京都大学理学研究科附属天文台
イオンスケール磁気圏の昼側境界構造	69
中村 雅夫	大阪府立大学
磁気嵐・サブストームに伴う 磁気圏高エネルギー荷電粒子変動の研究	71
海老原 祐輔	京都大学生存圏研究所
田中 高史	九州大学国際宇宙天気科学・教育センター
中山 洋平	京都大学生存圏研究所
高速電子フローを伴う磁気圏昼側磁気リコネクションイベントの解析と粒子シミュレーションの比較研究	75
町田 忍	名古屋大学宇宙地球環境研究所
内野 宏俊	京都大学大学院理学研究科地球惑星科学専攻
斜め伝搬ホイッスラーモード 波動粒子相互作用のシミュレーション	81
大村 善治	京都大学生存圏研究所
謝 怡凱	京都大学生存圏研究所
EMIC トリガード放射によって誘発される 放射線帯電子の大気圏降下現象の研究	85
久保田 結子	京都大学生存圏研究所
大村 善治	京都大学生存圏研究所
磁気嵐・サブストーム時の電磁エネルギー生成・伝送メカニズムの研究	89
菊池 崇	名古屋大学宇宙地球環境研究所
海老原 祐輔	京都大学生存圏研究所
田中 高史	九州大学宇宙空環境研究センター
藤田 茂	気象大学校
橋本 久美子	吉備国際大学
MHD 技術を利用した再突入プラズマ流れの 能動的制御に関する 3 次元電磁流体シミュレーション	93
藤野 貴康	筑波大学システム情報系
超小型イオンラスターを利用した イオンビーム中和機構の数値解析	99
鷹尾 祥典	横浜国立大学大学院工学研究院システムの創生部門
江本 一磨	横浜国立大学理工学部機械工学・材料系学科

大気吸入型イオンエンジン放電室における プラズマシミュレーション	臼井 英之 川口 伸一郎 安河内 翼 三宅 洋平	神戸大学大学院システム情報学研究科 神戸大学大学院工学研究科 神戸大学大学院工学研究科 神戸大学計算科学教育センター	103
小型天体・宇宙プラズマ相互作用過程の プラズマ粒子シミュレーション	三宅 洋平 小嶋 浩嗣 西野 真木 木倉 佳祐 船木 裕司	神戸大学計算科学教育センター 京都大学生存圏研究所 名古屋大学宇宙地球環境研究所 神戸大学大学院システム情報学研究科 神戸大学大学院システム情報学研究科	105
イオンスラスタ作動時における宇宙機表面への逆流電流の定量解析	村中 崇信	中京大学工学部電気電子工学科	109
非静力学を用いた稠密 GNSS 可降水量データの同化実験	大井川 正憲 津田 敏隆	京都大学生存圏研究所 京都大学生存圏研究所	113
都市域の災害予報精度の飛躍的向上に向けた 超稠密気象予報シミュレーション	東 邦昭 古本 淳一	京都大学生存圏研究所 京都大学生存圏研究所	117
海洋波浪による大気・地殻の微小振動の 数値モデリング	松村 充	国立極地研究所	121