

KDK Research Report 2014

平成26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 26 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、512GB 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 年度には、システム A ([64GB 32 コア] × 128 ノード)、システム B ([64GB 16 コア] × 8 ノード)、システム C ([1.5TB 32 コア] × 2 ノード) の 3 つのシステムからなる装置に更新し、平成 26 年度にはシステム D ([64GB 28 コア] × 56 ノード) を加え、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 26 年度は、一般公募のもと専門委員会において採択された 27 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 26 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 27 年 3 月

京都大学電波科学計算機実験専門委員会

目 次

太陽風磁気流体乱流の非線形発展	1
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	東京工業大学理工学研究科
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	3
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
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	7
近藤 光志	愛媛大学宇宙進化研究センター
宇宙プラズマ中の高エネルギー荷電粒子の消失過程	11
田所 裕康	東京工科大学コンピュータサイエンス学部
加藤 雄人	東北大学理学研究科
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	15
加藤 雄人	東北大学大学院理学研究科
大村 善治	京都大学生存圏研究所
自発的高速磁気再結合過程における異常抵抗と一様抵抗の三次元不安定性への影響とガイド磁場の三次元不安定性への影響	19
清水 徹	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	23
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
コーラス放射の発生・伝搬特性の解析	29
疋島 充	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
プラズマ推進機的全粒子シミュレーション	33
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
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	35
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
3次元ハイブリッド粒子モデルを用いたプラズマセイル-磁気ノズル複合推進機の性能最適化	39
梶村 好宏	明石工業高等専門学校電気情報工学科
萩原 達将	明石工業高等専門学校電気情報工学科
太陽活動現象における3次元磁気リコネクション	43
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

ホイッスラーモード・コーラス波およびEMIC波放射による放射線帯電子フラックス変動の研究	47
大村 善治	京都大学生存圏研究所
久保田 結子	京都大学生存圏研究所
地球磁気圏における磁気リコネクションの研究	53
町田 忍	名古屋大学太陽地球環境研究所
内野 宏俊	京都大学大学院理学研究科地球惑星科学専攻
イオンスケールミニ磁気圏の昼側境界領域構造	57
中村 雅夫	大阪府立大学
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	59
蔡 東生	筑波大学システム情報工学研究科CS専攻
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	69
菊池 崇	名古屋大学太陽地球環境研究所
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
ピックアップイオン加速機構の研究	77
坪内 健	東京工業大学大学院理工学研究科
BEN低周波成分の励起機構に関するシミュレーション	81
三宅 壮聡	富山県立大学工学部
大村 善治	京都大学生存圏研究所
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	85
藤野 貴康	筑波大学システム情報系構造エネルギー工学域
益田 克己	筑波大学大学院システム情報工学研究科
下澤 雄太	筑波大学大学院システム情報工学研究科
宇宙プラズマ環境における電界アンテナ特性に関する計算機実験	91
三宅 洋平	神戸大学大学院システム情報学研究科
臼井 英之	神戸大学大学院システム情報学研究科
小嶋 浩嗣	京都大学生存圏研究所
木倉 佳祐	神戸大学大学院システム情報学研究科
川口 伸一郎	神戸大学大学院工学研究科
超小型イオンラスタを利用したイオンビーム中和機構の数値解析	95
鷹尾 祥典	横浜国立大学大学院工学研究院
中川 洋人	横浜国立大学理工学部
平本 謙太	横浜国立大学理工学部
イオンエンジン内部の電子サイクロトロン共鳴過程に関する3次元シミュレーション	101
臼井 英之	神戸大学大学院システム情報学研究科
福田 雅人	神戸大学工学部
川口 伸一郎	神戸大学大学院工学研究科
三宅 洋平	神戸大学大学院システム情報学研究科

地球磁気圏シミュレーションの可視化と画像解析による観測データとの融合と シミュレーションモデルの改良	103
才田 聡子 情報・システム研究機構	
田中 高史 九州大学国際宇宙天気科学教育センター	
海老原 祐輔 京都大学生存圏研究所	
稠密 GPS 可降水量データの非静力学モデルへの同化による メソスケール対流の研究	107
大井川 正憲 京都大学生存圏研究所	
津田 敏隆 京都大学生存圏研究所	
メートルオーダー分解能気象予報モデルによる大気微細構造の解明	111
東 邦昭 京都大学生存圏研究所	
古本 淳一 京都大学生存圏研究所	
阪本 洋人 京都大学生存圏研究所	
橋口 浩之 京都大学生存圏研究所	
熱帯対流圏中上部における鉛直風の数値的研究	115
西 憲敬 京都大学大学院理学研究科	
山本 真之 京都大学生存圏研究所	