

電波科学計算機実験全国国際共同利用専門委員会

1. 共同利用施設および活動の概要

宇宙プラズマ、超高層・中層大気中の波動現象および宇宙電磁環境の計算機実験による研究を推進させるために、平成4年度および10年度に京都大学電波科学計算機実験装置(KDK)、先端電波科学計算機実験装置(A-KDK)をそれぞれ導入した。当研究所では、上の研究分野に加え、広く生存圏科学全般にわたり、これらの専用装置を用いて全国共同利用を行ってきた。特に、現有の先端電波科学計算機実験装置(A-KDK)は、スーパーコンピュータ(128CPU)上に500GBの共有メモリ空間と約10TBのディスクスペースを装備しており、柔軟な計算機システム運用によって大規模計算を長時間実行する環境を提供し、宇宙圏を中心とした生存圏科学において、従来の小規模な計算機実験では知り得なかった新しい知見を得ることに貢献している。AKDKのレンタル更新に際して、1ノードあたり128CPU、1TB共有メモリ型マシンを2.5ノード分に相当する新AKDKを平成21年1月から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、利用者管理や設備メンテナンスの効率化を図っている。

2. 専門委員会の構成 および開催状況

白井英之(委員長、京大 RISH) 橋本弘蔵(京大 RISH) 津田敏隆(京大 RISH)
大村善治(京大 RISH) 山本衛(京大 RISH) 小嶋浩嗣(京大 RISH)
橋口浩之(京大 RISH) 田中文男(京大 RISH)
町田忍(京大 理学研究科) 佐藤亨(京大 情報学研究科) 石岡圭一(京大 理学研究科)
荻野竜樹(名大 STE 研) 三浦彰(東大) 鶴飼正行(愛媛大) 篠原育(JAXA)
小野高幸(東北大) 松清修一(九州大)

委員会開催状況

平成21年3月17日

主な議題：平成21年度電波科学計算機実験装置利用申請課題の審査
内規修正の審議等

3. 本年度(平成20年度)の共同利用実績(利用課題数と延べ日数)

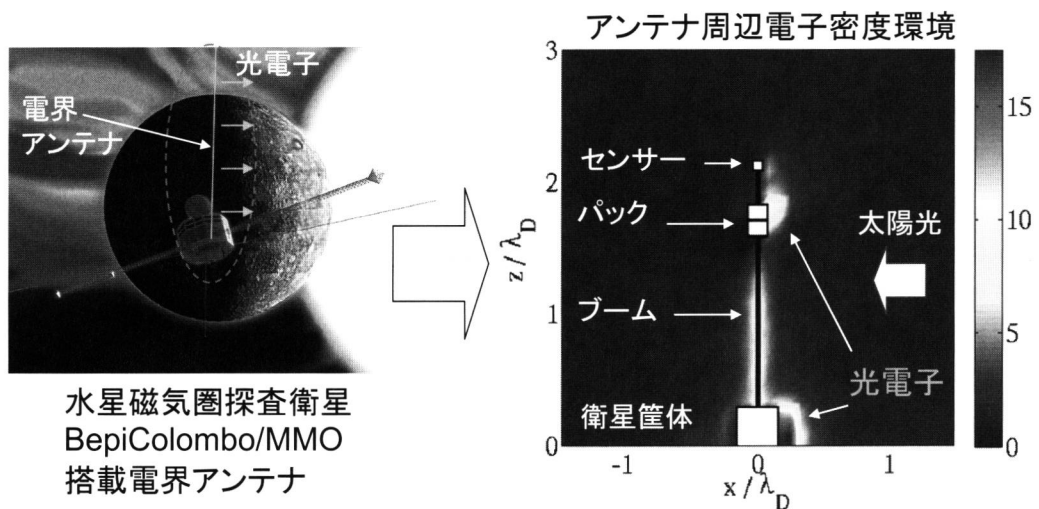
期間	応募	随時	承認	利用	延べ日数
平成20年度	32件	0件	32件	32件	約350日

4. 特記事項

- 電波科学計算機実験装置のホームページ
➤ <http://www.rish.kyoto-u.ac.jp/kdk/index.html>
- 研究課題の成果報告および関連研究者の情報交換・交流の場として、毎年、年度末に「KDK シン

ポジウム」を開催している。(平成 20 年度は 3 月 16 日, 17 日に第 121 回生存圏シンポジウムとして開催)

- 毎年「KDK 研究成果報告書」を作成し、関連研究者に配布。
- 特徴のある共同研究課題例
 - 宇宙飛翔体プラズマ電磁環境における波動観測アンテナ特性に関する計算機実験 (京大 大學生存圏研究所)
 - ◇ 科学衛星によるプラズマ波動観測データの正確な較正において、本質的に重要な電界アンテナの宇宙プラズマ中特性を大規模粒子計算機実験により詳細に解析。次世代科学衛星用アンテナに搭載されるガード電極機構が光電子分布に与える影響を明らかにする (下図) と同時に、プラズマ波動受信時のアンテナの振る舞いを直接的に再現する数値解析手法を確立した、世界初の成果。[Miyake et al, AIP Conference Proceedings, 2008]





京都大学電波科学計算機実験 (KDK) 共同利用

- 宇宙プラズマ、超高層大気中の電波現象および電波科学の計算機実験による研究の推進。
- 全国共同利用設備として平成5年度に電波科学計算機実験装置(KDK)を導入。
- 毎年、全国から研究課題の公募、電波科学計算機実験専門委員会にて審査。
- 年間約35件の研究課題。

平成20年度 富士通製SPARC Enterprise M9000
電波科学計算機実験 AKDKレンタル更新(2.5ノード、主記憶2.5TB、スカラー並列)
共同利用の発展

平成15年度 AKDKレンタル更新
富士通製Primepower2500
(主記憶512GB(共有型)、スカラー並列)

平成10年度
先端電波科学計算機実験装置(AKDK)導入
NEC製HSP(主記憶32GB、ベクトルプロセッサ)

平成5年度
京都大学電波科学計算機実験装置(KDK)導入
「電波科学計算機実験共同利用」に改称

コンベックス社製C3820
(主記憶2GB、ベクトルプロセッサ)

昭和61年度「電算機共同利用」開始
富士通ミニコンピュータS3500

- H20年度1月にAKDKレンタル更新
- 設置場所は京都大学学術情報メディアセンター
- 富士通SPARC Enterprise M9000, 2.5ノード (2.5TBメモリ)

Fat-node Subsystem (SPARC Enterprise M9000)
nodes = 7
Cores = 128 x 7 = 896
Rpeak = 8.96 TFlops
Memory = 7 TB
2.5ノードはKDK専用

T2K オーフスパソコン仕様
Open Supercomputer

nodes = 416
Rpeak = 61.2 TFlops
Memory = 13 TB

Full-Bisection Interconnection
3.3TB/sec

KDK専用

Storage System
883 TB, 16GB/sec

KDK共同利用ユーザー

研究課題分野

- 宇宙プラズマ電磁環境解析
 - 波動粒子相互作用、プラズマ波動解析等
- 宇宙機-プラズマ相互作用解析
 - 衛星帯電、非化学推進等
- 中性大気波動力学解析
- 電波応用、電波科学一般
- その他の生存圏関連の計算機実験
- 大規模計算機実験に有効な数値解析手法開発

参加機関: 東北大学 理学部, 筑波大, 東京大学 理学系研究科, 東京工業大学 理工学部, 帝京大理工学部, 国立極地研究所, 国立環境研, JAXA 宇宙科学研究所, 情報通信研究機構, 地球シミュレーターセンター, 富山県立大 工学部, 金沢大 工学部, 九州大学 総合理工, 九州工業大学 工学部, 愛媛大学 工学部(4名), 名古屋大学 工学部, 太陽地球環境研究所, 京都大学 理学研究科, 京都大学 工学研究科, 京都大学 防災研究所, 京都大学 情報科学研究科

先端電波科学計算機実験装置(A-KDK)による研究例

計算機実験による地球周辺の電磁環境(宇宙圏)の解析

飛翔体観測 ↔ 理論解析

様々な宇宙環境

磁気圏

マイクロ波によるエネルギー伝送

宇宙太陽発電所(SPS)

大型宇宙建造物環境

磁気圏環境

イオン圏環境

計算機実験(シミュレーション)

- 理論解析不可能な複雑な現象解析
- 宇宙利用、開発への応用
- 宇宙天気研究とのリンク

20年度の代表的な研究成果例

「宇宙飛翔体プラズマ電磁環境における波動観測アンテナ特性に関する計算機実験」
(研究代表者: 三宅洋平(京都大学生存圏研究所))

3次元電磁粒子シミュレーション

衛星 & アンテナ

プラズマ波動 (SOL-EM)

受信波形

アンテナ周辺電子密度環境の再現

センサー部 『バック』(ガード電極を兼ねる)

球プローブ

ワイヤ

ブーム

衛星筐体

バック

ブーム

太陽光

衛星筐体

理論的には解析が困難とされてきた科学衛星搭載用プラズマ波動受信アンテナの振る舞い・特性を、大規模粒子計算機実験により初めて再現・定量評価することに成功

バック式電界アンテナMEFISTO(水星探査衛星BepiColomboに搭載)