

電波科学計算機実験共同利用

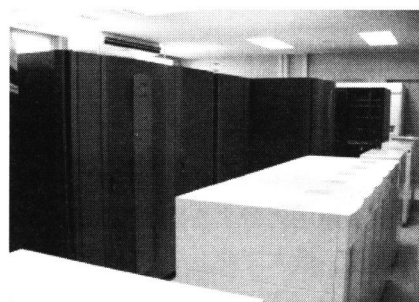
1. 概要

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 (AKDK) をそれぞれ導入した。当研究所ではこれらの専用装置を用いて全国共同利用を行ってきている。現有の先端電波科学計算機実験装置 (AKDK) は、スーパーコンピュータ (128 CPU) 上に大きな共有メモリー (512 GB) とディスク領域を装備しており、情報メディアセンター等の共同利用計算機では実行が難しい長時間演算を実行することが可能である。

1.1 共同利用に供する設備

先端電波科学計算機実験装置：

富士通 PRIMEPOWER HPC 2500	128CPU	512 GB MEM
富士通 PRIMEPOWER HPC 1500	32CPU	256 GB MEM
富士通 PRIMEPOWER HPC 900	16CPU	69 GB MEM
+10.4 GB Hard Disk		
RAID ディスクサーバー 50 TB		



先端電波科学計算機実験装置 (AKDK)

1.2 共同利用の形態・公募方法

電波科学、超高層プラズマ及び中層大気に関する計算機実験、その他、生存圏科学に関連する数値解析、計算機実験の研究課題を公募する。応募資格は、教授、准教授、講師、助教、研究員 (非常勤研究員を含む)、博士後期課程在学者※ (又は一貫性の博士課程 3 年次生以上)、他省庁等で研究に携わる者、及び所長が適当と認める者とする。申請のあった共同研究課題は、本研究所に設置された電波科学計算機実験専門委員会の審査を経て所長が採否の決定を行う。また、全国共同利用大型計算機センターの CPU 利用負担金を補助する「電算機共同利用」も行っている。

公募に関しては、年に 1 回全国の関連研究機関・大学へ共同利用公募案内を送付。電子メールによる周知。申請は、WEB を通じておこなう。

2. 本年度の実績

共同利用課題数と延べ利用者数：

- 平成 19 年度課題数： 35 件 (内電算機共同利用 3 名)
- 共同利用者数： 89 名

3. 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。(19 年度は 3 月 3, 4 日に開催)
- 毎年「KDK 研究成果報告書」を作成し、関連研究者に配布。

4. 研究成果紹介・共同利用についての学術的紹介

19 年度 KDK シンポジウムで成果発表された代表的な研究課題について紹介する。

4.1 「大電流、強磁場条件における高速弱電離プラズマの振舞に関する基礎的研究」代表：石川 本雄 (筑波大学システム情報工学研究科)

大電流(1-10 A/cm²)、強磁場(1-10 T)の条件において高温、高圧、高速の弱電離プラズマの振る舞いを2、3次元解析により解明することを目的としている。とりわけ、電磁流体技術(MagnetoHydroDynamic Engineering)の航空宇宙分野への応用の一つとして、惑星突入機の空力加熱・空力抵抗を制御することを目的とした MHD Flow Control に関して、地球再突入流れから大電力を抽出することを目的として提案した機上表面ホール型 MHD 発電機(図1 参照)を数値解析により検討することである。図2にアノード電極配置を変化させた場合の発電出力と負荷電圧の関係を示す。まず、アノード電極の幅は異なるがアノード・カソード電極間距離はほぼ同じである Case-1 と Case-2 の発電出力と負荷電圧の関係を比較すると、負荷電圧に対する発電出力の依存性はほぼ同じであり、最大で約 2.7 MWe 程度の発電出力が得られている。次に、アノード電極幅にほとんど差はないがアノード・カソード電極間距離が異なる Case-2~Case4 の発電出力と負荷電圧の関係を比較すると(Case-2, Case-3, Case-4 の順でアノード・カソード電極間距離は短くなる)、いずれの場合でも 1MWe を超す発電出力が得られているが、アノード・カソード電極間距離が長くなるにつれ最大発電出力は増加し、また最大発電出力が得られる負荷電圧は高電圧側に移動する。アノード・カソード電極間距離が長くなることで発電出力が増加するのは、アノード・カソード電極間距離が長くなることで発電領域(体積)が広がることによることがわかる。ただ、いずれのアノード電極配置条件においても高負荷条件では安定した解が得られていない。今後の検討課題である。

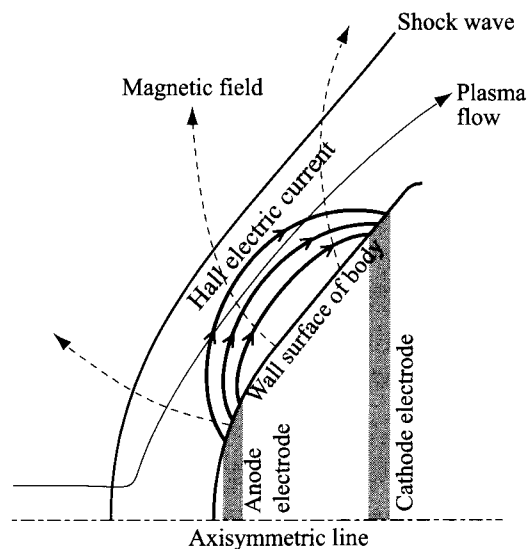


図1: 機上表面ホール型 MHD 発電機 の概念図

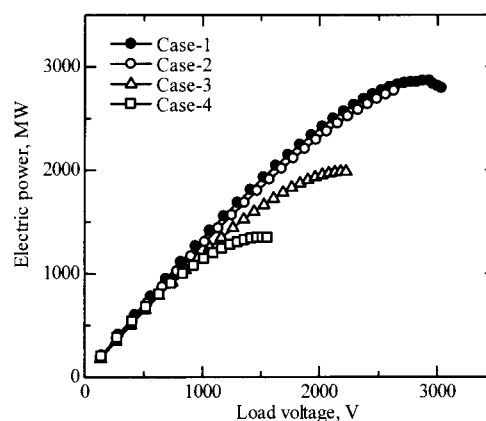


図2: 発電出力と負荷電圧の関係

公表状況:

Ishikawa, M., M. Yuhara and T. Fujino, Three-Dimensional Computation in a Weakly Ionized Plasma with Strong MHD Interaction, Journal of Materials Processing Technology, Vol.181, pp.254-259, 2007