

電波科学計算機実験装置 (KDK) 全国共同利用専門委員会

委員長 大村 善治 (京都大学生存圏研究所)

1. 共同利用施設および活動の概要

電波科学計算機実験装置 (KDK) は宇宙プラズマ、超高層・中層大気中の波動現象および宇宙電磁環境などの計算機実験による研究を推進させるために導入された専用計算機システムである。電波科学計算機実験装置は京都大学学術情報メディアセンターに設置されており、Cray 製 XE6 の 160 ノード (1 ノードあたり 32 コア、64 GB 共有メモリ)、GreenBlade 8000 の 32 ノード (1 ノードあたり 16 コア、64 GB 共有メモリ)、2548X の 5 ノード (1 ノードあたり 32 コア、1.5 TB 共有メモリ) および約 424 TB の補助記憶装置を使用している。また、生存圏研究所内に 190TB の容量を持つ RAID 型補助記憶装置と解析用ワークステーションを有している。

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。

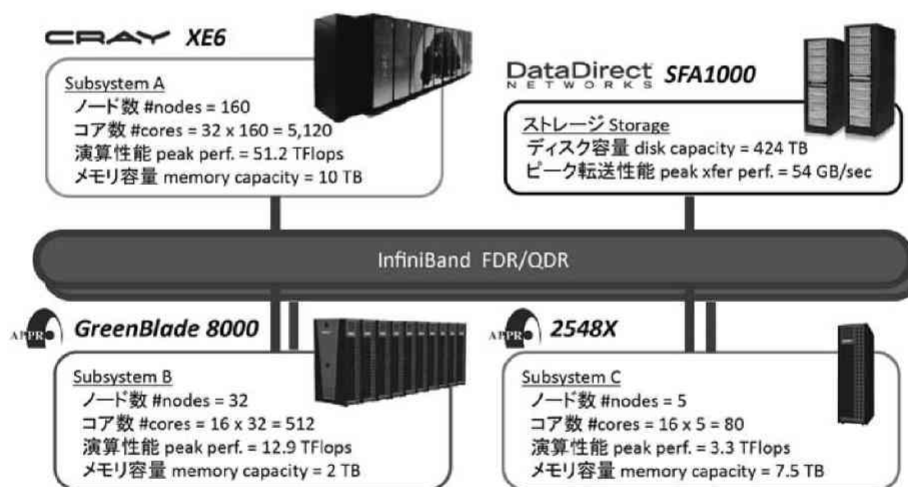


図 1: 電波科学計算機実験装置 (京都大学学術情報メディアセンターに設置)

2. 共同利用研究の成果

2-1 研究課題

電波科学計算機実験装置 全国共同利用では以下の課題を募集しており、今年度の利用代表者数は 44 名である。

- ・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（森林圏、人間生活圏など）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

2-2 公表論文

1. Omura Y., and Q. Zhao, Nonlinear pitch-angle scattering of relativistic electrons by EMIC waves in the inner magnetosphere, *J. Geophys. Res.*, 117, A08227, doi:10.1029/2012JA017943, 2012.
2. Omura Y., D. Nunn, and D. Summers, Generation processes of whistler-mode chorus emissions: Current status of nonlinear wave growth theory, *AGU Monograph "Dynamics of the Earth's Radiation Belts and Inner Magnetosphere"*, 10.1029/2012GM001347, 2012.
3. Ebihara, Y., and Tanaka, T., Fundamental properties of substorm-time energetic electrons in the inner magnetosphere, *Journal of Geophysical Research*, in press, 2013.
4. Nunn, D., and Y. Omura, A computational and theoretical analysis of falling frequency VLF emissions, *J. Geophys. Res.*, 117, A08228, doi:10.1029/2012JA017557, 2012.
5. Shoji, M., and Y. Omura, Precipitation of highly energetic protons by helium branch electromagnetic ion cyclotron triggered emissions, *J. Geophys. Res.*, VOL. 117, A12210, doi:10.1029/2012JA017933, 2012.
6. Hikishima, M., and Y. Omura, Particle simulations of whistler-mode rising-tone emissions triggered by waves with different amplitudes, *J. Geophys. Res.*, 117, A04226, doi:10.1029/2011JA017428, 2012.
7. Yoshihiro Kajimura, Ikkoh Funaki, Masaharu Matsumoto, Iku Shinohara, Hideyuki Usui, Hiroshi Yamakawa, Thrust and Attitude Evaluation of a Magnetic Sail by 3D Hybrid PIC Code. *Journal of Propulsion and Power*, Vol. 28, No. 3, pp. 652-663, May-June, 2012.
8. Yoshihiro Kajimura, Ikkoh Funaki, Masaharu Matsumoto, Iku Shinohara, Hideyuki Usui, Kazuma Ueno, Yuya Ooshio, Hiroshi Yamakawa, 3D Hybrid Simulation of Pure Magnetic Sail on Ion Inertial Scale in Laboratory, *Transactions of the Japan Society for Aeronautical and Space Sciences, Aerospace Technology Japan*, Vol. 10, No. ists28, pp. Pb_51-Pb_57, 2012.
9. Ashida, Y., Funaki, I., Yamakawa, H., Kajimura, Y. and Kojima, H., Thrust Evaluation of a Magnetic sail by Flux-Tube Model, *Journal of Propulsion and Power*, Vol. 28, No. 3, pp. 642-651, 2012.
10. K. Tsubouchi, Generation process of magnetic decreases and the resulting kinetic effects on energetic particles within corotating interaction regions, *Journal of Geophysical Research*, vol.117, A07102, doi:10.1029/2012JA017639, 2012.
11. Nagasaki, Y., Nakamura, T., Funaki, I., Ashida, Y. and Yamakawa, H., Conceptual Design of YBCO Coil with Large Magnetic Moment for Magnetic Sail Spacecraft, *IEEE Trans. Appl.*

- Supercond, in press, 2013.
12. Miyake, Y., H. Usui, H. Kojima, and H. Nakashima, Plasma Particle Simulations on Stray Photoelectron Current Flows Around a Spacecraft, *J. Geophys. Res.*, vol. 117, A09210, 2012.
 13. Miyake, Y., C. M. Cully, H. Usui, and H. Nakashima, Plasma Particle Simulations of Wake Formation Behind a Spacecraft With Thin Wire Booms, to be submitted.
 14. Y. Nariyuki, T. Hada, and K. Tsubouchi, Nonlinear dissipation of circularly polarized Alfvén waves due to the beam-induced waves: 2-D hybrid simulations, *Phys. Plasmas* 19, 082317, 2012.
 15. Shoji, M., Y. Omura, and L. C. Lee, Multidimensional Nonlinear Mirror-mode Structures in the Earth's Magnetosheath, *J. Geophys. Res.*, 117, A08208, 2012.
 16. Shoji, M., and Y. Omura, Triggering Process of Electromagnetic Ion Cyclotron Rising Tone Emissions in the Inner Magnetosphere, submitted to *J. Geophys. Res.*
 17. Sakaguchi, K., Y. Kasahara, M. Shoji, Y. Omura, Y. Miyoshi, T. Nagatsuma, A. Kumamoto, and A. Matsuoka, Akebono observations of electromagnetic ion cyclotron waves in the slot region of radiation belts, submitted to *Geophys. Res. Lett.*
 18. Kurita, S., Y. Katoh, Y. Omura, V. Angelopoulos, C. M. Cully, O. Le Contel, and H. Misawa, THEMIS observation of chorus elements without a gap at half the gyrofrequency, *J. Geophys. Res.*, 117, A11223, doi:10.1029/2012JA018076, 2012.
 19. Matsuda, K., N. Terada, Y. Katoh, and H. Misawa, A simulation study of the current-voltage relationship of the Io tail aurora, *J. Geophys. Res.*, 117, A10214, doi:10.1029/2012JA017790, 2012.
 20. Daisuke Tsuzuki, Dong-sheng Cai, Haruka Dan, Yasushi Kyutoku, Akifumi Fujita, Eiju Watanabe, Ippeita Dan, Stable and convenient spatial registration of stand-alone NIRS data through anchor-based probabilistic registration, *Neuroscience Research*, 72, 2, 2012.
 21. Naoki Okada, Dong Zhu, Dongsheng Cai, James B. Cole, Makoto Kambe, Shuichi Kinoshita, Rendering Morpho butterflies based on high accuracy nano-optical simulation, *J. Optics*, Volume 42, Issue 1, pp 25-36, 2013.
 22. Fujita, S., H. Yamagishi, K. T. Murata, M. Den, and T. Tanaka, A numerical simulation of a negative solar wind impulse: Revisited, *J. Geophys. Res.*, 117, A09219, doi:10.1029/2012JA017526, 2012.
 23. Hori, T., A. Shinbori, N. Nishitani, T. Kikuchi, S. Fujita, T. Nagatsuma, O. Troshichev, K. Yumoto, A. Moiseyev, K. Seki, Evolution of negative SI-induced ionospheric flows observed by SuperDARN King Salmon HF radar, *J. Geophys. Res.*, in press, 2013.
 24. Fujita, S., and T. Tanaka, Possible generation mechanisms of the Pi2 pulsations estimated from a global MHD simulation, *Earth Planets Space*, in press, 2013.

2-3 学位論文（平成 24 年度取得）

- ・ 趙慶華（京都大学工学研究科電気工学専攻・修士論文）
「Test particle simulation of relativistic electron microbursts induced by EMIC waves in the Earth's radiation belts」
- ・ 松田和也（東北大学大学院理学研究科地球物理学専攻・博士論文）
「A simulation study of observational characteristics of the Io-related auroral and radio emissions」
- ・ 八木耀平（神戸大学大学院システム情報学研究科計算科学専攻・修士論文）
「適合格子細分化プラズマ粒子シミュレーションコードの高効率並列化手法に関する研究」

（計 3 件）

2-4 学会賞

1. 海老原祐輔、地球電磁気・地球惑星圏学会 田中館賞

3. 共同利用状況

3-1 共同利用課題採択件数及び共同利用者数

年度	16	17	18	19	20	21	22	23	24
採択 課題数 *	43	44	37	35	32	27	23	25	27(0)
共同利 用者数 **	114	76	92	89	85	68	51 学内 19 学外 32	61 学内 20 学外 41	44 学内 17 学外 27

* ()内数字は国際共同利用課題数

** 研究代表者および研究協力者の延べ人数

3-2 利用実績 (平成 24 年 5 月～平成 25 年 2 月上旬)

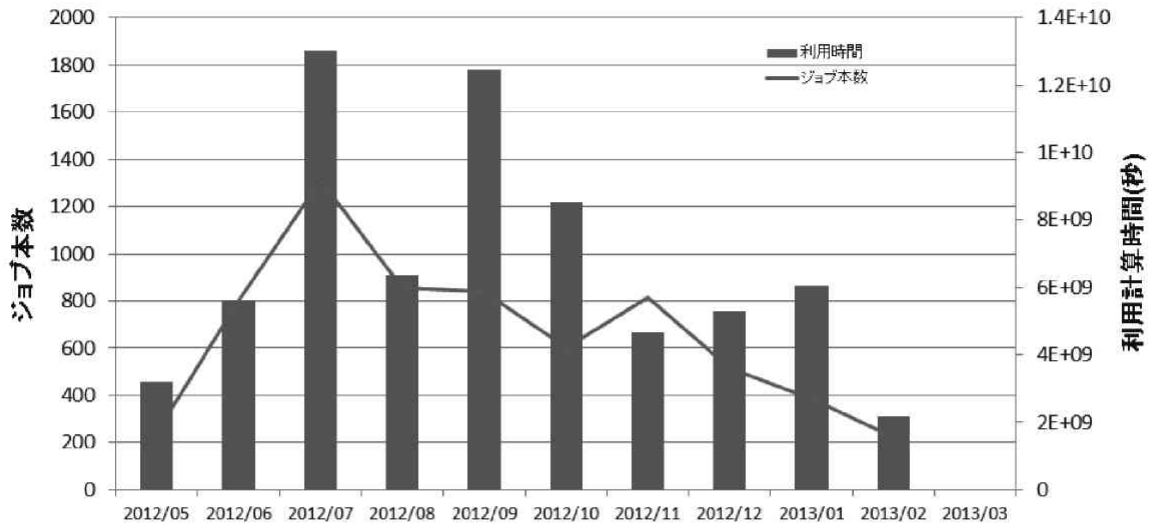


図 2：主システム(システム A)の月別利用状況

4. 専門委員会の構成及び開催状況 (平成 24 年度)

4-1 専門委員会の構成

石岡圭一(京大 理学研究科)、鵜飼正行(愛媛大)、臼井英之(神戸大)、梅田隆行(名大 STE 研)、小野高幸(東北大)、蔡東生(筑波大学)、佐藤亨(京大 情報学研究科)、篠原育(JAXA)、町田忍(京大 理学研究科)、松清秀一(九州大)、村田健史(情報通信研究機構)、八木谷聡(金沢大)、海老原祐輔(京大生存研)、大村善治(委員長、京大生存研)、小嶋浩嗣(京大生存研)、田中文男(京大生存研)、橋口浩之(京大生存研)、山本衛(京大生存研)

4-2 専門委員会の開催状況

日時 : 平成 25 年 3 月 7 日 (木) 13 時 00 分～15 時 00 分
 場所 : 京都大学生存圏研究所 中会議室 (S243)
 主な議題 : 平成 25 年度電波科学計算機実験装置利用申請課題の審査
 内規改定の審議等

5. 特記事項

- ❑ 電波科学計算機実験装置のウェブページ
<http://www.rish.kyoto-u.ac.jp/kdk/>
- ❑ KDK シンポジウム開催 (第 222 回生存圏シンポジウム)
 日時 : 平成 25 年 3 月 7, 8 日
 場所 : 京都大学生存圏研究所 木質ホール