



National Institute of Information and Communications Technology

NICTサイエンスクラウドについて

2012年9月20日

統合データシステム研究開発室

村田 健史

(本資料の内容は検討段階のものも含まれております。
確定情報ではない旨、ご了承ください。)

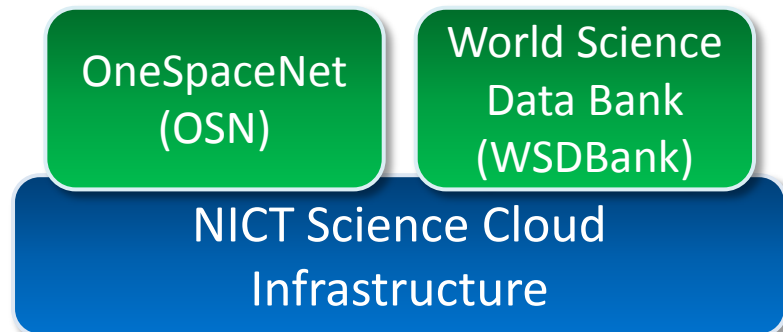
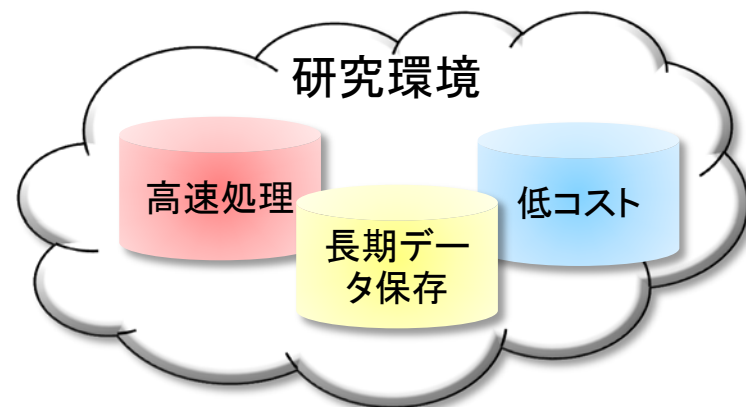
NICTサイエンスクラウドは、科学研究者を対象に革新的な研究環境を提供するクラウドサービスです

● 特徴

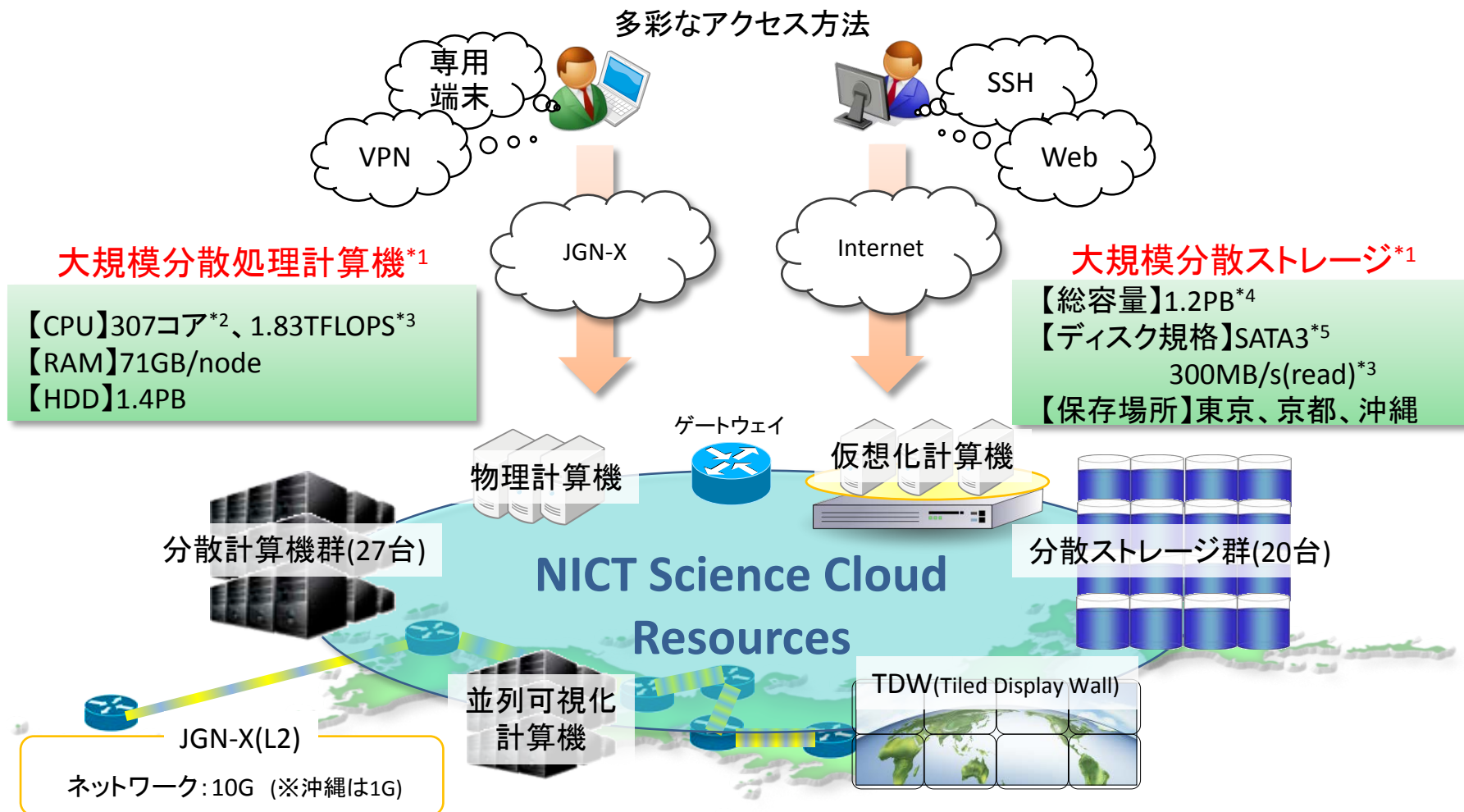
- ハイパフォーマンスコンピューティング
 - 並列計算機やスパコン連携によって、研究の処理速度を加速させます。
- ビッグサイエンスデータ保存
 - 貴重な科学データを安心安全に保存し、いつでもデータにアクセスできます。
- コスト低減
 - 環境構築・整備にかかるコストを低減し、より研究に専念することが可能になります。

● 提供サービス

- OneSpaceNet
 - ハイパフォーマンス処理と科学データ共有を目的とした仮想ラボサービスです。
- World Science Data Bank
 - 科学データの長期保存を目的としたオンラインストレージサービスです。



多くの計算機およびストレージは、高速なL2ネットワークで接続した全国主要拠
 点に分散冗長化しているため災害対策は万全です。



*1.H24年9月現在の性能。*2. 27ノードの合計値。*3.理論値。*4. 18台の合計値(デフォルトでデータ2重化設定済)。*5. 一部別規格あり。

OSNは、仮想ラボサービスです。ハイパフォーマンスかつ柔軟な処理・開発環境と大規模分散ストレージ環境を利用できます。

● 高性能かつ柔軟な計算機環境

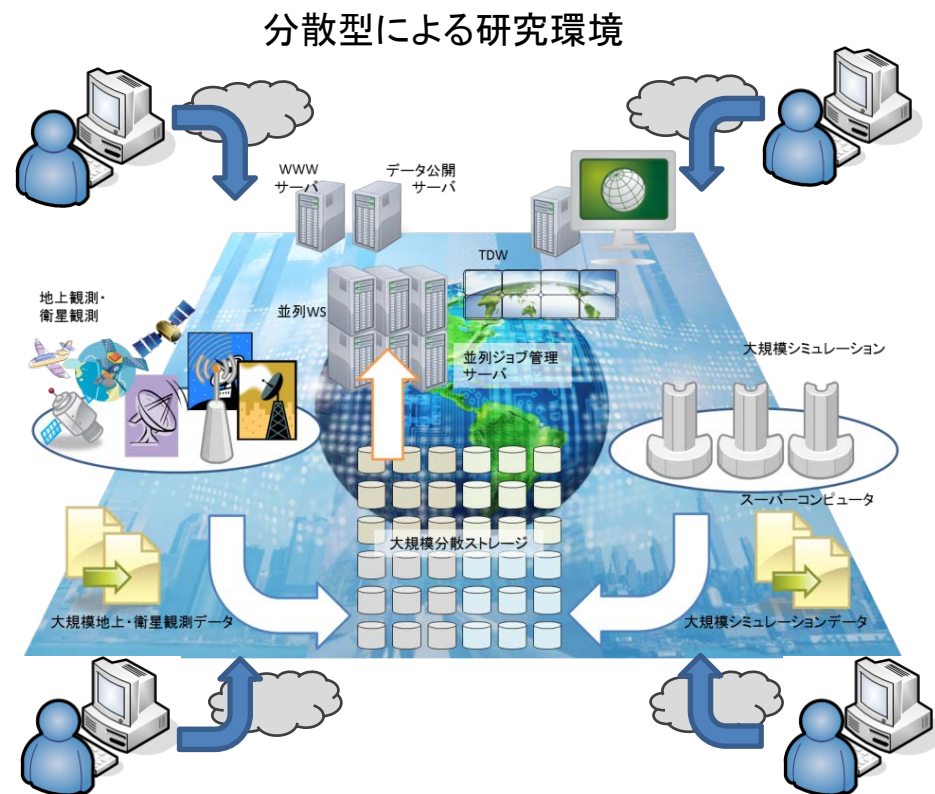
- 大規模分散処理計算機、仮想計算機など高性能かつユーザの用途に柔軟な計算機環境をネットワークを介していつでも利用できます。
- 処理データの一時保管場所として大規模分散処理計算機のストレージも利用可能です。
- NICT、名大、阪大のスパコンのアカウントを所有するユーザは大規模分散処理計算機と連携ができます。

● 多様な研究支援アプリケーション

- ジョブ管理、高速ファイル転送、科学データ収集・解析など多様なアプリケーションを無償で活用できます。

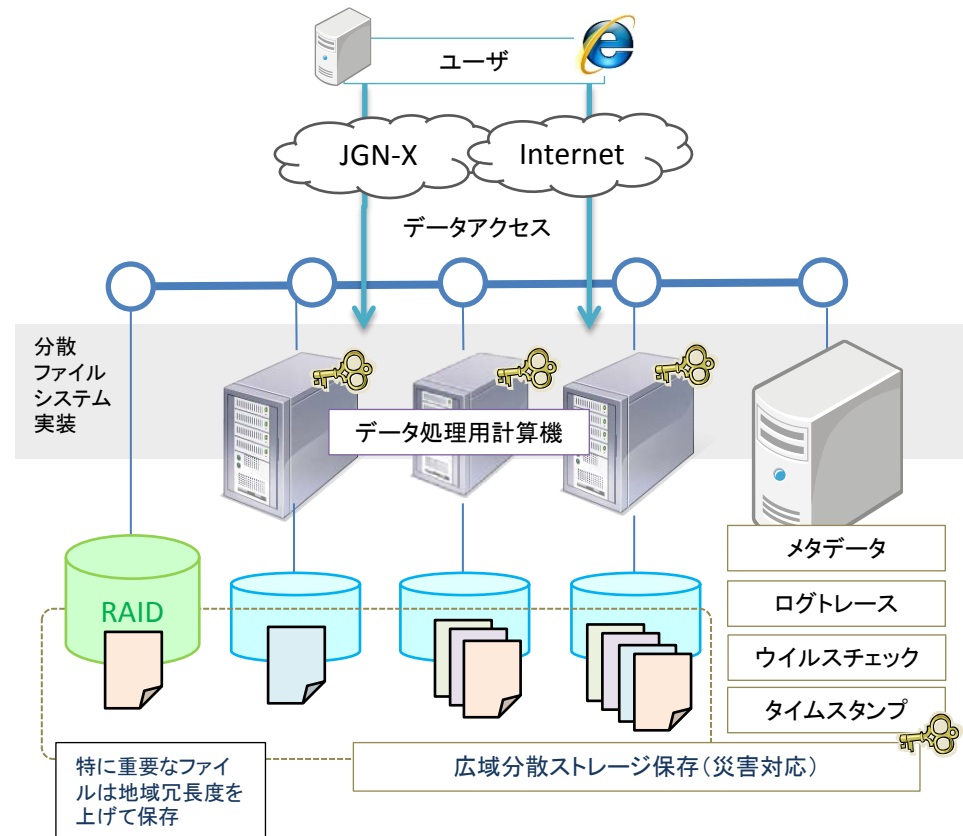
● オンデマンド型共用スペース

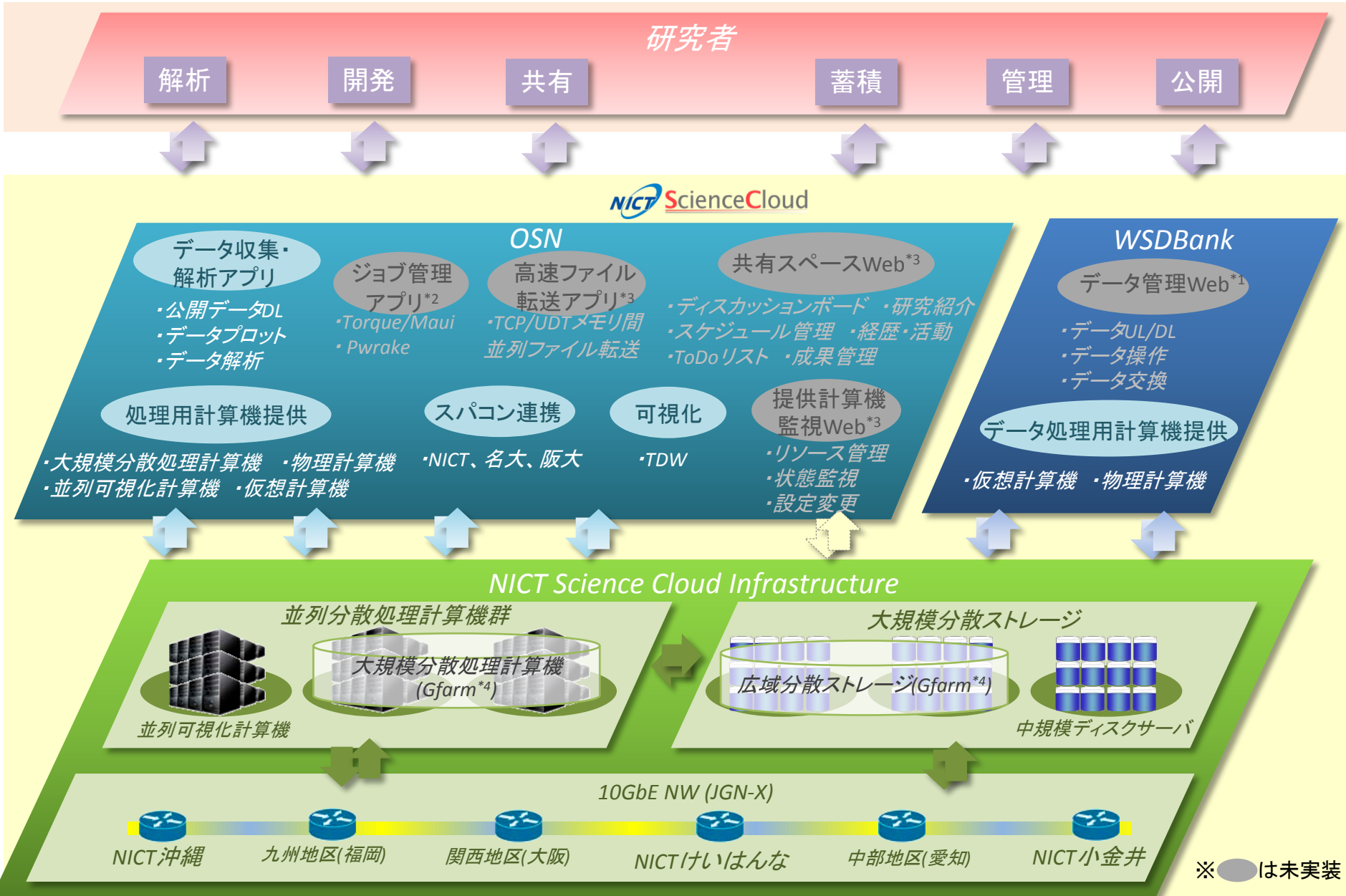
- ディスカッション、スケジュール管理、情報共有などの共用スペースを必要な時にWeb上で用意できます。



WSDBankは、オンラインストレージサービスです。RAID構成の中規模ディスクサーバと広域分散ストレージの組み合わせによって、高いデータの可用性、堅牢性、信頼性を実現しています。

- **安定したストレージ環境の提供**
 - RAIDの堅牢性と大規模分散ストレージの可用性を組み合わせることで、災害にも強いストレージ環境を提供します。
 - データは必ず多重化され地域分散されます。
- **柔軟なデータ処理環境**
 - データの解析、処理、公開など利用者の用途に応じた計算機環境を提供します。
 - WSDBankのデータ管理Webサイトにより、インターネット経由でいつでもデータにアクセスすることもできます。
- **セキュリティ機能**
 - ファイアウォール、ウイルスチェック、改竄チェックはもちろんのこと、ファイルアクセスも監視することで、データの信頼性を高めています。





*1. H24年度サービス開始予定、*2. H25年度サービス開始予定、*3. H26年度サービス開始予定、*4. GfarmのバージョンはHCPIのストレージインフラとして用いられているv2.5となります。

NICTサイエンスクラウド提供リソース一覧 2012/09/18 時点

OSN・WSDBank提供計算機

項目	ホスト名	OS	CPU	メモリ	HDD	回線	その他	アプリ	開発環境
物理計算機	seg-vis01	Fedora	Intel Xeon 3GHz(4コア) × 2	32GB	900G	1G		IDL、AVS、 宇宙天気3D可視化 解析ツール2009(*1)	GCC Intel Fortran 77.90 (ifort)
	seg-vis02	RedHat	AMD Opteron 2.5GHz(4コア) × 2	32GB	190G	1G	GPU: Telsa × 2	IDL、AVS、 宇宙天気3D可視化 解析ツール2009(*1)	GCC Intel Fortran 77.90 (ifort)
	seg-vis03	OpenSUSE	Intel Xeon 2.66GHz(6コア) × 2	128GB	435G	10G	宇宙環境インフォマティ クスメンバー専用	IDL、AVS、 宇宙天気3D可視化 解析ツール2009(*1)	GCC Intel Fortran 77.90 (ifort) MPI-CH
	seg-vis04	OpenSUSE	AMD Opteron 2.1GHz(6コア) × 2	128GB	497G	10G		IDL、AVS、 宇宙天気3D可視化 解析ツール2009(*1)	GCC Intel Fortran 77.90 (ifort)
仮想計算機	-	Linux / Windows	AMD Opteron 2435 2.60GHz	-	-	1G	1つの仮想OSごとに利 用者へ提供する。 仮想OS、リソースは利 用者と相談し割り当て る。	利用例: 開発環境 定常処理環境	-

*1: 宇宙天気3D可視化解析ツールは情報・システム研究機構が開発したバーチャルオーロラシステムをNICTで改良したものです。

OSN提供環境

並列分散処理計算機群

項目	ホスト名	OS	CPU	メモリ	HDD	回線	その他	アプリ	開発環境
4並列GPU可視化計算機	seg-gpGPU-p01~p04 (seg-gpGPU-gfmeta)	OpenSUSE	Intel Xeon 2.66GHz(4コア) × 2	144GB × 4	2T × 4	10G	GPU: Telsa RAMディスクGfarm	AVS、 宇宙天気3D可視化 解析ツール2009(*1)	
8並列可視化計算機	seg-gfarm-n01~08 (変更予定)	OpenSUSE	AMD Opteron 1GHz(4コア) × 2	16GB × 8	4.1T × 8	1G		IDL、AVS	GCC Intel Fortran 77.90 (ifort) MPI-CH

項目	台数	総CPU	総メモリサイズ	1アカウントあたりの容量	総容量	回線	備考
大規模分散処理計算機(*2)	27台	307コア	1.92TB、71GB/node	3TB (利用者の要望 に応じて変更可 能)	1.4PB	10G	年数回、メンテナンスにより停止する可能性がある。
その他設備							

項目	備考
TDW	NICT6号館1Fに配置済

*2: SLA(Service Level Agreement) は99.9%(稼働率99.9%=8.760時間/年以内の停止時間)となります。(H26年度以降)

WSDBank提供環境

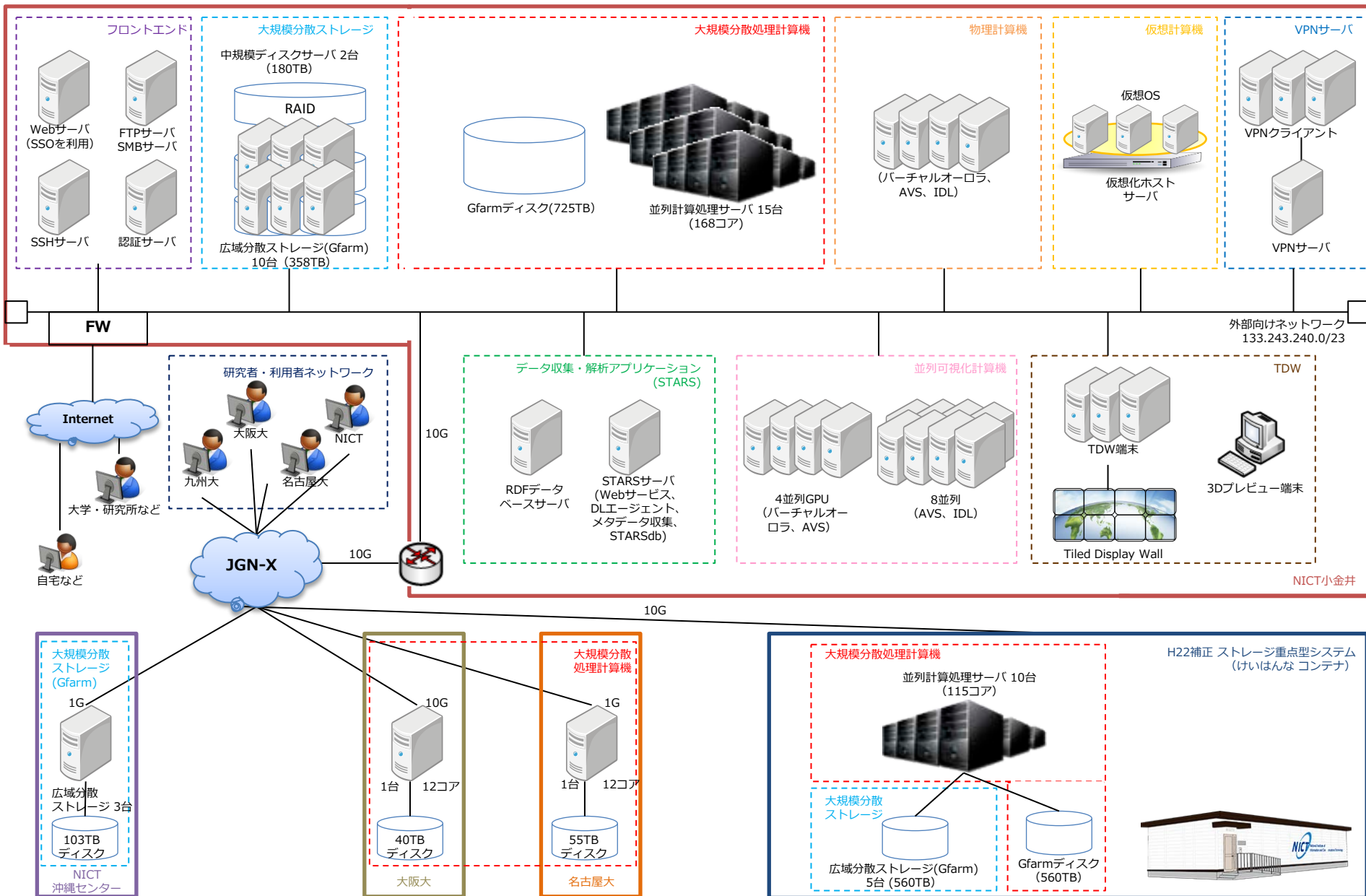
項目	台数	総容量	1アカウントあたりの容量	回線	備考
大規模分散ストレージ(*3)	20台	1.2PB (*3) : 1.02PB(広域分散ストレージ)+0.18PB(中規模 ディスクサーバ)	計算資源利用者:5TB (*4) 申請により個別調整	10G	年数回、メンテナンスにより停止する可能性がある。 2012/09/18現在の利用可能総容量は430TB

*3: SLA(Service Level Agreement) は99.9%(稼働率99.9%=8.760時間/年以内の停止時間)となります。(H25年度以降)

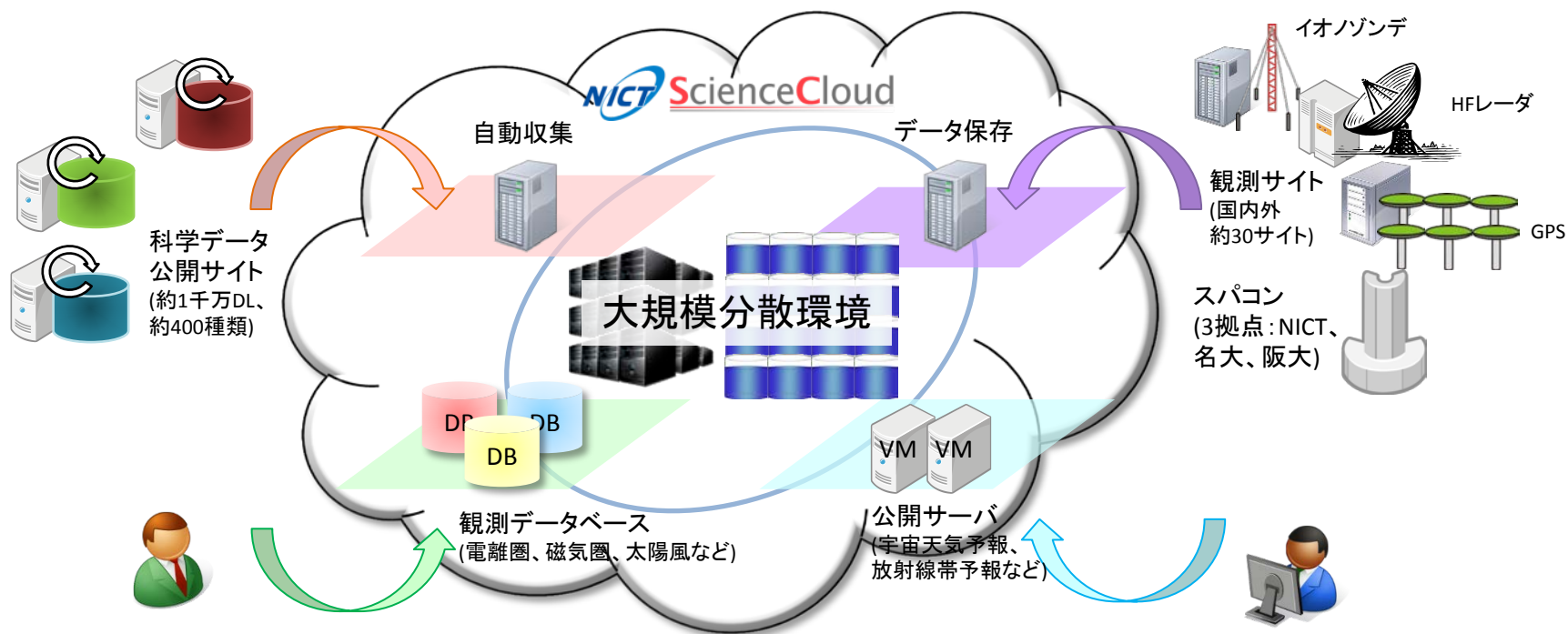
*4: データの冗長化のため、1ファイルを2つもしくは3つに複製する。そのため、実質的にユーザが利用可能なサイズは2分の1から3分の1となる。

*5: デフォルトの2重化設定時の論理容量

*計算機資源の使用内容などのご不明点やアプリ追加要望などがございましたら、OneSpaceNet@ml.nict.go.jpまでご相談ください。



- OSN利用者
 - 180名の研究者がOSNのリソースを利用
- 研究成果
 - 査読付き論文: 11件、国際学会: 13件、国内学会: 26件



- ・国内一規模*1の大規模分散処理環境を実運用
- ・約300コア、約1.4PB容量、約2億4千万ファイル、10GbE、全国主要拠点の分散

項目	2012	2013	2014	2015
統合データシステム研究開発室	サイエンスクラウドサービス実用化・安定化			サイエンスクラウドサービス品質向上
サービス	WSDBank データ管理 Webサイト実装	WSDBankサービス開始 (国内外)		各Webインタフェース の品質向上
	OSN環境整備	共用スペースWebサイト開発・実装		
		提供計算機監視Webサイト開発・実装		
		ジョブ管理アプリ 開発・実装	高速ファイル転送 アプリ開発・実装	各アプリケーションの 品質向上
	OSNユーザへの協力・支援			
システム運用管理	分散システム運用管理の効率化・自動化			
	大規模分散ストレージ 安定化(稼働率 99.9% ^{*1})	大規模分散処理計算 機安定化(稼働率 99.9% ^{*1})	大規模分散システム運用の高度化 (稼働率99.99% ^{*2} 、堅牢性99.99% ^{*3})	
	ハードウェア・システム 冗長化	ネットワーク・ゲート ウェイ冗長化		

*1.稼働率99.9%=8.760時間/年以内の停止時間、*2.稼働率99.99%=0.8.76時間/年以内の停止時間、*3.堅牢性99.99%=データ平均年間予測損失率0.01%に相当

補足資料

利活用要素(関心要素の調査結果)

運用管理(システム管理のコストダウン、ネットワーク管理の省力化)

プロジェクト名	ユーザ	特長
各種テーマ	石井(東北高専)、井上(慶熙大)、木村(愛媛大)、才田(統数研)、塩田(理研)、杉山(海洋研究開発機構)、中村(大阪府立大)、橋本(九州保健福祉大)、深沢(九大)、藤田(気象大)、堀(茨城工業高専)、鷺見(アラバマ大学)...	特に、単独で研究を行っている地方大学の研究者、研究リソースを持たない若手研究者などがサイエンスクラウドを有効に活用している。

データ保存・共有・公開(データの長期保存、データの自動収集、データの冗長性)

放射線帯(内部磁気圏)高エネルギー粒子予測モデル(開発・公開)	長妻、坂口、齊藤、村田(NICT宇宙環境)、関、三宅(名古屋大学STE研)	ACE衛星やGOES衛星データをリアルタイム自動収集し、独自アルゴリズムにより放射線帯粒子予測を行う。さらに、メニーコア環境で粒子予測を行い、結果をサーバ(VM)から公開する。
データ長期保存(極地研究所・宇宙科学研究所)	岡田(極地研)、篠原(宇宙研)	極域データや科学衛星観測データを分散ストレージ上で保存(バックアップ)し、地域災害に対応する。

仮想ラボ(データの共有、アプリケーションの共有)

地球観測衛星データ処理(SMILES/GOSATなど)	笠井、Butz(KIT)、落合、香川、菊池、佐川、佐藤知紘、佐藤隆雄、塩見、Urban(チャルマス工科大)、杉田、須藤、Kreyling、Murtagh(チャルマス工科大)、Baron、真鍋、Jana、Moller(チャルマス工科大)、横山	SMILESデータやGOSATデータをサイエンスクラウド上に保存・共有し、メニーコア環境で高速処理する。それぞれの研究者が作成したアプリケーションを共有する。
GPSデータの自動収集とTEC化およびGPS-TECデータを用いた電離圏変動解析	津川・西岡(NICT)、齊藤(京都大)、大塚(名古屋大)、中田(千葉大)など	自動収集を用いて収集したGPSデータのTEC化や、今後のISS/IMAPでの利用も視野に。

システム性能(多量コア並列処理環境、大容量保存領域)

V_auroraシステムによる磁気圏シミュレーションデータ処理	田中・久保田・山本・村田・田・斎藤(NICT)、藤田(気象大)、深沢(九州大)、	V_auroraシステム(3D可視化アプリケーション)を様々な磁気圏シミュレーションデータに適用し、可視化・データベース化・イベント解析・予測モデル作成をおこなう。
電離圏長期変動シミュレーションデータ解析	陣・品川・山本(NICT)、三好(九州大)、藤原(成蹊大)、	35年(300TB)の長期電離圏を解析し、地球温暖化と電離圏変動の関係や成層圏突然昇温の特性を調べる。

タイトル	著者	刊行物	発行日
State transition of the magnetosphere-ionosphere compound system due to a northward turn of the interplanetary magnetic field revealed from a global MHD simulation and formation of the overshielding	Fujita, S., T. Kikuchi, and T. Tanaka	J. Geophys. Res.	2010/1/1
Displacement of conjugate point during a substorm in a global MHD simulation	Saita, S., A. Kadokura, N. Sato, S. Fujita, T. Tanaka, Y. Ebihara, S. Ohtani, G. Ueno, K. Murata, D. Matsuoka, A. Kitamoto and T. Higuchi	J. Geophys. Res.	2011/1/1
Three-Dimensional Modeling of the Solar Active Region	Satoshi INOUE, Yasuhiro MORIKAWA	Plasma and Fusion Research	2011/7/11
Twist and Connectivity of Magnetic Field Lines in The Solar Active Region NOAA 10930	S. Inoue, K. Kusano, T. Magara, D. Shiota, and T. T. Yamamoto	The Astrophysical Journal	2011/8/22
Realistic and time-varying outer heliospheric modelling	Washimi, H., Zank, G.P., Hu, Q., Tanaka, T., Munakata, K., and Shinagawa, H.	Mon. Not. R. Astron. Soc.	2011/9/1
Shock acceleration of particles in the nonstationary evolution of corotating interaction regions	Tsubouchi K.	The Astrophysical Journal	2011/10/4
Non-Linear Force-Free Modeling of a Three-dimensional Sigmoid Observed on the Sun	S. Inoue, T. Magara, S. Watari, and G. S. Choe	The Astrophysical Journal	2012/2/10
3次元可視化パラメータ共有による多地点遠隔ボリュウムコミュニケーションシステム	渡邊英伸, 山本和憲, 村田健史, 木村映善, 巨慎一, 村山泰啓, 宮地英生, 荻野龍樹, 深沢圭一郎	電子情報通信学会論文誌	2012/5/1
Implementation of an Integrated Management System for Global Multipoint Observation	H. Watanabe, K. Yamamoto, T. Tsugawa, S. Ishii, T. Nagatsuma, S. Watari, Y. Murayama, K. T. Murata	Proceeding of the 1st ICSU WDS Conference on Data Science Journal	

タ イ ト ル	発 表 者	学 会 名	発 表 日
Space Weather Cloud Service of NICT	Watari S., Kato H., Yamamoto K., and Murata Ken T.	Space Weather Cloud Service of NICT	2011/4/26
A New Approach to Ionosphere Studies via Asia-Oceania Space Weather Alliance	Ken. T. Murata, T. Nagatsuma, M. Kubota, M. Kunitake, H. Ishibashi, H. Kato, H. Shinagawa, H. Jin, M. Ishii	Asia Oceania Geosciences Society	2011/8/8
Asia-Oceania Space Weather Alliance: AOSWA	Ken. T. Murata, S. Watari, T. Nagatsuma, H. Shikatani	Asia Oceania Geosciences Society	2011/8/8
Visualization of fluxrope generation process using large quantities of MHD simulation data	Y. Kubota, K. Yamamoto, K. Fukazawa, Ken. T. Murata	The 1st ICUSU World Data System Conference	2011/9/4
Research environment and information service of Space Weather Cloud	Watari S., Kato H., Murata Ken T., Yamamoto K., Watanabe H., Kubota Y., and Kunitake M.	The 1st ICUSU World Data System Conference	2011/9/4
Implementation of Integrated Management System for Global Multipoint Observation	Hideobu Watanabe, Kazunori Yamamoto, Takuya Tsugawa, Seishiro Ishii, Tsutomu Nagatsuma, Shinichi Watari, Yasuhiro Murayama, and Ken. T. Murata	The 1th ICSU World Data System Conference	2011/9/5
Solar-Terrestrial data Analysis and Reference System (STARS) - a powerful analysis tool for a variety of data and its high potentiality for cooperating research	M. Kunitake, K. Yamamoto, S. Watari, K. Ukawa, H. Kato, Y. Murayama, K. T. Murata	The 1st ICUSU World Data System Conference	2011/9/5
Space Weather Forecast With GPU Computing and Visualization through 10G Network	Hideobu Watanabe, Ken. T. Murata	The international conference for high performance computing, networking, storage and analysis (SC11)	2011/11/15
Massively Parallel Computing of Magneto-Hydro-Dynamic Simulation toward Peta and Exa Scale Computers	Keiichiro FUKAZAWA, Takayuki UMEMA, Tatsuki OGINO,	SC11	2011/11/16
High HCl/Cly ratios in the Antarctic vortex as observed by SMILES; comparison with MLS and ACE-FTS	Sugita T., Kasai Y., Terao Y., Hayashida S.	6th Atmospheric Limb Conference	2011/11/30
Analysis of real-time Earth magnetosphere simulation for space weather using space weather cloud computing system	Watari S., Tsubouchi K., Kato H., Tanaka T., Shinagawa H., and Murata Ken T.	AGU Fall Meeting 2011	2011/12/7
Non-Linear Force-Free Modeling of A Three-Dimensional Sigmoid Observed on the Sun	S. Inoue, T. Magara, S. Watari, and G.S.Choe	American Geophysical Union	2011/12/8
Data assimilation of the solar wind in the inner heliosphere	Tao, C., Shinohara, I., Shiota, D., Kataoka, R., Miyoshi, Y., Tokumaru, M.	AGU Fall Meeting 2011	2011/12/9

タイトル	発表者	学会名	発表日
グリッドデータファームによる大規模分散ストレージの構築とサイエンスクラウド技術の研究	村田 健史	学際大規模情報基盤共同利用・共同研究拠点第2回シンポジウム	2011/1/13
Heterogeneous Federated Data Management System on Data Intensive Science	中西 崇文、鶴川 健太郎、是津 耕司、村田 健史、木俣 豊	第一回データインテンシブサイエンスワークショップ	2011/3/9
NICTサイエンスクラウド	村田 健史	グリッド協議会第32回ワークショップ	2011/3/10
大規模宇宙天気シミュレーションのためのサイエンスクラウド技術	村田 健史, 亘 慎一, 品川 裕之	先駆的科学計算に関するフォーラム2011	2011/3/17
NICTサイエンスクラウド	村田 健史, 亘 慎一, 長妻 努	日本地球惑星科学連合2011年大会	2011/5/22
NICTサイエンスクラウド実験	村田 健史, 亘 慎一, 深沢 圭一郎, 山本 和憲, 森川 靖大	日本地球惑星科学連合2011年大会	2011/5/22
e-Space Weather: 新しい宇宙天気Webアプリケーション	村田 健史	日本地球惑星科学連合2011年大会	2011/5/22
アジア・オセアニア宇宙天気アライアンス構想	村田 健史, 亘 慎一, 長妻 努	日本地球惑星科学連合2011年大会	2011/5/22
非磁化惑星からの電離層起源のイオンの流出: 火星と金星の比較	久保田 康文	日本地球惑星科学連合2011年大会	2011/5/24
惑星間空間磁場北向き時に現れるリシプロカル電離圏対流セル	渡辺 正和, 池田 鈴菜, 藤田 茂, 品川 裕之, 田中 高史	日本地球惑星科学連合2011年大会	2011/5/25
太陽地球系観測データ解析参照システム(STARS)を用いた地磁気日々変動解析 [1]	國武 学, 村田 健史, 長妻 努	日本地球惑星科学連合2011年大会	2011/5/25
惑星間空間磁場北向き時に現れるリシプロカル電離圏対流セル	渡辺 正和, 池田 鈴菜, 藤田 茂, 品川 裕之, 田中 高史	日本地球惑星科学連合2011年大会	2011/5/25
CIR衝撃波の粒子加速に対するmagnetic decrease構造の影響	坪内 健	日本地球惑星科学連合2011年大会	2011/5/27
NICTにおける太陽高エネルギー粒子モデリング	井上 諭, 田 光江, 久保 勇樹, 田中 高史, 村田 健史, 片岡 龍峰, 真柄 哲也	日本地球惑星科学連合2011年大会	2011/5/27
高精度非線形フォースフリー磁場の開発と応用	井上 諭, 亘 慎一, 真柄 哲也, 山本 哲也, 塩田 大幸	日本天文学会	2011/9/21
SMILESによる南極春季極渦内での高いHCl/Cly比の観測; MLSおよびACE-FTSとの比較	杉田考史, 笠井康子, 寺尾有希夫, 林田佐智子	大気化学研究会	2011/10/19
Pickup ions in the corotating interaction regions	坪内 健	第130回 地球電磁気・地球惑星圏学会	2011/11/4
グローバルMHDシミュレーション磁力線追尾システムによる、太陽風磁場の磁気圏への侵入過程の研究	久保田 康文, 村田 健史, 山本 和憲, 深沢圭一郎, 坪内 健	第130回 地球電磁気・地球惑星圏学会	2011/11/4
Heavy ion escape processes for non-magnetized planet: Time development of escape flux in changing solar wind condition	久保田 康文	第130回 地球電磁気・地球惑星圏学会	2011/11/4
大規模トランスポーラーアークに伴う沿磁力線電流の数値シミュレーション	崎戸 伸太郎, 渡辺 正和, 田中 高史, 品川 裕之, 村田 健史	第130回 地球電磁気・地球惑星圏学会	2011/11/4
Constitution of sources and mechanism for the Region 2 field aligned currents	花岡 知幾, 渡辺 正和, 田中 高史, 藤田 茂, 品川 裕之, 村田 健史	第130回 地球電磁気・地球惑星圏学会	2011/11/5
惑星間磁場北向き時に発生するBY成分に支配される夜側プラズマ対流系の起源	渡辺 正和, 藤田 茂, 品川 裕之, 田中 高史, 村田 健史	第130回 地球電磁気・地球惑星圏学会	2011/11/5

タイトル	発表者	学会名	発表日
太陽地球系観測データ解析参照システム(STARS)を用いた地磁気日々変動解析 [2]	國武 学、長妻 努、亙 慎一、村山 泰啓、村田 健史	第130回 地球電磁気・地球惑星圏学会	2011/11/5
太陽風3次元MHDシミュレーションへのデータ同化による流源関数評価	埜 千尋、篠原 育、塩田 大幸、片岡 龍峰、三好 由純、徳丸 宗利	第130回 地球電磁気・地球惑星圏学会	2011/11/6
グローバルMHDシミュレーション磁力線追尾システムによる、太陽風磁場の磁気圏への侵入過程の研究	久保田 康文、村田 健史、山本 和憲、深沢圭 一郎、坪内 健	第2回極域科学シンポジウム	2011/11/16
グローバルMHDシミュレーション磁力線追尾システムによる、太陽風磁場の磁気圏への侵入過程の研究	久保田 康文、村田 健史、山本 和憲、深沢圭 一郎、坪内 健	2012年 ハイパフォーマンスコンピューティングと計算科学シンポジウム	2012/1/25