

様 式 F - 7 - 1

科学研究費助成事業（学術研究助成基金助成金）実施状況報告書（研究実施状況報告書）（平成 27 年度）

1. 機関番号

1	4	6	0	3
---	---	---	---	---

 2. 研究機関名 奈良先端科学技術大学院大学

3. 研究種目名 基盤研究(C)（一般） 4. 補助事業期間 平成 27 年度～平成 29 年度

5. 課題番号

1	5	K	0	0	1	7	0
---	---	---	---	---	---	---	---

6. 研究課題名 広域仮想計算機基盤のための仮想ネットワークテストベッド構築に関する研究

7. 研究代表者

研究者番号	研究代表者名	所属部局名	職名
9 0 5 1 1 6 7 6	イチカワ コウヘイ 市川 昊平	情報科学研究科	准教授

8. 研究分担者

研究者番号	研究分担者名	所属研究機関名・部局名	職名

9. 研究実績の概要

仮想計算機技術の発達により、地理的に分散する大学や組織が提供する計算機資源をソフトウェア制御技術により動的に多数確保し、仮想計算資源を共有するマルチサイト・クラウド実験基盤の構築技術は成熟しつつある。しかし、このような広域に分散する仮想計算機基盤と統合して活用可能なネットワークの実験基盤の整備はまだ発展途上にある。本研究では、広域に分散するSDN (Software Defined Networking)サービスを複数相互接続し、仮想計算機基盤の構築と同時に、その仮想計算機基盤間をつなぐネットワークに関して、仮想化技術によってソフトウェアで完全に制御可能なネットワーク実験基盤（テストベッド）の構築を目指し、研究開発を実施している。

初年度にあたる当該年度は、1) 国際環境におけるOpenFlowの相互接続網の構築、2) 複数管理ドメインにまたがるOpenFlowネットワークの仮想化技術の構築に取り組んだ。国際環境におけるOpenFlowの相互接続網の構築の構築にあたっては、各国のアカデミックネットワークを相互に接続することで、これまでに日本の3拠点、アメリカ3拠点、台湾を接続した実証実験環境を構築した。また、複数管理ドメインにまたがるOpenFlowネットワークの仮想化技術の構築にむけ、NICTが開発したAutoVFlowと呼ばれる仮想化ソフトウェアを前述の国際実験環境において配備し、実証的評価を行った。

10. キーワード

- | | | | |
|------------|-----------------------|------------------------------|--------------|
| (1) 広域計算環境 | (2) クラウドコンピューティン
グ | (3) Software Defined Network | (4) OpenFlow |
| (5) 国際情報交換 | (6) タイ：アメリカ：台湾 | (7) | (8) |

11. 現在までの進捗状況

(区分) (2) おおむね順調に進展している。

(理由)

本研究では、研究計画として、1) OpenFlow相互接続網の構築、2) 複数管理ドメインにまたがるOpenFlowネットワークの仮想化技術の構築、3) 複数管理ドメイン仮想化技術の実証実験、4) 実アプリケーションを用いたネットワーク実験基盤の実証的評価という4つのマイルストーンを設定して進めている。当該年度では、研究計画通り、1)のOpenFlow相互接続網の構築を継続して実施しつつ、2)のネットワーク仮想化技術の構築に取り組んでいる。そのため、概ね当初の計画通り研究開発が推移していることから、順調に進展していると判断している。

12. 今後の研究の推進方策 等

(今後の推進方策)

当該年度は当初の研究開発通り、順調に研究開発が進展しているため、次年度も計画通り進める予定である。本研究では、OpenFlow相互接続網の構築および拡張を継続的に行うため、国内外の研究者と継続的な議論を展開している。次年度の拡張に向けては、現在タイの研究者と議論を深めている段階である。

(次年度使用額が生じた理由と使用計画)

(理由)

本研究では、広域分散環境を構築する上で、実証のための物品の購入を計画していたが、当該年度は既存の学内資産を利用することで一部の目的が達成可能であったため、物品費を抑えた。

(使用計画)

広域分散環境を構築するにあたって、当該年度未使用分は次年度においてより大規模な実証環境構築および実験に利用することで、本研究において得られる成果を最大化するために活用する予定である。

(課題番号： 15K00170)

(注) ・印刷に当たっては、A4判(縦長)・両面印刷すること。

(2 / 1 0)

13. 研究発表(平成27年度の研究成果)

(雑誌論文) 計(2)件/うち査読付論文 計(2)件/うち国際共著 計(1)件/うちオープンアクセス 計(0)件

著者名		論文標題				
Yoshiyuki Kido, Kohei Ichikawa, Susumu Date, Yasuhiro Watashiba, Hirotake Abe, Hiroaki Yamanaka, Eiji Kawai, and Shinji Shimjo		SAGE-based Tiled Display Wall Enhanced with Dynamic Routing Functionality Triggered by User Interaction				
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁	国際共著	
Future Generation Computer Systems (FGCS)	有	56	2 0 1 6	303-314	-	
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)						
doi:10.1016/j.future.2015.09.033						
オープンアクセス						
オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難						

著者名		論文標題【掲載確定】				
Jason Jaga, Kohei Ichikawa, Susumu Date		Virtual screening techniques and current computational infrastructures				
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁	国際共著	
Current pharmaceutical design	有	印刷中	2 0 1 6	印刷中	該当する	
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)						
なし						
オープンアクセス						
オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難						

(学会発表) 計(21)件/うち招待講演 計(0)件/うち国際学会 計(19)件

発表者名		発表標題【発表確定】		
Curtis Sera, Shelby Matlock, Yasuhiro Watashiba, Kohei Ichikawa, Jason H. Haga		Hydra: A High-throughput Virtual Screening Data Visualization and Analysis Tool		
学会等名	発表年月日	発表場所		
INTERNATIONAL CONFERENCE ON COMPUTATIONAL SCIENCE (国際学会)	2016年06月06日 ~ 2016年06月08日	Catamaran Resort Hotel, San Diego, California, U.S.A		

発表者名	発表標題	
Kohei Ichikawa, Mauricio Tsugawa, Jason Haga, Hiroaki Yamanaka, Te-Lung Liu, Yoshiyuki Kido, Pongsakorn U-Chupala, Che Huang, Chawanat Nakasan, Jo-Yu Chang, Li-Chi Ku, Whey-Fone Tsai, Susumu Date, Shinji Shimojo, Philip Papadopoulos, Jose Fortes	PRAGMA-ENT: Exposing SDN Concepts to Domain Scientists in the Pacific Rim	
学会等名	発表年月日	発表場所
PRAGMA Workshop on International Clouds for Data Science (PRAGMA-ICDS 2015)(国際学会)	2015年10月07日	Universitas Indonesia, Depok, Indonesia

発表者名	発表標題	
Chawanat Nakasan, Kohei Ichikawa, Hajimu Iida, and Putchong Uthayopas	A Simple Multipath Openflow Controller Using Topology-Based Algorithm for Multipath Tcp	
学会等名	発表年月日	発表場所
PRAGMA Workshop on International Clouds for Data Science (PRAGMA-ICDS 2015)(国際学会)	2015年10月07日	Universitas Indonesia, Depok, Indonesia

発表者名	発表標題	
Susumu Date, Hirotake Abe, Dashdavaa Khureltulga, Keichi Takahashi, Yoshiyuki Kido, Yasuhiro Watashiba, Pongsakorn U-Chupala, Kohei Ichikawa, Hiroaki Yamanaka, Eiji Kawai, Shinji Shimojo	An Empirical Study of SDN-accelerated HPC Infrastructure for Scientific Research	
学会等名	発表年月日	発表場所
International Conference Research and Innovation (ICCCRI)(国際学会)	2015年10月26日 ~ 2015年10月27日	National Library, Singapore

発表者名	発表標題	
Pisit Makpaisit, Kohei Ichikawa, Putchong Uthayopas, Susumu Date, Keichi Takahashi and Dashdavaa Khureltulga	An Efficient MPI_Reduce Algorithm for OpenFlow-Enabled Network	
学会等名	発表年月日	発表場所
15th International Symposium on Communications and Information Technologies (ISCIT'15)(国際学会)	2015年10月07日 ~ 2015年10月09日	Nara Kasugano International Forum IRAKA, Nara, Japan

発表者名	発表標題	
Anthony Nguyen, Andrea Matsunaga, Kohei Ichikawa, Susumu Date, Mauricio Tsugawa and Jason Haga	Deployment of a Multi-Site Cloud Environment for Molecular Virtual Screenings	
学会等名	発表年月日	発表場所
11th IEEE International Conference on eScience2015(国際学会)	2015年08月30日 ~ 2015年09月04日	Ludwig-Maximilians-University, Munich, Germany

発表者名	発表標題	
Pongsakorn U-chupala, Yasuhiro Watashiba, Kohei Ichikawa, Susumu Date	Practicality and Feasibility of Improving Linux Container Utilization with Task Rebalancing Strategy	
学会等名	発表年月日	発表場所
PRAGMA 30 workshop(国際学会)	2016年01月27日 ~ 2016年01月30日	Marriott Grand Ballroom, Manila, Philippines

発表者名	発表標題	
Kyuho Jeong, Renato Figueiredo, Kohei Ichikawa	Extending PRAGMA-ENT for End Users using IPOP Overlay Networks	
学会等名	発表年月日	発表場所
PRAGMA 30 workshop(国際学会)	2016年01月27日 ~ 2016年01月30日	Marriott Grand Ballroom, Manila, Philippines

発表者名	発表標題	
Yasuhiro Watashiba, Masaharu Shimizu, Susumu Date, Hirotake Abe, Yoshiyuki Kido, Kohei Ichikawa, Hiroaki Yamanaka, Eiji Kawai and Shinji Shimojo	Architecture of Controlling Network and Virtualized Computational Resources on SDN-enhanced Job Management System Framework	
学会等名	発表年月日	発表場所
Annual Meeting on Advanced Computing System and Infrastructure (ACSI) 2015	2016年01月26日 ~ 2016年01月27日	International Congress Center EPOCHAL, Tsukuba, japan

発表者名	発表標題	
市川 昊平	PRAGMA-ENT: 国際共同研究におけるSDNテストベッドの構築	
学会等名	発表年月日	発表場所
第1回RICC - RIEC ワークショップ	2015年10月05日	宮城県仙台市、東北大学

発表者名	発表標題	
Renato Figueiredo, Ken Subratie, Kyuho Jeong, Saumitra Aditya, Kohei Ichikawa	IPOP Overlay Networks for Data Sharing and Virtual Clusters in PRAGMA	
学会等名	発表年月日	発表場所
PRAGMA 29 workshop (国際学会)	2015年10月07日 ~ 2015年10月09日	Universitas Indonesia, Depok, Indonesia

発表者名	発表標題	
Chawanat Nakasan, Yasuhiro Watashiba, Kohei Ichikawa, Hajimu Iida, and Putchong Uthayopas	Evaluation of Topology-Based Openflow Controller for Multipath Tcp on Pragma-Ent	
学会等名	発表年月日	発表場所
Pragma29 workshop (国際学会)	2015年10月07日 ~ 2015年10月09日	Universitas Indonesia, Depok, Indonesia

発表者名	発表標題	
Pongsakorn U-chupala, Yasuhiro Watashiba, Kohei Ichikawa, Susumu Date	Practicality and Feasibility of Improving Linux Container Utilization with Task Rebalancing Strategy	
学会等名	発表年月日	発表場所
Pragma29 workshop (国際学会)	2015年10月07日 ~ 2015年10月09日	Universitas Indonesia, Depok, Indonesia

発表者名	発表標題	
Yasuhiro Watashiba, Susumu Date, Hirotake Abe, Yoshiyuki Kido, Kohei Ichikawa, Hiroaki Yamanaka, Eiji Kawai, Shinji Shimojo, Haruo Takemura	An Implementation of SDN-enhanced Job Management System with Bandwidth Control	
学会等名	発表年月日	発表場所
Pragma29 workshop (国際学会)	2015年10月07日 ~ 2015年10月09日	Universitas Indonesia, Depok, Indonesia

発表者名	発表標題	
Pongsakorn U-chupala, Kohei Ichikawa, Putchong Uthayopas, Susumu Date, and Hirotake Abe	Deployment and Evaluation of Bandwidth and Latency Aware Network Over Large-Scale Openflow Testbed	
学会等名	発表年月日	発表場所
PRAGMA 28 Workshop (国際学会)	2015年04月08日 ~ 2015年04月11日	Nara Kasugano International Forum IRAKA, Nara, Japan

発表者名	発表標題	
Kar-Long Chan, Kohei Ichikawa	A Hybrid Game Contents Streaming Method to Improve Graphic Quality Delivered by Cloud Gaming	
学会等名	発表年月日	発表場所
Pragma 28 Workshop (国際学会)	2015年04月08日 ~ 2015年04月11日	Nara Kasugano International Forum IRAKA, Nara, Japan

発表者名	発表標題	
Kazuki Hara, Yasuhiro Watashiba, Kohei Ichikawa	Netspec: Software-Defined Network Behavior Test Tool	
学会等名	発表年月日	発表場所
Pragma 28 Workshop (国際学会)	2015年04月08日 ~ 2015年04月11日	Nara Kasugano International Forum IRAKA, Nara, Japan

発表者名	発表標題	
Chawanat Nakasan, Kohei Ichikawa	Development of a Simple Multipath Openflow Controller for Multipath Tcp	
学会等名	発表年月日	発表場所
Pragma 28 Workshop (国際学会)	2015年04月08日 ~ 2015年04月11日	Nara Kasugano International Forum IRAKA, Nara, Japan

発表者名	発表標題	
Che Huang, Chawanat Nakasan, Kohei Ichikawa, Hajimu Iida	A multipath controller for accelerating GridFTP transfer over SDN	
学会等名	発表年月日	発表場所
PRAGMA 28 Workshop (国際学会)	2015年04月08日 ~ 2015年04月11日	Nara Kasugano International Forum IRAKA, Nara, Japan

発表者名	発表標題	
Xuliang Wang, Yasuhiro Watashiba, Kohei Ichikawa	Flow-level monitoring based-on OpenFlow for categorizing network application	
学会等名	発表年月日	発表場所
PRAGMA 28 Workshop (国際学会)	2015年04月08日 ~ 2015年04月11日	Nara Kasugano International Forum IRAKA, Nara, Japan

発表者名	発表標題	
Yasuhiro Watashiba, Susumu Date, Hirotake Abe, Yoshiyuki Kido, Kohei Ichikawa, Hiroaki Yamanaka, Eiji Kawai, Shinji Shimojo, Haruo Takemura	An Implementation of SDN-enhanced Job Management System with Bandwidth Control	
学会等名	発表年月日	発表場所
Demo Workshop for Network-intensive Applications, PRAGMA 28 (国際学会)	2015年04月08日 ~ 2015年04月11日	Nara Kasugano International Forum IRAKA, Nara, Japan

(図書) 計(0)件

著者名	出版社		
書名	発行年	総ページ数	

14. 研究成果による産業財産権の出願・取得状況

(出願) 計(0)件

産業財産権の名称	発明者	権利者	産業財産権の種類、番号	出願年月日	国内・外国の別

(取得) 計(0)件

産業財産権の名称	発明者	権利者	産業財産権の種類、番号	取得年月日	国内・外国の別
				出願年月日	

15. 科研費を使用して開催した国際研究集会

(国際研究集会) 計(0)件

国際研究集会名	開催年月日	開催場所

16.本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

(1)国際共同研究: 国際共同研究である

共同研究相手国	相手方研究機関			
アメリカ合衆国	University of California, San Diego	University of Florida	Indiana University	-
台湾	National Applied Research Laboratories	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	/	/	/	/

17.備考

<p>PRAGMA-ENT https://github.com/pragmagrid/pragma_ent/wiki</p>
--