

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 26 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 若手研究(B) 4. 補助事業期間 平成 25 年度～平成 27 年度

5. 課題番号 

2	5	7	3	0	0	7	5
---	---	---	---	---	---	---	---

6. 研究課題名 広域仮想クラスタのためのネットワークスループットアウェアな仮想ネットワークの研究

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

複数拠点の計算資源からなる仮想的なクラスタ環境（マルチサイト仮想クラスタ）を構成する上で、拠点間における仮想ネットワークの確立は、その仮想クラスタの性能や応答性を決定づける重要な要素の一つである。本研究では、ソフトウェアによってネットワークを制御する技術であるSDN (Software Defined Network)を活用し、拠点間ネットワークの帯域や遅延を考慮に入れ自動的に最適な仮想ネットワークを動的に構成する、ネットワークスループットアウェアな仮想ネットワーク構成技術の開発を目指し、研究開発を実施している。

当該年度は昨年度にプロトタイプ開発を終えた、ネットワーク状況を収集するネットワークセンサエージェント、収集した情報に基づいて最適ルーティングを実施するコントローラに関して、国際的に分散して構築しているSDNテストベッドであるPRAGMA-ENT環境において、実証実験を実施した。奈良先端大、大阪大学、産業総合研究所、カリフォルニア大学サンディエゴ校、フロリダ大学を結んだSDNテストベッドにおいて、本研究の成果物を使用することによるネットワークパフォーマンス向上を確認できた。また、実証実験を進める中で、スループットアウェアなネットワークルーティングを実現する上では、広域ネットワーク上において形成されるマルチパスを効果的に利用すべきことが明らかになった。このため、マルチパスを用いた制御機構の構築を進めるため、計画を変更し、次年度も研究課題を継続して実施することとした。

## 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. 現在までの達成度

(区分)(2) おおむね順調に進展している。

(理由)

本研究では、1) ネットワーク状況を収集するネットワークセンサエージェントの設計と実装、2) 収集情報に基づいた最適ルーティング制御を実施するコントローラの設計と実装、3) 提案仮想ネットワーク上におけるマルチサイト仮想クラスタの実証実験による評価という3つのマイルストーンを設定して進めている。当該年度においては、計画通り 3) の実証実験を実施し、評価結果を得ることができたことから、順調に進展していると判断している。また、その評価結果に基づいて研究計画書を変更するなど、柔軟な対応を実施している。

## 12. 今後の研究の推進方策 等

(今後の推進方策)

当該年度に実施した、実際の広域ネットワークにおける実験により、広域ネットワーク上で生じるマルチパスを効果的に利用すべきであることが判明した。そのため、本研究は当該年度で完了する予定であったが、研究期間を延長することで、この問題の解決に当たることにした。

具体的にはマルチパスを有効に活用するための新たなネットワークコントローラを設計し、その成果を国内外に向けて発表する予定である。その際に、マルチパスを用いた評価実験を実施するため、引き続き国際的に展開して構築したSDNテストベッドを運用し、本研究の評価環境として活用する予定である。

(次年度使用額が生じた理由と使用計画)

(理由)

当該年度に実施した広域ネットワーク上における実証実験において、スループットアウェアなネットワークルーティングを実現する上では、広域ネットワーク上で形成されるマルチパスを効果的に利用すべきであることが判明し、研究計画を変更して、マルチパス制御機構の構築をすることとしたため、未使用額が生じた。

(使用計画)

次年度においては、マルチパス制御機構に関して、年度の前半にプロトタイプ的设计および実装を完了し、年度後半においてこれまでの研究成果と合わせた形で、成果の報告を国内外に向けて実施していく予定である。次年度使用額に関しては、その研究開発費用、および成果報告旅費に使用する計画である。

## 13.研究発表(平成26年度の研究成果)

(雑誌論文) 計(1)件 うち査読付論文 計(1)件

著者名		論文標題			
渡場康弘, 木戸善之, 伊達進, 阿部洋丈, 市川昊平, 山中広明, 河合栄治, 竹村治雄		計算資源とネットワーク資源を考慮した割当ポリシーを配備可能とするジョブ管理フレームワーク			
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁	
電子情報通信学会論文誌	有	J97-D	2014	1082-1093	
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)					
なし					

(学会発表) 計(10)件 うち招待講演 計(0)件

発表者名		発表標題	
Pongsakorn U-chupala, Kohei Ichikawa, Hajimu Iida, Nawawit Kessaraphong, Putchong Uthayopas, Susumu Date, Hirotake Abe, Hiroaki Yamanaka, Eiji Kawai		Application-Oriented Bandwidth and Latency Aware Routing with OpenFlow Network	
学会等名	発表年月日	発表場所	
Emerging Issues in Cloud Workshop, 6th IEEE International Conference and Workshops on Cloud Computing Technology and Science	2014年12月15日～2014年12月18日	Nanyang Executive Centre, Singapore	

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		Performance Characteristics of an SDN-enhanced Job Management System for Cluster Systems with Fat-tree Interconnect	
学会等名	発表年月日	発表場所	
Emerging Issues in Cloud Workshop, 6th IEEE International Conference and Workshops on Cloud Computing Technology and Science	2014年12月15日～2014年12月18日	Nanyang Executive Centre, Singapore	

発表者名		発表標題	
Yoshiyuki Kido, Kohei Ichikawa, Yasuhiro Watashiba, Hirotake Abe, Hiroaki Yamanaka, Eiji Kawai, Haruo Takemura, Shinji Shimojo		SAGE-based Tiled Display Wall Enhanced with Dynamic Routing Functionality Triggered by User Interaction	
学会等名	発表年月日	発表場所	
Innovating the Network for Data Intensive Science workshop (INDIS2014), The International Conference for High Performance Computing, networking, Storage and Analysis (SC14)	2014年11月16日～2014年11月21日	The Ernest N. Morial Convention Center - New Orleans, United States	

発表者名	発表標題	
Nawawit Kessaraphong, Putchong Uthayopas and Kohei Ichikawa	Building a Network Performance Benchmarking System Using Monitoring as a Service Infrastructure	
学会等名	発表年月日	発表場所
The 18th International Computer Science and Engineering Conference (ICSEC2014)	2014年07月30日～2014年08月01日	Hotel Pullman Khon Kaen Raja Orchid, Khon Kaen, Thailand

発表者名	発表標題	
Ikuo Nakagawa, Kohei Ichikawa, Tohru Kondo, Yoshiaki Kitaguchi, Hiroki Kashiwazaki and Shinji Shimojo	Transpacific Live Migration with Wide Area Distributed Storage	
学会等名	発表年月日	発表場所
The 38th IEEE Annual International Computers, Software and Applications Conference	2014年07月21日～2014年07月25日	Aros Congress Center, Vasteras, Sweden

発表者名	発表標題	
黄掣, 市川晃平	SDNによるマルチパスを用いたGridFTPによるデータ転送高速化手法の提案	
学会等名	発表年月日	発表場所
情報処理学会ハイパフォーマンスコンピューティング(HPC)研究会	2014年07月28日～2014年07月30日	新潟県新潟市、朱鷺メッセ新潟コンベンションセンター

発表者名	発表標題	
Chawanat Nakasan, Kohei Ichikawa, Putchong Uthayopas	Performance Evaluation of MPTCP over OpenFlow Network	
学会等名	発表年月日	発表場所
情報処理学会ハイパフォーマンスコンピューティング(HPC)研究会	2014年07月28日～2014年07月30日	新潟県新潟市、朱鷺メッセ新潟コンベンションセンター

発表者名	発表標題	
Pongsakorn U-chupala, Kohei Ichikawa, Putchong Uthayopas, Susumu Date, Hirotake Abe	Designing of SDN-Assisted Bandwidth and Latency Aware Route Allocation	
学会等名	発表年月日	発表場所
情報処理学会ハイパフォーマンスコンピューティング(HPC)研究会	2014年07月28日～2014年07月30日	新潟県新潟市、朱鷺メッセ新潟コンベンションセンター

発表者名	発表標題	
Pongsakorn U-chupala, Kohei Ichikawa, Putchong Uthayopas, Susumu Date, Hirotake Abe	Bandwidth and Latency Aware Routing using OpenFlow	
学会等名	発表年月日	発表場所
PRAGMA 26 Workshop	2014年04月09日～2014年04月11日	The Magic School of Green Technologies, Tainan, Taiwan

発表者名	発表標題	
Chawanat Nakasan, Kohei Ichikawa	Wide-Area Distributed Storage Acceleration using MPTCP	
学会等名	発表年月日	発表場所
PRAGMA 26 Workshop	2014年04月09日～2014年04月11日	The Magic School of Green Technologies, Tainan, Taiwan

〔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.備考

--