

様式 C-7-1

平成 19年度科学研究費補助金実績報告書（研究実績報告書）

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. 研究期間 平成 19年度 ~ 平成 20年度
5. 課題番号 1 9 7 6 0 2 5 5
6. 研究課題名 光グリッドにおけるハイブリッド制御を用いた計算機資源・波長資源の動的管理技術

7. 研究代表者

研究者番号	研究代表者名	所属部局名	職名
2 0 4 1 5 8 4 7	リガナ タチバナ, タクジ 橋, 拓至	情報科学研究科	助教

8. 研究分担者(所属研究機関名については、研究代表者の所属研究機関と異なる場合のみ記入すること。)

研究者番号	研究分担者名	所属研究機関名・部局名	職名
	リガナ		

9. 研究実績の概要(国立情報学研究所でデータベース化するため、600字~800字で記入。図、グラフ等は記載しないこと。)

下欄には、当該年度に実施した研究の成果について、その具体的内容、意義、重要性等を、交付申請書に記載した「研究の目的」、「研究実施計画」に照らし、600字~800字で、できるだけ分かりやすく記述すること。また、国立情報学研究所でデータベース化するため、図、グラフ等は記載しないこと。

光ネットワーク上でグリッドコンピューティング環境を提供する光グリッドでは、計算機資源間を光パスで接続してグリッドジョブを超高速伝送し、大容量ジョブの高速処理を実現する。光グリッドで複数ユーザが効率よくジョブを実行するには、計算機資源だけでなく光ネットワーク内の波長資源も有効利用することが必要不可欠である。しかしながら、従来研究では両資源を独立に管理するため、結果としてどちらかの資源が高速グリッド処理のボトルネックとなってしまう。それゆえ、高性能な光グリッド環境を構築するには、両資源を協調管理して有効利用することが重要となる。そこで本研究では、制御工学で近年注目されているハイブリッド制御を光グリッドに導入し、ジョブ伝送量を変動させるコントローラと、光パスの動的設定/解放を処理するコントローラの高度な連携を目指す。本技術の確立には制御理論の導入が必要であるが、光グリッドの資源管理に制御理論を使用した研究はこれまで行われていない。そこで平成19年度は、まず初めに、制御工学で広く使用されているPID制御を用いた資源管理方式を提案した。提案方式では、計算機内バッファと光パス設定/解放処理を数理モデルで表現し、PID制御によって①バッファ内ジョブ量を一定にするジョブ送信処理と、②波長使用数が最小となる光パス設定/解放処理を同時に実現する。本方式の性能をシミュレーションで評価し、様々な環境下で有効性を確認した。数値結果から、PID制御を資源管理に用いることで、多数のユーザが両資源を有効利用できることが判明した。さらに、本研究の最終目標であるハイブリッド制御の導入に向けて、数理モデルを拡張した。具体的には、光パスの設定/解放処理を離散変数として数理モデルに組み込んでハイブリッド制御の利用を可能にし、拡張モデルの妥当性をシミュレーションで確認した。

※ 成果の公表を見合わせる必要がある場合は、その理由及び差し控え期間等を記入した調書(A4 判縦長横書 1 枚)を添付すること。

10. キーワード

- (1) 光グリッド      (2) ハイブリッド制御      (3) 資源管理  
 (4) 光パス      (5) グリッドコンピューティング      (6) 制御理論  
 (7)      (8)      (裏面に続く)

## 11.研究発表（平成19年度の研究成果）

〔雑誌論文〕 計（6）件

著者名	論文標題			
Takuji Tachibana	Two-Way Release Message Transmission and Its Wavelength Selection Rules for Preemption in OBS Networks			
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁
IEICE Transactions on Communications	有	E90-B. 5	2007	1079-1089

著者名	論文標題			
Takuji Tachibana	QoS-Guaranteed Burst Transmission for VoIP Service over Optical Burst Switching Networks			
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁
The Journal of Optical Networking	有	6. 8	2007	991-1002

著者名	論文標題			
Satoshi Arima	FEC-Based Reliable Transmission for Multiple Bursts in OBS Networks			
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁
IEICE Transactions on Communications	有	E90-B. 12	2007	3541-3551

著者名	論文標題			
Masayuki Ueda	Intermediate-Hop Preemption to Improve Fairness in Optical Burst Switching Networks			
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁
IEICE Transactions on Communications	有	E91-B. 3	2008	710-721

著者名	論文標題			
Takuji Tachibana	QoS Provisioning with Shared Wavelength Allocation for Limited-Range Wavelength Conversion			
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁
Dynamics of Continuous, Discrete and Impulsive Systems (DCDIS) Series B: Applications & Algorithms	有	掲載決定	2008	掲載決定

著者名	論文標題			
Takuji Tachibana	Lightpath Establishment without Wavelength Conversion based on Aggressive Rank Accounting in Multi-Domain WDM Networks			
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁
IEEE/OSA Journal of Lightwave Technology	有	掲載決定	2008	掲載決定

〔学会発表〕 計（6）件

発表者名	発表標題	
Takuji Tachibana	Dynamic Lightpath Establishment for Service Differentiation Based on Optimal MDP Policy in All-Optical Networks with Wavelength Conversion	
学会等名	発表年月日	発表場所
The 2007 IEEE International Conference on Communications (ICC2007)	2007年6月27日	Glasgow, Scotland

発表者名	発表標題	
橘 拓至	高性能光バースト交換網におけるバーストクラスタ伝送と割込優先制御を用いた高信頼データ伝送方式の性能評価	
学会等名	発表年月日	発表場所
電子情報通信学会ソサイエティ大会	2007年9月10日	鳥取大学, 鳥取

発表者名	発表標題	
橋 拓至	光パネットワークにおける公平性を考慮した分散型光パス設定方式	
学会等名	発表年月日	発表場所
電子情報通信学会 情報ネットワーク研究会	2007年10月11日	情報通信研究機構, 東京

発表者名	発表標題	
Takuji Tachibana	Reliable Data Transmission with Burst Clustering and Preemption in Optical Burst Switching Networks	
学会等名	発表年月日	発表場所
Networking and Electronic Commerce Research Conference 2007	2007年10月20日	Riva del Garda, Italy

発表者名	発表標題	
Badr Oulad Nassar	Performance Evaluation of Random Scheduling for Hop-based Burst-Cluster Transmission in OBS Networks	
学会等名	発表年月日	発表場所
電子情報通信学会 ネットワークシステム研究会	2008年3月5日	万国津梁館, 沖縄

発表者名	発表標題	
Takuji Tachibana	Dynamic Management of Computing and Network Resources with PID Control in Optical Grid Networks	
学会等名	発表年月日	発表場所
The 2007 IEEE International Conference on Communications (ICC2008)	2008年5月 発表予定	Beijing, China

〔図書〕 計 ( 0 ) 件

著者名	出版社		
書名	発行年	総ページ数	

12. 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

13. 備考

※ 研究者又は所属研究機関が作成した研究内容又は研究成果に関するwebページがある場合は、URLを記載すること。

<http://genesis.aist-nara.ac.jp/~takutaku/optical-grid.html>