

## 事後評価報告書

1. 研究課題名：「仮想計算機と仮想プライベートネットワークによる安全で効率的な情報基盤の構築」

2. 研究代表者名：

2-1. 日本側研究代表者：筑波大学 システム情報工学研究科 新城 靖 准教授

2-2. 米国側研究代表者：ジョージア工科大学 コンピューティング校 Pu, Calton 教授

総合評価： 良

3. 研究交流実施内容及び成果：

本研究交流は、仮想計算機(virtual machine, VM)と仮想プライベートネットワーク (virtual private network, VPN) という2つの仮想化技術を用いて、安全な情報基盤を構築することを目的としている。

### ①日本側の成果

日本側は、仮想計算機と仮想プライベートネットワークに関して、仮想計算機の入出力を高速化するためのアウトソーシングと名づける手法や仮想プライベートネットワークを複数の組織にまたがって利用し安全な情報基盤を構築する際に生じるアドレスの衝突問題を、名前に基づくマッピングにより解決する手法などを提案した。

### ②相手国側の成果

相手国側は、日本側が開発したアウトソーシングという手法を、性質がまったく異なる OS 間で利用可能にするという成果を挙げている。アウトソーシングでは、ゲスト OS を修正する必要があるため、OS ごとの開発が必要になる。相手国側は、ゲスト OS として Windows を対象としてアウトソーシングを実現し、その結果、10Gbps のネットワーク・リンクにおいて、送信では従来のエミュレーション方式の 5 倍、準仮想化方式の 3.8 倍の高速化を達成した。

4. 事後評価結果

#### 4-1 総合評価

仮想計算機の OS に必要とされる機能と構築方法が明確になっていないことから、仮想計算機と VPN による情報基盤とセキュリティ、及び、高速化技術の観点から日米の研究者が研究交流を行い、ゲスト OS が異なるホスト OS を効率的に利用する「アウトソーシング」と呼ぶ手法を実現している。日米共著の論文2件を含め、対外発表も豊富に行われているが、本研究交

流に関わった学生への効果については具体的に報告されていない。

日米各 1 名の研究リーダ体制で効率的に交流が実施されているが、数年間に及ぶ研究期間中、1 度のシンポジウムも開催されていない。報告書で示されているように「今後のオペレーティングシステム的设计原理に大きなインパクトを与える」研究成果であれば、数年間に及ぶ研究期間中、1 回程度は小規模でも良いからワークショップなどにより、対外的に議論を活性化する機会を設けるべきであったのではないかと判断される。

研究報告書で主張されている“大きなインパクト”を与えるか否かについては今後数年の経過をみる必要がある。本研究交流が人材育成も念頭においた研究チームへの展開に結びつくことを期待する。

#### 4-2. 研究交流の有効性

仮想計算機の OS に必要とされる機能と構築方法が明確になっていない現状に対して、日本側の研究者は仮想計算機の入出力を高速化するため、ゲスト OS がホスト OS を効率的に利用する「アウトソーシング」手法を含め 5 つの手法を提案した。一方、米国側の研究者は、アウトソーシング手法を異なる OS 間で利用可能とする成果を得たと報告されているが、共著の国際会議論文は 2 件に留まっており、今後のオペレーティングシステム的设计原理にインパクトを与えるか否か不明である。

ワークショップ開催は、残念ながら実施されていない。報告書で示されているように「今後のオペレーティングシステム的设计原理に大きなインパクトを与える」研究成果であれば、1 回程度は小規模でも良いからワークショップなどにより、対外的に議論を活性化する機会を設けるべきであったと考える。

米国研究者が指導する大学院学生 (Y. Koh 氏) の寄与が認められ、国際会議での研究発表に結びついている。しかし、日米合わせて博士課程の学生が 3 名、また修士課程の学生が 6 名関わったとされているが、上記以外の具体的な成果については報告されていない。報告書からは、日米の研究者 2 名の論文作成に向けた討論が中心であったという印象が強く、研究交流につながる人材育成が成されたか否かの判断は困難である。

日米の研究者は 10 年に渡り交流を続けており、これまで年に 1、2 回定期的に研究打ち合わせを行っている。本事業は、日本の研究者が米国研究者を訪問する機会を増やし、研究の促進を図る効果はあったが、研究交流の増加、持続的な発展の可能性は低いと判断される。

#### 4-3. 当初目標の達成度評価

研究者が日米 1 人ずつという最小限のメンバー構成であり、従ってこの点からは話し合いはスムーズに進められ、研究交流実施体制についての話し合いも容易であったと思われるが、人材育成を含め、研究交流の相乗効果を増すうえでも、双方のチームの研究者の構成を見直す必要があったのではないかとと思われる。