

# 論文概要

九州工業大学大学院情報工学府 情報創成工学専攻

学生番号	17675011	氏名	柏木 崇広
論文題目	複数ホストにまたがる VM の高速かつ柔軟な部分マイグレーション		

## 1 はじめに

近年、ビッグデータを扱うために IaaS 型クラウドにおいて大容量メモリを持つ仮想マシン (VM) が提供されるようになってきた。このような VM のマイグレーションを容易にするために、VM のメモリを分割して複数ホストに転送する分割マイグレーション [1] が提案されている。しかし、マイグレーション後に複数ホストにまたがって動作する VM (分割メモリ VM) をマイグレーションするには、ホスト間でリモートページングが頻発しオーバーヘッドが大きい。また、分割メモリ VM が動作しているホストの一部をメンテナンスする場合でも VM 全体をマイグレーションする必要がある。

本研究では、分割メモリ VM に対して高速かつ柔軟に部分マイグレーションを行う IPmigrate を提案する。

## 2 IPmigrate

IPmigrate の部分マイグレーションは、移送元のホスト群で動作している分割メモリ VM の一部または全体を移送先のホスト群に移動させる。その際に、移送元の各ホストが必要に応じて分割メモリ VM の一部を移送先のホストに直接転送する。リモートページングを行って移送元メインホスト経由で移送先ホストに転送する必要がないため、高速なマイグレーションが可能になる。部分マイグレーションは置換マイグレーションと統合マイグレーションに分類される。

置換マイグレーションは図 1 のように、指定したホスト上に存在する分割メモリ VM の一部だけを新規ホストに転送する。メインホストの置換マイグレーションでは、移送元メインホストに存在する VM 本体と VM のメモリを移送先メインホストへ転送する。サブホストの置換マイグレーションでは、移送元サブホストに存在する VM のメモリを移送先サブホストへ転送する。置換マイグレーション中にリモートページングが発生した場合でも、VM のメモリを過不足なく転送する。

統合マイグレーションは図 2 のように、メインホストとサブホストの置換マイグレーションを組み合わせ、分割メモリ VM を一つのホストに転送する。その際に、整合性を保ちつつ効率よくメモリ転送を行えるように

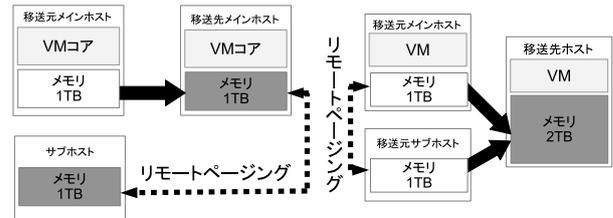


図 1: 置換

図 2: 統合

置換マイグレーションを連携させる。また、メモリ転送を並列に行うことによりマイグレーション時間を短縮することができる。

## 3 実験

メインホストとサブホストの置換マイグレーションと統合マイグレーションの性能を測定した。比較として、従来の 1 対 1 マイグレーションについても調べた。マイグレーション時間は図 3 のようになり、従来のマイグレーションの約半分になった。ダウンタイムは図 4 のようになり、最大で 74% 減少した。

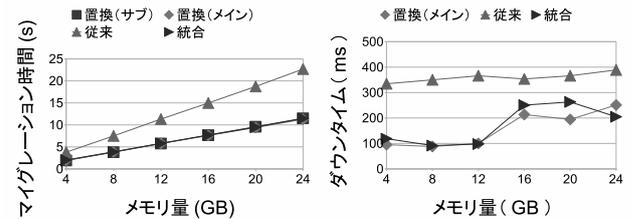


図 3: マイグレーション時間

図 4: ダウンタイム

## 4 まとめ

本研究では、分割メモリ VM に対して高速かつ柔軟に部分マイグレーションを行う IPmigrate を提案した。今後の課題は、分割メモリ VM のより柔軟な部分マイグレーションをサポートすることである。

## 参考文献

[1] M. Suetake, T. Kashiwagi, H. Kizu, and K. Kourai, S-memV: Split Migration of Large-memory Virtual Machines in IaaS Clouds, CLOUD 2018.