

# 瞬間的な実行ホスト切り替えを可能とする 仮想マシン的高速ライブマイグレーション機構 (デモンストレーション)

広瀬 崇宏      中田 秀基      伊藤 智      関口 智嗣

産業技術総合研究所 情報技術研究部門

## 1 はじめに

我々は、データセンタの運用効率を向上させるため、資源消費量に応じた動的な仮想マシン (VM) 再配置を目指している。しかし、既存のライブマイグレーション機構は、実行ホストの切り替えに時間がかかり、すばやく負荷をバランスさせることが難しい。そこで、我々は、迅速な実行ホストの切り替えを可能とする、新たなライブマイグレーション機構を提案する。VM メモリページの転送を実行ホスト切り替え後に行うことで、実行ホストの切り替え時間を大幅に短縮し 1 秒以内に可能にする。競合する機構と比較して、仮想計算機モニタへの変更が少なくゲスト OS への改変が不要である点に優位性がある。

本デモンストレーションでは、発表 [1] で述べる提案機構が実際に動作する様子を示す。提案機構の詳細については、本カンファレンス内で別途発表する内容を参照されたい。本論文集中の別ページに詳細が掲載されている。

## 2 デモンストレーション

デモンストレーション環境を図 1 に示す。ネットワークで接続された 2 つの計算機間で、提案手法を用いて VM を再配置する。VM 内部ではメモリ更新速度の速いアプリケーション (派手な描画を行うスクリーンセーバ等) を動作させる。アプリケーションの実行性能をほとんど低下させることなく、実行ホストを瞬間的に変更できる点を示す。

既存のライブマイグレーション機構では、メモリ更新速度の速い VM をすばやく再配置することが困難である。実行ホストの切り替え前にすべてのメモリページを移動先にコピーするため、メモリの更



図 1 デモンストレーション環境

新速度に対してメモリの転送速度が追いつかない可能性がある。そのため、再配置に長時間を要する場合や、いつまで経っても完了しない場合が存在する。実装によっては、メモリの更新速度を低下させるため VM の実行速度を強制的に遅くするものも存在する。

一方、提案機構では、メモリの再配置を実行ホスト切り替え後から開始する。VM のメモリ更新速度に関わりなく、常に瞬間的に VM の実行ホストを変更できる。実行ホスト切り替え時点で、移動先ホストに転送するデータは約 8MB と小さく、1 秒以内での実行ホストの切り替えが可能になっている。また、メモリの転送手法を工夫することで、VM の性能低下を防ぎながら、全メモリの再配置をすばやく完了できる。

本研究は科研費 (20700038) および CREST (情報システムの超低消費電力化を目指した技術革新と統合化技術) の助成を受けたものである。

## 参考文献

- [1] 広瀬崇宏, 中田秀基, 伊藤智, 関口智嗣. 瞬間的な実行ホスト切り替えを可能とする仮想マシンの高速ライブマイグレーション機構. インターネットカンファレンス 2009 論文集, Oct 2009.