

# 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	13675010	氏名	大庭 裕貴
論文題目	ゼロコピー・マイグレーションを用いた軽量のソフトウェア若化手法		

## 1 はじめに

仮想化システムは長時間連続で運用されることが多いため、システムの状態が時間とともに劣化していくソフトウェア・エージングが発生しやすい。ソフトウェア・エージングは想定外のシステムダウンを発生させる原因となるため、ソフトウェア若化と呼ばれる予防保守により対処する必要がある。ソフトウェア若化の典型的な例はシステムの再起動である。この際に仮想マシン (VM) を停止させないようにするために、VM を別のホストに移動させるマイグレーションが用いられる。しかし、マイグレーションはシステムに大きな負荷をかけてしまう。

本研究では、ゼロコピー・マイグレーションを用いて仮想化システムの軽量のソフトウェア若化を実現するシステム *VMBeam* を提案する。

## 2 VMBeam

*VMBeam* では、仮想化システムのソフトウェア若化を行う際に、同一ホスト上で別の仮想化システムを起動し、その仮想化システム上に VM をマイグレーションする。その際に、これらの仮想化システムが同一ホスト上にあることを利用して**ゼロコピー・マイグレーション**を行う。これにより、高速かつ低負荷なマイグレーションを実現し、ソフトウェア若化の軽量化を図る。

同一ホスト上で二つの仮想化システムを動作させるために、*VMBeam* は**ネストした仮想化**を利用する。ネストした仮想化を用いると、VM の中で仮想化システムを動作させることができる。*VMBeam* におけるソフトウェア若化時のシステム構成を図 1 に示す。本研究では、通常の仮想化システムにおけるハイパーバイザ、VM をそれぞれホスト・ハイパーバイザ、ホスト VM と呼び、ホスト VM 内で動作するものをそれぞれゲスト・ハイパーバイザ、ゲスト VM と呼ぶ。ゲスト・ハイパーバイザの方がエージングが発生しやすいため、本研究ではゲスト・ハイパーバイザをソフトウェア若化の軽量化の対象とする。

ゼロコピー・マイグレーションは、ネットワークを介して VM のメモリイメージを転送する代わりに、移送元のゲスト VM と移送先に作成されるゲスト VM の

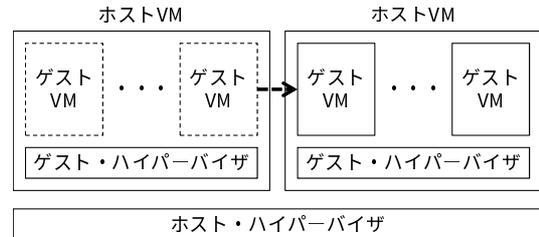


図 1: VMBeam のシステム構成

間で直接メモリの再配置を行う。そのために**ゲスト間メモリ共有**を用いる。ゼロコピー・マイグレーションを行うことにより、CPU 負荷を削減し、メモリ負荷とネットワーク負荷をほぼゼロにすることができる。

## 3 実験

*VMBeam* による性能向上を確認するために、ゲスト VM のメモリを 128MB から 4096MB まで変化させて、*VMBeam* でのゼロコピー・マイグレーションと物理マシン間での通常のマイグレーションにかかる時間を測定した。実験結果を図 2 に示す。この結果より、割り当てるメモリサイズが 4096MB の場合には、*VMBeam* の方がマイグレーションを 83%高速に行えることが分かった。

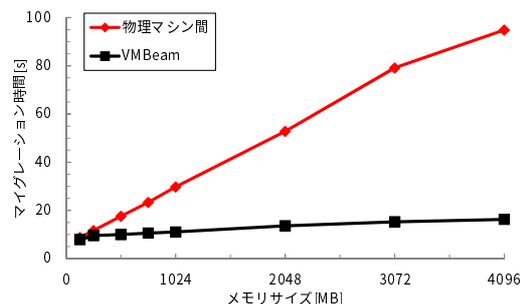


図 2: マイグレーション時間

## 4 まとめ

本研究では、仮想化システムの軽量のソフトウェア若化を実現するシステムである *VMBeam* を提案した。*VMBeam* では、ソフトウェア若化の際に同一ホスト上で別の仮想化システムを起動し、VM のゼロコピー・マイグレーションを行う。今後の課題は、ネストした仮想化のオーバーヘッド削減である。