

# 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	17675042	氏名	森川 智紀
論文題目	VM内コンテナを用いた低コストで迅速な障害復旧システム		

## 1 はじめに

様々なサービスがクラウド環境へ移行し、仮想マシン (VM) を用いたサービス提供が増加している。それにつれて、VM やそれが動作するホスト、データセンタに障害が発生した際の対策が重要になってきた。そのため、ウォームスタンバイやコールドスタンバイなどの障害対策が用いられている。しかし、障害対策のためのコストや復旧にかかる時間がトレードオフになり、これらの両方を満足させる障害対策を行うのは難しかった。

本研究では、VM の内部でコンテナを用いる自動障害復旧システム VCRcovery を提案する。

## 2 VCRcovery

VCRcovery は図 1 のように待機系において VM 内で複数のコンテナを起動し、コンテナの中でサービスを動作させる。クラウドでは VM に対して課金が行われるため、VM 内でコンテナを用いてサービスを集約することにより、障害対策のコストを削減することができる。また、コンテナは VM と比べて軽量であるため、障害からの復旧時間を短縮することもできる。

VM 内コンテナを用いることにより、VCRcovery は低コストのウォームスタンバイを実現することができる。運用系において複数の VM を用いていくつかのサービスが実行されている場合、待機系においては 1 台の VM の中でコンテナを用いてそれらを実行する。運用系の VM と待機系のコンテナの間ではコンテナで必要なデータのみを同期をとる。運用系で障害が発生した際には、待機系のコンテナに切り替えてサービスを継続する。これにより、障害対策のコストを待機系の VM 1 台分にすることができる。待機系に切り替えた後で VM の負荷が高まった場合、一部のコンテナを別の VM にマイグレーションする。

また、VCRcovery は高速なコールドスタンバイを実現することもできる。運用系で障害が発生した際には、バックアップデータを用いて待機系の VM 内でコンテナを起動する。コンテナの起動時間は短いため、復旧時間を短縮することができる。また、待機系のアイドル状態の VM を他のユーザと障害対策のために共有することにより、コストを抑えることができる。

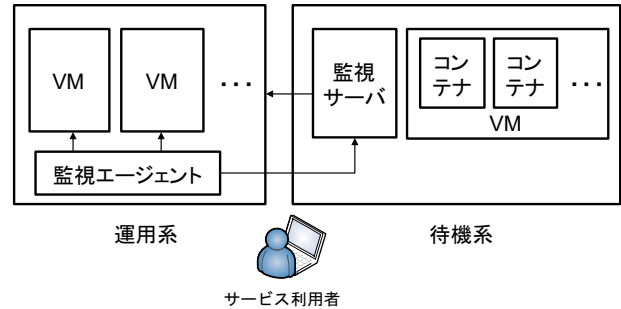


図 1: VCRcovery のシステム構成

障害検知は運用系の各ホストおよび待機系において行う。運用系の各ホストで監視エージェントを動作させることにより、VM の障害をできるだけ早く検知する。VM の障害を検知した際には待機系の監視サーバに障害情報を送信する。監視サーバは運用系の VM が動作するホストの監視を行い、ホストの障害を検知する。VM やホストの障害を検知すると、監視サーバは必要に応じて待機系でサービスを起動させ、サービスの切り替えを行う。

## 3 実験

VCRcovery の有効性を調べるために、障害発生から VM 内コンテナでサービス提供を再開できるまでの復旧時間を計測した。運用系で Web サービスを提供する 4 台の VM が動作する環境で測定したところ、ウォームスタンバイでは復旧時間に差がなく、VM 内コンテナを用いることによるオーバーヘッドがないことが分かった。また、コールドスタンバイでは従来の約半分の復旧時間となった。

次に、UnixBench を用いて VM 内コンテナの性能測定を行った。ストレージバックエンドによって性能に差が表れたが、最も軽量なものを用いると 7% のオーバーヘッドであった。また、VM と VM 内コンテナ間での同期時間を測定した。同期が不要なファイルをディレクトリ単位で除外することにより、更新のない 11GB のデータの同期時間は 7 秒となった。

## 4 まとめ

本研究では、VM 内コンテナを用いた自動障害復旧システム VCRcovery を提案した。今後の課題は、VCRcovery をマルチクラウド環境に適用することである。