

# パブリッククラウドにおける L2TPv3 を用いた サーバ高可用性の評価

松本直人<sup>†1</sup>

インターネットを介して計算機資源を利用するパブリッククラウドは日々拡大を続けている。しかしパブリッククラウドの多くはトラフィック制限により IPUnicast のみクラウドネットワーク上で利用可能であり、IPMulticast を用いた VRRP など高可用性を実現するプロトコルを使うことができない。本稿では、パブリッククラウド上の仮想マシンにおいて L2TPv3 プロトコルを有効とし、OSPFv3 と IP Anycast を用いてシステムのサーバ高可用性を実現する手法について評価する。

## An analysis of High Availability Server Clustering using L2TPv3 on the Public Cloud.

NAOTO MATSUMOTO<sup>†1</sup>

The Public Cloud usage is increasing day by day. But major Public Cloud has the restriction of traffic type in the own service networks. In the cloud networks, VRRP(Virtual Router Redundant Protocol) and IP Multicast type traffic does not permit it. This paper is introduce to analysis how to build and manage a High Availability server clustering using L2TPv3 overlay networking on the Public Cloud for system administrators.

### 1. はじめに

今日、インターネットを介して計算機資源を利用するパブリッククラウドは増加傾向にある。しかし、Google Compute Engine, Microsoft Azure, Amazon Web Services など大手クラウド事業者が提供する多くのパブリッククラウドでは、クラウドネットワーク上のトラフィック制限により IPUnicast のみ利用可能であり、IPMulticast を用いた VRRP[1]など高可用性を実現するプロトコルを利用することができない。(図 1)

本稿では、パブリッククラウドの仮想マシンに L2TPv3[2]オーバーレイネットワーク技術を用いた仮想インターフェイスと OSPFv3[3]を用いた IPv6 Anycast 技術を導入することで、クラウド事業者が提供するパブリッククラウドの多くに存在するクラウドネットワーク上のトラフィック制限を回避し、サーバ高可用性を実現する手法について考察する。(図 2)

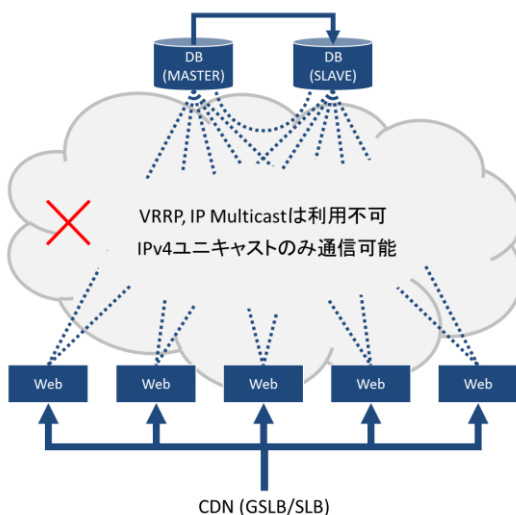


図 1 パブリッククラウドにおける通信制限  
Figure 1 The restriction of traffic type on the Public Cloud.

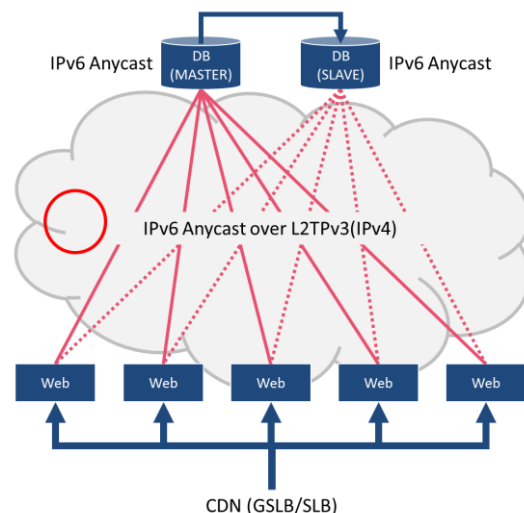


図 2 L2TPv3 を用いた高可用性の実現  
Figure 2 HA Server Clustering with L2TPv3 tunneling.

<sup>†1</sup> さくらインターネット(株)  
SAKURA Internet, Inc.

## 2. L2TPv3 を用いた高可用性サーバの評価

### 2.1 提案方式のメリット・デメリット

本稿では、パブリッククラウドの仮想マシンに L2TPv3 オーバーレイネットワーク技術を用いた仮想インターフェイスと OSPFv3 を用いた IPv6 Anycast 技術を導入することで、多くのパブリッククラウドに存在するクラウドネットワーク上のトラフィック制限を回避し、サーバ高可用性を実現する。

この手法ではパブリッククラウド上に稼働する仮想マシンが L2TPv3 および OSPFv3 の二つのプロトコルに対応していることが前提となる。(図 3)

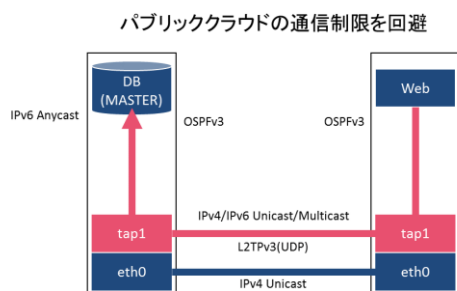


図 3 L2TPv3 オーバーレイネットワーク技術  
Figure 3 L2TPv3 Overlay Networking

これにより多くのパブリッククラウドに存在するクラウドネットワーク上のトラフィック制限を回避し、サーバ高可用性を実現できる。しかし、L2TPv3 を用いることによりサーバクラスタリングの構成項目が増加する点、オーバーレイネットワーク技術によるプロトコルオーバーヘッドが加わり、サーバクラスタ間のネットワーク性能が低下する点という二つのデメリットが存在する。

本稿の提案方式を用いる際、導入に関わる要求分析には十分な検討と注意が必要である。

### 2.2 ネットワーク設計手法の概念理解

つづいて、本稿の提案方式におけるネットワーク設計手法について解説する。

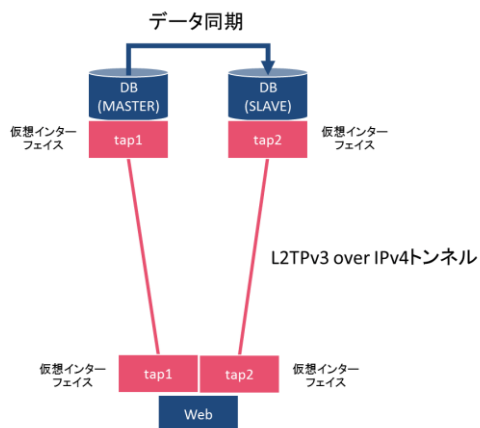


図 4 L2TPv3 仮想インターフェイスの追加  
Figure 4 Add L2TPv3 virtual interfaces.

はじめにサーバクラスタリングを行おうとする仮想マシンとそれを参照しようとする仮想マシンそれぞれに L2TPv3 オーバーレイネットワーク技術を用いた仮想インターフェイスを追加する。(図 4)

これによりサーバクラスタリングを行おうとする仮想マシンとそれを参照しようとする仮想マシン間に、直接イーサネットフレームをやりとりできる仮想的なネットワークが生成され、多くのパブリッククラウドに存在するクラウドネットワーク上のトラフィック制限を回避できる。

つづいて、サーバクラスタリングを行おうとする仮想マシンとそれを参照しようとする仮想マシンそれぞれの仮想インターフェイスに生成された IPv6 Link-Local アドレスを用いて OSPFv3 接続を行う。(図 5)

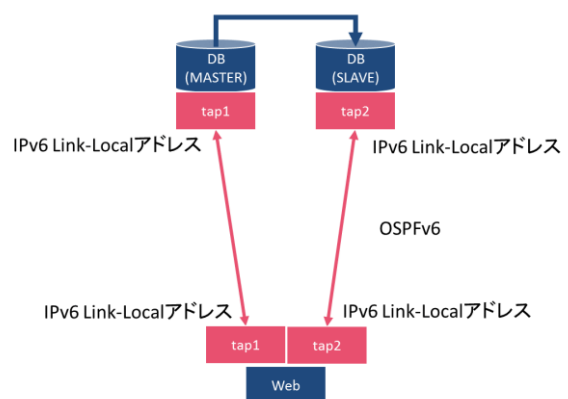


図 5 IPv6 Link-Local アドレスを用いた OSPFv3 接続  
Figure 5 OSPFv3 connection with IPv6 Link-Local Address.

その上でサーバクラスタリングでサーバ高可用性を実現しようとする仮想マシンそれぞれのループバックインターフェイスに同一の IPv6 Anycast アドレスを設定し OSPFv3 により経路広報を行う。(図 6)

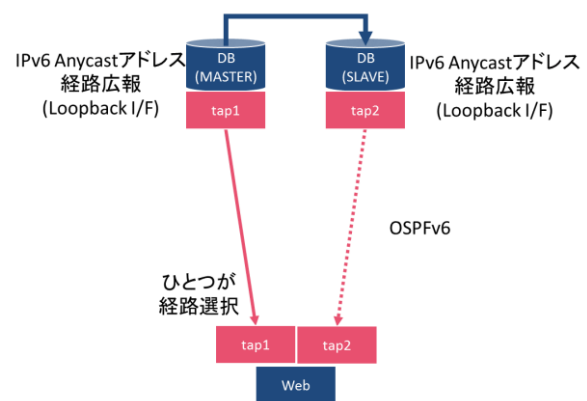


図 6 OSPFv3 により IPv6 Anycast アドレスを広報する  
Figure 6 Advertising the IPv6 Anycast Address via OSPFv3.

この設定により、サーバクラスタリングを行うとする仮想マシンがパブリッククラウド上で停止もしくは無通信状態となった場合、データ同期を行っていた別の仮想マシンから IPv6 Anycast アドレスの経路広告が行われ、障害切替によりサービス継続がなされる。(図7)

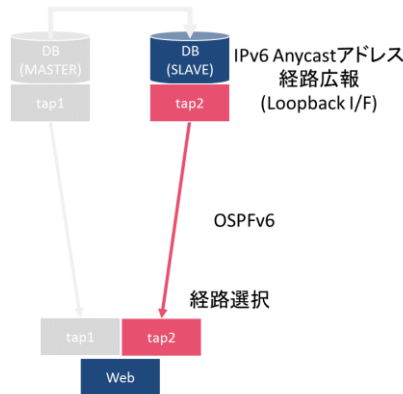


図7 IPv6 Anycast による障害切替  
Figure 7 Server Clustering failover using IPv6 Anycast

### 3. 動作検証

#### 3.1 検証環境

本稿の検証環境では、トラフィック制限を持つパブリッククラウドとして Microsoft Azure を選び、その環境上の仮想マシンとして OpenLogic 7.0 と Quagga 0.99.22.4[5] を用意した。

この環境において、L2TPv3 を用いたサーバ高可用性の正常動作を確認した。

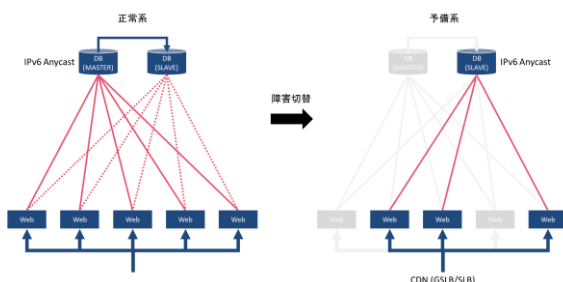


図8 Microsoft Azure における仮想マシンの障害切替  
Figure 8 Server Clustering failover on Microsoft Azure.

またこの際、仮想マシンの起動時に L2TPv3 仮想インターフェースの自動復旧を行うスクリプトを事前設定することで、より耐障害性の高いサーバ高可用性を実現した。(図9)

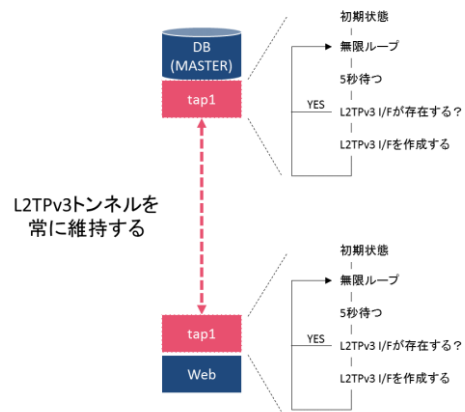


図9 L2TPv3 仮想インターフェースの自動復旧  
Figure 9 Self-healing L2TPv3 virtual interface

### 4. まとめ

本稿では、パブリッククラウドの仮想マシンに L2TPv3 オーバーレイネットワーク技術を用いた仮想インターフェースと OSPFv3 を用いた IPv6 Anycast 技術を導入することで、多くのパブリッククラウドに存在するクラウドネットワーク上のトラフィック制限を回避し、サーバ高可用性を実現するネットワーク設計手法について考察した。

本稿提案方式により、多くのパブリッククラウドに存在するクラウドネットワーク上のトラフィック制限を回避し、サーバ高可用性を実現するメリットが得られた。しかし、L2TPv3 を用いることによりサーバクラスタリング構成項目が増加する点、オーバーレイネットワーク技術によるプロトコルオーバーヘッドが加わり、サーバクラスタ間のネットワーク性能が低下するという二つのデメリットがあった。

そのため本稿提案方式を用いる際、導入に関わる要求分析に十分な検討と注意が必要であることを明記している。

本稿の提案方式が、今後も増大するパブリッククラウド環境におけるサーバ高可用性を各事業者固有の技術によらず適切に実現できる一つの方式として活用されること期待する。

### 参考文献

- 1) Robert, Hinden.: Virtual Router Redundancy Protocol (VRRP). IETF, RFC3768.
- 2) Jed, Lau. et al.: Layer Two Tunneling Protocol - Version 3 (L2TPv3). IETF, RFC3931.
- 3) Rob Coltun et al.: OSPF for IPv6. IETF, RF 5340
- 4) Robert M. Hinden et al.: Unique Local IPv6 Unicast Addresses. IETF, RFC 4193.
- 5) Quagga Routing Software Suite.: <http://www.nongnu.org/quagga/>