

## SDN アーキテクチャを活用したディザスタリカバリシステムの検討

## B-6 A Study of Disaster Recovery System based on the SDN architecture

黒田高希<sup>†</sup> 古川雅大<sup>†</sup> 鈴木秀一<sup>†</sup> 上野洋一郎<sup>†</sup> 小川猛志<sup>†</sup> 宮保憲治<sup>†</sup>Kouki KURODA<sup>†</sup> Masahiro FURUKAWA<sup>†</sup> Shuichi SUZUKI<sup>†</sup> Youichiro UENO<sup>†</sup> Takeshi OGAWA<sup>†</sup> Noriharu MIYAHO<sup>†</sup><sup>†</sup> 東京電機大学情報環境学部情報環境学科<sup>†</sup> School of Information Environment, Tokyo Denki University

## 1. はじめに

近年、自然災害に備えたディザスタリカバリ技術が注目されている。筆者らは従来のディザスタリカバリ方式を経済的に実現する方式を提案してきた[1]。本方式ではバックアップ対象のデータに一体化処理[1]と呼ばれる暗号化を施した後、断片データに分割し、さらに適切に冗長化処理を行った後、インターネットを介して複数のクラウドストレージに分散保存する制御メカニズムが基本となる。しかしながら、パケットのヘッダは暗号化されていないため、分散先のクラウドストレージの IP アドレスなどは秘匿されず、通信の匿名性の面での課題が存在する。

もし、分散先が特定された場合は、DDoS 攻撃 (Distributed Denial of Service attack)によりバックアップの復元が困難となる恐れが生じる。また、クラウドストレージへのハッキング攻撃により断片データを全て回収される恐れも考慮する必要がある。

本稿では、上述した課題を解決する手法として、通信の匿名性を確保する技術の一つであるオニオンルーティング [2]に、新たに可用性を向上させる手法を組み合わせた SDN(Software Defined Networking)方式を提案する。

## 2. 提案方式

提案方式の基本構成例を図 1 に示す。提案方式では、SDN での経路割当を集中制御する SDN コントローラが、リクエストパケットをトリガーに、オニオンルーティングに用いる SDN スイッチを複数個選択する。その後、SDN コントローラは、選択した各々の SDN スイッチへ異なる共通鍵を生成して、配布する。送信ノードには、生成した全ての共通鍵を配布する。送信ノードは配布された全ての共通鍵を用いて、送信データと経由する SDN スイッチの IP アドレスに対して多重暗号化を施し、SDN スイッチへ送信する。データを受信した SDN スイッチは、配布された固有の共通鍵で次の SDN スイッチの IP アドレスを復号し転送する。ホップ毎に同様の復号処理を継続して、受信ノードへデータを転送する。

複数の受信ノードへ分散させる場合、提案方式での経路決定には様々な組み合わせが考えられる。具体的には、経由する SDN スイッチの個数が経路により異なる場合や受信ノードへ転送する最後の SDN スイッチだけが異なるなど、経路の一部が異なる場合や経路毎に全く異なる SDN スイ

チを用いる場合などが考えられる。

提案方式では、SDN スイッチの故障を検知した場合は、SDN コントローラが代わりとなる SDN スイッチを再選択し、故障した SDN スイッチに配布した共通鍵と同一の共通鍵を再配布する。更に、再選択された SDN スイッチの経路情報を更新することにより、通信が継続できる。従って、オニオンルーティングにおける低い可用性の課題[3]を解決することが可能である。

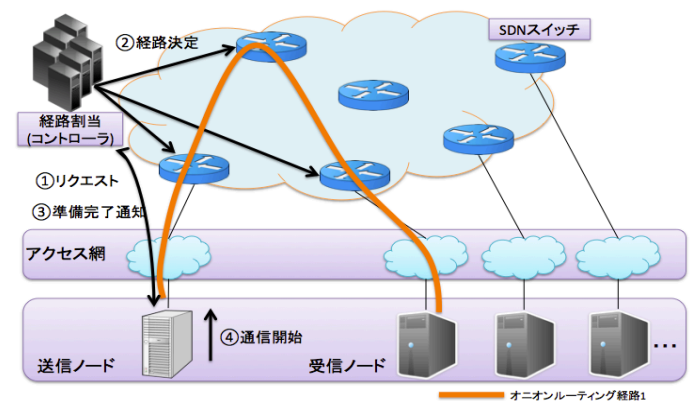


図1 提案方式の基本構成例

## 3. まとめ

筆者らが提案してきたディザスタリカバリシステムにおいて、通信の匿名性に技術課題が存在することを指摘し、オニオンルーティングとSDNを組み合わせることにより通信の匿名性と可用性の双方を同時に実現可能な方式を提案した。

## 4. 今後の予定

今後は、複数のストレージへ超分散させた場合の SDN スイッチ内処理時間やスループット等の性能評価を行う予定である。

## 5. 参考文献

- [1] N.Miyaho, S.Suzuki, Y.Ueno, K.Mori, and K.Ichihara, "Study of a Secure Backup Network Mechanism for Disaster Recovery and Practical Network Applications" IARIA Journals, vol.3, no.1, pp. 266-278, 2010
- [2] Michael G. Reed, Paul F. Syverson, David M. Goldschlag, "Proxies for Anonymous Routing", 12th Annual Computer Security Applications Conference, IEEE CS Press, pp. 95-104, December 1996
- [3] 近藤 正基, 斎藤 彰一, 松尾 啓志, "DHT を用いた双方向匿名通信路の提案" 情報処理学会 研究報告, 2008