

災害時における優先度を用いた ネットワークのトラフィック制御とその利用法

田中 秀征[†] 佐藤 寧洋[†]

[†] 大阪電気通信大学 情報通信工学部通信工学科

1. はじめに

日本は自然災害が発生しやすい国土であり、マグニチュード6.0以上の地震が発生する回数は世界で1,758回のうち日本だけで326回も発生している [1]. このため、他国と比較して地震または大規模な災害による被害を受けるおそれが高い。また、通信機器の普及に伴うサービスの多様化により、日本社会全体のデジタル化が急速に発展し、情報通信ネットワークは大規模かつ複雑になっている。そのため、災害発生時には多くの人々が通信を試みることで、平常時と比較してネットワークが過負荷状態となり、極端に低速になったり、接続が切断されてしまったりするおそれがある。このような観点から、ネットワークのトラフィック制御は必要不可欠である。

本稿では、そのような状況に陥ったネットワークにおいても、災害救助などに係わる重要な通信を保護することで、できる限り不通状態を迅速に復旧し、必要とされている通信を維持する方法を検討する。具体的には、プログラマブルなインターフェースを有し、柔軟なネットワーク制御が可能とされる Software-Defined Network (SDN) 技術を利用し、利用帯域の割当、経路選択などを動的に制御する。さらに、発出される各通信フローに対して優先度を付与し、その優先度に基づいた制御を行うことで、災害時における通信品質保持を目指す。

2. 優先度

ネットワークを流れるパケットに対して優先度という 0 から 5 ポイントまでの数値を定め、数値が高いほど通信帯域を確保する。本稿では、リアルタイム性が非常に高い Social Networking Service (SNS) および IP アドレスの位置情報に基づいて優先度を計算し、加点する。優先される SNS の順位は表 1 に示す各運営会社が公表している媒体資料またはプレスログを参考に国内アクティブユーザ数に基づいて順位付けを行った。アプリケーションの識別方法として宛先ポート番号からパケットを識別する。IP アドレスによる位置情報の取得方法として先行研究による MaxMind 社が提供する GeoIP2 [2] のサービスを利用して位置情報を取得する [3]。先行研究では、IP アドレスが古い状態であれば通信が優先的に転送されない可能性があることから、アプリケーションによる識別も行う。

3. 優先度に基づく制御

大規模な災害が発生した場合、瞬時にネットワークの構成自体を変更するには膨大な時間とコストがかかる。そこ

表 1 アクティブユーザ数による順位

順位	アプリケーション	利用者数(万)	ポイント
1	LINE	9600	+4
2	X	4500	+3
3	Instagram	3300	+2
4	Facebook	2600	+1
5	上記以外	—	+0

表 2 送信元 IP アドレスによるポイント付与

地域	ポイント
被災地	+1
非被災地	+0

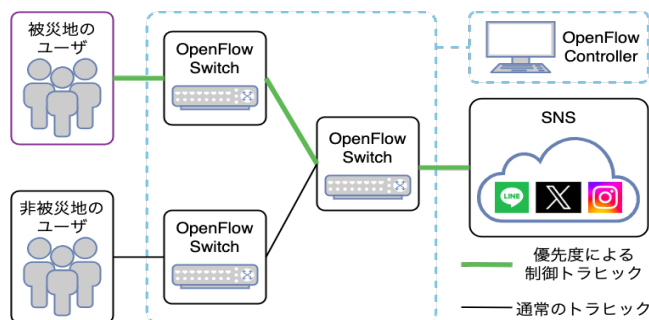


図 1 制御概念図

で本稿ではネットワークを柔軟にコントロールできるようにソフトウェアを用いて制御する SDN 技術の一つである OpenFlow を利用した実験を予定している。また、図 1 に OpenFlow コントローラーを用いた制御概念図を示す。上記で示した優先度に応じて、フローを動的に制御し、優先度の高い通信を保護することを目指す。

4. まとめ

本稿では、災害時におけるネットワークの欠点を優先度によるトラフィック制御を用いてコントロールする手法を提案した。また、OpenFlow による実装を行い優先度の妥当性と帯域確保の方法を具体的に検討する必要がある。

参考文献

- [1] 国土技術研究センター, “意外と知らない日本の国土,” <https://www.jice.or.jp/knowledge/japan/commentary09>
- [2] MaxMind GeoIP Database, <https://www.maxmind.com/en/geoip-databases>
- [3] 小川 康一, 吉浦 紀晃, “災害 ID 付与方式による災害時のネットワーク優先配送 ～OpenFlow による実装と評価～,” 信学技報, vol.113, no.442, pp.1-6, February 2014.