

◀ 追加資料を巻末の付録USBメモリに収録しています ▶

第18部

ネットワークトラフィック統計情報の収集と解析

長 健二郎

第1章 MAWI WGについて

MAWI (Measurement and Analysis on the WIDE Internet) ワーキンググループは、ネットワークデータの収集と解析を研究対象とした活動を行なっている。

MAWI WGではWIDEプロジェクトの特徴を活かした研究をするため、「広域」「多地点」「長期的」の三つの項目に重点を置いたトラフィックの計測・解析を行っている。広域バックボーンでのデータ収集はバックボーンを持っているWIDEだからできる事である。分散管理されるインターネットの状態を把握するためには、多地点で観測したデータを照らし合わせることが欠かせない。また、長期的にデータを収集し蓄積するために、ワーキンググループとしての継続的な活動が役に立つ。

計測技術はほとんどの研究分野で必要となるため、MAWIワーキンググループはWIDE内の他のワーキンググループと連係をとりながら活動をしている。また、グローバルなインターネットの挙動を把握するために、海外の組織とも積極的に協調して研究活動をしている。WIDEプロジェクトは多くの国際協調活動を行なっているが、近年は計測研究の重要性が増している。これは、インターネット研究において、グローバルなレベルでその挙動を把握する必要性と難しさが認識されてきたためである。また、これまで行ってきたデータ解析研究は、ビッグデータ解析との共通点が多く、今後より広い分野への応用が期待されている。

第2章 MAWI WG 2021年度の活動概要

2.1 WIDEトランジットトラフィック概要

MAWIワーキンググループでは、トラフィックを多次元集約するagurimツールを開発し、2013年2月よりWIDEのトランジット回線のトラフィックを継続的に記録している。2015年5月には、ツールをオープンソースとして公開し、同時に、IPアドレスを匿名化したWIDEのトランジット回線のトラフィックデータをWebインターフェイスでブラウズ可能にした。これによって、ネットワーク運用者や研究者が、バックボーンのトラフィック状況の詳細をブラウズできるようになり、トラフィック情報の共有や研究の促進に繋がることを期待している。

2021年は、コロナ禍も2年目に入り大学の対面授業が再開されるなど、トラフィックパターンは徐々に平常に戻りつつある。2021年全体を通して、平均のトラフィック量は266Mbps、パケット量は62kpps程度である。昨年は、317Mbpsと94Kppsだったので少し減っているが、接続大学はいずれもWIDEとSINETのマルチホーム構成なのでWIDE側の観測だけでは全体の様子は分からない。個別の集約フローを見ると、これまでと同様に、集約されたネットワークに加えて、いくつかのホストが識別されている。

USBメモリにて配布されているwide-memo-mawi-agurim2021-00.pdfではより詳細な内容を報告しているので、そちらも参照されたい。

2.2 ブロードバンドトラフィックの収集と解析

トラフィック量を把握することは、今後を予想する上で、また技術やインフラへの投資を考える上で欠かせない。なかでも、トラフィックの増加率は長期的な計画を立て

る際に重要である。日本国内のインターネットのトラフィック量の集計は、WIDEのメンバーが中心になって、国内ISP9社ならびに総務省の協力を得て、2004年から継続的に行われている活動である。

この2年間のコロナ禍のトラフィック状況を振り返ると、2020年前半は人の移動が止まって在宅率が上昇した結果、トラフィックが全体的に急増した。特に、平日昼間のブロードバンドトラフィックの増加が顕著だった。これが2020年の後半に入ると、緊急事態宣言の解除に伴い人流が戻りトラフィックは一旦減少する。しかし、年末に向けて再度感染が拡大し、トラフィックも再度増加に転じた。2021年に入っても、感染状況による増減はあるものの、全体として増加傾向が続いている。今回は2021年5月分の集計値までを報告しているが、秋以降の感染状況の落ち着きとともに増加も緩やかになってきているのが確認されている。

また、2021年はオリンピック・パラリンピックも開催されたが、インターネットトラフィックへの影響は限定的だった。全体として、インターネット中継で増えた分よりも、テレビ中継視聴で減った分の方が多かったぐらいで、特に、オリンピック開会式の間は明らかに減少していた。

このように、インターネットのトラフィック量は、新型コロナウイルス感染拡大で当初危惧されたような爆発的な増加にはならず、感染状況に伴う在宅率の変化による増減を繰り返しながら全体としては堅調な増加を続けている。今後についても、世界的に変異株による感染再拡大が始まっていて予断を許さない状況となっているものの、今のところインターネットトラフィック量への質的影響を与えるような要因は見当たらないので、在宅率による量的変動程度に収まるのではないかと考えている。

USBメモリにて配布しているwide-memo-mawit-traffic2021-00.pdfではより詳細な内容を報告しているのでそちらも参照されたい。

2.3 その他の活動

MAWI-WGでは、上で報告した以外にも、トラフィック解

析、DNS解析、BGP解析、セキュリティ解析、機械学習を用いた異常検出などの研究活動を行っている。(論文リスト参照)

第3章 まとめ

2年目に入ったコロナ禍の社会生活を支えているのはインターネットだと言える。WIDEの計測研究活動として、コロナ禍におけるインターネット利用をを技術的側面から記録し、将来に備えるために役立てることが我々の使命だと考えている。

第4章 論文リスト

[1] P. Ongkanchana, R. Fontugne, H. Esaki, J. Snijders, E. Aben. "Hunting BGP Zombies in the Wild". ACM/IRTF Applied Networking Research Workshop 2021 (ANRW'21). July 2021.

[2] Kazuki Otomo, Satoru Kobayashi, Kensuke Fukuda, Hiroshi Esaki. "Latent Semantics Approach for Network Log Analysis: Modeling and its application". IFIP/IEEE IM2021, May, 2021.

[3] Thieu Nguyen, Satoru Kobayashi, Kensuke Fukuda. "LogDTL: Network Log Template Generation with Deep Transfer Learning". IFIP/IEEE ANNET2021, May, 2021.

[4] T.Uchida, K.Ishibashi, K.Fukuda. "Routing and Capacity Optimization Based on Estimated Latent OD Traffic Demand". IEICE Transactions on Communications, 2021.