目次

[1. はじめに 2](#_Toc156625159)

[1.1. 研究背景 2](#_Toc156625160)

[1.2. 研究目的 2](#_Toc156625160)

[2. 論理型ネットワークトモグラフィ 3](#_Toc156625162)

[2.1. ネットワークトモグラフィとは 2](#_Toc156625160)

[2.2. グループ検査 2](#_Toc156625160)

[3. ネットワークトモグラフィの数理モデル 4](#_Toc156625163)

[3.1. グラフネットワークによる表現方法 2](#_Toc156625160)

[3.2. 数理モデルによる定式 2](#_Toc156625160)

[4. 故障リンク検出手法とその評価 4](#_Toc156625163)

[4.1. 数値計算で使用するネットワークの概要 2](#_Toc156625160)

[4.2. 問題の前提条件 2](#_Toc156625160)

[4.3. 故障リンク検出アルゴリズム 2](#_Toc156625160)

[5. 性能の評価 4](#_Toc156625163)

[5.1. 評価の方法 2](#_Toc156625160)

[5.2. 各ネットワークに対しての性能評価 2](#_Toc156625160)

[6. 考察 4](#_Toc156625163)

[7. まとめと今後の展望 4](#_Toc156625163)

[参考文献 4](#_Toc156625163)

# はじめに

## 研究背景

近年,急速な技術革新により情報通信網におけるトラフィックが急増している(**表 1**).この背景の一つに情報通信機器の性能向上や利用拡大があげられる.現在私たちが利用しているスマートフォンで生成されるトラフィックはフィーチャー・フォン37台分に相当するといわれている.また,携帯電話販売台数に占めるスマートフォンの割合は2011年では26.6%であったのに対し,2015年では51.5%と急成長している.フィーチャー・フォンより多くのトラフィックを生成するスマートフォンの増加が影響を与えていることが分かる.二つ目にデータの高品質化があげられる.主に動画の高画質化であり,スマートフォンにおけるトラフィック増大の原因であると考えられる.

情報通信技術を用いた様々なサービスがあるが,IP電話やテレビなどの映像配信サービスはリアルタイムでなければならないという特徴がある.ネットワークの品質が劣化している場合,サービスは断片的になってしまう.IP電話であれば交信が断片的になってしまい,動画視聴ではロードによる待ち時間が発生してしまう.リアルタイムにサービスを提供する為には高品質なネットワークが要求される.ネットワークの品質を劣化させる要因はノードやリンクの故障など無数にある.迅速に故障箇所を推定し対応できればネットワークの品質を高めることができ,高品質なサービスの提供に繋がる.しかしネットワークの大規模化・多様化に伴い故障箇所の推定が困難になっている.そこで急増するトラフィックとリアルタイム性のサービスのための高品質なネットワークの提供を目指し,ネットワークトモグラフィを用いた故障リンク検出の評価を行う.

表 1 インターネットの変遷

|  |  |
| --- | --- |
| 年 | 世界のインターネット トラフィック |
| 1992 | 100GB/日 |
| 1997 | 100GB/時 |
| 2002 | 100GBps |
| 2007 | 2000GBps |
| 2014 | 16,114GBps |
| 2019 | 51,795GBps |

## 研究目的

本研究の目的は,故障リンクを適応型ネットワークトモグラフィによって推定し,推定するまでに用いた観測パス数を非適応型と全パス観測と比較し,性能を検証する.本研究はコンピュータシミュレーションによって再現する.

　性能評価には3つのネットワークを用い,それぞれのネットワーク中に故障リンクを1~2個発生させる.全リンクの全ての組み合わせで故障させ,故障リンクを見つけるまでに要した観測パス数を計測する.それぞれのネットワークで計測した観測パス数の最大値・平均・分散を計算し,ネットワークトポロジーが適応型ネットワークトモグラフィの性能にどのような影響をもたらすか調べる.

# 論理型ネットワークトモグラフィ

## ネットワークトモグラフィとは

トモグラフィ(Tomography)とは,計測が困難な内部情報を計測可能な外部情報をもとに推定するための手法である.日本語では断層撮像法とも訳され,医療現場で使用されるCT(Computed Tomography)スキャンが有名である.

## グループ検査

あ

# ネットワークトモグラフィの数理モデル

## グラフネットワークによる表現方法

あ

## 数理モデルによる定式

あ

# 故障リンク検出手法とその評価

## 数値計算で使用するネットワークの概要

あ

## 問題の前提条件

あ

## 故障リンク検出アルゴリズム

あ

# 性能評価

## 性能評価の方法

あ

## 各ネットワークに対しての性能評価

あ

# 考察

あ

# まとめと今後の展望

あ

# 参考文献

[1] Cisco Visual Networking Index: Forecast and Methodology, 2014-2019 White Paper