

ネットワークアセスメントで トラブルを解消しよう

2023年8月10日 16:00～17:00

ネットワークトラブルを解消しよう

～ネットワーク実施やネットワーク整備のポイント～

鈴木彦文

(学校DX戦略アドバイザー, 特任准教授,
国立情報学研究所 学術基盤推進部 学術基盤課 学術認証推進室)



紹介：鈴木 彦文 (国立情報学研究所)

略歴

- 1997/4/1 長野工業高等専門学校 電子情報工学科 助手
- 2003/2/1 東京大学大学院 新領域創成科学研究科 基盤情報学専攻 助手
- 2005/4/1 信州大学総合情報処理センター 助教授・准教授
- 2009/10/1 信州大学総合情報センター 副センター長 准教授
- 2023/4/1 信州大学情報基盤センター 副センター長 准教授
- 2023/7/1 国立情報学研究所 学術基盤推進部 学術基盤課
学術認証推進室 特任准教授

現在の専門

認証、ネットワーク工学、認証システム、セキュリティ(+ AI)、
分散システム、ソフトウェア工学

- 長野工業高等専門学校から、東京大学、信州大学をはじめとしてネットワークの設計・導入・運用に携わる
- 信州大学(情報センター)勤務になってからは、アドバイザーとして様々な教育機関のネットワークについて相談・提案等に携わる

GIGA スクールなど教育系システムとの関わり

信州大学附属学校園
10G化対応支援・定点観測機器の開発

長野県
SINET 接続支援

長野市
SINET 接続支援、ネットワーク改善案提案

喬木村
校内ネットワーク視察や提案

伊那・南箕輪村
SINET 接続支援、校内ネットワーク視察や改善案提案、定点観測機器の開発
2019 - 2020 学校 ICT 環境整備促進実証研究事業 (遠隔教育システム導入実証研究事業)

ICT 活用教育アドバイザー(現学校DX戦略アドバイザー)
2020年よりこれまで、各自治体からのネットワークやセキュリティに関する相談

ネットワーク構築整備・運用
インフラ部分の担当

ネットワークトラブル原因の事例、 中長期的な対応方針について

ゴール = 「現場の先生が授業や校務に困らなくなる」

GIGA スクールを支えるネットワークのポイント

- 非機能要求要件の把握
- 学校ネットワークは「小規模」ではなく「中・大規模」
- ネットワークを利用した授業の内容の把握
- ネットワーク接続環境の把握
- 継続的に計測して定量的に観察
- ネットワーク構築・運用のための体制
- 設計・運用・保守の明確化
- NG?集
- 最近増えてきた話題

要件 – ここを考えているか？見落とされがちなこと

非機能要求 大項目	説明	要求の例
可用性	ネットワークを継続的に利用可能とするための要求	<ul style="list-style-type: none">運用スケジュール(負荷のかかる時間・稼働時間・停止予定等)障害、災害時における稼働目標
性能・拡張性	ネットワークの性能、および将来のシステム拡張に関する要求	<ul style="list-style-type: none">教育コンテンツへのアクセス量・業務量および今後の増加見込み対象となる授業・業務の特性(ピーク時、通常時、縮退時等)
運用・保守性	ネットワークの運用と保守のサービスに関する要求	<ul style="list-style-type: none">運用中に求められるシステム稼働レベル問題発生時の対応レベル
移行性	現行ネットワーク資産の移行に関する要求	<ul style="list-style-type: none">新システムへの移行期間および移行方法移行対象資産の種類および移行量

上述以外の項目もあるが見落としがちな点のみ抜粋

引用元：IPA 独立行政法人情報処理推進機構, システム構築の上流工程強化(非機能要求グレード)紹介ページ,
<https://www.ipa.go.jp/archive/digital/iot-en-ci/jyouuryuu/hikinou/ent03-b.html>

GIGA スクールを支えるネットワークのポイント1

- 学校ネットワークは「小規模」ではなく「中・大規模」
 - SOHO 向け装置や回線プラン・クラウドは NG
 - どのような同時接続がどれくらい発生すると予想されるかを明示しておく
 - ネットワークを活用した授業の将来計画



導入ベンダに耐えられる設計と機材を提案をさせる

- ネットワークを利用した授業の内容の把握
 - 導入するネットワークのゴールの設定(年々変化)



設計・導入時にネットワークに対する要求は年々変化するという前提で提案させる

GIGA スクールを支えるネットワークのポイント2

□ ネットワーク接続環境の把握

- 教室で学生が使っているデバイスからインターネット接続に至る**経路とフローの把握**(途中省略されていない図が望ましい)



継続的な観察と連動して問題点を把握する際に重要

□ 継続的に計測して定量的に観察

- **見える化して問題点を把握(要分析)**
- **無線AP・ルーター・スイッチ・サーバ.. etc**



最低限SNMP・MIB・無線APコントローラーによる
情報収集と可視化(どの教室がどれくらい忙しいのか?)

GIGA スクールを支えるネットワークのポイント3

□ ネットワーク構築・運用のための体制

- **プライムベンダ・代表ベンダを選定する**
- インターネット接続・各種サーバ管理・教室周りとは別のベンダになりがち(このこと自体は各地の状況があるので仕方がない)
- バラバラのベンダになると、障害の発生時に個別にベンダに対応する必要がある上、ベンダからの情報も個別に情報が上がってくる、分析・とりまとめも教育委員会がやらなければならない



個別ベンダをとりまとめるスーパーバイザー的なベンダを選定
(教育委員会が個別ベンダのとりまとめをしない体制)



教育委員会は教育現場の情報を収集・整理するのが仕事

GIGA スクールを支えるネットワークのポイント4

□ 設計・運用・保守・運用支援の明確化1

- ネットワークの状況レポート作成
- 関係者による定期的な情報交換(例えば障害発生時の状況と可視化したデータの付き合わせ)



現場からベンダまで、関係者で問題意識を共有する体制の構築(問題点の分析)



現場の先生への展開方法の検討(現場の先生も理由が知りたい)

GIGA スクールを支えるネットワークのポイント5

□ 設計・運用・保守・運用支援の明確化2

- ベンダによる適切な**運用支援**(要契約)
- **保守内容**の確認(機材の障害にどの程度対応してくれるのか、障害切り分け、運用支援が入っているか、具体的にはなにをしてしてくれるのか)



機材保守だけでなく技術的な支援や最新の情報の提示、構成変更、設定変更、機器変更(レンタル)などの対応



過去の実績を基に、運用支援や保守を最適化

GIGA スクールを支えるネットワークのポイント6

□ 設計・運用・保守・運用支援の明確化3

- ネットワークは一回の導入でうまく行くことは稀であるため、**年次で改善**していく必要があることが多い



困っている学校から優先的に予算を利用して改善



継続的な改善と予算の確保(できれば人員も)

GIGA スクールを支えるネットワークのポイント7

□ NG?集

- 障害発生時
 - スイッチやルーター、無線AP、サーバの状態をワンポイントで確認(System log だけ確認)
 - 結局なにもわからない
 - ベンダが手を抜いているわけではない
- 図面がない機材追加
 - 職員室や教室の利便性を上げるために設置
 - ボトルネックやセキュリティ上の問題になる
 - 現場の方が善意で設置するケース多い

最近増えてきた話題

□ 無線AP

- 無線APの増強
 - 30人教室に無線AP1台は「少ない」
 - 高機能 ≠ 高性能
 - カタログスペックの「同時接続台数」は教育現場では当てにできない(「本当の意味で同時接続」ではないことが多い)
- 
- 想定している**利用シーン**を策定
 - 想定した利用シーンに適合した**実績・保証のある機材**を選定

最近増えてきた話題

□ 無線AP

- 無線APの増強
 - 高性能・高機能な無線 AP を生かしているか？



- SNMP によるモニタリング
- 可視化・集中管理ソリューション(ヒートマップなど)
- 無線APより上流の高速化(10GB化)



- NIベンダによる設置前調査

最近増えてきた話題

□ 上流(特にインターネット接続部分)の不安(拡張性・移行性の確保)

- 下流が 1GB であれば、それを**束ねる上流はそれ以上の帯域**が必要

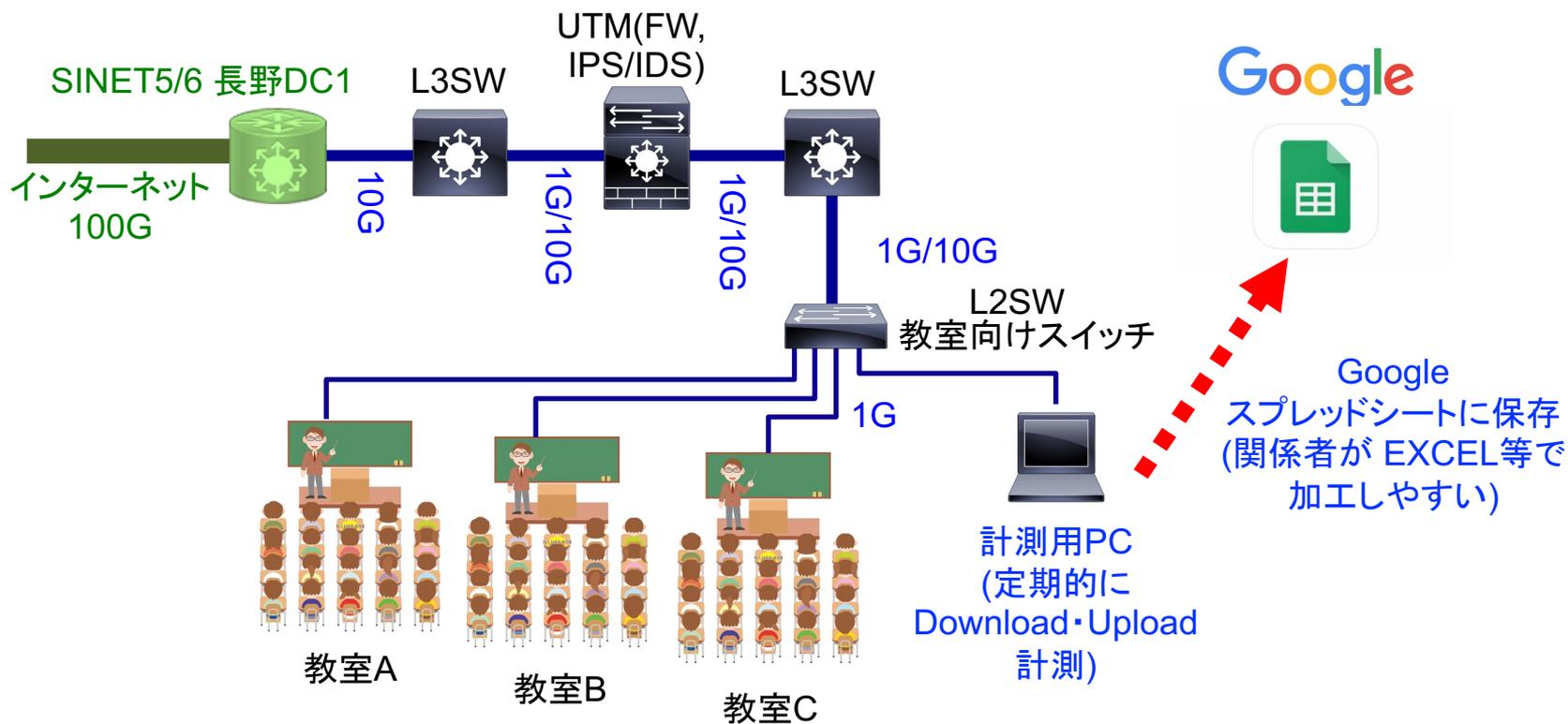
- ネットワーク機器においては1GB対応はできるようになっている(ただし、運用に若干不安が残る機材も入っている)
- ISP が高帯域に対応しているか



- 機材については**インターフェイスモジュールの差し替えで10GB化以上に対応可能(目安SFP+)**
- **ISP においては高速化対応・ロードマップ等(ISP の運用形態によって、10GB化可能な方法が異なる)**

やりたいこと ゴールや目標が見えるインフラ整備へ

実際にダウンロード・アップロードした速度を定常的に計測 計測した環境の概要



やりたいこと ゴールや目標が見えないインフラ整備は厳しい

SNMP は可視化で状況把握するための第一歩だが、実際の現場の実感との整合は少々取りづらい

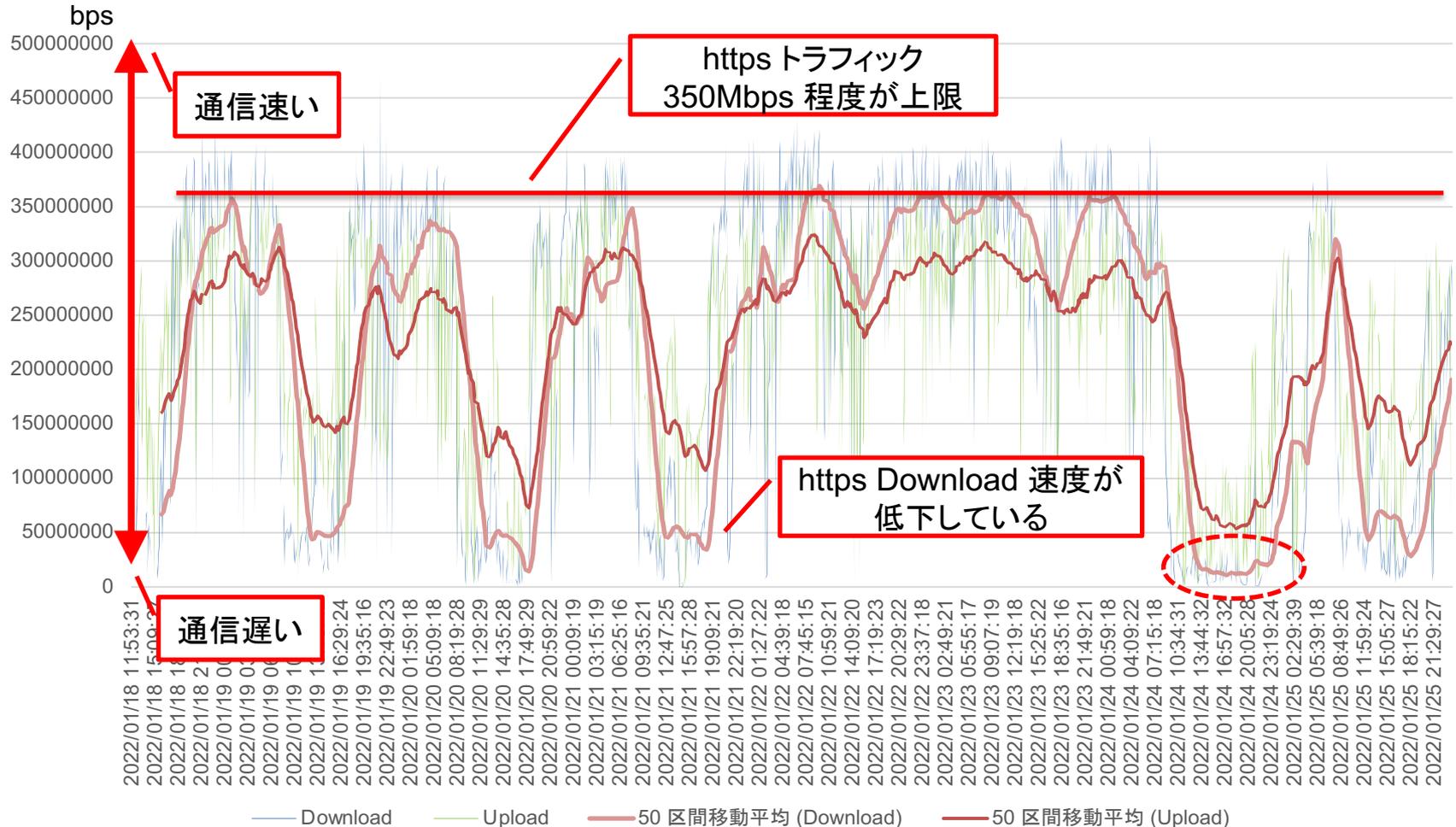


実際にダウンロード・アップロードした速度を定常的に計測

- 成功した組織でデータ収集し、モデル化(接続形態ごとにモデルを作成する必要がある)
- 成功モデルをベースに、対象ネットワークの実態とモデルを比較した改善指針の作成
- データ収集用機材(測定機材)の開発と測定データの解析(研究)

やりたいこと ゴールや目標が見えるインフラ整備へ

上流1GBネットワーク学校(SINET)、計測 Raspberry PI4B(1GB NIC)、https Upload・Download (Speedtest)、教室向けフロアスイッチ(Uplink 1GB)にて測定



まとめ

- GIGA スクールを支えるネットワークは非常に重要なインフラ
端末が GIGA なのにネットワークが1Gでは細すぎる(特にインターネット接続部分)
計画して上手くいっているのか？
たまたま上手くできているのか？
- ネットワークを構築したところで力尽きないよう仲間を作る
- ネットワークはデータを取って(可視化して)議論の基にする
(想像のみでは限界がある)



やりたいこと:「こうなれば大丈夫なネットワーク」と言えるような
指標を提言をしたいのでご協力お願いします
(うまくできている事例分析)