

【埼玉県新座市】
ネットワーク整備計画

1 現況

G I G Aスクール構想が目指す「多様な子供たちを誰一人取り残すことなく、子供たち一人一人に公正に個別最適化され、資質・能力を一層確実に育成できる教育 I C T環境」を実現するためには、安定し、かつ十分な速度を有するネットワークの整備が不可欠である。インターネットへの同時多数接続が日常的に行われる学校にあっては、帯域の確保以外にも、プロバイダにおける通信品質（一般家庭用と区分されているか等）、N A P Tに要するセッション数、パケットが通過するスイッチやルータなどの通信機器の性能（C P Uやメモリ）、通信に使用する端末自体の性能やW i - F iの規格、通信の輻輳等、ネットワーク構築において考慮すべきポイントが複数存在する。

本市で実施した令和2年度のG I G Aスクール構想第1期によるネットワーク整備においては、これら各ポイントを踏まえ、ネットワークのいずれの結節点においてもボトルネックを発生させないことを念頭に、G I G Aスクール用高速無線通信網の構築を行った。具体的には、以下のような点に留意した。

- センター集約型となっていた既存回線の流用ではなく、学校毎に直接インターネットと接続する1 G b p sの光回線を新規に敷設する
- プロバイダとの契約はI P o E （I P v 4 o v e r I P v 6）とし、セッション数60,000以上を仕様化した事業者を選定する
- U T Pケーブルは全てカテゴリ6 A規格とする
- 全ての施設において例外なく上流からO N U、ルータ、U T M、L 3スイッチ、L 2スイッチ、無線アクセスポイント（A P）の順にツリー状に整形されたネットワークトポロジーを維持する
- ルータ、スイッチ等の校内設置機器はI N / O U Tとも例外なくスループット1 G b p sを満たすものを選定する
- 施設内における冗長化及び負荷分散を部分的に実現するため、フロアL 2スイッチより上流をI E E E 8 0 2 . 3 a d （L A C P）で二条配線化（A c t i v e - A c t i v e）する
- L 2スイッチは全てマネージドとする（S T P、L A G、V L A Nなどに対応）
- 無線A PはI E E E 8 0 2 . 1 1 a x （W i - F i 6）に対応した機種

とする

● N A P T同時セッション数60,000以上を確保できるルータとする
この結果、稼働直後に幾つか問題は発生したものの、授業におおむね支障のない水準の安定した高速通信が行えるようになった。

しかし、特に規模の大きな学校において、同時接続の頻度や天候などの条件により接続体感の悪くなる時間帯が依然として存在しており、ネットワークの安定化に向けた更なる改善が必要である。また、端末活用が深化していくにつれ、今後、学校ネットワークに求められるスペックも増大していくものと見込まれる。事実、大規模校を中心に、年間の最大セッション数が65,000を超えていることが判明しており、令和2年度に整備した環境では不足の生じていることが明らかになってきている。

以上を踏まえ、今後の教育ネットワークの整備について、以下のとおり計画を定めるものとする。

2 必要なネットワーク速度が確保できている学校数、総学校数に占める割合(%)

令和6年2月から直近1年間の帯域測定を実施した結果、市内の小・中学校23校の中22校において、実測値が推奨帯域を上回る状況（文部科学省が令和6年4月に公表した「学校のネットワーク改善ガイドブック」14ページの①）となっている。すなわち、必要なネットワーク速度が確保できている学校の割合は96%である。

しかし、前述したようにネットワークは帯域以外にも考慮すべき要素が多々あり、また、ベストエフォートである以上回線が混雑する時間帯を中心に上記の実測値を下回ることも考えられることから、大規模校を対象に、ネットワークの更なる改善を図っていくものとする。

また、必要なネットワーク速度が確保できていない1校については、他校の状況に鑑み測定誤差等の可能性もあるため、1年間等の期間を定めて再度の測定を実施する。

3 必要なネットワーク速度の確保に向けたスケジュール

(1) ネットワークアセスメントによる課題特定のスケジュール

本市では、今後のG I G Aスクール構想の進展に伴い端末利活用が一層活性化するであろうことや、C B Tの導入等により学校のネットワークが更なる性能向上を求められるであろうこと等の予測に鑑み、令和5年9月に実施

した教育ネットワークのゼロトラスト・フルクラウド化に際し、受託事業者であるS k y株式会社に市独自でネットワークアセスメントを依頼していた。実施内容は、令和6年12月13日付け文部科学省通知「「学校のネットワークアセスメント実施状況に関する調査」について（依頼）」において掲げられている7つの調査項目の中、③レイテンシ調査 以外の、①机上調査 ②スループット調査 ④トラフィック調査 ⑤セッション調査 ⑥C P U・メモリ調査 ⑦無線調査 の6つの調査を含むものであった。このため、当該作業をもって、文部科学省が示した調査依頼に基づく学校のネットワークアセスメント作業については本市では既に実施済であると判断した。

なお、⑦無線調査については、全校を対象に訪問方式にて実施し、ヒートマップを作成した。これに基づき、無線電波の弱い場所に無線A Pの追加設置等を行い、昇降口や階段等を除く校内ほぼ全域（体育館も含む。）において無線通信が使用できる環境を整えた。

現在は、Z a b b i x等を用いた随時監視を行っており、機器のリンクダウン、帯域、セッション数、C P U、メモリ不足等がすぐ判明する仕組みを整え、これをもって「ネットワークアセスメントを随時実施している」と考えている。

(2) ネットワークアセスメントを踏まえた改善スケジュール

(1)のアセスメント結果を踏まえ、規模が大きく不定期にネットワーク接続が不安定になっている学校の中の一校である第三中学校に対して、契約回線を増強（1 G b p s ベストエフォートから1 0 G b p s ベストエフォートへ）することで問題を解決できるのではないかと考え、令和5年度にネットワーク回線の変更、1 0 G b p s 対応高性能ルータへの交換及びルータとL 3スイッチの統合を実施し、試行運用を行った。結果、課題であったネットワークの接続が不定期に悪くなる状況に改善が見られ、朝の時間帯やC B T実施タイミング等、同時多数接続の際にも問題なくネットワークが稼働していることを確認できた。

この試験運用の結果を受け、必要なネットワーク速度が確保できているように見えるものの、時間帯によって接続体感が悪くなる問題等を改善するため、第三中学校に続き、大規模で、かつ、C B T等において帯域等が特に逼迫する可能性のある学校を対象に、以下のとおり1 0 G b p s への帯域増強を進めていくものとする。

10Gbps化予定スケジュール

令和7年度	第二中	第五中
令和8年度	新座中	第六中
令和9年度	第四中	

(3) ネットワークアセスメントの実施等により、既に解決すべき課題が明らかになっている場合には、当該課題の解決の方法と実施スケジュール

回線の10Gbpsへの増強と併せ、以下のような点を考慮し改善を図っていく。

- ルータのCPUやメモリは数値化が困難であるが、過去の経験や稼働実績等を踏まえ、適正な処理能力を有していることが明確な機種を選定する
- ルータの許容セッション数は最低でも6桁を有する機種を選定する
- 常時監視を強化し、受託事業者からの報告を受けて原因の究明を行う体制を整える
- プロバイダとの契約はIPoE（IPv4 over IPv6）とし、セッション数6桁以上又は無制限を仕様化した事業者を選定する
- 数値上は問題ない通信ができているように見えながら、現場の教職員の実感として問題があると意見表明している学校や教室を対象に、個別でヒアリング等を行い、必要に応じて改善を図る
- 財政的に回線自体の冗長化や校内ネットワークのメッシュ化は困難であるため、緊急時に5Gモバイルルータ等を使用した縮退運転を行うための体制を整える