塙町立小学校・中学校に係るネットワーク整備計画

１・必要なネットワーク帯域が確保できている学校数、対象学校数に占める割合

塙町立塙小学校　　児童数　　289人程度　推奨帯域約400Mbps
塙町立笹原小学校　児童数　　 30人程度　推奨帯域約55Mbps
塙町立塙中学校　　生徒数　　170人程度　推奨帯域約300Mbps

　　うち、必要な帯域が確保できている学校数　１校

　　総学校数に占める割合　３３．３％

２・アセスメント実施による測定結果
3校とも、個別にNTT回線契約を行っている。（IPoE（動的）、ベストエフォート型）
ネットワーク機器等についても、ほぼ同じ構成となっているため、塙中学校においてアセスメントを実施した。測定期間は約1ヶ月。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 平均 | 最大 |
| ダウンロード(Mbps) | 197.5 | 380.3 |
| アップロード(Mbps) | 91.7 | 732.4 |
| 遅延（ｍｓ） | 8.31 | - |
| パケットロス率(%) | 0.37 | 28.57 |
| パケット再送率（％） | 0.49 | 1%以下 |
| セッション（平均） | 970 | 1710 |

ネットワーク的に逼迫している項目はない。各項目の平均値、最大値を記載しているが、最大値は何らかの要因で突発的に発生する数値であることから、参考程度に留め、平均値を最も重視した指標とした。

スループットはダウンロード、アップロード共にベストエフォート回線帯域1Gbpsを下回っているが、運用上、大きなネットワークトラブルは発生していない。

セッション数は最大1710を計測したが、特に大きな数値ではない。塙小学校や、塙中学校で、比較的大きなセッション数を記録することもあったが、

パケットロス率、パケット再送率は、平均値で1%を下回っている。明確な指標はないが、平均値で5%を上回る場合は、ネットワーク上で何らかの不具合が発生している可能性があるとされるため、問題ない。

ネットワーク上で何らかの不具合が発生している兆候も確認できなかった。

各校の普通教室、特別教室等、無線LAN利用エリア内において、無線データ通信の一般的なしきい値である【-70dBm】以上の電波強度が確保されていることが確認された。

一部のアクセスポイントから2.4GHz帯の電波が送出されていることを確認したが、2.4GHz帯はISMバンドと呼ばれ、産業(Industry)、科学(Science)医療、(Medical)科学(Science)、医療(Medical)用として割り当てられている周波数帯のため、様々な機器が乱立することで安定した無線通信を行うことが難しい周波数帯となっているため、必要に応じて停止を推奨。

5GHz帯の電波は、電波が重なり合っている場所が複数あり、電波干渉による通信品質低下の原因となるため、利用チャネルの見直しについて要検討。

無線通信は、同一のSSIDを設定し、共有空間を各端末で共有するという性質上、端末台数が増加する程、スループットは低下する。端末利用の時間を分散する等、運用面での対策について検討が必要。

３・改善対策

調査結果により改善が必要とされる小学校２校、中学校１校について、各教室のAPについて、2.4GHz帯を停止。Chromebookの仕様のためか、比較的短い間隔でWi-Fiの接続先が変更、切断されてしまうことにより、隣接教室や、離れた教室に設置されている電波が微弱なAPに接続してしまうことがあったが、2.4GHz帯の停波により、ネットワークに接続できない事象は減少した。

塙小学校については、児童数が300人を超えており、IPoE固定型に変更することで、通信品質が向上する可能性がある、という助言を受けて回線契約を変更した。スループットについては、ダウンロード、アップロードとも、動的契約としている２校と比較して、やや向上したものの、平均値においては推奨帯域に届かない状況である。

４・ネットワーク課題解消に向けた整備スケジュール

　当町のネットワーク環境については、校務系とGIGAスクール系で物理的にネットワークを分離しているが、次世代校務システムの導入や連携を進めようとする場合、ネットワークの統合や専用回線契約なども検討が必要となってくる。

　ネットワーク機器の耐用年数を考えると、令和3年の整備から６～７年を目安とし、令和９年頃までに方向性を決定し、令和10年以降の解消を目指したい。