

G I G Aスクール構想の実現
標準仕様書

学校からのインターネット接続編

令和3年1月7日

文部科学省

目次

1. 学校用インターネット接続設備の標準仕様書	1
(1) 学校用インターネット接続設備の標準仕様書について	1
(2) インターネット接続設備構築業務標準仕様書例	2
(3) インターネット接続構成例（別案）	6
【参考】関連用語	7

1. 学校用インターネット接続設備の標準仕様書

(1) 学校用インターネット接続設備の標準仕様書について

「学校用インターネット接続設備の標準仕様書」は、現状、学校から教育センターなどに通信回線を集約してからインターネット接続している学校設置者において、センターの設備や回線がボトルネックとなり、一人一台端末環境において、十分な通信速度が確保できていないか、その恐れのある場合の対処方法の一つとして、学校から直接インターネット接続を行う構成についてモデルを示したものである。

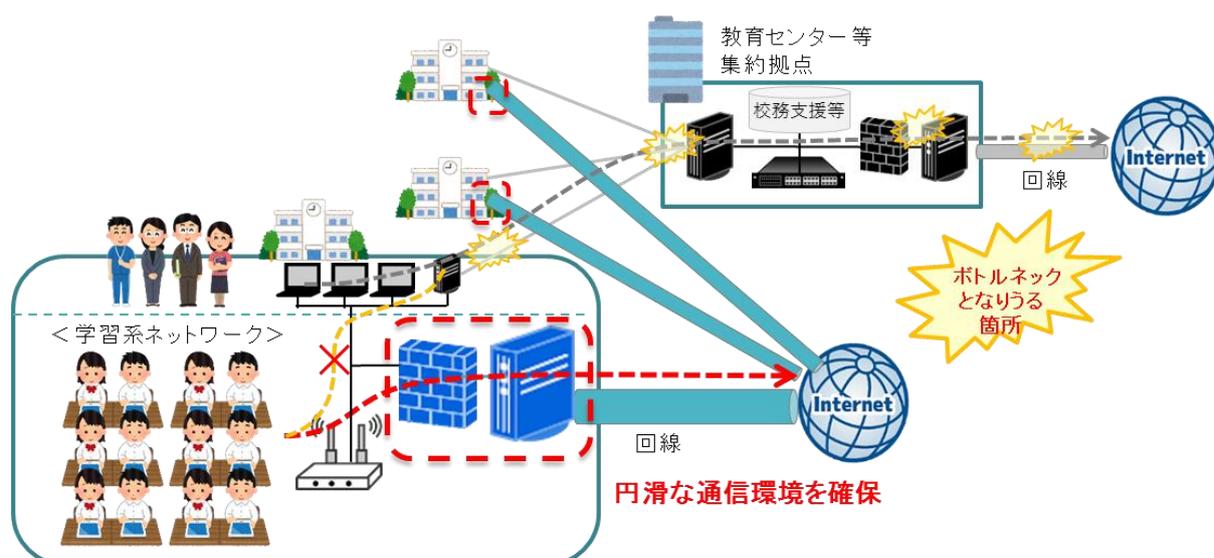
当標準仕様書の記載内容を参考にしながら、各自治体が必要な内容を取捨選択し、調達仕様書を作成することを目的としている。

(基本的な考え方)

各機器の役割や、必要数量等は「1 (2) インターネット接続設備構築業務標準仕様書例」を参考に算定し調達仕様書を作成すること。

整備に当たっては選定する機器の数量や性能によるネットワーク上のボトルネックが生じる場合があるので、調達仕様書案の作成後は、有識者や複数業者から意見を得ることが望ましい。また、既設のネットワーク機器がある場合、可能な限り有効活用することで調達を安価におさえることができる。ただし、既設機器との整合性を取ることは専門家でも慎重に検討を行う必要があるため、有識者や、既設業者、保守業者などから意見を得ることがスムーズな調達につながる。

構築業務の調達に当たっては、専門知識を要するため、既設ネットワークの構成や導入予定端末のスペックと、導入により実現したいことを提示して提案を受ける（総合評価方式）か、入札前に、現場調査期間や事前資料の提出機会を設けた上で入札とすることが望ましい。



ボトルネックが発生する可能性のある箇所

(2) インターネット接続設備構築業務標準仕様書例

以下にインターネット接続設備構築業務標準仕様書の文例を示す。枠内【解説】を参考にしながら調達仕様書を作成すること。

1. 件名

●●市学校からのインターネット接続設備構築業務

2. 背景・目的

現在、●市では、各学校から●●センターを経由しインターネットに接続している。●年●月に、児童生徒への一人一台端末配布が完了する予定であるが、日常的な利用をするにあたり、現状のセンター集約構成ではボトルネックが発生し、十分なインターネットへの通信速度が得られないことが懸念されている。そのため、学習系ネットワーク※1を学校から直接インターネットに接続することにより、十分な通信速度を確保することを目的とする。

【解説】

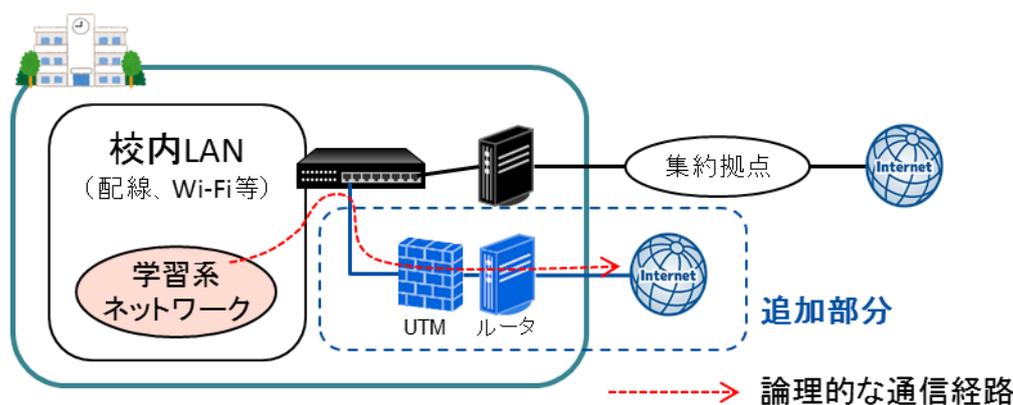
各学校設置者が計画している整備計画などをもとに、背景・目的を記載する。

現状のネットワーク構成でボトルネックとなる箇所を特定または推定し、学校から直接インターネットに接続する方法が、方式および経済的にも合理的な場合を想定した記載としている。

※1「学習系ネットワーク」全体ではなく、動画視聴やクラウドサービスといった特定の通信を直接インターネットに接続する方法も考えられる。

3. 事業概要

指定する学校に、新たにベストエフォート回線を用意し、校内LANからこの回線を通じてインターネット接続をするため、ルータ、UTMを設置・設定し、学習系ネットワークの接続経路切り替えを行う。



構成のイメージ

4. 履行場所

●●他 (別紙拠点一覧による)

5. 履行期間

●●年●●月●●日～●●年●●月●●日

6. 提出書類

完成図書

- ・回線情報
- ・ネットワークの構成図（論理、物理）
- ・ネットワーク機器（ルータ、UTM）の設定情報
- ・配線図
- ・試験成績表
- ・施工写真

7. 整備範囲

指定の各学校（対象校は「別紙●」を参照）内の拠点ルータ、UTM（ファイアウォール）とする。

（1）概要

対象拠点は、●●市内の小学校●校、中学校●校（他、特別支援学校●校）とする。詳細は「別紙●」を参照すること。

（2）スケジュール（予定）

	X月	X+1月	X+2月	備考
契約	▲			
現地調査	↔			
設計	↔			
物品調達		↔		
機器工事			↔	
試験			↔	
切替				↔ 接続先を集約から学校個別に変更

【解説】

スケジュールは例。既存環境、切替えのタイミング、工事日程（サービス停止期間、夏休み利用等）を考慮して検討する必要がある。

8. 業務内容

本事業にて要求する仕様を本項目に示す。また、本仕様を実現するに当たり現地調査、設計、機器導入、設置・設定、試験等の作業は本事業にて行うこと。

ネットワークの設計等については、情報セキュリティの確保に向けて、●市で定めるセキュリティポリシーを踏まえ、適切に実施すること。

(1) 業務概要

- ①受託者は現地調査・構築に当たり、作業計画書を作成し、本市の承認を受けること。
- ②学校内での作業の具体的な日程調整は受託者が行うこと。調整先は本市が提示する。
- ③学校内での作業においては、可能な作業は事前に実施し、時間短縮に努めること。
- ④作業後の正常性確認については、事前に本市と協議した上、作成した試験成績書に基づき確認を行うこと。

(2) インターネット接続用回線の設置工事

- (ア) 指定箇所まで光ケーブルの配線を行い、終端装置を設置すること。
 - (イ) 一般的なネットワーク機器が直接接続可能なインターフェースを有すること。
 - (ウ) 最大●Gbps以上のベストエフォート回線※2とすること。
 - (エ) IPoE 接続および IPv4 over IPv6 に対応していること。
 - (オ) IPv4 over IPv6 利用時の同時セッション数は●万以上であること。
- なお、利用料については、当工事完了後、別途毎月払いとする。

【解説】

インターネット接続用回線を別途契約する場合は削除する。

※2 帯域を確保する回線の場合「ギャランティ回線」「帯域確保型回線」などに変更する。

(3) 拠点ルータの設置

数量：1台

- ・WAN インターフェースとして IEEE802. 3、IEEE802. 3u、IEEE802. 3ab に準拠した 100/1000 イーサネットポート※3を実装していること。
- ・LAN インターフェースとして IEEE802. 3、IEEE802. 3u、IEEE802. 3ab に準拠した 100/1000 イーサネットポート※3を実装していること。
- ・SNMPv1/v2c/v3 による管理機能を有すること。
- ・syslog ロギングに対応できること。
- ・WAN プロトコルとして PPPoE および IPoE をサポートすること。
- ・IPv6 に対応すること。

【解説】

構成により (UTM がインターネット接続に対応する場合など) ルータは不要になる場合がある。

※3 10G 回線を利用する場合は「10Gbps イーサネットポート」を追加する。

(4) UTMの設置

数量：1台

- ・WAN インターフェースとして IEEE802. 3、IEEE802. 3u、IEEE802. 3ab に準拠した 100/1000 イーサネットポートを実装していること。
- ・LAN インターフェースとして IEEE802. 3、IEEE802. 3u、IEEE802. 3ab に準拠した 100/1000 イーサネットポートを実装していること。
- ・同時ユーザー数は無制限であること。
- ・syslog サーバにログの送信が可能なこと。
- ・SNMP による管理機能を有すること。
- ・ファイアウォール機能を有すること。※4
- ・ファイアウォールスループットは●Gbps 以上であること。※4
- ・Web フィルタリング機能を有すること。※4
- ・Web フィルタリングスループットは●Gbps 以上であること。※4
- ・アンチウイルス機能を有すること。※4
- ・アンチウイルススループットは●Gbps 以上であること。※4
- ・アンチスパム機能を有すること。※4
- ・アンチスパムスループットは●Gbps 以上であること。※4

【解説】

※4 必要に応じて機能と性能を追加する。

(5) 機器設置設定工事

- ・学校内の通信を考慮し設計を実施すること。
- ・設計した内容は文書化し、本市に承認を得ること。
- ・設計した内容に従って、(2)～(4)に示した業務を行うこと。
- ・設置に当たり、機器の転倒・転落の防止策やケーブルの抜け防止等を考慮した対応を行うこと。

【解説】

構成変更により、端末の設定変更が必要になる場合があるので、必要に応じて追記する。

(6) 試験

- ・事前に試験計画書を作成し、本市に承認を得ること。
- ・試験計画書に従い、試験を実施し、全て合格であること。
- ・試験した結果は試験結果報告書として本市に提出すること。

【解説】

試験項目は、仕様書で要求したすべての項目について動作確認が網羅されていることを確認する。

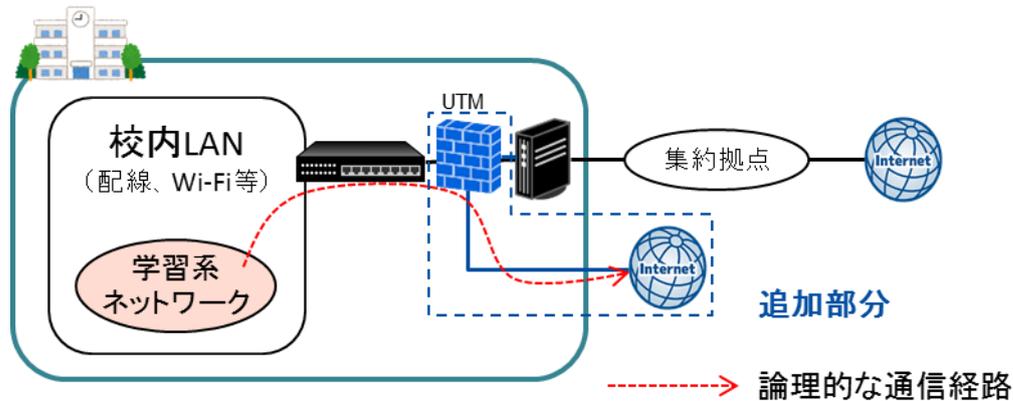
仕様書記載どおりの動作ができなければ、瑕疵として補修を求めることができるが、試験していない項目で不具合が起きることがあり、完了の遅れにつながるため、十分な検討を行う必要がある。

9. その他

- ・ 機器については●年間サポートできること。
- ・ 施工にあたっては、必要に応じ、建設業法など各種法令を遵守すること。
- ・ 構成機器は、新品を納入すること。(中古品でないこと。但しレンタル物品を除く。)
- ・ 先行している学校を参考にしながら高品質の製品を採用すること。
- ・ サプライチェーン・リスクを考慮した製品を選定すること。

(3) インターネット接続構成例 (別案)

前述の仕様書例以外にも下記のように、ルータは既設機器を利用し、UTM (ファイアウォール) を追加するパターンの構成も考えられる。調達仕様書策定に当たっては、既設設備や端末の設定変更等も考慮し、最適な検討を行うことが必要である。



UTM(ファイアウォール)を追加するパターン

【参考】 関連用語

調達仕様書を作成するにあたり、関連する用語について以下に示す。

① ネットワーク機器に関する用語

ルータ

インターネットと校内 LAN など異なるネットワーク間を中継するための機器。

UTM

統合脅威管理(Unified Threat Management)装置。ファイアウォール、Web フィルタリング、アンチウイルスなど、複数のセキュリティ機能を1台で行う装置。それぞれの機能を有効にするために、個別のライセンスが必要になる場合がある。

(UTM の機能) ファイアウォール

ネットワークの境界に設置し、内外からの不正な通信を制御する機能。ファイアウォール単独の機能をもつ装置もある。

(UTM の機能) Web フィルタリング

内部から Web サイトへの接続を制御する機能。ジャンルやキーワード、個別 URLなどを指定して、禁止または許可をすることが出来る。

(UTM の機能) アンチウイルス

コンピュータウイルスを含む通信を制御する機能。

(UTM の機能) アンチスパム

スパムメール（迷惑メール）を排除する機能。

② インターネットへの接続構成に関する用語

外部回線の種別（ギランティ／ベストエフォート）

ギランティ：帯域を保証または確保された回線。1Gbps 帯域保証であれば、回線終端間は、ほぼ 1Gbps での通信が可能。

ベストエフォート：理論的上限を示されているが、実際の利用可能帯域は、回線の混雑状況に左右される回線。1Gbps でも、数百 Mbps 程度の速度の場合もある。

公衆網接続

通信キャリアが提供する、ベストエフォート回線でのインターネット等への接続。

動的 IP（アドレス）

インターネットサービスプロバイダ（ISP）との契約において、接続時に割り当てられるグローバル IP アドレスが、接続のたびに異なる IP アドレスが割り当てられるタイプ。

メニューの中では安価であるが、同時セッション数の上限が低い場合があり、上限に達することで、帯域に関わらず、端末からのインターネット利用が出来ないか、待ち時間が発生する場合がある。

固定 IP (アドレス)

インターネットサービスプロバイダとの契約において、接続時に割り当てられるグローバル IP アドレスが、固定であるタイプ。通常、動的 IP よりは高額であるが、同時セッション数の上限は高い。

センター集約

学校からのインターネット接続を、一旦、教育委員会など市町村の建物にあるサーバ室等や、データセンターに集め、そこからインターネットに接続する方式。

セキュリティの観点からは、インターネットへの出入口が一箇所にまとまるため、外部からの攻撃に対し監視や防御がし易い。また、機微情報を扱うシステムなどを、自治体管理下に置くため、センターにサーバを設置し利用している場合もある。

学校-センター間、センター内のネットワーク機器、センターからインターネットへの回線などの性能・帯域が不十分だと、通信が集中した際にボトルネックになりやすい。

学校個別接続

学校から直接インターネットに接続する方式。センター集約と比較して通信が分散されるため、ボトルネックが生じにくい。

一方、インターネットへの出入口が学校毎になるため、攻撃からの防御は学校毎に行う必要があり、UTM またはファイアウォールなどセキュリティ機器を設置考慮する必要がある。

ローカルブレイクアウト (インターネットブレイクアウト)

センター集約の回線は残しつつ、学習系など、特定の通信を学校から直接インターネットに接続する構成。

児童生徒の端末をすべて直接インターネットに接続する方法や、OS のアップデートや動画視聴、帯域やセッション数に負荷がかかる通信のみを直接インターネットに接続する方法がある。

直接インターネットに接続するため、学校個別接続と同様に、UTM やファイアウォールなどの設置 (または同様のクラウドサービスの利用) が必要となる。

PPPoE 接続 / IPoE 接続

プロバイダへの接続方式。PPPoE は従来の接続方式で、回線設備側で混雑が発生しやすいと言われている。IPv6 を使った IPoE は新しい方式で、同じベストエフォート回線でも、速度が出やすいと言われている。

IPoE 接続でも、校内 LAN が一部でも IPv6 に対応していなかったり、IPv6 に対応していない Web サーバやクラウドサービスを利用する場合は、IPv4 over IPv6 という技術で接続することは出来るが、同時セッション数の上限により通信が停滞する場合は想定されるため、プロバイダの提供条件の確認が必要である。

③必要機器の数量及びスペック算定方法

必要帯域の算定

ルータや UTM、ファイアウォールは、必要なスループット、セッション数により選定する。

なお、機器の性能上限は有効とする機能によって異なるため、必要な機能に応じ、ボトルネックとならないように注意する。