

## 別紙 2

### 校内 LAN 仕様

#### 1. 整備概要

##### (1) 全体概要

既設の校内 LAN 用ネットワーク機器の入替に伴い、ネットワーク構成の見直しを行うと共に最適な通信環境を整備する。

##### (2) LAN 配線

###### ① 幹線について

- ・ 基幹スイッチ群 (ONU/ルータ/L3 スイッチ/ファイアウォール等) から、無線 LAN アクセスポイント収容装置 (以下、フロア HUB) までを幹線として配線すること。
- ・ 基幹スイッチ群は原則として一か所にまとめること。
- ・ 基幹スイッチ群は原則として 10GB 接続とする。基幹スイッチ群からフロア HUB までは 2.5GB 接続とする。
- ・ 既存の基幹スイッチ群は各校の ICT ルームに設置されているが、原則としてこれを職員室付近に変更すること。ICT ルームから変更しない場合は、各校でネットワークアセスメントを行い、契約期間中も最適な状態を維持できるかの調査を行い報告すること。
- ・ L3 スイッチからフロア HUB まではスター型配線とすること。原則としてフロア HUB からフロア HUB への接続は不可とする。但し、光配線が困難である等、特別な事情があるフロアに限り、フロア HUB 間の接続を認める場合があるが、その際においても一つの幹線経路に接続される無線 LAN アクセスポイントは 10 台以下とすること。
- ・ 幹線はすべて Cat6A ケーブルで敷設すること。また、配線距離が 90m を超える場合は、OM3 光ファイバーケーブル (マルチモード・10GBase-SRSFP) を用いた光配線とすること。尚、270m 以上となる場合は OM4 光ファイバーケーブルを用いた光配線とすること。
- ・ 敷設する幹線 (光配線を除く) のケーブル色は緑色とする。

###### ② 支線について

- ・ 各フロア HUB から無線 LAN アクセスポイントまでを支線として配線すること。
- ・ 情報コンセントのみを設置する教室がある場合は、そこに敷設するケーブルも支線とする。
- ・ 支線はすべて Cat6 ケーブルで敷設すること。
- ・ 支線の内、露出する箇所については樹脂モール等で処理を行うこと。
- ・ 支線は他のケーブルと見分けがつくよう、市教育委員会と協議し、全校で統一できる色を決定すること。但し、赤色、水色、緑色 (幹線) の使用は不可とする。

###### ③ 職員室内の配線について

- ・ 職員室内の LAN 配線を行うこと。本契約にて整備するプリンタ等 (スキャナやネットワーク接続を必要とする機器を含む) の機器以外に、学校が所有する既存プリンタ等にも配線を行うこと。

プリンタ等の配線については、事前に市及び各校と協議の上、どの機器をどう接続するか（配線有無や USB 接続への代案対応等）を決めること。

- ・新たに敷設する場合はすべて Cat6 ケーブルとする。但し、既設ケーブルが Cat5e 以上で且つ通信機器にて試験を合格した場合は、この再利用も可とする。また、学校所有プリンタに限り、USB 接続もしくは無線接続でも対応できる場合は新たな配線は不要とする。
- ・職員室内で利用していない不要なケーブルは可能な限り取り外すこと。

#### ④学校以外の施設

- ・教育委員会、教育センター、青少年センター、西八千代調理場、東八千代調理場、適応支援センター、郷土博物館、の LAN 配線を行うこと。
- ・教育委員会及び関連施設に設置する無線 LAN アクセスポイント台数は別紙 3 の通りとする。幹線及び支線のケーブル種については各学校と同様とする。
- ・本契約にて整備するプリンタ等（スキャナやネットワーク接続を必要とする機器を含む）の機器にも配線を行うこと。プリンタ等の配線については、事前に市及び各校と協議の上、どの機器をどう接続するか（配線有無や USB 接続への代案対応等）を決めること。

#### ⑤その他

- ・本契約により使用しなくなった LAN ケーブル及び光配線のケーブル類は、すべてこれを取り外し、市が指定する場所（八千代市内）に配送すること。
- ・取り外したケーブルの廃棄については、本契約には含めないものとする。

## 2. 機器整備概要

### (1) 校内 LAN ネットワークの機器

#### ①機器仕様について

- ・本契約にて新たに整備する機器については、後述する「4. 機器詳細仕様」の通りとする。
- ・機器の選定については詳細仕様を遵守すること。

#### ②基幹スイッチ群について

- ・基幹スイッチ群として必要な機器を整備すること。
- ・基幹スイッチ群には、主にルータ機能、L3 機能、ファイアウォール機能を有した各機器を整備すること。
- ・基幹スイッチ群は、本契約で新たにサーバラックを整備し、その中に設置すること。サーバラックは原則として職員室内に設置することを前提としているが、例外的に MDF 内や職員室付近の教室内でも可とする場合がある。設置位置の詳細については、現地調査の上、市教育委員会と事前に協議して決めること。

#### ③L3 スイッチについて

- ・L3 機能を有したスイッチに各フロアへの幹線を接続し、校内 LAN ネットワークを構築するこ

と。

- ・幹線が光ケーブルとなる場合は SFP モジュールを利用して接続させること。また、LAN ポート及び光ポートが不足する場合は台数を増設して対応すること。

#### ④職員室用 HUB について

- ・L3 スイッチと接続し、職員室内の有線機器（プリンタ等）を職員室 HUB から接続させること。但し、職員室用の無線 LAN アクセスポイントについては、フロア HUB からの接続でも可とする。
- ・設置場所はサーバラック内を原則とするが、例外的にサーバラックが職員室外にある場合は職員室内設置も可とする。

#### ⑤フロア HUB について

- ・L3 スイッチからスター型配線された幹線を接続させること。
- ・フロア HUB は原則として各フロアの EPS 内、もしくは廊下等の壁掛けの HUB 収納盤内に設置すること。
- ・受託者側で新たに HUB 収納盤を用意し設置すること。HUB 収納盤は子どもの手が届かない位置に取付け、扉を閉めて鍵がかかる状態とすること。
- ・フロア HUB は PoE 対応とし、各無線 LAN アクセスポイントへ給電できること。
- ・教室内に設置する無線 LAN アクセスポイントは最大 22~30W を想定しているため、給電量が不足しないよう設計すること。
- ・フロア HUB 用に必要となる電源コンセントが既存で用意されていない場合は、受託者にて電源コンセントを用意し接続させること。但し、学校内の総電力量の変更等については本契約の対象外とする。
- ・幹線が光ケーブルとなる場合は、SFP モジュールを用意し接続させること。

#### ⑥無線 LAN アクセスポイント

- ・整備対象となる全教室に対し 1 教室 1 台の無線 LAN アクセスポイントを設置すること。但し、職員室内は 2 台、体育館内は 3 台とする。
- ・教育委員会、教育センター、青少年センター、西八千代調理場、東八千代調理場、適応支援センター、郷土博物館、は 1~2 台とする。
- ・無線 LAN アクセスポイントはフロア HUB から配線された支線に接続すること。
- ・無線 LAN アクセスポイントは教室の前方に壁掛け設置すること。左右や高さについては事前に市教育委員会と協議して決めるものとする。但し、教室の構造上前方への壁掛けが不可の場合は別途協議して決めるものとする。
- ・無線 LAN アクセスポイントを既設の棚の上に設置することや、棚の中に設置することは不可とする。また、保守性を維持するため天井取付けも不可とする。
- ・体育館に設置する無線 LAN アクセスポイント（3 台）は、安全性に考慮し、ボール等が接触しないよう防護柵等を取り付けること。

## ⑦情報コンセント

- ・年度切替に伴う教室変更に備え、一部の指定された教室に対しては情報コンセントを設置すること。
- ・情報コンセントに LAN ケーブル及び無線 LAN アクセスポイントを接続することで、他の教室と同様のネットワークが利用できるようにすること。
- ・情報コンセント経由で無線 LAN アクセスポイントが接続された場合も、PoE 給電に対応していること。

## ⑧その他

- ・既設機器については、原則として既設の業務委託業者（以下、既設業者）が取り外し作業を行うが、運用停止期間を最小限にするため、必要な個所のみ本契約の受託者にて取り外し作業を行うこと。
- ・受託者にて取り外した機器及び配線は、図面に記載する等を行い既設業者に伝達すること。また、取り外した機器の保管場所等については、既設業者の指示に従うこと。
- ・既存 ICT ルームに設置されている基幹スイッチ群を取り外すこと。ICT ルームの床はアクティブラーニング用のデザインがされているため、景観を損ねないように留意すること。配線用の床穴が児童生徒の安全性に支障がある場合は補修すること。

## (2) 導入作業

### ①設計について

- ・新たに配線する場所や、利用するケーブル種別、フロア HUB の構成等については、事前に設計を行い、市教育委員会の確認を行うこと。その際に指摘された項目については再設計を行うこと。

### ②現地作業スケジュールについて

- ・作業は長期休暇期間を含み各学校が運営されている平日 9:00~16:30 を原則とする。但し、教室内での作業も発生することから、事前に作業工程を提出し、市教育委員会及び各校との協議から合意を得られた場合に限り、時間の延長や休日作業を許可する。
- ・作業期間中は校務端末及び学習用機器の運用が停止することが想定される。そのため、事前にスケジュールを市教育委員会及び各学校へ通知し、停止期間についての合意を得ること。
- ・校務系システムの利用停止は平日 1 日程度を基準とする。
- ・学習用端末の利用停止は一週間程度までを許容範囲とする。但し、教育機会の均等を維持する必要があるため、全校において学期中の利用停止期間はなるべく同一となるように努めること。学期中に施工する学校と夏季休業期間中に施工する学校等、学校間で差が出てはならない。
- ・一学期中は既存の学習用端末（タブレット端末）が利用できるようにすること。新たに整備する学習用端末の利用開始は原則として全校一斉に二学期からとする。
- ・校務系システムの利用停止やデータ移行、及び校務支援システムの凍結期間を最短にするため、必要に応じて平衡稼働期間を設け、各教職員に負担なく新システムへの切り替えができるように

設計すること。

### ③その他

- ・ HUB 収納盤は扉表面にテプラを貼り付け、HUB 収納盤の名前を明記すること。
- ・ 既設/新設配線を問わず、ケーブルの整理整頓を行うこと。
- ・ 既設/新設を問わず、ネットワーク機器に接続されるケーブルについては、両端に同一名のタグを取付け、幹線は収納盤名、支線はどの教室へ配線されているかが明確となるようにすること。
- ・ ケーブルへの表記については、表示用ラベル又はマーキングタイ等を活用し、表示が見やすいように配慮すること。但し、行先が明確であり表示が見える状態であれば部材は問わない。
- ・ 配線については、できる限り既存の配線ダクト、天井裏等を利用し、露出を少なくすること。必要によって最小限の配管工事を行うこと。
- ・ 配線スペースが確保できない場合は、壁面等への露出配線でも可とするが、樹脂製モール等で保護すること。
- ・ LAN ケーブル測定機器メーカー純正の校正証明書の有効期間内にある CAT6A 対応可能なケーブルアナライザー（参考：フルーク・ネットワーク社製 DSX-8000）を用いてケーブル測定し合格であること。校正証明書の写しおよび試験結果を提出すること。

## 3. その他

### (1) 提出物

- ・ 本契約にあたり、以下の成果物を提出すること。
  - ア) 作業スケジュール（作業開始前とし、期間中の変更は都度提出すること）
  - イ) ネットワーク配線図（機器設置箇所・配線箇所・本数・系統図等を明記）
  - ウ) 試験成績書（LAN ケーブルの通信確認）
  - エ) 施工写真台帳（施工前・施工後）
  - オ) システム設定に関する完成図書
- ・ 上記以外にも、契約の中で必要となる資料（機器明細や施工管理者台帳等）は随時提出すること。

### (2) その他

- ・ 部材の搬入・設置及び作業にあたっては、現場復旧及び清掃を行う等、教育現場の環境に十分な配慮を行うこと。また、万一施設に損傷を加えた場合は、請負業者の責任及び負担により、速やかに現状回復を行うこと。
- ・ 作業にあたっては児童生徒の安全確保に十分配慮し、学校担当者の指示に従うこと。また、作業の安全対策については、常に作業の安全確保に留意し、現場管理を十分に行い、災害防止に努めること。
- ・ 梱包材及び養生材は受託者が持ち帰り、適切な処分を行うこと。
- ・ 本仕様書、提示資料に記載の無い場合であっても、機能確保に必要な軽微な費用は本契約に含めること。
- ・ 製品及び施工に必要な材料の数量は、受託者側の責任で算出すること。

- ・本仕様書に記載のない事項又は疑義が生じた場合は、市教育委員会と協議の上して決めること。

#### 4. 機器詳細仕様

##### (1) 概要

###### ①ネットワーク機器

- ・原則として各機器は、それぞれが同一製品（同一型番）とし、学校毎に異なる機種を選定してはならない。
- ・機器仕様を遵守すること。性能を満たさない機器は不可とする。

###### ②機器の数量

- ・数量記載のある機器については、市教育委員会が想定する最低数量であり、記載の無い機器はケーブル長と同様に受託者にて算出した数量に準じることとする。また、受託後に現場状況等により実際の必要数と算出した数量に差異が生じた場合でも契約変更無しで対応すること。
- ・保守用代替機を用意し、受託者にて保管すること。

##### (3) 機器仕様

###### ①ルータ／ファイアウォール

- ・提案するネットワークの設計により、ルータ機能及びファイアウォール機能を有した機器を整備すること。
- ・IPoEに対応していること。

###### ②L3スイッチ

- ・100/1000/2.5G/5G/10GBASE-Tのインターフェースを24ポート有すること。
- ・SFP/SFP+スロットを4つ以上有していること。
- ・外形寸法は1U以下であり、19インチラックに収容可能であること。
- ・動作時温度0～50℃に対応していること。
- ・VLANの種類として、ポートベースVLAN、IEEE 802.1QタグベースVLAN、IPサブネットベースVLAN、プロトコルベースVLAN、マルチプルVLAN、UFO、Voice VLANの各VLANに対応可能なこと。
- ・DHCPサーバー機能、DHCPリレー機能を有すること。
- ・郷土博物館や調理場等、10Gbps回線を利用しない拠点については、上記と異なる最適なスペックの機器で整備することも可とする。

###### ③職員室用HUB・その他HUB

- ・各校の職員室、及び教育委員会、教育センター、西八千代調理場、東八千代調理場、適応支援センター、郷土博物館、青少年センターに必要となるHUBを設置すること。
- ・10/100/1000BASE-Tのインターフェースを16ポート以上有すること。
- ・SFPスロットを2つ以上有すること。
- ・外形寸法は1U以下であり、19インチラックに収容可能であること。
- ・動作時温度0～50℃に対応していること。

- ・ VLAN の種類として、ポートベース VLAN、IEEE 802.1Q タグベース VLAN、IP サブネットベース VLAN、プロトコルベース VLAN、マルチプル VLAN、UFO、Voice VLAN の各 VLAN に対応可能なこと。
- ・ IEEE 802.1AX-2008 に準拠した Link Aggregation (static and dynamic) 機能を有すること。
- ・ IEEE 802.3af 準拠の PoE、および IEEE 802.3at 準拠の PoE+機能を持ったポートを 16 ポート以上搭載していること。
- ・ 郷土博物館や調理場等、設置する機器台数が少ない拠点については、上記と異なる最適なスペックの機器で整備することも可とする。

#### ④フロア HUB

- ・ 10/100/1000/2.5G/5GBASE-T のインターフェースを 24 ポート以上有すること。但し、無線 AP の設置台数に応じて、ポート数を 8 ポート・16 ポートの製品に変更することは可とする。
- ・ SFP/SFP+スロットを 2 つ以上有すること。
- ・ 外形寸法は 1U 以下であり、19 インチラックに収容可能であること。
- ・ 動作時温度 0～50℃に対応していること。
- ・ VLAN の種類として、ポートベース VLAN、IEEE 802.1Q タグベース VLAN、IP サブネットベース VLAN、プロトコルベース VLAN、マルチプル VLAN、UFO、Voice VLAN の各 VLAN に対応可能なこと。
- ・ IEEE 802.1AX-2008 に準拠した Link Aggregation (static and dynamic) 機能を有すること。
- ・ DHCP クライアント機能を有すること。
- ・ IEEE 802.3af 準拠の PoE、IEEE 802.3at 準拠の PoE+機能、および IEEE 802.3bt 準拠の PoE++機能を持ったポートを 24 ポート以上搭載していること。但し、無線 AP の設置台数に応じて、ポート数を 8 ポート・16 ポートの製品に変更することは可とする。

#### ⑤無線 LAN アクセスポイント

- ・ デュアルラジオバンド(5GHz 帯/2.4GHz IEEE802.11ax)対応であること。
- ・ MIMO は 5GHz 4x4 4 ストリーム、2.4GHz 2x2 2 ストリーム、アンテナ内蔵のこと。
- ・ 5GHz 帯のチャネルボンディングは 160MHz 幅に対応していること。
- ・ IEEE802.11ax はマルチユーザ MIMO 対応で、ダウンリンクに加え、アップリンクにも対応していること。
- ・ IEEE802.11ax はビームフォーミング対応であること。
- ・ 電波強度は 5 段階以上で設定可能であること。
- ・ 自動チャネル設定機能に対応していること。
- ・ 動的チャネル切替え機能に対応していること。
- ・ 暗号化方式として WEP(64/128), AES に対応すること。
- ・ SSID, VLAN, QoS, 認証方式のグループ化に対応すること。
- ・ SSID 毎に認証方式の設定が可能であること。
- ・ 2.4GHz, 5GHz 各バンド最大 SSID 数 7
- ・ 10BASE-T/100BASE-TX/1000BASE-T/2.5GBASE-T 規格に対応すること。
- ・ 802.1Q ベースタグ VLAN に対応すること。

- ・タグ VLAN 利用時，同一 VID 上に複数の SSID を設定出来ること。
- ・AC アダプタおよび IEEE802.3at 規格 PoE の両給電方式で給電，基本機能制限なく動作可能なこと。
- ・最大消費電力は 30W 以下であること。(USB 未使用時)
- ・コントローラとの通信が途切れた場合に無線 LAN 設定を自動的に切り替える機能を有すること。
- ・コントローラが停止した場合でも無線 LAN サービスを継続する機能を有すること。
- ・動作温度範囲が-10～+50℃に対応していること。
- ・有線 LAN ポートを 2 ポート有すること。
- ・USB ポートを有すること。
- ・ポート VLAN に対応していること。
- ・リンクアグリゲーション (LACP) に対応していること。

#### ⑥無線 LAN 集中管理システム

- ・コントローラにより複数拠点の無線 AP，スイッチを集中管理する機能を有すること。
- ・コントローラにより無線 AP の設定更新をおこなう機能を有すること。
- ・コントローラによる無線 AP の死活監視，状態監視，ログ収集の機能を有すること。
- ・管理画面へはブラウザを使用しアクセスする機能を有すること。
- ・管理画面及び HELP は全て日本語表示であり，市教育委員会も確認ができること。
- ・コントローラと無線 AP，スイッチ間はインターネット回線を経由しても全機能を使用できること。
- ・年度によって教室数が増となる場合であっても，AP 追加時にライセンス費等の追加費用が生じないこと。

以上