

## 小中学校ネットワーク環境再構築業務委託 特記仕様書

### 1. 事業概要

令和 2 年度に導入した学習系ネットワークについて、昨年度ネットワークアセスメントを実施したところ、アクセスポイントの性能低下が判明したため機器更新を実施するもの。また導入から年数の経ったネットワーク機器があり、老朽化による故障や不具合も発生していることから、併せて機器更新を実施し、ネットワークの安定化を図るもの。

### 2. 事業番号及び事業名称等

事業番号及び事業名称等は、次に定めるところによる。

- (1) 事業番号 多教総委第 51 号
- (2) 事業名称 小中学校ネットワーク環境再構築業務委託
- (3) 事業実施場所 多治見市小泉町 7 丁目地内 他

### 3. 履行期間

契約日 から 令和 8 年 12 月 25 日 まで

### 4. 実施対象校

- ・ 小泉小学校 多治見市小泉町 7 丁目 90 番地
- ・ 滝呂小学校 多治見市滝呂町 12 丁目 186 番地の 4
- ・ 北栄小学校 多治見市旭ヶ丘 10 丁目 6 番地の 82
- ・ 多治見中学校 多治見市美坂町 4 丁目 10 番地
- ・ 平和中学校 多治見市脇之島町 1 丁目 1 番地
- ・ 小泉中学校 多治見市小泉町 7 丁目 70 番地
- ・ 南ヶ丘中学校 多治見市大畑町大洞 48 番地の 1
- ・ 南姫中学校 多治見市大針町 283 番地の 1

### 5. 参考資料等

対象校の設置状況については別紙のとおり。なお、設置状況はあくまでも参考であるため、対象校の現況に合わせて作業を実施すること。

### 6. 事業方針

本事業でのネットワーク整備にあたり、整備方針は以下のとおり

- ・ 実施対象校のアクセスポイント、ネットワーク機器の更新を実施する。
- ・ アクセスポイントは、既設位置での設置を基本とする。ただし、電波状況によっては位置変更を行う。
- ・ ネットワーク機器の設置個所は変更しない。
- ・ 更新対象以外の機器や既存の配線はそのまま使用する。ただし、コネクタの破損が見られた場合は再作成を実施する。また、発注者の指示があった場合は配線の再敷設を実施する。(20 本程度を想定)

- ・教職員が利用するネットワーク（以降校務系ネットワーク）と学習系ネットワークは現状機器に設定されている VLAN 及び通信の考え方を一定程度採用する。
- ・学習系ネットワークは今回調達するファイアウォールを、校務系ネットワークはデータセンタ内の L3 スイッチをルーティング主体とする。

## 7. 事業概要

本事業は、以下に示す業務を委託するものである。

項目名	概要
物品調達	通信機器や事業内で利用するケーブル類、雑材の調達を行う。
システム設計	既設機器の構成、設定状況を確認し、基本設計・パラメータシート等詳細設計書などの作成・提案を行う。
試験書作成	事前試験・現地試験の内容を示した試験書を作成する。
機器設置	既設機器の取り外し、調達機器の設置及び設置に伴う配線作業を実施する。
設定・構築	設計内容に応じた機器設定及び構築を実施する。
無線電波環境調査	アクセスポイント更新後に、校内の電波環境調査を実施する。
現地試験・対応	試験書で作成した各試験を実施する。また、稼働後の問題発生した場合に対応を行う。
ドキュメント作成	本事業に係るドキュメントを作成する。

## 8. 物品調達

本事業で調達する物品は以下のとおり。

	種類	小泉小	滝呂小	北栄小	多治見中	平和中	小泉中
①	ファイアウォール	1	1	1	1	1	1
②	ファイアウォール用無停電電源装置	1	1	1	1	1	1
③	デジタル教科書コンテンツキャッシュサーバ	1	1	1	1	1	1
④	24 ポート PoE スイッチ	9	14	6	10	6	6
⑤	8 ポート PoE スイッチ	1	-	-	-	-	1
⑥	PoE エクステンダー	-	-	-	-	-	1
⑦	無線 LAN アクセスポイント	46	49	43	40	32	39
⑧	メディアコンバータ	-	24	-	20	-	-
⑨	メディアコンバータ収納	-	1	-	1	-	-
⑩	光ファイバーケーブル	-	24	-	20	-	-
	種類	南ヶ丘中	南姫中	予備	合計		
①	ファイアウォール	1	1	-	8		
②	ファイアウォール用無停電電源装置	1	1	-	8		

③	デジタル教科書コンテンツキャッシュサーバ	1	1	1	9
④	24 ポート PoE スイッチ	5	5	2	63
⑤	8 ポート PoE スイッチ	-	-	1	3
⑥	PoE エクステンダー	-	-	-	1
⑦	無線 LAN アクセスポイント	33	28	4	314
⑧	メディアコンバータ	-	-	2	46
⑨	メディアコンバータ収納	-	-	-	2
⑩	光ファイバーケーブル			2	46

## 9. 仕様及び要件

本事業で調達する物品の仕様及び要件は以下のとおり。

項目	仕様及び要件
品 名	①ファイアウォール
品 名 指 定	Fortinet 社 Fortigate 121G ・ 平日 9 時から 17 時オンサイト保守 4 時間対応目標 ・ 納入する機器には、5 年以上のメーカー保証を付属させること。

項目	仕様及び要件
品 名	②ファイアウォール用無停電電源装置
仕 様	・ 出力容量 750VA/500W 以上 ・ 出力波形 正弦波 ・ 5 年以上のメーカー無償保証を付属させること。
参 考 品 番	オムロン ソーシアルソリューションズ BN75TG5

項目	仕様及び要件
品 名	③デジタル教科書コンテンツキャッシュサーバ
仕 様	・ 学習者用デジタル教科書やデジタルドリル等のデジタル教材に対応したキャッシュ機能を搭載していること。 ・ メーカーが指定するプラットフォームが提供するクラウド配信のデジタル教科書がキャッシュできること。 ・ 同時接続端末数に応じたモデルを選定すること。 ・ クラウド上に定期的にログを転送できること。 ・ システム設定情報を、Web ベースの GUI にて、クラウド上から復元が行えること。 ・ 納入する機器には、5 年以上のメーカー保証を付属させること。 ・ 納入する製品のメーカーが動作保証をしている、無停電電源装置も合わせて用意すること。
品 名 指 定	YE デジタル NetSHAKER W-NAC

項目	仕様及び要件
----	--------

品 名	④24 ポート PoE スイッチ
仕 様	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ IEEE802.3at (PoE+) 以上の規格に対応していること。</li> <li>・ PoE 最大給電能力は 370W 以上であること。</li> <li>・ 10BASE-T/100BASE-TX/1000BASE-T ポートが 24 ポート以上</li> <li>・ SFP ポート 2 ポート以上</li> <li>・ VLAN 設定ができること。</li> <li>・ 納入する機器には限定のライフタイム保証もしくは 5 年以上の保証を付属させること。</li> </ul>
品 番 指 定	ELECOM EHB-SG2C24F-HPL

項目	仕様及び要件
品 名	⑤8 ポート PoE スイッチ
仕 様	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ IEEE802.3at (PoE+) 以上の規格に対応していること。</li> <li>・ PoE 最大給電能力は 65W 以上であること。</li> <li>・ 10BASE-T/100BASE-TX/1000BASE-T ポートが 8 ポート以上</li> <li>・ VLAN 設定ができること。</li> <li>・ 納入する機器には限定のライフタイム保証もしくは 5 年以上の保証を付属させること。</li> </ul>
品 番 指 定	ELECOM EHB-SG2C08-PL もしくは ELECOM EHB-SG2C16-PL

項目	仕様及び要件
品 名	⑥PoE エクステンダー
仕 様	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 受電ポート IEEE802.3af/at 以上の規格に対応していること。</li> <li>・ 給電ポート IEEE802.3af 以上の規格に対応していること。</li> <li>・ 通信速度 最大 1Gbps に対応していること</li> <li>・ ポートは 1 ポート以上</li> <li>・ 1 年以上の保証があること。</li> </ul>
参 考 製 品	サンワサプライ LAN-EXPOE2

項目	仕様及び要件
品 名	⑦無線 LAN アクセスポイント
仕 様	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ Wi-Fi6 (IEEE802.11ax) 以上の規格に対応した製品であること。</li> <li>・ WPA3 に対応していること。</li> <li>・ 10BASE-T/100BASE-TX/1000BASE-T/2.5GBASE-T 以上に対応した有線 LAN ポートを 1 つ以上備えること。</li> <li>・ Wi-Fi アンテナは内蔵型で 4×4 の MU-MIMO に対応していること。</li> <li>・ 壁面または天井面に設置するためのブラケットを備えること。</li> <li>・ 納入する機器には限定のライフタイム保証もしくは 5 年以上の保証を付属させること。</li> <li>・ 無線通信公平化機能に対応していること。</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>・高速ローミング機能を有していること。</li> <li>・災害時の避難所用に容易に Wi-Fi 環境に切り替えられること。</li> </ul> <p>＜無線 LAN 管理機能＞</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・設置したアクセスポイントを一括で集中管理する機能を有すること。</li> <li>・アクセスポイントに管理機能がない場合は、管理するハードウェアとソフトウェアを導入し一括管理できる構成とすること。なお、クラウドサービスを利用した管理システムでも可とする。ただし、機能を提供するために必要となる費用（5 年間運用するための保守費、ライセンス費、ランニング費）は本事業にあらかじめ含めること。</li> <li>・管理画面はブラウザを使用してアクセスできる機能を有すること。</li> <li>・稼働中の無線 LANAP、スイッチが存在する状態において、影響なくバージョンアップが可能なこと。</li> <li>・教職員用のタブレットからも、校内アクセスポイントの状況が分かること。</li> </ul>
品 番 指 定	フルノシステムズ ACERA1320

項目	仕様及び要件
品 名	⑧メディアコンバーター
仕 様	<ul style="list-style-type: none"> <li>・FX ポート 1000BASE-X 対応のこと（SC コネクタ）</li> <li>・TX ポート 1000BASE-T 対応のこと</li> <li>・固定用マグネットを添付すること。</li> <li>・保証期間は 6 年間 先出しセンドバック対応であること。</li> </ul>
参 考 製 品	大電社 DN1800GE

項目	仕様及び要件
品 名	⑨メディアコンバーター収納
仕 様	<ul style="list-style-type: none"> <li>・⑧のメディアコンバータ製品を 12 台収納かのであること。</li> <li>・電源ユニットが 2 台搭載されていること。</li> <li>・19 インチラックに搭載が可能であること。</li> <li>・保証期間は 6 年間 先出しセンドバック対応であること。</li> </ul>
参 考 製 品	大電社 DNHD12E-2P

項目	仕様及び要件
品 名	⑩光ファイバーケーブル
仕 様	<p>メディアコンバーターとスプライスボックス、スイッチングハブ間を接続可能な形状であるもの。</p> <p>適切な長さの光ファイバーケーブルと CAT6A 規格 UTP ケーブルそれぞれを用意すること。</p>

項目	仕様及び要件
品 名	LAN ケーブル

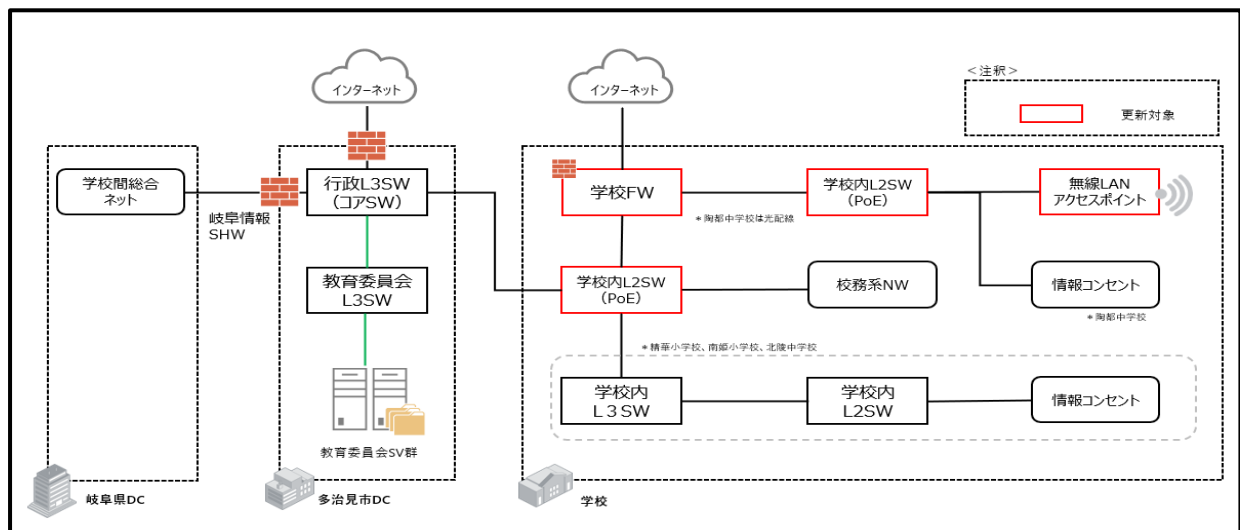
仕 様	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ Cat6A 以上で青色とする。</li> <li>・ 各学校のファイアウォールと ONU とを接続できること</li> <li>・ ファイアウォールと同じラック内の L2 スイッチとを接続できること。</li> <li>・ メディアコンバーターとファイアウォール及びフロアスイッチの接続に使用できること。</li> <li>・ 発注者の指示により再敷設に対応するもの。(20 本程度を想定)</li> </ul>
--------	---

※同等品承認について

②、⑥、⑧、⑨の参考製品以外の同等品もしくはそれ以上の製品で応札する場合は、入札通知日から翌週水曜日の正午までに同等品申請書（任意様式）を提出し承認を受けること。その際に製品のメーカー名、品番等の仕様がわかるカタログも合わせて提出すること。

## 10. システム設計

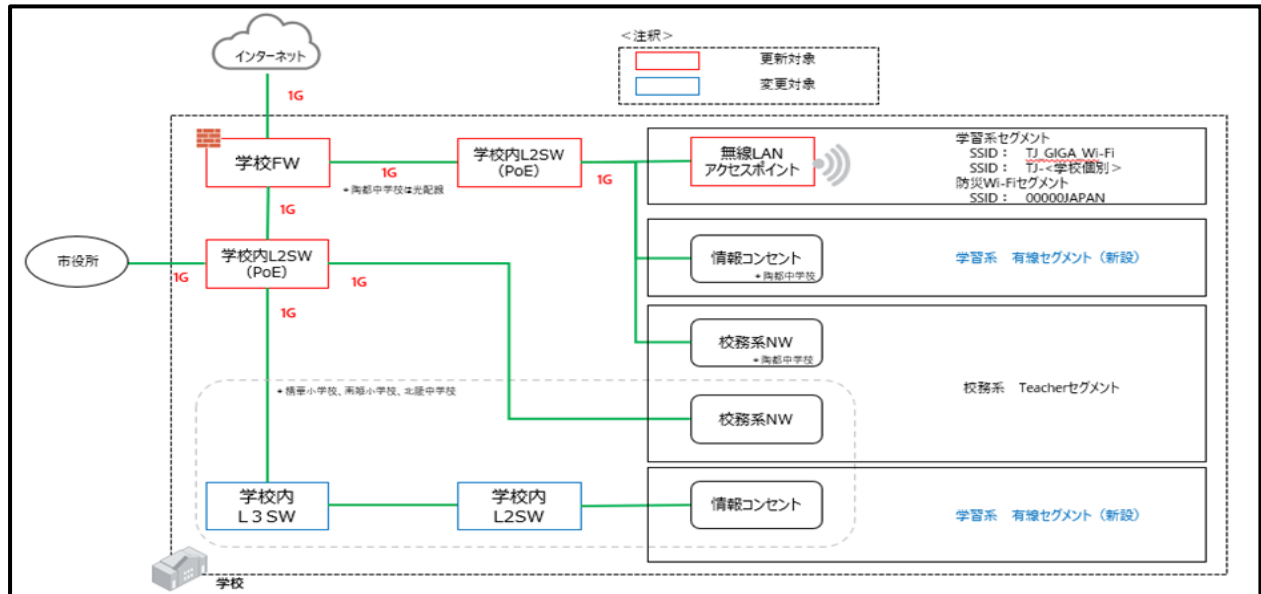
### 10.1 学校ネットワーク全体構築イメージ



<<注釈>>

- ・ 行政 L3 スイッチ（一部の学校においては教育委員会 L3 スイッチ）から接続される光ネットワーク（以下広域回線）は、フロアスイッチで受け、ファイアウォールを経由し各フロアスイッチへ通信を行う。
- ・ 各ネットワーク機器は、多治見市 DC 内運用監視サーバーで死活監視等をおこなうことから、広域回線での通信がおこなえるよう構成する。
- ・ 学習系ネットワークは、学校ファイアウォールでルーティングをおこない、インターネットへ接続する。
- ・ 無線 LAN アクセスポイントは、PoE（Power of Ethernet）による電源供給をおこなう。
- ・ 北栄小学校、平和中学校、小泉中学校、南ヶ丘中学校、南姫中学校においては、情報コンセントへ繋がる配線が別となっているため、サーバーラック内でネットワークを集約する構成とする。

## 10.2 学校ネットワーク全体構築イメージ



## &lt;&lt;注釈&gt;&gt;

- ・ 学校ファイアウォールを各フロアスイッチの代表スイッチとし、配線する。
- ・ ファイアウォールの複雑性による運用負荷を軽減するため、広域回線の受け口をサーバーラック内設置のフロアスイッチ (PoE) とする。
- ・ 教職員が利用する校務系ネットワークは、学校内 L2 スwitch (PoE) で受け、物理配線を更新対象のフロアスイッチ (PoE) に接続を変更する。
- ・ 無線 LAN アクセスポイントの ESSID は継続して使用できる環境とする。
- ・ 802.1X 認証を使用している ESSID ”TJ.School.Wi-Fi”は廃止する。

### 10.3 基本設計

「4.実施対象校」に記載された、学校の現地調査及び発注者等（多治見市教育総務課及び学校ネットワーク保守業者と言う）に対し聞き取りを行い、既存学校ネットワークの機器設定状況を把握すること。なお、現地調査にかかる学校側と調整は発注者を通して行うこと。

- ①ネットワーク機器設定概要
- ②学習系ネットワーク構成表
- ③ネットワーク機器更新及び既存機器設定変更スケジュール
- ④保管、廃棄対象一覧

※発注者で行う協議の結果、再設計を求める場合がある。

## 10.4 詳細設計

「4.実施対象校」に記載された、学校の現地調査及び発注者等に対し聞き取りを行い、既存の有線LAN環境及び機器の設置状況を把握すること。

- ①有線 LAN ネットワーク構成
- ②ネットワーク機器配置計画（図面）
- ③ネットワーク機器接続ポート表
- ④Wi-Fi ポリシー

※発注者と行う協議の結果、再設計を求める場合がある。

※多治見中学校のフロアスイッチにおいて、収納スペース内に 2 台のスイッチが設置されている場合がある。PoE 給電が均等に接続されるよう調整すること。

## 11. 試験書作成

ネットワーク疎通試験として、以下の①～⑤に示す項目の試験書を作成すること。各試験項目は受注者任意とするが、発注者が特に求めることがあれば当該項目を追加すること。

- ①単体試験：機器等が正常稼働及び正常な通信疎通がなされるか試験する。
- ②結合試験：単体試験の結果が良好であった機器を接続し、ネットワークとしての動作を試験する。
- ③性能試験：無線 LAN アクセスポイントに対して要求される通信トラフィック量や同時接続数などの負荷に耐えられるか試験する。
- ④総合試験：校務系ネットワークと学習系ネットワーク（無線・有線）が現行通り正常に使用できるか試験する。
- ⑤回帰試験：①～④の項目において問題を発見し修正した場合は、別項目で影響がないか再試験を行う。成果品として提出する試験結果については、回帰試験の経緯を提出する必要はないものとする。

## 12. 無線電波環境調査

本事業の構築前に無線 LAN (Wi-Fi) 環境について、電波品質を検証し、運用上の問題点を把握し、必要に応じて改善提案をすること。

調査は専用の機器を使用して実施し、電波強度・スループット・チャンネル干渉、カバレッジギャップを確認すること。

調査範囲は全フロアとし職員室、普通教室、特別教室、体育館など無線利用が想定される全域とする。

## 13. 機器設置

### 13.1 設置場所

各機器の設置場所については別紙の参考資料を参考にすること。ただし、あくまでも目安を示すものであるため、現況に合わせて機器交換を実施すること。

また、無線電波環境調査の結果により、カバーエリアの不十分な個所が判明した場合は、機器の設置位置などを変更し適切な状態になるよう対処すること。

電源が不足する場合は、雷サージ付きのタップを追加で準備し設置すること。

### 13.2 個別対応

滝呂小学校：1 階校長室に無線 LAN アクセスポイントを 1 台増設すること。

北栄小学校：1 階校長室に無線 LAN アクセスポイントを 1 台増設すること。

小泉中学校：1 階校長室に無線 LAN アクセスポイントを 1 台増設すること。

南姫中学校：1 階校長室に無線 LAN アクセスポイントを 1 台増設すること。

## 14. 設定・構築

### 14.1 ファイアウォール

- ・既設のファイアウォールの設定を踏襲すること。



- ・装置に機器名を設定すること。機器名については発注者と協議の上決定する。
- ・機器の保証登録を行うこと。
- ・無停電電源装置と接続し、停電・復電時に自動で停止・起動が実行されるよう設定を行うこと。

#### 14.2 デジタル教科書コンテンツキャッシュサーバ

- ・学習用タブレット端末の Web アクセスおよびデジタル教科書に関する通信負荷が軽減されるよう、適切な設定および設置方法を提案すること。
- ・市が別途契約しているフィルタリングサービス（iFILTER）と連携し、フィルタリング機能が有効に作用する設定を行うこと。
- ・学習用タブレット端末に本装置に関する設定を既に多治見市内の学校に設置されているデジタル教科書コンテンツキャッシュサーバを使用する設定と同様の設定で動作するようにすること。
- ・その他詳細な設定内容については別途打合せを行い決定するものとする。
- ・無停電電源装置と連動し、停電時に自動シャットダウンされる設定を行うこと
- ・装置に機器名を設定すること。機器名については発注者と協議の上決定する。
- ・機器の保証登録を行うこと。

#### 14.3 PoE スイッチ

- ・既存装置の設定を踏襲しつつ初期設定を行うこと。
- ・管理用 IP アドレスを設定し、管理用ネットワークから管理できるよう設定すること。
- ・装置に機器名を設定すること。機器名については発注者と協議の上決定する。
- ・機器名のラベルを貼付すること。
- ・ループ発生時に上位ネットワークへ影響を与えないよう配慮した設定を行うこと。
- ・機器の保証登録を行うこと。
- ・AdminLink へ、学校毎のグループを作成し、機器の登録をおこなうこと。
- ・小泉小学校において空調管理システムの遠隔操作をおこなうため、広域回線で通信がおこなえるよう設定を行うこと。

#### 14.4 無線 LAN アクセスポイント（コントローラ含む）

- ・既存装置の設定を踏襲しつつ初期設定を行うこと。
- ・装置に機器名を設定すること。機器名については発注者と協議の上決定する。
- ・機器名のラベルを貼付すること。（目視で分かるよう 9mm以上のラベルで機器の前面に貼付）
- ・無線 LAN アクセスポイントを一括管理できるよう、既に多治見市内の学校に導入しているクラウド管理サービスへ追加し、コントローラ関連の設定を行うこと。
- ・無線 LAN アクセスポイントを学校ごとに管理できるよう登録を行うこと。
- ・現在設定されている既存の SSID と同じものを作成・設定すること。
- ・通信規格は無線 LAN を使用する既存機器を考慮しつつ最適なものを使用すること。
- ・各学校で MAC アドレスによる接続制限を行っている SSID については、既存環境から設定を引き継ぎ、登録機器のみ接続できる設定を行うこと。
- ・災害時に学校を避難所として利用した際に、公衆無線 LAN サービス（00000JAPAN）を提供できるよう設定をすること。ただし平常時はこの機能をオフにすること。

#### 14.5 その他のネットワーク機器

- ・初期設定が必要な機器には初期設定を行うこと。
- ・装置に機器名を設定すること。機器名については発注者と協議の上決定する。
- ・機器名のラベルを貼付すること。
- ・既存機器において、情報コンセントが利用されているポートについては、学習系ネットワークの有線 LAN 用を割り当てること。
- ・既存ネットワーク機器の変更にあたり、機器の故障が確認された場合は発注者等へ連絡するとともに、撤去したネットワーク機器は保守業者において再セットアップし設置すること。
- ・既存の Mac mini を Apple 製コンテンツのキャッシュサーバとして動作するよう設定変更を行うこと。
- ・小学校の既設 Web サーバにおいて、学内の学習系ネットワークの無線 LAN から Web コンテンツを閲覧できるよう設定を行うこと。
- ・既設 Web サーバは多治見市 DC 内運用監視サーバで死活監視等をおこなうことから、広域回線での通信がおこなえるよう設定を行うこと。

※上記記載事項のいずれにおいても、情報機器の日常的な活用及びトラブル発生時に迅速な対応、保守業者との業務分界を明確にする必要があるため、発注者等へ設定変更の内容を提示すること。

#### 15. 現地調査・対応

「11.試験書作成」で作成された試験書に基づき、通信疎通に問題がないか試験を行うこと。

試験の結果、問題が発生した場合は、直ちに補修等を実施し改善させること。

本事業の初回稼働日はネットワーク及び機器設定に関するトラブルの発生に備え、現地待機もしくは1時間以内に現地において対応できる体制を整えること。

#### 16. 既存機器の保管・廃棄

撤去した一部の機器については、発注者にて保管する。保管対象の機器については発注者と協議の上決定する。

保管を行わない機器については、受注者にて設定情報を消去の上適切に廃棄を行うこと。

#### 17. ドキュメント作成

以下に記載するドキュメントを作成し、提出すること。

- |                      |                       |
|----------------------|-----------------------|
| ・納入機器一覧              | ・機器シリアル、ソフトウェアライセンス一覧 |
| ・ネットワーク構成図・設置図（学校ごと） | ・ネットワーク物理配線図（学校ごと）    |
| ・IP アドレス管理表          | ・試験結果成績書              |
| ・電波環境調査結果報告書         | ・既存機器設定変更内容           |
| ・作業記録                | ・協議議事録                |
| ・その他発注者からしじがあったもの    |                       |

#### 18. 提出書類

次に定める書類を提出すること。

- ・主任技術者通知書（市指定様式）（1回）【契約締結時】

- ・業務写真（受注者任意様式）（1 回）【完了時】
- ・業務完成通知書（市指定様式）（1 回）【完了時】
- ・「17. ドキュメント作成」に記載のドキュメント（受注者任意様式（1 回）【完了時】

## 19. 本業務遂行のための情報提供

発注者は、本業務実施に関して必要となる情報を、受注者に提供するものとする。

## 20. 事業完了後の保守について

本事業は調達から設置設定までを委託するものであるため、事業完了後の保守は本事業の対象外とする。このことから、現行のネットワーク保守業者への情報提供及び仕様書に沿った事業内の調整を密にすること。

## 21. 留意事項

受注者は、次の環境配慮行動に努めるものとする。

- ・受注者は、業務周辺環境の清掃及び美化に努めること。
- ・提出書類は、エコマーク商品など環境に配慮した商品を積極的に使用し作成すること。
- ・梱包等に使用されている廃棄物は、受注者が引取りを行うこと。
- ・移動及び輸送にあたっては、アイドリングストップの励行、輸送体系の効率化等により自動車の排気ガスを低減すること。
- ・その他受注者が行っている環境配慮行動を実行すること。

## 22. 妨害又は不当要求に対する通報義務

- ・受注者は、契約の履行にあたって、暴力団又は暴力団員等から事実関係及び社会通念等に照らして合理的な理由が認められない不当若しくは違法な要求を受けた場合又は契約の適正な履行を妨害された場合は、警察に通報しなければならない。なお、これらの不当介入を受けたにも関わらず通報しない場合は、指名停止措置を講じることがある。
- ・受注者は、暴力団又は暴力団員等による不当介入を受けたことに起因して履行期間内に契約内容を完了することができないときは、発注者に対して履行期間の延長を請求することができる。

## 23. 過失における違約金の徴収について

- ・この契約に関して、重大な過失等が発生した際、その原因が受注者の責によるものであると客観的に認められた場合、発注者はこの契約及びこの契約に係る変更契約による契約金の 20 分の 1 に相当する金額を上限として、受注者に請求できるものとする。
- ・受注者は、発注者が指定する期間内に、違約金を支払わなければならない。
- ・違約金は、発注者と受注者が協議して定めるものとする。
- ・上記定めは、本業務の履行後においても同様とする。

## 24. その他

その他記載のない事項については、発注者及び受注者双方が協議し処理するものとする。

以上