

公立大学法人青森県立保健大学 ネットワーク機器調達仕様書

1 前提となる条件

- (1) 学内ネットワークのユーザは、教員約 100 名、事務局職員約 60 名、学生約 1,000 名である。
- (2) 本学が現在使用している通信回線は、次の 2 回線である。
 - ア 株式会社トークネットの提供する「高速イーサネット網サービス」により、青森 DC を経由して SINET6 に接続している。
 - イ NTT 東日本の提供する「フレッツ光ネクストファミリータイプ」を使用し、ISP は、株式会社ビジネスサービスの提供する JOMON 法人ライトプランである。
- (3) 通信線は、管理・図書館棟 2 階サーバ室から光パッチパネルにより HUB 室へ光ファイバーケーブルが敷設されており、HUB 室のパッチパネルから各部屋の情報コンセントへ Cat5、Cat5e または Cat6 ケーブルが敷設されている。
- (4) 本調達に係るネットワーク構成図及び無線 LAN アクセスポイント（以下「AP」という。）配置図については、セキュリティ上の観点から一般公開しないものとする。なお、入札参加資格を有する事業者に対しては、必要に応じて秘密保持を条件に提供する。
- (5) 本調達に係る主要機器については、別表 1 のとおりとする。

2 ネットワークシステム構成設計に関する要件

- (1) 無線 LAN アクセスポイントを除いた全ての機器を、本学の所有する 19 インチラックへ搭載すること。
- (2) 電源については、本学の用意する AC100V20A を使用すること。また、電源に不足が生じた場合は、適宜、電気工事を行うこと。
- (3) 既存機器に係る設定情報を調査するなどし、既存機器が行っている全ての機能を今回調達する機器に移行すること。必要に応じて、本学担当者と調整し了承を得ること。
- (4) 管理・図書館棟、教育研究 A 棟、教育研究 B 棟及び教育研究 C 棟は、敷設済みの複数本の光ファイバーケーブルにより接続すること。なお、教育研究 C 棟に係る幹線系 SW-HUB 以下の機器は既存機器を利用する。
- (5) コアスイッチ、ディストリビューションスイッチ及びエッジスイッチについては性能及び MTBF を示すこと。
- (6) IEEE802.1Q タグ VLAN に対応すること。
- (7) 従来の学内ネットワークの仕組み・設計を継承し、これまでと同等のセキュリティレベルを維持した設計・構築作業を行うこと。
- (8) 講堂へのネットワーク配線については、現在 B 棟 1 階 EPS 室内に設置されたエッジスイッチから UTP ケーブル 1 本で接続しているが、既に敷設済みの予備 UTP ケーブル 1 本を追加で使用し、当該 2 本の UTP リンクをリンクアグリゲーション (LAG) 構成とすること。
- (9) 教育研究 A 棟 2 階のエッジスイッチについては、現在、48 ポートスイッチ 4 台、24 ポートスイッチ 2 台により運用しているが、昨年 9 月に開始した BYOD により、当該エリアのパソコン教室において有線 LAN で接続していた共用パソコンが撤去となったことから、48 ポートスイッチ 2 台のみの調達とする。そのため、機器設置時には、現行機器のコンフィグ情報を調査するなどし、本学担当者と調整し了承を得た上で、更新すること。
- (10) 光接続に用いる SFP モジュールなどは、スイッチメーカー純正品とすること。

3 ネットワーク管理機器に関する要件

本機器は、本学の既存の仮想基盤サーバ内に仮想サーバを構築することも可能とする。また、物理アプライアンスサーバ機器も可能とする。

なお、本学の既存の仮想基盤サーバ内に仮想サーバを構築するにあたっては、既存システムの保守業者である NEC ネットエスアイ株式会社（連絡先は下記）と連携し構築を行うこと。連携による費用が発生する場合には、その費用を含むこと。

<連絡先>

NEC ネットエスアイ株式会社 担当：鈴木 電話：022-267-8771

3-1-1 本学既存の仮想基盤サーバ内に仮想サーバを構築する場合の要件

- (1) CPU4 コア以内、メモリ 16GB 以内、ディスク 512GB 以内であること。
- (2) Windows Server 2022 Hyper-V 上の仮想マシンとして動作すること。

3-1-2 物理サーバの場合のハードウェア要件

- (1) 動作周波数 2.8GHz 以上、4 コア/8 スレッド、Intel Xeon 6 Performance 6325P 相当以上の CPU を 1 個搭載していること。
- (2) 16GB 以上のメモリを搭載していること。
- (3) SFP のポートを 2 ポート以上有すること。
- (4) 電源は冗長化することで、障害発生時は活性保守が可能であること。
- (5) ストレージは、ハードウェア RAID1 と 1 台以上のホットスペアで構成し、実効容量 480GB 以上を有すること。

3-2 ソフトウェア要件

- (1) ICMP または SNMP を使用したネットワーク監視システムを実装し、Web ページ等によってネットワークトラフィックの状態を視覚化する機能及び得られたデータを保持する機能を有すること。
WebUI は日本語に対応していること。
- (2) 導入機器のネットワーク経由での死活監視を行ない、機器障害時にはメール及び Web ページ上でアラートを上げる機能を有すること。本学のメールシステムは、Microsoft365 の Outlook を使用していることから、このメールシステムを使用してアラートを上げること。
- (3) Syslog データは定期的にアーカイブされる機能を実装すること。

4 無線 LAN 認証スイッチに関する要件

本調達においては、下記「端末認証基盤機器」と統合することとする。既存機器の機能を端末認証基盤機器に移行し、正常稼働させること。

5 端末認証基盤機器に関する要件

5-1 ハードウェア要件

- (1) ソフトウェアとハードウェアが一体化したアプライアンス機であること。
- (2) 冗長構成を組むこと。
- (3) メインからレプリカに対して設定情報を同期すること。
- (4) コンソールもしくは SSH による接続機能を有すること。

5-2 ソフトウェア要件

- (1) MAC アドレス認証により、学内システムに接続可能な端末を制限すること。
- (2) 管理画面は Web ブラウザかつ日本語で表示されること。専用のアプリケーションを必要としない

こと。

- (3) 機器情報や設定情報などを外部に自動的にバックアップ可能であること。
- (4) 認証ログ、システムログを管理画面で確認できること。また、外部に送出可能であること。
- (5) ネットワークに接続された機器を検知できること。また 1,300 台 (MAC アドレス 1,300 個) 以上監視できること。
- (6) 現在、接続を許可済みの機器は、自動的に接続を許可できること。または、現在接続を許可済みの機器が接続できるよう登録作業を行うこと。
- (7) 機器情報を (CSV 等) ファイル形式でインポート、エクスポートできる機能を有すること。
- (8) 最終認証日時を一覧で確認できること。
- (9) 最終認証日から指定した期間に認証要求が発生していない機器に対してネットワーク利用の停止及び削除を自動で行うことが可能であること。また、有効期限が切れた機器に対して自動削除が可能であること。もしくは上記「3 ネットワーク管理機器」等により自動削除が可能なこと。
- (10) 認証時に認証端末の MAC アドレスを収集する機能を有すること。
- (11) 既存認証サーバに登録されている MAC アドレスをすべて引き継ぎ可能なよう 1,300 個以上の MAC アドレスを登録可能なライセンスを用意すること。
- (12) WebAPI により外部機器より管理が可能なこと。

6 ファイアウォール機器に関する要件

6-1 基本要件

- (1) 外部接続は SINET6 回線及び ISP 回線の冗長構成とすること。なお、SINET6 回線をアクティブ、ISP 回線をスタンバイとする。
- (2) SINET6 回線の障害時には、ISP 回線へ自動で経路切替されること。
- (3) 一方のレイヤ 2 スイッチの障害時には、もう一方のレイヤ 2 スイッチへ自動で経路が切り替わること。
- (4) 一方のファイアウォール機器の障害時には、もう一方のファイアウォール機器へ自動で経路が切り替わること。
- (5) 学内通信はすべて当該ネットワークを通じ、外部接続を行うこと。
- (6) DMZ セグメントに配置している外部公開サーバは、IP アドレス等の定義変更が発生しないこと。
- (7) アンチウイルス、アンチスパイウェア、IPS 機能を有すること。
- (8) URL フィルタリング機能を有すること。
- (9) DNS セキュリティ機能を有すること。

6-2 ハードウェア要件

- (1) ハードウェアとソフトウェアが一体となったアプライアンス機器であること。
- (2) アクティブ/パッシブの冗長機能 (HA) があり、専用の HA 用インターフェースを有すること。
- (3) 冗長構成を組むこと。
- (4) 電源が冗長化されていること。
- (5) 各種機能 (アプリケーション識別、IPS、アンチウイルス、アンチスパイウェア、ファイルブロッキング) を同時に使用した場合でも 5Gbps 以上の処理能力を有すること。
- (6) 新規セッション数が秒間あたり 140,000 セッション以上を処理する機能を有すること。
- (7) 最大同時セッション数が 1,400,000 セッション以上を処理する機能を有すること。
- (8) 10G SFP+ポートを 8 ポート以上有すること。

- (9) 1G (RJ-45) ポートを 8 ポート以上有すること。
- (10) 機器内部にログや設定を保存するためのストレージとして、240GB 以上の内部ストレージを搭載する構造であること。
- (11) 消費電力が最大 300W 以下であること。
- (12) 6 以上の仮想システム（バーチャルルータ、仮想ドメイン等）が利用可能なこと。
- (13) 19 インチラックに搭載可能であり、外形寸法は高さ 2U 以内であること。

6-3 ソフトウェア要件

- (1) 設定ファイルについてはファイル形式でインポート/エクスポート可能であること。
- (2) レポートデータをエクスポートし、スケジュール機能により定期的に電子メールに添付し送付することが可能であること。
- (3) L2(ブリッジ) モード、L3 (ルータ) モードに対応していること。
- (4) NAT 機能を有すること。
- (5) DoS 攻撃防御機能を有すること。
- (6) IEEE802.1Q VLAN トランク機能を有すること。
- (7) IEEE802.3ad Link Aggregation 機能を有すること。
- (8) 本装置を通過するアプリケーションを識別し可視化する機能を有すること。
- (9) 4,000 種類以上のアプリケーションを識別し可視化できること。
- (10) 専用のアプリケーション識別エンジンを搭載していること。
- (11) グループ別のポリシー制御が可能で、1 筐体あたり 20 以上のグループが設定可能であること。
- (12) ファイアウォールのポリシーは送信元/送信先とアプリケーション名を元に処理可能であること。
- (13) ファイアウォールのポリシー毎にウイルス・スパイウェア、URL フィルタリング等のコンテンツ検査機能を有効/無効に設定が可能であること。
- (14) PDF、Excel、Word、PowerPoint、ZIP といったファイルタイプにより、ブロックやログ記録等の対応が可能であること。
- (15) IPv4/IPv6 通信に対して、脆弱性防御、アンチウイルス、アンチスパイウェア、URL フィルタリング、ファイルフィルタ、データフィルタといったコンテンツスキャン機能を有すること。当該機能を全て有効にした場合でも、パフォーマンス低下を最小限に抑えられること。
- (16) 筐体内で SSL 通信をインターセプトし、復号化した SSL 通信に対し、アプリケーションの識別およびコンテンツ検査のポリシーが適用可能であること。
- (17) 筐体内にサーバ証明書と鍵をインポートし、その証明書と鍵をもとに該当するサーバ宛での SSL 通信を復号化し、アプリケーションの識別およびコンテンツ検査のポリシーが適用可能であること。
- (18) SSL アクセラレータと同等の機能として、SSL 復号機能により平文化した通信を他社製品に対しても提供することが可能であること。
- (19) Active Directory 等と連携し、アプリケーションとユーザ情報を紐付け、可視化と制御が可能であること。
- (20) SNMP、メール、SYSLOG へのログ出力方式に対応していること。また、ログ出力方式を指定することが可能であること。
- (21) ローカルシステム上でのログ保存が可能であること。
- (22) HTTP および HTTPS 対応の Web インタフェースを有すること
- (23) HTTP/2 を利用するアプリケーションの可視化及び制御が可能であること。
- (24) SSH によるコマンドラインインタフェースを有すること。

- (25) 動的に表示を切り替えることができるリアルタイムレポート機能を搭載し、利用頻度の多いアプリケーション、URL カテゴリ、脅威についてレポートを表示できること。
- (26) 事前に定義されたレポート機能を有し、それらを設定されたスケジュールで自動メール送信可能なこと。
- (27) 送信元/宛先 IP アドレス、送信元/宛先国名、アクション、通信量、Malware カテゴリ等の属性でログをフィルターし、特定のログのみをメール通知、Syslog、SNMP で通知することが可能であること。
- (28) ボットネット感染が疑われる端末をリストアップする機能を提供していること。
- (29) コンフィグの管理（バックアップ・復元）が Web インタフェース上で設定ファイルのインポート/エクスポート等により管理可能であること。
- (30) インターネット経由でファームウェアならびにシグネチャファイルを製品に直接ダウンロードおよびインストール可能であること。また Proxy 経由でもこれが可能であること。
- (31) 通信量の統計情報をもとに、宛先/送信元の国別で通信量をグラフ表示する機能を有すること。
- (32) 宛先/送信元の国別アドレスでポリシー制御が可能であること。
- (33) ポリシー設定を簡素化するために、「IP アドレスマスク」「IP Range」「Subnet」「FQDN」「Dynamic Address（タグベース）」など柔軟なアドレス指定が可能であること。
- (34) 特定のイベントを検知した場合、そのイベントの送信元もしくは宛先の IP アドレスに関する通信に対して、その通信を遮断する等の対応が可能であること。
- (35) RIPv2、OSPF、BGP のダイナミックルーティングに対応していること。
- (36) Active/Passive、Active/Active 両方の冗長構成に対応していること。なお、いずれの冗長構成でもアプリケーション識別や IPS 機能、アンチウイルス機能も制限なく利用可能なこと。
- (37) CPU 使用率のモニタリングが可能であること。
- (38) 管理画面は日本語による表示が可能であること。
- (39) DNS に偽装した通信の検知、防御などが可能なこと。

7 外部 L2 スイッチ（WAN-ファイアウォール間）に関する要件

- (1) 2 台でのスタック構成とすること。
- (2) レイヤ 2 スイッチング機能を有すること。
- (3) イーサネットの 10/100/1000 ポートを 24 ポート以上有すること。
- (4) SFP ポートを 2 ポート以上有すること。
- (5) 1G/10G SFP+ポートを 4 ポート以上有すること。
- (6) SFP ポート、SFP+ポートとイーサネットの 10/100/1000 ポートは全てのポートが利用可能（排他制限無し）であること。
- (7) 1 台あたり最大 132Gbps 以上の転送帯域幅を有する固定型の L2 スイッチ製品であること。
- (8) 筐体はラックマウント型であること。
- (9) 環境温度が 0~40℃の範囲で動作すること。
- (10) 取り付けられたケーブルのタイプ（クロスまたはストレート）が不適切な場合は送受信ペアが自動的に調整されること。
- (11) 1 台あたり、16,000 個以上の MAC アドレスを登録する機能を有すること。
- (12) SNMP v1/v2c/v3 に対応したネットワーク監視機能を有すること。
- (13) ポートにてリンクフラップの障害が発生した際、設定した時間以内のリンク up/down はリンク down 状態となり、ポートを使用不可能とし、さらに事象が解消された際は、正常にリンク up し、自動的に

再度利用可能にする機能を有すること。

- (14) VLAN 登録数は 4,000 以上であること。
- (15) ポート VLAN、Tag-VLAN、プロトコル VLAN 機能を有すること。
- (16) IEEE802.1Q に準拠した VLAN Tagging 機能を有すること。
- (17) IEEE802.1D に準拠したスパンニングツリー機能を有すること。
- (18) IEEE802.1w に準拠した高速スパンニングツリー機能を有すること。
- (19) IEEE802.1s に準拠したマルチプル・スパンニングツリー機能を有すること。
- (20) IEEE802.3ad に準拠した Link Aggregation 機能を有すること。
- (21) L2 ループ検知機能を有すること。
- (22) SD カードスロットまたは USB ポートを有し、外部記憶媒体（SD カードまたは USB メモリ）を用いて、装置のコンフィギュレーションをバックアップおよびリストアできること。また、バックアップおよびリストアは、外部記憶媒体の挿入時や装置起動時等に自動的、または簡易な操作で実行可能であること。

8 SINET 接続用ルータに関する要件

- (1) 故障時に備えて、予め予備機 1 台を稼働機のすぐ下に設置すること。
- (2) レイヤ 2 スイッチング機能を有すること。
- (3) 全ポートで半二重または全二重伝送モードが自動的に選択されること。
- (4) Link Aggregation 機能を有すること。
- (5) Ipv4 性能で 2Gbps 以上を有すること。
- (6) IPv4、IPv6 に対応していること。
- (7) ルーティング機能として RIP および RIPv2、OSPF、BGP、BGP ルータリフレクタ、IS-IS に対応していること。
- (8) GUI ベースのデバイス管理ツールがサポートされていること。
- (9) 内蔵スイッチングハブはポートミラーリング機能に対応していること。
- (10) ギガビットイーサネットポートを 1 台あたり 8 ポート以上有すること。
- (11) 2GB 以上のフラッシュメモリを搭載していること。
- (12) 環境温度が 0～45℃の範囲で動作すること。

9 コアスイッチに関する要件

- (1) シャーシ型またはボックス型（スタック構成）のいずれでも可とする。
- (2) シャーシ型の場合はモジュラー構成とし、スーパーバイザエンジン、電源、ファンを冗長化すること。アクティブ/スタンバイの冗長動作をさせること。
なお、イーサネットの 10/100/1000 ポート、SFP ポートはラインカードの故障に備え 2 系統以上に分割すること。
- (3) ボックス型の場合は固定型スイッチをスタック構成とし、単一スイッチとして動作し冗長性を確保できること。
- (4) シャーシ型、ボックス型いずれの方式も、L3 ルーティング、電源二重化に対応し、大学ネットワークの基幹系に必要な性能・信頼性を有すること。
- (5) 19 インチラックマウント型であること。
- (6) 最大 392Gbps 以上の転送帯域幅を有する L3 スイッチ製品であること。ボックス型（スタック構成）の場合は 1 台当たり最大 392Gbps 以上の転送帯域幅を有する L3 スイッチ製品であること。

- (7) 最大 291Mpps 以上のパケット処理性能を有すること。ボックス型（スタック構成）の場合は 1 台当たり最大 291Mpps 以上のパケット処理性能を有する L3 スイッチ製品であること。
- (8) イーサネットの 10/100/1000 ポートを 96 ポート以上有すること。シャーシ型の場合はラインカードの冗長性確保のため 2 枚以上で構成すること。

ボックス型（スタック構成）の場合は、後述「10-2 管理棟新設用」に示す L2 スイッチ 2 台（スタック構成）をディストリビューションスイッチとして管理棟（コアスイッチと同一ラック内）に新設すること。

また、ディストリビューションスイッチとの接続は 1 台あたり 10GE SFP+ Passive Direct Attach Cable 2 本で接続し、リンクアグリゲーション構成とすること。10GE SFP+ Passive Direct Attach Cable は本調達に含むものとする。
- (9) SFP のポートを 24 ポート以上有すること。シャーシ型の場合はラインカードの冗長性確保のため 2 枚以上で構成すること。ボックス型の場合はスイッチ 1 台あたり SFP のポートを 24 ポート以上有すること。
- (10) ボックス型（スタック構成）の場合は 1 台あたり 10G SFP+のポートを 8 ポート以上有すること。
- (11) シャーシ型、ボックス型ともに 1000BASE-LX モジュールを 12 個以上搭載すること。
- (12) 環境温度が 0～40℃の範囲で動作すること。
- (13) VLAN 登録数は 4,000 以上であること。
- (14) SNMPv1/v2c/v3 による管理機能を有すること。
- (15) IEEE802.1Q に準拠した VLAN Tagging 機能を有すること。
- (16) IEEE802.1D に準拠したスパニングツリー機能を有すること。
- (17) IEEE802.1w に準拠した高速スパニングツリー機能を有すること。
- (18) IEEE802.1s に準拠したマルチプル・スパニングツリー機能を有すること。
- (19) IEEE 802.3ad に準拠した Link Aggregation 機能を有すること。
- (20) ユニキャストルーティングとして、Static、RIPv1/v2、OSPFv2/v3、BGP に対応していること。
- (21) VRF の設定が可能であること。
- (22) 9000 バイト以上のジャンボフレームに対応していること。
- (23) NTP クライアントとして時刻同期可能なこと。
- (24) 本学の現行コアスイッチについて、使用されていないポートのリンク先を調査し、本学に報告すること。当該ポートの移行については本学と協議した上で、配線の撤去等を行うこと。

10 ディストリビューションスイッチに関する要件

10-1 A 棟及び B 棟用

- (1) 2 台でのスタック構成とすること。
- (2) レイヤ 2 スイッチング機能を有すること。
- (3) イーサネットの 10/100/1000 ポートを 24 ポート以上有すること。
- (4) SFP ポートを 2 ポート以上有すること。
- (5) 1G/10G SFP+ポートを 4 ポート以上有すること。
- (6) SFP ポート、SFP+ポートとイーサネットの 10/100/1000 ポートは全てのポートが利用可能（排他制限無し）であること。
- (7) 1 台あたり最大 132Gbps 以上の転送帯域幅を有する固定型の L2 スイッチ製品であること。
- (8) 筐体はラックマウント型であること。
- (9) 2 台によるスタック接続とし、筐体を二重化すること。

- (10) 環境温度が 0～45℃の範囲で動作すること。
- (11) 1 台あたり、16,000 個以上の MAC アドレスを登録する機能を有すること。
- (12) SNMP v1/v2c/v3 に対応したネットワーク監視機能を有すること。
- (13) ポートにてリンクフラップの障害が発生した際、設定した時間以内のリンク up/down はリンク down 状態となり、ポートを使用不可能とし、さらに事象が解消された際は、正常にリンク up し、自動的に再度利用可能にする機能を有すること。
- (14) VLAN 登録数は 4,000 以上であること。
- (15) ポート VLAN、Tag-VLAN、プロトコル VLAN、MAC VLAN 機能を有すること。
- (16) IEEE802.1Q に準拠した VLAN Tagging 機能を有すること。
- (17) IEEE802.1D に準拠したスパニングツリー機能を有すること。
- (18) IEEE802.1w に準拠した高速スパニングツリー機能を有すること。
- (19) IEEE802.1s に準拠したマルチプル・スパニングツリー機能を有すること。
- (20) IEEE 802.3ad に準拠した Link Aggregation 機能を有すること。
- (21) 1 台あたり 1000BASE-LX モジュールを 2 個以上搭載すること。
- (22) A 棟 3 階ディストリビューションスイッチに 1000BASE-SX モジュールを 3 個以上搭載すること。
(C 棟 1 階 HUB 室エッジスイッチ用に 1 個、交流センター1F PoE スイッチ用に 2 個)
- (23) L2 ループ検知機能を有すること。
- (24) SD カードスロットまたは USB ポートを有し、外部記憶媒体 (SD カードまたは USB メモリ) を用いて、装置のコンフィグレーションをバックアップおよびリストアできること。また、バックアップおよびリストアは、外部記憶媒体の挿入時や装置起動時等に自動的、または簡易な操作で実行可能であること。
- (25) 電源ユニットを二重化し、電源ユニットの片方が停止しても、動作を停止することなく稼働できるようにすること。
- (26) 設置場所は、既設の教育研究 A 棟 3 階倉庫及び教育研究 B 棟 3 階倉庫とする。
- (27) コアスイッチとの接続は、現在 SC-LC 光パッチケーブルで接続されている。下記接続は、既設の光ケーブルを利用して接続すること。なお、C 棟 1 階ディストリビューションスイッチは今回の調達に含まないため、変更なしとする。
 - ・ コアスイッチ - A 棟 3 階倉庫
 - ・ コアスイッチ - B 棟 3 階倉庫

10-2 管理棟新設用

- (1) 2 台でのスタック構成とすること。
- (2) レイヤ 2 スイッチング機能を有すること。
- (3) イーサネットの 10/100/1000 ポートを 48 ポート以上有すること。
- (4) SFP ポートを 2 ポート以上有すること。
- (5) 1G/10G SFP+ポートを 4 ポート以上有すること。
- (6) SFP ポート、SFP+ポートとイーサネットの 10/100/1000 ポートは全てのポートが利用可能 (排他制限無し) であること。
- (7) 1 台あたり最大 180Gbps 以上の転送帯域幅を有する固定型の L2 スイッチ製品であること。
- (8) 筐体はラックマウント型であること。
- (9) 2 台によるスタック接続とし、筐体を二重化すること。
- (10) 環境温度が 0～45℃の範囲で動作すること。

- (11) 1台あたり、16,000個以上のMACアドレスを登録する機能を有すること。
- (12) SNMP v1/v2c/v3に対応したネットワーク監視機能を有すること。
- (13) ポートにてリンクフラップの障害が発生した際、設定した時間以内のリンク up/down はリンク down 状態となり、ポートを使用不可能とし、さらに事象が解消された際は、正常にリンク up し、自動的に再度利用可能にする機能を有すること。
- (14) VLAN 登録数は4,000以上であること。
- (15) ポート VLAN、Tag-VLAN、プロトコル VLAN、MAC VLAN 機能を有すること。
- (16) IEEE802.1Q に準拠した VLAN Tagging 機能を有すること。
- (17) IEEE802.1D に準拠したスパンニングツリー機能を有すること。
- (18) IEEE802.1w に準拠した高速スパンニングツリー機能を有すること。
- (19) IEEE802.1s に準拠したマルチプル・スパンニングツリー機能を有すること。
- (20) IEEE 802.3ad に準拠した Link Aggregation 機能を有すること。
- (21) L2 ループ検知機能を有すること。
- (22) SD カードスロットまたは USB ポートを有し、外部記憶媒体 (SD カードまたは USB メモリ) を用いて、装置のコンフィグレーションをバックアップおよびリストアできること。また、バックアップおよびリストアは、外部記憶媒体の挿入時や装置起動時等に自動的、または簡易な操作で実行可能であること。
- (23) 電源ユニットを二重化し、電源ユニットの片方が停止しても、動作を停止することなく稼働できるようにすること。
- (24) 設置場所は、管理棟 2 階サーバ室のコアスイッチと同一ラック内に設置すること。
- (25) コアスイッチとの接続は、1台あたり 10GE SFP+ Passive Direct Attach Cable 2 本で接続し、リンクアグリゲーション構成とすること。10GE SFP+ Passive Direct Attach Cable は本調達に含むものとする。

1.1 エッジスイッチに関する要件

11-1 48ポートスイッチ

- (1) イーサネットの 10/100/1000 ポートを 48 ポート以上有すること。
- (2) SFP ポートを 2 ポート以上有すること。
- (3) SFP ポート、SFP+ポートとイーサネットの 10/100/1000 ポートは全てのポートが利用可能 (排他制限無し) であること。
- (4) 動作可能温度は 0~45°C であること。
- (5) スwitchのバックプレーン帯域が、180Gbps 以上であること。
- (6) MAC アドレステーブルは 16,000 以上であること。
- (7) VLAN の標準プロトコルである IEEE802.1Q 機能を有すること。
- (8) ポート VLAN、Tag-VLAN、プロトコル VLAN、MAC VLAN 機能を有すること。
- (9) SNMP エージェント(v1/v2c/v3)機能を有すること。
- (10) L2 ループ検知機能を有すること。
- (11) SD カードスロットまたは USB ポートを有し、外部記憶媒体 (SD カードまたは USB メモリ) を用いて、装置のコンフィグレーションをバックアップおよびリストアできること。また、バックアップおよびリストアは、外部記憶媒体の挿入時や装置起動時等に自動的、または簡易な操作で実行可能であること。

11-2 24 ポートスイッチ

- (1) イーサネットの 10/100/1000 ポートを 24 ポート以上有すること。
- (2) SFP ポートを 2 ポート以上有すること。
- (3) SFP ポート、SFP+ポートとイーサネットの 10/100/1000 ポートは全てのポートが利用可能（排他制限無し）であること。
- (4) スイッチのバックプレーン帯域が、132Gbps 以上であること。
- (5) MAC アドレステーブルは 16,000 以上であること。
- (6) VLAN の標準プロトコルである IEEE802.1Q 機能を有すること。
- (7) ポート VLAN、Tag-VLAN、プロトコル VLAN、MAC VLAN 機能を有すること。
- (8) SNMP エージェント(v1/v2c/v3)機能を有すること。
- (9) L2 ループ検知機能を有すること。
- (10) SD カードスロットまたは USB ポートを有し、外部記憶媒体（SD カードまたは USB メモリ）を用いて、装置のコンフィグレーションをバックアップおよびリストアできること。また、バックアップおよびリストアは、外部記憶媒体の挿入時や装置起動時等に自動的、または簡易な操作で実行可能であること。

11-3 24 ポート PoE スイッチ

- (1) イーサネットの 10/100/1000 ポート（PoE/PoE+）を 24 ポート以上有すること。
- (2) SFP ポートを 2 ポート以上有すること。
- (3) SFP ポート、イーサネットの 10/100/1000 ポートは全てのポートが利用可能（排他制限無し）であること。
- (4) 調達する AP を給電可能で、装置全体で接続する AP の給電容量を満たすこと。
- (5) スイッチのバックプレーン帯域が、132Gbps 以上であること。
- (6) MAC アドレステーブルは 16,000 以上であること。
- (7) VLAN の標準プロトコルである IEEE802.1Q 機能を有すること。
- (8) ポート VLAN、Tag-VLAN、プロトコル VLAN、MAC VLAN 機能を有すること。
- (9) SNMP エージェント(v1/v2c/v3)機能を有すること。
- (10) L2 ループ検知機能を有すること。
- (11) SD カードスロットまたは USB ポートを有し、外部記憶媒体（SD カードまたは USB メモリ）を用いて、装置のコンフィグレーションをバックアップおよびリストアできること。また、バックアップおよびリストアは、外部記憶媒体の挿入時や装置起動時等に自動的、または簡易な操作で実行可能であること。

11-4 16 ポート PoE スイッチ

- (1) イーサネットの 10/100/1000 ポート（PoE/PoE+）を 16 ポート以上有すること。
- (2) イーサネットの 100 / 1000 / 2.5 G ポート（PoE/PoE+/PoE++）を 8 ポート以上有すること。
- (3) SFP ポートを 2 ポート以上有すること。
- (4) 1000BASE-SX モジュールを 2 個以上搭載すること（A 棟 3 階ディストリビューションスイッチ用）。
- (5) 調達する AP を給電可能で、装置全体で接続する AP の給電容量を満たすこと。
- (6) スイッチのバックプレーン帯域が、112Gbps 以上であること。
- (7) MAC アドレステーブルは 16,000 以上であること。
- (8) VLAN の標準プロトコルである IEEE802.1Q 機能を有すること。

- (9) ポート VLAN、Tag-VLAN、プロトコル VLAN、MAC VLAN 機能を有すること。
- (10) SNMP エージェント(v1/v2c/v3)機能を有すること。
- (11) L2 ループ検知機能を有すること。
- (12) SD カードスロットまたは USB ポートを有し、外部記憶媒体 (SD カードまたは USB メモリ) を用いて、装置のコンフィグレーションをバックアップおよびリストアできること。また、バックアップおよびリストアは、外部記憶媒体の挿入時や装置起動時等に自動的、または簡易な操作で実行可能であること。

1.2 UPSに関する要件

- (1) 端末認証基盤機器、ネットワーク管理機器、ファイアウォール機器、無線 LAN コントローラー、コアスイッチ、ディストリビューションスイッチに設置すること。
- (2) UPS は、19 インチラックマウント型または、19 インチラックに収納可能であること。
- (3) 常時インバーター方式で使用中のバッテリー交換に対応していること。
- (4) 停電時に、接続した機器に対して 10 分以上給電可能なバッテリー容量であること。
- (5) 自動的にバッテリーの劣化を検出するテスト機能を有すること。
- (6) 接続された負荷機器をサージ、スパイクなどの電源障害から保護する機能を有すること。

1.3 無線システムに関する要件

13-1 無線 LAN コントローラ

- (1) 無線 LAN コントローラは、学内に設置する AP のチャンネルや電波の自動制御を実施するとともに、複数の SSID (生徒用、教職員用、来校者用等) 毎にネットワーク接続認証やアクセス制限機能を有していること。
- (2) AP を 128 台以上管理可能であること。ライセンスについては調達する AP の必要数を本調達内に含めること。
- (3) オンプレミス型、またはクラウド型とすること。オンプレミスの場合、筐体は電源及びコントローラを冗長構成すること。
- (4) AP 間での自動電波・出力調整機能を有し、無線 LAN 環境に応じて、AP が自動的に最適なチャンネルやパワーを調整できること。
- (5) 端末の接続状況を監視し、特定の AP やチャンネルへの過負荷を防ぐために、端末接続を適切に分散 (ロードバランス) できる機能を有すること。
- (6) 校内ネットワークで使用している SSID と同一の SSID を発信する管理外 AP を自動的に検知し、接続被害を防止するための封じ込め機能を有すること。
- (7) 時間帯により SSID の出力を自動的に制限できること。
- (8) 無線 LAN コントローラは、接続端末に対して MAC アドレス認証、Web 認証、IEEE802.1X 認証を実施できる機能を有すること。
- (9) 同一 SSID において IEEE802.1X 認証結果に基づき、ユーザごとに異なる VLAN を動的に割り当てて通信できること。また、設定可能な VLAN 数が 4000 以上であること。
- (10) 接続する端末に対し、PSK 認証が可能であること。
- (11) クライアントが使用する通信帯域を SSID 単位及びユーザ単位で制限できる機能を有すること。
- (12) 無線 LAN 接続に対して、端末の接続失敗とローミング履歴を取得できること。
- (13) AP の無線インターフェイスおよび有線インターフェイスの双方に対して、リモートからパケットキャプチャを実施できる機能を有すること

- (14) 管理者による設定変更（いつ、誰が、変更内容）ログが 24 ヶ月以上保持・確認できること。または、Syslog 等により 3 ネットワーク管理機器にて確認可能なこと。
- (15) 2.4GHz 帯と 5GHz 帯の双方に対応する端末に対し、端末を優先的に 5GHz 帯へ接続させるための誘導機能を有すること。また、6GHz 帯に対応する端末について同様の動作が可能のこと。
- (16) 学内で既に運用している本調達範囲外の Cisco 社 Meraki 製品（講堂、情報処理教室、学生寮に設置）を採用する場合、これらを含めて全ての無線機器を単一のコントローラ上で一元管理できるようにすること。
- (17) 日本語による GUI 画面に対応していること。

13-2 無線 LAN アクセスポイント

- (1) IEEE802.11a/b/g/n/ac/ax/be に準拠及び Wi-Fi アライアンス認定を得ていること。
- (2) WPA3-Enterprise/Personal 準拠及び Wi-Fi アライアンス認定を得ていること。
- (3) 1 台あたりの同時接続可能ユーザ数が 50 以上であること。
- (4) 同一 SSID において複数の VLAN を利用可能であること。
- (5) 電波状況の監視および不正無線機器の検出機能（WIDS/WIPS 機能）を備えていること。
- (6) チャンネルボンディング機能を有すること。
- (7) チャンネル管理の自動化により稼働中でも最適なチャンネルへの移動が可能であること。
- (8) 無線 LAN コントローラをバージョンアップすることで、AP も一括でバージョンアップを行う事が可能なこと。バージョンアップを分散させることで無線利用者が継続してネットワーク利用可能であること。
- (9) DHCP により得たネットワーク情報をもとに、コントローラへ自動的に接続し、設定を適用できること（ゼロタッチプロビジョニング）。
- (10) 干渉検出に基づき、チャンネルおよび出力を自動調整して電波品質を最適化できること。
- (11) 2.4GHz、5GHz 及び 6GHz のワイヤレスネットワークの同時運用が可能であること。
- (12) すべての無線インタフェースが、2×2 MIMO（2 空間ストリーム）の送受信に対応していること。
- (13) 10/100/1000/2.5G/5G BASE-T(RJ45)インタフェースを 1 つ以上有すること。
- (14) 本体重量（アンテナ含む）が 1.7kg 以下であること。
- (15) 温度 0°C～40°C、湿度 15%～90%（結露なし）の環境下で動作すること。
- (16) IEEE802.3at、または IEEE802.3bt に基づく PoE 電源供給により動作すること。
- (17) マウントキットを含めること。
- (18) AP は、導入する無線 LAN コントローラと相互運用性が保証されているものであること。
- (19) 販売終了後も 5 年間の保証を有すること。保証内容は、不具合時の代替機の手配、不具合時の障害解析を含むこと。
- (20) 原則として、天井に設置し既設の配線で接続すること。配線を変更する場合には、本学の許可を得た上で行うこと。
- (21) C 棟 1 階臨床栄養学実習室内の AP は、2025 年に漏水トラブルにより故障中である。当該 AP に接続している UTP は正常に機能しない可能性があるが、配線引き直し等により正常稼働させること。
- (22) 本体には、識別するための名称を付け、シールで貼り付けること。なお、通行時に文字を認識できるよう文字は大きめにすること。
- (23) A 棟 A101 教室用として新規で 1 台設置する。設置場所や配線については本学担当者と協議の上設置することとし、このための費用を含むこと。
- (24) 全ての AP は、接続する PoE スイッチの供給能力で供給可能なこと。

1 4 全ての機器の搬入、設置、設定、既存システムとの結合、システム全体での動作確認、納品及びリース期間満了後の全ての機器の取外し・撤去経費

- (1) 機器入替作業は、令和 8 年 8 月以降の休日に実施する予定である。詳細なスケジュールについては調達担当者と相談し、承認を得ること。作業スケジュール及び体制を明示すること。
- (2) 機器入替作業に伴うネットワーク停止は極力短期間とし、本学担当者と十分に協議の上、計画的に行うこと。
- (3) 機器入替作業は、業務に支障をきたさないように十分配慮し、計画的に行うこと。また、搬入・据付等の際には施設及び設備に損傷を与えないよう注意するとともに、受注者が立ち会うこと。
- (4) LAN については、既存の LAN 配線及び設備を使用すること。ただし、LAN 配線の追加や変更が必要な場合は、この費用も見積もること。
- (5) C 棟設置の既存機器はコアスイッチに対して 1000BASE-LX であり、かつ 4Gbps 以上の帯域にて接続すること。
- (6) 機器入替に際して、既存のクライアント端末において設定変更が生じないように配慮すること。
- (7) 機器入替に際して、既存のネットワークスイッチ、サーバ等の設定変更が必要な場合は、既存機器の納入業者と協議の上で設定を行うこととし、この費用も含むこと。
- (8) 本学での機器入替作業は原則として、平日 9 時から 17 時までとする。ただし、システム切替時や作業の進捗状況によりやむを得ずこの時間以外に作業が必要な場合は事前に本学と協議の上行うこと。
- (9) アスセスポイントを設置する際、石膏ボードへ穴あけ・アンカー固定等の作業を行う場合は、当該建材にアスベストが含有している可能性を前提として、適切な防護具の着用および粉じん飛散防止措置を講じること。なお、当該作業は改修工事に該当するため、法令に基づくアスベスト事前調査（書面調査・目視調査・必要に応じ分析）を事前に実施し、その結果に基づき安全対策を行うこと。
- (10) 全ての機器の搬入、設置、設定、既存システムとの結合、システム全体での動作確認、納品及びリース期間満了後の全ての機器の取外し・撤去経費を含むこと。
- (11) 上記の撤去作業に際しては、撤去回収後にハードディスク等の記録媒体内の情報を書き込み方式または物理的破壊により完全に消去後、消去証明書を提出すること。
- (12) 各配線は混線しないよう関連ケーブルを束ねる等整理し、接続先が確認できるよう附番等を行うこと。
- (13) 現行の C 棟ネットワークと接続し、安定したデータ通信が行える環境とすること。
- (14) 既存のケーブルに接続する際に、通信品質の劣化やコネクタの破損が確認された場合は、本学担当者と協議の上、交換し配線を行うこと。
- (15) 導入機器の VLAN 設定、IP アドレス、経路情報等については、特に本学から指示があった場合を除き、現行のネットワーク機器の設定を踏襲し、既存の学内ネットワーク機器側で設定変更が不要であるようにすること。
- (16) 既存機器を含む学内の LAN を構成する全てのネットワーク機器について、障害検知アラートをメール等で本学及び落札者へ通知すること。
- (17) 現在、学生用無線 LAN のみ、DHCP 払出しは既存コアスイッチで行っている。調達するコアスイッチには、既存コアスイッチの当該機能を移行すること。必要となる設計および設定作業については、すべて費用に含めること。

1 5 機器類に係るリース期間満了までの保守及びソフトウェアアップデート経費

- (1) 全ての機器について、構築期間及びリース期間の間に利用するために必要となるライセンス及びハ

ード・ソフトウェア保守費用を含めること。

(2) 提案するソフトウェアは、特に本学が指定しない限りは最新のバージョンを導入すること。

(3) 機器保守のサポート内容は、本調達に係る全ての機器について、以下を含むものとする。

項目	内容
問い合わせ／障害対応	<p>ア 本学からの電話及びメールでの問い合わせには、工数にかかわらず真摯に対応すること。</p> <p>イ 機器保守のサポート時間は、すべて平日 9 時から 17 時までとする。ネットワーク障害または機器動作不良が発生した場合、本学が正午までに連絡したときは、当日中に保守員（ネットワーク設定が必要な場合はネットワーク技術者も含む。）が対応を行い、障害前の正常な状態に復旧させること。コアスイッチは、原則オンサイトサポートとする（下記の予備機対応も可）。</p> <p>その他の機器は、あらかじめ機器型番ごとに本学に予備機を 1 台納入しておき、障害発生時には当該予備機と速やかに交換できる体制を整えること。ただし、AP のみ予備機を 5 台とする。</p> <p>予備機との交換後、故障機器は保守員が回収し、落札者の責任においてセンドバック（メーカー修理または交換）を行うものとする。センドバックに係る送料・作業費等はすべて落札者の負担とする。センドバック完了後、保守員は速やかに予備機の補充を行うこと。保守員が 1 時間以内に本学へ到着可能な体制とすること。</p>
バージョンアップ／パッチ適用	<p>パッチ及びアップデートは、セキュリティ上の重要なアップデート（年 1 回を想定）など正常稼働させるために必要となる場合に限り実施し、これは保守の範囲内で行うこと。その際、アップデートに係る詳細情報を発注者に連絡し、発注者と受注者が協議のうえアップデート作業を実施すること。</p>

(4) 機器保守体制については、入札説明書別紙様式 3 「保守体制証明書」に記載し提出すること。なお、「3 保守の体制」欄には、入札者または入札者が責任を持って連携するビジネスアライアンス（協業）先を記載すること。また、ビジネスアライアンス（協業）先により提供される場合には、保守提供者との関係性を示す書類（認定証、委任状、契約書等）を併せて提出すること。

1.6 その他

(1) 落札決定後速やかに、構成機器とその内訳金額を明記した入札金額内訳書（様式自由）を提出すること。

(2) システムが稼働するまでの間、その進捗状況及び作業内容の確認、問題点の協議・解決が円満に遂行できるよう連絡先を、週に一度、対面またはオンラインで開催すること。

(3) 導入の過程で、本学から、技術的知識または経験不足のため作業品質が低いと判断された担当者については、本学の要請に応じて代替担当者を新たに配置すること。

(4) 本学が指定する数名の職員に対して研修を行うこと。研修内容は、システム構成、機器の基本操作、導入したソフトウェアの基本操作である。その他依頼があった場合は、研修に含めること。

(5) 速やかに以下の書類を含む完成図書を提出すること。このほか本学が指示した書類についても作成すること。紙 2 部及び電子データ（原則 PDF 形式）で納品すること。完成図書は、本学において、印刷、配付及びホームページ等で公開する場合があることを認めること。

ア	構成図	<ul style="list-style-type: none"> ・ネットワーク物理構成図及び論理構成図 <p>なお、今回の調達に含まないスイッチ及びAPを含めた全体図とすること。 編集可能なデータ及びPDFの両方を納品すること。</p>
イ	基本設計書	ネットワークシステム、端末認証基盤機器、ファイアウォール機器、ネットワーク管理機器など
ウ	パラメータシート	コア・ディストリビューション・エッジスイッチ、端末認証基盤機器、ファイアウォール機器、SINET 接続用ルータ、ネットワーク管理機器など
エ	管理者向けシステム運用マニュアル	<p>以下の管理者向けマニュアルを提出すること。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ネットワーク管理機器 ・端末認証基盤機器 ・ファイアウォール機器
オ	テスト結果報告書	テストの項目および結果についてまとめた報告書を提出すること。
カ	システムアカウント一覧	納入機器にアクセスするためのアカウント一覧を提出すること。
キ	VLAN・IP アドレス一覧	本学 VLAN 及び IP アドレスを一覧表にして提出すること。
ク	ラック搭載図	納入機器を納めるラックに搭載されている機器（今回の調達外の機器を含む）は全て記載すること。
ケ	施工写真	各機器の施工前と施工後の写真を納品すること。

別表1 調達物品一覧

No	棟名	階数	機器	数量	備考
1	管理	1階	エッジスイッチ 48port	2	
2	管理	1階	エッジスイッチ 24port	1	
3	管理	2階	SINET接続用ルータ	2	予備機1台
4	管理	2階	端末認証基盤機器	2	・No4,5は統合 ・冗長化
5	管理	2階	WLAN認証スイッチ	2	・No4,5は統合 ・冗長化
6	管理	2階	ファイアウォール機器	2	冗長化
7	管理	2階	ネットワーク管理機器	1	
8	管理	2階	無線LANコントローラー	2	冗長化
9	管理	2階	外部L2スイッチ	2	スタック構成
10	管理	2階	コアスイッチ	-	シャーシ型またはボックス型(スタック構成)
11	管理	2階	ディストリビューションスイッチ	2	・コアスイッチがボックス型の場合、必要に応じて新規調達。 ・スタック構成
12	管理	2階	エッジスイッチ 48port	2	
13	管理	2階	エッジスイッチ 24port	3	
14	管理	2階	エッジスイッチ 24port PoE	1	
15	A	1階	エッジスイッチ 48port	2	
16	A	1階	エッジスイッチ 24port PoE	1	
17	A	2階	エッジスイッチ 48port	2	
18	A	3階	ディストリビューションスイッチ 24port	2	スタック構成
19	A	3階	エッジスイッチ 24port	1	
20	A	4階	エッジスイッチ 48port	3	
21	A	4階	エッジスイッチ 24port PoE	1	
22	交流センター	1階	エッジスイッチ 16port PoE	1	
23	B	1階	エッジスイッチ 48port	1	
24	B	1階	エッジスイッチ 24port PoE	1	
25	B	2階	エッジスイッチ 48port	1	
26	B	2階	エッジスイッチ 24port	1	
27	B	3階	ディストリビューションスイッチ 24port	2	スタック構成
28	B	3階	エッジスイッチ 48port	1	
29	B	4階	エッジスイッチ 48port	2	
30	B	4階	エッジスイッチ 24port PoE	1	
31	講堂	1階	エッジスイッチ 16port PoE	1	
32	C	1階	エッジスイッチ 24port PoE	1	
33	学内各所	-	無線LANアクセスポイント 【内訳】 A棟 … 35台 B棟 … 34台 C棟 … 15台 管理・図書館棟 … 17台 交流センター … 2台	103	A棟の35台は、新規追加1台(A101用)を含む。