

機器仕様書

情報科学部 301演習室、313演習室

- 1 全体要件
 - (1) 原則として全てのサーバ機能は仮想化で統合すること。
ただし、外部サービスや管理機能は仮想化統合の範囲から除いても良い。
 - (2) 仮想サーバは、本学担当者の指示に従い本学の情報ネットワークシステム（以下「HUNET2019」と言う。）の仮想サーバ基盤上に構築すること。
 - (3) 本調達はHUNET2019の導入時期と重なる為、HUNET2019の情報処理センター実習室仮想デスクトップ環境を拡張することで情報科学部演習室の仮想デスクトップ環境を構築すること。
 - (4) 情報科学部演習室の仮想デスクトップ環境用の物理サーバおよびストレージはHUNET2019にハードウェアを増設する形で追加すること。
 - (5) ハードウェアを増設する際のHUNET2019に対する設定変更作業はHUNET2019の導入業者に依頼し、必要な費用を本調達に含めること。
 - (6) ハードウェア増設作業のスケジュールはHUNET2019の構築作業への影響が最小限となるようHUNET2019導入業者と調整しHUNET2019の構築スケジュールにあわせること。
 - (7) 情報科学部演習室用仮想デスクトップ環境の管理はHUNET2019の仮想デスクトップ基盤管理サーバで行い、情報処理センター実習室仮想デスクトップ環境と合わせて以下の項目を一元管理すること。
 - ・ マスターイメージの作成、登録、更新などの管理。
 - ・ 情報科学部演習室で使用する仮想デスクトッププールの設定、マスターイメージからの仮想デスクトッププールへの展開。
 - ・ 情報科学部演習室に必要な台数の仮想デスクトップを使用するためのサーバリソースの確保とリソース割り当ての調整。
 - (8) HUNET2019に増設する機器はシステム管理面および機能面でHUNET2019と以下のような連携を行うこと。
 - ・ HUNET2019のネットワークセグメントに接続できること。
 - ・ HUNET2019のvCenter上で管理すること。
 - ・ HUNET2019の仮想デスクトップが動作すること。
 - ・ HUNET2019の仮想デスクトップサーバのハードウェアと合わせて冗長化できること。
 - ・ 情報科学部演習室の仮想デスクトップは、301演習室・313演習室からのみ利用できるような制御できる機能を有すること。
 - ・ HUNET2019のネットワーク監視にて、各機器の死活監視を一元管理できること。
 - (9) 学内LANへの接続においては本学と協議の上、適切なセキュリティ対策を講じること。
- 2 仮想デスクトップ基盤
 - 2.1 仮想化機能
 - (1) ハイパーバイザー型であること。
 - (2) VMware vSphere 6.7 Enterprise Plus相当以上の機能を持つと判断されること。
 - (3) サービスを停止せずに物理サーバ間で仮想マシンを移動させるライブマイグレーションが可能であること。
 - (4) 仮想マシンをグループ化し、CPU、メモリのリソースコントロール（予約、制限、比例配分）が可能なこと。
 - (5) ハードウェアやオペレーティングシステムに障害が発生した場合でも、数分で自動的に再起動し復旧可能なこと。
 - (6) 上記機能を最大16台の物理ホスト間で実装可能な拡張性を有していること。
 - (7) 物理サーバの障害時には別の物理サーバ上で仮想マシンが作成され、サービスの継続が可能なこと。
 - (8) 物理ホストのリソースを論理的に統合する機能を有すること。

- (9) 物理ホストに依存せず、論理的に分割されたグループに対してアクセス管理が可能であること。
- (10) サービスの停止を伴わずに物理サーバの CPU、メモリの負荷を自動的にロードバランシングする機能を有すること。
- (11) 仮想環境における仮想マシン ネットワークのプロビジョニング、管理、および制御できる分散スイッチ機能を有すること。
- (12) ストレージのI/O性能を制御する機能を有すること。
- (13) ストレージの使用量、I/O負荷を監視し、仮想マシンの初期配置、再配置を動的、かつ自動的に行えること。

2.2 仮想デスクトップ

- (1) 仮想化デスクトップは、VMware Horizon Standard相当以上の機能を持つと判断されること。
- (2) 画面転送プロトコルは、PCoIPであること。
- (3) 仮想デスクトップ実行可能数は、同時170台以上であること。
- (4) 仮想デスクトップの1台あたりの要件として、メモリは4GB以上を有すること。
- (5) CPUは共有可能とするが、1コア当たり6台以内の共有とすること。
- (6) 仮想デスクトップの展開は、マスタイメージから展開する機能を有すること。
- (7) マスタイメージ数は、授業で必要となる数を用意すること。
- (8) マスタイメージへの変更要望があれば情報処理センターと調整の上、仮想デスクトップ環境へ反映可能であること。
- (9) セキュリティパッチの適用やアプリケーションの再配布といった、展開後の変更においてもマスタイメージを更新することで適用させることが可能であること。
- (10) ユーザが接続の都度、仮想デスクトップグループ内で未使用の仮想デスクトップ環境を割り当てることができること。
- (11) ユーザに対して複数の仮想デスクトップグループを割り当てることが可能であること。
- (12) 自習利用において、ユーザが既定の時間内で端末を変えて利用する場合は、端末を切り替える直前の状態から利用することが可能であること。
- (13) VPN経由などのネットワーク環境で利用する場合、通信帯域幅の調整等の設定が可能であること。
- (14) HUNET2019の共通認証基盤の認証を使用し、接続制御が可能であること。
- (15) HUNET2019の共通認証基盤とアカウント情報を連携し、仮想デスクトップを学生、教員等のグループ単位で管理、展開ができること。
- (16) HUNET2019の共通認証基盤の移動ユーザプロファイル機能を利用することで仮想デスクトップのどの端末で接続しても対象ユーザのデスクトップ環境を呼び出せること。
- (17) HUNET2019の共通認証基盤の機能を利用することでデスクトップにあるユーザー用フォルダをファイルサーバ上の個人別フォルダに変更できること。
- (18) 仮想デスクトップの授業利用において、受講者がもれなく利用できるよう演習室台数分のサーバリソースの確保が行えること。
- (19) 授業開始時には、速やかに利用開始できるよう仮想デスクトップの準備が行えること。
- (20) 授業終了時には、次の授業に備えて仮想デスクトップが管理者での操作無く準備できること。
- (21) 教室からの利用において利用者は許可されたイメージ以外は利用できないこと。
- (22) 夏期休暇など長期間授業の行われない場合には、授業用のサーバリソースも自習利用で活用できること。
- (23) 仮想デスクトップの展開はマスタイメージから展開する方式（リンククローン）とすること。
- (24) ユーザデータはストレージ装置のユーザホーム用領域に保存する構成とすること。
- (25) ユーザデータ用の領域は、Active Directoryのフォルダリダイレクト機能で提供できること。
- (26) 利用者は、Active Directoryで認証可能な仮想デスクトップ構成とすること。
- (27) IPアドレスは、DHCPから払い出されたものを利用する仮想デスクトップ構成とすること。
- (28) 仮想デスクトップの一斉起動によるブートストームの負荷を避けることが可能な

仮想デスクトップ構成とすること。

- (29) 本学で包括契約しているウイルス対策ソフトをインストールし、本学と調整の上、必要な設定を行うこと。

2.3 仮想デスクトップ基盤実行サーバ 2式

- (1) 1式あたりIntel Xeon Gold 6130相当のCPUを2基以上有すること。
- (2) 1式あたり768GB以上のメモリを有すること。
- (3) 1式あたり10GのSFP+を2つ以上有すること。
- (4) 1式あたりの電源は冗長化電源であること。
- (5) 1式あたり2つ以上の10Gbps ネットワークインターフェースを利用し、送信元と宛先のハッシュに基づいたパス選択によりNFSストレージにアクセス可能な構成とすること。
- (6) 仮想化方式としては、ハイパーバイザ型とし、VMware vSphere 6.7 Enterprise Plus相当以上の機能を持つと判断されること。
- (7) ハイパーバイザーには仮想デスクトップサービス用と管理用で仮想スイッチが分けられる構成とすること。
- (8) ハイパーバイザーは、仮想マシンの実行サーバをクラスタで管理可能な構成とすること。
- (9) ハイパーバイザーは、クラスタ内で自由にvMotionが可能な構成とすること。
- (10) 障害が発生したサーバやパフォーマンスが低下しているサーバから仮想マシンを移行する機能を有すること。
- (11) サーバ障害を検出すると、マニュアル作業なしで、クラスタ内の他のホストサーバ上で仮想マシンを再起動する機能を有すること。
- (12) OSの障害を検出すると、仮想マシンを自動的に再起動し、アプリケーションのダウンタイムを回避する機能を有すること。
- (13) 仮想マシンの負荷を監視し、サーバの負荷状況に応じて自動的に実行する仮想マシンの配分を調整する機能を有すること。
- (14) クラスタ内のトータルリソースとして、CPUおよびメモリは170台の仮想デスクトップの合計以上のコア数およびメモリ容量を有すること。ただし、メモリについてはサーバ1台が障害で停止した場合でも全台割り当て可能な容量とすること。
- (15) クラスタ内の資源が均一に利用できるよう仮想マシンを自動的に最適化する機能を有すること。
- (16) サービスの停止を伴わずに物理サーバのCPU、メモリの負荷を自動的にロード バランシングする機能を有すること。
- (17) サービスを停止せずに、コンピューティング リソースを拡張および管理する機能を有すること。
- (18) ストレージのI/O性能を制御する機能を有すること。
- (19) ストレージの使用量、I/O負荷を監視し、仮想マシンの初期配置、再配置を動的、かつ自動的に行えること。
- (20) 仮想デスクトップのディスク情報をハイパーバイザー側のメモリ上にキャッシュさせることでストレージのI/O負荷を軽減することが可能であること。
- (21) メンテナンスのためにダウンタイムを計画したり、業務を中断せずに、ハードウェアのメンテナンスを実行する機能を有すること。
- (22) サーバと仮想マシンを監視し、ハードウェアと仮想マシンの障害を検知する機能を有すること。

2.4 仮想デスクトップ管理サーバ機能

- (1) 仮想サーバとして動作すること。
- (2) 仮想デスクトップ環境の運用・管理に必要なサーバ機能を有すること。
- (3) HUNET2019で稼働中の仮想デスクトップ管理機能に機能を統合できること。
- (4) 本学で包括契約しているウイルス対策ソフトをインストールし、

本学と調整の上、必要な設定を行うこと。

2.5 ライセンス管理サーバ機能

- (1) 仮想サーバとして動作すること。
- (2) 学内外からのリクエストに対して、支障がないリソースを有すること。
- (3) 利用者がプロダクトキーを意識することなく、ライセンス認証が行える機能を有すること。
- (4) 本学で包括契約しているウイルス対策ソフトをインストールし、本学と調整の上、必要な設定を行うこと。

2.6 ストレージシェルフ 1式

- (1) HUNET2019のストレージ (NetApp社FAS8200) に増設可能なストレージシェルフであること。
ただし、HUNET2019のストレージシェルフのディスクベイに空きがあれば、ストレージシェルフの追加なしに、以下の仕様を満たすディスクの追加のみでもよい。
- (2) ストレージシェルフのディスクはSAS1.8TB 10000rpmディスク×12本以上にて構成されていること。
- (3) ストレージシェルフのディスクはユーザホームの拡張領域およびデータストアの拡張領域として利用できること。
- (4) スタック構成が可能であり、コントローラ毎にスタックを占有する構成とすること。
- (5) RAIDグループ内で、2本のディスク障害からデータを保護できる冗長性を有した構成とすること。
- (6) ディスク障害時にはスペアディスクへデータを復元し、サービスを継続する構成とすること。
- (7) コントローラの負荷分散を考慮したボリューム構成とすること。
- (8) コントローラへの負荷を考慮した重複排除の設計とすること。
- (9) 別サイトに設置したバックアップストレージに遠隔地バックアップが可能であること。
- (10) リストア可能な単位は、仮想マシン単位/ボリューム単位/ファイル単位であること。
- (11) 仮想デスクトップ基盤実行サーバ用領域とユーザーホーム用領域で使用できる構成とすること。
- (12) 仮想デスクトップ基盤実行サーバ用領域は必要なESXiホストからのみアクセス可能な構成とすること。
- (13) ユーザーホーム用領域ではクォータによる容量制限が可能な構成とすること。

2.7 ライセンス

- (1) 仮想デスクトップ基盤の稼動および利用に必要なライセンスを必要数有すること。
なお、本学構成員が学外から利用する場合は個人の所有するWindows端末またはMac端末を使うものとする。
- (2) 仮想デスクトップ基盤へ接続するクライアント環境を考慮し、VDAライセンスを必要数有すること。
- (3) 上記のライセンスを5年間分有すること。

3 情報科学部演習室 仮想デスクトップ端末

- (1) 端末はモニタを含め、既設の机に備え付けの昇降式の収納機構に据付し、収納時には備え付けの蓋が完全に閉まること。
- (2) セキュリティワイヤなどで盗難防止対策を行うこと。
- (3) 据付した際、USB端子の利用が妨げられないように対策を行うこと。

3.1 ゼロクライアント端末

(301演習室：学生80台、教卓1台 313演習室：学生80台、教卓1台 両演習室：予備5台)

- (1) VMware Horizon View対応であること。
- (2) PCoIPチップとして、Teradici Tera2321以上であること。
- (3) バッファ用メモリとして、DDR3 512MB以上であること。
- (4) HDDは非搭載であること。

- (5) WOL機能に対応していること。
- (6) 有線ネットワークとして、1000Base以上に対応していること。
- (7) 映像出力端子として、DVI-IとDisplayPortを各1ポート以上有していること。
- (8) 最大映像出力解像度として、24ビット 2560×1600@60Hz以上に対応していること。
- (9) USB端子として、USB2.0を6ポート以上有していること。
- (10) USB対応の日本語キーボードを搭載すること。
- (11) USB対応の光学マウスを搭載すること。
- (12) 消費電力は35W未満であること。
- (13) 外形寸法として、W32×D140×H185 (mm)以内であること。
- (14) 電源管理が可能であること。(イベント時の一斉電源ON、業務終了後の一斉電源OFFなど)
- (15) ゼロクライアント端末の保守は本調達に含めず、予備機を5台用意すること。

3.2 演習室用モニタ

(301演習室：学生120台、教卓1台 313演習室：学生120台、教卓1台 両演習室：予備7台)

- (1) 液晶サイズとして、19.5型であること。
- (2) 輝度として、250cd/m²以上であること。
- (3) コントラスト比として、3000:1以上であること。
- (4) 応答速度として、5ms以内であること。
- (5) 最大表示色として、約1677万色であること。
- (6) 最大解像度として、1920×1080以上に対応していること。
- (7) 画像入力端子として、DVI端子を1ポート以上有していること。
- (8) 最大消費電力は20W未満であること。
- (9) 外形寸法として、スタンドなし時、W475×H290×D50 (mm)以内であること。
- (10) VESA規格 (100x100 mm) であること。
- (11) 演習室用モニタの保守は本調達に含めず、予備機を7台用意すること。

4 情報科学部演習室 ソフトウェア

- (1) 仮想デスクトップのOSとしてWindows 10相当以上のOSおよびUbuntu 18.04相当または最新のLTSバージョンと同等の機能を有すると判断されるものが利用可能であること。
- (2) 共通認証基盤を利用した認証が可能なこと。また、パスワード変更がWEBブラウザを通じて行えること。
- (3) Windows 10相当OSの場合はCIFSによって、Ubuntu 18.04相当または最新のLTSバージョンと同等の場合はNFSによってファイルサーバ上に用意された利用者個別のディスク領域をホームディレクトリとしてマウントすること。
- (4) 1日に1度、スケジューリングによりOS環境のメンテナンスを設定することが可能であること。
- (5) Windows環境においては、MathWorks社製MATLABのTotal Academic Headcount Full Suite相当以上を、本学の教員および学生の全員が利用できるライセンスを有すること。
- (6) Windows環境においては、本学所有のMicrosoft Imagineを要望に合わせてセットアップすること。
- (7) Windows環境においては、Adobe Reader、Adobe Flash Player、Java Runtime Environmentなどの無償ソフト及び本学担当者と協議の上必要なAutodesk無償ソフトウェアを導入すること。
- (8) Linux環境においては、Ubuntu 18.04相当または最新のLTSバージョンと同等相当OSを要望に合わせてセットアップすること。
- (9) Linux環境においては、Adobe Reader、Adobe Flash Player、Java Runtime Environmentなどの無償ソフトについても要望に合わせてセットアップすること。
- (10) Linux環境の利用では、HUNET2019の情報処理センター実習室で利用する教室用Linuxサーバへの接続も可能となるようセットアップすること。その際、教室用Linuxサーバの設定変更など、HUNET2019の環境設定の調整が必要な場合は、本学担当者と協議の上、必要な調整をHUNET2019

導入業者に依頼すること。その際の費用は本調達に含めること。

5 ネットワーク機器

- (1) ネットワーク及び情報システムの利用に必要なネットワーク構成等を、HUNET2019に統合すること。
- (2) スタック接続用スイッチを別館1階ルータ室設置の建屋集約スイッチに統合すること。
- (3) 情報科学部301演習室および313演習室の仮想デスクトップ端末と、以下の部屋において、適切にHUNET2019が利用できるよう設定を行うこと。
 - ・ 2階印刷室
 - ・ 310準備室
 - ・ 311実験室
 - ・ 312準備室
 - ・ 314実験室
 - ・ 315準備室
 - ・ 320実験室
 - ・ 321準備室
 - ・ 322演習室
 - ・ 323演習室
 - ・ 324実験室
 - ・ 4階EPS
 - ・ 440実験室
 - ・ 441実験室
- (4) HUNET2019の機器に設定変更が必要となる場合の費用は、本調達に含めること。
- (5) HUNET2019への接続に必要なインターフェース及びケーブル等は、本調達に含めること。
- (6) 本調達における各種サーバ、サーバ上のサービス、ネットワーク機器の死活監視はHUNET2019のネットワーク監視サーバで行うこと。
- (7) HUNET2019のネットワーク機器によるネットワーク認証時にIPアドレスの払い出しが動的、固定的にできること。

5.1 スタック接続用スイッチ（別館1階ルータ室用） 1式

- (1) 1ギガビットイーサネット SFPポートを24ポート以上実装していること。
- (2) ネットワークモジュールにより、4個の1ギガビットイーサネットポート、または2個の10ギガビットイーサネットポートのいずれかを追加可能なこと。
- (3) 65.4Mpps以上のパケット処理能力を有すること。
- (4) 480Gbps以上のスタックキング帯域幅を実装するボックス型のL3スイッチ製品であること。
- (5) 専用のスタックポートを有し、9台以上のスイッチングハブを論理的に1台とするスタック接続機能を有すること。
- (6) 複数のスイッチをスタックした構成で、異なるスタックスイッチ間でリンクアグリゲーション構成可能なこと。
- (7) スタック上のステートフルスイッチオーバー（SSO）をサポートすること。
- (8) 19インチラックマウント可能であり、1U以下のサイズであること。
- (9) BPDUの受信時にスパニングツリーPortFast対応インターフェイスをシャットダウンして、予期せぬトポロジループを阻止する機能を有すること。
- (10) ネットワーク管理者の制御下でないエッジデバイスがスパニングツリープロトコルのルートノードになることを阻止する機能を有すること。
- (11) 光ファイバやツイストペアケーブルの単一方向リンク（片対障害）検出機能を有すること。
- (12) MACアドレスに基づいてアクセスまたはトランクポートへのアクセスを保護し、

- 学習されるMACアドレスの数を制限する機能を有すること。
- (13) 悪意のあるユーザがARPプロトコルのセキュリティの弱点を悪用するのを阻止し、ユーザの整合性を保証する機能を有すること。
 - (14) 悪意のあるユーザがDHCPサーバをスプーフィングし、偽装したアドレスを送信することを防ぐ機能を有すること。
 - (15) ポート単位のブロードキャスト、マルチキャスト、およびユニキャストのストーム制御機能を有すること。
 - (16) スタックされたすべての筐体は1台の論理ユニットとして設定・管理できること。
 - (17) USBコンソールポートを有すること。
 - (18) Telnet/SSHによるリモートコンソール機能を有すること。
 - (19) ソフトウェア及び設定情報をTFTPにてアップロード及びダウンロードが可能であること。
 - (20) NTPクライアントとして、一貫したタイムスタンプを刻む機能を有すること。
 - (21) Syslogサーバにメッセージを送信する機能を有すること。
 - (22) SNMPv1/v2c/v3による管理機能を有すること。
 - (23) 任意のタイミングでOS及び設定ファイルを流し込み、上書き、リロードを行う、スイッチの自動設定機能を有すること。
 - (24) 他のスイッチにて、OSイメージおよび設定ファイルを管理可能なこと。
 - (25) デバイスがスイッチポートに接続されるとポートの自動設定が可能なこと。
 - (26) 隣接するデバイス間で、トポロジの管理を行う機能を有すること。
 - (27) ネットワークおよび機器単体の障害に備えて、詳細なデバッグ機能を有していること。
 - (28) OS上でWiresharkアプリケーションを独立させて動作可能なこと。
 - (29) 情報科学部別館1F ルータ室に設置される、建物集約スイッチとスタック構成が可能なこと。
 - (30) 管理性、操作性等を考慮し各機器のコマンドラインはHUNET2019の基幹スイッチと同一であること。

5.2 情報科学部演習室用スイッチ 6式

- (1) 情報科学部演習室用スイッチの設置は、301演習室に2台、313演習室に2台、323演習室に2台設置すること。また、情報科学部演習室用スイッチは1式あたり、以下の仕様を有すること。
- (2) 10/100/1000イーサネットポートを48ポート以上実装していること。
- (3) 1ギガビットイーサネットSFPを4ポート以上実装していること。
- (4) 最大108Gbpsの転送帯域幅を実装する固定型のL2スイッチ製品であること。
- (5) 80Gbps以上のスタッキング帯域幅を実装するボックス型のスイッチ製品であること。
- (6) 107.1Mpps以上のパケット処理能力を有すること。
- (7) 19インチラックマウント可能であり、1U以下のサイズであること。
- (8) IEEE802.1Q VLAN Tagging機能を有すること。
- (9) 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。
- (10) IEEE 802.3ad Link Aggregation機能を有すること。
- (11) 専用のスタックポートを有し、最大8台までのスイッチを論理的に1台とするスタック接続機能を有すること。
- (12) 複数のスイッチをスタックした構成で、異なるスタックスイッチ間でリンクアグリゲーションを構成可能なこと。
- (13) スタックされたすべての筐体は1台の論理ユニットとして設定・管理できること。
- (14) ポートにてリンクフラップ等の障害を検知した際、ポートを一時的に使用不可能な状態にし、さらに一定時間経過後、自動的に再度利用可能にする機能を有すること。
- (15) 日時や時間帯を指定できるアクセスリスト機能を有すること。
- (16) UTPポートにてケーブル診断(Time-domain reflectometer)機能を有すること。

- (17) シリアル接続によるコンソールポートを有すること。
- (18) Telnet/SSHによるリモートコンソール機能を有すること。
- (19) NTPクライアントとして、一貫したタイムスタンプを刻む機能を有すること。
- (20) ソフトウェア及び設定情報をTFTPにてアップロード及びダウンロードする機能を有すること。
- (21) Syslogサーバにメッセージを送信する機能を有すること。
- (22) SNMPv1/v2c/v3による管理機能を有すること。
- (23) 他のスイッチにて、OSイメージおよび設定ファイルを管理可能な機能を有すること。
- (24) 起動時、稼働中、トラブルシューティングなど、機器動作の信頼性を維持するための総合的な自己診断機能を有すること。自己診断機能は稼働中にも任意のタイミングで実行可能であること。
- (25) 動作温度、ハードウェアの稼働時間、割り込み、その他の重要なイベントやメッセージなどのデータを収集し、ファイルとして保存する、On-Board Failure Logging (OBFL) 機能を有すること。
- (26) 管理性、操作性等を考慮し各機器のコマンドラインはHUNET2019の基幹スイッチと同一であること。

5.3 情報科学部用スイッチ 7式

- (1) 導入するスイッチの台数は以下の通りとする。

- ・ 48ポート スイッチ x 2式
- ・ 24ポート スイッチ x 5式

また、情報科学部用エッジスイッチは1式あたり、以下の仕様を有すること。
各機種個別の仕様は以下の通りとする。

5.3.1 48ポート エッジスイッチ x 2式

- (1) 324実験室に1式、441実験室に1式設置すること。
- (2) 10/100/1000イーサネットポートを48ポート以上実装していること。
- (3) 1ギガビットイーサネットSFPポートを4ポート以上実装していること。
- (4) 77Mpps以上のパケット処理能力を有すること。
- (5) IEEE 802.3ad Link Aggregation機能を有し、最大6個のLink Aggregationを設定可能な機能を有すること。

5.3.2 24ポート エッジスイッチ x 5式

- (1) 313演習室に1式、314実験室に1式、320実験室に1式、322演習室に1式、4階EPSに1式設置すること。
- (2) 10/100/1000イーサネットポートを24ポート以上実装していること。
- (3) 1ギガビットイーサネットSFPポートを4ポート以上実装していること。
- (4) 41Mpps以上のパケット処理能力を有すること。
- (5) IEEE 802.3ad Link Aggregation機能を有し、最大6個のLink Aggregationを設定可能な機能を有すること。

5.3.3 共通仕様は以下の通りとする

- (1) 19インチラックマウント可能であり、1U以下のサイズであること。
- (2) BPDUの受信時にスパニングツリーPortFast対応インターフェイスをシャットダウンして、予期せぬトポロジループを阻止する機能を有すること。
- (3) ネットワーク管理者の制御下でないエッジ デバイスがスパニングツリープロトコルのルートノードになることを阻止する機能を有すること。
- (4) 光ファイバやツイストペアケーブルの単一方向リンク（片対障害）検出機能を有すること。
- (5) MACアドレスに基づいてアクセスまたはトランクポートへのアクセスを保護し、学習されるMACアドレスの数を制限する機能を有すること。
- (6) 悪意のあるユーザがDHCPサーバをスプーフィングし、

- 偽装したアドレスを送信することを防ぐ機能を有すること。
- (7) 悪意のあるユーザがARPプロトコルのセキュリティの弱点を悪用するのを阻止し、ユーザの整合性を保証する機能を有すること。
 - (8) ポート単位のブロードキャスト、マルチキャスト、およびユニキャストのストーム制御機能を有すること。
 - (9) シリアル接続によるコンソールポートを有すること。
 - (10) Telnet/SSHによるリモートコンソール機能を有すること。
 - (11) トラフィック解析のためポートのミラーリング機能を有すること。
 - (12) NTPクライアントとして、一貫したタイムスタンプを刻む機能を有すること。
 - (13) ソフトウェア及び設定情報をTFTPにてアップロード及びダウンロードする機能を有すること。
 - (14) Syslogサーバにメッセージを送信する機能を有すること。
 - (15) SNMPv1/v2c/v3による管理機能を有すること。
 - (16) 起動時、稼働中、トラブルシューティングなど、機器動作の信頼性を維持するための総合的な自己診断機能を有すること。自己診断機能は稼働中にも任意のタイミングで実行可能であること。
 - (17) 動作温度、ハードウェアの稼働時間、割り込み、その他の重要なイベントやメッセージなどのデータを収集し、ファイルとして保存する、On-Board Failure Logging (OBFL) 機能を有すること。
 - (18) 管理性、操作性等を考慮し各機器のコマンドラインはHUNET2019の基幹スイッチと同一であること。

5.4 ネットワークスイッチラック 8式

- (1) 外形寸法として、W380×H600×D650 (mm)以内であること。
- (2) 質量として、21kg以内であること。
- (3) マウント数として、EIA規格のユニバーサルピッチ (4U) 以上であること。
- (4) 前扉およびバックパネルは、セキュリティ強化のため、鍵付きであること。
- (5) サイドパネルは、内部温度上昇を抑える放熱スリットであること。
- (6) 移動および据付が容易な様に、キャスタおよびアジャスタ付きであること。
- (7) 必要な機器の収納が可能である場合、本学が提供する現行ラックの活用も可とする。

6 情報科学部 演習室用AV機器

6.1 情報科学部 301演習室 プロジェクタ映像システム 1式

6.1.1 プロジェクタ(高輝度) 1式

- (1) 有効光束 (明るさ) が6,000ルーメン以上であること。
- (2) 解像度はWUXGA相当であること。
- (3) ネットワーク経由で専用ソフトまたはWEBブラウザにてプロジェクタの稼働状態、コントロールが行えること。
- (4) コントラスト比10,000 : 1以上であること。
- (5) 水平・垂直方向レンズシフト機能を有すること。
- (6) 水平・垂直キーストン(台形歪み)補正、その他画面の歪みを調整する機能を有すること。
- (7) ダイレクトパワー ON/OFF機能を有すること。
- (8) 光源として、レーザーダイオードを使用していること。
- (9) 操作パネルにて、各々の電源ON/OFF遠隔操作が可能なこと。
- (10) 教室レイアウトに応じて適正な位置に設置すること。
- (11) 入力端子として、アナログ(RGB) 1系統、デジタル(HDMI) 1系統、HDBaseT 1系統を有すること。
- (12) オーディオ入出力端子を有し、入力音声を内蔵または外部スピーカーに出力できること。
音量は任意に変更できること。

6.1.2 プロジェクタ 2式

- (1) 有効光束（明るさ）が4,000ルーメン以上であること。
- (2) 解像度はWXGA（1280x800）以上であること。
- (3) ネットワーク経由で専用ソフトまたはWEBブラウザにてプロジェクタの稼働状態、コントロールが行えること。
- (4) コントラスト比3000：1以上であること。
- (5) 水平・垂直キーストン（台形歪み）補正機能を有すること。
- (6) ダイレクトパワー ON/OFF機能を有すること。
- (7) 操作パネルにて、各々の電源ON/OFF遠隔操作が可能なこと。
- (8) 教室レイアウトに応じて適正な位置に設置すること。
- (9) 入力端子として、アナログ（RGB）1系統、デジタル（HDMI）1系統を有すること。
- (10) オーディオ入出力端子を有し、入力音声を内蔵または外部スピーカーに出力できること。
音量は任意に変更できること。

6.1.3 中央電動スクリーン（16：9） 1式

- (1) 電動スクリーンは白板前に1式設置し、サイズは120インチ（16：9）であること。
- (2) 電動で昇降可能なこと。また設定された位置で自動的にスクリーンがストップすること。
- (3) 操作パネルにて、昇降遠隔操作が可能なこと。
- (4) 巻き上がったスクリーンはケースに収納されること。
- (5) 教室レイアウトに応じて適正な位置に設置すること。

6.1.4 サイドスクリーン（16：9） 2式

- (1) スクリーンは演習室の左右に各1式設置する。サイズは80インチ以上（16：9）であること。
- (2) 固定スクリーンの場合は、壁面の凹凸を考慮してプロジェクタ投射時に影響が出ないようにすること。
薄型で貼り付けることが望ましい。
- (3) 電動スクリーンの場合は、中央電動スクリーンと同様に、6.1.3(2)～(5)を満たすこと。

6.1.5 マルチシグナルスイッチャー 1式

- (1) アナログRGB 2系統、デジタル（HDMI）2系統以上の入力信号に対応すること。
- (2) 出力信号は1系統以上とし、HDMIまたは長距離伝送可能な端子を設けていること。
- (3) 教卓上に切替スイッチを別途設け、手動操作により切り替え動作が可能なこと。
- (4) 機器ラック（1Uまたは2U）の寸法で機器実装が出来ること。
- (5) 上記機能を満たす場合は、既設物品の活用も可とする。

6.1.6 プロジェクタ用デジタル（HDMI）信号分配器 1式

- (1) デジタル（HDMI）信号をプロジェクタの台数分 分配可能なこと。
- (2) ケーブル補償設定を入力ケーブル補償と出力ケーブル補償、各々設定ができること。
なお、上記またはLANケーブルまたは同軸ケーブル等に変換して出力する方式でも可能とする。
- (3) マルチシグナルスイッチャーに機能を有する場合は、不要とする。

6.1.7 中間モニター用デジタル（HDMI）信号分配システム 1式

- (1) デジタル（HDMI）信号を中間モニター 40台分 分配可能なこと。
- (2) ケーブル補償設定を入力ケーブル補償と出力ケーブル補償、各々設定ができること。
なお、上記またはLANケーブルまたは同軸ケーブル等に変換して出力する方式でも可能とする。

6.1.8 スピーカーシステム 1式

- (1) 教室内のどこに座っても聞き取り易い、均一性のとれたスピーカー配置を行うこと。

- (2) 出力ごとに音場設定が行えること。
- (3) パワーアンプは、4チャンネル以上対応のデジタルアンプとし、Lo、Hiインピーダンスに同時対応可能なこと。
- (4) パワーアンプは、EIA規格に適合した19インチ用ラックマウント金具を有すること。

6.1.9 ワイヤレスマイクシステム 1台

- (1) 他教室との混信しない赤外線伝送方式を採用していること。
- (2) 受信チャンネルは、2チャンネルとし、8つのチャンネルから受信周波数を選択できること。
- (3) 受光ユニットの入力端子が6系統以上あること。必要に応じて混合分配器等を追加でも可能とする。
- (4) EIA規格に適合した19インチ用ラックマウント金具を有すること。

6.1.10 ワイヤレスマイクロホン（タイピン型） 1台

- (1) 上記のチューナーに適合したタイピン型ワイヤレスマイクロホンで、出力を3段階切替可能であること。
- (2) 周波数特性は、140～13,000Hzであるか同等以上であること。
- (3) 8つのチャンネルから受信周波数を選択できること。
- (4) 上記のチューナーに適合したハンド型ワイヤレスマイクロホンで、専用充電池または単三型アルカリ乾電池でも使用が可能であること。
- (5) ワイヤレスマイクを2本以上充電できる充電器を付属すること。

6.1.11 ワイヤレスマイクロホン（ハンド型） 1台

- (1) 上記のチューナーに適合したハンド型ワイヤレスマイクロホンで、出力を3段階切替可能であること。
- (2) 周波数特性は、140～15,000Hzであるか同等以上であること。
- (3) 8つのチャンネルから受信周波数を選択できること。
- (4) 上記のチューナーに適合したハンド型ワイヤレスマイクロホンで、専用充電池または単三型アルカリ乾電池でも使用が可能であること。
- (5) ワイヤレスマイクを2本以上充電できる充電器を付属すること。

6.1.12 操作・外部入力パネル 1式

- (1) 外部入力端子盤（RGB1系統、HDMI 1系統 以上）を準備すること。
- (2) 鍵付きの機器ラックを準備し、上記の機器（6.1.5）、（6.1.6）を収納できること。
- (3) 操作パネルを準備し、各々プロジェクターの電源ON/OFF、スクリーンの昇降操作が手元で操作出来ること。
- (4) 操作パネルには、鍵式の電源スイッチなど自由に使えないような措置を施すこと。
- (5) 機器ラック内の機器は連動して電源ONすること。また電源OFF時には制御以外全ての機器の電源OFF、電動スクリーンはスクリーンを上げる動作を行うこと。
- (6) 中間モニターへの配信ボタンを準備し、必要な時のみ中間モニターへ配信可能であること。

6.2 情報科学部 313演習室 プロジェクタ映像システム 1式

6.2.1 プロジェクタ(高輝度) 2式

- (1) 有効光束（明るさ）が6,000ルーメン以上であること。
- (2) 解像度はWUXGA相当であること。
- (3) ネットワーク経由で専用ソフトまたはWEBブラウザにてプロジェクタの稼働状態、コントロールが行えること。
- (4) コントラスト比10,000：1以上であること。
- (5) 水平・垂直方向レンズシフト機能を有すること。
- (6) 水平・垂直キーストン(台形歪み)補正、その他画面の歪みを調整する機能を有すること。

- (7) ダイレクトパワー ON/OFF機能を有すること。
- (8) 光源として、レーザーダイオードを使用していること。
- (9) 操作パネルにて、各々の電源ON/OFF遠隔操作が可能なこと。
- (10) 教室レイアウトに応じて適正な位置に設置すること。
- (11) 入力端子として、アナログ(RGB) 1系統、デジタル(HDMI) 1系統、HDBaseT 1系統を有すること。
- (12) オーディオ入出力端子を有し、入力音声を内蔵または外部スピーカーに出力できること。
音量は任意に変更できること。

6.2.2 電動スクリーン (16:9) 2式

- (1) 電動スクリーンは左右白板前に各1式を設置し、サイズは120インチ (16:9) であること。
- (2) 電動で昇降可能なこと。また設定された位置で自動的にスクリーンがストップすること。
- (3) 操作パネルにて、昇降遠隔操作が可能なこと。
- (4) 巻き上がったスクリーンはケースに収納されること。
- (5) 教室レイアウトに応じて適正な位置に設置すること。

6.2.3 マルチシグナルスイッチャー 1式

- (1) アナログRGB 2系統、デジタル(HDMI)2系統以上の入力信号に対応すること。
- (2) 出力信号は1系統以上とし、HDMIまたは長距離伝送可能な端子を設けていること。
- (3) 教卓上に切替スイッチを別途設け、手動操作により切り替え動作が可能なこと。
- (4) 機器ラック (1Uまたは2U) の寸法で機器実装が出来ること。

6.2.4 プロジェクタ用デジタル(HDMI)信号分配器 1式

- (1) デジタル(HDMI)信号をプロジェクタの台数分 分配可能なこと。
- (2) ケーブル補償設定を入力ケーブル補償と出力ケーブル補償、各々設定ができること。
なお、上記またはLANケーブルまたは同軸ケーブル等に変換して出力する方式でも可能とする。
- (3) マルチシグナルスイッチャーに機能を有する場合は、不要とする。

6.2.5 中間モニタ用デジタル(HDMI)信号分配システム 1式

- (1) デジタル(HDMI)信号を中間モニタ 40台分 分配可能なこと。
- (2) ケーブル補償設定を入力ケーブル補償と出力ケーブル補償、各々設定ができること。
なお、上記またはLANケーブルまたは同軸ケーブル等に変換して出力する方式でも可能とする。

6.2.6 スピーカーシステム 1式

- (1) 教室内のどこに座っても聞き取り易い、均一性のとれたスピーカー配置を行うこと。
- (2) 出力ごとに音場設定が行えること。
- (3) パワーアンプは、4チャンネル以上対応のデジタルアンプとし、
Lo、Hiインピーダンスに同時対応可能なこと。
- (4) パワーアンプは、EIA規格に適合した19インチ用ラックマウント金具を有すること。

6.2.7 ワイヤレスマイクシステム 1台

- (1) 他教室との混信しない赤外線伝送方式を採用していること。
- (2) 受信チャンネルは、2チャンネルとし、8つのチャンネルから受信周波数を選択できること。
- (3) 受光ユニットの入力端子が6系統以上あること。必要に応じて混合分配器等を追加でも可能とする。
- (4) EIA規格に適合した19インチ用ラックマウント金具を有すること。

6.2.8 ワイヤレスマイクロホン (タイピン型) 1台

- (1) 上記のチューナーに適合したタイピン型ワイヤレスマイクロホンで、出力を3段階切替可能であること。
- (2) 周波数特性は、140～13,000Hzであるか同等以上であること。
- (3) 8つのチャンネルから受信周波数を選択できること。
- (4) 上記のチューナーに適合したハンド型ワイヤレスマイクロホンで、専用充電池または単三型アルカリ乾電池でも使用が可能であること。
- (5) ワイヤレスマイクを2本以上充電できる充電器を付属すること。

6.2.9 ワイヤレスマイクロホン (ハンド型) 1台

- (1) 上記のチューナーに適合したハンド型ワイヤレスマイクロホンで、出力を3段階切替可能であること。
- (2) 周波数特性は、140～15,000Hzであるか同等以上であること。
- (3) 8つのチャンネルから受信周波数を選択できること。
- (4) 上記のチューナーに適合したハンド型ワイヤレスマイクロホンで、専用充電池または単三型アルカリ乾電池でも使用が可能であること。
- (5) ワイヤレスマイクを2本以上充電できる充電器を付属すること。

6.2.10 操作・外部入力パネル 1式

- (1) 外部入力端子盤 (RGB1系統、HDMI 1系統 以上) を準備すること。
- (2) 鍵付きの機器ラックを準備し、上記の機器 (6.2.3)、(6.2.4) を収納できること。
- (3) 操作パネルを準備し、各々プロジェクターの電源ON/OFF、スクリーンの昇降操作が手元で操作出来ること。
- (4) 操作パネルには、鍵式の電源スイッチなど自由に使えないような措置を施すこと。
- (5) 機器ラック内の機器は連動して電源ONすること。また電源OFF時には制御以外全ての機器の電源OFF、電動スクリーンはスクリーンを上げる動作を行うこと。
- (6) 中間モニタへの配信ボタンを準備し、必要な時のみ中間モニタへ配信可能であること。

6.3 情報科学部 プロジェクタ映像システム その他

- (1) プロジェクターおよびスクリーンは、大学と協議の上、教室レイアウトに応じて適正な位置に設置すること。
- (2) 操作・外部パネル以外の映像、音声機器は、全て機器ラック等容易に触れられない場所に収納すること。
- (3) 情報科学部演習室用AV機器に関する簡易操作手順書を作成すること。
- (4) 簡易操作手順書は初心者でも使用出来る内容とすること。
- (5) 情報科学部演習室用プロジェクタ映像システムについて、年2回の点検を行なうこと。点検費用は全て本調達に含めること。なお、年2回の点検内容は清掃、機器動作確認、調整、不具合がある場合は部品交換(プロジェクタのランプ等)を含むこと。

7 情報科学部 演習室 監視カメラシステム 1式

7.1 ネットワークカメラ 6式

- (1) カメラとハードディスクレコーダ間は、IP通信すること。
- (2) ネットワークI/Fは、イーサネット(RJ-45)対応であること。
- (3) 撮像素子は、1/2.8型CMOS型固体撮像素子であること。
- (4) 電動バリフォーカルレンズを搭載し、ハードディスクレコーダ、パソコン等よりの遠隔操作によりフォーカス、ズーム調整が可能であること。
- (5) カメラ レンズ部は、直接触れられないようにカバーで覆われているか、別途カメラケースを設けること。
- (6) 有効画素数は、約213万画素以上あること。
- (7) 最低被写体照度が、最大0.013ルクス以上有ること。

- (8) 画像圧縮方式は、H. 265、H. 264に対応していること。
- (9) 音声入力として、内蔵マイクを備えていること。
- (10) カメラ自身にSDカードまたは、microSDカードへの記録機能を有すること。
- (11) カメラの電源は、別途PoE給電装置またはACアダプターを準備すること。
- (12) カメラは設置場所に応じて適正な位置に設置すること。
- (13) モーションディテクター、フリッカー補正、プライバシーマスク機能を有すること。

7.2 LED人感センサーライト 2式

- (1) 光源はLEDであること。
- (2) 動作モードによって、「昼・夜」および「夜」設定ができること。
- (3) 人感、音感設定ができること。

7.3 ハードディスクレコーダ 1式

- (1) 操作制限機能を有し、パスワードにてアクセス制限できること。
- (2) ネットワークI/Fは、イーサネット(RJ-45) 100BASE-T/1000BASE-T対応であること。
- (3) レコーダに対し、ネットワークカメラが最大9台接続可能なこと。
- (4) モニタへの映像出力として、HDMI端子を1系統以上有していること。
- (5) ハードディスクレコーダ前面にUSB端子が2つ以上有ること。
- (6) 映像記録の圧縮方式として、H. 265、H. 264に対応していること。
- (7) 内蔵ハードディスクの容量が4TB以上あること。また、ミラーリング機能を有すること。
- (8) レコーダ本体前面に操作ボタンを有しているか、または、USBマウスで操作可能なこと。
- (9) 動き検知機能(モーションディテクタ機能)を有していること。
- (10) 録画されたデータは、PCやUSBメモリなど別媒体にバックアップが行えること。
- (11) 当該装置のハードディスク上の記録領域が一杯になった場合、順次古い画像から上書き設定可能なこと。
- (12) 録画を止めることなく、録画した映像を検索、再生出来ること。
- (13) 停電があった場合、復帰後自動的に録画が開始すること。
- (14) カメラ、ハードディスクレコーダーに異常があった場合、画面上に異常を示すメッセージなどが表示されること。

7.4 液晶モニター 1式

- (1) 液晶サイズはワイド21型以上であること。
- (2) 映像入力端子として、HDMI端子を1系統以上有していること。

7.5 監視カメラシステム その他

- (1) ネットワークカメラおよびLED人感センサーライトは、大学と協議の上、適正な位置に設置すること。
- (2) ハードディスクレコーダ、カメラ電源等は、大学と協議の上、容易に人が触れない場所へ設置すること。
- (3) 監視カメラシステムに関する簡易操作手順書を作成すること。
- (4) 簡易操作手順書は初心者でも使用出来る内容とすること。
- (5) 監視カメラシステムについて、年2回の点検を行なうこと。点検費用は全て本調達に含めること。
なお、年2回の点検内容は清掃、機器動作確認、調整、不具合がある場合は部品交換(内蔵HDD等)を含むこと。

8 プリントシステム

8.1 サーバー機能

- (1) HUNET2019のプリント管理システムで利用できるオンデマンドプリンタを4台追加すること。
- (2) 必要な追加ライセンスを有し、ライセンスが利用できるよう設定を行うこと。

- (3) 301演習室、313演習室から出力したデータを、
情報処理センター実習室及び附属図書館のオンデマンドプリンタから印刷できること。
- (4) 本学で運用中のプリント管理システム機能に統合し、管理の効率化をはかること。
- (5) プリント管理システム機能を別途準備する場合には、以下の機能を有すること。
- (6) 印刷管理用ソフトは64ビットOSに対応したアプリケーションであること。
- (7) プリンタ名、ユーザー名、IPアドレス、出力時間、印刷枚数などの情報をログ収集できること。
- (8) これらの情報においてユーザーは自身の印刷枚数を、
管理者においては全ユーザー分の記録情報をWebブラウザから参照できること。
- (9) 上限設定にはポイント制を用い、モード別（カラー・モノクロ）と
用紙サイズ別にてポイント設定可能なこと。
- (10) Macから印刷する場合も、Windowsクライアントで使用する共有プリンターにて
印刷データを受付・処理できること。
- (11) 印刷サーバーは印刷要求を受けた際、情報基盤ネットワークシステム共通認証基盤と
連携して印刷要求ユーザーの認証または存在確認を行うこと。
- (12) 管理者はWebブラウザから管理者用システムパラメータの操作・設定が可能であること。
- (13) 管理者が管理者用Webページより明細ログに記録されている印刷ログについて、
任意のユーザーの任意の印刷ログを1ジョブごと蓄積対象から解除できる機能を有すること。
- (14) 本プリント管理システムに於いてオンデマンド印刷が可能であること。
- (15) オンデマンド印刷時は仮想プリンタを経由し学内ネットワークに新設される
オンデマンドプリンタから出力可能であること。
- (16) オンデマンド認証方法は、利用者がプリンタ傍のオンデマンド端末にてID・パスワードを
タッチ画面より入力して認証させる方法と、学生証ICカードを読み取り認証させる方法が可能で、
いずれの認証においても学内所定の認証サーバーへユーザー認証を経る仕組みを有すること。
- (17) オンデマンドプリンタは管理者がWebブラウザ上からの切替またはスケジュール登録で、
無制限プリンタあるいは無効プリンタに変更可能であること。
- (18) クライアントPCには印刷管理用のアプリケーションを必要としないこと。
- (19) 受付時間、ユーザー名などをフッター情報に追加できること。
- (20) Linuxからの出力が可能であること。
- (21) HUNET2019のプリント管理システムと、上限ポイントを一元管理できること。

8.2 カラーレーザープリンタ 4台

- (1) 設置場所は、情報科学部 301演習室：2台 313演習室：2台とする。
- (2) プリント管理システムに対応したプリンタであること。
- (3) プリント解像度は9600dpi×600dpi相当以上であること。
- (4) PostScript印刷が可能であること。
- (5) メモリの容量として1,024MB以上有すること。
- (6) B5サイズ～A3サイズまでの用紙に対応できること。
- (7) 給紙カセットは標準で2段を有し、オプショントレイを含めて2200枚以上収納できること。
- (8) 両面印刷対応が可能であること。
- (9) カラープリント速度は片面印刷時、両面印刷時とも40枚/分（A4横送り）以上であること。
- (10) ネットワークインターフェイスとして100BASE-TX規格に準拠していること。
- (11) プリンタ耐久力として最大120万ページまたは5年以上の耐久力を有すること。

8.3 オンデマンド端末 4台

- (1) 設置場所は、情報科学部 301演習室：2台 313演習室：2台とする。
- (2) インテルR AtomR Processor E3825 1.33GHz 相当以上であること。

- (3) メインメモリは2GB以上であること。
- (4) 100GB以上の空き容量があること。
- (5) DVD-ROM最大読み込み速度が10倍以上の内蔵型または外付け型DVD-ROMドライブを有すること。
- (6) 100BASE-TX規格に準拠したLANポートを有すること。
- (7) USB2.0を2ポート以上有すること。
- (8) キーボードまたはミニキーボード、及び光学式スクロール3ボタンマウスを有すること。
- (9) OSはWindows 10 相当(日本語版) であること。

8.4 タッチパネルディスプレイ 4台

- (1) 設置場所は、情報科学部 301演習室：2台 313演習室：2台とする。
- (2) タッチパネル搭載の15インチ以上のカラー液晶モニターであること。
- (3) タッチパネル方式は超音波方式、または抵抗膜方式であること。
- (4) 入力信号についてモニターはアナログRGB、タッチパネルはUSB方式またはSerial方式であること。
- (5) 最大解像度は1024×768以上であること。
- (6) 重量は4.8kg以内であること。
- (7) 最大消費電力は30W以内であること。
- (8) 転倒防止の機構を有すること。

8.5 システムラック 4台

- (1) 設置場所は、情報科学部 301演習室：2台 313演習室：2台とする。
- (2) プリント管理システムに対応したラックであること。
- (3) カラーレーザープリンタの横に常設し、オンデマンド端末を収納できること。
- (4) タッチパネルディスプレイおよび非接触型ICカードリーダーを搭載できること。
- (5) 収納および搭載された機器を施錠またはビス止めし盗難防止措置を施すこと。

8.6 非接触型ICカードリーダー 4台

- (1) 設置場所は、情報科学部 301演習室：2台 313演習室：2台とする。
- (2) プリント管理システムに対応した機器であること。
- (3) オンデマンド端末に接続し、本学が指定する学生証が読み取れる機能を有すること。
- (4) オンデマンド端末のOSに対応していること。

9 搬入、据付、調整条件

- (1) 機器は本学指定の場所に設置すること。
- (2) 機器設置に関しては、現行システムからの移行をスムーズに行うことを前提に考え、併設運用を行ってもよい。
- (3) 移行にあたり、現行システムの情報取得などが必要な場合には本学の承認を得た上で実施すること。
- (4) 各機器、システム構成に必要なケーブル等を含めること。
- (5) 搬入、据付、調整、ソフトインストール、システム運用テストまで全て受注者の負担で行うこと。
- (6) システムの移行については本学の環境設備、システム、ネットワークなどの継続性について配慮すること。
- (7) 検収完了後速やかに完成図書を作成し提出すること。完成図書とは以下の通りである。
 - ・システム構成表および構成図
 - ・システム運用マニュアル
 - ・システム操作マニュアル
 - ・システム検証結果報告書
- (8) 完成図書作成に関わる費用はすべて受注者の負担とする。

- (9) システムの操作性については、本学と十分に協議を行い要望に応じて改修・調整を行うこと。
- (10) 納入後、本格運用前に最低1回以上の取扱説明会を実施すること。
- (11) 契約終了時には、調達機器を撤去すること。

10 保守・運用の要件

- (1) 5年間保守を行うこと。
- (2) パッチ適用などは、追加サーバ分だけでなく、稼働中のサーバにも必要に応じて適用し、整合性を保つこと。
- (3) 導入システムのハードウェア・ソフトウェアの保守費用及びシステムエンジニアのサポート費用は本調達に含めること。
- (4) システムが安定稼働するまで、専任の技術者を派遣して対応すること。
- (5) 情報処理センター常駐SEが主体となり対応可能な体制を確保し、平日昼間は本学からの要請に応じて常にサポートが行える体制とすること。
- (6) システムのOS・アプリケーションに関する不具合対策版パッチが各ベンダーからリリースされた際に、速やかに業務システムに与える影響やリスクを判断し、本学と協議の上で必要に応じたパッチを適用できること。
- (7) 本学職員の指示により、計画停電・障害対応に伴うシステムの起動、停止時には協力すること。
- (8) 本学からの障害発生連絡により原因切り分け、調査、復旧作業を行うこと。
- (9) 遠隔操作による対応で解決できない場合には、現地対応を行うこと。
- (10) 障害対応において技術員の派遣の必要がある障害内容の時は、平日昼間であれば障害発生連絡から2時間以内に本学に派遣できること。
- (11) 障害発生時にはネットワーク、業務システム等の各事業者と連携し障害対応を行い、速やかに業務を再開できるよう支援すること。
- (12) 障害切り分け、対策方法の提示を行い、最終的な判断のみを本学に仰ぐこと。
- (13) 障害対策により他システム等に影響を与える場合には、本学にその詳細を報告するとともに、本学との協議に速やかに応じること。
- (14) 障害対応においては再発防止の為の対策案を提示すること。
- (15) 本学からの導入システムに関する問合せに対し、電話またはメールにて受付および回答を行えること。
- (16) 問題解決のためにシステムの設定変更・インストール作業が必要となった場合には、本学と協議の上実施すること。
- (17) 納入システムにおいて、予防保守を目的とした対策が必要となった場合には、具体的対策方法を計画立案の上、本学へ報告を行うこと。
- (18) システム停止を伴う予防保守の場合には、事前にその重要性、影響範囲、影響時間等を本学に報告し、実施の有無については本学の指示に従うこと。
- (19) 本調達の受注者がHUNET2019の機器または設定に変更を加える場合には、変更を加えた箇所に関連するサーバ、ストレージおよび仮想デスクトップ全体の保守対応を受注者の責任において行うこと。