

仮想化基盤システム仕様書

1 はじめに

1.1 調達の目的

現在、公立大学法人 公立千歳科学技術大学(以下、本学)、に導入されている仮想化基盤システムにおいて、各種リソース（CPU、メモリ、ストレージ）の逼迫が発生している。このため、当年度および次年度に更新予定の事務系システム一式を安定的に稼働させることが困難な状況となっている。また、既存仮想化基盤で利用している仮想化ソフトウェアについては、製品ロードマップおよびライセンス体系の将来性に不透明な要素が生じおり、セキュリティ及び運用維持の観点から早急な脱却が必要であると考えられるため、本調達を行うものとする。本調達は、今後最低5年間にわたり、安定的かつ拡張性を持って運用可能な仮想化基盤を構築することを目的とする。

1.2 スケジュール（予定）

令和8年4月初旬：公示

令和8年5月中旬：契約締結

令和8年11月29日：本稼働

1.3 基本方針

- ▶ 従来型の外部共有ストレージを用いた構成は不可とし、各ノードに内蔵されたストレージを活用する分散型構成（ハイパーコンバージドインフラストラクチャ、または同等の方式）とすること。
- ▶ 単一障害点を排除し、高可用性・高耐障害性を備えた構成とすること。
- ▶ セキュリティおよび運用管理性を十分に確保すること。
- ▶ 構築および移行作業における本学側の負担を最小限とすること。
- ▶ 将来的な拡張性を考慮した設計とすること。
- ▶ 本年度、および次年度に本仮想化基盤上に構築される予定の仮想マシン分の余剰スペックも確保すること。「稼働予定事務システム要求スペック一覧」を参照すること。
- ▶ 現行アプリケーションベンダの協力を前提としない移行方式を採用し、アプリケーションの改修等を行わず、新基盤へ移行すること。
- ▶ 旧仮想化基盤環境はそのまま運用が維持されるため、新環境の稼働の際に干渉による不具合等が発生しないようにすること。

1.4 調達対象

以下に示す、仮想化基盤の稼働に必要な一切の物品および作業を調達対象に含めること。

- 仮想化基盤一式（ハードウェア、ソフトウェア、ライセンス）
- 機器ラックおよびレールキット
- 無停電電源装置（UPS）
- ノード間接続用ネットワークスイッチ（10GbE 以上対応）
- 各種ケーブル（電源ケーブル、ネットワークケーブル等）
- 機器設置および配線作業
- サーバルーム設置済のコアスイッチからの床下配線作業
- 既存仮想化基盤からの仮想マシン移行作業
- 移行後の動作確認および稼働確認作業
- 操作マニュアルおよび運用手順書の作成
- バックアップ用筐体、またはストレージ
- 新しい仮想化基盤上で稼働する Windows Server Core License
- その他、仮想化基盤の稼働に必要な全てのもの

2 ハードウェア要件

2.1 設置要件

- 仮想化基盤は、本学指定のサーバールームに設置すること。
- 機器を収容するラックは本調達に含め、耐震固定を行うこと。
- 稼働に必要な電源配線およびネットワーク配線をすべて実施すること。
 - サーバルーム設置済のコアスイッチから床下配線での接続を含む。
- ノード間通信に必要なネットワーク機器を本調達に含めること。
- 設置作業は、本学の業務に支障をきたさないよう、事前に作業計画を提出し承認を得ること。

2.2 構成

- 最低3ノード以上で1つのクラスタを構成し、一元的に管理可能であること。
- クラスタを構成する各ノードは、バックアップ用途を除き、同一メーカー・同一性能であること。
- クラスタ内の任意の1ノードに障害が発生した場合でも、CPU、メモリおよびストレージの各リソースにおいて、残存ノードのみで全仮想マシンが継続稼働可能なN+1冗長構成であること。
- ノードの追加による自動スケールアウトが可能であること。

2.3 CPU要件

- 各ノードは、サーバ向け x86_64 アーキテクチャのCPUを搭載すること。
- CPUは仮想化支援機能 (Intel VT-x または AMD-V) を有すること。
- 仮想マシンのCPUオーバーコミットが可能であり、安定した性能を確保できること。オーバコミット比率は1:4を超えないこと。
- 1ノード障害時においても、残存ノードのみで全仮想マシンが稼働可能なCPUリソースを確保すること。ただし、縮退運転時でもオーバーコミット比率は1:4を超えないこと。
- クラスタ全体での物理CPUコア数の合計は別紙「既存仮想化基盤稼働VM一覧」および「稼働予定事務システム要求スペック一覧」を基に算出するとともに将来的なシステム追加、負荷増加を考慮した十分な余剰性能を確保したコア数とし、その算出根拠を提案書に明記すること。

2.4 メモリ要件

- メモリはECC対応であること。
- 1ノード障害時においても、残存ノードのみで全仮想マシンが稼働可能な余剰メモリを確保すること。
- 物理メモリの拡張が容易に可能な構成であること。
- クラスタ全体での実装メモリ容量の合計は別紙「既存仮想化基盤稼働VM一覧」および「稼働予定事務システム要求スペック一覧」を基に算出するとともに将来的なシステム追加、負荷増加を考慮した十分な余剰性能を確保したメモリ容量とし、その算出根拠を提案書に明記すること。

2.5 ストレージ要件

- 各ノードは内蔵ストレージを搭載し、クラスタ全体で分散ストレージを構成できること。
- 内蔵ストレージ構成はオールフラッシュ構成のみとする。
- データ保護は、ソフトウェアによる分散冗長化方式により実現されること。
- 物理ディスク障害時においてもデータ消失が発生しない冗長構成であること（例：2重以上のデータ冗長化、または同等の方式）。
- 物理ストレージの拡張はオンラインで実施可能であること。
- 物理ストレージの拡張が容易に可能な構成であること。
- 容量使用率に応じたアラート通知が可能であること。
- クラスタ全体での実効ストレージ容量は別紙「既存仮想化基盤稼働VM一覧」および「稼働予定事務システム要求スペック一覧」を基に算出とするともに将来的なシステム追加、負荷増加を考慮した十分な余剰性能を確保したストレージ容量とし、その算出根拠を提案書に明記すること。
- 事務系システムが安定稼働可能な十分な I/O 性能を有すること。

2.6 電源要件

- 各ノードは電源入力を2系統以上備え、冗長構成であること。
- 電源ユニットはN+1以上の冗長構成であること。
- 各ノードの電源ユニットはAC200V対応であること。
- UPSによる電源供給が可能であること。
- UPSはシステム全体を最低10分間稼働可能な容量を有すること。

2.7 ネットワーク要件

- ノード間接続用のネットワークスイッチは、可用性を確保するため 冗長構成とし、本調達に含めること。
- 当該ネットワークスイッチ（冗長構成の 2 台）と、学内ネットワークの 上位スイッチ（物理スタックを構成するスタックメンバー 2 台）との接続は、冗長性を確保するため 相互接続構成とし、物理的に計 4 本の接続を行うこと。
- 上位スイッチとの接続は、物理スタック構成を前提とした論理的な冗長構成とし、片系（リンクまたは機器）障害時においても通信が継続可能であること。
- ノード⇄ネットワークスイッチ間、およびネットワークスイッチ⇄上位スイッチ間の通信については、10Gbps の通信性能を確保可能な構成であること。
- 上位スイッチとの接続については、当初は 1000BASE-T (1GbE) による運用を想定するが、将来、同一の接続系（配線およびポート）を活用して 10Gbps (10GbE) へ移行可能であること。
- 上位スイッチとネットワークスイッチ間の接続に使用する配線は、将来的な 10Gbps への移行を考慮した仕様とし、1 本あたりの長さは 約 10m 程度を想定すること。
- 管理ネットワークおよび仮想マシンネットワークは、論理的に分離可能であり、VLAN 機能に対応すること。

2.8 物理仕様

- ラックマウント型であること。
- 前面および背面からのメンテナンスが可能であること。
- 動作温度範囲：10°C～35°C
- 動作湿度範囲：20%～80%（結露なきこと）

3 ソフトウェア要件

3.1 仮想化基盤ソフトウェア

- 十分な国内導入実績と安定性を有するハイパーバイザを採用すること。
- 導入時点での最新安定版を使用すること。
- 提供するハイパーバイザは次の機能を有すること
 - 仮想マシンの作成/削除/再起動/開始/停止/一時停止/検出
 - 仮想ハードウェア(CPU/メモリ/ストレージ/ネットワークインターフェース等仮想マシンの稼働に必要なもの)の追加/編集/削除
 - 仮想マシンのスナップショット
 - 仮想マシンのクローニング
 - OS イメージの持ち込み/アップロード
 - High Availability（ハードウェア障害時に仮想マシンが自動的に他ノードに移行され、再起動される）
 - ライブマイグレーション(稼働中の仮想マシンを無停止で他ノードへ移行可能)
 - 無停止でのハイパーバイザ、ファームウェア更新が可能であること。

3.2 管理機能

- Web ブラウザ (HTTPS) から利用可能な、統合管理インターフェースを有すること。
- 管理インターフェースは、日本語表示に対応すること。
- クラスタ全体の状態（リソース使用率、警告、障害）を一元的に監視・管理できること。
- ダッシュボード機能により、システム全体の稼働状況を視覚的に把握できること。
- 管理操作に対するアクセス制御（ロールベースアクセス制御）が可能であること。
- 管理操作ログを取得・保存でき、監査可能であること。

- NTP サーバと連携し、クラスタ全体の時刻同期が可能であること。
- 電子メールによる通知機能を有すること。
- リソース使用状況のレポート出力機能を有すること。

3.3 ゲスト OS

以下のゲスト OS に対応すること。

各ゲスト OS 向けのゲストツール（仮想化支援ツール）を提供すること。

- Windows Server 2019 以降
- Red Hat Enterprise Linux 8 以降
- Ubuntu Server 20.04 LTS 以降
- その他、一般的な Linux ディストリビューション

3.4 ソフトウェア更新

- 仮想化基盤ソフトウェアはオンラインで更新可能であること。
- 更新作業時に仮想マシン停止を伴わない方式であること。
- 少なくとも 5 年間、メーカーによるサポートおよびセキュリティ更新が提供されること。
- セキュリティパッチは公開後速やかに適用可能であること。

3.5 セキュリティ要件

- 管理インターフェースへのアクセスは、SSL/TLS 通信により暗号化されること。
- 管理インターフェースへのアクセスは多要素認証（MFA）に対応可能であること。
- 仮想マシン間の通信をネットワークレベルで分離可能であること。

4 バックアップ・リストア要件

4.1 バックアップ基本要件

- バックアップデータは、仮想化基盤クラスタとは別の物理的に独立した筐体または外部ストレージに保存されること。
- 初回はフルバックアップを実施し、以降は増分バックアップまたは差分バックアップ、もしくは同等技術を用いること。
- バックアップは最低でも 15 分間隔で取得可能であること。
- バックアップの間隔は任意の範囲で設定可能であること。
- 稼働中の仮想マシンへの性能影響が最小限であること。
- アプリケーション整合性を保持したバックアップが可能であること。

4.2 リストア要件

- 指定した任意の時点へのリストアが可能であること。
- 既存仮想マシンとは別の仮想マシンとしてリストア可能であること。
- リストア操作は管理インターフェースから容易に実行可能であること。
- リストアは数分で完了すること。

4.3 バックアップ管理

- バックアップデータは複数世代（最低 14 世代）保持可能であること。
- バックアップスケジュールは管理インターフェースから設定可能であること。
- バックアップの成功・失敗をログおよびアラート、メール通知で確認できること。
- バックアップストレージ容量は、提案書に明記すること。

5 移行作業要件

5.1 移行対象

- 本調達における移行対象仮想マシンは以下の環境で動作している仮想マシンとする。(ESXi のバージョンは 7.03 であることに留意すること。)
 1. vCenter Server により管理されている仮想化基盤上のマシン
(ESXi ホスト: ESXi1、ESXi2)
 2. vCenter Server 管理外の単独構成の仮想化基盤上の仮想マシン
(ESXi ホスト: ESXi0)
- 移行対象の仮想マシンは、別紙「既存仮想化基盤稼働 VM 一覧」にて「移行対象」と記されているものとする。

5.2 移行方式

- 移行作業は、本学の業務への影響を最小限とする方式を採用すること。
- 移行ツールおよび移行手順書を事前に本学へ提出し、承認を得ること。
- 本番移行前に、テスト移行を実施し、移行手順の妥当性を確認すること。
- 移行前に既存仮想マシンの完全バックアップを取得すること。
- 移行前、移行後問わず、移行対象の仮想マシン OS の設定を変更する必要がないこと。
- 既存仮想化基盤はそのまま維持される予定のため、移行によって既存仮想化基盤に影響が出ないこと。
- 移行の際には既存仮想化基盤の管理権限を貸与する。

5.3 移行作業実施

- 移行作業は原則として業務時間外（夜間・休日）に実施すること。
- 移行作業計画書を事前に提出し、本学の承認を得ること。
- 移行後、各仮想マシンの動作確認を実施し、結果を報告すること。
- 万一移行に失敗した場合の切り戻し手順を事前に準備すること。
- 切り戻しの際には日数を有することなく速やかに旧環境に戻せること。

6 保守要件

6.1 保守サービス

- 仮想化基盤に対し、原則として、平日の 9:00～17:00 を基本とした保守サービスを提供すること。(国民の祝日に関する法律第 3 条各号に規定する休日及び 12 月 29 日から 1 月 3 日を除く)
- ハードウェア障害時は、1 営業日以内にオンサイト対応を開始すること。
- ハードウェアおよび仮想化基盤ソフトウェアについては、問い合わせ窓口を一本化した単一窓口（シングルベンダーサポート）により提供されること。当該窓口は、障害内容に応じて関係する保守事業者およびメーカーサポートと連携し、対応を行うこと。
- 保守期間は本稼働日より 5 年間とすること。

6.2 技術支援

- 技術支援は、原則として、平日の 9:00～17:00 の範囲で提供すること。(国民の祝日に関する法律第 3 条各号に規定する休日及び 12 月 29 日から 1 月 3 日を除く)
- 問い合わせは電話および電子メールで受け付けること。
- 重大な障害（仮想化基盤の全停止、またはそれに準ずる事象）発生時は、時間帯に関わらず、障害の受付および状況把握が行えること。必要に応じて、関係するメーカーサポートと連携し対応すること。
- 障害発生時は、メーカーが提供する障害検知機能による通知を受注者が受信し、当該通知内容を基に必要な対応を行うこと。
- 障害発生後、1 営業日以内に本学担当者へ第 1 報（障害概要、影響範囲等）を行うこと。

6.3 定期保守

- 年 1 回以上、定期点検を実施すること。
- 定期点検では、ハードウェア状態、ログ確認、性能確認等を実施すること。
- 定期点検結果は報告書として提出すること。

7 その他要件

7.1 教育・トレーニング

本学技術者に対し、仮想化基盤運用に関するトレーニングを実施すること。

トレーニング内容は以下を含むこと。

- 管理インターフェースの操作方法
- 仮想マシンの作成・削除・設定変更
- バックアップ・リストア操作
- 基本的なトラブルシューティング
- トレーニング時間は最低1日（6時間）以上とすること。

7.2 ドキュメント

以下のドキュメントを納品時に提供すること。

- システム構成図
- 機器仕様書
- 操作マニュアル（日本語）
- 運用手順書
- トラブルシューティングガイド
- 移行作業報告書
- 動作確認報告書

7.3 製品ライフサイクル

- 本システムは最低5年間の連続使用に耐えうる構成であること。
- 導入機器およびソフトウェアは、導入後5年間 EOS/EOL を迎えないこと。
- EOS/EOL 情報は契約時に明示すること。

7.4 環境配慮

- 機器は省電力設計であること。

8 提案書記載事項

受注者は、提案書に以下の事項を必ず記載すること。

- システム構成図（物理構成、論理構成）
- 採用製品名および型番（ハードウェア、ソフトウェア）
- 各ノードの詳細仕様（CPU、メモリ、ストレージ、NIC等）
- クラスタ全体のリソース容量（CPU、メモリ、ストレージ）
- 冗長構成の詳細（N+1構成の実現方法等）
- バックアップストレージ容量および構成
- 移行方式および移行スケジュール
- 保守サービス内容および連絡体制
- 導入実績（特に大学等の教育機関における実績）
- 将来の拡張方法および拡張時のコスト概算
- 総所有コスト（TCO）試算（5年間）
- 消費電力および発熱量

9 その他特記事項

9.1 優先評価項目

以下の項目を満たす提案を優先的に評価する。

- 管理インターフェースの使いやすさ
- 将来的な拡張性の高さ
- 導入実績の豊富さ
- VMWare からの移行実績の豊富さ
- 保守サービスの充実度
- 総所有コスト（TCO）の低さ

9.2 現地調査

- 受注者は契約締結後速やかに、設置場所の現地調査を実施すること。
- 現地調査では、設置スペース、電源容量、空調能力、搬入経路等を確認すること。

9.3 機密保持

- 受注者は、本調達に関して知り得た本学の情報を第三者に開示してはならない。
- 作業完了後も、機密保持義務は継続するものとする。

2026年度 構築予定

A社, B社**いずれか**が採用される見込み

	CPU (core)	MEM (GB)	SSD (GB)	備考
A社	16	96	480*5	財務・人事給与 Hyper-V
B社	16	56	512	財務-Web
	16	56	1024	財務-DB
	16	32	512	人事給与

2027年度 構築予定

A社, C社**いずれか**が採用される見込み。ただしC社の場合はSaaSのため、リソースは**不要**となる。

	CPU (core)	MEM (GB)	SSD (GB)	備考
A社	8	24	1500	LMS-Web
	8	16	500	LMS-DB
	8	16	500	学務-Web
	8	16	500	学務-DB
C社	/			SaaS

+

	CPU (core)	MEM (GB)	SSD (GB)	備考
移行	4	16	500	事務よろずサーバ

No.	システム名	OS	vCPU	vRAM(GB)	ストレージ(GB)	CPUピーク(%)	メモリピーク(%)	移行対象
1	教室ActiveDirectory	Windows Server 2019 1809	8	8	120	27	100	移行対象
2	教室ADとEntraID連携	Windows Server 2019 1809	4	8	150	34	100	移行対象
3	vimeo check	MIRACLE LINUX release 9.2	4	4	28	30	49	移行対象
4	パスワード変更	MIRACLE LINUX release 8.7	4	8	40	29	56	移行対象
5	学内カルテ	Rocky Linux release 9.2	4	8	60			移行対象
6	学内コンテンツ配布	MIRACLE LINUX release 9.2	2	4	200			移行対象
7	src管理	Rocky Linux release 9.2	2	4	20			移行対象
8	教室ライセンスサーバ	MIRACLE LINUX release 8.10	4	4	20	31	61	移行対象
9	ネットワーク監視サーバ	MIRACLE LINUX release 9.2	4	8	200	10	80	移行対象
10	vldap認証	MIRACLE LINUX release 8.7	4	4	40	28	62	移行対象
11	vldap認証	MIRACLE LINUX release 8.7	4	4	40	28	62	移行対象
12	認証基盤DB	MIRACLE LINUX release 8.7	4	12	100	29	28	移行対象
13	認証基盤	Windows Server 2019 1809	4	12	120	55	81	移行対象
14	図書システム	AlmaLinux release 9.4	4	16	300			移行対象
15	外部DNS(スレーブ1)	MIRACLE LINUX release 9.2	2	4	25			移行対象
16	外部DNS(スレーブ2)	MIRACLE LINUX release 9.2	4	4	45	30	100	移行対象
17	メールリレー	MIRACLE LINUX release 9.2	4	4	24			移行対象
18	内部DNS(スレーブ1)	MIRACLE LINUX release 9.2	2	4	45	55	100	移行対象
19	学内プロジェクト管理	Rocky Linux release 9.2	2	4	30	30	82	移行対象
20	学内ポータル	Rocky Linux release 8.6	24	24	620	18	100	移行対象
21	学内ポータルDB	Rocky Linux release 9.2	12	16	100	63	99	移行対象
22	図書システム	AlmaLinux release 9.4	4	16	300			移行対象
23	情報共有システム	MIRACLE LINUX release 9.0	4	8	20			移行対象
24	内部DNS(マスター)	MIRACLE LINUX release 9.2	4	4	45			移行対象
25	教室ライセンスサーバ	MIRACLE LINUX release 8.10	2	4	20	63	100	移行対象
26	共有DB	Rocky Linux release 9.2	8	8	200	10	36	移行対象
27	eラーニング(学内)	Rocky Linux release 9.2	12	12	500	10	100	移行対象
28	eラーニング(学内)	Rocky Linux release 9.1	12	24	410	100	100	移行対象
29	教室ライセンスサーバ	MIRACLE LINUX release 8.10	4	4	20	31	47	移行対象
30	踏み台サーバ	MIRACLE LINUX release 8.9	2	4	20	57	50	移行対象
31	統合情報システム	Rocky Linux release 8.10	4	32	500	100	99	移行対象
32	事務監視サーバ	MIRACLE LINUX release 8.10	4	8	32	31	78	移行対象
33	メディア課監視サーバ	MIRACLE LINUX release 9.2	4	8	500			移行対象
34	事務よろず	Windows Server 2016 1607	4	16	300	76	100	
35	事務WSUS	Windows Server 2016 1607	4	4	80	63	100	
			178	316	5274			

黒塗り部分は長期測定が出来ていないため未記載