

宝塚市
サーバ統合化基盤活用方針

1.7 版

令和 4 年 7 月 20 日

＜改訂履歴＞

版数	制定／改訂／廃止日	該当項 該当項目	制定理由／改訂の要点／廃止理由	承認	査閲	作成
1.0 版	H28/7/21	全頁	新規作成	森光	相生	玉置
1.1 版	H28/11/4	P4 (3.1.2 作業分担)	ゲスト OS の保守運用に関する役割分担を追記。	森光	相生	玉置
1.2 版	H29/6/19	P3 (3.1.1 概要)	仮想化基盤環境（構成）とイメージについて、1次稼働に限定していた記載を、2次稼働、3次稼働も含めた記載に変更（台数が6台から16台に増加）	杉田	相生	玉置
〃	〃	P4 (3.1.3 仮想化基盤でサポートするゲストOS)	1次稼働でサポートするゲスト OS のみ記載していたところ、2次稼働、3次稼働でサポートする予定のゲスト OS も含めた記載に変更（Windows Server 2016、Red Hat Linux 7.Xを追加）	杉田	相生	玉置
〃	〃	P14(第4章 サーバ統合化基盤が提供するソフトウェア)	1次稼働でサポートする OS ライセンスのみ記載していたところ、2次稼働、3次稼働でサポートする予定の OS ライセンスも含めた記載に変更（Windows Server 2016を追加）	杉田	相生	玉置
1.3 版	H29/9/5	P3 (3.1.1 概要)	表3 サーバ統合化基盤の構成に、1次稼働、2次稼働、3次稼働ともにHA構成である旨、及び物理サーバ1台あたりのCPU数とコア数を追記。3次稼働のサーバ台数（予定）を4台から5台に変更。	杉田	相生	玉置
1.4 版	H30/12/25	P3 (3.1.1 概要)	表3 サーバ統合化基盤の構成の2次稼働のサーバ台数「6台（予定）」を「6台」に変更。3次稼働のサーバ台数「5台（予定）」を「4台（予定）」に変更。2次稼働と3次稼働のサーバ数を「計10台」に変更。	東矢	相生	玉置
〃	〃	P4 (3.1.3 仮想化基盤でサポートするゲストOS)	「Windows Server 2016（予定）」を「Windows Server 2016」に変更。「Red Hat Linux 7.X（予定）」を「Red Hat Linux 7.4（予定）」に変更。	東矢	相生	玉置
〃	〃	P14(第4章 サーバ統合化基盤が提供するソフトウェア)	表11 サーバ統合化基盤の提供ソフトウェア一覧 Operating System 機能概要「Windows Server 2016 Standard（予定）」を「Windows Server 2016 Standard」に変更。	東矢	相生	玉置
1.5 版	R2/5/21	P1 (1.3)	3次稼働開始に伴い、文言修正。	正田	金山	玉置

〃	〃	P3 (3. 1. 1)	Oracle 搭載仮想マシンの1次稼働搭載について追記。	正田	金山	玉置
〃	〃	P. 14 (3. 5. 2)	ゲスト OS の停止／起動スクリプト機能／サービスについて追記。	正田	金山	玉置
1. 6 版	R4/2/28		1 次稼働更新に伴い、文言を修正	正田	金山	玉置
1. 7 版	R4/7/20	P. 4 (3. 1. 3)	Red Hat Enterprise Linux 8.2 について補足追記	正田	金山	玉置

<目次>

第1章	はじめに.....	1
1.1	本書の位置付け.....	1
1.2	サーバ統合化基盤の目的.....	1
1.3	サーバ統合化基盤の構築・稼動スケジュール.....	1
第2章	サーバ統合化基盤の全体概要.....	2
2.1	サーバ統合化基盤のイメージ.....	2
2.2	サーバ統合化基盤の提供機能.....	2
第3章	サーバ統合化基盤の提供機能説明.....	3
3.1	仮想化基盤機能.....	3
3.1.1	概要.....	3
3.1.2	作業分担.....	4
3.1.3	仮想化基盤でサポートするゲスト OS.....	4
3.1.4	仮想マシンの引渡し時のリソース割り当て.....	5
3.2	統合バックアップ機能.....	6
3.2.1	概要.....	6
3.2.2	作業分担.....	7
3.3	ネットワーク制御機能.....	8
3.3.1	セグメンテーション.....	8
3.3.1.1	概要.....	8
3.3.1.2	作業分担.....	8
3.3.2	負荷分散機能.....	9
3.3.2.1	概要.....	9
3.3.2.2	作業分担.....	9
3.4	冗長機能.....	10
3.4.1	概要.....	10
3.4.2	作業分担.....	11
3.5	電源管理機能.....	12
3.5.1	停電発生時の動作.....	12
3.5.2	作業分担.....	12
第4章	サーバ統合化基盤が提供するソフトウェア.....	14

第1章 はじめに

1.1 本書の位置付け

本書は、各業務システムがサーバ統合化基盤に移行するにあたって、構築計画等を作成するために必要な情報を記載したものである。

1.2 サーバ統合化基盤の目的

本市各課の業務システムについては、従来、個別に機器調達を行ってきたが、平成28年度からは仮想化によるサーバ統合を行っている。

その結果、各業務システムを個別にハードウェア調達及び運用保守調達するよりも、統合化と一括発注によるコストメリットを実現している。また、サーバ統合化基盤を用いてハード保守、運用保守の集約を行うことで、機器の設置場所の集約と適正化を行い、セキュリティや業務継続性の強化を図る。

1.3 サーバ統合化基盤の構築・稼働スケジュール

サーバ統合化基盤は下記のスケジュールで構築・稼働を遂行した。各業務システムの開発業務において、サーバ統合化基盤の仮稼働、本稼働の時期に留意し、適宜調整を図ること。

表1 サーバ統合化基盤 構築スケジュール

		稼働時期		主な稼働予定システム
		仮稼働	本稼働	
第1期	一次稼働	平成28年1月	平成28年4月	税、健康管理、児童手当・児童扶養手当等
	二次稼働	—	平成29年10月	固定資産税、学事（就学）、国民年金、国保、福祉医療等
	三次稼働	—	平成31年4月	宛名、住基、滞納管理、福祉総合、生活保護システム等
第2期	一次稼働更新		令和4年4月	子ども家庭総合支援拠点システム等
	二次・三次稼働更新予定		令和6年7月	未定

第2章 サーバ統合化基盤の全体概要

2.1 サーバ統合化基盤のイメージ

サーバ統合化基盤のイメージを以下に示す。

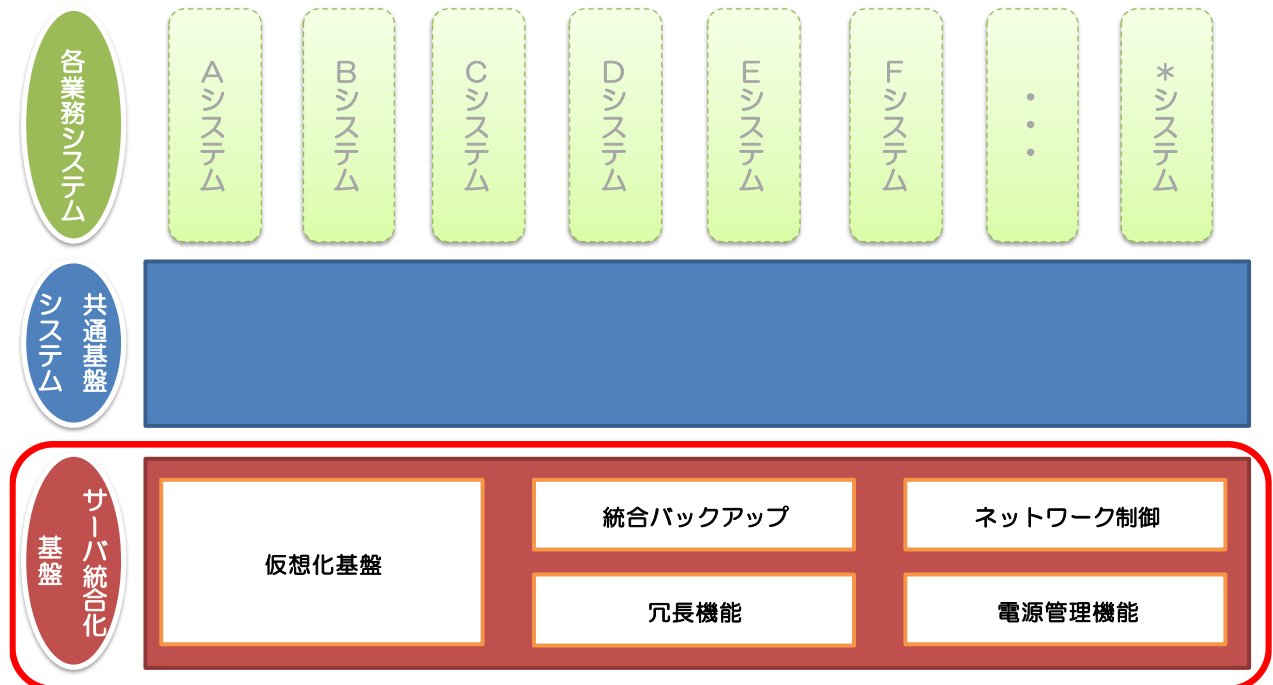


図 1 サーバ統合化基盤 イメージ

2.2 サーバ統合化基盤の提供機能

サーバ統合化基盤が提供する機能を以下に示す。各機能の詳細は、3章以降に記載する。

表 2 サーバ統合化基盤の提供機能一覧

機能名	機能概要
仮想化基盤	仮想化ソフトを導入して、CPU、メモリ、ディスク等のリソースを、物理的な構成にとらわれずに、論理的に統合・分割できる環境を整備する。
統合バックアップ	各業務システム仮想マシンを含むサーバ統合化基盤上にある必要なデータを、バックアップ装置に統合的にバックアップする。
ネットワーク制御	ネットワークスイッチを用いた各種セグメンテーション、及び負荷分散装置を用いた負荷分散を実施する。
冗長機能	仮想化基盤（VMware vSphere、Microsoft Hyper-V）の High Availability（HA）機能、及び Windows Server Failover Cluster（WSFC）機能と SigmaSystemCenter（SSC）の障害予兆機能を用いて、サーバ統合化基盤の可用性向上を図る。
電源管理機能	停電発生時に各ゲスト OS、仮想化基盤を自動的に停止させ、サーバ統合化基盤の安全性向上を図る。

第3章 サーバ統合化基盤の提供機能説明

サーバ統合化基盤が提供する機能を以下に示す。

3.1 仮想化基盤機能

仮想化基盤機能の概要および補足説明を以下に示す。

3.1.1 概要

サーバ統合化基盤の仮想化基盤環境（構成）とイメージは以下のとおり。

表 3 サーバ統合化基盤の構成

基盤	構成	備考
1 次稼働仮想化基盤 (Microsoft Hyper-V)	ラックサーバ×6 台 (物理サーバ 1 台あたり 2CPU 搭載し、1CPU あたり 14 コア)	※DataCenter Edition ※仮想化基盤サーバ間は、それぞれライブマイグレーション機能やフェールオーバークラスター機能による仮想マシンの移行が可能 ※なお、Oracle 搭載仮想マシンは基本的に本基盤に載せる。
2 次稼働／3 次稼働仮想化基盤 (VMware vSphere)	2 次稼働：ブレードサーバ×6 台 3 次稼働：ブレードサーバ×4 台 (物理サーバ 1 台あたり 2CPU 搭載し、1CPU あたり 14 コア)	※Standard Edition ※仮想化基盤サーバ間は、それぞれ vMotion 機能や vSphere HA 機能による仮想マシンの移行が可能

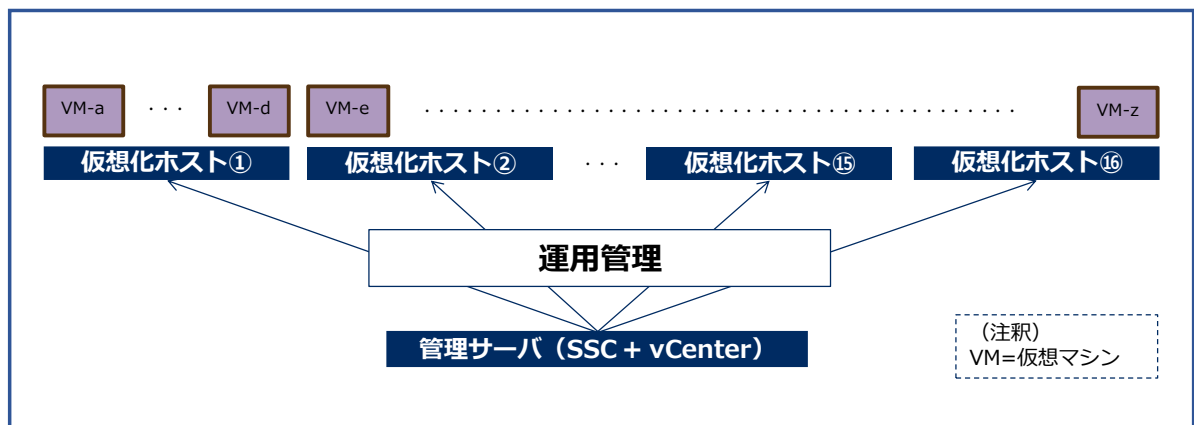


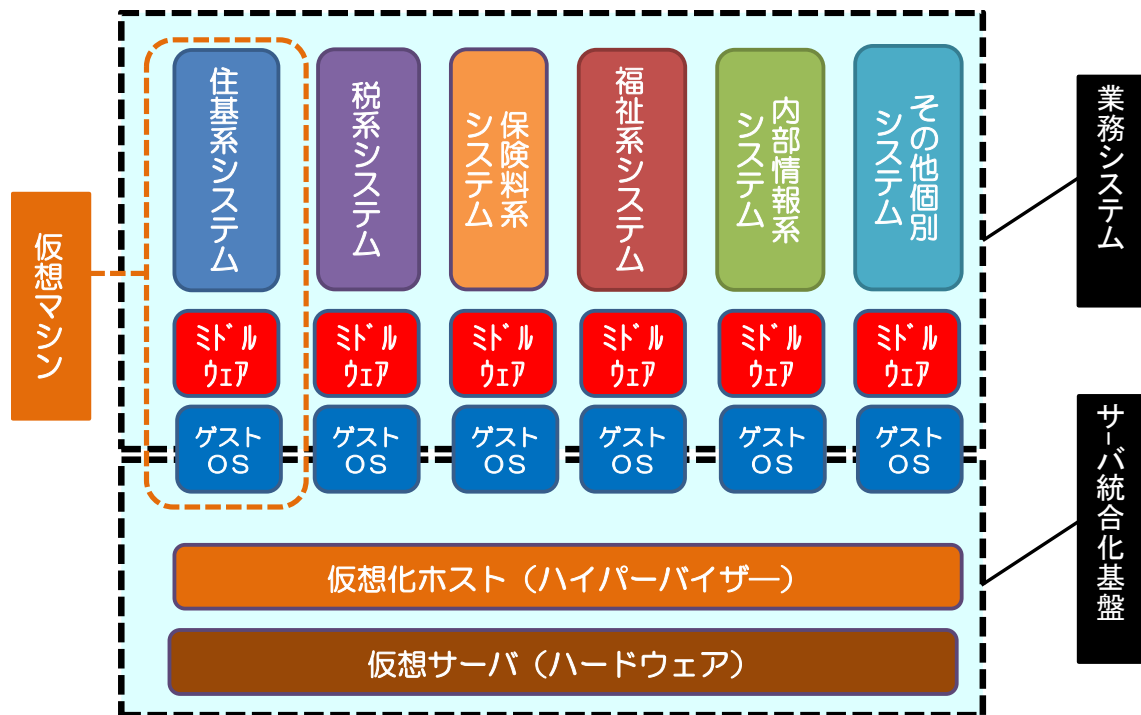
図 2 一次稼働時点の仮想化基盤イメージ

3.1.2 作業分担

仮想化基盤と各業務システムの作業分担は以下のとおり。

仮想化基盤側ではゲスト OS の払出し（含む初期設定）までを担当し、ゲスト OS の詳細設定は、各業務システムの開発事業者が、パッケージ導入の一環で実施する。

また、ゲスト OS の保守運用も各業務システムの開発事業者が実施する。なお、サービスパックやセキュリティパッチの適用については、各業務システムの開発事業者にて適用の必要性を判断したうえで、市の承認を経て適用すること。



※ ゲスト OS が業務システムとサーバ統合化基盤の責任分解点となる。
 ゲスト OS の払出し（含む初期設定）はサーバ統合化基盤側、詳細設定は業務システム側の役割となる。

図 3 仮想化基盤と各業務システムの役割分担

3.1.3 仮想化基盤でサポートするゲスト OS

仮想化基盤でサポートするゲスト OS を以下に示す。

- ・ Windows Server 2012 Standard
- ・ Windows Server 2012 R2 Standard
- ・ Windows Server 2016 Standard
- ・ Windows Server 2019 Standard
- ・ Red Hat Enterprise Linux 6.7
- ・ Red Hat Enterprise Linux 7.4
- ・ Red Hat Enterprise Linux 8.2 ※共通基盤システムは、令和 5 年 4 月対応予定

※ 仮想化基盤では上記以外の OS はサポートしていない。

3.1.4 仮想マシンの引渡し時のリソース割り当て

仮想マシンの引き渡し時のリソース割り当ては以下のとおり。ヒアリングシートで確認した内容を元に、リソースの割り当てを実施する。

表 4 仮想マシンのリソース割り当て

項目	内容
CPU	<p>予約周波数：0GHz (※1) 制限周波数：《論理コア数》 × 1 台あたりの動作周波数 (※2)</p> <p>(※1) 業務システム要件として予約周波数が必要な場合は確保する。 (※2) 特に指定が無い限りは1ソケットとし、1次稼働：2.9GHz、2次稼働／3次稼働：2.6GHz</p>
メモリ	<p>予約容量：0GB (※1) 制限容量：《メモリ容量》 GB</p> <p>(※1) 業務システム要件として予約容量が必要な場合は確保する。</p>
ディスク	<p>必要な《容量》の仮想ハードディスクを割り当て。 (システムドライブのみ初期化し、他は未割り当て)</p> <p>(※1) 必要に応じて2つ目以降の仮想ハードディスク (※) を割り当て (※2) ※仮想ハードディスクはシンプロビジョニング形式 ※割り当てるディスクは、基本的に1次稼働 vhdx 形式、または2次稼働／3次稼働 vmdk 形式であるが、必要に応じて物理ディスクの割り当てを行う。 1次稼働：パススルーディスク または 2次稼働／3次稼働：RDM (Raw Device Mapping) とし、仮想マシンから LUN へ直接アクセスが必要な場合に提供</p>
ネットワーク インタフェース	<p>NIC1：《業務系ネットワークセグメント用》 NIC2：《管理バックアップセグメント用》</p> <p>※業務系ネットワークセグメントの種類については後述。 その他必要なネットワークインタフェースがある場合は、別途調整。</p>

《 》 の内容 (または値) は、ヒアリングシートでの確認項目であることを示す。また、Windows、Linux ともリソース割り当ては、上記設定を共通して実施する。

※ 1次稼働または2次稼働／3次稼働のどちらのリソースから払い出すかは、ヒアリングシート内容を元にサーバ統合化基盤側で決定する。

3.2 統合バックアップ機能

統合バックアップ機能は、ストレージ領域、および仮想サーバ、物理サーバ上のデータを統合的にバックアップすることを目的とする。業務システム開発事業者は、統合バックアップ機能を活用して、「業務データの定期バックアップ」、「その他ログファイルなどのバックアップ」、「システムの変更作業などに伴うシステムバックアップ」が実現できるよう、本市及びサーバ統合化基盤業者への依頼や調整、業務システムの設定変更等を行うこと。

統合バックアップの概要および補足説明を以下に示す。

3.2.1 概要

統合バックアップの全体イメージは以下のとおり。

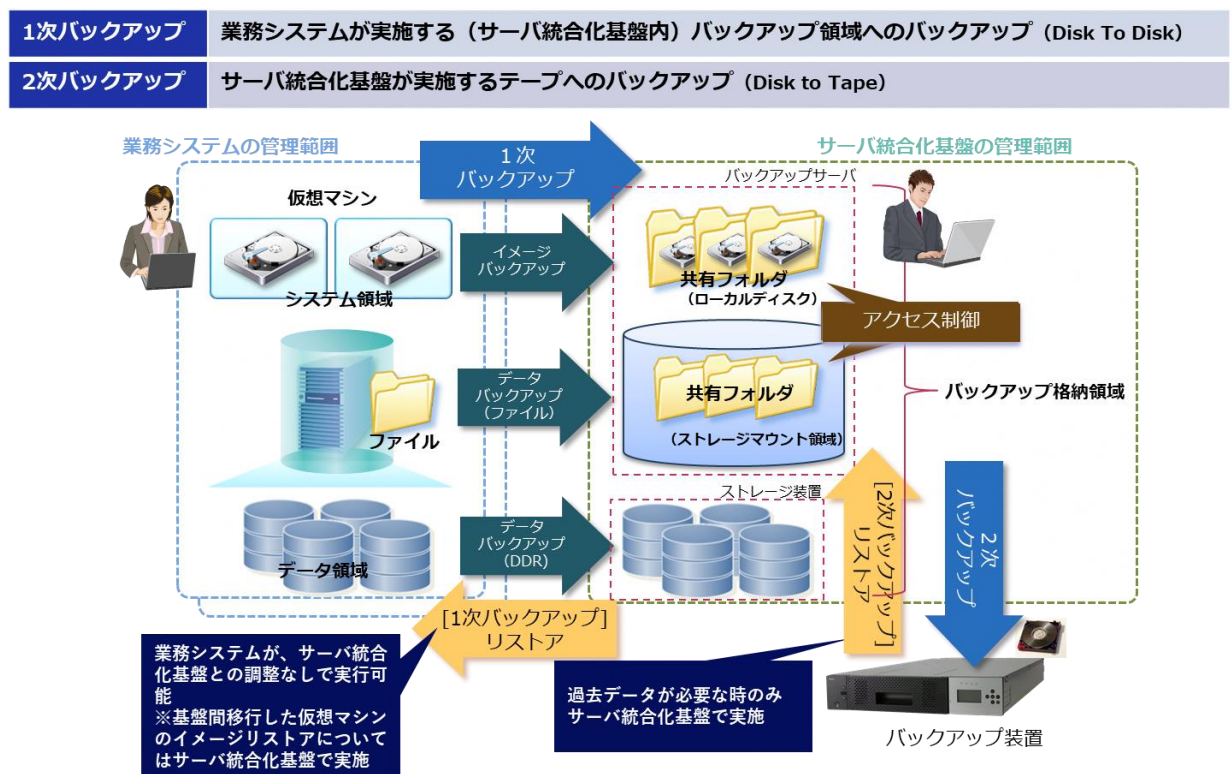


図4 統合バックアップ 全体イメージ

3.2.2 作業分担

統合バックアップ機能の作業分担としては、1次バックアップを業務システム側、2次バックアップをサーバ統合化基盤側が実施する。

概要は以下のとおり。

表 5 作業分担

項目	1次バックアップ (業務システム)	2次バックアップ (サーバ統合化基盤)
説明	<p>①イメージバックアップ 仮想マシン自体を復旧させる場合に使用。</p> <p>②-1 データバックアップ (ファイル) 業務システムデータを X 日前に復旧させる場合などに使用。</p> <p>②-2 データバックアップ (DDR) ディスク障害時などに使用。※仮想 DB サーバを対象と想定。(別途必要なサーバはヒアリングにて確認)</p>	<p>バックアップ格納領域</p> <p>バックアップサーバにて1次バックアップでバックアップされたファイル、領域について、サーバ統合化基盤側で LTO6 テープへのバックアップを実施。</p>
バックアップ先 (ディステイネーション)	サーバ統合化基盤で準備するディスク領域 (Disk to Disk)	LTO7 テープ (Disk to Tape)
バックアップツール	業務システムにてバックアップツール (スクリプト等) を準備	共通基盤システムと協議
バックアップに必要な調整	業務システムにてバックアップ担当者、バックアップスケジュールを検討し、バックアップを含めたジョブを管理している共通基システムと協議	バックアップタイミングについて共通基盤システムと協議
リストアについて	<p>業務システムが任意で実施</p> <p>※R3 年度に基盤間移行した業務システムについては、イメージバックアップとリストア方式が変更。</p> <p>イメージバックアップは手順提供し、リストアは、サーバ統合化基盤で実施 (タイミングは別途調整) となる。</p>	過去データが必要となる場合のみサーバ統合化基盤が実施

3.3 ネットワーク制御機能

ネットワーク制御はネットワークスイッチや負荷分散装置を用いた各種セグメンテーションや負荷分散を実施する。各機能の概要および補足説明を以下に示す。

3.3.1 セグメンテーション

3.3.1.1 概要

ゲスト OS のネットワーク設定については、下記セグメントで構成する。引渡し時の設定は、「3.1.4 仮想マシンの引渡し時のリソース割り当て」を参照のこと。

表 6 各種セグメント

系統	セグメント	説明
個人番号 利用事務系	負荷分散対象仮想サーバセグメント	個人番号利用事務系において、業務システムのサービスを提供するためのネットワークセグメント。 ※ヒアリングシートを元に決定する。
	負荷分散対象実サーバセグメント	
	負荷分散非対象サーバセグメント	
	管理・バックアップセグメント	状態監視・データバックアップ等に利用するネットワークセグメント。
LGWAN 接続系	負荷分散対象仮想サーバセグメント	LGWAN 接続系において、業務システムのサービスを提供するためのネットワークセグメント。 ※ヒアリングシートを元に決定する。
	負荷分散対象実サーバセグメント	
	負荷分散非対象サーバセグメント	
	管理・バックアップセグメント	状態監視・データバックアップ等に利用するネットワークセグメント。

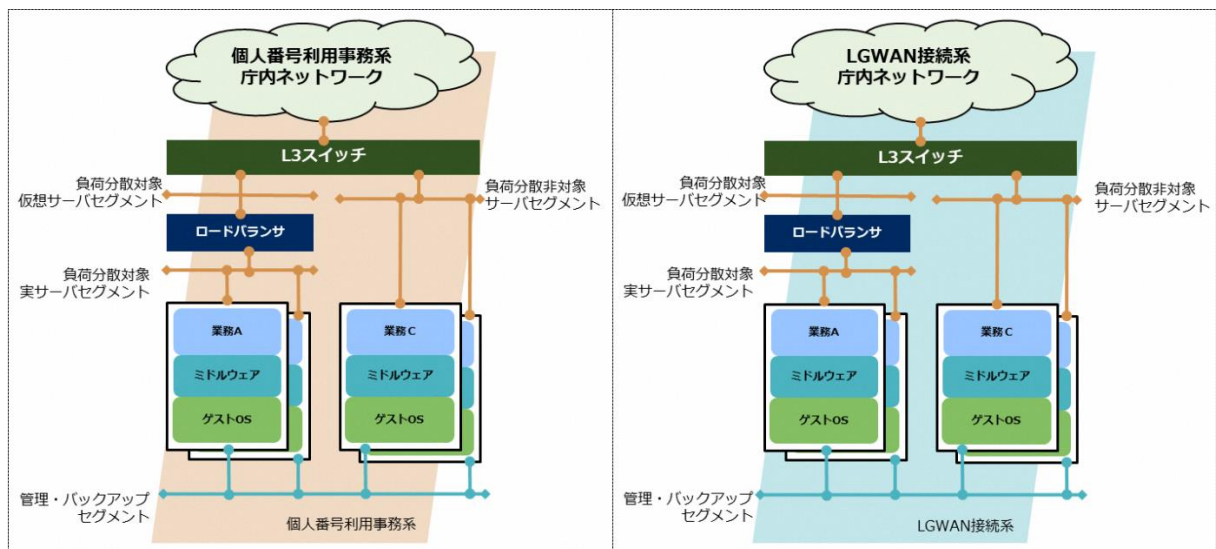


図 5 各種セグメントの構成

3.3.1.2 作業分担

業務システム側は、サーバ統合化基盤側から提供されるヒアリングシートへの記入（必要に応じて、記入内容確認のためのヒアリングを実施）と、設定後の動作確認・テストを実施する。それ以外の「3.3.1 セグメンテーション」に関する作業は全て、サーバ統合化基盤側で実施する。

3.3.2 負荷分散機能

本機能は、サーバ統合化基盤ネットワークに配置する負荷分散装置を利用する。概要は以下のとおり。

3.3.2.1 概要

庁内 LAN クライアント端末からサーバ統合化基盤上へ構築する業務システムへのアクセスについて、同じ機能を有する複数の仮想マシンへ通信を分散させる。分散先の仮想マシンを複数設定することで冗長性を持たせることができる。なお、ヒアリングシートにより使用有無、負荷分散方式等を決定する。

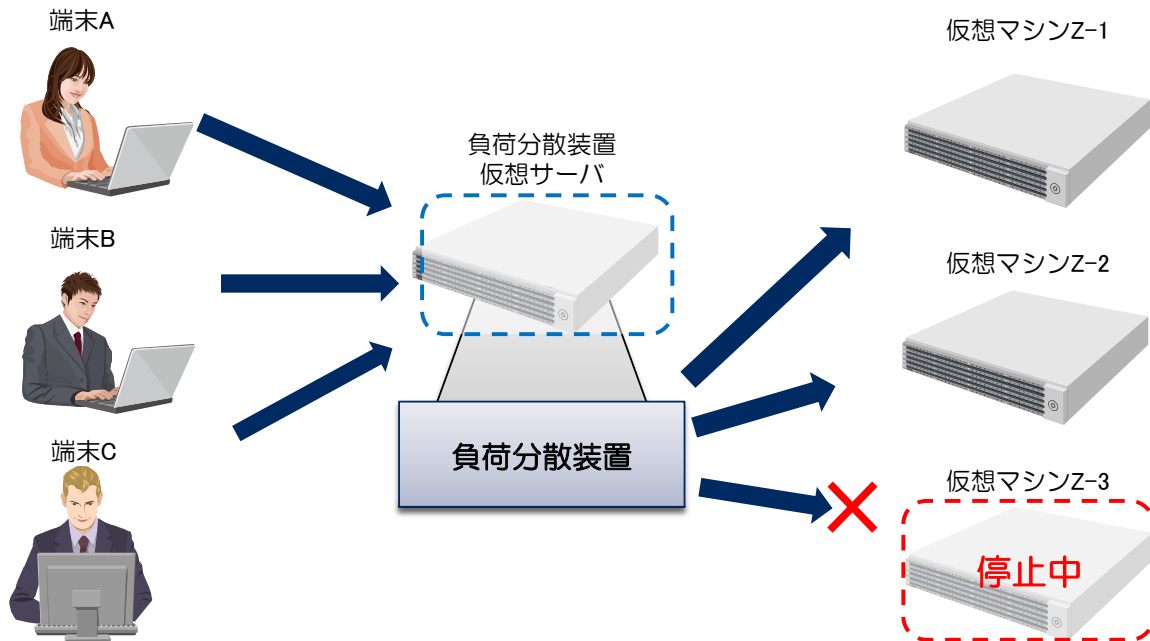


図 6 負荷分散 イメージ

なお、負荷分散に関して利用可能な方式を以下に示す。

表 7 負荷分散に関する利用可能な方式

負荷分散に関する方式	利用可能な方式
負荷分散方式	「Round Robin（ラウンドロビン）」 「Least Connection（最小コネクション数）」
ヘルスチェック方式	「L3（ICMP Echo）」 「L4（TCP/UDP）」 「L7（HTTP）」
パーシステンス方式	「送信元 IP アドレス固定」 「Cookie 固定（Insert method）」 「Cookie 固定（Passive method）」

3.3.2.2 作業分担

業務システム側は、サーバ統合化基盤側から提供されるヒアリングシートへの記入（必要に応じて、記入内容確認のためのヒアリングを実施）と、設定後の動作確認・テストを実施する。それ以外の「3.3.3 負荷分散機能」に関する作業は全て、サーバ統合化基盤側で実施する。

3.4 冗長機能

サーバ統合化基盤では、本機能（HA 機能と障害予兆機能）を用いて可用性（仮想サーバの冗長化）を実現する。冗長機能の概要および補足説明を以下に示す。

3.4.1 概要

サーバ統合化基盤の冗長性の全体イメージは以下のとおり。

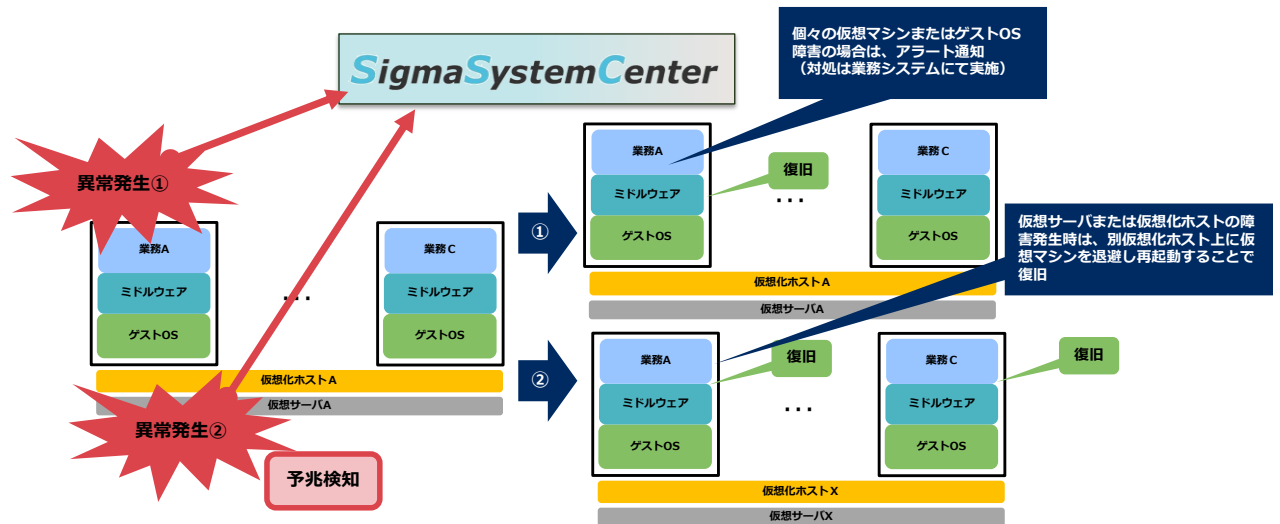


図 7 冗長化 全体イメージ

表 8 冗長化 全体イメージの内容

発生内容	対応内容	役割
①仮想マシン障害	アラート通知	サーバ統合化基盤
	ゲスト OS の再起動（手動）、バックアップイメージからのリストア 等	業務システム
②仮想サーバまたは仮想化ホスト障害（障害予兆検知含む）	別の仮想化ホスト上に仮想マシンを退避及び再起動	サーバ統合化基盤
その他、負荷上昇時などイベント発生時	発生したイベントに応じて仮想マシンを別の仮想化ホストに退避（手動）	サーバ統合化基盤（必要に応じて業務システムと調整）

HA 機能と障害予兆機能の概要は以下のとおり。

表 9 HA 機能と障害予兆の機能概要

機能	ソフトウェア	説明
HA 機能	VMware vSphere	仮想サーバ、及び仮想化ホストを監視し、障害検出時には、自動的に仮想マシンを他の仮想化ホスト上で再起動させる。 仮想マシンの障害検出時は、アラート通知のみ行い、仮想マシンの（自動）再起動は行わない（業務システム側で障害時の状況・状態が確認できなくなる、保守と運用の役割分担が不明確になる等に理由による）。
	Windows Server Failover Cluster	
障害予兆機能	SigmaSystemCenter	仮想サーバの障害発生を予兆するような事象を検知した場合にイベント通知を行い、内容に応じて該当仮想サーバ上の仮想マシンを別の仮想サーバへ退避及び再起動させる。

障害予兆機能で検出するイベント

#	イベント名
1	HW予兆：筐体温度異常
2	HW予兆：電源装置異常
3	HW予兆：電圧異常
4	HW予兆：ファン/冷却装置異常
5	HW予兆：冷却水漏れ



イベントを検出した場合、監視アラートの内容や運用状況に応じて自動または手動（負荷上昇時など）で仮想マシンの退避を実行する。

図 8 SigmaSystemCenter の障害予兆機能

3.4.2 作業分担

業務システム側は、構築時の動作確認・テストを実施する。それ以外の「3.4 冗長機能」に関する作業は全て、サーバ統合化基盤側で実施する。

3.5 電源管理機能

本機能は停電発生時にゲスト OS、仮想サーバの停止・シャットダウンを行い、サーバ統合化基盤上で移動する各システムの安全性の向上を図る。停電発生時、停電復旧時の各動作の概要および補足説明を以下に示す。

3.5.1 停電発生時の動作

業務システム運用中に停電が発生した場合、サーバ統合化基盤の電源管理機能にて、自動で各ゲスト OS をシャットダウンした後、サーバ統合化基盤の各ハードウェアをシャットダウンする。

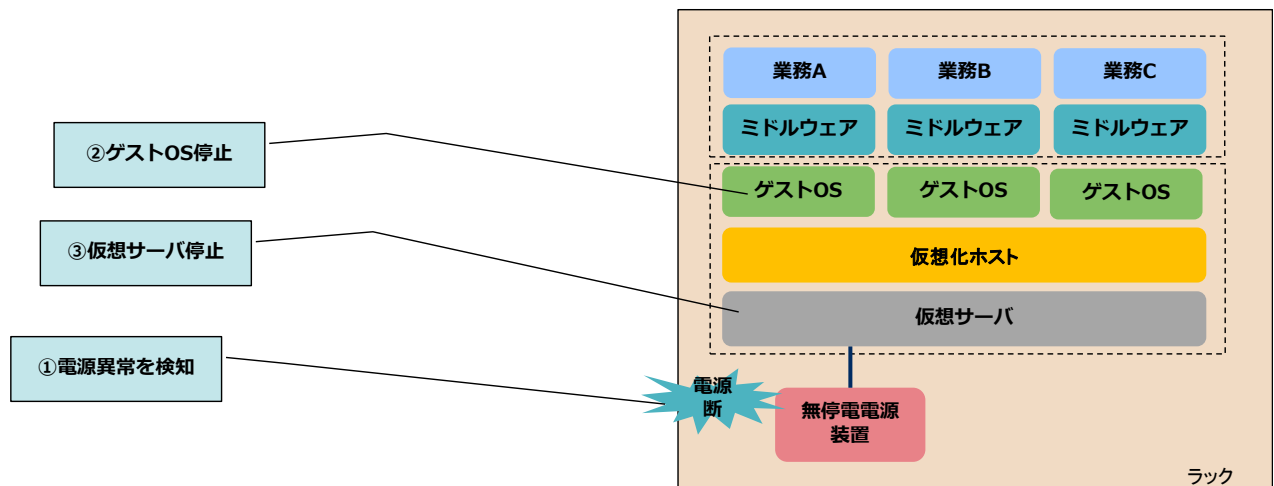


図 9 停電発生時の動作

3.5.2 作業分担

業務システム側は、緊急停電時の自動停止における、ゲスト OS シャットダウン時の仮想マシンの依存関係（例：Web 系→AP 系→DB 系の順序で停止する等）等に関して、サーバ統合化基盤側から提供されるヒアリングシートへの記入（必要に応じて、記入内容確認のためのヒアリングを実施）と、設定後の動作確認・テストを実施する。その他、停電時の作業分担を以下に示す。

表 10 停電時の作業分担

役割分担	緊急停電		計画停電	
	停止	起動・動作確認	停止	起動・動作確認
業務システム				
自動				
手動		③ 各仮想マシン (ゲスト OS)	① 各仮想マシン (ゲスト OS)	④ 各仮想マシン (ゲスト OS)
サーバ統合化基盤				
自動	①全て			
手動		② 各機器、仮想サーバ、 仮想化ホスト	② 各機器、仮想サーバ、 仮想化ホスト	③ 各機器、仮想サーバ、 仮想化ホスト

※各番号（①、②、③、④）の順で作業を実施することになる。

また、サーバ統合化基盤では計画停電の際、ゲスト OS レベル（業務システム動作は考慮不可）で停止または起動処理を実行するスクリプトを作成、及び統合運用にて代理実行する機能／サービスを提供している。本機能の利用有無については、ヒアリングシートにて確認する。

第4章 サーバ統合化基盤が提供するソフトウェア

サーバ統合化基盤が提供するソフトウェアを以下に示す。

表 11 サーバ統合化基盤の提供ソフトウェア一覧

機能名	機能概要
Operating System	<p>仮想化基盤のゲスト OS として、本市が所有する以下の OS のライセンスを提供する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ Windows Server 2012 Standard ・ Windows Server 2012 R2 Standard ・ Windows Server 2016 Standard ・ Windows Server 2019 Standard <p>※ 上記 OS のライセンスは、業務システム側での調達対象外となる。</p> <p>※ 仮想化基盤でサポートする OS のうち、Red Hat Enterprise Linux を採用する場合は、業務システム側での調達対象となる。</p>
Oracle Database	<p>Oracle Database を利用する業務システムのうち、以下のソフトを採用する場合は、本市が所有するライセンスを提供する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ Oracle Database Standard Edition 2 <p>※ 上記 Oracle Database のライセンスは、業務システム側での調達対象外となる。</p> <p>※ 当ライセンスについては本市サーバ統合化基盤環境での利用分のみであるため、開発環境等で使用するライセンスについては、業務システム側で準備する必要がある。</p>

以上