

稼働率と構築コストのバランスを考慮した プライベートクラウドシステムに関する デモンストレーション

田中 俊介[†] 中村 竜也[†]

筆者らは「稼働率と構築コストのバランスを考慮したプライベートクラウドシステム的设计手法」に関する研究を行っている。今回のデモンストレーション・セッションでは「筆者らの研究テーマに関する新たな知見の獲得」を目的として、デモンストレーションを作成した。本稿ではデモンストレーションの検討から試用・評価までの過程と、筆者らの研究に関して得られた知見の内容自体について報告する。

1. はじめに

筆者らは「投資対効果のバランスが良い情報システム」を導入するための汎用的手法の確立という課題に対して、調査対象を「プライベートクラウドシステム」という一種類の情報システム、「システムの稼働率」という一つの非機能(品質)項目、「構築コスト」という一つの投資額の項目のみに絞って研究を行っている。前回の報告¹⁾までに「投資対効果のバランスが良い情報システムを導入する手法」に関する基本概念を提案した。現在は提案した基本概念に則った各部分の詳細の検証と推敲を進めている。

今回のセッションでは、研究を更に深めていくための「新たな知見」の獲得を目的として、デモンストレーションを作成した。本稿では、デモンストレーションの検討から試用・評価までの過程と、デモンストレーションによって獲得できた「新たな知見の内容自体」について報告する。

2. 情報システムの投資対効果の評価手法

筆者らは「投資対効果のバランスが良い情報システム」の導入方法に関する研究を行っている。本章では、筆者らの研究の現状について記述する。

2.1 システム開発ライフサイクルを通じた投資対効果の評価手法

システム開発ライフサイクル²⁾とは、コンピュータシステム開発のモデルまたは方法論である。ウォーターフォール・モデル³⁾は、ソフトウェア工学では非常に古くからある、最もポピュラーなシステム開発のモデルである。ウォーターフォール・モデルでは以下の4つのフェーズを(1)から順番に進めて行き、(4)まで進んだら、再び(1)に戻る。

- (1) 要求定義
- (2) 設計(概要設計・詳細設計)
- (3) 開発・構築(プログラミング・テスト)
- (4) 運用・保守

システム開発ライフサイクルの通期での投資対効果の評

価方法は、各フェーズの終わりにおいて、その時点での情報システムの投資対効果を判定し、前のフェーズの終わりの時点での判定と比較評価していく評価方法を、筆者らは提案している。

2.2 個々のフェーズにおける投資対効果の判定手法

前回報告¹⁾の2章で、情報システムの投資対効果を「コスト」「SAL計画」「実物品質」「実需要量」の4項目を比較して判定する手法を提案している。

2.3 非機能(品質)定量化と投資額算出手法

前回報告¹⁾の5章で、「実際に稼働している情報システムにおける非機能(品質)の状態を定量化」を行う必要があると述べた。「システム構成(パターン)毎の合計の投資額を合算する」必要もあることから、プライベートクラウドシステムのシステム構成(パターン)毎の構築コストを適切に算出するための手法を検討している。

情報システムの投資対効果を、システム開発ライフサイクルのフェーズ毎に判定し、ライフサイクルの通期で評価していくための概念を図1に示す。

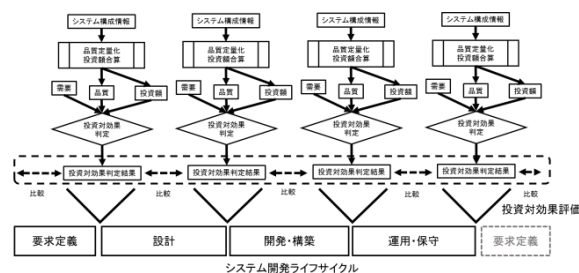


図1. 情報システムの投資対効果評価手法の概要

3. 今回のセッションの実施方針

3.1 目的

今回のセッションでは、「筆者らの研究テーマに関する新たな知見の獲得」を目的としている。

3.2 達成目標

今回のセッションの目的を達成するために、表1に記述した知見の獲得を目標と定めた。

[†] 株式会社 NTT データ
NTT DATA Corporation

表 1. デモンストレーション検証の達成目標

研究課題	獲得したい知見
システム開発ライフサイクルを通じた投資対効果の評価手法(2.1 節)	----- (設定しない)
個々のフェーズにおける投資対効果の判定手法(2.2 節)	・提案済みの投資対効果判定方法の検証を行うための知見
非機能(品質)の定量化と投資額合算の手法(2.3 節)	・稼働率定量化のスキームの根幹に関する知見 ・構築コスト明細化のスキームの根幹に関する知見

3.3 デモンストレーションの基本方針

今回のセッションでも「大きな問題を局所的な小さな問題に落とし込んで知見を見出そうとするアプローチ」を採用する。デモンストレーションを設計・構築する上での前提条件を以下のように設定した。

- 投資対効果の判定を行う「情報システムのフェーズ」を「計画・設計フェーズ」のみに絞り込む
- 「パラメータ化して変動させる項目」を「必要最低限の項目のみ」に絞り込む

本章で記述した今回のセッションの実施方針を図 2 に示す。

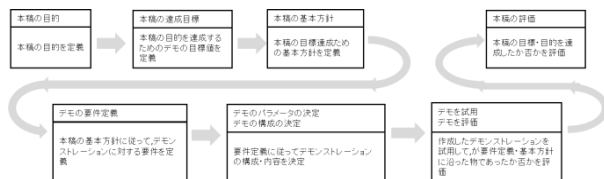


図 2. 今回のセッションの実施方針

4. デモンストレーション

4.1 要件定義

3 章での検討に基づいて、今回作成するデモンストレーションの要件を以下のように定義した。

1. システムの計画・設計時における「稼働率の SLA 計画値」と「予定の構築コスト」の 2 値の変動を明示する
2. 「稼働率の SLA 計画値」を入力項目とし、設定した稼働率を実現可能なハードウェア・ソフトウェアで構成したプライベートクラウドシステムの「システム構成情報」を中間出力項目とし、そのシステム構成のシステムを構築する場合の「構築コスト」を最終出力項目とする
3. 「非機能(品質)の定量化」と「構築コストの明細化」において利用する数値データは、実環境から収集された値では無く、単純化したモデルの世界に閉じた概略値を利用する
4. システム構成の構成情報で可変値とするパラメータ

数を必要最小限に絞り、固定値とするパラメータ数を多くする

4.2 パラメータと設定値

今回のデモンストレーションではシステム構成を示す情報がパラメータとなる。可変値とするパラメータを表 2 に、固定値とするパラメータについて表 3 に示す。

表 2. 可変値とするパラメータ

パラメータ名	取り得る値
コントローラノード装置の冗長方式・冗長度	・冗長化無し(1 台構成) ・Active-Standby 冗長化(2 台構成) ・Active-Active 冗長化(3 台構成)
コントローラノード装置の故障率	・標準品質 ・高品質
ストレージ装置の冗長方式・冗長度	・冗長化無し(1 台構成) ・二重化の冗長化(2 台構成) ・ネットワーク型の冗長化(3 台構成)
ストレージ装置の故障率	・低品質 ・標準品質 ・高品質
LAN スイッチ装置の冗長化の冗長度	・冗長化無し ・二重化の冗長化
LAN スイッチ装置の故障率	・標準品質 ・高品質

表 3. 固定値とするパラメータと採用する値

パラメータ名	パラメータの説明	採用する値
基盤リソースの種類	仮想マシンやオブジェクトストレージなどの提供する基盤リソースの種類	基本的な 3 つの基盤リソース(仮想マシン, 仮想マシン用仮想 HDD, 仮想ネットワーク)のみ
システム規模	システムが有する提供可能な各基盤リソースの合計リソース分量	66Core vCPU, 720GB vMemory, 18TB vHDD
運用監視機能	例えば、現在のリソース使用量の視覚化, などの機能	標準で提供される機能のみ
その他の非機能(品質)面	例えば、外部認証連携モジュール(によるセキュリティ強化), などの高品質化	標準提供されるモジュールのみで実現される状態

4.3 構成内容

前節までの検討内容を踏まえて、以下に示す 5 種類のツールで構成されるデモンストレーションを作成した。

(1) 機能・サービスを試用

プライベートクラウドシステムを構築可能なソフトウェアの 1 つに OpenStack がある⁴⁾。今回は OpenStack を通

常手順で構築した簡易なプライベートクラウドシステムをデモンストレーションのツールの1つとして利用する。仮想マシンの払い出し・返却等の「基盤リソース管理」と、仮想マシンへのログイン等の「基盤リソース提供」の2つのサービスを体験利用し、両者が異なる機能・サービスであることを確認する。

(2) 選択したシステム構成パターンから稼働率を算出

プライベートクラウドシステムの「システム構成情報」を入力項目とし、そのシステム構成での「稼働率」を算出して出力項目とする。出力項目の稼働率は「基盤リソース管理の稼働率」と「基盤リソース提供の稼働率」の2つの数値を出力項目とする。

(3) 稼働率の要求値からシステム構成を選択

プライベートクラウドシステムにおける「基盤リソース管理サービス」と「基盤リソース提供サービス」の「それぞれのサービスに対する「稼働率」の要求値」を入力項目とし、要求を満たせるシステム構成のパターンを選定し「システム構成情報」を出力項目とする。

(4) システム構成図を描画

「システム構成情報」を入力項目として、視覚的に分かりやすい「システム構成図」を作図して出力項目とする。

(5) 構築コストを算出

「システム構成情報」から、そのシステム構成で選定されているハードウェア・ソフトウェアの「物品コスト」とシステムの構築時の「作業コスト」を算出し、両者を合算して「構築コスト」を算出し、出力項目とする。

5. 研究テーマに関する新たな知見

作成したデモンストレーションを試用して得られた「筆者らの研究テーマに関する新たな知見」について、知見の内容自体を記述する。

5.1 個々のフェーズにおける投資対効果の判定手法

前回報告の2章で記載している投資対効果判定用の4項目に関して、「SLA計画」「実物品質」「実需要量」の3項目は「品質」という同じ尺度で比較できる数値項目であるが、「コスト」だけが他の3つの項目と異なる項目であることが分かった。そこで、「コスト」という項目を、「適正品質(コストの値から決定される、本来あるべき品質の値)」という、他の3項目と同列に比較可能な項目に置き換えることが有用であるという知見が得られた。

個々のフェーズにおける投資対効果判定は「比較元とする1項目」と「比較先とする他の3つの項目」での「1項目対1項目での比較」となり、情報システムのライフサイクルによって、比較元に選ぶべき項目が変わるべきものであるという知見が得られた。

5.2 非機能(品質)定量化と投資額合算の手法

デモンストレーションの検討段階にて、システムの構

成を1つのまとまった情報として扱う必要があることが判明した。「システム構成情報を記述する書式を正しく定義していくことが有用である」という知見が得られた。

「前回報告の5章で今後の調査検証として記載した以下の3項目に関して、「システム構成情報の中に記述して包含させることが可能」であり、「システム構成情報に対して一定の統計処理を行うことで一律に算出可能」と見込まれる」という知見が得られた。

1. サービスと構成要素の関係性の明確化
2. 各構成要素の稼働率の明確化
3. システム構成(パターン)毎のサービス稼働率の算出手法の検討と検証

6. 評価とまとめ

6.1 研究テーマに関する新たな知見の獲得に対する評価

5.1節で述べたように、「個々のフェーズにおける投資対効果の判定手法」に関しては、達成目標としていた「提案済みの投資対効果の判定方法の検証を行うための知見」を獲得できた。

5.2節で述べたように、「機能(品質)の定量化と投資額の積算の手法」に関しても、達成目標としていた「稼働率の定量化のスキームの根幹に関する知見」と「構築コストの明細化のスキームの根幹に関する知見」を獲得できた。

6.2 デモンストレーションとセッションに対する評価

4.3節で述べた(3)と(5)のツールを利用し、「SLA計画として要求する稼働率を変更」していくことで、「構築予定のシステムのハードウェア・ソフトウェアの構成が変化」し、「構築コストの数値も変動」することを明示することができ、4.1節で定義した要件を満たすデモンストレーションが作成できた。6.1節で述べたように、「筆者らの研究テーマに関する新たな知見」十分に獲得でき、デモンストレーションおよび今回のセッションの目的は達成できたといえる。

6.3 本稿のまとめ

筆者らは「プライベートクラウドシステムにおける稼働率と構築コストの投資対効果に関する研究」に取り組んでいる。今回の報告では「5種類のツールで構成されたデモンストレーション」を作成・試用することで、筆者らの研究テーマに対する新たな知見を得た。

今後は、今回得られた新たな知見も活用して、研究を更に進めて行き、研究成果に関する報告を行うことを目指す。

参考文献

- 1) 田中,中村, 稼働率と構築コストのバランスを考慮したプライベートクラウドシステムの設計手法, 情報処理学会 第78回 全国大会 4D-04
- 2) Wikipedia, システム開発ライフサイクル
- 3) Wikipedia, ウォーターフォール・モデル
- 4) OpenStack, <http://www.openstack.org/>