

利用上の注意事項:

ここに掲載した著作物の利用に関する注意 本著作物の著作権は情報処理学会に帰属します。本著作物は著作権者である情報処理学会の許可のもとに掲載するものです。ご利用に当たっては「著作権法」ならびに「情報処理学会倫理綱領」に従うことをお願いいたします。

Notice for the use of this material The copyright of this material is retained by the Information Processing Society of Japan (IPSJ). This material is published on this web site with the agreement of the author (s) and the IPSJ. Please be complied with Copyright Law of Japan and the Code of Ethics of the IPSJ if any users wish to reproduce, make derivative work, distribute or make available to the public any part or whole thereof.

All Rights Reserved, Copyright (C) Information Processing Society of Japan.

Comments are welcome. Mail to address editj@ipsj.or.jp, please.

仮想 PC 型シンククライアントシステムの性能評価

岩下 新[†] (株)日立製作所 産業・流通システム事業部
 三宅 智也^{††} (株)日立製作所 情報システム事業部
 加藤 雄一朗[‡] (株)日立製作所 ITプラットフォーム事業本部
 梅澤 克之^{‡‡} (株)日立製作所 情報システム事業部

1. はじめに

我々は、今まで、広義のデスクトップの仮想化技術であるシンククライアントシステムとして、クライアントブレード型シンククライアントシステム（以降、CB システムと呼ぶ）、ターミナルサービス型シンククライアントシステム（以降、TS システムと呼ぶ）を導入しており、現在のグループ会社での利用者は約 7 万人である。今回、新たなデスクトップの仮想化技術として仮想 PC 型シンククライアントシステム（以降、仮想 PC システムと呼ぶ）を構築した。

仮想 PC システムは、1 つのサーバを複数ユーザが同時利用するシステムであり、性能面での評価が必要である。本報告では構築した仮想 PC システムの操作性能検証を行い仮想 PC システムの有効性を評価する。

2. 性能評価方法

2.1 評価対象

仮想 PC システムは、1 つのサーバを複数ユーザが同時利用するシステムであり、性能面での評価が必要である。図 1 に示すように、仮想 PC システムは複数ユーザで 1 つのストレージを共有する。システム領域も共有のストレージ格納されているため、Disk I/O 応答時間の増加はユーザ操作感に大きな影響を及ぼす。そのため、本報告では Disk 性能の指標である Current Disk Queue Length の値に着目し性能評価を行なう。

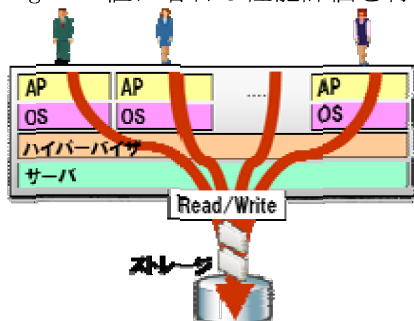


図 1 仮想 PC システム利用イメージ

[†] Arata Iwashita, Hitachi, Ltd.
^{††} Tomoya Miyake, Hitachi, Ltd.
[‡] Kato Yuichiro, Hitachi, Ltd.
^{‡‡} Katsuyuki Umezawa, Hitachi, Ltd.

2.2 評価方法

まず、(1) 従来システムである CB システムの実測値からピーク負荷時、通常負荷時の 2 通りの負荷値基準値を求め、(2) 同等の負荷を発生させる負荷ツールを作成する。(3) 仮想 PC システムの 1 つのサーバ上に 50 人、55 人、60 人分の仮想デスクトップ環境のそれぞれに作成した負荷ツールで擬似的な負荷をかけながら操作感の測定を行う。操作感の評価項目は表 1 に示すとおりである。

表 1 評価項目

#	評価項目	
1	ログオン時間	OS 起動時間[秒]
2	アプリ起動時間	Excel 2007 起動時間[秒]
3		Word 2007 起動時間[秒]
4		PowerPoint 2007 起動時間[秒]
5		PDF 起動時間[秒]
6	操作レスポンス時間	Word 2007 スクロール[秒]
7		Excel 2007 スクロール[秒]
8		PowerPoint 2007 スクロール[秒]
9		PDF スクロール[秒]
10	ブラウザ表示時間	Internet Explorer 8 表示時間[秒]

3. 性能評価

3.1 負荷基準値の選定

文献[2][3]では、デスクトップの仮想化技術におけるリソース管理について述べている。特に文献[2]では、CPU 使用率について 1 日ごとの相関があると述べている。本報告では、Disk I/O の性能の指標である Current Disk Queue Length の値に着目し、文献[2]と同様の相関分析によって「Current Disk Queue Length は 1 日単位でみた場合、周期性がある」ことがわかった。

そこで、1 日分のより詳細なデータ（10 分毎）に着目する。ピーク時の負荷値選定を考慮し、月～金曜日で最も負荷が高い場所が観測された月曜日のデータを対象とする。月曜日の 1 日分の詳細なデータを図 2 に示す。横軸は時刻、縦軸は CB システムを利用している 20 人分の Current Disk Queue Length 平均値を示している。

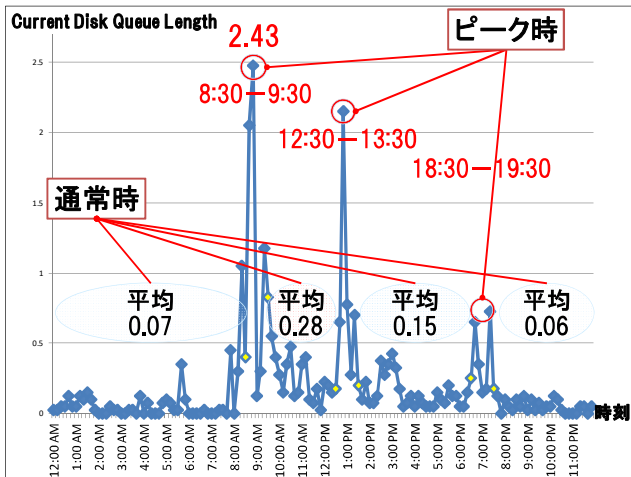


図2 1日分の負荷の遷移

図2から9:00, 13:00, 19:00近辺に特異点があることがわかる。よって、特異点の前後30分をピーク負荷時、それ以外を通常負荷時と定義した。ピーク負荷時は対象区間内の最大値、通常負荷時は対象区間内の平均値を代表値として求めることとした。そして、それぞれの代表値の中で最も高い値をピーク負荷時、通常負荷時の負荷基準値として算定した。結果、ピーク時の負荷値は8:30-9:30の2.43、通常負荷時の負荷値は9:30-12:30の0.28となった。

なお、月～金曜日の9:30-12:30のデータを元にした有意水準5%の一元配置分散分析により月～金曜日の9:30-12:30の負荷平均値は曜日によらないことを検定済みである。

3.2 負荷ツールの作成

以下の処理を繰り返し実行し、擬似的な負荷をかけるツールを作成した。

- Excel, Wordのファイル読みこみ, 上書保存
 - PowerPoint, PDFファイルの読み込み, スクロール
 - Internet Explorerによるインターネット閲覧
- そして、このツールを従来のCBシステムで実行したときに、前節で求めた負荷基準値と同じ程度の負荷となるように調整を行なった。

3.3 操作感の検証

通常負荷時の検証結果を表3に示す。表1に示した評価項目に関して、従来のCBシステムでの評価結果に対する仮想PCシステムの評価結果の割合を示している。100%より小さければCBシステムよりも速く、100%より大きければCBシステムより遅いことを意味する。表3より以下のことが確認できた。

- 40～60人の範囲内であれば、処理時間はユーザ数に影響を受けない。

- CBシステムと比較し、約50%の処理時間が短縮されている。

表2 評価結果(通常時)

負荷値選定対象	50人	55人	60人
ログオン時間	61%	61%	66%
アプリ起動時間	42%	43%	43%
操作レスポンス時間	54%	54%	54%
ブラウザ表示時間	53%	42%	46%

ピーク負荷時の性能評価の結果を表4に示す。ログオン、操作レスポンス、ブラウザ表示時間はそれぞれ約60%、約100%、約150%に、アプリ起動時間は、50人、55人、60人の時それぞれ133%、211%、275%となった。ログオン以外の処理に関しては、全て100%以上の処理時間を要したが、ピーク時は始業時刻の約10分間という限られた時間のみであるため、許容範囲内であると考えられる。

表3 評価結果(ピーク時)

負荷値選定対象	50人	55人	60人
ログオン時間	63%	63%	66%
アプリ起動時間	133%	211%	275%
操作レスポンス時間	100%	102%	102%
ブラウザ表示時間	162%	167%	146%

4. まとめと今後の課題

仮想PCシステムの性能評価を行った。評価結果より従来システム(CBシステム)と比較し性能値が改善することを示せた。

今後の課題は、本番環境で同様のテストを実施し、操作感の再評価を行う必要がある。また、各機器の性能値を収集/解析するなどし、仮想PCシステム安定稼働のための施策を検討する必要がある。

商標等に関する表示

Microsoft, Excel, Word, PowerPoint, およびInternet Explorerは、米国Microsoft Corporationの米国及びその他の国における登録商標または商標です。

参考文献

- [1] 伊藤忠テクノソリューションズ(株), “VMware vSphere Enterprise Integration,” 翔泳社, 2010
- [2] Cao Lethanman and Mokoto Kayashima, “Virtual Machine Placement Algorithm for Virtualized Desktop Infrastructure”, in Proceedings of IEEE CCIS, 2011.
- [3] A. Kochut, K. Beaty, H. Shaikh and D. G. Shea, “Desktop Workload Study with Implications for Desktop Cloud Resource Optimization”, in Proceedings of IEEE International Symposium on IPDPSW, 2010.