6A-3

仮想 PC 型シン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、現在のグループ全社での利用者は約 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。

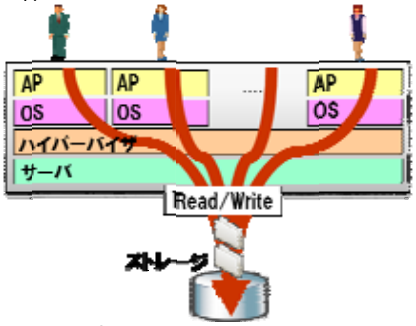


図 1　仮想 PC システム利用イメージ

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。

† Arata Iwashita, Hitachi, Ltd.
†† Tomoya Miyake, Hitachi, Ltd.
‡ Kato Yuichiro, Hitachi, Ltd.
‡‡ Katsuyuki Umezawa, Hitachi, Ltd.

Copyright ©2013 Information Processing Society of Japan.
All Rights Reserved.

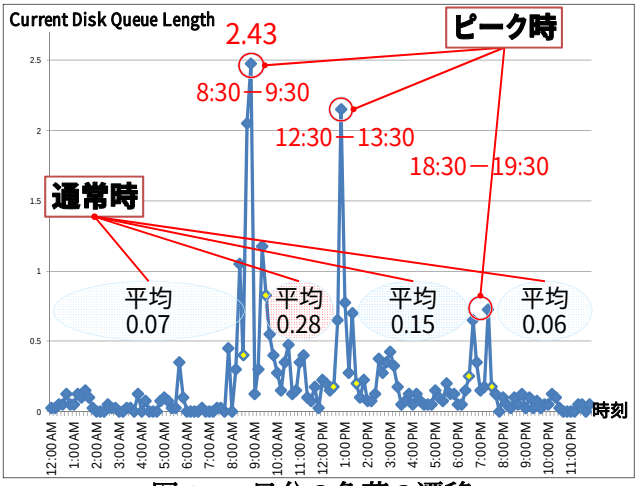


図 2　1 日分の負荷の遷移

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%よりも大きければ 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 Lethanhman 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.

Copyright ©2013 Information Processing Society of Japan.
All Rights Reserved.