

パブリッククラウドでの業務アプリケーションの性能評価

Performance Evaluation of Business Application on Public Cloud

(株)日立東日本ソリューションズの SaaS ビジネス立ち上げ支援を目的に、パブリッククラウド上に構築した業務アプリケーションの性能評価を実施した。

AWS(Amazon Web Service)など主要なパブリッククラウドでは種々のコンピューティングリソース、運用支援機能がクラウドサービスとして提供されており、業務アプリケーションのインフラとして利用可能である。パブリッククラウド上に SynViz/PJ の動作環境を構築し、実用的な性能が得られるか検証を行った。インターネットを介するパブリッククラウドではイントラネット環境に比べネットワークが低速になるため、画面表示までのターンアラウンドタイムが増加する。パブリッククラウドを SaaS インフラとして利用する場合にはアプリケーションの特性に応じた性能向上策の検討が必要である。

伊藤 俊明 Ito Toshiaki
門司 太郎 Monji Taro

1. はじめに

近年、業務領域でのクラウドコンピューティングの利用が拡大している。製造、金融、公共などの事業分野でも、従来オンプレミス型で提供されていた業務アプリケーションを SaaS(Software as a Service)として提供する事例が増えてきた。

SaaS ビジネスを実施するには、社外に向けてサービスを安定的に運用・提供できるインフラが必要である。自社でインフラを所持していない IT ベンダでは社外のリソースの利用が前提となる。このような社外リソースの候補の一つとしてパブリッククラウドがある。パブリッククラウドではリソースの柔軟な利用と拡充が可能であり、ビジネスのスタートや規模拡大が容易である。

しかし現状、業務アプリケーションのインフラとしてのパブリッククラウドの利用事例が少なく、適合性を判断するための情報が不足している。パブリッククラウドではイントラネットに比べ低速なインターネットを介した利用が前提となる。高度な UI を有する業務アプリケーションでは表示や操作に要するデータ量も大きくなるため、パブリッククラウドでこのような業務アプリケーションの性能が確保できるか検証が必要であった。

本報告では上記検証を目的にパブリッククラウド上で業務アプリケーションの性能評価を実施した。業務アプリケーションの例として SynViz/PJ を挙げ、パブリッ

ククラウド上に構築した SynViz/PJ による性能検証結果について報告する。

2. 業務アプリケーションインフラとしてのパブリッククラウド

2.1 パブリッククラウド

パブリッククラウドと言う用語に関し合意された明確な定義は無いが、米国の国立標準技術研究所 (NIST: National Institute of Standards and Technology) ではパブリッククラウドを「1 つの組織によって提供され、不特定多数の企業や個人によって利用される、クラウドのインフラストラクチャ」と定義している¹⁾。本報告でもパブリッククラウドを上記の認識でとらえるものとする。また、パブリッククラウドの代表的な事例としては Amazon Web Service²⁾、Windows Azure Platform³⁾などを想定している。

2.2 クラウド移行時の検討事項

業務アプリケーションは効率的なデータの入力や参照を支援するためスプレッドシートや各種チャートなど高度な UI を備えることが多い。このため画面の表示や操作に要するデータ量も大きくなりがちである。インターネットを経由するパブリッククラウドでは、データ量の増加に伴う転送時間増加が想定される。業務アプリケーションのパブリッククラウドへの移行に際しては、この

ような業務アプリケーションの UI で妥当な性能が得られるか検証が必要である。

2.3 業務アプリケーション SynViz/PJ

本報告では業務アプリケーションの一例として SynViz/PJ を取り上げた。図 1 に SynViz/PJ の画面例を示す。

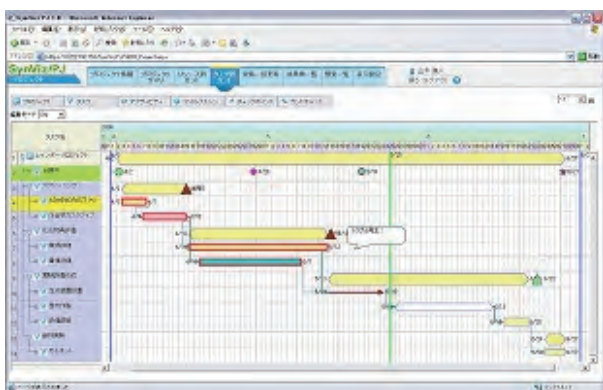


図 1 SynViz/PJ 画面イメージ (ガントチャート画面)

SynViz/PJ はプロジェクトの計画・実績に関する情報の一元管理を支援する Web アプリケーションであり、ガントチャートを用いたグラフィカルな計画情報の表示 (共有) および編集機能が特徴である。プロジェクトの情報共有というシステムの目的、および Web アプリケーションというシステム構成面から、SaaS 化に適したシステムと言える。

本報告では SynViz/PJ のガントチャート画面を対象に性能検証を行った。ガントチャート画面の表示に要するデータ量は、ガントチャートの要素数に応じて増加する。大規模なプロジェクト計画ではデータ量増加に伴う表示所要時間の増加が懸念される。またガントチャートはプロジェクト管理を含め日程計画を扱う業務システムで広く用いられるチャートであり、業務システムの UI のベンチマークとして妥当と言える。なお今回の評価ではパブリッククラウドへのポータリングに際しアプリケーション自体の修正は実施しない。

3. 性能評価と性能改善策の検討

3.1 性能評価

(1) 測定方法および測定環境

(a) 測定対象画面

測定対象画面として SynViz/PJ のタスク別ガントチャート画面 (図 1 参照) を選択した。測定では SynViz/PJ の利用ケースとして想定される最大規模のガントチャー

トのデータを使用した。測定データを表 1 に示す。

(b) 測定方法

ガントチャート画面の表示所要時間を計測した。表示所要時間の定義は以下のとおりである。

- ・サーバ処理時間
クライアントがリクエストを送信してから、サーバのレスポンスの最初のデータを受け取るまでの時間。
- ・ネットワーク転送時間
クライアントがサーバのレスポンスの最初のデータを受け取ってから、レスポンスの最後のデータを受け取るまでの時間。
- ・表示所要時間
サーバ処理時間 とネットワーク転送時間の和。

また AWS は世界各地にサーバを擁している。サーバのリージョン (地理的な位置) による性能への影響を確認するため、異なるリージョンのサーバを使用して測定を行った。対象としたリージョンは US West(California), Singapore, Tokyo の 3 箇所である。

(c) 測定環境

SynViz/PJ のサーバとして用いた仮想マシンのスペックを以下に示す。仮想マシンは全てのリージョンで同スペックのものを使用した。表 2 に測定環境を示す。

表 1 測定対象ガントチャートのデータ規模

項目	規模
ガントチャートの要素数概算	タスク：約 600 個 アクティビティ：約 600 個 マイルストーン：約 100 個 チェックポイント：約 40 個 関連線：約 80 本
上記の転送データサイズ	約 7.6 Mbyte

表 2 測定環境 (パブリッククラウド)

項目	内容
Web サーバ	<AWS の仮想マシン> メモリ：1.7 GB CPU：Intel(R) Xeon(R) 2.5GHz ×2 コア相当 OS：Windows 2008 Datacenter Edition (32bit) HTTP サーバ：IIS 7.0
DB サーバ	(上記 Web サーバと同一仮想マシンで DB も稼働) DBMS：Oracle 11g Enterprise Edition
ネットワーク	インターネット経由

(2) 測定結果

測定では、各リージョンで複数回(100 回)の計測を行った。表にはその平均、標準偏差を示す。測定結果を表 3 に示す。

表 3 測定結果 (パブリッククラウド)

サーバのリージョン	値	測定項目		
		サーバ処理時間 (A)	ネットワーク転送時間 (B)	(A+B)
US West	平均	11.440 秒	22.707 秒	34.148 秒
	標準偏差	0.190 秒	7.655 秒	7.687 秒
Singapore	平均	11.803 秒	12.918 秒	24.720 秒
	標準偏差	0.322 秒	2.163 秒	2.189 秒
Tokyo	平均	11.646 秒	3.458 秒	15.104 秒
	標準偏差	0.342 秒	1.175 秒	1.225 秒

参考としてイントラネット環境でガントチャート画面の表示所要時間を計測した際の測定環境を表 4、測定結果を表 5 に示す。

表 4 測定環境 (イントラネット環境)

項目	内容
Web サーバ	メモリ: 2GB CPU: Intel(R) Core(TM)2 Duo 2.33GHz OS: Windows 2003 R2 SP2 HTTP サーバ: IIS 6.0
DB サーバ	(上記 Web サーバと同一仮想マシンで DB も稼働) DBMS: Oracle 11g Enterprise Edition
ネットワーク	イントラネット経由

表 5 測定結果 (イントラネット環境)

サーバ	値	測定項目		
		サーバ処理時間 (A)	ネットワーク転送時間 (B)	(A+B)
社内サーバ	平均	9.847 秒	0.647 秒	10.494 秒

測定結果から、パブリッククラウド上に業務アプリケーションを構築した場合、イントラネットでの利用に比べガントチャートの表示所要時間が大きく増加することが分かる。

所要時間の増加量はサーバのリージョンによって異なる。所要時間の内訳をみると、サーバの処理時間はリージョン間でほぼ同一 (平均 11 秒台) であり、リージョンによる仮想マシンの性能差は無いと言える。所要時間の差はネットワーク転送時間の差である。測定ではクライアント (仙台) に最も地理的に近い Tokyo リージョン

が最も転送時間が短かった。パブリッククラウドを利用する場合は、地理的に近いリージョンの利用を優先すべきと言える。

3.2 性能改善方法の検討

パブリッククラウドを利用した場合、クライアントに最も地理的に近い Tokyo リージョンでも転送時間として約 3 秒、最も遠い US West リージョンでは約 22 秒を要した。画面表示のターンアラウンドタイムの増加はユーザにとって操作上のストレスとなることから、改善策の検討を行った。

(1) 性能改善策の検討

Web の表示に関する性能改善手法として、一般的にはキャッシュの利用、転送データの削減、レンダリングの高速化の手法が知られている⁶⁾。

キャッシュ利用に関しては、ガントチャートはリクエスト毎にデータが生成される動的なコンテンツであり、CDN(Contents Delivery Network)など静的なファイルキャッシュ手法は適用が困難である。

またレンダリングについては、画面を構成するソースコード(HTML, Javascript, CSS)および画面自体の構成見直しなど、詳細設計レベルでの修正が必要であり、今回のような既存製品のポーティングでは対応が難しい。

転送データの削減については、HTTP で転送データの圧縮に関する仕様が定義されている。これに準拠した Web サーバ、ブラウザであれば、アプリケーション自体の変更なしに適用可能である。今回の SynViz/PJ のポーティングではこの手法が適すると考える。

(2) 改善効果の測定結果

転送データ削減の効果を検証するため性能測定を実施した。

測定環境には表 2 と同じ環境を使用した、転送データの圧縮は、Web サーバである IIS 7(Internet Information Services 7)のコンテンツ圧縮機能を利用した。性能測定の結果を表 6 に示す。

なお HTTP 圧縮を行う前の転送データサイズは約 7.6M、圧縮を行った場合の転送データサイズは約 1.1Mbyte であった。

測定結果より、HTTP 圧縮によりネットワークの転送時間が大幅に削減されることが分かる。例えば US West リージョンでは非圧縮時に 22 秒台であった転送時間が 3 秒台まで短縮された。SynViz/PJ のガントチャート画

面のように大規模なデータ転送が発生する業務アプリケーションでは、性能向上手法の一つとして HTTP 圧縮が有効であることが分かる。

表 6 測定結果 (パブリッククラウド+HTTP 圧縮)

サーバのリージョン	値	測定項目		
		サーバ処理時間 (A)	ネットワーク転送時間 (B)	合計 (A+B)
US West	平均	11.893 秒	3.766 秒	15.605 秒
	標準偏差	0.207 秒	1.302 秒	1.390 秒
Singapore	平均	11.841 秒	1.927 秒	13.768 秒
	標準偏差	0.489 秒	0.736 秒	0.885 秒
Tokyo	平均	11.958 秒	1.172 秒	13.129 秒
	標準偏差	0.369 秒	1.352 秒	1.377 秒

4. おわりに

(1) 結論

パブリッククラウドでの業務アプリケーションの性能検証として、SynViz/PJ の性能測定を実施した。パブリッククラウドではイントラネットに比べ画面表示のターンアラウンドタイムが増加する。またパブリッククラウドのサーバの地理的位置により、データ転送時間が大きく異なる。業務アプリケーションのインフラとしてパブリッククラウドを利用する場合には適切なサーバの選択が必要である。また HTTP 圧縮といった性能改善策を適用することで、データ転送量の多い業務アプリケーションのターンアラウンドタイムを短縮できる見通しを得た。

(2) 今後の課題

パブリッククラウド上に構築した業務アプリケーションで実用的な性能を確保するためには、アプリケーションの特性に応じた性能向上策の適用が必要である。業務アプリケーションの特性の分類と、それに応じた性能向上策の確立が今後の課題である。

参考文献

- 1) "The NIST Definition of Cloud Computing(Draft) " http://csrc.nist.gov/publications/drafts/800-145/Draft-SP-800-145_cloud-definition.pdf (Accessed 2011/09)
- 2) "Amazon Web Service", <http://aws.amazon.com/jp/> (Accessed 2011/05)
- 3) "Windows Azure Platform", <http://www.microsoft.com/japan/windowsazure/> (Accessed 2011/05)
- 4) "SAS 70", <http://sas70.com/> (Accessed 2011/09)
- 5) "AWS セキュリティセンター", <http://aws.amazon.com/jp/security/> (Accessed 2011/09)
- 6) Steve Souders, "ハイパフォーマンス Web サイト", オ

ライリー・ジャパン(2008)



伊藤 俊明 1993 年入社
研究開発部
Web アプリケーション基盤技術の研究・試作
ito@hitachi-to.co.jp



門司 太郎 1994 年入社
研究開発部
自社製品・コンポーネントの開発・試作
monji@hitachi-to.co.jp