

B-001

大規模オンラインシステムの負荷テスト対象業務選定手順*

渡名喜 元史†

遠藤 浩†

宮崎 肇之†

(株) 日立製作所 情報・通信システム社 プロジェクトマネジメント統括推進本部†

1. はじめに

大規模なオンラインシステムの性能検証では、負荷テストを実施し、性能要件を満たしていることと高負荷時の動作に問題がないことを確認する必要がある。この際、効率よく負荷状況をシミュレートするために、負荷テストツールを利用するのが最近では一般的になってきている。

ピーク時を想定した負荷テストを行う場合、業務処理状況をなるべく厳密にシミュレートする必要がある。しかし、システム規模やスケジュールによっては、作業コストの観点から全業務のシミュレーションは現実的でない場合が多い。一般的には、ピーク時想定業務処理件数の8割程度をカバーするように業務を選定することが多いが、大規模システムでは多数の業務が存在するために、選定する業務をさらに絞り込まなければならない場合がある。しかし、選定する業務の不足や選定を誤るとテストの精度が低下するので、効率的かつ精度の高いテストを実施するための業務選定手順策定が課題となっている。

本稿では、負荷テストにおける対象業務の選定手順について観点を整理し、その精度と効果を評価する。

2. 負荷テスト対象業務の選定手順

性能検証の第一の目的は、ピーク時相当の負荷がかかった状態で、性能要件を明確化した性能目標が達成できているかを確認することである。ピーク時の業務処理状況を再現するにあたっては、過去の稼働実績や今後の利用予測などから各業務の処理件数を適切に算出したうえでテスト対象業務を選定する必要がある。対象とする業務を増やすことでテストの精度向上が期待できるが、対象業務数の増加は、処理の実行に必要な資源（入力データ、データベースレコード、ツール用のスクリプト¹⁾）を準備するコスト

の増加につながる。このため業務を選定する際はテストの精度と作業コストのトレードオフに注意しなければならない。

少ないコストで精度の高いテストを実現するには、

(1) 性能要件の明確な定義と業務の分類・絞込み

(2) 性能への影響が大きい業務の追加

により、ピーク時の主要な負荷を漏れなく再現する業務を選定したうえで

(3) 作業コストの見積もり・評価

を行い、必要に応じて業務の再選定を実施することで対象業務を決定していく(図1)。

それぞれの手順の考え方を次に示す。

(1) 性能要件の明確な定義と業務の分類・絞込み

性能目標値にはピーク時の応答時間(レスポンス)と処理件数(スループット)を定義するのが一般的である。システム全体やサブシステム単位でのスループットが目標値となる場合は、まず最初に処理件数の多い業務を対象業務の候補として洗い出す。次に処理件数が少ない個々の業務の負荷を、同程度の処理コストの業務に代替させるために件数の振り替えを行い、対象業務の集約化を図る。業務絞込み(図2)の観点を次に示す。

① 性能要件が明示されており、個別に性能目標値を設定した業務は対象業務として選定する。

② ピーク時間帯における処理件数の多い業務を対象業務の候補として選定する。システムリソースの利用パターンを網羅するため、なるべく多くの業務を候補とした後、絞り込んでいく方針を採る。

選定方法の例を示す。

- ・ 処理件数が全体の10%以上を占める業務
- ・ 件数比率の降順に累積比率が70%までの業務

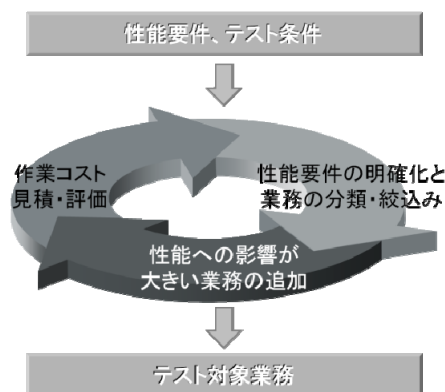


図1 テスト対象業務の選定手順

* Module selection procedure on load testing of large-scale online system

† Motofumi Tonaki, Hiroshi Endoh, Tadashi Miyazaki,

Project & Process Management Division.

Information & Telecommunication Systems Company. Hitachi, Ltd.

1 一連の業務フローを記録したファイル

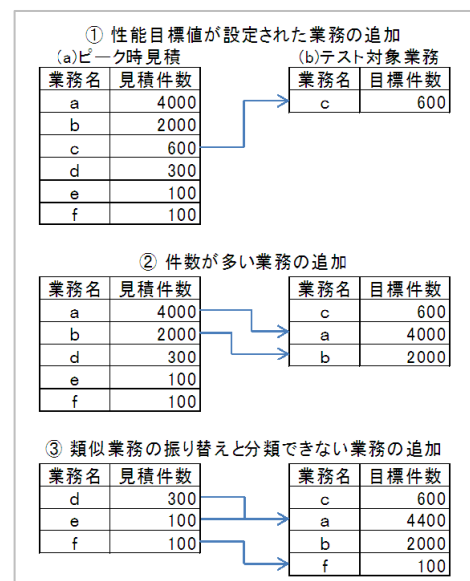


図2 業務の絞込み

③ ①②以外の業務の特性を分類し、選定した業務で類似するものに処理件数を振り替える。類似業務がない場合は候補として選定する。なお、①の性能目標値が設定された業務は件数振り替えの対象としない。類似業務の処理件数を振り替えることにより、少数の業務でピーク時業務処理状況の再現が可能となる。表1に業務を分類する際の観点を示す。CPUやメモリ、I/Oなどシステムリソースの利用パターンに応じ、適切な観点で分類を行う必要がある。たとえば、データベースを利用するシステムの場合、アクセスするテーブル、参照/更新のアクセス種別、1業務処理あたりのアクセス回数が近いもので分類することにより、リソース利用量が類似した業務をグルーピングできる。

表1 業務分類の観点

業務の特性	分類の観点
DBアクセス	対象テーブル
	アクセス種別
	アクセス回数
通信	通信先
	通信量
出力	画面
	帳票

(2) 性能への影響が大きい業務の追加

(1)で選定した業務以外に、想定しているピーク時に実行され、他の業務に影響をおよぼす可能性がある業務は処理件数が少なくても対象業務として選定する。具体的には、CPU、I/O、メモリ、ネットワークそれぞれのリソース消費量が大きいものが候補となる。

(3) 作業コストの見積もり・評価

選定した業務をテストするのに必要な準備コストを見積もり、想定したコストを上回るのであれば、業務分類の観点を見直し、類似グループを統合して再度絞込みを試みる。対象業務を絞り込めない場合はスケジュール変更・テスト要員の増員を検討する。

作業コストとして、テスト用データベースやテスト時に投入する入力データ、スクリプト作成のコストを見積もる必要がある。特に運用時を想定した規模のデータベースレコードを作成するコストが高いため、新規に作成する場合は十分な工数を見積もっておく。入力データやスクリプトの作成などツールによるシミュレートに関する工数は、業務の複雑さとテスト要員の業務・ツール習熟度を考慮して見積もりを行う。

事前にツール適用可否の確認を実施し、作業コストを把握しておくのが望ましい。事前確認できない場合は、優先度の高い業務から着手し、作業コストを確認しながら対象業務を決定していく。

3. 適用事例

3.1 テスト対象業務の選定

2章で示した手順でテスト対象業務を選定し負荷テストを実施した事例を紹介する。対象は14サブシステム、400業務からなるオンライン業務システムであり、ピーク時処理件数の見積もりは200,000件/時である。

システム更改前後の性能に差異がないことを確認するためのテストにおいて、手順の適用により更改後の稼働状況予測の精度を高めることを目的とした。

過去の稼働実績をもとにテストモデルを作成し、テスト対象業務の選定を行った。

手順適用時の考え方を次に示す。

(1) 業務の分類・絞込み

サブシステムごとに目標の処理件数を設定し、各サブシステムで処理件数が10%以上を占める業務を対象業務の候補とした。その他の業務はDBアクセスの観点からテーブルと参照/更新種別で分類を行い、類似する業務に処理件数を換算した。

(2) 作業コスト

対象プロジェクトでは過去にも性能検証を実施しており、テスト用レコードは過去に作成したものを流用した。また、入力データ作成に必要な作業（データ抽出用SQL設計、データ抽出・確認）と、ツールによるシミュレーションに関するコストは、過去のテスト実績をもとに見積もった。

業務の絞込みと作業コスト評価を繰り返し、最終的に17業務をツールでシミュレートする対象とした。

3.2 テスト結果の評価

今回のテストではピーク時相当の負荷をかけた状態で業務の処理性能に問題が無いことを確認するのが目的であった。本稿で提示した手順の有効性について、処理件数とCPU時間、作業コストの面から考察する。

図3にテスト時を1とした本番稼働後ピーク時の処理件数およびCPU時間の比較を示す。

ピーク時の処理件数合計はテスト時の約9割程度となっている。他サブシステムから処理件数を振り替えたものを除き、各サブシステムの処理件数比率は想定通りであり、適切なテストモデルであったと判断する。CPU時間はテスト時の約7割程度と低くなっているが、類似業務の処理件数を振り替える際に、安全を考慮し負荷の高い業務を振り替え対象としたためである。結果として、ピーク時に比べCPU負荷が高い状態で性能に問題がないことをテストで事前確認できており、テストの目的を達成している。

作業コストの面で見ると、ピーク時想定業務処理件数の8割をカバーするのに必要なテスト対象業務数は56であったが、類似業務のグルーピングにより1/3以下に削減したため、想定した人員・期間で予定のテストを実施できた。

これらから本稿で提示した手順は有効であったと判断する。なお、対象システムでは更改以降リソース不足等の性能問題は発生していない。

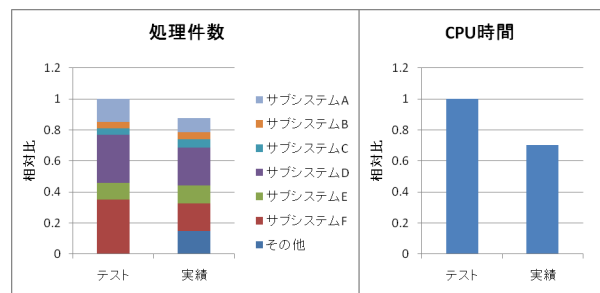


図3 テスト時とピーク時の比較

4. 結論

負荷テストにおいて対象業務の絞込みが必要な場合は、システムリソースの利用パターンで類似業務をグルーピングし、作業コストの評価を行う手順を繰り返すことで適切な業務を選定できる。本稿で示した手順により効率的かつ精度の高いテストが可能となる。