

解説



計算機ベンチマークの最新動向

3. トランザクション処理のベンチマーク†

田 島 豊 久†

1. はじめに

トランザクション処理は、オンライン処理からバッチ処理まで、利用形態が多岐多様にわたる。その性能は、データベース管理とトランザクション管理を中核とするソフトウェアと、CPU、メモリ、ディスク、ネットワークといったハードウェアとの組合せで総合的に決定されるものである。

トランザクション処理のベンチマークは、1985年4月にDatamation誌に掲載されたDebit-Creditベンチマーク¹⁾をきっかけに広がり始めた。その後1988年8月に、計算機システムベンダとデータベース・ソフトウェアベンダ主体の非営利団体TPC(Transaction Processing Performance Council)が設立され、トランザクション処理とデータベース処理に関するベンチマークの仕様の検討とTPC標準としての定義が、現在も進められている。

本稿では、TPCと、現在までにTPC標準として定義されているベンチマークの概要を解説する。

2. TPCの概要

2.1 TPC設立の背景

TPC設立の背景については、喜連川、伏見、田中、丸山の論文²⁾で詳しく解説されているが、その概略は以下のとおりである。

● 1985年にDebit-CreditベンチマークがDatamation誌で紹介されるまでは、各ベンダ独自のモデルや方法に基づきトランザクション処理の性

能評価が行われていた。

● 1985年に、銀行の口座取引のオンライン処理を単純化したDebit-Creditベンチマークが紹介された。その単純さが受け入れられ、トランザクション処理のベンチマークとして、それが多くのベンダに採用され始めた。しかし、仕様と規約が曖昧であったために、データベース環境やアプリケーションの振舞い、性能測定方法などがベンダ独自に解釈され、また、類似したベンチマーク(ET1やTP1)も派生した。その結果、公表値の解釈に混乱が生じた。

● この混乱の解消を目的に、TPCが非営利団体として1988年8月に設立され、「トランザクション処理とデータベース処理に関するベンチマークを定義し、業界に客観的で検証できる性能データを頒布すること」を使命に活動が始まり、現在に至っている。

 2.2 TPCの構成とベンチマークの定義過程³⁾

TPCは、年会費を支払う企業レベルの会員から構成されている。現在の会員数は42会員であり、大部分は計算機システムベンダとデータベース・ソフトウェアベンダである⁴⁾。

TPCでは、総会、運営委員会および副委員会などの活動単位で諸活動が行われており、個々のベンチマーク仕様は、まずテーマごとに設定される技術副委員会での検討、会員内でのレビュー、総会での討議と決議といったステップを経て、TPC標準として定義される。TPC会員でなくて

† Benchmarks for Transaction Processings by Toyohisa TAJIMA (Global Software Division, Global Server Systems Group, Fujitsu Limited).

† 富士通(株)グローバルサーバ事業本部グローバルソフトウェア事業部

⁴⁾ 年会費は\$9,000/年(1996年度)。1996年5月時点の会員は以下のとおり。Amdahl, AT & T, BEA Systems Inc., Bull, Compaq, Cray, Data General, DEC, EDS, EMC, Fujitsu/ICL, HP, Hitachi, IBM, IDEAS International, Information Decisions, Informix, Intel, Intergraph, ITOM International, Microsoft, Mitsubishi, Motorola, NEC, Nikkei Business Publications, Novell, Oki, Olivetti, Oracle, Samsung, Santa Cruz Operation, Sequent, Siemens, Silicon Graphics, Software AG, Stratus, Sun Microsystems, Sybase, Tandem, Toshiba, Tricord, Unisys.

表-1 TPC 標準として定義済のベンチマーク

ベンチマーク名称	概要	初版	最新改訂版 ^{*2)}
TPC Benchmark A ^{*1)}	単純なオンライントランザクション処理を対象としたベンチマーク	Revision 1.0 (1989年11月)	Revision 2.0 (1994年6月)
TPC Benchmark B ^{*1)}	単純なデータベース処理を対象としたベンチマーク	Revision 1.0 (1990年8月)	Revision 2.0 (1994年6月)
TPC Benchmark C	複雑なオンライントランザクション処理を対象としたベンチマーク	Revision 1.0 (1992年8月)	Revision 3.1 (1996年6月)
TPC Benchmark D	意思決定支援のための情報解析処理を対象としたベンチマーク	Revision 1.0 (1995年5月)	Revision 1.1 (1995年12月)

*1) 1995年6月以降、このベンチマークに基づく結果公表は認められていない(1995年12月時点で、過去の公表結果もすべて抹消)。

*2) 各ベンチマーク使用には“Revision(改訂版)”がある。評価仕様が異なるので、“Revision(改訂版)”での公表値は比較できない。

も、TPC ベンチマーク仕様書や刊行物に関する問合せと入手が可能である**。

3. TPC ベンチマークの概要

現在までに、TPC A、TPC B、TPC C、TPC D と呼ばれる4種類のベンチマークが TPC 標準として定義されている(表-1)。ただし、TPC-A と TPC B は、TPC 活動の初期に定義されたものであり、負荷が軽すぎて実情に合わないことと、Debit-Credit ベンチマークなどでの混乱を解消するといった TPC の当初の目標を達成したため、現在はその利用価値を失っている(現在 TPC では、これらのベンチマーク結果の公表を認めていない)。

以下に TPC ベンチマーク全般の特徴的な点と各ベンチマークの概要について述べる。なお、各ベンチマークの仕様は、「TPC 標準ベンチマーク仕様書」に詳細に記述されている^{4)~7)}。

3.1 TPC ベンチマーク全般の特徴

TPC ベンチマークは、「仕様定義と規約の曖昧さに起因する個別な解釈の発生の可能性をできる限りなくす」ことを強く意識して、その仕様と規約を詳細に定義している。主な点は以下のものである。なおデータベース・システムのタイプは限定されてはいないが、リレーショナル・データベースを意識している。

(a) モデルと環境に関する定義

ベンチマーク結果に決定的な影響を与える、アプリケーションの論理的な振舞い(入出力やデータベースへのアクセス)と、使用するテーブルの個数、項目の属性と内容、テーブル間の関係などに関するデータベースの論理的な構成などが詳細に定義されている。また、データベースの規模(件数)とその環境で与えてよい負荷(ユーザ数や端末数など)の関係が決められている(スケーリング・ルールと呼ばれる)。

(b) ACID 特性に関する定義

トランザクション処理とデータベース処理で重要な以下の特性に関して、満足されるべき要件が定義されている。これらの特性もまたベンチマーク結果に大きな影響を与える要素である。

－Atomicity (原子性)：1つのトランザクションの動作結果は、正常か異常かによらず、他のトランザクションの動作に影響を与えないこと。

－Consistency (一貫性)：トランザクション処理前後において、使用されているデータベースの内容に不整合が生じないこと。

－Isolation (独立性)：複数のトランザクションを同時に実行したときの結果と逐次的に実行したときの結果が同一であること。

－Durability (耐久性)：ソフトウェア/ハードウェアの故障の発生に対して、コミットされたトランザクションの効果とデータベースの一貫性が、リカバリ処理などにより保証されること。

(c) 性能測定方法に関する定義

ベンチマークにおける被測定システム(System

** TPC 本部の所在地は次のとおり。

777 N. First St. Suite 600 San Jose, CA 95112-6311
Phone: 408-295-8894 Fax: 408-295-9768 email: td@tpc.org

インターネットでも情報を提供。(http://www.tpc.org/)

Under Test) と負荷を与えるシステム (Driver) の役割, 負荷の発生方法, 性能測定方法, および, 公表性能値の算出要件などが定義されている。

(d) 価格付けの定義

TPC ベンチマークでは結果の評価尺度 (公表値) として, 「性能値」と「その性能値を実現するためのシステムの価格/性能値」の2種類を用いている。そのための価格付けの対象範囲や方法などが定義されている。

(e) 結果公表に関する規約の定義

性能報告書 (FDR: Full Disclosure Report) に記載すべき事項が明記されているのに加えて, 「TPC ベンチマーク結果」として公表するにあたっては, 以下の規約に従うことが明記されている。

ー公正を期すことを目的に, TPC が認定する監査者による「ベンチマーク実施内容と性能報告書の監査」, および, 「性能報告書の TPC への登録/会員によるレビュー」を受けること。

ー公表される性能値は商用システムでの実測値であること。

3.2 各 TPC ベンチマーク

ここでは各ベンチマークの概要と性能評価の尺度 (公表値) の意味を中心に述べる。すでにその利用価値を失っている TPC-A と TPC-B についても, TPC の検討内容を整理する意味で述べている。

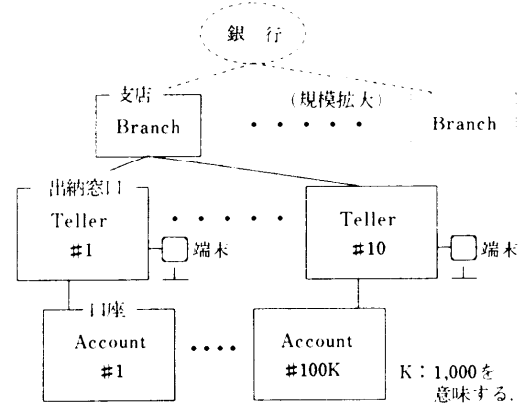
3.2.1 TPC-A, TPC-B ベンチマーク^{4),5)}

TPC-A と TPC-B は, TPC 設立の背景となった「仕様と規約の独自の解釈に起因する混乱」をなくすことを目的に定義されたものであり, Debit Credit ベンチマークと同様に銀行の口座取引を単純化したベンチマークである (図-1)。なお, TPC-A と Debit-Credit ベンチマークとの相違は文献²⁾ に詳細に論じられている。

TPC-A と TPC-B との主な相違は次の点である。

ーTPC-A: ネットワークに接続された端末からのメッセージの投入と端末への結果出力を行うオンライン処理でのデータベース・アクセス。

ーTPC-B: データベースに対する振舞いは TPC-A と同一だが, ネットワークと端末を含まないバッチ処理的なデータベース・アクセス。



- ・1支店で, 100,000 個の口座を取り扱う銀行。
- ・1支店には 10 人の出納窓口係がいて, それぞれの端末で口座取引 (入金) 業務を行う。
- ・銀行の規模は支店単位で拡大する。

図-1 TPC A, TPC B での想定環境

表-2 TPC A, TPC B で使用するテーブル

テーブル名	レコード長 (Byte) ^{*1)}	件数/tps ^{*2)}
支店テーブル	100	1
出納窓口テーブル	100	10
口座テーブル	100	100,000
履歴テーブル	50	(1) ^{*3)}

*1) 最小値。

*2) 与える負荷の割合 (tps: トランザクション件数/秒) により, この件数比でデータベースのレコード件数をスケールアップする。

*3) トランザクション件数/秒に依存する。

(a) アプリケーションとデータベース

TPC-A, TPC-B ともにアプリケーションは 1 種類であり, 端末から入力されたメッセージに基づきデータベースをアクセスして結果を端末に表示する (TPC-B では負荷を発生させる Driver 側のプログラムが仮想の端末に相当する)。

アプリケーションは 4 種類のテーブルとリカバリ用のログファイルを使用する。

データベースへの処理は TPC-A, TPC-B ともに, ユニークな識別子を使用した口座テーブルの参照/更新, 支店と出納窓口テーブルの更新, 履歴テーブルへの行の挿入を各 1 回行うだけの単純なものであり, 負荷が軽い。表-2 に各テーブルと件数, その環境で与えてよい負荷の関係を示す。

(b) 負荷の与え方と性能測定

TPC-A では, ベンチマーク仕様で定められた

思考時間分布に従い、Driver から被測定システムへトランザクションを投入する。TPC-B は1つのトランザクション終了後即時に次のトランザクションをDriver から被測定システムへ投入する。TPC-A、TPC-Bともに、性能を測定する期間は定常状態における15分間以上であり、その測定期間内に実行されたトランザクションの応答時間とトランザクション処理件数をDriver側で測定する（TPC-Aでは回線処理時間などを含む端末側応答時間に相当する）。

なお、トランザクションの応答時間要件が「全トランザクション件数のうち90%以上のトランザクションの応答時間が2秒未満であること」と決められていて、この応答時間要件を満足しない測定は失敗と見なされ、結果は公表できない。

(c) 性能評価の尺度（公表値）

評価尺度（公表値）は、TPC-Aの場合はtpsAとCost/tpsAで、TPC-Bの場合はtpsBとCost/tpsBで表記され、それぞれ以下の内容を意味している。

－tpsA：応答時間要件を満足した測定で得られた、1秒間当たりのTPC-Aトランザクション処理件数。

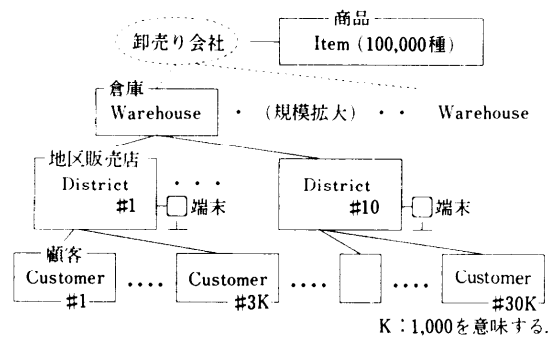
－Cost/tpsA：1tpsA当たりのシステムの価格。価格には、ハードウェア/ソフトウェア、端末および5年間の保守料金を含む。なお履歴テーブルは8時間×90日分の容量として、リカバリ用のログファイルは8時間分の容量として算出し、価格付けしたものである。

－tpsB：応答時間要件を満足した測定で得られた、1秒間当たりのTPC-Bトランザクション処理件数。

－Cost/tpsB：1tpsB当たりのシステムの価格（TPC-Aと同様の価格算出。ただし端末は含まれない）。

3.2.2 TPC-C ベンチマーク⁶⁾

TPC-Cは、図-2に示すような卸売り会社におけるオンライントランザクション処理をシミュレートしたベンチマークである。実環境でのワークロードにできるだけ疑似することを意図して、データベースに対するユニークな識別子による検索/更新だけでなく、重複値を持つ行の検索、行の挿入や削除などの処理、および、意図的なトランザクションの失敗（ロールバック）も含んで



- ・100,000種の商品を扱う卸売り会社
- ・1つの倉庫は10店舗の地区販売店の在庫を管理する。
- ・1つの地区販売店には1台の端末があり、3,000の顧客をサポートする。各端末からは5種類のオーダエントリ業務が行われる。
- ・卸売り会社の規模は倉庫単位で拡大する。

図-2 TPC-Cでの想定環境

いる。

(a) アプリケーションとデータベース

以下に述べる5種類のアプリケーションで構成され、それぞれ端末から入力されたメッセージに基づいてデータベースをアクセスし、結果を端末に表示する。トランザクション選択メニューやメッセージ入出力の画面も決められている。

－New-Order（新規注文）：顧客からの新規の商品注文処理。1つの商品注文は5～15行の商品品目行を含む。このトランザクションの1%は、取り扱っていない商品番号を意図的に指定することによって、処理途中でロールバックされる。

－Payment（支払い）：顧客からの支払い処理。このトランザクションのうち40%は顧客番号（ユニークな識別子）を用いて顧客を検索し、60%は顧客名（重複値レコード）を用いて顧客を検索する。

－Order-Status（受注紹介）：顧客からの最新の注文に関する内容/処理状態を調べる処理。Payment（支払い）と同様に、顧客の検索方法の割合（40%、60%）が決められている。

－Delivery（配送手続き）：倉庫に関連する地区販売店ごとの最も古い未配送の注文に関する配送手続き処理。このトランザクションは、実際のデータベース操作を行う処理を実行待ちキューにキューイングした時点で端末に回答を返し、実際のデータベース操作はその後適時実行される。

－Stock-Level（在庫量紹介）：地区販売店での

表-3 TPC C で使用するテーブル(TPC-C Revision 3.1)

テーブル名	レコード長 (Byte)* ¹⁾	件数/W* ²⁾	サイズ/W* ³⁾ (K Byte)
倉庫テーブル	89	1	0.089
地区販売店テーブル	95	10	0.950
顧客テーブル	655	30,000	19,650
履歴テーブル	46	30,000* ⁴⁾	1,380
注文	24	30,000* ⁴⁾	720
新規注文	8	9,000* ⁴⁾	72
注文行	54	300,000* ⁴⁾	16,200
在庫テーブル	306	100,000	30,600
商品品番テーブル	82	100,000 固定	8,200 固定
テーブルサイズ合計			約 77 M Byte

*¹⁾ 典型的な例。*²⁾ 1 倉庫当たりの件数(基本スケール)、シミュレートする端末の数(地区販売店テーブルのレコード件数が端末数に相当)により、この件数比でデータベースのレコード件数をスケールする。*³⁾ レコード長×件数(オーバヘッドは含まないサイズ)。*⁴⁾ ベンチマーク開始時の初期件数として保持しておく件数。ベンチマーク実行過程で件数は変動する。

表-4 TPC C でのトランザクション実行比率と応答時間要件(TPC C Revision 3.1)

トランザクション	実行比率要件	応答時間要件* ¹⁾	アクセス対象テーブル数	[参考] アクセス回数* ²⁾
新規発注	(残り)	5 秒未満	8	(46)
支払い	43.4 % 以上	5 秒未満	4	(8)
受注状況確認	4.3 % 以上	5 秒未満	3	(13)
配送手続き	4.3 % 以上	5 秒未満* ³⁾	4	(250)
在庫量確認	4.3 % 以上	20 秒未満	3	(401)
[参考]TPC A	100 %	2 秒未満	4	(5)

*¹⁾ 各トランザクションの 90 % 個のトランザクションが満足すべき応答時間。*²⁾ 実際のデータベースアクセスを行う処理を実行待ちキューにつなぐトランザクションの応答時間。実際のデータベースアクセスを行う処理は、実行待ちキューにキューイングされてから 80 秒以内に完了すること。*³⁾ TPC A との負荷の相違を表す目的で、筆者が概算した値。(実際のアクセス回数はベンチマークの実装環境により異なる。)

最新の 20 件の注文で要求された商品品目について、在庫量がしきい値以下の商品種を調べる処理。

TPC-C ベンチマークでは 9 種類のテーブルとリカバリ用のログファイルを使用する。各テーブルと件数、その環境で与えてよい負荷の関係を表-3 に示す。

また、TPC-C のトランザクションは、ベンチマーク実施時におけるそれぞれの実行比率と応答

時間要件が表-4 に示すとおりに決められている。

(b) 負荷の与え方と性能測定

ベンチマーク仕様で定められたトランザクションの実行比率と思考時間分布に従い、Driver から被測定システムへトランザクションを投入する。性能を測定する期間は定常状態における 20 分間以上であり、その測定期間内で実行された各トランザクションの応答時間と処理件数、およびメニュー操作の応答時間を Driver 側で測定する(端末側での応答時間に相当)。ただし、Delivery (配送手続き) トランザクションによってキューイングされ実行されるデータベース・アクセスを行う処理については、実行待ちキューに繋がってから終了するまでの経過時間として被測定システム側で測定する。なお、表-4 に示した実行比率と応答時間要件を満足しない測定は失敗と見なされ、結果は公表できない。

(c) 性能評価の尺度(公表値)

評価尺度(公表値)は、tpmC と Cost/tpmC で表記され、それぞれ以下の内容を意味している。

- tpmC : トランザクション実行比率と応答時間要件を満足した測定における、1 分間当たりの New-Order (新規注文) トランザクション処理件数。意図的にロールバックされるトランザクションも含む。

- Cost/tpmC : 1 tpmC 当たりのシステムの価格。価格には、ハードウェア/ソフトウェアおよび 5 年間の保守料金を含む²⁾。

なお、履歴テーブルは 8 時間×180 日分の容量として、リカバリ用のログファイルは 8 時間分の容量として算出し、価格付けしたものである。

3.2.3 TPC-D ベンチマーク⁷⁾

TPC-D は、意思決定支援処理分野を対象としたベンチマークである。一般に、意思決定支援のための情報解析処理でのデータベースアクセスは、

- 1) 高度で複雑かつ多様なアクセスパターンを持つ、
- 2) 対象とするテーブルの大部分をアクセスする、
- 3) 本質的に ad-hoc である、

といった特徴を持つ。これらを踏まえて TPC-D では、世界的規模で製品売買や部品手配などを行

²⁾ TPC-C Revision 2.0 までは、端末も価格付けの対象。

う企業の活動における情報解析処理を例にとり、データベースアクセスを19個の操作モデル(17個のQuery操作と2個のUpdate操作)でシミュレートしている。処理の性格上、対象とするデータベースをリレーショナル・データベースに限定している。

(a) アプリケーションとデータベース

17個のQuery操作は、1つあるいは複数個のテーブルを対象とし、副問合せや結合(JOIN)、問合せ結果のグルーピング(GROUP BY句)やソーティング(ORDER BY句)、総和や平均値算出(SUMやAVARAGE関数)といった複雑で多様な検索パターンから構成されている。残り2個のUpdate操作は特定の2つのテーブルに対する一括処理的な行の挿入と削除で構成されている。それぞれのQuery操作とUpdate操作は、データベースの規模に応じて検索条件範囲などを適切に与えることを意図して、置換パラメタを含んでいる。各操作モデルは多様かつ複雑であるので、本稿では各操作モデルの説明は省略する。

TPC-Dでは、8種類のテーブルとリカバリ用のログファイルを使用する。テーブルの基本サイズとスケーリングのファクタを表-5に示す^{*)}。

表-5 TPC-Dで使用するテーブル(TPC-D Revision 1.1)

テーブル名	レコード長 (Byte)* ¹⁾	件数* ²⁾	テーブルサイズ/W (K Byte)
SUPPLIER	159	10 K	1,590
PART	155	200 K	31,000
PARTSUPP	144	800 K	115,200
CUSTOMER	179	150 K	26,850
ORDER	104	1,500 K	156,000
LINEITEM	112	6,001,215	672,136.08
NATION	128	25	3.2
REGION	124	5	0.62
TIME* ³⁾	30	2,557	76.71
テーブルサイズ合計			約 1 G Byte

*¹⁾ 典型的な例。

*²⁾ スケーリングファクタ(SF)が1の場合の件数。スケーリングファクタは、以下から選択する。

SF	テーブルサイズ合計
1	1 G Byte
10	10 G Byte
30	30 G Byte
300	300 G Byte
1,000	1,000 G Byte

*³⁾ データベース・システムがDATE型をサポートしていない場合に使用してよいオブショナルなテーブル。

(b) 負荷の与え方と性能測定

ベンチマーク実行時に、各Query/Update操作文中の置換パラメタの実値をベンチマーク仕様に従い生成して実行文として完成させ、被測定システムへ投入する^{*)}。

性能測定にはPower Test(単一ユーザ環境での性能測定)とThroughput Test(多重ユーザ環境での性能測定)の2種類がある。

—Power Test: 単一ユーザ環境での処理性能を調べるためのテストである。17個のQuery操作文と2個のUpdate操作文を多重で、仕様で定められている順に実行し、各Query/Update操作文ごとの処理時間をDriver側で測定する。

—Throughput Test: 多重ユーザ環境での処理性能を調べるためのテストである。17個のQuery操作文を同時実行するユーザ数(S)で多重に実行する(それぞれのユーザごとのQuery操作の実行順番が決められている)。それと同時に、もう1ユーザが2個のUpdate操作文を一対にして繰り返しS回実行する。この多重実行処理に要した経過時間と、個々のQuery/Update操作文ごとの処理時間をDriver側で測定する。

(c) 性能評価の尺度(公表値)

評価尺度(公表値)は、ベンチマーク実施時のデータベース規模における、「スループット」と「システムの価格/スループット」であり、以下に述べる4つの表記と内容が用いられる。なお、各値の算出式を図-3にまとめて示す。

—QppD@Size: 単一ユーザ実行環境でのスループットを表す。Power Testで測定された17個のQuery操作と2個のUpdate操作の個々の処理時間の幾何平均値をとり、その幾何平均値で代表される処理時間を必要とするデータベース操作が、1時間当たり何回実行できるかを算出した値。

—QthD@Size: 多重ユーザ実行環境でのスループットを表す。Throughput Testの全体経過時間内に何個のQuery操作が実行できたかを算出した値。

—QphD@Size: 単一ユーザ環境でのスループット(QppD@Size)と多重ユーザ環境でのスループット(QthD@Size)の幾何平均値をとり、その幾何平均値で代表される処理時間を必要とするデータベース操作が、1時間当たり何回実行できるかを算出した値。

^{*)} 各テーブルに格納するレコードを作り出すためのプログラム(名称:DBGEN)がTPCから提供されている。

^{*)} 置換パラメタに関する実値を生成するためのプログラム(名称:QGEN)がTPCから提供されている。

$$QppD@Size = \sqrt[19]{QI(1, 0) \cdot QI(2, 0) \cdots QI(17, 0) \cdot UI(1, 0) \cdot UI(2, 0)} \cdot SF \quad \text{[式 1]}$$

$$QthD@Size = \frac{S \cdot 17 \cdot 3600}{T_S} \cdot SF \quad \text{[式 2]}$$

$$QphD@Size = \sqrt{QppD@Size \cdot QthD@Size} \quad \text{[式 3]}$$

$$Price\ per\ QphD@Size = \frac{\$}{QphD@Size} \quad \text{[式 4]}$$

[記号の意味]

- QI(i, 0) : Power test で計測された, Query 操作の実行時間.
- UI(j, 0) : Power test で計測された, Update 操作の実行時間.
- T_S : Throughput Test の全体の経過時間.
- S : Throughput Test で使用された Query 操作のストリームの数.
- Size, SF : 測定対象のデータベースのサイズ, スケールファクタ.
- \$: システム価格.

図-3 TPC-Dでの性能評価尺度の計算式(TPC-D Revision 1.1)

プット (QthD@Size) の幾何平均として計算される合成のスループット.

- Price-Per-QphD@Size : QphD@Size 当たりのシステムの価格. 価格には, ソフトウェア/ハードウェアおよび5年間の保守料金が含まれる. なお, リカバリ用のログファイルは8時間分の容量として算出し価格付けしたものである.

4. おわりに

本稿では, トランザクション処理のベンチマークを考えるうえで重要な TPC とそのベンチマークについて述べた. TPC では現在も新たなベンチマークの開発が進められている (バッチ処理も含めた大規模でさらに複雑なベンチマーク, クライアント・サーバ環境向けベンチマークなど).

ベンチマークは, 顧客の実際のアプリケーション環境での“本当の性能”を示すものではないが, 技術と技法の確立の意味からもベンチマークセットの充実が今後とも必要である. また, ベンチマークを作りやすくしかつ実施しやすくする技術と技法の研究も必要である. 我が国においても研究を進め, TPC などへより積極的な提案を行っていくといった活動も重要と思われる.

※以下は TPC の登録商標である.

TPC Benchmark, TPC-A, TPC-B, TPC-C, TPC-D, tpsA, tpsB, tpmC, QppD, QthD, QphD.

参考文献

- 1) Anon. et al.: A Measure of Transaction Processing Power, *Datamation*, pp. 112-118 (Apr. 1985).
- 2) 喜連川優, 伏見信也, 田中 茂, 丸山光行: データベース処理におけるベンチマーク, *情報処理*, Vol. 31, No. 3, pp. 328-342 (Mar. 1990).
- 3) TPC, Policies and Guidelines of the Transaction Processing Performance Council, Version 3. 9. 3 (June 1995).
- 4) TPC, TPC Benchmark™ A Standard Specification Revision 2. 0 (June 1994).
- 5) TPC, TPC Benchmark™ B Standard Specification Revision 2. 0 (June 1994).
- 6) TPC, TPC Benchmark™ C Standard Specification Revision 3. 1 (June 1996).
- 7) TPC, TPC Benchmark™ D (Decision Support) Standard Specification Revision 1. 1 (Dec. 1995).

(平成7年12月28日受付)



田島 豊久 (正会員)

1952年生. 1975年東北大学工学部電子工学科卒業. 同年富士通(株)に入社し, 現在に至る. 汎用システム M シリーズのオペレーティングシステムの開発に従事した後, オペレーティングシステムやデータベースシステムの性能評価を担当. 現在, グローバルソフトウェア事業部に所属し, M シリーズ後継の並列汎用機 GS シリーズ (グローバルサーバ) の企画・開発に従事.