

ソフトウェア品質管理と情報品質

清 家 伸 彦

1. 情報品質保証の必要性

情報に関するテーマは広範囲に展開され、多くの研究が進められている。また品質に関しても品質管理など多くの観点から研究が進められている。しかし、日本では情報と品質を組み合わせた情報品質という言葉は、一般的にも普及している言葉ではない。また研究面においても、情報品質と言う形ではわずかな研究が報告されているに過ぎない。さらに経営情報および経営情報システムに関する研究のなかでも、これまで日本では情報品質に関して体系化された考え方や理論が構築されたことはほとんどない。

しかしながら情報化社会の進展において情報作成の大量化や多様化、情報保存蓄積量の増大、情報流通の容易性などのなかで情報品質の重要性を喚起する出来事が多く表出してきている。特に企業活動のなかで発生する不確実な情報の流布、情報の改竄、情報の流出、著作権などの侵害や情報の不正利用など、数多くの問題が日々発生している。

そこで本論文では、情報保証の確立のために情報品質の分類や情報品質の管理、管理のための評価方法など、管理運営の方法について考察を加える。その考察には情報品質の捕らえ方も広範囲で多様な形を持つため、情報品質をこれまで扱ってきたソフトウェア開発におけるソフトウェア品質管理との対比を通じて、情報保証を付与するため情報品質の管理運営の方法について論ずる。

2. 経営活動で用いられる情報の分類と情報品質

現在さまざまな経営情報システムがICTの発展のもとで生まれている。初期のEDPSから、MIS, DSS, SIS, BPR, CIM, POS, SCM, ECなど多くの分野で情報処理がなされてきた。しかし、これらの情報システムで扱われていた情報の特性は一様ではない。情報処理は、広義の情報処理をデータ処理、狭義の情報処理、知識処理と分割される。同様に情報もデータ、情報、知識、知能に分けて捉えることができる。データとは事実をコードで表現した値、情報とはそれらコード化された値を文脈の中で意味を付与したもの、知識とはそれら情報に解釈づけたしたもの、

知能とは知識を活用する能力と考えることができる。

そこで情報品質を少なくとも「データ品質」と「情報品質」にわけて論ずることが必要となる。データ品質とはコード化されたデータを保証する品質であり、情報品質とはデータを文脈のなかで、意味を付与することを保証する品質である。

情報品質については、米国において過誤情報の利用による企業損失の発生なども契機として、1980年代後半から研究が進められている。

情報品質研究の先駆者である Wang¹⁾は、情報品質を4カテゴリーに分類している。

第1は本質的な情報品質特性であり、信頼性・正確性・客観性がある。このカテゴリーは、本論のデータ品質に属するカテゴリーである。第2の情報品質特性には文脈に依存する情報品質として付加価値・関連性・適時性・完全性・適量性がある。第3の情報品質特性には、表現に関する情報品質として、解釈可能性・理解容易性・表現一貫性・表現簡潔性がある。第4は利用の場に依存する情報品質特性として、利用容易性・利用安全性を挙げている。

通常考えられている情報品質では第1のカテゴリーに属する信頼性、正確性、客観性が品質属性として扱われる。しかしながら経営活動における意思決定を支える情報を考える場合にはそれでは十分でない。情報は文脈を持ち、意味づけられなければ意思決定のためには役に立たない。そこで第2カテゴリーの文脈に関する品質属性として付加価値、関連性、適時性などが必要となる。また情報が利用者の意思決定を支援することを考えるならば、第3カテゴリー特性の利用のため解釈可能性や理解容易性などの属性も要求される。さらに第4カテゴリーの情報の利用や流通における利用容易性や利用安全性も情報品質が具備しなければならない属性として挙げられる。

3. 情報品質の視点

情報品質の定義、品質の測定、情報の分析と評価、情報の活用、情報の改善など多くの視点から情報品質を捉えなければならない。特に情報の測定どのように捉えるかが品質を決定する。

Wang¹⁾関口²⁾らは、品質は何のための品質かを考えるとき、利用者適合性が求められると指摘している。情報は意思決定に用いることができなければならない。そのように考えると、品質は利用者からみた情報品質でなければならない。決められた尺度の情報品質が最初からあるのではなく、利用目的によって情報品質が測定されなければならない。最初に利用者目的を探り出し、情報が利用者の必要を満たすこと、提供された情報が情報品質標準に合致すること、データを情報に変換するプロセスが標準にあうこと、データを情報に変換するプロセスが利用者の必要を満たすことを述べている。

4. 情報品質のパラダイム

情報品質を考えるとき、情報に対する考え方を変えなければならない。情報品質研究者が提案

しているパラダイムには、次の指摘が多くなされている³⁾。

第1は、利用者の情報ニーズの理解が情報品質の保証の最も重要な要件である。情報品質は出来上がった情報の品質でなく、利用者目的に適合しなければならない⁴⁾。単なるデータ品質の保証だけではなく、また情報作成者からみた情報品質だけでもない。第2は情報のライフサイクルから情報品質を捉えることである。ライフサイクルとは情報の作成から情報の継続や廃棄までの情報品質の保証を考慮しなければならず、情報品質は出来上がったものから品質を捉えるのではなく、情報作成プロセスから考えなければならない。また情報は固定されものでなく、情報そのものも利用者目的も変化するという側面からも情報のライフサイクルを考えることである。

第3は管理の面から情報品質を保証する場合、情報作成者による品質保証だけでなく、それに加えて情報管理者による品質保証が必要である。情報は蓄積するだけでなく、管理する必要がある。第4は情報製品を製品としての定義づけ、利用目的に適合する評価を、情報評価に基づく分析を実施し、さらに情報の劣化や利用目的の変化に対する情報の改善を行わねばならない。

これらのパラダイムを情報ライフサイクルの全プロセスで保証しなければならない。

5. 情報品質の管理

生産、蓄積、流通、利用される情報の品質を確保するためには、データ品質および情報品質の確保だけでなく、それを取り巻くさまざまな仕組みを完備することが必要になる。

最初のしくみは、情報技術の活用である。情報処理プロセスの各段階において、信頼性、正確性、適宜性、安全性などを確保するためには、情報機器やデータベース、情報処理ソフトなどを適切に選択しなければならない。二つ目は制度である。会計監査やシステム監査などの認証制度が情報品質に関しては見当たらない。三つ目は、組織的な仕組みである。製品の品質管理では製造過程における様々な品質管理を製造中、製造後行っているが、情報品質については管理することは行われていない。情報の利用者は適宜与えられた情報を利用するため情報管理者が情報生成過程や情報流過程で必要となる。四つ目は情報倫理、情報文化のしくみである。情報の利用者は、単なる利用者にとどまらず情報の生産者でもあるし情報の流通者でもある。その過程で情報品質を確保するという精神、倫理がその他のしくみの活用にも関わってくるのである。

6. 情報品質とソフトウェア品質

品質管理を述べる場合、多くは製品品質を対象にした品質管理が多くなされており、品質管理の手法、事例研究も数多くなされている。また製品の品質管理に加えてサービス品質に関する研究が多くなされている。しかしながら情報に関する情報品質に関しては研究が十分なされていない。そのなかで情報をサービス対称としているものではソフトウェア品質およびソフトウェア品質管理が体系化されて研究されている⁵⁾⁶⁾⁷⁾⁸⁾。

図表1 ソフトウェア品質特性と情報品質特性

品質特性	ソフトウェア品質	情報品質
合目的性	企画段階では目的を確定しなければならないが、作成段階では仕様書で予め決定される	利用者が予め特定され場合には、利用目的が確定可能であるが、特定できない場合には、作成後の事後評価による利用目的の再設定も必要となる
性能	マルチメディアの独立度がやや高い	マルチメディアの混在度が高くなるので、それに応じたデータベースが必要である
操作性	情報品質に比較すると利用者が想定しやすく、操作性の機能が決めやすい	多様な利用者が想定されるため、操作性も利用者の情報リテラシーに応じて構築することが必要である
信頼性	情報品質とほぼ同様	ソフトウェア品質とほぼ同様
可用性	利用目的の拡大範囲が限定される	利用目的が限定されず、運用時の可溶性の評価、改善が求められることも生じる
機密保護	利用者が限定される	利用者が不特定多数であり、利用者ごとのアクセス許可をおこなう場合も生じる

ソフトウェアの品質特性を取り上げるならば、基本的には第1に利用者の使用目的に適合しているかを評価する合目的性が考えられる。第2にソフトウェアのユーザインタフェースやその利用の操作性がある。また第3にソフトウェアのスループットや性能があげられる。また正確さに関しては、第1に故障間隔や修理時間などの信頼性、第2にさまざまな利用条件に対応できる可用性、そして第3に情報を管理する機密保護があげられる。

これらの品質特性の合目的性、性能、信頼性、可用性、機密保護については情報品質でも同様に必要とされるが、その実効性を保証するには違いがある。

そこで情報品質管理とソフトウェア品質管理の違いをいくつかの視点から分析しておくことが有益である。

7. ソフトウェア品質管理

ソフトウェア品質管理の特性としては、①ライフサイクル管理、②開発者と利用者、③情報作成プロセスの信頼性と作成情報の信頼性があげられる。

システム開発の開発手順は、環境調査、現状分析、基本計画、概要計画、詳細計画、システム開発、システム移行、運用の各段階を経て実施される。それぞれの段階でソフトウェア製品の保証を保つ。

- ① 環境調査では、情報技術の動向や同様なシステムの事例研究などを用いて、情報の信頼性や正確性を求める。
- ② 現状分析では、対象業務の分析を通して、問題点、改善点、ボトルネックなどを探る。

- ③ 基本設計では、フィージビリティスタディーに基づく実行可能性を保証する。
- ④ 概要設計では、ユーザインタフェースを構築する。利用目的、操作性などの品質を保証する。
- ⑤ 詳細設計では、処理手順を合理的、効率的に設計する。
- ⑥ システム開発では、概要設計と詳細設計に基づき、品質を保証する。人的能力の評価や管理を行う。
- ⑦ システムテストでは、合目的性や効率性、性能の評価し、品質保証する。
- ⑧ システム移行でも、再度合目的性や効率性、性能の評価し、品質保証する。
- ⑨ システム運用では、運用時における品質特性を評価し、ソフトウェアの改善、変更などの移行に関する評価を行う。

多くのソフトウェア開発の多くは、この手順で進められるが、仕様設計が確定しづらい場合も、実際には生じることがある。その場合のシステム開発は、プロトタイプモデルを作成し、その成果を評価してから次のステップに進む手順を踏むことになる。

この方法は情報品質の品質保証の場合に、重要な視点が得られる⁹⁾。

8. ライフサイクルにおける情報品質の保証

情報品質の保証には情報収集から情報利用までのすべてのライフサイクルで、各プロセスで独自の品質保証を実施しなければならない。

情報処理のライフサイクルとしては、大きく分けると情報作成段階と情報利用段階の2つに分けることが出来る。情報作成段階においては、前述したソフトウェア開発段階と同様な品質保証を実施することになる。そして情報利用段階では、初期運用段階での品質保証、次に初期運用段階で生じた問題を解決するための保全・改善段階での品質保証、そして最後の段階として更なる発展・品質保全のための移行・発展段階の品質保証に分けて考えることが必要となる。

初期運用段階の品質特性としては①利用目的に合致する目的合致性¹⁰⁾、②ユーザインタフェースを重視したシステムの操作性、③情報の機密性、④情報そのものの信頼性が重要となる。

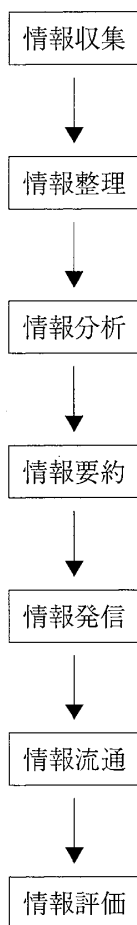
目的合致性の評価指標として、①ユーザ目的との合致、②情報利用の多様性、③情報の網羅性、④ユーザ目的の変化に対する柔軟性などがあげられる。また操作性の評価指標としては、①利用者の習熟の容易性、②利用の継続性などがあげられる。

マンマシーンインタフェースの評価指標としては、①検索方法の手順数・手順の簡素性度、②単機能を重視した手順の明確さ、③利用手順のレイアウト、④ヘルプ機能の充実度・簡易性などがあげられる。

また性能評価指標として¹¹⁾¹²⁾¹³⁾、①処理時間、②記憶要量、③蓄積情報構造、④情報更新簡易性が、そして可用性の評価指標として、①情報訂正報告機能、②矛盾情報検出機能、③情報訂正機能が、また保全・拡張の品質特性として、①保全性、②拡張性、③互換性保全があげられる。

品質保証の互換性評価指標としては、①保存情報の互換性、②保存情報の標準化、③利用方法

図表2 情報処理のライフサイクル



の互換性があげられる。最後に移行・継続の品質としては、ソフトウェア品質と同様に、①可搬性、②再利用性、③継続性があげられる。

適用範囲では、①多目的に再利用する再利用性、②機能の変更と拡張を行う拡張性、③既存システムで利用可能を保証する互換性、④他システムでの利用を可能とする可搬性、⑤他システムとリンクするための接続性が求められる。

また情報品質の劣化要因にも注意を払わなければならない。①情報の陳腐化の検出、②主観的情報の排除、③セキュリティーの確保、④追加情報の重複と無矛盾性、⑤情報流通方法の不一致、⑥利用者ニーズの変化である。

最後に人的要因の評価も品質保証を左右する。①情報作成者の能力と能力に応じた教育訓練、②開発担当者の継続性、③知識取得の個人差、④情報管理者設置と能力訓練なども教育および人事管理で教育しなければならない。

9. 情報サプライチェーン

SCM (Supply Chain Management) は、三つの観点から供給連鎖を見ることができる。一つ

目は財の移動・変化に関わる連鎖で企画、設計、原材料の供給、生産、在庫、流通、販売、購入にいたる流れである。二つ目は SCM に関わる参加者の流れで原材料供給者、製造者、輸送業者、販売業者、消費者の流れである。三つ目は第 1 の財の移動・変化間や第 2 の関係者間情報の流れである。経営情報はこれまで企業活動を支援する意味合いを持ってきたが、この SCM についても情報に基づく経営活動や意思決定が企業活動において大きな役割を持ってきている。

そのため情報の流れにおける情報品質の確保は企業生命を左右するまでに至ることがあるほど重要な問題になっている。情報流通過程での、データの欠損、データの過誤、データの改竄、データの不一致など情報品質を損なうことが多く生じている。

これらの問題に対処するためには、データ項目の品質だけではなく、情報の処理プロセスにおける情報品質を確保することが重要となる。

情報処理プロセスの品質管理と改善のためには、①顧客要求の継続的理解と計測、②データの獲得から顧客行為までのプロセス、③変化に関する臨界値の測定、④測定基準と処理プロセス関係者のパフォーマンス、⑤プロセス改善ツール、⑥管理の実施が挙げられる。

10. ま と め

経営情報および経営情報システムのなかで、これまで日本では情報品質に関して体系化された考え方や理論が構築されたことは少なかった。しかし情報化社会の進展の中で情報作成、情報保存蓄積、情報流通などのなかで情報品質の重要性を喚起する出来事が多く表出している。本報告では企業活動そのものである情報の品質について、その定義について述べるとともに情報品質の評価方法および情報品質管理について述べた。

情報品質という言葉は未だ日本では市民権を得ている言葉ではない。多くの人に情報品質とはなにかと問えば、信頼できる情報であるとか、間違いのない情報という答えが返ってくる。情報化社会が発展するに従い、社会の中で情報が流通する機会が増大している。企業活動においても、実経済活動とともにサイバー経済が確固した位置を占めるなかで、情報を意思決定のために利用することが多くなっている。そのようななかで情報が取得され易くなり、情報を活用することで企業活動が支えられている。

情報化社会の中で情報量は爆発的な勢いで増加してきており、企業で利用している情報および利用しようとしている情報もそれに応じて増加している。しかしながら、経営活動の中で情報ニーズに合致した真の情報を得ることは困難である。

しかしながら、情報の増大に対して情報そのものの信頼性については、関心を払いながらもそれに対する対策が十分行われているとは言い難い。

情報品質保証の対策がなされねばならない。いままぜ情報品質が重要なのか。前に述べたように情報作成、保存、流通を容易に誰でもが当たり前にしていく社会が訪れている。多くの情報が利用されるため情報に依存して企業活動を推進することが多くなっているが、莫大の情報の中か

ら目的に適した情報を得ることが困難になっている。

また情報品質保証のないまま情報を意思決定に利用せざることも生じる可能性がある。

注

- 1) Wang, R.Y. and Strong, D.M. "Beyond Accuracy: What Data Quality Means to Data Consumers." *Journal of Management Information Systems*, Vol. 12, No. 4 (1996), pp.5-34.
- 2) 関口恭毅「情報品質—ユーザ視点の情報システム評価」オフィスオートメーション, 第51回大会予稿集 pp.39-42.
- 3) Wang, R.Y. Pierce, E.M., Madnick, S.E., and Fisher, C.W. (eds.) *Information Quality*, Armonk, NY: M. E. Sharpe, Inc., 2005, p.6.
- 4) 『ソフトウェアの品質管理』菅野文友, 片岡雅憲, 日科技連, 1986, p.48においても, ソフトウェア品質の保証の重要な点として, 利用者利用の点から品質を述べている。
- 5) 『ソフトウェアの信頼性』有澤誠訳, 近代科学社, 1977, pp.57-68.
- 6) 『ソフトウェア製品生産のためのQCDS』菅野文友, 日科技連, 1996, pp.15-20.
- 7) 「組み込みソフトウェア設計へのモデル検査ライブラリ」『組み込みソフトウェアシンポジウム2005論文集』情報処理学会ソフトウェア工学研究会編, 情報処理学会, 2005
- 8) 『ソフトウェア品質管理のためのプロジェクトマネジメント』足立芳寛, オーム社, 2002, pp.8-12.
- 9) プロトタイプ型ソフトウェア開発と情報保証が同じアプローチを必要とするのは, 利用目的が確定できないことがあるからである。
- 10) 特に利用目的が確定できないために, 品質保証を行うことが困難になる。
- 11) ソフトウェアの信頼性の計量化研究には, 実験計画法による人間特性の研究, 誘引, コスト状況・作業の付加, 作業環境, 作成技法方法論, 管理組織編成, 素因, 知識, 能力, 資質, 気質, 言語能力と達成目標による二元配置の分析がある。
- 12) 統計データ処理プロセスの情報品質を考えると, 生産プロセスにおいてルール, 活動, 資源, 結果が, データ配布プロセスにおいてルール, 保管, 意味, 移転, アクセスが管理されていれば高品質の情報が得られる。そのため情報生成者, 情報入力者, 情報管理者, 情報利用者の情報目的を明らかにしてプロセスを管理しなければならない。
- 13) 統計データの収集, 処理, 配布, アクセス, 理解利用に関するすべての情報に, ステップ1では情報サプライチェーンの情報チェーン(関係者・資源・プロセス)の定義を, ステップ2のケーパビリティの定義としてシステムの本質的品質特性の定義を, ステップ3の変化の定義では変化に関するシナリオの識別を, ステップ4では変化の影響の分析を行う。統計データの情報品質には, メタ情報として統計概念, 保管構造, データモデルとプロセスモデル, 調整メカニズム, 統計メソッドの属性と結び付けられる。
- 14) プログラム内容表示, チェック機能, 一時修正機能, ログイン機能, 測定機能が取り入れられる。