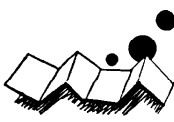


解説



ソフトウェアの信頼性をめぐる諸問題†

菅野文友††

1. はじめに

ソフトウェアの信頼性という問題については、最近いろいろな場と取りあげられ、さまざまな見方、考え方で論議されるようになってきた。このこと自体は大いにけっこうであるが、意外に基本的な事柄での誤解／曲解が少なくないことも事実である。このままの状態ですみにはまってしまうのは、今後無用なトラブルが生じかねないと思われる。

ソフトウェアといっても、大体のところは、特に基本的な面では、別にハードウェアと違った点はない。むしろ、ソフトウェアをハードウェアと同様に考えてゆくと、自然に本質的な差異が浮かび上ってくるのである。ソフトウェアの特殊性を真向から高々と掲げて誇示する人に限って、ソフトウェアのことも、ハードウェアのことも判っていない人が多いのではなかろうか？

ソフトウェアの信頼性は、人間に絡んだ問題が大へんに多い。また、アマの立場とプロの立場を混同して考えているものも多い。これは、コーディングそれ自体がソフトウェア作成のすべてであると考えたり、個人が作って自分が使うものと集団が作って他人が金を払って使うものとを、無意識に(時には故意に)同一視したり、といったところに起因していることが多い。

2. ソフトウェアの生産体系

コンピュータ・プログラムと、それに関連するドキュメントのどちらも製品であり、相互に補完し合うべきものである。したがって、そのどちらも品質保証(QA)の対象となる。

ソフトウェアの生産体系は、計画—設計—製造—検査—保全という形態をとるという点で、ハードウェア

の場合と相異したものではない。

特に明確にすべきは、設計と製造の分離および検査の独立性である。設計と製造の分離は、必然的にドキュメンテーションの充実を促す。また、検査の活動の独立性により、Q(品質)コストにおけるF(失敗)コスト→P(予防)コスト→A(予測・評価)コストといった重点指向が明らかになる。

検査部門にあっては、製品のライフ・サイクルの観点から、ユーザ・ニーズの表現としての機能仕様書と、自らの手で確認・定式化した製造品質の世間相場(ユーザの納得できるとされる品質)とを絡み合わせて、過大入力データや高密度トラフィックなどのオーバ・ストレス対策とエラー・リカバリ対策の確認を含めた検査仕様書を設定しなければならない。検査部門は生産企業の中でユーザの立場で冷静な判断を下すべき部署であり、設計仕様や製造仕様よりも機能仕様を最重視すべき責務があることは、ユーザの立場での判断を重視しなければならないという点から、ソフトウェアの場合は特に強調しなければならない現状にある。もちろん、検査を厳重に行うことが即座に安固な信頼性向上策につながることは、過去の品質保証技術の進展経過から明らかである。しかし、現在のところ、その検査すら行われていない面が多分にあるのである。

高信頼性ソフトウェアの実現は正しい品質管理(TQC)活動に立脚することを考えると、こういった立場で現在の「悪さの度合」を見直すことから始めなければならないのである。

3. ソフトウェアの信頼性の評価の問題

ソフトウェアの信頼性をどのような指数で定量的に評価すればよいかは、常に古くて新しい問題であるといえよう。

ユーザのクレームに注目した比率をとって考えると、その値の時間的変化は、バス・タブ曲線に従うことが多い。すなわち、第I期におけるデバッグが一応

† Problems on Software Reliability by Ayatomo KANNO
(Department of Industrial Engineering, Faculty of Engineering, Science University of Tokyo).

†† 東京理科大学

終了して、特性が品質的にみて世間相場以上と思われるようになると出荷され、第Ⅱ期へと移る。出荷稼働の後、ユーザのレベル向上と潜在ニーズの顕在化により、品質の世間相場（ユーザの要求品質）そのものが高くなると、ユーザのクレームは増大して第Ⅲ期に移ろうとする。それを防止する予防保全（PM）が「バージョン・アップ」であり、第Ⅱ期における事後保全（CM）に相当するものが「リビジョン・アップ」である。そして、このような拡張性や安全性がシステムのライフ・サイクル・コストの面から不協和音を奏し始めると、システム・リプレースという世代交替の問題になるわけである。

こういったパス・タブ曲線における第Ⅲ期の問題、すなわち陳腐化の重要性については、若干異論があるかもしれないが、それはハードウェアにおける摩耗という物理現象に固執しているものである。もちろん、ハードウェアでも、ソフトウェアと同じ事情によるクレーム増大（第Ⅲ期）がある。ユーザ・ニーズへの適合が、本来の品質である点に注目していただきたい。

4. ソフトウェアの生産管理について

生産管理の各局面が、品質管理、原価管理、納期管理から成ることは、ソフトウェアの場合も全く同じである。ただし、このすべての面について、要員の人間性（個性とモラル）が特に大きく絡み合っている。ソフトウェアの生産性と信頼性の両面にわたって、関与する要員のヒューマン・ファクタが多岐の影響を与えるのである。

ソフトウェアの生産管理の基本は、「しかけ」（例：要求定義技術、デザインレビュー、工数基準値設定、など原価管理、品質管理、納期管理、要員管理の工夫）をしっかりと設定し、そのしかけを皆で遵守する「しつけ」をきちんと習慣づけるとともに、関連する諸分野との「つき合い」をよしく協調づけることにある。そのためにも、要員のモチベーションが特に大切である。

5. ソフトウェア信頼性向上技術のさまざま

ソフトウェア生産における信頼性向上技術については、現在まで多種多様のものが提唱・試用されてきている。しかし、それらは決して万能策でもなく、総合的なものでもない。現在のところ、それらの方法論を

体系づけたアプローチもあまりなく、相互に代替的なものとして吟味されてもいない。

すなわち、ソフトウェア生産体系のいくつかの段階（たとえば、要求/仕様、設計、製造、チェックアウト、検査、保守、管理といった各段階）に対応して、さまざまなソフトウェア信頼性向上技術の個別的な提唱/試用がみられる。このようなソフトウェアの信頼性のための技法の中には、広く一般的な諸種のハードウェア製品に対しても、ほとんどそのままの形態/様式で適用できるものが少なくない。今後、これらの技法がどのように改善/廃棄され、あるいは集大成されてゆくかについては、あまり明言できないが、さらに新しく加わるものも多数名乗りをあげており、いろいろな意味で注目すべき状態にあるといえよう。

6. おわりに

今後に残された問題の多大さを思うと、まさに慄然たるものがある。趣味的な太平楽談議を並べてソフトウェアの信頼性を評論して喜んでいる長袖公家諸氏と、混迷した白兵戦の中で陣頭に立って矢玉を浴びながら泥臭い努力を集中している修羅場の人種とが、ますますその感覚的間隙を深くしてきていることは、もっともっと声を大にして強調したいところである。

ソフトウェア・エンジニアリング界の自業自得の現状からの脱脚が一刻も早く実現し、地道な品質管理活動をふまえたソフトウェア信頼性向上に対する正しい努力の傾注による成果が、少しでも着実に結実してゆくことを、悲願として切望するものである。そして論理（ロジック）と倫理（モラル）の協調の実としての信頼性の発揚を期待するものである。

参考文献

- 1) 森口繁一：やわ物の品質管理の考え方、第1回ソフトウェア生産における品質管理シンポジウム報告文集、pp. IV-XI、(財)日本科学技術連盟(1981)。
- 2) 石川 馨：日本の品質管理、日科技連出版社(1981)。
- 3) Glass, Robert L., 菅野文友訳：ソフトウェア信頼性ガイドブック、日科技連出版社(1981)。
- 4) 菅野文友：ソフトウェア工学における品質管理(QC)と品質保証(QA)、情報処理、Vol. 21, No. 10, pp. 1065-1071 (1980)。

(昭和56年12月15日受付)