まえがき

IT（情報技術）が社会に広く浸透し，経済社会のさまざまな分野でITへの依存度が高まるとともに，個人的な生活や職場，さらにはビジネスの現場にもITは必要不可欠な存在になっている．また，現在の激しい経済競争環境においては，ユーザ市場からも情報機器製品などに対して高機能化・高性能化が求められ，実現される製品は大規模で複雑性の高いものとなっている．一方で，これらの製品の不具合やトラブルで多くの顧客・ユーザに迷惑をかけるような問題が日常茶飯事なこととして多発している．最近でも，航空会社や鉄道会社あるいは銀行・証券会社など金融機関のシステム障害や，家電製品・携帯電話や自動車に搭載されたデジタル製品の組込みソフトのバグによる不具合が，何件もマスコミ機関により公表されている．このように報道されるシステムや製品の不具合は全体の一部であり，実際にはこの数倍にも達する潜在的な問題やトラブルがあるものと考えられる．そのような情報機器関連で多発する不具合の原因のほとんどは，主要構成要素としてのソフトウェアの開発中に潜入する人為的欠陥や誤りに起因するものである．これは以前より問題視されてきた

- ○ 社会的ソフトウェアコストの増大
- ○ 改善されないソフトウェア開発生産性
- ○ スキルの高いソフトウェア技術者の不足

といった状況を称して叫ばれていた「**ソフトウェアクライシス**（ソフトウェア危機）」が進化して，ソフトウェア製品に関する「**品質クライシス**」の状況を呈しているといえる．しかし，ソフトウェアに対する社会的需要を考えると，

ソフトウェア開発者としては開発期間の短期化も図る必要があることから，顧客ニーズに合致した品質を実現するためにソフトウェアを効率的に開発し，その開発プロジェクトを成功裡に導いていかなければならない．

ソフトウェアの開発プロジェクトを科学的管理の下で推進していくには，開発プロセスと開発成果物（ドキュメントとソースコード）に対する評価尺度として，何よりもまずQCD（Quality，Cost，Delivery：**品質**，**コスト**，**納期**）管理指標を持つことが重要である．これは，経営管理要素のなかでも品質を中核として，短納期とコスト削減を意識して，顧客ニーズに応えるソフトウェア製品の開発ができるようにPDCA（Plan-Do-Check-Act）という**管理のサイクル**のなかで開発プロジェクトをマネジメント（制御と管理）していくという考え方である．従来より，品質第一主義によりプロセス指向の**源流管理**（できるだけ前工程で問題を解決し，次工程に未解決問題を持ち越さない）を徹底することがソフトウェア開発管理の要諦であり，それが結果的にはコスト低減と納期遅延の防止，最終的には生産性の向上にもつながることはよく知られているところである．

したがって，品質の高いソフトウェア製品を開発できるようにプロジェクトを確実に成功させるためには，QCDにかかわる問題を含む開発プロセスを持続的に改善していくことにより，開発スケジュールを詳細に計画し，開発プロセスの各局面での成果物をしっかりと定義し，開発プロセスの状態の是非を判定できる定量的基準を持つ必要がある．

そのために，企業の実践的研究者も含む筆者の研究グループでは，**ソフトウェア品質の持続的向上**という課題に取り組むなかで，ソフトウェア品質の可視化とマネジメントプロセスの標準化と定着化のために，ソフトウェア品質管理技術およびプロジェクトマネジメント技術を導入して，その効果の評価と検証を行ってきた．これらの実践的研究を踏まえて導き出されたのが「**品質指向ソフトウェアマネジメント**」であり，品質を重視したプロジェクトマネジメントを徹底し，その技術の持続的向上を図っていくことが大切になる．

このうち，特に，ソフトウェア障害を回避して顧客の要求品質の充足性を高める**ソフトウェア信頼性工学**（software reliability engineering，略してSREと呼ばれる）の下で，筆者は1980年より現在に至るまで，ソフトウェア信頼

性の計測・評価技術とその実践的応用を主要テーマの１つとして研究を継続してきた．これらの研究成果としても，ソフトウェア品質の可視化を念頭におきながら，以下に挙げるような著書に反映してきた．

- 山田茂：『ソフトウェアの信頼性評価法』，ソフト・リサーチ・センター，1985 年.
- 山田茂：『ソフトウェア信頼性評価技術』，HBJ 出版局，1989 年.
- 山田茂，大寺浩志：『ソフトウェアの信頼性～理論と実践的応用～』，ソフト・リサーチ・センター，1990 年.
- 山田茂，髙橋宗雄：『ソフトウェアマネジメントモデル入門―ソフトウェア品質の可視化と評価法』，共立出版，1993 年.
- 山田茂：『ソフトウェア信頼性モデル―基礎と応用―』，日科技連出版社，1994 年.
- 山田茂，藤原隆次：『ソフトウェアの信頼性：モデル，ツール，マネジメント』，プロジェクトマネジメント学会，2004 年.
- 山田茂，福島利彦：『品質指向ソフトウェアマネジメント～高品質ソフトウェア開発のためのプロジェクトマネジメント技術～』，森北出版，2007 年.

今回，実際のソフトウェアプロジェクトへの実用性を考慮して，ソフトウェア信頼性工学における計測・評価技術とマネジメント技術に関する基本的事項を，新しい研究動向も取り入れて改めてまとめる機会を得た．そこで，本書を大学や専門学校，あるいは企業内教育でのテキスト・参考書として役立つように配慮し執筆した．その内容構成は以下のように 3 つに大別される．

○　**ソフトウェアの品質・信頼性・マネジメントの基本**

第１章　ソフトウェアの品質と信頼性

第２章　ソフトウェアプロジェクトマネジメント

第３章　ソフトウェア信頼性概論

○　**ソフトウェア信頼性モデリング**

第４章　静的環境に対するソフトウェア信頼性モデル

第５章　動的環境に対するソフトウェア信頼性モデル

○　**ソフトウェア信頼性評価とマネジメント**

第６章　ソフトウェア信頼性データ解析

第７章　ソフトウェア信頼性評価の実際とマネジメント

さらに，本書の理解を深めるための演習問題も巻末に掲載したので，果敢に取り組んでいただきたい．

本書の出版に到るまで何かとお世話いただきました共立出版株式会社の方々，および日頃からソフトウェア信頼性工学についてご議論いただいている方々に謝意を表す次第です．特に，本書の主題であるソフトウェア信頼性工学の研究を1980年代に始めるきっかけを与えてくださった恩師 尾崎俊治先生，ソフトウェア品質管理の実務的観点からいつもご教示いただく菅野文友先生，ならびに現在もソフトウェア信頼性工学に関する共同研究を通じて有益なご議論をいただく「品質指向ソフトウェアマネジメント研究グループ」（得能貢一博士，田村慶信博士，井上真二博士，江崎和博博士，藤原隆次博士，福島利彦博士）の皆様に感謝致します．さらに，国際会議や学術交流プログラムにて，ソフトウェア信頼性工学に関する議論の場を持っていただいている，米国Rutgers University教授のHoang Pham博士，韓国Hallym University教授のDong-Ho Park博士，インドUniversity of Delhi教授のP.K. Kapur博士，オーストラリアRMIT University教授のPanlop Zeephongsekul博士，韓国Kyonggi University教授のKyung Hyun Nam博士に深謝致します．また，本書の作成にあたりご協力いただいた鳥取大学大学院工学研究科社会経営工学講座の「情報システム研究室」の学生諸君，とりわけ大学院博士前期課程の和田尚文氏をリーダーとして岩本直樹，小寺貴裕，高橋淳一，竹原英秀，飛田裕一，山下知記の各氏に謝意を表します．最後に，小生の教育・研究活動をいつも温かく見守ってくれる妻 幸子および家族に感謝する次第です．

2011年7月

鳥取市湖山町にて

山田　茂