

序 文

我が国では、リスク (risk) という言葉が汎用されているが、本質は理解されていない。リスクはあるかもしれない (確率的な) 危険または危機と和訳され、その意味で用いられている。しかし、リスクのそもそもの意味は、勇気を持って試みることだという。大航海時代に、帆船で大洋に船出することは、暴風雨による転覆、座礁などの危機を覚悟した決断であった。しかし、それは同時に、一攫千金を夢見るチャンスでもあった。危険を冒しても、それに見合う儲けのチャンスを活かすことが、リスクの本来の意味である。すなわち、リスクは危険があるかもしれないという運命ではなく、それでもチャンスを活かして儲けるという選択である。

一般社会でのリスクの出発点は、経済である。リスクには、利益と不利益が含まれる。株の売買に代表されるように、儲けと損がリスクである。儲けと損を扱う経済学 (または経営学) が、逸早く儲けるための数学的手法 (確率統計学) としてリスクの考え方を導入し、リスクマネジメントとして体系化し、企業経営などに適用してきた。

工学はリスクの考え方の導入に、後塵を拝してきた。工学では、リスクの考え方の導入以前に、信頼性の考え方が導入されて久しい。信頼性工学は工学の一分野として独立し、軽薄短小の消耗品 (電気回路、電気部品など) を扱う電気工学の分野でそれなりの成功を収め、定着してきた。しかし、重厚長大の耐久品 (機械、構造物など) を扱う機械工学を筆頭とする分野では、信頼性工学は定着していない。耐久品は絶対安全が要求され、また安全を確保するためにメンテナンスを実施する。これらが、信頼性工学の適用の阻害因子であった。しかし、このメンテナンスの合理化を目的として、リスクの考え方の導入が一気呵成に進み、リスクベースメンテナンスの実行に至った。すなわち、合理化という付加価値の創成が、導入を促進した。リスクは事象の生起確率とその影響度の積で定義されるが、影響度の考慮が付加価値の創成にほかならない。こ

の観点から、工学の全分野への信頼性工学の適用を見直し、さらにリスクの考え方の導入を図る必要が生じた。

本書は工学へのリスクの考え方の導入を図るために、リスクベース工学というネーミングを採用した。これは信頼性工学、安全工学などのように、工学の一分野としてリスクベース工学を構築するのではなく、工学全体をリスクベースにするという意図である。ものづくりを目指す工学の3本柱である設計、製造とメンテナンスを対象として、従来の信頼性と安全性の指標をリスクの指標に置き換え、リスクベース工学を構築することが最終ゴールである。本書はその目的を達成するために、現状の基礎と適用の実際を体系的に記述している。

本書の構成を以下に示す。

- 1章 リスクベース工学の背景と必要性
- 2章 事象の不確かさ-リスク評価の対象-
- 3章 信頼性工学からリスクベース工学へ
- 4章 リスクアセスメント
- 5章 工学におけるハザードの特定
- 6章 リスク評価のための損傷確率評価と影響度評価
- 7章 リスクベース設計
- 8章 リスクベースメンテナンス
- 9章 リスクに関する規格

1章～6章が基礎、7章と8章が具体例を含めた適用の実際、9章が法規制と規格の網羅である。

上述したように、本書は将来的なリスクベース工学の構築に向けた第一歩である。したがって、対象とする読者は、工学の全分野における技術者、研究者、教育者および学生となる。特に、一般技術者には、リスクの考え方の必要性和合理性の理解をアピールしたい。また、若手技術者には、リスクベース工学の構築と実践への参画をアピールしたい。本書を出発点として、リスクベース工学の構築と実践が促進され、我が国の産業と社会の繁栄に貢献できるならば幸いである。

末尾ながら、本書は(社)末踏科学技術協会のリスク研究会における討議から

誕生し、編集委員会の11人のメンバーによる共著として完成したことを記しておきたい。先駆者の栄光を求めて、大洋に船出したが、船長の無能が故に、たびたびの危機に見舞われ、長い年月を彷徨う航海となった。曲がりなりにも栄光を手にして帰港できたのは、天測で適確に航路を定めた酒井信介教授、自在な舵取りを見せた八木晃一博士、楽しい夕餉に華を添えた末次若子さんに負うところが大きい。改めて記し、感謝の意を表する。

2011年1月19日

リスクベース工学の基礎 編集委員会

著者を代表して

小林 英男

あとがき

リスクベース工学に関する書籍を作成しようという企画が(社)未踏科学技術協会リスク研究会で話題に上ったのは2006年春である。リスク研究会は2000年4月に日本材料学会関東支部に発足した。その後、活動の場を(社)未踏科学技術協会に移し、プラント機器や材料の安全など、リスクに関わる話題を専門家の方々に講演していただき、議論してきた。5~6年の活動を経て、議論してきた知識を整理し、リスクベース工学として一冊の書籍にまとめようという機運になった。工学分野でのリスクに関わる書籍などを調査し、書籍作成のための具体的な企画活動を開始したのは2007年春からである。内田老鶴圃の内田学社長に出版の可能性の打診をしたのが7月である。同年夏に関係者が湘南国際村センターで合宿を行い、書籍のコンセプト、対象とする読者、目次、内容などについて基本的な事項を審議し、骨子を固めた。この議論を進める中で、本書が新たなリスクベース工学を展開するために必要とする基礎知識を提供する書籍であるとして「リスクベース工学の基礎」とタイトルを決定した。その後、関係者間でメールのやり取りをし、本書の内容を詰め、2007年12月に最終企画案を取りまとめ、翌年1月から原稿の執筆に取り掛かった。

原稿作成は、当初の予定では半年程度で完了の予定であったが、章によっては執筆に2年近くがかかった。多忙の中で、関係者は原稿執筆に精いっぱい力を注いだ。原稿が完了した章ごとに小林英男編集委員会委員長がレビューし、内容ばかりでなく、「てにをは」などの細部に至るまで手を入れ、その指摘を参考にして各執筆者が原稿を見直し、修正して、原稿を完成させた。全原稿が完成したのは2010年10月であった。原稿の執筆を開始してから原稿完成まで約3年を要した。本書は、多人数で執筆されるため、当初から強いリーダーシップのもとにまとめようとしたが、小林委員長の尽力により、全体を通して考え方、内容を統一させるという当初の目標が達成できた。

本書は、リスクベース工学とは何か、その必要性を1章から3章で記述し、

リスク評価に必要な知識およびデータベースを4章、6章で示すとともに、5章ではリスク評価の対象となるハザードを事例も含めて詳述している。また、7章では、今後の新たな展開が期待されるリスクベース設計を示し、8章では、リスクベース工学の応用事例としてのリスクベースメンテナンス（RBM）について具体例を含めて詳述している。さらに、9章ではリスクに関する規格の現状と動向が詳しく記述されている。特に、5章、8章、9章については具体例も豊富であり、本書の特色を示す部分である。このことから、本書の読者対象としているリスク評価を新たに学ぼうとしている企業技術者ばかりでなく、リスク評価に関わっている多くの技術者と関係者にも有益な知識が提供できる書籍となったと自負している。本書を起点として、リスクベース工学の考え方が技術の世界に浸透し、リスクベース工学を活用して安全・安心な社会の構築のために何をすべきかを考え、その構築に向けて取り組む方々に役立てばと願っている。

上記のように、本書の企画の具体化のための活動は2007年春から活発化した。これには(財)新技術振興渡辺記念会から科学技術調査研究助成をいただいたことが役立っている。同財団の助成に感謝します。

リスクベース工学の基礎 編集委員会

幹事 八木 晃一