

## インフィニティ・パワー 宇宙の謎を解き明かす微積分

Steven H. Strogatz (著), 徳田 功 (訳), “インフィニティ・パワー 宇宙の謎を解き明かす微積分”, 丸善出版 (2020-01), 四六判, 定価 (本体 2,700 円 + 税)

「この本は、なぜこんなに面白いのだろう…」と、しみじみ思った。著者のストロガッツ氏 (コーネル大) と訳者の徳田氏 (立命館大) は、いずれも現役、かつ Science 誌に出版されるなど多忙を極めていらっしゃる。ところが、本書は、高いレベルのこなれた和訳にあいまって、最近出た本の中でダントツの面白さだった。ここでは、「なぜこんなに面白いのか？」の一つの答えを、本会誌読者に伝えたい。

まず、タイトルの「宇宙の謎を解き明かす微積分」に現れる「微積分」(calculus) のニュアンスは、高校数学でインプットされた、いわゆる微積分とは少々異なる。むしろ、人類が「自然」に対峙するために手に入れた「神の話す言語 (Language God talks)」のニュアンスである。そして、本書は、①この「言語」が「数 (カルクス)」と「無限」という概念から、どのように編み出されてきたか？ という知的好奇心、更に、②この「言語」により、現在 (そして近い将来) の科学技術までを見通すクリアな視線、そして、③この「言語」の達人たちの演ずるビビッドな人間ドラマ (の舞台裏) への興味、を 1 ページごとに満足させてくれる。以上の三つの魅力を、一冊の本が同時に放つことは奇跡であるが、例えば本書の中盤、「最後の魔術師」ニュートンと「元祖 AI 研究者」ライブニッツの登場で、読者はこの「奇跡」を目の当たりにする。ニュートンとライブニッツによる「基本定理」のエッセンスを楽しんだ読者は、その一瞬後に現在へ跳躍し、この「微積分」を頼りに、HIV 感染メカニズムの解明と治療法のブレイクスルーが得られる経緯を知るのである。また、本書の前半、有名な「ゼノンのパラドックス」が、これもまた本質を損なわず読みやすく示された直後、「デジタル版ゼノン」、更に「量子版ゼノン」と現代の哲学と物理の様子をほのめかす。一方、本書の後半、近代の「微積分」の爆発的多様化の様子が臨場感をもって展開する。フーリエの方法、波動現象、偏微分方程式の登場等々の流れが分岐、合流し、現在の AI (深層学習) の驚異 (脅威) へ至る、一つの叙事詩がここにある。また、「微積分」をする女性たちの貢献への視線には、「人間ドラマ」の要素が寄り添っている。これを読んだ女子が「微積分」ガールとして次の時代を担うかもしれない…。そんな期待感をも秘めた本である。

(紹介者 田中久陽 正員: シニア会員)

電気通信大学情報理工学研究科情報・通信工学専攻

## 信頼性技術叢書 機能安全の基礎と応用 自動車・鉄道分野を通して学ぶ

信頼性技術叢書編集委員会 (監修), 伊藤 誠, 金川信康 (編著), 石郷岡祐, 金子貴信, 川野 卓, 平尾裕司, 福田和良 (共著), “信頼性技術叢書 機能安全の基礎と応用 自動車・鉄道分野を通して学ぶ”, 日科技連出版社 (2022-08), A5 判, 定価 (本体 2,700 円 + 税)

本書は人気シリーズ信頼性技術叢書の中の一冊で、機能安全についての基礎的な内容を具体的な事例とともに解説したものである。具体的な事例として、出荷台数の面でボリュームゾーンである自動車、安全面でハイエンドである鉄道分野を取り上げている。また本文中に挿入されている安全技術に関するうんちくを含むコラムが読み進める上で息抜きにもなる。

「機能安全」とは余り耳慣れない言葉であるが、本書によればいわゆるインタロックや非常停止装置などの付加機能によるリスク低減策で、従来のリスク要因そのものを排除する「本質安全」とは相補的アプローチで、国際規格化が進められている。

まず第 1 章では、機能安全を学ぶ前提として安全に関する基本的な知識や考え方のおさらいをしている。第 2 章では、機能安全だけでなく、背景となる信頼性、高信頼化技術に関する用語、標準化団体、標準規格体系、更には安全技術の未来展望についても述べている。またラスマッセン報告で広く知られるリスク分布のグラフには、昨今の世界情勢を反映してか「第二次世界大戦」のリスクもプロットされている。

第 3 章、第 4 章では、自動車・鉄道分野の機能安全の発展の歴史とリスクの考え方を事例を交えて紹介している。第 3 章では、ハザード分析及びリスクアセスメントの手順と ASIL 評価、安全目標、安全分析等の事例に加えて、自動車の製品特性 (利便性と安全性とコストのバランスを重視) を踏まえた「運転手まで含んだシステムの安全コンセプト」を例にしてフェイルオペレーショナルの概念を紹介している。更に自動車の安全は ISO26262 のみでは担保できないため、関連安全規格も紹介している。第 4 章では、フェイルセーフ設計によって高い安全性を確保する鉄道信号における機能安全コンセプト、機能安全によって実現された高機能な列車制御システムについて紹介している。

事例として挙げた自動車及び鉄道分野だけでなく、今後我々の生活に深く関わってくる生活支援ロボット、ドローンををはじめとする幅広い分野に携わっておられる方々にも本書は是非手に取って頂きたい一冊である。

(紹介者 工藤文也 正員)

(株) 日立製作所研究開発グループ