



日本信頼性学会の紹介

門田 靖*

Introduction to the Reliability Engineering Association of Japan (REAJ)

Yasushi KADOTA*

Abstract— Reliability Engineering Association of Japan (Current REAJ) was founded in 1980 as Reliability Engineers Association of Japan (Former REAJ), mainly by researchers and lecturers in the field of reliability engineering. Since its inception, the association has been promoting and educating the public about reliability engineering. Reliability engineering rapidly spread among Japanese companies, prompting both internal and external demands for organizational openness. Consequently, measures were progressively implemented to relax membership requirements, ultimately leading to the reformation into the current REAJ in 1991. Since that foundation, REAJ has been promoting and educating the public about reliability engineering. Many members of REAJ are QA (quality assurance) engineers and design engineers from companies, and our research activities are characterized by failure cases and safety cases. In addition, REAJ has been conducting research meetings, symposiums/forums, and field tours to companies and institutions, contributing to improving the technical level of REAJ members. In the future, reliability will be considered in wide meaning as dependability, and we believe that it is necessary to cooperate deeply with other societies as belonging to the Transdisciplinary Federation of Science and Technology.

Keywords— Reliability Engineering, Safety, Transdisciplinary Federation of Science and Technology

1. 信頼性の歴史

信頼性工学は 19 世紀に起きた走行中の鉄道車両の車軸が疲労破断したことによる事故 [1] が発生したことを契機に、材料の疲労破壊の研究 [2] により SN 曲線 (SN: Stress versus the Number of Cycles to Failure) が発見されたことに遡る。その後 20 世紀になると、第二次大戦で南方に展開した米国軍において、通信機器用の真空管の故障が現地で多発し、多くが役に立たなかったことと、さらにそれに続く朝鮮戦争において彼らは泥田に進

軍を阻まれ機器の運搬が困難であったことを経験した。そこで米国軍は空軍を中心に高信頼性電子部品の開発を実行すると共に、それに留まらず保守・設置等も含めた、あるべき信頼性マネジメント体系について研究を進めた。それらの研究結果は 1957 年に AGREE レポート [3] として公開され、様々な分野に影響を与えることとなった。その一つとして、RADC (当時のアメリカ空軍研究所) が中心となり信頼性物理の研究が行われ、研究結果は RELIABILITY PHYSICS NOTEBOOK [4] として発刊された。それら信頼性創生期の研究成果を受けて、Reliability and Maintainability Symposium [5] と International Reliability Physics Symposium の 2 大信頼性国際シンポジウムが発会し、これらは現在

* (株)リコー 先端技術研究所 IMD 研究センター 神奈川県海老名市泉

* Ricoh Company, Ltd., Izumi, Ebina, Kanagawa

まで続いている。日本では1958年に信頼性の技術者・研究者が中心となって、信頼性研究委員会が発足し、1960年に信頼性セミナー（正式名称は工業生産における信頼性短期セミナー）が開始されている。それらにより、日本は世界に先駆けて信頼性の研究と啓蒙に取り組み始めた歴史を持っていることが判る。

2. 日本信頼性学会の歴史

1960年代～1970年代において、信頼性に関するシンポジウムや教育体系の質的整備が、現在の一般財団法人日本科学技術連盟が中心となって進められてきた。日本信頼性学会は、当時の信頼性セミナー講師や研究者等を中心に、日本信頼性技術協会が1980年10月に結成されたことに端を発する。日本信頼性技術協会は当時日本における信頼性工学の第一人者であった高木昇博士が会長を務められ、新規に技術者・研究者が入会を希望した場合には、筆記試験及び面接試験に合格する事が必要である会であった。つまり信頼性技術協会の会員であるという事は信頼性の専門家であると公式に認められたことを意味していた。その後、信頼性工学が日本の企業に急激に広まる状況で、内外より組織自体のOPEN化が求められたことから順次入会条件の緩和策が講じられ、最終的には1991年に日本信頼性学会 [6] に衣替えした歴史を持っている。1990年代以降、信頼性はPL（製造物責任）、QMS（品質マネジメントシステム）、CS（顧客満足）、安全性関連分野等と、マネジメント的にも技術的にも融合・発展してきている。こうした融合・発展に本学会の施策が貢献しているものと筆者は考える。

そもそも他学会と同様に日本信頼性学会は学会員の積極的な取り組みにより、信頼性シンポジウムや信頼性フォーラムを開催・運営する事と、専門的な議論を行える場として各種専門研究会の場を提供してきた。また近年では横幹連合の様な学会の連合体組織や学会間の共同プロジェクトに対して、組織的に対応する体制を構築してきている。現在、横幹連合コンファレンスと安全工学シンポジウム（日本学術会議主催）には毎年オーガナイズドセッションを提案できる仕組みを整備するとともに、更

に2023年度より韓国の信頼性学会 [7] とのコラボレーション活動も再開し、相互訪問、口頭発表による交流が実現している。

3. 当学会における活動の流れ

日本信頼性学会は、日本信頼性技術協会として発足した当時から1000人程度以下の少人数で構成されてきている。また会員の多くは研究者だけではなく、現場の設計・生産・品質保証の技術者で構成されており、具体的な研究会活動に参加できる事に魅力を感じて本学会に入会された会員の方も少なくない。つまりこれは、当学会にとって研究会活動が多く魅力を提供していることを意味しており、本項ではそのような研究会や活動内容を2～3紹介させて頂く。

3.1 故障物性研究会

故障を物理的に捉え、それらの故障事例について研究、更には試験技術や故障解析技術の検討を実施している故障物性研究会 [8] は本学会の研究会として最も歴史が長く、且つ大人数で積極的な研究会活動を継続実施してきている。研究会活動初期はコンデンサ研究会と称し、LSIと共に、市場で多くの故障が発生していたコンデンサの信頼性研究に集中して取り組んだ経緯をもつ。ちょうどコンデンサ研究会時代には、信頼性の高いセラミックコンデンサが上市され、プリント回路板の高信頼性化に寄与しはじめていたが、半田実装ストレスや取り扱いに関わる機械的ストレス等の原因により故障した事例も少なく、それらの故障メカニズムに対しても研究会メンバー同士の熱い議論が交わされた。また電源に使われる大容量のアルミ電解コンデンサについても、新興国製の低信頼性部品に対して、X線透視像を使った構造比較等が積極的に行われており、構造と信頼性の関係についても議論されてきた。その後コンデンサに限らず電子部品・機器に関する故障・不具合事例を基に、研究活動が行われている。この研究会の主役は、実際のQA（品質保証）や設計、更には工程の技術者であり、議論の題材に日常の故障や不具合が多く取りあげられることが最大の特徴と言えよう。

3.2 半導体信頼性関連研究会

1990年代は米国から日本に対して外国製半導体を20%以上買うようにとの政治的圧力[9]があったように、日本の半導体産業が世界を席巻しており、先端半導体の信頼性技術者の多くが日本の企業に在籍していた。それらの半導体信頼性技術者が、半導体を使う電子機器信頼性技術者を交えて、前述の International Reliability Physics Symposium や International Symposium for Testing and Failure Analysis [10]における最新の報告内容について討議が行われていた。この流れは現在でも半導体デバイス故障解析研究会として受け継がれている。現在、日本製半導体のシェアが大幅に下がっているが、近年わが国の方針として半導体産業の再興が掲げられており、信頼性学会としての更なる取り組みが必要になると考える次第である。

3.3 安全性関連研究会

製品開発を行っている企業において、安全性は信頼性と共に創り込むこともあり、企業の信頼性技術者にとっても安全技術は必須であると言える。安全性技術情報(特に事故に関する情報)は一企業で独占するのではなく、共通財産と捉える文化があり、討論の中から多くの他社及び他業界の情報を得て、自社の安全性確保に活用している事例も多い。また各分野における安全のための固有技術、原理、原則等を、分野を越えて共通するものと、各分野に固有のものに類型化・体系化することを目指した安全学研究会と、近年自動車を中心に導入された機能安全に関するISO規格[11]および技術動向の研究実現に向けた要素技術安全研究会が活動している。これら両研究会が中心となって前述の安全工学シンポジウムに対応している。

3.4 その他の活動

本学会では春と秋の2回に会員に一般発表を公募する形でシンポジウムと特定のテーマにて行う信頼性フォーラムを実施している。近年のシンポジウムにおいては、研究会の構成同様に物理的な信頼性技術とリスクアセスメントに関係した安全のテーマが多く報告されていることが見て取れる。またフォーラムは毎回会員の興味を、理事会およ

び委員会等で検討し具現化しており、必然的に物理的信頼性技術や安全性をテーマにすることも多くなってきている状況である。

また主に公的研究機関に見学会を企画しており、直近のものであれば、本年10月に国立研究開発法人海洋研究開発機構(JAMSTEC)横須賀本部[12]への見学会を予定している(本稿執筆時)。

コロナ禍もほぼ明けたこともあり、今後は対面でのフォーラムや見学会も積極的に企画を行っていく所存である。

4. 今後の信頼性学会の活動

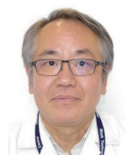
他の学問同様、信頼性工学は独立しているが孤立して存在しているわけではなく、年月が経過するにつれて他の学問との関連が増してきており、現在では自然発生的に連携活動が始まっている。特に横幹連合に所属している学会において、品質、統計・数学、経営、研究開発、人間工学、更には感性工学等に関しては信頼性との関連が深く、今後益々連携活動が必要であると認識するところである。今後とも日本信頼性学会を代表して横幹連合所属の各会員の皆様にご協力をお願い申し上げる次第である。

参考文献

- [1] George Sendeckiy, "Early Railroad Accidents and the Origins of Research on Fatigue of Metals," Appendix A of Theodore Nicholas in High Cycle Fatigue: A Mechanics of Materials Perspective, Elsevier (2006). ISBN 978-0-08-044691-2.
- [2] August Wöhler, "Theorie rechteckiger eiserner Brückenbalken mit Gitterwänden und mit Blechwänden," Zeitschrift für Bauwesen (in German), 5, pp. 121-166 (1855).
- [3] 信頼性管理便覧編集委員会, "信頼性設計資料-アメリカ軍用仕様書 AGREE 報告", 日刊工業新聞社 (1964).
- [4] Defense Technical Information Center, DTIC AD0624769: RADC RELIABILITY PHYSICS NOTEBOOK (1965). https://archive.org/details/DTIC_AD0624769/
- [5] IEEE International Reliability Physics Symposium. <https://www.irps.org/>
- [6] 日本信頼性学会, <https://www.reak.jp/>
- [7] 한국신뢰성학회 (in Korean), The Korean Reliability Society, <http://www.koras.or.kr>

- [8] 日本信頼性学会故障物性研究会, https://www.reaj.jp/modules/pico/index.php?content_id=72
- [9] 琉球新報社地位協定取材班, 日米不平等の源流: 検証地位協定, 高文研 (2004).
- [10] International Symposium for Testing and Failure Analysis, <https://www.asminternational.org/istfa-2024/>
- [11] ISO 26262-1 ~ 12: 2018, 自動車-機能安全-第1部~第12部.
- [12] 国立研究開発法人海洋研究開発機構, <https://www.jamstec.go.jp/j/>

門田 靖



1981年3月(株)リコー入社。本品質保証部門信頼性技術部署に配属。以後信頼性技術、品質戦略、製品安全業務を実施。現在R & D部門にて新規デバイスの信頼性技術開発業務に従事。1990年4月~一般財団法人日本科学技術連盟にて信頼性関連講師、及び講座運営小委員長、各種専門委員会委員、及び委員長。1989年5月日本信頼性技術協会に入会(1991年5月~日本信頼性学会)。元副会長、前会長、監事。2012年4月~2022年3月一般社団法人ビジネス機械・情報システム産業協会にて技術委員会副委員長、基準認証タスクフォース委員長を歴任。2021年5月から電子情報通信学会、信頼性専門委員会副委員長、現委員長。博士(工学)、上級信頼性技術者、電気学会会員。
