

## 第 39 回(2009 年度)信頼性・保全性シンポジウム 推奨報文賞・特別賞の紹介

信頼性・保全性シンポジウム報文小委員会委員長  
電気通信大学 名誉教授  
木村 忠正



去る 2009 年 7 月 13 日～14 日に開催された第 39 回信頼性・保全性シンポジウムにおける推奨報文賞・特別賞が、10 月 2 日の組織委員会で決定されましたのでご報告します。

### 推奨報文制度の目的と選考方法

本表彰制度は、研究発表者のインセンティブを喚起するとともに、一般参加者には推奨報文の推薦を通して本シンポジウムへ積極的に参画していただくことをねらいとしています。これにより、報文を含む発表内容の質の向上が期待され、本シンポジウムの発展に役立つと考えています。

本シンポジウムは、企業の第一線で活躍されている研究者や技術者の方々が現実的に重要な信頼性、保全性さらにヒューマンエラー防止など安全性にかかわる問題を解決していくための知見を共有する場でもあるという特長をもっています。すなわち、発表者と参加者との討論により、問題点を整理し、得られた知見をより体系化し、知識の共有化を図ることを目的としています。

このようなねらいと背景から、参加者全ての方々に幅広く推奨報文の推薦をお願いし、これに基づいて選考を進めています。本年も参加者の皆様の多様な視点から、多くの報文の推薦をいただきました。推薦された全ての報文について、慎重に審議し、下記に示す報文 3 件を「推奨報文賞」として選定しました。

### 【推奨報文賞】(3 件) ※ ○印は発表者、Session 番号順

#### 推奨報文賞 1

◆Session 4-1

報文名:「品質問題」を無くす設計と設計審査

著者:○本田 陽広

所属:株式会社デンソー

#### 推奨報文賞 2

◆Session 5-4

報文名:統合的設計管理手法の研究(その 2)―片持ち梁問題による多目的トレードオフ設計法の解説―

著者:○森 初男<sup>1)</sup>, 吳 宏堯<sup>1)</sup>, 鈴木 秀男<sup>2)</sup>, 松浦 峻<sup>2)</sup>, 長谷川 雄大<sup>2)</sup>

所属:<sup>1)</sup>株式会社 IHI, <sup>2)</sup>慶應義塾大学

#### 推奨報文賞 3

◆Session 8-3

報文名:認定評価のための初期故障率の検証

著者:○松岡 敏成<sup>1)</sup>, 井上 善裕<sup>1)</sup>, 北 晃市<sup>2)</sup>

所属:<sup>1)</sup>三菱電機コントロールソフトウェア株式会社, <sup>2)</sup>三菱電機株式会社

特別賞は 2004 年度から新設されたもので、チュートリアル発表者や組織委員の発表で、その内容が学術的または労力的見地から表彰に値する発表、または啓蒙的であって参加者にとって有益と判断された発表を対象にしています。

今回は、発表内容が啓蒙的で、参加者にとって大いに有益であると判断される報文 2 件を「特別賞」として選定しました。なお、一般参加者からの投票結果も高かったことを申し添えておきます。

## 【特別賞】(2件) ※○印は発表者、Session 番号順

### 特別賞 1

#### ◆Session 7-2

報文名:半導体の各静電破壊試験方法の市場相関性の検討

著者:○田中 政樹

所属:株式会社ルネサステクノロジ

### 特別賞 2

#### ◆Tutorial Session 2-1

報文名:NITE の活動と今後の日本の製品安全はどうあるべきか

著者:○長田 敏

所属:独立行政法人製品評価技術基盤機構

## 推奨報文賞・特別賞の選定理由

以下に、推奨報文賞、特別賞の選定理由を記します。

## 推奨報文賞

### 推奨報文 1

#### ◆Session 4-1

報文名:「品質問題」を無くす設計と設計審査

著者:○本田 陽広

所属:株式会社デンソー

#### 選定理由:

製品品質向上のためには、社内のノウハウ、失敗事例を共有化し、設計ツールとして活用できれば設計に起因した品質問題の解決に繋げることが可能となります。本報文では、このニーズを踏まえ、設計留意点、故障事例及び技術ノウハウ集等を FMEA 辞書に登録し、キーワードから簡易的に検索、表示できる支援ツールを構築し、その適用性を検討しました。本ツールでは、この FMEA 辞書を用いることで設計上の課題、疑問に対する確かつ迅速な情報提示を可能にしています。適用の効果としては、過去のトラブル事例、エキスパートの技術的知見を知識ベース化することで、設計及びレビュー時の確認、審査項目の欠落を防止し、検証作業の高度化が実現されています。また、本ツールは、従来及び新規設計双方にも対応でき、かつ経験の少ない設計者に対する利便性も考慮されていることで、技術伝承や技術教育にも適用でき、製品のクレーム率低下に繋がっています。

本報文は、設計過誤の防止及び設計品質向上の観点で実用的価値が大きいと考えられることから、推奨報文賞として選定します。

### 推奨報文 2

#### ◆Session 5-4

報文名:統合的設計管理手法の研究(その 2)―片持ち梁問題による多目的トレードオフ設計法の解説―

著者:○森 初男<sup>1)</sup>, 呉 宏堯<sup>1)</sup>, 鈴木 秀男<sup>2)</sup>, 松浦 峻<sup>2)</sup>, 長谷川 雄大<sup>2)</sup>

所属:<sup>1)</sup>株式会社 IHI, <sup>2)</sup>慶應義塾大学

#### 選定理由:

設計者は多くの諸条件や品質特性間のバランスを取りながらモデルを設計してきました。このような課題は従来数理計画問題として研究されてきましたが、実務的観点から見ると理解が容易でなく馴染み難いものでした。著者らは、その「数理計画問題」に基づいて新しく「統合的設計管理手法(TDM; Total Design Management)」を提唱しています。この手法の特徴は、設計者が比較的平易に理解でき、実用に耐える手法であるところです。提案された手法は、数式モデルを起点として、ひとつは設計解の全体の流れを示す

セットベースデザイン(SBD)であり、もうひとつは提案モデルに対する設計者の自信度を定量的に示し、かつ開発管理を行うモデルベースドリスクマネジメント(MBR)から構成されています。具体的には、多目的トレードオフ、ロバスト設計、リスク管理、設計の透明性、実用性の確保などを評価項目として、それらの要求をできるだけ同時に満たすように設計することです。実例として片持ち梁の設計を取り上げ、強度と重量のロバスト性、製造公差とコストのトレードオフ設計、調整代の観点から設計結果を評価する手法を具体的に示し、得られた結果から判断して、提案された手法 TDM が実用的に極めて有効であることを報告しています。よって、本報文を推奨報文賞として選定します。

## 推奨報文 3

### ◆Session 8-3

報文名: 認定評価のための初期故障率の検証

著者: ○松岡 敏成<sup>1)</sup>, 井上 善裕<sup>1)</sup>, 北 晃市<sup>2)</sup>

所属: <sup>1)</sup>三菱電機コントロールソフトウェア株式会社, <sup>2)</sup>三菱電機株式会社

#### 選定理由:

本報文は、自動車業界における電子部品、半導体のゼロディフェクトを目指した、電子機器の認定段階での初期故障率の検証方法に関する提案です。特に電子部品、半導体メーカーからの情報を基に精度よく初期故障率を推定する考え方を提案したものです。例として、半導体メーカーからの各工程での検査実績例を基に、電子機器メーカーでの初期故障率(EFR)推定に関し、累積ハザード解析を実施し、実際の市場の目標とする寿命分布と一致していることを検証した事例です。このように、電子部品メーカー情報と電子機器メーカー情報を融合して、効率よく量産品質を確保していく手法の提起です。なかなかこのような事例を纏めることは難しい面もあり、業界としての取り組みも必要と思いますが、今後、電子部品、半導体、電子機器の信頼性向上に繋がる提案として重要であり、業界での信頼性向上に大きく貢献することが期待されます。

## 特別賞

### 特別賞 1

### ◆Session 7-2

報文名: 半導体の各静電破壊試験方法の市場相関性の検討

著者: ○田中 政樹

所属: 株式会社ルネサステクノロジ

#### 選定理由:

半導体デバイスの静電破壊現象や試験方法に関して、半導体ユーザはもとより半導体関係者の間でも誤った認識が広まっているのが実状です。

本報文は、前半において、半導体デバイスの帯電及び放電現象の正しい理解を得るために、関与する人体や金属の静電容量、放電経路、放電電流波形を実測データに基づいて解説をしています。後半においては、現在静電破壊強度試験方法の標準であるMM、HBM、CDMと実環境での放電電流波形の比較を行っています。その結果、実際に静電破壊をもたらす、指先を主とする人体放電や小型金属工具の放電などの放電電流波形は、立ち上がり急峻で高周波パルスであり、この特徴を有する試験方法がCDMであることを示しています。さらにHBMやMMは実際の放電とは大きく異なるため、それら試験方法の廃止も含めた見直しの必要性も示唆しています。

以上、静電破壊現象の教科書ともいえる完成度であり、特別賞として選定します。

### 特別賞 2

### ◆Tutorial Session 2-1

報文名: NITE の活動と今後の日本の製品安全はどうあるべきか

著者:○長田 敏

所属:独立行政法人製品評価技術基盤機構

NITE は、重大製品事故の原因究明や重大事故以外も含めた事故の情報収集を行っています。最近の製品事故の傾向として電気製品と燃焼器具での製品事故報告が多いことがデータで示され、いくつかの重大事故事例が示されました。

さらに、日本と欧米での規制の経緯を歴史的に振り返り、その違いや観点の変移を明らかにしました。特に、欧米では最小限の必須要求事項のみを法律や指令として定め、民間の標準化機関が作り出した具体的な規格を拡張するという役割分担を実施しているのに対し、日本ではすべてを法律により規制しようとする傾向にあることが強調されました。日本でも、欧米のように民間規格を活用する方向性が重要であり、ISO や IEC の動向を注視して規格を積極的に提案するなど、製品安全の今後の活動のあるべき姿がわかりやすく提示されました。

これらは緊急の重要課題であり、特別賞に値するチュートリアル講演の内容でした。

## 全体的なまとめ、総評

2009 年度、第 39 回のシンポジウムのテーマは、近年の安全性への関心が高まりを受けて「信頼性と安全性の接点」に設定されましたが、佐藤委員長による基調講演「信頼性と安全性の接点」、芳野赳夫氏による「地震予知の現状と社会の安全—現在の太陽の異常も含めて」を始め、「信頼性・安全性の管理」の一般発表のセッションが 3 セッション、また、チュートリアルセッションとして「日科技連「R-Map 実践研究会」の活動から」、「製品安全の重要性と最近の動向」および「最新信頼性・安全性解析」の 3 セッションが設けられ、20 件以上の研究発表がありました。さらに、FMEA (Failure Mode and Effect Analysis)、FTA (Fault Tree Analysis)、HALT (highly accelerated life testing) の手法を安全予測、安全構造設計、事故情報データの分析等に利用する研究発表もあり、全発表数の半数以上が何らかの形で安全に関連するものでした。今後、ユーザ、消費者の視点に立った製品やシステムの安全性確保のため、安全性の考え方、対策、手法、解析、管理等に関する研究発表が増えることが予想されます。

昨年度、組み込みソフトウェアに関するチュートリアルセッションがもたれましたが、今年度はソフトウェアの信頼性に関して 2 件の一般発表がありました。ハードウェアへの組み込みソフトウェアの需要は今後ますます増してくるものと予想され、研究発表の増加が期待されます。半導体の信頼性は、昨年度は 1 セッションでしたが、今年度は 2 セッション 7 件の発表と MEMS に関するチュートリアル 1 件がありました。内容は多岐に渡りましたが、それぞれ、レベルの高い発表でした。MEMS に関するチュートリアル講演では、薄膜化した半導体等の物性がバルクと大きく異なり、MEMS だけでなく微細化が進む LSI の信頼性を考える上でも、薄膜材料物性の正しい理解が重要であることが指摘されました。

その他、故障解析、信頼性試験、データ解析、信頼性設計、信頼性手法のセッションが構成されました。理論から実際の事例にもとづいた研究発表は、信頼性、保全性、安全性に取り組む研究者、技術者に非常に有益でありました。

以上