

# 第44回 信頼性・保全性シンポジウム

R&M

参加者募集のご案内

2014年  
7月10日(木)~11日(金)

最新情報は、Webサイトをご覧ください!!

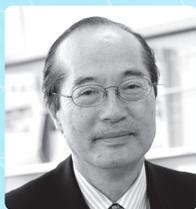
44信頼性シンポジウム

検索

主催 一般財団法人 日本科学技術連盟

会場 日本教育会館(東京・千代田区)

7/10 [Thu] 午前 基調講演



## システム安全設計の基本的な考え方

~信頼性設計と安全性設計の融合~

向殿 政男 氏 (明治大学 名誉教授)

7/10 [Thu] 午前 特別講演



## スバルの知能化と“ぶつからないクルマ?” アイサイト

樋渡 穰 氏 (富士重工業株式会社  
スバル技術研究所 担当部長 兼 スバル技術本部  
技術開発部 担当部長)

7/10 [Thu] 午後 特別企画セッション①

## 経年劣化による製品の信頼性・安全性

※向殿政男先生、井原惇行氏(楠本化成株)をはじめとする、経験豊富な講演者が登壇!詳しくは、中面をご覧ください。

7/11 [Fri] 午後 特別企画セッション②

## 産官連携による品質・信頼性向上活動 —部品・材料の評価・解析技術—

※門田 靖氏(株リコー)をはじめとする、経験豊富な講演者が登壇!詳しくは中面をご覧ください。

7/10 [Thu] 午後 ▶ 7/11 [Fri] 午後 招待講演

## お客様の満足を得るための信頼性保証活動について

田村 優 氏(日産自動車株) 第一CAE・実験技術開発本部 車両実験部 部長

## サブ10nmCMOSへの挑戦と信頼性課題、新探求素子への展開

木村 忠正 氏(電気通信大学 名誉教授)

## 先端物理解析技術を用いたデバイス解析および信頼性メカニズム解析

工藤 修一 氏(ルネサス セミコンダクタ マニュファクチャリング株) 技術統括部 解析評価技術部

## 700系新幹線電車における不良電線特定方法の確立

鶴岡 周 氏(東海旅客鉄道株) 新幹線鉄道事業本部 浜松工場組立職場 車両技術係

## 修理の不完全性を考慮した状態監視保全のための確率モデルと最適保全方策の構造

田村 信幸 氏(法政大学 准教授 理工学部 経営システム工学科)

7/10 [Thu] 午後 ▶ 7/11 [Fri] 午後 研究・事例発表

「質・量」共に充実した発表があるのは本シンポジウムならでは。

今年も、信頼性・保全性および安全性の技術を高めることに役立つ企業・大学・研究機関から合計43件の発表がそろいました。産・学の実践的な技術や経験、ノウハウ、研究成果の最新事例が一堂に集結します!

後援: 日本信頼性学会

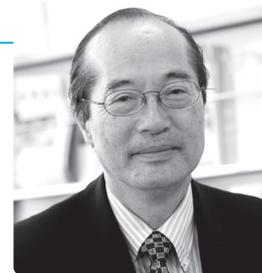
協賛: 公益社団法人応用物理学会、公益社団法人計測自動制御学会、公益社団法人自動車技術会、一般社団法人日本自動車部品工業会、一般社団法人情報処理学会、(依頼中) 独立行政法人製品評価技術基盤機構、一般社団法人電気学会、一般社団法人電子情報通信学会、公益社団法人日本オペレーションズ・リサーチ学会、一般社団法人日本機械学会、一般社団法人日本航空宇宙学会、公益社団法人日本航空技術協会、一般財団法人日本電子部品信頼性センター、一般社団法人日本品質管理学会、IEEE Reliability Society Japan Chapter、ナノテスト学会

## 基調講演 [7月10日(木)]

# システム安全設計の基本的な考え方 ～信頼性設計と安全性設計の融合～

向殿 政男 氏(明治大学 名誉教授)

安全学の立場から、安全とは何かという根源的な問いに応えると共に、安全確保における技術の役割を明らかにし、これに基づいて安全設計の基本的な考え方、および各種の安全設計思想について紹介する。特に、リスクが極めて高いシステムに対する安全設計の考え方を紹介する。



向殿 政男 氏  
明治大学 名誉教授

## 特別講演 [7月10日(木)]

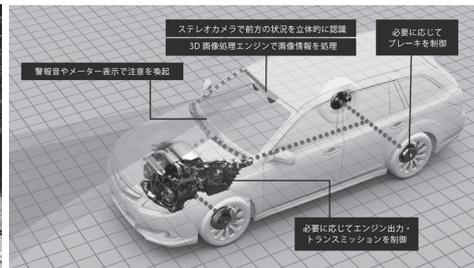
# スバルの知能化と“ぶつからないクルマ?”アイサイト

樋渡 穰 氏(富士重工業(株) スバル技術研究所 担当部長 兼 スバル技術本部 技術開発部 担当部長)

スバルは黎明期から、“技術は人のためにある”の思想に基づき自ら高い安全性能を目指してきました。脈々と受け継がれる安全思想は、現在のトップの衝突安全性能の獲得、さらには、そもそも“ぶつからない”ことを目指した、スバル独自の運転支援システム“アイサイト”の実現に繋がりました。

今回は、特にアイサイトの25年の開発の歴史とそれを支えたスバルの知能化技術について解説します。

さらに、安全・安心・環境への配慮が求められている中で、進化を続ける自律自動運転技術の今後の展望について、次世代“アイサイト”の運転制御システムも含めてお話しします。



樋渡 穰 氏  
富士重工業(株)

### 【講演者紹介】

1984年、富士重工業株式会社に入社。

以来、約20年、スバル技術研究所にて、先進シャシ制御技術や、ITS分野の先行開発に携わる。その間、'99年のステレオカメラによる世界初の運転支援システムADA(現アイサイト)の立ち上げや、カメラやGPS技術を活用した自動運転など、クルマの知能化技術に取り組んできた。現在は、スバル技術研究所およびスバル技術本部 技術開発部にて、先行開発企画業務に従事。

## 特別企画セッション1 [7月10日(木)]

# 経年劣化による製品の信頼性・安全性

身の回りの電気製品や配線コードなどの経年劣化による重大事故が後を絶たない。

電気扇風機、エアコンなど、長期使用による製品事故が多発、重大な社会的問題になっている。一方、最近では比較的短い使用期間における製品事故も増加しつつあり、海外調達品を含めた事故原因の究明や製品安全に対する設計思想の確立など、取り組むべき課題も拡大してきている。製品の信頼性・安全性の研究は、安全、安心な社会を実現するために不可欠なテーマのひとつであり、特に耐用寿命の研究には長期的視点での取り組みが必要である。本セッションでは、前回に引き続き「製品の耐用寿命」を取り上げる。

第二ステップでは、NITEで収集している過去の製品事故調査結果を分析するとともに、そこから見えてくるあるべき設計思想、安全設計技術、長期使用製品からみた安全技術の有効性を調査・分析した事例を報告、現状の問題点、今後の課題などを議論する。

### ■コーディネーター： 向殿 政男 氏

セッション趣旨説明

製品事故の発生状況と耐用寿命について

安全性確保に向けた信頼性設計

構成部品のストレス耐性可視化

長期使用製品実装の電解コンデンサの余寿命調査

加熱式加湿器のリスク分析

質疑応答

向殿 政男 氏 明治大学

井原 惇行 氏 楠本化成(株)

山際 正憲 氏 日産自動車(株)

坂上 哲也 氏 THK(株)

秀浦 勉 氏 富士ゼロックス(株)

渡部 利範 氏 (株)テクノクオリティ



第44回 JULY 10-11, 2014 The 44th Symposium on Reliability and Maintainability (R&MS)

# 信頼性・保全性シンポジウム

参加のおすすめ 年に一度の信頼性・保全性・安全性に関するビッグイベント！  
—「ものづくり日本」を支える、産・学の新事例が一堂に集結しています—

1971年に開始した当シンポジウムは、いろいろな分野の信頼性・保全性・安全性に携わるエンジニア、マネージャー、研究者の方々にご参加いただき、実践的な技術・経験・研究成果を共有し、意見交換・討議などを行うとともに、基調講演、特別講演、招待講演、特別企画セッション、展示コーナーなど、多彩な人的交流と情報交換の場を提供することを主眼として開催しています。貴社の信頼性・保全性活動をより一層発展させるためにも、ぜひともご参加くださいますようお願いいたします。 信頼性・保全性シンポジウム委員会 組織委員一同



本シンポジウム 組織委員

日程 2014年7月10日(木)～11日(金) 会場 日本教育会館(東京・千代田区一ツ橋) 発表時間 持ち時間は1件につき30分(発表20分、質疑応答10分)  
受付 9:00～ 主催 一般財団法人 日本科学技術連盟 発表 一般発表:44件/招待講演:5件/企画セッション発表:9件/合計58件 (敬称略)

日	時間	A会場(8階801・802号室) [総合司会: 門田 靖 株式会社リコー 品質本部QAセンター 安全・環境技術室 室長・R&MS組織委員会副委員長]
	9:30～9:35	主催者挨拶 日本科学技術連盟 専務理事 小大塚 一郎
	9:35～10:20	【基調講演】 システム安全設計の基本的な考え方～信頼性設計と安全性設計の融合～ 向殿 政男 明治大学 名誉教授
	10:20～10:45	2013年度(第43回)R&MS推奨論文賞・奨励論文賞・特別賞 表彰式 賞状・副賞の授与: 木村 忠正 R&MS組織委員会委員長・電気通信大学 名誉教授 選考理由について: 鈴木 和幸 R&MS論文小委員会委員長・電気通信大学大学院 教授
	10:45～10:55	休憩
	10:55～12:25	【特別講演】 スパルの知能化と“ぶつからないクルマ?” アイサイト 樋渡 稔 富士重工業株式会社 スパル技術研究所担当部長 兼 スパル技術本部技術開発担当部長
	12:25～12:30	事務連絡 日科技連事務局
	12:30～13:45	昼食休憩

**2013年度(第43回)R&MS推奨論文賞・奨励論文賞・特別賞 表彰論文** (発表セッション順・所属は受賞時のものです)  
表彰論文:発表論文の中から参加者の投票をもとに選出されます。  
論文は、①創意性、②実用性、③完結性、④利用価値、⑤普遍性、⑥発表方法、⑦発表データの利用率の各項目で評価されます。  
なお、2013年度の受賞論文は次のとおりです。

**【推奨論文賞】**  
●等価時間サンプリング手法を用いたPower MOSFETにおけるUIS熱応答測定  
○遠藤 幸一<sup>1)</sup>、菅野 和明<sup>1)</sup>、長峰 真嗣<sup>1)</sup>、藤原 健志<sup>1)</sup>、吉井 一郎<sup>2)</sup>、長友 俊信<sup>2)</sup>、藤巻 智<sup>3)</sup>  
1) (株)東芝 セミコンダクター&ストレージ社、2) DCGシステムズ(株)、3) (株)カズテクニカ  
●R-Map手法を用いた日本及び米国の一般製品リコールのリスク評価  
藤原 俊明 損保ジャパン/日本興亜リスクマネジメント(株)  
●SQCとCAEの併用によるトラックキャブの最適ボデー構造の検討  
○石灰 伸好<sup>1)</sup>、山本 涉<sup>2)</sup>、鈴木 和幸<sup>2)</sup>  
1) 日野自動車(株)、2) 電気通信大学大学院

**【奨励論文賞】**  
●ライフサイクルコスト分析による電柱仕様と運用の最適化  
○小林 奨、瀧澤 大輔、阿多 淳子、吉田 幸三、浦島 佳弘、井浪 保高、岡村 孝孝、松田 守史 関西電力(株)

**【特別賞】**  
●信頼性と安全性の融合化  
柴田 義文 安信経営工学研究所

7月10日	発表時間	A会場(8階801・802号室) [160席]	司会者(補佐)	B会場(8階803・804号室) [160席]	司会者(補佐)	C会場(7階707号室) [108席]	司会者(補佐)	D会場(7階701・702号室) [160席]	司会者(補佐)	展示会場(8階805・806号室)
	Session	【Session1】電子部品・実装の信頼性		【Session3】機械系の信頼性		【Session5】最新の信頼性・安全性解析1(展示会社発表)		【Session7】事故解析と安全性設計		展示会場(8階805・806号室)
	13:45～14:15	微小結露試験によるMLCCの耐マイグレーション性の定量評価方法の紹介 西原 麻友子 (株)村田製作所	秋田 俊介 ルネサスエレクトロニクス(株)	【招待講演1】 13:45～14:45 お客様の満足を得るための信頼性保証活動について 田村 俊 日産自動車(株)	岡本 直樹 富士ゼロックス(株)	産業用X線CTによる三次元立体画像の高速演算システムのご提案 大河内 宏和 (株)島津製作所	藤本 直伸 三菱電機(株)	基板焼損による製品発火のメカニズムと対策 下村 尚也 オムロン(株)	田中 健次 電気通信大学	〈1日目〉12:00～17:00 〈2日目〉10:00～15:00
	14:15～14:45	チップ型セラミックコンデンサの耐湿性の実力値評価 芝野 照夫 三菱電機(株)				Windchill Quality Solutions (IBRelex/フットウェア)のご紹介-信頼度予測と、効率的なFMEA/フォルトツリー解析 原 良孝 テックサポートマネジメント(株)		発煙・発火事故解析技術の開発 秀浦 勉 富士ゼロックス(株)		併設展示コーナー
	14:45～15:15	鉛フリーはんだにおける接合寿命試験の加速技術確立 磯谷 一将 アイシン精機(株)		ヘベルギヤの耐久性向上(歯型計測・歯当たり解析による歯型最適化) 長田 哲 コマツ		半導体・電子部品の評価・解析受託業務紹介 角田 淳一 内藤電誠工業(株)		環境試験槽のリスク低減策に関する考察 柴垣 光男 エタックエンジニアリング(株)		ユーザ、メーカーの情報交換、最新の信頼性技術情報の収集に最適です!
	15:15～15:45	ロックイン赤外線発熱解析を用いた実装基板の故障解析 味岡 恒夫 沖エンジニアリング(株)	大松	航空機用エンジン電動化システムの研究 関 直喜 (株)IH	佐藤(廣)	FEAの妥当性検証に向けた光学式3次元計測の活用方法及び事例 川崎 雄介 丸紅情報システムズ(株)		想定外を未然に回避する安全設計の考察 柴田 義文 安信経営工学研究所	山口	●先進企業による、信頼性に関する測定機器、試験装置、解析ソフトの展示
	15:45～16:15	休憩								●信頼性・保全性・安全性に関する書籍の展示・販売
	Session	【Session2】半導体・電子材料の信頼性	司会者(補佐)	【Session4】構造信頼性	司会者(補佐)	【Session6】最新の信頼性・安全性解析2(展示会社発表)	司会者(補佐)	【特別企画セッション1】経年劣化による製品の信頼性・安全性 コーディネーター: 向殿 政男 明治大学 名誉教授		
	16:15～16:45	Cuワイヤボンディングの接合信頼性の改善 石田 雄二 (株)安川電機	藤本 直伸 三菱電機(株)	主桁の腹板が疲労損傷した主桁橋の残存耐荷性能に関する解析的研究 林 健治 大阪工業大学	岡田 孝雄 宇宙航空研究開発機構	未然防止のための解析技術 小林 吉一 楠本化成(株)	佐々木 健二 ソニー(株)	16:15～16:20 セッション趣旨説明 向殿 政男 明治大学 名誉教授		
	16:45～17:15	モールド樹脂中の不純物におけるCuワイヤの反応現象 宇田川 貴司 (株)東芝 セミコンダクター&ストレージ社		放熱信頼性材料開発～高分子複合放熱材のファイラー/樹脂界面熱伝達解析～ 狐塚 勝司 (株)デンソー		HALT 最新情報2014 川上 雅司 (株)東陽テクニカ		16:20～16:40 製品事故の発生状況と耐用寿命について 井原 惇行 楠本化成(株)		
	17:15～17:45	車載用IGBTモジュールにおけるパワーサイクル寿命予測について 清水 雄佑 富士電機(株)		自動車の腐食環境把握と材料評価事例 梅澤 茂雄 日産自動車(株)		JUSE-StatWorks/V5を用いた信頼性データ解析の機能と特徴 犬伏 秀生 (株)日本科学技術研修所		16:40～17:00 安全性確保に向けた信頼性設計 山原 正憲 日産自動車(株)		
	17:45～18:15		木村	SQCとCAEを併用した構造信頼性に関する多目的性能同時達成へのプロセス提案 石灰 伸好 日野自動車(株)	花田	【高分解能・高出力X線CTシステム】FF20CT/FF35CTの概要及び撮影事例のご紹介 清宮 直樹 エクスロン・インターナショナル(株)		17:00～17:20 構成部品のストレス耐性可視化 坂上 哲也 THK(株)		
								17:20～17:40 長期使用製品実装の電解コンデンサの寿命調査 秀浦 勉 富士ゼロックス(株)		
								17:40～18:00 加熱式加湿器のリスク分析 渡部 利範 (株)テクノオリテイ		
								18:00～18:15 質疑応答		

7月11日	発表時間	A会場(8階801・802号室) [160席]	司会者(補佐)	B会場(8階803・804号室) [160席]	司会者(補佐)	C会場(7階707号室) [108席]	司会者(補佐)
	Session	【Session8】LSIの故障物理と故障解析		【Session11】信頼性統合設計		【Session13】信頼性理論と要因分析	
	9:30～10:00	【招待講演2】 9:30～10:30 サブ10nmCMOSへの挑戦と信頼性課題、新探求素子への展開 木村 忠正 電気通信大学 名誉教授	二川 清 金沢工業大学	信頼性の作り込みシステム設計-コーディネーションメカニズムのブラックボックス化への対応- 宮村 鐵夫 中央大学	佐藤 吉信 (株)日本環境認証機構	【招待講演5】 9:30～10:30 修理の不完全性を考慮した状態監視保全のための確率モデルと最適保全方策の構造 田村 信幸 法政大学	鈴木 和幸 電気通信大学大学院
	10:00～10:30			安全性、ディメンダビリティの保証 松野 裕 電気通信大学大学院		情報量規準と分布型加速モデルに基づく信頼性データの統計解析 貝瀬 徹 兵庫県立大学大学院	
	10:30～11:00	【招待講演3】 10:30～11:30 先端物理解析技術を用いたデバイス解析および信頼性メカニズム解析 工藤 修一 ルネサス セミコンダクタ マニファクチュアリング(株)		マイクロコンピュータのFMEA 山形 頼之 産業技術総合研究所		使用頻度と共変量を考慮した二変量の寿命データの解析 横山 真弘 中央大学	
	11:00～11:30						長塚
	11:30～12:45	昼食休憩					
	Session	【Session9】LSIの解析技術	司会者(補佐)	【特別企画セッション2】 産官連携による品質・信頼性向上活動-部品・材料の評価・解析技術-	司会者(補佐)	【Session14】オンラインモニタリング	司会者(補佐)
	12:45～13:15	シリコン薄膜材料の水素透過性-雨漏れから量を守る茅葺屋根を考える- 劉 紫園 ルネサス エレクトロニクス(株)	藤本 直伸 三菱電機(株)	12:45～12:55 信頼性・安全技術研究会の活動報告 安達 健二 東芝		オンラインモニタリングデータ活用による使われ方のばらつきを考慮した車両ユニット寿命予測 熊崎 千晴 日野自動車(株)	小川 直一 IH
	13:15～13:45	個片化/薄片化チップのSIL観察手法開発 則松 研二 (株)東芝 セミコンダクター&ストレージ社		12:55～13:20 SPD分離器における雷インパルス耐電流性能の検証 瀧澤 大樹 東京都立産業技術研究センター		オンライン状態監視システムのための信頼性ビッグデータ解析 後藤 卓哉 電気通信大学大学院	
	13:45～14:15	ロックインサーモグラフィを用いた故障部位特定 村井 英昭 DCGシステムズ(株)		13:20～13:45 機能性高分子材料表面における故障解析技術の展開～SEM観察、XPS分析技術の製品開発課題への適用～ 長谷部 浩司 (株)リコー		季節変動のある寿命データの解析におけるユーザー個別の情報の活用方法に関する一考察 片山 航 電気通信大学大学院	
	14:15～14:45	プラスチックパッケージICオープナーの技術動向 鈴木 智史 日本サイエンティフィック(株)	二川	13:45～14:10 革製品の真鍮部品に発生したクラックの解析 高嶋 勝 オリオンバス(株)			田村
	14:45～15:00	休憩		14:10～14:35 電氣的接続部材の不具合事例と再発防止について 宮下 亮 富士ゼロックスアドバンストテクノロジー(株)			
	Session	【Session10】パワーデバイスの解析技術	司会者(補佐)	【Session12】保全・診断	司会者(補佐)	【Session15】機能安全	司会者(補佐)
	15:00～15:30	SiCデバイス(FET)の良品構造解析手法 大谷 直己 沖エンジニアリング(株)	山森 英二 (株)東芝	【招待講演4】 700系新幹線電車における不良電線特定方法の確立 鶴岡 周 東海旅客鉄道(株)	佐藤 廣幸 アイシン精機(株)	機能安全評価における不完全ブルーテストのモデル化 牟田 仁 東京都立大学	宮村 鐵夫 中央大学
	15:30～16:00	レーザーヘルツエミッション顕微鏡法を用いた不純物欠陥の観察 後藤 安則 トヨタ自動車(株)		ホイストに於けるブレーキコイル電氣的性能点検システム 北川 雅之 三立精機(株)		想定外事象と対応について 佐藤 吉信 (株)日本環境認証機構	
	16:00～16:30	微小電界センサによる無バイアスでのIGBT観察 松本 徹 浜松トニクス(株)	河西	短絡第一発電所コンバインドサイクルプラントの性能低下の改善 山本 晃史 関西電力(株)	岡本		鈴木

—本シンポジウムに参加することは「取り組みの進化への布石」となります!—  
《参加型のシンポジウムです。一緒に考え・議論しましょう。》

- 講演で問題解決のヒントをつかみ
- 発表、事例から最新技術・具体的な改善策や解決方法をつかみ
- グローバルなものづくりを進めるための知見を広めよう!



- 【出展会社】**
- ① テックサポートマネジメント(株)
  - ② 楠本化成(株)
  - ③ (株)東陽テクニカ
  - ④ (株)島津製作所
  - ⑤ 内藤電誠工業(株)
  - ⑥ 丸紅情報システムズ(株)
  - ⑦ 日本電子(株)
  - ⑧ (株)日本科学技術研修所
  - ⑨ (株)日科技連出版社
  - ⑩ 日本信頼性学会
  - ⑪ エクスロン・インターナショナル(株)
  - ⑫ (株)ウェーブフロント
  - ⑬ ハイソル(株)
- 【世話人】**
- 1日目: 門田 靖 (株)リコー  
佐々木 健二 ソニー(株)
- 2日目: 井原 惇行 楠本化成(株)  
岡本 直樹 富士ゼロックス(株)
- ※各日、出展会社をグループで回る「展示ブースツアー」を実施します(事前予約制)。

※:プログラムの内容は変更になる場合がございます。

## 特別企画セッション2 [7月11日(金)]

# 産官連携による品質・信頼性向上活動 — 部品・材料の評価・解析技術 —

## 地方独立行政法人東京都立産業技術研究センター 信頼性・安全技術研究会

本研究会は、東京都立産業技術研究センターの産業交流の場として設立された研究会で、各分野の民間技術者（会社OBを含む）と都産技研職員によって構成される研究会です。

設立以来、約25年間にわたり信頼性技術研究会として「日本のものづくり」に不可欠な「品質・信頼性」をテーマに、各メンバーが抱える課題の解決や技術力の向上を目的に活動して来ました。昨年「安全技術」を組入れて、「信頼性・安全技術研究会」と名称を改正して活動をしています。年8回の研究会活動で、会員相互の研究発表と討議を実施しており、その中で得られた成果の一端を本シンポジウムで報告いたします。



門田 靖氏  
(株)リコー

### ■司会：門田 靖氏 (株)リコー 副司会：河合 俊氏 日本アルミット(株)

信頼性・安全技術研究会の活動報告

SPD分離器における雷インパルス耐電流性能の検証

機能性高分子材料表面における故障解析技術の展開  
～SEM観察、XPS分析技術の製品開発課題への適用～

革製品の真鍮部品に発生したクラックの解析

電氣的接続部材の不具合事例と再発防止について  
質疑応答

安達 健二氏 (株)東芝

黒澤 大樹氏 東京都立産業技術研究センター

長谷部 浩司氏 (株)リコー

高嶋 勝氏 オリパス(株)

宮下 亮氏 富士ゼロックスアドバンステクノロジー(株)

## 招待講演 [7月10日(木)→7月11日(金)]

### ●お客様の満足を得るための信頼性保証活動について

田村 優氏 (日産自動車(株) 第一CAE・実験技術開発本部 車両実験部 部長)

自動車は、新興国を含めた多くの国々での販売を増やしていますが、高品質・高信頼性を維持するためには、刻々と変化するお客様の要求レベルや市場での使われ方・環境をしっかりと把握し、開発目標（性能や信頼性）に落とし込むことが重要です。一方、お客様の要求の多様化や車両の複雑化・高度化に伴い、従来のメカ系を中心とした信頼性試験では、十分に信頼性を確保できなくなって来ている。今回は、最近の自動車の信頼性向上に関する取組みについて紹介します。

### ●サブ10nmCMOSへの挑戦と信頼性課題、新探求素子への展開

木村 忠正氏 (電気通信大学 名誉教授)

CMOSデバイスを構成する材料は、性能向上、低コスト化、小電力化等のためのスケーリングで、物理的極限に近づきつつあります。Mooreの法則に従ったCMOSの縮小化は、数年前には、リソグラフィの困難、歩留まりの低下、電力密度増による発熱、製造コストの増加、そして、信頼性確保の困難などの理由により、22nm辺りが縮小化の技術的限界と考えられ、多くの半導体メーカーがCMOS縮小化技術開発から手を引きました。しかし、INTELをはじめとする欧米のいくつかの企業、大学、研究所は、3Dなどの新構造、新材料、III-V化合物半導体などの導入により、サブ10nmノードCMOSへの挑戦（INTELでは2017年に7nm目標）が進められています。本講演では、サブ10nm挑戦のための新構造、新材料導入と、それに伴い生じる信頼性課題、そして、新探求素子（emerging research devices）の開発、More than Mooreへの展開についての研究・技術動向を紹介いたします。

### ●先端物理解析技術を用いたデバイス解析および信頼性メカニズム解析

工藤 修一氏 (ルネサス セミコンダクタ マニュファクチュアリング(株) 技術統括部 解析評価技術部)

半導体デバイスは、電子部品の中核であり、現代社会において電子機器には欠かせないものであり、これまで電子デバイスの性能向上が科学技術の進歩を支えてきました。しかし、その一方で、デバイスの微細化や高機能化が進み、デバイス構造が複雑化するにつれて、デバイスの電気特性や信頼性の劣化が大きな問題となってきています。これらの問題を回避するために、先端物理解析技術を半導体デバイス解析に適用することを検討しています。

本講演では、先端半導体デバイスの解析に必要な原子レベルでの解析技術や三次元構造解析技術などの新規解析技術を確立し、これらの新しい先端物理解析技術を組み込んだデバイス解析フローを構築した事例について報告します。またこれらの手法を用いたデバイス解析の有効性について議論を行い、デバイスの信頼性劣化メカニズム解明やデバイスの性能向上に大きく貢献することを実際の事例を交えて紹介します。

### ●700系新幹線電車における不良電線特定方法の確立

鶴岡 周氏 (東海旅客鉄道(株) 新幹線鉄道事業本部 浜松工場組立職場 車両技術係)

700系新幹線電車では、軽量化による振動低減や省エネルギー性向上などを目的として、軽量化電線を使用しています。この軽量化電線は、従来の電線よりも被覆が薄いため、劣化により被覆に傷が発生する場合があります。これに起因する断線や地絡による車両故障が発生していました。そのため、全般検査時に被覆の傷の有無を点検し、必要により補修を行っていますが、従来の目視および触手による点検方法は多くの労力を必要とするうえ、微少な傷の発見も困難でした。そこで、電線の傷を簡易に、かつ高精度に点検できる手法を確立しました。具体的には、電線束の絶縁測定を行う際にアルコールを噴霧し、絶縁抵抗値の変化から電線束の健全性を判定しています。この手法では、被覆に傷がある部分においては芯線からアルコールを通じて外部に電流が流れ、傷のない部分に対して絶縁抵抗値が非常に小さくなるため、傷の有無の判断が可能となります。また、噴霧したアルコールはすぐに蒸発するため点検による車両への影響はありません。この点検方法の確立により、さらなる安全・安定輸送の確保を実現しました。

### ●修理の不完全性を考慮した状態監視保全のための確率モデルと最適保全方策の構造

田村 信幸氏 (法政大学 准教授 理工学部 経営システム工学科)

どのようなシステムも時間の経過に伴って劣化が進行し、いずれ故障に至ります。そこで、故障発生に伴う損失を軽減しシステムを効率的かつ効果的に運用するため、予防保全が行われます。特にシステムがどれくらい悪くなっているかという劣化の程度（劣化状態）の観測が可能である場合には、状態監視保全を採用することが多いです。状態監視保全を行うに当たっては、適切な保全の実施時期や行動を選択することが重要となります。このような問題の解決を目的として構築されたのがマルコフ的劣化システムです。これはシステムの経時的な劣化進行をマルコフ連鎖と呼ばれる確率モデルで記述したもので、1963年以降様々な研究が行われています。本発表では、特に修理が行われたとき、システムの機能が新品時のように回復しないという状況の下での最適保全方策の構造とモデルの関係について、筆者のこれまでの研究結果を中心に述べます。

## 組織委員

(五十音順、敬称略)

- 委員長: 木村 忠正 電気通信大学 名誉教授
- 副委員長: 鈴木 和幸 電気通信大学大学院 教授 情報理工学研究所 総合情報学専攻  
門田 靖 (株)リコー 品質本部 QAセンター 安全・環境技術室 室長
- 委員長: 秋田 俊介 ルネサスエレクトロニクス(株) 品質保証統括本部 MCU品質保証部 MCU信頼性技術第三課 課長  
井原 惇行 楠本化成(株) エタック事業部 特別顧問  
岡田 孝雄 宇宙航空研究開発機構 構造技術グループ構造機能セクション 主任研究員  
岡本 直樹 富士ゼロックス(株) CS品質本部 品質保証部 主席  
小木曾 元一 (株)IH 航空宇宙事業本部 品質システム部 主幹  
河西 和雄 JSR(株) 製品・品質保証部 部長  
川原 博人 三菱重工業(株) 原子力事業本部 原子力技術部 技術統括課 課長  
佐々木 健二 ソニー(株) デバイスソリューション事業本部 品質信頼性部門 信頼性技術部 チーフアドバイザー  
佐藤 廣幸 アイシン精機(株) 知的財産部 部長  
佐藤 吉信 (株)日本環境認証機構 新規事業推進部 機能安全 担当部長
- 顧問: 佐々木 正文 防衛大学校 名誉教授  
真壁 肇 東京工業大学 名誉教授  
仁田 周一 東京農工大学 名誉教授
- 大松 英晃 富士通(株) 品質保証本部 品質保証推進統括部  
滝本 昭彦 関西電力(株) 総合企画本部 安全品質推進グループ チーフマネージャー  
田中 健次 電気通信大学 教授 大学院情報システム学研究所 社会知能情報学専攻  
田村 信幸 法政大学 准教授 理工学部 経営システム工学科  
二川 清 金沢工業大学 大学院工学研究科 高信頼ものづくり専攻 客員教授  
花田 洋一郎 コマツ 研究本部 材料技術センター チーム長  
藤本 直伸 三菱テックニカ(株) 品証事業部 副事業部長  
宮村 鐵夫 中央大学 教授 理工学部 経営システム工学科  
山口 義幸 (株)デンソー 品質管理部 実車試験室 技術課 担当課長  
山森 英一 (株)東芝 品質推進部 品質技術担当 参事
- 堀籠 教夫 東京海洋大学 名誉教授  
益田 昭彦 東京理科大学 非常勤講師  
向殿 政男 明治大学 名誉教授

## 参加要領

### ●参加費(全て税込み、1名分)

一般	41,040円
日科技連賛助会員(後援・協賛学会会員)	38,880円
学生(学生割引)	5,400円
共同執筆者	(発表1件につきお一人) 19,440円
2014年度RQ研究会・R-Map実践研究会・ソフトウェア品質管理研究会会員	19,440円
JCRE登録者	19,440円

### ●参加申込に関する問い合わせ先

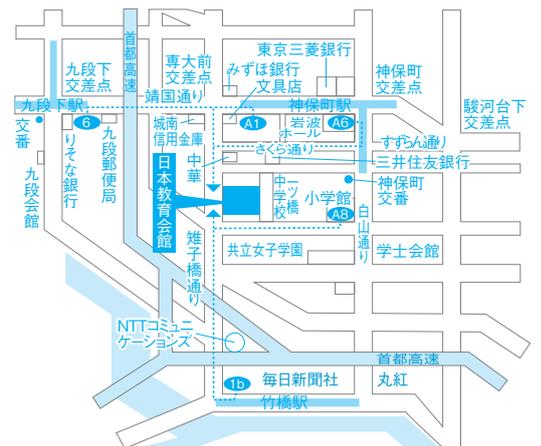
一般財団法人日本科学技術連盟  
広報企画室 セミナー受付  
〒151-0051 東京都渋谷区千駄ヶ谷5-10-11  
TEL: 03-5379-1233  
FAX: 03-3225-1814  
e-mail: regist@juse.or.jp

### ●シンポジウム内容に関する問い合わせ先

一般財団法人日本科学技術連盟  
教育推進部第二課 44R&MS担当  
TEL: 03-5378-9850  
FAX: 03-5378-9842  
e-mail: re-group@juse.or.jp

## 会場案内

日本教育会館 東京都千代田区一ツ橋2-6-2  
道案内専用電話: 03-3230-2833



- 東京メトロ半蔵門線「神保町」駅下車 …………… (A1出口) 徒歩約3分
- 地下鉄都営三田線「神保町」駅下車 …………… (A8出口) 徒歩約5分
- 東京メトロ東西線「竹橋」駅下車 …… (北の丸公園側出口) 徒歩約5分
- JR総武線「水道橋」駅下車 …………… (西口出口) 徒歩15分

## 新企画! 「展示ブースツアー」開催!

(ランチ付き)

シンポジウム期間中(2日間)の昼休みに希望者の中から抽選で参加者各日10名様限定でサービスランチを提供し、ランチ後に「展示ブースツアー」を開催いたします。

シンポジウム組織委員がツアーガイドとなり、展示ブース巡りに出ます。

「実際に見て・話して」メーカーとユーザー間の情報交換・交流の場として活用ください!

※参加ご希望の方は、シンポジウム参加申込時に手続きをお願いします。  
応募者多数の場合には抽選となります。当選された方にはシンポジウム開催の一週間前までに、メールでご連絡いたします。

参加申込は、以下の申込フォームからお願いします。

<http://www.juse.or.jp/>

- (ご注意) ※お申込後、確認のメールがお手元に届きます。  
※「参加券」「請求書」は郵送いたします。参加費は請求書発行後、2カ月以内に請求書に記載されている指定の口座へお振込ください。  
※参加費は、当日欠席されてもご返金致しかねますのでご了承ください。  
※参加者以外、資料の配付はいたしません。また、資料のみの頒布はいたしませんので、ご了承ください。  
※上記「展示ブースツアー」に参加ご希望の方は、申込時に事前登録してください。