

# 平成 28 年度研究ステーション研究成果報告書

1. 研究ステーション名 次世代品質信頼性情報システム融合研究ステーション  
 研究代表者名（所属部局・職・氏名） 電気通信大学大学院情報理工学研究科  
情報学専攻 特任教授 鈴木和幸

## 2. 研究組織

### <学内構成員>

電気通信大学	大学院情報理工学研究科	総合情報学専攻	教授	鈴木和幸
電気通信大学	大学院情報理工学研究科	社会知能情報学専攻	教授	田中健次
電気通信大学	大学院情報理工学研究科	総合情報学専攻	講師	山本 渉
電気通信大学	大学院情報理工学研究科	総合情報学専攻	准教授	金 路
電気通信大学	i-パワードエネルギー・システム研究センター		准教授	横川慎二

## 3. 平成 28 年度の研究の特筆すべき成果

GPS, Internet 技術で世界中の個々の顧客の全製品の信頼性パラメータの状態 (Condition) 監視ならびに使用条件 (Usage)、環境条件 (Environment) を常時監視し、個々の顧客の使用条件・環境条件に即した顧客個別対応リスクコミュニケーションの確立へ向けて研究を進めた。

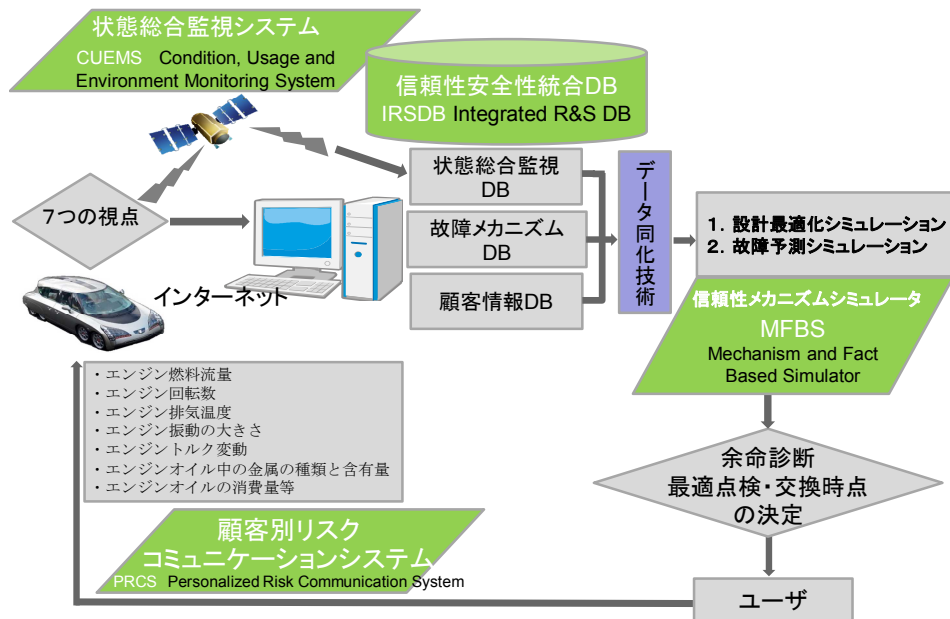


図 次世代品質信頼性システムQRIS (Quality and Reliability Information System) 概念図

©K.Suzuki 2014 28

特に、28年度は下記の項目を中心に研究を行った。

- ① SRiM 辞書(故障モードとトップ事象モードを統合したリスクモードの辞書)の故障メカニズムを下記の4カテゴリーに分類することにより、故障モードとのつながりを明確化した；(A)広義の腐食，(B)疲労・摩擦，(C)拡散，(D)最大ストレス・ノイズその他
- ② SRiM 辞書のアイテムを材料区分の大・中・小分類および 部品区分 を追加し辞書の充実を図った
- ③ 個別顧客のSRiM 情報を常時モニタリングするSRiM2S(SRiM Monitoring System)の構築を目指し、機械システムと電子機器ユニットに対し、モニタリングデータに基づく分析を行った

#### 4. 平成28年度の研究成果の公表実績

(主催した研究会・シンポジウム、研究成果の発信状況等)

##### ① 研究会の開催

基盤研究(A)「リスクモードとオンラインモニタリング技術高度化に着目した未然防止体系の新展開」(研究代表者：鈴木和幸、H27-31)の研究推進と関連し、月に1~2回、研究会を開催した

##### ② 信頼性・安全性の確保に関する研究と啓蒙普及

信頼性に関する国際会議、国内の研究発表会の参画、keynote speech 等での講演を行う等、信頼性・安全性の確保に関する研究と啓蒙を行った

##### ③ 国際会議への参画

研究ステーション長の鈴木は、次世代品質信頼性情報システムに関連し、この7年間で、国際会議 Invited Talk 20件(10年1件、11年1件、12年2件、13年8件、14年5件、15年2件、16年1件、そのうち、Keynote と Plenary Invited Talk 13件)を行った

#### 5. 外部資金の獲得状況

(種別・種目・相手機関(企業)・研究題目・代表者名・直接経費額・間接経費額)

1. 科研費(基盤研究(A)) 日本学術振興会 「リスクモードとオンラインモニタリング技術高度化に着目した未然防止体系の新展開」  
代表者名：鈴木和幸 直接経費 5,000,000 円・間接経費 1,500,000 円
2. 科研費(挑戦的萌芽研究) 日本学術振興会 「想定外事象を想定した新しいリスク対応評価法の提案」  
代表者名：田中健次 直接経費 1,100,000 円・間接経費 330,000 円
3. 科研費(基盤研究(A)) 日本学術振興会 「市民・行政・専門家の連携による環境監視・減災支援基盤の構築と社会実装」  
代表者名：田中健次 直接経費 4,500,000 円・間接経費 1,485,000 円
4. 産学連携等研究費(共同研究) 相手機関：トヨタ IT 開発センター 研究題目：「V2X システムにおける過信に配慮した情報提示方法の検討・評価」  
代表者名：田中健次 直接経費：1,324,000 円 間接経費：132,400 円

5. 科研費（基盤研究（C）） 日本学術振興会「リチウムイオン二次電池の余寿命予測とリユースのための2変量寿命分布解析の応用」  
代表者名：横川慎二 直接経費 748,250 円・間接経費 180,000 円
6. 科研費（基盤研究（C））日本学術振興会  
「多変量寿命データの時間尺度関数に関する研究」  
代表者名：山本渉 直接経費 1,000,000 円・間接経費 300,000 円
7. 科研費（若手研究（B））日本学術振興会「変動要因による非定常劣化モデルに基づく最適保全方策に関する研究」  
代表者名：金路 直接経費 500,000 円・間接経費 150,000 円
8. 共同研究  
その他、民間企業との共同研究 5 件

#### 6. 今後の研究発展

IoT, ICT を活用した Validation を実現することを主眼としたモニタリングシステムの構築を目指し、IoT, ICT の品質信頼性の視点での活用と発展を検討する。

#### 7. 発表論文等（各項目ごとに記載）

#### 学術雑誌

1. Jin, L., Bayarsaikhan, U. and Suzuki, K. (2016): “Optimal control limit policy for age-dependent deteriorating systems under incomplete observations,” *Journal of Risk and Reliability*, Vol. 230, pp. 34-43.  
DOI:10.1177/1748006X15589208
2. Watcharathiansakul, M., Yamamoto, W., and Suzuki, K.(2016), “Analyzing claim data for detecting major quality problems and determining effectiveness of actions taken,” *Journal of Reliability Engineering Association of Japan*, Vol.38, pp.389-406, Nov 2016
3. 山崎 雄大・横川 慎二・鈴木 和幸(2016)：“トラブル予測表を用いた故障モード予測手法と信頼性・安全性の作り込み評価指標の提案,” 日本信頼性学会誌, Vol. 38, pp. 271-283
4. 田中健次(2017)：“グレイゾーンにおける現場技術者と設計推進者との協調とは,” 日本品質管理学会誌『品質』, Vol. 47, pp. 39-44, Jan 2017
5. Yokogawa, S. (2016)：“A simulation study for lifetime distribution of time-dependent dielectric breakdown in middle-of-line affected by global and local space variations,” *Japanese Journal of Applied Physics*, Vol. 55, 06JF02-1-6  
DOI <http://doi.org/10.7567/JJAP.55.06JF02>
6. 山下雅代・横川慎二・鈴木和幸(2017)：“日常の問題場面を用いた教材開発への一考察—問

題解決事例の分析による目的設定の方法—,” 教材学研究, Vol. 29, (in press).

### **国際会議招待講演**

#### **基調講演**

1. Suzuki, K.(2016) : “Quality creation and quality assurance for attractive and safety products using ICT,” Quality development and supply side reform international forum, Chengdu Bureau of Quality and Technical Supervision, Chengdu, China, May 2016

#### **一般招待講演**

Jin, L., Uwano, T. and Suzuki, K (2016) : “Maintenance policies for multiple-component systems under dependent markovian deterioration,” The 7th asia-pacific international symposium on advanced reliability and maintenance modeling (APARM 2016), Seoul, Korea, pp.194-201

### **国内招待講演**

#### **基調講演**

1. 鈴木和幸(2016) : “感動と安心への品質創造と品質保証,” 第 102 回品質管理シンポジウム, 日本科学技術連盟, 2016 年 6 月

2. 鈴木 和幸(2016) : “ICT 活用による信頼性・保全性・安全性の確保と作り込み,” 第 46 回信頼性・保全性シンポジウム, 日本科学技術連盟, 2016 年 7 月

#### **一般招待講演**

1. 横川慎二(2017) : “半導体集積回路配線の信頼性課題と寿命予測 (招待講演),” 第 64 回応用物理学会春季学術講演会, 神奈川県・横浜市, 2017.3.15

### **国際会議発表**

1. Watcharathiansakul, M., Yamamoto, W., and Suzuki, K. (2016): “On monitoring customer claims using CUSUM procedure for QCMM,” The 14th ANQ (Asian Network for Quality) Congress 2016 Russia, C6\_JP30.

2. Jin, L., Yukimoto, Y. and Suzuki, K. (2016): “Age replacement policy under Weibull regression model with measurement errors,” the 14th Asian Network for Quality Congress (ANQ 2016), pp.1-10, Vladivostok, Russia, 2016.

3. Yokogawa, S.(2016) : “A simple method of parameter estimating for time-dependent clustering model in MOL/BEOL TDDDB lifetime,”2016.10.20-21, Advanced Metallization Conference 2016: 26th Asian Session 2016, Tokyo , Japan.

4. M. Tsumura and Yamamoto, W. (2016) On time unit equivariance of linear time scale

model, The 14th ANQ (Asian Network for Quality) Congress 2016 Russia, C6\_JP30.

5. Yamamoto, W. (2016) Approximate cumulative exposure models, The 7th Asia-Pacific International Symposium on Advanced Reliability and Maintenance Modeling, C-2-3.

6. Bando, K., Matsuno, Y., Ishigaki, Y. and Tanaka, K. : "A Prototype Implementation of a Failure Database for Information Sharing with the General Public –A Case Study on Radiation Risk Information after Fukushima Nuclear Disaster,"/The 46th Annual IEEE/IFIP International Conference on Dependable Systems and Networks /(DSN 2016) Toulouse, France (2016.6.30).

7. Bando, K., Matsuno, Y., Ishigaki, Y. and Tanaka, K. : "Trend Analyses of Failures in Information Systems – A Case Study on Communications Networks and Financial Information Systems ," The 22nd IEEE Pacific Rim International Symposium on Dependable Computing /(PRDC 2017), Christchurch, New Zealand (2017.1.24).

#### **解説論文**

1.加藤進弘・鈴木和幸(2016)：“バックフィットとリスク管理者・リスクオーナーの役割,”品質, Vol.46, pp.28-35.

2.横川慎二・市川晴久・曾我部東馬・澤田賢治・川喜田佑介(2017)：“再生可能エネルギー指向自律分散グリッド—バーチャルグリッド—,”日本信頼性学会誌, Vol.39, pp.8-15

3.入倉則夫・奥猛文・横川慎二(2016)：“東南アジアの在職職業訓練指導員の能力向上事業における統計的品質管理の学習,”工学教育, Vol.64, pp. 84-89

#### **国内口頭発表**

1. 鈴木和幸 (2016)：“New Systems for Reliability Engineering and Prevention of Problems,”信頼性とシステム安全学シンポジウム, 第20回予稿集, pp. 62-75

2. 鈴木和幸 (2016)：“未然防止と信頼性工学,”安全工学シンポジウム2016, 講演予稿集, pp. 120-123

3. 鈴木和幸 (2016)：“初等中等教育における問題解決と産業界の支援,”第7回横幹連合コンファレンス, B-3-1, (2016年11月)

4. 鈴木和幸・山下雅代 (2016)：“日本の品質管理の父 石川馨先生の教えとアクティブ・ラーニング,”日本品質管理学会 第5回科学技術教育フォーラム予稿集, pp. 7-20

5. 越智優一・金路・鈴木和幸(2016)：“オン・コンディション保全の不確実性を考慮した

最適点検計画,” 日本品質管理学会第 110 回研究発表会, pp. 77-80

6. Watcharathiansakul, M., Yamamoto, W., and Suzuki, K. (2016), “An application of aggregate claims data analysis method for customer claim management,” 日本品質管理学会第 110 回研究発表会, pp.45-48, 2016 年 5 月

7. Watcharathiansakul, M., Yamamoto, W., and Suzuki, K. (2016), “Analyzing claim data to detect major quality problems for QCMM,” 日本信頼性学会第 24 回春季信頼性シンポジウム, pp.71-74. (2016.5)

8. 山下雅代・鈴木和幸 (2016) : “主体性・創造性を育む人材育成へ向けた取り組み—産官学の連携・協働への一考察—”, 日本品質管理学会第 110 回研究発表予稿集, pp. (確認中) .

9. 加藤進弘・鈴木和幸 (2016) : “未然防止に向けた規制と自律性—科学技術の新知見に対するバックフィットを中心に—”, 信頼性とシステム安全学シンポジウム, 第 20 回予稿集, pp. 36-41

10. 石灰伸好・河村智人・鈴木和幸 (2016) : “機能設計を支援する Semantic 探索の活用検討,” 信頼性とシステム安全学シンポジウム, 第 20 回予稿集, pp. 54-55

11. 金路・鈴木和幸 (2016) : “オンライン状態監視保全のための最適方策の理論体系,” 信頼性とシステム安全学シンポジウム, 第 20 回予稿集, pp. 56-61

12. 加藤進弘・鈴木和幸 (2016) : “バックフィットの合意形成と自律性 127,” 第 46 回信頼性・保全性シンポジウム, 日本科学技術連盟, pp. 127-132, 2016 年 7 月

13. 田村光平・鈴木和幸 (2016) : “オンラインモニタリングに基づく予防保全活動に関する研究,” 第 46 回信頼性・保全性シンポジウム, 日本科学技術連盟, Session 10-1, pp. 269-274, 2016 年 7 月

14. 濱村瞳・鈴木和幸 (2016) : “季節変動を含む複数の故障モードに対応したオンライン状態監視データの解析,” 第 46 回信頼性・保全性シンポジウム, 日本科学技術連盟, pp. 275-280, (2016 年 7 月)

15. 金路・鈴木和幸 (2016) : “オンライン状態監視を用いた最適保全方策の理論,” 第 46 回信頼性・保全性シンポジウム, 日本科学技術連盟, pp. 281-286, (2016 年 7 月)

16. 山本渉・鈴木和幸 (2016) : “線形尺度モデルの時間単位共変性について,” 第 46 回信頼性・保全性シンポジウム, 日本科学技術連盟, pp. 287-292, (2016 年 7 月)

17. 藤田進, 田中健次 (2016) : “意図的なルール逸脱割合に作業の量と複雑性が与える

影響,” 信頼性とシステム安全学シンポジウム, 第 20 回予稿集, pp. 2-7 調布,  
電通大(2016.3.1)

18. 横川慎二(2016) : “信頼性の寿命分布に関する最近の動向—ばらつきとクラスタリング—,”  
第 26 回 RCJ 電子デバイスの信頼性シンポジウム, 東京都・大田区, (2016.11.30)

19.横川慎二, ・長野祐児(2016) : “リチウムイオン二次電池の劣化における充放電サイクルと待  
機時間の影響,” 日本信頼性学会第 24 回春季信頼性シンポジウム, 東京都・杉並区, (2016.5.23)

20. 山本 渉(2016) : “累積暴露モデルと時間尺度モデルの関係” , 2016 年度統計関連学会連  
合大会, 6-I-2, 2016 年 9 月

以上