

IPA/SEC における国際連携の推進 (オランダ TNO-ESI、英国 MISRA 編)

IPA/SEC 副所長
杉浦 秀明

SEC 調査役
十山 圭介

1. はじめに

IPA/SEC は、組込みシステムを含む情報処理システムの高信頼化の取り組みについて、国際連携強化を推進している。その一環として、2014年3月に組込みシステムの研究開発で産学協働の活動を行っているオランダ TNO-ESI、及びこれまでC言語のコーディングガイドラインで協力関係にある英国 MISRA を訪問し、双方における最近の取り組み状況、今後の連携強化に関する意見交換と議論を行った。オランダ TNO-ESI へは、今回が IPA/SEC として初めての訪問である。

2. オランダ 組込みシステムイノベーション (TNO-ESI)

1) 組織概要

オランダでは、組込みシステムに重点を置いた革新的な研究開発やエンジニアリングへの取り組みが産学の協働の下に行われている。その活動の中核的な役割を担っている組織が、オランダ応用科学研究機構 (TNO; Netherlands Organization for Applied Scientific Research) の組込みシステムイノベーション (ESI; Embedded Systems Innovation) (以下、TNO-ESI と記載する) である。

TNO は、欧州では最大規模を誇る中立・独立の総合研



写真1 アイントホーフェン工科大学内の TNO-ESI 本部棟

究機関であり、科学技術分野における応用科学研究を行うことを目的としてオランダ議会によって1932年に設立され、産業界の継続的な競争力強化とイノベーションの創造をミッションとしている。TNO の試験研究部門は、①クオリティオブライフ部門、②防衛公衆安全部門、③科学・産業部門、④環境・地球科学部門、⑤情報通信技術部門の5部門で構成されている。研究スタッフ総数は、約4,000名としている。

ESI は、2002年にオランダ政府のファンドと民間等のファンドにより設立された。2013年1月より、TNO傘下の組織 (TNO-ESI) となった。TNO-ESI は、組込みシステムの研究・開発に特化した活動を行っており、参加企業はヘルスケア・通信・エネルギー・交通・モバイルなど、幅広い産業分野にわたる。ESI は、分野横断的に横串を刺すソリューション提供を目指して、産業界とアカデミアのハブの役割を果たしている。こうした産学協働の研究開発推進方式を、「Industry-as-laboratory」、「Industry-as-classroom」と称している。

TNO-ESI の本部は、アイントホーフェンのアイントホーフェン工科大学内に置かれている。

2) 「組込みシステムロードマップ2014」

TNO-ESI の活動は、毎年リバイズを行っている組込みシステムロードマップに従って行われる。このロードマップは、優先して取り組む分野を方向づけるものとなっている。現時点での最新版は、2013年12月に公表された「HTSM Roadmap Embedded Systems 2014」である。このロードマップは、オランダのアカデミア、産業界、TNO-ESI 等から約40名の関係者が関与し策定された。本ロードマップでは、産業界のニーズから導かれた重点課題として、例えば、System of Systems のモデルベース・アーキテクチャ及びエンジニアリング手法、分野横断的なシステムの互換性や相互作用、ディペンダビリティとシステム品質、強力な設計モデリングツールなどを挙げている。また、欧州委員会の研究投資計画である HORIZON 2020 や EUREKA における連携も進めていくとしている。

3) システム高信頼化部門の取り組み (モデルベースによるテスト・検証等)

TNO-ESI では、優先して取り組むべき重点分野として、

①システム・パフォーマンス、②システム品質と信頼性、③次世代持続型システム (Future-proof systems)、④変化適用型システム (Systems in context) の4分野を位置付けている。

このうち②のシステム品質と信頼性を担当するシステム高信頼化部門では、組込みシステムの品質・信頼性の向上にフォーカスし、モデルベース・テストやモデルベース障害診断など、多くのプロジェクトを実施している。とくにユニークな取り組みとして、「テストベース・モデリング」と呼ばれるモデルベース・テストの逆の流れでテストによってモデルの自動生成を行う活動が挙げられる。また、「スペクトラムベース・フォールト・ローカリゼーション」といった新たな手法の産業適用についての取り組みも実施している。

4) IPA/SEC と TNO-ESI との連携

今回が IPA/SEC として初訪問となった TNO-ESI では、上記の通り組込みシステムの中でもとくに産業界とアカデミアの参画を得たモデルベースに関連した取り組みが重点的に進められている。こうした取り組みから得られた知見は、弊機構における重要インフラにおける高信頼化対策などに関連した活動を進める上でも有用であるため、今後、TNO-ESI との間で継続的に連携を図ることとしたい。

3. 英国 MISRA

1) 組織概要

MISRA (The Motor Industry Software Reliability Association) は、自動車用システムにおける安全で信頼性の高いソフトウェア開発手法の普及を目指す、自動車メーカ、部品メーカや研究者から成る欧州の自動車業界団体である。

MISRA の活動は、1990 年代初頭に英国政府の「SafeIT プログラム」と呼ばれるプロジェクトとして始まった。1994 年には、「MISRA ガイドライン」として知られる自動車向けソフトウェア開発ガイドラインが策定された。英国政府の資金提供が終了した後、今日に至るまで、MISRA メンバーの活動は自己資金により継続している。こうした活動を通じて得られた成果として、世界を席卷する国際的なソフトウェア設計標準規格として広く利用されている MISRA C がある。MISRA の主な活動は、企業に所属する委員によってワーキンググループを構成して進められており、自動車にとどまらずクリティカル・システム全般の高信頼化に向け、C 言語や C++ 言語のコーディングガイドラインをはじめとする設計規準を発行している。ワーキンググループ活動も、航空、医療、エネルギー、通信、鉄道、自動車等からメンバーが参加しており、こうした活動を通じて得られる成果は全産業に適用可能なものとなっている。

MISRA のオフィスは、そのステアリングコミッティー企

業である MIRA Ltd. に置かれ、ロンドンの北西約 160Km のバーミンガムの東に位置するヌートンに置かれている。

2) IPA/SEC における ESCR C 言語版の改訂

MISRA と IPA/SEC は、これまで IPA/SEC による ESCR 策定やその JIS 化におけるルールの引用などで協力関係にある。今回、IPA/SEC からは、2014 年 3 月に発行した ESCR C 言語版の改訂 (IPA/SEC が 2007 年に発行した ESCR Ver.1.1 の改訂版で、新たに近年開発現場で使用されることの多くなった C 言語の最新 JIS 規格「C99」に対応したもの) について詳細な説明及び討議を行った。MISRA からはプロジェクトマネージャ、C や C++ ワーキンググループの議長など 6 名が参加した。ESCR C 言語版の改訂に関する MISRA の関心は高く、MISRA 側より英語版の提供について要請があった。

3) MISRA と IPA/SEC の間での双方向のレビュー活動における連携強化

2013 年 3 月、MISRA は MISRA C 改訂版 (MISRA C:2012) を発行した。MISRA C:2012 では、これまで MISRA C:2004 でサポートしていた C 言語「C90」へのサポートは維持しつつ、「C99」へのサポートを拡張した。この MISRA C:2012 の策定プロセスでは、MISRA からの要請を受けて IPA/SEC の ESCR チームが改訂版ドラフトに対するレビューを実施した。この点について、IPA/SEC による MISRA C の改訂レビューコメントは、不明確な点の改善や分かりやすい記述とするために有用であったとの評価を MISRA から得ている。また、MISRA C:2012 では、IPA/SEC が策定した ESCR の中に記載されている事例も新たに引用されている。

今後、MISRA メンバーとの議論を IPA/SEC におけるガイドライン策定においても反映していくことは有意義であることから、MISRA と IPA/SEC のこうした連携関係を更に深め、レビューの段階で双方の専門的知見を活かして行くことで合意した。

4) C++ 版ガイドラインの改訂に向けた協力など

MISRA 及び IPA/SEC ESCR の C++ 版の改訂に向けた検討状況に関しては、双方とも現在、WG 立ち上げの議論を始めている段階で、同様のフェーズにあることから、今後、双方の WG での議論の進捗を踏まえ、適当な時点で進捗や取り組みの方向性について意見交換を行うこととした。

更に、MISRA の活動について、モデルベース開発向けのガイドラインやルール逸脱の許容に対するガイドラインについて意見交換を行った。このうち、ルール逸脱の許容に対するガイドラインは、「Approved deviation compliance」と呼ばれるものであり、ルール逸脱をどのような場合に許容するのかという基本的な考え方を示すものである。2013 年 2 月には、MISRA C:2004 に対するルール逸脱の許容の考え方を初めて示した MISRA C ADC (Approved deviation compliance for MISRA C:2004) が MISRA から公開された。