

国際展示会「CeBIT2015」への参加 及び海外有力機関との意見交換

SEC システムグループ 主任

八嶋 俊介

SEC 調査役

十山 圭介

1. はじめに

ハノーバー（ドイツ）で2015年3月16日～3月20日に開催された国際展示会「CeBIT^{※1}2015」に参加し、第四次産業革命（Industrie4.0）と呼ばれるドイツの政策が、製造現場にどのような影響を与えているかについて、IoT時代を見据えた今後のIPA/SECの活動に活かすべく調査を行ったので、その模様を報告する。

また、国際連携活動の一環として、2014年に引き続き、オランダTNO-ESI^{※2}及びイギリスMISRA^{※3}を訪問したので、現地での意見交換の内容について報告する。

2. CeBIT2015におけるトピック

① Industrie4.0が目指す標準化戦略と企業間連携

15万平方メートルを超える広大な展示面積を誇る会場（参考：東京ドームの約12倍）の中でひととき目立つのが、SAP社、ドイツテレコム社をはじめとしたIndustrie4.0を推進／牽引している企業^{※4}のブースであった。M2Mの技術を用いたファクトリーオートメーション（写真2）や、物流における自動追跡のソリューションなどが展示される中で、日本の展示会ではあまり見られず特徴的だったのが、企業間でのコラボレーション展示である。Industrie4.0は、メルケル首相の強力な主導のもと、企業間の連携を行いながら進められているとのことであるが、各企業のブースがそれを示していた（写真3）。

ドイツテレコム社の幹部は、SAP社との連携について現地のインタビューで「我々の目的はできるだけ早く、デファクトスタンダードを確立することだ」と述べており、SAP社と連携することで、M2Mの通信技術の標準化を取ることが必要だと強調していた。

また、今年のCeBITのパートナー開催国である中国とドイツの連携も、大きなトピックのひとつである。

メルケル首相は開会式にて、技術開発や標準化で中独が協力していくことを表明した。一方の中国サイド、CeBIT Global Conferenceに登壇したファーウェイ社法人向けICTソリューション事業グループプレジデントのヤン氏は、SAP社と連携して開発したシステムを使用することで、ミキサー車の故障を予知したメンテナンスが可能になり、1カ月間における故障時間の平均（MMT: Mean Malfunction Time）が1/4に減少したとこれまでの実績を発表した（写真4）。ファーウェイ社は、これまで主に米国企業が主導するIIC（Industrial Internet Consortium）に属していたが、今回の発表でIndustrie4.0サイドにも加盟したことになる。

② スタートアップ企業のIoTへのアプローチ

ドイツでは多くのスタートアップ企業がIoTに取り組んでいた。日本の展示会では、企業の規模と展示ブースの大きさがおおむね比例していることが多いが、CeBITにおいては日本と異なり、新しい試みが行われていた。「CODE_n」と呼ばれるビジネスプランコンテストで優秀な成績を収めたスタートアップ企業が、特設会場で大きな展示を行っていた。

とくに目立っていたのが、ミュンヘンのデザイナーチームによって開発された「ROBOCHOP」で、スマート

【脚注】

- ※1 CeBIT (Centrum für Büroautomation, Informationstechnologie und Telekommunikation)：ドイツ語でビジネスオートメーション・情報技術・テレコミュニケーションセンターの意。ドイツのハノーバーの世界最大級の見本市会場で毎年春に開催される世界最大級のコンピュータエキスポ。IT分野における最先端の指標ともいえる。
- ※2 TNO-ESI (Netherlands Organization for Applied Scientific Research-Embedded Systems Innovation)：応用科学研究機構組込みシステムイノベーション。TNOは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年に設立された欧州では最大規模を誇る中立の総合受託試験研究機関。
- ※3 MISRA (The Motor Industry Software Reliability Association)：自動車メーカー、部品メーカー、研究者からなる欧州の自動車業界団体。
- ※4 Industrie4.0プラットフォーム運営委員会メンバ



写真1 CeBIT会場入り口より。開場時間前から熱気に包まれていた。



写真2 ドイツテレコム社の展示。各工場のラインにおける稼働率の状況が一目で分かる。

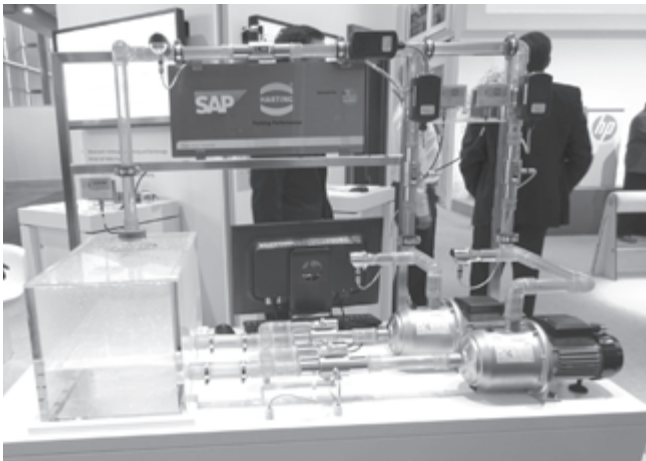


写真3 HP社はSAP社と連携して、水量を自動制御できるインテリジェント・メンテナンス・システムを開発した。



写真4 ファーウェイ社 ヤン氏の講演。中独の技術開発の連携による成功をアピールしていた。

フォンのアプリで制御された4台のクレーン型ロボットが、50cm角ほどのブロックに対してダイナミックかつ精密な加工を行っていた（写真5）。実用段階においては、スマートフォンアプリを用いて巨大なロボットを扱うには、高い信頼性や安全性が求められると考えられるが、そこに対しては触れられていなかった。

また、別のスタートアップ企業であるKIWI.KI社では、家のドアを開ける際、従来の鍵を使わず、スマートフォンアプリを鍵として用いるスマートホームシステムの展示を行っていた。利点として、従来のように鍵を探す必要がない、ひとつの「Ki（非接触式の小型チップ）」が複数のドアの鍵となる、スマートフォン経由で家族や友人のための鍵を登録できる、などが挙げられていた。

コンテストでの評価どおり、どのブースでもIoTで実現可能な画期的なサービスが展開されていた。ただし、



写真5 ROBOCHOPの展示。4台のクレーン型ロボットが、スマホアプリの制御で精密な加工を行う。

セキュリティや信頼性についてはどこも触れられておらず、実用化に向けて解決すべき課題は大きいと考えられる。

③ ドイツのソフトウェア及びものづくり教育への姿勢

ソフトウェアは無形物でありかつ専門的であるため、一般にその有用性や重要性が伝えづらいという側面がある。日本でもソフトウェアに興味を持ち、ものづくりの面白さを身をもって体験している若年層はいるが、展示会などでは広く効果的にアピールできていないように思われる。

CeBIT 会場の Fraunhofer^{*5} ブースでは、Roberta と呼ばれる子供向けのロボコン特設会場に大きなスペースが割かれており、盛況にイベントが開催されていた(写真6)。

日本でも ET(組込み総合技術展)や CEATEC JAPAN など、IT 関係の展示会は多くあるが、このように若年層の子供たちが楽しそうにソフトウェアやロボットと触れ合う機会はあまりないように思われる。ロボット技術自体はドイツより日本のほうが進んでいるかも知れないが、2020年の東京オリンピックに向けて IT 人材が不足すると叫ばれている昨今、こういった取り組みや考え方に関しては、日本もドイツに学ぶところがあるのではないかと考える。



写真6 Fraunhofer ブースの Roberta 会場では、たくさんの子供たちがソフトウェアやロボットと触れ合っていた。

3. TNO-ESI との意見交換

組込みシステムでのソフトウェア分析と検証について、2014年3月に意見交換を行ったオランダ TNO-ESI を訪問した(写真7、8)。今回は IPA/SEC の障害原因診断 WG^{*6} の成果を説明して、障害原因の診断方式やモデルベースによる検査手法について昨年の訪問時からの進捗などを Dr. Jan Tretmans (リサーチフェロー、ラド

バウト大 准教授)、Dr. Pierre van de Laar (リサーチフェロー) と下記の通り意見交換・議論した。

- IPA/SEC からモデルベースアプローチによる障害原因診断手法の確立について、ET2014 でのプレスリリースと IPA セミナーなどでの関連トピックを説明した。
- ESI からは Tretmans 氏より、モデルベース検査について説明を受けた。今回は、昨年からの進捗として現在注力しているツールに関して詳しい話を聞いた。
- van de Laar 氏からスペクトラムベースの障害箇所特定の手法について説明を受けた。テストケース実行時に通過した関数やモジュールに対して、合/否のカウンタでスペクトル的な配列を得、それを解析することで不具合が含まれそうな場所を特定するものである。

モデルベース検査ツールは形式記述からテストケースを自動生成するものであり、障害原因診断 WG で形式検証に利用しているモデル検査ツール SPIN や UPPAAL なども含め複数の記述法に対応しているため、検証について今後同様の環境に基づいた議論が見込める。また、スペクトラムベースの障害箇所特定手法は、障害原因診断 WG でも障害場所/原因候補の絞り込みについて検討を深めて行くので参考になると考える。今後も双方の活動について、定期的な情報交換や意見交換を行う関係を継続し、IPA のセミナーやシンポジウムなどでも IPA/SEC から要請があれば、対応を検討いただけることを確認した。

4. MISRA との意見交換

2014年11月に横浜で実施した打合せに続いて、今後の C++ 言語版のコーディング作法ガイド改訂における協力内容について調整を行い、MISRA の状況と計画について情報収集を行った。IPA/SEC と MISRA とはコーディング作法ガイドの改訂などについて定常的に意見交換や相互レビューを実施している。今回 MISRA ゼネラルマネージャの Dr. David Ward と、MISRA の活動状況及び、IPA/SEC の ESCR C++ 言語版の改訂や ESCR C 言語版の

【脚注】

- *5 Fraunhofer-Gesellschaft (フラウンホーファー研究機構): ドイツ全土に67の研究所・研究ユニットを持つ欧州最大の応用研究機関。各研究所は科学の様々な応用を研究テーマとしている。
- *6 障害原因診断 WG: 製品・制御システムに障害事象が発生したときに、ソフトウェア面の原因を、モデルベースアプローチ、システムズエンジニアリングに基づき迅速かつ的確に指摘できるようにすることを目的として、IPA/SEC が設置した WG。



写真7 TNO-ESI エントランスにて。アイントホーフェン工科大のキャンパス内にあるが、昨年訪問時の場所から移転しており、広がっていた。

セキュアコーディングへの対応について、以下の通り意見交換した。

- MISRA からの活動状況紹介
MISRA では 2014 年に C++ 言語版のコーディング作法ガイドの改訂作業のための WG を設置し、2015 年 1 月に WG 会合を開催し改訂作業を進めている。前年に策定した計画通り、旧版 (MISRA C++ : 2008) のエラー訂正から作業を始めた。
- ESCR C 言語版でのセキュアコーディングについての説明と議論
IPA/SEC からはコーディング作法ガイド改訂 WG でのセキュアコーディングに対する取り組みと、その中で IPA/セキュリティセンターと連携して対応付けを行った ESCR のルールと CERT C ルール、CWE の対応表について説明し、コメントを要請した。MISRA では、セキュアコーディングについての活動は重要であると認識しており、具体的な活動の計画は策定されていないが、このような対応表は大事であるとの考えであった。

5. おわりに

CeBIT2015 の会場では、大企業、スタートアップ企業問わず、国を挙げて Industrie4.0 に取り組んでいくという熱気を肌で感じる事ができた。また、SAP 社と各企業との連携の展示が多く見られたように、情報産業と製造業の融合を考える際、やはり中心となるのはソフトウェア・エンジニアリングであるとあらためて感じた (Industrie4.0 の戦略提言を行っている Acatech^{*7} のカガーマン会長は、SAP 社の元 CEO である)。



写真8 TNO-ESI の Tretmans 准教授 (写真左) と、モデルベースアプローチによる障害原因診断手法について詳細な議論を交わした。

しかし一方で、広大な CeBIT 会場の中で、我が国の隣国である中国からは約 600 社の出展があった中、日本からの出展ブースがほとんど見られなかったのが印象的であり、心配に感じた (公式発表によると、日本からの出展は 17 社である)。

CeBIT2015 開催の直前にメルケル首相が来日した際、各所にて Industrie4.0 の重要性を説明したそうだが、各種新聞などで報道された記事では、隣国との歴史認識などの話題が多かったように記憶している。これまでのドイツと同様、スマート工場のノウハウが自社内に閉じられている日本においても、技術の標準化やルール作りなどに向けて検討していかなければ、世界での競争力を失ってしまうのではないかと感じると共に、ソフトウェア・エンジニアリングに知見のある IPA/SEC が貢献できる部分も多くあるのではないかと感じた。

TNO-ESI とは、要求仕様から論理、形式記述、モデルでのシミュレーションによって実システムの挙動の検証を行うことは同じ考え方であり、IPA/SEC のアプローチと補完的になっているとの議論ができた。今後、双方で連携できるテーマの提案に結びつくよう、関係の更なる強化を図りたい。

また、MISRA とは C++ 言語版のコーディング作法ガイド改訂の進捗に合わせた議論の場の設定とセキュアコーディングに対する連携の手掛かりを得ることができた。今後、コーディング作法の充実に向けた相互連携を更に進めて行きたい。

【脚注】

*7 Acatech (ドイツ工学アカデミー) : 政府・主要企業との協業により、Industrie4.0 実現のための勧告など、エンジニアリングの見地からの分析・助言を取りまとめている。