

Bulletin JASA

2015 vol.55

SPECIAL

[会員企業座談会]

なぜ、私たちは組込み業界を目指したのか!?

—若手社員が語る、就活からの道のりと組込みの面白さ

ETロボコンで競うバランスの取れた開発力

TOPICS

「新入社員に求める組込み技術知識と人物像」調査報告

OpenELの活動状況 その3

[中部支部]

海外産業調査報告 —Computex Taipei と台湾企業の視察—

[関東支部]

「浜松ホトニクス社」見学会



一般社団法人

組込みシステム技術協会

Japan Embedded Systems Technology Association

なぜ、私たちは組込み業界を目指したのか!?

—若手社員が語る、就活からの道のりと組込みの面白さ

さまざまな仕事がある中で、目指すべき方向に悩まれている学生もいるだろう。今回は、組込み業界を少しでも知つてもらおうと、入社して数年経たれた若手社員に集まつていただき、組込み業界を目指したきっかけや仕事の面白さなど、ざっくばらんに語つていただいた。



小野 ビツツの小野と申します。今日は学生の方々や学校の先生方に組込み業界のことをもっと知つてもらおうということで、入社して数年経たれた若手技術者の方にお集まりいただき、業界を目指したきっかけや実際の就職活動、仕事の面白さなどお伺いしたいと思います。今は管理本部に所属していますが、4年前まで組込みの仕事に関わっていました。昔のことならまだしも最近のこととは皆さんのはうがご存知でしょうから、今日は私自身も勉強になるかなと思っています。では、まず自己紹介からお願ひします。

五十嵐 ビツツの五十嵐です。入社4年目になります。出身は宮城県仙台市で、今日も仙台から参りました。今日は皆さんといろいろお話しして、今後の自分の参考になればと思います。

菊池 ガイオ・テクノロジーの菊池です。私も出身は東北で、岩手です。今は、お客様と一緒に先行開発する業務を2年目から行っています。

鈴木 イーソルの鈴木です。今年で入社3年目ですが、ドライバ開発や組込みがメインの仕事に携わってきて、今は客先でカメラの開発を行っています。

小嶋 コミュニケーション・テクノロジーの小嶋です。入社は4年目で、ITRON、VxWORKSなどのリアルタイムOS関連の仕事を主に行っています。

小川 日本システム開発の小川です。出身は滋賀ですが、勤務先は名古屋です。私も入社3年目になります。大学から組込みのことを勉強していて、この業界に入社しました。

千田 SRAの千田です。入社5年目です。仕事はテストエンジニアとしての業務が中心です。もともと組込み業界を希望して入ったわけではないので、なぜ組込み業界に入ったのかというより

も、入ってどうだったかということを主にお伝えできるかなと思います。

中村 コアの中村です。弊社が開校している専門学校のコア学園から入社しました。在籍年数は1年で、仕事は主にGUIを担当しています。

組込み業界に興味を持ったのはいつ頃?

小野 皆さんこうして組込み業界に入られたわけですが、学生の頃はどういうことをやられていましたか? そうした中で、いつ頃から組込み業界に興味を持たれたのかお聞きしたいと思います。小川さんは大学生の頃から組込みを勉強されていたわけですね?

小川 情報メディア学科というソフトウェア専門の学科でしたが、研究室の9割9分がソフトウェアでその中ひとつだけあった組込み専門の研究室で学びました。大学2年のときに研究室を見てまわったのですが、そこで「SH7727」というマイコンキットとの出会いがあって、もともとものづくりが好きだったので「自分で動かせるんだ」と思ったときからすごく興味がわいて、その頃から組込み業界に入りたいなという気持ちがありました。

小野 どんなものを研究開発されていたのですか?

小川 リモートコントローラーのGUIです。使用者に合わせて表示ボタンの大きさや配置が変わったり、使用者がもっとも使いやすいリモコンをつくることを観点とした研究でした。

小嶋 話を聞いていて、同じ大学だと思いました(笑)。私も情報メディア学科でしたし。ソフトウェアの研究室でしたが、組込みの世界とは違う上位層の領域を学びました。プログラミング系の会社を探して入社したのが今の会社です。

Bulletin JASA Vol.55 contents

- [会員企業座談会] なぜ、私たちは組込み業界を目指したのか!? —若手社員が語る、就活からの道のりと組込みの面白さ … 表2
 - ETロボコンで競うバランスの取れた開発力 … p.6
 - [JASA中部支部] 海外産業調査報告 —Computex Taipei と台湾企業の視察 — … p.8
 - 「新入社員に求める組込み技術知識と人物像」調査報告 … p.10 ● OpenELの活動状況 その3 … p.12
 - [JASA関東支部] 「浜松ホトニクス社」見学会 … p.14 ● 国際だより … p.16 ● 第40回JASA/ETセミナー報告 … p.17
- JASA正会員/賛助会員企業一覧 … p.18 **INFORMATION** 学校教員・講師向け「実践型C言語指導ブートキャンプ」を開催／組込みソフトウェア技術者試験“クラス1”スタート!／新入会員紹介／編集後記 … p.20



五十嵐 恵 氏

株式会社ビツツ
組込みシステムソリューション事業部
第2システム部



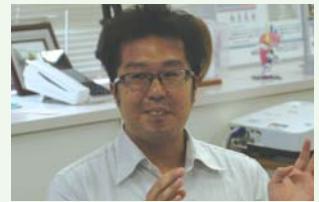
菊池 俊也 氏

ガイオ・テクノロジー株式会社
エンジニアリングサービス本部
エンジニア



鈴木 杏祐実 氏

イーソル株式会社
ソリューションエンジニアリング事業部
第5技術部



小嶋 紘二 氏

株式会社コミュニケーション・テクノロジー
エンジニア



小川 未央 氏

日本システム開発株式会社
第2事業部



千田 順子 氏

株式会社SRA
産業第1事業部
開発部 システムエンジニア



中村 友亮 氏

株式会社コア
エンベデッドソリューションカンパニー
デバイスソリューション部



[司会・進行] 小野 嘉信 氏

JASA広報委員会
株式会社ビツツ
管理本部長 取締役

小野 入社してから、組込みの仕事自体に抵抗感はなかったですか？

小嶋 小さい頃にパソコンを分解していたほどでしたし、取付やすさはありました。初めてLEDを光らせたときはすごく感動しました。今はリナックスのLCDドライバと上位フレームバッファのチューニングをしていますが、リナックスの奥深さに苦労しながらもやっぱり思ったように動くとすごく嬉しいですね。

鈴木 私は大学では物理の勉強を4年間していました。力学、素粒子、電磁気などいろいろな分野の物理をひと通り学び、すごく楽しかったですね。

小野 その中でも物理のどのようなことを学ばれましたか？

鈴木 とても説明しづらいのですが…(笑)。量子力学の実験をしていまして、光には波の性質と物質の性質がありますが、原子にも粒だけではなくて波の性質がある、というような感じです。それで就職先も物理研究職を中心に探していましたが、思うように行かなくて。就職活動の軸が、手に職を付けたかったりものづくりが好きだったり、お客様の問題を解決したいということでしたので、物理にこだわらず視野を広げようとエンジニア職の分野で探し始めて、入社した会社が組込みだったという感じです。

菊池 私はシステム工学科というところで、金融システムや経営システムといった専門システムについて学んでいました。ただ当時はウェブシステムの開発に興味があり、ウェブ言語を使ったことをしたいなと思っていたので、アルバイトでPHPやHTMLといった言語を使った仕事を2年間していました。

小野 組込みに興味を持たれたのはいつ頃ですか？

菊池 自分がつくったものに自信が持てなくて、組込みの品質に興味がわいていました。大学では制御研究室に通って、運動方程式や状態方程式など制御理論をつくったものをシミュレーションしていましたが、それだとつくった感覚がまったくありませんでした。それで、まずマイコンのソフトウェアを埋め込むところから知りたいと思ったことがきっかけです。そこがわからず、V字プロセスで言う抽象的な設計領域に先に手を付けるのはどうなんだろう、と感じて組込み業界に入りました。

小野 ずいぶん奥が深いことを言いますね(笑)。基礎というかローレイヤーを経験してみよう。

菊池 まだアセンブリとかC言語もわからず、その理解があつて初めて品質が語れるようになると思いましたし、そうした抽象度の低いところをしっかり押さえてから進みたいと思いました。

小野 なるほど。確かに組込みは、アプリケーション開発とは品質確保の仕方が違うかなと感じていて、制御しなくてはならないところが多々あるので、つくり方や考え方方が細やかですよね。もっとも大きな違いは、プログラムは二次元、複雑なものになると三次元になりますが、組込みはそれに時間軸が加わることで、時間のタイミングによって処理が変わってくる、これが組込みの深さだとよく言われます。ぜひそういうところを解決していってください。五十嵐さんはいかがですか？

五十嵐 私はもともと理系好きで、数学の先生になりたいという思いで高校も理系のクラスに入り、教員免許が取れる大学を探して入りました。教養学部情報科学科という学科ですが、プログラミングやパソコンの知識を学ぶ授業もありました。2年のときにはC言語を学んで、やってみたら楽しくなって3年生からブ

ログラム系の研究室に入りました。研究の共通テーマは「音」で、音を耳でどのように捉えているか、どのような周波数が人にとって聞きやすいのかなどを解析していました。実験が多くて、私自身は絶対音感を持っている人がどうやって音を認識するかという実験をしていましたが、プログラムはそうした実験で使う音をつくり周波数を調整する手段としてC言語で組んでいました。

小野 組込みを始めてみようと思ったのはいつ頃ですか？

五十嵐 学生の頃は組込みという言葉自体をあまりわかつていなくて、「絶対組込みじゃなきゃ」というこだわりは特になかったです。身近なデジカメや携帯電話のような機器の開発に携われたらいいな、という気持ちで会社を探しました。

中村 私はコアが開校している学校で学びましたから、組込みに関連したこと多少ありましたがほとんどやっていなくて、就職するまでは意識していませんでした。在席中に、会社で働くかないと話をいただいて入社しましたが、そのときから組込み一本で行こうと思って入りました。

就職時の苦労は、面接・用語・仕事の中身

小野 千田さんは就職活動を行っている時に、組込みの事業もあるという認識はされていましたか？

千田 IT企業でSEになろうと就職活動していましたが、組込みの部署があるという認識もなく、入社後の新人研修でそういう部署があるんだなど知りました。優秀な人が入るような敷居の高いところという印象でしたが、気づいたら自分も入っていたという感じです。

小野 組込みの仕事にはすんなり入っていけましたか？

千田 最初のころは言葉がぜんぜんわからなくて、「何を言っているのだろう、この人たちは」という中での手探り状態で、すごく苦労しました。

小野 若い方が組込みという分野を知り始めたのはいつ頃なのか考えると、ここ6、7年ほど前から大学時代に組込みの勉強をしてきた人が始めて、言葉は知っているという学生も増えてきた印象です。そして就職活動にあたって勉強を始め出して、組込みという業界の存在を知る感じかなと思います。そして今、皆さん組込み業界でご活躍中ですが、就職するときに苦労したことにはありますか？

五十嵐 面接の経験がすごく乏しくて、今の会社の面接も緊張してしまって何を話したか覚えていないくらいで。変なことを言っていたかもしれません、自分の思いを伝えることに非常に苦労しました。

鈴木 私は比較的長く就職活動をしていたほうだと思いますが、やはり面接慣れも必要に感じます。最初はうまく話せませんでしたが、数をこなせばテキパキと対応できるようになりました。

千田 私はシステムエンジニアを目指そうと思ったのが大学生の頃で、研究室でちょっとプログラムをつくって面白いなど感じたことがきっかけでした。実際どんな仕事をするのか具体的なイメージを持たないままに就職活動をしたのですが、面接官の方とどこか食い違いがあるなど感じて。それで面接の最後に「何か質問ありますか？」と聞かれたときに、「私のことどう思いますか？」と聞いてみまして(笑)、仕事の理解が足りていないというようなことを言われてしまって。どういう仕事なのかというところに目を向けずに活動してしまったことで、同じ繰り返しで結果が伴わないことが続いてしまった、という反省を感じています。

小野 中村さんは他社の面接は受けられたのですか？

中村 はい、何社か受けました。地方で内定をいただいた会社もありましたが、私自身が地方の出身で、都会に出てみたいという思いから入社には至りませんでしたが。そうして自分で就職活動している中で、今の会社から話をいただいて入社を決めました。

小野 私は就職活動をしている学生と話す機会がたまにあります、第一志望の会社の前に2番手3番手の会社で面接の経験を積んでから受けたほうがいいですよと話すこともあります。少しでも多く面接の機会をつくると結果も違います。それ以外での苦労話は何かありますか？

菊池 私も単語がわからないこともあって、就職活動で話を聞いても腹落ちしないというか、自分が働いている姿を想像できませんでした。よくわからない単語を理解して自分でものをつくれるのかなということにいちばん悩みました。

小嶋 私は入社して、みんなが何を話しているかまったくわかりませんでした。メモして片っ端から調べるだけで1日終わることもあります。いろいろな言葉があって別な言い方もあるし、その辺は困りましたね。

小川 私は組込み業界で働きたいと思ったときに、どんな会社で自分がどういったポジションで活躍しているかイメージができなかったことですね。“組込み”という言葉で会社を調べるとたくさん出てくるものの裾の広い範囲を指しているので、そこからどう調べていけば自分がやりたいことが出てくるのかイメージができなくて、時間がかかりました。

小野 新しいことをやしていく業界ですから、そのたびに言葉も変わってきます。こういうところはずっと勉強ですよね。会社の業務が見えにくいというのは企業側のアピールの仕方を工夫してほしいということかもしれません。



入社していろいろ教育を受けられたかと思いますが、どのような教育を受けてこられたのかお話しいただきたいと思います。

新人研修で、知識0でも何とかなる!?

小嶋 社内の研修としては、初めに一般教養があり、C言語でプログラムをつくって終わりです。そのあと専門誌の付録にある基板を渡されて、これでLEDを光らせなさいと指示されました。それができたら、USBまわりを乗せてと言われましたが、まだ終わっていないんですよ。トロンの上にUSBを乗せるというのですが、なかなか難しくて。まだ研修中の身です(笑)。

小川 入社時は3ヵ月間研修で、3週間のモラルマナーの研修のあとに技術研修が始まってC言語とマイコン基礎、アンドロイドと単体テストの基本的なスキル研修がありました。各研修の最後にテストがあって合格しないと次に進めないので、受からないと期間が延びたりします。

小野 盛りだくさんですね。研修が終わったらプロジェクトに配属されるのですか?

小川 1週間くらいで課題が変わって、ネットワークを含めいろいろ知識を詰め込んでからプロジェクトに入ります。研修自体がプロジェクトで使うようなスキルなので、合格すれば基本スキルを持っているという認定で各プロジェクトに配属されます。

中村 弊社は研修期間としては4ヵ月です。IT知識の基礎を学ぶ外部研修が2ヵ月、社に戻って先輩社員から出された課題をこなす期間が2ヵ月です。チーチャー(メンター)制度と言って新人一人に先輩一人がつく制度があるのですが、私は「がじえつとるねさすのGR-SAKURA」というボードを渡され、実際の開発の流れを汲んで環境構築して動かすようにと言われて。最初は全然わからず、このボードで何をすればいいんだという感じでしたが、自作の温度センサのドライバとRTCドライバをやりとりして、温度とか時間をパソコン上のターミナルに出すようなものをつくりました。それからプロジェクトに入りました。

五十嵐 弊社は4月から6月の3ヵ月が研修期間で、最初に社



会人としての基礎マナーを教わり、4月5月でC++の言語研修として講義と演習問題を解く研修がありました。その合間には個別カリキュラムとして、システム開発の流れや業界で使う用語などの講義を受け、最後の1ヵ月は新人だけでチームを組んで、製造から結合テストまで行うミニプロジェクトがありました。

菊池 最初に基本的な教育を受けたあと、電卓をつくるという期間があって、保守性を考えたコードの書き方を教わりました。その教育は7月くらいまでですが、それまでC++を覚えるようにと分厚い本を渡されて勉強していました。毎週チェックされるので1日8時間読んでいたこともあります(笑)。

鈴木 弊社も3ヵ月の研修でビジネスマナーに2週間くらい、その後はフローチャートなどプログラムの流れを学び、それから基礎知識としてCPUやC言語を一から教わりました。各項目で講義とテストが交互にあって、プレッシャーの中で受けていました。そこから1ヵ月弱、H8マイコンボードを使って組込みのコードを書くようになって、最後はボード2台をCRケーブルでつなげてゲームとか自由に開発する課題があり、4~5人のチームで企画から設計、実装、テストをして、社長や上司の前でプレゼンするというところまで行いました。私のチームではショーティングのようなゲームをつくりましたが、それで開発はこんな感じなのかということが経験できました。

千田 弊社も3ヵ月の研修があって、ITの基本的なことを身に付けるようになっています。ビジネスマナーの研修のあとUNIXの基本的なコマンドやエディターの使い方を学び、次にJAVA研修がありました。ひたすら問題を自分で解いて、研修スタッフとして対応していただく会社の先輩と答え合わせしていくという感じでした。その後ロボット研修があり、ラインに従ってロボットを動かすというのですが、そこで組込みの面白さがわかったのかなと思っています。それから、実際のプロジェクトを想定したミニシステム開発研修を行いました。研修スタッフがお客様役で、つくりたいものをこちらがヒアリングして設計、実装、テストして納品というところまで進める内容です。新人研修



が終わると、OJTというかたちで先輩についてプロジェクトに配属されます。その他に、各社員が持っている知識を共有する教育カリキュラムがあります。社員の方が教えるテーマを出して、参加したいものに参加するという制度です。

小野 各々で特徴がありますが、学生の頃から勉強してこなくとも入社後の教育で何とかなるものだと思います。ところで皆さんには理系出身ですが、ご存知の範囲で会社に文系出身の方はいらっしゃいますか？

鈴木 弊社は結構います。

小川 知っている人では、教育コンテンツを主に担当されている方がひとりいらっしゃいます。

小野 そうですね。実は最近、文系は文系の方なりの良さが活かせる業界だと感じています。国語の強い人などは論理展開ができるし、プログラムも仕様書もきっちり書けます。組込み業界で活躍できる場はあるので、興味があれば目指していただけると良いかなと思います。

皆さんはそうした研修を経て業務をされているわけですが、今はどうな業務を中心にやられているか、そこでの組込みの面白さは何かを含めてお話しいただけますか。

組込み技術はココが楽しい！

五十嵐 あまり詳しく語れませんが、私が関わっているプロジェクトは、海底ケーブル通信の制御装置の開発です。

小野 実は私も長く関わっていましたが、説明が非常に難しいので代わって話します。ケーブルの中は大容量のデータが動いていて、各拠点からのデータを集めて海底ケーブルの1本の線に置き換えるための装置を開発しています。装置の設計、制御、回線の監視の開発をしています。表向きには知られていないものの、実は世の中の根幹になるところをつくっているということですね。

五十嵐 はい。今の作業内容は、特に製造はしていないのですが、新規パッケージの開発に向けて、今あるパッケージの機能



の調査、新しいパッケージ開発にどう生かしていくかといった調査を行っています。

菊池 私は、車載関係の先行開発をしています。先行開発はドキュメントが揃っていない、英語の文書は当たり前といった状況で、全然わからないところをやるような仕事です。面白いところは、自分がつくったものを誰かに使ってもらえるのが良いことだなと思っていますし、上司でもお客様でも「すごいよね」と言っていただけだと嬉しいですね。

鈴木 今の仕事はカメラの開発です。アプリ層やミドルウェア層からすべて携わっていますが、依頼された要件を自分で設計して、実装、テストまで行えて、それが楽しいですね。自分でつくったコードがちゃんと動くことが目に見えてわかるので、「あ、できた！」っていう達成感があります。

千田 私は、入社してからほとんどアンドロイドアプリの開発で、テストエンジニアとしてGUIに関わるところに携わってきました。よくわからない現象が出てきたらさらに動作確認をしていきますが、面白さを感じるのはこの動作確認のときで、何が起きているのだろう？と、いろいろ推測して見つけていくところ。きっとこうだろうという自分の推測と実際の動きが一致したときが面白くて、刑事ドラマの「よし、わかったぞ」という刑事みたいな感覚ですね。

小野 テストは試そうと思えばパターンは無限にありますから、うまくチョイスして工数を減らして、いかに精度を上げるかという点が面白さであり難しさもありますよね。

千田 全パターンをテストするのはほぼ不可能なので、どこで基準を設けてどこまでやるかという話し合いにすごく時間を要しますね。

小嶋 私は、今はリナックス上のLCDのドライバとフレームバッファのチューニングをしていますが、仕様書が中国語だったりしてストレスを感じてしまいます。最近楽しかったことは、特小無線のドライバを一からつくって、それが通信できたときですね。小さい会社ですし、どの距離まで通信できるかテストするとき

も、「どこまで飛ぶか見てみよう。お前、ちょっと外まで走ってこい」とか「届いてますか?」とかみんなで盛り上がりして(笑)。

小川 私の場合は他社製品の単体テストをしているので、他社製品のソースが見られることやその製品の品質を支えているというところに楽しさを感じます。それとリナックスの技術調査とかポーティングを行っていますが、3ヵ月に1回くらいバージョンアップするリナックスの最新技術に、常について行っている人はそんなにいません。その点、私は知識を得る機会が多く「社内でも自分しか知らないことかも」と優越感を感じたり。逆に誰も知らないことなので、自分で調べないと結果が出てこないという辛さもありますが。

小野 他人のプログラムを見ることほど勉強になるものはないと思います。つくっていると自分のパターンができてしまうので、こんなやり方があるとか気づくきっかけになるし、技術的に向上しますよね。

小川 いくらきれいに組んでいても、この組み方ではテスト工数が増えるとか、この構成だとテストがしやすくて効率的じやないかとかわかってきます。関数ごとにつくっている人も違うので、この人は丁寧だけどこの人は丁寧さが足りないなどか、いろいろ見えてきます(笑)。

中村 私は、いろいろなセンサから取り込んだデータを画面に表示するGUIを主に担当しています。今は、ハードウェアキーで制御していたものからLCDを新調してタッチパネルにするという作業に関わっています。ドラッグもフリップもすべてできるようにしたいけどライブラリがまったくなくて、私が一からつくる必要があったりいろいろ面倒が多いですが、画面まわりはパッとすぐに見られるので、下まわりがどうであれ画面に表示されるとお客様が喜んでくれるのが、わかりやすくて嬉しい点ですね。

この経験が就活に生きる

小野 組込みは非常に難しい分野だと思いますが、難しいからこそ楽しみも増えるのではないかでしょうか。小さいものをつくるとか丁寧につくるとか、技術力を駆使してものをつくるという点でも、組込みは日本人向きだと思います。その中でもデザイン性が問われるところがあって、細やかさや丁寧さは女性にも向いている分野だと感じます。少しでも女性の方が業界に入っていただければ嬉しく思います。

そういうこれから的学生の方々に、一言メッセージをいただけますか。

中村 私も新人研修で使った「がじえっとるねさす」とか、

「mbed」と言ってネット上の開発環境を直接USBで書き込みできるボードもありますから、そういうものを体験してみると良いと思います。ライブラリもいろいろ用意されていて、それを用いればいろんな動きができるものがつくれますから。

小川 最近は組込みが取っ付きやすくなった印象があります。同じように「ラズベリーパイ」というボードコンピュータも安価で、初心者でも簡単に動かせます。自分が成長しようという意思があれば成功できると思うし、組込み業界でも働いていけると思うので、まずは取っ掛かりとして、そういうボードで経験してみるといいかなと思います。

小嶋 そうですね。私もラズベリーパイと言おうと思いました(笑)。私が経験したことですが、専門誌の付録の基板に触れてみることも役立つのではないかと思います。

千田 組込み業界で求められる技術は、すごく高度に感じます。ITエンジニアとして技術力を身に付けたい人にとっても良い環境と言えるので、自分の技術力を高めるという意味でも経験されると良いと思います。

鈴木 就職活動では、組込み企業はたくさんありますから、いろいろな企業の説明会や面接をたくさん受けて欲しいですね。その会社に接しないとわからないことが多いので、足を運んで実際に見て、その中で雰囲気がいいなどか社風がいいなどか自分に合った会社を決めてもらいたいと思います。

菊池 私も自信がなかったほうですが、新しいことは誰もわからないし、事を起こさないと始まらないですから、難しく考えずに入りあえずチャレンジして失敗もしてください。企業側はできないならそれなりの計画が引けますし、会社の人も苦労してきた人ほど失敗に寛容だと思いますから、興味さえあればまず業界に入ってから考えるということでもいいと思います。

五十嵐 組込み開発を行っていくうえで専門的な知識がすごく求められ、日々勉強が必要だと思っていますが、最先端の技術にふれる機会は多いので、非常に魅力的な業界だと思います。日々進歩していくと思われる所以、若い方も一緒に盛り上げて行けたらいいと感じています。

小野 ずっと勉強は続くでしょうし、新しいことに興味が持てる人なら、組込みは良い業界だと思います。これから社会人になろうとしている方々には、さまざまな仕事がある中で、組込み業界の面白さを感じ取っていただけたら嬉しく思います。ご参加いただいた皆さんも、今日の場で参考になったことを持ち帰っていただいて、今後に生かしていただければ幸いです。本日はありがとうございました。

ETロボコンで競う バランスの取れた開発力

モデリングを通じて実践的なスキルを身に付けよう!

組込みシステム技術協会 理事
ETロボコン実行委員会審査委員長 渡辺博之



あらためて「ETロボコン」とは?

すでにご存じの方も多いと思いますが、ETロボコンとは、JASAが組込みシステム分野における技術教育をテーマに主催しているロボットコンテストの略称で、同一のハードウェア(LEGO Mindstorms)上にUML等で分析・設計されたソフトウェアが搭載されたロボットを使い、指定されたコースをいかに速く上手く自律走行するかを競い合う大会です。

2002年から開始して、通算14回目の開催を迎える今年の2015年大会では、全国12地区で計346チームが参加し、白熱した戦いが繰り広げられる予定です。参加チームの増加に伴い、当初はみな同じレギュレーションで競っていた大会も、現在では、開発初心者(デベロッパー部門プライマリークラス)、開発熟練者(デベロッパー部門アドバンストクラス)、企画&開発者(イノベーター部門)といった2部門3クラスに分かれて競い合う大会となっています。

総合評価で問われる「走行」と「モデル」のバランス

ETロボコンの大きな特徴は、競技の優劣を走行結果だけでなく、ソフトウェア設計の出来を含めて競うという点にあり、この点で他の多くのロボコンとは一線を画しています。そして、ソフトウェア設計は、UMLなどで記載されたモデルを用いて評価されるため、ETロボコンにおいては、この「モデル」が非常に重要な役割を担うことになります。

まず参加者には、事前に、モデルのどこをどのように評価するかが記載された「モデル審査基準」が公開されます。参加チームは、この審査基準を参考にしながら、その年の大会コースをクリアするためのソフトウェア設計を考え、モデルとして記述していきます。

完成したモデルは、大会の約ひと月前に事務局に提出され、各地区ごとの審査委員会で厳密に審査されます。審査委員会は、ソフトウェア設計やモデリングに精通した産業界の有識者および大学の先生などから構成されます。

大会当日は、このモデルを元に実装したソフトウェアが搭載されたロボット(走行体と呼ばれます)が指定されたコースを自律走行し、その走行タイムで順位を競います(タイムは短いほど得点が高い)。

最終的に、事前に審査されたモデルの点数と、大会で走行した点数を総合的に評価し、「合計得点が高く、かつ双方のバランスが取れている」順で順位が確定します。つまり、モデルだけきれいに書けても大会での走行が今一つだったり、走行は速かったけれど設計モデルがきちんとかけていたなかったり、というチームは上位に入賞するこ

とが出来ない評価システムを採用しています。走行とモデルがどちらも高い、すなわち、走行性能と設計内容が高次でバランスしている、ソフトウェア開発から見ると理想的な姿に一番近いチームが優勝を勝ち取ることが出来る仕組みになっています。

モデル審査基準で問われる 2つのバランス

性能に直結する「制御技術」と、ソフトウェアでの実現方法を示す「設計技術」

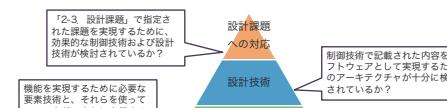
図1に示したものは、デベロッパー部門アドバンストクラスの今年のモデル審査基準になります。このクラスは、冒頭に説明したように「開発熟練者」のエントリーを想定しており、審査基準もそれに合わせ、実践的かつ難易度の高いものになっています。「2-1. 審査方針」にあるように、このクラスのモデルは大きく以下の3つのカテゴリで評価されます。

図1 2015年大会のデベロッパー部門アドバンストクラス審査基準(抜粋)

2-1. 審査方針

■ アドバンストクラスに期待される「技術を応用するスキル」を競うために、高性能を実現する制御技術と、それをソフトウェアとして実現するための設計技術を評価します

- 審査項目は「制御技術」「設計技術」「設計課題への対応」の3カテゴリで構成します。
- 「設計課題への対応」では、「2-3. 設計課題」で指定された課題を実現するため、効果的な制御技術および設計技術が検討されているか、を評価します



Copyright(c) ETロボコン実行委員会 All rights reserved.

2-2. 審査基準

■ 制御技術

カテゴリ	内容	項目	審査基準	具体例
制御技術	機能を実現するために必要な要素技術と、それらでどのようにして走行するかの手順、方法が十分に検討されているか?	機能	機能を実現するためには必要な要素技術についての調査・検討、検討結果が記述されているか?	たとえば、デバイス要素技術(センサ、モータ)・基本走行技術(走る/曲がる/止む)・自律性(ライントレース、自己位置推定)など。
	制御技術で記載された内容をソフトウェアとして実現するためのアーキテクチャの構成、実現方法が十分に検討されているか?	制御戦略	定義された要素技術を使って、どのように機能を実現しているかが記述されているか?	たとえば、ペーシング・ステージ走行に対する制御手順の記述など。
一貫性	要素技術と制御戦略で記載された内容が一貫しており矛盾はないか?	一貫性	要素技術と制御戦略で記載された内容が一貫しており矛盾はないか?	たとえば、要素技術のデバイス要素技術に対する制御路の難所攻略における責任など。

Copyright(c) ETロボコン実行委員会 All rights reserved.

2-2. 審査基準

■ 設計技術

■ 設計課題への対応

カテゴリ	内容	審査基準
設計課題への対応	「2-3. 設計課題」で指定された内容を実現するため、効果的な制御技術および設計技術が検討されているか?	設計課題への対応

Copyright(c) ETロボコン実行委員会 All rights reserved.

1-1. 概要

- 仕様未確定エリアIIは、障害物が置かれたボード上を走破して、ボーナスを獲得することができる難所です
- ボード上には格子が描かれており、図1のように、計4個の障害物が任意の格子内に配置されます
 - 障害物 (4個)
 - 走行直前には位置が決定されます
 - コース上のバーコードを走行体が読むことにより、その配置位置を知ることができます
 - いずれの障害物も回避対象です
 - 走破不可能な大きさ・形状を持ちます



Copyright(c) ETロボコン実行委員会 All rights reserved.

3-1. ボーナスの獲得

■ 資料

- 走行体全体が進入ラインからボードへ上った後、走行体全体が通過ラインからボードを降りた場合は、ボーナスタイムを獲得できます
- 走行体が横転や転倒してしまった場合でも、走行体全体がボードから降りていれば、ボーナスタイム獲得となります
- 障害物に接触したり、動かしたりしても与えられるボーナスに影響はありません



Copyright(c) ETロボコン実行委員会 All rights reserved.

A3用紙5枚に込める設計への想いと、「鳥の眼」と「虫の眼」のバランス

前述したようにETロボコンに参加することでモデルを使った設計力が培われるのを言うまでもありませんが、もう一つロボコン参加者が取り組まなければならない大切な課題があります。それは、「いかに設計内容を分かり易く伝えるか」というドキュメンテーション技術です。ここで問われるのは「設計」と「ドキュメンテーション」の高次のバランスです。

通常、開発者の多くは「いかに正しく制御し、上手く設計するか」に注力しがちで、それを第三者に分かり易く説明することについてはあまり注意を払いません。しかし、そうやって作られたソフトウェアの多くが、開発現場で不良資産と化し、その後の保守や機能追加において多数のバグや手戻りを引き起こして来たのは周知の事実です。

ETロボコンでは、モデルを第三者が審査するという方法を取っているために、自分たちのモデルをいかに分かり易く伝えるかということが、モデル審査に向けての必須課題となります。必然的に、本気モード全開でモデルのドキュメンテーションに取り組むことになります。ですから、提出されるモデルは、私たちが仕事の現場で見ることの多い味気なくアリバイ的なドキュメントとは違い、「ここをぜひ見てほしい!」「設計には

図2 2015年大会の設計課題(抜粋)

- どのようにロボットを制御するかを記述した「制御技術」
 - それをソフトウェアとしてどのように実現するかを記述した「設計技術」
 - 大会ごとに異なる課題をどのように解決するかを記述した「設計課題への対応」
- 「制御技術」は、日本の組込みエンジニアが最も得意とする、ロボットを動かすための「制御ロジック」や「要素技術」など、大会で勝つためのノウハウの塊の部分です。一方「設計技術」は、それをソフトウェアでどう上手く実現するかを問うもので、これまで日本の組込みエンジニアが苦手としてきた「シンプルに整理されたロジック」「見通しの良いアーキテクチャ」が求められます。すなわち、自律走行にふさわしいロボットの制御技術を持ち、それを正しく高品質なソフトウェアとして設計できる力があるか、

の両側面のバランスを問う基準になっています。

走行ルートを決める「情報処理技術」と、それに沿って走る「走行技術」

さらに、この2つの基準に加え、その年ごとに設けられる課題に対してどう対応するかを記述するのが「設計課題への対応」になります。ちなみに、今年の課題とは、

- バーコードを読んで障害物の配置を把握
- 障害物を上手く回避できる走行ルートを算出
- 算出したルートに沿って正確に走行

といった3つの課題が組み合わされた難易度の高いものになっています(図2参照)。この課題をこなすためには、走行ルートを算出するための「情報処理技術」とルートを走行するための高度な「走行技術」の二つのバランスが求められます。

図3 2014年大会の表彰チーム「ぶっこみライダーズ」のモデル(抜粋)

P2-1 パッケージ構造

システムの機能を明確にするためクラス群をパッケージとして分別した。

表:パッケージの責務一覧

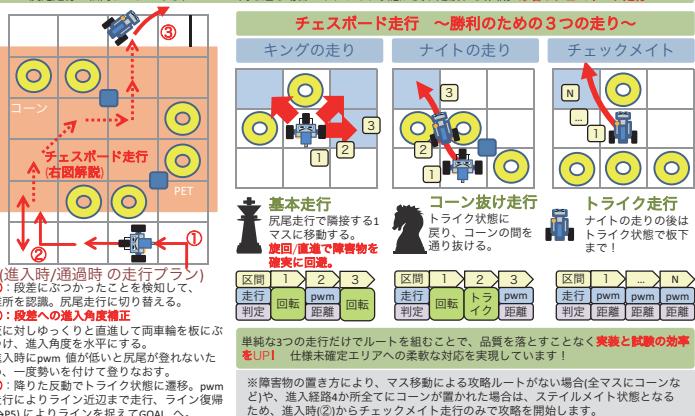
パッケージ	責務
コース走行	走行/キャリブレーション/走行 フランク機能の提供
	終了判定インターフェースの提供
	走行インターフェースの提供
区間情報	終了判定/走行のための情報を保持
終了判定	区間の終了を判定するアルゴリズム/パラメータの提供
走行	区間内の走行を制御するアルゴリズム/パラメータの提供
通信	Bluetooth通信を行う
走行体情報	取得したモータ・センサ値の演算・加工 モータ出力値の設定
デバイス	モータ・センサ値の取得・設定

・コース走行パッケージと終了判定・走行パッケージは依存関係逆転の原則に則って設計。全体の走行フレームワークを提供するコース走行パッケージは終了判定や走行の機能変更に対して影響を受けないようにした。

・走行プランは区間のインスタンスの組合せで表現。区間の組み換えにより様々な走行プランを再現でき、段階的に仕様が決定される仕様未確定エリアに対しても素早く対応できるようにした。

P4-3 仕様未確定エリア

コース半径が120mmでも斜め移動が可能なため、尻尾走行でマス移動を繰り返すだけではなくどのルートが最短ルートでも走破します! 尻尾走行で転倒リスクのある、コーンの間を通り抜ける場合のみトライク状態に尻尾走破する作戦。命名! チェスボード走行



こんな工夫が凝らされている!」「仕様変更に容易に対応できるソフトウェア構造に注目!」といったような、非常に熱い、それこそ設計者や開発者の想いがいっぱい詰まつた、本当に素晴らしいドキュメントになっています。

さらにロボコンでは、多数のモデルを審査する都合上、提出できる枚数に制限があります。第1回大会からこれまで、一貫して「A3用紙5枚でモデルを記述する」という方法を採用しており、「少ない枚数で、いかに分かり易くモデルを説明するか?」というテクニックも大いに問われます。ここに関しては、全体を俯瞰する「鳥の眼」的な記述と、妥当性が判断できる「虫の眼」的な詳細さを、うまくバランスさせることが重要になります。

バランスの取れた開発力こそが実践では役に立つ

ここまで、ETロボコンの大会ルールや審査方法、そこでのモデリングに求められるさまざまな技術を紹介してきました。

「走行」と「設計」の総合評価というユニークな大会ルールや、モデルの審査基準における「制御」と「設計」、プレゼンテーションにおける「鳥の眼」と「虫の眼」など、改めて見てみると、ETロボコンの参加チームには、非常に多様なバランスが求められていることが分かります。しかし、このバランスの取れた開発力こそが、本来、開発の現場で求められるものであり、その一方、さまざまな制約が絡む開発現場で実現することが非常に困難な理想の姿もあります。ぜひ、制御から情報処理、設計から実装、そ

してドキュメンテーションと、実際の仕事ではなかなか体験できない理想を追求した高バランスな開発スキルこそをETロボコンを通じて体験・習得していただき、最終的にはそれを開発現場にもフィードバックしていただけたら、われわれ運営している実行委員としては本当にうれしい限りです。

さいごに

これまでETロボコン審査委員長としてJASAの活動の一端を担ってまいりましたが、今年からJASAの理事を拝命することになりました。これからは、あらたに理事という立場で、ETロボコンを含めさまざまな側面からJASAの発展に寄与できればと思っております。引き続き、これからもどうぞよろしくお願いいたします。

JASA中部支部 海外産業調査報告 —Computex Taipei と台湾企業の視察—

JASA中部支部事務局
佐藤 博昭



今年6月3日より6日の4日間に渡り、COMPUTEX TAIPEIと台湾企業訪問を交えた台湾産業調査を報告します。

会員外からの参加も得、名実ともに公益事業としての実施となりました。

視察場所:

COMPUTEX TAIPEI

台湾国際貿易センター、南港展示館

Aval工業技術院(ITRI)台北事務所

参加者:

9名 名古屋から8名、岩手から1名

1. COMPUTEX TAIPEI2015

約1,700社が展示し、総来場者13万人、海外から約36,000人が訪問する世界最大級の展示・商談会であるComputex Taipei2015は台湾国際貿易センター(TWTC)ホール1、ホール3と南港展示館を会場に使用して6月2日から6月6までの日程で開催された。例年並みの入場者となった。

視察団は4日と5日の3時まで訪問。ETと同様、多数のセミナーと新製品発表やブ



台湾国際貿易センター(TWTC)ホール1▲
ホール1の内部▶



ライバート展示などがあったが残念ながらそちらを見ることはできなかった。マイクロソフトやインテルのセミナーではIoT時代にどのように対応するかを言及したこと。次回は展示だけではなく、セミナーにも注目したい。

この展示会は基本的にクリスマス商戦用のアイテムをバイヤーが探す展示会で、必ずしも最新技術が出ているわけではないが最新のマイクロプロセッサーを使ったボード等が展示されていた。

展示はコンピュータ製品、周辺機器、イ

ンターネット関連、プロジェクトやLCDモニタ、チップモジュールからEMSまで多岐にわたる。南港展示館の2階方がIntel、Acer、AMD、Microsoft、ASUSなど有名企業が大きなスペースを割いて、一昨年に比べ南港展示館の方が充実した展示を感じられた。

この展示会での特徴はクリスマス商戦用ということで、バイヤーがすぐに商談できるようブースに必ず商談スペースがあり、実際に商談が進められているところである。

2. Avalue訪問

Avalueの紹介と各社の紹介とショールーム見学と工場見学を行った。本社や工場は雑居ビルにあり、日本の感覚とはちょっと考えられない感じであった。

Avale はコンピュータボードの開発製造が主な業務であるがEMS事業も関連会社で対応したり、欧州の会社と協業し医療業務にも進出している。



台湾のシリコンバレーといわれる新竹にある。新竹は台北から新幹線で33分ほどの位置し、大学や研究機関が多く、文教都市でもあり、外国人居住者が多い。ITRIは台湾の有名企業を輩出していることでも有名。中でも半導体ファンダリとして名せるTSMCやUMCはここから育った企業。ピンアウトした企業は70社以上。



5,800人の職員のうち

博士1,300人以上

修士3,200人弱

研究分野は

- ・情報通信・電子・オプトエレクトロニクス
- ・機械システム・メディカルデバイス&バイオメディカルテクノロジ・材料科学&ナノテクノロジ・グリーンエネルギー&環境テクノロジ

3. 工業技術院(ITRI)台北事務所訪問

南港展示館近くの雑居ビルのITRIからスピンドアウトした会社の事務所を借用して情報交換を実施。

日本の産総研に相当する工業技術院は

情報通信研究分野の2名研究者が参加してくれ、英語での情報交換会をした。お二人にはITRI全体や情報通信での研究内容の説明をしていただき、JASA側からは参加会員会社とJASAの紹介を行った。この後、研究者と懇親会をすることができ、5時

間くらい英語でのコミュニケーションを体験できた。

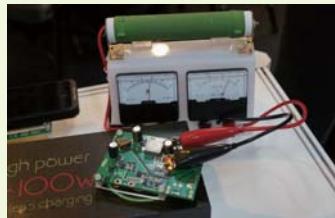
謝辞

今回のミーティングをするにあたり、慶應大学の清水先生には(JASA理事)お二人を紹介していただき、大お世話様になりました。貴重な経験をすることができました。

また、その他行事として、2日目にはTSMCの山田ディレクタにはお忙しいところ、新竹より台北に来ていただき、懇親会に参加していただき、貴重な台湾の情報を話していただきました。

お二人に深謝いたします。

食品を扱うことのできる3Dプリンタであり、お菓子を作るといったものである。そのうち臓器などもできる時代になるかも。



非接触給電装置では、出力のデモもあり、10cm×15cm程度の小さい基板でしたが、134W(24V, 5.6A)の十分な出力。また、スマートフォンのバッテリーに薄型のコイルを取り付けて非接触で充電できるようになる商品の展示もあった。価格は1000円程度とのこと



一昨年にはなかったが今回ITを使った教育関連のものを数社が展示しており、興味をそそられた。



スマートアグリカルチャの展示もあった。

スマートハウスの展示
各センサーはBlue toothやZigbeeなどで繋いでいた。



デジタルサイネージの展示も多く、電子着せ替え人形のようなもので、洋服を着せ替え人形のように自分の姿に重ね、試着ができるというデモ。その他多数のLCDに画像を分割したり、一つのLCDの中に複数種類の画像を自由に表示する装置等のデモがあり、興味深かった



コンピュータボードは組み込み用からゲーム用まで幅広く展示されていた。特にパワフルなCPUや水冷や大型ファンを搭載したゲーム用のボードは印象的

CPUを液体水素で冷却し、クロックアップして性能を競うデモ

「新入社員に求める組込み技術知識と人物像」 調査報告(ダイジェスト版)

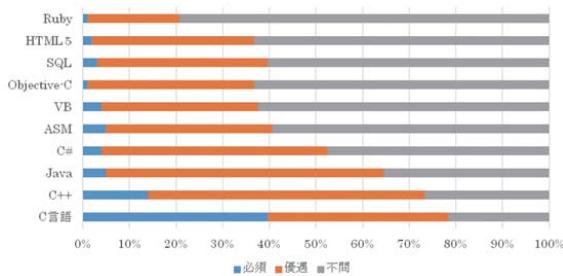
JASA研修委員会

組込みシステム開発業界では人材不足感は否めず、当会会員企業からも新卒者の確保が難しいとの声は、相変わらず後を絶ちません。研修委員会では、教育機関の教育ベースと企業で行う社員研修カリキュラムの間で求められる技術知識についての認識の共有と技術教育に関するシームレスな関係構築を目的として、調査を毎年秋に実施しております。

【言語スキル】

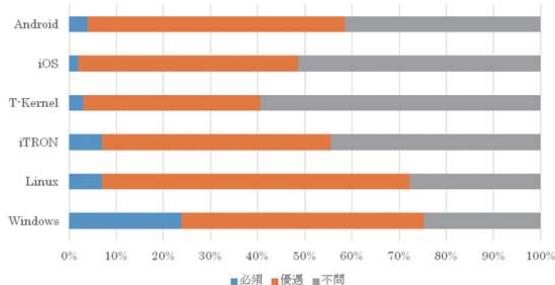
例年通り「C言語」の支持が他言語に比較して圧倒的に高い。特に今年度は、「必須」とする回答が「優遇」とする回答数を超えたこと、加えて「C++」を「必須」とした企業が、昨年度の倍に増えたことは、昨年度に比べて、5.2ポイントアップした回答率を差し引いても注目に値する。

「C言語」に関しては、組込み開発の基本言語知識として、入社の時点からある程度使いこなせるレベルを期待する傾向が年々顕著になってきている。



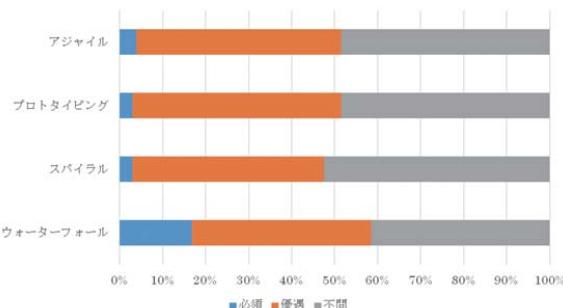
【OS知識(仕組み)スキル】

昨年度、「優遇」と合わせた支持について、「Linux」の後塵を拝した「Windows」だったが、今年度は、「必須」「優遇」とする企業が増え、その地位を逆転した。一方、「Linux」は「Windows」に及ばなかったものの、支持は堅調といえる。



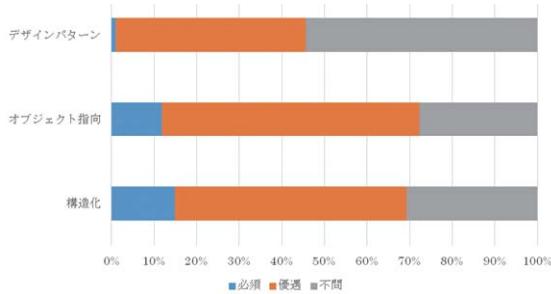
【開発プロセス知識】

「ウォーターフォール」の「必須」回答が多く、伝統的な技術ではあるが、基礎的な知識としての「ウォーターフォール」の要求度が高いという傾向は変わっていない。いずれの項目も「必須」および「優遇」を合計した結果に大きな差が無い点をみると、開発プロセスについては、各種方法についての基礎的な知識を要求されていると思われる。



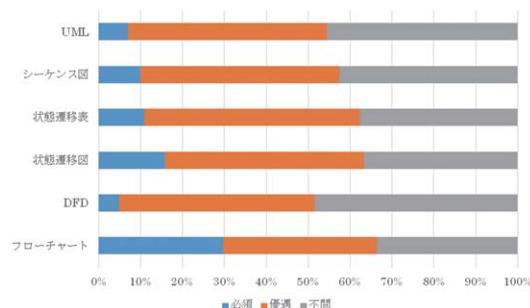
【設計技術知識】

「構造化」と「オブジェクト指向」の「必須」および「優遇」を合計した結果が60%を超えており、両方とも実際の開発現場で必要とされる知識である事が伺える。「必須」は「構造化」の方が高いものの、合計は「オブジェクト指向」の方が高く、「オブジェクト指向」設計の知識が重要視されていると思われる。



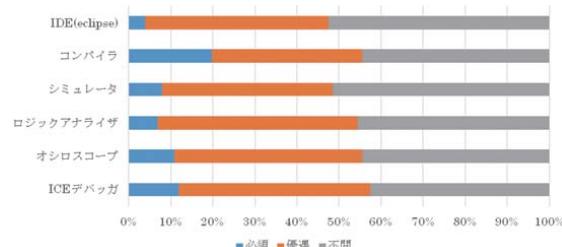
【設計ツール知識】

「フローチャート」は「必須」回答が一番多く、「優遇」との合計でも一番多い点は昨年と同様である。やはり現在でもなお開発現場では、ペテンから新人まで共通に使用できる設計ツールとして「フローチャート」が利用されている事が伺える。すべての項目の「必須」および「優遇」を合計した結果が50%を超えていることから、どのような設計ツールであっても、ある程度動作の流れを把握できることが求められている。



【開発ツール知識】

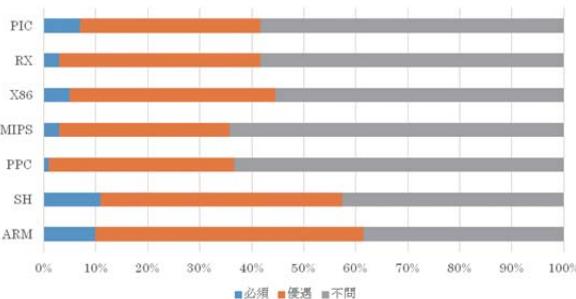
いずれの項目も「必須」+「優遇」で50%前後を示しており、開発ツール全般の基礎知識が要求されている。の中でも、オシロスコープやICEデバッカの割合が高い。これは、組込みの特徴といえる。また、コンパイラの「必須」は他の開発ツールより高い値を示すのはこのカテゴリの基本であることを伺わせる。教育機関へは、オシロスコープやICEデバッカに触れる環境を準備して頂けることが望ましい。



アンケートの実施方法、結果等
実施時期:2014年10月
実施方法:JASA会員(組込みシステム開発業179社)に、Webでアンケートを実施
回収率:約56.4%(101部署より回答)

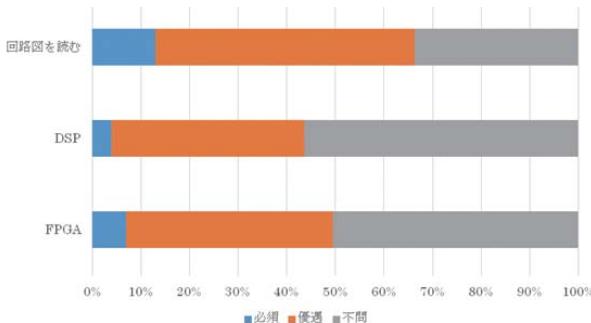
【CPU知識】

いずれも「必須」は低いものの、「優遇」まで含めると40%前後を示しており、組込みの開発を行うに当たり、CPUの基礎的な知識の要求度は高いことが伺える。の中でも、ARMおよびSHに関しては、「必須」+「優遇」で60%前後を示しており、昨年同様高い比率となっている。現在の組込み機器において比較的の使用頻度の高いCPUであることが伺える。講義や演習の題材として、知識の要求度は高いARMおよびSHを選ぶことを期待する。



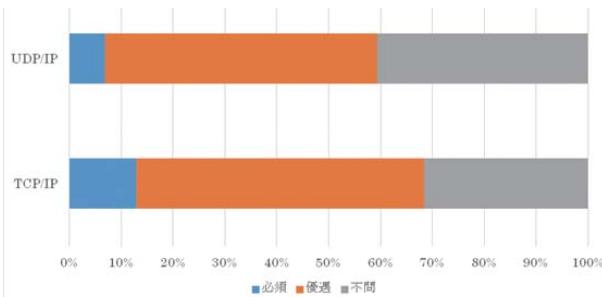
【ハードウェア知識】

組込み開発の特徴として、ハードウェアの知識を必要とする場合があり、「必須」+「優遇」で40%以上と高い回答となっている。特に「回路図を読む」に関しては60%を超えており、ソフトウェア開発時にハードウェア制御を意識した開発が求められるケースが多く、新卒者に対しても基礎的な知識を期待している。



【ネットワーク知識】

ネットワーク知識を「必須」と回答した企業は非常に少ないが、「必須+優遇」と回答した企業は「UDP/IP」は59.4%、「TCP/IP」は68.3%となっており、新入社員に対する期待知識としてはニーズが高い。現在の組込み機器の多くがネットワークに繋がることを前提にしていることを考えると、社会人になる前に必須でつけておきたい知識と言える。

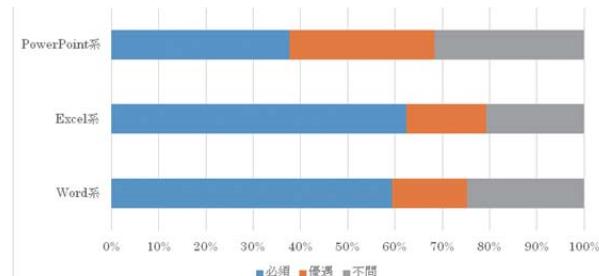


詳細な報告書は、JASAホームページでご確認いただけます。

http://www.jasa.or.jp/TOP/download/training-project/Required_Skill_New_Graduates_2014FY.pdf

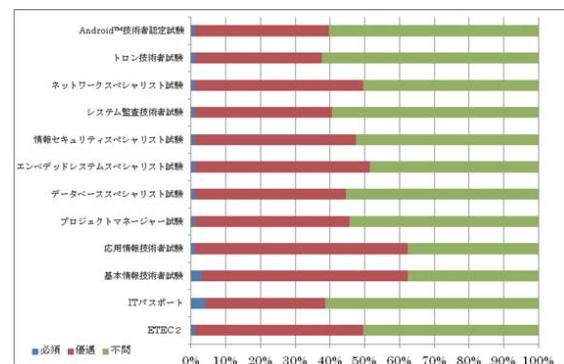
【Office系知識】

開発業務において、ドキュメント(設計書や仕様書等)の作成作業に費やす時間が多いため、Office系の知識とスキルは学生時代に習得しておくことが望ましい結果となった。「Word系」は罫線・図形描画、「Excel系」は罫線・関数・データベース機能などの知識が必要になる。「PowerPoint系」は、作成目的にあったデザインや情報を可視化して印象に残る配置や組立てができる能力が求められていると推察する。



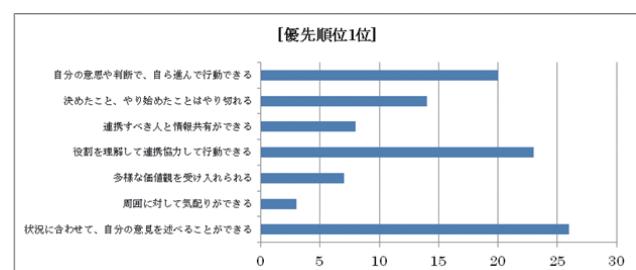
【保有資格】

基本情報技術者試験と応用情報技術者試験が「必須+優遇」で高い評価となった。IT技術に関わるテクノロジ・ストラテジ・マネジメント分野の知識を網羅して出題する両資格が、様々な技術職に適用する基礎知識があると判断された結果と思われる。組込みソフトウェア開発に関する一定以上の知識があることを判定するETEC組込みソフトウェア技術者試験クラス2は、大学・専門学校を中心に受験者数が増加傾向にある。平成27年より上位試験も予定されており、今後の企業側の動向も注目されている。



【パーソナルスキル】

パーソナルスキルのアンケートは、用意した7つの項目を優先度の高い順に並べ替える方式で実施した。図17は優先度1位でグラフを作成した。広く一般企業でも求められる項目が重視されるのは組込み業界も同様であり、上位項目は、どれも組織の一員として能力を発揮するために必要不可欠な要素となった。教育現場においては、開発演習などのカリキュラムをチーム開発形式で実施することにより、「役割を理解して連携協力して行動できる(集団活動)」要素や「状況に合わせて、自分の意見を述べることができる(コミュニケーション)」要素を伸ばせるのではないかだろうか。



OpenELの活動状況

その3

OpenEL国際標準化委員会／
プラットフォーム研究会 委員長
アップウィンドテクノロジー・インコーポレイテッド
中村 憲一

昨年のロボットブームから始まり、今年も、1月に「ロボット新戦略」が公表、5月にロボット革命イニシアティブ協議会が新設されるなど、ロボットやロボット技術(組込みシステム技術)に関連する産業がますます活発になってきています。JASAにおいても技術本部ではロボットを主な対象として、OpenELをはじめとする様々な活動に力を入れています。OpenELの活動状況についてはBulletin JASA Vol.47(参考文献.1)、Vol.50(参考文献.2)で報告しましたが、また1年が経過しましたのでその後の活動状況について報告します。

OpenELとは

OpenELとは、JASAプラットフォーム研究会が中心となって仕様策定作業を進めている組込みシステムのためのオープンなライブラリです。主にロボットや制御システムを対象とし、モータ制御やセンサ等のデバイスの入出力に特化した標準API仕様を定義しています。(参考文献.3)

OpenELの国内における進捗状況

2015年9月現在のOpenELの進捗状況を報告します。2014年度は、さらに実用化へ近づけるために仕様の改善作業を継続し、2015年5月の技術本部成果発表会にてOpenEL 2.0を発表、2015年7月に仕様書を一般に公開しました。

また、普及・啓発活動にも力を入れており、2014年11月にはET2014で講演およびJASAブースでの発表を、2014年12月には計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会(SI2014)での初めての論文発表および講演を行い、広く一般の方々にOpenELを紹介することができました。

さらに、(一社)ガンダムGLOBAL CHALLENGEが募集していた2019年に18mの実物大ガンダムを動かす企画の公募に対してJASAの強みが發揮される企画を提案しました。

OpenELの海外(OMG)における進捗状況

JASAは、OpenELを国際標準するために国際的なソフトウェアの標準化団体であるOMG(Object Management Group)に2013年4月から参加しています。その後、2014年9月、12月、2015年3月、6月に開催された技術会議に参加してきましたので

報告します。

2014年9月の技術会議は、米国テキサス州オースチンで開催されました。Robotics-DTF(Domain Task Force)において、JASAが草案を作成し、2014年6月にOMGから公式に発行されたHardware Abstraction Layer for RobotsのRFP(Request For Proposal)(標準提案依頼文書)(参考文献.5)への応答(提案の意思表明)を確認した結果、JASA以外に米Objective Interface Systems, Inc.社から仕様提案があることが判明しました。

2014年12月の技術会議は、米国カリフォルニア州ロングビーチで開催されました。Robotics-DTFにおいて上記RFPへの初期提案を確認した結果、結果的にJASAのみが初期提案を行ったことが明らかとなりました。よって、JASAが提出した初期提案のプレゼンテーションおよび1回目のレビューを行い、二次提案へ進むことで合意されました。

2015年3月の技術会議は、米国バージニア州レストンで開催



[写真1] ベルリンの壁とベルリンタワー



[写真2] OMGアーキテクチャ委員会でのHAL4RT RFPに対する二次提案文書のレビューの様子(中央が筆者)



[写真3] シュトゥットガルトの宮殿広場



[写真4] ISO/TC184/SC2/WG10 第3回会議の様子

されました。Robotics-DTFにおいてJASAが提出した二次提案について、プレゼンテーションおよび2回目のレビューを行いました。このとき、すでにOMGのアーキテクチャ委員会の2名の委員から多くのコメントをいただきていたため、それらのコメントに対応するために二次提案の締め切りを3ヶ月延長することで合意されました。

2015年6月の技術会議は、2年前の技術会議と同様にドイツのベルリンで開催されました。(写真1)OMGのアーキテクチャ委員会から指摘されたコメントを反映した二次提案を提出し、Robotics-DTFでの投票および可決後、アーキテクチャ委員会でのレビューに臨みましたが、アーキテクチャ委員会の他の委員からPIM(Platform Independent Model)などの要求事項を満たしていないのではないかという指摘があり、残念ながら採用には至りませんでした。その結果、二次提案の締め切りをさらに6ヶ月(2015年の12月の技術会議まで)延長することで合意されました。(写真2)

よって、現在は、HAL4RTのPIMについて検討を行うWGを委員会傘下に設置し、二次提案文書の改善作業を行っているところです。

OpenELの海外(ISO)における進捗状況

上記のようにJASAではOMGで国際標準化のための活動を行ってきましたが、経済産業省をはじめ、JASAの会員の皆様、さらに日本ロボット工業会の皆様などJASA外の皆様からの多くのサポートのおかげで、平成27年度から「ロボット向け組込みソフトウェアに関する国際標準化」というテーマで経済産業省の平成27年度戦略的国際標準化加速事業に採択されました。昨年度までは、OMGのRobotics-DTFでHAL4RTの国際標準化活動のみでしたが、2015年4月からはISO/TC184/SC2/WG10(サービスロボットのモジュラリティ、議長:イギリス、共同議長:中国、韓国)のエキスパートとして私が正式に登録されましたので、OMGと並行して国際標準を作成するという活動が加わりました。

ISO/TC184/SC2の会議は、年に3回のペースで開催されており、WG10も同様です。

WG10の第1回会議は、2014年10月に大阪で開催されたため、見学および各国の情報収集を目的としてオブザーバーとして出席してきました。第2回会議は、2015年2月に韓国で開催されましたが、予算の都合で出席することができませんでした。会議の内容ですが、第1回、第2回ともに既存の国際規格の調査ということで大きな進展はありませんでしたが、中国や韓国が共同議長を務めていることもあり、ハードウェアでは中国の提案が、ソフトウェアでは韓国の提案が採用される流れであり、日本として危惧すべき立場にあります。

第3回会議は、2015年6月にドイツのシュトゥットガルト(写真3)で開催され、WG10の活動も本格的に始まりました。正式にエキスパートとして登録されたため、会議の事前調整でOpenEL単独での国際標準化をWG10メンバーに打診しましたが、WG10の第一の目的はサービスロボットのモジュラリティへの要求をカバーする規格(ISO xxxx Modularity for service robots Part 1: General requirements)を発行することであり、API仕様などの詳細はPart 2以降で行うことでした。よって、OpenELの要求仕様やサーフェイスレイヤやデバイスレイヤなどの用語をPart 1のワーキングドラフトに盛り込むことで合意されました。(写真4)

今後は、9月中にワーキングドラフトを完成させ、10月の第4回会議でNWIP(New Work Item Proposal)を行う予定です。

OMGに加えてISOの作業も加わり、OpenELの活動が国内外からますます注目されるようになりました。ロボット革命を実現し、日本がサービスロボット大国となるためにも、JASA会員の皆様には、本活動に引き続き、ご支援・ご協力のほどよろしくお願いいたします。

参考:

1. OpenELの活動状況(Bulletin JASA Vol.47)
<http://www.jasa.or.jp/TOP/download/bulletin-jasa/2013vol47.pdf>
2. OpenELの活動状況その2(Bulletin JASA Vol.50)
<http://www.jasa.or.jp/TOP/download/bulletin-jasa/2014vol50.pdf>
3. OpenELのホームページ
<http://www.jasa.or.jp/openel/>
4. Hardware Abstraction Layer for Robots RFI
<http://www.omg.org/cgi-bin/doc?robotics/2013-6-6>
5. Hardware Abstraction Layer for Robotic Technology RFP
<http://www.omg.org/cgi-bin/doc?robotics/2014-6-14>

「浜松ホトニクス社」 見学会報告書

関東支部企画運営ワーキンググループ
ユークエスト株式会社 土師 義浩



去る7月3日(金)にJASA関東支部の企画として行われた見学会に参加してきました。

当見学会は、先進・先端企業や研究所を訪問することで、会員企業における新規事業のためのヒントを獲得する機会づくりを目的として、関東支部が企画運営を行っているものです。

今回は、浜松ホトニクス株式会社の中央研究所への訪問を最大の目玉とし、浜松市で見学会が開かれることとなりました。当日、天気は生憎の雨模様でしたが、誰一人遅れることなく集合し、バスは定刻より少し早く参加者全員を乗せ最初の目的地に出発しました。

最初の訪問先は、スズキ株式会社が運営する「スズキ歴史館」です。

スズキ株式会社本社建屋の目前にあり、スズキの過去と現在

●スズキ株式会社



を語る数多くの製品と自動車製造工程の一部が展示してある、スズキという会社を理解するためにはうってつけの施設という印象を受けました。実際に、同社の新卒採用でもこの施設が会社紹介のために利用されるようです。

見学についての諸注意と案内を受けた後、4Dシアターで自動車の製造工程映像を視聴しました。中々見ることのできない工場内部の映像を3Dの映像で見られるだけでなく、塗装散布のシーンで霧が発生したり、プレスのシーンでは椅子が動いたりと、五感で体感できる内容に驚きの声をあげる参加者が多くいました。

その後の館内自由見学では、工場で使用されているロボットに興味を持たれる方が多く、使われているセンサの種類やソフトウェアの仕組みなど組込み業界に携わる方々の視点としての会話に花が咲いていました。

昼食をはさみ、向かった先は航空自衛隊の広報館「エアーパーク」です。

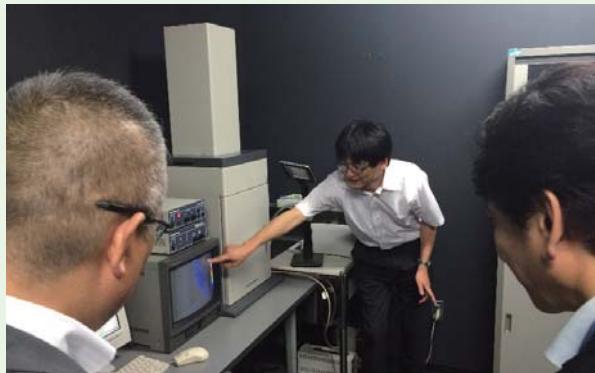
実際の航空機や自衛隊で使用している火器等が展示してあるのに加え、全天周シアターで迫力の映像を視聴でき、フライトシミュレーターで航空機の操縦体験ができるなど追体験要素が多い施設でした。

参加者の方々も非常に楽しみながら見学をされていた印象で、特に航空機のパイロット席に実際に搭乗して写真を撮れる所は行列ができるほどの人気スポットとなっていました。

●航空自衛隊広報館「エアーパーク」



●浜松ホトニクス株式会社



最終目的地として、今回の見学会のメインである浜松ホトニクス株式会社の中央研究所を訪問しました。

まずは所長の原様より、浜松ホトニクス社の成り立ちから現在の事業内容の紹介を受けましたが、光を用いた部品や機器製造のほかに、光技術の応用でバイオの分野まで事業を広げているのは個人的に初めて知る事実でした。

浜松ホトニクス社における中央研究所の役割については『会社業績に寄与すると共に、世界中の研究所と競合できる研究を行うこと』という説明があり、この中央研究所での取り組みの中で非常に興味深かったのが、『若手(次世代)プロジェクト』という、10年20年後に会社を支えるものを作り出すための計画についてでした。若手～中堅の技術者が知恵を絞り、既存技術の応用またはそれらに囚われない発想から新しいものを作り出すためのテーマを決めて研究を行うというもので、まさに同社が理念とする「新の価値は金ではない、新しい知識だ」という言葉を体現するような取り組みであると感じました。

説明の後は研究所内の案内があり、各所に展示されたパネルや実際の機器を前にして、光半導体やレーザー技術など各事業内容についての詳しい説明や、装置を使用したデモなどが行われました。参加者の方々も非常に興味深い様子で、時に質問を交えて会話を楽しんでいました。

その後に行われた質疑応答では多方面からの質問が出る中で、前述の若手プロジェクトでの研究テーマについて「一見、まったく光に関連しないようなテーマが出てきた時にはどうするの

か」という質問が飛びましたが、その場合も「最終的には光に結びつけるように様々な側面からテーマを見つめ、検討を行う」とのこと、光産業をリードするカンパニーとしての責任感や強い信念を感じることができました。こうした信念のもと、会社の理念に基づいた取り組みを積極的に行っていく姿勢が、同社の確実な実績成長に繋がっているのだと思います。

最後に、浜松ホトニクス社の前で参加者全員での集合写真を撮り今回の見学会は終了となりました。

普段では見ることのできない場所や物の見学ができたことで、参加者の方々にも刺激が多い、有意義な見学会になったのではないかでしょうか。

次の見学会はどこでどんなものを見て何を感じられるのか、早くも次回が楽しみになる一日でした。

最後になりますが、浜松ホトニクス社の原所長、渉外担当の大石様、ご説明いただきました高橋様、井上様はじめ皆様にはお忙しいところご対応いただきましたこと感謝いたします。ありがとうございました。

JASA国際委員会 活動状況報告

TDIプロダクトソリューション株式会社
国際委員長 廣田 豊

「グローバル化とJASAへの期待」に関するアンケート報告

隔年ごとに実施しておりますグローバル化とJASAへの期待に関するアンケートにつきましてご協力を賜りました事、御礼を申し上げます。

皆様からのアンケート結果を抜粋し報告させて頂きますと共に、当アンケートを基にした今後の活動についてご紹介します。

■グローバル化の対象として関心のある地域・国

上位5地域 地域・国	(複数回答有り) 回答割合		前回順位
	回答割合	前回順位	
1 ベトナム	46%	1(→)	
2 中国	45%	2(→)	
3 北米	31%	8(↑)	
4 台湾	30%	3(↓)	
5 インド	27%	3(↓)	

中国と回答した企業が46%、ベトナムと回答した企業が43%と、前回調査の1位、2位は相変わらず関心を集めている。北米がランクインに入り、前回5位のタイは今回は6位となった。

(予告) JASAグローバルフォーラム2015
開催のご案内

■日 時: 2015年11月19日(木)13:15~16:50

■会 場: パシフィコ横浜

■テーマ: グローバルな「人材活用と採用」

■対象国: 中国、ベトナム、ミャンマー

各国の最新の状況を基に、各国からの人材の採用と活用を例として紹介し、どの国からどのような人材の採用と活用ができるか。その手法を探ります。前回好評を頂いたパネルディスカッションも時間を拡大して実施し、グローバルでの人材採用の課題解決に向けて、皆様の本当に知りたい情報を伝えします。

基調講演は日本貿易振興機構(JETRO)海外調査部アジア大洋州課課長の池部亮様をお迎えし多様性のアジアとビジネスチャンスについてご講演を頂きます。

講演の後はETフェスタにて後援者との更なる情報交換が可能です。グローバルな人材の採用・活用を検討されている企業の皆様、ぜひこの機会をご利用ください。

※詳細は決まり次第ET2015ホームページに掲載します。

国際委員会 委員会スピーチより ~HIDA紹介~

4月23日の国際委員会にて海外産業人材育成協会よりHIDA事業概要について、委員会スピーチを頂きました。

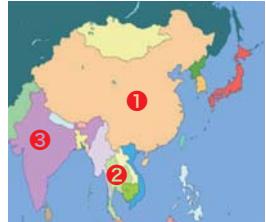
■グローバル化の変化(地域・国別)

①中国: オフショアが減少傾向にあり、ここ数年で中国から他の地域・国に事業を移した企業が多い。

②ベトナム: 市場としての魅力は減少しているが、オフショア開発としては期待は相変わらず高い。進出している企業も多く期待は高い。

③インド: 市場として、オフショア開発としての期待が高まっている。

★北米: 市場としての魅力は相変わらず高く、展開の内容は前回から変化は無い。進出している企業が少ない為、絶対数は少ないが円安の影響も出ている。



■グローバル化の課題

- 1 コミュニケーション能力(発信力、計聴力)
- 2 語学力
- 3 異文化理解力

上位3項目共、前回の調査から変化は無く課題として大きく占めている。

■JASAへの期待

海外企業との交流の場の提供支援、グローバル化をテーマとした講演の期待が高い。国の指定は特に無いが、一般的に知られていない国情報も聞きたいという傾向がある。(ミャンマーの現状やインドの実態等。)また、昨今の人材不足から、人材の確保(外国人採用や登用)についても興味が高まっている。

以下、その内容について簡単にご紹介致します。

HIDA団体概要

- ・1959年設立
- ・事業目的 産業国際化の推進、貿易の振興、投資活動の促進及び国際経済協力に関する事業を行い、もっと我が国と海外諸国の相互の経済発展及び友好関係の増進に寄与する
- ・主な事業 ①研修事業(日本での受け入れ研修、海外に講師を派遣し現地での研修) ②専門家派遣事業(途上国の企業等に日本人専門家を派遣しての技術指導) ③グローバル人材育成インターンシップ派遣事業(日本人の若手社会人による現地でのインターンシップ) ④自主事業

ご存知の方もいらっしゃると思いますが、①研修事業では、海外の技術者を日本の企業で受け入れる事ができます。受入企業は、補助金の交付により渡航費、滞在費等がおよそ1/3程度の負担で済むというメリットがあります。最大1年間、日本での研修が行え、帰国後には現地での技術移転が必要になりますが、現地の子会社での技術移転も可能ですし、オフショア先の企業の技術力をあげる為に活用している例も多くあるとの事です。

HIDAの支援制度についてご興味を頂けましたでしょうか?今年のグローバルフォーラムにはHIDAの方もお招きし、更に詳しくご説明を致します。皆様のご来場をお待ちしております。

第40回JASA/ETセミナー 「リバースモデリングによる レガシーコードの蘇生術」

講演内容

右肩上がりを続ける組込みソフトウェアの大規模化、複雑化に伴う課題に対し、モデリングはひとつの解決策です。設計やテストの場面で活用が進んできましたが、JASA状態遷移設計研究会では、このモデリングを既存のソースコードのリバースモデリングに適用する研究とツールの開発を進めています。

本セミナーでは、組込みソフト開発に有用な状態遷移表を中心とするモデリングの基礎に続き、それをレガシーコードのリバースモデリングに適用する考え方やプロセスが解説されました。講義の後は、現場に密着した質問が続き、派生開発の produk であるブラックボックス化されてしまったレガシーコードの取り扱いについて、関心の高さがうかがえました。

現在、JASA状態遷移設計研究会では、各企業/団体様からリバースモデリング用のサンプルコードを募集しております。レガシーコードを実際に「蘇生」し、さらに活用するチャンスです。多くのお問い合わせをお待ちしております。

講師 竹田 彰彦 氏
キャツ (株) プロダクト事業本部
シニアエキスパート
JASA技術本部 状態遷移設計研究会 主査

1. 組込みシステムと モデリング設計概要

- ・組込みシステムの特性
- ・モデル駆動開発 (MDD) とモデルベース開発 (MBD)

人命や環境損失を招くリスクを抱え、シビアな安全性や品質が求められる組込みシステムの最大の特性を、クラウドやモバイルとの比較や、安全率のデータを参照しながら改めて確認しました。組込みシステムは、これまでのスタンドアロンでの利用から、様々なネットワークとつながり、カメラや各種センサ、クラウドなどから取得する大量のデータをア



ルタイム処理するデバイスへと進化してきています。派生開発の結果、開発現場では開発担当者が入れ替わりながらコードの追加が繰り返され、「プログラムの9割が例外処理」の構造で、「デッドコードが外せない」のが実情のようです。

指数関数的に増加を続けるソフトウェア規模に対し、品質の確保と開発コストの削減が、ここ10年間の開発現場の課題ですが、モデルの活用がその有用な解決策の一つであることをあらためて確認しました。「設計図」にあたるモデルの活用により、仕様書の解釈の余地をなくし、シミュレーションによる動作検証によって上流工程の品質を上げることで、テスト工程での仕様矛盾や不具合発見による手戻りを減らせます。

2. 状態遷移設計基礎

- ・ユースケースシナリオと要求分析 (SEAT分析)
- ・要求モデリング (状態遷移モデル)
- ・状態遷移テスト手法

要求・要件を整理する U S D M (Universal Specification Describing Manner)、要求仕様を表現した文章から構成要素を分類するSEAT分析、表にしてまとめた要求仕様整理表について概観した後、状態遷移設計の基礎について学びました。外部イベントに対して反応するケースが多い組込みシステムでは、状態遷移設計が適しているそうです。

通信系タスクのモデリングに有用なシーケンス図、自動販売機を例にした自然言語ベースのユースケースシナリオのそれぞれのケースを、状態遷移表のマトリクスに変換する事例が紹介されました。未検討のイベント/状態の組み合わせが表のマスの空きで一目瞭然となり、バグの可能性が発見しやすくなります。ま

た、キッチンタイマーの開発を想定した状態遷移表の作成過程を追うことで、実際の作成の仕方や視点を理解しました。状態遷移は設計だけでなく、漏れのないテスト抽出でも有用なモデルであることも学びました。

3. 状態遷移表のリバースモデリング適用 ~レガシーコードの蘇生術~

最後のパートは、本セミナーの主題です。レガシーコードから状態遷移モデルを起こし直し、機能追加や品質改善に役立てるノウハウを解説していただきました。ポイントは、状態遷移表の主要な横軸を構成する「状態」を見つけ出すことだそうです。ある定義に沿った「状態変数」を抽出することで、機械的に状態遷移表を作成するプロセスをみました。状態遷移表としてレガシーコードを可視化することで、レビューやメンテナンスがしやすくなり、結果的に高い品質を確保できるようになります。

日経テクノロジーオンラインのJASA連載コラム「組込み業界では今、何が起きているのか」では、このリバースモデリングの要点が解説されています。こちらもあわせてご覧ください。

<http://techon.nikkeibp.co.jp/article/COLUMN/20150401/412221/?rt=nocnt>



組込みシステム技術協会では、JASA ETセミナーとして定期的に組込みソフトウェア技術者の方向けに様々なテーマで、セミナーを開催しています。

詳細はこちらのページをご覧ください。今後とも、JASA ETセミナーをよろしくお願いいたします。

URL <http://www.jasa.or.jp/>

JASA会員企業一覧

正 会 員

2015年9月

会社名	ホームページのURL	会社名	ホームページのURL
IARシステムズ株式会社	http://www.iar.com/jp/	株式会社 KSK システムコア事業部	http://www.ksk.co.jp/
アイ・サイナップ株式会社	http://www.i-cynap.net/	株式会社コア	http://www.core.co.jp/
アイテイアクセス株式会社	http://www.itaccess.co.jp/	株式会社コア 北海道カンパニー	http://www.core.co.jp/
株式会社iTest	http://www.itest.co.jp/	株式会社コア 東関東カンパニー	http://www.core.co.jp/
株式会社暁電機製作所	http://www.arunas.co.jp/	株式会社コア 中部カンパニー	http://www.core.co.jp/
ACCEL JAPAN 株式会社	http://www.acceljapan.jp/	株式会社コア 関西カンパニー	http://www.core.co.jp/
株式会社アサヒ電子研究所	http://www.aelnet.co.jp/	株式会社コア 九州カンパニー	http://www.core.co.jp/
アストロデザイン株式会社	http://www.astrodesign.co.jp/	株式会社コスモ	http://www.cosmo.co.jp/
株式会社アックス	http://www.axe-inc.co.jp/	株式会社COSMO LINK PLANNING	https://www.facebook.com/CosmoLinkPlanning/
アップウインドテクノロジー・インコーポレイテッド	http://www.upwind-technology.com/	コネット有限会社	http://www.future-connet.co.jp/
アドソル日進株式会社	http://www.adniss.jp/	株式会社コミュニケーション・テクノロジー	http://www.kyoto-cti.co.jp/
アドバンスデザインテクノロジー株式会社	http://www.adte.co.jp/	株式会社コンピューテックス	http://www.computex.co.jp/
アドバンストシステムズ株式会社	http://www.asco.jp/	株式会社サートプロ	http://www.certpro.jp/
アドバンストソフトウェア株式会社	http://www.as-k.co.jp/	佐鳥電機株式会社	http://www.satori.co.jp/
株式会社アドバンスド・データ・コントロールズ	http://www.adac.co.jp/	三幸電子株式会社	http://www.sanko-net.co.jp/
株式会社アフレル 東京支社	http://www.afrel.co.jp/	株式会社サンテック	http://www.suntec.co.jp/
アルカディア・システムズ株式会社	http://www.arc-mec.com/	株式会社シー・シェルコーポレーション	http://www.seashell.co.jp/
アンドールシステムサポート株式会社	http://www.andor.jp/	株式会社ジェーエフピー	http://www.jfp.co.jp/
株式会社イーアールアイ	http://www.erii.co.jp/	ジェネシス株式会社	http://www.genesys.gr.jp/
イーエルシステム株式会社	http://www.el-systems.co.jp/	シグマ電子工業株式会社	http://www.sigma-densi.co.jp/
株式会社イーシーエス	http://www.esc-gr.com/	株式会社システムクラフト	http://www.scinet.co.jp/
イーソル株式会社	http://www.esol.co.jp/	株式会社システムクリエイティブ	http://sc.poi.ne.jp/
イマジネーションテクノロジーズ株式会社	http://www.imgteckk.com/	株式会社システムサイエンス研究所	http://www.sylc.co.jp/
株式会社インサイトワン	http://www.insight-one.co.jp/	株式会社システムプランニング	http://www.sysplnd.co.jp/
株式会社インフォテック・サーブ	http://www.infotech-s.co.jp/	ジャパンシステムエンジニアリング株式会社	http://www.jase.co.jp/
株式会社ヴィッツ	http://www.witz-inc.co.jp/	シリコンリナックス株式会社	http://www.si-linux.co.jp/
株式会社ウォンツ	http://www.wantsinc.jp/	株式会社シントーク	http://www.shintalk.com/
株式会社エイチアイ	http://www.hicorp.co.jp/	スキルインフォメーションズ株式会社	http://www.sic-net.co.jp/
株式会社エビライボ	http://www.ab-lab.co.jp/	図研エルミック株式会社	http://www.elwsc.co.jp/
株式会社エーアイコーポレーション	http://www.aicp.co.jp/	図研エルミック株式会社 大阪営業所	http://www.elwsc.co.jp/
株式会社エクスマーション	http://www.exmotion.co.jp/	株式会社ステップワン	http://www.stepone.co.jp/
株式会社SRA	http://www.sra.co.jp/	株式会社ストラテジー	http://www.k-s-g.co.jp/
株式会社SJC	http://www.sjc-sendai.ne.jp/	スパークシステムズジャパン株式会社	http://www.sparxsystems.jp/
STマイクロエレクトロニクス株式会社	http://www.st.com/	株式会社セントラル情報センター	http://www.cic-kk.co.jp/
株式会社NS・コンピュータサービス エンベデット本部	http://nscs.jp/	株式会社セントラル情報センター 東北支店	http://www.cic-kk.co.jp/
株式会社NCE	http://www.nce.co.jp/	株式会社窓飛	http://www.sohi.co.jp/
株式会社ヌヌーデー	http://www.nddhq.co.jp/	株式会社Sohwa & Sophia Technologies	http://www.ss-technologies.co.jp/
エヌ・ティ・ティ・ソフトサービス株式会社 モバイル統合サービス部	http://www.ntts-sv.co.jp/	株式会社ソフトウェア研究所	http://www.swl.co.jp/
株式会社エフェクト	http://www.effect-effect.com/	株式会社ソフトエイジ	http://www.softage.co.jp/
エブソンアヴァシス株式会社	http://www.avasys.jp/	株式会社ソフトム	http://www.softm.co.jp/
エポックサイエンス株式会社	http://www.epochscience.co.jp/	株式会社ソフト流通センター	http://www.k-src.jp/
株式会社エリック・アンド・アンディ	http://www.emfaysia.co.jp/	株式会社ソフト流通センター 本社	http://www.k-src.jp/
株式会社エンファシス	http://www.e-embex.com/	第一精工株式会社	http://www.daiichi-seiko.co.jp/
株式会社エンベックス	http://www.embedded-sys.co.jp/	株式会社ダイナテック	http://www.dynatec.jp/
株式会社エンベデッド・システム	http://www.otsl.jp/	ダイナミックソリューションズ株式会社	http://www.dynasol.co.jp/
有限会社OHK研究所	http://www.kmckk.co.jp/	太洋工業株式会社	http://www.taiyo-xelcom.co.jp/
株式会社OTSL	http://www.giga.core.co.jp/	匠ソリューションズ株式会社	http://www.takumi-solutions.com/
オープンテクノロジー株式会社	http://www.open-tec.co.jp/	株式会社たけびし	http://www.takebishi.co.jp/
株式会社ガイア・システム・ソリューション	http://www.gaiaweb.co.jp/	データテクノロジー株式会社	http://www.datec.co.jp/
ガイオ・テクノロジー株式会社	http://www.gaio.co.jp/	TISソリューションリンク株式会社	http://www.tsolweb.co.jp/
株式会社金沢エンジニアリングシステムズ	http://www.kanazawa-es.com/	dSPACE Japan株式会社	http://www.dspace.com/ja/jpn/home.cfm
株式会社ギガ	http://www.zipc.com/	TDIプロダクトソリューション株式会社	http://www.tdips.co.jp/
キャツツ株式会社	http://www.kiyokawa.co.jp/	株式会社DTS	http://www.dts.co.jp/
京都マイクロコンピュータ株式会社	http://www.grape.co.jp/	株式会社テクノサイト	http://www.technosite.co.jp/
株式会社キヨカワ	http://www.cresco.co.jp/	株式会社テクノプロ	http://www.technopro.com/design/
株式会社グレープシステム	http://www.cresco.co.jp/	テクマトリックス株式会社	http://www.techmatrix.co.jp/
株式会社クレスコ	http://www.cresco.co.jp/	デルレイフォーメーション・テクノロジー株式会社	http://www.ditgroup.jp/

会社名	ホームページのURL
テセラ・テクノロジー株式会社	http://www.tessera.co.jp/
デンセイシリウス株式会社	http://www.denseisirius.com/
東海ソフト株式会社	http://www.tokai-soft.co.jp/
東海ソフト株式会社 東京支店	http://www.tokai-soft.co.jp/
東芝情報システム株式会社	http://www.tjsys.co.jp/
東信システムハウス株式会社	http://www.toshin-sh.co.jp/
東杜シーテック株式会社	http://www.tctec.co.jp/
東洋電機株式会社	http://www.toyo-elec.co.jp/
東横システム株式会社	http://www.toyoko-sys.co.jp/
株式会社トーセーシステムズ	http://www.toseisys.co.jp/
トライポッドワークス株式会社	http://www.tripodworks.co.jp/
株式会社永栄	
有限会社中野情報システム	http://nakanoinfosystem.com/
株式会社ニッキ	http://www.nikkinet.co.jp/
株式会社日新システムズ	http://www.co-nss.co.jp/
株式会社日新システムズ 東京事務所	http://www.co-nss.co.jp/
日本システム開発株式会社	http://www.nskint.co.jp/
日本システム管理株式会社	http://www.nskanri.co.jp/
日本電子技術株式会社	http://www.ndg.co.jp/
日本ノーベル株式会社	http://www.jnovel.co.jp/
日本プロセス株式会社 組込システム事業部	http://www.jpd.co.jp/
日本ローターバッハ株式会社	http://www.lauterbach.com/jindex.html
NEUSOFT Japan株式会社	http://www.newsoft.co.jp/
株式会社ネスティ	http://www.nesty-g.co.jp/
ハートランド・データ株式会社	http://hldc.co.jp/
バイスリープロジェクツ株式会社	http://www.x3pro.co.jp
萩原電気株式会社	http://www.hagiwara.co.jp/
バックス情報システム株式会社	https://www.bacs-j.co.jp/
株式会社バッファロー	http://buffalo.jp/
株式会社パトリオット	http://www.patriot.co.jp/
株式会社ハネロン	http://www.haneron.com/
ハル・エンジニアリング株式会社	http://www.haleng.co.jp/
パワースタッフ株式会社	http://www.power-staff.co.jp/
株式会社Bee	http://www.bee-u.com/
株式会社ビー・メソッド	http://www.be-method.co.jp/
ビジネスキューブ・アンド・パートナーズ株式会社	http://www.biz3.co.jp/

会社名	ホームページのURL
株式会社ビジュアルソフトソリューションビジネス事業部	http://www.vss.co.jp/
株式会社ビッツ	http://www.bits.co.jp/
株式会社ビッツ 東北事業所	http://www.bits.co.jp/
フィット産業株式会社	http://www.fitjp.com/
株式会社富士通コンピュータテクノロジーズ	http://jp.fujitsu.com/group/fct/
フラットーク株式会社	http://www.flatoak.co.jp/
株式会社ブレイド 仙台オフィス	http://www.braid.co.jp/
ベクターソフトウェア・ジャパン	https://www.vectorcast.com/ja/
株式会社北斗電子	http://www.hokutodensi.co.jp/
株式会社星光	http://www.hoshimitsu.co.jp/
マイクロコート株式会社	http://www.mccweb.com/
マイクロテクノロジー株式会社	http://www.microtechnology.co.jp/
マルツエレック株式会社	http://www.marutsu.co.jp/
有限会社ミネルヴァ	
株式会社明理工大学	http://www.meiri.co.jp/
株式会社メタテクノ	http://www.meta.co.jp/
メンター・グラフィックス・ジャパン株式会社	http://www.mentorg.co.jp/
モンタビスタソフトウェアジャパン株式会社	http://www.montavista.co.jp/
安川情報エンベデッド株式会社	http://www.ysk-emb.jp/
ユークエスト株式会社	http://www.uquest.co.jp/
ユタカ電気株式会社	http://www.yutakaelectric.co.jp/
株式会社ユタカ電子	http://www.yutakadenshi.co.jp/
株式会社ユビキタス 営業本部	http://www.ubiquitous.co.jp/
横河デジタルコンピュータ株式会社	http://www.yokogawa-digital.com/
ライジングサン企画株式会社	http://www.risingsun-planning.com/
株式会社来夢多 [®]	http://www.ramuda.co.jp/
リコーITソリューションズ株式会社	http://www.jrits.co.jp/
リネオソリューションズ株式会社	http://www.lineo.co.jp/
株式会社ルナネクサス	http://www.luna-nexus.com/
株式会社ルネサス イーストン 技術本部 ソフト開発部	http://www.rene-easton.com/
株式会社レッドフォース	http://www.redforce.co.jp/
株式会社レンタコーチ	http://homepage2.nifty.com/rent-a-coach/
株式会社YCC情報システム	http://www.yamagata-ycc.co.jp/
株式会社ワイズ・ラブ	http://www.yslab.co.jp/

贊 助

会社名	ホームページのURL
一般社団法人IIOT	http://www.iiot.or.jp/
株式会社ICSコンベンションデザイン	http://www.ics-inc.co.jp/
一般社団法人 IT検証産業協会	http://www.ivia.or.jp/
一般財団法人関西情報センター	http://www.kiis.or.jp/
九州IT融合システム協議会	http://www.isit.or.jp/ES-Kyushu/
一般社団法人行政情報システム研究所	http://www.iais.or.jp/
組込みシステム産業振興機構	http://www.kansai-kumikomi.net/
特定非営利活動法人組込みソフトウェア管理者・技術者育成研究会	http://www.sessame.jp/
一般社団法人コンピュータソフトウェア協会	http://www.csaj.jp/
株式会社CSAホールディングス	
CQ出版株式会社	http://www.cqpub.co.jp/
一般社団法人J-TEA	http://www.j-tea.jp/
一般社団法人重要生活機器連携セキュリティ協議会	http://www.ccds.or.jp/
一般社団法人情報サービス産業協会	http://www.jisa.or.jp/
一般社団法人スキルマネージメント協会	http://www.skill.or.jp/
全国システムハウス業厚生年金基金	http://www.zshk.or.jp/
一般財団法人ソフトウェア情報センター	http://www.softic.or.jp/
損害保険ジャパン日本興亜株式会社	http://www.sompo-japan.co.jp/

会 員

会社名	ホームページのURL
第一生命保険株式会社	http://www.dai-ichi-life.co.jp/
一般社団法人TERAS	http://www.teras.or.jp/
株式会社電波新聞社	http://www.dempa.com/
株式会社トーメン エレクトロニクス	http://www.tomen-ele.co.jp/
特定非営利活動法人TOPPERSプロジェクト	http://www.toppers.jp/
株式会社日経BP	http://www.nikkeibp.co.jp/
株式会社日広社	http://www.nikkosha-ad.jp/
日本生命保険相互会社	http://www.nissay.co.jp/
日本マイクロソフト株式会社	http://www.microsoft.com/windowsembedded/ja-jp/default.mspx
パナソニック株式会社	http://panasonic.co.jp/
パナソニック株式会社 人材開発カンパニー	http://panasonic.co.jp/
株式会社ピーアンドピービューロウ	http://www.pp-web.net/
株式会社 日立産業制御ソリューションズ	http://www.hitachi-ics.co.jp/
三井住友信託銀行株式会社	http://www.smtb.jp/
みやぎ組込み産業振興協議会	http://www.kumikyo-miyagi.org/

学 術 会 員

国立大学法人東北大大学	http://www.tohoku.ac.jp/
-------------	---

学校教員・講師向け 「実践型C言語指導ブート キャンプ」を開催

教育事業本部研修委員会

かねてより、システム開発を指導する学校法人より、企業の(新卒に)求めるレベルへの体験学習を期待されておりました。

今回、企業の新卒入社研修等を実体験していただき、指導方法等も含めて体験いただく研修を開催いたしました。

●開催期間 2015年8月27日・28日 2日間

●開催場所 東実年金会館3階会議室

●参加者 8名

●指導内容

C言語実践:①C言語文法訓練 ②言語プログラミング ③ディスカッション

単体テスト体験:①単体テスト設計 ②スタブドライバの作成と分析 ③ディスカッション

参加された先生方からは、講習・教材ともに得るものが多く、期待以上であったと好評のうちに終了しました。

正規カリキュラムの制約がある中でも、「テスト系の体験を生かしたい」、「就職後に活用できる指導内容」、「講習会等で取り組んでいきたい」と積極的なご意見を多くいただきました。

今回は企画に時間を要し、募集期間が短かったこともあり、参加できなかった先生方から「早めの周知」「夏の早い段階での開催」等のご連絡を多くいただきました。今後の開催検討に取り入れてまいります。

研修委員会では、若年層の組込みシステム開発への動機づけ、実践教育の展開を



■編集後記

今年度よりJASA広報委員会の委員長に就任いたしました。

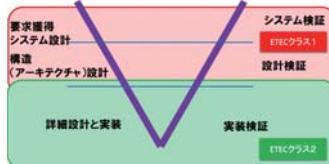
前委員長の田中様は、業界の旬な話題や、時代を見据えた私見を盛り込み、当コラムでユニークに記されておりました。その知識と筆才には及びませんが、広報委員会としてJASA活動や業界動向等タイムリーな情報を発信していく所存ですので、引き続きのご指導をお願い申し上げます。

さて本号ですが、人材育成・教育企画号として編集しております。若手技術者による座談会「なぜ、私たちは組込み業界を目指したのか」、ETロボコン審査委員長による「ETロボコン活用と審査の視点」などの企画

進めしていくうえで、学校法人との対話の機会を増やすイベントを今後も展開してまいります。

組込みソフトウェア技術者試験 “クラス1”スタート！

V字モデルから見たETEC試験



組込み技術者試験制度(Embedded Technology Engineer Certification、以下、「ETEC」)は、組込みシステム業界の人材育成の強化を目的に「質の高い教育と技術範囲の標準化指標を提供し、業界全体の活性化を図る」ため、JASAが開発した組込み技術者向け試験制度です。

今回配信を開始するETECクラス1は、企業における開発業務の中核をなす中級技術者の評価を目的とし2013年度より開発してまいりました。

ETECクラス1の難易度は共通キャリア・スキルフレームワークのレベル3～4、ETSSのレベル3に設定しており、各々設定レベル1～2のETECクラス2と合わせ、組込みシステム開発技術者のスキルを連続的に評価することが可能になりました。

■ETECクラス1概要

●試験名称 組込みソフトウェア技術者試験クラス1(試験番号KS-100)

●試験レベル 中級技術者”共通キャリアフレームワーク レベル3～4 「応用的知識・スキルを有し、要求された作業についてすべて独力で遂行できる。またプロフェッショナルとして求められる経験を形式知化し、後進育成に応用できる。」

●評価 合否判定ではなく、システム工学、ソフ

トウェア工学、並びにプロジェクトマネジメントに関する基本技術の理解をベースに、一定以上の能力があると判断された場合に、次の3つのグレードで評価いたします。



組織内での組込みソフトウェア開発の指導的推進者

“自立的に”プロジェクトを総括・遂行できる能力が認められる。



組織内での組込みソフトウェア開発の実践指導の中心

上位者の支援の下、プロジェクトを管理・遂行できる能力が認められる。



現場部門における組込みソフトウェア開発の専門家

上位者の支援の下、プロジェクトを管理・遂行する“潜在能力”が認められる。

●受験対象者 ETECクラス2で500点以上取得した方

●詳細 <http://www.jasa.or.jp/TOP/etec/>

JASA新入会員企業紹介

データテクノロジー株式会社



〒190-0022 東京都立川市錦町1-8-7

立川市錦町ビル8階

<http://www.datec.co.jp/>
sales@datec.co.jp

データテクノロジー株式会社は、1993年9月に「最適な開発環境の提供を行う」ことを目的として設立しました。開発環境の変化に伴い、2000年には初の自社製品となる「組込み向けFilesystem」を企画・開発販売を行い、2001年には組込み向けミドルウェアパッケージシリーズとして「Cente (セント)」ブランドを立ち上げました。昨今では、M2M/IoTを視野に入れた新たなビジネスを立上げ、センシング機器や計測データ管理用クラウドサービスを企画・開発し「SenSu (センス)」、「みまわり伝書鳩」ブランドで建設・土木・農業向けに販売を開始しています。

記事・寄稿。また、新卒者に求める技術スキル調査報告、OpenEL国際標準化に向けた活動、視察・イベント報告等を掲載しております。

管理部門、教育・採用ご担当の方々、教育機関と学生の皆様にもご一読いただき、人材確保・育成、また就職のご参考となれば幸いと存じます。

広報委員会では、JASAキャラクター「クミコ・ミライ」による業界PR動画「組込みシステム紹介編」、「JASA紹介編」の2本を制作し、協会HPや動画サイト等に掲載しております。是非、業界紹介や求人活動等にご活用くださるようご案内申し上げます。

広報委員長 塚田英貴

＜事務局移転のお知らせ＞ 10月19日付で本部事務局が移転いたします。移転後の住所、連絡先は下記に変更となります。
(新住所・連絡先) 〒103-0011 東京都中央区日本橋大伝馬町6-7 住長第2ビル TEL.03-5643-0211 FAX.03-5643-0212

機関誌 Bulletin JASA Vol.55

平成27年 9月28日

東京都中央区日本橋浜町1-8-12

Tel.03-5821-7973 Fax.03-5821-0444

URL <http://www.jasa.or.jp/>

一般社団法人組込みシステム技術協会

発行人 会長 篠田 稔

編集人 広報委員長 塚田 英貴

◎無断転載を禁じます。

JASA は組込みシステム技術の普及・高度化、調査研究など業界活動を支援します。

協会概要

名 称 一般社団法人組込みシステム技術協会
Japan Embedded Systems Technology Association (JASA)

会 長 築田 稔

事務所 本部 東京都中央区日本橋浜町 1-8-12

(東京都中央区日本橋大伝馬町 6-7 10月移転)

支部 北海道、東北、関東、中部、
北陸、近畿、九州

目的

組込みシステム（組込みソフトウェアを含めた組込みシステム技術をいう。以下同じ。）における応用技術に関する調査研究、標準化の推進、普及及び啓発等を行うことにより、組込みシステム技術の高度化及び効率化を図り、もって我が国の産業の健全な発展と国民生活の向上に寄与することを目的とする。

会員数 正会員 175 社 賛助会員 31 社 支部会員 11 社

学術会員 1 団体 (2015年9月現在)

設立 昭和 61 年 8 月 7 日

平成 24 年 4 月 1 日 一般社団法人へ移行

組織 運営本部、教育事業本部、技術本部、ET 事業本部、
支部統括本部

産業分類 日本標準産業分類 G-3912 組込みソフトウェア業

組織図



主な事業活動

1. Embedded Technology (ET展) 及び IoT Technology (IoT技術展) の開催

世界最大級の組込み技術展＆IoT技術展

「Embedded Technology／組込み総合技術展」

「Internet of Things Technology／IoT総合技術展」

西日本唯一の組込み専門展＆カンファレンス

「Embedded Technology West／組込み総合技術展関西」

2. ETEC／組込みソフトウェア技術者試験制度の実施、普及拡大

組込み技術者の育成、スキル向上を目的とした組込みソフトウェア技術者向け試験制度「ETEC」の実施、クラス2試験とともに上位のクラス1試験運用を開始

3. 技術高度化のための調査研究活動

①機能安全・情報セキュリティ・生活支援ロボットの安全性に関する技術動向調査

②OSS普及活動（ロボット用OSS：OpenEL,OpenRTM等）、ライセンスの啓発活動

③IoT（Internet of Things）技術に関する調査研究

④ものづくり技術者の育成、サービスロボットのハードウェアの役割と技術要素に関する調査研究

⑤共通プラットフォームに関する技術動向、ロボット技術及び市場に関する調査研究

4. 人材育成・教育事業

①全国主要地区でのセミナー・フォーラム等の開催

②新人研修講座、技術者教育・スキルアップセミナーの実施

③企業が求める新卒人材調査（スキルレベル）の実施と情報提供

④学校法人向けコアカリキュラム（職業実践専門課程）の策定、教職員向けワークショップの実施

⑤業界認知活動「教育機関・学生向け業界研究セミナー」の実施

5. ETロボコン (ETソフトウェアデザインロボットコンテスト) の地区大会及びチャンピオンシップ大会の開催

組込みソフトウェア分野の技術者教育を目的としたソフトウェア開発技術を争うコンテスト。初級者対象のデベロッパー部門2クラス、中級技術者を対象としたイノベーター部門1クラスの2部門3クラス制により、全国地区にて技術教育と競

技会を実施。11月開催「ET／組込み総合技術展」にて、各地区優秀チームによるチャンピオンシップ大会を開催

6. 協業支援・ビジネス交流会の運営

①会員内外の協業力を高めるためのマッチングイベント及び交流イベント（関東、北海道、九州等）の実施・運営

②他業界団体等との連携によるアライアンスビジネス交流会の実施

③IoTに関するビジネス展開に向けた調査研究活動

7. 国際化の推進、海外機関との連携強化

①国際化・グローバル化に向けた調査研究及び海外視察・会議等への派遣参加

②海外情報を発信する「グローバルフォーラム」、国際化推進のための「委員会スピーチ」等イベントの企画・運営

③海外機関・団体との連携強化と共同イベント等の企画・運営

8. CMSIS認証の推進

組込み開発企業や中小企業に特化したISO/IEC27001準拠の情報セキュリティ対策成熟度評価・認証制度「CMSIS」の普及推進

9. 日本プラグフェスの開催

インターフェース規格を持つメーカー同士が相互運用性を検証する技術イベント
年2回（春・秋）開催 HDMI、MHL等

10. OpenELの普及啓発と国際標準化に向けた活動

JASAが提案する「Open EL (Open Embedded Library)：ロボットや制御システムなどのソフトウェアの実装仕様を標準化する組込みシステム向けプラットフォーム」の普及啓発、国際標準化に向けた展開

11. 広報活動

①技術・業界動向、協会活動等を掲載した機関誌「Bulletin JASA」の定期発行と活用

②ホームページ活用による委員会活動・研究成果、会員情報、イベント情報等の提供及びメールニュース配信等による情報提供・広報

③キャラクター「クミコ・ミライ」を活用した業界認知度向上と協会活動の周知・PR

■入会金・会費

入会金

正会員・賛助会員	10万円
個人会員	1万円
支部会員・学術会員	免 除

会 費

- ・正会員：右表による。
- (資本金と従業員数の該当区分で、いずれか大きな区分を適用する)
- ・賛助会員：1口を10万円とし、原則3口以上とする。
- ・個人会員：1万2千円 ・支部会員：6万円 ・学術会員：免除

区分	資本金	従業員数	年会費
A	500万円未満	10名未満	8万円
B	500万円以上 2千万円未満	10名以上 50名未満	16万円
C	2千万円以上 5千万円未満	50名以上 100名未満	24万円
D	5千万円以上 1億円未満	100名以上 200名未満	32万円
E	1億円以上 5億円未満	200名以上 400名未満	40万円
F	5億円以上	400名以上	48万円

※ベンチャー企業は一律8万円



一般社団法人
組込みシステム技術協会
Japan Embedded Systems Technology Association

【本部事務局】

〒103-0007 東京都中央区日本橋浜町 1-8-12 東実年会館 8F
TEL.03-5821-7973 FAX.03-5821-0444 <http://www.jasa.or.jp/>

組込み技術の最新ソリューションを 展示とカンファレンスで発信！

組込み& **新設** IoT技術展、11月同時開催!!



組込み総合技術展
Embedded Technology 2015



IoT 総合技術展 Internet of Things Technology
IoT Technology 2015

会期 **2015年11月18日[水] 19日[木] 20日[金]**

会場 パシフィコ横浜 〒220-0012 横浜市西区みなとみらい 1-1-1

URL <http://www.jasa.or.jp/expo/>

ET West 2016 大阪中心部で7月開催決定!!



組込み総合技術展 関西
Embedded Technology WEST 2016

会期 **2016年7月7日[木] 8日[金]**

会場 グランフロント大阪 コングレコンベンションセンター

URL <http://www.jasa.or.jp/etwest/>

出展申込
受付中 !!

お問合せ

Embedded Technology 事務局 / IoT Technology 事務局

〒101-8449 東京都千代田区猿楽町 1-5-18 千代田ビル

Tel 03-3219-3563 Fax 03-3219-3628 mail etinfo@jasa.or.jp

●主催

一般社団法人
組込みシステム技術協会
Japan Embedded Systems Technology Association