

Bulletin JASA

2011 vol.37

TOPICS

会員企業による業界 2011 年の見通し

景気動向アンケートより

新年に寄せて ～2011 年支部活動ご紹介～

10 年後の組込み業界を支えるのはこんな人たち！

座談会バージョン

会員企業訪問

ものづくり企業訪問
株式会社デンケン

技術寄稿

FPGA を活用してガラパゴス化しよう！

いまさら聞けない組込み入門講座（その 6）



社団法人

組込みシステム技術協会

Japan Embedded Systems Technology Association

CONTENTS

2011 vol.37

1 SPECIAL

平成23年 年頭所感 社団法人組込みシステム技術協会 会長 松尾 隆徳	.....	p1
会員企業による業界2011年の見通し 景気動向アンケートより	.....	p2
JASA支部長ご挨拶 新年に寄せてー2011年支部活動ご紹介ー	.....	p4
10年後の組込み業界を支えるのはこんな人たち!! 座談会バージョン JASA会員企業の若手技術者に聞いてみました	.....	p6

10 会員企業訪問

ものづくり企業訪問 株式会社デンケン		p10
--------------------	-------	-----

12 技術寄稿

FPGAを活用してガラパゴス化しよう! 地方独立行政法人 東京都立産業技術研究センター 坂巻 佳壽美	.....	p12
いまさら聞けない 組込み入門講座(その6) 「組込みソフトウェアの基礎の基礎」 アップウインドテクノロジー・インコーポレイテッド 中村 憲一	.....	p16

14 EVENTS

ET 2010レビュー 2010から2011へ。	.....	p14
新時代を担う最新技術・ソリューションをアピール 第1回『JASAグローバルフォーラム2010』 ～台湾・ベトナム企業とのコラボレーションを探る～ 参加報告	.....	p15
第1回JASA国際化推進ワークショップ 2月10日(木)開催	.....	p15

18 会員企業一覧

社団法人組込みシステム技術協会(JASA) 正会員/賛助会員一覧		p18
-------------------------------------	-------	-----

20 INFORMATION

ビジネスベースで開発された新しい技術をキャッチアップ 『アライアンスビジネス交流会』 CSAJと2月に開催 技術本部セミナー開催	.....	p20
編集後記	.....	p20

平成 23 年 年頭所感

社団法人組込みシステム技術協会
会長 松尾 隆徳



あけましておめでとうございます。

旧年中は、組込み業界並びに当協会活動への温かいご支援、ご協力有難うございました。引き続き本年もお力添えを賜りますようお願い申し上げます。

昨年の日本経済は、デフレ・円高・二番底・財政悪化などの厳しい言葉が飛び交う年に終始しました。そのような状況下で、当協会は予てからの念願でありました、東北支部設立を皮切りに、それぞれの委員会における活発な活動の結果、微増ではありますが会員数を増やすこともでき、その活動成果は今年、更なる期待を抱かせるものとなっております。

当協会の今年の目標は、一般社団法人への移行に伴い、収益事業の安定的な拡大、発展、成長と合わせて、公益目的としたそれぞれの継続事業の堅調なる推進です。

ET2010（組込み総合技術展）も開催時期の変更を余儀なくされたことはありましたが、ほぼ昨年並みの規模で開催することができ、盛況のうちに幕を閉じることができました。

また、教育事業として組込み技術者の養成を目的としたハロプロや組込みソフトウェア技術者試験（ETEC）も順調に推移しており、今年の更なる拡大が見込まれる事業となっております。

組込みシステムは産業界のみならず、国民生活の基盤を支える技術として、更に期待が深まるなか、社会の安心安全に応えるため、技術高度化をテーマとした活動も着実に成果を生みつつあります。

2011 年も関係各位のご支援のもと、組込み技術の発展のため会員一同英知を結集して努力していく所存です。一層のご支援を賜りますようお願い申し上げます。

謹んで新春のお慶びを申し上げます

平成二十三年 元旦

会 長 松尾 隆徳

副会長 長谷川 恵三

副会長 塚田 英貴

副会長 藤木 優

副会長 築田 稔

副会長 杉本 浩

東洋電機株式会社 代表取締役会長

株式会社セントラル情報センター 代表取締役社長

株式会社エヌデーデー 代表取締役社長

株式会社プライセン 代表取締役社長

株式会社コア 代表取締役社長

スキルインフォメーションズ株式会社 代表取締役社長

会員企業による業界2011年の見通し

景気動向アンケートより

Q. 今回回答企業の事業内容

回答いただいた企業の主な事業内容は表1のとおり。

事業内容	社
組込みシステム開発	16
組込みソフト開発・受託	26
組込みハード開発・受託	10
汎用系ソフト開発・受託サービス	9
OEM(製造)	2
商社	3
コンサルティング	2
その他	2

表1 回答企業の主たる事業(複数回答)

Q. 2010年の貴社の業績はいかがでしたか？ 前年と比較して2010年の業績は？

2010年の業績を見ると、「非常によかった」「よかった」「普通」をあわせ5割を超えた(図1)。前年との比較では7割以上を占め(図2)、2009年までの悪化傾向から回復に向かう兆しが見て取れる。

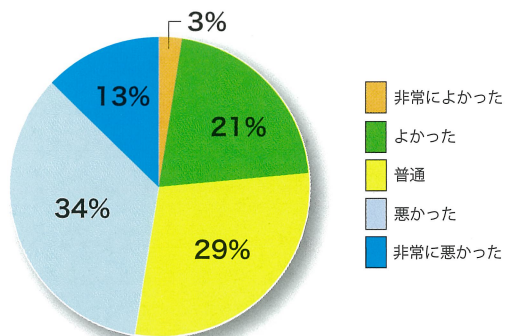


図1 2010年の貴社の業績はいかがでしたか？

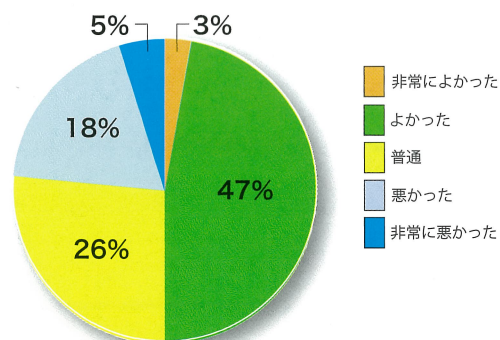


図2 前年と比較して2010年の業績は？

Q. 2010年業績の伸び率は？

マイナス成長は、前回結果の7割以上から3割以下と大幅に減少。プラス成長企業が5割を超える結果となった(図3)。

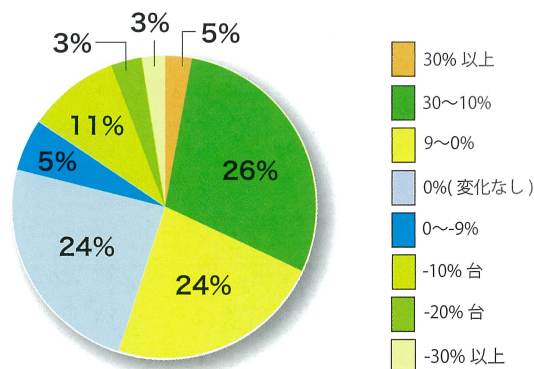


図3 2010年業績の伸び率は？

Q. 業績に貢献した部門は？ また今後補強したい部門は？

業績に貢献した、または補完した部門を問う質問では、1. 製作・製造 2. 研究・開発 3. 営業の順で前回結果と同様となったが(図4)、営業のポイントが増加した。

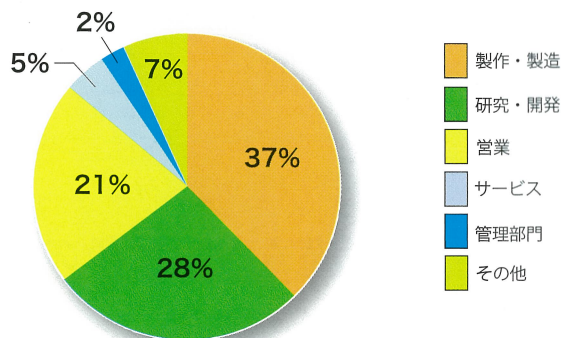


図4 業績に貢献した部門は？

今後補強したい部門は、1. 営業 2. 研究・開発 3. 製作・製造となった(図5)。ここでも営業のポイントが増え、製作・製造のポイントも増加した。

組込み業界の2011年を、どのように予測していかなる対策を練るのか— 会員企業によるアンケート結果から見える2011年。

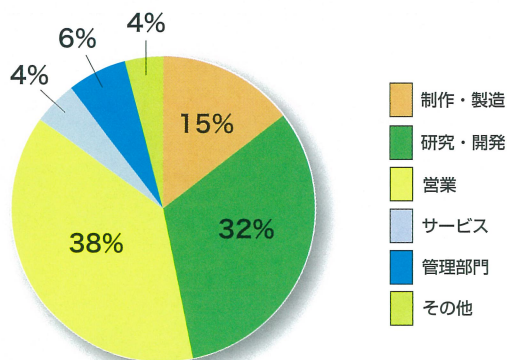


図5 今後補強したい部門は？

Q. 技術者の雇用状況は？

技術者の雇用については、前回の結果では3割だった「過剰」が1割に減少、逆に「不足」が1割から3割近くに増加した(図6)。「適正」はほぼ同数だが、業務量は増加傾向にあることがうかがえる。

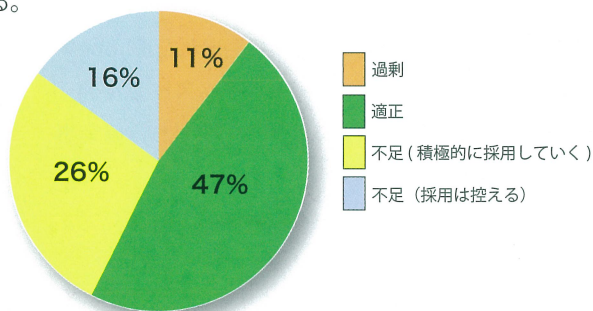


図6 技術者の雇用状況は？

Q. 2011年組込みシステム関係の景況は？ 2011年の貴社の業績は？ 貴社が成長を期待する分野は？

2011年の見通しに関する問いでは、業界の景況について「悪い」との回答が前回の7割から約4割に減少「よい」「普通」のポイントが増加した(図7)。業績予測では「よい」との回答が3割に増え、上昇気運が感じられる(図8)。

成長を期待する分野では、「自動車・交通」「工作機械・精密機械」「エコ・エネルギー」が増加し、各項目が均等化した(図9)。

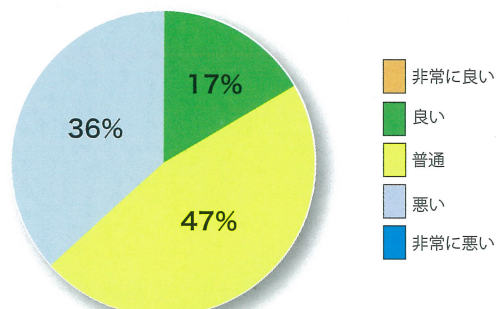


図7 2011年組込みシステム関係の景況は？

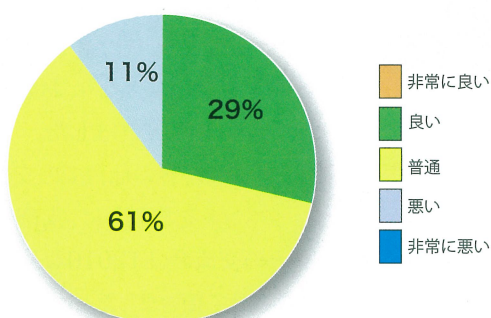


図8 2011年の貴社の業績は？

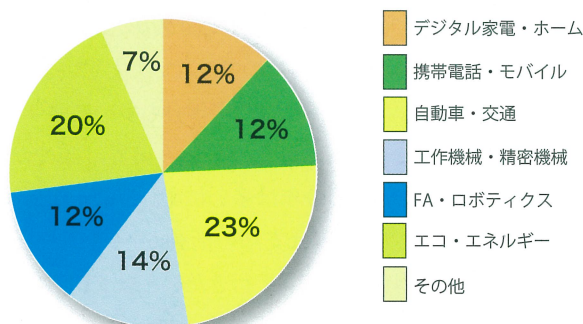


図9 貴社が成長を期待する分野は？

「貴社にとってのキーワード」としてあがった回答は、ビジネス課題と技術課題とに分かれる。ビジネス課題では、「特徴の見える事業」「生産性アップ」「可視化・具現化」「提案」「成長市場への参入」「V字回復」「若手の底上げ」「新たなビジネスモデルの創出」「ITサービスへの軸足転換」「海外ビジネスの収益化」「ソフト競争力強化」「グローバル」など。技術課題では「Android」「スマートグリッド」「機能安全」「HV(ハイブリッド自動車)・PHV(プラグインハイブリッド自動車)」「無線通信」「エネルギー」など。いかに競争優位に立つか、その実現に向かう1年となりそうだ。

JASA 支部長ご挨拶

新年に寄せて ～ 2011年支部活動ご紹介 ～



東北支部長
佐々木 賢一
トライボッドワークス株式会社

明けましておめでとうございます。
東北支部の佐々木です。

昨年4月に開設されたばかりの東北支部ですが、既に会員企業14社、支部会員4社、計18社の比較的大きな組織となり、お陰様で賑やかな支部となりました。

昨年は、春の仙台での支部開設イベントを皮切りに、支部内の活

動、他地域や他団体との交流会、ET2010など、新しい支部らしく活発に活動させて頂きました。

特に、12月のET2010では、毎年恒例となっている東北ブース（TOHOKUものづくりコリドー）に会員企業が積極的に出展し、特別賞として表彰された東北ブースの盛り上げ役になれたのではないかと思います。

年末に盛岡で行われた忘年会も多いに盛り上がりましたが、ここに来て東北の組込み業界は賑やかになって来た感があり、今年は多いに楽しみな一年です。

合わせて、今年は支部の活動が地域のメリットになるような仕掛けも考えて行きたいと思っています。

先日、盛岡でスマートグリッドをテーマにしたオープンセミナーを開催し、JASA会員以外の企業の皆様や官公庁・自治体の方々にもご参加頂いたのですが、このようなイベントも今年は多く開催して参りたいと考えております。

2年目に入る東北支部、ますます元気に活動していきますので、今年もよろしくお願い致します。



謹賀新年 あけましておめでとうございます。

昨年は「東京支部研究開発助成金」の設立、沖縄とのビジネス交流会の実施など支部会員企業が情報交

換や交流する機会を積極的に増やす活動を実施してきました。

今年は、ウサギ年、東京支部も「会員企業の元気度が跳ねあがるような企画をめざして」常議員会の活性化、会員企業の若手技術者の交流を中心に、新しい活動企画を「"ピョンピョン"」出していきますのでよろしくお願いします。

東京支部の2011年の初夢は・・・

- ①「東京支部研究開発助成金」から生まれたiPhoneアプリが大ブレイクしてダウンロード数でベスト10入り！
- ②支部会員企業間のビジネス交流から生まれた協業事業の成功事例が続出！
- ③ 沖縄で若手技術者交流会の開催！



2010年の自動車産業・工作機産業に代表される中部圏の生産はある程度回復したにもかかわらず、設備投資・開発投資はまったく回復せずに冷え切ったままとなり、会員各社は苦しい経営をしております。

その中において中部支部では6月に3泊4日のCOMPUTEX TAIPEI視察を協会の費用負担を多くした結果、例年の倍にもなる16名にて挙行することができました。又、経済産業省の物作り支援事業には会員企業から4社も応募があり、11月にはその成果発表会を行い100名の出席者を得ることができました。

2010年度の自動車産業では棚上げされていた開発予算が確保されているにもかかわらず上期4月からは



東京支部長
大橋 憲司
株式会社イーソルエンベックス



中部支部長
水谷 多嘉士
東海ソフト株式会社

実行されず先延ばしとされ、8月の急激な円高によって縮小もあり、下期10月からも凍結のままで、2011年度も先の見えない状況となっています。この元凶となっている円高を何とかしてもらわないと中部圏には活力が戻らない気がしています。

政権党である民主党の国際感覚・経済感覚には期待はずれもありますが、早く政局を安定させて、日本から製造業がなくなる政策を出してもらいたいと望んでいます。



北陸支部長
進藤 哲次
株式会社ネスティ

◆ ◆ ◆ ◆ ◆
情報産業は全産業の基盤を支える産業と位置づけられていますが、ある意味脇役的存在なのかもしれません。

しかし、地方においては雇用吸収力が高く、特に若いエンジニアには注目されている産業でもあります。従って、ET・ITの地域企業はグローバルな視野に立ち、今こそ地域の基盤ではなく基軸産業として主役になるべきと思っています。

その為にも、JASAと云う業界団体のネットワークを生かし新たなビジネスチャンスを見つける事が重要であると考えています。

北陸支部は小規模ではありますが、(社)福井県情報システム工業会と連携し、北陸地区における組込みシステムのリーダ組織としての存在感を示したいと考えております。特に産学官連携をベースにシステム受託ではなく、組込みシステム最終製品をイメージした事業展開を目標に、交流・マッチングをベースとした支部活動を推進したいと思います。

◆ ◆ ◆ ◆ ◆
通常の定期常議員会(年5回開催)をはじめ、3つの事業委員会を立ち上げ、年間事業計画を期首に策定し、実行推進しております。

今回で6回目となる、組込み総合技術展・関西(ET-West)の取り組みも、支部活動の大きな存在となりました。この活動を通じ支部が、業界に対して少しずつ貢献出来る要素が、生まれつつあります。

事業委員会は各フォーラム活動を中心に活動しております。

①総務交流フォーラムでは、各社管理部門担当者の人

材育成や、各社が抱えている諸問題をテーマに取り上げ、弁護士や専門家の講師を招き討論を交えたセミナーの開催(年3回)や、新入社員ビジネスマナー研修・会員交流会を実施しています。

②技術交流フォーラムでは、技術系担当者が中心となり、外部から講師を招き技術セミナーを開催(年4

回)し、能力向上の為企業内では出来ない研修の場を提供しています。会員月例会を常議員会時に設定(年3回)し、企業紹介や製品紹介・得意技術紹介を行い、会員企業どうしの協業を目的に活動しています。

③市場開発交流フォーラム(年3回)では、営業担当者が中心となり、各社の持強い面、弱い面を出し合い、営業戦略の構築や促進に結び付け、営業活動の協業に取り組んでいます。

この他にも、地元行政(近畿経済産業局情報政策課)とも定期的に意見交換会を持ち、情報交換やセミナーを開催しています。会員企業にメリットが出せ、多くの会員が参画出来る場を提供していきますので、本年度も宜しくお願い致します。

◆ ◆ ◆ ◆ ◆
新年明けましておめでとうございます。

今年は支部開設25年目にあたります。本年はJASA本部の重点事業活動計画をにらみつつ、多様化する組込みシステムの市場拡大に伴い、地域に根ざした支部活動を行います。

今年も九州各県に有ります組込みシステム・ソフトの協会や各種団体と人的交流を始め、トレンドなセ

ミナー、技術発表、研修会などを活発に行い先輩諸氏たちが築き上げた九州支部がさらなる飛躍する年にしたいと願っております。

更に支部会員メンバー諸氏が本部委員会、研究会あるいはWG活動などに積極的に参加頂ければ願っておりますし、もちろん本部、各支部のご支援を頂きながら今後の支部の在り方なども検討しつつより良い支部の発展を願っております。

本年もよろしくご指導お願い申し上げます。



近畿支部長
杉山 久志
株式会社暁電機製作所



九州支部長
松尾 正博
マイクロコート株式会社

10年後の組込み業界を支えるのは こんな人たち!!

座談会 バージョン



vol.35の“アンケート編”に続き、7名の若手技術者による座談会編をお届けします。10年前後のキャリアを積み、プレーイングマネージャー的立場で活躍する彼等が熱く語る10年後の未来—。

■受託開発と製品開発

“隣の芝生は青く見える”ものなのか？

—みなさん受託開発の方、製品に関わられている方といっちゃいますが、それぞれ“隣の芝生が青く見える”ではないですが、製品を持っていないところからすれば製品があるといいと思うことはありますか？

中嶋 ありますね。会社として製品を持っていないので。売り切れなかったらどうする、とかいろいろあるんでしょうけど。

立田 私自身、肝いりで開発した製品がひとつも売れなかったことがあります(笑)。そうしたことから反省を踏まえていくと、開発に踏み切れないということはあるですね。開発工数の縛りとか、10人のプロジェクトで進めればすぐにつくれるのに、なかなかアサインできないとか。

中嶋 売れる製品をつくらなければならないので、売れなかったらどうするんだというプレッシャーはありますよね。両方の部署がある場合、これ売れるの?って思われたり。

浅野 受託開発を主にされている場合、客先に入り込んで数ヶ月かけて開発しているという感じですよ。仕事を得ることを考えると、お客さんとの関係を強めることが大事ですよ。

立田 わかります。直接お客さんと話をするとお客さんが喜ぶ

ののがわかりますが、製品だと営業が売ってきて、売れた、どこぞの人が使っているらしい、という情報しか聞こえてこない。製品をつくりたいというエンジニアもいますが、受託やサービスでお客様が見えたほうがいいというエンジニアもいます。

長濱 製品を開発している同期生に「何が楽しい?」と聞くと「売れていくから」と言いますが、私は付加価値をつける作業が多く、客先に「こんなつくりませんか?」と提案に行き、だめでもどうやってOKしてもらおうかといういろいろ考えたり動いたりすることに楽しさを感じています。製品を持っていてもいろいろやり方はありそうだし、受託に当てはめてもいろいろ楽しくできそうな気がします。

山本仁 リーダークラスの人とは、まず客先に入り込みながら、仕事をこなしつつ先々の案件のことを計画しながら信頼関係を築き提案していくという形で、開発するだけという責務ではなくなっています。仕事を進めながらコンスタントに案件を生む信頼関係を築くことがテーマとして与えられますね。

—長く付き合いが続いていると、120%は求めてこないし、出来ること出来ないことがわかっているという関係はお互いに良いですね。

武田 私は入社してからずっと同じ客先の対応をしています。長く付き合っているだけに、言いたいことは言える関係です。



浅野 聡氏
東電ユークエスト株式会社
技術本部 製品開発部
技術伝承に難しさを感じつつも、独自に若手を集めた勉強会も行っている。



武田 康博氏
株式会社SRA
産業開発統括本部 製造・組込システム部 プロジェクトリーダー
実際にものをつくる場所のプレーイングマネージャー。



立田 純一氏
イーソル株式会社
技術戦略室 シニアエンジニア
現職以前に製品開発を経験。技術面ではプロジェクトリーダーの役割で業務を牽引。



中嶋 諭氏
株式会社ステップワン
システム開発部 プロジェクトリーダー
組込み系ソフト開発に関わるも、最近ではプロジェクトリーダーとして手より口を動かすことが多い。



長濱 征一 氏
株式会社グレースシステム
第三技術部 サブマネージャー
受託開発でデジタルカメラの出始めから関わる。昨今では、プレイングマネージャー的に営業と帯同。



山本 浩平 氏
株式会社プライセン
ソフトウェア開発事業部 技術部 テクニカルリーダー
テクニカルリーダーとして回路図作成からシステム設計・開発まで一貫して対応中。



山本 仁志 氏
東横システム株式会社
システム部 リーダー
5名ほどのチームでファームウェア開発などをこなす。その中のリーダーであり、現場もやるマネージャー的な役割を担う。



司会・進行
富岡 理 氏
JASA広報委員会副委員長
東電ユークエスト株式会社
営業本部 営業企画部

中嶋 長くお付き合いしているお客さんからも、この間どここの会社が来たよ、単価はいくらだよ、長いだけではいつまでも仕事は出せませんと言われることもあります。何かプラスアルファを提案してくれないと困るよと。大きい会社は単価が安くできますが、われわれはそこまで落とせない。現場のリーダーは、何かプラスアルファをつけて、単価じゃなくこういうところですよ、ということでセールスしています。

山本仁 この仕事をどういうふうに展開していくか、お客さんも当然計画がありますが、自分たちでも考えて先においしい思いができるような提案をしていかないうまく続いていかなかったりとか、そのあたりは苦労します。

長濱 自分のチームとして出来ること出来ないことを考えたときに、人っていろいろ個性があるじゃないですか。僕みたいに人と話すのが好きな人間もいれば、パソコンに向かっているのが好きな人もいますよね。お客さんの対応をするのに、いまパソコンに向かうのが好きな人しかいないとなると、よその事業所から引っ張ってこれないかな、とか悩んだり画策したりすることはあります。

浅野 お客さんとコミュニケーションするにも経験の要素が大きいと思いますが、若い人が入ってきたときに、皆さんのところは社内も含めてプレゼンする機会ってありますか？ 私は入社直後に無理やりプレゼンさせられたり、何年かしたら先輩につれられて客先に出向いたりいろいろ機会があったんですが、最近はそういう機会もなくなって、何か工夫できないかなと思っています。

山本仁 私の会社でも若いころは人前で発表する機会を設けていましたが、最近はないですね。知り合いの会社の話ですが、数ヶ月ごとに業務報告や何を学んだかを先輩の前でプレゼン

する機会を設けています。派遣の人にも加わってもらって練習みたいな感じで行っているようです。

■ オフショアと日本

日本にオフショアに対抗できる技術的な優位性はあるのか？

アンケートで、「昨今、中国・インド等諸外国の技術者を使用した開発が増えてますが、日本でしか出来ない技術(優位性)はあるとお思いですか?」という質問をしました。みなさん、技術的な優位性はないのではないかとということで一致しているのですが、そんな中でも「こういう優位性がある」といった意見はありますか？

山本仁 これも優位性と言えると思うんですが、コミュニケーション力は大きいのではないかと考えています。最近の例で、わりと大きなシステムでオフショアで開発している部分と弊社で開発している部分があるんですね。それである問題が出て、それが2週間で解決できてリリースに間に合った。お客さんから、2週間で解決できたのは感動的、日本で行った結果だと言っていた。

浅野 自分が客だったら、サポートは日本語で応じてもらえると助かるなという思いがあるので、その辺はメリットになるのではないかと思います。海外の窓口に関わらせても返ってこないことがあるので。

—開発拠点が海外だったら日本語のサポートも必要ない。そういうところまで見据えたときに、われわれの製品、提供するサービスに関連してはどうでしょう？

山本浩 社内的にはオフショアも利用しています。日本人も海外に出て開発が出来てしまえば状況は変わりますよね。

武田 社内的には開発コストを抑えることでオフショアを利用しているようです。自分のプロジェクトで言えば、対応できないなど制約があって、少なくともそういうところはこちらで開発する必要があります。

立田 弊社の製品は最初から海外を志向していますが、サービスのほうはオフショアは脅威に見えてまして、お客さんがオフショアに走ることであちを使わなくなるのではないかという意識があります。2つのビジネスで言うと、いかに海外に持っていか、いかに海外に取られないかということですね。

中嶋 海外で技術研修をした経験がありますが、言われていないことはやらない。転職率も高く、仕事をお願いしていても次の日にはいなくなったり、ということがありました。

長濱 あるお客さんから聞いた話ですが、開発してもらったシステムが仕様どおり動かない。聞いてみると言われなかったからつくっていない、という話をされるらしいです。行間というか間を読んで、つくって品質を上げて、ということでは、日本はまだ大丈夫なのかなという考えはあります。

■組込みという仕事

組込み技術者としての魅力とは？

—「組込みの仕事は好きですか？」という質問をさせていただいて、みなさん「好きです」と答えています。ものをつくっていることが面白い、新しい技術に接する、工夫のしがいがある、など理由はいろいろあがっています。

浅野 学生のころプログラムを勉強して、プログラミングで生活できる仕事に就いたわけなんですけど、コーディングでも組込みでは知らないテクニックがたくさんあることに気づきました。メモリサイズのチューニングだとかハードウェアが絡んだりとか、いまだに知らないところがたくさんあって、勉強すればするほどいいものができるような気がしています。

武田 目に見える形でものがつくれること。どう動くか、ちゃんと反応する機械があるというのを見るのがうれしいですね(笑)。

山本浩 曲線を描くためには描かれた曲線をどう乗せるのか、工夫のしがいがあります。

山本仁 新しい技術に接するということでは、メーカーさんに出向いていると、新しい技術が出てきたから試してみようということで、一緒に開発させていただけることがあります。

長濱 開発した製品が店頭に並ぶというのもいいですね。それを自分がつくったという喜びがあって、それだけでは面白くないですが、実際誰かが使っているのを目にして「あれをつくったのは自分だ」と満足感が広がります。2chに不評を書かれるのが一番怖いですけど(笑)。

■組込み技術の未来

10年後、組込み技術が貢献する分野は？

—そういったことを踏まえて、10年後、組込み技術はどのような分野に貢献できていると思いますか？

中嶋 どんどん衣食住へ進出していくのではないかと思います。ウェアラブルコンピューティングが特殊なものではなく、普通のものとして組込みシステム機器が存在していくのではないかと。それがどんなかたちになるかはまったく創造できないんですけど。

立田 入社前から思っていたんですけど、携帯電話でもそうですが、デバイスは小さくなるだろうし、それが人体に入ってくるとか高い信頼性が求められてくれば、付加価値の高いソフトウェアとか技術のニーズがあるだろうと。

浅野 胃カメラとかそうですね。

立田 機械が勝手に入って映像にしているわけで、組込み機器ですよ。脳波を調べるのもそうなるのではないのでしょうか。

武田 セキュリティが厳しいところに入るときカードを持ってい



■10年後の自分

10年後どのような技術者になっていますか？

浅野 組込みを知りたいという人のインストラクター的な仕事がしたい。私のところで、あるレベルまでにしますよ、ということが言えるように。

武田 特定の分野に限らず、いろんな技術にアドバイスできるほど知識の幅と深さを広げた技術者でありたい。自分でつくったものが動いているのを見るのが好きなので、実際に動かされるもののこともしっかり知識を得ていく。

立田 つくるよりは組織やビジネスの舵取りをするようなポジションに就いていたい。効果を増大したり社員を増やしたり、そういう貢献が出来たところに楽しさがある。

中嶋 商売をしたいという感覚で、仕事をするというよりは人を動かしてナンボ、という10年後を目指したい。

長濱 子供が10年後大きくなったときに、これパパつくったもんやで、と言える形に残るものをつくりたい。

山本浩 ソフトウェアデザインだけでなく、ファンクションデザインができる技術者を目指したい。

山本仁 組込みの中でも専門的な分野でスペシャリスト集団をつくって、その中のトップにいたい。

人じゃないと入れないですが、あれをたとえばカードをかざすわけではなくてドアノブを持った瞬間に開けられる人かどうかの判断ができるとか、それくらい自然なものになるように思います。

浅野 処理能力が優れたものになるとか、デバイスを小さくつくる技術とか、通信も高速になりましたということで初めて出てくることですね。自動改札でピッと触るだけですむという技術、あれすごいと思いますよ。ピッとかざして通るまで2歩ぐらいで判断されているわけですね。

武田 あれはですね、実は…まあ、どうでもいい話ですが(笑)、かざすところの角度がちょっと寝ていて、あれが出て行く電波の方向になるらしい。人が近づいたところから認証を始めるようになっているようです。

立田 スイカとパスモの両方を持っていると反応してくれない。何か間に入れると予防できるんですけどね。

浅野 私は関西のほうですけど、免許証がICカードで出来て一緒にしているとだめなんです。あれ、やめてほしいんですけど(笑)。

■組込み技術の未来

JASA会員企業にイノベーションは起こせるか？

—いろいろ面白い意見ですが、そういう面白いことを考えるのはわれわれでは駄目なんでしょうか？ どこかに提案して実現できるものなのでしょうか？

武田 提案した企画を実際一緒につくってくれるのであれば、ぜひつくりたいとは思いますが。なかなか難しいでしょうが。

山本仁 今までの提案は、ある業務があってその延長線上というのが主です。その会社の人だったら新しいものがつくれそうだとすることで提案しに行くというのは経験がないですね。たぶ

ん可能なことだと思います。一緒にやっていくという形で、提案そのものはできる気がします。

—われわれもイノベーションは起こせる？

立田 役割分担ではないですが、お客さんが新しい機器、新しいデバイス、そういうアイデアを出して、メーカーの方が使いやすいプロダクトを提供できるエンジニアリングをすることが役割というのがまずあります。自分のアイデアを提案したいと思えば提案するでしょうが、まずお客さんの利益に貢献する。とはいえないイノベーションと無関係ではないと思っていて、今の段階ではそういう形で少なからず貢献して行こうというスタンスです。

浅野 会社では体力的にゆとりもありません、お客さんに費用を出してもらうのも内容によっては違うということになると、社会貢献のために研究開発しますという形でいろいろな会社の人が集まって、サポートは国にしてもらえる形ができればモチベーション高く開発ができるような気がします。すでにそうしたプロジェクトをやられているところもあるでしょうが、組込み業界としてそういう方向に向かってもらえるといいと思います。

中嶋 集まられている皆さんが10年前後の方なので、話してどうしてもソロバンはじいちゃいますね(笑)。武田さんがおっしゃったようなアイデアも、すでにメーカーの方は考えているかとも思いますが、技術的には何年も前に実現されているはずなのに、なぜそれが形になっていないのか、わかってしまうところがありますよね。費用対効果が見合わないだろうな、とか。それで、なかなか自分では動けなかったり。そういうことで言えば、やはり国が援助してくれるとありがたいですよ。

—みなさんいろいろと経験を積まれている中で、それでも組込み技術が好きであることや、仕事のやりがいひしひしと伝わって来ました。地に足をしっかりつけて、夢のある未来を実現しようとしているみなさんが頼もしく見えます。本日はどうもありがとうございました。二次会は居酒屋ですよ。

ものづくり企業訪問

株式会社デンケン

本物のもの作りを行っている企業はないものかと、九州は大分県へと向かった。今回訪問した企業は、株式会社デンケン(代表取締役:石井四郎、資本金7.520万円、従業員数382人)である。

株式会社デンケン ①

ML(メディカル・リビング)事業部

大分空港から車で10分位の山の手にML事業部があった。ここでは、家庭用医療機器および健康関連機器の開発・製造・販売を行っている。案内された会議室には、NHK「おはよう日本」(2010年6月、再放送7月)で放映されたという肩たたき器(OEM)、温熱と電位の仕掛けを内蔵した健康ふとん、さらには日焼けマシンを思い起こさせる形状の「玉川温泉」という蒸し風呂が展示してあった。

製造現場はまさに健康ふとん工場(写真1)で、人手による手仕事であった。この商品の肝は線面発熱体(写真2)で、従来の面発熱体と比べて安全性に優れ、まろやかな暖かさが自慢のようだ。

株式会社デンケン ②

電子デバイス事業部

杵築市の海沿いの高台に、電子デバイス製造の後工程を一手に引き受ける電子デバイス事業部があった。ここでは半導体組立受託、半導体外観検査受託、半導体電気特性検査

受託などを行うと共に、半導体関連信頼性試験、半導体関連解析などにも力を入れている(写真3)。半導体試作も行っているようだが、企業秘密ということで見せていただけなかった。

この電子デバイス事業部は、社長のご子息であり副社長の石井源太氏に取りまとめていて、“感動的なソリューションを提供すること”がモットーだそうである。大手半導体企業の検査部門に、検査機と共に社員を派遣することから始まった。現在では、社員の約半数に相当する211人が、この事業に係わっているという。

株式会社デンケン ③

線面発熱体八坂工場

次に、最初に見た健康ふとんに内蔵されている線面発熱体の製造工場(写真4)へと案内された。製造した線面発熱体は、自社のML事業部で使用するとともに、他社へも供給していると言う。まさに、線面発熱体のオンリーワン企業と言えるだろう。

特殊なポリエステル系の炭素をコーティングした導電性のある糸の製造段階から行っているらしいが、その工程に



【写真1】線面発熱体を内蔵した布団は手作りだった



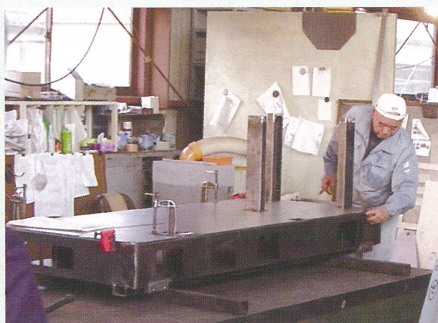
【写真2】センサーを貼り付けた線面発熱体



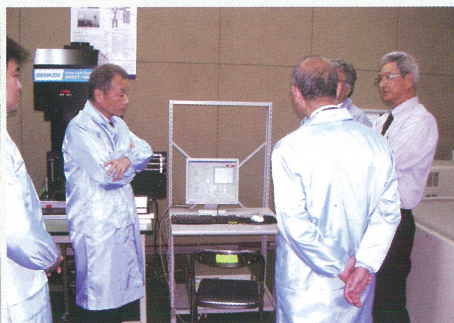
【写真3】半導体デバイス製造の後工程が全てある



【写真4】 線面発熱体製造装置



【写真5】 何かを組み立てられている様子



【写真6】 太陽電池試験機について石井社長と議論

はノウハウがあるらしく、案内されなかった。縦糸に絶縁糸、横糸に導電糸を使用して布状に織っている。導電糸の一本一本が独立しているため、線状タイプの側面を持ち合わせる反面、導電糸間の間隔が非常に狭いので、面状タイプに似た発熱をするという。

株式会社デンケン④

板金加工センター

さて、今度は、大分市内の板金工場だった。ものの作りには必須な箱物の板金、溶接、塗装といった筐体づくりである。ダブルベッドくらいの大きさの定盤が2基あり、その上で組立作業中であった(写真5)。

レーザ加工機、タレットパンチなどが所狭しと並べられ、忙しく音を立てて稼動していた。吹付け塗装やちりめん焼付けも、狭い場所で器用に作業していた。マシニングセンタやフライス盤などは、別の工場にあるという。

案内される途中で、駐輪場で見かけるタイヤを挟んで固定する部分(駐輪ラック)と思われるものが、棚に多数並んでいるのを見つけた。『パイプ曲げを外注すると高いので、治具から手作りました』と工場長は言う。『必要なものは全て自分達でやる』これが少量多品種製造で頑張っている企業に共通しているようだ。

株式会社デンケン⑤

本社ではいろいろな分野に挑戦

最後に訪問した本社由布市は、高崎山の裏手にあった。会社全体のプレゼンを受けたが、なにしろ様々な分野の色々なことをやっている企業であることにびっくりした(図1)。板金加工センターで見つけた駐輪ラックは、パーキング事業部が展開しているレンタサイクルシステム用のものと判

事業内容

【図1】 様々な業務を行っている



明した。五反野(東京・足立区)で駐輪場さえ自営している。アミューズメント事業部では、ホール総合管理システムの実績をもとにスロット機を商品化し全国展開を進めている。

そして今、石井社長の一押しが、SS(システム・ソリューション)事業部の太陽電池テストシステム(写真6)である。『やはり技術はアナログがベースだ! 当社ではハイパワーにも手を出していたからこそ、太陽電池分野へ進出することができた』と言う。

また、ISOへの取組みは早くから熱心で『自前で取得した!』と石井社長は胸を張る。1995年11月には電子デバイス事業部がISO9002の認証を取得している。また、2001年6月に本社、電子デバイス事業部、ML事業部がISO14001認証取得に向けてキックオフし、全員が一丸となって取組み、2002年5月にはISO14001:1996年度版の認証取得に成功している。その後も、2003年11月にISO9001:2000認証取得、2006年5月にISO14001:2004認証取得、2006年8月にML事業部がISO13485:2003認証取得、2009年4月にISO9001:2008認証取得と続く。

今回の訪問で、一番印象に残ったのは『設備闘争はしない。ノウハウに賭ける!』という社長の言葉であった。まさに、株式会社デンケンとはユニークなものの作りに生きる企業といえよう。

FPGAを活用してガラパゴス化しよう！ ～ 1つからのモノ作り ～

坂巻 佳壽美 地方独立行政法人 東京都立産業技術研究センター



“ガラパゴス”というと日本製の携帯電話を揶揄する言葉としてのイメージが強い。しかし、“ガラ携”と呼ばれた日本製携帯電話の機能(カメラ機能、インターネット機能、ミュージックプレーヤ機能など)は、残念ながら今やデファクトスタンダードとなってしまうている。固有種として存在していてこそ、ガラパゴス化の価値がある。

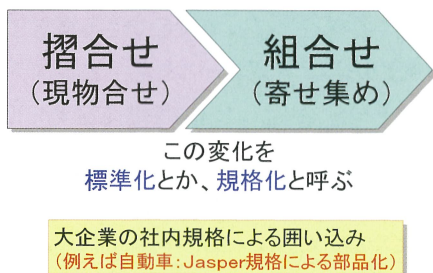
1. モノ作り手法の変化

これまで日本には「摺合わせ」という便利なモノ作り手法があった。現物合わせとも言って、図面など無くてもきっちり合った物を作り上げる技である。しかし、現在では「組合せ」

という手法が幅を利かせている(図1)。いわば規格品の寄せ集め、レゴブロックで遊ぶようなものである。このことを、「標準化」だの「規格化」だのと言うと格好だけは良い。この傾向は、思考力を求められないモノ作りへとシフトしているようで危惧される。

これらの発想は量産の場合にこそ有効なのであって、単品開発には全く当てはまらない。1つしか作らないのだから、標準化も規格化も必要の無いことだ。システムハウスのモノ作りは、自社オリジナルな得意技術を持って行うべきであり、あえてガラパゴスと呼ばれる固有種として存在するところにこそ価値がある。

図1 設計・開発方式の変化



2. FPGAの登場が強い見方

回路を記憶するICとして、FPGA(Field Programmable Gate Array)が登場して久しい。しかも、その間の発展振りには目を見張るものがある。

FPGAに記憶できる回路規模は100万ゲートを越える容量のものまで登場している。それに伴って、各FPGAメーカーからは独自の32ビットRISCプロセッサが、更に最近ではARM9、MIPS32、Atomといったお馴染みのプロセッサが、

図2 今後、期待されるFPGAなど

- FPGA (Field Programmable Gate Array)
 - 益々大容量、高機能
- CPLD (Complex Programmable Logic Device)
 - フラッシュメモリ使用(約10,000回書き換え可能)
 - 特に省電力化用途向け
- FPAA (Field Programmable Analog Array) 英Anadyne社
 - アナログ版PLD
 - オペアンプやコンパレータを含むアナログ回路ブロックを複数搭載
 - 配線や利得をデジタル制御信号で可変にした製品
- PSOC (Programmable System-on-Chip) 米Cypress社
 - アナログ周辺回路までを再構成可能にした8bitワンチップマイコン
 - デジタルPSoC
 - カウンタ、PWM、乱数ジェネレータ、UART、I2Cコントローラなどにモード切替できる
 - アナログPSoC
 - オペアンプとスイッチドキャパシタによる3タイプの回路

東京都立産業技術研究センターにおけるFPGA開発支援

情報技術グループでは、皆様のFPGA設計・開発に関して、以下の種々事業によりご支援しています。まずは、当所のホームページ(<http://www.iri-tokyo.jp>)をご覧ください。情報技術グループまで電話(03-3909-2151代)でご相談ください。

●技術相談(来所いただいて相談) ●実地支援(御社を訪問して相談) ●共同研究(分担して製品開発) ●オーダーメイド開発(受託開発) ●講習会(「HDLによるFPGA開発」

「FPGA内蔵プロセッサ用C言語プログラミング」など) ●オーダーメイド・セミナー(ご希望の内容による御社専用セミナー) ●外部資金導入共同研究(経産省、文科省、IPAなど) ●その他
なお、当所(西が丘本部)は、平成23年3月31日に一度業務を停止し、平成23年5月中頃に青海(ゆりかもめ「テレコムセンター」駅前)に移転して業務を再開します。ご不便をお掛けしますが、よろしくお願いいたします。

FPGA用IPとして利用可能な情勢になっている。

また、メモリやDSP機能、通信用シリパラ/パラシリ変換(最近ではSerDesと呼ぶそうだが)のような利用頻度の高い部分については、専用回路として予め内蔵するタイプが登場するなど、記憶容量とともに機能の充実が図られている。また、アナログ回路の一部(オペアンプやコンパレータなど)を内蔵している変わり者まで登場している(図2)。

3. FPGAを活用するメリット

FPGAは希望する電子回路(現時点ではデジタル回路のみ)を自分でIC化できる。しかも、1個からの開発がOKだ。FPGAデバイスは少量入手も可能であり、開発環境にはお試しの無料版さえもある。

FPGAに書き込んだ回路データはIP(Intellectual Property:知的財産)と呼ばれ、コピー不可のため秘密が守れる(図3)。したがって、良い製品を開発すれば、必ずリピートが期待できる。IPそのものを商品とする流通も始まってきている。E-mailに添付して納品することができるし、マーケットは地球規模である。IP開発は、まさに新しいモノ作りと

言えるだろう。

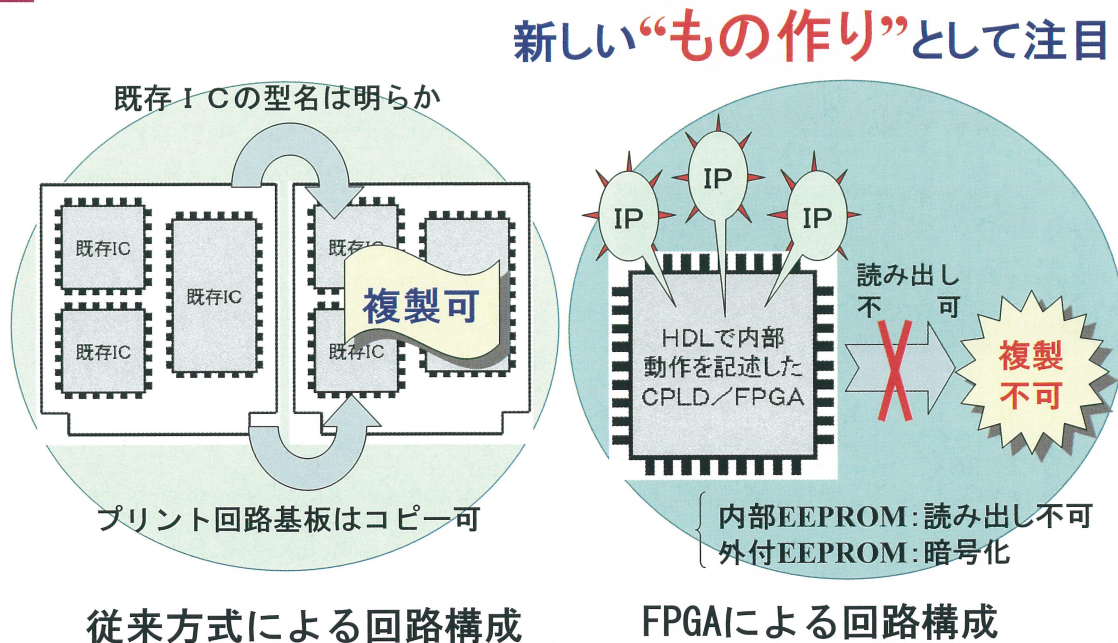
FPGAによる回路設計では、既存デバイスのディスコンを気にしないで済むため、流行に左右されないモノ作りが可能となる。その結果、製品寿命を長く保つことができる。また、記憶内容を読み出し禁止にできることから値踏みされにくくなり、価格競争からの脱却も期待できる。特許出願などをしておけば、言い値での取引が可能となるだろう。

バグ対策や、仕様変更への対応も容易であり、記憶内容のバージョンアップも可能となる。まさにFPGAは、オンリーワン企業としてガラパゴス化するためのキーテクノロジーと言えよう!

4. ナンバーワンよりオンリーワン

誰にでもできる技術で競争するからナンバーワンになる必要がある。ナンバーツーは、価格競争に振り回されることになるため、絶対にナンバーワンで無ければならない。一方、自分にしかできない技術を持っていれば常にオンリーワンである。ただし、そこに胡坐をかいてはいけぬ。そのオンリーワンになるための切り札としてFPGAの活用がある。

図3 知的財産が守れる(複数が不可)



2010から2011へ。 新時代を担う最新技術・ソリューションをアピール

(社)組込みシステム技術協会主催の組込み総合技術展「Embedded Technology 2010」が、去る2010年12月1日(水)～3日(金)の3日間、パシフィコ横浜で開催された。358もの企業・団体が、さまざまな領域で最新の組込み技術을 展示し、多くの来場者の注目を集めた。

ET2010レビュー



ET2010では、これからトレンドとなりそうな最新技術やソリューションが多数展示された。ルネサス エレクトロニクスや日本テキサス・インスツルメンツ、STマイクロエレクトロニクス等々の主要ベンダブースでは、開催直前に発表された新たなラインナップ製品が並び、多くの来場者が製品やデモに目を凝らした。

前回に続き、Android関連のブースは人気を集めた。(社)Open Embedded Software Foundationブースでは、前回より拡大された規模で17社の会員企業が最新ソリューションを展示したほか、各所のブースでもAndroid関連の展示が見られた。Android搭載デバイスやSTVといった情報機器への応用事例、対応開発ボード、ソリューションと、どのブースでも実用ベースの展示が多く、来場者を引き寄せていた。

スマートエネルギー関連技術に注目が集まる

展示会場での目玉となったのが、今回新設された特別企画ゾーン「スマートエネルギーと組込み技術」だ。ゾーン内は、「スマートハウス」をイメージした製品展示/デモのコンセプトコーナー、全国で実施されている各実証実験のプロジェクト紹介、成果報告展示の行政/団体成果報告コーナー、出展社による技術、ソリューション展示を中心とした出展社コーナー、それら製品や技術、ソリューションについて解説するセミナーコーナーが用意され、EMSやスマートメー



新設の特別企画ゾーン。ミニセミナーも多くの来場者が聴き入った。



デモも盛況だったOESFブース。

多くのカンファレンス会場が満席に。

ターなど、関連する組込み技術情報が結集された。

「エネルギー情報化」は、大きな期待が寄せられている応用分野で、来場者も最も情報を収集したいテーマである。ゾーンでは各展示コーナーはもちろん、3日間で11セッション実施されたセミナーにも多くの来場者が足を止め説明に聴き入っていた。

ゾーン以外のブースでも、低消費電力で動作する無線ネットワークデバイスとセンサーの組み合わせで各種の環境データを収集するセンサーネットワーク、太陽光発電システムやEV充電システムに使用するパワーデバイス製品などの展示が見受けられ、賑わいを見せた。

来場者アンケートによると、「導入したい製品があったか?」の問いに「あった」と回答した人が70%を超えている。別途アポイントを取ったり見積もりを依頼するなど商談が進んでいる割合も多く、改めて組込みの最新技術やソリューションへの注目の高さが感じられる。

134のカンファレンスに1万人超が聴講

一方、例年110前後のプログラムが実施されるカンファレンスは、今回は134ものプログラムが用意され、1万人を超える聴講者を集めた。

基調講演、特別講演のみならず、前回に続き実施されタイムリーなタイトルが揃ったAndroid特別セミナー、「はやぶさ」をテーマにした最新事例も聴けたディペンダビリティセッション、前回より拡充され3日間で21セッションを実施した設計・検証ツールトラック、主要ベンダが最新情報を紹介するFPGAトラックなど、あらゆる会場で満席となった。

「スマートエネルギーと組込み技術」をテーマとしたスマートエネルギー特別セミナーも注目が高く、実施された5セッションのすべてに多くの聴講者が集まった。

次回「ET2011」は、2011年11月16日(水)～18日(金)の3日間、パシフィコ横浜で開催される。今回開設された「スマートエネルギーと組込み技術」ゾーンの拡大や加速するITとの融合、環境技術など、新たなテーマを反映させ、より多彩な製品展示を計画していく。

ET 2010 DATA

出展社数	358社・団体
小間数	757小間
来場者数	21,988人
・来場者	
12月1日(水)	晴れ 6,608人
12月2日(木)	晴れ 7,309人
12月3日(金)	雨のち晴れ 8,071人
・カンファレンス	
プログラム数	134セッション
受講者数	11,385人

【特別企画】

ETアワード 発表・表彰 12月2日(木)16:30～

最優秀賞	インテル(株)
優秀賞	ルネサス エレクトロニクス(株)
委員会特別賞	TOHOKUものづくりコリドー
JASA特別賞	(社)Open Embedded Software Foundation

ETフェスタ 12月2日(木)17:00～18:00

ETロボコン チャンピオンシップ大会

競技会	12月1日(水)12:00～17:00
ワークショップ	12月2日(木)10:00～15:30



Embedded Technology 2010／組込み総合技術展 併催セミナー 第1回『JASAグローバルフォーラム2010』 ～台湾・ベトナム企業とのコラボレーションを探る～ 参加報告

この度JASA国際委員会では、12月開催の「Embedded Technology 2010 (ET2010)」併催セミナーとして「JASAグローバルフォーラム2010」を開催しました。

第1回は、12月2日(木)13:00～16:30にパシフィコ横浜会議センターで開催され、聴講参加者は約130名で盛況に終わりました。

また、今回事前登録の予定していました聴講者が当日増え急遽、机・椅子を増設し対応するという嬉しいことになりました。

講演内容は、以下のプログラムで進めました。

～オープニング～

「JASAグローバルフォーラムの狙いについて」

河井研介氏 [JASA国際委員会 委員長／東芝システムテクノロジー(株) 顧問]

～Taiwan Hour～

「中国におけるビジネス展開で台湾企業の「強み」を生かす」

吉村 章氏 [台北市コンピュータ協会(TCA) 東京事務所 駐日代表]

「ベンチャー企業の台湾活用事例」

高橋貞行氏 [(株)シロク 東京営業所 所長]

～Vietnam Hour～

「ベトナム企業とのコラボレーションの秘訣」

武田悠貴彦氏 [(株)アストミルコープ 代表取締役]

「VINASA活動紹介とベトナム企業からのメッセージ」

レクアン ルオン氏 [ルビナソフトウェア(株) 代表取締役]

アンケート記入、名刺交換

講演内容として

◆河井国際委員長より、今回のフォーラムの趣旨とJASA組織と国際委員会のミッションを報告しました。JASAグローバルフォーラムの説明では、JASA会員へ依頼したアンケート「グローバル化とJASAへの期待」の回答結果から中国・ベトナム・インド・北米・台湾への関心が高く、今回第1回テーマを、『台湾・ベトナム企業とのビジネス協力を探る』の内容に絞った経緯を報告しました。

◆吉村様は、中国におけるビジネス展開で台湾企業の「強み」を生かし台湾企業に学ぶ中国ビジネス「三本主義」をご報告いただきました。その中で、ブリッジコーディネーターの重要性もお話されて、色々

な事例をもとに中国・台湾企業と進めるテクニックをご披露して頂きました。

◆高橋様は、自社の製品を台湾へ展開した活動報告と「台湾活用のポイント」「台湾企業とのアライアンスのポイント」をご報告いただきました。

◆武田様は、ベトナム企業とのコラボレーションの秘訣のお話で、人口8,640万人(2009年)のキン族中心とした国で、日本企業のベトナム活用の方向性は、アウトソーシング・輸入から消費市場・輸出マーケットになってきており、現地SI企業との協業を成功させるためのポイントを含めご報告いただきました。

◆ルオン様は、VINASA活動紹介とベトナム企業からのメッセージをご説明していただきました。また、ルビナソフトウェア(株)の概要と教育・コスト・プロジェクト体制の説明をしていただきました。

VINASA (Vietnam Software and IT service Association)とは、

○2002年4月設立。現在201法人参画。

○ベトナム国家の協会で、非政府・非営利組織で活動。

○本部は、ハノイ市で支部はホーチミン市に事務所をおいている。

講演終了後、会場内において名刺交換及び情報交換等の談話も活発に行われ台湾・ベトナム企業とのビジネス協力に関心をもって頂いた方の参加者が多いと感じたフォーラムでした。

今回の聴講者からのアンケート結果からも台湾・ベトナムについての再認識された方も多く、次回のフォーラムに対する期待する意見もありました。特に技術特化しているインドや世界の製造工場として成長している中国等の講演依頼も多くあり今後国際委員会として検討を考えている次第です。



ルオン氏はVINASA活動の現状を紹介



約130名のフォーラム聴講風景

第1回JASA国際化推進ワークショップ 2月10日(木)開催

オフショア・ソフトウェア開発では、委託側と受託側で強い信頼関係とパートナーシップが必要であり、さらに開発全体のプロセス管理についての深い相互理解も不可欠です。そこで、委託側のリスクに関する経験知の表出化を中心に、今後のオフショア・ソフトウェア開発を展望すべく、本ワークショップを企画いたしました。

講演の後には交流会を予定していますので、講師の方々との意見交換なども行って、議論を深めたいと思います。

【開催概要】

2011年2月10日(木)15:00～19:00

●ワークショップ 15:00～17:20 ●交流会 17:30～19:00

場 所:東実年金会館4・3階会議室

プログラム:

・開会挨拶 国際委員会 河井委員長

・基調講演(60分) 大阪府立大学大学院工学研究科教授 辻 洋氏
「オフショア・ソフトウェア開発の進化・深化・親化を目指して」

・事例紹介(各社20分)

東信電気(株) EMS営業部 部長 天野 武正 氏

(株)プライセン 代表取締役社長 藤木 優 氏

東洋電機(株) 代表取締役社長 松尾 康男 氏

・閉会挨拶 東京支部 大橋支部長

・交流会 会費:1,000円

※詳細、申込方法は、JASA HPをご確認ください。

URL http://www.jasa.or.jp/top/activity/jevent/54th_detail.html

ご質問等はJASA本部事務局まで

E-mail: jasainfo@jasa.or.jp TEL:03-5821-7973

いまさら聞けない 組込み入門講座

その
⑥

組込みソフトウェアの 基礎の基礎

中村 憲一

アップウィンドテクノロジー・インコーポレイテッド

前回は、ソフトウェアエンジニアリングの一部である効率的な開発手法やプロセスの導入について簡単に説明した。今回も引き続き、開発手法、プロセス、ソフトウェアの部品化と再利用等について解説する。

様々な開発手法

ソフトウェアの開発手法には基本となるウォーターフォールモデル、プロトタイプモデル、スパイラルモデルの3つの手法があることを示したが、この他にも、オブジェクト指向開発(OOD)、モデル駆動開発(MDD)、テスト駆動開発(TDD)、ドキュメント駆動開発(DDD)など様々な開発手法が存在する。ここでは、オブジェクト指向開発について紹介する。

オブジェクト指向開発とは

オブジェクト指向開発ではその名の通り、オブジェクト(物)に着目してシステムのオブジェクト指向分析(OOA)およびオブジェクト指向設計(OOD)を行う。実在する物だけではなく、機能やデー

タもオブジェクトとして扱うため、開発途中における仕様変更などにも柔軟に対応できるのが特徴である。具体的な手法は、Booch法、OMT(Object Modeling Technique)法、OOSE(Object Oriented Software Engineering)法などがあるが、現在では、ラショナル統一プロセス(RUP)と呼ばれる手法に統合されており、UML(Unified Modeling Language)という記法が使用される。

UMLでは、必要に応じて、クラス図、オブジェクト図、パッケージ図、コンポジット構造図、コンポーネント図、配置図、ユースケース図、アクティビティ図、状態マシン図、シーケンス図、コミュニケーション図、相互作用概要図、タイミング図という13種類の図を作成する。クラス図はクラスの構造とクラス間の静的な関係を、オブジェクト図はシステムのある時点でのスナップショットを、パッケージ図はグループ化したモデルの要素を、コンポジット構造図はクラスの内部構造を、コンポーネント図は実装したコンポーネントの関係を、配置図は構成するハードウェアの関係を、ユースケース図はシステムの役割と外部との関係を、アクティビティ図はシステムの振る舞いを、状態マシン図はオブジェクトの状態遷移を、シーケンス図はオブジェクト間の時系列の相互作用を、コミュニケーション図はオブジェクト間の関係に着目した相互作用

図1 オブジェクト指向開発によるモデリングの例

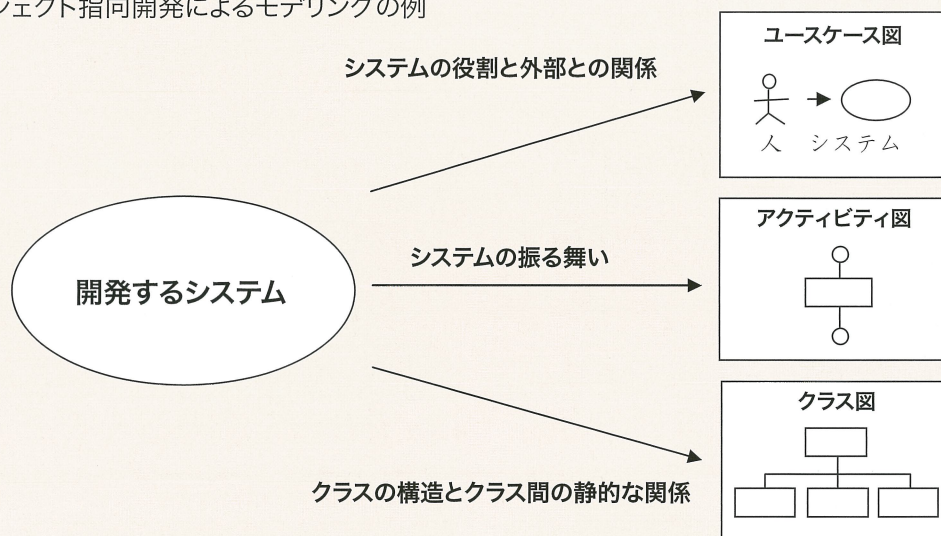
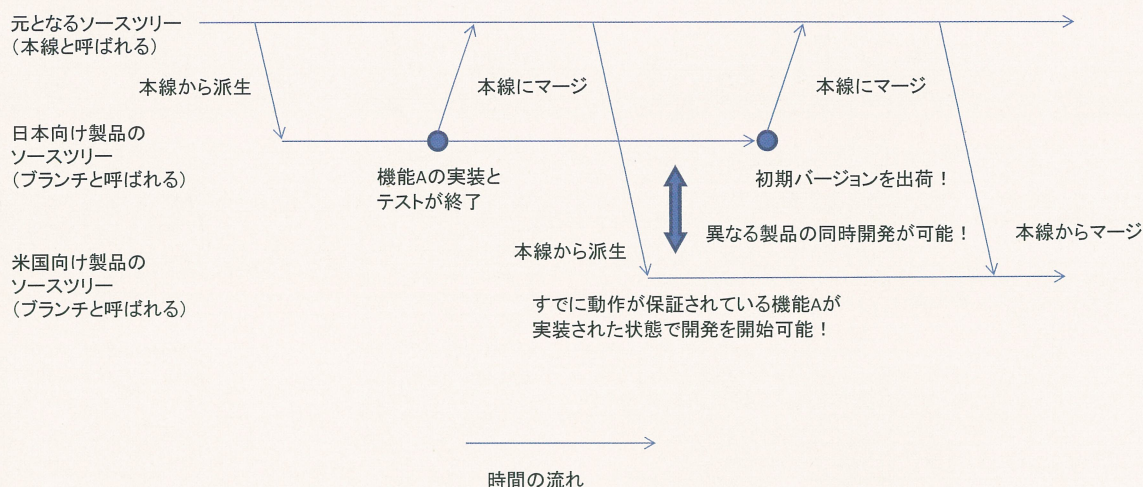


図2 ソースコードのバージョン管理の例



を、相互作用概要図は相互作用の実行順序を、タイミング図は相互作用と状態遷移に関する時間制約を表現する。そして、これらの図を作成することをモデリングという。(図1)

たとえば、携帯電話の場合、カメラ、地磁気センサ、加速度センサなどのように実在するものとしてオブジェクトが抽出できるが、カメラに着目するだけでも、写真のサイズ等のデータオブジェクト、ホワイトバランスの設定等の機能オブジェクトなど、様々なオブジェクトを抽出することができる。この作業をオブジェクト指向分析と言う。

ETロボコンとは？

(社)組込みシステム技術協会では組込みソフトウェア技術教育をテーマとした「ETロボコン」を主催している。ETロボコンでは、走行競技だけでなくモデリングの優劣も競う部門もあるので、新人技術者は腕試しに参加してみるのも良いだろう。そうすると、同じシステムのモデリングでも他のチームとの違いが見えるため、どんなモデリングが優れているのかを身をもって学ぶことができる。

構成管理とは？

品質の高いシステムを短期間で安く開発するためには、ソフトウェアの部品化と再利用を行うのが望ましい。しかし、部品化だけ進めても、部品のバージョン、部品同士の組み合わせの保証などが管理されていなければ意味がない。たとえば、同じ製品でも出荷する国によってはライブラリやフォントなどが異なる場合がある。また、出荷する国が同じでも、時間がたてばモデルチェンジなどでシステムを構成する各ソフトウェアのソースコードのバージョンが異なるのが通常である。よって、様々なバージョンや組み合

わせが混在することになり、何のルールも決めずに管理しているとすぐに破たんしてしまうことが容易に予想される。このような問題を解決するのが、構成管理である。具体的な方法としては、用途、規模、開発地域、予算などに応じて、CVS、Subversion、Git、BitKeeper、ClearCase、などのバージョン管理システムや構成管理ツールが使用される。バージョン管理システムといっても単なるバージョン管理ではなく、過去に出荷したソフトウェアの構成を再現できたり、簡単に派生バージョンを作成することができるのが特徴である。(図2)

そして、構成管理を適切に行うことにより、ソフトウェアプロダクトラインやソフトウェアファクトリーの実現につながるのである。ここまでくれば、ソフトウェアエンジニアリングの上級者といえるだろう。

おわりに

以上のように、品質の高い製品を短期間で安く開発するためには、ソフトウェアエンジニアリングを駆使した開発が求められる。しかしながら、これはとても一朝一夕で実現できるものではない。また、ソフトウェアエンジニアリングは常に発展し続けるものである。よって、常に最新のソフトウェアエンジニアリングを実践するためには、ソフトウェアエンジニアリングに対する投資を決して惜しんではいけないだろう。

誌面の都合で十分な説明ができなかった部分もあったが、足りない点は自分で学習して補っていただきたい。本連載が組込みソフトウェア産業に従事する読者の糧になれば幸いである。

参考文献、URL:

- ・「その場でつかえるしっかり学べるUML2.0」、オージス総研オブジェクトの広場 編集部署、山内亨和監修、秀和システム、2006年2月
- ・ETロボコンのホームページ(www.etrobo.jp)