

## 北九州産業学術推進機構、SoC設計センターについて

SoC設計センター人材育成部長 野依 一正

(司会) 本日は、北九州市の学研都市で半導体の設計、ベンチャー育成、人材育成に携わっていらっしゃいます野依様よりお話をいただき、そのあと質疑応答をさせていただきたいと思っております。野依様にはパワーポイントを用意いただいております、特に若い院生諸君についてはどんどん質問を寄せていただければと思います。

(野依) こんにちは。先日宮崎先生に私どもの学研都市をごらんいただきましたが見学が中心で中身のお話をする機会はほとんどございませんでした。それでちょっと物足りないと思ひまして、先生のご批判やご意見を聞く機会がないかと考えておりましたが、たまたま今回私の出張で時間が取れることがあり、よかったらご意見をお聞かせくださいということで先生に相談致しましたところ、それでは全体のお話をここでしてくださいということで何わせて頂きました。はなはだ僥倖ですが、私どもが何を考えてどんなことをやっているのかということを知っていただいて、いろいろなご意見をいただければありがたいと思いますので、ぜひよろしく願いいたします。

北九州市には北九州産業学術推進機構という120名ぐらいの財団組織があります。北九州市は、これからご紹介する「ひびきの」という田舎、折尾の郊外に学術研究都市をつくり、早稲田大学、九州工業大学、北九州大学と、大学院大学を3つ誘致致しました。この3つの大学院大学をベースとする大学発のいろいろな技術を核にした新しい産業育成というミッションをこの地区に付与し、それによって新しい北九州市あるいは市の産業を構築していこうというプランに基づき、それを推進する母体としてわれわれの財団が設立されております。

北九州市にはエレクトロニクス産業拠点構想という、5年前に逆のほります構想がございまして、半導体設計という、いままで九州はシリコンアイランドということで製造だけをするところとして注目されていたのですが、新たに設計というもっと上流から産業育成を考えようということで北九州市がこの構想をつくりました。それに基づいて財団が3年半前の4月からスタートしております。そのなかでSoC設計センターは当初6名でスタートしましたが、現在センター長と主要メンバーの1人が転籍し4名になりましてちょっと弱小になってはいますが、がんばって推進していこうと考えております。

今日お話するのは半導体のお話ですが、半導体に関してはもう1つ大きな動きがあります。北九州市は5年前ですが、福岡県は4年前からやはり半導体設計を拠点とする構想を県として作



りまして、主要な場所として、福岡市に百道（ももち）という場所がございますが、この百道地区をベースにベンチャー企業誘致を進めていこうという動きをやっております。福岡県と北九州市という形で知的クラスター、広域の知的クラスターを受けることができて、ともに半導体設計といったようなところをフォーカスして知的クラスター事業を進めております。その知的クラスター事業のもとで、北九州地域における半導体関連企業の取引構造と産学連携に関する実態調査ということで、九州経済調査協会というところが調査した資料をきょうこれからお配りします。ここに述べられているようないろいろな調査結果をベースに私どもの拠点構想はつくられております。これは回覧して後ほど回収させていただきます。

それではパワーポイントをごらんいただきます。3つのお話を中心にいたします。

1つは中核拠点。中核拠点としては私どもはひびきのの学術研究都市を中核拠点として考えております。それから北九州市内の半導体産業の育成が2番目。それから次世代、この3つについて中心にお話しさせていただきます。

これは北九州市の全域の絵ですが、北九州市は小倉北区、小倉南区、門司区、八幡東区、八幡西区、戸畑区、若松区という7つの区で構成されております。

折尾の町の郊外に学術研究都市という町が建設されております。もともとこの折尾という町は、女子大、共立大、産業医大というような大学、多くの高校などが集結し非常に学生の多い学園都市になっています。その一番北に学研都市というものが建設されております。

これが学研都市の全体の絵です。いま終わっているのは学の集結と言われている大学ゾーンの新設が終わっておりまして、大学院の2年生が、それぞれ早稲田、九州工大、北九大、それぞれにいまして、来年春から卒業していきます。

この北側の領域を企業立地ゾーンということで建設がスタートしています。

また、西側に建設する予定のところが居住地域ということで、全体では330ヘクタール、現在35ヘクタールですので8倍近い領域をこれから建設していく形になります。

国立ですと九州工業大学ですが、生命体工学研究科ということで、脳情報処理の講座、ICの領域ではニューロンチップとかファジーチップといったような、例えば東北大で教鞭をとられていた山川先生などもこちらの方に来られて、ファジーチップの研究をされております。

それから生体機能工学という学問領域がありまして、ここではロボット関係あるいはセンサー関係、マイクロマシン関係、MEMSといったような新しい機能素子を研究されています。定員が1学年でマスター100名、ドクター50名くらいあります。ここは言ってみれば次世代技術の開発という形になります。

公立としては北九州大学ですけれども、このなかに国際環境工学部という学部と、もう1つその工学研究科というものがあります。北九州大学は従来文科系の大学でしたが、工学系の学部をつくりまして、この学術研究都市に新たに建設したものです。環境系の学科がありますが、そのほかに情報メディア工学という電気・電子系の学科が1学科だけあります。学部生は100名、大学院は合わせて50名くらいで1学年になっています。ここは少子化の流れのなかで、日本の国内からは学生を集められないということもありまして、留学生の比率が30%と非常に高い比率になっております。

私立は早稲田ですが、大学院として情報生産システム研究科が設立されております。ここは新



しく先生になられた方々の多くが企業ご出身です。ここでは、半導体としては次世代に相当する新しいアーキテクチャーとか新しいシステムといったような領域の研究が盛んです。現在の企業では、昔のようにHow to makeではなくWhat to makeが企業としての差別化条件として言われておりますので、そういったところでアーキテクチャーとかシステムといった骨格を形作るところが非常に重要なところになります。そういうところを創造することが出来る学生を沢山輩出するような学問領域をやっております。ここでは1学年220名ぐらいの学生さんがいます。

一方、私どもは学術研究都市をベンチャーの故郷にしよう、ベンチャータウンにしようということで考えていますが、では一体どれぐらいのベンチャーさんがいらっしゃるのですかということでもリストアップしますと、黄色で書かれている企業さんは「ひびきの」という地域には居住していません。北九州市内として考えたときの企業群です。左側に薄い水色と緑色で書かれている会社がありますが、これらの会社はすべて「ひびきの」の地に居住しております。特に本社を北九州市内に置いている企業については緑色で表示しております。それから九州エレクトロニクスシステムという会社は実は学術研究都市以外にも拠点を持っておりまして、従来から北九州市の企業であります。同時に学研都市にも拠点を持っていますので色が書きにくいのでこういう色になっています。これが代表的な企業です。ジーダットイノベーションという会社。日本の半導体のEDAベンダーとしてはセイコーインスツルメントという会社が有名ですが、そのセイコーインスツルメントのEDAテクノロジーという部門が、セイコーインスツルメントのEDAツールを開発していた子会社ですが、それが株式会社ジーダットイノベーションと名前を変えました。セイコーインスツルメントが名前を変えたジーダットはJapan EDA technologyと書きますが、略称でジーダット (JEDAT) と言っています。第10回のLSIオブザイヤー2003優秀賞受賞ということで新聞にも報道されました。日本のEDAは彼らが商売としてはいちばん大きくやっているのではないかと思います。

それから日本の半導体ベンチャーでいちばん大きな会社、ザインさんです。ザインさんは東京の日本橋に本社を持っておりますが、もう1つの拠点を北九州市の小倉の駅の近くに構えております。この拠点では、電源用ICを開発しており、その分野のICの開発拠点としてザインは位置付けております。電源用IC第1号を開発したときのニュースを載せております。

それからディークルテクノロジーです。この会社は前はシステムLSI株式会社という名前でしたが、この春でしたか、会社名を変更しました。もと大手半導体メーカーの20名ぐらいの方々が独立されてシステムLSI株式会社となり、またこの会社に名前を変えております。まったく新しいガリウム砒素をベースとする高周波のICを開発されたときのニュースを載せています。こういったような代表的なベンチャー企業があります。

さて一方、目を転じると、先ほど学生の数を紹介しましたが、では一体そのなかで何人ぐらいの方が半導体設計というものを志向されているのかということをお調べすると、飯塚地区には九州工業大学の情報工学部という学部がありますが、そこの学生さんの数まで入れますと1,130名ぐらいの卒業生のなかから約200名ぐらいが半導体の設計を志向されています。それに関係する教官の数が30名。これを福岡県全体でいいますと大きいところでは九州大学あるいは福岡大学というものがありますが、福岡県全体では37人とか250名、1,420名といったことになりませんが、お分かりいただけますように、その大半が北九州集結しているということで、これは非常に貴重な財



産であろうということです。

私どもは、以上のような企業や大学のデータをベースとしてビジョンを考えております。

まず中核拠点の形成ということで、具体的な目標ですが、アナログとRFという分野で日本一を目指そうと考えております。RFというのは聞き慣れないかもしれませんが、Radio Frequency、無線周波ということで高周波の技術になります。デジタル全盛の時代に何でアナログなのと言われるそうですが、私どもが考えているのはいろいろなシステム、例えばメカトロを考えても、コアプロセッサはデジタルプロセッサであり、その周辺を取り囲むのもデジタル回路です。でも人間とのつながりの部分を考えていくと、そこにはアナデジ混在があり、アナログというのは必ず出てきます。人間はアナログで判断するという部分がありますし、ドライバーも必ずアナログですので、デジタルがどんどん変わっていけばアナログも同様に変わっていくという形で、アナログも必ず必須の技術になります。どこもあまり手を挙げませんので、「北九州市はアナログ」ということで手を挙げております。同様に手を挙げているのは群馬県さんが手を挙げておられて、一緒にやっということで群馬県にもいろいろな産業育成をやっておられる方がいらっしゃると思いますが、一緒にいろいろ考えながらやっております。

基本戦略として4つほど考えております。1つは大企業とひびきのの企業あるいは大学のビジネス交流、これがトリガーになるだろうと考えております。それから2番目にベンチャーの支援、3番目が学生、院生、ポスドクといったこれからの方々に対して半導体設計をどんどん教えるというスキルアップ、即戦力を大量に育成しましょうという戦略です。それから最後の4番目はコミュニティの形成というところです。

中核拠点形成の基本構想のコンセプトを絵にしたものがこれですが、丸は集合として考えていただければいいのですが、このひびきのの田舎の地に大企業が進出してくるといのはいろいろな不況が長く続いた日本にあってもうあり得ないと考えておられて、しからは大企業の「ひびきの」分室みたいなもの、あるいはこれと同じような機能を果たすものが必要で、私どもが代わりになってもいいのですが、そういった大企業とベンチャーさんの交流をまず作り出そう、これを作り出さないとすべては始まらないと考えております。というのは、半導体産業を考える場合、日本の場合、大企業が引っ張ってきました。富士通さん、日立さん、三菱さん、東芝さんといったような会社により日本半導体は育ってきたわけですが、そこをベンチャーを交流させるということで、交流の絵柄としては、大企業から設計委託という形で仕事に来る、それに対してベンチャーが即戦力を提供し大企業からは回転資金をいただくという形で、ベンチャーの成長の1つの枠組をここに作ろうというわけです。

もう1つベンチャーがベンチャーとして存在し得るためには、差別化技術、ベンチャーしかやれない技術を持たなければいけないと思いますが、起業当初はあるものを持ってありますが、だんだん続けていくうちにそれも色あせてきますので、新しい技術を入れなければいけない。その部分で大学を自社の研究所として見る、そういった枠組を動かそうということで、ここに私どもが補助金等をうまく活用して新しい技術をベンチャーに供給することができれば、というわけです。

それからもう1つはベンチャーの経営をうまくやるためには下方弾力性を上げないといけませんので、雇用を流動的にうまく使いたいということで、学生、院生を設計のアルバイトのような



形で、先ほどありましたように200名ぐらいの学生さんが半導体を志向しておりますので、これをうまく設計のバイトとかあるいは他社品の解析とか、いろいろな形態はありますが、そういう形で使おうと考えるものです。そうすることによって学生・院生にとっても、自分たちは半導体の仕事はある程度できるのだということで、就職するときの売りにもなるというわけです。

そういった枠組をうまく動かすために、私どもは学生に対してはスキル教育、それからアルバイトの紹介などをしております。斡旋まで面倒をみるとハローワークとのテリトリーがあり良くないらしいので、法に触れない程度の紹介にとどめています。

それからベンチャーさんに対しては、ベンチャーは成長していく過程で、やはり設計受託だけでは成長しません。それは、仕事を出す大企業側で、この仕事はベンチャーで何人月でできる仕事なのかというのは大体見えておりますので、それ以上のお金は支払っていただけないということです。やはり大きく成長するためには自社ブランドを持って自社で半導体を出荷するというようなことをやらなければいけません。そこに大きな壁として、CADツール（Computer aided Design tool：IC設計用ソフト）というものがあります。CADツールというのは1ライセンスで3,000万円とか1億円とか、大変大きな金額がかかりますが、自社ブランド品をやる時は自社のライセンスを購入しそれをやらなければいけません。大企業のを借りるという形はできません。そのへんをうまくCADベンダーと話し合いをしまして、では市の行政のサイドでそのツールを提供したらどうなるのかということで了解をもらいまして、100人までの従業員の企業に対しては安く設計ツールを提供することを許可しますということCADベンダーに約束していただいた上で、私どもが設計ツールを提供するというをやっております。

それが基本的な枠組で、こういうことをやることによって、「ひびきの」というところをベンチャーの町という形にしましょうというのが基本的なコンセプトです。

前の絵では大企業と大学の関係、大企業とベンチャーの関係はあまりよく見えないのですが、もう少し絵を変えてみますと、こういうふうになります。

大企業と大学院の先生の間では研究委託。ここに具体的に先生のお名前が挙がっておりますが、この先生方は先ほど言いました、アナログとかRFといった分野の代表的な先生のお名前を挙げております。

それから大企業から実際にこういったベンチャーさんに設計委託というような形で仕事が出ています。なかには、××社のように大企業からチップを購入し、他の会社に組立やテストを委託して、自社ブランド品として出荷している会社もあります。

また、ある特定の大企業の仕事をいままで受託設計して来たあるベンチャーさんが、「ひびきの」に進出して、そこが代理店のようになり、その大企業の業務を管理するという形で、この大企業の設計ワークをこちらの大学院生がアルバイトとして実施するという枠組みが出来つつあります。

それから、インターンシップが大企業との間でかなりの規模でなされております。これはそれぞれ実績数がありますが、あまり具体的なことは申し述べられないので省略させていただきます。

これはベンチャー支援の設計環境と評価環境ということで、これはCADツールを使っている写真です。これは計測器を使って自社のICの電気的特性評価をやっている写真です。これは具体的



なCADツールですが、ここに挙がっているような「システム・コンパイラ」とか「ビジュアル・エリート」とか「モデル・シミュレーション」といったものがCADツールの名前ですが、よく使われるデファクトスタンダードのツールとして、19種類で23ライセンス持っております。これは1時間100円でお貸ししております。

それから昨年の春までVSACという国のベンチャー支援組織がありました。このベンチャー支援組織では設計ツールを同じように安く提供しており、また半導体を試作するときに、その6割の試作費用をこの機関が負担するという国の支援の枠組みがあったのですが、残念ながら昨年の春でなくなりました。そのときに北九州市と福岡県という2つの自治体がそこで使われていたツールを引き継いだわけですが、私どもはアナログ系を中心としてこのようなツールを引き継いでおります。それについては、頂いたツールなのでお金を取ることはできないということで、無料でお貸ししています。

それから、ベンチャーの育成施策としてもう1つ、市が起業家を育成しようということで、年間1,200万円、これを2年間提供しますという施策をやっております。条件として成功した晩には北九州市内に会社を設立してくださいということが付随しています。現在あまり実績数は多くないですが、色んな方々が起業しています。

それから人材育成についてですが、ベンチャー企業と学生が同居している地域であり、しかも周りから隔離されていますので、この環境を生かしベンチャーと院生の良い関係を作りだそうということで考えております。それが院生、学生を中心に教育しようという方向で、これはCADツールを使った設計実習や電気的特性の評価の講習を実施しています。また、アルバイトの支援というようなことです。私どもの教育はアナログにフォーカスしてやっております。アナログにはMOSとBipolarという2つの大きな流れがあります。両方の分野のアナログの基礎と、こちら側がMOS系、こちらがBipolar系。高周波のところはいまのところBipolarの分野でやっております。それからシステムオンチップと言って、大きなアナログ混在システムの中におけるアナログ技術というコースもあります。それからデジタルのところですが、ここはシステムLSIカレッジという福岡県のコースがありますので、それを活用してくださいと勧めています。それから、色がついているコースですが、これはものづくりコースということで、シリコンのチップを実際に生徒さんにつくっていただく。このコースは実は1,000万円ぐらいかかるのですが、学生さんには1万円で提供しております。企業からの受講生には1人30万円いただきます。そういった、学生さんが優遇される料金システムでやっています。

紹介しましたシステムLSIカレッジの北九州校という枠組みがあります。福岡県が中心になってやっており、九州大学の安浦先生が校長をやっています。この講座のどれでも任意の講座を北九州市に持って来ることができる約束になっているのですが、要望が高い講座を北九州校として開講します。

ものづくりコースですが、レクチャーとデザインとシリコンチップ。これはシンガポールのチャータードセミコンという会社でMOS系は試作します。Bipolar系は、東芝北九州工場が近くにありますので、そこでチップを作ります。そして、自分で設計したオリジナルの試作サンプルを入手したあと、電気的特性評価という形でものづくりを一から十まで一貫して教えることを日本では唯一北九州市で実施しています。これが受講実績です。どうしても座学が人数が多いのです



が、ものづくりもそれなりに数十名の規模でやっています。

それから、即戦力ということで学生さん、院生さんにスキル教育をやっていますが、加速しましょうということで先ほどちょっとご紹介しましたように、受講料が格安に設定されているということと、2つ目が私どもの講座を大学院の単位として認めるということとを3つの大学院でいま審議していただいております、来年度から導入予定です。

それからアルバイト生の育成ということで、2日あるいは3日間回路なら回路だけを18名ぐらい無給で教育しまして、そのなかからできそうな方々6名を選んで、今度は個別に教える。個別に教えるのですが、課題は実際の業務を与えまして、最後に出来を判定しまして、いちばん出来がよかった方には1時間あたり2,000円アルバイト料をお支払いする。2番目の方は1,800円、1,600円、1,400円、1,200円、1,000円と、2,000円から1,000円の間でランク分けされて成績がつくという形で、実利もあるということで、こういう企業と協力した毛色の異なる教育もやっています。

次がコミュニティの形成のお話です。日本全国のアナログ屋さん集まりましょうということで、大学とセット屋さん、それから半導体の設計者といった方々に呼びかけまして、アナログ技術屋さんのネットワークをつくっています。2回ほど会合をやりましたが、毎回40名から50名ぐらいのアナログの大好きな方々に集まっています。熊本大学の井上先生に会長をやっていただいて、東芝の方に幹事をやっていただいております。今度群馬県なんかも参加したいと言っていますのでこれからやろうとしています。これは実はもう少しやっていると自分たちで何かチップをつくりたいという話が出てくる可能性があって、そのときにつくる場がないんですね。そのときに課題ということで挙げていますが、「1ミクロンから10ミクロンルールぐらいでシリコンを作ることが出来るようなクリーンルームを持ちたいね」ということで、これからの課題として考えていこうとしています。それよりデザインルールが厳しいところは大手企業に任せましょうということなんです。

第2目標。いままでのお話が中核拠点「ひびきの」のお話でしたが、第2目標ということで市内全体の半導体産業。設計だけにとらわれずに産業全体ということで考えます。

北九州市は鉄の町として、最盛期は新日鉄の従業員の方が5万5,000人北九州市内にいらっしゃいました。一企業の従業員として5万5,000人というのは大きな数だと思いますが、それが新日鉄の君津への集結ということがありまして、現在では3,700人程度と聞いています。したがって、従業員の規模が、十分の一以下に本体の新日鉄が変化しまして、関連の企業も相当職を変えないといけないということでいろいろな形で変わっております。これを考えるにあたって、半導体全体を考えますと、例えば東芝北九州工場のように、大企業で北九州市に立脚する企業のウエハの数を増やしていかないと全体の産業の育成にはならないだろうということで、そのウエハを増やすのですが、やはり新しい技術を投入するということを考えなければいけない。それからベンチャーが自社品を持つということ、自社で半導体を出荷するということを支援しなければいけない。この2つぐらいが大きな意味での半導体産業の育成になるのかなと考えています。

大企業の新事業の支援というところでは、大企業からチャレンジの事業テーマを私どもがお聞きして、日本全体の大学から大学発の技術を調査して調べて、それに合致したところで国のプロジェクトを取るということをやります。その試作は大企業の製造ラインでやります。こう



することで新しい回路とか新しい素子とか新しい製造プロセスといったものがこのラインに育つわけですが、そういった施策の狙いは最終的には新しい市場の獲得ということになるだろうと思いますが、こういうことがうまく進めば当然製造ラインが太りますので、地場企業にもいろいろな形で仕事が出ていくし、それに対して労働力などを大企業あるいは地場企業に提供するというような形で、町全体の産業発展が期待できるのではないかと考えています。

2つ目のベンチャーさんの自立ですが、1つは台湾なんかで行われているファウンドリー事業です。日本でも沖電気あるいはルネサス、日立さんなんかファウンドリー事業をされていますが、こういったものを東芝さんなんかにもやっていただけないかと思っただけです。ベンチャーの中でもファブレスと言えるのはザインさんとか先ほどご紹介しましたロジック・リサーチといったような2大ベンチャーぐらいしかいまのところは視野にはないかもしれないのですが、そういったところのICをつくって組み立ててそれをブランド品として出荷していただくという枠組みを動かそう、そういう試みが1つです。

もう1つは、そこまでの力のないベンチャーさんが居て、独自技術で開発したものがある。これを大量にさばくといったようなことをやろうとしたときに、その大企業のブランド品として取り扱い出荷するということがあります。協業という形で、大企業の販売ルートといったものを使って大量に売って、コミッションという形でお返しする、ベンチャーと大企業が協業するというようなことをやりたい、それが2つ目です。それぞれプランの段階です。

最後に第三目標「次世代に向けて」というお話です。いま半導体だけをお話ししましたが、その次は半導体を使う自動車というものを北九州市は視野に入れようとしています。その先としてロボット特区というようなことでいろいろな形で福岡県と北九州市がロボット技術を育成するのだと手を挙げているということをご存じだと思いますが、こういう流れを考えております。1つは、自動車は北九州市のすぐ近くに苅田町という町がありますがここに日産のラインがありまして、普通車で8車種生産しています。従業員数が5,500名。それから福岡市に近いところに宮田町という町がありまして、ここにはトヨタさんが進出しておりまして4車種、1,700名の従業員がいらっしゃいます。それから大分県中津市という福岡県との県境の大分県の北側の町にダイハツ自動車工業が進出されていますが、ここではどんなものを生産するのかこれから計画されるんだと思いますが、そういったように自動車企業があります。この自動車は実は今すごい半導体のお化けになろうとしていまして、いろいろなところにマイクロプロセッサが数十個使われています。当然マイクロプロセッサが使われますと周辺にアナログICなんかもいっぱい使われるということで、そういうものを新しい産業のドライバーとして位置付けております。現在はデジタル情報家電というものが引っ張っておりますが、10年後は自動車が半導体を引っ張るだろう、その10年後はロボットかなということで、このあたりを北九州市として視野に入れようということです。

そうするとやはり問題がありまして、電装メーカー。半導体を実装して自動車に組み込むところのつなぎの部分のメーカー、例えばデンソーさんとかカルソニックカンセイさんとか、ああいったような大手でいうとそういう名前が出てきますが、そういうメーカーを育てなければいけないだろうということです。

自動車、ロボットといったところですが、実は共通の言葉がありまして、技術的には「安全」



とか「高信頼性」とか、「長寿命」とかいった技術として共通の技術があります。自動車も安全でないといけませんし、介護ロボットがちょっとしたミスで人を傷つけても困りますので、やはり安全とか高信頼性という技術を育てていかなければいけません。そこで、いま求心力として考えているのは、そういった技術を研究するシステム研究所を、「ひびきの」の元々、企業の建物を作ろうと言っていた企業立地計画領域のところに誘致する、こういったものを作っていこうと。あるいは電池の研究所とか、あるいは電装技術がありませんのでそこらのモジュール技術とか、こういったシステム技術研究所を作っていくことになるのかも知れません。実はシステム技術の中で、安全というものを考えると自己修復とか、1つの経路が壊れたときに代わりをするとか、こういう技術は、先程紹介した九州工大の中の脳情報処理という学科の学問の領域で盛んに研究されております。脳も一部の機能がなくなったときに、代替する神経細胞が別な形でつながる、代替機能が発生するというようなことがあります。これはそういった既存の半導体とか自動車部品センサー、それに新しく半導体設計、それからもう1つ考えているのは、きょうお話ししませんでしたが、ファームとかソフトウェアの拠点づくり、これは飯塚が中心になってやっておりますが、これらを合わせて新しい部品や新しいソフトを供給する所を考えることができる。

それから、北九州市は先ほど本を回しましたがそれを調べていただくとわかるのですが、金型産業、プラスチックの成形金型とか、プレス金型、ダイカスト金型、複合金型といった産業がいっぱい集積されています。ここらの2つつまり自動車やロボットのような最終製品と半導体のような部品産業をつなぐ中間的な産業がモジュール産業です。これを引っ張っていくような企業をつくりたいので、研究所を作るという形で、こういうモジュール産業の振興を促し、トヨタ、日産、ダイハツに供給するとか、あるいは少し東南アジアをながめると現代自動車や上海汽車とかいった自動車メーカーがありますので、そこにモジュールを供給する拠点にしていくというふうなものが将来構想です。

以上が、財団や北九州市が進めている産業振興策ですが、今日は半導体のお話ということで、全体の話から少し巻き戻して考えてみましょうということで、台湾というところの構図をここに紹介します。これは私どもIP (Intellectual Property) という半導体のセルベース設計をするときのセルの技術。いろいろな会社で同じようなセルをつくるのもばかばかしいではないですかと。システムオンチップと言われる大きいICを実現するのにそういったセルは売り買いしましょうという形で、世の中Intellectual Property、IPというものを売り買いするというような枠組が世界じゅうで動きつつあります。その商売をやるにあたってルールをつくりましょうという話で、台湾と日本と韓国でまず枠組についての話し合いを始めたのですが、そのメンバーに私も入っていて、台湾を訪問したときにいろいろな偉い人に会いましてお話を聞きました。そのデータをまとめたものがこれです。台湾は大きなファウンドリーとしてTSMC、UMCというファウンドリーがありまして、これが世界の7割のシェアをとっております。このTSMC、UMCはもともとはITRIと言われる日本の産総研に相当する工業技術研究院という組織があり、これの下部組織にERSOという半導体関連部門があるのですが、そこから発しております。そこからスピアウトして1980年代に飛び出してベンチャーをつくってどんどん大きくなったものがTSMCでありUMCであります。ITRIというところは台湾の産総研ですが、ここは6,150名の研究者がいらっしゃいまして、ほとんどが10年選手の研究者です。使っているお金が日本円で6,000億円、ざっく



り言うと1人1億円クラスの研究費を使って国全体の研究開発マネジメントをITRIが行っています。これは産総研ですから官に相当します。

台湾という国は何年か前に中国の代表ではなくなって、いまは国として認められていないんですね。したがって、安全というような話以外では外に対して官が出ていくことはないですね。ほとんどの国際的ないろいろな枠組の話は産業界の代表が世界といろいろやっています、必要に応じて安全とかいうようなところでの対応が必要になったときにお役人を連れていくというような形で国際的にはお付き合いしているということで、国としては産業界がリーダーシップをとっています。産業界とこういう力関係にあって、国全体で産学官の代表者によるステアリング委員会を運営しています。したがって国策としていろいろな形でまとめることがうまくできております。

それで数年前から台湾はシリコン・ソフト・プログラムというプログラムを台湾交通大学とか台湾大学の先生方が中心になってつくりました。交通というのはトラフィックだけではなくテレコミュニケーションを含む交通になっていますが、そういった先生方がITRIの研究者であったりあるいはお役人のところで専門講座を教える教官であったりするのですが、そういう方々が提唱しているシリコン・ソフト・プログラムとは一体何であろうかということの色々伺いました。そうしたら、実は台湾にはファブレスと呼ばれる設計会社が1万5,000社ありますが、この1万5,000社の中からTSMC、UMC並のファブレス会社をつくりたいと。いま世界のベスト20のファブレス設計会社は16社がアメリカ、4社が台湾です。日本の会社の名前はもちろん出てきません。台湾は4社入っていますが、そういう会社をどんどん伸ばして世界の設計需要の7割を取る会社をつくりたい、それをつくるためのプログラムがシリコン・ソフト・プログラムなんだ。これを動かしてしまっていて、これによって産業界が中国に新しいTSMCの拠点を建て、SMICなんかに対抗して伸びていこうと考えています。

そのTSMCがねらっている中国市場ですが、すでに世界の工場ということは盛んに言われています。実際、実態を調べてみますと、いろいろなセットの生産シェアを見ると、いちばん右側に書かれたこの色で書かれたのは中国で、赤紫が日本ですが、中国というのは非常に多くの電子機器の生産基地であるということがよくわかります。台湾がねらっているのはファブレス会社を大きくして、中国で生産されているこういう機器に供給する半導体を台湾から供給しよう、そういう戦略です。台湾から中国には民間レベルで入ることができるし、出ることもできる。でも中国の人は台湾には行けないというような制約があるらしいのですが、そういうふうには交流自由度も自分たちのほうに歩があると。それから言葉は北京語はちょっと違うらしいですが、まあわかるというようなことがあって、自分たちの有利性を非常に意識しておられました。

そういうふうなファブレス設計会社とファウンドリーという半導体産業の形があったのですが、昨今デジタル情報家電というものがはやりだして、少しずつ、ちょっと状況が違いますねということが言われております。これが半導体専業メーカーでいうと水平分業というものがファウンドリーの体制ですが、日本の半導体屋さん、メーカーはいずれも大体、家電メーカーでもあったわけで、セットと半導体を同時並行的に設計していくということを得意としております。デジタル情報家電というのは非常に大きなシステムLSIのチップを要求します。それからちょっとこれは中に入らないとわからないことですが、必ずしも仕様でやりとりするような世界ではないん



ですね。新しいセットの仕様というのは半導体の設計を考えながらだんだん、だんだん仕様が固まっていくというようなことがあります。したがって、半導体の設計屋さんとセットの設計屋さんが頻りに会話して、ここまではできる、できないという話を詰めていってだんだん仕様が固まっていく、そういう世界ではやはり垂直統合型の半導体企業が有利であろうとされています。130ナノまでのものはファブレス&ファウンドリーが結構やれているのですが、90ナノ以降のところではIDM (Integrated Device Manufacturing) と言われる大企業、IDMが有利とされています。これがその例です。代表的な例では、ソニーさんと東芝さんがプレイステーション「のエモーションエンジンを東芝がつくって、グラフィックシンセサイザーをソニーさんが設計して、2か所で作ったのですが、あのエモーションエンジンを開発したときに、ソニーコンピュータエンターテインメントの技術屋さんと、東芝の半導体屋さんが同じ東芝大分工場というところで、ソニーさんがお金を出して500億円のクリーンルームに投資したのですが、その中でこういうことをやってエモーションエンジンをつくったということがありました。いまは新しいその2つのチップを一緒に統合したチップを両方の会社でやっています。

そういったような形で、これからの半導体は日本型が有利なのではないかということを唱えている方々が結構いっぱいいらっしゃいます。

以上、半導体の産業の形態を、ファブレス&ファウンドリーというものと、こういったIDMという形で2つ紹介致しました。

申し上げたいことは、以上ですが、全体を通じましてご質問にお答えしていこうと思います。よろしく申し上げます。

(司会) どうもありがとうございました。いま北九州ひびきのの学研都市の位置付け、そのなかでのSoC設計センターの役割、あるいは第1目標、第2目標、そして次世代の目標という形で長期的なビジョンが示され、さらに台湾のファウンドリーを考察されたうえで、SoC事業を今後顧客との協調体制、あるいは130ナノメートルルールから90ナノメートルに移行するにあたっては、日本の従来のセットメーカー、半導体の協調関係が有利になるというような見通しを踏まえてお話ししていただきました。大変ありがたいお話をありがとうございました。まだ時間が許されておりますので、ご質問がございましたらぜひお願いしたいと思います。

(野依) かなり思い入れというか、そういうようなところもあると思うんですね。これはちょっと考え方としておかしいのではないかなとか、あるいはサジェスションみたいなものがあればうかがいたいと思っております。

—— 財団の運営資金というのは、いま120名いらっしゃるとおっしゃいましたけれども、どういふところから出ているんでしょうか。

(野依) これは、ちょうどいまごろ始まっているのですが、来年度の北九州市の予算というのがございます。規模としては30億円ぐらい、たぶんそれぐらいだったと思いますが、それのなかからすべて出ております。

—— そうしますと全部北九州市が出しているということで。

(野依) はい、そうです。

—— 大学も3つの大学がございましたけれども、ここらへんは資金的なものではなく人材の供



給なんですか。財団とのかかわりで。

(野依) 財団のほう人材を供給しているかということですか。

—— 大学との連携のしかたとしては、お金は全部北九州市が出す、この120名というのはすべて野依先生をはじめ、民間の方が多いいですか。

(野依) 民間から来られている方が4割ぐらい、市から出向されている方が6割ぐらいいらっしゃると思います。民間のほうは、私は半導体の方ですが、ほとんどが新日鉄系の方、その卒業生の方が多いございまして、新日鉄の鉄だけではなく新日鉄化学とかいったところから来られている方もいらっしゃいます。

財団の組織の中はあまり詳しくお話ししなかったのですが、ほかには同じミッション、ベンチャー育成とか産業育成を考えて、半導体以外の。半導体以外というところでは、実は北九州市は鉄に代わる産業としてもう1つ環境産業というものを打ち出しております、エコタウンとか、ごみ処理場とか、あまり賛成できないような事業もいっぱいやっております。ただ、鉄という産業がもともと大きなものを扱う産業ですので、やはり大きなものを扱う産業でないと代われないという部分が多少あると思います。

それで北九州大学が新しい学部をつくるときに、国際環境工学部という学部をつくったのですが、そこに環境系3学科がありまして、環境××というものが3つあるのですが、それぞれ機械系と建築系と化学系です。環境の中での3分野ということで、その3つの学科がございまして、それぞれが学部生で言うと1学部50名。情報メディア工学科だけが100名。1学年全体では250名ですが、そういう2対3という割合で情報系と環境系という形で分かれております。

ほかの財団のなかの組織ですが、キャンパス運営センターというもの、これは学研都市全体が基本的にはキャンパスですのでそれを運営する組織として作られています。財団としては総務みたいな組織です。これは30名ぐらいいると思います。

それから5年間の時限立法ということであと3年ぐらい続きますが、知的クラスターの事業による組織が15名ぐらいいると思います。いま福岡県と共同で広域の知的クラスター指定を受けて、それぞれ福岡市と北九州市が5億円ずつ毎年使って半導体開発をやっています。

あと残りが中小企業支援センターという、昔からある中小企業を支援するとか、経営者を育成するというミッションで仕事をしている組織があります。

—— お話しいただいたことですが、起業家育成のプログラムがいくつかございましたが、個人起業家への財政支援とか。そういう意味で北九州市にはすでに企業として動いている企業があるわけですが、それ以外にスタートアップと言いましょうか、そういう段階の個人企業の芽と言いますか、そういうのが顕著にあると考えてよろしいのでしょうか。

(野依) あります。大学発のスタートアップ企業が何社かございますけれども、それは必ずしもこういったプログラムを使ってはおりませんで、基本的には、お話しいただいたときに、その企業と一緒にやれそうな大企業、もっと大きな協力できそうな企業さんを紹介するみたいなことをやっております。その大学の先生であったり、院生であったりしますが、社長さんになるべき人たちはそうですが、その方々を大企業のほうに紹介するというところでやっております、2件進行しています。

あと、このプログラムですが、少しまずいところがあると思っています。起業家本人に対して



は年間200万円しか差し上げないということになってしまっていて、これはかなりその方が退職金とか何かを投げ出してやるというような形になってしまうので、これは相当厳しい話になります。ここに1がもう1つあるとか、何かないとかかなり厳しい話になると思います。そういうところと、パートナーの方に対して雇用するときにその給料を負担するというのがあるのですが、いまのプログラムはこの技術者が実際は固定になっているんです。でも実際本当にそういうことを考えている人はどういうことかという、最初に回路設計をするときは回路屋さんがほしいよ、レイアウト設計をするときはレイアウトのことに詳しい技術屋さんがほしいよと、人をどんどん変えていきたいみたいなんです。そこでこのプランがあまりうまくいかないという側面があります。

ということで、実際あまりうまくいっていないのですが、ここに挙げている14年度ぐらいの4名の方々は実際はある企業でお仕事をされていて、そののれん分け的な形で、いま所属している会社から別の仕事をもらいながら、自分のベンチャー企業としての仕事を立ち上げるみたいなことをやっています。ですから完全にのれん分けという形になってしまっていて、なかなかこのプログラムをうまく運営するのは難しいなと思っています。もうちょっと1番を増やすとか、1番2番を統合して、必要ならばパートナー技術者もその人件費の中から出してくださいみたいな話にすればいいのかなと。パートナーが要らなければ700万ぐらいで何とか考えてくださいということであれば、何か解があるのかなと思うんですけど、なかなかこれはよろしくないプログラムではないかと思っています。

—— もう1つ、会社の設立への手助けということでも5番目のところですが、これはすでに起業されている方とかが非常勤でご担当されたり、ベンチャーキャピタルアドバイザー制度とか、これはやはり北九州地区の起業家とか業界のトップの方ということでしょうか。

(野依) 違います。具体的に申し上げますと、あるEDA関係のツールを開発するベンチャー企業の社長さん。40ぐらいの方ですが、その方に一応非常勤職員になっていただいております。その方はアメリカで会社を立ち上げてその会社をアメリカのある企業に売って、また日本に戻ってきてから新しいベンチャー企業を立ち上げたという経験をお持ちなんです。そのときのいろいろな経験を生かしてアドバイスしてくれるということです。13年度のときは月1回くらいやっていましたが、14年度は全体を通じて1回だけだったかなと思います。あまり起業された方の要求がなかったので開催しなかったわけですが。

それからアドバイザー制度についても業界トップと書いてあるのは、例えばCADのマグマデザインの三輪さんとか、東芝の研究所所長をされていた海野さんとか、日立の半導体を立ち上げられた牧本さんとか、業界で著名な方を紹介しています。

—— 調達についておうかがいしたいのですが、先ほど前のほうに出ていたんですけど、ベンチャーと大企業の関係みたいな。

(野依) コンセプトの絵ですか。これですか。

—— 要するに調達のことについてお伺いしたいのですが、半導体関係のベンチャーを育成されて、長期的には自動車、ロボットという形でどんどん広がっていくといいなと思っていますが、そういうなかで大企業とベンチャーとの間で、ベンチャーが大きくなっていくときに地元の金融機関の方がこういった構想を理解して融資していくと当然伸びていくのですが、いまの段階で大企業のほうでの回転資金と書いてあったと思いますが、そのぐらいでとどまっちゃうのかなと。



(野依) いまは具体的には大企業からいろいろな形でベンチャーに設計委託を出していただいています、そのお世話を私どもがやっているのですが、それによってお金はずいぶんベンチャーさんのほうに入るようになっていきます。これはベンチャーさんはできてもどんどんつぶれていくというのが結構世の中の実態としてありますので、それを起こしてはいけないだろうと、せっかくひびきのという田舎に進出してきていただいているので、やはりちゃんと育てようということで、近くに東芝とかがありますので、そういったところと連携しながら、せっかくの企業を育てましょうということで仕事を出していただいています。

—— 九州のほうの地元の金融機関、財務内容がよくない。そういうなかで地元金融機関はこういったところに対して関心を持っているのかとか。

(野依) そこは、拠点としては傍観者的に見ているという感じが強いと思います。まだ地場には設計産業というのはありませんから、自分たちが直接企業活動のためになるICをつくるというわけでもございませんので、ひびきのの拠点がどうなるんだろうというくらいの形で傍観しているというのが実態だと思います。

やはり地場の企業を動かすためには、例えば東芝の北九州工場の新しいラインにどんどん仕事が入って行って、地場の企業に仕事が落ちてくるみたいな形がないと、具体的には動いていけないのではないかと思います。

1つはこういう動きと、もう1つはシステムサイドからの要求で、先ほどありました、こういった電装メーカーなんかに進出していただければ、車の要求をブレイクダウンしてこういう半導体が欲しい、あるいはこういう金型が欲しいという形で、企業の事業要請としていろいろな形で下りてくるので、そこにビジネスが動きはじめる形があるだろうと。本当はこの流れがいちばん欲しい流れなんです。ですけど、この電装モジュールという部分がまだありませんので、これをどうやって育成しようかというのが私どもの1つの大きな課題になっています。

—— 自動車というのによくわかるのですが、やはりホンダとかの代表的なロボット。どういうロボットを、家庭で使うロボットでしょうか。

(野依) 産業用ロボットとして安川電機という企業が地場にございまして、これは自動車の溶接なんかをする産業用ロボットをやっていますが、もう1つは先ほどいちばん最初の絵にありました、産業医大という医科大学がここにありますが、ここでいろいろ産業での医療技術とかベッド周りの工業化みたいなことを研究されている、ベッドを工学として見た場合の研究とか、そういうことをここの先生でやる先生もいらっしゃいますので、要は介護ロボットですね。ベッド周りのロボットとか、そういうものを新しい産業として考えよう。老人大国になったときに老人ひとりひとりが指示すれば言うことをきいてくれるというもので、最初は間違いが多いんですけど、そのうちコミュニケーションをしながらだんだん頭がよくなっていくロボットとか、そういうものをイメージとしては持っています。

だいたい先の話なのでこれから考えていこうかなというのが本音ですけど。

自動車をやると、安全とか高信頼性技術とかそういったものが非常に必要になってくるので、それがロボットみたいな形で生きてくればいいかなと思っていて、産業としての継続を考えていかなければいけないのではないかなと思っています。

(質問) 半導体の設計を大企業が発注するときに、お金の支払われ方というのはどうなんですか。



例えば最初にいきなりどんと大きなお金がいくのか、とりあえずおたくやってみてという、手付金みたいなものがわたって、返ってきてまともなものだとじゃあいくらとか。

(野依) やはり成果を見てお支払いするという形がほとんどです。最初に委託して何月何日までにこういう成果物が欲しいということで委託して、それが上がってきたときにそれに対してお支払いするというのですが、もう1つはコミッションということをかなりやっていて、もう設計はすべてお任せして、設計したものをそのまま東芝北九州工場で製造して商品として東芝が売ります。そして、そのときの売上げに比例して掛ける何%かのお金を支払いますよという形のコミッションです。商品に付加価値とか市場価値が高ければそれだけ数が多く出るとか高く売れるとか、そういった市場特性が出てくるので、それによってその会社の儲けが変わってくるということもあり、かなりの責任をその会社に預けるという形となっています。

(野依) それで、別のある会社はもともと大企業にいた方々で、それなりに設計力は非常に高いレベルを持っていらっしゃるんですね。20名ぐらいが集団で会社を作った、そこは非常に力がありますので、やっぱりそういったコミッションでもやれるだけの力を持っています。そこまでの力はない会社は、何人月払いとか、これぐらいかかるから、これぐらいのお金でいいですよということと契約して、終わったときにその金額をお支払いしているという形態になっています。

(野依) でも今は、コミッションの形が取れているのは最初にお話したその1社だけで、だいたい人月を見て成果を見て払っているという形ですね。ただ、成果が必ずしも動くレベルのものでなくても、ある程度の機能が満たされていて、こうしたらなおるとということがわかっているレベルまで出来ていればお支払いしているみたいですね、必ずしも動かなくても。

(司会) この前に、福岡市と北九州市の製造品出荷額をおうかがいしましたら、約4倍ほど北九州のほうが福岡市よりも製造品出荷額が多いと聞きました。広島市以上に北九州市が製造品出荷額が多いという。

(野依) 製造仕掛け？

(司会) 製造品出荷額です。福岡が大消費地で、北九州が生産拠点という関係が見て取れます。それは川崎も大都市で、その隣に横浜と東京が控えているところが非常に似ておりますし、鉄から始まったというところもかなり似ているんじゃないかと思うんですね。

あと、いまおっしゃいましたけれども安川電機とかTOTOといったような地場の産業があり、東九州、宮崎、熊本でD-RAMが大量に生産されるようなときに、北九州に半導体の製造装置に関連する需要が創出されたというお話を承ってきました。いまおうかがいしましたLSIの設計というのは、いままでの産業集積とはまた別の次元で、大学の研究機関だとか、そういったところのシーズを活用しながら、新しい産業の創出を考えられている。北九州自身にいままであった産業基盤の上にそうしたものを統合していくといったようなビジョンを描くとしますと、どうでしょうか？、せっかく製造品出荷額でも広島市並の経済規模を持っていて、そうした上にLSI、ナノテク、センサーの技術もひびきで立ち上がって来ているのですから、旧来からの集積構造の上にこういった新しい産業をうまく統合できないのかなと考えているんですけれども。

(野依) いままで製造装置とかつくるほうの技術に関連する産業、半導体をつくるためのいろいろな装置産業というものが北九州市の中にいっぱい育ってきています。じゃあ設計の上のほう



の上流の産業をいっぱい起こしたから、それが即、一気通貫で1つの統合型になるかという、やっぱりそれを統合する企業とかビジネス活動がないかぎりそれぞれの製造メーカーは自分のおつきあいがある企業と企業活動をするという形で、網の目的な活動にはなるんですけども、必ずしも統合された1つの形態としての事業活動にはならないと思うんです。ただそういうことをやろうとしたら出来るコマはいますよ。あなたはそのコマを並べ替えてひとつのベクトルに向けてやりますかというところが、行政だと思います。行政の意志と行動で街は大きく変わって行きます。

(司会) アーキテクチャーのほうも次第にオープン化されていますからどこでも調達できる形になっていますので、地域のそういったアドバンテージがどこまで生かされるかという。

(野依) なかなかそういうことは一朝一夕にはいかないと思うんですけど。

(司会) あと若い院生諸君はどうですか。

それでは1時間半にわたりましてどうもありがとうございました。

[了]