



福岡大学 工学部電子情報工学科  
教授

今回のSamco-Interviewは、福岡大学を訪ね、工学部電子情報工学科の友景肇先生に三次元半導体研究センターについてお話を伺いました。

## ともかげ はじめ 友景 肇 先生

### プロフィール

- 1977年 九州大学工学部電気工学科 卒業  
1979年 九州大学大学院工学研究科  
博士課程前期電気工学専攻 修了  
1982年 九州大学大学院工学研究科  
博士課程後期電気工学専攻 修了  
九州大学工学部 助手  
福岡大学工学部電子工学科 講師  
1985年 福岡大学工学部 助教授  
1987年 スタンフォード大学 客員研究員  
1992年 福岡大学工学部 教授

### デバイス実装研究会を立ち上げられたきっかけと経緯についてお聞かせください。

1987年に渡米したとき、シリコンバレーにヤングエンジニアズアソシエーションという集まりがあることを知りました。それは、シリコンバレーにある様々な会社の若手の研究者達が週末に集まってビールを飲みながら話をするというもので、シリコンバレーで新しい発想や技術が生まれる土台はこういうところにあると感じました。九州はシリコンアイランドと言われているのに、当時そういう取組みが全くありませんでした。1988年に帰国してから、日本にも研究について活発に議論できる場を作りたいとずっと考えていました。そんな時に、(独)科学技術振興機構(JST)の地域結集型共同研究事業という国のプロジェクトを福岡県が始め、私が「デバイス実装プロジェクト」の研究代表をやることになりました。そこでシリコンバレーの集いを日本にも作ろうと考え、1998年4月に「デバイス実装研究会」を立ち上げました。当初の会員がたったの25人、ホテルを借りて開催した懇親会の出席者は20人しかいませんでした。それから、国内の企業の研究者を呼び、様々な技術の話をもらううちに段々人数が増えてきて、今では会員は約2000名になりました。8割が関東・関西の人で2割が地元九州の人です。デバイス実装研究会はHPもありません。それでもメールで開催通知を送ると、毎回100名程度のエンジニアが集まります。

多くの方に参加して頂く為に15時～17時で研究会を行い17時から懇親会が開かれます。後者が大切で、そこでお酒を飲みながら名刺交換などして、新しいネットワークが構築されます。そんな会をもう50回以上開催してきましたが、正式な記録を保存してこなかったのが残念です。

### 当社も参加させて頂いておりますMAP (International Workshop on Microelectronics Assembling and Packaging : 半導体実装国際ワークショップ)を立ち上げられたきっかけと経緯についてお聞かせください。

「デバイス実装研究会」を立ち上げてから1年程経過した時に、福岡で完全に英語のみの半導体実装に関する国際ワークショップを開催しようという話になりました。その時はまだ日本のLSIが強かった時なのですが、アメリカで作ったロードマップを日本が半導体で実現するという時代でした。そうではなく、作る側からエイジアン・ロードマップを提案しよう、それがMAPです。MAPを開催する調査の為に、1998年からアジアを視察して回りました。しかし、九州で実装の国際ワークショップがあるという話をしても、「帰れ」という雰囲気でした。台湾では、「台湾こそがシリコンアイランドだ」と言われ、2000年に当時ITバブルであったシンガポールに行った時も、「自分達で21世紀のフレームワークは作っているので、必要ない」と

言われました。そんな逆風の中、2001年からMAPを始めました。開催1ヶ月前になんでも応募者がまだ5人程度でしたので、援助してくれた財団の人間は焦っていましたね。ところが蓋を開けてみたら、200人以上の参加者が集まり、白熱した議論があちこちで起こり、しかも日本人同士が英語で戦うといった今まで見たこともないワークショップとなりました。ある人はそれを見て「こんなことが実現したのは奇跡ですね」と言っていました。MAPは今年11年目を迎え、先週もそのプロモーションでインドに行ってきましたが、今までに、北京半導体工業協会(BSIA)、IMAPS Korea(韓国マイクロ電子及びパッケージング学会)、香港サイエンスパーク(HKSTP)、マレーシア工業開発庁(MIDA)、インド半導体協会、MEPTECというアメリカのアソシエーションとMOU(Memorandum of Understanding: 戦略的な提携を示した覚書)を結んでいます。九州には600社以上の半導体企業が残っています。しかし、半導体製造装置メーカーと材料メーカーというのは、国内マーケットが縮小しているから海外に売るしか活路がないわけです。その売るための仕組みを作らないといけません。大きい会社には様々な手法がありますが、小さい会社ではなかなか難しい。それで、みんなで結集して英語でプレゼンして海外とビジネスのネットワークを作ろうというのがMAPのコンセプトで、それを今も継続しているというわけです。

### 三次元半導体研究センターを立ち上げられたきっかけと経緯についてお聞かせください。

地域結集型共同研究事業が5年で終わった後、2002年から文部科学省の知的クラスター創成事業という年間5億円の予算で5年間のプロジェクトが始まりました。5プロジェクトあり、私はその中の「SiP(System in a Package)モジュール設計技術の確立」というプロジェクトの研究代表になり、5年間、高周波SiPの設計・評価の研究を行いました。そして、終了後の2007年からは、知的クラスター事業のII期が始まり、今年が5年間のプロジェクトの最終年度です。研究予算は、年間16億円です。現在、20テーマのプロジェクトが走っており、その中の一つ「半導体実装プラットフォームの研究開発」を担当しています。これは、MEMS対応三次元SiP設計ツールや実装工程評価用TEG(Test Element Group)などを開発しており、14社の企業と京都大学・福岡大学とのコン

ソーシアムを組んで研究をしています。2009年に、このプロジェクトの出口として実装の研究所を作れないとという提案がありました。研究所を作るのであれば、ヨーロッパの研究所やアジアの研究所に勝たないといけません。そこで考えたのが、部品内蔵基板について研究をする「三次元半導体研究センター」です。部品内蔵基板とは、プリント基板の中にチップを入れることで、実装密度を上げ、高い信頼性の高密度デバイスができるという理屈に基づいた技術です。

### なぜ部品内蔵基板のご研究を選ばれたのですか？

日本のプリント基板の製造は半導体の製造と同じ運命にあります。なぜかというと、組み立ての現場が中国などに移転したからです。製造の現場である中国では、当然のようにプリント基板の技術がどんどん上がっていきます。日本のプリント基板製造は、日本で組み立てていた時はすごく強かったのですが、残念ながら、マーケットは小さくなってしまいました。しかし、もちろんまだ戦っている企業があり、高度な製造技術を維持しているのです。これを、何とかしないといけない、何とかできるところはないかと色々考えていました時に、基板の中にチップを入れる技術はどうかと思いつきました。部品内蔵基板というのは、プリント基板メーカーだけでは作れません。接着や封止の手法は製造装置や材料物性の技術と知識が必要になります。日本の製造装置メーカーと材料メーカーはまだ強いわけですから、それらとプリント基板メーカーが集まって技術を磨けば海外に勝つことができます。しかし、生産を日本でというのは考えられません。そこで必要になるのが、標準規格化です。設計方法・工法・信頼性試験などのスタンダードを定め、例えば、A社の材料とB社の装置を使い、ある条件で性能の出る基板が完成するというパッケージを作り、それを海外に発送します。すると、海外メーカーは、その基板が欲しければ、A社の材料と、B社の装置を買うしかないわけです。日本のメーカーが生き残るにはそういうビジネスしかないのではないかと思います。

### サムコの装置はどういった位置づけでご活用頂いていますでしょうか？

三次元半導体研究センターでは、部品内蔵のプリント基板を量産レベルで試作できます。そして、それを評価しないといけないわけですが、プリント基板の接続信頼性は配線パターンだけのTEGチップを入れて評価するしかありません。

TEGチップを外注すると手の内がばれますから、内作する為の8インチのSiウェハーのプロセスを導入しました。TEGチップを作る時に、これからはSiインターポーラという話が出てきますので、どうしてもTSV構造のチップを作りたい。それで、TSV形成の為に、サムコのSi深堀装置RIE-800iPBと絶縁膜形成用のCVD装置PD-200STPを購入したというわけです。

### 三次元半導体研究センターについてご紹介ください。

昔、日本の電機メーカーが強かった時は、新製品を開発するとなれば、プロジェクトに装置メーカー、材料メーカーなどが全部入っていました。今、日本のメーカーにそういう力がなく、各組織の研究者が共同で実験する場がありません。「様々な分野の会社の人間が集まって実装の実験ができる場を作り、できた技術をブラックボックスにして、日本が勝つような仕組みを作りたい」というのが三次元半導体研究センターのコンセプトです。これは言うは易しで、成功させるのは難しい。それを十分承知の上で、やらなければいけません。現在、センターには、材料、装置、プリント基板、実装のメーカー36社が参画しています。その会社の壁をはずす為に、巨大な部屋を作りました。壁がホワイトボードになっている仕切りのない部屋で、会社の垣根を越えて、全員で議論する場になればと思っています。また、三次元半導体研究センターは全工程を完結できるひとつの工場のような研究施設です。600mm×500mmの基板を流すことができるので、生産に直結した開発ができます。実験室レベルのビーカーの中でできた基板では、それを量産レベルの基板にする為に、あと3段階くらいブレーカスルーが必要になります。先端材料を試験する時は、ある程度量産レベルの試験ができないとなかなか新しいことはできないのです。

### 最後にサムコに対して一言お願いします。

部品内蔵基板を評価するTEGチップのTSV加工の標準規格化をサムコと一緒にできればと思っています。小型基板のTSVの加工形状、径、位置などを規定し、その通りに作れば信頼性を保証するという標準規格作りです。これは双方にメリットがある話ですので、ぜひご協力いただきたいと思っています。

お忙しいところ貴重なお時間を頂き、誠にありがとうございました。