

# 設計から製造までがワンストップな キョウデンの解析主導型設計

キョウデンは長野の上伊那を本社とする、基板設計・製造を手掛けるメーカーです。こちらの創業もSSTと同じく1983年で、最初は家電販売店としてスタート。「今日から電器屋(きょう・でん)」が社名の由来とのことです。

同社の強みは、プリント配線板の設計から製造、実装、意匠、機構部品加工・組み立てといったところまで内製で行う「ワンストップソリューション」。設計上流から製造まで幅広いプロセスに渡る実績に基づく知見から、顧客にアドバイスすることが可能です。特にFPGAを活用した高速伝送基板に関しては経験豊富だといいます。

現在、第5世代移動通信システム(5G)を背景とした、基地局などのインフラ整備や車載市場におけるADAS、IoT関連といった新市場の拡大を見据えて開発を行っています。同社の設計や解析においては、高密度・複雑化がトレンドであり、高速シリアル伝送で10Gbpsを超える信号を扱う基板の設計も増えてきています。そのような高速化のニーズに対応するために、電磁界解析を取り入れ基板設計を行っているそうです。

同社の設計では、20年以上前から、解析と設計とが密接に連携して開発を進めています。キョウデンでは、営業統括本部 設計開発部の下に、複数拠点の設計センターと1カ所の解析設計センターを

持っています。横浜設計センターは全国6カ所にある基板設計センターのうちのひとつであり、溝口雅也氏が課長を務めています。同センターには3つの設計グループが存在し、坂巻 真一氏は、そのうちひとつの設計グループのリーダーです。

解析設計センターは6つの基板設計センターからの解析案件を引き受けています。キョウデンでは年間5,000件程度の設計案件をこなしており、そのうち解析が必要な案件は増加傾向であるといいます。

現在、解析設計センターの解析専任者である高氏 敏行氏は、もともと基板設計者であり、その当時から解析を並行して行ってきました。解析の件数が増加したことを受けて解析専任にシフトして5年目になるそうです。同氏は電磁界解析やEMIチェッカー、SI/PI解析と、電気系の解析スキルを一通り網羅しています。解析設計センターの解析専任者の数は5人と少数精鋭であり、電気系の解析については高氏氏と、もうひとりのエンジニアで対応しているとのこと。今回、取材に協力いただいた3名は、同じ横浜市の拠点内で勤務しています。

「設計と解析の他、製造部門まで社内であり、各専門家が一堂に集まっています。設計で少しでも困ると、層構成や実装、組み立てのことまで踏まえた相談や協議がすぐにでき、問題解決しやすい環境だと思います」(坂巻氏)。



株式会社キョウデン 営業統括本部  
設計開発部 横浜設計センター 課長 兼  
エレメカ開発センター センター長

## 溝口 雅也氏

1998年株式会社キョウデン入社。名古屋設計センターにて基板設計、解析業務に従事。その後、横浜設計センター長に就任し、現在はユニット製品、メカ部品の設計業務を行うエレメカ開発センターのマネジメント業務を兼務し設計部門間の連携強化を推進中。1級プリント配線板製造技能士。



株式会社キョウデン 営業統括本部  
設計開発部  
横浜設計センター 課長代理

## 坂巻 真一氏

1994年株式会社キョウデン入社。横浜設計センターにて基板設計業務に従事。その後、同センター副センター長に就任し設計業務とマネジメント業務を兼務。設計業務においては自ら設計を行うと共にグループリーダーとしてメンバーの指導、育成に従事。1級プリント配線板製造技能士。



株式会社キョウデン 営業統括本部  
設計開発部  
解析設計センター 係長

## 高氏 敏行氏

2000年株式会社キョウデン入社。北海道設計センターにて基板設計業務に従事。2005年より解析業務を兼務。2013年に大阪設計センター、その後、2016年の横浜異動を機に解析業務に専任。現在、SI/PI/電磁界等すべての解析業務を担当すると共に基板設計者への指導、育成を行っている。

併せて、独自の製造性検証（DFM）ツールを自社開発し、社内の各工場を想定した製造性やエラーの検証を設計段階から行えるようにしているといいます。「工場で製品を作り始めてから問題が発覚するようなことは、以前より激減しました」（高氏氏）。DFMツールを導入する以前は、図面を基に目視でチェックしていくしかなかったそうです。ツール自体も、約10年前の導入当初はチェックに1時間程度要していた処理が、今では5分程度で終わるなど、進化をしてくているといいます。

さらに過去の設計や解析、製造の実績がノウハウとしてデータベース化されており、社員がイントラネット経由でいつでも、様々な設計条件や層構成などが見られるようになっているそうです。新人の設計者もこのデータベースを用いて効率的に設計や解析の実務を習得できるといいます。

## 解析の知見があるからこそ「解析せず、良い基板が描ける」という判断ができることも

キョウデンにおいても、短期間で、設計制約条件が厳しい複雑な設計をこなさなければならない状況にあり、設計の早い段階からの解析と問題の洗い出しが肝となるので、フロアプランにかかる時間が以前より増えているそうです。パターン設計や層構成の決定をしながら解析も進め、設計が完了した時点で解析のレポートを出せるよう

「CR-8000は、社内で導入する他ブランドの解析ツールに対して、豊富なインタフェースを備えていることから、解析連携の点で他社のCADと比べて使いやすい」（坂巻氏）



にしています。

高氏氏はかつて基板設計者だった経験を生かして、後で解析結果に影響が出そうな箇所はパターン設計に反映するよう事細かにアドバイスしているといいます。配線自体はそれほど複雑化していないものの、ちょっとした変化が特性に大きく響いてくるため、丁寧に設計面をケアしているそうです。

厳しい設計制約と短納期というプレッシャーの中、解析の役割はますます重要になってきていると坂巻氏はいい。「キョウデンの設計の強さは、（高氏氏のような）『基板設計ができる』解析担当者が、基板設計をリードしていることです。解析チームが設計初期段階から設計チームと共同で綿密に作業してきたこれまでの実績や知見から、解析をしなくても、品質の高い基板が設計可能であると判断できる場合も少なからず出てきています。

キョウデンでは基板単体の解析だけでなく、コネクタを介した複数の基板全体での解析も実施しています。コネクタの内部配線まで含めた3Dモデルを自社内で作成して、SI解析を行っています。ここまでやることで、より実機による検証に近い解析結果が得られると考えるからです。「CR-8000

は、社内で導入する他ブランドの解析ツールに対して豊富なインタフェースを備えていることから、解析連携の点で他社のCADと比べて使いやすい」と坂巻氏は話します。

電磁界解析は大規模になりがちで、計算する時間も非常にかかります。その点は、高氏氏によると、「ハードウェアの進化に助けられています」とのこと。マシンを最新にするだけで、それまで一週間くらいかけて連続で計算していたような解析が3日程度で終わってしまうこともあるそうです。解析においてはソフトウェアだけでなく、ハードウェアへの投資も必要だと述べました。

## ポストコロナ時代における開発現場のコミュニケーションの課題

SSTとキョウデンの解析主導設計において、共通していえるのが、まず「解析専任者が設計経験者である」という点です。解析担当が、解析と設計からの広い視野での知見に基づき、設計担当に具体的にアドバイスができることは強みになります。設計早期でシミュレーションによって発覚する問題についての確に対策できることが、その後の手戻りを大幅に減らすことへつなげるのです。

もう1点が、異分野の専門家たちが積極的にコミュニケーションを取れる組織になっていることです。極めて短納期のなか、高度かつ複雑な製品開発を行わなければならない今、異分野での密なコミュニケーションと共に柔軟な設計をしていくことが重要であるといえるでしょう。

さらに、両社とも今後の要望として、AIによる自動配線や特性を担保した配線ルートのアドバイス機能を求める声があがったのは、今回のコロナ禍の影響でできるだけ人手をかけないプロセスの必要性にあらためて関心が高まったということでしょう。

2020年に入ってから新型コロナウイルス感染が世界で社会問題となり、今は新型コロナウイルスと共存

## 電磁界解析でノイズ測定も考慮できるようにするのが今後の課題

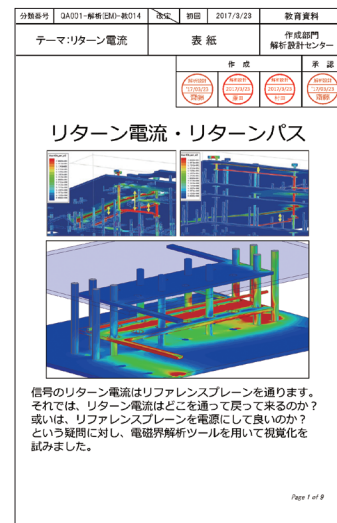
キョウデンの今後の課題は、顧客から実機検証とシミュレーション結果の互換性はどうなるのかを聞かれた際に、どう対応していくかだという。また、電磁界関連の測定も、現在は外部の測定機関やコンサルタントに依頼しているが、今後は自社でも取り組めるように、これらの分野を強化、拡充したいと溝口氏は話します。

### 株式会社キョウデン

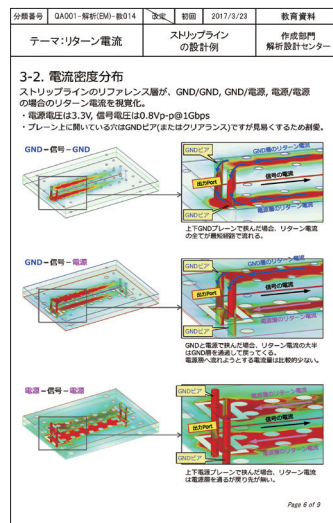
<https://www.kyoden.co.jp/>  
設立／1983年7月19日  
資本金／4,358百万円  
本社所在地／長野県上伊那郡箕輪町大字三日町482-1  
横浜設計センター／神奈川県横浜市都筑区川和町280

する、新しい生活やワークスタイルの実践が求められています。感染リスクを減らすには、移動や多人数での集合(密)を避けることが有効とされています。

今回の2社においても、緊急事態宣言下で、在宅ワークを取り入れていました。いずれも設計業務そのものには大きな問題はなかったそうです。設計業務自体はコンピュータ上でできるので、現地・現物での業務が必須ではないことによるものかもしれません。しかし共通して述べていたのが「リモート環境で、コミュニケーションをどううまく図るか」ということ。2社ともこれまで、密なコミュニケーションによるアウトプットを強みとしてきたわけですが、リモート環境を前提とするワークスタイルでは、今後様々な工夫が必要になってくるかもしれません。今回の両社の取材を通して、チーム全体の知見やノウハウを解析というプロセスに組み込むことによって設計初期段階にバーチャルな空間で徹底的に検討することが、リアルなコミュニケーションの質を向上し、その頻度を減らすことにも貢献する、そうした視点でも「解析主導型設計」の効果を考えさせられました。Z



データベースで過去の実績をノウハウとして共有



データベースで過去の実績をノウハウとして共有