『一心千里』
～走っていれば、見えてくる

永田 隆一

■ 第103回 ■

日本のパワー半導体、虎の子として保護か あるいは、武器として世界を切り開くのか

2017年、半導体市場は大きく伸長しました。世界市場は48兆円。電子部品も28兆円まで成長しました。ディスプレーは現状維持の15兆円。

筆者は、なかでもパワー半導体市場に注目しています。半導体市場の20分の1の2・4兆円ですが、電力の制御・変換・供給といった重要な役割を担います。

パワー半導体は、民生、産業、車載、電鉄と4つの市場に分かれます。洗濯機、冷蔵庫、エアコン、スマートフォン（スマホ）、太陽光発電、風力発電、送電、ハイブリッド自動車、電車、新幹線などです。

例えば、第4世代のプリウスでは、バッテリーが直流200Vを供給して、直流650Vへ昇圧します。そして、650Vの交流へ変換してモーターを回します。すべてパワー半導体が活用されています。

学校の教科書には「パワー半導体とは、電流1A以上を流す半導体を総じていう」と説明しています。

ヨーロッパで自動車のエネルギー変換効率が発表されました。ガソリン車7%、燃料電池（FCV）車15%、そして電気自動車（EV）27%。欧州の先進国や中国がガソリン車の販売中止政策を発表する起爆剤になったと筆者は考えます。

パワー半導体は電圧、電流、周波数、高速性、電力ロスなどのメトリクス（物差し）で種類が多岐にわたり、製造工程ではとても高い技能が必要となります。高い技術には違いありませんが、技術というより「技能」がうまく言い表していると筆者は考えます。

そして、自動車なら30年、風力発電、太陽光発電、送電、電車なら50年、納入したパワー半導体が絶対に故障しないということを証明しなくてはなりません。温度や湿度、ほこりや紫外線、環境物質、宇宙から降り注ぐ宇宙線などへの耐性が十分にあるという品質の寿命試験がとても重要になってきます。スマホやパソコンの部品の半導体を製造している半導体メーカーでは、面倒くさくて、恐ろしくて、パワー半導体業界には参入できません。

現在、ハイエンド品は欧州、米国、日本でしか製造できていません。半導体業界のジャイアント、サムスン、TSMC、インテルでも全く歯が立たないため、この市場に参入できません。

パワー半導体のスター選手は3人、バイポーラトランジスタ（大電流、高耐圧、低オン抵抗特性）、MOSFET（高速性）、この2つの特性を併せ持つIGBT（絶縁ゲートバイポーラトランジスタ）です。特にIGBTは需要が高く、高性能のものは三菱電機、日立製作所、富士電機が世界のトップランナーです。

◇ ◇ ◇

米国の株式市場ナスダックには、多くのIT企業が株式上場を果たしています。米国で起業して、ナスダックへIPO（株式公開）するまでの平均年数は7年です。かたや日本のジャスダックへ、起業からIPOするまでの平均年数は33年です。4倍以上の時間の開きがあるのです。

パワー半導体は、材料の選択、製造プロセスの工夫、品質の向上、パッケージ、アセンブリーなど、長い年月をかけて、失敗を重ねて、それを財産として継続してきた企業にしか良い製品が製造できないという側面があるように思います。現在、電子部品業界で日本の村田製作所、TDK、太陽誘電などの企業が世界一の製品群を誇る市場と似ているように思います。

中国のエネルギー需要拡大という市場の追い風は凄まじく、日本国内でのパワー半導体設備投資のプレスリリースが紙面を賑わしております。現在、パワー半導体の世界市場の30%が中国であり、日米欧の成長率の2・5倍のスピードで成長しているのが中国です。室内ルームエアコンも世界の出荷台数の半分以上は中国であります。

日本のパワー半導体企業は、中国市場を戦略的に重要な市場と位置づけて、取り組まなければならないと考えます。

（毎月連載）