

# 電気製品の安全性と信頼性

柴田義文(48理・物)

昨年7月27日、東商ビル国際会議場で、東京会議所工業部会と東京都産業技術研究センターの主催により、イノベーションフォーラムが開催された。主催者側の挨拶の後、「電気製品の安全性と信頼性」の演題で基調講演をした。

内容の要旨は昨今、告知回収が新聞紙上を賑わす製品事故は周期的に頻発する。例えばオイルショック後10年で告知をした会社もある。経営者がVEと称し無理なコストダウンを要求した結果である。今、危惧することは100年に1度の不況を理由に人を切っている。人財の育成と継続を考えると10年後の製品事故に警鐘を鳴らしたい。

また、開発技術者の大多数は信頼性を上げれば、安全性が確保できると思っているが、経年劣化故障には対処できない。長年愛用した扇風機が発火してお年寄りが亡くなり、告知回収したことは記憶に新しい。今までメーカーはPL法対応で厳格責任10年の免責を考えてきた。ところがPL法より20年以上前に制定された消費生活用品安全法により伝家の宝刀が抜かれ、湯沸器を皮切りに回収が行われ、扇風機は39年前の製造も対象となった。更に長期使用製品は定期点検の義務化と表示制度へと改正された。

安全性と信頼性は似て非なるもので、その手法は同じであるが、信頼性は機能維持に注力し、安全性はむしろ安全側の故障に努める。従って、経年劣化はコストをかけず安全側故障設計が賢い。

安全設計の手順は①本質安全設計でリスクを本質的に無くす。が、どんなに安全設計をしても潜在リスクがある。そのリスク低減に②危険回避設計を行う。更に残余の危険を隔離する③危険隔離設計を行う。最終寿命段階で安全に壊れるライフセーフエンド設計にする。最終段階を除き、各段階の機能は信頼性設計で果たし、信頼性と安全性は統合化される。グローバル化した市場はISO/IEC Guide51で機械系、電気系の国際安全規格が制定され、製品のリスクアセスメントが導入された。

例えばアセスメントの1つとして国際規格に合わせたR-MAPがある。リスク評価の基本は危険の影響度と発生頻度のマトリックスで、この2つの尺度から受容できるまで低減を図る。だが、発生頻度が曲線で経年劣化に対する予測に落とし穴がある。重要保安部品のガイドの $10^{-8}$ /台・年は、コンシューマ品を100年使用するとして、出荷100万台が100年で1台の故障を意味する。しかし、実際は10年以上経つと故障や買換えて、製品数が減るが故障確率は上がる。どれ位かは仮定を立てるほかない。

正にリーマンショックの住宅ローン返済破綻確率が、20面体が4面体のさいころになっていたと同じ状況が起こる。長期使用製品も寿命を正しく推定出来なければ最適な保守や表示が不可能だ。寿命試験は破壊検査のためサンプル数と試験時間を掛け合わせた総稼働時間でトレードオフをして来た。開発競争が激しくなると少数サンプルの加速試験で評価し、早く市場へ出すことに凌ぎを削る。更に試験時間はJIS規格上で電気部品は1000時間だが、実際の長寿命部品は評価時間が掛り厄介物扱いとなる。品質工学でベンチマークした実績のある長寿命部品と比較する技術的な確認方法も試みる。しかし、安価な東南アジア品が圧倒的に市場へ溢れていて、輸入業者や第3者機関がどれだけ正確に寿命を把握できるかが日本の安全を左右する。従って、ISO9000の認証などの最低基準をクリアするのではなく、潜在欠陥を作り込まないクリーン生産・クリーン開発の重要性を強調した。

その他、都産技研から2年後のテレコムセンター駅への統合移転と多摩テクノプラザの自動車も入るEMCサイトの説明があった。参加者は約100名である。なお、筆者は都産技研で20年近く信頼性技術研究会に携わって来た。

安信経営工学研究所 所長 技術士、博士  
東京都技術アドバイザー、日科技連嘱託  
日本信頼性学会理事、信頼性技術研究会会長  
日本技術士会会員、理密技術士会会員