



技術革新と社会(地球環境)との調和

Keep Harmony for Earth and Humanbeing – SDGs –

福嶋良助
Ryosuke Fukushima

EICA 名誉会員

定年退職して7年(73歳)、今回学会誌にエッセイの投稿依頼を受けたのを機会に改めて私が関わってきた企業における研究活動を振り返ってみたいと思います。

時代背景

入社当時(約50年前)は日本社会が高度成長期を迎え各産業が黎明期を迎えていました。新しい製品を出せば市場は拡大し、増産することで業績を伸ばせる環境にありました。各企業は少しでも新しい商品を開発し、マーケットを獲得する競争時代でした。そのため大気環境は火力発電所やコンビナートなどの工業地帯で固定発生源からの燃焼ガス(SO_x・NO_x)の排出、自動車の驚異的な普及による移動発生源からの排気ガスなどで大気汚染が生活環境を悪くしたため、国が環境改善を図る行政指導を推進していました。また水質面では、河川や湖沼および閉鎖性海域では民間企業の事業排水や生活雑排水などで水質汚染が進み、環境問題改善が進められていました。高度成長時代で生活様式は見違えるほど便利になりましたが、反面環境に負荷を与え公害問題も顕在化していました。

当時の企業における研究開発活動

そんな中、私はひよんな経緯で中小の分析機器メーカー(堀場製作所)に就職しました。分析や計測器を販売するメーカーです。職場は気体(ガス分析機器の開発)、液体(主に水質分析機器の開発)、個体(材料物質の成分分析機器の開発)の3つの事業部があり、私は液体計測機器の開発部署に配属を受けました。

弊社は大気環境を保全するための計測器や湖沼・河川・海域を保全するための計測器を開発し、ビジネスを展開していました。新しい市場のニーズであったため公定法と呼ばれる手分析を単に自動化するだけで技術的には目新しい手法ではありません。それでも必死に新しい素材を採用し、新しい技術を開発模索していましたが、今思えば現在の技術にはほど遠いレベルでした。新製品を試作し、お客様の現場で実装試験を依頼し現場での評価を得ることを繰り返し実施していましたが、お客様を満足させるような結果は得られず、

お叱りを受ける連続でした。会社からはいい結果を得るまで戻らなくてもよい!と宿泊費を送られ1週間(場合によっては1か月近く)お客様のところで対策をしていたことがよくありました。どのような解決策であったか思い出せませんが、今思えばこのような状況も何とかクリアしてきた記憶があります。かなり精神的には追い詰められた業務でありました。お客様のお叱りも厳しいものがありました。長期お客様の下で苦労した後、解決を得た時にはお客様も安心され、ともに解決の共同作業員として喜ばれることがしばしばありました。

このような状況を打開した後は、お客様との関係がそれまでと違って友好的な信頼関係に繋がったものになりました。本当の現場のニーズやご意向を把握することが出来ました。解決後、お客様と一杯した喜びは何にも勝ることはありません。このような経験は以後の開発業務に自信を持てることに繋がっていきました。

約50年前の企業の製品開発業務は、業種や企業の違いはあっても、私の経験した体力や根性で解決していたように思います。環境計測分野は、お客様の大きな利益に繋がる分野ではなく、国の環境施策に基づいた設置義務がある市場のため、如何に安価で安定した製品かが大切な要素でした。

半導体製造事業へのアプローチ

一方その後、急速に成長したのが半導体製造産業です。この分野の成長は画期的に私達の環境を変化させました。半導体の技術革新は今でも継続しています。CPUの性能向上からAIの時代に繋がってきています。この分野は初期からお客様自体の競争は熾烈なもので、関連するすべての業種を巻き込んで進められていました。常識を超える技術レベルを要求されてきました。

この半導体製造市場はお客様自体の競争が厳しい状況で、他社より一歩先じるとシェアを大幅に獲得できることに繋がり、世界同時進行で競争されていました。半導体の集積度を上げるため微細化を究極まで詰めていました。基盤のウエハ上の線幅はミクロン・サブミクロンと進み、使用される材料にはその線幅の

1/10 以下の微粒子が混在しないように厳しく管理され、その微粒子の計測が必要になりました。また、製造プロセスで繰り返し使用される洗浄用の純水についても純度が求められパーティクルの除去は勿論、不純物を極限まで除去した『超純水』である必要がありました。これらが要求された理由は、極論まで狭くなったパターンの線幅の絶縁確保のためです。純水製造メーカーの努力も大変なものでしたが、それを検証する計測器メーカーもついていくのが大変でした。

ここでも新製品は現場での実証試験が必須で、お客様の下、苦しい改善・修正業務を経験してきました。最終顧客の厳しい要求レベルを実現するには、純水製造メーカーも含めた現場での対策が大きな結果を生むことができたように思われます。極限まで不純物を取り除く超純水の物性も新たに掴むことができました。またそこまで純度を上げると洗浄工程で静電気が発生す

るため、逆にほんの微量の炭酸を添加させることは意外な感覚を覚えたものです。

この産業が要求してきた技術レベルは、従来のレベルよりも指数的に高いもので、当時から関連した各企業の努力の結果が、今を支える基礎であることは間違いないと思います。この業務でもお客様・システム企業など関連する企業間の連携が重要でした。

異業種間の交流の重要性

お客様とメーカーが高い要求レベルを解決し、真のニーズを具現化するには双方の交流が必要で、これこそが開発業務の神髄と感じています。また、実際の使用現場での体現は極めて効果的でした。当学会 EICA で若手研究者の育成を願って『未来プロジェクト』を 20 年前に発足させた私の思いがここにありました。継続した活動を期待致します。