

経営幹部が知らねばならない高価な分析機器の必要性の有無

近畿大学 吉村長蔵

§1. はじめに

筆者の立場ではいろいろな工場の分析機器について、その必要性や用途が経営幹部によく理解されていないと思われるような場合に直面することが多い。分析機器といっても種類や数は驚くほど多い現状で、筆者のような専門の者でも知らない機器もある。まして、経営に日夜苦勞しておられる人々にとっては殆ど無知と断じてても良い状態ではないかと思われる。技術社員、特に経験の浅い者の要望を聞いて徒らに高価な機械を買っていることはないか。月に何回かしか使わない高価な分析機器を無駄に置いていないかどうか。購入する時点で幹部が必要性を理解できたかどうか。筆者の今迄の経験から、例えば数十万の機械にしる無駄なことだと思える例が多いので、経営者に対して少し駄文を呈するわけである。経営を余り考える要のない公的な大学においても、機器に対する無駄が目立つ当今において、私企業の会社が大きな無駄をしないように注意し度い。

§2. 分析用機器の種類と価格

分析機器といってもpH測定器などの数万円のものから、電子顕微鏡やX線分析器のような1億円近いものまで数は非常に多い。しかし、目的によって大別すると、研究用機器と管理用機器に分けることができる。小企業において研究は不必要とはいわないが、大学や大企業のような基礎研究をやる必要もなければ人材もない筈である。それより日常流れている工程の完全確立（これは非常に重要且つ大きなことで、失敗品の減少、機械化、迅速化、低コスト化など全部といって良い）を目標とすべきである。研究用機器を誇らしげに見せる企業幹部に時々会うが、全く馬鹿げたことで、自社PRのための研究用

機器として購入しておられるなら第三人者の介入するところではない。概して、研究用機器は需要が少ない点、それを完成した迄の開発経費、メーカーの偏在などのために実際よりはるかに高価である。需要の多いテレビを対象として比較すれば理解できる筈である。数十万円のテレビでも年間数百台しか生産しないとすると価格は何百倍かになるのは必定である。すべて分析機器はこの理由により値段が高いわけで需要供給の関係上致し方がないわけである。現場管理分析用機器は一般的に低価格のものが多いが、中には一般化されている原子吸光分析器や光吸収分析器のように数百万円のものもある。

経営者として購入に判断を誤らないように願ひ度いのは、この管理分析機器についてである。以下分析機器というのはこの現場管理分析機器を指すと理解され度い。

§3. 機器分析の欠点

素人の方や、経験浅い大学卒の技術者は機器分析の欠点を知らない。何事でも長短はあるもので、分析機器の便利さなどの長所しか知らない者が多いのは、大学などで訓練する機会が非常に少ない事に原因があるが、数多くの機器を対象とする現状においては為す術がない。すべての業種に共通の機器というのは非常に少ないので、新卒者を採用された後に自社において訓練教育をされるべきであることは事務職と同じである。機器分析の欠点の第一は計量（専門では定量という）の値、すなわち測定し得る値が非常に低いことである。最近四十年の分析機器の進歩は大変なもので、今迄存在さえ知らなかったものが分析されるようになったが、一番大きな傾向は対象を微量へ移行していったことである。以前は殆ど日常に御目にかからなかった量の単位が新聞などに出て来

た。例えばppmなどはその一例で昔はガンマー単位で超微量と思っていたものである。分析対象が微量にどんどんなっていく理由は、第一には公害分析、第二は電子産業における超純度物質の製造の必要性より、昔では考えられなかった超微量を分析定量しなければならなくなった為である。

現在、金属表面関係で非常に多く使用されている原子吸光分析に例をとると、 μg (マイクログラム, 10^{-6}), ng (ナノグラム, 10^{-9}), pg (ピコグラム, 10^{-12})の単位が常用される。 10^{-6} グラムとは0.000001グラムの単位である。いかに微量であるかが判ると思う。このような微量を対象にしなければならない程、工場の管理分析が必要なのか。濃度の高いものは薄めれば良いというのは素人考えで、流れている工程においては機器化するには複雑で、人を使うと迅速化に支障を来し、測定値は非常に不正確になる。

第二の欠点として標準液の問題がある。如何に優秀な機器でもpH測定器で判るように、標準と比較した値を出すのが機器である。標準値を出すものがないのに機器は絶対値を出さない。機器は人間ではない。感情がないから絶対値は出せない。この標準になる液をつくるのが人間である。訓練の出来ない者が標準液をつくっても機器は正直にそれを100%正しいとして定量値を出す。根本となる標準をつくる人間が全てを決めることになる。

以上、機器分析の欠点を少し述べたが、勿論長所も数多くある。誰が操作しても結果は同じであることや、工夫すると連続測定が可能ともなる。

一番重要なことは、自社に練度の高い技術員がいるか、或いは養成する可能性があるのかをよく判断すべきである。道楽息子に車を買ひ与えるようなことをしていないか考えねばならない。たとえ数十万円でも捨てる企業はない筈である。

§4. 現場分析にどれ位の正確さが必要なのか

理想を云えば100%正確であることが望ましいが、実際にあり得べきことではない。例えば、現場の液管理や生成皮膜厚さなどの管理分析に相当の範囲をもっているのは常設で、幹部としてどれだけの分析値を要求するかは自然と判っている筈である。その必要定量値も%でい

うと、正の値すなわち小数点以下の数字が不要であるというのが殆どである。それなのに、高価な機器を使って0.1とか0.01%を求める必要がどこにあるか、無駄も極まらぬということである。筆者の経験では中小企業において微量天秤をもっている所は皆無であるから0.01%などは求められる筈もないが、大卒技術者にそれが判らない者が多い。

§5. 分析に特定の学歴や学力が必要か

人間を或る程度機械化することはすべての面で起こっているが、管理分析ということになると理想は全自動機械化にある。しかし、現状は困難なことが多く費用もかかる。故に現場技術者が時々分析をしてチェックしている事が多い。機器分析は勿論のこと、通常分析においても自社の方法が確立されていると人は機械と同じようなものであるから、特定の学歴や学力は不要である。勿論異論はあるだろう。若しトラブルがおきた時は素人は判断できないとか種々あると思われるが、単純な流れ作業の工程における分析方法が確立されていない企業の方が悪いのである。自社の方法が確立しておれば素人で充分である。生半可な知識や学歴は支障を来すだけである。但し素人でも教育訓練をしなければならないのは申すまでもない。

§6. 大仰な試験研究室の価値は

大学や大企業の研究室のような試験研究室をもっている企業がある。その目的にはPRの要素を含めていることも多い。最近の学生は外観に左右される傾向が多いので求人問題の一助ともなり得るかも知れない。また、取引の上において相手を信用させる要素も持っていると思われる。一面、実戦的かということ、そうでもない。何か問題がおこると現場技術者が、研究解決を図る場所であるなど理由はあると思うが実戦的でない様相の試験室が多い。試験室が現場に直結しているような位置とは現場自体である。現場でおきた事は現場で解決するためには離れては駄目である。対ガスの問題とかで機器管理ができないなどというが工夫が足りないだけである。

§7. 分析の真の目的と理想は

化学分析は特殊な例は除き、一般的なものであるべきである。どのような人でも、どんな場所においても分析し得るのが理想である。特定の高価な機器によらねば

— 講 義 —

分析できないというようなものは一般に少ない。まして、金属関係の化学分析は特殊な場合以外は量が多く、一般普通の分析法（機器分析に対応して古典分析とも云う。但し古いという意味でなく昔から用いられている方法で一般的な方法という意味である）で十分である。理由なくして原子吸光分析を用いると、原液の薄め方の誤りで、とんでもない結果を出したりすることが往々にしてある。勿論人間の練度の低いことに起因はする。簡易分析法などがよく書かれているが、本当に簡易か否か、自社で検討してから使用するべきである。機器分析は正しい分析法で近代적であるように思うのは間違いである。機械にはすべて適当な用途範囲がある。その用途範囲外の目的物には不適当であるということである。

§8. 自社現場にマッチした管理分析法の考案の要分析法として JISなどで規制されている方法を無視するのではない。公的な方法による分析は時々行なうとして、日常行なう分析方法を迅速、簡易、低コスト（生産工程の理想と同様に）を考えて、自社方法を確立することである。メッキ会社へ行くと専門書にかいてある分析法を忠実に行なっている所もあるが、分析の簡易化を図っている所は少ない。生産工程の簡易化、迅速化と同様に管理分析の簡易化を図るべきである。同業種でも内容は異なるものである。すなはち、立地条件、工程配置、人材、規模など一致する筈がない。自社に合った分析方法をつくり機器をなるべく考えない方向が良い。設置基準や JISで制定されたものは致し方がないが、それでも十分に活用されているのかどうか検討すべきではなからうか。飾りの人形のようなものであれば始めから買わない方がよい。

非常に簡単な金属の分析の一例に筆者は遠心分析を例にとることが多い。これは数千円の遠心分り機と試験管だけで可能な沈殿分析法で、金属表面関係の液管理などの相当濃度の高い液に対して良い方法と考えている。管理範囲内における精度の良さも考えて分析法を考案すれば良い。要するに、どのような書にもっているような難しい分析方法や、機器分析を用いないで行なえる管理分析を自社で考案せよということである。実際に管理できれば理論は後で良い。

§9. 分析機器の管理保繕

例えば pH メーターを例にとると、殆どの工場にあるが管理が良いのは余り見たことがない。これは電極はガラス電極と云って、最近では標準極と一本に組合せて便利にした型が多い。

この電極は非常に薄いガラス膜よりできており衝撃に非常に弱い。少しでもヒビが入ると使用できない。また塩化カリウム液が入っているので、乾燥状態にすると表面に結晶析出してすぐに使えない。pH メーターの命はこの電極であって本体は堅固なものである。電気回路などは少々なことでは狂わない。pH メーターの保管は電極の保管ということになる。この電極の保管の良い工場は見たことがない。機器は案外デリケートなもので使用者の態度が反映するようである。大切にしないと怒って正しい値を出してくれない。高価な機器になると保管が非常に重要である。外観は立派でも内容は駄目という機器が多い。大学のような研究機関でも同様である。また、昨今は業者が修理を好まない傾向があり修理費用が非常に高い事が多い。

§10. 現場の連続分析が果して可能なのか

浴管理のような液の連続分析による常時監視はどんな工場でも望まれることであるが、市販分析機器をそのまま流用することはできない。各企業に合った分析機器を特注しなくてはならない。この点をよく経営者も現場技術員も理解して欲しい。市販の分析機器は連続分析を対象として設計製作されていない。同じ機構を有した別の機器を作るということになる。機器分析により連続分析が可能であるということは、根本の分析原理は同じでも機械の機構が違うということを理解すべきである。定期的に人を使って分析するか、機器により連続分析をするかについては各企業の性質や投資力によるもので、どちらも一長一短である。長い将来を考えると機器連続分析が良いと思われるが、対象の多変化が考えられる昨今は余程注意しないと無駄な投資になりかねない。

§11. 結語

以上、機器分析について思う所を簡述したが、目的は経済大国の企業においても無駄金を好んで使う筈がないと考え、幹部特に当面分析機器を購入される立場の方々へ理解をして頂こうと書いたものである。機器分析は不必要といっているのではなく、よく理解した上で使用す

るか、長短をよく知った上で、不必要となれば自社方法を考案せよと申しているのである。

時代の流れですべての部門で自動化、機械化が進まねばならないようになって来ている。しかし、流行にはならない方が利口ではないか、工程などの自動化の方が優先されるべきである。

(おわり)