

《第5回》

化学産業における計装エンジニア

いの うえ しん いち
井 上 慎 一*

1. はじめに

この2,3年で計装に関する大きなトラブルが新聞紙上をにぎわした。計装エンジニアである読者の方々もおそらく注目したことと思われるが、ひとつは「きく6号の軌道変更失敗」であり、もうひとつは「もんじゅのナトリウム漏れ事故」である。

前者は、ヒドラジン燃料と酸化剤の混合弁の故障で、計画していた実験の大半が実施できず、衛星開発費や打上げロケット費用などを含めて約695億円がむだになった。

後者は、温度計の設計ミスにより原子力発電所の外には影響を与えなかったものの、かなり大きなニュースとなり原子力発電の是非も問われかねない事故に発展した。

いずれの計器も設備またはシステム全体に占める割合は非常に小さいものの、まさに「ありの穴から堤防が切れる」例であり、ありの穴をつぶすことの重要性をあらためて認識させられた格好の例として、不謹慎ではあるが計装エンジニアを勇気づけたのではないかと勝手に想像している。この2例の引用を前置きにして「計装エンジニアの道」を展望したいと思う。

2. 計装エンジニアの道

(1) 業務の多様性と分業化

図1¹⁾は(社)日本計測器工業会らが平成4年度に「計装保全の問題点」を調査した結果である。126事業所からよせられた回答結果で「計装設備の増大、拡大」と「計装機器、計器の種類が多種多様」が1位、2位を占めているが、これは計装保全にかぎらず建設を含めた計装エンジニア全体の想いであろうと考える。確か

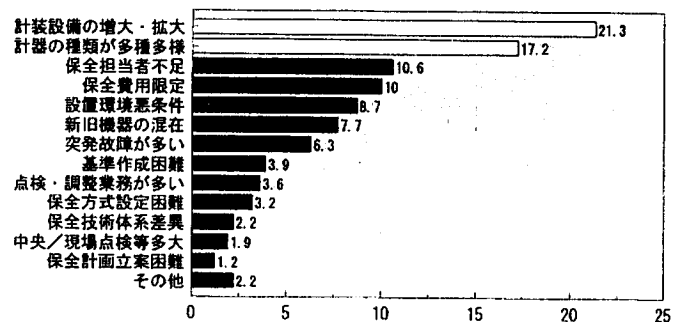


図1 計装保全の問題点の比率 [%]

に従来より機械、電気、土建エンジニアの専門分野以外は計装であるという悩みを抱えていたものの、10数年前からのDCSの出現で、その傾向を加速していったように思われる。

DCSが出る前までは1人で計画、設計、建設、試運転、スタートまで担当できていたものが、DCS出現後は、数人で分担することになり、すべてを1人で担当経験することができなくなってきた。そんなことからたとえば「伝送器がよくわからない」、「DCS、プロコンのソフトウェアをやりたがる」、「修理報告を聞いても正しい状況判断ができない」などの若手技術者が増えており、地道な技術(計測)を敬遠して華々しい技術(制御、システム、DCS、コンピュータ)を志向する傾向が顕著になってきている。

いかに立派な制御システムが完成したとしても計測がそれをフォローできなければ、制御システムとして実用的でないことはいうまでもない。近年、真に役に立つ制御技術が多くでまわるようになり、制御システムの高度化、インテリジェント化が進んできたが、それに呼応する計測技術の不足が心配される時期になりつつあると思う。図1の計装業務の拡大および多様性への対応と合わせて、この点が今後の計装分野における大きな課題である。

(2) 計装エンジニアの使命と心構え

つぎに計装エンジニアの役割についてふれてみる。計装エンジニアならずとも多くの方々とは協力しあって

*三菱化学(株) 技術本部プロセス・技術センター
東京都千代田区丸の内2-5-2

E-mail: 1209190@cc.m-kagaku.co.jp

キーワード: 計装エンジニア (instrument and control engineers), プロセス制御 (process control), アラーム削減 (alarm reduction), 運転安定化 (process stability).

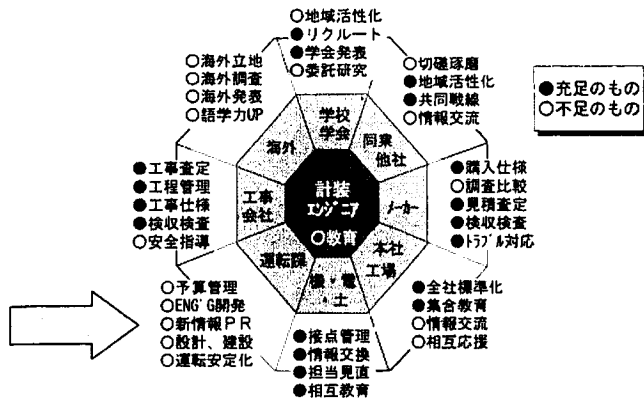


図2 計装エンジニアの役割

仕事を進めていくものであるが、周囲の方々との関係において、筆者が感じている計装エンジニアの役割の達成度を多少偏見もあるかも知れないが、図2に表わす。

これからさらに増大していくであろうと思われる海外JOBや、日常的に行われる運転課との関係でかなりの役割不足を懸念している。ほかにも学会、同業他社との技術交流にもまだまだ不足が心配される。これらの役割のほとんどは機械、電気、土建、計装エンジニアに共通していえることであるが、なかでも運転課とのかわりでは、ほかの機械、電気、土建エンジニア以上に計装エンジニアは計装技術の専門性から、プロセスを理解し、運転を解析し、ときには運転員の気持ちまでも深く立ち入って、安定で安全なプロセスの運転を確保することを基本的な使命としてもつべきものであると考えている。そして、それをベースに品質と量の確保、柔軟な運転、経済運転、限界運転などを実現することが、重要な役割として期待されている。

かつて、筆者が入社後間もないころ、上司より「計装エンジニアは設備部門に所属しているが製造部門の計装の立場でのものの見方にならないと、よい仕事ができない」と繰り返して教えられた。われわれ、製造業では、運転課は計装エンジニアにとってお客様であり、そのお客様の立場に立たなければよりよい仕事ができない。「マイ・プロセス」の意識をもって接することがめざすべき計装エンジニアの姿勢であることを上司は指導してくれたのである。先にも記したように、計装は業務が多様化し分業化が進んでいくなかで、関係先と密に連携を保つことが困難となりつつあるが、少なくとも運転課との関係は決してそうはならないように、溝を作らないように努力することが肝要であると思っている。

この数年間、当社では全社的にTPM活動を展開しているが、計装グループの活動の1つの大きな柱とし

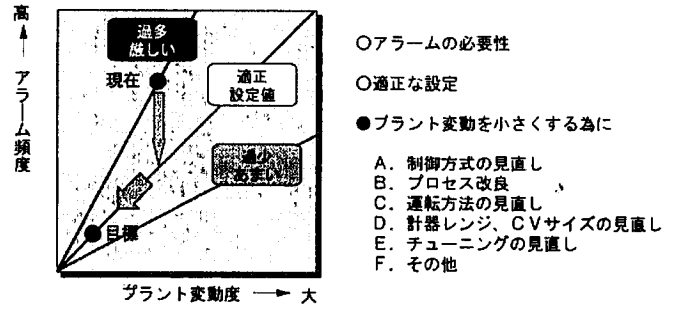


図3 アラーム削減の基本概念

「アラーム削減」がある。計装エンジニアの基本的な使命として「安全で安定な運転の確保」があると書いたが、その運転の安定度のバロメータとしてアラーム回数をとりあげてその削減活動に取り組んでいるところである。図3に当社のアラーム削減に対する基本的な考え方を示す。真のねらいであるプロセス変動度の低減による運転の安定化への方法として、制御方式の見直し、プロセスの改良、運転方法の見直し、計器レンジ・調節弁サイズの見直し、PIDパラメータの再調整、計測方法の見直し、センサー・調節弁の改良・改造などなどを実施している。アラーム削減活動をはじめ、アラーム回数のあまりの多さや調節計の自動モード投入率の低さに予想外の驚きをかくせなかったが、時間遅れ、むだ時間、非線形性、分布定数系、多変数系などに表わされる化学プロセスの特性に加えて、生産設備能力変更への増改造や変種変量生産に対する不適切な対応がその原因の1つであろうと推定している。

当社のアラーム削減活動は、必要性や設定値を見直して単に運転員の負荷軽減をするにとどまらず、プロセスに広く深くかかわって進めるものである。なかには長年の懸案課題もあり簡単には解決できないものもあるが、運転員と一緒に考え、運転員の悩みに共感を覚え、共に改善活動を行うことで、「顧客志向」を徹底して実践してきたつもりである。おかげで最近では活動が着実に実を結び、その成果に運転員とともに手応えを感じているしだいである。

当社のアラーム削減活動には、計装の役割が凝縮されているといっても過言はないと思っている。また、将来の化学プロセスの無人化運転につながるものとも考えている。運転員の身になって行動することで計装エンジニアとしての価値を認められ、それを至上の喜びとして今後もこの活動を継続していきたいと考えている。

(3) システム的思考

表1に建設業務における計装のエンジニアリング機

表1 建設業務推進における計装のエンジニアリング機能
●：充足のもの、○：不足のもの

工業化	基本設計	詳細設計	建設	試運転
●プロセス技術開発 ○プロセス制御系の開発 ○新計測法開発 ●計器の評価研究	○システムの考察 ○計装システム構成 ●計装系統図 ●予算作成 ●工期推算	●制御系の設計 ●安全設計、MP設計 ○システム設計 ●検出端設計 ○調節弁設計 ●計器室設計 ●動力源計画 ●装置&配管設計チェック ●予算、工程管理 ●計器等調達	●計装工事計画 ●工事契約方式 ●工事見積査定 ●施工管理 ●検査	●清掃 ●ゲミータン ●試運転 ●公式試運転 ●運転・保全引継

能を示す。表には前述の計装エンジニアの役割と同様に、筆者の独断と偏見でエンジニアリング機能の達成度を記入している。工業化時のプロセス制御系の開発、基本設計時でのシステムの考察と計装システム構成および詳細設計時のシステム設計でのエンジニアリング機能がまだ不足だと思われる。

化学における計装は、プロセスをひとつのシステムとして総合的にまとめる技術であるといわれている。また、JISで計装が「対象とするシステムの運転および管理を具現するために、対象システムの計測、制御、管理などの方法を検討して、制御および監視のための装置を装備すること」と定義されている。これら2つの計装の定義などは、システムをキーワードとしており、その意味では、表1での不足は計装エンジニアにとって致命傷にもなりかねない不足であるといわざるをえない。

不足と思われる機能に関して、具体的な計装作業として下記が考えられる。

- イ. プロセス自由度と制御の自由度を考えた制御変数、操作変数の選定
- ロ. 制御系の構成(連続系、バッチ系)
- ハ. プロセスの制御性を向上するための工夫
 - 検出端の位置の選定、検出遅れ・伝送遅れを小さくするための配慮、変換器ゲインの選定、調節弁の有効特性を考えた固有特性の選定など
- ニ. 制御アルゴリズム上の工夫

ところが以上の作業は、その大半が蓄積された経験に依存するもので、技術が体系化されておらず、当然の結果として平均的な計装技術者には不足する機能となるのも残念かな、現実といわざるをえない。

さらに調節弁の設計に関して図4にシステムとして考える必要のある身近な例として説明する。圧力源、配管、装置、調節弁などから構成されるシステムとして設計すべきところを、おのおのの設計部門がばらば

調節弁設計書		プラント名			
		TA G No.			
		発行			
設計 条件	流体名称	関連図 499/34			
	組成状態				
	流量・最大 常用 最小				
	温度				
	圧力				
	密度				
	粘度 比重 分子重 換熱管				
	全閉時最大差圧				
	ΔP/ΔP		ΔP/全閉圧損	%	所要有効特性
	設計 注意事項		クリティカルフロー、フラッシング、異結晶、ハイ・レンジアビリティ、固形物含有、完全閉、高寒性、コロージョン、エロージョン、可燃物、高圧、真空、電流、高温、腐蝕、		

図4 システムとして考える必要のある身近な例

らに設計した結果、調節弁の実際の差圧が、過大になったという経験を少なからず計装エンジニアはおもちと思われる。加えて、調節弁通過流量の最大値ばかりに気をとられ、最小値へのチェックがなされず、運転してはじめて不具合に気がつくということも時としてあるのかもしれない。このような簡単などころからもシステムの思考が不足していると感じているしだいである。

3. おわりに

総論的に書くと焦点がぼけると考え、筆者が特に強く感じているところを選択して、計装エンジニアの課題として詳記した。以上の課題解決のためには、計装技術の体系化、専門性への期待、標準化の必要性、オープン化への期待、協業や人材育成の必要性、アウトソーシングの活用などが考えられるが、計装業界の皆様と協力して今後とも取り組んでいきたいと思ひます。

「計装機器は30年間にまったく一新した。しかも生産のシステム化に伴い、計装がシステムの中核の地位を占めるようになった。この動向は半導体革命がおこってからますます加速している。新しいデジタル機器やデータ処理方式があいついで開発されつつあ

る。これからの計装技術者はますますやり甲斐のある仕事に追われることだろう」

これは、1981年秋に高橋安人先生がいわれた言葉²⁾です。すでに15年が経過した。確かにこの15年間は忙しく仕事に追われた方が多かったのではないかと推察する。

計装エンジニアは、これからもますます忙しくなるであろうが、それをたいへんだと考えずに、活躍できる場が広がったと喜ぶようになりたいものである。

最後になりましたが、この計装エンジニアの道に寄稿させていただいた関係者の皆さんに感謝申し上げますと共に、筆者自身は、計装エンジニアとして夢と誇りをもって努力していきたいと考えていますので今後ともよろしく願いいたします。

(1996年7月30日受付)

参考文献

- 1) 日本機械工業連合会、日本電気計測器工業会：平成4年度プラントの安全操業を確保するための制御システムの信頼性・安全性に関する調査報告書、57/58 (1993)
- 2) 藤田威雄：システム工学に基づいたプロセス計装の考え方と進め方、序文、日本計装工業会 (1981)

[著者紹介]

井上 慎一 君 (正会員)

1949年1月1日生。71年大阪大学基礎工学部制御工学科卒業。同年三菱化学(株)に入社。坂出事業所、水島事業所を経て本社技術本部プロセス・技術センターにて電気・計装を担当。システム制御情報学会の会員。



連載 「計装エンジニアの道」

《第6回》

自動車メーカーにおける計装エンジニア

やま ぎし きよし
山 岸 潔*

1. 自動車会社における計装技術とは

自動車の生産工程で計装エンジニアというと、当社ではどういう業種がこれにあたるのかとまどってしまうほどなじみがない言葉である。それはなぜかと私なりに考えてみると、1つには計装というと主として連続系の生産プロセスにおいて温度、圧力、濃度などを制御するプロセス制御が主体と考えられているからではなかろうか。

そもそもこの言葉は、このシリーズの最初で千代田化工の江木さんがJISから引用されたように「対象とするシステムの運転および管理を具現化するために対象システムの計測、制御、管理などの方法を検討して、制御および監視のための装置を装備すること」と定義されている。連続系を制御するプロセス制御に対して分散系の制御が中心である自動車製造工程においてこ

の定義に該当するのは以下のような分野ではないだろうか。すなわち、

- (1) 加工、組立などの工程において必要な品質を維持できるようなF/B機能付きの設備
 - (2) 加工、組立後の品質測定およびそれに応じた加工、組立装置へのF/B制御
 - (3) 生産指示情報に従った生産管理、制御
- こうなると世間でいわれている計装とは多少異なったイメージとなるので本稿では、計装という言葉をあえて計測、制御という表現におきかえて使わせていただく。

一方、自動車会社の商品である自動車自身の制御・計測を考えてみたい。自動車というのは、ドライバーが周りの状況を判断しつつハンドルやアクセルなどを操作するものであり、基本的にはマニュアル制御の機械である。ところが、最近では走行性能や乗り心地、安全性、燃費などを向上させるために、走る、曲がる、止まるという車の基本3機能を中心に個別にさまざま

* 日産自動車(株) 技術開発センター 座間市広野台2-5000
E-mail: yamagishi@nova.lab.nissan.co.jp

な制御システムが装備されドライバーの運転をサポートするようになってきた。さらに近年ではこれらの制御を個別に行うのではなく、車全体の状態を総合的に判断し、制御するといった統合化の考えが展開されつつある。したがって、従来個別の機能に特化して取り組んできた制御・計測が、車全体を考え、さらにはドライバーである人間を含んだマンマシン系の制御システムや、情報社会とのネットワーク化をも考えたシステムへと広がりはじめている。そういう意味で車自身の計測・制御もいままで以上に大きな役割を果たすようになり、それとともに車の計測・制御エンジニアの果たす役割も重要なものとなってきている。

以上、自動車会社の生産面と製品面の2面からとらえた計装について述べてみたが、私自身、生産技術畑をずっと歩んできており、つたない経験から多少なりとも意見を述べられる「自動車の生産工程を対象とした計測・制御(計装)エンジニア」について話を進めたいと思う。

2. 自動車会社における計測・制御技術の現状

自動車の生産工程、製造技術は表1にもあるように多種多様であり、そのなかで生産技術のエンジニアは全体の工程を分解し、工順を決め、ラインレイアウトを設計することで手一杯となってしまっている。そのため、個々の工程における生産状態の計測、制御というものの大半を外部設備メーカーに依存してきた。当社の(そしてたぶん、多くの自動車メーカーの)生産技術エンジニアの大半はいわゆる個々の加工、組立といった工程技术屋なのである。したがって個々の生産工程における生産状態の計測、設備制御を自ら手がけるということはあまりないというのが実態である。つまり、各工程で何をすべきかはわかっても、具体的にどう実現するかについては専門の設備メーカー任せになっているのである。

また、個々の工程はいまだに人手による作業も多い。作業レベルでの生産状態の計測やそれに対するF/B制御といったものはなかなか定量化しにくいというに、さまざまな要因が絡み合っていて作業者の長年の勤と経験によるものが大きいのである。このような点も、自動車会社のなかで計装という言葉があまり身近に感じられない原因となっている。

しかしながら、自動車生産工程の自動化自体は近年一段落した感がある一方で、生産のなかでの情報化が進み、また品質の確保が重要な課題となっている。情報化という点ではコンピュータ技術、ネットワーク技術を基盤技術とし、リアルタイムで生産状況を把握し、適切な対応をすることで生産の合理化、JIT、在庫レスといったことを強化することである。品質の確保についてはTQMなどの推進により、いままで作業員、検査者のカン、コツに頼っていたものを定量化し、またその要因を分析し、不良品がでないような制御が求められているのである。こうなってくると工程技术とそれを実現するための生産管理、設備、計測・制御技術などすべてを視野にいたれた全体最適を考えることが他社との差別化をし、今後企業が生き残っていくには不可欠となる。計測・制御といった技術分野を他人任せにはしては行かない状況になってきたのである。確かに多種多様な工程のすべてにおいて専門の設備、制御、計測メーカーと差別化して社内の計測・制御技術の存在意義を明確にしていくのは困難である。

したがって、自動車生産工程のなかで社内的な技術開発、エンジニアリングをすることで自動車会社としての差別化ができる工程、技術というものを抽出し、重点的に取り組んでいく必要がある。この切り分けの基準となるのは主として以下のような点である。

- (1) 制御・計測技術が新しい工法や工程を成立させるために重要な役割を占めているようなもの。
- (2) 工法や工程の要求仕様、性能または品質を満た

表1 自動車生産工程と製造技術

	生産工程	製造技術
ユニット	鑄造	溶解技術、型技術、砂処理技術
	塑性加工	切断技術、鍛造技術、型技術、焼結技術、熱処理技術、潤滑処理技術、圧造技術
	機械加工	切削技術、研磨技術、溶接技術、熱処理技術
	組立	接着技術、締結技術、ユニット検査技術
車両	樹脂	射出成型技術、ブロー成型技術、樹脂塗装技術
	圧造	切断技術、圧造技術、型技術、潤滑技術
	車体組立	アーク溶接技術、スポット溶接技術、ヘミング技術、シーリング技術
	塗装	電着塗装技術、スプレー塗装技術、焼付乾燥技術、シーリング技術
	車両組立	接着技術、締結技術、車両検査技術
共通		搬送・物流技術、生産管理技術

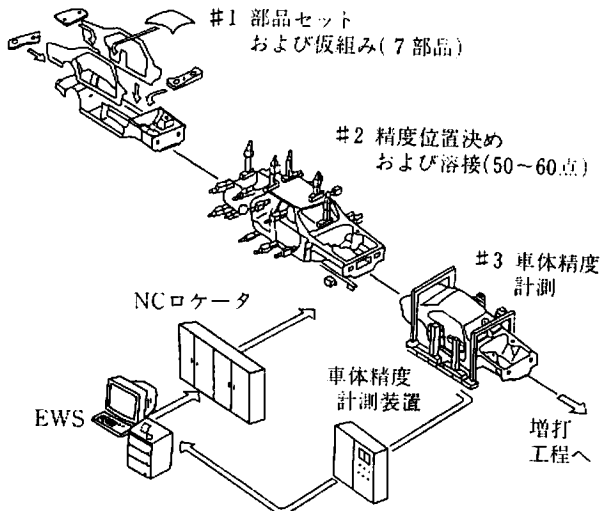


図1 IBASシステム

す設備、装置が一般のエンジニアリングでは達成できない、または、できたとしてもコスト的に見合わないもの。

- (3) 制御内容が複雑で生産設備として成立させるには、通常オペレーションや保全時の操作性を向上させるための工夫、ノウハウの織り込みが必要なもの。

これらに特化した固有技術を社内に熟成し、他社との差別化を図っていく必要があり、これらの技術開発、エンジニアリングの一部についてはすでに社内の取り組みとして続けられてきたが、今後も継続しいままで以上に強力に取り組んでいかなければならない。具体的なイメージをつかむために社内で開発・導入したIBASシステムを簡単に紹介する。

IBAS(Intelligent Body Assembly System)は自動車の車体組立(スポット溶接)工程のFMS化を図るため、最もネックとなっているボディメインラインのフレキシブル化を実現したシステムである。従来、専用の固定治具によりボディサイドなどの部品を固定し溶接を行っていたため、モデルチェンジ対応のために莫大な準備期間やコストがかかっていた。この専用治具の代わりに250軸に及ぶ電動アクチュエータをもつフレキシブル治具(NCロケータ)を使い、これを制御することによりモデルチェンジ時の治具交換をなくすことで迅速かつ安価な対応を可能とすると共に複数車種の混流生産を容易にしたものである。また、その直後の工程で溶接されたボディの基本となる車体寸法が自動計測され、車体精度の変化が瞬時に把握でき迅速な対応が可能となっている。

1つのステーションで数百の軸を制御するようなコントローラは、ほかに類を見ないし、これだけの大

規模のシステムを運用するには、現場に密着した操作の織り込みや保全をサポートするシステムの織り込みが不可欠である。また、計測したデータをどのように上流工程にフィードバックするかは、実際にそれを使っているユーザの経験があってこそはじめてシステム化できるユーザ固有のノウハウである。IBASは社内の制御・計測技術が、自動車の製造工程に大きな変革をもたらし、他社が追従できないような差別化を実現した代表的な例である。

3. 自動車会社の計測・制御エンジニアの役割

自動車会社として計測、制御のどういう分野に取り組むことが必要であり、意味があるかということの説明してきた。それではつぎに、これらの技術開発、エンジニアリングにどう取り組むか、エンジニアとしてどういう役割を演じるべきか、ということに焦点をあてていきたい。

3.1 基本的な役割

基本的な知識としての制御・計測理論についてはここであえて論じることなく、ごく一般的な知識として身につけておけばいいと思う。しかし、最近の学卒の若いエンジニアをみると理論武装という面でかなり弱いところがあるように思える。この話は今回の内容とは少し離れるのでこれ以上論じることはないが、もう少し学校できちんとした技術的バックグラウンドを身につけておいてほしいものである。

さて、社内のかぎられた資源で取り組む以上、できること、できないことを切り分けて考えなければならない。そのための考え方は、上で述べたとおりであるが、実際の場面場面で大局的に判断していくのは難しい。意外に、個々の工程屋さんには自分達のテリトリーにしか目が向かず、会社全体としての判断はつけにくい。工程の技術屋は内製開発で対応したときにどのくらい安くできるか?、信頼性はどうか?、サポート体制は?、といった外部設備メーカーを選択するときと同じ尺度で比較してしまいがちである。また、工程屋さんにとって見るとその工程をいかに成立させるかということにのみ目が向いてしまっていて、あるシステムが導入されたとき、それが本当に使い勝手がよく、効率のよいシステムなのか、つまりそのシステムの保守性や、操作性がどうなのかといったところに気が回らないのである。保全システム、監視システム、故障診断システムの出来まで考えられない。その点、社内の計測・制御屋ならば、ある程度経験を積み、結構、いろんな工程を知るチャンスが生まれ、工程間での優先順位づけや、工程横断的な現場ベースの発想での価値観がう

まれてくる土壤があることになる。そのためにも、エンジニアとしてはシステムを開発、設計、導入する際に、単にどのような動きをするものを作るかということだけでなくその周辺に対してつねに五感を働かせておかなければならない。つまり、いまの現場がどうなっていて、どういう課題があるのか、そのシステムが何のために必要なのか、また、それがどのように使われるのかを十分理解しておくことが本当に効果のあるシステムを作り上げるための第一歩である。そして、そうすることがその工程に対して多少なりとも理解できるようになり、システムの必要性、優位性が認識できるようになるための唯一の手段である。

とにかく3現主義で何事にも興味と好奇心をもって妥協を許さず取り組むことこそ社内の計測・制御エンジニアの必要条件ではなかろうか。社内であることの最大のメリットはなんといってもユーザに近いということとユーザと対等であるということである。この点を最大限活用してこそ、本当の意味でのメリットがうまれるのである。

また、逆に社内での対応となると、とかくあいまいな状態での設計製作が進んでしまい、また納期に追われるといったことも手伝って、ユーザの思ったものができあがらず、結局、思ったほどの生産性向上や品質向上につながらない例も少なくない。確かに上でも述べたようにユーザのニーズを事前に把握しておくことが重要ではあるが、しよせん、それで完璧ではなく、実際のユーザとの確認作業は非常に重要なものとなってくる。そのためには、これから作ろうとするものができるだけ正確に表現するための手法とスキルを身につけておくことが重要となる。エンジニアにしてみれば自分の考えにそったシステム構築を進めたがるものではあるが、ユーザとの小まめな調整、詳細な仕様の詰めというものは社内でのシステム開発だからこそできることであり、そのメリットを十分いかした設計、製作をしなければならない。また一方で、プロトタイプング技術も重要になってくる。できるだけ早い時期に、システムのイメージを表現できるようなツール、手法が今後ますます重要になってくる。ユーザといくら仕様書ベースで緻密に調整しても、やはり現物ができあがってしまうと何かと思っていたイメージと違うものができてしまう。さらにいえば、仕様書ベースで確認をとるのは操作者や保全担当者とはなく、工程技術屋とであり、本当のユーザに対して紙ベースでの確認をとることは不可能である。したがって、たとえ工程技術屋のイメージ通りであったとしても実際の作業者が使ってみると使い勝手が悪いとか、こう変えた

ほうがよいといった要望は必ず出てくるものである。百分は一見にしかずである。操作や表示だけでも事前に現物ベースで実現し、本来のユーザと確認できれば、実物が完成後の変更は少なくすむはずである。最近では、ユーザインタフェースを容易に構築できるさまざまなツールが開発されており、このようなものをうまく使いこなし、システム開発のプロセスに取り込めるかどうかで、エンジニアとしての価値が問われるようになってくる。

また、システムというのは生き物であるということを理解しておかなければならない。実際に導入したシステムは、現場のさまざまな使い勝手に応じ変化を要求されてくる。いったん入れてしまったものがこれらの要求に対して対応できなければ、そのシステムがもっている潜在的能力を最大限発揮させることができない。いったん稼働したシステムの改善というものは、往々にして評価されにくいことではあるが(これは管理者の問題なのだが)、社内で行い組んできたものだからこそまめな改善ニーズにタイムリーに対応していくことが可能であり、自分の作ったものは最高のものにするんだというエンジニアとしてのこだわりをもち続けてもらいたいものである。

3.2 標準化への取組み

もう1つ計測・制御エンジニアとしてもっていないなければならないのは標準化をどうするかである。FAにおける制御・計測機器の標準化というのはあまり進んでいないのが実情である。制御・計測機器メーカーはそれぞれ独自の規格で機器をラインアップさせている。各メーカーが自分達の製品を最大限売り込むために、そして他社と差別化していくためには仕方がないことではあるかもしれない。工程技術屋にしてみれば、既存の機器のしがらみや、工程ごとの使い勝手に応じて工程内ではある程度標準化されているのかもしれないが独自の路線で走っていて、全社でのまとまりがない。一方で、コンピュータ技術の進歩の著しい昨今では、導入した機器がすぐ陳腐化したり、ひどい場合には機器のモデルチェンジにより補用品すら手に入らない状態になる。このような理由で、新しい機器にしようすると、または世の中に新しい技術がうまれたからそれを追加導入しようすると既存の機器との互換性がとれないなどあって法外な金がかかってしまう。そうなってしまうと工程技術屋はお手上げでメーカーのいわれるがままにお金を払って設備を更新するか、あきらめるかしかなくなってしまう。このような問題を解決するため、ユーザの計測・制御エンジニアとしては、標準化の考えを取り込んでいくしかないのではある

が、機器自体の標準化を図るのか、標準化すること自体がかえってコスト高につながるのか、技術の進歩を止めないか、機器間の接続を標準化すればいいのか、センサーなどはどうするのか、などなどさまざまなことを考えなければならなくなってくる。自動車生産工程においては、さまざまな工程でさまざまな制御機器が使われている実情を考えると機器自体の標準化というのはなかなか受け入れられないし、全社的な視野に立っても得とはいえない。その場その場にあった機器を使えることがベストではあるがそうなるとうほかの機器との接続の問題が出てくる。当然、個々の設備はおのおのが独立して動いているのではなくほかの機器と同期して動いているし、生産管理情報のやりとりも必須である。多少手前味噌にはなるが、当社では日本電機工業会が進めてきたPLCの下位ネットワークであるJEMA ネット(JPCN-1)の規格化作業にユーザ企業として参画し、ユーザ要望の規格への織り込みを行ってきた。大手制御機器メーカーはすでにこの規格に準拠したコントローラの市販を開始している。これにより、システムの開発、導入の際に最適な機器の選択をできると共に、コントローラの更新などに際しても既存の機器の制約を受けにくくなり、システムの最適化、低コスト化につなげることができるのである。

また一方、欧米ではOMAC, OSACAなどの制御機器に関する業界標準規格案が提唱されているし、パソコン業界でもソフト、ハードのさまざまな規格が淘汰されつつある。ユーザ企業の計測・制御エンジニアは、つねに世の中のトレンドに目をむけ、全社的な視点に立って標準化にどう取り組むかを考える必要があるし、それができる唯一の存在なのである。

3.3 情報系との結合

情報系の世界と生産現場をどう結びつけるかも重要な役割である。お客様からの受注情報はオーダーエントリーシステムで取り込まれ、部品の調達計画や各工場の生産指示情報にブレイクダウンされる。ここまで

は情報、データの世界でありいってみれば理論の世界である。一方現場では、これらの指示に基づいて現物が生産されるわけであり、その過程においてはさまざまなイレギュラーが発生する。1+1が2にならない世界に対して現場では臨機応変の対応がなされているのである。このイレギュラーをどこまで読んで、そしてそれをどこまでシステムのなかに織り込んでいけるかがポイントとなってくる。そのためには、技術的にはAIやデータベースといったものの適用がいままで以上に重要になってくることだろう。しかし、それ以上に、現場を注意深く観察し、どのようなことが現場で起こっているのかを知っておかなければならない。そういう意味でもやはり現場なのである。

4. 最後 に

以上、多少とりとめもなく論じてきたが、最後に一言つけ加えるとするならば、計測・制御エンジニアたる者、何かこれはというこだわりをもちそれに対してはつねにとことん掘り下げ、これに関しては自分が第一人者だと自負できるものをもつとともに、自動車メーカーの一員であるということをも十分認識して、工程技術を含め、幅広い知識をもつように心がけていくことが大切ではないだろうか。

(1996年8月2日受付)

[著者紹介]

山 岸 潔 君

1945年3月28日生。68年東京大学工学部精密機械工学科卒業。同年日産自動車(株)に入社。機械加工技術、塗装技術、設備保全技術を担当し、95年以降制御・計測技術開発に従事。自動車技術会、設備管理学会などの会員。

