

《第8回》

エンジニアリング業における計装エンジニアの現状と課題

沖田 泰明* 松崎 隆保**

*石川島播磨重工業(株) 豊洲総合事務所 東京都江東区豊洲3-2-16

**新興エンジニアリング(株) 東京都大田区蒲田本町1-9-3

キーワード：計装エンジニア (instrumentation engineers).

JL 9902.90.3403-0204 © 1996 SICE

1. はじめに

計装という用語が一般の人々の口から出るようになってここ10数年、小さな辞書にはまだ現れていない用語である。しからばどのような意味をもっているのかJIS用語辞典第四版を開いてみると、つぎの2つに定義されている。

- 1) 測定装置、制御装置などを装備すること。
- 2) 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ある。

1)の定義はInstrumentationという英語が、日本に入ってきた際の定義で、元来の目的役割を表わしていると考えられる。その後技術の進歩、用途の定義により計装の守備範囲が大きく広がって、2)の定義になり、たとえば管理のなかに生産計画、保全計画、品質管理なども含まれるようになり、さらに守備範囲が広がり続けていると思われる。

一方守備範囲の拡大により計装本来の範囲である測定、計測に手が回らなくなりこの分野が軽視され手薄になる傾向にあるように思われる。

近年計装の守備範囲の拡大およびそれによる計装設備ならびに、その費用のプラントに占める比率の増加により計装の重要性が広く認識され、年々計装に携わるエンジニアの人数も増えてきている、そのなかにあつて特に若いエンジニアの増員が課題であり、かつその若手をいかに教育し早く戦力化するかに各社苦勞しているのが実態である。ワープロ、パソコン、そしてコンピュータが一般化した時代に育った若手の人達はこれらのマシンを利用した技術にたけておりDCS、などの分野ではベテランに劣らぬ力を発揮し、大きな戦力になっていることも事実である。しかしながら、この若手はコンピュータの分野にしか興味をもたず本来の計装、計器測定に関心をもちない人も多い。個人の能力には限度があり、どの分野に今後計装エンジニアは注力したらよいか、私の所属している会社、部門の現状を参考にして考えてみたい。

2. 計装エンジニアの業務

エンジニアリングを業とする会社の計装部門といっても担当している業務の内容に多少の違いはあるが、基本的計装部門の業務を下記に概略紹介する。

1)見積業務：営業部門が客先よりプラントの引合いを受けると、プロジェクトが発足する。そのプロジェクトより見積業務依頼書が発行される。このなかには、客先名、装置名、スケジュール、業務範囲ならびに客先よりの要求仕様書、PIPING AND INSTRUMENT DIAGRAM (省略P & ID)などの必要資料(ときにはないケースもある)、これを基に、見積仕様書の作成、見積用としての計器仕様、数量と価格、工所用資材の数量と価格、そして設計マンアワーの算出、客先打合せ、ネゴシエーションなどを行う。

2)基本設計：受注後プロジェクトよりプロジェクト実行計画書が発行される。見積時に出された業務依頼書との違いは、本プロジェクトにかかる指定マンアワーと指定価格が明記される。この指示書およびプラント建設全体マスタースケジュールにより計装設計工事のスケジュールの決定、担当者、検認者、承認者の決定後、システム設計、ケーブル布設場所の決定、他部門とのインタフェース、客先担当者との設計概念の詰めなど、詳細設計に入る前の設計の基礎固めを行う。

3)詳細設計：DCSによるプラントオペレーションソフトの作成担当、計器選定、工事関係担当ごとに分け、計器の機能、仕様、数量の決定、ベンダー図の承認返却、客先承認申請、工所用図面類の検図、工所用資材の仕様、数量の決定などを行う。

4)調達業務：詳細設計にて作成した資料に基づき調達または購買部門よりベンダー数社に見積引合が出され、集まった見積書を基にベンダーの技術、実績、価格評価、新規ベンダーの開拓およびサーベイ、ネゴシエーションなどを行う。

5)品質業務：検査といわれるもので、一般的には品質保証部または検査部門が担当することになっているが、ソフトウェアやシステム関係は設計者が行うべきという観点より、ベンダーに出向いてソフトウェアの品質確認、シーケンス、分析計などのシステムなどのチェックを行う。

6)建設業務：建物、配管図、機器類の図面を基に詳細設計にて作成した工事図面類をもって監督者として現場に入り、現地建設工事の計画(各工事でのスケジュールならびに動員計画など)、客先打合せ、変更対応などをすみやかに行う。

7)試運転：建設工事完了後のラインチェック、耐圧テスト

後に行われる気密テスト、試運転、実液運転により、自分達が設計、施工してきた計器、工事の機能、仕様、性能などの最終確認を行う。

以上のように計装エンジニアに課せられる見積（コスト算出）から建設、試運転（フィールド）までの多岐にわたっている。この業務の広さがほかの部門との違いであり、かつプラント全体を把握するよきシステムでもあった。しかしながら計装エンジニアをとりまく環境は近年ますますシビアになり、リ・エンジニアリング、リストラ、価格破壊という用語の影響を受け、特に価格破壊による競争が激化、受注するためにはコストダウンが第1の命題であり調達業務にいままでより、いっそう力を注ぐ必要がある。

一方計装関連技術、特にコンピュータのソフト技術、ハードの進歩はめざましく、従来の計装技術だけではなく通信、情報処理などの知識、技術が不可欠なものになった。これにより技術のスペンは広がりが業務のスペンも広がったいま、昔のように1人で計装業務全般を担当することは不可能である。これにより計装部門は技術の深さを追求するスペシャリストに加え関連部門との必要データの授受、自グループ全般の日程調整、問題点の抽出とその対策のできるジェネラリストが必要不可欠になった。ジェネラリストが他部門より注目をあび、陽があたりがちであるが設計部門を支えるスペシャリストが中心であるべきと思う。

3. 環境の変化

私が入社した30数年前は大多数のプラント、機器メーカーには計装という部なり課はなく電気部門または一般的名称の設計、技術の部なり課のなかで電気工学を専攻した者が担当をしていた。空気式計器の時代で測定対象も温度、圧力、流量、液面が主体で制御もPID調節、リレーによるシーケンス制御が大部分であり、計装に興味のある者でやる気があれば何とかできた時代であった。

現代は前述のように計装の質、量そしてプラント全体コストのなかに占めるコスト、重要度のウエイトも増大している。

1) 技術の進歩発展

機械、空気式から電気、電子式を経てコンピュータが登場し、計装にはDCSが入ってきた。このDCS導入により設計手法も大幅に変わり、計器パネル専門メーカーの協力を得て、自社で基本設計（グラフィック、セミグラフィックパネルの設計、パネル計器の配置図など）、もしくは詳細設計までも消化をしていたエンジニアリング会社も設計の一部をDCSメーカーに依存することになりDCSメーカーのハードに合わせた設計をする時代になった。すなわち客先の要求に合致するDCSメーカーを選定することがわれわれのエンジニアリング会社の重要事項になっている。またDCSのI/Oユニットに出入りする信号も本来の温度、圧力、流量、液面などの特別認識の必要はなく単に信号として処理され信号の種類、レベル、mVか4-20mAかが重要

視され、プロセスとの関連がうすれプロセスの知識がなくてもある程度のDCSの設計ができる。またフィールド計器も同様信号の種類、レベルに主要関心が集まり対象プロセス条件を考慮して最適な計器を選定することに注力するエンジニアが少なくなってきた。

2) 海外調達比率の増加

1960年代の計器メーカーは外国メーカーからの技術導入や技術協力を得て、日本国内で製品化し主として国内ユーザー、プラントエンジニア会社に販売していた。

その後自主技術で日本国内プラント環境に合せた使いやすい精度の高い、品質のよい計器を製作し、海外にも輸出する時代になった。現在は価格破壊、円高の影響などによる競争が激化、エンジニアリング会社は適正な品質で少しでも安価な物を求めて、世界中より機器類含めて調達を開始している。計器メーカーも安い労働力を求めて海外に製作拠点を置くようになった。海外から調達するには当然語学力が必要であり、納期確保のためにエクスペディタの派遣などを行ったりして苦勞している。国内メーカーに比べて労力が多く、たとえば仕様を変更した場合、コストのアップはもちろん、納期の確約ならびに承認図面が出にくく、計装担当者にとって頭の痛い問題となっている。しかしながら総合的に見て安価な海外製品を調達している。

3) 海外設計力の活用

日本国内の設計単価の急激な上昇により海外のエンジニアリング会社に設計を発注、もしくは設計会社を探して、設計の拠点作りをするプラントエンジニアリング会社が多くなった。ツール類の発展によりAUTO-CADの採用により国内と同じグレード（内容については問題が残るが）の図面が描けるようになり、またパソコン通信で短時間でデータや、作成図面のやりとりができるようになり海外エンジニアの効率性を考慮しても海外設計のほうが安い時代になりつつある。現在は設計時間のかかる詳細設計にあたる工事図面（ループスケッチ図、ケーブルダクトルート図、計器配置図など）、工事用資材類リストの作成のドラフト作業が主である。今後は日本国内プラントにもこの海外設計力を活用する時期にきている。

優秀なエンジニアを海外のエンジニアリング会社より日本国内に派遣、2~3年教育をかねて業務を担当させ、帰国後設計会社のキーマンとして使ったり、個人ベースでリクルートして日本で勤務させるケースも増えてきている。語学力のハンデがないため日本のエンジニアより効率、能力共に優れている場合も多い。

4. 若手エンジニアの育成

近頃、若手計装エンジニアの育成に時間がかかる、という話しを多く耳にする。私が計装に携わったときには先輩から“3年間はだまって会社は給料を払うが4年目からは給料を返してもらおう”、また“計器の1つ2つの設計ミスでプラントがすっ飛ばすことはないから失敗を恐れることなく

全力で仕事をしろ”といわれたものである。

2章で述べたごとく技術、業務の守備範囲の拡大に伴い、1人で担当できる仕事の内容、量に限度が出てきたいま、計装設計部門の全業務を短時間に経験することが難しくなり、各個人の興味のある部分しか経験しない者が出てきている。特に若手は生まれたときから、ファミコンやパソコンと共に生活をしてきているため、会社においてもコンピュータを自由に使いこなしている。そのため多くの者がDCS、ワークステーションなどを使った業務に感心が高く、フィールド側に目が向かなくなっている。

このことは計装エンジニア育成を進めるうえで、たいへん多くの問題をかかえる原因となりつつある。たとえば計算式により算出されるオリフイスプレートの穴径、調節弁のサイジングと騒音レベル、安全弁のサイジング、温度計ウェルのカルマン渦計算などの計算式のもつ原理ならびに意味を知らずして、与えられたデータのみを入力で解答を出力、この出力の結果の評価ができないため、配管サイズより大きな調節弁が選定されたり、配管内径より大きなオリフイスプレートの穴径が設計されることになる。また最近では現場に出るチャンスも少なくなり、現場で実物を見てその大きさにおどろいたり、想像をしていなかった使い

方が行われているなど、フィールドゆえに味わえることは多数ある。そのためにも新入時より、育成スケジュールを立て、3年間はOJTを中心に計装業務の全業務を一通り担当させ、その後、本人の希望と適性を見ながらシステム系、ハード系、ソフト系とに別け、各道のスペシャリストとして育成する必要がある。また教育のなかには、現場で物を見る、さわるそして聞くなどの時間も入れ、設計した物とできあがった物を自分で確認、そして検証することをカリキュラムに入れるべきと考える。

5. おわりに

このたびの執筆にあたり、執筆をお願い申し上げておりました沖田泰明殿が急逝されました。ここに謹んで哀悼の意を捧げると共に、彼の執筆途中の原稿ではありますが、その後を引き継がせていただきました。

以上エンジニアリング会社の計装エンジニアの現状と、今後の課題となる問題を述べてきた。石油、石油化学を中心としてきたプラントエンジニアリング業はすでに成熟期に入っており、今後は環境、医食などの人間にとってよりよい生活空間を求めたプラント類の開発、事業化が進むであろうなかで、計装エンジニアの果たす役割は重要であり、

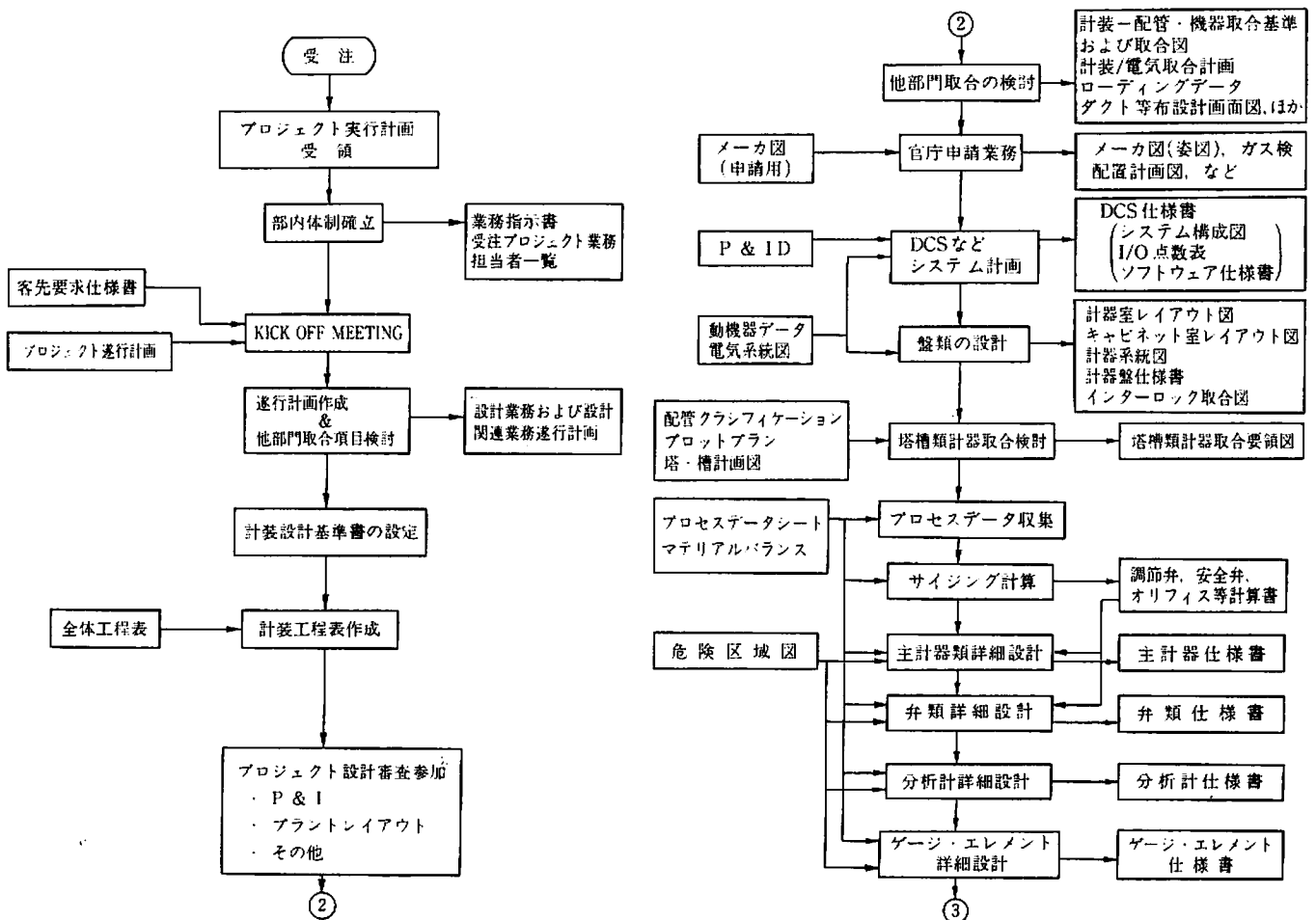


図 計装ジョブフロー

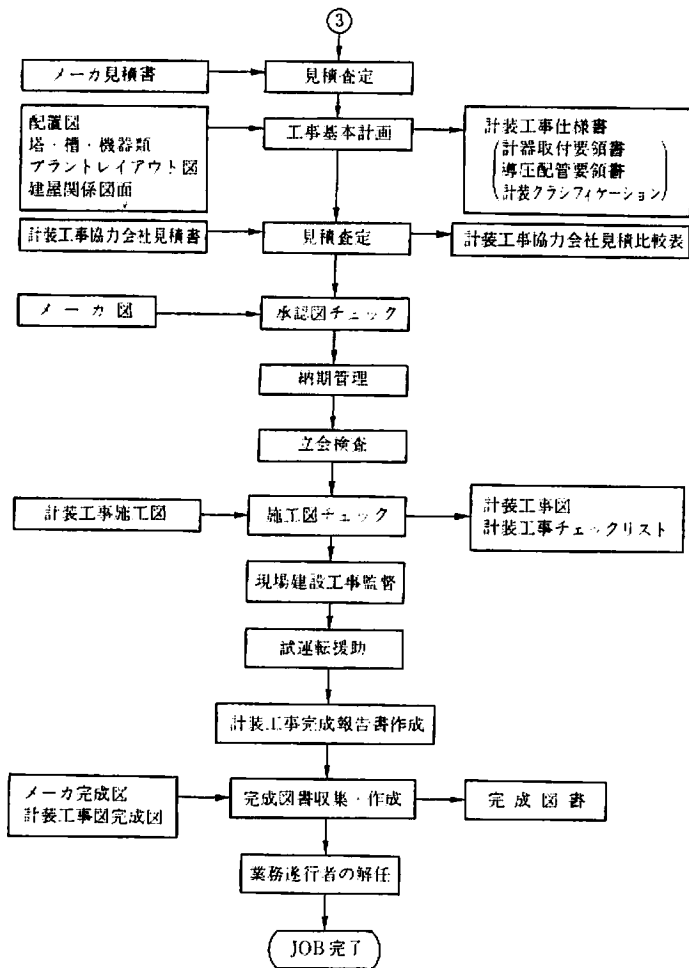


図 計装ジョブフロー (前頁のつづき)

かつ厳しい設計を要求される、そのためにも3Kを経験することはもちろん、いかに情報を早く入力し、それを処理し、正確に理解しやすく、すみやかに、出力し、そして制御をするか、そのためには物をよく見て運転方法を、その物の特徴を知ることが大切である。そして幅広く知識を身につけ、逃げることなく前向きの、議論のできるエンジニアをめざしてもらいたい。

図に計装業務の流れ、JOBフロー(概略図)を紹介しておく。

(1996年10月24日受付)

[著者紹介]

故 沖田 泰明 君



1937年3月28日生。61年防衛大学校電気工学科卒業。同年石川島播磨重工業(株)に入社。プラント事業部において、化学プラント、海水淡水化プラント、セメントプラントの電気・計装設備の設計、建設に従事。プロセス計装制御技術協会、日本機会学会、計測自動制御学会などの各種委員会に参加。

1996年9月1日急逝(事務局)。

松崎 隆保 君(正会員)



1941年2月2日生。65年武蔵工業大学電気工学科卒業。同年(株)新潟鉄工所エンジニアリング事業部に入社。計装技術者として30年間従事。この間、エンジニアリング振興協会、石油学会計装分科会、IEC防爆研究会、IEC/TC31国内委員会などの委員ならびにプロセス計装制御技術協会役員を経て、現在は新興エンジニアリング(株)代表取締役社長。

《第9回》

計装エンジニアとして学んだこと

友松 寛 隆*

*ライオンエンジニアリング(株) 東京都江東区亀戸1-4-2
TEL:03-9773601 FAX:03-976-5109

「計装エンジニアの道」という討論会に出席しませんか、との本誌編集委員会のメンバーよりお誘いを受けました。日頃より計装エンジニアはどうあるべきか多少考えておりましたので、筆をとることといたしました。

私が計装の設計や工事に携わっていたのはもう20年前のことなので、現在のたいへん進んだ計装システムや計器の技術的事項について記述する能力も知識もありません。

がかつて担当していた計装の仕事を通していろいろなことを学んできましたので、そのことを少し書いてみたいと思います。もちろんすでに完成された皆様にとっては、あまりおもしろいものではないと思いますが、こんなドジなエンジニアがいたのかと思っていただければ結構です。またこれから計装エンジニアをめざす人には、同じ失敗をせず、何かひっかかるものを見つけていただければたいへん

幸せに思います。

私は著者紹介の欄にも記載したとおり、学生時代は応用物理学科で物性物理学を学んできました。高校時代は物理と数学が好きでしたので、自然に物理学をやろうと理学部に進学することに決めました。ところが卒業ということになると、さらに学ぶために大学院に進むか、就職するかの選択を迫られました。同期の者のほとんどが、電機会社や当時急速な成長をしておりましたコンピュータ会社へ就職しました。私はと申しますと、電機とか機械とかのメーカーに就職すると、なんか細かい部品の設計や開発をすることとなり、男子一生の仕事としては興味がわかないと考えておりました。当時は学生運動が全国的に広がりを見せておりましたので、そんな影響があったものと思われま。そんなときに、ひよんなきっかけから重工業メーカーの就職試験を受けないかとの誘いを受けました。まあ小さな部品を作るよりは何かおもしろいことができそうだと判断し、就職試験を受けることになり、幸い就職することができました。

就職するとすぐに配属が決まりました。それは「電気部」という部でした。電機会社でもないのに「電気部」という名称の部に配属され、一体何をやらされるのだろうかと不安に思っておりました。ここでオリエンテーションを受けはじめてプラントエンジニアリングという仕事の分野があることを教えられました。またプラントエンジニアリングのなかの電気設計というのは話を聞いてすぐ理解できたのですが、計装設計という言葉ははじめて聞く言葉で、なかなかピンときませんでした。当時私にとって一般的な言葉はオートメーションというほうでした。しかし計装設計という言葉はたいへん新鮮に聞こえ、時代を象徴しているように思われました。

配属が決まってから約1ヵ月の現場実習がありました。この実習の終了間際に同期の新入社員が事故で死亡いたしました。学生時代には事故死といえば交通事故程度しかイメージがなかったのですが、われわれの仕事は油断すると重大災害をもたらすものだ、痛切に思い知らされました。また同時に学生気分がいっぺんに吹き飛んでしまい、社会人としての責任の重さを考えさせられました。

その後何回か現場での事故を見聞きいたしました。幸いなことに、私が担当した業務のなかで人的な死傷に至る重大災害は発生いたしませんでした。現在でも業務のなかで安全は最大のテーマであります。皆様にとっても十分ご承知のとおりと思いますが、「安全なくしてすべての業務はありえない」ということをあえて申し上げさせていただきます。

前に記載しましたとおり、計装という仕事は現在のようにまだポピュラーでなく、電気のなかの一分野のように思われておりました。したがってほとんどのエンジニアが電気科の出身者でありました。また発想もいかにも電気のエンジニアらしい発想で仕事をしていたのが思い出されま

す。

ここで最初に先輩から教えられたことは、ビジネス文書の書き方です。特にわれわれの仕事は客先や発注先である協力会社との技術文書のやり取りで成り立っているので、技術文書がそのものが商品であり、技術文書に不備があるのは、欠陥商品売っているということだと徹底的に教えられました。私などは理学部出身のせいもあり「仕様書」といわれてピンとこず、「使用書」と書いて、「トイレットペーパーじゃね!」と大目玉をくらったものです。

「仕様書」の作成は必要な情報はすべて入っているが、必要以上の情報は一切含まぬように、必要以上の情報があると「仕様書」の権威を落とすことになる」と教えられましたが、これがたいへん難しく、現在でも苦労しております。

私が計装の業務で最初に担当したのは、石油化学のわりと大きなプロジェクトでした。エンジニアリングフローなどはブラックブックとして外国のエンジニアリング会社より提供されておりましたので、詳細設計および工事設計が主要な業務でした。しかし提供された資料はすべて英文であり、語学の弱かった自分としてはたいへん苦労をしいられました。いまや語学、特に英語はエンジニアにとって必須の要件となっておりますので、若いうちにぜひマスターください。

ご存じのとおり、英米系はフィート・ポンド単位系なのでこれをメートル単位に直すのにも苦労しました。当時はまだ現在のように安価な電卓などなかったもので、計算尺か筆算で行っておりました。計器や調節弁を数百台手配すると、設計流体条件の項は2千を超えるデータを記載しなければなりません。それが初期の設計データをやると仕様書に記載したら、詳細設計の進展と共に仕様変更データが、関連部署からつぎつぎと提出されてきました。これらの変更データを間違いなくフォローしていくために、仕様書がぼろぼろになるまで、チェックしました。寮に帰って(当時は独身でしたので)寝ていると、ふっと夜中に目を覚ますことがあります。そんなときに仕事のことを考えるとなかなか寝つけません。そこで私は枕元にノートを置いておき、気になっていることをノートにつけることとしました。これをつぎの日会社にもっていき、朝一番に処理することとしました。こうすると精神的に安定し、細かな抜けもなくなったように思います。人間気にしているとひよんところで大事なことに気がつくものです。

また計装設計は計器の台数も多く、それが1つずつ運転条件が違うなど、細かなことに気を使わなければなりません。しかしこれらを全部等分に気を使っているとどこか抜けができます。そこで重要度に応じて3段階程度に分けてチェックしていくとよいと思います。最重要は間違えると事故につながるもの、重要は大きくコストに響くもの、通常は最悪の場合でも現場で簡易に対応が可能なものなどです。前記の担当工事では調節弁の流量データ変更のフォ

ローが完全でなく、2台のバルブの内弁を交換する事柄とりました。しかし3段階チェックが功を奏し、1Bの調節弁の内弁でしたので、その日に対応することができました。

外国のプロセスで、しかも石油化学のように実績の多いプラントの詳細設計は、最初の1回目は慣れないこともあり、難しさはありますが、慣れてくると定型化されてきて技術的興味は薄れてきます。当時の制御はPID制御が主体であり、現在のように発達したコンピュータを使用しているアドバンス制御などはありませんでしたから、したがって化学的、化学工学的知識がさほどなくても設計に困らなかったのですが、逆にいいです。「言われたことだけをやっていけばよい」ということで、エンジニアリングの主導権がとれないことになってしまいます。

現在および今後は違ってきます。また、ぜひ変えねばなりません。1つには国内で開発された新しいプロセスの設計には安全性を含めて、コンピュータによる制御がぜひ必要となること。2つにはシミュレータによる制御モデルの構築等計装エンジニアに求められる技術が広く深くなっていることです。今後要求される必須の技術としては、コンピュータ応用技術ばかりでなく、これらを活用しつつ数学や化学、化学工学などではないだろうか、いずれにしてもこの分野の変化は激しく、これに追いついていくのも多くの努力が必要となるでしょう。

さて少しかたい話になってしまいましたが、つぎに現場における工事についてふれてみましょう。計装工事はどんなプロジェクトにおいても最終工程の工事になります。したがって順調にいつている工事でも尻を追いかけられるものです。まして工程が遅れている工事などは納期確保のために徹夜を含む突貫工事をしいられることが時にあります。後でふれる試運転を含めて最終段階の細かな詰めは肉体的にも、精神的にもたいへんしんどい仕事となりますので、日頃から心身共に鍛えておくことが肝要かと思えます。

工事では最初に述べましたように安全確保に十二分の努力が必要となります。特に追い込みの場合は工程優先となるので、週間単位の調整と、当日の安全指示には細かな配りが重要です。工程を急ぐばかりに施工の品質管理がおろそかになってはなりません。設計図面上では十分検討した事項でも、現場の配管などとの取り合いがかたちになった時点でもう一度チェックしてみることが大切です。思わぬところに落とし穴があり、施工段階で手直しをすると、工程が遅れるばかりでなく作業員の士気にかかわってきます。感覚的にはこのようなときに事故の起こる確率が多いように思われます。

計器の取り付け位置は周囲の状況、メンテナンススペース、運転員の巡回経路などにより設置した後で客先より変更要求が出る可能性が高いものです。したがって設置前に客先立ち会いのもと、十分打合せ、確認のうえ実施することが大切です。また工事は作業員の尻を叩くのではなく、他部門との十分な工程上の調整や段取りが第一義的な

ものです。工事を進めるのに取りつけるべき計器がないとか、材料がないとか、また取りつける日に、レッカーが入っていて工事ができずに手待ちをくうなどは最低の管理です。このあたりの要領は数多く工事を担当し、失敗しながらでないとなかなか身につかないものです。よく世間でいわれていますように「段取り八部の仕事が二部」を実践するように心がけていただければと思います。私のこれに関する失敗は配管に取りつける温度計器の外径を標準品で手配してしまったところが、取りつける段になって温度計のウエルが配管に入らないことが判明しました。最初に取り合いフランジのサイズおよびレーティングは確認していたので、報告があったときには原因がよくわかりませんでした。現場に行ってみるとなるほどノズルに入らないことがわかりました。それは運転圧力が高いため配管の肉厚(スケジュール)が厚くウエル外径より配管の内径が小さいということでした。このときはじめて配管が外径基準であり、スケジュールにより肉厚が変わることを知りました。ウエルを再手配をかけたのですが、高圧のフランジですぐには入荷いたしませんでした。このために工事の工程は遅れるは、総合気密の前までにウエルが入手できるのか、綱渡りのような状態をすごしたことをいまでも鮮明に覚えております。この例はごく初歩的なミスではありますが、計装関係の他設備との取り合いは多種多様であり、その部門では常識的なことが、計装エンジニアにとって常識でないことも多いものです。取り合いの部分は慎重のうえにも慎重を期すことが大切だと肝に銘じております。

工事における施工上の品質管理は、石油や石油化学の設備のように多量の危険物を扱い、また高温・高圧とたいへん厳しい運転条件にあるところでは、安全確保のための絶対条件であります。1つの手抜かりが重大災害に発展する可能性をつねに秘めているということです。たった1つの温度計のループチェックのミスが、大きな火災に至ったという事例もあります。私が担当者のときは自分の確認した以外のことは一切信じるなをモットーに仕事をしておりました。チェックリストは細かく作ることはもちろんのこと、気密チェックでも、ループチェックでもすべて立ち会い確認し、不具合箇所は再検査を徹底いたしました。これは万が一事故が発生したとき自分が納得いくまで確認しておけば覚悟ができるという思いでありました。現在のようにシステムの規模が大きく、かつ複雑になっている状況では科学的な品質管理の手法や、検査手段を駆使するだけでは十分ではないと思います。最後は担当する人間の使命感にいきつくのではないのでしょうか。

工事も終わり、試運転までのひとときはほんのわずかな時間しかありませんが、なにか工事が終わってほっとするような感覚と、いままで設計から工事を担当した努力の成果が、形となって評価されるのだと思うなにか不安な感覚と入り交じり、一種特別な感情におそわれます。

試運転に先立ち、運転上のポイントをまとめたチェック

リストを作成します。このとき設計上の問題点や課題を明確にしておき、試運転がはじまってから運転データ、運転状況などの情報を収集しておくことが大切です。それは公式的な試運転の情報ではなく自分自身の手作りの情報とすべきです。なぜなら苦労して設計・施工したなかには人にはいえないいくつかの不安要素(自分自身での新しい試みや、設計情報が不十分で決断した部分、未経験の部分など)があります。これらの点をきちっと押さえて解析しておく、つぎの新しいジョブの設計時に役立ちますし、たいへん大きな自身ともなります。簡単なようで、なかなかできにくいですが、やっておけば必ず大きな成長があると確信しております。

もう1つの試運転時のポイントは、いかに初期トラブルに対処するかということです。実績のあるプラントでも初期トラブルをゼロにするのはなかなか困難なものです。まして新しいプロセスの場合は必ずトラブルが起こることを覚悟しておく必要があります。たいていの場合、設計していく過程でトラブルの起きそうな部分は把握できるので、それに対する対処を考えておきます。特に予備品の確保や、代替案構想をしっかりとっておくと対応が早くできます。しかしまったく予測しなかったトラブルが発生いたしますと、対応はまったく異なります。安全を確保のうえ、運転の続行が命題となります。このようなトラブルが発生した場合は、あわてずにその原因の本質に迫ることが大切です。その後であらゆる知恵を絞って処置方法を考え抜きます。このあたりは経験が大きな要素となりますが、必ずなんらかの解決策が見つかるものです。トラブルのない設備を設計することが一番大切なのですが、発生する可能性はつねに存在するので、それを予測する感性はつねにみがいておいてください。

試運転が無事終わりますと、引き渡しとなり、やっとプロジェクトが終了したという、安堵感と自分が苦労して作り上げてきたという達成感があります。特に設計上苦労した設備が無事に稼働したときは、感動して涙がでるほど嬉しいものです。この達成感と感動を得られたときは本当にこの仕事をしてきてよかったと思います。

あえていえば困難な仕事ほど達成したときの充実感は大いいものです。皆様もぜひ困難な仕事に挑戦してみませんか。

以上長々と書いてきましたが、最後に私の経験から、「いま計装エンジニアにどのようなことが求められているのか」について少しふれてみたいと思います。

計装の分野もコンピュータ技術の発達で私のはじめてこの世界に入ったときと比べると、まったく様変わりしております。当時の計器は空気式が主流で、電気式計器が急速に発達している状態でした。空気式の計器などは取説を見ながら自分で直したりしたものです。また計器の選定にあたってはレンジやPID動作なども価格に影響するので、注意を払いながら発注しました。シーケンサー(PLC)など

というものもなく、リレー回路を作り、盤メーカーに作ってもらいました。現在と比べると頭脳となる制御機構に制約があり、あまり難しい制御にも限界がありました。したがってシステムの脳である、監視盤やリレー盤、またマンマシンインタフェースも単純なものであり、内部の動作原理においてもよく理解をしておりましたし、つねに現場の発信器とパネル計器は一体のものであり、工事を含めて全体を理解しながら業務を進めたものです。しかしながら今日、制御システムが複雑になり、フィールド側担当者とパネル側(パソコン側)担当者とは別れ、そのなかで情報のつながりはあるが、人間的な側面でのふれあいが無いという状態に陥りつつあります。特に現場を知らない制御エンジニアが増えつつあるのは、設備の脆弱性を増し、たいへん危険なことではないかと心配しております。また計装という言葉自体を古くさいと感じ、計装エンジニアといわれるより制御エンジニアといわれるの好むようになる傾向にあります。これについても計装エンジニアという一体感が薄れて、分解していくような恐れを感じております。ここでもう一度原点に振り返って、計装エンジニアとしてのアイデンティティをどう取り戻すか真剣に考える時期にあるのではないのでしょうか。元来計装のエンジニアは設備のシステム全体がいかに安全に、効率よく、安定して運転できるかを考える人ではなかったのでしょうか。ところがいまや、部分的興味に埋没してしまい本来の職務から離れていってしまうように思われます。

求められるものを私なりに結論づけてみますと、

- 1) システム全体の適合性を判断できる幅広い工学の知識(できれば他分野にもう1つ専門をもつこと)
- 2) 自分の設計したものがどのように建設され、運転されていくのかを自ら経験し学ぶこと
- 3) 計装は脳の部分と手足の部分が一体となって有効に働くものであるから、制御側、フィールド側の知識と経験を修得することです。

今後とも計装エンジニアとしての一体感をもって、地位向上のために一緒にがんばろうではありませんか。

(1996年8月1日受付)

[著者紹介]

友松 寛 隆 君 (正会員)



1947年3月3日生。69年東京理科大学理学部応用物理学科卒業。同年川崎重工業(株)産業機械事業部電気部に入社。石油化学関係の計装設計および工事管理に従事。75年ライオン油脂(株)施設部へ入社。80年ライオンエンジニアリング(株)に出向。主として、洗剤プラントの建設および保全に従事。現在、電気計装関係部門の管理運営を行っている。