



## 時代の流れから考える次世代の人材育成について

勢 登 俊 明

(山口県総務部消防保安課)

### はじめに

多くのコンビナート事業所では、いわゆる2007年問題と呼ばれる団塊の世代の大量退職が影響し、急激に世代交代が進んでいる。

各事業所では、これを乗り切るため、それぞれの状況に合わせ、教育体系の整備、内容を充実させ対応しているものの、最近、立て続けにコンビナート事業所で重大事故が発生し、これらの原因・背景の一つに、人材育成・技術伝承が不十分という点が挙げられている。<sup>1)</sup>

ちょうど団塊の世代が若手であった頃も、コンビナート事業所等の事故の増加が社会問題となった時代で、そこから、先人のたゆまぬ努力により事故が減少していった。

その当時、事故を減らすために取り組まれ、積み上げられてきた知識や経験は、今では技術と呼ばれ、それを伝承しようとしている。しかし、昔は積み上げることができたものも、時代

が変化した今、同じようにできるわけではない。そして、今求められることは、今を対症療法的に取り繕うのではなく、次の世代に向けたアプローチであり、将来に繋げていく人材育成の方法を考えることである。

当県では、平成25年度以降、「現場の声」から事故防止に向けたアプローチを進めている。この現場の声を踏まえた次世代の人材育成について、以下に述べる。

### 1 「現場の声」について

当県では、事故防止に向けた取り組みとして、石油コンビナート等災害防止法(以下、「石炭法」という。)に規定される特定事業所を対象に、ヒアリングを実施している。その最大の特徴は、コンビナートの安全を支えている現場(運転部門、設備部門)から、直接話を聞いている点にある。

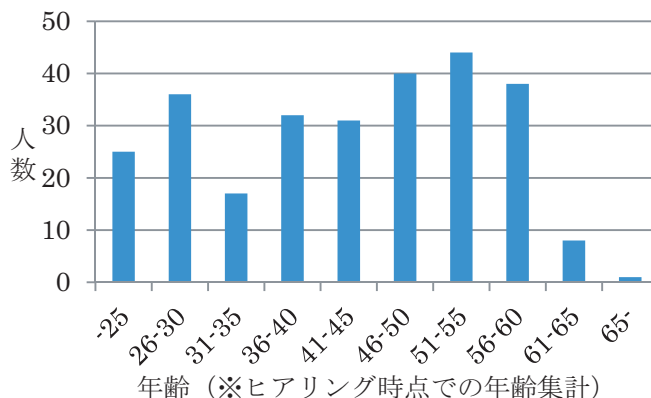


図1 ヒアリング対象者の年齢分布(延べ対象者272人)

対象者は、課長級、係長又は班長(直長)級、若手、ベテランの4区分で選出を依頼し、それぞれの立場、視点での話を聞く形をとった。



るものの、緊急時の対応に不安を感じ、その教育が悩みとなっているという話が多い。他には、現場という視点や、自動化に対しての話が多く、プラントを運転する立場からの話が聞かれている。

これらの話を聞きながら、ベテランに対して、その内容について、昔の話をしていただき、また、その話を聞いた若手が感じたことなどを聞いていった。

これから、ヒアリングで一番話題となった教育の昔と今を述べる。

## 4 教育の変化

### ①「見て盗む」時代

昔の教育は、教育システムとして体系だったものが無く、現場で教えることが中心であった。その内容は、教える人の感覚による経験や勘に支えられ、体系だって教えるわけではなかった。また、教えてもらえないことも多く、作業する中で先輩のやっていることを見て、どのようにしているかを考え、自分で実践してみて、身に付けるという流れであった。

当時の若手は、一つの作業を数年間続ける下積みのような時期があり、操作はあまりさせてもらえなかったという。今は自動で計装制御される部分を、当時は延々と手で調整だけをしていることもあったという。単純な作業や調整を繰り返す中、作業の意味を教えられることも無い。教育というより、先輩の姿を見て、自分で考え、経験を積み、理解をしていく、いわゆる「見て盗む」という時代であった。

ちなみに、今で言うパワハラという言葉があるわけもなく、人によって教え方が違う、そもそも教えてもらえないなど、理不尽なことが多かったとされる。

他にも、人によってやり方が違うという話がある。ある先輩に教えられた手順で、別の先輩の前で作業を行うと、何をやっているのかと言

われる。逆も起きうる話である。人によって、作業手順が異なるのが普通で、その両方を覚えることや、間をとって自分のやり方を身につける必要があるなど、ある意味難しい時代であった。

### ②教育システムの導入

このように経験や勘がものをいう時代は、人によってやり方が違うことや、理解度に差があることが問題となるため、手順等を統一するためにマニュアル化が進められていった。この時、マニュアル化を進めると考えなくなるのではと、反対する意見も出ていたという。

その後、オイルショックや、バブル崩壊により、人員削減や採用抑制により、新人が入社しない時期が一時的に発生し、一から教育する機会が減少する。

しかし、いつまでも採用抑制を続けることはできず、採用を再開する時期が迫る。企業によって異なるが、2000年以降に採用を再開したという話が多い。しかし、昔とは違い、人員削減等の影響により、今の若手は即戦力として、早く一人前になることが求められる。結果として、教育システムが整備されていくこととなる。

教育システムが整備されることで、「見て盗む」時代から、「集合教育+現場でのOJT教育」が主流となっていく。今では、表面上の教育だけでなく、その原理原則を理解できるように、教育資料も充実するようになった。ベテランが時間をかけ身に付けてきた技術を、若手の頃から一気に身に付けさせようというのが現状の教育システムである。

昔は反対意見もあったマニュアル化は、現状では、教育の資料としては不可欠と言われるようになった。

教育システムは、世代交代が始まる時期を意識され、確立されたものではなく、この世代を教育する中で必然的に確立されていった。採用抑制の結果、何年も新人が入ってくるのが無

ければ、久しぶりに新人を教える側にも悩みを持たせることになり、教育内容も試行錯誤されていた。その後、若手が急激に増える中で、教育システムが確立されていった。次世代の先頭を走る30歳前後の若手に対し、さらに若手の教育の状況を聞けば、今のほうが、より教育システムがしっかりしているという。

### ③「教える時代」

昔の若手は、何年かは同じ作業を行うだけの下積み期間や、掃除しておけと言われる等、多くのことを求められていない。一つのことをじっくり考える時間があり、先輩に付いて回り、様々な経験をする機会もあったという。この時期に考え、試行錯誤できたのが大きいというのが、ベテラン勢が昔をふり返っての発言である。

昔は、夜勤中にサボって寝ていたというほど、人的余裕があった。今では、寝ることなど許されるはずもない。昔は、緊急時以外は座っているだけだった班長も、今は、動き回っていると言われ、普段から、全員が何らかの役割を担う必要があり、人的余裕が無い。

採用も、退職する者の補充であり、結果として、若手は即戦力という言葉で、早く定員になる必要があり、また、その中で役割を担うことが求められる。教育の期間にも配慮した計画的な採用ではなく、教育の期間を十分に用意されることはない。

要は、人的余裕のない中で、若手を教え、即戦力としないと間に合わないから、必然的に「教える時代」という時代になったのである。

若手の立場は変化し、今は、その組織の定員となることに時間をかけることはできない。じっくりと考える時間は少なく、積み重ねていくものの密度は薄いものとなる。また、失敗することが許されない環境で、試行錯誤する機会が無い。最低限の教育が終わり、一人前のオペレーターとされる年数と、現場が一人前になったと認める年数には乖離がある。若手自身も、

経験が少なく、不安要素が多い。

また、座学を中心とした集合教育は、一般的な知識等を身に付け、ベースアップを図るには、有効な方法ではあるが、その内容は、事業所での主流に主眼をおいており、現場によって、大きな差が出る。

教育に対して、若手を一番身近で教育する立場の「現場」が感じていることがある。これから、現場が教育に求めていることを述べる。

## 5 現場が求めていること

### ①現場、経験の観点

昔の教育は、「経験する」ことと、「見て盗む」ことから始まる。

今は、マニュアルを読み、作業の流れを知った上で、作業を行うこととなる。

現在の教育のやり方や、マニュアルでの教育に、不安を感じていることも多い。ヒアリングでの発言内容を、以下に示す。

- ・座学等での教育は進めることはできるが、現場に出て、経験をしないと身につかない。
- ・頭に詰め込ませているが、経験がないことが不安。
- ・手順書があっても、経験していないと手が止まる。
- ・マニュアルで書いてあることは、操作が進むという前提で、躊躇なく操作する。
- ・文章では、伝わらないもの（職人技のコツ等）をどう伝えていくかが悩み。
- ・マニュアルを読んでも、書いてあることがイメージできない。現場で実際に操作することも大切。
- ・マニュアルではわからない面を、先輩の動き等を見て、何が起きるかを感じていた。



教育され、頭に入れることはできたとしても、それが現場で実際にできるのかという疑問がもたれている。マニュアルに定められた手順で行えば、作業は進む。しかし、その中身を考えるかと言えば、うまく進む前提の作業の中身を考えることはない。マニュアルで理解したとしても、実際にどうなるか、現場でしかわからないこともある。

今は人員削減の影響で、単独作業が増え、人の作業を見る機会は少なくなっている。マニュアルに表せないものは、現場で実際にやり方を見せ、考える機会を与えなければ、身につけることもできない。

集合教育は、事業所の主流に偏る傾向がある。例えば、プラントの運転は、大きく連続プロセスとバッチプロセスに分けることができるが、連続プロセスが大半を占める事業所では、連続プロセスの教育が主となり、バッチプロセスの教育は少なくなる。

また、ガスを取り扱うプラントと、液体を取り扱うプラントでは、パージ作業をする場合、作業の手間があまりかからない前者のほうが作業は楽だという。前者に合わせた教育をすれば、後者のプラントでは不十分で、逆の場合は、前者は、余分なことを教えられていると思うかもしれない。

それ以外にも、プラント独特の文化や、伝統により生み出された特徴もある。

集合教育では、多面的な観点での教育が行えるが、立場によって、受け止め方が異なり、効果に差が出る。

現場の教育では、その現場の特徴に応じた教育ができるが、その視点でしか物事が見えず、自分達のやっていることの良否を判断する材料が少ない。

特に、運転部門は、自分達のやり方以外を知る機会が少ないため、自分達の位置を知りたいという話は多い。現場で特徴に応じた教育をし

つつ、集合教育で視野を広げ、自分達の位置を知ることで、やり方に改善点を見出し、既存の仕組みを磨き上げるという流れができれば、それぞれの教育が相乗的な効果を生み出す。

大規模な事業所になるほど、分業制が確立し、運転部門や設備部門の業務の所掌が、細かく、明確にされている。下手に手を出せば、責任問題になることから、所掌していない業務に触れようとはせず、我々の見る範囲ではないと口を閉ざすのが、検査の場等でよく聞く話である。

運転部門であっても、運転だけでできればいいわけではなく、不調等を予測するためには、設備の構造等の理解は必要とされる。理解するには、設備の内部を見るのが早いとされるが、設備の分解・整備等は、設備部門が所掌しており、見る機会は少ない。そのため、定期修理等で開放された機器を見学させたり、カットモデル等の教育資材が用意されている。

中小規模の事業所の場合、分業制は、大規模な事業所ほどには浸透していない。運転部門であっても、一応の保全業務をこなすなど、業務の範囲が広い。確かに専門知識等が必要な高度なことはメーカー等に頼るとは言え、分解やささいな修理等の作業なら運転部門が実施する。分解・整備ができるというのは、内部の状況を考えることができるという発言もあり、現物を生きた教材とすることができ、この場合、わざわざカットモデル等を用意する必要がない。

業務の中で、経験できるのであれば、教育では、より深く考えるための材料を用意するとその経験を活かしやすい。経験ができないのであれば、教育の中に取り入れる必要があるが、実際に作業を行う機会とともに、教育資材を与える必要がある。

しかし、本当に経験できないのであろうか。やってもらえるからでは、自分はいつまでも経験できない。例えば、仕事の合間を見つけて、補修作業を見せてもらうだけでも、経験を積み

る。自ら行かないなら、そのように仕向けることは、周りの役目で、その環境を用意するのは、上司の役目でもある。

所掌が決まっているからと、お互いの仕事の範囲に線を引いたとしても、線の先にある相手の側面を知る機会に触れれば、相手が求めていることを知ることができる。結果として、スムーズな業務の流れを生むこともできる。

幹部職によるパトロールを行う事業所は多いが、部門の担当者同士が合同でパトロールを行う事業所はあまり聞かない。運転部門として気になる部分を、現場で設備部門に聞くことができれば、それが感性を培う経験にもなる。

違う側面を考えるという経験は、大きな財産になる。

## ②理解すること

現代のプラントの運転は、DCSによる制御が行われ、その操作にはシーケンスが組まれている。ボタン一つで、手順が次々と進み、その作業は終わる。また、自動制御がされ、あるポイントの条件（温度、圧力等）を設定しておけば、それに合わせ、自動的に調整がされる。

手動操作では、手順を一つずつ進めていくため、作業の流れを理解しておく必要がある。また、調整するために、全体の流れをイメージする必要があった。そのイメージができていた世代が、その手順を制御システムに落としこんでいった。

今は、この流れが逆になっている。システムから、それがどういう動きをとるのかを理解していくことが求められる。しかも、操作手順が次々と進む中で、途中で何らかの原因で止まることになれば、どこで止まったかわからないといけないうし、それに対応しなければならぬ。

運転操作に対しての不安要素を以下に示す。

- ・ ボタンを押せば製造工程は進むが、何が起きているか考えないといけない。

- ・ DCS 操作中に考えさせる。操作がどういう意味を持つのか考えさせる。
- ・ シーケンスのチャートを読む力が必要。流れを把握しておく必要がある。
- ・ 何が起きているか、現場でないと実際に分からないことを教えている。

操作するという自体は、若手は飲み込みが早いという。DCS の操作が速すぎて画面の動きについていけないという発言はベテランに多い。若手は、パソコンにアレルギー反応を示さず、キーボードやタッチパネルを操作することに抵抗が少ないというのが大きい。

しかし、操作による動きが理解できていなければ、プラントの挙動は掴むことはできない。DCS による現物の操作をイメージし、現場で起きていることと対比して考えることができれば、異常なデータが検出された時も、状況の把握が早くなる。結果として、予期せぬ事象に対しても早期に対応ができる。

## ③変化すること

昔は、プラントの変化を感じながら、手動で調整していた。今では、その変化を計装機器で管理することにより、一定の条件での自動運転が可能となっている。

プラントの運転や作業には、職人的な勘も必要とは思ふ。しかし、今は、その勘で判断していたものを含め、データとして表すことができるようになっている。定性的な判断を行っていたものが、定量的な判断となったものも多い。例えば、次の工程に移るタイミングをなんとなく決めていたものが、空ける時間が決まり、さらに温度・圧力等がこの基準になればという判断になっている。勘で判断することは少なくなり、それを磨くことは難しい。また、一人が管理しなければならない範囲は、昔と比べ広がり、監視すべきデータも多い。今からは、勘だけでなく、データが示すものを理解し、データを使

いこなすことが求められる。このような変化が必要になってくる。

昔の現場は、扱っているものが漏れていたり、汚れていたりすることが当たり前であったという。現場は、危険な箇所しかなく、危険から逃れようという感覚が自然と身についていたのであろう。今のプラントは、漏れていないし、きれいな環境が普通の状態、危険なものが表面にあるわけではない。ベテランが感じている危険と、若手が感じている危険は違うのである。教育する際にも、世代ごとの感じ方を理解しておかなければ、感じていることにずれが発生する。

また、経験してきたものが違うという面についても考える必要がある。今、日常生活の中で、火を見る、使う機会は非常に少ない。昔は、家庭でゴミを燃やしたり、風呂を焚いたり、火を使う機会が多かった。これが、オール電化住宅でガスコンロが無い、タバコを吸わなければ、火も見ない生活に変化してきた。刃物の使い方も然りである。小さな頃に小刀を使い、自分が怪我をし、他人が怪我しているのを見て、使い方を覚えていた。一部の事業所では、カッターでの怪我が増え、使用が禁止された。このことは、「平成の刀狩り」と揶揄されている。

家庭でも、職場でも、危険なものに対しては、触れさせず、遠ざける時代になってきた。しかし、触れさせなければ、どうやっても使いこなすことはできない。対症療法的にするのではなく、使いこなすような教育も一つの方法であると考えよう。

中堅以上の世代には当たり前で、企業で教育する機会を設けることが必要無いものであっても、若手世代が当たり前はわからない。逆に、若手はできるが、中堅以上の世代ができないことも多い。会社で教えなければいけないことは増え、逆に教えずともいいことも増えている。その変化を教育の中に組み入れることが求められる。

#### ④勉強する時間

- ・日頃の作業で一杯一杯。特に若手は勉強する時間も無い。
- ・異常に対して、理由を掘り下げ、何がおかしいか考えていたが、今は忙しいので、できていない。
- ・パソコンを触る時間が増え、現場に行く時間は減っている。

人員削減は、一人作業を増やすとともに、時間的な余裕を減少させている。

人がしていた何かしらの作業を、自動調整、遠隔操作ができるようになれば、そこで人を減らすことができ、監視が業務になる。作業の合間はあったものの、監視の合間は少ない。また、いろいろな報告書を作成することも増え、時間がとられるようにもなった。

人にも時間にも余裕がある時代は、危険物取扱者試験や高圧ガス製造保安責任者試験等の直前は、勤務中に勉強させてもらっていたという。試験だけでなく、(いい意味で)遊ばせてもらっていた時代は、色々と試行錯誤し、勉強する機会があった。

今は、作業に追われ、変化があれば報告が必要になる。ヒヤリ・ハットや改善提案は、勉強になるからとノルマが設定される。この中で、さらに勉強することを求められる。

早く一人前になり、技術を身に付け、トラブルに対応できるようになることが求められるが、現場は作業やノルマを消化することに追われている。求められていることを達成するには、少しでも余裕を作り、深く考えるように仕向けることが必要になる。

#### 6 次世代の人材育成

昔の話の中から拾い上げた時代の流れに応じ、プラントの運転に必要なこととして、ベテランが時間をかけて身に付けた技術を以下に示す。

身に付けた技術	身に付いた理由の一例
物質の特性、現象を理解すること	作業面でも環境面でも危険なことが多く、自分で防衛する必要があった。
自分で操作すること	手動操作しかなかった。
起きていることをイメージすること	データとしては示されないの、操作の意味を考える必要があった。
制御システムの動きを理解すること	理解している手動操作を制御システムに落とし込んだため、そもそも理解できている。
視野を広く、全体を見ること	職制等の理由により、全体を見ることが求められ、経験が積み重ねられてきた。
プラント全体をイメージすること	
不調等の際に起きることを想像し、対応すること	

ベテランが身に付けた技術は、その時代の変化とともに、時間をかけ、身に付けたことである。若手が同じように身に付けようにも、そもそもの環境が違うことから難しい。

手動操作から、制御システムへの落とし込みなど、それを実施した人は確かに分かるかも知れない。それは、その人の技術となる。しかし、そのシステムを引き継いだ世代の技術となるわけでもなく、理解が浅くなる。リスクアセスメントも、実施した人には意味があるかも知れない。やった結果を受け継いだ人はどうなのかという話である。やることに意味があるのであって、やった結果を単に受け入れることは、理解する機会を失うことにつながるのではないか。

トラブル等への経験不足は不安視されているが、これは、これまでトラブルや事故が起きないように、改善を積み重ねてきた結果からくるものである。

今のプラントは、DCS 制御が主流で、電力の安定的な供給が不可欠な要素である。昔は、落雷により、瞬間的な停電（瞬停）になることが多かったという。そのため、どこの事業所も雷

の発生状況に合わせ、操業を低下させ、瞬停時に停止する機器の復帰に備えるなど、瞬停を前提にした対応がとられていた。

その後、電力供給が安定化し、瞬停はほとんどなくなったが、ある事業所では、数年前、停電になった際、瞬停の経験があるベテランのおかげで、どこを操作すればいいかがわかり、その結果、適切な対応がとれたとのことである。

今更、次世代に同様の対応ができるようにと、瞬停の経験を積ませるわけにもいかない。改善されてきたことを経験できないのは、諦めるしかないが、経験できないならできないで、これまでとは違う視点で、様々なことを想定する必要がある。理論上の想定では、運転員よりも確かに専門的なスタッフのほうが勝るかも知れないが、理論だけで事故が防げるわけではない。現場の特徴を踏まえた想定が必要になるし、それには現場の力が不可欠である。

今、保安に関する知識・技術の伝承が求められている。しかし、同じような技術を受け継ぐだけでは、うまくいかない環境の変化が生じている。ベテラン世代が構築してきた技術を、今の現場に合わせ、再構築することが求められる。そして、今だけではなく、次の変化に合わせ変えていくという、次に繋がる流れが必要になる。

「技術の伝承」だけではなく、現状を踏まえた「技術の再構築と進化」という流れを生み出す必要がある。

経験できることに対応してきた技術から、経験できずとも起きうることを想像し、対応できるようにするのが、これからの技術であり、次世代を担う人材に求められる。

あることをこなすだけでは、そのような人材は育つことはない。これをすればいいと示すのではなく、その一歩先を考えるように仕向ける必要があるし、考えるための余裕を与えなくてはならない。この余裕が自主保安にも繋がることになる。



## 7 これからのこと

経験に裏打ちされた技術を、今では経験できない中で再構築し、進化させていく必要がある。

現場が求めていることは、次世代を意識しているものであるし、これからの担う世代が必要となることが何かを考えるのは自分達である。

これらのことを解消するため、現在、準備を進めている方策がある。

一つは、県内の特別防災区域協議会（石災法第22条に規定される事業所が構成している協議会）で、若手が自らやりたいこと、足りないことを考え、それを協議会全体でサポートできる仕組みを構築しようとしている。研究会等、教育のために用意されるものは多いが、若手が欲しいものを提案できる仕組みは珍しく、また、コンビナート企業の繋がりを若手のうちから意識してもらいたいということもあって、準備を進めている。

もう一つは、現場で考案された工夫、改善等の事例のネットワークを作り上げ、現場の視点での刺激を増やし、現場の活性化を進めようとする取り組みである。

「安全に秘密無し」と言い、情報は深いところまで欲しが一方、自ら出したがる事業者は少ない。トラブル等の情報は、自らの失敗をさらけ出す必要があり、ためらわれる。また、失敗しなくなっている経験としての工夫・改善も、その元にあったトラブル要因に触れる必要がある。さらに、一つの事業所ではなく、母数を増やし、視野を広げる材料を用意することで、その効果をあげることができる。

人材育成は、負担も大きく、企業単位では、視野を広げるにも限界がある。それをコンビナートという大きなまとまりで実施することで、変化をさせることが可能と考えている。

## 8 まとめ

これから、コンビナートの置かれる状況は、様々な面で厳しくなっていく。この状況乗り越え、次の段階に移るには、現状のままではなく、変化という面を持たざるを得ない。

保安面では、知識・技術の伝承が必要とされるが、対症療法的な対応ではなく、その一歩先を見据えて、将来に繋がる技術とする必要がある。技術の伝承とし、受け継ぎ、後世に伝えていくことが必要ではあるが、ただ受け継ぐだけでなく、さらに自分達の技術に作り上げるぐらいの気概を持つことが必要と考えている。また、次世代に綿々と繋がる流れを生み出すのは、今しかない。

このとりまとめが、今だけを見るのではなく、次世代に繋がる流れを生み出すきっかけとなることを期待したい。

## 参考文献

- 1) 内閣官房・総務省消防庁・厚生労働省・経済産業省、石油コンビナート等における災害防止対策検討関係省庁連絡会議報告書, [http://www.fdma.go.jp/neuter/topics/fieldList4\\_16/pdf/0722\\_01.pdf](http://www.fdma.go.jp/neuter/topics/fieldList4_16/pdf/0722_01.pdf)
- 2) 山口県石油コンビナート等防災対策検討会、山口県石油コンビナート等特定事業所総合防災診断報告書（平成26年2月）
- 3) 石油化学工業協会、石油化学の50年, [https://www.jpca.or.jp/pdf\\_50year/index.htm](https://www.jpca.or.jp/pdf_50year/index.htm)
- 4) 勢登 俊明、「現場の声」から見た最近のコンビナート事業所の特徴とこれからの事故防止に求められること, Safety & Tomorrow, No.156, pp. 51-59(2014)