

製造現場に密着したTPM教材開発

マツダ工業技術短期大学校 白浜 聡一

概要 製造メーカーで盛んに展開されている「TPM活動」*において、製造現場では、その目的を理解した上で、実践力を伴った人材が求められている。

今回、「TPM」教材において、「活きた教材の活用」を開発コンセプトとして、教材づくりを行った。

構成は、動機づけ及びあるべき姿のイメージ確立を目的とした当社のPM賞受賞の工場見学、実践力を身に付けるための審査実施中の工場での実習、そして、製造現場の活動要領を反映したテキストでの座学という、限りなく製造現場を意識したものとなっている。

この教材を活用することにより、活動への意欲を持ち、職場配属後、即戦力となる力を身に付けた「やる気やる腕を持った人材」の育成を実現させる。

*TPMとは、Total Productive Maintenanceの略（全員参加の生産保全）

1. はじめに

現在、自動車メーカーにおいて、無人化、ロボット化といった自動化システムあるいはミクロン単位での超精密加工等、生産設備の高度化が進む中、オペレーター（操作者）の運転スキル、保全スキルが、効率よく設備を使いこなす鍵となっている。また、バブル経済崩壊により、企業の存亡をかけた業績向上への動きが余儀なくされ、企業体質の大きな転換期を迎えている。このような状況の中、業績向上と職場の活性化を狙いとした保全活動「TPM活動」が注目され多くの企業で導入されている。当社においても、'91に山口県中関工場で活動を開始し、現在3部門で展開中である。

マツダ工業技術短期大学校（以下、「マツダ短大」という）では、将来、製造現場の中核を担う人材の育成を目指し、技術・技能の修得および人間性教育を行っている。従って、TPM活動においても即戦力となり、自らが手本となって活動を推し推める人材

を現場に送り出すのが我々教育者の使命となる。

私は、当短大を卒業し、現場の第一線でTPM活動を実践してきた。その経験をもとに、製造現場が必要とする人材を目指して取り組んだ教材をここに報告する。

2. 製造現場が必要とする人材

1) TPMとは

TPMとは、設備のロスやムダを徹底的に排除し、設備効率の極限を追求する活動で、活動を通じて、企業の業績向上と設備に強いオペレーターを育成し、生き甲斐のある職場づくりをするのが狙いである。従来から行っていたPM（生産保全）に対し、オペレーターの自主保全活動（小集団活動）というのがTPM最大の特色で、オペレーター一人ひとりが「自分の設備は自分で守る」という前向きな気持ちを持たないと成り立たない活動である。

2) 必要とする人材

自主保全活動を推進していく上で、一番の要となるのが「設備に対する考え方の変化」である。しかし、長年、保全部門に頼り、「私つくる人、あなた直す人」が当たり前となっている作業者に、自分達が主体となって自主保全活動を行うよう指示しても、効率的な活動は行いにくい。今まで自分の仕事の領域でなかったことを要求しているからである。また、意識面だけでなく、設備をオペレートできてもメンテナンスに必要な知識・技能については教育や訓練を受けてないのも事実である。このようなことが原因で導入時、戸惑って余計に時間がかかったり、活動が後戻りしてしまうことさえある。

こういった現状から現場で必要とするのはTPMの目的・効果を正しく理解した、前向きでやる気があり、実践力を伴った人材である。従って、短大生には、TPMの活動を正しく認識させ、かつ、実践力を身に付ける教育・訓練が必要となる。

3. 授業の流れ

では、どうやってTPM活動の目的、効果を正しく理解させるかだが、まず、効果を信じさせるために、完成された姿（活動後の姿）を見せることにした。なぜならば、活動の効果を事実として自らの目で確認すれば否定のしようがないからである。認める＝動機づけとなり、動機づけさえしっかりしていれば、やる気は自ずと継続するものである。これが与えられた仕事を最後までやり遂げる力につながる。やり遂げられれば、達成感が味わえ、自信が持て、次の仕事への意欲へと変わるはずである。特にTPMの初期段階においては、活動期間が長期であることから、やる気の度合による作業進捗への影響度は大きい。この考え方から、動機づけを重要視した授業の流れを4段階に分けてつくることにした。

第一段階…習う準備をさせる

- ・動機づけを目的とした、TPM活動先進ラインの見学、実績調査

第二段階…作業を説明する

- ・TPMの概要、展開方法を知るための座学

第三段階…やらせてみる

- ・実践力を身に付けるための実習

第四段階…教えた後をみる

- ・修得度確認のためのテスト、実習の評価

4. 教材開発の必要性

当短大ではTPM実習を数年前から実施している。ただ、従来は座学中心のもので、教育効果が十分得られなかった。その理由としては、以下が考えられる。

1) 動機づけの不足

TPMの概要や効果をいくら丁寧に説明しようとしても、聞くことが中心の座学では、興味や関心を引くのは難しい。これは前項でも述べたように、TPM活動が、高いレベルまで到達している設備のあるべき姿を見せれば、一目瞭然であり、これ以上の動機づけはないと考える。「百聞は一見にしかず」の言葉の通りである。

2) 「設備に対する考え方の変化」及び実践力の修得不足

実習を行うと、どのように考え方が変わるのか、そして実践力が伴う過程について、自主保全活動の7ステップのうち1～2ステップを例にとって説明する。



【1ステップ 初期清掃…設備本体を中心とするゴミ・汚れの一斉排除と給油、増し締めの実施、および設備の不具合発見とその復元】

清掃を目的に設備を隅々まで観察できる。今まで気付かなかったことが次々と疑問として浮かび上がる。また、この段階では不具合を不具合として判断する能力もないことから、良い状態、悪い状態を判断するために上司や先輩に教わったり自

分で本を開いたりという行動にでる。こうして知らず知らずのうちに設備について勉強し始める。

【2ステップ 発生源困難箇所対策…ゴミ・汚れの発生源、飛散の防止や清掃・給油の困難箇所を改善し、清掃・給油時間の短縮を図る】

初期清掃に苦勞すればするほど、「二度とこんな辛い仕事はしたくない」と感じるはずである。この気持ちが汚したくない、ではどうすればいいのか自ずと考えるはずである。

このような行動の繰り返しをすることで設備に対する関心と設備を大切にす気持ちが高めることができるのである。

また、不具合を発見する能力一つにしても、自ら清掃し、発見できてこそ実践力であり、テキストに書いてある例を探し当てても不具合だと判断する過程が抜けており、能力とは言えない。活動を通じて、行動したから不具合に気づき、自分で判断し、対策するということを繰り返す。このような経過だからこそ、実践力は身に付いていく。こういったことを机上で理解するのは不可能である。

3) 製造現場における実作業とのつながりの希薄

従来は、TPMについての全体的な概要、展開要領など一般的な領域についての座学だった。勿論、これも必要であるが、学生の中には、量産設備に接したことの無い者もあり、製造現場で実際に活動するには、現場の量産設備等の現実に関する知識が不可欠である。これは「3現主義」*の考え方である。過去の実習を例にとって以下説明する。

①初期清掃に時間がかかる。効率的に作業が進まない

「初期清掃を効率よくやりなさい」と指示しても、設備を見なければ、どんな道具がどのくらい必要かわからない。しかし、一品一様に近い設備

をすべてに対応できるよう、テキストに織り込むのは不可能である。しかも、すべて揃えた状態での実作業では、自らが考えることが少なく、やらされムードになる恐れがある。

②明確な目標が立てられない

現状の悪さ加減が明確、かつ定量的に表すことができないと当然、目標や計画は立てられない。また、現場で使っている各種指標のもつ意味合いを知らないため、有効活用できない。

このようなことから、将来、製造現場の中核を担う人材の育成を目指す教育のはずが、製造現場とのつながりが薄い授業内容だったことが判明した。

5. 活きた教材の活用

これまでに述べたことから工場見学および実習の導入が不可欠となるが、問題は、その教材となる製造現場である。幸いなことに当社は盛んにTPM活動を展開している企業で、社内に以下の3工場の製造現場が活きた教材として存在する。

- ・'91キックオフ 中関工場(変速機)：
'94PM優秀賞受賞 '96継続賞受賞
- ・'92キックオフ 三次工場(ディーゼルエンジン)：
'96PM優秀賞受賞
- ・'94キックオフ 宇品工場(ガソリンエンジン)：
'97PM賞審査

これらの工場は、前項1)~3)を反映するための格好の材料であり、一般的に物事を成功させるのに必要な、以下の3つの条件が全て揃っている。

- ①時 (自主保全活動中)
- ②人 (活動経験者)
- ③場所 (実習設備)

6. 教材の活用に対する考え方

1) 動機づけを目的とした工場見学

これは、前にも述べたが、活動の効果を事実として伝えるためには工場見学がベストである。最初の

* 3現主義…「現場」「現物」「現実」主義。「現場」に行ってみて、「現物」を手にし、「現場の事実」を捉え、問題解決を図る考え方。

感動、驚きの度合いが大きければ大きいほど、TPM活動開始の動機はより強固になる。教育効果を高めるには、最高級のレベルで完成された工場見学が、最適なことから、見学先には当社で最も活動が進んでいる中関工場を選んだ。

2) 実践力を身に付けるための工場実習

実習においては、現在、自主保全活動の1～5ステップを展開中の宇品工場を選ぶこととした。実際の活動状況を生で窺え、自分達の活動と比較できるからである。更に、実習中に活動経験者の直接指導を受けることも可能である。対象設備については、最初のステップからの実習ができる、自主保全活動を実施していないライン（設備）を選定した。

3) 製造現場とのつながりをもった座学内容

現状の悪さ加減が明確、かつ定量的に表すことができないと当然、目標や計画は立てられない。また、現場で使っている各種指標のもつ意味合いを十分に理解しなければ、有効活用できない。このようなことから、現場実習と絡めて、現場での教育用テキストを短大のテキストに反映し、業務日報、各種指標等の生データを適時に織り混ぜた教材とした。また、実習前には、事前に現状を調査するための事前研究時間を設けることにした。

4) 今後につなげるための授業方法

① 2回目の工場見学

TPMの具体的な展開要領・手順等は、個々の企業ごとで異なる。生産方式、設備の種類や状態などが企業によって異なるからである。もっと掘り下げていうと、自主保全活動の発生源対策を例にとってみても、「切粉の堆積を防ぐにはこうなさい、クーラント（切削油）はこのようかけなさい」という具体的なものは存在しない。自分達の設備に合う方法を悩みながら、見つけていくのである。それでこそ、「自分達の設備は自分で守る」即ち、TPMの考え方だと言える。このような

ことから、学生の視野を広める意味も込めて、2回目の工場見学を設定し、見学先には、中関工場と同等のレベルまで達している三次工場を選んだ。

② 学生主体の授業展開

TPM授業の到達目標に、「修了課題で設備系・制御系にTPMの考え方を盛り込んだ設計ができる」を掲げている。修了課題は、生産システムの設計・製作を行う課題で、当短大2年間の集大成と位置付けている。そして、これを終え、卒業、現場配属となる。配属後は自分が主体となって自分から行動しなければならない。そこで、TPM授業の一部を学生主体とし、修了課題の設計領域に操作性・作業性・保全性を盛り込むこと、即ち、MP設計*をさせることにした。

7. 教材を活用した授業内容

表1を参照。

8. 訓練効果

1) 意識の変化（TPM活動の理解）

事実を見せ、感動させ、意欲をそそる。実際にやってみて、やればできると納得する。気持ちの変化を重要視した授業展開で、この授業の流れであれば、確実に「TPMをやるべきだ、やってやる」という気持ちに変化する。

2) 実践力の修得

アウトプットとして欲しい実践力とは、製造現場で行われているTPM活動を進めていく能力である。製造現場と同様の活動を同一の展開要領に従って体験させ、現場（TPM活動経験者）の即時対応という管理体制をとっていることから、間違った方向に進

*MP設計…Maintenance Preventの略（保全予防、保全不要を目指した設計）

表1

単位授業	授業目的	授業内容
工場見学 1	TPMの目的を理解する(物価づけ)	・TPM活動先進ラインの見学(中興工場)
TPM1	TPMの必要性と目的を理解し、ロス・ムダを数値として算出できる	・TPMの概要(歴史・背景・狙い・目的) ・6大ロスとは… ・慢性ロスの発生、設備稼働率
TPM2	製造現場のロス内容を理解し、ロスを定量化できる	・製造現場の業務日報、その他、指標を使ったロス分析
TPM3	ロス・ムダを排除するための考え方を理解する	・かんぱん方式 ・LCCの考え方 ・TPMの5本柱
TPM4	基本的なTPMの進め方の理解	・TPM展開プログラム12ステップ
TPM5-6	TPMから考えた保守方法を理解する	・電気保守、機械保守、潤滑保守
TPM7-8	自主保全1・2ステップの進め方を理解する 実習ラインの事前研究(ロスの数値化)	・現場の活動要領、TPM導入教育資料(工場用) ・現場での活動実例の紹介(シート廻の脱用) ・現状調査、目標設定(実習ラインの業務日報、他)
工場実習	TPMの基本活動(自主保全活動の1・2ステップ)を体感し、実践力を身に付ける	・工場の量産設備を視察理解し、不具合の発生・点検・処置・改善を行う
TPM9	MP設計を理解し、その必要性を認識する	・社内のMPの設計のしくみ ・MP提言書の記入
TPM10-11	TPMの考えを盛り込んだ設備を設計する	・終了課題の設計内容に応じて個別指導(学生主導)
TPM12	TPM実習の効果確認	・実習ライン見学、指標の確認
工場見学 2	視野を広め、設備場につなげる	・TPM活動ラインの見学(三友工場)

む可能性も少なく、確実に身に付く。

3) 継続する取組姿勢

工場実習で成果を出し、やればできることを実感し、自信をつける。自信は次へのステップとなる。この段階で、自らが進んで成果(身に付けた能力)を発揮できる学生主導の授業展開を取り入れており、実践力が身に付いていれば、指示がなくても自分から動ける。課題や問題を出すと、結果が出たり、時間によって終わってしまうが、自主的に動けば、納得するところが到達点である。このようなことから、継続できる。

9. おわりに

教材開発を通じて学んだことは多々あった。特に

強く感じたことは、教材は、時代に合った内容に常に変化しなければならないということである。企業内短大という位置付けから、教育内容も製造現場に疎通した内容でなければ意味がない。しかし、製造現場は刻々と変化している。当たり前のことかもしれないが、我々は常に製造現場の実状を正確に捉え、どのような人材が必要なのか、また、他企業にも目を向け、それがベストなのか自問自答しながら、教材開発に取り組まねばならない。そして、それと同時に教育を受ける学生を観察し、特徴を捉え、彼らに合った授業展開を考えなければならない。それでこそマツダ短大が目指す「やる気やる腕を持った人材」を育成できる教育だと言えるからだ。このようなことを踏まえ、今後も教材開発に取り組んでいく。