



“私達の技術の伝承” ～プロセスヒヤリハット事例などの 教育活用について～

代表 早本 一 則

(東ソー株式会社 南陽事業所 塩ビ製造部塩ビモノマー課第二係一同)

1 近年における各職場が抱える課題

近年、技術の伝承という言葉をあちらこちらで多く聞くようになったが、私達の会社でも、もう数年もすれば大量の退職者が発生し、多くのベテラン運転員がいなくなってしまう。それまでにベテラン運転員の持つ技術やノウハウをいかにして若い運転員に伝えていけるかが、プラントの安定運転を維持していく上で、重要なポイントとなってきた。

このポイントを踏まえ、私達の職場では運転員に色々な教育を行っているが、その中で「プロセスヒヤリハット事例報告」、「軽微異常処置マニュアル」、「起動停止のトラブル及び問題点」、「ちょっと聞いてみたい素朴な疑問シート」などの取組について紹介する。

2 知識が共有できない問題点

私達の職場は、約10年前に建設された塩化ビニルモノマー（以下、VCMと呼ぶ）のプラントであり、運転員の約半数がVCMプラントの未経験者でのスタートだった。このため、いかにして早期に一人前の運転員を育てるかが、プラントを安定運転するための課題であった。安定運転を行う上での第一段階として作業要領書等、運転を行う上での基準類の整備が上げられるが、これは、ほぼ同じプロセスの既設プラントのおかげで、プラント起動前には完成し、運転員への教育・訓練で周知を図った。しかし、実際にプラントの運転が始まると非常作業時や、ちょっとしたトラブル時の対応等において

色々なヒヤリハットが発生し、要領書には書かれていないノウハウの部分が必要になってくる。このため、これらの経験をいかにして全員に伝え、運転員の知識の共有化を図るには、どうすれば良いかという問題が発生した。

そこで、この問題を解決する為に「プロセスヒヤリハット」(添付資料①)が活用されるようになった。プロセスヒヤリハットは、既設プラントで以前から行われていた提案活動の一つで、通常のヒヤリハットでは怪我などをしそうになった時に提出されていたが、プロセスヒヤリハットではプラントの事故、停止、又は大きな運転変動に繋がる恐れがある出来事で、運転上ヒヤリとしたりハットとした事を提出し、みんなまで知識を共有するというものである。

3 運転員の提案活動…プロセスヒヤリハット報告書の活用

プロセスヒヤリハットも、始めの頃は自分のミスを攻められるのではないかと、なかなか提出したがらず、ちょっとしたトラブルがあっても、事例を提出しなかったり、事例を提出しても詳しく内容が書かれていなかったりと、十分なものではなかった。しかし、同様なトラブルが発生した際、プロセスヒヤリハットのおかげで前回はどの様な状態だったかが詳しくわかり、上手く対応出来るという事が重なってくると、みんな徐々に積極的にプロセスヒヤリハットを詳しく書いて提出するようになっていった。その結果、プロセスヒヤリハットを提出する

事により、その当事者である運転員は、その時の状況を詳しく分析し、原因や対策を考える事により、プラントやプロセスについて理解を深める事が出来るようになる。また、トラブルに直接遭遇しなかった運転員も、その事例を詳しく知ることが出来、共通の理解が得られる様になった。

4 トラブル対応…軽微異常処置マニュアルの作成

プロセスヒヤリハット事例が多く集まってくると、その中で何度も発生している事例や、そのトラブルが進めば、プラントの停止や災害にまで発展しそうな事例などが目に付くようになった。そうした中で、トラブル時の対応について、プロセスヒヤリハットの発生時に行った対応が必ずしも最良の方法だったとは言えない場合もあった。

そこで、プロセスヒヤリハット事例を基に、トラブル発生時の対応を再検討し、最良と考えられる対応方法を「軽微異常処置マニュアル」(添付資料②)にまとめていった。軽微異常処置マニュアルとは、プラントの停止や災害となるような異常ではないが、それを放っておくと重大な異常に繋がりそうな、軽微な異常についての対処法やノウハウをまとめたものである。

軽微異常処置マニュアルを整備する事により、異常時の処置に統一性ができ、トラブルの教育もやり易くなった。例えば新入社員や他の職場からの配転者を教育する時に、まずプロセスヒヤリハット事例でトラブル時の状況を説明し、軽微異常処置マニュアルで対処法を勉強する、という風に教育ができ、さらに自主的な勉強も可能となった。これにより、トラブル時の対応に安全性と確実性が出てきたと感じられる。

5 運転技術の蓄積…トラブル事例集の作成

この様にして、定常運転時のプロセスヒヤリ

ハット事例の蓄積と研究が進み、安定運転の維持が可能になってくると、次の課題が浮かび上がってきた。

プラントが一番不安定となる状態は、起動あるいは停止時である。近年我々の職場ではOSI自主保安認定取得により、製造部門、設備管理部門の責任の明確化や技術の向上、安全に関する意識の高揚が図られて来ているが、反面、起動停止操作の頻度が少なくなったことによる経験不足をどのようにして補うかが課題となっている。また、起動停止時は非常に忙しく、作業が交錯し、運転データやトラブルの内容などを詳しく記録する時間も無いため、トラブル時の対応の内容や詳しい運転状態が殆ど残っていないという状態だった。

この為、経験の少ない人でも、スムーズな起動・停止作業が行えるようにするため、作業要領を整備し、出来るだけ詳しく注意点を書くように努めているが、いかにして、ノウハウや経験を反映するかが問題となった。

この問題を解決する為、プロセスヒヤリハット事例と同様な考え方で、起動停止作業の経験豊富なベテラン運転員から、「起動・停止時のトラブル及び問題点」(添付資料③)という形で、作業要領書に無い運転ノウハウを集め、カード化する事により、起動・停止を経験した事がない運転員にもトラブル事例や運転ノウハウが分かるようにした。

これにより、起動・停止時における運転員間の知識の差をかなり縮める事が出来た。さらに、まだ経験していない作業においても、事前によく発生するトラブルを知ることが出来、トラブル時の対応がスムーズにできるようになった。

しかし、実際に経験してみないと十分に伝わらない部分も多く、上位コンピューターなどを利用した運転データの収集などにより、トラブルや変動時の運転データを蓄積中である。

6 技術のレベルアップをめざす…疑問シートの活用

いままで紹介した活動は、どちらかというところ運転上の経験をどの様にして伝えていくかという事だったが、これらとは別に、プロセスやプラントに関する技術的な知識をどの様にして深めていくかという問題もある。

一般的な危険物や高圧ガスについての知識は、社内で行う教育の他、資格を取るための勉強で補ったり、取扱い物質の物性はMSDSなどにより得ることが出来る。しかし、そのプラント特有の装置やプロセスなどの知識は、運転員レベルではなかなか理解しにくい部分も多い。この様な時に、私達の職場では「ちょっと聞いてみたい素朴な疑問シート」(添付資料④)というものを活用している。

これは、プロセスや装置、取扱い物質などプラントに関わる色々な疑問に専門知識を持つ技術スタッフが、分かりやすく解説してくれるものである。これにより自分たちだけでは理解出来ない問題も理解出来るようになり、技術スタッフにも運転側では今どの様な問題が議論されているのか知ることが出来、運転部門とスタッ

フ部門との交流の手段ともなっている。また、このシートをファイリングしておき、いつでも自分たちで勉強できるようにしており、職場全体の知識として活用出来るようになっている。

7 今後の展開

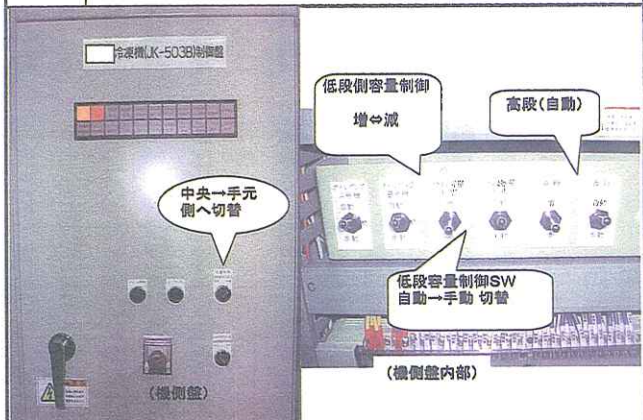
これまで集められた「プロセスヒヤリハット事例」は約320件、「軽微異常処置マニュアル」は39件、「起動停止のトラブル及び問題点」は335件、「ちょっと聞いてみたい素朴な疑問」は69件となり、これらを参考にトラブルや、類似災害の防止に役立てている。また、これらを基に新入社員や配転者の教育を行い、技術や知識の伝承がスムーズに行えるよう努めている。今ではこれらの活動は、私達の職場だけでなく、他の職場にも拡がりつつあり、新たな成果が期待されている。

私達はこれからも、これらの活動と共に、KYT、PYT、HAZOP、リスクアセスメントなど、色々な手法や活動も併せて行いながら、「運転技術の向上」を考え、安全で災害の無い「安定運転」職場を目指していきたい。

添付資料①

 プロセス ヒヤリ・ハット報告書		課長	係長	担当者
		印	印	印
1. 職場名	塩ビ製造部 塩ビモノマー課 2係			
2. 事例名称	JC-103 液面 LL 発生			
3. 報告者	藤本隆昭 班	足立博	早本一則	今村和也 阿川武司
4. いつ	2008年11月1日 (水曜日)		15時10分	
5. どこで	計器室			
6. どうしていた時	定常	処置マニュアルの 必要性	<input type="checkbox"/>	要
	パネル監視中		<input checked="" type="checkbox"/>	非
7. どうすればよいか 本人コメント	・JT-501切替時はJC-103液面変動及びJK-401シールEDC開度に注意し、異常があればすぐに現場手動弁の明け増しを実施する。またXV-159はJC-103液面及び温度制御の面から考えても手動弁による制御より、HCあるいはFCVに変更し、計器室から制御できた方が良い (簡単な状況説明) (処置)			
14:00 JT-501A → B切替				
14:50 LF-154(JC-103 液面) LOアラーム 発生	・生量調整中であり、JC-103圧力変動が発生するので、一時的な圧力変動による液面の揺れかと、状況を監視していた。			
15:10 LF-154(JC-103 液面) LLアラーム 発生	・LLアラームが発生した為、JC-103への液補給弁XV-159を確認したが、「開」(正常)であった。但し、同一の補給系統のJK-401へのシールEDCの流量調節弁開度が開き気味になっており、補給ラインへのスケール混入の可能性があった。 以前、同じようにJT-501を切替後にXV-159手動弁の開まりが発生しており、シールEDCの開度が圧力が変わっていないのに開き気みになっている事も考えると、配管内のスケールが移動し、XV-159手動弁が開き気味になっていると判断し、現場に急行し計器室と連絡をとりながら、XV-159 1次側手動弁を開け増した。			
15:20 正常復帰	※当時、XV-159 1次側手動弁は、JC-103液面変動をできるだけ緩やかにするために、かなり絞り込んで調整していた。このため、JT-501切替による変動で、配管内のスケールが移動し、僅かのスケールでも弁が詰まり気味になってしまったと考えられる。			
上司コメント	・トレンドによる変化を察知し、日頃から様々な変化の原因を確認したり経験を積み重ねて適切な判断へ繋げてください。			
処置・対策等	・まずソフト的な対応で運転管理の感性を高める事をする。			

添付資料②

異常	JK-503B1段容量調整(XI-501)指示変動
状況	<ul style="list-style-type: none"> ・XI-501B指示変動 ・XI-501B指示変動現場容量調整開度100%で一定～AMP変動無し ・XI-501B35%以下でXV-552B(エコマイザー)閉となる
処置	<ul style="list-style-type: none"> ・XV-552B(エコマイザー)強制「開」 ・制御盤低段容量制御 中央→手元に切替 ・低段側 自動→手動に切替 ※上記作業によりDCS側での制御は出来なくなる
 <p>(機側盤)</p> <p>(機側盤内部)</p>	
	<ul style="list-style-type: none"> ・機側盤内部の容量制御の増、減操作による動作 ・1秒で10%(開度が増減する) ・瞬時の操作で1% (開度が増減する)
注意点	<ul style="list-style-type: none"> ・JV-502圧力 ・JK-503A調整 ・OXYA/B圧力変動

①JR-501 起動用EDC洗浄

①-1

・JC-501に初めて、EDCを張り込んだ時に、ドレン弁が開いていて、EDCが含油排水系に漏れた

<状況>

・JC-501に気密後、初めてEDCを張り込んだ時に、ドレン弁が完全に閉まっておらず、EDCが含油排水系に漏れた。

<対策>

・JR-501EDC洗浄用ラインチェックで弁の開閉状態をチェックしてから、EDCを張り込むが、定修時などは、AIR乾燥や、EDCによりライン洗浄などを行う場合もあり、普段操作しないバルブなども開いている事があるので、ドレン弁などが完全に閉まっているか確実にチェックしてEDCを張り込む。また、EDCを張り込み始めたら、ドレン弁の内漏れや、EDC漏洩の有無を確認するため下廻りのパトロールを実施する。

ちょっと聞いてみたい素朴な疑問

質問日 2006年10月27日
回答日 年月日

【対象工種】	A)プラント	1)100	2)200	3)300	4)400	5)500	6)600	7)全般	8)その他
	B)プラント	1)100	2)200	3)300	4)400	5)500	6)600	7)全般	8)その他

※該当項目に○印を付けて下さい

【質問者】 班名 原本班 氏名 ※必ずしも記入の必要はありません

【質問内容】
・JR-501A～Eのメカシールにはバルブのフランジ部とメカ入ロフランジ部と2箇所制限オリフィスが挿入されています。高圧(約4.0MPa)なのでメカ部でのフラッシュ防止と思っているのですが説明をお願いします。

【回答】
・バルブのフランジ部にはφ3.0の、メカ入ロフランジにはφ2.5のオリフィスプレートが挿入されています。このオリフィスの役割は、シールEDCの圧力を段階的に規定の圧力まで落とすことです。シール液はメカニカルシールの密封端面の冷却や除塵・防塵の役目を果たしていますが、規定の圧力以上ではポンプ側に多量に流入し十分に機能しません。
圧力制限はフラッシュ防止よりも上記の意味合いが大きいです。(メーカー側)
多段減圧の目的は、1段とすると絞りがつくなり、下流でのエロージョンや、異音、振動が発生する可能性があります。また、減圧度によって段数を増やしていると思います。また、1段だとオリフィスの穴径が非常に小さくなり、スケールによる詰まりも可能性があります。

【内容分類】	A)基礎化学	B)化学工学	C)電気	D)計装	E)安全	F)運転関連	G)機器本体	H)法規	I)その他
	1)一般 2)物性 3)その他	1)反応 2)反応熱 3)蒸留 4)流体輸送 5)その他	1)一般 2)モーター 3)電源 4)制御 5)その他	1)検出部 2)調節部 3)制御 4)インターロック 5)その他	1)材質 2)シール 3)ケミカル 4)その他	1)起動 2)停止 3)定常 4)非定常 5)トラブル対応	1)反応器 2)熱交換器 3)塔 4)回転機器 5)その他	1)高圧ガス 2)危険物 3)労働安全 4)公害防止 5)その他	

・シート内記入欄が足りない場合は別途メモ/資料等を添付して下さい。
・質問に対する的確な回答ができない場合もありますのでご了承下さい。