

5 - 7 センタ - ラインのない設備をつくるな！

奇妙な現象のひとつですが、改善指導の場では、時々、設備にセンタ - ラインがない設備に出会うことがあります。では、A さんが指導した例を紹介することにします。A さんは D 社の K 工場の改善を指導していましたが、ある段階で改善班という現場作業者を集めて工場の重要改善案件を対策する方式を指導することになりました。改善班の設置は D 工場の現場方々の夢でした。要は、現場関係者が提案を出しても実施が遅ければアイデア倒れになる。逆に、小さいアイデアでも、すぐに実現すれば関係者の満足が得られるだけでなく、これに対して、改善をすぐ実行に移す部隊の設置は工場の活性化を大きく促進します。なお、改善班は公募、また、改善力強化と共に、職場のローテーションを進め多能化を図る人材育成の一環として企画推進へ向けられた内容です。事実、この施策は現場力の強化と改善活性化、更には、人材育成に大きく貢献して行きましたが、今回は 3 期生の取り組みの中にあつたテーマです。今回、改善班が取り組むテーマの一つのとして、線引き設備のリール交換作業の効率化を担当しましたが、改善班活動も軌道に乗り、いよいよ改善グループの打ち上げの日（飲み会）が迫って来た時のことです。また、その日は改善班としては改善した設備を取り付ける日程と一致していて、3 時には取り付け作業が終了、十分な余裕を持って打ち上げ祝賀会となる段取りになっていました。A さんは、K 工場の以外にも数工場を指導していましたが、他工場の改善チームの指導もしていたので、先に飲み屋へ直行しました。しかし、会が始まる時間になっても K 工場の改善チームの 3 名が現れません。やがて、待つうちに、会場に電話が掛かってきたわけです。「ヘルプ！同席している設備のベテラン A さんに来てほしい！」との要請でした。仕方なく、早速、A さんには自転車を飛ばし、残った他の方々は、一応、打ち上げパーティーを開始した次第です。会場には他の改善班の方々がいて「なぜだろうか？見た目は問題ないはずだったが？・・・」という状況で会はスタートしましたが、D 工場の改善班と A さんを待つような状況で宴会が進むため、盛り上がりには欠ける状況でした。そのような経過で約 1 時間、D 工場の改善班の方から電話が掛かってきました。当然のこと、皆は顔を見合わせ「ダメだったか？」という表情でした。だが、D 社の課長が電話に出ると、A さんから「終わりました。3 名を連れてすぐ参席します！状況はそちらで・・・」とのはずんだ声でした。「皆が、今、終わってくるそうだ！」と伝えると、宴会にいたメンバーは「ワーよかった」と叫びました。しかし、到着の間、「何も問題無いように見えたあの改善設備、一体、何が問題だったんだろうか？」と話しました。だが、到着と同時に、会は一気にパーと明るくなり、第一声、「イヤーご迷惑かけました・・・A さん流石だよ！来たらすぐに問題解決した。「センタ - ラインが合ったらん」と言わっしゃってさ、我々と作った設備を運び、改造、取り付け後は、一発で問題なし！だった。まいった、まいった、プロはすごい・・・」との話で A さんの体験談と同時に、飲み会は大いに盛り上がり、2 次会、3 次会、「やった！やった！・・・」で帰宅、当然のことながら、飲み屋の代金は D 社課長の個人持ちで、「代償には二日酔いのお土産つきで明るく日の土曜日は夕方 4 時まで寝床でうなった」という話でした。

この様なお話をお聞きし、筆者も同じような経験を持つため、設備のセンターラインは私に強烈な印象が残りました。その後も、時々、A さんとはお会いしていましたが、あの時の印象と、多くを教えていただいたことには今でも感謝しています。どちらかと言うと、A さんは無口な方です。だが、この対策の後、皆から慕われ無口ではいられない状況となりました。この問題の対策降、トラブルが発生すると、設備に詳しい A さんに相談をかける。また、いろいろな体験談を改善班のメンバーが変わる度にお話願うことが多くなったからです。A さん自身、特に、改善班が設備製作に当たる場合、D

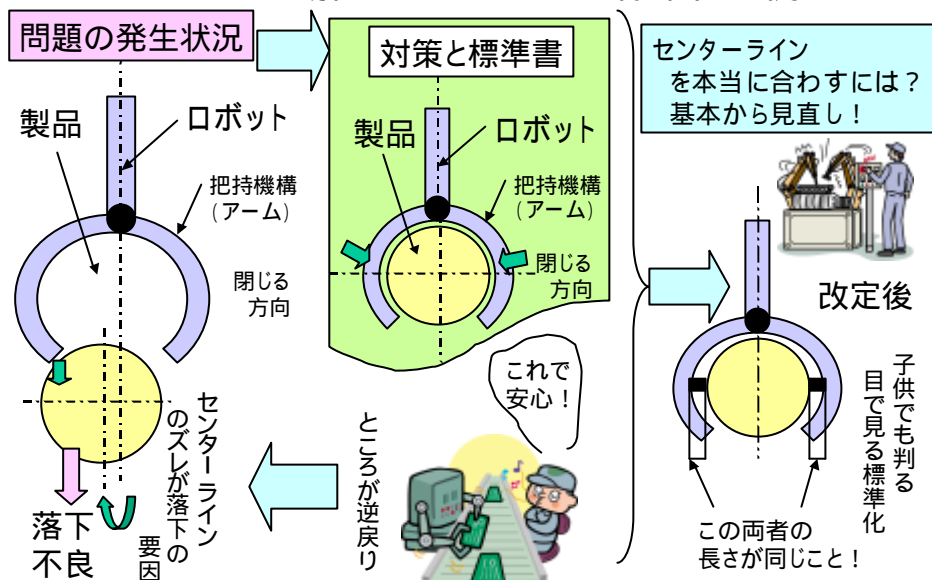
課長は、必ずセンターラインの話をお願いしてきたことも話を上手にする機会を増やしたようです。なお、Aさんは豊富な体験談を持っています。だが、落語のように楽しく語る技術はありません。図面や設備を前にしての解説ですが、相手に考えさせてから答える対策法です。これはD課長の指導だったそうですが、クイズ的、また、習う側が受け身的な内容にならない点が聞く側のレベル増にもなっています。また、筆者がお会いした時、それは、先の対策の2年程でした。もう、この時点では、不得意とされていた話し方は、すっかり上手になっていました。なお、お人柄も関与し、定年になっても系列や協力工場の指導を担当しています。今、お会いしても歳を感じない状況で活躍中です。

【コメント】

センターラインの問題は設備不具合の検討で、以外に、よく遭遇する問題のひとつです。1970年代まで、設備図面を作成する時には、必ず白紙にセンターラインを引き、それを基準に図面を描くことが常識でした。設備設定基準はこの種のセンターラインが中心になります。だが、時々、製造現場は図面通りには設置し難いことがあります。そこで、筆者がAさんのお話に追加する形で、筆者体験談を紹介することにします。

下に示した図は筆者の体験の一例です。筆者が米国へ赴任し、工場を建設2年程が経過した時の頃でした。アルミホイールを生産する工場で、粉体塗装を終了したホイールをオープンのカゴに積み替えるロボットが、積み替えの時にホイールを落とす事態が発生しました。落下したホイールは当然とですが不良となります。また、この事象は安全上も問題です。このため塗装担当者が問題解決に困り、筆者のところへ問題が持ち込まれました。

技術的には正しいが、現場関係者には理解されていなかった標準化の例



落下は偶発的です。そこで、ビデオ撮りし、画像を3時間程度まわし落下の事実を撮ることを行いました。ホイールを落とすところばかりを映し、検討会議を開始しました。画像は5画面ありました。トラブルだけをテレビ撮影と共に3回程度見たとき、筆者はセンターラインがおかしいことに気がつ

きました。設備の専門家もいたので、「テレビの画面上に線を引いてみよう、OHPのフィルムをテレビ画面につけてセンターラインを入れてみよう！」と言いました。早速、設備の専門家たちがその処置を手伝ってくれました。すると、「中村さんの言う通りだ！センターが狂っている。」という状況です。そこで、再度、現場へ出て検証すると、その事実が確認出来ました。設備が新しい時にはこの現象は起きなかったそうです。センターラインの誤差が範囲内にあったためと考えられます。しかし、現在は確実にズレが発生しています。そこで、早速、センターラインを合わせる対策をしました。すると、物理原理よろしく、対策後は、全く落下は無くなりました。

更に、このような体験があったせいか、設備の不具合に遭うと必ずセンターラインのチェックをします。では、もう一例、筆者が支援していた、ある現場製造現場の仕事でも役立った例を紹介することにします。再度の説明で恐縮ですが、図面を引くとき、必ずセンターラインを引いてから図を描いてゆく習慣は、歴史を持つ図面屋さん達の常識技でした。筆者も学生時代からその処置をやって来ました。ところが、現場へ出てゆくと必ずしも全ての設備がそうはなっていないのです。要は、設備設置の時、床面などに図面と同じセンターラインを引かないで設置をした場合、以下のような事例を生むようです。前置きはこの程度とさせていただきます、事例は、ある板を切る工場の改善の対策支援を頼まれた時に起きた事例です。この設備は新作の設備です。ところが、不良対策が課題になっていました。この設備は化粧盤を切る工程に設置された設備です。「上から板を運びながら両端を切る設備ですが、板が曲がって切れる！」と言う問題でした。「それも、毎回でなく、偶発的、不良は2%程度です。」とのお話で、現場見学したわけです。その設備、見た目はすごく合理化された設備でした。材料の曲がり止めのため多くの工夫がなされていたからです。切断材は振動で曲がるので、振動防止装置をつけ、ローラーで運ぶので、曲がり防止のためローラーの直径を毎朝計測するというチェックを現場では実施していました。また、状況が悪ければローラーを交換する、ということですが、チェックリストにつけて設備の状況の維持管理をしていて、この面でも設備管理は徹底しているように見えました。確かにこの対策で不良は、以前より減っているそうです。だが、ゼロではありません。筆者は早速、お話の設備を拝見しました。すると、見たとたん、筆者は「設備の図面を持って来てください。センターラインは何処ですか？」に質問になりました。図面が出てきました。だが、図面にはセンターラインがあるのですが、センターラインは図面上だけであり、機械上、更には、製品製造に関するセンターラインが無い状況で生産が遂行していました。要は、各種の調整を行うのですが、基準が判らないわけです。そこで「この設備の設計者の方を呼んで下さい。現場の改善は限界だと思います。この不良の問題は設備の設計不良を直さなければ解決しないと思います。」とお話し、事務所の黒板がある会議室へ戻りました。部屋では、早速、筆者が原理図化法と言う図を書いて、製品が切断される原理とセンターラインの無いことを説明したわけですが、関係者は「ウム・・・」となりました。「この場合、板を切るときつかみセンターラインを維持する設備を追加するか、化粧板の片方を作成時に綺麗に切り、片一方の側を基準に板の片端を正にして切る方式です。その他、製品に一時的にマークを打ちセンサーを検出しながら制御しながら切る、などの方法が考えられますが、要は、製品のセンターラインを定めて、切断時維持することの対策をいかに安価に行うか？が必要ですね！」とお話しました。管理強化ではなく、設備運用の要点を物理的に直す必要を強調したわけです。この説明で、関係者の答は「なるほど！」となり、即座に対策され、同時に、不良も、当然のように、ゼロを維持する生産となりました。

次に紹介する例もセンターラインの不具合に関する対策の例です。これは、あるメーカーで技術支援の時の話です。この企業では紙パックを生産するラインがあり、箱状の形を作る際に箱を折り曲げ

精度良く糊付けする機械がありました。外国製の機械で、「どのメーカーも類似の設備で生産している。」との話しでした。この設備は高速でパックを曲げ糊付けする機械です。だが、ここでは多種少量処理を図るため、段取りに大変な時間とベテランを要する状況でした。このため、「製品の切り換え変更時に行うこの機械の段取り改善をしたい。については現状分析のためにビデオ分析をしよう！」という対策と共に、筆者が改善指導を担当させていただくことになりました。当然、ビデオ撮りした結果を見てもわかる通り、段取りは時間もかかるし、かなり大変な作業でした。製品は寸法通り作り必要があり、これを折り曲げて糊付けする工程をこの設備がカバーしているわけですが、作業を拝見していても、製品のどの基準線を頼りにして機械のセッティングをするのかが私には判らない状況でした。作業を見ていると、あそこを調整すると、今度はここを調整する。また、ここを調整すると、今度はあちら、そして、そこも、といった状況でした。この調整を2名で行っていたわけですが、とにかく、機械の前後を飛び回りながらの調整が1時間に及ぶ状況でした。私が作業見学をしているためか？「今日はどうも調子が悪くて、・・・」といった調子で作業は進められていました。以上が現場観察状況です。いよいよ現場見学も終わり、改善のため部屋に戻り、早速、データを見たのですが、案の定、調整は時間がバラバラでした。良い日もあれば、悪い日もある、といった具合で大きくばらつく段取り作業状況の記録です。この様な状況を基に、筆者は関係者改善と共に改善検討に入りました。まず、現場関係者から「どうです、中村さん、大変でしょ！」と言う話から検討がスタートしました。

この見解を受け、筆者は、また、「ビデオを見て改善するのも良いかも知れませんが、この機械のセンターラインはどこですか？図面を見せて下さい。」と質問しました。設備の調整内容が何を基準に行っているかが現場ではわからなかったためです。すると図面が出てきました。当然のことですが、そこには図面のセンターラインが描かれてありました。だが、問題は、現場の設備です。現場の設備にはセンターラインを示すものが何も見当たらない状況です。そこで、早速、現場の設備上にセンターラインを作る対策を提案しました。そして、図面のセンターラインを基準箇所にゲージをつけ、調整の際に製品のセンターライン基準に調整幅を計算により求めて調整することにしました。その結果、当然ですが、調整は定量的となり、段取り時間は極端に短くなりましたが、当然、このような環境整備で、ベテランと素人の差異は全くなくなりました。事後談ですが、段取り改善は調整ゼロを基本とします。しかし、基準が無い状況で各種調整をした結果、『理の当然』という形で、あちら、こちらと調整が始まります。そして、その種の内容が作業の混乱を招きます。

筆者はこの種、図面にセンターラインがあるのに本体の設備に表示されていない設備に、時々出会います。「不思議と言えば不思議な内容だな？」思うわけですが、こう思うようになったのは、筆者の各社で行う改善対策指導が軌道に乗り始めてからです。また、先に紹介したAさんの体験談をお聞きしたことが、大きく関係します。

この様な対策を終了した直後、今度は、また別の会社ですが、電子部品や小さなコネクタ - を生産している工場から、設備のチョコ停対策の依頼を受けました。問題は「部品がキチット流れないで小停止するので、対策を教えて欲しい！」という問題です。そこで、この企業の製造現場へ行き、早速、設備を拝見したわけですが、製品が設備の搬送中によく止まっていました。また、しばらくその状況を見ていると、作業者はガイドをちょこちょこ調整し、設備が動きだすと設備から離れることを繰り返していました。そこで、質問しました。「今、作業の方が設備を調整されませんが、製品寸法にバラツキがあるのですか？」「いえ、ミクロン代です。」「それなら、何を基に設備を調整したのですか？」「・・・？」「この設備を調整する時にセンターラインは何処であり、どの程度そこから幅

を取ればスムーズに流れを取るかがをつかんで対策することが大切です。どうもセンターラインが宙に浮いた形であり、機械には標準がないようですが？」と問うと、「センターラインが無い設備？確かに・・・」「部品が止まる原因は部品の傾きや、設備の振動によるものと思われます。ビデオを撮るとそのことが判ると思います。ただし、こちらへ来て見られると判りますが、ほんの少しですが線路が蛇行しているようです。ほら、少し曲がっているでしょ。このため、部品が流れるときに部品の面と設備の搬送ラインの壁の抵抗が生じて、そのバラツキで部品の流れが時々止まるわけです。」「なるほど、4千万円もする設備だし、他社にも納入実績がある内容なので安心してきっていました。確かに、図面にはセンターラインがあったのだが、・・・」「でも、設備のどこにもそれが表示されていない状況ですね！設備の心臓部、この設備の場合は部品に線材を自動で精度よく取り付けたり、カバーを装着する自動機ですから、寸法精度が重要です。」「なるほど！」「そうです。センターライン、要は、設備の基準線がハッキリしていたら、各ステーションの治具セッティングはマイクロメータやノギス基準で位置を定めるべき機械です。そこにお金を掛けず、どうも複雑な作動機構やポカヨケ装置にお金をかけ、設備の価格を4千万円につくりあげている状況です。この様な内容はキー技術といってメーカー任せにすべき内容ではありません。早速、この設備上にセンターラインだけでもしっかり定め、調整を定量的に行うべきです。」この様なサジェッションで納得が得られたわけでしたが、ここでも進めた結果、70%の稼働率であった設備が、たった1月で、対策後、99%超に跳ね上がりました。あと、1%は別の原因があるようですが、そこまでは今回お手伝いしなかったので、この問題はわかりません。だが、とにかく、設備は見違えるような稼働に変わったそうです。

物理的に重要なセンターラインの設定は設備制作の基本です。だが、この様に、筆者の体験談を記録に頼らず思い出した例ですが、センターラインが無い場合調整がノウハウ化された設備は産業界に多数あります。また、この原因で発生する問題は様々です。このため、設備の問題に対するご相談を受けると、最初にセンターラインのチェックを行います。もう、このチェックを最初に行う行為が、筆者の場合はクセになっているようです。本文をお読みになった方々も、もし、設備上の問題やノウハウ伝承に関してお困りの場合、是非、一度は、また、最初にセンターラインのチェックをお願い致します。