

【説明資料】

あなた一人で、
手抜きでできる
「作業を楽にする
現場改善」

楽々改善舎

【1】作業を見てみましょう

◆工場の現場の仕事

⇒「身体を使う仕事」と「機械の操作」に分類する

◆「身体を使っの作業」＝「組立作業」でのムダとは…？

・繰り返しの作業

⇒ 慣れが出てくる（慣れるとく作業ができるようになるが…）

⇒「ムダ」を見つけられないようにしてしまう

・現場の人に聞くと、「ムダな作業」は無いとの答えが返ってくる

◆「機械を操作する仕事」でのムダとは…？

・機械が固定されている⇒作業者が歩き回る（歩行のムダ）

・機械は停止すると人が来るのを待っているため

・人は機械の都合に合わせてため、ムダな時間が発生する

◆どうすれば、少しでも「歩行」や「ムダな時間」を少なくすることができるでしょうか？

【2】組立作業のムダとは？

◆「組立作業」＝繰り返し手作業で製品や部品を組立てる

- ・手の前後の動きや上下の動きが多い
- ・手で届かない場合⇒身体をねじったり、しゃがむ動き
- ・それでも届かない場合、歩行

◆「熟練」＝「慣れ」ムダな作業を見えなくしてしまう

- ・先輩から教えてもらい毎日繰り返し行うことで「熟練」する
- ・しかし、ムダが発生している
 - どうして、そんなに遠くから取っているのか？
 - 何故、毎回身体をねじっているのか？
 - 何故、しゃがんでいるのか？
 - 何故、歩き回っているのか？

◆部品や工具の位置を変えることで解決できる場合が多い

【3】ムダをなくすIEとは？

◆IEとは？ 「インダストリアルエンジニアリング」の略

- ・実践的な現場改善の手法
- ・日本では、1960年代から広まった
 - ⇒コンベアを用いた大量生産の時代
 - ⇒多くの生産を行うために、IEをフル活用
- ・1980年代・・・自動化の時代を迎え、使われなくなった
- ・1991年バブル崩壊後⇒多品種少量生産時代
自動化とハンド生産が混在⇒再びIEが使われるようになった

◆IEについて思うこと

- ・現代では使えるところが少ない
 - ⇒現代のモノづくりに合った方法が必要
- ・IEの良いところにノウハウを加えたのが
「作業を楽にする現場改善」

【4】手の前後の動き

- ◆手は前後に何cm動くのか？ ⇒ 約30cm(A4長手の長さ)
 - ・30cmの往復動作に何秒かかるか？
⇒ ほぼ1秒。速く動かせば、0.7秒ぐらい
 - ・手前に移動すると時間短縮⇒距離と移動時間は、ほぼ比例する
 - ・例えば、30cmの距離から1日1000回取る作業の場合
⇒位置を15cmに移動⇒0.5秒×1000回＝500秒の短縮
⇒1日に、8分あまりの短縮になる
- ◆部品や工具の位置を見直してみる
 - ・頻繁に使う工具、たくさん使う部品は手前に置く
 - ・身体を、ねじらないで取れるようにする(右手で取るものは右側)
 - ・ラベルをつけて誰でも分かるようにする⇒「整頓」の実施
 - ・効果の確認方法⇒改善前の時間を測定しておく
※スマホのストップウォッチ・アプリが使える

【5】手の上下の動き

◆上の方にある材料、下の方にあるものを取る動作

・背伸び、しゃがむ ※しゃがむ&立ち上がる時間 ⇒ 約1秒

◆腕を水平に伸ばし上下方向に45度以内が作業できる範囲

・工具や材料は作業台の上に置く

・よく使う工具や材料 ⇒ 作業台の手前の位置に並べる

・あまり使わないものは2階や3階に置く

⇒置き場を2～3階建てにする→プラダンで小さな棚を作る

◆床の上に、材料を直接置くのは良くない

・パレットの上に大量の材料を積んだまま床に置く場合など

・毎回、材料を取る際のしゃがむ&立ち上がる動作(1秒)がムダ

・作業台の下の部分に1～2時間の使う分だけを置く

・トレイや箱に入れておき、トレイや箱ごと作業台に置く

※知恵を出して、重力とケンカしない

【6】身体のおねじれ

◆材料棚・作業台が横や後ろに⇒身体のおねじれ、振向く動作発生

- ・おねじれ動作から体制が戻る時間⇒約2秒（90度おねじれ・戻し）
- ・後ろに材料などが置かれている場合⇒歩行が必要

◆作業台の横に置かれている「サブテーブル」も、おねじれ発生

- ・サブテーブルは多くのものが置けるためレイアウトが楽である
⇒他の工程でも設置しがち「悪の連鎖」

◆サブ・テーブルをなくす

- ・作業台の部品や工具の置き方を工夫する
- ・2階や3階、地下（作業面の下）を使えるようにする
- ・サブテーブルを無くすと、通路も広くなり、工場がスッキリする

※身体のおねじれをなくす ⇒ 身体を楽になる

【7】歩行がないか？

◆1歩 ⇒ 約75cm (1万歩なら7.5km)

- ・速さ ⇒ 約秒速1m (1分で60m、1時間で3.6km)
- ・例) 一日1万歩では7500秒(125分) ⇒ 約2時間歩いている
つまり、8時間勤務なら、約25%が歩行になる

◆組立作業での例

- ・組立作業(1台の生産の中で、5歩だけの歩行)の場合
⇒ 1000台の生産では5000歩
⇒ 約1時間が歩行していることになる

◆歩行が発生する理由と対策

- ・材料や工具が離れた場所に置かれている時に発生
- ・対策として作業時間分(2時間程度)の材料を、作業台に置く
⇒ 作業台の材料や工具の置き方を工夫
⇒ 棚や材料置場を作業台に近づける

【8】目や指先が疲れていないか？

◆目視で外観検査（組立作業後、目視チェックなど）

- ・重要なのは、「視線の動き」と「身体の揺れ」
- ・視線を動かさなくて良い高さで、目視チェックを行う
⇒検査するワークと検査機の画面などを、同じ高さに配置
- ・顕微鏡や拡大鏡を用いてチェックする場合
⇒身体を固定（両肘をつくなど）してチェック

◆「指先が痛くなるような作業」

- ・小さな部品を取ったり、細い線を溝に這わせるような作業
⇒指先が痛くなる、小さな部品を取り損なって落とす
⇒ストレスが溜まる
- ・下に5ミリ程度のスポンジを敷く
⇒取りやすく、取り損なうことが少なくなる
- ・絡む部品の場合→一度、広い皿の上に取り出し絡みをなくす
※皿に並べる動作や時間が増えるが、「楽な作業」を優先すべし

【9】機械を使う生産では？

◆「機械を操作する仕事」⇒ 人が歩き回る

- ・生産数が上がらないのは何故か？⇒機械は必ず停止するから
- ・停止要因⇒「材料交換や材料補充」「機種切替」「故障」など

◆機械の停止⇒特に、「ちょこ停(ちょこっと停止)」が問題

- ・部品のつまりなどで発生⇒簡単に復帰できる機械の停止
- ・つまりを取り除けばよいので、1分もかからずに機械を動かせる

◆ちょこ停を見逃した場合 ⇒ ずっと機械が停止したままになる

- ・「停止したことを見つけるまでの時間(見逃し時間)」
+「機械までの移動時間(歩行)」の短縮が重要
- ・「見逃し時間」の短縮⇒シグナルタワーやブザーで分かる
- ・機械までの移動時間(歩行)の短縮
⇒全ての機械が見える「最も小さなエリア」を巡回する
⇒機械が並ぶ中央にいる時間を長くする

【10】作業改善のステップ

◆楽に進める「作業改善のステップ」

- ①動画を撮る／時間を測定する
- ②作業に分けてみましょう
- ③作業のムダを見つける
- ④改善と評価を行う

◆スマホやデジカメを活用する

- ・組立作業を行っている場合⇒作業を一つ決めて進める
- ・機械を使っている場合
⇒材料交換、材料補充などの手作業が改善しやすい
- ・ライン作業での改善方法⇒【15】から【17】参照してください
※あなたの作業の改善だけではラインとして良くなるしない

◆一つひとつムダをなくしていくと作業が楽になる

※大切なのは、あなたの作業が楽になること

【11】動画を撮りましょう

◆あなたの作業の動画を撮ってみる

- ・手元が映るようにして、スマホやデジカメを固定する
- ・三脚があれば楽ですが、なければ、棚の上などに置く
- ・人が視野から見えなくなっても大丈夫 ⇒ 作業内容を確認

◆繰り返している作業を、2～3回分くらい撮影してみる

- ・1回の作業は、1～2分なので、5分もあれば撮影できる

◆動画をじっくり見る

- ・あなたが映像から消えないか？ ⇒ 歩行が発生
- ・あなたの手の動きに注意してみる ⇒ スムーズに動いるか？
- ・工具や材料を落とすことがないか？
⇒ 取りにくいから落とす。置き方に工夫が必要。

◆評論家になった気持ちで、あなたの作業を見直すことが重要

【12】時間測定してみよう

◆時間測定は、「ストップウォッチ」を使って測定すると便利

・スマホのアプリでも簡単に行える。ラップ(途中経過)も取る

◆撮影した動画を、「時間測定」してみる

・作業のスタート点=1サイクルの終了点を見つけSWを押す

・ワーク1個の組立作業を行う時間=「サイクルタイム」という

◆2~3回の作業を撮影し、2~3回のサイクルタイムを測定する

・「ラップ」を使うと簡単に測定できる

・スマホのストップウォッチアプリでも可能

◆測定した数字、つまり時間(秒)をしてみる

・3回のサイクルタイムに、10%以上のバラツキがあると問題

・手待ちが生じた、動作をやり直した、ワークや工具を落としたなど

・もう一度、動画を見て、ムダを探ってみる

【13】作業を分けてみましょう

◆動画や時間測定で、気付かなかったムダが見えてくる

・小さなムダもを見つけるために、作業を分ける

◆作業を分けるとは？

・ケースを取る、セットする、組み立てる、置くなどに分ける

◆一つひとつの作業を分類～評価する

・価値を生む作業と価値のない作業に分類する

・価値を生まない作業とは、取ったり、置いたりする作業

・価値がないが、品質を確保するために必要な作業もある

・できる限り、両手で作業できる方がよい

・最も効果の高い改善は、価値のない作業そのものを無くすこと

◆小さなムダを改善 ⇒ 作業を分けて分析することが効果的

【14】作業のムダをなくしましょう

◆現場改善 ⇒ 失敗しない

- ・うまくいかない時は、元に戻せば良い
- ・簡単に元に戻せる ⇒ 再びチャレンジしましょう

◆作業を分けた場合の改善のヒント

- ①作業時間の長い作業の中にムダも多く潜んでいる
- ②毎回の作業時間が違う場合 ⇒ 最短時間でできる
- ③繰り返し作業は、同じアイデアで一気に改善できる
- ④毎回、最もスムーズにできる手順で行うようにする

◆ここまでできれば、立派な「IE改善」

- ・どんどん、作業が楽に、そして、早くなる
- ・自分でアイデアを出して、実際に上手いくと楽しくなる

【15】ライン作業での改善方法

◆ライン作業とは？

- ①コンベアを用いて数人で行う作業
- ②手で送りながら数人で行う作業
- ③U字ラインのような数人で行う「セル生産ライン」

◆ライン作業のメリット

- ・短時間で作業を習得することが可能
- ・コンベアが、材料や製品を運搬するので、運搬のムダが少ない

◆多品種少量生産時代での、ライン作業のデメリット

- ・品種切替に時間を要するので、ラインが停まってしまいやすい
- ・一人が工夫して作業改善しても、ライン全体が良くなる
⇒ラインの一人ひとりが、あまり工夫しなくなってしまう
(改善はスタッフ任せ！)

【16】ボトルネックを見つける

- ◆最も時間のかかっている工程を「ボトルネック」という
 - ・このボトルネックを見つけるのが、ラインの作業改善の第1歩
 - ・ラインの中にあるワーク(仕掛品)の数と手待ちにより分かる
- ◆厳密に改善を行いたい場合は、作業時間を測定する
 - ・ラインの近くに行って、測定しても正確な時間は測定できない
 - ・遅い作業に「合わせ作業」を、行ってしまうため
- ◆正確に測定する方法
 - ・ラインの一人ひとりに、別々に作業を行ってもらう
 - ・一人に全ての作業を行ってもらう(ラインリーダーなど)
- ◆正確に各作業の時間測定ができれば、小さなムダをなくすことができる

【17】バランスは大丈夫ですか？

◆ライン作業では、一人ひとりの「作業バランス」が重要

- ・バランスが良ければ、手待ちは発生しない
- ・理想は、全て同じ作業時間の場合
＝ラインバランス効率が100%の状態

◆一日中、良いバランスを維持することは、かなり難しい

- ・作業にバラツキが発生するため
- ・一人が1分でもラインから抜けると、一気にバランスが崩れる
- ・部品を取り損なうと少し作業時間が長くなり、バランスが崩れる

◆ラインの全員が安定して作業できるようにすることが重要

- ・ラインバランス効率100%を目指すより、作業の安定化の方が、生産数が増える場合が多い
- ・全員がラインから離れることがないようにする
- ・生産中はライン全員が作業に集中できるようにすることが重要

【18】作業を標準化しましょう

◆改善が元に戻らないようにするためには？

- ・作業を「標準化」することが重要
- ・作業を標準化するとは、「作業手順」と「作業時間」を決めること
- ・「作業手順」は、作業を行う順番
- ・「作業時間」は1サイクルの作業時間＝サイクルタイム

◆作業指図書には作業の手順や作業時間は書かれていない

- ・部品の位置、右手か左手、作業手順、作業時間を決める
- ・紙やPCにまとめる方法や、動画に撮る方法がある
- ・標準作業を、スマホやデジカメで撮影すれば、一目瞭然
- ・注意が必要な作業があれば、説明しながら撮影を行う

◆別の人作業の動画を見ても作業を正しく理解することが重要

- ・一度、標準作業を決めると、みんなで守りましょう
- ・改善を行えば標準作業を変更しても良い

【19】さらに改善を進めるには

◆組立作業以外の改善方法とは？

- ・組立作業の中でも、多品種少量生産に適した方法
⇒ U字ラインや二の字ラインなどの「セル生産ライン」
- ・「セル生産ライン」は、「定員のないライン」である

◆「機械を操作する仕事」の改善とは？

- ・「段替改善」⇒ 材料交換や機種切替の段取り作業が必ず必要
段取りの作業を分析して、少しでも機械を止めないようにする改善
- ・「仕掛品」と「製造リードタイム（材料投入から完成までの時間）」
を最小にすることが重要
- ・「流れ分析」は、どの機械をどのように流れて仕掛品がどのくらい
あるのかという分析
- ・「整流化」は、「仕掛品」と「製造リードタイム」を最小にするための
方法
- ・上手く活用すると、機械を使った工場の生産性を向上できる

【20】楽になりましたか？

◆「楽になる」とは？

- ・「涼しい顔をして、同じ作業を行う」というイメージ
- ・歩数／材料を取る・置く時間／重量物の持ち上げ回数の変化
- ・「楽になった」⇒ 肩凝り、腰痛、指先や目の疲れがないか？

◆「楽しい」とは？

- ・「自分で考え、実施してみて上手くいく」のは、実に楽しい
- ・「楽しさ」は、心や精神面を元気にする
- ・あなたが一日、会社で「ニコツとする回数」

◆改善を行った時に、イラストに残して欲しい

- ・簡単で良いので、改善のポイントをマンガで描く
- ・「改善イラスト」を周りの人にも教えてあげて欲しい

※「ムダ」を、「楽(らく)」と「楽しさ」に、変えていって下さい！