

設備管理システム構築基礎 (5)

目次

- 1、はじめに
- 2、設備管理システム導入の目的
- 3、設備台帳作成の目的
- 4、設備保全管理の基礎
- 5、設備管理システム運用の定義**
- 6、故障メカニズムの理解
- 7、保全履歴解析
- 8、システム運用開始

5、設備管理システム運用の定義

コンサルで感じる
最重要事項

故障件数・時間カウントの定義事例

蓄積保全履歴データが後々の実のある解析が出来る為に

ある工場の簡易定義例を示す。

保全作業の分析集計を行う場合、登録データの正確さ増すためと登録漏れをなくすため項目の定義行い登録担当の保全履歴に対する認識の共有化をはかる必要がある。

1) 設備管理システム登録範囲定義

2) ①故障とは。 ②点検とは ③整備とは ④その他作業 等の言葉の定義 ……この場合は必ず履歴の登録を行う等

3) 保全作業の報告書作成範囲はどこまでやるのか

1) 故障の定義(例) ※故障を故障ととらえていないことが多い

※下記の場合は必ず保全履歴に故障として登録する

- ① 生産時間中に突発で停止し生産損失があったもの
- ② 始業開始時に故障でスタートが遅れて生産に入った
- ③ 点検で異常が無くても設備を止めて故障修復した
- ④ 品質保証のためのエアコンが故障し商品損失が発生した
- ⑤ 出荷のためのケーサー停止、ポット停止、コンバー停止で
出荷遅れがあり損失があったもの
- ⑥ オペミスで生産が停止したのもの
- ⑦ 生産中に品櫃異常の為、設備を停止して生産阻害要因
の除去（詰まり掃除、付着洗浄 等）
定常業務は点検とみなす
- ⑧ 異常によりライン予備機に切り替え損失があった故障

2) 点検の定義 点検カレンダーに基づいた設備の点検を行うこと

※下記の場合は必ず保全履歴に点検作業として登録する

- ① 設備を運転中・停止中に定められた項目に
従って五感・簡易測定器を用いて行う
機器の状態確認作業
- ② 設備の状態を確認する作業
- ③ 機器を分解し部品の測定
※故障発生時の点検は、故障にカウント

3) 整備の定義 点検カレンダーに基づいた設備の整備を行うこと

※下記の場合は必ず保全履歴に整備作業として登録する

- 機器を分解し部品を取り換え作業
※故障発生時の整備は、故障にカウント

5、設備管理システム運用の定義

故障、点検・整備作業時間登録条件の定義

1) 故障時間定義

- ①発生開始時間: 異常または点検で生産を停止時間
設備は即生産活動に入るわけではないので設備が
生産活動が停止し → 生産活動を再開した時間
※損失計算基礎 ※MTBF計算基礎
- ②作業開始時刻終了時刻: 故障修復時間
保全担当が設備が停止し製造から連絡を受け、
段取り～修理開始 → 修理完了までの時間
※製造に引き継いだ後はカウントに入れない
※MTTR計算基礎

2) 点検・整備・その他作業時間定義

- 生産活動の助成(配管切替、部品製作、製造要求工事等)も含む
- ①発生開始時間: 故障ではないが異常または点検・整備・依頼作業
依頼または、自主点検・整備・他作業開始～製造引き渡し迄の時刻
 - ②作業開始時刻終了時刻
点検、整備で 段取り～作業終了までの時間

保全作業として報告書は必ず記載する
いつ、なにを、どうしたか
現象はより具体的に、デジカメ等を駆使して写真
より判り易く。。ノウハウ集になる。

3) 故障報告書の記載定義

- ①故障報告書は、故障と定義されたものは全て記載
※作業人数・時間・部品代・業者名
(支払い金額)を必ず記載する。

4) 保全作業報告書の記載定義

- ①保全作業報告書は、対象作業項目すべて記載する。
※作業人数・時間・部品代・業者名
(支払い金額)を必ず記載する。

※管理項目の解析は絶対比較ではなく相対比較なのであまり複雑にはしない。
重要なのは、最初の定義は十分に議論して決める一度決めたら途中変えない
損失の定義は明確に記録しておく・・・あとでわかるように

※機器台帳は点検カレンダー必要機器については完成させる最初は重要機器のみでもいいかも。。。

5、設備管理システム運用の定義

(1) 保全作業項目の内容定義を決める

保全作業項目の内容

※原因（ハード）・原因（ソフト）・処置対策は
あらかじめ登録されて
いるのでこれを用いる（長年の経験で得た項目）

保全履歴作業項目情報	
作業項目	
作業品質	
計画突発区分	
停止状況	
現象	
原因(ハード)	
原因(ソフト)	
対策・処置	
保全時期	
担当	
施工会社	
予備品	

保全作業項目 の内容

故障修理	部品が物理的に破損し交換 ※突発的な機能不備の為整備・部品交換・更新・ 点検・異常時のソフト書換え ※異音の為の潤滑 ※不定期突発整備	整備	定期的な周期の、オーバーホール・清掃・養生・ 足場仮設等の作業・予備品の整備も含む
故障調査	異常確認調査・・・調査のみで 物理的処置をしなく正常動作であるもの・・・現象は空欄 異常原因判明は故障修理	給油	定期的な周期のグリス・潤滑油追加 カレンダーに記載された予定作業
製造自主点検	オペレーターによる保全業務依頼 運転中に設備異常を発見し保全に依頼したもの	購入	予備品確保の為の部品購入 保全作業に必要な機材購入等 ※購入に対する事務作業含む(上記事務作業と区別)
一般点検	機能の維持を目的にランダムな五感検査 振動診断、絶縁測定、校正の作業	事務作業	図面整理・確認・予算管理・データ整理等の事務所内作業 会議・発注・検収伝票処理等の作業
定期点検	定期的な周期のカレンダーに記載の作業で 機能の維持を目的に定期的に行う検査 振動診断、絶縁診断、校正の作業	更新	定期的な周期の部品交換・ユニットの改善更新 ※カレンダーに記載された予定作業
定期交換	定期的な周期の、部品単純交換 ※カレンダーに記載された予定作業	改善	設備の機能追加又は付加のための 改良・改善作業 仕様検討等も含む 計装:ソフト改造 ソフト異常によるものは故障修理
法定検査	定期的な周期の法規制の点検 ※定期的な周期の意味 ※カレンダーに記載された予定作業	依頼機器作業	依頼作業により機器操作 立会は下記機械付帯作業とする
一般調査	設備にかかわる調査・確認 予備品調査、機器仕様、寸法調査等	機械付帯作業	立会い等、依頼電気作業
		離結線	整備・修理などの為の結線外し、結線
		電源操作	電気担当による電源の開閉・準備作業
		配線・撤去	電装の配線、機械または電気の撤去作業
		仮設置	機械・電気・計装の仮設作業
		設備工事	機械・電気・計装の保全作業以外の設備の

5、設備管理システム運用の定義

(2) 機械関係 故障現象項目の内容定義を決める

②現象

設備が停止または異常が
起こった最初の出来事

保全履歴作業項目情報

作業項目

作業品質

計画突発区分

停止状況

現象

原因(ハード)

原因(ソフト)

対策・処置

保全時期

担当

施工会社

予備品

機械関係故障現象項目の定義内容

異音	回転体の異常音 Br破損が明らかでも異音とする	揚り不良	ポンプ不具合による揚程不良
振動	回転体の振動・筐体の異常振動	インペラー破損	明らかにインペラーが破損が判明したもの
芯不良	明らかにわかる場合は芯不良とする。 不明確の場合は振動とする	プーリー破損	明らかにプーリー破損と判明したもの
汚損	汚損の影響で設備異常	ベルト切れ	ベルト切れで緩みも含む(駆動チェーンも含む)
油漏れ	設備上の配管又は機器シール等からの油漏れ	センサー異常	設備のコントロール用センサーが不良と判明したもの 計装機器の指示不良等
水漏れ	設備上の配管又は機器シール等からの水漏れ	破損	軸などの折損、設備稼働部分の破損・折損
エア漏れ	単純なエア漏れによる動作不良	過負荷	駆動のサーマルトリップ、過負荷大による停止
漏れ	上記以外の漏れ	剥離	ロール等のメッキ又はシールの剥離
水関係不良	配管詰まり又はスラッジ等による水詰まり	警報	設備保護表示点灯又はアラーム音発生、多発も含む
液混入	設備上の液剤混入(水以外)	作動不良	設備の正常動作の逸脱、誤動作含む バルブ関係の開閉不良も含む
給油不良	配管詰まり又は油固着による油詰まり 水浸入による油の劣化	ずれ	機器の位置ずれによる異常動作
油不足	油量計による不足:	外れ	設備機能部品の脱落
油温異常	潤滑装置の異常	がた緩み	回転体の固定部緩み 振動によるゆるみ等が判らない場合は振動とする。
ガラス割れ	設備上の目視窓等の破損	固着	油、塗料などにより機械部品の固着
凍結	凍結影響による機器異常	飛散	油、粉体などの流体物の散乱
磨耗	磨耗でがた緩み… 第一要因とわかれば磨耗とする	速度変動	設備の正常回転数の逸脱
腐食	腐食で漏れ…腐食が 第一要因とわかれば腐食とする	接圧不良	ワーク等の接圧不良
		誤操作	明らかなオペミス
		施工不良	明らかにわかる誤作業

5、設備管理システム運用の定義

(2) 電装関係 故障現象項目の内容定義を決める

電装関係故障現象項目の内容

TVモーター不良	映らないなどモーター・カメラ不良
指示不良	計測器のコントロール表示異常又は機能異常
計器異常	計器・計測器単体の明らかな異常
電子機器不良	HD、マウス、パソコン、マイコン・OSなどの標準電子機器の故障
電気機器不良	小型モーターなどの標準汎用機器の故障
制御機器不良	リレー・タイマー・Mgsw、押しボタン、ランプ等の不良
プリント基板不良	基板取替えて正常復帰する現象
設定不良	電装関係の設定不良
ブレーキギャップ不良	ブレーキギャップ不良
ソフト不良	設計思想時のバグ
プリンター不良	
絶縁不良	
接触不良	機器の
通信異常	通信機器含む、通信関係異常
断線	電気・計装の配線断線
漏電	
校正	測定の基点調整・補正調整
原点復帰	原因つかめず・・原点復帰で正常動作したもの
現象不明	

5、設備管理システム運用の定義

(3) 故障原因項目 (ハード)

故障原因

1.現場の現象を確認し、その現象に最も近いと思われた直接的な原因を上記の中から一つ選択する。

2.禁句言葉 ※今一度、自分の立場・技術力にたって原因を探ることがポイント

- ・もう設備が古いのだから仕方がない
- ・手は打ち尽くした、設計が悪いのだからどうにもならない

※故障のメカニズムを理解し、原因を探ることが技術力アップになる。

- ・ストレス → 故障メカニズム → 故障モード
- ・ゴミ → フィルター詰まり → 油切れ → ベアリング焼きつき
- ・作動回数 → スプリング疲労 → 折損

※保全履歴登録時、入力必須条件で無いが、故障解析スキルアップとして、項目選択時に考えることに意義がある。

5、設備管理システム運用の定義

(3) 故障原因項目 (ハード・ソフト)

※保全技術不足の問題

保全履歴作業項目情報

作業項目

作業品質

計画突発区分

停止状況

現象

原因(ハード)

原因(ソフト)

対策・処置

保全時期

担当

施工会社

予備品

故障原因(ハード)	内 容
設計・検討不足	基本設計段階での機能設計不良、及び生産技術、保全・製造情報の衆知不足
構造設計ミス	実地設計段階での機能を満足させる為の構造設計ミス
仕様条件不良	間違えた部品を設置
材料不良	使用している材料の問題で故障
材質不良	SUSホルトのところをSCMを使用想定寿命短縮による故障
製作・組立不良	製作・組み立て時のミスにより故障発生
据付不良	設備据付時のミス(アンカーホルトの緩み芯ずれ等)による故障
点検・診断計画不良	保全周期不良(次回点検前に故障した)
検査診断作業不良	分解点検・分解診断を実施し短期間で故障
修理整備計画不良	整備を計画していたが次回整備前に故障した
修理整備作業不良	整備作業・故障修復作業を行ったが短期間で故障した
潤滑不良	オイル・グリースが劣化し故障
運転不良(誤操作)	オペミス
運転側点検不良	オペレーター側で点検すべきところを見逃し故障した(日常点検不良)
受入検査不備	部品購入時間違って購入しそれを使用し故障した
保管、運搬作業不良	予備品を使ったが、錆びまた予備品不良で故障
試運転、検収不良	改善・改良を行ったがそれが原因で故障した
強制劣化	使用条件が不十分の為の劣化
自然劣化(寿命)	現在の技術水準では防げない劣化(安易に決め付けられないこと)
環境不良	環境不良(周囲温度が高い・湿度が高い・振動が高い)が故障した
過負荷	予測外の過負荷が要因の故障
不可抗力	気象の変動、天災、外乱
調査中	真の原因追求が要求される重要故障に仮に使用する(後日修正)

※保全知識不足の問題

原因(ソフト)	内 容
教育的な問題	
技術的な知識の不足	・無 知
保全技術基準の誤解	・無理解、基準が有るのも知らなかった
悪習慣	・今までの伝統・先輩の誤指導
経験不足または無経験	・訓練不足・周知徹底不足
不注意	・軽視または知っていてやらない等
技術的な問題	
据付、修理時の問題	・据付け時、修理時の技術、技能の不備、欠陥を残したことが要因になった
保全管理上の問題	・保全方式、保全周期等の設定が要因になった
前回故障対策の不備	・前回の整備、調整が不十分またはやり残しが要因になった
外乱による故障誘発	・天災または他設備、プラントの欠陥(運転上の問題も含む)が引き金になった
メーカー側の技術問題	・製作時の欠陥が要因になった
管理的な(基礎的な)問題	
組織、分担上の問題	・保全作業の取り合い、境界が不明確、管理責任不在であった
教育の不備	・保全教育を行なう環境、管理体制等が無かった。教材が無かった
技術基準管理上の問題	・基準を修正していなかった
情報管理の不備	・水平展開が徹底していなかった
運転条件管理上の不備	・製造運転上の過負荷・生産計画の不備
対策上の予算不足	・予算不足で間に合わせの対策しかしていなかった
点検制度の不備	・点検で排除できた(チェックリストの不備)

5、設備管理システム運用の定義

(4) 故障原因項目 (ソフト)

- 1) 直接的原因を更に詰めて考える、真の原因と思うものを選択する。
- 2) 二次原因を探る際の着眼点
 - ①初期故障、偶発故障、摩耗故障かを見分ける
 - ②機能停止型故障、機能劣化型故障、品質劣化型故障かを見分ける技術力がポイント
- 3) 劣化を防ぐ活動不足か → 日常保全 (点検,注油,掃除,調整,小整備)
- 4) 予知保全技術の不足か → 運転の点検、分解検査
- 5) 劣化を回復する技能不足か → 整備、修理の技術技能

※分析時の注意点

- 1)故障原因は、誘引がいくつも絡み合っている
- 2)故障モードとメカニズムは、はっきり区別されていない
場合が多いので整理することが重要
- 3)処置と対策を考慮した原因究明も必要

5、設備管理システム運用の定義

(5) 処置対策項目 ※保全対応の問題の有無

保全履歴作業項目情報
作業項目
作業品質
計画突発区分
停止状況
現象
原因(ハード)
原因(ソフト)
対策・処置
保全時期
担当
施工会社
予備品

※正しい処置か

全体取替	工程を構成する複数設備のうち、回転機器は寿命を確認(MTTR)	精密検査	
ユニット取替	1つの設備を構成する機器単位の取替え	性能検査	
部分修理	1つの設備を構成する機器の部分的修理	機能検査	
整備(全体)	工程を構成する複数設備のうち、1つの設備全体の整備	作動テスト	
整備(部分)	1つの設備を構成する機器の に役立てよう	絶縁テスト	
部品現状取替	取替え部品の原形復旧	その他	
部品改善取替	取替え部品の改善復旧		
調整	機器の調整作業		
増締	機器の増締め作業		
応急処置	設備停止の影響を最小に抑えるための一次的な補修作業		
クリーニング	目的が製造上の都合、製造依頼によるクリーニング作業(保全起案は除く)		
給油・更油	潤滑油劣化に伴う油入替え・油不足に対する補給作業(定期は除く)		
配線手直	電気・計装配線作業ミスによる手直し作業		
運転方法変更	従来の運転方法の変更(運転条件、マニュアルの変更)		
ソフト修正	CPUソフト修正作業		
漏洩検査	外部検査		
内部検査	内部検査		