

会社・事業所名(フリガナ)

発表者名(フリガナ)

フジデンキ

カブシキガイシャ

ミエコウジョウ

富士電機株式会社 三重工場

ミヤタ

ツバサ

宮田 翼



発表のセールスポイント

今回の活動は、初の未然防止にチャレンジ、未経験の予知保全活動にサークル丸となって挑戦しました。予知診断技術を活用してメンバー全員がアイデアや経験を持ち寄りながら、無事設備停止を撲滅することができた攻めの保全活動事例です。

■会社の紹介

私たち富士電機は、国内に11カ所の製造拠点を持ち食品流通・エネルギー・インダストリー・半導体の製品生産を行っています。

■国内の主な製造拠点

山梨工場

吹上工場

太田原工場

松本工場

筑波工場

千葉工場

神戸工場

川崎工場

東京工場

三重工場

鈴鹿工場

食品流通

・自動販売機

・店舗流通

・冷蔵庫

・冷凍ショーケース

製造拠点：三重

エネルギー

・発電プラント

・エネルギー

・施設

・電源システム

・器具

製造拠点：東京・川崎・千葉・筑波

半導体

・産業 分野向け

・電装 分野向け

・SiCモジュール

・IGBTモジュール

・車載IGBT

・IPM

製造拠点：山梨・松本

インダストリー

・オートメーション

・社会ソリューション

・設備工事

・ITソリューション

製造拠点：東京・川崎・鈴鹿

■会社の紹介

富士電機株 三重工場 沿革

◇1944年【昭和19年】に創業

◇三重県四日市市に拠点

◇自動販売機を中心に、フードサービス機器・オープンショーケースなどを製造

営業を通じてお客様に

安心と優れた品質をお届けしています

世界一の品質&生産量!

お客様へ最大の満足をご提供できる商品づくり!

私たち富士電機は、全国に11カ所の製造拠点を持ち、食品流通・エネルギー・半導体・インダストリーの4つの部門で製品を生産しています。三重工場は1944年に操業を開始し、三重県四日市市北部に位置しています。世界トップクラスの生産量を誇る自動販売機をはじめ、コンビニ向けコーヒーマシンやスーパーで使われるオープンショーケースなどを製造し、お客様に満足いただける製品づくりに取り組んでいます。

■職場の紹介

●生産設備の補修・点検の実施

●予防保全・合理化活動の実施

●動力設備の運転・管理業務の実施

保全

生産設備の補修・点検

予防保全・合理化活動

動力設備の運転・管理

■サークルの紹介

所属

生産技術部第一課 #93

サークル名

エイトマン

本部登録No.

7-17

サークル結成年月

2001年9月

メンバー構成

14名

平均年齢

46歳

月当たりの会合回数

2回/月

1回当たりの会合時間

1時間/回

私たちの職場は三重工場にある設備を安定に生産稼働できるように設備の補修や点検などの保全活動を主に行っています。工場のエアー・水・ボイラー・ガスなどの動力設備の運転や維持管理業務を行い、快適な職場環境を提供出来るよう日々励んでいます。エイトマンサークルは2001年9月に結成した正社員14名・平均年齢46歳と中堅からベテランの層が厚い男性のみのサークルです。

QCサークル紹介	サークル名 (フリガナ)		発表形式	
	エイトマン (エイトマン)		PC	
本部登録番号	7-17	サークル結成年月	2001年	9月
メンバー構成	14名	会合は就業時間	内・外・両方	
平均年齢	46歳 (最高 63歳、最低 29歳)	月あたりの会合回数	2回	
テーマ暦	本テーマで 40件目 社外発表 1件目	1回あたりの会合時間	1時間	
本テーマの活動期間	2025年 4月 ~ 2025年 9月	本テーマの会合回数	18回	
発表者の所属	生産技術部 生産技術第一課 #10		勤続	12年

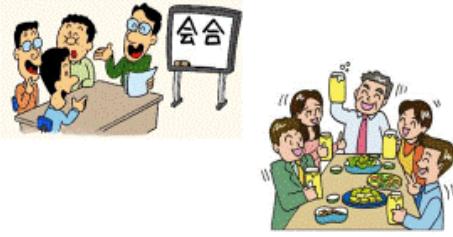
■サークルの紹介

サークルのセールスポイント

サークルのモットーは
「なんでも言い合えて、活気ある職場づくり」です。
お互いに協力して何事にも前向きに行動する！！を合言葉に
中堅の年齢層が多く、経験を生かしながら若手を引っ張って
問題解決できるチームワーク抜群のサークルです。

運営の工夫

- ・2回／月のサークル会合を開催して、全員が積極的に発言できるよう楽しく進める運営を心掛けています。
- ・3ヶ月に1回、コミュニケーションを図る為、親睦会を実施しています。



サークルのモットーは「なんでも言い合えて、活気ある職場づくり」です。
「お互いに協力し、前向きに行動する」を合言葉に、中堅以上が若手を支えながら
問題解決に取り組むチームです。
月2回の会合では、全員が楽しく積極的に発言できるよう工夫しており、3か月に1
回は親睦会を開いて交流を深めています。

■テーマ選定理由①

上位方針

- ・設備稼働率の向上
- ・予知診断などのデジタル化を活用して設備稼働の『安定化』を図る
- ・安全や管理業務の強化と人材育成の推進
- ・働き甲斐のある職場を目指し『安全』と『魅せる』職場づくり

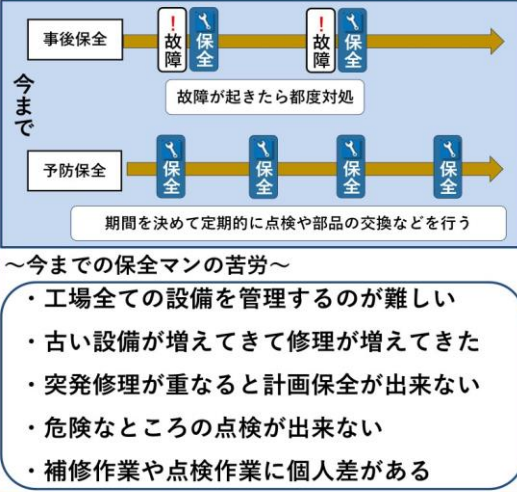
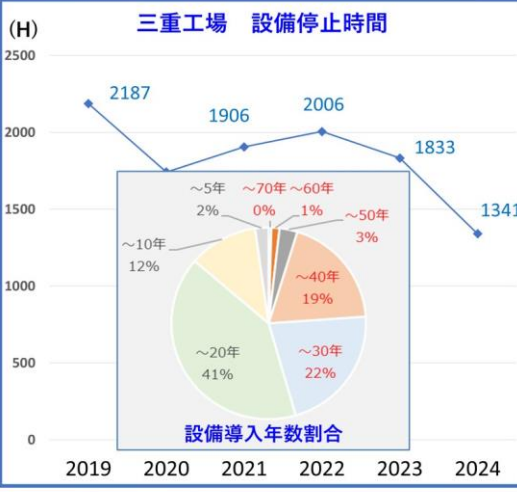
サークル方針

- ☆いつも明るく元気よく！
- ☆設備故障を防止して設備稼働率を向上！！
- ☆1人ひとりが問題意識を持ち、全員一丸となって問題解決！！



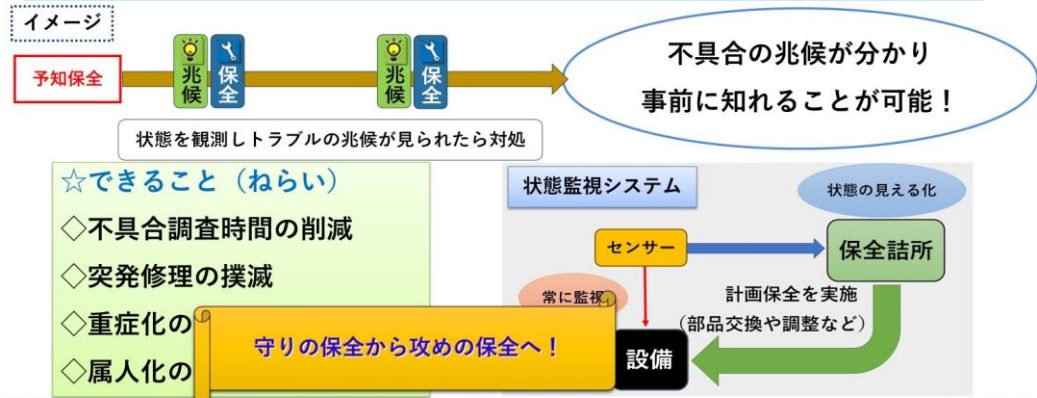
上位方針として、設備稼働率の向上や予知診断技術を活用して設備稼働の安定
化を念頭におき、サークル方針では1人1人が問題意識を持ち、全員一丸となって
問題解決に取り組む事としました。

■テーマ選定理由②-1



■テーマ選定理由②-2

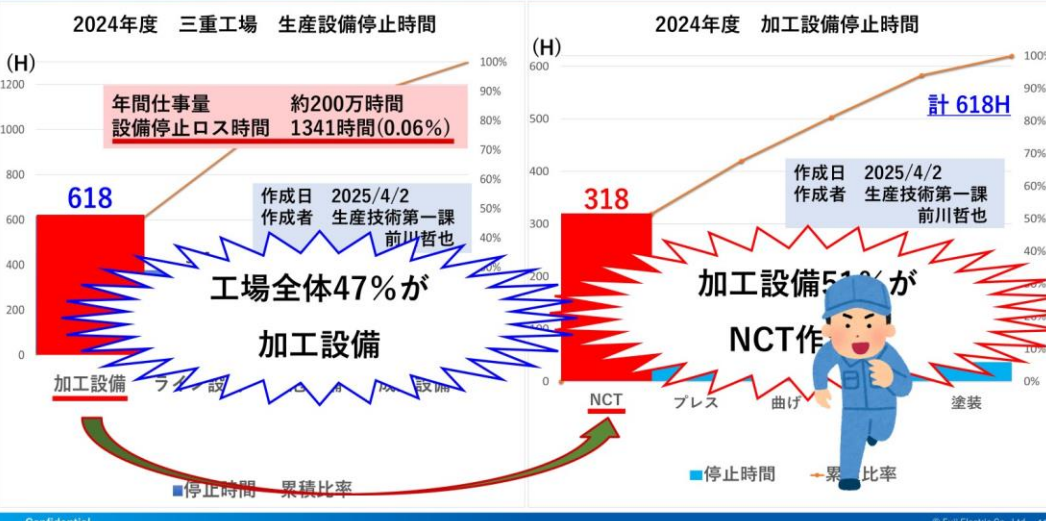
予知保全：振動や電流値・異音などの変化を監視システムを使って
異常に早期発見して処置を行う保全活動



工場の操業ロス時間は年々、減少傾向となっていますが、古い設備が増加傾向で
す。
事後保全活動や予防保全活動を行ってきましたが、工場すべての設備を管理する
のが難しく古い設備も増えて、突発的に故障が多くなり計画的に設備メンテが出来
ないという状況です。

新たな保全の取組みとして『予知保全活動』に着目、日々設備の状態を監視し不
具合の兆候を事前に察知したい。今までの『壊れてから直す』という考えから『壊れ
る前に気付いて直す』という考えに転換し、『守りの保全から攻めの保全』へと取り
組むことにしました。

■テーマ選定理由③



2024年度の設備停止時間を調査したところ、1341hrのロス時間を発生、加工
設備が618時間と工場全体の47%と半分近く占めており、その中でもNCT作業
区が318時間と半分以上も占めていました。そこで、ターゲットをNCT作業区に決
めました。

■NCT作業区とは？



この職場は、薄板金属に穴あけや切り抜き加工をする工程で、タレットパンチプレス
とファイバーレーザーの2種類があります。またその中でも油圧で加工するビプロス
やACサーボで加工するEM、レーザーで加工するレーザー機の大きく分けて3種類の
設備があります。

■NCTの設備保全活動

◇年間スケジュールによる計画保全

◇予防保全として行う設備重点点検

2023年度保全年間スケジュール表

設備名	機種	点検項目	点検頻度	点検担当者	点検日時	点検結果
VIPROS1	VIPROS1	油圧系統点検	月1回	前川哲也	2023/1/10	正常
VIPROS2	VIPROS2	油圧系統点検	月1回	前川哲也	2023/1/10	正常
VIPROS3	VIPROS3	油圧系統点検	月1回	前川哲也	2023/1/10	正常
VIPROS4	VIPROS4	油圧系統点検	月1回	前川哲也	2023/1/10	正常
VIPROS5	VIPROS5	油圧系統点検	月1回	前川哲也	2023/1/10	正常
VIPROS6	VIPROS6	油圧系統点検	月1回	前川哲也	2023/1/10	正常
VIPROS7	VIPROS7	油圧系統点検	月1回	前川哲也	2023/1/10	正常
VIPROS8	VIPROS8	油圧系統点検	月1回	前川哲也	2023/1/10	正常
VIPROS9	VIPROS9	油圧系統点検	月1回	前川哲也	2023/1/10	正常
VIPROS10	VIPROS10	油圧系統点検	月1回	前川哲也	2023/1/10	正常
VIPROS11	VIPROS11	油圧系統点検	月1回	前川哲也	2023/1/10	正常
VIPROS12	VIPROS12	油圧系統点検	月1回	前川哲也	2023/1/10	正常
VIPROS13	VIPROS13	油圧系統点検	月1回	前川哲也	2023/1/10	正常
VIPROS14	VIPROS14	油圧系統点検	月1回	前川哲也	2023/1/10	正常
VIPROS15	VIPROS15	油圧系統点検	月1回	前川哲也	2023/1/10	正常
VIPROS16	VIPROS16	油圧系統点検	月1回	前川哲也	2023/1/10	正常
VIPROS17	VIPROS17	油圧系統点検	月1回	前川哲也	2023/1/10	正常
VIPROS18	VIPROS18	油圧系統点検	月1回	前川哲也	2023/1/10	正常
VIPROS19	VIPROS19	油圧系統点検	月1回	前川哲也	2023/1/10	正常
VIPROS20	VIPROS20	油圧系統点検	月1回	前川哲也	2023/1/10	正常
VIPROS21	VIPROS21	油圧系統点検	月1回	前川哲也	2023/1/10	正常
VIPROS22	VIPROS22	油圧系統点検	月1回	前川哲也	2023/1/10	正常
VIPROS23	VIPROS23	油圧系統点検	月1回	前川哲也	2023/1/10	正常
VIPROS24	VIPROS24	油圧系統点検	月1回	前川哲也	2023/1/10	正常
VIPROS25	VIPROS25	油圧系統点検	月1回	前川哲也	2023/1/10	正常
VIPROS26	VIPROS26	油圧系統点検	月1回	前川哲也	2023/1/10	正常
VIPROS27	VIPROS27	油圧系統点検	月1回	前川哲也	2023/1/10	正常
VIPROS28	VIPROS28	油圧系統点検	月1回	前川哲也	2023/1/10	正常
VIPROS29	VIPROS29	油圧系統点検	月1回	前川哲也	2023/1/10	正常
VIPROS30	VIPROS30	油圧系統点検	月1回	前川哲也	2023/1/10	正常
VIPROS31	VIPROS31	油圧系統点検	月1回	前川哲也	2023/1/10	正常
VIPROS32	VIPROS32	油圧系統点検	月1回	前川哲也	2023/1/10	正常
VIPROS33	VIPROS33	油圧系統点検	月1回	前川哲也	2023/1/10	正常
VIPROS34	VIPROS34	油圧系統点検	月1回	前川哲也	2023/1/10	正常
VIPROS35	VIPROS35	油圧系統点検	月1回	前川哲也	2023/1/10	正常
VIPROS36	VIPROS36	油圧系統点検	月1回	前川哲也	2023/1/10	正常
VIPROS37	VIPROS37	油圧系統点検	月1回	前川哲也	2023/1/10	正常
VIPROS38	VIPROS38	油圧系統点検	月1回	前川哲也	2023/1/10	正常
VIPROS39	VIPROS39	油圧系統点検	月1回	前川哲也	2023/1/10	正常
VIPROS40	VIPROS40	油圧系統点検	月1回	前川哲也	2023/1/10	正常
VIPROS41	VIPROS41	油圧系統点検	月1回	前川哲也	2023/1/10	正常
VIPROS42	VIPROS42	油圧系統点検	月1回	前川哲也	2023/1/10	正常
VIPROS43	VIPROS43	油圧系統点検	月1回	前川哲也	2023/1/10	正常
VIPROS44	VIPROS44	油圧系統点検	月1回	前川哲也	2023/1/10	正常
VIPROS45	VIPROS45	油圧系統点検	月1回	前川哲也	2023/1/10	正常
VIPROS46	VIPROS46	油圧系統点検	月1回	前川哲也	2023/1/10	正常
VIPROS47	VIPROS47	油圧系統点検	月1回	前川哲也	2023/1/10	正常
VIPROS48	VIPROS48	油圧系統点検	月1回	前川哲也	2023/1/10	正常
VIPROS49	VIPROS49	油圧系統点検	月1回	前川哲也	2023/1/10	正常
VIPROS50	VIPROS50	油圧系統点検	月1回	前川哲也	2023/1/10	正常
VIPROS51	VIPROS51	油圧系統点検	月1回	前川哲也	2023/1/10	正常
VIPROS52	VIPROS52	油圧系統点検	月1回	前川哲也	2023/1/10	正常
VIPROS53	VIPROS53	油圧系統点検	月1回	前川哲也	2023/1/10	正常
VIPROS54	VIPROS54	油圧系統点検	月1回	前川哲也	2023/1/10	正常
VIPROS55	VIPROS55	油圧系統点検	月1回	前川哲也	2023/1/10	正常
VIPROS56	VIPROS56	油圧系統点検	月1回	前川哲也	2023/1/10	正常
VIPROS57	VIPROS57	油圧系統点検	月1回	前川哲也	2023/1/10	正常
VIPROS58	VIPROS58	油圧系統点検	月1回	前川哲也	2023/1/10	正常
VIPROS59	VIPROS59	油圧系統点検	月1回	前川哲也	2023/1/10	正常
VIPROS60	VIPROS60	油圧系統点検	月1回	前川哲也	2023/1/10	正常
VIPROS61	VIPROS61	油圧系統点検	月1回	前川哲也	2023/1/10	正常
VIPROS62	VIPROS62	油圧系統点検	月1回	前川哲也	2023/1/10	正常
VIPROS63	VIPROS63	油圧系統点検	月1回	前川哲也	2023/1/10	正常
VIPROS64	VIPROS64	油圧系統点検	月1回	前川哲也	2023/1/10	正常
VIPROS65	VIPROS65	油圧系統点検	月1回	前川哲也	2023/1/10	正常
VIPROS66	VIPROS66	油圧系統点検	月1回	前川哲也	2023/1/10	正常
VIPROS67	VIPROS67	油圧系統点検	月1回	前川哲也	2023/1/10	正常
VIPROS68	VIPROS68	油圧系統点検	月1回	前川哲也	2023/1/10	正常
VIPROS69	VIPROS69	油圧系統点検	月1回	前川哲也	2023/1/10	正常
VIPROS70	VIPROS70	油圧系統点検	月1回	前川哲也	2023/1/10	正常
VIPROS71	VIPROS71	油圧系統点検	月1回	前川哲也	2023/1/10	正常
VIPROS72	VIPROS72	油圧系統点検	月1回	前川哲也	2023/1/10	正常
VIPROS73	VIPROS73	油圧系統点検	月1回	前川哲也	2023/1/10	正常
VIPROS74	VIPROS74	油圧系統点検	月1回	前川哲也	2023/1/10	正常
VIPROS75	VIPROS75	油圧系統点検	月1回	前川哲也	2023/1/10	正常
VIPROS76	VIPROS76	油圧系統点検	月1回	前川哲也	2023/1/10	正常
VIPROS77	VIPROS77	油圧系統点検	月1回	前川哲也	2023/1/10	正常
VIPROS78	VIPROS78	油圧系統点検	月1回	前川哲也	2023/1/10	正常
VIPROS79	VIPROS79	油圧系統点検	月1回	前川哲也	2023/1/10	正常
VIPROS80	VIPROS80	油圧系統点検	月1回	前川哲也	2023/1/10	正常
VIPROS81	VIPROS81	油圧系統点検	月1回	前川哲也	2023/1/10	正常
VIPROS82	VIPROS82	油圧系統点検	月1回	前川哲也	2023/1/10	正常
VIPROS83	VIPROS83	油圧系統点検	月1回	前川哲也	2023/1/10	正常
VIPROS84	VIPROS84	油圧系統点検	月1回	前川哲也	2023/1/10	正常
VIPROS85	VIPROS85	油圧系統点検	月1回	前川哲也	2023/1/10	正常
VIPROS86	VIPROS86	油圧系統点検	月1回	前川哲也	2023/1/10	正常
VIPROS87	VIPROS87	油圧系統点検	月1回	前川哲也	2023/1/10	正常
VIPROS88	VIPROS88	油圧系統点検	月1回	前川哲也	2023/1/10	正常
VIPROS89	VIPROS89	油圧系統点検	月1回	前川哲也	2023/1/10	正常
VIPROS90	VIPROS90	油圧系統点検	月1回	前川哲也	2023/1/10	正常
VIPROS91	VIPROS91	油圧系統点検	月1回	前川哲也	2023/1/10	正常
VIPROS92	VIPROS92	油圧系統点検	月1回	前川哲也	2023/1/10	正常
VIPROS93	VIPROS93	油圧系統点検	月1回	前川哲也	2023/1/10	正常
VIPROS94	VIPROS94	油圧系統点検	月1回	前川哲也	2023/1/10	正常
VIPROS95	VIPROS95	油圧系統点検	月1回	前川哲也	2023/1/10	正常
VIPROS96	VIPROS96	油圧系統点検	月1回	前川哲也	2023/1/10	正常
VIPROS97	VIPROS97	油圧系統点検	月1回	前川哲也	2023/1/10	正常
VIPROS98	VIPROS98	油圧系統点検	月1回	前川哲也	2023/1/10	正常
VIPROS99	VIPROS99	油圧系統点検	月1回	前川哲也	2023/1/10	正常
VIPROS100	VIPROS100	油圧系統点検	月1回	前川哲也	2023/1/10	正常

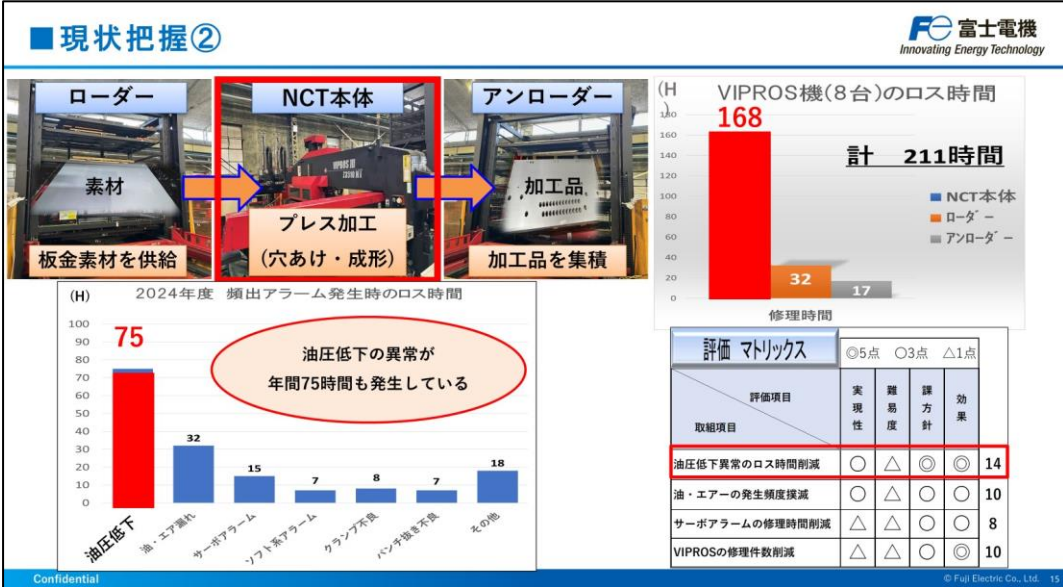
設備を計画停止させて
異常を発見する！

保全活動として、年間スケジュールに基づき、計画保全・予防保全を年1回実施し
ています。
重点点検項目を決めて、設備を計画停止させて異常の早期発見に取り組んでい
ます。

■現状把握①



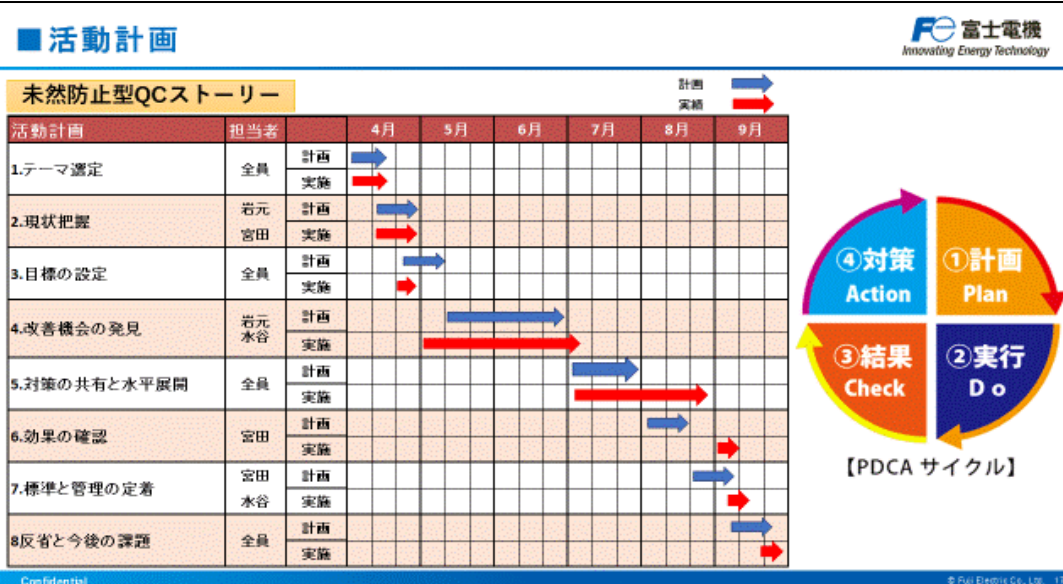
NCT作業区設備停止時間を集計すると、油圧で加工するビプロスが故障による
設備停止を一番多く発生しており、年間で211時間も設備停止しています。
更に内訳を調査すると、原因調査が全体の半分以上を占めており、生産計画に
大きく悪影響を与えていました。



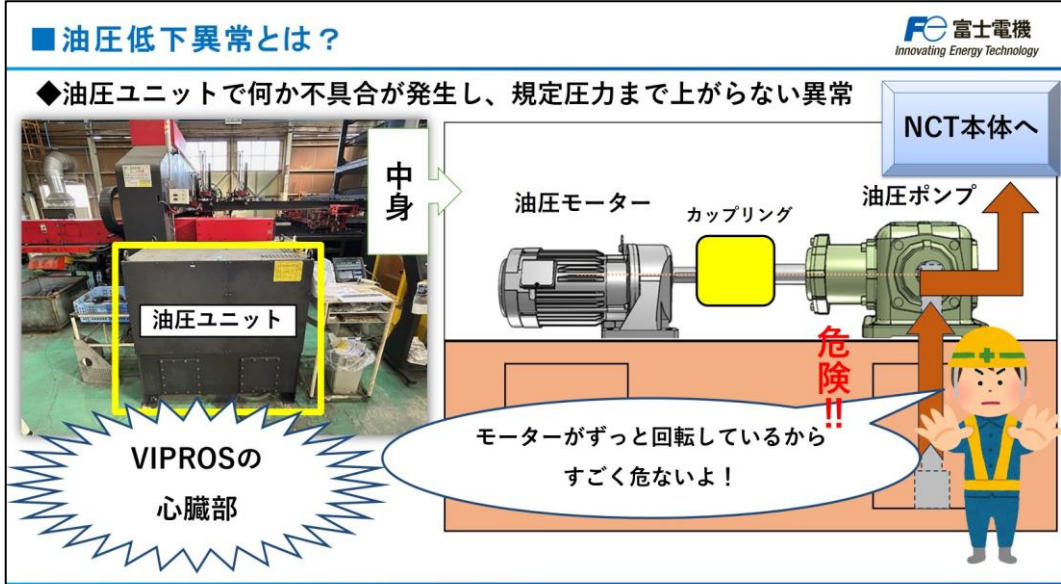
ビプロスは3つの装置で成り立っています。
過去の保全修理履歴を元に、どこが一番故障しているのかを調査した結果、プレス加工するNCT本体が最も多く、油圧低下異常のロスが75hrも発生している事がわかりました。



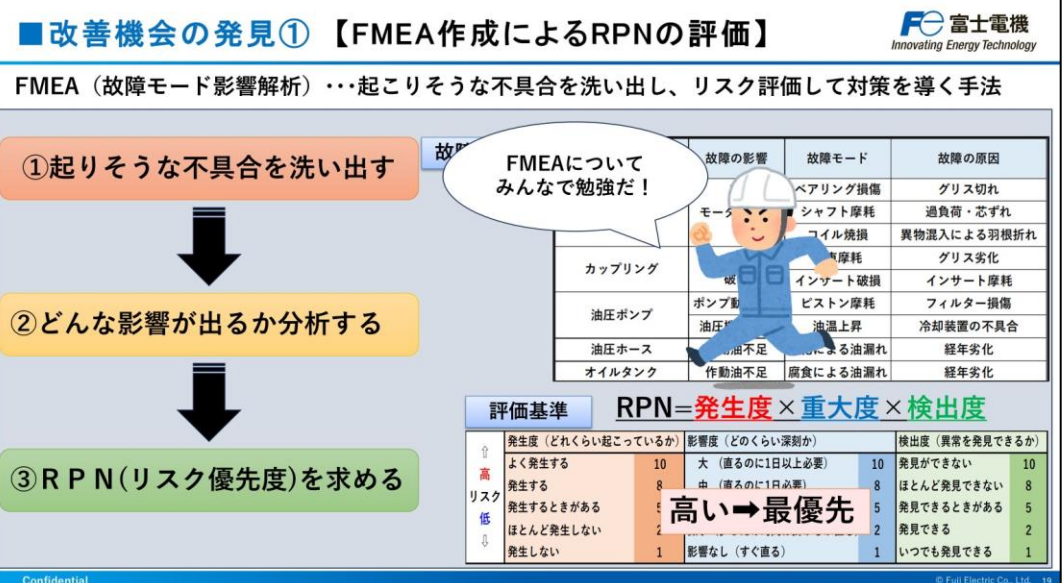
目標を油圧低下異常のロス時間削減として、目標値を75時間掛かっていたのをゼロとし、取組み期間を2025年4月から9月までとして活動することになりました。



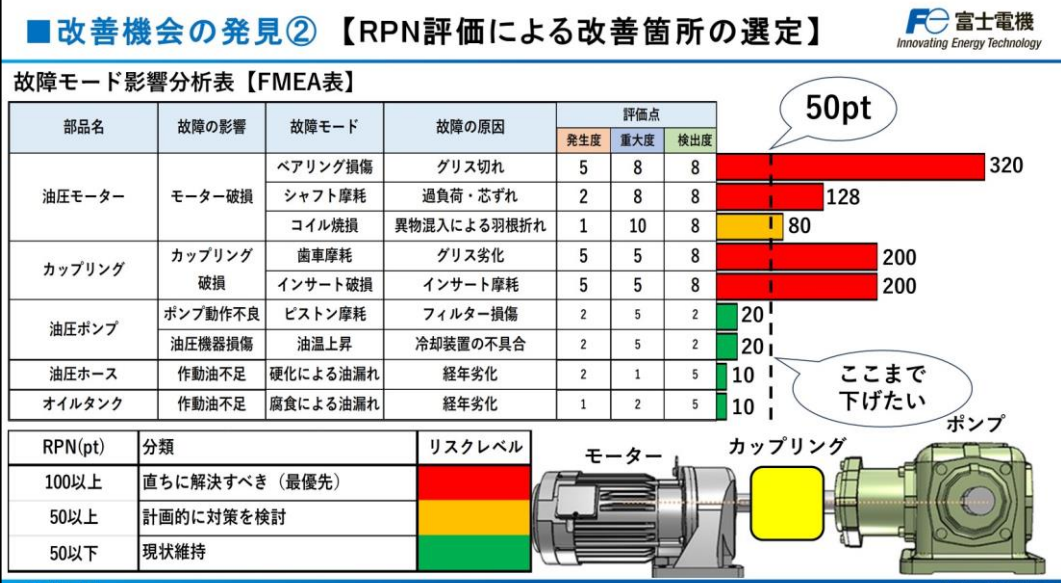
活動計画はこのように、サークル全員で役割を分担して、未然防止型QCストーリーで活動する事にしました。



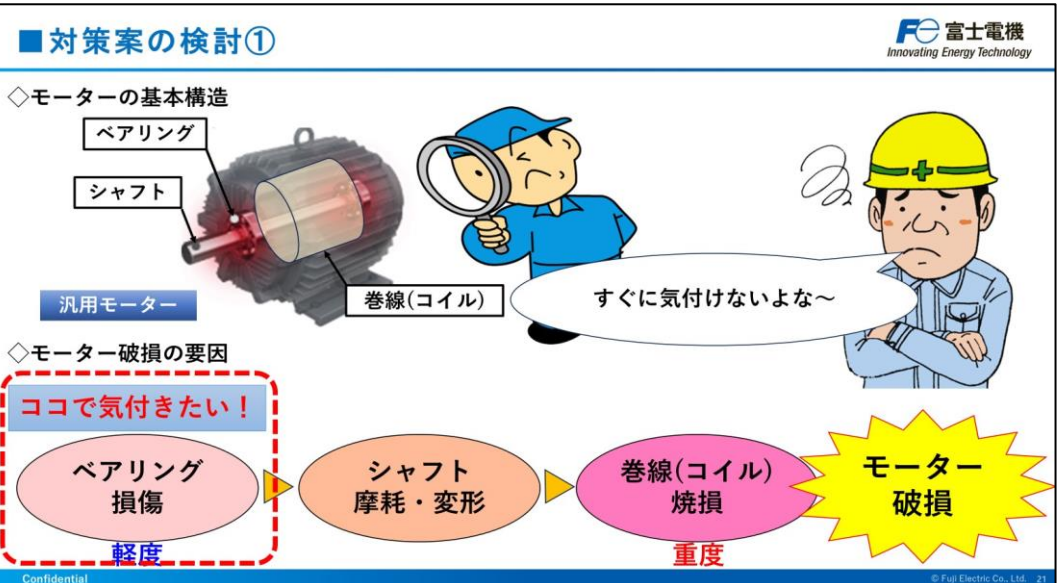
ビプロス設備には、NCT本体へ油を送る重要な「油圧ユニット」があります。油圧低下異常は、この装置の不具合により規定圧力まで油圧が上がらないときに発生します。
また、モーターが常時回転しているため危険な場所です。



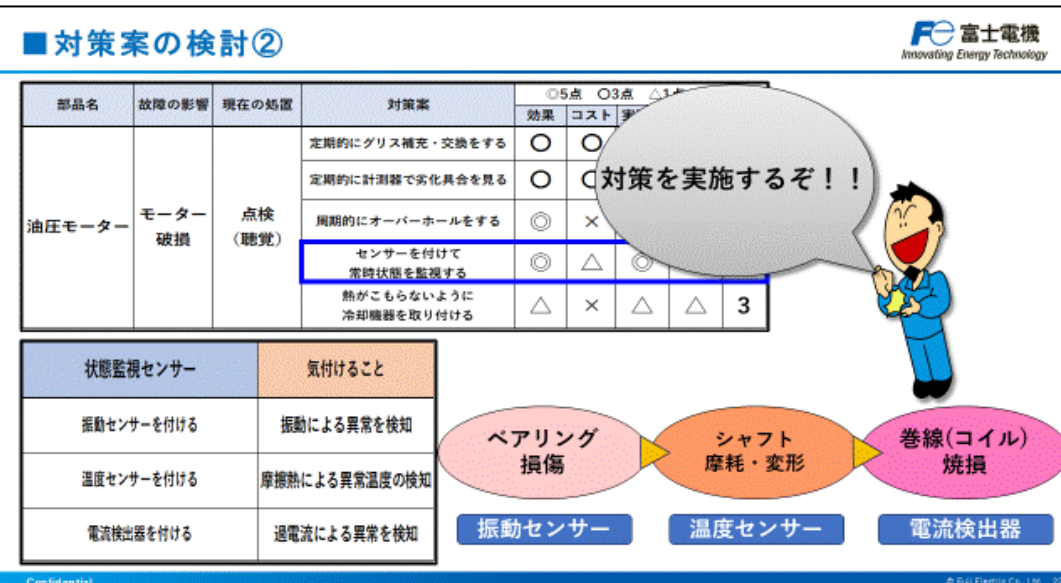
初めてのFMEAを実践です。まずは、サークル全員で勉強会を行いました。
工程異常につながる可能性のある不具合を洗い出し、各不具合について、発生度・影響度・検出度からRPNを算出することで、リスクを定量的に評価し優先的に対策を図る事としました。



故障モード分析の結果、油圧モーターとカップリングが即時対策が必要な高リスク(赤レベル)と判定されたため、RPNを50pt以下まで低減することを目標に改善活動を開始しました。特にモーターの破損は致命的な設備故障につながるため、最優先で取り組みます。



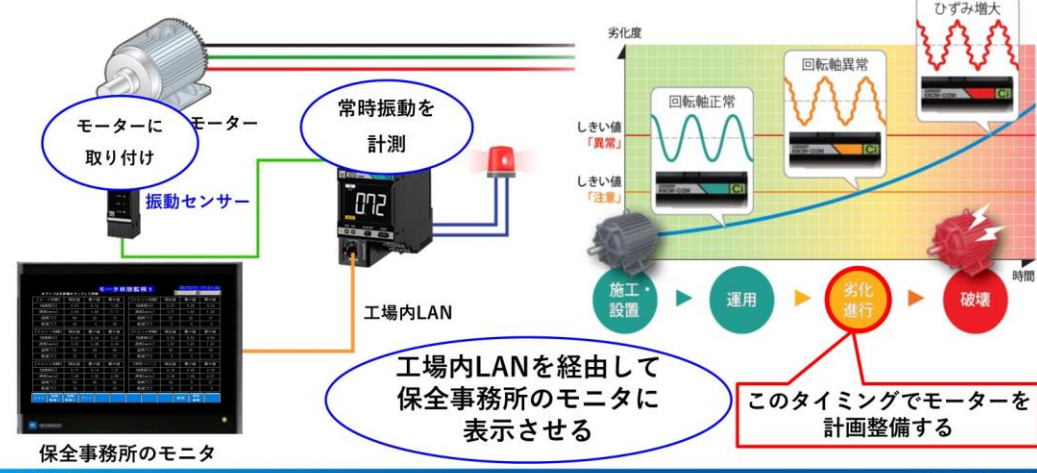
モーターは、ベアリングの摩耗から始まり、シャフト摩耗、最終的にコイル焼損へと進み破損することが多くあります。
しかし常に回転しているため異常に気付けないのが現状です。そこで保全経験と知識を活かし、油圧モーターの破損を防ぐための早期発見対策を検討しました。



保全作業の現場で培った“人の経験”を、振動センサーにより“見える化”する事が最適と判断しました。振動・温度・過電流の監視方法の中から、振動によって発生する電圧変化を検出し、モーターの異常状態を監視する振動センサーを採用する事で、故障前に未然防止する事が出来ます。

■ 振動センサのしくみ

振動センサー・・・発生する振動を電気信号に変換するセンサ



振動センサーは、振動を電気信号に変えるセンサーです。常時測定したデータは監視装置に送られ、工場のLANを通じて保全事務所のモニタに表示されます。振動の値が警告レベルに達すると、モーターの点検や整備を計画し、故障を防ぐことができます。センサー仕様の決定を有識者に相談、異常のレベル（閾値）も検討しました。

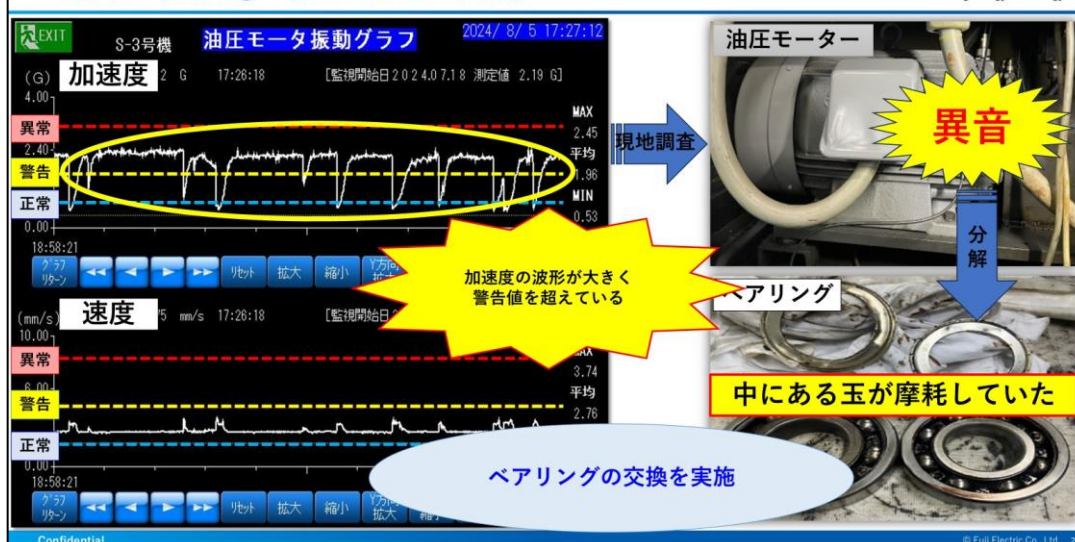
■対策の実施①【VIPROS1号機】

- ・油圧モーターに振動センサーを設置



ビブロス設備の油圧モーターに振動センサーを取り付けました。
振動は振動監視盤で計測・分析され、保全事務所のモニタに送信されます。
設定した警告値を超えると警報が鳴り、保全員が確認したところ異常状態を確認する事が出来ました。

■対策の実施② 【VIPROS1号機】



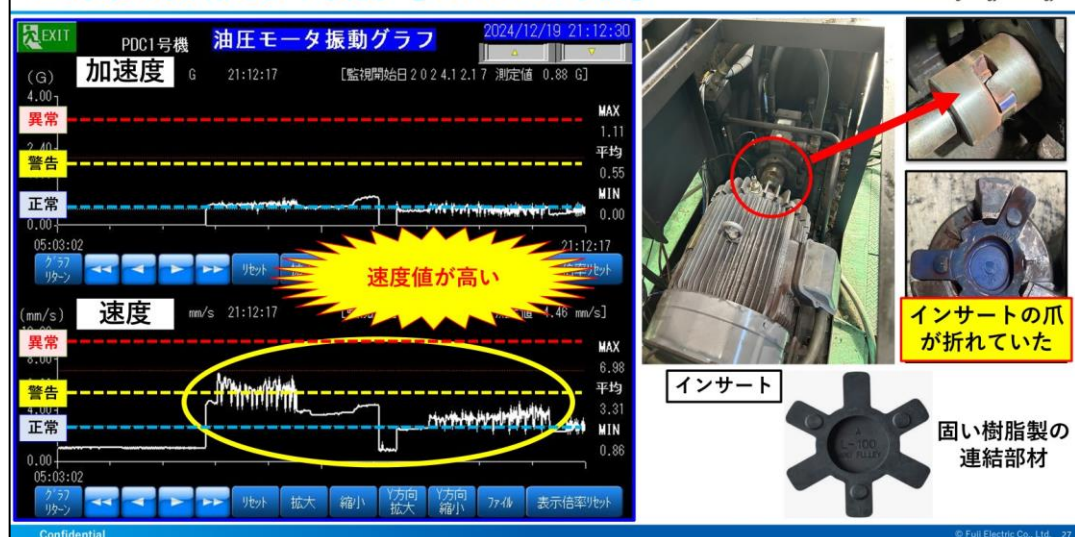
グラフで「加速度」と「速度」を監視しており、今回「加速度」が警告値を超えました。現地調査で油圧モーターから異音を確認し、設備を停止して分解したところ、ベアリング内部の球の磨耗による異常と判明しました。

■対策の実施③ 【VIPROS1号機】



ベアリング交換後、加速度波形は安定し異音も解消しましたが、速度値の上昇が見られました。
再度点検したところ、カップリング内の歯車の歯先に摩耗が確認されました。
カップリングを交換した結果、速度グラフの波形も安定し、油圧モーターの修理を完了しました。

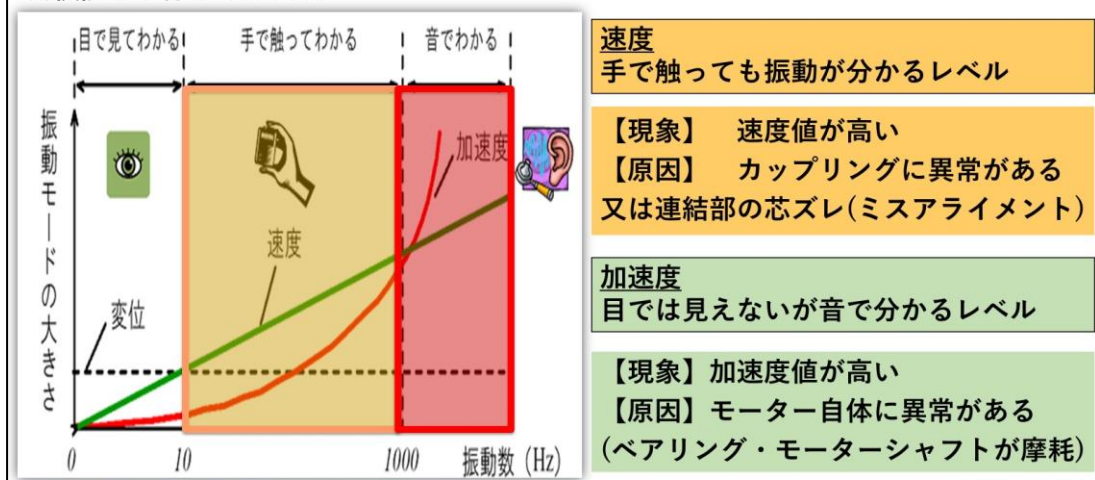
■対策の共有と水平展開【VIPROS2号機】



他設備の油圧ユニットにも同様に振動センサーを取り付けたところ、速度値が高いことが分かりました。油圧ユニット内部を確認した結果、モーターとポンプを接続するカップリングの樹脂製インサートが破損していました。この事例と症状を踏まえ、他の設備へも同様の対策を水平展開していきます。

■まとめ

☆検証して分かったこと



振動は周波数が高くなるにつれて、感じ方が変わることが分かった。
低い周波数では目で振動が見え、中くらいの周波数では手で触ると振動（速度）が分かる。
さらに高い周波数になると、目では見えないが音（加速度）として分かる。

■効果の確認(有形効果)①

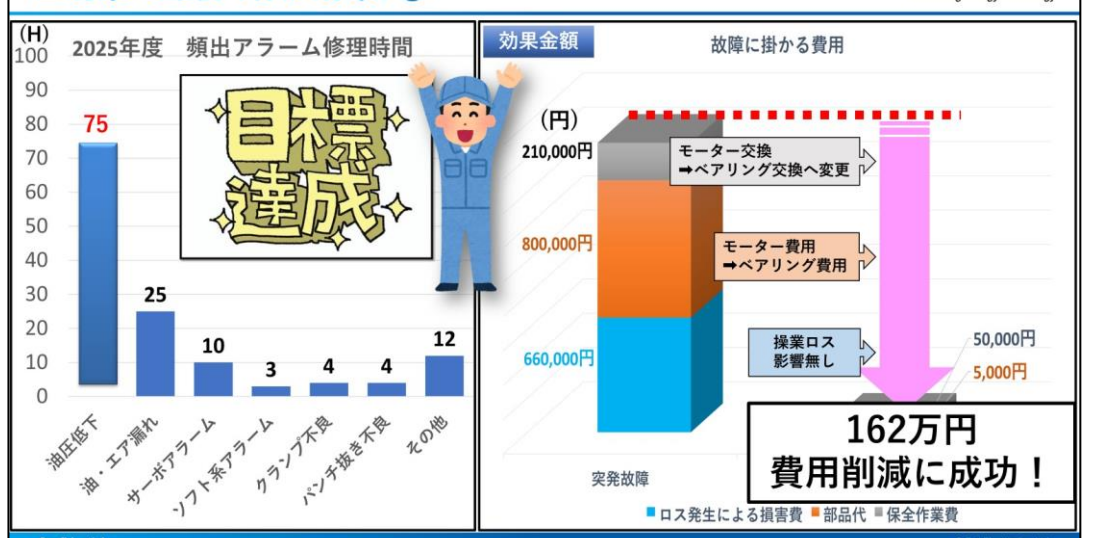
対策前	部品名	故障の影響	故障モード	故障の原因	評価点		RPN
					発生度	検出度	
対策後	油圧モーター	モーター破損	ベアリング損傷	グリス切れ	5	8	20
			シャフト摩耗	過負荷・芯ずれ	2	8	16
			コイル焼損	異物混入による羽根折れ	1	10	10
	カップリング	カップリング破損	歯車摩耗	グリス劣化	5	5	25
			インサート破損	インサート摩耗	5	5	25
	油圧ポンプ	ポンプ動作不良	フィルタ破損	2	5	10	
	油圧ホース	作動油不足	硬化による油漏れ	2	5	10	
	オイルタンク	作動油不足	腐食による油漏れ	2	5	10	

油圧モーター・カップリングのRPNが大幅に下がった！



FMEAにおいて、油圧モーターおよびカップリングのRPN値を50pt以下に下げる事が出来、且つ、検出度を2点まで低減できました。
その結果、油圧モーターベアリング損傷を除く赤レベルの故障モードは、すべて緑レベルまで低減することができました。

■効果の確認(有形効果)②



今回の取り組み目標であった「油圧低下異常の修理時間を75時間から0時間へ短縮」について、目標を達成することができました。
また、突発故障時と計画整備時を比較した結果、計画的にベアリングのみを交換することで、約162万円のコスト削減を実現しました。

