

重大不適合に対する対応履歴

No.	不適合項目	内容	重要度	対策内容	処置日	参考関連資料	備考
A	シリンダー安全弁吹き出しのため出力を90%に制限	バーム油の燃焼ではA重油より圧力の変動が大きく安全弁が吹き出すという不具合が発生。 そのため、エンジン出力を90%に制限して運用をしていた。	A	出力100%時でも安全弁が吹かないように筒内最高圧力(Pmax)を低めに抑えるように調整を行った。 Pmaxが低くなることにより、熱効率が下がり燃費は悪くなるが、出力を100%にキープする方がメリット大。	G3:2017年6月10日 G2:2017年9月26日 G1:2017年10月2日 G4:2017年10月25日	横原KU-E1432改1 'シリンダカバー安全弁調査報告書' 横原KU-E14791 '3号機R2シリンダカバー安全弁調査報告書'	
B	オイルパンクラックによる油漏れ	オイルパンリブ部にエンジン振動による応力集中があり、クラックが発生した。 G2,G4のオイルパン下の防振ベッド部に油が流出しているのを確認した。	A	設計不良または製作不良(中国製)によるため、クラック部は溶接補修を実施。 また、リブの応力集中部には溶接肉盛りしてグラインダー仕上げを実施。(全号機)	G2:2017年9月26日 G1:2017年10月2日 G4:2017年10月25日 G3:2017年11月5日	JNA17K30H-101 'オイルパンクラックに関する報告書'	
C	ラジエータの噴破(G1)	発生日:2017年1月15日 夜間の凍結防止運転(ポンプ運転)をしなかったため、全ユニット(A~E)のHT<の熱交換部に損傷	A	全ユニット(A~E)のHT<熱交換部(バンドル)を新替えた	2017年7月9日	RM-J021407067-001 'ラジエーター凍結の件' '1号機 ラジエータ復旧工事作業報告書'	
D	圧縮空気槽が1基しかない	エンジン4台の共通設備として空気槽が1基しかなく、万が一この空気槽に不具合があると、エンジンの運転・起動が出来なくなる。	B	同じ容量(2,400L)の空気槽を追加した	2017年11月16日(繋ぎ込み) 2017年12月9&10日(配管) 2018年1月26日(電磁弁)	圧縮空気槽追設工事の計画 配管アイソメ図 '写真帳 空気槽追加工事(20171116 - 1210)'	
E	燃料油一次コンシ器的詰まり	①コンシ器差圧アラームによりエンジン停止。 コンシ器エレメントの清掃を業者に依頼していたため、業者の都合によりエンジンを停止している期間が長かった。	A	①運転員自身の手でエレメント交換をするようにした。エレメントの予備を準備した。これにより交換のためのエンジン停止は4、5時間に減った。		RM-J021407067-002 '燃料コンシ器付着物の件'	
		②エレメントの精度が細かく、Nominal 6μであり、詰まりは早い	B	②Nominal 10μのエレメントに交換した	②2017年10月30日		
		③冗長化として燃料油二次コンシ器を追設<G1号機のみ>	B	③北茨城で採用している神奈川機器製のK8FEフィルターをG1号機の一次コンシ器の後流側に追設 これにより一次コンシ器と二次コンシ器の切替操作により、エンジンを停止せずコンシ器交換が可能となった。	③2018年3月30日	'燃料油コンシ器冗長化関連資料(G1号機)' のファイルに集約	
		④遠心フィルターの設置	A	④バーム油中のスラジ分は一旦一次コンシ器で捕集されるが、逆流によりバーム油サーピスタンクへ戻り循環することになっていて、蓄積する一方であった。そのスラジを系外へ排出させるために、バーム油サーピスタンクの側流洗浄として遠心フィルターを設置した。	④2018年11月22日	'遠心フィルター関連資料' のファイルに集約	予想以上に捕集スラジが多く、効果が出ていると実感
F	燃料油漏れ	⑤一次コンシ器エレメント交換用として二次コンシ器に60μエレメントを装填<G2, G3, G4号機>	C	⑤二次コンシ器は当初5μのカートリッジフィルターだったが、詰まりが激しいので取り除いて運用していた。一次コンシ器のエレメントを交換する際、エンジンを停止せず交換するために二次コンシ器のB側にAb.60μのエレメントを装填した。(G2,G3,G4号機)	⑤2020年2月		
		燃料油ドレン配管で以下のものに電気トレースが無いため、バーム油が固着し詰まって行き場のなくなったバーム油が噴出、場合によってはエンジンを停止せざるをえない状況となった。 ①燃料ドレン枝管 ②燃料噴射ポンプドレン管 ③燃料駆動装置ドレン管	A	燃料ドレンが流れる配管3か所に電気トレースを施工 この対策により、油の噴出は無くなった。	①: G1:2017年10月9日 G2:2017年10月11日 G3:2017年10月13日 G4:2017年4月21日 ②&③: G1:2018年2月13日 G2:2018年2月7日 G3:2018年2月9日 G4:2018年2月11日	H30.4.2付け '燃料噴射ポンプドレン・デフレクタードレン配管ヒーター工事 及び 燃料噴射ポンプ燃料配管ヒーターメンテナンス工事作業報告書'	



No.	不適合項目	内容	重要度	対策内容	処置日	参考関連資料	備考
G	ラジエータの噴破 (G4)	発生日:2018年1月24日 凍結防止運転としてポンプにて循環はしていたが、ラジエータファンが手動で回っていたため、夜間の気温の低下時ラジエータの二次水ラインLTのA.B.Cユニット部が噴破した。	B	D.Eユニット部は健全だったので、部分負荷にて運転。 夏場はG3の二次水ラインと混流することで運転。 ①対策は、LTのA.B.Cユニット部熱交換を新替。HTのAユニット部から水漏れ確認したので、チューブ2ヶ所をカットし溶接にて蓋をした。 ②凍結防止対策として、二次水ラインに蒸気ヒーターを設置。一次水には、蒸気注入用ホースを設置。	①2018年9月26日 ②2018年11月10日	'G4号機ラジエータ破損の経緯と状況' ②' 蒸気ヒーター関係書類' のファイルに集約	
H	G4 L2始動弁塞ぎ金物取付ボルトの折損	発生日:2017年9月7日 ボルトねじ込みによる傷を起点としてボルトが疲労破壊を起こして折損した。	A	①ボルトネジ形状を変更したものに変更。全号機に水平展開。 インジケータ弁および安全弁取付ボルトも同様に直し実施。 ②防護壁を設置	①2017年9月10日 ②2017年11月1日&6日	JNA17K30H-068 Rev.2 '4号機L2始動弁穴塞ぎ金物取付ボルト折損に関する報告書'	
I	G3 排気消音器の破孔	発見日:2018年5月10日 発見時は、消音器の外装が汚れていたが、保温材を剥がして調査したところ、消音器の壁に孔が開いているのを発見した。	B	破孔部の処置は、SUS板を表裏に2枚パッチ当て溶接で塞ぐ。 推定原因は、尿素水が十分霧状になっていない状態で液滴が消音器の壁に当たってアルカリ腐食を起こして孔が開いたものと考えられる。 対策としては、噴霧ノズルに十分空気が入っているかを確認するように空気流量を計測してそれをある程度キープするようにする。	2018年6月2日	G3号機 排気消音器の破孔の推定メカニズム' H30.11.2付け EWR-18-031R2 'G3号機消音器腐食について' H30.5.19付け 'No.3消音器作業報告写真(全体)' H30.6.1付け 'サイレンサー板厚測定結果、ご報告の件'	号機によって、空気圧力が高くなったり、尿素水圧力が高くなったり、まちまちな状態。 → 対策として、空気ラインに流量計を追加し、空気流量で管理とした。
J	G3 発電機軸受焼損	発生日:2018年6月5日 当初はAVR故障のアラームが発生し、エンジントリップした。 調査の結果、PMGが芯より下がっていることが発見され、軸受が焼損していることが確認された。	A	軸受交換をして復旧したが、 推定原因は、バーム油入りの潤滑油の流動性が悪く、3週間ほど停止後の起動で、潤滑油が発電機の軸受部に十分流れていない状態で起動を掛けて一気に750rpmまで上昇したので、軸受部の油切れによる焼損に至ったものと考えられる。 対策としては、長期停止後の起動では、潤滑油の油温を上げて、フラッシングで発電機の軸受に潤滑油が流れていることをサイトグラスで確認して、ターニング操作を行う。その後、起動操作に入ることを徹底した。	2018年8月12日	'G3号機発電機軸受損傷の推定メカニズム' '3号機発電機調査 (AVR故障) ' 写真 '3号機発電機軸受け開放調査' 写真	
K	バーム油の潤滑油への混入	運転当初より潤滑油の分析でバーム油が混入していることが判明していた。 実績から10日で2%、10%まで上昇するのには50日相当の運転となるようである。 ただし、バーム油混入の原因は不明であった。	A	混入の懸念される点は以下のとおり。 ①燃料弁ドレン枝管の閉塞 ②燃料噴射ポンプ部の潤滑油への逆流 ③駆動装置ドレンの詰まりによるカム棚への流入 ④燃焼室内の未燃燃料が潤滑油へ混入上記各項目に対し、以下対策を実施。 ①ドレン枝管の電気トレース ②潤滑油ラインに逆止弁の設置 ③駆動装置ドレン配管の電気トレース ドレン配管を外し、ドレン量を計測したが混入はないことを確認した。 ④燃料弁仕様を9孔を11孔に変更したが、変化なし 最終的には、弁の噴射角度の変更に期待したが、Mは対応しないと。	①2017年4月21日 (G4) ②2017年8月4日 (G1) ③2018年2月 (4台) ④2017年7月10日 (G1) 2017年10月2日 (G2)	③ 燃料噴射ポンプ駆動装置ドレンの計測結果について JNA17K30H-122 'バーム油混入最終レポート'	最終的に解決せず、潤滑油の自動更油システムを構築し、連続運転が可能となった。
L	水質異常	G3,G4号機の一次冷却水の色が黒くなる。 (2018年10月～11月頃) また、Cuイオンなどの金属成分がやや多い	C	①分析の結果、黒いのはC(カーボン)の可能性あり、シリンドカパー一部での排ガスの冷却水への混入が疑われる。 金属成分の多いのは、不明。 クリレックスがCuなどを浸食している可能性あり？ G3号機の20,000Hメンテ時、排気弁座L4-1からエア漏れが判り、排気弁座を交換した。また、L5-1,R3-2の弁座も摩耗により交換した。 ②補給水を工業用水から上水に変更した。	①2019年7月1日 ②2019年6月27日	①' KU30A発電プラント定期整備記録<3号機: 20,000時間定期整備>(横原KU-E15825) ②上水と工水の配管切替工事の現況.pdf '軟水装置給水タンク配管切替作業報告書' '上水と工水の配管切替工事の状況'	2018年2月頃に補給水を上水から工業用水に変更。これが悪い結果となっている可能性がある。
M	温調弁問題	一次冷却水温調弁の制御ができなくなった。一次冷却水の温度の推移データから以下が判明。 ・G3は2017年末年始で凍結防止運転後に異常が発生。 ・G1,G2,G4は2018年10月にマニュアルに準じてレバー操作を始めてから異常が発生。 ・G3は一旦は交換後、順調に推移していたが、2019年1月15日に100%運転中にレバー操作をしてトリップ。それ以降また不良となった。	C	G3の温調弁は、2018年12月のエンジンメンテ時に新替え。調査の結果、温調弁の内筒(ローター)部が膨れるように変形していたため、動きが悪くなった。 推定原因は、冷却水ポンプの運転中に、レバー操作を行うとラジエータ側とバイパス側で圧力のバランスが異なるため、ウォーターハンマー的な事象が発生し、内筒を損傷したのではないかと。これにより内筒(ローター)が変形し、外筒と接触して動きが悪くなったのではないかと。 最終的にG3は、2019年6月のメンテ時に内筒を交換した。	G3:2018年12月19日 G1,G2,G4は別途交換要 G3:2019年6月27日に交換済 G2:2019年9月27日に交換済 G1:2019年10月9日に交換済 G4:2019年10月20日に交換済	横原KU-E 15534 '3号一次冷却水温調弁スティックの件'	現状、4台共一次冷却水温度は85℃前後で良好な制御ができている。(2020.5.29) 今後は、エンジン、ポンプ運転中のレバー操作は禁止。また、レバー操作は温度が下がってからとすることを全員に周知。
N	空気圧縮機の振動問題	2018年3月22日に空気圧縮機の初めてのメンテナンスをメーカーにて実施。2台のうち、No.2(B)の振動が1週間後辺りから大きくなり、問題となった。	C	2018年4月25日にメーカー立会いのもと、Tの下請けのS工業が、取付ボルト部の締付、処置を行い、問題無い振動レベルに戻った。その後、2019年1月後半より再度振動が大きくなった。 Tにて再度処置をした。	#1回目:2018年4月25日 #2回目:2019年3月4日	H31.3.27付 '空気圧縮機架台振動対策工事作業報告書' 振動測定結果20190305 振動測定結果20190306	No.1(A)は問題無し。



No.	不適合項目	内容	重要度	対策内容	処置日	参考関連資料	備考
O	排気筒の材質相違	系統線図上、排気筒の材質はコールテン鋼だが、実際はSS材で施工されていた。 当初は、エンジン停止後起動時に錆びた鉄片が舞い降りてきていた。	C	正規の材質のコールテン鋼の排気筒に交換した。	2019年4月28 & 29日	20190516 常陸那珂発電所GW作業写真.pdf	
P	G3 発電機軸受部潤滑油固着	2019年5月6日GWの計画停止(4月27日7:27)後の起動時、発電機の軸受部への潤滑油の流れが確認できず。 5月9日にメーカーにて軸受開放した結果、軸受部にベトリとスラジが固着していた。	A	固着したスラジを清掃し、復旧後プライミングポンプを回し、流れを確認。5月11日に潤滑油を交換し、起動した。	2019年5月9日～11日	‘G3号機発電機の軸受開放結果’ ‘G3号機発電機軸受への潤滑油流れの件’ ‘G3発電機軸受付着物の分析結果’	潤滑油は3月11日に交換してから4月27日まで、47日間使用した状態だった
Q	メンテナンスタンク周りの配管材質	エンジンのメンテナンス時に、一次および二次の冷却水を一旦メンテナンスタンク(SUS)に落として、メンテ後に配管中に戻すことができるが、配管の材質がSGPなので、エンジン運転中には配管内の空気により錆が発生するので、使用できない。	B	配管をSGP-W(メッキ管)に交換する。 ①Tの間違いで一部(落とし配管)のみを交換した。 ②追加でポンプからの戻り配管も交換する。	①2019年7月13日 ②2020年2月6日	①報告書 メンテナンスタンク周り配管材質変更作業_20190822’ ②報告書 メンテナンスタンク周り配管材質変更工事_20200226’	
R	空気減圧弁が1つしかない	高圧空気から制御用の低圧空気を減圧弁を介して作っているが、共通設備として1つしかないので、万が一この減圧弁が不良となった場合、エンジン4台全部が停止する。 2019年5月5日にこの不具合が発生し、安全弁が吹いた。	A	①急遽Fエンジンよりきてもらい、減圧弁を整備して復旧 ②新品の減圧弁に交換 ③さらに減圧弁ラインを二重化する	①2019年5月6日 ②2019年6月20日 ③2019年12月13日	‘空気減圧弁の冗長化完了’ 計装用圧縮空気配管冗長化工事報告書’	
S	一次冷却水に排ガスが漏れている	一次冷却水中に排ガスが漏れ、一次水タンクレベルが上昇アラーム発生。 その後、トリップに至るケースあり。 いずれも2019年秋のG2,G4,G3の24000Hメンテ後、約2週間ほどで発生。 G1では発生無。	A	原因は特定できていないが、燃料弁ソケット部または排気弁座部から排ガスが混入しているものと推定。 対応は、定期的に一次水ラインのエアイベント弁を開けてガスを系外に放出。 排気弁座・燃料弁ソケットの検査結果表では問題なし。 推定原因としては、燃料弁ソケットの締め付け不良が考えられる。対策として、試運転100%負荷実施後に再締め付けを実施する。シール材の変更も関与か。	G1:2020年6月メンテ G2:2020年3月メンテ G3:2020年5月メンテ G4:2020年4月メンテ	横原KU-E16112改1 ‘3号一次冷却水エア混入及び黒濁の件’	2020年春のG2,G4,G1,G3のメンテ後は発生していないので、良好。
T	機関停止操作時出力低下せず、排ガス温度上昇アラームが発生	発生日:2020年6月25日 G1号機のメンテナンスのため機関停止操作中に、出力が低下せず、排ガス温度が異常に高温となった。 特にL7の排気枝管部は高温で赤化した。	A	調査の結果、L7の燃料噴射ポンプのラック部摩耗が酷く、ラックピニオンが正常に作動しなかったものと思われる。 燃料噴射ポンプ完備を交換、吸排気弁棒4本を交換して復旧。	2020年6月28日	‘G1号機 L7排ガス温度異常高アラーム発生’	
U	二次冷却水ポンプモータの不具合	発生日:2021年5月26日 G3号機のバーム油負荷運転中に補機回路地絡アラームが発生し、二次冷却水ポンプ故障表示が出て、その後給気温度高アラーム、排ガスT/C入口温度高、排ガスシリング出口温度高、主軸受温度高、T/C潤滑油温度高、潤滑油エンジン出口温度高などが発生。最終的に過給機潤滑油温度異常高でエンジントリップ。(最初のアラームが発生してから約12分後にトリップ)	A	トリップ後は配管系統をA重油に置換したが、エンジン内部は置換できなかった。翌日(5月27日)にエンジンを起動し、無負荷運転を約20分実施し、エンジン内部をA重油に置換した。 ①G3モータを取り外し、G1モータをG3に取付 ②G1の二次冷却水ポンプ完備(モータ込)を新規購入し取付(モータ定格電流値60.5Aに対し、調整後53.4Aと定格以下であることを確認済)	①2021年6月11日 (byT東京) ②2021年9月2日,13日 (byT)	①2次水ポンプモータ付け替え工事報告書(T東京) ②No.1 2次冷却水ポンプ試運転作業要領書・報告書(Tエンジン)	G3の二次冷却水ポンプのモータ電流値は定格より大きくなっているとの指摘を受けていた。 凍結防止のために、間欠的にポンプをON/OFFしていたため、始動電流はかなり大きくなっていたので、モータに掛かる負荷が大きく焼損に至ったものではないかと推定される。
V	エアラン時インジケータ弁よりLOが噴射	発生日:2021年7月21日 G4号機のバーム油負荷運転の予定だったが、起動前のエアラン時R1のインジケータ弁より多量の潤滑油が噴射された。	B	エンジン停止中に燃焼室内に潤滑油が溜まる事象のメカニズムは、吸排気弁棒のOリング部より弁棒に漏れて燃焼室に入るというものであるが、連続で潤滑油プライミングポンプを運転していたため、助長された模様。 その後、潤滑油プライミングポンプは間欠運転とした。	2021年8月より		弁棒を伝って降りる潤滑油の量は少なく、運転中には燃焼してしまうので運転に支障は無い。潤滑油の消費が若干上がる。
W	排気バイパス弁のハンチング	発生日: ①2017年10月10日 (G2) ②2020年2月20日 (G2) ③2020年10月7日 (G4) ④2021年2月10日 (G1) ⑤2021年9月21日 (G3)	A	①Mアドバイスにて処置 ②Mアドバイスにて処置→最終的にG2のポジションナ&発信器を交換 ③様子見て自然もとに戻った ④最終的に指針部を交換 ⑤FエンジンにてATチューニング調整実施	①②交換:2020年4月10日 ④交換:2021年9月22日 ⑤:2021年9月22日	①G2排気バイパス弁の不適合に対する処置について ②G2排気バイパス弁ハンチング処置の件 ④⑤ 横原KU-E 16815 ‘1号排気バイパス弁交換の件’	
X	G3号機起動時急速負荷上昇	G3号機のみ起動時遮断器投入後、急速に負荷が上昇し、50%以上となりA重油からバーム油に切り替わってしまう。 G1,G2,G4は同様の事象は発生無。 発生日: ①2021年11月24日 ②2021年12月21日 ③2022年1月25日	B	・Tエンジンに事象についての問い合わせ実施中。 ・MIにガバナー設定値の内容を問い合わせ中。			

