



ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋における 排風機（A・B）の故障の原因と対策（案）

2019年10月2日
日本原燃株式会社

1. 今回の故障（Vベルト脱落）の直接原因

8月26日ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋 塔槽類廃ガス処理設備 第1排風機B異常警報が発報。現場を確認したところ、排風機本体と電動機を連結しているVベルト5本が脱落

事象	要因	確認結果
Vベルトの脱落	設計不良・製作不良（Vベルト・ブーリ）	・国内ベルトメーカーの設計・組立マニュアルに基き運用した結果、これまで十分な期間の運転実績があり、Vベルト、ブーリに設計上の不備はないことを確認 ×
	運転による経年劣化等（Vベルト・ブーリの磨耗等）	・長期運転、頻繁な運転切替によるVベルト・ブーリの磨耗 △
	点検（組立）時の施工不良等	・運転環境の変化（温度・結露）によるVベルト強度低下、ブーリ発錆 ・室温測定結果、室内湿度測定結果異常なし ×
		・Vベルト、ブーリへの異物付着、噛込みによる磨耗 ・点検時の確認から異物付着なし ×
		・Vベルト張力不足による脱落 ・Vベルト取付け時記録（張力）異常なし ×
	その他	・ブーリの斜め取付けによる偏磨耗等 ・前回点検記録確認結果、ブーリ据付精度に問題なし ・ブーリ外観点検結果、傷・発錆等異常なし ・Vベルト外観点検結果異常なし（室内保管） ・異なったグレード*のVベルトを使用 ○

* : 高耐久グレード「レッド」が正規品であるが、スタンダードグレード「ブラック」を使用していた



本来、高耐久グレード「レッド」のVベルトを使用すべきところ、スタンダードグレード「ブラック」のVベルトを使用したことにより、運転に伴い、3,000時間より前にVベルトの強度が低下し、脱落したものと判断

上：高耐久グレード
「レッド」
下：スタンダードグレード
「ブラック」

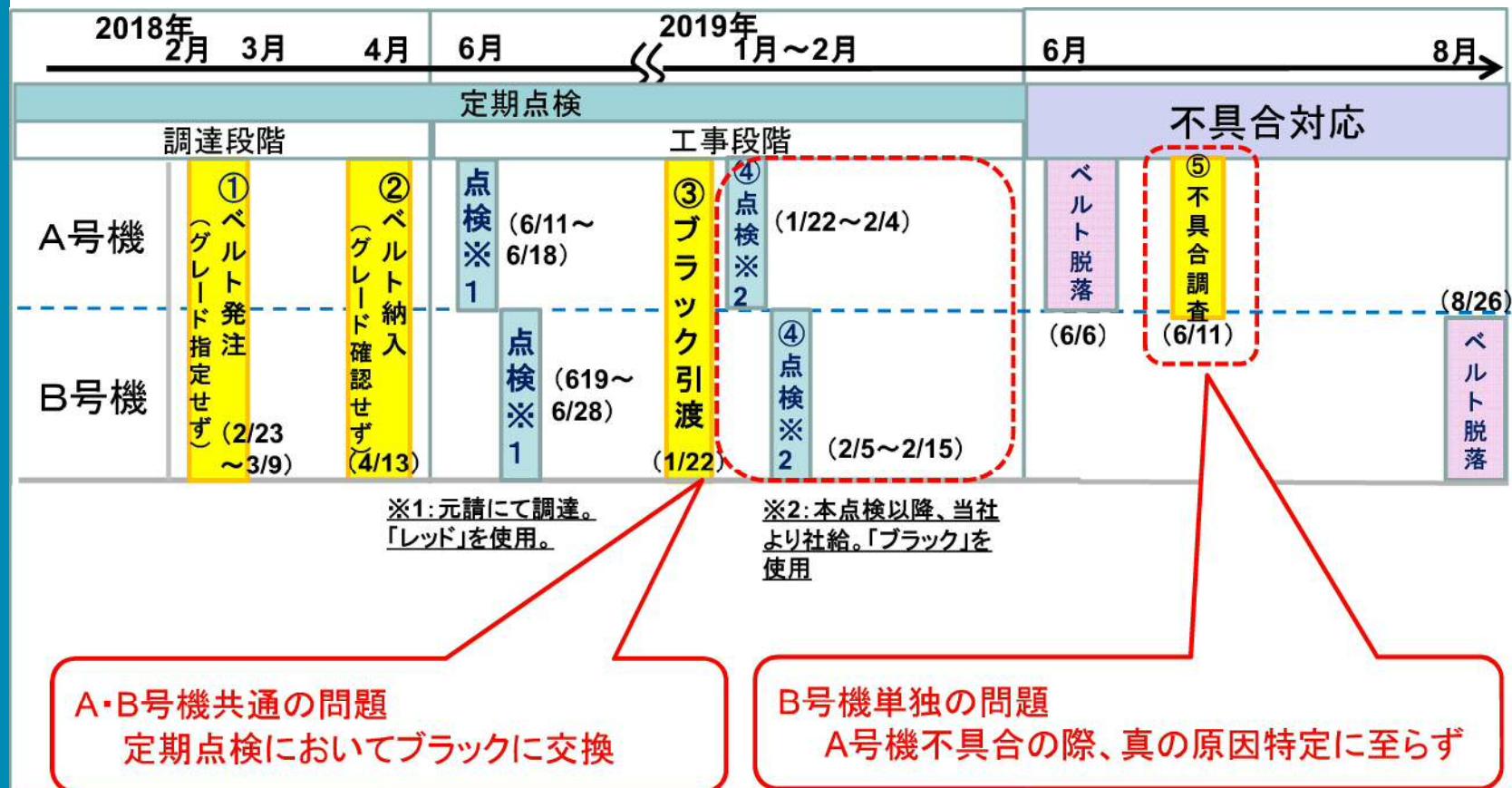


<2005年 Vベルト仕様変更>

- ・試運転段階でVベルト不具合が発生（最短：約1,300時間）
- ・排風機の振動に伴う、ベルト負荷増大の可能性があつたため、Vベルト仕様を「ブラック」から「レッド」へ変更
- ・3,000時間を目安に交換を実施

2. 排風機故障の経緯・問題点

排風機A・B号機Vベルト脱落に至った経緯と問題は以下のとおり。





3. 「定期点検でVベルトをブラックに交換したこと」の原因と対策（案） (聞き取り情報をもとに抽出した原因)

	確認した事実	原因と対策
調達段階 (発注・納入)	JNFL <p>①当社は、運転中の不具合に備え、消耗品確保の観点からベルトを社給に切り替えていたところ、担当者Aは見積り依頼書にグレードを明記したにも関わらず、見積書(納入会社発行)にグレードが明記されていなかつた点を見落とした。</p> <p>②担当者Aは、グレードの違い(性能への影響)を理解していない(事務処理担当の)副長と担当者Bに注文書の作成・発注を依頼したが、発注前に注文書の内容を確認しなかった。</p> <p>③担当者Aは、社内ルールで定めた納品時の確認事項を理解しておらず、レッドかブラックかの視点で確認しなかったため、レッドであるべきところ、ブラックが納入されていることに気づかなかった。</p>	<原因> (a)社給品発注の際、見積もり依頼書、見積書、注文書を相互確認する仕組みがなかった。 (b)納品時の確認(社内ルールの要求事項)に対する理解が不十分だった。 <対策> (a)注文システムの活用(見積り依頼段階で、当社がグレードを明記すれば、注文書にはグレードが自ずと明記されるシステムを使用中) 当該品についてはレッド指定とする (b)教育(適切な発注、社内ルール「資材契約事務要則」の要求事項)を実施



3. 「定期点検でVベルトをブラックに交換したこと」の原因と対策（案） (聞き取り情報をもとに抽出した原因)

	確認した事実	原因と対策
工事段階	<p>JNFL・元請会社</p> <p>①担当者Aは新ベルトを元請会社に社給した際、元請会社は速やかに社給材受領書を提出しなかった。 担当者Aは受領のルールを把握しておらず指摘しなかった。 上司は社給材受領書を上覧がなかったため、確認できなかった。</p> <p>JNFL</p> <p>②担当者Aは、部品引渡し時に協力会社社員からグレード誤りを指摘され、Vベルトの仕様が異なっていることに気付いたにも関わらず、隔離がすでに完了していたこと、かつ3,000時間も迫っていたことから、自らの判断で「ブラック」の使用を指示した。</p> <p>③担当者Aは、要領書に含まれる作業用物品管理チェックシート兼社給材受領証の改訂(レッド→ブラック)の必要性を認識していたが、改訂をせず、上司がチェックできなかつた。</p> <p>④担当者Aは、点検前に元請会社員からグレード誤りを指摘されたにも関わらず、「レッドを発注した結果、納品されたもの」と回答した。</p> <p>元請会社</p> <p>⑤JNFL担当者Aからの回答を受け、このような外観のレッドラベルのVベルトもあるのかと思い、十分確認しなかつた。 このことについて社内で共有を行わずにまた、当社と再度協議しなかつた。</p> <p>⑥作業要領書に含まれる施工手順/作業管理チェックシートにベルトのグレードを明記していないため(新／旧の記載)、協力会社社員の気づき(当該チェックシートの記載と実作業の不一致)につながらなかつた。</p> <p>JNFL・元請会社・協力会社</p> <p>⑦報告書作成段階、協力会社は作業用物品管理チェックシート兼社給材受領証を「ブラック」に修正したが、当社(担当者A以外)および元請会社は修正されていることに気づかなかつた。</p>	<p><原因></p> <p>(a)社給品受領手続きのルールを認識していなかった。上覧するルールがなかった。</p> <p>(b)上司に報告せず、不適切な指示(回答)をした。</p> <p>(c)(元請会社は)当社の回答に疑問を抱かず、ブラックとレッドの技術的な確認を怠った。</p> <p>(d)施工手順/作業管理チェックシートにグレードが明記されていなかつた。</p> <p><対策></p> <p>(a)社内ルール「再処理事業部 作業管理細則」の中に、上司まで上覧するルールを追加(10月末)</p> <p>(b)安全意識の維持・向上のため、工場長メッセージ【一旦立ち止まって「報告・連絡・相談」するとの重要性について】を発信。 今後、責任をもって行動することの重要性を含め、社内教育(毎年)を実施</p> <p>(c)品証連絡会にて当社および元請会社の対策周知(10月末)</p> <p>(d)施工手順/作業管理チェックシートにグレードを明記</p>

4. 「A号機不具合の際、真の原因特定に至らなかった」の原因と対策（案） (聞き取り情報をもとに抽出した原因)

	確認した事実	原因と対策
A号機 不具合対応時	<p>元請会社</p> <p>①不具合の要因分析(FT図作成)時、 　・工事担当者および技術責任者を巻き込まず設計担当者のみで要因分析したこと 　・加えて、当社が社給したベルトは、従来と同仕様で購入会社のみの変更と思い、社給品を疑う視点が不足していたことから、ベルトそのもののグレード違いが要因から抜けた。</p> <p>JNFL</p> <p>②当該排風機の通常の振動値は、他の排風機に比べ比較的高いため、今回のベルト脱落は、振動に起因するベルトの劣化によるものと判断した。 　③元請会社の要因分析の不備を見抜けなかった。 　④ベルト交換作業者(当社社員。ただし、担当Aは含まれず)は、作業時、旧ベルトの寸法・形状・磨耗状況を確認したものの、グレード確認をしなかった。</p>	<p><原因></p> <p>(a)要因分析において、当該排風機の振動特性等から要因の抽出が不十分となった。 　(b)ベルト交換作業時、当該排風機の振動特性等から不具合部品のグレードを確認する意識が不足していた。</p> <p><対策></p> <p>(a)要因分析する際の標準的な着眼点を整理し、マニュアル等を速やかに整備。 　(b)教育(不具合発生時の現物確認(部品レベル)の徹底、当該設備の運転経験および設計変遷)を実施。</p>

【補足】教育は以下の2段階で実施
 a.顛末書の内容を速やかに周知
 b.反省事項をより一層定着させるため、1~2ヶ月を目途に教材を整備し実施
 (対象者:再処理事業部・技術本部内社員)

5. 同種設備においてVベルトの仕様間違いが無いことの確認結果

【確認対象】

Vベルト駆動の安重設備（29台）および非安重設備（259台）

なお、Vベルトのグレードを指定している機器は、安重8台、非安重は47台

【確認方法】

①「設計図書」と「現物もしくは作業報告書(至近)」の突合せにより仕様に問題ないことをチェック

②上記①で用いた図書等の適切性を確認

なお、非安重設備には、設計図書の無いもの（主にユニット品）があるため、その場合はメーカーにて問題ないこと等を確認

【確認した期間】（以下、①および②は、確認方法の数字と一致）

安重設備

①2019年8月28日～9月2日

②2019年9月2日～9月6日

非安重設備

①安重設備の確認終了後～2019年9月20日

②同上

【確認結果】

安重設備および非安重設備ともに問題なし。（288台）