

高圧ガス事故概要報告

整理番号 2008-151	事故名称 酸素圧縮機軸シール部付近の溶損			
事故発生日時 2008-2-26 9 時 30 分頃		事故発生場所 大分県大分市		
施設名称 高圧酸素製造設備	機器名 酸素圧縮機	主な材料 インペラ: ステンレス鋼 軸シール: 銀／モネル	概略の寸法 —	
内容物 酸素		高圧ガス製造能力 (当該機) 1,080 千 m ³ /日 (Nol.)	常用圧力 2.45MPa	常用温度 40℃
被害状況 酸素圧縮機において、軸シール部付近及び周囲の配管等が溶損した。(人的被害無し。)				
事故概要 2007/12/9 9:09 起動時の定格寸動停止時にアラームが発生した。 →メーカーに相談した結果、異常無しと判断された。 10:30 作業手順書に示されている寸動を実施せずに再起動したところ、2 段軸振動増加のため手動停止した。 →再度メーカーに連絡し、2 段軸受けの点検を実施したが、異常無しと判断された。 2007/12/10 作業手順書通りに再起動し、問題は無かった。 2008/2/20 サージング発生により、インターロック動作にて停止した。目視点検後、異常無しと判断され再起動し、問題は無かった。 2008/2/26 9:30 圧縮機の 2 段目において垂直軸振動のアラームが発報し、直ちに非常停止措置がなされた。 9:31 2 段目吐出温度が異常高となり、アルゴンガスの自動吹込みが開始された。ほぼ同時に、火災報知器が発報した (←煙感知器が作動)。 9:35 作業員が現場に到着し、上部からの煙が確認された。 10:03 - 10:06 散水冷却が実施された。				
事故原因 ①事故の原因は、起動操作前の寸動を実施しなかったためであった。 ・寸動の目的に対する認識不足から、寸動未実施に対する影響が想定できていなかった。(寸動の目的: 構成部品 (軸、インペラー) の温度差に起因する残留熱たわみによる振動を防止するため、ローターの危険速度に至らない回転数で停止させ、機内のガスを攪拌し、ローターを均熱化させることが目的であった。) ・溶損の状況から、軸シール部 (ラビリンスシール部) の異常発熱が原因と考えられる。 ・寸動を実施しなかった結果、軸シール部 (ラビリンスシール部) が接触し、欠損したフィンが、軸シール部に噛込み発熱・溶損した ②発端と推定される寸動の未実施から、事故発生までのプロセスは、以下の通り推				

定される。

- 1)寸動未実施により、熱たわみに起因する振動が発生した。
- 2)ラビリンスシール部の銀ライナー部に、接触によるバリ、カエリが発生した。
- 3)バリ、カエリ部の接触が繰り返され、フィン先端に摩擦熱が発生した。
- 4)サージング発生時にフィン先端が欠損した。
- 5)欠損したフィンが、盛り上がり銀とフィンの間に噛み込み、フィン同士が摩擦熱により溶解し、事故発生に至った。

再発防止対策

- ①起動時に、寸動を常時実施するよう、シーケンスを改良した。
- ②振動レベルに関して傾向監視を導入し、振動レベルの変化があった場合に、アラームを発報するようにした。
- ③軸シールが接触する振動を検知した場合は、警告を発報し、軸シール部の点検を実施する。

教訓

- ①圧縮機起動における作業手順が遵守されなかった。決められた要領・手順は遵守しなければならない。
- ②寸動の目的、効果について、作業員に周知することにより、トラブル防止が期待される。
- ③メーカーでは、構成部品の熱たわみを懸念して、本圧縮機の寸動を推奨していた。ヒューマンエラー防止の観点から、手動ではなくシーケンスを組む等により、設備の導入当初から自動化しておくべきであった。

備考

事故調査解析委員会

関係図面

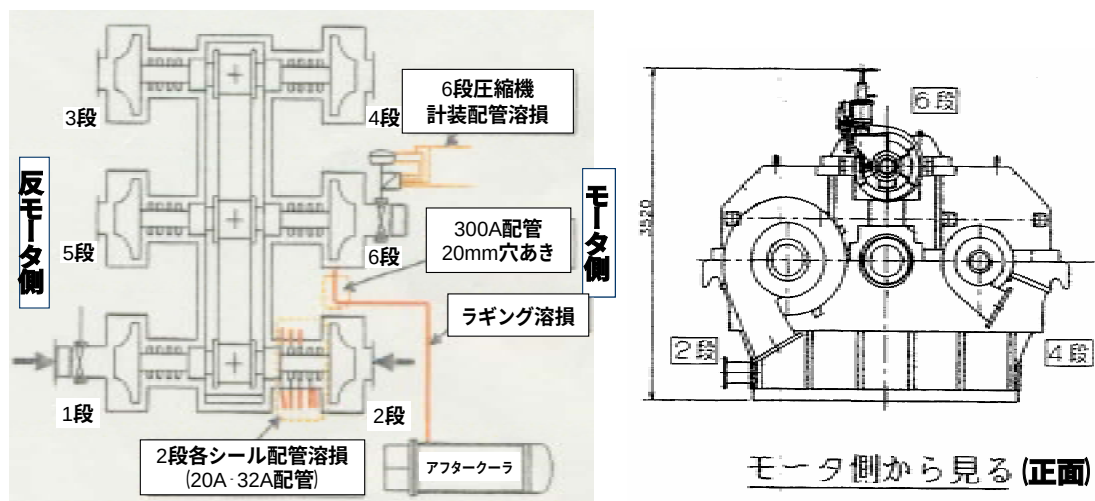


図 1 酸素圧縮機概略図

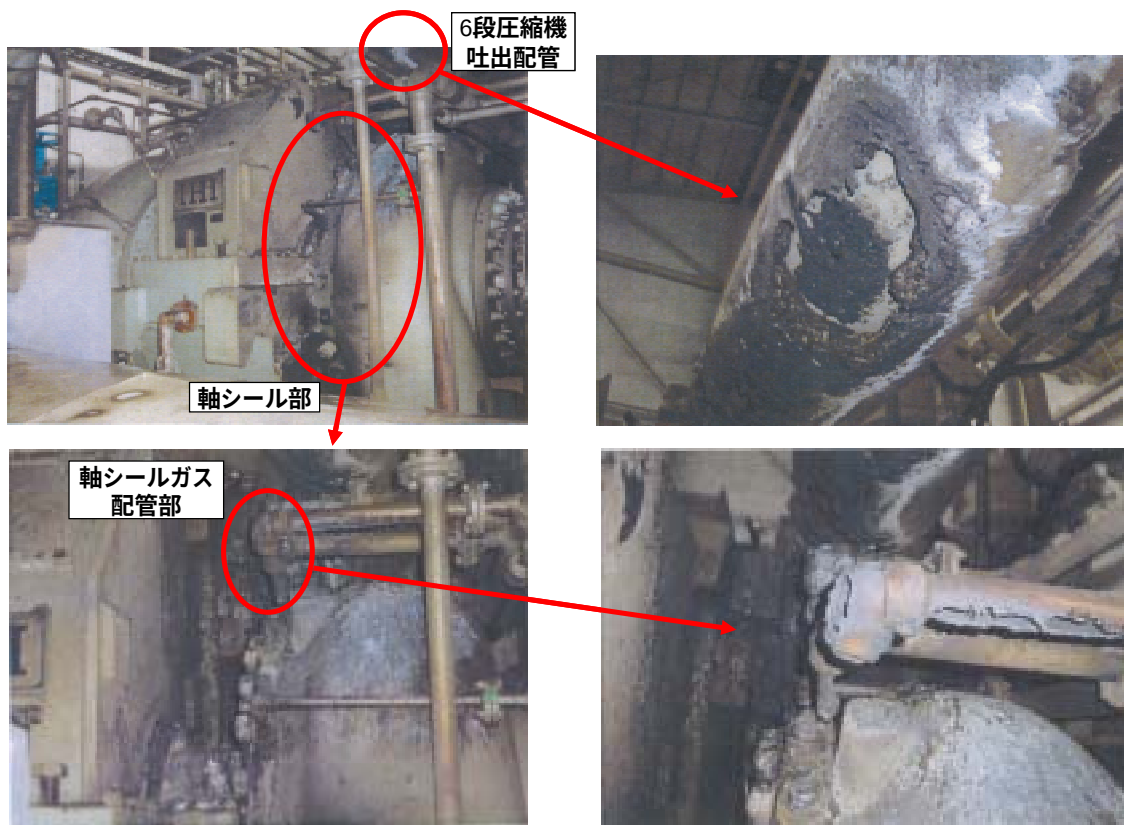


写真1 圧縮機側面写真(事故直後)

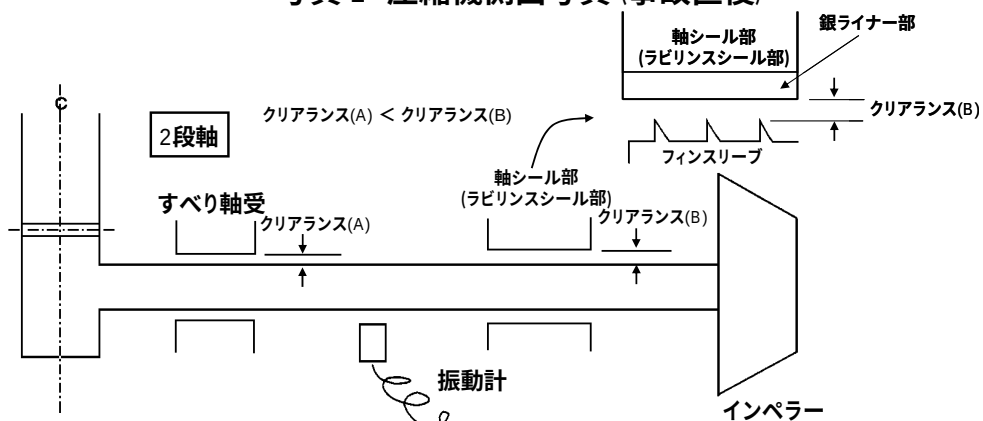


図2 軸シール部概略図

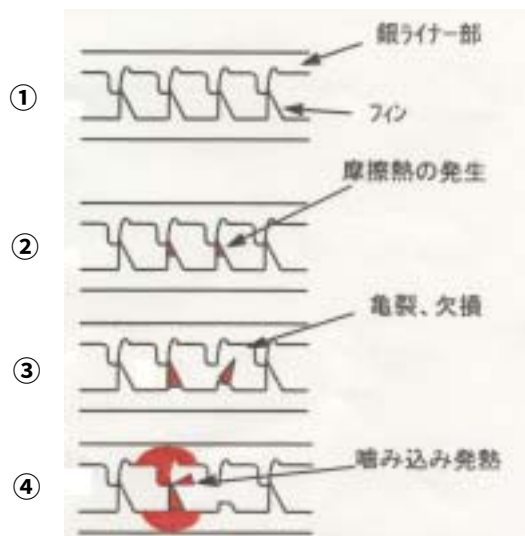


図3 フィン欠損及び摩擦熱の発生イメージ