

災害事例

ボイラーの低水位事故で炉筒が圧かい

業被種災電氣機械器具製品製造業
被災者なし

厚生労働省安全課

本災害は、炉筒煙管ボイラーの定期整備を行った後に、運転を開始したところ、しばらくして低水位状態となり、炉筒が圧かいしたものである。

1. 災害発生状況

この工場では、5基のボイラーを設置しているが、動力棟に設置しているボイラー3台については、必要な蒸気量を得るため2台を常時運転する必要があり、3台のボイラーを48時間毎に切り替えて運転していた。社内のボイラーの点検整備基準に基づき、1号ボイラーについて6か月を経過したため、整備を実施することとした。災害発生当日の経緯は次のとおりである。

14:00 ボイラーの運転を1号ボイラーから3号ボイラーに切り替えた。

14:15 1号ボイラーの運転を中止し、整備を開始した。

14:50 給水系、燃料系、バーナー関係の整備を終了した。

14:55 1号ボイラーの運転を開始した。このとき、各種バルブを正常運転時の位置に復帰したが、給水ポンプのスイッチをONにしなかった。また、低水位検出器の動作確認は、行わなかった。

15:00 蒸気を送気すべく、蒸気圧力を確認し、
主バルブを開いた。その後、ボイラー取扱
者は中央監視室に移った。

15:55 約1時間経過後、ボイラー取扱者が、ボイラー室に戻った際、通常水があるべきところに蒸気が発生し、泡だっているのを見た。

16:05 原因を調べていたところ、突然、「ボーン」という鈍い音とともに、ボイラーの煙道から蒸気とすすの混合物が噴出し、ボイラーが停止した。

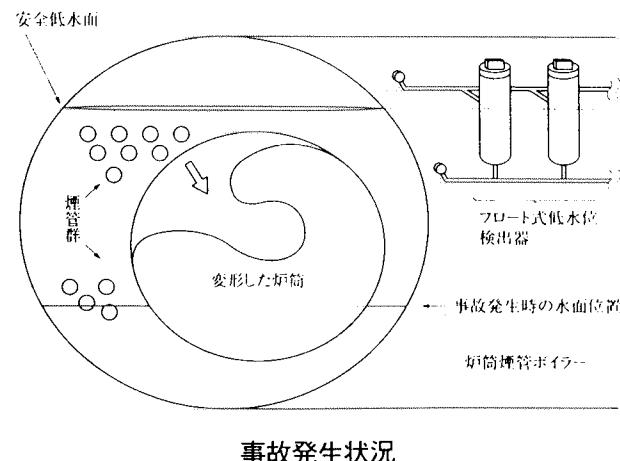
ボイラーの状態は、水面計に水位がなく、低水位状態であり、排ガス温度は測定範囲（400度）を超えて、指針が振り切れていた。炉内の温度が下がった後、バーナーを開口して内部を見たところ、炉筒上部が大きく膨出変形していた。

2. 災害の発生したボイラーについて

- (1) 種類：炉筒煙管ボイラ
 - (2) 伝熱面積：99m²
 - (3) 最高使用圧力：1MPa（10気圧）
 - (4) 低水位検出装置：フロート式2個

3. フロート式低水位検出器（2個）の不作動について

フロートの動作テストを実施したところ、フロートが自重で正常に落下せず、低水位検出器が作



事例紹介

動しなかった。フロート式水位検出器のマグネット機構を解体したところ、マグネット部に付着物（酸化鉄）があり、フロートが磁力で上方に吸着されていた。また、缶内の水処理に使用された薬品が酸化鉄に付着し、さらに吸着力が発生していた。マグネット部の付着物を除去した後、正常に作動したため、フロート式低水位検出器の不作動は、酸化鉄及び薬品の付着によるものと推定される。

4. 災害発生原因

- (1) 整備修了後、給水ポンプの起動スイッチをON操作しなかったこと。これによりボイラーに給水されず、ボイラーが空だき状態となつたこと。

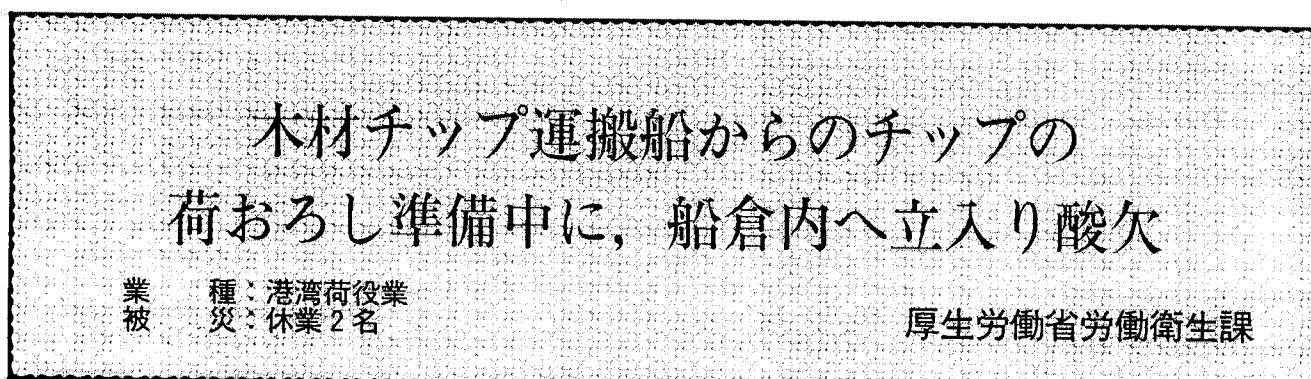
(2) ボイラーが、空だき状態となつても、フロント式低水位検出器が2個とも機能せず、低水位

燃料遮断装置が作動しなかったこと。

- (3) 本来の運転マニュアルによらず、運転の再開にあたってフロート式低水位検出器の動作確認を行わなかったこと。

5. 再発防止対策

- (1) ボイラーの安全な運転マニュアルを整備し、ボイラー取扱者に対する安全教育を行うこと。
 - (2) ボイラー取扱者は、安全点検を省略せず、安全な運転マニュアルに定められた方法を確実に行うこと。
 - (3) ボイラーの運転装置、計装の配置については、誤操作を防止するための配慮を行うこと。
 - (4) 低水位検出器を2個設置する場合は、それぞれ異なる検出方法とすること。また、その点検・整備を確実に行うこと。



1. 災害発生状況

貨物船の木材チップ積出し作業を行うにあたり、準備作業としてブルドーザーを船倉内のチップ上へ搬入するため、被災者 A が船倉内に立入ったところ、酸欠空気を吸入し倒れた。次に入った被災者 B がその様子をみて、被災者 A に近づいていき、途中で注意され引き返したが、酸欠空気を吸入し倒れたものである。

災害発生当日被災者らは、荷役作業場所に到着した後、ワインチマン、ブルドーザー及び大工（雑役作業員）の班に分かれて、打合せが行われた。

その後、貨物船が着岸し、各船倉のハッチが順次開けられ、タラップがかけられると同時に、荷

役の準備作業としてブルドーザーを各船倉に搬入する作業にかかった

ブルドーザーを被災者が運転し、揚貨装置の近くまで移動した後、ブルドーザーを船倉内に吊り降ろすために玉掛けし、揚貨装置のフックにかけた。その後、被災者 A は船倉内に玉掛けをはずす目的で、昇降装置を使用せず深さ約 3 メートルの船倉内の木材チップ上に飛び降りた。続いて、被災者 B が被災者 A を手伝おうと同様に船倉内に飛び降りた。

船倉内におりた被災者 A は、木材チップの山を傾斜に沿って船尾方向へ下っていった。その途中で意識が朦朧となって倒れ、最深箇所まで転がり意識不明となったものである。

その時、同じ船倉内にいた被災者 B は、すぐに被災者 A の転がっていった最深箇所に向かって下っていったが、揚貨装置の運転室内にいた他の作業者よりマイクで後方に戻るよう指示され

た。被災者Bは向きを変えて木材チップの山を上りかけたが、数歩あがった地点で意識を失い、その場に倒れたものである。

被災後、倒れている被災者 A の眼前に甲板上

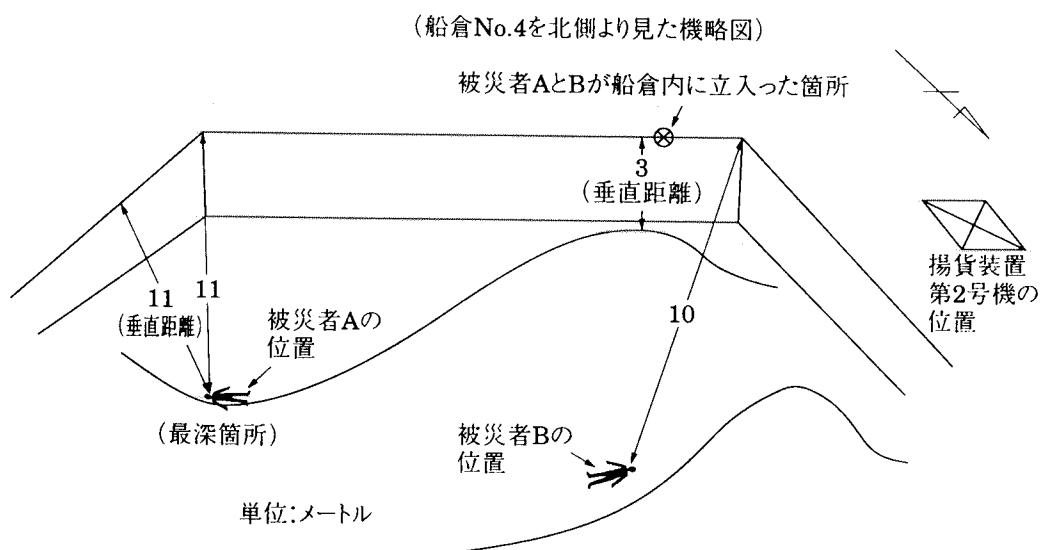
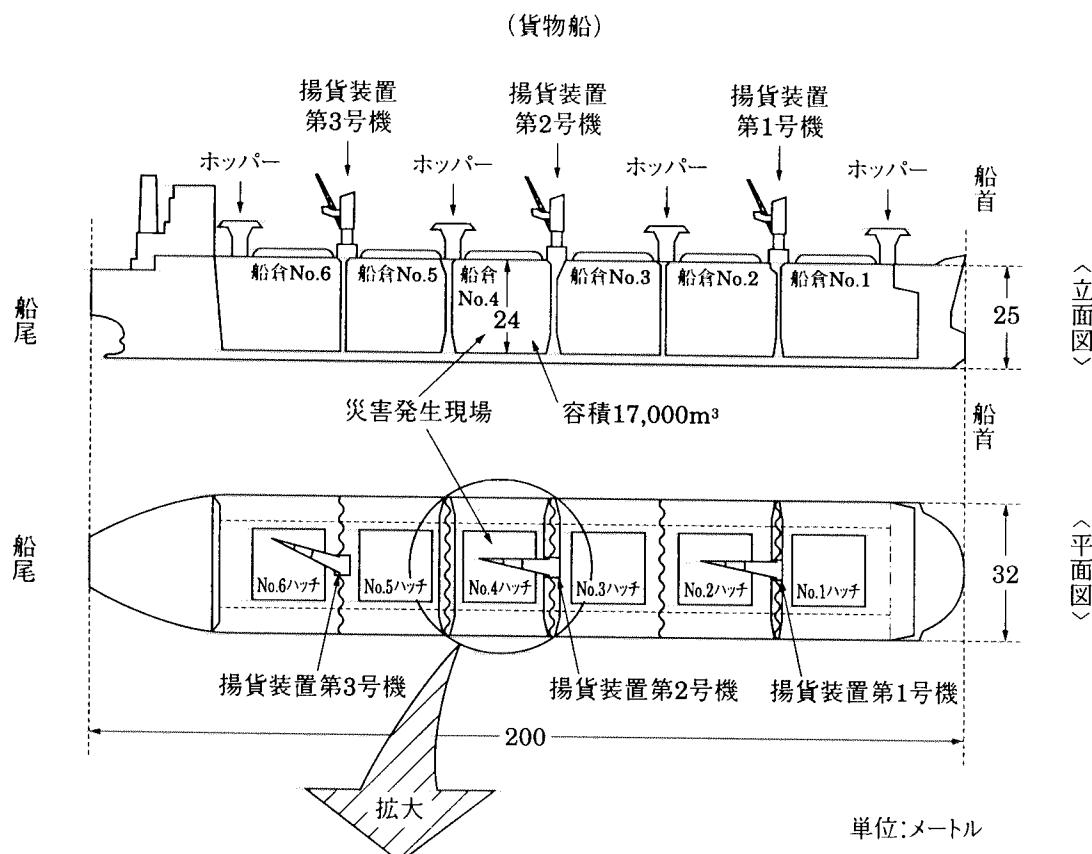


図 事故発生状況

よりエアーホースで空気が送給され、本船乗組員が酸素呼吸器を使用して船倉内に立入り、被災者両名を甲板上に救出したものである。その後、救急車が到着し病院に運ばれ、医師により酸素欠乏症と診断されたものである。

2. 災害発生原因

- (1) 酸素欠乏症危険作業場所であるにもかかわらず、作業開始前に空気中の酸素濃度測定を行っていなかったこと。
 - (2) 作業開始前に十分な換気を行っていなかったこと。
 - (3) 被災者らに対して、酸素欠乏症危険作業場所に係る安全衛生教育が不十分であったこと。また、現場打合せ等で、酸素欠乏等の危険場所の個別具体的な周知が行われていなかったこと。
 - (4) 酸素欠乏症危険作業場所にかかる危険認識が双方の事業場全体として薄れ、管理体制の整備が不十分であったこと。
 - (5) 酸素欠乏症危険作業主任者が選任されていなかったこと。

3. 再発防止対策

- (1) 酸素欠乏症危険作業場所においては、作業開始前に必ず酸素欠乏危険作業主任者に酸素濃度測定を行わせること。なお、その記録は的確に行うこと。
 - (2) 酸素欠乏症危険作業場所で、自然換気による換気が十分に期待できない場合は、強制換気により空気中の酸素濃度を18%以上に保つこと。
 - (3) 酸素欠乏症危険作業場所において作業を行う労働者に対して、酸素欠乏症特別教育はもとより、定期的な安全衛生教育を実施すること。現場打合せ等で、酸素欠乏等の危険場所の個別具体的な周知を行うこと。
 - (4) 酸素欠乏症危険作業場所に係る安全衛生管理体制を確立し、複数の企業による混在作業の場合は、各社の責任体制を明確にし、上述の対策を確実に実施していくとともに相互に連絡を取り合うこと。
 - (5) 酸素欠乏症危険作業主任者の選任及び職務の励行を行わせること。