

## 船舶事故調査報告書

平成25年5月23日

運輸安全委員会（海事専門部会）議決

委員 横山 鐵 男（部会長）

委員 庄 司 邦 昭

委員 根 本 美 奈

事故種類	乗組員負傷
発生日時	平成24年11月19日 10時35分ごろ
発生場所	愛知県名古屋市所在のケミカル工場専用岸壁 愛知県弥富市所在の名古屋港高潮防波堤中央堤西灯台から真方位056°8.850m付近 (概位 北緯35°03.3' 東経136°52.9')
事故調査の経過	平成24年11月20日、本事故の調査を担当する主管調査官（横浜事務所）ほか1人の地方事故調査官を指名した。 原因関係者から意見聴取を行った。
事実情報 船種船名、総トン数 船舶番号、船舶所有者等 L×B×D、船質 機関、出力、進水等	液体化学薬品ばら積船 第二丸岡丸、 <sup>まるおか</sup> 296トン 135021、甲斐機船株式会社 52.13m×8.60m×3.80m、鋼 ディーゼル機関、735kW、平成6年12月
乗組員等に関する情報	船長 男性 62歳 四級海技士（航海） 免許年月日 昭和60年7月19日 免状交付年月日 平成19年11月6日 免状有効期間満了日 平成24年12月23日 機関長 男性 54歳 四級海技士（機関） 免許年月日 昭和57年12月13日 免状交付年月日 平成19年12月17日 免状有効期間満了日 平成25年2月12日 航海士A（一等航海士） 男性 48歳 六級海技士（航海） 免許年月日 平成7年6月8日 免状交付年月日 平成22年2月9日 免状有効期間満了日 平成27年6月7日
死傷者等	軽傷 2人（機関長及び航海士A）
損傷	荷役ホース亀裂
事故の経過	本船は、船長、機関長及び航海士Aほか1人が乗り組み、名古屋市所在のケミカル工場専用岸壁に右舷着けし、平成24年11月19日

	<p>08時55分ごろから、積荷の水酸化ナトリウム（以下「苛性ソーダ」という。）の揚げ荷を陸上側のローディングアーム（揚げ荷する際、船側の荷役用フランジへ接続する陸側の配管）を使用して行っていたが、ローディングアームが故障したので中断し、10時10分ごろから本船側の荷役ホース（以下「本件荷役ホース」という。）に変更してNo.3貨物タンクから揚げ荷を再開した。</p> <p>船長及び二等航海士は、右舷No.1貨物タンク上の甲板で揚げ荷の監視に、航海士Aが、右舷No.3貨物タンク上の甲板で荷役作業に、機関長が、船尾楼甲板上で貨物ポンプ圧力の監視にそれぞれ当たっていた。</p> <p>船長は、10時35分ごろ、右舷No.3貨物タンク上の甲板に設置された貨物管に接続した本件荷役ホースのフランジ付近から苛性ソーダが、5mほど噴き上がる場所を視認した。</p> <p>航海士Aは、荷役作業を終えて右舷No.2貨物タンク上の甲板を船首に向かって移動していた際、「ホースが破れた」との声を聞き振り返った。</p> <p>機関長は、No.2及びNo.3バラストタンクに注水するため、貨物ポンプ室に入ろうとしていた際、本件荷役ホースから苛性ソーダが漏出したのを視認したので、貨物ポンプ室に避難し、暴露部船首側にある貨物ポンプ室コンパニオン（出入口室）の壁に設置された貨物ポンプ用エアクラッチ操作盤の手動切替弁により同エアクラッチを離脱して貨物ポンプを停止しようとしたが、飛散する苛性ソーダで近づけず、船尾側にある機関室に行き、貨物ポンプを駆動している主機関を停止した。</p> <p>航海士Aは、飛散した苛性ソーダが左目に入り、機関長は、荷役ポンプ室から機関室へ向かう際、飛散した苛性ソーダが顔にかかってそれぞれ負傷した。</p> <p>航海士Aは、応急措置後に救急車で病院に搬送され、角膜化学外傷と診断されて入院した。</p> <p>機関長は、病院で熱傷の手当てを受けて本船に戻った。</p>
<p>気象・海象</p>	<p>気象：天気 晴れ、風向 北西、風力 1 海象：海上 平穏、潮汐 下げ潮の初期</p>
<p>その他の事項</p>	<p>本船は、苛性ソーダを専用に運搬している液体化学薬品ばら積船であり、上甲板には、船首楼、船尾楼を、船尾楼甲板の船首側には、右舷側に扉の付いた貨物ポンプ室用コンパニオン、その後部に機関室囲壁を包括した甲板室をそれぞれ配置し、上甲板下は、船首から順にNo.1～No.3貨物タンク、貨物ポンプ室、機関室などに区画されていた。</p> <p>乗組員は、荷主側が作成した船舶作業心得に従って荷役ホース接続時から荷役が安定するまで保護具（合羽、ヘルメット、保護用メガネ</p>

又はゴーグル)を着用していたが、本事故発生時、荷役が安定していたことから、ゴーグルを外していた。

機関長は、本事故発生時、貨物ポンプ吐出圧力を6.5kgf/cm<sup>2</sup>に、貨物ポンプ吐出圧力が過昇した際に電磁弁で空気を遮断し、エアクラッチを離脱させてポンプを停止させる安全装置を9kgf/cm<sup>2</sup>にそれぞれ設定していた。

本船は、11月12日に愛媛県新居浜市の揚げ荷地で本件荷役ホースを貨物ポンプの吐出圧力6kgf/cm<sup>2</sup>に設定して使用していた。

本件荷役ホースは、2009年に製造された内外面がゴム製のケミカルバンドレスホース(φ100×2CP×1W×1P×8m、使用圧力1MPa)で、8月20日に耐圧検査(試験圧力10kgf/cm<sup>2</sup>)と目視点検を実施しており、本事故後、本船の貨物管とつなぐ側のフランジ付ステンレス製パイプ(以下「ニップル」という。)上のゴムに切断されたような破損が発見された。

本件荷役ホースは、本事故時、機関長及び航海士Aが、貨物管とのつなぐ作業に当たり、つなぐ前に目視点検をしていなかった。

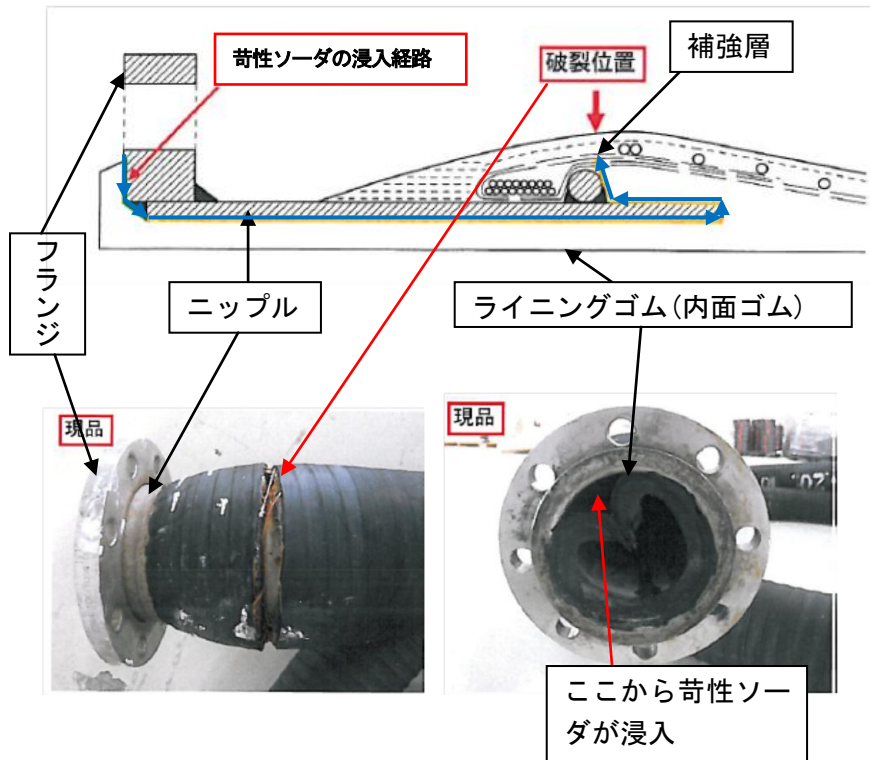
本件荷役ホースは、本事故後、製造者が実施した調査によれば、次のとおりであった。

・ 調査結果

- (1) 破損側のライニングゴム(フランジ面やニップル表面に接着剤で接着させたゴム部分)は、フランジ面から剝離して折れ曲がり、ニップルの内側に入り込んでいたが、内面ゴム(ライニングゴムを含むホースの内側のゴム部分)に破損は見られなかった。
- (2) ホースの破損場所付近を切断すると補強層から苛性ソーダが<sup>にじ</sup>しみ出していた。
- (3) 苛性ソーダが、次のような経路で補強層まで至り、ホースの強度を低下させ、ホースが破損したものと考えられる。

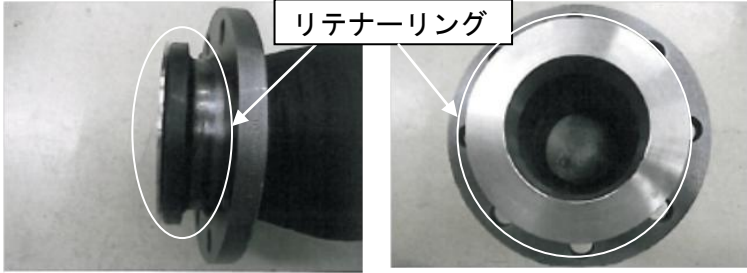
本件荷役ホースは、長期間使用している間、荷役前後の液だれ又はその他の原因により、フランジ面のライニングゴムの端部に付着した苛性ソーダが、接着剤を浸食してライニングゴムがフランジ面から剝離し、更にニップルとライニングゴムの接着面に浸透して行き、最終的に補強層まで至ったものと考えられる。(下図参照)

荷役ホース縦断面図



製造者は、本件荷役ホースの不具合に対し、次のとおり、改善措置を講じた。

- (1) フランジ及びニップルとライニングゴムの接着に使用する接着剤を耐アルカリ性の優れた接着剤に変更する。  
本件荷役ホースを設計した当時、フランジ及びニップルとライニングゴムの接着面に使う接着剤の耐性が、本件荷役ホースに影響を及ぼすとは想定しておらず、耐アルカリ性に劣っていた一般的な接着剤を使用していたが、平成21年に今回と同様の不具合が発生したため、それ以降、耐アルカリ性の優れた接着剤に変更している。
- (2) 内面ゴムを機械的強度の高いコンパウンドに変更する。
- (3) 金具の焼付形状を金具～ゴムの接着面積が小さいネック付フレキタイプとする。
- (4) ライニングゴムの保護及び剝離防止のためにリテナーリングを装着する。(下図参照)

	<p style="text-align: center;">リテナーリング装着図</p>  <p>製造者は、販売店に対して本件荷役ホースの不具合情報を提供し、随時、不具合対策品へ取替えを行っていた。</p> <p>船舶所有者は、本件荷役ホースの不具合情報を製造者等から提供されていなかった。</p>
<p><b>分析</b></p> <p>乗組員等の関与 船体・機関等の関与 気象・海象の関与 判明した事項の解析</p>	<p>なし あり なし</p> <p>本船は、名古屋市所在のケミカル工場専用岸壁で苛性ソーダを揚げ荷中、本件荷役ホースが破裂したことから、機関長及び航海士Aが、飛散した苛性ソーダを浴びて負傷したものと考えられる。</p> <p>本件荷役ホースは、フランジ及びニップルとライニングゴムの接着に使用していた接着剤が、耐アルカリ性が劣っていた一般的な接着剤であったので、苛性ソーダが、接着剤を浸食してライニングゴムがフランジ面より剝離し、フランジ面からニップル内面とライニングゴムの接着面に沿って入り、接着面を剝離して補強層に至り、補強層の強度を低下させたことから破裂したものと考えられる。</p>
<p><b>原因</b></p>	<p>本事故は、本船が、名古屋市所在のケミカル工場専用岸壁で苛性ソーダを揚げ荷中、本件荷役ホースが破裂したため、機関長及び航海士Aが、飛散した苛性ソーダを浴びたことにより発生したものと考えられる。</p>
<p><b>参考</b></p>	<p>本事故発生後、船長は、次の改善措置を採った。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 揚げ荷圧力を下げて揚げ荷をする。</li> <li>・ エアクラッチ離脱圧力を 9 kgf/cm<sup>2</sup> から 7 kgf/cm<sup>2</sup> に設定変更する。</li> <li>・ 危急停止スイッチを新設する。</li> <li>・ 甲板上で荷役作業をする場合は、常時保護メガネを着用する。</li> </ul> <p>今後の同種事故等の再発防止に役立つ事項として、次のことが考えられる。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 苛性ソーダの荷役に使用するホースは、使用する前に目視点検を行い、ライニングゴムに剝離、割れ等がある場合は、製造者に使</li> </ul>

	<p>用の可否を確認すること。</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・ 製造者は、不具合情報を顧客に周知すること。</li></ul>
--	---