

重大事故調査事例③

デッキクレーンを使用して貨物を巻き上げ中、ワイヤロープが破断し貨物がはしけの船倉に落下

概要: 貨物船 (A 船) は、京浜港横浜第 1 区山下ふ頭 3 号岸壁に右舷着けで係留し、同船の左舷側に接舷しているはしけ (B 船) の船倉から 3 号デッキクレーンを使用して貨物を巻き上げ中、平成 20 年 9 月 1 日 10 時 05 分ごろ、デッキクレーンの巻上用ワイヤロープが破断して貨物が B 船の船倉内に落下した。

B 船上で作業を行っていた作業員のうち、5 人が落水して 1 人が死亡し、救助された 4 人のうち 3 人が打撲傷を負った。

事故発生に至る経過

A 船に乗船した荷役会社の荷役作業員 7 人及びその他の作業員によって 3 号クレーンの 320t 用フックブロック (主フックブロック) に 4 本の吊り上げ用ワイヤロープ (グロメット) が掛けられたのち、ジブ(※1)が左舷側に振り出され、接舷している B 船に積載された貨物の吊上用金具 4 か所にグロメットが掛けられた

※1「ジブ」とは、クレーン本体から突き出した“腕”をいう



A 船は、船長が合図を送り、甲板手が 3 号クレーンを操縦し、320t 巻上用ワイヤロープ (主ワイヤ) 及び 4 本のグロメットのたるみを取り除いたのち、09 時 40 分ごろから貨物の巻き上げを開始した。10 時 00 分ごろ貨物は B 船の船倉底から離れ、10 時 05 分ごろ船倉底から約 7~8m 巻き上げられたとき、3 号クレーンの主ワイヤが破断して貨物が B 船の船倉に落下した



事故要因の分析

ワイヤが破断したことの分析

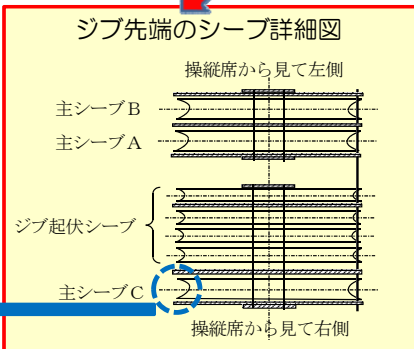
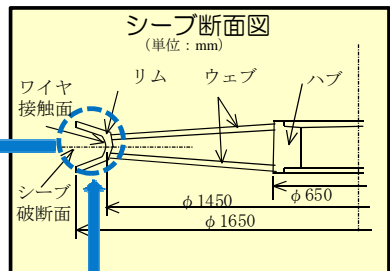
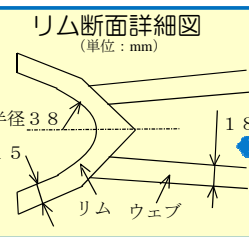
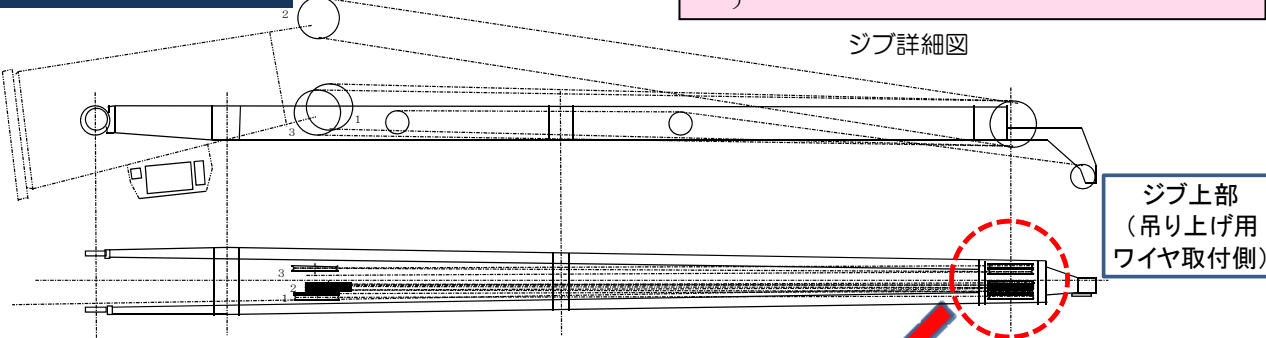
主ワイヤは、主シーブ C (※2) のリムが全周にわたって割損したことにより、主ワイヤに加わっていた張力が急減し、次いで割損したリムの隙間に落ち込んでハブで止まった際、破断荷重を超える衝撃的な過大荷重が加わって破断したものと考えられる。

主シーブ C のリムは、リム材料であるアングル鋼の製造時に生じた微小亀裂がワイヤガイド面の裏面となる部分に存在していたこと、リムの製造過程で、リム表面の硬さが増加して靱性が低下するとともに、リムの残留応力が除去されなかったこと、及び制限荷重に近い重量の貨物を吊り上げたことから、3 号クレーン稼働中にぜい性破壊条件に合致することとなり、破断したものと考えられる。

リムは、リムの製造時に、材料の曲げ加工及び整形が冷間加工で実施され、材料が引き延ばされたり絞られたりしたことから、リム表面の硬さが増加して靱性が低下したものと考えられる

※2「シーブ」とは、ワイヤロープを掛ける滑車をいう

ジブ及びシーブ図



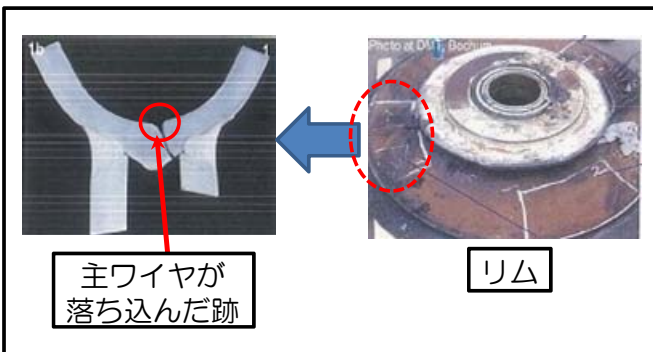
作業を行っていた荷役会社の荷役作業員 7 人及び運航責任者の合計 8 人のうち、3 人は、B 船の左舷船首部に接したはしけに乗り移ったものの、荷役作業員 5 人が落水し、そのうち 4 人は、付近の船舶やはしけに救助されたが、荷役作業員 1 人が行方不明となった。

同日の夕方、捜索を行っていたダイバーにより海底で行方不明になっていた荷役作業員が発見され、死亡が確認された。また、救助された 4 人のうち、3 人が打撲傷を負った。

B 船は、貨物により船倉船底に破口が生じて沈没した

死傷者が発生したことの分析

荷役作業員の 1 人は、落下した主フックブロック又はグロメットが当たったことにより死亡した可能性があると考えられる。また、他の荷役作業員の 3 人は、貨物の船倉内への落下による衝撃を受け、又は落水したことにより、負傷したものと考えられる。なお、いずれの作業員もヘルメット及び安全靴を着用していた



リム割損状況

ジブ起伏シーブ キーシーブ C



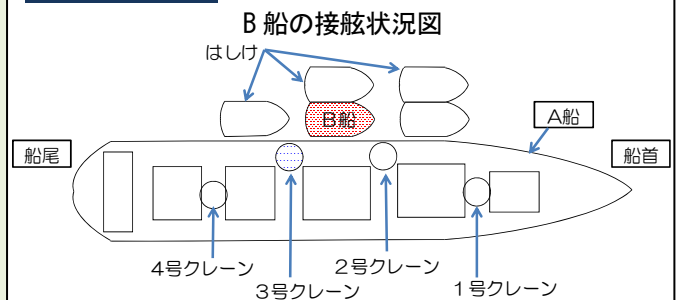
3号クレーンジブ先端のシーブ

A 船に関する情報

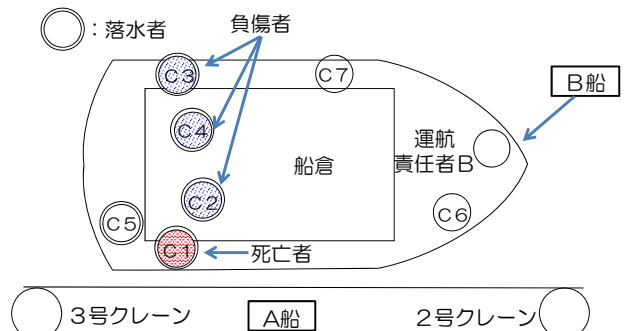
A 船は、平成 20 年 8 月 13 日、上海の造船所において、船級協会(※3)である Germanischer Lloyd(GL)による 4 基のデッキクレーンの定期検査を行い、2 号及び 3 号クレーンについては、GL の規定による制限荷重(※4)の 1.1 倍である荷重 352t の荷重試験が行われ、それぞれ合格した

※3「船級協会」とは、船舶の構造及び設備に関する規則を定め、それに従って船舶を検査して船級を与え、船級証書を発行する非営利の法人をいう
 ※4「制限荷重」とは、クレーンを安全に使用することができる最大荷重をいい、S. W. L (Safe Working Load) と略され、制限半径(制限荷重で使用することができる最大の旋回半径)と組み合わせて表される

B 船状況図



B 船上の荷役作業員及び運航責任者 B 立ち位置図



1号クレーン 2号クレーン 3号クレーン 4号クレーン



A 船全景（事故後撮影）



船底に破口が生じた B 船

貨物に関する情報

荷役管理会社作成の積荷計画書及び A 船の船舶管理会社が提出した電機メーカー作成の貨物詳細図によれば、貨物は、電機メーカーが製造した発電所用の蒸気タービン駆動発電機で、長さ約 11.4m、幅約 5.5m、高さ約 4.6m、重量 314t であった

吊上用金具 グロメット（吊り上げ用ワイヤーロープ）



事故直前の本件貨物

提言（安全勧告）

当委員会は、本事故調査の結果を踏まえ、クレーン製造会社に対し、以下の措置をとることを勧告（安全勧告）しました。

クレーン製造会社に対する勧告

本事故は、A 船の 3 号クレーンを使用して本件貨物を巻き上げ中、ジブ先端の主シーブ C のリムが割損し、主ワイヤが割損したリムの隙間に落ち込んで破断して本件貨物並びに主フックブロック及びグロメットが B 船に落下したことにより発生した可能性があると考えられる。

本事故は、事故の約 3 週間前に 3 号クレーンの荷重試験が行われて合格したにもかかわらず発生し、割損した主シーブ C のリム割損面にぜい性破壊が観察され、また、非損傷の主シーブ E のリムに大小の亀裂が観察された。

このことから、クレーン製造会社は、溶接構造のシーブについて、大きな曲げ加工及び整形を伴うリムを製造する際は、材料の選択を含む製造工程の管理を適切に行うべきであると考えられる。

本事例の調査報告書は当委員会ホームページで公表しております。(2011 年 6 月 27 日公表)

http://www.mlit.go.jp/jtsb/ship/report/MA2011-6-1_2008tk0008.pdf