

## バルクキャリアー積載貨物の事故防止について

### その1・・・海水漏れ事故

近年、船舶に装備される通信設備は著しく進歩し、的確な気象・海象予報が早期に入手出来るようになりました。更に老齢船も少なくなっております。その様なわけで現在は数年前に比較すると貨物損傷事故は減少傾向にあります。しかしながらこれらの事故は皆無とはいえません。

第一回目として種々ある貨物損傷事故の中で比較的頻度の高い海水濡れ事故を取り上げ、検討して見ます。

### 1 事故の原因

本船航海中船倉内に海水が侵入し、貨物が受損する主な原因としては大別して下記が考えられます。

- Hatch covers 及び Securing Devicesの欠陥
- Hold entrance hatch の欠陥
- Ventilatorの欠陥
- 外板又は甲板の亀裂・腐食穴等の破損
- Bilge waterのoverflow及び逆流
- Ballastingの際のValve handling miss 及びBallast tankの亀裂等

この中でも Hatch covers 及び Securing Devicesの欠陥に起因した海水侵入事故が最も多く発生しています。

### 2 Hatch covers及びSecuring Devicesの欠陥

典型的な不良・欠陥は概略次の通りです。

- Rubber gasketが古くなり硬化して弾性を失っているか、Permanent grooveが深くなり Compression barとのコンタクトが弱くなっているか全く接触していない。
- Rubber gasketが部分的に欠落するか破損している。



- Compression bar が曲がっているか一部が破損、又はRust scaleが異常に付着して高さが均等でない。

2 続き……

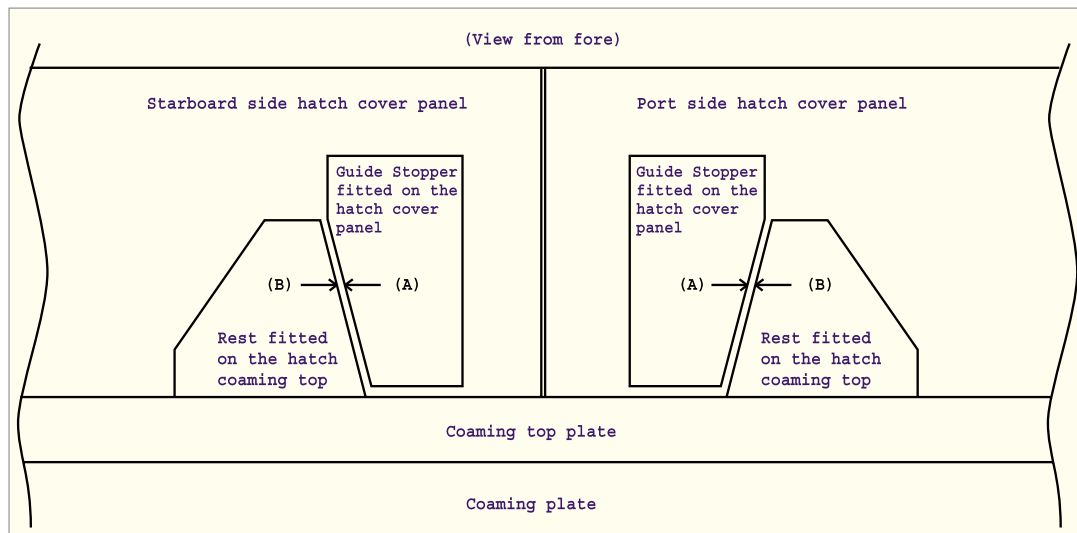
- Quick acting cleatのadjusting nutがboltに錆付き、本船において最近ネジ締め調整を行った形跡がない。
- Quick acting cleatが破損・曲損・紛失している。



Bolt に錆付いたAdjusting nut

- Quick acting cleatのrubber washer が劣化・硬化している。
- Hatch coaming top 4角に設置されているDrain pipeが折損・目詰まり及び Non-return valveが破損している。
- Hatch coaming top設置のRestとhatch cover側面に設置のGuide stopperの接触面が著しく磨耗している。

( Side rolling typeの例 )



現在、ほとんどの船舶はhatch cover securing deviceの一装置として上記図の如くGuide stopper及びRestが設置されており、その仕組みは下記の様になっています。

Guide stopper及びRestの傾斜(両者の接触面)とhatch coverの自重を利用して、Side rolling typeのhatch coverにおいては両舷のpanelsが、Folding Type(船首方向2枚、船尾方向2枚のJack knife type)においては前後のペアが互いに強く密着する仕組みになっています。従いまして、このGuide stopper及びRestの接触面(A)及び(B)が著しく磨耗すると互いのPanelの密着力が弱くなり、隙間が生じて海水が浸入することになります。

2 続き……



著しく磨耗したGuide stopper



著しく磨耗したRest

3

Hatch covers及びSecuring devicesの欠陥により海水が侵入した場合の貨物の損害状態

穀物類を積載した本船船倉内に、上記理由により海水が侵入した場合は、Coaming plate 内面に顕著な海水侵入の形跡が発見され、Panel接合部直下の貨物表面には帯状となった濡損貨物が、Hatch corners部には団塊状の濡損貨物が発見されます。

受損部分は柱状となり、Tank topまで達すると共にTank top全面に亘って拡大する場合があります。



Side rolling typeのhatch cover で、両舷 Panels 接合部(本船Center line)直下貨物表面の受損状態。



船倉内中層部の損害貨物の状態



## 4 損害防止策

この様なHatch Coamingからの海水侵入を防ぐためには、定期的に点検をし、摩耗した部品を交換します。また、積み荷前のホーステストや積み荷後の清掃等も損害防止に効果があります。では具体的に述べてみます。

### a) 主な点検部品

#### **Rubber gasket**

一般に、耐用年数は4～5年といわれています。経年とともに弾力性を失い永久変形(permanent groove等)を起こしますが、Securing devicesによる締め付け状態で、compression barがgasketに3mm以上食い込むだけの圧縮代が残っていれば、実用上水密が保たれていると言えます。従いまして、3mm以上の圧縮代が残っていないgasketは早急に交換すべきです。又、部分的な欠落・破損等を発見した場合は適切な方法で補修しなければなりません。

#### **Compression bar**

通常compression barは板厚16～22mmのFlat barが使用され、gasketとの接触面は完全な半円形に仕上げられています。荷役中のhandlingに因り、sling, wire rope, cargo等が接触して変形することも多く、又、海水を含んだgasketと常時接触し、かつ、温度変化も激しい関係上、船上で最も発錆し易い部分です。

一方、手入れの容易な場所でもありますので、barの頂部が常に円滑な半円形を保つように保守点検を行います。

#### **Quick acting cleat**

Quick acting cleat本体が曲損・変形及び紛失している場合、新替は勿論のこと、steel washerが劣化・磨耗している場合及びrubber washerが硬化して弾力性を失っている場合も、これらを新替すべきです。又、bolt及びadjusting nutには適宜グリース等を塗布し、錆付きを防止する必要があります。

### b) 積み荷後のcoaming top及びhatch cover endの清掃

積み荷終了後、Hatch Coverを閉める前にcoaming topやhatch cover endに溜まった貨物(特にGrain cargo)及びその他のゴミを完全に取除きます。貨物及びゴミが溜まった状態でhatch coverを閉鎖した場合、hatch coverの装置が完全であっても、その能力を発揮できず、水密性が維持できない恐れがあります。又、4角のdrain holeが積み荷や異物で目詰まりしていないか点検する事も必要です。

### c) Hose testの励行

積み荷前、hatch coverのhose testを行い、水漏れが有れば原因を追及し、必要な修理をします。ある船級協会の検査基準によれば、ホース内圧力が2kg/cm<sup>2</sup>でhatch coverの接合部等に約1mの距離から射水するとなっています。

尚、本テストを行った場合は、航海日誌に結果を含めて記録します。

—おわり—

協力: 社団法人 日本海事検定協会

## Prevention of accident damage to cargo loaded on Bulk Carriers

### Case 1) Seawater damage

Recently, the communication equipment installed on vessels has been improved remarkably, and vessels can easily obtain precise weather and/or sea condition forecasts, and besides, the number of old vessels has also decreased. Therefore, compared with several years ago, the number of cases of serious seawater damage to cargo has decreased, but accidents still continue to happen.

#### 1 Causes of accidents

The main causes of damage to cargo due to seawater ingress into a vessel's hold during a voyage are as follows :-

- Defects of hatch covers and/or securing devices
- Defects of hold entrance hatch
- Defects of ventilator
- Breakage, corroded holes and/or cracks in the shell and/or deck plates
- Overflow and/or counter flow of bilge water
- Miss handling of valve at the time of ballasting operation and/or cracks in ballast tanks

By far the most common cause out of the above is defects of the hatch covers and securing devices.

#### 2 Defects of hatch covers and/or securing devices

- Rubber gaskets become stiffened, lose elasticity, permanent grooves are deepened, and as a result, the strength of the contact between rubber gasket and compression bar becomes weak or they are not contacted.
- Rubber gaskets are partly missing and/or broken



- Compression bars are partly broken and/or bent, and uneven with rust scales

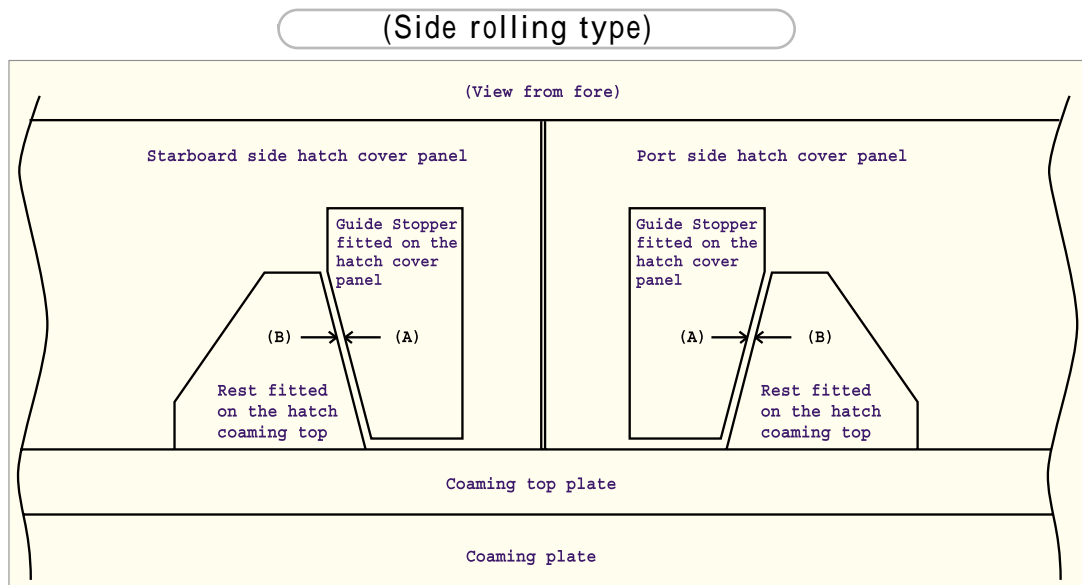
2 Sequel....

- Adjusting nuts of quick acting cleats rust and stick to the bolts, and there are no marks of the cleats having recently been adjusted. The cleat may be broken, bent or missing



The adjusting nut frozen to the bolt

- Rubber washers of quick acting cleats can become deteriorated and/or stiffened.
- Drain pipes on the four corner of the hatch coaming top are broken and/or plugged with some debris, and the Non-return valves are also broken.
- The contact faces of the Rests on the hatch coaming top and Guide stoppers on the side of the hatch cover panel can become heavily worn-down



These days, most vessels are fitted with rests on the coaming top, and guide stoppers on the side/ end plates of the hatch cover panel as securing devices, as shown in the above sketch, and they work as follows :-

**2** Sequel.....

On hatch covers of side rolling type, the panels of both sides are held against each other strongly, and on folding type covers (two panels each fore and aft ; Jack Knife Type), the fore and after pairs are held against each other strongly, by a function of the slant (contacting) faces of the guide stopper and rest and the weight of the hatch cover panels. Therefore, if the contact faces of the guide stopper (A) and rest (B) are heavily worn-down, the strength of the contact between the panels becomes weak, and a gap(s) is created, allowing entry of sea water into the hold.



Showing heavy wear down at the contact face of the guide stopper



Showing heavy wear down at the contact face of the rest

**3**

**Appearance of seawater damage to cargo in a vessel's hold due to defects of the hatch covers and securing devices.**

When seawater enters a vessel's hold laden with grain, as a consequence of such defects, remarkable trace showing seawater invasion are found on the inner side of the hatch coaming plate, and strip-shaped wet damaged cargo are found on the top surface just under the joins of the hatch cover panels, and lumps of wet damaged cargo are found at the corners of the hatch coaming. The damaged cargo may form pillars that reach the tanktop plate, and it may spread over the whole area on the tanktop plate in some cases.



Showing damaged cargo in the top surface just under the join of the hatch cover panels (Side rolling type)



Showing the damaged cargo in the middle layer in the hold



## 4 Damage prevention plan

### **Rubber gasket**

Generally, rubber gaskets have a life expectancy of 4 - 5 years.

Though elasticity is inevitably lost with the lapse of years and permanent deformation (such as permanent groove) will start, if the compression margin when the compression bar is fitted into the gasket is more than 3mm on tightening with the securing devices, it is said that sufficient watertightness remains. Therefore, when the compression margin becomes less than 3mm, the gasket should be changed immediately, and also if the gasket is found to be partly broken or missing, it must be repaired by the proper method.

### **Compression bar**

16 to 22 mm thick steel flat bar is usually used for the compression bar, and its contact face to gasket should be half-round shape.

During loading and unloading operation, compression bars are often deformed by contact with slings, wire rope and cargo, and also, since compression bars are constantly in touch with gaskets, which contain seawater, and they are regularly exposed to change in temperature, the compression bars are among the most easily rusted parts of the vessel. So, deliberate care should be taken in order to keep the edges of the bars are kept half-round, as this part is especially easy to maintain.

### **Quick acting cleat**

When steel washers become worn-down or rubber washers become stiffened and/or elasticity is lost, and of course, when the cleat itself is lost or bent, they should be replaced or renewed immediately. Moreover, bolts and adjusting nuts should be greased properly in order to prevent rusting.

## Cleaning of coaming top and hatch cover end after loading cargo

After completion of loading operation, any cargo (especially grain cargo) and other debris on the coaming top and hatch cover end should be completely removed before closing of hatch cover.

If the hatch cover is closed with some cargo or other debris remaining, it will not be watertight, even if the securing devices of the hatch covers are in perfect condition. And, the drain holes on the four corners should be checked to see whether they are plugged with cargo or other debris, or not.

## Hose test

Hose test of the hatch covers should be done before loading of cargo.

According to one of the leading classification societies, the water should be discharged at a distance of one meter from the joins of the hatch cover panel and/or coaming top to be tested, and the water pressure to be applied is 2 kg/cm<sup>2</sup>.

When a hose test is done, it should be recorded on the deck log book, including the result.

— End —

<With collaboration from Nippon Kaiji Kentei Kyokai(NKKK)>



JAPAN P&I CLUB  
日本船主責任相互保険組合

ホームページ <http://www.piclub.or.jp>

東京本部 Principal Office(Tokyo)	〒103-0013 2-15-14, Nihonbashi-Ningyoucho Chiyoda-ku, Tokyo 103-0013, Japan	東京都中央区日本橋人形町2丁目15番14号	.....Tel:03-3662-7219 Fax:03-3662-7400
神戸支部 Kobe Branch	〒650-0024	兵庫県神戸市中央区海岸通5番地 商船三井ビル6階	...Tel:078-321-6886 Fax:078-332-6519
福岡出張所 Fukuoka Branch	〒812-0027	福岡県福岡市博多区下川端町1番1号 日動福岡ビル6階	..Tel:092-272-1215 Fax:092-281-3317
今治出張所 Imabari Branch	〒794-0028	愛媛県今治市北宝来町2丁目2番地1	.....Tel:0898-33-1117 Fax:0898-33-1251
ロンドン駐在員事務所 London Liaison Office		78 Fenchurch Street, London EC3M 4BT U.K.	...Tel:44-20-7702-1638 Fax:44-20-7481-3885